证书编号：国环评证甲字第2606号

中山百灵生物技术有限公司
技改扩建项目

环境影响报告书

建设单位：中山百灵生物技术有限公司

评价单位：中南安全环境技术研究院股份有限公司

2019 年 月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目
环境影响评价文件类型	环境影响报告书
一、建设单位情况	
建设单位（签章）	中山百灵生物技术有限公司
法定代表人或主要负责人（签字）	
主管人员及联系电话	张和平 0760-88580206
二、编制单位情况	
主持编制单位名称（签章）	中南安全环境技术研究院股份有限公司
社会信用代码	91420000309805261X
法定代表人（签字）	
三、编制人员情况	
编制主持人及联系电话	龙冬飞 020-38737651

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书编号	签字
龙冬飞	0012131	

2. 主要编制人员

姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
龙冬飞	0012131	现有项目回顾分析、扩建项目概况与工程分析、 环境质量现状调查与评价、污染防治措施技术经济可行性分析、评价结论与建议	
彭晓春	0004692	概述、总则、环境影响预测与评价、环境经济损益分析、环境管理与监测计划	

四、参与编制单位和人员情况

章登岚　中南安全环境技术研究院股份有限公司

目　录

概述 1
1 总则 2
1.1 评价目的、原则 2
1.2 编制依据 3
1.3 环境功能区划及评价标准 8
1.4 评价工作等级及评价范围 30
1.5 评价时段 42
1.6 评价因子 42
1.7 环境保护目标 43
1.8 规划相符性分析 47
2 现有项目回顾性评价 78
2.1 现有项目工程概况 78
2.2 现有项目的污染物治理及排放情况 254
2.3 现有项目的环评情况及环保验收情况 296
2.4 现有工程存在环境问题和整改措施 300
2.5 清洁生产状况 300
3 扩建项目概况及工程分析 301
3.1 扩建项目概况 301
3.2 工程分析 364
3.3 扩建项目污染源分析 433
3.4“以新带老”措施及“三本帐”分析 497
4 环境质量现状调查与评价 501
4.1 自然环境概况 501
4.2 地表水环境质量现状调查与评价 505
4.3 环境空气质量现状调查与评价 513
4.4 地下水及包气带环境质量现状调查与评价 520
4.5 声环境质量现状调查与评价 528
4.6 土壤环境质量现状调查与评价 529

4.7 底泥环境质量现状调查与评价 537
5 环境影响预测与评价 540
5.1 施工期环境影响预测与评价 540
5.2 运营期环境空气影响预测与评价 541
5.3 运营期地表水环境影响分析 650
5.4 运营期地下水环境影响预测与评价 661
5.5 运营期声环境影响分析 701
5.6 运营期固体废物影响分析 705
5.7 环境风险影响分析 707
6 污染防治措施技术经济可行性分析 815
6.1 运营期大气污染防治措施及其可行性分析 815
6.2 运营期废水污染防治措施及其可行性分析 826
6.3 运营期地下水污染防治措施及其可行性分析 835
6.4 运营期噪声防治措施及其可行性分析 840
6.5 运营期固体废弃物防治措施及其可行性分析 841
7 环境经济损益分析 844
7.1 环保费用估算 844
7.2 项目的环境效益 845
7.3 项目的社会效益 845
7.4 环境损益分析 846
7.5 小结 846
8 环境管理与监测计划 847
8.1 环境管理 847
8.2 营运期环境管理与监测计划 848
8.3 污染物排放清单及管理要求 854
8.4 环保设施“三同时”竣工验收汇总 861
8.5 污染物总量控制建议 864
9 评价结论与建议 868
9.1 项目建设概况 868

9.2 环境质量现状 869
9.3 污染物排放情况 869
9. 4 环境影响预测与评价..... 874
9. 5 环境保护措施..... 876
9. 6 环境影响经济损益分析 878
9. 7 环境管理与监测计划 879
9. 8 公众意见采纳情况 879
9. 9 结论与建议 879

概述

一.建设项目由来及特点

1.建设项目由来

中山百灵生物技术有限公司成立于2004年4月16日，位于广东省中山市火炬开发区国家健康产业基地（22°33′46.71″N，113°30′48.68″E），注册资金 6600 万元人民币，主要从事生物技术、生物制药、抗生素类产品的研发、生产和销售。公司共占地26000 m^2，绿化面积约5000 m^2。公司目前拥有4个生产车间（包括101车间、102车间、103车间、201车间），其中中试车间位于101车间。公司主要生产品种包括熊去氧胆酸、鹅去氧胆酸、胆酸等产品，中试车间生产10-甲基MHB。

为了满足市场需求，中山百灵生物技术有限公司拟在现有生产区内的现有车间进行技术改造，以达到扩大产能目的；同时利用原空置的202车间新增生产线；利用原机修车间的部分楼层改建为生产酶的203车间。全部建成投产后，全厂工人数约300人，预期全厂生产规模为：远期的产量为熊去氧胆酸 400t/a、鹅去氧胆酸 300t/a、牛磺熊去氧胆酸10t/a、胆酸50 t/a、MHB 100kg/a、自用生物酶325t/a。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《广东省建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等建设项目环境管理的有关规定，本项目属于“十六、医药制造业——40 化学药品制造；生物、生化制品制造”中的生物制品制造，本扩建项目应编制环境影响报告书，故中山百灵生物技术有限公司委托中南安全环境技术研究院股份有限公司进行该项目的环境影响评价工作。按照规范程序，评价单位首先对该项目进行了资料调研、现场踏勘以及初步的工程分析和环境现状调查，在此基础上，按照国家有关环境影响评价工作的行政法规和技术规范，通过工程分析、现场调研和预测分析，了解项目的环境影响程度，分析项目存在的主要环保问题及对策，以期达到降低环境风险，减少公害的目的，编制完成了本项目环境影响报告书。

2.建设项目的特点

（1）本项目产生的废水经厂内废水处理站处理达到中山火炬水质净化厂进水标准后，排至中山火炬水质净化厂深度处理，达标外排。

（2）本项目废气污染源为工艺废气，包括反应及制备过程排气、干燥废气、蒸馏回收物料产生的不凝性尾气、各储槽储罐大小呼吸排气以及物料在使用、输送等中转环节产生的无组织散发等，在采取有效治理措施的情况下，废气均可实现稳定达标排放。

（3）本项目生产运营过程存在的环境风险主要包括厂区内部的主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施在生产过程发生泄漏、火灾爆炸事故，以及环保治理措施发生故障事故排放等环境风险。通过采取本评价提出的风险预防和应急措施，项目运营对环境的风险在可接受的范围内。

（4）本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，所有敏感点均在设定的环境防护距离之外，距项目边界最近敏感点为东北侧的东利村，距离为 400 m。

（5）本项目选址符合相关法律、法规、技术规范的要求。

二.评价目的与评价原则

1.评价目的

本次评价通过调查评价区域环境质量，掌握区域内污染特征，分析区域目前存在或潜在的主要环境问题；针对本项目特点及产生的特征污染物，确定其主要环境影响因子及污染源强，进而预测本项目实施后可能产生的环境影响程度和范围，对本项目实施在环境保护方面是否可行给出结论。在工程环境可行的基础上提出切实可行的污染防治措施、总量控制规划指标和环境监督管理及监测计划，将因本项目实施可能引起的环境影响减少到最低限度。

2.评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

A）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

B）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

C）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划

环境影响评价及结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

三.关注的主要环境问题

本扩建项目位于中山市火炬开发区内，根据项目的建设内容、生产规模，分析项目投入运营后对周围环境可能产生的影响主要包括：

（1）废水

本项目产生废水主要包括分为生产废水（含盐或者含有机溶剂）、真空系统用水（含有机溶剂或少量酸碱）、吸收池废水（含有机溶剂或少量酸碱）、地面及设备冲洗水、生活污水等对环境的影响；

（2）废气

本项目主要废气污染源为工艺废气，包括反应及制备过程排气、干燥废气、蒸馏回收物料产生的不凝性尾气以及物料在使用、输送等中转环节产生的无组织散发产生的废气等对环境的影响；

（3）噪声

本项目各类生产设备、风机等运行时产生的噪声对环境的影响；

（4） 固体废物

项目产生的固体废物主要有废活性炭、蒸馏釜残液、滤渣以及废水处理产生的污泥、生活垃圾及废包装材料等对环境的影响；

（5）环境风险

本项目最大可能事故为：甲醇、二氯甲烷等有机溶剂储桶发生泄漏、扩散，蒸发产生易燃气体，从而引起原料仓燃烧爆炸对环境的影响。

四.环境影响评价工作程序

项目环境影响评价工作分三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

项目环境影响评价程序见图 1。

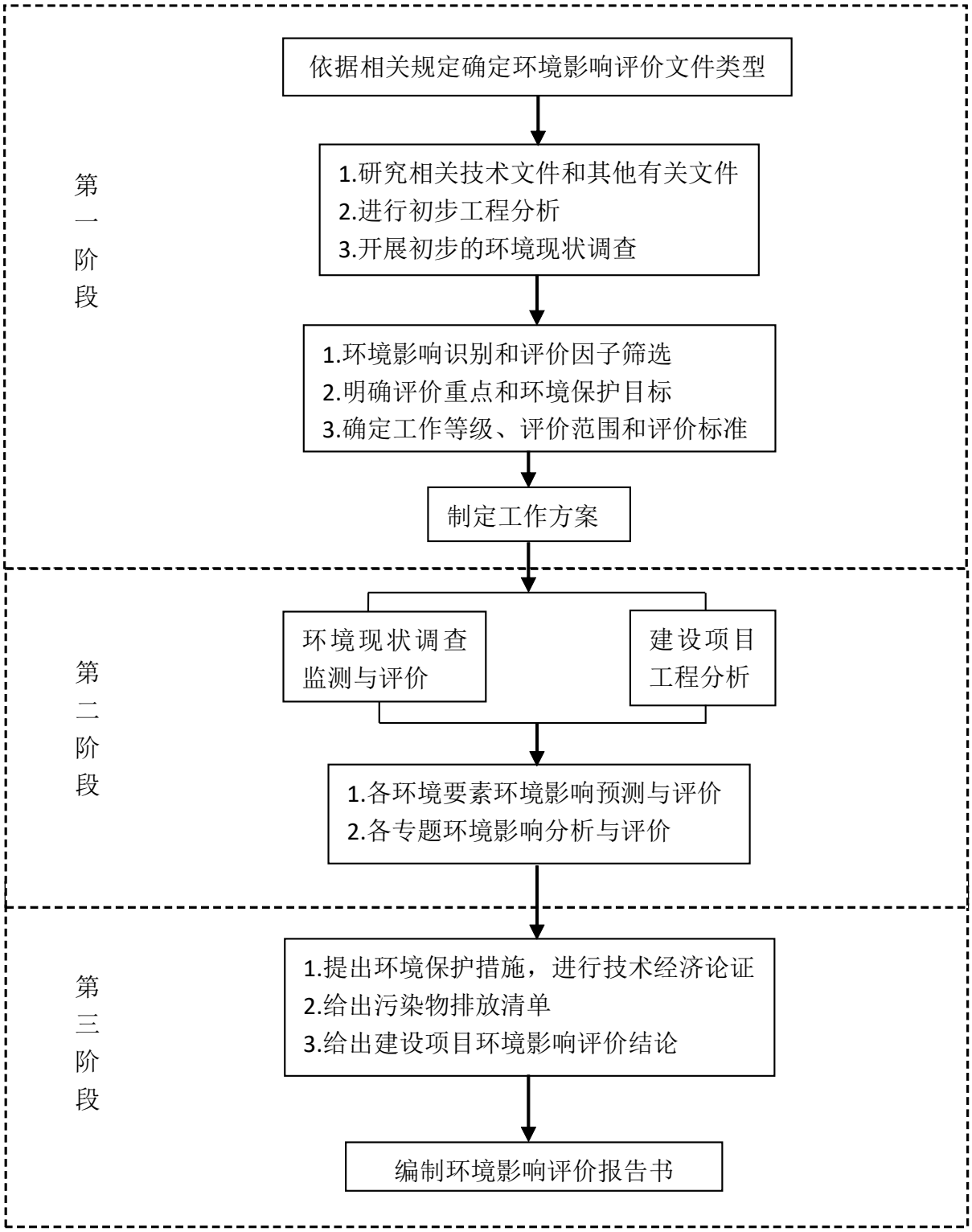


图 1　环境影响评价工作程序图

五.分析判定相关情况

中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，火炬区区内的中山港是对外开放的口岸，广珠东线公路，京珠高速公路东线贯穿全区，

扩建项目位置符合《中山市城市总体规划（2004-2020 年）》、《中山市近期建设规划(2015-2020 年)》、《中山市火炬开发区东片区控制性详细规划》、《中山健康科技产业基地区域环境影响报告书》等规划要求；本扩建项目位于优化开发区，项目不在广东省优化开发区产业准入负面清单内，符合《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018 年本）》的要求；扩建项目不涉及生态保护红线区域，不涉及水源地保护区，符合要求；项目所在地环境质量基本良好，符合环境质量标准要求，根据环境影响预测分析，扩建项目落实报告书所提出的污染防治措施后，对外环境影响较小，能够确保环境质量达标要求，符合环境质量底线管控要求；本项目运营过程中消耗一定量的电能、水资源等资源消耗，本项目的资源消耗相对区域资源利用总量较少符合资源利用上限要求。

综上所述，扩建项目符合环境影响评价工作的前提和基础。

六.环境影响评价的主要结论

根据项目的工程和建设规模，建设单位在认真落实本次评价提出的各项环境污染防治措施、加强管理、保证环保投资的投入、确保污染物达标排放的前提下，该项目在建成运营后产生的污染物包括废水、废气、噪声和固体废物等可达标排放，对周围环境的影响可控制在环境功能允许的范围内，不会改变现有环境功能。项目的环境风险防范措施可行，环境风险处于可接受水平。卫生防护距离内无居民点分布。在有效落实各项污染治理措施和风险防范措施前提下，并严格执行“三同时”制度，严格管理的基础上，本项目的建设从环境保护的角度来看是可行的。

1 总则

1.1 评价目的、原则

1.1.1 评价目的

（1）了解该项目所在区域的环境质量状况。

（2）对建设项目的生产工艺、工程污染源进行分析，核实该建设项目的污染源，弄清主要污染源及污染物。

（3）预测该建设项目投入使用后，其排出的污染物对周围环境的影响程度。

（4）从环境保护角度论证该建设项目厂址选择和工程建设的可行性以及相应的污染防治措施的合理性，并提出反馈意见，促使此项目在环境负面影响方面降至最低程度。

（5）对该拟建工程的建设在环境方面是否可行作出明确的结论，为环境保护主管部门的决策提供科学依据。

1.1.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

A）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

B）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

C）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价及结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律、法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日；

（3）《中华人民共和国水法》，2016年7月2日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正，2018年1月1日正式实施；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年6月1日；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修订；

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》，2009年1月1日；

（10）《中华人民共和国节约能源法》，2016年7月；

（11）《建设项目环境保护管理条例》，国务院第682号令，2017年10月1日施行；

（12）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第44号，2018年4月修改；

（13）《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》，环境保护部令第5号；

（14）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日起施行；

（15）《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》，环发[2015]162号；

（16）《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，环办[2013]103号；

（17）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办[2013]104号；

（18）《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38号；

（19）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》，国发[2010]46号；

（20）《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011年本）>有关条款的决定》，国家发改委21号令；

（21）《国务院关于印发循环经济发展战略及近期行动计划的通知》，国发[2013]5

号；

（22）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发[2016]65号；

（23）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37号；

（24）《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>》的公告，环境保护部公告2013年第59号；

（25）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号；

（26）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号；

（27）《危险化学品安全管理条例》，2013年12月4日；

（28）《国家危险废物名录》，国家安全生产监督管理局2015年第5号公告；

（29）《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199号；

（30）《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告》，环境保护部公告2013年第36号；

（31）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号；

（32）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号；

（33）《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》，环发[2014]197号；

（34）《国务院办公厅关于推行环境污染第三方治理的意见》，国办发[2014]69号；

（35）《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》，国办发[2014]56号。

（36）《危险废物转移联单管理办法》，环发[1999]5号；

（37）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》；

（38）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30号；

（39）《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》，环办[2014]34号，2014年4月3日；

（40）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017年10月1日起施行。

1.2.2 地方性法规及规范性文件

（1）《广东省环境保护条例（2015修订）》，2015年7月1日；

（2）《广东省建设项目环境保护管理条例》，2012年7月26日；

（3）《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》，省政府令第134号，2009年2月27日；

（4）《广东省珠江三角洲水质保护条例》（2010年7月23日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过修订）；

（5）《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2004年7月29日经广东省第十届人民代表大会常务委员会第十二次会议修正）；

（6）《广东省实施<中华人民共和国水法>办法》（2015年1月1日起施行）；

（7）《广东省地表水环境功能区划》，粤环[2011]14号；

（8）《广东省固体废物污染环境防治条例》，2012年7月修正；

（9）《广东省实施〈危险废物转移联单管理办法〉的规定》，1999年；

（10）《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》，粤环[1997]177号；

（11）《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》，1997年12月；

（12）《广东省节能减排综合性工作方案》，粤府[2007]66号；

（13）《关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批管理规定的通知》（粤府[2012]143号）；

（14）《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响报告书的建设项目名录（2017年本）的通知》（粤环〔2017〕45号）；

（15）《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120号）；

（16）《广东省饮用水源水质保护条例》，2010年7月修正本；

（17）《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环[2011]14号）；

（18）《南粤水更清行动计划（2013-2020）》，粤府函[2013]26号；

（19）《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环[2011]14号）；

（20）《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号）；

（21）《关于印发<广东省污染源排污口规范化设置导则>的通知》（粤环[2008]42号）；

（22）《广东省主体功能区划的配套环保政策》，粤环[2014]7号；

（23）《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》，粤府[2012]120号；

（24）《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》，粤环[2014]27号；

（25）广东省发展改革委、广东省经济和信息化委关于印发《广东省主体功能区产

业准入负面清单（2018年本）》的通知，粤发改规[2018]12号；

（26）《广东省环境保护厅印发＜关于加强危险废物管理工作的意见＞的通知》，粤环[2013]4号文；

（27）《印发广东省珠江三角洲清洁空气行动计划的通知》，粤环发[2010]18号，2010年2月8日；

（28）《广东省人民政府办公厅转发国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（粤府办[2015]6号）；

（29）《关于印发<广东省环境保护厅关于重点行业挥发性有机化合物综合整治的实施方案（2014-2017年）>的通知》，粤环[2014]130号，2014年12月31日；

（30）《广东省人民政府办公厅关于加快做好环保违法违规建设项目清理整顿工作的通知》（粤办函[2016]554号）；

（31）《中山市人民政府关于印发《产业结构调整指导目录（2013年版）》的通知》，中府〔2013〕110号；

（32）《中山市水环境保护条例》（2016年）；

（33）《中山市城市区域环境噪声适用区划分》，中府函[2003]4号；

（34）《关于同意调整中山市饮用水源保护区划方案的批复》，粤府函[2010]303号；

（35）《关于印发<中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则>的通知》，中环[2015]109号；

（36）《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》，粤发改规〔2018〕12号 。

1.2.3 相关规划

（1）《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》；

（2）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发〔2016〕65 号；

（3）《珠江三角洲环境保护一体化规划（2009-2020 年）》，粤府办[2010]42 号；

（4）《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，粤府[2016]35 号，2016 年 4 月 20 日；

（5）《关于印发广东省循环经济发展规划（2010-2020 年）的通知》，粤经信节能[2010]878 号；

（6）《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环〔2016〕51 号）；

（7）《广东省环境保护规划纲要(2006-2020)》，粤府[2006]35 号；

（8）《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017 年）》；

（9）《广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》，粤府[2015]131 号；

（10）《中山市人民政府关于印发中山市水污染防治行动计划实施方案的通知》（中府[2016]34 号）；

（11）《中山市环境保护局关于公布〈中山市环境空气质量功能区划（2016 年修订版）〉的通知》（中环[2016]29 号）；

（12）《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》，粤府[2016]145 号；

（13）《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004~2020 年）》，粤府[2005]16 号；

（14）《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020 年）实施方案》，粤环函[2005]111 号；

（15）《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020 年）》，2009 年 1 月；

（16）《关于印发广东省循环经济发展规划（2010-2020 年）的通知》，粤经信节能[2010]878 号；

（17）《中山市人民政府关于《中山市环境保护规划（2011-2020 年）修编》的批复》，中府函〔2015〕730 号；

（18）《关于印发<中山市生态建成与环境保护“十三五”规划>的通知》，中环[2017]61 号，2017 年 5 月 23 日；

（19）《中山火炬开发区环境保护规划》（2008-2020）（报批稿），吉林省规划设计研究院，2008 年 8 月；

（20）《中山市水资源保护与利用规划》（中山市水利局），2005 年 7 月；

（21）《中山市环境保护规划（2006~2020）》（中山市环境保护局），2006 年；

（22）《中山市生态建成与环境保护“十三五”规划》；

（23）《中山火炬高技术产业开发区土地利用总体规划（2010—2020）》。

1.2.4 环境影响评价技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》，HJ2.1-2016；

（2）《环境影响评价技术导则——大气环境》，HJ2.2-2018；

（3）《环境影响评价技术导则——地面水环境》，HJ2.3-2018；

（4）《环境影响评价技术导则——地下水环境》，HJ610-2016；

（5）《环境影响评价技术导则——声环境》，HJ2.4-2009；

（6）《环境影响评价技术导则——生态影响》，HJ19-2011；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2018；

（8）《环境影响评价技术导则——制药建设项目》，HJ611-2011；

（9）《制定地方大气污染物排放标准的技术方法，GB/T3840-1991；

（10）《危险废物收集贮存运输技术规范》，HJ2025-2012；

（11）《环境空气质量功能区划原则与技术方法》，HJ14-1996；

（12）《声环境功能区划分技术规范》，GB/T15190-2014；

（13）《排污单位自行监测技术指南 提取类制药工业》，HJ221-2017

（14）《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》，（HJ 883-2017）。

1.2.5 其它参考依据

（1）项目环境影响评价工作委托书；

（2）建设单位所提供的有关资料、文件。

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 环境功能区划

（一）大气环境功能区划

本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，根据《中山市环境保护规划（2006-2020 年）》：中山市大气环境质量功能区共分为 2 类，即一类区和二类区，本项目所在的中山火炬开发区属环境空气二类区，详见图 1.3-1。

（二）地表水环境功能区划

根据《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29 号）、《中山市水环境功能区水质保护规定》（中府[2004]64 号文修改），本评价河段属于横门水道（中山大南尾—中山横门），序号为 21944，水体功能为“工农渔”，为III类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；小隐涌排入横门水道，其水体功能均为排洪，根据《中山市饮用水水源地环境保护规划》，为III类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。中山市水环境功能区划示意图详见图 1.3-2a，项目附近水系功能区划图详见图 1.3-2b。

（三）地下水环境功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号），项目所在地属于二级功能区的珠江三角洲中山不宜开采区（代码：H074420003U01），水质保护目标为不低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅴ类水质，水位保护目标为维持现状，详见表1.3-1及图1.3-3。

表1.3-1　广东省浅层地下水功能区划成果表（按地级行政区统计）

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级	地貌类型	地下水类型	面积（km^2）	矿化度（g/L）	现状水质类别
		名称	分区代码						
中山	保护区	珠江三角洲中山不宜开采区	H074420002U01	珠江三角洲	一般平原区	孔隙水	1209.22	1→10	Ⅴ

年均总补给量模数（万 $m^3/a.km^2$）	年均可开采量模数（万 $m^3/a.km^2$）	现状年实际开采量模数（万 $m^3/a.km^2$）	地下水功能区保护目标			备注
			水量（万 m^3）	水质类别	水位	
/	/	/	/	Ⅴ	维持现状	/

（四）声环境功能区划

项目所在地为工业用地，根据中山市环境保护局关于印发《中山市声环境功能区划方案》的通知（中环[2018]87号），项目所在地属于3类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准。中山市中心城区声环境功能区划图详见图1.3-4。

（五）饮用水源保护区划

项目废水处理经厂内污水处理站处理达标后，经市政污水管网送至中山火炬水质净化厂处理，最终排入横门水道。根据《关于中山市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函［1998］323号）和《关于同意调整中山市饮用水源保护区划方案的批复》（粤府函[2010]303号），离本项目较近的饮用水源保护区大丰水厂及南朗濠涌水厂水源地，本项目与上游的大丰水厂二级保护区水域直线距离为5.52km、与南朗濠涌水厂二级保护区陆域直线距离为3.17km，中山火炬水质净化厂排污口与上游的大丰水厂二级保护区水域直线距离为6.19km、与陆域的南朗濠涌水厂二级保护区陆域直线距离为3.85km，项目与水源保护区关系图详见图1.3-5，本项目选址地及排污口不在中山市现行的饮用水源保护区范围。

（六）生态分级控制区划

根据《广东省环境保护规划纲要2006-2020》，项目位于陆域生态分级控制图中的集约利用区\城镇利用亚区，不属于严控区，广东省陆域生态分级控制图详见图1.3-6。

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），项目位于国家优化开发区域，项目在广东省主体功能区划中的位置见图1.3-7。

根据《珠江三角洲环境保护规划（2004~2020年）》中的珠江三角洲生态控制性规划图，本项目所在地的生态功能属于城市建设开发区，详见图1.3-8。

项目所在区域环境功能属性见表 1.3-2。

表 1.3-2　　项目所在区域所属功能区划分类

编号	环境功能区名称	评价区域所属类别
01	基本生态控制线	否
02	饮用水源保护区	否
03	地表水环境功能区	地表水体横门水道、小隐涌为III类水环境功能区，地表水执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002）III类水质目标。
04	地下水环境功能区	项目所在区域地下水功能区为珠江三角洲中山不宜开采区，评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅴ类水质目标。
05	环境空气功能区	项目位于环境空气质量功能区二类区，评价区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
06	环境噪声功能区	本项目所在地属于 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。
07	市政污水处理厂服务范围	是，火炬水质净化厂集水范围内
08	基本农田保护区	否
09	自然保护区	否
10	风景名胜保护区	否
11	水库库区	否
12	生态环境	集约利用区
13	环境主体功能区	国家级优化开发区

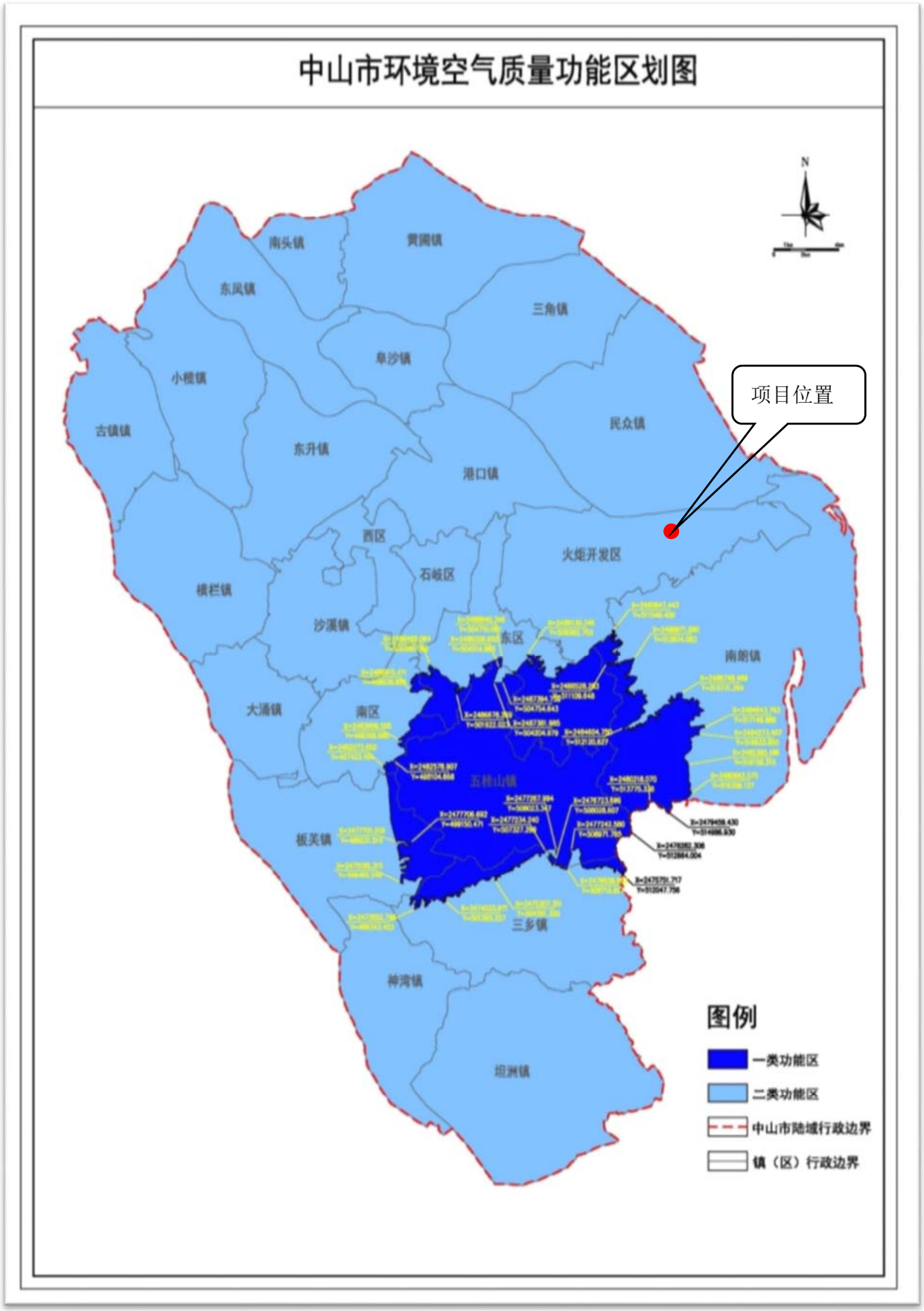


图 1.3-1　项目大气功能区划图

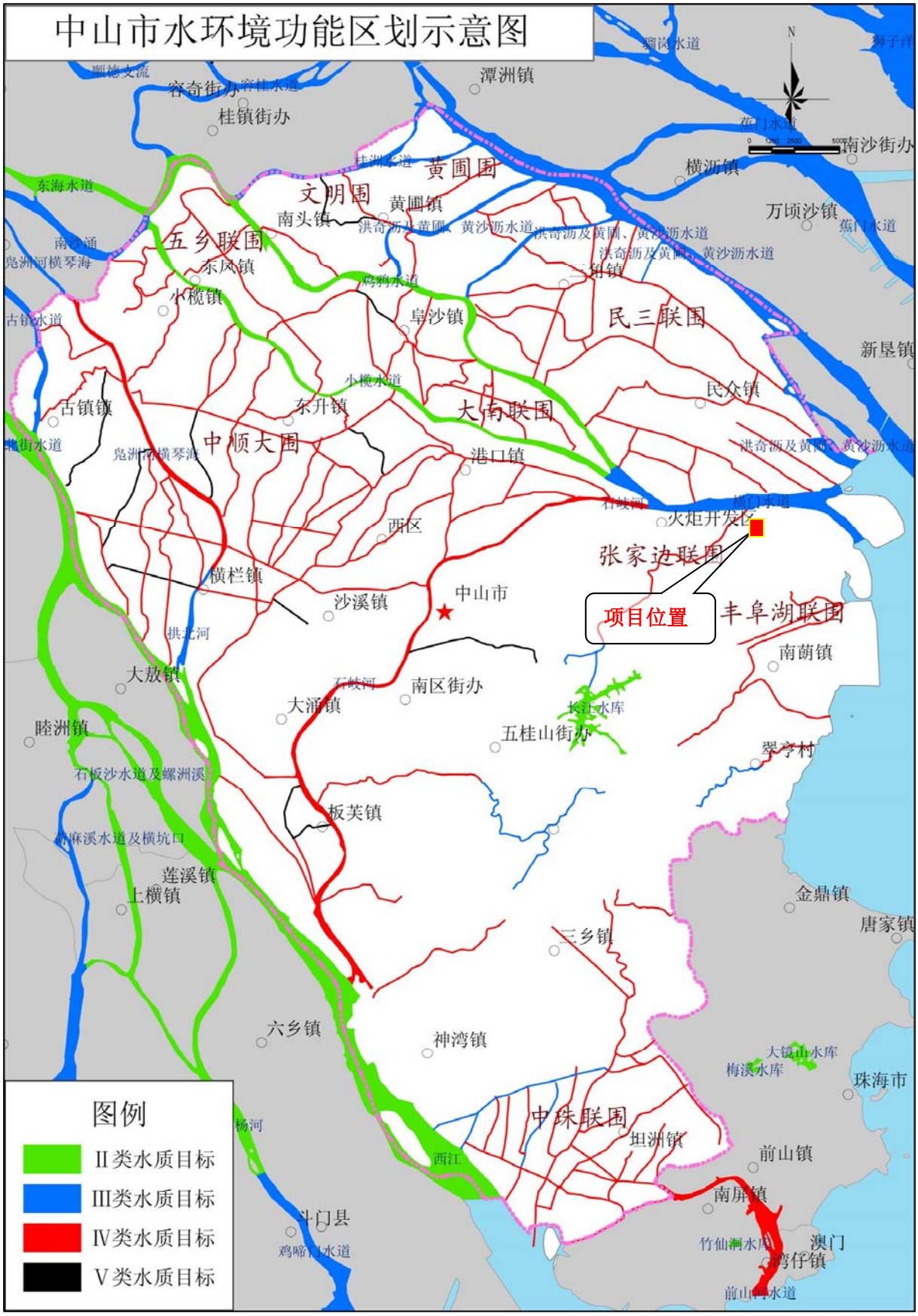


图 1.3-2a　中山市水环境功能区划示意图

图 1.3-2b　项目附近水系功能区划图

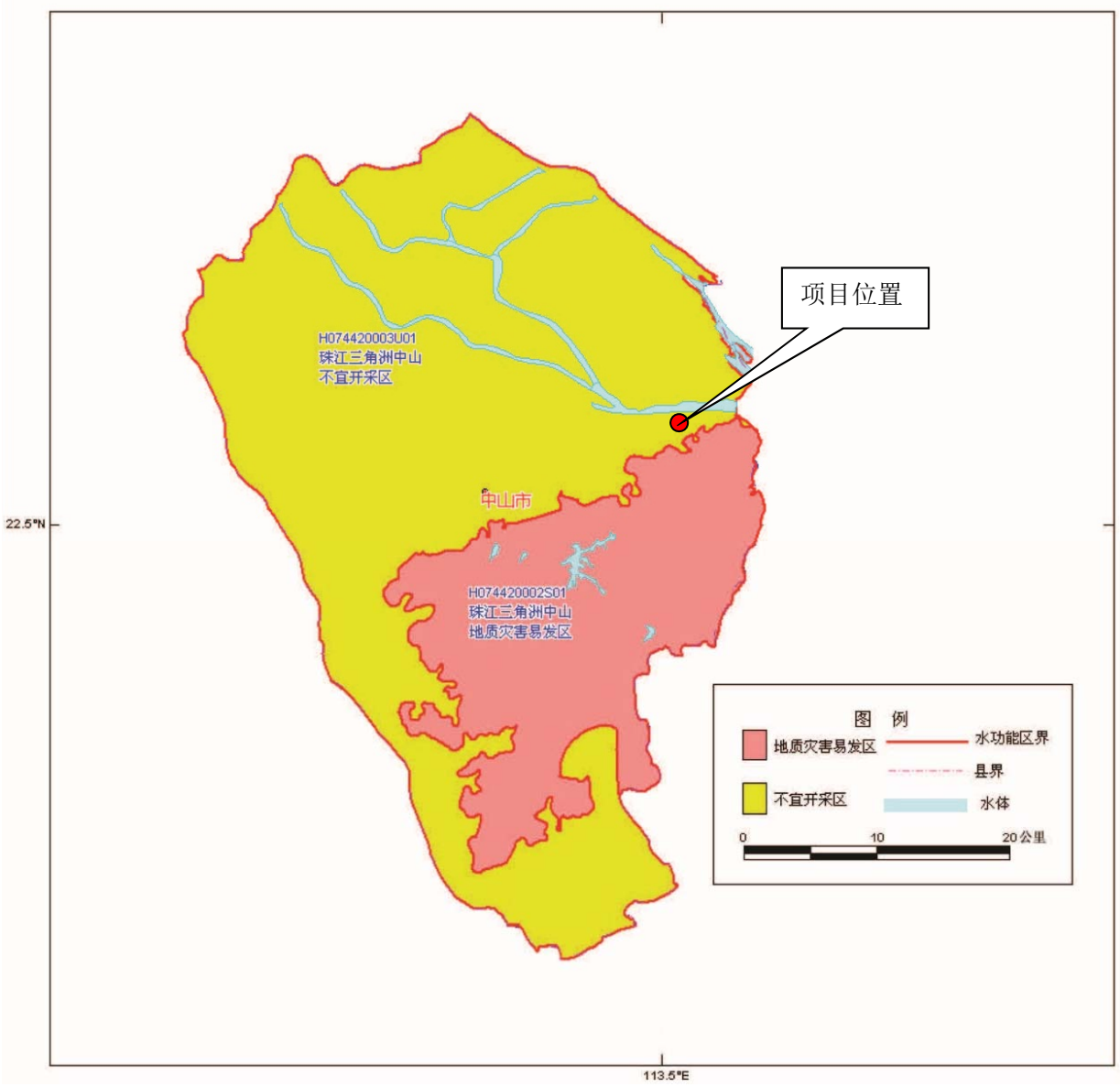


图 1.3-3　中山市地下水系功能区划图

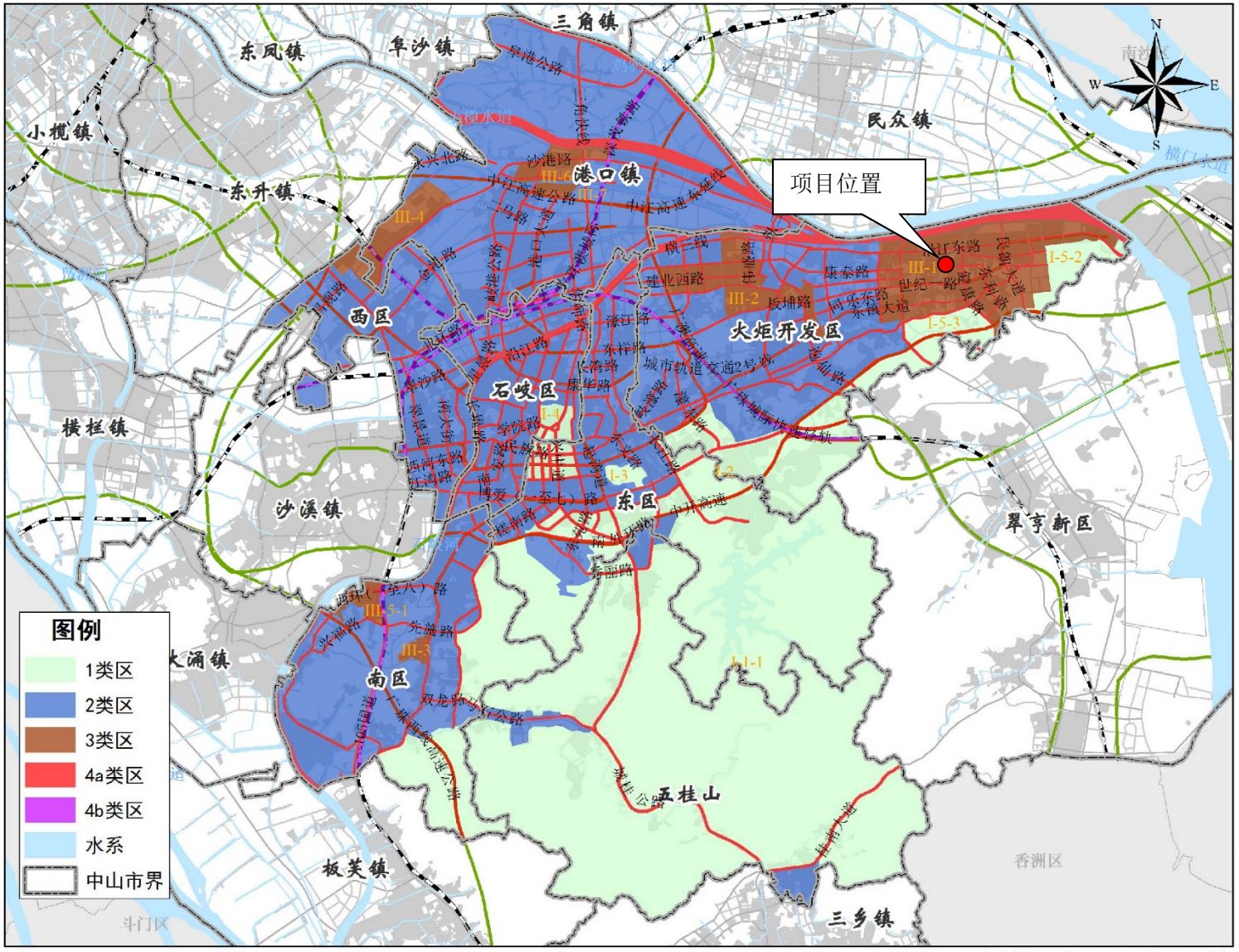


图 1.3-4　中山市中心城区声环境功能区划图

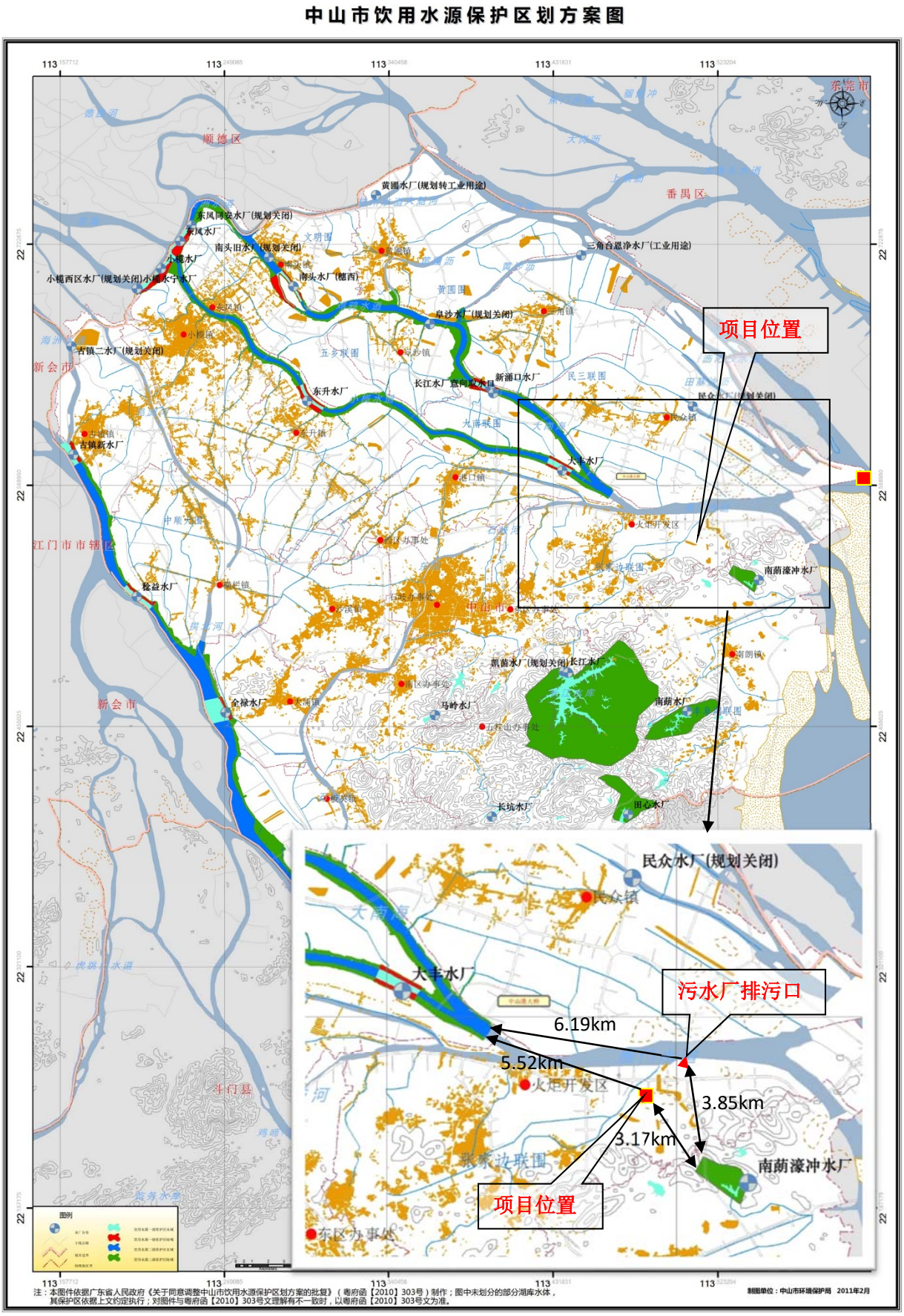


图 1.3-5　项目与水源保护区关系图

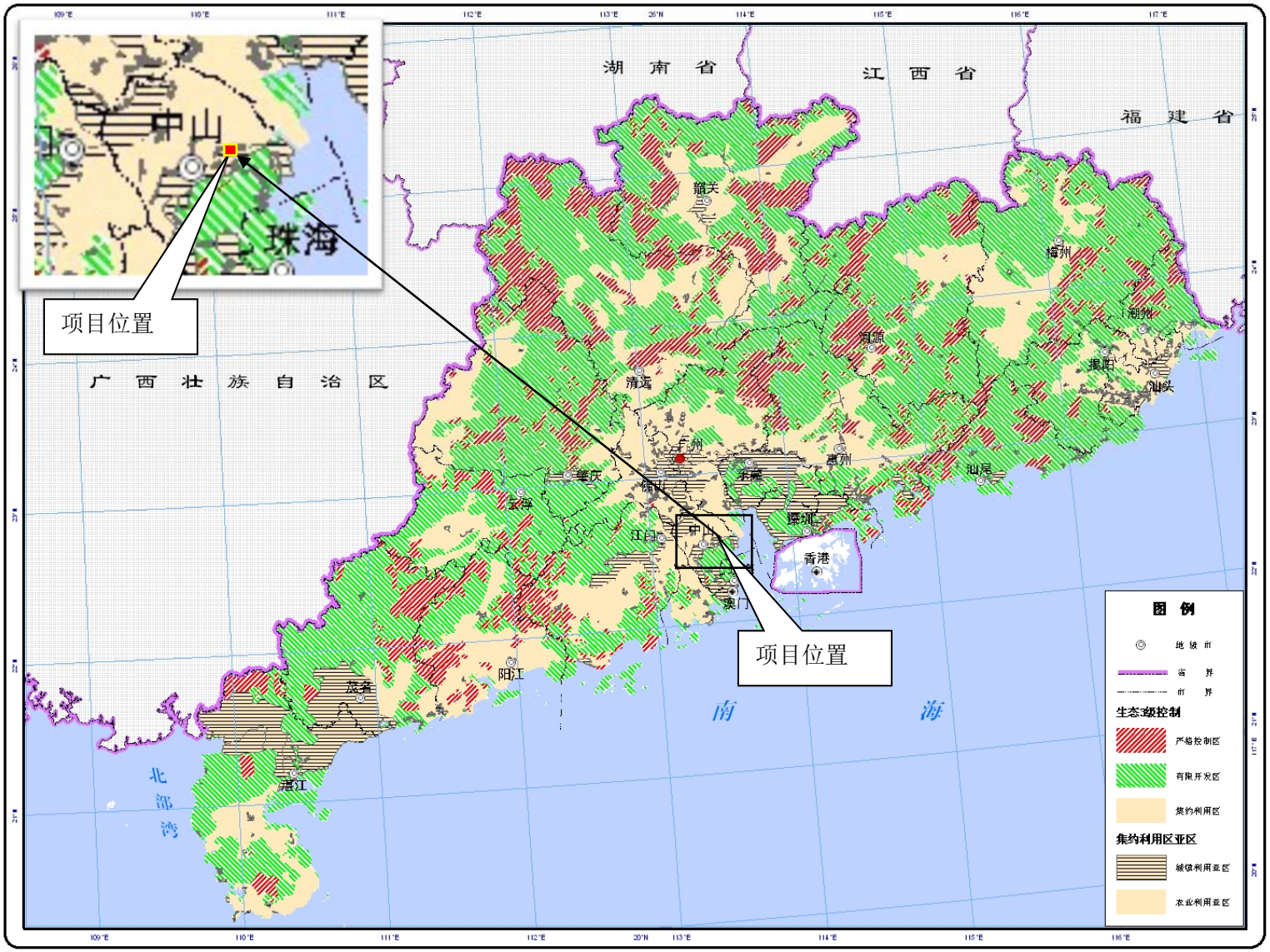


图 1.3-6　广东省陆域生态分级控制图

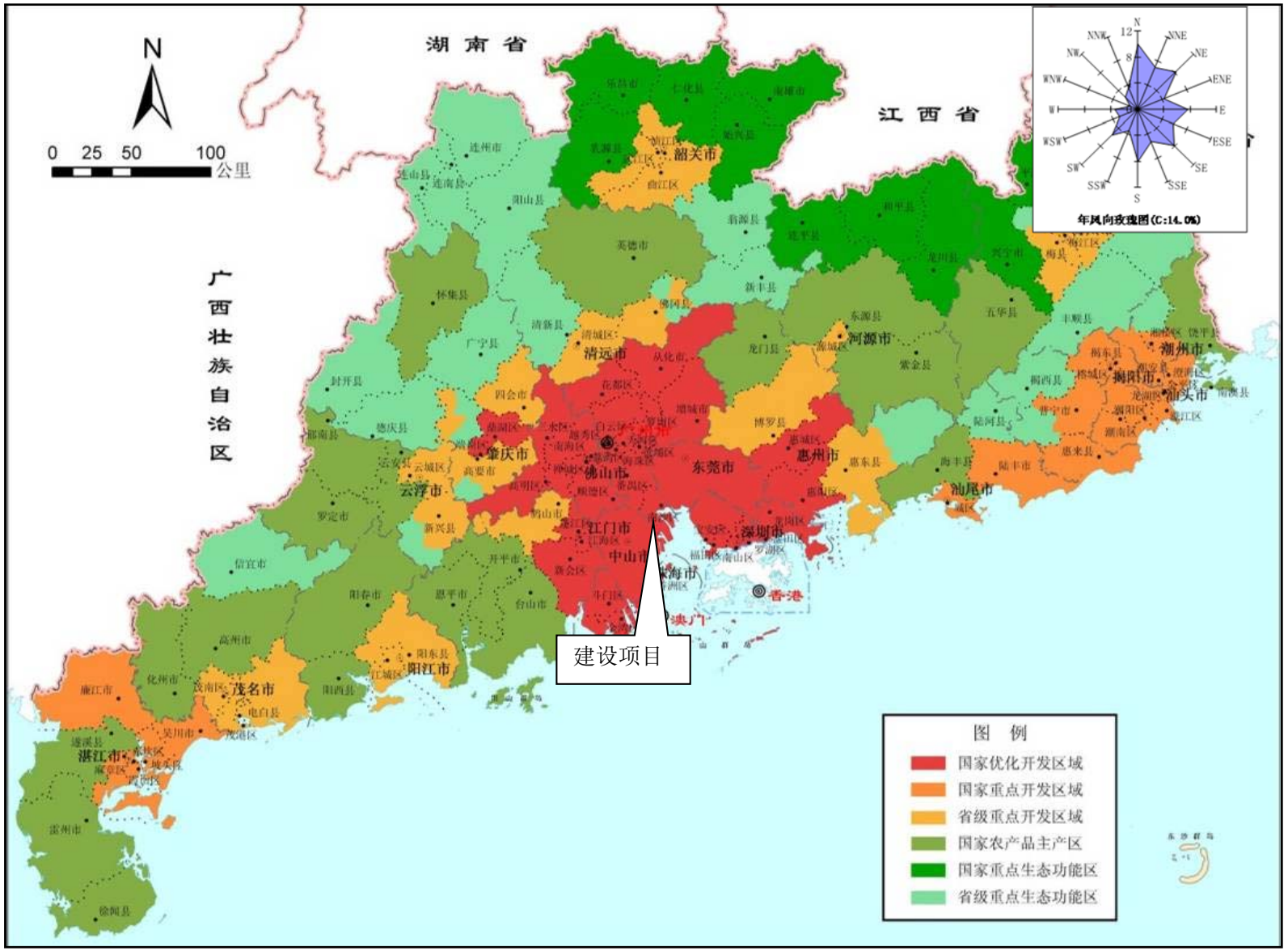


图 1.3-7　广东省主体功能区划分图

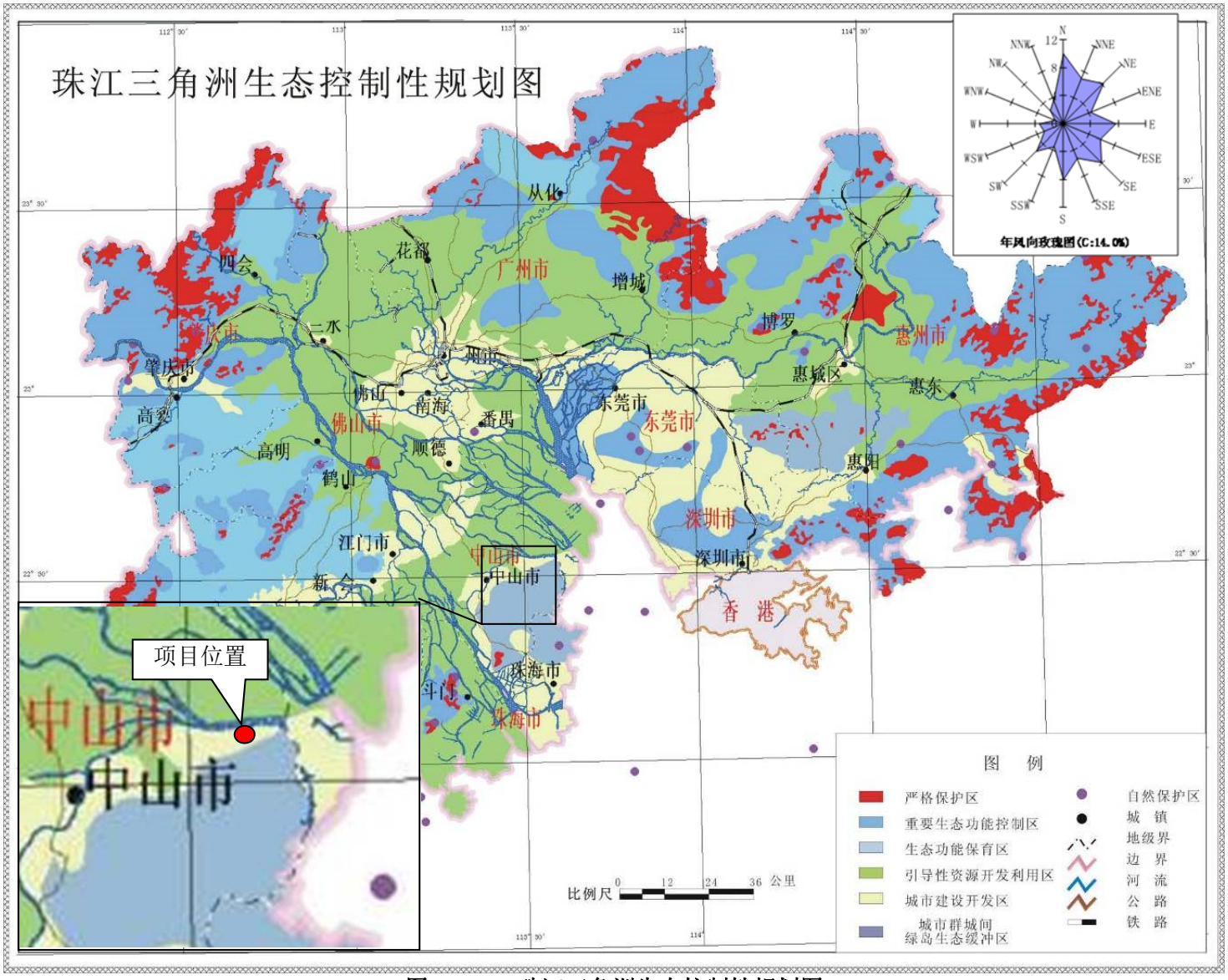


图 1.3-8　　珠江三角洲生态控制性规划图

1.3.2 环境质量标准

（一）环境空气质量标准

本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，属环境空气二类区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》（GB14554-96）执行。

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中没有规定的指标参照执行如下标准：

NH_3、H_2S、丙酮、甲醇、甲醛、氯化氢参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度限值执行；甲苯、TVOC 执行《室内环境空气标准》（GB/T18883-2002）；丁醇、乙酸丁酯参照前苏联(1975) 居住区大气中污染物最高容许浓度执行；三乙胺、二氯甲烷、四氢呋喃的评价标准值依据《环境影响评价技术导则制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算方法进行估算；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》进行评价。具体标准限值详见表 1.3-3。

表 1.3-3　环境空气质量标准值

污染物名称	年平均（mg/m³）	日平均（mg/m³）	小时平均（mg/m³）		选用标准
SO_2	0.060	0.15	0.50		GB3095-2012 二级标准
NO_2	0.040	0.080	0.20		
PM_{10}	0.070	0.15	--		
$PM_{2.5}$	0.035	0.075	--		
CO	/	4	10		
O_3	/	0.16（8 小时均值）	0.2		
NH_3	/	/	0.20 (一次值)		参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
H_2S	/	/	0.01 (一次值)		
丙酮	/	/	0.8 (一次值)		
甲醇	/	1.0	3.0 (一次值)		
甲醛	/	/	0.05 (一次值)		
HCl	/	0.015	0.05 (一次值)		
TVOC	/	0.6（8 小时均值）	/		《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）
甲苯	/	/	0.2 (1 小时均值)		
臭气浓度	/	/	20(无量纲)		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
丁醇	/	/	0.1（最大一次值）		前苏联(1975) 居住区大气中污染物最高容许浓度
乙酸丁酯	/	0.1	0.1（最大一次值）		
三乙胺	/	/	0.05	LD_{50}=500 mg/kg	依据《环境影响评价技术导则制药建设项目》
丁胺	/	/	0.05	LD_{50}=500 mg/kg	

污染物名称	年平均（mg/m³）	日平均（mg/m³）	小时平均（mg/m³）		选用标准
戊醇	/	/	0.24	PC-TWA=100 mg/m³	（HJ611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算方法进行估算
乙腈	/	/	0.07	PC-TWA=30 mg/m³	
二氯甲烷	/	/	0.48	PC-TWA=200 mg/m³	
非甲烷总烃	/	/	2.0 (一次值)		参照《大气污染物综合排放标准详解》进行评价

注：①二氯甲烷、乙腈、戊醇的阈限值取自《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2007）中的时间加权平均容许浓度 PC-TWA。②三乙胺、丁胺取 LD_{50} 进行计算。③《环境影响评价技术导则制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算方法进行估算，其中有阈限制利用 $AMEG_{AH}$（单位 μg/m³）模式进行估算：$AMEG_{AH}$=阈限制×10³/420；三乙胺无阈限制，$AMEG_{AH}$=0.107×LD_{50}。

（二）地表水质量标准

项目废水处理经厂内污水处理站处理达标后，经市政污水管网送至中山火炬水质净化厂处理，最终排入横门水道，横门水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。地表水环境执行标准见表 1.3-4。

表 1.3-4　　地表水环境质量评价执行标准　　单位：mg/L，pH 值除外

序号	项目	Ⅲ类	序号	项目	Ⅲ类
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2	13	汞	≤0.0001
2	pH 值	6~9	14	六价铬	≤0.05
3	溶解氧	≥5	15	铅	≤0.05
4	COD	≤20	16	挥发酚	≤0.005
5	高锰酸盐指数	≤6	17	阴离子表面活性剂	≤0.2
6	五日生化需氧量	≤4	18	悬浮物	≤60
7	氨氮	≤1.0	19	硫化物	≤0.2
8	总磷	≤0.2	20	粪大肠菌群	≤10000
9	铜	≤1.0	21	石油类	≤0.05
10	锌	≤1.0	22	二氯甲烷*	≤0.02
11	镉	≤0.005	23	甲醛*	≤0.9
12	砷	≤0.05	24	甲苯*	≤0.7

注：悬浮物参考《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）蔬菜标准。硫酸盐表示（GB3838-2002）表 2 标准。*表示（GB3838-2002）表 3 标准。

（三）地下水环境质量标准

项目所在区域地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅴ类水质标准，水质标准限值见表1.3-5。

表1.3-5　地下水质量标准　　单位：mg/L（pH除外）

序号	监测项目	Ⅴ类标准	单位
1	pH 值	＜5.5 或＞9.0	无量纲
2	氨氮	＞1.50	mg/L
3	硝酸盐	＞30	mg/L
4	亚硝酸盐	＞4.80	mg/L
5	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	＞10.0	mg/L
6	溶解性总固体	＞2000	mg/L
7	挥发性酚类	＞0.01	mg/L
8	阴离子表面活性剂	＞0.3	mg/L
9	总硬度	＞650	mg/L
10	铜	＞1.50	mg/L
11	锌	＞5.0	ug/L
12	砷	＞0.05	mg/L
13	汞	＞0.002	mg/L
14	六价铬	＞0.10	mg/L
15	铅	＞0.10	mg/L
16	硫酸盐	＞350	mg/L
17	镉	＞0.01	mg/L
18	镍	＞0.10	mg/L
19	氯化物	＞350	mg/L
20	总大肠菌群	＞100	MPN/100mL 或 CFU/100mL
21	菌落总数	＞1000	CFU/mL
22	甲苯	＞1400	ug/L
23	二氯甲烷	＞500	ug/L

项目所在区域包气带pH值、耗氧量、氨氮、二氯甲烷、甲苯环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅴ类水质标准，石油类执行水质标准限值见表1.3-6。

表1.3-6　包气带质量标准　　单位：mg/L（pH除外）

序号	监测项目	Ⅴ类标准	单位
1	pH 值	＜5.5 或＞9.0	无量纲
2	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	＞10.0	mg/L
3	氨氮	＞1.50	mg/L
4	二氯甲烷	＞500	ug/L
5	甲苯	＞1400	ug/L

（四）声环境质量标准

项目所在地为工业用地，根据中山市环境保护局关于印发《中山市声环境功能区划方案》的通知（中环[2018]87号），声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3

类标准，具体标准限值见表1.3-7。

表 1.3-7　声环境质量标准限值单位：等效声级 Leq[dB(A)]

执行标准及级别	标准值[dB(A)]	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类	65	55

（五）土壤

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)的有关规定，结合环境评价范围内土壤目前及将来的可能功能用途，评价范围内的土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)第二类用地土壤污染风险筛选值，详见表 1.3-8。

表 1.3-8　建设用地土壤环境质量标准　　单位 mg/kg，pH 除外

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	䓛	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a、h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	4900	151
45	萘	25	70	5.5	700

（六）底泥

目前，我国尚未颁布河流底泥环境质量标准，底泥参照《中华人民共和国海洋沉积

物质量》（GB18668－2002）第二类标准，有关污染物及其浓度限值详见表 1.3-9。

表 1.3-9　海洋沉积物环境质量标准　　（单位：mg/kg）

项目	标准限值
汞≤	0.5
砷≤	65
铬≤	150
铅≤	130
镉≤	1.5
铜≤	100
锌≤	350
石油类	1000
硫化物	500

1.3.3 污染物排放标准

（一）大气排放标准

根据区域环境功能区划，并结合国家、地方及行业污染排放控制标准，对本评价各因子的排放控制标准执行如下：

（1）大气污染物排放标准

①有组织废气污染物

NH_3、H_2S、颗粒物、氯化氢、苯系物、甲醛、非甲烷总烃、TVOC 的排放浓度限值与排放速率限值执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 1 大气污染物排放限值。

甲醇的排放浓度限值与排放速率限值执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段排放限值。

二氯甲烷、丙酮、丁醇、乙酸丁酯的排放浓度与排放速率限值参照江苏省地方标准《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）执行，其中乙酸丁酯执行乙酸酯类的排放浓度与排放速率。

本项目 VOCs 的排放浓度限值参照执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段排放限值中非甲烷总烃的排放浓度限值，其排放速率限值参照执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段排放限值中非甲烷总烃的最高允许排放速率。

臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放

标准值。

②企业边界无组织废气污染物

氯化氢、甲醛的排放浓度限值与排放速率限值执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 3 企业边界大气污染物排放限值。

颗粒物、甲苯、甲醇、非甲烷总烃执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。

二氯甲烷、丙酮、丁醇、乙酸丁酯的无组织排放监控浓度限值参照江苏省地方标准《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）中的厂界大气污染物排放限值执行，其中乙酸丁酯执行乙酸酯类的厂界大气污染物排放限值。

VOCs 排放标准参考广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的非甲烷总烃执行。

NH_3、H_2S、臭气浓度无组织排放监控浓度限值执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 的新改扩建二级标准。

厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）厂区内 VOCs 无组织排放限值

本项目废气污染物排放标准见表 1.3-10 所示。

表 1.3-10　大气污染物排放限值

污染物	有组织			企业边界无组织	备注
	排放高度（m）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放监控浓度（mg/m³）	
颗粒物	/	/	/	1.0	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）
甲苯	/	/	/	2.4	
非甲烷总烃	/	/	/	4.0	
甲醇	15	190	4.3	12	
	20		7.0		
	30		24		
二氯甲烷	15	50	0.54	4.0	参考江苏省《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016），乙酸丁酯参照执行 DB32/3151-2016 乙酸酯类的浓度限值标准
	20		1.1		
	30		2.9		
丙酮	15	40	1.3	0.8	
	20		2.5		
	30		6.7		
丁醇	15	40	0.36	0.50	
	20		0.72		
	30		1.9		
乙酸丁酯	15	50	1.1	4.0	

污染物	有组织			企业边界无组织	备注
	排放高度（m）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放监控浓度（mg/m³）	
	20		2.2		
	30		5.6		
颗粒物	/	30	/	/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
非甲烷总烃	/	100	/	/	
TVOC	/	150	/	/	
苯系物	/	60	/	/	
甲醛	/	4	/	0.2	
HCl	/	30	/	0.2	
H_2S	/	5	/	/	
NH_3	/	30	/	/	
H_2S				0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
NH_3				1.5	
臭气浓度	15	/	2000（无量纲）	20（无量纲）	
	25	/	6000（无量纲）		
	35	/	15000（无量纲）		
VOCs	15	120	8.4	4.0	参照广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段排放限值中非甲烷总烃的最高允许排放浓度及速率执行
	20		14		
	30		44		
三乙胺	/	20	1.6	/	依据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）进行估算排放速率限值
非甲烷总烃	/	/	/	30（厂房外监控点）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）厂区内VOCs无组织排放限值

注：
1.项目周边 200m 范围内主要建筑物的最高 21m 左右，污水站排气筒高度为 15m，102 车间及 202 车间排气筒高度为 20m，研发楼排气筒高度为30m，低于26m的排气筒排放的污染物按照DB44/27-2001、DB32/3151-2016、DB44/815-2010标准要求，排放速率需按照严格 50%执行。
2. 《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）无组织指标较有甲醛、HCl，其他无组织指标参考《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）及广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）。

（二）水污染物排放标准

本项目所在区域属于中山火炬水质净化厂集水范围，根据中山火炬水质净化厂的要求，排入中山火炬水质净化厂的工业废水需处理达到行业标准，技改扩建项目涉及提取类制药、化学合成工业制药及生物制药，故本项目需要达到《化学合成类制药工业水污

染物排放标准》（GB21904-2008）表 2、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者，详见表 1.3-11。排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂，中山火炬水质净化厂出水水质达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准中较严值，详见表 1.3-12。

表 1.3-11　　废水排放标准　　单位：mg/L，pH 值除外

序号	污染物项目	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表2	《提取类制药工业水污染排放标准》（GB21905-2008）表2	《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	中山火炬水质净化厂接管标准	本项目执行标准（较严值）
1	pH值（无量纲）	6~9	6~9	6~9	6~9	—	6~9
2	色度	50	50	50	—	—	50
3	悬浮物	50	50	50	400	150	50
4	五日生化需氧量（BOD_5）	25	20	20	300	120	20
5	化学需氧量（COD_{Cr}）	120	100	80	500	230	80
6	动植物油	—	5	5	100	—	5
7	氨氮（以N计）	25	15	10	—	25	10
8	总氮	35	30	30	—	30	30
9	总磷	1.0	0.5	0.5	—	4	0.5
10	总氰化物	0.5	—	—	1.0	—	0.5
11	挥发酚	0.5	—	0.5	2.0	—	0.5
12	硫化物	1.0	—	—	1.0	—	1.0
13	硝基苯类	2.0	—	—	5.0	—	2.0
14	甲醛	—	—	2.0	5.0	—	2.0
15	石油类	—	—	—	20	—	20
16	总有机碳	35	30	30	—	—	30
17	急性毒性（$HgCl_2$毒性当量）	0.07	0.07	0.07	—	—	0.07
18	二氯甲烷	0.3	—	—	—	—	0.3
19	甲醇	—	—	15	—	—	15
20	乙腈	—	—	3.0	—	—	3.0
21	粪大肠菌群数	—	—	500	—	—	500

甲醇系引用《上海 生物制药行业污染物排放标准》（DB31/373—2010）表 2 间接排放限值。

表 1.3.-12　　水污染物排放标准　　单位（除注明外）：mg/L

污染物	《水污染物排放限值》（DB4426-2001）	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）	执行的排放标准
	第二时段一级标准	一级标准的 A 标准	
pH	6~9	6~9	6~9
BOD_5	≤20 mg/L	≤10 mg/L	≤10mg/L
COD_{Cr}	≤40 mg/L	≤50 mg/L	≤40mg/L
SS	≤20 mg/L	≤10 mg/L	≤10mg/L
NH_3-N	≤10 mg/L	≤5 mg/L	≤5mg/L
TN	—	≤15 mg/L	≤15mg/L
TP	—	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L
粪大肠菌群数	—	≤1000 个/L	≤1000 个/L

（三）噪声排放标准

营运期生产噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类，见表1.3-13。施工期建筑施工厂界噪声执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)中各阶段的噪声限值，详见表1.3-14。

表 1.3-13　　营运期噪声排放执行标准限值单位：等效声级 Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间	选用标准
3 类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

表 1.3-14　　施工期建筑施工场界噪声标准限值单位：等效声级 Leq[dB(A)]

昼间噪声限值	夜间噪声限值
70	55

1.4 评价工作等级及评价范围

1.4.1 地表水环境

（1）评价等级

本项目位于中山火炬水质净化厂纳污范围，市政管网已于 2018 年 9 月底前铺设至项目所在地，本项目的污水排放管已与该市政管网接通。项目废水经过厂内综合污水处理达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级

标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者（详见表 1.3-11），排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂，进入污水厂的水量为近期 389.6m^3/d、远期 401.6 m^3/d。中山火炬水质净化厂尾水排入横门水道，属于大型河流（最大流量 8220m^3/s，平均流量为 1111.5 m^3/s，≥150 m^3/s），环境功能目标为 III 类水质。对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）中的有关规定，确定本项目的地面水环境影响评价等级为三级 B。

表 1.4-1　地表水环境评价工作等级判定依据表

判别依据	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
三级 B 评价标准判据	间接排放	—
本项目	排入中山火炬水质净化厂	废水排放量为： 近期 389.6m^3/d 远期 401.6 m^3/d
评价等级	三级 B 评价	

（2）评价范围

项目排水为近期389.6m^3/d、远期401.6 m^3/d，纳污水体横门水道属大型河流。确定本评价地表水环境影评价范围为：火炬水质净化厂的排污口上游500m至下游3000米的河段水域。地表水评价范围见图1.7-1。

1.4.2 大气环境

（一）评价等级

（1）确定依据

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，选择 1～3 种主要污染物，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 Pi 定义为：

$$Pi = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i：第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i：采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}：第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

C_{oi} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值；对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的三倍值；对该标准中未包含的污染物，可

参照 TJ36 中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度的一次浓度限值。

表 1.4-2　大气评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

（2）估算模式计算过程

①模式参数

当污染源 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或规划区时，选择城市，否则选择农村。根据调查，本项目 3km 范围内城市建成区面积多于一半，本项目选择农村。

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1.9℃，最高 38.7℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*进行调整。

本项目估算模式采用 AERSCREEN 模型，选取参数如下：

表 1.4-3　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	331 万
最高环境温度/℃		38.7
最低环境温度/℃		1.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☑是□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是☑否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

②污染源强

近期及远期的具体污染源强详见表 1.4-4a、b。

表 1.4-4a　近期大气污染物排放计算参数表

排气筒编号	污染工序/车间	污染物	废气量	排放源强	排气筒		
			(m^3/h)	kg/h	高度(m)	内径(m)	温度(℃)
FQ1	101、201、202三个车间	甲醇	40000	0.0974	20	0.30	25
		乙酸丁酯		0.000200			
		三乙胺		0.00577			
		丙酮		0.0469			
		VOCs		0.191			
		HCl		0.00333			
FQ2	102、103 车间	乙酸丁酯	40000	0.00206	20	0.30	25
		甲醇		0.0956			
		二氯甲烷		0.0244			
		VOCs		0.253			
		HCl		0.00612			
FQ3	污水处理站	NH_3	15000	0.00629	15	0.25	25
		H_2S		0.000243			
		VOCs		0.0408			
FQ4	研究室、化验室	甲醇	2000	0.0000536	30	0.25	25
		VOCs		0.000107			
无组织	102 车间	HCl	/	0.00121	长*宽*高：53.9*15.1*6m		
	103 车间	HCl		0.00121	长*宽*高：53.9*15.1*6m		
	202 车间	HCl		0.00213	长*宽*高：60*15*8m		
	储罐	丙酮		0.00221	长*宽*高：12*4*2m		
		乙酸丁酯		0.00378			
		VOCs		0.00599			
	污水处理站	NH_3		0.00581	长*宽*高：42*12*2m		
		H_2S		0.000225			
		VOCs		0.0377			
	质检楼实验室	甲醇		0.0000596	长*宽*高：75*12*12m		
		VOCs		0.000119			

表 1.4-4b　远期大气污染物排放计算参数表

排气筒编号	污染工序/车间	污染物	废气量	排放源强	排气筒		
			(m^3/h)	kg/h	高度(m)	内径(m)	温度(℃)
FQ1	101、201、202三个车间	甲醇	40000	0.0974	20	0.30	25
		乙酸丁酯		0.00995			
		三乙胺		0.00628			
		丙酮		0.0469			
		VOCs		0.201			
		HCl		0.00333			
FQ2	102、103 车间	乙酸丁酯	40000	0.00654	20	0.30	25
		甲醇		0.0956			
		二氯甲烷		0.0244			
		VOCs		0.259			
		HCl		0.00629			
FQ3	污水处理站	NH_3	15000	0.00629	15	0.25	25
		H_2S		0.000243			
		VOCs		0.0408			
FQ4	研究室、化验室	甲醇	2000	0.0000536	30	0.25	25

排气筒编号	污染工序/车间	污染物	废气量	排放源强	排气筒		
			(m^3/h)	kg/h	高度(m)	内径(m)	温度(℃)
		VOCs		0.000107			
无组织	102 车间	HCl	/	0.00155	长*宽*高：53.9*15.1*6m		
	103 车间	HCl		0.00155	长*宽*高：53.9*15.1*6m		
	202 车间	HCl		0.00247	长*宽*高：60*15*8m		
	储罐	丙酮		0.00293	长*宽*高：12*4*2m		
		乙酸丁酯		0.00458			
		VOCs		0.00751			
	污水处理站	NH_3		0.00581	长*宽*高：42*12*2m		
		H_2S		0.000225			
		VOCs		0.0377			
	质检楼实验室	甲醇		0.0000596	长*宽*高：75*12*12m		
		VOCs		0.000119			

（3）估算模式计算结果

项目估算模式的计算结果见表 1.4-5a、b。

表 1.4-5a　　近期污染物最大地面浓度估算结果表

排气筒编号	污染工序/车间	污染物	最大落地浓度（$\mu g/m^3$）	最大小时浓度占标率 Pmax（%）	标准（$\mu g/m^3$）	最大小时浓度离源距离（m）	最大 D10%(m)
FQ1	101、201、202 三个车间	甲醇	2.1598	0.07	3000	180	/
		乙酸丁酯	0.0044	0.00	100		/
		三乙胺	0.1280	0.26	50		/
		丙酮	1.0399	0.13	800		/
		VOCs	4.2396	0.35	1200		/
		HCl	0.0740	0.15	50		/
FQ2	102、103 车间	乙酸丁酯	0.0458	0.05	100	180	/
		甲醇	2.1598	0.07	3000		/
		二氯甲烷	0.5423	0.11	480		/
		VOCs	5.5995	0.47	1200		/
		HCl	0.1360	0.27	50		/
FQ3	污水处理站	NH_3	0.3032	0.15	200	78	/
		H_2S	0.0117	0.12	10		/
		VOCs	1.9064	0.16	1200		/
FQ4	研究室、化验室	甲醇	0.0008	0.00	3000	112	/
		VOCs	0.0017	0.00	1200		/
无组织	102 车间	HCl	1.8311	3.66	50	28	/
	103 车间	HCl	1.8311	3.66	50	28	/
	202 车间	HCl	2.0949	4.19	50	31	/
	储罐	丙酮	16.1390	2.02	800	10	/
		乙酸丁酯	30.2198	30.22	100		100
		VOCs	46.3915	3.87	1200		/
	污水处理站	NH_3	18.2310	9.12	200	46	/
		H_2S	0.7077	7.08	10		/
		VOCs	113.2360	9.44	1200		/
	质检楼实验室	甲醇	0.0234	0.00	3000	38	/
		VOCs	0.0467	0.00	1200		/

备注：①VOCs 参考 TVOC 质量标准。

表 1.4-5b　　远期污染物最大地面浓度估算结果表

排气筒编号	污染工序/车间	污染物	最大落地浓度（μg/m³）	最大小时浓度占标率 Pmax（%）	标准（μg/m³）	最大小时浓度离源距离（m）	最大 D10% (m)
FQ1	101、201、202三个车间	甲醇	2.1598	0.07	3000	180	/
		乙酸丁酯	0.2208	0.22	100		/
		三乙胺	0.1392	0.28	50		/
		丙酮	1.0399	0.13	800		/
		VOCs	4.4796	0.37	1200		/
		HCl	0.0740	0.15	50		/
FQ2	102、103车间	乙酸丁酯	0.1456	0.15	100	180	/
		甲醇	2.1598	0.07	3000		/
		二氯甲烷	0.5423	0.11	480		/
		VOCs	4.4796	0.48	1200		/
		HCl	0.1400	0.28	50		/
FQ3	污水处理站	NH_3	0.3032	0.15	200	78	/
		H_2S	0.0117	0.12	10		/
		VOCs	1.9061	0.16	1200		/
FQ4	研究室、化验室	甲醇	0.0008	0.00	3000	112	/
		VOCs	0.0017	0.00	1200		/
无组织	102 车间	HCl	2.3074	4.61	50	28	/
	103 车间	HCl	2.3074	4.61	50	28	/
	202 车间	HCl	2.4301	4.86	50	31	/
	储罐	丙酮	21.4400	2.68	800	10	/
		乙酸丁酯	36.6049	36.60	100		125
		VOCs	58.1756	4.85	1200		/
	污水处理站	NH_3	18.2310	9.12	200	46	/
		H_2S	0.7077	7.08	10		/
		VOCs	113.2360	9.44	1200		/
	质检楼实验室	甲醇	0.0234	0.00	3000	38	/
		VOCs	0.0467	0.00	1200		/

备注：①VOCs 参考 TVOC 质量标准。

（4）评价等级

根据 1.4-4 计算结果，近期项目所有污染物最大地面浓度占标率 P_i 最大值均为 30.22%、远期项目所有污染物最大地面浓度占标率 P_i 最大值均为 36.60%，大于 10%，故环境空气影响评价工作等级定为一级。

（二）评价范围

本项目近期的D10%=100m＜2.5km，远期的D10%=125m＜2.5km，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，确定本项目环境空气评价范围选取以厂址中心为中心、主导风向为主轴，边长为5km的矩形区域。项目的大气环境评价范围图见图1.7-1。

1.4.3 声环境

（1）评价等级

本项目所在地声功能区属 3 类区，根据项目的噪声源特点，噪声主要来源于生产过程的各种设备，如各种风机、冷却塔等，各声源治理后对厂界噪声影响贡献较小，并且距离敏感点距离均较远，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2009）的规定，确定本项目的声环境评价工作等级为三级，具体见表 1.4-6。

表 1.4-6　声环境评价工作等级判定依据表

判别依据	声环境功能	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
三级评价标准判据	3 类、4 类	增加量 3dB(A)以下	变化不大
本项目	3 类	增加量在 3dB(A)以下	变化不大
评价等级	三级评价		

（2）评价范围

结合现场调查可知，本项目厂界 200m 范围内没有居民集中居住点，均为工厂，为此，本次声环境影响评价范围为厂界外 200m 包络线范围，声环境评价范围见图 1.7-1。

1.4.4 地下水环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）得知，评价工作等级的划分应依据地下水环境影响评价项目类别和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一级、二、三级。建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.4-7。

表 1.4-7　评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则地下水环境（HJ610-2016）》附录 A，项目属于“M 医药”中的“90、化学药品制造：生物、生化制品制造”属于地下水环境影响类别中的Ⅰ类项目，但是由于项目位于工业用地，对地下水环境敏感程度属于不敏感，根据表 1.4-6 评价工作等级分级表得知，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的等级划分依据，结合项目区的地下水文地质特征，拟定本项目地下水调查评价范围为：主要以周边河流沟渠为界，其他方位结合地形确定，面积约 6km^2。项目的地下水环境评价范围图见图 1.7-1。

1.4.5 环境风险

（一）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），确定本项目风险评价工作等级。

（1）P 的分级确定

分析本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：$q_1, q_2 \wedge \wedge q_n$ --每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2 \wedge \wedge Q_n$--每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表 1.4-8a　近期重大危险源辨识因子（单位：t）　(201 车间采用化学法时）

序号	风险因子	储存位置	最大存在总量 Q	储存临界量 q	临界量判定标准	Q/q
1	甲醇	溶剂库	6.4	10	HJ 169－2018	0.640
2	丙酮	储罐区	15	10	HJ 169－2018	1.500
3	三乙胺	溶剂库	2.8	1000	GB 18218－2018	0.003
4	金属钠	丙类仓库	4.5	10	GB 18218－2018	0.450

序号	风险因子	储存位置	最大存在总量 Q	储存临界量 q	临界量判定标准	Q/q
5	溴素	丙类仓库	4.2	2.5	HJ 169－2018	1.680
6	丁醇	溶剂库	6.4	10	HJ 169－2018	0.640
7	戊醇	溶剂库	6.4	5000	GB 18218－2018	0.001
8	乙酸丁酯	储罐区	15	1000	GB 18218－2018	0.015
9	二氯甲烷	生产车间旁储罐	30	10	HJ 169－2018	3.000
10	乙醇	溶剂库	1.216	500	GB 18218－2018	0.002
11	甲苯	溶剂库	0.806	500	GB 18218－2018	0.002
12	双氧水（21%~25%）	丙类仓库	3	200	GB 18218－2018	0.015
13	硫酸（98%）	丙类仓库	0.25	10	HJ 169－2018	0.025
14	丁胺	溶剂库	2.5	1000	GB 18218－2018	0.003
15	石油醚	溶剂库	5.4	10	HJ 169－2018	0.540
16	二氯乙烷	溶剂库	0.5	7.5	HJ 169－2018	0.067
17	氨水（20%）	丙类仓库	1	10	HJ 169－2018	0.100
合计						8.682

备注：三乙胺、乙酸丁酯、丁胺属于易燃液体，参考《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），临界量取1000t；戊醇胺属于易燃液体，参考《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），临界量取5000t；双氧水属于氧化性物质，参考《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），临界量取200t。

表 1.4-8b　远期重大危险源辨识因子（单位：t）　（201 车间采用酶法时）

序号	风险因子	储存位置	最大存在总量 Q	储存临界量 q	临界量判定标准	Q/q
1	甲醇	溶剂库	6.4	10	HJ 169－2018	0.640
2	丙酮	储罐区	15	10	HJ 169－2018	1.500
3	三乙胺	溶剂库	2.8	1000	GB 18218－2018	0.003
4	戊醇	溶剂库	6.4	5000	GB 18218－2018	0.001
5	乙酸丁酯	储罐区	15	1000	GB 18218－2018	0.015
6	二氯甲烷	生产车间旁储罐	30	10	HJ 169－2018	3.000
7	乙醇	溶剂库	1.216	500	GB 18218－2018	0.002
8	甲苯	溶剂库	0.806	500	GB 18218－2018	0.002
9	双氧水（21%~25%）	丙类仓库	3	200	GB 18218－2018	0.015
10	硫酸（98%）	溶剂库	0.25	10	HJ 169－2018	0.025
11	丁胺	溶剂库	2.5	1000	GB 18218－2018	0.003
12	石油醚	溶剂库	5.4	10	HJ 169－2018	0.540
13	二氯乙烷	溶剂库	0.5	7.5	HJ 169－2018	0.067
14	氨水（20%）	丙类仓库	1	10	HJ 169－2018	0.100
合计						5.912

根据以上方法对项目进行危险源辨识见表 1.4-7a、1.4-7b，根据计算，近期 $q_1/Q_1+ q_1/Q_{1+...+} q_n/Q_n=8.683$，远期 $q_1/Q_1+ q_1/Q_{1+...+} q_n/Q_n=5.913$。

2）行业及生产工艺（M）

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），本项目近期 Q 为 8.683，M 分值 25，为 M1；远期 Q 为 5.913，M 分值 5，为 M4。按照下表确定危险物

质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.4-9　　行业及生产工艺（M）

行业		评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等		涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
其他		涉及危险物质使用、贮存的项目	5
本项目	近期	本项目含有氧化工艺，201、101 车间各有一个氧化罐，共 2 套	25
	远期	无氧化工艺，仅涉及危险物质使用、贮存	5

根据上表对本项目生产工艺情况的评估，本项目近期为 M1，远期为 M4。

3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.4-10　　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量 与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

根据上表对本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级，本项目近期为 P2，远期为 P4。

（2）环境敏感程度（E）的分级

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 1.4-11　　建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数

类别	环境敏感特征					
	见 1.7 环境保护目标章节 表 1.7-1					
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					113850
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	本项目废水经经过厂内综合污水处理站处理后，经污水管网排入中山火炬水质净化厂尾水排入横门水道					
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	1	横门水道	III		/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	不属于 G1 和 G2 所列敏感区	不敏感	Ⅴ		/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

(2) 环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^+$级。

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。本项目近期危险物质及工艺系统危险性为 P2，远期为 P4。大气环境敏感程度分级为“环境高度敏感区 E1”，地表水环境敏感程度分级为“环境中度敏感区 E3”，地下水环境敏感程度分级为“环境中度敏感区 E2”。

表 1.4-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险。				

根据上表对本项目环境风险潜势划分，本项目大气环境风险近期为Ⅳ，远期为Ⅲ；本项目地表水环境风险近期为Ⅲ，远期为Ⅰ；本项目地下水环境风险近期为Ⅲ，远期为Ⅱ。

（3）评价等级判定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》((HJ 169-2018）中的有关规定，本项目大气环境风险近期为Ⅳ，远期为Ⅲ；本项目地下水环境风险近期为Ⅲ，远期为Ⅱ。

表 1.4-13　风险评价工作级别划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A。				

因此，本项目大气环境风险评价等级近期为一级，远期为二级；地表水环境风险近期为二级，远期为简单分析；地下水环境风险近期为二级，远期为三级。

（二）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，本项目大气环境、地表水、地下水环境评价范围风险评价范围，具体见表1.4-14。项目的风险评价范围图见图1.7-1。

表 1.4-14　　项目风险评价范围一览表

项目	评价范围
大气环境风险评价范围	建设项目边界外 5 km 范围内
地表水环境风险评价范围	火炬水质净化厂的排污口上游 500m 至下游 3000 米的河段水域
地下水环境风险评价范围	主要以周边河流沟渠为界，其他方位结合地形确定，面积约 6km^2

1.4.6 生态环境

（1）评价等级

本项目属于改扩建项目，位于中山火炬开发区国家健康产业基地内，所在区域属于一般区域，并且项目占地面积0.026km^2＜2km^2。依照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）有关规定，生态环境评价工作等级为三级。

表 1.4-15　　生态环境评价工作等级判定依据表

判别依据	影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围
三级评价标准判据	一般区域	面积＜20km^2 或长度＜100km
本项目	一般区域	地面积 0.026km^2
评价等级	三级评价	

（2）评价范围

本次生态评价做生态影响分析，生态环境评价工作范围确定为项目占地区域范围。

1.5 评价时段

本项目为扩建项目，利用现有厂房，不新建厂房，故评价时段为营运期。

1.6 评价因子

根据建设项目周围地区的环境现状及项目排污的特点，确定评价因子如下：

（1）大气环境

大气现状监测评价因子：臭气浓度、NH_3、H_2S、甲醛、丙酮、甲醇、氯化氢、甲苯、二氯甲烷、三乙胺、丁醇、乙酸丁酯、VOCs、非甲烷总烃。

预测因子：甲醇、乙酸丁酯、二氯甲烷、三乙胺、丙酮、丁醇、VOCs、HCl、NH_3、H_2S。

（2）地表水环境

地表水现状监测评价因子：pH 值、水温、悬浮物、DO、COD_{Mn}、BOD_5、总磷、氨氮、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、硫化物、铜、锌、砷、铅、汞、镉、六价铬、二氯甲烷、甲醛、甲苯等共 23 个指标。

（3）地下水环境

地下水环境质量现状监测评价因子：pH、溶解性总固体物、氨氮（以 N 计）、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、铜、锌、砷、汞、六价铬、铅、镉、镍、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、甲苯、二氯甲烷、K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}等共 30 项。

地下水预测因子：COD_{Cr}、氨氮。

包气带环境质量现状评价因子：pH、COD_{Mn}、NH_3-N、石油类、二氯甲烷、甲苯、丙酮。

（4）声环境

监测评价因子：厂界噪声，用等效连续 A 声级 Leq(A)。

（5）土壤环境

土壤环境现状监测评价因子：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2,-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共计 46 项。

（6）河流底泥

河流底泥现状监测评价因子：pH 值、石油类、硫化物、有机碳、Hg、As、Cr、Cd、Cu、Pb、Zn、Ni。

1.7 环境保护目标

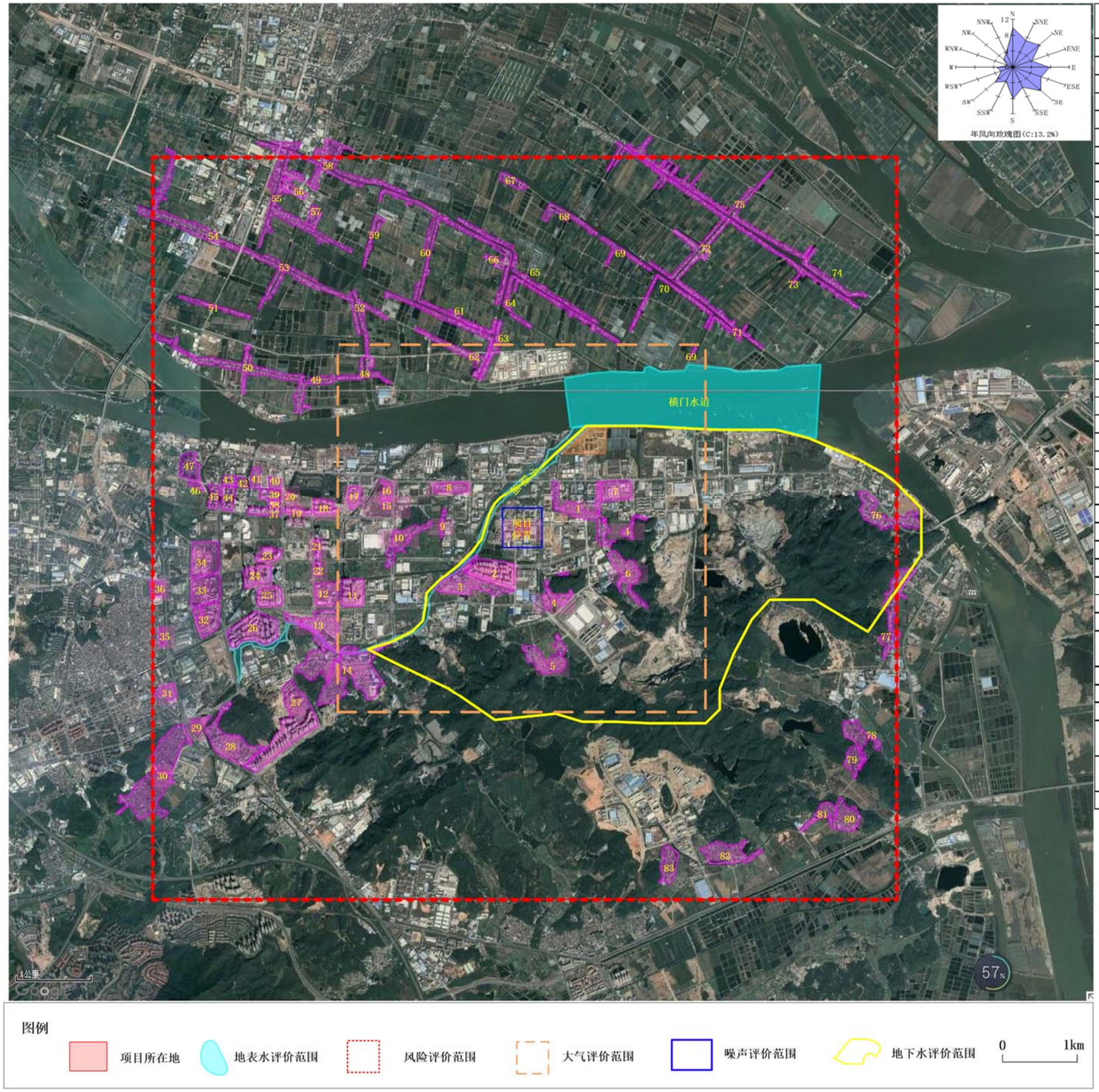
结合现场调查，本项目周边环境保护目标分布情况见表 1.7-1、图 1.7-1 所示。

表 1.7-1　　环境保护目标一览表

序号	名称	属性	方位	最近距离（m）	常住人口（人）	环境保护目标
1	东利村	居民区	NE	400	1700	环境空气，环境风险
2	臻华花园		SW	475	3000	
3	灰炉村		SW	625	1600	
4	下歧村		SE	675	400	
5	黎村		SSE	1505	700	
6	珊洲村		W	1116	900	
7	中山火炬开发区理工学校	学校	NE	1038	5000	
8	顷五围	居民区	NW	800	400	
9	滘仔		W	987	150	
10	二洲村		W	1148	800	
11	裕龙君汇		SW	2157	1800	
12	中山卓雅外国语学校	学校	SW	2514	2000	
13	海傍村	居民区	SW	2670	1500	
14	小隐村		SW	2267	2800	
15	联成生活区		NW	1752	600	
16	广裕花园		NW	1754	1000	
17	嘉源豪庭		NW	2184	1200	
18	城果润和花园		W	2435	1200	

序号	名称	属性	方位	最近距离（m）	常住人口（人）	环境保护目标
19	逸骏华庭	居民区	W	2827	800	
20	兴港花园		NW	3089	400	
21	人才楼		W	2675	500	
22	名汇苑		SW	2710	300	
23	群英华庭		W	3241	1000	
24	裕龙君悦		SW	3382	2000	
25	星耀花园		SW	3309	2000	
26	健康花城		SW	3508	3500	
27	君华新城		SW	3654	5000	
28	大环村		SW	4510	2000	
29	中业泮溪花园		SW	4849	600	
30	西桠村		SW	5253	1800	
31	康怡新村		SW	5127	500	
32	香晖晴园		SW	4182	2000	
33	香晖园		SW	4103	2000	
34	中山火炬高技术产业开发区第一中学	学校	W	4099	3000	
35	新地雅庭	居民区	NW	5002	800	
36	逸港花园		W	4868	1200	
37	汇雅花园		W	3239	1000	
38	中山火炬开发区第一幼儿园	学校	W	3265	600	
39	火炬高技术产业开发区中心小学	学校	W	3245	2300	
40	港裕轩	居民区	NW	3268	1800	
41	康丽花园		NW	3555	2500	
42	丰泽别墅		NW	3724	300	
43	华景花园		NW	3898	1200	
44	嘉和苑		W	3880	2000	
45	怡景花园		W	4096	1000	
46	新鸿俊园		W	4318	500	
47	誉港湾花园		W	4370	2000	
48	永盛围		NW	2548	700	
49	新盛村		NW	3158	500	
50	前锋村		NW	3524	1500	
51	张家围		NW	4584	600	
52	上浪村		NW	3282	800	
53	大来福围		NW	3810	1500	
54	接源村		NW	5297	2500	
55	护龙		NW	4312	1800	
56	旭日品萃		NW	5296	1200	

序号	名称	属性	方位	最近距离（m）	常住人口（人）	环境保护目标
57	锦标学校	学校	NW	4857	2800	
58	锦丰村	居民区	NW	5307	2200	
59	浸水围		NW	4057	600	
60	新群村		NW	3307	1500	
61	杨呈雪		NW	2590	500	
62	沿江村		NW	2048	2000	
63	下六顷		NW	1996	800	
64	源生围		N	2886	1200	
65	三丰村		N	2872	1400	
66	群安村		NW	2988	1500	
67	黄七顷		N	4553	100	
68	中七顷		N	4109	300	
69	蔡七顷		NE	3637	400	
70	十二顷		NE	2901	700	
71	渔民新村		NE	3552	600	
72	民家村		NE	3805	1000	
73	义仓		NE	4913	500	
74	保家围		NE	5118	1200	
75	民乐村		NE	4981	3300	
76	茂生村		E	4539	1800	
77	横门		E	4885	2500	
78	麻东村		SE	4964	800	
79	麻西村		SE	5233	600	
80	岐山村		SE	5541	800	
81	林溪村		SE	5395	500	
82	东濠涌村		SE	4869	1000	
83	南塘村		SE	4616	800	
84	横门水道	—	N	1207	—	地表水环境Ⅲ类标准，环境风险
85	小隐涌	—	W	360	—	



序号	名称	距厂界距离	序号	名称	距厂界距离
1	东利村	400	41	康丽花园	3555
2	臻华花园	475	42	丰泽别墅	3724
3	灰炉村	625	43	华景花园	3898
4	下歧村	675	44	嘉和苑	3880
5	黎村	1505	45	怡景花园	4096
6	珊洲村	1116	46	新鸿俊园	4318
7	中山火炬开发区理工	1038	47	誉港湾花园	4370
8	顷五围	800	48	永盛围	2548
9	滘仔	987	49	新盛村	3158
10	二洲村	1148	50	前锋村	3524
11	裕龙君汇	2157	51	张家围	4584
12	中山卓雅外国语学校	2514	52	上浪村	3282
13	海傍村	2670	53	大来福围	3810
14	小隐村	2267	54	接源村	5297
15	联成生活区	1752	55	护龙	4312
16	广裕花园	1754	56	旭日品萃	5296
17	嘉源豪庭	2184	57	锦标学校	4857
18	城果润和花园	2435	58	锦丰村	5307
19	逸骏华庭	2827	59	浸水围	4057
20	兴港花园	3089	60	新群村	3307
21	人才楼	2675	61	杨呈雪	2590
22	名汇苑	2710	62	沿江村	2048
23	群英华庭	3241	63	下六顷	1996
24	裕龙君悦	3382	64	源生围	2886
25	星耀花园	3309	65	三丰村	2872
26	健康花城	3508	66	群安村	2988
27	君华新城	3654	67	黄七顷	4553
28	大环村	4510	68	中七顷	4109
29	中业洋溪花园	4849	69	蔡七顷	3637
30	西椏村	5253	70	十二顷	2901
31	康怡新村	5127	71	渔民新村	3552
32	香晖晴园	4182	72	民家村	3805
33	香晖园	4103	73	义仓	4913
34	中山火炬高技术产业开发区第一中学	4099	74	保家围	5118
			75	民乐村	4981
35	新地雅庭	5002	76	茂生村	4539
36	逸港花园	4868	77	横门	4885
37	汇雅花园	3239	78	麻东村	4964
38	中山火炬开发区第一幼儿园	3265	79	麻西村	5233
			80	岐山村	5541
39	火炬高技术产业开发区中心小学	3245	81	林溪村	5395
			82	东濠涌村	4869
40	港裕轩	3268			

图 1.7-1　　环境保护目标位置示意图（图中距离为与厂界最近的距离）

1.8 规划相符性分析

1.8.1 与产业政策的相符性分析

（1）《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）（中华人民共和国国家发展改革委员会令第21号）

本项目生产的产品主要为熊去氧胆酸、鹅去氧胆酸、胆酸和10-甲基MHB等4种，对照《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）（中华人民共和国国家发展改革委员会令第21号），本项目不属于该目录内的鼓励类、限制类或淘汰类项目，属于允许类项目。

本项目与《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）（中华人民共和国国家发展改革委员会令第21号）相符。

（2）《广东省产业结构调整指导目录（2007年本）》

对照《广东省产业结构调整指导目录（2007年本）》，本项目不属于该目录内的鼓励类、限制类或淘汰类项目，属于允许类项目，符合《广东省产业结构调整指导目录（2007年本）》的要求。

（3）《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）、《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》和《广东省重点开发区产业发展指导目录（2014 年本）》

由《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120 号）可知，本项目位于广东省的国家优化开发区域详见图1.3-7。

广东省主体功能区规划中划定的中山市禁止开发区表1.8-1所示。从表中可以看出，本项目选址不属于中山市禁止开发区范围内。

表1.8-1　　中山市禁止开发区列表

序号	名称	位置	级别	面积
1	中山长江库区水源林自然保护区	中山市	市级	42.40
2	小琅环森林公园	中山市	市级	3.00
3	云梯山森林公园	中山市	市级	4.25
4	卓旗山森林公园	中山市	市级	2.72
5	丫髻山森林公园	中山市	市级	3.96
6	金钟山森林公园	中山市	市级	1.01
7	铁炉山森林公园	中山市	市级	4.24

序号	名称	位置	级别	面积
8	银坑森林公园	中山市	市级	4.34
9	南台山森林公园	中山市	市级	3.41
10	田心森林公园	中山市	市级	2.29

为落实国家和省主体功能区规划，引导社会投资方向，优化资源配置，加快转型升级，根据国家产业政策，广东省制订了《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》，《负面清单》按照主体功能区分类，分为重点开发区、优化开发区、生态发展区三类和禁止发展区产业发展指导意见，固定资产投资项目和新设立各类市场主体在执行国家和地方相关行业准入等产业政策的同时，须执行本《负面清单》。《负面清单》以外的投资项目均为允许准入，国家法律、法规、国务院文件有专门规定的，从其规定。本扩建项目位于优化开发区，项目不在广东省优化开发区产业准入负面清单内，故本项目属于允许准入类项目，符合《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》的要求。

根据《广东省重点开发区产业发展指导目录（2014 年本）》限制类（九）医药“1、新建、扩建古龙酸和维生素C 原粉（包括药用、食品用和饲料用、化妆品用）生产装置，新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素B1、维生素B2、维生素B12 (综合利用除外)、维生素E 原料生产装置；2、新建青霉素工业盐、6-氨基青霉烷酸（6-APA）、化学法生产7-氨基头孢烷酸（7-ACA）、7-氨基-3-去乙酰氧基头孢烷酸（7-ADCA）、青霉素V、氨苄青霉素、羟氨苄青霉素、头孢菌素c 发酵、土霉素、四环素、氯霉素、安乃近、扑热息痛、林可霉素、庆大霉素、双氢链霉素、丁胺卡那霉素、麦迪霉素、柱晶白霉素、环丙氟哌酸、氟哌酸、氟嗪酸、利福平、咖啡因、柯柯豆碱生产装置；3、新建紫杉醇（配套红豆杉种植除外）、植物提取法黄连素（配套黄连种植除外）生产装置；4、新建、改扩建药用丁基橡胶塞、二步法生产输液用塑料瓶生产装置；5、新开办无新药证书的药品生产企业；6、新建及改扩建原料含有尚未规模化种植或养殖的濒危动植物药材的产品生产装置；7、新建、改扩建充汞式玻璃体温计、血压计生产装置、银汞齐齿科材料、新建2 亿支/年以下一次性注射器、输血器、输液器生产装置”。

本项目生产的产品均不属于上述限制类药品，同时也不属于禁止类工艺和装置。

因此，本项目的建设符合《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》和《广东省重点开发区产业发展指导目录（2014 年本）》相关规定。

（4）《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7

号）

《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）指出：“优化开发区重点发展现代服务业、先进制造业和战略性新兴产业；禁止新建燃油火电机组和热电联供外的燃煤火电机组、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等项目”。

本项目属于医药类建设项目，不属于新建燃油火电机组和热电联供外的燃煤火电机组、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等项目。

可见，本项目的建设符合《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）相关要求。

（5）《中山市产业发展导向目录（2013 年版）》

本项目属于该目录中“第一类 鼓励类”“ 三、健康医药产业”中“37.具有自主知识产权的、治疗常见病和重大疾病的新药开发与生产”、“43.以南药为主的中药有效成份提取、纯化、质量控制新技术开发和应用” 为鼓励发展产业；同时，本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，也属于目录中“城市功能核心区”的“东部城市副中心”。

可见，本项目的建设与《中山市产业发展导向目录（2013 年版）》相符。

1.8.2 与国民经济相关规划的符合性分析

（1）《中国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

《中国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》第六章第一节提出：“坚持战略和前沿导向，集中支持事关发展全局的基础研究和共性关键技术研究，更加重视原始创新和颠覆性技术创新。聚焦目标、突出重点，加快实施已有国家重大科技专项，部署启动一批新的重大科技项目。加快突破新一代信息通信、新能源、新材料、航空航天、生物医药、智能制造等领域核心技术。”

可见，本项目属于医药类建设项目，有利于推进现代化生物医药的发展，与《中国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相符。

（2）《广东省人民政府关于印发＜广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要＞的通知》粤府〔2016〕35 号

《广东省人民政府关于印发＜广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要＞的通知》中“第二篇第二章第一节”提出：统筹重大平台、自主研发、孵化育成、公共服务、信息网络体系建设，优化创新区域布局，推动基础研究、应用研究、成果转化、

产业化紧密结合协调发展，基本建立开放型区域创新体系。完善自主研发体系。协同推进原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新。加强战略高技术的前瞻部署，集中支持事关发展全局的基础研究和共性关键技术研究，深入实施重大科技专项，加快突破新一代信息通信、新能源、新材料、航空航天、生物医药、智能制造等领域核心技术。

可见，本项目属于医药类建设项目，有利于推进现代化生物医药的发展，符合《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的要求。

（3）《中山市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

《中山市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出："强化与欧美等发达国家合作。确立与发达国家战略合作的重要地位。重点加强生物医药、精密制造、低碳能源、科技、信息、金融等领域合作，加强与德国、意大利等制造业强国合作，建立跨国联合开发等机制，抓好中瑞（中山）产业园等合作载体建设。"……"大力发展战略性新兴产业。扶持高端新型电子信息、生物医药、半导体照明、光电装备等产业成为新支柱产业。"……"加大新能源汽车、风电装备、光电装备与产品制造、生物医药和半导体照明等省级战略性新兴产业基地建设力度。加强海洋工程装备、航天北斗物联网、智能制造等省市共建基地建设。到2020年，形成2-3个产业链条完整、创新发展水平领先的新兴产业集群。"

本项目位于中山市火炬开发区，属于医药类建设项目，符合《中山市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求。

1.8.3 与城市区域相关规划相符性分析

（1）《中山市城市总体规划（2010-2020 年）》

根据《中山市城市总体规划（2010-2020年）》，本项目所在的火炬开发区属于中山市中心城区规范范围（不含马鞍岛部分）；按"四组团"划分，属于东部组团。东部组团的发展指引为："是城市未来拓展的主要空间，是产业创新和高新技术产业、重化工业、临港工业的集中发展区。火炬开发区继续发展高新技术产业，不断引进科技研发型企业落户，……"。火炬开发区的城镇功能定位为："生物医药、装备制造、新能源、战略性新兴产业核心平台"。

本项目属于医药类建设项目，位于中山市火炬开发区健康科技产业基地内，附近多为医药企业或医药周边企业，土地利用现状及规划均为工业用地。项目符合《中山市城市总体规划（2010-2020 年）》东部组团的发展规划要求。见图1.8-1。

（2）与《中山市土地利用总体规划》（2006-2020）相符性分析

根据《中山市土地利用总体规划》（2006-2020）中的资料，本项目所在地块属于规划的“农村与独立工矿及特殊用地”（见图 1.8-2）范围，用于农村建设、工业发展及特殊用途，具体为工业发展用地。因此，本项目用地符合《中山市土地利用总体规划》（2006-2020）的要求。

（3）与《中山市火炬开发区东片区控制性详细规划》的相符性分析

根据《中山市火炬开发区东片区控制性详细规划》，火炬开发区东片区位于火炬开发区东面，西接开发区中心片区，东临临海工业园，距石岐区不足 20km，规划范围西至经九路，北临横门水道，东南面包含部分山体行政边界线，总规划面积约为 23.67km^2。根据控规定位，火炬开发区东片区未来将形成以高新技术产业、现代制造业为主，集居住、商业、教育科研、物流于一体的环境优良的产业园区，其中健康医药产业被定位为东片区发展的先导产业。

本项目位于火炬东片区健康科技产业基地内，选址为工业用地，见图 1.8-3。项目符合《中山市火炬开发区东片区控制性详细规划》的有关要求。

可见，健康科技产业基地中的生物医药生产基地，将成为中山市东片发展的先导产业。由图 1.8-3《中山市火炬开发区东片区控制性详细规划》可知，本项目所在地为工业用地，本项目发展建设与火炬开发区城市规划和发展总体目标相符。

（4）与健康科技产业基地相关规划的相符性分析

中山国家健康科技产业基地是由国家科技部、广东省人民政府和中山市人民政府于 1994 年联合创办，是我国首个国家级、按照国际认可的 GLP、GCP、GMP 和 GSP 标准建设的集创新药物、中西药、保健品、健康食品、医疗器械、医药包装材料研究与开发、临床应用、生产和销售于一体的综合性健康产业园区。基地创办以来先后开展了多项规划设计，包括《国家健康科技产业基地发展规划纲要》、《中山国家健康科技基地规划方案纲要》、《国家健康科技产业基地总体规划修改方案》、《国家健康(中山）产业基地总体规划》、《国家健康科技产业基地总体规划纲要》、《国家健康科技产业基地分区规划》、《中山健康基地起步区控制性详细规划》，《中山健康基地二期控制性详细规划》等。

中山国家健康科技产业基地是中山火炬高技术开发区属下九大产业基地之一，位于火炬高技术开发区的东部，东北面紧邻民族工业园，东面为东利村，南面为珊洲村、黎村及灰炉村等自然村，西面为创业工业园，北面为横门水道，总规划面积 13.5km^2，基地以小隐涌为界分为两部分，以西的区域为起步区（一期工程，总面积约 180hm^2），已

基本建成（主要以医药（原药配比混合生产）、医疗器械、食品等企业为主，兼有生活配套区）；以东为第二期开发范围（北起横门水道的小隐水闸，东至东利村，南到灰炉村，总面积约 172hm^2，其中工业用地约 99.56hm^2），期规划以生物制药、医疗器械、物流等二类工业为主。目前健康产业基地内分为食品生产区、医药研发及物流区、外贸企业制药区、医疗器械及药品生产区、医疗信息服务区、生物工程区、化妆品及保健品生产区等七个分区。目前基地内已落户企业 200 余家，已形成以医药、医疗器械、医疗信息为主导产业，保健食品、化妆品、健康服务业协同发展的产业集群格局。

本项目属于医药类建设项目，位于二期开发范围的生物工程区内（详见图 1.8-4），符合健康产业基地产业结构分区情况，本项目符合健康科技产业基地的相关规划要求。

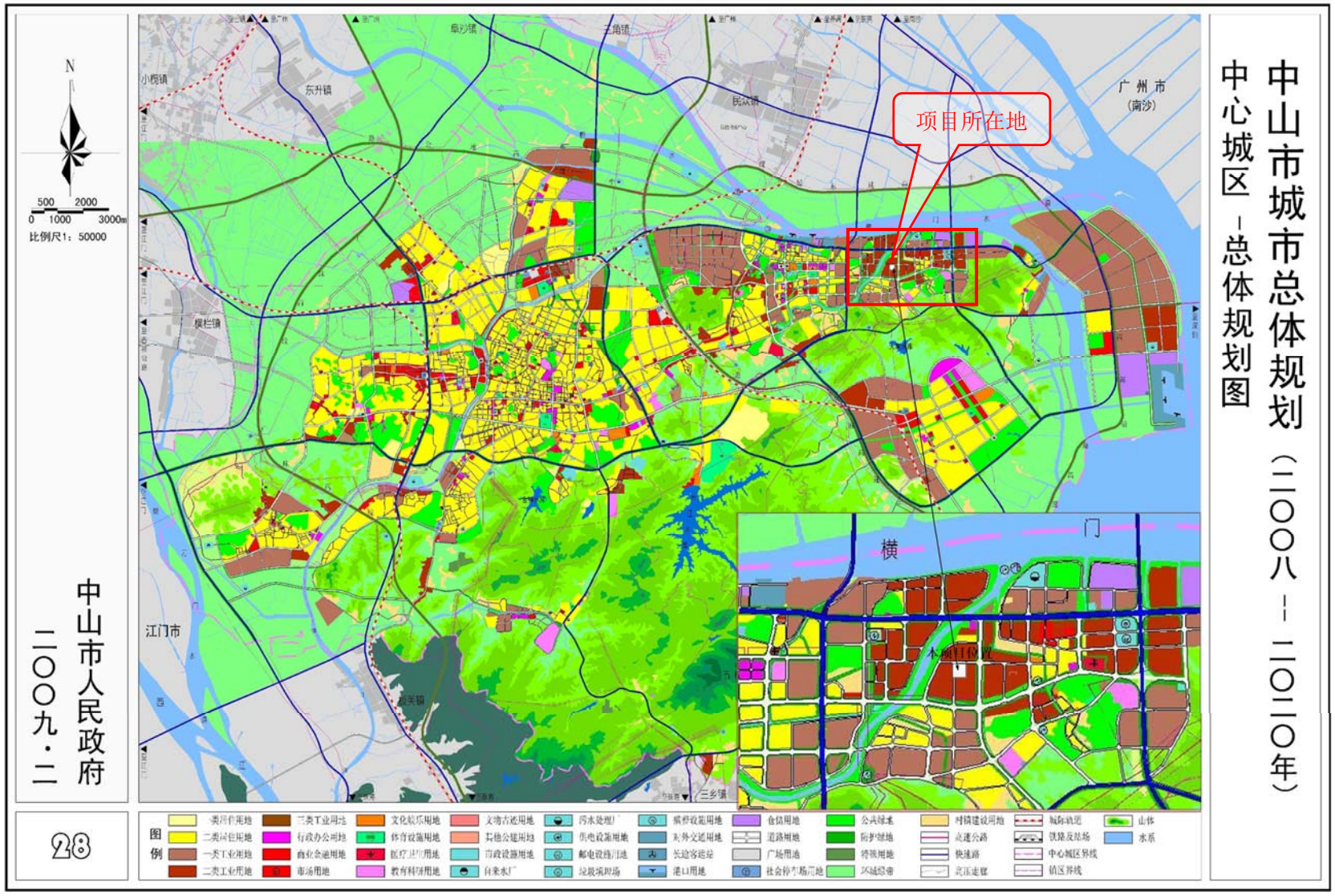


图 1.8-1　　中山市中心城区用地规划图

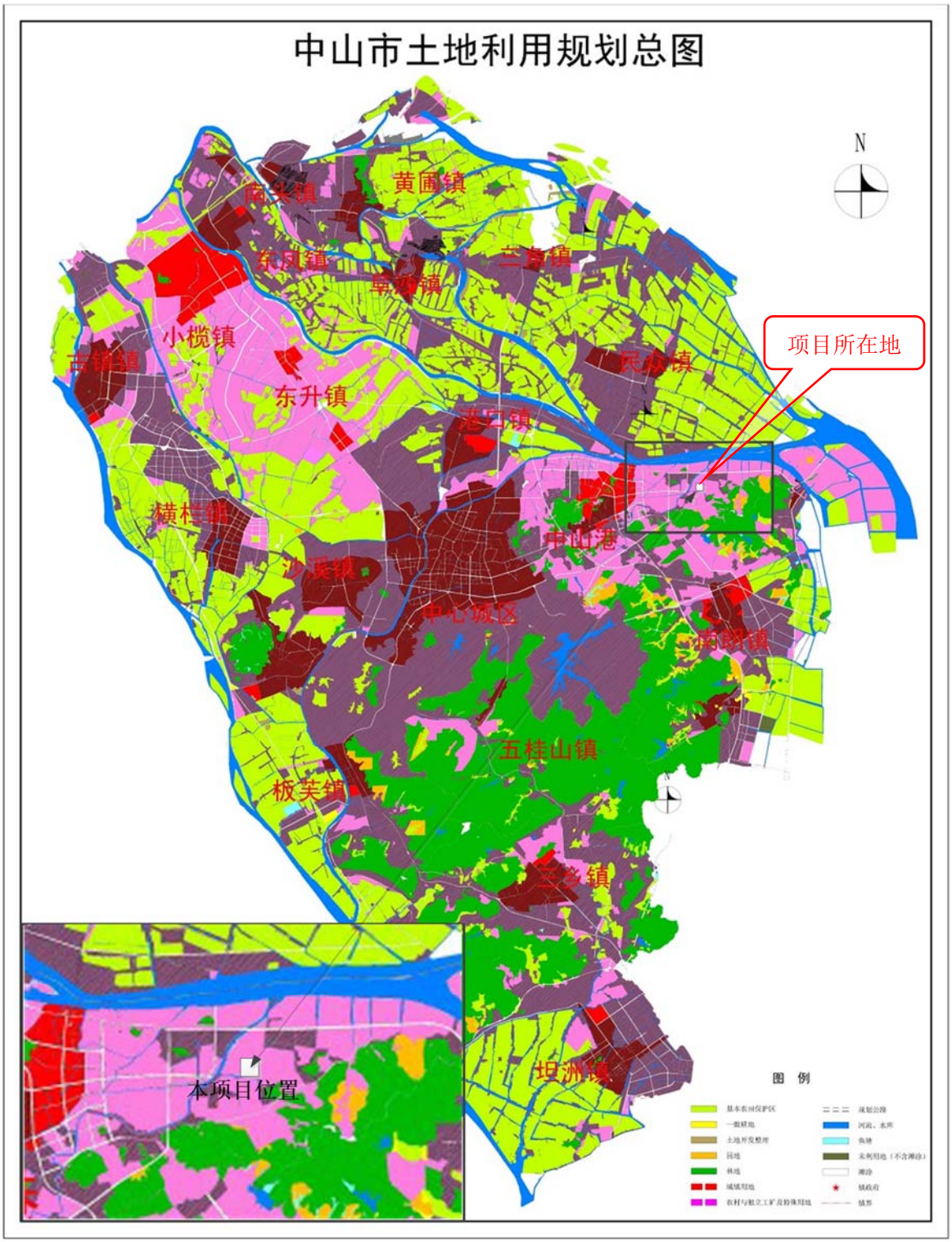


图 1.8-2　　中山市土地利用规划总图

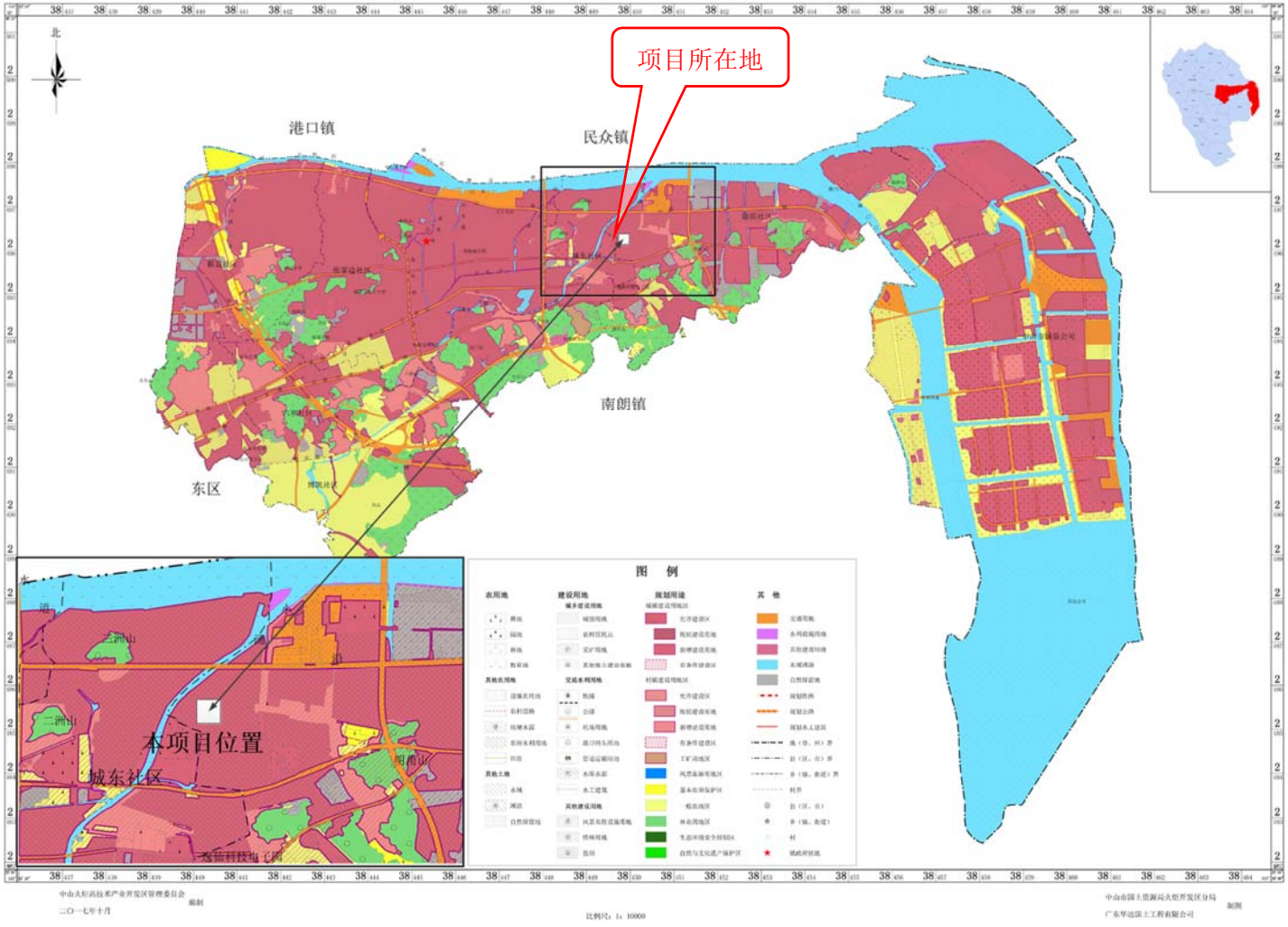


图 1.8-3　　中山火炬高技术产业开发区土地利用总体规划图

图 1.8-4　　健康科技产业基地产业结构分区图

1.8.4 与环境保护相关规划符合性分析

（1）《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》中提到：“构建生态工业体系：改进生产工艺，改造提升传统产业生产技术水平，大力发展高新技术产业，加强以电子信息、电器机械、石油化工、纺织服装、食品饮料、建筑材料、森工造纸、医药、汽车等九大支柱产业为核心的产业链构建和延伸，提高产业加工深度和产品附加值。”本项目属于该规划中九大支柱行业之一。另外，项目所在区域属于国家优化开发区域，所在区域可以进行项目集约开发和建设。

综上，本项目符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》的要求。

（2）《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环〔2016〕51 号）

参照《广东省环境保护“十三五”规划》“专栏3 广东省重点行业VOCs 整治要求”中对“化学药品原料药制造行业”提出：“逐步使用非卤化和非芳香性溶剂等无毒、无害或低毒、低害的原辅材料，提高生产操作的密闭水平，投料宜采用放料、泵料或压料技术，真空尾气应冷凝回收物料，鼓励泵前、后安装缓冲罐并设置冷凝装置。各生产工艺和反应器清洗过程废气应接入有机废气控制系统，进行溶剂回收和净化处理，净化率大于90%，试点开展泄漏检测与修复（LDAR）技术应用。”

本项目采用一体化生产技术，生产全过程实施有机废气集中收集和净化处理，产生的有机废气采用“冷凝回收+树脂吸附+三级喷淋+生物滴滤”处理装置处理，净化效率不低于90%。厂内的盐酸、二氯甲烷贮罐应采用高效密封的内（外）浮顶罐及氮封装置，并建立泄漏检测与修复（LDAR）制度，并对各生产车间及其回收车间产生的工艺废气采用不同处理措施进行处理，确保污染物达标排放。项目使用的原辅材料如甲醇、乙酸丁酯、丙酮等均属于无毒、无害或低毒、低害的原辅材料。

综上，本项目与《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环〔2016〕51 号）相符。

（3）《珠江三角洲环境保护纲要（2004-2020年）》

《珠江三角洲环境保护纲要（2004-2020年）》按照对生态保护要求的严格程度，将珠江三角洲划分为“严格保护区、控制性保护利用区、引导性开发建设区”。其中引导性开发建设区主要包括以农业利用为主的引导性资源开发利用区和城市建设开发区，城市建设开发区应注意城市绿地系统建设，提高城市绿化率。

项目所在具体位置如图1.8-3所示。本项目位于中山火炬开发区，属于“引导性资源

开发利用区”，不属于严格保护区，因此项目选址符合生态保护分级控制要求，符合《珠江三角洲环境保护纲要（2004-2020年）》的要求。

（4）《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27 号）

《关于印发广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的通知》（粤环〔2014〕27号）提出：“严控高污染高能耗项目。不再新建、扩建炼化、炼钢炼铁、水泥熟料（以处理城市废弃物为目的的项目及依法设立定点基地内已规划建设的生产线除外）、平板玻璃（特殊品种的优质浮法玻璃项目除外）、焦炭、有色冶炼、化学制浆等项目。严格控制制浆造纸、印染、电镀（含配套电镀）、鞣革、铅酸蓄电池、陶瓷等高污染高能耗项目建设。各地可根据当地实际情况实施行业限批等更严格的环境准入标准。”

“按照强制性保护、分类管制的原则，对省主体功能区规划划定的禁止开发区、省环境保护规划划定的生态严格控制区以及饮用水水源保护区进行严格管理。要依据相关法律法规规定和相关规划实施强制性保护。”

本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，不属于以上禁止新建、严格控制的项目；项目不涉及禁止开发区、省环境保护规划划定的生态严格控制区以及饮用水水源保护区，可见本项目与《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》相符。

（5）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）

《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》提出：“VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术，严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中的 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品。”

本项目优先采取生产系统内 VOCs 回收利用的方式，车间采取冷凝回收、吸附回收等技术进行回收利用，不可回收利用的废气直接排至末端废气处理系统处理，末端采用生物技术、吸附技术等对废气进行处理后达标排放。对于污水处理系统产生臭气的环节均采取密闭措施收集并加以生物技术进行处理，净化后的恶臭气体达标排放。

根据以上分析，本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）是相符的。

（6）《印发<关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放

的意见>的通知》（粤环〔2012〕18 号）

《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》中提出：“严格环境准入，有效控制区域内 VOCs 的新增排放量；加快重点污染源整治，有效控制 VOCs 排放。”

本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地内，根据《中山健康科技产业基地区域环境影响报告书》，并在 2006 年取得的《关于新建中山健康科技产业基地区域环境影响报告书审批意见的函》（中环建书[2006]0030 号）的相符性分析，本项目符合园区相应规划要求。（详见 1.8.6 章节）

本项目的产品生产过程为全密闭式生产，生产废气均可得到有效收集和处理，对生产废气优先采用冷凝、吸附等回收方法进行回收利用，在末端采用生物技术、吸附技术等对废气进行终处理后达标排放。

（7）《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》（粤环发[2018]6 号）

①严格 VOCs 新增污染物排放控制

按照“消化增量、削减存量、控制总量”的方针，将 VOCs 排放是否符合总量控制要求作为环评审批的前置条件，并依法纳入排污许可管理，对排放 VOCs 的建设项目实行区域内减量替代。推动低（无）VOCs 含量原辅材料替代和工艺技术升级。

②强化重点行业与关键因子减排

重点推进炼油石化、化工、工业涂装、印刷、制鞋、电子制造等重点行业，以及机动车和油品储运销等领域 VOCs 减排;重点加大活性强的芳香烃、烯烃、炔烃、醛类、酮类等 VOCs 关键活性组分减排。

③严格建设项目环境准入

严格控制新增污染物排放量。严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应入园进区.....。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。

④深入挖掘固定源 VOCs 减排

石油和化工行业 VOCs 综合治理：全面推进石油炼制与石油化工、医药、合成树脂、橡胶和塑料制品制造、涂料/油墨/颜料制造等化工行业 VOCs 减排，通过源头预防、过

程控制、末端治理等综合措施，确保实现达标排放。.....到 2020 年，医药、合成树脂、橡胶和塑料制品制造、涂料/油墨/颜料制造等化工行业 VOCs 排放量减少 30% 以上。

推广低 VOCs 含量、低反应活性的原辅材料和产品。以减少苯、甲苯、二甲苯、二甲基甲酰胺等溶剂和助剂的使用为重点，实施原料替代。.....医药行业鼓励企业使用低 VOCs 含量或低反应活性的溶剂、溶媒。.....

优化生产工艺过程。加强工业企业 VOCs 无组织排放管理，推动企业实施生产过程密闭化、连续化、自动化技术改造，强化生产工艺环节的有机废气收集，减少挥发性有机物排放。.....医药行业实施生物酶法部分替代化学合成法。.....

全面推广应用"泄漏检测与修复"(LDAR) 技术。在有机化工、医药、合成材料、合成树脂、合成橡胶制造等行业推广应用 LDAR 技术，企业应按要求开展 LDAR 项目建立、检测与维修、实施情况评估及 LDAR 数据和资料报送。建立 LDAR 管理制度和调皮管理平台，通过企业自查、第三方及环保部门核查等方式，确保 LDAR 技术应用工作稳定发挥实效。

严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在采用内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。挥发性有机液体装卸应采取全密闭、下部装载、液下装载等方式。汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车船。

强化废水处理系统等逸散废气收集治理。对废水、废液、废渣收集、储存和处理处置过程中的集水井(池)、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 的逸散环节应采取有效的密闭与收集措施，并采取回收利用措施，难以利用的应安装高效治理设施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求;在生化池、沉淀池等低浓度 VOCs 的逸散环节应采用密闭工艺，并采取相应的处理措施。

加强有组织工艺废气排放控制。工艺驰放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用难以回收利用的应采用催化焚烧、热力焚烧等方式净化处理后达标排放，或送入火炬系统处理。火炬系统应按照相关要求设置规范的点火系统，确保通过火炬排放的 VOCs 充分燃烧。

加强非正常工况污染控制。在确保安全的前提下，非正常工况排放的有机废气应送入火炬系统处理。制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业开停车、检维修等计划性操作和非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放。企业应做好检修记录，并及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。

⑤建立健全 VOCs 排放管理体系。

实施排污许可管理：按照国家排污许可制改革工作的统一部署以及相关技术规范等规定，依法有序推进石化、化工、印刷、工业涂装等涉 VOCs 行业排污许可证申请与核发工作。2018 年年底前，完成制药、农药等行业排放许可证核发。.....通过排污许可管理，落实企业 VOCs 源头削减、过程控制和末端治理措施要求，逐步规范涉 VOCs 工业企业自行监测、台账记录和定期报告的具体规定，推进企业持证按证排污，严厉处罚无证和不按证排污行为。

本项目采用多级组合废气处理措施减少 VOCs 的排放，重点加大活性强的芳香烃、烯烃、炔烃、醛类、酮类等 VOCs 关键活性组分减排；本项目 VOCs 通过源头预防、过程控制、末端治理等综合措施，确保实现达标排放；本项目生产实施生产过程密闭化、连续化、自动化技术改造，强化生产工艺环节的有机废气收集，减少挥发性有机物排放；全面推广应用"泄漏检测与修复"(LDAR) 技术，建设项目拟对现有工程及本次工程各安装一套"泄漏检测与修复" (LDAR)技术装备；严格控制储存、装卸损失，安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，并采用冷凝回流措施收集大小呼吸气挥发性有机液体装卸应采取全密闭、下部装载、液下装载等方式；强化废水处理系统等逸散废气收集治理，对废水、废液、废渣收集、储存和处理处置过程中的集水井(池)、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 的逸散环节应采取有效的密闭与收集措施，并安装高效治理设施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求;在生化池、沉淀池等低浓度 VOCs 的逸散环节应采用密闭工艺，并采取相应的处理措施；加强有组织工艺废气排放控制，生产系统内回收利用难以回收利用的应采用热力焚烧等方式净化处理后达标排放；制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施，企业开停车、检维修等计划性操作和非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放。

项目为原料药项目，生产过程已采取密闭化、连续化、自动化技术，生产工艺环节产生的有机废气经管道收集后引至相应的废气处理设施处置。项目储罐区物料装卸车采

用双管式物料输送，即两条管道与储罐连通，一条是槽车到储罐的物料输送管道，另一条是储罐顶部到槽车的气压平衡管；装卸过程中严格按照槽车装车行业标准执行，设置了油气回收装置，从准备工作到装卸车结束均在全密闭空间内进行，整个装卸车过程中基本不存在物料的挥发情况。

因此，项目建设与《关于印发《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》的通知》相符。

（8）与《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划2018-2020》相符性分析

根据《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划2018-2020》，到2020 年，完成国家下达的总量减排任务，主要污染物排放总量大幅减少，生态环境质量总体改善，实现环境质量状况、绿色发展水平、生态环境治理能力走在全国前列。……

项目为原料药项目，生产过程中产生的生产废水及初期雨水经自建污水处理站预处理达标后纳入中山火炬水质净化厂进一步处理达标后排至横门水道，对横门水道的影响可接受。生产过程中产生的有机废气引至废气处理装置处理达标后经排气筒高空排放；项目储罐区物料装卸车采用双管式物料输送，装卸过程中严格按照槽车装车行业标准执行，设置了油气回收装置，并增加了冷凝措施，从准备工作到装卸车结束均在全密闭空间内进行，整个装卸车过程中基本不存在物料的挥发情况；对环境空气的影响可接受。项目建设与《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划2018-2020》相符。

（9）与《广东省打赢蓝天保卫战2018 年工作方案》相符性分析

根据《广东省打赢蓝天保卫战2018 年工作方案》，“淘汰高污染高排放行业和企业……深化工业挥发性有机物治理……”

项目生产过程中产生的有机废气引至废气处理装置处理达标后经排气筒高空排放；项目储罐区物料装卸车采用双管式物料输送，装卸过程中严格按照槽车装车行业标准执行，设置了油气回收装置，从准备工作到装卸车结束均在全密闭空间内进行，整个装卸车过程中基本不存在物料的挥发情况；对环境空气的影响可接受。项目建设与《广东省打赢蓝天保卫战2018 年工作方案》相符。

（10）《中山市生态建设与环境保护“十三五”规划（2016-2020）》相符性分析

根据《中山市生态建设与环境保护“十三五”规划(2016-2020 年)》——3.重点领域治理与保护规划——3.3 大气污染综合整治——3.3.2整治措施：5、全面推进重点行业VOCs综合整治制定实施VOCs 专项整治方案，通过加强石油化工行业挥发性有机物、有机化工等行业挥发性有机物、表面涂装工艺挥发性有机物排放控制，推进溶剂使用工艺挥发

性有机物治理，结合泄漏检测与修复(LDRA)计划、水性涂料及其他低挥发性溶剂推广等措施，实现挥发性有机物排放总量减少控制在国家下达指标内。

本项目采用一体化生产技术，生产全过程实施有机废气集中收集和净化处理，产生的有机废气采用“冷凝回收+树脂吸附+三级喷淋+生物滴滤”处理装置处理，净化效率不低于90%。厂内的盐酸、二氯甲烷贮罐应采用高效密封的内（外）浮顶罐及氮封装置，并建立泄漏检测与修复（LDAR）制度。

因此，本项目符合《中山市生态建设与环境保护“十三五”规划(2016-2020年)》的要求。

（11）与《中山市涉挥发性有机物项目环保准入管理规定》（中环[2017]158号）的相符性分析

1）准入要求：①主城区（东区、西区、南区、石岐区）、一类环境空气质量功能区（五桂山生态保护区片区和南朗镇孙中山故居片区）内不再审批（或备案）新建、扩建涉VOCs产排的工业类项目。②各企事业单位应使用低（无）VOCs含量的非有机溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等原辅材料，全面替代溶剂型原辅材料，重点推广水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料(UV涂料)、大豆油墨、水性胶粘剂等绿色产品。③涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业的低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂产品比例应分别达到60%、70%、85%以上。

项目位于广东省中山火炬高技术产业开发区欧亚路12号，属于二类环境空气质量功能区，不属于主城区及一类环境空气质量功能区；该项目为医药类建设项目，不属于使用溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等原辅材料的高VOCs产排项目；项目不属于涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业。

2）规范过程管理：①对项目生产流程中涉及VOCs的生产环节或服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，废气经废气收集系统和（或）处理设施后排放。如经过论证不能密闭，则应采取局部气体收集处理措施。VOCs废气收集效率原则上不低于90%。②推动低（无）VOCs含量的工艺、设备等技术升级。③液体有机化学原料、中间产品、成品应密闭储存，沸点低于45℃的甲类液体应采用压力储罐储存。④对VOCs流经的泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统和其他密封设备，应建立对动静密封点的泄漏检测及控制制度。⑤在有机化工、医药、合成材料、合成树脂、合成橡胶制造等行业及储油库推广应用“泄漏检测与修复”（LDAR）技术。对密封点数量超过2000个的日用、医药等建有有机化工管路的企业，必须使用

LDAR技术，对挥发性有机物流经的设备和管线组件进行定期检测并及时修复泄漏点，严格控制跑冒滴漏和无组织泄漏排放。

该项目VOCs收集率均不低于90%；项目动静密封点数量大于2000个，并已经对动静密封点建立泄漏检测及控制制度，于2018年12月由深圳市华越环保技术服务有限公司完成《中山百灵生物技术有限公司泄漏检测与修复（LDAR）项目分析总结报告》。

3）加强末端治理：①鼓励采用回收法或焚烧法处理VOCs废气，VOCs废气总净化效率原则上不低于90%。②各行业VOCs废气末端治理设施应符合中山市VOCs污染防治技术指南的相应技术要求，减少VOCs的排放量。③“共性工厂”VOCs废气应采用焚烧法净化处理后达标排放。

本项目产生的有机废气采用“冷凝回收+树脂吸附+三级喷淋+生物滴滤”处理装置处理，净化效率不低于90%。

4）强化管理措施：①除全部采用低挥发性原辅材料的项目外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术的涉VOCs项目应安装VOCs在线监测系统（火焰离子化检测仪GC-FID）并按规范与环保部门联网，确保达到应有的治理效果。②VOCs年排放量30t及以上的项目，应安装VOCs在线监测系统（火焰离子化检测仪GC-FID）并按规范与环保部门联网。

本项目产生的有机废气均采用“冷凝回收+树脂吸附+三级喷淋+生物滴滤”处理装置处理，VOCs年排放量小于30t，无需安装VOCs在线监测系统（火焰离子化检测以GC-FID）。

5）化学药品原料药制造行业VOCs防治要点：①大力推动实施清洁生产。逐步使用非卤化和非芳香性溶剂（如乙酸乙酯、酒精和丙酮等）等无毒、无害或低毒、低害的原辅材料。鼓励采用动态提取、微波提取、超声提取、双水相萃取、超临界萃取、液膜法、膜分离、大孔树脂吸附、多效浓缩、真空带式干燥、微波干燥、喷雾干燥等提取、分离、纯化、浓缩和干燥技术。②提高生产操作的密闭水平。生产过程应采用密闭设备和原料输送管道，封闭所有不必要的开口，提高工艺设备密闭性。投料宜采用放料、泵料或压料技术，不宜采用真空抽料，以减少有机溶剂的挥发。淘汰水冲泵，优先采用水环泵、液环泵、无油立式机械真空泵等密闭性较好的真空设备，真空尾气应冷凝回收物料，鼓励泵前、后安装缓冲罐并设置冷凝装置。沸点低于45℃的甲类液体应采用压力储罐储存，沸点高于45℃的易挥发介质如选用固定顶储罐储存，应设置储罐控温和罐顶废气回收或预处理设施，原料、中间产品、成品储罐的气相空间宜设置氮气保护系统，呼吸排放废气应收集处理。③规试点开展泄漏检测与修复（LDAR）技术应用。挥发性有机物料流经设备（包括泵、压缩机、泄压装置、采样装置、放空管、阀门、法兰、仪表、其他连

接件等）的密封点数量超过2000个的医药化工企业，应逐步应用LDAR技术，对挥发性有机物流经的设备和管线组件进行定期检测并及时修复泄漏点，严格控制跑冒滴漏和无组织泄漏排放。采用挥发性有机物料进行连续生产或采用蒸馏等有机溶剂回收工艺装置的企业，2017年底前应至少完成1套相应装置的LDAR技术应用示范。

本项目属于医药类建设项目，采用一体化生产技术，生产全过程实施有机废气集中收集和净化处理，产生的有机废气采用“冷凝回收+树脂吸附+三级喷淋+生物滴滤”处理装置处理，净化效率不低于90%。厂内的盐酸、二氯甲烷贮罐应采用高效密封的内（外）浮顶罐及氮封装置，并建立泄漏检测与修复（LDAR）制度。项目使用的原辅材料如甲醇、乙酸丁酯、丙酮等均属于无毒、无害或低毒、低害的原辅材料。

综上所述，该项目符合《中山市涉挥发性有机物项目环保准入管理规定》（中环[2017]158号）相关要求。

（12）《关于印发<中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则>的通知（中环[2015]109号）》

根据《细则》，全市禁止建设炼油石化、炼钢炼铁、水泥熟料(以处理城市废弃物为目的的项目及依法设立定点基地内已规划建设的生产线除外)、平板玻璃(特殊品种的优质浮法玻璃项目除外)、焦炭、有色冶炼、化学制浆、鞣革、陶瓷、酿造、铅酸蓄电池、废旧塑料再生项目。

本项目为制药项目，不属于上文规定的禁止建设类项目和需要进入定点基地（集聚区）的重污染行业项目。

（13）《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017—2020年）的通知》（粤环〔2017〕28号）

本项目与《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017—2020年）的通知》（粤环〔2017〕28号）（以下简称“南粤水更清行动计划”）的相符性分析见表1.8-2。

经分析，本项目的建设符合《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017—2020年）的通知》（粤环〔2017〕28号）的相关要求。

表1.8-2　本项目与“南粤水更清行动计划”相符性比较

序号	南粤水更清行动计划	本项目	相符性
1	（一）实施分区控制，优化社会经济布局。 （1）弱区保护力度，建立实施“准入清单”和“负面清	（1）项目不属于禁建区和限建区；	相符

序号	南粤水更清行动计划	本项目	相符性
	单”。通过将禁止开发、限制开发与生态保护红线相结合，把重点开发与水环境承载能力相结合，把优化开发与提升产业生产效率标准相结合，建立更优化的国土空间格局。 （2）优化产业布局。强化战略和规划环评刚性约束，充分考虑水资源、水环境承载能力，合理确定发展布局、产业结构和规模，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产；重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。局在优化开发区和重点开发区。西江、北江和韩江等供水通道岸线1公里敏感区范围内禁止新建化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、印染等项目环境风险。	（2）项目位于中山市重点开发区； （3）本项目属于改扩建项目，厂区污水综合处理系统处理达标后，排入市政污水管网，经火炬水质净化厂统一处理后，排入横门水道。	
2	（二）严格环境准入，倒逼产业转型升级。 （1）严格环境准入。以“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”为手段，强化空间、总量、准入环境管理，划框子、定规则、查落实、强基础，依法全面推进规划环评，加强规划环评对建设项目环评的指导和约束。 （2）严格落实《广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》等文件要求，珠三角地区要提高环保准入门槛，促进产业转型升级，不断改善环境质量。	（1）项目符合中山健康科技产业基地环评要求； （2）符合《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27号）相关要求；	相符
3	（三）强化污染治理，全面控制污染物排放。 （1）推进重点行业清洁化改造。……制药（抗生素、维生素）行业实施绿色酶法生产技术改造，制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。 （2）加大工业集聚区水污染治理力度。	（1）项目不属于抗生素、维生素制药且采用绿色酶法生产技术； （2）中山火炬开发区已按规定建成污水集中处理设施并安装自动在线监控装置。	相符
4	（四）加强水源保护，全力保障水生态环境安全。 石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。	按要求进行项目所在场地地下水分区防治。	相符

（14）与“水十条”的符合性分析

分析本项目与《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）（以下简称“水十条”）、《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）（以下简称“省水十条”）、《中山市水污染防治行动计划实施方案》（下称“中山水十条”）的符合性。“水

十条”从宏观上对全国的水污染防治提出总体要求、工作目标、主要指标和总体部署；“省水十条”根据广东省情况，提出全省层面的水污染防治总体要求、工作目标、主要指标和总体部署，并针对各市情况列出各类防治工作的实施方案；“市水十条”则将“省水十条”的各类防治工作实施方案进一步细化，并进行了任务分解。

经分析，本项目与“水十条”、“省水十条”、“市水十条”、要求基本相符，详见表1.8-3）。

表 1.8-3　　与“水十条”的符合性分析

条目	名称	有关要求	本规划相关内容	符合性说明
总体要求	水十条	以改善水环境质量为核心，贯彻“安全、清洁、健康”方针，强化源头控制，水陆统筹、河海兼顾，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理；坚持全面依法推进，实行最严格环保制度；坚持全民参与，推动节水洁水人人有责，形成“政府统领、企业施治、市场驱动、公众参与”的水污染防治新机制，实现环境效益、经济效益与社会效益多赢。	本项目严格按照各项环保要求，做好水污染源头控制和节水减污。	符合
	省水十条	突出“岭南水乡”特色，对水环境实施分流域、分区域、分阶段科学治理		
	市水十条	坚持“水系入手、截污为先、方式多样、综合治理”，强化源头控制，水陆统筹、河海兼顾，对水环境实施分流域、分区域、分阶段科学、精细治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理。		
全面控制污染物排放	水十条、省水十条	集中治理工业集聚区水污染，新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。	项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地内，且满足相关功能规划和园区要求；厂区设污水处理站，生产、生活废水经厂内污水处理站处理后排入山火炬水质净化厂处理后排入横门水道，不新建排污口；项目生产过程中产生的各类固体废物的储存、运输和处置处理必须符合2005 年4月1 日实施的《中华人民共和国固体废物污染防治法》和环保部门的有关规定，做到分类储存、运输和处置。	符合
	市水十条	（一）狠抓工业污染防治，清理取缔“十小”企业，全面排查全市手续不健全、装备水平低、环保设施差的小型造纸、印染、染料、电镀、农药等严重污染水环境的工业企业；实施造纸、印染、农副食品加工、原料药制造、农药、电镀等行业清洁化改造。（二）强化城镇生活污染治理。优先完善污水处理厂配套管网。		符合
推动经济结构转型升级	水十条	严格环境准入，根据流域水质目标和主体功能区规划要求，明确区域环境准入条件，细化功能分区，实施差别化环境准入政策；要求优化空间布局，合理确定发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划,鼓励发展低耗水高新技术产业。		符合
	省水十条	严格落实《广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》等文件要求，粤北地区要坚持“在保护中发展”，实行从严从紧的环保准入，确保生态环境安全；发展绿色产业和循环经济，强化节水减排的刚性约束，积极引导低消耗、低排放和高效率的先进制造业和现代服务业发展，出台优惠政策推动循环发展，鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油		符合

条目	名称	有关要求	本规划相关内容	符合性说明
		石化、化工、皮革、电镀等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，着力推进工业园区生态化建设。		
	市水十条	严格环境准入。严格执行《广东省地表水环境功能区划》、《广东省近岸海域环境功能区划》等区划，地表水Ⅰ、Ⅱ类水域和Ⅲ类水域中划定的保护区、游泳区以及一类海域禁止新建排污口，现有排污口执行一级标准且不得增加污染物排放总量；严格落实《广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》等文件要求，提高环保准入门槛，促进产业转型升级，不断改善环境质量，逐步实现水清气净；建立水资源、水环境承载能力监测评价体系，实行承载能力监测预警		符合

1.8.5 与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

本项目与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114号）的相符性分析见表1.8-4。

表 1.8-4　　本项目与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

序号	《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	本项目	相符性
1	本原则适用于化学药品(包括医药中间体)、生物生化制品、有提取工艺的中成药制造、中药饮片加工、医药制剂建设项目环境影响评价文件的审批。	本项目为提取类药品制造项目	相符
2	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合医药行业产业结构调整、落后产能淘汰等相关要求。	本项目的建设符合国家和中山市的相关产业政策要求。	相符
3	①项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求。 ②新建、扩建、搬迁的化学原料药和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。 ③不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止	①根据本项目与相关的主体功能区划、环保规划、产业规划等分析，本项目符合相关规划要求。 ②本项目符合中山市健康产业基地规划要求。 ③本项目选址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域内。	相符

序号	《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	本项目	相符性
	建设区域的项目。		
4	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	本项目按照国内先进标准进行采购生产设备，项目的生产工艺、单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况均满足国内清洁生产先进水平。	相符
5	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	本项目主要排放VOCs，不排放中山市健康产业基地总量要求的污染物，符合中山市健康产业基地规划要求。	相符
6	①强化节水措施，减少新鲜水用量。严格控制取用地下水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。 ②按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统。第一类污染物排放浓度在车间或车间处理设施排放口达标；实验室废水、动物房废水等含有药物活性成份的废水，应单独收集并进行灭菌、灭活预处理；毒性大、难降解及高含盐等废水应单独收集、处理后，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。 ③依托公共污水处理系统的项目，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放应满足相应排放标准和公共污水处理系统纳管要求。直排外环境的废水须满足国家和地方相关排放标准要求。	①本项目按清洁生产要求采用相应节水措施，减少新鲜用水量；不采用地下水，新鲜用水采自市政供水。 ②本项目无第一类污染物排放；实验室废水与生存废水收集后与其他废水一并进入综合废水处理系统进行后续处理。 ③项目废水经过厂内综合污水处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准与中山火炬水质净化厂接管标准较严者（详见表1.3-11），排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂进行后续处理。	相符
7	优化生产设备选型，密闭输送物料，采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气。发酵和消毒尾气、干燥废气、反应釜(罐)排气等有组织废气经处理后，污染物排放须满足相应国家和地方排放标准要求。对于挥发性有机物(VOCs)排放量较大的项目，应根据国家VOCs治理技术及管理要求，采取有效措施减少VOCs 排放。动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。产生恶臭的生产车间应设置除臭设施，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。	本项目在产品生产过程中均为密闭式生产，设备需敞开或加料、收料过程均设置密闭区域进行，使密闭区域废气均为有组织排放；本项目采取的废气污染防治措施均满足国家VOCs治理技术及管理要求；不设置动物房，产生恶臭的区域均采取密闭措施以及收集臭气至除臭措施进行处理后达到《恶臭污染物排放标准》要求。	相符

序号	《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	本项目	相符性
8	①按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）的有关要求。 ②含有药物活性成份的污泥，须进行灭活预处理。中药渣按一般工业固体废物处置。对未明确是否具有危险特性的动植物提取残渣、制药污水处理产生的污泥等，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。	①本项目按照一般固体废物、危险废物、生活垃圾等分类收集、分类处理；各类的固体废物暂存场所均按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）建设，满足相应标准的要求。 ②本项目污泥须进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前按危险废物的要求进行委外处理处置。	相符
9	有效防范对土壤和地下水环境的不利影响。根据环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。在厂区与下游饮用水水源地之间设置观测井，并定期实施监测、及时预警，保障饮用水水源地安全。	本项目在厂区内设置地下水预留监测井，定期进行地下水的监测。	相符
10	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声、消声、减振等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	本项目统筹考虑设备布局，均优先采用低噪声设备，对于高噪声设备均采用降噪措施。	相符
11	重大环境风险源合理布局，提出了合理有效的环境风险防范措施。车间、罐区、库房等区域因地制宜地设置容积合理的事故池，确保事故废水有效收集和妥善处理。提出了突发环境事件应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地人民政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域突发环境事件应急联动机制。	本项目在各风险单元均设置一定容积的事故池，可有效收集和暂存事故泄露的废液废水等，并可输送至污水处理系统进行处理。本评价对建设项目提出环境事件应急预案的编制要求。	相符
12	①对生物生化制品类企业，废水、废气及固体废物的处置应考虑生物安全性因素。 ②存在生物安全性风险的抗生素制药废水，应进行预处理以破坏抗生素分子结构。通过高效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险。涉及生物安全性风险的固体废物应按照危险废物进行无害化处置。	①本项目产品不属于生物生化制品类。 ②本项目生产废水均在厂内通过自建污水处理系统进行处理达标后排入市政污水管网进行中山火炬水质净化厂进行后续处理；本项目生产车间均为密闭方式生产，颗粒物均得到有效的收集；固体废物进行分类处置处理。	相符
13	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题并明确限期整改要求，相关依托工程需进一步优化的，应提出“以新带老”方案。对搬迁项目的原厂址土壤和地下水进行污染识别，提出开展污染调查、风险评估及环境修复建议。	本项目为技改扩建项目，现有项目废气处理措施处理效率未达到90%，故需依托工程需进一步优化的，已提出“以新带老”方案。	相符

序号	《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	本项目	相符性
14	关注特征污染物的累积环境影响。环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求。环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，提出有效的区域污染物削减措施，改善区域环境质量。合理设置环境防护距离，环境防护距离内不得设置居民区、学校、医院等环境敏感目标。	通过环境影响现状监测及环境影响分析，本项目在建设运营前后不会改变原环境功能区要求，仍满足功能区要求。项目合理设置环境防护距离，环境防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感目标。	相符
15	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放连续自动监控设备并与环保部门联网。	本评价对项目提出施工期与运营期的环境管理要求，提出制定环境监测计划的要求，设置排污点的采样口、安装在线监测等环境监测管理规定和技术规范要求设置的设施。	相符
16	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目依据有关规定规范进行了信息公开与公众参与调查。	相符

经分析，本项目的建设符合《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114号）的相关要求。

1.8.6 与园区环评相符性分析

本项目的建设与《关于新建中山健康科技产业基地区域环境影响报告书审批意见的函》（中环建书[2006]0030 号）要点相符性分析，详见表 1.8-5，健康科技产业基地产业结构分区图见图 1.8-4。

表 1.8-5　　本项目与规划环评相符性分析

环评报告及批复要求	相符性分析	结论
同意在中山市火炬高技术开发区的东部，东北面紧临民族工业园，东面为东利村，南面为珊洲村、黎村及灰炉村等自然村，西面为创业工业园，北面为横门水道的位置建设中山健康科技产业基地。该基地规划开发 352hm^2（一期 180hm^2、二期 172hm^2），其中工业用地 189.53hm^2（一期 89.97hm^2、二期 99.56hm^2）。一期规划以医药、食品、医疗器械为主，二期规划以生物制药、医疗器械、物流等二类工业为主。	本项目位于健康科技产业基地二期区域生物工程区范围内，本项目属于提取类、生物类制药企业。	相符
基地一期生产废水以及员工生活污水须经各企业自建污水处理系统处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后由污水管网集中到位于沿江东二路小隐涌桥的西北侧的基地一期污水排放口排放，待火炬区污水处理厂建成后，该排放口须接驳污水处理厂管网，基地污水入火炬区污水处理厂深度处理。	项目废水经过厂内综合污水处理《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者，排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂。	相符
基地应集中供热、供气，须使用清洁能源（天然气、电）等措施减少大气污染物的产生及排放。向外环境排放的废气其污染物浓度必须符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的二级限值。饮食业、食堂所排放的油烟废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。各类大气污染物排放口必须按相关标准及《环境影响报告书》提出的要求规范设置。	本项目所用工业蒸汽为嘉明电力有限公司集中供热的蒸汽，嘉明电力有限公司采用天然气作为供热燃料。 项目外排废气污染物执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）、《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的二级限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）、依据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）进行估算排放速	相符

环评报告及批复要求	相符性分析	结论
	率限值。项目大气污染物排放口按规范设置。	
基地内单个建设项目的建设报批应按国家和省建设项目环境保护审批的有关规定执行。	本项目建设按照国家和省建设项目环境保护审批的有关规定进行申报。	相符

1.8.7 项目选址合理性分析

（1）国家和地区的相关规划要求

本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，根据《中山市城市总体规划（2010-2020 年）》、《中山市土地利用总体规划》（2006-2020），规划为工业用地，详见图1.8-2、图1.8-3。

《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27 号）提到“新建工业项目原则上应进入园区，加强污染集中控制，实现产业集聚发展、土地节约集约开发”，此外，根据《中山市火炬开发区东片区控制性详细规划》定位：火炬开发区东片区未来将形成以高新技术产业、现代制造业为主，集居住、商业、教育科研、物流于一体的环境优良的产业园区，其中健康医药产业被定位为东片区发展的先导产业。综上，本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，且属于健康医药产业。

另外，本项目位于环境空气二类功能区、地下水位于“珠江三角洲中山不宜开采区”、声环境功能 3 类区、集约利用区\城镇利用亚区。项目选址符合《中山市环境保护规划（2006-2020 年）》、《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29 号）、《中山市水环境功能区水质保护规定》、《广东省地下水功能区划》、《中山市声环境功能区划方案》的通知（中环[2018]87 号）、《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》、《珠江三角洲环境保护纲要（2004-2020 年）》相关区划要求。

（2）环境相容性

本项目在运营生产过程中使用大量有机溶剂，产生有害废水、废液等，同时在生产中产生噪声，对周边环境造成一定的污染。在项目工程实施过程中必须给予足够的重视和采取相关的污染治理措施，防止造成环境污染。在各类污染物排放前需经过相关的环保措施处理后达到国家及地方相关排放标准的要求，做到达标排放并控制排放总量，以保护生态环境。

通过对本项目的工程分析及环境影响预测分析，项目排放的VOCs、氯化氢等污染

物的落地浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D、《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）等相关标准限值的要求。本项目产生的废水经过相应的废水处理措施处理后达标排入市政污水管网进入中山火炬水质净化厂进行处理，对纳污水体的影响较小。本项目各设备采取隔声降噪措施后，产生的噪声经过距离衰减后厂界噪声预测值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准要求。

根据环境现状监测结果可知，项目选址所在地的环境质量良好，具有相应的环境容量和纳污能力，能够接纳本项目的废水、废气等污染物的处理和排放需求。

（3）市政能源

本项目生产过程要消耗大量的水、电、蒸汽资源。

本项目供水由中山市火炬开发区供水系统提供，从园区 DN400 的低压市政给水管网中引入一路 DN200 的给水水源进入厂区，可满足本项目供水需求。

本项目供电由中山火炬区供电局供应，提供10KV双回路电气线，厂区内设置两个变压器房，电压等级为380/220V，分别为1250KVA和630KVA，可以满足本项目用电需求。

本项目蒸汽供应来自市政蒸汽，由中山市嘉明电力公司供给，供汽压力1.6MPa，蒸汽送至各用汽点后，由各车间自行减压后使用，可以满足本项目的用汽需求。

项目所在地的基础设施较完善，可以满足中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目的生产需求。

（4）交通条件配置

本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地内，火炬区距中山市中心 12 公里，东临横门出海处，南至南朗镇，西与石岐区及东区接壤，北隔横门水道与民众镇相望，火炬区区内的中山港是对外开放的口岸，广珠东线公路，京珠高速公路东线贯穿全区。综上所述，本项目所处的地理位置优越，交通便利。

1.8.8 场区平面布置合理性分析

根据项目的平面布置图，建设单位由北至南依次布置了研发大楼，成品仓库、5 个生产车间、锅炉房，储罐区，污水处理站，溶剂仓库，配电仓库等，有利减少物料的输送路径、降低能耗和污染。

项目在防护距离为无组织排放源外扩 50~200m 的范围内，并无居民区（最近的敏

感点东利村距离约 400m），项目拟采用的布局对周围环境的污染和风险最小，布局合理。

整体而言，整个厂区布置功能分区明确，且能充分减小原辅料传送距离，节约了能源，布局合理。同时厂区周边设置了围墙，并注意了加强绿化，减轻了本项目与外围环境的相互影响，项目总平面布局合理。

1.8.9“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

本项目位于中山火炬开发区国家健康产业基地，周围无保护文物、重点保护野生动植物资源、古树名木、名胜古迹和自然保护区等重点环境保护目标。项目选址不在生态保护红线范围内，符合生态保护红线的要求。

（2）环境质量底线

根据项目所在区域环境质量现状监测结果可知，环境空气质量良好；周边地表水体各监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。项目区域地表水环境现状良好；项目所在区域地下水环境质量均符合《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）Ⅴ类标准；项目所在区域昼间、夜间声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，声环境质量较好；项目周边土壤环境质量各监测点位的土壤监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)二类用地标准，说明项目所在区域的土壤环境现状质量良好。

本项目运行后，建设单位在落实环评提出的污染防治措施与要求，严格执行环保“三同时”制度，确保污染物达标排放的前提下，环境效益、社会效益和经济效益可以得到充分发挥，可维持评价范围内的环境质量功能目标要求。

（3）资源利用上线

本项目生产过程消耗一定的电源、水资源等资源，但项目资源消耗量相对区域资源利用量较少，符合资源利用上限要求。

（4）环境准入负面清单

本项目符合国家相关的产业政策要求，为允许类项目，因此，项目建设不在环境准入负面清单内。

综上，本项目的建设符合“三线一单”的要求。

1.8.10 规划相符性分析小结

本项目的建设符合国家和中山市的相关产业政策要求；符合国家、广东省、中山市的国民经济相关规划、中山市城市总体规划要求；符合广东省、珠江三角洲及地方相关环境保护规划的相关要求；项目选址合理，地理位置优越，交通便利，建设符合要求。

2 现有项目回顾性评价

2.1 现有项目工程概况

2.1.1 现有项目基本情况

（1）项目名称：中山百灵生物技术有限公司生产项目

（2）建设单位：中山百灵生物技术有限公司

（3）行业类别：C2710 化学药品原料药制造

（4）建设地点：广东省中山市火炬开发区国家健康产业基地，项目中心位置坐标：北纬 22°33′46.71″；东经 113°30′48.68″。项目地理位置见图 2.1-1，项目四至图见图 2.1-2，健康基地项目布置图见图 2.1-3。

（5）建设工期：本项目 2006 年 1 月投产，后陆续进行建设，目前主体建设均已建设完成。

（6）占地面积及建筑面积： 项目占地面积约 26000 m^2（39.28 亩，面积计算包括西、北二侧的道路中间线以内范围），项目用地面积约 21800 m^2（约 33 亩），项目计容建筑面积 17660m^2，绿化面积约 5000 m^2。

（7）项目总投资：约 8000 万元，其中环保投资约 510 万元。

（8）项目定员与工作制度：本项目目前已有 260 人，无人在厂内住宿。

（9）生产制度：年工作日 300 天。生产车间采取三班运转制度，每班有效工时 8 小时；管理及办公室采取单班制：每天 1 班，每班有效工时 8 小时。

（10）生产内容：原环评设计产能为：熊去氧胆酸 75t/a、牛磺酸熊去氧胆酸 10 t/a、鹅去氧胆酸 105 t/a、胆酸 60 t/a、异去氧胆酸 25 t/a、去氢胆酸 10 t/a、鼠尾草酸 30 t/a、熊果酸 20 t/a、熊果苷 20 t/a、鼠尾草酚 10 t/a、磷酸肌酸钠 15 t/a、10-甲基 MHB 100 kg/a 的生产规模。

（11）经营范围：主要从事熊去氧胆酸、鹅去氧胆酸、胆酸、牛磺熊去氧胆酸、异去氧胆酸、去氢胆酸、鼠尾草酸、熊果酸、熊果苷、鼠尾草酚、磷酸肌酸钠、10-甲基 MHB 等产品的生产。

原有项目环评及实际建设基本情况见下表：

表 2.1-1 原有项目基本情况一览表

项目	原项目环评情况	项目实际建设情况	是否符合原环评
总投资	8000万元	8000万元	符合
建设地点	广东省中山市火炬开发区九洲大道28号	广东省中山市火炬开发区九洲大道28号	符合
生产经营内容	制药	制药	符合
产能	熊去氧胆酸75t/a、牛磺酸熊去氧胆酸10 t/a、鹅去氧胆酸105 t/a、胆酸60 t/a、异去氧胆酸25 t/a、去氢胆酸10 t/a、鼠尾草酸30 t/a、熊果酸20 t/a、熊果苷20 t/a、鼠尾草酚10 t/a、磷酸肌酸钠15 t/a、10-甲基MHB 100 kg/a	熊去氧胆酸75t/a、牛磺酸熊去氧胆酸10 t/a、鹅去氧胆酸105 t/a、胆酸60 t/a、异去氧胆酸25 t/a、去氢胆酸10 t/a、鼠尾草酸30 t/a、熊果酸20 t/a、熊果苷20 t/a、鼠尾草酚10 t/a、磷酸肌酸钠15 t/a、10-甲基MHB 100 kg/a	符合
用地面积	21800 m^2	21800 m^2	符合
四至情况	东面为桐核闵生物科（中山）技有限公司；南面为中美厚福医械有限公司；西面为神农路，隔街为广东曼可食品有限公司及康方生物，北面为九洲大道，隔街为中山和佳医疗科技有限公司和中山市爱护日用品有限公司	东面为桐核闵生物科（中山）技有限公司；南面为中美厚福医械有限公司；西面为神农路，隔街为广东曼可食品有限公司及康方生物，北面为九洲大道，隔街为中山和佳医疗科技有限公司和中山市爱护日用品有限公司	符合
工作制度和劳动定员	年工作日300天。生产车间采取三班运转制度，每班有效工时8小时；管理及办公室采取单班制：每天1 班，每班有效工时 8 小时	年工作日300天。生产车间采取三班运转制度，每班有效工时8小时；管理及办公室采取单班制：每天1 班，每班有效工时 8 小时	符合

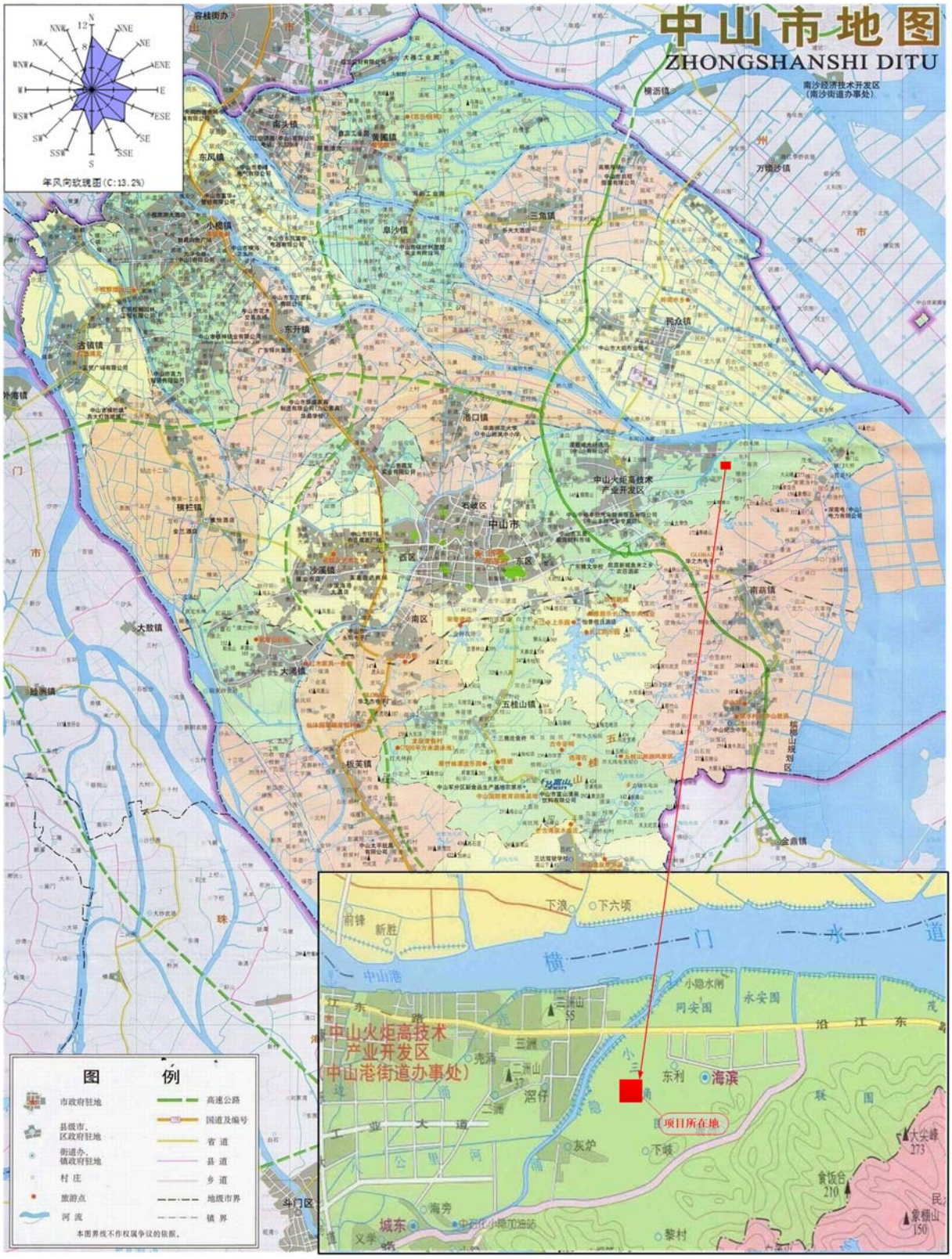


图 2.1-1 建设项目地址位置图

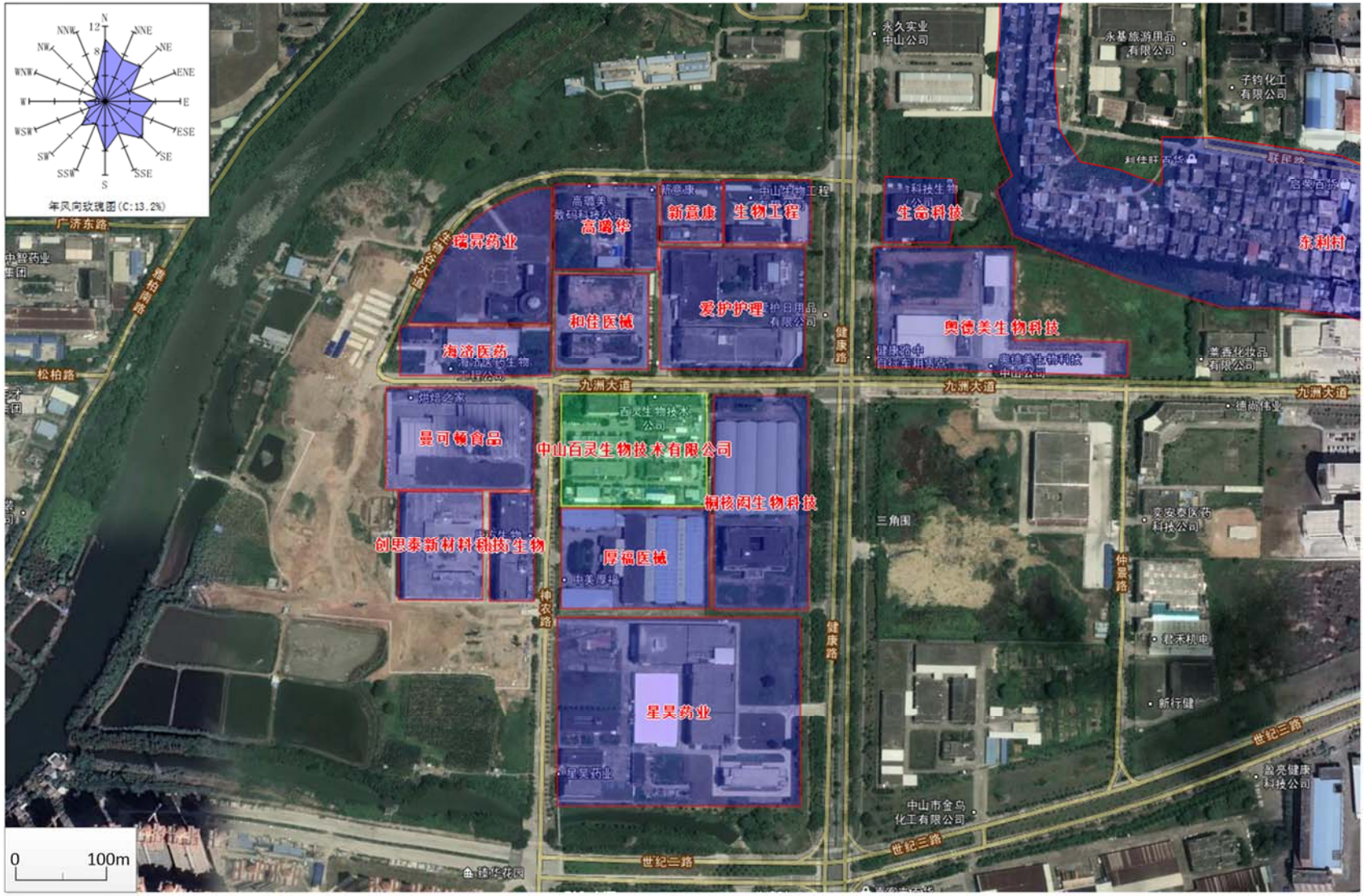

年风向玫瑰图(C:13.2%)
瑞昇药业
高腾华
新意康
生物工程
和佳医械
爱护护理
海济医药
生命科技
奥德美生物科技
东利村
曼可顿食品
中山百灵生物技术有限公司
铜核茵生物科技
创思泰新材料科技
厚福医械
星昊药业
九洲大道
松柏路
广济东路
健康路
伸农路
仲景路
世纪三路
三角围
0
100m

图 2.1－2　　项目四至图

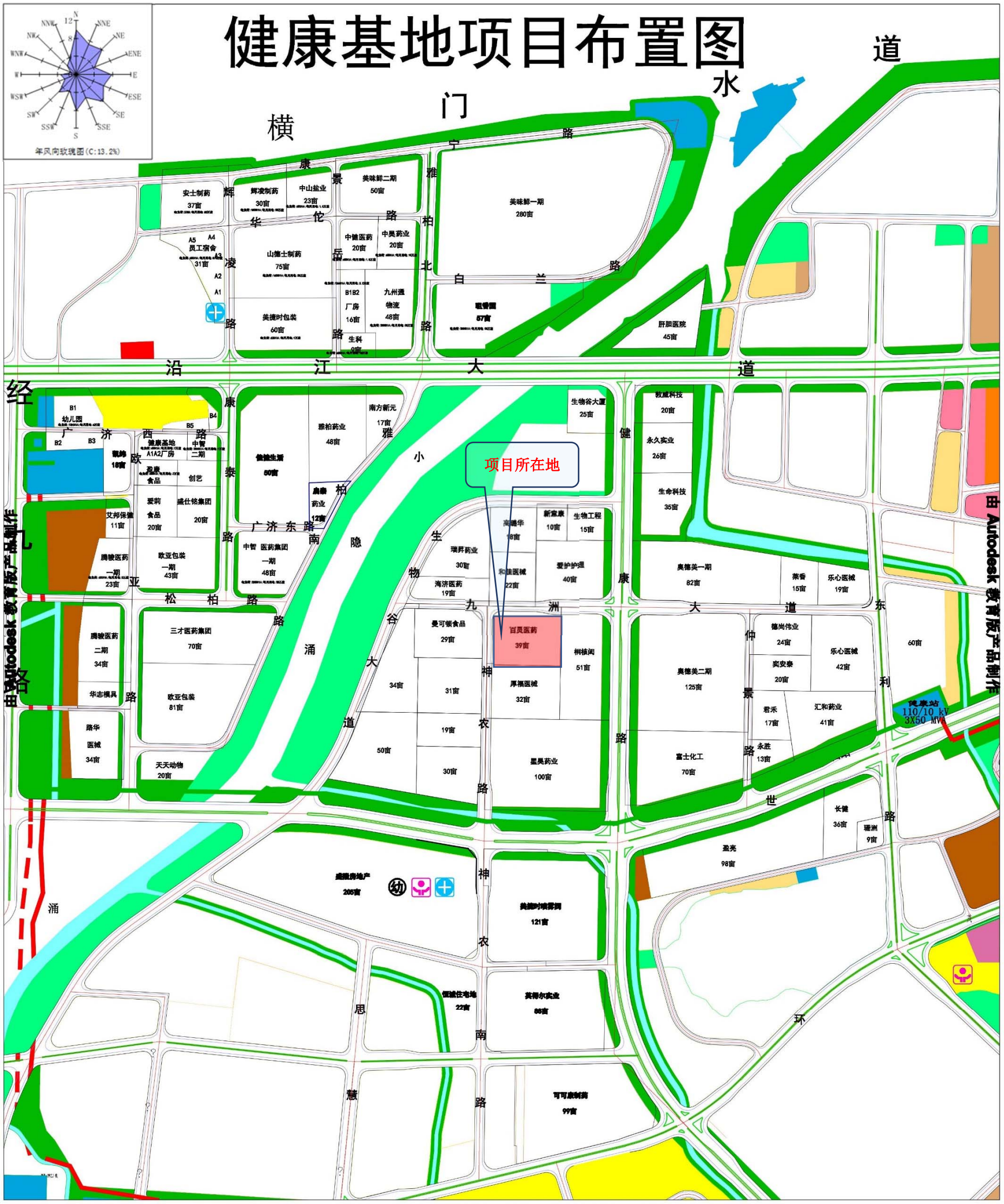


图 2.1-3　　健康基地项目布置图

2.1.2 产品方案

现有项目各产品设计年产量、实际产量及说明详见表 2.1-2。

表 2.1-2　现有项目产品方案及说明

序号	生产车间	产品名称及规格	原环评批准年产量（t/a）	实际年产量（t/a）	是否符合原环评	年运行时数
1	101 车间	熊去氧胆酸	25	25	符合	年生产 7200h（24h×300d）
2	102 车间	鹅去氧胆酸	105	105	符合	
		胆酸	60	60	符合	
		异去氧胆酸	25	25	符合	
		去氢胆酸	10	10	符合	
3	103 车间	鼠尾草酸	30	30	符合	
		熊果酸	20	20	符合	
		鼠尾草酚	10	10	符合	
		熊果苷	20	20	符合	
4	201 车间	熊去氧胆酸	50	50	符合	
		牛磺酸熊去氧胆酸	10	10	符合	
5	202 车间	磷酸肌酸钠	15	15	符合	
6	中试车间	依他佐辛	0.1	0.1	符合	
7	合计		380.1	380.1	符合	

2.1.3 项目工程

本项目主要建设内容包括：

（1）生产区：包括 101 车间、102 车间、103 车间、201 车间、202 车间。

（2）办公研发区：含研发楼、机修化验楼。

（3）仓储区：成品仓库、溶剂库、埋地储罐、固废暂存库。

（4）公辅工程：供排水系统、通风系统、供电系统、动力工程、消防工程。

（5）环保工程：包括工艺废气处理系统、污水处理系统、固废暂存系统等。

企业现有项目工程主要建筑情况见表 2.1-3。现有项目组成及其说明见表 2.1-4。

表 2.1-3　　项目主要建筑情况

序号	名称	层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	耐火等级	火灾危险性	层高（m）	结构形式
1	研发楼	6	905.46	5742.29	二级	/	首层高 5 m，其余楼层高 3.5m，总高 22.5 m	框架结构
2	成品仓库	2	566.10	1207.60	二级	丙类	每层高 4 m，总高 8 m	框架结构
3	101 车间	2	813.70	1699.20	一级	甲类	层高 4.5m，总高 9m。	框架结构

序号	名称	层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	耐火等级	火灾危险性	层高（m）	结构形式
4	102 车间	2	813.70	1781.10	一级	甲类	层高 4.5m，总高 9.0m	框架结构
5	103 车间	2	813.71	1750.65	一级	甲类	层高 4.5 m，总高 9m	框架结构
6	201 车间	3	900	2682.53	一级	甲类	层高 4.5m，总高 13.5 m	框架结构
7	202 车间	3	900	2245.93	一级	甲类	层高 4.5m，总高 13.5 m	框架结构
8	机修化验楼	3	432	1205.28	一级	丙类	层高分别为 4.0m、4.0m、 5.0m	框架结构
9	溶剂库	1	180	180	二级	甲类	层高 5.0m	钢架+轻质泄爆屋盖
10	埋地贮罐	/	48.72	48.72	二级	甲类	埋地	框架结构
11	污水站	/	528	528	——	——	——	框架结构
12	消防水池	/	94.08	94.08	——	——	——	框架结构
13	固废堆场	1	35.50	35.50	——	——	层高 5.0m	钢架结构
14	合计		7603.67	19773.58				

表 2.1-4 项目组成及说明

类别	名称	原环评批复	实际建设规模	备注
主体工程	101 车间	年产熊去氧胆酸规模约 25t	年产熊去氧胆酸规模约 25t	/
	102 车间	年产鹅去氧胆酸约 105t、胆酸 60t	年产鹅去氧胆酸约 105t、胆酸 60t	/
	103 车间	年产鼠尾草酸 30t、熊果酸 20t、鼠尾草酚 10t 及熊果苷 20t	年产鼠尾草酸 30t、熊果酸 20t、鼠尾草酚 10t 及熊果苷 20t	
	201 车间	年产熊去氧胆酸 50t、牛磺酸熊去氧胆酸 10t	生产熊去氧胆酸年产规模 50t、牛磺酸熊去氧胆酸 10t	/
	202 车间	年产磷酸肌酸钠 15t	年产磷酸肌酸钠 15t	/
	中试间	年产依他佐辛 0.1t	年产依他佐辛 0.1t	/
公辅工程	供水系统	从园区 DN400 的低压市政给水管网中引入一路 DN200 的给水水源进入厂区	从园区 DN400 的低压市政给水管网中引入一路 DN200 的给水水源进入厂区，市政供水压力不低于 0.2MPa	/
	排水系统	厂区排水采用分流制，雨、污排水管网各 1 套雨水就近排至厂区雨水管网；各车间的生产污水经厂内污水处理站处理达到《提取类制药工业水污染物排放标准》GB21905-2008 新建企业水污染物排放浓度限值和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）中第二时段一级标准较严者排至小隐涌；蒸汽冷凝水直排。	厂区排水采用分流制，雨水就近排至厂区雨水管网；各车间的生产污水先收集在数个玻璃钢或 PP 制污水池中，然后通过专用管路泵送至污水处理站一级调节池；生活污水排入厂区污水管网后，抽至污水处理站二级调节池（兼水解酸化池），处理达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者后排至中山火炬水质净化厂。蒸汽冷凝水直排。	2018 年 9 月底前，中山火炬水质净化厂污水处理管网铺设完毕并运行后，厂内污水处理达到中山火炬水质净化厂进水标准后排至该厂处理。
	通风及空调系统	101、103、201、202 车间净化区按工艺要求，设置净化空调系统，采用全空气风道式空调系统。	本工程 101、103、201、202 车间净化区按工艺要求，设置净化空调系统，采用全空气风道式空调系统。	
	供电系统	本项目电源引自园区内的区域变电所，供电电压为 10kV，厂变电站布置在机修化验楼一楼的二间变压房内。	本项目电源引自园区内的区域变电所，供电电压为 10kV，厂变电站布置在机修化验楼一楼的二间变压房内。	/
	电信及自	电信及自控系统包括综合布线系统、安全技术防范	本项目电信及自控系统包括综合布线系统、安全技术防范	/

类别	名称	原环评批复	实际建设规模	备注
	控系统	系统和自动控制及仪表。	系统和自动控制及仪表。	
	动力工程	项目动力系统包括供热系统和冷冻循环水系统。	项目动力系统包括供热系统和冷冻循环水系统。	/
	蒸汽系统	设置一台 3 吨天然气锅炉，汽压为 0.6MPa，平均供蒸汽量约 2.5 吨/小时，每天 24 个小时，月总供汽量约 1800 吨。年用天然气约 800000 立方米。	由嘉明电力蒸汽管网集中供热。	园区集中供热建设好后，项目 2014 年 7 月后使用嘉明电力蒸汽管网集中供热
	纯水供应	101\103\201\202 四个车间均有纯水制备系统	101\103\201\202 四个车间均有纯水制备系统。	/
	消防系统	本项目的建筑物间距及建筑物与道路间距符合相关设计规范；并设置建筑结构防火系统、给排水消防系统、电气消防系统。	本项目的建筑物间距及建筑物与道路间距符合相关设计规范；并设置建筑结构防火系统、给排水消防系统、电气消防系统。	/
储运工程	成品仓库	主要储存非甲乙类原辅料、包材和成品等。	主要储存非甲乙类原辅料、包材和成品等。	/
	埋地储罐	本罐区有四个埋地储罐，每个储罐容积均为 $10m^3$，其中两个储罐储存丙酮，另外两个储罐储存乙酸丁酯。	本罐区有四个埋地储罐，每个储罐容积均为 $10m^3$，其中两个储罐储存丙酮，另外两个储罐储存乙酸丁酯。	/
	溶剂库	储存物品为甲类溶剂，包括甲醇、仲丁醇、三乙胺等。	储存物品为甲类溶剂，包括甲醇、仲丁醇、三乙胺等。	/
环保工程	生产工艺废气	各车间各类尾气均设置收集处理系统，经冷凝捕捉+喷淋后排放。	各车间各类尾气均设置收集处理系统，经冷凝捕捉+喷淋后排放。	/
	废水	各车间的生产污水经厂内污水处理站处理达到《提取类制药工业水污染物排放标准》GB21905-2008 新建企业水污染物排放浓度限值和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）中第二时段一级标准较严者排至小隐涌	各车间的生产污水先收集在数个玻璃钢或 PP 制污水收集池中，然后通过专用管路泵送至污水处理站一级调节池，经铁炭塔、pH 调节和气浮处理后进入二级调节池（兼水解酸化池）；办公污水和食堂污水经隔油池和三级化粪池处理后排入厂区污水管网后，抽至污水处理站二级调节池。二级调节池的污水进一步经厌氧处理、曝气处理后达到污水厂进水标准后排至中山火炬水质净化厂。	2018 年 9 月底前，中山火炬水质净化厂污水处理管网铺设完毕并运行后，厂内污水处理达到中山火炬水质净化厂进水标准后排至该厂处理。
	污水站废气	污水站废气未收集处理，无组织排放	污水站产生的废气先进入脱硫装置处理后，进入三级喷淋洗气系统，并始终维持合适的 pH 值和氧化还原电位进行喷	实际建设过程中增设污水处理站废气处理系统

类别	名称	原环评批复	实际建设规模	备注
			淋洗气，最后通过风量为 15000m^3/h 的生物滴滤装置处理达标后排放。	
	固体废物	在污水处理站内，设置了危险固废储存区、干燥污泥储存区，有物理性分隔及防渗措施。生活垃圾则存放在厂区东北侧的垃圾房中。	在污水处理站内，设置了危险固废储存区、干燥污泥储存区，有物理性分隔及防渗措施。生活垃圾则存放在厂区东北侧的垃圾房中。	/
	噪声	对各设备采用吸声、隔声、减振等降噪方法处理。	对各设备采用吸声、隔声、减振等降噪方法处理。	/
	风险防范	本项目厂区设置有 1 个事故应急池，可收集消防废水和厂区初期雨水，应急池位于 201 车间地下，有效容积为 400m^3。	本项目厂区设置有 1 个事故应急池，可收集消防废水和厂区初期雨水，应急池位于 201 车间地下，有效容积为 400m^3。	/

2.1.4 总图布置及各车间平面布置

（一）总图布置

本项目总平面布置根据厂区各建构筑物的性质进行布置：

厂区内中间设置一条主干道，主入口两侧分别为研发楼和成品仓库，在研发楼的西北角设置停车场。

厂区内研发楼和成品仓库的南侧为生产车间，东侧分别为生产车间 101、102、103 车间，西侧分别为 201、202 车间。

主要的辅助功能区在工厂内南侧，由西向东分别为机修化验楼、污水处理站、埋地储罐和溶剂库。

生产区主体建筑四周设置运输和消防共用的环形道路，便于物流运输和消防的需要。

厂区总平面布置图见图 2.1-4。

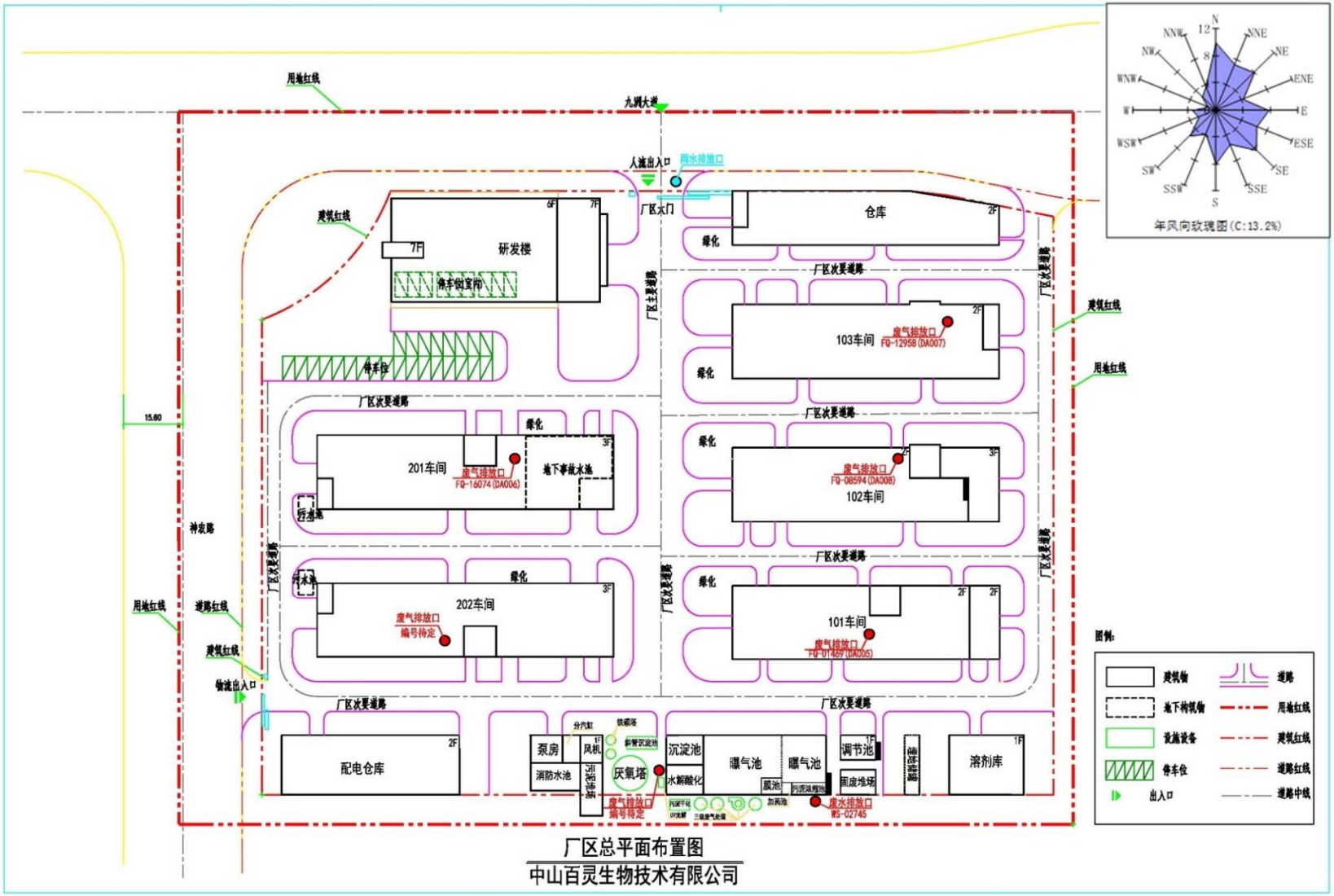
（二）101 车间平面布置

101 车间为二层，分为辅助区和生产区，其中辅助区为丙类区，生产区为甲类防爆区，辅助区和生产区通过防爆门斗进行联系。

辅助区一层为动力及制水区，包括制水间、冷冻加热空压真空等机器间；二层主要是车间卫生间、车间更衣间、控制间、中间体存放间等。

生产区分为一般生产区、洁净生产区和溶剂回收区。一般合成区二楼为主反应层，反应罐穿楼板布置，一层则包括离心、干燥等设备并进行了单独隔离；洁净生产区设计在二层东面，包括更衣、溶解、压滤、结晶、离心、干燥等步骤，干燥后粉体直接装桶包装；溶剂回收区设计在一、二层及楼顶的东南角，主要包括丙酮回收系统、甲醇回收系统、丁醇回收系统、三乙胺回收系统，其中楼顶布置冷却器及冷凝器，二层布置回收操作间；一层布置蒸馏釜、馏出溶剂罐。

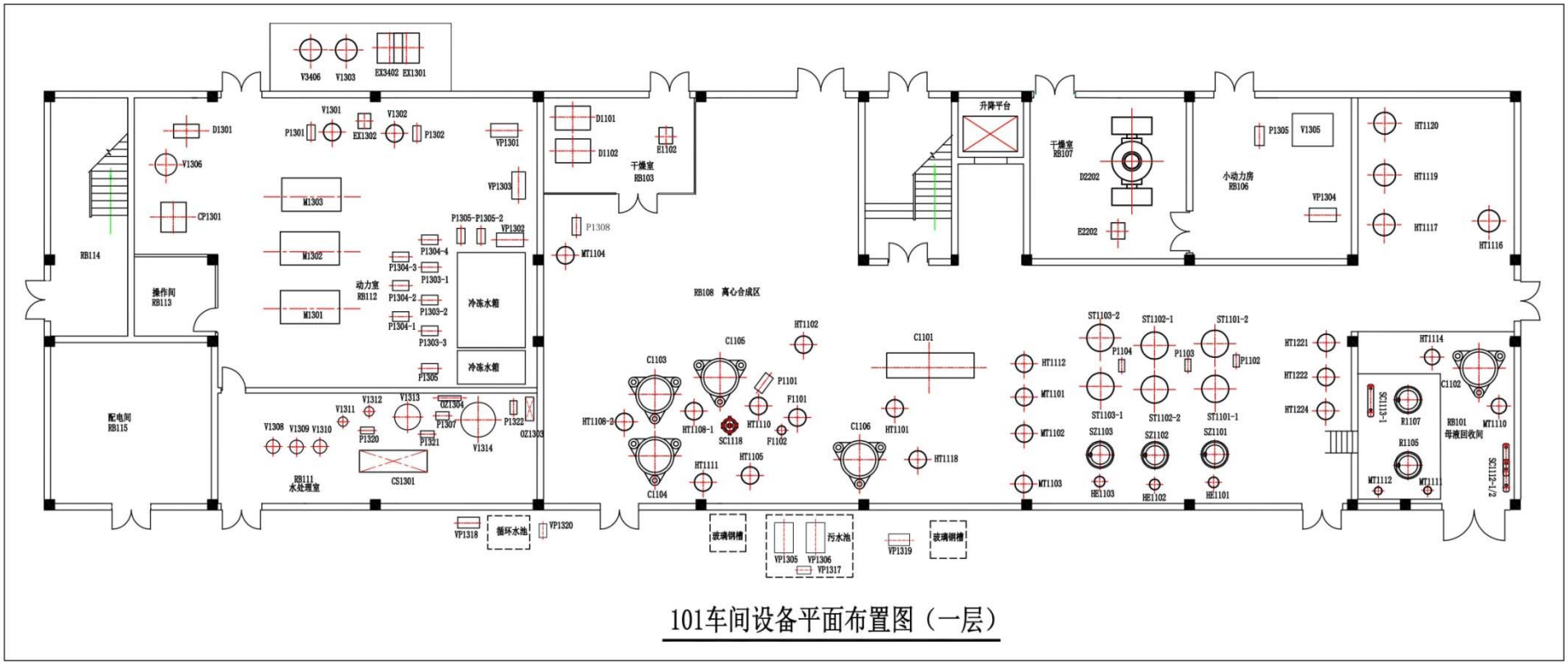
101 车间平面布置图如图 2.1-5 至图 2.1-7 所示。



厂区总平面布置图

中山百灵生物技术有限公司

图 2.1-4　　厂区总平面布置图



101车间设备平面布置图（一层）

图 2.1-5　101 车间一层平面布置图

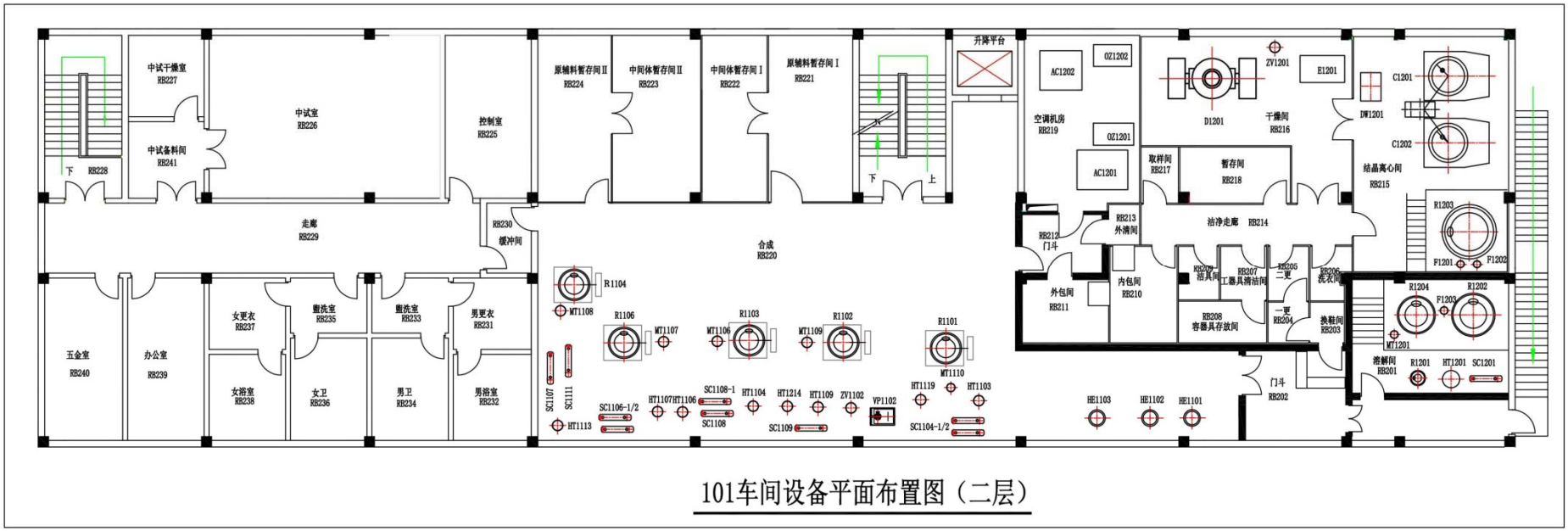
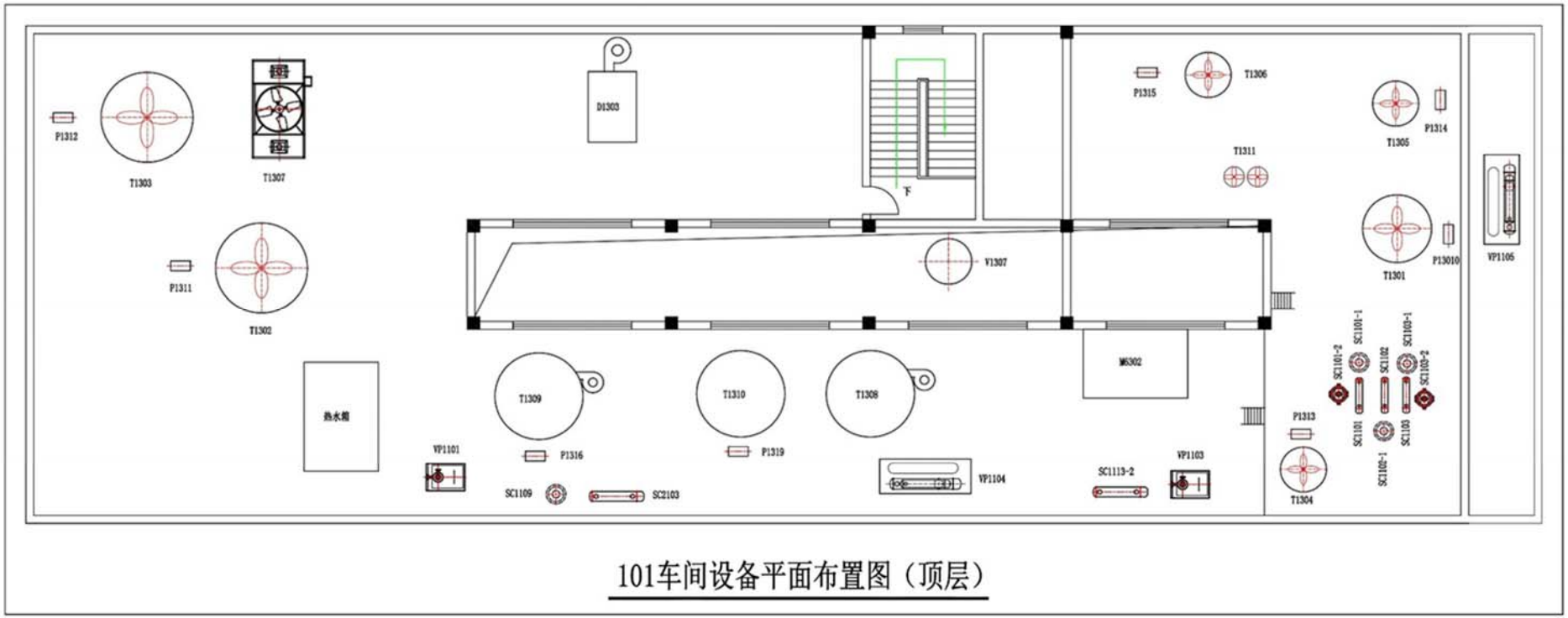


图 2.1-6　　101 车间二层平面布置图



101车间设备平面布置图（顶层）

图 2.1-7　101 车间顶层平面布置图

（三）102 车间平面布置

102 车间为二层，分为辅助区和生产区，其中辅助区为丙类区，生产区为甲类防爆区，辅助区和生产区通过防爆门斗进行联系。

辅助区一层为动力间，包含有加热、空压、真空等机器；二层主要是车间卫生间、车间更衣间、控制间、中间体存放间等。

生产区分为一般生产区和溶剂回收区。一般生产区二楼为主反应层，反应罐穿楼板布置，一层则包括离心、干燥等设备；溶剂回收区设计在一二顶层东南角，主要包括乙酸丁酯回收系统、甲醇回收系统、二氯甲烷回收系统、石油醚回收系统，其中楼顶布置冷却器及冷凝器及回收操作间，二层有精馏塔穿过，但不设楼板，也不进行操作；一层布置蒸馏釜、馏出溶剂罐。

102 车间平面布置图如图 2.1-8 至图 2.1-10 所示。

（四）103 车间平面布置

103 车间为二层，分为辅助区和生产区，其中辅助区为丙类区，生产区为甲类防爆区，辅助区和生产区通过防爆门斗进行联系。

辅助区一层为动力及制水区，包括制水间、冷冻、加热、空压、真空等机器间；二层主要是车间卫生间、车间更衣间、控制间、中间体存放间等；

生产区分为一般生产区、洁净生产区和溶剂回收区。一般合成区二楼为主反应层，反应罐穿楼板布置，一层则包括离心、干燥等设备；洁净生产区设计在二层，包括更衣、溶解、压滤、结晶、离心、干燥等步骤，干燥后粉体直接装桶包装；溶剂回收区设计在一二及楼顶层的东南角，主要包括乙酸丁酯回收系统、甲醇回收系统、二氯甲烷回收系统、石油醚回收系统，其中楼顶布置冷却器及冷凝器及回收操作间，二层有精馏塔穿过，但不设楼板，也不进行操作；一层布置蒸馏釜、馏出溶剂罐。

103 车间平面布置图如图 2.1-11 至图 2.1-13 所示。

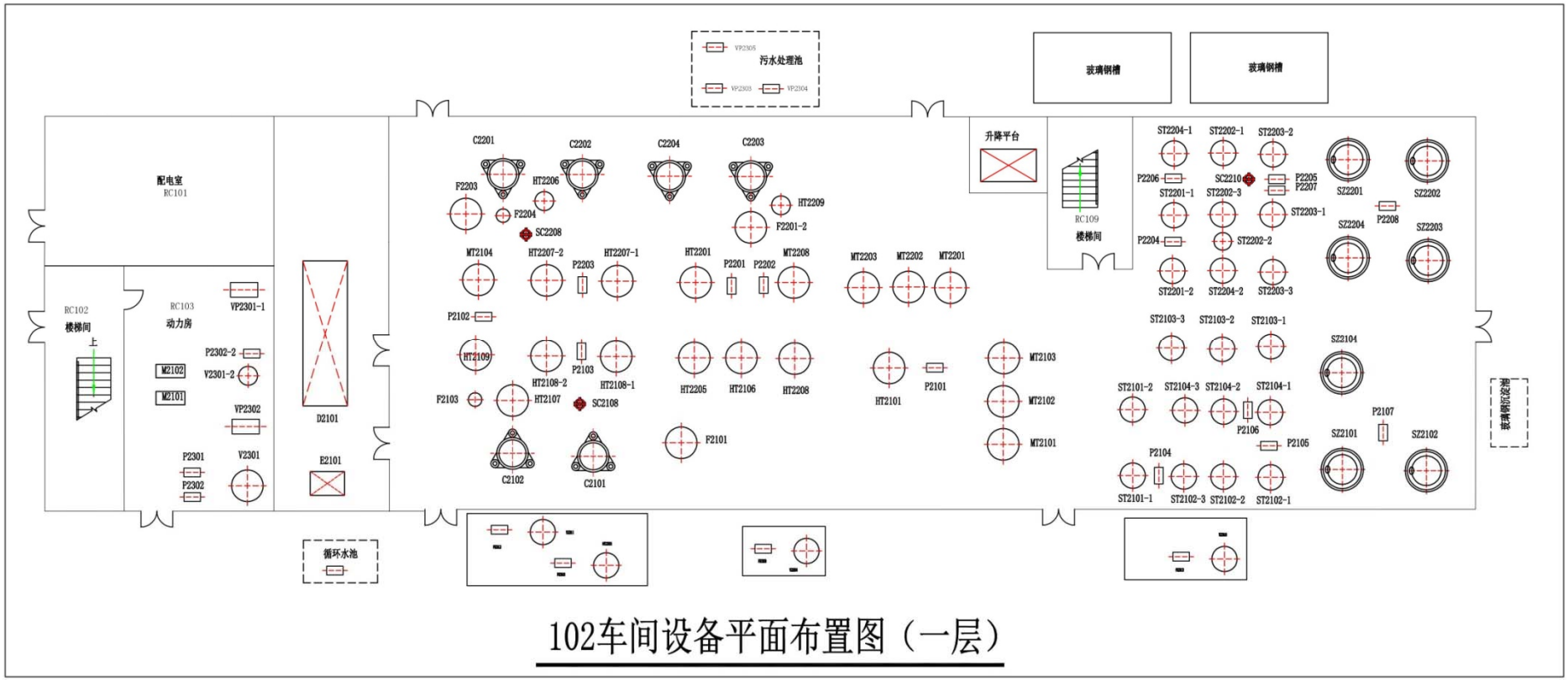
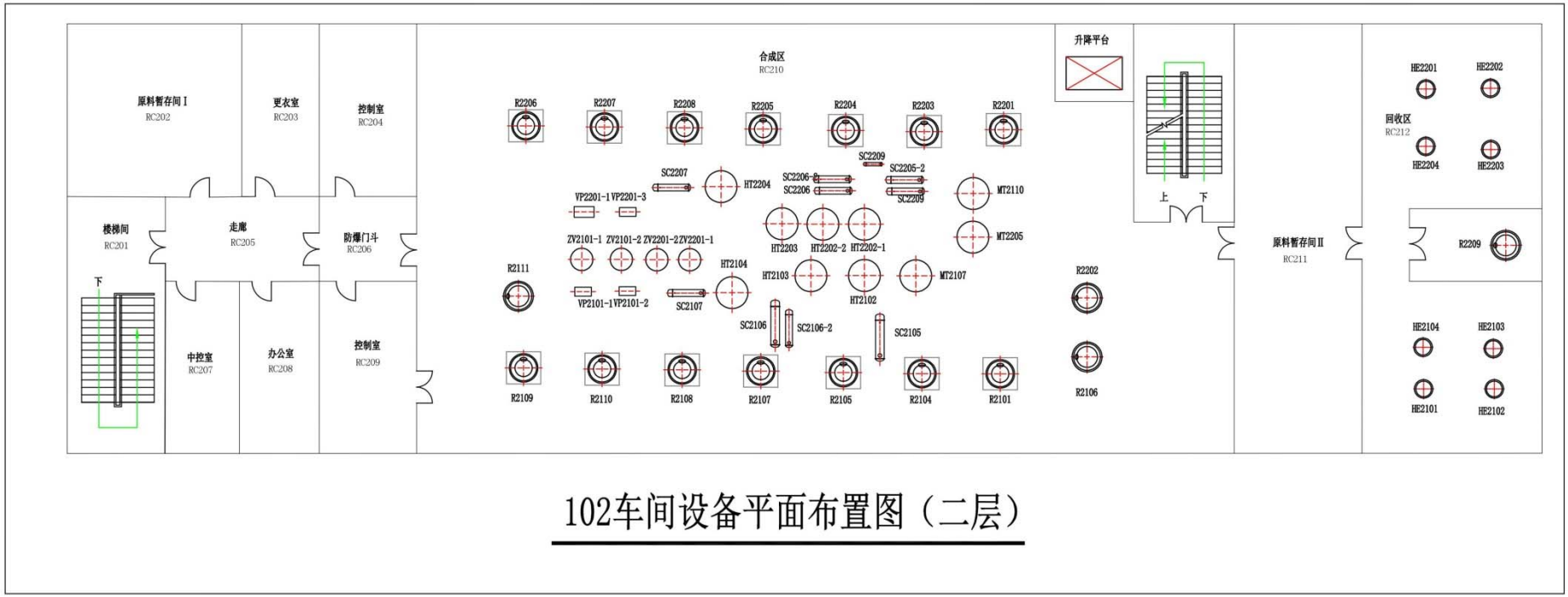


图 2.1-8　　102 车间一层平面布置图



102车间设备平面布置图（二层）

图 2.1-9　102 车间二层平面布置图

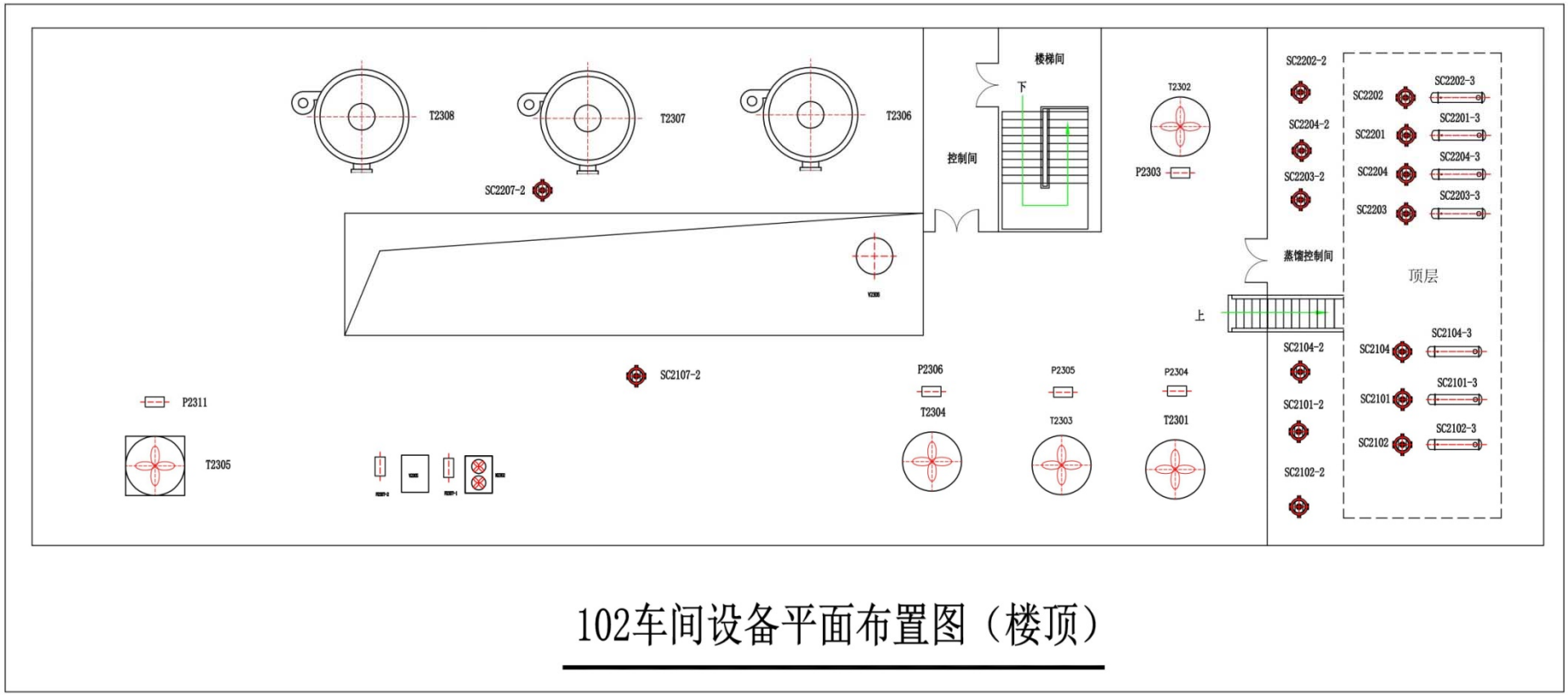
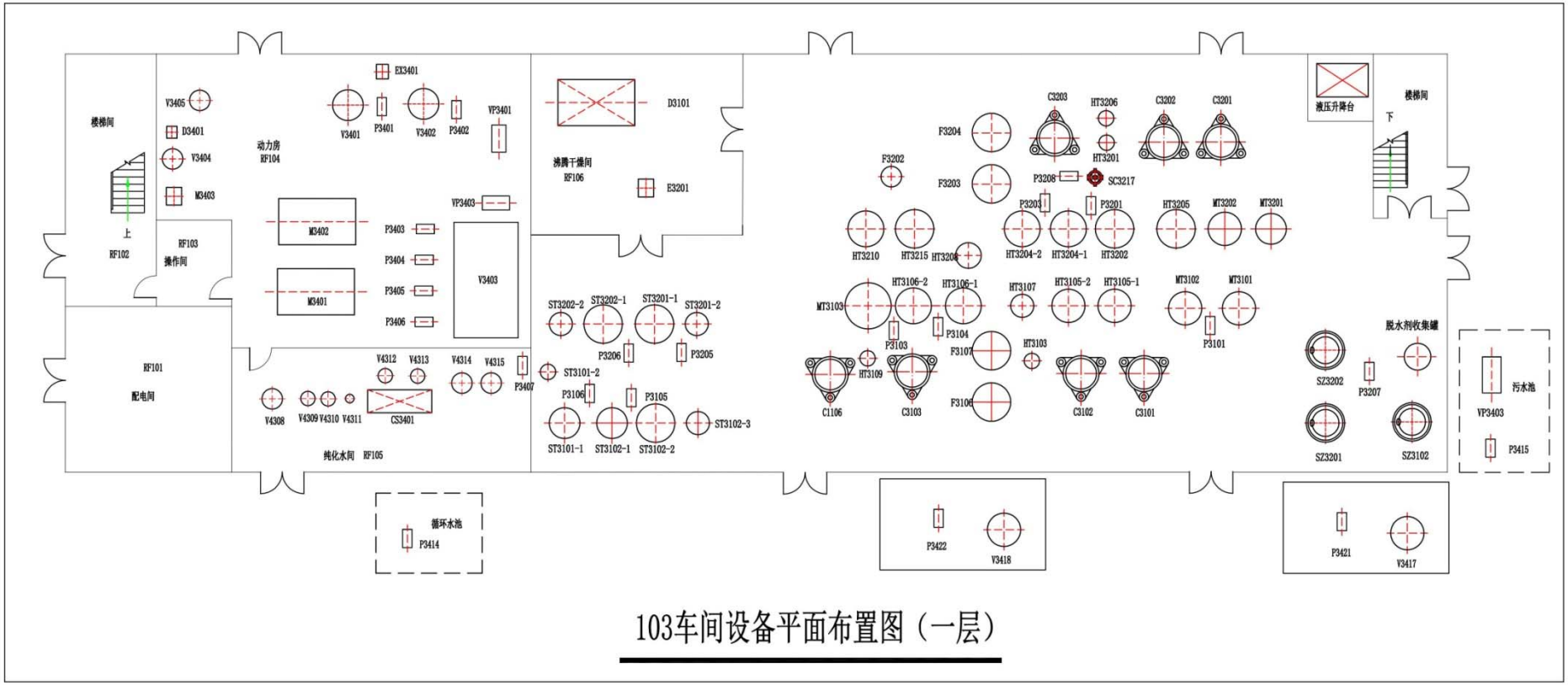


图 2.1-10　　102 车间顶层平面布置图



103车间设备平面布置图（一层）

图 2.1-11　　103 车间一层平面布置图

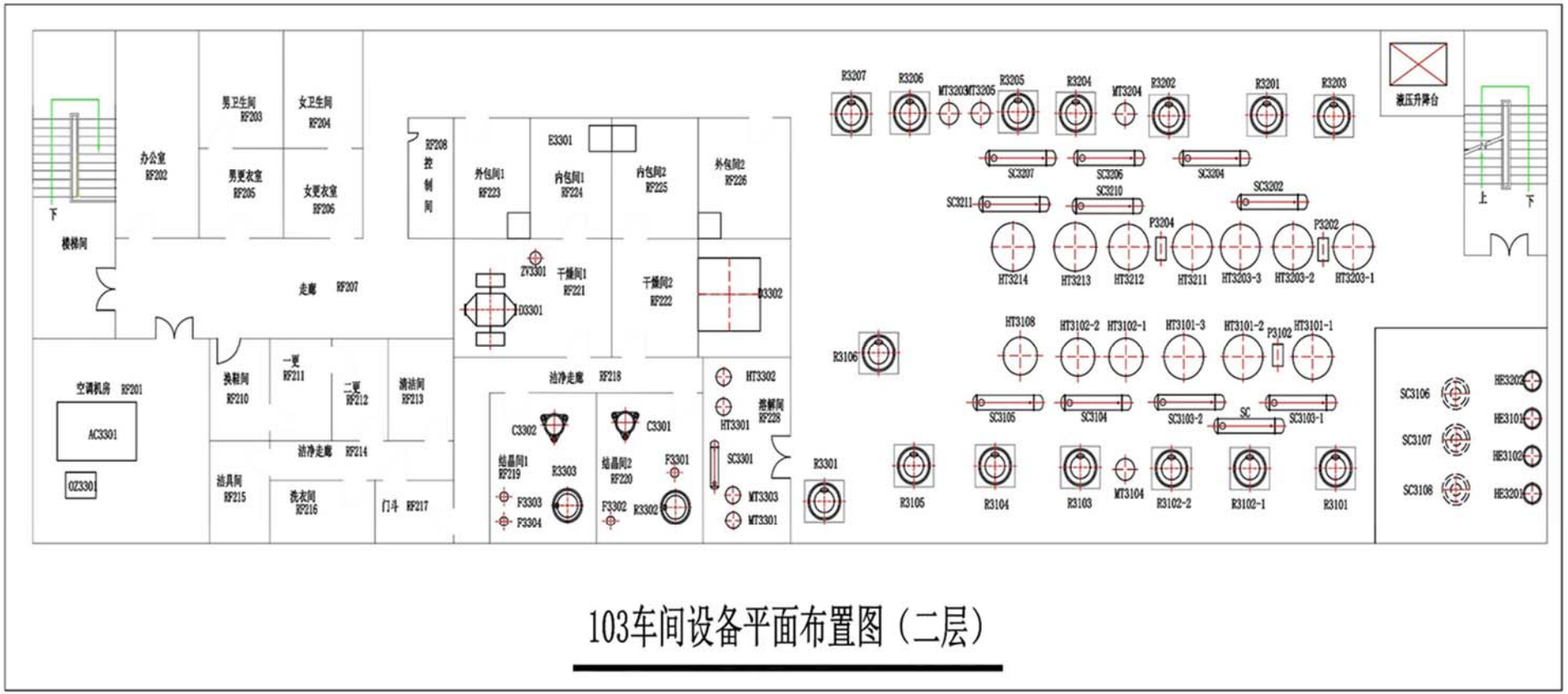


图 2.1-12　　103 车间二层平面布置图

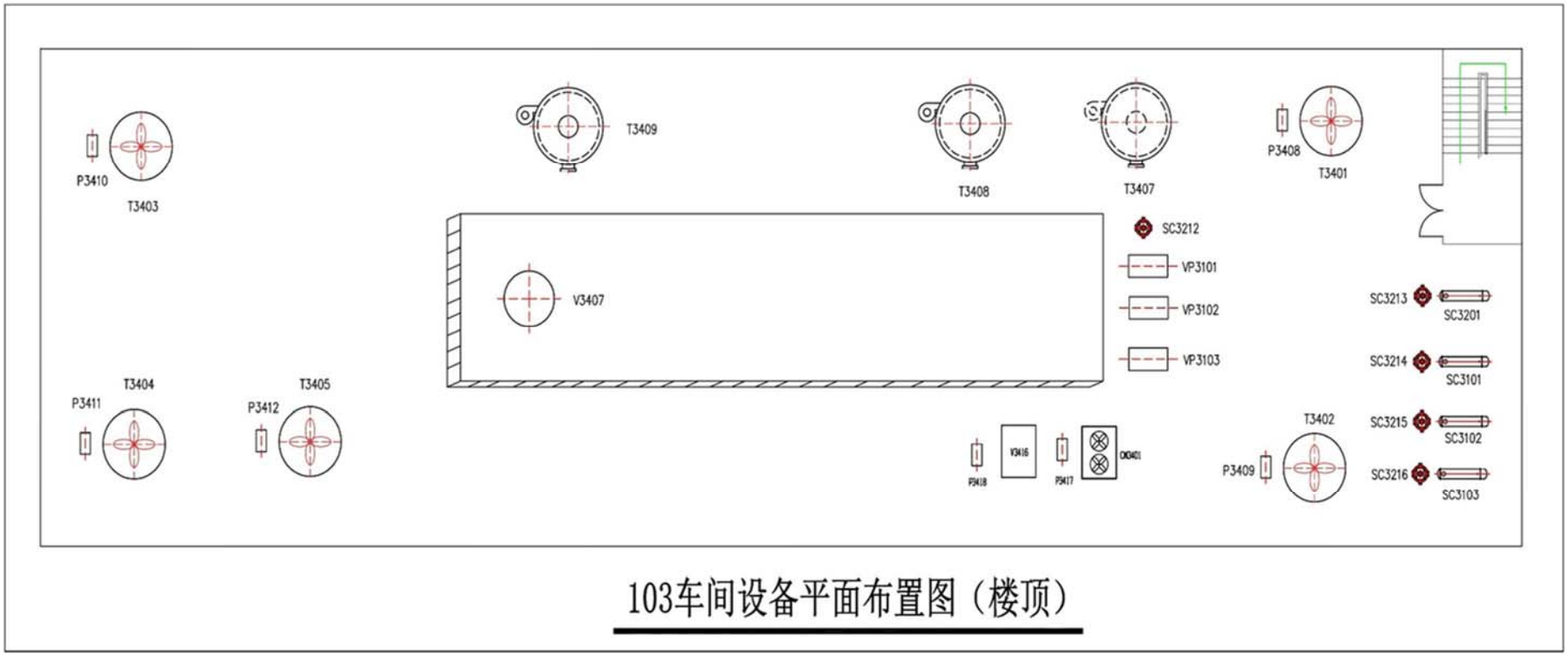


图 2.1-13　　103 车间顶层平面布置图

（五）201 车间平面布置

201 车间为三层，分为辅助区和生产区，其中辅助区为丙类区，生产区为甲类防爆区，辅助区和生产区通过防爆门斗进行联系。

辅助区主要在一层和三层，其中一层包括制水、冷冻、加热、空压、真空等机器间及卫生间；三层包括物料暂存间、洁净区配套的空调间、干燥及粉碎设备动力间等；

生产区分为一般生产区、洁净生产区和溶剂回收区。一般合成区二楼为主反应层，反应罐穿楼板布置，一层则包括离心、干燥等设备；洁净生产区设计在二层，包括更衣、溶解、压滤、结晶、离心、干燥等步骤，干燥后粉体直接装桶包装。溶剂回收区设计在一二三层的西北角，主要包括主要包括丙酮回收系统、甲醇回收系统、丁醇回收系统、三乙胺回收系统，其中楼顶布置冷却器及冷凝器，三层布置回收操作间，二层有精馏塔穿过，但不设楼板，也不进行操作；一层布置蒸馏釜、馏出溶剂罐。

201 车间平面布置图如图 2.1-14 至图 2.2-17 所示。

（六）202 车间平面布置

202 车间结构与 201 车间结构相似，具体来说：

202 车间为三层，分为辅助区和生产区，其中辅助区为丙类区，生产区为甲类防爆区，辅助区和生产区通过防爆门斗进行联系。

辅助区主要在一层和三层，其中一层包括制水、冷冻、加热、空压、真空等机器间及卫生间；三层包括物料暂存间、洁净区配套的空调间、干燥及粉碎设备动力间等；

生产区分为一般生产区、洁净生产区和溶剂回收区。一般合成区二楼为主反应层，反应罐穿楼板布置，一层则包括离心、干燥等设备；洁净生产区设计在二层，包括更衣、溶解、压滤、结晶、离心、干燥等步骤，干燥后粉体直接装桶包装。溶剂回收区设计在一二三层的西北角，主要包括主要包括三套乙醇回收系统，其中楼顶布置冷却器及冷凝器，三层布置回收操作间，二层有精馏塔穿过，但不设楼板，也不进行操作；一层布置蒸馏釜、馏出溶剂罐。

202 车间平面布置图如图 2.1-18 至图 2.2-21 所示。

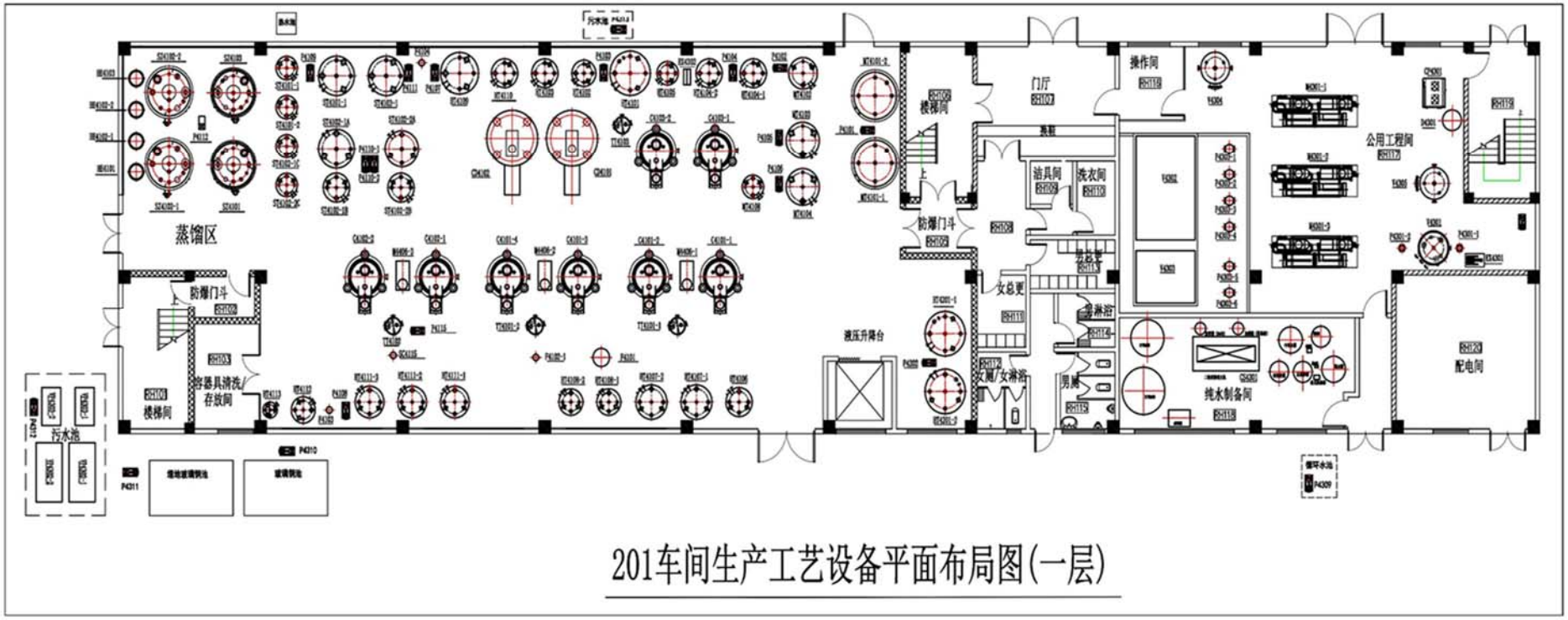


图 2.1-14　　201 车间一层平面布置图

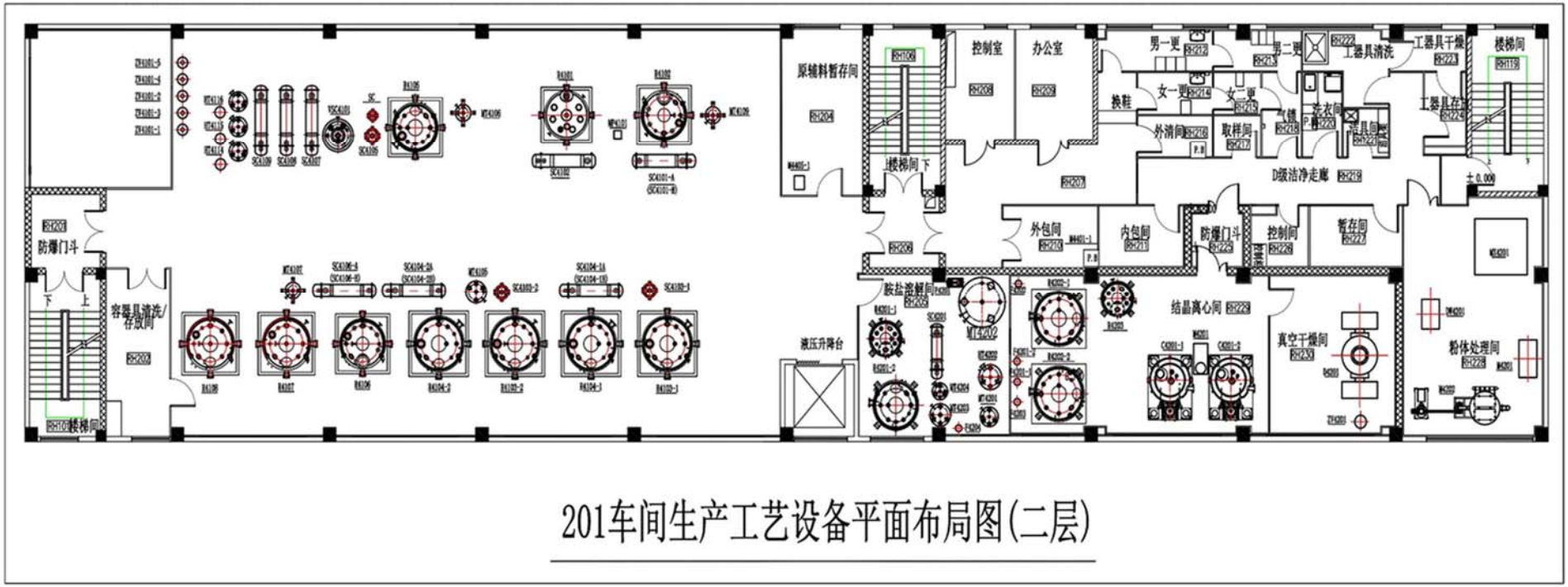


图 2.1-15　　201 车间二层平面布置图

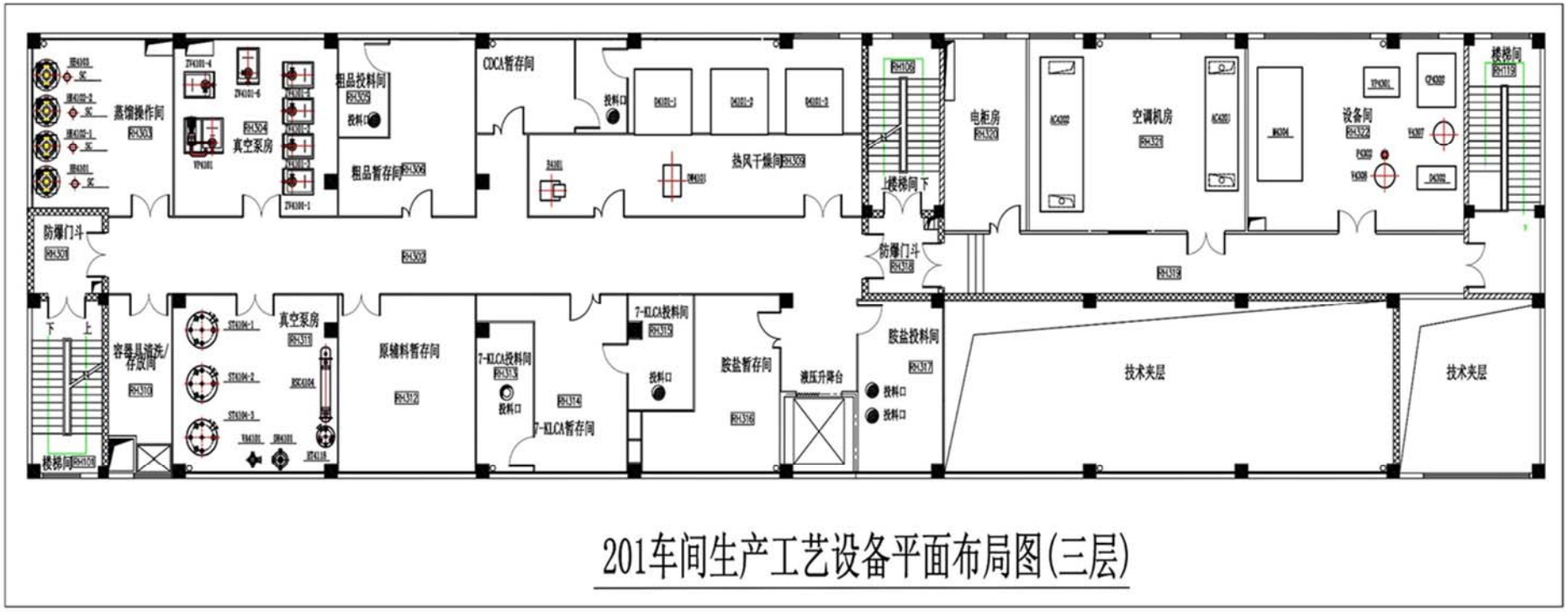


图 2.1-16　　201 车间三层平面布置图

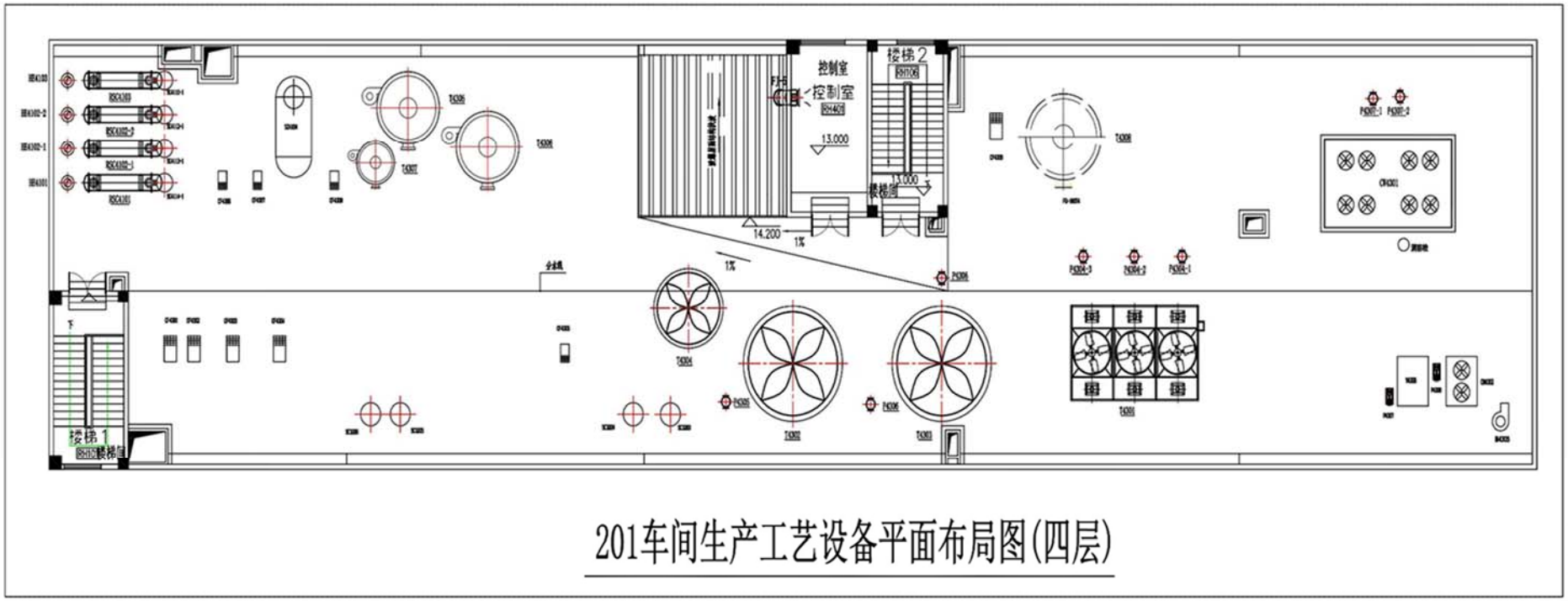


图 2.1-17　　201 车间顶层平面布置图

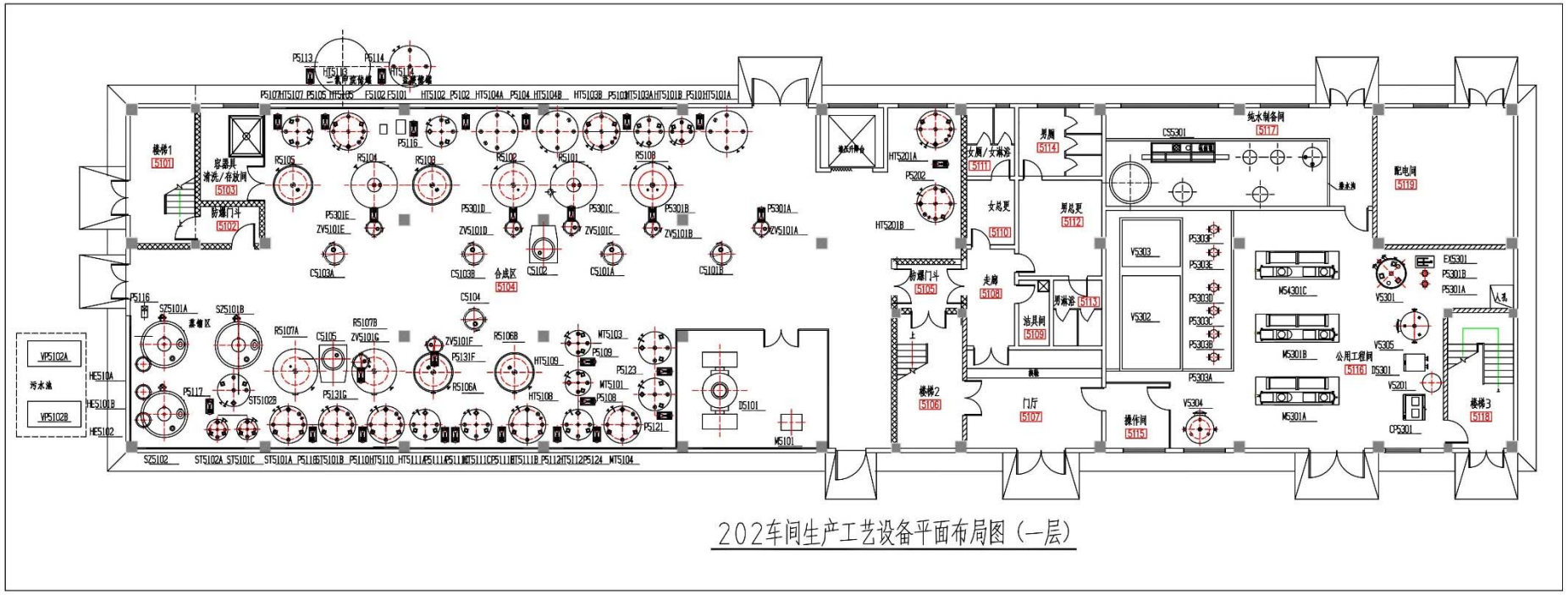


图 2.1-18　　202 车间一层平面布置图

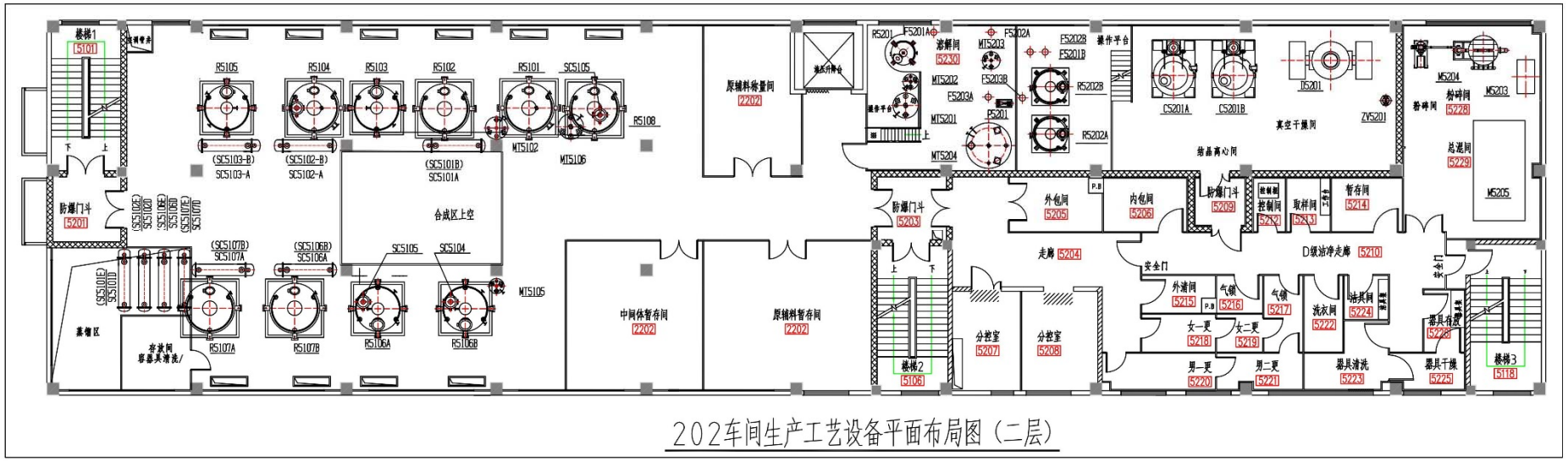


图 2.1-19　　202 车间二层平面布置图

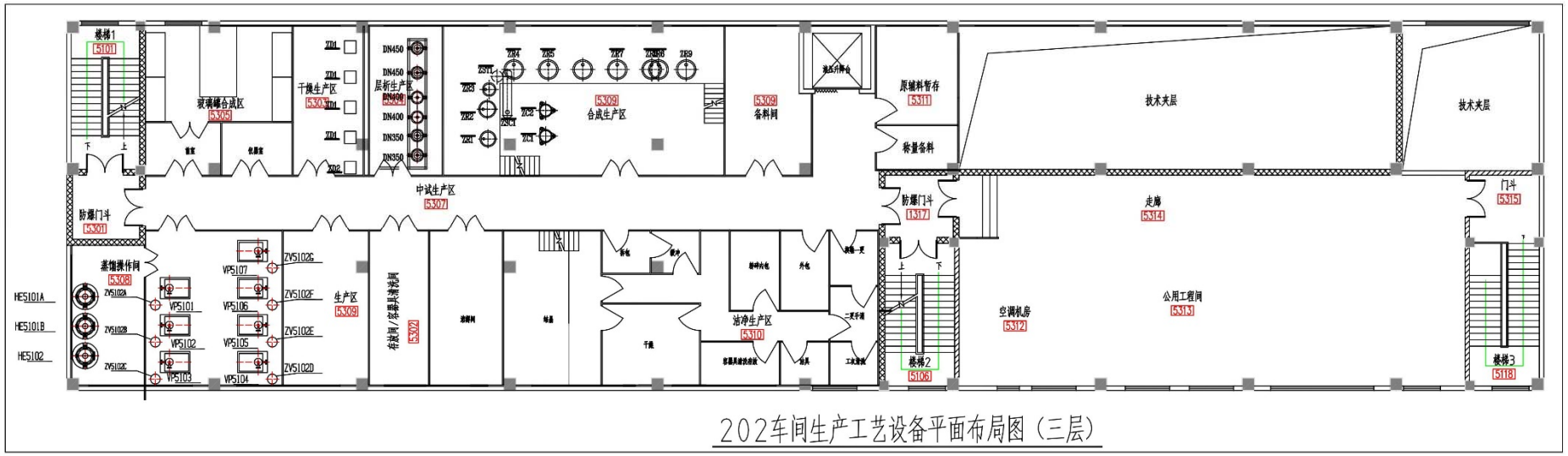


图 2.1-20　　202 车间三层平面布置图

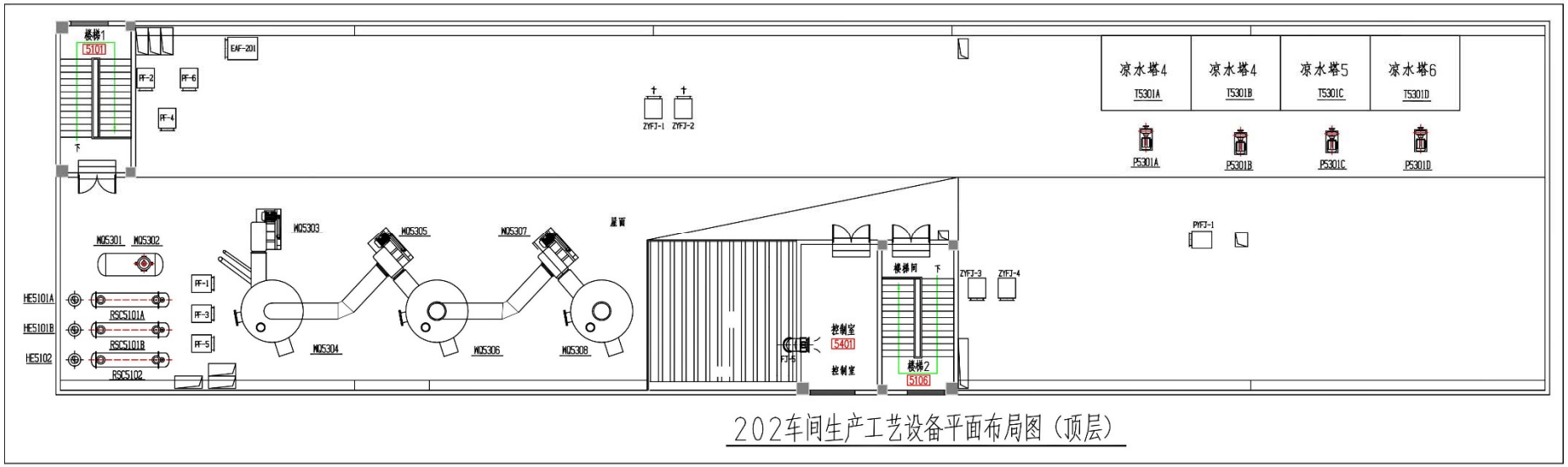


图 2.1-21　　202 车间顶层平面布置图

2.1.5 现有主要生产设备

（一）101 车间主要设备

101 车间设备清单如表 2.1-5 所示：

表 2.1-5　101 车间生产设备明细表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
A 主体设备				
A1 反应设备				
1	反应罐 R1101	2000L	搪玻璃/碳钢	1
2	反应罐 R1102	5000L	316L/304	1
3	反应罐 R1103	4000L	316L/304	1
4	反应罐 R1104	1670L	316L/304	1
5	反应罐 R1105	4180L	316L/304	1
6	反应罐 R1106	5390L	316L/304	1
7	反应罐 R1107	4180L	316L/304	1
8	反应罐 R1201	300L	316L/304	1
9	反应罐 R1202	2500L	316L/304	1
10	反应罐 R1203	6450L	316L/304	1
11	反应罐 R1204	1000L	搪玻璃/碳钢	1
A2 离心分离设备				
12	离心机	SB-1200	316L/304	5
13	离心机	LW350	316L/304	1
14	离心机	LDT-1200	316L/304	2
15	盐酸过滤器	5x10"	PP	1
16	碳脱过滤机	DN800	316L	1
17	膜过滤器	1x20"	316L	1
18	膜过滤器	1x30"	316L	2
A3 粉碎干燥设备				
19	热风循环烘箱	CT-C-II	316L/烘盘	1
20	热风循环烘箱	CT-CIA	316L/烘盘	2
21	双锥真空干燥机	SZG-2000	搪玻璃/304	1
22	万能粉碎机	FHM-67	316L	1
23	颗粒机	YK160	316L	1
A4 收集及计量设备				
24	收集罐	500L	304	1
25	收集罐	570L	304	1
26	收集罐	1080L	304	1
27	收集罐	1024L	304	1

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
28	收集罐	1360L	304	1
29	收集罐	1400L	304	1
30	收集罐	1800L	304	2
31	收集罐	1910L	304	1
32	收集罐	2230L	304	1
33	收集罐	3000L	304	1
34	收集罐	3010L	304	1
35	收集罐	3200L	304	1
36	收集罐	200L	304	1
37	收集罐	250L	316L	4
38	收集罐	3000L	316L	3
39	收集罐	4000L	316L	1
40	收集罐	530L	304	1
41	收集罐	3000L	PP/碳钢	2
42	计量罐	50L	304	1
43	计量罐	300L	304	1
44	计量罐	1000L	304	1
45	计量罐	1500L	304	2
46	计量罐	1570L	304	1
47	计量罐	4780L	304	1
48	计量罐	100L	搪玻璃	2
49	计量罐	127L	搪玻璃	1
50	计量罐	200L	搪玻璃	3
A5 冷凝设备				
51	冷凝器	5m^2	304	4
52	冷凝器	10 m^2	304	8
53	冷凝器	15 m^2	304	5
54	冷凝器	20 m^2	304	3
55	冷凝器	25 m^2	304	2
56	冷凝器	30 m^2	304	3
57	冷凝器	40 m^2	304	1
A6 输送设备				
58	磁力泵	BCQ40-25-125	304	2
59	磁力泵	BCQ40-25-105Z	316L	1
60	磁力泵	BCQ50-32-125	304	1
61	计量泵	GM0050TR1MNN	304	1
62	离心泵	AW-1.5	304	1
A7 真空设备				

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
63	化工真空泵	WLW-70F	组合件	1
64	化工真空泵	WLW-100B	组合件	2
65	真空缓冲罐	98L	304	2
66	液环闭环真空泵机组	2BW1111	组合件	2
67	水喷射真空泵机组	RPPSJ—60	组合件	1
68	密闭水喷射真空机组	SPBZ-L-280	组合件	1
69	罗茨水环真空机组	JZJS-150-21	组合件	1
70	罗茨水环真空泵机组	JZJS-300	组合件	1
A8 溶剂回收系统 3 套				
71	蒸馏釜 SZ1101	5000L	304/304	1
72	蒸馏釜 SZ1102	4000L	316L/304	1
73	蒸馏釜 SZ1103	3960L	316L/304	1
74	蒸馏塔	Φ450×H3000	304	2
75	蒸馏塔	Φ500×H3000	304	1
76	回收罐	516L	304	1
77	回收罐	530L	304	1
78	回收罐	1000L	304	1
79	回收罐	1120L	304	1
80	回收罐	2000L	304	1
81	回收罐	3000L	304	3
82	回流控制装置	WHLT—2.0	组合件	3
B 公用系统				
B1 冷冻设备				
83	制冷机组	YCLGF150	组合件	2
84	冷冻机组	VHM32030R-90	组合件	1
85	乙二醇水箱	20000L	20 号碳钢	1
86	循环泵	BYH65-125(I)	304	1
87	循环泵	SLWH65-160I	304	4
88	循环泵	TD50-18	304	2
89	循环泵	SLWH65-160I	304	3
90	冷却塔	20T/H	玻璃纤维组合材料	3
91	冷却塔	125T/H	玻璃纤维组合材料	2
92	冷却塔	250T/H	玻璃纤维组合材料	1
93	冷却塔	ZNX-820	玻璃纤维组合材料	1
94	循环泵	SLS150-250A	铸铁	1
95	循环泵	SLS100-125A	铸铁	2
96	循环泵	SLS50-125A	铸铁	3
97	循环水箱	4000L	304	1

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
98	离心泵	IFW50-25	304	1
99	风冷式冷水机	20STB-20ADDM4	组合件	1
100	风冷式冷水机	LSF90Z	组合件	1
101	冷水箱	$2m^3$	碳钢	1
102	循环泵	TD50-18/2SWHCJ	铸铁	1
103	循环泵	TD65-22/2SWHCJ	铸铁	1
B2 空压系统				
104	双螺杆空气压缩机	SCR30M—8/SK7	组合件	1
105	冷干机	MD-20HP	304	1
106	空气储罐	600L	碳钢	2
B3 热水系统				
107	热水罐	1000L	碳钢	2
108	热水循环泵	SLS50-160S	铸铁	1
109	热水循环泵	BYG65-125(I)	铸铁	1
110	热水循环泵	BYG32-125	铸铁	1
111	板式换热器	BR-0.12	碳钢	1
B4 洁净区净化设备				
112	空调机组	H41J	组合件	1
113	空调机组	HJ35—X	组合件	1
114	管道式空调机	G39WX	组合件	1
115	臭氧发生器	JA-40C	组合件	1
116	臭氧发生器	KCF-W100B	组合件	2
117	传递窗	$0.45m^2$	304	2
118	除尘机	TUOER-8-C	组合件	1
B5 纯化水制备系统（2T/h）				
119	原水罐	500L	304	1
120	石英砂过滤器	Φ600	304	1
121	活性炭过滤器	Φ800	304	1
122	中间水罐	500L	304	1
123	清洗水箱	500L	PP	1
124	保安过滤器	5μm*3	304	1
125	二级反渗透装置	$2m^3/h$	组合件	1
126	分配泵	$Q=20m^3/h$	组合件	1
127	气液混合泵	$Q=10m^3/h$	组合件	1
128	UV 灭菌器	VGUV-24	组合件	1
129	臭氧发生器	JA-20C	组合件	1
130	纯化水储罐	900L	304	1
131	纯化水储罐	5000L	304	1

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
B6 氮气系统				
132	液氮罐	30 m^3	租用设备，304	1
133	翅片管汽化器	QD-50/16	租用设备，铝合金	1
134	冷量回收罐	冷量 30Kw	租用设备，组合件	1
135	氮气储罐	5 m^3	碳钢	1
B7 废气处理装置				
136	废气吸收塔	φ1500	PP	3
137	风机	BF4-72-C	组合件	2
138	水泵	KD-50VK-55NF	组合件	2
B8 污水收集装置				
139	污水收集池	24 m^3	玻璃钢	1
140	污水收集池	16 m^3	玻璃钢	1
141	污水收集池	6 m^3	玻璃钢	1
142	污水收集池	14 m^3	玻璃钢	1
143	污水泵	QBY3-40STFF	PP	1
B9 其他设备				
144	液压升降台	SJYO5-1.5	组合件	1
145	提升式升降平台	SJT0.5-2	组合件	1

（二）102 车间主要设备

102 车间设备清单如表 2.1-6 所示：

表 2.1-6　102 车间生产设备明细表

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
A 主体设备				
A1 反应设备				
1	反应罐 R2101	5940L	316L/304	1
2	反应罐 R2104	5000L	316L/304	1
3	反应罐 R2105	5940L	316L/304	1
4	反应罐 R2106	3000L	搪玻璃/碳钢	1
5	反应罐 R2107	5480L	316L/304	1
6	反应罐 R2108	5700L	316L/304	1
7	反应罐 R2109	3000L	搪玻璃/碳钢	1
8	反应罐 R2110	5000L	316L/304	1
9	反应罐 R2111	800L	316L/304	1
10	反应罐 R2201	5480L	316L/304	1
11	反应罐 R2202	1670L	316L/304	1
12	反应罐 R2203	5484L	316L/304	1

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
13	反应罐 R2204	4000L	316L/304	1
14	反应罐 R2205	5700L	316L/304	1
15	反应罐 R2206	3620L	316L/304	1
16	反应罐 R2207	5700L	316L/304	1
17	反应罐 R2208	5650L	搪玻璃/碳钢	1
18	反应罐 R2209	1720L	搪玻璃/碳钢	1
A2 离心分离设备				
19	离心机	SB1200	316L/304	5
20	压滤机	PGH-3.5 m^2L	304	1
21	碳脱过滤机	DN800	304	1
22	晶体过滤器	F=1.767m^2	304	1
23	微孔滤膜过滤器	3×30"	316L	2
A3 粉碎干燥设备				
24	摇摆式颗粒机	YK160	316L	2
25	双锥真空干燥机	SZG-1000	搪玻璃/304	1
26	闭式循环干燥机	BXFG-250(翻板）	316L/304	1
A4 收集及计量设备				
27	收集罐	100L	304	4
28	收集罐	250L	304	1
29	收集罐	490L	304	2
30	收集罐	1420L	304	1
31	收集罐	1490L	304	1
32	收集罐	1910L	304	5
33	收集罐	3450L	304	2
34	收集罐	7210L	304	1
35	收集罐	250L	衬塑/碳钢	1
36	收集罐	4300L	衬塑/碳钢	2
37	收集罐	3000L	衬塑/碳钢	2
38	储罐	15000L	316L	1
39	储罐	2000L	PP	1
40	计量罐	2100L	304	2
41	计量罐	2520L	304	4
42	计量罐	5000L	PP	1
43	计量罐	5060L	PP	1
A5 冷凝设备				
44	冷凝器	35m^2	304	1
45	冷凝器	40m^2	304	7
46	冷凝器	20m^2	304	4

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
47	螺旋板式冷凝器	10m^2	304	9
48	缠绕式冷凝器	6m^2	304	16
A6 输送设备				
49	磁力泵	BCQ50-32-125	304	8
50	离心泵	BAW-10	304	2
51	磁力泵	BCQ40-25-125	304	6
52	磁力泵	BCQ40-25-105Z	316L	1
53	盐酸输送泵	40FP-18	PP	1
A7 真空设备				
54	化工真空泵	WLW-70FB2	铸铁	1
55	化工真空泵	WLW-70F	铸铁	1
56	化工真空泵	WLW-100B	铸铁	2
57	真空缓冲罐	86L	304	1
58	真空缓冲罐	98L	304	4
59	罗茨水环真空机组	JZJS150-21	组合件	1
60	水喷射真空泵机组	RPPSJ-200	组合件	1
61	水喷射真空泵机组	RPPSJ-300	组合件	2
A8 溶剂回收系统 7 套				
62	蒸馏釜 SZ2101	5000L	316L/304	1
63	蒸馏釜 SZ2102	7000L	316L/304	1
64	蒸馏釜 SZ2104	6000L	316L/304	1
65	蒸馏釜 SZ2201	5030L	316L/304	1
66	蒸馏釜 SZ2202	7180L	316L/304	1
67	蒸馏釜 SZ2203	6760L	316L/304	1
68	蒸馏釜 SZ2204	6760L	316L/304	1
69	回收罐	296L	304	1
70	回收罐	1000L	304	1
71	回收罐	1110L	304	1
72	回收罐	3450L	304	7
73	回收罐	5910L	304	1
74	回收罐	570L	碳钢	2
75	回收罐	296L	碳钢	1
76	回收罐	1110L	碳钢	2
77	回收罐	1120L	碳钢	2
78	回收罐	3500L	衬塑/碳钢	3
79	蒸馏塔	Φ500×H3000	304	8
80	回流控制装置	WHLT—2.0	组合件	8
B 公用系统				

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
B1 冷冻系统				
81	冷水机	AC-5	组合件	1
82	冷冻机组	40STD-470WDSC4	组合件	1
83	乙二醇箱	5000L	304	1
84	循环泵	TD50-32	304	3
85	冷却塔	LBCH-300	玻璃纤维组合材料	1
86	冷却塔	LBCH-250	玻璃纤维组合材料	1
87	冷却塔	LBCH-50	玻璃纤维组合材料	2
88	冷却塔	LBCH-200	玻璃纤维组合材料	1
89	循环泵	SLS125-125A	铸铁	1
90	循环泵	BYG200-250	铸铁	1
91	循环泵	SLS65-125(I)	铸铁	1
92	循环泵	SLS65-125	铸铁	1
93	风冷式冷水机组	LSF60Z	组合件	1
94	风冷式冷水机组	LSF90Z	组合件	1
95	冷水箱	$2m^3$	碳钢	1
96	循环泵	CDLF16-2FSWSC	铸铁	1
97	循环泵	CDLF20-2FSWSC	铸铁	1
98	循环泵	TD50-18/2SWHCJ	组合件	1
99	循环水箱	4000L	304	1
100	循环泵	IFW50-18	不锈钢	1
B2 热水系统				
101	热水罐	600L	碳钢	1
102	热水罐	2000L	碳钢	1
103	热水泵	BYG32-125	碳钢	1
104	热水泵	BYG50-160(I)A	碳钢	1
105	热水泵	TD80-22/2SWHC	碳钢	1
106	板式换热器	BR-0.13	碳钢	1
B3 废气处理装置				
107	废气吸收塔	φ1500	PP	1
108	废气吸收塔	φ2000	PP	2
109	离心水泵	KD-65VK-7.55VF	PP	2
110	风机	BF4-72-C	组合件	3
B4 污水收集装置				
111	污水收集池	$4m^3$	玻璃钢	1
112	污水收集池	$2.5m^3$	玻璃钢	1
113	污水收集池	$19m^3$	玻璃钢	1
114	污水收集池	$30m^3$	玻璃钢	1

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
115	污水收集池	20m³	PP	1
116	污水收集池	7m³	PP	1
117	污水泵	QBY3-40STFF	PP	1
118	污水泵	IFZ40-13	不锈钢	1
119	热水收集罐	500L	304	2
120	离心泵	IFW40-13	铸铁	2
B5 其他设备				
121	固定式升降台	SJG1-4.5	组合件	1

（三）103 车间主要设备

103 车间设备清单如表 2.1-7 所示：

表 2.1-7　103 车间生产设备明细表

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
A 主体设备				
A1 反应设备				
1	反应罐 R3101	4000L	316L/304	1
2	反应罐 R3102-1	5600L	316L/304	1
3	反应罐 R3102-2	5600L	316L/304	1
4	反应罐 R3103	2000L	316L/304	1
5	反应罐 R3104	3570L	316L/304	1
6	反应罐 R3105	5000L	316L/304	1
7	反应罐 R3106	2500L	316L/304	1
8	反应罐 R3201	5700L	316L/304	1
9	反应罐 R3202	5700L	316L/304	1
10	反应罐 R3203	3000L	316L/304	1
11	反应罐 R3204	2000L	搪玻璃/碳钢	1
12	反应罐 R3205	3620L	316L/304	1
13	反应罐 R3206	3000L	316L/304	1
14	反应罐 R3207	5600L	316L/304	1
15	反应罐 R3301	850L	316L/304	1
16	反应罐 R3302	3500L	316L/304	1
17	反应罐 R3303	3500L	316L/304	1
A2 离心分离设备				
18	离心机	SBT-1200	316L/304	3
19	离心机	SB-1200	316L/304	4
20	离心机	LB-1000	316L/304	2
21	碳脱过滤机	DN800	316L	1

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
22	压滤机	PGH-3.5 m^2L	316L	1
23	压滤机	PGPXJ-5 m^2L	316L	1
24	晶体过滤器	1.767m^2	304	1
25	微孔滤膜过滤器	3×30"	304	2
26	微孔滤膜过滤器	1×30"	304	2
A3 粉碎干燥设备				
27	颗粒机	YK-160A	316L/304	2
28	闭路式沸腾干燥机	BXFG-250(料车）	316L/304	1
29	热风循环烘箱	CT-C-Ⅱ	316L/烘盘	1
30	双锥真空干燥机	TSZG-750	搪玻璃/304	1
A4 收集及计量设备				
31	收集罐	1000L	304	1
32	收集罐	1060L	304	1
33	收集罐	1620L	304	1
34	收集罐	1950L	304	2
35	收集罐	2700L	304	14
36	收集罐	3500L	304	2
37	收集罐	250L	316L	5
38	收集罐	896L	316L	1
39	收集罐	1330L	316L	1
40	收集罐	2870L	316L	2
41	收集罐	3800L	316L	2
42	储罐	15000L	316L	1
43	储罐	2000L	PP	1
44	计量罐	199L	304	1
45	计量罐	588L	304	1
46	计量罐	848L	304	1
47	计量罐	2630L	304	1
48	计量罐	2520L	304	1
49	计量罐	3490L	304	1
50	计量罐	2570L	304	1
51	计量罐	346L	PP	1
52	计量罐	330L	钢衬聚乙烯	1
53	计量罐	127L	搪玻璃	1
A5 冷凝设备				
54	冷凝器	8m^2	304	3
55	冷凝器	20m^2	304	7
56	冷凝器	25m^2	304	3

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
57	冷凝器	40m^2	304	4
58	螺旋板式冷凝器	10m^2	304	3
59	缠绕式冷凝器	6m^2	304	9
A6 输送设备				
60	磁力泵	BCQ40-25-125	304	5
61	磁力泵	BCQ50-32-125	304	6
62	磁力泵	BCQ50-32-125Z	304	3
63	盐酸输送泵	40FP-18	PP	1
A7 真空设备				
64	化工真空泵	WLW-70F2	铸铁	3
65	罗茨水环机组	JZJS150-21	组合件	1
A8 溶剂回收系统 3 套				
66	蒸馏釜 SZ3102	4440L	316L/304	1
67	蒸馏釜 SZ3201	6760L	316L/304	1
68	蒸馏釜 SZ3202	5030L	316L/304	1
69	蒸馏塔	Φ550×H4500	304	3
70	回收罐	260L	304	1
71	回收罐	1000L	304	3
72	回收罐	2080L	304	2
73	回收罐	3490L	304	1
74	回收罐	3580L	304	2
75	回流控制装置	WHLT—2.0	组合件	3
B 公用系统				
B1 冷冻设备				
76	制冷机组	JYCBLG205	组合件	2
77	乙二醇箱	10m^3	碳钢	1
78	循环泵	SLH65-160(I)	铸铁	4
79	冷却塔	250T/H	玻璃纤维组合材料	2
80	冷却塔	125T/H	玻璃纤维组合材料	2
81	冷却塔	70T/H	玻璃纤维组合材料	1
82	冷却水循环泵	SLS80-125A	组合件	1
83	冷却水循环泵	SLS100-125A	组合件	2
84	冷却水循环泵	SLS125-125A	组合件	2
85	循环水箱	4m^3	304	1
86	循环泵	IFW50-18	不锈钢	1
87	风冷式冷水机组	LSF60Z	304	1
88	风冷式冷水机组	LSF90Z	组合件	1
89	冷水箱	2m^3	碳钢	1

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
90	循环泵	CDLF16-2FSWSC	铸铁	1
91	循环泵	CDLF20-2FSWSC	铸铁	1
92	循环泵	TD50-18/2SWHCJ	铸铁	1
B2 空压系统				
93	单螺杆式空压机	SCR20M-8	组合件	1
94	冷干机	SCAD-30HP	组合件	1
95	空气储罐	1000L	碳钢	1
96	空气储罐	2770L	碳钢	1
B3 热水系统				
97	热水罐	500L	碳钢	2
98	换热器	BR-0.12	碳钢	1
99	热水泵	SLR32-125	铸铁	1
100	热水泵	SLH65-160(I)	铸铁	1
B4 空调系统				
101	空调	HI40J	组合件	1
102	臭氧发生器	ZCA-120C	组合件	1
103	洗衣机	WD-C12340D	组合件	1
104	传递窗	0.45m^2	304	4
B5 纯化水系统				
105	纯化水主机	FSJ2-2	组合件	1
106	原水罐	CM5-4	不锈钢	1
107	砂过滤器	JED-600	不锈钢	1
108	碳过滤器	JEF-600	不锈钢	1
109	精密过滤器	JL-2B	不锈钢	1
110	中间水箱	BQL-10B	不锈钢	1
111	清洗箱	PT-250L	PP	1
112	纯水储罐	BQW-13B	不锈钢	2
113	一级泵	CR5-22	组合件	1
114	二级泵	CR3-3	组合件	1
B6 氮气系统				
115	氮气储罐	2770L	碳钢	1
116	翅片管汽化器	QD-50/16	铝合金	1
B7 废气处理设备				
117	废气吸收塔	φ1500	PP	1
118	废气吸收塔	φ2000	PP	2
119	离心水泵	KD-65VK-7.55VF	PP	2
120	风机	BF4-72-C	组合件	3
B8 污水收集装置				

序号	设备名称	规格型号	材料	数量
121	污水收集池	3m³	玻璃钢	1
122	污水收集池	4m³	玻璃钢	1
123	污水收集池	10m³	玻璃钢	1
124	污水收集池	30m³	PP	1
125	污水泵	QBY3-40STFF	PP	1
B9 其他设备				
126	液压升降台	SJG0.49-7.3	铸铁	1

（四）201 车间主要设备

201 车间设备清单如表 2.1-8 所示：

表 2.1-8　201 车间生产设备明细表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
A 主体设备				
A1 反应设备				
1	反应罐 R4101	4000L	搪玻璃/碳钢	1
2	反应罐 R4102	4790L	316L/304	1
3	反应罐 R4103-1	5600L	316L/304	1
4	反应罐 R4103-2	5600L	316L/304	1
5	反应罐 R4104-1	6380L	316L/304	1
6	反应罐 R4104-2	6380L	316L/304	1
7	反应罐 R4105	4590L	316L/304	1
8	反应罐 R4106	4240L	316L/304	1
9	反应罐 R4107	5480L	316L/304	1
10	反应罐 R4108	5420L	316L/304	1
11	反应罐 R4201-1	1530L	316L/304	1
12	反应罐 R4201-2	4490L	316L/304	1
13	反应罐 R4202-1	5920L	316L/304	1
14	反应罐 R4202-2	5920L	316L/304	1
15	反应罐 R4203	1535L	316L/304	1
A2 离心分离设备				
16	离心机	SDT1200	316L/304	6
17	离心机	SB1200	316L/304	2
18	离心机	L(P)D-1200	316L/304	2
19	悬臂吊机	XBD-5T	组合件	4
20	压滤机	PGH-3.5m²L	316L	1
21	微孔滤膜过滤器	3x30"	316L	6
22	微孔滤膜过滤器	1x30"	316L	2

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
23	微孔滤膜过滤器	1x20"	316L	1
A3 粉碎干燥设备				
24	过滤洗涤干燥机	DN2000	316L/304	2
25	热风循环烘箱	CT-C-Ⅱ	316L/304	3
26	真空双锥干燥机	TSZG-2000	搪玻璃/304	1
27	万能粉碎机	FHM-67	316L	1
28	超微粉碎机组	QYF-260	316L	1
29	二维混合机	EYH-3000	316L	1
30	摇摆式颗粒机	YK160	316L	1
A4 收集及计量设备				
31	收集罐	295L	304	1
32	收集罐	440L	304	3
33	收集罐	1120L	304	2
34	收集罐	1720L	304	4
35	收集罐	1420L	304	4
36	收集罐	2350L	304	3
37	收集罐	4190L	304	1
38	收集罐	360L	碳钢衬塑	1
39	收集罐	1260L	碳钢衬塑	2
40	收集罐	1520L	碳钢衬塑	1
41	收集罐	4100L	碳钢衬塑	1
42	收集罐	4440L	碳钢衬塑	2
43	收集罐	770L	316L	1
44	收集罐	250L	304	4
45	计量罐	250L	304	1
46	计量罐	260L	304	2
47	计量罐	261L	304	1
48	计量罐	1120L	304	1
49	计量罐	2080L	304	1
50	计量罐	530L	304	1
51	计量罐	3030L	304	2
52	计量罐	5180L	304	1
53	计量罐	380L	304 衬 PE	1
54	计量罐	250L	碳钢衬塑	1
55	计量罐	500L	碳钢衬塑	1
56	计量罐	5000L	聚乙烯	2
57	计量罐	250L	304	1
A5 冷凝设备				

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
58	冷凝器	40m^2	316L/304	4
59	冷凝器	9m^2	316L/304	2
60	冷凝器	20m^2	316L/304	8
61	冷凝器	5m^2	316L/304	4
62	冷凝器	12m^2	316L/304	3
63	冷凝器	6m^2	316L/304	14
64	冷凝器	10m^2	316L/304	4
65	冷凝器	4m^2	316L/304	1
A6 输送设备				
66	输送泵	BAW-10	组合件	2
67	输送泵	BCQ40-25-125	304	2
68	输送泵	BCQ50-32-125	304	10
69	计量泵	GM0050TR3MNN	组合件	1
A7 真空设备				
70	真空泵	LGB-110	组合件	1
71	真空泵	WLW-70F	组合件	5
72	真空泵	WLW-150F	组合件	1
73	真空缓冲罐	98L	304	5
74	罗茨水环真空机组	JZJS-300-21	组合件	1
75	真空缓冲罐	98L	316L	1
76	水喷射真空机组	RPPSJ-200	组合件	2
77	立式真空机组	SPBZ-L-180	组合件	2
A8 溶剂回收系统 4 套				
78	蒸馏罐 SZ4101	6480L	316L/304	1
79	蒸馏罐 SZ4102-1	5480L	316L/304	1
80	蒸馏罐 SZ4102-2	5480L	316L/304	1
81	蒸馏罐 SZ4103	6480L	316L/304	1
82	蒸馏塔	Φ550×6000	304	4
83	回流控制装置	WHLT-2.0	304	4
84	薄膜蒸发器	2.5m^2	316L	1
85	回收罐	1000L	304	1
86	回收罐	1120L	304	3
87	回收罐	1720L	304	2
88	回收罐	1780L	304	3
89	回收罐	3490L	304	1
90	回收罐	3980L	304	1
91	回收罐	4150L	304	2
B 公用系统				

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
B1 冷冻设备				
92	冷冻机组	40STD-370WDSL3	组合件	3
93	乙二醇箱	20m^3	碳钢	1
94	乙二醇箱	10m^3	碳钢	1
95	循环泵	SLWH65-160(I)	铸铁	5
96	循环泵	SLWH50-160(I)	铸铁	1
97	冷却塔	MK-240	组合件	1
98	冷却塔	LBCH-250	组合件	2
99	冷却塔	LBCH-125	组合件	1
100	循环泵	TD80-18/2	铸铁	3
101	循环泵	SLS80-160(I)A	铸铁	2
102	循环泵	SLS125-125A	组合件	2
103	风冷式冷水机组	20STB-10.8AI3	组合件	1
104	风冷式冷水机组	LSF350Z	组合件	1
105	风冷式冷水机组	LSF60Z	组合件	1
106	风冷式冷水机组	LSF90Z	组合件	1
107	冷水箱	2m^3	碳钢	1
108	循环泵	CDLF20	铸铁	1
109	循环泵	TD50-18/2SWHCJ	铸铁	1
110	循环泵	TD65-22/2SWHCJ	铸铁	1
111	循环泵	SLS80-160(I)A	铸铁	2
112	循环水箱	4m^3	不锈钢	1
113	循环泵	IFW50-25	不锈钢	1
B2 热水系统				
114	热水系统	1.0m^3	组合件	1
115	热水罐	1850L	碳钢	1
116	循环泵	SLSR65-125(I)	组合件	1
117	循环泵	SLSR40-125(I)A	组合件	1
118	热水泵	SLSR32-125	组合件	1
B3 空压系统				
119	空气压缩机组	2 m^3/min	组合件	2
120	冷冻式干燥机	2 m^3/min	304	2
121	空气储罐	2m^3	碳钢	1
B4 氮气系统				
122	氮气加热器	4m^2	304	1
123	氮气储罐	2000L	碳钢	1
B5 纯化水制备系统				
124	反渗透主机	3.0T/h	组合件	1

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
125	原水罐	V=0.5 m^3，DN800	304	1
126	机械过滤器	Φ600	304	1
127	活性炭过滤器	Φ600	304	1
128	中间水箱	Φ800	304	1
129	清洗水箱	Φ600	304	1
130	纯水储罐	5m^3	304	1
131	纯水储罐	3m^3	304	1
132	分配泵	20m^3/h	组合件	1
133	清洗泵	5m^3/h	组合件	1
B6 洁净区净化设备				
134	传送柜	JZC-Z	304	3
135	洗衣机	IQ300	组合件	1
136	空调机组	ZK08	组合件	1
137	空调机组	ZKX13	组合件	1
138	臭氧发生器	KCF-W100B	组合件	1
139	除尘器	LMC-L2(B)	组合件	1
140	除尘器	LMC-L4(B)	组合件	1
B7 废气处理装置				
141	废气吸收塔	φ2000	PP	4
142	风机	F4-72-6	组合件	3
143	水泵	KD-50VK-55NF	组合件	3
B8 污水收集装置				
144	污水收集池	3m^3	玻璃钢	2
145	污水收集池	20m^3	玻璃钢	2
146	污水泵	IFW50-25	不锈钢	1
B9 其他设备				
147	升降平台	SYLG450KG-M	铸铁	1
148	吊顶式空调机组	BFP-20XWD	组合件	1
149	离心排风机	BCHA630B-Ⅱ	组合件	6
150	离心送风机	BCHA560B-G	组合件	6
151	离心送风机	BCHA400B-G	组合件	2
152	消防排风机	ADF450	组合件	1

（五）202 车间主要设备

202 车间设备清单如表 2.1-9 所示：

表 2.1-9　　202 车间生产设备明细表

序号	设备名称	规格型号	材质	扩建后数量
A **主体设备**				

序号	设备名称	规格型号	材质	扩建后数量
A1 反应设备				
1	反应罐 R5101	5400L	316L/304	1
2	反应罐 R5102	5400L	316L/304	1
3	反应罐 R5103	4200L	316L/304	1
4	反应罐 R5104	5400L	316L/304	1
5	反应罐 R5105	4200L	316L/304	1
6	反应罐 R5106A	4200L	316L/304	1
7	反应罐 R5106B	4200L	316L/304	1
8	反应罐 R5107A	5010L	316L/304	1
9	反应罐 R5107B	5010L	316L/304	1
10	反应罐 R5108	4790L	316L/304	1
11	反应罐 R5201	1200L	316L/304	1
12	反应罐 R5202A	5600L	316L/304	1
13	反应罐 R5202B	5600L	316L/304	1
A2 离心分离设备				
14	离心机	GKF1350	316L	5
15	离心机	L(P)B-1000	316	2
16	离心机	L(P)B-1200	304	1
17	离心机	L(P)D-1250	316	2
18	定柱式悬臂吊机	XBD5-1.45	304	1
19	膜过滤器	3X30"	304	1
20	过滤器	3x30"	316L	2
21	过滤器	3x30"	PP	2
A3 粉碎干燥设备				
22	锥式磨粉	——	304	1
23	锤磨粉碎机	30BX	316L	1
24	微粉设备	MC-500	316L	1
25	二维混合机	EYH-3000	316L	1
26	双锥干燥器	TSZG-2000L	316L	1
27	双锥干燥器	TSZG-2000	哈氏合金	1
A4 收集及计量设备				
28	收集罐	790L	304	1
29	收集罐	1000L	304	3
30	收集罐	1520L	304	2
31	收集罐	1890L	304	4
32	收集罐	2360L	304	2
33	收集罐	2500L	304	1
34	收集罐	3500L	304	1

序号	设备名称	规格型号	材质	扩建后数量
35	收集罐	4000L	304	3
36	收集罐	5150L	304	3
37	收集罐	5656L	碳钢衬 PE	2
38	收集罐	150L	304	5
39	储罐	10000L	304	1
40	储罐	5000L	碳钢衬 PE	1
41	计量罐	230L	304	1
42	计量罐	1000L	304	5
43	计量罐	1090L	304	1
44	计量罐	4000L	304	1
45	计量罐	5910L	304	1
46	计量罐	1000L	PP	2
47	计量罐	380L	304 衬 PE	1
A5 冷凝设备				
48	冷凝器	30m^2	304	8
49	冷凝器	10 m^2	304	11
50	冷凝器	3 m^2	304	7
51	冷凝器	20 m^2	304	5
52	冷凝器	6 m^2	304	11
53	冷凝器	60 m^2	304	3
A6 输送设备				
54	磁力泵	BCQ50-32-125	304	15
55	磁力泵	BCQ40-25-125	304	10
56	气动泵	QBY3-40	PP	1
57	气动泵	QBY3-50	PP	6
A7 真空设备				
58	真空缓冲罐	100L	304	6
59	真空缓冲罐	100L	316L	1
60	真空泵	JZJLB300-3	组合件	2
61	真空泵	LGB80	组合件	5
62	水喷射真空机组	FPSWJ-160	组合件	2
A8 溶剂回收系统 4 套				
63	蒸馏釜 SZ5101A	5700L	316L/304	1
64	蒸馏釜 SZ5101B	5700L	316L/304	1
65	蒸馏釜 SZ5102	5700L	316L/304	1
66	蒸馏塔	Φ550xH6000L	304	3
67	回流控制器	WHLT2.0	组合件	3
68	蒸馏收集罐	1820L	304	2

序号	设备名称	规格型号	材质	扩建后数量
69	蒸馏收集罐	4000L	304	3
B 公用系统				
B1 冷冻设备				
70	制冷机组	制冷量：kW	组合件	1
71	制冷机组	制冷量：kW	组合件	1
72	乙二醇箱	20m^3	304	2
73	循环泵	50 m^3/h	铸铁	6
74	冷却塔	LBCH-250	组合件	4
75	冷却塔	LBCH-300	组合件	2
76	循环泵	50 m^3/h	铸铁	6
77	风冷式冷水机组	20STB-10.8AI3	组合件	1
78	风冷式冷水机组	LSF350Z	组合件	1
79	风冷式冷水机组	LSF60Z	组合件	1
80	风冷式冷水机组	LSF90Z	组合件	1
81	冷水箱	2 m^3	碳钢	1
82	循环泵	CDLF20	铸铁	1
83	循环泵	TD50-18/2SWHCJ	铸铁	1
84	循环泵	TD65-22/2SWHCJ	铸铁	1
85	循环泵	SLS80-160(I)A	铸铁	2
86	循环水箱	4 m^3	不锈钢	1
87	循环泵	IFW50-25	不锈钢	1
B2 空压系统				
88	空压机	2.0 m^3/min	组合件	2
89	冷干机	2.0 m^3/min	组合件	2
90	压缩空气储罐	2.0 m^3	碳钢	4
B3 热水系统				
91	热量储罐	20 m^3	304	1
92	换热器	4 m^2	304	1
93	换热器	5 m^2	304	1
94	循环泵	50 m^3/h	304	2
95	循环泵	25 m^3/h	304	2
96	热水罐	1000L	304	1
97	热水泵	BCQ50-32-125	304	1
B4 洁净区净化设备				
98	空调机组	——	组合件	2
99	传递柜	JZC-Z	组合件	1
100	洗衣干衣机	IQ300	组合件	1
B5 纯化水制备系统				

序号	设备名称	规格型号	材质	扩建后数量
101	反渗透装置	5T/h	组合件	1
102	原水罐			
103	石英砂过滤器			
104	活性炭过滤器			
105	精密过滤器			
106	中间水箱			
107	清洗水箱			
108	纯水储罐			
109	分配泵			
B6 氮气系统				
110	氮气储罐	2.0m^3	碳钢	1
B7 废气处理装置				
111	酸喷淋塔	φ2500×6200	PP	1
112	碱喷淋塔	φ2500×6200	PP	1
113	水喷淋塔	φ2500×6200	PP	1
114	风机	22Kw，风量 20000 m^3/h		2
115	水泵	3.7 Kw	304	1
116	尾气缓冲罐	3000L	304	3
117	尾气冷凝器	10 m^2	304	3
118	离心风机	22Kw，风量 20000 m^3/h	304	2
119	干燥尾气过滤器	3X50"	316L	1
B8 其他设备				
120	升降平台	TSJ1T-9-450KG-9M	铸铁	1
121	离心排风机	BCHA760B，风量 19000 m^3/h，风机功率 4Kw	组合件	4
122	消防排风机	ADF450	组合件	4

（六）中试间主要设备

中试间位于 101 车间二楼西北部，主要用于生产 MHB，其设备清单见表 2.1-10。

表 2.1-10　　中试间设备

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
1	反应罐	50L	SS316	1
2	反应罐	100L	SS316，G/L	2
3	反应罐	200L	SS316，G/L	2
4	反应罐	500L	SS316，G/L	2
5	提取罐	250L	SS316	1
6	收集罐	100L	SS304	1

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
7	冷凝器	$2m^2$	SS304	1
8	冷凝器	$5m^2$	SS304	1
9	过滤器	50L	SS304	1
10	离心机	SS-800	1	1
11	真空干燥箱	100L	1	1

注:此中试间的设备原位于 101 车间西北角。

（七）现有主要设备总量

现有主要生产设备总量一览表见表 2.1-11 所示。

表 2.1-11　现有主要生产设备总量一览表

序号	设备名称	规格型号	数量（台/套）
1	反应罐	50～1000L	10
2	反应罐	1000～5000L	73
3	计量罐	50～4000L	47
4	收集罐	250～7000L	106
5	真空缓冲罐	100L	16
6	化工真空泵	WLW-100B	16
7	磁力泵	1.5～3Kw	45
8	管道泵	1.5～15Kw	60
9	水环真空泵	2SK-3	10
10	罗茨真空泵机组	JZJS-150-21	5
11	空气压縮机组	SCR20A	4
12	冷冻机组	YCBLG205	20
13	空调机组	20～200Kw	5
14	冷却塔	15～300t/h	21
15	离心泵	0.75～4 Kw	7
16	碳脱过滤器	PA-1～3	7
17	微孔滤膜过滤器	10〃～30〃	18
18	离心机	φ600～1200	29
19	蒸馏装置	3000～7000L	17
20	冷凝器	5～40 m^2	134
21	纯化水装置	2～4t/h	4
22	热水系统	0.6～2 m^2	7
23	双锥真空干燥机	500～1000L	4
24	沸腾干燥机	120～200Kg	2
25	颗粒机	YK160	6

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

（二）本项目主要原辅材料性质

各主要原辅材料的性质见表 2.1-14，主要溶剂在各温度的饱和蒸气压及浓度值见表 2.1-15。

表 2.1-14　主要原辅材料的性质

序号	名称	化学式	分子量	CAS 号	理化性质	毒理性质	危险特性
1	甲醇	CH_3OH	32.04	67-56-1	有刺激性气味的无色澄清液体，溶于水，可混溶于醇等多数有机溶剂。	LD50： 5628mg/kg(大鼠经口)；15800mg/kg(兔经皮)；LC50：82776mg/kg， 4 小时(大鼠吸入)。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。
2	丙酮	C_3H_6O	58.08	67-67-1	无色透明易流动有芳香气味极易挥发的液体，与水混溶，可溶于乙醇等多数有机溶剂。	LD50: 5800mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg(兔经皮)	蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与氧化剂接触会猛烈反应。
3	丁醇	$C_4H_{10}O$	74.12	71-36-3	无色透明液体，具有特殊气味。微溶于水，溶于乙醇、醚、多数有机溶剂。	LD50：4360 mg/kg(大鼠经口)；3400 mg/kg(兔经皮)LC50：24240mg/m3，4 小时(大鼠吸入)	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。
4	三乙胺	$N(CH_2CH_3)_3$	101.19	121-44-8	淡黄色油状液体，强烈氨臭，微溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂。	LD50:460mg/kg(大鼠经口)，570mg/kg 兔经皮，LC50:6000mg/m3（2 小时小鼠吸入）	易燃，蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂发生强烈反应。具有腐蚀性。
5	金属钠	Na	22.99	7740-23-5	为银白色软质金属，钠很软，可以用刀切开	/	本品遇湿易燃，在空气中能自燃，遇水发生剧烈反应，放出氢气，可引起燃烧和爆炸。
6	溴素	Br_2	159.808	7726-95-6	红棕色发烟液体.微溶于水，易溶于乙醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、煤油及二硫化碳等多种有机溶剂。	LC50：750ppm，9 分钟(小鼠吸入)	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与还原剂强烈反应。腐蚀性极强。

序号	名称	化学式	分子量	CAS 号	理化性质	毒理性质	危险特性
7	氢氧化钠	NaOH	40.01	1310-73-2	白色易潮解固体，易溶于水、乙醇、甘油。	/	不燃，遇高温分解。
8	盐酸	HCl	36.5	7647-01-0	无色或微黄色发烟有刺鼻酸味的液体，与水混溶。	LD50:900mg/kg 兔经口，LC50:3124ppm（1 小时大鼠吸入）	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。
9	保险粉	$Na_2S_2O_5$	190.09	7681-57-4	白色或微黄色结晶粉末，溶于水， 水溶液呈酸性。	/	具有强还原性，与强氧化剂如铬酸酐、氯 酸盐和高锰酸钾等接触，能发生强烈反应，引起燃烧或爆炸
10	动物胆膏	—	—	—	棕色膏状物或固体	/	不燃，遇高温分解
11	乙酸丁酯	$C_6H_{12}O_2$	116.16	123-86-4	无色透明液体，有果子香味。微溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。	LD50：13100 mg/kg(大鼠经口)；LC50：9480 mg/kg(大鼠经口)	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。
12	石油醚	戊烷、已烷等	—	8032-32-4	无色透明的挥发性液体，不溶于水，易溶于无水乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂		易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
13	二氯甲烷	CH_2Cl_2	84.93	75-09-2	无色透明有芳香气味的液体，微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	LD50:1600~2000mg/kg 大鼠经口，LC50:88000mg/m3（0.5h 大鼠吸入）	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生产微量的氯化氢。
14	活性炭	C	12	64365－11－3	黑色粉末，不溶于水	/	可燃，高浓度粉尘可引起爆炸
15	乙酸乙酯	$C_4H_8O_2$	88.10	141-78-6	无色澄清液体，有芳香气味，易挥发	LD50:5620mg/kg（大鼠经口），4940 mg/kg（兔经口，LC50:5760mg/m^3（8h 大鼠吸入）	易燃，有刺激性
16	正已烷	C_6H_{14}	86.17	110-54-3	无色液体，有微弱的特殊气味。	LD50:28710mg/kg（大鼠经口）LC50:无资料	极度易燃，有刺激性
17	氯化钠	NaCl	58.44	7647-14-5	白色立方晶体或结晶粉末，溶于水和甘油，难溶于乙醇。	/	/

表 2.1-15　本项目主要溶剂的饱和蒸气压及浓度值

溶剂	挥发性	各温度饱和蒸气压下的浓度值 g/m³												
		−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20	25	30
甲醇	易挥发	6.90365	10.19391	14.78048	21.06806	29.5537	40.83919	55.64364	74.81564	99.34513	130.3744	169.2082	217.3232	276.3753
二氯甲烷	易挥发	144.7313	195.8894	261.0738	342.9798	444.5697	569.0601	719.904	900.7704	1115.521	1368.18	1662.916	2004.002	2395.8
乙酸丁酯	不易挥发	1.192255	1.901923	2.964211	4.520354	6.754361	9.901498	14.25722	20.18652	28.13323	38.62932	52.30373	69.89044	92.23599
丙酮	极易挥发	36.01612	49.73361	67.65423	90.74688	120.1239	157.0466	202.9296	259.3416	328.0051	410.7933	509.7243	626.9537	764.7662
丁醇	不易挥发	0.69617	1.19311	1.98889	3.23058	5.12167	7.93714	12.04064	17.90332	26.12398	37.45005	52.79875	73.27768	100.20434
三乙胺	易挥发	16.84327	23.8876	33.33586	45.82187	62.09436	83.02633	109.6229	143.0296	184.5350	235.5758	297.7381	372.7560	462.50987
石油醚	极易挥发	39.42266	54.90124	75.18975	101.3816	134.7187	176.5938	228.5494	292.2752	369.6023	462.497	573.0504	703.4701	856.0677
乙酸乙酯	易挥发	17.5912	25.3582	35.9267	50.0790	68.7486	93.0335	124.2075	163.7305	213.2557	274.634	349.9156	441.3494	551.3779
正己烷	易挥发	39.4227	54.90124	75.18975	101.3816	134.7187	176.5938	228.5494	292.2752	369.6023	462.497	573.0504	703.4701	856.0677
溶剂	挥发性	各温度饱和蒸气压下 kPa												
		−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20	25	30
甲醇	易挥发	0.43585	0.656817	0.9715409	1.4122	2.019387	2.84357	3.946664	5.403675	7.304408	9.755213	12.88075	16.82575	21.75674
二氯甲烷	易挥发	3.439947	4.751663	6.460511	8.655084	11.43612	14.91681	19.22296	24.493	30.87785	38.54064	47.65636	58.41138	71.00294
乙酸丁酯	不易挥发	0.0207644	0.0338056	0.0537494	0.0835865	0.1273163	0.1901865	0.2789598	0.402208	0.570624	0.797358	1.098359	1.492719	2.003028
丙酮	极易挥发	1.009043	1.422028	1.973431	2.699342	3.642433	4.852549	6.387259	8.312344	10.70221	13.64025	17.21906	21.54062	26.71639
丁醇	不易挥发	0.0189746	0.0331882	0.0564392	0.0934869	0.1510837	0.2385882	0.3686909	0.558250	0.829232	1.209749	1.735168	2.449278	3.4054877
三乙胺	易挥发	0.3362703	0.4867211	0.6929278	0.9712887	1.3417257	1.8281272	2.45878	3.26683	4.29063	5.574154	7.167336	9.126342	11.51382
石油醚	极易挥发	0.9260955	1.316247	1.839004	2.528612	3.42521	4.575239	6.031792	7.854894	10.11171	12.87671	16.2317	20.26588	25.07577
乙酸乙酯	易挥发	0.403852	0.594142	0.85873	1.220659	1.708202	2.355555	3.203537	4.300251	5.701728	7.472503	9.68613	12.42562	15.78379
正己烷	易挥发	0.926096	1.316247	1.839004	2.528612	3.42521	4.575239	6.031792	7.854894	10.11171	12.87671	16.2317	20.26588	25.07577

注:MHB 中试生产用原材料因为数量很少，故不在上表中列出。

（三）溶剂分类情况

本项目使用的有机溶剂与酸碱溶液主要包括：乙醇、甲苯、甲醛、丙酮、二氯甲烷、乙酸丁酯、丁醇、甲醇、石油醚、三乙胺、氯化氢等。本次评价对项目使用的溶剂按以下标准进行分类。

（1）国内技术标准

近年来，为了适应制药工业污染物排放管理的需要，上海、浙江、河北、天津等地针对制药或包括制药在内的化工行业制定了地方污染物排放标准，参照序号为：1.上海《生物制药行业污染物排放标准》（DB31/373-2006）、2.浙江《生物制药行业污染物排放标准》（DB33/923-2014）、3.浙江《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33-2015-2016）、4.河北《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）、5.河北《青霉素类制药挥发性有机物和恶臭特征污染物排放标准》（DB13/2208-2015）。

（2）国外相关标准

①美国 1998 年颁布了《医药生产有害空气污染物排放国家标准》，标准附录中列举了 77 种可能污染大气的有害物质（HAPs）；

②世界银行发布的《药品与生物技术制造业 EHS 指南》（以下简称世行制药指南）规定了制药行业的排放指导限值，其中特征有机物主要涉及活性成分、苯、氯乙烯、二氯乙烷、环氧乙烷等。其他有机物又分为 A、B 两类，A 类化合物是指对人类健康和环境具有重大危害的物质，这类物质包括蒙特利尔协议中规定的那些物质，以及欧盟 1999/13/EC 指令规定的挥发性有机化合物排放限制；B 类化合物是比 A 类化合物具有较低环境影响的有机化合物。

③用药物注册技术要求国际协调会（ICH 组织）对药品中溶剂残留作出了严格的规定。其中已知可以致癌并被强烈怀疑对人和环境有害的溶剂被划分为第 1 类溶剂，如四氯化碳、苯等，在可能的情况下，应避免使用第 1 类溶剂；第 2 类溶剂是指无基因毒性但有动物致癌性的溶剂；第 3 类溶剂是指对人体低毒的溶剂。

本项目主要使用溶剂分类情况见表 2.1-16。

表 2.1-16　　本项目主要使用溶剂分类情况

溶剂	国内标准	美国制药 HAPs 名单	药物溶剂残留等级	世行制药指南	是否国内常用
乙醇			3		Y
丙酮	3,4,5		3	YB	Y
二氯甲烷	2,3	Y	2		Y

溶剂	国内标准	美国制药 HAPs 名单	药物溶剂残留等级	世行制药指南	是否国内常用
甲苯	1,2	Y	2	YB	Y
甲醇	1,2,3,4	Y	2		Y
三乙胺		Y			Y
氯化氢	1,2,3				Y
甲醛	1,2,3				Y
丁醇	5		3		Y
乙酸丁酯	5		3		Y
石油醚					Y

根据表 2.1-15 分类情况，本项目使用的溶剂均为国内常用的溶剂。其中，8 项（包括丙酮、二氯甲烷、乙酸丁酯、甲醇、氯化氢、甲醛、甲苯、丁醇）列入国内地方大气排放特征污染物； 4 项（包括二氯甲烷、甲苯、甲醇、三乙胺）列入美国 HAPs 名单；2 项（包括丙酮、甲苯）列入具有较低环境影响的有机化合物类别； 本项目使用的溶剂中无对人强致癌的 1 类溶剂，均为低毒或无毒的 2、3 类溶剂。

2.1.7 现有公用及辅助工程

2.1.7.1 供电系统

项目电力由火炬区供电局供应，从厂区外高压线引入，年用量约 220 万度。配备了一台 1000KVA 的备用柴油发电机。

（1）供配电方案

根据总平面布置，厂变电站布置在机修配电楼内。

① 项目电力由火炬区供电公司供应，从厂区外高压线引入，厂区内设置两个变压器房，电压等级为 380/220V，分别为 1250KVA 和 630KVA，并设置有集中自动无功补偿。负责研发大楼及消防泵房、溶剂库、101 车间、102 车间、103 车间、201 车间、202 车间、仓库等的低压供电。配备一台 400KVA 的发电机。

②在厂变电站设总计量，并在单体低压配电室进行复核。

③从厂变电站至单体变配电室，配电接地保护系统采用 TN-C-S 系统。单体内为 TN-S 系统。

④事故风机、火灾报警、应急疏散照明等消防负荷双回路在末级配电箱处(现场)自动切换。另火灾报警、应急疏散照明还自带应急电源。

（2）配电线路设计

①本项目低压配电系统采用放射式与树干式相结合的配电方式，对于单台容量较大的负荷或消防等重要负荷采用放射式供电；对于防爆区用电设备由低压配电室直供并现场设置启停按钮，对于普通照明及一般电力负荷采用分区树干式与放射式相结合的供电方式。

二级负荷：采用双电源供电并在末端（或其它合适位置）切换、自投自复。消防设备、应急照明通常采用二级负荷。

三级负荷：采用单电源供电，其它工序及部位采用三级负荷。

②本项目除公用区域及生产区域以外均需二次装饰设计，本设计提供公用区域及生产区域的一般照明，并预留需二次装修设计场所的末端照明配电箱及配线，其二次装饰设计的灯具插座等电源均从末端指定配电箱内取得，且不可超过图纸规定的容量，照明功率密度 LPD 不超过 GB50034-2013 规定的现行值；

③电缆铺设：供电外线及车间内的动力电缆均采用阻燃交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆（ZR-YJV 型），控制电缆采用聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆（ZR-KVV 型）；电缆敷设方式主要采用沿电缆桥架敷设再穿保护钢管或 PVC 保护管敷设至各用电设备。电缆桥架应尽量利用工艺的管廊敷设。

④ 照明系统：本项目正常照明系统的电压等级为 AC380/220V，控制方式采用集中控制和就地控制两种方式。在爆炸危险环境中选用防爆灯具，在腐蚀性环境中选用防腐灯，其它一般环境中选用防水防尘灯具或普通灯具；安装方式有吸顶式、吊杆式和弯管式等；照明电缆采用穿保护钢管敷设。事故照明采用应急照明灯具，应急时间 30min。室外道路照明采用成套型的路灯设备，控制采用光控或时控，也可手动控制。

⑤ 防雷、接地、防静电措施：本项目采用变压器中性点直接接地方式并设接地体，接地系统采用 TN-S 系统。安全接地、防雷接地、防静电接地、DCS 系统接地、火灾报警接地采用公用接地体，构成全厂接地网系统，接地电阻值不大于 4 欧姆。

⑥消防设备配电线路，当暗敷时，保护层厚度须大于 30mm；当明敷时，应穿金属管或金属线槽，并涂防火涂料保护。电气竖井内孔洞在设备安装完毕后用防火材料封堵。

⑦当线路穿越沉降缝时,应在沉降缝两侧分别预留接线盒,并以金属软管相连接。

⑧电缆桥架穿过防烟分区、防火分区、楼层时应在安装完毕后，用不低于其耐火极限的不燃材料或防火封堵。

⑨平面图中不同支路不应共管敷设。各回路 N、PE 线均从箱内引出。

（**3**）电气自动控制

本工程的电梯均由设备厂家配套提供控制设备。

本工程所有的火灾报警系统联动控制和消防控制室及设备就地手动控制。

洁净空调系统设备变频调速自动控制和空调机房手动控制。

单台容量 30kW 及以上的电动机采用软启动器起动，单台容量小于 30kW 的电动机直接起动。

洁净区的送、排风系统联锁控制，保证风压平衡。

应急电源备用照明灯及疏散标志照明灯，由火灾报警系统联动控制和手动控制。

2.1.7.2 供水系统

（1）自来水系统

供水水源：源自中山市火炬开发区供水系统，从园区 DN400 的低压市政给水管网中引入二路 管径 DN100 的给水水源进入厂区，市政供水压力不低于 0.3MPa。

本项目生产生活给水采用市政低压给水系统。

研发楼顶设置了 100 m^3 消防水池、可对研发楼供水和消防用水。

污水处理站中部设置了 120 m^3 泡沫消防池，污水处理站西侧设置 450 m^3 消防水池。

（2）纯化水系统

101、201 车间各配置一套纯化水制备系统。

2.1.7.3 排水系统

项目的排水按清污分流原则设置。

本项目运营期的废水主要包括生产废水、生活污水、初期雨水。

生产废水：生产中产生的各种工艺废水先进入车间的多级污水收集池收集后，通过泵抽至污水中和调节池、UASB 池（水解酸化池）、接触氧化池、沉淀反应池、沉淀池、二沉池；研发楼的研发废水独立装桶收集后，用人工转入中和调节池，与生产废水一并处理后进入 UASB 池。中和调节池的各种污水混合后，一起经公司设计污水处理量为 300t/d 的污水处理站处理达标后，排入小隐涌；2018 年 9 月后排入市政污水管网，排至中山火炬水质净化厂深度处理，达标外排。

生活污水：本项目产生的生活污水经三级化粪池和隔油池处理后，直接经地下污水管路后，由集水井抽至中和调节池，经公司设计污水处理量为 300t/d 的污水处理站处理

达标后，排入小隐涌；2018 年 9 月后排入市政污水管网，排至中山火炬水质净化厂深度处理，达标外排。

初期雨水经厂区雨水管收集至事故应急池（初期雨水收集池），收集后也进入中和调节池。

纯化水制备系统排水：本项目纯化水制备系统排水作为清净下水排至雨水排放系统。

2.1.7.4 动力系统

本项目动力系统包括供热系统、 冷冻循环系统、空压系统和外管系统，具体如下。

（一）供热系统

原环评拟设置一台 3 吨天然气锅炉。平均供蒸汽量约 2.5 吨/小时，每天 24 个小时，月总供汽量约 1800 吨，年用天然气约 800000 立方米。

2014 年 7 月，项目锅炉停止使用，由中山市嘉明电力公司供给市政蒸汽，供汽压力 1.6MPa。 蒸汽送至各用汽点后，由各车间自行减压后使用。

全厂平均供汽量约 3t/小时，月总供蒸汽量约 2160t。

（二） 冷冻循环系统

各车间工艺及空调所用的低温冷冻机组、7℃冷冻水系统、常温水循环冷却系统均设置在各车间内。

（1）101 车间

①低温循环系统：工艺用低温循环系统媒介为40%乙二醇水溶液，供水温度-15℃，回水温度-10℃，该车间共有 3 台螺杆式制冷机组，单台制冷量 116kW，合计冷负荷为 350kW，该机组冷却循环系统设置在该车间动力间。

② 7℃冷冻水系统：该车间有 2 套 7℃冷冻水系统，制冷量分别为 35kW 和 90KW，合计冷负荷 125kW，系统媒介为水，供水温度 7℃，回水温度 12℃。冷冻水系统配套了冷冻水泵和低噪音高效冷却塔，冷却塔设置在该车间楼顶上。

③ 常温水循环冷却系统：该车间配备 6 台低噪音高效冷却塔，其中有二台是与冷冻机配套、有二台与洁净区空调配套，另有二台与工艺循环水配套，每台均配备单独的冷却水泵，供各车间工艺设备冷却使用，冷却塔设置在该车间楼顶上。

（2）102 车间

①低温循环系统：工艺用低温循环系统媒介为40%乙二醇水溶液，供水温度-15℃，

回水温度-10℃，该车间共有 1 台螺杆式制冷机组，单台制冷量 175kW，该机组冷却循环系统设置在该车间动力间。

② 7℃冷冻水系统：该车间有 2 套 7℃冷冻水系统，制冷量分别为 60kW 和 90KW，合计冷负荷 150kW，系统媒介为水，供水温度 7℃，回水温度 12℃。该系统配套了冷冻水泵和低噪音高效冷却塔，冷却塔设置在该车间楼顶上。

③ 常温水循环冷却系统：该车间配备 4 台低噪音高效冷却塔，其中有一台是与冷冻机配套，另有三台与工艺循环水配套，每台均选用 单独的冷却水泵，供各车间工艺设备冷却使用，冷却塔设置在该车间楼顶上。

（3）103 车间

①低温循环系统：工艺用低温循环系统媒介为40%乙二醇水溶液，供水温度-15℃，回水温度-10℃，该车间共有 2 台螺杆式制冷机组，单台制冷量 200kW，合计冷负荷 400kW，该机组冷却循环系统设置在该车间动力间。

② 7℃冷冻水系统：该车间有 2 套 7℃冷冻水系统，制冷量分别为 60kW 和 90KW，合计冷负荷 150kW，系统媒介为水，供水温度 7℃，回水温度 12℃。该系统配套了冷冻水泵和低噪音高效冷却塔，冷却塔设置在该车间楼顶上。

③ 常温水循环冷却系统：该车间配备 4 台低噪音高效冷却塔，其中有二台是与冷冻机配套，另有二台与工艺循环水配套，每台均选用单独的冷却水泵，供各车间工艺设备冷却使用，冷却塔设置在该车间楼顶上。

（4）201 车间

①低温循环系统：工艺用低温循环系统媒介为40%乙二醇水溶液，供水温度-15℃，回水温度-10℃，该车间共有 3 台螺杆式制冷机组，单台制冷量约 130kW，合计冷负荷 390kW，2 用 1 备，该机组冷却循环系统设置在该车间动力间。

② 7℃冷冻水系统：该车间有 2 套 7℃冷冻水系统，制冷量分别为 60kW 和 90KW，合计冷负荷 150kW，系统媒介为水，供水温度 7℃，回水温度 12℃。该系统配套了冷冻水泵和低噪音高效冷却塔，冷却塔设置在该车间楼顶上。

③ 常温水循环冷却系统：该车间配备 3 台低噪音高效冷却塔，均与工艺循环水配套，每台均选用单独的冷却水泵，供各车间工艺设备冷却使用，冷却塔设置在该车间楼顶上。另外，与洁净区配套的风冷冷水机组一套，制冷量 350KW；与冷冻机配套的水冷方形冷却塔（循环水量每小时 240m^3）。

（5）202 车间

① 低温循环系统：该车间工艺用低温循环系统媒介为40%乙二醇水溶液，供水温度-15℃，回水温度-10℃，共有1台螺杆式制冷机组，单台制冷量131.6kW，该机组冷却循环系统设置在该车间动力间。

② 7℃冷冻水系统：该车间有1套7℃冷冻水系统，制冷量326KW，系统媒介为水，供水温度 7℃，回水温度12℃。配套了冷冻水泵和低噪音高效方型横流冷却塔，冷却塔设置在该车间楼顶上。

③ 常温水循环冷却系统：该车间配备 2 台低噪音高效冷却塔，每台选用二台2 台冷却水泵，1用1备，供各车间工艺设备冷却使用，冷却塔设置在该车间楼顶上。

（三）空压系统

每个生产车间均装备了一个独立的螺杆空气压缩机，制备无油、无水、无尘的压缩空气，供生产使用。包括1台贮气罐，自动再生干燥器，过滤系统等配套设备。

（四）真空系统

本项目现有真空系统33套，功率4－25KW/H。

（五）外管系统

厂区内生产区蒸汽管道、消防水管道、工艺物料溶媒管道采用管架敷设；自来水管路、生活生产污水管道采用地沟敷设。

2.1.7.5 通风及空调系统

（1）通风系统

本工程通风系统分一般区通风和事故通风。

一般普通区通风换气次数为 2～10 次/h。不具备自然通风条件的各消防电梯机房及电梯机房均设置机械通风系统，通风量按 10 次/h 计算。卫生间排气量按12 次/h 计算。普通仓库通风换气量按 5 次/h 计算。

冷冻机房及甲类防爆区设平时通风与事故通风系统，平时通风6次/h，事故通风不小于12次/h。事故通风的通风机，应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

（2）空调系统

①根据GMP要求，本工程 101车间、201车间均设置有洁净区，洁净控制区为十万级。按工艺要求，均设置净化空调系统，采用全空气风道式空调系统。空气处理方式：净化区空调系统的气体均经初、中、高三级过滤，并经控制温湿度后进入生产区。高效

过滤器设置于送风系统的末端。总体气流组织：顶送侧下回，局部房间顶送上排。各车间均设置二套净化空调系统，包括全排的防曝区域空调系统和可回流的非防曝区域空调系统各一套。对不宜或不能回风的房间设置中效净化排风系统或除尘系统。

②仓库的阴凉库区域设置吊顶式空调器系统或者分体空调系统。

③办公楼/研发楼采用 VRV 变频多联空调系统。采用 VRV 变频多联空调的房间，室内所需新风量均由全热新风换气机获得。多联室外机集中设置于楼顶或者挂于墙壁。

2.1.7.6 消防工程

本项目的建筑物间距及建筑物与道路间距符合相关设计规范；并设置建筑结构防火系统、给水排水消防系统、电气消防系统、空调消防系统。

（1）建筑结构防火系统

本项目各生产车间（101、102、103、201 及 202 车间）的耐火等级均按一级设计，其余建构筑物按二级设计。各生产车间根据工艺生产需要，设置防爆门墙隔开与相互联通；其他建筑均设置防火门墙。此外， 各建构筑物均设置防火分区，防火分区的建筑面积满足《建筑设计防火规范 GB 50016-2014》的要求，疏散距离满足《建筑设计防火规范》。

（2）给水排水及灭火器消防系统

全厂的给水排水消防系统包括消防冷却水系统、泡沫灭火系统、灭火器。

①公司设置三个消防水池，分别为 100 m^3、120 m^3 和 450m^3，分别位于质检楼、污水处理站中部、污水处理站西侧，消防水源由厂外市政供水管引接 DN150 消防管网供给。每个消防水池均配套布置消防泵房，各包括两台消火栓加压泵（Q=20L/S，=60m，N=22kw，一备一用），两台泡沫栓加压泵（Q=20L/S，H=80m，N=37kw，一备一用）。气压罐、泡沫比例混合装置均设在消防泵房内。

②厂区消火栓管网呈环状布置，消防给水总管管径为 DN150mm。界区内设置室外消火栓，装置四周间距为 60m，其它为 120m。建筑物内消防栓按规范要求设置，保证有 2 支水枪同时到达室内任何部位。

③按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，在各装置及建筑物内配备一定数量的手提式干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

消防用水量标准及一次灭火用水量，详见表 2.1-17。

表 2.1-17　消防用水量标准及一次灭火用水量表

序号	单体名称	室内消火栓	室外消火栓	火灾延续时间	自喷系统	火灾延续时间	一次灭火用水量
1	101、 102、 103 车间	10L/s	35L/s	3h	/	/	486 m^3
2	201 车间	10L/s	25L/s	3h	/	/	378 m^3
3	仓库	25L/s	45L/s	2h	/	/	504 m^3
4	研发楼	15L/s	40L/s	2h	/	/	594 m^3

2.1.7.7 储运工程

本项目厂区内的运输路线采用人、货分流原则，人流出入口设置在厂区北面，货流出入口设置在厂区西面。

（1）原料采购

项目生产所使用的原料的采购一般采用计划采购，通过按生产额定测算原料采购量来确定。

（2）物料运输

主要货物采用槽车/汽车，可由工厂自行运输，也可委托具有资质的专业货运公司运输，主要原料运输由供货商送货或自运，产品出厂运输企业自行运输，工厂自运一般为短途，中长途货运可委托社会运输。

（3）物料储存

本项目的储存库主要包括原料成品仓库、溶剂库、埋地储罐、胆膏库及固废暂存区等。物料储存中注意事项如下：

① 成品仓库：主要储存非甲乙类的原辅材料、包材和成品等，其中一楼主要存放原辅材料，又细分为固体原料库、易制毒品库、腐蚀性原料库等；二楼主要存放成品和包材，其中成品库为阴凉库，即采用空调系统进行控温控湿保持仓库内的环境。

② 溶剂库：主要储存甲类溶剂

- ✓ 易燃液体应贮存于通风阴凉处，并与明火保持一定的距离，在一定区域内严禁烟火；
- ✓ 沸点低于或接近夏季气温的易燃液体，应贮存于有降温设施的库房或贮罐内，盛装易燃液体的容器应保留不少于 5%容积的空隙,夏季不可曝晒。

- ✓ 闪点较低的易燃液体,应注意控制库温，气温较低时容易凝结成块的易燃液体受冻后易使容器胀裂,故应注意防冻；
- ✓ 危险化学物质的贮存限量应符合当地主管部门与公安部门规定；
- ✓ 化学危险物质分类贮存；
- ✓ 为了通风、装卸和便于出入检查,爆炸性物质堆放时,堆垛不应过高过密；
- ✓ 仓库的温度、湿度应加强控制和调节。

③埋地储罐

- ✓ 埋地储罐周围要建立禁区，并有严禁烟火标志。
- ✓ 消除静电：一切可能产生静电的设备，都要严格接地。
- ✓ 凡与管道相连，用于储罐、槽车的所有胶管，都必须用缠在软管外或设在软管内的铜导线进行接地。
- ✓ 槽车在装卸作业前，车体应严格接地放电后进行作业。
- ✓ 消防设备、器材及工具要齐全完整，不得随意挪用。
- ✓ 严禁在储罐区进行会产生火花的锤击物件等作业。
- ✓ 严禁在雷电时灌料，防止雷电感应而引起火灾事故。
- ✓ 严禁携带火种和其它易燃易爆物品进入库区。

④胆膏库

设置在机修化验楼一楼的部分区域，因为是动物制品，故采用冷库保存。

⑤ 固体废物贮存间

厂内设置三个固体废物贮存间，其中生活垃圾放置在垃圾房，危险废物放置在污水站的危险固废存放区，干化的污泥放置在污泥存放间。

公司购入的物料大致可分为二类，即固体物料和液体物料。

固体物料通过运输车辆运至公司，经叉车装卸至仓库固定的货位储存。生产岗位需使用固体物料时，同样经叉车转移至车间外部，经人工搬运至相应的岗位。固体物料一般从投料口直接倒入。

液体物料同样通过运输车辆运至公司，经叉车装卸至仓库固定的货位储存。生产岗位需使用液体物料时，同样经叉车转移至车间外部，经人工搬运至相应的岗位。液体物料一般先抽入计量罐，然后通过氮气或泵输送的方法压至各使用液体物料的反应罐中。另外，槽车运输的大宗液体直接运至输送至埋地储罐中，生产岗位需使用这类液体物料时，直接用泵将液体物料打入计量罐，然后通过氮气压至各使用液体物料的反应罐中。

公司生产的产品均为固体，通常批量为100-250kg，包装时每桶净重为25kg，内包装是双层PE塑料袋，外部为纸板桶。

仓储区各存储物料种类及能力具体见表2.1-18。储罐区物料种类及储罐设置情况见表2.1-19。

表2.1-18　　项目物料存储情况

原材料名称	年使用量（t/a）	最大储量（t）	包装方式	储存仓库
石油醚	42	5	200升镀锌桶包装	溶剂库
甲醇	112.2	10	200升镀锌桶包装	溶剂库
正己烷	24	2	200升镀锌桶包装	溶剂库
丁醇	122	9	200升镀锌桶包装	溶剂库
乙醇	76.4	5	200升镀锌桶包装	溶剂库
三乙胺	46	5	200升镀锌桶包装	溶剂库
亚磷酸三乙酯	5	1	200升镀锌桶包装	溶剂库
乙酸乙酯	46.5	2	200升镀锌桶包装	溶剂库
苯甲酰氯	12	1	50升塑料桶包装	溶剂库
氨水	30	3	30升塑料桶	溶剂库
溴素	17	3	30 kg搪瓷瓶装	腐蚀性原料仓库
猪胆膏	100	5	15 kg袋装	冷库
鸡胆膏	341.5	30	15 kg袋装	冷库
连二亚硫酸钠	6	1	50kg铁桶装	固体原料仓库
氢氧化钠	97	5	25kg袋装	固体原料仓库
金属钠	30	3	25kg木桶装	固体原料仓库
苯骈噻唑	4	1	25kg木桶装	固体原料仓库
牛磺酸	4	1	25kg木桶装	固体原料仓库
活性炭	35	2	25kg袋装	固体原料仓库
青霉素酰化酶	3	0.3	50kg桶装	固体原料仓库
PNCA	120	2	25kg桶装	固体原料仓库
一水肌酸	45	2	25kg桶装	固体原料仓库
氯化镁	15	1	50kg袋装	固体原料仓库
六偏磷酸钠	12	1	25kg桶装	固体原料仓库
氯化钠	60	5	50kg袋装	固体原料仓库
葡萄糖	20	2	25kg袋装	固体原料仓库
对苯二酚	10	1	25kg桶装	固体原料仓库
碳酸钠	20	1	25kg桶装	固体原料仓库
硫酸钠	10	1	25kg桶装	固体原料仓库

表 2.1-19　本项目储罐设置情况

序号	物料品种	储存方式	数量	年使用量（t/a）	存储能力（t）	存放地点
1	乙酸丁酯	10 m^3 不锈钢储罐	2 个	100	15	埋地储罐
2	丙酮	10 m^3 不锈钢储罐	2 个	86.1	15	埋地储罐
3	二氯甲烷	15 m^3 不锈钢储罐	2 个	172	30	立式储罐
4	盐酸	8 m^3PP 储罐	2 个	256.5	16	立式储罐

注：四个埋地储罐存放于一个钢筋混凝土围堰中，此围堰高度为 5.3m，容积为 152.25m^3 储罐放入后，在围堰内填土。

2.1.7.8 环保工程

（一）污水处理工程

1、废水收集

生产废水是综合废水中主要来源，每个车间均有废水收集池，其容量大于或等于其车间一天的产水量，具体如下表：

表 2.1-20　本项目现有废水收集池设置情况

车间	外形尺寸	废水收集池体积	材质	数量
101	2.8*2.8*2.0	15.7m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	5.0*3.0*1.20	18 m^3，地下池	PP	1 个
	4.0*2.0*1.0	8m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
102	3.8*2.6*1.53	15 .1m^3，地上池	玻璃钢	2 个
	4.0*3.5*1.53	21.4 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	5.0*3.0*1.53	23.0 m^3，地上池	PP	1 个
	4.2*3.3*1.65	22.9 m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
103	3.85*3.34*1.53	22.2m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	5.86*1.62*1.76	16.7m^3，地下池	PP	1 个
201	3.5*2.5*1.8	15.8 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	4.0*2.5*1.2	12 m^3，地下池	PP	1 个
	4.6*2.5*1.83	21.0 m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
202	4.0*3.5*1.83	25.6 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	4.6*2.5*1.83	21.0m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个

此外，研发楼和各车间生活污水则是进入厂区污水管网收集后，直接泵入污水站水解酸化池中；研发楼的研发废水包括化验室检验时产生的污水和研究所研究过程中产生的污水，通常通过装桶后，转移至污水站中和调节池中。

2、废水处理站

本项目自建污水处理站，该污水站位于厂区内南侧中部，设计总处理能力为 300m^3/d。

该污水站分二期建设，其中一期工程是2005年建成并投入运行，二期工程是2012年7月建成并投入运行，污水处理站一期以及二期的主要构筑物见表2.1-21、主要设备见表2.1-22。

表2.1-21　污水处理站现有工程主要构筑物尺寸一览表

序号	名　　称	尺 寸（m）	数 量	单位	结构	建设期
1	调节池	$^{L}6.75\times^{W}6.75\times^{H}3.0$	137	m^3	钢砼	一期
2	水解酸化池	$^{L}6.75\times^{W}4.25\times^{H}6.0$	172	m^3	钢砼	一期
3	兼氧池1	$^{L}6.75\times^{W}2.025\times^{H}4.5$	61.5	m^3	钢砼	一期
4	中沉池	$^{L}2.5\times^{W}2.025\times^{H}4.5$	22.8	m^3	钢砼	一期
5	兼氧池2	$^{L}6.75\times^{W}2.025\times^{H}4.5$	61.5	m^3	钢砼	一期
6	生物接触氧化池2	$^{L}6.525\times^{W}2.5\times^{H}4.5$	73.4	m^3	钢砼	一期
7	反应池	$^{L}2.05\times^{W}1.255\times^{H}4.5$	11.5	m^3	钢砼	一期
8	沉淀池	$^{L}5.07\times^{W}2.05\times^{H}4.5$	46.7	m^3	钢砼	一期
9	污泥浓缩池	$^{L}2.05\times^{W}2.025\times^{H}4.5$	18.7	m^3	钢砼	一期
10	风机房	$^{L}4.3\times^{W}3.625\times^{H}3.0$	15.6	m^2	钢砼	一期
11	操作间	$^{L}4.3\times^{W}3.625\times^{H}3.0$	15.6	m^2	钢砼	一期
12	脱水机房/污泥堆放场	$^{L}7.25\times^{W}3.75\times^{H}3.0$	27.2	m^2	彩钢棚	一期
13	标准排放口		1	座		一期
14	水解酸化池	$^{L}5.75\times^{W}5.75\times^{H}7.5$	248	m^3	钢砼	二期
15	厌氧池	$^{L}5.75\times^{W}5.75\times^{H}7.5$	248	m^3	钢砼	二期
16	兼氧池1	$^{L}12\times^{W}2.5\times^{H}6$	180	m^3	钢砼	二期
17	兼氧池2	$^{L}8.7\times^{W}3.3\times^{H}6$	172	m^3	钢砼	二期
18	中沉池	$^{L}3.3\times^{W}3.3\times^{H}6$	65	m^3	钢砼	二期
19	接触氧化池	$^{L}7.0\times^{W}4.45\times^{H}6$	187	m^3	钢砼	二期
20	反应池	$^{L}4.45\times^{W}1\times^{H}6$	26.7	m^3	钢砼	二期
21	沉淀池	$^{L}4.45\times^{W}3.0\times^{H}6$	80	m^3	钢砼	二期
22	风机房	$^{L}7.0\times^{W}6.0$	42	m^2	钢砼	二期

表2.1-22　污水处理站现有工程主要设备及功率一览表

序号	名　　称	型号规格	数 量	单位	备注	建设期
1	脉冲发生罐	自制	1	套	PP	一期
2	提升泵	$6.5m^3/h$,20m，1.5kw	2	台	耐腐蚀	一期

序号	名　　称	型号规格	数 量	单位	备注	建设期
3	污泥泵	2.2 kw	2	台		一期
4	回流泵	6.5m^3/h,10m，1.5kw	1	台	耐腐蚀潜水式	一期
5	液位控制器		1	台	大连马赫	一期
6	罗茨鼓风机	5.5m^3/min,4.5kw	3	台	一用一备	一期
7	生物填料	Φ150mm×80	200	m^3	组合式 PVC	一期
8	污泥泵	5.0m^3/h,80m，2.2kw	2	台	螺杆泵	一期
9	脱水机	过滤面积 12m^2	1	台	浙江	一期
10	电控系统		1	套		一期
11	提升泵	6.5m^3/h,20m，1.5kw	2	台	耐腐蚀	二期
12	高效脉冲布水罐		2	套		二期
13	二次水泵	6.5m^3/h,20m，1.5kw	2	台	耐腐蚀	二期
14	回流泵	6.5m^3/h,10m，1.5kw	2	台	耐腐蚀潜水式	二期
15	三相分离器		4	套	PP	二期
16	罗茨鼓风机	5.5m^3/min,44.1kPa	2	台		二期
17	生物填料	Φ150mm×80	440	m^3	组合式 PVC	二期
18	絮凝搅拌机		1	套		二期
19	电控系统		1	套		二期

（二）废气处理工程

1、废气收集与捕捉工程

废气收集的主要装置是集气罩，废气捕捉的主要装置包括冷凝器和表冷器，其有关情况见下表：

表 2.1-23　本项目废气收集与捕捉设备设置情况

车间	集气罩数量	冷凝器数量	表冷器或气体捕捉装置数量
101	8	34	1
102	13	38	2(含密式循环干燥设备中的)
103	14	31	3(含密式循环干燥设备中的)
201	12	41	2
202	11	41	2
污水站	3	/	/

2、废气处理工程

每个车间及污水处理站都有至少三级废气洗气系统，具体情况见表 2.1-24。

表 2.1-24　本项目废气处理系统构成情况一览表

车间	废气处理系统构成	备注
101	三级酸洗塔+二级碱洗塔+排放口	

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

池和接触氧化池，再合并。其处理装置工艺流程如下：

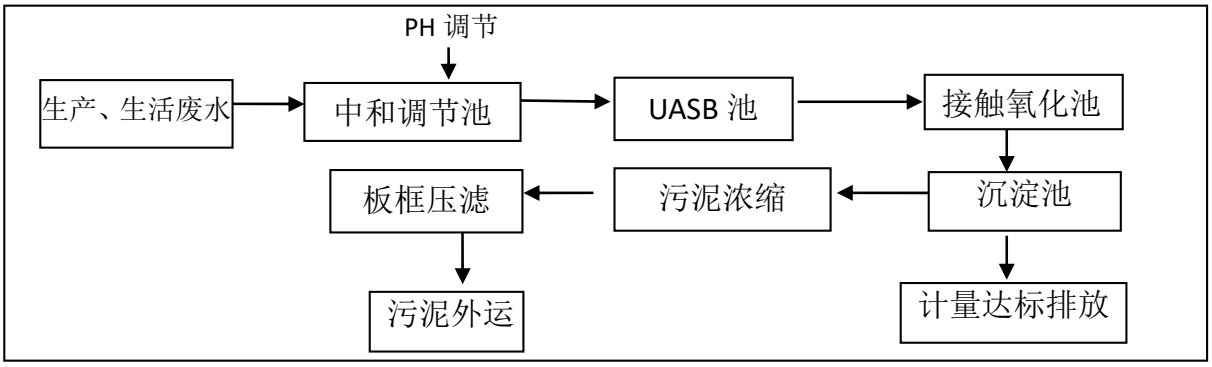


图 2.2-1　项目自建污水处理设施工艺流程简图

有关处理工艺简要介绍如下：

（1）中和调节池

中和调节池的主要作用是进行水量的调节和水质的均和，中和池加入酸或者碱中和废水 pH 值至中性。其主要操作包括：

①启动污水收集系统之提升泵，将污水收集系统的污水泵入调节池中。取样检查调节池中的 PH，严禁不符合要求的污水进入调节池。

②稍微开启调节池预曝气阀门，使调节池的污水处于搅动状态以防止悬浮物沉淀。

（2）UASB 池（水解酸化池）

废水在厌氧条件下将废水中的大分子物质转变为小分子物质，非溶解性有机物分解成溶解性有机物，从而提高废水的可生化性。其主要操作包括：

①启动调节池污水提升泵，将污水以一个稳定的流速提升至脉冲水解酸化池的脉冲发生器，通过脉冲发生器产生脉冲水流进入水解酸化池进行水解酸化。

②当污水量较少时，可将中沉池的部分污水重新回流至脉冲水解酸化池的脉冲发生器，通过脉冲发生器产生脉冲水流进入水解酸化池进一步水解酸化。

（3）接触氧化池

厌氧出水重力流入接触氧化池，通过接触氧化处理进一步降低 COD。其主要操作：

①水解酸化池出水会自动经出水槽流入接触氧化池。根据接触氧化池的具体情况，需要通过控制罗茨风机的出口阀门，调整进气量。同时通过调整污泥负荷、污泥泥龄或污泥浓度等方式进行工艺控制。

②在一级曝气池和二级曝气池之间设有中间沉淀池，中间沉淀池的污泥通过气提至污泥浓缩池。通常每 2 小时启动一次，每次启动 15 分钟以内，至流出液基本澄清为止。

（4）反应池

反应池的主要作用是使脱落的生物膜等进行絮凝，其主要操作包括：

①加药池药剂的配制方法

氢氧化钠溶液配制：打开自来水阀门，加水至一半体积，倒入定量的固体氢氧化钠，搅拌溶解后，补加水至满桶，并再次搅拌均匀。要求配制后浓度为 5-10%。

聚合氯化铝溶液（PAC）配制：在一个约 80 升的桶中，关闭桶底部的连通阀后，将 PAC 2.5-5 公斤倒入桶中，加水约 50 升，利用空气搅拌并充分溶解后成为 5-10%的溶液。配制完毕，适当开启桶底部的连通阀，使桶内的溶液缓慢流至反应池中。

聚丙烯酰胺溶液（PAM）配制：在一个约 80 升的桶中，关闭桶底部的连通阀后，将 PAM 0.1 公斤倒入桶中，加水约 50-80 升，利用空气搅拌并充分溶解后成为 0.1-0.2%的溶液。配制完毕，适当开启桶底部的连通阀，使桶内的溶液缓慢流至反应池中。

②曝气池出水流经反应池时，根据水量情况适度调节氢氧化钠、PAC、PAM 的阀门，使出水能达到最佳絮凝效果。

（5）沉淀池

絮凝后沉淀在沉淀池沉降至底部，从而确保排水较为澄清。其主要操作包括：

①反应池的出水自动流入沉淀池，需定时巡视沉淀池的沉淀效果。主要观察指标有：泥面高度、上清液厚度（0.5~0.7 米左右）、水面浮泥或浮渣情况，通常情况下，不允许沉淀池有污泥漂浮现象。

②沉淀池的上清液经过标准排放口排放，需检查上清液是否混浊、流出是否均匀，流出口是否有堵塞现象，如出现堵塞现象，需清理出水口内截留杂物及漂浮物。

③根据污泥产量及贮泥时间，通过气提将沉淀污泥经污泥管道进入污泥浓缩池。通常情况下，每天至少排泥一次，并需根据实际情况调整排泥时间。必要情况下，还需利用阀门将部分污泥进行回流，并控制好回流污泥与净排污泥的比例。沉淀池污泥排放量可根据污泥沉降比、污泥浓度及二次沉淀池泥面高度确定。

（6）污泥浓缩池及污泥脱水

①污泥浓缩池是通过沉降的方法将沉淀池内污泥进一步浓缩，浓缩的情况将影响脱水机的处理效果。浓缩池的出泥含水率应控制在 95-97%。

②装好板框过滤器，根据实际情况，开启污泥脱水泵，将污泥浓缩池内的污泥打入压滤机中，进行污泥脱水。

③污泥脱水完毕，将板框过滤器拆开，将已压榨的污泥装袋，放置于污泥储存处储存。随后，应立即将设备和滤布冲洗干净，否则积泥干后冲洗非常困难，影响下一次使用。

（三）可行性分析

本项目生产废水主要为生产废水、抽真空系统排水。混合后，废水仍具有高 COD 的特点，但可进行生化处理，生化处理采用厌氧+好氧联合处理工艺。

厌氧处理系统具有工艺结构紧凑，处理能力大、无机械搅拌装置、处理效果好以及投资费用省、操作管理方便等优点。

在反应器上部设置气、固、液三相分离器，下部为污泥悬浮层和污泥床，废水从底部流入，向上升流到反应器顶部流出，污泥可自行回流到污泥床区，可保持很高的污泥浓度。另一个特点是在反应器内实现污泥的颗粒化，具有良好的沉降性能和很高的产甲烷活性，反应器内污泥深度可达 50gVSS/L。泥龄在 30 天以上，水力停留时间相对较短，具有很高的容积负荷。

在厌氧条件下，厌氧微生物将废水中复杂难降解的有机物分解成易生化降解的小分子物质，如有机酸、醇等，以改善的废水的可生化性，最后得到处理的废水通过集水堰进入好氧处理反应器。

好氧生化是废水中有机污染物最终降解去除的阶段。目前采用较多的工艺有活性污泥法、生物接触氧化法等方法。生物接触氧化法是一种利用附着在池内填料上生物膜中的微生物的新陈代谢作用，在有氧条件下，将污水中有机物氧化降解成二氧化碳和水的生物处理工艺，该方法较活性污泥法具有对冲击负荷有较强的适应能力，污泥生成量少，不发生污泥膨胀，操作简便可靠，出水水质有保证等优点。

因此，本项目采用的废水处理工艺基本是可行的。

（四）处理效果

现有项目在接入中山火炬水质净化厂前，废水经污水处理后达到《提取类制药工业水污染物排放标准》GB21905-2008 新建企业水污染物排放浓度限值和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）中第二时段一级标准较严者排至小隐涌；现有项目已于 2018 年 9 月底前接入中山火炬水质净化厂，接入中山火炬水质净化厂后项目废水经过厂内综合污水处理达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2 水污染物排放浓度限值、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2 水污染物排放浓度限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段

三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者，排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂。本项目执行标准见表 1.3-11。

参考中山百灵生物技术有限公司委托广东利诚检测技术有限公司于 2017 年 9 月 26 日的检测报告（报告编号 LC-DH172040），检测结果如表 2.2-1，检测结果显示，本项目出水水质可以达到《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2 水污染物排放浓度限值和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）中第二时段一级标准较严者排放标准要求。

表 2.2-1　废水排放监测结果

序号	检测项目	检测结果	参考标准	单位
1	pH 值	7.8	6~9	无量纲
2	COD_{cr}	56.5	<100	mg/L
3	BOD_5	18.4	<20	mg/L
4	SS	9.5	<50	mg/L
5	苯胺类	N.D	<1	mg/L
6	NH_3-N	0.03	<15	mg/L

2.2.2 废气产生及排放情况

2.2.2.1 有组织污染源

（一） 污水处理站恶臭

本项目自建的污水处理站处理规模为 300m^3/d。污水处理站在处理废水过程中，产生的主要恶臭污染源为废水收集池和调节池、水解酸化和厌氧系统、生化处理池、污泥浓缩和污泥干燥间等，产生的恶臭气体均已采取密闭收集措施，并通过三级洗气系统和生物滴滤处理系统处理治理过程中产生的硫化氢、氨等废气，处理合格后排放（排气筒编号 FQ）。污水处理站废气达标排放情况详见表 2.2-7a。

（二） 生产车间正常工况废气污染物排放情况

（1）废气来源

本项目生产废气包括反应及制备过程排气、负压投料真空泵尾气、离心时排气、干燥时排气、蒸馏回收物料产生的不凝性尾气以及物料在使用、输送等中转环节产生的废气等。按类别分：包括盐酸等酸性废气；三乙胺、丁胺等碱性废气；乙酸乙酯、丙酮、丁醇、甲醇、乙酸丁酯、石油醚、二氯甲烷等有机废气。

（2）废气治理

为了处理产生的各类废气特别是生产废气，废气治理分二个层级进行：

第一个层级：冷凝器捕捉（源头控制）

①废气的源头控制是最重要的防治措施，其中冷冻能力是关键因素，为了保证冷冻能力，公司采用了大量的常温循环水塔、7℃水冷冻机、低温冷冻机等，确保冷冻量的充足。

②随后应在各 VOC 产生的排口，应有足够数量和温度类别的冷凝器。对于反应及制备过程排气、离心时排气、干燥时排气、蒸馏回收物料产生的不凝性尾气以及物料在使用、输送等中转环节产生的废气等有机废气，均按不同的溶剂种类进行不同温度的多级冷凝捕捉，如果检测排气末端的溶剂浓度超过其对应温度的饱和蒸气压时，应通过增加冷凝器的方法，以控制其出口浓度。为了捕捉各种有机溶剂（包括胺类物质），公司对几乎所有溶剂均进行了多轮冷凝器捕捉，最多时包括泵前的常温水冷凝器、7℃水冷凝器、－20℃低温冷凝器，泵后的 7℃水冷凝器、－20℃低温冷凝器，以便各种有机溶剂在第一级的排放浓度为其低温下的饱和蒸气压。

③用自购的 VOC 检测仪，对所有冷凝器排气口的 VOC 进行较为频繁的检测，并确保每个排气口（是指排入废气处理系统的排气口）VOC 值低于 500mg/m^3，如果某一系统有几次不达标，则及时新增冷凝器处理，以达到捕捉效率，减少对末端治理的冲击。

④干燥设备的选用也很重要，对于干燥含水物料，可以采用一般的干燥设备，但对于含有溶剂的物料，则应采用闭式循环干燥机，避免了废气的排放，同样减少 VOCs 废气的排放。

⑤各相同溶剂体系的排空口并联在同一系统中，并在末端增加 80~120m^2 的表冷器，也可达到捕捉溶剂之目的。

⑥生产过程中使用密闭容器存放各有机溶剂，在转运、使用过程中应避免溶剂泄露或挥发。

第二个层级：废气收集

本项目拟在车间废气产生的环节安装集气罩来抽排废气，废气收集的效率和程度主要取决于集气罩的设计好坏和安装位置，本项目集气罩的设置基本按照以下原则：

（1）集气罩尽可能的把污染源包围起来，使污染物的扩散在最小范围内，以便防

止横风气流干扰而减少抽气量。

（2）集气罩抽气方向尽可能与污染源的气流方向运动一致，充分利用污染源的气流的初始动能。

（3）尽量减少集气罩的开口面积，以减少抽气量。

（4）集气罩的抽气气流不允许经过工人的呼吸区再进入气罩。

（5）集气罩的结构以不妨碍工人的操作和设备检修为准。

通过以上措施，可以最大限度地控制无组织废气的排放，使废气捕集效率达到98%以上，可以确保能够把车间内部的废气基本抽出。

第三个层级：三级洗气塔洗气（末端治理）

①每个车间楼顶均安装有三级喷淋洗气装置，每周更换二次水，对有机废气的处理效率达到80%、对HCl的处理效率可达到95%。

②对于需要回收的碱性气体，如三乙胺等，则采用酸塔捕捉和解析的方法，例如，公司每个车间均建立了盐酸洗气塔（有的车间有一个酸塔），用于胺类物质的捕捉和解析。这些措施都保证了用量大或气味大的气体均得到再次捕捉。对于那些没有回收必要的酸性废气，如盐酸气，则直接进入三级洗气塔之后二级碱塔加以吸收处理。

③对于用量和消耗量很小的有机溶剂、局部浓度很低的溶剂等，废气已无回收利用价值，则直接进入三级洗气塔处理，并达标外排。

厂区废气排放口的布置情况见表2.2-2。

表2.2-2　　厂区废气排放口情况说明一览表

编号	排放点位置	处理系统	高度(m)	口径 (mm)	设计出口烟温(℃)	设计风量 (m^3/h)
FQ1	101车间楼顶	喷淋系统	15	900	25	15000
FQ2	102车间楼顶	喷淋系统	17	750	25	20000
FQ3	103车间楼顶	喷淋系统	18	800	25	20000
FQ4	201车间楼顶	喷淋系统	19	800	25	20000
FQ5	202车间楼顶	喷淋系统	18	800	25	20000
FQ6	污水处理站	洗气和生物滴滤处理	15	700	25	15000

（3）治理后废气情况

由于本项目的所有产品生产均为按批次生产，因此在有组织排放源强统计里，是将同一车间的所有同一污染物按照同时产生来计算，并且在实际生产中，每个车间会同时运行多台设备进行产品的生产，因此，将同一车间的所有同一污染物按照同时产生来计算并考虑多台设备同时运行的因素来计算（表 2.2-3），代表一年中可能出现的最大的产生速率。 根据对各车间产品的产物及物料平衡分析，各产品的生产工艺废气产生与排放情况如表 2.2-4 所示。

（4）废气计算方法

①投料

在工艺过程中，向反应釜、容器灯设备投加有机溶剂等挥发性工艺物料时，通过设备排放口排放的挥发性有机物的量与投料量，以及投加物料或设备中已有的物料组分平衡蒸汽压、相关蒸汽的饱和度有关。可基于理想气体定律，根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中 5.3.2.1.1 计算投料过程中挥发性有机物的产生量。

$$D_i = \frac{P_i V}{RT} M_i$$

式中：Di——反应过程中挥发性有机物 i 的产生量，kg；

P_i——挥发性有机物 i 的蒸气压，kPa，$Pi = x_i r_i P_i$；

V——投料过程中置换出的蒸汽体积，即投料量，m^3；

R——理想气体常数，8.314J/（mol·k）；

T——充满液体的温度，K；

Mi——挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol。

②真空操作

真空操作过程中挥发性有机物产生量根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中 5.3.2.1.3 公式计算。

$$D_i = N_{nc} \frac{P_i}{P_{nc}} M_i \times 10^{-3}$$

式中：Di——核算期内挥发性有机物 i 的产生量，kg；

Mi——挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol；

N_{nc}——用真空泵从系统中脱除的不凝气（例如空气、氮气等）的总摩尔数，mol，$N_{nc} = N_{nc\text{-泄漏}} + N_{nc\text{-置换}} + N_{nc\text{-加入}}$；

Pi——挥发性有机物 i 的蒸气压，kPa；

P_{nc}——在溶剂饱和分压条件下不凝气组分的分压，kPa；

③泄压/降压

在压力反应釜卸料等间断式操作过程中，泄压过程中挥发性有机物产生量根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中 5.3.2.1.5 公式计算。

$$D_i = \frac{VP_i}{RT} ln\left(\frac{P_{nc,1}}{P_{nc,2}}\right) M_i$$

式中：Di——反应过程中挥发性有机物 i 的产生量，kg；

Mi——挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol；

V——容器气相空间体积，m^3；

Pi——挥发性有机物 i 的蒸气压，kPa；

R——理想气体常数，8.314J/（mol·k）；

T——系统温度，K；

$P_{nc,1}$——初始条件下不凝气组分的分压，kPa；

$P_{nc,1}$——终点条件下不凝气组分的分压，kPa；

④溶剂回收系统

根据进入溶剂回收系统的溶剂量、实际回收溶剂量、进入废水处理系统的溶剂量、进入固体废物中的溶剂量，核算溶剂回收系统挥发性有机物的产生量。溶剂回收系统挥发性有机物的产生量根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中 5.3.2.1.7 公式计算。

$$D_{i，溶剂回收系统} = D_{i，进入溶剂回收系统} - D_{i，废水} - D_{i，固废}$$

根据上述公式及各车间产品的产物及物料平衡分析，结合各产品的生产制度， 以及本项目各车间的废气处理措施布置情况，计算出各废气排放口的各污染物的最大产生量、排放量及浓度情况，如表 2.2-5 所示。

表 2.2-3　各车间产品生产过程废气污染物产排情况一览表

	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	冷凝效率（%）	设备同时使用（台）	批次(批/天)	冷凝前最大小时量（kg/h）	冷凝后最大小时量（kg/h）
	甲醇	6	1.76	1.76	0.00	1	0.417	0.293	0.293
	甲醇	3	5.38	5.38	0.00	2	0.417	1.793	1.793
	甲醇	8	0.001	0.001	0.00	1	0.417	0.000	0.000
	甲醇	4	55.786	19.37	65.28	1	0.417	13.947	4.843
合计		—	62.927	26.511	57.87	—	—	16.033	6.929
	丁醇	4	1.51	1.51	0.00	2	0.417	0.378	0.378
	丁醇	4	96.491	16.85	82.54	1	0.417	24.123	4.213
	丁醇	3	1.54	1.54	0.00	2	0.417	0.513	0.513
	丁醇	8	0	0	0.00	1	0.417	0.000	0.000
合计		—	99.541	19.90	80.01	—	—	25.014	5.103
	丙酮	4	4.47	4.47	0.00	1	0.417	1.118	1.118
	三乙胺		0.051	0.051	0.00			0.0128	0.0128
	丙酮	2	18.23	8.53	53.21	2	0.417	9.115	4.265
	丙酮	3	176.413	38.57	78.14	1	0.417	58.804	12.857
合计		—	199.164	51.621	74.08	—	—	69.050	18.252
	甲醇	6	19.9	7.85	60.55	1	0.417	3.317	1.308
	丁醇	8	12.48	3.33	73.32	1	0.417	1.560	0.416
	丙酮	6	41.1	15.983	61.11	1	0.417	6.850	2.664
	三乙胺	5	18.903	5.138	72.82	1	0.417	3.781	1.028
合计		—	92.383	32.301	65.04	—	—	15.507	5.416

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	冷凝效率（%）	设备同时使用（台）	批次(批/天)	冷凝前最大小时量（kg/h）	冷凝后最大小时量（kg/h）
			母液蒸馏	甲醇	4	55.786	19.37	65.28	1	0.617	13.947	4.843
			合计		—	62.927	26.511	57.87	—	—	16.033	6.929
		粗品制备	反应与转移	丁醇	4	1.51	1.51	0.00	2	0.617	0.378	0.378
			真空蒸馏	丁醇	4	96.491	16.85	82.54	1	0.617	24.123	4.213
			离心	丁醇	3	1.54	1.54	0.00	2	0.617	0.513	0.513
			干燥	丁醇	8	0	0	0.00	1	0.617	0.000	0.000
			合计		—	99.541	19.90	80.01	—	—	25.014	5.103
		胺盐制备	投料反应	丙酮	4	4.47	4.47	0.00	1	0.617	1.118	1.118
				三乙胺		0.051	0.051	0.00			0.0128	0.0128
			离心	丙酮	2	18.23	8.53	53.21	2	0.617	9.115	4.265
			蒸馏	丙酮	3	176.413	38.57	78.14	1	0.617	58.804	12.857
			合计		—	199.164	51.621	74.08	—	—	69.050	18.252
		回收岗位精馏	甲醇蒸馏	甲醇	6	19.9	7.85	60.55	1	0.617	3.317	1.308
			丁醇蒸馏	丁醇	8	12.48	3.33	73.32	1	0.617	1.560	0.416
			丙酮蒸馏	丙酮	6	41.1	15.983	61.11	1	0.617	6.850	2.664
			三乙胺蒸馏	三乙胺	5	18.903	5.138	72.82	1	0.617	3.781	1.028
			合计		—	92.383	32.301	65.04	—	—	15.507	5.416
201 车间	牛磺熊去氧胆酸	制备岗位	投料反应	乙酸乙酯	2	3.149	3.149	0.00	1	1	1.575	1.575
				三乙胺	2	0.019	0.019	0.00	1	1	0.010	0.010
			分层	乙酸乙酯	2	5.238	5.238	0.00	2	1	2.619	2.619
			蒸馏	乙酸乙酯	2	119.24	46.12	61.32	2	1	59.620	23.060
			离心	乙酸乙酯	3	1.424	1.424	0.00	1	1	0.475	0.475
			离心洗涤	丙酮	2	10.595	6.61	37.61	2	1	5.298	3.305
			干燥	丙酮	6	9	9	0.00	6	1	1.500	1.500

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	冷凝效率（%）	设备同时使用（台）	批次(批/天)	冷凝前最大小时量（kg/h）	冷凝后最大小时量（kg/h）
			合计		—	143.427	71.56	50.11	—	1	71.095	32.543
		回收岗位	乙酯蒸馏	乙酸乙酯	8	3.554	2.169	38.97	1	1	0.444	0.271
			丙酮蒸馏	丙酮	4	43.159	15.255	64.65	1	1	10.790	3.814
			合计		—	46.713	17.424	62.70	—	1	11.234	4.085
102 车间	鹅去氧胆酸及胆酸	鹅去氧胆酸	投料	丁酯	2	0.895	0.895	0.00	1	3.3	0.448	0.448
			萃取分层	丁酯	3	1.43	1.43	0.00	2	3.3	0.477	0.477
			脱色压滤	丁酯	2	1.132	1.132	0.00	2	3.3	0.566	0.566
			真空浓缩	丁酯	5	90.8	10.14	88.83	1	3.3	18.160	2.028
			结晶	丁酯	2	0.196	0.196	0.00	1	3.3	0.098	0.098
				石油醚		2.81	2.81	0.00	1	3.3	1.405	14.337
			离心	丁酯	2	0.544	0.29	46.69	2	3.3	0.272	0.145
				石油醚		6.02	3.88	35.55	2	3.3	3.010	1.940
			干燥	丁酯	8	10	10	0.00	1	3.3	1.250	1.250
				石油醚	8	10	10	0.00	1	3.3	1.250	1.250
			合计		—	124.437	41.103	66.97	—	—	26.935	22.538
		胆酸	投料溶解	甲醇	1	0.869	0.869	0.00	1	1	0.869	0.869
			脱色压滤	甲醇	2	2.609	2.609	0.00	2	1	1.305	1.305
			结晶	甲醇	2	0.326	0.326	0.00	2	1	0.163	0.163
			离心	甲醇	2	4.347	2.811	35.33	2	1	2.174	1.406
			溶解分层	二氯甲烷	2	14.03	14.03	0.00	1	1	7.015	7.015
				甲醇	3	0.54	0.54	0.00	1	1	0.180	0.180
			浓缩	二氯甲烷	3	23.938	7.19	69.96	1	1	7.979	2.397
			离心洗涤	甲醇	3	4.129	2.755	33.28	2	1	1.376	0.918
			干燥	甲醇	8	0.1	0.1	0.00	1	1	0.013	0.013

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	冷凝效率（%）	设备同时使用（台）	批次(批/天)	冷凝前最大小时量（kg/h）	冷凝后最大小时量（kg/h）
			合计		—	50.888	31.230	38.63	—	—	21.073	14.265
		溶剂回收	丁酯石油醚蒸馏	丁酯	12	7.14	1.09	84.73	1	3.3	0.595	0.091
				石油醚	12	50.18	13.17	73.75	1	3.3	4.182	1.098
			甲醇蒸馏	甲醇	10	17.92	8.801	50.89	1	1	1.792	0.880
			合计		—	75.24	23.061	69.35	—	—	6.569	2.068
102 车间	异去氧胆酸	制备过程	溶解	乙酯	1	2.092	2.092	0.00	1	2	2.092	2.092
			脱色过滤	乙酯	1.5	5.102	5.102	0.00	2	2	3.401	3.401
			浓缩	乙酯	4	5.521	2.135	61.33	1	2	1.380	0.534
			离心	乙酯	2	1.506	0.831	44.82	2	2	0.753	0.416
			干燥	乙酯	8	10	5	50.00	1	2	1.250	0.625
			母液浓缩	乙酯	2	5.521	2.135	61.33	1	2	2.761	1.068
			合计			29.742	17.295	41.85			11.637	8.135
	去氢胆酸	制备过程	溶解反应	丙酮	6	4.32	4.32	0.00	1	1	0.720	0.720
			离心水洗	丙酮	2	8.913	8.913	0.00	1	1	4.457	4.457
			干燥	丙酮	6	1	1	0.00	1	1	0.167	0.167
			溶剂回收	丙酮	5	42.777	14.873	65.23	1	1	8.555	2.975
			溶解脱色	乙醇	1	0.737	0.737	0.00	1	1	0.737	0.737
			压滤	乙醇	1	1.988	1.988	0.00	2	1	1.988	1.988
			浓缩	乙醇	5	1.925	0.617	67.95	1	1	0.385	0.123
			离心	乙醇	2	0.441	0.212	51.93	2	1	0.221	0.106
			干燥	乙醇	8	10	5	50.00	1	1	1.250	0.625
			母液浓缩	乙醇	2	1.925	0.617	67.95	1	1	0.963	0.309
			合计			74.026	38.277	48.29			19.442	12.206
103 车间	鼠尾草	制备	溶解压滤	乙醇	3	3.2	3.2	0.00	2	0.67	1.067	1.067

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	冷凝效率（%）	设备同时使用（台）	批次(批/天)	冷凝前最大小时量（kg/h）	冷凝后最大小时量（kg/h）
	酸	过程	提取	正己烷	3	4.221	4.221	0.00	1	0.67	1.407	1.407
			过滤	正己烷	1	8.442	8.442	0.00	2	0.67	8.442	8.442
			脱色压滤	正己烷	1	8.442	8.442	0.00	2	0.67	8.442	8.442
			水洗萃取	正己烷	2	8.732	8.732	0.00	1	0.67	4.366	4.366
			浓缩	正己烷	3	8.578	3.704	56.82	1	0.67	2.859	1.235
			结晶离心	正己烷	3	0.404	0.404	0.00	2	0.67	0.135	0.135
			干燥	正己烷	6	10	10	0.00	1	0.67	1.667	1.667
			合计			52.019	47.145	9.37			28.384	26.760
	鼠尾草酚	制备过程	脱色	乙醇	1	0.927	0.927	0.00	1	0.33	0.927	0.927
			过滤	乙醇	1	4.546	4.546	0.00	2	0.33	4.546	4.546
			浓缩	乙醇	4	83.156	26.66	67.94	1	0.33	20.789	6.665
			压滤	乙醇	1	0.662	0.662	0.00	2	0.33	0.662	0.662
			结晶离心	乙醇	2	0.048	0.048	0.00	2	0.33	0.024	0.024
			干燥	乙醇	6	10	10	0.00	1	0.33	1.667	1.667
			母液浓缩	乙醇	2	13.859	4.443	67.94	1	0.33	6.930	2.222
			合计			113.198	47.286	58.23			35.544	16.712
	熊果酸	制备过程	溶解	丙酮	1	4.702	4.702	0.00	1	0.67	4.702	4.702
			结晶离心	丙酮	4	2.793	2.793	0.00	2	0.67	0.698	0.698
			常压蒸馏	丙酮	5	6.160	2.642	57.11	1	0.67	1.232	0.528
			溶解压滤	丁醇	2	2.089	2.089	0.00	2	0.67	1.045	1.045
			真空浓缩	丁醇	8	6.768	1.881	72.21	1	0.67	0.846	0.235
			离心	丁醇	1	0.056	0.056	0.00	2	0.67	0.056	0.056
			干燥	丁醇	6	10	10	0.00	1	0.67	1.667	1.667
			母液浓缩	丁醇	2	2.707	0.752	72.22	1	0.67	1.354	0.376

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	冷凝效率（%）	设备同时使用（台）	批次(批/天)	冷凝前最大小时量（kg/h）	冷凝后最大小时量（kg/h）
				合计		35.279	24.915	29.38			11.599	9.307
	保护葡萄糖	制备过程	反应	MC	4	5.23	5.23	0.00	1	0.67	1.308	1.308
				三乙胺		0.142	0.142	0.00			0.0355	0.0355
			酸水洗	MC	1	18.297	18.297	0.00	1	0.67	18.297	18.297
			碱水洗	MC	1	18.297	18.297	0.00	1	0.67	18.297	18.297
			水洗	MC	1	18.297	18.297	0.00	1	0.67	18.297	18.297
			压滤	MC	1	9.80	9.80	0.00	2	0.67	9.800	9.800
			结晶	MC	1	4.77	4.77	0.00	1	0.67	4.770	4.770
				甲醇		0.543	0.543	0.00			0.543	0.543
			离心	MC	2	8.876	8.876	0.00	1	0.67	4.438	4.438
				甲醇		0.613	0.613	0.00			0.307	0.307
			干燥	MC	6	5	5	0.00	1	0.67	0.833	0.833
				甲醇		5	5	0.00			0.833	0.833
			母液回收	MC	2	23.939	11.144	53.45	1	0.67	11.970	5.572
				甲醇		2.767	0.995	64.04			1.384	0.498
			合计			121.570	107.004	11.98			91.111	83.828
	保护熊果苷	制备过程	反应	MC	3	4.89	4.89	0.00	1	0.67	1.630	1.630
			水洗	MC	1	6.422	6.422	0.00	1	0.67	6.422	6.422
			碱水洗	MC	1	6.422	6.422	0.00	1	0.67	6.422	6.422
			水洗	MC	1	6.422	6.422	0.00	1	0.67	6.422	6.422
			压滤	MC	1	9.80	9.80	0.00	2	0.67	9.800	9.800
			浓缩结晶	MC	3	25.630	11.144	56.52	1	0.67	8.543	3.715
			离心	MC	2	2.232	2.232	0.00	2	0.67	1.116	1.116
			干燥	MC	6	10	10	0.00	1	0.67	1.667	1.667

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	冷凝效率（%）	设备同时使用（台）	批次(批/天)	冷凝前最大小时量（kg/h）	冷凝后最大小时量（kg/h）
			母液回收	MC	1	23.939	11.144	53.45	1	0.67	23.939	11.144
				合计		95.757	68.476	28.49			65.961	48.337
	熊果苷	制备过程	反应	甲醇	2	0.576	0.576	0.00	1	0.67	0.288	0.288
			压滤	甲醇	1	1.141	1.141	0.00	2	0.67	1.141	1.141
			浓缩	甲醇	2	37.38	14.32	61.69	1	0.67	18.690	7.160
			结晶	乙酯	1	1.96	1.96	0.00	1	0.67	1.960	1.960
			降温离心	乙酯	3	1.572	1.572	0.00	2	0.67	0.524	0.524
			干燥	乙酯	6	10	10	0.00	1	0.67	1.667	1.667
			母液回收	乙酯	3	5.521	2.135	61.33	1	0.67	1.840	0.712
				合计		58.15	31.704	45.48			26.110	13.451
202 车间	磷酸肌酸钠	制备过程	结晶	乙醇	1	0.927	0.927	0.00	1	1.67	0.927	0.927
			离心	乙醇	2	3.377	2.379	29.55	2	1.67	1.689	1.190
			干燥	乙醇	6	5	5	0.00	1	1.67	0.833	0.833
			母液回收	乙醇	4	1.925	0.835	56.62	1	1.67	0.481	0.209
				合计		11.229	9.141	18.59			3.930	3.159
中试	依他佐辛	依他佐辛	全过程	甲苯/乙醇/甲醇	5 天	3.2	3.2	0.00	5	25 批/年	0.0267	0.0267

注.除中试以外的各车间 VOC 产生量依据公式进行了详细的演算，以上均为演算数据.

表 2.2-3 数据仅限于第一层级（即冷凝捕捉）的结果，实际上还有第三层级（三级洗气塔）进行处理，最终排口的 VOC 产生量还可以减少 80%左右，故表 2.2－4 按 20%计算最终排放量。

表 2.2-4　各车间各类产品废气污染物产排情况一览表

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	每批次排放量（kg）	年排放量（t/a）	措施综合处理效率（%）	处理措施
101 车间	熊去氧胆酸	氧化步骤	甲醇	62.927	7.866	26.511	3.314	5.302	0.663	91.57	喷淋洗涤经 FQ1 排放
		粗品步骤	丁醇	99.541	12.443	19.900	2.488	3.980	0.498	96.00	
			HCl	0.200	0.0250	0.200	0.0250	0.0100	0.00125	95.00	
		胺盐步骤	三乙胺	0.051	0.006	0.051	0.006	0.0102	0.00128	80.00	
			丙酮	199.113	24.889	51.570	6.446	10.314	1.289	94.82	
			HCl	0.200	0.0250	0.200	0.0250	0.0100	0.00125	95.00	
		溶剂回收步骤	甲醇	19.900	2.488	7.850	0.981	1.570	0.196	92.11	
			丁醇	12.480	1.560	3.330	0.416	0.666	0.083	94.66	
			丙酮	41.100	5.138	15.983	1.998	3.197	0.400	92.22	
			三乙胺	18.903	2.363	5.138	0.642	1.028	0.128	94.56	
中试	依他佐辛	生产过程	甲苯、乙醇、甲醇	3.2	0.080	3.2	0.080	0.640	0.016	80.00	
201 车间	熊去氧胆酸	氧化步骤	甲醇	62.927	12.585	26.511	5.302	5.302	1.060	91.57	喷淋洗涤后经 FQ4 排放
		粗品步骤	HCl	0.2	0.0400	0.200	0.0400	0.010	0.002	95.00	
			丁醇	99.541	19.908	19.900	3.980	3.980	0.796	96.00	
		胺盐步骤	三乙胺	0.051	0.0102	0.051	0.0102	0.010	0.002	80.00	
			乙酸乙酯	199.113	39.823	51.570	10.314	10.314	2.063	94.82	
			HCl	0.2	0.040	0.200	0.040	0.010	0.002	95.00	
		溶剂回	甲醇	19.9	3.980	7.850	1.570	1.570	0.314	92.11	

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	每批次排放量（kg）	年排放量（t/a）	措施综合处理效率（%）	处理措施
		收步骤	丁醇	12.48	2.496	3.330	0.666	0.666	0.133	94.66	
			乙酸乙酯	41.1	8.220	15.983	3.197	3.197	0.639	92.22	
			三乙胺	18.903	3.781	5.138	1.028	1.028	0.206	94.56	
201 车间	牛磺熊去氧胆酸	制备步骤	乙酸乙酯	129.051	6.453	55.931	2.797	11.186	0.559	91.33	
			丙酮	19.595	0.980	15.610	0.781	3.122	0.156	84.07	
			三乙胺	0.0190	0.00095	0.0190	0.001	0.004	0.000	80.00	
			HCl	0.10	0.00500	0.100	0.00500	0.00500	0.00025	95.00	
		回收岗位	乙酸乙酯	3.554	0.178	2.169	0.108	0.434	0.022	87.79	
			丙酮	43.159	2.158	15.255	0.763	3.051	0.153	92.93	
102 车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA 步骤	丁酯	104.997	104.997	24.083	24.083	4.817	4.817	95.41	喷淋处理后经 FQ2 排放
			HCl	0.2	0.2	0.200	0.200	0.010	0.010	95.00	
			石油醚	18.83	18.83	16.690	16.690	3.338	3.338	82.27	
		CA 步骤	甲醇	12.92	3.876	10.010	3.003	2.002	0.601	84.50	
			二氯甲烷	37.968	11.3904	21.220	6.366	4.244	1.273	88.82	
		回收岗位	丁酯	7.14	7.14	1.090	1.090	0.218	0.218	96.95	
			石油醚	50.18	50.18	13.170	13.170	2.634	2.634	94.75	
			甲醇	17.92	5.376	8.801	2.640	1.760	0.528	90.18	
	异去氧胆酸	制备岗位	乙酸乙酯	29.742	7.436	17.295	4.324	3.459	0.865	88.37	
	去氢胆酸	制备岗位	丙酮	57.01	5.701	29.106	2.911	5.821	0.582	89.79	
			乙醇	17.016	1.702	9.171	0.917	1.834	0.183	89.22	
103 车间	鼠尾草酸	制备岗位	乙醇	3.2	0.640	3.200	0.640	0.640	0.128	80.00	喷淋处理后经 FQ3 排放
			正已烷	48.819	9.764	43.945	8.789	8.789	1.758	82.00	
	鼠尾草酚	制备岗位	乙醇	113.198	11.320	47.286	4.729	9.457	0.946	91.65	
	熊果酸	制备岗	丙酮	13.655	2.731	10.137	2.027	2.027	0.405	85.15	

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	每批次排放量（kg）	年排放量（t/a）	措施综合处理效率（%）	处理措施
		位	丁醇	21.62	4.324	14.778	2.956	2.956	0.591	86.33	
	熊果苷	保护葡萄糖	二氯甲烷	112.506	22.501	99.711	19.942	19.942	3.988	82.27	
			甲醇	8.923	1.785	7.151	1.430	1.430	0.286	83.97	
			三乙胺	0.142	0.028	0.142	0.028	0.028	0.006	80.00	
		保护熊果苷	二氯甲烷	95.757	19.151	68.476	13.695	13.695	2.739	85.70	
		熊果苷	甲醇	39.097	7.819	16.037	3.207	3.207	0.641	91.80	
			乙酸乙酯	19.053	3.811	15.667	3.133	3.133	0.627	83.55	
202 车间	磷酸肌酸钠	制备岗位	乙醇	11.229	5.615	9.141	4.571	1.828	0.914	83.72	喷淋处理后经 FQ5 排放
二氯甲烷小计				246.231	53.043	189.407	40.003	37.881	8.001	84.92	—
乙酸乙酯小计				181.400	17.876	91.062	10.362	18.212	2.072	88.41	—
丙酮小计				613.845	89.639	205.214	28.436	41.043	5.687	93.66	
乙酸丁酯小计				112.137	112.137	25.173	25.173	5.035	5.035	95.51	—
甲醇小计				244.514	45.775	110.721	21.448	22.144	4.290	90.63	—
石油醚小计				69.010	69.010	29.860	29.860	5.972	5.972	91.35	—
三乙胺小计				38.069	6.189	10.539	1.716	2.108	0.343	94.46	—
丁醇小计				245.662	40.731	61.238	10.505	12.248	2.101	94.84	—
乙醇小计				144.643	19.276	68.798	10.856	13.760	2.171	88.74	
正已烷小计				48.819	9.764	43.945	8.789	8.789	1.758	82.00	
甲苯、乙醇、甲醇小计				3.200	0.080	3.200	0.080	0.640	0.016	80.00	—
VOCs 合计				1947.530	463.520	839.157	187.229	167.831	37.446	91.92	—
HCl				1.100	0.335	1.100	0.335	0.055	0.017	95.00	—

注： **VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 2.2-5　FQ1~FQ5 正常工况下废气排放口废气污染物排放一览表

排气筒	废气种类	冷凝前产生速率（kg/h）	冷凝前产生量（t/a）	冷凝后产生速率（kg/h）	冷凝后产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	废气处理措施
FQ1	甲醇	3.068	10.353	1.273	4.295	0.255	0.859	16.968	喷淋洗涤
	丁醇	4.149	14.003	0.860	2.904	0.172	0.581	11.472	
	三乙胺	2.106	2.369	0.577	0.649	0.115	0.130	7.687	
	丙酮	16.014	30.027	4.504	8.444	0.901	1.689	60.047	
	甲苯、乙醇、甲醇	0.027	0.080	0.027	0.080	0.0053	0.016	0.356	
	VOCs	25.363	56.832	7.240	16.372	1.448	3.274	96.530	
	HCl	0.067	0.050	0.067	0.050	0.0033	0.0025	0.222	
FQ2	乙酸丁酯	3.115	112.137	0.699	25.173	0.140	5.035	6.993	喷淋洗涤
	石油醚	3.451	69.01	1.493	29.86	0.299	5.972	14.930	
	甲醇	0.615	3.876	0.477	3.003	0.095	0.601	4.767	
	二氯甲烷	7.5936	11.3904	4.244	6.366	0.849	1.273	42.440	
	乙酸乙酯	1.608	7.436	0.935	4.324	0.187	0.865	9.349	
	丙酮	3.001	5.701	1.532	2.911	0.306	0.582	15.319	
	乙醇	0.896	1.702	0.483	0.917	0.097	0.183	4.827	
	VOCs	20.278	211.252	9.862	72.553	1.972	14.511	98.624	
	HCl	0.0667	0.20	0.0667	0.2	0.0033	0.010	0.167	
FQ3	乙醇	5.820	11.960	2.524	5.369	0.505	1.074	25.243	喷淋洗涤
	正已烷	2.569	9.764	2.313	8.789	0.463	1.758	23.129	
	丙酮	1.366	2.731	1.014	2.027	0.203	0.405	10.137	
	丁醇	1.138	4.324	0.778	2.956	0.156	0.591	7.778	
	二氯甲烷	5.481	41.653	4.426	33.637	0.885	6.727	44.260	
	甲醇	3.001	9.604	1.449	4.638	0.290	0.928	14.493	
	三乙胺	0.036	0.028	0.036	0.028	0.007	0.006	0.355	
	乙酸乙酯	1.466	3.811	1.205	3.133	0.241	0.627	12.052	

排气筒	废气种类	冷凝前产生速率（kg/h）	冷凝前产生量（t/a）	冷凝后产生速率（kg/h）	冷凝后产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	废气处理措施
	VOCs	20.876	83.874	13.745	60.577	2.749	12.115	137.446	
	HCl	0.00526	0.020	0.00526	0.020	0.00026	0.0010	0.013	
FQ4	甲醇	3.068	16.565	1.273	6.872	0.255	1.374	12.726	喷淋洗涤
	丁醇	4.149	22.404	0.860	4.646	0.172	0.929	8.604	
	三乙胺	1.725	3.792	0.473	1.039	0.095	0.208	4.735	
	丙酮	11.221	51.180	3.645	15.054	0.729	3.011	36.451	
	乙酸乙酯	7.800	6.630	3.418	2.905	0.684	0.581	34.176	
	VOCs	27.963	100.572	9.669	30.516	1.934	6.103	96.692	
	HCl	0.0556	0.085	0.0556	0.0850	0.0028	0.017	0.139	
FQ5	乙醇	0.864	5.615	0.703	4.571	0.141	0.914	7.032	喷淋洗涤
	VOCs	0.864	5.615	0.703	4.571	0.141	0.914	7.032	

注：1. FQ1 指 101 车间，编号为 FQ-01469；FQ2 指 102 车间，编号为 FQ-08594；FQ3 指 103 车间，编号为 FQ-12958；FQ4 指 201 车间，编号为 FQ-16074;2.**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。3.依他佐辛实际年产 10kg，批次少，甲醇、乙醇、甲苯等气体的产生量小，进入 101 车间废气处理系统。

（三） 事故工况废气污染物排放情况

在本项目运营过程中，由于生产废气产生状况不稳定，可能会导致废气处理措施出现故障，则会导致废气污染物的事故性排放。本项目废气处理措施可能出现的事故工况主要有以下几种类型：

①冷凝系统发生故障，导致经过冷凝系统处理的废气出现事故性排放现象；

②喷淋系统发生故障，导致经过喷淋系统处理的废气出现事故性排放现象；

根据以上事故情况考虑，上述各类事故工况下各排放口的污染物的最大事故源强分析汇总如表 2.2-6 所示。

可以看出，在事故情况下，各排气筒的尾气排放浓度较高，如进入外环境，将对区域环境造成不良影响。对此，公司应该加强对废气处理设施的管理和维护，在相应处理措施出现事故导致设施失效时需停产，检查恢复正常后方能继续生产

表 2.2-6　事故工况下 FQ1~FQ4 废气污染物最大事故排放源强一览表

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	冷凝后产生量（kg/h）	事故工况				最大事故源强	
				冷凝事故		喷淋事故			
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
FQ1	甲醇	3.068	1.273	0.614	40.902	1.273	84.842	1.273	84.842
	丁醇	4.149	0.860	0.830	55.319	0.860	57.358	0.860	57.358
	三乙胺	2.106	0.577	0.421	28.080	0.577	38.437	0.577	38.437
	丙酮	16.014	4.504	3.203	213.523	4.504	300.236	4.504	300.236
	甲苯、乙醇、甲醇	0.027	0.027	0.005	0.356	0.027	1.778	0.027	1.778
	VOCs	25.363	7.240	5.073	338.179	7.240	482.650	7.240	482.650
	HCl	0.067	0.067	0.013	0.889	0.067	4.444	0.067	4.444
FQ2	乙酸丁酯	3.115	0.699	0.623	31.149	0.699	34.963	0.699	34.963
	石油醚	3.451	1.493	0.690	34.505	1.493	74.650	1.493	74.650
	甲醇	0.615	0.477	0.123	6.152	0.477	23.833	0.477	23.833
	二氯甲烷	7.594	4.244	1.519	75.936	4.244	212.200	4.244	212.200
	乙酸乙酯	1.608	0.935	0.322	16.077	0.935	46.743	0.935	46.743
	丙酮	3.001	1.532	0.600	30.005	1.532	76.595	1.532	76.595
	乙醇	0.896	0.483	0.179	8.956	0.483	24.134	0.483	24.134
	VOCs	20.278	9.862	4.056	202.780	9.862	493.118	9.862	493.118
	HCl	0.067	0.067	0.013	0.667	0.067	3.333	0.067	3.333
FQ3	乙醇	5.820	2.524	1.164	58.199	2.524	126.215	2.524	126.215
	正已烷	2.569	2.313	0.514	25.694	2.313	115.645	2.313	115.645
	丙酮	1.366	1.014	0.273	13.655	1.014	50.685	1.014	50.685
	丁醇	1.138	0.778	0.228	11.379	0.778	38.889	0.778	38.889
	二氯甲烷	5.481	4.426	1.096	54.806	4.426	221.299	4.426	221.299

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	冷凝后产生量（kg/h）	事故工况				最大事故源强	
				冷凝事故		喷淋事故			
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
	甲醇	3.001	1.449	0.600	30.013	1.449	72.463	1.449	72.463
	三乙胺	0.036	0.036	0.007	0.355	0.036	1.775	0.036	1.775
	乙酸乙酯	1.466	1.205	0.293	14.656	1.205	60.258	1.205	60.258
	VOCs	20.876	13.745	4.175	208.757	13.745	687.228	13.745	687.228
	HCl	0.005	0.005	0.001	0.053	0.005	0.263	0.005	0.263
FQ4	甲醇	3.068	1.273	0.614	30.677	1.273	63.631	1.273	63.631
	丁醇	4.149	0.860	0.830	41.489	0.860	43.019	0.860	43.019
	三乙胺	1.725	0.473	0.345	17.248	0.473	23.673	0.473	23.673
	丙酮	11.221	3.645	2.244	112.210	3.645	182.256	3.645	182.256
	乙酸乙酯	7.800	3.418	1.560	78.003	3.418	170.882	3.418	170.882
	VOCs	27.963	9.669	5.593	279.627	9.669	483.461	9.669	483.461
FQ5	HCl	0.056	0.056	0.011	0.556	0.056	2.778	0.056	2.778
	乙醇	0.864	0.703	0.173	8.638	0.703	35.158	0.703	35.158

注：1.冷凝前产生量=冷凝后产生量*常温冷凝温度下饱和蒸汽浓度/低温冷凝温度下饱和蒸汽浓度；2.**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

（四）有组织排放废气达标排放情况

（1）污水处理站废气达标排放情况

根据 2018 年 11 月 5 日~2018 年 11 月 6 日广东深圳天鉴检测技术服务股份有限公司的监测结果（监测报告编号：**JC-HJ181134**），可见硫化氢、氨、臭气浓度、VOCs 的排放浓度及速率符合相关标准的要求，污水处理站废气污染物排放情况见表 2.2-7a；经过风管改造及废气处理系统改造后，2019 年 1 月 18 日~2019 年 1 月 19 日广东深圳天鉴检测技术服务股份有限公司的监测结果（监测报告编号：**JC-HJ181134A1**），可见 VOCs 的排放浓度及速率符合相关标准的要求，污水处理站废气污染物排放情况见表 2.2-7b。

表 2.2-7a　　污水处理站废气达标排放情况

检测点位	检测项目	检测结果			评价标准		排气筒高度 m
		标干流量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
处理前	NH_3	5493~5802	32.5~48.6	0.181~0.279	/	/	15
	H_2S		5.73~10.0	0.033~0.0549	/	/	
	臭气浓度		1738（无量纲）		/		
	VOCs		67.2~119	0.388~0.684	/	/	
处理后	NH_3	8432~8719	3.57~7.42	0.0311~0.0621	/	4.9	15
	H_2S		0.006~0.010	6×10^{-5}~8.7×10^{-5}	/	0.33	2000（无

检测点位	检测项目	检测结果			评价标准		排气筒高度 m
		标干流量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	
	臭气浓度		550~741（无量纲）		2000		量纲）
	VOCs		23.5~84.7	0.198~0.738	120	4.2	

表 2.2-7b　　污水处理站废气达标排放情况

检测点位	检测项目	检测结果			评价标准		排气筒高度 m
		标干流量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	
处理前	VOCs	8528~8692	22.4~52.9	0.192~0.455	/	/	15
处理后	VOCs	7719~7987	11.0~25.7	0.0879~0.199	120	4.2	15

（2）车间废气达标排放情况

1）2017 年例行监测

参考中山百灵生物技术有限公司委托广东利诚检测技术有限公司于 2017 年 09 月 26 日~2017 年 09 月 27 日的检测报告（报告编号 LC-DH172054），检测结果见表 2.2-8。

表 2.2-8　　各车间废气排放达标情况

车间	监测点位	检测项目	检测结果			评价标准		排气筒高度 m
			标干流量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
101 车间	FQ-01469	氯化氢	1932	ND	3×10^{-3}	100	0.105	15
		臭气浓度		1318~1738（无量纲）		2000（无量纲）		
102 车间	FQ-08594	氯化氢	11399	5.43	6.2×10^{-2}	100	0.105	15
		臭气浓度		1318~1738（无量纲）		2000（无量纲）		
103 车间	FQ-12958	氯化氢	5593	ND	3×10^{-3}	100	0.135	15
		臭气浓度		1318~1738（无量纲）		2800（无量纲）		
201 车间	FQ-16074	氯化氢	6179	ND	3×10^{-3}	100	0.135	15
		臭气浓度		1318~1738（无量纲）		2800（无量纲）		

由表 2.2-8 可见，2017 年各车间排放的氯化氢的排放符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；臭气浓度的排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准要求。

2）2018 年例行监测

参考中山百灵生物技术有限公司委托广东利诚检测技术有限公司于 2018 年 1 月 3 日~2018 年 1 月 4 日的检测报告（报告编号 LC-DH172615），检测结果见表 2.2-9。

表 2.2-9　各车间废气排放达标情况

车间	监测点位	检测项目	检测结果			评价标准		排气筒高度 m
			标干流量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
101车间	处理前	氯化氢	2849~3029	2.95~6.39	0.0087~0.019	/	/	15
		VOCs		11.7~72.6	0.033~0.21	/	/	
		甲醇		59.4~83.2	0.17~0.24	/	/	
		臭气浓度		1738~2291（无量纲）		/		
	处理后	氯化氢	2369~2731	＜0.9	0.0011	100	0.105	
		VOCs		1.70~23.5	0.0045~0.058	120	4.2	
		甲醇		0~25.1	0.0024~0.064	190	2.15	
		臭气浓度		977~1318（无量纲）		2000（无量纲）		
102车间	处理前	氯化氢	10501~43711	3.88	0.15	/	/	17
		VOCs		1.98~13.9	0.084~0.15	/	/	
		甲醇		31.4~40.4	0.34~1.6	/	/	
		臭气浓度		1738~2291（无量纲）		/		
	处理后	氯化氢	4828~20120	＜0.9	0.0091	100	0.135	
		VOCs		1.47~5.97	0.03~0.054	120	4.2	
		甲醇		7.39~10.9	0.14~0.22	190	2.69	
		臭气浓度		1318~1738（无量纲）		2800（无量纲）		
103车间	处理前	氯化氢	5292~6189	2.08~4.48	0.011~0.027	/	/	18
		VOCs		2.85~66.4	0.017~0.39	/	/	
		甲醇		48.7~80.5	0.29~0.45	/	/	
		臭气浓度		1738~2291（无量纲）		3200（无量纲）		
	处理后	氯化氢	6489~7352	1.18~1.93	0.0077~0.013	100	0.15	
		VOCs		0.65~3.75	0.0043~0.028	120	4.2	
		甲醇		23.9~36.5	0.17~0.25	190	2.96	
		臭气浓度		977~1318（无量纲）		3200（无量纲）		
201车间	处理前	氯化氢	2622~3135	2.12~2.89	0.0063~0.0082	/	/	19
		VOCs		51.5~60.3	0.14~0.18	/	/	
		甲醇		481~1658	1.3~4.8	/	/	
		臭气浓度		977~1318（无量纲）		/		
	处理后	氯化氢	11270~77836	ND	0.0051~0.0053	100	0.165	
		VOCs		11.6~15.0	0.13~0.18	120	4.2	
		甲醇		66.3~107	0.77~1.24	190	3.23	
		臭气浓度		550~977（无量纲）		3600（无量纲）		

由表 2.2-9 可见，车间排放的氯化氢、甲醇、VOCs 的排放符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；臭气浓度的排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准要求。

3）2018 年补充监测

根据广东深圳天鉴检测技术服务股份有限公司于 2018.11.5~2018.11.6 的监测结果（监测报告编号：**JC-HJ181134-1**），本项目各车间废气污染物排放情况见表 2.2-10。

表 2.2-10　各车间废气排放达标情况

车间	检测点位	检测项目	检测结果			评价标准		排气筒高度 m
			标干流量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
101	处理前	VOCs	2853~3067	258~787	0.761~2.28	/	/	15
		甲苯		＜0.004~0.015	0~4.6×10^{-5}	/	/	
		丙酮		224~707	0.659~2.05	/	/	
		非甲烷总烃		1.11~14.3	0.00317~0.0433	/	/	
		正丁醇		7.40~35.9	0.0218~0.105	/	/	
		三乙胺		＜0.16	/	/	/	
		甲醛		0.65~1.15	0.0020~0.00328	/	/	
		臭气浓度		741（无量纲）		/		
		甲醇		22~121	0.066~0.35	/	/	
		氯化氢		0.92~34.4	0.0028~0.0981	/	/	
	处理后	VOCs	1545~2626	28.2~245	0.0436~0.573	120	4.2	
		甲苯		＜0.004	/	40	2.5	
		丙酮		14~153	0.0255~0.402	40	0.65	
		非甲烷总烃		0.18~2.56	0.00033~0.00672	120	4.2	
		正丁醇		0.70~11.1	0.0011~0.0279	40	0.18	
		三乙胺		＜0.16	/	20	1.6	
		甲醛		0.07~0.24	0.00002~0.00044	25	0.105	
		臭气浓度		234~~550（无量纲）		2000（无量纲）		
		甲醇		＜2~66	0~0.17	190	2.15	
		氯化氢		0.34~2.27	0.00062~0.0596	100	0.105	
102	处理前	VOCs	37874~38544	72.7~359	2.78~13.6	/	/	17
		乙酸丁酯		60.9~168	2.33~6.38	/	/	
		非甲烷总烃		11.3~35.2	0.431~1.35	/	/	
		二氯甲烷		74.7~292	2.86~11.3	/	/	
		甲醇		5~15	0.2~0.58	/	/	
		臭气浓度		550~741（无量纲）		/		
		氯化氢		0.06~1.25	0.023~0.0478	/	/	
	处理后	VOCs	18417~19835	25.7~61.9	0.510~1.11	120	5.32	
		乙酸丁酯		2.74~47.3	0.0543~8.79	50	0.77	
		非甲烷总烃		0.62~9.80	0.012~0.182	120	5.32	
		二氯甲烷		＜11.0~32.4	0~0.615	50	0.382	

车间	检测点位	检测项目	检测结果			评价标准		排气筒高度 m
			标干流量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
		甲醇		＜2~8	0~0.2	190	2.69	
		臭气浓度		234~309（无量纲）		2800（无量纲）		
		氯化氢		0.34~0.62	0.0063~0.012	100	0.135	
103	处理前	VOCs	6377~6568	191~267	1.25~1.74	/	/	19
		乙酸丁酯		45~122	0.287~0.790	/	/	
		非甲烷总烃		1.02~5.09	0.00663~0.0330	/	/	
		二氯甲烷		＜11	/	/	/	
		甲醇		126~591	0.821~3.88	/	/	
		臭气浓度		741（无量纲）		/		
		氯化氢		0.97~3.21	0.0063~0.0211	/	/	
	处理后	VOCs	6492~7379	119~192	0.872~1.42	120	6.44	
		乙酸丁酯		19.1~66.2	0.137~0.483	50	0.99	
		非甲烷总烃		0.42~1.08	0.0031~0.00792	120	6.44	
		二氯甲烷		＜11~50.7	0~0.374	50	0.494	
		甲醇		5~17	0.03~0.13	190	3.23	
		臭气浓度		309（无量纲）		3600（无量纲）		
		氯化氢		0.31~1.36	0.0022~0.00996	100	0.165	
201	处理前	VOCs	2736~2895	55.7~142	0.154~0.389	/	/	20
		丙酮		19.1~33.0	0.0537~0.0922	/	/	
		非甲烷总烃		0.34~4.40	0.00096~0.0123	/	/	
		甲醇		26~106	0.072~0.304	/	/	
		正丁醇		1.1~2.2	0.0030~0.0061	/	/	
		三乙胺		＜0.16	/	/	/	
		臭气浓度		741（无量纲）		/		
		氯化氢		0.74~3.44	0.0020~0.00986	/	/	
	处理后	VOCs	11509~11651	33.8~68.3	0.392~0.796	120	7	
		丙酮		10.5~19.4	0.122~0.225	40	1.25	
		非甲烷总烃		0.10~0.34	0.0012~0.0040	120	7	
		甲醇		4~22	0.04~0.25	190	3.5	
		正丁醇		0.62~1.7	0.0072~0.020	40	0.36	
		三乙胺		＜0.16	/	20	1.6	
		臭气浓度		234~417（无量纲）		4000（无量纲）		
		氯化氢		0.39~0.91	0.0045~0.011	100	0.18	

由表 2.2-10 可见：101 车间 VOCs 及丙酮排放浓度不稳定，偶尔出现超标的情况；

102 车间乙酸丁酯及二氯甲烷排放速率不稳定，偶尔出现超标的情况；103 车间 VOCs、乙酸丁酯及二氯甲烷排放浓度不稳定，偶尔出现超标的情况；其他指标非甲烷总烃、甲苯、正丁醇、三乙胺、甲醇、甲醛、氯化氢及臭气浓度等排放浓度可达到“表 1.3-10 大气污染物排放标准” 相关标准限值要求。各车间处理前后风量不稳定，个别车间出现漏风或是负压的情况，急需尽快整改。

4）2019 年补充监测

经过建设单位整改风管和喷淋处理系统后，各车间前后风压较正常，处理效果也较稳定，故委托监测单位重新监测部分指标。

根据广东深圳天鉴检测技术服务股份有限公司于 2019.1.18~2019.1.19 的监测结果（监测报告编号：**JC-HJ181134A1**），本项目各车间废气污染物排放情况见表 2.2-11。

表 2.2-11　各车间废气排放达标情况

车间	检测点位	检测项目	检测结果			评价标准		排气筒高度 m
			标干流量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
101	处理前	VOCs	8329~8547	108~240	0.900~2.02	/	/	15
		丙酮		57.1~176	0.476~1.50	/	/	
	处理后	VOCs	8450~9145	42.1~73.7	0.367~0.623	120	4.2	
		丙酮		22.0~38.6	0.186~0.353	40	0.65	
102	处理前	二氯甲烷	11615~12020	＜11.0~19.7	/	/	/	17
		乙酸丁酯		34.9~77.1	0.418~0.896	/	/	
	处理后	二氯甲烷	12180~12694	＜11.0	/	50	0.382	
		乙酸丁酯		6.77~32.3	0.0859~0.393	50	0.77	
103	处理前	VOCs	9855~10147	92.5~106	0.939~1.06	/	/	19
		乙酸丁酯		43.5~65.9	0.435~0.669	/	/	
		二氯甲烷		＜11.0	/	/	/	
	处理后	VOCs	9861~10629	60.3~74.1	0.595~0.786	120	6.44	
		乙酸丁酯		4.43~29.4	0.0460~0.295	50	0.99	
		二氯甲烷		＜11.0	/	50	0.494	
201	处理前	VOCs	6406~6808	98.6~205	0.656~1.37	/	/	20
		丙酮		94.8~186	0.631~1.24	/	/	
		正丁醇		0.7~0.9	0.005~0.006	/	/	
	处理后	VOCs	6817~7486	34.2~50.9	0.250~0.356	120	7	
		丙酮		28.4~36.9	0.208~0.252	40	1.25	
		正丁醇		0.2~0.4	0.001~0.003	40	0.36	

由表 2.2-11 可见：废气处理系统整改后，可见丙酮、正丁醇、二氯甲烷、乙酸丁酯、VOCs 等排放浓度可达到“表 1.3-10 大气污染物排放标准” 相关标准限值要求，但是废气处理系统的处理效率一般，扩建后应配置更佳的废气处理措施，以提高废气处理系统的处理效率。

2.2.2.3 无组织污染源

（一）储罐区域的储罐大小呼吸损耗计算

本项目废气无组织排放环节主要有易挥发有机溶剂的运输、储存、输送、投料以及反应气体的收集环节。在本项目中，使用量少的易挥发有机溶剂均为密闭瓶装或桶装，不会产生无组织废气排放；用量大的易挥发有机溶剂，从厂外到厂内的运输采用密封槽车，至厂内之后通过泵打入各溶剂的相应储罐。

有机物排放量采用美国石油研究所(APl)推荐的经验公式估算储罐小呼吸溶剂损失量。设计通过对储罐设置氮封装置以及平衡管，大大减少储罐废气排放量。

当储罐进溶剂时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力增加，当压力增至机械呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气。当从储罐输出溶剂时，罐内液体体积减少，罐内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，吸进空气。这种由于输转物料致使储罐排除溶剂蒸汽和吸入空气所导致的损失叫“大呼吸” 损失，属于储罐的工作损耗。静止储存的溶剂，白天受太阳辐射使溶剂温度升高，引起上部空间气体膨胀和溶剂液面蒸发加剧，罐内压力随之升高，当压力达到呼吸阀允许值时，溶剂蒸汽就逸出罐外造成损耗。夜晚气温下降使罐内气体收缩，溶剂气体凝结，罐内压力随之下降，当压力降到呼吸阀允许真空值时，空气进入罐内，使气体空间的溶剂气体浓度降低，又为温度升高后溶剂气体蒸发创造条件。这样反复循环形成储罐的“小呼吸” 损失，属于储罐的静置损耗。

本项目 101、201 车间没有储罐；102、103 车间均有二氯甲烷、盐酸储罐；储罐区则有二个丙酮储罐、二个丁酯储罐，其大呼吸损耗计算参数如表 2.2-12 所示。

固定顶罐的大呼吸排放可用下式估算其污染物排放量：

$$Lw= 4.188\times10^{-7}\times M\times P\times KN\times KC$$

式中： Lw ——固定顶罐的工作损失（kg/m3 投入量）

M——储罐内蒸汽的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

KN——周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。 K<=36，

KN=1； 36<K<=220， KN=11.467×K$^{-0.7026}$； K>220， KN=0.26；

KC——产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）

本项目储罐区域小呼吸损耗计算参数如表 2.2-13 所示。

固定顶罐的小呼吸排放可用下式估算其污染物排放量：

$$LB= 0.191 \times M(P /(Pa-P)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times Fp \times C1$$

式中： LB——固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

Pa——项目所在地大气压力（Pa）；

D——罐的直径（m）；

H——平均蒸气空间高度（m）；

ΔT——一天之内的平均温度差（℃）；

Fp——涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间；

C——用于小直径罐的调节因子(无量纲)， 直径在 0~9m 之间

C=1-0.0123(D – 9)^2；罐径大于 9m 的 C=1。

本项目各罐区大小呼吸废气产排情况见表 2.2-14。

表 2.2-12 大呼吸计算相关参数取值

车间区域	物料	储罐体积(m^3)	M	P	KN	KC
102 车间	盐酸	10	36.46	30660.00	1	1
	二氯甲烷	15	84.94	57232.39	1	1
103 车间	盐酸	10	36.46	30660.00	1	1
	二氯甲烷	15	84.94	57232.39	1	1
储罐罐区	乙酸丁酯	10	116.16	2003.03	1	1
	乙酸丁酯	10	116.16	2003.03	1	1
	丙酮	10	58.08	30673.13	1	1
	丙酮	10	58.08	30673.13	1	1

表 **2.2-13** 小呼吸计算相关参数取值

区域	物料	储罐体积(m^3)	M	P	kPa	D	H	ΔT	Fp	C1
102 车间	二氯甲烷	10	84.94	57232.39	100.6	1.4	0.65	5	1	0.290
	盐酸	10	36.46	30660.00	100.6	1.4	0.65	5	1	0.290
103 车间	盐酸	10	36.46	30660.00	100.6	1.4	0.65	5	1	0.290
	二氯甲烷	10	84.94	57232.39	100.6	1.4	0.65	5	1	0.290
储罐	乙酸丁酯	10	116.16	2003.03	100.6	1.4	0.65	5	1	0.290

区域	物料	储罐体积(m^3)	M	P	kPa	D	H	ΔT	Fp	C1
罐区	乙酸丁酯	10	116.16	2003.03	100.6	1.4	0.65	5	1	0.290
	丙酮	10	58.08	30673.13	100.6	1.4	0.65	5	1	0.290
	丙酮	10	58.08	30673.13	100.6	1.4	0.65	5	1	0.290

表 2.2-14　　各罐区无组织废气排放计算表

车间区域	物料名称	年最大周转量(m^3/a)	静置损耗(kg/a)	工作损 耗(kg/a)	产生量(kg/a)	最大产生速率(kg/h)	处理措施	收集效率（%）	无组织排放量 kg/a	无组织排放速率（kg/h）
102 车间	盐酸	110.16	3.412	51.573	54.985	0.00694	水封+喷淋	90	5.498	0.000694
	二氯甲烷	64.37	16.816	131.055	147.871	0.01867	冷凝+氮封	90	14.787	0.00187
	VOC		16.816	131.055	147.871	0.01867	—		14.787	0.00187
103 车间	盐酸	110.16	3.412	51.573	54.985	0.00694	水封+喷淋	90	5.498	0.000694
	二氯甲烷	64.37	16.816	131.055	147.871	0.01867	冷凝+氮封	90	14.787	0.00187
	VOC		16.816	131.055	147.871	0.01867	—		14.787	0.00187
储罐	丙酮	107.63	5.437	80.298	85.735	0.01083	氮封	90	8.573	0.00108
	乙酸丁酯	113.64	1.346	84.783	86.129	0.01087	氮封	90	8.613	0.00109
	VOCs	—	6.783	165.081	171.864	0.0217	—	—	17.186	0.00217
合计	盐酸	—	—	—	109.970	0.0139	—	—	10.997	0.00139
	二氯甲烷				295.741	0.0373	—	—	29.574	0.00373
	丙酮	—	—	—	85.735	0.01083	—	—	8.573	0.00108
	乙酸丁酯	—	—	—	86.129	0.01087	—	—	8.613	0.00109
	VOC	—	—	—	467.605	0.0590	—	—	46.761	0.00590

注： **VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量；废气收集处理后排放方式为组组织排放。

（二） 生产情况下无组织废气

（1）产生途径

本项目所有生产装置运行状态良好，无跑、冒、滴、漏现象；投料口设置集气性能良好的集气罩；物料的投加过程中、物料的反应及搅拌过程中、物料的分离操作过程中，各工序均采用密闭式管道输送，并且采用接管式密闭收集生产过程中产生的废气，故这些废气可以忽略不计。

因此，正常情况下，除上面提到的各相关储罐大小呼吸外，设备动静密封点泄露是无组织废气排放的主要途径。

（2）设备动静密封点 **VOCs** 产生量估算

参考《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）中：“5.2.3.1.2 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”，挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量按以下公式计算。

$$E_{设备} = 0.003 \times \sum_{i=1}^{n} \left(e_{TOC,i} \times \frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}} \times t_i \right)$$

式中： $E_{设备}$——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i——密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{TOC,i}$——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）表 4 石油化学工业；

$WF_{VOCs,i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{TOC,i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，。

根据项目设计方案与设备布置情况，估算本项目的各动静密封点个数及泄露的 VOCs 量计算结果如表 2.2-15 所示，年 VOCs 排放量为 21922.996kg/a。

表 2.2-15 设备动静密封点泄漏计算结果

车间	设备名称	排放系数	$WF_{TOC,i}$	密封点个数	$WF_{VOC,i}/WF_{TOC,i}$	工作天数	t（i h）	VOCs 排放量（kg/a）	排放速率(kg/h)
101车间	法兰、连接件	0.044	1	1795	1	330	7920	1876.565	0.237
	轻液体阀门	0.036	1	525	1	330	7920	449.064	0.0567
	气体阀门	0.024	1	224	1	330	7920	127.734	0.0161
	开口阀或开口管线	0.03	1	181	1	330	7920	129.017	0.0163

车间	设备名称	排放系数	$WF_{TOC,i}$	密封点个数	$WF_{VOC,i}/WF_{TOC,i}$	工作天数	t（i h）	VOCs 排放量（kg/a）	排放速率(kg/h)
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	26	1	330	7920	86.486	0.0109
	其他	0.073	1	98	1	330	7920	169.979	0.0215
	合计	—	—	2849	—	—	—	2838.845	0.358
102车间	法兰、连接件	0.044	1	2804	1	330	7920	2931.414	0.370
	轻液体阀门	0.036	1	716	1	330	7920	612.438	0.0773
	气体阀门	0.024	1	308	1	330	7920	175.634	0.0222
	开口阀或开口管线	0.03	1	206	1	330	7920	146.837	0.0185
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	21	1	330	7920	69.854	0.00882
	其他	0.073	1	146	1	330	7920	253.234	0.0320
	合计	—	—	4201	—	—	—	4189.411	0.529
103车间	法兰、连接件	0.044	1	2878	1	330	7920	3008.776	0.380
	轻液体阀门	0.036	1	798	1	330	7920	682.577	0.0862
	气体阀门	0.024	1	342	1	330	7920	195.022	0.0246
	开口阀或开口管线	0.03	1	253	1	330	7920	180.338	0.0228
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	15	1	330	7920	49.896	0.00630
	合计	—	—	4286	—	—	—	4116.610	0.520
201车间	法兰、连接件	0.044	1	2429	1	330	7920	2539.374	0.321
	轻液体阀门	0.036	1	665	1	330	7920	568.814	0.0718
	气体阀门	0.024	1	285	1	330	7920	162.518	0.0205
	开口阀或开口管线	0.03	1	286	1	330	7920	203.861	0.0257
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	16	1	330	7920	53.222	0.00672
	其他	0.073	1	163	1	330	7920	282.720	0.0357
	合计	—	—	3844	—	—	—	3810.510	0.481
202车间	法兰、连接件	0.044	1	4626	1	330	7920	4836.205	0.611
	轻液体阀门	0.036	1	1248	1	330	7920	1067.489	0.135
	气体阀门	0.024	1	530	1	330	7920	302.227	0.0382
	开口阀或开口管线	0.03	1	295	1	330	7920	210.276	0.0266
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	19	1	330	7920	63.202	0.00798
	其他	0.073	1	220	1	330	7920	381.586	0.0482
	合计	—	—	6938	—	—	—	6860.985	0.866
储罐区	法兰、连接件	0.044	1	68	1	330	7920	71.090	0.00898
	轻液体阀门	0.036	1	26	1	330	7920	22.239	0.00281
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	4	1	330	7920	13.306	0.00168

车间	设备名称	排放系数	$WF_{TOC,i}$	密封点个数	$WF_{VOC,i}/WF_{TOC,i}$	工作天数	t（i h）	VOCs 排放量（kg/a）	排放速率(kg/h)
	合计	—	—	98	—	—	—	106.635	0.0135
无组织 VOCs 小计		—	—	22216	—	—	—	21922.996	2.768

（三） 无组织排放废气达标排放情况

根据广东深圳天鉴检测技术服务股份有限公司于 2018.11.5~2018.11.6的监测结果（监测报告编号：**JC-HJ181134-1**），本项目各车间废气污染物排放情况见表2.2-16。厂界无组织排放监控点恶臭、硫化氢和氨均可以达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）厂界二级标准；甲苯、VOCs 等排放浓度可达到“表1.3-10 大气污染物排放标准” 相关标准限值要求。

表 2.2-16 现有项目厂界无组织监控点监测结果单位：mg/m^3

监测项目	监测时间	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	周界最高浓度	标准
氨	2018.10.23	0.02~0.03	0.02~0.04	0.03	0.02~0.03	0.04	1.5
	2018.10.24	＜0.01	＜0.01~0.02	0.02	0.03~0.05	0.05	
硫化氢	2018.10.23	0.001~0.002	0.001~0.003	0.002~0.004	0.002~0.003	0.004	0.06
	2018.10.24	0.001~0.002	0.003~0.004	0.002~0.003	0.001~0.002	0.003	
颗粒物	2018.10.23	0.130~0.157	0.152~0.385	0.137~0.179	0.143~0.274	0.385	1.0
	2018.10.24	0.114~0.170	0.216~0.406	0.188~0.375	0.137~0.460	0.460	
丙酮	2018.10.23	＜0.40	＜0.4~0.50	＜0.40	＜0.40	0.50	0.8
	2018.10.24	＜0.40	＜0.40	＜0.40	＜0.40	＜0.40	
甲醇	2018.10.23	＜0.40	＜0.40	＜0.40	＜0.40	＜0.40	12
	2018.10.24	＜0.40	＜0.40	＜0.40	＜0.40	＜0.40	
甲醛	2018.10.23	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	0.2
	2018.10.24	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	
氯化氢	2018.10.23	0.052~0.087	0.066~0.179	0.104~0.140	0.094~0.152	0.179	0.2
	2018.10.24	0.044~0.053	0.056~0.111	0.076~0.136	0.077~0.148	0.148	
甲苯	2018.10.23	0.0023~0.0128	0.0144~0.0175	0.0131~0.0197	0.0144~0.0248	0.0248	2.4
	2018.10.24	＜0.0015~0.0127	0.0150~0.0206	0.0174~0.0206	0.0187~0.142	0.142	
二氯甲烷	2018.10.23	＜0.0010	0＜0.0010	＜0.0010	＜0.0010	＜0.0010	4.0
	2018.10.24	＜0.0010	0＜0.0010	＜0.0010	＜0.0010	＜0.0010	
VOCs	2018.10.23	0.0685~0.134	0.147~0.184	0.154~0.163	0.101~0.201	0.201	2.0
	2018.10.24	0.0931~0.149	0.107~0.581	0.359~0.567	0.370~0.626	0.626	
非甲烷总烃	2018.10.23	0.15~0.20	0.26~0.53	0.22~0.47	0.26~0.47	0.53	4.0
	2018.10.24	0.15~0.20	0.26~0.53	0.21~0.24	0.26~0.47	0.47	
臭气浓度	2018.10.23	＜10	13	11	11~12	13	20
	2018.10.24	＜10	13	11~12	11~12	13	

2.2.2.4 废气排放汇总

（一）有组织污染源

根据对本项目有组织污染源的分析，各有组织污染源废气产排情况如下表。

表 2.2-17　各有组织污染源废气污染物产排情况一览表

排气筒	废气种类	最大产生速率（kg/h）	年产生量（t/a）	正常工况		最大事故工况	
				排放速率 kg/h	排放浓度（mg/m³）	排放量(kg/h)	排放速率（mg/m³）
FQ1	甲醇	3.068	10.353	0.255	16.968	1.273	84.842
	丁醇	4.149	14.003	0.172	11.472	0.860	57.358
	三乙胺	2.106	2.369	0.115	7.687	0.577	38.437
	丙酮	16.014	30.027	0.901	60.047	4.504	300.236
	甲苯、乙醇、甲醇	0.027	0.080	0.0053	0.356	0.027	1.778
	VOCs	25.363	56.832	1.448	96.530	7.240	482.650
	HCl	0.067	0.050	0.0033	0.222	0.067	4.444
FQ2	乙酸丁酯	3.115	112.137	0.140	6.993	0.699	34.963
	石油醚	3.451	69.01	0.299	14.930	1.493	74.650
	甲醇	0.615	3.876	0.095	4.767	0.477	23.833
	二氯甲烷	7.5936	11.3904	0.849	42.440	4.244	212.200
	乙酸乙酯	1.608	7.436	0.187	9.349	0.935	46.743
	丙酮	3.001	5.701	0.306	15.319	1.532	76.595
	乙醇	0.896	1.702	0.097	4.827	0.483	24.134
	VOCs	20.278	211.252	1.972	98.624	9.862	493.118
	HCl	0.0667	0.20	0.0033	0.167	0.067	3.333
FQ3	乙醇	5.820	11.960	0.505	25.243	2.524	126.215
	正已烷	2.569	9.764	0.463	23.129	2.313	115.645
	丙酮	1.366	2.731	0.203	10.137	1.014	50.685
	丁醇	1.138	4.324	0.156	7.778	0.778	38.889
	二氯甲烷	5.481	41.653	0.885	44.260	4.426	221.299
	甲醇	3.001	9.604	0.290	14.493	1.449	72.463
	三乙胺	0.036	0.028	0.007	0.355	0.036	1.775
	乙酸乙酯	1.466	3.811	0.241	12.052	1.205	60.258
	VOCs	20.876	83.874	2.749	137.446	13.745	687.228
	HCl	0.00526	0.020	0.00026	0.013	0.005	0.263
FQ4	甲醇	3.068	16.565	0.255	12.726	1.273	63.631
	丁醇	4.149	22.404	0.172	8.604	0.860	43.019
	三乙胺	1.725	3.792	0.095	4.735	0.473	23.673
	丙酮	11.221	51.180	0.729	36.451	3.645	182.256
	乙酸乙酯	7.800	6.630	0.684	34.176	3.418	170.882

排气筒	废气种类	最大产生速率（kg/h）	年产生量（t/a）	正常工况		最大事故工况	
				排放速率 kg/h	排放浓度（mg/m³）	排放量(kg/h)	排放速率（mg/m³）
	VOCs	27.963	100.572	1.934	96.692	9.669	483.461
	HCl	0.0556	0.085	0.0028	0.139	0.056	2.778
FQ5	乙醇	0.864	5.615	0.141	7.032	0.703	35.158
	VOCs	0.864	5.615	0.141	7.032	0.703	35.158
污水站FQ6	NH_3	0.230	0.0460	0.0460	3.07	0.230	15.33
	H_2S	0.0440	0.00879	0.00879	0.59	0.044	2.93
	VOCs	0.536	0.161	0.161	10.72	0.536	35.73

注：FQ6 为污水处理站排气筒，污水处理站排放情况参考表 2.2-7a、b 实际监测数据的均值计算。

（二）无组织污染源

根据对本项目无组织污染源的分析，无组织污染源废气产排情况如下表。

表 2.2-18　　无组织污染源废气污染物产排情况一览表

车间区域	物料名称	最大产生速率(kg/h)	无组织产生量（t/a）	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a）
101 车间	VOCs	0.358	2.839	0.358	2.839
102 车间	盐酸	0.00694	0.0550	0.000694	0.00550
	二氯甲烷	0.01867	0.148	0.00187	0.0148
	VOCs	0.529	4.189	0.529	4.189
103 车间	盐酸	0.00694	0.0550	0.000694	0.00550
	二氯甲烷	0.01867	0.148	0.00187	0.0148
	VOCs	0.520	4.117	0.520	4.117
201 车间	VOCs	0.481	3.811	0.481	3.811
202 车间	VOCs	0.866	6.861	0.866	6.861
储罐	丙酮	0.01083	0.0857	0.00108	0.00857
	乙酸丁酯	0.01087	0.0861	0.00109	0.00861
	VOCs	0.0135	0.107	0.0135	0.107
污水处理站	NH_3	0.0230	0.201	0.0230	0.201
	H_2S	0.00440	0.0385	0.00440	0.0385
	VOCs	0.0536	0.470	0.0536	0.470
小计	盐酸	0.0139	0.110	0.00139	0.0110
	二氯甲烷	0.0373	0.296	0.00373	0.0296
	丙酮	0.01083	0.0857	0.00108	0.00857
	乙酸丁酯	0.01087	0.0861	0.00109	0.00861
	VOCs	2.827	22.393	2.827	22.393
合计	盐酸	0.0139	0.110	0.00139	0.0110
	NH_3	0.0230	0.201	0.0230	0.201
	H_2S	0.00440	0.0385	0.00440	0.0385
	VOCs	2.886	22.860	2.833	22.439

注：小计中的 VOCs 不包括二氯甲烷、丙酮和丁酯，合计中的 VOCs 包括二氯甲烷、丙酮和丁酯；污水处理站无组织排放情况参考表 2.2-7a、b 实际监测数据的均值计算。

（三）全厂废气污染源排放统计

结合前面的废气污染源分析情况，可估算项目在达产规模下废气的排放情况，具体见表 2.2-19。

表 2.2-19　全厂废气污染源排放情况一览表

种类	污染物名称	污染物产生量（t/a）	污染物削减量（t/a）	污染物排放量（t/a）
有组织排放	二氯甲烷	53.043	45.042	8.001
	丙酮	89.639	83.952	5.687
	乙酸丁酯	112.137	107.102	5.035
	甲醇	40.399	36.637	3.762
	石油醚	69.010	63.038	5.972
	三乙胺	6.189	5.846	0.343
	丁醇	40.731	38.630	2.101
	依他佐辛相关溶剂	0.0800	0.0640	0.0160
	乙酸乙酯	17.876	15.804	2.072
	乙醇	19.276	17.105	2.171
	正已烷	9.764	8.006	1.758
	污水厂 VOCs	4.695	3.287	1.409
	NH_3	2.015	1.612	0.403
	H_2S	0.385	0.308	0.0770
	HCl	0.355	0.325	0.0305
无组织排放	HCl	0.110	0.0990	0.0110
	二氯甲烷	0.296	0.266	0.0296
	丙酮	0.0857	0.0772	0.00857
	乙酸丁酯	0.0861	0.0775	0.00861
	NH_3	0.201	0.0000	0.2015
	H_2S	0.0385	0.0000	0.0385
	污水厂 VOCs	0.470	0.000	0.470
	动静密封点泄露 VOCs	21.923	0.0000	21.923
有组织与无组织排放小计	二氯甲烷	53.339	45.308	8.030
	丙酮	89.725	84.029	5.696
	乙酸丁酯	112.223	107.180	5.043
	甲醇	40.399	36.637	3.762
	石油醚	69.010	63.038	5.972
	三乙胺	6.189	5.846	0.343
	丁醇	40.731	38.630	2.101
	依他佐辛相关溶剂	0.0800	0.0640	0.0160
	乙酸乙酯	17.876	15.804	2.072
	乙醇	19.276	17.105	2.171
	正已烷	9.764	8.006	1.758

种类	污染物名称	污染物产生量（t/a）	污染物削减量（t/a）	污染物排放量（t/a）
	污水厂 VOCs	5.165	3.287	1.878
	动静密封点泄露 VOCs	21.923	0.000	21.923
	HCl	0.465	0.423	0.0415
	NH_3	2.015	1.612	0.403
	H_2S	0.385	0.308	0.0770
汇总	HCl	0.465	0.423	0.0415
	NH_3	2.015	1.612	0.403
	H_2S	0.385	0.308	0.0770
	VOCs	485.699	424.934	60.766

注：**VOCs** 包括各种有机化合物的总量。

2.2.3 噪声源及防治情况

（一）噪声源强

本项目机械设备数量较多，但大都安置在厂房内，其中噪声值较高、对环境可能有影响的声源主要有离心机、冷却机组和真空泵、冷却塔等设备，噪声级约 75～100dB（A）。见表 2.2-20。另外，原材料、半成品以及产品的运输过程中产生约 85～90dB（A）的交通噪声。

表 2.2-20　技改扩建后全厂主要高噪声设备及声级值

序号	设备名称	数量（台）	声级值 dB(A)/台	测点距离(m)	所在车间	降噪措施
1	离心机	29	80~90	1	各生产车间	隔声、减振
2	各类物料泵	28	80~90	1	各生产车间	隔声、减振
3	真空泵	31	80~90	1	各生产车间	隔声、减振
4	冷冻机组	20	85~95	1	冷冻机房	隔声、减振
5	冷却塔	21	75~85	1	各生产车间	隔声、减振
6	污水泵	33	80~90	1	污水处理站	隔声、减振
7	风机	37	85~95	1	污水处理站	消声、减振
8	干燥机	6	75~80	1	各生产车间	隔声、减振
9	纯化水装置	4	75~80	1	各生产车间	隔声、减振
10	粉粹机	3	80-100	1	各生产车间	隔声、减振
11	空压机	1	80~100	1	各生产车间	隔声、减振

（二）噪声防治措施

（1）各类风机的噪声控制。根据风机产生噪声的机理，对扩建项目所用的各类风机噪声的控制应抓好三方面的措施：①在风机的进气和出气口管道上安装消声器，具降噪可达 25～30dB(A)；②加强风机的基础减震；③对风机要装隔声罩。该措施的关键，是

要对密封后的风机房进行通风降温。经上述措施，风机噪声一般可以下降 35dB（A）左右。

（2）操作车间的降噪措施。操作车间的噪声防治措施，可以从噪声源的除噪声和工作环境方面着手。①将车间门窗采用双层采光玻璃隔声、通风消声百叶窗及隔声门复合配制，靠近厂界方向一侧的门窗尽量少开或不开，车间内应根据噪声源，设置吸声吊顶。②车间内的设备应合理布局，对高噪声的各种泵等设备，尽量安装在隔声间内集中处理。③对水泵的噪声控制为：a,泵座基础减震，安装弹性衬垫和保护套；b,泵进出口管路加装避震喉；c,对水泵电动机装隔声罩；d,通风机安装隔声罩或在进风口安装消声器。④对各种设备进行基础减震加隔声罩和消声器。上述噪声综合治理措施实施后，总降噪声可达 25～30dB（A）。

（3）车辆及装卸机械防噪措施。车辆及装卸机械对厂址厂区厂界有一定影响，应采取防治措施：①进厂车辆减少鸣笛，改用光、电信号联络，穿越办公区时更应如此，道路两侧种植林带。②汽车限速行驶，划定不可鸣笛区域，夜间减少汽车运行；③首先从设备选型上，考虑选择低噪声器装卸机械设备，加强装卸工管理，防止人为噪声；④噪声严重的作业点，应在噪声源周围设隔声屏障或防噪墙。⑤减少和禁止车辆鸣笛，特别是禁止夜间作业时鸣笛。

（4）加强厂区绿化，可实施高大乔木落叶树与低矮的灌木病草坪构成的混合绿化屏障，绿化面积应大于厂区总面积的 30%，这对降低厂区区噪声水平，有一定的辅助效果。

（三）噪声的排放情况

通过采取以上必要措施后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准排放，而且项目附近并无居民区等敏感点，对周围声环境影响较弱，在可控制范围内。

根据广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2018 年 10 月 24 日~10 月 25 日的厂界噪声监测结果（报告编号：JC-HJ181134-1），边界噪声均能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）3 类区标准的要求。具体监测结果如下表所示。

表 2.2-21　　厂界噪声排放情况

监测日期 / 监测位置	Leq〔dB（A）〕			
	10 月 24 日		10 月 25 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 厂界东侧外 1m	57.3	47.7	57.7	47.3

监测位置 \ 监测日期	Leq〔dB（A)〕			
	10 月 24 日		10 月 25 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N2 厂界南侧外 1m	59.0	49.4	59.4	49.6
N3 厂界西侧外 1m	57.8	48.7	57.6	47.9
N4 厂界北侧外 1m	56.4	46.7	56.8	46.8
标准限值	≤65	≤55	≤65	≤55

2.2.4 固废处理处置情况

现有工程固废主要分为一般固体废物和危险废物：一般固体废物主要为一般工业固废（废包装物）与生活垃圾，一般工业固废外卖给回收厂综合利用，生活垃圾交由环卫部门运走处理；危险废物包括废活性炭、蒸馏釜残液以及废水处理产生的含溶剂污泥、含有或直接沾染有机溶剂的废弃包装材料等，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。全厂主要固体废物产生量见表 2.2-22。

（1）危险废物

本项目属提取类原料药制药项目，根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016.8.1 实施），企业生产过程中产生的危险废物包括：生产过程中产生的蒸馏残液（废物代码 HW06-900-408-06）、脱色过滤过程产生的废活性炭（废物代码 HW06-900-406-06）、废水处理污泥（废物代码 HW06-900-410-06）、废弃硅藻土（废物代码 HW49-900-406-06）、沾染有机溶剂的废弃包装袋（废物代码 HW49-900-041-49）。

①蒸馏残液（废物代码 HW06-900-408-06）

根据实际经验，项目生产过程中产生的蒸馏残液量为 34t/a。

②废活性炭（废物代码 HW06-900-406-06）

根据项目实际生产情况，项目生产过程全厂废活性炭 29t/a。

③废水处理污泥（废物代码 HW06-900-410-06）

根据项目实际情况，本项目污水处理站产生的干化污泥量约 0.2t/d（含水率 20%）即 66t/a（含水率 20%），此部分污泥作为危险废物（废物代码 HW06-900-402-06）处理。

④废弃硅藻土（废物代码 HW49-900-406-06）

硅藻土主要用于熊去氧胆酸生产过程的离心工序，预计扩建后项目废弃硅藻土产生量为 2t/a。

⑤沾染有机溶剂的废弃包装袋（废物代码 HW49-900-041-49）

沾染有机溶剂的废弃包装袋预计年产生量约 1t/a，无法回收，作为危险废弃物处理。

直接沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）预计年产生量约 1t/a，由供应商回收循环利用。

对于危险固废，均交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。目前处理公司固废的单位为深圳市固废处理站有限公司、东江威力亚环保有限公司等。对于危险废物转运，每次均签订处理协议合同，并对每一种危险固体废弃物的转运时间、条件以及相关保护措施等都有详尽规定，同时，公司保留转运联单记录。具体见表 2.2-22。

（2）废包装材料

未沾染有机溶剂的其他包装废弃物为一般固体废物，一般固废包装废弃物主要包括废纸箱、废编织袋、废纸桶等，产生量约为 5t/a，外卖给回收厂综合利用。

（3）生活垃圾：项目定员为 260 人，生活垃圾产生量按 1kg/（人·d）计算，则项目生活垃圾产生量为 260kg/d，年工作天数为 300 天，生活垃圾年产生量合计约 78t/a，交由环卫部门进行收集处理。

表 2.2-22　现有工程固废产生及处理情况

种类	废物名称	来源	产生量（t/a）	处理处置方式
一般固废	废弃包装物	拆装包装	5	外卖给回收厂综合利用
	生活垃圾	员工办公	78	环卫部门定期清运处理
危险废物	蒸馏残液	溶剂回收环节	34	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
	硅藻土	离心环节	2	
	废活性炭	脱色环节	29	
	废水处理站污泥	废水处理环节	66	
	沾染有机溶剂的废弃包装袋	废弃包装	1	
	废弃试剂瓶（包装桶）	废弃包装	1	由供应商回收

注：原环评未将含有或直接沾染有机溶剂的废弃包装材料包装桶、试剂瓶和原料袋分开处置，在实际处置过程中，沾染有机溶剂的废弃包装袋作为危险废弃物（废物代码 HW49-900-041-49），沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）由供应商回收循环利用；原环评将废水生化处理污泥、物化处理污泥一同作为危险废物处理，未将废水生化处理污泥、物化处理污泥分开处置。

固废处置时必须遵守以下原则：

（1）各种固废的收集、贮存、运输及处置必须严格按照《中华人民共和国固废废物污染环境防治法》中规定执行。

（2）各种固废需外送处置的必须与有关单位或个人签订购销合同，并经中山市环

保局核准，确保产生的固废能得到有效处置。

（3）蒸馏残渣等固废储存场所，以及废包装材料临时堆放地均应做好防雨、防风、防渗工作，避免二次污染。严禁厂区内空包装桶等露天堆放。

（4）生活垃圾堆放场地、垃圾集中箱放置场地要做好防渗处理，且尽量减少垃圾堆放的时间，及时清运，禁止露天堆放、填埋垃圾渣土。

另外项目设置项目固废暂存场所，危险废物储存场严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），一般工业固废《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求规范建设和维护使用。企业必须做好该堆场防雨、防风、防渗、防漏等措施，具体为储存设施周边设围堰，并设置废液导排系统；地面应按规定采取防腐、防渗措施；设置明显的标识并加强管理。本项目提高废物的周转情况，不用新增固废暂存场所。

固体废物存储场所要用防渗漏、安全设计，对于危险固废的存储场所要做到：

a 应建有堵截泄漏的裙脚，地面和裙脚要用坚固防漏的材料，应有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防晒设施；

b 基础防渗层为粘土层，其厚度应在 1m 以上，渗透系数应小于 1.0×10^{-7}cm/s，基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料，渗透系数应小于 1.0×10^{-10}cm/s；

c 地面应为耐腐蚀的硬化地面、地面无裂隙；

d 危险废物的贮存设施的选址与设计、运行与管理、安全防护等必须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的规定。

从现场情况来看，公司固体废物全部储存于污水站固废存放池中。本项目的固体废弃物遵守了以上处理原则，监督管理措施基本到位，现有工程投产过程中产生的固废基本上得到有效的处理、处置，所产生的固体废弃物没有对周围环境造成明显的影响。

2.3 现有项目的环评情况及环保验收情况

2.3.1 现有项目的环评情况

中山百灵生物技术有限公司成立于 2004 年 4 月 16 日，位于广东省中山市火炬开发区国家健康产业基地（北纬 22°33′46.71″；东经 113°30′48.68″），注册资金 6600 万元人民币，主要从事生物技术、生物制药类产品的研发、生产和销售。公司共占地 26000 平

方米，绿化面积约 5000 平方米。

公司于 2005 年申报环保手续，从 2005 年到 2012 年间扩建及技改多次，其中有重要变化时均及时编制“建设项目环境影响评价”进行申报并获得了中山市环境保护局的批复，具体申报及批复情况见表 2.3-1。

表 2.3-1　现有项目环保申报与批复一览表

申报时间	批准时间	获批复批号	主要申报情况	车间
2004.12.24	2005.3.21	中环建表审字[2005]00124	生产原料药（熊去氧胆酸、辅酶 Q10、茄呢醇）	101
2006.9.27	2006.9.28	中环建登[2006]10669	增加中药提取药（鹅去氧胆酸）；有机化合物（7－氨基－3－无头孢烷酸、7－氨基－3－氯头孢烷酸、双环酮、二甲基环丙酰胺、10－羟基依他佐辛）。1t/小时燃柴油锅炉一台	101
2006.11.1	2007.1.15	中环建表[2007]0011 号		
2008.4.1	2008.6.23	中环建表[2008]0480 号	将 7-氨基-3-无头孢烷酸和辅酶 Q10 生产线搬迁至新车间（102），同时扩大生产量。3t/小时燃柴油锅炉一台	102
2009.10	2009.10.22	中环建登[2009]05044 号	建 103 车间	103
2009.6.16	2009.8.18	中环建表[2009]0430 号	1、102 车间的辅酶 Q10 生产线进行改产，利用原有辅酶 Q10 生产线的设备部分用来提高 7-氨基-3-无头孢烷酸的产量，工艺流程不变； 2、其余辅酶 Q10 生产线的设备用来改产，改为头孢唑肟酸、头孢甲肟和头孢布坦。 3、扩建迷迭香提取的 103 车间（鼠尾草酸、鼠尾草酚）	102、103
2009.11	2009.11.24	中环建登[2009]05715 号	将所批复两台锅炉全部技改为燃气锅炉	锅炉房
2010.3	2010.3.12	中环建登[2010]00888 号	危险废物补充登记	
2010.8	2010.8.13	中环建登[2010]04257 号	补充登记部分配套设备	
2010.3	2012.3.7	中环建登[2012]00620 号	建设研发大楼	
2012.3	2012.3.14	中环建登[2012]00738 号	变更地址	
2012.3	2012.11.9	中环建书[2012]95 号	1、取消没有生产且不再准备生产的项目如二甲基环丙甲酰胺、7-氨基-3-氯头孢烷酸、辅酶 Q10、双环酮、头孢唑肟酸、头孢甲肟和头孢布坦等；取消不再生产的项目如茄呢醇、7－氨基 3 无头孢烷酸； 2、新建 201 车间、202 车间，扩大鹅去氧胆酸、熊去氧胆酸的规模；维持迷迭香提取物（鼠	201、202

申报时间	批准时间	获批复批号	主要申报情况	车间
			尾草酸、鼠尾草酚、熊果酸）的生产；新增熊果苷、异去氧胆酸、去氢胆酸、牛磺酸熊去氧胆酸、磷酸肌酸钠等项目。	
2013.7	2013.7.11	中（炬）环建登[2013]00175	变更法人为张和平	
2013.12	2013.12.04	中（炬）环建登[2013]00354	103 车间改造	
2014.1	2014.1.23	中（炬）环建登[2014]00019	因 201 车间不能按时投产，临时用 103 车间代替 201 车间生产 201 车间环评中项目	
2015.3	2015.3.27	中（炬）环建登[2015]00054	建设 201、202 车间及消防水池	
2015.4	2015.4.20	中（炬）环建登[2015]00073	熊去氧胆酸生产设备升级更新技术改造	
2015.4	2015.4.20	中（炬）环建登[2015]00074	103 车间增加生产熊去氧胆酸等	

说明：

1、中环建表审字[2005]00124 中提到的辅酶 Q10 未实际生产过；

2、中环建表[2007]0011 号中提到的 7－氨基－3－氯头孢烷酸、双环酮、二甲基环丙酰胺未实际生产过。

3、中环建表[2009]0430 号中提到的头孢唑肟酸、头孢甲肟、头孢布坦、迷迭香提取物（鼠尾草酸、鼠尾草酚）未实际生产过。

4、根据最新的中环建书[2012]95 号批复：技改扩建项目项目全部建成后，预期将达到年产 75t 熊去氧胆酸、10t 牛磺酸熊去氧胆酸、105t 鹅去氧胆酸、60t 胆酸、25t 异去氧胆酸、10t 去氢胆酸、30t 鼠尾草酸、20t 熊果酸、20t 熊果苷、10t 鼠尾草酚、15t 磷酸肌酸钠、100kg10-甲基 MHB 的生产规模。

2.3.2 现有项目环保验收情况

根据建设单位提供的验收资料，建设单位公司于 2007 年、2010 年、2014、2016 年四次通过环保验收，具体情况见表 2.3-2。

表 2.3-2　现有项目环保验一览表

验收时间	验收（编号）
2007.12.17	[2007]B682
2010.1.22	中环验表[2010]000034 号
2014.2.20	中环验报告[2014]5 号
2016.5.31	中环验报告[2016]27 号

每次验收，验收单位对企业主要生产情况及产污情况进行考察，并对生产废水、废气、厂界噪声进行了验收监测，监测结果表明，该企业生产废水、废气、厂界噪声可实现达标排放。

各次环保文件编号、文件要求及环保措施落实情况及最近一次排污许可证情况、验收如表 2.3-3 所示。

表 2.3-3　　环保文件编号、要求及环保措施落实情况表

序号	文件名称及文号	文件要求	具体落实情况
1	中环建表审字[2005]00124	污水执行《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905－2008）表 2 标准限值；氯化氢、甲醇浓度执行 DB44/27-2001 第二时段二级标准；臭气浓度执行 GB14554－93 表 2 排放限值；噪声执行 GB12348-2008 第二时段限值标准；固废交有资质单位处理。	生产废水和生活污水由厂内污水厂处理并达标排放；生产废气、噪声能稳定达标排放；固废按要求转移。
2	中环建表[2007]0011 号	污水执行《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905－2008）表 2 标准限值；氯化氢、甲醇浓度执行 DB44/27-2001 第二时段二级标准；臭气浓度执行 GB14554－93 表 2 排放限值；噪声执行 GB12348-2008 第二时段限值标准；固废交有资质单位处理。	
3	中环建表[2009]0430 号	污水执行《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905－2008）表 2 标准限值；氯化氢、甲醇浓度执行 DB44/27-2001 第二时段二级标准；臭气浓度执行 GB14554－93 表 2 排放限值；噪声执行 GB12348-2008 第二时段限值标准；固废交有资质单位处理。	
4	中环建书[2012]95 号	污水执行《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905－2008）表 2 标准限值；氯化氢、甲醇浓度执行 DB44/27-2001 第二时段二级标准；臭气浓度执行 GB14554－93 表 2 排放限值；噪声执行 GB12348-2008 第二时段限值标准；固废交有资质单位处理。	
5	《广东省排放污染物许可证》（编号 91442000760610151Q001P）	生产废水 187.8 t/d	落实，废水排放量在允许范围内
6	中环验报告（2016）27	1、严格按照环评文件及批复要求使用原辅料 2、加强厂区环境及环保设施管理，做好污染物收集处理工作，确保达标排放或按要求转移 3、切实做好各项环境风险事故防范措施，加强日常巡检、提高环境风险事故防范水平，从源头杜绝各类环境风险事故。	落实

通过验收后，公司先后得到环保部门核发的排污许可证，具体情况如表 2.3-4。

表 2.3-4 公司排污许可证情况一览表

发证时间	排污许可证（编号）	有效期	法人代表
2008.1.11	HB06Z0008Z00029417	2008.1.8－2011.1.7	崔汉俊
2009.6.5	HB06Z0008Z00029417	2008.1.8－2011.1.7	张建纲（变更）
2010.5.13	HB06Z0008Z00029417	2010.2.8－2015.2.7	张建纲
2011.3.28	4420002011001420	2011.3.3－2016.3.2	张建纲
2016.6.23	4420002011001420	2016.6.23－2019.6.22	张和平
2017.12.27	91442000760610151Q001P	2017.12.27－2020.12.26	张和平

2.4 现有工程存在环境问题和整改措施

2.4.1 环保投诉情况

通过向当地环保部门的了解，并根据现场走访调查，现有工程建成投入生产以来，于 2016~2017 年间接到附近单位对本项目气味方面的投诉。经过项目单位的着力整改，2018 年以来没有投诉发生。

2.4.2 现有环境问题

根据现场调查与监测资料显示，现有工程噪声、生产废水、固废处理防治措施合适合理，污染物能稳定达标排放；废气监测过程中出现个别超标排放情况，排放浓度不稳定，废气处理系统整改后基本能达标，建议增加有效的有机废气处理设施，提高废气处理效率，使废气能达标排放。

2.5 清洁生产状况

2012 年 8 月，深圳市智达环境安全技术有限公司为中山百灵生物技术有限公司进行了清洁生产服务，并提交了《清洁生产报告》（实施稿），2013 年 7 月，该公司出具了《清洁生产验收工作报告》

此外，中山百灵生物技术有限公司还持续进行了二轮 ISO14000 工作，第一轮是 2011~2013 年；第二轮 2015~2017 年。

现有工程采用国际先进的生产工艺和生产设备，使用的蒸汽源自园区的集中供热，并且厂区管理规范，在同类行业中处于领先地位，可达到国内清洁生产先进水平的要求。同时生产过程中产生的废水、废气、噪声、固废等均得到有效的处理，各污染物均能达标排放，并且通过环保竣工验收，符合污染物达标排放的要求，表明本项目现有工程清洁生产可满足国内基本水平甚至更高水平的要求。

3 扩建项目概况及工程分析

3.1 扩建项目概况

3.1.1 项目概况

（1）项目名称：中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目

（2）项目性质：改、扩建项目

（3）建设单位：中山百灵生物技术有限公司

（4）行业类别：C2710 化学药品原料药制造

（5）建设地点：广东省中山市火炬开发区九洲大道 28 号，项目四至与原来基本一致，项目地理位置图详见图 2.1-1，项目四至图详见图 2.1-2，项目选址所在工业园区现状图详见图 2.1-3。

（6）建设工期及拟投产日期：技改项目的主体建设均有，仅需进行与技改相关的工程，预计技改工期 3 个月，预计 2019 年 9 月开始建设，计划 2019 年 12 月投产。

（7）项目新增投资：约 4800 万元，其中环保改造方面的投资约 1700 万元。

（8）项目定员与工作制度：本项目技改将新增 40 人，即全部达产后员工人数约 300 人，无人在厂内住宿。

（9）生产制度：年工作日 330 天，生产车间采取三班运转制度，每班有效工时 8 小时；管理及办公室采取单班制，每天 1 班，每班有效工时 8 小时。

（10）技改扩建后全厂生产内容：

①101 车间采用酶法生产熊去氧胆酸 60t/a。

②在获得国家批复前期，近期 201 车间采用原环评批复的化学法生产熊去氧胆酸 75 t/a，获得国家批复后，远期拟采用酶法生产熊去氧胆酸 170t/a；在 201 车间生产牛磺熊去氧胆酸 10 t/a。

③202 车间拟采用酶法生产熊去氧胆酸 170t/a；中试间由 101 车间搬迁到 202 车间三楼局部区域，生产 MHB100 kg/a。

④102 车间采用胆膏生产鹅去氧胆酸和胆酸，鹅去氧胆酸生产规模为 150t/a、胆酸

生产规模为 25 t/a；

⑤103 车间由生产其他项目改为用胆膏生产鹅去氧胆酸和胆酸，鹅去氧胆酸生产规模 150 t/a、胆酸生产规模 25t/a；

⑥203 车间生产自用生物酶近期 187t/a、远期 325t/a。

因此，近期技改后生产内容为：熊去氧胆酸 305t/a（化学法 75 t/a，酶法 230 t/a）、鹅去氧胆酸 300t/a、牛磺熊去氧胆酸 10t/a、胆酸 50 t/a、MHB 100kg/a、自用生物酶 187t/a；远期技改后生产内容为：熊去氧胆酸 400t/a（酶法）、鹅去氧胆酸 300t/a、牛磺熊去氧胆酸 10t/a、胆酸 50 t/a、MHB 100kg/a、自用生物酶 325t/a。

（11）经营范围：主要从事熊去氧胆酸、鹅去氧胆酸、胆酸、牛磺熊去氧胆酸等产品的生产。

3.1.2 产品方案

项目建设内容不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）修正版》、《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》中的禁止类、鼓励类行业，属于国家及地方允许类项目。

公司的技改扩建项目主要包括以下几项内容：第一，主体技术由化学法变更为酶催化法，扩大原环评中 101、201 车间熊去氧胆酸的产量；第二，将原环评中 202 车间产品也调整为熊去氧胆酸，以进一步扩大熊去氧胆酸产量，强化企业的现有优势；第三，将 102、103 车间的产品种类及产量进行调整，仅生产鹅去氧胆酸和胆酸；第四，由于化学技术将逐步改变为酶技术，拟利用原机修配电楼的二三层改建为酶工程车间（203 车间）；具体产品方案见前后对比见表 3.1-1。

表 3.1-1　项目各主体工程的产品及年产量变化表

序号	生产车间	原方案		近期新方案		远期新方案	
		产品名称	年产量（t/a）	产品名称	年产量（t/a）	产品名称	年产量（t/a）
1	101 车间	熊去氧胆酸	25	熊去氧胆酸（酶法）	60	熊去氧胆酸（酶法）	60
2	102 车间	鹅去氧胆酸	105	鹅去氧胆酸	150	鹅去氧胆酸	150
		胆酸	60	胆酸	25	胆酸	25
		异去氧胆酸	25	/	/	/	/
		去氢胆酸	10	/	/	/	/
3	103 车间	鼠尾草酸	30	鹅去氧胆酸	150	鹅去氧胆酸	150
		熊果酸	20	胆酸	25	胆酸	25
		鼠尾草酚	10	/	/	/	/

序号	生产车间	原方案		近期新方案		远期新方案	
		产品名称	年产量（t/a）	产品名称	年产量（t/a）	产品名称	年产量（t/a）
		熊果苷	20	/	/	/	/
4	201 车间	熊去氧胆酸	50	熊去氧胆酸（化学法）	75	熊去氧胆酸（酶法）	170
		牛磺熊去氧胆酸	10	牛磺熊去氧胆酸	10	牛磺熊去氧胆酸	10
5	202 车间	磷酸肌酸钠	15	熊去氧胆酸（酶法）	170	熊去氧胆酸（酶法）	170
6	203 车间	/	/	生物酶（自用）	187	生物酶（自用）	325
7	小规模生产间	MHB	0.1	MHB	0.1	MHB	0.1

注：近期为酶法未获得国家有关批复，远期为酶法获得国家有关批复后，下同。

按品种计，项目名称及年产量情况如表 3.1-2 所示：

表 3.1-2　　扩建前后项目各产品及年产量

序号	产品名称	现有项目环评批复产量（t/a）	扩建部分增量		扩建后		生产车间
			近期年产量（t/a）	远期年产量（t/a）	近期年产量（t/a）	远期年产量（t/a）	
1	熊去氧胆酸	75	230	325	305	400	101，201，202
2	鹅去氧胆酸	105	195	195	300	300	102，103
3	胆酸	60	30	30	50	50	102，103
4	牛磺酸熊去氧胆酸	10	0	0	10	10	201
5	MHB	0.1	0	0	0.1	0.1	小规模生产间
6	异去氧胆酸	25	/	/	/	/	/
7	去氢胆酸	10	/	/	/	/	/
8	鼠尾草酸	30	/	/	/	/	/
9	熊果酸	20	/	/	/	/	/
10	鼠尾草酚	10	/	/	/	/	/
11	熊果苷	20	/	/	/	/	/

3.1.3 项目工程内容

本项目主要技改内容包括：

（1）生产区：包括 101、102、103、201、202、203 车间。其中 101、102、103、201 车间均实施技改，202、203 车间生产新增项目。

（2）环保工程：新增 202、203 车间的工艺废气处理系统等。

其余项目与原来相同，未产生变更。企业技改后，项目工程主要建筑情况见表 3.1-3。项目组成及其说明见表 3.1-4。

表 3.1-3　项目主要建筑情况

序号	名称	层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	耐火等级	火灾危险性	层高（m）	结构形式
1	研发楼	6	905.46	5742.29	二级	/	首层高 5 m，其余楼层高 3.5m，总高 22.5 m	框架结构
2	成品仓库	2	566.10	1207.60	二级	丙类	每层高 4 m，总高 8 m	框架结构
3	101 车间	2	813.70	1699.20	一级	甲类	层高 4.5m，总高 9m。	框架结构
4	102 车间	2	813.70	1781.10	一级	甲类	层高 4.5m，总高 9.0m	框架结构
5	103 车间	2	813.71	1750.65	一级	甲类	层高 4.5 m，总高 9m	框架结构
6	201 车间	3	900	2682.53	一级	甲类	层高 4.5m，总高 13.5 m	框架结构
7	202 车间	3	900	2245.93	一级	甲类	层高 4.5m，总高 13.5 m	框架结构
8	机修化验楼	3	432	1205.28	一级	丙类	层高分别为 4.0m、4.0m、5.0m	框架结构
9	溶剂库	1	180	180	二级	甲类	层高 5.0m	钢架+轻质泄爆屋盖
10	埋地贮罐	/	48.72	48.72	二级	甲类	埋地	框架结构
11	污水站	/	1100.70	1100.70	——	——	——	框架结构
12	消防水池	/	94.08	94.08	——	——	——	框架结构
13	固废堆场	1	35.50	35.50	——	——	层高 5.0m	钢架结构
14	合计		7603.67	19773.58				

注：由上表可见，仅第 8 项机修化验楼变更为 203 车间及机修楼，其余土建不变。

表 3.1-4　项目组成及说明

类别	名称	技改说明
主体工程	101 车间	原环评批复的化学法生产熊去氧胆酸 25t/a，将此部分产量挪至 201 车间，本车间采用新的酶法生产熊去氧胆酸 60t/a，101 车间产量由 25t/a 增加至 60t/a。
	102 车间	从动物胆膏中提取鹅去氧胆酸和胆酸，鹅去氧胆酸产量由 105t/a 增加至 150t/a，新增量为 45 t/a；胆酸产量由 60t/a 减少至 25t/a，减少量为 35t/a；异去氧胆酸和去氢胆酸不再生产。
	103 车间	从动物胆膏中提取鹅去氧胆酸和胆酸，鹅去氧胆酸产量由 0t/a 增加至 150t/a，新增量为 150 t/a；将 102 车间部分胆酸产量挪至 103 车间，103 车间新增胆酸产量为 25 t/a；鼠尾草酸、熊果酸、鼠尾草酚、熊果苷不再生产。
	201 车间	在国家批复前期仍采用原环评批复的化学法生产熊去氧胆酸，将 101 车间的产量挪至 201 车间，201 车间近期产量由 50t/a 增加至 75t/a；获得国家批复后改为用酶法生产熊去氧胆酸，产量由 50t/a 增加至 170t/a，新增量为 120t/a；牛磺熊去氧胆酸 10 t/a。
	202 车间	用酶法生产熊去氧胆酸 170t/a，新增量为 170t/a。 在 MHB 生产间，年产 MHB100 kg/a。
	203 车间	利用机修化验楼的 2、3 楼，配套生产酶法所需的酶。
公辅工程	供水系统	使用原有供水系统，从园区 DN400 的低压市政给水管网中引入一路 DN200 的给水水源进入厂区，市政供水压力不低于 0.2Mpa
	排水系统	使用原有排水系统，厂区排水采用分流制。雨水就近排至厂区雨水管网；各车间

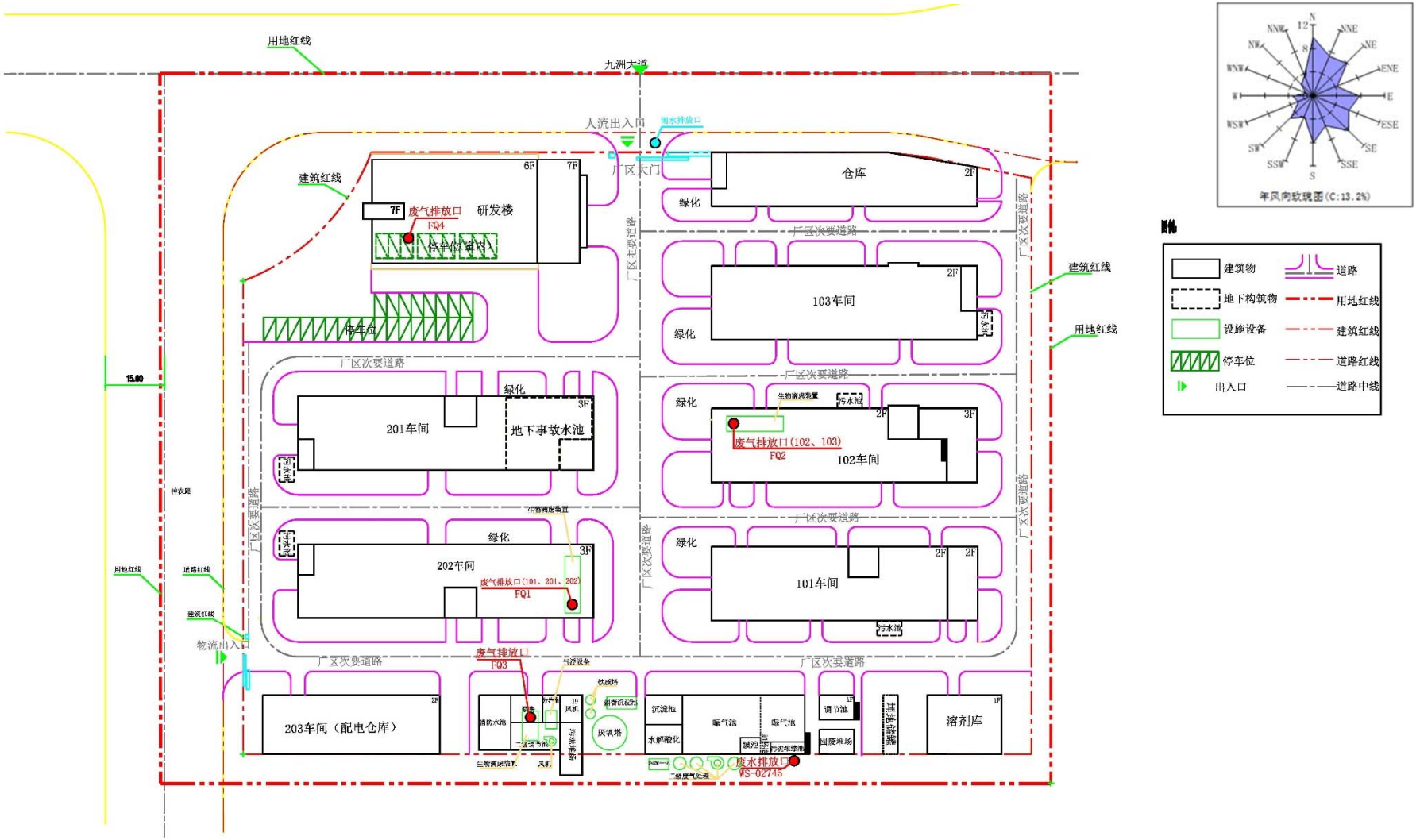
类别	名称	技改说明
		的生产污水先收集在数个玻璃钢制污水池中，然后通过专用管路泵送至污水处理站一级调节池；生活污水排入厂区污水管网后，抽至污水处理站二级调节池，经处理后的污水进一步排入火炬污水处理站。蒸汽冷凝水直排。
	通风及空调系统	使用原有通风及空调系统，本工程 101、103、201、202 车间净化区按工艺要求，设置净化空调系统，采用全空气风道式空调系统。
	供电系统	使用原有供电系统，本项目电源引自园区内的区域变电所，供电电压为 10kV，厂变电站布置在机修化验楼一楼的二间变压房内
	电信及自控系统	使用原有电信及自控系统，本项目电信及自控系统包括综合布线系统、安全技术防范系统和自动控制及仪表。
	动力工程	使用原有动力工程，项目动力系统包括供热系统和冷冻循环水系统。
	蒸汽系统	使用原有蒸汽系统，由嘉明电力蒸汽管网集中供热
	纯水供应	使用原有纯水制备系统，101\103\201\202 四个车间均有纯水制备系统
	消防系统	使用原有消防系统，本项目的建筑物间距及建筑物与道路间距符合相关设计规范；并设置建筑结构防火系统、给排水消防系统、电气消防系统。
储运工程	成品仓库	使用原有成品仓库，主要储存非甲乙类原辅料、包材和成品等
	埋地储罐	使用原有埋地储罐，本罐区有四个埋地储罐，每个储罐容积均为 15 m³，其中二个储罐储存丙酮，二个储罐储存乙酸丁酯。
	溶剂库	使用原有溶剂库，储存物品为甲类溶剂，包括甲醇、仲丁醇、三乙胺等
环保工程	生产工艺废气	对各车间设计各类尾气收集处理系统，改造部分车间废气收集系统，并新增生物滴滤废气处理系统。
	废水	使用原有废水处理系统，各车间的生产污水先收集在数个玻璃钢制、钢筋混凝土制、PP 制污水池中，然后通过专用管路泵送至污水处理站一级调节池；生活污水排入厂区污水管网后，抽至污水处理站二级调节池，经处理后的污水进一步排入火炬污水处理站。
	污水站废气	污水站 EGSB 塔产生的废气先进入洗气塔和脱硫装置处理后，与污水站其他废气一起进入三级喷淋洗气系统，并始终维持合适的 pH 值和氧化还原电位进行喷淋洗气，最后通过生物除臭设备处理后排放。
	固体废物	在污水处理站内，设置了危险固废储存区、干燥污泥储存区，有物理性分隔及防渗措施。生活垃圾则存放在厂区东北侧的垃圾房中。
	噪声	对各设备采用吸声降噪、隔声降噪、减振降噪等方法处理。
	风险防范	本项目厂区设置有 1 个事故应急池，可收集事故时产生的废水和厂区初期雨水，应急池位于 201 车间地下，有效容积为 400m^3。

3.1.4 总图布置及各车间平面布置

3.1.4.1 总图布置

技改扩建后总平面布置与原总图布置基本一致，主要的变化是：将原机修化验楼的 2－3 楼改建为酶车间。

各车间及建筑物的位置详见图 3.1－1。



厂区总平面布置图

中山百灵生物技术有限公司

图 3.1-1　厂区总平面布置图

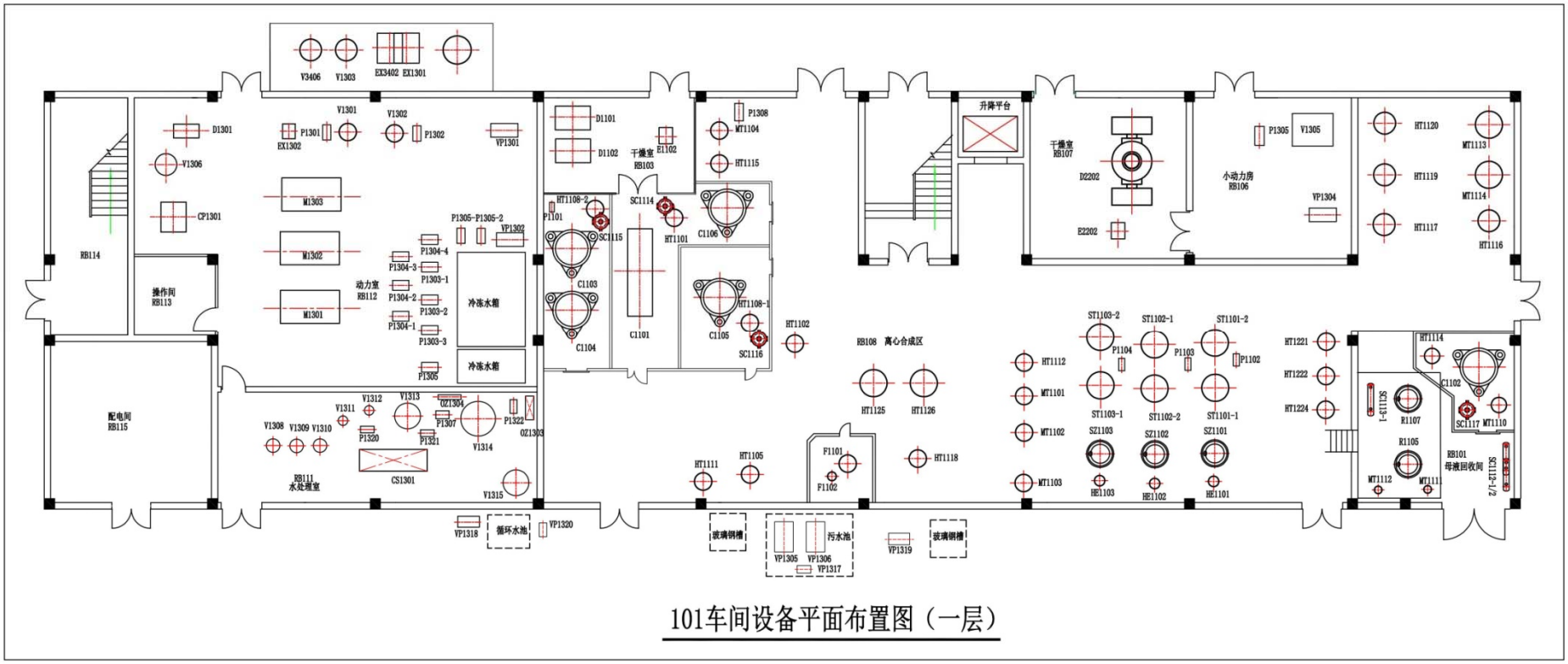
3.1.4.2 改造后原有车间平面布置

原有生产的四个车间中，因环保的需要，101、102、103 三个车间均在原基础上进行了部分改造，导致平面布置有一定变化，具体描述见下文。201、202 车间建立时间较晚，没有进行改造，其平面未更改，详见 2.1.4。

（一）101 车间平面布置

101 车间总体变化不大，主要有三个变化：①一楼平面的离心机集中在一起，隔成独立的房间并进行废气的集中收集与处理，以避免离心时对生产环境造成较大的气味；②二楼原中试间搬迁走，留下的空间用于放置物料；③顶楼增加了二个酸吸收塔，以便对胺类物质进行回收。

变化后的 101 车间平面布置图如图 3.1-2 至图 3.1-4 所示。



101车间设备平面布置图（一层）

图 3.1-2　　101 车间一层平面布置图

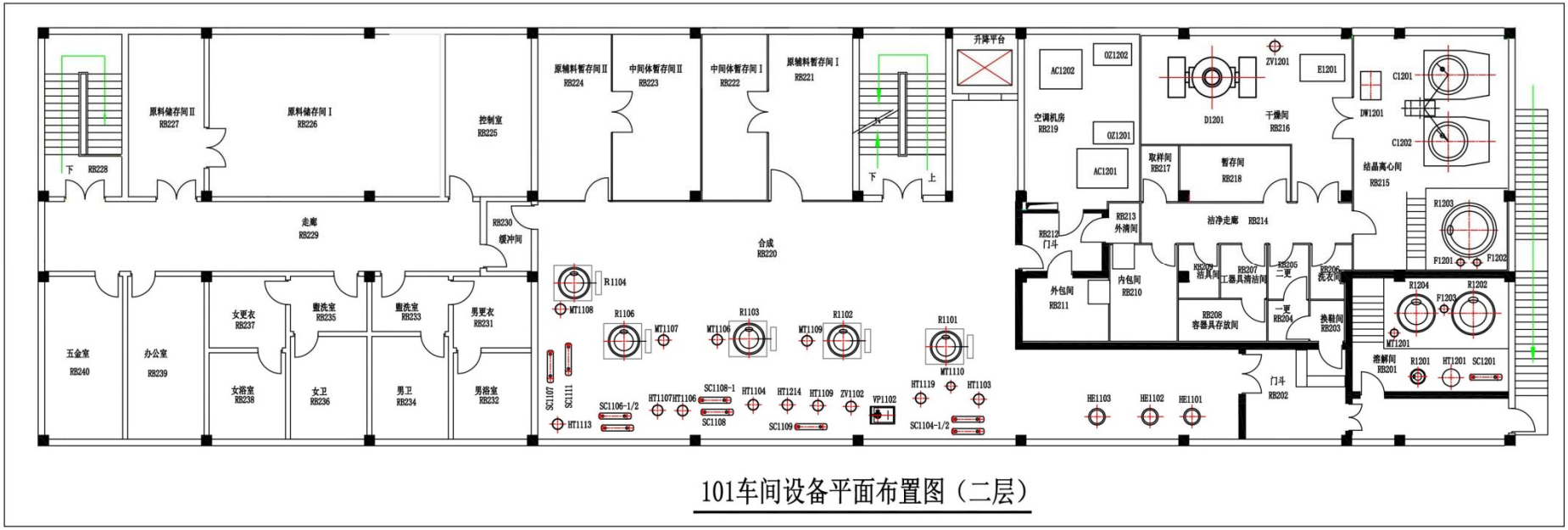


图 3.1-3　　101 车间二层平面布置图

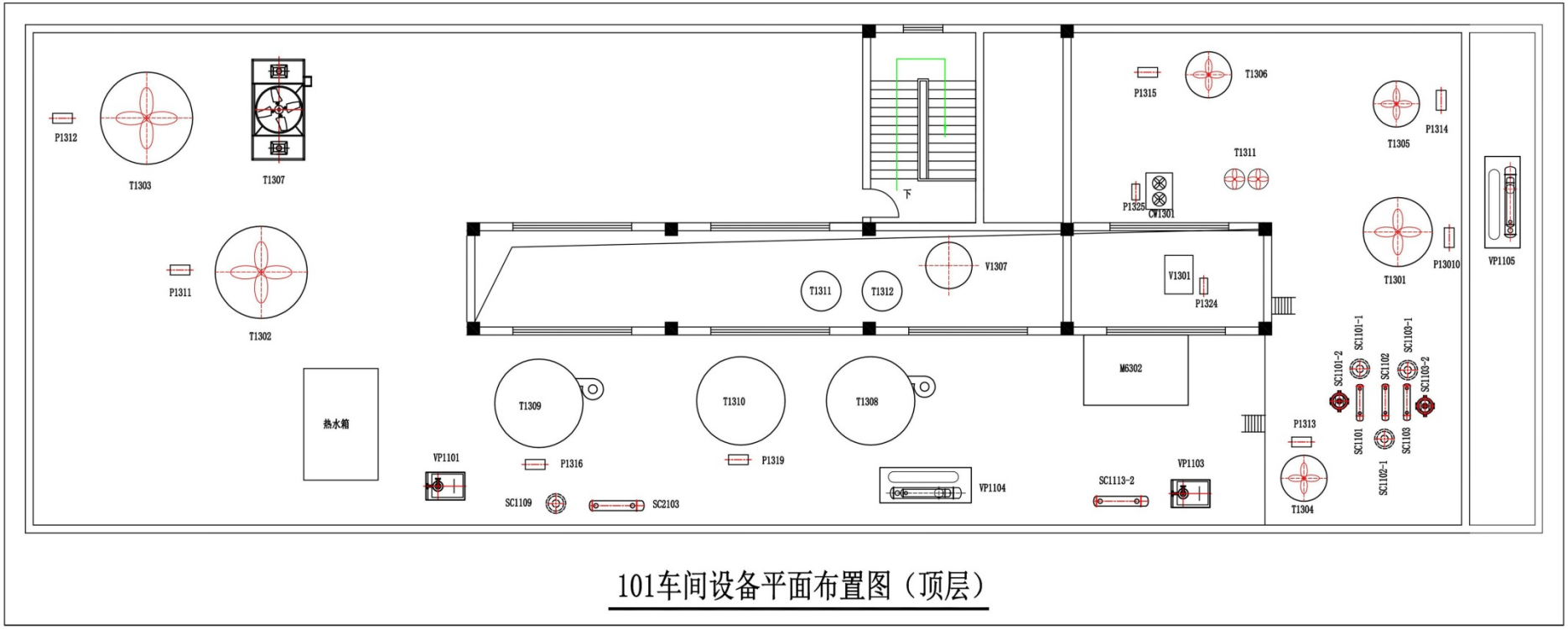


图 3.1--4　　101 车间顶层平面布置图

（二）102 车间平面布置

102 车间与原来的变化不大，主要变化有三点：第一，将一楼平面的离心机集中在一起，隔成独立的房间并进行废气的集中收集与处理，以避免离心时对生产环境造成较大的气味；第二,将二楼的办公室区域改为冷冻机；第三，在顶楼增加了一级酸吸收塔，以便捕捉散发的胺类物质。变化后的 102 车间一楼和顶楼平面布置图如图 3.1-5~图 3.1-7 所示。

（三）103 车间平面布置

103 车间与原来的变化不大，主要变化有三点：第一，将一楼平面的离心机集中在一起，隔成独立的房间并进行废气的集中收集与处理，以避免离心时对生产环境造成较大的气味；第二，将 103 车间的原洁净区撤除，改为胆酸生产区；第三，在顶楼增加了一级酸吸收塔，以便捕捉散发的胺类物质。变化后的 103 车间各楼导平面布置图如图 3.1-7~图 3.1-9 所示。

（四）201 车间平面布置

201 车间平面布置图未发生变化，平面布置详见详见图 2.1-14 至图 2.2-17.

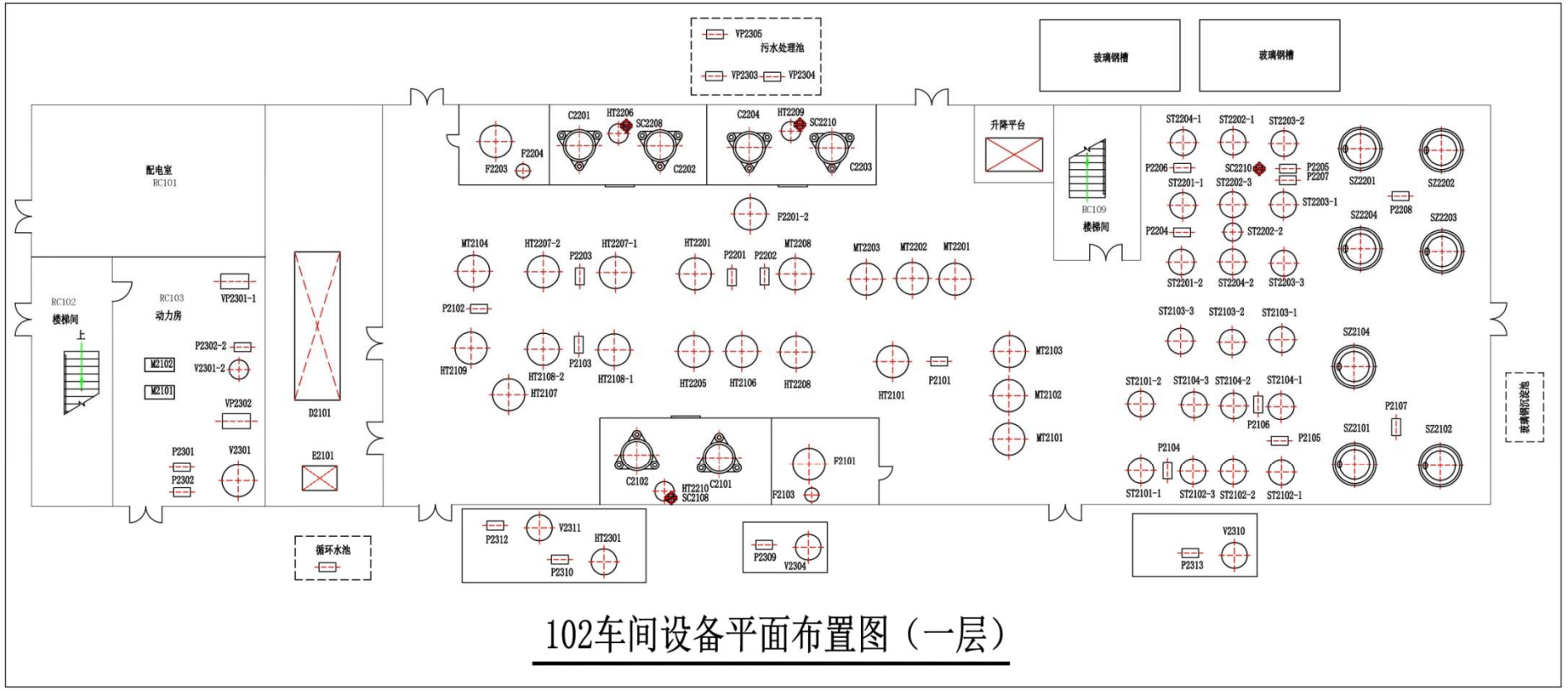
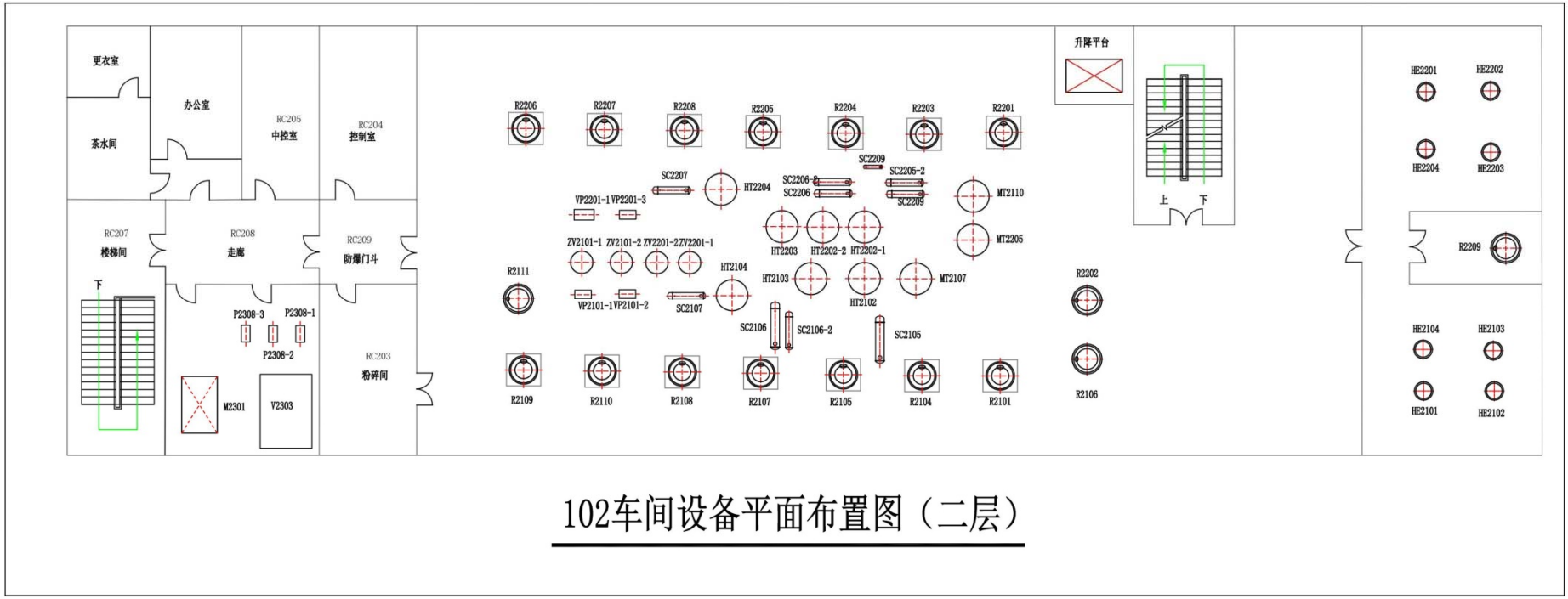


图 3.1-5　　102 车间一层平面布置图



102车间设备平面布置图（二层）

图 3.1-6　　102 车间二层平面布置图

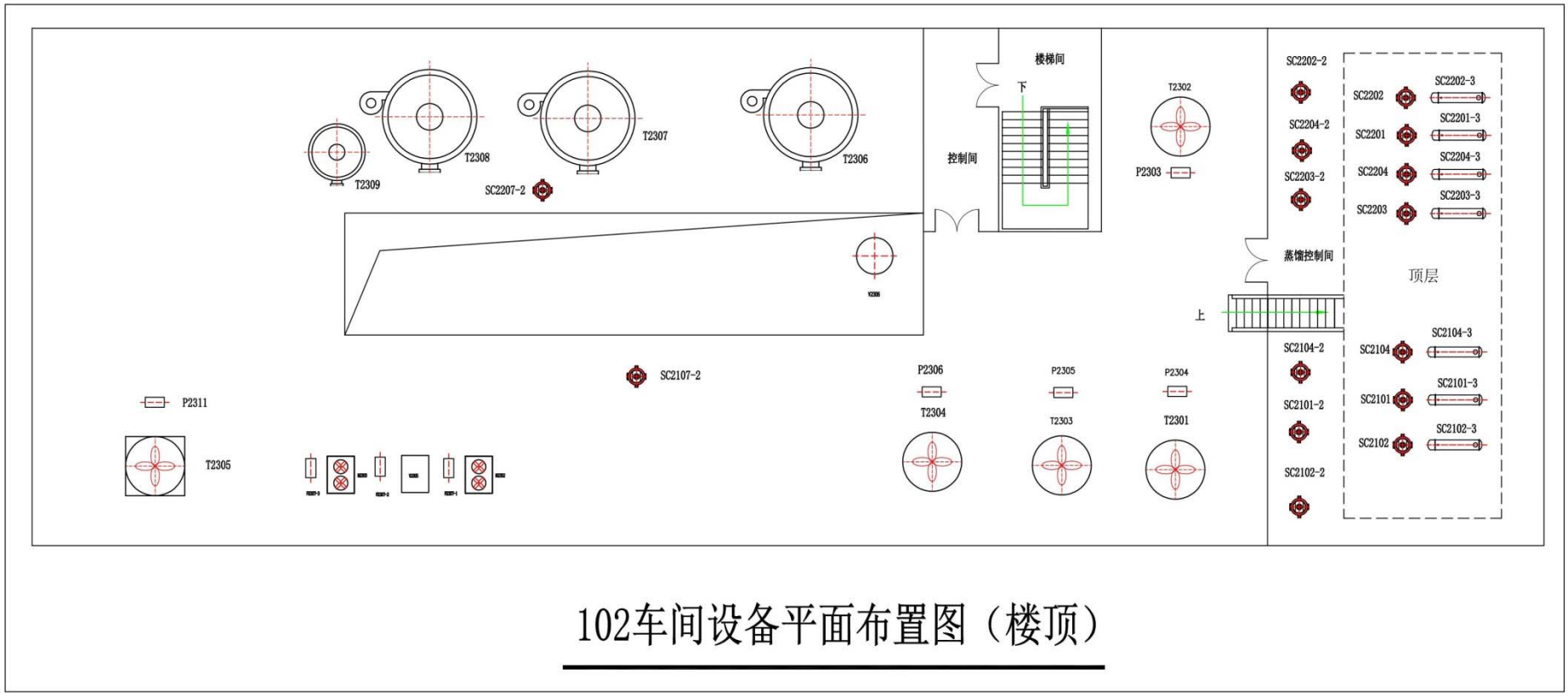
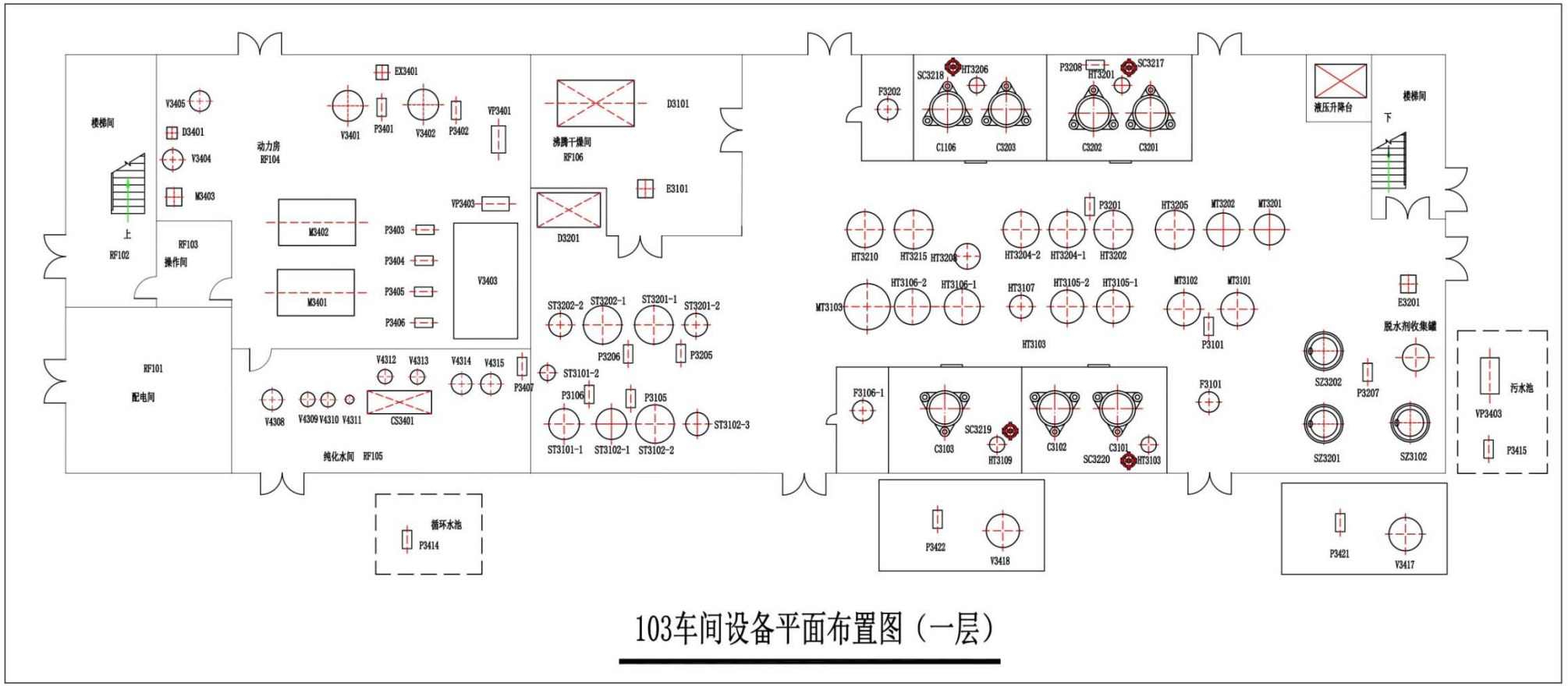


图 3.1-7　102 车间顶层平面布置图



103车间设备平面布置图（一层）

图 3.1-8　　103 车间一层平面布置图

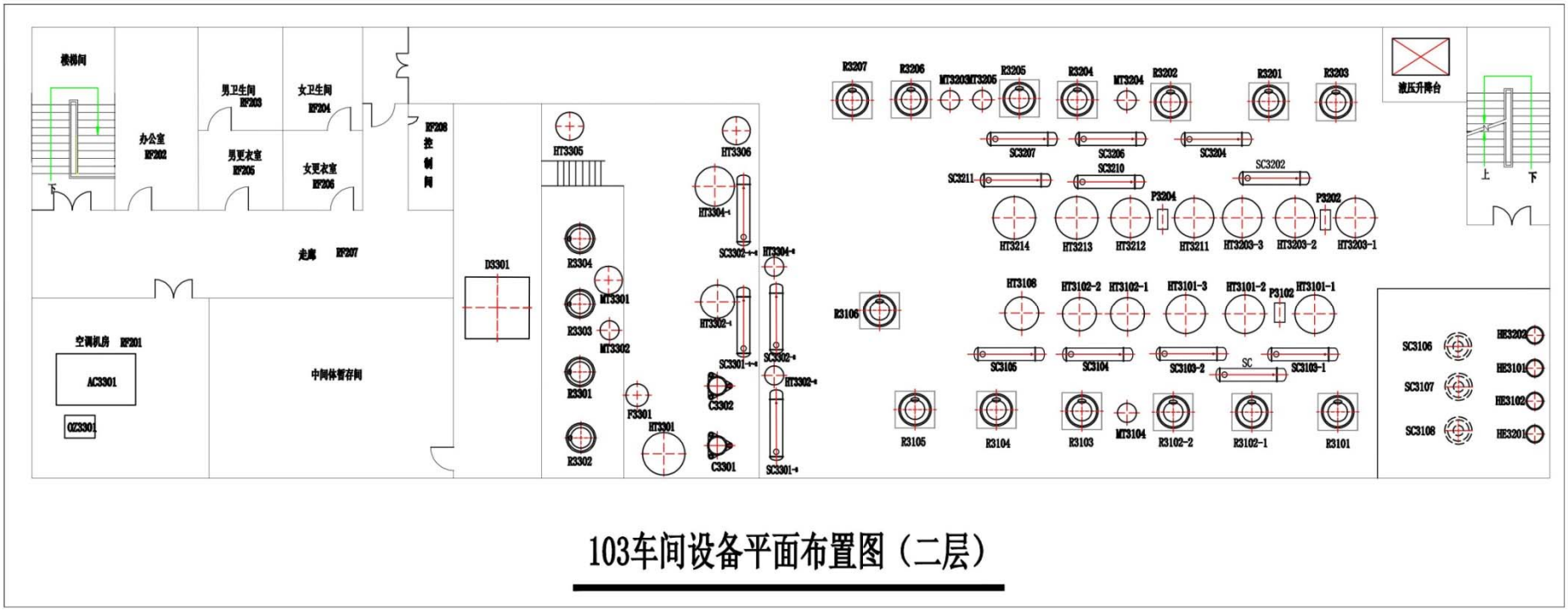


图 3.1-9　103 车间二层平面布置图

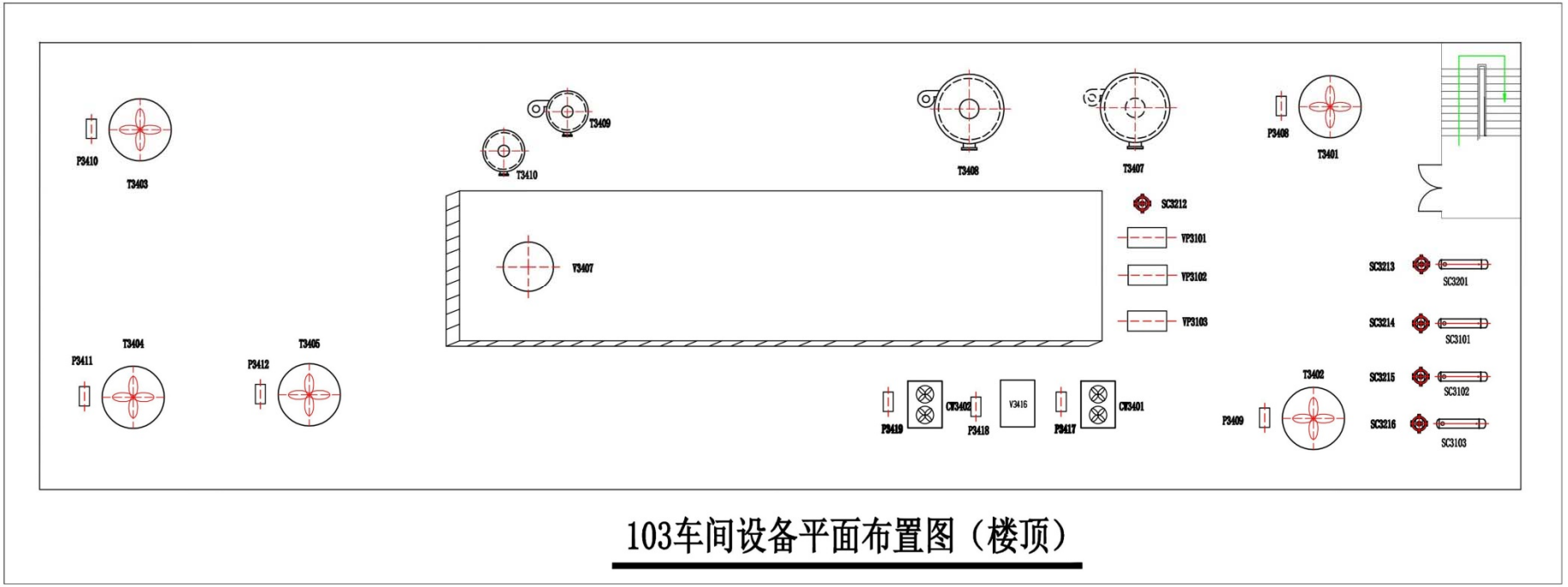


图 3.1-10　　103 车间顶层平面布置图

3.1.4.3 202 车间（含依他佐辛生产间）平面布置

202 车间建筑为三层，分为辅助区和生产区，其中辅助区为丙类区，生产区为甲类防爆区，辅助区和生产区通过防爆门斗进行联系。

辅助区主要在一层和三层，其中一层包括制水间、冷冻加热空压真空等机器间及卫生间；三层包括物料暂存间、洁净区配套的空调间、干燥及粉碎设备间等；

生产区分为一般生产区、洁净生产区和溶剂回收区。一般合成区二楼为主反应层，反应罐穿楼板布置，一层则包括离心、干燥等设备；洁净生产区设计在二层，包括更衣、溶解、压滤、结晶、离心、干燥等步骤，干燥后粉体直接装桶包装；溶剂回收区设计在一二三层及楼顶层的西北角，包括二套丙酮回收系统和一套甲醇回收系统，其中楼顶布置冷却器及冷凝器，三层布置回收操作间，二层有精馏塔穿过，但不设置楼板也不进行操作，一层布置蒸馏釜、馏出溶剂罐。

小规模生产间位于三层中部，建筑面积约 400m^2。

202 车间平面布置图如图 3.1-11 至图 3.1-14 所示。

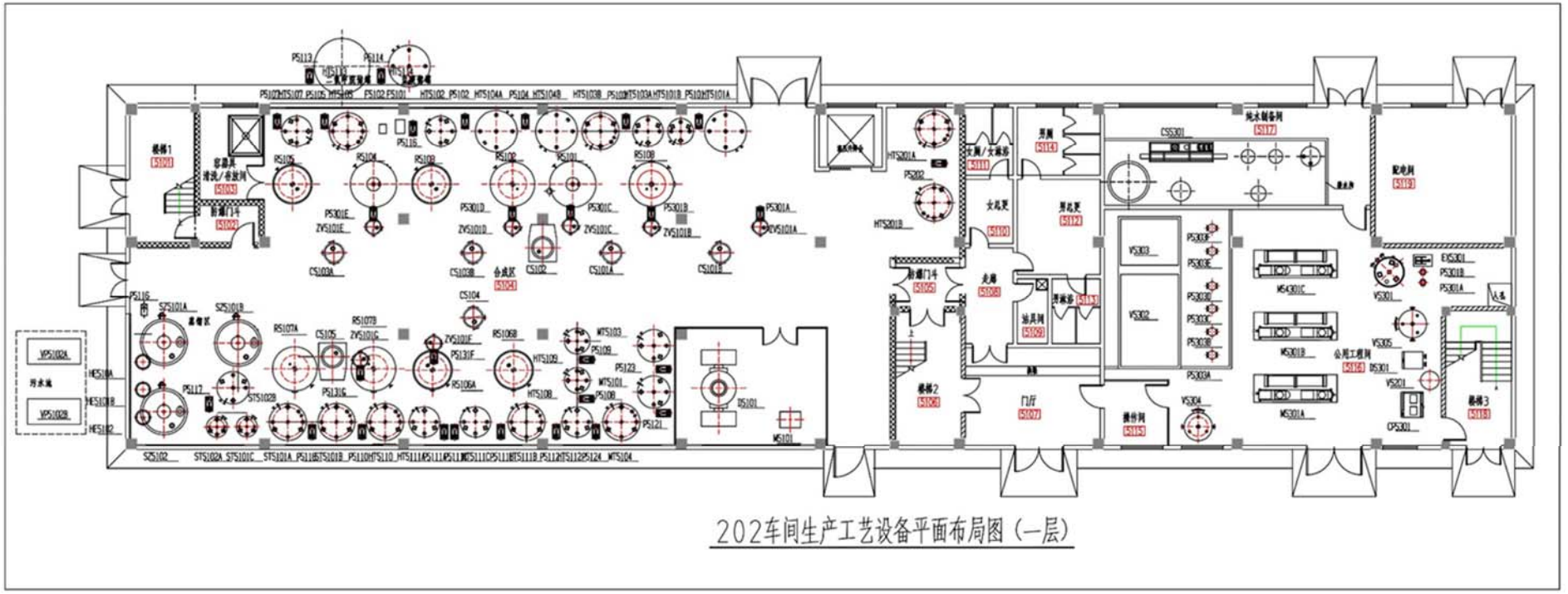


图 3.1-11　　202 车间一层平面布置图

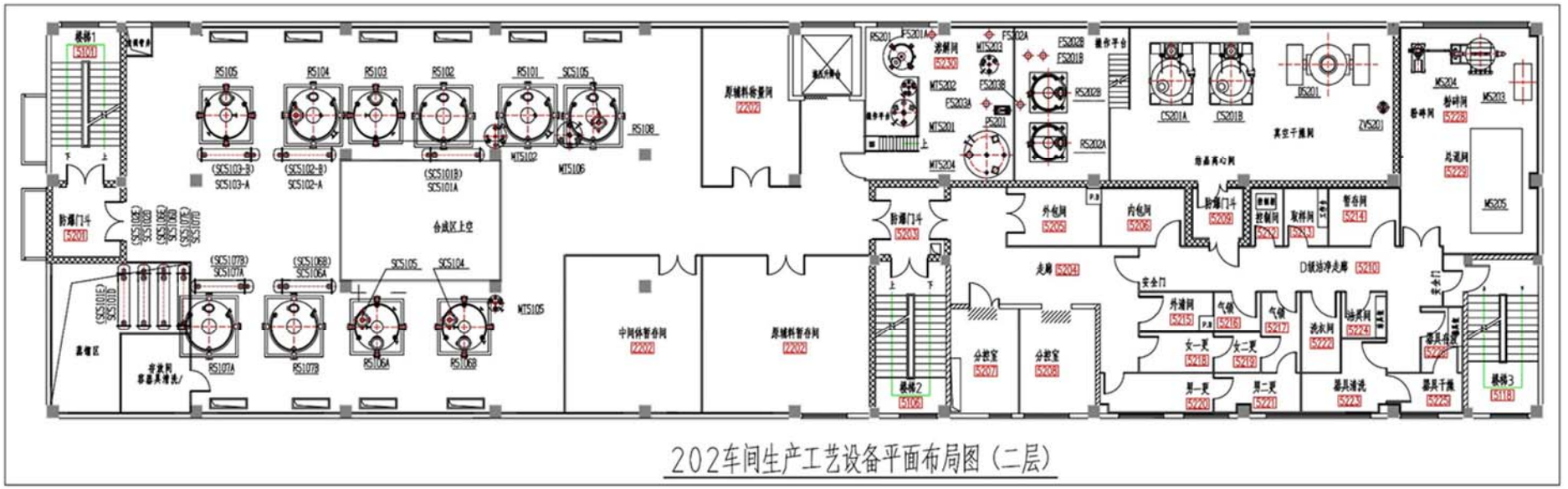


图 3.1-12　　202 车间二层平面布置图

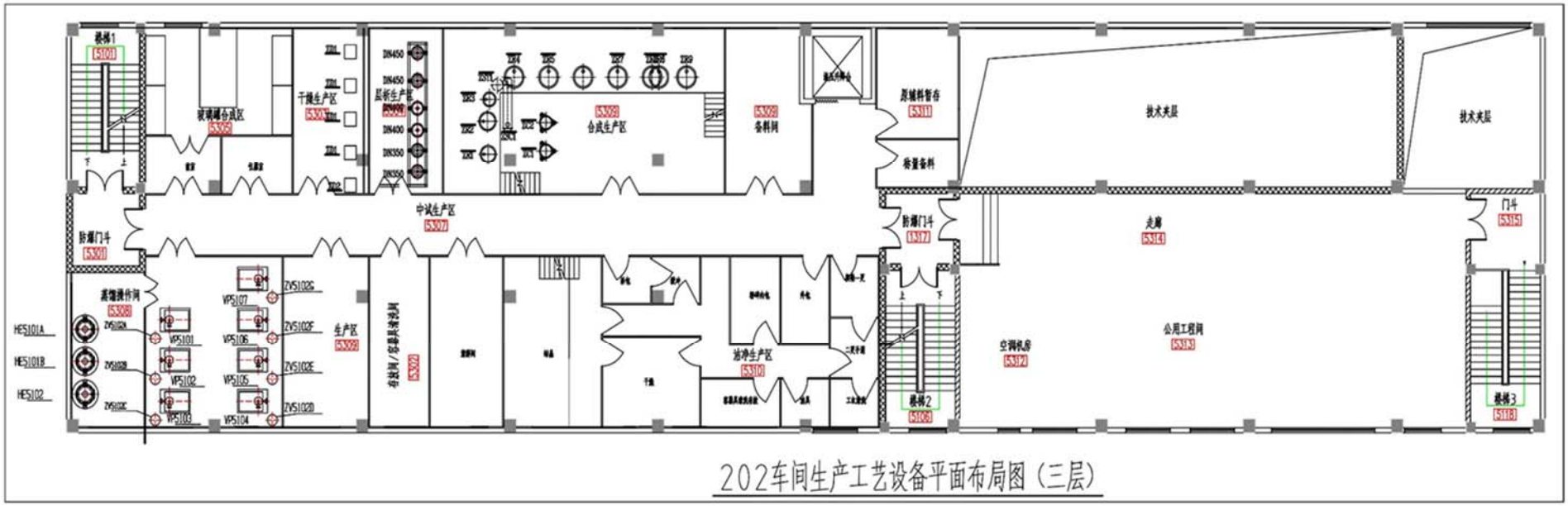


图 3.1-13　　202 车间三层平面布置图

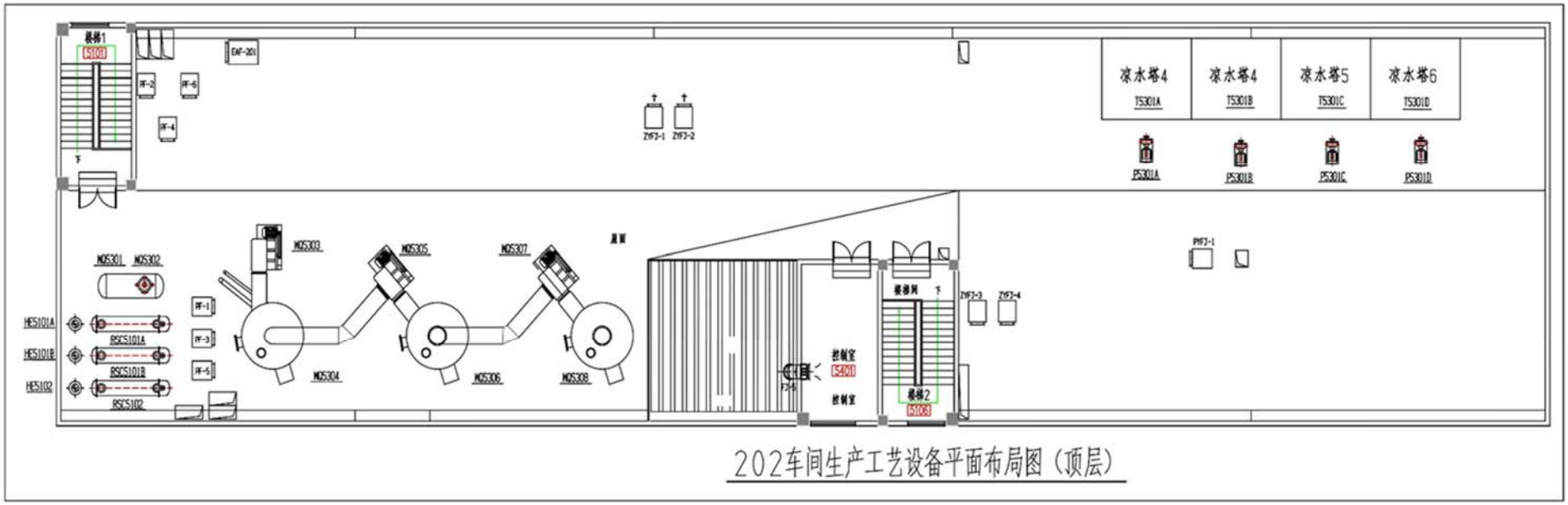


图 3.1-14　　202 车间顶层平面布置图

3.1.4.4 203 车间平面布置

203 车间由原来的机修化验楼改建而成，该建筑一层仍然为机修配电及胆膏仓库，二楼为五金库及 203 车间的辅助区、三楼为生产区。该车间不使用任何易燃易爆物料，仍为丙类区。

二层的辅助区包括物料暂存间、动力设备间等；三层的生产区主要设备为 2 个 5m^3 的发酵罐及其提取设备，经浓缩提取的菌体或菌液直接装桶供车间使用。

203 车间平面布置图如图 3.1-15 至 3.1-16 所示。

3.1.4.5 污水站平面布置

污水站平面布置如下图 3.1-17。

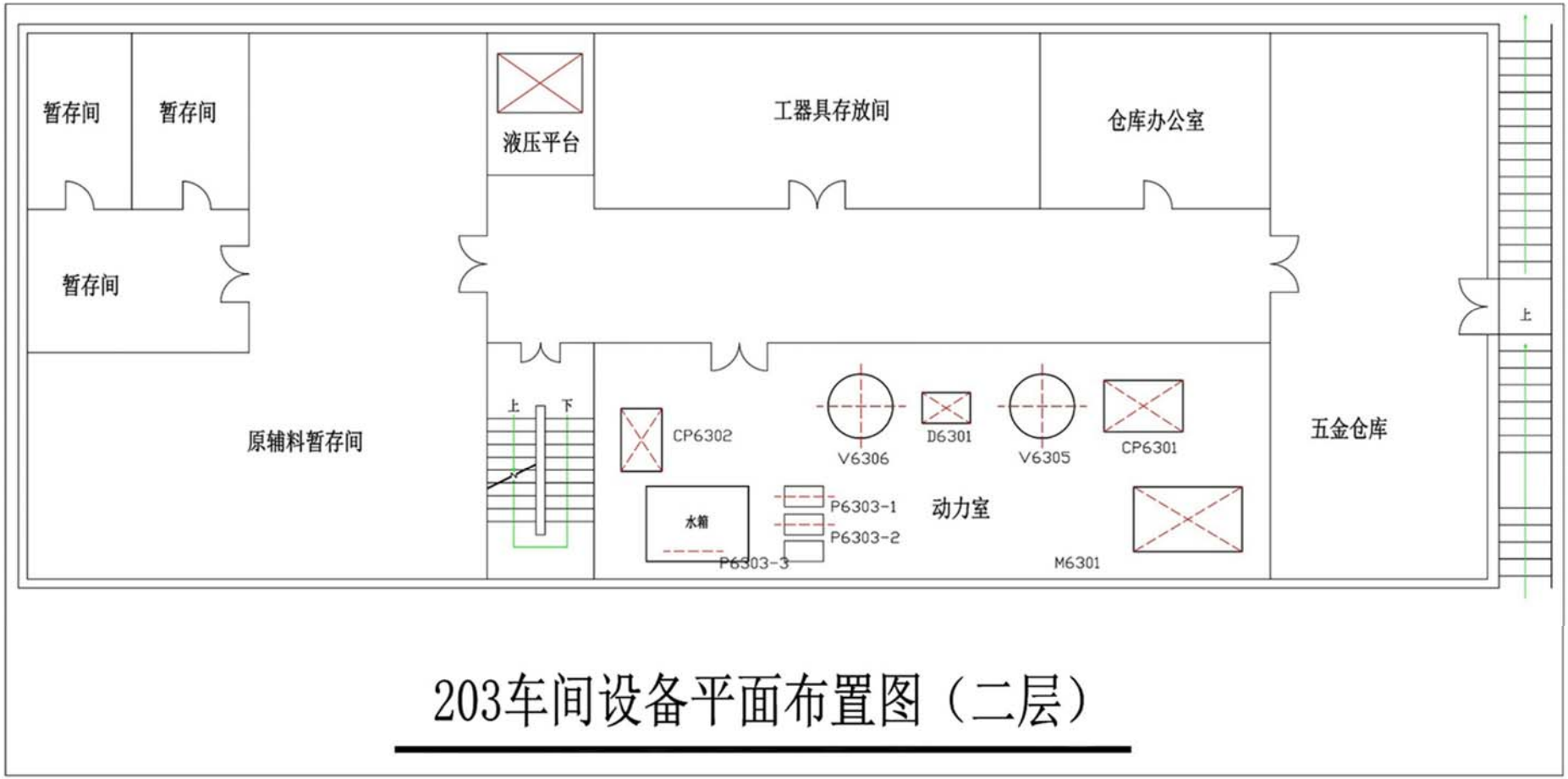


图 3.1-15　　203 车间二层平面布置图

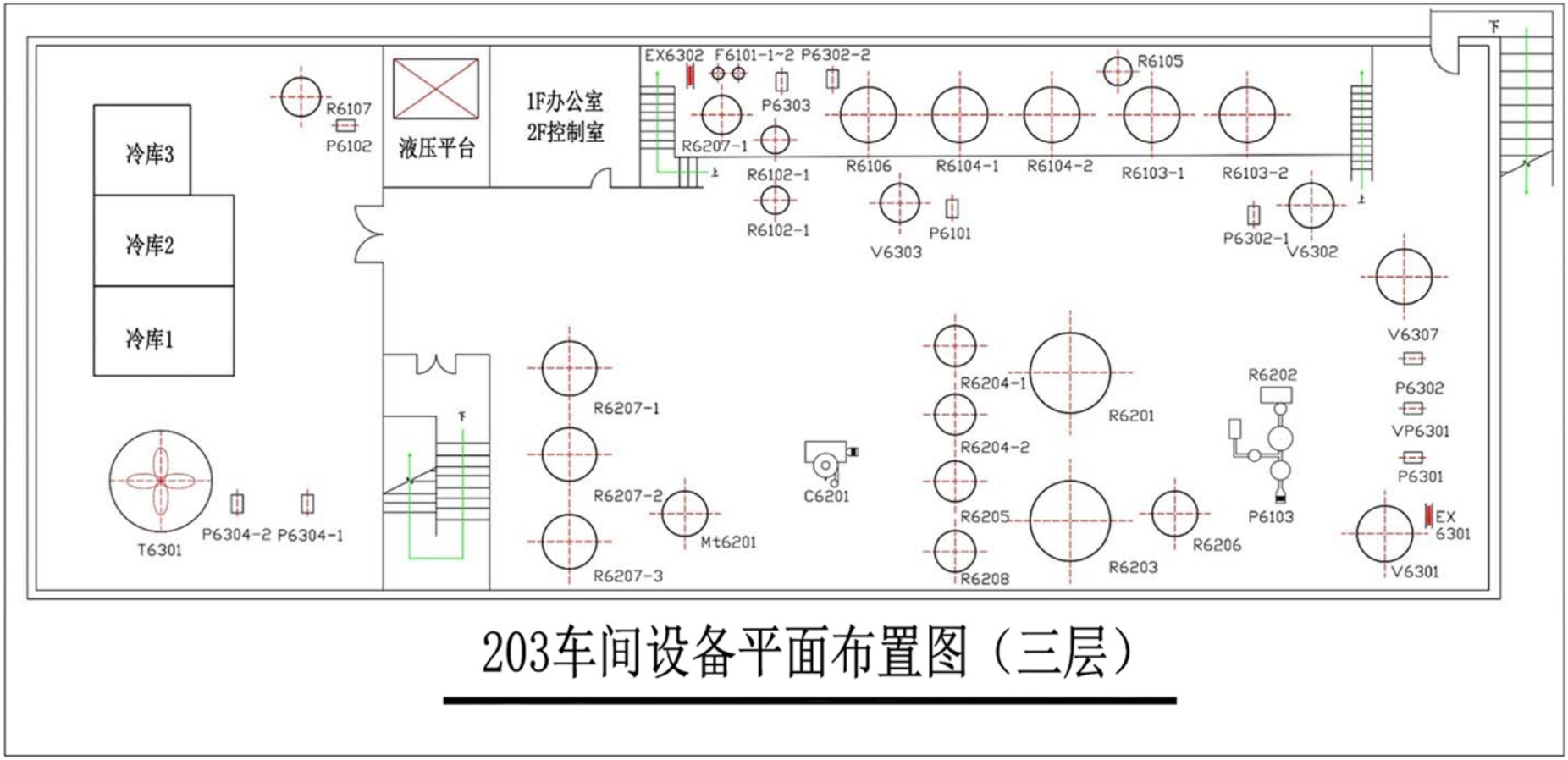


图 3.1-16　　203 车间三层平面布置图

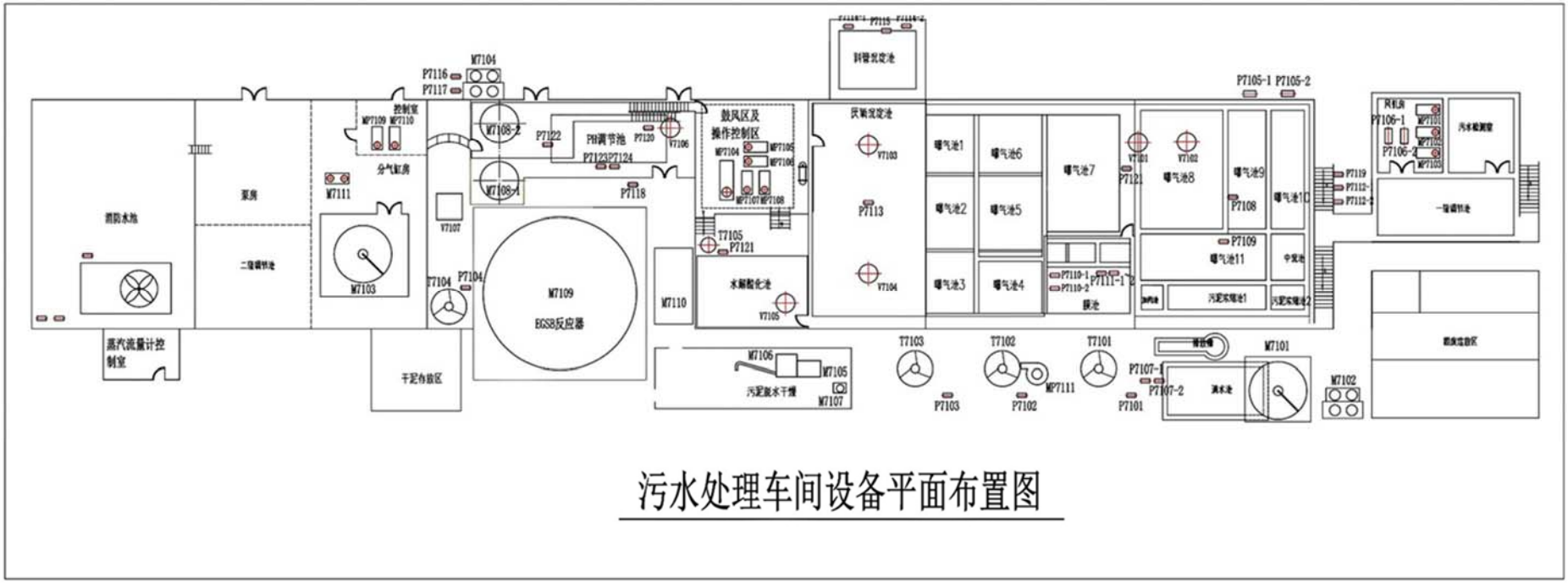


图 3.1-17　污水处理站平面布置图

3.1.5 生产设备情况

本次技改扩建项目主要涉及 103 车间、202 车间、203 车间的设备数量变更，101 车间、102 车间、201 车间生产设备不变（详见 2.1.5），故仅描述 103 车间、202 车间、203 车间三个车间的设备。

3.1.5.1 103 车间

103 车间拆除了洁净区，并把洁净区改为生产区，其生产设备数量也发生了一定的调整，明细如表 3.1-5 所示。

表 3.1-5 103 车间生产设备明细表

序号	设备名称	规格型号	材料	数量		
A、主体设备				**扩建前**	**扩建部分**	**扩建后**
A1、反应设备						
1	反应罐 R3101	4000L	316L/304	1	0	1
2	反应罐 R3102-1	5600L	316L/304	1	0	1
3	反应罐 R3102-2	5600L	316L/304	1	0	1
4	反应罐 R3103	2000L	316L/304	1	0	1
5	反应罐 R3104	3570L	316L/304	1	0	1
6	反应罐 R3105	5000L	316L/304	1	0	1
7	反应罐 R3106	2500L	316L/304	1	0	1
8	反应罐 R3201	5700L	316L/304	1	0	1
9	反应罐 R3202	5700L	316L/304	1	0	1
10	反应罐 R3203	3000L	316L/304	1	0	1
11	反应罐 R3204	2000L	搪玻璃/碳钢	1	0	1
12	反应罐 R3205	3620L	316L/304	1	0	1
13	反应罐 R3206	3000L	316L/304	1	0	1
14	反应罐 R3207	5600L	316L/304	1	0	1
15	反应罐 R3301	3530L	316L/304	1	0	1
16	反应罐 R3302	3530L	316L/304	1	0	1
17	反应罐 R3303	4030L	316L/304	0	1	1
18	反应罐 R3304	3130L	316L/304	0	1	1
A2、离心分离设备						
19	离心机	SBT-1200	316L/304	3	0	3
20	离心机	SB-1200	316L/304	4	0	4
21	离心机	LB-1000	316L/304	2	0	1
22	离心机	LD-1000	316L/304	0	2	2
23	离心机	LB-1250	316L/304	0	1	1
24	碳脱过滤机	PGH-3m^2L	316L	1	0	1

序号	设备名称	规格型号	材料	数量		
25	碳脱过滤机	PG-3.0	316L	0	1	1
26	压滤机	PGH-3.5m²L	316L	1	0	1
27	压滤机	PGPXJ-5 m²L	316L	1	0	1
28	晶体过滤器	1.767m²	304	1	0	1
A3、粉碎干燥设备						
29	摇摆式颗粒机	YK-160	316L/304	0	1	1
30	颗粒机	YK-160A	316L/304	2	0	2
31	闭路式沸腾干燥机	BXFG-250(料车）	316L/304	1	0	1
32	热风循环烘箱	CT-C-Ⅱ	316L/304	1	1	2
A4、收集及计量设备						
33	收集罐	550L	304	0	4	4
34	收集罐	1000L	304	1	2	3
35	收集罐	1060L	304	1	0	1
36	收集罐	1620L	304	1	0	1
37	收集罐	1950L	304	2	0	2
38	收集罐	2050L	304	0	2	2
39	收集罐	2700L	304	13	0	13
40	收集罐	2720L	304	0	1	1
41	收集罐	3490L	304	0	1	1
42	收集罐	3500L	304	2	2	4
43	收集罐	250L	316L	5	0	5
44	收集罐	896L	316L	1	0	1
45	收集罐	1330L	316L	1	0	1
46	收集罐	2870L	316L	2	3	5
47	收集罐	3800L	316L	2	0	2
48	储罐	15000L	316L	1	0	1
49	储罐	2000L	PP	1	0	1
50	计量罐	199L	304	1	0	1
51	计量罐	261L	304	0	1	1
52	计量罐	848L	304	1	0	1
53	计量罐	2630L	304	1	0	1
54	计量罐	2520L	304	1	0	1
55	计量罐	3490L	304	1	0	1
56	计量罐	2570L	304	1	0	1
57	计量罐	346L	PP	1	0	1
58	计量罐	530L	钢衬聚乙烯	0	1	1
59	计量罐	127L	搪玻璃	1	0	1
A5、冷凝设备						
60	冷凝器	8m²	304	3	0	3
61	冷凝器	6m²	304	0	9	9
62	冷凝器	10m²	304	0	5	5

序号	设备名称	规格型号	材料	数量		
63	冷凝器	20m^2	304	7	1	8
64	冷凝器	25m^2	304	3	0	3
65	冷凝器	30m^2	304	0	2	2
66	冷凝器	40m^2	304	4	0	4
A6、输送设备						
67	磁力泵	BCQ40-25-125	304	5	0	5
68	磁力泵	BCQ50-32-125	304	6	0	6
69	磁力泵	BCQ50-32-125Z	304	3	0	3
70	盐酸输送泵	40FP-18	PP	1	0	1
A7、真空设备						
71	化工真空泵	WLW-70F2	铸铁	3	0	3
72	罗茨水环机组	JZJS150-21	组合件	1	0	1
A8、溶剂回收系统 3 套						
73	蒸馏釜 SZ3102	4440L	316L/304	1	0	1
74	蒸馏釜 SZ3201	6760L	316L/304	1	0	1
75	蒸馏釜 SZ3202	5030L	316L/304	1	0	1
76	蒸馏塔	Φ550×H4500	304	3	0	3
77	回收罐	260L	304	1	0	1
78	回收罐	1000L	304	3	0	3
79	回收罐	2080L	304	2	0	2
80	回收罐	3490L	304	1	0	1
81	回收罐	3580L	304	2	0	2
82	回流控制装置	WHLT—2.0	组合件	3	0	3
B、公用系统						
B1、冷冻设备						
83	制冷机组	JYCBLG205	组合件	2	0	2
84	乙二醇箱	10m^3	碳钢	1	0	1
85	循环泵	SLH65-160(I)	铸铁	4	0	4
86	冷却塔	250T/H	玻璃纤维组合材料	2	0	2
87	冷却塔	125T/H	玻璃纤维组合材料	2	0	2
88	冷却塔	70T/H	玻璃纤维组合材料	1	0	1
89	冷却水循环泵	SLS80-125A	组合件	1	0	1
90	冷却水循环泵	SLS100-125A	组合件	2	0	2
91	冷却水循环泵	SLS125-125A	组合件	2	0	2
92	循环水箱	4m^3	304	1	0	1
93	循环泵	IFW50-18	不锈钢	1	0	1
94	风冷式冷水机组	LSF60Z	304	1	0	1
95	风冷式冷水机组	LSF90Z	组合件	1	0	1
96	冷水箱	2m^3	碳钢	1	0	1
97	循环泵	CDLF16-2FSWSC	铸铁	1	0	1

序号	设备名称	规格型号	材料	数量		
98	循环泵	CDLF20-2FSWSC	铸铁	1	0	1
99	循环泵	TD50-18/2SWHCJ	铸铁	1	0	1
B2、空压系统						
100	单螺杆式空压机	SCR20M-8	组合件	1	0	1
101	冷干机	SCAD-30HP	组合件	1	0	1
102	空气储罐	1000L	碳钢	1	0	1
103	空气储罐	2770L	碳钢	1	0	1
B3、热水系统						
104	热水罐	500L	碳钢	2	0	2
105	换热器	BR-0.12	碳钢	1	0	1
106	热水泵	SLR32-125	铸铁	1	0	1
107	热水泵	SLH65-160(I)	铸铁	1	0	1
B4、空调系统						
108	空调	HI40J	组合件	1	0	1
109	臭氧发生器	ZCA-120C	组合件	1	0	1
110	洗衣机	WD-C12340D	组合件	1	0	1
111	传递窗	0.45m^2	304	4	0	4
B5、纯化水系统						
112	纯化水主机	FSJ2-2	组合件	1	0	1
113	原水罐	CM5-4	不锈钢	1	0	1
114	砂过滤器	JED-600	不锈钢	1	0	1
115	碳过滤器	JEF-600	不锈钢	1	0	1
116	精密过滤器	JL-2B	不锈钢	1	0	1
117	中间水箱	BQL-10B	不锈钢	1	0	1
118	清洗箱	PT-250L	PP	1	0	1
119	纯水储罐	BQW-13B	不锈钢	2	0	2
120	一级泵	CR5-22	组合件	1	0	1
121	二级泵	CR3-3	组合件	1	0	1
B6、氮气系统						
122	氮气储罐	2770L	碳钢	1	0	1
123	翅片管汽化器	QD-50/16	铝合金	1	0	1
B7、废气处理设备						
124	废气吸收塔	φ1500	PP	1	0	1
125	废气吸收塔	φ2000	PP	2	0	2
126	离心水泵	KD-65VK-7.55VF	PP	2	0	2
127	风机	BF4-72-C	组合件	3	0	3
B8、污水收集装置						
128	污水收集池	3m^3	玻璃钢	1	0	1
129	污水收集池	4m^3	玻璃钢	1	0	1
130	污水收集池	10m^3	玻璃钢	1	0	1
131	污水收集池	30m^3	PP	1	0	1

序号	设备名称	规格型号	材料	数量		
132	污水泵	QBY3-40STFF	PP	1	0	1
B9、其他设备						
133	液压升降台	SJG0.49-7.3	铸铁	1	0	1

3.1.5.2 203 车间

203 车间的生产设备均为新增，项目扩建后明细如表 3.1-7 所示。

表 3.1-7 203 车间生产设备明细表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
1	配料罐 R6101	1000L	304	1
2	种子罐 R6102-1	310L	304	1
3	种子罐 R6102-2	310L	304	1
4	发酵罐 R6103-1	5340L	304	1
5	发酵罐 R6103-2	5340L	304	1
6	补糖罐 R6104-1	1000L	304	1
7	补糖罐 R6104-2	1000L	304	1
8	消泡剂罐 R6105	50L	304	1
9	补氨水罐 R6106	1000L	316L	1
10	发酵液浓缩罐 R6201	5010L(无搅拌)	304	1
11	浸泡罐 R6203	3000L	304	1
12	浸泡液配制罐 R6204-1/2	254L	316L	2
13	碱液配制罐 R6205	254L	316L	1
14	膜清洗罐 R6206	500L	304	1
15	酶液罐 R6207	3100L	304	3
16	计量罐 MT6201	500L	304	1
17	碱水罐 HT6101	5000L	304	1
18	离心机	DBY211	组合件	1
19	换热器	BR-0.13	碳钢	2
20	膜过滤系统	MFM-C-3500	组合件	1
21	过滤器	GS-B2-15	组合件	2
22	过滤器	GS-PTFE-Φ182	组合件	2
23	过滤器	GS-Z-3	组合件	1
24	过滤器	GS-NP	组合件	2
25	隔膜泵	MB1-AP-TTF	组合件	1
26	输送泵	IHG40-125	组合件	1
27	高压泵	5m3	组合件	1
28	清洗泵	5m3	组合件	1
29	循环泵	TD40-20/2	组合件	1
30	循环泵	TD100-22/2	组合件	2
31	输送泵	IGH40-200A	组合件	2

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
32	输送泵	BAW-10	组合件	1
33	输送泵	TD80-22/2	组合件	3
34	输送泵	TD65-30/2	组合件	1
35	输送泵	IGH40-200A	组合件	1
36	真空泵	2SK－1.5	组合件	1
37	热水罐	1852L	Q235-B	1
38	保温水箱	5000L	碳钢	2
39	冷冻水箱	10000L	S30408	1
40	储罐	2000L	Q235-B	2
41	储罐	5000L	S30408	1
42	储罐	200L	S30408	1
43	冷水机组	40STD-260WD4	组合件	1
44	冷库	HD-16CMI3356	组合件	4
45	空气压缩机组	LU65-5.5GP	组合件	1
46	空气压缩机组	LUD4MINI	组合件	1
47	冷冻干燥机	LR16	组合件	1
48	冷却塔	MD-90	组合件	1
49	冷却塔	LBCH-50	组合件	1
50	升降平台	SYLG450KG-8.5M	铸铁	1
51	冰水机组	20STB-20ADDM4	组合件	1

3.1.5.3 MHB 生产间主要设备

MHB 生产间由 101 车间搬迁到 202 车间，位于 202 车间三楼局部区域，其所在位置详见图 3.1-13，其设备清单如表 3.1-8 所示：

表 3.1-8 中试设备

序号	设备名称	编号	型号规格	数量	备注
合成间					
1	反应罐	ZR1	1000L	1	新购
2	反应罐	ZR2	1000L	1	新购
3	反应罐	ZR3	500L	1	利旧
4	反应罐	ZR4	500L，G/L	1	利旧
5	反应罐	ZR5	200L	1	利旧
6	反应罐	ZR6	200L,G/L	1	利旧
7	反应罐	ZR7	200L	1	利旧
8	反应罐	ZR8	100L	1	利旧
9	反应罐	ZR9	50L	1	利旧
10	收集罐	ZHT1	1000L	1	新购
11	收集罐	ZHT2	1000L	1	新购
12	收集罐	ZHT4	500L	1	新购
13	收集罐	ZHT5	200L	1	新购
14	收集罐	ZHT6	100L	1	利旧

序号	设备名称	编号	型号规格	数量	备注
15	冷凝器	ZSC1	10 平	1	新购
16	冷凝器	ZSC2	5 平	1	利旧
17	冷凝器	ZSC3	2 平	1	利旧
18	回流塔	ZH1	待定	1	新购
19	离心机	ZC1	SS800	1	利旧
20	浓盐酸计量罐	ZMT1	200L	1	新购
21	丁酯计量罐	ZMT2	500L	1	新购
22	稀盐酸计量罐	ZMT3	50L	1	利旧
23	MC 计量罐	ZMT4	300L	1	新购
24	炭脱过滤器	ZF1	10L	1	利旧
25	微孔滤膜过滤器	ZF2	1u	1	利旧
26	过滤器	ZF3		1	利旧
玻璃罐合成间（含部分试验台及试验仪器）					
1	玻璃反应罐	YR1	JR-S30Ex	1	利旧
2	玻璃反应罐	YR2	JR-S30Ex	1	利旧
3	玻璃反应罐	YR3	JR-S50Ex	1	利旧
4	玻璃反应罐	YR4	JR-S50Ex	1	利旧
5	玻璃反应罐	YR5	JR-S80	1	利旧
6	玻璃反应罐	YR6	JR-S100	1	利旧
7	循环水式真空泵	YVP3	QHJ756B	1	利旧
8	循环水式真空泵	YVP6	SHZ-D（Ⅲ）	1	利旧
9	低温冷却槽	YSC13	10L	1	利旧
10	低温冷却槽	YSC12	DHJF-8020	1	利旧
11	旋蒸仪	YS1	R1002Ex	1	利旧
一般区干燥间					
1	喷雾干燥	ZD1		1	利旧
2	烘箱	ZD2		1	利旧
3	真空干燥箱	ZD3	DZF-6021	1	利旧
4	电热恒温鼓风干燥箱	YD1	DHG-9040A	1	利旧
5	电热恒温鼓风干燥箱	YD2	DHG-9070A	1	利旧
层析间					
1	层析柱	IE1、IE2	3200*356	1	利旧
2	计量泵	ZP1，ZP2	400L/H	1	利旧
洁净区干燥间					
1	浓缩罐	ZR01	200L	1	利旧
2	热风循环风烘箱	ZD01		1	洁净区
3	粉碎机	ZM01		1	洁净区

3.1.5.4 污水站设备

污水处理站设备见表 3.1-9。

表 3.1-9 污泥处理站设备

序号	名称	规格型号	数量
1	气浮装置	MST-2.4	1
2	气浮装置	CQJ-2	1
3	一体式加药装置	500L	3

序号	名称	规格型号	数量
4	一体式加药装置	KTYTH-500L	1
5	污泥脱水干化机	HCD2000FL	1
6	铁碳反应塔	19m^3	2
7	EGSB 反应器	900m^3	1
8	生物滴滤装置	15000m^3/h	1
9	脱硫装置	KDFC-200G	1
10	鲁氏鼓风机	LT65	2
11	鲁氏鼓风机	SHR-150	2
12	鲁氏鼓风机	FTB125	2
13	三叶罗茨鼓风机	BK5006	2
14	风机	LT050	2
15	废气吸收塔	10m^3	3
16	废气吸收塔	5 m^3	1
17	立式 PP 泵	HT-65VK-7.5-5EP	4
18	风机	F4-72	1
19	水塔	LBCH-40	1
20	射流泵	WL400-9-15	2
21	提升泵	IHF50-32-125A	1
22	提升泵	IHF65-50-125A	3
23	潜水泵	50WQ15-15-2.2	2
24	潜水泵	SLS65-125	1
25	潜污泵	CP51.5-65（4P）	2
26	自吸泵	GMP31-50（4P）	2
27	气动泵	QBY3-25AGFF	2
28	气动泵	QBY3-50GJDD	4
29	气动泵	QBY3-40PXFF	1
30	气动泵	QBY3-40SXFF	1
31	气动泵	QBY3-50STFF	1
32	隔膜计量泵	MB0500P	1
33	隔膜计量泵	GM0050T	3
34	不锈钢离心水泵	IFW40-13	1
35	污泥泵	50GW15-15	1
36	污泥泵	1KG50-125	2
37	消防泵	XBD4.5/5-50*3	1
38	消防泵	XBD4.5/40-150*3	2
39	储罐	1000L	3
40	储罐	500L	3
41	储罐	700L	2
42	储罐	2250L	1
43	储罐	600L	1
44	冷凝器		1

3.1.5.5 研发楼质检研发设备

研发楼质检研发有关的研发及质检设备清单如表 3.1-10 所示。

表 3.1-10　质检研发室主要生产设备一览表

序号	名称	型号	数量
一、研究所			
1	高效液相色谱仪	岛津 LC-15	1
2	高效液相色谱仪	岛津 LC-10AT	1
3	高效液相色谱仪	Agilent1260	1
4	高效液相色谱仪	岛津 LC-20A	1
5	高效液相色谱仪	Agilent1290	2
6	高效液相色谱仪	岛津 LC-20AD	2
9	高效液相色谱仪	岛津一体机 LC-2030.CN	1
10	高效液相色谱仪	岛津 LC-20AD	1
11	高效液相色谱仪	岛津 LC-30AD	1
12	高效液相色谱仪	岛津 LC-20AT	1
13	气相色谱仪	岛津 GC-2010	1
15	紫外分光光度计	岛津 UV-2600	1
16	质谱仪（MS)	Agilent 6230TOF LC/MS	1
17	差示扫描量热仪	TA 仪器 DSC-25	1
18	热重分析仪	TA 仪器 TGA 55	1
19	pH 计	Mettler Toledo	1
20	pH 计	雷磁 PHS-3E	1
21	pH 计	FE28	2
22	pH 计	S210	1
24	电子天平	Sartorius BT125D	1
25	电子天平	Sartorius BSA224S	1
26	电子天平	梅特勒 MS-205DU	1
27	电子天平	Sartorius BSA124S	2
29	电子天平	JJ2000A	1
30	电子天平	J1000Y	1
31	电子天平	JJ1000	1
32	电子天平	JM-B	1
33	电子天平	JJ5000	1
34	电子天平	JJ500	1
35	电子天平	JJ2000	1
36	电子天平	JJ2000B	1
37	电子称	XK3190-A12+E	1
38	电子称	ETW-50KG	1
39	台秤	TGT-500A	1
40	卡氏水分测定仪	915 KF Ti-Touch	1
41	凯氏定氮仪	SKD-100	1

序号	名称	型号	数量
42	标准砝码	——	2
44	恒温恒湿箱	HPP260	2
46	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9240	1
47	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9070	1
48	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9140A	1
49	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9070A	2
51	真空干燥箱	DZF-6030	2
52	真空干燥箱	DZF-6021	4
57	程控箱式电炉（马弗炉）	SXL-1008	1
58	数显恒温水浴锅	HH	1
59	HPLC 蒸发光散射检测器	ELSD-LTⅡ	1
60	低温恒温搅拌反应浴	DHJF-3010	2
61	低温恒温搅拌反应浴	DHJF-3020	2
62	低温恒温搅拌反应浴	DHJF-8020	1
63	低温恒温搅拌反应浴	DHJF-2005	1
64	精馏装置	NA	1
65	旋蒸仪（2L）	NA	6
66	气体发生装置	Zero air\Nitrogen\Compressed air\Hygroden	1
67	数字式电导率仪	DDSJ-308F	1
68	纯化水装置	0.5t/小时	1
二、化验室			
1	PH 计	Delta 320	1
2	PH 计	FE20	1
3	熔点仪	YRT-3	1
4	全自动熔点仪	MP300	1
5	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9070A	5
6	鼓风干燥箱	ZSG-G225	1
7	1100 BOX Furnace	Thermo	1
8	电子天平	JJ1000	1
9	电子天平	JJ2000	1
10	电子天平	BT-125D	1
11	电子天平	METTLER MS105DU	1
12	电子天平	METTLER-ME104	2
13	电子天平	METTLER ME204	1
14	药品强光照射试验箱	SHH-100GD	1
15	稳定性试验箱	SHH-150SD	1
16	稳定性试验箱	SHH-250SD	1
17	稳定性试验箱	SHH-500SD	1
18	电导率仪	S30	1
19	溶剂过滤器	AL-01	1
20	电热恒温水浴锅	HH-4 型	1
21	电热恒温水浴锅	HH-1	1

序号	名称	型号	数量
22	电热恒温水浴锅	HH 型	1
23	电热恒温水浴锅	HH-2	2
24	低温恒温槽	THD-2008W	1
25	电热恒温培养箱	DRH-2C	1
26	卡尔费休水分滴定装置	——	1
27	水分测定仪	870	1
28	自动电位滴定仪	ZD-3A	1
29	全自动过滤器完整性测试仪	FILGUARD-212A	1
30	气相色谱仪	GC-2010	1
31	气相色谱仪	GC-7890A	1
32	气相色谱仪	Agilent	1
33	安捷伦气相色谱仪	7890B	1
34	液相色谱仪	LC-15C	1
35	液相色谱仪	Agilent 1260	3
36	液相色谱仪	Agilent 1100	1
37	液相色谱仪	LC-20AT	1
38	氢气发生器	SGH-300	1
39	氢气发生器	SPE-300	1
40	傅立叶红外光谱	IRAffinity-1	1
41	低噪音空气泵	SGK-2LB	2
42	低噪音空气泵	GA-3000	1
43	紫外分光光度计	安捷伦 cary100	1
44	快速水分测定仪	JT -K10	1
45	马尔文激光粒度检测仪	MS2000	1
46	程控箱式电炉	SXL-1008	1
47	振实仪	ZS-2E	1
48	砝码	——	1
49	超纯水机	Direct-Q3	1
50	自动旋光仪	Autopol Ⅰ	1
51	沙浴锅	SY-2	1
52	医用冷藏箱	YC-260L	1
53	超声波细胞粉碎机	N&DN 系列	1
54	油标卡尺	——	1
55	沸程测定仪	ASY-255G	1
56	密度仪	MDJ-300G	1
57	离心机	H1650-W	1
58	超净工作台	SW-CJ-1FD	1
59	超净工作台	SW-CJ-2FD	1
60	L 生化培养箱	SHH-150	1
61	尘埃粒子计数器	METONE227	1
62	空调机组压力表	HFJ7 型	1
63	数字风速仪	8908	1

序号	名称	型号	数量
64	A2 生物安全柜	BSC-1300Ⅱ	1
65	水中臭氧检测仪	PGD4-W-03	1
66	便携式臭氧检测仪	PGD2-B-03(吸入式)	1
67	臭氧发生器	JA-20C	1
68	臭氧发生器	ZCA-20C	1
69	立式灭菌器	LMQ.J/3260C	2
70	立式压力蒸汽灭菌器	YXQ-LS-100G	2
71	生化培养箱	SPX-1000	1
72	显微镜	LEICA DM500	1
73	手持式温湿度计	VICTOR 231	1
74	浮游菌采样器	——	1
75	悬浮粒子计数器	METONE3423	1
76	生化培养箱	ZSP-S150	1
77	生化培养箱	ZXSD-R1160	1
78	温湿度计	CTH-608	3
79	温湿度计	HTC-1	19
80	温湿度计记录仪	TH10R	1
81	洗衣机	DG-F90570BH	1
82	空调机组	HF18NJ 型	1
三、酶实验室			
1	液相色谱仪	RID-20A	1
2	高速冷冻离心机	GL-10MD	1
3	医用离心机	H1650-W	1
4	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9123A	1
5	电热恒温箱	ZXDP-B2080	1
6	色谱柱恒温箱	AT-950	1
7	电热恒温箱	ZXDP-A2080	1
8	低温恒温槽	THD-2008W	4
9	恒温水浴锅	W201	1
10	立式压力蒸汽灭菌器	YXQ-LS-100G	1
11	立式灭菌器	2017FG961	1
12	自动发酵罐	BIOTECH-50JS-7000C	1
13	自动发酵罐	BIOTECH-5BG-7000C	2
14	圆周振荡器	MS3basic	1
15	恒温培养振荡器	ZWY-2102	2
16	双光束紫外可见分光光度计	TU-1900	1
17	超声波细胞粉碎机	JY92-11DN	1
18	生物传感分析仪	SBA-40E	1
19	循环水真空泵	SHZ-DⅢ	2
20	电子天平	JYJB	1
21	电子天平	ME104/02	1
22	台秤	T1000 型	1

序号	名称	型号	数量
23	空气压缩机	LUD4-N1N1	1
24	冷水机组	NHS-2AC	1
25	冷冻式干燥机	ADH-5F	1
26	紫外线消毒车	--	1
27	臭氧发生器	SH-804-10G/H	1
28	显微镜	DM500	1
29	医用冷藏箱	HYC-3C	1
30	超低温冷冻储存箱	DW-HL290	1
31	PH 计	S210	1
32	超声波清洗机	AS10200	1
33	摇床	TS-92	1
34	台式封闭电炉	PL-1-1S	1
35	蒸汽锅炉	WDR0.026-0.07	1
36	洁净工作台	SW-QJ-1FD	1
37	洁净工作台	SW-CJ-2FD	1
四、生产技术部			
1	恒温水浴锅	W201D	16
2	低温恒温槽	THD-2008W	3
3	水式真空泵	SHZ-D（III）	3
4	旋转蒸发器	R-201	3
5	pH 计	METTLER TOLEDO	3
6	强力恒速搅拌机	QHJ756B	16
7	电子天平	JJ1000	1
8	电子天平	JJ2000B	1
9	电子天平	JM-B 120V	1
10	磁力搅拌器	DF-101T	4
11	液相色谱仪	LC-20AT	2
12	液相色谱仪	LC-15C	1
13	超声波清洗机	SM-4200DTS	1
14	恒温鼓风干燥箱	DHG-9070A	2
15	反应釜	WHF-2	1
16	氧化还原电位测定仪	FJA-6	3
17	VOC 检测仪	PGM-7320	1

3.1.5.6 成品仓库设备

成品仓库的主要生产设备清单如表 3.1-11 所示。

表 3.1-11　　成品仓库主要生产设备一览表

序号	名称	规格型号	数量
1	冷库	制冷量 25kw，运行温度-4 至-6℃，除霜功率 4kw，蒸发温度-5℃，380V	10
2	除湿机	除湿量 3L/h，功率 1.15kw，220V，尺寸 460*385*844	3

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

（二）本项目主要原辅材料性质（201 车间最终采用酶法时）

各主要原辅材料的性质见表 3.1-17，本项目主要溶剂的饱和蒸气压见表 3.1-18。

表 3.1-17　各主要原辅材料的性质

序号	名称	化学式	分子量	CAS 号	理化性质	毒理性质	危险特性
1	甲醇	CH_3OH	32.04	67-56-1	有刺激性气味的无色澄清液体，溶于水，可混溶于醇等多数有机溶剂。	LD50：5628mg/kg(大鼠经口)；15800mg/kg(兔经皮)；LC50：82776mg/kg，4 小时(大鼠吸入)。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。
2	丙酮	C_3H_6O	58.08	67-67-1	无色透明易流动有芳香气味极易挥发的液体，与水混溶，可溶于乙醇等多数有机溶剂。	LD50: 5800mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg(兔经皮)	蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与氧化剂接触会猛烈反应。
3	戊醇	$C_5H_{12}O$	88.15	71-41-0	微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂	LD50：2200mg / kg(大鼠经口)；3600mg / kg(兔经皮) LC50：	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
4	三乙胺	$N(CH_2CH_3)_3$	101.19	121-44-8	淡黄色油状液体，强烈氨臭，微溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂。	LD50:460mg/kg(大鼠经口)，570mg/kg 兔经皮，LC50:6000mg/m3（2 小时小鼠吸入）	易燃，蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂发生强烈反应。具有腐蚀性。
5	氢氧化钠	NaOH	40.01	1310-73-2	白色易潮解固体，易溶于水、乙醇、甘油。	/	不燃，遇高温分解。
6	盐酸	HCl	36.5	7647-01-0	无色或微黄色发烟有刺鼻酸味的液体，与水混溶。	LD50:900mg/kg 兔经口，LC50:3124ppm（1 小时大鼠吸入）	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。
7	保险粉	$Na_2S_2O_5$	190.09	7681-57-4	白色或微黄色结晶粉末，溶于水，水溶液呈酸性。	/	具有强还原性，与强氧化剂如铬酸酐、氯 酸盐和高锰酸钾等接触，能发生强烈反应，引起燃烧或爆炸
8	动物胆膏	—	—	—	棕色膏状物或固体	/	不燃，遇高温分解

序号	名称	化学式	分子量	CAS 号	理化性质	毒理性质	危险特性
9	乙酸丁酯	$C_6H_{12}O_2$	116.16	123-86-4	无色透明液体，有果子香味。微溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。	LD50：13100 mg/kg(大鼠经口)；LC50：9480 mg/kg(大鼠经口)	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。
10	石油醚	戊烷、已烷等	—	8032-32-4	无色透明的挥发性液体，不溶于水，易溶于无水乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂		易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
11	二氯甲烷	CH_2Cl_2	84.93	75-09-2	无色透明有芳香气味的液体，微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	LD50:1600~2000mg/kg 大鼠经口，LC50:88000mg/m3（0.5h 大鼠吸入）	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生产微量的氯化氢。
12	活性炭	C	12	64365－11－3	黑色粉末，不溶于水	/	可燃，高浓度粉尘可引起爆炸
13	氯化钠	NaCl	58.44	7647-14-5	白色立方晶体或结晶粉末，溶于水和甘油，难溶于乙醇。	/	/
14	碳酸氢钠	$NaHCO_3$	84.01	144-55-8	白色有微咸味粉末或结晶体，不溶于水，可混溶于苯等多数有机溶剂。	LD50:4220mg/kg 大鼠经口。	受热分解。
15	双氧水	H2O2	34.01	7722-84-1	无色透明液体，有特殊气味	无资料	本品助燃
16	次氯酸钠	NaClO	74.44	7681-52-9	有类似氯气气味，溶于水，溶液呈微黄色。	LD50: 8500mg/kg(大鼠经口)	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有 腐蚀性。
17	碳酸钾	K2CO3	138.21	584-08-7	有强吸湿性的白色粉末状或细颗粒状晶体，易溶于水，不溶于乙醇、醚	LD50： 1870mg/kg（大鼠经口）	/

注: MHB 中试生产用原材料因为数量很少，故不在上表中列出。

表 3.1-18　本项目主要溶剂的饱和蒸气压

溶剂	挥发性	各温度饱和蒸气压下的浓度值 g/m³												
		−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20	25	30
甲醇	易挥发	6.90365	10.19391	14.78048	21.06806	29.5537	40.83919	55.64364	74.81564	99.34513	130.3744	169.2082	217.3232	276.3753
二氯甲烷	易挥发	144.7313	195.8894	261.0738	342.9798	444.5697	569.0601	719.904	900.7704	1115.521	1368.18	1662.916	2004.002	2395.8
乙酸丁酯	不易挥发	1.192255	1.901923	2.964211	4.520354	6.754361	9.901498	14.25722	20.18652	28.13323	38.62932	52.30373	69.89044	92.23599
丙酮	极易挥发	36.01612	49.73361	67.65423	90.74688	120.1239	157.0466	202.9296	259.3416	328.0051	410.7933	509.7243	626.9537	764.7662
丁醇	不易挥发	0.69617	1.19311	1.98889	3.23058	5.12167	7.93714	12.04064	17.90332	26.12398	37.45005	52.79875	73.27768	100.20434
三乙胺	易挥发	16.84327	23.8876	33.33586	45.82187	62.09436	83.02633	109.6229	143.0296	184.5350	235.5758	297.7381	372.7560	462.50987
石油醚	极易挥发	39.42266	54.90124	75.18975	101.3816	134.7187	176.5938	228.5494	292.2752	369.6023	462.497	573.0504	703.4701	856.0677
乙酸乙酯	易挥发	17.5912	25.3582	35.9267	50.0790	68.7486	93.0335	124.2075	163.7305	213.2557	274.634	349.9156	441.3494	551.3779
正已烷	易挥发	39.4227	54.90124	75.18975	101.3816	134.7187	176.5938	228.5494	292.2752	369.6023	462.497	573.0504	703.4701	856.0677
溶剂	挥发性	各温度饱和蒸气压下 kPa												
		−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20	25	30
甲醇	易挥发	0.43585	0.656817	0.9715409	1.4122	2.019387	2.84357	3.946664	5.403675	7.304408	9.755213	12.88075	16.82575	21.75674
二氯甲烷	易挥发	3.439947	4.751663	6.460511	8.655084	11.43612	14.91681	19.22296	24.493	30.87785	38.54064	47.65636	58.41138	71.00294
乙酸丁酯	不易挥发	0.0207644	0.0338056	0.0537494	0.0835865	0.1273163	0.1901865	0.2789598	0.402208	0.570624	0.797358	1.098359	1.492719	2.003028
丙酮	极易挥发	1.009043	1.422028	1.973431	2.699342	3.642433	4.852549	6.387259	8.312344	10.70221	13.64025	17.21906	21.54062	26.71639
丁醇	不易挥发	0.0189746	0.0331882	0.0564392	0.0934869	0.1510837	0.2385882	0.3686909	0.558250	0.829232	1.209749	1.735168	2.449278	3.4054877
三乙胺	易挥发	0.3362703	0.4867211	0.6929278	0.9712887	1.3417257	1.8281272	2.45878	3.26683	4.29063	5.574154	7.167336	9.126342	11.51382
石油醚	极易挥发	0.9260955	1.316247	1.839004	2.528612	3.42521	4.575239	6.031792	7.854894	10.11171	12.87671	16.2317	20.26588	25.07577
乙酸乙酯	易挥发	0.403852	0.594142	0.85873	1.220659	1.708202	2.355555	3.203537	4.300251	5.701728	7.472503	9.68613	12.42562	15.78379
正已烷	易挥发	0.926096	1.316247	1.839004	2.528612	3.42521	4.575239	6.031792	7.854894	10.11171	12.87671	16.2317	20.26588	25.07577

注:MHB 中试生产用原材料因为数量很少，故不在上表中列出。

（三）溶剂分类情况

本项目使用的有机溶剂与酸碱溶液主要包括：乙醇、甲苯、多聚甲醛、丙酮、二氯甲烷、乙酸丁酯、丁醇、甲醇、石油醚、三乙胺、特戊酰氯、氯化氢等。本次评价对项目使用的溶剂按以下标准进行分类。具体分类见表 3.1-19。

（1）国内技术标准

近年来，为了适应制药工业污染物排放管理的需要，上海、浙江、河北、天津等地针对制药或包括制药在内的化工行业制定了地方污染物排放标准，参照序号为： 1.上海《生物制药行业污染物排放标准》（DB31/373-2006）、2.浙江《生物制药行业污染物排放标准》（DB33/923-2014）、3.浙江《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33-2015-2016）、4.河北《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）、5.河北《青霉素类制药挥发性有机物和恶臭特征污染物排放标准》（DB13/2208-2015）。

（2）国外相关标准

①美国 1998 年颁布了《医药生产有害空气污染物排放国家标准》，标准附录中列举了 77 种可能污染大气的有害物质（HAPs）。

②世界银行发布的《药品与生物技术制造业 EHS 指南》（以下简称世行制药指南）规定了制药行业的排放指导限值，其中特征有机物主要涉及活性成分、苯、氯乙烯、二氯乙烷、环氧乙烷等。其他有机物又分为 A、 B 两类， A 类化合物是指那些对人类健康和环境具有重大危害的物质，这些物质包括蒙特利尔协议中规定的那些物质，以及欧盟 1999/13/EC 指令规定的挥发性有机化合物排放限制； B 类化合物是比 A 类化合物具有较低环境影响的有机化合物。

③用药物注册技术要求国际协调会（ICH 组织）对药品中溶剂残留作出了严格的规定。其中已知可以致癌并被强烈怀疑对人和环境有害的溶剂被划分为第 1 类溶剂，如四氯化碳、苯等，在可能的情况下，应避免使用第 1 类溶剂；第 2 类溶剂是指无基因毒性但有动物致癌性的溶剂；第 3 类溶剂是指对人体低毒的溶剂。

表 3.1-19 本项目主要使用溶剂分类情况

溶剂	国内标准	美国制药 HAPs 名单	药物溶剂残留等级	世行制药指南	是否国内常用
乙醇			3		Y
丙酮	3,4,5		3	YB	Y
二氯甲烷	2,3	Y	2		Y
甲苯	1,2	Y	2	YB	Y
甲醇	1,2,3,4	Y	2		Y
三乙胺		Y			Y

溶剂	国内标准	美国制药HAPs名单	药物溶剂残留等级	世行制药指南	是否国内常用
氯化氢	1,2,3				Y
多聚甲醛	1,2,3				Y
丁醇	5		3		Y
乙酸丁酯	5		3		Y
石油醚					Y
戊醇			3		Y
特戊酰氯					Y

根据表 3.1-18 分类情况，本项目使用的溶剂均为国内常用的溶剂。其中，8 项（包括丙酮、二氯甲烷、乙酸丁酯、甲醇、氯化氢、甲醛、甲苯、丁醇）列入国内地方大气排放特征污染物； 4 项（包括二氯甲烷、甲苯、甲醇、三乙胺）列入美国 HAPs 名单；2 项（包括丙酮、甲苯）列入具有较低环境影响的有机化合物类别； 本项目使用的溶剂中无对人强致癌的 1 类溶剂，均为低毒或无毒的 2、3 类溶剂。

3.1.7 公用及辅助工程

3.1.7.1 供电系统

本项目所需电源引自火炬开发区园区内的区域变电站，供电电压为 10KV。

（1）供配电方案

根据总平面布置，厂变电站布置在机修配电楼内。

①项目电力由火炬区供电局供应，从厂区外高压线引入，厂区内设置二个变压器房，电压等级为 380/220V，分别为 1250KVA 和 1600KVA（取消了原 630KVA 的，改为 1600KVA），并设置有集中自动无功补偿。负责研发大楼及消防泵房、溶剂库、101 车间、102 车间、103 车间、201 车间、202 车间、203 车间仓库等的低压供电。另配备了一台 400KVA 的发电机。

②在厂变电站（动力中心）设总计量，并在单体低压配电室进行复核。

③从厂变电站（动力中心）至单体变配电室，配电接地保护系统采用 TN-C-S 系统。单体内为 TN-S 系统。

④事故风机、火灾报警、应急疏散照明等消防负荷双回路在末级配电箱处(现场)自动切换。另火灾报警、应急疏散照明还自带应急电源。

（2）配电线路设计

①本项目低压配电系统采用放射式与树干式相结合的配电方式，对于单台容量较大

的负荷或消防等重要负荷采用放射式供电；对于防爆区用电设备由低压配电室直供并现场设置启停按钮，对于普通照明及一般电力负荷采用分区树干式与放射式相结合的供电方式。

二级负荷：采用双电源供电并在末端（或其它合适位置）切换、自投自复。消防设备、应急照明通常采用二级负荷。

三级负荷：采用单电源供电，其它工序及部位采用三级负荷。

②本项目除公用区域及生产区域以外均需二次装饰设计，本设计提供公用区域及生产区域的一般照明，并预留需二次装修设计场所的末端照明配电箱及配线，其二次装饰设计的灯具插座等电源均从末端指定配电箱内取得，且不可超过图纸规定的容量，照明功率密度 LPD 不超过 GB50034-2013 规定的现行值；

③电缆铺设：供电外线及车间内的动力电缆均采用阻燃交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆（ZR-YJV 型），控制电缆采用聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆（ZR-KVV 型）；电缆敷设方式主要采用沿电缆桥架敷设再穿保护钢管或 PVC 保护管敷设至各用电设备。电缆桥架应尽量利用工艺的管廊敷设。

④ 照明系统：本项目正常照明系统的电压等级为 AC380/220V，控制方式采用集中控制和就地控制两种方式。在爆炸危险环境中选用防爆灯具，在腐蚀性环境中选用防腐灯，其它一般环境中选用防水防尘灯具或普通灯具；安装方式有吸顶式、吊杆式和弯管式等；照明电缆采用穿保护钢管敷设。事故照明采用应急照明灯具，应急时间 30min。室外道路照明采用成套型的路灯设备，控制采用光控或时控，也可手动控制。

⑤ 防雷、接地、防静电措施：本项目采用变压器中性点直接接地方式并设接地体，接地系统采用 TN-S 系统。安全接地、防雷接地、防静电接地、DCS 系统接地、火灾报警接地采用公用接地体，构成全厂接地网系统，接地电阻值不大于 4 欧姆。

⑥消防设备配电线路，当暗敷时，保护层厚度须大于 30mm；当明敷时，应穿金属管或金属线槽，并涂防火涂料保护。电气竖井内孔洞在设备安装完毕后用防火材料封堵。

⑦当线路穿越沉降缝时,应在沉降缝两侧分别预留接线盒,并以金属软管相连接。

⑧电缆桥架穿过防烟分区、防火分区、楼层时应在安装完毕后，用不低于其耐火极限的不燃材料或防火封堵。

⑨平面图中不同支路不应共管敷设。各回路 N、 PE 线均从箱内引出。

（3）电气自动控制

本工程的电梯均由设备厂家配套提供控制设备。

本工程所有的火灾报警系统联动控制和消防控制室及设备就地手动控制。

洁净空调系统设备变频调速自动控制和空调机房手动控制。

单台容量 30kW 及以上的电动机采用软启动器起动，单台容量小于 30kW 的电动机直接起动。

洁净区的送、排风系统联锁控制，保证风压平衡。

应急电源备用照明灯及疏散标志照明灯，由火灾报警系统联动控制和手动控制。

3.1.7.2 供水系统

（1）自来水系统

供水水源：源自中山市火炬开发区供水系统，从园区 DN400 的低压市政给水管网中引入入二路 管径 DN100 的给水水源进入厂区，市政供水压力不低于 0.3MPa。

本项目生产生活给水采用市政低压给水系统。研发楼顶设置了 100 t 清水池，可对研发楼供水和消防用水。

（2）纯化水系统

101、201、202 车间各配置一套纯化水制备系统。

3.1.7.3 排水系统

项目的排水按清污分流原则设置。

本项目运营期的废水主要包括生产废水、生活污水、初期雨水。

生产废水：生产中产生的各种工艺废水先进入车间的多级污水收集池收集后，通过泵抽至污水一级调节池，并经铁炭处理、pH 调节、气浮等步骤后进入一级水解酸化池；真空系统排水、生产区地面设备冲洗水等则直接经地下污水管路后，由集水井抽至一级水解酸化池；研发楼的研发废水采用泵抽至一级调节池，与生产废水一并处理后进入一级水解酸化池。一级水解酸化池的各种污水混合后，污水处理能力为 500m^3/d 的污水处理站处理达标后，排入市政污水管网后，进入处理能力达 10 万 t/d 的中山火炬水质净化厂进行进一步处理。

生活污水： 本项目产生的生活污水经三级化粪池和隔油池处理后，直接经地下污水管路后，由集水井抽至一级水解酸化池，经公司污水处理能力为 500m^3/d 的污水处理站处理达标后，排入市政污水管网进入日处理能力达 10 万 t 的中山火炬水质净化厂进行

进一步处理。

初期雨水经厂区雨水管收集至事故应急池（初期雨水收集池），收集后也进入一级水解酸化池。

纯化水制备系统排水：本项目纯化水制备系统排水直接进入一级水解酸化池。

3.1.7.4 动力系统

本项目动力系统包括供热系统、 冷冻循环系统、空压系统和外管系统，具体如下。

（一）供热系统

本项目蒸汽供应来自市政蒸汽，由由中山市嘉明电力公司供给，供汽压力 1.6MPa，不设置锅炉。 蒸汽送至各用汽点后，由各车间自行减压后使用。

全厂平均供汽量约 3－4t/小时，月总供蒸汽量约 2000t。

（二）冷冻循环系统

各车间工艺及空调所用的低温冷冻机组、7℃冷冻水系统、常温水循环冷却系统均设置在各车间内。

203 车间：① 7℃冷冻水系统：该车间有 1 套 7℃冷冻水系统，功率为 273KW，系统媒介为水，供水温度 7℃，回水温度 12℃。配套了冷冻水泵和低噪音高效冷却塔，冷却塔设置在该车间楼顶上；② 常温水循环冷却系统：该车间配备 1 台低噪音高效冷却塔，供车间工艺设备冷却使用。

（三）空压系统

每个生产车间均装备了一个独立的螺杆空气压缩机，制备无油、无水、无尘的压缩空气，供生产使用。包括 1 台贮气罐，自动再生干燥器，过滤系统等配套设备。

（四）真空系统

本项目有真空系统 40 套，功率均为 4~25KW/H。

（五）外管系统

厂区内生产区蒸汽管道、自来水管道、生活生产污水管道、工艺物料溶媒管道采用管架敷设，厂前区采用地沟敷设。

3.1.7.5 通风及空调系统

（1）通风系统

本工程通风系统分一般区通风和事故通风。

一般普通区通风换气次数为 2～10 次/h。不具备自然通风条件的各消防电梯机房及电梯机房均设置机械通风系统，通风量按 10 次/h 计算。卫生间排气量按 12 次/h 计算。普通仓库通风换气量按 5 次/h 计算。

冷冻机房及甲类防爆区设平时通风与事故通风系统，平时通风 6 次/h，事故通风不小于 12 次/h。事故通风的通风机，应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

（2）空调系统

①根据 GMP 要求，本工程 101 车间、201 车间、202 均设置有洁净区，洁净控制区为十万级。按工艺要求，均设置净化空调系统，采用全空气风道式空调系统。空气处理方式：净化区空调系统的气体均经初、中、高三级过滤，并经控制温湿度后进入生产区。高效过滤器设置于送风系统的末端。总体气流组织：顶送侧下回，局部房间顶送上排。各车间均设置二套净化空调系统，包括全排的防曝区域空调系统和可回流的非防曝区域空调系统各一套。对不宜或不能回风的房间设置中效净化排风系统或除尘系统。

②仓库的常温库、阴凉库区域设置吊顶式空调器系统或者分体空调系统。

③办公楼/研发楼采用 VRV 变频多联空调系统。采用 VRV 变频多联空调的房间，室内所需新风量均由全热新风换气机获得。多联室外机集中设置于楼顶。

3.1.7.6 消防工程

本项目的建筑物间距及建筑物与道路间距符合相关设计规范；并设置建筑结构防火系统、给水排水消防系统、电气消防系统、空调消防系统。

（1）建筑结构防火系统

本项目各生产车间（101、102、103 及 201、202 车间）的耐火等级均按一级设计，其余建构筑物按二级设计。各生产车间根据工艺生产需要，设置防爆门墙隔开与相互联通；其他建筑均设置防火门墙。此外， 各建构筑物均设置防火分区，防火分区的建筑面积满足《建筑设计防火规范 GB 50016-2014》的要求，疏散距离满足《建筑设计防火规范》。。

（2）给水排水及灭火器消防系统

全厂的给水排水消防系统包括消防冷却水系统、泡沫灭火系统、灭火器。

①公司有三个消防水池，分别为 100m^3、120 m^3 和 450m^3，分别位于质检楼、污水处理站中部、污水处理站西侧，消防水源由厂外市政供水管引接 DN150 消防管网供给。

每个消防水池均配套布置消防泵房，各包括两台消火栓加压泵（Q=20L/S, H=60m,N=22kw,一备一用），两台泡沫栓加压泵（Q=20L/S, H=80m,N=37kw,一备一用）。气压罐、泡沫比例混合装置均设在消防泵房内。

②厂区消火栓管网呈环状布置，消防给水总管管径为 DN150mm。界区内设置室外消火栓，装置四周间距为 60m，其它为 120m。建筑物内消防栓按规范要求设置，保证有 2 支水枪同时到达室内任何部位。

③按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，在各装置及建筑物内配备一定数量的手提式干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

消防用水量标准及一次灭火用水量，详见表 3.1-20。

表 3.1-20　　消防用水量标准及一次灭火用水量表

序号	单体名称	室内消火栓	室外消火栓	火灾延续时间	自喷系统	火灾延续时间	一次灭火用水量
1	101、102、103 车间	10L/s	35L/s	3h	/	/	486m^3
2	201 车间	10L/s	25L/s	3h	/	/	378m^3
3	202 车间						
4	仓库	25L/s	45L/s	3h	90L/s	1h	1080m^3
5	研发楼	15L/s	40L/s	2h	21L/s	1h	471.6m^3

3.1.7.7 储运工程

本项目厂区内的运输路线采用人、货分流原则，人流出入口设置在厂区北面，货流出入口设置在厂区西面。

（1）原料采购

项目生产所使用的原料的采购一般采用计划采购，通过按生产额定测算原料采购量来确定。

（2）物料运输

主要货物采用槽车/汽车，可由工厂自行运输，也可委托具有资质的专业货运公司运输，主要原料运输由供货商送货或自运，产品出厂运输企业自行运输，工厂自运一般为短途，中长途货运可委托社会运输。

（3）物料储存

扩建项目依托原有的原料成品仓库、溶剂库、埋地储罐、胆膏库及固废暂存区等。物料储存中注意事项如下：

① 成品仓库：主要储存非甲乙类的原辅材料、包材和成品等，其中一楼主要存放原辅材料，又细分为固体原料库、易制毒品库、腐蚀性原料库等；二楼主要存放成品和包材，其中成品库为阴凉库，即采用空调系统进行控温控湿保持仓库内的环境。

② 溶剂库：主要储存甲类溶剂

- ✓ 易燃液体应贮存于通风阴凉处,并与明火保持一定的距离,在一定区域内严禁烟火；
- ✓ 沸点低于或接近夏季气温的易燃液体,应贮存于有降温设施的库房或贮罐内,盛装易燃液体的容器应保留不少于 5%容积的空隙,夏季不可曝晒。
- ✓ 闪点较低的易燃液体,应注意控制库温.气温较低时容易凝结成块的易燃液体受冻后易使容器胀裂,故应注意防冻；
- ✓ 危险化学物质的贮存限量应符合当地主管部门与公安部门规定；
- ✓ 化学危险物质分类贮存；
- ✓ 为了通风、装卸和便于出入检查,爆炸性物质堆放时,堆垛不应过高过密；
- ✓ 仓库的温度、湿度应加强控制和调节。

③埋地储罐

- ✓ 埋地储罐周围要建立禁区，并有严禁烟火标志。
- ✓ 消除静电：一切可能产生静电的设备，都要严格接地。
- ✓ 凡与管道相连，用于储罐、槽车的所有胶管，都必须用缠在软管外或设在软管内的铜导线进行接地。
- ✓ 槽车在装卸作业前，车体应严格接地放电后进行作业。
- ✓ 消防设备、器材及工具要齐全完整，不得随意挪用。
- ✓ 严禁在储罐区进行会产生火花的锤击物件等作业。
- ✓ 严禁在雷电时灌料，防止雷电感应而引起火灾事故。
- ✓ 严禁携带火种和其它易燃易爆物品进入库区。

④ 胆膏库

设置在机修化验楼一楼的部分区域，因为是动物制品，故采用冷库保存。

⑤ 固体废物贮存间

包括三个，其中生活垃圾放置在垃圾房，危险废物放置在污水站的危险固废存放区，干化的污泥放置在污泥存放间。

公司购入的物料大致可分为二类，即固体物料和液体物料。

固体物料通过运输车辆运至公司，经叉车装卸至仓库固定的货位储存。生产岗位需使用固体物料时，经叉车转移至车间外部，再经人工搬运至相应的岗位。固体物料一般从投料口直接倒入。

液体物料通过运输车辆运至公司，再经叉车装卸至仓库固定的货位储存。生产岗位需使用液体物料时，经叉车转移至车间外部，再经人工搬运至相应的岗位。液体物料一般先抽入计量罐，然后通过氮气或泵输送的方法压至各使用液体物料的反应罐中。另外，槽车运输的大宗液体直接运至输送至埋地储罐中，生产岗位需使用这类液体物料时，直接用泵将液体物料打入计量罐，然后通过氮气压至各使用液体物料的反应罐中。

公司生产的产品均为固体，通常批量为 100-250kg，包装时每桶净重为 25kg，内包装是双层 PE 塑料袋，外部为纸板桶。

公司生产的产品均为固体，通常批量为 100-250kg，包装时每桶净重为 25kg，内包装是双层 PE 塑料袋，外部为纸板桶。

201 车间采用化学法时,仓储区各存储物料种类及能力具体见下表 3.1-21。储罐区物料种类及储罐设置情况见表 3.1-22。

表 3.1-21　项目物料存储情况（201 采用化学法时）

原材料名称	扩建后全厂年使用量（t/a）	最大储量（t）	包装方式	储存仓库
石油醚	84	5.4	200 升镀锌桶包装	溶剂库
甲醇	189.4	6.4	200 升镀锌桶包装	
三乙胺	28.63	2.8	200 升镀锌桶包装	
丁醇	67.5	6.4	200 升镀锌桶包装	
戊醇	18.4	6.4	200 升镀锌桶包装	
丁胺	13.2	2.5	200 升镀锌桶包装	
甲苯	0.4	0.4	200 升镀锌桶包装	
乙醇	1.4	1.4	200 升镀锌桶包装	
溴素	18	4.2	30kg 陶瓷瓶装	腐蚀性原料仓库
特戊酰氯	3.75	1	25kg 桶装	
次氯酸钠	92	4	160kg 塑料桶装	一般液体库
双氧水	140	3	50kg 塑料桶	
消泡剂	0.1313	0.1	50kg 桶装	
浓氨水	3.615	1	25kg 桶装	
金属钠	30	4.5	50kg 铁桶装	还原性原料库
保险粉	14	0.5	50kg 铁桶装	
硼氢化钠	0.0325	0.01	500 克瓶装	
氢氧化钠	342	10	25kg 袋装	固体原料仓库
活性炭	33.3	3	25kg 袋装	

葡萄糖	54.15	5	50kg 袋装	
碳酸氢钠	155.2	10	50kg/袋	
磷酸氢二钠	8.28	1	50kg/袋	
牛磺酸	4	1	50kg/袋	
KH_2PO_4	3.6225	0.5	50kg/桶	
$(NH_4)_2SO_4$	0.4778	0.1	50kg/袋	
七水硫酸镁	0.9525	0.3	50kg/袋	
KOH	0.615	0.5	50kg/袋	
酵母粉	0.2625	0.1	50kg/袋	
IPTG	0.63	0.1	50kg/桶	
MDN	0.4	0.4	20kg/桶	
草酸	0.2	0.08	5kg/袋	
95%多聚甲醛	0.025	0.025	5kg/袋	
胆膏	1200	200	25kg	胆膏冷库

表 3.1-22　　本项目储罐设置情况

序号	物料品种	储存方式	数量	年使用量（t）	存储能力（t）	存放地点
1	乙酸丁酯	10 m^3 不锈钢储罐	2 个	451.2	15	埋地储罐
2	丙酮	10 m^3 不锈钢储罐	2 个	268.1	15	埋地储罐
3	二氯甲烷	15m^3 不锈钢储罐	3 个	71.28	30	立式储罐
4	盐酸储罐	8tPP 储罐	3 个	1076.4	16	立式储罐

注：储罐为地下储罐，其中围堰材质为钢筋混凝土，高度为 5.3m，容积为 152.25m^3；立式储罐为立在地面上的储罐；项目设有 3 个二氯甲烷储罐，202 车间的二氯甲烷储罐因工艺调整后空置移作他用，故实际使用的二氯甲烷储罐为 2 个；202 车间的盐酸储罐为 4m3 的配制罐。

201 车间也采用酶法时,仓储区各存储物料种类及能力具体见下表 3.1-23。储罐区物料种类及储罐设置情况见表 3.1-24。

表 3.1-23　　项目物料存储情况（201 采用全酶法时）

原材料名称	扩建后全厂年使用量（t/a）	最大储量（t）	包装方式	储存仓库
石油醚	84	5.4	200 升镀锌桶包装	溶剂库
甲醇	168.8	6.4	200 升镀锌桶包装	
三乙胺	33.23	2.8	200 升镀锌桶包装	
丁胺	13.2	2.5	200 升镀锌桶包装	
戊醇	32	6.4	200 升镀锌桶包装	
甲苯	0.4	0.4	180kg/桶	
乙醇	1.4	1.4	160kg/桶	
特戊酰氯	3.75	1	25kg/桶	腐蚀性原料库
次氯酸钠	160	4	160kg/桶	一般液体库
双氧水	140	3	50kg/桶	
消泡剂	0.2275	0.1	50kg/桶	

原材料名称	扩建后全厂年使用量（t/a）	最大储量（t）	包装方式	储存仓库
浓氨水	6.266	1	25kg/桶	
保险粉	16	0.5	50kg/铁桶	还原性原料库
硼氢化钠	0.0325	0.01	500g/瓶	
氢氧化钠	426	10	25kg 袋装	固体原料仓库
葡萄糖	94.1	5	25kg 袋装	
碳酸氢钠	196	10	50kg/袋	
磷酸氢二钠	14.4	1	50kg/袋	
活性炭	33.3	3	25kg 袋装	
牛磺酸	4	1	50kg/袋	
KH_2PO_4	6.279	0.5	50kg/桶	
$(NH_4)_2SO_4$	0.8281	0.1	50kg/袋	
七水硫酸镁	1.651	0.3	50kg/袋	
KOH	1.066	0.5	50kg/桶	
酵母粉	0.455	0.1	50kg/袋	
IPTG	1.092	0.1	50kg/桶	
MDN	0.4	0.4	20kg/桶	
草酸	0.2	0.08	5kg/袋	
95%多聚甲醛	0.025	0.025	5kg/袋	
动物胆膏	1200	200	25 kg 袋装	胆膏冷库

表 3.1-24　本项目储罐设置情况

序号	物料品种	储存方式	数量	年使用量（t）	存储能力（t）	存放地点
1	乙酸丁酯	10 立方不锈钢储罐	2 个	526	15	埋地储罐
2	丙酮	10 立方不锈钢储罐	2 个	329.1	15	埋地储罐
3	二氯甲烷	15 立方不锈钢储罐	3 个	71.28	30	立式储罐
4	盐酸储罐	8tPP 储罐	3 个	1276.2	16	立式储罐

注：储罐为地下储罐，其中围堰材质为钢筋混凝土，高度为 5.3m，容积为 152.25m³；立式储罐为立在地面上的储罐；项目设有 3 个二氯甲烷储罐，202 车间的二氯甲烷储罐因工艺调整后空置移作他用，故实际使用的二氯甲烷储罐为 2 个；202 车间的盐酸储罐为 4m³ 的配制罐。

3.1.7.8 环保工程

（一）污水处理工程

（1）废水收集

生产废水是综合废水中主要来源，每个车间均有废水收集池，其容量大于或等于其车间一天的产水量，具体见表 3.1-25。

表 3.1-25　本项目废水收集池设置情况

车间	外形尺寸	废水收集池体积	材质	数量
101	2.8*2.8*2.0	15.7m³，地上池	玻璃钢	1 个

	5.0*3.0*1.20	18 m^3，地下池	PP	1 个
	4.0*2.0*1.0	8m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
102	3.8*2.6*1.53	15 .1m^3，地上池	玻璃钢	2 个
	4.0*3.5*1.53	21.4 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	5.0*3.0*1.53	23.0 m^3，地上池	PP	1 个
	4.2*3.3*1.65	22.9 m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
103	3.85*3.34*1.53	22.2m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	5.86*1.62*1.76	16.7m^3，地下池	PP	1 个
201	3.5*2.5*1.8	15.8 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	4.0*2.5*1.2	12 m^3，地下池	PP	1 个
	4.6*2.5*1.83	21.0 m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
202	4.0*3.5*1.83	25.6 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	4.6*2.5*1.83	21.0m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个

此外，研发楼和各车间生活污水则是进入厂区污水管网收集后，直接泵入污水站一级水解酸化池中；研发楼的研发废水包括化验室检验时产生的污水和研究所研究过程中产生的污水，通常通过装桶后，转移至污水站一级调节池中。

（2）废水处理站

本项目自建污水处理站，位于厂区内南侧中部，技改后设计总处理能力为 500m^3/d。污水处理流程包括物化处理、水解酸化、厌氧、曝气、MBR 出水、沉淀压泥等步骤。具体平面布置见图 3.1-17。

从图可见，污水处理站包括几个部分：

①物化处理部分：包括一级调节池（100 m^3）、2 台气浮机、2 台铁碳塔、PH 调节池等，总容积约 200 m^3；

②水解酸化系统：包括一级水解酸化池、二级水解酸化池、酸化水沉降池等，总容积 700 m^3；

③厌氧系统：包括 EGSB 塔、一级沉降池、二级沉降池等，总容积约 1200 m^3；

④曝气系统：包括 11 个曝气池，一个 MBR 膜池等，总容积 1000 m^3。

⑤污泥浓缩及干化系统：包括污泥浓缩池、蝶螺机、污泥干燥机等；

⑥污水站废气处理系统：包括 EGSB 塔废气预处理的洗气塔+脱硫装置；整个污水处理站的三级洗气塔和一级生物滴滤塔。

以上设施的工艺流程及治理污水情况详见污染源的治理部分。

（二）废气处理工程

1、废气收集与捕捉工程

废气收集的主要装置是集气罩，废气捕捉的主要装置包括冷凝器和表冷器，其有关情况见下表：

表 3.1-26　本项目废气收集与捕捉设备设置情况

车间	集气罩数量	冷凝器数量	表冷器或气体捕捉装置数量
101	8	34	1
102	13	38	2(含密式循环干燥设备中的)
103	14	31	3(含密式循环干燥设备中的)
201	12	41	2
202	11	40	2

2、废气处理工程

每个车间及污水处理站都有至少三级废气洗气系统，具体情况如下表：

表 3.1-27　本项目废气处理系统构成情况一览表

车间	车间废气处理系统构成	合并废气处理系统
101	三级酸洗塔+二级碱洗塔	生物滴滤+排放口
201	二级酸洗塔+二级碱洗塔	
202	二级酸洗塔+二级碱洗塔	
102	二级酸洗塔+二级碱洗塔	生物滴滤+排放口
103	二级酸洗塔+二级碱洗塔	
污水站	EGSB 塔专用：一级碱洗塔+脱硫装置 污水站：二级碱洗塔+一级水洗塔	生物滴滤+排放口
研发楼	一级碱洗塔	

（三）固废存放工程

本项目自建固废暂存处二处，其中一处位于厂区南侧污水站旁，构筑物尺寸约为5m×7m，主要存放废活性炭、蒸馏残液；另一处位于二级污水处理站西侧，构筑物尺寸约为 4m×8m，主要存放干化后污泥。

（四）噪声处理工程

本项目主要通过合理布局，加强场区及场界的环境绿化，选用隔声及消音性能较好的建筑材料等措施来减弱生产过程的环境噪声，削减效果较好，达到环境要求。

3.1.7.9 清洁生产与措施

（一） 生产工艺和设备的先进性分析

（1）生产工艺先进性分析

本工程主要是利用酶转化和萃取等提取技术，通过溶剂、酸碱等技术除去其他成分的精制过程，生产生物药品或制药中间体等产品。本工程涉及的产品和工艺过程较多，但总体上采用的工艺是在目前已成熟的工艺基础上进行适当改良，技术可靠，操作稳定，

属于现阶段国内较为先进的生产工艺，产品的收率相对于同行业比较高，副产品的回收利用率高，装置规模基本达到国内较先进水平。

（2）技术特点及改进

① 物流节能：物料输送采用管道化，全密闭状态下输送，减少物料损耗；根据工艺生产特点，进行车间工艺布置，保证物流顺畅，减少运输距离，降低输送能耗，通过专用计量设备控制生产工程的物料平衡。

② 公用工程节能：根据工艺流程的需要，厂房间距及标高设置合理，使货物进出方便，节省起重运输设备。供配电选用先进的、节能型的，降低功率损耗。

③ 能耗及物耗水平：主要原料的转化率和利用率相对较高；有机溶剂基本实现循环利用；因此，“三废”污染物产生量总体较少。

④ 自动化水平：根据工艺流程特点及国内现有同类企业的自动化水平，力求节约投资，又能确保安全生产。生产过程自动控制方案贯彻先进、可靠、适用三位一体的原则，力争自动控制达到较高水平。

⑤ 工艺技术特点先进性分析：本工程采用国内较先进的酶转化和萃取等提取技术，工艺水平居国内先进，实现污水的产生量小于传统的提取工艺，可确保废水污染物稳定达标排放。同时在工艺设计时，企业充分考虑了各种废气的回收利用处理，为目前该产品中较清洁的技术工艺。优化工艺条件和控制技术，体现资源能源利用率高，反应物转化率高，产品得率高以级产污量少的特征。

⑥ 工艺技术改进建议：企业应积极探索新的工艺技术，如酶转化和萃取工艺技术等；进一步提高原辅材料的转化率和产品收得率，节约资源，最大限度地减少“三废”污染物产生量。

（3）设备先进性分析

《药品生产质量管理规范（2010年修订）》（中华人民共和国卫生部令第79号）中第五章已详细说明了设备原则，本项目所选用的生产设备均为国内先进、成熟、可靠的设备，不仅能满足工艺要求，而且性能稳定、操作可靠。

（一）清洁生产措施

（1）原辅材料选取

本项目使用的原辅材料主要包括有丙酮、甲醇、乙酸丁酯、三乙胺、二氯甲烷等，原辅材料中没有《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（2004年5月17日生效）及《关于<关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约>新增列九种持久性有机污染物的<

关于附件A、附件B和附件C修正案>和新增列硫丹的<关于附件A修正案>生效的公告》（公告 2014年第21号）中禁止或限制使用的12种持久性有机污染物。

项目整个物料的配制流程封闭化，原料采用密闭输送，以杜绝料液的跑、冒、滴、漏，并提高物料的利用率，也相应减少了污染物的排放，从而降低了废水、废气的处理费用。

（2）节水措施

本项目的节水措施主要有：

1）采用节水型生活用水器具；

2）加强冷却塔循环水质日常管理，减少腐蚀及结垢，保证冷换效果；

3）对各单体加装专用水表计量，避免浪费。

4）浇洒绿地与景观用水：厂区绿地采用微喷或滴灌等节水灌溉方式，并采用市政低压给水作为绿化浇洒用水。

（3）节能措施

本项目的节能措施主要有：

1）一层生产生活给水均由市政供水管直接供水，充分利用市政供水压力，二次供水采用水箱-变频供水设备的供水的方式。选用高效率的水泵和配套电机，以节省运行电耗；

2）提高生产管理能力，减少废品的损失，提高产品合格率；

3）使用高效、节能的LED光源和灯具，并按实际需要进行分区控制；

4）设备管道的保温、保冷、完好率达到要求，以减少热能损耗；

5）加强用电设备的管理和维护，以提高用电效率，降低能耗；

6）选用原材料时尽量选用无污染和少污染的原料，利用纯度高的物料代替粗制原料，提高药品质量、减少污染物排放。同时加强物料库的管理控制，严格控制非正常流失，从源头控制污染物产生量等。

7）空调系统的全自动化控制通过对回风温湿度、送风风量的实时检测可自动调节，可有效控制空调系统的温度、湿度和风量，可以确保净化空调系统的运行稳定、反应精确、灵敏、运行参数具有可追溯性，并达到节能的目的。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

此部分内容不宜对外公开。

3.3 扩建项目污染源分析

3.3.1 施工期污染物分析

本项目不涉及土建工程，所有生产车间均利用现有车间，只是对现有车间的部分设备进行更换和安装，项目主要污染物为安装人员生活污水和固体废物和噪声，安装工期按2个月计。

（1）安装人员生活污水

项目反应釜、离心机、冷凝器、水喷射真空泵等生产设备为专业设备，需要专业技术人员进行安装调试，项目每天安装人员约为20人，安装工人不在厂内住宿，仅在厂内食堂用膳，故根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），安装人员平均用水量按60L/人·d 计，则生活用水约1.2m^3/d，产污系数0.9，则项目在施工期废水排放量为1.08m^3/d。污水水质可参考同类工程生活污水的排放浓度，COD_{Cr}取300mg/L，BOD_5取200mg/L，NH_3-N取60mg/L，SS取200mg/L，由此估算出施工期施工人员生活污水产生量如下表3.3-1。

公司员工的饭食均由外包服务单位做好后送至厂内，厂内仅设置员工用餐厅，厂内不设炊事用具，故本项目不产生餐厨废水。项目的办公污水经化粪池后，直接进入厂区自建污水处理站处理，处理达标后排入火炬水质净化厂，污水处理厂尾水排入横门水道。

表3.3-1　　施工期施工人员生活污水产生量估算

项目	污水量（m^3/d）	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	SS
浓度（mg/L）	—	300	200	60	200
日产生量（kg/d）	1.08	0.324	0.216	0.0648	0.216
施工期间产生总量（kg）	64.80	19.44	12.96	3.89	12.96

（2）固体废物

施工期固体废物主要为安装人员生活垃圾和新更换生产设备的包装废物。

项目每天安装人员约为20人，安装人员生活垃圾按1kg/d·人计，则安装人员生活垃圾产生量约为20kg/d，施工期间垃圾产生总量为1.2t。

项目设备主要是一些反应釜、离心机、冷凝器等，包装材料较多，产生的包装废物较多，根据建设单位一期、二期安装可知，项目本期包装废物产生量约为2t，这些包装废物主要是木板、纸箱、塑料泡沫等，这些包装废物经统一收集后，向外出售。

（4）噪声

项目施工期噪声主要来自设备运输车辆、装卸噪声及安装时各种机械噪声。各设备

噪声源强见表3.3-2。

表3.3-2　　主要施工机械1m处的噪声值

机械名称	噪声值dB（A）
电锯、电刨	100
吊车、升降机	80
电焊机	95
起重机	80
载重汽车	85
金属钎锤机	95
钻孔机	100
风动机具	95

3.3.2 营运期污染源分析

3.3.2.1 运营期水污染源分析

（一）废水的种类及收集

（1）生产废水、生活废水

全厂进行技改后，产生的综合废水按种类分为：综合废水（包括生产废水、仓库用水、吸收池废水、生活污水、污水站用水）、无污染挥发和绿化水（包括绿化用水、冷却水塔循环补充用水）、回用水（纯水制水产生的浓水）。项目生产废水、生活废水分类及产生情况详见 3.2-26a、3.2-26b。

（2）初期雨水

初期雨水经厂区雨水管收集至初期雨水收集池，收集后分批次进入综合废水调节池进入污水处理站处理；其他雨水就近排入厂区雨水管网。

根据室外排水设计手册，中山市降雨强度计算如下：

A、暴雨强度计算

中山市暴雨强度计算公式：

$$q = 1383.269（1 + 0.4979\lg p）/（t + 3.67）^{0.5686}$$

其中：q—暴雨强度， $L/s·hm^2$

P—设计暴雨重现期（年），一般地区 P=1~2 年，重要地区 P=3~5 年，取 P=2 年；

t—降雨历时，取 15min。

降雨历时 15min，设计暴雨重现期为 2 年，则暴雨强度为 340.74$L/s·hm^2$。

B、雨水流量计算

雨水流量的计算公式：

$$Q=\Psi \cdot q \cdot F$$

其中：Q—雨水流量（L/s）；

Ψ—径流系数（常数）；

q—设计暴雨强度（L/s·hm^2）；

F—汇水面积（hm^2）。

本项目汇水面积区 6300m^2（生产区及辅助区），地面综合径流系数取 0.8，收集前 15min 的雨水，则计算得收集初期雨水总量约 154.56m^3/次，分批送至厂内污水处理站处理，初期雨水收集池为位于 201 车间地下的应急池，有效容积为 400m^3。

（3） 废水收集

生产废水：是综合废水中主要来源，主要来自各车间产品在生产过程中的产生的含有溶剂和物料等成分的废水、溶剂回收釜底液、真空系统用水、喷淋用水等较高浓度废水，这类废水均收集在各车间的多个串联收集池中，经过一定时间沉降后，将上部或下部的溶剂或物料重新抽回车间反应罐处理，中间层清水再泵入污水站一级调节池中。

吸收池水：每个车间楼顶都有 3~4 级洗气塔，经过对废气几天洗气后，会含有一定量的溶剂，如果超过一定限制后继续洗气，会导致排放的 VOCs 超标，因而每隔几天需排放至车间的收集池中，并重新换上新的自来水。

生活污水和仓库用水：本项目产生的生活污水包括研发楼生活污水、各车间生活污水及食堂含油废水等，这些污水均进入厂区污水管网收集后，直接泵入污水站一级水解酸化池中。

研发楼的研发废水：研发楼的研发废水包括化验室检验时产生的污水和研究所研究过程中产生的污水，通常通过装桶后，转移至污水站一级调节池中；研发楼产生的洗涤水、空调冷凝水等与生活污水直接通过厂区污水管网收集后，直接泵入污水站一级水解酸化池中。

（二）废水的处理工艺

本项目自建污水处理站，位于厂区内南侧中部。为了满足废水处理的需要，公司对原有污水处理系统进行了一定的改造，经过改造后，设计总处理能力为 500m^3/d。本项目污水处理工艺方案包括收集、物化处理、水解酸化、厌氧、曝气、沉淀等步骤。采用的处理工艺流程具体见图 3.3-1。

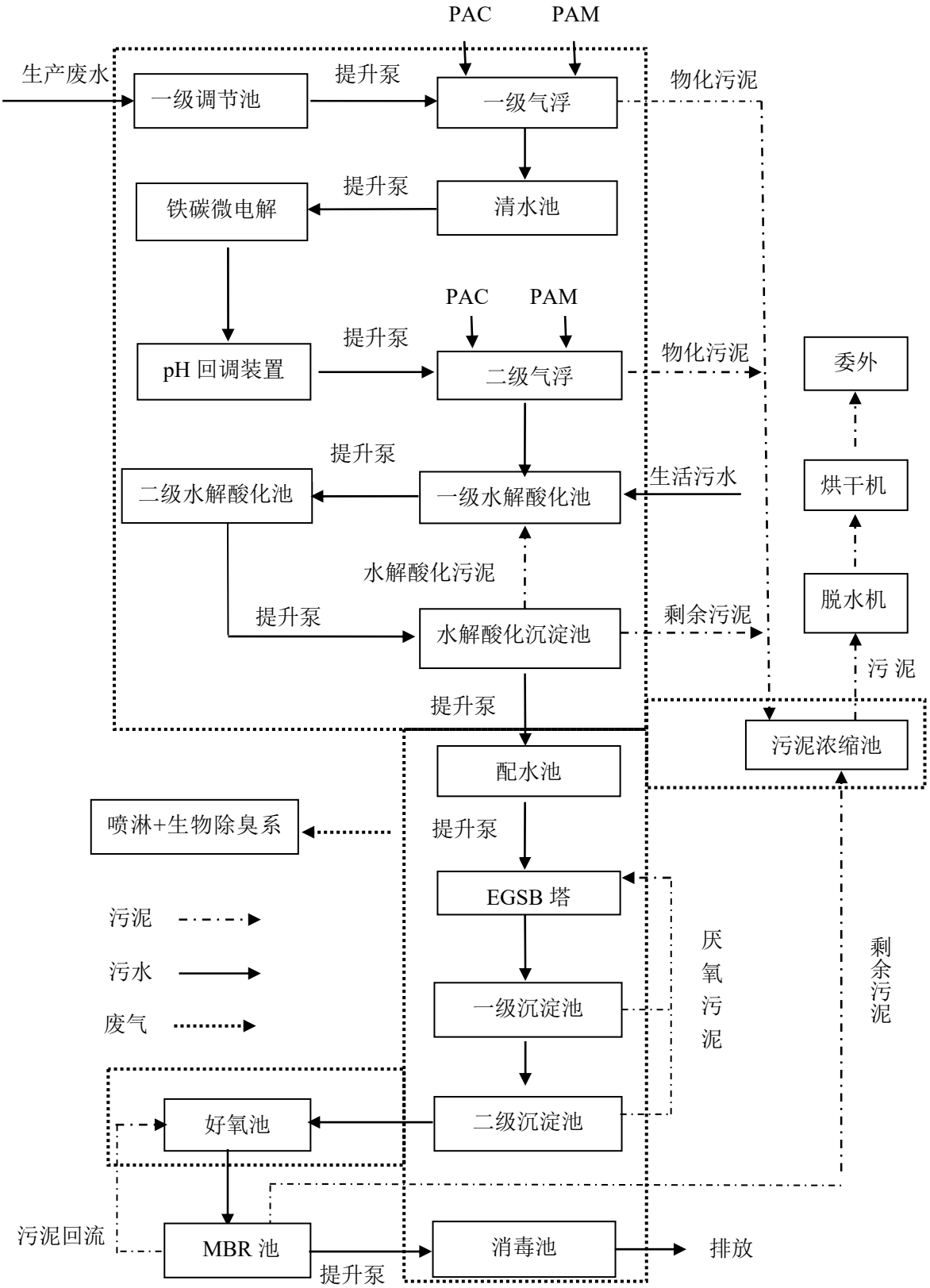


图 3.3-1　　项目自建污水处理设施工艺流程简图

（1） 废水收集及物化处理

废水收集及预处理系统包括车间储水池、污水站一级调节池、一级气浮机、铁炭塔、

pH 调节池、二级气浮机等，包含车间收集池的情况下，总容积约 400m^3。

①车间高浓污水收集池：各车间生产过程中产生的工艺污水、真空系统用水等均收集于车间旁的地上收集池中。各车间的地上收集池容量：101 车间 41.7m^3、102 车间 97.5 m^3、103 车间 38.9 m^3、201 车间 47.8 m^3、202 车间 46.6 m^3。合计 272.5m^3。

②调节池：100 m^3，污水 pH 通常应控制为 2~5，有利于下一步铁炭塔的处理。

③一级气浮机：通过补加 PAC 和 PAM，使污水中的部分有机物变成物化泥而除去，以降低 COD 值。同时通过过滤网将可能存在的物化泥除去，以避免堵塞铁炭塔。

④铁炭塔：微电解消除有机物，可降低 COD 10~20%。

⑤ pH 调节池：2 m^3 pH 调节池采取二级搅拌，使用碱液调节 pH 值 6~8。调节后的水进入一个 5 m^3 的收集桶中，并通过液位控制方式自动泵入下一级气浮机中。

⑥二级气浮机：通过补加 PAC 和 PAM，使污水中的部分有机物变成物化泥而除去，进一步降低 COD 值。

（2）水解酸化系统

公司原来的污水处理系统未将水解酸化和厌氧严格区分开来，导致水解酸化的作用不显著，故在改造后，将水解酸化与厌氧独立开来。

水解酸化系统包括一级水解酸化池、二级水解酸化池、酸化泥沉淀池、配水池等，总容积约 800 m^3，整个体系维持 pH 5.5~6.0，以实现良好的水解酸化作用。通过水解酸化，大分子分解成为小分子， COD 进一步下降。

①一级水解酸化池：约 450 m^3，因为在其中加入了水解酸化污泥，并增加了二台推流器持续推流运转，具有水解酸化功能。除高浓污水外，也收集来源于各车间、办公楼的生活污水、清水等。各类水有一个充分混合的机会，以达到稳定水质的目的。

②二级水解酸化池：即原来的一级水解酸化池，容积为 250 m^3，其水来源于一级水解酸化池，上面的清水通过泵泵入酸化泥沉淀池。因为一级水解酸化池的泥量可能会下降，还需有泵将二级水解酸化池底部的泥泵入一级水解酸化池，以实现泥量的平衡。

③水解酸化泥沉淀池：80 m^3，由原来的 pH 调节池改造而来，有三个锥底，中间有斜管以实施泥水分离，通过沉淀，上层的清水泵至配水池，底部沉淀的泥泵至一级水解酸化池。

④配水池：将水解酸化泥沉淀池中的污水按一定流速（10~15 m^3/h）泵至配水池中，通过蒸汽加热方式以保证配水池的温度为 37~39℃，并控制电导率小于 25000 μs/cm。

（3）厌氧系统

厌氧系统包括 EGSB 塔、沉淀池、泥水分离池等，总容积约 1250 m^3。整个体系维

持 pH6.5~7.5，以实现良好的厌氧作用。通过厌氧，水解酸化后产生的有机酸和其他小分子物质，变成甲烷气体排出，COD 进一步下降。

① EGSB 塔：900 m^3，厌氧的主要场所。配水池的水解酸化水进入塔底后逐步往上走，COD 可由 9000~12000 降低至 600~1000 左右，COD 除去率大于 90%。

②沉淀池：250 m^3，EGSB 的出水有时候会带有少量的泥，需在此池中进行沉淀，同时此池还有继续厌氧之功能。

③泥水分离池：100 m^3，是为了防止厌氧泥跑入下面曝气系统进行的最后一次分离措施，经过泥水分离，上层的清水进入曝气系统，下层的厌氧泥泵至 EGSB 塔。

（4）好氧系统

好氧系统共包括 11 个曝气池和一个膜池，其中前端 8 个池采用射流曝气，后端第一个池不曝气以实现再厌氧功能；其余 2 个池采用膜片式曝气，最后一个是膜池。整个耗氧系统的总体积约为 1000 m^3。由于厌氧出水 COD 低，故处理污水的能力还能明显增加。

① 风机：整个系统中有三套风机系统，分别是射流曝气风机（二用一备）、膜片式曝气（二用一备）、膜池风机（一用一备）。

② 曝气池：1~8 号曝气池采用射流循环泵；10－11 池采用膜片式曝气。

③ 膜池：采用 0.1μm 中空纤维微滤膜，共有二套系统，包括二套抽水泵、二套转子流量计。膜池总面积为 1300 m^2，膜通量 100-200 $L/M^2.H$。

（5）排水及压泥

此部分没有进行改造。

① 膜池出来的清水经标准排放口排放。

② 污泥浓缩：膜池中的生化泥浓度处于规定范围上限时，及时将生化泥经污泥管道泵至污泥浓缩池。

③ 压泥和干燥：开启污泥泵，将物化泥或者已厌氧化的污泥以一个相对恒定的速度泵至叠螺脱水机中，压出来的泥饼自动进入污泥干燥机中进行干燥，干燥后污泥及时装袋，堆放在污泥堆放处。

（6）废气处理

此部分原来采用光催化。因为光催化产生臭氧，臭氧仍然有气味，故将光催化改造为生物滴滤塔。

① 废气收集：物化系统、厌氧系统、曝气系统产生的废气均进行必要的收集。

② EGSB 塔内废气处理：EGSB 塔是产生废气和气味的主要场所，先采用 0 号洗气塔通过流加漂水和碱液处理后，尾气再进入以氧化铁为介质的脱硫装置处理。

③ 三级喷淋塔洗气：经过脱硫装置处理的尾气及其他操作单元产生的废气，再通过三级喷淋塔洗气处理。前面的二级喷淋塔流加次氯酸钠溶液（即漂水）和碱液，维持 pH 值和氧化还原电位，氧化和中和还原性物质如硫化氢、磷化氢、硫醇等，从而达到消除这些物质所带来可能的气味，第三级洗气塔用清水进行循环。

④ 生物滴滤装置：长宽高尺寸 7m×3m×5m，其内部充填了大量填料并有微生物生长，经过多级处理的少量硫化物等气味，经过微生物处理后，实现无味排放。

（三）预期处理效果及去向

表 3.3-3　项目废水分类水质统计情况

废水产生单元		主要处理工艺	主要产污环节	水质特点	产生水量	预计产生浓度均值
101车间		调节池+一级气浮+铁碳罐+pH调节池+二级气浮池+一级水解酸化池+二级水解酸化池+酸化沉淀池+EGSB塔+厌氧沉淀池+曝气池+MBR膜池	溶剂分层、离心洗水、精馏、蒸馏后的残液，真空泵循环系统污水，设备和地面清洗水、生活污水等	含有少量反应物和生成物，有机溶剂戊醇、丁酯、盐酸、三乙胺，丙酮、甲醇、丙酮等，COD浓度较高	47.25m^3/d（15592.5m^3/a）	COD_{Cr}：13000~39000 mg/L；BOD_5：625~6450 mg/L；SS：275~288 mg/L；NH_3-N：50~140 mg/L；总氮：110~200mg/L；总有机碳：1120~5320 mg/L；总磷：3.88~5.44 mg/L；甲醇：100~3200 mg/L；
102车间			溶剂萃取、洗色、蒸馏离心洗水，真空泵循环系统污水，设备和地面清洗水等	含有少量反应物和生成物，有机溶剂丁酯、甲醇等，COD浓度较高	53.80m^3/d（17754.0m^3/a）	COD：8500~16000 mg/L；BOD_5：400~3760 mg/L；SS：100~120 mg/L；NH_3-N：40~140 mg/L；总氮：160~800 mg/L：总有机碳：1760~5000mg/L；总磷：3.5~15 mg/L；二氯甲烷：30~460 mg/L；甲醇：200~5000 mg/L；石油类：100~1000 mg/L
103车间			溶剂萃取、洗色、蒸馏、离心洗水，真空泵循环系统污水，设备和地面清洗水、生活污水等	含有少量反应物和生成物，有机溶剂丁酯、甲醇等，COD浓度较高	53.80m^3/d（17754.0m^3/a）	COD：8500~16000 mg/L；BOD_5：400~3760 mg/L；SS：100~120 mg/L；NH_3-N：40~140 mg/L；总氮：160~800 mg/L：总有机碳：1760~5000mg/L；总磷：3.5~15 mg/L；二氯甲烷：30~460 mg/L；甲醇：200~5000 mg/L；石油类：100~1000 mg/L
201车间	近期		蒸馏、离心洗水，抽真空过程中进入真空泵循环水系统的污水，设备和地面清洗水、生活污水等	含有少量反应物和生成物，有机溶剂甲醇、丁醇以及微量丙酮、盐酸、三乙胺等，COD浓度较高	82.25m^3/d（27142.5m^3/a）	COD：13000~39000 mg/L；BOD_5：625~6450 mg/L；SS：275~288 mg/L；NH_3-N：50~140 mg/L；总氮：110~200mg/L；总有机碳：1120~5320 mg/L；总磷：3.88~5.44 mg/L；甲醇：100~3200 mg/L；
	远期		溶剂分层、离心洗水、精馏、蒸馏后的残液，真空泵循环系统污水，设备和地面清洗水、生活污水等	含有少量反应物和生成物，有机溶剂戊醇、丁酯、盐酸、三乙胺，丙酮、甲醇、丙酮等，COD浓度较高	94.25m^3/d（31102.5m^3/a）	COD：13000~39000 mg/L；BOD_5：625~6450 mg/L；SS：275~288 mg/L；NH_3-N：50~140 mg/L；总氮：110~200mg/L；总有机碳：1120~5320 mg/L；总磷：3.88~5.44 mg/L；二氯甲烷：5~100 mg/L；甲醇：100~3200 mg/L；
202车间			溶剂分层、离心洗水、精馏、蒸馏后的残液，真空泵循环系统污水，设备和地面清洗水、生活污水等	含有少量反应物和生成物，有机溶剂戊醇、丁酯、盐酸、三乙胺，丙酮、甲醇、丙酮等，COD浓度较高	94.25m^3/d（31102.5m^3/a）	COD：13000~39000 mg/L；BOD_5：625~6450 mg/L；SS：275~288 mg/L；NH_3-N：50~140 mg/L；总氮：110~200mg/L；总有机碳：1120~5320 mg/L；总磷：3.88~5.44 mg/L；二氯甲烷：5~100 mg/L；甲醇：100~3200 mg/L；

203车间		制备MHB、酶液后的残液，设备和地面清洗水、生活污水等	含有少量反应物和生成物，有机溶剂甲醇、乙醇、甲苯、丙酮、二氯乙烷、葡萄糖等，COD浓度较高	6.45m^3/d（2128.5m^3/a）	COD：2000~4000mg/L；BOD_5：500~1500mg/L；SS：50~200 mg/L；NH_3-N：50~200 mg/L；总氮：200~800mg/L；总有机碳：1000~6000mg/L；总磷：5~20mg/L
质检楼		质检楼实验室废水和卫生间、餐厅的生活污水	质检楼实验室废水含有反应物和生成物，有机溶剂等，员工生活污水、餐厅清洗餐具产生的含油污水，浓度不高	15.8m^3/d（5214.0m^3/a）	COD：100~500 mg/L；BOD_5 ：100~300 mg/L；SS：100~300 mg/L；NH_3-N：10~60 mg/L；总磷：4~7mg/L；动植物油：50~150 mg/L
仓库		仓库清洗废水	少量洒落的物料，残留的少量溶剂	9m^3/d（2970.0m^3/a）	COD：1000~4000mg/L；BOD_5：1000~2000 mg/L；SS：100~300mg/L；NH_3-N：50~100 mg/L；总氮：100~200 mg/L；总有机碳：500~2000mg/L；
污水处理站		污水站清洗膜池、配各种料等方面产生的污水	/	27m^3/d（9855.0m^3/a）	COD：100~300mg/L；BOD_5：50~100 mg/L；SS：50~100mg/L；NH_3-N：10~30 mg/L；总氮：10~30 mg/L

注：研发楼实验过程产生的废水采用桶装，转移至污水站一级调节池中，经污水处理站处理。

（1）近期

扩建后，本项目年用市政用水量为 158140.0 t/a，年产生的废水总量为 129513.0m^3/a，其中工业生产废水 109560.0 t/a，清洗废水 12825.0t/a，生活污水 7128.0 t/a。根据项目资料，估算近期全厂废水污染源产生及排放情况如表 3.3-4a。

表 3.3-4a　扩建后全厂达产规模下废水污染源产生情况一览表（近期）

废水类型	废水量（ t/a ）	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排入污水厂浓度 (mg/L)	排入污水厂量(t/a)	排入地表浓度 (mg/L)	排入地表河流(t/a)
高浓度废水（生产废水、废气处理设施废水）	109560.0	pH(无量纲)	5~9	—	6~9	—	6~9	—
		色度(稀释倍数)	1000	—	50	—	—	—
		COD_{Cr}	30000	3286.800	80	8.765	40.00	4.382
		BOD_5	4000	438.240	20	2.191	10.00	1.096
		NH_3-N	100	10.956	10	1.096	5.00	0.548
		SS	300	32.868	50	5.478	10.00	1.096
		总氮	350	38.346	30	3.287	15.00	1.643
		总磷	15	1.643	0.5	0.0548	0.50	0.0548
		总有机碳	3500	383.460	30	3.287	—	—
		甲醇	2500	273.900	15	1.643	—	—
		石油类	600	65.736	20	2.191	—	—
		二氯甲烷	250	27.390	0.3	0.0329	—	—
清洗废水（仓库、污水处理站清洗废水）	12825.0	pH(无量纲)	6~9	—	6~9	—	6~9	—
		COD_{Cr}	2500	32.063	80	1.026	40.00	0.513
		BOD_5	1500	19.238	20	0.257	10.00	0.128
		NH_3-N	100	1.283	10	0.128	5.00	0.0641
		SS	200	2.565	50	0.641	10.00	0.128
		总氮	150	1.924	30	0.385	15.00	0.192
		总有机碳	1500	19.238	30	0.385	—	
生活污水	7128.0	pH(无量纲)	6~9	—	6~9	—	6~9	
		COD_{Cr}	300	2.138	80	0.570	40.00	0.285
		BOD_5	200	1.426	20	0.143	10.00	0.0713
		NH_3-N	60	0.428	10	0.0713	5.00	0.0356
		SS	200	1.426	50	0.356	10.00	0.0713
		总磷	5	0.0356	0.5	0.00356	0.50	0.00356
		动植物油	200	1.426	5	0.0356	—	—
总计	129513.0	pH(无量纲)	5~9	—	6~9	—	6~9	—
		色度(稀释倍数)	800	—	50	—	—	—
		COD_{Cr}	25000	3237.825	80	10.361	40.00	5.181
		BOD_5	3500	453.296	20	2.590	10.00	1.295
		NH_3-N	100	12.951	10	1.295	5.00	0.648
		SS	300	38.854	50	6.476	10.00	1.295
		总氮	300	38.854	30	3.885	15.00	1.943
		总磷	15	1.943	0.5	0.0648	0.50	0.0648
		总有机碳	3000	388.539	30	3.885	—	—
		甲醇	2000	259.026	15	1.943	—	—
		石油类	500	64.757	20	2.590	—	—
		二氯甲烷	200	25.903	0.3	0.0389	—	—
		动植物油	10	1.295	5	0.648	—	—

（2）远期

扩建后，本项目年用市政用水量为 162100.0t/a，年产生的废水总量为 133473.0m^3/a，其中工业生产废水 113520.0 t/a，清洗废水 12825.0t/a，生活污水 7128.0 t/a。根据项目资料，估算远期全厂废水污染源产生及排放情况如表 3.3-4b。

表 3.3-4b　扩建后全厂达产规模下废水污染源产生情况一览表（远期）

废水类型	废水量（ t/a ）	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	排入污水厂浓度(mg/L)	排入污水厂量(t/a)	排入地表浓度(mg/L)	排入地表河流(t/a)
高浓度废水（生产废水、废气处理设施废水）	113520.0	pH(无量纲)	5~9	—	6~9	—	6~9	
		色度(稀释倍数)	1000	—	50	—	—	
		COD_{Cr}	30000	3405.600	80	9.082	40.00	4.541
		BOD_5	4000	454.080	20	2.270	10.00	1.135
		NH_3-N	100	11.352	10	1.135	5.00	0.568
		SS	300	34.056	50	5.676	10.00	1.135
		总氮	350	39.732	30	3.406	15.00	1.703
		总磷	15	1.703	0.5	0.0568	0.50	0.0568
		总有机碳	3500	397.320	30	3.406	—	
		甲醇	2500	283.800	15	1.703	—	
		石油类	600	68.112	20	2.270	—	
		二氯甲烷	250	28.380	0.3	0.0341	—	
清洗废水（仓库、污水处理站清洗废水）	12825.0	pH(无量纲)	6~9	—	6~9	—	6~9	
		COD_{Cr}	2500	32.063	80	1.026	40.00	0.513
		BOD_5	1500	19.238	20	0.257	10.00	0.128
		NH_3-N	100	1.283	10	0.128	5.00	0.0641
		SS	200	2.565	50	0.641	10.00	0.128
		总氮	150	1.924	30	0.385	15.00	0.192
		总有机碳	1500	19.238	30	0.385	—	
生活污水	7128.0	pH(无量纲)	6~9	—	6~9	—	6~9	
		COD_{Cr}	300	2.138	80	0.570	40.00	0.285
		BOD_5	200	1.426	20	0.143	10.00	0.0713
		NH_3-N	60	0.428	10	0.0713	5.00	0.0356
		SS	200	1.426	50	0.356	10.00	0.0713
		总磷	5	0.0356	0.5	0.00356	0.50	0.00356
		动植物油	200	1.426	5	0.036	—	
总计	133473.0	pH(无量纲)	5~9	—	6~9	—	6~9	
		色度(稀释倍数)	800	—	50	—		
		COD_{Cr}	25000	3336.825	80	10.678	40.00	5.339
		BOD_5	3500	467.156	20	2.669	10.00	1.335
		NH_3-N	100	13.347	10	1.335	5.00	0.667
		SS	300	40.042	50	6.674	10.00	1.335
		总氮	300	40.042	30	4.004	15.00	2.002
		总磷	15	2.002	0.5	0.0667	0.50	0.0667
		总有机碳	3000	400.419	30	4.004	—	
		甲醇	2000	266.946	15	2.002	—	
		石油类	500	66.737	20	2.669	—	
		二氯甲烷	200	26.695	0.3	0.0400	—	

废水类型	废水量（ t/a ）	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	排入污水厂浓度(mg/L)	排入污水厂量(t/a)	排入地表浓度(mg/L)	排入地表河流(t/a)
		动植物油	10	1.335	5	0.667	—	

3.3.2.2 运营期大气污染源分析

3.3.2.2.1 厂区排气筒分布

本项目废气处理系统的设置方式是：101、201、202 三个车间均设置独立的三级喷淋系统，然后此三个系统均接入同一套生物滴滤系统最后排放（即 FQ1）；102、103 二个车间各设置独立的三级喷淋系统,然后此二个接入同一套生物滴滤最后排放（FQ2）；此外，污水处理站和质检楼各设置 1 套废气处理系统（即 FQ3、FQ4）。厂区废气排放口的布置情况见表 3.3-5。

表 3.3-5　　厂区废气排放口情况说明一览表

编号	排放点位置	废气来源	处理系统	高度(m)	口径(mm)	设计出口烟温(℃)	设计风量(m^3/h)
FQ1	202 车间楼顶	101、201、202 三个车间	丙酮吸附水系统+三级喷淋系统+生物处理系统	20	300	25	40000
FQ2	102 车间楼顶	102、103 车间	乙酸丁酯吸附树脂系统+喷淋系统+生物处理系统	20	300	25	40000
FQ3	污水处理站顶	污水站	生物法处理系统	15	250	25	15000
FQ4	研发质检楼	研究室、化验室	NaClO 氧化法+碱喷淋	30	250	25	2000

3.3.2.2.2 有组织污染源

（一）食堂废气

本项目食堂由外部餐饮公司送餐，不产生油烟废气。

（二） 污水处理站臭气

本项目自建的污水处理站处理规模为 500m^3/d。污水处理站在处理废水过程中，产生的主要恶臭污染源为废水收集池和调节池、水解酸化和厌氧系统、生化处理池、污泥浓缩和污泥干燥间等，产生的恶臭气体均已采取密闭收集措施，并通过三级洗气系统和生物滴滤处理系统处理治理过程中产生的硫化氢、氨等废气，处理合格后排放（排气筒编号 FQ3）。

根据对相关类似污水处理站的类比调查及美国 EPA 对类似污水处理站恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD 产生 0.0031g 的 NH_3、0.00012g 的 H_2S（主

要是生化工艺处理过程中产生的）。根据本项目自建的污水处理站的进出水水质及 BOD 的削减量，估算出本项目污水处理站在处理过程中产生的废气污染物（NH3 和 H2S）污染源强。在污水处理过程中产生的恶臭类气体的产生和排放源强具体如表 3.3-6。

根据广东深圳天鉴检测技术服务股份有限公司 2018 年 11 月 5 日~2018 年 11 月 6 日的监测结果（监测报告编号：JC-HJ181134）及 2019 年 1 月 18 日~2019 年 1 月 19 日的监测结果（监测报告编号：JC-HJ181134A1）处理前 VOCs 产生速率均值为 0.450 kg/h，类比处理水量，扩建后近期 VOCs 产生速率为 0.830kg/h、远期 VOCs 产生速率为 0.836kg/h。

本项目污水处理设施均采用加盖密封设置，臭气收集率按照 90%（即 10%作为无组织排放），污水处理站配套的“脱硫+喷淋+生物滴滤处理系统”处理效率按 90%进行估算，本项目污水处理站的各类废气的产排情况如下表：

表 3.3-6　　污水处理站恶臭污染源强一览表

时间段	评价因子	排放速率（g/1kgBOD_5）	BOD_5 处理量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）
近期	NH_3	3.1	447.260	0.158	1.387
	H_2S	0.12		0.00613	0.0537
	VOCs	/		0.830	7.271
远期	NH_3	3.1	461.041	0.163	1.429
	H_2S	0.12		0.00632	0.0553
	VOCs	/		0.836	7.323

表 3.3-7　　污水处理站废气产排情况一览表

时间段	评价因子	无组织排放		有组织排放				
		排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度 mg/m^3
近期	NH_3	0.0158	0.139	0.142	1.248	0.0142	0.125	0.950
	H_2S	0.000613	0.00537	0.00551	0.0483	0.000551	0.00483	0.0368
	VOCs	0.0830	0.727	0.747	6.544	0.0747	0.654	4.980
远期	NH_3	0.0163	0.143	0.147	1.286	0.0147	0.129	0.979
	H_2S	0.000632	0.00553	0.00568	0.0498	0.000568	0.00498	0.0379
	VOCs	0.0836	0.732	0.752	6.591	0.0752	0.659	5.016

（三）质检研发楼实验室废气

质检研发楼实验室废气主要是在实验过程中使用的有机溶剂挥发的有机废气。质检楼实验室预计每天乙腈和甲醇的使用量约 2L/d，其他酸性物质例如硫酸、盐酸、硝酸等用量均小于 20mL/d。按照有机溶剂使用量的千分之三计算挥发量，酸性溶剂用量小且挥发量极小，因此有机废气的挥发量约为：乙腈 1.569kg/a、甲醇 1.573kg/a，实验室

工作时间按年330天、每天8h计，挥发速率约为：乙腈 0.000594kg/h、甲醇 0.000596kg/h。实验室内属于密闭通风并将室内空气引入排风处理系统进行处理后排放，处理系统采用“NaClO 消毒氧化法+喷淋洗涤法”，集气罩收集率按照 90%（即 10%作为无组织排放），废气处理效率按 90%计算，风机风量约 2000m^3/h（排气筒编号为 FQ4），则污染物产排情况见下表。

表 3.3-8　　质检楼实验室废气产排情况一览表

评价因子	产生速率 kg/h	无组织排放		有组织排放					
		排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m^3）
乙腈	0.000594	0.0000594	0.000157	0.000535	0.00141	0.267	0.0000535	0.000141	0.0267
甲醇	0.000596	0.0000596	0.000157	0.000536	0.00142	0.268	0.0000536	0.000142	0.0268
VOCs	0.00119	0.000119	0.000314	0.00107	0.00283	0.536	0.000107	0.000283	0.054

（四） 生产正常工况下废气污染物治理及排放情况

（1）废气来源

生产废气包括反应及制备过程排气、负压投料真空泵尾气、离心时排气、干燥时排气、蒸馏回收物料产生的不凝性尾气以及物料在使用、输送等中转环节产生的废气等。按类别分：包括盐酸等酸性废气；三乙胺、丁胺等碱性废气；丙酮、丁醇、戊醇、甲醇、乙酸丁酯、石油醚、二氯甲烷等有机废气。

（2）废气治理的层级

为了更好地处理产生的各类废气特别是生产废气，根据产生的废气性质进行分类处理并加以回收利用，技改增加了 2 套树脂吸附解析装置，末端增加生物滴滤装置。技改后，废气治理将分三个层级进行：

第一个层级：冷凝器捕捉

对于反应及制备过程排气、离心时排气、干燥时排气、蒸馏回收物料产生的不凝性尾气以及物料在使用、输送等中转环节产生的废气等有机废气，均按不同的溶剂种类进行不同温度的多级冷凝捕捉，如果检测排气末端的溶剂浓度超过其对应温度的饱和蒸气压时，应通过增加冷凝器的方法，以控制其出口浓度。

为了捕捉各种有机溶剂（包括胺类物质），公司对几乎所有溶剂均进行了多轮冷凝器捕捉，最多时包括泵前的常温水冷凝器、7℃水冷凝器、－20℃低温冷凝器，泵后的 7℃水冷凝器、－20℃低温冷凝器，以便各种有机溶剂在第一级的排放浓度为其低温下的饱

和蒸气压。

用自购的 VOC 检测仪，对所有冷凝器排气口的 VOC 进行较为频繁的检测，并确保每个排气口（是指排入废气处理系统的排气口）VOC 值低于 500mg/m^3，如果某一系统有几次不达标，则及时新增冷凝器或者进入树脂、水吸附系统进一步处理，以达到捕捉效率，减少对末端治理的冲击。

生产过程中使用密闭容器存放各有机溶剂，在转运、使用过程中应避免溶剂泄露或挥发。为了确保每个连接处不会出现过量的泄漏，公司已开展了 LDAR 检测，发现有泄漏的，均及时进行了修复。

第二个层级：树脂、水、酸塔等吸附及解析回用

对于用量大的有机溶剂，在冷凝的基础上，还应进行第二层级的收集，例如对于丁酯、二氯甲烷等酯溶性溶剂尾气，其末端仍有一定浓度，通过了树脂吸附，再用蒸气解析回用的技术。对于丙酮、三乙胺等水溶性溶剂，则采用水吸附装置。实际上，公司建立了一套树脂吸附解析系统，用于丁酯、石油醚和二氯甲烷的捕捉；一套丙酮水吸附解析系统，用于丙酮和三乙胺的吸附和解析。此外，对于需要回收的碱性气体，如三乙胺、丁胺等，还采用酸塔捕捉和解析的方法，例如，公司每个车间均建立了盐酸洗气塔，用于胺类物质的捕捉和解析。这些措施都保证了用量大或气味大的气体均得到再次捕捉。

第三个层级：三级洗气塔洗气及生物滴滤塔去除

除了经二级处理的废气外，对于用量和消耗量很小的有机溶剂、局部浓度很低的溶剂等，废气已无回收利用价值，则可以不经过前面二个层级的捕捉而直接进入三级洗气塔+生物滴滤塔处理，并达标外排。对于那些没有回收必要的酸性废气，如盐酸气，也可直接进入第三个层级（即三级洗气塔），利用塔内的碱性，将其中和处理。

（3）治理后废气情况

由于本项目的所有产品生产均为按批次生产，因此在有组织排放源强统计里，是将同一车间的所有同一污染物按照同时产生来计算，并且在实际生产中，每个车间会同时运行多台设备进行产品的生产，因此，将同一车间的所有同一污染物按照同时产生来计算并考虑多台设备同时运行的因素来计算，代表一年中可能出现的最大的产生速率，见表 3.3-9a 及表 3.3-9b。

根据对各车间产品的产物及物料平衡分析，经树脂吸附前后，近期扩建部分及扩建后各产品的生产工艺废气产生与排放情况如表 3.3-10a、b，远期扩建部分及扩建后各产品的生产工艺废气产生与排放情况如表 3.3-10c、d 所示。

近期：以下年排放量数据基于 101 车间每年 240 批（酶法）、201 车间每年 300 批熊去氧胆酸（化学法）、202 车间每年 680 批熊去氧胆酸（酶法）；201 车间每年 50 批牛磺熊去氧胆酸；102、103 车间每年 CDCA 各 1000 批，每年胆酸各 165 批计算得出。

远期：以下年排放量数据基于 101 车间每年 240 批（酶法）、201 和 202 车间每年 680 批熊去氧胆酸（酶法）；201 车间每年 50 批牛磺熊去氧胆酸；102、103 车间每年 CDCA 各 1000 批，每年胆酸各 165 批计算得出。

（4）废气计算方法

①投料

在工艺过程中，向反应釜、容器灯设备投加有机溶剂等挥发性工艺物料时，通过设备排放口排放的挥发性有机物的量与投料量，以及投加物料或设备中已有的物料组分平衡蒸汽压、相关蒸汽的饱和度有关。可基于理想气体定律，根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中 5.3.2.1.1 计算投料过程中挥发性有机物的产生量。

$$D_i = \frac{P_i V}{RT} M_i$$

式中：Di——反应过程中挥发性有机物 i 的产生量，kg；

P_i——挥发性有机物 i 的蒸气压，kPa，$P_i = x_i r_i P_i$；

V——投料过程中置换出的蒸汽体积，即投料量，m^3；

R——理想气体常数，8.314J/（mol·k）；

T——充满液体的温度，K；

Mi——挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol。

②真空操作

真空操作过程中挥发性有机物产生量根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中 5.3.2.1.3 公式计算。

$$D_i = N_{nc} \frac{P_i}{P_{nc}} M_i \times 10^{-3}$$

式中：Di——核算期内挥发性有机物 i 的产生量，kg；

Mi——挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol；

N_{nc}——用真空泵从系统中脱除的不凝气（例如空气、氮气等）的总摩尔数，mol，$N_{nc} = N_{nc\text{-泄漏}} + N_{nc\text{-置换}} + N_{nc\text{-加入}}$；

Pi——挥发性有机物 i 的蒸气压，kPa；

P_{nc}——在溶剂饱和分压条件下不凝气组分的分压，kPa；

③泄压/降压

在压力反应釜卸料等间断式操作过程中，泄压过程中挥发性有机物产生量根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中 5.3.2.1.5 公式计算。

$$D_i = \frac{VP_i}{RT} ln\left(\frac{P_{nc,1}}{P_{nc,2}}\right) M_i$$

式中：Di——反应过程中挥发性有机物 i 的产生量，kg；

Mi——挥发性有机物 i 的摩尔质量，g/mol；

V——容器气相空间体积，m^3；

Pi——挥发性有机物 i 的蒸气压，kPa；

R——理想气体常数，8.314J/（mol·k）；

T——系统温度，K；

$P_{nc,1}$——初始条件下不凝气组分的分压，kPa；

$P_{nc,1}$——终点条件下不凝气组分的分压，kPa；

④溶剂回收系统

根据进入溶剂回收系统的溶剂量、实际回收溶剂量、进入废水处理系统的溶剂量、进入固体废物中的溶剂量，核算溶剂回收系统挥发性有机物的产生量。溶剂回收系统挥发性有机物的产生量根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）中 5.3.2.1.7 公式计算。

$$D_{i，溶剂回收系统} = D_{i，进入溶剂回收系统} - D_{i，废水} - D_{i，固废}$$

根据上述公式及各车间产品的产物及物料平衡分析，结合各产品的生产制度，以及本项目各车间的废气处理措施布置情况， 计算出各废气排放口的各污染物的最大产生量、排放量及浓度情况，各车间废气经“树脂吸附+三级喷淋洗涤+生物滴滤系统”处理前后，近期扩建部分及扩建后全厂正常排放情况见表 3.3-11a、b，远期扩建部分及扩建后全厂正常排放情况见表 3.3-11c、d 所示。

表 3.3-9a　近期各车间产品生产过程冷凝/树脂捕捉前后污染物产排情况一览表（201 化学法、101/202 酶法）

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	树脂捕捉后每批次产生量（kg/批）	设备同时使用（台）	批次(批/天)
201 车间	熊去氧胆酸	7K 制备	投料反应	甲醇	6	1.76	1.76	1.76	1	1
			离心水洗	甲醇	3	5.38	5.38	5.38	2	1
			干燥	甲醇	8	0.001	0.001	0.001	1	1
			母液蒸馏	甲醇	4	55.786	19.37	19.37	1	1
			合计		—	62.927	26.511	26.511	—	—
		粗品制备	反应与转移	丁醇	4	1.510	1.51	1.51	2	1
			真空蒸馏	丁醇	4	96.491	16.85	16.85	1	1
			离心	丁醇	3	1.540	1.54	1.54	2	1
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			干燥	丁醇	8	0	0	0	1	1
			合计		—	99.741	20.100	20.100	—	—
		胺盐制备	投料反应	丙酮	4	4.47	4.47	0.447	1	1
				三乙胺		0.051	0.051	0.0051		
			离心	丙酮	2	18.23	8.53	0.853	2	1
			蒸馏	丙酮	3	176.413	38.57	3.293	1	1
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			合计		—	199.364	51.821	4.798	—	—
		回收岗位精馏	甲醇蒸馏	甲醇	6	19.9	7.85	7.85	1	1
			丁醇蒸馏	丁醇	8	12.48	3.33	3.33	1	1
			丙酮蒸馏	丙酮	6	41.1	15.983	1.598	1	1
			三乙胺蒸馏	三乙胺	5	18.903	5.138	0.514	1	1
			合计		—	92.383	32.301	13.292	—	—
101 车间、202 车间	熊去氧胆酸	粗品制备	脱色分层	戊醇	2	0.08	0.08	0.08	2	4.85
			真空蒸馏	戊醇	3	7.145	1.95	1.95	1	4.85
			反应	乙酸丁酯	5	0.26	0.26	0.026	1	4.85

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	树脂捕捉后每批次产生量（kg/批）	设备同时使用（台）	批次(批/天)
			离心分层	乙酸丁酯	3	2.53	2.53	0.253	2	4.85
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			真空蒸馏	乙酸丁酯	5	90.803	10.14	1.014	1	4.85
			溶解压滤	甲醇	2	2.61	2.61	2.61	2	4.85
			结晶分层	甲醇	1	1.26	1.26	1.26	2	4.85
			离心	甲醇	2	4.67	4.67	4.67	2	4.85
			干燥	甲醇	7	2.06	2.06	2.06	1	4.85
			合计		—	111.618	25.760	14.123	—	—
		胺盐制备	投料反应	丙酮	4	4.47	4.47	0.447	1	4.85
				三乙胺		0.051	0.051	0.051		
			离心	丙酮	2	18.23	8.53	0.853	2	4.85
			蒸馏	丙酮	3	132.681	41.431	4.143	1	4.85
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			合计		—	155.632	54.682	5.694	—	—
		回收岗位精馏	甲醇蒸馏	甲醇	6	17.65	6.94	6.940	1	4.85
			丙酮蒸馏	丙酮	6	41.1	15.98	1.600	1	4.85
			三乙胺蒸馏	三乙胺	5	18.903	5.138	0.510	1	4.85
			合计		—	77.653	28.060	9.050	—	—
102 车间、103 车间	鹅去氧胆酸及胆酸	鹅去氧胆酸	脱色萃取	乙酸丁酯	2	1.2	1.2	0.120	2	6.06
			分层	乙酸丁酯	3	1.73	1.73	0.173	2	6.06
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			脱色压滤	乙酸丁酯	2	1.56	1.56	0.156	1	6.06
			真空浓缩	乙酸丁酯	5	108.96	12.168	1.217	1	6.06
			结晶	乙酸丁酯	2	0.28	0.28	0.0280	1	6.06
				石油醚		4.29	4.29	0.429	1	6.06
			离心	乙酸丁酯	2	0.732	0.39	0.039	1	6.06
				石油醚		8.195	5.29	0.529	1	6.06

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	树脂捕捉后每批次产生量（kg/批）	设备同时使用（台）	批次(批/天)
			干燥	乙酸丁酯	8	5	5	0.5	1	6.06
				石油醚	8	5	5	0.5	1	6.06
			合计		—	137.147	37.108	3.891	—	—
		胆酸	投料溶解	甲醇	1	1.30	1.30	1.30	2	1
			脱色压滤	甲醇	2	3.26	3.26	3.26	2	1
			成盐	二氯甲烷	3	6.01	6.01	0.601	1	1
				丁胺	3	0.213	0.213	0.213	2	1
			离心	甲醇	2	3.256	1.801	1.801	1	1
				二氯甲烷	2	21.04	11.41	1.141	1	1
				丁胺	2	4.581	1.605	1.605	2	1
			萃取分层	甲醇	1	0.47	0.47	0.47	2	1
				二氯甲烷		7.31	7.31	0.731		
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			水层转移	甲醇	1	2.00	2.00	2.00	2	1
			结晶分层	二氯甲烷	1	6.01	6.01	0.601	2	1
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			常压浓缩	二氯甲烷	3	23.938	7.19	0.719	1	1
			离心干燥	二氯甲烷	8	5.99	5.99	0.599	2	1
			合计		—	85.778	54.969	15.441	—	—
		溶剂回收	丁酯石油醚蒸馏	乙酸丁酯	12	7.26	1.21	0.121	1	6.06
				石油醚	12	51.86	14.85	1.485	1	6.06
			甲醇蒸馏	甲醇	10	20.122	7.422	7.422	1	1
			丁胺蒸馏	丁胺	4	35.875	9.001	9.001	1	1
			合计		—	115.117	32.483	18.029	—	—
201 车间	牛磺熊去氧胆	制备岗位	投料反应	丙酮	2	2.067	2.067	0.207	1	0.151
				三乙胺	2	0.03	0.03	0.03	1	0.151
			过滤反应	丙酮	2	8.978	8.978	0.898	2	0.151

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	树脂捕捉后每批次产生量（kg/批）	设备同时使用（台）	批次(批/天)
	酸			三乙胺	2	0.03	0.03	0.03	2	0.151
			过滤结晶	丙酮	3	9.599	9.599	0.960	1	0.151
			离心洗涤	丙酮	2	16.063	9.01	0.901	2	0.151
				HCl		0.1	0.1	0.1		
			干燥	丙酮	6	0.78	0.78	0.078	6	0.151
			合计		—	37.647	30.594	3.204	—	—
		回收岗位	丙酮蒸馏	丙酮	8	46.88	18.976	1.898	1	0.151
			三乙胺蒸馏	三乙胺	4	16.666	2.63	0.263	1	0.151
			合计		—	63.546	21.606	2.161	—	—
中试	依他佐辛	依他佐辛	全过程	甲苯/乙醇/甲醇	5 天	10	10	10	5	25 批/年

表 3.3-9b 远期各车间产品生产过程冷凝/树脂捕捉前后污染物产排情况一览表（101/201/202 酶法）

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	树脂捕捉后每批次产生量（kg/批）	设备同时使用（台）	批次(批/天)
101 车间、201 车间、202 车间	熊去氧胆酸	粗品制备	脱色分层	戊醇	2	0.08	0.08	0.08	2	4.85
			真空蒸馏	戊醇	3	7.145	1.95	1.95	1	4.85
			反应	乙酸丁酯	5	0.26	0.26	0.026	1	4.85
			离心分层	乙酸丁酯	3	2.53	2.53	0.253	2	4.85
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			真空蒸馏	乙酸丁酯	5	90.803	10.14	1.014	1	4.85
			溶解压滤	甲醇	2	2.61	2.61	2.61	2	4.85
			结晶分层	甲醇	1	1.26	1.26	1.26	2	4.85
			离心	甲醇	2	4.67	4.67	4.67	2	4.85
			干燥	甲醇	7	2.06	2.06	2.06	1	4.85
			合计		—	111.618	25.76	14.123	—	—

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	树脂捕捉后每批次产生量（kg/批）	设备同时使用（台）	批次(批/天)
		胺盐制备	投料反应	丙酮	4	4.47	4.47	0.447	1	4.85
				三乙胺		0.051	0.051	0.051		
			离心	丙酮	2	18.23	8.53	0.853	2	4.85
			蒸馏	丙酮	3	132.681	41.431	4.143	1	4.85
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			合计		—	155.632	54.682	5.694	—	—
		回收岗位精馏	甲醇蒸馏	甲醇	6	17.65	6.94	6.94	1	4.85
			丙酮蒸馏	丙酮	6	41.1	15.98	1.598	1	4.85
			三乙胺蒸馏	三乙胺	5	18.903	5.138	0.514	1	4.85
			合计		—	77.653	28.060	9.052	—	—
102 车间、103 车间	鹅去氧胆酸及胆酸	鹅去氧胆酸	脱色萃取	乙酸丁酯	2	1.20	1.20	0.120	2	6.06
			分层	乙酸丁酯	3	1.73	1.73	0.173	2	6.06
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			脱色压滤	乙酸丁酯	2	1.56	1.56	0.156	1	6.06
			真空浓缩	乙酸丁酯	5	108.96	12.168	1.217	1	6.06
			结晶	乙酸丁酯	2	0.28	0.28	0.028	1	6.06
				石油醚		4.29	4.29	0.429	1	6.06
			离心	乙酸丁酯	2	0.732	0.39	0.039	1	6.06
				石油醚		8.195	5.29	0.529	1	6.06
			干燥	乙酸丁酯	8	5.00	5.00	0.50	1	6.06
				石油醚	8	5.00	5.00	0.50	1	6.06
			合计		—	137.147	37.108	3.891	—	—
		胆酸	投料溶解	甲醇	1	1.30	1.30	1.30	2	1
			脱色压滤	甲醇	2	3.26	3.26	3.26	2	1
			成盐	二氯甲烷	3	6.01	6.01	0.601	1	1
				丁胺	3	0.213	0.213	0.213	2	1
			离心	甲醇	2	3.256	1.801	1.801	1	1

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	树脂捕捉后每批次产生量（kg/批）	设备同时使用（台）	批次(批/天)
				二氯甲烷	2	21.04	11.41	1.141	1	1
				丁胺	2	4.581	1.605	1.605	2	1
			萃取分层	甲醇	1	0.47	0.47	0.47	2	1
				二氯甲烷		7.31	7.31	0.731		
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			水层转移	甲醇	1	2.00	2.00	2.00	2	1
			结晶分层	二氯甲烷	1	6.01	6.01	0.601	2	1
				HCl		0.2	0.2	0.2		
			常压浓缩	二氯甲烷	3	23.938	7.19	0.719	1	1
			离心干燥	二氯甲烷	8	5.99	5.99	0.599	2	1
			合计		—	85.778	54.969	15.441	—	—
		溶剂回收	丁酯石油醚蒸馏	乙酸丁酯	12	7.26	1.21	0.121	1	6.06
				石油醚	12	51.86	14.85	1.485	1	6.06
			甲醇蒸馏	甲醇	10	20.122	7.422	7.422	1	1
			丁胺蒸馏	丁胺	4	35.875	9.001	9.001	1	1
			合计		—	115.117	32.483	18.029	—	—
201 车间	牛磺熊去氧胆酸	制备岗位	投料反应	丙酮	2	2.067	2.067	0.207	1	0.151
				三乙胺	2	0.03	0.03	0.03	1	0.151
			过滤反应	丙酮	2	8.978	8.978	0.898	2	0.151
				三乙胺	2	0.03	0.03	0.03	2	0.151
			过滤结晶	丙酮	3	9.599	9.599	0.960	1	0.151
			离心洗涤	丙酮	2	16.063	9.01	0.901	2	0.151
				HCl		0.1	0.1	0.1		
			干燥	丙酮	6	0.78	0.78	0.078	6	0.151
			合计		—	37.747	30.694	3.304	—	—
		回收岗位	丙酮蒸馏	丙酮	8	46.88	18.976	1.898	1	0.151
			三乙胺蒸馏	三乙胺	4	16.666	2.63	2.63	1	0.151

生产线	产品	过程	产污工序	污染物种类	工序时间（h）	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝后每批次产生量（kg/批）	树脂捕捉后每批次产生量（kg/批）	设备同时使用（台）	批次(批/天)
			合计		—	63.546	21.606	4.528	—	—
中试	依他佐辛	依他佐辛	全过程	甲苯/乙醇/甲醇	5 天	10	10	10	5	25 批/年

注 1.：除中试以外的各车间 VOC 产生量依据公式进行了详细的演算，以上均为演算数据；

注 2.以上数据仅限于第一层级（即冷凝捕捉）和第二层级（即树脂捕捉）的结果；

注 3.中试车间的数据是基于估计，没有进行详细的演算。中试车间位于 202 车间三楼局部，主要用于小规模生产依他佐辛，也偶尔会进行新产品的中试。总体来说，中试车间每批可生产依他佐辛 4kg，全年最大需求量 100kg，预计需生产 25 批。其他产品的中试按企业研发情况间断性开启并且产品的产量很小，使用的原辅材料及有机溶剂用量很小，使用情况根据新产品研发需要安排，具有较大的不确定性。本评价根据中试装置规模及估算运行时间，参考同类产品估算其 VOCs 的源强， 预计年产生 VOCs 量约 200kg/a，即每批产生 VOCs 10kg。。

表 3.3-10a　　近期扩建部分各车间各类产品废气污染物产排情况汇总表（101/202 酶法）

车间	产品	工艺流程	污染物	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝前年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
101 车间	熊去氧胆酸	粗品步骤	戊醇	7.225	1.734	2.030	0.487	2.030	0.487	0.203	0.0487	97.19	三级喷淋洗涤	生物滴滤系统处理后经 FQ1 排放
			甲醇	10.600	2.544	10.600	2.544	10.600	2.544	1.060	0.254	90.00		
			乙酸丁酯	93.593	22.462	12.930	3.103	0.026	0.006	0.00260	0.000624	100.00		
			HCl	0.200	0.048	0.200	0.048	0.200	0.048	0.0100	0.00240	95.00		
		胺盐步骤	三乙胺	0.051	0.012	0.051	0.012	0.005	0.001	0.00051	0.000122	99.00		
			丙酮	155.381	37.291	54.431	13.063	5.443	1.306	0.544	0.131	99.65		
			HCl	0.200	0.048	0.200	0.048	0.200	0.048	0.0100	0.00240	95.00		
		溶剂回收步骤	甲醇	17.650	4.236	6.940	1.666	6.940	1.666	0.694	0.167	96.07		
			丙酮	41.100	9.864	15.980	3.835	1.598	0.384	0.160	0.0384	99.61		
			三乙胺	18.903	4.537	5.138	1.233	0.514	0.123	0.0514	0.0123	99.73		
202	熊去	粗品步骤	戊醇	7.225	4.913	2.030	1.380	2.030	1.380	0.203	0.138	97.19	三级	

车间	产品	工艺流程	污染物	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝前年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
车间	氧胆酸		甲醇	10.600	7.208	10.600	7.208	10.600	7.208	1.060	0.721	90.00	喷淋洗涤	
			乙酸丁酯	93.593	63.643	12.930	8.792	0.0260	0.0177	0.00260	0.00177	100.00		
			HCl	0.200	0.136	0.200	0.136	0.200	0.136	0.0100	0.00680	95.00		
		成盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0347	0.0510	0.0347	0.00510	0.00347	0.000510	0.000347	99.00		
			丙酮	155.381	105.659	54.431	37.013	5.443	3.701	0.544	0.370	99.65		
			HCl	0.200	0.136	0.200	0.136	0.200	0.136	0.0100	0.00680	95.00		
		回收步骤	甲醇	17.650	12.002	6.940	4.719	6.940	4.719	0.694	0.472	96.07		
			丙酮	41.100	27.948	15.980	10.866	1.598	1.087	0.160	0.109	99.61		
			三乙胺	18.903	12.854	5.138	3.494	0.514	0.349	0.0514	0.0349	99.73		
102车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA 步骤	乙酸丁酯	119.182	77.468	22.048	14.331	0.620	0.403	0.0620	0.0403	99.95	三级喷淋系统	生物法处理系统处理后经FQ2排放
			石油醚	13.195	8.577	10.290	6.689	1.029	0.669	0.103	0.0669	99.22		
			HCl	0.200	0.130	0.200	0.130	0.200	0.130	0.0100	0.00650	95.00		
		CA 步骤	甲醇	10.286	1.029	8.831	0.883	8.831	0.883	0.883	0.0883	91.41		
			二氯甲烷	70.298	7.030	43.920	4.392	4.392	0.439	0.439	0.0439	99.38		
			丁胺	4.794	0.791	1.818	0.300	1.818	0.300	0.182	0.0300	96.21		
			HCl	0.400	0.040	0.400	0.040	0.400	0.040	0.0200	0.00200	95.00		
		回收岗位	乙酸丁酯	7.260	4.719	1.210	0.787	0.121	0.079	0.0121	0.00787	99.83		
			石油醚	51.860	33.709	14.850	9.653	1.485	0.965	0.149	0.0965	99.71		
			甲醇	20.122	2.012	7.422	0.742	7.422	0.742	0.742	0.0742	96.31		
			丁胺	35.875	5.919	9.001	1.485	9.001	1.485	0.900	0.1485	97.49		
103车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA 步骤	乙酸丁酯	119.182	77.468	22.048	14.331	0.620	0.403	0.0620	0.0403	99.95	三级喷淋系统	
			石油醚	13.195	8.577	10.290	6.689	1.029	0.669	0.103	0.0669	99.22		
			HCl	0.200	0.130	0.200	0.130	0.200	0.130	0.0100	0.00650	95.00		
		CA 步骤	甲醇	10.286	1.029	8.831	0.883	8.831	0.883	0.883	0.0883	91.41		
			二氯甲烷	70.298	7.030	43.920	4.392	4.392	0.439	0.439	0.0439	99.38		

车间	产品	工艺流程	污染物	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝前年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
			丁胺	4.794	0.7910	1.818	0.3000	1.818	0.3000	0.182	0.0300	96.21		
			HCl	0.400	0.0400	0.400	0.0400	0.400	0.0400	0.0200	0.00200	95.00		
		回收岗位	乙酸丁酯	7.260	4.719	1.210	0.787	0.121	0.079	0.0121	0.00787	99.83		
			石油醚	51.860	33.709	14.850	9.653	1.485	0.965	0.149	0.0965	99.71		
			甲醇	20.122	2.012	7.422	0.742	7.422	0.742	0.742	0.0742	96.31		
			丁胺	35.875	5.919	9.001	1.485	9.001	1.485	0.900	0.149	97.49		
二氯甲烷小计				140.596	14.060	87.840	8.784	8.784	0.878	0.878	0.0878	99.38	—	—
丙酮小计				392.962	180.763	140.822	64.778	14.082	6.478	1.408	0.648	99.64	—	—
乙酸丁酯小计				440.070	250.480	72.376	42.131	1.534	0.987	0.153	0.0987	99.96	—	—
甲醇小计				117.316	32.072	67.586	19.387	67.586	19.387	6.759	1.939	93.95	—	—
石油醚小计				130.110	84.572	50.280	32.682	5.028	3.268	0.503	0.327	99.61	—	—
三乙胺小计				37.908	17.438	10.378	4.774	1.038	0.477	0.104	0.0477	99.73	—	—
戊醇小计				14.450	6.647	4.060	1.868	4.060	1.868	0.406	0.187	97.19	—	—
丁胺小计				81.338	13.421	21.638	3.570	21.638	3.570	2.164	0.357	97.34	—	—
VOCs 合计				1354.750	599.451	454.980	177.974	123.750	36.914	12.375	3.691	99.38	—	—
HCl 合计				2.000	0.708	2.000	0.708	2.000	0.708	0.100	0.0354	95.00	—	—

注： **VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-10b　　近期扩建后全厂各车间各类产品废气污染物产排情况汇总表（201 化学法、101/202 酶法）

车间	产品	工艺流程	污染物	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝前年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
101 车间	熊去氧胆酸	粗品步骤	戊醇	7.225	1.734	2.030	0.487	2.030	0.487	0.203	0.0487	97.19	三级喷淋洗涤	生物滴滤系统处理后经 FQ1
			甲醇	10.600	2.544	10.600	2.544	10.600	2.544	1.060	0.254	90.00		
			乙酸丁酯	93.593	22.462	12.930	3.103	0.026	0.006	0.003	0.0006	99.997		
			HCl	0.2	0.048	0.2	0.048	0.2	0.048	0.010	0.00240	95.00		

车间	产品	工艺流程	污染物	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝前年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
		胺盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0122	0.0510	0.0122	0.00510	0.00122	0.000510	0.000122	99.00		排放
			丙酮	155.381	37.291	54.431	13.063	5.443	1.306	0.544	0.131	99.65		
			HCl	0.2	0.048	0.2	0.048	0.2	0.048	0.010	0.00240	95.00		
		溶剂回收步骤	甲醇	17.650	4.236	6.940	1.666	6.940	1.666	0.694	0.167	96.07		
			丙酮	41.100	9.864	15.980	3.835	1.598	0.384	0.160	0.0384	99.61		
			三乙胺	18.903	4.537	5.138	1.233	0.514	0.123	0.0514	0.0123	99.73		
201车间	熊去氧胆酸	7K 制备	甲醇	70.188	23.162	26.571	8.768	26.571	8.768	2.657	0.877	96.21	三级喷淋洗涤	
		粗品步骤	丁醇	19.900	6.567	19.900	6.567	19.900	6.567	1.990	0.657	98.00		
			HCl	0.2	0.060	0.2	0.060	0.2	0.060	0.010	0.00300	95.00		
		胺盐制备	丙酮	199.113	65.707	51.570	17.018	4.593	1.516	0.459	0.152	99.77		
			三乙胺	0.0510	0.0168	0.0510	0.0168	0.00510	0.00168	0.000510	0.000168	99.00		
			HCl	0.2	0.060	0.2	0.060	0.2	0.060	0.010	0.00300	95.00		
		回收岗位精馏	甲醇	20.410	6.735	8.360	2.759	8.360	2.759	0.836	0.276	95.90		
			丁醇	12.480	4.118	3.330	1.099	3.330	1.099	0.333	0.110	97.33		
			丙酮	41.100	13.563	15.983	5.274	1.598	0.527	0.160	0.0527	99.61		
			三乙胺	18.903	6.238	5.138	1.696	0.514	0.170	0.0514	0.0170	99.73		
	牛磺熊去氧胆酸	制备步骤	丙酮	37.487	3.749	30.434	3.043	3.050	0.305	0.305	0.0305	99.19		
			三乙胺	0.0600	0.00600	0.0600	0.00600	0.0600	0.00600	0.00600	0.000600	90.00		
			HCl	0.1	0.010	0.1	0.010	0.1	0.010	0.005	0.00050	95.00		
		回收岗位	丙酮	46.880	4.688	18.976	1.898	1.900	0.190	0.190	0.0190	99.59		
			三乙胺	16.666	1.667	2.630	0.263	2.630	0.263	0.263	0.0263	98.42		
202车间	熊去氧胆酸	粗品步骤	戊醇	7.225	4.913	2.030	1.380	2.030	1.380	0.203	0.138	97.19	三级喷淋洗涤	
			甲醇	10.600	7.208	10.600	7.208	10.600	7.208	1.060	0.721	90.00		
			乙酸丁酯	93.593	63.643	12.930	8.792	0.026	0.018	0.003	0.002	99.997		
			HCl	0.2	0.136	0.2	0.136	0.2	0.136	0.010	0.00680	95.00		

车间	产品	工艺流程	污染物	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝前年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
		成盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0347	0.0510	0.0347	0.00510	0.00347	0.000510	0.000347	99.00		
			丙酮	155.381	105.659	54.431	37.013	5.443	3.701	0.544	0.370	99.65		
			HCl	0.2	0.136	0.2	0.136	0.2	0.136	0.010	0.00680	95.00		
		回收步骤	甲醇	17.650	12.002	6.940	4.719	6.940	4.719	0.694	0.472	96.07		
			丙酮	41.100	27.948	15.980	10.866	1.598	1.087	0.160	0.109	99.61		
			三乙胺	18.903	12.854	5.138	3.494	0.514	0.349	0.0514	0.0349	99.73		
中试	依他佐辛	制备步骤	甲苯、乙醇、甲醇	2.5	0.0625	2.5	0.0625	2.5	0.0625	0.250	0.00625	90.00		
102车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA 步骤	乙酸丁酯	119.182	119.182	22.048	22.048	0.620	0.620	0.062	0.062	99.95	三级喷淋系统	生物法处理系统处理后经FQ2排放
			石油醚	13.195	13.195	10.290	10.290	1.029	1.029	0.103	0.103	99.22		
			HCl	0.2	0.200	0.2	0.200	0.2	0.200	0.010	0.0100	95.00		
		CA 步骤	甲醇	10.286	1.697	8.831	1.457	8.831	1.457	0.883	0.146	91.41		
			二氯甲烷	70.298	11.599	43.920	7.247	4.390	0.724	0.439	0.0725	99.38		
			丁胺	4.794	0.791	1.818	0.300	1.818	0.300	0.1818	0.0300	96.21		
			HCl	0.4	0.066	0.4	0.066	0.4	0.066	0.020	0.00330	95.00		
		回收岗位	乙酸丁酯	7.260	7.260	1.210	1.210	0.121	0.121	0.0121	0.0121	99.83		
			石油醚	51.860	51.860	14.850	14.850	1.485	1.485	0.149	0.149	99.71		
			甲醇	20.122	3.320	7.422	1.225	7.422	1.225	0.742	0.122	96.31		
			丁胺	35.875	5.919	9.001	1.485	9.001	1.485	0.900	0.149	97.49		
103车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA 步骤	乙酸丁酯	119.182	119.182	22.048	22.048	0.620	0.620	0.062	0.062	99.95	三级喷淋系统	
			石油醚	13.195	13.195	10.29	10.290	1.029	1.029	0.103	0.103	99.22		
			HCl	0.2	0.200	0.2	0.200	0.2	0.200	0.010	0.0100	95.00		
		CA 步骤	甲醇	10.286	1.697	8.831	1.457	8.831	1.457	0.883	0.146	91.41		
			二氯甲烷	70.298	11.599	43.92	7.247	4.39	0.725	0.439	0.0725	99.38		
			丁胺	4.794	0.791	1.818	0.300	1.818	0.300	0.1818	0.0300	96.21		

车间	产品	工艺流程	污染物	冷凝前每批次产生量（kg/批）	冷凝前年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
			HCl	0.4	0.066	0.4	0.066	0.4	0.066	0.020	0.00330	95.00		
		回收岗位	乙酸丁酯	7.26	7.260	1.21	1.210	0.121	0.121	0.0121	0.0121	99.83		
			石油醚	51.86	51.860	14.85	14.850	1.485	1.485	0.149	0.149	99.71		
			甲醇	20.122	3.320	7.422	1.225	7.422	1.225	0.742	0.122	96.31		
			丁胺	35.875	5.919	9.001	1.485	9.001	1.485	0.900	0.149	97.49		
二氯甲烷小计				140.596	23.198	87.840	14.494	8.784	1.449	0.878	0.145	99.38	—	—
丙酮小计				717.542	268.470	257.785	92.012	25.223	9.016	2.522	0.902	99.66	—	—
乙酸丁酯小计				440.070	338.990	72.376	58.412	1.534	1.506	0.153	0.151	99.96	—	—
甲醇小计				207.914	65.922	102.517	33.028	102.517	33.028	10.252	3.303	94.99	—	—
石油醚小计				130.110	130.110	50.280	50.280	5.028	5.028	0.503	0.503	99.61	—	—
三乙胺小计				73.588	25.365	18.257	6.755	4.247	0.918	0.425	0.092	99.64	—	—
戊醇小计				14.450	6.647	4.060	1.868	4.060	1.868	0.406	0.187	97.19	—	—
丁胺小计				81.338	13.421	21.638	3.570	21.638	3.570	2.164	0.357	97.34	—	—
丁醇小计				112.021	36.967	23.230	7.666	23.230	7.666	2.323	0.767	97.93		
其他（依他佐辛相关）				2.500	0.0625	2.500	0.0625	2.500	0.0625	0.250	0.00625	90.00	—	—
VOCs 合计				1920.129	909.152	640.483	268.146	198.761	64.111	19.876	6.411	99.29	—	—
HCl 合计				2.500	1.030	2.500	1.030	2.500	1.030	0.125	0.0515	95.00	—	—

注： **VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-10c　远期扩建部分各车间各类产品废气污染物产排情况汇总表（101/201/202 酶法）

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
101 车间	熊去氧胆酸	粗品步骤	戊醇	7.225	1.734	2.030	0.487	2.030	0.487	0.203	0.0487	97.19	三级喷淋洗涤	生物滴滤系统
			甲醇	10.600	2.544	10.600	2.544	10.600	2.544	1.060	0.254	90.00		
			乙酸丁酯	93.593	22.462	12.930	3.103	1.293	0.310	0.129	0.0310	99.86		

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
			HCl	0.200	0.048	0.200	0.048	0.200	0.048	0.0100	0.00240	95.00		处理后经FQ1排放
		胺盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0122	0.0510	0.0122	0.0510	0.0122	0.00510	0.00122	90.00		
			丙酮	155.381	37.291	54.431	13.063	5.443	1.306	0.544	0.131	99.65		
			HCl	0.200	0.048	0.200	0.048	0.200	0.048	0.0100	0.00240	95.00		
		溶剂回收步骤	甲醇	17.650	4.236	6.940	1.666	6.940	1.666	0.694	0.167	96.07		
			丙酮	41.100	9.864	15.980	3.835	1.598	0.384	0.160	0.0384	99.61		
			三乙胺	18.903	4.537	5.138	1.233	0.514	0.123	0.0514	0.0123	99.73		
201车间	熊去氧胆酸	粗品步骤	戊醇	7.225	4.913	2.030	1.380	2.030	1.380	0.203	0.138	97.19	三级喷淋洗涤	
			甲醇	10.600	7.208	10.600	7.208	10.600	7.208	1.060	0.721	90.00		
			乙酸丁酯	93.593	63.643	12.930	8.792	1.293	0.879	0.129	0.0879	99.86		
			HCl	0.200	0.136	0.200	0.136	0.200	0.136	0.0100	0.00680	95.00		
		胺盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0347	0.0510	0.0347	0.0510	0.0347	0.00510	0.00347	90.00		
			丙酮	155.381	105.659	54.431	37.013	5.443	3.701	0.544	0.370	99.65		
			HCl	0.200	0.136	0.200	0.136	0.200	0.136	0.010	0.00680	95.00		
		溶剂回收步骤	甲醇	17.650	12.002	6.940	4.719	6.940	4.719	0.694	0.472	96.07		
			丙酮	41.100	27.948	15.980	10.866	1.598	1.087	0.160	0.109	99.61		
			三乙胺	18.903	12.854	5.138	3.494	0.514	0.349	0.051	0.0349	99.73		
202车间	熊去氧胆酸	粗品步骤	戊醇	7.225	4.913	2.030	1.380	2.030	1.380	0.203	0.138	97.19	三级喷淋洗涤	
			甲醇	10.600	7.208	10.600	7.208	10.600	7.208	1.060	0.721	90.00		
			乙酸丁酯	93.593	63.643	12.930	8.792	1.293	0.879	0.129	0.0879	99.86		
			HCl	0.200	0.136	0.200	0.136	0.200	0.136	0.0100	0.00680	95.00		
		成盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0347	0.0510	0.0347	0.0510	0.0347	0.00510	0.00347	90.00		
			丙酮	155.381	105.659	54.431	37.013	5.443	3.701	0.544	0.370	99.65		
			HCl	0.200	0.136	0.200	0.136	0.200	0.136	0.0100	0.00680	95.00		
		回收步	甲醇	17.650	12.002	6.940	4.719	6.940	4.719	0.694	0.472	96.07		

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
		骤	丙酮	41.100	27.948	15.980	10.866	1.598	1.087	0.160	0.109	99.61		
			三乙胺	18.903	12.854	5.138	3.494	0.514	0.349	0.0514	0.0349	99.73		
102车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA步骤	乙酸丁酯	119.462	77.650	22.328	14.513	2.233	1.451	0.223	0.145	99.81	三级喷淋系统	生物法处理系统处理后经FQ2排放
			石油醚	17.485	11.365	14.580	9.477	1.458	0.948	0.146	0.0948	99.17		
			HCl	0.200	0.130	0.200	0.130	0.200	0.130	0.0100	0.00650	95.00		
		CA步骤	甲醇	10.286	1.029	8.831	0.883	8.831	0.883	0.883	0.0883	91.41		
			二氯甲烷	70.298	7.030	43.920	4.392	4.392	0.439	0.439	0.0439	99.38		
			丁胺	4.794	0.791	1.818	0.300	1.818	0.300	0.182	0.0300	96.21		
			HCl	0.400	0.040	0.400	0.040	0.400	0.040	0.0200	0.00200	95.00		
		回收岗位	乙酸丁酯	7.260	4.719	1.210	0.787	0.121	0.079	0.012	0.00787	99.83		
			石油醚	51.860	33.709	14.850	9.653	1.485	0.965	0.149	0.0965	99.71		
			甲醇	20.122	2.012	7.422	0.742	7.422	0.742	0.742	0.0742	96.31		
			丁胺	35.875	5.919	9.001	1.485	9.001	1.485	0.900	0.149	97.49		
103车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA步骤	乙酸丁酯	119.462	77.650	22.328	14.513	2.233	1.451	0.223	0.145	99.81	三级喷淋系统	
			石油醚	17.485	11.365	14.580	9.477	1.458	0.948	0.146	0.0948	99.17		
			HCl	0.200	0.130	0.200	0.130	0.200	0.130	0.0100	0.00650	95.00		
		CA步骤	甲醇	10.286	1.029	8.831	0.883	8.831	0.883	0.883	0.0883	91.41		
			二氯甲烷	70.298	7.030	43.920	4.392	4.392	0.439	0.439	0.0439	99.38		
			丁胺	4.794	0.791	1.818	0.300	1.818	0.300	0.182	0.0300	96.21		
			HCl	0.400	0.040	0.400	0.040	0.400	0.0400	0.0200	0.00200	95.00		
		回收岗位	乙酸丁酯	7.260	4.719	1.210	0.787	0.121	0.0787	0.0121	0.00787	99.83		
			石油醚	51.860	33.709	14.850	9.653	1.485	0.965	0.149	0.0965	99.71		
			甲醇	20.122	2.012	7.422	0.742	7.422	0.742	0.742	0.0742	96.31		
			丁胺	35.875	5.919	9.001	1.485	9.001	1.485	0.900	0.149	97.49		
二氯甲烷小计				140.596	14.060	87.840	8.784	8.784	0.878	0.878	0.0878	99.38	—	—

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
丙酮小计				589.443	314.370	211.233	112.658	21.123	11.266	2.112	1.127	99.64	—	—
乙酸丁酯小计				534.223	314.487	85.866	51.287	8.587	5.129	0.859	0.513	99.84	—	—
甲醇小计				145.566	51.282	85.126	31.315	85.126	31.315	8.513	3.131	93.89	—	—
石油醚小计				138.690	90.149	58.860	38.259	5.886	3.826	0.589	0.383	99.58	—	—
三乙胺小计				56.862	30.326	15.567	8.302	1.694	0.904	0.169	0.0904	99.70	—	—
戊醇小计				21.675	11.560	6.090	3.248	6.090	3.248	0.609	0.325	97.19	—	—
丁胺小计				81.338	13.421	21.638	3.570	21.638	3.570	2.164	0.357	97.34	—	—
VOCs 合计				1708.393	839.654	572.220	257.423	158.929	60.136	15.893	6.014	99.28	—	—
HCl 合计				2.400	0.980	2.400	0.980	2.400	0.980	0.120	0.0490	95.00	—	—

注： **VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-10d　远期扩建后全厂各车间各类产品废气污染物产排情况汇总表（101/201/202 酶法）

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
101车间	熊去氧胆酸	粗品步骤	戊醇	7.225	1.734	2.030	0.487	2.030	0.487	0.203	0.0487	97.19	三级喷淋洗涤	生物滴滤系统处理后经FQ1排放
			甲醇	10.600	2.544	10.600	2.544	10.600	2.544	1.060	0.254	90.00		
			乙酸丁酯	93.593	22.462	12.930	3.103	1.293	0.310	0.129	0.0310	99.86		
			HCl	0.2	0.048	0.2	0.048	0.2	0.048	0.010	0.00240	95.00		
		胺盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0122	0.0510	0.0122	0.0510	0.01224	0.00510	0.00122	90.00		
			丙酮	155.381	37.291	54.431	13.063	5.443	1.306	0.544	0.131	99.65		
			HCl	0.2	0.048	0.2	0.048	0.2	0.048	0.010	0.00240	95.00		
		溶剂回收步骤	甲醇	17.650	4.236	6.940	1.666	6.940	1.666	0.694	0.167	96.07		
			丙酮	41.100	9.864	15.980	3.835	1.598	0.384	0.160	0.0384	99.61		
			三乙胺	18.903	4.537	5.138	1.233	0.514	0.123	0.0514	0.0123	99.73		
201	熊去氧	粗品步	戊醇	7.225	4.913	2.030	1.380	2.030	1.380	0.203	0.138	97.19	三级喷	

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
车间	胆酸	骤	甲醇	10.600	7.208	10.600	7.208	10.600	7.208	1.060	0.721	90.00	淋洗涤	
			乙酸丁酯	93.593	63.643	12.930	8.792	1.293	0.879	0.129	0.0879	99.86		
			HCl	0.2	0.136	0.2	0.136	0.2	0.136	0.010	0.0068	95.00		
		胺盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0347	0.0510	0.0347	0.05100	0.03468	0.005100	0.003468	90.00		
			丙酮	155.381	105.659	54.431	37.013	5.443	3.701	0.544	0.370	99.65		
			HCl	0.2	0.136	0.2	0.136	0.2	0.136	0.010	0.0068	95.00		
		溶剂回收步骤	甲醇	17.650	12.002	6.940	4.719	6.940	4.719	0.694	0.472	96.07		
			丙酮	41.100	27.948	15.980	10.866	1.598	1.087	0.160	0.109	99.61		
			三乙胺	18.903	12.854	5.138	3.494	0.514	0.349	0.0514	0.0349	99.73		
	牛磺熊去氧胆酸	制备步骤	丙酮	37.487	3.749	30.434	3.043	3.043	0.304	0.304	0.0304	99.19		
			三乙胺	0.0600	0.00600	0.0600	0.00600	0.0600	0.0060	0.0060	0.000600	90.00		
			HCl	0.10	0.010	0.10	0.010	0.10	0.010	0.005	0.00050	95.00		
		回收岗位	丙酮	46.880	4.688	18.976	1.898	1.898	0.190	0.190	0.0190	99.60		
			三乙胺	16.666	1.667	2.630	0.263	2.630	0.263	0.263	0.0263	98.42		
202车间	熊去氧胆酸	粗品步骤	戊醇	7.225	4.913	2.030	1.380	2.030	1.380	0.203	0.138	97.19	三级喷淋洗涤	
			甲醇	10.600	7.208	10.600	7.208	10.600	7.208	1.060	0.721	90.00		
			乙酸丁酯	93.593	63.643	12.930	8.792	1.293	0.879	0.129	0.088	99.86		
			HCl	0.2	0.136	0.2	0.136	0.2	0.136	0.010	0.0068	95.00		
		成盐步骤	三乙胺	0.0510	0.0347	0.0510	0.0347	0.05100	0.03468	0.005100	0.003468	90.00		
			丙酮	155.381	105.659	54.431	37.013	5.443	3.701	0.544	0.370	99.65		
			HCl	0.2	0.136	0.2	0.136	0.2	0.136	0.010	0.0068	95.00		
		回收步骤	甲醇	17.650	12.002	6.940	4.719	6.940	4.719	0.694	0.472	96.07		
			丙酮	41.100	27.948	15.980	10.866	1.598	1.087	0.160	0.109	99.61		
			三乙胺	18.903	12.854	5.138	3.494	0.514	0.349	0.0514	0.0349	99.73		
中试	依他佐	制备步	甲苯、乙	2.500	0.0625	2.500	0.0625	2.500	0.0625	0.250	0.00625	90.00		

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
	辛	骤	醇、甲醇											
102车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA步骤	乙酸丁酯	119.462	119.462	22.328	22.328	2.233	2.233	0.223	0.223	99.81	三级喷淋系统	生物法处理系统处理后经FQ2排放
			石油醚	17.485	17.485	14.580	14.580	1.458	1.458	0.146	0.146	99.17		
			HCl	0.20	0.200	0.20	0.200	0.20	0.200	0.010	0.0100	95.00		
		CA步骤	甲醇	10.286	1.697	8.831	1.457	8.831	1.457	0.883	0.146	91.41		
			二氯甲烷	70.298	11.599	43.920	7.247	4.392	0.725	0.439	0.0725	99.38		
			丁胺	4.794	0.791	1.818	0.300	1.818	0.300	0.1818	0.0300	96.21		
			HCl	0.4	0.066	0.4	0.066	0.4	0.066	0.020	0.00330	95.00		
		回收岗位	乙酸丁酯	7.260	7.260	1.210	1.210	0.121	0.121	0.0121	0.0121	99.83		
			石油醚	51.860	51.860	14.850	14.850	1.485	1.485	0.149	0.149	99.71		
			甲醇	20.122	3.320	7.422	1.225	7.422	1.225	0.742	0.122	96.31		
			丁胺	35.875	5.919	9.001	1.485	9.001	1.485	0.900	0.149	97.49		
103车间	鹅去氧胆酸和胆酸	CDCA步骤	乙酸丁酯	119.462	119.462	22.328	22.328	2.233	2.233	0.223	0.223	99.81	三级喷淋系统	
			石油醚	17.485	17.485	14.580	14.580	1.458	1.458	0.146	0.146	99.17		
			HCl	0.20	0.200	0.20	0.200	0.20	0.200	0.010	0.0100	95.00		
		CA步骤	甲醇	10.286	1.697	8.831	1.457	8.831	1.457	0.883	0.146	91.41		
			二氯甲烷	70.298	11.599	43.920	7.247	4.392	0.725	0.439	0.0725	99.38		
			丁胺	4.794	0.791	1.818	0.300	1.818	0.300	0.1818	0.0300	96.21		
			HCl	0.40	0.066	0.40	0.066	0.40	0.066	0.020	0.00330	95.00		
		回收岗位	乙酸丁酯	7.260	7.260	1.210	1.210	0.121	0.121	0.0121	0.0121	99.83		
			石油醚	51.860	51.860	14.850	14.850	1.485	1.485	0.149	0.149	99.71		
			甲醇	20.122	3.320	7.422	1.225	7.422	1.225	0.742	0.122	96.31		
			丁胺	35.875	5.919	9.001	1.485	9.001	1.485	0.900	0.149	97.49		
二氯甲烷小计				140.596	23.198	87.840	14.494	8.784	1.449	0.878	0.145	99.38	—	—
丙酮小计				673.810	322.806	260.643	117.599	26.064	11.760	2.606	1.176	99.64	—	—

车间	产品	工艺流程	污染物	每批次产生量（kg）	年产生量（t/a）	冷凝后每批次产生量（kg）	冷凝后年产生量（t/a）	树脂捕捉后每批次产生量（kg）	树脂捕捉后年产生量（t/a）	洗涤+生物滴滤后每批次产生量（kg）	洗涤+生物滴滤后年排放量（t/a）	综合处理效率（%）	喷淋处理措施	最终排口措施
乙酸丁酯小计				534.223	403.193	85.866	67.764	8.587	6.777	0.859	0.678	99.83	—	—
甲醇小计				145.566	55.235	85.126	33.427	85.126	33.427	8.513	3.343	93.95	—	—
石油醚小计				138.690	138.690	58.860	58.860	5.886	5.886	0.589	0.589	99.58	—	—
三乙胺小计				73.588	31.999	18.257	8.571	4.384	1.173	0.438	0.117	99.63	—	—
戊醇小计				21.675	11.560	6.090	3.248	6.090	3.248	0.609	0.325	97.19	—	—
丁胺小计				81.338	13.421	21.638	3.570	21.638	3.570	2.164	0.357	97.34	—	—
其他（依他佐辛相关）				2.500	0.063	2.500	0.063	2.500	0.063	0.250	0.006	90.00	—	—
VOCs 合计				1811.986	1000.164	626.820	307.596	169.060	67.353	16.906	6.735	99.33	—	—
HCl 合计				2.500	1.182	2.500	1.182	2.500	1.182	0.125	0.0591	95.00	—	—

注： **VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-11a　　近期扩建部分 FQ1~FQ4 正常工况下废气污染物排放一览表

排气筒	废气种类	冷凝前		冷凝后		树脂捕捉后		末端处理措施处理后			末端处理措施
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m^3）	
FQ1	戊醇	1.445	6.65	0.406	1.868	0.406	1.868	0.0406	0.187	1.015	喷淋洗涤+生物滴滤
	甲醇	1.569	25.99	0.974	16.137	0.974	16.137	0.0974	1.614	2.436	
	乙酸丁酯	7.199	86.10556	0.995	11.896	0.002	0.024	0.000200	0.00239	0.00500	
	三乙胺	2.106	17.43768	0.577	4.774	0.058	0.477	0.00577	0.0477	0.144	
	丙酮	13.099	180.76252	4.694	64.778	0.469	6.478	0.0469	0.648	1.174	
	VOCs	25.419	316.943	7.646	99.452	1.910	24.984	0.191	2.498	4.774	
	HCl	0.067	0.368	0.067	0.368	0.067	0.368	0.00333	0.0184	0.0833	
FQ2	乙酸丁酯	3.512	164.375	0.646	30.235	0.0206	0.963	0.00206	0.0963	0.0515	喷淋洗涤+生物滴滤
	石油醚	2.711	84.572	1.048	32.682	0.105	3.268	0.0105	0.327	0.262	
	甲醇	1.789	6.082	0.956	3.251	0.956	3.251	0.0956	0.325	2.390	
	二氯甲烷	3.905	14.060	2.440	8.784	0.244	0.878	0.0244	0.0878	0.610	

排气筒	废气种类	冷凝前		冷凝后		树脂捕捉后		末端处理措施处理后			末端处理措施
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	
	丁胺	4.519	13.421	1.202	3.570	1.202	3.570	0.120	0.357	3.005	
	VOCs	16.441	282.546	6.296	78.560	2.532	11.968	0.253	1.197	6.331	
	HCl	0.122	0.359	0.122	0.359	0.122	0.359	0.00612	0.0180	0.153	
FQ3	NH_3	0.0635	0.556	—	—	—	—	0.00635	0.0556	0.424	脱硫+喷淋+生物滴滤处理系统（污水处理站配套）
	H_2S	0.00246	0.0215	—	—	—	—	0.000246	0.00215	0.0164	
	VOCs	0.333	2.918	—	—	—	—	0.0333	0.292	2.221	
FQ4	乙腈	0.000535	0.00141	—	—	—	—	0.0000535	0.000141	0.0267	NaClO 消毒氧化法+碱喷淋系统（研发质检楼）
	甲醇	0.000536	0.00142	—	—	—	—	0.0000536	0.000142	0.0268	
	VOCs	0.00107	0.00283	—	—	—	—	0.000107	0.000283	0.0536	

注：1、 FQ1 包括 101、201、202 三个车间，201 车间采用化学法，101、202 车间采用酶法；FQ2 包括 102、103 二个车间；2、VOCs 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-11b　　近期扩建后全厂 FQ1~FQ4 正常工况下废气污染物排放一览表

排气筒	废气种类	冷凝前		冷凝后		树脂捕捉后		末端处理措施处理后			末端处理措施
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	
FQ1	戊醇	1.445	6.647	0.406	1.868	0.406	1.868	0.0406	0.187	1.015	喷淋洗涤+生物滴滤
	甲醇	2.335	55.887	1.111	27.664	1.111	27.664	0.111	2.766	2.778	
	乙酸丁酯	7.199	25.860	0.995	11.896	0.002	0.024	0.000200	0.002	0.0050	
	三乙胺	2.103	25.365	0.522	6.755	0.121	0.918	0.0121	0.092	0.303	
	丙酮	10.552	268.470	3.791	92.012	0.371	9.016	0.0371	0.902	0.927	
	丁醇	4.149	36.967	0.860	7.666	0.860	7.666	0.0860	0.767	2.151	
	甲苯、乙醇、甲醇	0.0208	0.0625	0.0208	0.0625	0.0208	0.063	0.00208	0.0063	0.052	
	VOCs	27.804	419.258	7.706	147.922	2.893	47.217	0.289	4.722	7.232	
	HCl	0.0433	0.498	0.0433	0.498	0.0433	0.498	0.00217	0.0249	0.0542	
FQ2	乙酸丁酯	3.512	252.884	0.646	46.516	0.0206	1.482	0.00206	0.148	0.0515	喷淋洗涤+生物滴滤

排气筒	废气种类	冷凝前		冷凝后		树脂捕捉后		末端处理措施处理后			末端处理措施
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	
	石油醚	2.711	130.110	1.048	50.280	0.105	5.028	0.0105	0.503	0.262	
	甲醇	1.789	10.035	0.956	5.363	0.956	5.363	0.0956	0.536	2.390	
	二氯甲烷	3.905	23.198	2.440	14.494	0.244	1.449	0.0244	0.145	0.610	
	丁胺	4.519	13.421	1.202	3.570	1.202	3.570	0.120	0.357	3.005	
	VOCs	16.436	429.648	6.292	120.223	2.528	16.893	0.253	1.689	6.319	
	HCl	0.123	0.555	0.123	0.555	0.123	0.555	0.00615	0.0278	0.154	
FQ3	NH_3	0.142	1.248	—	—	—	—	0.0142	0.125	0.950	脱硫+喷淋+生物滴滤处理系统（污水处理站配套）
	H_2S	0.00551	0.0483	—	—	—	—	0.000551	0.00483	0.0368	
	VOCs	0.747	6.544	—	—	—	—	0.0747	0.654	4.980	
FQ4	乙腈	0.000535	0.00141	—	—	—	—	0.0000535	0.000141	0.0267	NaClO 消毒氧化法+碱喷淋系统（研发质检楼）
	甲醇	0.000536	0.00142	—	—	—	—	0.0000536	0.000142	0.0268	
	VOCs	0.00107	0.00283	—	—	—	—	0.000107	0.000283	0.0536	

注：1、 FQ1 包括 101、201、202 三个车间，201 车间采用化学法，101、202 车间采用酶法；FQ2 包括 102、103 二个车间；2、VOCs 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-11c 远期扩建部分 FQ1~FQ4 正常工况下废气污染物排放一览表

排气筒	废气种类	冷凝前		冷凝后		树脂捕捉后		末端处理措施处理后			末端处理措施
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	
FQ1	戊醇	1.445	11.560	0.406	3.248	0.406	3.248	0.0406	0.325	1.015	喷淋洗涤+生物滴滤
	甲醇	1.569	45.200	0.974	28.064	0.974	28.064	0.0974	2.806	2.436	
	乙酸丁酯	7.199	149.749	0.995	20.688	0.099	2.069	0.00995	0.207	0.249	
	三乙胺	2.106	30.326	0.577	8.302	0.063	0.904	0.00628	0.090	0.157	
	丙酮	13.099	314.370	4.694	112.658	0.469	11.266	0.0469	1.127	1.174	
	VOCs	25.419	551.205	7.646	172.960	2.012	45.550	0.201	4.555	5.030	
	HCl	0.067	0.640	0.067	0.640	0.067	0.640	0.00333	0.0320	0.0833	
FQ2	乙酸丁酯	3.520	164.739	0.654	30.60	0.0654	3.0602	0.00654	0.306	0.163	喷淋洗涤+生物滴滤

排气筒	废气种类	冷凝前		冷凝后		树脂捕捉后		末端处理措施处理后			末端处理措施
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	
	石油醚	2.889	90.149	1.226	38.26	0.123	3.8259	0.0123	0.383	0.307	
	甲醇	1.789	6.082	0.956	3.2506	0.956	3.2506	0.0956	0.325	2.390	
	二氯甲烷	3.905	14.060	2.440	8.78	0.244	0.8784	0.0244	0.0878	0.610	
	丁胺	4.519	13.421	1.202	3.570	1.202	3.570	0.120	0.357	3.005	
	VOCs	16.625	288.473	6.481	84.487	2.593	14.609	0.259	1.461	6.483	
	HCl	0.126	0.387	0.126	0.387	0.126	0.387	0.00629	0.0193	0.157	
FQ3	NH_3	0.0635	0.556	—	—	—	—	0.00635	0.0556	0.424	脱硫+喷淋+生物滴滤处理系统（污水处理站配套）
	H_2S	0.00246	0.0215	—	—	—	—	0.000246	0.00215	0.0164	
	VOCs	0.326	2.851	—	—	—	—	0.0326	0.285	2.170	
FQ4	乙腈	0.000535	0.00141	—	—	—	—	0.0000535	0.000141	0.0267	NaClO 消毒氧化法+碱喷淋系统（研发质检楼）
	甲醇	0.000536	0.00142	—	—	—	—	0.0000536	0.000142	0.0268	
	VOCs	0.00107	0.00283	—	—	—	—	0.000107	0.000283	0.0536	

注：1、 FQ1 包括 101、201、202 三个车间，201 车间采用化学法，101、202 车间采用酶法；FQ2 包括 102、103 二个车间；2、VOCs 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-11d 远期扩建后全厂 FQ1~FQ4 正常工况下废气排放口废气污染物排放一览表

排气筒	废气种类	冷凝前		冷凝后		树脂捕捉后		末端处理措施处理后			末端处理措施
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	
FQ1	戊醇	1.445	11.560	0.406	3.248	0.406	3.248	0.0406	0.325	1.015	喷淋洗涤+生物滴滤
	甲醇	1.569	45.200	0.974	28.064	0.974	28.064	0.0974	2.806	2.436	
	乙酸丁酯	7.199	149.749	0.995	20.688	0.099	2.069	0.00995	0.207	0.249	
	三乙胺	2.103	31.999	0.522	8.571	0.125	1.173	0.0125	0.117	0.313	
	丙酮	9.909	322.806	3.833	117.599	0.383	11.760	0.0383	1.176	0.958	
	甲苯、乙醇、甲醇	0.0208	0.063	0.0208	0.063	0.0208	0.0625	0.00208	0.0063	0.0521	

排气筒	废气种类	冷凝前		冷凝后		树脂捕捉后		末端处理措施处理后			末端处理措施
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	
	VOCs	22.246	561.377	6.751	178.233	2.009	46.376	0.201	4.638	5.023	
	HCl	0.0433	0.650	0.043	0.650	0.043	0.650	0.00217	0.0325	0.0542	
FQ2	乙酸丁酯	3.520	253.444	0.654	47.076	0.0654	4.708	0.00654	0.471	0.163	喷淋洗涤+生物滴滤
	石油醚	2.889	138.690	1.226	58.860	0.123	5.886	0.0123	0.589	0.307	
	甲醇	1.789	10.035	0.956	5.363	0.956	5.363	0.0956	0.536	2.390	
	二氯甲烷	3.905	23.198	2.440	14.494	0.244	1.449	0.0244	0.145	0.610	
	丁胺	4.519	13.421	1.202	3.570	1.202	3.570	0.120	0.357	3.005	
	VOCs	16.622	438.788	6.478	129.363	2.590	20.977	0.259	2.098	6.475	
	HCl	0.138	0.676	0.138	0.676	0.138	0.676	0.00691	0.0338	0.173	
FQ3	NH_3	0.147	1.286	—	—	—	—	0.0147	0.129	0.979	喷淋+脱硫+生物滴滤+处理系统（污水处理站配套）
	H_2S	0.00568	0.0498	—	—	—	—	0.000568	0.00498	0.0379	
	VOCs	0.752	6.591	—	—	—	—	0.0752	0.659	5.016	
FQ4	乙腈	0.000535	0.00141	—	—	—	—	0.0000535	0.000141	0.0267	NaClO 消毒氧化法+碱喷淋系统（研发质检楼）
	甲醇	0.000536	0.00142	—	—	—	—	0.0000536	0.000142	0.0268	
	VOCs	0.00107	0.00283	—	—	—	—	0.000107	0.000283	0.0536	

注：1、 FQ1 包括 101、201、202 三个车间，101、201、202 车间采用酶法；FQ2 包括 102、103 二个车间；2、VOCs 的量包括各废气中有机化合物的总量。

（五） 事故工况废气污染物排放情况

在本项目运营过程中，由于生产废气产生状况不稳定，可能会导致废气处理措施出现故障，则会导致废气污染物的事故性排放。本项目废气处理措施可能出现的事故工况主要有以下几种类型：

①冷凝系统发生故障，导致经过冷凝系统处理的废气出现事故性排放现象；

②树脂吸附系统发生故障，导致经过树脂吸附系统处理的废气出现事故性排放现象；

③喷淋系统发生故障，导致经过喷淋系统处理的废气出现事故性排放现象；

④生物法处理系统中的生物失去活性， 导致经过生物法系统处理的废气出现事故性排放现象。

根据以上事故情况考虑，上述各类事故工况下各排放口的污染物的最大事故源强分析汇总如下表，近期扩建部分及扩建后全厂污染物的最大事故源强分析见表 3.3-12a 及 3.3-12b，远期扩建部分及扩建后全厂污染物的最大事故源强分析见表 3.3-12c 及 3.3-12d 所示。

可以看出，在事故情况下，各排气筒的尾气排放浓度较高，如进入外环境，将对区域环境造成不良影响。对此，公司应该加强对废气处理设施的管理和维护，在相应处理措施出现事故导致设施失效时需停产，检查恢复正常后方能继续生产。

表 3.3-12a　　FQ1~FQ4 事故工况下废气污染物最大事故排放源强一览表（近期扩建部分）

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	冷凝后产生量（kg/h）	事故工况						最大事故源强	
				冷凝事故		树脂或水吸附事故		三级喷淋+生物滴滤事故			
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
FQ1	戊醇	1.445	0.406	0.145	3.613	0.0406	1.015	0.406	10.150	0.406	10.150
	甲醇	1.569	0.974	0.157	3.924	0.0974	2.436	0.974	24.361	0.974	24.361
	乙酸丁酯	7.199	0.995	0.0720	1.800	0.0995	2.487	0.0020	0.050	0.0995	2.487
	三乙胺	2.106	0.577	0.0216	0.539	0.0577	1.441	0.0577	1.441	0.0577	1.441
	丙酮	13.099	4.694	0.131	3.275	0.4694	11.735	0.469	11.735	0.469	11.735
	VOCs	25.419	7.646	0.526	13.150	0.7646	19.114	1.910	47.738	1.910	47.738
	HCl	0.0667	0.0667	0.00333	0.0833	0.00667	0.167	0.0667	1.667	0.0667	1.667
FQ2	乙酸丁酯	3.512	0.646	0.0351	0.878	0.0646	1.615	0.0206	0.515	0.0646	1.615
	石油醚	2.711	1.048	0.0271	0.678	0.105	2.619	0.105	2.619	0.105	2.619
	甲醇	1.789	0.956	0.179	4.472	0.0956	2.390	0.956	23.901	0.956	23.901
	二氯甲烷	3.905	2.440	0.0391	0.976	0.2440	6.100	0.244	6.100	0.244	6.100
	丁胺	4.519	1.202	0.452	11.297	0.120	3.005	1.202	30.053	1.202	30.053
	VOCs	16.436	6.292	0.732	18.301	0.6292	15.729	2.528	63.188	2.528	63.188
	HCl	0.122	0.122	0.00612	0.153	0.0122	0.306	0.122	3.061	0.122	3.061
FQ3	NH3	0.00246		—	—	0.0635	4.235	—	—	0.0635	4.235
	H2S	0.333		—	—	0.00246	0.164	—	—	0.00246	0.164
	VOCs	0.00246		—	—	0.333	22.209	—	—	0.333	22.209
FQ4	乙腈	0.000535		—	—	0.000535	0.267	—	—	0.000535	0.267
	甲醇	0.000536		—	—	0.000536	0.268	—	—	0.000536	0.268
	VOCs	0.00107		—	—	0.00107	0.536	—	—	0.00107	0.536

注：1、冷凝前产生量=冷凝后产生量*常温冷凝温度下饱和蒸汽浓度/低温冷凝温度下饱和蒸汽浓度;2、**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-12b　　FQ1~FQ4 事故工况下废气污染物最大事故排放源强一览表（近期扩建后全厂）

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	冷凝后产生量（kg/h）	事故工况						最大事故源强	
				冷凝事故		树脂或水吸附事故		三级喷淋+生物滴滤事故			
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
FQ1	戊醇	1.445	0.406	0.145	3.613	0.0406	1.015	0.406	10.150	0.406	10.150
	甲醇	2.335	1.111	0.133	3.331	0.111	2.778	1.111	27.782	1.111	27.782
	丁酯	7.199	0.995	0.0720	1.800	0.099	2.487	0.0995	2.487	0.0995	2.487
	三乙胺	2.103	0.522	0.0214	0.536	0.0522	1.304	0.121	3.034	0.121	3.034
	丙酮	10.552	3.791	0.106	2.638	0.379	9.477	0.371	9.273	0.371	9.273
	丁醇	4.149	0.860	0.0831	2.077	0.0860	2.151	0.860	21.509	0.860	21.509
	甲苯、乙醇、甲醇	0.083	0.083	0.00833	0.208	0.00833	0.208	0.0833	2.083	0.0833	2.083
	VOCs	27.866	7.768	0.568	14.203	0.777	19.420	2.955	73.881	2.955	73.881
	HCl	0.0433	0.0433	0.0433	1.083	0.0433	1.083	0.0433	1.083	0.0433	1.083
FQ2	丁酯	3.512	0.646	0.0351	0.878	0.0646	1.615	0.0206	0.515	0.0646	1.615
	石油醚	2.711	1.048	0.0271	0.678	0.105	2.619	0.105	2.619	0.105	2.619
	甲醇	1.789	0.956	0.179	4.472	0.0956	2.390	0.956	23.901	0.956	23.901
	二氯甲烷	3.905	2.440	0.0391	0.976	0.244	6.100	0.244	6.100	0.244	6.100
	丁胺	4.519	1.202	0.452	11.297	0.120	3.005	1.202	30.053	1.202	30.053
	VOCs	16.436	6.292	0.732	18.301	0.629	15.729	2.528	63.188	2.528	63.188
	HCl	0.123	0.1229	0.1229	3.073	0.1229	3.073	0.1229	3.073	0.123	3.073
FQ3	NH3	0.142		—	—	0.142	9.497	—	—	0.142	9.497
	H2S	0.00551		—	—	0.00551	0.368	—	—	0.00551	0.368
	VOCs	0.747		—	—	0.747	49.800	—	—	0.747	49.800
FQ4	乙腈	0.000535		—	—	0.000535	0.267	—	—	0.000535	0.267
	甲醇	0.000536		—	—	0.000536	0.268	—	—	0.000536	0.268
	VOCs	0.00107		—	—	0.00107	0.536	—	—	0.00107	0.536

注：1、冷凝前产生量=冷凝后产生量*常温冷凝温度下饱和蒸汽浓度/低温冷凝温度下饱和蒸汽浓度;2、**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-12c　　FQ1~FQ4 事故工况下废气污染物最大事故排放源强一览表（远期扩建部分）

排 气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h	冷凝后产生量（kg/h）	事故工况						最大事故源强	
				冷凝事故		树脂或水吸附事故		喷淋+生物滴滤事故			
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
FQ1	戊醇	1.445	0.406	0.145	3.613	0.0406	1.015	0.406	10.150	0.406	10.150
	甲醇	1.569	0.974	0.157	3.924	0.0974	2.436	0.974	24.361	0.974	24.361
	乙酸丁酯	7.199	0.995	0.0720	1.800	0.0995	2.487	0.0995	2.487	0.0995	2.487
	三乙胺	2.106	0.577	0.0216	0.539	0.0577	1.441	0.0628	1.569	0.0628	1.569
	丙酮	13.099	4.694	0.131	3.275	0.469	11.735	0.469	11.735	0.469	11.735
	VOCs	25.419	7.646	0.526	13.150	0.765	19.114	2.012	50.302	2.012	50.302
	HCl	0.067	0.0667	0.00333	0.083	0.00667	0.167	0.0667	1.667	0.0667	1.667
FQ2	乙酸丁酯	3.520	0.654	0.0352	0.880	0.0654	1.635	0.0654	1.635	0.0654	1.635
	石油醚	2.889	1.226	0.0289	0.722	0.123	3.066	0.123	3.066	0.123	3.066
	甲醇	1.789	0.956	0.179	4.472	0.0956	2.390	0.956	23.901	0.956	23.901
	二氯甲烷	3.905	2.440	0.0391	0.976	0.244	6.100	0.244	6.100	0.244	6.100
	丁胺	4.519	1.202	0.452	11.297	0.120	3.005	1.202	30.053	1.202	30.053
	VOCs	16.625	6.481	0.734	18.347	0.648	16.203	2.593	64.829	2.593	64.829
	HCl	0.126	0.126	0.006	0.150	0.0126	0.315	0.126	3.147	0.126	3.147
FQ3	NH_3	0.0635	—	—	—	0.0635	4.235	—	—	0.064	4.235
	H_2S	0.00246	—	—	—	0.00246	0.164	—	—	0.00246	0.164
	VOCs	0.326	—	—	—	0.326	21.701	—	—	0.326	21.701
FQ4	乙腈	0.00053	—	—	—	0.00053	0.267	—	—	0.000535	0.267
	甲醇	0.00054	—	—	—	0.00054	0.268	—	—	0.000536	0.268
	VOCs	0.00107	—	—	—	0.00107	0.536	—	—	0.00107	0.536

注 1：冷凝前产生量=冷凝后产生量*常温冷凝温度下饱和蒸汽浓度/低温冷凝温度下饱和蒸汽浓度

注 2:**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

表 3.3-12d　　FQ1~FQ4 事故工况下废气污染物最大事故排放源强一览表（远期扩建后全厂）

排 气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h	冷凝后产生量（kg/h）	事故工况						最大事故源强	
				冷凝事故		树脂或水吸附事故		喷淋+生物滴滤事故			
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
FQ1	戊醇	1.445	0.406	0.145	3.613	0.041	1.015	0.406	10.150	0.406	10.150
	甲醇	1.569	0.974	0.157	3.924	0.097	2.436	0.974	24.361	0.974	24.361
	乙酸丁酯	7.199	0.995	0.072	1.800	0.099	2.487	0.099	2.487	0.0995	2.487
	三乙胺	2.103	0.522	0.022	0.539	0.052	1.304	0.125	3.132	0.125	3.132
	丙酮	9.909	3.833	0.099	2.477	0.383	9.582	0.383	9.582	0.383	9.582
	甲苯、乙醇、甲醇	0.083	0.083	0.008	0.208	0.008	0.208	0.083	2.083	0.0833	2.083
	VOCs	22.309	6.813	0.502	12.561	0.681	17.033	2.072	51.795	2.072	51.795
	HCl	0.0433	0.0433	0.0433	1.083	0.0433	1.083	0.0433	1.083	0.0433	1.083
FQ2	丁酯	3.520	0.654	0.0352	0.880	0.065	1.635	0.065	1.635	0.0654	1.635
	石油醚	2.889	1.226	0.0289	0.722	0.123	3.066	0.123	3.066	0.123	3.066
	甲醇	1.789	0.956	0.179	4.472	0.096	2.390	0.956	23.901	0.956	23.901
	二氯甲烷	3.905	2.440	0.0391	0.976	0.244	6.100	0.244	6.100	0.244	6.100
	丁胺	4.519	1.202	0.452	11.297	0.120	3.005	1.202	30.053	1.202	30.053
	VOCs	16.622	6.478	0.734	18.347	0.648	16.196	2.590	64.755	2.590	64.755
	HCl	0.138	0.138	0.138	0.000	0.138	3.453	0.138	3.453	0.138	3.453
FQ3	NH3	0.147	—	—	—	0.147	9.789	—	—	0.147	9.789
	H2S	0.00568	—	—	—	0.00568	0.379	—	—	0.00568	0.379
	VOCs	0.752	—	—	—	0.752	50.160	—	—	0.752	50.160
FQ4	乙腈	0.000535	—	—	—	0.00053	0.267	—	—	0.000535	0.267
	甲醇	0.000536	—	—	—	0.00054	0.268	—	—	0.000536	0.268
	VOCs	0.00107	—	—	—	0.00107	0.536	—	—	0.00107	0.536

注 1：冷凝前产生量=冷凝后产生量*常温冷凝温度下饱和蒸汽浓度/低温冷凝温度下饱和蒸汽浓度

注 2:**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量。

3.3.2.2.3 **无组织污染源**

（一）污水处理站臭气

根据“3.1.8.2.2 有组织污染源”中“污水处理站臭气”分析结果，污水处理站无组织废气排放如表 3.3-7 所示。

（二）储罐区域的储罐大小呼吸损耗计算

本项目废气无组织排放环节主要有易挥发有机溶剂的运输、储存、输送、投料以及反应气体的收集环节。在本项目中，使用量少的易挥发有机溶剂均为密闭瓶装或桶装，不会产生无组织废气排放；用量大的易挥发有机溶剂，从厂外到厂内的运输采用密封槽车，至厂内之后通过泵打入各溶剂的相应储罐。

有机物排放量采用美国石油研究所(APl)推荐的经验公式估算储罐小呼吸溶剂损失量。设计通过对储罐设置氮封装置以及平衡管，大大减少储罐废气排放量。

当储罐进溶剂时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力增加，当压力增至机械呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气。当从储罐输出溶剂时，罐内液体体积减少，罐内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，吸进空气。这种由于输转物料致使储罐排除溶剂蒸汽和吸入空气所导致的损失叫“大呼吸” 损失，属于储罐的工作损耗。静止储存的溶剂，白天受太阳辐射使溶剂温度升高，引起上部空间气体膨胀和溶剂液面蒸发加剧，罐内压力随之升高，当压力达到呼吸阀允许值时，溶剂蒸汽就逸出罐外造成损耗。夜晚气温下降使罐内气体收缩，溶剂气体凝结，罐内压力随之下降，当压力降到呼吸阀允许真空值时，空气进入罐内，使气体空间的溶剂气体浓度降低，又为温度升高后溶剂气体蒸发创造条件。这样反复循环形成储罐的“小呼吸” 损失，属于储罐的静置损耗。

本项目 101、201 车间没有储罐；102、103、202 车间均有二氯甲烷、盐酸储罐， 202 车间新增盐酸储罐及二氯甲烷储罐，其中二氯甲烷储罐闲置；储罐区则有二个丙酮储罐、二个丁酯储罐，其大呼吸损耗计算参数如表 3.3-13 所示。

固定顶罐的大呼吸排放可用下式估算其污染物排放量：

$$Lw= 4.188\times10^{-7}\times M\times P\times KN\times KC$$

式中： Lw ——固定顶罐的工作损失（kg/m^3 投入量）

M——储罐内蒸汽的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

KN——周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。 K<=36，

KN=1； 36<K<=220， KN=11.467×$K^{-0.7026}$； K>220， KN=0.26；

KC——产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）

本项目储罐区域小呼吸损耗计算参数如表 3.3-14 所示。

固定顶罐的小呼吸排放可用下式估算其污染物排放量：

$$LB= 0.191 \times M(P /(Pa-P)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times Fp \times C1$$

式中： LB——固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

Pa——项目所在地大气压力（Pa）；

D——罐的直径（m）；

H——平均蒸气空间高度（m）；

ΔT——一天之内的平均温度差（℃）；

Fp——涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间；

C——用于小直径罐的调节因子(无量纲)， 直径在 0~9m 之间

$C=1-0.0123(D-9)^2$；罐径大于 9m 的 C=1。

本项目近期扩建部分及扩建后全厂各罐区大小呼吸废气产排情况见表 3.3-15a、b，远期扩建部分及扩建后全厂各罐区大小呼吸废气产排情况见表 3.3-15c、d。

表 3.3-13 大呼吸计算相关参数取值

车间区域	物料	储罐体积(m^3)	M	P	KN	KC
202 车间	盐酸	4	36.46	30660.00	1	1
102 车间	盐酸	10	36.46	30660.00	1	1
	二氯甲烷	15	84.94	57232.39	1	1
103 车间	盐酸	10	36.46	30660.00	1	1
	二氯甲烷	15	84.94	57232.39	1	1
储罐罐区	乙酸丁酯	10	116.16	2003.03	1	1
	乙酸丁酯	10	116.16	2003.03	1	1
	丙酮	10	58.08	30673.13	1	1
	丙酮	10	58.08	30673.13	1	1

注：202 车间的盐酸储罐为 4m^3 的配制罐。

表 3.3-14 小呼吸计算相关参数取值

区域	物料	储罐体积(m^3)	M	P	Pa	D	H	ΔT	Fp	C1
202 车间	盐酸	4	36.46	30660.00	100600	3	0.65	5	1	0.557
102 车间	二氯甲烷	10	84.94	57232.39	100600	1.4	0.65	5	1	0.290
	盐酸	10	36.46	30660.00	100600	1.4	0.65	5	1	0.290
103 车间	盐酸	10	36.46	30660.00	100600	1.4	0.65	5	1	0.290

区域	物料	储罐体积(m^3)	M	P	Pa	D	H	ΔT	Fp	C1
	二氯甲烷	10	84.94	57232.39	100600	1.4	0.65	5	1	0.290
储罐罐区	乙酸丁酯	10	116.16	2003.03	100600	1.4	0.65	5	1	0.290
	乙酸丁酯	10	116.16	2003.03	100600	1.4		5	1	0.290
	丙酮	10	58.08	30673.13	100600	1.4	0.65	5	1	0.290
	丙酮	10	58.08	30673.13	100600	1.4	0.65	5	1	0.290

表 3.3-15a　近期各罐区废气排放计算表（扩建项目）

车间区域	物料名称	年最大周转量(m^3/a)	静置耗损(kg/a)	工作耗损(kg/a)	产生量(kg/a)	最大产生速率(kg/h)	处理措施	收集措施效率	无组织排放量（kg/a）	无组织排放速率（kg/h）	处理措施效率	有组织		
												排放量(kg/a)	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）
202车间	盐酸	308.2	24.539	144.285	168.824	0.0213	水封+喷淋+生物滴滤	90%	16.882	0.00213	95.00%	7.597	0.00107	0.0266
102车间	盐酸	198.0	3.412	92.711	96.123	0.0121	水封+喷淋+生物滴滤	90%	9.612	0.00121	95.00%	4.326	0.000546	0.0137
103车间	盐酸	198.0	3.412	92.711	96.123	0.0121	水封+喷淋+生物滴滤	90%	9.612	0.00121	95.00%	4.326	0.000546	0.0137
储罐	丙酮	227.5	5.437	169.736	175.172	0.0221	氮封+生物滴滤	90.00%	17.517	0.00221	90.00%	15.766	0.00199	0.0498
	乙酸丁酯	399.1	1.346	297.758	299.104	0.0378	氮封+生物滴滤	90.00%	29.910	0.00378	90.00%	26.919	0.00340	0.0850
	VOCs	—	6.783	467.493	474.276	0.0599	—	—	47.428	0.00599	—	42.685	0.00539	0.135
合计	盐酸	—	31.362	329.707	361.070	0.0456			36.107	0.00456	—	16.248	0.00205	0.0513
	丙酮	—	5.437	169.736	175.172	0.0221			17.517	0.00221	—	15.766	0.00199	0.0498
	乙酸丁酯	—	1.346	297.758	299.104	0.0378			29.910	0.00378	—	26.919	0.00340	0.0850
	VOCs	—	6.783	467.493	474.276	0.0599			47.428	0.00599	—	42.685	0.00539	0.135

注：　1.**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量；2、罐区废气收集后排至排气筒 FQ2。

表 3.3-15b　　近期各罐区废气排放计算表（扩建后全厂）

车间区域	物料名称	年最大周转量(m^3/a)	静置耗损(kg/a)	工作耗损(kg/a)	产生量(kg/a)	最大产生速率(kg/h)	处理措施	收集措施效率	无组织排放量（kg/a）	无组织排放速率（kg/h）	处理措施效率	有组织		
												排放量(kg/a)	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）
202车间	盐酸	308.2	3.412	144.285	147.696	0.0186	水封+喷淋+生物滴滤	90%	14.770	0.00186	95.00%	6.646	0.00093	0.0233

102车间	盐酸	308.2	3.412	144.285	147.696	0.0186	水封+喷淋+生物滴滤	90%	14.770	0.00186	95.00%	6.646	0.000839	0.0210
	二氯甲烷	26.7	16.816	54.312	71.127	0.0090	冷凝+树脂吸附+喷淋+生物滴滤	90%	7.113	0.000898	98.00%	1.280	0.000162	0.00404
	VOCs	—	16.816	54.312	71.127	0.0090	—	—	71.127	0.000898	—	1.280	0.000162	0.00404
103车间	盐酸	308.2	3.412	144.285	147.696	0.0186	水封+喷淋+生物滴滤	90%	14.770	0.00186	95.00%	6.646	0.000839	0.0210
	二氯甲烷	26.7	16.816	54.312	71.127	0.0090	冷凝+树脂吸附+喷淋+生物滴滤	90%	7.113	0.000898	98.00%	1.280	0.000162	0.00404
	VOCs	—	16.816	54.312	71.127	0.0090	—	—	71.127	0.000898	—	1.280	0.000162	0.00404
储罐	丙酮	335.1	5.437	250.034	255.470	0.0323	氮封+生物滴滤	90.00%	25.547	0.00323	90.00%	22.992	0.00290	0.0726
	乙酸丁酯	512.7	1.346	382.541	383.887	0.0485	氮封+生物滴滤	90.00%	38.389	0.00485	90.00%	34.550	0.00436	0.109
	VOCs	—	6.783	632.574	639.357	0.0807	—	—	63.936	0.00807	—	57.542	0.00727	0.182
合计	盐酸	—	10.235	432.854	443.089	0.0559			44.309	0.00559	—	19.939	0.00252	0.0629
	二氯甲烷		33.632	108.623	142.255	0.0180			14.225	0.00180		2.561	0.000323	0.00808
	丙酮	—	5.437	250.034	255.470	0.0323			25.547	0.00323	—	22.992	0.00290	0.0726
	乙酸丁酯	—	1.346	382.541	383.887	0.0485			38.389	0.00485	—	34.550	0.00436	0.109
	VOCs	—	40.415	741.197	781.612	0.0987			78.161	0.00987	—	60.103	0.00759	0.190

注： 1.**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量；2、罐区废气收集后排至排气筒 FQ2。

表 3.3-15c 远期各罐区废气排放计算表（扩建项目）

车间区域	物料名称	年最大周转量(m^3/a)	静置耗损(kg/a)	工作耗损(kg/a)	产生量(kg/a)	最大产生速率(kg/h)	处理措施	收集措施效率	无组织排放量（kg/a）	无组织排放速率（kg/h）	处理措施效率	有组织		
												排放量(kg/a)	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）
202车间	盐酸	365.4	24.539	171.067	195.606	0.0247	水封+喷淋+生物滴滤	90%	19.561	0.00247	95.00%	8.802	0.00123	0.0309

102车间	盐酸	255.2	3.412	119.493	122.905	0.0155	水封+喷淋+生物滴滤	90%	12.290	0.00155	95.00%	5.531	0.000698	0.0175
103车间	盐酸	255.2	3.412	119.493	122.905	0.0155	水封+喷淋+生物滴滤	90%	12.290	0.00155	95.00%	5.531	0.000698	0.0175
储罐	丙酮	303.8	5.437	226.625	232.062	0.0293	氮封+生物滴滤	90.00%	23.206	0.00293	90.00%	20.886	0.00264	0.0659
	乙酸丁酯	484.1	1.346	361.176	362.522	0.0458	氮封+生物滴滤	90.00%	36.252	0.00458	90.00%	32.627	0.00412	0.103
	VOCs	—	6.783	587.800	594.583	0.0751	—	—	59.458	0.00751	—	53.513	0.00676	0.169
合计	盐酸	—	31.362	410.053	441.416	0.0557			44.142	0.00557	—	19.864	0.00251	0.0627
	丙酮	—	5.437	226.625	232.062	0.0293			23.206	0.00293	—	20.886	0.00264	0.0659
	乙酸丁酯	—	1.346	361.176	362.522	0.0458			36.252	0.00458	—	32.627	0.00412	0.103
	VOCs	—	6.783	587.800	594.583	0.0751			59.458	0.00751	—	53.513	0.00676	0.169

注： 1.**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量；2、罐区废气收集后排至排气筒 FQ2。

表 3.3-15d　　远期各罐区废气排放计算表（扩建后全厂）

车间区域	物料名称	年最大周转量(m^3/a)	静置耗损(kg/a)	工作耗损(kg/a)	产生量(kg/a)	最大产生速率(kg/h)	处理措施	收集措施效率	无组织排放量（kg/a）	无组织排放速率（kg/h）	处理措施效率	有组织		
												排放量(kg/a)	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）
202车间	盐酸	365.4	3.412	171.067	174.478	0.0220	水封+喷淋+生物滴滤	90%	17.448	0.00220	95.00%	7.852	0.00110	0.0275
102车间	盐酸	365.4	3.412	171.067	174.478	0.0220	水封+喷淋+生物滴滤	90%	17.448	0.00220	95.00%	7.852	0.000991	0.0248
	二氯甲烷	26.7	16.816	54.312	71.127	0.0090	冷凝+树脂吸附+喷淋+生物滴滤	90%	7.113	0.000898	98.00%	1.280	0.000162	0.00404
	VOCs	—	16.816	54.312	71.127	0.0090	—	—	71.127	0.000898	—	1.280	0.000162	0.00404
103车间	盐酸	365.4	3.412	171.067	174.478	0.0220	水封+喷淋+生物滴滤	90%	17.448	0.00220	95.00%	7.852	0.000991	0.0248

	二氯甲烷	26.7	16.816	54.312	71.127	0.0090	冷凝+树脂吸附+喷淋+生物滴滤	90%	7.113	0.0009	98.00%	1.280	0.000162	0.00404
	VOCs	—	16.816	54.312	71.127	0.0090	—	—	71.127	0.00090	—	1.280	0.000162	0.00404
储罐	丙酮	411.4	5.437	306.923	312.360	0.0394	氮封+生物滴滤	90.00%	31.236	0.00394	90.00%	28.112	0.00355	0.0887
	乙酸丁酯	597.7	1.346	445.959	447.305	0.0565	氮封+生物滴滤	90.00%	44.730	0.00565	90.00%	40.257	0.00508	0.127
	VOCs	—	6.783	752.881	759.664	0.0959	—	—	75.966	0.00959	—	68.370	0.00863	0.216
合计	盐酸	—	10.235	513.200	523.435	0.0661			52.343	0.00661	—	23.555	0.00297	0.0744
	二氯甲烷		33.632	108.623	142.255	0.018			14.225	0.0018		2.561	0.000323	0.00808
	丙酮	—	5.437	306.923	312.360	0.0394			31.236	0.00394	—	28.112	0.00355	0.0887
	乙酸丁酯	—	1.346	445.959	447.305	0.0565			44.730	0.00565	—	40.257	0.00508	0.127
	VOCs	—	40.415	861.504	901.919	0.114			90.192	0.0114	—	70.930	0.00896	0.224

注： 1.**VOCs** 的量包括各废气中有机化合物的总量；2、罐区废气收集后排至排气筒 FQ2。

（三） 生产情况下无组织废气

（1）产生途径

本项目所有生产装置运行状态良好，无跑、冒、滴、漏现象；投料口设置集气性能良好的集气罩；物料的投加过程中、物料的反应及搅拌过程中、物料的分离操作过程中，各工序均采用密闭式管道输送，并且采用接管式密闭收集生产过程中产生的废气，故这些废气可以忽略不计。

另外，本项目生产车间部分工艺可能有少量粉尘。其中，原辅材料、活性炭的称量环节均在专用称量柜进行且可密闭性操作，一般不会有粉尘散逸发生；一般区投料、粉碎和包装过程中可能产生少量粉尘，但均配套专门的收集罩进行收集后通过高效除尘器进行截留，一般来说产生的粉尘均可得到有效收集截留，即使有极少量的粉尘外溢，一般也会最终落入到车间内，不散逸到外环境；洁净区中的粉碎包装等生产工序，产生粉尘量很小，且均位于专用洁净房设有专用收集系统进行收集后通过高效除尘器进行截留

因此，正常情况下，除上面提到的各相关储罐大小呼吸外，设备动静密封点泄露是无组织废气排放的主要途径。

（2）设备动静密封点 **VOCs** 产生量估算

参考《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）中：“5.2.3.1.2 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”，挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量按以下公式计算。

$$E_{设备} = 0.003 \times \sum_{i=1}^{n} \left(e_{TOC,i} \times \frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}} \times t_i \right)$$

式中： $E_{设备}$——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i——密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{TOC,i}$——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）表 4 石油化学工业；

$WF_{VOCs,i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{TOC,i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

根据项目设计方案与设备布置情况，远期、近期的各车间的动静密封点个数相同，估算本项目扩建部分的各动静密封点个数及泄露的 VOCs 量计算结果见表 3.3-16a，扩

建后全厂的各动静密封点个数及泄露的 VOCs 量计算结果见表 3.3-16，扩建后全厂 VOCs 排放量为 21922.996kg/a。

表 3.3-16b　设备动静密封点泄漏计算结果（近期及远期扩建后全厂）

车间	设备名称	排放系数(kg/h)	$WF_{TOC,i}$	密封点个数	$WF_{VOC,i}/WF_{TOC,i}$	工作天数	t（i h）	VOCs 排放量（kg/a）	排放速率(kg/h)
101车间	法兰、连接件	0.044	1	1795	1	330	7920	1876.565	0.237
	轻液体阀门	0.036	1	525	1	330	7920	449.064	0.0567
	气体阀门	0.024	1	224	1	330	7920	127.734	0.0161
	开口阀或开口管线	0.03	1	181	1	330	7920	129.017	0.0163
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	26	1	330	7920	86.486	0.0109
	其他	0.073	1	98	1	330	7920	169.979	0.0215
	合计	—	—	2849	—	—	—	2838.845	0.358
102车间	法兰、连接件	0.044	1	2804	1	330	7920	2931.414	0.370
	轻液体阀门	0.036	1	716	1	330	7920	612.438	0.0773
	气体阀门	0.024	1	308	1	330	7920	175.634	0.0222
	开口阀或开口管线	0.03	1	206	1	330	7920	146.837	0.0185
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	21	1	330	7920	69.854	0.00882
	其他	0.073	1	146	1	330	7920	253.234	0.0320
	合计	—	—	4201	—	—	—	4189.411	0.529
103车间	法兰、连接件	0.044	1	2878	1	330	7920	3008.776	0.380
	轻液体阀门	0.036	1	798	1	330	7920	682.577	0.0862
	气体阀门	0.024	1	342	1	330	7920	195.022	0.0246
	开口阀或开口管线	0.03	1	253	1	330	7920	180.338	0.0228
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	15	1	330	7920	49.896	0.00630
	合计	—	—	4286	—	—	—	4116.610	0.520
201车间	法兰、连接件	0.044	1	2429	1	330	7920	2539.374	0.321
	轻液体阀门	0.036	1	665	1	330	7920	568.814	0.0718
	气体阀门	0.024	1	285	1	330	7920	162.518	0.0205
	开口阀或开口管线	0.03	1	286	1	330	7920	203.861	0.0257
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	16	1	330	7920	53.222	0.00672
	其他	0.073	1	163	1	330	7920	282.720	0.0357
	合计	—	—	3844	—	—	—	3810.510	0.481
202车间	法兰、连接件	0.044	1	4626	1	330	7920	4836.205	0.611
	轻液体阀门	0.036	1	1248	1	330	7920	1067.489	0.1348
	气体阀门	0.024	1	530	1	330	7920	302.227	0.0382

车间	设备名称	排放系数(kg/h)	$WF_{TOC,i}$	密封点个数	$WF_{VOC,i}/WF_{TOC,i}$	工作天数	t（i h）	VOCs 排放量（kg/a）	排放速率(kg/h)
	开口阀或开口管线	0.03	1	295	1	330	7920	210.276	0.0266
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	19	1	330	7920	63.202	0.00798
	其他	0.073	1	220	1	330	7920	381.586	0.04818
	合计	—	—	6938	—	—	—	6860.985	0.866
储罐区	法兰、连接件	0.044	1	68	1	330	7920	71.090	0.00898
	轻液体阀门	0.036	1	26	1	330	7920	22.239	0.00281
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	1	4	1	330	7920	13.306	0.00168
	合计	—	—	98	—	—	—	106.635	0.0135
无组织 VOCs 小计		—	—	22216	—	—	—	21922.996	2.768

3.3.2.2.4 **废气排放汇总**

（一）有组织污染源

根据对本项目有组织污染源的分析，各有组织污染源废气产排情况如下：

表 3.3-17a　近期各有组织污染源废气污染物产排情况一览表（扩建部分）

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	正常工况		最大事故工况	
			排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）	排放速率（mg/m^3）
FQ1	戊醇	1.445	0.0406	1.015	0.406	10.150
	甲醇	1.569	0.0974	2.436	0.974	24.361
	乙酸丁酯	7.199	0.000200	0.00500	0.00200	0.050
	三乙胺	2.106	0.00577	0.144	0.0577	1.441
	丙酮	13.099	0.0469	1.174	0.469	11.735
	VOCs	25.419	0.191	4.774	1.910	47.738
	HCl	0.067	0.00333	0.0833	0.067	1.667
FQ2	乙酸丁酯	3.512	0.00206	0.0515	0.021	0.515
	石油醚	2.711	0.0105	0.262	0.105	2.619
	甲醇	1.789	0.0956	2.390	0.956	23.901
	二氯甲烷	3.905	0.0244	0.610	0.244	6.100
	丁胺	4.519	0.120	3.005	1.202	30.053
	VOCs	16.441	0.253	6.331	2.532	63.306
	HCl	0.122	0.00612	0.153	0.122	3.061
FQ3	NH_3	0.0635	0.00635	0.424	0.0635	4.235
	H_2S	0.00246	0.000246	0.0164	0.00246	0.164
	VOCs	0.333	0.0333	2.221	0.333	22.209
FQ4	乙腈	0.000535	0.0000535	0.0267	0.000535	0.267
	甲醇	0.000536	0.0000536	0.0268	0.000536	0.268
	VOCs	0.00107	0.000107	0.0536	0.00107	0.536

表 3.3-17b　近期各有组织污染源废气污染物产排情况一览表（扩建后全厂）

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	正常工况		最大事故工况	
			排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放量（kg/h）	排放速率（mg/m³）
FQ1	戊醇	1.445	0.0406	1.015	0.406	10.150
	甲醇	2.335	0.111	2.778	1.111	27.782
	乙酸丁酯	7.199	0.000200	0.0050	0.0995	2.487
	三乙胺	2.103	0.0121	0.303	0.121	3.034
	丙酮	10.552	0.0371	0.927	0.371	9.273
	丁醇	4.149	0.0860	2.151	0.860	21.509
	甲苯、乙醇、甲醇	0.0208	0.00208	0.052	0.0208	0.521
	VOCs	27.804	0.289	7.232	2.893	72.319
	HCl	0.0433	0.00217	0.0542	0.0433	1.083
FQ2	乙酸丁酯	3.512	0.00206	0.0515	0.0646	1.615
	石油醚	2.711	0.0105	0.262	0.105	2.619
	甲醇	1.789	0.0956	2.390	0.956	23.901
	二氯甲烷	3.905	0.0244	0.610	0.244	6.100
	丁胺	4.519	0.121	3.005	1.202	30.053
	VOCs	16.442	0.254	6.352	2.534	63.352
	HCl	0.123	0.00600	0.154	0.123	3.073
FQ3	NH_3	0.142	0.0142	0.950	0.142	9.497
	H_2S	0.00551	0.000551	0.0368	0.00551	0.368
	VOCs	0.747	0.0747	4.980	0.747	49.800
FQ4	乙腈	0.000535	0.0000535	0.0267	0.000535	0.267
	甲醇	0.000536	0.0000536	0.0268	0.000536	0.268
	VOCs	0.00107	0.000107	0.0536	0.00107	0.536

表 3.3-17c　远期各有组织污染源废气污染物产排情况一览表（扩建部分）

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	正常工况		最大事故工况	
			排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放量（kg/h）	排放速率（mg/m³）
FQ1	戊醇	1.445	0.0406	1.015	0.406	10.150
	甲醇	1.569	0.0974	2.436	0.974	24.361
	乙酸丁酯	7.199	0.00995	0.249	0.099	2.487
	三乙胺	2.106	0.00628	0.157	0.0628	1.569
	丙酮	13.099	0.0469	1.174	0.469	11.735
	VOCs	25.419	0.201	5.030	2.012	50.302
	HCl	0.067	0.00333	0.083	0.067	1.667
FQ2	乙酸丁酯	3.520	0.00654	0.163	0.065	1.635
	石油醚	2.889	0.0123	0.307	0.123	3.066
	甲醇	1.789	0.0956	2.390	0.956	23.901
	二氯甲烷	3.905	0.0244	0.610	0.244	6.100
	丁胺	4.519	0.120	3.005	1.202	30.053
	VOCs	16.625	0.259	6.483	2.593	64.829
	HCl	0.126	0.00629	0.157	0.126	3.147
FQ3	NH_3	0.0635	0.00635	0.424	0.0635	4.235

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	正常工况		最大事故工况	
			排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放量（kg/h）	排放速率（mg/m³）
	H_2S	0.00246	0.000246	0.0164	0.00246	0.164
	VOCs	0.326	0.0326	2.170	0.326	21.701
FQ4	乙腈	0.000535	0.0000535	0.0267	0.000535	0.267
	甲醇	0.000536	0.0000536	0.0268	0.000536	0.268
	VOCs	0.00107	0.000107	0.0536	0.00107	0.536

表 3.3-17d　　远期各有组织污染源废气污染物产排情况一览表（扩建后全厂）

排气筒	废气种类	冷凝前产生量（kg/h）	正常工况		最大事故工况	
			排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放量（kg/h）	排放速率（mg/m³）
FQ1	戊醇	1.445	0.0406	1.015	0.406	10.150
	甲醇	1.569	0.0974	2.436	0.974	24.361
	乙酸丁酯	7.199	0.00995	0.249	0.0995	2.487
	三乙胺	2.103	0.0125	0.313	0.125	3.132
	丙酮	9.909	0.0383	0.958	0.383	9.582
	依他佐辛有关溶剂	0.0208	0.00208	0.0521	0.0208	0.521
	VOCs	22.246	0.201	5.023	2.009	50.233
	HCl	0.0433	0.00217	0.0542	0.0433	1.083
FQ2	乙酸丁酯	3.520	0.00654	0.163	0.0654	1.635
	石油醚	2.889	0.0123	0.307	0.123	3.066
	甲醇	1.789	0.0956	2.390	0.956	23.901
	二氯甲烷	3.905	0.0244	0.610	0.244	6.100
	丁胺	4.519	0.120	3.005	1.202	30.053
	VOCs	16.630	0.260	6.495	2.598	64.948
	HCl	0.138	0.00691	0.173	0.138	3.453
FQ3	NH_3	0.147	0.0147	0.979	0.147	9.789
	H_2S	0.00568	0.000568	0.0379	0.00568	0.379
	VOCs	0.752	0.0752	5.016	0.752	50.160
FQ4	乙腈	0.000535	0.0000535	0.0267	0.000535	0.267
	甲醇	0.000536	0.0000536	0.0268	0.000536	0.268
	VOCs	0.00107	0.000107	0.0536	0.00107	0.536

（二）无组织污染源

根据对本项目无组织污染源的分析，近期及远期无组织污染源废气产排情况如下。

表 3.3-18a　　近期无组织污染源废气污染物产排情况一览表

车间区域	物料名称	扩建部分			扩建后全厂		
		最大产生速率(kg/h)	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a)	最大产生速率(kg/h)	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a)
101 车间	VOCs	0	0	0	0.358	0.358	2.839
102 车间	盐酸	0.0121	0.00121	0.0096	0.0186	0.00186	0.0148

车间区域	物料名称	扩建部分			扩建后全厂		
		最大产生速率(kg/h)	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a)	最大产生速率(kg/h)	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a)
	二氯甲烷	0	0	0	0.0090	0.00090	0.00711
	VOCs	0	0	0	0.529	0.529	4.189
103 车间	盐酸	0.0121	0.00121	0.0096	0.0186	0.00186	0.0148
	二氯甲烷	0	0	0	0.0090	0.00090	0.00711
	VOCs	0	0	0	0.520	0.520	4.117
201 车间	VOCs	0	0	0	0.481	0.481	3.811
202 车间	盐酸	0.0213	0.00213	0.017	0.0186	0.00186	0.0148
	VOCs	0	0	0	0.866	0.866	6.861
储罐	丙酮	0.0221	0.00221	0.0175	0.0323	0.00323	0.0255
	乙酸丁酯	0.0378	0.00378	0.0299	0.0485	0.00485	0.0384
	VOCs	0	0	0	0.0135	0.0135	0.107
污水处理站	NH_3	0.0877	0.00877	0.0768	0.158	0.0158	0.139
	H_2S	0.0034	0.000339	0.00297	0.00613	0.000613	0.00537
	VOCs	0.0460	0.0460	0.403	0.0830	0.0830	0.727
质检楼实验室	乙腈	0.000594	0.0000594	0.000157	0.000594	0.0000594	0.000157
	甲醇	0.000596	0.0000596	0.000157	0.000596	0.0000596	0.000157
小计	盐酸	0.0456	0.00456	0.0361	0.0559	0.00559	0.0443
	二氯甲烷	0	0	0	0.0180	0.0018 0	0.0142
	丙酮	0.0221	0.00221	0.0175	0.0323	0.00323	0.0255
	乙酸丁酯	0.0378	0.00378	0.0299	0.0485	0.00485	0.0384
	NH_3	0.0877	0.00877	0.0768	0.158	0.0158	0.1387
	H_2S	0.0034	0.000339	0.00297	0.00613	0.000613	0.00537
	乙腈	0.000594	0.0000594	0.000157	0.000594	0.0000594	0.000157
	甲醇	0.000596	0.0000596	0.000157	0.000596	0.0000596	0.000157
	VOCs	0.0460	0.0460	0.403	2.860	2.860	22.650
合计	盐酸	0.0456	0.00456	0.0361	0.0559	0.00559	0.0443
	NH_3	0.0581	0.00581	0.0509	0.128	0.0128	0.1121
	H_2S	0.00225	0.000225	0.00197	0.00495	0.000495	0.00434
	VOCs	0.111	0.0569	0.451	2.959	2.870	22.729

注：小计中的 VOCs 不包括二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯乙腈和甲醇，合计中的 VOCs 包括二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯乙腈和甲醇。

表 3.3-18b　　远期无组织污染源废气污染物产排情况一览表

车间区域	物料名称	扩建部分			扩建后全厂		
		最大产生速率(kg/h)	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a)	最大产生速率(kg/h)	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a)
101 车间	VOCs	0	0	0	0.358	0.358	2.839
102 车间	盐酸	0.0155	0.00155	0.0123	0.0220	0.00220	0.0174
	二氯甲烷	0	0	0	0.0090	0.00090	0.00711

车间区域	物料名称	扩建部分			扩建后全厂		
		最大产生速率(kg/h)	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a)	最大产生速率(kg/h)	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（t/a)
	VOCs	0	0	0	0.529	0.529	4.189
103 车间	盐酸	0.0155	0.00155	0.0123	0.0220	0.00220	0.0174
	二氯甲烷	0	0	0	0.0090	0.00090	0.00711
	VOCs	0	0	0	0.520	0.520	4.117
201 车间	VOCs	0	0	0	0.481	0.481	3.811
202 车间	盐酸	0.0247	0.00247	0.0196	0.0220	0.00220	0.0174
	VOCs	0	0	0	0.866	0.866	6.861
储罐	丙酮	0.0293	0.00293	0.0232	0.0394	0.00394	0.0312
	乙酸丁酯	0.0458	0.00458	0.0363	0.0565	0.00565	0.0447
	VOCs	0	0	0	0.0135	0.0135	0.1066
污水处理站	NH_3	0.0926	0.00926	0.0811	0.163	0.0163	0.1429
	H_2S	0.00358	0.000358	0.00314	0.00632	0.000632	0.00553
	VOCs	0.0474	0.0474	0.416	0.0836	0.0836	0.732
质检楼实验室	乙腈	0.000594	0.0000594	0.000157	0.000594	0.0000594	0.000157
	甲醇	0.000596	0.0000596	0.000157	0.000596	0.0000596	0.000157
小计	盐酸	0.0557	0.00557	0.0441	0.0661	0.0066	0.0523
	二氯甲烷	0	0	0	0.018	0.0018	0.014
	丙酮	0.0293	0.00293	0.0232	0.0394	0.0039	0.0312
	乙酸丁酯	0.0458	0.00458	0.0363	0.05648	0.00565	0.04473
	NH_3	0.0926	0.00926	0.0811	0.163	0.0163	0.1429
	H_2S	0.00358	0.000358	0.00314	0.00632	0.000632	0.00553
	乙腈	0.000594	0.0000594	0.000157	0.000594	0.0000594	0.000157
	甲醇	0.000596	0.0000596	0.000157	0.000596	0.0000596	0.000157
	VOCs	0.038	0.0382	0.335	2.861	2.861	22.655
合计	盐酸	0.0557	0.00557	0.0441	0.0661	0.00661	0.0523
	NH_3	0.0589	0.00589	0.0516	0.129	0.0129	0.113
	H_2S	0.00228	0.000228	0.00200	0.00498	0.000498	0.00437
	VOCs	0.118	0.0498	0.395	2.975	2.872	22.746

注：小计中的 VOCs 不包括二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯乙腈和甲醇，合计中的 VOCs 包括二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯乙腈和甲醇。

（三）全厂废气污染源排放统计

结合前面的废气污染源分析情况，可估算项目在达产规模下废气的排放情况，近期及远期具体见表 3.3-19a、b。

表 3.3-19a　　近期全厂废气污染源排放情况一览表

种类	污染物名称	扩建部分			扩建后全厂		
		污染物产生量（t/a）	污染物削减量 （t/a）	污染物排放量（t/a）	污染物产生量（t/a）	污染物削减量 （t/a）	污染物排放量（t/a）
有组织	二氯甲烷	14.060	13.97176	0.0878	23.198	23.053	0.145

种类	污染物名称	扩建部分			扩建后全厂		
		污染物产生量（t/a）	污染物削减量 （t/a）	污染物排放量（t/a）	污染物产生量（t/a）	污染物削减量 （t/a）	污染物排放量（t/a）
（ t/a）	丙酮	180.763	180.115	0.648	268.470	267.568	0.902
	乙酸丁酯	250.480	250.381	0.0987	338.990	338.839	0.151
	甲醇	32.072	30.133	1.939	65.923	62.621	3.303
	石油醚	84.572	84.245	0.327	130.110	129.607	0.503
	三乙胺	17.438	17.390	0.048	25.365	25.273	0.092
	戊醇	6.647	6.460	0.187	6.647	6.460	0.187
	丁胺	13.421	13.064	0.357	13.421	13.064	0.357
	丁醇	/	/	/	36.967	36.200	0.767
	甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	/	/	/	0.063	0.056	0.0063
	乙腈	0.00141	0.00127	0.000141	0.00141	0.00127	0.000141
	NH_3	0.556	0.501	0.0556	1.248	1.123	0.125
	H_2S	0.0215	0.0194	0.00215	0.0483	0.0435	0.00483
	HCl	0.727	0.691	0.0364	1.050	0.997	0.0525
	污水厂 VOCs	2.918	2.626	0.292	6.544	5.889	0.654
无组织（ t/a）	HCl	0.361	0.325	0.0361	0.443	0.399	0.0443
	二氯甲烷	0	0	0	0.142	0.128	0.0142
	丙酮	0.175	0.158	0.0175	0.255	0.230	0.0255
	乙酸丁酯	0.299	0.269	0.0299	0.384	0.345	0.0384
	NH_3	0.768	0.691	0.0768	1.387	1.248	0.139
	H_2S	0.0297	0.0268	0.00297	0.0537	0.0483	0.00537
	乙腈	0.00157	0.00141	0.000157	0.000157	0	0.000157
	甲醇	0.00157	0.00142	0.000157	0.000157	0	0.000157
	污水厂 VOCs	0.403	0	0.403	0.727	0	0.727
	动静密封点泄露 VOCs	0	0	0	21.923	0	21.923
有组织与无组织小计（t/a）	二氯甲烷	14.060	13.972	0.0878	23.341	23.181	0.159
	丙酮	180.938	180.272	0.665	268.725	267.798	0.927
	乙酸丁酯	250.779	250.651	0.129	339.373	339.184	0.189
	甲醇	32.073	30.134	1.939	65.924	62.621	3.303
	石油醚	84.572	84.245	0.327	130.110	129.607	0.503
	三乙胺	17.438	17.390	0.0477	25.365	25.273	0.092
	戊醇	6.647	6.460	0.187	6.647	6.460	0.187
	丁胺	13.421	13.064	0.357	13.421	13.064	0.357
	丁醇	/	/	/	36.967	36.200	0.767
	甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	/	/	/	0.0625	0.0563	0.00625
	乙腈	0.00141	0.00127	0.000141	0.00141	0.00127	0.000141
	污水厂 VOCs	3.904	3.216	0.687	7.271	5.889	1.381
	动静密封点泄露 VOCs	0	0	0	21.923	0.0000	21.923
	HCl	1.085	1.013	0.0723	1.493	1.396	0.0968
	NH_3	1.325	1.192	0.132	2.634	2.371	0.263
	H_2S	0.0513	0.0461	0.00513	0.102	0.0918	0.0102
汇总	HCl	1.085	1.013	0.0723	1.493	1.396	0.0968
	NH_3	1.325	1.192	0.132	2.634	2.371	0.263
	H_2S	0.0513	0.0461	0.00513	0.102	0.0918	0.0102
	VOCs	603.249	598.815	4.434	939.130	909.336	29.794

注：汇总栏 VOCs 包括各种有机化合物的总量。

表 3.3-19b　　远期全厂废气污染源排放情况一览表

种类	污染物名称	扩建部分			扩建后全厂		
		污染物产生量（t/a）	污染物削减量（t/a）	污染物排放量（t/a）	污染物产生量（t/a）	污染物削减量（t/a）	污染物排放量（t/a）
有组织（ t/a）	二氯甲烷	14.060	13.972	0.088	23.198	23.053	0.145
	丙酮	314.370	313.243	1.127	322.806	321.630	1.176
	乙酸丁酯	314.487	313.975	0.513	403.193	402.515	0.678
	甲醇	51.282	48.150	3.131	55.236	51.893	3.343
	石油醚	90.149	89.766	0.383	138.690	138.101	0.589
	三乙胺	30.326	30.236	0.090	31.999	31.882	0.117
	戊醇	11.560	11.235	0.325	11.560	11.235	0.325
	丁胺	13.421	13.064	0.357	13.421	13.064	0.357
	甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	/	/	/	0.0625	0.0563	0.00625
	乙腈	0.00141	0.00127	0.000141	0.00141	0.00127	0.000141
	NH_3	0.556	0.501	0.0556	1.286	1.158	0.129
	$H2_S$	0.0215	0.0194	0.00215	0.0498	0.0448	0.00498
	HCl	1.027	0.975	0.0513	1.326	1.292	0.0663
	污水厂 VOCs	2.851	2.566	0.285	6.591	5.932	0.659
无组织（ t/a）	HCl	0.441	0.397	0.0441	0.523	0.471	0.0523
	二氯甲烷	0	0	0	0.142	0.128	0.0142
	丙酮	0.232	0.209	0.0232	0.312	0.281	0.0312
	乙酸丁酯	0.363	0.326	0.0363	0.447	0.403	0.0447
	NH_3	0.811	0.730	0.0811	1.429	1.286	0.143
	H_2S	0.0314	0.028	0.00314	0.0553	0.050	0.00553
	乙腈	0.00157	0.00141	0.000157	0.00157	0.001	0.000157
	甲醇	0.00157	0.00142	0.000157	0.00157	0.001	0.000157
	污水厂 VOCs	0.335	0	0.335	0.732	0.000	0.732
	动静密封点泄露 VOCs	0	0	0	21.923	0.000	21.923
有组织与无组织小计（t/a）	二氯甲烷	14.060	13.972	0.0878	23.341	23.181	0.159
	丙酮	314.602	313.452	1.150	323.119	321.911	1.207
	乙酸丁酯	314.850	314.301	0.549	403.640	402.918	0.722
	甲醇	51.283	48.152	3.132	55.238	51.895	3.343
	石油醚	90.149	89.766	0.383	138.690	138.101	0.589
	三乙胺	30.326	30.236	0.0904	31.999	31.882	0.117
	戊醇	11.560	11.235	0.325	11.560	11.235	0.325
	丁胺	13.421	13.064	0.357	13.421	13.064	0.357
	甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	/	/	/	0.0625	0.0563	0.00625
	乙腈	0.00141	0.00127	0.000141	0.00141	0.00127	0.000141
	污水厂 VOCs	0.416	0	0.416	7.323	5.932	1.391
	动静密封点泄露 VOCs	0	0	0	21.923	0.000	21.923
	HCl	1.475	1.379	0.0958	1.867	1.747	0.119
	NH_3	1.367	1.231	0.137	2.716	2.444	0.272
	H_2S	0.0529	0.0476	0.00529	0.1051	0.0946	0.01051
汇总	HCl	1.475	1.379	0.0958	1.867	1.747	0.119

种类	污染物名称	扩建部分			扩建后全厂		
		污染物产生量（t/a）	污染物削减量（t/a）	污染物排放量（t/a）	污染物产生量（t/a）	污染物削减量（t/a）	污染物排放量（t/a）
	NH_3	1.367	1.231	0.137	2.716	2.444	0.272
	H_2S	0.0529	0.0476	0.00529	0.1051	0.0946	0.01051
	VOCs	843.518	836.744	6.774	1030.317	1000.177	30.140

注：汇总栏 VOCs 包括各种有机化合物的总量。

3.3.2.3 运营期噪声污染源

（一）噪声源强

本项目机械设备数量较多，但大都安置在厂房内，其中噪声值较高、对环境可能有影响的声源主要有风机、离心机、冷却机组和真空泵、冷却塔等设备，噪声级约 75～110dB（A）。见表 3.3-20。

表 3.3-20　技改后全厂主要高噪声设备及声级值

序号	设备名称	数量（台）	声级值 dB(A)/台	测点距离 (m)	所在车间	降噪措施
1	离心机	29	80~90	1	各生产车间	隔声、减振
2	各类物料泵	28	80~90	1	各生产车间	隔声、减振
3	真空泵	49	80~90	1	各生产车间	隔声、减振
4	冷冻机组	21	85~95	1	冷冻机房	隔声、减振
5	冷却塔	34	75~85	1	各生产车间	隔声、减振
6	污水泵	38	80~90	1	生产车间、污水处理站	隔声、减振
7	风机	48	85~95	1	生产车间、污水处理站	消声、减振
8	干燥机	13	75~80	1	各生产车间	隔声、减振
9	纯化水装置	5	75~80	1	各生产车间	隔声、减振
10	粉粹机	3	80-100	1	各生产车间	隔声、减振
11	空压机	6	80~100	1	各生产车间	隔声、减振

（二）噪声防治措施

（1）各类风机的噪声控制

根据风机产生噪声的机理，对扩建项目所用的各类风机噪声的控制应抓好三方面的措施：①在风机的进气和出气口管道上安装消声器，具降噪可达 25～30dB(A)；②加强风机的基础减震；③对风机要装隔声罩，该措施的关键，是要对密封后的风机房进行通风降温。经上述措施，风机噪声一般可以下降 35dB（A）左右。

（2）操作车间的降噪措施

操作车间的噪声防治措施，可以从噪声源的除噪声和工作环境方面着手：

①将车间门窗采用双层采光玻璃隔声、通风消声百叶窗及隔声门复合配制，靠近厂界方向一侧的门窗尽量少开或不开，车间内应根据噪声源，设置吸声吊顶。

②车间内的设备应合理布局，对高噪声的各种泵等设备，尽量安装在隔声间内集中处理。

③对水泵的噪声控制为：a.泵座基础减震，安装弹性衬垫和保护套；b.泵进出口管路加装避震喉；c.对水泵电动机装隔声罩；d.通风机安装隔声罩或在进风口安装消声器。

④对各种设备进行基础减震加隔声罩和消声器。上述噪声综合治理措施实施后，总降噪声可达 25～30dB（A）。

（3）车辆及装卸机械防噪措施。车辆及装卸机械对厂址厂区厂界有一定影响，应采取防治措施：①进厂车辆减少鸣笛，改用光、电信号联络，穿越办公区时更应如此，道路两侧种植林带；②汽车限速行驶，划定不可鸣笛区域，夜间减少汽车运行；③首先从设备选型上，考虑选择低噪声器装卸机械设备，加强装卸工管理，防止人为噪声；④噪声严重的作业点，应在噪声源周围设隔声屏障或防噪墙；⑤、减少和禁止车辆鸣笛，特别是禁止夜间作业时鸣笛。

（4）加强厂区绿化，可实施高大乔木落叶树与低矮的灌木病草坪构成的混合绿化屏障，绿化面积应大于厂区总面积的 30%，对降低厂区区噪声影响，有一定的辅助效果。

3.3.2.4 运营期固体废物

技改后固废主要分为一般固体废物和危险废物：一般固体废物主要为一般工业固废（废包装物）与生活垃圾，一般工业固废外卖给回收厂综合利用，生活垃圾交由环卫部门运走处理；危险废物包括废活性炭、蒸馏釜残液以及废水处理产生的污泥、含有或直接沾染有机溶剂的废弃包装材料等，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。全厂主要固体废物产生量见表 3.3-21。

（1）危险废物

本项目属提取类原料药制药项目，根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016.8.1 实施），企业生产过程中产生的危险废物包括：生产过程中产生的蒸馏残液（废物代码 HW06-900-408-06）、中试及研发有机溶剂废液（废物代码

HW06-900-403-06）、脱色过滤过程产生的废活性炭（废物代码 HW06-900-406-06）、废水物化处理污泥（废物代码 HW06-900-410-06）、废树脂吸附剂（废物代码 HW49-900-406-06）、废弃酶渣（废物代码 HW02-276-002-02）、废弃硅藻土（废物代码 HW49-900-406-06）、沾染有机溶剂的废弃包装袋（废物代码 HW49-900-041-49）。

①蒸馏残液（废物代码 HW06-900-408-06）

根据物料平衡分析，预计扩建后全厂生产过程中产生的蒸馏残液量为 130.6t/a。

②废活性炭（废物代码 HW06-900-406-06）

根据项目实际生产情况，预计扩建后全厂废活性炭 65t/a。

③废水物化处理污泥（废物代码 HW06-900-410-06）

本项目污水处理站产生的物化干污泥量约 0.182t/d（含水率 30%），即 60t/a（含水率 30%），此部分污泥作为危险废物。

④废树脂吸附剂（废物代码 HW49-900-406-06）

树脂主要用于溶剂的吸附回收利用，预计扩建后项目生产过程中树脂使用量为 10t，每 5 年更换一次，预计废树脂产生量为 2t/a。

⑤废弃酶渣（废物代码 HW02-276-002-02）

采用酶法生产熊去氧胆酸、酶液生产会产生酶渣，预计扩建后项目产生酶渣 66t/a。

⑥废弃硅藻土（废物代码 HW49-900-406-06）

硅藻土主要用于熊去氧胆酸生产过程的离心工序，预计扩建后项目废弃硅藻土产生量为 5t/a。

⑦沾染有机溶剂的废弃包装袋（废物代码 HW49-900-041-49）

沾染有机溶剂的废弃包装袋预计年产生量约 2t/a，无法回收，作为危险废弃物处理。

直接沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）预计年产生量约 1t/a，由供应商回收循环利用。

⑧中试及研发有机溶剂废液（废物代码 HW06-900-403-06）

中试及研发有机溶剂废液预计年产量为 35t/a。

对于危险固废，均交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。目前处理公司固废的单位为深圳市固废处理站有限公司、东江威力亚环保有限公司等。对于危险废物转运，每次均签订处理协议合同，并对每一种危险固体废弃物的转运时间、条件以及相关保护措施等都有详尽规定，同时，公司保留转运联单记录。

（2）一般工业固废

①废包装材料

未沾染有机溶剂的其他包装废弃物为一般固体废物，一般固废包装废弃物主要包括废纸箱、废编织袋、废纸桶等，产生量约为 10t/a，外卖给回收厂综合利用。

②废水生化处理污泥

本项目属提取类原料药制药项目，根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016.8.1 实施），废水生化处理污泥不属于危险废物，扩建后建设单位将设置废水生化处理污泥池和废水物化处理污泥池分开设置，废水生化处理污泥、物化处理污泥分开处置，废水生化处理污泥年产量为 200 t/a（含水率 80%）。

（3）生活垃圾

项目定员为 300 人，生活垃圾产生量按 1kg/（人·d）计算，则项目生活垃圾产生量为 300kg/d，年工作天数为 330 天，生活垃圾年产生量合计约 99t/a，交由环卫部门进行收集处理。

表 3.3-21　　技改后固废产生及处理情况

种类	废物名称	来源	产生量（t/a）	处理处置方式
一般固废	废弃包装物	拆装包装	10	外售综合利用
	废水生化处理污泥	废水生化处理环节	200	委外处理
	生活垃圾	员工办公	99	环卫部门定期清运
危险废物	蒸馏残液（反应残余物）	溶剂回收环节	130.6	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
	中试及研发有机溶剂废液	中试及研发	35	
	废活性炭	脱色环节	65	
	废水物化处理污泥	污水处理环节	60	
	废树脂	溶剂吸附环节	2	
	废弃酶渣	离心、过滤环节	66	
	废弃硅藻土	离心环节	5	
	沾染有机溶剂的废弃包装袋	废弃包装	2	
	沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）	废弃包装	1	由供应商回收

注：原环评未将含有或直接沾染有机溶剂的废弃包装材料包装桶、试剂瓶和原料袋分开处置，在实际处置过程中，沾染有机溶剂的废弃包装袋作为危险废弃物（废物代码 HW49-900-041-49），沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）由供应商回收循环利用；原环评将废水生化处理污泥、物化处理污泥一同作为危险废物处理，未将废水生化处理污泥、物化处理污泥分开处置，扩建后废水生化处理污泥作为一般工业固废委外处理，废水物化处理污泥（废物代码 HW06-900-410-06）作为危险废物委托有资质单位处理。

固体废物存储场所要用防渗漏、安全设计，对于危险固废的存储场所要做到：

a 应建有堵截泄漏的裙脚，地面和裙脚要用坚固防漏的材料，应有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防晒设施；

b 基础防渗层为粘土层，其厚度应在 1m 以上，渗透系数应小于 1.0×10^{-7}cm/s，基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料，渗透系数应小于 1.0×10^{-10}cm/s；

c 地面应为耐腐蚀的硬化地面、地面无裂隙；

d 危险废物的贮存设施的选址于设计、运行与管理、安全防护等必须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的规定。

公司固体废物全部储存于污水站固废存放池中。

固废处置时必须遵守以下原则：

（1）各种固废的收集、贮存、运输及处置必须严格按照《中华人民共和国固废废物污染环境防治法》中规定执行。

（2）各种固废需外送处置的必须与有关单位或个人签订购销合同，并经中山市环保局核准，确保产生的固废能得到有效处置。

（3）蒸馏残渣等固废储存场所，以及废包装材料临时堆放地均应做好防雨、防风、防渗工作，避免二次污染。严禁厂区内空包装桶等露天堆放。

（4）生活垃圾堆放场地、垃圾集中箱放置场地要做好防渗处理，且尽量减少垃圾堆放的时间，及时清运，禁止露天堆放、填埋垃圾渣土。

另外项目设置项目固废暂存场所，储存场严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）以及《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求规范建设和维护使用。必须做好该堆场防雨、防风、防渗、防漏等措施。具体为储存设施周边设围堰，并设置废液导排系统；地面应按规定采取防腐、防渗措施；设置明显的标识并加强管理。本项目提高废物的周转情况，不用新增固废暂存场所。

3.4“以新带老”措施及“三本帐”分析

3.4.1“以新带老”措施

（1）废水处理系统

污水处理站改造，新建一个容积为 $2m^3$ 的 pH 调节池，新建一个 250 m^3 的水解酸化池并增加 2 台推流器，完善水解酸化系统及厌氧系统，提高污水处理效率。项目废水经

过厂内综合污水处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段三级标准与中山火炬水质净化厂接管标准较严者，排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂。

（2）废气处理系统

车间增加 8 套冷凝装置、增加树脂吸附成套设备；污水处理站及车间废气处理系统末端各增加一套生物滴滤系统。

3.4.2 技改扩建项目“三本帐”分析

根据前面对现有工程和扩建后污染物排放量的计算分析，扩建前后污染物排放“三本帐”情况见下表。

表 3.4-1　　本次改扩建前后全厂污染物产排情况对比一览表

污染物			原环评审批排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）		本改扩建项目（t/a）		改扩建后全厂（t/a）		改扩建后近期全厂增减排放量(t/a)	改扩建后远期全厂增减排放量(t/a)
				近期	远期	近期	远期	近期	远期		
废气	废气量（万 m^3/a）		79200	7920	7920	5748	5748	77028	77028	-2172	-2172
	二氯甲烷		8.03	7.959	7.959	0.0878	0.0878	0.159	0.159	-7.871	-7.871
	丙酮		5.696	5.434	5.639	0.665	1.150	0.927	1.207	-4.769	-4.489
	乙酸丁酯		5.043	4.983	4.870	0.129	0.549	0.189	0.722	-4.854	-4.321
	甲醇		3.762	2.398	3.551	1.939	3.132	3.303	3.343	-0.459	-0.419
	石油醚		5.972	5.796	5.766	0.327	0.383	0.503	0.589	-5.469	-5.383
	三乙胺		0.343	0.299	0.316	0.048	0.090	0.092	0.117	-0.251	-0.226
	戊醇		0	0	0	0.187	0.325	0.187	0.325	0.187	0.325
	丁胺		0	0	0	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357
	丁醇		2.101	1.334	2.101	0	0	0.767	0	-1.334	-2.101
	依他佐辛相关溶剂		0.0160	0.00975	0.00975	0	0	0.00625	0.00625	-0.00975	-0.00975
	乙酸乙酯		2.072	2.072	2.072	0	0	0	0	-2.072	-2.072
	乙醇		2.171	2.171	2.171	0	0	0	0	-2.171	-2.171
	正已烷		1.758	1.758	1.758	0	0	0	0	-1.758	-1.758
	乙腈		0	0	0	0.000141	0.000141	0.000141	0.000141	0.000	0.000
	盐酸		0.0415	0.0170	0.0178	0.0723	0.096	0.097	0.119	0.055	0.078
	NH_3		0.403	0.272	0.268	0.132	0.137	0.263	0.272	-0.140	-0.131
	H_2S		0.077	0.072	0.072	0.00513	0.00529	0.01020	0.01051	-0.0668	-0.0665
	VOCs		60.766	35.406	37.400	4.434	6.774	29.794	30.140	-30.972	-30.626
	NOx		3.467	3.467	3.467	0	0	0	0	-3.467	-3.467
废水	总废水量（m^3/a）		56340.0	0	0	73173.0	77133.0	129513.0	133473.0	73173.0	77133.0
	总污水	COD_{Cr}	5.634	3.380	3.381	2.927	3.085	5.181	5.339	-0.453	-0.295
		BOD_5	1.127	0.564	0.563	0.732	0.771	1.295	1.335	0.168	0.208

污染物			原环评审批排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）		本改扩建项目（t/a）		改扩建后全厂（t/a）		改扩建后近期全厂增减排放量(t/a)	改扩建后远期全厂增减排放量(t/a)
				近期	远期	近期	远期	近期	远期		
		NH_3-N	0.845	0.563	0.564	0.366	0.386	0.648	0.667	-0.198	-0.178
		SS	2.817	2.254	2.253	0.732	0.771	1.295	1.335	-1.522	-1.482
固废	一般固废	未沾染有机溶剂废弃包装物	6	0	0	4	4	10	10	4.0	4.0
		废水生化处理污泥	0	0	0	160	160	160	160	160	160
		办公生活垃圾	130	31	31	0	0	99	99	-31.0	-31.0
	危险废物	脱水用硫酸钠	3	3	3	0	0	0	0	-3.0	-3.0
		氨水沉析物	3	3	3	0	0	0	0	-3.0	-3.0
		硅藻土渣	2	0	0	3	3	5	5	3.0	3.0
		蒸馏残液	45	0	0	85.6	85.6	130.6	130.6	85.6	85.6
		废活性炭	84.5	19.5	19.5	0	0	65	65	-19.5	-19.5
		废水物化处理污泥	15	0	0	35	35	50	50	35.0	35.0
		沾染有机溶剂的废包装材料（原料袋包装桶）	4	1	1	0	0	3	3	-1.0	-1.0
		废树脂	0	0	0	2	2	2	2	2.0	2.0
		中试及研发有机溶剂废液	0	0	0	35	35	35	35	+35	+35
		酶渣	0	0	0	66	66	66	66	66.0	66.0

注：

1.NO_x 审批排放量来源于《中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目环境影响报告书》及批复中环建书[2012]95 号，其他废气生产废气根据生态环境部推荐的方法计算，详见 2.2.2；

2.废水及相关污染物审批排放量来源于《中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目环境影响报告书》及批复中环建书[2012]95 号；

3.固体废弃物审批排放量来源于《中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目环境影响报告书》；

4.原环评未将含有或直接沾染有机溶剂的废弃包装材料包装桶、试剂瓶和原料袋分开处置，在实际处置过程中为，沾染有机溶剂的废弃包装袋作为危险废弃物（废物代码 HW49-900-041-49），沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）由供应商回收循环利用；原环评将废水生化处理污泥、物化处理污泥一同作为危险废物处理，未将废水生化处理污泥、物化处理污泥分开处置，扩建后废水生化处理污泥作为一般工业固废委外处理，废水物化处理污泥（废物代码 HW06-900-410-06）作为危险废物委托有资质单位处理。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。全境位于北纬 22°11′～22°47′，东经 113°09′～113°46′之间。行政管辖面积 1800.14 平方公里。市中心陆路北距广州市区 86 公里，东南至澳门 65 公里，由中山港水路到香港 52 海里。

本项目位于中山市火炬开发区九洲大道 28 号，火炬开发区位于中山市东部，属于中山市行政区。

4.1.2 地形地貌

中山市地质发展历史悠久，地壳变动频繁，地质构造体系属于华南褶皱束的粤中坳陷，中山位于北段。地形以平原为主，地势中部高亢，四周平坦，平原地区自西北向东南倾斜。五桂山、竹嵩岭等山脉突屹于市中南部，五桂山主峰海拔 531 米，为全市最高峰。

地貌由大陆架隆起的低山、丘陵、台地和珠江口的冲积平原、海滩组成。其中低山、丘陵、台地占全境面积的 24%，一般海拔为 10～200 米，土壤类型为赤红壤。平原和滩涂占全境面积的 68%，一般海拔为-0.5～1 米，其中平原土壤类型为水稻土和基水地，滩涂广泛分布有滨海盐渍沼泽土及滨海沙土。河流面积占全境的 8%，西江下游的西海水道、磨刀门水道自北向南流经市西部边界，由磨刀门出南海；北江下游的洪奇沥水道自西北向东南经过市东北边界由洪奇门出珠江口。其间汊道纵横交错，其中小榄水道、鸡鸦水道横贯市北半部，汇入横门水道由横门出珠江口。水系划分为平原河网和低山丘陵河网两个部分，平原地区河网深受南海海洋潮汐的影响，具典型河口区特色。

中山火炬开发区（行政区）所在地总体来讲地势低平，基本呈南高北低之势，南部与南朗镇交界处横亘有五桂山余脉，属于低山丘陵，海拔高度较小，北部是低平的冲积平原，有小隐涌、濠头涌、张家边涌等大小河涌贯穿其中，与横门水道相连。区内以第

四纪沉积物为主。

中山市出露地层以广泛发育的新生界第四系为主，在北部、中部和南部出露有古生界、中生界地层和北部零星出露的元古界震旦系的古老地层。新生界第四系在境内分布广泛，按其成因类型分为残积层、冲洪积层、冲积海积层和海积层。

地质构造体系属于华南褶皱束的粤北、粤东北、粤中坳陷带内的粤中坳陷。粤中坳陷又分为若干个隆断束，中山则位于其中的增城至台山隆断束的西南段。市境内断裂构造发育，分布广泛，出露清楚。按其走向可分为北东向、北北东向、北西向和东西向数组。褶皱构造，由于沉积岩出露不多，且受断裂变动和岩浆侵入的破坏，因而褶皱构造多不完整，较明显的仅有深湾褶皱、雍陌褶皱两组。

4.1.3 水文特征

中山市位于珠江三角洲中南部，东临伶仃洋，珠江八大出海水道中有磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道三条经市境出海，河网密集，纵横交错，河网密度达0.9～1.1km/km^2。东北部的洪奇沥水道是中山与广州两市的界河，西部的西江干流磨刀门水道是中山与珠海两市界河，中部有鸡鸦水道、小榄水道两条水道汇流后合为横门水道，向东在横门岛（也称马鞍岛）分为两支，汇入珠江口伶仃洋水域。这些水道的特点是流量大，纳污能力强，潮汐类型属于混合型不规则半日潮，其月变化是每月潮，望期潮差最大约 2 米。

鸡鸦水道：属西江水系，北起于佛山市顺德区桂洲水道的蛇头，从南头镇大坳流入中山市境内，经东凤、南头、阜沙、黄圃、三角、民众以及港口等镇在大南尾与小榄水道汇合，再流入横门水道，全长 33 公里。是五乡联围与文明围、马新围、中下南围、民三联围的分界河。河面宽 200~300 米，低潮水深 4~5 米，是中山市通往梧州、肇庆、广州、江门的主要航道之一。汛期最大流量 8690 立方米/秒，平均泥沙淤积量 12.5 万立方米/年。

小榄水道：属西江水系。北接佛山市顺德区的桂洲水道，在小榄镇福兴头和东凤镇莺哥咀流入中山市境内，经小榄、东凤、阜沙、东升、港口等镇再流入横门水道，是中（山）顺（德）大围（东线）和五乡联围、中下南联围（西线）的分界河，全长 31 公里。河面宽度 150~300 米，低潮水深 3~5 米，是中山市通往梧州、肇庆、广州、江门等地的主要航道。汛期最大流量 3830 立方米/秒，是西江的分洪道之一，年排洪量占西江洪水总量的 7.33%。

横门水道：由鸡鸦水道和小榄水道在港口镇大南尾汇流而成。因该水道流向是横向的，象条带横束在市境腰部，出口处也象横开的门，故口门称横门，出口处的小岛称横

门岛，水道称横门水道。向东流经民众镇、火炬开发区等镇区的边界，至横门岛马鞍头分南、北两支分流入珠江口。其中，大南尾至马鞍头段长 12 公里，马鞍头至烂山段（北支）长 3 公里，马鞍头至横门口段（南支）长 3 公里，总长 18 公里。河面宽 800~1000 米，低潮水深 3.5~6 米，是江门、广州、梧州等地区通往中山市和港澳地区的主要航道之一，中山港就坐落在水道中部。横门水道属双流向河道，是中山市中部偏东北地区农田的排灌河，汛期最大流量 8220 立方米/秒。每年 10 月至次年 4 月，该水道出现咸潮，咸潮一般只到达小隐涌口。横门水道多年平均净泄量为 350.52 亿方，占珠江三角洲平均总泄量的 11.22%。

小隐涌：小隐涌全长 25 公里，面宽 8 至 15 米。小隐涌为横门水道支流，发源于五桂山主峰和风吹罗带峰之间。主干流向北及东北，流经大寮村会童子坑水，经过火炬区的宫花、神涌、江尾头、大环、小隐、义学、海傍、灰炉、黎村等近 10 个自然村，出小隐水闸注入横门水道，小隐水闸为 8 孔，净宽 58m，闸底高程-3.0m，当涨潮水位达 1.4m 时即关闭；小隐涌出口设有洋关泵站，泵站等级为 2 级，共安装 4 台直径 3 米的水泵，总装机容量为 5000kW，该泵站的治涝标准为十年一遇二十四小时暴雨一天排干，排涝设计标准流量为 130m^3/s。经咨询火炬水利所，小隐涌历年最高水位 2.66m（珠基），最低水位为-1.25m；涨潮平均流速 0.20m/s，落潮平均流速 0.3m/s。

本项目毗邻横门水道，与本项目附近的河涌为小隐涌，均为火炬开发区排污、排洪渠道。项目废水经处理达标后排入火炬水质净化厂，污水处理厂尾水排入横门水道。

4.1.4 气象、气候

中山市地处北回归线以南，濒临海洋，受热带季风影响，属南亚热带季风海洋性气候。

根据中山气象站近 20 年的主要气候资料统计，其多年平均风速 1.8m/s，最大风速 16.3m/s；年平均气温 23.0℃，极端最高气温 38.7℃、极端最低气温 2.9℃；因濒临南海，夏季风带来大量水汽，成为降水的主要来源，年平均降水量为 1907.8mm，年最大降水量 2530.5mm，出现在 2001 年，年最小降水量 1441.4mm 出现时间 2004 年，年平均降水天数 142.5 天左右、年均日照时数 1776.0h。其常年主导风向不明显，见常年主导风向风玫瑰图 5.2-1。

另外，影响中山市的灾害性天气有台风、暴雨、低温、霜冻、低温阴雨、干旱和雷暴等。

4.1.5 自然资源

中山的自然资源主要有五类：

1.太阳能资源。历年平均太阳总辐射量达 445155.4 焦耳/平方厘米，是省内太阳辐射资源比较丰富的地区之一。

2.水资源。中山属丰水地区，年降雨量 1738 毫米，降水量共达 29.18 亿立方米，西江和北江流经该市的磨刀门、横门、洪奇沥总水量 1497 亿立方米，每亩平均水量达 12.57 万立方米。此外，中山市地处滨海，可利用潮差进行排灌。

3.矿产资源。中山的地质发展历史悠久，地壳变动频繁，但地层分布比较简单，富矿地层缺乏，现已探明并开发利用的矿产仅有花岗岩石料、砂料和耐火黏土。其中石料主要是黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩和花岗闪长岩，广泛分布于市内的低山、丘陵和台地，以五桂山和竹嵩岭储量最为丰富；砂料以中粗粒石英砂为主，主要分布于市内东部龙穴、下沙一带沿海地区；耐火黏土主要分布于火炬开发区濠头村附近。

4.动植物资源。中山大中型兽类的主要活动场所分布于五桂山低山丘陵和白水林山高丘陵地区，现存的经济动物主要有小灵猫、食蟹獴、豹猫、南狐、穿山甲、板齿鼠和各种鸟类、蛇类等；平原地区以爬行类、两栖类、鸟类和鼠类为主；水生动物有鱼类、甲壳类和多种贝类。植被代表类型为热带季雨林型的常绿季雨林，植物主要种类有 610 多种，隶属于 105 科 358 属，森林覆盖率为 12.95%。

5.旅游资源。中山市的名人胜迹、五桂山脉和珠江三角洲南部的水乡特色，形成多姿多彩的人文与自然景观。市内主要旅游景点有：翠亨孙中山故居、中山影视城、孙中山纪念馆、中山纪念中学、孙文纪念公园、孙中山纪念堂、五桂山逍遥谷、翠竹园漂流乐园及革命历史根据地、紫马岭公园、中山温泉、长江水库旅游区、孙文西路步行街、横门海上庄园、三乡泉林旅游山庄、民众岭南水乡、丰本农业科技园、大涌卓旗山公园及烟墩山古塔、西山禅寺、南山古香林、宋帝遗迹、罗三妹山、桥头小琅环等。土特产主要有三月红荔枝、神湾菠萝、小榄菊花肉、中山杏仁饼、石岐乳鸽、长江脆肉鲩、茶薇花制品、三乡濑粉、黄圃腊肠等。

4.1.6 土壤与植被

本项目所在地属赤红壤。成土母岩多为花岗岩和砂叶岩，pH 值在 4.5~5.5，土层比较深厚，是发展热带、亚热带植物的重要土壤资源。

植被代表类型为热带季雨林型的常绿季雨林，植物主要种类有 610 多种，隶属于 105

科 358 属，山地林木、农田林网、城镇园林绿化以及公路、道路的美化绿化物，构成了中山林业生态体系。

中山市野生动物的主要活动场分布于五桂山低山丘陵和白水林高丘林地区，现存的经济动物主要有小灵猫、食蟹獴、豹猫、南狐、穿山甲、板齿鼠和各种鸟类、蛇类等；平原地区以爬行类、两栖、鸟类和鼠类为主；水生动物有鱼类、甲壳类和多贝类。

项目用地范围内不属于自然保护区，没有国家和地方规定的珍稀濒危保护植物。

4.2 地表水环境质量现状调查与评价

4.2.1 水质现状调查

（一）监测布点

结合区域水体分布特征及区域周围环境特点和评价要求，本次监测共布设 3 个监测断面，详见图 4.2-1 和表 4.2-1。

表 4.2-1　水环境质量现状调查监测断面

监测点布设	监测项目	编号	监测点位置
	地表水	W1 断面	中山火炬水质净化厂排污口入横门水道处上游 500m 处
		W2 断面	中山火炬水质净化厂排污口下游 500m 处
		W3 断面	中山火炬水质净化厂排污口入横门水道处下游 2500m 处
监测项目	pH 值、水温、悬浮物、DO、COD_{Mn}、BOD_5、总磷、氨氮、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、硫化物、铜、锌、砷、铅、汞、镉、六价铬、二氯甲烷、甲醛、甲苯		
监测天数	连续 3 天进行采样，每天采样 2 次，每天涨潮、退潮各监测一次。		
采样日期	2018 年 10 月 21 日～2018 年 10 月 23 日		

（二）监测时间与监测项目

本项目委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2018 年 10 月 21 日～2018 年 10 月 23 日对 3 个断面进行一期地表水监测，连续采样 3 天，每天采样 2 次，每天涨潮、退潮各监测一次。

根据导则的要求，结合本项目周围地表水环境特征，地表水环境质量现状监测选取以下水质参数：pH 值、水温、悬浮物、DO、COD_{Mn}、BOD_5、总磷、氨氮、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、硫化物、铜、锌、砷、铅、汞、镉、六价铬、二氯甲烷、甲醛、甲苯等共 23 个指标。

（三）分析方法

各监测项目的分析方法按原国家环境保护总局发布的《环境监测技术规范》及《水

和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定进行。水质分析方法及检出限如表 3.2-2。

表 4.2-2 地表水检测分析方法、使用仪器及检出限

监测项目	方法标准号	分析方法	最低检出限
水温	GB/T13195-1991	温度计	0.1℃
pH 值	GB/T 6920-1986	玻璃电极法	--
SS	GB/T11901-1989	重量法	4 mg/L
DO	GB 7489-1987	碘量法	--
BOD_5	HJ505-2009	稀释与接种法	0.5 mg/L
高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989	高锰酸盐指数的测定	0.5 mg/L
总磷	GB/T 11893-1989	钼酸铵分光光度法	0.01 mg/L
氨氮	HJ535-2009	纳氏试剂比色法	0.025 mg/L
粪大肠菌群	HJ/T347-2007	多管发酵法和滤膜法	
挥发性酚类	HJ503-2009	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	0.003 mg/L
石油类	HJ 637-2012	红外分光光度法	0.01 mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T7494-1987	亚甲蓝分光光度法	0.05 mg/L
硫化物	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法	0.005 mg/L
砷	HJ694-2014	原子荧光法	0.0003 mg/L
铅	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.01 mg/L
镉	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	1 ug/L
汞	HJ 694-2014	铋和锑的测定 原子荧光法	0.04 ug/L
六价铬	GB/T7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
铜	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.006 mg/L
锌	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.004 mg/L
二氯甲烷	HJ 810-2016	顶空气相色谱-质谱法	6×10^{-4} mg/L
甲醛	HJ 601-2011	乙酰丙酮分光光度法	0.05 mg/L
甲苯	HJ 810-2016	顶空气相色谱-质谱法	1.0×10^{-3} mg/L

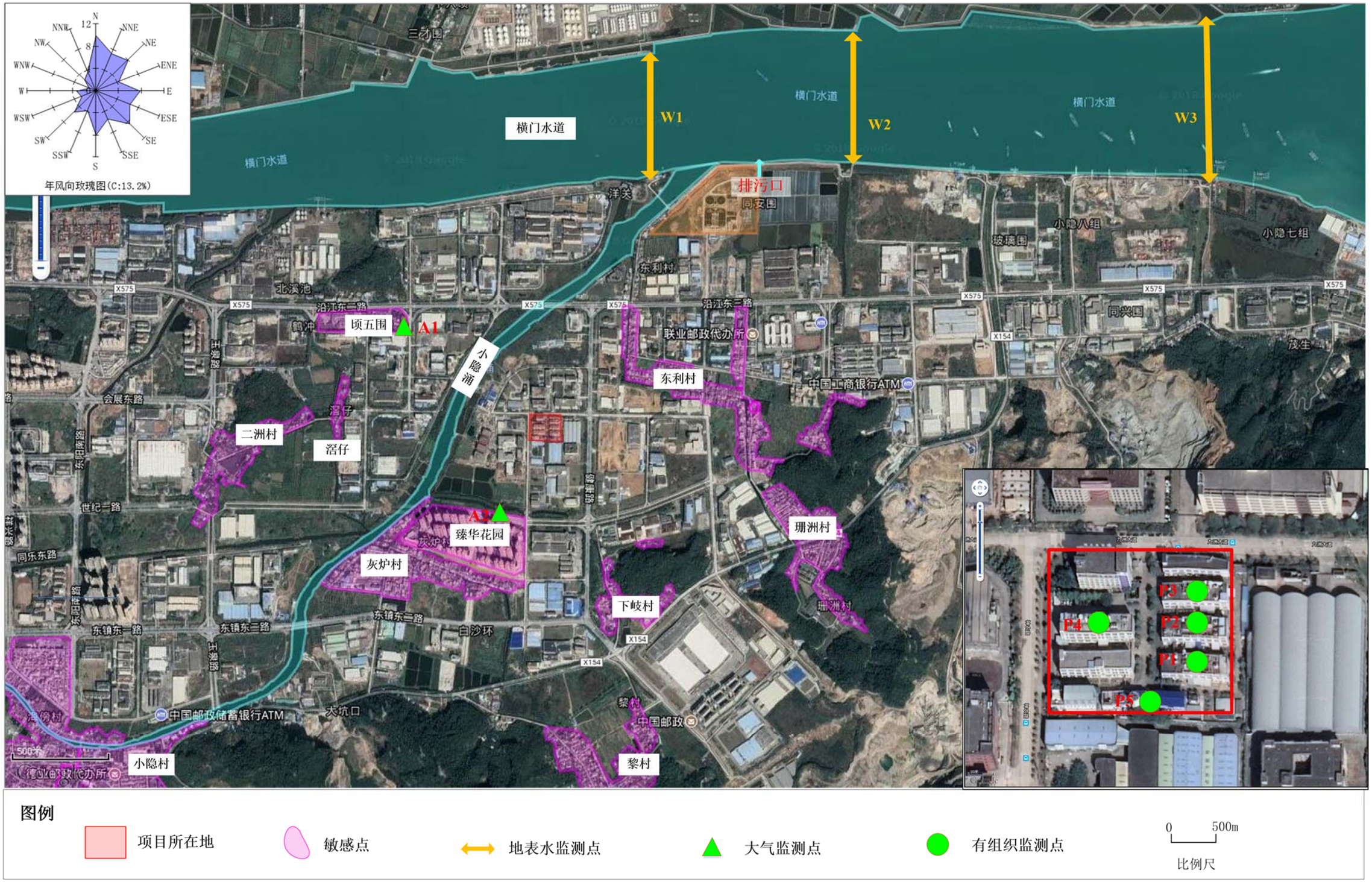


图 4.2-1　地表水、大气监测点位示意图

（四）评价标准

横门水道、小隐涌均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

（五）评价方法

利用《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的单项水质参数评价法进行评价。HJ2.3-2018 建议单项水质参数评价方法采用标准指数法，单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数 Si,j 计算公式为：

Si,j=ci,j/csi（4.2-1）

pH 值单因子指数按下式计算：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \quad pH_j \le 7.0 \quad （4.2\text{-}2）$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad pH_j > 7.0 \quad （4.2\text{-}3）$$

式中：Sij：单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数

Ci,j：水质参数 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L；

Csi：水质参数 i 的地表水质标准，mg/L；

pHj：j 点的监测值；

pHsd：地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pHsu：地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{DO_f-DO_s} \quad \text{DOj}\ge\text{DOs}（4.2\text{-}4）$$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_s} \quad \text{DOj}<\text{DOs}（4.2\text{-}5）$$

式中：DOf=468／（31.6+T）(mg/L)，T 为水温（℃）

SDOj—溶解氧在第 j 取样点的标准指数

DOj—溶解氧在第 j 取样点的浓度(mg/L)

DOs—溶解氧的评价标准(mg/L)

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

（六）地表水环境质量现状监测结果及评价

监测的结果统计见表 4.2-3。

4.3.2 水质现状评价

将各断面的监测结果代入标准指数计算公式，计算结果见表 4.2-4。

由表 4.2-4 可知，横门水道（W1~W3 监测断面）的大潮期、小潮期时所监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准的要求。

综上所述，项目所在区域的横门水道的水环境质量良好。

表 4.2-3　地表水水质监测数据　　单位：mg/L，汞、砷、水温、粪大肠菌群数和 pH 除外

限值	采样日期	2018.10.21		2018.10.22		2018.10.23	
		第一次退潮	第二次涨潮	第一次退潮	第二次 涨潮	第一次退潮	第二次涨潮
	采样点位置及坐标	中山火炬水质净化厂排污口入横门水道处上游 500 米处地表水监测点 N: 22°34′31.35″ E:113°31′09.89″					
	水温	24.3	26.1	23.2	25.0	23.1	24.9
6~9	pH 值	7.36	7.25	6.75	6.80	6.58	6.62
5	溶解氧	5.58	7.35	6.28	6.42	7.86	6.32
60	悬浮物	5	4	5	5	5	5
6	高锰酸盐指数	1.7	1.5	1.6	2.1	1.8	2.3
1	氨氮	0.721	0.943	0.735	0.580	0.910	0.597
0.2	总磷	0.12	0.15	0.15	0.18	0.14	0.14
4	五日生化需氧量	1.8	2.9	2.3	3.4	2.0	1.5
10000	粪大肠菌群	1700	3300	2800	1300	5400	940
0.05	石油类	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.02
0.2	阴离子表面活性剂	＜0.05	＜0.05	0.12	＜0.05	＜0.05	＜0.05
0.005	挥发酚	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003
0.02	二氯甲烷	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}
0.9	甲醛	0.06	＜0.05	＜0.05	0.06	0.13	0.05
0.7	甲苯	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}
0.2	硫化物	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005
1	铜	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006
1	锌	0.29	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
0.05	砷	0.0009	0.0006	0.0004	0.0010	0.0005	0.0006
0.05	铅	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
0.0001	汞	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004
0.005	镉	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001
0.05	铬（六价）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
限值	采样日期	2018.10.21		2018.10.22		2018.10.23	
		第一次退潮	第二次涨潮	第一次退潮	第二次涨潮	第一次退潮	第二次涨潮
	采样点位置及坐标	中山火炬水质净化厂排污口下游 500 米处地表水监测点 N: 22°34′32.44″ E:113°31′42.52″					
	水温	24.5	26.3	23.4	25.1	23.3	25.1
6~9	pH 值	7.19	7.03	6.70	6.47	6.67	6.54

5	溶解氧	7.59	6.34	5.53	7.58	6.98	7.21
60	悬浮物	7	10	7	6	4	4
6	高锰酸盐指数	1.0	2.0	2.0	3.1	1.7	1.7
1	氨氮	0.221	0.740	0.640	0.541	0.570	0.191
0.2	总磷	0.18	0.16	0.19	0.12	0.12	0.18
4	五日生化需氧量	1.9	2.5	3.4	2.7	0.6	1.2
10000	粪大肠菌群	3300	9200	8000	1300	2200	1400
0.05	石油类	0.05	0.04	0.03	0.01	0.04	0.02
0.2	阴离子表面活性剂	＜0.05	＜0.05	0.08	＜0.05	＜0.05	＜0.05
0.005	挥发酚	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003
0.02	二氯甲烷	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}
0.9	甲醛	＜0.05	0.16	＜0.05	0.05	＜0.05	＜0.05
0.7	甲苯	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}
0.2	硫化物	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005
1	铜	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006
1	锌	0.040	＜0.004	0.006	＜0.004	＜0.004	0.018
0.05	砷	0.0004	0.0019	0.0004	0.0007	0.0007	＜0.0003
0.05	铅	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
0.0001	汞	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004
0.005	镉	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001
0.05	铬（六价）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
限值	**采样日期**	**2018.10.21**		**2018.10.22**		**2018.10.23**	
		第一次退潮	**第二次涨潮**	**第一次退潮**	**第二次涨潮**	**第一次退潮**	**第二次涨潮**
	采样点位置及坐标	**中山火炬水质净化厂排污口入横门水道处下游 2500 米处地表水监测点 N: 22°34′29.72″ E:113°32′52.70″**					
	水温	24.6	26.5	23.6	25.5	23.7	25.6
6~9	pH 值	7.02	7.13	6.47	6.67	6.72	6.70
5	溶解氧	6.72	8.06	7.04	7.62	6.16	7.65
60	悬浮物	6	5	7	5	6	5
6	高锰酸盐指数	1.6	1.5	1.7	2.0	1.6	1.9
1	氨氮	0.814	0.766	0.549	0.400	0.584	0.811
0.2	总磷	0.17	0.18	0.18	0.18	0.08	0.08
4	五日生化需氧量	3.9	2.3	2.7	3.2	2.1	1.9
10000	粪大肠菌群	1700	630	5400	1100	940	940
0.05	石油类	0.03	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01
0.2	阴离子表面活性剂	＜0.05	＜0.05	0.16	＜0.05	＜0.05	＜0.05
0.005	挥发酚	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003
0.02	二氯甲烷	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}	＜6×10^{-4}
0.9	甲醛	0.05	0.05	0.08	0.05	0.09	0.07
0.7	甲苯	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}	＜1.0×10^{-3}
0.2	硫化物	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005
1	铜	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006	＜0.006
1	锌	＜0.004	0.018	0.016	0.028	0.015	＜0.004
0.05	砷	0.0005	0.0018	0.0007	0.0009	0.0007	0.0004
0.05	铅	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01

0.0001	汞	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004
0.005	镉	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001
0.05	铬（六价）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004

注：“＜”表示数据低于方法检出限。

表 4.2-4　地表水环境质量现状监测数据标准指数计算结果表

采样日期	2018.10.21		2018.10.22		2018.10.23	
	第一次退潮	第二次涨潮	第一次退潮	第二次涨潮	第一次退潮	第二次涨潮
采样点位置及坐标	中山火炬水质净化厂排污口入横门水道处上游 500 米处地表水监测点 N: 22°34′31.35″ E:113°31′09.89″					
pH 值	0.18	0.13	0.25	0.20	0.42	0.38
溶解氧	0.83	0.24	0.64	0.57	0.20	0.60
悬浮物	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08
高锰酸盐指数	0.28	0.26	0.27	0.35	0.30	0.38
氨氮	0.72	0.94	0.74	0.58	0.91	0.60
总磷	0.60	0.75	0.75	0.90	0.70	0.70
五日生化需氧量	0.45	0.73	0.58	0.85	0.50	0.38
粪大肠菌群	0.17	0.33	0.28	0.13	0.54	0.094
石油类	0.80	0.60	0.60	0.80	0.80	0.40
阴离子表面活性剂	0.13	0.13	0.60	0.13	0.13	0.13
挥发酚	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
二氯甲烷	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
甲醛	0.067	0.028	0.028	0.067	0.144	0.056
甲苯	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071
硫化物	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铜	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
锌	0.29	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
砷	0.018	0.012	0.008	0.020	0.010	0.012
铅	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
汞	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
镉	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
铬（六价）	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
采样日期	2018.10.21		2018.10.22		2018.10.23	
	第一次 退潮	第二次 涨潮	第一次 退潮	第二次 涨潮	第一次 退潮	第二次 涨潮
采样点位置及坐标	中山火炬水质净化厂排污口下游 500 米处地表水监测点 N: 22°34′32.44″ E:113°31′42.52″					
pH 值	0.10	0.02	0.30	0.53	0.33	0.46
溶解氧	0.23	0.57	0.85	0.21	0.44	0.32
悬浮物	0.12	0.17	0.12	0.10	0.07	0.07
高锰酸盐指数	0.17	0.33	0.33	0.52	0.28	0.28
氨氮	0.22	0.74	0.64	0.54	0.57	0.19
总磷	0.90	0.80	0.95	0.60	0.60	0.90
五日生化需氧量	0.48	0.63	0.85	0.68	0.15	0.30
粪大肠菌群	0.33	0.92	0.80	0.13	0.22	0.14
石油类	1.00	0.80	0.60	0.20	0.80	0.40
阴离子表面活性剂	0.13	0.13	0.40	0.13	0.13	0.13

挥发酚	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
二氯甲烷	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
甲醛	0.028	0.178	0.028	0.056	0.028	0.028
甲苯	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071
硫化物	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铜	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
锌	0.040	0.002	0.006	0.002	0.002	0.018
砷	0.008	0.038	0.008	0.014	0.014	0.003
铅	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
汞	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
镉	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
铬（六价）	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
采样日期	**2018.10.21**		**2018.10.22**		**2018.10.23**	
	第一次 退潮	**第二次 涨潮**	**第一次 退潮**	**第二次 涨潮**	**第一次 退潮**	**第二次 涨潮**
采样点位置及坐标	**中山火炬水质净化厂排污口入横门水道处下游 2500 米处地表水监测点 N: 22°34′29.72″ E:113°32′52.70″**					
pH 值	0.010	0.065	0.53	0.33	0.28	0.30
溶解氧	0.48	0.00	0.41	0.18	0.67	0.17
悬浮物	0.10	0.08	0.12	0.08	0.10	0.08
高锰酸盐指数	0.26	0.25	0.29	0.33	0.27	0.32
氨氮	0.81	0.77	0.55	0.40	0.58	0.81
总磷	0.85	0.90	0.90	0.90	0.40	0.40
五日生化需氧量	0.98	0.58	0.68	0.80	0.53	0.48
粪大肠菌群	0.17	0.063	0.54	0.11	0.094	0.094
石油类	0.60	0.80	0.80	0.40	0.40	0.20
阴离子表面活性剂	0.13	0.13	0.80	0.13	0.13	0.13
挥发酚	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
二氯甲烷	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
甲醛	0.056	0.056	0.089	0.056	0.10	0.078
甲苯	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071	0.00071
硫化物	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铜	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
锌	0.0020	0.018	0.016	0.028	0.015	0.0020
砷	0.010	0.036	0.014	0.018	0.014	0.008
铅	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
汞	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
镉	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
铬（六价）	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040

备注：“/”表示未检出（水温没有标准指数）。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查

（1）调查范围

根据大气导则推荐的 ARESCREEN 估算模式的结果，本次评价的大气评价等级为一级，根据估算模式计算结果，结合导则要求，本项目大气环境影响评价范围为以项目场址中间为中心、边长为 5km 的矩形区域，调差范围与大气环境影响评价范围一致。

（2）监测布点

根据区域主导风向，并结合评价范围内环境空气敏感点的分布情况，本次评价共设置 2 个监测点，具体见表 4.3-1 和图 4.2-1 所示。

表 4.3-1 环境空气质量现状监测布点情况表

编号	监测点名称	相对厂址方位	距离（m）	经纬度
A1	顷五围	西北	850m	经度：113.505955086 纬度：22.567565698
A2	臻华花园	南	470m	经度：113.511847900 纬度：22.558086771

（3）监测项目及监测频率

为了解建设项目所在区域环境空气质量现状，本次评价常规因子引用《2017 年中山市环境质量报告书》中的数据；根据项目排放的大气污染物特征，项目监测选取臭气浓度、NH_3、H_2S、甲醛、丙酮、甲醇、氯化氢、甲苯、二氯甲烷、三乙胺、丁醇、乙酸丁酯、VOCs、非甲烷总烃。各因子的监测项目和频率详见下表。

表 4.3-2 环境空气质量现状监测因子和监测频率

监测项目		监测频率
小时浓度	NH_3、H_2S、甲醛、丙酮、甲醇、氯化氢、甲苯、二氯甲烷、三乙胺、丁醇、乙酸丁酯	每天采样 4 次，每次至少采样 45 分钟 采样时间为：02:00~03:00、08:00~09:00、14:00~15:00、20:00~21:00
一次值浓度	非甲烷总烃、臭气浓度	每天 02：00、8：00、14：00、20：00 分别采样一次
日平均浓度	氯化氢、甲醇、乙酸丁酯	每天采样 1 次 每次至少采样 20 小时（02:00-22:00）
8 小时浓度	TVOC	每天监测 1 次，每次连续采样 8 小时
同步观察记录	气温、气压、风向、风速等气象要素	
监测天数	连续监测 7 天	

（4）监测时间和监测单位

监测委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2018 年 10 月 203 日~2018 年 10 月 23 日进行一期监测，连续监测 7 天；采样同时进行气象气象观测，记录气温、气压、风向、风速。

（5）采样分析方法

各监测项目的采样和分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、国家环保局颁发的《环境空气质量监测规范（试行）》、《环境监测技术规范》要求进行具体见表 4.3-3。

表 4.3-3　　检测技术方法、使用仪器及方法检出限

监测项目	方法标准号	分析方法	最低检出限
NH_3	HJ533-2009	纳氏试剂分光光度法	0.01 mg/m^3
H_2S	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	亚甲基蓝分光光度法（B）	0.001 mg/m^3
臭气浓度	GB/T14675-1993	三点比较式臭袋法	10
丙酮	GB/T 11738-1989	气相色谱法	0.4 mg/m^3
甲苯	HJ584-2010	二硫化碳解吸-气相色谱法	1.5×10^{-3} mg/m^3
甲醛	GB/T 15516-1995	分光光度法	0.05 mg/m^3
甲醇	HJ/T 33-1999	气相色谱法	0.4 mg/m^3
氯化氢	HJ 549-2016	离子色谱法	0.02mg/m^3
二氯甲烷	HJ 644-2013	气相色谱法	0.001mg/m^3
三乙胺	GBZ/T 300.136-2017(4)	气相色谱法	0.053mg/m^3
丁醇	GBZ/T 300.85-2017(4)	气相色谱法	0.07mg/m^3
乙酸丁酯	GBZ/T 160.63-2007(3)	气相色谱法	0.018mg/m^3（小时值） 0.0034mg/m^3（日均值）
TVOC	HJ 644-2013	气相色谱法	0.003 mg/m^3

（6）评价标准

SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3、执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氨、硫化氢、丙酮、甲醇、甲醛、氯化氢参考执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 污染物空气质量浓度值；丁醇、乙酸丁酯执行前苏联(1974)居民区大气中有害物最大允许浓度；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》进行评价；TVOC、甲苯执行《室内环境空气标准》（GB18883-2002）；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；三乙胺、二氯甲烷依据《环境影响评价技术导则制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算方法进行估算评价。

（7）评价方法

用单因子指数法作大气环境质量现状评价。统计各监测点的小时浓度、日均浓度范围和超标率。其计算公式为：

$$Ii=C_i/C_{oi}$$

式中，Ii：第i项污染物的大气质量指数；

C_i：第i项污染物的实测值，mg/m³；

C_{oi}：第 i 项污染物的标准值，mg/m³。

若指数>100%，表明该大气指标超过了规定的大气环境质量标准限值，占标率越大，说明该大气指标超标越严重。

4.3.2 监测结果及评价结论

（一）气象条件

环境质量监测时的各监测点位气象条件见表 4.3-4 所示。

表 4.3-4　环境现状监测期间各监测点位的气象条件情况表

监测日期		温度(℃)	大气压（kPa）	风速（m/s）	风向	天气状况
2018.10.20	02:00-02:45	22.5	101.8	5.0	东	多云
	08:00-08:45	23.0	101.8	4.0	东	
	14:00-14:45	23.3	101.7	5.0	东	
	20:00-20:45	23.3	101.7	5.0	东	
2018.10.21	02:00-02:45	23.4	101.7	4.0	东	多云
2017.05.03	08:00-08:45	22.9	101.9	4.0	东	
2017.05.03	14:00-14:45	25.9	101.6	3.1	东南	
2017.05.03	20:00-20:45	23.5	101.6	3.0	东南	
2018.10.22	02:00-02:45	23.0	101.6	1.0	东南	阴
2017.05.03	08:00-08:45	24.8	101.6	2.0	东	
2017.05.03	14:00-14:45	25.8	101.4	2.0	东南	
2017.05.03	20:00-20:45	24.0	101.4	2.0	东南	
2018.10.23	02:00-02:45	22.8	101.5	1.0	西北	多云
2017.05.03	08:00-08:45	23.3	101.7	3.0	东北	
2017.05.03	14:00-14:45	27.4	101.5	3.0	东北	
2017.05.03	20:00-20:45	24.1	101.6	3.0	北	
2018.10.24	02:00-02:45	22.8	101.6	2.7	北	多云~晴
2017.05.03	08:00-08:45	23.2	101.7	2.1	东北	
2017.05.03	14:00-14:45	26.7	101.5	2.9	东北	
2017.05.03	20:00-20:45	24.0	101.6	2.3	东	
2018.10.25	02:00-02:45	23.8	101.6	1.3	东南	多云
2017.05.03	08:00-08:45	23.7	101.8	2.2	东	
2017.05.03	14:00-14:45	26.2	101.6	3.2	东	
2017.05.03	20:00-20:45	23.9	101.6	2.2	东南	
2018.10.26	02:00-02:45	22.9	101.6	1.2	西南	多云
	08:00-08:45	24.8	101.8	1.4	东南	
	14:00-14:45	25.9	101.6	1.3	北	
	20:00-20:45	24.6	101.6	2.2	西北	

（二）现状评价

（1）区域环境质量

根据《2017 年中山市环境质量报告书》，项目所在地中山市的环境空气质量情况如下：

表 4.3-5　　区域环境空气质量现状评价表 （单位：μg/m³；一氧化碳 mg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	49	70	70.00	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	102	150	68.00	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	33	35	94.29	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	75	75	100.00	达标
SO_2	年平均质量浓度	10	60	16.67	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	24	150	16.00	达标
NO_2	年平均质量浓度	36	40	90.00	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	90	80	112.50	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.3	4	32.50	达标
O_3	8 小时平均值的第 90 百分位数	181	160	113.13	超标

表 4.3-6　　区域基本污染物质量现状表　（单位：μg/m³；一氧化碳 mg/m³）

点位名称	监测点位坐标（m）		污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	X（经度）	Y（纬度）							
中山市监测站	113°21'48.72"	22°31'8.73"	PM_{10}	年平均	70	49	87.33	0	达标
				24 小时平均第 95 百分位数	150	102			
			$PM_{2.5}$	年平均	35	33	142.67	4.93	超标
				24 小时平均第 95 百分位数	75	75			
			SO_2	年平均	60	10	18.67	0	达标
				24 小时平均第 98 百分位数	150	24			
			NO_2	年平均	40	36	152.50	3.56	超标
				24 小时平均第 98 百分位数	80	90			
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	4	1.3	40.00	0	达标
			O_3	日最大 8 滑动平均值的第 90 百分位数	160	181	183.75	17.53	超标

二氧化硫（SO_2）：2017 年中山市二氧化硫日均值范围在 4-28μg/m³ 之间，全市二氧

化硫年平均值为 10μg/m^3，二氧化硫日均值第 98 百分位数浓度值为 24μg/m^3，达到《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，监测数据有效天数 365 天，达标天数 365 天，达标率达到 100%。

二氧化氮（NO_2）：2017 年中山市二氧化氮日均值范围在 6-122μg/m^3 之间，全市二氧化氮年平均值为 36μg/m^3，二氧化氮日均值第 98 百分位数浓度值为 90μg/m^3，超出《环境空气质量标准(GB3095-2012)》二级标准，超标倍数为 0.12，监测数据有效天数 365 天，达标天数 352 天，达标率为 96.4%。

可吸入颗粒物（PM_{10}）：2017 年中山市可吸入颗粒物日均值范围在 9-131μg/m^3 之间，全市年平均值为 49μg/m^3，可吸入颗粒物日均值第 95 百分位数浓度值为 102μg/m^3，达到《环境空气质量标准(GB3095-2012)》二级标准，监测数据有效天数 365 天，达标天数 365 天，达标率达到 100%。

细颗粒物（$PM_{2.5}$）：2017 年中山市细颗粒物日均值范围在 5-107μg/m^3 之间，年平均值为 33μg/m^3，细颗粒物日均值第 95 百分位数浓度值为 75μg/m^3，达到《环境空气质量标准(GB3095-2012)》二级标准，监测数据有效天数 365 天，达标天数 347 天，达标率达到 95.1%。

臭氧（O_3）：2017 年中山市臭氧日最大 8 小时平均值范围为 7-294μg/m^3。臭氧日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值为 181μg/m^3，超出《环境空气质量标准(GB3095-2012)》二级标准，超标倍数为 0.13，监测数据有效天数 365 天，达标天数 301 天，达标率达到 82.5%。

一氧化碳（CO）：2017 年中山市一氧化碳监测日均值范围在 0.5-1.6mg/m^3 之间，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值为 1.3mg/m^3，达到《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，监测数据有效天数 365 天，达标天数 365 天，达标率达到 100%。

（2）环境空气质量现状监测

环境监测的各监测点监测数据见表 4.3-5~表 4.3-6。

根据表 4.3-5~表 4.3-6 可知：

（1）氨：区域 1 小时平均浓度范围为＜0.01~0.09mg/m^3，最大值占标率为 45%，没有出现超标现象。

（2）硫化氢：区域 1 小时平均浓度范围为 0.001~0.002mg/m^3，最大值占标率为 20%，没有出现超标现象。

（3）丙酮：区域 1 小时平均浓度均低于检出限＜0.4mg/m^3，区域均值为 0.2mg/m^3，占标率为 25%，没有出现超标现象。

（4）甲醇：区域 1 小时平均浓度均低于检出限＜0.4mg/m^3，区域均值为 0.2mg/m^3，占标率为 6.7%；区域 24 小时平均浓度均低于检出限＜0.4mg/m^3，占标率为 20%，没有出现超标现象。

（5）甲醛：区域 1 小时平均浓度均低于检出限＜0.05mg/m^3，区域均值为 0.025mg/m^3，占标率为 50%，没有出现超标现象。

（6）氯化氢：区域 1 小时平均浓度范围为＜0.02mg/m^3，区域均值为 0.01mg/m^3，A1、A2 监测点位占标率均为 20%；区域 24 小时平均浓度范围为＜0.02mg/m^3，区域均值为 0.01mg/m^3，A1、A2 监测点位占标率均为 66.67%，没有出现超标现象。

（7）甲苯：区域 1 小时平均浓度范围为＜1.5*10^{-3}，区域均值为 0.025mg/m^3，占标率为 10%，没有出现超标现象。

（8）臭气浓度：区域一次浓度范围为＜10~10 占标率为 50%，没有出现超标现象。

（9）丁醇：区域 1 小时平均浓度均低于检出限＜0.07mg/m^3，区域均值为 0.035mg/m^3，占标率为 35%，没有出现超标现象。

（10）乙酸丁酯：区域 1 小时平均浓度范围为＜0.018mg/m^3，区域均值为 0.009mg/m^3，占标率为 9%；区域 24 小时平均浓度范围为＜0.0034mg/m^3，区域均值为 0.0017mg/m^3，，占标率为 1.7%，没有出现超标现象。

（11）三乙胺：区域 1 小时平均浓度均低于检出限＜0.04mg/m^3，区域均值为 0.02mg/m^3，占标率为 40%，没有出现超标现象。

（12）二氯甲烷：区域 1 小时平均浓度均低于检出限＜0.001mg/m^3，区域均值为 0.0005mg/m^3，占标率为 0.1%，没有出现超标现象。

（13）非甲烷总烃：区域一次浓度范围为＜0.07-0.44mg/m^3，最大浓度在 A1，最大值占标率为 22%，没有出现超标现象。

（14）TVOC：区域 8 小时平均浓度范围为＜0.246~0.442mg/m^3，A1、A2 监测点位最大值占标率为 73.7%，没有出现超标现象。

表 4.3-5　环境空气质量现状监测结果统计一览表（单位：mg/m^3，臭气浓度除外）

污染物名称	采样点	1 小时平均				24 小时平均（TVOC 为 8 小时平均）			
		浓度范围	超标率（%）	最大值占标率（%）	标准	浓度范围	超标率（%）	最大值占标率（%）	标准
NH_3	A1#	＜0.01-0.09	0	45	0.2				/

污染物名称	采样点	1小时平均				24小时平均（TVOC为8小时平均）			
		浓度范围	超标率（%）	最大值占标率（%）	标准	浓度范围	超标率（%）	最大值占标率（%）	标准
	A2#	＜0.01-0.09	0	45					
H_2S	A1#	0.001-0.002	0	20	0.01				/
	A2#	0.001-0.002	0	20					
丙酮	A1#	＜0.40	0	25	0.8				/
	A2#	＜0.40	0	25					
甲醇	A1#	＜0.40	0	6.7	3.0	＜0.40	0	20	1
	A2#	＜0.40	0	6.7		＜0.40	0	20	
甲醛	A1#	＜0.05	0	50	0.05				/
	A2#	＜0.05	0	50					
HCl	A1#	＜0.02-0.028	0	56	0.05	＜0.003-0.010	0	66.67	0.015
	A2#	＜0.02-0.026	0	52		＜0.003-0.007	0	46.67	
甲苯	A1#	＜1.5×10^{-3}	0	0	0.2				/
	A2#	＜1.5×10^{-3}	0	0					
臭气浓度	A1#	＜10-10	0	50	20				/
	A2#	＜10-10	0	50					
丁醇	A1#	＜0.07	0	35	0.1				/
	A2#	＜0.07	0	35					
乙酸丁酯	A1#	＜0.018	0	9	0.1	＜0.0034	0	1.7	0.1
	A2#	＜0.018	0	9		＜0.0034	0	1.7	
三乙胺	A1#	＜0.04	0	40	0.05				/
	A2#	＜0.04	0	40					
二氯甲烷	A1#	＜0.001	0	0.1	0.48				/
	A2#	＜0.001	0	0.1					
非甲烷总烃	A1#	0.11-0.44	0	22	2.0				/
	A2#	＜0.07-0.41	0	20.5					
TVOC	A1#					0.246-0.442	0	73.67	0.6
	A2#					0.276-0.391	0	65.17	

注：以“＜”表示未检出，并按其检出限的一半进行统计分析。

（3）区域环境空气质量评价结论

综上分析，对本次现状监测期间评价区环境空气质量的现状评价如下：

（1）常规监测指标SO_2、PM_{10}、CO 各指标日均值可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求，NO_2、$PM_{2.5}$、O_3未能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求，属于不达标区域；

（2）特征污染物指标氨、硫化氢、丙酮、甲醇、甲醛、氯化氢、甲苯、臭气浓度、丁醇、乙酸丁酯、三乙胺、二氯甲烷、非甲烷总烃、TVOC的监测浓度均低于其对应执行的环境质量标准要求。

可见，本项目所在区域的环境空气质量一般。

4.4 地下水及包气带环境质量现状调查与评价

4.4.1 地下水环境质量现状

为了解现有项目是否对地下水造成污染，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本评价报告在对地下水评价区域内地下水质量现状进行调查。

（1）监测点位设置

在本项目场区建设场地及四周布设地下水水质、水位监测点 5 个，建设场地周围敏感点布设水质、水位监测点 1 个，水位监测点 4 个，本项目共计监测布点 10 个，其中监测水质及水位点 6 个，单独监测水位点 4 个，具体见图 4.4-1。

表 4.4-1　地下水监测点位一览表

监测点位	监测点	备注	备注
U1	项目厂界东侧	水位、水质	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅴ类水质标准
U2	目厂界南侧（污水站以西）	水位、水质	
U3	项目厂界外西南侧	水位、水质	
U4	项目厂界西北侧	水位、水质	
U5	项目场区内（地下事故水池南侧）	水位、水质	
U6	下岐村	水位、水质	
U7	东利村	水位	
U8	珊洲村	水位	
U9	二洲村	水位	
U10	黎村	水位	

（2）水质监测因子

根据导则的要求，结合本项目水污染物排放特点及受纳水体水环境特征，地下水环境质量现状监测拟选取以下水质参数：pH、溶解性总固体物、氨氮（以 N 计）、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、铜、锌、砷、汞、六价铬、铅、镉、镍、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、甲苯、二氯甲烷、K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3—、Cl-、SO_4^{2-}等共 30 项。

（3）监测时间与监测频次

委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司 2018 年 10 月 31 日进行监测，每天采样 1

次。

（4）分析方法和规范

各指标监测分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）相关要求和规范进行，详见表 4.4-2。

表 4.4-2　　检测分析方法、使用仪器及检出限

监测项目	方法标准号	分析方法	最低检出限
pH 值	GB/T 6920-1986	玻璃电极法	--
溶解性总固体	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	称量法	4 mg/L
氨氮	HJ535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	GB/T 11892-1989	高锰酸盐指数的测定	0.5 mg/L
硫酸盐	GB/T 5750.5-2006	离子色谱法	0.75 mg/L
硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006	离子色谱法	0.15 mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T7493-1987	分光光度法	0.003 mg/L
总硬度	GB 7493-1987	乙二胺四乙二酸滴定法	5.0 mg/L
挥发性酚类	HJ503-2009	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	0.0003 mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987	亚甲蓝分光光度法	0.05 mg/L
铜	GB/T 5750.6-2006	电感耦合等离子发射光谱法	0.009 mg/L
锌	GB/T 5750.6-2006	电感耦合等离子发射光谱法	0.001 mg/L
砷	HJ694-2014	原子荧光法	0.3 ug/L
汞	HJ 694-2014	原子荧光法	0.04 ug/L
六价铬	GB/T7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
铅	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.010 mg/L
镉	GB/T 5750.6-2006	电感耦合等离子发射光谱法	0.004 mg/
镍	GB/T 5750.6-2006	电感耦合等离子发射光谱法	0.006 mg/L
氯化物	GB/T 5750.5-2006	离子色谱法	0.15 mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	滤膜法	--
细菌总数	GB/T 5750.12-2006	滤膜法	--
甲苯	HJ 810-2016	顶空气相色谱-质谱法	1 mg/L
二氯甲烷	HJ 810-2016	顶空气相色谱-质谱法	0.6 mg/L
K^+	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02 mg/L
Na^+	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02 mg/L
Ca^{2+}	HJ 812-2016	离子色谱法	0.03 mg/L
Mg^{2+}	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02 mg/L
CO_3^{2-}	DZ/T 0064.49-1993	滴定法	5 mg/L
HCO_3^-	DZ/T 0064.49-1993	滴定法	5 mg/L
Cl^-	HJ 84-2016	离子色谱法	0.007 mg/L
SO_4^{2-}	HJ 84-2016	离子色谱法	0.018 mg/L

（5）评价标准

本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GBT14848-2017）Ⅴ类标准限值。

（6）评价方法

采用《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求的标准指数法进行评价。采用标准指数法进行评价，标准指数＞1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式公为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{Si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

（2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})} \text{ 当 pH≤7.0}$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)} \text{ 当 pH＞7.0}$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

^{pH} —— pH 监测值；

^{pH} pH_{su}——水质标准中规定的 pH 的上限值；

pH_{sd}——水质标准中规定的 pH 的下限值。

（7）监测结果与评价

地下水环境质量现状监测结果及评价结果见表 4.5-3~表 4.5-4 所示。监测结果表明，现状监测与评价结果显示，地下水监测数据满足Ⅴ类水质标准要求。

表 4.4-3　地下水水质现状监测数据　　单位：mg/L（特别说明的除外），pH 值无量纲

监测位置监测项目	U1	U2	U3	U4	U5	U6	单位	标准
pH 值	6.89	7.14	7.18	7.26	7.31	6.42	无量纲	pH＜5.5 或 pH＞9.0

监测位置监测项目	U1	U2	U3	U4	U5	U6	单位	标准
溶解性总固体	1200	427	1370	2310	2110	54	mg/L	＞2000
氨氮	4.48	2.08	8.06	11.3	16.6	0.033	mg/L	＞1.50
耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）	4.0	4.8	7.0	9.4	4.7	1.0	mg/L	＞10.0
硫酸盐	62.3	24.6	60.2	50.2	18.9	3.63	mg/L	＞350
硝酸盐氮	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	1.52	mg/L	＞30.0
亚硝酸盐氮	<0.003	0.008	0.007	<0.003	0.012	<0.003	mg/L	＞4.80
总硬度（以$CaCO_3$计）	677	140	310	397	144	18	mg/L	＞650
挥发性酚类（以苯酚计）	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	＞0.01
阴离子表面活性剂	0.09	0.07	0.10	0.09	0.08	0.08	mg/L	＞0.3
镉	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	＞0.01
镍	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	mg/L	＞0.1
铜	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	mg/L	＞1.50
锌	0.022	<0.001	<0.001	0.030	0.093	<0.001	mg/L	＞5.00
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	＞0.05
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	＜0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L	＞0.002
铬（六价）	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	＞0.10
铅	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	＞0.10
总大肠菌群	640	5	540	240	未检出	未检出	MPN/100 mL	＞100
细菌总数	250000	340000	4500000	2200000	100000	440	CFU/mL	＞1000
甲苯	2.6	11.1	23.6	11.5	28.2	5.3	ug/L	＞1400
二氯甲烷	11.6	10.8	7.9	11.4	9.9	9.2	ug/L	＞500
氯化物	978	92.4	647	1590	168	8.12	mg/L	＞350
K^+	16.2	2.28	4.56	19.5	2.22	2.08	mg/L	/
Na^+	338	24	139	381	193	3.37	mg/L	/
Ca^{2+}	37.0	52.5	23.5	90.7	65.7	64.0	mg/L	/
Mg^{2+}	28.2	3.1	5.1	45.2	10.6	1.6	mg/L	/
CO_3^{2-}	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	mg/L	/
HCO_3^-	382	216	295	368	147	40	mg/L	/
Cl^-	954	75.4	49.6	1.58×10^3	148	5.34	mg/L	/
SO_4^{2-}	51.1	16.0	49.6	35.3	10.9	2.67	mg/L	/

注：当测定结果低于方法检出限时，检测结果出示所使用方法的检出限值，并加标志＜。

表 4.4-4　地下水水位现状监测数据

监测项目	监测位置										单位
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	
水位	5.2	3.0	2.1	5.1	3.0	1.0	1.3	1.2	0.8	0.9	米

4.4.2 包气带环境质量现状

为了解现有项目是否对地下水造成污染，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），改扩建项目需要对评价区域内开展包气带污染现状进行调查。

（1）监测项目及监测点位设置

在本项目场区建设场地布设 2 个包气带调查点，包气带监测布点详见表 4.4-5，具体见图 4.4-1。

表 4.4-5　场地包气带环境现状调查布点一览表

编号	监测点位	经纬度	监测项目
B1	项目仓库旁	经度：113°30′48.23″ 纬度：22°33′47.61″	pH、COD_{Mn}、石油类
B2	项目固废堆场、埋地储罐、溶剂库及污水处理站旁	经度：113°30′49.85″ 纬度：22°33′44.13″	pH、COD_{Mn}、NH_3-N、石油类、二氯甲烷、甲苯、丙酮

（2）监测时间与监测频次

委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2018 年 10 月 25 日进行监测，每天采样 1 次。

（3）分析方法和规范

各指标监测分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）相关要求和规范进行，详见表 4.4-6。

表 4.4-6　检测分析方法、使用仪器及检出限

监测项目	方法标准号	分析方法	最低检出限
pH 值	NY/T 1377-2007	玻璃电极法	--
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	GB/T 11892-1989	高锰酸盐指数的测定	0.5 mg/L
石油类	HJ 637-2012	红外分光光度法	0.04 mg/L
氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
二氯甲烷	HJ 810-2016	顶空气相色谱-质谱法	0.6 mg/L
甲苯	HJ 810-2016	顶空气相色谱-质谱法	1.0 mg/L
丙酮	HJ 895-2017	顶空气相色谱法	0.02 mg/L

（4）评价标准

本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GBT14848-2017）Ⅴ类标准限值。

（5）评价方法

采用《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求的标准指数法进行评

价。采用标准指数法进行评价，标准指数＞1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式公为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

（2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})} \text{ 当 pH≤7.0}$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)} \text{ 当 pH＞7.0}$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH —— pH 监测值；

pH_{su}——水质标准中规定的 pH 的上限值；

pH_{sd}——水质标准中规定的 pH 的下限值。

（6）监测结果与评价

包气带现状环境质量现状监测结果及评价结果见表 4.4-7 所示。

表 4.4-7　包气带现状监测数据　　单位：mg/L（二氯甲烷、甲苯 μg/L，pH 值无量纲）

采样点位	断面深度（m）	监测结果（单位：mg/L，除 pH 值及注明者外）						
		pH（无量纲）	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	石油类	氨氮	二氯甲烷	甲苯	丙酮
标准		pH＜5.5 或 pH＞	＞10	/	＞1.5	＞500	＞1400	/
B1	**0-0.2**	7.0	2.4	0.29	/	/	/	/
	0.2-0.6	7.1	2.4	0.37	/	/	/	/
	0.6-1.0	8.0	0.8	0.33	/	/	/	/
	1.0-1.5	7.7	1.7	0.14	/	/	/	/
	1.5-2.0	8.3	0.9	0.29	/	/	/	/
B2	**0-0.2**	7.5	3.3	0.35	0.596	＜0.6	＜1.0	＜0.02
	0.2-0.6	7.8	1.5	0.37	0.490	＜0.6	＜1.0	＜0.02

采样点位	断面深度（m）	监测结果（单位：mg/L，除 pH 值及注明者外）						
		pH（无量纲）	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	石油类	氨氮	二氯甲烷	甲苯	丙酮
	0.6-1.0	8.1	0.9	0.10	0.400	＜0.6	＜1.0	＜0.02
	1.0-1.5	7.9	0.7	0.22	0.429	＜0.6	＜1.0	＜0.02
	1.5-2.0	8.0	0.5	0.18	0.579	＜0.6	＜1.0	＜0.02

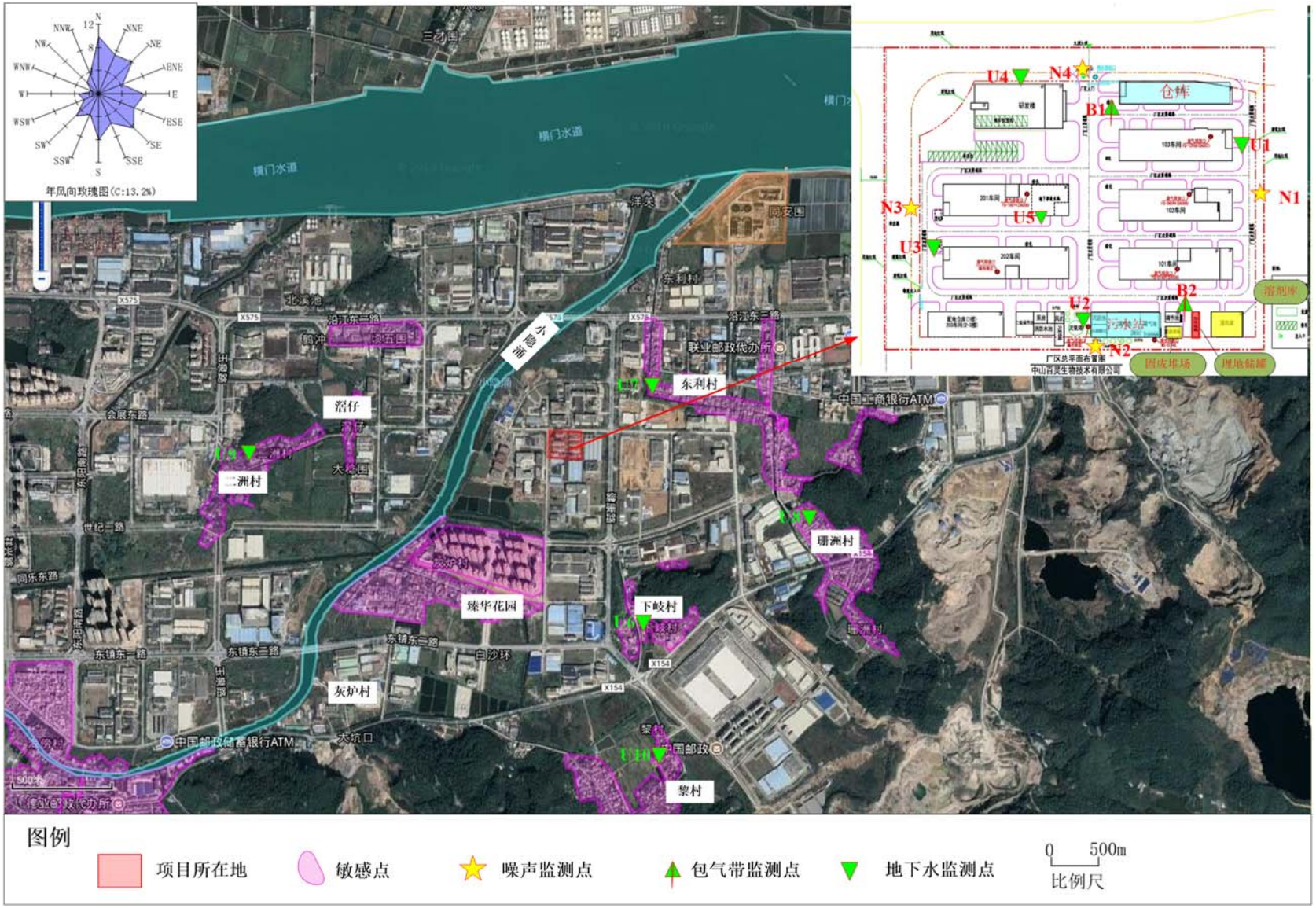


图 4.4-1　地下水、噪声、包气带、土壤现状监测布点图

4.5 声环境质量现状调查与评价

4.5.1 监测点位的布设

根据本项目噪声源的分布、厂周围噪声敏感点的位置等情况，本次评价在项目拟建场址边界布设 4 个监测点，具体见表 4.5-1 和图 4.4-1。

表 4.5-1　　声环境质量现状监测点情况表

监测点编号	监测点位置
N1	厂界东外 1 米处
N2	厂界南外 1 米处
N3	厂界西外 1 米处
N4	厂界北外 1 米处

4.5.2 监测时间和频率

本次评价委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2018 年 10 月 24 日~10 月 25 日进行一期监测，连续监测 2 天，每天 2 次，分别在昼间（06:00～22:00）、夜间（22:00～06:00）。

测量方法和规范按照《环境影响评价技术导则声导则（HJ2.4-2009）》、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，监测期间天气良好，无雨、风速小于 5m/s，传声器设置户外 1 米处，高度为 1.2～1.5 米。

4.5.3 评价标准

本项目所在区域属于 3 声环境类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB（A））。

4.5.4 监测结果与现状评价

扩建项目场址各边厂界声环境现状监测结果见表 4.5-2，由监测结果可知，扩建项目场址各边厂界声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

表 4.5-2　环境噪声现状监测结果单位：dB（A）

监测日期 / 监测位置	Leq〔dB（A）〕	
	10 月 24 日	10 月 25 日

	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 厂界东侧外 1m	57.3	47.7	57.7	47.3
N2 厂界南侧外 1m	59.0	49.4	59.4	49.6
N3 厂界西侧外 1m	57.8	48.7	57.6	47.9
N4 厂界北侧外 1m	56.4	46.7	56.8	46.8
标准限值	≤65	≤55	≤65	≤55

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

4.6.1 监测点的布设

为了解项目拟建场址及周边土壤环境现状，本评价设 6 个取样点，监测点位同大气监测点位。具体见表 4.6-1 及图 4.6-1。

表 4.6-1　土壤环境监测点一览表

编号	监测点位	方位	经纬度	执行标准	取样要求	
S1	项目仓库旁边的绿化地	项目内北部	经度：113.513461474 纬度：22.563302854	执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)二类用地标准	柱状样	0~0.5m
						0.5~1.5m
						1.5~3m
S2	项目溶剂库与地埋式储罐区旁绿化地	项目内南部	经度：113.513823572 纬度：22.562405655		柱状样	0~0.5m
						0.5~1.5m
						1.5~3m
						6m 处
S3	污水站北侧绿化地	项目内南侧	经度：113.513512436 纬度：22.562413701		柱状样	0~0.5m
						0.5~1.5m
						1.5~3m
S4	201 车间地下事故水池南侧绿地	项目内中部	经度：113.513096694 纬度：22.562791893		表层土	0～0.2m
S5	海济医药生物工程公司西侧	项目外西北侧	经度：113.510819498 纬度：22.563863435		表层土	0～0.2m
S6	康方生物南侧	项目外东南侧	经度：113.511751340 纬度：22.560516852		表层土	0～0.2m

4.6.2 监测项目

结合本项目的排污特征及周围的污染源情况，本次评价现状监测选取的指标有：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-

四氯乙烷、1,1,2,2,-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共计 46 项。

4.6.3 监测时间和频率

本次监测委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于2018年10月25日进行监测，采样一次。

测量方法和规范按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）进行。具体见表 4.6-2。

表 4.6-1 监测技术规范及使用仪

检测项目	检测方法	分析仪器型号	检出限（mg/kg）
pH 值	土壤中 pH 值的测定 NY/T 1377-2007	精密 pH 计（PHS-3C）	——
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪（AF-610B）	0.01
镉	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪（ICE3300）	0.01
铬	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-209	火焰原子吸收光谱仪（AA240FS）	5
铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	火焰原子吸收光谱仪（AA240FS）	1
铅	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪（ICE 3300）	0.1
镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	火焰原子吸收光谱仪（AA240FS）	5
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪（AF-610B）	0.002
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	2.1×10^{-3}
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.5×10^{-3}
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	3.0×10^{-3}
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.6×10^{-3}
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.3×10^{-3}
1,1-二氯乙	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色	气相色谱质谱联用仪	8×10^{-4}

检测项目	检测方法	分析仪器型号	检出限（mg/kg）
烯	谱-质谱法 HJ 642-2013	（6890-5973n）	
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	9×10^{-4}
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	9×10^{-4}
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	2.6×10^{-3}
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.9×10^{-3}
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.0×10^{-3}
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.0×10^{-3}
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	8×10^{-4}
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.1×10^{-3}
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.4×10^{-3}
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	9×10^{-4}
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.0×10^{-3}
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.5×10^{-3}
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.6×10^{-3}
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	2.0×10^{-3}
间、对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	3.6×10^{-3}
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.3×10^{-3}
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.1×10^{-3}
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.0×10^{-3}
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.2×10^{-3}
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.2×10^{-3}
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色	气相色谱质谱联用仪	1.6×10^{-3}

检测项目	检测方法	分析仪器型号	检出限（mg/kg）
	谱-质谱法 HJ 642-2013	（6890-5973n）	
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.09
苯胺	气质联用仪测试半挥发性有机化合物 US EPA 8270D-2014	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.5
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.06
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.1
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.1
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.2
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.1
䓛	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.1
二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.1
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	0.09

4.7.4 监测结果与现状评价

本项目环境现状监测土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018) 第二类用地土壤污染风险筛选值。

监测数据及评价结果见表 4.6-3 和表 4.6-4。

由表 4.6-3 和表 4.6-4 的监测及评价结果表明，本次土壤环境质量各监测点位的土壤监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)二类用地标准，说明项目所在区域的土壤环境现状质量良好。

表 4.6-3　区域土壤环境现状监测数据及评价结果表　　单位：mg/kg,pH 值无量纲

监测点位	S1 项目仓库旁边的绿化地			S2 项目溶剂库与地埋式储罐区旁绿化地				S3 污水站北侧绿化地			S4 201 车间地下事故水池南侧绿化地	S5 海济医药生物工程公司西侧土壤	S6 康方生物南侧土壤	**限值**	**计量单位**
断面深度	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	6m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m		
pH 值	6.3	6.8	6.9	6.8	6.3	6.2	6.6	6.6	7.2	6.6	7.3	6.8	6.6	——	无量纲
砷	14.6	12.7	17.0	26.0	22.6	12.9	14.8	10.1	11.5	14.3	19.1	9.05	13.8	60	mg/kg
镉	0.12	0.08	0.11	0.04	0.04	0.17	0.39	0.14	0.13	0.14	0.11	0.03	0.07	65	mg/kg
铬	56	51	38	82	77	54	32	45	52	51	31	84	74	——	mg/kg
铜	30	31	34	40	36	33	24	31	29	31	24	50	37	18000	mg/kg
铅	116	141	83.1	85.8	74.0	115	91.5	90.8	90.1	89.1	72.5	93.1	86.6	800	mg/kg
镍	25	27	33	41	43	23	18	28	25	27	22	48	27	900	mg/kg
汞	0.047	0.201	0.052	0.269	0.345	0.114	0.117	0.023	0.061	0.439	0.100	0.203	0.205	38	mg/kg
四氯化碳	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	$<2.1\times10^{-3}$	2.8	mg/kg
氯仿	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	0.9	mg/kg
氯甲烷	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	$<3.0\times10^{-3}$	37	mg/kg
1,1-二氯乙烷	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	9	mg/kg
1,2-二氯乙烷	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	66	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	596	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	54	mg/kg
二氯甲烷	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	$<2.6\times10^{-3}$	616	mg/kg
1,2-二氯丙烷	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	$<1.9\times10^{-3}$	5	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	10	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	6.8	mg/kg
四氯乙烯	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	$<8\times10^{-4}$	53	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	840	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	2.8	mg/kg
三氯乙烯	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	$<9\times10^{-4}$	2.8	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	0.5	mg/kg
氯乙烯	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	0.43	mg/kg
苯	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	4	mg/kg
甲苯	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	$<2.0\times10^{-3}$	1200	mg/kg
间、对二甲苯	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	$<3.6\times10^{-3}$	570	mg/kg
邻二甲苯	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	640	mg/kg
氯苯	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	270	mg/kg
1,2-二氯苯	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	560	mg/kg
1,4-二氯苯	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	20	mg/kg
乙苯	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	28	mg/kg
苯乙烯	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	$<1.6\times10^{-3}$	1290	mg/kg
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	mg/kg
苯胺	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	260	mg/kg

监测点位	S1 项目仓库旁边的绿化地			S2 项目溶剂库与地埋式储罐区旁绿化地				S3 污水站北侧绿化地			S4 201 车间地下事故水池南侧绿化地	S5 海济医药生物工程公司西侧土壤	S6 康方生物南侧土壤	**限值**	**计量单位**
2-氯酚	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	2256	mg/kg
苯并[a]蒽	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	15	mg/kg
苯并[a]芘	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	1.5	mg/kg
苯并[b]荧蒽	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	15	mg/kg
苯并[k]荧蒽	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	151	mg/kg
䓛	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	1293	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	1.5	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	＜0.1	15	mg/kg
萘	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	＜0.09	70	mg/kg

表 4.6-4　土壤监测质量标准指数

监测点位	S1 项目仓库旁边的绿化地			S2 项目溶剂库与地埋式储罐区旁绿化地				S3 污水站北侧绿化地			S4 201 车间地下事故水池南侧绿化地	S5 海济医药生物工程公司西侧土壤	S6 康方生物南侧土壤
断面深度	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	6m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
砷	0.24	0.21	0.28	0.43	0.38	0.22	0.25	0.17	0.19	0.24	0.32	0.15	0.23
镉	0.0018	0.0012	0.0017	0.00062	0.00062	0.0026	0.0060	0.0022	0.0020	0.0022	0.0017	0.00046	0.0011
铜	0.0017	0.0017	0.0019	0.0022	0.0020	0.0018	0.0013	0.0017	0.0016	0.0017	0.0013	0.0028	0.0021
铅	0.15	0.18	0.10	0.11	0.09	0.14	0.11	0.11	0.11	0.11	0.091	0.12	0.11
镍	0.028	0.030	0.037	0.046	0.048	0.026	0.020	0.031	0.028	0.030	0.024	0.053	0.030
汞	0.0012	0.0053	0.0014	0.0071	0.0091	0.0030	0.0031	0.00061	0.0016	0.012	0.0026	0.0053	0.0054
四氯化碳	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038
氯仿	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083
氯甲烷	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041	0.000041
1,1-二氯乙烷	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089
1,2-二氯乙烷	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013
1,1-二氯乙烯	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061	0.0000061
顺-1,2-二氯乙烯	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076	0.00000076
反-1,2-二氯乙烯	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083	0.0000083
二氯甲烷	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000021
1,2-二氯丙烷	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019
1,1,1,2-四氯乙烷	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050
1,1,2,2-四氯乙烷	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074
四氯乙烯	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075	0.0000075
1,1,1-三氯乙烷	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000065
1,1,2-三氯乙烷	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025
三氯乙烯	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016
1,2,3-三氯丙烷	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
氯乙烯	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017

监测点位	S1 项目仓库旁边的绿化地			S2 项目溶剂库与地埋式储罐区旁绿化地				S3 污水站北侧绿化地			S4 201 车间地下事故水池南侧绿化地	S5 海济医药生物工程公司西侧土壤	S6 康方生物南侧土壤
苯	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020
甲苯	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083	0.00000083
间、对二甲苯	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032	0.0000032
邻二甲苯	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010
氯苯	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020	0.0000020
1,2-二氯苯	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089	0.00000089
1,4-二氯苯	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030
乙苯	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021
苯乙烯	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062	0.00000062
硝基苯	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059
苯胺	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
2-氯酚	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013
苯并[a]蒽	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
苯并[a]芘	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333	0.0333
苯并[b]荧蒽	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067
苯并[k]荧蒽	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033
䓛	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039	0.000039
二苯并[a,h]蒽	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
茚并[1,2,3-cd]芘	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
萘	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064

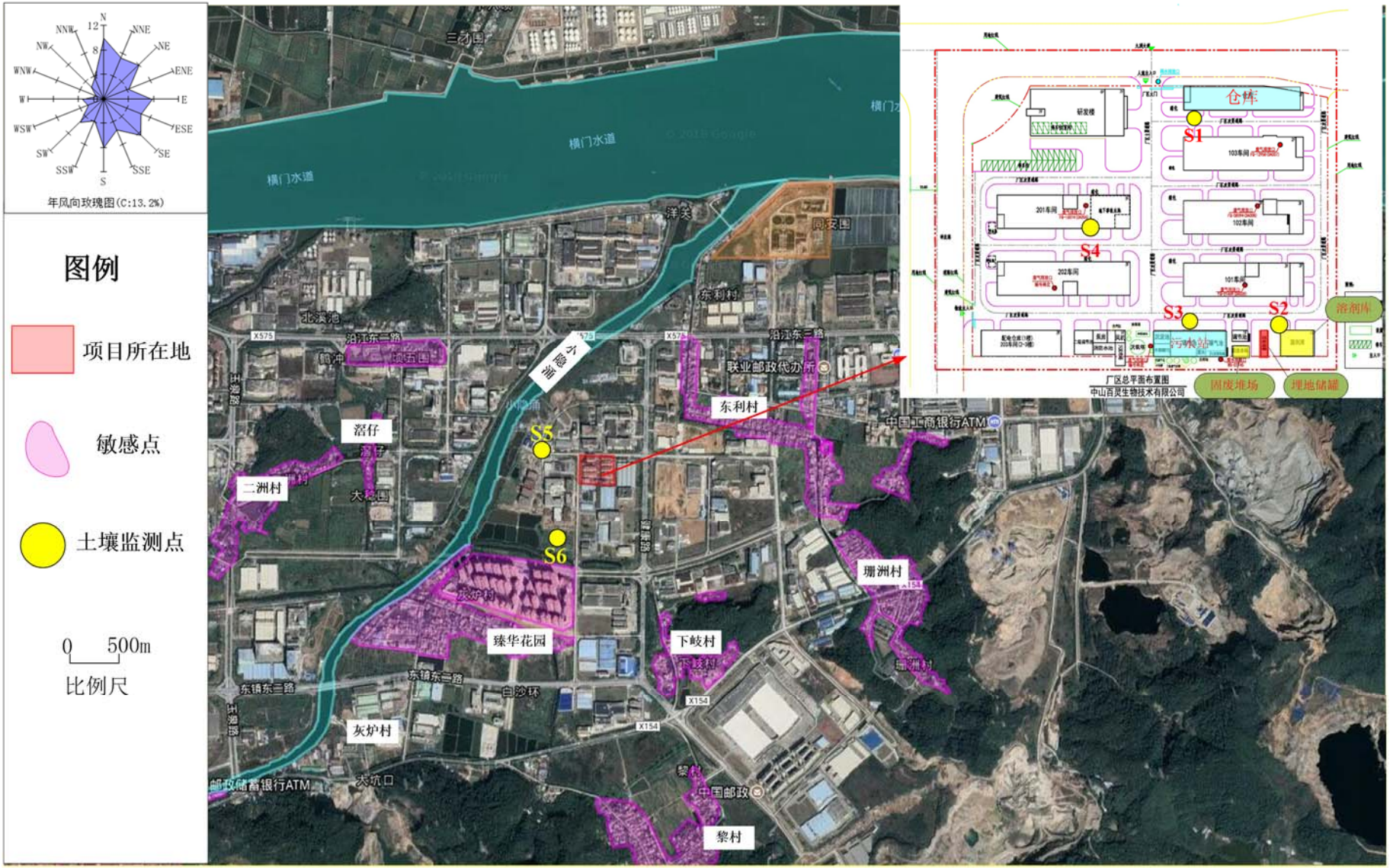


图 4.6-1　土壤现状监测布点图

4.7 底泥环境质量现状调查与评价

4.7.1 监测点位布设

本项目底泥监测项目除石油类、硫化物监测因子，其余监测因子引用《中山市绿色工业服务项目环境影响报告书》的底泥监测数据，引用监测点位布设情况具体见表 4.7-1 及图 4.2-1。pH、石油类、硫化物监测因子监测点位布设情况具体见表 4.7-2 及图 4.2-1。

表 4.7-1　引用底泥环境质量监测点分布一览表

监测点布设	监测项目	编号	监测点位置
	底泥	W1 断面	永安围涌
		W2 断面	玻璃围涌
		W3 断面	小隐涌汇入横门水道上游 2500m
		W4 断面	小隐涌汇入横门水道处
		W5 断面	横门水道排污口上游 500m
		W6 断面	横门水道排污口下游 1000m
监测项目	pH 值、有机质、Hg、As、Cr、Cd、Cu、Pb、Zn、Ni		
监测天数	监测 1 天，监测一次。		
采样日期	2017 年 05 月 03 日		

表 4.7-2　底泥环境质量监测点分布一览表

监测点布设	监测项目	编号	监测点位置
	底泥	W1 断面	中山火炬水质净化厂排污口入横门水道处上游 500 米处
		W2 断面	中山火炬水质净化厂排污口下游 500 米处
		W3 断面	中山火炬水质净化厂排污口入横门水道处下游 2500 米处
监测项目	pH 值、石油类、硫化物		
监测天数	监测 1 天，监测一次。		
采样日期	2018 年 10 月 31 日		

4.7.2 监测项目

结合本项目的排污特征及周围的污染源情况，本次评价现状监测选取的指标有：pH 值、石油类、硫化物、有机碳、Hg、As、Cr、Cd、Cu、Pb、Zn、Ni 共 12 项。

4.7.3 监测时间和频率

引用的监测指标为 pH 值、有机质、Hg、As、Cr、Cd、Cu、Pb、Zn、Ni，由东莞市华溯检测技术有限公司于 2017 年 5 月 3 日进行一期监测。

pH 值、石油类和硫化物由广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2018 年 10 月 31 日进行一期监测。

测量方法和规范按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）及其他相关监测法规中所推荐的方法分析测定各项目的含量。具体见表 4.7-3。

表 4.7-3　监测技术规范及使用仪

检测项目	检测方法	方法来源	检出限
pH	玻璃电极法 NY/T1121.2-2006	酸度计 LA-pH_{10}	—
总汞	微波消解原子荧光法 HJ680-2013	原子荧光光度计吉天 AFS8220	0.002mg/kg
总砷	微波消解原子荧光法 HJ680-2013		0.01mg/kg
铜	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007/6.2	原子吸收分光光度计 AA-6880F	1mg/kg
锌	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007/9		0.5mg/kg
铅	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007/7.1	原子吸收分光光度计 AA-6300C	0.1mg/kg
镉	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007/8.1		0.01mg/kg
总铬	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007/10.1	原子吸收分光光度计 AA-6880F	5mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法 GB/T17139-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880F	5mg/kg
石油类	GB17378.5-2007	紫外可见分光光度计	3 mg/kg
硫化物	HJ833-2017	紫外可见分光光度计（Blue star）	0.04 mg/kg

4.7.4 监测结果与现状评价

监测数据及评价结果见表 4.7-4~4.7-5。由于我国尚未颁布河流底泥环境质量标准，参照《中华人民共和国海洋沉积物质量》（GB18668－2002）第二类标准。

表 4.7-4　引用河流底泥环境现状监测数据　单位：mg/kg,pH 值无量纲

监测项目	监测位置						单位	二级标准
	W1	W2	W3	W4	W5	W6		
pH 值	6.53	6.41	6.62	6.48	6.57	6.45	无量纲	/
有机质	1.23	1.35	3.02	1.98	0.92	1.01	mg/Kg	/
Hg	0.025	0.026	0.021	0.024	0.029	0.031	mg/Kg	0.5
As	17.2	17.4	15.3	16.2	18.3	18.8	mg/Kg	65

Cr	39.5	37.6	76.3	54.2	32.1	35.9	mg/Kg	150
Cd	0.396	0.398	0.368	0.381	0.401	0.412	mg/Kg	1.5
Pb	44.2	44.6	43.2	45.4	45.9	46.9	mg/Kg	130
Zn	47.2	47.4	46.4	46.9	47.3	48.6	mg/Kg	350
Ni	38.3	38.6	37.6	37.9	39.6	40.3	mg/Kg	/

表 4.7-5　本项目监测河流底泥环境现状监测数据　单位：mg/kg,pH 值无量纲

监测项目	监测位置			单位	二级标准
	W1	W2	W3		
pH 值	7.6	7.4	7.3	/	/
石油类	12.1	7.4	9.2	mg/Kg	1000
硫化物	42.7	35.5	41.4	mg/Kg	500

表 4.7-6　　引用底泥环境质量各监测因子标准指数一览表

监测项目	监测位置					
	W1	W2	W3	W4	W5	W6
Hg	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06	0.06
As	0.26	0.27	0.24	0.25	0.28	0.29
Cr	0.26	0.25	0.51	0.36	0.21	0.24
Cd	0.26	0.27	0.25	0.25	0.27	0.27
Pb	0.34	0.34	0.33	0.35	0.35	0.36
Zn	0.13	0.14	0.13	0.13	0.14	0.14

表 4.7-7　本项目河流底泥环境质量各监测因子标准指数一览表

监测项目	监测位置		
	W1	W2	W3
石油类	0.0121	0.0074	0.0092
硫化物	0.0854	0.071	0.0828

由上表可知，引用的 6 个采样点及本项目的 3 个采样点各监测因子均满足《中华人民共和国海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第二类标准要求，各评价因子监测值的污染指数均小于 1，底泥环境质量良好。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

项目施工期较为简单，不涉及到土建和装修工程，仅为设备安装和调试等。项目施工期产生的污染物主要是安装人员生活污水、现有设备残留冲洗废水、安装人员生活垃圾、设备包装袋及安装运输车辆、装卸噪声及安装时各种机械噪声。

5.1.1 水环境影响分析

项目属于改扩建项目，目前厂区已有完善的污水处理站，安装人员生活污水经过现有化粪池预处理进入厂区污水处理站处理达标后，经市政管网进入进中山火炬开发区净化厂污水处理厂处理，污水处理厂尾水排入横门水道，对周边地表水影响较小。

5.1.2 声环境影响分析

施工期间主要为设备的安装，施工期噪声主要来自于施工机械和运输车辆，主要设备有电锯、电焊机和钻孔机等，设备安装期间对周边环境噪声会造成一定的影响，声功率级可达 80dB 以上，设备的声源见表 5.1-1。

表 5.1-1　　主要施工机械噪声水平和施工场界噪声限值

序号	施工机械	噪声水平dB（A）	噪声限值	
			昼间	夜间
1	电锯、电刨	100	70	55
2	吊车、升降机	80	70	55
3	电焊机	95	70	55
4	起重机	80	70	55
5	载重汽车	85	70	55
6	金属钎锤机	95	70	55
7	钻孔机	100	70	55
8	风动机具	95	70	55

施工期噪声源主要为施工设备产生的，针对这些设备噪声，施工建设单位拟通过采取安装减震垫片、设置施工围挡隔音等措施来降低施工噪声，减小对外环境的影响。此外工作人员平时需要加强施工设备的维护，使施工设备运行在良好状态。

在中午（12：00－14：00）和夜间（22：00－06：00）禁止有较大噪声产生的施工作业。

施工单位在采取以上噪声治理措施后，可大大降低施工噪声对当地声环境的不利影响，加上产生噪声的施工作业维持时间一般不会很长，施工作业噪声对当地声环境的影响不大，不会改变当地声环境的功能。

5.1.3 固体废物影响分析

施工期固体废物主要是增加设备的包装材料、安装人员的生活垃圾和少量建筑垃圾（来自钻孔）。

设备的包装材料主要是包装袋、板材和塑料泡沫，这些材料可以收集后可以用于外售处理。

本项目施工期施工人员主要为设备安装工，项目每天安装人员约为20人，安装人员生活垃圾按1kg/d.人计，则安装人员生活垃圾产生量约为20kg/d，施工期间垃圾产生总量为1.2t。建筑垃圾主要来自钻孔产生的部分建筑垃圾，建筑垃圾产生量较少，可以和施工人员生活垃圾一并处理。

生活垃圾和建筑垃圾集中堆放在具有防渗功能的垃圾池内，由环卫部门每天统一清运，集中处置。施工期产生的固体废弃物对环境有一定的影响，但由于施工期固体废弃物量不大，其影响范围主要在施工区，且影响是可逆的，随着施工期的结束而消失，因此，只要加强施工管理，并采取相应措施，施工期固体废弃物对环境的不利影响是可以减缓或消除的。

5.2 运营期环境空气影响预测与评价

5.2.1 污染气象特征分析

（1）气象资料收集

本项目所在地区位于珠江三角洲的腹部，属南亚热带海洋性季风气候，全年气候受偏南海洋性季风气候的调节，冬无严寒，夏无酷暑，气候温暖，春季升温早，秋季降温迟。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）以及大气环境影响评价的评价等级，本次评价收集了距离项目最近的气象站——中山市气象站2018 年连续一年的逐日、逐次的常规地面气象观测资料。中山市气象站类别是国家

基本气象站，经度为 E 113°24′、纬度为 N 22°31′，距离项目厂址约 13.1km，其气象资料满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对气象观测资料的要求。

（2）气候统计资料

由广东省气象局提供的中山市气象站近 20 年（1999-2018 年）的常规气候统计资料，主要包括年平均风速和风向玫瑰图，最大风速和月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年均降水量，降水量极值，日照等。

项目所在区域主要的气象要素特征值统计见表 5.2-1、中山市累年各月平均风速、气温详见表 5.2-2、中山市累年各风向频率详见表 5.2-3、中山市气象站近 20 年气象数据统计得到的风速玫瑰图详见图 5.2-1。同时，本次评价收集了区域内的 2015 年的高空气象数据。

表 5.2-1　中山市气象站近 20 年的主要气候资料统计结果表

项目	数值
年平均风速(m/s)	1.9
最大风速(m/s)及出现的时间	16.4 相应风向：E 出现时间：2018 年 9 月 16 日
年平均气温（℃）	23.0
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.7 出现时间： 2005 年 7 月 18 日、19 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.9 出现时间：2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度（%）	76
年均降水量（mm）	1943.2
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2888.2mm　出现时间：2016 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1441.4mm　出现时间：2004 年
年平均日照时数（h）	1810.0
近五年（2014-2018 年）平均风速(m/s)	1.80

①气温

中山市 1999～2018 年平均气温 23℃，极端最高气温 38.7℃，出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市年平均气温的变化范围在 14.6～29.1℃之间；其中七月平均气温最高，为 29.1℃；一月平均气温最低，为 14.6℃，详见表 5.2-2。

②风速

中山市 1999～2018 年平均风速为 1.9m/s，近五年（2014～2018 年）的平均风速为 1.80m/s。表 5.2-2 为 1999～2018 年各月份平均风速统计表，各月的平均风速变化范围在 1.6～2.2m/s 之间，六、七月份平均风速最大，为 2.2m/s，一月和十一月平均风速最小，为 1.6m/s，详见表 5.2-2。

表 5.2-2　中山市气象站近 20 年的各月平均风速、气温表（1999 年-2018 年）

月份（月）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	1.6	1.7	1.7	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.7
气温（℃）	14.6	16.4	19.1	23.2	26.5	28.3	29.1	28.8	27.9	25.2	20.9	16.1

③风向、风频

根据 1999～2018 年风向资料统计，中山常年主导风向不明显，中山地区主导风为 N 风，频率为 10.1；次主导风向为 NE 风，频率为 8.2，详见表 5.2-3。

表 5.2-3　中山市气象站近 20 年的全年风向频率表　　单位：%

季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	10.3	7.8	7.3	4.8	7.9	7.1	8.9	5.4	7.5	4.3	5.3	2.8	2.8	1.3	2.9	4.1	10.9	N

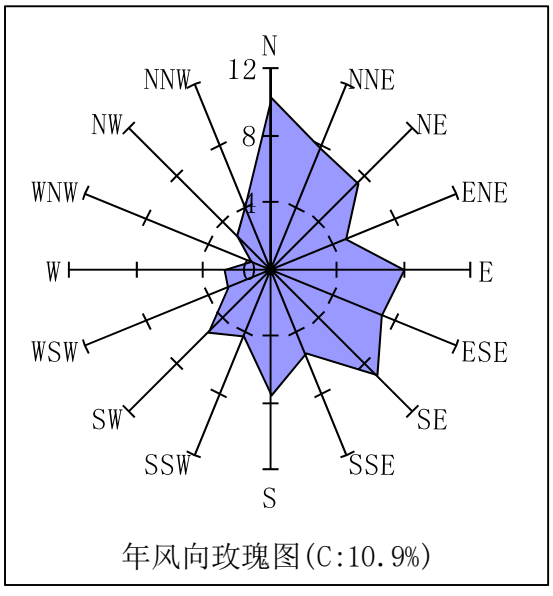


图 5.2-1　中山气象站风向玫瑰图（统计年限：1999-2018 年）

④降水

中山地区降水具有雨量多、强度大、年际变化大、年内分配不均匀等特点。1999～2018 年的平均年降水量为 1943.2mm，年雨量最大为 2888.2mm（2016 年），最少为

1441.4mm（2004 年）。

⑤相对湿度、日照

中山市 1999～2018 年平均相对湿度为 76.0%，月平均相对湿度最大为 81.3%（6 月），月平均相对湿度最小为 68.4%（12 月）。年平均相对湿度最大值为 79.9%（1997 年）；年平均相对湿度最小值为 70.6%（2011 年）。

中山市全年日照充足，中山市 1999～2018 年平均日照时数为 1810.0 小时，年最多日照时数为 2034.2 小时（2011 年），平均每日日照时数 5.6 小时；年最少日照时数为 1448.2 小时，平均每日日照时数只有 4.0 小时。日照时数随着季节的变化而变化，夏秋季日照时数多，冬春季日照时数少。3 月份由于阴雨天多，日照时数少，月平均日照时数只有 81.9 小时；而 7 月份受副热带高压控制，晴天多，月平均日照时数 214.6 小时，是 3 月份日照时数的 2.6 倍。

（3）地面气象特征

按导则，本环评采用中山市气象观测站 2018 年全年逐日逐次的地面气象资料，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

气象站基本信息如下：

中山国家基本气象站

区站号：59485；

地址：中山市东区紫马岭公园内（郊区）；

经度：113°24′E；

纬度： 22°31′N；

海拔高度：33.7 m。

风速仪离地高度：10.9m

①年平均温度的月变化

根据中山气象站 2018 年的气象观测数据，项目所在地 2018 年平均气温见表 5.2-4 和图 5.2-2，由表 5.2-4 可见，最热月（7 月）平均气温为 29.5℃，最冷月（2 月）平均气温为 13.88℃。

表 5.2-4　　中山市 2018 年平均温度的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度（℃）	14.50	13.88	17.43	24.18	26.82	28.99	29.50	28.43	27.96	26.30	20.69	18.19

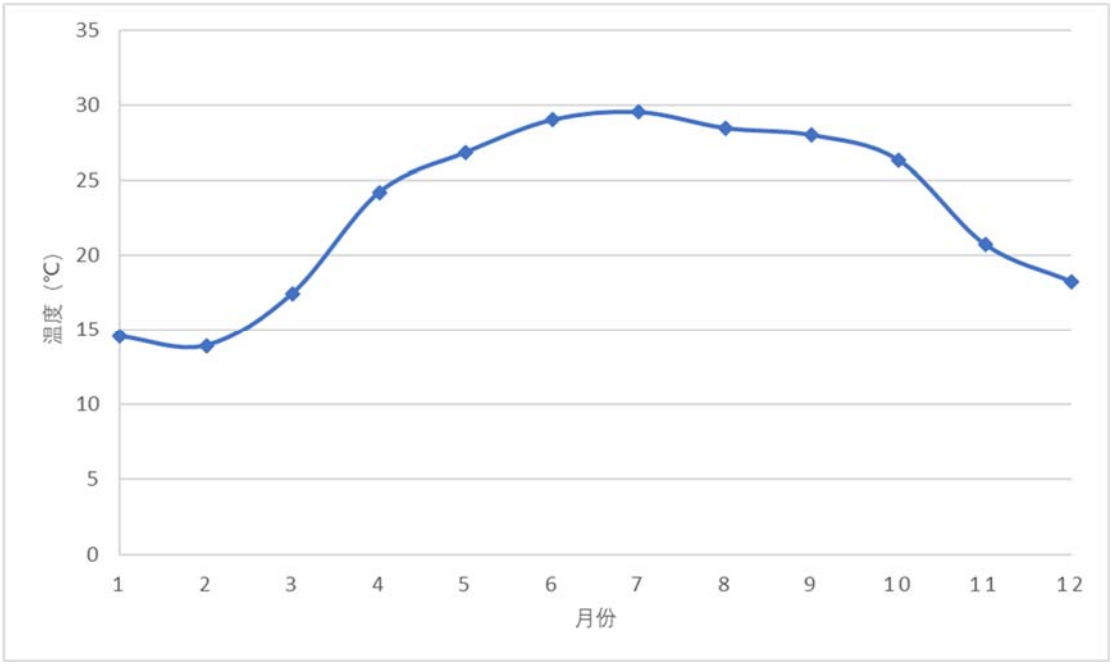


图 5.2-2　中山 2018 年平均温度月变化曲线图

②年平均风速的月变化

根据 2018 年中山市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速变化情况，统计结果见表 5.2-5 和图 5.2-3，由表 5.2-5 可知，2018 年月平均风速的最大值出现在 5 月，为 2.14 m/s，月平均风速的最小值出现在 3 月，为 1.63 m/s。

表 5.2-5　　中山市 2018 年平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	1.75	1.96	1.63	1.90	2.14	1.90	1.99	1.83	1.83	1.91	1.87	1.76

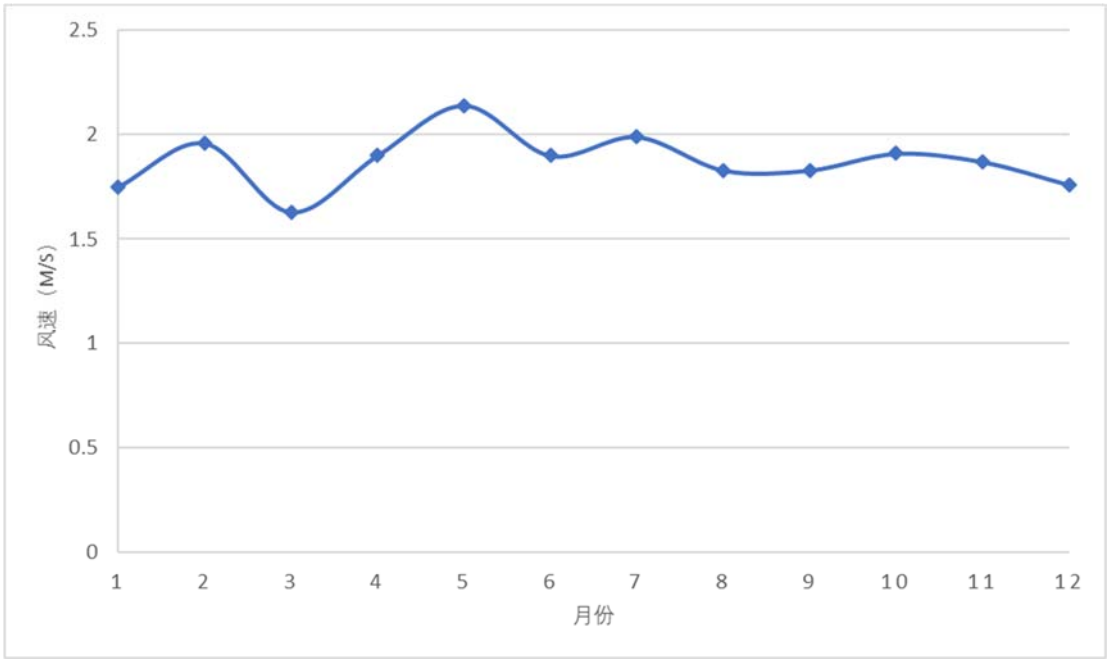


图 5.2-3　中山 2018 年平均风速月变化曲线图

③季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2018 年的气象观测，得到该地区 2018 年季小时平均风速的日变化见表 5.2-6 及图 5.2-4。由下表可知，在春季，中山小时平均风速在 14 时达到最大，为 2.45 m/s；在夏季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.50 m/s；在秋季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.46 m/s；在冬季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.37 m/s。

表 5.2-6　中山市 2018 年季小时平均风速日变化表单位：（m/s）

小时/h	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时
春季	1.50	1.52	1.54	1.51	1.55	1.56	1.56	1.63	1.87	2.14	2.25	2.33
夏季	1.50	1.54	1.51	1.55	1.43	1.47	1.35	1.66	1.99	2.08	2.35	2.36
秋季	1.55	1.57	1.57	1.57	1.50	1.55	1.48	1.77	2.11	2.25	2.35	2.42
冬季	1.55	1.53	1.63	1.57	1.65	1.67	1.63	1.66	1.94	2.22	2.24	2.35
小时/h	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时	24 时
春季	2.40	2.45	2.35	2.35	2.32	2.10	2.07	1.80	1.73	1.73	1.57	1.59
夏季	2.50	2.49	2.43	2.49	2.28	2.33	2.01	1.83	1.74	1.67	1.67	1.59
秋季	2.46	2.28	2.23	2.23	2.05	1.86	1.85	1.78	1.71	1.58	1.64	1.50
冬季	2.37	2.36	2.25	2.06	1.98	1.68	1.59	1.61	1.56	1.53	1.51	1.53

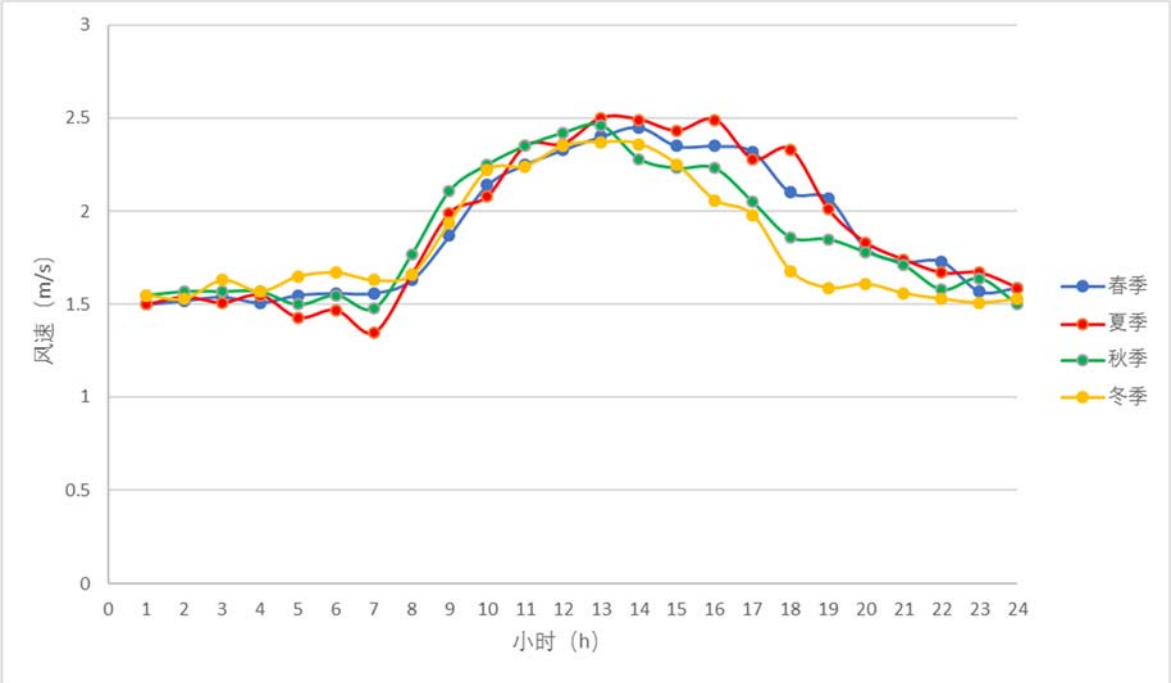


图 5.2-4　中山市 2018 年各季小时平均风速日变化曲线图

④各时段的主导风向

根据中山气象站 2018 年的气象观测，得到该地区 2018 年全年、季及月各时段

主导风向见下表。

表 5.2-7　中山市 2018 年各时段主导风向变化

时段	风向	风速m/s	频率(%)
一月	NNE	2.08	23.62
二月	NNE	2.08	26.29
三月	NNE	1.99	12.23
四月	S	2.44	18.89
五月	S	2.66	16.4
六月	SSW	2.69	20.83
七月	S	2.21	21.77
八月	E	2.17	16.53
九月	NNE	1.83	12.78
十月	NNE	2.01	25.94
十一月	N	2.3	22.5
十二月	NNE	1.92	26.91
全年	NNE	1.96	13.47
春季	E	1.88	14.72
夏季	SSW	2.48	15.13
秋季	NNE	2.01	18.91
冬季	NNE	2.02	25.59

由上表可知，该地区 2018 年全年主导风向为 NNE 风，风向频率为 13.47%，风速为 1.96 m/s；春季以 E 风向为主，风向频率为 14.72%，风速为 1.88 m/s；夏季以 SSW 风为主，风向频率为 15.13%，风速 2.48 m/s；秋季以 NNE 风为主，风向频率为 18.91%，风速为 2.01 m/s；冬季以 NNE 风为主，风向频率为 25.59%，风速为 2.02 m/s。

⑤平均风频的月变化、季变化及年均风频

根据中山气象站 2018 年的气象观测，得到该地区 2018 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见表 5.2-8。

该地区 2018 年全年风向玫瑰见图 5.2-5。

由表 5.2-8 和图 5.2-5 可知，该区域盛行风向较为集中，2018 年全年最多风向为 NNE，次多风向为 N，春季最多风向为 S，次多风向为 SE，夏季最多风向为 SSW，次多风向为 S，秋季最多风向为 NNE，次多风向为 N，冬季最多风向为 NNE，次多风向为 N。

表 5.2-8　2018 年逐月、四季及年各风向频率分布（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	15.73	15.46	9.27	5.65	12.10	12.10	10.22	2.42	1.88	0.67	0.67	0.13	0.27	0.67	2.82	7.12	2.82
二月	17.11	19.79	10.57	5.36	8.33	9.82	8.93	2.98	1.79	0.45	0.30	0.30	0.60	0.89	3.13	6.70	2.98
三月	7.66	4.97	7.80	6.18	14.38	16.40	13.17	9.27	8.87	3.49	1.34	0.94	0.67	0.13	1.21	3.09	0.40
四月	6.53	9.44	6.53	7.64	7.08	12.22	17.92	11.11	8.89	3.47	1.67	0.83	0.14	0.83	0.83	3.61	1.25
五月	0.67	2.55	2.55	3.49	11.42	7.66	9.14	8.47	14.92	20.16	9.41	4.44	1.88	1.48	0.94	0.81	0.00
六月	3.61	5.00	3.75	8.61	13.75	10.69	7.22	6.25	7.92	12.92	9.58	4.44	1.67	0.69	1.53	1.94	0.42
七月	0.40	1.48	4.57	8.47	20.70	12.63	9.68	7.66	9.41	15.05	6.18	1.48	0.94	0.40	0.27	0.40	0.27
八月	2.15	3.09	5.24	11.69	15.99	8.20	6.72	6.32	6.18	9.01	9.68	6.85	2.42	1.61	2.28	2.15	0.40
九月	9.17	11.25	3.75	5.42	8.75	10.56	13.19	6.25	8.19	4.58	5.00	4.17	3.06	1.11	1.53	3.47	0.56
十月	15.99	20.03	9.54	5.11	9.14	10.22	15.32	3.23	1.75	0.94	0.13	0.81	0.00	0.94	1.88	3.90	1.08
十一月	18.47	15.28	6.67	8.89	12.92	10.83	8.89	1.53	0.42	0.42	0.14	0.69	0.56	0.83	3.06	9.58	0.83
十二月	27.28	16.26	7.12	4.17	8.20	7.80	9.54	1.88	1.61	0.94	0.54	0.27	0.13	1.34	3.23	8.87	0.81
全年	10.35	10.31	6.43	6.72	11.94	10.76	10.83	5.63	6.02	6.06	3.74	2.12	1.03	0.91	1.88	4.28	0.97
春季	4.94	5.62	5.62	5.75	11.01	12.09	13.36	9.60	10.91	9.10	4.17	2.08	0.91	0.82	1.00	2.49	0.54
夏季	2.04	3.17	4.53	9.60	16.85	10.51	7.88	6.75	7.84	12.32	8.47	4.26	1.68	0.91	1.36	1.49	0.36
秋季	14.56	15.57	6.68	6.46	10.26	10.53	12.50	3.66	3.43	1.97	1.74	1.88	1.19	0.96	2.15	5.63	0.82
冬季	20.14	17.08	8.94	5.05	9.58	9.91	9.58	2.41	1.76	0.69	0.51	0.23	0.32	0.97	3.06	7.59	2.18

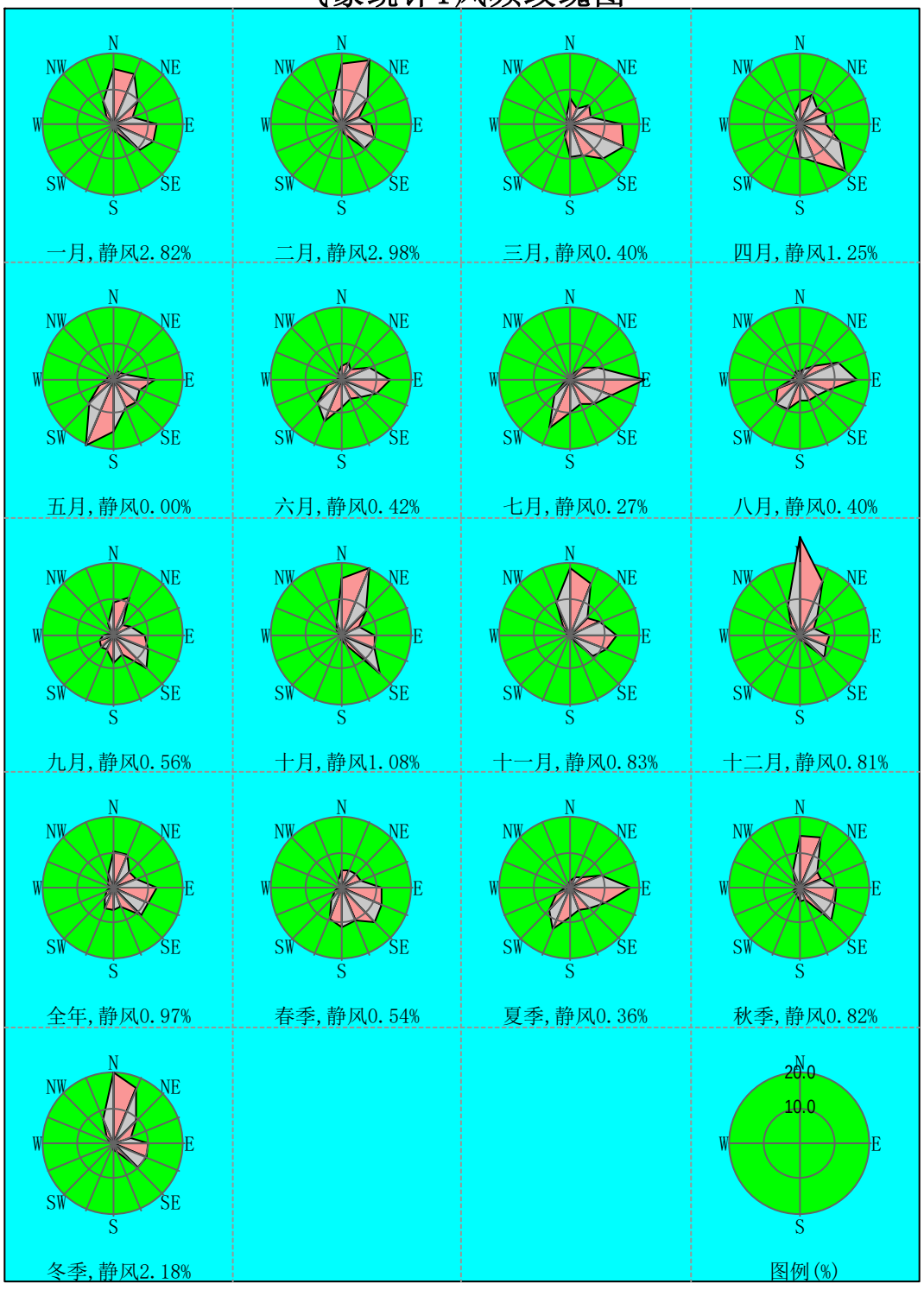


图 5.2-5　2018 年逐月、全年及四季风向频率玫瑰图

5.2.2 大气污染预测影响评价

5.2.2.1 大气污染物预测方案

本评价选取 NH_3、H_2S、丙酮、甲醇、VOCs、乙酸丁酯、三乙胺、二氯甲烷、HCl 作为预测计算因子，主要预测方案包括：

（1）正常工况下，全年逐时小时气象条件下，环境保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面 1 小时浓度； 全年逐日气象条件下，环境敏感点、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面日平均浓度；长期气象条件下，环境敏感点、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面年平均浓度；

（2）事故工况下，全年逐日气象条件下，环境保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面 1 小时平均浓度；

（3）未进行监测的敏感点的背景浓度选现有敏感点监测值最大值，网格点背景浓度取所有监测点的平均值。

预测计算方案具体见表 5.2-9。

表 5.2-9　　预测方案计算表

序号	指标	预测区域	气象参数	正常工况	事故工况	计算点
1	甲醇	边长约 5km 的正方形区域，计算范围完全覆盖评价范围	2015 年逐日逐时气象资料	1 小时平均浓度、24 小时平均浓度	1 小时平均浓度	各敏感点及以网格点
2	乙酸丁酯					
3	HCl					
4	VOCs			1 小时平均浓度、8 小时平均浓度		
5	二氯甲烷			1 小时平均浓度		
6	三乙胺					
7	丙酮					
8	NH_3					
9	H_2S					

5.2.2.2 大气污染物影响预测模式及其参数

（1）预测模式

结合项目所在地实际情况，本次预测选择《大气环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018）推荐的 AERMOD 模式进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD包括两个预处理模式，即AERMET气象预处理和AERMAP地形预处理模式。AERMOD 适用于下列条件：

评价范围小于等于 50km 的一级、二级评价；简单和复杂地形，农村或城市地区；模拟点源、面源和体源的输送和扩散；地面、近地面和有高度的污染源的排放；模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

（2）坐标系建立及预测计算点

本次环境空气影响预测计算点包括：环境空气敏感点、评价范围内的网格点及评价区域最大地面浓度点。

以项目中心点为原点（0，0）（东经 113°30′48.68″，北纬 22°33′46.71″），右上角的坐标为（2500，2500），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，其中在距离原点的 X 与 Y 轴的 1km 范围（高浓度区）内以步长为 50m，X 与 Y 轴的 1km 以外（低浓度区）以步长为 100m 的步长，设定预测的网格点，建立本次大气预测坐标系统。

环境保护目标的坐标见表 5.2-10。

表 5.2-10　拟预测的环境敏感点清单

序号	名称	X	Y	地面高程
1	东利村	418	235	-1.00
2	臻华花园	-194	-400	0.01
3	灰炉村	-629	-604	-1.16
4	下歧村	305	-739	1.27
5	黎村	96	-1383	-3.00
6	珊洲村	1115	-304	2.26
7	中山火炬开发区理工学校	1125	419	-1.95
8	顷五围	-719	456	-0.74
9	滘仔	-1015	58	-0.01
10	二洲村	-1418	-77	-0.03
11	裕龙君汇	-2039	-666	-1.26
12	海傍村	-2340	-1064	0.49
13	七顷围	-1823	1743	1.61
14	下六顷	-487	1802	0.05

序号	名称	X	Y	地面高程
15	小隐村	-1945	-1484	-0.78
16	中山卓雅外国语学校	-2452	-769	-0.69

（3）地形数据

地形数据来源于网站（http://srtm.csi.cgiar.org/），地形数据范围覆盖评价范围，数据精度为3″（约90m），即东西向网格间距为3″、南北向网格间距为3″，高程最小值：-6.60(m)，高程最大值：174.60(m)，评价范围地形特征见图5.2-6。

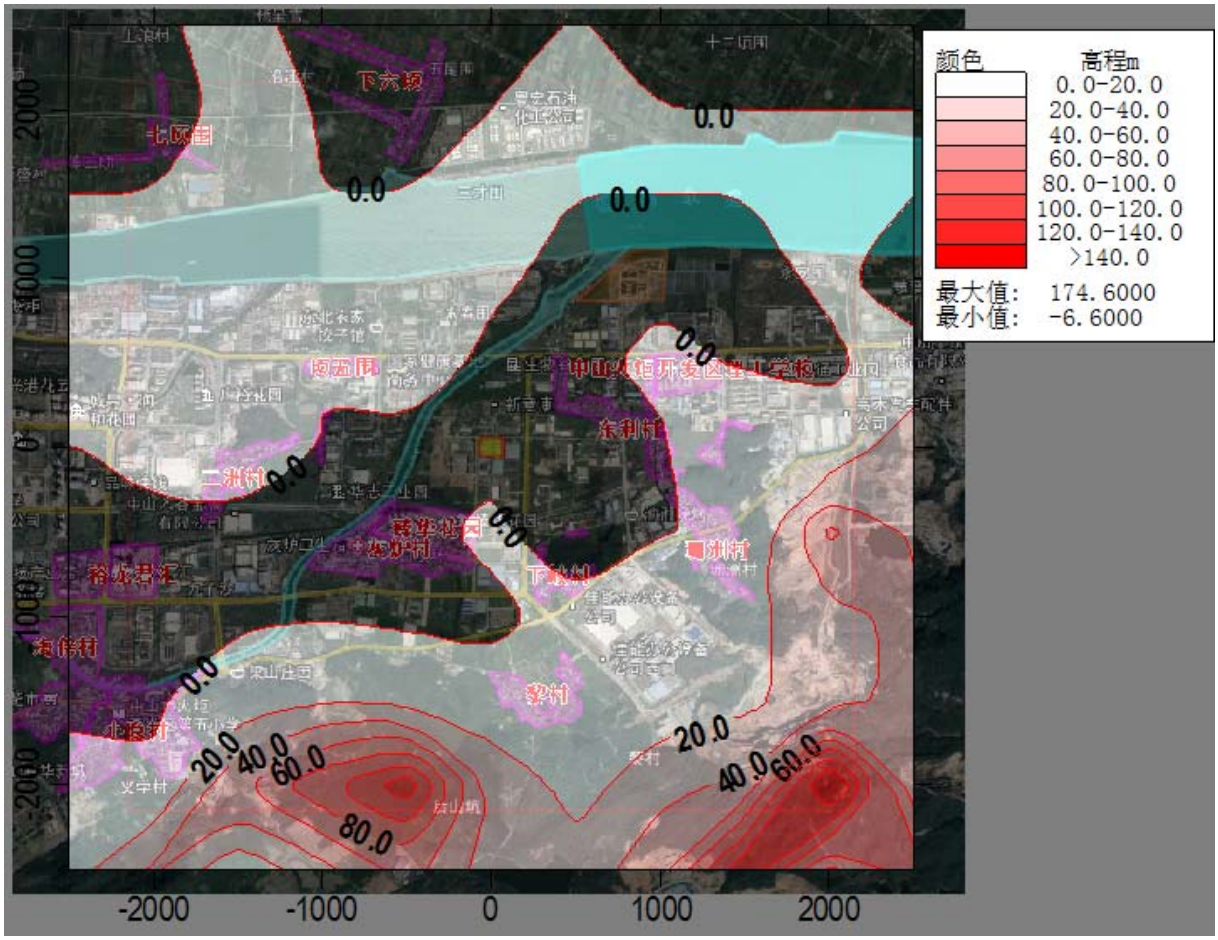


图 5.2-6　预测区域地形图

（4）相关参数选项

地表特征数据来源于环境保护部环境工程评估中心 AERSURFACE 在线服务系统，考虑到本项目处于中国南方城市，确定本次评价选取的地表特征数据见表5.2-11。

表 5.2-11　地表特征数据

序号	扇区	地表类型	地表湿度	粗糙度	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	城市	潮湿气候	按AERMET通用地标	冬季(12,1,2 月)	0.5	0.5	0.35
2					春季(3,4,5 月)	.35	.5	1
3					夏季(6,7,8 月)	.35	.5	1

序号	扇区	地表类型	地表湿度	粗糙度	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
4				类型选取	秋季(9,10,11 月)	.14	.5	1
5					冬季(12,1,2 月)	.14	.5	1
6					春季(3,4,5 月)	.14	.5	1
7					夏季(6,7,8 月)	.16	1	1
8					秋季(9,10,11 月)	.16	1	1
9					冬季(12,1,2 月)	.16	1	1
10					春季(3,4,5 月)	.18	1	1
11					夏季(6,7,8 月)	.18	1	1
12					秋季(9,10,11 月)	.18	1	1

（5）大气污染源强

根据工程分析结果，本项目近期及远期预测排放源强见表 5.2-12a、b。

表 5.2-12a　　近期排放预测源强一览表

排气筒编号	污染工序/车间	污染物	废气量	正常工况排放源强	非正常工况排放源强	排气筒		
			(m^3/h)	kg/h	kg/h	高度(m)	内径(m)	温度(℃)
FQ1	101、201、202三个车间	甲醇	40000	0.0974	0.974	20	0.30	25
		乙酸丁酯		0.000200	0.0995			
		三乙胺		0.00577	0.0577			
		丙酮		0.0469	0.469			
		VOCs		0.191	1.910			
		HCl		0.00333	0.0667			
FQ2	102、103车间	乙酸丁酯	40000	0.00206	0.0646	20	0.30	25
		甲醇		0.0956	0.956			
		二氯甲烷		0.0244	0.244			
		VOCs		0.253	2.528			
		HCl		0.00612	0.122			
FQ3	污水处理站	NH_3	15000	0.00629	0.0629	15	0.25	25
		H_2S		0.000243	0.00243			
		VOCs		0.0408	0.408			
FQ4	研究室、化验室	甲醇	2000	0.0000536	0.000536	30	0.25	25
		VOCs		0.000107	0.00107			
无组织	102 车间	HCl	/	0.00121	0.00121	长*宽*高：53.9*15.1*6m		
	103 车间	HCl		0.00121	0.00121	长*宽*高：53.9*15.1*6m		
	202 车间	HCl		0.00213	0.00213	长*宽*高：60*15*8m		
	储罐	丙酮		0.00178	0.00178	长*宽*高：12*4*2m		
		乙酸丁酯		0.00333	0.00333			
		VOCs		0.00511	0.00511			
	污水处理站	NH_3		0.00581	0.00581	长*宽*高：42*12*2m		
		H_2S		0.000225	0.000225			
		VOCs		0.0377	0.0377			

排气筒编号	污染工序/车间	污染物	废气量	正常工况排放源强	非正常工况排放源强	排气筒		
			(m^3/h)	kg/h	kg/h	高度(m)	内径(m)	温度(℃)
	质检楼实验室	甲醇		0.0000596	0.0000596	长*宽*高：75*12*12m		
		VOCs		0.000119	0.000119			

表 5.2-12b 远期排放预测源强一览表

排气筒编号	污染工序/车间	污染物	废气量	正常工况排放源强	非正常工况排放源强	排气筒		
			(m^3/h)	kg/h	kg/h	高度(m)	内径(m)	温度(℃)
FQ1	101、201、202三个车间	甲醇	40000	0.0974	0.974	20	0.30	25
		乙酸丁酯		0.00995	0.0995			
		三乙胺		0.00628	0.0628			
		丙酮		0.0469	0.469			
		VOCs		0.201	2.012			
		HCl		0.00333	0.0667			
FQ2	102、103车间	乙酸丁酯	40000	0.00654	0.0654	20	0.30	25
		甲醇		0.0956	0.956			
		二氯甲烷		0.0244	0.244			
		VOCs		0.259	2.593			
		HCl		0.00629	0.126			
FQ3	污水处理站	NH_3	15000	0.00629	0.063	15	0.25	25
		H_2S		0.000243	0.00243			
		VOCs		0.0408	0.408			
FQ4	研究室、化验室	甲醇	2000	0.0000536	0.000536	30	0.25	25
		VOCs		0.000107	0.00107			
无组织	102车间	HCl		0.00155	0.00155	长*宽*高：53.9*15.1*6m		
	103车间	HCl		0.00155	0.00155	长*宽*高：53.9*15.1*6m		
	202车间	HCl		0.00247	0.00247	长*宽*高：60*15*8m		
	储罐	丙酮		0.00293	0.00293	长*宽*高：12*4*2m		
		乙酸丁酯		0.00458	0.00458			
		VOCs		0.00751	0.00751			
	污水处理站	NH_3		0.00581	0.00581	长*宽*高：42*12*2m		
		H_2S		0.000225	0.000225			
		VOCs		0.0377	0.0377			
	质检楼实验室	甲醇		0.0000596	0.0000596	长*宽*高：75*12*12m		
		VOCs		0.000119	0.000119			

5.2.2.3 预测结果分析与评价

5.2.2.3.1 近期正常工况

（1）NH_3

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-13，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-14，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-7。

对于 NH_3 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.3809~3.9166μg/m^3 的范围内，占标率为 0.19~1.96%，叠加背景值后浓度在 85.3809~88.9166μg/m^3 的范围，占标率为 42.69~44.46%；网格最大地面浓度点浓度增量为 18.9636μg/m^3，占标率为 9.48%，叠加背景值后浓度为 103.9636μg/m^3，占标率为 51.98%。

表 5.2-13 环境敏感点 NH_3 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	200	3.0485	1.52	18031224	85	88.0485	44.02
2	臻华花园	1 小时	200	3.9116	1.96	18112722	85	88.9116	44.46
3	灰炉村	1 小时	200	1.8202	0.91	18112422	85	86.8202	43.41
4	下歧村	1 小时	200	1.1093	0.55	18042306	85	86.1093	43.05
5	黎村	1 小时	200	1.1510	0.58	18080723	85	86.1510	43.08
6	珊洲村	1 小时	200	0.8085	0.40	18122024	85	85.8085	42.90
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	200	0.7788	0.39	18111001	85	85.7788	42.89
8	顷五围	1 小时	200	1.5938	0.80	18012208	85	86.5938	43.30
9	滘仔	1 小时	200	1.4621	0.73	18120303	85	86.4621	43.23
10	二洲村	1 小时	200	0.8520	0.43	18111805	85	85.8520	42.93
11	裕龙君汇	1 小时	200	0.5933	0.30	18122023	85	85.5933	42.80
12	海傍村	1 小时	200	0.4368	0.22	18110707	85	85.4368	42.72
13	七顷围	1 小时	200	0.4897	0.24	18081803	85	85.4897	42.74
14	下六顷	1 小时	200	0.3809	0.19	18120223	85	85.3809	42.69
15	小隐村	1 小时	200	0.3873	0.19	18050205	85	85.3873	42.69
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	200	0.4581	0.23	18122023	85	85.4581	42.73
17	网格	1 小时	200	18.9636	9.48	18081803	85	103.9636	51.98

表 5.2-14　评价范围内 NH_3 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	200	18.9636	9.48	18081803	85	103.9636	51.98
	2	200	18.7302	9.37	18031224	85	103.7302	51.87
	3	200	17.8989	8.95	18012208	85	102.8989	51.45
	4	200	17.7839	8.89	18110420	85	102.7839	51.39
	5	200	17.6976	8.85	18021504	85	102.6976	51.35
	6	200	16.1691	8.08	18041721	85	101.1691	50.58
	7	200	16.1337	8.07	18042621	85	101.1337	50.57
	8	200	15.8987	7.95	18090205	85	100.8987	50.45
	9	200	15.7498	7.87	18052504	85	100.7498	50.37
	10	200	15.6578	7.83	18042324	85	100.6578	50.33

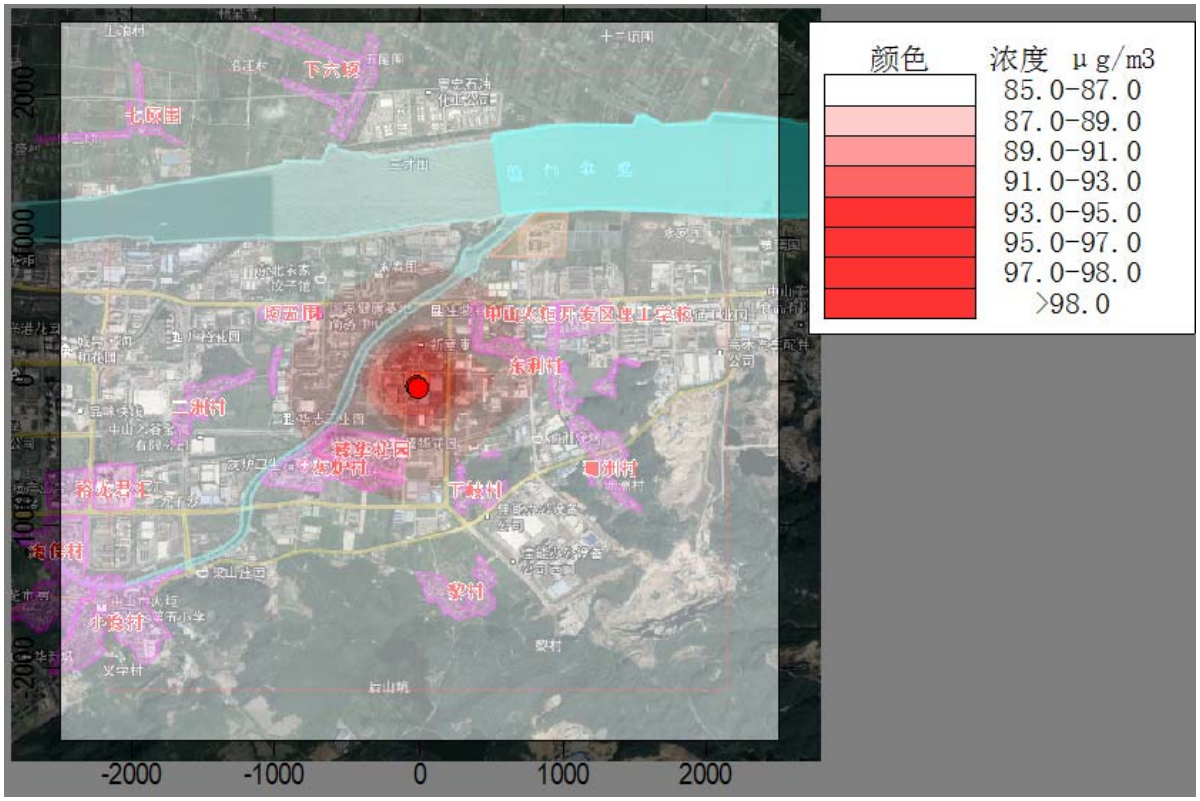


图 5.2-7　评价范围内最大 1 小时平均 NH_3 地面浓度叠加背景值后空间分布

（2）H_2S

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-15，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-16，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-8。

对于 H_2S 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0148~0.1515μg/m³ 的范围内，占标率为 0.15~1.51%，叠加背景值后浓度在 2.0148~2.1515μg/m³ 的范围，占标率为 20.15~21.51%；网格最大地面浓度点浓度增量为 0.7344μg/m³，占标率为 7.34%，叠加背

景值后浓度为 2.7344μg/m³，占标率为 27.34%。

表 5.2-15　环境敏感点 H_2S 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
1	东利村	1 小时	10	0.1181	1.18	18031224	2	2.1181	21.18
2	臻华花园	1 小时	10	0.1515	1.51	18112722	2	2.1515	21.51
3	灰炉村	1 小时	10	0.0705	0.70	18112422	2	2.0705	20.70
4	下歧村	1 小时	10	0.0430	0.43	18042306	2	2.0430	20.43
5	黎村	1 小时	10	0.0446	0.45	18080723	2	2.0446	20.45
6	珊洲村	1 小时	10	0.0313	0.31	18122024	2	2.0313	20.31
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	10	0.0302	0.30	18111001	2	2.0302	20.30
8	顷五围	1 小时	10	0.0617	0.62	18012208	2	2.0617	20.62
9	滘仔	1 小时	10	0.0566	0.57	18120303	2	2.0566	20.57
10	二洲村	1 小时	10	0.0330	0.33	18111805	2	2.0330	20.33
11	裕龙君汇	1 小时	10	0.0230	0.23	18122023	2	2.0230	20.23
12	海傍村	1 小时	10	0.0169	0.17	18110707	2	2.0169	20.17
13	七顷围	1 小时	10	0.0190	0.19	18081803	2	2.0190	20.19
14	下六顷	1 小时	10	0.0148	0.15	18120223	2	2.0148	20.15
15	小隐村	1 小时	10	0.0150	0.15	18050205	2	2.0150	20.15
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	10	0.0177	0.18	18122023	2	2.0177	20.18
17	网格	1 小时	10	0.7344	7.34	18081803	2	2.7344	27.34

表 5.2-16　评价范围内 H_2S 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	10	0.7344	7.34	18081803	2	2.7344	27.34
	2	10	0.7254	7.25	18031224	2	2.7254	27.25
	3	10	0.6932	6.93	18012208	2	2.6932	26.93
	4	10	0.6887	6.89	18110420	2	2.6887	26.89
	5	10	0.6854	6.85	18021504	2	2.6854	26.85
	6	10	0.6262	6.26	18041721	2	2.6262	26.26
	7	10	0.6248	6.25	18042621	2	2.6248	26.25
	8	10	0.6157	6.16	18090205	2	2.6157	26.16
	9	10	0.6099	6.10	18052504	2	2.6099	26.10
	10	10	0.6064	6.06	18042324	2	2.6064	26.06

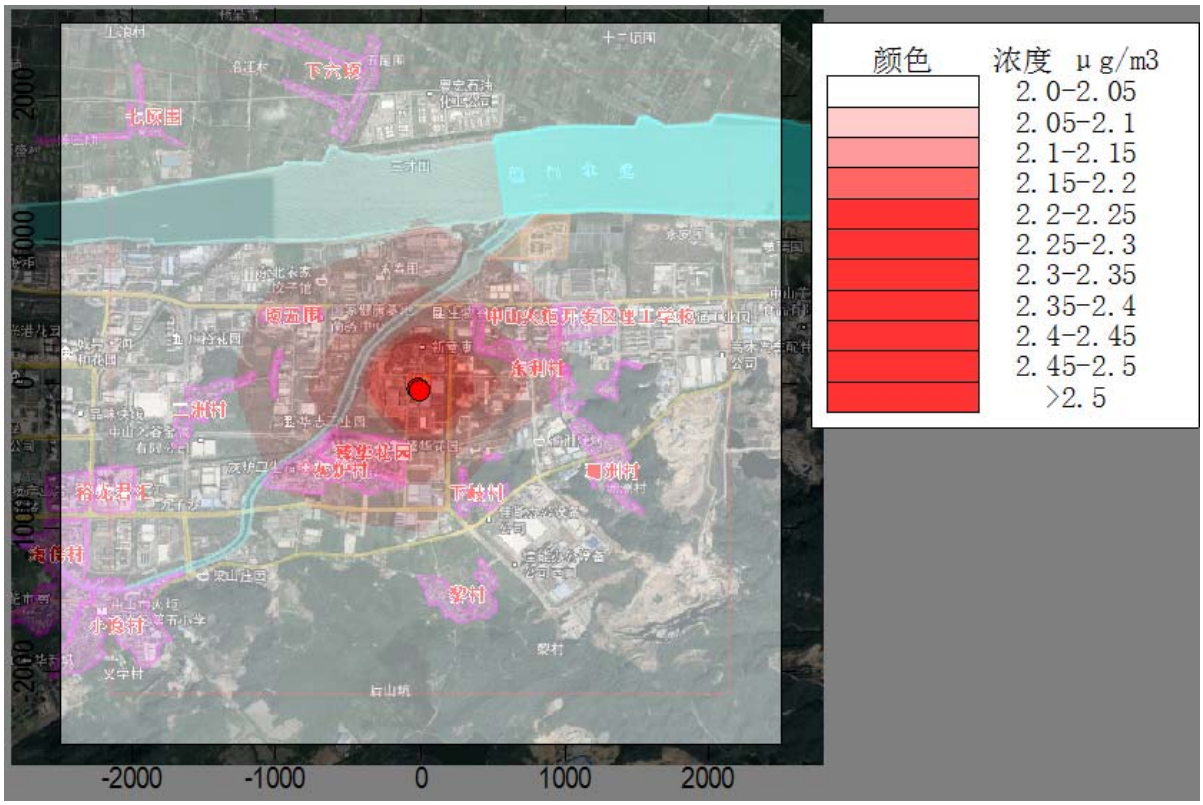


图 5.2-8 评价范围内最大 1 小时平均 H_2S 地面浓度叠加背景值后空间分布

（3）甲醇

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-17，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-18， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-9 及 5.2-10。

对于甲醇小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 1.5533~2.9961μg/m^3 的范围内，占标率为 0.052~0.10%，叠加背景值后浓度在 201.5533~202.9961μg/m^3 的范围，占标率为 6.72~6.77%；网格最大地面浓度点浓度增量为 13.0872μg/m^3，占标率为 0.44%，叠加背景值后浓度为 213.0872μg/m^3，占标率为 7.10%。

对于甲醇日平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.1067~0.5220μg/m^3 的范围内，占标率为 0.011~0.052%，叠加背景值后浓度在 200.1067~200.5220μg/m^3 的范围，占标率为 20.01~20.05%；网格最大地面浓度点浓度增量为 1.1631μg/m^3，占标率为 0.12%，叠加背景值后浓度为 201.1631μg/ m^3，占标率为 20.12%。

表 5.2-17 环境敏感点甲醇地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	3000	1.8841	0.063	18031224	200	201.8841	6.73
		日平均	1000	0.3541	0.035	180823	200	200.3541	20.04

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
2	臻华花园	1 小时	3000	2.7842	0.093	18061420	200	202.7842	6.76
		日平均	1000	0.5201	0.052	181027	200	200.5201	20.05
3	灰炉村	1 小时	3000	2.7158	0.091	18090719	200	202.7158	6.76
		日平均	1000	0.2544	0.025	180616	200	200.2544	20.03
4	下歧村	1 小时	3000	2.8552	0.10	18082706	200	202.8552	6.76
		日平均	1000	0.2755	0.028	181026	200	200.2755	20.03
5	黎村	1 小时	3000	2.0774	0.069	18090901	200	202.0774	6.74
		日平均	1000	0.2538	0.025	180909	200	200.2538	20.03
6	珊洲村	1 小时	3000	2.8134	0.094	18070801	200	202.8134	6.76
		日平均	1000	0.1172	0.012	180708	200	200.1172	20.01
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	3000	2.0871	0.070	18070201	200	202.0871	6.74
		日平均	1000	0.2345	0.023	180825	200	200.2345	20.02
8	顷五围	1 小时	3000	2.5309	0.084	18090201	200	202.5309	6.75
		日平均	1000	0.5220	0.052	180725	200	200.5220	20.05
9	滘仔	1 小时	3000	2.2805	0.076	18072506	200	202.2805	6.74
		日平均	1000	0.3633	0.036	180603	200	200.3633	20.04
10	二洲村	1 小时	3000	2.1181	0.071	18061703	200	202.1181	6.74
		日平均	1000	0.2362	0.024	180726	200	200.2362	20.02
11	裕龙君汇	1 小时	3000	2.4968	0.083	18090223	200	202.4968	6.75
		日平均	1000	0.1959	0.020	180727	200	200.1959	20.02
12	海傍村	1 小时	3000	2.0635	0.069	18062303	200	202.0635	6.74
		日平均	1000	0.1604	0.016	180910	200	200.1604	20.02
13	七顷围	1 小时	3000	1.8732	0.062	18092203	200	201.8732	6.73
		日平均	1000	0.3300	0.033	180923	200	200.3300	20.03
14	下六顷	1 小时	3000	2.9961	0.10	18082105	200	202.9961	6.77
		日平均	1000	0.2304	0.023	180904	200	200.2304	20.02
15	小隐村	1 小时	3000	1.5533	0.052	18061524	200	201.5533	6.72
		日平均	1000	0.1067	0.011	180616	200	200.1067	20.01
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	3000	2.1420	0.071	18090223	200	202.1420	6.74
		日平均	1000	0.1833	0.018	180727	200	200.1833	20.02
17	网格	1 小时	3000	13.0872	0.44	18050608	200	213.0872	7.10
		日平均	1000	1.1631	0.12	180510	200	201.1631	20.12

表 5.2-18　评价范围内甲醇地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	3000	13.0872	0.4362	18050608	200	213.0872	7.1029

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	2	3000	11.193	0.3731	18050608	200	211.193	7.0398
	3	3000	11.1021	0.3701	18080707	200	211.1021	7.0367
	4	3000	10.911	0.3637	18050607	200	210.911	7.0304
	5	3000	10.8498	0.3617	18081719	200	210.8498	7.0283
	6	3000	10.2382	0.3413	18050607	200	210.2382	7.0079
	7	3000	9.9178	0.3306	18050607	200	209.9178	6.9973
	8	3000	8.6833	0.2894	18062706	200	208.6833	6.9561
	9	3000	8.6717	0.2891	18072107	200	208.6717	6.9557
	10	3000	8.4459	0.2815	18081819	200	208.4459	6.9482
日平均	1	1000	1.1631	0.1163	180510	200	201.1631	20.1163
	2	1000	0.9419	0.0942	180718	200	200.9419	20.0942
	3	1000	0.9299	0.0930	180506	200	200.9299	20.0930
	4	1000	0.8675	0.0868	180810	200	200.8675	20.0868
	5	1000	0.8404	0.0840	180607	200	200.8404	20.0840
	6	1000	0.8326	0.0833	180918	200	200.8326	20.0833
	7	1000	0.8234	0.0823	180816	200	200.8234	20.0823
	8	1000	0.7827	0.0783	180509	200	200.7827	20.0783
	9	1000	0.7551	0.0755	180815	200	200.7551	20.0755
	10	1000	0.7389	0.0739	180304	200	200.7389	20.0739

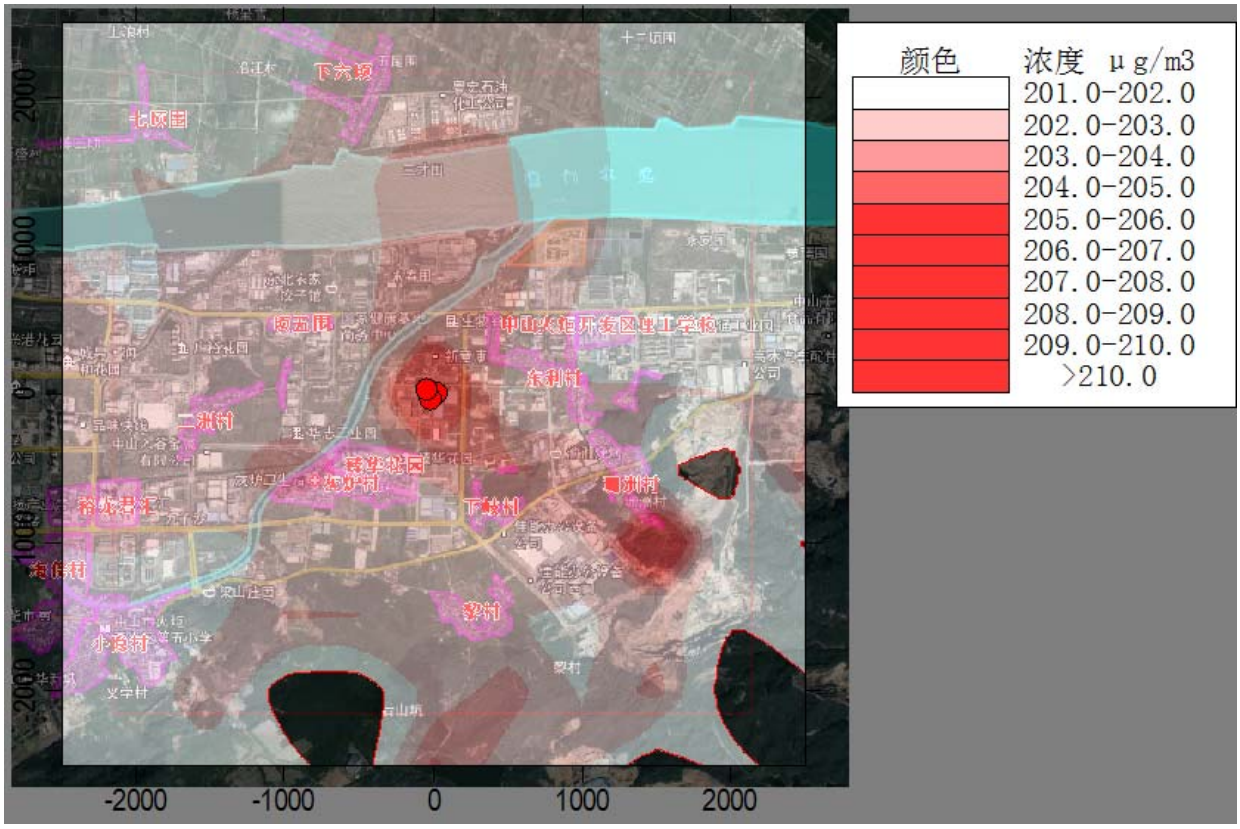


图 5.2-9　评价范围内最大 1 小时平均甲醇地面浓度叠加背景值后空间分布

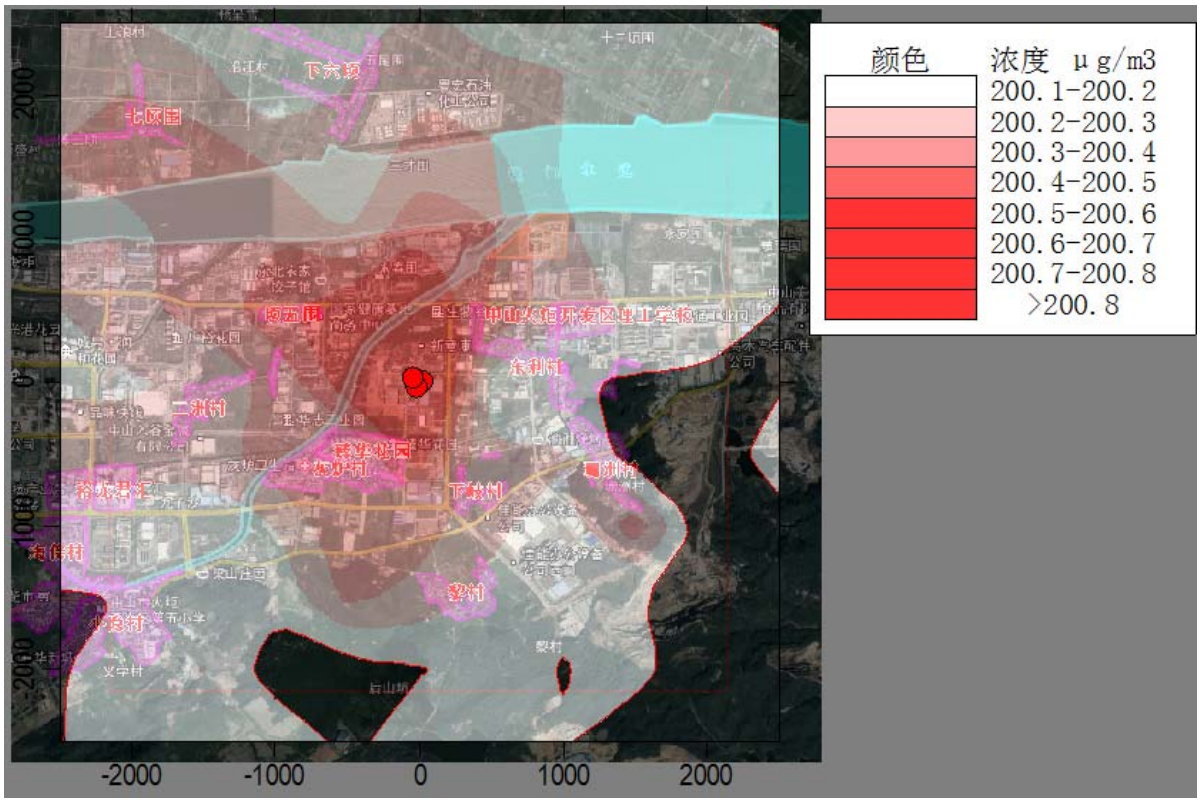


图 5.2-10　评价范围内最大日平均甲醇地面浓度叠加背景值后空间分布

（4）乙酸丁酯

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-19，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-20， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-11 及 5.2-12。

对于乙酸丁酯小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.1772~1.8132μg/m^3 的范围内，占标率为 0.18~1.81%，叠加背景值后浓度在 9.1772~10.8132μg/m^3 的范围，占标率为 9.18~10.81%；网格最大地面浓度点浓度增量为 15.3264μg/m^3，占标率为 15.33%，叠加背景值后浓度为 24.3264μg/m^3，占标率为 24.33%。

对于乙酸丁酯日平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0085~0.1755μg/m^3 的范围内，占标率为 0.0085~0.18%，叠加背景值后浓度在 1.7085~1.8755μg/m^3 的范围，占标率为 1.71~1.88%；网格最大地面浓度点浓度增量为 2.6741μg/m^3，占标率为 2.67%，叠加背景值后浓度为 4.3741μg/ m^3，占标率为 4.37%。

表 5.2-19　环境敏感点乙酸丁酯地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	100	1.6040	1.60	18031224	9	10.604	10.60
		日平均	100	0.0913	0.091	180820	1.7	1.7913	1.79
2	臻华花园	1 小时	100	1.8132	1.81	18112722	9	10.8132	10.81

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
		日平均	100	0.1755	0.18	181127	1.7	1.8755	1.88
3	灰炉村	1 小时	100	0.9436	0.94	18112422	9	9.9436	9.94
		日平均	100	0.0492	0.049	181124	1.7	1.7492	1.75
4	下歧村	1 小时	100	0.5436	0.54	18072701	9	9.5436	9.54
		日平均	100	0.0300	0.030	181118	1.7	1.730	1.73
5	黎村	1 小时	100	0.6222	0.62	18080723	9	9.6222	9.62
		日平均	100	0.0273	0.027	181225	1.7	1.7273	1.73
6	珊洲村	1 小时	100	0.4020	0.40	18122024	9	9.402	9.40
		日平均	100	0.0168	0.017	181220	1.7	1.7168	1.72
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	100	0.4746	0.47	18111001	9	9.4746	9.47
		日平均	100	0.0206	0.021	181110	1.7	1.7206	1.72
8	顷五围	1 小时	100	0.9743	0.97	18012208	9	9.9743	9.97
		日平均	100	0.0848	0.085	180122	1.7	1.7848	1.78
9	滘仔	1 小时	100	0.8388	0.84	18120303	9	9.8388	9.84
		日平均	100	0.0557	0.056	180219	1.7	1.7557	1.76
10	二洲村	1 小时	100	0.4893	0.49	18111805	9	9.4893	9.49
		日平均	100	0.0258	0.026	181203	1.7	1.7258	1.73
11	裕龙君汇	1 小时	100	0.3214	0.32	18122023	9	9.3214	9.32
		日平均	100	0.0151	0.015	181220	1.7	1.7151	1.72
12	海傍村	1 小时	100	0.2454	0.25	18110707	9	9.2454	9.25
		日平均	100	0.0113	0.011	181130	1.7	1.7113	1.71
13	七顷围	1 小时	100	0.2644	0.26	18081803	9	9.2644	9.26
		日平均	100	0.0136	0.014	180818	1.7	1.7136	1.71
14	下六顷	1 小时	100	0.2259	0.23	18120223	9	9.2259	9.23
		日平均	100	0.0130	0.013	181202	1.7	1.713	1.71
15	小隐村	1 小时	100	0.1772	0.18	18050205	9	9.1772	9.18
		日平均	100	0.0085	0.0085	180502	1.7	1.7085	1.71
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	100	0.2502	0.25	18122023	9	9.2502	9.25
		日平均	100	0.0119	0.012	181220	1.7	1.7119	1.71
17	网格	1 小时	100	15.3264	15.33	18102421	9	24.3264	24.33
		日平均	100	2.6741	2.67	180119	1.7	4.3741	4.37

表 5.2-20　评价范围内乙酸丁酯地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	100	15.3264	15.33	18102421	9	24.3264	24.33
	2	100	15.0905	15.09	18052906	9	24.0905	24.09

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	3	100	15.0467	15.05	18033107	9	24.0467	24.05
	4	100	15.0061	15.01	18100924	9	24.0061	24.01
	5	100	14.8379	14.84	18080623	9	23.8379	23.84
	6	100	14.7912	14.79	18031806	9	23.7912	23.79
	7	100	14.7850	14.79	18082904	9	23.785	23.79
	8	100	14.6864	14.69	18011903	9	23.6864	23.69
	9	100	14.6237	14.62	18120223	9	23.6237	23.62
	10	100	14.4567	14.46	18071707	9	23.4567	23.46
日平均	1	100	3.2284	3.23	180426	1.7	4.9284	4.93
	2	100	2.9459	2.95	181130	1.7	4.6459	4.65
	3	100	2.7656	2.77	180209	1.7	4.4656	4.47
	4	100	2.6980	2.70	180930	1.7	4.398	4.40
	5	100	2.6741	2.67	180119	1.7	4.3741	4.37
	6	100	2.6568	2.66	180117	1.7	4.3568	4.36
	7	100	2.6442	2.64	180111	1.7	4.3442	4.34
	8	100	2.6027	2.60	180405	1.7	4.3027	4.30
	9	100	2.5112	2.51	181202	1.7	4.2112	4.21
	10	100	2.4875	2.49	180427	1.7	4.1875	4.19

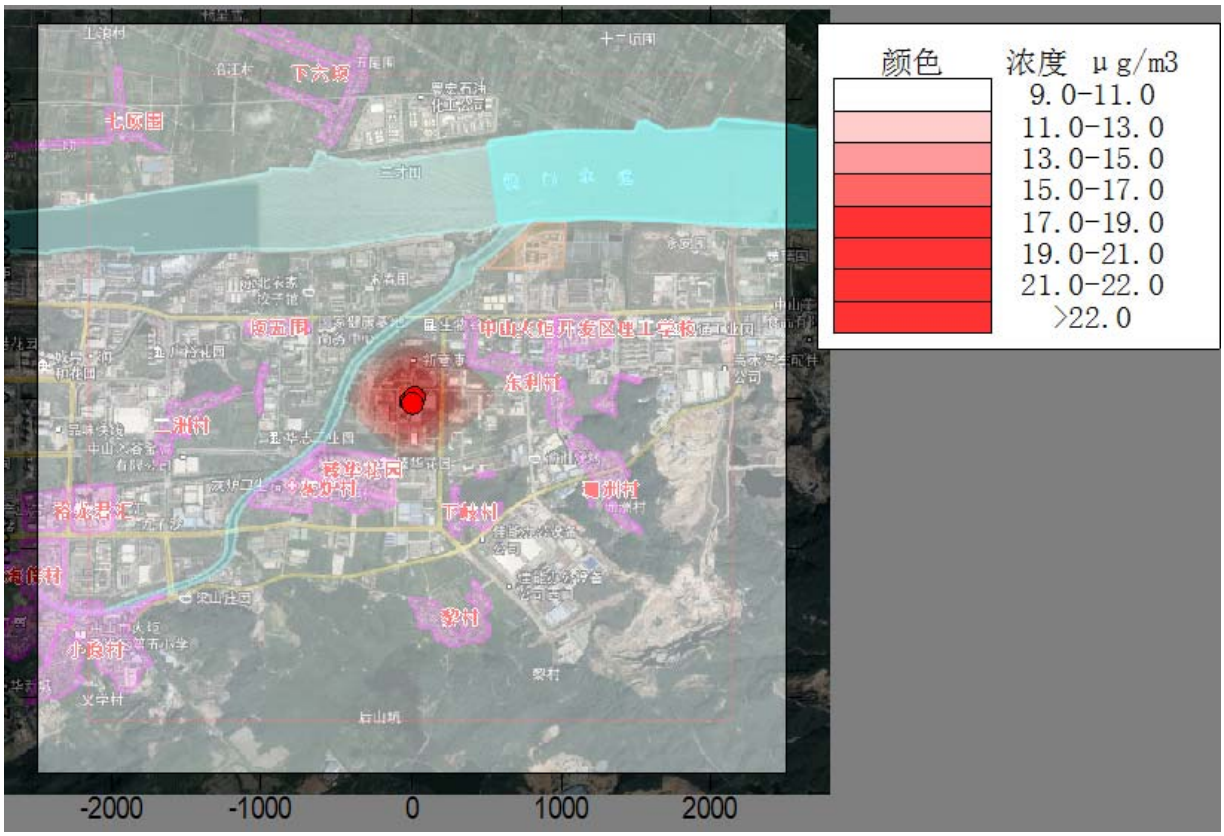


图 5.2-11　评价范围内最大 1 小时平均乙酸丁酯地面浓度叠加背景值后空间分布

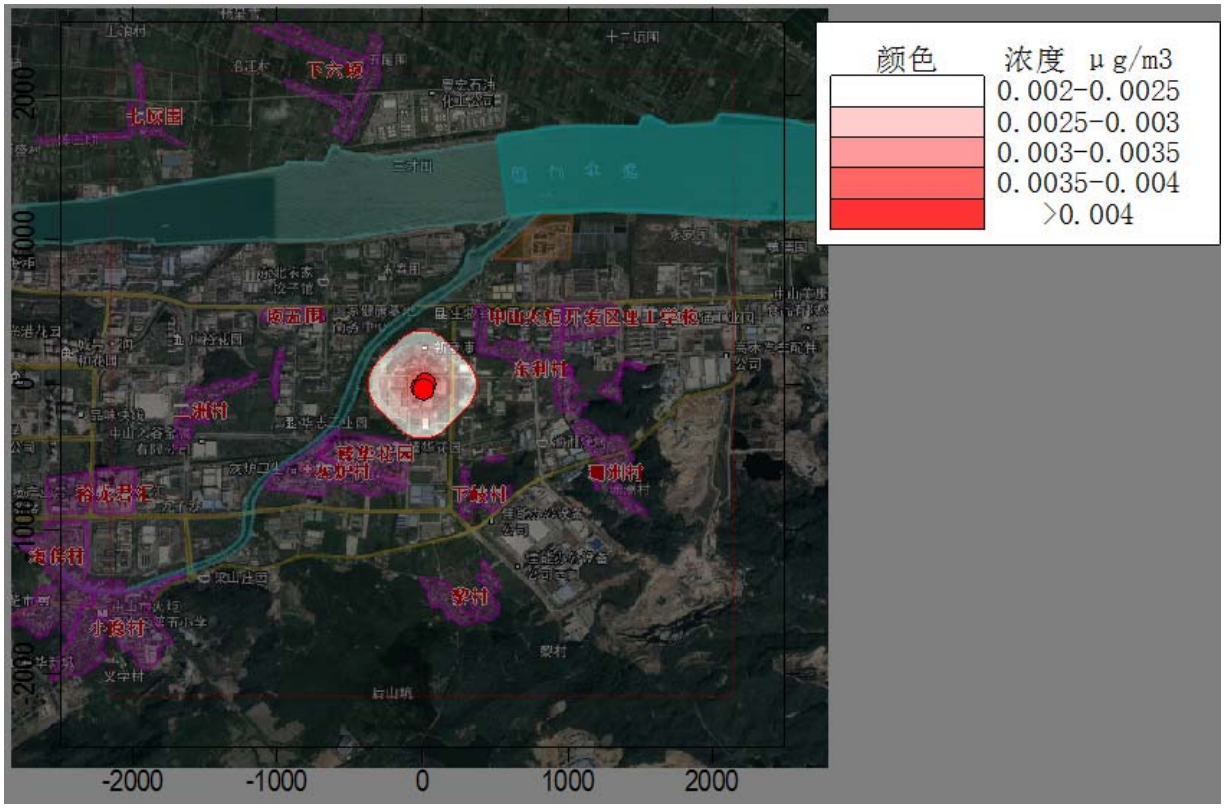


图 5.2-12　评价范围内最大日平均乙酸丁酯地面浓度叠加背景值后空间分布

（5）二氯甲烷

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-21，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-22，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-13。

对于二氯甲烷小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.1397~0.4821μg/m^3 的范围内，占标率为 0.029~0.10%，叠加背景值后浓度在 0.6397~0.9821μg/m^3 的范围，占标率为 0.13~0.20%；网格最大地面浓度点浓度增量为 3.2349μg/m^3，占标率为 0.67%，叠加背景值后浓度为 3.7349μg/m^3，占标率为 0.78%。

表 5.2-21　环境敏感点二氯甲烷地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	480	0.4749	0.099	18031224	0.5	0.9749	0.20
2	臻华花园	1 小时	480	0.4091	0.085	18032403	0.5	0.9091	0.19
3	灰炉村	1 小时	480	0.2785	0.058	18112422	0.5	0.7785	0.16
4	下歧村	1 小时	480	0.2367	0.049	18072701	0.5	0.7367	0.15
5	黎村	1 小时	480	0.1550	0.032	18100219	0.5	0.6550	0.14
6	珊洲村	1 小时	480	0.3455	0.072	18070801	0.5	0.8455	0.18
7	中山火炬开发	1 小时	480	0.4821	0.10	18070201	0.5	0.9821	0.20

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	480	0.1882	0.039	18091901	0.5	0.6882	0.14
9	滘仔	1 小时	480	0.2113	0.044	18061206	0.5	0.7113	0.15
10	二洲村	1 小时	480	0.2307	0.048	18090103	0.5	0.7307	0.15
11	裕龙君汇	1 小时	480	0.3224	0.067	18090223	0.5	0.8224	0.17
12	海傍村	1 小时	480	0.2667	0.056	18062303	0.5	0.7667	0.16
13	七顷围	1 小时	480	0.1783	0.037	18070603	0.5	0.6783	0.14
14	下六顷	1 小时	480	0.3922	0.082	18090407	0.5	0.8922	0.19
15	小隐村	1 小时	480	0.1397	0.029	18072502	0.5	0.6397	0.13
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	480	0.2763	0.058	18090223	0.5	0.7763	0.16
17	网格	1 小时	480	3.2349	0.67	18050608	0.5	3.7349	0.78

表 5.2-22　评价范围内二氯甲烷地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	480	3.2349	0.67	18050608	0.5	3.7349	0.78
	2	480	1.5877	0.33	18050607	0.5	2.0877	0.43
	3	480	1.4194	0.30	18080707	0.5	1.9194	0.40
	4	480	1.2225	0.25	18081719	0.5	1.7225	0.36
	5	480	1.1370	0.24	18062706	0.5	1.637	0.34
	6	480	1.0835	0.23	18050607	0.5	1.5835	0.33
	7	480	1.0632	0.22	18051319	0.5	1.5632	0.33
	8	480	1.0501	0.22	18080207	0.5	1.5501	0.32
	9	480	1.0467	0.22	18050608	0.5	1.5467	0.32
	10	480	1.0210	0.21	18070807	0.5	1.521	0.32

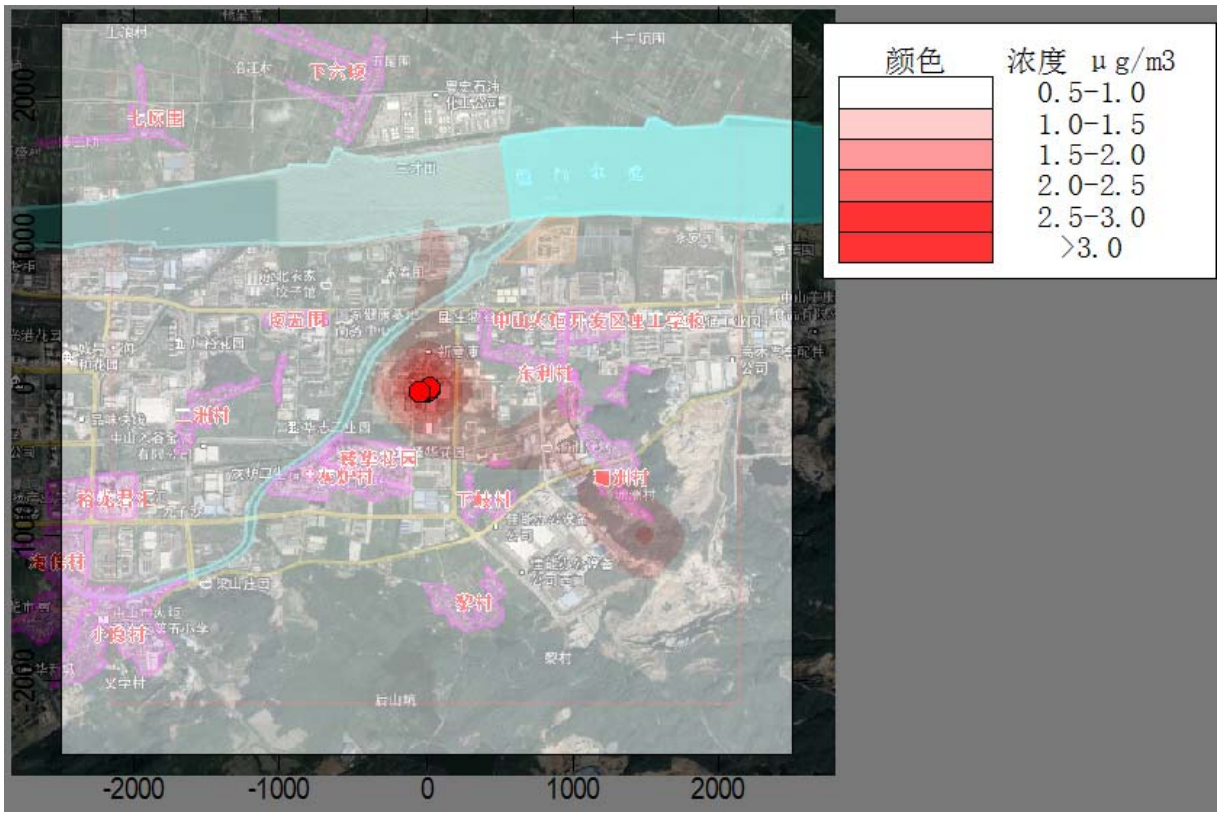


图 5.2-13　评价范围内最大 1 小时平均二氯甲烷地面浓度叠加背景值后空间分布

（6）三乙胺

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-23，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-24，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-14。

对于三乙胺小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0459~0.1313μg/m^3 的范围内，占标率为 0.092~0.26%，叠加背景值后浓度在 20.0459~20.1313μg/m^3 的范围，占标率为 40.09~40.26%；网格最大地面浓度点浓度增量为 0.5900μg/m^3，占标率为 1.18%，叠加背景值后浓度为 20.5900μg/m^3，占标率为 41.18%。

表 5.2-23　环境敏感点三乙胺地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	50	0.0540	0.11	18070622	20	20.0540	40.11
2	臻华花园	1 小时	50	0.1269	0.25	18061420	20	20.1269	40.25
3	灰炉村	1 小时	50	0.1313	0.26	18082001	20	20.1313	40.26
4	下歧村	1 小时	50	0.1305	0.26	18082706	20	20.1305	40.26
5	黎村	1 小时	50	0.1042	0.21	18090901	20	20.1042	40.21
6	珊洲村	1 小时	50	0.0898	0.18	18070801	20	20.0898	40.18
7	中山火炬开发	1 小时	50	0.0459	0.092	18082701	20	20.0459	40.09

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	50	0.1288	0.26	18090201	20	20.1288	40.26
9	滘仔	1 小时	50	0.1166	0.23	18091006	20	20.1166	40.23
10	二洲村	1 小时	50	0.1078	0.22	18070721	20	20.1078	40.22
11	裕龙君汇	1 小时	50	0.0758	0.15	18090223	20	20.0758	40.15
12	海傍村	1 小时	50	0.0623	0.12	18062303	20	20.0623	40.12
13	七顷围	1 小时	50	0.0730	0.15	18060306	20	20.0730	40.15
14	下六顷	1 小时	50	0.0912	0.18	18090307	20	20.0912	40.18
15	小隐村	1 小时	50	0.0737	0.15	18061524	20	20.0737	40.15
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	50	0.0663	0.13	18092424	20	20.0663	40.13
17	网格	1 小时	50	0.5900	1.18	18050607	20	20.5900	41.18

表 5.2-24　评价范围内三乙胺地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	50	0.5900	1.18	18050607	20	20.59	41.18
	2	50	0.5556	1.11	18050608	20	20.5556	41.11
	3	50	0.3842	0.77	18081719	20	20.3842	40.77
	4	50	0.3454	0.69	18080707	20	20.3454	40.69
	5	50	0.3373	0.67	18050607	20	20.3373	40.67
	6	50	0.3292	0.66	18072107	20	20.3292	40.66
	7	50	0.3022	0.60	18081819	20	20.3022	40.60
	8	50	0.2957	0.59	18072607	20	20.2957	40.59
	9	50	0.2713	0.54	18080207	20	20.2713	40.54
	10	50	0.2672	0.53	18050607	20	20.2672	40.53

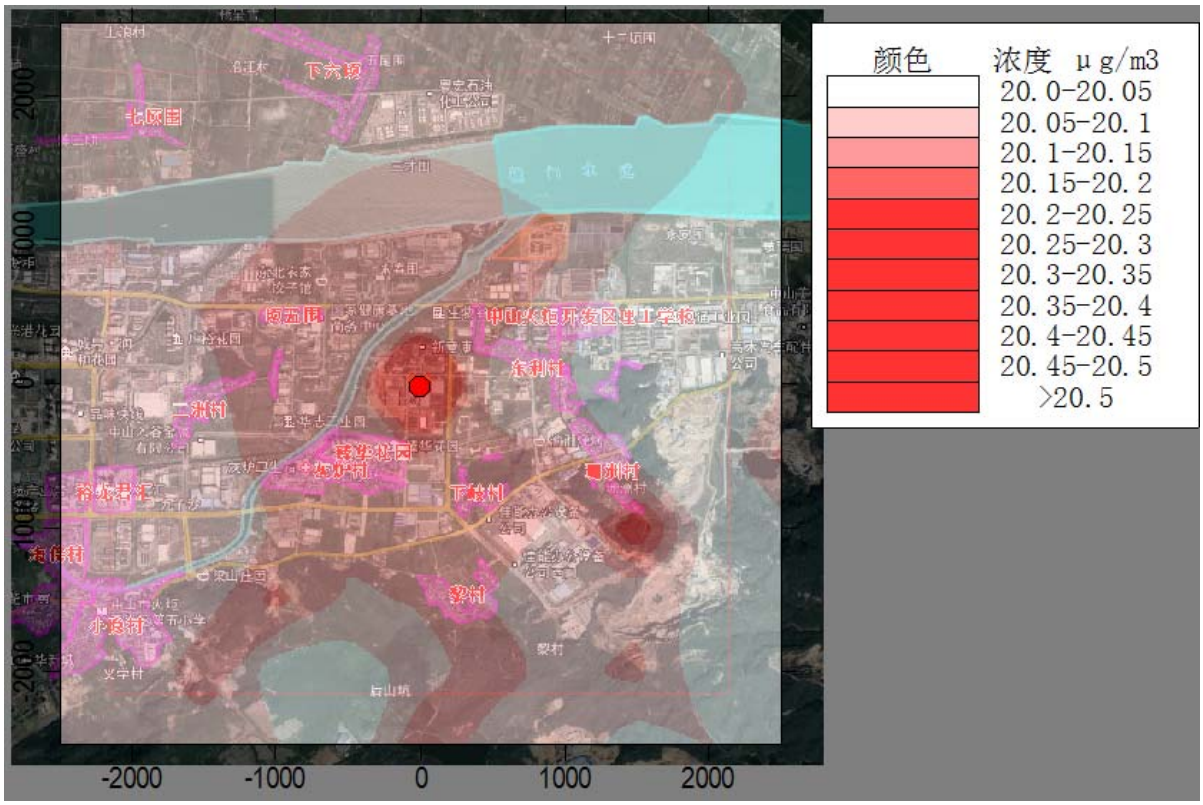


图 5.2-14　评价范围内最大 1 小时平均三乙胺地面浓度叠加背景值后空间分布

（7）丙酮

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-25，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-26，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-15。

对于丙酮小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.3822~1.1444μg/m^3 的范围内，占标率为 0.048~0.14%，叠加背景值后浓度在 200.3822~201.1444μg/m^3 的范围，占标率为 25.05~25.14%；网格最大地面浓度点浓度增量为 8.1925μg/m^3，占标率为 1.02%，叠加背景值后浓度为 28.1925μg/m^3，占标率为 26.02%。

表 5.2-25 环境敏感点丙酮地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	800	1.1394	0.14	18031224	200	201.1394	25.14
2	臻华花园	1 小时	800	1.1386	0.14	18061420	200	201.1386	25.14
3	灰炉村	1 小时	800	1.1444	0.14	18082001	200	201.1444	25.14
4	下歧村	1 小时	800	1.1424	0.14	18082706	200	201.1424	25.14
5	黎村	1 小时	800	0.9087	0.11	18090901	200	200.9087	25.11
6	珊洲村	1 小时	800	0.7684	0.10	18070801	200	200.7684	25.10
7	中山火炬开发	1 小时	800	0.3822	0.048	18082701	200	200.3822	25.05

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	800	1.1192	0.14	18090201	200	201.1192	25.14
9	滘仔	1 小时	800	1.0028	0.13	18091006	200	201.0028	25.13
10	二洲村	1 小时	800	0.9356	0.12	18070721	200	200.9356	25.12
11	裕龙君汇	1 小时	800	0.6492	0.081	18090223	200	200.6492	25.08
12	海傍村	1 小时	800	0.5274	0.066	18062303	200	200.5274	25.07
13	七顷围	1 小时	800	0.6241	0.078	18081924	200	200.6241	25.08
14	下六顷	1 小时	800	0.7928	0.10	18090307	200	200.7928	25.10
15	小隐村	1 小时	800	0.6370	0.080	18061524	200	200.6370	25.08
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	800	0.5707	0.071	18092424	200	200.5706	25.07
17	网格	1 小时	800	8.1925	1.02	18102421	200	208.1925	26.02

表 5.2-26　评价范围内丙酮地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	800	8.1925	1.02	18102421	200	208.1925	26.02
	2	800	8.0664	1.01	18052906	200	208.0664	26.01
	3	800	8.0430	1.01	18033107	200	208.043	26.01
	4	800	8.0213	1.00	18100924	200	208.0213	26.00
	5	800	7.9313	0.99	18080623	200	207.9313	25.99
	6	800	7.9064	0.99	18031806	200	207.9064	25.99
	7	800	7.9031	0.99	18082904	200	207.9031	25.99
	8	800	7.8499	0.98	18011903	200	207.8499	25.98
	9	800	7.8169	0.98	18120223	200	207.8169	25.98
	10	800	7.7276	0.97	18071707	200	207.7276	25.97

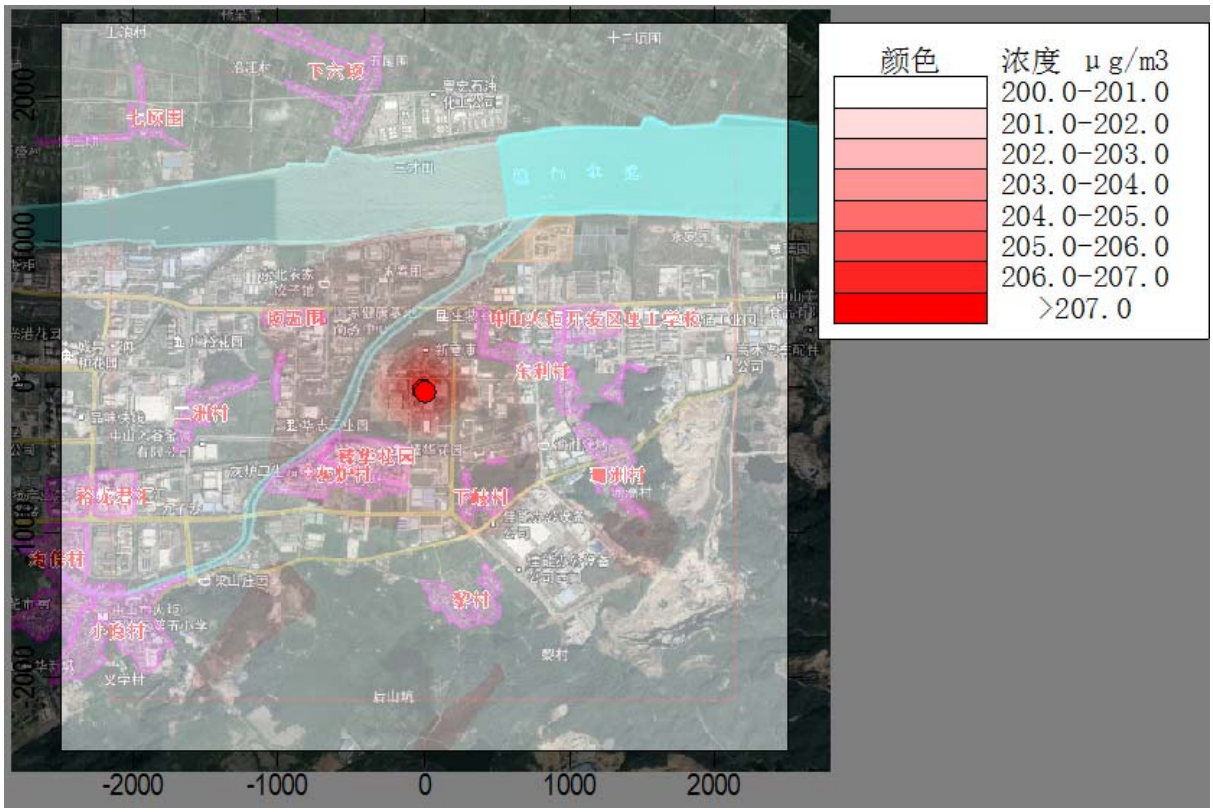


图 5.2-15　评价范围内最大 1 小时平均丙酮地面浓度叠加背景值后空间分布

（8）VOCs

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-27，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-28， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-16 及 5.2-17。

对于 VOCs 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 19.6995~90.0965μg/m^3 的范围内，占标率为 1.64~7.51%，叠加背景值后浓度在 385.1995~455.5965μg/m^3 的范围，占标率为 32.10~37.97%；网格最大地面浓度点浓度增量为 198.1717μg/m^3，占标率为 16.51%，叠加背景值后浓度为 563.6717μg/m^3，占标率为 46.97%。

对于 VOCs 8 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 1.0339~13.2627μg/m^3 的范围内，占标率为 0.17~2.21%，叠加背景值后浓度在 366.5339~378.7627μg/m^3 的范围，占标率为 61.09~63.13%；网格最大地面浓度点浓度增量为 35.1031μg/m^3，占标率为 5.85%，叠加背景值后浓度为 400.6031μg/ m^3，占标率为 66.77%。

表 5.2-27　环境敏感点 VOCs 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	1200	76.9088	6.41	18082004	365.5	442.4088	36.87
		8 小时	600	6.3590	1.06	180904	365.5	371.8590	61.98
2	臻华花园	1 小时	1200	90.0965	7.51	18021408	365.5	455.5965	37.97

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
		8 小时	600	13.2627	2.21	180930	365.5	378.7627	63.13
3	灰炉村	1 小时	1200	50.7246	4.23	18042324	365.5	416.2246	34.69
		8 小时	600	5.3510	0.89	180426	365.5	370.8510	61.81
4	下歧村	1 小时	1200	57.2354	4.77	18042306	365.5	422.7354	35.23
		8 小时	600	3.1516	0.53	181118	365.5	368.6516	61.44
5	黎村	1 小时	1200	40.8813	3.41	18080723	365.5	406.3813	33.87
		8 小时	600	2.7000	0.45	181225	365.5	368.2000	61.37
6	珊洲村	1 小时	1200	37.3314	3.11	18122024	365.5	402.8314	33.57
		8 小时	600	1.5555	0.26	181220	365.5	367.0555	61.18
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	1200	33.0433	2.75	18111001	365.5	398.5433	33.21
		8 小时	600	1.6865	0.28	180825	365.5	367.1865	61.20
8	顷五围	1 小时	1200	57.7654	4.81	18110420	365.5	423.2654	35.27
		8 小时	600	8.4470	1.41	180118	365.5	373.9471	62.32
9	滘仔	1 小时	1200	48.5187	4.04	18021906	365.5	414.0187	34.50
		8 小时	600	4.5747	0.76	180219	365.5	370.0747	61.68
10	二洲村	1 小时	1200	34.3688	2.86	18111805	365.5	399.8688	33.32
		8 小时	600	2.6428	0.44	180101	365.5	368.1428	61.36
11	裕龙君汇	1 小时	1200	26.2663	2.19	18072601	365.5	391.7663	32.65
		8 小时	600	1.4736	0.25	180726	365.5	366.9736	61.16
12	海傍村	1 小时	1200	25.4673	2.12	18120120	365.5	390.9673	32.58
		8 小时	600	1.6121	0.27	181130	365.5	367.1121	61.19
13	七顷围	1 小时	1200	28.2293	2.35	18081803	365.5	393.7292	32.81
		8 小时	600	1.7511	0.29	180923	365.5	367.2510	61.21
14	下六顷	1 小时	1200	24.0112	2.00	18021703	365.5	389.5112	32.46
		8 小时	600	1.5104	0.25	181202	365.5	367.0104	61.17
15	小隐村	1 小时	1200	19.6995	1.64	18050205	365.5	385.1995	32.10
		8 小时	600	1.0339	0.17	180502	365.5	366.5339	61.09
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	1200	23.6204	1.97	18122023	365.5	389.1204	32.43
		8 小时	600	1.1833	0.20	180726	365.5	366.6833	61.11
17	网格	1 小时	1200	198.1717	16.51	18072207	365.5	563.6717	46.97
		8 小时	600	35.1031	5.85	181025	365.5	400.6031	66.77

表 5.2-28　　评价范围内 VOCs 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	1200	198.1717	16.51	18072207	365.5	563.6717	46.97
	2	1200	180.7414	15.06	18050607	365.5	546.2414	45.52

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	3	1200	149.4294	12.45	18031208	365.5	514.9294	42.91
	4	1200	147.4661	12.29	18050207	365.5	512.9661	42.75
	5	1200	137.0494	11.42	18031224	365.5	502.5494	41.88
	6	1200	133.5976	11.13	18072107	365.5	499.0976	41.59
	7	1200	133.5189	11.13	18080607	365.5	499.0189	41.58
	8	1200	130.4895	10.87	18072907	365.5	495.9895	41.33
	9	1200	130.0583	10.84	18012208	365.5	495.5583	41.30
	10	1200	129.4960	10.79	18021504	365.5	494.996	41.25
8 小时平均	1	600	56.0966	9.35	181117	365.5	421.5966	70.27
	2	600	44.2620	7.38	180106	365.5	409.762	68.29
	3	600	43.3401	7.22	180209	365.5	408.8401	68.14
	4	600	43.1789	7.20	180908	365.5	408.6789	68.11
	5	600	42.3047	7.05	181214	365.5	407.8047	67.97
	6	600	41.4594	6.91	181016	365.5	406.9594	67.83
	7	600	41.3972	6.90	181103	365.5	406.8972	67.82
	8	600	41.3517	6.89	181024	365.5	406.8517	67.81
	9	600	41.2918	6.88	180426	365.5	406.7918	67.80
	10	600	41.2459	6.87	180224	365.5	406.7459	67.79

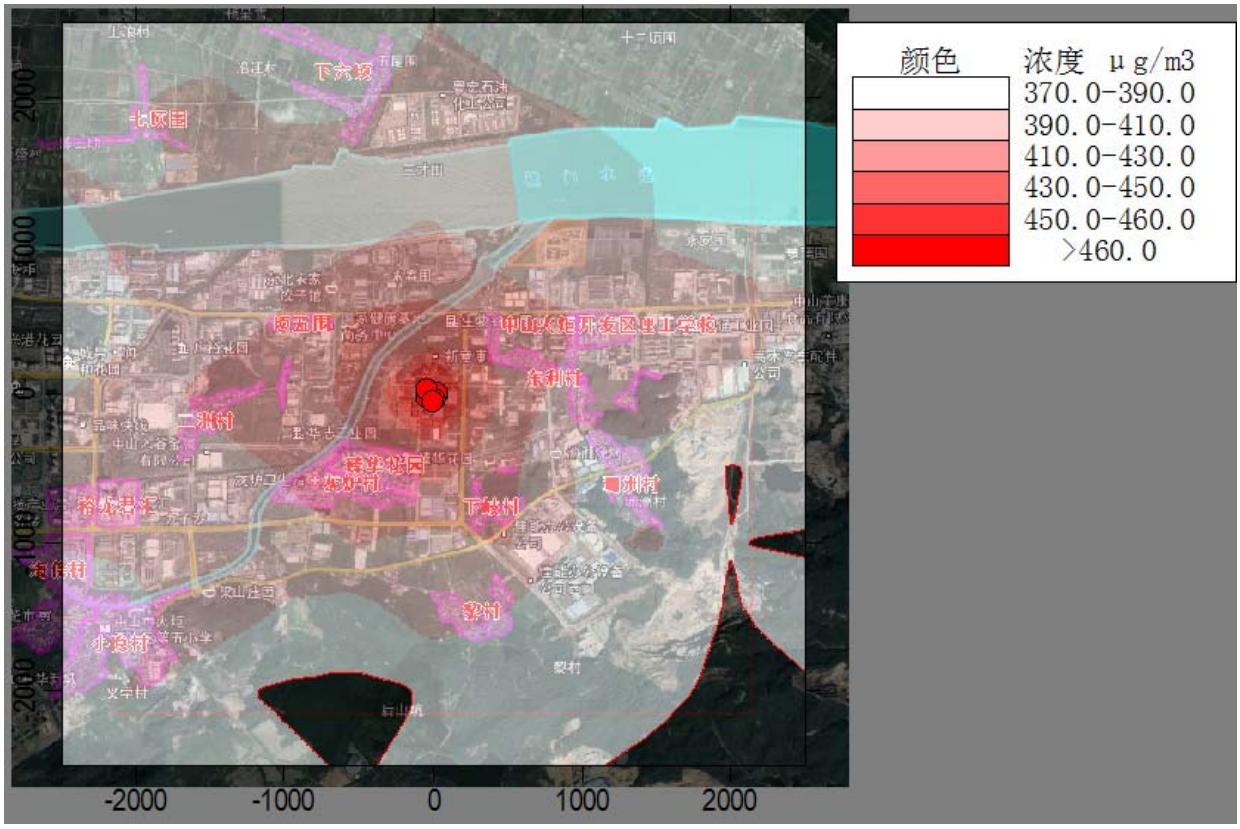


图 5.2-16　评价范围内最大 1 小时平均 VOCs 地面浓度叠加背景值后空间分布

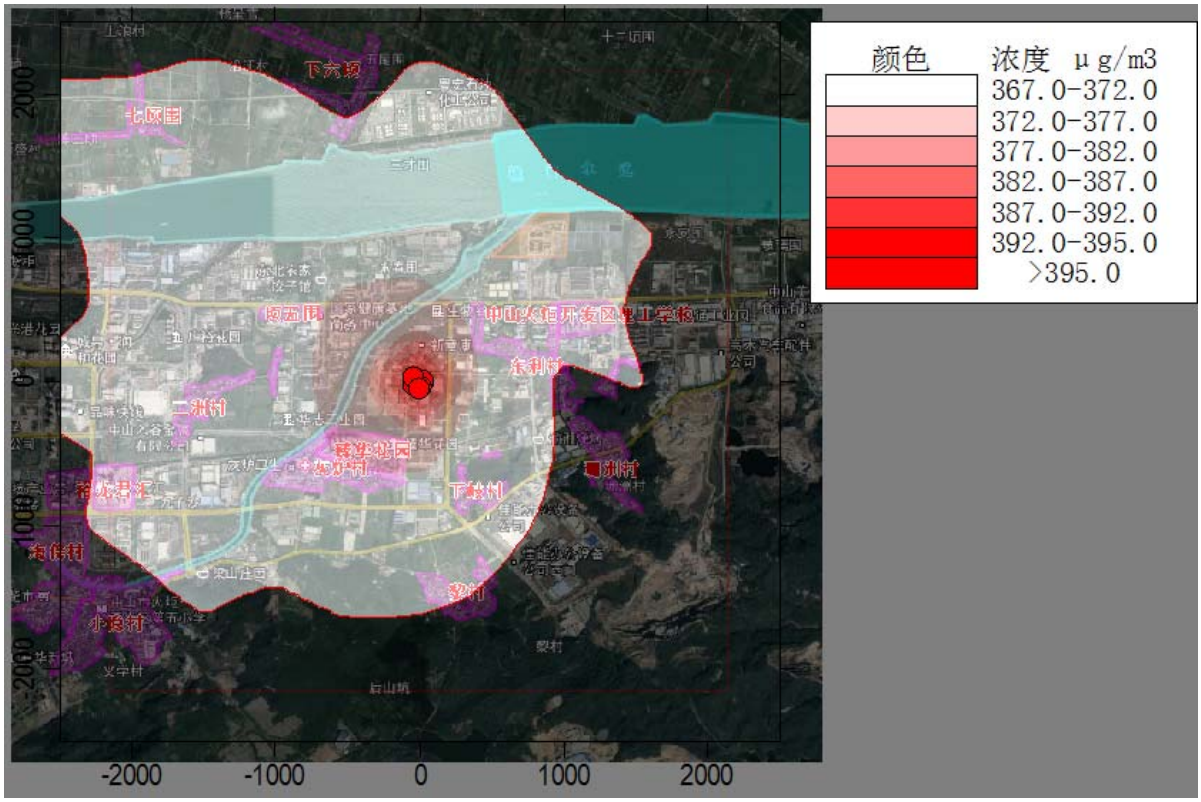


图 5.2-17　评价范围内最大日平均 VOCs 地面浓度叠加背景值后空间分布

（9）HCl

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-29，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-30， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-18 及 5.2-19。

对于 HCl 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.2636~1.2932μg/m^3 的范围内，占标率为 0.53~2.59%，叠加背景值后浓度在 10.2636~11.2932μg/m^3 的范围，占标率为 20.53~22.59%；网格最大地面浓度点浓度增量 2.3159μg/m^3，占标率为 4.63%，叠加背景值后浓度为 12.3159μg/m^3，占标率为 24.63%。

对于 HCl 日平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0141~0.1658μg/m^3 的范围内，占标率为 0.094~1.11%，叠加背景值后浓度在 10.0141~10.1658μg/m^3 的范围，占标率为 66.76~67.77%；网格最大地面浓度点浓度增量为 0.3749μg/m^3，占标率为 2.50%，叠加背景值后浓度为 10.3749μg/ m^3，占标率为 69.17%。

表 5.2-29　环境敏感点 HCl 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	50	1.2368	2.47	18082004	10	11.2368	22.47
		日平均	15	0.1013	0.68	180904	10	10.1013	67.34
2	臻华花园	1 小时	50	1.2932	2.59	18032403	10	11.2932	22.59

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
		日平均	15	0.1658	1.11	180930	10	10.1658	67.77
3	灰炉村	1 小时	50	0.7531	1.51	18112422	10	10.7531	21.51
		日平均	15	0.0720	0.48	180426	10	10.0720	67.15
4	下歧村	1 小时	50	0.7186	1.44	18042306	10	10.7186	21.44
		日平均	15	0.0488	0.33	181118	10	10.0488	66.99
5	黎村	1 小时	50	0.6545	1.31	18080723	10	10.6545	21.31
		日平均	15	0.0410	0.27	181225	10	10.0410	66.94
6	珊洲村	1 小时	50	0.4977	1.00	18122024	10	10.4977	21.00
		日平均	15	0.0207	0.14	181220	10	10.0207	66.80
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	50	0.6444	1.29	18111001	10	10.6444	21.29
		日平均	15	0.0280	0.19	181110	10	10.0280	66.85
8	顷五围	1 小时	50	0.8201	1.64	18011823	10	10.8201	21.64
		日平均	15	0.1083	0.72	180118	10	10.1083	67.39
9	滘仔	1 小时	50	0.7477	1.50	18010108	10	10.7477	21.50
		日平均	15	0.0646	0.43	180101	10	10.0646	67.10
10	二洲村	1 小时	50	0.6195	1.24	18111805	10	10.6195	21.24
		日平均	15	0.0356	0.24	180101	10	10.0356	66.90
11	裕龙君汇	1 小时	50	0.4071	0.81	18122023	10	10.4071	20.81
		日平均	15	0.0215	0.14	180726	10	10.0215	66.81
12	海傍村	1 小时	50	0.3866	0.77	18120120	10	10.3866	20.77
		日平均	15	0.0229	0.15	181130	10	10.0229	66.82
13	七顷围	1 小时	50	0.4282	0.86	18081803	10	10.4282	20.86
		日平均	15	0.0283	0.19	180923	10	10.0283	66.86
14	下六顷	1 小时	50	0.3380	0.68	18120223	10	10.3380	20.68
		日平均	15	0.0226	0.15	180405	10	10.0226	66.82
15	小隐村	1 小时	50	0.2636	0.53	18050205	10	10.2636	20.53
		日平均	15	0.0141	0.094	180502	10	10.0141	66.76
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	50	0.3647	0.73	18122023	10	10.3647	20.73
		日平均	15	0.0178	0.12	181220	10	10.0178	66.79
17	网格	1 小时	50	2.3159	4.63	18050608	10	12.3159	24.63
		日平均	15	0.3749	2.50	181115	10	10.3749	69.17

表 5.2-30　评价范围内 HCl 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	50	2.3159	4.63	18050608	10	12.3159	24.63
	2	50	1.9842	3.97	18041803	10	11.9842	23.97
	3	50	1.9338	3.87	18050607	10	11.9338	23.87

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	4	50	1.8558	3.71	18090307	10	11.8558	23.71
	5	50	1.8298	3.66	18042707	10	11.8298	23.66
	6	50	1.8227	3.65	18032908	10	11.8227	23.65
	7	50	1.8210	3.64	18120122	10	11.821	23.64
	8	50	1.8203	3.64	18031406	10	11.8203	23.64
	9	50	1.8133	3.63	18081802	10	11.8133	23.63
	10	50	1.7755	3.55	18122008	10	11.7755	23.55
日平均	1	15	0.5018	3.35	181103	10	10.5018	70.01
	2	15	0.4943	3.30	180106	10	10.4943	69.96
	3	15	0.4879	3.25	181012	10	10.4879	69.92
	4	15	0.4722	3.15	181224	10	10.4722	69.81
	5	15	0.4698	3.13	181105	10	10.4698	69.80
	6	15	0.4564	3.04	180221	10	10.4564	69.71
	7	15	0.4560	3.04	180405	10	10.456	69.71
	8	15	0.4491	2.99	180517	10	10.4491	69.66
	9	15	0.4428	2.95	180103	10	10.4428	69.62
	10	15	0.5018	3.35	180420	10	10.5018	70.01

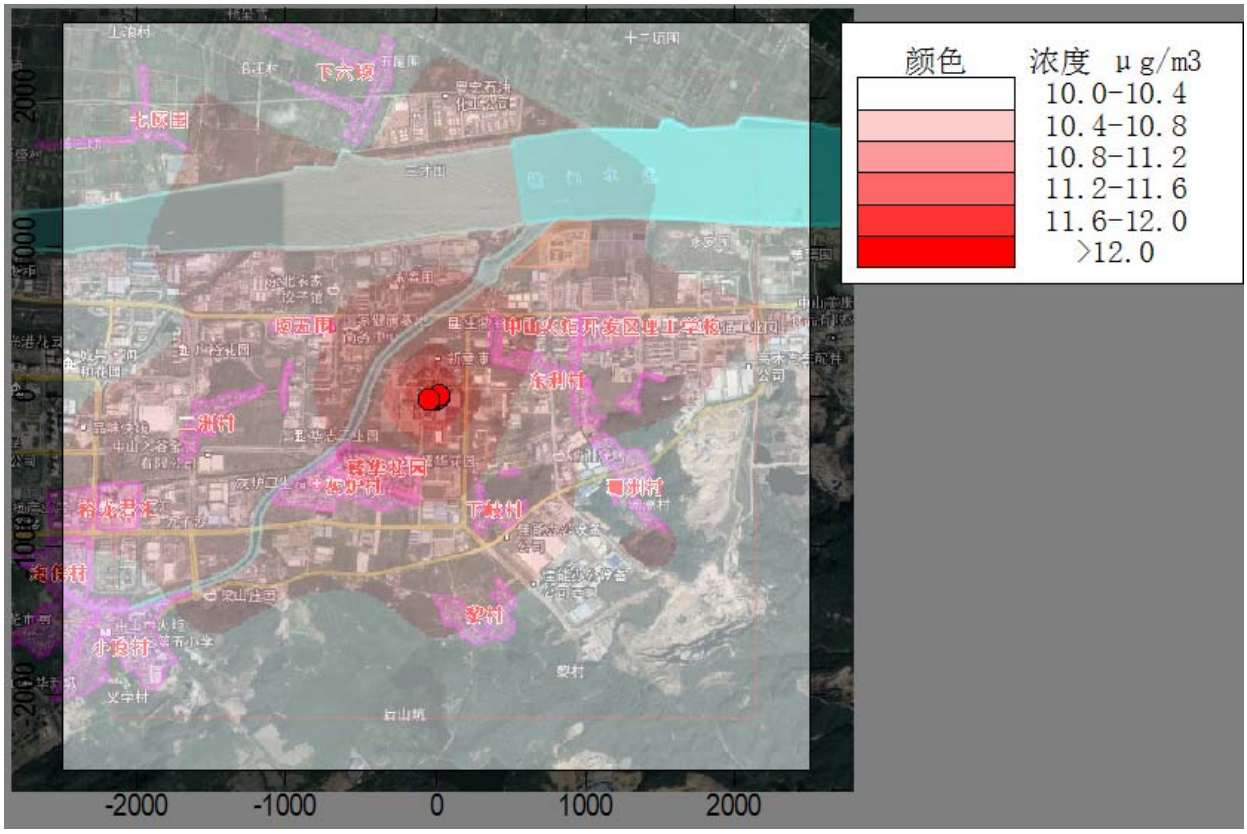


图 5.2-18　评价范围内最大 1 小时平均 HCl 地面浓度叠加背景值后空间分布

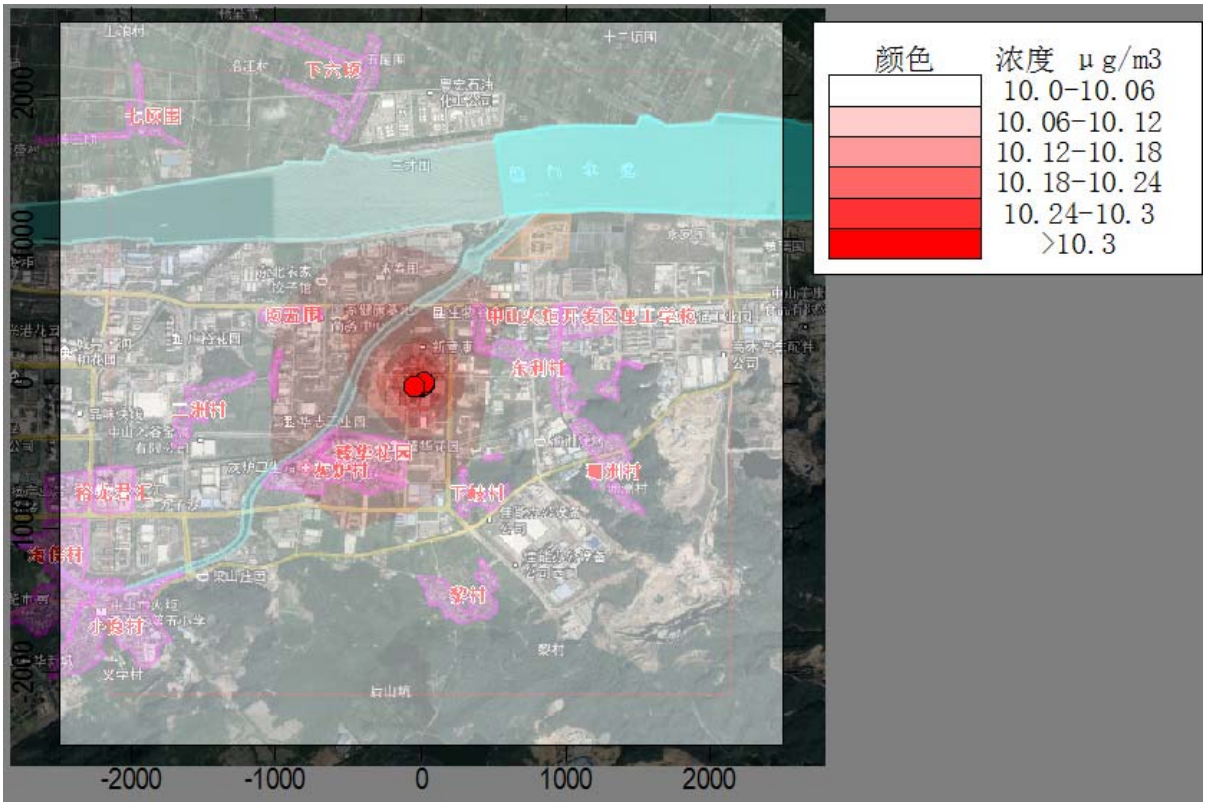


图 5.2-19　评价范围内最大日平均 HCl 地面浓度叠加背景值后空间分布

5.2.2.3.2 远期正常工况

（1）NH_3

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-31，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-32，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-20。

对于 NH_3 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.9391~4.4831μg/m^3 的范围内，占标率为 0.47~2.24%，叠加背景值后浓度在 85.9391~89.4831μg/m^3 的范围，占标率为 42.97~44.74%；网格最大地面浓度点浓度增量为 18.9636μg/m^3，占标率为 9.48%，叠加背景值后浓度为 103.9636μg/m^3，占标率为 51.98%。

表 5.2-31　环境敏感点 NH_3 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	200	3.7062	1.85	18080702	85	88.7062	44.35
2	臻华花园	1 小时	200	4.4831	2.24	18081922	85	89.4831	44.74
3	灰炉村	1 小时	200	3.0007	1.50	18061601	85	88.0007	44.00
4	下歧村	1 小时	200	2.9964	1.50	18110722	85	87.9964	44.00
5	黎村	1 小时	200	1.7090	0.85	18090901	85	86.7090	43.35
6	珊洲村	1 小时	200	1.4635	0.73	18070801	85	86.4635	43.23

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	200	2.1892	1.09	18061004	85	87.1892	43.59
8	顷五围	1 小时	200	2.8139	1.41	18090302	85	87.8139	43.91
9	滘仔	1 小时	200	2.4823	1.24	18080806	85	87.4823	43.74
10	二洲村	1 小时	200	1.8139	0.91	18092224	85	86.8139	43.41
11	裕龙君汇	1 小时	200	1.1420	0.57	18070804	85	86.1420	43.07
12	海傍村	1 小时	200	0.9844	0.49	18083023	85	85.9844	42.99
13	七顷围	1 小时	200	0.9770	0.49	18082905	85	85.9770	42.99
14	下六顷	1 小时	200	1.3009	0.65	18090307	85	86.3009	43.15
15	小隐村	1 小时	200	0.9489	0.47	18061524	85	85.9489	42.97
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	200	0.9391	0.47	18070804	85	85.9391	42.97
17	网格	1 小时	200	18.9636	9.48	18032405	85	103.9636	51.98

表 5.2-32　评价范围内 NH_3 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	200	18.9636	9.48	18081803	85	103.9636	51.98
	2	200	18.6570	9.33	18031224	85	103.657	51.83
	3	200	17.8989	8.95	18012208	85	102.8989	51.45
	4	200	17.7839	8.89	18110420	85	102.7839	51.39
	5	200	17.6976	8.85	18021504	85	102.6976	51.35
	6	200	16.1691	8.08	18041721	85	101.1691	50.58
	7	200	16.1337	8.07	18042621	85	101.1337	50.57
	8	200	15.8987	7.95	18090205	85	100.8987	50.45
	9	200	15.7498	7.87	18052504	85	100.7498	50.37
	10	200	15.6578	7.83	18042324	85	100.6578	50.33

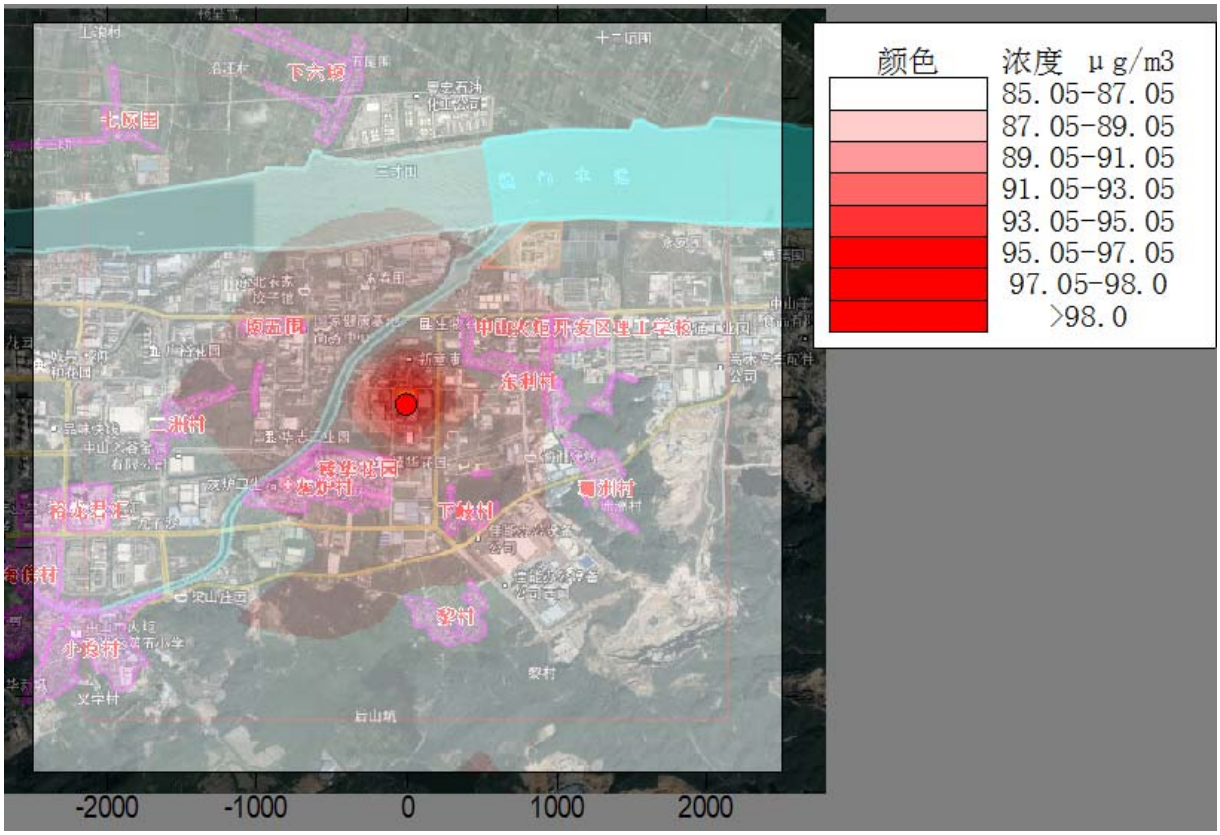


图 5.2-20　评价范围内最大 1 小时平均 NH_3 地面浓度叠加背景值后空间分布

（2）H_2S

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-33，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-34，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-21。

对于 H_2S 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0148~0.1515μg/m^3 的范围内，占标率为 0.15~1.51%，叠加背景值后浓度在 2.0148~2.1515μg/m^3 的范围，占标率为 20.15~21.51%；网格最大地面浓度点浓度增量为 0.7344μg/m^3，占标率为 7.34%，叠加背景值后浓度为 2.7344μg/m^3，占标率为 27.34%。

表 5.2-33　环境敏感点 H_2S 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	10	0.1134	1.13	18031224	2	2.1134	21.13
2	臻华花园	1 小时	10	0.1515	1.51	18112722	2	2.1515	21.51
3	灰炉村	1 小时	10	0.0705	0.70	18112422	2	2.0705	20.70
4	下歧村	1 小时	10	0.0430	0.43	18042306	2	2.0430	20.43
5	黎村	1 小时	10	0.0446	0.45	18080723	2	2.0446	20.45
6	珊洲村	1 小时	10	0.0298	0.30	18122024	2	2.0298	20.30
7	中山火炬开发	1 小时	10	0.0298	0.30	18111001	2	2.0298	20.30

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	10	0.0617	0.62	18012208	2	2.0617	20.62
9	滘仔	1 小时	10	0.0566	0.57	18120303	2	2.0566	20.57
10	二洲村	1 小时	10	0.0330	0.33	18111805	2	2.0330	20.33
11	裕龙君汇	1 小时	10	0.0230	0.23	18122023	2	2.0230	20.23
12	海傍村	1 小时	10	0.0169	0.17	18110707	2	2.0169	20.17
13	七顷围	1 小时	10	0.0190	0.19	18081803	2	2.0190	20.19
14	下六顷	1 小时	10	0.0148	0.15	18120223	2	2.0148	20.15
15	小隐村	1 小时	10	0.0150	0.15	18050205	2	2.0150	20.15
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	10	0.0177	0.18	18122023	2	2.0177	20.18
17	网格	1 小时	10	0.7344	7.34	18081803	2	2.7344	27.34

表 5.2-34　评价范围内 H_2S 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	10	0.7344	7.34	18081803	2	2.7344	27.34
	2	10	0.7225	7.23	18031224	2	2.7225	27.23
	3	10	0.6932	6.93	18012208	2	2.6932	26.93
	4	10	0.6887	6.89	18110420	2	2.6887	26.89
	5	10	0.6854	6.85	18021504	2	2.6854	26.85
	6	10	0.6262	6.26	18041721	2	2.6262	26.26
	7	10	0.6248	6.25	18042621	2	2.6248	26.25
	8	10	0.6157	6.16	18090205	2	2.6157	26.16
	9	10	0.6099	6.10	18052504	2	2.6099	26.10
	10	10	0.6064	6.06	18042324	2	2.6064	26.06

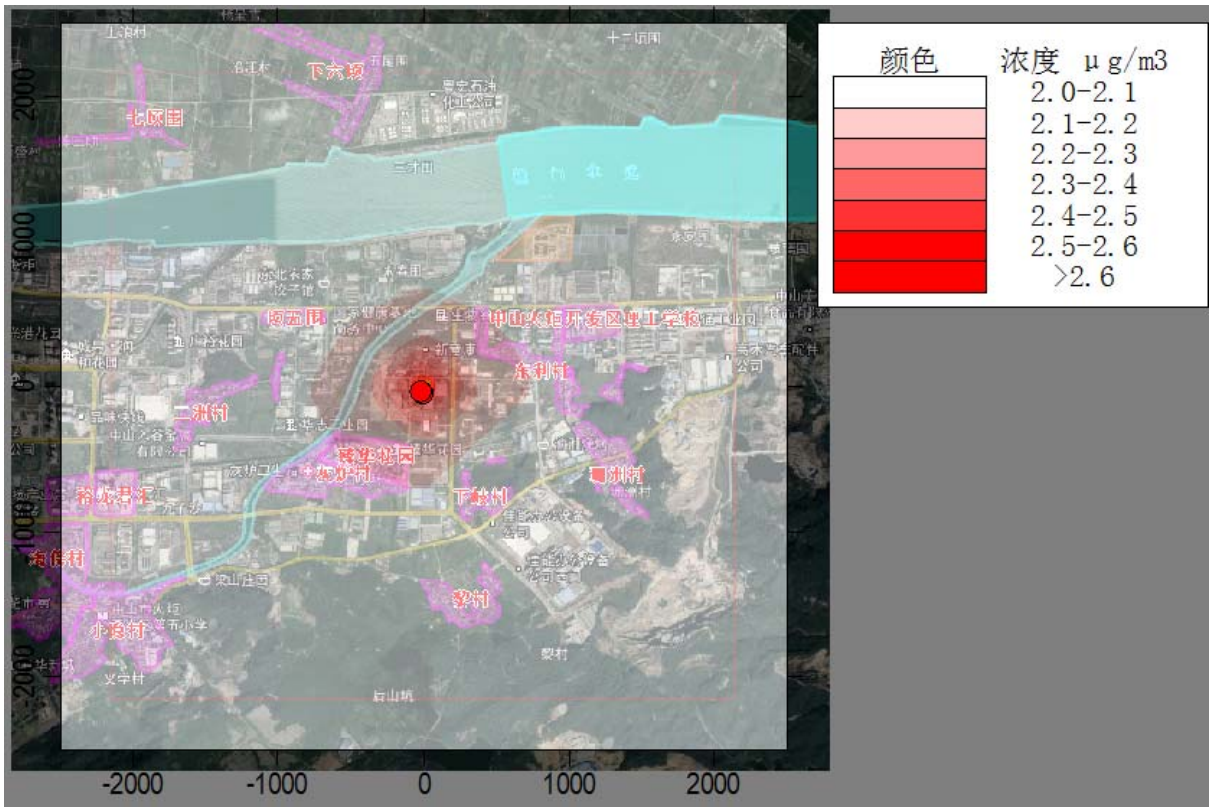


图 5.2-21　评价范围内最大 1 小时平均 H_2S 地面浓度叠加背景值后空间分布

（3）甲醇

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-35，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-36， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-22 及 5.2-23。

对于甲醇小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 2.0635~4.4225μg/m^3 的范围内，占标率为 0.069~0.15%，叠加背景值后浓度在 202.0635~204.4225μg/m^3 的范围，占标率为 6.74~6.81%；网格最大地面浓度点浓度增量为 13.0872μg/m^3，占标率为 0.44%，叠加背景值后浓度为 213.0872μg/m^3，占标率为 7.10%。

对于甲醇日平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.1172~0.8154μg/m^3 的范围内，占标率为 0.012~0.082%，叠加背景值后浓度在 200.1172~200.8154μg/m^3 的范围，占标率为 20.01~20.08%；网格最大地面浓度点浓度增量为 1.1703μg/m^3，占标率为 0.12%，叠加背景值后浓度为 201.1703μg/ m^3，占标率为 20.12%。

表 5.2-35　环境敏感点甲醇地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	3000	3.4794	0.12	18060903	200	203.4794	6.78
		日平均	1000	0.6514	0.065	180823	200	200.6514	20.07

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
2	臻华花园	1 小时	3000	4.4225	0.15	18061420	200	204.4225	6.81
		日平均	1000	0.6376	0.064	181027	200	200.6375	20.06
3	灰炉村	1 小时	3000	4.3542	0.15	18082001	200	204.3542	6.81
		日平均	1000	0.3503	0.035	180616	200	200.3503	20.04
4	下歧村	1 小时	3000	4.4214	0.15	18082706	200	204.4214	6.81
		日平均	1000	0.4080	0.041	181026	200	200.4080	20.04
5	黎村	1 小时	3000	3.5300	0.12	18090901	200	203.5300	6.78
		日平均	1000	0.4030	0.040	180909	200	200.4030	20.04
6	珊洲村	1 小时	3000	2.8133	0.094	18070801	200	202.8133	6.76
		日平均	1000	0.1172	0.012	180708	200	200.1172	20.01
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	3000	3.5981	0.12	18070201	200	203.5981	6.79
		日平均	1000	0.3722	0.037	180825	200	200.3722	20.04
8	顷五围	1 小时	3000	4.1837	0.14	18062405	200	204.1837	6.81
		日平均	1000	0.8154	0.082	180725	200	200.8154	20.08
9	滘仔	1 小时	3000	3.8367	0.13	18091006	200	203.8367	6.79
		日平均	1000	0.5463	0.055	180603	200	200.5463	20.05
10	二洲村	1 小时	3000	3.5546	0.12	18070721	200	203.5546	6.79
		日平均	1000	0.3471	0.035	180726	200	200.3471	20.03
11	裕龙君汇	1 小时	3000	2.4968	0.083	18090223	200	202.4968	6.75
		日平均	1000	0.2258	0.023	180727	200	200.2258	20.02
12	海傍村	1 小时	3000	2.0635	0.069	18062303	200	202.0635	6.74
		日平均	1000	0.1773	0.018	180910	200	200.1773	20.02
13	七顷围	1 小时	3000	2.4606	0.082	18081924	200	202.4606	6.75
		日平均	1000	0.3753	0.038	180923	200	200.3753	20.04
14	下六顷	1 小时	3000	3.0551	0.10	18090307	200	203.0551	6.77
		日平均	1000	0.2621	0.026	180517	200	200.2621	20.03
15	小隐村	1 小时	3000	2.4547	0.082	18061524	200	202.4547	6.75
		日平均	1000	0.1439	0.014	180616	200	200.1439	20.01
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	3000	2.1891	0.073	18092424	200	202.1891	6.74
		日平均	1000	0.1942	0.019	180727	200	200.1942	20.02
17	网格	1 小时	3000	13.0872	0.44	18050608	200	213.0872	7.10
		日平均	1000	1.1703	0.12	180718	200	201.1703	20.12

表 5.2-36　评价范围内甲醇地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	3000	13.0872	0.44	18050608	200	213.0872	7.10
	2	3000	11.1930	0.37	18050608	200	211.193	7.04
	3	3000	11.1021	0.37	18080707	200	211.1021	7.04
	4	3000	10.9110	0.36	18050607	200	210.911	7.03
	5	3000	10.8498	0.36	18081719	200	210.8498	7.03
	6	3000	10.5412	0.35	18072607	200	210.5412	7.02
	7	3000	10.2382	0.34	18050607	200	210.2382	7.01
	8	3000	9.9178	0.33	18050607	200	209.9178	7.00
	9	3000	8.6833	0.29	18062706	200	208.6833	6.96
	10	3000	8.6717	0.29	18072107	200	208.6717	6.96
日平均	1	1000	1.1703	0.12	180718	200	201.1703	20.12
	2	1000	1.1631	0.12	180510	200	201.1631	20.12
	3	1000	0.9726	0.10	180815	200	200.9726	20.10
	4	1000	0.9518	0.10	180919	200	200.9518	20.10
	5	1000	0.9212	0.09	180506	200	200.9212	20.09
	6	1000	0.9019	0.09	180816	200	200.9019	20.09
	7	1000	0.8810	0.09	180810	200	200.881	20.09
	8	1000	0.8463	0.08	180607	200	200.8463	20.08
	9	1000	0.8374	0.08	180729	200	200.8374	20.08
	10	1000	0.8306	0.08	180918	200	200.8306	20.08

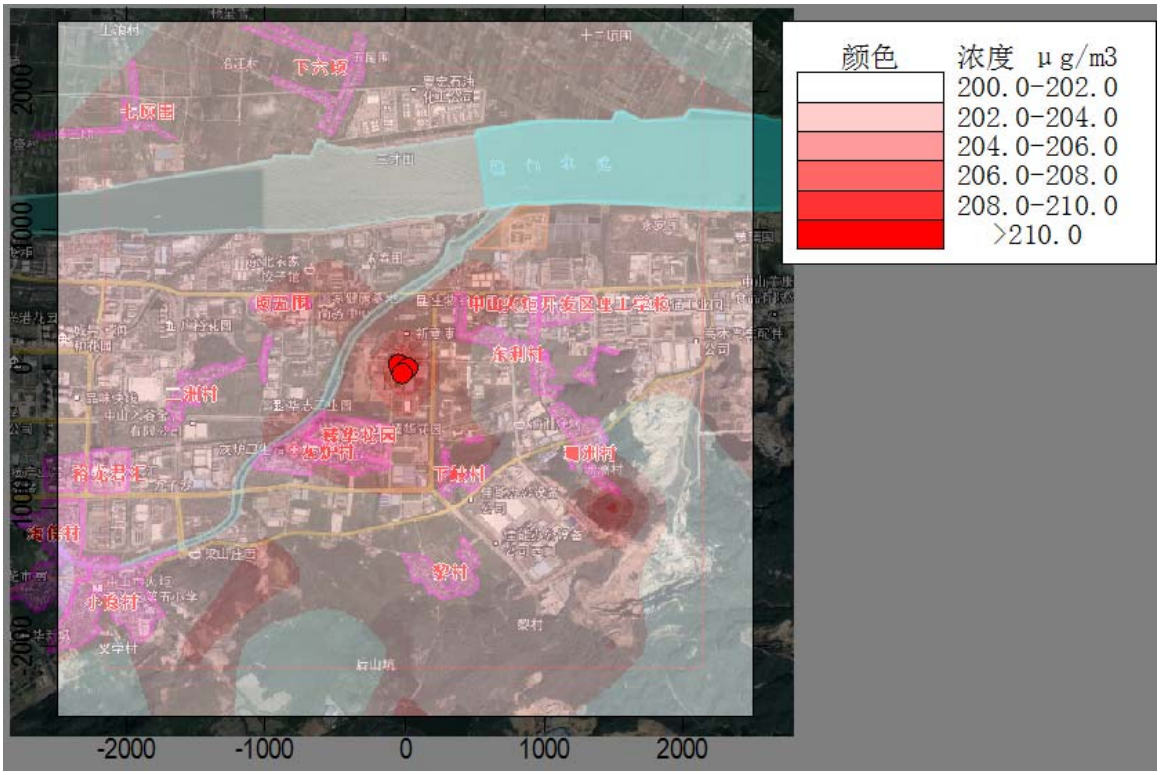


图 5.2-22　评价范围内最大 1 小时平均甲醇地面浓度叠加背景值后空间分布

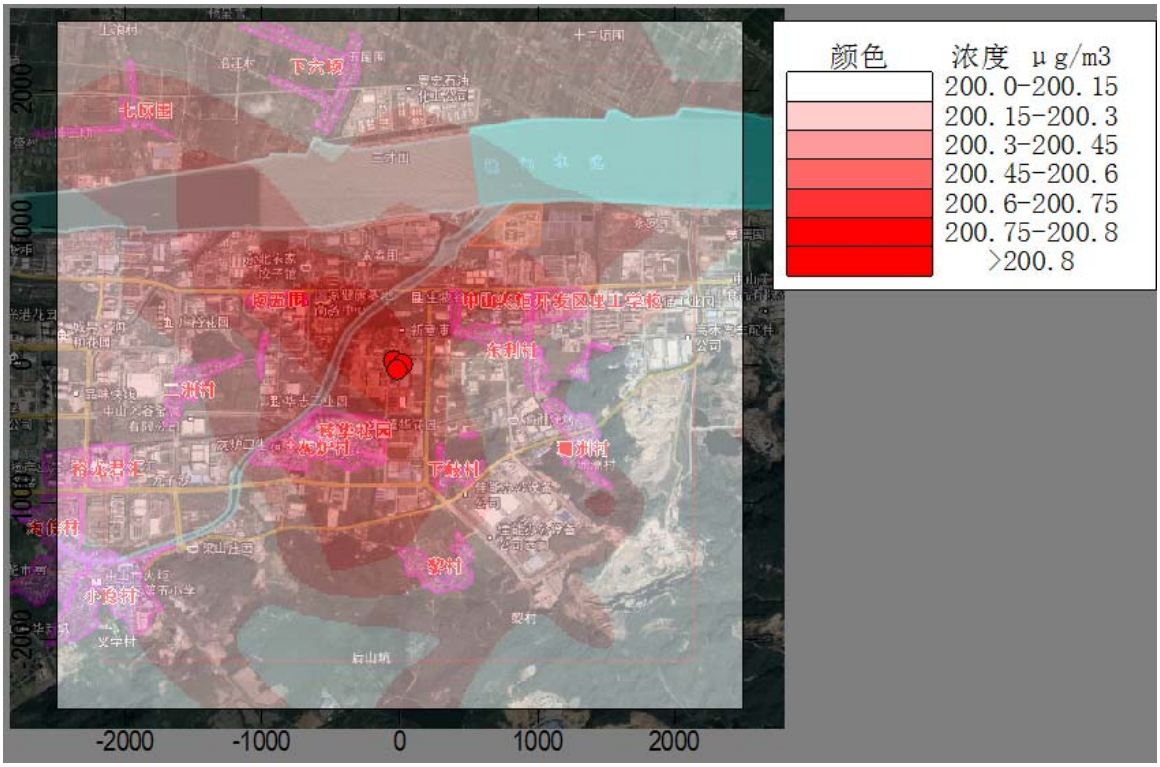


图 5.2-23　　评价范围内最大日平均甲醇地面浓度叠加背景值后空间分布

（4）乙酸丁酯

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-37，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-38， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-24 及 5.2-25。

对于乙酸丁酯小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.2961~2.1771μg/m^3 的范围内，占标率为 0.30~2.18%，叠加背景值后浓度在 9.2961~11.1771μg/m^3 的范围，占标率为 9.30~11.18%；网格最大地面浓度点浓度增量为 18.5482μg/m^3，占标率为 18.55%，叠加背景值后浓度为 27.5482μg/m^3，占标率为 27.55%。

对于乙酸丁酯日平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0163~0.2162μg/m^3 的范围内，占标率为 0.016~0.22%，叠加背景值后浓度在 1.7163~1.9162μg/m^3 的范围，占标率为 1.72~1.92%；网格最大地面浓度点浓度增量为 3.9080μg/m^3，占标率为 3.91%，叠加背景值后浓度为 5.608μg/ m^3，占标率为 5.61%。

表 5.2-37　　环境敏感点乙酸丁酯地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率 %
1	东利村	1 小时	100	1.9067	1.91	18031224	9	10.9067	10.91
		日平均	100	0.1231	0.12	180820	1.7	1.8231	1.82
2	臻华花园	1 小时	100	2.1771	2.18	18112722	9	11.1771	11.18

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
		日平均	100	0.2162	0.22	181127	1.7	1.9162	1.92
3	灰炉村	1 小时	100	1.1267	1.13	18112422	9	10.1267	10.13
		日平均	100	0.0592	0.059	181124	1.7	1.7592	1.76
4	下歧村	1 小时	100	0.6428	0.64	18072701	9	9.6428	9.64
		日平均	100	0.0581	0.058	181026	1.7	1.7581	1.76
5	黎村	1 小时	100	0.7510	0.75	18080723	9	9.751	9.75
		日平均	100	0.0465	0.047	180909	1.7	1.7465	1.75
6	珊洲村	1 小时	100	0.4865	0.49	18122024	9	9.4865	9.49
		日平均	100	0.0203	0.020	181220	1.7	1.7203	1.72
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	100	0.5743	0.57	18111001	9	9.5743	9.57
		日平均	100	0.0438	0.044	180825	1.7	1.7438	1.74
8	顷五围	1 小时	100	1.1790	1.18	18012208	9	10.179	10.18
		日平均	100	0.1132	0.11	180725	1.7	1.8132	1.81
9	滘仔	1 小时	100	1.0151	1.02	18120303	9	10.0151	10.02
		日平均	100	0.0702	0.070	180603	1.7	1.7702	1.77
10	二洲村	1 小时	100	0.5922	0.59	18111805	9	9.5922	9.59
		日平均	100	0.0389	0.039	180824	1.7	1.7389	1.74
11	裕龙君汇	1 小时	100	0.3890	0.39	18122023	9	9.389	9.39
		日平均	100	0.0260	0.026	180727	1.7	1.726	1.73
12	海傍村	1 小时	100	0.2969	0.30	18110707	9	9.2969	9.30
		日平均	100	0.0189	0.019	181130	1.7	1.7189	1.72
13	七顷围	1 小时	100	0.3237	0.32	18081803	9	9.3237	9.32
		日平均	100	0.0403	0.040	180923	1.7	1.7403	1.74
14	下六顷	1 小时	100	0.3781	0.38	18090307	9	9.3781	9.38
		日平均	100	0.0287	0.029	180904	1.7	1.7287	1.73
15	小隐村	1 小时	100	0.2961	0.30	18061524	9	9.2961	9.30
		日平均	100	0.0163	0.016	180616	1.7	1.7163	1.72
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	100	0.3028	0.30	18122023	9	9.3028	9.30
		日平均	100	0.0216	0.022	180727	1.7	1.7216	1.72
17	网格	1 小时	100	18.5482	18.55	18102421	9	27.5482	27.55
		日平均	100	3.9080	3.91	180426	1.7	5.608	5.61

表 5.2-38　评价范围内乙酸丁酯地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	100	18.5482	18.55	18102421	9	27.5482	27.55
	2	100	18.2627	18.26	18052906	9	27.2627	27.26

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	3	100	18.2097	18.21	18033107	9	27.2097	27.21
	4	100	18.1605	18.16	18100924	9	27.1605	27.16
	5	100	17.9569	17.96	18080623	9	26.9569	26.96
	6	100	17.9004	17.90	18031806	9	26.9004	26.90
	7	100	17.8929	17.89	18082904	9	26.8929	26.89
	8	100	17.7725	17.77	18011903	9	26.7725	26.77
	9	100	17.6977	17.70	18120223	9	26.6977	26.70
	10	100	17.4955	17.50	18071707	9	26.4955	26.50
日平均	1	100	3.9080	3.91	180426	1.7	5.608	5.61
	2	100	3.5650	3.57	181130	1.7	5.265	5.27
	3	100	3.3471	3.35	180209	1.7	5.0471	5.05
	4	100	3.2655	3.27	180930	1.7	4.9655	4.97
	5	100	3.2361	3.24	180119	1.7	4.9361	4.94
	6	100	3.2152	3.22	180117	1.7	4.9152	4.92
	7	100	3.2001	3.20	180111	1.7	4.9001	4.90
	8	100	3.1497	3.15	180405	1.7	4.8497	4.85
	9	100	3.0389	3.04	181202	1.7	4.7389	4.74
	10	100	3.0113	3.01	180427	1.7	4.7113	4.71

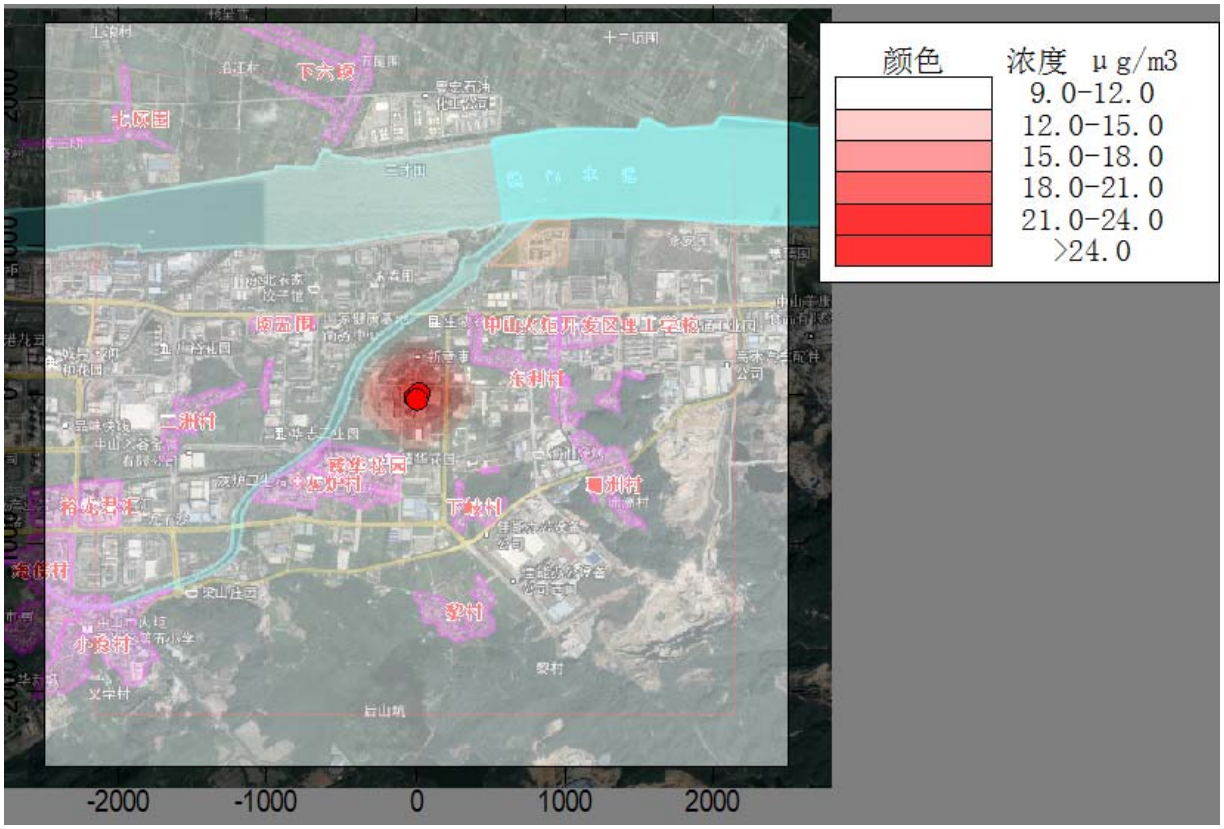


图 5.2-24　评价范围内最大 1 小时平均乙酸丁酯地面浓度叠加背景值后空间分布

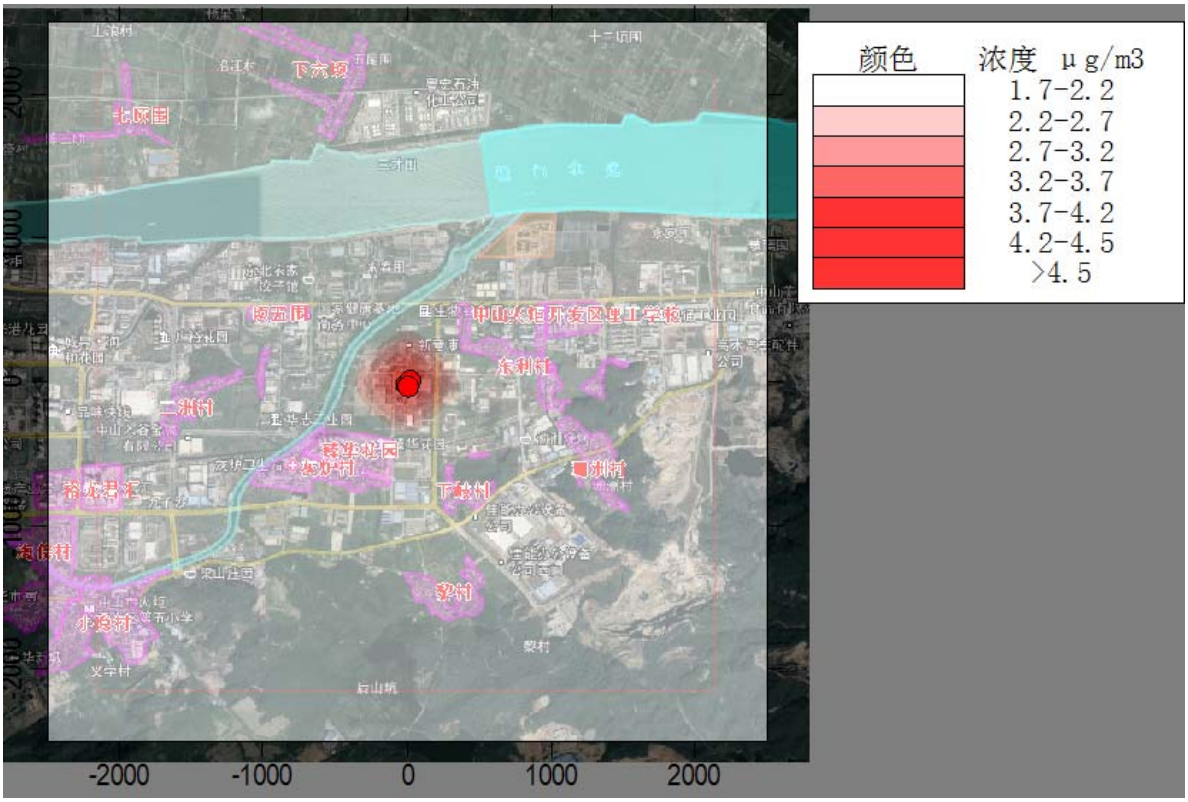


图 5.2-25　评价范围内最大日平均乙酸丁酯地面浓度叠加背景值后空间分布

（5）二氯甲烷

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-39，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-40，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-26。

对于二氯甲烷小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.2667~0.6259μg/m^3 的范围内，占标率为 0.056~0.13%，叠加背景值后浓度在 0.7667~1.1259μg/m^3 的范围，占标率为 0.16~0.23%；网格最大地面浓度点浓度增量为 3.2349μg/m^3，占标率为 0.67%，叠加背景值后浓度为 3.7349μg/m^3，占标率为 0.78%。

表 5.2-39　环境敏感点二氯甲烷地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	480	0.4475	0.093	18060903	0.5	0.9475	0.20
2	臻华花园	1 小时	480	0.6259	0.13	18061420	0.5	1.1259	0.23
3	灰炉村	1 小时	480	0.5769	0.12	18082001	0.5	1.0769	0.22
4	下歧村	1 小时	480	0.5970	0.12	18082706	0.5	1.0970	0.23
5	黎村	1 小时	480	0.4748	0.10	18090901	0.5	0.9748	0.20
6	珊洲村	1 小时	480	0.3455	0.072	18070801	0.5	0.8455	0.18
7	中山火炬开发	1 小时	480	0.4821	0.10	18070201	0.5	0.9821	0.20

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	480	0.5693	0.12	18080722	0.5	1.0693	0.22
9	滘仔	1 小时	480	0.5090	0.11	18050903	0.5	1.0090	0.21
10	二洲村	1 小时	480	0.4647	0.097	18070721	0.5	0.9647	0.20
11	裕龙君汇	1 小时	480	0.3224	0.067	18090223	0.5	0.8224	0.17
12	海傍村	1 小时	480	0.2667	0.056	18062303	0.5	0.7667	0.16
13	七顷围	1 小时	480	0.3282	0.068	18081924	0.5	0.8282	0.17
14	下六顷	1 小时	480	0.4050	0.084	18090307	0.5	0.9050	0.19
15	小隐村	1 小时	480	0.3219	0.067	18061524	0.5	0.8219	0.17
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	480	0.2839	0.059	18092424	0.5	0.7839	0.16
17	网格	1 小时	480	3.2349	0.67	18050608	0.5	3.7349	0.78

表 5.2-40　评价范围内二氯甲烷地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	480	3.2349	0.67	18050608	0.5	3.7349	0.78
	2	480	1.5877	0.33	18050607	0.5	2.0877	0.43
	3	480	1.5194	0.32	18072607	0.5	2.0194	0.42
	4	480	1.4194	0.30	18080707	0.5	1.9194	0.40
	5	480	1.3620	0.28	18072207	0.5	1.862	0.39
	6	480	1.2225	0.25	18081719	0.5	1.7225	0.36
	7	480	1.1370	0.24	18062706	0.5	1.637	0.34
	8	480	1.0835	0.23	18050607	0.5	1.5835	0.33
	9	480	1.0632	0.22	18051319	0.5	1.5632	0.33
	10	480	1.0501	0.22	18080207	0.5	1.5501	0.32

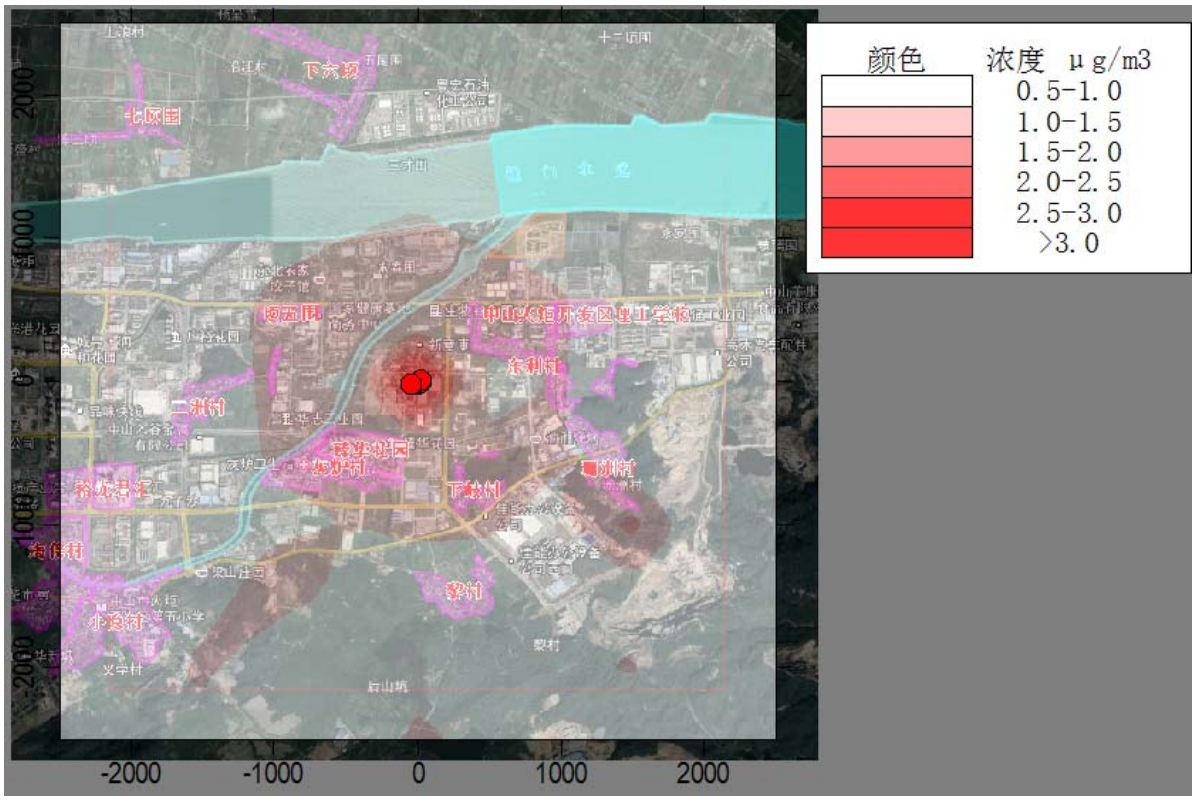


图 5.2-26　评价范围内最大 1 小时平均二氯甲烷地面浓度叠加背景值后空间分布

（6）三乙胺

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-41，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-42，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-27。

对于三乙胺小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0678~0.1429μg/m^3 的范围内，占标率为 0.14~0.29%，叠加背景值后浓度在 20.0678~20.1429μg/m^3 的范围，占标率为 40.14~40.29%；网格最大地面浓度点浓度增量为 0.6422μg/m^3，占标率为 1.28%，叠加背景值后浓度为 20.6422μg/m^3，占标率为 41.28%。

表 5.2-41　　环境敏感点三乙胺地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	50	0.1218	0.24	18060903	20	20.1218	40.24
2	臻华花园	1 小时	50	0.1381	0.28	18061420	20	20.1381	40.28
3	灰炉村	1 小时	50	0.1429	0.29	18082001	20	20.1429	40.29
4	下歧村	1 小时	50	0.1420	0.28	18082706	20	20.1420	40.28
5	黎村	1 小时	50	0.1134	0.23	18090901	20	20.1134	40.23
6	珊洲村	1 小时	50	0.0977	0.20	18070801	20	20.0977	40.20
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	50	0.1150	0.23	18070201	20	20.1150	40.23

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
8	顷五围	1 小时	50	0.1402	0.28	18090201	20	20.1402	40.28
9	滘仔	1 小时	50	0.1269	0.25	18091006	20	20.1269	40.25
10	二洲村	1 小时	50	0.1173	0.23	18070721	20	20.1173	40.23
11	裕龙君汇	1 小时	50	0.0825	0.17	18090223	20	20.0825	40.17
12	海傍村	1 小时	50	0.0678	0.14	18062303	20	20.0678	40.14
13	七顷围	1 小时	50	0.0795	0.16	18060306	20	20.0795	40.16
14	下六顷	1 小时	50	0.0992	0.20	18090307	20	20.0992	40.20
15	小隐村	1 小时	50	0.0802	0.16	18061524	20	20.0802	40.16
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	50	0.0722	0.14	18092424	20	20.0722	40.14
17	网格	1 小时	50	0.6422	1.28	18050607	20	20.6422	41.28

表 5.2-42　　评价范围内三乙胺地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	50	0.6422	1.28	18050607	20	20.6422	41.28
	2	50	0.6047	1.21	18050608	20	20.6047	41.21
	3	50	0.4181	0.84	18081719	20	20.4181	40.84
	4	50	0.3759	0.75	18080707	20	20.3759	40.75
	5	50	0.3671	0.73	18050607	20	20.3671	40.73
	6	50	0.3583	0.72	18072107	20	20.3583	40.72
	7	50	0.3289	0.66	18081819	20	20.3289	40.66
	8	50	0.3218	0.64	18072607	20	20.3218	40.64
	9	50	0.2953	0.59	18080207	20	20.2953	40.59
	10	50	0.2908	0.58	18050607	20	20.2908	40.58

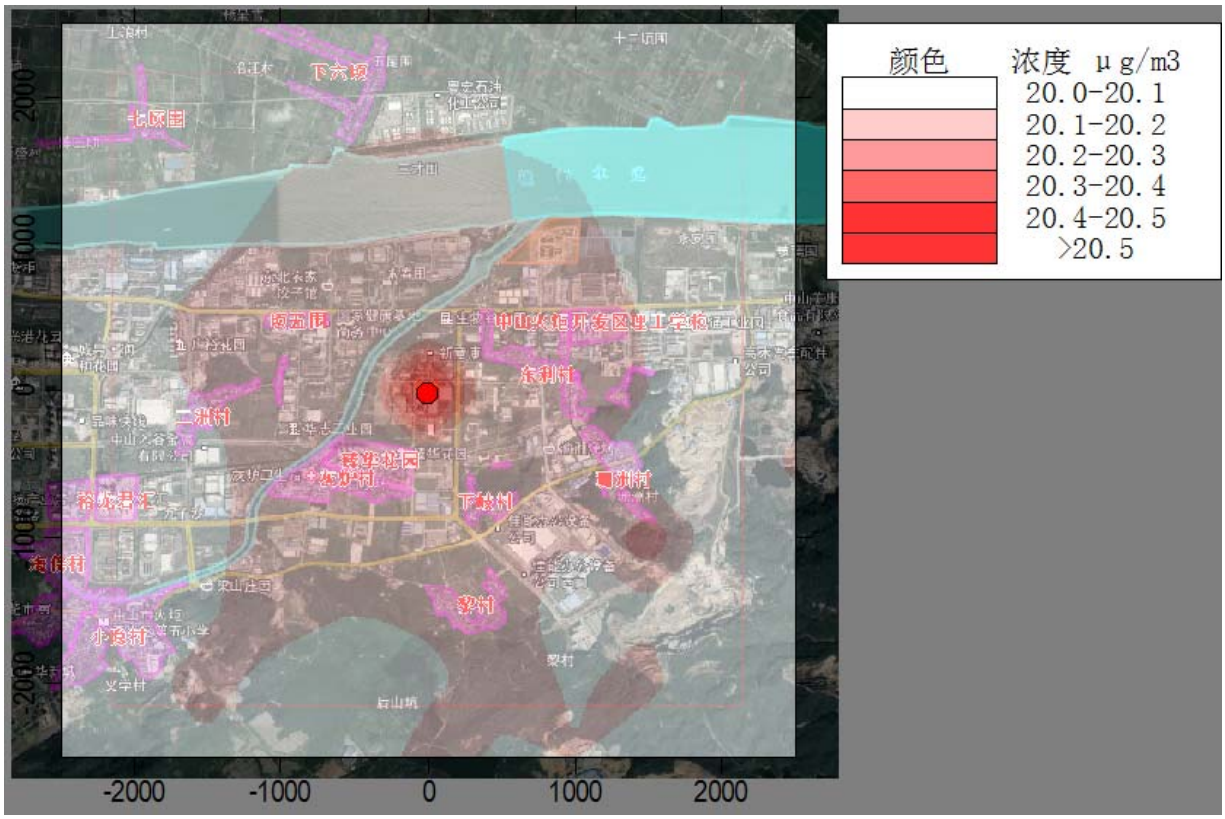


图 5.2-27　评价范围内最大 1 小时平均三乙胺地面浓度叠加背景值后空间分布

（7）丙酮

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-43，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-44，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-28。

对于丙酮小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.5343~1.2750μg/m^3 的范围内，占标率为 0.067~0.16%，叠加背景值后浓度在 200.5343~201.2749μg/m^3 的范围，占标率为 25.07~25.16%；网格最大地面浓度点浓度增量为 10.8620μg/m^3，占标率为 1.36%，叠加背景值后浓度为 210.8620μg/m^3，占标率为 26.36%。

表 5.2-43　环境敏感点丙酮地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	800	1.1166	0.14	18031224	200	201.1165	25.14
2	臻华花园	1 小时	800	1.2750	0.16	18112722	200	201.2749	25.16
3	灰炉村	1 小时	800	1.1696	0.15	18082001	200	201.1696	25.15
4	下歧村	1 小时	800	1.1690	0.15	18060921	200	201.1690	25.15
5	黎村	1 小时	800	0.9289	0.12	18090901	200	200.9289	25.12
6	珊洲村	1 小时	800	0.7810	0.10	18070801	200	200.7810	25.10
7	中山火炬开发	1 小时	800	0.9141	0.11	18070201	200	200.9140	25.11

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	800	1.1426	0.14	18090201	200	201.1426	25.14
9	滘仔	1 小时	800	1.0208	0.13	18091006	200	201.0208	25.13
10	二洲村	1 小时	800	0.9551	0.12	18070721	200	200.9551	25.12
11	裕龙君汇	1 小时	800	0.6600	0.083	18090223	200	200.6600	25.08
12	海傍村	1 小时	800	0.5343	0.067	18062303	200	200.5343	25.07
13	七顷围	1 小时	800	0.6351	0.079	18081924	200	200.6351	25.08
14	下六顷	1 小时	800	0.8097	0.10	18090307	200	200.8097	25.10
15	小隐村	1 小时	800	0.6494	0.081	18061524	200	200.6494	25.08
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	800	0.5809	0.073	18092424	200	200.5809	25.07
17	网格	1 小时	800	10.8620	1.36	18102421	200	210.8620	26.36

表 5.2-44　评价范围内丙酮地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	800	10.8620	1.36	18102421	200	210.862	26.36
	2	800	10.6948	1.34	18052906	200	210.6948	26.34
	3	800	10.6638	1.33	18033107	200	210.6638	26.33
	4	800	10.6349	1.33	18100924	200	210.6349	26.33
	5	800	10.5157	1.31	18080623	200	210.5157	26.31
	6	800	10.4826	1.31	18031806	200	210.4826	26.31
	7	800	10.4782	1.31	18082904	200	210.4782	26.31
	8	800	10.4077	1.30	18011903	200	210.4077	26.30
	9	800	10.3639	1.30	18120223	200	210.3639	26.30
	10	800	10.2455	1.28	18071707	200	210.2455	26.28

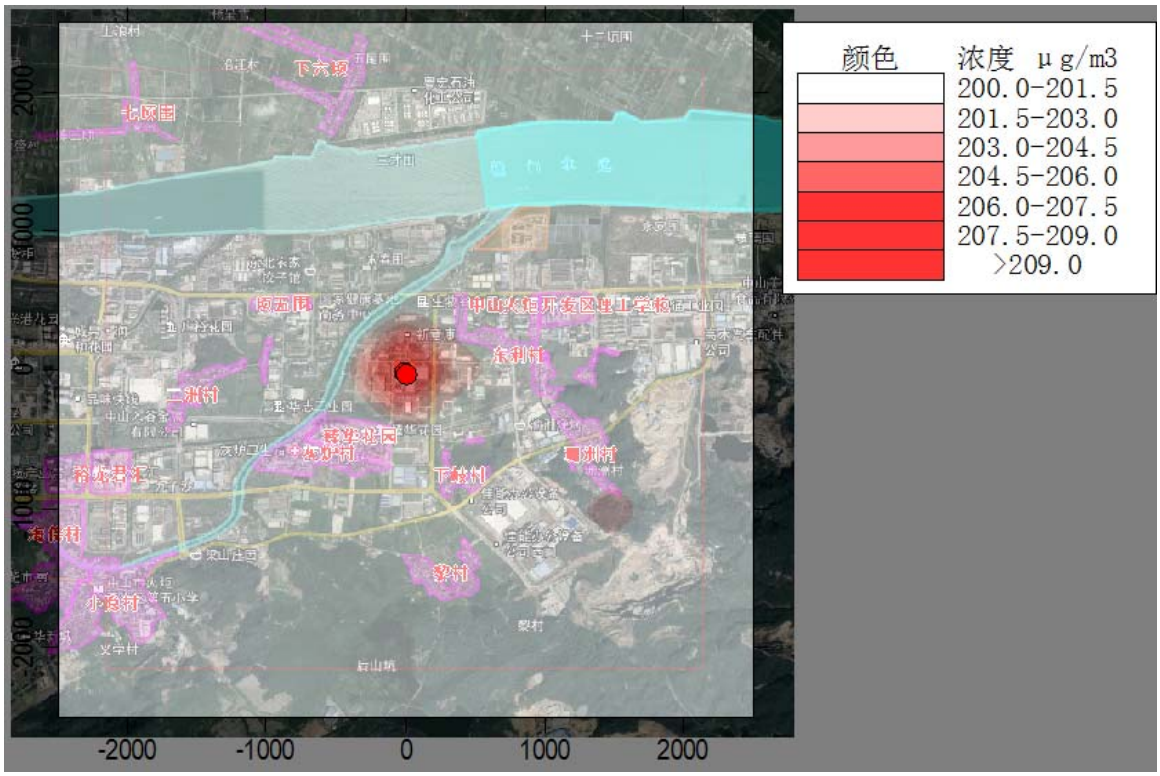


图 5.2-28　评价范围内最大 1 小时平均丙酮地面浓度叠加背景值后空间分布

（8）VOCs

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-45，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-46，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-29 及 5.2-30。

对于 VOCs 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 19.4228~88.832μg/m^3 的范围内，占标率为 1.62~7.40%，叠加背景值后浓度在 384.9228~454.3323μg/m^3 的范围，占标率为 32.08~37.86%；网格最大地面浓度点浓度增量为 198.3975μg/m^3，占标率为 16.53%，叠加背景值后浓度为 563.8975μg/m^3，占标率为 46.99%。

对于 VOCs 8 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 3.0034~31.2577μg/m^3 的范围内，占标率为 0.25~2.60%，叠加背景值后浓度在 368.5034~396.7577μg/m^3 的范围，占标率为 30.71~33.06%；网格最大地面浓度点浓度增量为 76.7389μg/m^3，占标率为 12.79%，叠加背景值后浓度为 442.2389μg/ m^3，占标率为 73.71%。

表 5.2-45　环境敏感点 VOCs 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	1200	73.5514	6.13	18082004	365.5	439.0514	36.59
		8 小时	600	15.4288	1.29	18082608	365.5	380.9288	31.74
2	臻华花园	1 小时	1200	88.8323	7.40	18021408	365.5	454.3323	37.86
		8 小时	600	31.2577	2.60	18093008	365.5	396.7577	33.06

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
3	灰炉村	1 小时	1200	49.7520	4.15	18042324	365.5	415.2520	34.60
		8 小时	600	9.9848	0.83	18042624	365.5	375.4847	31.29
4	下歧村	1 小时	1200	56.0712	4.67	18042306	365.5	421.5712	35.13
		8 小时	600	9.4710	0.79	18102624	365.5	374.9710	31.25
5	黎村	1 小时	1200	40.8657	3.41	18080723	365.5	406.3657	33.86
		8 小时	600	6.1615	0.51	18090908	365.5	371.6615	30.97
6	珊洲村	1 小时	1200	37.2250	3.10	18122024	365.5	402.7250	33.56
		8 小时	600	4.6531	0.39	18122024	365.5	370.1531	30.85
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	1200	33.1478	2.76	18111001	365.5	398.6478	33.22
		8 小时	600	5.8387	0.49	18082508	365.5	371.3387	30.94
8	顷五围	1 小时	1200	57.8720	4.82	18110420	365.5	423.3720	35.28
		8 小时	600	17.5984	1.47	18072508	365.5	383.0984	31.92
9	滘仔	1 小时	1200	48.7920	4.07	18021906	365.5	414.2920	34.52
		8 小时	600	11.6380	0.97	18082408	365.5	377.1380	31.43
10	二洲村	1 小时	1200	34.5569	2.88	18111805	365.5	400.0569	33.34
		8 小时	600	7.3534	0.61	18082408	365.5	372.8534	31.07
11	裕龙君汇	1 小时	1200	26.3600	2.20	18072601	365.5	391.8600	32.66
		8 小时	600	3.7402	0.31	18072608	365.5	369.2401	30.77
12	海傍村	1 小时	1200	25.5452	2.13	18120120	365.5	391.0452	32.59
		8 小时	600	3.6951	0.31	18120124	365.5	369.1951	30.77
13	七顷围	1 小时	1200	28.3350	2.36	18081803	365.5	393.8350	32.82
		8 小时	600	5.1068	0.43	18081808	365.5	370.6068	30.88
14	下六顷	1 小时	1200	24.0751	2.01	18021703	365.5	389.5751	32.46
		8 小时	600	4.3015	0.36	18021708	365.5	369.8015	30.82
15	小隐村	1 小时	1200	19.4228	1.62	18050205	365.5	384.9228	32.08
		8 小时	600	3.1969	0.27	18050208	365.5	368.6969	30.72
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	1200	23.7165	1.98	18122023	365.5	389.2166	32.43
		8 小时	600	3.0034	0.25	18072608	365.5	368.5034	30.71
17	网格	1 小时	1200	198.3975	16.53	18072207	365.5	563.8975	46.99
		8 小时	600	76.7389	12.79	18020924	365.5	442.2389	73.71

表 5.2-46　评价范围内 VOCs 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	1200	198.3975	16.53	18072207	365.5	563.8975	46.99
	2	1200	181.6224	15.14	18050607	365.5	547.1224	45.59
	3	1200	149.4426	12.45	18031208	365.5	514.9426	42.91
	4	1200	149.1179	12.43	18050207	365.5	514.6179	42.88

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	5	1200	140.1924	11.68	18031224	365.5	505.6924	42.14
	6	1200	135.1749	11.26	18080607	365.5	500.6749	41.72
	7	1200	134.4804	11.21	18072107	365.5	499.9804	41.67
	8	1200	133.5414	11.13	18012208	365.5	499.0414	41.59
	9	1200	133.1666	11.10	18021504	365.5	498.6666	41.56
	10	1200	130.5506	10.88	18072907	365.5	496.0506	41.34
8 小时平均	1	600	76.7389	12.79	18020924	365.5	442.2389	73.71
	2	600	73.3380	12.22	18111724	365.5	438.838	73.14
	3	600	73.0807	12.18	18093008	365.5	438.5807	73.10
	4	600	71.5645	11.93	18022808	365.5	437.0645	72.84
	5	600	70.7661	11.79	18020808	365.5	436.2661	72.71
	6	600	69.1150	11.52	18022408	365.5	434.615	72.44
	7	600	67.7372	11.29	18113008	365.5	433.2372	72.21
	8	600	66.3861	11.06	18102408	365.5	431.8861	71.98
	9	600	65.0455	10.84	18111624	365.5	430.5455	71.76
	10	600	64.3211	10.72	18110808	365.5	429.8211	71.64

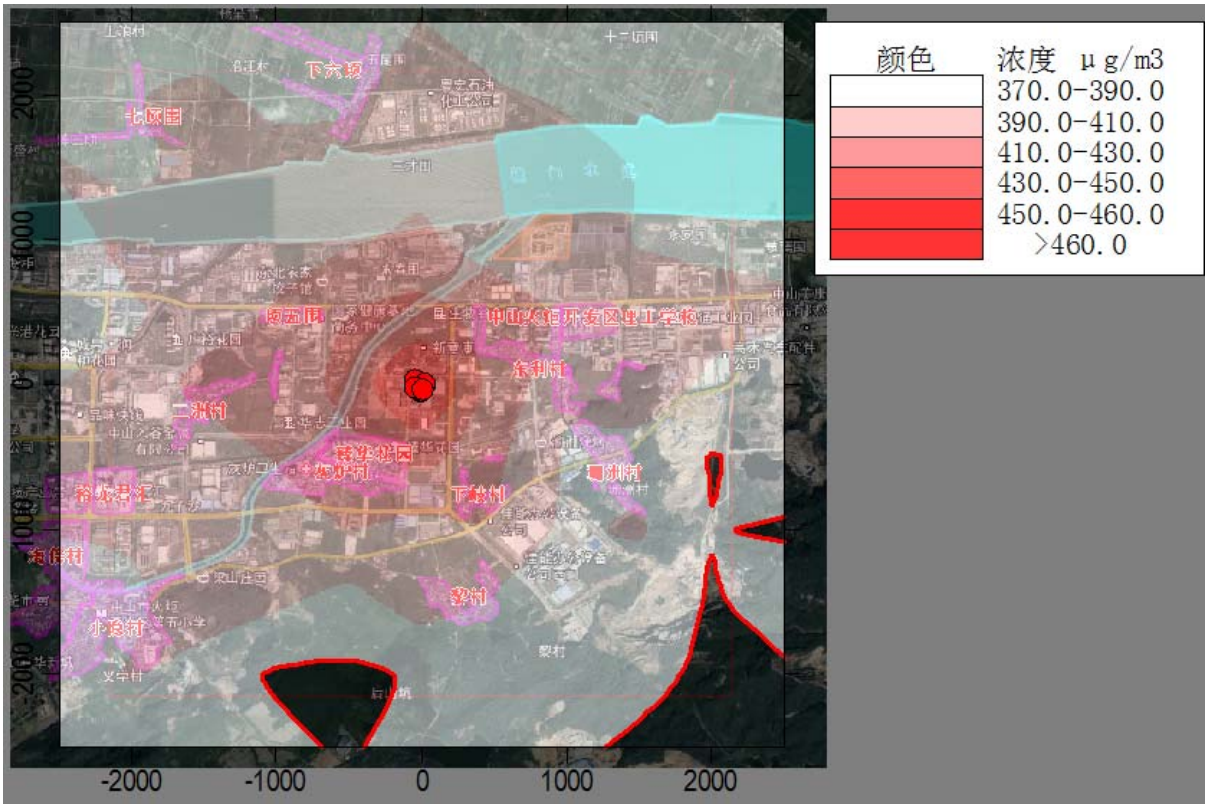


图 5.2-29　评价范围内最大 1 小时平均 VOCs 地面浓度叠加背景值后空间分布

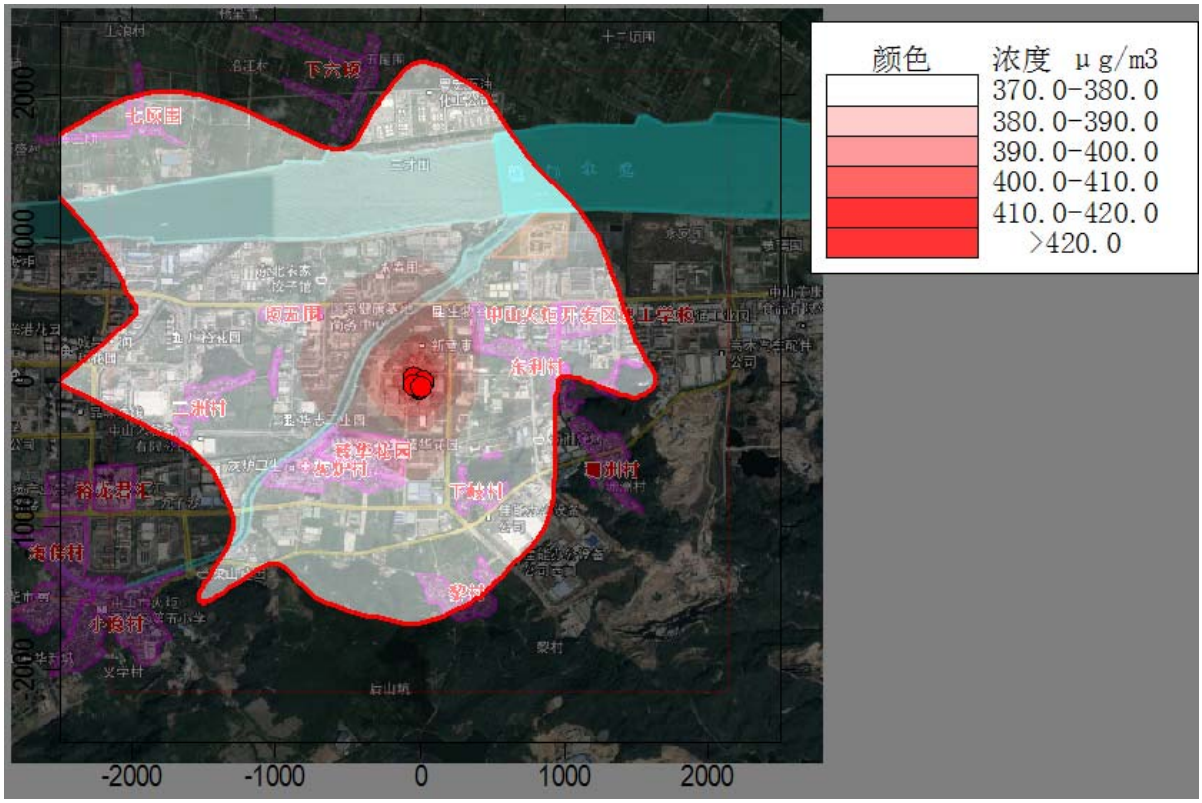


图 5.2-30　评价范围内最大日平均 VOCs 地面浓度叠加背景值后空间分布

（9）HCl

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-47，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-48， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-31 及 5.2-32。

对于 HCl 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.3100~1.5182μg/m^3 的范围内，占标率为 0.62~3.04%，叠加背景值后浓度在 10.3100~11.5182μg/m^3 的范围，占标率为 20.62~23.04%；网格最大地面浓度点浓度增量 2.7488μg/m^3，占标率为 5.50%，叠加背景值后浓度为 12.7488μg/m^3，占标率为 25.50%。

对于 HCl 日平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0174~0.1961μg/m^3 的范围内，占标率为 0.12~1.31%，叠加背景值后浓度在 10.0174~10.1961μg/m^3 的范围，占标率为 66.78~67.97%；网格最大地面浓度点浓度增量为 0.6245μg/m^3，占标率为 4.16%，叠加背景值后浓度为 10.6245μg/ m^3，占标率为 70.83%。

表 5.2-47　环境敏感点 HCl 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	50	1.4258	2.85	18082004	10	11.4258	22.85
		日平均	15	0.1247	0.83	180904	10	10.1247	67.50
2	臻华花园	1 小时	50	1.5182	3.04	18032403	10	11.5182	23.04

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
		日平均	15	0.1961	1.31	180930	10	10.1961	67.97
3	灰炉村	1 小时	50	0.8843	1.77	18112422	10	10.8843	21.77
		日平均	15	0.0825	0.55	180426	10	10.0825	67.22
4	下歧村	1 小时	50	0.8303	1.66	18042306	10	10.8303	21.66
		日平均	15	0.0556	0.37	181118	10	10.0556	67.04
5	黎村	1 小时	50	0.7940	1.59	18080723	10	10.7940	21.59
		日平均	15	0.0479	0.32	181225	10	10.0479	66.99
6	珊洲村	1 小时	50	0.6050	1.21	18122024	10	10.6050	21.21
		日平均	15	0.0252	0.17	181220	10	10.0252	66.83
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	50	0.7921	1.58	18111001	10	10.7921	21.58
		日平均	15	0.0372	0.25	180825	10	10.0372	66.91
8	顷五围	1 小时	50	0.9766	1.95	18011823	10	10.9766	21.95
		日平均	15	0.1265	0.84	180118	10	10.1265	67.51
9	滘仔	1 小时	50	0.9143	1.83	18010108	10	10.9143	21.83
		日平均	15	0.0764	0.51	180101	10	10.0764	67.18
10	二洲村	1 小时	50	0.7606	1.52	18111805	10	10.7606	21.52
		日平均	15	0.0425	0.28	180101	10	10.0425	66.95
11	裕龙君汇	1 小时	50	0.4983	1.00	18122023	10	10.4983	21.00
		日平均	15	0.0257	0.17	180726	10	10.0257	66.84
12	海傍村	1 小时	50	0.4710	0.94	18120120	10	10.4710	20.94
		日平均	15	0.0256	0.17	181130	10	10.0256	66.84
13	七顷围	1 小时	50	0.5217	1.04	18081803	10	10.5217	21.04
		日平均	15	0.0343	0.23	180923	10	10.0343	66.90
14	下六顷	1 小时	50	0.3797	0.76	18120223	10	10.3797	20.76
		日平均	15	0.0252	0.17	180405	10	10.0252	66.83
15	小隐村	1 小时	50	0.3100	0.62	18050205	10	10.3100	20.62
		日平均	15	0.0174	0.12	180502	10	10.0174	66.78
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	50	0.4452	0.89	18122023	10	10.4452	20.89
		日平均	15	0.0215	0.14	181220	10	10.0215	66.81
17	网格	1 小时	50	2.7488	5.50	18050608	10	12.7488	25.50
		日平均	15	0.6245	4.16	181103	10	10.6245	70.83

表 5.2-48　评价范围内 HCl 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	50	2.7488	5.50	18050608	10	12.7488	25.50
	2	50	2.4276	4.86	18041803	10	12.4276	24.86
	3	50	2.3311	4.66	18050607	10	12.3311	24.66

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	4	50	2.3163	4.63	18090307	10	12.3163	24.63
	5	50	2.3003	4.60	18042707	10	12.3003	24.60
	6	50	2.2935	4.59	18032908	10	12.2935	24.59
	7	50	2.2349	4.47	18120122	10	12.2349	24.47
	8	50	2.2296	4.46	18031406	10	12.2296	24.46
	9	50	2.2295	4.46	18033008	10	12.2295	24.46
	10	50	2.2191	4.44	18110502	10	12.2191	24.44
日平均	1	15	0.6245	4.16	181103	10	10.6245	70.83
	2	15	0.6120	4.08	180106	10	10.612	70.75
	3	15	0.6106	4.07	181012	10	10.6106	70.74
	4	15	0.5889	3.93	181224	10	10.5889	70.59
	5	15	0.5841	3.89	181105	10	10.5841	70.56
	6	15	0.5672	3.78	180221	10	10.5672	70.45
	7	15	0.5490	3.66	180405	10	10.549	70.33
	8	15	0.5486	3.66	180103	10	10.5486	70.32
	9	15	0.5450	3.63	180517	10	10.545	70.30
	10	15	0.5393	3.60	180420	10	10.5393	70.26

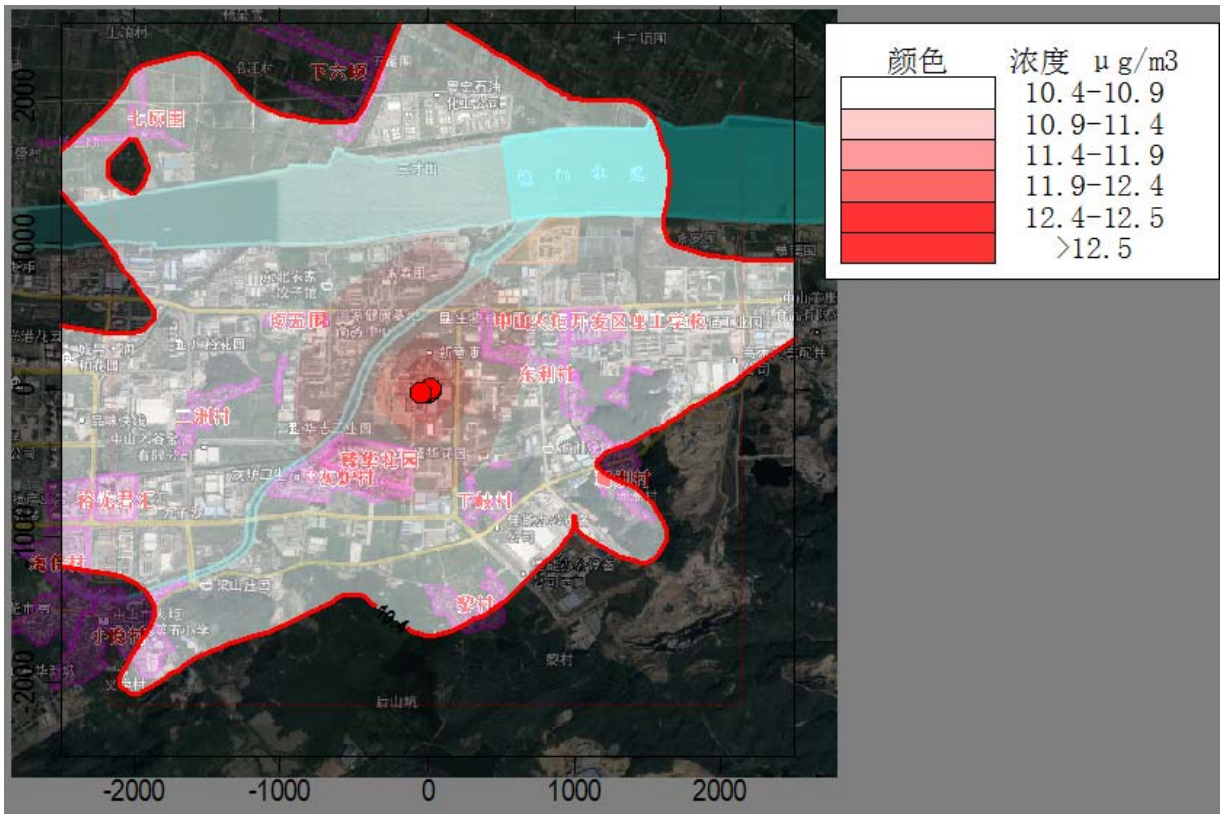


图 5.2-31　评价范围内最大 1 小时平均 HCl 地面浓度叠加背景值后空间分布

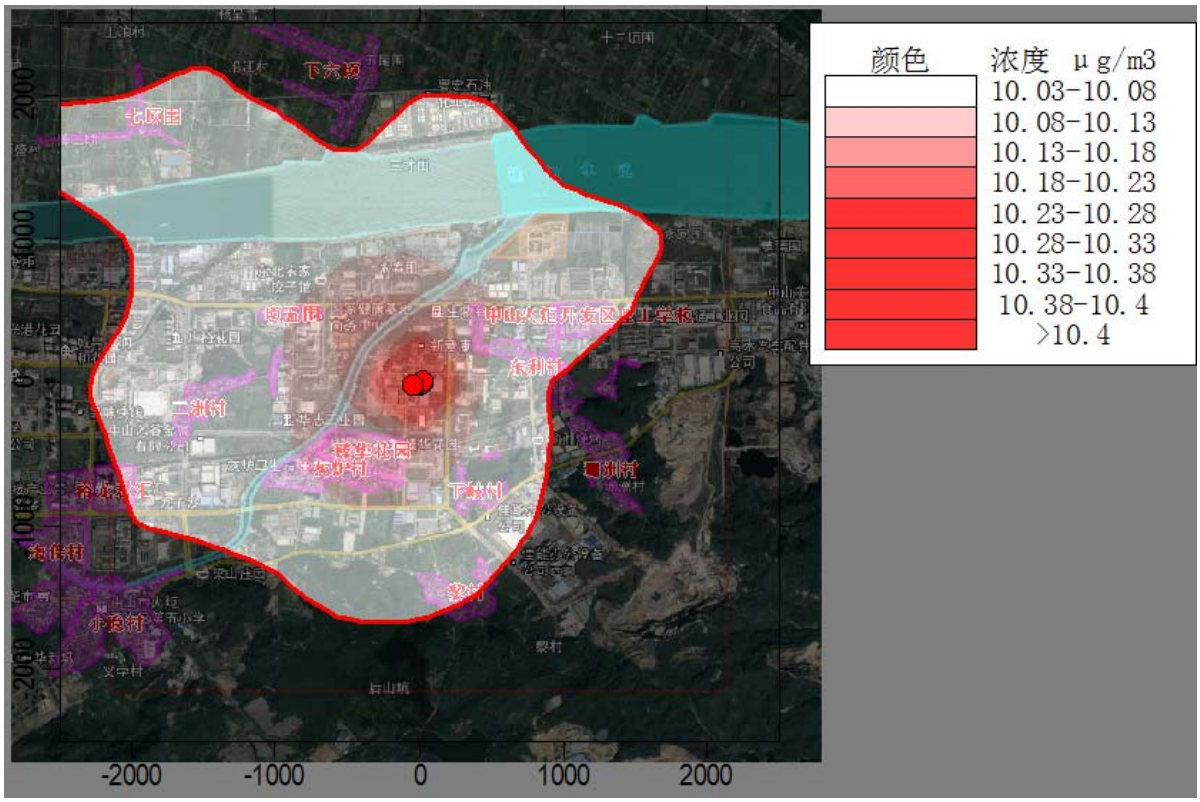


图 5.2-32　评价范围内最大日平均 HCl 地面浓度叠加背景值后空间分布

5.2.2.3.3 近期非正常工况

（1）NH_3

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-49，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-50，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-33。

对于 NH_3 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.9391~4.4831μg/m^3 的范围内，占标率为 0.47~2.24%，叠加背景值后浓度在 85.9391~89.4831μg/m^3 的范围，占标率为 42.97~44.74%；网格最大地面浓度点浓度增量为 18.9636μg/m^3，占标率为 9.48%，叠加背景值后浓度为 103.9636μg/m^3，占标率为 51.98%。

表 5.2-49　环境敏感点 NH_3 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	200	3.7062	1.85	18080702	85	88.7062	44.35
2	臻华花园	1 小时	200	4.4831	2.24	18081922	85	89.4831	44.74
3	灰炉村	1 小时	200	3.0007	1.50	18061601	85	88.0007	44.00
4	下歧村	1 小时	200	2.9964	1.50	18110722	85	87.9964	44.00
5	黎村	1 小时	200	1.7090	0.85	18090901	85	86.7090	43.35
6	珊洲村	1 小时	200	1.4635	0.73	18070801	85	86.4635	43.23

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	200	2.1892	1.09	18061004	85	87.1892	43.59
8	顷五围	1 小时	200	2.8139	1.41	18090302	85	87.8139	43.91
9	滘仔	1 小时	200	2.4823	1.24	18080806	85	87.4823	43.74
10	二洲村	1 小时	200	1.8139	0.91	18092224	85	86.8139	43.41
11	裕龙君汇	1 小时	200	1.1420	0.57	18070804	85	86.1420	43.07
12	海傍村	1 小时	200	0.9844	0.49	18083023	85	85.9844	42.99
13	七顷围	1 小时	200	0.9770	0.49	18082905	85	85.9770	42.99
14	下六顷	1 小时	200	1.3009	0.65	18090307	85	86.3009	43.15
15	小隐村	1 小时	200	0.9489	0.47	18061524	85	85.9489	42.97
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	200	0.9391	0.47	18070804	85	85.9391	42.97
17	网格	1 小时	200	18.9636	9.48	18081803	85	103.9636	51.98

表 5.2-50　评价范围内 NH_3 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	200	18.9636	9.48	18081803	85	103.9636	51.98
	2	200	18.6570	9.33	18031224	85	103.657	51.83
	3	200	17.8989	8.95	18012208	85	102.8989	51.45
	4	200	17.7839	8.89	18110420	85	102.7839	51.39
	5	200	17.6976	8.85	18021504	85	102.6976	51.35
	6	200	16.1691	8.08	18041721	85	101.1691	50.58
	7	200	16.1337	8.07	18042621	85	101.1337	50.57
	8	200	15.8987	7.95	18090205	85	100.8987	50.45
	9	200	15.7498	7.87	18052504	85	100.7498	50.37
	10	200	15.6578	7.83	18042324	85	100.6578	50.33

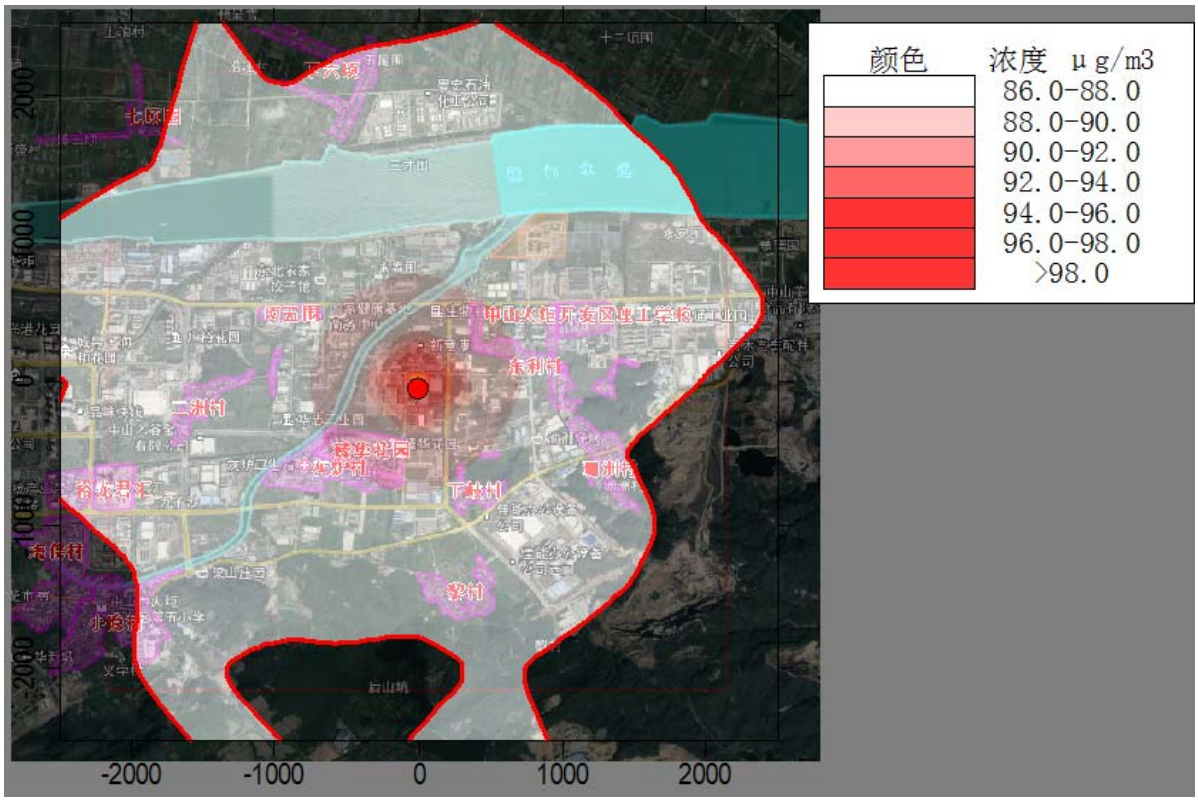


图 5.2-33　　评价范围内最大 1 小时平均 NH_3 地面浓度叠加背景值后空间分布

（2）H_2S

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-51，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-52，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-34。

对于 H_2S 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0363~0.1733μg/m^3 的范围内，占标率为 0.36~1.73%，叠加背景值后浓度在 2.0363~2.1733μg/m^3 的范围，占标率为 20.36~21.73%；网格最大地面浓度点浓度增量为 0.7344μg/m^3，占标率为 7.34%，叠加背景值后浓度为 2.7344μg/m^3，占标率为 27.34%。

表 5.2-51　　环境敏感点 H_2S 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	10	0.1433	1.43	18080702	2	2.1433	21.43
2	臻华花园	1 小时	10	0.1733	1.73	18081922	2	2.1733	21.73
3	灰炉村	1 小时	10	0.1160	1.16	18061601	2	2.1160	21.16
4	下歧村	1 小时	10	0.1158	1.16	18110722	2	2.1158	21.16
5	黎村	1 小时	10	0.0660	0.66	18090901	2	2.0660	20.66
6	珊洲村	1 小时	10	0.0566	0.57	18070801	2	2.0566	20.57
7	中山火炬开发	1 小时	10	0.0846	0.85	18061004	2	2.0846	20.85

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	10	0.1088	1.09	18090302	2	2.1088	21.09
9	滘仔	1 小时	10	0.0960	0.96	18080806	2	2.0960	20.96
10	二洲村	1 小时	10	0.0701	0.70	18092224	2	2.0701	20.70
11	裕龙君汇	1 小时	10	0.0441	0.44	18070804	2	2.0441	20.44
12	海傍村	1 小时	10	0.0381	0.38	18083023	2	2.0381	20.38
13	七顷围	1 小时	10	0.0378	0.38	18082905	2	2.0378	20.38
14	下六顷	1 小时	10	0.0503	0.50	18090307	2	2.0503	20.50
15	小隐村	1 小时	10	0.0367	0.37	18061524	2	2.0367	20.37
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	10	0.0363	0.36	18070804	2	2.0363	20.36
17	网格	1 小时	10	0.7344	7.34	18081803	2	2.7344	27.34

表 5.2-52　评价范围内 H_2S 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	10	0.7344	7.34	18081803	2	2.7344	27.34
	2	10	0.7225	7.23	18031224	2	2.7225	27.23
	3	10	0.6932	6.93	18012208	2	2.6932	26.93
	4	10	0.6887	6.89	18110420	2	2.6887	26.89
	5	10	0.6854	6.85	18021504	2	2.6854	26.85
	6	10	0.6262	6.26	18041721	2	2.6262	26.26
	7	10	0.6248	6.25	18042621	2	2.6248	26.25
	8	10	0.6157	6.16	18090205	2	2.6157	26.16
	9	10	0.6099	6.10	18052504	2	2.6099	26.10
	10	10	0.6064	6.06	18042324	2	2.6064	26.06

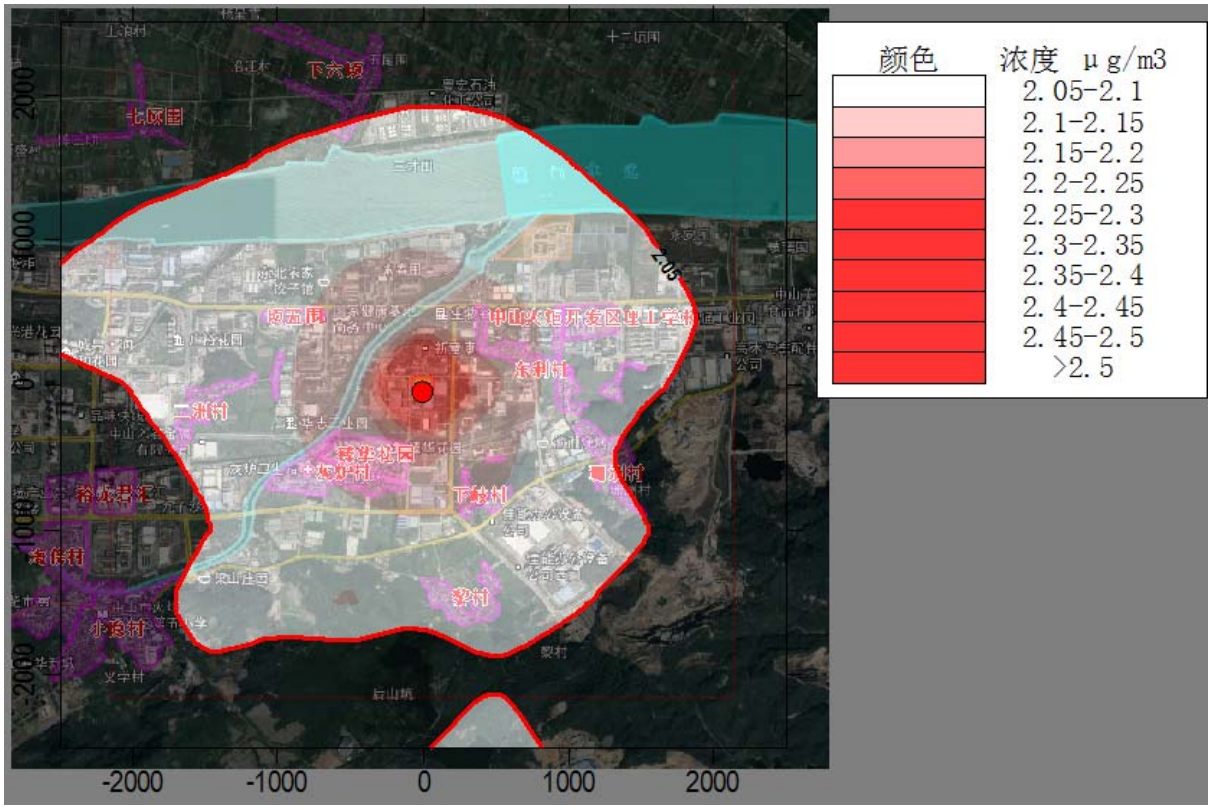


图 5.2-34　评价范围内最大 1 小时平均 H_2S 地面浓度叠加背景值后空间分布

（3）甲醇

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-53，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-54， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-35。

对于甲醇小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 20.5793~43.9074μg/m^3 的范围内，占标率为 0.69~1.46%，叠加背景值后浓度在 220.5793~243.9074μg/m^3 的范围，占标率为 7.35~8.13%；网格最大地面浓度点浓度增量为 138.1222μg/m^3，占标率为 4.60%，叠加背景值后浓度为 338.1222μg/m^3，占标率为 11.27%。

表 5.2-53　环境敏感点甲醇地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	3000	33.0689	1.10	18060903	200	233.0689	7.77
2	臻华花园	1 小时	3000	42.6332	1.42	18061420	200	242.6332	8.09
3	灰炉村	1 小时	3000	42.6260	1.42	18082001	200	242.6260	8.09
4	下歧村	1 小时	3000	43.9074	1.46	18082706	200	243.9074	8.13
5	黎村	1 小时	3000	34.7877	1.16	18090901	200	234.7877	7.83
6	珊洲村	1 小时	3000	27.7256	0.92	18070801	200	227.7256	7.59
7	中山火炬开	1 小时	3000	35.9665	1.20	18070201	200	235.9665	7.87

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
	发区理工学校								
8	顷五围	1 小时	3000	42.0017	1.40	18062405	200	242.0017	8.07
9	滘仔	1 小时	3000	38.6376	1.29	18081921	200	238.6376	7.95
10	二洲村	1 小时	3000	35.4527	1.18	18070721	200	235.4527	7.85
11	裕龙君汇	1 小时	3000	24.8077	0.83	18090223	200	224.8077	7.49
12	海傍村	1 小时	3000	20.5793	0.69	18062303	200	220.5793	7.35
13	七顷围	1 小时	3000	24.6106	0.82	18081924	200	224.6106	7.49
14	下六顷	1 小时	3000	30.6345	1.02	18090307	200	230.6345	7.69
15	小隐村	1 小时	3000	24.5557	0.82	18061524	200	224.5557	7.49
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	3000	21.7607	0.73	18092424	200	221.7607	7.39
17	网格	1 小时	3000	138.1222	4.60	18050608	200	338.1222	11.27

表 5.2-54　评价范围内甲醇地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	3000	138.1222	4.60	18050608	200	338.1222	11.27
	2	3000	113.8797	3.80	18050607	200	313.8797	10.46
	3	3000	109.2767	3.64	18050607	200	309.2767	10.31
	4	3000	107.8119	3.59	18080707	200	307.8119	10.26
	5	3000	106.7639	3.56	18081719	200	306.7639	10.23
	6	3000	94.9469	3.16	18050607	200	294.9469	9.83
	7	3000	86.3211	2.88	18062706	200	286.3211	9.54
	8	3000	81.6498	2.72	18072607	200	281.6498	9.39
	9	3000	73.2207	2.44	18050608	200	273.2207	9.11
	10	3000	72.0880	2.40	18072107	200	272.088	9.07

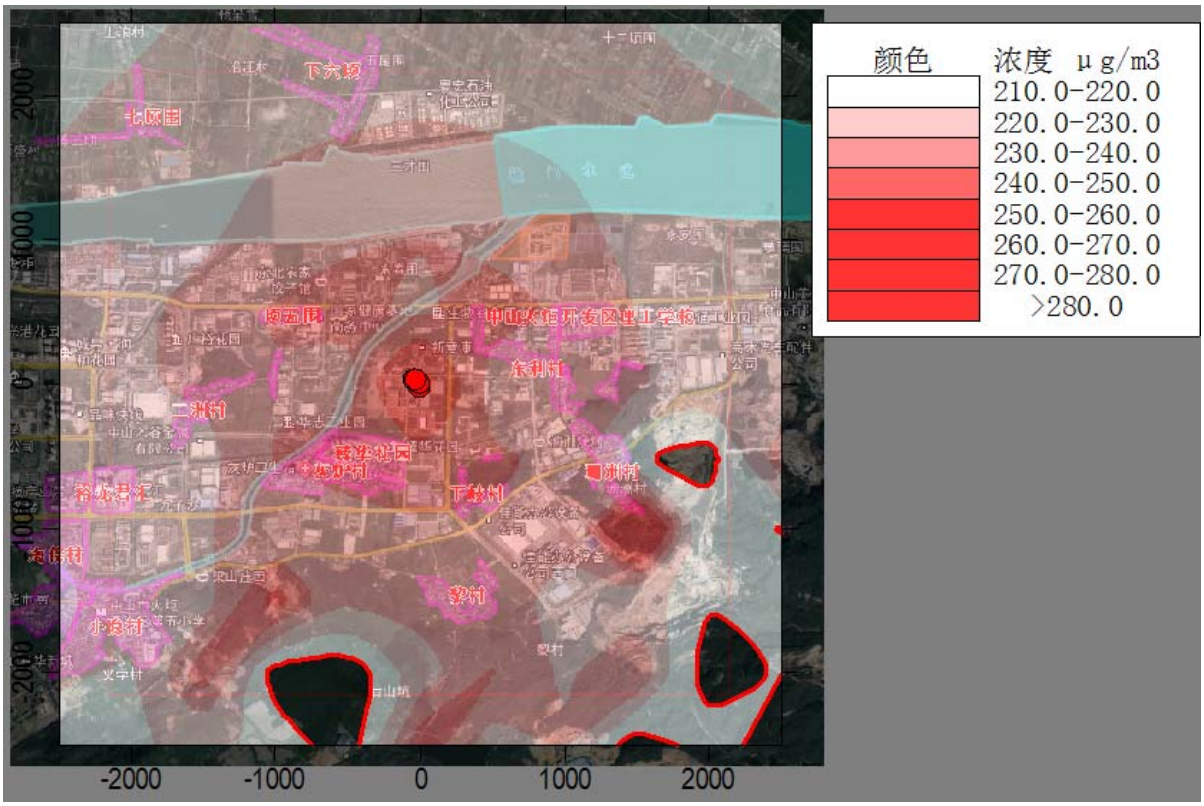


图 5.2-35　　评价范围内最大 1 小时平均甲醇地面浓度叠加背景值后空间分布

（4）乙酸丁酯

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-55，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-56， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-36。

对于乙酸丁酯小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 1.7936~3.8818μg/m^3 的范围内，占标率为 1.79~3.88%，叠加背景值后浓度在 10.7936~12.8818μg/m^3 的范围，占标率为 10.79~12.88%；网格最大地面浓度点浓度增量为 15.3264μg/m^3，占标率为 15.33%，叠加背景值后浓度为 24.3264μg/m^3，占标率为 24.33%。

表 5.2-55　　环境敏感点乙酸丁酯地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	100	3.0718	3.07	18060903	9	12.0718	12.07
2	臻华花园	1 小时	100	3.8230	3.82	18061420	9	12.8230	12.82
3	灰炉村	1 小时	100	3.7903	3.79	18082001	9	12.7903	12.79
4	下歧村	1 小时	100	3.8818	3.88	18082706	9	12.8818	12.88
5	黎村	1 小时	100	3.0747	3.07	18090901	9	12.0747	12.07
6	珊洲村	1 小时	100	2.4679	2.47	18070801	9	11.4679	11.47

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	100	3.1258	3.13	18070201	9	12.1258	12.13
8	顷五围	1 小时	100	3.7072	3.71	18062405	9	12.7072	12.71
9	滘仔	1 小时	100	3.3707	3.37	18091006	9	12.3707	12.37
10	二洲村	1 小时	100	3.1361	3.14	18070721	9	12.1361	12.14
11	裕龙君汇	1 小时	100	2.1802	2.18	18090223	9	11.1802	11.18
12	海傍村	1 小时	100	1.7936	1.79	18062303	9	10.7936	10.79
13	七顷围	1 小时	100	2.1502	2.15	18081924	9	11.1502	11.15
14	下六顷	1 小时	100	2.6992	2.70	18090307	9	11.6992	11.70
15	小隐村	1 小时	100	2.1606	2.16	18061524	9	11.1606	11.16
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	100	1.9162	1.92	18092424	9	10.9162	10.92
17	网格	1 小时	100	15.3264	15.33	18102421	9	24.3264	24.33

表 5.2-56　评价范围内乙酸丁酯地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	100	15.3264	15.33	18102421	9	24.3264	24.33
	2	100	15.1955	15.20	18050608	9	24.1955	24.20
	3	100	15.0905	15.09	18052906	9	24.0905	24.09
	4	100	15.0467	15.05	18033107	9	24.0467	24.05
	5	100	15.0061	15.01	18100924	9	24.0061	24.01
	6	100	14.8378	14.84	18080623	9	23.8378	23.84
	7	100	14.7912	14.79	18031806	9	23.7912	23.79
	8	100	14.7850	14.79	18082904	9	23.785	23.79
	9	100	14.6855	14.69	18011903	9	23.6855	23.69
	10	100	14.6237	14.62	18120223	9	23.6237	23.62

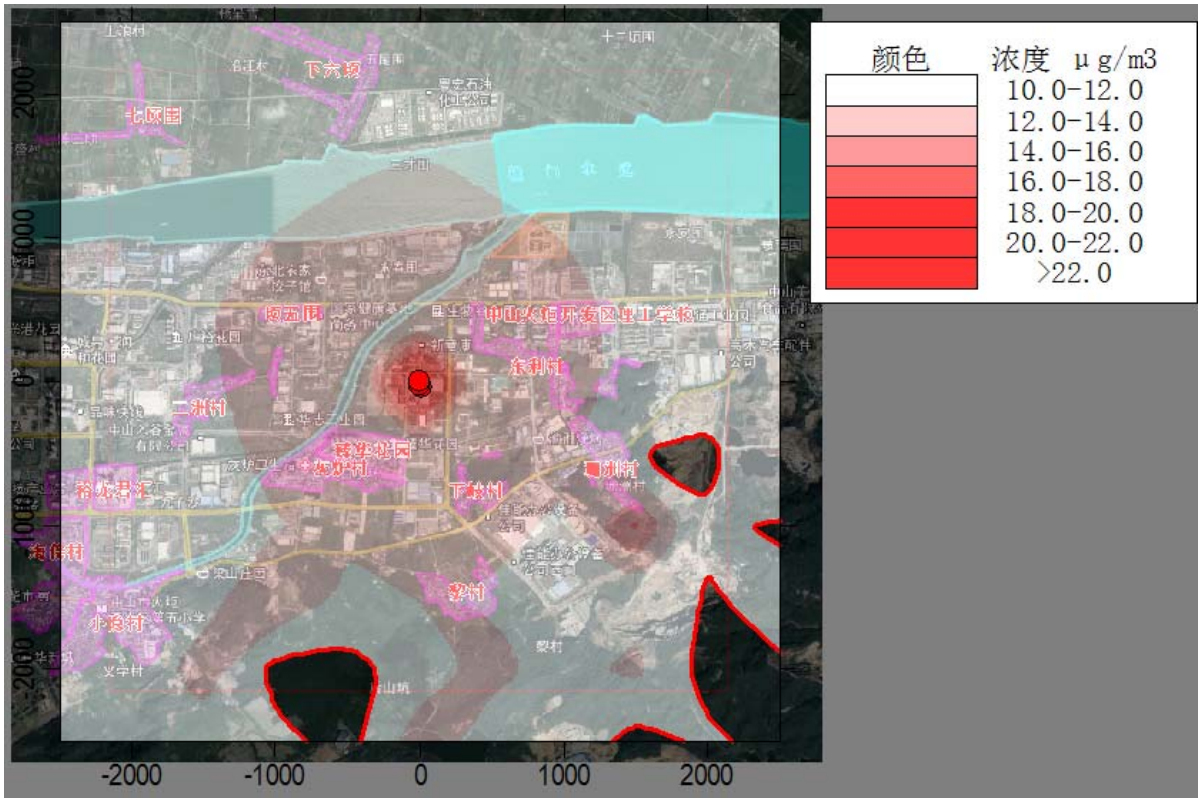


图 5.2-36　评价范围内最大 1 小时平均乙酸丁酯地面浓度叠加背景值后空间分布

（5）二氯甲烷

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-57，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-58，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-37。

对于二氯甲烷小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 2.5871~5.6129μg/m^3 的范围内，占标率为 0.54~1.17%，叠加背景值后浓度在 3.0871~6.1129μg/m^3 的范围，占标率为 0.64~1.27%；网格最大地面浓度点浓度增量为 17.5454μg/m^3，占标率为 3.66%，叠加背景值后浓度为 18.0454μg/m^3，占标率为 3.76%。

表 5.2-57　环境敏感点二氯甲烷地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	480	4.4123	0.92	18082406	0.5	4.9123	1.02
2	臻华花园	1 小时	480	5.4556	1.14	18061420	0.5	5.9556	1.24
3	灰炉村	1 小时	480	5.2962	1.10	18091007	0.5	5.7962	1.21
4	下歧村	1 小时	480	5.6129	1.17	18082706	0.5	6.1129	1.27
5	黎村	1 小时	480	4.4151	0.92	18090901	0.5	4.9151	1.02
6	珊洲村	1 小时	480	3.2402	0.68	18070801	0.5	3.7402	0.78
7	中山火炬开发	1 小时	480	4.6384	0.97	18070201	0.5	5.1384	1.07

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	480	5.4204	1.13	18072521	0.5	5.9204	1.23
9	滘仔	1 小时	480	4.9765	1.04	18081921	0.5	5.4765	1.14
10	二洲村	1 小时	480	4.4309	0.92	18070721	0.5	4.9309	1.03
11	裕龙君汇	1 小时	480	3.0814	0.64	18090223	0.5	3.5814	0.75
12	海傍村	1 小时	480	2.5871	0.54	18050824	0.5	3.0871	0.64
13	七顷围	1 小时	480	3.1617	0.66	18081924	0.5	3.6617	0.76
14	下六顷	1 小时	480	3.9079	0.81	18090307	0.5	4.4079	0.92
15	小隐村	1 小时	480	3.1061	0.65	18061524	0.5	3.6061	0.75
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	480	2.7108	0.56	18092424	0.5	3.2108	0.67
17	网格	1 小时	480	17.5454	3.66	18050607	0.5	18.0454	3.76

表 5.2-58　评价范围内二氯甲烷地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	480	17.5454	3.66	18050607	0.5	18.0454	3.76
	2	480	13.2689	2.76	18050607	0.5	13.7689	2.87
	3	480	12.6370	2.63	18080707	0.5	13.137	2.74
	4	480	11.8691	2.47	18050608	0.5	12.3691	2.58
	5	480	11.1062	2.31	18062706	0.5	11.6062	2.42
	6	480	10.7720	2.24	18081719	0.5	11.272	2.35
	7	480	10.3469	2.16	18070807	0.5	10.8469	2.26
	8	480	8.1858	1.71	18072607	0.5	8.6858	1.81
	9	480	17.5454	3.66	18050607	0.5	18.0454	3.76
	10	480	13.2689	2.76	18050607	0.5	13.7689	2.87

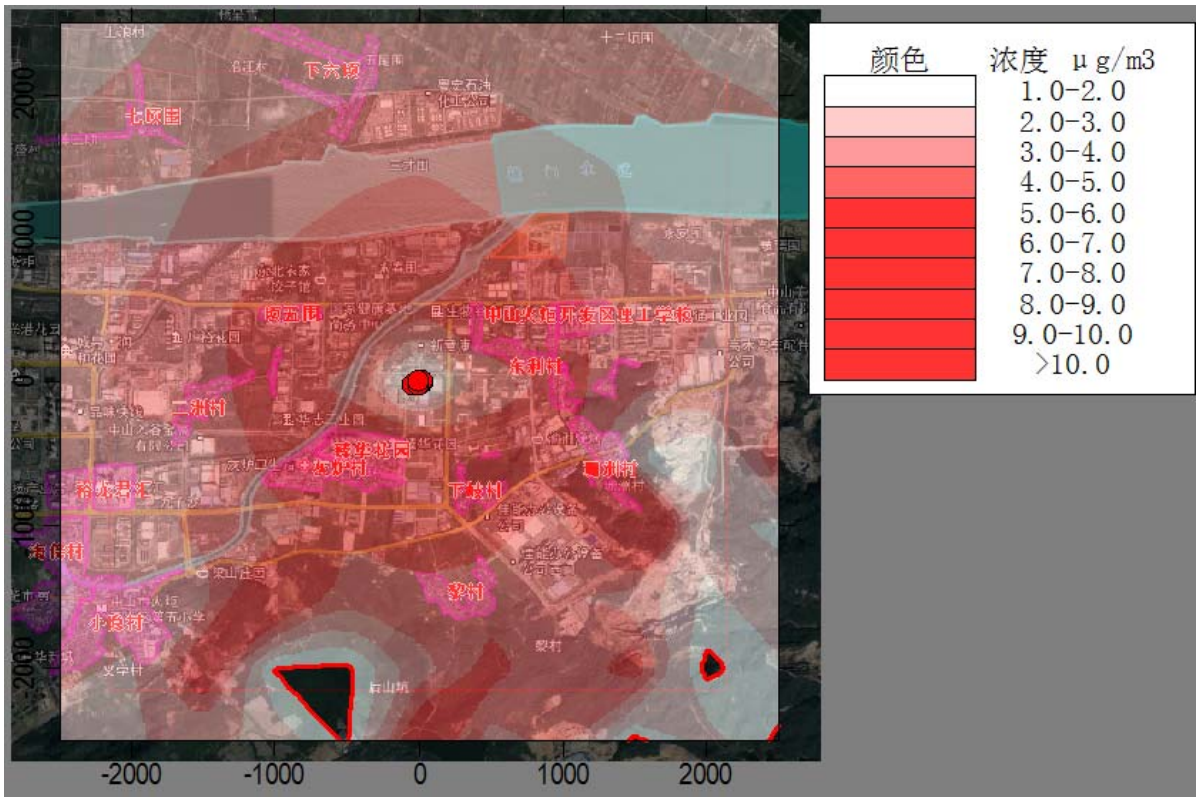


图 5.2-37　评价范围内最大 1 小时平均二氯甲烷地面浓度叠加背景值后空间分布

（6）三乙胺

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-59，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-60，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-38。

对于三乙胺小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.6222~1.3108μg/m^3 的范围内，占标率为 1.24~2.62%，叠加背景值后浓度在 20.6222~21.3108μg/m^3 的范围，占标率为 41.24~42.62%；网格最大地面浓度点浓度增量为 5.6247μg/m^3，占标率为 11.25%，叠加背景值后浓度为 25.6247μg/m^3，占标率为 51.25%。

表 5.2-59　　环境敏感点三乙胺地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	50	1.1138	2.23	18060903	20	21.1138	42.23
2	臻华花园	1 小时	50	1.2695	2.54	18061420	20	21.2695	42.54
3	灰炉村	1 小时	50	1.3108	2.62	18082001	20	21.3108	42.62
4	下歧村	1 小时	50	1.3054	2.61	18082706	20	21.3054	42.61
5	黎村	1 小时	50	1.0413	2.08	18090901	20	21.0413	42.08
6	珊洲村	1 小时	50	0.8937	1.79	18070801	20	20.8937	41.79

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	50	1.0585	2.12	18070201	20	21.0585	42.12
8	顷五围	1 小时	50	1.2862	2.57	18090201	20	21.2862	42.57
9	滘仔	1 小时	50	1.1655	2.33	18091006	20	21.1655	42.33
10	二洲村	1 小时	50	1.0768	2.15	18070721	20	21.0768	42.15
11	裕龙君汇	1 小时	50	0.7571	1.51	18090223	20	20.7571	41.51
12	海傍村	1 小时	50	0.6222	1.24	18062303	20	20.6222	41.24
13	七顷围	1 小时	50	0.7306	1.46	18060306	20	20.7306	41.46
14	下六顷	1 小时	50	0.9119	1.82	18090307	20	20.9119	41.82
15	小隐村	1 小时	50	0.7367	1.47	18061524	20	20.7367	41.47
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	50	0.6625	1.32	18092424	20	20.6625	41.32
17	网格	1 小时	50	5.6247	11.25	18050607	20	25.6247	51.25

表 5.2-60　评价范围内三乙胺地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	50	5.6247	11.25	18050607	20	25.6247	51.25
	2	50	5.4497	10.90	18050608	20	25.4497	50.90
	3	50	3.8497	7.70	18081719	20	23.8497	47.70
	4	50	3.4709	6.94	18080707	20	23.4709	46.94
	5	50	3.3951	6.79	18050607	20	23.3951	46.79
	6	50	3.2606	6.52	18072107	20	23.2606	46.52
	7	50	2.9889	5.98	18081819	20	22.9889	45.98
	8	50	2.9609	5.92	18072607	20	22.9609	45.92
	9	50	2.7123	5.42	18080207	20	22.7123	45.42
	10	50	2.7022	5.40	18050607	20	22.7022	45.40

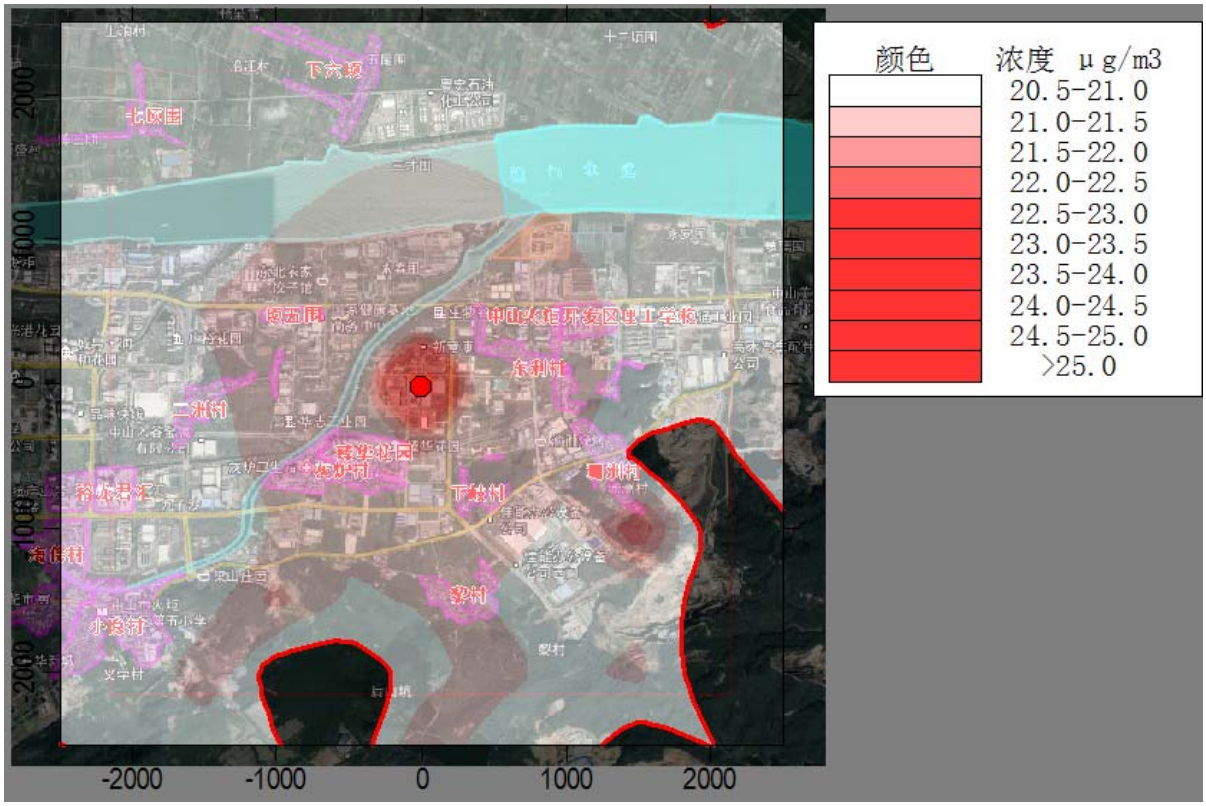


图 5.2-38　评价范围内最大 1 小时平均三乙胺地面浓度叠加背景值后空间分布

（7）丙酮

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-61，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-62，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-39。

对于丙酮小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 4.0219~8.5056μg/m^3 的范围内，占标率为 0.50~1.06%，叠加背景值后浓度在 204.0219~208.5056μg/m^3 的范围，占标率为 25.50~26.06%；网格最大地面浓度点浓度增量为 37.5659μg/m^3，占标率为 4.70%，叠加背景值后浓度为 237.5659μg/m^3，占标率为 29.70%。

表 5.2-61　环境敏感点丙酮地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	800	7.2614	0.91	18060903	200	207.2614	25.91
2	臻华花园	1 小时	800	8.2698	1.03	18061420	200	208.2698	26.03
3	灰炉村	1 小时	800	8.5056	1.06	18082001	200	208.5056	26.06
4	下歧村	1 小时	800	8.4754	1.06	18082706	200	208.4754	26.06
5	黎村	1 小时	800	6.7574	0.84	18090901	200	206.7574	25.84
6	珊洲村	1 小时	800	5.7849	0.72	18070801	200	205.7849	25.72

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	800	6.8472	0.86	18070201	200	206.8472	25.86
8	顷五围	1 小时	800	8.3420	1.04	18090201	200	208.3420	26.04
9	滘仔	1 小时	800	7.5492	0.94	18091006	200	207.5492	25.94
10	二洲村	1 小时	800	6.9835	0.87	18070721	200	206.9835	25.87
11	裕龙君汇	1 小时	800	4.9012	0.61	18090223	200	204.9012	25.61
12	海傍村	1 小时	800	4.0219	0.50	18062303	200	204.0219	25.50
13	七顷围	1 小时	800	4.7269	0.59	18060306	200	204.7269	25.59
14	下六顷	1 小时	800	5.9153	0.74	18090307	200	205.9153	25.74
15	小隐村	1 小时	800	4.7751	0.60	18061524	200	204.7751	25.60
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	800	4.2911	0.54	18092424	200	204.2911	25.54
17	网格	1 小时	800	37.5659	4.70	18050607	200	237.5659	29.70

表 5.2-62　评价范围内丙酮地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	800	37.5659	4.70	18050607	200	237.5659	29.70
	2	800	36.4740	4.56	18050608	200	236.474	29.56
	3	800	24.9230	3.12	18081719	200	224.923	28.12
	4	800	22.4781	2.81	18080707	200	222.4781	27.81
	5	800	21.8732	2.73	18050607	200	221.8732	27.73
	6	800	21.1276	2.64	18072107	200	221.1276	27.64
	7	800	19.3743	2.42	18081819	200	219.3743	27.42
	8	800	19.2696	2.41	18072607	200	219.2696	27.41
	9	800	17.5938	2.20	18080207	200	217.5938	27.20
	10	800	17.5409	2.19	18050607	200	217.5409	27.19

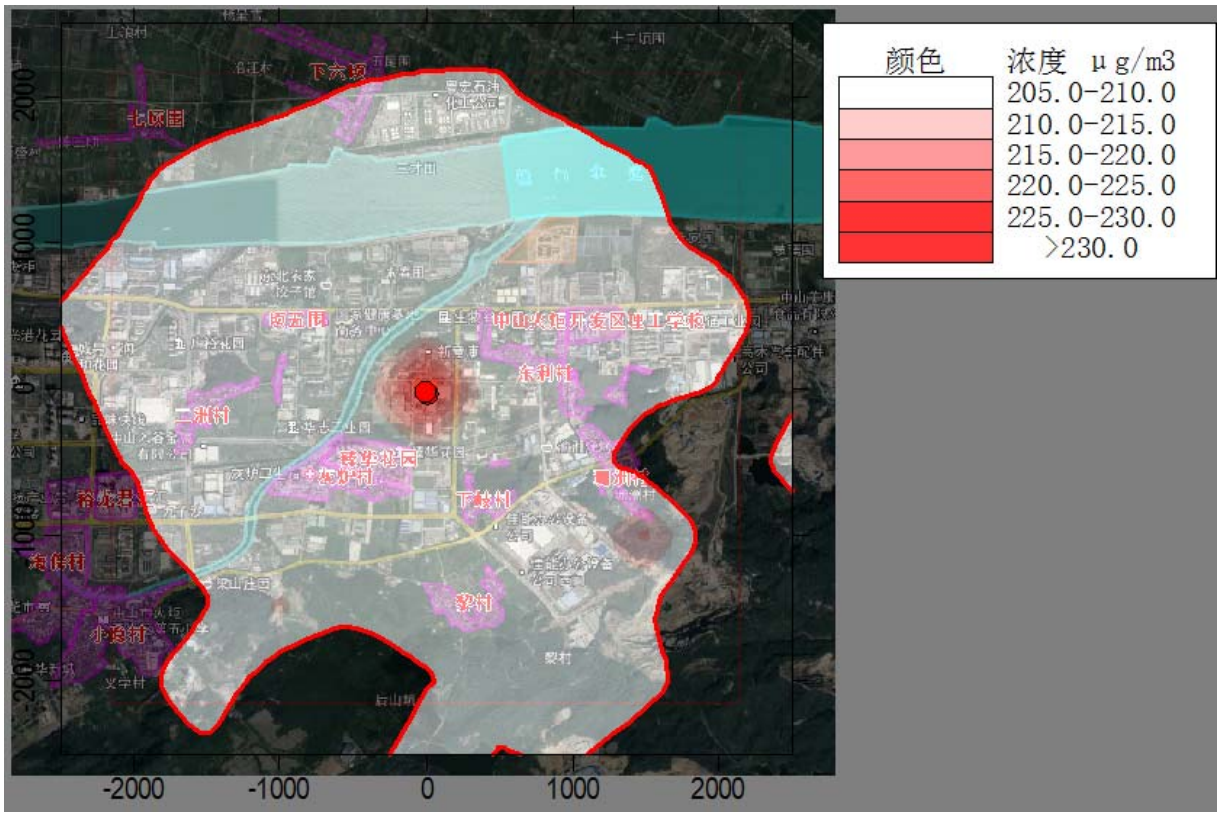


图 5.2-39　评价范围内最大 1 小时平均丙酮地面浓度叠加背景值后空间分布

（8）VOCs

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-63，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-64，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-40。

对于 VOCs 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 56.6994~139.0512μg/m^3 的范围内，占标率为 4.72~11.59%，叠加背景值后浓度在 422.1994~504.5511μg/m^3 的范围，占标率为 35.18~42.05%；网格最大地面浓度点浓度增量为 422.8413μg/m^3，占标率为 35.24%，叠加背景值后浓度为 788.3413μg/m^3，占标率为 65.70%。

表 5.2-63　环境敏感点 VOCs 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	1200	115.1176	9.59	18072220	365.5	480.6176	40.05
2	臻华花园	1 小时	1200	139.0512	11.59	18061420	365.5	504.5511	42.05
3	灰炉村	1 小时	1200	130.0298	10.84	18082001	365.5	495.5298	41.29
4	下歧村	1 小时	1200	134.8016	11.23	18060921	365.5	500.3016	41.69
5	黎村	1 小时	1200	101.3859	8.45	18090901	365.5	466.8859	38.91
6	珊洲村	1 小时	1200	80.1434	6.68	18070801	365.5	445.6434	37.14

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	1200	101.7957	8.48	18070201	365.5	467.2957	38.94
8	顷五围	1 小时	1200	128.4404	10.70	18062405	365.5	493.9404	41.16
9	滘仔	1 小时	1200	117.9466	9.83	18050903	365.5	483.4467	40.29
10	二洲村	1 小时	1200	104.7171	8.73	18070721	365.5	470.2171	39.18
11	裕龙君汇	1 小时	1200	70.3801	5.87	18092424	365.5	435.8801	36.32
12	海傍村	1 小时	1200	56.6994	4.72	18062303	365.5	422.1994	35.18
13	七顷围	1 小时	1200	69.7211	5.81	18081924	365.5	435.2211	36.27
14	下六顷	1 小时	1200	88.5627	7.38	18090307	365.5	454.0627	37.84
15	小隐村	1 小时	1200	69.7972	5.82	18061524	365.5	435.2972	36.27
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	1200	61.5148	5.13	18092424	365.5	427.0147	35.58
17	网格	1 小时	1200	422.8413	35.24	18050607	365.5	788.3413	65.70

表 5.2-64　　评价范围内 VOCs 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	1200	422.8413	35.24	18050607	365.5	788.3413	65.70
	2	1200	347.4413	28.95	18080707	365.5	712.9413	59.41
	3	1200	331.6786	27.64	18050608	365.5	697.1786	58.10
	4	1200	302.6910	25.22	18081719	365.5	668.191	55.68
	5	1200	295.5382	24.63	18072607	365.5	661.0382	55.09
	6	1200	294.2481	24.52	18072107	365.5	659.7481	54.98
	7	1200	294.2116	24.52	18050607	365.5	659.7116	54.98
	8	1200	267.7279	22.31	18081819	365.5	633.2279	52.77
	9	1200	252.9072	21.08	18072207	365.5	618.4072	51.53
	10	1200	230.7297	19.23	18050207	365.5	596.2297	49.69

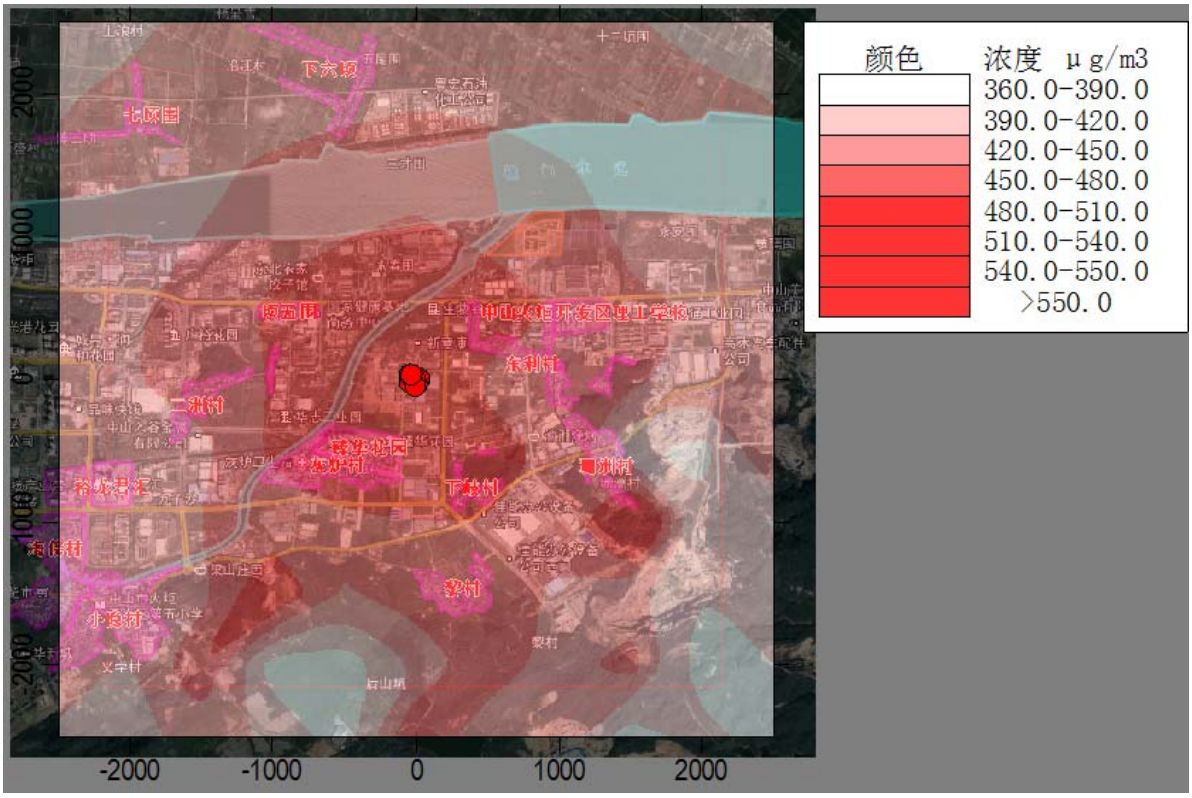


图 5.2-40　评价范围内最大 1 小时平均 VOCs 地面浓度叠加背景值后空间分布

（9）HCl

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-65，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-66，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-41。

对于 HCl 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 2.0513~4.4803μg/m^3 的范围内，占标率为 4.10~8.96%，叠加背景值后浓度在 12.0513~14.4803μg/m^3 的范围，占标率为 24.10~28.96%；网格最大地面浓度点浓度增量 12.5116μg/m^3，占标率为 25.02%，叠加背景值后浓度为 22.5116μg/m^3，占标率为 45.02%。

表 5.2-65　环境敏感点 HCl 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	50	3.5861	7.17	18082406	10	13.5861	27.17
2	臻华花园	1 小时	50	4.4395	8.88	18061420	10	14.4395	28.88
3	灰炉村	1 小时	50	4.3296	8.66	18082001	10	14.3296	28.66
4	下歧村	1 小时	50	4.4803	8.96	18082706	10	14.4803	28.96
5	黎村	1 小时	50	3.5309	7.06	18090901	10	13.5309	27.06
6	珊洲村	1 小时	50	2.7324	5.46	18070801	10	12.7324	25.46
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	50	3.6399	7.28	18070201	10	13.6399	27.28

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
8	顷五围	1 小时	50	4.3134	8.63	18062405	10	14.3134	28.63
9	滘仔	1 小时	50	3.9055	7.81	18081921	10	13.9055	27.81
10	二洲村	1 小时	50	3.5901	7.18	18070721	10	13.5901	27.18
11	裕龙君汇	1 小时	50	2.4802	4.96	18090223	10	12.4802	24.96
12	海傍村	1 小时	50	2.0513	4.10	18062303	10	12.0513	24.10
13	七顷围	1 小时	50	2.4924	4.98	18081924	10	12.4924	24.98
14	下六顷	1 小时	50	3.1107	6.22	18090307	10	13.1107	26.22
15	小隐村	1 小时	50	2.4777	4.96	18061524	10	12.4777	24.96
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	50	2.1818	4.36	18092424	10	12.1818	24.36
17	网格	1 小时	50	12.5116	25.02	18050608	10	22.5116	45.02

表 5.2-66　评价范围内 HCl 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	50	12.5116	25.02	18050608	10	22.5116	45.02
	2	50	12.2708	24.54	18050607	10	22.2708	44.54
	3	50	11.5249	23.05	18050607	10	21.5249	43.05
	4	50	10.9909	21.98	18080707	10	20.9909	41.98
	5	50	10.3821	20.76	18081719	10	20.3821	40.76
	6	50	8.4847	16.97	18062706	10	18.4847	36.97
	7	50	8.3432	16.69	18072607	10	18.3432	36.69
	8	50	8.0344	16.07	18050607	10	18.0344	36.07
	9	50	7.6347	15.27	18070807	10	17.6347	35.27
	10	50	6.8774	13.75	18072107	10	16.8774	33.75

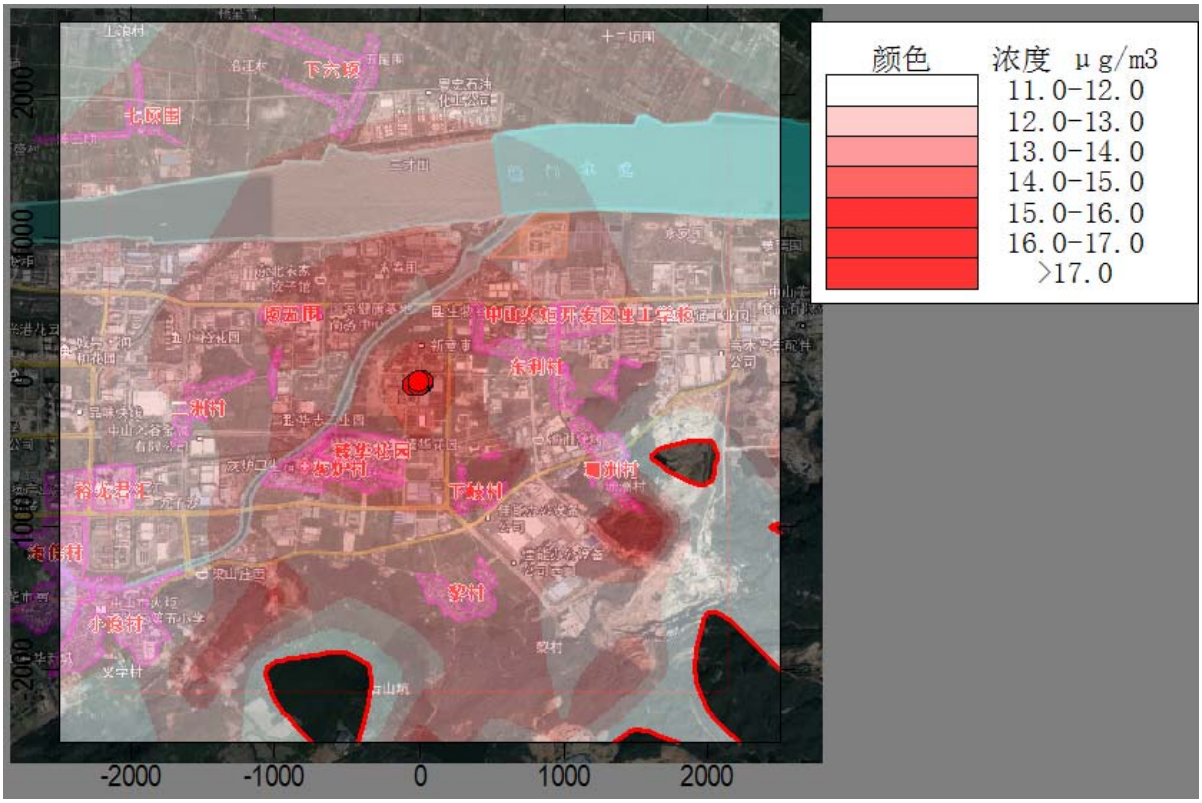


图 5.2-41　评价范围内最大 1 小时平均 HCl 地面浓度叠加背景值后空间分布

5.2.2.3.4 远期非正常工况

（1）NH_3

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-67，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-68，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-42。

对于 NH_3 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.9404~4.4887μg/m^3 的范围内，占标率为 0.47~2.24%，叠加背景值后浓度在 85.9404~89.4887μg/m^3 的范围，占标率为 42.97~44.74%；网格最大地面浓度点浓度增量为 18.9636μg/m^3，占标率为 9.48%，叠加背景值后浓度为 103.9636μg/m^3，占标率为 51.98%。

表 5.2-67　环境敏感点 NH_3 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	200	3.7107	1.86	18080702	85	88.7107	44.36
2	臻华花园	1 小时	200	4.4887	2.24	18081922	85	89.4887	44.74
3	灰炉村	1 小时	200	3.0045	1.50	18061601	85	88.0045	44.00
4	下歧村	1 小时	200	3.0006	1.50	18110722	85	88.0006	44.00
5	黎村	1 小时	200	1.7114	0.86	18090901	85	86.7114	43.36

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
6	珊洲村	1 小时	200	1.4656	0.73	18070801	85	86.4656	43.23
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	200	2.1921	1.10	18061004	85	87.1921	43.60
8	顷五围	1 小时	200	2.8175	1.41	18090302	85	87.8175	43.91
9	滘仔	1 小时	200	2.4855	1.24	18080806	85	87.4855	43.74
10	二洲村	1 小时	200	1.8164	0.91	18092224	85	86.8164	43.41
11	裕龙君汇	1 小时	200	1.1435	0.57	18070804	85	86.1435	43.07
12	海傍村	1 小时	200	0.9856	0.49	18083023	85	85.9856	42.99
13	七顷围	1 小时	200	0.9783	0.49	18082905	85	85.9783	42.99
14	下六顷	1 小时	200	1.3026	0.65	18090307	85	86.3026	43.15
15	小隐村	1 小时	200	0.9502	0.48	18061524	85	85.9502	42.98
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	200	0.9404	0.47	18070804	85	85.9404	42.97
17	网格	1 小时	200	18.9636	9.48	18081803	85	103.9636	51.98

表 5.2-68　评价范围内 NH_3 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	200	18.9636	9.48	18081803	85	103.9636	51.98
	2	200	18.6570	9.33	18031224	85	103.657	51.83
	3	200	17.8989	8.95	18012208	85	102.8989	51.45
	4	200	17.7839	8.89	18110420	85	102.7839	51.39
	5	200	17.6976	8.85	18021504	85	102.6976	51.35
	6	200	16.1691	8.08	18041721	85	101.1691	50.58
	7	200	16.1337	8.07	18042621	85	101.1337	50.57
	8	200	15.8987	7.95	18090205	85	100.8987	50.45
	9	200	15.7498	7.87	18052504	85	100.7498	50.37
	10	200	15.6578	7.83	18042324	85	100.6578	50.33

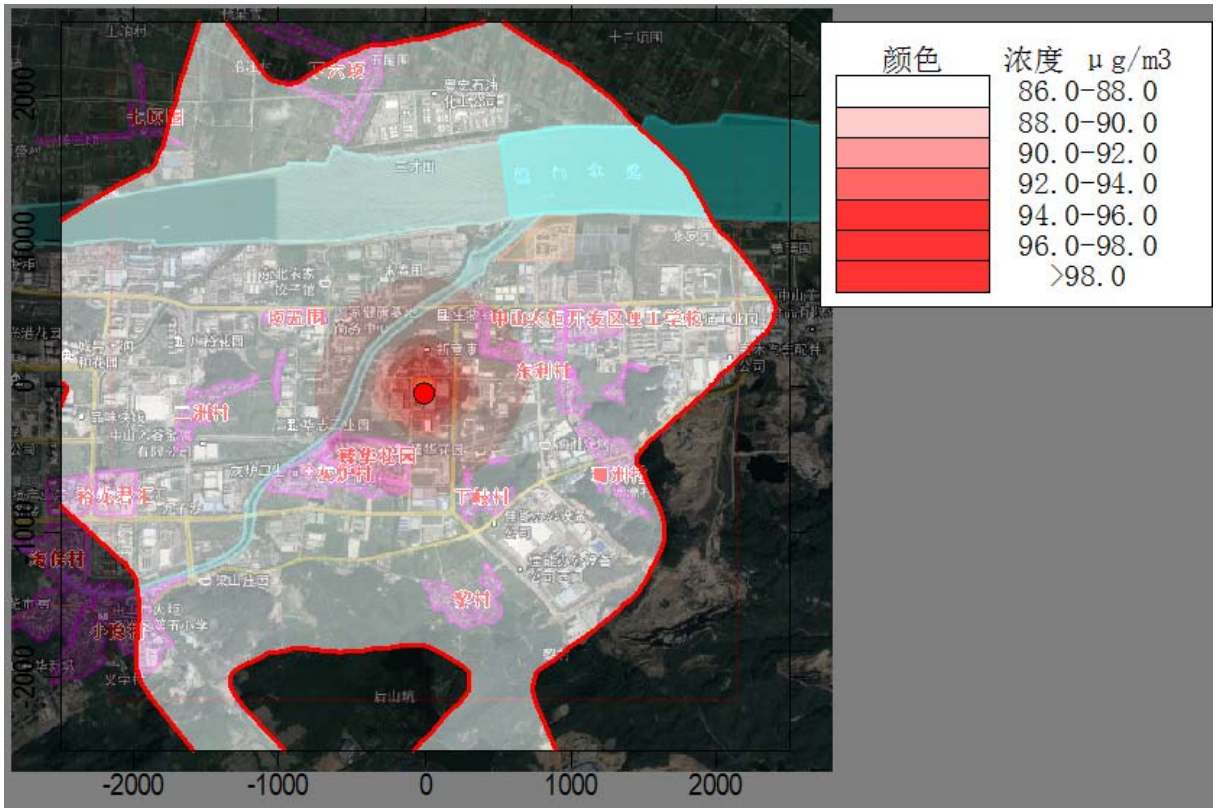


图 5.2-42　　评价范围内最大 1 小时平均 NH_3 地面浓度叠加背景值后空间分布

（2）H_2S

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-69，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-70，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-43。

对于 H_2S 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.0363~0.1733μg/m^3 的范围内，占标率为 0.36~1.73%，叠加背景值后浓度在 2.0363~2.1733μg/m^3 的范围，占标率为 20.36~21.73%；网格最大地面浓度点浓度增量为 0.7344μg/m^3，占标率为 7.34%，叠加背景值后浓度为 2.7344μg/m^3，占标率为 27.34%。

表 5.2-69　　环境敏感点 H_2S 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	10	0.1433	1.43	18080702	2	2.1433	21.43
2	臻华花园	1 小时	10	0.1733	1.73	18081922	2	2.1733	21.73
3	灰炉村	1 小时	10	0.1160	1.16	18061601	2	2.1160	21.16
4	下歧村	1 小时	10	0.1158	1.16	18110722	2	2.1158	21.16
5	黎村	1 小时	10	0.0660	0.66	18090901	2	2.0660	20.66
6	珊洲村	1 小时	10	0.0566	0.57	18070801	2	2.0566	20.57
7	中山火炬开发	1 小时	10	0.0846	0.85	18061004	2	2.0846	20.85

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	10	0.1088	1.09	18090302	2	2.1088	21.09
9	滘仔	1 小时	10	0.0960	0.96	18080806	2	2.0960	20.96
10	二洲村	1 小时	10	0.0701	0.70	18092224	2	2.0701	20.70
11	裕龙君汇	1 小时	10	0.0441	0.44	18070804	2	2.0441	20.44
12	海傍村	1 小时	10	0.0381	0.38	18083023	2	2.0381	20.38
13	七顷围	1 小时	10	0.0378	0.38	18082905	2	2.0378	20.38
14	下六顷	1 小时	10	0.0503	0.50	18090307	2	2.0503	20.50
15	小隐村	1 小时	10	0.0367	0.37	18061524	2	2.0367	20.37
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	10	0.0363	0.36	18070804	2	2.0363	20.36
17	网格	1 小时	10	0.7344	7.34	18081803	2	2.7344	27.34

表 5.2-70　评价范围内 H_2S 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	10	0.7344	7.34	18081803	2	2.7344	27.34
	2	10	0.7225	7.23	18031224	2	2.7225	27.23
	3	10	0.6932	6.93	18012208	2	2.6932	26.93
	4	10	0.6887	6.89	18110420	2	2.6887	26.89
	5	10	0.6854	6.85	18021504	2	2.6854	26.85
	6	10	0.6262	6.26	18041721	2	2.6262	26.26
	7	10	0.6248	6.25	18042621	2	2.6248	26.25
	8	10	0.6157	6.16	18090205	2	2.6157	26.16
	9	10	0.6099	6.10	18052504	2	2.6099	26.10
	10	10	0.6064	6.06	18042324	2	2.6064	26.06

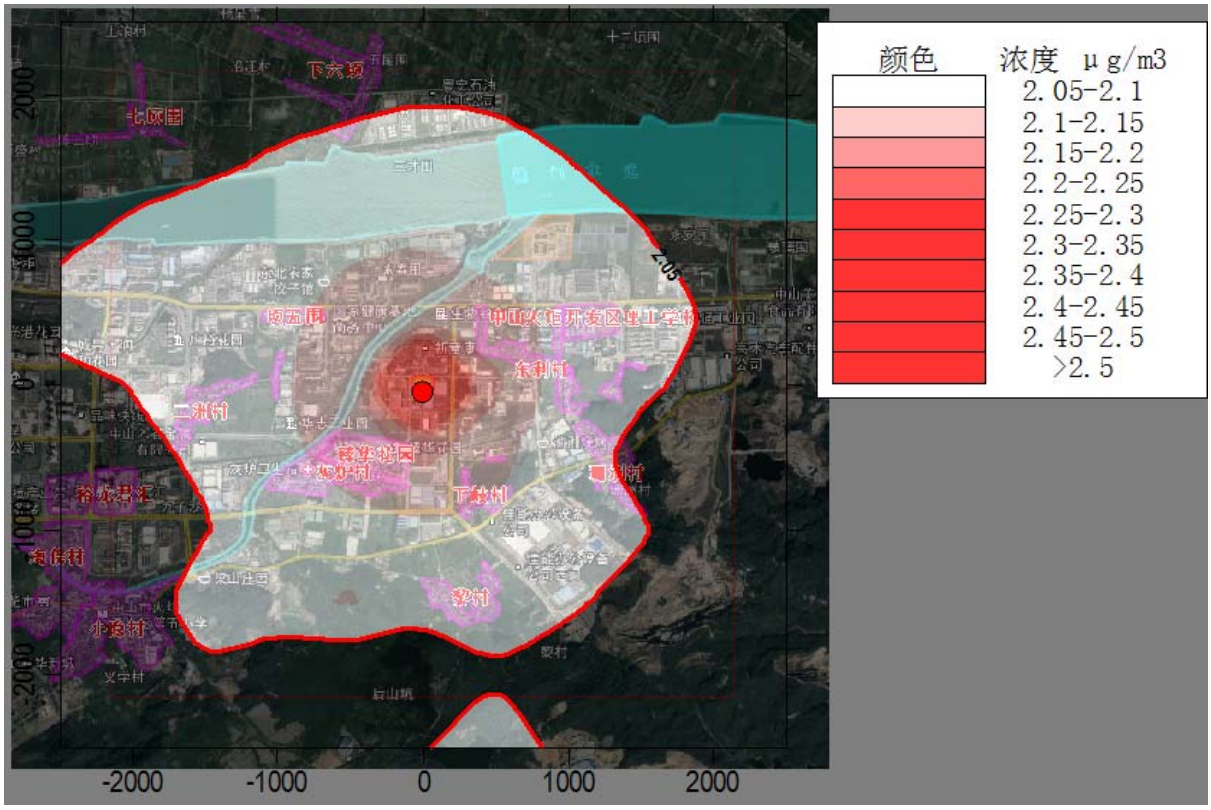


图 5.2-43　评价范围内最大 1 小时平均 H_2S 地面浓度叠加背景值后空间分布

（3）甲醇

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-71，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-72， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-44。

对于甲醇小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 21.9974~43.2750μg/m^3 的范围内，占标率为 0.73~1.44%，叠加背景值后浓度在 221.9974~243.2750μg/m^3 的范围，占标率为 7.40~8.11%；网格最大地面浓度点浓度增量为 120.5920μg/m^3，占标率为 4.02%，叠加背景值后浓度为 320.5920μg/m^3，占标率为 10.69%。

表 5.2-71　环境敏感点甲醇地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	3000	35.3300	1.18	18060903	200	235.3300	7.84
2	臻华花园	1 小时	3000	40.6973	1.36	18061420	200	240.6973	8.02
3	灰炉村	1 小时	3000	43.1427	1.44	18082001	200	243.1427	8.10
4	下歧村	1 小时	3000	43.2750	1.44	18082706	200	243.2750	8.11
5	黎村	1 小时	3000	34.6878	1.16	18090901	200	234.6878	7.82
6	珊洲村	1 小时	3000	28.9799	0.97	18070801	200	228.9799	7.63
7	中山火炬开发	1 小时	3000	35.7037	1.19	18070201	200	235.7037	7.86

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	3000	42.1313	1.40	18090201	200	242.1313	8.07
9	滘仔	1 小时	3000	38.8311	1.29	18091006	200	238.8311	7.96
10	二洲村	1 小时	3000	35.8309	1.19	18070721	200	235.8309	7.86
11	裕龙君汇	1 小时	3000	25.1186	0.84	18090223	200	225.1186	7.50
12	海傍村	1 小时	3000	20.7173	0.69	18062303	200	220.7173	7.36
13	七顷围	1 小时	3000	24.4327	0.81	18081924	200	224.4327	7.48
14	下六顷	1 小时	3000	30.4693	1.02	18090307	200	230.4693	7.68
15	小隐村	1 小时	3000	24.5930	0.82	18061524	200	224.5930	7.49
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	3000	21.9974	0.73	18092424	200	221.9974	7.40
17	网格	1 小时	3000	120.5920	4.02	18050607	200	320.5920	10.69

表 5.2-72　评价范围内甲醇地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	3000	120.5920	4.02	18050607	200	320.592	10.69
	2	3000	114.9879	3.83	18050607	200	314.9879	10.50
	3	3000	112.0578	3.74	18081719	200	312.0578	10.40
	4	3000	111.9299	3.73	18090308	200	311.9299	10.40
	5	3000	96.2556	3.21	18050608	200	296.2556	9.88
	6	3000	94.7010	3.16	18050607	200	294.701	9.82
	7	3000	92.2108	3.07	18050608	200	292.2108	9.74
	8	3000	89.1708	2.97	18080707	200	289.1708	9.64
	9	3000	85.6180	2.85	18062706	200	285.618	9.52
	10	3000	78.9402	2.63	18072607	200	278.9402	9.30

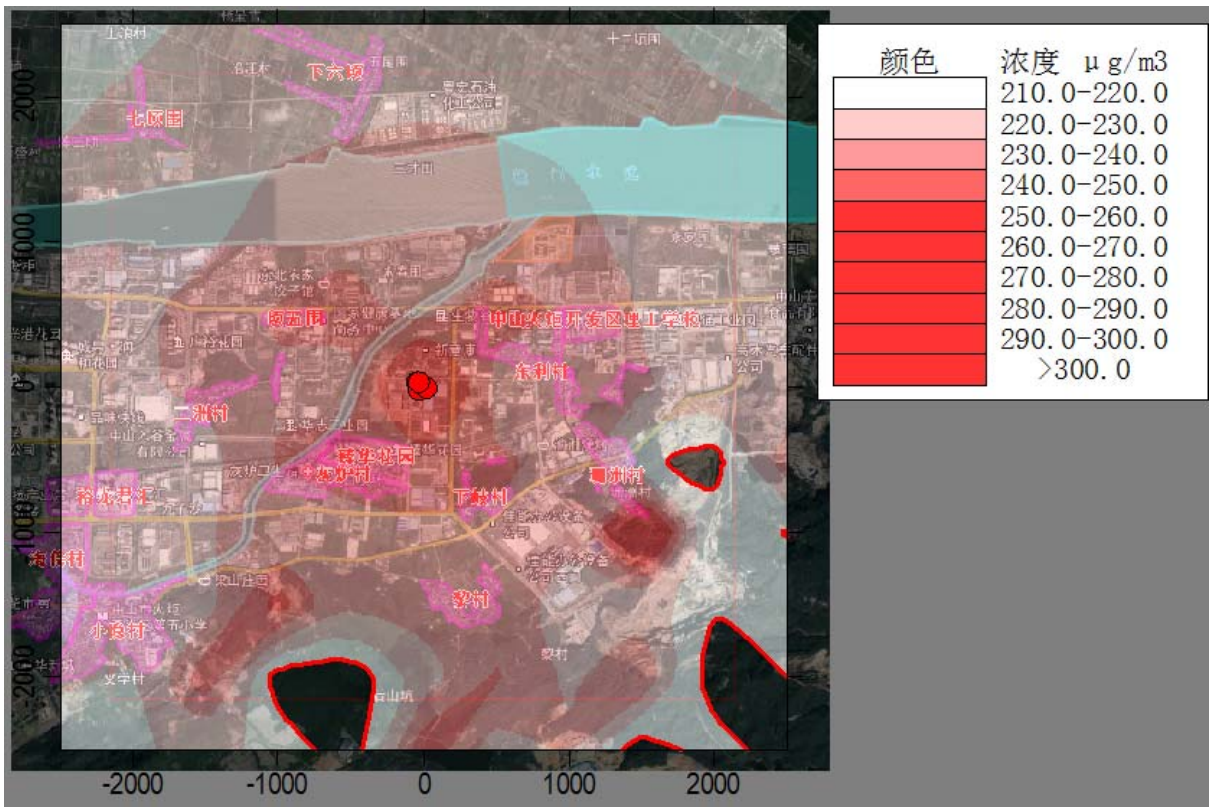


图 5.2-44　评价范围内最大 1 小时平均甲醇地面浓度叠加背景值后空间分布

（4）乙酸丁酯

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-73，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-74， 叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-45。

对于乙酸丁酯小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 1.8197~3.8533μg/m^3 的范围内，占标率为 1.82~3.85%，叠加背景值后浓度在 10.8197~12.8533μg/m^3 的范围，占标率为 10.82~12.85%；网格最大地面浓度点浓度增量为 18.5482μg/m^3，占标率为 18.85%，叠加背景值后浓度为 27.5482μg/m^3，占标率为 27.55%。

表 5.2-73　环境敏感点乙酸丁酯地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	100	3.2419	3.24	18060903	9	12.2419	12.24
2	臻华花园	1 小时	100	3.6437	3.64	18061420	9	12.6437	12.64
3	灰炉村	1 小时	100	3.8442	3.84	18082001	9	12.8442	12.84
4	下歧村	1 小时	100	3.8533	3.85	18082706	9	12.8533	12.85
5	黎村	1 小时	100	3.0809	3.08	18090901	9	12.0809	12.08
6	珊洲村	1 小时	100	2.5723	2.57	18070801	9	11.5723	11.57

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	100	3.1419	3.14	18070201	9	12.1419	12.14
8	顷五围	1 小时	100	3.7934	3.79	18090201	9	12.7934	12.79
9	滘仔	1 小时	100	3.4503	3.45	18091006	9	12.4503	12.45
10	二洲村	1 小时	100	3.2018	3.20	18070721	9	12.2018	12.20
11	裕龙君汇	1 小时	100	2.2219	2.22	18090223	9	11.2219	11.22
12	海傍村	1 小时	100	1.8197	1.82	18062303	9	10.8197	10.82
13	七顷围	1 小时	100	2.1595	2.16	18081924	9	11.1595	11.16
14	下六顷	1 小时	100	2.7211	2.72	18090307	9	11.7211	11.72
15	小隐村	1 小时	100	2.1898	2.19	18061524	9	11.1898	11.19
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	100	1.9512	1.95	18092424	9	10.9512	10.95
17	网格	1 小时	100	18.5482	18.55	18102421	9	27.5482	27.55

表 5.2-74　评价范围内乙酸丁酯地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	100	18.5482	18.55	18102421	9	27.5482	27.55
	2	100	18.2627	18.26	18052906	9	27.2627	27.26
	3	100	18.2097	18.21	18033107	9	27.2097	27.21
	4	100	18.1605	18.16	18100924	9	27.1605	27.16
	5	100	17.9569	17.96	18080623	9	26.9569	26.96
	6	100	17.9004	17.90	18031806	9	26.9004	26.90
	7	100	17.8929	17.89	18082904	9	26.8929	26.89
	8	100	17.7725	17.77	18011903	9	26.7725	26.77
	9	100	17.6977	17.70	18120223	9	26.6977	26.70
	10	100	17.4955	17.50	18071707	9	26.4955	26.50

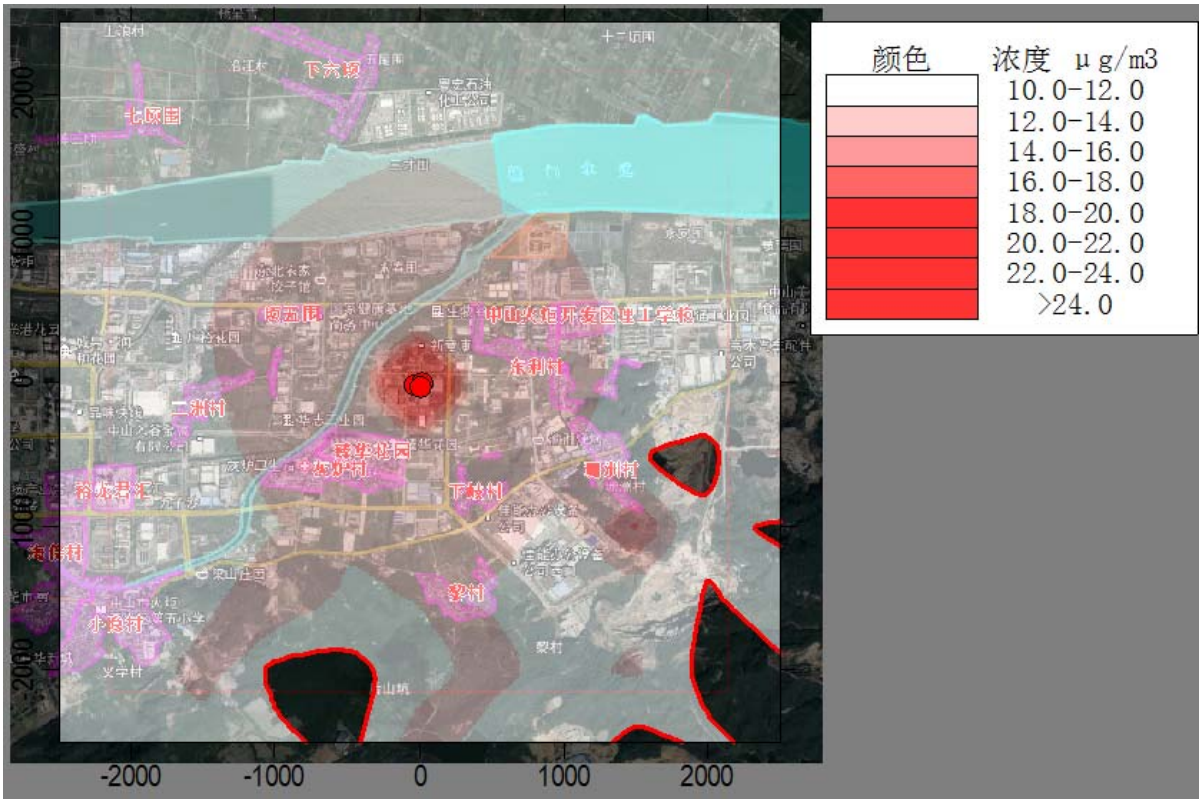


图 5.2-45　评价范围内最大 1 小时平均乙酸丁酯地面浓度叠加背景值后空间分布

（5）二氯甲烷

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-75，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-76，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-46。

对于二氯甲烷小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 2.6156~5.7696μg/m^3 的范围内，占标率为 0.54~1.20%，叠加背景值后浓度在 3.1156~6.2696μg/m^3 的范围，占标率为 0.65~1.31%；网格最大地面浓度点浓度增量为 29.5630μg/m^3，占标率为 6.16%，叠加背景值后浓度为 30.0630μg/m^3，占标率为 6.26%。

表 5.2-75　环境敏感点二氯甲烷地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	480	4.5320	0.94	18060903	0.5	5.0320	1.05
2	臻华花园	1 小时	480	5.7696	1.20	18061420	0.5	6.2696	1.31
3	灰炉村	1 小时	480	5.6146	1.17	18082001	0.5	6.1146	1.27
4	下歧村	1 小时	480	5.7218	1.19	18082706	0.5	6.2218	1.30
5	黎村	1 小时	480	4.5846	0.96	18090901	0.5	5.0846	1.06
6	珊洲村	1 小时	480	3.6151	0.75	18070801	0.5	4.1151	0.86
7	中山火炬开发	1 小时	480	4.5519	0.95	18070201	0.5	5.0519	1.05

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	480	5.3375	1.11	18062405	0.5	5.8375	1.22
9	滘仔	1 小时	480	4.8732	1.02	18091006	0.5	5.3732	1.12
10	二洲村	1 小时	480	4.5131	0.94	18070721	0.5	5.0131	1.04
11	裕龙君汇	1 小时	480	3.1806	0.66	18090223	0.5	3.6806	0.77
12	海傍村	1 小时	480	2.6156	0.54	18062303	0.5	3.1156	0.65
13	七顷围	1 小时	480	3.1315	0.65	18081924	0.5	3.6315	0.76
14	下六顷	1 小时	480	3.8651	0.81	18090307	0.5	4.3651	0.91
15	小隐村	1 小时	480	3.1040	0.65	18061524	0.5	3.6040	0.75
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	480	2.7900	0.58	18092424	0.5	3.2900	0.69
17	网格	1 小时	480	29.5630	6.16	18050607	0.5	30.0630	6.26

表 5.2-76　评价范围内二氯甲烷地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	480	29.5630	6.16	18050607	0.5	30.063	6.26
	2	480	17.3095	3.61	18072207	0.5	17.8095	3.71
	3	480	16.1010	3.35	18072607	0.5	16.601	3.46
	4	480	14.2420	2.97	18080707	0.5	14.742	3.07
	5	480	13.8232	2.88	18081719	0.5	14.3232	2.98
	6	480	12.9441	2.70	18080207	0.5	13.4441	2.80
	7	480	12.0551	2.51	18050607	0.5	12.5551	2.62
	8	480	11.2682	2.35	18050608	0.5	11.7682	2.45
	9	480	11.1548	2.32	18062706	0.5	11.6548	2.43
	10	480	11.0444	2.30	18081819	0.5	11.5444	2.41

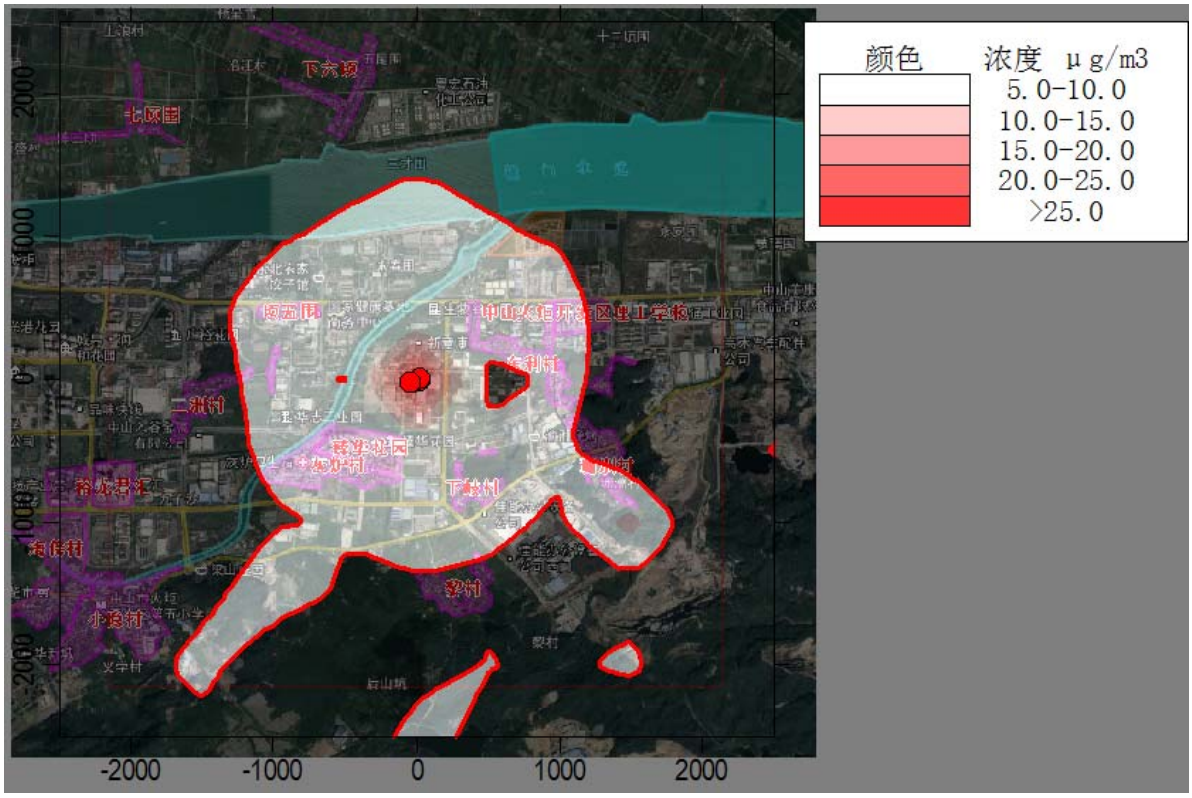


图 5.2-46　评价范围内最大 1 小时平均二氯甲烷地面浓度叠加背景值后空间分布

（6）三乙胺

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-77，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-78，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-47。

对于三乙胺小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 0.6770~1.4490μg/m^3 的范围内，占标率为 1.35~2.90%，叠加背景值后浓度在 20.6770~21.4490μg/m^3 的范围，占标率为 41.35~42.90%；网格最大地面浓度点浓度增量为 7.2153μg/m^3，占标率为 14.43%，叠加背景值后浓度为 27.2153μg/m^3，占标率为 54.43%。

表 5.2-77　　环境敏感点三乙胺地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	50	1.2037	2.41	18082406	20	21.2037	42.41
2	臻华花园	1 小时	50	1.3762	2.75	18050306	20	21.3762	42.75
3	灰炉村	1 小时	50	1.3712	2.74	18082001	20	21.3712	42.74
4	下歧村	1 小时	50	1.4490	2.90	18060920	20	21.4490	42.90
5	黎村	1 小时	50	1.0841	2.17	18090901	20	21.0841	42.17
6	珊洲村	1 小时	50	0.9588	1.92	18070801	20	20.9588	41.92
7	中山火炬开发	1 小时	50	1.1569	2.31	18070201	20	21.1569	42.31

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	50	1.4301	2.86	18090201	20	21.4301	42.86
9	滘仔	1 小时	50	1.2782	2.56	18091006	20	21.2782	42.56
10	二洲村	1 小时	50	1.1756	2.35	18070721	20	21.1756	42.35
11	裕龙君汇	1 小时	50	0.8190	1.64	18090223	20	20.8190	41.64
12	海傍村	1 小时	50	0.6770	1.35	18062303	20	20.6770	41.35
13	七顷围	1 小时	50	0.7986	1.60	18060306	20	20.7986	41.60
14	下六顷	1 小时	50	0.9927	1.99	18090307	20	20.9927	41.99
15	小隐村	1 小时	50	0.8048	1.61	18061524	20	20.8048	41.61
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	50	0.7163	1.43	18092424	20	20.7163	41.43
17	网格	1 小时	50	7.2153	14.43	18090308	20	27.2153	54.43

表 5.2-78　评价范围内三乙胺地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	50	7.2153	14.43	18090308	20	27.2153	54.43
	2	50	5.1419	10.28	18050607	20	25.1419	50.28
	3	50	4.2436	8.49	18050608	20	24.2436	48.49
	4	50	3.7605	7.52	18081719	20	23.7605	47.52
	5	50	3.3838	6.77	18050608	20	23.3838	46.77
	6	50	3.0912	6.18	18050607	20	23.0912	46.18
	7	50	2.7760	5.55	18090308	20	22.776	45.55
	8	50	2.7050	5.41	18062706	20	22.705	45.41
	9	50	2.4284	4.86	18070807	20	22.4284	44.86
	10	50	2.2906	4.58	18072107	20	22.2906	44.58

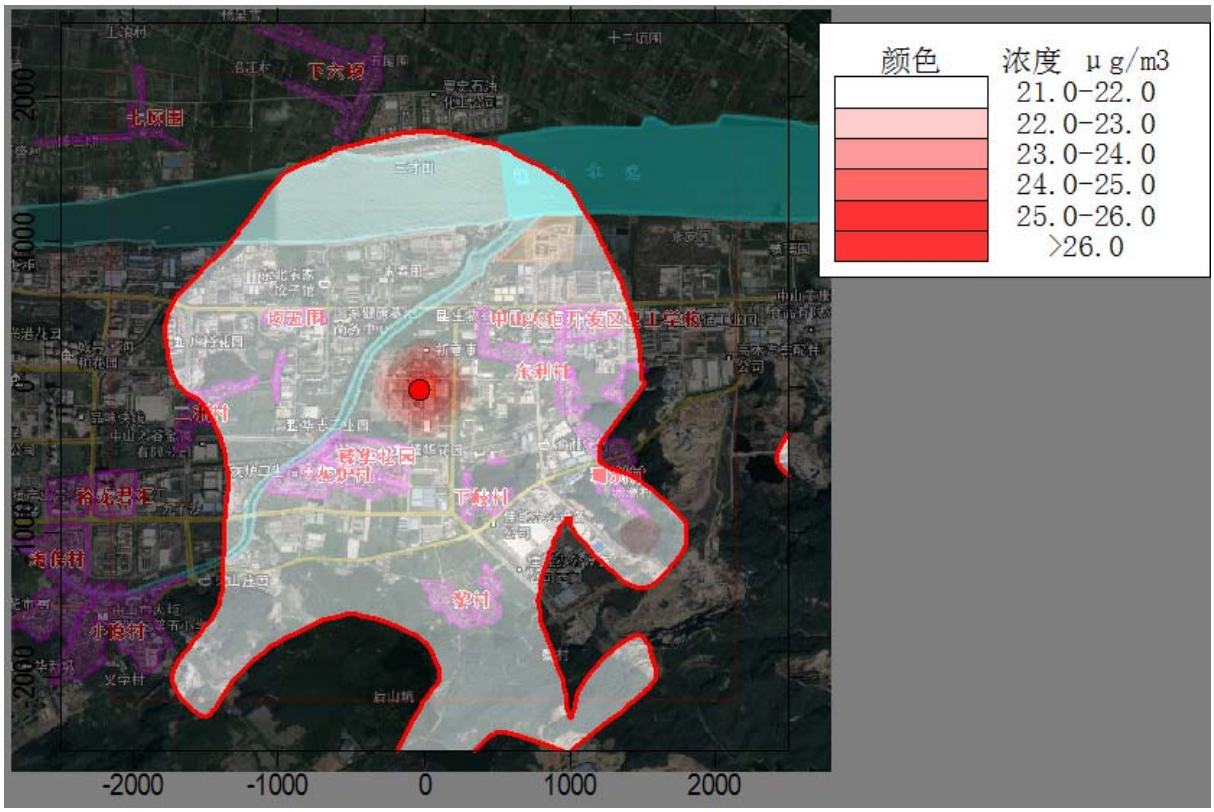


图 5.2-47　评价范围内最大 1 小时平均三乙胺地面浓度叠加背景值后空间分布

（7）丙酮

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-79，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-80，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-48。

对于丙酮小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 5.0842~10.9057μg/m^3 的范围内，占标率为 0.64~1.36%，叠加背景值后浓度在 205.0842~210.9057μg/m^3 的范围，占标率为 25.64~26.36%；网格最大地面浓度点浓度增量为 53.8850μg/m^3，占标率为 6.74%，叠加背景值后浓度为 253.8850μg/m^3，占标率为 31.74%。

表 5.2-79　环境敏感点丙酮地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	800	9.1164	1.14	18082406	200	209.1164	26.14
2	臻华花园	1 小时	800	10.3325	1.29	18050306	200	210.3325	26.29
3	灰炉村	1 小时	800	10.3429	1.29	18082001	200	210.3429	26.29
4	下歧村	1 小时	800	10.9057	1.36	18060920	200	210.9057	26.36
5	黎村	1 小时	800	8.1784	1.02	18090901	200	208.1784	26.02
6	珊洲村	1 小时	800	7.2121	0.90	18070801	200	207.2121	25.90
7	中山火炬开发	1 小时	800	8.6950	1.09	18070201	200	208.6950	26.09

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
	区理工学校								
8	顷五围	1 小时	800	10.7758	1.35	18090201	200	210.7758	26.35
9	滘仔	1 小时	800	9.6192	1.20	18091006	200	209.6192	26.20
10	二洲村	1 小时	800	8.8590	1.11	18070721	200	208.8589	26.11
11	裕龙君汇	1 小时	800	6.1606	0.77	18090223	200	206.1606	25.77
12	海傍村	1 小时	800	5.0842	0.64	18062303	200	205.0842	25.64
13	七顷围	1 小时	800	6.0031	0.75	18060306	200	206.0031	25.75
14	下六顷	1 小时	800	7.4822	0.94	18090307	200	207.4822	25.94
15	小隐村	1 小时	800	6.0608	0.76	18061524	200	206.0608	25.76
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	800	5.3910	0.67	18092424	200	205.3910	25.67
17	网格	1 小时	800	53.8850	6.74	18090308	200	253.8850	31.74

表 5.2-80　评价范围内丙酮地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	800	53.8850	6.74	18090308	200	253.885	31.74
	2	800	38.4583	4.81	18050607	200	238.4583	29.81
	3	800	31.6915	3.96	18050608	200	231.6915	28.96
	4	800	28.3097	3.54	18081719	200	228.3097	28.54
	5	800	27.1713	3.40	18050608	200	227.1713	28.40
	6	800	23.3059	2.91	18050607	200	223.3059	27.91
	7	800	20.7317	2.59	18090308	200	220.7317	27.59
	8	800	20.2696	2.53	18062706	200	220.2696	27.53
	9	800	18.1608	2.27	18070807	200	218.1608	27.27
	10	800	17.3221	2.17	18072107	200	217.3221	27.17

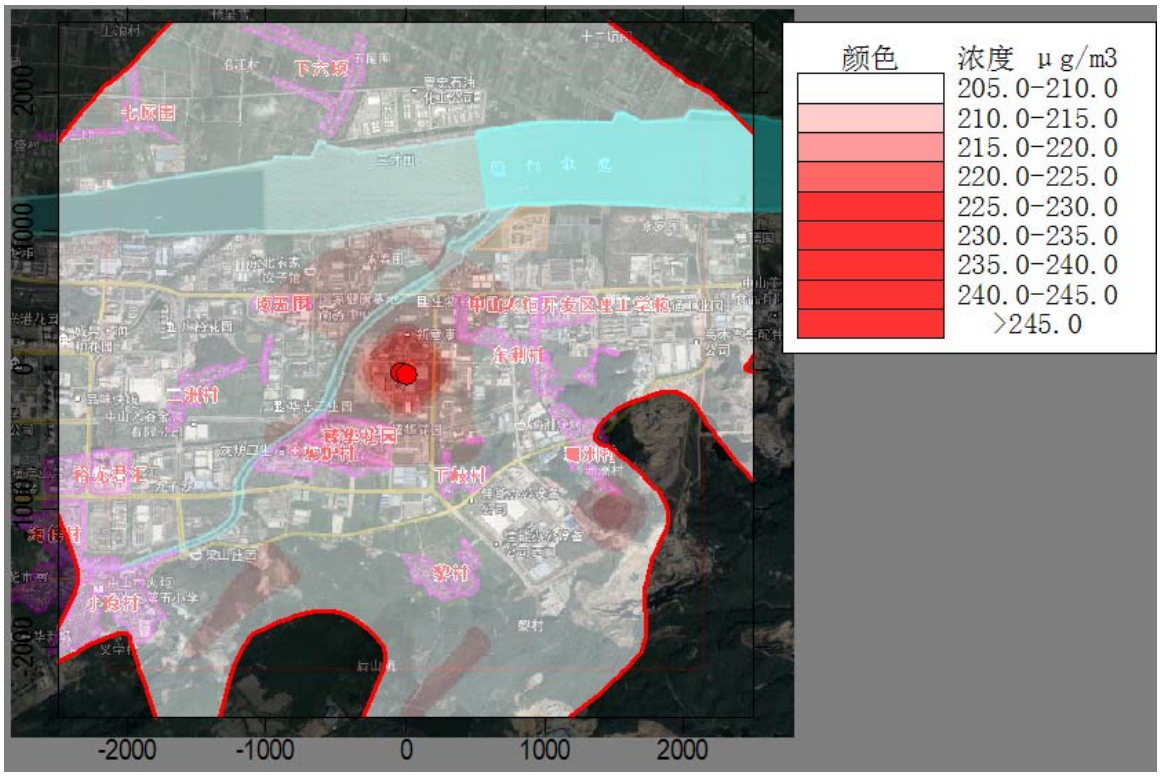


图 5.2-48　评价范围内最大 1 小时平均丙酮地面浓度叠加背景值后空间分布

（8）VOCs

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-81，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-82，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-49。

对于 VOCs 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 58.8758~139.6107μg/m^3 的范围内，占标率为 4.91~11.63%，叠加背景值后浓度在 424.3758~505.1107μg/m^3 的范围，占标率为 35.36~42.09%；网格最大地面浓度点浓度增量为 448.5892μg/m^3，占标率为 37.38%，叠加背景值后浓度为 814.0892μg/m^3，占标率为 67.84%。

表 5.2-81　环境敏感点 VOCs 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	1200	120.0921	10.01	18060903	365.5	485.5921	40.47
2	臻华花园	1 小时	1200	139.6107	11.63	18061420	365.5	505.1107	42.09
3	灰炉村	1 小时	1200	135.7541	11.31	18082001	365.5	501.2541	41.77
4	下歧村	1 小时	1200	136.2398	11.35	18060921	365.5	501.7398	41.81
5	黎村	1 小时	1200	104.6645	8.72	18090901	365.5	470.1645	39.18
6	珊洲村	1 小时	1200	86.1512	7.18	18070801	365.5	451.6512	37.64
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	1200	104.1652	8.68	18070201	365.5	469.6652	39.14

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
8	顷五围	1 小时	1200	133.1725	11.10	18090201	365.5	498.6725	41.56
9	滘仔	1 小时	1200	120.9671	10.08	18050903	365.5	486.4671	40.54
10	二洲村	1 小时	1200	108.8276	9.07	18070721	365.5	474.3276	39.53
11	裕龙君汇	1 小时	1200	73.4271	6.12	18092424	365.5	438.9271	36.58
12	海傍村	1 小时	1200	58.8758	4.91	18062303	365.5	424.3758	35.36
13	七顷围	1 小时	1200	71.4252	5.95	18081924	365.5	436.9252	36.41
14	下六顷	1 小时	1200	90.7983	7.57	18090307	365.5	456.2983	38.02
15	小隐村	1 小时	1200	72.0226	6.00	18061524	365.5	437.5226	36.46
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	1200	64.1175	5.34	18092424	365.5	429.6175	35.80
17	网格	1 小时	1200	448.5892	37.38	18050607	365.5	814.0892	67.84

表 5.2-82　评价范围内 VOCs 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率 %	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率 %
小时平均	1	1200	448.5892	37.38	18050607	365.5	814.0892	67.84
	2	1200	352.0438	29.34	18090308	365.5	717.5438	59.80
	3	1200	333.7609	27.81	18050607	365.5	699.2609	58.27
	4	1200	331.1253	27.59	18081719	365.5	696.6253	58.05
	5	1200	329.0361	27.42	18072107	365.5	694.5361	57.88
	6	1200	322.5989	26.88	18080707	365.5	688.0989	57.34
	7	1200	317.5481	26.46	18072607	365.5	683.0481	56.92
	8	1200	291.8713	24.32	18081819	365.5	657.3713	54.78
	9	1200	263.6543	21.97	18070807	365.5	629.1543	52.43
	10	1200	257.4720	21.46	18050608	365.5	622.972	51.91

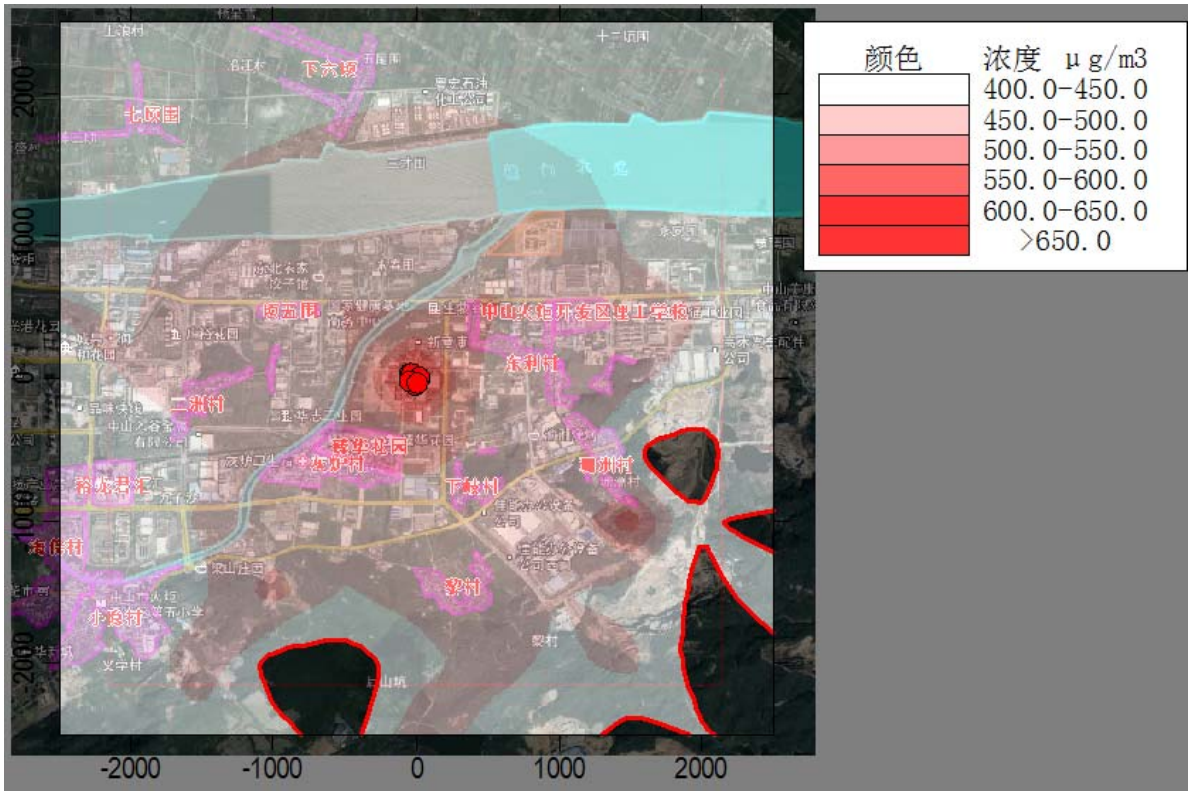


图 5.2-49　评价范围内最大 1 小时平均 VOCs 地面浓度叠加背景值后空间分布

（9）HCl

环境敏感点地面质量浓度汇总见表 5.2-83，评价范围内地面质量浓度前 10 大值见表 5.2-84，叠加背景值后的网格点地面质量浓度增值见图 5.2-50。

对于 HCl 小时平均浓度，各敏感点浓度增量在 2.1472~4.6505μg/m^3 的范围内，占标率为 4.29~9.30%，叠加背景值后浓度在 12.1472~14.6505μg/m^3 的范围，占标率为 24.29~29.30%；网格最大地面浓度点浓度增量 17.0467μg/m^3，占标率为 34.09%，叠加背景值后浓度为 27.0467μg/m^3，占标率为 54.09%。

表 5.2-83　　环境敏感点 HCl 地面质量浓度汇总

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m^3	浓度增值 μg/m^3	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m^3	叠加浓度 μg/m^3	占标率%
1	东利村	1 小时	50	3.8864	7.77	18060903	10	13.8864	27.77
2	臻华花园	1 小时	50	4.5860	9.17	18061420	10	14.5860	29.17
3	灰炉村	1 小时	50	4.6326	9.27	18082001	10	14.6326	29.27
4	下歧村	1 小时	50	4.6505	9.30	18082706	10	14.6505	29.30
5	黎村	1 小时	50	3.7104	7.42	18090901	10	13.7104	27.42
6	珊洲村	1 小时	50	3.0147	6.03	18070801	10	13.0147	26.03
7	中山火炬开发区理工学校	1 小时	50	3.7452	7.49	18070201	10	13.7452	27.49

序号	环境敏感点	统计时长	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
8	顷五围	1 小时	50	4.4865	8.97	18062405	10	14.4865	28.97
9	滘仔	1 小时	50	4.0870	8.17	18091006	10	14.0870	28.17
10	二洲村	1 小时	50	3.7824	7.56	18070721	10	13.7824	27.56
11	裕龙君汇	1 小时	50	2.6218	5.24	18090223	10	12.6218	25.24
12	海傍村	1 小时	50	2.1472	4.29	18062303	10	12.1472	24.29
13	七顷围	1 小时	50	2.5723	5.14	18081924	10	12.5723	25.14
14	下六顷	1 小时	50	3.2151	6.43	18090307	10	13.2151	26.43
15	小隐村	1 小时	50	2.5780	5.16	18061524	10	12.5780	25.16
16	中山卓雅外国语学校	1 小时	50	2.3029	4.61	18092424	10	12.3029	24.61
17	网格	1 小时	50	17.0467	34.09	18050607	10	27.0467	54.09

表 5.2-84　评价范围内 HCl 地面质量浓度前十大值汇总

统计时长	排序	评价标准 μg/m³	浓度增值 μg/m³	占标率%	出现时间	背景浓度 μg/m³	叠加浓度 μg/m³	占标率%
小时平均	1	50	17.0467	34.09	18050607	10	27.0467	54.09
	2	50	12.0967	24.19	18050607	10	22.0967	44.19
	3	50	11.9195	23.84	18081719	10	21.9195	43.84
	4	50	10.5806	21.16	18080707	10	20.5806	41.16
	5	50	10.5145	21.03	18072607	10	20.5145	41.03
	6	50	10.1691	20.34	18050607	10	20.1691	40.34
	7	50	9.8944	19.79	18050608	10	19.8944	39.79
	8	50	9.8777	19.76	18072207	10	19.8777	39.76
	9	50	9.1339	18.27	18072107	10	19.1339	38.27
	10	50	9.0557	18.11	18080207	10	19.0557	38.11

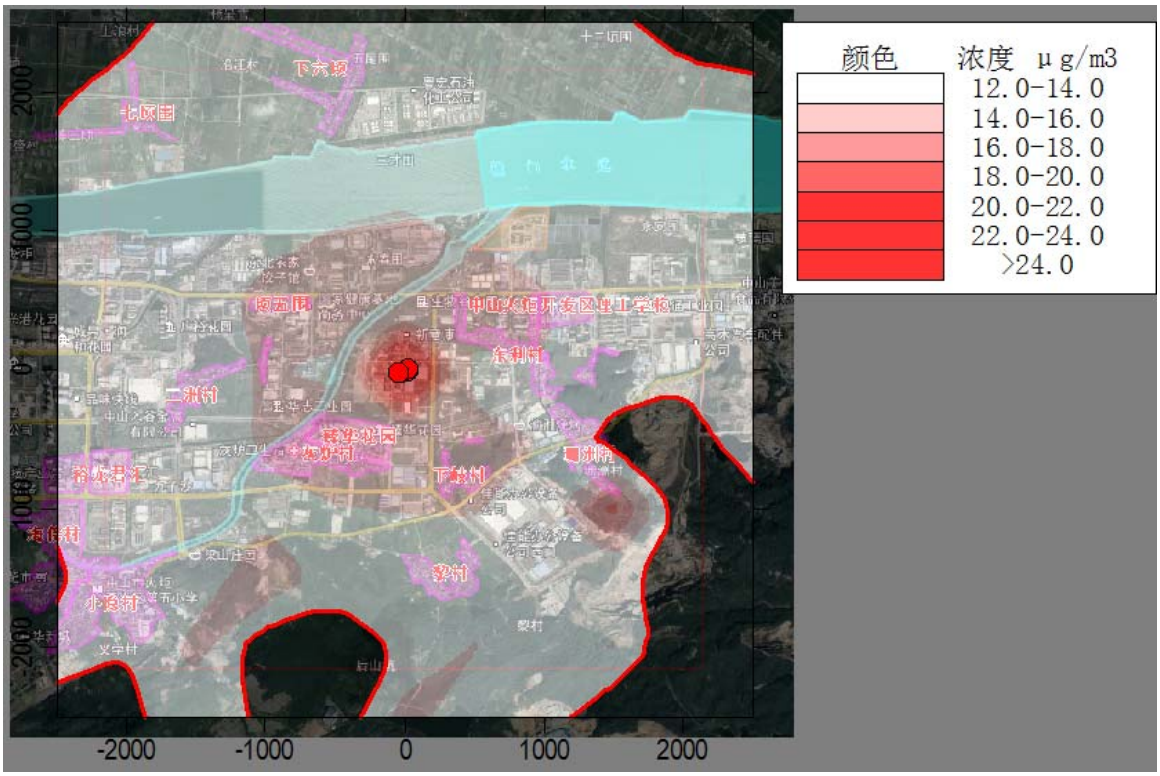


图 5.2-50　评价范围内最大 1 小时平均 HCl 地面浓度叠加背景值后空间分布

5.2.3 厂界浓度预测结果

本次评价选取生产装置区、污水处理站和储罐区中心作为本次无组织排放废气的预测点，计算源强为扩建后全厂排放污染物的总量，见表 5.2-85。各厂界监控点 NH_3、H_2S、HCl、甲醇、二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯及 VOCs 污染物最大浓度见表 5.2-86a 及 5.2-86b。

表 5.2-85　大气防护距离计算源强

厂房	污染物	远期无组织排放量(kg/h)	近期无组织排放量(kg/h)	面源尺寸
101 车间	VOCs	0.358	0.358	长*宽*高：53.9*15.1*6m
102 车间	HCl	0.00186	0.00220	长*宽*高：53.9*15.1*6m
	二氯甲烷	0.00090	0.00090	
	VOCs	0.529	0.529	
103 车间	HCl	0.00186	0.00220	长*宽*高：53.9*15.1*6m
	二氯甲烷	0.00090	0.00090	
	VOCs	0.520	0.520	
201 车间	VOCs	0.481	0.481	长*宽*高：60*15*6m
202 车间	HCl	0.00186	0.00220	长*宽*高：60*15*6m
	VOCs	0.866	0.866	
储罐	丙酮	0.00323	0.00394	长*宽*高：12*4*2m
	乙酸丁酯	0.00485	0.00565	
	VOCs	0.0135	0.0135	

厂房	污染物	远期无组织排放量(kg/h)	近期无组织排放量(kg/h)	面源尺寸
污水处理站	NH_3	0.0128	0.0129	长*宽*高：42*12*2m
	H_2S	0.000495	0.000498	
	VOCs	0.0830	0.0836	
质检楼实验室	甲醇	0.0000596	0.0000596	长*宽*高：75*12*12m
	VOCs	0.000119	0.000119	

表 5.2-86a　　近期各厂界监控点最大浓度预测值

预测因子	监控点位	预测值（ug/m³）	占标准百分比(%)	厂界浓度限值（mg/m³）
NH_3	东厂界	40.940	2.73	1.5
	南厂界	43.413	2.89	
	西厂界	43.741	2.92	
	北厂界	26.588	1.77	
H_2S	东厂界	1.582	2.64	0.06
	南厂界	1.677	2.80	
	西厂界	1.690	2.82	
	北厂界	1.027	1.71	
HCl	东厂界	2.020	1.01	0.2
	南厂界	1.755	0.88	
	西厂界	2.088	1.04	
	北厂界	2.010	1.00	
甲醇	东厂界	0.794	0.0066	12
	南厂界	2.169	0.018	
	西厂界	0.641	0.0053	
	北厂界	0.648	0.0054	
二氯甲烷	东厂界	2.335	0.058	4.0
	南厂界	3.163	0.079	
	西厂界	2.495	0.062	
	北厂界	2.400	0.060	
丙酮	东厂界	11.187	1.40	0.8
	南厂界	17.179	2.15	
	西厂界	8.273	1.03	
	北厂界	9.742	1.22	
乙酸丁酯	东厂界	1.675	0.042	4.0
	南厂界	2.571	0.064	
	西厂界	1.238	0.031	
	北厂界	1.457	0.036	
VOCs	东厂界	360.892	18.04	2.0
	南厂界	345.574	17.28	
	西厂界	481.012	24.05	
	北厂界	306.592	15.33	

表 5.2-86b　远期各厂界监控点最大浓度预测值

预测因子	监控点位	预测值（ug/m³）	占标准百分比(%)	厂界浓度限值（mg/m³）
NH_3	东厂界	41.127	2.74	1.5
	南厂界	43.742	2.92	
	西厂界	44.073	2.94	
	北厂界	26.789	1.79	
H_2S	东厂界	1.586	2.64	0.06
	南厂界	1.687	2.81	
	西厂界	1.700	2.83	
	北厂界	1.033	1.72	
HCl	东厂界	2.020	1.01	0.2
	南厂界	1.755	0.88	
	西厂界	2.088	1.04	
	北厂界	2.010	1.00	
甲醇	东厂界	0.742	0.006	12
	南厂界	1.967	0.02	
	西厂界	0.593	0.005	
	北厂界	0.603	0.005	
二氯甲烷	东厂界	2.334	0.058	4.0
	南厂界	3.163	0.079	
	西厂界	2.493	0.062	
	北厂界	2.359	0.059	
丙酮	东厂界	11.166	1.40	0.8
	南厂界	17.179	2.15	
	西厂界	8.273	1.03	
	北厂界	9.742	1.22	
乙酸丁酯	东厂界	1.670	0.042	4.0
	南厂界	2.570	0.064	
	西厂界	1.238	0.031	
	北厂界	1.457	0.036	
VOCs	东厂界	360.879	18.04	2.0
	南厂界	346.122	17.31	
	西厂界	480.537	24.03	
	北厂界	305.728	15.29	

综上，扩建后本项目厂区排放废气 NH_3、H_2S、HCl、甲醇、二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯及 VOCs 在各厂界均未超标，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外最高浓度的要求。

5.2.4 防护距离计算

5.2.4.1 大气防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）规定，凡不通过排气筒或通过 15m 高度以下排气筒的有害气体排放，均属无组织排放。对于无组织排放的大气污染物，采用《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2008）推荐模式中的大气环境防护距离模式计算得到以无组织排放源中心为起点控制距离，并结合厂区平面布置图，确定控制距离的范围，超出厂界以外的范围为项目的大气环境防护距离。

由表 5.2-86a 及 5.2-86b 可知近期、远期厂界浓度预测结果，本项目 NH_3、H_2S、HCl、甲醇、二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯及 VOCs 在厂界处最大浓度均不超出标准要求，因此无需设置大气环境防护距离。

5.2.4.2 卫生防护距离

卫生防护距离是根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91），凡不通过排气筒或通过 15m 高度以下排气筒的有害气体排放，均为无组织排放，无组织排放的有害气体进入呼吸带大气层时，其浓度如超过 GB3095 与 TJ36 规定的居住区容许浓度限值，则无组织排放源所在的生产单元（生产区、车间或工段）与居民区之间应设置卫生防护距离。

采用《制定大气污染物地方标准的技术方法》（GB/TB13021—91）中推荐方法进行计算。计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}\left(BL^c+0.25r^2\right)^{0.5}L^D$$

式中：Qc——有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（kg/h）；

Cm——标准浓度限值（mg/m^3）；

L——所需卫生防护距离（m）；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径（m），根据该生产单元占地面积（m^2）计算 r=(S/π)0.5；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数（无因次），根据建设项目所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表 5.2-87 中选取。

表 5.2-87　卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速（m/s）	卫生防护距离 L（m）								
		L≤1000			1000＜L≤2000			＞2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	＜2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	＞4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	＜2	0.01			0.015			0.015		
	＞2	0.021			0.036			0.036		
C	＜2	1.85			1.79			1.79		
	＞2	1.85			1.77			1.77		
D	＜2	0.78			0.78			0.57		
	＞2	0.84			0.84			0.76		

注：表中工业企业大气污染源构成分为三类：

I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者；II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或者无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按急性反应指标确定者；III类：无排放同种有害气体的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)，计算卫生防护距离时选用的参数应采用项目所在地区近 5 年的平均风速来确定。同时，要求无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。

由前面的气象资料分析可知，中山市常规观测气象站 2014-2018 年连续五年的平均风速为 1.80m/s，由此确定具体计算参数确定见表 5.2-88。

表 5.2-88　选取的卫生防护距离计算系数

计算系数取值 / 风速(m/s)	A	B	C	D
1.80	400	0.001	1.85	0.78

根据 GB/T13201-91 的规定：卫生防护距离在 100m 以内，级差为 50m；超过 100m 但小于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上时，级差为 200m。将卫生防护距离的计算结果取整。卫生防护距离计算结果见表 5.2-89。

表 5.2-89a　近期卫生防护距离计算结果

厂房	污染物	无组织排放量(kg/h)	面源尺寸	执行标准（mg/m³）	防护距离计算值 m	提级后防护距离（m）
101 车间	VOCs	0.358	长*宽*高：53.9*15.1*6m	1.2	30.124	50
102 车间	HCl	0.00186	长*宽*高：53.9*15.1*6m	0.05	2.198	100
	二氯甲烷	0.00090		0.48	0.048	
	VOCs	0.529		1.2	46.812	
103 车间	HCl	0.00186	长*宽*高：53.9*15.1*6m	0.05	2.198	100
	二氯甲烷	0.00090		0.48	0.048	
	VOCs	0.520		1.2	45.952	
201 车间	VOCs	0.481	长*宽*高：60*15*6m	1.2	40.173	50
202 车间	HCl	0.00186	长*宽*高：60*15*6m	0.05	2.061	100
	VOCs	0.866		1.2	74.273	
储罐	丙酮	0.00323	长*宽*高：12*4*2m	0.8	0.782	100
	乙酸丁酯	0.00485		0.1	15.252	
	VOCs	0.0135		1.2	2.879	
污水处理站	NH_3	0.0128	长*宽*高：42*12*2m	0.2	5.968	100
	H_2S	0.000495		0.01	4.302	
	VOCs	0.0830		1.2	6.587	
质检楼实验室	甲醇	0.0000596	长*宽*高：75*12*12m	3.0	0.000	100
	VOCs	0.000119		1.2	0.001	

表 5.2-89b　远期卫生防护距离计算结果

厂房	污染物	无组织排放量(kg/h)	面源尺寸	执行标准（mg/m³）	防护距离计算值（m）	提级后防护距离（m）
101 车间	VOCs	0.358	长*宽*高：53.9*15.1*6m	1.2	30.124	50
102 车间	HCl	0.00220	长*宽*高：53.9*15.1*6m	0.05	2.725	100
	二氯甲烷	0.00090		0.48	0.048	
	VOCs	0.529		1.2	46.812	
103 车间	HCl	0.00220	长*宽*高：53.9*15.1*6m	0.05	2.725	100
	二氯甲烷	0.00090		0.48	0.048	
	VOCs	0.520		1.2	45.952	
201 车间	VOCs	0.481	长*宽*高：60*15*6m	1.2	40.173	50
202 车间	HCl	0.00220	长*宽*高：60*15*6m	0.05	2.555	100
	VOCs	0.866		1.2	74.273	
储罐	丙酮	0.00394	长*宽*高：12*4*2m	0.8	1.009	100
	乙酸丁酯	0.00565		0.1	17.586	
	VOCs	0.0135		1.2	2.879	
污水处理站	NH_3	0.0129	长*宽*高：42*12*2m	0.2	6.028	100
	H_2S	0.000498		0.01	4.335	
	VOCs	0.0836		1.2	6.648	
质检楼实验室	甲醇	0.0000596	长*宽*高：75*12*12m	3.0	0.000	100
	VOCs	0.000119		1.2	0.001	

从表中可以看出，项目无组织排放的最大卫生防护距离为 74.273m。根据

GB/T13201-91 项目卫生防护距离计算结果为 101 车间、201 车间 50m，102 车间、103 车间、202 车间、储罐、污水处理站、质检楼 100m。

Screen3Model 2.3.151217- 新建项目

文件(Y)　帮助(Z)

污染源参数 | 污染物参数 | 预测参数 | 计算结果

刷新计算结果 | 计算大气环境防护距离 | 计算卫生环境防护距离

结果分析 | 数据统计 | 图形结果 | 输出文件 | 大气环境防护距离 | 卫生防护距离

工业企业大气污染源构成

- (●) I类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者
- ( ) II类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或无排气筒，但按急性反应确定者
- ( ) III类: 无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者

卫生防护距离计算结果描述

序号	污染源	污染源类型	污染物	参数A	参数B	参数C	参数D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
1	101	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	30.124	**50**
2	102	面源	HCl	400	0.01	1.85	0.78	2.725	**50**
3	102	面源	二氯甲烷	400	0.01	1.85	0.78	0.048	**50**
4	102	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	46.812	**50**
5	103	面源	HCl	400	0.01	1.85	0.78	2.725	**50**
6	103	面源	二氯甲烷	400	0.01	1.85	0.78	0.048	**50**
7	103	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	45.952	**50**
8	201	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	40.173	**50**
9	202	面源	HCl	400	0.01	1.85	0.78	2.555	**50**
10	202	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	74.273	**100**
11	储罐	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	2.879	**50**
12	储罐	面源	丙酮	400	0.01	1.85	0.78	1.009	**50**
13	储罐	面源	乙酸丁脂	400	0.01	1.85	0.78	17.586	**50**
14	污水站	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	6.648	**50**
15	污水站	面源	NH3	400	0.01	1.85	0.78	6.028	**50**
16	污水站	面源	H2S	400	0.01	1.85	0.78	4.335	**50**
17	质检楼	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	0.001	**50**
18	质检楼	面源	甲醇	400	0.01	1.85	0.78	0.000	**50**

图 5.2-51a　近期卫生防护距离计算结果图

序号	污染源	污染源类型	污染物	参数A	参数B	参数C	参数D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
1	101	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	30.124	**50**
2	102	面源	HCl	400	0.01	1.85	0.78	2.725	**50**
3	102	面源	二氯甲烷	400	0.01	1.85	0.78	0.048	**50**
4	102	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	46.812	**50**
5	103	面源	HCl	400	0.01	1.85	0.78	2.725	**50**
6	103	面源	二氯甲烷	400	0.01	1.85	0.78	0.048	**50**
7	103	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	45.952	**50**
8	201	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	40.173	**50**
9	202	面源	HCl	400	0.01	1.85	0.78	2.555	**50**
10	202	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	74.273	**100**
11	储罐	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	2.879	**50**
12	储罐	面源	丙酮	400	0.01	1.85	0.78	1.009	**50**
13	储罐	面源	乙酸丁脂	400	0.01	1.85	0.78	17.586	**50**
14	污水站	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	6.648	**50**
15	污水站	面源	NH3	400	0.01	1.85	0.78	6.028	**50**
16	污水站	面源	H2S	400	0.01	1.85	0.78	4.335	**50**
17	质检楼	面源	voc	400	0.01	1.85	0.78	0.001	**50**
18	质检楼	面源	甲醇	400	0.01	1.85	0.78	0.000	**50**

图 5.2-51b　远期卫生防护距离计算结果图

根据卫生防护距离的计算结果，即从 101 车间、201 车间外 50m，102 车间、103 车间、202 车间、储罐、污水处理站、质检楼外 100m 范围内，不适宜布置居民区以及学校、医院、行政办公等公共设施。项目卫生防护距离包络线图见图 5.2-54，从图中可知，废气无组织排放源 101 车间、201 车间外 50m，102 车间、103 车间、202 车间、储罐、污水处理站、质检楼外 100m 范围内不存在居民区以及学校、医院、行政办公等敏感目标，离项目最近的敏感点东利村距离约为 400m，因此项目满足卫生防护距离的要求，但必须说明的是，在防护距离内，不得建设长期居住的居民点、学校以及医院等需要环境保护的目标。

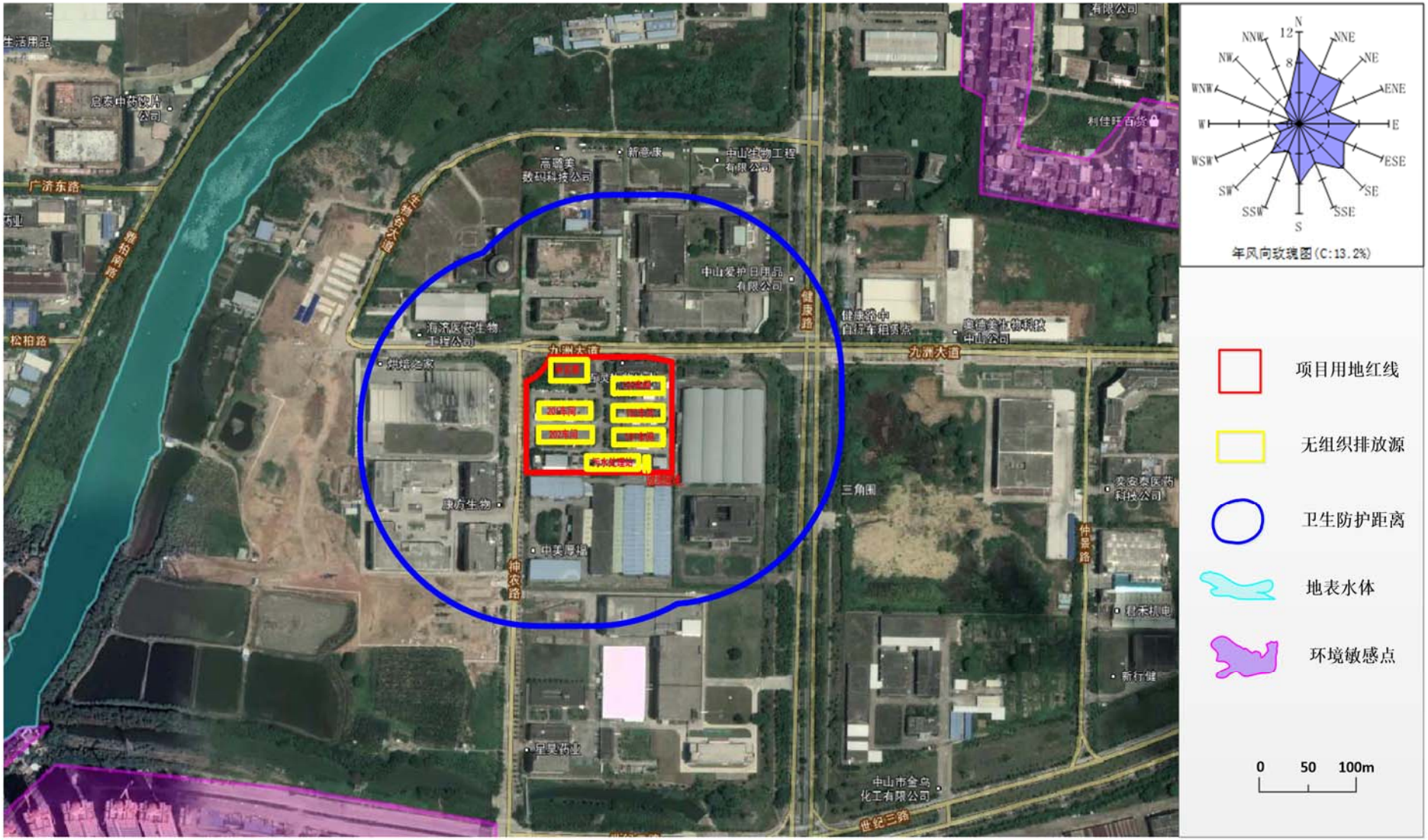


图 5.2-52　　卫生防护距离包络线图

5.2.5 大气环境影响评价结论与建议

5.2.5.1 大气环境影响评价结论

本项目所在区域常规监测指标 NO_2、$PM_{2.5}$、O_3 未能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求，属于不达标区域，经预测可知：

（1）本项目新增污染源 NH_3、H_2S、HCl、甲醇、二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯、三乙胺及 VOCs 的 1 小时平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%；VOCs 的 8 小时平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%；甲醇、乙酸丁酯的日平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%。

（2）本项目环境卫生防护距离为 101 车间、201 车间 50m，102 车间、103 车间、202 车间、储罐、污水处理站、质检楼 100m。应对环境卫生防护距离内的用地实施规划控制，不得新建居民点、学校、医院等敏感建筑。

根据《中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目环境影响报告书的批复》（中环建书[2012]95 号）：该项目的生产车间必须按环境影响报告书分析要求设置不小于 100 米的防护距离，防护距离内不应有居住区、学校、医院等大气环境敏感区。本扩建项目卫生防护距离为无组织排放源 101 车间、201 车间 50m，102 车间、103 车间、202 车间、储罐、污水处理站、质检楼 100m ，与《中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目环境影响报告书的批复》（中环建书[2012]95 号）相符。

综上所述，本项目未排放常规监测指标 NO_2、$PM_{2.5}$、O_3，排放的其他指标均满足环境质量要求，本项目建成后，只要建设单位认真落实“三同时”制度和本评价提出的各项环境污染防治措施，加强管理，保证环保资金的投入，确保污染物达标排放，本项目排放的各类废气对周边环境空气的影响比较小，其大气环境影响可以接受。

5.2.5.2 大气环境防护距离

由预测结果可知，本项目 NH_3、H_2S、HCl、甲醇、二氯甲烷、丙酮、丁醇、乙酸丁酯、三乙胺及 VOCs 在厂界处最大浓度均不超标，因此无需设置大气环境防护距离。

5.2.5.3 染物排放量核算

由上述预测结果可知，本项目全场废气污染物排放量核算结果及申报量见表 5.2-90~表 5.2-92。

表 5.2-90　扩建后全厂大气污染物有组织排放申请表

序号	排放口编号	污染物	申报排放浓度限值/（mg/m³）		申报排放速率限值/（kg/h）		申报年排放量/（t/a）	
			近期	远期	近期	远期	近期	远期
一般排放口								
1	FQ1	戊醇	1.015	1.015	0.0406	0.0406	0.187	0.325
		甲醇	2.778	2.436	0.111	0.0974	2.766	2.806
2		乙酸丁酯	0.0050	0.249	0.000200	0.00995	0.002	0.207
3		三乙胺	0.303	0.313	0.0121	0.0125	0.092	0.117
4		丙酮	0.927	0.958	0.0371	0.0383	0.902	1.176
5		丁醇	2.151	/	0.0860	/	0.767	/
6		甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	0.0521	0.0521	0.00208	0.00208	0.0063	0.0063
7		VOCs	7.232	5.023	0.289	0.201	4.722	4.638
8		HCl	0.0542	0.0542	0.00217	0.00217	0.0249	0.0325
9	FQ2	乙酸丁酯	0.0515	0.163	0.00206	0.00654	0.148	0.471
10		石油醚	0.262	0.307	0.0105	0.0123	0.503	0.589
11		甲醇	2.390	2.390	0.0956	0.0956	0.536	0.536
12		二氯甲烷	0.610	0.610	0.0244	0.0244	0.145	0.145
13		丁胺	3.005	3.005	0.120	0.120	0.357	0.357
14		VOCs	6.319	6.475	0.253	0.259	1.689	2.098
15		HCl	0.154	0.173	0.00615	0.00691	0.0278	0.0338
16	FQ3	NH_3	0.950	0.979	0.0142	0.0147	0.125	0.129
17		H_2S	0.0368	0.0379	0.000551	0.000568	0.00483	0.00498
18		VOCs	4.980	5.016	0.0747	0.0752	0.654	0.659
19	FQ4	甲醇	0.0267	0.0267	0.0000535	0.0000535	0.000141	0.000141
20		乙腈	0.0268	0.0268	0.0000536	0.0000536	0.000141	0.000141
21		VOCs	0.0536	0.0536	0.000107	0.000107	0.000283	0.000283
一般排放口		二氯甲烷					0.145	0.145

序号	排放口编号	污染物	申报排放浓度限值/（mg/m³）		申报排放速率限值/（kg/h）		申报年排放量/（t/a）	
			近期	远期	近期	远期	近期	远期
合计		丙酮					0.902	1.176
		乙酸丁酯					0.151	0.678
		甲醇					3.303	3.342
		石油醚					0.503	0.589
		三乙胺					0.092	0.117
		戊醇					0.187	0.325
		丁胺					0.357	0.357
		丁醇					0.767	/
		甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）					0.00630	0.00630
		乙腈					0.000141	0.000141
		NH_3					0.125	0.129
		H_2S					0.00483	0.00498
		HCl					0.0527	0.0663
		VOCs					7.065	7.395

表 5.2-91　　扩建项目大气污染物无组织排放申请表

序号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）	
				标准名称	浓度限值/（mg/m³）	近期	远期
1	101 车间	动静密封点泄漏 VOCs	LDAR	DB44/27-2001 非甲烷总烃	120	2.839	2.839
2	102 车间	盐酸	水封+喷淋+生物滴滤	DB44/27-2001	100	0.0148	0.0174
		二氯甲烷	冷凝+树脂+喷淋+生物滴滤	DB32/3151-2016	50	0.00711	0.00711
		动静密封点泄漏 VOCs	LDAR	DB44/27-2001 非甲烷总烃	120	4.189	4.189
3	103 车间	盐酸	水封+喷淋+生物滴滤	DB44/27-2001	100	0.0148	0.0174

序号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）	
				标准名称	浓度限值/（mg/m³）	近期	远期
		二氯甲烷	冷凝+树脂+喷淋+生物滴滤	DB32/3151-2016	50	0.00711	0.00711
		动静密封点泄漏 VOCs	LDAR	DB44/27-2001 非甲烷总烃	120	4.117	4.117
4	201 车间	动静密封点泄漏 VOCs	LDAR	DB44/27-2001 非甲烷总烃	120	3.811	3.811
5	202 车间	盐酸	水封+喷淋+生物滴滤	DB44/27-2001	100	0.0148	0.0174
		动静密封点泄漏 VOCs	LDAR	DB44/27-2001 非甲烷总烃	120	6.861	6.861
6	储罐	丙酮	氮封+生物滴滤	DB32/3151-2016	40	0.0255	0.0312
		乙酸丁酯	氮封+生物滴滤	DB32/3151-2016 乙酸酯类	50	0.0384	0.0447
		动静密封点泄漏 VOCs	LDAR	DB44/27-2001 非甲烷总烃	120	0.107	0.107
7	污水处理站	NH_3	三级洗气系统和生物滴滤处理系统处理	GB14554-93	1.5	0.139	0.143
		H_2S		GB14554-93	0.06	0.00537	0.00553
		VOCs		DB44/27-2001 非甲烷总烃	120	0.727	0.732
8	质检楼实验室	乙腈	集气罩收集，采取“NaClO 消毒氧化法+喷淋洗涤法”	/	/	0.000157	0.000157
		甲醇		DB44/27-2001	190	0.000157	0.000157
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计			污染物			近期	远期
			盐酸			0.0444	0.0522
			二氯甲烷			0.0142	0.0142
			丙酮			0.0255	0.0312
			乙酸丁酯			0.0384	0.0447
			NH_3			0.139	0.143
			H_2S			0.00537	0.00553

序号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）	
				标准名称	浓度限值/（mg/m³）	近期	远期
			乙腈			0.000157	0.000157
			甲醇			0.000157	0.000157
			VOCs			22.729	22.746

表 5.2-92　　本项目污染源大气污染物排污总申报量

序号	污染物	扩建项目年排放量（t/a）		扩建后全厂年排放量（t/a）	
		近期	远期	近期	远期
1	二氯甲烷	0.0878	0.0878	0.159	0.159
2	丙酮	0.665	1.150	0.927	1.207
3	乙酸丁酯	0.129	0.549	0.189	0.722
4	甲醇	1.939	3.132	3.303	3.343
5	石油醚	0.327	0.383	0.503	0.589
6	三乙胺	0.0477	0.0904	0.092	0.117
7	戊醇	0.187	0.325	0.187	0.325
8	丁胺	0.357	0.357	0.357	0.357
9	丁醇	0	0	0.767	0
10	甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	0	0	0.00625	0.00625
11	乙腈	0.000141	0.000141	0.000141	0.000141
12	盐酸	0.0723	0.0958	0.0968	0.119
13	NH_3	0.132	0.137	0.263	0.272
14	H_2S	0.00513	0.00529	0.0102	0.0105
15	VOCs	4.434	6.774	29.794	30.140

5.2.5.4 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查情况见表 5.2-93。

表 5.2-93　　本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查范围			
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km		边长=5km☑
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		＜500t/a
	评价因子	基本污染物（/） 其他污染物（NH_3、H_2S、HCl、甲醇、二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯、三乙胺、VOCs）			包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D☑	其他标准☑
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑		一类区和二类区□
	评价基准年	（2018）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑
	现状评价	达标区		不达标区☑	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源☑	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS□	AUSTAL 2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网络模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□	边长 5~50km		边长=5km☑			
	预测因子	预测因子（NH_3、H_2S、HCl、甲醇、二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯、三乙胺、VOCs）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑				
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑		$C_{本项目}$最大占标率＞100%□				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□		$C_{本项目}$最大占标率＞10%□			
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑		$C_{本项目}$最大占标率＞30%□			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h	$C_{非正常}$占标率≤100%☑		$C_{非正常}$占标率＞100%□			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$不达标□				
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k＞-20%□				
环境监测	污染源监测	监测因子：（NH_3、H_2S、颗粒物、丙酮、甲醇、甲醛、甲苯、二氯		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□		

计划		甲烷、三乙胺、VOCs、非甲烷总烃、石油醚、乙酸丁酯、丁醇、臭气浓度）			
	环境质量监测	监测因子（颗粒物、臭气浓度、NH_3、H_2S、丙酮、氯化氢、甲醇、丁醇、乙酸丁酯、三乙胺、丁胺、二氯甲烷、非甲烷总烃、VOCs）	监测点位数（ 2 ）		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（四周）厂界最远（0）m			
	污染源年排放量	SO_2：( )t/a	NOx：()t/a	颗粒物：()t/a	VOCs：(30.140)t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

5.3 运营期地表水环境影响分析

5.3.1 现有项目与扩建项目纳污水体

现有项目在接入中山火炬水质净化厂前，废水经厂内污水处理站处理后达到《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2 水污染物排放浓度限值和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）中第二时段一级标准较严者排至小隐涌；现有项目已于 2018 年 9 月底前接入中山火炬水质净化厂，现有项目废水经过厂内污水处理站处理达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2 水污染物排放浓度限值、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2 水污染物排放浓度限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者，排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂深度处理，中山火炬水质净化厂处理达标后排至横门水道。

火炬区水质净化厂是根据2015年《中山火炬开发区污水管网工程规划（修编）》【2015-2020年】文件要求，在火炬区东利村同安围新建生活污水处理厂，该厂占地150亩，投资约2.47亿元，一期工程处理规模10万吨/天，服务人口约20万人，服务面积约64平方公里。该水质净化厂于2018年6月2日完成建设并达到通水条件，于9月20日转移管工程的全线贯通，火炬区水质净化厂正式进入生物调试阶段，预计年底前完成环保验收。火炬区水质净化厂处理工艺采用“A/A/O微曝氧化沟+连续砂滤池”工艺，出水水质标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的A标准中较严值，处理达标后排入横门水道。

小隐涌为横门水道支流，发源于五桂山主峰和风吹罗带峰之间。主干流向北及东北，流经大寮村会童子坑水，出小隐水闸注入横门水道，小隐水闸为 8 孔，净宽 58m，闸底高程-3.0m，当涨潮水位达 1.4m 时即关闭；小隐涌出口设有洋关泵站，泵站等级为 2 级，共安装 4 台直径 3 米的水泵，总装机容量为 5000kW，该泵站的治涝标准为十年一遇二十四小时暴雨一天排干，排涝设计标准流量为 130m^3/s。经咨询火炬水利所，小隐涌历年最高水位 2.66m（珠基），最低水位为-1.25m；涨潮平均流速 0.20m/s，落潮平均流速 0.3m/s。

横门水道由鸡鸦水道和小榄水道在港口镇大南尾汇流而成。向东流经民众镇、火炬

开发区等镇区的边界，至横门岛马鞍头分南、北两支分流入珠江口。其中，大南尾至马鞍头段长 12 公里，马鞍头至烂山段（北支）长 3 公里，马鞍头至横门口段（南支）长 3 公里，总长 18 公里。河面宽 800~1000 米，低潮水深 3.5~6 米，横门水道属双流向河道，是中山市中部偏东北地区农田的排灌河，汛期最大流量 8220 立方米/秒。横门水道多年平均净泄量为 350.52 亿方。

根据《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29 号），《中山市水环境功能区水质保护规定》（中府[2004]64 号文修改），本评价河段属于横门水道（中山大南尾—中山横门），序号为 21944，水体功能为“工农渔”，水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

根据《2017 年中山市环境质量报告书》，2017 年横门水道水质达到Ⅱ类标准，水质为优，与 2016 年相比，横门水道水质无明显变化。

项目位置、中山火炬水质净化厂及其排污口与横门水道的相对位置关系详见图 1.3-2 及图 1.3-5。

5.3.2 废水污染物排放量的比较

（1）现有项目废水排放情况

根据现有项目运行情况，现有项目运营期废水主要来自生产废水及生活污水两大类，实际废水量 170.82t/d，即 51246t/a，环评审批废水量 187.8 t/d，即 56340t/a。

现有项目在接入中山火炬水质净化厂前，废水经污水处理后达到《提取类制药工业水污染物排放标准》GB21905-2008 新建企业水污染物排放浓度限值和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）中第二时段一级标准较严者（COD_{Cr} 100 mg/L、NH_3-N 15 mg/L）排至小隐涌；现有项目已于 2018 年 9 月底前接入中山火炬水质净化厂，接入中山火炬水质净化厂后项目废水经过厂内综合污水处理达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2 水污染物排放浓度限值、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2 水污染物排放浓度限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者，排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂，经中山火炬水质净化厂深度处理后排至横门水道，排放浓度 COD_{Cr}40 mg/L、NH_3-N 5 mg/L。

表 5.3-1 现有项目废水污染物排放情况一览表

污染物种类	废水量 m^3/a		环评审批排至小隐涌		实际排至横门水道	
			排放浓度限值（mg/L）	排放量（t/a）	排放浓度限值（mg/L）	排放量（t/a）
COD_{Cr}	环评审批	实际排放	100	5.634	40	2.050
NH_3-N	56340	51246	15	0.845	5	0.256

（2）扩建项目废水排放情况

项目扩建后，通过品种及工艺调整，项目废水量相比现有项目有一定增加。根据水平衡图及物料衡算，近期扩建项目废水主要包括生产车间废水 255t/d，废气处理设施废水 10 t/d，办公及生活废水 21.6t/d，研发楼实验室废水 1t/d，纯化水制备工艺排放废水 66t/d，仓库清洗废水 9t/d，污水站清洗废水 27t/d，全厂总废水量 389.6t/d，即 129513t/a；远期扩建项目废水主要包括生产车间废水 257t/d，废气处理设施废水 10 t/d，办公及生活废水 21.6t/d，研发楼实验室废水 1t/d，纯化水制备工艺排放废水 76t/d，仓库清洗废水 9t/d，污水站清洗废水 27t/d，全厂总废水量 401.6t/d，即 133473.00t/a。

根据中山火炬水质净化厂的要求，排入中山火炬水质净化厂的工业废水需处理达到行业标准，技改扩建项目涉及提取类制药、化学合成工业制药及生物制药，故项目需要达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者，厂内污水处理站处理后浓度 COD_{Cr} 80 mg/L、NH_3-N 10 mg/L；后排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂深度处理，中山火炬水质净化厂处理后排至横门水道，出水浓度 COD_{Cr} 40 mg/L、NH_3-N 5mg/L。

表 5.3-2 扩建项目废水污染物排放情况一览表

时段	污染物种类	废水量 t/a	排至污水厂		排至横门水道	
			排放浓度限值（mg/L）	排放量（t/a）	排放浓度限值（mg/L）	排放量（t/a）
近期	COD_{Cr}	129513.00	80	10.361	40	5.181
	NH_3-N		10	1.295	5	0.648
远期	COD_{Cr}	133473.00	80	10.678	40	5.339
	NH_3-N		10	1.335	5	0.667

（3）扩建前后废水污染物排放量比较

综上可以看出，项目扩建后，通过品种及工艺调整，项目废水量相比现有项目有一定上升，由187.8t/d升至近期389.6t/d、远期401.6t/d；排至地表水体的COD 排放总量由5.634t/a降至近期5.181t/d、远期5.339t/d，氨氮排放总量由0.845 t/a降至近期0.648t/d、远期0.667t/d。

因此，从区域水环境影响角度来看，与原环评审批量相比本扩建项目在废水污染物排放总量有所上下降，对环境的影响减小。

5.3.3 评价区域地表水环境现状及水环境容量分析

项目排放污水经污水处理站处理后接入市政污水处理管网，统一纳入中山火炬水质净化厂处理，处理后排入横门水道。

（**1**）横门水道概况

横门水道由鸡鸦水道和小榄水道在港口镇大南尾汇流而成。因该水道流向是横向的，象条带横束在市境腰部，出口处也象横开的门，故口门称横门，出口处的小岛称横门岛，水道称横门水道。向东流经民众镇、火炬开发区等镇区的边界，至横门岛马鞍头分南、北两支分流入珠江口。其中，大南尾至马鞍头段长 12 公里，马鞍头至烂山段（北支）长 3 公里，马鞍头至横门口段（南支）长 3 公里，总长 18 公里。河面宽 800~1000 米，低潮水深 3.5~6 米，是江门、广州、梧州等地区通往中山市和港澳地区的主要航道之一，中山港就坐落在水道中部。横门水道属双流向河道，是中山市中部偏东北地区农田的排灌河，汛期最大流量 8220 立方米/秒。每年 10 月至次年 4 月，该水道出现咸潮，咸潮一般只到达小隐涌口。横门水道多年平均净泄量为 350.52 亿方，占珠江三角洲平均总泄量的 11.22%。

（**2**）横门水道水质情况及变化趋势

根据《2017年中山市环境质量报告书》，2017年横门水道水质达到Ⅱ类标准，水质为优，与2016年相比，横门水道水质无明显变化。

根据中山市环境保护政务网网上公示，2018年1月~2018年11月份中山市江河水质月报显示：横门水道水质均达到Ⅱ类标准，水质为优。

（**3**）水环境容量分析

根据《中山火炬水质净化厂一期工程项目环境影响报告书》（2013年8月）：污水厂尾水排放不会对上下游的敏感目标造成影响，同时项目建设将极大地削减区域污染源入河排放量，该工程的实施，可以使横门水道水环境进一步得到改善。根据《关于新建

中山火炬水质净化厂一期工程项目项目环境影响报告书审批意见的函》（中环建书[2013]0071号）：该项目必须在满足环境质量要求和实行总量控制的前提下排放污染物，该项目营运期化学需氧量排放总量不得大于1460吨/年，氨氮排放总量不得大于182.5吨/年。

根据《关于新建中山健康科技产业基地区域环境影响报告书审批意见的函》（中环建书[2006]0030 号），基地一期生产废水以及员工生活污水须经各企业自建污水处理系统处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后由污水管网集中到位于沿江东二路小隐涌桥的西北侧的基地一期污水排放口排放，待火炬区污水处理厂建成后，该排放口须接驳污水处理厂管网，基地污水入火炬区污水处理厂深度处理。中山火炬水质净化厂于 2018 年 6 月 2 日完成建设并达到通水条件，于 9 月 20 日转移管工程的全线贯通，火炬区水质净化厂正式进入生物调试阶段，预计年底前完成环保验收。故本项目产生的废水不单独设置总量指标，纳入中山火炬水质净化厂总量控制指标内。

因此，本项目排放废水总量纳入中山火炬水质净化厂总量控制指标内，不单独设置总量指标。

5.3.4 厂区配套污水处理方案可行性分析

根据本项目工程分析及水平衡分析，项目总废水量近期388.6t/d，远期401.6t/d，全部进入厂区污水处理站处理。项目污水处理站设计处理水量为500 t/d，污水处理站处理能力能满足扩建项目污水排放要求。

工程废水处理拟采用“调节池→一级气浮→铁碳微电解→二级气浮→两级水解酸化→EGSB→曝气池→MBR”工艺，处理后均可满足相应排放标准限值要求（详见6.2.2 废水处理工艺）。

5.3.5 区域污水处理厂纳污可行性分析

火炬区水质净化厂位于火炬区东利村同安围，该厂占地150亩，投资约2.47亿元，一期工程处理规模10万吨/天，服务人口约20万人，服务面积约64平方公里，服务范围包括火炬中心区和科技新城开发区域。该项目于2018年6月2日完成建设并达到通水条件。随着9月20日转移管工程的全线贯通，火炬区水质净化厂正式进入生物调试阶段，预计年底前完成环保验收。

（1）污水厂污水处理工艺

火炬区水质净化厂处理工艺采用“A/A/O微曝氧化沟+连续砂滤池”工艺，出水水质标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的A标准中较严值，处理达标后排入横门水道。

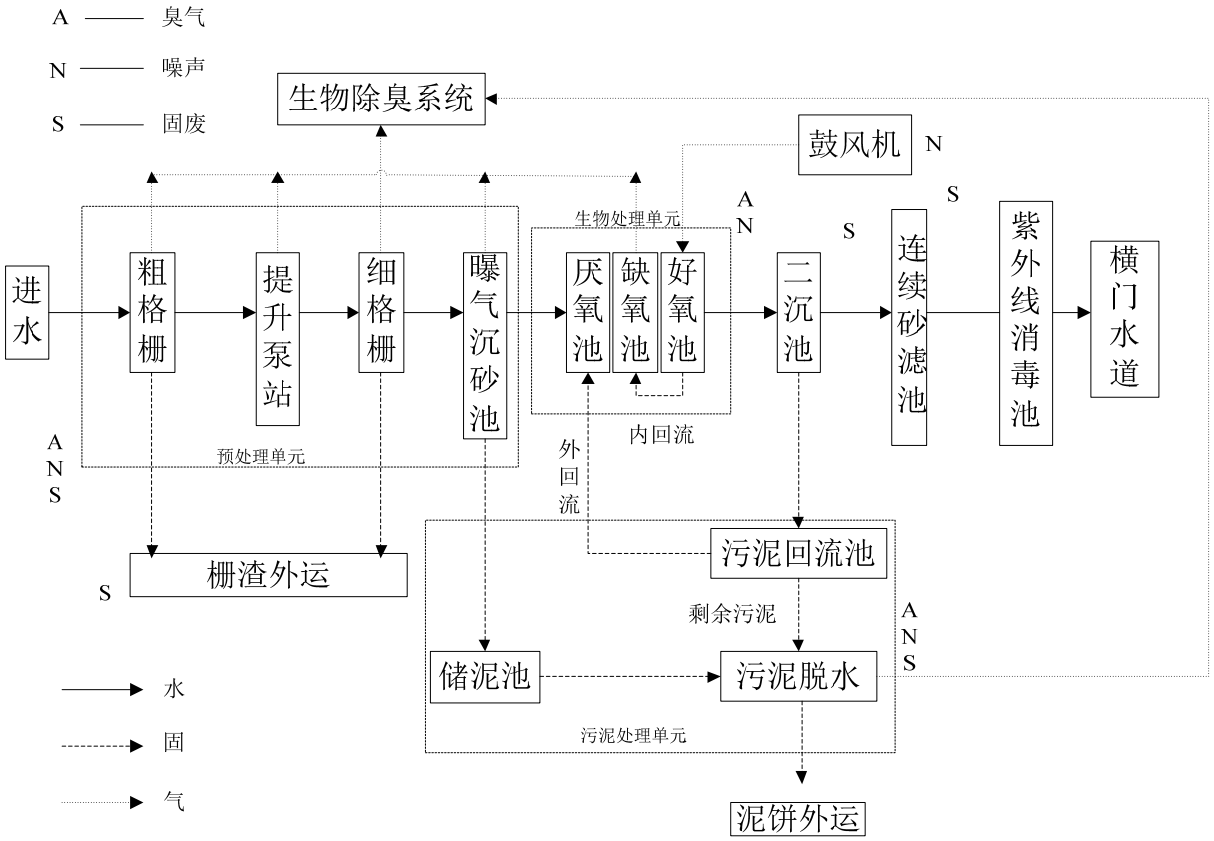


图5.3-3　火炬区水质净化厂处理工艺

（2）污水厂执行标准

火炬区水质净化厂进水要求及尾水排水执行标准见表5.3-3，可以看出，本项目污水处理站出水满足火炬区水质净化厂水质要求。

表5.3-3　火炬区水质净化厂进厂水质要求与排放标准单位： mg/L

内容		pH	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N
火炬区水质净化厂	进水水质要求	—	**230**	**120**	**25**
	尾水执行标准	6~9	40	10	5
本项目	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6~9	500	300	—
	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表2	6~9	120	25	25
	《提取类制药工业水污染排放标准》（GB21905-2008）表2	6~9	100	20	15

	《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2	6~9	80	20	10
	项目执行标准（较严值）	**6~9**	**80**	**20**	**10**

本项目污水已经与市政污水管网接驳，项目产生的污水已于2018年9月底接入中山火炬区水质净化厂的污水管网。本项目废水可生化性好，可提高中山火炬区水质净化厂的处理效果。

（3）污水厂处理能力

据统计，中山火炬区水质净化厂一期的处理能力为10万t/d，现阶段进厂的工业废水量为4061.87t/d（审批量），占该厂污水处理能力的4.06%，项目现阶段实际排放量为0.20%170.82t/d（审批量为187.8t/d），扩建项目废水量近期389.6t/d、远期401.6t/d，故与原项目审批量相比，本项目污水增量近期201.8t/d、远期213.8t/d，增量分别占污水厂处理能力的0.20%、0.21%，故中山火炬区水质净化厂的处理能力能满足要求。

综上所述，只要本项目按照要求保障生产废水达标排放，则对水环境影响不大。

5.3.6 事故情况下影响分析

地表水环境风险主要事故表现为：厂区储罐破裂等事故造成储罐液体流出直接外排至外环境对外环境造成影响，厂内污水处理站出现故障不能正常处理废水可能造成废水直接排放致使下游处理措施符合大幅增加以致对排污河段造成影响，项目消防废水在厂内不加以收集直接外排至外环境对外环境造成影响。

本项目对储罐区均设置围堰以及储罐区的事故应急收集池，对储罐区泄露的液体可及时收集不直接外排至外环境。

本项目对污水处理站采取日常监测制度，一旦发现出水不能达到相应的排放要求，厂内立刻启动应急机制，立即切断出水，各生产车间在1天内安排停产。

因为本项目各个车间的产品均按照批次生产制度进行生产，产品的生产过程需连续进行并且历时较长，生产过程中产生的废气与废水均为连续产生。因此，本项目事故废水收集池的容积至少需考虑1天最大废水量，项目各车间收集池272.5 m^3+调节池100m^3 =372.5 m^3，可以用于污水事故应急池，在污水处理系统出现故障时可及时收集需处理的生产废水并且对污水处理站起到缓冲作用。

本项目在厂区201车间地下设有一个容积为400 m^3 的事故水池，用于收集事故消防废水及初期雨水。消防废水收集后逐步送往废水处理站处理。发生火灾和爆炸事故时，本项目产生的消防废水经过地势和抽水泵的作用储存进入消防废水池。

一旦发生火灾，关闭通向市政的雨水管道的电动阀门，开启通向消防事故收集池的电动阀门将消防事故排水收集。对周围环境不产生污染，等消防后将事故水送污水处理站处理。

本项目地表水环境影响评价自查情况见表表5.3-4。

表 5.3-4　建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他☑		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放□；间接排放☑；其他□		水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值☑；热污染□；富营养化□；其他□		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑		一级□；二级□；三级 A□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		水行政主管部门□；补充监测□；其他□
	补充监测	监测时期		监测因子
		丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季☑；冬季□		（pH 值、水温、悬浮物、DO、COD_{Mn}、BOD_5、总磷、氨氮、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、硫化物、铜、锌、砷、铅、汞、镉、六价铬、二氯甲烷、甲醛、甲苯）
现	评价范围	河流：长度（3）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		

状评价	评价因子	（pH 值、水温、悬浮物、DO、COD_{Mn}、BOD_5、总磷、氨氮、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、硫化物、铜、锌、砷、铅、汞、镉、六价铬、二氯甲烷、甲醛、甲苯）	
	评价标准	流、湖库、河口： Ⅰ类□； Ⅱ类□； Ⅲ类☑； Ⅳ类□； Ⅴ类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季☑；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况☑：达标☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况☑：达标☑；不达标□ 水环境保护目标质量状况☑：达标☑；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况☑：达标☑；不达标□ 底泥污染评价☑ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□	达标区☑不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□	
影响	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	

<table>
<tr><td rowspan="11">评价</td><td>评价</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求□水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑
满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑
水环境控制单元或断面水质达标☑
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（COD_{Cr}）</td><td colspan="2">（5.339）</td><td>（40）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（BOD_5）</td><td colspan="2">（1.335）</td><td>（10）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（SS）</td><td colspan="2">（1.335）</td><td>（10）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（氨氮）</td><td colspan="2">（0.667）</td><td>（5）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td colspan="2"></td><td>环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测方式</td><td>手动☑；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动☑；自动☑；无监测□</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测点位</td><td>（污水处理厂排污口下游 500 米设一断面）</td><td colspan="2">（污水处理站排放口）</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测因子</td><td>（pH 值、水温、悬浮物、DO、COD_{Mn}、BOD_5、总磷、氨氮、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、硫化物、二氯甲烷、甲醛、甲苯）</td><td colspan="2">（废水流量、pH 值、COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮悬浮物、色度、BOD_5、动植物油、有机碳、急性毒性（$HgCl_2$毒性当量）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.4 运营期地下水环境影响预测与评价

5.4.1 区域水文地质特征

5.4.1.1 区域地质概况

（一）区域地层岩性

根据区域地质资料及中山火炬开发区健康基地地质钻探结果揭露，项目区及其周边范围内出露地层主要为第四系地层。项目区地处珠江出海口，区内第四纪沉积物分布广泛。第四系地层主要为第四系全新世桂洲组Q_{hg}（灯笼沙段Qh^{dl}）、第四系全新世大湾镇组（Qh^{dw}）、残坡积土（Q^{el}）和人工填土（Q^{ml}）组成。

（1）第四系全新世桂洲组Qhg（灯笼沙段Qh^{dl}）

项目区内该段分布范围很广，主要岩性为一套海陆过渡相沉积的深灰淤泥、粉砂质淤泥、粉砂质粘土、砂质粘土，局部夹有淤泥质粉细砂、中粗砂，富含贝壳（或蚝壳），厚0.10～38.20m不等。纵向上，局部地方下部为淤泥（粉细砂质淤泥）、上部为粉细砂（淤泥质粉细砂）或耕植土。

（2）第四系全新世大湾镇组（Qh^{dw}）

大湾镇组主要分布于项目区山麓阶地或山谷的黄色砂卵石层、浅土黄色含砾中粗砂层及细砂层、砂质粘土、含砾、砂粉质粘土、粉质粘土夹粉土，为河流相沉积物。时代属全新世。岩性主要为灰褐、褐黄色含砂、砾砂粉质粘土，厚1.00～9.70m不等。

（3）残坡积土（Q^{el}）

项目区内风化残积土类分布较广泛为基岩风化土，被第四纪土层覆盖，按其母岩性质主要为岩浆岩风化土岩性为砾质粘性土、砂质粘性土、粘性土。层厚0.20～23.40m不等，顶板埋深0.00～53.20m。

（4）人工填土（Q^{ml}）

项目区内人工填土主要有杂填土和素填土，受人类活动的影响，项目区人工填土分布广泛。杂填土主要分布于建成区，为含有建筑垃圾、工业废料、生活垃圾等杂物的填土，素填土为由碎石土、砂土、粉土、粘性土和砂质粘性土等组成的填土。

（二）岩石

侵入岩主要分布于项目区南侧丘陵，项目区内侵入岩以奥陶纪和白垩纪侵入岩较为发育。

（1）早奥陶世侵入岩（O1ηγ）

早奥陶世侵入岩分布较广泛，岩性主要为细粒（斑状）黑云母二长花岗岩，呈灰白色为主，局部深灰色。岩石结构造变化较大，大致可划分块状、片麻状细粒（斑状）黑云母二长花岗岩、阴影状细粒（含斑）黑云母二长花岗岩和条纹状细粒（斑状）黑云母二长花岗岩。岩石具他形－半自形粒状结构、不等粒结构、似斑状结构和含斑结构，块状、片麻状、斑杂状、阴影状、条纹状构造，以块状为主。由钾长石、斜长石、石英、黑云母组成，局部含少量角闪石。岩石以常见矽线石、红柱石、石榴石等非岩浆矿物为特征。

岩体侵入于元古代变质岩和片麻杂岩，见有元古代变质岩和片麻杂岩捕虏体，又被早白垩世花岗岩侵入。

（2）早白垩世细粒斑状（黑云母）二长花岗岩（K1λπ）

岩体呈孤立的小岩株、小岩枝状侵入于早期的早奥陶世侵入岩（O1ηγ）中。岩性为花岗斑岩，呈灰白色，斑状结构，基质具霏细－球粒结构，块状构造。斑晶以石英、钾长石、斜长石为主，含个别黑云母，岩石中长石斑晶多呈自形－半自形板状，部分钾长石具卡氏双晶，斜长石具聚片双晶，个别具环带构造，石英斑晶呈它形粒状，部分被熔蚀呈港湾状；基质中钾长石呈它形粒状，斜长石多呈半自形板粒状，黑云母鳞片状，角闪石呈柱状。

（三）区域地质构造

项目区及周边外扩5km区域内岩体构造整体较为稳定，仅在东南侧有两组小断裂发育，分别为近北东向的大尖峰断裂和近北西向的白米山断裂。

5.4.1.2 区域水文地质特征

项目区区域内地下水的赋存条件与分布规律以及动态变化特征受地层、岩性及地貌等控制明显，根据区域水文地质资料，结合本次调查与工程地质钻探资料，项目区区域内地下水类型可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类。松散岩类孔隙水广泛分布于项目区及周边，含水层为第四系松散沉积层，多为砂、砾石等为主，富水性贫乏；基岩裂隙水则以块状基岩裂隙水为主，富水性不均，多为贫乏，局部受构造影响，富水性中等。

详见区域水文地质图（图5.4-1）。

（一）含水岩组的富水特征及其分布

（1）松散岩类孔隙水

珠江三角洲自晚更新世末期以来，先后发生了多次海浸，以全新世中期石龙海浸规模最大，海水几乎淹没整个三角洲地区。由于海水的淹没，造成珠三角地区大面积的地下水咸化。项目区主要以城镇建设为主，地下水受第四系地层成因等影响，多为微咸水。

项目区内全新世主要为海相及海河混合相，局部为河流沉积，含水层为砂砾，中粗砂、粉细砂，淤泥为隔水层、含贝壳及树枝叶：富水性贫乏至中等，单井涌水量21～471m^3/d，属HCO_3-Ca•Na及Cl-Na型水，矿化度0.45～22.17g/L，沿海砂堤单井涌水量209～2060m^3/d，属Cl•HCO_3-Na•Ca型水，矿化度0.02～0.069g/L。

（2）基岩裂隙水

分布于项目区南侧丘陵，其中早白垩世细粒斑状（黑云母）二长花岗岩(K1λπ）含水岩组为黑云母花岗岩、二长花岗岩、细粒花岗岩，花岗闪长岩，石英闪长岩、花岗斑岩。含有风化裂隙水及裂隙水，富水性极贫至中等，一般泉流量 0.04～1.64L/s（少数 4～5L/s），地下径流模数多为 1.12～12.47L/s·km^2，多属 HCO_3•Cl-Na 型水，矿化度 0.02～0.05g/L。

（二）地下水补、径、排条件与动态变化特征

（1）补给

① 松散岩类孔隙水

平原区松散岩类孔隙水补给来源丰富、除大气降水入渗补给，河流入渗外，尚有灌溉入渗、人工开挖沟渠渗漏和丘陵台地地下水侧向补给。

大气降水补给，项目区大部分地段无稳定的粘性土弱透水层分布，直接接受大气降水入渗补给。观测结果表明，地下水水位的波动和降雨量的大小密切相关，一般从每年2月份开始项目区内降雨量开始增加，地下水随即获得补给，地下水水位上升，水量增大；9月份前后降雨量减少，地下水所获得补给减少，地下水位随即下降，部分汇水面积小的泉井干涸。一年当中的2～9月份随着降雨量的变化地下水获得的补给量不同，地下水位发生变化。说明降雨是孔隙水的重要补给来源之一。

河流、洪水、潮水顶托补给，项目区属珠江水系河口区范围，河网发育，水道纵横，且处于入海口位置，河流受潮汐作用影响明显。地下水位也随地表水位的变化而迅速变

化，表明地表水与地下水之间的补－排关系转换十分频繁。同时，河道受潮汐作用影响（存在一定的滞后），在涨潮时河水水位受潮水顶托而高于地下水位，则河水补给地下水；在落潮时，地表水位低于地下水位，地下水排泄到地表水体中。故地表水的入渗补给也是项目区第四系松散岩类孔隙水的重要补给来源之一。

基岩裂隙水侧向补给，项目区南部丘陵区的基岩含水裂隙和风化裂隙发育，风化带厚度较大，植被良好，有利于地下水的储存和运移，大部分以泉的形式就地排泄形成地表径流汇入平原区水系外，部分地下水通过断层、裂隙带向平原区侧向渗透补给平原区地下水。

② 基岩裂隙水

平原区分布较大厚度的第四纪松散沉积物，基岩裂隙水隐伏其下。地下水补给来源主要为松散岩类孔隙水下渗补给、含水层侧向补给，局部受河流揭露，有地表水体下渗补给。

（2）径流

区内地下水流向总体由丘陵区向周边低洼平原区潜流，但随地形的起伏，径流条件差异很大。

① 松散岩类孔隙水

在珠江三角洲冲积平原地带，松散岩类孔隙水水力坡度平缓，径流形式以水平循环为主，至珠江三角洲前缘和滨海平原，地下水水力坡度变得更为和缓，地下水流变得十分缓慢，水质类型为Cl•HCO_3-Na•Ca型，以至滨海的Cl-Na型咸水，矿化度高达13.25g/L。

②基岩裂隙水

在丘陵区，水力坡度较陡，径流条件好，以垂直循环为主，具有埋藏浅，径流途径短，补给区与排泄区接近一致的特点。平原区隐伏的基岩裂隙水则主要通过断层、裂隙向盆地及海盆汇流。

（3）排泄

地下水排泄主要方式有渗入河流、潜流排泄、消耗于蒸发和植物蒸腾及人工开采。

① 松散岩类孔隙水

平原区地下水位很浅，大部分地段小于1m，地下水主要消耗于蒸发和侧向排泄补给河水。在平原区，当下伏基岩裂隙水水位埋深低于松散岩类孔隙水水位时，孔隙水会越流补给基岩裂隙水；在枯水季节，当河水水位低于地下水位时，地下水会向河涌排泄。此外，地下水大排泄方式还有开采和地表蒸发等。

② 基岩裂隙水

丘陵（残丘）分布区的基岩裂隙水，以垂直循环为主，径流途径短，补给区与排泄区接近一致，地下水多以泉的形式就近排泄于沟谷中补给地表水，成为地表水和山塘水库水的补给来源之一；在平原与丘陵接触地带，部分基岩裂隙水还以地下潜流或侧向补给形式排泄补给第四系孔隙水。平原区隐伏的基岩裂隙水则主要通过潜流的方式向盆地汇流排泄。

区内地下水动态变化与大气降雨、潮汐以及洪汛期有密切关系。地下水位的变化特征因其埋藏条件不同而不同。总体而言，区内地下水每年6～9月份为高水位期，10月份以后水位缓慢下降，1月份水位最低。

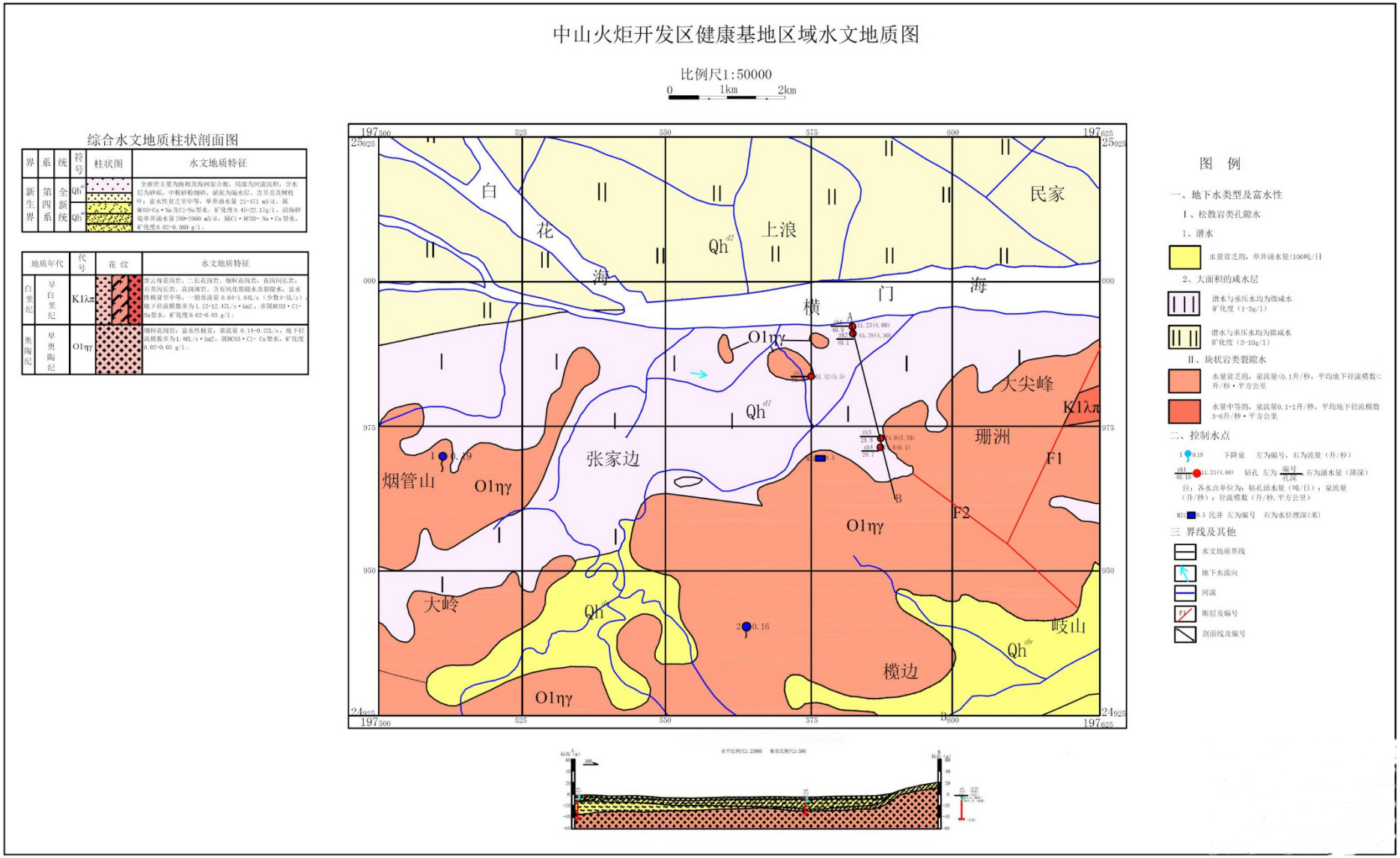


图 5.4-1　　项目所在区域水文地质图

5.4.2 厂址区地质特征

5.4.2.1 地形地貌

本项目位于中山市火炬开发区，场地属第四系海陆交互相沉积平原，原为耕地及鱼塘，已经人工填土平整，地面起伏较小。

5.4.2.2 厂址区地层与岩石

（一）地层

厂址区地层主要为第四系残积层（Q_4^{el}）与海陆交互沉积层（Q_4^{mc}）。

（1）第四系残积层（Q_4^{el}）

由花岗岩风化残积而成，岩性以粉质粘土为主，局部为砂质粘性土，厚度变化大。

（2）海陆交互沉积层（Q_4^{mc}）

上部为淤泥、淤泥质土、海积粘土及粉质粘土，偶含贝壳碎屑及石英砂；底部为粉土、砂质粘性土。

（二）燕山期花岗岩

厂址区所揭露的基岩为燕山期花岗岩。厂区内广泛分布。

5.4.2.3 厂址区地质构造

根据前期勘测成果及该区域的历史资料，厂址区无区域性断裂经过，附近也不存在全新世活动断裂。

5.4.2.4 厂址区地层岩性

根据场地前期岩土勘察成果，工程场地地层自上如下分述如下：

（一）人工填土层（Q_4^{ml}）层号①

素填土：场地分布广泛，各孔均揭露到，厚度较大。揭露最薄处为 4.20 米；揭露最厚处为 5.4 米，平均揭露厚度为 4.78 米；层面最高处标高为 3.03 米；层面最低处标高为 2.96 米；平均标高为 3.00 米。褐黄色，由粘性土夹中风化岩块组成，土质较均一，欠压

实，干燥，松散。

（二）第四系海陆交互沉积层（Q_4^{mc}）层号②

（1）淤泥②$_1$

场地分布广泛，各孔揭露到，厚度大。揭露最薄处为 12.70 米；揭露最厚处为 17.70 米；平均揭露厚度为 15.80 米；层面最高处标高为-1.20 米；层面最低处标高为-2.38,，见于 ZK5 号孔；平均标高为-1.78 米。呈深灰色，灰黑色，流塑状，饱和，含有机质，具腥臭味，无摇震反应，光泽反应光泽，干强度高，韧性高，土质较均匀，局部呈淤泥质砂出现。

（2）粉质粘土②$_2$

厚度大，揭露最薄处为 1.40 米；揭露最厚处为 7.50 米；平均揭露厚度为 3.88 米；层面最高处标高为-14.18 米；层面最低处标高为-19.50 米；平均标高-17.59 米。呈灰黄色、紫红色，由粘粒及砂粒组成，土质较均一，可塑状，很湿~饱和。摇震无反应，光泽反光稍有光泽，干强度中等，韧性低，风化不均。　　。

（三）燕山期花岗岩风化层

场地下伏基岩为燕山期，岩性为中粒花岗岩，场地勘察期间只揭露到全风化花岗岩、强风化花岗岩两个亚层。各层间层面起伏较大，呈渐变过渡关系，层位稳定。

（1）全风化花岗岩，层号③$_1$

场地广泛分布，层厚大。揭露最薄处为 1.20 米；揭露最厚处为 5.20 米；平均揭露厚度为 2.10 米；层面最高处标高为-16.18 米；层面最低处标高为-22.12，平均标高为-19.84 米。呈灰黄色、灰白色等，稍湿，大部分矿物风化呈土状，可见残余结构，手捻有砂感，岩芯呈土柱状，风化不均，局部有少量强风化花岗岩碎块，合金钻具易钻进。

（2）强风化花岗岩，层号③$_2$

未揭穿。分布广泛，各钻孔均揭露到，厚度较大。揭露最薄处为 3.00 米，揭露最厚处为 6.20 米；平均揭露厚度为 5.07 米；层面最高处标高为-19.70 米；层面最低处标高为-24.94 米；平均标高为-22.42 米。呈褐黄色，局部紫红色，稍湿，钾长石多风化成土状为主，部门碎屑状，原岩结构较清晰，岩芯呈碎石土状，风化不均。为软岩，极破碎。

5.4.3 厂区地下水状况

5.4.3.1 地下水类型及其特征

项目场地的地下水类型分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。详见图 5.4-2。

（1）松散岩类孔隙水

主要赋存于填土层和原砾层中，淤泥和粘性土层构成了相对隔水层。回填土含水层主要接受降雨补给，受大气降雨影响明显。厂址区域总体地形较为平缓，水力梯度平缓。地下水的排泄方式以渗流形式排向小隐涌，地面蒸发和植物叶面蒸腾也是其较为重要的排泄途径。厂址潜水层地下水矿化度较大，为咸水，靠近残丘区域的地下水矿化度较小，厂区的地下水类型主要为 $Cl·HCO_3$－Na·Ca，其中靠近海边的主要为 Cl-Na 型咸水。含水量贫乏，水量小于 $100m^3/d$。该层水受富水性、含盐度等因素制约，无生产、生活开采利用价值。

（2）基岩裂隙水

主要赋存于花岗岩的强—中风化岩带中，厂址区域主要为风化裂隙水，岩性为块状结构，少量为碎块状结构，节理裂隙发育。根据区域水文地质资料，花岗岩富水性中等。

5.4.3.2 地下水补、迳、排条件与动态变化

评价区地处亚热带，雨量充沛，大气降雨为地下水的主要补给来源。评价区内地势平坦，水力梯度小，径流速度缓慢。地下水排泄主要以渗流形式流向小隐涌，此外地面蒸发和植物叶面蒸腾也是其较为重要的排泄途径。厂区地下水受季节性变化不大。

5.4.3.5 水力联系及研究目标含水层

根据环评期间的勘察以及结合厂区前期勘察成果，厂区区域大部分地区均为回填平整后形成的场地，本期工程涉及地下水环境的风险的区域均为回填土区域，回填土下面为淤泥层，该层为相对隔水层。本项目运行后，主要对厂址区的松散岩类孔隙水含水层的环境风险较大，因此本次地下水环评研究的目标含水层为潜水含水层。

5.4.4 地下水水位统测

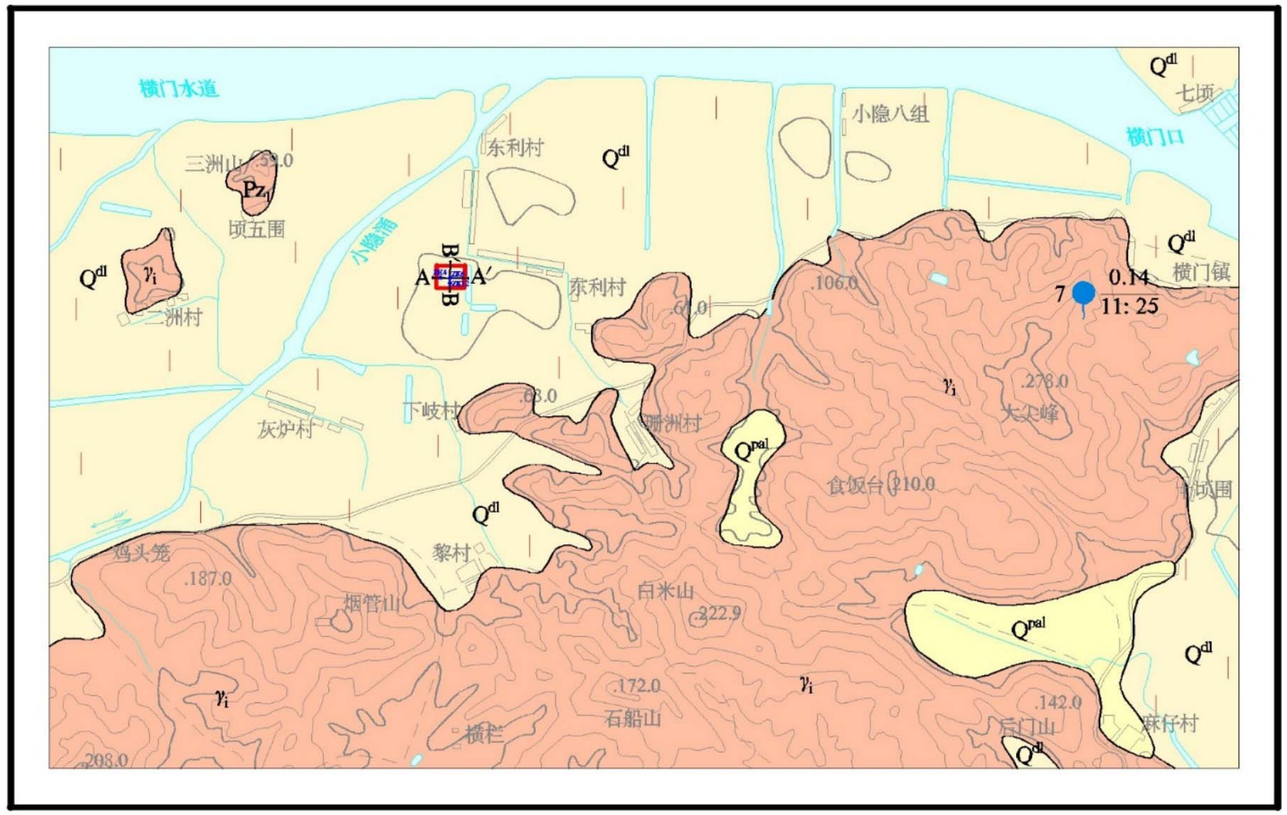
按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610 2016）的要求对项目厂区周边

的地下水水位进行（2018 年 3 月 24 日）观测，并收集了《中山百灵生物技术有限公司研发楼及车间二岩土工程勘察报告》(2010 年 10 月)、《中山百灵生物技术有限公司仓库、车间场地岩土工程详细勘察报告》（2007 年 5 月）、《中山百灵生物技术有限公司厂区场地岩土工程详细报告》（2014 年 4 月）以及本项目环评期间的地下水水位观测数据，综合以上成果数据绘制厂区枯水期地下水等水位线图，项目所在区域的枯水期地下水平均水力坡度为 6.8‰。由于厂区位于冲积平原区，地下水水位变化幅度很小，故地下水污染预测采用枯水期地下水水位数据进行预测。其地下水等水位线图见图 5.4-3。

综合水文地质柱状剖面图

界	系	统	阶(组)	地方层地名称	符号	柱状图	厚度(米)	水文地质特征
新生界	第四系	全新统			Q_3		64	上更新世多为河相砂砾、砂质粘土、厚27米一般含水贫乏。全新世主要为海相及局部为河流沉积，含水层为砂砾、中粗砂、粉细砂，淤泥为隔水层、含贝壳及树枝叶：富水性贫乏至中等，单井涌水量21–471吨/日、属HCO_3–Ca·Na及Cl–Na型水，矿化度0.45–22.17克/升沿海砂堤单井涌水量209–2060吨/日，属HCO_3–Ca·Na及Cl–Na型水，矿化度0.02–0.069克/升。
		上新更统			Q_4		27	

时代	岩浆侵入期	符号	花纹	水文地质特征
中生代	印支期	γ_5^2		细粒花岗岩：富水性极贫，泉流量0.14–0.22升/秒，地下迳流模数1.46升/秒·平方公里，属HCO_3·Cl–Ca型水，矿化度0.02–0.05克/升。



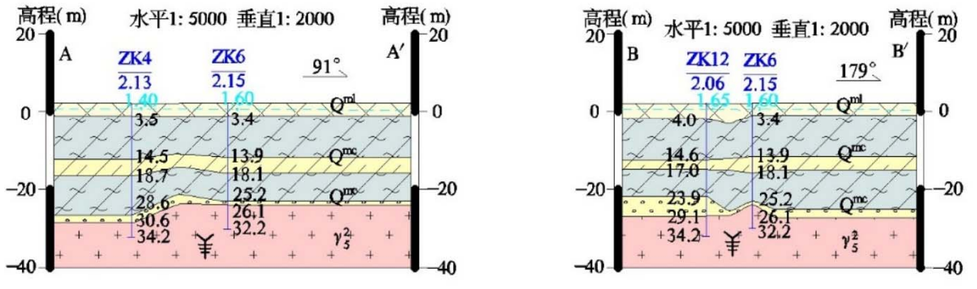


图 例

一、含水岩组及富水程度

Ⅰ松散岩类孔隙水

1、大面积分布的咸水层

潜水及承压水均为微咸水(矿化度1–3克/升)

Ⅱ基岩裂隙水

1、块状岩类裂隙水

地下迳流模数6–12升/秒·平方公里 泉流量一般1–3升/秒

地下迳流模数3–6升/秒·平方公里 泉流量一般0.1–1升/秒

地下迳流模数(3升/秒·平方公里 泉流量一般(0.1升/秒

二、控制性水点

1、泉、民井及测流点

7 0.14/11: 25 下降泉(左: 编号, 右: 流量/月: 日)

图 5.4-2　厂区水文地质图及水文地质剖面图

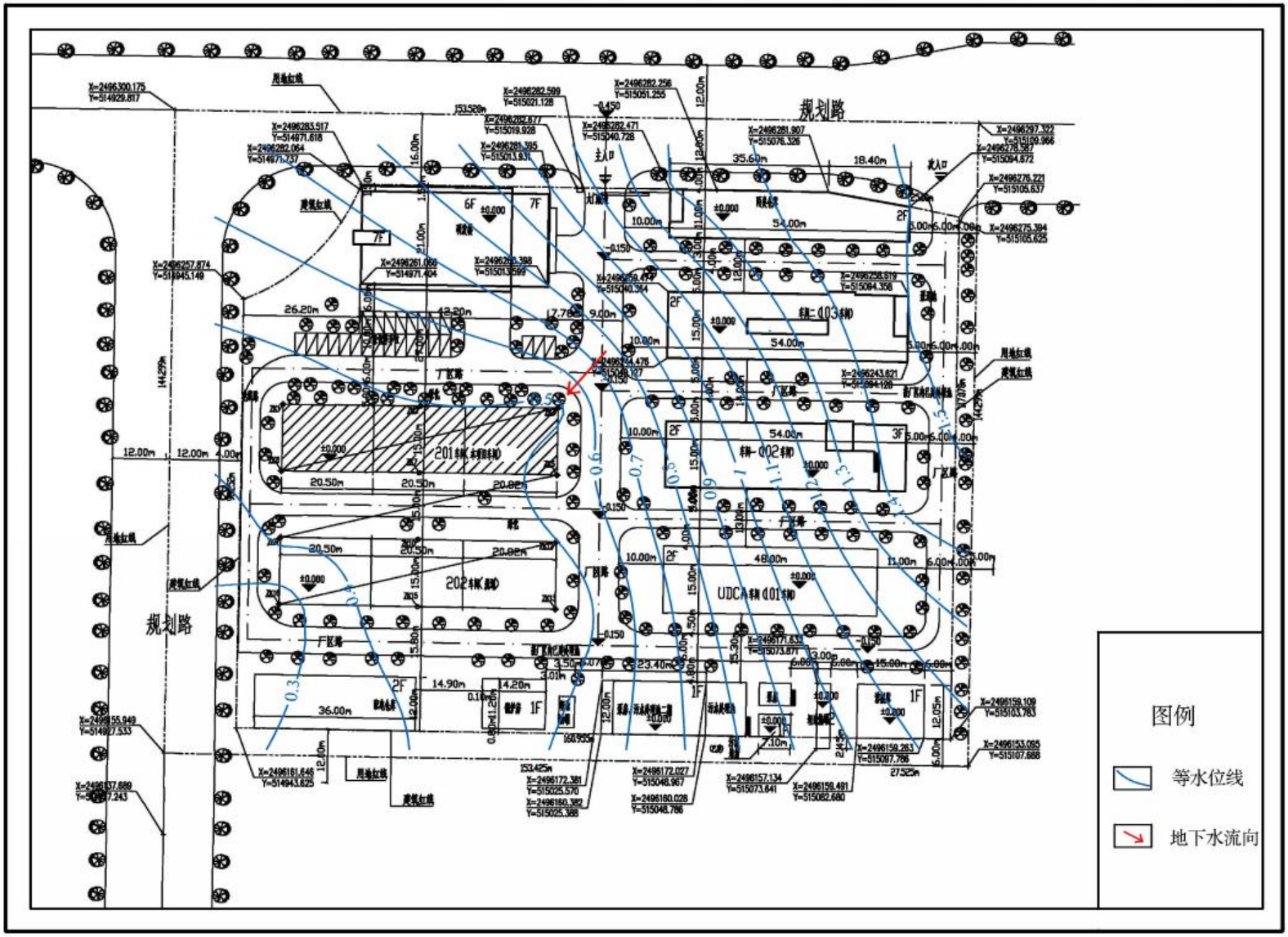


图 5.4-3　　厂区地下水等水位线图

5.4.5 厂区地下水污染预测

5.4.5.1.厂区地下水污染预测情景设定

(一) 正常工况

正常工况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按医药化工项目的建设规范要求，各厂房、车间、装置区也必须采取表面硬化处理，化学品原料、物料及污水输送管线、污废水处理装置、罐区也是必须经过防腐防渗处理，根据医药化工项目多年的运行管理经验，正常工况下不应有污废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。

(二) 非正常工况

非正常工况主要指装置区或罐区硬化面出现破损，管线或储罐底部因腐蚀或其它原因出现漏洞等情景。

（1）泄漏点的设定

根据医药化工的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前医药化工的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。

根据本项目的总图设计方案，在厂区各区的废水处理池、储罐区等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

综合考虑医药化工行业物料及废水的特性、装置设施的装备情况以及厂区所在区域的水文地质地质条件，本次评价非正常工况泄漏点设定为：

Ⅰ—101 车间污水收集池；

Ⅱ—102 车间污水收集池；

Ⅲ—103 车间污水收集池；

Ⅳ—201 车间污水收集池；

Ⅴ—202 车间污水收集池；

Ⅵ—污水处理站调节池。

预测情景非正常工况泄漏点设定位置见图 5.4-4。

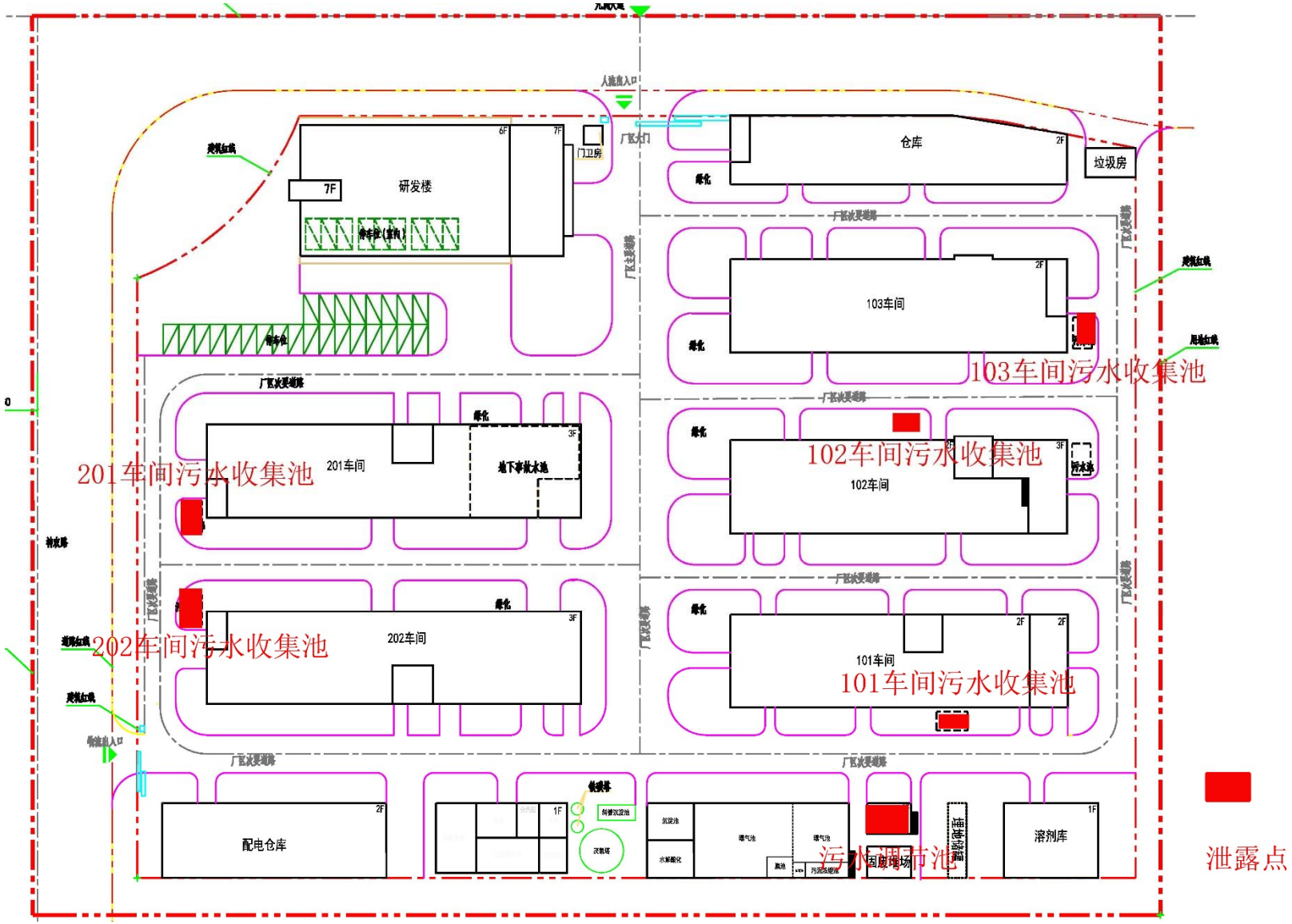


图 5.4-4　　预测情景非正常工况泄漏点位置图

（2）非正常工况情景源强设定

在生产运行期间，只有在各类废污水收集管网或废污水处理建筑物出现破损、生产原料发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，如处理不当，污染物可能下渗影响地下水。本次非正常工况情景源强设定，主要设定为 101 车间废水收集池、102 车间废水收集池、103 车间废水收集池、201 车间废水收集池、202 车间废水收集池产生裂痕出现的泄漏。

表 5.4-1　项目废水收集池设置情况

车间	外形尺寸	废水收集池体积	材质	数量
101	2.8*2.8*2.0	15.7m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	5.0*3.0*1.20	18 m^3，地下池	PP	1 个
	4.0*2.0*1.0	8m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
102	3.8*2.6*1.53	15 .1m^3，地上池	玻璃钢	2 个
	4.0*3.5*1.53	21.4 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	5.0*3.0*1.53	23.0 m^3，地上池	PP	1 个
	4.2*3.3*1.65	22.9 m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
103	3.85*3.34*1.53	22.2m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	5.86*1.62*1.76	16.7m^3，地下池	PP	1 个
201	3.5*2.5*1.8	15.8 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	4.0*2.5*1.2	12 m^3，地下池	PP	1 个
	4.6*2.5*1.83	21.0 m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个
202	4.0*3.5*1.83	25.6 m^3，地上池	玻璃钢	1 个
	4.6*2.5*1.83	21.0m^3，地下池	钢筋混凝土+防腐	1 个

各车间收集池容量：101 车间 41.7m^3、102 车间 97.5 m^3、103 车间 38.9 m^3、201 车间 47.8 m^3、202 车间 46.6 m^3。合计 272.5m^3。各个车间的集水池用管道连接。

表 5.4-2　项目废水种类及污染物浓度

污染源	污水类型	废水量（m3/d）	污染物种类	浓度（mg/L）
101 车间收集池	高浓度废水	47.25	COD	39000
			NH_3-N	140
102 车间收集池	高浓度废水	53.80	COD	16000
			NH_3-N	140
103 车间收集池	高浓度废水	53.80	COD	16000
			NH_3-N	140
201 车间收集池	高浓度废水	94.25	COD	39000
			NH_3-N	140
202 车间收集池	高浓度废水	94.25	COD	39000
			NH_3-N	140
污水处理站调节池	综合废水	401.60	COD	25000
			NH_3-N	130

根据周世厥等人在《环境监测中某些指标的相关性分析》一文分析高锰酸钾指数和COD 的相关性表明，其关系为高锰酸钾指数=(0.2~0.7)COD_{Cr},故本次预测取值为 0.7COD，故换算成高锰酸钾指数为 11200mg/L。

因此，非正常工况下，通过污水池等半地下非可视部位发生小面积渗漏时，可能进入地下水污染物的预测源强见表 5.4-3。

表 5.4-3　　非正常工况地下水预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	浓度 mg/L
一般事故	101 车间收集池	高锰酸盐指数	27300
		氨氮	140
	102 车间收集池	高锰酸盐指数	11200
		氨氮	140
	103 车间收集池	高锰酸盐指数	11200
		氨氮	140
	201 车间收集池	高锰酸盐指数	27300
		氨氮	140
	202 车间收集池	高锰酸盐指数	27300
		氨氮	140
	污水处理站调节池	高锰酸盐指数	17500
		氨氮	130

5.4.5.2 预测模式

依据《环境影响评价技术导则--地下水环境》(HJ610-2016)对二级评价的要求，结合本期工程场地水文地质条件和潜在污染源特征，地下水环境影响预测采用一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模型。其解析解分别如下列公式所示：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}\mathrm{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离：m；

t—时间，d；

C(x，　t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

Erfc（）—余误差函数。

计算参数：

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本次预测所用模型需要的参数有：岩层的有效孔隙度 n；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 D_L；污染物横向弥散系数 D_T，这些参数由本次水文地质勘察及根据导则给出经验值来确定。

（1）含水层的平均有效孔隙度 n

根据本场地的工程勘察报告，本场地表层土壤为粘性土夹强风化碎石块组成，渗透系数为 3×10^{-3}cm/s,该地层为弱含水层，为该场地主要含水层。厂区的含水层主要以碎石土为主的松散岩类孔隙水，取经验值，n 值为 0.07。

（2）水流速度

在本期工程场地水文地质和岩土工程勘察过程中，取得了水文地质参数试验数据。因此，依据试验水文地质参数和本次实测地下水水位绘制的等水位线图，采用下列公式计算本场地地下水实际流速。场地表层土壤主要为砂岩风化的砾质粘性土，渗透系数取工程勘察报告推荐值，取 3×10^{-3} cm/s，有效孔隙度取 0.07。

$$U=K\cdot I/n$$

式中：U---地下水实际流速(m/d)；

K---渗透系数(m/d)；

I---水力坡度；

n---有效孔隙度。

收集及计算的水文地质参数见表 5.4-4。

表 5.4-4　地下水实际流速计算参数表

岩性	渗透系数(m/d)	水力坡度	有效孔隙度	实际流速(m/d)
中砂	2.592	0.0068	0.07	0.252

（3）纵向 x 方向的弥散系数 D_L

参考李国敏等（李国敏等，空隙介质水动力弥散尺度效应的分形特征及弥散度初步估计，地球科学，1995。）关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10m。

由此估算含水层中的纵向弥散系数：

$D_L=\alpha_L\times u$=10m×0.252m/d≈2.52m^2/d。

f、横向 y 方向的弥散系数 D_T

根据经验一般 D_T/D_L=0.1，因此 D_T 取 0.252m^2/d。

5.4.5.3 厂区污染模拟预测

本次预测，根据风险分析情景设定主要污染源的分布位置，选定优先控制污染物，分别预测在非正常工况下，污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围和超标范围。本项目场地位于珠江三角洲中山不宜开采区，地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅴ类，由于Ⅴ类地下水标准没有限值，故参考Ⅳ类地下水标准限值预测地下水影响范围。各类污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限。拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见表 5.4-5。

表 5.4-5　　拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值（mg/L）	标准限值（mg/L）
高锰酸盐指数	2.0	10.0
氨氮	0.025	1.5

以下根据设定的污染源位置和源强大小，对不同位置非正常工况情景进行模拟预测，预测结果如下：

（1）101 车间收集池池底渗漏

101 车间收集池池底渗漏情况下地下水 COD_{Mn} 污染预测结果表明，100 天 COD_{Mn} 超标距离为 104.0m，1000 天超标距离为 492.1m，10 年超标距离为 1375.1m，20 年超标距离为 2482.1m。101 车间收集池距离下游厂界 120m，发生泄漏 126 天后，下游厂界地下水中的 COD_{Mn} 出现超标。详见表 5.4-6、图 5.4-5 至 5.4-8。

表 5.4-6　　地下水中 CODMn 超标范围（贡献浓度 10.0mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~104.0	0~113.0
1000 天	0~492.1	0~523.0
10 年	0~1375.1	0~1435.2
20 年	0~2482.1	0~2562.2

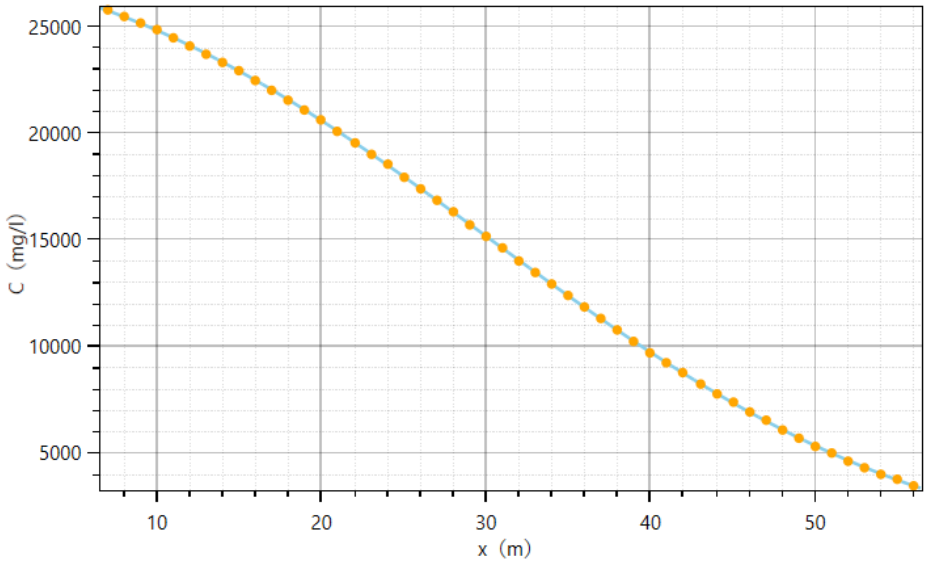


图 5.4-5　100 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

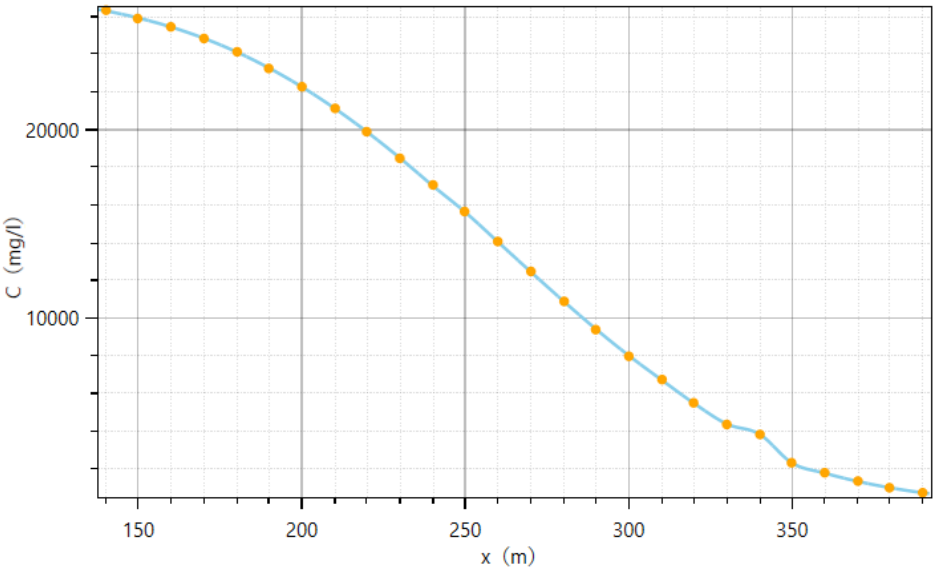


图 5.4-6　1000 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

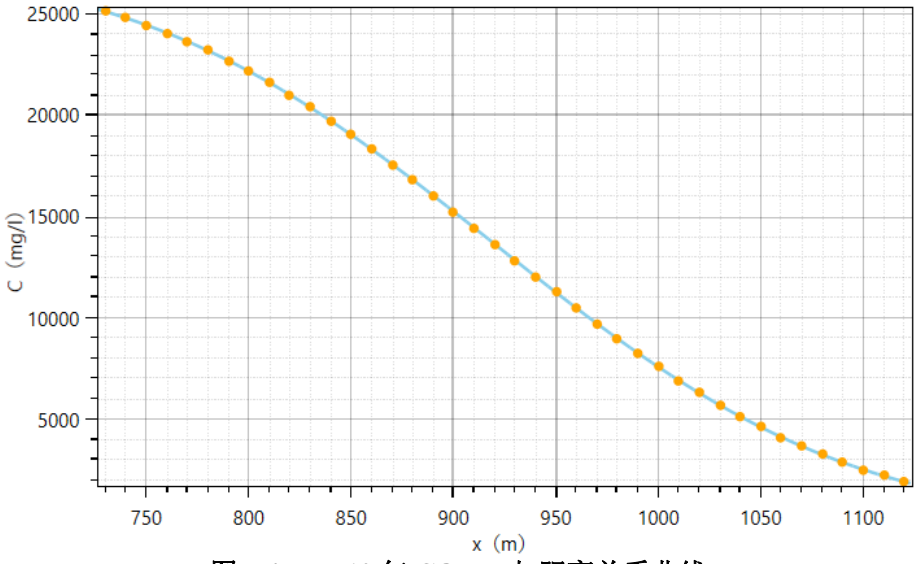


图 5.4-7　10 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

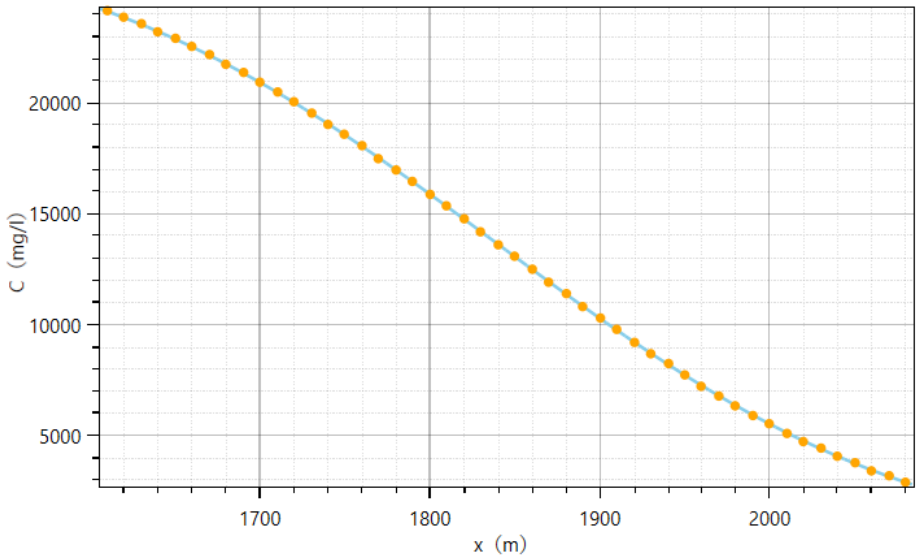


图 5.4-8　20 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

101 车间收集池池底渗漏情况下地下水氨氮污染预测结果表明，100 天氨氮超标距离为 81.1m，1000 天超标距离为 356.0m，10 年超标距离为 1115.2m，20 年超标距离为 2119.8m。101 车间收集池距离下游厂界 120m，发生泄漏 248 天后，下游厂界地下水中的氨氮出现超标。详见表 5.4-7、图 5.4-9 至 5.4-12。

表 5.4-7　地下水中氨氮超标范围（贡献浓度 1.5mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~81.1	0~108.3
1000 天	0~356.0	0~509.5
10 年	0~1115.2	0~1406.3
20 年	0~2119.8	0~2564.2

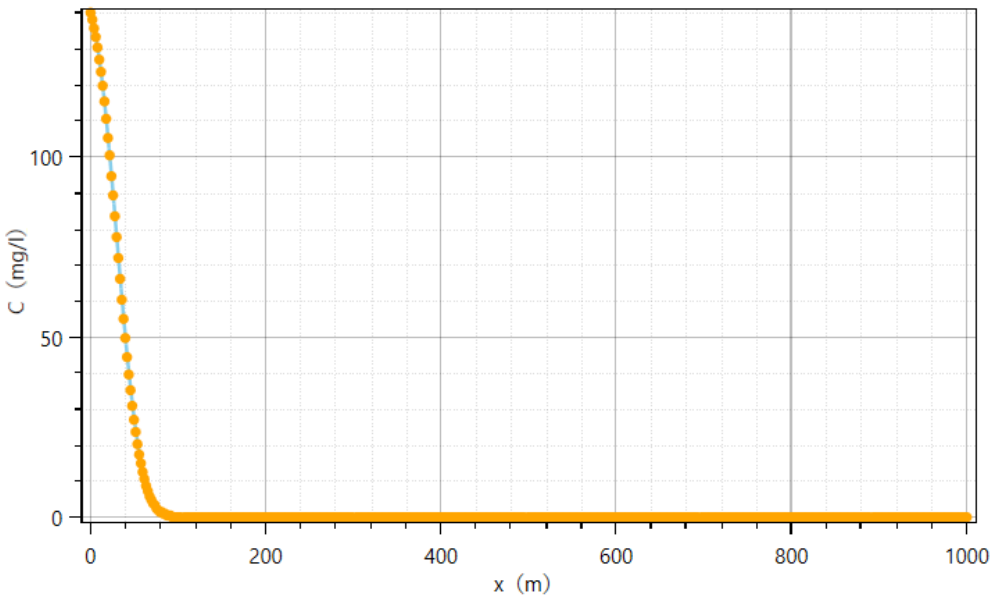


图 5.4-9　100 天氨氮与距离关系曲线

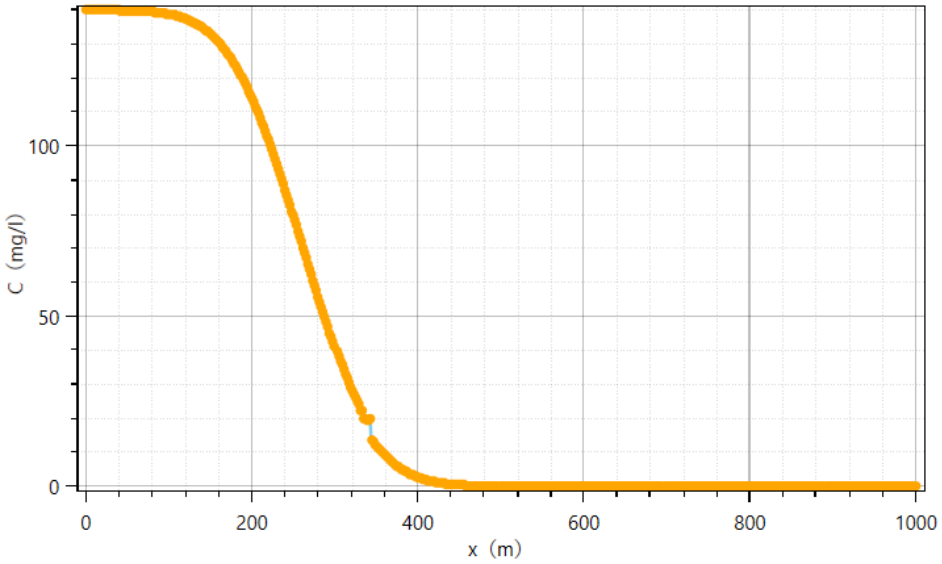


图 5.4-10 1000 天氨氮与距离关系曲线

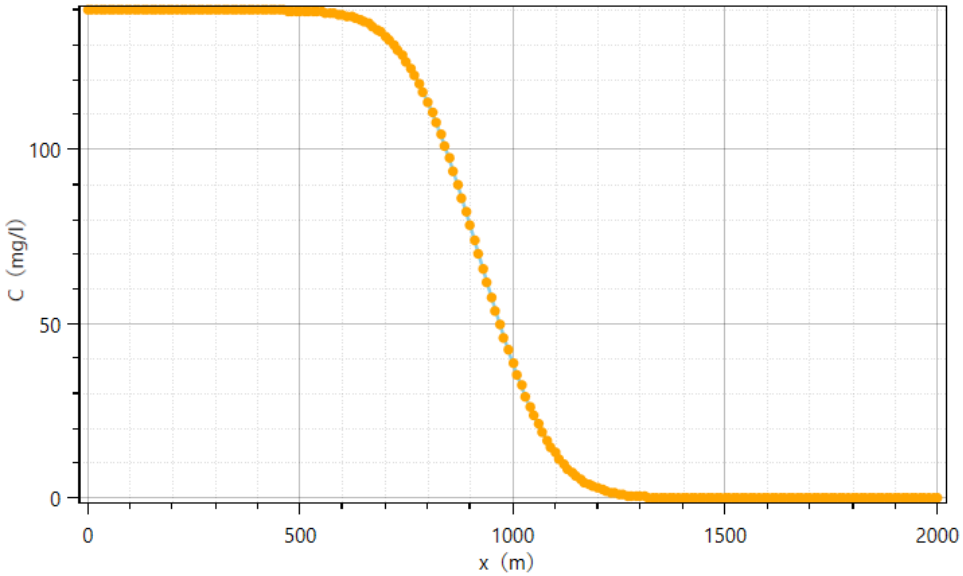


图 5.4-11　10 年氨氮与距离关系曲线

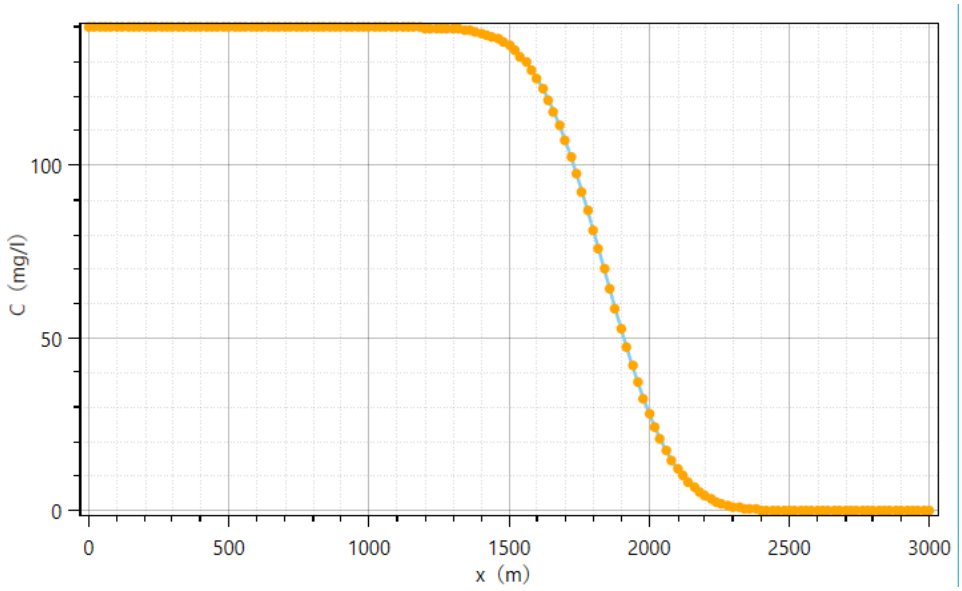


图 5.4-12　　20 年氨氮与距离关系曲线

（2）102 车间收集池池底渗漏

102 车间收集池池底渗漏情况下地下水高锰酸盐指数污染预测结果表明，100 天 COD_{Mn} 超标距离为 97.8m，1000 天超标距离为 473.6m，10 年超标距离为 1341.4m，20 年超标距离为 2435.2m。102 车间收集池距离下游厂界 136m，发生泄漏 167 天后，下游厂界处地下水中的 COD_{Mn} 出现超标。详见表 5.4-8、图 5.4-13 至 5.4-16。

表 5.4-8　　地下水中 COD_{Mn} 超标范围（贡献浓度 10.0mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~97.8	0~108.5
1000 天	0~473.6	0~505.3
10 年	0~1341.4	0~1406.8
20 年	0~2435.2	0~2524.3

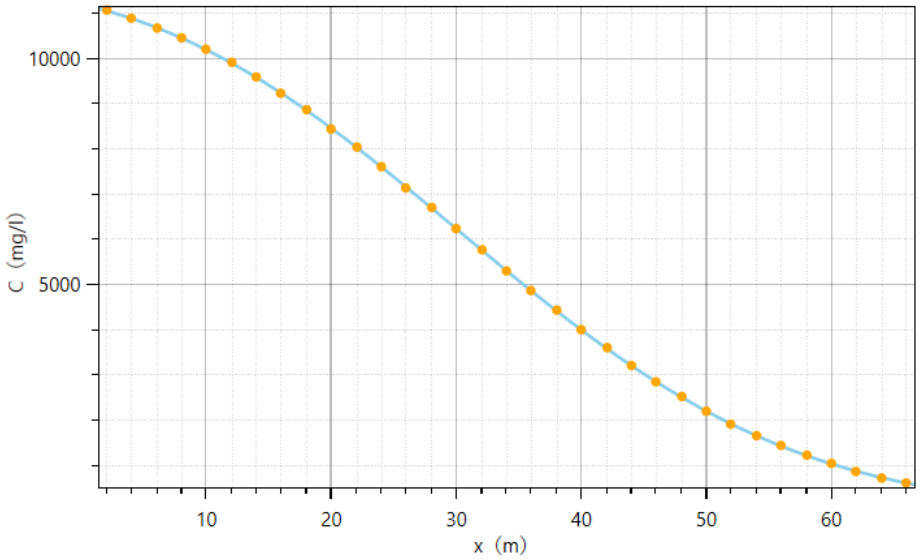


图 5.4-13　100 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

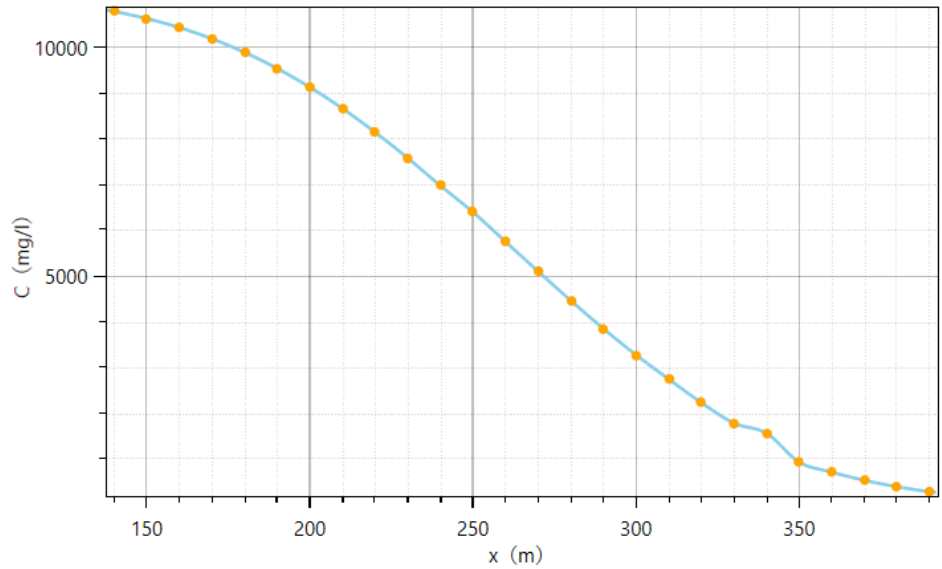


图 5.4-14 1000 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

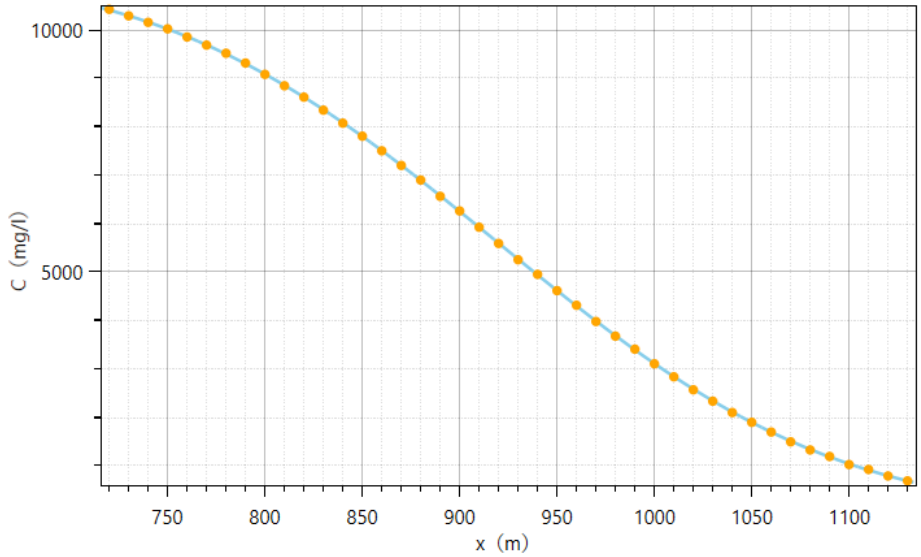


图 5.4-15　　10 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

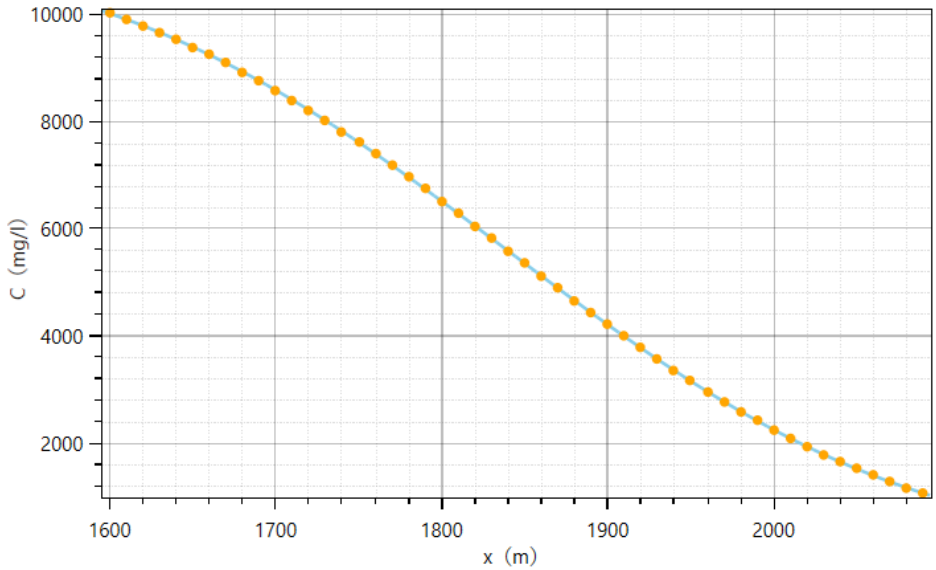


图 5.4-16　　20 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

102 车间收集池池底渗漏情况下地下水氨氮污染预测结果表明，100 天氨氮超标距离为 81.8m，1000 天超标距离为 356.0m，10 年超标距离为 1115.2m，20 年超标距离为 2119.8m。102 车间收集池距离下游厂界 136m，发生泄漏 219 天后，下游厂界地下水中的氨氮出现超标。详见表 5.4-9、图 5.4-17 至 5.4-20。

表 5.4-9　　地下水中氨氮超标范围（贡献浓度 1.5mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~81.1	0~108.3
1000 天	0~356.0	0~509.5
10 年	0~1115.2	0~1406.3
20 年	0~2119.8	0~2564.2

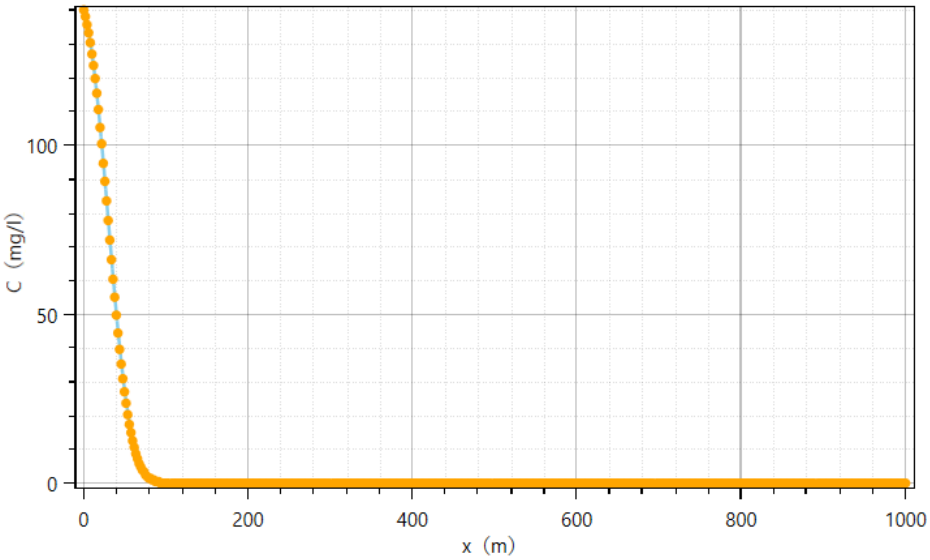


图 5.4-17　　100 天氨氮与距离关系曲线

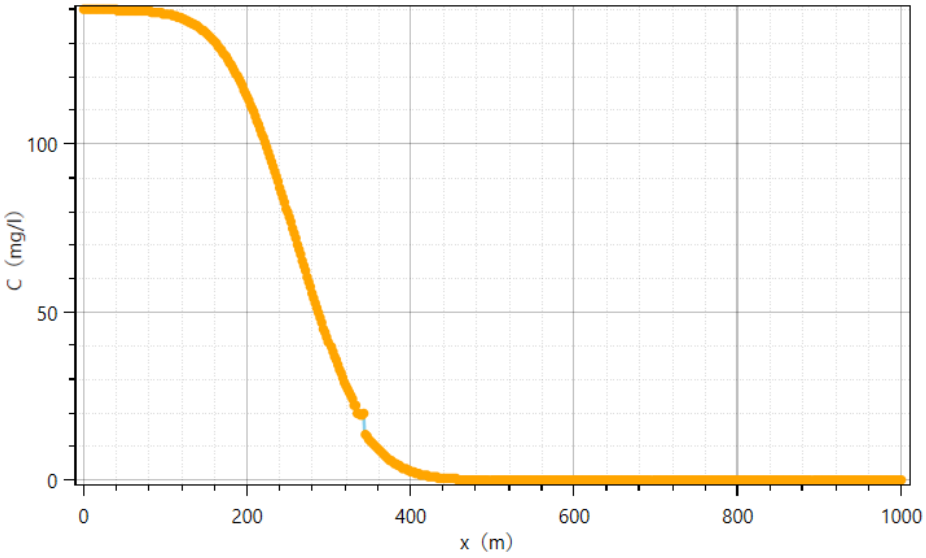


图 5.4-18　　1000 天氨氮与距离关系曲线

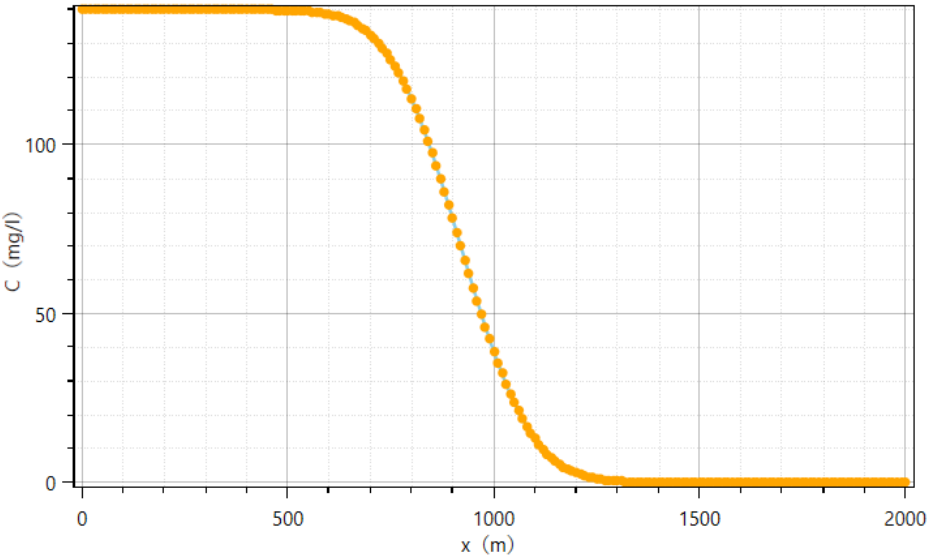


图 5.4-19　　10 年氨氮与距离关系曲线

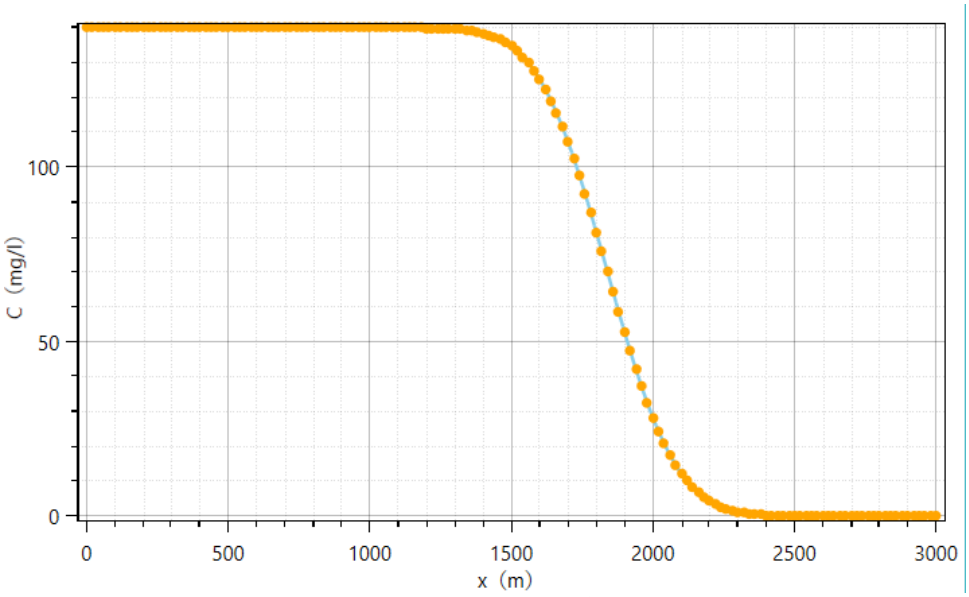


图 5.4-20　20 年氨氮与距离关系曲线

（3）103 车间收集池池底渗漏

103 车间收集池池底渗漏情况下地下水 COD_{Mn} 污染预测结果表明，100 天 COD_{Mn} 超标距离为 97.8m，1000 天超标距离为 473.6m，10 年超标距离为 1341.4m，20 年超标距离为 2435.2m。103 车间收集池距离下游厂界 143m，发生泄漏 180 天后，下游厂界处地下水中的 COD_{Mn} 出现超标。详见表 5.4-10、图 5.4-20 至 5.4-23。

表 5.4-10　地下水中 COD_{Mn} 超标范围（贡献浓度 10.0mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~97.8	0~108.5
1000 天	0~473.6	0~505.3
10 年	0~1341.4	0~1406.8
20 年	0~2435.2	0~2524.3

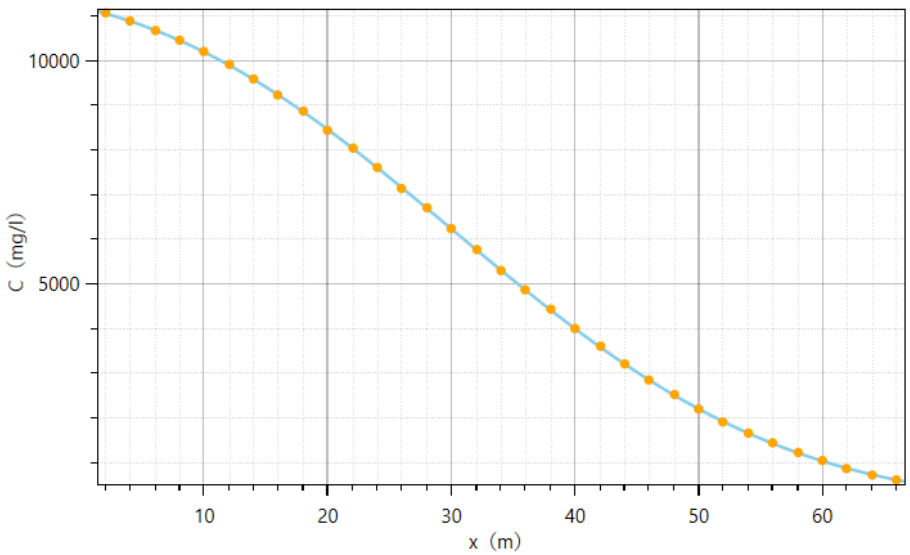


图 5.4-20　100 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

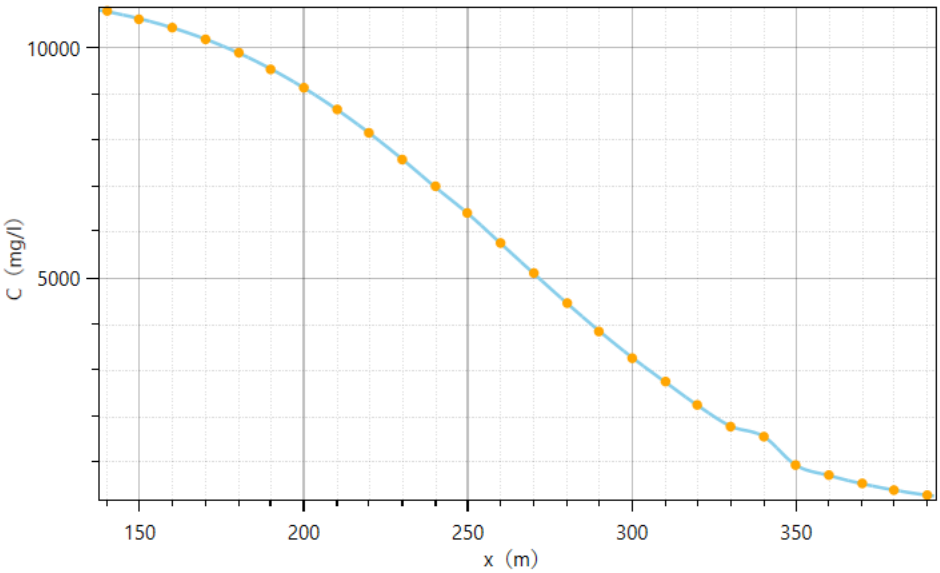


图 5.4-21　1000 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

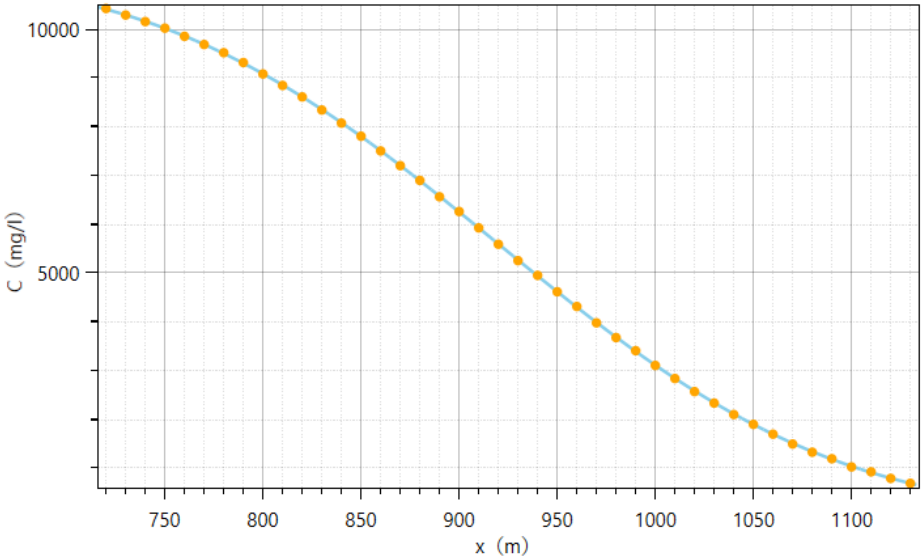


图 5.4-22　10 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

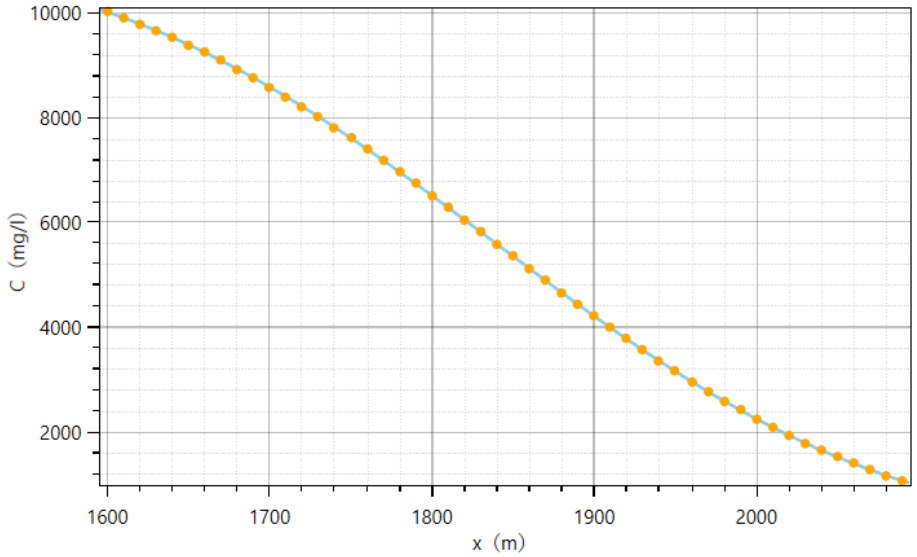


图 5.4-23　20 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

103 车间收集池池底渗漏情况下地下水氨氮污染预测结果表明，100 天氨氮超标距离为 81.1m，1000 天超标距离为 356.0m，10 年超标距离为 1115.2m，20 年超标距离为 2119.8m。103 车间收集池距离下游厂界 143m，发生泄漏 235 天后，下游厂界地下水中的氨氮出现超标。详见表 5.4-11、图 5.4-24 至 5.4-27。

表 5.4-11　　地下水中氨氮超标范围（贡献浓度 1.5mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~81.1	0~108.3
1000 天	0~356.0	0~509.5
10 年	0~1115.2	0~1406.3
20 年	0~2119.8	0~2564.2

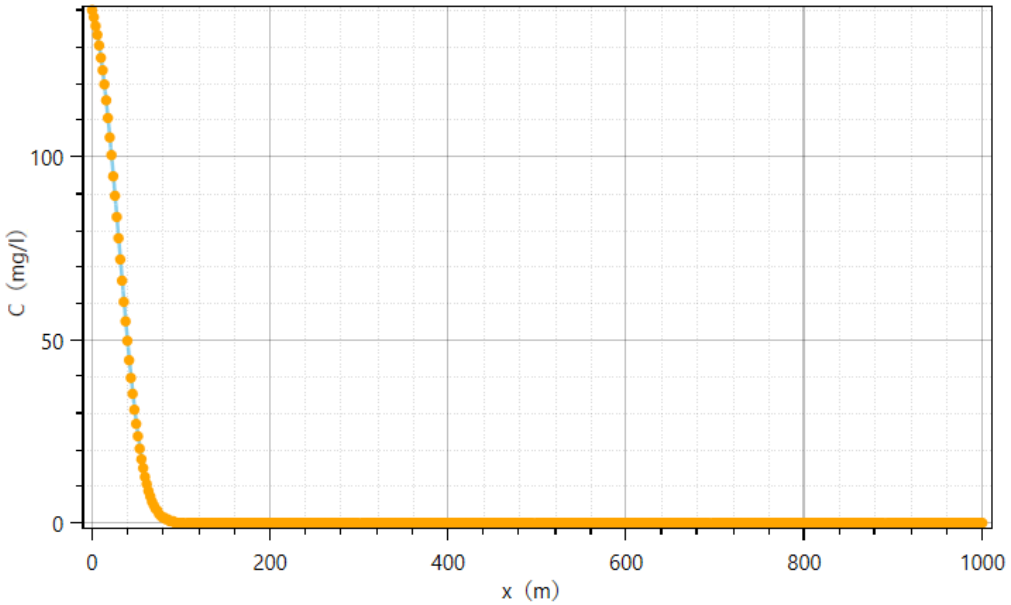


图 5.4-24　　100 天氨氮与距离关系曲线

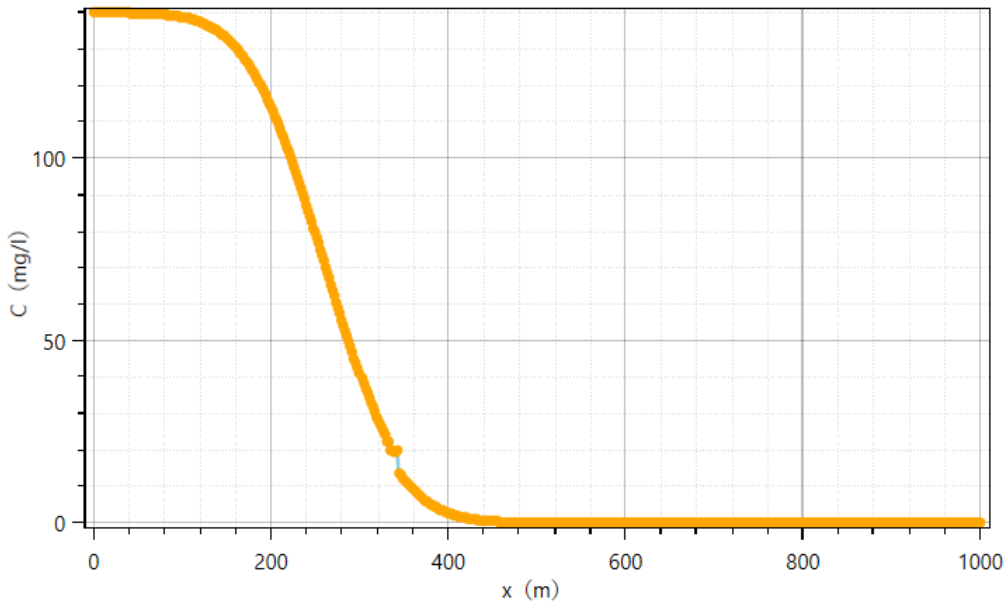


图 5.4-25　　1000 天氨氮与距离关系曲线

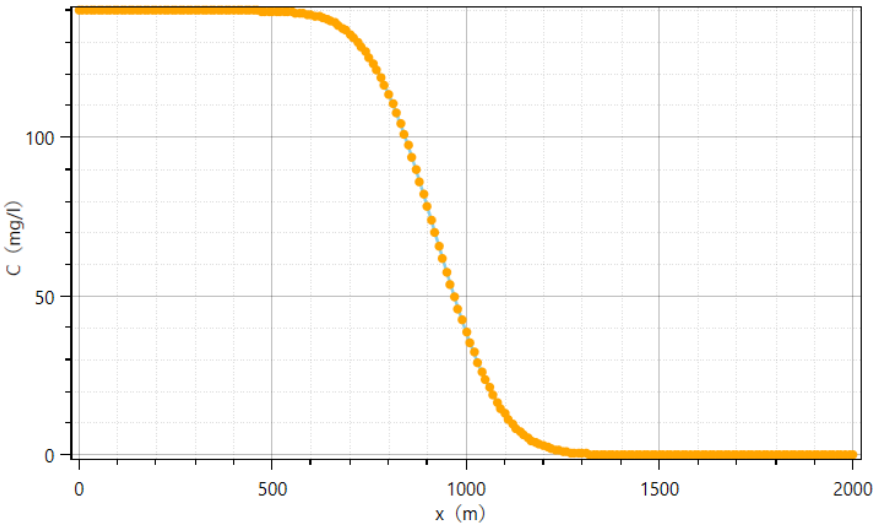


图 5.4-26　　10 年氨氮与距离关系曲线

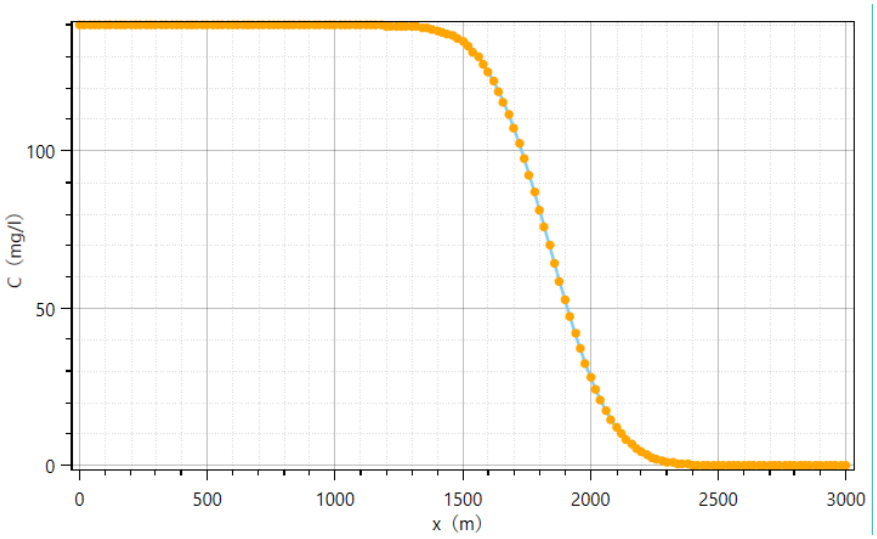


图 5.4-27　　20 年氨氮与距离关系曲线

（4）201 车间收集池池底渗漏

201 车间收集池池底渗漏情况下地下水 COD_{Mn} 污染预测结果表明，100 天 COD_{Mn} 超标距离为 104.0m，1000 天超标距离为 492.1m，10 年超标距离为 1375.1m，20 年超标距离为 2482.1m。201 车间收集池距离下游厂界 50m，发生泄漏 33 天后，下游厂界地下水中的高锰酸盐指数出现超标。详见表 5.4-12、图 5.4-28 至 5.4-31。

表 5.4-12　　地下水中 COD_{Mn} 超标范围（贡献浓度 10.0mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~104.0	0~113.0
1000 天	0~492.1	0~523.0
10 年	0~1375.1	0~1435.2
20 年	0~2482.1	0~2562.2

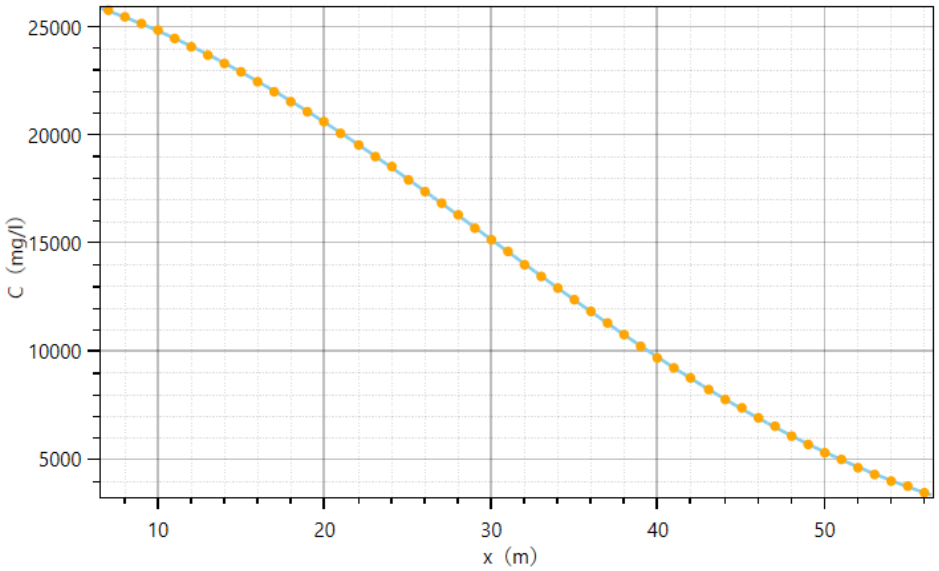


图 5.4-28　100 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

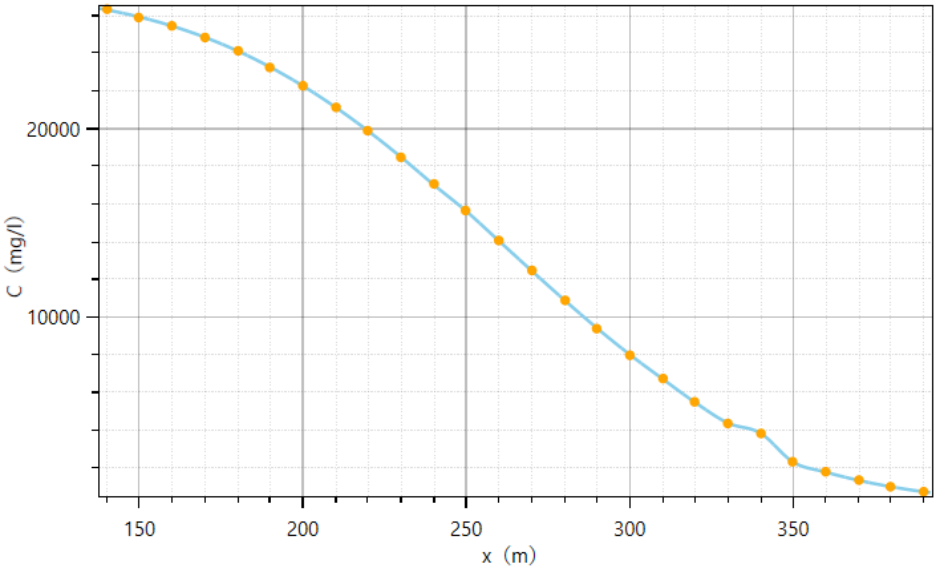


图 5.4-29　1000 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

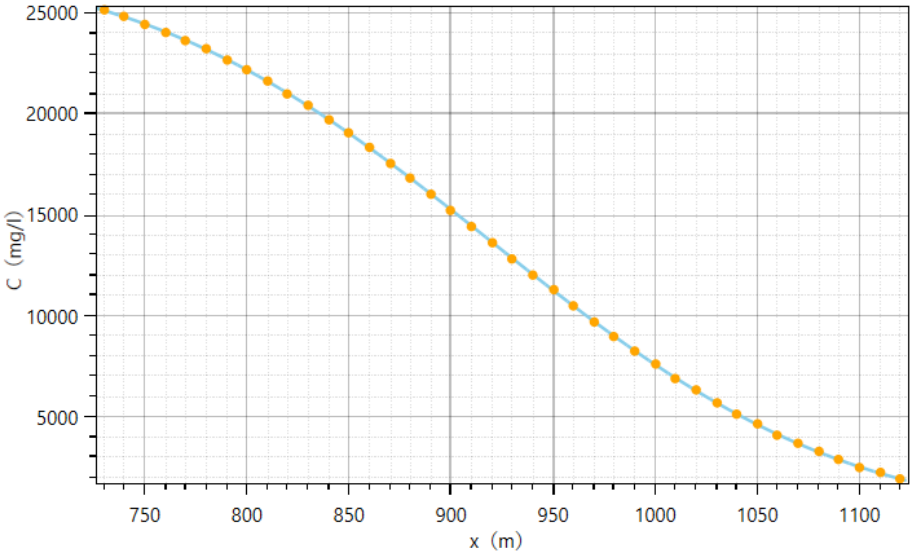


图 5.4-30　10 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

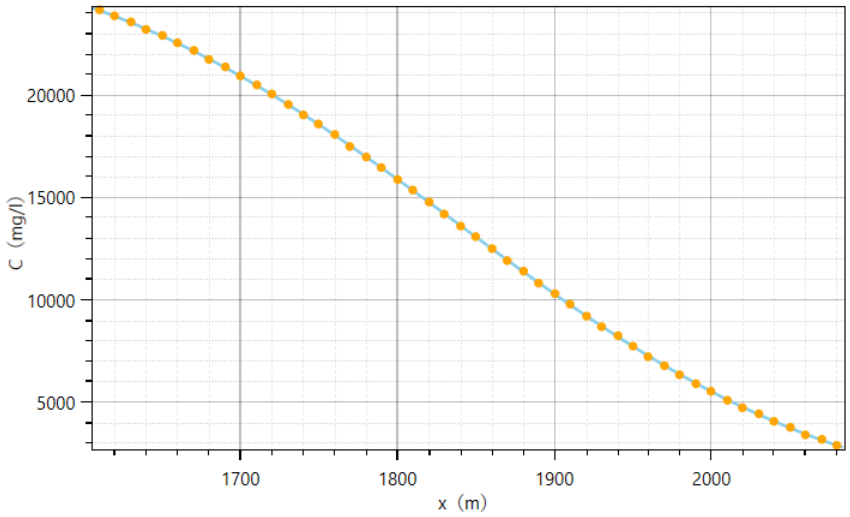


图 54-31　　20 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

201 车间收集池池底渗漏情况下地下水氨氮污染预测结果表明，100 天氨氮超标距离为 81.1m，1000 天超标距离为 356.0m，10 年超标距离为 1115.2m，20 年超标距离为 2119.8m。101 车间收集池距离下游厂界 50m，发生泄漏 47 天后，下游厂界地下水中的氨氮出现超标。详见表 5.4-13、图 5.4-32 至 5.4-35。

表 5.4-13　　地下水中氨氮超标范围（贡献浓度 1.5mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~81.1	0~108.3
1000 天	0~356.0	0~509.5
10 年	0~1115.2	0~1406.3
20 年	0~2119.8	0~2564.2

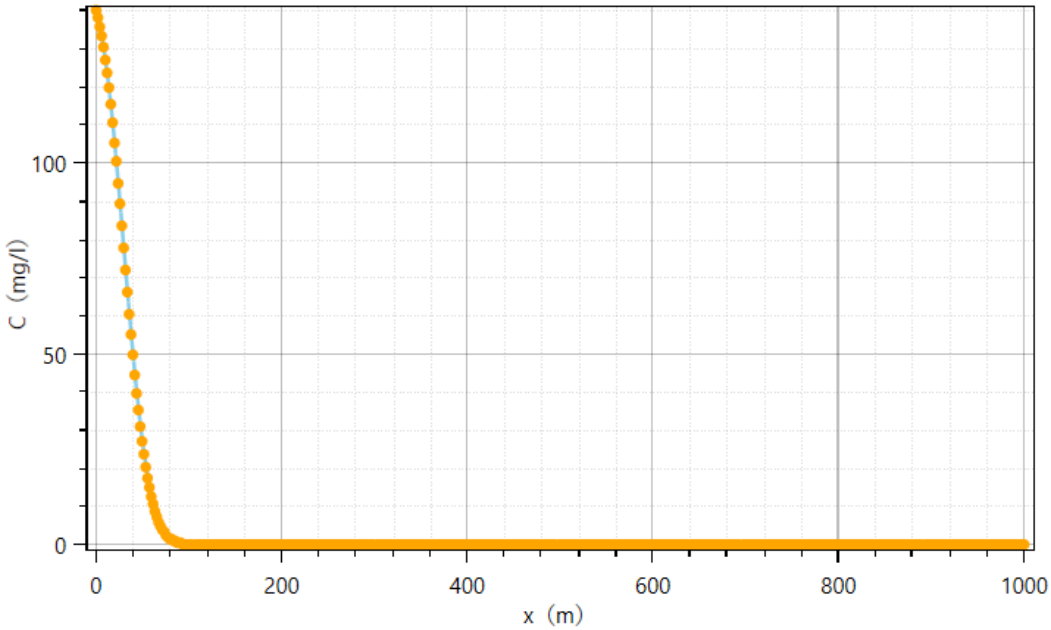


图 5.4-32　　100 天氨氮与距离关系曲线

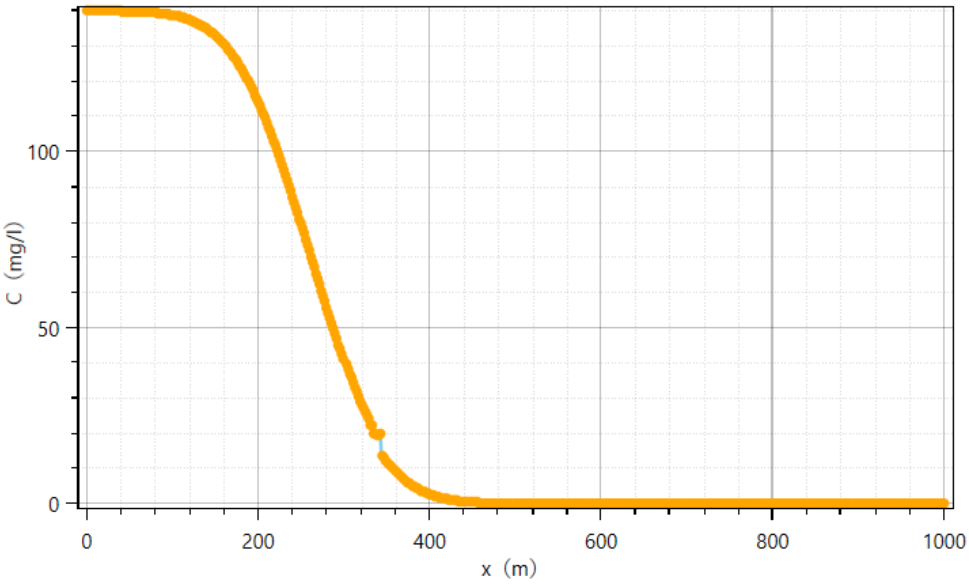


图 5.4-33 1000 天氨氮与距离关系曲线

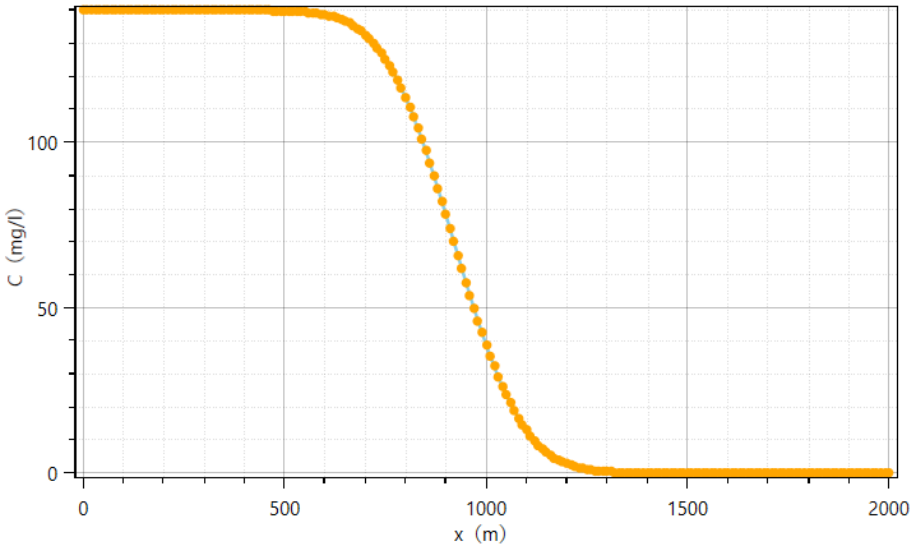


图 5.4-34　　10 年氨氮与距离关系曲线

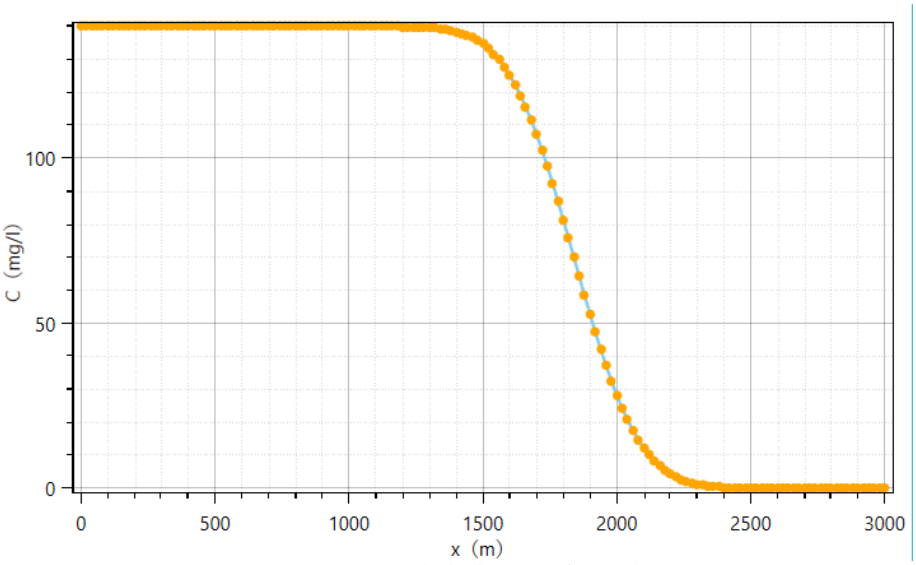


图 5.4-35　　20 年氨氮与距离关系曲线

（5）202 车间收集池池底渗漏

202 车间收集池池底渗漏情况下地下水 COD_{Mn} 污染预测结果表明，100 天 COD_{Mn} 超标距离为 104.0m，1000 天超标距离为 492.1m，10 年超标距离为 1375.1m，20 年超标距离为 2482.1m。201 车间收集池距离下游厂界 50m，发生泄漏 33 天后，下游厂界地下水中的 COD_{Mn} 出现超标。详见表 5.4-14、图 5.4-36 至 5.4-39。

表 5.4-14　地下水中 COD_{Mn} 超标范围（贡献浓度 10.0mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~104.0	0~113.0
1000 天	0~492.1	0~523.0
10 年	0~1375.1	0~1435.2
20 年	0~2482.1	0~2562.2

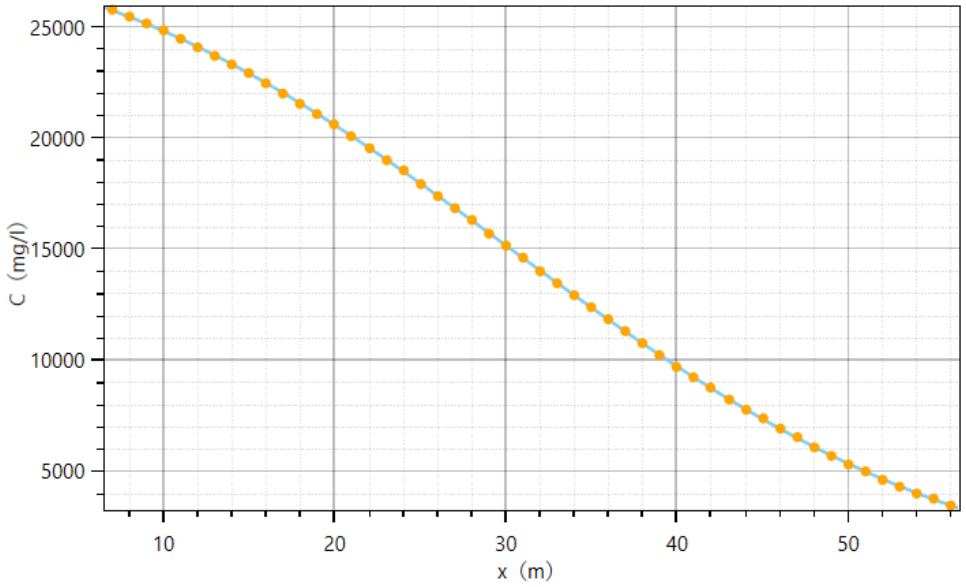


图 5.4-36　100 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

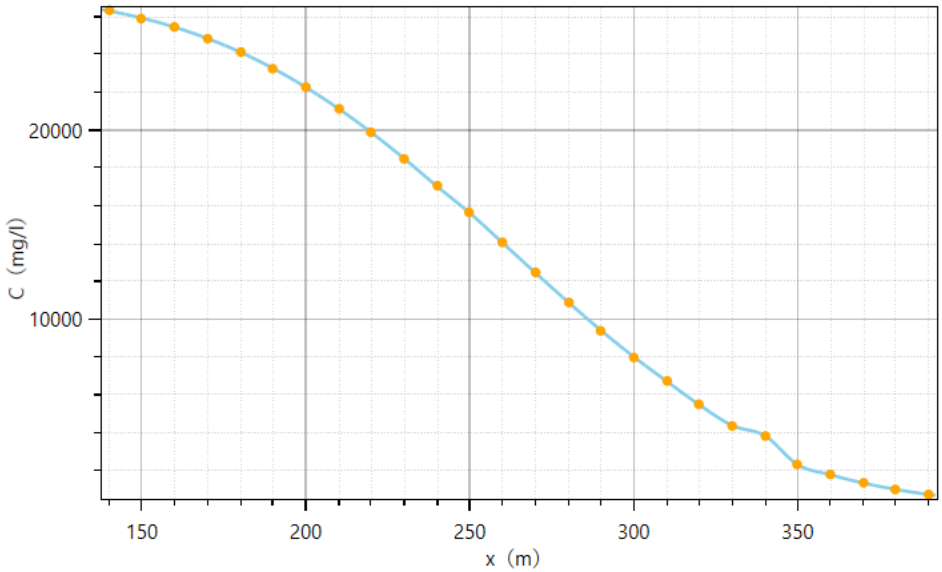


图 5.4-37　1000 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

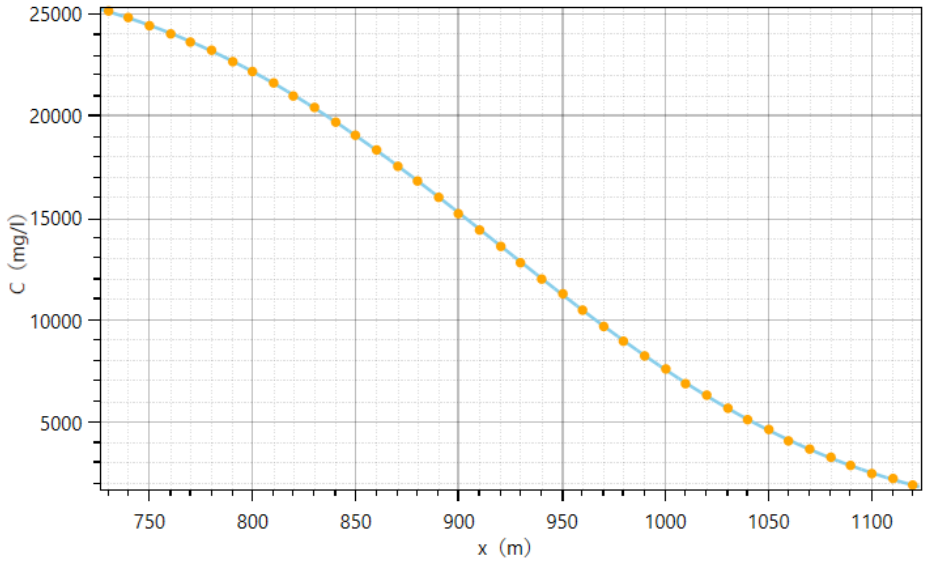


图 5.4-38　　10 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

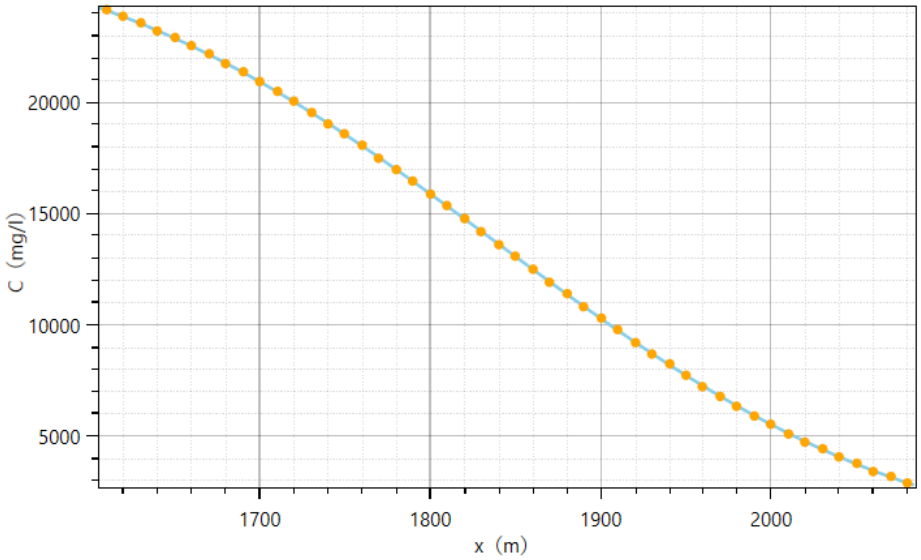


图 5.4-39　　20 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

202 车间收集池池底渗漏情况下地下水氨氮污染预测结果表明，100 天氨氮超标距离为 81.1m，1000 天超标距离为 346.0m，10 年超标距离为 1115.2m，20 年超标距离为 2119.8m。101 车间收集池距离下游厂界 50m，发生泄漏 47 天后，下游厂界地下水中的氨氮出现超标。详见表 5.4-15、图 5.4-40 至 5.4-43。

表 5.4-15　　地下水中氨氮超标范围（贡献浓度 1.5mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~81.1	0~108.3
1000 天	0~356.0	0~509.5
10 年	0~1115.2	0~1406.3
20 年	0~2119.8	0~2564.2

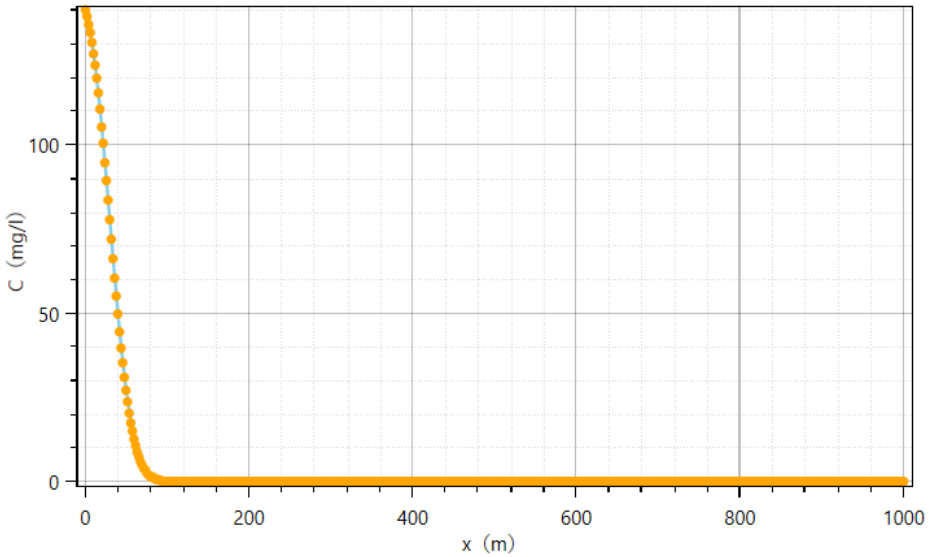


图 5.4-40　100 天氨氮与距离关系曲线

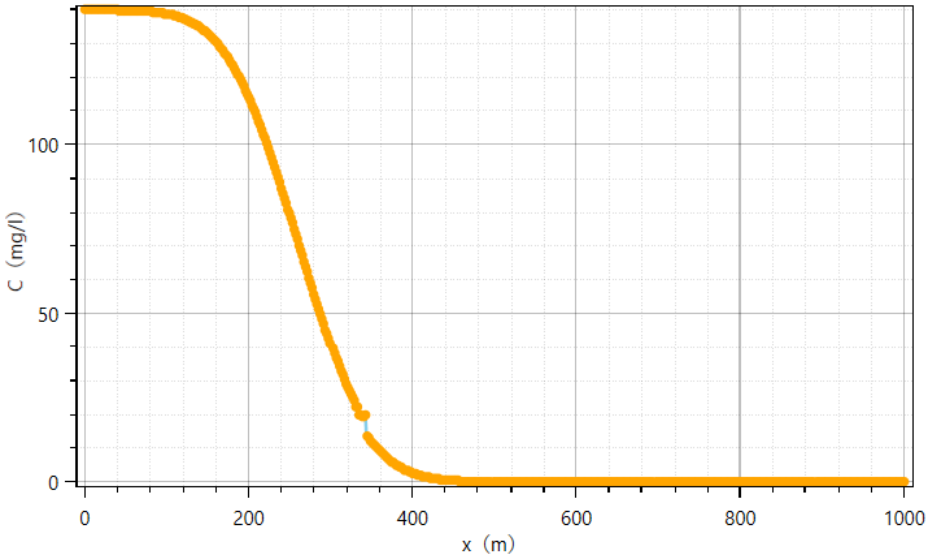


图 5.4-41　1000 天氨氮与距离关系曲线

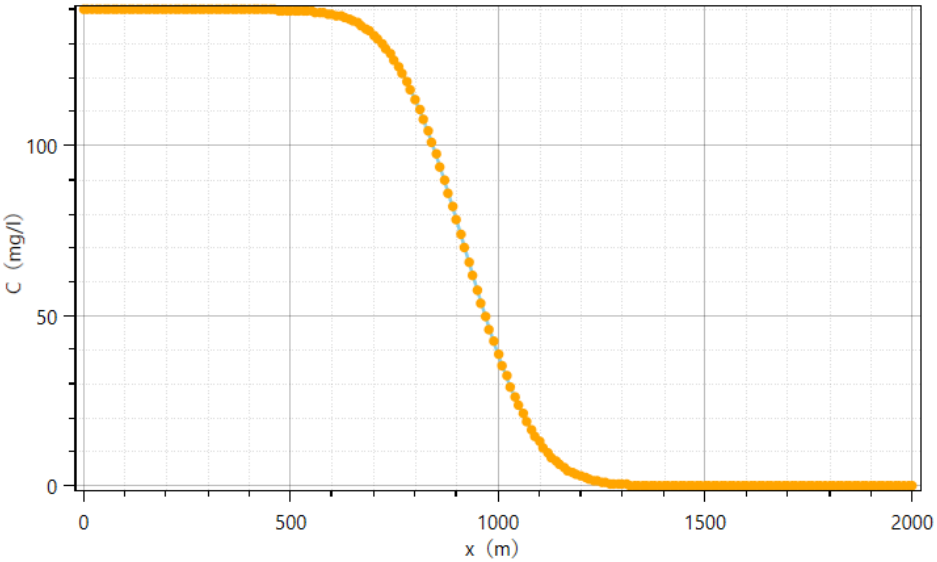


图 5.4-42　10 年氨氮与距离关系曲线

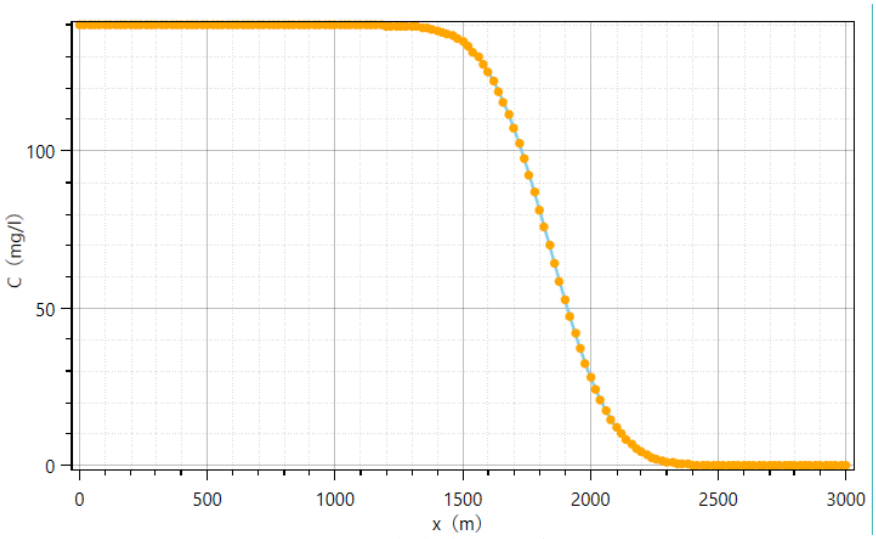


图 5.4-43　20 年氨氮与距离关系曲线

（6）污水处理站调节池池底渗漏

污水处理站调节池池底渗漏情况下地下水 COD_{Mn} 污染预测结果表明，100 天 COD_{Mn} 超标距离为 101.4m，1000 天超标距离为 483.5m，10 年超标距离为 1362.3m，20 年超标距离为 2460.6m。污水处理站调节池距离下游厂界 50m，发生泄漏 61 天后，下游厂界地下水中的高锰酸盐指数出现超标。详见表 5.4-16、图 5.4-44 至 5.4-47。

表 5.4-16　地下水中 COD_{Mn} 超标范围（贡献浓度 10.0mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~101.4	0~110.8
1000 天	0~483.5	0~584.3
10 年	0~1362.3	0~1419.8
20 年	0~2460.6	0~2547.3

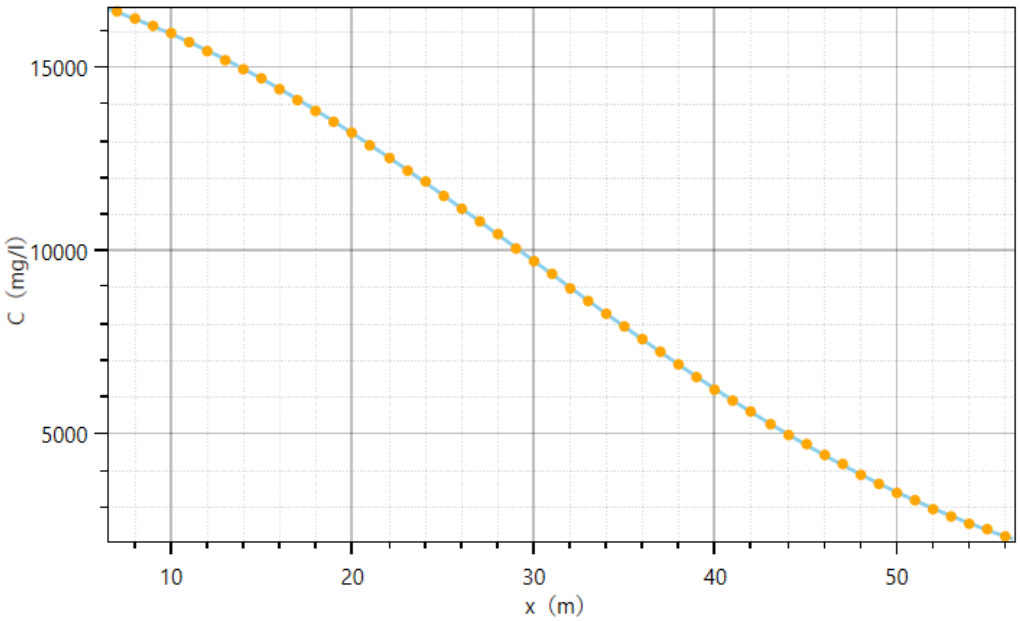


图 5.4-44　100 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

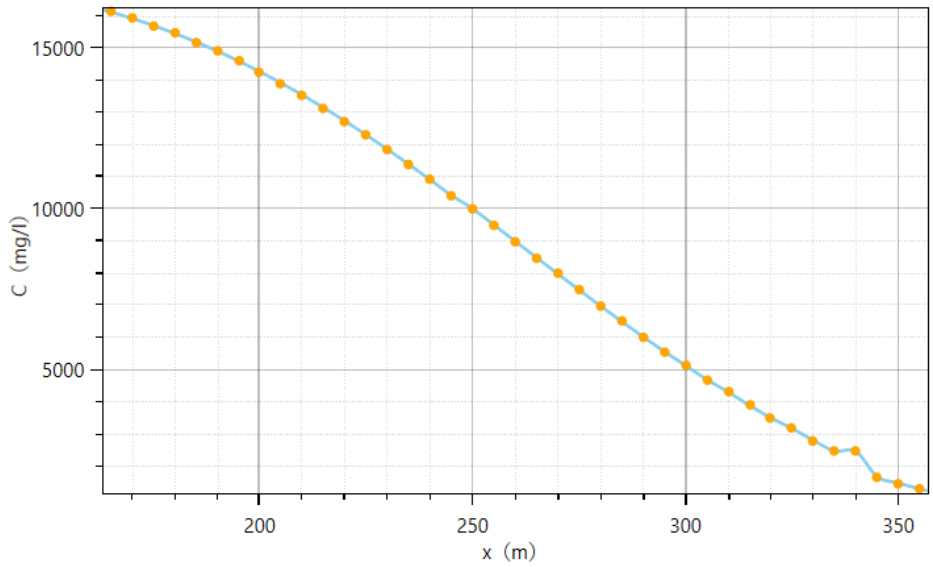


图 5.4-45　1000 天 COD_{Mn} 与距离关系曲线

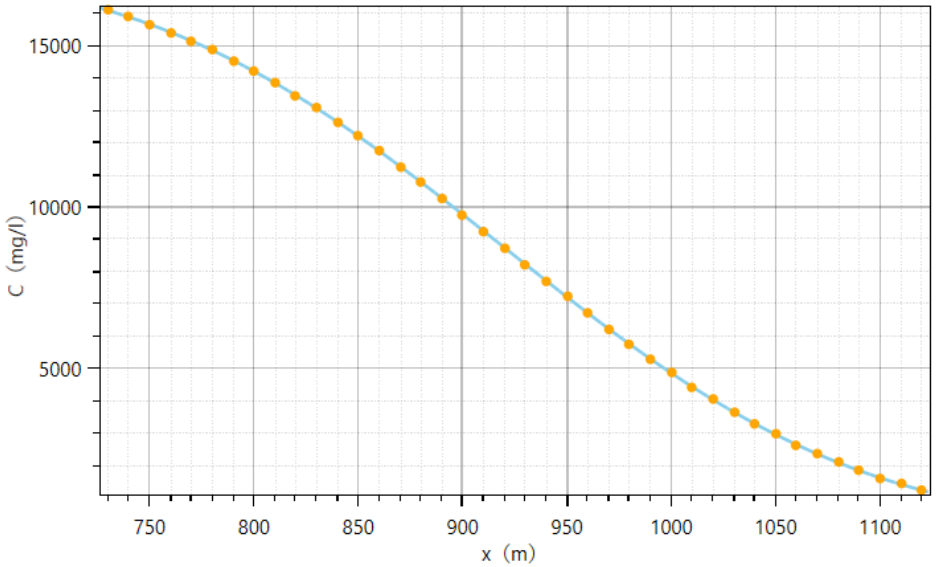


图 5.4-46　10 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

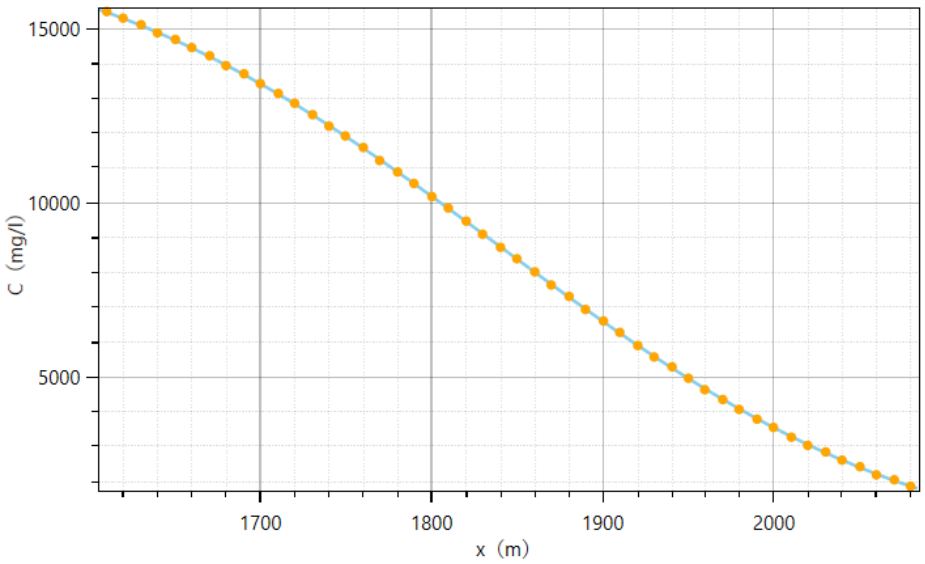


图 5.4-47　20 年 COD_{Mn} 与距离关系曲线

污水处理站调节池池底渗漏情况下地下水氨氮污染预测结果表明，100 天氨氮超标距离为 79.8m，1000 天超标距离为 412.3m，10 年超标距离为 1226.2m，20 年超标距离为 2276.1m。污水处理站调节池距离下游厂界 75m，发生泄漏 91 天后，下游厂界地下水中的氨氮出现超标。详见表 5.4-17、图 5.4-48 至 5.4-51。

表 5.4-17　地下水中氨氮超标范围（贡献浓度 1.5mg/L）

预测年限	超标距离（m）	影响距离（m）
100 天	0~79.8	0~107.7
1000 天	0~412.3	0~456.3
10 年	0~1226.2	0~1400.3
20 年	0~2276.1	0~2520.3

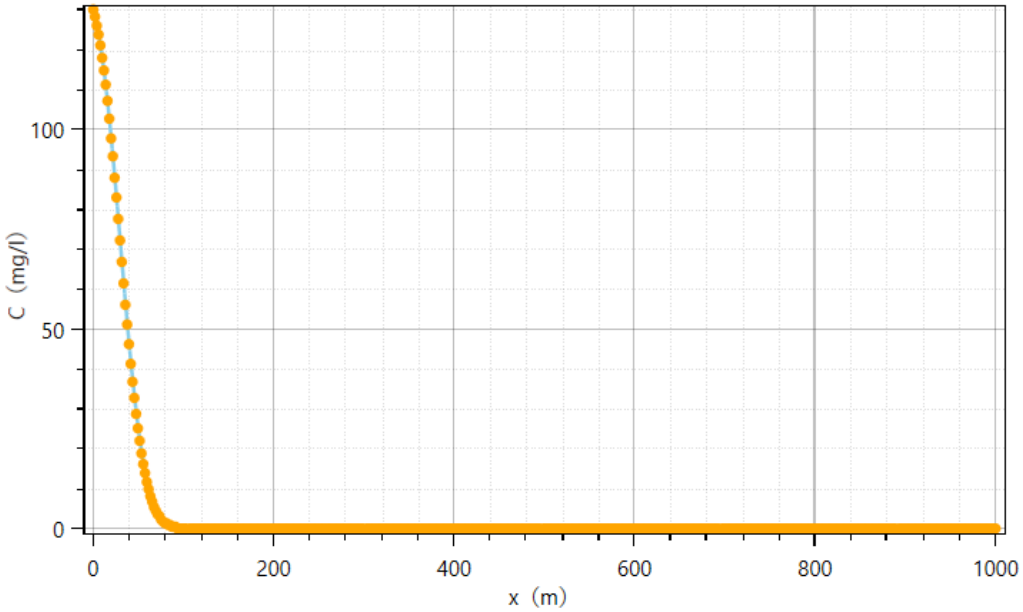


图 5.4-48　100 天氨氮与距离关系曲线

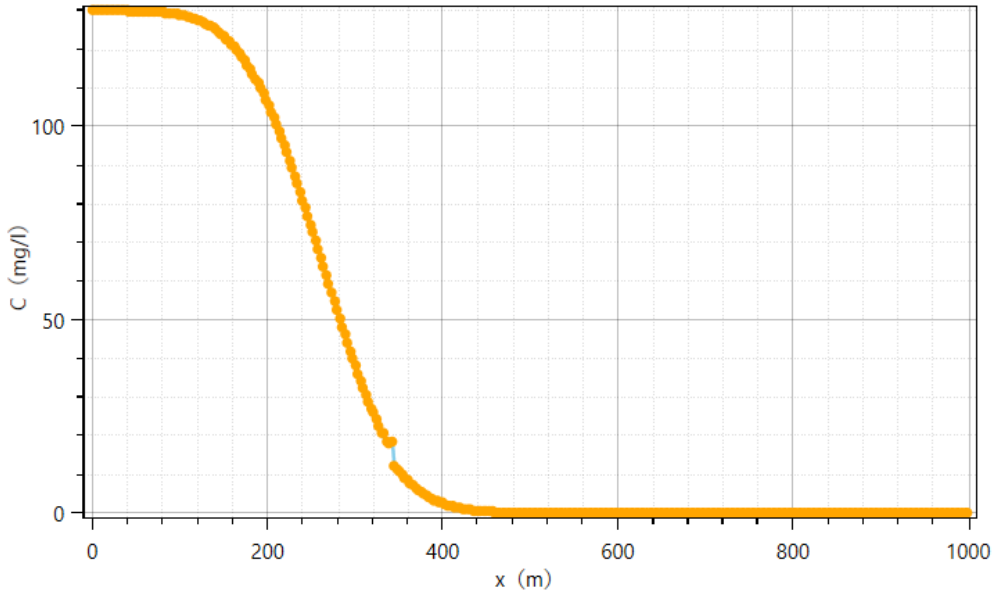


图 5.4-49　1000 天氨氮与距离关系曲线

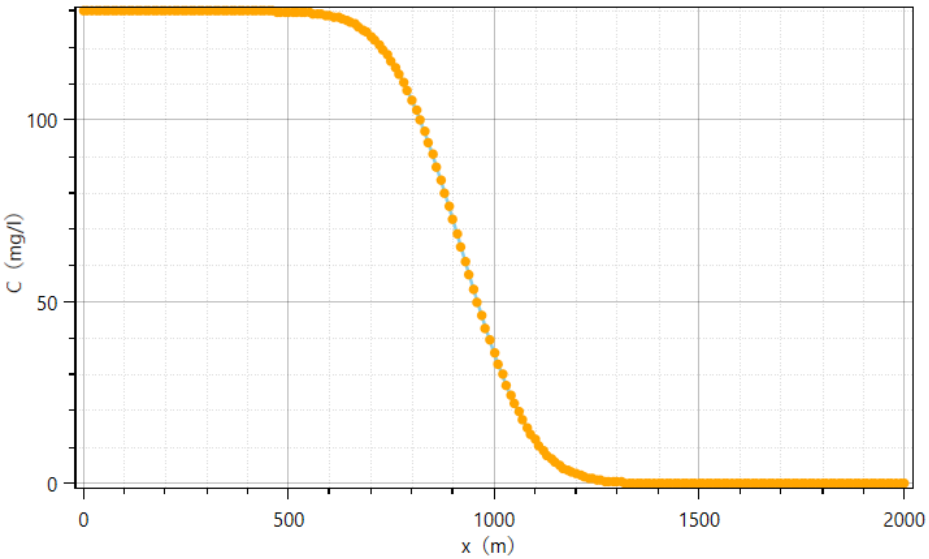


图 5.4-50　10 年氨氮与距离关系曲线

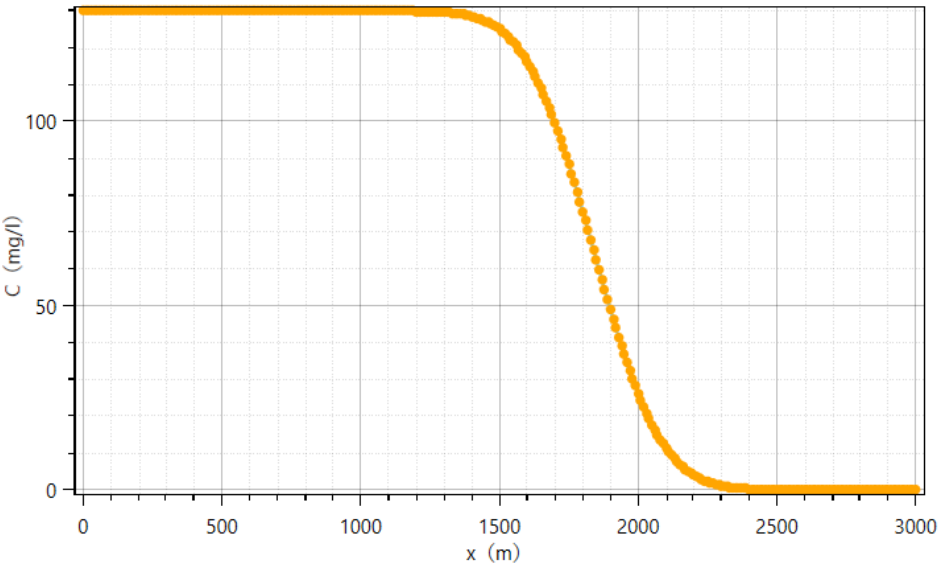


图 5.4-51　20 年氨氮与距离关系曲线

5.4.6 地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

根据厂区各生产功能单元可能泄露至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区、简单污染防治区。

（一）重点污染防治区

厂区重点污染防治区主要包括危险废物暂存间等。

危险废物暂存间严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求采取相应的场地防渗措施以及渗滤液集排水设施，基础防渗层的渗透系数 $K \leq 10^{-10}cm/s$。

（二）一般污染防治区

一般污染防治区指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄露后不容易被及时发现或处理的区域。厂区一般污染防治区主要包括污水调节池、罐区等。

（1）罐区防渗措施

罐区地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，罐区周围须设置具有强防渗性的围堰和集水沟。罐区基础的防渗，需从上至下依次采用“洒青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）+1.0m 厚度粘土或原土夯实”的防渗方式。

（2）污水处理池（收集池）防渗措施

混凝土池池体采用钢筋混凝土，池体内表面刷涂水泥基渗透结晶型防渗涂料，渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s。

（三）简单污染防治区

除上述地区以外的其他建筑区。

只需对基础以下采取原土夯实，使渗透系数不大于 1.0×10^{-6}cm/s，即可达到防渗的目的。对地面采取硬化即可。

5.4.7 地下水环境影响评价结论

通过对地下水环境影响评价区内的水文地质、环境地质以及地下水污染源和地下水敏感点调查可知，经地下水环境影响评价单位的野外实地调查，地下水评价区内的居民点和工业企业均采用市政供水，不开采地下水作为工业用水或生活用水。根据《广东省地下水功能区划》项目所在区域执行《地下水水质标准》（GB/T 14848-93）中的Ⅴ类标准。地下水环境保护目标为维持场地的地下水环境现状。

地下水现状监测表明，六个地地下水监测点的水质均满足《地下水质量标准》中Ⅴ类标准的要求。

项目位于地下水径流、排泄区，地下流向下游没有地下水敏感目标，厂区埋地污水池、地下水管线等区域按照要求采取防渗措施后，对地下水环境造成的影响较小。按照医药化工企业的相关管理规范及运行规律，在正常工况下，没有污染物渗漏，建设项目对下水环境影响很小。假设本项目在非正常工况下发生污水调节池、各车间污水收集池产生裂痕出现的泄漏，计算其对地下水的环境影响。结果表明，在出现事故的情况下若

没有防渗措施，污染物通过损坏或不合格的防渗层、未防渗的地段等在重力的作用下从地表逐步渗入地下水，造成局部的地下水环境污染，在计算时间段内，COD_{Mn}、氨氮的渗漏会对厂区地下水水质造成一定的影响，且在设计年限内会造成下游厂界处地下水超出地下水Ⅳ类标准。本项目在进行针对性防渗处理以后，当防渗措施正常发挥作用时，防渗层能有效阻隔污染下渗污染地下水环境。

综上所述，可以认为，只要按照相关要求对厂区采取防渗措施，加强地下水日常监测，项目建设、运行和封场后对地下水环境的影响很小，从地下水环境影响角度来说，本扩建项目是可行的。

5.5 运营期声环境影响分析

5.5.1 预测声源

本评价声环境影响预测主要为对厂界噪声及环境敏感点进行预测，预测点位与环境现状监测点位相一致。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2009）中三级评价的要求，需要给出建设项目对环境有影响的主要声源的数量、位置和声源源强。本项目声环境污染源主要包括离心机、水泵、风机和冷却塔等噪声。根据现场调查和场方介绍，本项目各噪声源强及采取措施如下表，其噪声按最大范围值选取：

表5.5-1　项目主要设备噪声值　［dB（A)］

序号	设备名称	数量（台）	声级值dB(A)/台	测点距离(m)	所在车间	降噪措施	采取措施治理后噪声值
1	离心机	29	80~90	1	各生产车间	隔声、减振	70~80
2	各类物料泵	28	80~90	1	各生产车间	隔声、减振	70~80
3	真空泵	49	80~90	1	各生产车间	隔声、减振	70~80
4	冷冻机组	21	85~95	1	冷冻机房	隔声、减振	75~85
5	冷却塔	34	75~85	1	各生产车间	隔声、减振	65~75
6	污水泵	38	80~90	1	生产车间、污水处理站	隔声、减振	70~80
7	风机	48	85~95	1	生产车间、污水处理站	消声、减振	75~85
8	干燥机	13	75~80	1	各生产车间	隔声、减振	65~70
9	纯化水装置	5	75~80	1	各生产车间	隔声、减振	65~70
10	粉粹机	3	80-100	1	各生产车间	隔声、减振	70~85
11	空压机	6	80~100	1	各生产车间	隔声、减振	70~85

5.5.2 预测内容

根据本项目的特点，本项目为技改扩建项目，主要预测工程噪声源对厂界声环境贡献值，从预测叠加结果分析扩建项目对厂界噪声的影响程度。预测采用点声源随传播距离增加而衰减的公式进行计算。项目周边400m范围内无居民点、学校、医院等敏感区。

5.5.3 预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中附录 A 中的工业噪声预测计算模式，对项目主要噪声源在各预测点产生的 A 声级进行计算，计算过程如下。

（1)各噪声源在同一个预测点产生的等效声级贡献值为各个，计算过程如公式 5.5-1 所示。

$$L_{eqg}=10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$ 公式5.5-1

式中：L_{eqg} ：项目所有噪声源对预测点的等效声级贡献值；

LAi：单个点声源在预测点产生的 A 声级；

T：预测计算的时间段，本评价取工作时间 16h；

ti：单个点声源在 T 时段内运行时间，该项目各点生源运行时间均为 16h；

（2）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式如公式 5.5-2 所示。

Lp(r)=Lw+Dc－A 公式5.5-2

式中 Lp(r)：预测点的声压级；Dc：指向性校正，本评价不考虑；

A：衰减，项目所在区域地势平坦，本评价只考虑几何发散衰减 Adiv、大气吸收衰减 Aatm、屏障屏蔽衰减 Abar 等。

（3）单个室内的点声源的预测

先按公式 5.5-3 将室内声源等效为室外声源，再按室外声源进行预测，预测方法同上。

Lp2=Lp1－（TL+6） 公式5.5-3

式中 TL：隔墙的隔声量。

为便于评价，本评价将该项目所有主要噪声源视为室外噪声源，噪声由室内传到室外时，声压级削减量按无限长屏障屏蔽削减量计算。

（4）各噪声源衰减模式及参数选择

各噪声源声压级衰减因素包括：几何发散衰减 Adiv、大气吸收衰减 Aatm、屏障屏蔽衰减 Abar 三种。

①几何发散衰减

声源发出的噪声在空间发散传播时，存在声压级不断衰减的过程，几何发散衰减量计算公式如公式 5.5-4 所示。

Adiv=20lg(r/r_0) 公式5.5-4

式中 r_0：噪声源声压级测定距离，本评价取值 1 米；

r：预测点距离噪声源距离；

②大气吸收衰减

由于大气湿度的影响，噪声在空气中传播过程中，会存在被空气吸收而导致声压级衰减的过程，大气吸收衰减量计算公式如公式 5.5-5 所示。

$$A_{atm}=\frac{a(r-r_0)}{1000} \qquad \text{公式5.5-5}$$

式中 a：大气吸收衰减系数；为便于计算，本评价关于各参数的取值如下：温度 20℃；相对湿度 70%，倍频带中心频率取值 500Hz，则大气吸收衰减系数 a 取值 2.8。

③屏障屏蔽衰减

声源和预测点之间的实体障碍物会对噪声的传播造成一定的屏障屏蔽作用，引起声压级的衰减，项目各噪声源距离声屏障很近，屏障屏蔽衰减量计算公式如公式 5.5-6 所示。

$$A_{bar}=-10\lg\left[\frac{1}{3+20\times N}\right] \qquad \text{公式5.5-6}$$

式中 N 为菲涅尔系数，本项目主要声屏障为厂房，厂房距离各噪声源很近，为便于计算，本评价将声程差 δ 取值为 10 米，项目声波频率取值 500Hz，则声波波长 λ 取值 0.68 米。

5.5.4 预测结果

根据上述预测模式及参数的选择，对项目噪声源对各预测点的噪声贡献值进行计算，计算结果如下：

①屏障屏蔽衰减量

各噪声源由于屏障屏蔽造成的衰减量计算如下：

菲涅尔系数 N＝2δ /λ ，δ 取值 10 米，λ 取值 0.68 米，则 N＝29.4；

屏障屏蔽衰减量

$$A_{bar}=-10\lg\left[\frac{1}{3+20\times N}\right]=A_{bar}=-10\lg\left[\frac{1}{3+20\times 58.8}\right]=27.7\text{dB}$$

②各预测点声环境质量

根据公式 5.5-2 与 5.5-1，可计算项目噪声源噪声传递到各预测点时的衰减值，则得出项目噪声源传递到各预测点的贡献值。以治理后的源强进行预测，预测结果见表 5.5-2。

表 5.52　昼间、夜间贡献值及预测值结果单位：dB

序号	名称	昼间			夜间		
		贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值
1	项目东面	51.56	57.70	58.65	51.56	47.70	53.06
2	项目南面	49.15	59.40	59.79	49.15	49.60	52.39
3	项目西面	49.38	57.80	58.38	49.38	48.70	52.06
4	项目北面	40.68	56.80	56.90	40.68	46.80	47.75
	标准	≤65			≤55		

本项目声环境评价范围内的区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，由上述预测结果可以看出，项目建设后，在采取降噪措施后，本项目噪声对各边界影响较小。

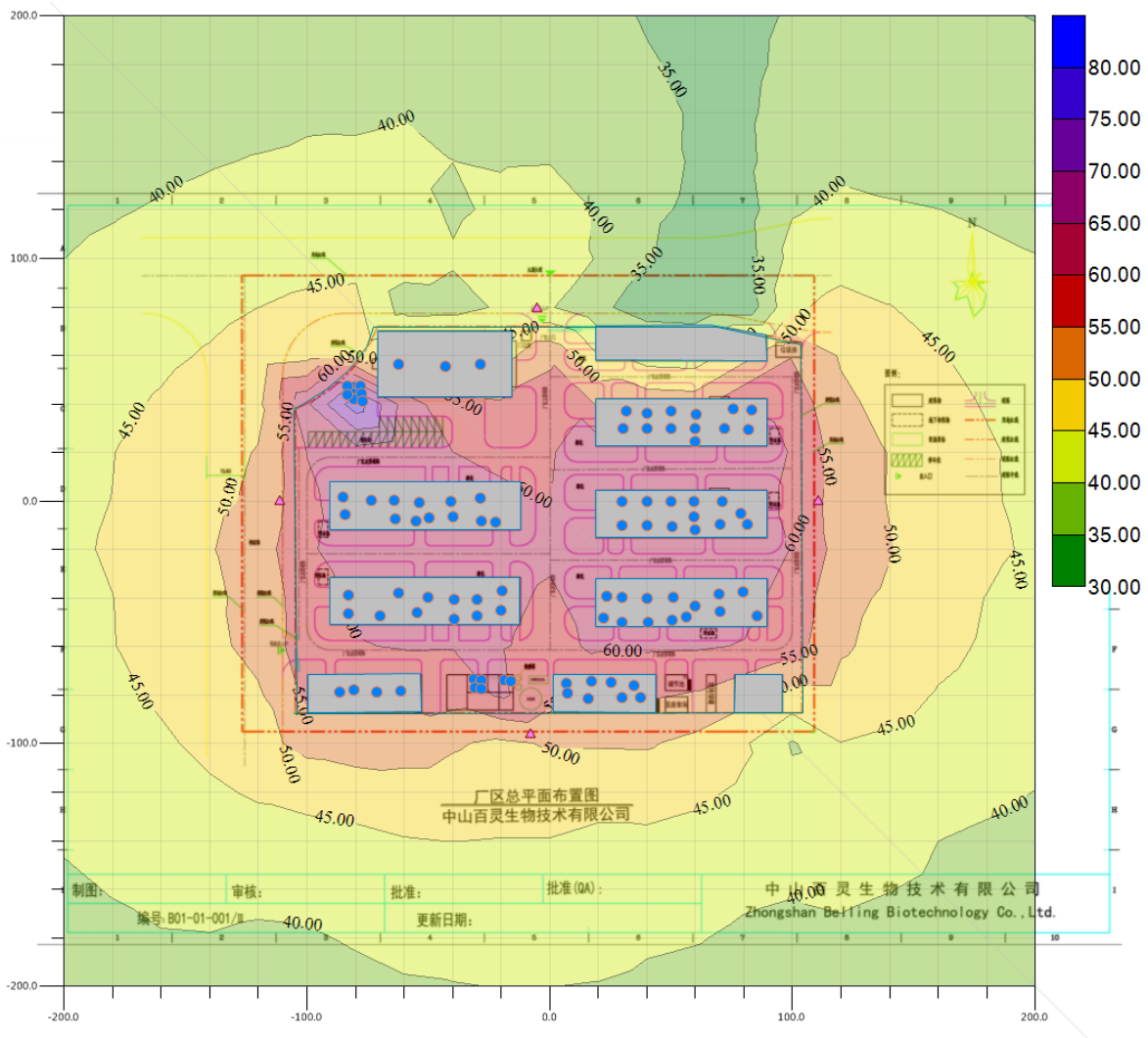


图 5.5-1　　营运期噪声贡献影响预测结果示意图

5.6 运营期固体废物影响分析

5.6.1 固废来源、种类和组成

（1）一般固体废物污染分析

根据工程分析，项目产生的一般固体废物主要有生活垃圾、包装废弃物及废水处理生化污泥，项目工程固废排放总量约为0.63 t/d，即309t/a。其中厂区生活垃圾约0. 3t/d，即99t/a；一般工业固体废弃物（原辅料废弃包装桶）约0.03t/d，即10t/a，废水生化处理污泥200 t/a（含水率80%）。

（2）危险废物污染分析

项目涉及到的危险废物主要为有机废液、生产过程产生的废弃活性炭、生产过程蒸馏残液（反应残余物）、废弃试剂瓶（包装桶）、污水处理站污泥、废树脂、废硅藻土、废活性炭、废弃等，以上危险废物均需委托有资质的单位进行处理。

本项目属提取类原料药制药项目，根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016.8.1 实施），企业生产过程中产生的危险废物包括：生产过程中产生的蒸馏残液 130.6t/a（废物代码 HW06-900-408-06）、中试及研发有机溶剂废液 35t/a（废物代码 HW06-900-403-06）、脱色过滤过程产生的废活性炭 65t/a（废物代码 HW06-900-406-06）、废水物化处理污泥 60t/a（废物代码 HW06-900-410-06）、废树脂吸附剂 2t/a（废物代码 HW49-900-406-06）、废弃酶渣 66t/a（废物代码 HW02-276-002-02）、废弃硅藻土 5t/a（废物代码 HW49-900-406-06）、沾染有机溶剂的废弃包装袋 2t/a（废物代码 HW49-900-041-49）。

表 5.6-1　　本项目固废产生情况统计表

种类	废物名称	来源	产生量（t/a）	处理处置方式
一般固废	废弃包装物	拆装包装	10	外售综合利用
	废水生化处理污泥	废水生化处理环节	200	委外处理
	生活垃圾	员工办公	99	环卫部门定期清运
危险废物	蒸馏残液（反应残余物）	溶剂回收环节	130.6	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
	中试及研发有机溶剂废液	中试及研发	35	
	废活性炭	脱色环节	65	
	废水物化处理污泥	污水处理环节	60	
	废树脂	溶剂吸附环节	2	

种类	废物名称	来源	产生量（t/a）	处理处置方式
	废弃酶渣	离心、过滤环节	66	
	废弃硅藻土	离心环节	5	
	沾染有机溶剂的废弃包装袋	废弃包装	2	
	沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）	废弃包装	1	由供应商回收

5.6.1 危险废物的处置方案

考虑到本项目危险废物的厂内临时贮存，拟在污水处理站旁建一座危险废物临时贮存间，须严格按照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）的相关要求建设，在此基础上，可确保项目产生的危险废物在过程控制阶段对环境的影响最小。

（1）可行性分析

厂区内设置危险废物临时贮存间。危险废物临时贮存设施选址要求和相符性分析见表5.6-2。

表 5.6-2　危险废物临时贮存设施要求和相符性分析

危险废物污染防治技术政策相关要求	本项目情况	相符性
应建有堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施	本项目设有独立的危险废物临时贮存间，设有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施	相符合
须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置	本项目设有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置	相符合
用于存放液体、半固体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙	危废贮存间有耐腐蚀的硬化地	相符合
不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断	危险废物分类分区贮存	相符合
衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池	有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统	相符合
贮存易燃易爆的危险废物的场所应配备消防设备，贮存剧毒危险废物的场所必须有专人24 小时看管	配备消防设备，设有专人看管	相符合
基础必须防渗，防渗层为至少1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7} 厘米/秒），或2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10-10 厘米/秒	基础防渗能达到要求	相符合

（2）危险废物临时贮存间的运行与管理处置方案环境可行性

该厂内临时危废贮存间严格按照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）的要求进行设计，并按要求进行危险废物的堆放、建造浸出液收集清除系统。保证能防止25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里，设计防风、防雨、防晒措施。具体在设计

阶段落实。

同时，根据标准及规范要求，对危废临时贮存间地面做防渗漏处理：

基础层粘土夯实-砂层-土工布-2 毫米厚高密度聚乙烯-土工布-砂层-混凝土地面-防磨面层。在衬里上建造浸出液收集清除系统。

通过以上措施可满足《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求规范。

并要做好以下方面：

1）贮存、处置场采取防止粉尘污染的措施。

2）防止雨水径流进入贮存、处置场内，贮存、处置场地周边设置导流渠。

3）设计渗滤液集排水设施。

4）按GB15562.2 设置环境保护图形标志。

5）建立档案制度，详细记录入场的固体废物的种类和数量等信息，长期保存，供随时查阅。

6）应加强危险废物的联单跟踪监测评估，防止产生二次污染。

5.6.1 固体废物环境影响分析

对于一般工业固体废物首先考虑综合利用，同时厂内设置一般工业固体废物堆放棚，禁止露天堆放，建设过程中严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求进行建设；危险废物设置危险废物贮存间，严格按照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）建设，定期委托有资质单位安全处置。

因此，固体废物在暂存过程中，不会对周边环境带来明显影响，并且固体废物基本采用了综合利用、无害化处理等处置措施，且去向明确，不会对周围环境造成二次污染。

5.7 环境风险影响分析

5.7.1 风险评价总则

5.7.1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境

风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.7.1.2 环境风险分析工作流程

环境风险评价是在分析项目事故发生概率和预测事故状态下的影响程度基础上，对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患（事故源）提出事故防范措施和事故后应急措施，使建设项目的环境风险影响尽可能降到最低，项目风险度达到可接受水平，其具体的评价工作程序见图 5.7-1。

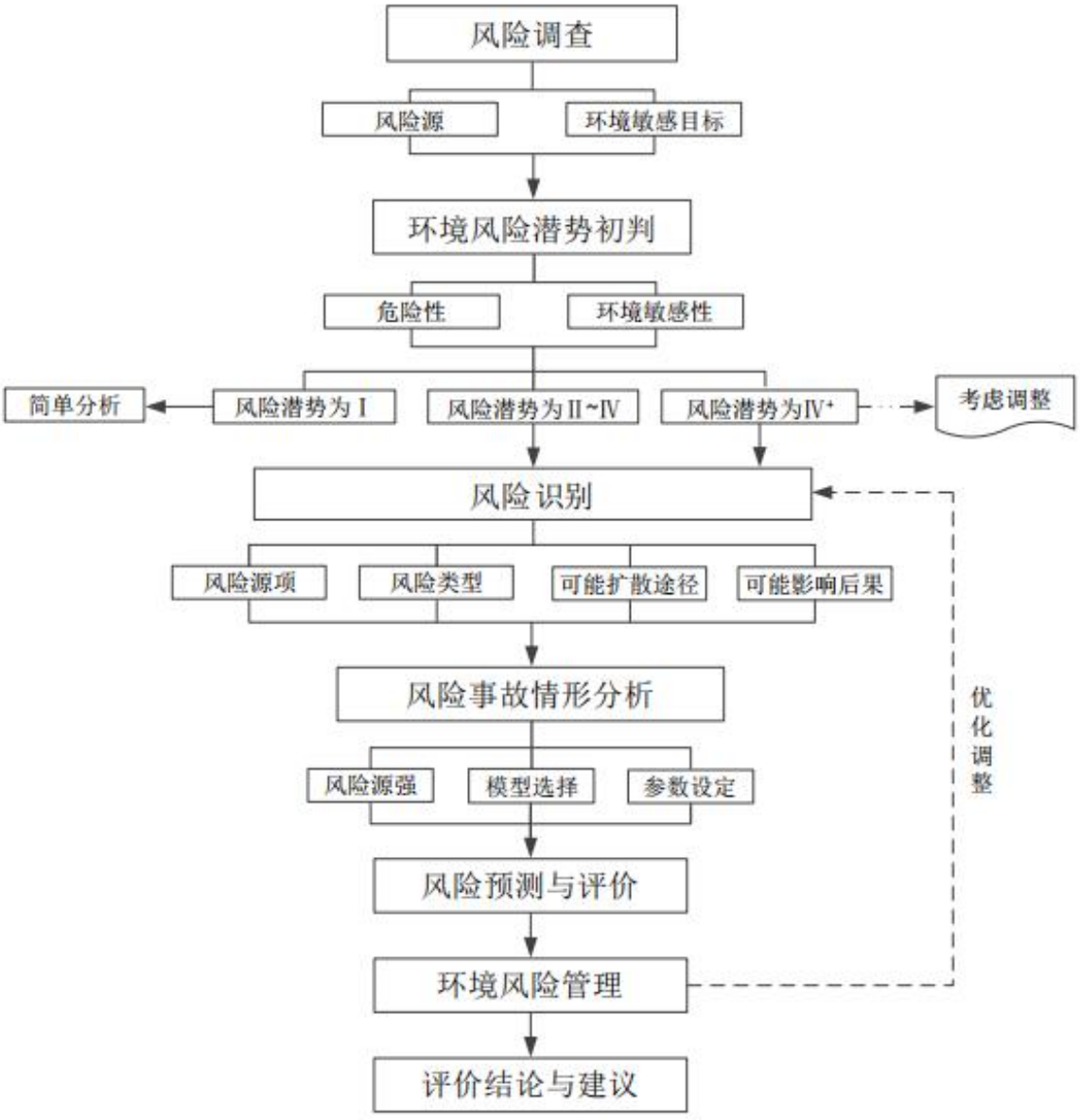


图 5.7-1　环境风险评价流程图

5.7.1.3 评价工作内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本环境风险评价包括以下内容：

（1）调查本项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。基于风险调查，分析本项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；

（2）风险识别及风险事故情形分析，明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。根据评价等级进行预测评价，分析说明环境风险事故影响范围与程度，提出环境风险防范的基本要求；

（3）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求；

（4）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

5.7.2 风险调查

5.7.2.1 项目风险源调查

本项目在生产过程中大量的化学品，其中大部分是易燃易爆品，有些还具有一定的毒性。其中金属钠、乙酸丁酯、丙酮、二氯甲烷等为易燃物质，溴素、硫酸、盐酸、氨水等属于强腐蚀性物质。其中金属钠以固态的形式储存，在生产过程中进行调配，出现泄漏风险和火灾事故概率较小，而硫酸、盐酸、氨水等用量较小，且为桶装，出现泄漏风险概率也较小，因此，主要风险物质为溴素、乙酸丁酯、丙酮、二氯甲烷，本项目涉及 3 个二氯甲烷储罐为立式储罐，2 个丙酮储罐和 2 个乙酸丁酯储罐均为为地埋罐，溴素以桶装形式储存于丙类仓库内。该储罐一旦发生物料泄漏，会造成人员伤害，另一方面，遇易燃物质极易引起火灾爆炸危险。因此通过调查，确定项目风险源为乙酸丁酯、丙酮、二氯甲烷储罐区和溴素存放场地-丙类仓库。

5.7.2.2 环境敏感目标调查

根据本项目涉及的危险物质性质、可能影响的途径，通过调查，确认本项目环境敏

感目标情况见表 5.7-1 和图 1.7-1。

表 5.7-1　建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	东利村	NW	3268	居民区	1800
	2	臻华花园	NW	3555		2500
	3	灰炉村	NW	3724		300
	4	下歧村	NW	3898		1200
	5	黎村	W	3880		2000
	6	珊洲村	W	4096		1000
	7	中山火炬开发区理工学校	W	4318	学校	500
	8	顷五围	W	4370	居民区	2000
	9	滘仔	NW	2548		700
	10	二洲村	NW	3158		500
	11	裕龙君汇	NW	3524		1500
	12	中山卓雅外国语学校	NW	4584	学校	600
	13	海傍村	NW	3282	居民区	800
	14	小隐村	NW	3810		1500
	15	联成生活区	NW	5297		2500
	16	广裕花园	NW	4312		1800
	17	嘉源豪庭	NW	5296		1200
	18	城果润和花园	NW	4857		2800
	19	逸骏华庭	NW	5307		2200
	20	兴港花园	NW	4057		600
	21	人才楼	NW	3307		1500
	22	名汇苑	NW	2590		500
	23	群英华庭	NW	2048		2000
	24	裕龙君悦	NW	1996		800

类别	环境敏感特征					
	25	星耀花园	N	2886		1200
	26	健康花城	N	2872		1400
	27	君华新城	NW	2988		1500
	28	大环村	N	4553		100
	29	中业泮溪花园	N	4109		300
	30	西柾村	NE	3637		400
	31	康怡新村	NE	2901		700
	32	香晖晴园	NE	3552		600
	33	香晖园	NE	3805		1000
	34	中山火炬高技术产业开发区第一中学	NE	4913	学校	500
	35	新地雅庭	NE	5118	居民区	1200
	36	逸港花园	NE	4981		3300
	37	汇雅花园	E	4539		1800
	38	中山火炬开发区第一幼儿园	E	4885	学校	2500
	39	火炬高技术产业开发区中心小学	SE	4964	学校	800
	40	港裕轩	SE	5233	居民区	600
	41	康丽花园	SE	5541		800
	42	丰泽别墅	SE	5395		500
	43	华景花园	SE	4869		1000
	44	嘉和苑	SE	4616		800
	45	怡景花园	NW	3268		1800
	46	新鸿俊园	NW	3555		2500
	47	誉港湾花园	NW	3724		300
	48	永盛围	NW	3898		1200
	49	新盛村	W	3880		2000
	50	前锋村	W	4096		1000
	51	张家围	W	4318		500

类别	环境敏感特征					
	52	上浪村	W	4370		2000
	53	大来福围	NW	2548		700
	54	接源村	NW	3158		500
	55	护龙	NW	3524		1500
	56	旭日品萃	NW	4584		600
	57	锦标学校	NW	3282	学校	800
	58	锦丰村	NW	3810		1500
	59	浸水围	NW	5297		2500
	60	新群村	NW	4312		1800
	61	杨呈雪	NW	5296		1200
	62	沿江村	NW	4857		2800
	63	下六顷	NW	5307		2200
	64	源生围	NW	4057		600
	65	三丰村	NW	3307		1500
	66	群安村	NW	2590		500
	67	黄七顷	NW	2048		2000
	68	中七顷	NW	1996		800
	69	蔡七顷	N	2886	居民区	1200
	70	十二顷	N	2872		1400
	71	渔民新村	NW	2988		1500
	72	民家村	N	4553		100
	73	义仓	N	4109		300
	74	保家围	NE	3637		400
	75	民乐村	NE	2901		700
	76	茂生村	NE	3552		600
	77	横门	NE	3805		1000
	78	麻东村	NE	4913		500
	79	麻西村	NE	5118		1200
	80	岐山村	NE	4981		3300

类别	环境敏感特征					
	81	林溪村	E	4539		1800
	82	东濠涌村	E	4885		2500
	83	南塘村	SE	4964		800
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					113850
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	本项目废水经经过厂内综合污水处理站处理后，经污水管网排入中山火炬水质净化厂尾水排入横门水道					
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	1	横门水道	III		/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	不属于 G1 和 G2 所列敏感区	不敏感	V		/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

5.7.3 风险评价等级与评价范围

5.7.3.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169－2018），确定本项目风险评价工作等级。

（1）P 的分级确定

分析本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：$q_1, q_2 \wedge \wedge q_n$ --每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2 \wedge \wedge Q_n$--每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据工程分析结果，本项目 201 车间采用化学法生产时生产过程中所涉及的原辅材料主要是甲醇、丙酮、三乙胺、金属钠、溴素、盐酸、乙酸丁酯、二氯甲烷、乙醇、甲苯、双氧水、浓氨水、硫酸等；本项目 201 车间采用酶法生产时生产过程中所涉及的原辅材料主要是甲醇、丙酮、三乙胺、盐酸、乙酸丁酯、二氯甲烷、乙醇、甲苯、双氧水、浓氨水、硫酸等。

根据下表识别结果，本项目近期 $q_1/Q_1+ q_1/Q_{1+...+} q_n/Q_n=8.682$，远期 $q_1/Q_1+ q_1/Q_{1+...+} q_n/Q_n=5.912$，即“1≤Q＜10”。

表 5.7-2a 近期突发环境事件风险物质（单位：t） (201 车间采用化学法时）

序号	危险物质名称	CAS 号	储存位置	最大存在总量 Q	储存临界量 q	临界量判定标准	Q/q
1	甲醇	67-56-1	溶剂库	6.4	10	HJ 169－2018	0.640
2	丙酮	67-64-1	储罐区	15	10	HJ 169－2018	1.500
3	三乙胺	121-44-8	溶剂库	2.8	1000	GB 18218－2018	0.003
4	金属钠	7440-23-5	丙类仓库	4.5	10	GB 18218－2018	0.450
5	溴素	7726-95-6	丙类仓库	4.2	2.5	HJ 169－2018	1.680
6	丁醇	71-36-3	溶剂库	6.4	10	HJ 169－2018	0.640
7	戊醇	71-41-0	溶剂库	6.4	5000	GB 18218－2018	0.001
8	乙酸丁酯	123-86-4	储罐区	15	1000	GB 18218－2018	0.015
9	二氯甲烷	75-09-2	生产车间旁储罐	30	10	HJ 169－2018	3.000
10	乙醇	64-17-5	溶剂库	1.216	500	GB 18218－2018	0.002
11	甲苯	108-88-3	溶剂库	0.806	500	GB 18218－2018	0.002
12	双氧水（21%~25%）	7722-84-1	丙类仓库	3	200	GB 18218－	0.015

序号	危险物质名称	CAS 号	储存位置	最大存在总量 Q	储存临界量 q	临界量判定标准	Q/q
						2018	
13	硫酸（98%）	7664-93-9	丙类仓库	0.25	10	HJ 169－2018	0.025
14	丁胺	109-73-9	溶剂库	2.5	1000	GB 18218－2018	0.003
15	石油醚	8032-32-4	溶剂库	5.4	10	HJ 169－2018	0.540
16	二氯乙烷	107-06-2	溶剂库	0.5	7.5	HJ 169－2018	0.067
17	氨水（20%）	1336-21-6	丙类仓库	1	10	HJ 169－2018	0.100
合计							8.682

备注：三乙胺、乙酸丁酯、丁胺属于易燃液体，参考《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），临界量取1000t；戊醇胺属于易燃液体，参考《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），临界量取5000t；双氧水属于氧化性物质，参考《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），临界量取200t。

表 5.7-2b　远期突发环境事件风险物质（单位：t）　（201 车间采用酶法时）

序号	风险因子	CAS 号	储存位置	最大存在总量 Q	储存临界量 q	临界量判定标准	Q/q
1	甲醇	67-56-1	溶剂库	6.4	10	HJ 169－2018	0.640
2	丙酮	67-64-1	储罐区	15	10	HJ 169－2018	1.500
3	三乙胺	121-44-8	溶剂库	2.8	1000	GB 18218－2018	0.003
4	戊醇	71-41-0	溶剂库	6.4	5000	GB 18218－2018	0.001
5	乙酸丁酯	123-86-4	储罐区	15	1000	GB 18218－2018	0.015
6	二氯甲烷	75-09-2	生产车间旁储罐	30	10	HJ 169－2018	3.000
7	乙醇	64-17-5	溶剂库	1.216	500	GB 18218－2018	0.002
8	甲苯	108-88-3	溶剂库	0.806	500	GB 18218－2018	0.002
9	双氧水（21%~25%）	7722-84-1	丙类仓库	3	200	GB 18218－2018	0.015
10	硫酸（98%）	7664-93-9	溶剂库	0.25	10	HJ 169－2018	0.025
11	丁胺	109-73-9	溶剂库	2.5	1000	GB 18218－2018	0.003
12	石油醚	8032-32-4	溶剂库	5.4	10	HJ 169－2018	0.540
13	二氯乙烷	107-06-2	溶剂库	0.5	7.5	HJ 169－2018	0.067
14	氨水（20%）	1336-21-6	丙类仓库	1	10	HJ 169－2018	0.100
合计							5.912

中山百灵生物技术有限公司购买的以上化学品由供货商送至厂内后，各自以完整包装按表 5.7-2 存放于项目仓库、溶剂库、贮罐区内，其中乙酸丁酯、丙酮、二氯甲烷、盐酸用槽车运入本厂贮罐区，贮罐区内的物料再用泵从乙酸丁酯、丙酮、二氯甲烷、盐

酸储罐中通过管道输送至生产线。项目溶剂储存位置分布图见图 5.7-2。

2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 5.7-3 行业及生产工艺（M）

行业		评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等		涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
其他		涉及危险物质使用、贮存的项目	5
本项目	近期	本项目含有氧化工艺，201、101 车间各有一套加氢工艺、氧化工艺；涉及危险物质使用、贮存	25
	远期	无氧化工艺，仅涉及危险物质使用、贮存	5

根据上表对本项目生产工艺情况的评估，本项目近期为 M1，远期为 M4。

3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），本项目近期 Q 为 8.683，M 分值 25，为 M1；远期 Q 为 5.913，M 分值 5，为 M4。按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5.7-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	**M2**	**M3**	**M4**
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

根据上表对本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级，本项目近期为 P2，远期为 P4。

（2）环境敏感程度（E）的分级

1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种

类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 5.7-5　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据上表对大气环境敏感性的分级，本项目位于中山市火炬开发区内，周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，因此大气环境敏感程度分级为“环境高度敏感区E1”。

2）地表水

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.7-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.7-7 和表 5.7-8。

表 5.7-6　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	**F3**
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.7-7　地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的

敏感性	地表水环境敏征
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.7-8　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区； 自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目废水经过厂内综合污水处理站处理后，经污水管网排入中山火炬水质净化厂尾水排入横门水道。因此，本项目地表水功能敏感性分区为“低敏感 F3”。

本项目污水厂排放点下游（顺水流向）10km 范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，因此本项目环境敏感目标分级为“S3”。

综上，确定本项目地表水环境敏感程度分级为“环境低度敏感区E3”。

2）地下水

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表5.7-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表5.7-10和表5.7-11。当同一建设项目涉及两个G分区或D及以上时，取相对高值。

表 5.7-9　地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D3	E1	E2	E3

表 5.7-10　地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 5.7-11　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数。	

本项目位于工业用地，对地下水环境敏感程度属于不敏感，因此环境敏感性为低敏感 F3；根据本场地的工程勘察报告，本场地表层土壤为粘性土夹强风化碎石块组成，渗透系数为 3×10^{-3}cm/s，因此本项目所在地包气带岩土的渗透性能为 D1，因此环境敏感目标分级为 G3。综上所述，地下水环境敏感程度分级为“环境中度敏感区 E2”。

(2) 环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^{+}$级。

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。本项目近期危险物质及工艺系统危险性为 P2，远期为 P4。大气环境敏感程度分级为“环境高度敏感区 E1”，地表水环境敏感程度分级为“环境中度敏感区 E3”，地下水环境敏感程度分级为“环境中度敏感区 E2”。

表 5.7-12　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险。				

根据上表对本项目环境风险潜势划分，本项目大气环境风险近期为Ⅳ，远期为Ⅲ；本项目地表水环境风险近期为Ⅲ，远期为Ⅰ；本项目地下水环境风险近期为Ⅲ，远期为Ⅱ。

（3）评价等级判定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（（HJ 169-2018）中的有关规定，环境风险评价工作等级划分见下表。本项目大气环境风险近期为Ⅳ，远期为Ⅲ；本项目地表水环境风险近期为Ⅲ，远期为Ⅰ；本项目地下水环境风险近期为Ⅲ，远期为Ⅰ。

表 5.7-13　风险评价工作级别划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ$^+$	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]

因此，本项目大气环境风险评价等级近期为一级，远期为二级；地表水环境风险近期为二级，远期为简单分析；地下水环境风险近期为二级，远期为三级。

5.7.3.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，本项目大气环境、地表水、地下水环境评价范围风险评价范围，具体见表 5.7-14。

表 5.7-14　项目风险评价范围一览表

项目	评价范围
大气环境风险评价范围	建设项目边界外 5 km 范围内
地表水环境风险评价范围	火炬水质净化厂的排污口上游 500m 至下游 3000m 的河段水域
地下水环境风险评价范围	主要以周边河流沟渠为界，其他方位结合地形确定，面积约 6km^2

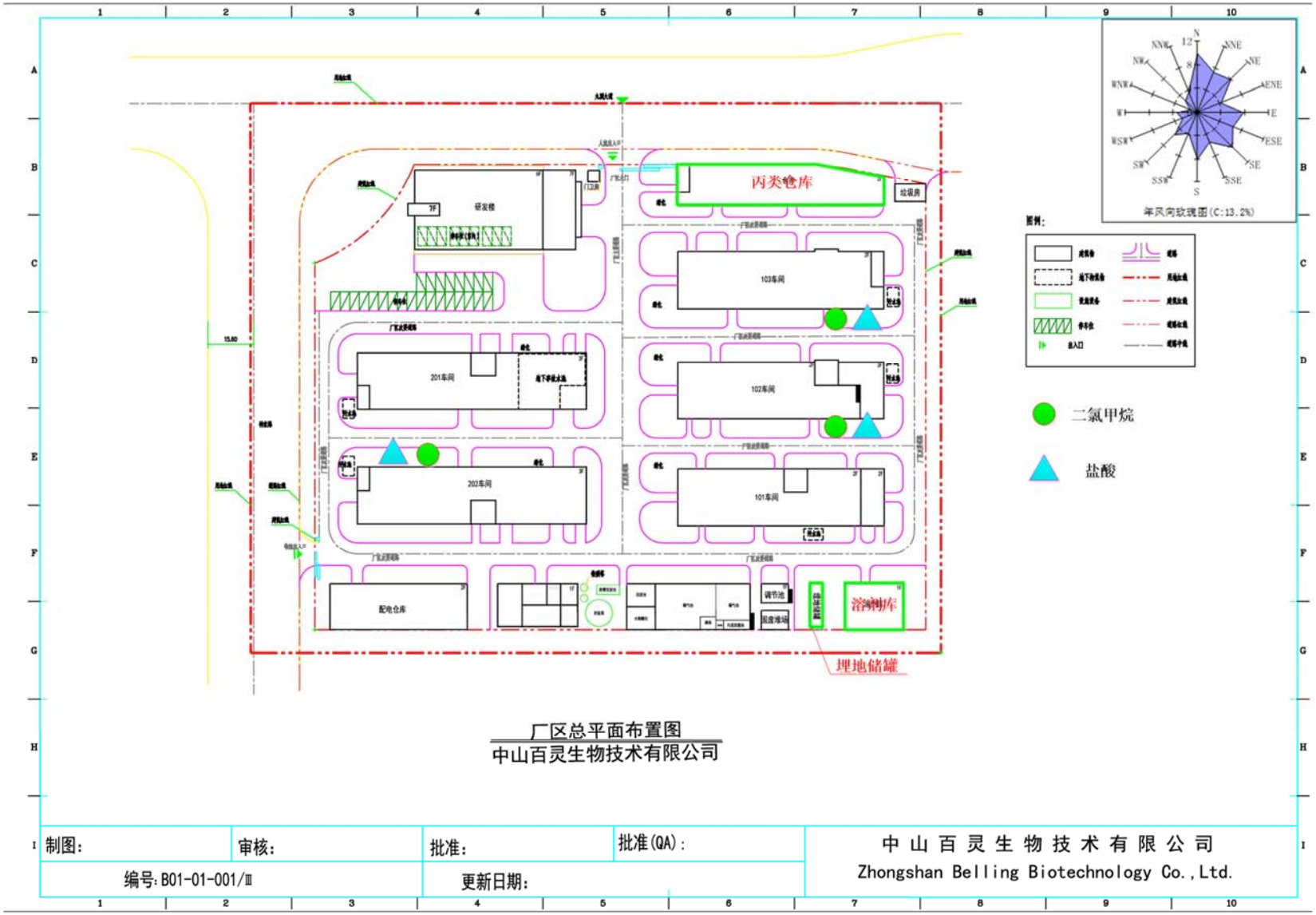


图 5.7-2　项目溶剂储存位置分布图

5.7.4 风险识别

5.7.4.1 物质风险识别

本项目在生产过程中使用到了大量的化学品，全部生产材料见本报告书，其中大部分是易燃易爆品，有些还具有一定的毒性，各危险化学品的危险特性见表 5.7-15。

5.7.4.2 危险化学品识别

依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第 3.1 条“火灾危险性分类”进行分析，甲醇、丙酮、乙醇、三乙胺、甲苯、丁胺、石油醚、二氯乙烷、丁醇、四氢呋喃、镁粒、金属钠等属于甲类火灾危险性的物质。

依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），甲苯属于Ⅰ级（极度危害）的危险物质，硫酸属于Ⅱ级（高度危害）的危险物质，三乙胺、二氯甲烷等属于Ⅲ级（中度危害）的危险物质。

根据《易制爆危险化学品名录》（2011 年版），本项目钠属于类别 1 易制爆危险化学品，镁粒、双氧水属于类别 2 易制爆危险化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 版），本项目无剧毒化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》，丙酮、甲苯、盐酸、硫酸属于第三类易制毒化学品。

依据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》，甲醇、甲苯、乙酸乙酯属于重点监管的危险化学品，需要进行重点监管。

表 5.7-15　物质危险性判定

序号	物质名称	危险性分类		闪点（℃）	爆炸极限（%）	LD_{50}（mg/kg）		LC_{50}（mg/m^3）
		CAS 号	危险特性			经口	经皮	
1	甲醇	67-56-1	易燃	11	5.5~44.0	5628（大鼠）	15800（兔）	82776（大鼠，4h）
2	丙酮	67-64-1	易燃、易制毒	-20	2.5~13	5800（大鼠）	5340（兔）	/
3	三乙胺	121-44-8	易燃	＜0	1.2~8.0	460（大鼠）	570（兔）	6000（小鼠，2h）
4	金属钠	7440-23-5	易燃、易制爆	/	/	4000	/	/

序号	物质名称	危险性分类		闪点（℃）	爆炸极限（%）	LD_{50}（mg/kg）		LC_{50}（mg/m^3）
		CAS 号	危险特性			经口	经皮	
						（小鼠）		
5	溴素	7726-95-6	强腐蚀性	113	/	1700（大鼠）		/
6	盐酸	7647-01-0	酸性腐蚀、易制毒	/	/	900（兔）	/	3124ppm（小鼠，1h）
7	乙酸丁酯	123-86-4	易燃	22	1.2-7.6	10768（大鼠）	17600（兔）	1.853mg/L（大鼠）
8	二氯甲烷	75-09-2	易燃	/	12-19	1600（大鼠）	/	88000（大鼠，0.5h）
9	乙醇	62-17-5	易燃	12	3.3-19.0	7060（兔）	7340（兔）	37620（大鼠，10h）
10	甲苯	108-88-3	易燃、易制毒	4	1.2-7.0	636（大鼠）	12124（兔）	30000（小鼠，2h）
11	双氧水	7722-84-1	易制爆	/	/	2000（小鼠）	12000（小鼠）	2mg/L（大鼠）
12	氨水	1336-21-6	碱性腐蚀品	/	/	350（大鼠）	/	/
13	硫酸	7664-93-9	酸性腐蚀、易制毒	/	/	2140（大鼠）	/	510mg/m^3（大鼠，2h）320mg/m^3（小鼠，2h）
14	四氢呋喃	109-99-9	易燃	-20	1.5-12.4	2819（大鼠）	/	61740（大鼠，3h）
15	丁醇	71-36-3	易燃	29	1.4-11.3	790（大鼠）	3400（兔）	8000ppm（大鼠，4h）
16	丁胺	109-73-9	易燃	-12	1.7-9.8	366（大鼠）	629（兔）	800（小鼠，2h）
17	戊醇	71-41-0	易燃	33	1.2-10.5	2200（大鼠）	3600（兔）	14000（大鼠，6h）
18	石油醚	8032-32-4	易燃	＜-20	1.1-8.7	40（小鼠静脉）	/	15300（大鼠，3h）
19	二氯乙烷	1300-21-6	易燃	17	6.2-15.6	670（大鼠）	860（兔）	/
20	镁粒	7439-93-9	易燃、易制爆	/	/	/	/	/

5.7.4.3 生产、储运过程有害因素识别

根据本项目的生产工艺流程和设计参数，生产过程包括：地埋储罐、溶剂库，丙类仓库、生产车间、厂内运输等环节。

地埋储罐存储的物品主要为丙酮、乙酸丁酯，溶剂库存储的物品主要为甲醇、石油醚、丁胺和二氯甲烷等，丙类仓库存储的物品主要为金属钠、溴素、双氧水、硫酸、

氨水、镁粒等（201 车间采用化学法时），双氧水、硫酸、氨水、镁粒等（201 车间采用酶法时）易燃物品较多，存在发生火灾的风险。

此外，在厂外运输过程中，如发生交通事故，会引起物料洒落、泄漏等风险事故。

根据本项目生产过程中的潜在危险，总结出本项目生产过程潜在的环境风险因素及原因如下：

（1）生产设施风险识别

1）生产过程使用的贮罐、运输管道等生产设备，长时期耐温，易遭腐蚀或产生疲劳和变形。若缺少定期检修，或附件不全、失效，将会导致设备局部的泄漏，进而导致内部物料泄漏，若在泄漏区域存在火源，将会导致火灾、爆炸等事故，或导致附近无防护人员的中毒等事故。

2）由于贮罐、计量罐选材不当，计量不准确，长期未检修而导致容器本身缺陷或液位控制不好等原因，也易引起物料泄漏、外溢，进而遇明火燃烧、爆炸、中毒。

4）管内物料流速超过安全流速，产生静电积累，极易引发火灾、爆炸。一般管道，也会引起拌倒、摔伤等伤害。

5）电机、泵：在运转或维修过程中造成人员触电，或防护措施不到位对人体造成伤害。电机防爆要求没有达到，电线安装没有达到规范要求，也易形成爆炸、火灾。

6）仪表、安全设施等附件：经过长期生产，可能遭腐蚀而失灵、损坏，导致物料泄漏、工艺失常，而引起火灾、爆炸。设备阀门的破裂、密封件失效、设备基础的失效和设备支座失稳等设备事故均可能造成物料泄漏、火灾、中毒及机械伤害等危险危害。

7）本工程项目使用大量的设备、容器、管道、阀门、泵和附属的装置，在作业过程中会遇到故障，需要修理、清洗、更换及其它维护保养工作。处理不当，遇明火或高温，可能会发生火灾爆炸事故。有

（2）生产过程风险识别

本项目生产工艺过程存在溶解、脱色、蒸馏、转化、离心、过滤、结晶等产品的操作过程，以及产品的包装、分装操作过程，原料和产品的运输过程。

在开、停车过程中，由于操作人员的技术不熟练，容易造成物料添加次序颠倒；或设备、设施状态检查不仔细，进而容易引发各类事故的发生，如泄漏、火灾、爆炸等。频繁的开、停车还将增加操作人员中毒的可能性，以及容易造成管道的堵塞等。

其它因素：如含腐蚀性、易（可）燃性气体等物质的无组织排放过程所引起的腐蚀、中毒伤害、火灾甚至爆炸事故。本项目的生产过程是在一定的温度下进行的工艺过程。

风险事故的特征及其对环境的影响包括以下几个方面：

1）火灾

项目许多原料和产品均为易燃物质。发生火灾时，其燃烧火焰高，火势蔓延迅速，直接对火源周围的人员、设备、建筑物构成极大的威胁。

2）爆炸

爆炸是燃烧的极端形式，爆炸与燃烧的区别在于氧化速度的不同，由于燃烧速度快，热量来不及扩散，温度急剧上升，气体因高热而急剧膨胀而成为爆炸。爆炸对周围的环境造成严重的破坏。

①爆炸震荡

在爆炸发生时，产生一股能使物体震荡使之松散的作用力，这股力量削弱生产装置及建、构筑物、设备的基础强度，甚至使之解体。

②冲击波

爆炸冲击波最初出现正压力，而后又出现负压力。它与爆炸物的质量成正比，与距离成反比。它将对爆炸区域周围的建筑物产生一个强大的冲击波，并摧毁部分建筑物及设备。

③冲击碎片

机械设备、装置、容器等爆炸后产生的大量碎片，飞出后会在相当大的范围内造成危害。一般碎片的飞散范围在 100～1500m 左右。

④造成新的火灾

爆炸的余热或残余火种会点燃破损设备内不断流出的可燃物体而造成新的火灾。

3）液体化学品泄漏

本项目有些液体化学品是贮罐贮存，经管道输送的，贮罐和液体管道输送过程中可能会产生泄漏而造成对周围环境的水体、土壤或空气的污染。

（3）物料储存风险识别

本项目厂区设有贮罐储存原料、产品、溶媒等。储存中有可能因储罐本身存在缺陷、储罐附件不全或存在缺陷、储罐避雷措施不到位等原因产生火灾、爆炸、腐蚀和

造成人体中毒等危害。

（4）物料运输风险识别

1）管道输送

该项目物料采用管道输送到生产车间。若管道本身及管道附件的材质不良、选型不合理，管道施工质量达不到要求，管道及其附件的维护保养等不及时或不到位等有可能导致危险物料的泄漏，若在泄漏的相应区域内出现火源，将会引起火灾、爆炸等事故发生。

2）交通运输

该工程项目的大部分原料和产品均采用货车运输。其危险、有害如下：运输途中可能发生货车相撞、意外翻车等交通事故。

①在运输途中，如果驾驶员、押运员不慎，可能引起物料泄漏、散落，一旦灾情扩大，甚至发生中毒、爆炸、火灾。

②物料包装物的自然破损或事故中的意外破损，可能造成物料外泄，引起火灾或人员中毒危险。因此，除了禁止野蛮作业外，运输途中应该备有应急容器和劳动保护用品。

③委托没有危险化学品运输资质的运输企业进行运输，易产生运输不安全事故。

④若厂区平面布置、道路设计、交通标志和安全标志设置、照明质量及厂内车辆管理等方面存在缺陷，一不小心，均可能引发运输事故。

5.7.4.4 事故引发的伴生/次生风险识别

（1）火灾爆炸事故的伴生/次生风险识别

涉及的易燃物料主要有金属钠、乙酸丁酯、丙酮、二氯甲烷等，发生火灾爆炸事故同时会产生碳氢化合物、CO 以气态形式进入大气，对周围环境产生影响。

火灾事故灭火过程产生的消防废水往往含有有毒有害物质和油品，如得不到有效控制，将造成次生水体污染。

（2）泄漏事故的伴生/次生风险识别

泄漏事故因运行装置处于高温高压状态，产生的泄漏危险性物质易于挥发进入大气，项目涉及易燃易爆物质主要为二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯等，一旦发生泄漏，容

易蒸发扩散，且遇明火极易爆炸起火。燃烧又使泄漏物转化为CO、碳氢化合物等燃烧不完全产物。

5.7.5 风险事故情形分析

5.7.5.1 风险事故情形设定内容

（1）事故案例

我国化工企业十万多家，生产化工产品五万多种，其中相当一部分是危险化学品。据不完全统计，截止2010年底，全国共有危险化学品生产企业2.2万家，生产7700多个危险化学品品种，重大事故时有发生。2006年～2010年全国共发生危险化学品事故490起，造成879人死亡，其中较大事故70起，死亡310人；重大事故5起，死亡96人。危险化学品事故可分为灼伤、火灾、容器爆炸、其他爆炸、中毒与窒息和其他事故，各类事故中爆炸事故（包括容器爆炸和其他爆炸）、中毒与窒息事故较多，分别为227起和168起，占事故总数的47%和34%，分别造成519人和234人死亡，占事故死亡人数的59%和27%，是危险化学品事故的主要类别。

一起危险化学品事故的发生，起原因往往是复杂的。2006～2010年事故发生环节统计结果表明，生产环节事故最多，死亡人数也最多，分别占事故总数和总死亡人数的81%和83%，这与危险化学品生产流程长，生产工艺过程复杂，原料、半成品、副产品、产品及废弃物大部分具有危险性有关。

事故原因可分为管理原因、人的失误（包括违章行为）、设备设施的缺陷、环境方面的原因（地形、人群、天气状况）等，在各种原因中因违反操作规程或劳动纪律造成的事故最多，占事故总数的35%，导致的人员伤亡最为严重，占总死亡人数的35%；其次为因设备设施工具附件缺陷造成的事故，事故数和死亡人数分别占总数的16%和13%。

通过国内化工行业近二十年发生的生产事故进行筛选、调查和统计，发生较大事故共计1019例。其中与储运系统有关的共计90例，占被调查事故总数的8.83%。事故调查和统计结果见表5.7-16。

表 5.7-16　国内化工行业储运系统事故调查统计表

事故影响	人身伤亡	火灾爆炸	泄露跑料	设备损坏
案例数	17 例	21 例	47 例	5 例
比例	18.9%	23.3%	52.2%	5.6%
事故原因	违章/失误操作	设备	工程设计	/
案例数	76 例	11 例	3 例	/
比例	84.4%	12.2%	3.4%	/

在储运系统发生的事故案例中，17 例为人身伤亡事故；21 例为火灾爆炸事故（其中 7 例有人员伤亡）；47 例为泄漏跑料事故；5 例为设备损坏事故。从事故类型来看，储罐泄漏跑料在储运系统中发生次数最多。从导致事故的原因看，有 76 例是由于违章或误操作造成的，占事故总数的 84.4%。这些违章或误操作的直接原因是生产管理混乱、工艺技术管理薄弱、操作纪律松懈等。其余事故主要原因为设备老化、设备材质不符或罐区和罐体设计上存在安全隐患，并且操作工人在安全见检查或日常巡检过程中未能及时发现和处理造成的。

近几年国内化工行业 842 起各类事故类型统计分析结果详见下表。其中造成人生伤亡的事故占一半以上，其次是火灾、爆炸事故和生产事故，这些事故造成了相当大的经济损失。

表 5.7-17　国内化工行业各类事故类型及直接经济损失

事故类型	次数（例）	所占比例（%）	直接经济损失（万元）
人身事故	430	51.1	/
火灾、爆炸事故	120	14.2	1069.94
设备事故	95	11.3	809.33
生产事故	116	13.8	400.68
交通事故	81	9.6	54.02
总计	842	100	2333.78

2、事件树分析

不同事故其引发因素、伤害机制、危害时间及空间尺度上有很大区别，并互相作

用和影响，化工类企业因泄漏引发的事故类型树状图分析见下图。

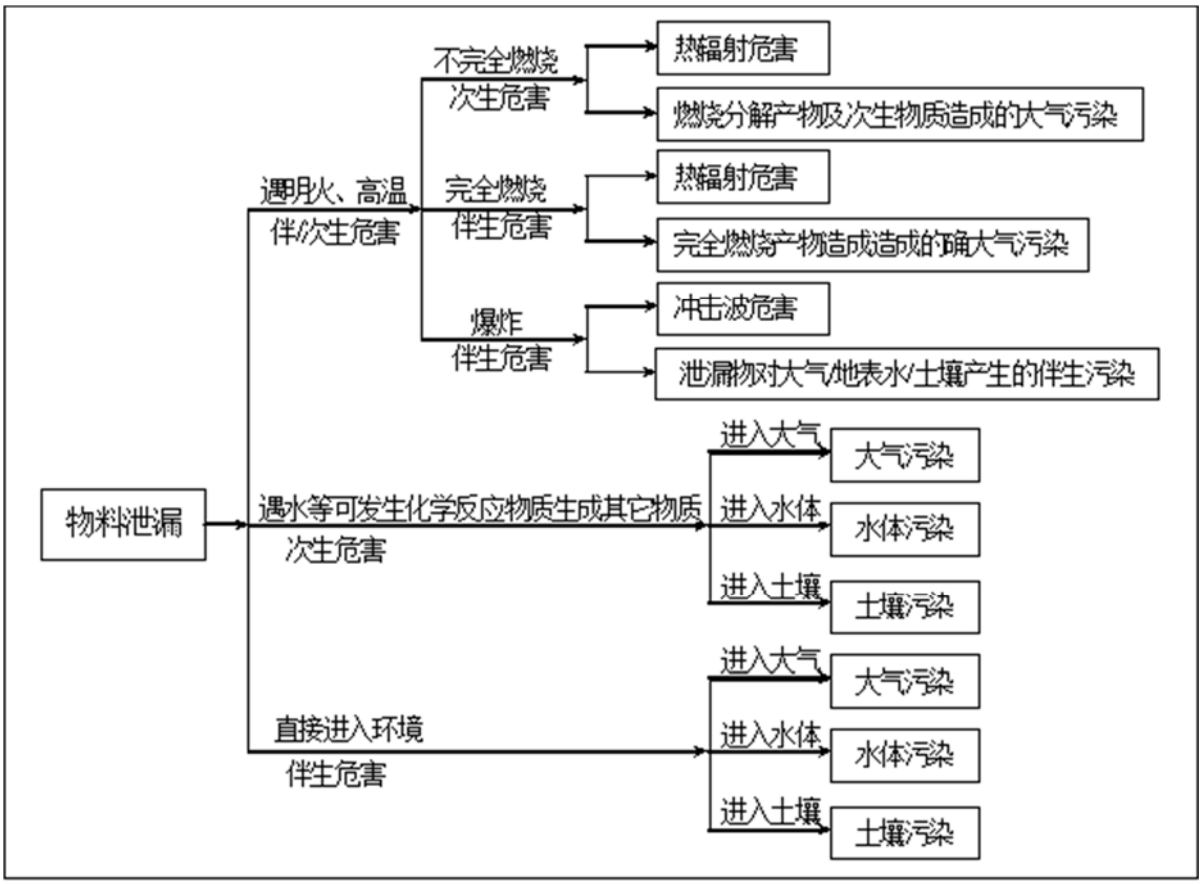


图 5.7-3　事故类型树状图

3、最大可信事故的确定及概率

根据相关资料，用化工企业风险事故发生概率见下表。

表 5.7-18　我国化工企业不同程度事故发生概率统计

序号	事故名称	事故类别	发生概率
1	管道、输送泵、阀门密封不严	少量泄漏	10^{-1}~10^{-2}
2	管道、储罐损坏泄漏	泄漏	10^{-3}
3	管道、阀门、储罐破碎	重大泄漏	10^{-4}~10^{-5}
4	反应釜、储罐出现重大火灾爆炸	火灾爆炸	10^{-5}~10^{-7}

由表 5.7-18 可以看出，因管道、输送泵、阀门密封不严造成的少量泄漏发生概率最高。

根据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 1×10^{-5}/a。此外，据储罐事故分析报道，储存系统发生火灾爆炸重大事故概率小于 1×10^{-6}/a，随着近年来防灾

技术水平的提高，呈下降趋势。

结合本项目特点，确定本项目管道、储罐泄漏等最大可信事故概率为 1×10^{-5}/a。

4、风险事故情形设定

根据本项目的生产工艺流程、装置、设施及生产场所使用的原料、产品特性，在生产、储存过程中可能存在的主要危险、有害因素有：泄漏、火灾及污染物事故排放。在这些危险、有害因素中，可能引起环境风险事故的因素主要是液体泄漏蒸发产生的蒸汽扩散影响周围环境空气质量，严重时引起中毒事故；蒸汽浓度达到一定的范围时，如有点火源存在（如明火、电气火花、静电火花、雷击或高温），易发生火灾爆炸事故。

同时，项目设立了地埋储罐区、溶剂库、生产车间、丙类仓库，同时厂内还设有废气处理装置和污水池等环保设施设备，通过对本项目化学物质危险性识别、生产设施风险识别及有毒有害物质扩散途径的识别，确定本项目的风险事故类型为：

（1）易燃物质金属钠、溴素、二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯等，如管理不严，存在发生火灾爆炸事故的潜在风险。

（2）本项目生产、贮存过程中原辅材料、产品如操作不当，管理不严，也可能发生火灾或爆炸事故。

（3）项目有毒有害原辅材料在生产车间、储存仓库、溶剂库中事故泄漏，引发工作人员中毒事故。

（4）项目废气处理装置故障，导致项目废气事故排放，将会对周围环境产生较大的影响。

（5）废水处理系统故障，导致项目废水事故排放，若直接排入污水处理厂，将会对污水处理厂的正常运行产生一定的冲击。

本项目金属钠以固态的形式储存，在生产过程中进行调配，出现泄漏风险和火灾事故概率较小，而硫酸、盐酸、氨水等用量较小，且为桶装，出现泄漏风险概率也较小，因此，主要风险物质为溴素、乙酸丁酯、丙酮、二氯甲烷，本项目涉及 3 个二氯甲烷储罐为立式储罐，2 个丙酮储罐和 2 个乙酸丁酯储罐均为为地埋罐，溴素以桶装形式储存于丙类仓库内。该储罐一旦发生物料泄漏，会造成人员伤害，另一方面，遇易燃物质极易引起火灾爆炸危险。因此，可将本项目的风险事故情形设定为：乙酸丁酯、丙酮、二氯甲烷储罐破裂、溴素包装桶破裂泄露造成的大气污染事故。

本项目废水经过厂内综合污水处理后通过市政污水管网进入中山火炬水质净化厂，处理达标后尾水排入横门水道。本次风险评价不再对有毒有害物质在地表水、地下水环境的运移扩散进行预测。

5.7.5.2 源项分析

本项目 201 车间采用化学法生产时溴素储量较大（q/Q 较大）；本项目 201 车间采用酶法生产时二氯甲烷、丙酮储量较大（q/Q 较大）。根据对项目的危险物质、重大危险源及风险事故类型分析，本项目风险评价的最大可信事故设定为：

表 5.7-19　最大可信事故设定及其火灾、泄漏参数

设备		储存位置	容积 m^3	个数	操作参数		最大可信事故	危险因子
					温度℃	压力 MPa		
201 车间采用化学法时	溴素桶装	丙类车间	0.01	140	常温	常压	储罐破裂，溴素泄漏形成液池，扩散至大气环境	溴素
	二氯甲烷立式储罐	生产车间旁储罐	10	3	常温	常压	储罐破裂，二氯甲烷泄漏形成液池，扩散至大气环境	二氯甲烷
	丙酮地埋式储罐	储罐区	10	2	常温	常压	储罐破裂，丙酮泄漏形成液池，扩散至大气环境	丙酮
	乙酸丁酯地埋式储罐	储罐区	10	2	常温	常压	储罐破裂，乙酸丁酯泄漏形成液池，扩散至大气环境	乙酸丁酯
201 车间采用酶法时	二氯甲烷立式储罐	生产车间旁储罐	10	3	常温	常压	储罐破裂，二氯甲烷泄漏形成液池，扩散至大气环境	二氯甲烷
	丙酮地埋式储罐	储罐区	10	2	常温	常压	储罐破裂，丙酮泄漏形成液池，扩散至大气环境	丙酮
	乙酸丁酯地埋式储罐	储罐区	10	2	常温	常压	储罐破裂，乙酸丁酯泄漏形成液池，扩散至大气环境	乙酸丁酯

（一）储罐化学品泄露扩散源强

本项目在 102 车间旁、103 车间旁、202 车间旁均设置立式储罐、在溶剂库旁设置

地埋式储罐罐区，地埋式罐体均设置 5.3m 高的围堰。各化学品泄露后通过表面挥发扩散进入大气。

（1）液体泄露速率计算

根据柏努利方程计算计算液体泄漏速度：

$$Q_L = C_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：

Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64。

A——裂口面积，m^2；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

g——重力加速度；

h——裂口之上液位高度，m。

（2）气体泄漏速率

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

$$\frac{p_0}{p} \le \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{p_0}{p} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

γ——气体的绝热指数（热容比），即定压热容 C_P 与定容热容 C_V 之比。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = \mathrm{Y}C_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：

Q_G——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa；

Cd——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A——裂口面积，m^2；

M——分子量；

R——气体常数，J/(mol·K)；

T_G——气体温度，K；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{1 - \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

（3）闪蒸蒸发量计算

液体中闪蒸部分：

$$F_V = \frac{C_P(T_T - T_b)}{H_V}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \cdot F_V$$

式中：

Fv——泄漏液体的闪蒸比例；

T_t——储存温度，K；

T_b——泄漏液体的沸点，K；

Hv——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_P——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q_1——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L——物质泄漏总量速率，kg/s。

（4）热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S(T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：

Q_2——热量蒸发速度，kg/s；

T_0——环境温度，K；

T_b——泄漏液体的沸点，K；

S——液池面积，m^2；

H——液体气化热，J/kg；

λ——表面热导系数，W/(m·K)，本项目地面情况为水泥，λ 取值为 1.1 W/(m·K)；

α——表面热扩散系数，m^2/s，本项目地面情况为水泥，α 取值为 $1.29\times10^{-7}m^2/s$；

t——蒸发时间，s。

（5）质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

Q_3——质量蒸发速度，kg/s；

a, n——大气稳定度系数，取值参考 HJ 169-2018 表 F.3，如下表 5.7-20；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol·K；

T_0———环境温度，K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

表 5.7-20　　液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

（6）液体蒸发总量的计算

$$W_P = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：Wp——液体蒸发总量，kg；

Q_1——闪蒸液体蒸发速率，kg/s，；

Q_2——热量蒸发速率，kg/s；

t_1——闪蒸蒸发时间，s；

t_2——热量蒸发时间，s；

Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

t_3——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

（7）液池尺寸计算

A=100Wp/ρ

式中：Wp－进入池中液体量，kg；

T——泄漏时间，s；

A——液池面积，m^2，设液池深度为 10mm。

$r=(32gmt^3/\pi P)^{1/4}$（适用于泄露持续 10min 以上）

g：重力加速度；kg/s

m：泄漏的液体质量；kg

P：设备中液体压力；Pa

t：泄漏时间；s

（8）火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例

火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值于 HJ 169-2018 表 F.4，如表 5.7-21。

表 5.7-21　　火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例　　单位：%

Q	LC_{50}					
	＜200	≥200,＜1000	≥1000,＜2000	≥2000,＜10000	≥1000,＜20000	≥20000
≤100	5	10				
＞100,≤500	1.5	3	6			

Q	LC_{50}					
	＜200	**≥200,＜1000**	**≥1000,＜2000**	**≥2000,＜10000**	**≥1000,＜20000**	**≥20000**
＞500,≤1000	1	2	4	5	8	
＞1000,≤5000		0.5	1	1.5	2	3
＞5000,≤10000			0.5	1	1	2
＞10000,≤20000				0.5	1	1
＞20000,≤50000					0.5	0.5
＞50000,≤100000						0.5
注：LC_{50} 为物质半致死浓度，mg/m^3；Q 为有毒有害物质在线量，t。						

（9）火灾伴生/次生污染物产生量估算

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{一氧化碳} = 2330qCQ$$

式中：G 一氧化碳——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

（10）计算结果

1）近期 201 车间采用化学法时

①溴素泄露

本项溴素以桶装形式储存于丙类仓库内，罐体完全破裂的可能性非常小，按典型故障，泄漏处较常出现在下桶身，裂口面积取 0.1cm^2，泄露时间假设为 10min，处理时间假设为 20 min。由于泄漏前液体的温度、环境温度均小于等于液体常压下沸点，不会产生闪蒸和热量蒸发，液体主要为质量蒸发。

②二氯甲烷泄露

本项目二氯甲烷以储罐形式储存于 102、103、202 车间旁，通过管道输送至各生产车间。发生管道 100 %断裂及阀门完全破损的机会极少，罐体完全破裂的可能性也非常小，按典型故障，泄漏处较常出现在下层焊接口之间，裂口孔径取 20mm，则裂口面积为 3cm^2，泄露时间假设为 10 min，处理时间假设为 20 min。由于泄漏前液体的温度、环境温度均小于等于液体常压下沸点，不会产生闪蒸和热量蒸发，液体主要为质量蒸发。

③丙酮泄露

本项目丙酮以储罐形式储存于溶剂库旁的地埋式储罐区，通过管道输送至各生产车间。发生管道 100 %断裂及阀门完全破损的机会极少，罐体完全破裂的可能性也非常小，按典型故障，泄漏处较常出现在下层焊接口之间，裂口孔径取 20mm，则裂口面积为 3cm^2，泄露时间假设为 10 min，处理时间假设为 20 min。由于泄漏前液体的温度、环境温度均小于等于液体常压下沸点，不会产生闪蒸和热量蒸发，液体主要为质量蒸发。

④乙酸丁酯泄露

本项目丙酮以储罐形式储存于溶剂库旁的地埋式储罐区，通过管道输送至各生产车间。发生管道 100 %断裂及阀门完全破损的机会极少，罐体完全破裂的可能性也非常小，按典型故障，泄漏处较常出现在下层焊接口之间，裂口孔径取 20mm，则裂口面积为 3cm^2，泄露时间假设为 10 min，处理时间假设为 20 min。由于泄漏前液体的温度、环境温度均小于等于液体常压下沸点，不会产生闪蒸和热量蒸发，液体主要为质量蒸发。

2）远期 201 车间采用酶法时

①溴素泄露

本项溴素以桶装形式储存于丙类仓库内，罐体完全破裂的可能性非常小，按典型故障，泄漏处较常出现在下桶身，裂口面积取 0.1cm^2，泄露时间假设为 10min，处理时间假设为 20 min。由于泄漏前液体的温度、环境温度均小于等于液体常压下沸点，不会产生闪蒸和热量蒸发，液体主要为质量蒸发。

②二氯甲烷泄露

本项目二氯甲烷以储罐形式储存于 102、103、202 车间旁，通过管道输送至各生产车间。发生管道 100 %断裂及阀门完全破损的机会极少，罐体完全破裂的可能性也非常小，按典型故障，泄漏处较常出现在下层焊接口之间，裂口孔径取 20mm，则裂口面积为 3cm^2，泄露时间假设为 10 min，处理时间假设为 20 min。由于泄漏前液体的温度、环境温度均小于等于液体常压下沸点，不会产生闪蒸和热量蒸发，液体主要为质量蒸发。

③丙酮泄露

本项目丙酮以储罐形式储存于溶剂库旁的地埋式储罐区，通过管道输送至各生产

车间。发生管道 100 %断裂及阀门完全破损的机会极少，罐体完全破裂的可能性也非常小，按典型故障，泄漏处较常出现在下层焊接口之间，裂口孔径取 20mm，则裂口面积为 3cm^2，泄露时间假设为 10 min，处理时间假设为 20 min。由于泄漏前液体的温度、环境温度均小于等于液体常压下沸点，不会产生闪蒸和热量蒸发，液体主要为质量蒸发。

④乙酸丁酯泄露

本项目丙酮以储罐形式储存于溶剂库旁的地埋式储罐区，通过管道输送至各生产车间。发生管道 100 %断裂及阀门完全破损的机会极少，罐体完全破裂的可能性也非常小，按典型故障，泄漏处较常出现在下层焊接口之间，裂口孔径取 20mm，则裂口面积为 3cm^2，泄露时间假设为 10 min，处理时间假设为 20 min。由于泄漏前液体的温度、环境温度均小于等于液体常压下沸点，不会产生闪蒸和热量蒸发，液体主要为质量蒸发。

根据环境风险评价系统软件的计算结果，在发生储罐泄露时，储罐区有毒、易燃物质泄漏源项计算结果见下表。

表 5.7-22　本项目风险事故情形源强一览表

风险事故情形描述		危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
201 车间采用化学法时	包装桶破裂，溴素泄漏	溴素包装桶	溴素	环境空气	0.00406	10	30	4.872	/
	储罐破裂，二氯甲烷泄漏	二氯甲烷储罐	二氯甲烷	环境空气	0.0743	10	260	89.16	/
	储罐破裂，丙酮泄漏	丙酮储罐	丙酮	环境空气	0.0623	10	476.4	74.76	/
	储罐破裂，乙酸丁酯泄漏	乙酸丁酯储罐	乙酸丁酯	环境空气	0.00122	10	52.8	1.464	/
201 车间采用酶法时	储罐破裂，二氯甲烷泄漏	二氯甲烷储罐	二氯甲烷	环境空气	0.0743	10	260	89.16	/
	储罐破裂，丙酮泄漏	丙酮储罐	丙酮	环境空气	0.0623	10	476.4	74.76	/
	储罐破裂，乙酸丁酯泄漏	乙酸丁酯储罐	乙酸丁酯	环境空气	0.00122	10	52.8	1.464	/

（二）火灾伴生污染物源强

（1）近期 201 车间采用化学法时

丙酮燃烧：丙酮发生泄漏时如遇到火源将发生燃烧。在不完全燃烧情况下产生此生污染物一氧化碳。已知丙酮碳含量为 61.22%，液池面积为 60.3m^2，化学不完全燃烧值（%）取 1.5~6%，本项目丙酮燃烧条件较好，本次评价化学不完全燃烧值取 5%，燃烧时间约 4min，泄漏量为 476.4kg，参与燃烧的丙酮的量为 0.001985t/s。则一氧化碳排放源强为 0.1416kg/s。

（2）远期 201 车间采用酶法时

丙酮燃烧：丙酮发生泄漏时如遇到火源将发生燃烧。在不完全燃烧情况下产生此生污染物一氧化碳。已知丙酮碳含量为 61.22%，液池面积为 60.3m^2，化学不完全燃烧值（%）取 1.5~6%，本项目丙酮燃烧条件较好，本次评价化学不完全燃烧值取 5%，燃烧时间约 4min，泄漏量为 476.4kg，参与燃烧的丙酮的量为 0.001985t/s。则一氧化碳排放源强为 0.1416kg/s。

5.7.6 大气风险预测

5.7.6.1 预测模式

按最大可信事故源项设定，有毒有害物质在大气中的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模式，对设定事故状态下的各污染物在不同风向风速和稳定度下的浓度分布进行预测。

预测模式筛选：

1）理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(R_i)作为标准进行判断。R^i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放。

2）判断标准

判断标准为：对于连续排放，R_i≥1/6 为重质气体，R_i＜1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，Ri＞0.04 为重质气体，R_i≤0.04 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据以上公式计算，本项目 R_i=0.885＞1/6，为重质气体，采用 SLAB 模式进行预测；溴素、二氯甲烷、丙酮、乙酸丁酯 R_i＜1/6，为轻质气体，采用 AFTOX 模式进行预测。

5.7.6.2 评价指标

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（（HJ 169-2018）、《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）的要求，本次风险评价涉及的相关评价指标见表 5.7-23。

表 5.7-23　　环境风险评价指标（单位：mg/m³）

名称	LC_{50}[1]	IDLH[2]	MAC[3]	PC-STEL[4]	毒性终点浓度	
					-1	-2
溴素	4905（小鼠，9min）	66	/	2	56	1.6
二氯甲烷	88000（大鼠，0.5h）	8000	/	300	24000	1900
丙酮	/	48000	/	450	14000	7600
乙酸丁酯	9480（大鼠，4h）	/	/	300	/	/
一氧化碳	2069（大鼠，4h）	1700	20	30	380	95
标准来源	危险化学品安全技术全书	呼吸防护用品的选择、使用与维护（GB/T18664-2002）	工作场所有害因素职业接触限值（GB2.1-2007）		《建设项目环境风险评价技术导则》（（HJ 169-2018）	

注 1：LC_{50}：半致死浓度。

注 2：IDLH：立即威胁生命和健康浓度。指有害环境中空气污染物浓度达到某种危险水平，如可致命，或可永久损害健康，或可使人立即丧失逃生能力。

注 3：MAC：最高容许浓度。工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

注 4：PC-STEL：短时间接触容许浓度。在遵守 PC-TWA（以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度）前提下容许短时间（15min）的接触浓度。

5.7.6.3 预测评价与结果

按照《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）的要求，预测最不利气象条件下，环境空气中污染物质量浓度超过 LC_{50}、IDLH、MAC 范围，并对受影响人口进行分析。

（一）溴素泄漏（近期）

采用 AFTOX 模式预测溴素泄漏的大气影响，具体计算结果见表 5.7-24～表 5.7-30 和图 5.7-4～图 5.7-13。

表 5.7-24　　溴素泄漏大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(E)	113.518934°	
	事故源纬度/(N)	22.560509°	
	事故源类型	桶装破裂，溴素泄露	
气象参数	气象条件型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.97
	环境温度/℃	25	24
	相对湿度/%	50	83
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙/cm	3.0	
	是否考虑地形	考虑	
	地形数据精度/m	/	

表 5.7-25　　最不利气象条件下溴素泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	溴素泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	溴素	最大存在量/kg	4200	泄漏孔径/mm	3.57（圆形）
泄漏速率/(kg/s)	0.0538	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1
泄漏高度/m	0.4	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/（m·a）	1×10^{-6}
事故后果预测					

大气	危险物质	大气环境影响			
	溴素	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	56	100	9.56
		大气毒性终点浓度-2	1.6	860	9.56

		LC50	4905	/	/
		IDLH	66	90	9.56
		PC-STEL	2	750	9.56
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
		东利村	0	0	0
		臻华花园	0	0	2.20×10^{-09}
		灰炉村	0	0	9.06×10^{-16}
		下岐村	0	0	5.26×10^{-18}
		黎村	0	0	4.99×10^{-1}
		珊洲村	0	0	0
		中山火炬开发区理工学校	0	0	0
		顷五围	0	0	0
		滘仔	0	0	0
		二洲村	0	0	0
		裕龙君汇	0	0	0
		海傍村	0	0	0
		小隐村	0	0	0
		中山卓雅外国语学校	0	0	0

表 5.7-26　　最常见条件下溴素泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	溴素泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	24	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	溴素	最大存在量/kg	4200	泄漏孔径/mm	3.57（圆形）
泄漏速率/(kg/s)	0.0538	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1
泄漏高度/m	0.4	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/	1×10^{-6}

				（m·a）	
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	溴素	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	56	40	2.96
		大气毒性终点浓度-2	1.6	350	2.96
		LC50	4905	/	/
		IDLH	66	40	2.96
		PC-STEL	2	310	2.96
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
		东利村	0	0	0
		臻华花园	0	0	2.14×10^{-3}
		灰炉村	0	0	9.77×10^{-5}
		下岐村	0	0	1.84×10^{-5}
		黎村	0	0	1.23×10^{-1}
		珊洲村	0	0	0
		中山火炬开发区理工学校	0	0	0
		顷五围	0	0	0
		滘仔	0	0	0
		二洲村	0	0	0
		裕龙君汇	0	0	0
		海傍村	0	0	0
		小隐村	0	0	0
		中山卓雅外国语学校	0	0	0

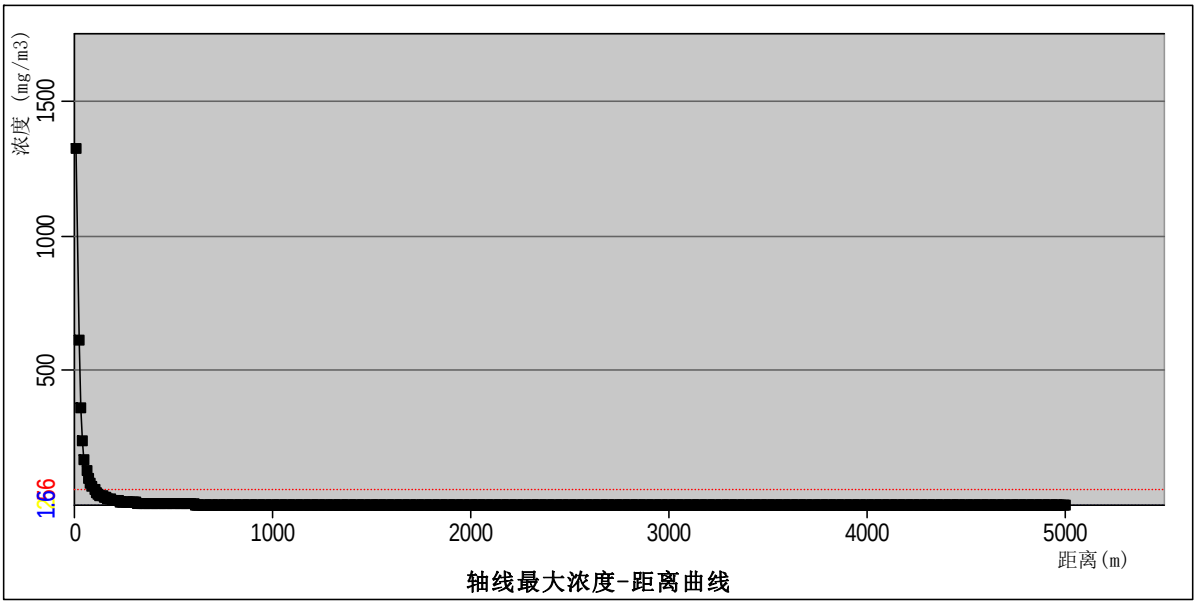


图 5.7-4　最不利气象条件下轴线最大浓度-距离曲线

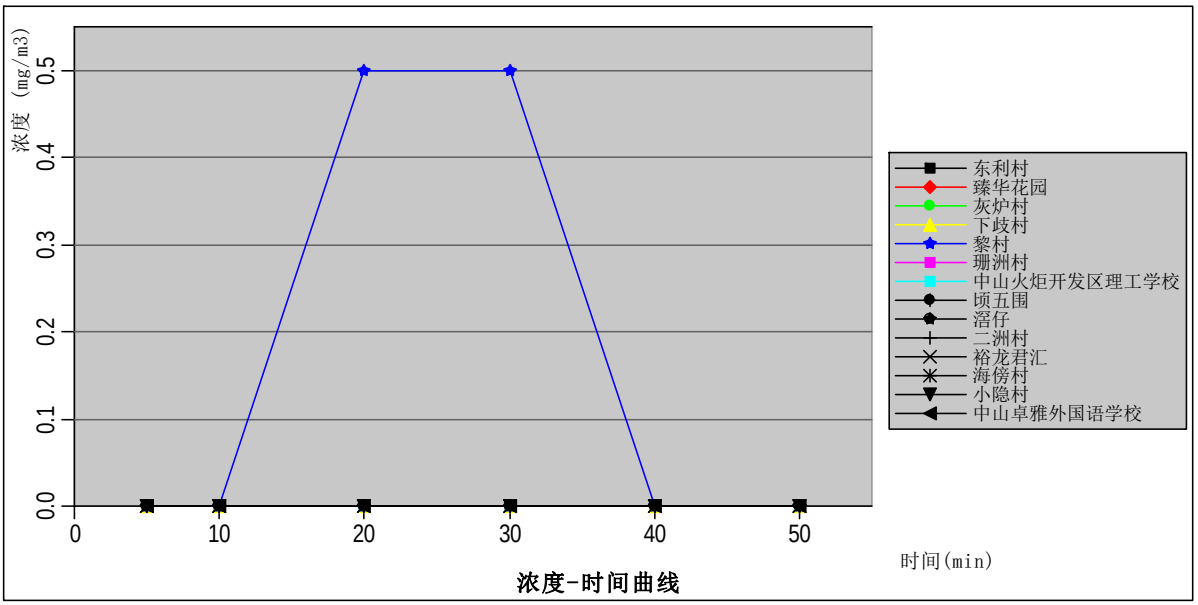


图 5.7-5　最不利气象条件下浓度-时间曲线

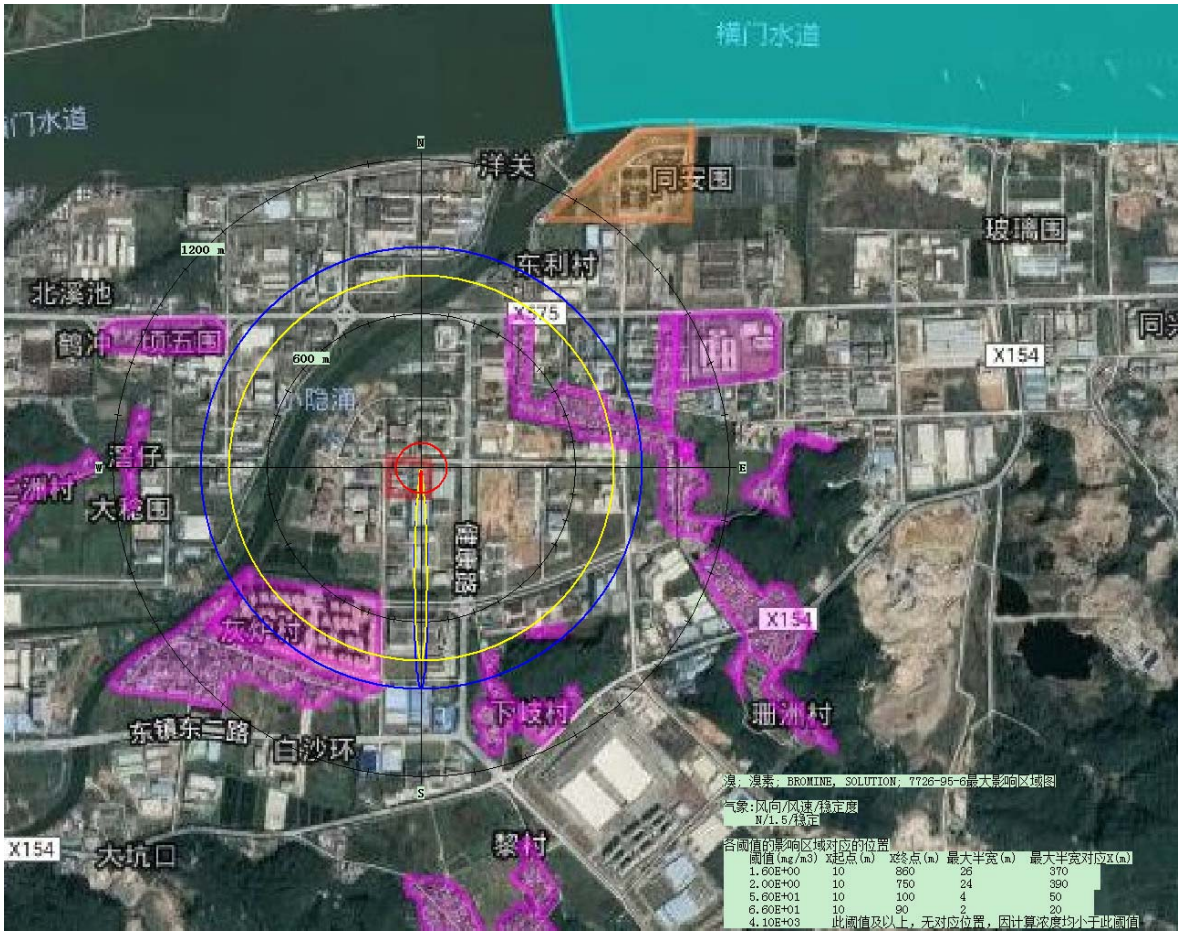


图 5.7-6　最不利气象条件下溴素泄漏最大影响区域图

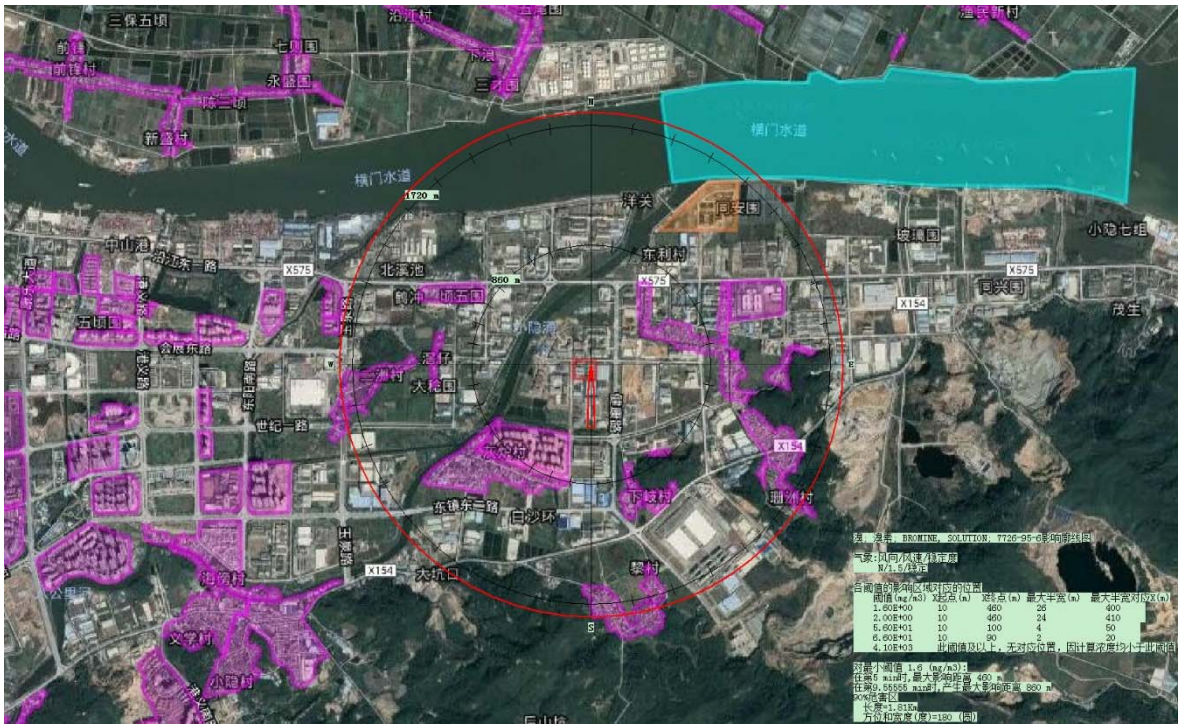


图 5.7-7　最不利气象条件下溴素泄漏 5min 轮廓线图

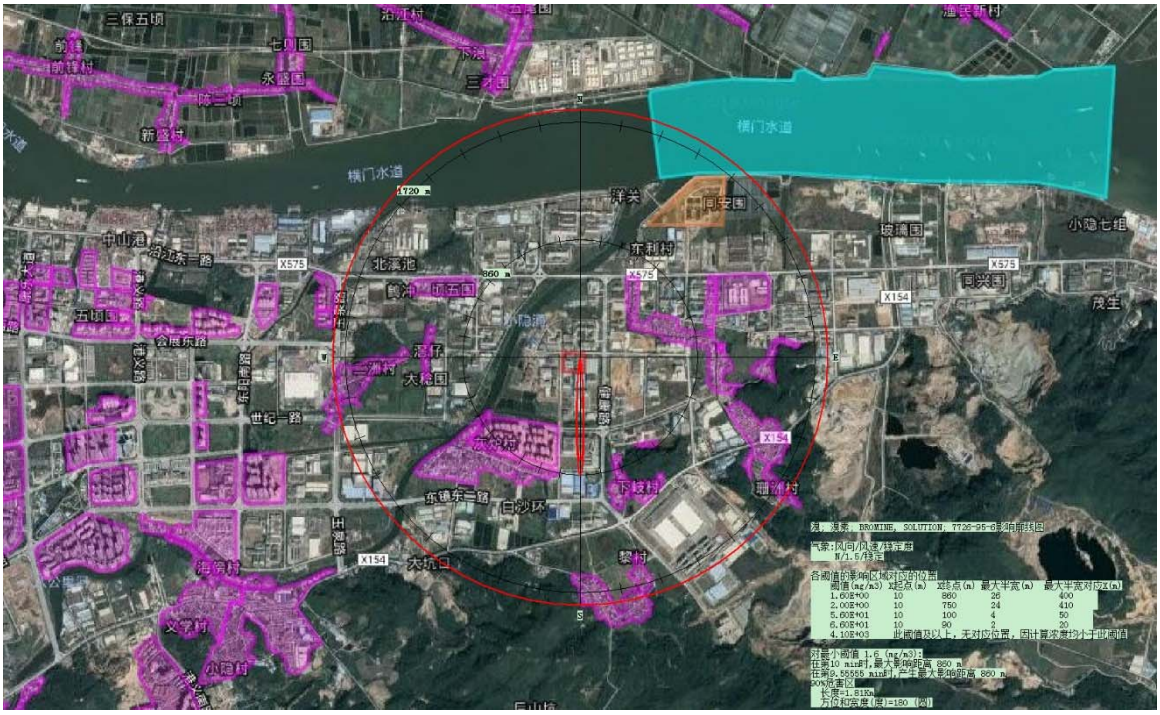


图 5.7-8　最不利气象条件下溴素泄漏 10min 轮廓线图

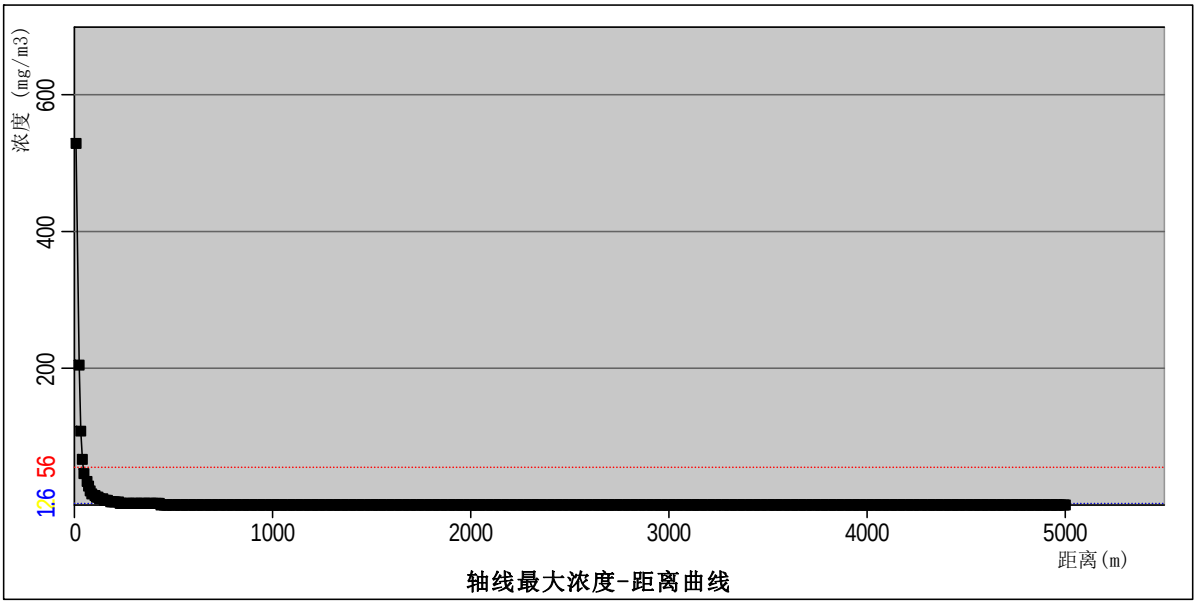


图 5.7-9　最常见气象条件下轴线最大浓度-距离曲线

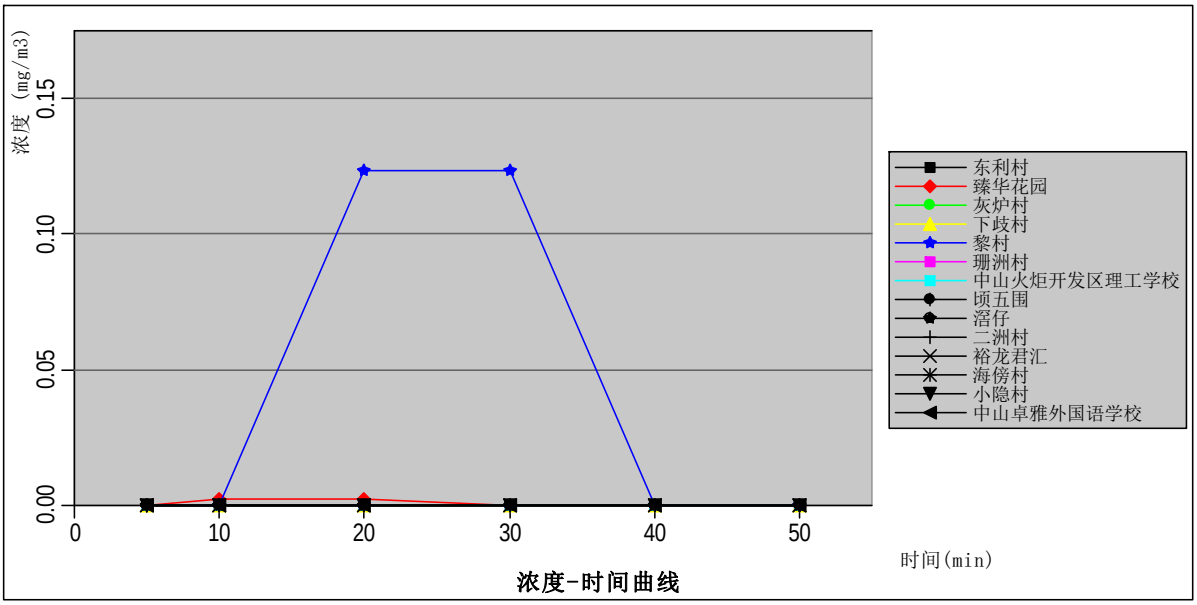


图 5.7-10　最常见气象条件下溴素浓度-时间曲线

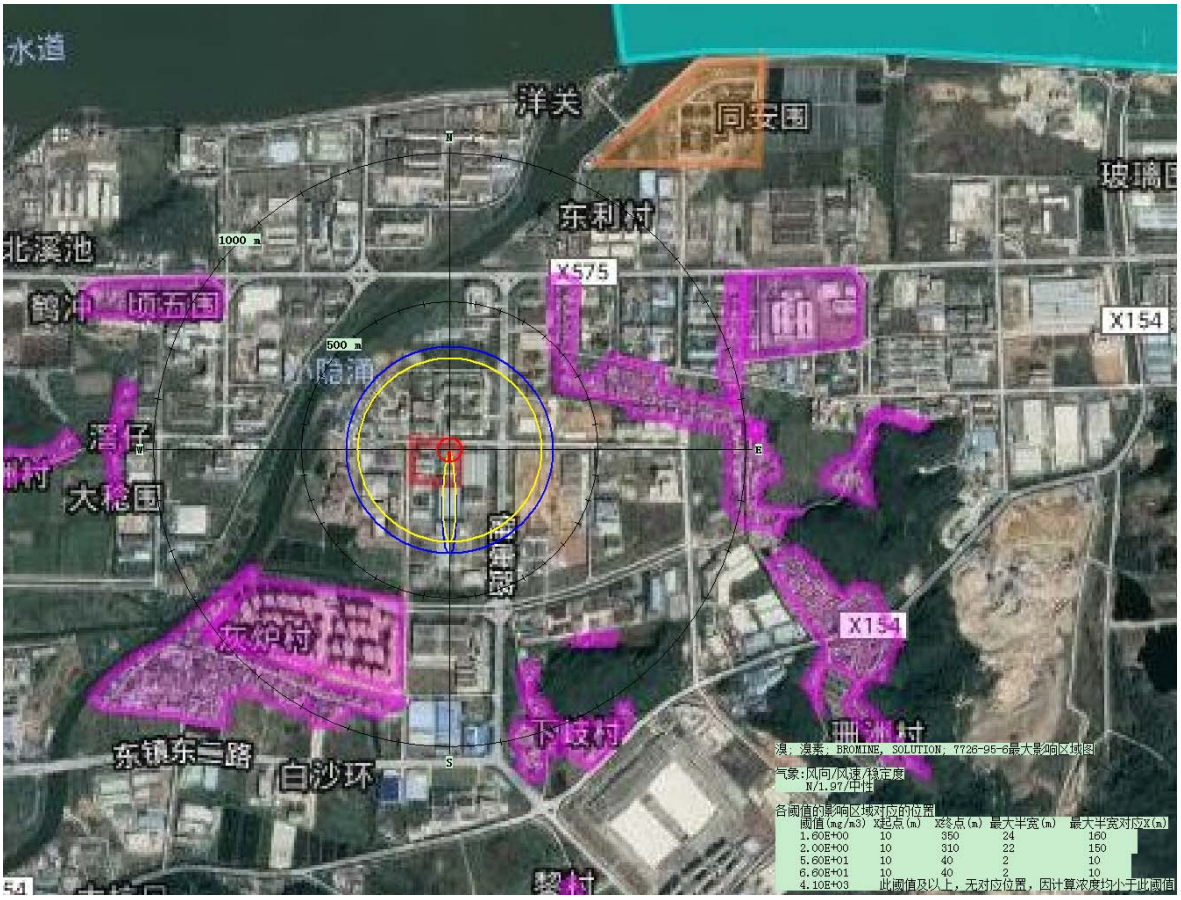


图 5.7-11　最常见气象条件下溴素泄漏最大影响区域图

图 5.7-12　最常见气象条件下溴素泄漏 5min 轮廓线图

图 5.7-13　最常见气象条件下溴素泄漏 10min 轮廓线图

表 5.7-27　最不利气象条件下下风向不同距离处溴素的最大浓度　单位：mg/m^3

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-81	1.93E+00	1.25E-04	3.15E-25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.93E+00
-181	1.92E+00	3.12E-03	5.98E-17	1.35E-41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.92E+00
-281	1.75E+00	1.73E-02	2.46E-12	4.98E-30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.75E+00
-381	1.53E+00	4.69E-02	1.68E-09	7.09E-23	3.50E-42	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.53E+00
-481	1.33E+00	8.65E-02	1.24E-07	3.92E-18	2.74E-33	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.33E+00
-581	1.16E+00	1.27E-01	2.42E-06	7.97E-15	4.55E-27	4.50E-43	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E+00
-681	1.02E+00	1.64E-01	2.05E-05	2.01E-12	1.53E-22	9.10E-36	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.02E+00
-781	8.97E-01	1.93E-01	1.00E-04	1.26E-10	3.86E-19	2.85E-30	5.18E-44	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.97E-01
-881	7.95E-01	2.14E-01	3.34E-04	3.04E-09	1.61E-16	4.98E-26	8.94E-38	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.95E-01
-981	7.09E-01	2.27E-01	8.49E-04	3.69E-08	1.87E-14	1.10E-22	7.57E-33	5.61E-45	0.00E+00	0.00E+00	7.09E-01
-1081	6.36E-01	2.35E-01	1.77E-03	2.71E-07	8.45E-13	5.36E-20	6.91E-29	1.81E-39	0.00E+00	0.00E+00	6.36E-01
-1181	5.81E-01	2.42E-01	3.23E-03	1.38E-06	1.90E-11	8.42E-18	1.20E-25	5.45E-35	1.40E-45	0.00E+00	5.81E-01
-1281	5.39E-01	2.47E-01	5.30E-03	5.33E-06	2.52E-10	5.56E-16	5.77E-23	2.80E-31	6.39E-41	0.00E+00	5.39E-01
-1381	5.02E-01	2.49E-01	7.96E-03	1.64E-05	2.17E-09	1.85E-14	1.02E-20	3.61E-28	8.22E-37	0.00E+00	5.02E-01
-1481	4.69E-01	2.49E-01	1.12E-02	4.21E-05	1.34E-08	3.59E-13	8.11E-19	1.54E-25	2.48E-33	3.34E-42	4.69E-01
-1581	4.39E-01	2.47E-01	1.48E-02	9.39E-05	6.31E-08	4.50E-12	3.41E-17	2.73E-23	2.20E-30	0.00E+00	4.39E-01
-1681	4.12E-01	2.44E-01	1.88E-02	1.86E-04	2.39E-07	3.96E-11	8.50E-16	2.36E-21	8.47E-28	0.00E+00	4.12E-01
-1781	3.88E-01	2.41E-01	2.29E-02	3.35E-04	7.54E-07	2.61E-10	1.38E-14	1.13E-19	1.42E-25	0.00E+00	3.88E-01
-1881	3.66E-01	2.36E-01	2.72E-02	5.59E-04	2.05E-06	1.35E-09	1.58E-13	3.31E-18	1.24E-23	8.18E-30	3.66E-01
-1981	3.46E-01	2.31E-01	3.14E-02	8.71E-04	4.93E-06	5.69E-09	1.34E-12	6.45E-17	6.33E-22	1.27E-27	3.46E-01
-2081	3.28E-01	2.25E-01	3.55E-02	1.28E-03	1.07E-05	2.03E-08	8.87E-12	8.89E-16	2.05E-20	1.08E-25	3.28E-01
-2181	3.12E-01	2.20E-01	3.95E-02	1.81E-03	2.11E-05	6.26E-08	4.74E-11	9.14E-15	4.49E-19	5.61E-24	3.12E-01
-2281	2.97E-01	2.14E-01	4.33E-02	2.45E-03	3.87E-05	1.71E-07	2.11E-10	7.30E-14	7.06E-18	1.91E-22	2.97E-01
-2381	2.83E-01	2.09E-01	4.68E-02	3.20E-03	6.64E-05	4.19E-07	8.05E-10	4.70E-13	8.35E-17	4.51E-21	2.83E-01

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-2481	2.70E-01	2.03E-01	5.01E-02	4.06E-03	1.08E-04	9.38E-07	2.68E-09	2.51E-12	7.72E-16	7.78E-20	2.70E-01
-2581	2.58E-01	1.98E-01	5.31E-02	5.02E-03	1.66E-04	1.94E-06	7.93E-09	1.14E-11	5.75E-15	1.02E-18	2.58E-01
-2681	2.47E-01	1.92E-01	5.59E-02	6.07E-03	2.46E-04	3.74E-06	2.12E-08	4.49E-11	3.55E-14	1.05E-17	2.47E-01
-2781	2.37E-01	1.87E-01	5.83E-02	7.20E-03	3.51E-04	6.77E-06	5.17E-08	1.56E-10	1.86E-13	8.77E-17	2.37E-01
-2881	2.27E-01	1.82E-01	6.05E-02	8.39E-03	4.84E-04	1.16E-05	1.16E-07	4.85E-10	8.42E-13	6.08E-16	2.27E-01
-2981	2.18E-01	1.77E-01	6.25E-02	9.63E-03	6.49E-04	1.91E-05	2.45E-07	1.37E-09	3.35E-12	3.57E-15	2.18E-01
-3081	2.10E-01	1.72E-01	6.42E-02	1.09E-02	8.46E-04	2.99E-05	4.82E-07	3.54E-09	1.19E-11	1.81E-14	2.10E-01
-3181	2.02E-01	1.67E-01	6.57E-02	1.22E-02	1.08E-03	4.52E-05	9.00E-07	8.49E-09	3.80E-11	8.08E-14	2.02E-01
-3281	1.95E-01	1.63E-01	6.69E-02	1.35E-02	1.35E-03	6.61E-05	1.60E-06	1.90E-08	1.11E-10	3.20E-13	1.95E-01
-3381	1.88E-01	1.59E-01	6.80E-02	1.49E-02	1.65E-03	9.38E-05	2.71E-06	3.99E-08	2.99E-10	1.14E-12	1.88E-01
-3481	1.82E-01	1.54E-01	6.89E-02	1.62E-02	1.99E-03	1.29E-04	4.42E-06	7.92E-08	7.48E-10	3.71E-12	1.82E-01
-3581	1.76E-01	1.50E-01	6.96E-02	1.75E-02	2.37E-03	1.74E-04	6.94E-06	1.50E-07	1.75E-09	1.11E-11	1.76E-01
-3681	1.70E-01	1.46E-01	7.02E-02	1.87E-02	2.78E-03	2.30E-04	1.06E-05	2.70E-07	3.85E-09	3.05E-11	1.70E-01
-3781	1.65E-01	1.43E-01	7.06E-02	1.99E-02	3.22E-03	2.96E-04	1.56E-05	4.67E-07	8.01E-09	7.84E-11	1.65E-01
-3881	1.58E-01	1.38E-01	7.01E-02	2.09E-02	3.64E-03	3.71E-04	2.21E-05	7.71E-07	1.57E-08	1.87E-10	1.58E-01
-3981	1.93E+00	1.25E-04	3.15E-25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.93E+00
-4081	1.92E+00	3.12E-03	5.98E-17	1.35E-41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.92E+00

表 5.7-28　最常见气象条件下下风向不同距离处溴素的最大浓度　单位：mg/m³

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-81	1.70E+00	2.81E-04	7.11E-23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-181	1.41E+00	2.32E-02	3.97E-11	7.08E-27	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-281	1.03E+00	9.14E-02	6.24E-07	3.27E-16	1.31E-29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-381	7.60E-01	1.52E-01	5.60E-05	3.79E-11	4.71E-20	1.07E-31	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-481	5.81E-01	1.83E-01	6.32E-04	2.38E-08	9.78E-15	4.39E-23	2.15E-33	1.40E-45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-581	4.58E-01	1.92E-01	2.64E-03	1.20E-06	1.81E-11	8.93E-18	1.46E-25	7.84E-35	1.40E-45	0.00E+00	0.00E+00
-681	3.70E-01	1.87E-01	6.49E-03	1.55E-05	2.55E-09	2.88E-14	2.24E-20	1.20E-27	4.40E-36	1.40E-45	0.00E+00
-781	3.05E-01	1.76E-01	1.17E-02	8.91E-05	7.84E-08	7.94E-12	9.25E-17	1.24E-22	1.92E-29	3.42E-37	1.40E-45
-881	2.57E-01	1.63E-01	1.73E-02	3.09E-04	9.23E-07	4.63E-10	3.89E-14	5.49E-19	1.30E-24	5.16E-31	3.43E-38
-981	2.19E-01	1.49E-01	2.26E-02	7.65E-04	5.75E-06	9.63E-09	3.59E-12	2.98E-16	5.51E-21	2.26E-26	2.07E-32
-1081	1.92E-01	1.38E-01	2.76E-02	1.53E-03	2.34E-05	9.97E-08	1.17E-10	3.84E-14	3.47E-18	8.72E-23	6.06E-28
-1181	1.71E-01	1.29E-01	3.20E-02	2.62E-03	7.05E-05	6.26E-07	1.83E-09	1.77E-12	5.62E-16	5.89E-20	2.03E-24
-1281	1.54E-01	1.20E-01	3.55E-02	3.97E-03	1.69E-04	2.71E-06	1.65E-08	3.80E-11	3.32E-14	1.10E-17	1.38E-21
-1381	1.39E-01	1.12E-01	3.82E-02	5.53E-03	3.40E-04	8.86E-06	9.82E-08	4.62E-10	9.21E-13	7.80E-16	2.81E-19
-1481	1.27E-01	1.04E-01	4.01E-02	7.18E-03	6.00E-04	2.34E-05	4.26E-07	3.61E-09	1.43E-11	2.64E-14	2.28E-17
-1581	1.16E-01	9.76E-02	4.14E-02	8.86E-03	9.58E-04	5.23E-05	1.44E-06	2.01E-08	1.41E-10	5.01E-13	8.99E-16
-1681	1.07E-01	9.14E-02	4.22E-02	1.05E-02	1.41E-03	1.03E-04	4.02E-06	8.52E-08	9.75E-10	6.02E-12	2.01E-14
-1781	9.88E-02	8.57E-02	4.25E-02	1.20E-02	1.95E-03	1.81E-04	9.60E-06	2.91E-07	5.05E-09	5.01E-11	2.84E-13
-1881	9.17E-02	8.05E-02	4.25E-02	1.35E-02	2.57E-03	2.94E-04	2.02E-05	8.34E-07	2.07E-08	3.09E-10	2.77E-12
-1981	8.54E-02	7.58E-02	4.22E-02	1.47E-02	3.23E-03	4.44E-04	3.83E-05	2.07E-06	7.01E-08	1.49E-09	1.99E-11
-2081	7.98E-02	7.15E-02	4.17E-02	1.59E-02	3.93E-03	6.34E-04	6.65E-05	4.55E-06	2.03E-07	5.88E-09	1.11E-10
-2181	7.48E-02	6.76E-02	4.11E-02	1.68E-02	4.64E-03	8.62E-04	1.08E-04	9.06E-06	5.13E-07	1.95E-08	5.01E-10
-2281	7.03E-02	6.40E-02	4.04E-02	1.77E-02	5.36E-03	1.13E-03	1.64E-04	1.66E-05	1.16E-06	5.63E-08	1.90E-09

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-2381	6.62E-02	6.07E-02	3.96E-02	1.84E-02	6.06E-03	1.42E-03	2.38E-04	2.83E-05	2.39E-06	1.44E-07	6.16E-09
-2481	6.25E-02	5.76E-02	3.87E-02	1.89E-02	6.74E-03	1.75E-03	3.30E-04	4.54E-05	4.54E-06	3.31E-07	1.76E-08
-2581	5.91E-02	5.48E-02	3.78E-02	1.94E-02	7.38E-03	2.09E-03	4.41E-04	6.91E-05	8.05E-06	6.97E-07	4.49E-08
-2681	5.60E-02	5.22E-02	3.68E-02	1.97E-02	7.98E-03	2.45E-03	5.70E-04	1.01E-04	1.34E-05	1.36E-06	1.04E-07
-2781	5.32E-02	4.98E-02	3.59E-02	1.99E-02	8.54E-03	2.82E-03	7.17E-04	1.41E-04	2.13E-05	2.48E-06	2.22E-07
-2881	5.06E-02	4.75E-02	3.49E-02	2.01E-02	9.05E-03	3.19E-03	8.81E-04	1.90E-04	3.22E-05	4.26E-06	4.41E-07
-2981	4.82E-02	4.55E-02	3.40E-02	2.02E-02	9.53E-03	3.57E-03	1.06E-03	2.50E-04	4.68E-05	6.96E-06	8.21E-07
-3081	4.60E-02	4.35E-02	3.31E-02	2.02E-02	9.96E-03	3.94E-03	1.25E-03	3.20E-04	6.57E-05	1.09E-05	1.44E-06
-3181	4.40E-02	4.17E-02	3.22E-02	2.02E-02	1.03E-02	4.30E-03	1.45E-03	4.00E-04	8.95E-05	1.63E-05	2.42E-06
-3281	4.21E-02	4.00E-02	3.13E-02	2.02E-02	1.07E-02	4.64E-03	1.66E-03	4.89E-04	1.19E-04	2.36E-05	3.87E-06
-3381	4.03E-02	3.85E-02	3.05E-02	2.01E-02	1.10E-02	4.98E-03	1.88E-03	5.88E-04	1.53E-04	3.31E-05	5.95E-06
-3481	3.87E-02	3.70E-02	2.96E-02	1.99E-02	1.12E-02	5.30E-03	2.10E-03	6.96E-04	1.94E-04	4.52E-05	8.83E-06
-3581	3.72E-02	3.56E-02	2.88E-02	1.98E-02	1.14E-02	5.60E-03	2.32E-03	8.11E-04	2.40E-04	6.01E-05	1.27E-05
-3681	3.57E-02	3.43E-02	2.81E-02	1.96E-02	1.16E-02	5.88E-03	2.54E-03	9.33E-04	2.92E-04	7.81E-05	1.78E-05
-3781	3.44E-02	3.31E-02	2.73E-02	1.93E-02	1.18E-02	6.15E-03	2.76E-03	1.06E-03	3.51E-04	9.94E-05	2.42E-05
-3881	3.30E-02	3.18E-02	2.65E-02	1.91E-02	1.19E-02	6.38E-03	2.97E-03	1.19E-03	4.14E-04	1.24E-04	3.22E-05
-3981	3.17E-02	3.06E-02	2.57E-02	1.87E-02	1.19E-02	6.57E-03	3.16E-03	1.32E-03	4.80E-04	1.52E-04	4.17E-05
-4081	3.06E-02	2.95E-02	2.50E-02	1.85E-02	1.20E-02	6.78E-03	3.36E-03	1.46E-03	5.53E-04	1.84E-04	5.34E-05

表 5.7-29　　最不利气象条件下各关心点的溴素浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
东利村	510	316	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻华花园	-78	-746	0.00E+00	2.14E-03	2.14E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
灰炉村	-53	-432	9.77E-05	9.77E-05	9.77E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下岐村	388	-622	0.00E+00	1.84E-05	1.84E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黎村	99	-1494	0.00E+00	0.00E+00	1.23E-01	1.23E-01	0.00E+00	0.00E+00
珊洲村	1219	-277	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山火炬开发区理工学校	1163	464	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
顷五围	-659	585	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
滘仔	-960	197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
二洲村	-1140	124	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
裕龙君汇	-2039	-595	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
海傍村	-2398	-1023	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小隐村	-1670	-1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山卓雅外国语学校	-2384	-634	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 5.7-30　最常见气象条件下各关心点的溴素浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
东利村	510	316	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻华花园	-78	-746	0.00E+00	2.20E-09	2.20E-09	2.58E-10	0.00E+00	0.00E+00
灰炉村	-53	-432	0.00E+00	9.06E-16	9.06E-16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下岐村	388	-622	0.00E+00	5.26E-18	5.26E-18	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黎村	99	-1494	0.00E+00	0.00E+00	4.99E-01	4.99E-01	1.98E-04	0.00E+00
珊洲村	1219	-277	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山火炬开发区理工学校	1163	464	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
顷五围	-659	585	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
滘仔	-960	197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
二洲村	-1140	124	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
裕龙君汇	-2039	-595	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
海傍村	-2398	-1023	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小隐村	-1670	-1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山卓雅外国语学校	-2384	-634	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由预测结果可知，在最不利气象条件下，溴素包装桶破裂导致泄漏事故发生后，不存在半致死浓度（LC_{50}）的影响范围，毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围分别 100m、860m、90m、750m。在最常见气象条件下，溴素包装桶破裂导致泄漏事故发生后，不存在半致死浓度（LC_{50}）的影响范围，毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围分别 40m、350m、40m、310m。项目周围各敏感点各预测时刻预测浓度均未超过评价标准。本次评价建议企业通过加强溴素贮存区的管理，确保生产的稳定运行，在其他安全措施实施到位基础上，将事故概率降至最低。

（二）二氯甲烷泄漏（近期/远期）

采用 AFTOX 模式预测二氯甲烷泄漏的大气影响，具体计算结果见表 5.7-31～表 5.7-37 和图 5.7-14～图 5.7-23。

表 5.7-31　　二氯甲烷泄漏大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(E)	113.517990°	
	事故源纬度/(N)	22.559885°	
	事故源类型	储罐破裂，二氯甲烷泄露	
气象参数	气象条件型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.97
	环境温度/℃	25	24
	相对湿度/%	50	83
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙/cm	3.0	
	是否考虑地形	考虑	
	地形数据精度/m	/	

表 5.7-32　　最不利气象条件下二氯甲烷泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	二氯甲烷泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	二氯甲烷	最大存在量/kg	30000	泄漏孔径/mm	19.5（圆形）
泄漏速率/(kg/s)	1.515	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	260
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/（m·a）	1×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	二氯甲烷	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	24000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	1900	/	/
		LC50	88000	/	/
		IDLH	8000	/	/
		PC-STEL	300	20	0
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
		东利村	0	0	0
		臻华花园	0	0	4.50×10^{-4}
		灰炉村	0	0	1.18×10^{-5}
		下岐村	0	0	2.65×10^{-42}
		黎村	0	0	3.83×10^{-1}
		珊洲村	0	0	0
		中山火炬开发区理工学校	0	0	0
		顷五围	0	0	0
		滘仔	0	0	0
		二洲村	0	0	0
		裕龙君汇	0	0	0
		海傍村	0	0	0

		小隐村	0	0	0
		中山卓雅外国语学校	0	0	0

表 5.7-33　　最常见条件下二氯甲烷泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	二氯甲烷泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	24	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	二氯甲烷	最大存在量/kg	30000	泄漏孔径/mm	19.5（圆形）
泄漏速率/(kg/s)	1.515	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	690
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/（m·a）	1×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	二氯甲烷	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	24000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	1900	/	/
		LC50	88000	/	/
		IDLH	8000	/	/
		PC-STEL	300	10	0
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
		东利村	0	0	0
		臻华花园	0	0	7.23×10^{-2}
		灰炉村	0	0	5.59×10^{-2}
		下岐村	0	0	2.51×10^{-11}
		黎村	0	0	1.75×10^{-1}

		珊洲村	0	0	0
		中山火炬开发区理工学校	0	0	0
		顷五围	0	0	0
		滘仔	0	0	0
		二洲村	0	0	0
		裕龙君汇	0	0	0
		海傍村	0	0	0
		小隐村	0	0	0
		中山卓雅外国语学校	0	0	0

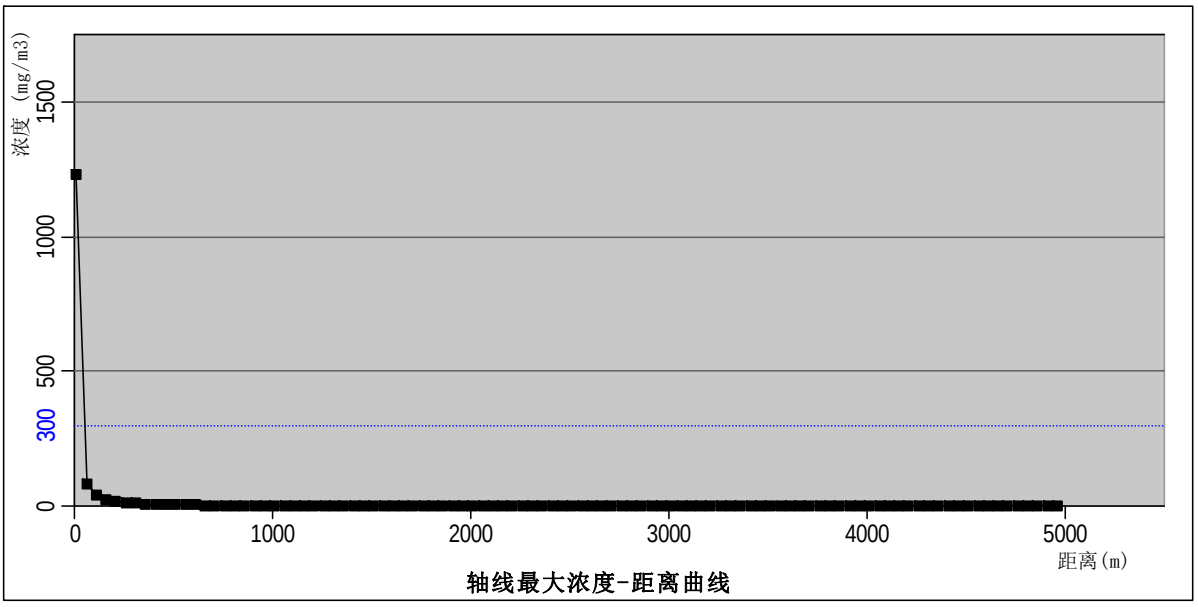


图 5.7-14　最不利气象条件下轴线最大浓度-距离曲线

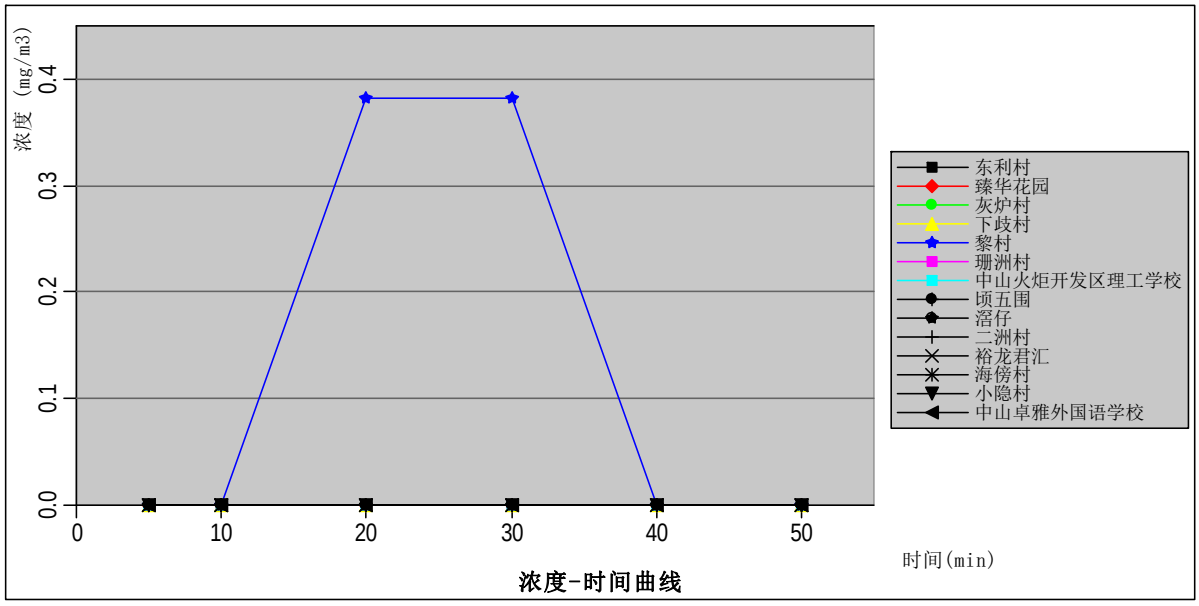


图 5.7-15　最不利气象条件下二氯甲烷浓度-时间曲线

图 5.7-16　最不利气象条件下二氯甲烷泄漏最大影响区域图

图 5.7-17　最不利气象条件下二氯甲烷泄漏 5min 轮廓线图

图 5.7-18　最不利气象条件下二氯甲烷泄漏 10min 轮廓线图

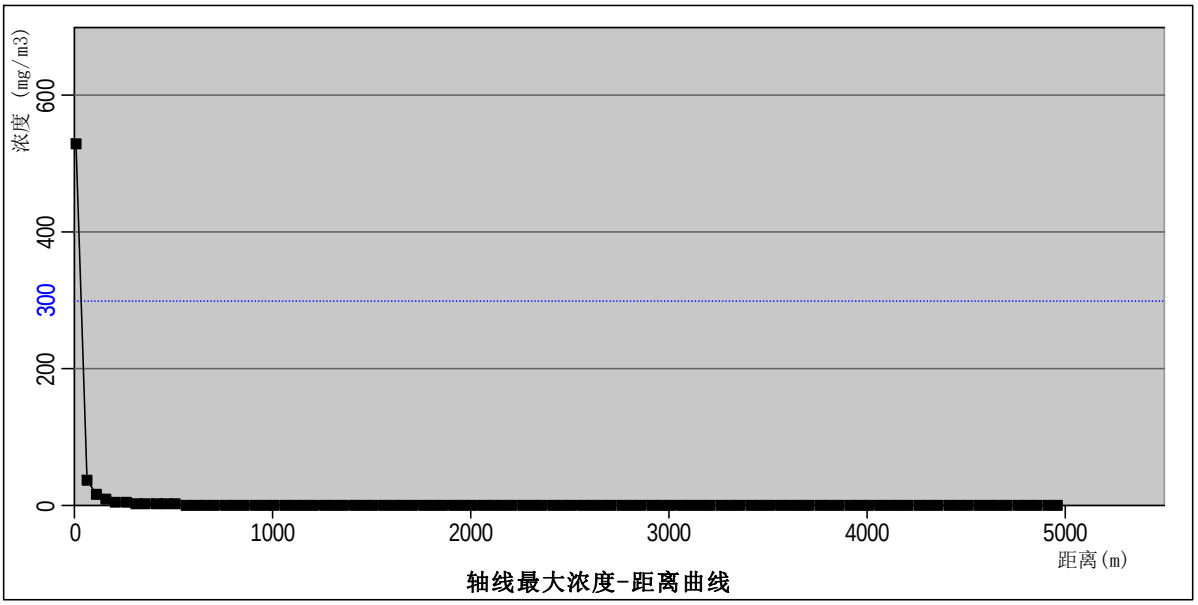


图 5.7-19　最常见气象条件下轴线最大浓度-距离曲线

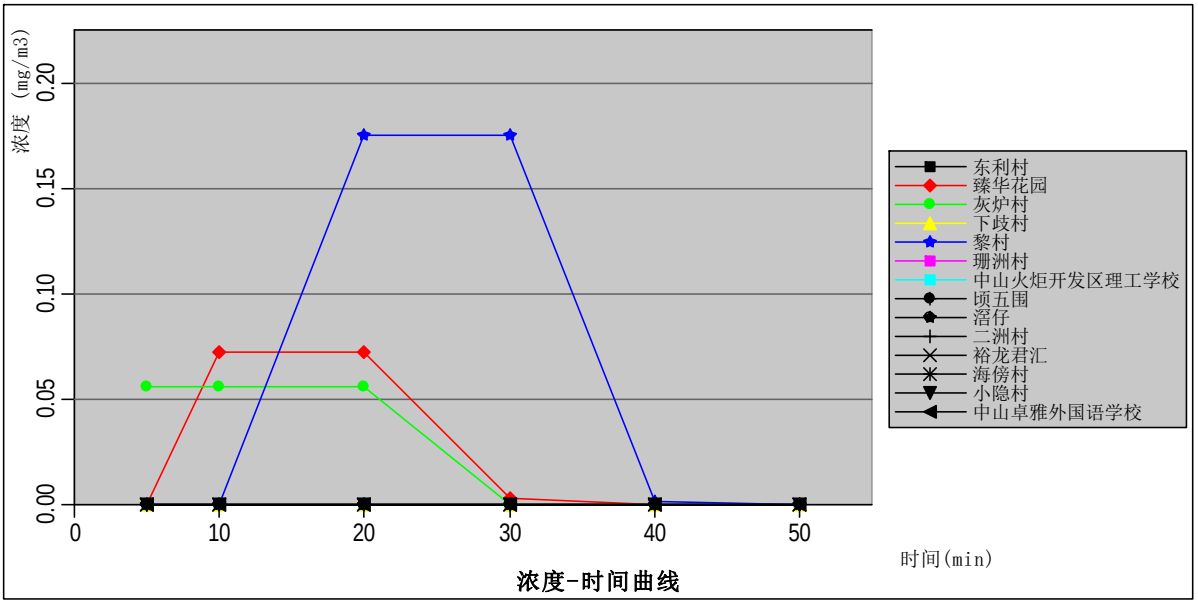


图 5.7-20　最常见气象条件下二氯甲烷浓度-时间曲线

图 5.7-21　最常见气象条件下二氯甲烷泄漏最大影响区域图

图 5.7-22　最常见气象条件下二氯甲烷泄漏 5min 轮廓线图

图 5.7-23　最常见气象条件下二氯甲烷泄漏 10min 轮廓线图

表 5.7-34　　最不利气象条件下下风向不同距离处二氯甲烷的最大浓度　单位：mg/m³

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-581	1.05E+00	6.03E-02	5.30E-11	7.12E-28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-681	1.05E+00	1.17E-01	1.28E-08	1.38E-21	1.45E-40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-781	1.00E+00	1.75E-01	5.14E-07	2.52E-17	2.08E-32	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-881	9.35E-01	2.25E-01	6.90E-06	2.68E-14	1.33E-26	8.31E-43	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-981	8.62E-01	2.64E-01	4.58E-05	4.53E-12	2.55E-22	8.16E-36	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1081	7.91E-01	2.90E-01	1.89E-04	2.21E-10	4.59E-19	1.70E-30	1.12E-44	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1181	7.24E-01	3.05E-01	5.61E-04	4.49E-09	1.56E-16	2.37E-26	1.56E-38	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1281	6.62E-01	3.13E-01	1.31E-03	4.86E-08	1.60E-14	4.65E-23	1.20E-33	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1381	6.07E-01	3.14E-01	2.56E-03	3.30E-07	6.69E-13	2.14E-20	1.08E-29	8.57E-41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1481	5.70E-01	3.18E-01	4.50E-03	1.61E-06	1.46E-11	3.34E-18	1.94E-26	2.86E-36	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1581	5.37E-01	3.19E-01	7.12E-03	5.97E-06	1.88E-10	2.23E-16	9.91E-24	1.66E-32	1.04E-42	0.00E+00	0.00E+00
-1681	5.05E-01	3.17E-01	1.04E-02	1.79E-05	1.61E-09	7.60E-15	1.88E-21	2.43E-29	1.65E-38	0.00E+00	0.00E+00
-1781	4.77E-01	3.12E-01	1.42E-02	4.51E-05	9.92E-09	1.52E-13	1.62E-19	1.20E-26	6.15E-35	2.24E-44	0.00E+00
-1881	4.51E-01	3.07E-01	1.85E-02	9.91E-05	4.70E-08	1.97E-12	7.35E-18	2.43E-24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1981	4.27E-01	3.00E-01	2.31E-02	1.95E-04	1.79E-07	1.80E-11	1.99E-16	2.39E-22	3.14E-29	0.00E+00	0.00E+00
-2081	4.05E-01	2.93E-01	2.79E-02	3.49E-04	5.72E-07	1.23E-10	3.49E-15	1.30E-20	6.33E-27	0.00E+00	0.00E+00
-2181	3.84E-01	2.86E-01	3.27E-02	5.79E-04	1.58E-06	6.63E-10	4.29E-14	4.29E-19	6.61E-25	0.00E+00	0.00E+00
-2281	3.65E-01	2.78E-01	3.75E-02	9.00E-04	3.84E-06	2.91E-09	3.91E-13	9.34E-18	3.97E-23	2.98E-29	0.00E+00
-2381	3.48E-01	2.70E-01	4.22E-02	1.33E-03	8.41E-06	1.07E-08	2.76E-12	1.43E-16	1.49E-21	3.14E-27	0.00E+00
-2481	3.32E-01	2.62E-01	4.66E-02	1.87E-03	1.69E-05	3.43E-08	1.57E-11	1.62E-15	3.77E-20	1.98E-25	0.00E+00
-2581	3.17E-01	2.54E-01	5.08E-02	2.53E-03	3.13E-05	9.67E-08	7.43E-11	1.42E-14	6.78E-19	8.05E-24	2.37E-29
-2681	3.03E-01	2.47E-01	5.48E-02	3.31E-03	5.45E-05	2.45E-07	2.99E-10	9.99E-14	9.07E-18	2.25E-22	1.52E-27
-2781	2.91E-01	2.40E-01	5.84E-02	4.21E-03	8.96E-05	5.64E-07	1.05E-09	5.78E-13	9.40E-17	4.52E-21	6.43E-26
-2881	2.79E-01	2.32E-01	6.17E-02	5.21E-03	1.40E-04	1.20E-06	3.26E-09	2.83E-12	7.80E-16	6.84E-20	1.91E-24

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-2981	2.68E-01	2.26E-01	6.47E-02	6.32E-03	2.10E-04	2.37E-06	9.12E-09	1.19E-11	5.32E-15	8.07E-19	4.16E-23
-3081	2.57E-01	2.19E-01	6.74E-02	7.51E-03	3.02E-04	4.41E-06	2.32E-08	4.43E-11	3.06E-14	7.63E-18	6.89E-22
-3181	2.47E-01	2.12E-01	6.98E-02	8.77E-03	4.21E-04	7.75E-06	5.45E-08	1.47E-10	1.51E-13	5.94E-17	8.95E-21
-3281	2.38E-01	2.06E-01	7.19E-02	1.01E-02	5.70E-04	1.30E-05	1.19E-07	4.38E-10	6.51E-13	3.89E-16	9.38E-20
-3381	2.30E-01	2.00E-01	7.38E-02	1.15E-02	7.51E-04	2.08E-05	2.43E-07	1.20E-09	2.49E-12	2.19E-15	8.11E-19
-3481	2.22E-01	1.95E-01	7.54E-02	1.29E-02	9.67E-04	3.21E-05	4.69E-07	3.02E-09	8.57E-12	1.07E-14	5.92E-18
-3581	2.14E-01	1.89E-01	7.67E-02	1.43E-02	1.22E-03	4.77E-05	8.58E-07	7.08E-09	2.68E-11	4.65E-14	3.70E-17
-3681	2.07E-01	1.84E-01	7.79E-02	1.57E-02	1.51E-03	6.89E-05	1.50E-06	1.55E-08	7.67E-11	1.80E-13	2.02E-16
-3781	2.00E-01	1.79E-01	7.88E-02	1.71E-02	1.83E-03	9.67E-05	2.51E-06	3.22E-08	2.04E-10	6.34E-13	9.73E-16
-3881	1.94E-01	1.74E-01	7.96E-02	1.85E-02	2.19E-03	1.32E-04	4.06E-06	6.33E-08	5.03E-10	2.03E-12	4.19E-15
-3981	1.88E-01	1.69E-01	8.02E-02	1.99E-02	2.59E-03	1.77E-04	6.32E-06	1.19E-07	1.17E-09	6.02E-12	1.63E-14
-4081	1.82E-01	1.65E-01	8.05E-02	2.12E-02	3.01E-03	2.31E-04	9.54E-06	2.12E-07	2.55E-09	1.65E-11	5.76E-14

表 5.7-35　最常见气象条件下下风向不同距离处二氯甲烷的最大浓度　单位：mg/m³

y\x（m/m）	7	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007
-281	1.16E+00	1.20E-01	7.74E-09	3.09E-22	7.68E-42	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-381	1.01E+00	2.46E-01	8.09E-06	3.58E-14	2.13E-26	1.72E-42	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-481	8.33E-01	3.15E-01	2.59E-04	4.61E-10	1.79E-18	1.51E-29	2.75E-43	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-581	6.81E-01	3.33E-01	1.81E-03	1.10E-07	7.35E-14	5.47E-22	4.53E-32	4.20E-44	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-681	5.61E-01	3.24E-01	5.91E-03	3.40E-06	6.17E-11	3.53E-17	6.37E-25	3.62E-34	7.01E-45	0.00E+00	0.00E+00
-781	4.69E-01	3.03E-01	1.26E-02	3.36E-05	5.74E-09	6.31E-14	4.45E-20	2.01E-27	5.84E-36	1.40E-45	0.00E+00
-881	3.96E-01	2.78E-01	2.08E-02	1.65E-04	1.40E-07	1.27E-11	1.22E-16	1.25E-22	1.37E-29	1.59E-37	0.00E+00
-981	3.40E-01	2.53E-01	2.91E-02	5.21E-04	1.44E-06	6.20E-10	4.13E-14	4.26E-19	6.82E-25	1.69E-31	6.50E-39
-1081	2.94E-01	2.29E-01	3.67E-02	1.22E-03	8.31E-06	1.17E-08	3.40E-12	2.04E-16	2.52E-21	6.42E-27	3.37E-33
-1181	2.63E-01	2.12E-01	4.40E-02	2.36E-03	3.26E-05	1.16E-07	1.06E-10	2.52E-14	1.53E-18	2.41E-23	9.76E-29
-1281	2.37E-01	1.96E-01	5.01E-02	3.94E-03	9.53E-05	7.10E-07	1.63E-09	1.15E-12	2.49E-16	1.67E-20	3.43E-25
-1381	2.14E-01	1.82E-01	5.49E-02	5.88E-03	2.24E-04	3.04E-06	1.46E-08	2.50E-11	1.52E-14	3.29E-18	2.53E-22
-1481	1.95E-01	1.69E-01	5.84E-02	8.09E-03	4.48E-04	9.92E-06	8.79E-08	3.11E-10	4.42E-13	2.50E-16	5.68E-20
-1581	1.79E-01	1.57E-01	6.09E-02	1.04E-02	7.88E-04	2.63E-05	3.87E-07	2.52E-09	7.22E-12	9.15E-15	5.12E-18
-1681	1.65E-01	1.47E-01	6.26E-02	1.28E-02	1.26E-03	5.92E-05	1.34E-06	1.45E-08	7.54E-11	1.88E-13	2.25E-16
-1781	1.52E-01	1.37E-01	6.34E-02	1.51E-02	1.86E-03	1.17E-04	3.81E-06	6.38E-08	5.49E-10	2.43E-12	5.56E-15
-1881	1.41E-01	1.28E-01	6.37E-02	1.73E-02	2.57E-03	2.09E-04	9.29E-06	2.26E-07	3.00E-09	2.18E-11	8.65E-14
-1981	1.31E-01	1.20E-01	6.36E-02	1.93E-02	3.39E-03	3.43E-04	1.99E-05	6.69E-07	1.29E-08	1.44E-10	9.25E-13
-2081	1.23E-01	1.13E-01	6.31E-02	2.12E-02	4.29E-03	5.24E-04	3.86E-05	1.71E-06	4.59E-08	7.42E-10	7.24E-12
-2181	1.15E-01	1.07E-01	6.22E-02	2.28E-02	5.23E-03	7.55E-04	6.84E-05	3.89E-06	1.39E-07	3.11E-09	4.37E-11
-2281	1.08E-01	1.01E-01	6.12E-02	2.42E-02	6.21E-03	1.04E-03	1.13E-04	7.97E-06	3.66E-07	1.09E-08	2.13E-10
-2381	1.02E-01	9.54E-02	6.01E-02	2.54E-02	7.20E-03	1.37E-03	1.75E-04	1.50E-05	8.62E-07	3.33E-08	8.61E-10
-2481	9.59E-02	9.04E-02	5.88E-02	2.64E-02	8.18E-03	1.75E-03	2.58E-04	2.62E-05	1.84E-06	8.92E-08	2.98E-09
-2581	9.07E-02	8.59E-02	5.75E-02	2.72E-02	9.13E-03	2.16E-03	3.63E-04	4.31E-05	3.62E-06	2.15E-07	9.02E-09

y\x（m/m）	7	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007
-2681	8.60E-02	8.17E-02	5.61E-02	2.79E-02	1.00E-02	2.61E-03	4.92E-04	6.71E-05	6.61E-06	4.72E-07	2.43E-08
-2781	8.16E-02	7.78E-02	5.47E-02	2.84E-02	1.09E-02	3.09E-03	6.46E-04	9.97E-05	1.14E-05	9.56E-07	5.94E-08
-2881	7.76E-02	7.42E-02	5.33E-02	2.88E-02	1.17E-02	3.58E-03	8.23E-04	1.42E-04	1.85E-05	1.81E-06	1.33E-07
-2981	7.38E-02	7.07E-02	5.18E-02	2.90E-02	1.24E-02	4.08E-03	1.02E-03	1.96E-04	2.87E-05	3.21E-06	2.75E-07
-3081	6.99E-02	6.71E-02	5.01E-02	2.90E-02	1.30E-02	4.55E-03	1.23E-03	2.59E-04	4.24E-05	5.37E-06	5.29E-07
-3181	6.71E-02	6.46E-02	4.89E-02	2.92E-02	1.37E-02	5.07E-03	1.48E-03	3.39E-04	6.11E-05	8.68E-06	9.71E-07
-3281	6.44E-02	6.21E-02	4.78E-02	2.93E-02	1.43E-02	5.59E-03	1.74E-03	4.31E-04	8.52E-05	1.34E-05	1.69E-06
-3381	6.17E-02	5.96E-02	4.65E-02	2.93E-02	1.49E-02	6.08E-03	2.01E-03	5.36E-04	1.15E-04	2.00E-05	2.80E-06
-3481	5.92E-02	5.73E-02	4.53E-02	2.91E-02	1.53E-02	6.56E-03	2.29E-03	6.52E-04	1.52E-04	2.87E-05	4.44E-06
-3581	5.68E-02	5.51E-02	4.40E-02	2.90E-02	1.57E-02	7.01E-03	2.58E-03	7.81E-04	1.95E-04	4.01E-05	6.79E-06
-3681	5.46E-02	5.30E-02	4.28E-02	2.87E-02	1.60E-02	7.44E-03	2.87E-03	9.21E-04	2.46E-04	5.44E-05	1.00E-05
-3781	5.24E-02	5.10E-02	4.16E-02	2.84E-02	1.63E-02	7.84E-03	3.16E-03	1.07E-03	3.03E-04	7.21E-05	1.44E-05
-3881	5.01E-02	4.88E-02	4.02E-02	2.79E-02	1.64E-02	8.17E-03	3.43E-03	1.22E-03	3.66E-04	9.29E-05	1.99E-05
-3981	4.73E-02	4.62E-02	3.83E-02	2.71E-02	1.63E-02	8.36E-03	3.65E-03	1.36E-03	4.30E-04	1.16E-04	2.66E-05
-4081	4.36E-02	4.26E-02	3.56E-02	2.56E-02	1.57E-02	8.30E-03	3.76E-03	1.46E-03	4.85E-04	1.38E-04	3.38E-05

表 5.7-36　最不利气象条件下各关心点的二氯甲烷浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
东利村	510	316	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻华花园	-78	-746	0.00E+00	4.50E-04	4.50E-04	1.11E-07	0.00E+00	0.00E+00
灰炉村	-53	-432	0.00E+00	1.18E-05	1.18E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下岐村	388	-622	0.00E+00	2.65E-42	2.65E-42	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黎村	99	-1494	0.00E+00	0.00E+00	3.83E-01	3.83E-01	0.00E+00	0.00E+00
珊洲村	1219	-277	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山火炬开发区理工学校	1163	464	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
顷五围	-659	585	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
滘仔	-960	197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
二洲村	-1140	124	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
裕龙君汇	-2039	-595	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
海傍村	-2398	-1023	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小隐村	-1670	-1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山卓雅外国语学校	-2384	-634	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 5.7-37　最常见气象条件下各关心点的二氯甲烷浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
东利村	510	316	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻华花园	-78	-746	0.00E+00	7.23E-02	7.23E-02	3.13E-03	0.00E+00	0.00E+00
灰炉村	-53	-432	5.59E-02	5.59E-02	5.59E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下岐村	388	-622	0.00E+00	2.51E-11	2.51E-11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黎村	99	-1494	0.00E+00	0.00E+00	1.75E-01	1.75E-01	1.44E-03	0.00E+00
珊洲村	1219	-277	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山火炬开发区理工学校	1163	464	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
顷五围	-659	585	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
滘仔	-960	197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
二洲村	-1140	124	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
裕龙君汇	-2039	-595	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
海傍村	-2398	-1023	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小隐村	-1670	-1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山卓雅外国语学校	-2384	-634	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由预测结果可知，在最不利气象条件下，二氯甲烷储罐破裂导致泄漏事故发生后，不存在半致死浓度（LC_{50}）、毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）的影响范围，短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围为 20m。在最常见气象条件下，二氯甲烷储罐破裂导致泄漏事故发生后，不存在半致死浓度（LC_{50}）、毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）的影响范围，短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围为 10m。项目周围各敏感点各预测时刻预测浓度均未超过评价标准。本次评价建议企业通过加强二氯甲烷储罐的管理，确保生产的稳定运行，在其他安全措施实施到位基础上，将事故概率降至最低。

（三）丙酮泄漏（近期/远期）

采用 AFTOX 模式预测丙酮泄漏的大气影响，具体计算结果见表 5.7-38～表 5.7-44 和图 5.7-24～图 5.7-33。

表 5.7-38　丙酮泄漏大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(E)	113.519033°	
	事故源纬度/(N)	22.559476°	
	事故源类型	储罐破裂，丙酮泄露	
气象参数	气象条件型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.97
	环境温度/℃	25	24
	相对湿度/%	50	83
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙/cm	3.0	
	是否考虑地形	考虑	

参数类型	选项	参数
	地形数据精度/m	/

表 5.7-39　最不利气象条件下丙酮泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	丙酮泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	丙酮	最大存在量/kg	15000	泄漏孔径/mm	19.5（圆形）
泄漏速率/(kg/s)	0.797	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	478.2
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/（m·a）	1×10^{-6}

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙酮	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	14000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	7600	10	0.11
		IDLH	48000	/	/
		PC-STEL	450	120	0.11
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
		东利村	0	0	0
		臻华花园	0	0	6.21×10^{-6}
		灰炉村	0	0	1.88×10^{-11}
		下岐村	0	0	5.11×10^{-32}
		黎村	0	0	8.98
		珊洲村	0	0	0
		中山火炬开发区理工学校	0	0	0

		顷五围	0	0	0
		滘仔	0	0	0
		二洲村	0	0	0
		裕龙君汇	0	0	0
		海傍村	0	0	0
		小隐村	0	0	0
		中山卓雅外国语学校	0	0	0

表 5.7-40　　最常见条件下丙酮泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	丙酮泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	丙酮	最大存在量/kg	15000	泄漏孔径/mm	19.5（圆形）
泄漏速率/(kg/s)	0.797	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	478.2
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/（m·a）	1×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙酮	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	14000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	7600	/	/
		IDLH	48000	/	/
		PC-STEL	450	60	0.51
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m3)
		东利村	0	0	0

		臻华花园	0	0	1.67×10^{-1}
		灰炉村	0	0	1.40×10^{-2}
		下岐村	0	0	6.38×10^{-8}
		黎村	0	0	2.48
		珊洲村	0	0	0
		中山火炬开发区理工学校	0	0	0
		顷五围	0	0	0
		滘仔	0	0	0
		二洲村	0	0	0
		裕龙君汇	0	0	0
		海傍村	0	0	0
		小隐村	0	0	0
		中山卓雅外国语学校	0	0	0

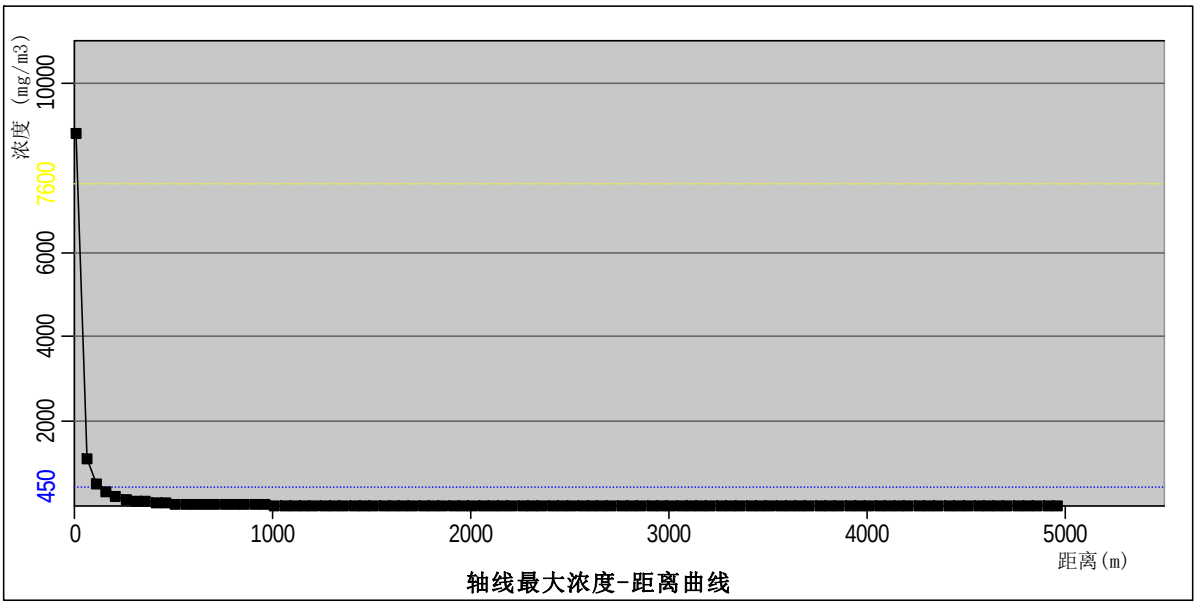


图 5.7-24　最不利气象条件下轴线最大浓度-距离曲线

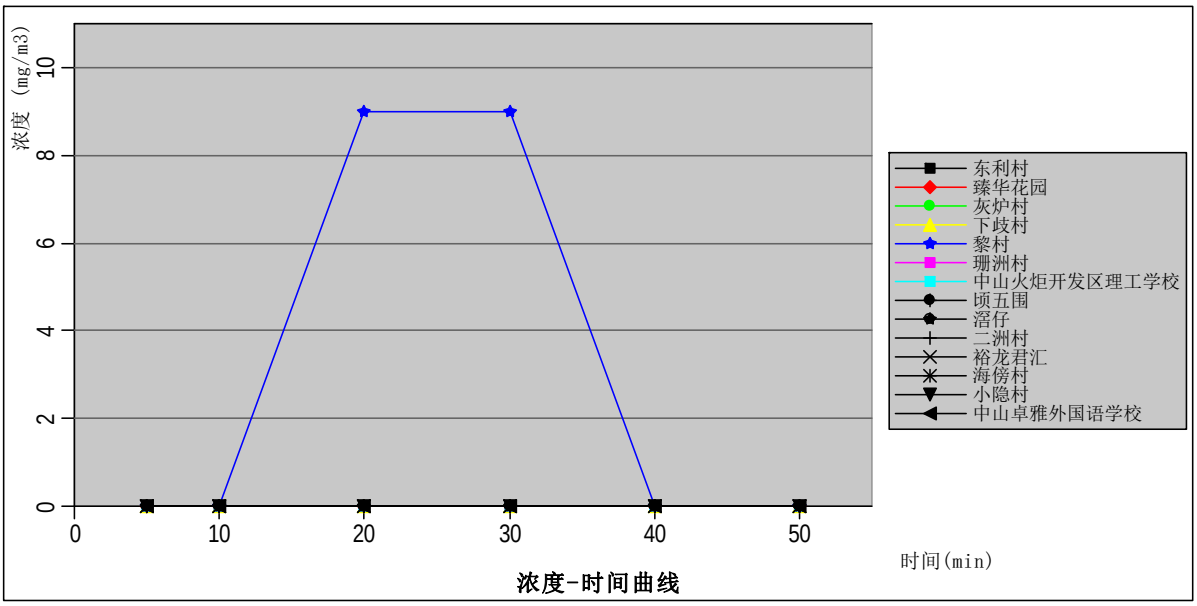


图 5.7-25　最不利气象条件下丙酮浓度-时间曲线

图 5.7-26　最不利气象条件下丙酮泄漏最大影响区域图

图 5.7-27　最不利气象条件下丙酮泄漏 5min 轮廓线图

图 5.7-28　最不利气象条件下丙酮泄漏 10min 轮廓线图

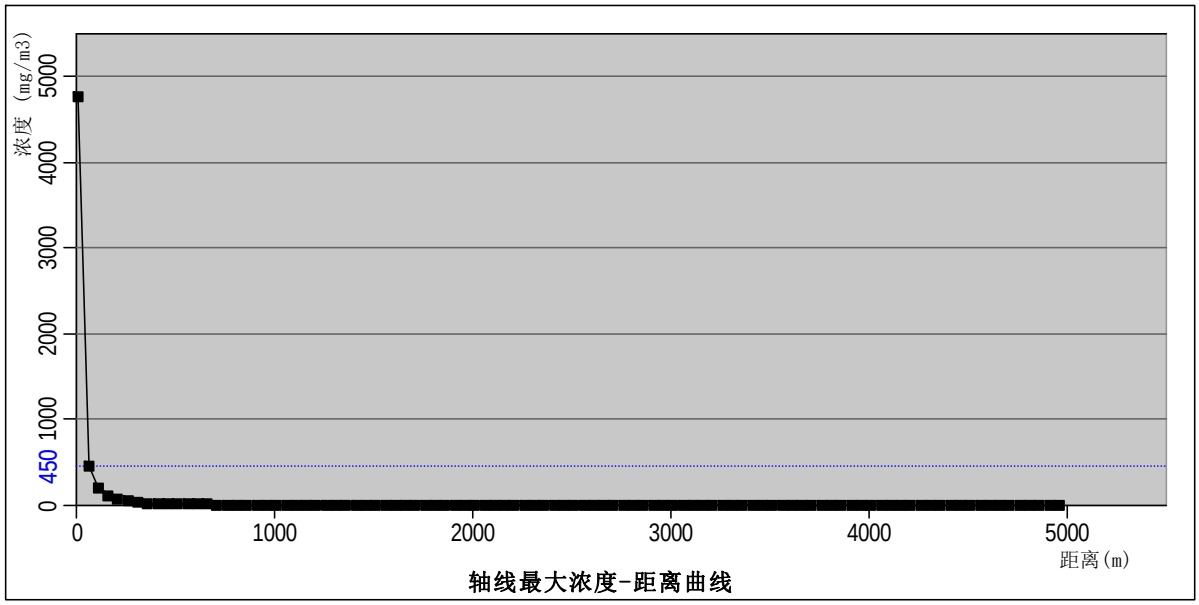


图 5.7-29　最常见气象条件下轴线最大浓度-距离曲线

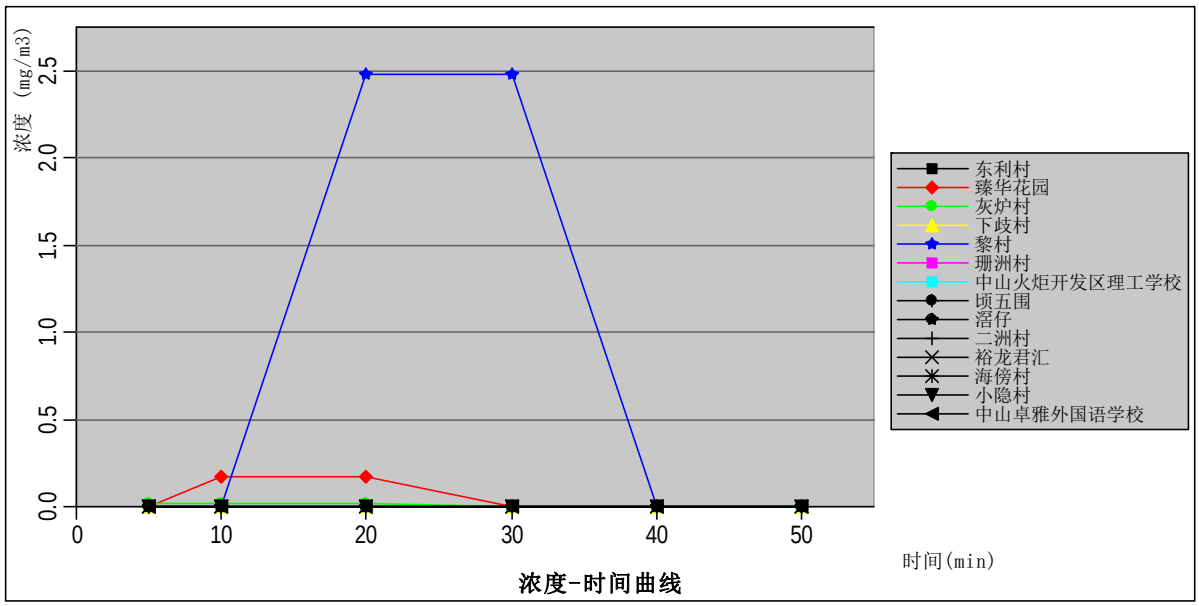


图 5.7-30　最常见气象条件下丙酮浓度-时间曲线

图 5.7-31　最常见气象条件下丙酮泄漏最大影响区域图

图 5.7-32　最常见气象条件下丙酮泄漏 5min 轮廓线图

图 5.7-33　最常见气象条件下丙酮泄漏 10min 轮廓线图

表 5.7-41　　最不利气象条件下下风向不同距离处丙酮的最大浓度　单位：mg/m³

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-381	2.89E+01	1.03E-11	4.55E-41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-481	2.88E+01	1.65E-07	6.12E-27	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-581	2.60E+01	3.33E-05	4.25E-19	5.41E-41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-681	2.28E+01	8.25E-04	2.77E-14	8.66E-31	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-781	1.98E+01	6.57E-03	4.11E-11	4.83E-24	1.07E-41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-881	1.73E+01	2.69E-02	6.50E-09	2.43E-19	1.40E-33	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-981	1.51E+01	7.28E-02	2.52E-07	6.24E-16	1.11E-27	1.40E-42	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1081	1.33E+01	1.50E-01	3.84E-06	2.23E-13	2.95E-23	8.86E-36	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1181	1.17E+01	2.56E-01	3.08E-05	2.05E-11	7.57E-20	1.55E-30	1.71E-43	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1281	1.05E+01	3.82E-01	1.56E-04	7.14E-10	3.65E-17	2.08E-26	1.33E-37	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1381	9.38E+00	5.20E-01	5.68E-04	1.22E-08	5.16E-15	4.30E-23	7.05E-33	2.94E-44	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1481	8.56E+00	6.67E-01	1.62E-03	1.24E-07	2.94E-13	2.19E-20	5.09E-29	3.70E-39	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1581	7.93E+00	8.19E-01	3.88E-03	8.42E-07	8.38E-12	3.82E-18	7.98E-26	7.65E-35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1681	7.38E+00	9.65E-01	7.98E-03	4.17E-06	1.37E-10	2.87E-16	3.77E-23	3.14E-31	1.65E-40	0.00E+00	0.00E+00
-1781	6.89E+00	1.10E+00	1.46E-02	1.60E-05	1.46E-09	1.10E-14	6.90E-21	3.58E-28	1.54E-36	0.00E+00	0.00E+00
-1881	6.45E+00	1.22E+00	2.42E-02	5.03E-05	1.09E-08	2.48E-13	5.88E-19	1.46E-25	3.79E-33	1.03E-41	0.00E+00
-1981	6.05E+00	1.33E+00	3.74E-02	1.34E-04	6.15E-08	3.60E-12	2.70E-17	2.58E-23	3.15E-30	4.93E-38	0.00E+00
-2081	5.70E+00	1.42E+00	5.41E-02	3.12E-04	2.74E-07	3.66E-11	7.44E-16	2.30E-21	1.08E-27	7.70E-35	8.34E-43
-2181	5.38E+00	1.50E+00	7.43E-02	6.51E-04	1.01E-06	2.77E-10	1.35E-14	1.16E-19	1.76E-25	4.75E-32	2.27E-39
-2281	5.08E+00	1.57E+00	9.78E-02	1.24E-03	3.16E-06	1.63E-09	1.71E-13	3.62E-18	1.55E-23	1.35E-29	2.37E-36
-2381	4.82E+00	1.62E+00	1.24E-01	2.17E-03	8.63E-06	7.82E-09	1.61E-12	7.59E-17	8.14E-22	1.99E-27	1.11E-33
-2481	4.58E+00	1.66E+00	1.53E-01	3.56E-03	2.10E-05	3.14E-08	1.18E-11	1.13E-15	2.74E-20	1.68E-25	2.60E-31
-2581	4.35E+00	1.70E+00	1.84E-01	5.53E-03	4.64E-05	1.08E-07	7.00E-11	1.26E-14	6.32E-19	8.80E-24	3.40E-29
-2681	4.15E+00	1.72E+00	2.16E-01	8.19E-03	9.40E-05	3.27E-07	3.44E-10	1.09E-13	1.05E-17	3.07E-22	2.70E-27

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-2781	3.96E+00	1.74E+00	2.49E-01	1.16E-02	1.77E-04	8.83E-07	1.44E-09	7.63E-13	1.32E-16	7.49E-21	1.38E-25
-2881	3.78E+00	1.75E+00	2.82E-01	1.59E-02	3.14E-04	2.16E-06	5.22E-09	4.41E-12	1.30E-15	1.34E-19	4.85E-24
-2981	3.62E+00	1.75E+00	3.15E-01	2.11E-02	5.25E-04	4.87E-06	1.68E-08	2.16E-11	1.03E-14	1.84E-18	1.22E-22
-3081	3.47E+00	1.75E+00	3.47E-01	2.71E-02	8.36E-04	1.02E-05	4.86E-08	9.16E-11	6.81E-14	1.99E-17	2.30E-21
-3181	3.33E+00	1.74E+00	3.79E-01	3.41E-02	1.28E-03	1.98E-05	1.28E-07	3.42E-10	3.80E-13	1.75E-16	3.34E-20
-3281	3.20E+00	1.74E+00	4.09E-01	4.20E-02	1.88E-03	3.65E-05	3.09E-07	1.14E-09	1.83E-12	1.28E-15	3.88E-19
-3381	3.08E+00	1.72E+00	4.39E-01	5.08E-02	2.67E-03	6.39E-05	6.95E-07	3.43E-09	7.72E-12	7.89E-15	3.67E-18
-3481	2.97E+00	1.71E+00	4.67E-01	6.03E-02	3.68E-03	1.07E-04	1.46E-06	9.47E-09	2.90E-11	4.22E-14	2.90E-17
-3581	2.86E+00	1.69E+00	4.93E-01	7.05E-02	4.95E-03	1.71E-04	2.89E-06	2.41E-08	9.85E-11	1.98E-13	1.95E-16
-3681	2.76E+00	1.68E+00	5.18E-01	8.13E-02	6.49E-03	2.63E-04	5.44E-06	5.70E-08	3.04E-10	8.24E-13	1.14E-15
-3781	2.66E+00	1.66E+00	5.41E-01	9.27E-02	8.33E-03	3.93E-04	9.73E-06	1.26E-07	8.63E-10	3.09E-12	5.80E-15
-3881	2.58E+00	1.64E+00	5.63E-01	1.04E-01	1.05E-02	5.69E-04	1.67E-05	2.65E-07	2.27E-09	1.05E-11	2.63E-14
-3981	2.49E+00	1.62E+00	5.83E-01	1.17E-01	1.30E-02	8.02E-04	2.75E-05	5.26E-07	5.57E-09	3.28E-11	1.07E-13
-4081	2.41E+00	1.59E+00	6.01E-01	1.29E-01	1.58E-02	1.10E-03	4.39E-05	9.95E-07	1.29E-08	9.47E-11	3.98E-13

表 5.7-42　　最常见气象条件下下风向不同距离处丙酮的最大浓度　单位：mg/m³

y\x（m/m）	7	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007
-181	3.06E+01	7.65E-11	3.38E-38	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-281	2.56E+01	1.13E-04	2.69E-17	3.44E-37	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-381	1.86E+01	1.40E-02	6.09E-10	1.52E-21	2.19E-37	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-481	1.37E+01	1.19E-01	1.62E-06	3.49E-14	1.19E-24	6.38E-38	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-581	1.05E+01	3.51E-01	1.18E-04	3.94E-10	1.32E-17	4.38E-27	1.46E-38	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-681	8.22E+00	6.38E-01	1.54E-03	1.16E-07	2.71E-13	1.97E-20	4.46E-29	3.14E-39	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-781	6.63E+00	8.97E-01	8.02E-03	4.74E-06	1.85E-10	4.78E-16	8.16E-23	9.20E-31	6.86E-40	0.00E+00	0.00E+00
-881	5.47E+00	1.09E+00	2.43E-02	6.07E-05	1.70E-08	5.30E-13	1.86E-18	7.27E-25	3.19E-32	1.57E-40	0.00E+00
-981	4.59E+00	1.21E+00	5.26E-02	3.75E-04	4.39E-07	8.44E-11	2.66E-15	1.38E-20	1.17E-26	1.64E-33	3.77E-41
-1081	3.91E+00	1.28E+00	9.15E-02	1.44E-03	4.93E-06	3.71E-09	6.13E-13	2.21E-17	1.75E-22	3.04E-28	1.15E-34
-1181	3.41E+00	1.31E+00	1.39E-01	4.00E-03	3.15E-05	6.81E-08	4.03E-11	6.52E-15	2.89E-19	3.50E-24	1.16E-29
-1281	3.04E+00	1.33E+00	1.91E-01	8.90E-03	1.35E-04	6.72E-07	1.09E-09	5.75E-13	9.91E-17	5.57E-21	1.02E-25
-1381	2.74E+00	1.33E+00	2.43E-01	1.67E-02	4.30E-04	4.17E-06	1.52E-08	2.08E-11	1.07E-14	2.06E-18	1.50E-22
-1481	2.48E+00	1.31E+00	2.93E-01	2.75E-02	1.09E-03	1.83E-05	1.29E-07	3.84E-10	4.82E-13	2.55E-16	5.68E-20
-1581	2.25E+00	1.28E+00	3.37E-01	4.12E-02	2.34E-03	6.15E-05	7.51E-07	4.25E-09	1.12E-11	1.36E-14	7.69E-18
-1681	2.06E+00	1.24E+00	3.77E-01	5.73E-02	4.38E-03	1.68E-04	3.25E-06	3.16E-08	1.54E-10	3.78E-13	4.65E-16
-1781	1.90E+00	1.20E+00	4.10E-01	7.50E-02	7.39E-03	3.92E-04	1.12E-05	1.71E-07	1.41E-09	6.24E-12	1.49E-14
-1881	1.75E+00	1.16E+00	4.37E-01	9.38E-02	1.15E-02	7.99E-04	3.18E-05	7.19E-07	9.27E-09	6.82E-11	2.86E-13
-1981	1.63E+00	1.12E+00	4.58E-01	1.13E-01	1.66E-02	1.47E-03	7.77E-05	2.46E-06	4.67E-08	5.31E-10	3.62E-12
-2081	1.52E+00	1.07E+00	4.75E-01	1.32E-01	2.28E-02	2.47E-03	1.68E-04	7.12E-06	1.89E-07	3.14E-09	3.26E-11
-2181	1.42E+00	1.03E+00	4.87E-01	1.50E-01	2.99E-02	3.88E-03	3.27E-04	1.79E-05	6.38E-07	1.48E-08	2.22E-10
-2281	1.33E+00	9.89E-01	4.96E-01	1.67E-01	3.78E-02	5.74E-03	5.86E-04	4.02E-05	1.85E-06	5.73E-08	1.19E-09
-2381	1.25E+00	9.50E-01	5.01E-01	1.83E-01	4.62E-02	8.07E-03	9.76E-04	8.17E-05	4.73E-06	1.89E-07	5.25E-09
-2481	1.17E+00	9.12E-01	5.04E-01	1.97E-01	5.50E-02	1.09E-02	1.53E-03	1.53E-04	1.08E-05	5.45E-07	1.95E-08

y\x（m/m）	7	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007
-2581	1.11E+00	8.76E-01	5.04E-01	2.11E-01	6.40E-02	1.42E-02	2.28E-03	2.66E-04	2.26E-05	1.40E-06	6.28E-08
-2681	1.05E+00	8.41E-01	5.02E-01	2.22E-01	7.31E-02	1.79E-02	3.24E-03	4.36E-04	4.36E-05	3.24E-06	1.79E-07
-2781	9.93E-01	8.09E-01	4.98E-01	2.33E-01	8.21E-02	2.19E-02	4.44E-03	6.79E-04	7.86E-05	6.89E-06	4.57E-07
-2881	9.43E-01	7.77E-01	4.94E-01	2.41E-01	9.08E-02	2.63E-02	5.87E-03	1.01E-03	1.33E-04	1.36E-05	1.06E-06
-2981	8.96E-01	7.48E-01	4.88E-01	2.49E-01	9.93E-02	3.10E-02	7.55E-03	1.44E-03	2.15E-04	2.51E-05	2.28E-06
-3081	8.54E-01	7.20E-01	4.82E-01	2.55E-01	1.07E-01	3.58E-02	9.48E-03	1.99E-03	3.31E-04	4.37E-05	4.57E-06
-3181	8.15E-01	6.94E-01	4.75E-01	2.61E-01	1.15E-01	4.08E-02	1.16E-02	2.66E-03	4.90E-04	7.23E-05	8.59E-06
-3281	7.79E-01	6.69E-01	4.67E-01	2.65E-01	1.22E-01	4.59E-02	1.40E-02	3.47E-03	6.99E-04	1.15E-04	1.53E-05
-3381	7.46E-01	6.45E-01	4.59E-01	2.68E-01	1.29E-01	5.09E-02	1.65E-02	4.41E-03	9.67E-04	1.74E-04	2.58E-05
-3481	7.14E-01	6.23E-01	4.51E-01	2.71E-01	1.35E-01	5.60E-02	1.92E-02	5.49E-03	1.30E-03	2.56E-04	4.18E-05
-3581	6.85E-01	6.02E-01	4.42E-01	2.73E-01	1.41E-01	6.09E-02	2.21E-02	6.71E-03	1.71E-03	3.64E-04	6.50E-05
-3681	6.58E-01	5.81E-01	4.34E-01	2.74E-01	1.46E-01	6.57E-02	2.50E-02	8.05E-03	2.19E-03	5.03E-04	9.76E-05
-3781	6.33E-01	5.62E-01	4.25E-01	2.74E-01	1.51E-01	7.04E-02	2.81E-02	9.52E-03	2.75E-03	6.77E-04	1.42E-04
-3881	6.09E-01	5.44E-01	4.17E-01	2.74E-01	1.55E-01	7.49E-02	3.11E-02	1.11E-02	3.40E-03	8.92E-04	2.01E-04
-3981	5.85E-01	5.26E-01	4.08E-01	2.73E-01	1.58E-01	7.91E-02	3.42E-02	1.28E-02	4.12E-03	1.15E-03	2.76E-04
-4081	5.61E-01	5.06E-01	3.97E-01	2.71E-01	1.61E-01	8.28E-02	3.71E-02	1.45E-02	4.90E-03	1.44E-03	3.70E-04

表 5.7-43　最不利气象条件下各关心点的丙酮浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
东利村	510	316	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻华花园	-78	-746	0.00E+00	6.21E-06	6.21E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
灰炉村	-53	-432	1.88E-11	1.88E-11	1.88E-11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下岐村	388	-622	0.00E+00	5.11E-32	5.11E-32	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黎村	99	-1494	0.00E+00	0.00E+00	8.98E+00	8.98E+00	0.00E+00	0.00E+00
珊洲村	1219	-277	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山火炬开发区理工学校	1163	464	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
顷五围	-659	585	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
滘仔	-960	197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
二洲村	-1140	124	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
裕龙君汇	-2039	-595	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
海傍村	-2398	-1023	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小隐村	-1670	-1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山卓雅外国语学校	-2384	-634	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 5.7-44　最常见气象条件下各关心点的丙酮浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
东利村	510	316	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻华花园	-78	-746	0.00E+00	1.67E-01	1.67E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
灰炉村	-53	-432	1.40E-02	1.40E-02	1.40E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下岐村	388	-622	6.38E-08	6.38E-08	6.38E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黎村	99	-1494	0.00E+00	0.00E+00	2.48E+00	2.48E+00	0.00E+00	0.00E+00
珊洲村	1219	-277	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山火炬开发区理工学校	1163	464	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
顷五围	-659	585	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
滘仔	-960	197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
二洲村	-1140	124	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
裕龙君汇	-2039	-595	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
海傍村	-2398	-1023	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
小隐村	-1670	-1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山卓雅外国语学校	-2384	-634	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由预测结果可知，在最不利气象条件下，丙酮储罐破裂导致泄漏事故发生后，不存在毒性终点浓度-1 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）的影响范围，毒性终点浓度-2 级、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围分别为 10m、120m。在最常见气象条件下，丙酮储罐破裂导致泄漏事故发生后，毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）的影响范围，短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围为 60m。项目周围各敏感点各预测时刻预测浓度均未超过评价标准。本次评价建议企业通过加强丙酮储罐的管理，确保生产的稳定运行，在其他安全措施实施到位基础上，将事故概率降至最低。

（四）乙酸丁酯泄漏（近期/远期）

采用 AFTOX 模式预测乙酸丁酯泄漏的大气影响，具体计算结果见表 5.7-45～表 5.7-51 和图 5.7-34～图 5.7-37。

表 5.7-45　乙酸丁酯泄漏大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(E)	113.519033°	
	事故源纬度/(N)	22.559476°	
	事故源类型	储罐破裂，乙酸丁酯泄露	
气象参数	气象条件型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.97
	环境温度/℃	25	24
	相对湿度/%	50	83
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙/cm	3.0	
	是否考虑地形	考虑	
	地形数据精度/m	/	

表 5.7-46　　最不利气象条件下乙酸丁酯泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	乙酸丁酯泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	乙酸丁酯	最大存在量/kg	15000	泄漏孔径/mm	19.5（圆形）
泄漏速率/(kg/s)	0.888	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	52.8
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/（m·a）	1×10^{-6}

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	乙酸丁酯	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		LC50	9480	/	/
		PC-STEL	300	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
		东利村	0	0	0
		臻华花园	0	0	1.38E-11
		灰炉村	0	0	2.22E-21
		下岐村	0	0	7.46E-23
		黎村	0	0	1.32E-01
		珊洲村	0	0	0
		中山火炬开发区理工学校	0	0	0
		顷五围	0	0	0
		滘仔	0	0	0
		二洲村	0	0	0
		裕龙君汇	0	0	0
		海傍村	0	0	0

		小隐村	0	0	0
		中山卓雅外国语学校	0	0	0

表 5.7-47　　最常见条件下乙酸丁酯泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	乙酸丁酯泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	乙酸丁酯	最大存在量/kg	15000	泄漏孔径/mm	19.5（圆形）
泄漏速率/(kg/s)	0.797	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	478.2
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/（m·a）	1×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	乙酸丁酯	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		LC50	9480	/	/
		PC-STEL	300	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
		东利村	0	0	0
		臻华花园	0	0	2.63E-04
		灰炉村	0	0	1.35E-06
		下岐村	0	0	8.09E-07
		黎村	0	0	4.39E-02
		珊洲村	0	0	0
		中山火炬开发区理工学校	0	0	0
		顷五围	0	0	0
		滘仔	0	0	0
		二洲村	0	0	0

		裕龙君汇	0	0	0
		海傍村	0	0	0
		小隐村	0	0	0
		中山卓雅外国语学校	0	0	0

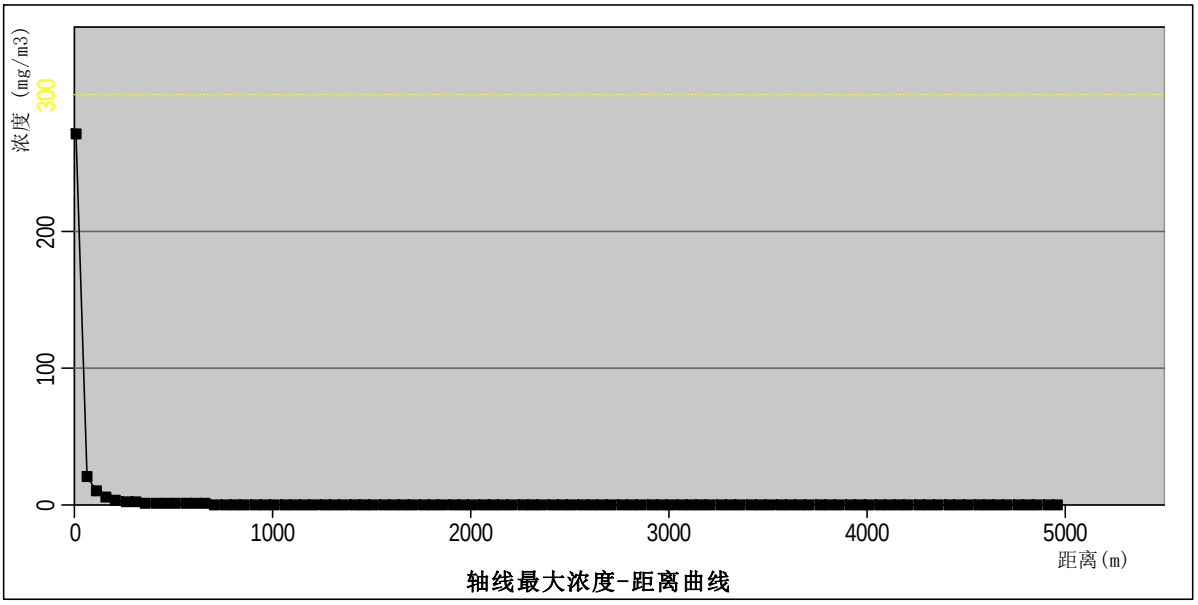


图 5.7-34　最不利气象条件下轴线最大浓度-距离曲线

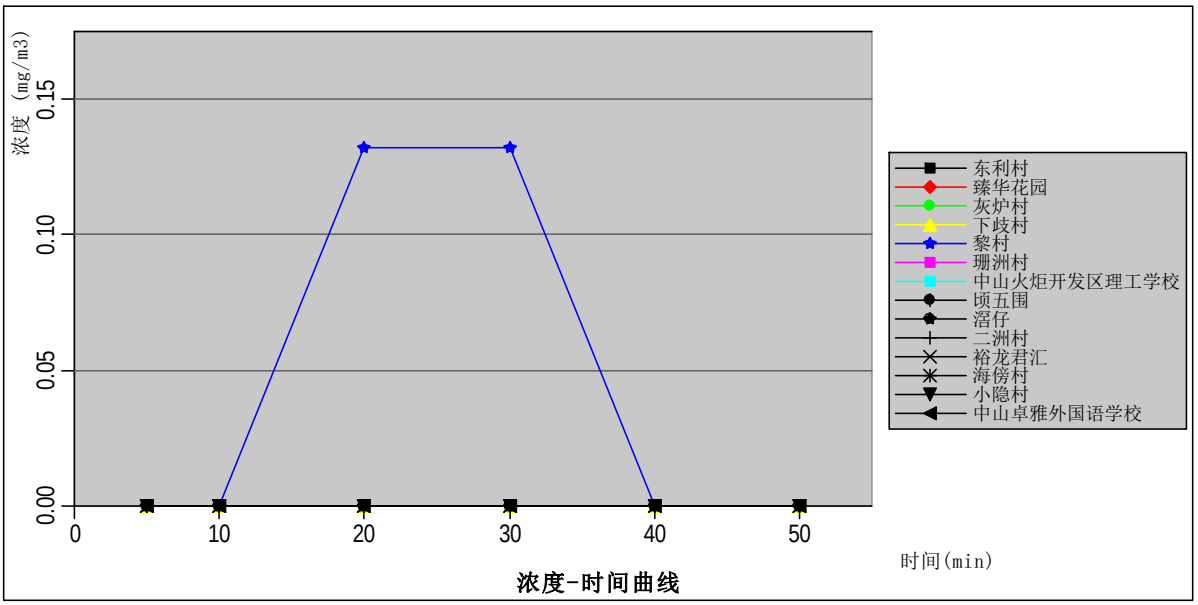


图 5.7-35　最常见气象条件下乙酸丁酯浓度-时间曲线

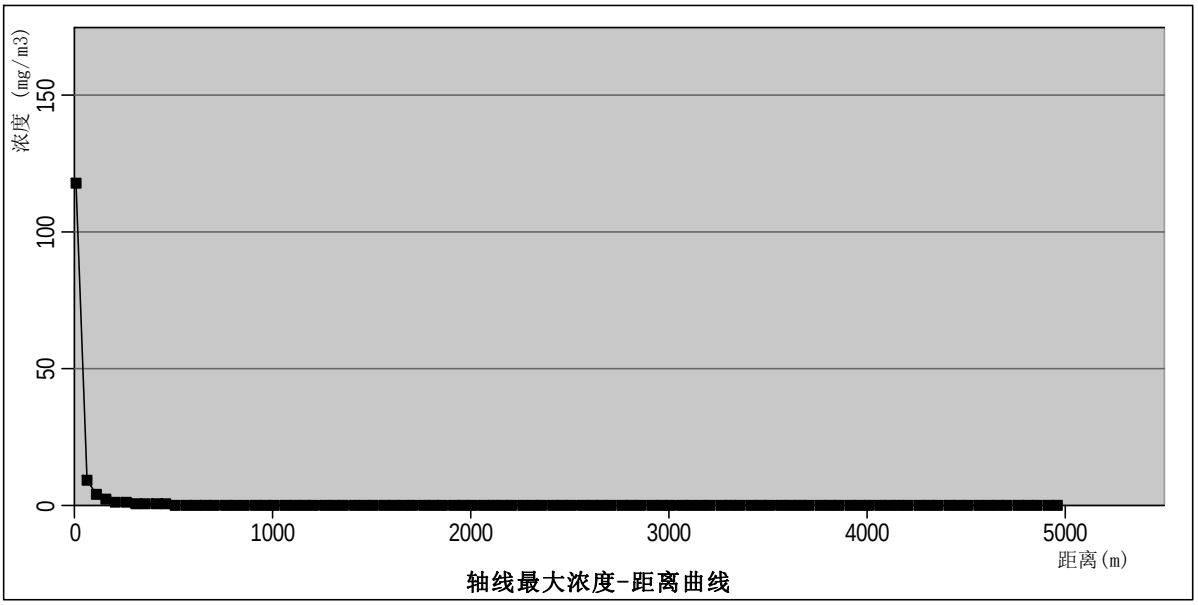


图 5.7-36　最常见气象条件下轴线最大浓度-距离曲线

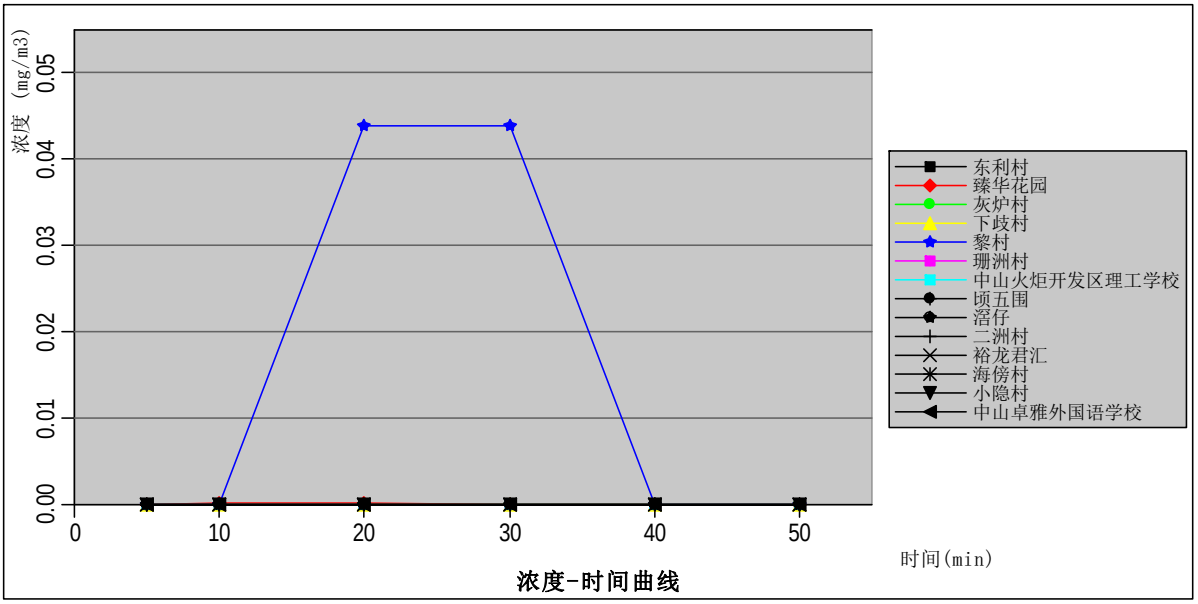


图 5.7-37　最常见气象条件下乙酸丁酯浓度-时间曲线

表 5.7-48　　最不利气象条件下下风向不同距离处乙酸丁酯的最大浓度　单位：mg/m^3

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-381	5.08E-01	5.08E-05	3.58E-24	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-481	4.87E-01	9.57E-04	1.05E-16	6.51E-40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-581	4.34E-01	4.72E-03	1.87E-12	2.70E-29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-681	3.78E-01	1.21E-02	8.33E-10	1.24E-22	3.99E-41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-781	3.28E-01	2.16E-02	4.80E-08	3.59E-18	9.01E-33	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-881	2.86E-01	3.14E-02	8.12E-07	4.92E-15	6.99E-27	2.33E-42	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-981	2.50E-01	4.01E-02	6.28E-06	9.62E-13	1.44E-22	2.10E-35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1081	2.20E-01	4.69E-02	2.88E-05	5.10E-11	2.60E-19	3.81E-30	1.61E-43	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1181	1.95E-01	5.19E-02	9.22E-05	1.09E-09	8.62E-17	4.54E-26	1.59E-37	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1281	1.74E-01	5.52E-02	2.28E-04	1.22E-08	8.45E-15	7.62E-23	8.91E-33	1.40E-44	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1381	1.55E-01	5.68E-02	4.62E-04	8.35E-08	3.35E-13	2.99E-20	5.94E-29	2.62E-39	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-1481	1.43E-01	5.90E-02	8.37E-04	4.11E-07	6.96E-12	4.07E-18	8.23E-26	5.75E-35	1.40E-45	0.00E+00	0.00E+00
-1581	1.33E-01	6.02E-02	1.36E-03	1.53E-06	8.56E-11	2.39E-16	3.32E-23	2.30E-31	7.94E-41	0.00E+00	0.00E+00
-1681	1.24E-01	6.08E-02	2.03E-03	4.57E-06	7.00E-10	7.26E-15	5.10E-21	2.43E-28	7.85E-37	0.00E+00	0.00E+00
-1781	1.16E-01	6.09E-02	2.82E-03	1.15E-05	4.13E-09	1.31E-13	3.63E-19	8.90E-26	1.92E-33	3.64E-42	0.00E+00
-1881	1.08E-01	6.05E-02	3.72E-03	2.52E-05	1.88E-08	1.54E-12	1.40E-17	1.39E-23	1.52E-30	1.84E-38	0.00E+00
-1981	1.02E-01	5.98E-02	4.70E-03	4.93E-05	6.91E-08	1.29E-11	3.24E-16	1.08E-21	4.84E-28	2.89E-35	2.30E-43
-2081	9.58E-02	5.89E-02	5.72E-03	8.78E-05	2.13E-07	8.18E-11	4.96E-15	4.76E-20	7.22E-26	1.73E-32	6.56E-40
-2181	9.04E-02	5.78E-02	6.76E-03	1.45E-04	5.69E-07	4.10E-10	5.40E-14	1.30E-18	5.76E-24	4.67E-30	6.93E-37
-2281	8.56E-02	5.66E-02	7.80E-03	2.24E-04	1.35E-06	1.68E-09	4.40E-13	2.39E-17	2.72E-22	6.44E-28	3.18E-34
-2381	8.11E-02	5.53E-02	8.82E-03	3.29E-04	2.87E-06	5.87E-09	2.81E-12	3.14E-16	8.22E-21	5.04E-26	7.22E-32
-2481	7.71E-02	5.39E-02	9.79E-03	4.61E-04	5.62E-06	1.78E-08	1.46E-11	3.09E-15	1.70E-19	2.43E-24	8.91E-30
-2581	7.33E-02	5.26E-02	1.07E-02	6.21E-04	1.02E-05	4.77E-08	6.33E-11	2.39E-14	2.56E-18	7.78E-23	6.73E-28
-2681	6.99E-02	5.12E-02	1.16E-02	8.08E-04	1.74E-05	1.15E-07	2.36E-10	1.49E-13	2.90E-17	1.74E-21	3.23E-26

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-2781	6.67E-02	4.99E-02	1.24E-02	1.02E-03	2.80E-05	2.55E-07	7.72E-10	7.76E-13	2.59E-16	2.87E-20	1.06E-24
-2881	6.38E-02	4.86E-02	1.31E-02	1.26E-03	4.30E-05	5.22E-07	2.25E-09	3.44E-12	1.87E-15	3.62E-19	2.48E-23
-2981	6.11E-02	4.73E-02	1.38E-02	1.52E-03	6.34E-05	9.97E-07	5.92E-09	1.33E-11	1.13E-14	3.60E-18	4.35E-22
-3081	5.86E-02	4.60E-02	1.44E-02	1.80E-03	9.00E-05	1.79E-06	1.43E-08	4.54E-11	5.75E-14	2.91E-17	5.89E-21
-3181	5.62E-02	4.47E-02	1.49E-02	2.10E-03	1.24E-04	3.06E-06	3.18E-08	1.39E-10	2.55E-13	1.97E-16	6.36E-20
-3281	5.41E-02	4.35E-02	1.54E-02	2.40E-03	1.65E-04	4.98E-06	6.62E-08	3.87E-10	9.96E-13	1.13E-15	5.62E-19
-3381	5.20E-02	4.24E-02	1.58E-02	2.72E-03	2.15E-04	7.78E-06	1.30E-07	9.90E-10	3.48E-12	5.61E-15	4.15E-18
-3481	5.01E-02	4.12E-02	1.62E-02	3.04E-03	2.73E-04	1.17E-05	2.40E-07	2.35E-09	1.10E-11	2.45E-14	2.62E-17
-3581	4.83E-02	4.01E-02	1.65E-02	3.37E-03	3.40E-04	1.70E-05	4.23E-07	5.20E-09	3.17E-11	9.55E-14	1.43E-16
-3681	4.66E-02	3.91E-02	1.68E-02	3.69E-03	4.17E-04	2.41E-05	7.13E-07	1.08E-08	8.42E-11	3.36E-13	6.86E-16
-3781	4.50E-02	3.81E-02	1.70E-02	4.02E-03	5.02E-04	3.31E-05	1.16E-06	2.14E-08	2.08E-10	1.08E-12	2.93E-15
-3881	4.35E-02	3.71E-02	1.72E-02	4.34E-03	5.95E-04	4.45E-05	1.81E-06	4.01E-08	4.83E-10	3.17E-12	1.13E-14
-3981	4.21E-02	3.61E-02	1.73E-02	4.65E-03	6.97E-04	5.85E-05	2.74E-06	7.19E-08	1.05E-09	8.64E-12	3.96E-14
-4081	4.08E-02	3.52E-02	1.74E-02	4.95E-03	8.06E-04	7.53E-05	4.03E-06	1.24E-07	2.18E-09	2.20E-11	1.27E-13

表 5.7-49　　最常见气象条件下下风向不同距离处乙酸丁酯的最大浓度　单位：mg/m³

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-181	4.58E-01	4.98E-04	8.44E-20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-281	4.02E-01	1.37E-02	2.16E-10	1.57E-24	4.20E-45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-381	3.05E-01	3.97E-02	7.73E-07	2.25E-15	9.77E-28	6.31E-44	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-481	2.32E-01	5.86E-02	3.89E-05	6.79E-11	3.11E-19	3.74E-30	1.18E-43	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-581	1.80E-01	6.66E-02	3.33E-04	2.25E-08	2.06E-14	2.55E-22	4.28E-32	9.67E-44	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
-681	1.44E-01	6.73E-02	1.20E-03	8.07E-07	2.06E-11	2.00E-17	7.32E-25	1.02E-33	5.32E-44	0.00E+00	0.00E+00
-781	1.17E-01	6.44E-02	2.68E-03	8.47E-06	2.02E-09	3.66E-14	5.01E-20	5.19E-27	4.08E-35	2.38E-44	0.00E+00
-881	9.73E-02	6.00E-02	4.56E-03	4.28E-05	4.95E-08	7.07E-12	1.25E-16	2.71E-22	7.27E-29	2.40E-36	9.81E-45
-981	8.22E-02	5.50E-02	6.51E-03	1.36E-04	5.00E-07	3.26E-10	3.74E-14	7.58E-19	2.72E-24	1.72E-30	1.92E-37
-1081	7.00E-02	4.99E-02	8.24E-03	3.15E-04	2.79E-06	5.71E-09	2.71E-12	2.98E-16	7.59E-21	4.48E-26	6.11E-32
-1181	6.21E-02	4.65E-02	9.94E-03	6.08E-04	1.06E-05	5.31E-08	7.58E-11	3.09E-14	3.61E-18	1.20E-22	1.15E-27
-1281	5.55E-02	4.32E-02	1.13E-02	1.01E-03	3.02E-05	3.06E-07	1.05E-09	1.21E-12	4.71E-16	6.21E-20	2.76E-24
-1381	5.00E-02	4.01E-02	1.25E-02	1.49E-03	6.91E-05	1.24E-06	8.56E-09	2.29E-11	2.37E-14	9.45E-18	1.46E-21
-1481	4.54E-02	3.74E-02	1.33E-02	2.04E-03	1.35E-04	3.85E-06	4.74E-08	2.52E-10	5.79E-13	5.74E-16	2.45E-19
-1581	4.14E-02	3.48E-02	1.38E-02	2.61E-03	2.32E-04	9.76E-06	1.94E-07	1.83E-09	8.15E-12	1.72E-14	1.71E-17
-1681	3.80E-02	3.25E-02	1.42E-02	3.18E-03	3.62E-04	2.11E-05	6.30E-07	9.58E-09	7.45E-11	2.96E-13	6.00E-16
-1781	3.50E-02	3.04E-02	1.44E-02	3.73E-03	5.25E-04	4.04E-05	1.69E-06	3.87E-08	4.83E-10	3.28E-12	1.22E-14
-1881	3.24E-02	2.85E-02	1.45E-02	4.24E-03	7.16E-04	6.98E-05	3.92E-06	1.27E-07	2.37E-09	2.56E-11	1.59E-13
-1981	3.01E-02	2.68E-02	1.44E-02	4.71E-03	9.29E-04	1.11E-04	8.04E-06	3.52E-07	9.33E-09	1.50E-10	1.45E-12
-2081	2.80E-02	2.52E-02	1.43E-02	5.12E-03	1.16E-03	1.65E-04	1.49E-05	8.49E-07	3.05E-08	6.91E-10	9.90E-12
-2181	2.62E-02	2.38E-02	1.41E-02	5.49E-03	1.40E-03	2.33E-04	2.55E-05	1.82E-06	8.55E-08	2.63E-09	5.28E-11
-2281	2.46E-02	2.24E-02	1.39E-02	5.80E-03	1.64E-03	3.14E-04	4.07E-05	3.56E-06	2.11E-07	8.46E-09	2.29E-10
-2381	2.31E-02	2.12E-02	1.36E-02	6.06E-03	1.88E-03	4.07E-04	6.12E-05	6.41E-06	4.67E-07	2.37E-08	8.39E-10
-2481	2.18E-02	2.01E-02	1.33E-02	6.28E-03	2.12E-03	5.10E-04	8.77E-05	1.08E-05	9.45E-07	5.92E-08	2.65E-09

y\x（m/m）	107	207	307	407	507	607	707	807	907	1007	1107
-2581	2.06E-02	1.91E-02	1.30E-02	6.46E-03	2.34E-03	6.21E-04	1.20E-04	1.71E-05	1.77E-06	1.34E-07	7.38E-09
-2681	1.95E-02	1.82E-02	1.27E-02	6.59E-03	2.56E-03	7.40E-04	1.60E-04	2.57E-05	3.08E-06	2.76E-07	1.85E-08
-2781	1.85E-02	1.73E-02	1.24E-02	6.69E-03	2.76E-03	8.62E-04	2.05E-04	3.70E-05	5.08E-06	5.30E-07	4.20E-08
-2881	1.75E-02	1.65E-02	1.20E-02	6.76E-03	2.94E-03	9.88E-04	2.56E-04	5.14E-05	7.97E-06	9.54E-07	8.82E-08
-2981	1.67E-02	1.58E-02	1.17E-02	6.80E-03	3.11E-03	1.11E-03	3.13E-04	6.89E-05	1.19E-05	1.62E-06	1.72E-07
-3081	1.59E-02	1.51E-02	1.14E-02	6.83E-03	3.26E-03	1.24E-03	3.74E-04	9.00E-05	1.72E-05	2.62E-06	3.17E-07
-3181	1.52E-02	1.44E-02	1.11E-02	6.84E-03	3.40E-03	1.36E-03	4.40E-04	1.14E-04	2.40E-05	4.05E-06	5.51E-07
-3281	1.45E-02	1.39E-02	1.08E-02	6.82E-03	3.52E-03	1.48E-03	5.09E-04	1.42E-04	3.24E-05	6.03E-06	9.13E-07
-3381	1.39E-02	1.33E-02	1.05E-02	6.79E-03	3.63E-03	1.60E-03	5.80E-04	1.73E-04	4.27E-05	8.66E-06	1.45E-06
-3481	1.33E-02	1.28E-02	1.02E-02	6.75E-03	3.73E-03	1.71E-03	6.53E-04	2.08E-04	5.49E-05	1.21E-05	2.21E-06
-3581	1.28E-02	1.23E-02	9.90E-03	6.70E-03	3.81E-03	1.82E-03	7.27E-04	2.45E-04	6.91E-05	1.64E-05	3.26E-06
-3681	1.23E-02	1.18E-02	9.63E-03	6.64E-03	3.88E-03	1.92E-03	8.02E-04	2.84E-04	8.52E-05	2.16E-05	4.65E-06
-3781	1.18E-02	1.14E-02	9.36E-03	6.57E-03	3.93E-03	2.01E-03	8.76E-04	3.26E-04	1.03E-04	2.80E-05	6.47E-06
-3881	1.14E-02	1.10E-02	9.11E-03	6.49E-03	3.98E-03	2.10E-03	9.49E-04	3.69E-04	1.23E-04	3.55E-05	8.77E-06
-3981	1.09E-02	1.06E-02	8.85E-03	6.41E-03	4.01E-03	2.18E-03	1.02E-03	4.14E-04	1.45E-04	4.41E-05	1.16E-05
-4081	1.05E-02	1.02E-02	8.59E-03	6.30E-03	4.03E-03	2.24E-03	1.09E-03	4.59E-04	1.68E-04	5.39E-05	1.50E-05

表 5.7-50　　最不利气象条件下各关心点的丙酮浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
东利村	510	316	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻华花园	-78	-746	0.00E+00	1.38E-11	1.38E-11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
灰炉村	-53	-432	2.22E-21	2.22E-21	2.22E-21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下岐村	388	-622	0.00E+00	7.46E-23	7.46E-23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黎村	99	-1494	0.00E+00	0.00E+00	1.32E-01	1.32E-01	0.00E+00	0.00E+00
珊洲村	1219	-277	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山火炬开发区理工学校	1163	464	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
顷五围	-659	585	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
滘仔	-960	197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
二洲村	-1140	124	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
裕龙君汇	-2039	-595	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
海傍村	-2398	-1023	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小隐村	-1670	-1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山卓雅外国语学校	-2384	-634	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 5.7-51　　最常见气象条件下各关心点的丙酮浓度随时间变化情况（单位：mg/m³）

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
东利村	510	316	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻华花园	-78	-746	0.00E+00	2.63E-04	2.63E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
灰炉村	-53	-432	1.35E-06	1.35E-06	1.35E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下岐村	388	-622	8.09E-07	8.09E-07	8.09E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黎村	99	-1494	0.00E+00	0.00E+00	4.39E-02	4.39E-02	0.00E+00	0.00E+00
珊洲村	1219	-277	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山火炬开发区理工学校	1163	464	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
顷五围	-659	585	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
滘仔	-960	197	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
二洲村	-1140	124	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
裕龙君汇	-2039	-595	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
海傍村	-2398	-1023	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小隐村	-1670	-1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

敏感点	X	Y	5min	10min	20min	30min	40min	50min
中山卓雅外国语学校	-2384	-634	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由预测结果可知，在最不利气象条件下，乙酸丁酯储罐破裂导致泄漏事故发生后，不存在半致死浓度（LC50）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的影响范围。在最常见气象条件下，乙酸丁酯储罐破裂导致泄漏事故发生后，不存在半致死浓度（LC50）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的影响范围。项目周围各敏感点各预测时刻预测浓度均未超过评价标准。本次评价建议企业通过加强乙酸丁酯储罐的管理，确保生产的稳定运行，在其他安全措施实施到位基础上，将事故概率降至最低。

（五）火灾伴生污染物一氧化碳浓度分布

丙酮发生泄漏时如遇到火源将发生燃烧，火灾持续时间按 4min，计算火灾伴生污染物一氧化碳浓度预测结果如表 5.7-52 所示。

如表 5.7-52 所示，一氧化碳在最大可信事故下的泄露预测结果表明，事故发生后：在最不利气象条件下，不存在半致死浓度（LC50）、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）、毒性终点浓度-1 级的影响范围，最高容许浓度（MAC）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）、毒性终点浓度-2 级的范围分别为 590.6m、578.2m、513.5m。在最常见气象条件下，不存在半致死浓度（LC50）、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）、最高容许浓度（MAC）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）、毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级的影响范围。

表 5.7-52　　一氧化碳泄漏浓度分布结构（单位：mg/m³）

下风向距离（m）	时间 10min	
	最不利气象条件	最常见气象条件
0	0	0
20	0	0
40	0	0
60	0	0
80	0	0
100	0	0
200	0	0
300	5.0908	0.0000
400	148.8228	0.0313
500	103.1976	5.0803
600	14.1081	13.0032
700	0.0686	11.9786
800	0.0001	8.4435
900	0.0000	3.8684

下风向距离（m）	时间 10min	
	最不利气象条件	最常见气象条件
1000	0.0000	1.1052
1500	0	0.0001
2000	0	0
2500	0	0
3000	0	0
LC_{50} 最远距离（m）	0	0
IDLH 最远距离（m）	0	0
MAC 最远距离（m）	590.6	0
PC-STEL 最远距离（m）	578.2	0
毒性终点浓度-1	0	0
毒性终点浓度-2	513.5	0

5.7.6.4 大气环境风险预测小结

（1）储罐化学品泄漏

①溴素发生泄漏蒸发时，在最不利气象条件下，不存在半致死浓度（LC_{50}）的影响范围，毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围分别 100m、860m、90m、750m。在最常见气象条件下，不存在半致死浓度（LC_{50}）的影响范围，毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围分别 40m、350m、40m、310m。发生溴素泄漏事故时要紧急疏散厂区内工人，并且加强储存间的通风，加强风险防范措施的管理，对储存液体的各类储罐和桶进行规范管理、检查，避免此类事故的发生。

②二氯甲烷发生泄漏蒸发时，在最不利气象条件下，不存在半致死浓度（LC_{50}）、毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）的影响范围，短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围为 20m。在最常见气象条件下，不存在半致死浓度（LC_{50}）、毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）的影响范围，短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围为 10m。发生二氯甲烷泄漏事故时要紧急疏散厂区内工人。企业要加强风险防范措施的管理，避免此类事故的发生。

③丙酮发生泄漏蒸发时，在最不利气象条件下，不存在毒性终点浓度-1 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）的影响范围，毒性终点浓度-2 级、短时间接触容许浓度

（PC-STEL）的最大影响范围分别为 10m、120m。在最常见气象条件下，毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）的影响范围，短时间接触容许浓度（PC-STEL）的最大影响范围为 60m。发生丙酮泄漏事故时要紧急疏散厂区内工人，并且加强储存间的通风，加强风险防范措施的管理，对储存液体的各类储罐和桶进行规范管理、检查，避免此类事故的发生。

④乙酸丁酯发生泄漏蒸发时，在最不利气象条件下，不存在半致死浓度（LC50）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的影响范围。在最常见气象条件下，不存在半致死浓度（LC50）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）的影响范围。发生甲苯泄漏事故时要紧急疏散厂区内工人，并且加强储存间的通风，加强风险防范措施的管理，对储存液体的各类储罐和桶进行规范管理、检查，避免此类事故的发生。

（2）火灾伴生污染

丙酮发生泄漏时如遇到火源将发生燃烧产生一氧化碳时，在最不利气象条件下，不存在半致死浓度（LC50）、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）、毒性终点浓度-1 级的影响范围，最高容许浓度（MAC）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）、毒性终点浓度-2 级的范围分别为 590.6m、578.2m、513.5m。在最常见气象条件下，不存在半致死浓度（LC50）、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）、最高容许浓度（MAC）、短时间接触容许浓度（PC-STEL）、毒性终点浓度-1 级、毒性终点浓度-2 级的影响范围。

火灾事故的主要影响范围均在厂界内及周边，受影响人群主要为厂内员工。一旦发生火灾事故，要及时扑灭火源，减少一氧化碳对厂区外及周边环境敏感点的影响。企业要加强风险防范管理，在地埋储罐区、溶剂库旁设置消防措施，定期维护。

5.7.7 地表水环境风险分析

根据报告中地表水环境影响分析，本项目正常工况下，经本项目自建污水处理站处理后排入中山火炬水质净化厂处理后尾水进入横门水道，污染物对水体水质影响很小，不改变水体水质功能现状，不会影响水体正常水质功能，项目对周边水环境影响可接受。

地表水环境风险主要事故表现为：厂区地埋储罐区的储罐破裂等事故造成储罐液体流出直接外排至外环境对外环境造成影响，厂内污水处理站出现故障不能正常处理废水可能造成废水直接排放致使下游处理措施符合大幅增加以致对排污河段造成影响，项目消防废水在厂内不加以收集直接外排至外环境对外环境造成影响。事故废水一旦外排进入外环境，未经有效处理的废水其中可能含有的有毒有害物质，将可能对外环境造成严

重污染。

设定项目泄露持续时间为 10min，泄露二氯甲烷的量为 260kg，10min 内恒定排放。一维基本模型的解析解可用于均匀稳定流场的单点源排放计算。如果源强是恒定的，可以得到一个稳定解；如果源强是瞬时排放的，或者以恒定的速度排放一个时间段，可以得到不同时刻的动态分布解。如果源强是不均匀持续排放，或者不同河段的降解系数不同，则须使用数值解。本项目地表水风险分析采用一维基本模型的解析解，为瞬时排放的源强。

（1）预测分析

预测公式如下：

$$c = c_0 \exp\left[\frac{u_x x}{2M_x}\left(1-\sqrt{1+\frac{4KM_x}{u_x^2}}\right)\right]$$

上式中：

x --预测点离排放口的距离，m；

c --预测点(x)处污染物的浓度，mg/l；

c_0 --排放口处污水、河水完全混合后的污染物浓度（但不包括河流本底），mg/l；

即 $$c_0 = \frac{(c_p - c_h)Q_p}{Q_p + Q_h} \approx \frac{c_p Q_p}{Q_p + Q_h}$$

u_x --河流流速，0.2m/s；

M_x --河流纵向混合(弥散)系数，5m^2/s；

c_h--河流中污染物的本底浓度，环境质量监测二氯甲烷0.0003mg/L；

K --河流中污染物降解速率，取值1.5 1/d。

根据物料毒理性质，选取二氯甲烷物料泄漏后对地表水的影响。评价按照最不利情形下全部进入地表水体，预测结果见表 5.7-53 和图 5.7-38。

表 5.7-53　　不同距离二氯甲烷预测浓度结果一览表

时间（s） 预测浓度（mg/L） 距离（m）	0	200	400	600	800	1000
10	0.0003	38.7334	14.7932	6.4699	2.9951	1.4309
110	0.0003	23.4931	40.2117	28.995	17.2343	9.5651
210	0.0003	0.0963	8.9727	24.5438	28.4143	23.5259

时间（s） 预测浓度（mg/L） 距离（m）	0	200	400	600	800	1000
310	0.0003	0.0003	0.1646	3.9243	13.4221	21.2871
410	0.0003	0.0003	0.0005	0.1188	1.8167	7.0861
510	0.0003	0.0003	0.0003	0.001	0.0707	0.868
610	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0011	0.0394
710	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0009
810	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
910	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1010	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1110	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1210	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1310	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1410	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1510	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1610	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1710	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1810	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
1910	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2010	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2110	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2210	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2310	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2410	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2510	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2610	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2710	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2810	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003

时间（s） 预测浓度（mg/L） 距离（m）	0	200	400	600	800	1000
2910	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
3000	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003

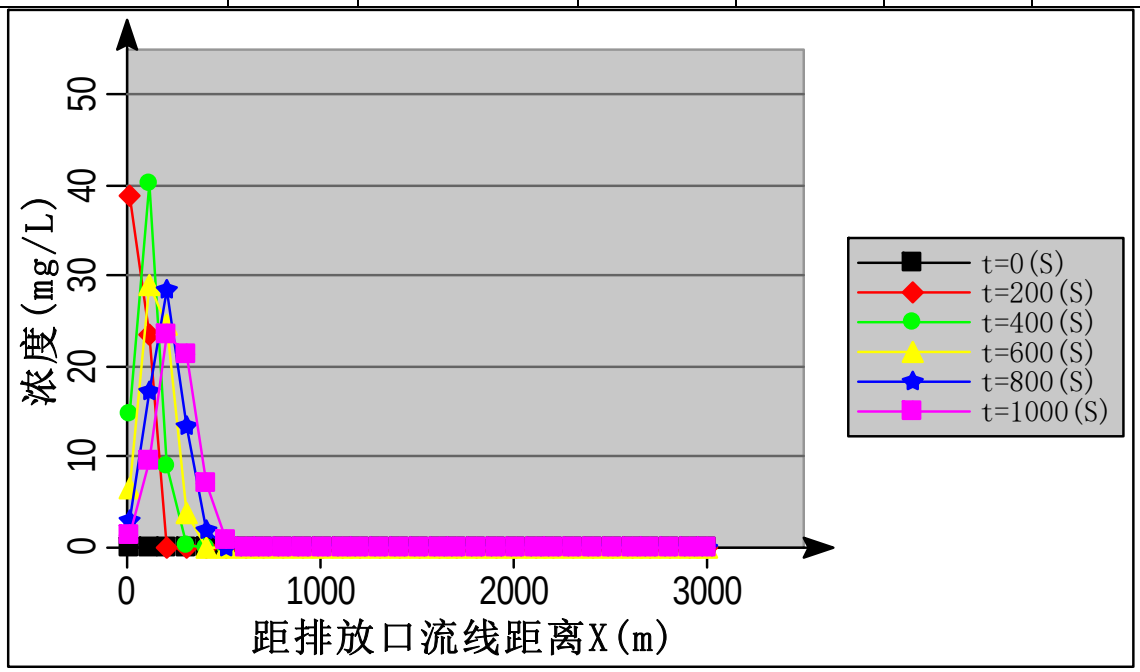


图 5.7-38　二氯甲烷地表水风险预测结果图

由预测可知：二氯甲烷在风险事故状态下影响范围较大，主要是在前 510m，对小隐涌影响较大。因此评价建议应加强事故管理，避免流出厂区造成地表水环境污染。

（2）地表水风险防护措施

本项目对地埋式储罐区采取密闭方式，罐体完全置于埋坑中，埋坑材质为钢筋混凝土，高度为 5.3m，容积为 152.25m^3，仅通过管道输送物质，并在储罐区周围地势较低处设置应急事故池（容积约 5m^3）收集雨水及泄漏液，液体高于一定液位时由潜水泵自动抽入污水处理站。对储罐区泄露的液体可及时收集不直接外排至外环境。

本项目对立式储罐均设置围堰以及储罐区的事故应急收集池，对储罐区泄露的液体可及时收集不直接外排至外环境。

本项目禁止事故废水外排。本项目对污水处理站采取日常监测制度，一旦发现出水不能达到相应的排放要求，厂内立刻启动应急机制，立即切断废水排放口出水，并且各生产车间在 1 天内安排停产。因为本项目各个车间的产品均按照批次生产制度进行生产，产品的生产过程需连续进行并且历时较长，生产过程中产生的废气与废水均为连续产生。因此本项目事故废水收集池的容积至少需考虑 1 天最大废水量，并在各生产车间外面设

置地上、地下废水池用于收集生产废水及事故废水，可以用于污水事故应急池，项目各车间收集池 272.5 m^3+调节池 100m^3 =372.5 m^3，在污水处理系统出现故障时可及时收集需处理的生产废水并且对污水处理站起到缓冲作用。

本项目在厂区设置一个容积＞400 m^3 的事故水池兼初期雨水池及消防废水池，发生火灾和爆炸事故时，本项目产生的消防废水经过地势和抽水泵的作用储存进入消防废水池。一旦发生火灾，关闭通向市政的雨水管道的电动阀门，开启通向消防事故收集池的电动阀门将消防事故排水收集。对周围环境不产生污染，等消防后将事故水送污水处理站处理。

5.7.8 地下水环境风险分析

根据项目风险源的特点，项目涉及 3 个二氯甲烷储罐为立式储罐，2 个丙酮储罐和 2 个乙酸丁酯储罐均为为地埋罐，溴素以桶装形式储存于丙类仓库内。立式储罐和桶装的物料设计有围堰，发生风险状况一般情况下不会对地下水造成影响，所以本项目的风险状况主要考虑埋地丙酮储罐和乙酸丁酯储罐。根据物料性质，并结合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准规定，选取丙酮、乙酸丁酯物料泄漏后对地下水的影响。

（1）预测公式

预测公式如下：

$$C(x,t)=\frac{m/W}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距泄漏点距离，m；

t—时间，d；

C（x，t）—t 时刻 x 处污染物浓度，g/L；

m—污染物泄漏质量，kg；

u—水流速度，m/d，渗透系数为 2.592m/d，平均水利坡度为 6.8‰，有效孔隙度取 0.07。经计算，地下水实际流速为 0.252m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲，根据集聚区规划环评地下水专项评价，本次评价北区取 0.14；

D_L—纵向弥散系数，2.52m^2/d；

π—圆周率；

W—横截面积，0.6m^2。

预测参数见表 5.7-54。

表 5.7-54　　地下水风险预测参数一览表

参数	t	u	n_e	D_L	π	x
数值	0~500d	0.252m/d	0.07	2.52	3.14	0~500m

（2）物料泄漏量

按典型故障，泄漏处较常出现在下层焊接口之间，裂口孔径取 20mm，则裂口面积为 3cm^2，泄露时间假设为 10 min，处理时间假设为 20 min。场地表土层渗透系数为 3×10^{-3}cm/s，假设发生泄漏后，则进入地下水物质的量为：3cm^2×3×10^{-3}cm/s×10min=5.4cm^3。丙酮常温密度 0.79g/mL。乙酸丁酯常温密度 0.8825g/mL。

表 5.7-55　　物料泄漏参数一览表

危险物质	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	进入地下水的量/g	换算成 COD_{Mn}/g
丙酮	0.0623	10	476.4	74.76	4.7682	6.181
乙酸丁酯	0.00122	10	52.8	1.464	4.7655	6.272

（3）标准

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类，由于V类地下水标准没有限值，故参考IV类地下水标准限值预测地下水影响范围。

表 5.7-56　　拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值（mg/L）	标准限值（mg/L）
高锰酸盐指数	2.0	10.0

（4）预测结果

根据上述参数对丙酮泄漏后地下水中高锰酸盐指数进行预测，预测结果见表 5.7-57。乙酸丁酯泄漏后地下水中高锰酸盐指数进行预测，预测结果见表 5.7-58。

表 5.7-57　　丙酮泄漏后地下水中的高锰酸盐指数预测结果一览表

时间（d） 浓度（mg/L） 距离（m）	10	20	30	40	50	100	150	200	300	500
0	7.77	5.16	3.95	3.21	2.70	1.40	0.83	0.53	0.23	0.05
10	4.75	5.18	4.68	4.13	3.65	2.07	1.28	0.82	0.36	0.08
20	0.40	1.93	2.86	3.24	3.32	2.54	1.73	1.17	0.54	0.13
30	0.00	0.27	0.90	1.55	2.03	2.55	2.05	1.50	0.76	0.19
40	0.00	0.01	0.15	0.45	0.83	2.10	2.13	1.75	1.00	0.27

时间（d） 浓度（mg/L） 距离（m）	10	20	30	40	50	100	150	200	300	500
50	0.00	0.00	0.01	0.08	0.23	1.42	1.94	1.85	1.23	0.37
100	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.17	0.55	1.24	1.02
150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.24	1.04
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.39
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 5.7-58　　乙酸丁酯泄漏后地下水中高锰酸盐指数预测结果一览表

时间（d） 浓度（mg/L） 距离（m）	10	20	30	40	50	100	150	200	300	500
1	7.88	5.23	4.01	3.26	2.74	1.41	0.84	0.53	0.23	0.05
10	4.82	5.25	4.75	4.20	3.70	2.11	1.30	0.84	0.37	0.08
20	0.40	1.96	2.90	3.29	3.37	2.58	1.76	1.19	0.55	0.13
30	0.00	0.27	0.92	1.57	2.06	2.59	2.08	1.52	0.77	0.19
40	0.00	0.01	0.15	0.46	0.85	2.14	2.16	1.77	1.00	0.27
50	0.00	0.00	0.01	0.08	0.23	1.44	1.96	1.87	1.23	0.38
100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.17	0.55	1.25	1.04
150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.25	1.06
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.40
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

由上述分析可知，丙酮泄漏后地下水高锰酸盐指数均能满足《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）Ⅳ类水体标准要求；乙酸丁酯泄漏后地下水高锰酸盐指数均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水体标准要求。说明在风险状态下对地下水的影响较小。

5.7.9 环境风险管理

5.7.9.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

5.7.9.2 环境风险防范与减缓措施

（一）选址、总图布置和建筑安全防范措施

（1）选址

本项目位于火炬开发区国家健康产业基地，选址不涉及农田保护区、水源保护区，远离周边居住区，商业广场等人口密集区域，远离水源保护区、基本农田保护区等敏感目标。

（2）厂区总图布置

根据项目初步设计可知，项目生产区、办公区、布置相对集中；

按照《关于规范危险化学品生产、储存企业作业场所安全标志标识的通知（粤安监管三〔2011〕50 号）》规范厂区内的安全标志标识；

（3）建筑安全

1）厂房建设：

①根据《医药工业洁净厂房设计规范》，生产车间的耐火等级不低于二级，吊顶材料为非燃烧体。生产区域采用防爆墙和防爆门与其他区域分割，并设置足够的泄压面积。

②根据《医药工业洁净厂房设计规范》，医药工业洁净厂房每一生产层或每一洁净区的安全出口数量，均不少于两个；安全出口的设置满足疏散距离的要求。

2）溶剂库、丙类仓库：

①根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006），溶剂库、丙类仓库采取防爆措施、

设置泄压设施。

②根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006），溶剂库、丙类仓库安全出口分散布置，每个防火分区其 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离大于 5m。

③根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006），溶剂库、丙类仓库四周设置有围堰，仓库内、外设置有收集液体的排水沟。

3）其他措施

①对各类收集池、固体废物暂存处等加强防渗措施；

②污水输送管道、溶液输送管道等管道均采取架空输送方式；

③污水处理区域的各类处理池均采取加盖措施，盖板材质采用玻璃钢，池内废气经收集后通往相应处理措施进行处理后排放。

（二）溶剂库、丙类仓库、地埋储罐区安全防范措施

（1）化学品贮运防范措施：

①设备设施应安装静电接地，建、构筑物安装防雷装置；

②化学品入库后，严格按照“非禁异物品隔离、禁异物品隔开”的有关危险品储存规定及安全要求管理。

做好防季节性灾害（如台风、雨季等）的防御工作。

④安全环保部对危险化学品（危险废物）储存、使用情况进行日常监督检查，定期对各车间/部门排放危险化学品（危险废物）性质及排放量情况以及废水、废气排放情况进行监测核定，检查结果及时反馈各车间，并做好记录。

⑤定期对各类储罐和输送管道进行安全维护、检查，并做好定期更换记录，严格控制各储罐直接、各输送管道接口的密闭性，防止泄露。

⑥定期开展环境因素识别、评价及危险化学品调查评估，组织实施环境安全风险评价，将厂内环境安全风险降低至可接受水平。

（2）地埋式储罐区防范措施

①定期对各储罐底及整体各储罐外部进行例行检查，及时发现破损和漏出；

②完善储罐区防渗措施，定期对储罐区的地面和围堰进行腐蚀性检查、评估以及提出补救措施，定期对罐区的地面和围堰进行沉降分析以及提出相关补救措施。

③槽车卸车过程做好防泄漏措施。

（三）消防及火灾报警系统

（1）消防及火灾报警系统

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的有关规定，项目设室外消防系统，自动喷水灭火系统，此外，厂内的火警系统采用集中报警系统，并能将报警信号远传至园区内消防总控中心，使得消防总控中心能远程监控报警信号，确保发生事故时能及时报警。

（2）给水排水及灭火器消防系统

全厂的给水排水消防系统包括消防冷却水系统、泡沫灭火系统、灭火器。

①公司设置三个消防水池，分别为 100 m^3、120 m^3 和 450m^3，分别位于质检楼、污水处理站中部、污水处理站西侧，消防水源由厂外市政供水管引接 DN150 消防管网供给。每个消防水池均配套布置消防泵房，各包括两台消火栓加压泵（Q=20L/S，=60m，N=22kw，一备一用），两台泡沫栓加压泵（Q=20L/S，H=80m，N=37kw，一备一用）。气压罐、泡沫比例混合装置均设在消防泵房内。

②厂区消火栓管网呈环状布置，消防给水总管管径为 DN150mm。界区内设置室外消火栓，装置四周间距为 60m，其它为 120m。建筑物内消防栓按规范要求设置，保证有 2 支水枪同时到达室内任何部位。

③按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，在各装置及建筑物内配备一定数量的手提式干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

（3）消防废水的收集

本项目预计最大消防废水量约为 216m^3。本项目建设一个有效容积为 400m^3 的事故应急池，位于 201 车间地下，可收集消防废水和厂区初期雨水。

（四）生产废水环境风险防范措施

（1）本项目采取雨污水分流制，项目生产过程中对生产废水、废气处理废水及其他清洗等综合废水，均设置专用管道对生产过程产生的废水进行收集，厂区设置专门的雨水管道收集。

（2）本项目配套建设一套综合废水处理系统（设计处理能力 500m^3/d）。项目生产过程中废水（生产废水、生活废水及其他清洗废水）日最大废水产生量为近期 389.6t/d，远期 401.6t/d，因此项目配套建设的废水处理系统能满足生产废水的处理需要。

（3）本项目不允许排放事故废水并设置一定容积的事故池收集事故废水。项目运行中对污水处理站采取日常监测制度，一旦发现出水不能达到相应的排放要求，厂内立刻启动应急机制，立即切断废水排放口出水，并且各生产车间在 1 天内安排停产。因为本项目各个车间的产品均按照批次生产制度进行生产，产品的生产过程需连续进行并且

历时较长，生产过程中产生的废气与废水均为连续产生。因此本项目事故废水收集池总的容积至少需考虑 1 天日最大废水量，同时考虑到产品生产的连续性与产污的连续性，本评价从保守角度考虑项目事故池的有效容积需足够收集容纳本项目2天日最大废水量，在此情况下可及时收集需处理的生产废水并且对污水处理站起到缓冲作用。本项目污水处理站出现事故的情况下，同时考虑消防废水的暂存以及厂内污水处理站的事故废水，项目消防废水最大产生量预计约为 216m^3，最大日产生产废水量为 340.20 m^3/d，考虑项目生产废水 2 天最大日产生产废水量，项目设置的事故池的有效容积应为 400m^3，各车间设置的集水池。如污水处理站在 2 天内不能修复至正常处理废水，项目应及时安排停产，并安排槽车将废水外运进行应急处理。

5.7.10 应急预案

5.7.10.1 应急组织系统

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。本报告建议风险事故应急组织系统基本框图见图 5.7-39，可根据自身实际情况加以修正和完善。

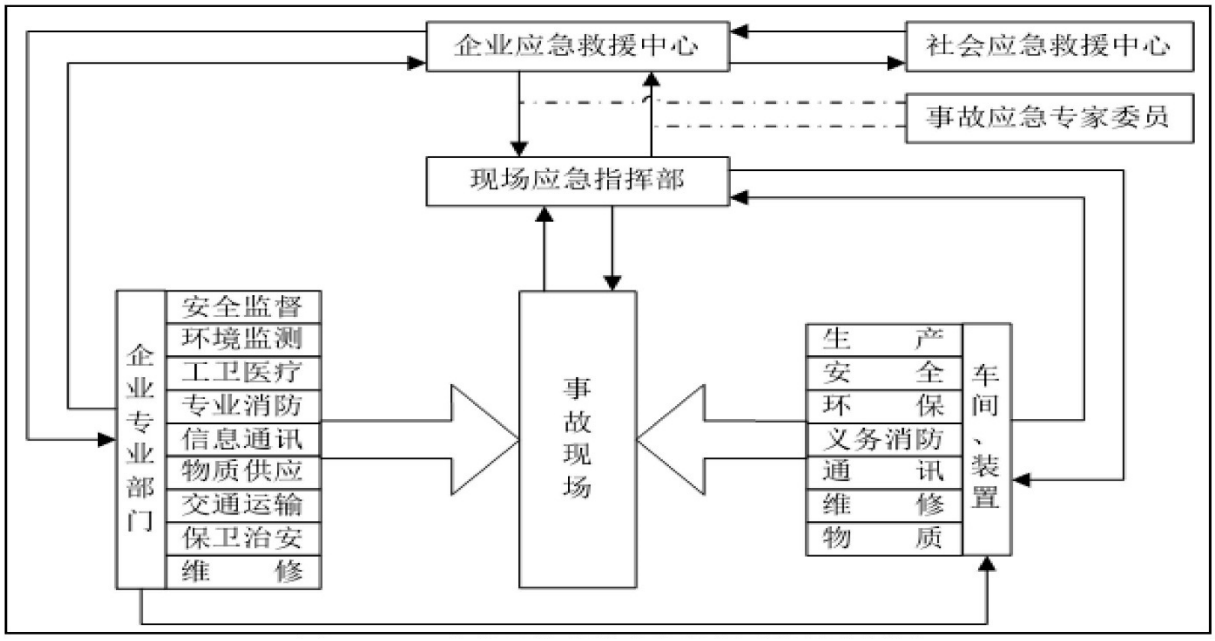


图 5.7-39　企业风险事故应急组织系统基本框图

为尽可能降低事故造成的人员伤亡、财产损失和社会影响，应组建风险事故应急救援工作领导小组(简称“应急救援领导小组”)，全面负责整个厂区风险事故的应急救援组

织工作。应急救援领导小组最高指挥机构是应急救援指挥部，指挥部下设各个救援小组。建议各个机构的职责如下：

（1）事故应急救援预案领导小组

A、日常的宣传、教育；B、应急救援设备、器材、物资计划、制定资金落实配置等；C、应急救援预案的组织演练。

（2）事故应急救援、现场指挥部

发生事故时现场的全面组织指挥协调；依据发生事故的危险化学品信息，确定救援方案；作出是否请求社会救援的决定；接应社会救援队伍；清楚事故危害后果等。

（3）事故应急救援办公室

负责处理事故应急救援冤案的日常性工作。

（4）事故应急救援组

A、消防组：负责接转现场人员的报警；建立警戒区、组织群众撤离；现场抢险救灾；消除危害后果；接应社会救援队伍。

B、救护组：现场急救及送医；现场急救器具药物、物资的使用；与社会救援的现场急救队伍的接应和配合。

C、后勤物资供应组：负责应急救援的设备器具、物资的购置；发生事故时，所需设备器具、物资的供应及调配；现场救援人员的生活物资供给，以及解决事故期间撤离群众所缺乏的生活物资。

5.7.10.2 报警与通讯联系方式

事故发生后，最早发现者应立即向厂内应急指挥部进行简明扼要的通报。同时应尽快组织本部门人员进行力所能及的扑救，尽可能采取一切办法控制事态，把事故处理在萌芽状态。应急指挥部到事故部门的通报后，应立即拉响公司警报器，并同时用电话通知各部门做好相应的应急措施，公司安全领导小组接到报警后，迅速赶到应急指挥部进行集合，听取事故发生单位人员的汇报，查明事故部位和原因，采取相应对策，下达应急救援指令，进行现场扑救。如果事故进一步扩大，应立即向外界请求支援。

5.7.10.3 分级响应条件

一级：造成人员伤亡、发生重大火灾、泄漏时，迅速启动应急预案组织自救并迅速

向上级有关部门报告，请求外部救援。

二级：造成人员重伤、发生中等火灾、泄漏时，组织自救，并请求外部救援。

三级：造成人员轻伤、火灾、泄漏轻时，采取相应措施，组织自救。

5.7.10.4 事故应急措施

（1）生产车间及罐区

①各生产车间中的生产区、楼梯间和各类生产区均采用防爆门墙隔开，并按要求设置安全门斗，防爆墙上的门为甲级防火防爆门，并向疏散方向开启。

②地埋式储罐设置泡沫消防系统。

③地埋式储罐设置围堰与事故应急池，泄漏的化学品收集至储存区域专门的事故收集池暂存。

（2）火灾事故应急处理措施

①一旦发生火灾事故，应马上发出火灾警报，迅速疏散非应急人员；

②停止厂区的全部生产活动，关闭所有管线；

③向应急中心汇报事情事态，初步预测可能对人员、管线和设备等造成的危害；

④调整应急人员及装备，组成火灾事故应急救援队，在现场指挥人员的指挥下，及时开展灭火行动；

⑤针对火灾现场的人员和管线设备等，采取保护性措施，如开启水喷淋为其他厂房喷洒冷却水，降低火焰辐射强度，减轻人员伤亡和避免火灾蔓延；

⑥在条件允许的情况下，灭火队员应站在火焰的上风向或者侧风向，保证人员安全；

⑦灭火行动应坚持到火焰全部熄灭为止，并应仔细查看现场，防止死灰复燃或爆炸现象发生；

⑧事故应急池：本项目建设一个有效容积为 400m^3 的事故应急池。

参考中国石化集团公司《水体污染防控紧急措施导则》（[2006]43 号），事故储池总有效容积按下式计算：

$$V = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

式中：（V_1+V_2-V_3）$_{max}$——指收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V_1、V_2、V_3，取其中最大值；

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2——收集事故的储罐或装置的消防废水量，m^3；

V_3——发生事故时可以传输到其他储存系统或处理设施的物料量，m^3，评价取 0；

V_4——发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量，m^3，评价取 0；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

由于储罐区设有围堰，围堰对泄漏物料有一定拦截作用，储罐发生泄漏时，应对泄漏物料进行收集，然后进行冲洗，冲洗废水不直接进入排水系统，事故停止后，对冲洗废水进水成份分析后，再进行相应处理，因此，本次评价仅对全厂装置区事故废水进行核算。

A.V_1（收集范围内发生事故的一套装置的物料量）

V_1 按照最大一个容量的设备或储罐计，本项目建成后，全厂物料最大一个容量的设备或储罐最大为二氯甲烷不锈钢储罐 15m^3，物料泄漏按照 1h 的最大在线量来算为 15m^3，取为 15m^3。

B.V_2（消防废水）

本项目生产装置发生火灾时，消防水用量根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）规定，工厂室外消防水用量 30L/s，考虑 2h 的灭火时间，一次灭火最大用水量为 216m^3。

C.V_5（前期雨水）

按照暴雨强度计算公式计算本项目前期雨水量，根据前文工程分析章节计算（3.3.2.1 章节），本项目初期雨水量 154.56m^3/次，本项目设置事故水池容积为 400m^3，可以满足本项目需求。

D.事故水池的容积

综上可知，本项目完成后，事故池有效容积为 15+216+154.56=385.56m^3，本项目设置的事故水池容积为 400m^3，可以满足本项目要求。评价建议事故废水经预处理后送入污水处理厂，为了防止事故废水排放对产业集聚区污水处理厂产生冲击影响，评价建议事故池中的废水经过预处理后，按照污水处理站的处理要求，每天定量排入本项目厂区污水处理站进行处理，并每天监测污水处理站出口有毒物质的浓度，保证厂区污水处理站出水排入集聚区污水处理厂之前，厂区废水排放量及排放浓度变化程度较小，经采取此种措施，本项目事故废水排放对集聚区污水处理厂不会产生较大冲击。

（3）废气处理设施故障事故应急处置程序

①马上关闭有关管路的全部阀门，若无法关闭，应设法用物品堵塞；

②关闭厂区除闭路通风系统外的所有其他通风设备，加强区内的火源管理，禁止吸烟和其他明火，尽可能少用电气开关；

③向应急中心汇报事情的事态，预测可能对人员、管线和设备等造成的危害；

④泄漏的废气较少量时，应及时采用吸收材料（应根据化工品质选择合适的材料或消散剂）进行处理，所使用的工具应为无火花工具；

⑤在最短时间内对设施加以维修，必要时必须停产，待处理设施有效运转后方可恢复生产，以减少大气污染物的排放。

⑥应急行动应进行到废气处理设施能够有效运转后。

（4）污水事故排放

工作人员发现处理装置出现故障后，立即报告应急救援指挥中心值班室，报告人员具体出现故障的部件及相应的情况；对出现故障的部件进行初步抢修；应急救援指挥机构启动厂区应急救援系统，迅速派遣抢险抢修组、环境监测组人员赶赴事故现场，抢险抢修组对出现故障的部件进行抢修，环境监测组对废水池水质进行采样监测。在处理装置事故期间，污水可暂存在各车间收集池及调节池内，不能直接外排。

（5）地下水污染事故应急控制措施

运营期间如发现地下水质监测存在监测指标超标，应马上对厂区生产设备开展事故排查。如果是可以立即修复的故障，则应立即修复（如储罐阀门松动造成的泄漏），如不能立即修复则应首先清除泄漏源（如将溶剂转移等）。同时抽汲下游监测井井水，抽出的地下水排入污水处理站处理达标后排放。同时对下游监测井地下水水质进行持续监测，直至恢复正常。

（6）人员安全应急处置程序

①事故目击者立即报告专业医疗救援队、专职消防队和应急救援指挥中心值班室，报告人员中毒和气体扩散情况；

②联合附近岗位未中毒人员，在第一时间开展中毒人员急救；

③应急救援指挥机构启动厂区应急救援系统，迅速派遣应急救援队伍赶赴事故现场，抢救中毒昏迷人员；

④与中山市急救中心建立联系，配备相关有毒化学品的解毒药物，积极进行支持性治疗，维持生命体征；

⑤由应急中心领导和相关安全、环保专家紧急商定是否需要把厂区附近村民撤离，

并制定撤离方案；

⑥救护人员和应急处置人员进入事故现场前，应首先做好自身防护，应当穿防护用品、佩戴防护面具或空气呼吸器。

5.7.10.5 人员紧急疏散、撤离

（1）公司工作人员的清点、撤离的方式、方法

生产场所人员由车间负责人清点，从生产场所各出口疏散，由大门及应急出口撤出厂区。

（2）抢救人员在撤离前、后的报告

抢救人员在撤离事故现场前，由消防组指挥指定人员定时向现场指挥部报告事故现场状况，可能发展的态势，已采取的应急、防护措施，人员受伤情况，财产抢救情况；结束后，由现场指挥部组织全体应急救援人员召开总结会议，由消防组汇报事故发生、扑救过程，救护组汇报人员伤亡情况，后勤组估算财产损失情况。总结经验教训，提出预防措施，修改相关制度、规程，修缮预案。

（3）周边事故影响区的单位、社区人员疏散方式、方法

为控制事故影响扩大，减小对邻近单位、社区影响，由事故应急救援现场指挥部负责及时上上级各有关部门及周边邻近单位告知事故的危险程度及严重性，指派后勤组人员协助邻近单位、社区人员疏散、撤离至安全地带。

5.7.10.6 应急监测方案

为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气和水污染物的周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，及时地、有目的地疏散受影响范围内的人群；最大限度地减小对环境的影响，建设单位应制定事故应急监测方案。在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测。

（一）事故时水污染源监测方案

（1）监测布点

在污水措施发生事故时，在污水处理站的各处理设施的出水口设置监测点，严格掌握污染物变化规律及时间变化。

（2）监测项目

pH、BOD_5、COD_{Cr}、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、总有机碳、二氯甲烷和废水排放量。

（3）监测频次

每个监测点应每隔半小时或者一小时取样分析，在重要的水质监测断面应根据事故的严重程度适当加密监测频次，从而绘制污染带等浓度分布等值线图，掌握污水处理设施的运行情况。

（二）事故时大气污染源监测方案

（1）监测布点

厂区向外半径 3km 的污染带中，附近敏感点设监测点，严格掌握污染带的运移规律以及时间变化。

（2）监测项目

CO、VOCs 等。

（3）监测频次

每个监测点应连续进行采样分析，在下风向监测点应根据事故的严重程度适当加密监测频次，从而绘制污染带等浓度分布等值线图，掌握污染带扩散范围和扩散方向。

5.7.10.7 事故后处置

（1）善后处置

火灾、爆炸、有毒物质泄漏扩散等危险化学品事故的应急处置现场均应设洗消站，对应急处置过程中收集的泄漏物、消防废水等进行集中处理，对应急处置人员用过的器具进行洗消。利用救灾资金对损坏的设备、仪表、管线等进行维修，积极开展灾后重建工作。

对抢险救援人员进行健康监护或体检。积极对事故过程中的死伤人员进行医院治疗或发放抚恤金。对周围大气进行污染物浓度监测，待低于标准浓度后，方可允许撤离居民回住地。

（2）应急结束

如果所有火灾均已扑灭，且没有重新点燃的危险；成功堵漏，所有固体、液体、气体泄漏物均已得到收集、隔离、洗消；可燃和有毒气体的浓度均已降到安全水平，并且符合我国相关环保标准的要求；伤亡人员均得到及时救护处置；危险建筑物残部得到处

理，无坍塌、倾倒危险；或其他应该满足的条件时，由应急救援指挥中心宣布应急救援工作结束。

（3）事故调查与总结

由应急救援领导小组根据所发生风险事故的危害和影响，组建事故调查组，彻底查清事故原因，明确事故责任，总结经验教训，并根据引发事故的直接原因和间接原因，提出整改建议和措施，形成事故调查报告。

5.7.10.8 应急培训计划

事故救援领导小组负责组织应急救援人员的培训：

（1）聘请消防大队官兵，定期组织对本单位消防组的防火、自救培训；（2）组织学习有关的危险化学品安全知识；（3）组织开展应急救援学习；（4）组织开展事故应急预案演练。（5）演练计划：

①演练准备：事故应急救援现场指挥部统一指挥。事故应急救援办公室负责应急演练的具体实施工作，包括应急演练的计划编制、实施及所需物资清单。后勤物资供应组负责物资采购及后勤保障。演练计划应包括演练时间、地点（范围）、参加人员、演练内容、次数及目的。应急演练计划编制完成后，报事故应急救援现场指挥部批准实施。

②演练的范围及频次：应急救援预案的演练范围为本项目厂区内。演练的频次应每半年进行一次。具体时间由事故应急救援办公室报请事故应急救援现场指挥部后确定。

环境风险评价自查表见表 5.7-59。

表 5.7-59　环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	溴素（近期）	二氯甲烷（近/远期）	丙酮（近/远期）	乙酸丁酯（近/远期）				
		存在总量/t	4.2	30	15	15				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_____人				5km 范围内人口数___113850____人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				_____人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□			F3□√	
			环境敏感目标分级	S1□		S2□			S3□√	
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□			G3□√	

			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□√
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1□	1≤Q < 10□√	10≤Q < 100□	Q > 100□
		M 值	M1□√（近期）	M2□	M3□	M4□√（远期）
		P 值	P1□	P2□√（近期）	P3□	P4□√（远期）
环境敏感程度		大气	E1□√	E2□	E3□	
		地表水	E1□	E2□	E3□√	
		地下水	E1□	E2□√	E3□	
环境风险潜势		IV^+□	IV□√（近期）	III□√（远期）	II□	I□
评价等级		一级□√（近期）	二级□√（远期）	三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害□√		易燃易爆□√		
	环境风险类型	泄漏□√		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□√		
	影响途径	大气□√	地表水□√	地下水□√		
事故情形分析		源强设定方法	计算法□√	经验估算法□√	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□√	其他□	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1　最大影响范围_ 40（溴素）__m			
			大气毒性终点浓度-2　最大影响范围_ 513.5（CO）__m			
	地表水	最近环境敏感目标__/___，到达时间___/___h				
	地下水	下游厂区边界到达时间__/___d				
		最近环境敏感目标__/___，到达时间___/___d				
重点风险防范措施		1、溶剂库、丙类仓库采取防爆措施、设置泄压设施； 2、溶剂库、丙类仓库四周设置有围堰，仓库内、外设置有收集液体的排水沟； 3、对各类收集池、固体废物暂存处等加强防渗措施； 4、污水输送管道、溶液输送管道等管道均采取架空输送方式； 5、污水处理区域的各类处理池均采取加盖措施，盖板材质采用玻璃钢，池内废气经收集后通往相应处理措施进行处理后排放； 6、本项目设置三个消防水池，分别为 100 m^3、120 m^3 和 450m^3，分别位于质检楼、污水处理站中部、污水处理站西侧； 7、本项目建设一个有效容积≥400m^3 的事故应急池，位于 201 车间地下； 8、本项目采取雨污水分流制，项目生产过程中对生产废水、废气处理废水及其他清洗等综合废水，均设置专用管道对生产过程产生的废水进行收集，厂区设置专门的雨水管道收集。 9、本项目配套建设一套综合废水处理系统（设计处理能力 500m^3/d）。				
评价结论与建议		建设单位在严格落实本报告的提出各项事故防范和应急措施，加强管理的前提下，可最大限度地减少可能发生的环境风险，且一旦发生事故，也可将影响范围控制在较小程度之内，减小损失。				
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项						

5.7.11 小结

本项目的环境风险事故包括化学品泄漏、火灾、生产废水事故性排放等，最大可信事故为储罐发生泄漏以及泄漏后火灾事故。本报告采用定性与定量相结合的方法对上述风险进行评估，并提出了风险防范措施和应急预案。建设单位在严格落实本报告的提出各项事故防范和应急措施，加强管理的前提下，可最大限度地减少可能发生的环境风险，且一旦发生事故，也可将影响范围控制在较小程度之内，减小损失。

6 污染防治措施技术经济可行性分析

6.1 运营期大气污染防治措施及其可行性分析

6.1.1 生产车间环境空气质量保障措施

本项目建设符合现代药品生产的要求，要求生产区无毒、无尘、无嗅味、无污染。药品生产质量管理和生产环境要求符合《药品生产质量管理规范（2010年修订）》（下称：管理规范），为此，本项目采取以下措施，以确保生产车间环境质量得到有效保护。

①生产厂房按医药工业洁净厂房符合洁净室的管理规范要求，确保洁净室内温度、湿度、新鲜空气量、压差等环境因素符合要求。

②工艺布局防止人流、物流之间的混杂和交叉感染。

③洁净厂房室内装修按管理规范要求进行。

④设置人员净化用室和生活用室，人员净化用室包括换鞋、换衣服、漱洗室、更换洁净工作服室等，生活用房包括厕所、休息室、卫生室等。

⑤洁净厂房周围道路路面应选用整体性好、发尘少的材料。

⑥洁净厂房周围应绿化，可种植草坪或对大气含尘、含菌浓度不产生有害影响的树木，不宜种花，尽量减少厂区内露土面积。

⑦洁净厂房四周不宜设置排水明沟。

6.1.2 生产工艺废气治理措施

（1）废气种类

本项目产生的废气有：车间工艺废气、污水处理站废气以及无组织废气。

①车间工艺废气的污染物主要有丙酮、二氯甲烷、甲醇、乙酸丁酯、三乙胺、丁醇、氯化氢等；

②污水处理站废气的污染物主要有硫化氢、氨等恶臭污染物。

由此可知，各车间工艺废气主要为烃类、醇类、酯类等挥发性有机化合物。

（2）废气排放源

本项目废气排放源主要为反应釜、蒸馏釜、高位槽、储罐、放料桶、过滤器（敞口

或密闭）、干燥器、真空泵（立式无油泵及水环泵）以及污水处理站。

（3）废气处理原则

根据污染物的排放量以及性质进行分类收集处理，分类原则如下：

①本项目废气治理加强预处理回收技术。对高浓度废气预先多级冷凝工艺，回收部分有机物，高浓度废气主要为反应釜放空气、真空泵尾气、蒸馏釜（减压或常压）尾气、高位槽及储罐呼吸气，走循环经济道路，结合末端治理。

②按是否含卤素原则分类。将含二氯甲烷的废气收集后，采取吸收、吸附工艺（树脂吸附）处理。

③在厂区内设置厂区尾气处理区，位于污水处理站西侧，设置生物法系统处理设施，对废气进行集中处理。

6.1.3 有组织废气处理措施可行性分析

（1）车间废气处理具体工艺流程见图 6.1-1。

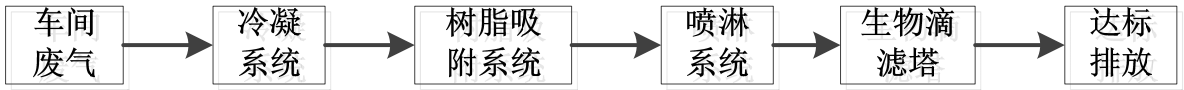


图 6.1-1　　车间废气处理工艺流程图

（2）污水处理站废气处理具体工艺流程见图 6.1-2。

图 6.1-2　　污水处理站废气处理工艺流程图

（2）实验室废气处理具体工艺流程见图 6.1-3。

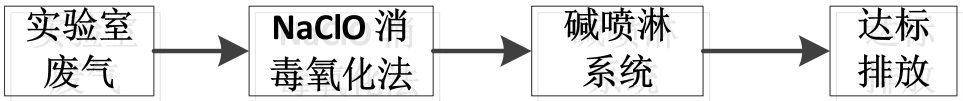


图 6.1-3　实验室废气处理工艺流程图

6.1.3.1 冷凝系统

本项目对各生产车间产品生产时产生的工艺废气采用冷凝的方法对部分工艺废气进行回收处理。冷凝系统分为冷冻循环水系统、低温水系统和常温水循环冷却系统。

本项目对各生产车间产品生产时产生的工艺废气采用冷凝的方法对部分工艺废气进行回收处理。冷凝系统分为冷冻循环水系统、低温水系统和常温水循环冷却系统。

在101车间、102车间、103车间、201车间及202车间设置：

低温循环系统：媒介为40%乙二醇水溶液，通过制冷机制冷，通常供水温度—15~—20℃，回水温度为—10~—15℃；

7℃冷冻水系统：媒介为水，通过7度水制冷机制冷，通常供水温度 7℃，回水温度10~12℃；

常温水循环冷却系统；媒介为水，通过凉水塔空气冷却制冷，通常供水温度25~30度，回水温度30~35度。

203车间设置：7℃冷冻水系统（供水温度 7℃，回水温度12℃），常温水循环冷却系统。因203车间不存在使用溶剂的情况，故在此不做描述。

（1）低温循环系统

根据各有机废气成分在不同温度下的饱和蒸气压，计算出各有机成分在冷冻循环水系统下的冷凝效率，具体如表6.1-1所示。

表 6.1-1 低温循环系统各有机废气成分的冷凝效率

二氯甲烷			三乙胺		
温度/℃	饱和蒸气压浓度/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
-12	10.24637	65.97	-12	1.1810668771	69.65
25	58.41138		25	9.126342	
甲醇			丙酮		
温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
-12	1.753538	71.66	-12	3.236112	67.98
25	16.82575		25	21.54062	
乙酸丁酯			石油醚		
温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
-12	0.1078524	74.22	-12	3.038906	68.00
25	1.492719		25	20.26588	

（2）7℃冷冻水系统

根据各有机废气成分在不同温度下的蒸气压，计算出各有机成分在常温水循环冷却系统下的冷凝效率，具体如表6.1-2所示。

表 6.1-2 7℃冷冻水系统各有机废气成分的冷凝效率

二氯甲烷			三乙胺		
温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
10	30.87785	37.71	10	4.29063	42.39
25	58.41138		25	9.126342	
甲醇			丙酮		
温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
10	7.304408	45.27	10	10.70221	40.25

25	16.82575		25	21.54062	
乙酸丁酯			石油醚		
温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
10	0.570624	49.42	10	10.11171	40.08
25	1.492719		25	20.26588	

（3）常温水循环冷却系统

根据各有机废气成分在不同温度下的蒸气压，计算出各有机成分在常温水循环冷却系统下的冷凝效率，具体如表6.1-3所示。

表 6.1-3　　常温水循环冷却系统各有机废气成分的冷凝效率

二氯甲烷			三乙胺		
温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
25	58.41138	14.19	25	9.126342	16.59
30	71.00294		30	11.51382	
甲醇			丙酮		
温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
25	16.82575	18.13	25	21.54062	15.50
30	21.75674		30	26.71639	
乙酸丁酯			石油醚		
温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%	温度/℃	饱和蒸气压/kPa	冷凝效率%
25	1.492719	20.38	25	20.26588	15.35
30	2.003028		30	25.07577	

6.1.3.2 喷淋回收系统

（1） 吸收原理与工艺流程简介

通过风机 C-1 将丙酮废气有效收集，送入吸收塔 T-1 吸收，含丙酮废气进吸收塔后，与吸收剂贫液接触发生传质，低浓度尾气由吸收塔顶部排出进入活性炭吸附系统，经活性炭吸附系统处理后尾气达标排放，吸收剂富液依靠循环泵 P-1 送至解吸塔 T-2 回收丙酮。

吸收剂富液经换热器 E-3 换热后进入解吸塔 T-2，经加热解吸后，塔顶组分经冷凝后得到可回用的丙酮；再生后的吸收剂通过输送泵 P-2，经换热器 E-3 换热，冷却器 E-4 冷却后，返回吸收塔 T-1 循环使用。

解吸塔顶蒸出的丙酮汽体，经冷凝器 E-1 冷凝后，部分回流塔内，另一部分采出到丙酮储罐 V-1，并由丙酮出料泵 P-3 送回车间套用。

为了提高回收率，降低能耗，设备的运行采取PLC自动控制。整个装置的温度、压力及流量等参数均由传感器采集，传输至集中控制室进行自动化控制。

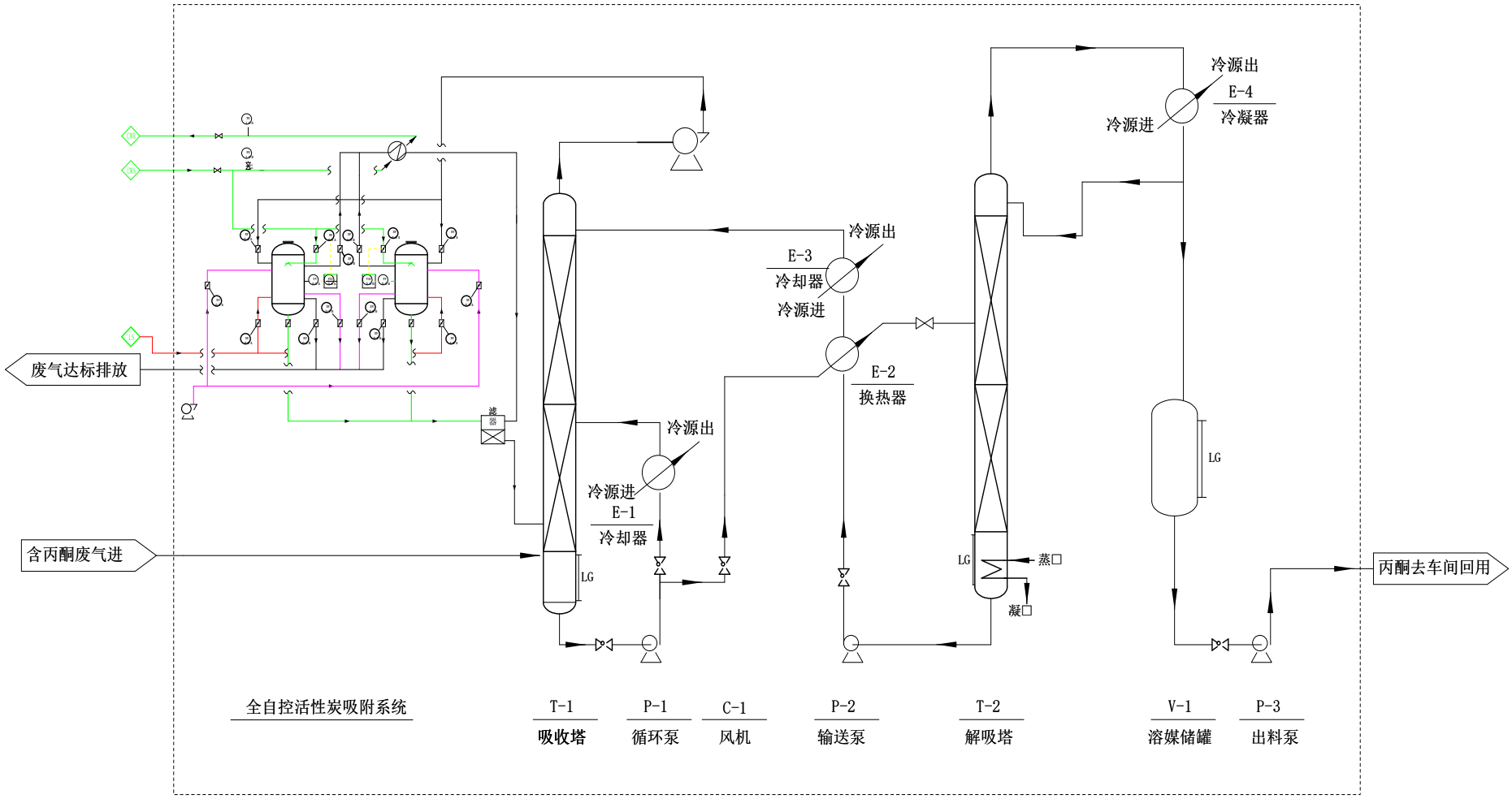


图 6.1-4　　吸收系统工艺流程简图

（2） 工艺处理效率

喷淋回收（吸收）系统安全、环保，回收率高，回收溶剂纯度高，系统回收废气中VOCs 处理效率≥90%，本评价保守考虑喷淋回收（吸收）系统的处理效率为 80%。

（3） 工程案例

A 华药XX工厂丙酮尾气回收

★ 工程概况

系统处理丙酮尾气为头孢生产过程中各工序产生的丙酮尾气。收集的丙酮尾气主要排放点包括，真空泵排气、储罐排气、真空泵废水等，系统设计能力 400~600 Nm^3/h，收集丙酮尾气浓度 20~50g/Nm^3，温度为室温；系统主要设备材质选用 SUS304。系统设计为 PLC 集中控制，系统 24 小时连续稳定运行。

★ 实施效果

系统运行以来，高效稳定运行，日回收丙酮500～1000kg，尾气中丙酮回收率95％以上，回收丙酮含量≥96%，日运行成本600～800元。

B 江苏XX药厂乙酸乙酯尾气回收

★ 工程概况

系统处理乙酯尾气为抗生素生产过程中各工序产生的乙酸乙酯尾气。局排收集的乙酸乙酯尾气主要排放点包括，脱气罐排气、萃取罐排气、储罐排气、真空排气等，系统设计能力1500~2000 Nm^3/h，收集乙酯尾气浓度5~50g/ Nm^3，温度为室温；系统主要设备材质选用SUS304。系统设计为PLC集中控制，系统24小时连续稳定运行。

★ 实施效果

系统运行以来，高效稳定运行，日回收乙酸乙酯900～1100kg，尾气中乙酸乙酯回收率90%以上，回收乙酸乙酯含量≥90%，日运行成本1000～1100元。

C 石药XX分厂甲醇尾气回收

★工程概况

系统处理甲醇尾气为维C生产过程中各工序产生的尾气。工程包括局排收集系统和回收系统两部分。局排收集的甲醇尾气排放点约50个，包括离心机及其母液接收罐排气、溶解罐排气、转化罐排气、真空泵排气等，局排系统设计能力8000~10000 Nm^3/h，收集甲醇尾气浓度20~30g/ Nm^3，温度为室温；回收系统设计处理甲醇尾气能力8000~11000 Nm^3/h，主要包括吸收系统和解析系统两部分，系统主要设备材质选用SUS304。系统设计为PLC集中控制，保证系统24小时连续稳定运行，操作简单、方便。

★实施效果

系统运行以来，有效改善了车间的操作环境、降低了安全隐患，同时也取得了可观的经济效益：日回收甲醇 2800～3200kg，尾气中甲醇回收率 90%以上，回收甲醇含量≥97%，日运行成本 1000～1300 元。

6.1.3.3 生物法废气处理系统

（1）生物法原理

生物法处理VOCs废气的实质就是微生物在适宜的环境条件下，利用废气中的VOCs作为其生命活动的能源和养分，经过代谢作用，最终转化成两部分代谢产物：一部分作为细胞代谢的能源和细胞组成物质；一部分为无害的小分子无机物和不完全降解物质。

（2）工艺流程简介

生产车间VOCs废气先经过相应的废水处理系统进行处理后通过风机的作用，将废气引进生物法系统的预处理塔内，通过碱液循环喷淋作用对粉尘、可溶性有机物进行吸收并对有机废气进行增湿处理，去除废气中的粉尘颗粒物及部分有机污染物，防止颗粒物堵塞后续的生物净化器以及降低生物净化器的处理负荷。由于长时间运行，循环喷淋液中会含有较多粉尘及有机物，会影响喷淋吸收效果，故须定期更换循环水，舍弃的循环水排至建设单位污水站进行处理。

废气经上述预处理后进入生物净化器，生物净化器内装有专用生物填料，微生物粘附在生物填料上生长。当有机废气通过填料的过程中，填料上所生长的微生物对有机废气中的污染物成分进行吸附和降解作用，将废气中大部分有机污染成分分解为无毒无味的CO_2和H_2O后再排出，使废气得到净化。

有机废气停留时间：《国家先进污染物防治技术目录》中发布 18 项 VOCs 污染防治先进技术，鼓励推广应用，其中关于“低浓度有机废气生物净化技术”指出：工艺路线及参数：低浓度有机废气导入生物过滤器后，经由采用生物复育技术研制的高效生物膜将废气中挥发性有机物降解成 CO_2 和 H_2O。生物过滤器设一层或多层生物膜填料；废气停留时间＞10s；适宜运行温度 15℃～35℃。为了保证废气净化效果，本项目生物净化设备设计废气停留时间设计为＞15s。

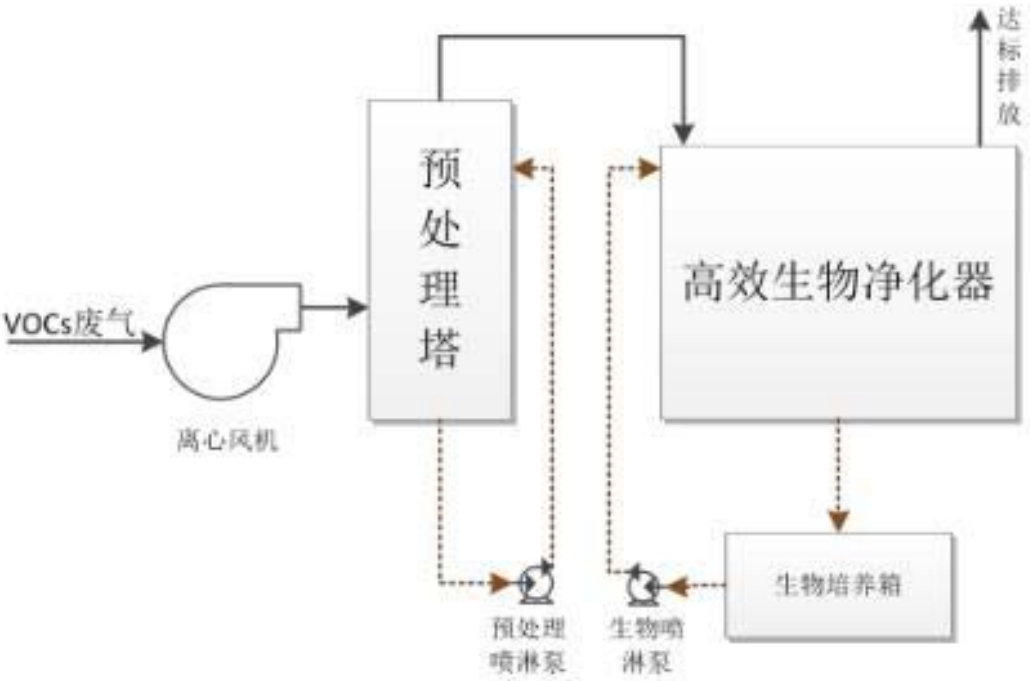


图6.1-5　　生物法废气处理系统工艺流程

（3）工艺处理效率与工艺特点

1）处理时间短，效率高，去除率可达90%以上，处理后的气体达到国家和地方的环保标准排放；本评价保守考虑，生物法系统去除效率为80%。

2）生物菌种一次挂膜成型后，不用专门管理和生物菌种再添加；

3）填料使用寿命长，使用年限可达5年；

4）生物法处理系统具有较强的间隙性工作能力，可以在系统停止运行10～20天后再次运行时，其净化效率可快速恢复；

5）系统运行稳定，出故障机率低。在风机和水泵不出故障的情况下，系统就可以保持正常稳定运行；

（4）工程案例

1）澳达树熊涂料（惠州）有限公司废气治理工程项目

处理废气量：35000m^3/h；

污染物成分：苯、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯；

处理工艺：预处理+生物过滤+高级氧化；

VOCs 浓度：进气 66.85mg/m^3，出气 5.149mg/m3；

去除效率：90%以上；

排放标准：广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（第二时段）二级标准；

工程地点：惠州市梁化镇；

工程进度：竣工验收。

2) 广东千色花化工有限公司生产车间有机废气治理工程

处理废气量：15000m3/h；

污染物成分：甲苯、二甲苯、醋酸乙酯、醋酸丁酯；

处理工艺：预处理+生物过滤；

VOCs浓度：进气42.8mg/m3，出气2.70mg/m3；

去除效率：93.7%；

排放标准：《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）（第二时段）二级标准；

工程地点：广东省江门市新会区今古洲今洲路45号；

工程进度：竣工验收。

3) 广州化工研究设计院中试生产基地有机废气处理工程

处理废气量：4000m3/h；

污染物成分：苯、甲苯、二甲苯、丙烯酸丁酯、苯乙烯；

处理工艺：预处理喷淋+生物过滤；

非甲烷总烃浓度：进气224.4mg/m3，出气28.5mg/m3；

去除效率：87.3%；

排放标准：《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）和广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/26-2001）（第二时段）二级标准；

工程地点：增城市中新镇大田工业区中福北路 14 号；

工程进度：竣工验收。

6.1.3.4 树脂吸附系统

（1）吸附原理

根据不同溶剂的物化性质特点，含二氯甲烷废气采用树脂吸附材料对该废气进行吸附回收，吸附饱和后用水蒸汽再生脱附，脱附下的饱和蒸汽经冷凝回收溶剂。

1）废气经弱碱液吸收塔或水吸收塔预处理后进入吸附塔进行吸附回收，当吸附塔

出口废气中VOCs浓度达到一定值时，停止吸附。

2）吸附停止后，水蒸汽从吸附塔顶部通入，脱附下的VOCs蒸汽经冷凝器冷凝后进入自动油水分离器，静置分层回收溶剂。

3）脱附完成吸附塔用循环水喷淋及空气吹扫降温后可进行下一次的吸附流程。

（2）系统处理效率

吸收、吸附系统对二氯甲烷废气吸收处理效率可达97%以上，对其他有机成分废气可达90%以上，本评价保守考虑树脂吸收、吸附系统对二氯甲烷废气吸收处理效率为95.5%，其他有机成分废气吸收处理效率为90%。

（3）工艺简介

工艺流程简图见图6.1-6。

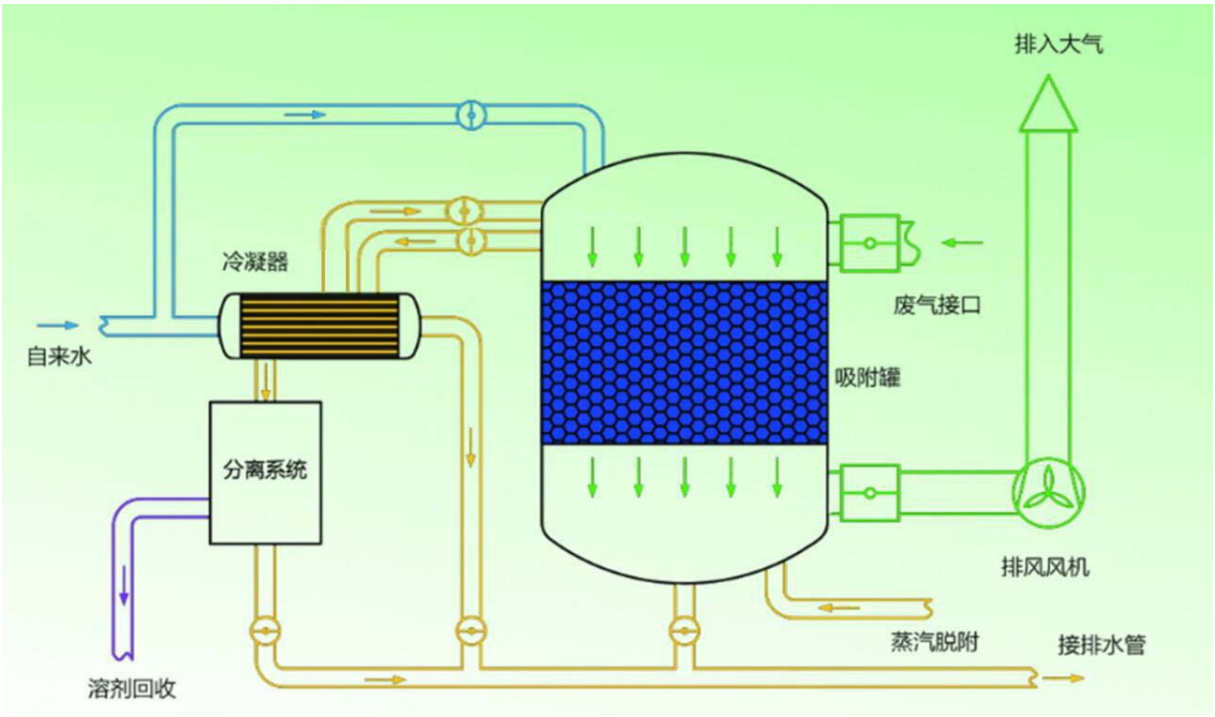


图 6.1-6　　工艺流程简图

工艺流程简介：

1）预处理-吸附：有机废气经风机加压，经过预处理后进入吸附器，废气中的有机组分穿透吸附层被吸附，而净化后的气体由吸附器顶部排除。

2）脱附-再生：装置采用水蒸气为脱附剂，脱附蒸汽由吸附器顶部进入，将被吸附浓缩的有机物脱附出来并带入冷凝器。脱附后需要干燥风机或二级吸附风机向吸附器内吹扫，使吸附床层迅速降温，以便再次吸附。

3）冷凝回收：脱附蒸汽与有机物的汇合蒸汽经过冷凝器冷凝，有机物和不凝气的

混合物流入分层槽，通过重力沉降分离，达到回收有机物的目的，分离后的水排放至厂方污水系统集中处理后排放，不凝气回到风机前再次进入吸附器吸附。

4）装置一般有二到四个吸附器组成，由自动控制系统控制吸附器轮流切换以上工艺过程。吸附材料的使用期限一般约为 2 年，达到使用期限后，需要补充吸附材料。吸附装置中的吸附材料达到使用期限后会逐渐脱落，脱落后的吸附材料随冲洗废水进入本项目污水处理站进行处理，因此本装置不产生吸附材料固废。

③ 工程实例

华药公司XX一分厂二氯甲烷尾气回收

★ 工程概况

系统处理二氯甲烷尾气为生产过程中各工序产生的尾气，局排收集的二氯甲烷尾气主要排放点包括，脱气罐排气、萃取罐排气、储罐排气、真空排气等，系统设计能力80kg/h，设计风量：2500m^3/h。

★实施效果

系统于2013年9月投入运行以来，有效改善了车间的操作环境、降低了安全隐患。根据提供的数据显示，吸附系统日回收二氯甲烷1200~1500kg，经检测吸附30min时进口浓度为3.06×104mg/m^3，出口浓度为207mg/m^3，吸收效率为99.3%；吸附90min时进口浓度为3.31×104mg/m^3，出口浓度为12.6mg/m^3，吸附效率为99.96%。

6.1.3. 5 生产装置密闭性及生产操作水平

根据《中山市涉挥发性有机物项目环保准入管理规定》（中环规字〔2017〕3号）中第二章第（三）条对于化学药品原料药制造行业关于“提高生产操作的密闭水平”的要求：“生产过程应采用密闭设备和原料输送管道，封闭所有不必要的开口，提高工艺设备密闭性。投料宜采用放料、泵料或压料技术，不宜采用真空抽料，以减少有机溶剂的挥发。淘汰水冲泵，优先采用水环泵、液环泵、无油立式机械真空泵等密闭性较好的真空设备，真空尾气应冷凝回收物料，鼓励泵前、后安装缓冲罐并设置冷凝装置。沸点低于45℃的甲类液体应采用压力储罐储存，沸点高于45℃的易挥发介质如选用固定顶储罐储存，应设置储罐控温和罐顶废气回收或预处理设施，原料、中间产品、成品储罐的气相空间宜设置氮气保护系统，呼吸排放废气应收集处理。”本项目有机溶剂投料均采用密闭管道输送方法，投料不采用真空抽料法；所有车间的泵主要采用水环泵、干式泵，无水冲泵；有机溶剂的储罐废气收集及处理按上述要求落实。

6.1.4 本项目废气处理系统与政策的相关性

本项目对VOCs废气采用综合利用和末端治理相结合的处理方法，其中包括生物技术对VOCs废气进行净化处理。

《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》中“十三条”提到：对于含高浓度VOCs的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放。“十五条”提到：对于含低浓度VOCs废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高度氧化技术等进化后达标排放。

《制药工业污染防治可行技术指南》（征求意见稿）中“3.3.7大气污染物治理新技术”中提到：有机废气生物处理技术是指利用附着在滤料介质中的微生物分解废气中的有机物，将其转化为CO_2、H_2O和细胞物质等的方法。有机废气的生物处理可分为生物滤池法、生物滴滤法和生物洗涤法。该技术适用于低浓度有机废气的治理，该方法操作简便，处理成本低，无二次污染，处理效率较高。

本项目的有机废气中主要含有丙酮、甲醇等容易生物降解的有机物，采用的废气处理技术符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《制药工业污染防治可行技术指南》（征求意见稿）的相关要求，采用冷凝回收、吸收吸附和生物法的废气处理措施，因此，本项目的废气处理措施是可行的。

6.1.5 废气处理措施可行性分析小结

通过以上的工程实例资料，本项目采用的废气处理工程措施包括：冷凝回收系统、生物法处理系统、喷淋回收处理系统、树脂吸收吸附系统在实际运行中均具有较好的废气处理效果，在正常运行情况下废气经过相应的废气处理措施处理后能达到相应的排放标准后排放。因此，本项目采取的废气处理措施在技术上是可行的。

6.2 运营期废水污染防治措施及其可行性分析

6.2.1 废水来源及类型

本项目自建污水处理站、隔油池与三级化粪池对项目废水进行收集处理。项目运营期的废水主要包括生产废水、废气处理废水、生活污水、初期雨水、研发的实验室废水

及公辅设施清洗废水等。扩建后项目总废水量近期 389.6t/d，远期 401.6t/d。

（1）生产废水

本项目近期生产废水 255t/d、远期生产废水 257t/d，生产工艺废水主要来自各车间产品在生产过程中的产生的含有溶剂和物料等成分的废水、溶剂回收釜底液的排水等高浓度废水。生产废水排至各车间收集池后，进入污水处理站废水调节池，进行后续工艺处理，处理达到中山火炬水质净化厂标准后，排入中山火炬水质净化厂进行进一步处理。

（2）废气处理设施废水

本项目近期及远期全厂废气处理设施排放的废水均为 10t/d，主要为吸收池废水，含有一定量有机溶剂，属于难降解废水，排至厂区车间收集池后，进入综合废水调节池，全部进入污水处理站进行处理。

（3）研发楼的实验废水

本项目近期及远期研发楼实验室废水均为 1t/d，主要为研发实验过程的废液，此类废水设独立系统收集，收集后排入污水处理站调节池与其他废水混合处理。

（4）生活污水

本项目近期及远期研发楼实验室废水均为 21.6t/d，产生的生活污水包括生活办公污水和食堂清洗餐盘的含油废水等，以上污水经生活污水管收集后，经三级化粪池和隔油池处理后排入园区市政生活污水管网进入中山火炬水质净化厂进行进一步处理。

（5）纯水制备废水

本项目纯水制备产生的浓水均近期为 66 t/d、远期为 76 t/d，收集后排入污水处理站调节池与其他废水混合处理。

（6）仓库及污水站清洗废水

本项目近期及远期仓库清洗废水 9 t/d、污水站清洗废水 27t/d。

（7）初期雨水

初期雨水经厂区雨水管收集至初期雨水收集池，收集后进入综合废水调节池；其他雨水就近排入厂区雨水管网。

6.2.2 废水处理工艺

项目原污水设计处理能力为 300 t/d，实际日废水水量约 170.82 t/d。现扩建一套新的污水处理系统，技改扩建后全厂污水设计处理能力为 500 t/d，扩建后项目总废水量近期 389.6t/d，远期 401.6t/d。

扩建设施直接利用原调节池、原沉淀池、污泥浓缩池、污泥脱水机等系统，新增设施主要包括 pH 调节池、水解酸化池（一级池、二级池）、水解酸化泥沉淀池、配水池分。

废水处理拟采用“调节池→一级气浮→铁碳微电解→二级气浮→两级水解酸化→EGSB→曝气池→MBR”工艺，污水处理站包括几个部分：

①物化处理部分：包括一级调节池（100 m^3）、2 台气浮机、2 台铁碳塔、pH 调节池等，总容积约 200 m^3；

②水解酸化系统：包括一级水解酸化池、二级水解酸化池、酸化水沉降池等，总容积 700 m^3；

③厌氧系统：包括 EGSB 塔、一级沉降池、二级沉降池等，总容积约 1250 m^3；

④曝气系统：包括 11 个曝气池，一个 MBR 膜池等，总容积 1000 m^3。

⑤污泥浓缩及干化系统：包括污泥浓缩池、蝶螺机、污泥干燥机等；

⑥污水站废气处理系统：包括 EGSB 塔内废气处理、三级洗气塔和一级生物滴滤塔。

项目自建污水处理设施工艺流程如下图：

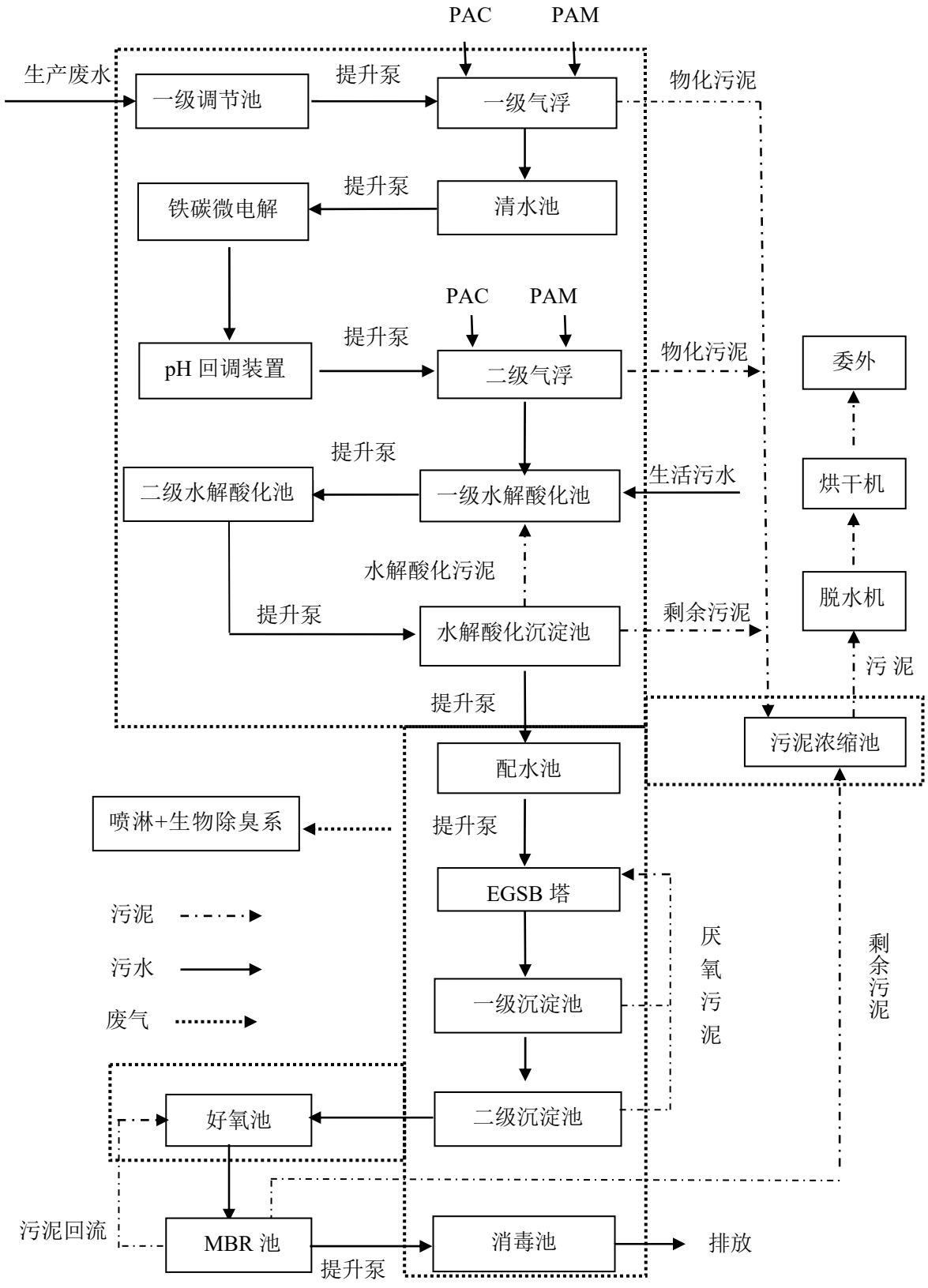


图 6.2-1　　项目自建污水处理设施工艺流程简图

6.2.3 废水排放标准要求

本项目所在区域属于中山火炬水质净化厂集水范围，根据中山火炬水质净化厂的要

求，排入中山火炬水质净化厂的工业废水需处理达到行业标准，技改扩建项目涉及提取类制药、化学合成工业制药及生物制药，故本项目需要达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者，详见表 6.2-1。

表 6.2-1　　废水排放标准　　单位：mg/L，pH 值除外

序号	污染物项目	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表2	《提取类制药工业水污染排放标准》（GB21905-2008）表2	《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）表2	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	中山火炬水质净化厂接管标准	本项目执行标准（较严值）
1	pH值（无量纲）	6~9	6~9	6~9	6~9	—	6~9
2	色度	50	50	50	—	—	50
3	悬浮物	50	50	50	400	150	50
4	五日生化需氧量（BOD_5）	25	20	20	300	120	20
5	化学需氧量（COD_{Cr}）	120	100	80	500	230	80
6	动植物油	—	5	5	100	—	5
7	氨氮（以N计）	25	15	10	—	25	10
8	总氮	35	30	30	—	30	30
9	总磷	1.0	0.5	0.5	—	4	0.5
10	总氰化物	0.5	—	—	1.0	—	0.5
11	挥发酚	0.5	—	0.5	2.0	—	0.5
12	硫化物	1.0	—	—	1.0	—	1.0
13	硝基苯类	2.0	—	—	5.0	—	2.0
14	甲醛	—	—	2.0	5.0	—	2.0
15	石油类	—	—	—	20	—	20
16	总有机碳	35	30	30	—	—	30
17	急性毒性（$HgCl_2$毒性当量）	0.07	0.07	0.07	—	—	0.07
18	二氯甲烷	0.3	—	—	—	—	0.3
19	甲醇	—	—	15	—	—	15
20	乙腈	—	—	3.0	—	—	3.0
21	粪大肠菌群数	—	—	500	—	—	500

甲醇系引用《上海 生物制药行业污染物排放标准》（DB31/373—2010）表 2 间接排放限值。

6.2.4 废水治理措施可行性分析

项目废水处理效率分析见表，经“调节池→一级气浮→铁碳微电解→二级气浮→两级水解酸化→EGSB→曝气池→MBR”工艺处理后，项目污水处理站出水水质远低于排放限值要求。项目产生的制药废水中含有甲醇、丙酮、二氯甲烷、乙酸丁酯、三乙胺和药物残品等难降解有机污染物。本项目水处理工艺的原理如下：

（一）气浮

气浮池采用部分回流加压溶气工艺，溶气水回流比为30%~35%，溶气压力为0.3~0.4MPa，溶气水取自气浮池出水。气浮池前设调节池，兼作反应池，调节废水的pH值为7.2~8.0后，加入硫酸铁作为凝聚剂，使废水中以胶体状态存在的污染物絮凝成较大絮状体，吸附截留气泡，加速颗粒上浮。利用气浮法可去除废水中部分有机物和COD_{Cr}，降低后续处理过程的有机负荷，利于后续的生化处理。

（二）铁炭微电解

催化微电解法是利用金属腐蚀原理，形成的原电池通过一系列过程和作用对污水中有机污染物进行电化学处理。在含有传导性的电解质溶液中，铁屑和炭粒会形成无数个微小的原电池，在其作用空间形成电场，于是在溶液中就发生了电化学腐蚀作用、电极上新生态氢的还原作用、电极上产生的铁离子的混凝作用、电场作用、铁的还原作用等一系列物理化学反应过程。由于电化学腐蚀作用，阳极产生的新生态Fe^{2+}是良好的絮凝剂，能将污水中的高分子粒子交联在一起，消除离子间电荷的排斥作用，形成以Fe^{2+}为胶凝中心的絮凝体，捕集和裹挟悬浮的胶体颗粒而共沉淀。而Fe^{2+}在有氧和碱性条件下还会反应生成$Fe(OH)_2$ 和$Fe(OH)_3$。生成的$Fe(OH)_3$ 是胶体凝聚剂，它比一般絮凝剂水解得到的$Fe(OH)_3$吸附能力强，污水中的悬浮物以及由内电解作用产生的不溶物和构成色度的有机物可被其吸附凝聚。由电极反应产生的新生态氢具有很大的活性，能与污水中的许多组分发生氧化还原作用，能破坏发色物质的发色结构，使偶氮键断裂，大分子分解为小分子。铁是活泼金属，在酸性条件下，它的还原能力能使某些有机物被还原为还原态。另外，铁在酸性水溶液中生成的Fe^{2+}能使带色有机物的发色基还原降解，使一些大分子有色有机物降解为低分子无色物质，具有脱色的作用，同时也提高了污水的生化降解性，为进一步处理创造了有利条件。

作用机理包括：

（1）电化学作用

微电解基于原电池作用，金属阳极与阴极材料直接浸没在电解质溶液中，发生电化学反应，其电极反应如下：

阳极(Fe)：$Fe \rightarrow Fe^{2+}2e$ $E^{\Theta} = -0.44V$

阴极（C）：酸性条件$2H^{+} + 2e \rightarrow 2[H] \longrightarrow H_2$ $E^{\Theta}(H^{+}/H_2) = 0V$

酸性充氧条件 $4H^{+} + O_2 + 4e \rightarrow 2H_2O$ $E^{\Theta}(O_2) = 1.23V$

中性充氧条件$2H_2O + O_2 + 4e \rightarrow 4OH^{-}$ $E^{\Theta} = -0.40V$

由阴极反应可见，在酸性充氧条件下，两者的电位差较大，腐蚀反应进行得最快。阴极反应消耗了大量的H+会提高溶液的pH，通常微电解在酸性条件下使用。

（2）氢的还原作用

电化学反应中产生的新生态[H]具有较大的化学活性，能破坏物质的发色结构(如偶氮键)等，使污水中某些有机物的发色基团和助色基团破裂，大分子分裂解为小分子，达到脱色的目的，同时使污水有机物向易生化的方向转变。

（3）铁的还原作用

铁是还原金属，在酸性条件下能使一些大分子发色有机物降解为无色或者淡色的低分子物质，具有脱色作用，同时也提高了污水的可生化性，为后续生化处理创造了条件。

单质铁与其他金属组成原电池，通过扩大两极电位差，发挥阴极的电化学催化作用，提高单质铁的还原能力。

从机理上分析，还原作用对于合成类制药污水中的有机物应有很强的断链作用。

经过微电解处理的废水，在有机物被去除的同时，往往可生化性也得到较大的改善。

（三）水解酸化

高分子有机物的厌氧降解过程可以被分为四个阶段：水解阶段、发酵（或酸化）阶段、产乙酸阶段和产甲烷阶段：

（1）水解阶段：水解可定义为复杂的非溶解性的聚合物被转化为简单的溶解性单体或二聚体的过程。

（2）发酵（或酸化）阶段：发酵可定义为有机物化合物既作为电子受体也是电子供体的生物降解过程，在此过程中溶解性有机物被转化为以挥发性脂肪酸为主的末端产物，因此这一过程也称为酸化。

（3）产乙酸阶段：在产氢产乙酸菌的作用下，上一阶段的产物被进一步转化为乙酸、氢气、碳酸以及新的细胞物质。

（4）甲烷阶段：这一阶段，乙酸、氢气、碳酸、甲酸和甲醇被转化为甲烷、二氧

化碳和新的细胞物质。

水解酸化的主要作用为：提高废水可生化性，能将大分子有机物转化为小分子，去除废水中的 COD。

（四）EGSB

EGSB厌氧反应器是继UASB之后的一种新型的厌氧反应器。它由布水器、三相分离器、集气室及外部进水系统组成一个完整系统。废水经过污水泵进入EGSB厌氧反应器的有机物充分与厌氧罐底部的污泥接触，大部分被处理吸收。高水力负荷和高产气负荷使污泥与有机物充分混合，污泥处于充分的膨胀状态，传质速率高，大大提高了厌氧反应速率和有机负荷。所产生的沼气上升到顶部经过三相分离器把污泥、污水、沼气分离开来。 从实际运行情况看，EGSB厌氧反应器对有机物的去除率高达85%以上，运行稳定，出水稳定，此EGSB厌氧技术已经非常成熟，已经广泛运用到国内中大型企业。EGSB适用于高浓度有机废水的处理，具有很高的有机污染物去除率，其中化学耗氧量（COD_{Cr}）去除率为60～80％，五日生化需氧量（BOD_5）去除率为70～80％，悬浮物（SS）去除率为30～50％。

（五）A/O

AO 工艺将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起，A 段 DO 不大于 0.2mg/L，O 段 DO=2～4mg/L。在缺氧段异养菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，当这些经缺氧水解的产物进入好氧池进行好氧处理时，可提高污水的可生化性及氧的效率；在缺氧段，异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化（有机链上的 N 或氨基酸中的氨基）游离出氨（NH^3、NH^{4+}），在充足供氧条件下，自养菌的硝化作用将 NH_3-N（NH^{4+}）氧化为 NO^{3-}，通过回流控制返回至 A 池，在缺氧条件下，异氧菌的反硝化作用将 NO^{3-}还原为分子态氮（N2）完成 C、N、O 在生态中的循环，实现污水无害化处理。

EGSB 反应器污水进入两级 A/O 处理系统，依次经过厌氧泥沉淀池、泥水分离池、曝气池。经过 EGSB 反应器处理后的废水其中的 COD_{Cr} 和 BOD_5 得到了较大比例的去除，剩下的污染物属于较难处理的长链有机物。所以本方案先将废水引入缺氧池中，通过兼性细菌对高分子的长链的有机物进行断链，将其分解成小分子的易生化降解的有机物。经过缺氧后的废水流入好氧池，经过驯化后的好氧细菌的新陈代谢作用将废水中的易降解的有机物分解成二氧化碳和水。A/O 处理系统对化学耗氧量（COD_{Cr}）去除率为 70～

80%，五日生化需氧量（BOD_5）去除率为 70～80%，氨氮去除率为 60～70%。

（六）MBR 膜池

MBR 膜-生物反应器（Membrane Bio-Reactor,MBR）为膜分离技术与生物处理技术有机结合之新型态废水处理系统。MBR 利用反应器的好氧微生物降解污水中的有机污染物，同时利用反应器内的消化细菌转化污水中的氨氮，达到进一步脱氮的目的，最后通过中空纤维膜进行高效的固液分离出水。MBR 对各种高浓度有机废水与难降解废水的 COD，NH_3-N，SS，浊度等都达到良好的去除效果。

因此，本项目污水处理站处理后的水质，可满足本项目废水排放标准要求。

表 6.2-1　　综合废水去除效果预测

废水处理单元		COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮
进水		**25000**	**3500**	**300**	**100**	**300**
调节池	去除率（%）	0	0	0	0	0
	出水浓度（mg/L）	25000	3500	300	100	300
一级气浮池	去除率（%）	20%	10%	30%	0	0
	出水浓度（mg/L）	20000	3150	210	100	300
铁碳罐	去除率（%）	20%	10%	0	0	0
	出水浓度（mg/L）	16000	2835	210	100	300
二级气浮池	去除率（%）	20%	10%	30%	0	0
	出水浓度（mg/L）	12800	2552	147	100	300
两级水解酸化池	去除率（%）	20%	20%	0	0	0
	出水浓度（mg/L）	10240	2041	147	100	300
EGSB	去除率（%）	80%	80%	0	0	0
	出水浓度（mg/L）	2048	408	147	100	300
两级 A/O	去除率（%）	90%	90%	0%	92%	92%
	出水浓度（mg/L）	205	41	147	8	24
MBR 膜池	去除率（%）	65%	65%	90%	0%	0%
	出水浓度（mg/L）	72	14	15	8	24
总去除效率		99.71	99.59	95.10	92.00	92.00
排放水质（mg/L）		72	14	15	8	24
排放标准（mg/L）		80	20	50	10	30

6.2.5 中山火炬水质净化厂纳污可行性分析

中山火炬区水质净化厂位于火炬区东利村同安围，该厂占地 150 亩，投资约 2.47 亿元，一期工程处理规模 10 万吨/天，服务人口约 20 万人，服务面积约 64 平方公里。该水质净化厂于 2018 年 6 月 2 日完成建设并达到通水条件，于 9 月 20 日转移管工程的全线贯通，火炬区水质净化厂正式进入生物调试阶段，预计年底前完成环保验收。火炬

区水质净化厂处理工艺采用“A/A/O 微曝氧化沟+连续砂滤池”工艺，出水水质标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准中较严值，处理达标后排入横门水道。

现有项目已于 2018 年 9 月底前接入中山火炬水质净化厂，接入中山火炬水质净化厂后项目废水经过厂内综合污水处理达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表 2、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者，排入市政污水管网最终进入中山火炬水质净化厂。因此本项目污水处理站废水排入中山火炬水质净化厂是可行的。

根据中山火炬水质净化厂进水要求及排水执行标准见表6.2-3。根据本项目厂区污水处理站出水设计标准，可以看出，本项目污水处理站出水满足中山火炬水质净化厂水质要求。对于难降解有机污染物，本项目污水处理站通过“铁炭微电解+水解酸化+EGSB+两级A/O的处理工艺”进行预处理，破坏大分子难降解有机污染物的分子结构，可保证后续的安全处理。

表 6.2-3　　中山火炬水质净化厂水质要求与排放标准单位： mg/L

污染物	本项目污水处理站出水排放标准	中山火炬水质净化厂接管标准	中山火炬水质净化厂尾水执行排放标准
pH	6~9	—	6~9
BOD_5	20	120	≤10mg/L
COD_{Cr}	80	230	≤40mg/L
SS	50	150	≤10mg/L
NH_3-N	10	25	≤5mg/L
TN	30	30	≤15mg/L
TP	0.5	4	≤0.5mg/L

6.3 运营期地下水污染防治措施及其可行性分析

（1）防污原则

为防止项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对厂区地下水造成污染，应从原料产品的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施。从而从源头

到末端全方位采取有效控制措施。

（2）预防措施

①厂区各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上应该按照污染物渗漏的可能性进行区分，划分为污染区和非污染区。污染区根据可能发生泄漏的污染物性质进一步划分为一般污染防治区和重点污染防治区。

一般污染防治区包括非涉污生产车间、办公和后勤设施重点污染防治区主要包括一般固废临时堆场、涉污生产车间、溶剂库、仓库、废水处理设施所在场地等。一般污染防治区基础防渗层可采取原土夯实结合混凝土硬化防渗的措施；重点污染防治区基础防渗层应采用加铺防渗土工膜或者采用防渗混凝土硬化等强化防渗措施。

②一般固废堆场应结合所处场地的天然基础层防渗性能以及场地地下水位埋深情况，参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求采取相应的场地防渗措施，基础防渗层的渗透系数$K\leq10^{-7}cm/s$；危废临时堆场和危险品仓库应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求采取相应的场地防渗措施以及渗滤液集排水设施，基础防渗层的渗透系数$K\leq10^{-10}cm/s$。

③废水处理设施所在场地基础以及事故应急收集池必须进行防腐、防渗处理，涉污池应采用防渗混凝土池体结构，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂材；涉酸设备底部以及周边地表通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实硬化处理。保证污水处理设施场地基础、事故应急收集池池体防渗层的渗透系数$K\leq10^{-7}cm/s$。同时站内排污沟、雨水排放沟及相应的U形槽均应防腐、防渗，防止污水泄漏污染地下水。

④加强对涉污管线的巡查和检修，防范污水通过管线渗漏。地埋式污水管道应设置U 形槽，管道布置在U 形槽内，U 形槽用水泥板封盖，U 形槽应与事故收集池连通并有一定坡度，一旦发生管道泄漏，泄漏的废水可通过U 形槽自流导入事故收集池。

⑤管道系统均按相关标准进行良好设计、制作及安装。工艺管线的设计、安装均考虑热应力变化、管线的振动及蠕变、密封防泄漏等多种因素，并采取设置膨胀节及固定管架等安全措施。管道连接尽可能采用焊接，尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率。工艺输送泵均采用密封防泄漏驱动泵以避免物料泄漏。物料输送管线要定期试压检漏。涉污管线应设有明显标记。

⑥车间场地的冲洗废水收集后进入污水处理站处理，不得随意排放。

⑦场地地下储罐及地下水池应做好抗浮和防水防渗措施，施工排水过程中应加强区

域地下水位监测，上部结构施工完工口应停止降水。在地下储罐及地下水池底板抗渗设计中，应注意施工缝的处理，在地下室结构施工完毕后，可采用灌水试验的方法进行渗漏检验，并进行相应的补漏处理。

（3）监测措施

为了掌握运营期场地地下水环境质量状况和动态变化状况，充分利用周边村庄敏感点民井和本项目所在园区内的钻孔，并在厂区内钻孔，建立地下水位和水质长期监测网络，定期监测地下水位动态和地下水中污染物变化状况，以便在监测到渗漏污染的时候能及时采取防治措施控制区域地下水环境持续恶化。

a、监测点及监测项目

厂区周围的地下水监测点作为常规地下水监测井（见图4.4-1），定期进行水质监测，一旦发现厂区边界监测井水样出现异常，则应将监测井的地下水不断抽出并送往废水处理站处理，并及时查找出渗漏源，对防渗设施进行修复。同时结合连续监测数据，开展区域地下水污染质运移数值模拟，以了解和判断污染质地下迁移状况及发展趋势，为区域地下水防治提供依据。结合区域地下水环境现状以及项目污染物特征情况，监测项目选择pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、甲醇、乙酸丁酯、丙酮、甲苯、二氯甲烷。

b、监测时间与监测频率

丰水期、枯水期各监测一次，当发现监测指标浓度存在持续增加的情况，则应该增加监测频率（每月一次），并及时寻找渗漏源进行修复处理。

c、地下水监测管理

为保障地下水监测有效、有序管理，应制定相应的规定明确职责，采取科学的管理措施和技术措施。

从管理上：①厂区环境保护管理部门应指派专人负责地下水污染防治管理工作；②委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、编写监测报告；③建立地下水监测数据信息管理系统，与厂区环境保护管理系统想衔接；④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、影响程度等因素进行分级，综合考虑厂区环境污染事故潜在威胁制订相应的应急预案；在技术上：①严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 163-2004）要求，及时整理上报监测数据以及相关表格；②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据存在异常，应尽快核实数据，确保数据可靠性，并将核查后的数据上报厂区安全环保部门，由专人负责数据分析，并密切关注生产

设施运行情况，及时了解厂区生产异常情况、出现异常的装备及原因，同时加大监测频率和监测密度，及时分析地下水质变化动向；③周期性编写地下水动态监测报告；④定期对污染区内生产装置、储罐、法兰、阀门、管道等进行检查和维护。

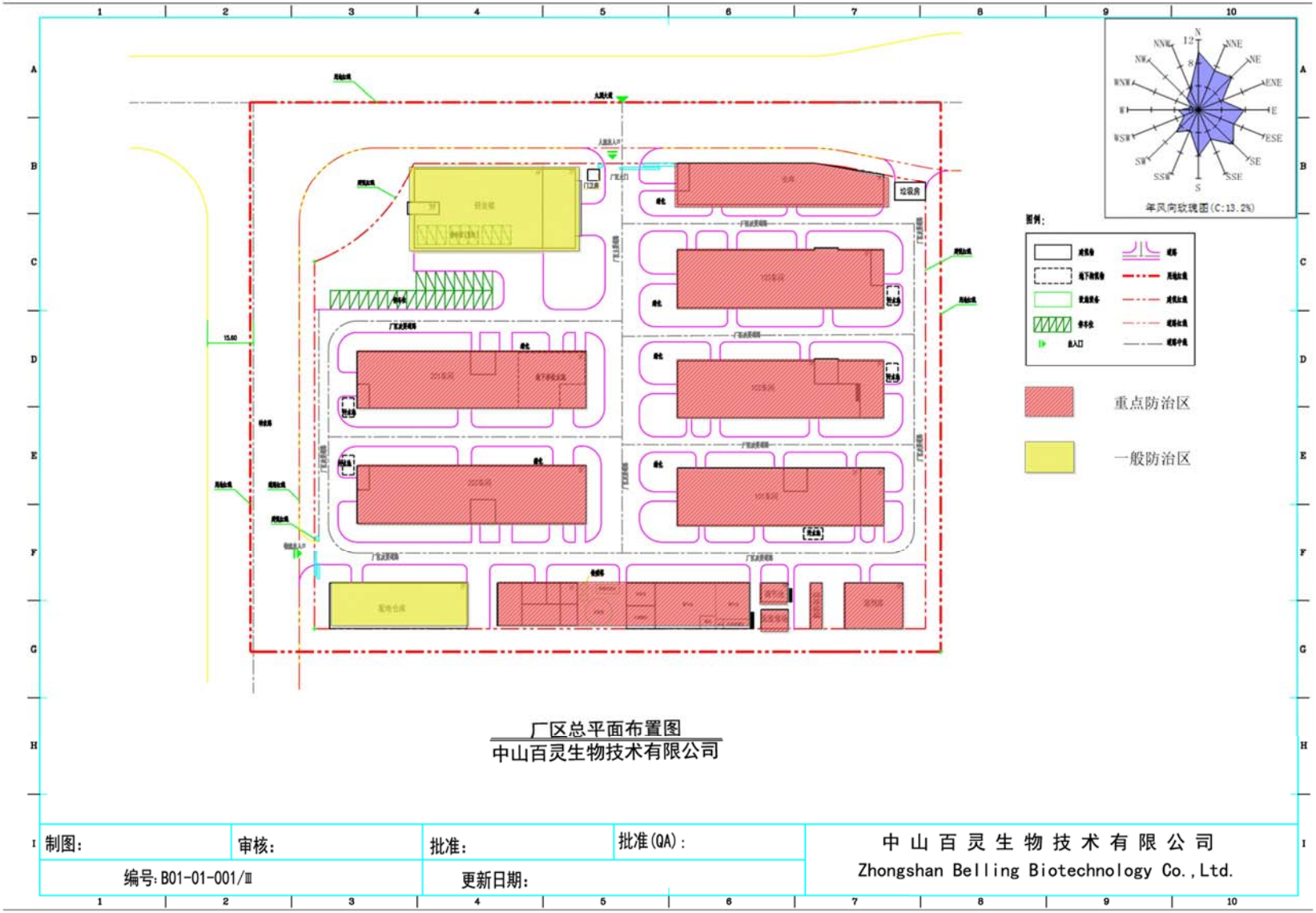


图6.3-1　　场地地下水分区防治示意图

6.4 运营期噪声防治措施及其可行性分析

本项目的具体噪声源及其噪声强度如表 3.3-20 所示，主要的噪声源有空压机、风机、冷却塔、各类泵等机械设备，噪声值在 75～100dB（A）之间，为了减轻噪声污染，降低其对周围声环境的影响，采取的噪声防治措施如下：

（1）空压机噪声控制

空压机噪声以低频为主，在夜晚影响范围达数百米，对操作工人和附近环境，都有危害和干扰。其具体噪声控制措施为：

①进气口装消声器；

②机组加装隔声罩。

（2）水泵的噪声控制

泵类机器设备的主要噪声源来自驱动它运转的电动机，故对泵体噪声采取隔声罩来消除。管道内需作消声处理。

（3）冷却塔噪声控制

冷却塔的噪声可视为点声源，其治理方法可分为塔内和塔外两条途径。塔内治理可采用冷却塔落水消能降噪装置，塔外治理可采用声屏障方法。选用低噪声冷却塔，将冷却塔布设在建筑物楼顶，建议对冷却塔采取隔声降噪措施。并在水面上张布细眼尼龙网控制落水噪声，或采取降低集水盘水深，集水盘落水管插入水池内等措施。

（4）冷冻机组噪声控制

选用低噪声型号，设备基础设减振垫；安放在单独的隔声间，安装隔声门窗，做隔声处理，以减少对外界的影响。冷冻机的管道减震可选用橡胶软管及不锈钢软管，并在空调机房安装吸声材料。此外，通过厂区及厂界附的绿化，也可起到一定的衰减速噪声的作用。

（5）设备噪声控制

本项目生产设备、反应釜、粉碎机、离心机等选用低噪声型号，设备基础设减振垫，并都位于厂房内，厂房采用隔声、吸声材料。此外，通过厂区及厂界附的绿化，也可起到一定的衰减速噪声的作用。

（6）风机噪声的控制

风机辐射噪声的主要部位有：进气口和出气口辐射的空气动力性噪声；机壳以及电动机，轴承等辐射的机械性噪声；基础振动辐射固体声。在各部分噪声中，以进出口部

位辐射的空气动力性噪声为最强。风机噪声控制的具体措施为：

①在风机进出口气管道上安装消声器；

②对风机机组加装隔声罩。

（7）交通噪声控制

合理布局厂区内机动车行驶路线，保持车流畅通，车速保持慢速且匀速行驶，禁鸣喇叭。

由于本项目高噪声设备都在室内，且主要噪声源距离厂界最近的距离为 5m 左右，距离最近的环境敏感点 400m。由环境影响预测可知，本项目的噪声源对企业厂界、周围环境敏感点贡献值都较小。厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区排放限值标准，环境敏感点能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。因此本项目的噪声污染防治措施是可行的。

6.5 运营期固体废弃物防治措施及其可行性分析

扩建后全厂产生的固体废物主要有废活性炭、废树脂、废硅藻土、废弃酶渣、蒸馏釜残液以及废水处理产生的污泥、生活垃圾及废包装材料等，扩建后全厂主要固体废物产生量见表 3.3-21。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号，2016.8.1 实施），其中的蒸馏残液、废活性炭、废树脂、废硅藻土、废弃酶渣、废水物化处理污泥、含有或直接沾染有机溶剂的废弃包装材料为危险废物。其他未沾染有机溶剂的废包装材料、废水生化处理污泥及生活垃圾为一般固体废物。

（一）危险废物

（1）危险废物处置措施

依据《国家危险废物名录》（2016年8月1日实施）对固体废物进行识别，化学药品制造过程产生废物、废活性炭、污水处理污泥等均属于危险废物，按危险废物要求进行处置，在厂区暂存后，委托有相应资质单位进行处理。

扩建项目设置固体废物临时贮存间，位于污水处理站东侧，根据设计方案，建筑面积35.5m^2，其中分为一般工业固废暂存间和危险废物暂存间，两个暂存间单独隔开。

1）危险废物临时贮存措施

①危险废物暂存场应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求进行设计、运行和管理，应采取防腐、防渗措施。

②危险废物贮存设施必须按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志；设置围墙、防雨、防风等设施；设液体泄漏收集设施。

③按危险废物类别分别采用符合标准的专用容器贮存，不得混装，加上标签，由专人负责管理。

④危险废物贮存前应进行检查、核对，登记注册，按规定的标签填写危险废物。

⑤作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

⑥必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑦应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设应急防护设施。

⑧危险废物暂存场应分区布置，分别放置固态危险废物和液态危险废物，要求分区间采取隔挡措施，防止两种废物混杂，液态废物应采用桶装等密闭包装方式，避免产生臭味。

针对产生的危险废物产生量较大的特点，企业首先应通过溶剂回收等减量化方式，从源头开始削减危险废物的产生量。

（2）转移控制措施

①企业应按国家有关规定办理危险废物申报手续办理，厂内暂存时间不得超过1年。

②在交有资质单位处理时，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号，1999年10月1日施行）填写危险废物转移联单，并由双方单位保留备查。危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

③所有废物收集和封装容器应得到接收企业及当地环保部门的认可。

④应指定专人负责固废和残液的收集、贮运管理工作，运输车辆的司机和押运人员应经专业培训。

⑤收运车应采用密闭运输方式，防止外泄。

⑥建设单位与处置单位对危险废物交接时，应按危废联单制管理要求，交接运输，要求交接和运输过程皆处于环境行政主管部门的监控之下进行。

（3）危险废物委托处理措施

建设单位应委托具有相应处理资质的单位处理项目产生的危险废物。企业在委托运输和处理过程中，必须严格遵守危险废物的管理及处置处理规定，严格按照《危险废物转移联单管理办法》的规定对危险废物进行转移。

（二）一般固体废物

（1）废弃包装物

未沾染有机溶剂的其他包装废弃物为一般固体废物，可外卖给回收厂综合利用。

（2）生活垃圾处置措施

生活垃圾主要成分为生活办公过程中产生的废纸、塑料等，袋装化后由市政环卫部门统一收运，送生活垃圾填埋场处置。采取以上措施后，项目产生的固体废物均得到有效处置，不会对外环境造成二次污染。

7 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析包括对建设项目环保投资估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得到的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境-经济损益。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

7.1 环保费用估算

（1）环保设施投资估算

本项目环保投资主要包括废水处理、废气处理、噪声治理等。

本项目总投资为4800万元，环保设施投资为1700万元，占总投资的35.42%，环保设施投资明细详见表7.1-1。

表 7.1-1　　项目环境保护投资一览表

环保措施类型	投资额（万元）	占环保总投资比例（%）	占总投资额比例（%）
废水治理措施（污水收集处理装置）	550	32.35	11.46
废气治理措施（废气收集处理装置）	950	55.88	19.79
固废处置措施（固废暂存及处置）	70	4.12	1.46
噪声控制措施（降噪措施）	20	1.18	0.42
地下水和土壤污染防治措施(防腐、防渗漏)	80	4.71	1.67
其他措施	30	1.76	0.63
合计	1700	100	35.42

环保设施运行成本费用包括如下几方面：

（2）环保设施折旧费C_1

项目环保设施投资折旧费由下式计算：

$$C_1=a*C_0/n=57（万元/a）$$

式中：a——固定资产形成率，取95%；

C_0——环保总投资（万元）；

n——折旧年限，取10年。

环保设施每年折旧费约为57万元。

（3）环保设施消耗费C_2

工程环保运行费用主要包括环保设备的维修费，环保管理及其他费用，成本费用主要包括原辅料消耗费，动力消耗及人员工资，福利等。为使项目环保治理设施正常运行，并达到预期的治理效果，工程环保运行费用估算：

C_2＝120（万元/年）

（4）环保管理费C_3

环保管理费用包括管理部门、监测部门的监测费和技术咨询等费用，按环保设施消耗费的2%计算。

C_3= C_2*2%=2.4（万元/a）

（5）环保设施运险费C

环保设施运行费为上述环保设施折旧费C_1、环保设施消耗费C_2、环保管理费C_3 的三项费用之和，即：C＝C_1＋C_2＋C_3=179.2（万元/a）

经上述计算后，该项目环保设施运行费用为179.2 万元/a，详见下表。

表 7.1-2　环保设施运行费用一览表

序号	项目	环境保护费用（万元 / 年）
1	环保设施折旧费 C_1	57
2	环保设施运行费 C_2	120
3	环保设施维修费 C_3	2.2
环保设施运行费 C		179.2

7.2 项目的环境效益

本项目产生的废水经厂内废水处理站处理达到中山火炬水质净化厂进水标准后，排至中山火炬水质净化厂深度处理，达标外排，可有效减轻了因项目建设而带来的周边地表水体的污染负荷。同时废气、噪声治理达标，固体废弃物得以回收利用或妥善处理，维持了所在厂房周围的现有环境质量，避免了因项目建设带来生态环境质量的破坏。

7.3 项目的社会效益

本项目社会效益、环境效益是十分明显的，对地方经济促进作用突出，对推动地方工业结构调整，促进地方经济发展具有重要意义。项目建设对地方财政也有较大的贡献。

项目的社会效益主要表现在：

1、增强了中山百灵生物技术有限公司的竞争力，为中山市增加了新的经济增长点，

带动了相关产业的发展，增加了当地居民的收入，提高了地方财政收入。

2、充分合理有效地利用了当地资源和区位条件，并将其转化为经济实力。

项目的建设和生产对周边企业有极大的促进作用。对改善当地基础设施和经济结构优化，及向规模效益型经济发展提供了机遇。

3、促进地区经济发展

本项目符合广东省中山市火炬开发区国家健康产业基地产业定位要求。本项目位于广东省中山市火炬开发区国家健康产业基地内，利用广东省中山市火炬开发区国家健康产业基地已建成的工业基础、原材料优势、人力资源和相关配套能力，以适量的投入，盘活大量的存量资产，带动相关产业发展，促进地区经济发展。

4、提高就业机会

项目可给当地提供就业岗位，增加就业，带动地方经济发展，提高国税、地税收入。

7.4 环境损益分析

环境危害费用虽然用目前的资料与数据不能给出货币化的数值，但可以就其排放的污染物进行定性分析。

根据项目建设对于环境要素的影响预测与分析可以看出，本项目建设期间对环境的影响主要是施工噪声、扬尘等，相对营运期间对环境的影响而言，建设期的环境影响是短期的，因此经济损益分析重点为营运期间企业的生产行为造成的环境影响。

由前述分析可知，营运期间生产废水和生活污水经处理达标后进入市政管网，然后进入中山火炬水质净化厂处理达标后排入横门水道。危险废物全部由有资质机构处置，采取严格的防渗措施，对周边水环境基本无影响。生产车间挥发的有机废气，经过吸附装置处理后数量较少、浓度较低，对周围环境的影响也较小。运营期设备将采取消声、减震等措施，厂界噪声均可达标，对周边声环境影响也不大。总之，本项目建成后不会对周边环境造成较大危害。

7.5 小结

本项目的投产，具有较好的环境经济效益。本项目的投产，虽然对大气、水环境等造成一定的影响，但建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染，搞好污染防治措施，并有效削减污染物排放量，在达标排放的情况下，本项目对周围环境的影响较小，因此，本项目的环境影响经济损益是可行的。

8 环境管理与监测计划

环境管理与企业的生产管理、技术管理、质量管理等各专项管理一样，是工业企业管理的一个组成部分，它与清洁生产绑在一起，同生产设备、工艺、动力、原材料、基建等方面都有密切的关系。有效的环境管理可以促进生产技术、生产工艺、产品质量的提高以及原材料、能源等消耗和成本的降低。减轻项目产生的污染物对环境的影响程度。

环境监测也是企业环境管理的一个重要组成部分。通过对监测数据进行综合分析，可以掌握各种污染物含量和排放规律，知道指定有效的污染控制和治理方案。同时，对污染物排放口进行监测可以了解污染物排放是否达标。因此环境监测为企业的环境管理指出了方向，并为企业贯彻国家和地方有关环保政策、法律、规定、标准等提供依据。为此，建设单位在项目建设的同时应建立相应的管理机构，制定相应的环境管理方案与环境监测计划。

8.1 环境管理

本项目在营运期会对环境产生一系列的影响，必须采取环境保护措施以减轻或消除其不利影响确保其有利的环境效益，同时还必须建立一套环境管理与监测制度和相应的环境管理与监测机构以及在营运期实施的环境管理和环境监测计划，为检查环境影响评价的正确性提供依据。环境管理与监测是项目营运过程中必须重视和切实执行的重要措施。

8.1.1 环境管理机构设置

为有效地保护环境和防止污染事故的发生，中山百灵生物技术有限公司建设项目应设立一个环境保护管理机构（或安全环保办公室）。该机构的职能是监督、协调和解决建设过程中和运营过程中出现的环境问题。包括：环境保护方面的检测、日常监督、突发性环境污染事故的处理，协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作，负责监督企业内的环保设施的运行。

环境保护管理机构（或安全环保办公室）应配备专业人员，必要时配备的环保专门仪器。企业环保工作受环保部门的监督管理。在各生产车间也应设立兼职的环保员，将环境的专业管理与群众管理有机地结合起来。

在营运期，该机构兼管本项目的环境管理工作，并具体负责协营运中出现的环境问题。

8.1.2 环境管理机构的职责

为有效地保护环境，中山百灵生物技术有限公司建设项目应设有专人负责项目的环境保护管理工作，该机构的职责是：

（1）建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法；确定本厂的环境目标管理，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核。

（2）为了提高环保工作的质量，要加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员工的业务培训，并有一定的经费来保证培训的实施；组织职工的环保考试，搞好环境宣传。

（3）建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计资料。

（4）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大；负责污染事故的处理。

（5）配合搞好废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制。

8.2 营运期环境管理与监测计划

8.2.1 环境管理制度

8.2.1.1 环境管理的基本任务

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

8.2.1.2 环境管理机构

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况十分复杂。因此必须对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。要达到这个目的，则需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，使人们具有一个良好的生活、工作环境，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的三统一。

项目建成后，为了搞好项目的环保工作，适应区域的发展，建设单位建立相应的环境管理职能科室或部门，负责本项目日常的环境管理和监测任务，特别是对各污染源的控制与环保设施进行监督检查。

8.2.1.3 环境保护管理机构的职责

(1) 环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的领导检查与监督；

(2) 贯彻执行各项环保法规和各项标准；

(3) 组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；

(4) 制定并组织实施环境保护规划和标准；

(5) 检查企业环境保护规划和计划；

(6) 建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

(7) 加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；

(8) 防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；

(9) 开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

8.2.1.4 环保管理制度的建立

(1) 报告制度

按《建设项目环境保护管理条例》中第二十条和二十三条规定，本项目在正式投产前，应向负责审批的环保部门提交“环境保护设施竣工验收报告”，经验收合格并发给“环境保护设施验收合格证”后，方可正式投入生产。

项目建成后应严格执行环境污染月报制度。即每月向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

(2) 污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

(3) 奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

8.2.2 监测制度

8.2.2.1 监测机构的建立

建立企业环保监测机构，配备专业环保技术人员 2～5 人，配置必备的仪器设备，具有每天自行监测的能力。

8.2.2.2 环境监测制度

环境监测包括环境质量监测与污染物排放监测两部分，的目的在于了解和掌握环境质量现状及污染状况，一般包括以下几个方面：

(1) 定期对地表水、地下水、大气、声进行环境质量现状监测，确保环境质量安全；

(2) 定期监测污染物排放浓度和排放量是否符合国家、省、市和行业规定的排放标准，确保污染物排放总量控制在允许的环境容量内；

(3) 分析所排污染物的变化规律和环境影响程度，为控制污染提供依据，加强污染物处理装置的日常维护使用，提高科学管理水平。

8.2.2.3 监测计划

项目应对污染源及周边环境质量定期进行监测。

（1）正常情况下污染源及环境质量监测计划详见下表。

表 8-2-1　　项目环境监测计划 单位：t/a

监测类别		监测布点	监测项目	监测频率
污染源监测	废水	污水处理站出水口 WS-02745	废水流量、pH 值、COD_{Cr}、氨氮、	自动监测
			总磷、总氮	每月 1 次（待自动监测技术规范发布后，采取自动监测）
			悬浮物、色度、BOD_5、动植物油、有机碳、急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）、粪大肠菌群数、二氯甲烷、硫化物、挥发酚	每季 1 次，一年 4 次
	废气	202 车间楼顶 FQ1	丁醇 、丙酮、乙酸丁酯、三乙胺、甲醇、臭气浓度、氯化氢	每年 1 次
			非甲烷总烃、VOCs	每月 1 次，一年 12 次
		102 车间楼顶 FQ2	二氯甲烷、甲醇、乙酸丁酯、石油醚、臭气浓度、氯化氢	每年 1 次
			非甲烷总烃、VOCs	每月 1 次，一年 12 次
		污水处理站顶 FQ3	NH_3、H_2S、臭气浓度	每年 1 次
			非甲烷总烃、VOCs	每月 1 次，一年 12 次
		研发质检楼 FQ4	乙腈、甲醇	每年 1 次
			非甲烷总烃、VOCs	每月 1 次，一年 12 次
		厂界	NH_3、H_2S、颗粒物、丙酮、甲醇、氯化氢、二氯甲烷、VOCs 、非甲烷总烃、臭气浓度	半年 1 次，一年 2 次
	噪声	主要噪声源、生产车间	等效连续 A 声级	每季 1 次，分昼夜进行
	固废	厂区内	固体废物的产生与去向情况	每天填写废物产生量报表
环境质量监测	地下水	厂区内预留的地下水监测井、灰炉村、东利村监测点	pH、溶解性总固体物、氨氮（以 N 计）、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、铜、锌、砷、汞、六价铬、铅、镉、镍、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、甲苯、二氯甲烷	每年 1 次
	地表水	污水处理厂排污口下游 500 米设一断面	pH 值、水温、悬浮物、DO、COD_{Mn}、BOD_5、总磷、氨氮、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、硫化物、二氯甲烷、甲醛、甲苯	每年 1 次
	大气	厂界	颗粒物、臭气浓度、NH_3、H_2S、丙酮、氯化氢、甲醇、丁醇、乙酸丁酯、三乙胺、丁胺、二氯甲烷、非甲烷总烃、VOCs	半年一次，全年共 2 次，资料妥善保存备检

监测类别		监测布点	监测项目	监测频率
	土壤	厂区绿地	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2,-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	每年 1 次，资料妥善保存备检

（2）事故排放应急监测

当发生事故排放时，应严格监控、及时监测。

废气事故排放时，应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作，直到恢复正常的环境空气状况为止。

废水事故排放时，应在受影响的水域增加监测断面，加密监测采样次数，做好连续监测工作，直至事故性排放消除、水质状况恢复正常为止；对于地下水，监测点位和监测因子同环境质量现状，增加采样次数为每 4h 一次，直至解除事故应急状态，地下水中污染物浓度回复正常水平。

8.2.2.4 排污口规范化整治

（一）排污口设置数量

本项目水排放口设置为生产、生活废水排放口、雨水排放口。

本项目生产废水和生活污水经场内污水处理站的排放口排入中山火炬水质净化厂的纳污管网，进入中山火炬水质净化厂处理，排污口的设置符合《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）及《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017）的要求。

（二）排污口设置规范要求

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。

排污口标志牌设置要求：

①按照 GB15562.1-195 及 GB1556.2-1995《环境保护图形标志》的规定，规范化整治的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌；

②按要求填写由国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口管理档案；

③环境保护图形标志牌由国家环保局统一定点制作，并由市环境监理部门根据企业排污情况统一向国家环保局订购。企业排污口分布图由市环境监察支队统一订制；

④排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

⑤标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

⑥规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

本项目排污口设置具体要求：

（1）厂区废水排放口，须设在线监测。

A、合理确定废水排放口位置，并按《污染源监测技术规范》设置采样点；

B、在适当位置设置监测的采样口，污水面低于地面或高于地面 1 米的，应加建采样台阶或梯架；

C、污水排污口设置规范的、便于测量流量、流速的测流段并安装测流装置；

D、有压力的排污管道应安装采样阀，有二级污水设施的必须安装监控装置；

E、在厂区废水排口，设置环境保护图形标志牌，标明排放的主要污染物名称、废水排放量等。

（2）废气排放口

A、废气排放口必须符合规定的高度；

B、按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，废气排放口应设置永久采样孔，并安装采样监测平台，其采样口由授权的环境监察支队和环境监测中心站共同确认；

C、在排气筒靠地面附近显著位置设置环境保护图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径，排放污染物种类等。

（3）固体废物贮存（处置）场

固体废物如普通废物、危险废物、废水处理污泥等分类收集、贮存和运输，设置专用堆放场所，并采取防雨防渗、防扬散流失等措施；按 GB15562-1995《环境保护图形标志》的要求设置环境保护图形标志牌。

8.3 污染物排放清单及管理要求

本项目污染物排放清单及管理要求详见表 8.3-1。

表 8.3-1　污染物排放清单及管理要求

时段	污染源	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施	排放污染物种类		排放浓度和排放总量	排放规律	自编号	执行环境质量标准	执行污染物排放标准	环境监测
运营期	有组织排放口FQ1	101、201、202 三个车间废气：丙酮吸附树脂系统+三级喷淋系统+生物处理系统		近期	戊醇	1.015 mg/m^3，0.0406 kg/h，0.187 t/a	连续性有组织排放	自编号：FQ1，排放口径300mm，出口烟温 25℃，烟囱高度 20m	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
					甲醇	2.778 mg/m^3，0.111 kg/h，2.766 t/a					
					乙酸丁酯	0.005 mg/m^3，0.0002 kg/h，0.002 t/a					
					三乙胺	0.303 mg/m^3，0.0121 kg/h，0.092 t/a					
					丙酮	0.927 mg/m^3，0.0371 kg/h，0.902 t/a					
					丁醇	2.151 mg/m^3，0.0860 kg/h，0.767 t/a					
					甲苯、乙醇、甲醇	0.052 mg/m^3，0.00208 kg/h，0.0063 t/a					
					VOCs	7.232 mg/m^3，0.289 kg/h，4.722 t/a					
					HCl	0.0542 mg/m^3，0.00217 kg/h，0.0249 t/a					
				远期	戊醇	1.015 mg/m^3，0.0406 kg/h，0.187 t/a					
					甲醇	2.436 mg/m^3，0.0974 kg/h，2.806 t/a					
					乙酸丁酯	0.249 mg/m^3，0.00995 kg/h，0.207 t/a					
					二氯甲烷	1.369 mg/m^3，0.0548 kg/h，0.263 t/a					
					三乙胺	0.313 mg/m^3，0.0125 kg/h，0.117 t/a					
					丙酮	0.958 mg/m^3，0.0383 kg/h，1.176 t/a					
					甲苯、乙醇、甲醇	0.052 mg/m^3，0.00208 kg/h，0.0063 t/a					
					VOCs	5.023 mg/m^3，0.201 kg/h，4.638 t/a					
					HCl	0.0542 mg/m^3，0.00217 kg/h，0.0249 t/a					
	有组织排放口FQ2	102、103 车间废气：乙酸丁酯吸附树脂系统+喷淋系统+生物处理系统		近期	乙酸丁酯	0.051 mg/m^3，0.00206 kg/h，0.148 t/a	连续性有组织排放	自编号：FQ2，排放口径300mm，出口	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
					石油醚	0.262 mg/m^3，0.0105 kg/h，0.503 t/a					
					甲醇	2.390 mg/m^3，0.0956 kg/h，0.536 t/a					

时段	污染源	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施	排放污染物种类		排放浓度和排放总量	排放规律	自编号	执行环境质量标准	执行污染物排放标准	环境监测
					二氯甲烷	0.610 mg/m^3，0.0244 kg/h，0.145 t/a		烟温 25℃，烟囱高度 20m			
					丁胺	3.005 mg/m^3，0.120 kg/h，0.357 t/a					
					VOCs	6.319 mg/m^3，0.253 kg/h，1.689 t/a					
					HCl	0.154 mg/m^3，0.00615 kg/h，0.0278 t/a					
				远期	乙酸丁酯	0.163 mg/m^3，0.00654 kg/h，0.471 t/a					
					石油醚	0.307 mg/m^3，0.0123 kg/h，0.589 t/a					
					甲醇	2.390 mg/m^3，0.0956 kg/h，0.536 t/a					
					二氯甲烷	0.610 mg/m^3，0.0244 kg/h，0.145 t/a					
					丁胺	3.005 mg/m^3，0.120 kg/h，0.357 t/a					
					VOCs	6.475 mg/m^3，0.259 kg/h，2.098 t/a					
					HCl	0.173 mg/m^3，0.00691 kg/h，0.0338 t/a					
	有组织排放口FQ3	污水处理站废气：脱硫+喷淋+生物法处理系统		近期	NH_3	0.950 mg/m^3，0.0142 kg/h，0.125 t/a	连续性有组织排放	自编号：FQ3，排放口径250mm，出口烟温 25℃，烟囱高度 15m	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
					H_2S	0.0368 mg/m^3，0.000551 kg/h，0.00483 t/a					
					VOCs	4.980 mg/m^3，0.0747 kg/h，0.654 t/a					
				远期	NH_3	0.979mg/m^3，0.0147kg/h，0.129 t/a					
					H_2S	0.0379 mg/m^3，0.000568 kg/h，0.00498 t/a					
					VOCs	5.016 mg/m^3，0.0752 kg/h，0.659 t/a					
	有组织排放口FQ4	研究室、化验室废气：NaClO氧化法+碱喷淋		近期	乙腈	0.0267 mg/m^3，0.0000535 kg/h，0.000141 t/a	连续性有组织排放	自编号：FQ4，排放口径250mm，出口烟温 25℃，烟囱高度 30m	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
					甲醇	0.0268 mg/m^3，0.0000536 kg/h，0.000142 t/a					
					VOCs	0.0536 mg/m^3，0.000107 kg/h，0.000283 t/a					
				远期	乙腈	0.0267 mg/m^3，0.0000535 kg/h，0.000141 t/a					
					甲醇	0.0268 mg/m^3，0.0000536 kg/h，0.000142 t/a					
					VOCs	0.0536 mg/m^3，0.000107 kg/h，0.000283 t/a					

时段	污染源	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施	排放污染物种类		排放浓度和排放总量	排放规律	自编号	执行环境质量标准	执行污染物排放标准	环境监测
	101 车间	各设备动静密封点泄露的 VOCs	/	近期/远期	VOCs	0.358 kg/h，2.839 t/a	无组织排放	/	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
	102 车间	有机溶液储罐大小呼吸废气	水封+喷淋+生物滴滤	近期	盐酸	有组织：0.0210 mg/m^3，0.000839 kg/h，6.646kg/a	废气收集后排至排气筒 FQ2；未收集的废气无组织排放	自编号：FQ2，排放口径 300mm，出口烟温 25℃，烟囱高度 20m/	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
						无组织：0.00186 kg/h，14.770kg/a					
			冷凝+树脂吸附+喷淋+生物滴滤		二氯甲烷	有组织：0.00404 mg/m^3，0.000162kg/h，1.28kg/a					
						无组织：0.000898kg/h，7.113 kg/a					
					VOCs	有组织：0.00404 mg/m^3，0.000162kg/h，1.28kg/a					
						无组织：0.000898kg/h，7.113 kg/a					
			水封+喷淋+生物滴滤	远期	盐酸	有组织：0.0248 mg/m^3，0.000991 kg/h，7.852kg/a					
						无组织：0.00220 kg/h，17.448 kg/a					
			冷凝+树脂吸附+喷淋+生物滴滤		二氯甲烷	有组织：0.00404mg/m^3，0.000162 kg/h，1.280kg/a					
						无组织：0.000898kg/h，7.113 kg/a					
					VOCs	有组织：0.00404mg/m^3，0.000162 kg/h，1.280kg/a					
						无组织：0.000898kg/h，7.113 kg/a					
		各设备动静密封点泄露的 VOCs	/	近期/远期	VOCs	0.529 kg/h，4.189 t/a	无组织排放				

时段	污染源	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施	排放污染物种类		排放浓度和排放总量	排放规律	自编号	执行环境质量标准	执行污染物排放标准	环境监测
	103 车间	有机溶液储罐大小呼吸废气	水封+喷淋+生物滴滤	近期	盐酸	有组织：0.0210 mg/m^3，0.000839 kg/h，6.646kg/a 无组织：0.00186 kg/h，14.770kg/a	废气收集后排至排气筒 FQ2；未收集的废气无组织排放		见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
			冷凝+树脂吸附+喷淋+生物滴滤		二氯甲烷	有组织：0.00404 mg/m^3，0.000162kg/h，1.28kg/a 无组织：0.000898kg/h，7.113 kg/a			见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
					VOCs	有组织：0.00404 mg/m^3，0.000162kg/h，1.28kg/a 无组织：0.000898kg/h，7.113 kg/a					
			水封+喷淋+生物滴滤	远期	盐酸	有组织：0.0248 mg/m^3，0.000991 kg/h，7.852kg/a 无组织：0.00220 kg/h，17.448 kg/a					
			冷凝+树脂吸附+喷淋+生物滴滤		二氯甲烷	有组织：0.00404mg/m^3，0.000162 kg/h，1.280kg/a 无组织：0.000898kg/h，7.113 kg/a					
			/		VOCs	有组织：0.00404mg/m^3，0.000162 kg/h，1.280kg/a 无组织：0.000898kg/h，7.113 kg/a					
		各设备动静密封点泄露的 VOCs	/	近期/远期	VOCs	0.520 kg/h，4.117 t/a	无组织排放				
	201 车间	各设备动静密封点泄露的 VOCs	/	近期/远期	VOCs	0.481 kg/h，3.811 t/a	无组织排放		见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3

时段	污染源	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施	排放污染物种类		排放浓度和排放总量	排放规律	自编号	执行环境质量标准	执行污染物排放标准	环境监测
	202 车间	有机溶液储罐大小呼吸废气	/	近期	盐酸	有组织：0.0210 mg/m^3，0.000839 kg/h，6.646kg/a	废气收集后排至排气筒 FQ2；未收集的废气无组织排放		见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
						无组织：0.00186 kg/h，14.770kg/a					
				远期	盐酸	有组织：0.0248 mg/m^3，0.000991 kg/h，7.852kg/a					
						无组织：0.00220 kg/h，17.448 kg/a					
		各设备动静密封点泄露的 VOCs	/	近期/远期	VOCs	0.866kg/h，6.861 t/a					
	储罐	有机溶液储罐大小呼吸废气	氮封+生物滴滤	近期	丙酮	有组织：0.0726 mg/m^3，0.00290kg/h，22.922kg/a	废气收集后排至排气筒 FQ4；未收集的废气无组织排放	自编号：FQ4，排放口径 250mm，出口烟温 25℃，烟囱高度 30m	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
						无组织：0.000323 kg/h，25.547 kg/a					
			氮封+生物滴滤		乙酸丁酯	有组织：0.109mg/m^3，0.00436 kg/h，34.550kg/a					
						无组织：0.00485 kg/h，38.389 kg/a					
			/		VOCs	有组织：0.182mg/m^3，0.00727 kg/h，57.542kg/a					
						无组织：0.00807 kg/h，63.936 kg/a					
			氮封+生物滴滤	远期	丙酮	有组织：0.0887mg/m^3，0.00355 kg/h，28.112kg/a					
						无组织：0.00394 kg/h，31.236 kg/a					
			氮封+生物滴滤		乙酸丁酯	有组织：0.127 mg/m^3，0.00508kg/h，40.257kg/a					
						无组织：0.00565 kg/h，44.730 kg/a					

时段	污染源	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施	排放污染物种类		排放浓度和排放总量	排放规律	自编号	执行环境质量标准	执行污染物排放标准	环境监测
			/		VOCs	有组织：0.216 mg/m^3，0.00863 kg/h，68.370kg/a					
						无组织：0.00959 kg/h，75.966 kg/a					
	污水处理站	污水处理过程逸散的臭气	采取密闭收集措施，并通过三级洗气系统和生物滴滤处理系统处理	近期	NH_3	0.0158 kg/h，0.139 t/a	无组织排放	/	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
					H_2S	0.000613 kg/h，0.00537 t/a					
					VOCs	0.0830 kg/h，0.727 t/a					
				远期	NH_3	0.0163 kg/h，0.143 t/a					
					H_2S	0.000632 kg/h，0.00553 t/a					
					VOCs	0.0836 kg/h，0.732 t/a					
	质检楼实验室	实验废气中未收集的废气	集气罩收集，采取“NaClO 消毒氧化法+喷淋洗涤法”	近期/远期	甲醇	0.0000594 kg/h，0.000157t/a	无组织排放	/	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
					乙腈	0.0000596 kg/h，0.000157t/a					
	项目废水	生产废水、废气处理设施废水、仓库、污水处理站清洗废水、生活废水：	调节池+一级气浮+铁碳罐+pH调节池+二级气浮池+一级水解酸化池+二级水解酸化池+酸化沉淀池+EGSB塔+厌氧沉淀池+曝气池+MBR膜池	近期	pH(无量纲)	6~9	连续性有组织排放	污水处理站排放口	见 1.3.2	见 1.3.3	见 8.2.2.3
					色度(稀释倍数)	50					
					COD_{Cr}	80 mg/L，10.361 t/a					
					BOD_5	20 mg/L，2.590t/a					
					NH_3-N	10 mg/L，1.295 t/a					
					SS	50 mg/L，6.476 t/a					
					总氮	30 mg/L，3.885 t/a					
					总磷	0.5 mg/L，0.0648 t/a					
					总有机碳	30 mg/L，3.885 t/a					
					甲醇	15 mg/L，1.943 t/a					

时段	污染源	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施	排放污染物种类		排放浓度和排放总量	排放规律	自编号	执行环境质量标准	执行污染物排放标准	环境监测
					石油类	20 mg/L，2.590t/a					
					二氯甲烷	0.3 mg/L，0.0389 t/a					
					动植物油	5 mg/L，0.648 t/a					
				远期	pH(无量纲)	6~9					
					色度(稀释倍数)	50					
					COD_{Cr}	80 mg/L，10.678 t/a					
					BOD_5	20 mg/L，2.669t/a					
					NH_3-N	10 mg/L，1335 t/a					
					SS	50 mg/L，6.674 t/a					
					总氮	30 mg/L，4.004 t/a					
					总磷	0.5 mg/L，0.06667 t/a					
					总有机碳	30 mg/L，4.004 t/a					
					甲醇	15 mg/L，2.002 t/a					
					石油类	20 mg/L，2.669t/a					
					二氯甲烷	0.3 mg/L，0.0400 t/a					
					动植物油	5 mg/L，0.667 t/a					

8.4 环保设施“三同时”竣工验收汇总

环保设施“三同时”竣工验收汇总表见表 8.4-1。

表 8.4-1　环保设施“三同时”验收内容

类别	包含设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口

类别	包含设施内容	监控指标与标准要求		验收标准	采样口
废水	污水处理站	废水流量、pH 值、色度、悬浮物、COD_{Cr}、BOD_5、总磷、总氮、氨氮、粪大肠菌群、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、硫化物、二氯甲烷、甲醇		污水处理达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者	厂区总排口
	1 个事故水池，兼消防废水池及初期雨水池(容积不小于 400m^3)				——
废气	202 车间屋顶排气筒	高度 20m，废气量 40000Nm^3/h	甲醇、VOCs	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（VOCs 参照非甲烷总烃）	FQ1
			氯化氢、非甲烷总烃	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	
			丁醇 、乙酸丁酯、二氯甲烷、丙酮	《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	
			三乙胺、	依据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）进行估算排放速率限值	
			臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	
	102 车间屋顶排气筒	高度 20m，废气量 40000Nm^3/h	甲醇、VOCs	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（VOCs 参照非甲烷总烃）	FQ2
			氯化氢、非甲烷总烃	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	
			二氯甲烷、乙酸丁酯	《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	
			臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	
	污水处理站顶排气筒	高度 15m，废气量 15000Nm^3/h	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	FQ3
			NH_3、H_2S	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	
	研发质检楼排气筒	高度 30m，废气量 2000Nm^3/h	甲醇、VOCs	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（VOCs 参照非甲烷总烃）	FQ4
			非甲烷总烃	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	
	无组织监控	颗粒物、甲醇、非甲烷总烃		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	——
		氯化氢		《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	
		NH_3、H_2S 、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	
		丙酮、二氯甲烷		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	

类别	包含设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
		VOCs	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	
噪声	厂界噪声	昼间≤65dB(A)；夜间≤55dB(A)	GB12348-2008 3 类标准	边界外1m
固体废物	各类危险废物	危废暂存堆场	GB18597-2001	——
		符合相关要求	符合相关要求	
地下水	地下水监测井	建立地下水位、水质监测计划，设地下水井共 3 个	运行的每年监测 1 次；根据监测结果分析有无废水泄漏，资料妥善保存备检	3 个监测井和采样口

8.5 污染物总量控制建议

8.5.1 总量控制分析的原则与目的

实施污染物排放总量控制，将有利于城市污染综合防治进行总体优化，有利于推动城市污染源合理布局，从而有计划、有目标地控制环境污染。总量控制的最终目的是实现项目所在区域的环境保护目标。

总量控制是一个区域性概念，在单个建设项目的环评中进行总量控制分析与评价，无论从评价范围、时间、资金、技术等方面，都难以达到区域总量控制的深度。对于建设项目的总量控制，企业的总量控制指标就是企业污染物排放的最大允许排放量。根据我国的环境管理要求，对单一的污染物排放源，除要求其排放的污染物必须达到污染物排放浓度标准外，还必须使其产生的污染物总量达到环境质量标准要求。

《建设项目环境保护管理条例》第三条：建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。“十二五”期间，国家确定了4项污染物排放总量控制指标，即SO_2、NO_X、COD、NH_3-N；《重点区域大气污染物防治“十二五”规划》（国函〔2012〕146号）要求重点区域工业烟粉尘也需实施总量控制。《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）提出，“在细颗粒物和臭氧污染较严重的16个省份实施行业挥发性有机物总量控制”和“在56个沿海地级及以上城市或区域实施总氮总量控制”，本项目属于该规划中所列明的城市。

根据工程分析结果，在建设项目正常运行，满足环境质量要求、污染物达标排放及清洁生产的前提下，按照节能减排的原则给出主要污染物排放量。因此，拟对本项目下述污染物施行总量控制：

（1）大气污染物控制指标：废气量、VOCs；

（2）水污染物控制指标：废水量、COD、NH_3-N；

（3）工业固体废物。

8.5.2 总量控制指标分析

8.5.2.1 水污染物排放总量控制

本项目产生的废水类型主要为生活污水和生产废水，其生产废水经各个车间收集后统一排入到厂区内的污水处理站进行处理，处理达到相应标准后通过市政污水管网排入中山火炬水质净化厂进行进一步处理。生活污水通过三级化粪池进行预处理后排入市政污水管网排入中山火炬水质净化厂进行进一步处理。

（一）《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》（HJ858.1-2017）中的相关要求，计算本项目的废水及其污染物的许可排放量：根据文件中“5.2.3.2废水 混合排放计算，结果如表8.5-1所示。

表 8.5-1 “混合排放”计算污染物排放量

序号	产品名称	单位产品基准排水量m^3/t	水污染物排放量t/a				
			时段	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
1	熊去氧胆酸、鹅去氧胆酸、胆酸、牛磺熊去氧胆酸、MHB	500	近期	5.181	1.295	1.295	0.648
			远期	5.339	1.335	1.335	0.667

注：水污染物排放量根据污水厂排放浓度限值计算。

（二）《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）

根据《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）中的相关要求，计算本项目的废水及其污染物的基准排放量：根据文件中“4.2基准水量排放浓度换算”计算，结果如表8.5-2所示。根据表8.5-2计算结果，本项目生产的各产品的单位产品实际排水量无超过单位产品基准排水量。

表 8.5-2 “基准水量排放浓度换算”计算一览表

序号	产品名称	单位产品基准排水量m^3/t	时段	基准排水总量m^3	本项目	
					单位产品排水量m^3/t	排水总量m^3
1	熊去氧胆酸、鹅去氧胆酸、胆酸、牛磺熊去氧胆酸、MHB	500	近期	337550	191.84	129513.00
			远期	385050	173.32	133473.00

根据《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）中“4.2基准水量排放浓度换算”的说明：若单位产品实际排水量超过单位产品基准排水量，须按式（1）将实

测水污染物浓度换算为水污染物基准水量排放浓度，并以水污染物基准水量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。产品产量和排水量统计周期为一个工作日。

在企业的生产设施同时生产两种以上产品、可适用不同排放控制要求或不同行业国家污染物排放标准，且生产设施产生的污水混合处理排放的情况下，应执行排放标准中规定的最严格的浓度限值，并按式（1）换算水污染物基准水量排放浓度。

式（1）：

式中：ρ基——水污染物基准水量排放浓度，mg/L；

Q总——排水总量，m^3；

Yi——第i个产品产量，t；

Qi基——第i种产品的单位产品基准排水量，m3/t；

ρ实——实测水污染物排放浓度，mg/L。

若Q总与ΣYi·Qi基的比值小于1，则以水污染物实测浓度作为判定排放是否达标的依据。

综合上述分析，本项目各产品的排水量低于基准排水总量，以水污染物实测浓度作为判定排放是否达标的依据，即本项目生产废水执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表2、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB21905-2008）表2、《生物工程类制药水污染物排放标准》（GB21907-2008）、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段三级标准及中山火炬水质净化厂接管标准较严者。

（三）水污染物总量控制

根据《关于印发<主要水污染物总量分配指导意见>的通知》（环发[2006]189 号文），废水排入城市污水处理设施或其它工业污水集中处理设施的排污单位，对其分配的化学需氧量排放量不计入区域总量控制指标中。因此，本项目水污染物总量控制指标从中山火炬水质净化厂总量中调配，不再另行申请总量控制指标。

8.5.2.2 大气污染物排放总量控制

本项目的大气污染物控制指标包括废气量、VOCs，具体详见下表：

表 8.5-3　大气总量控制指标一览表

污染物	现有项目（t/a）	扩建部分总量（t/a）	扩建后全厂总量（t/a）

VOCs	60.766	近期	远期	近期	远期
		4.434	6.774	29.794	30.140

注：原环评未申请 VOCs 总量，故本项目排污总申报量为扩建后全厂的排放量。

根据本项目污染物排放的特征，本项目大气污染物排放量如下：近期 VOCs 29.794 t/a，远期 VOCs 30.140 t/a。结合大气预测结果及现有项目总量分析结果，可知上述污染物的排放在区域大气环境容量内。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》（HJ858.1-2017）中的相关要求，计算本项目的废气及其污染物的许可排放量：根据文件中“5.2.3.1 废气挥发性有机物的年许可排放量”计算（废水处理站废气、工艺废气等主要排放口中污染物的年许可排放量），结果如表 8.5-4 所示。

表 8.5-4　　基于许可排放浓度（速率）的年许可排放量

排气筒	排气量m^3/h	年运行天数	VOCs许可排放浓度限值mg/m^3		VOCs年许可排放量t/a	
202 车间楼顶排气筒 FQ1	40000	330	近期	7.232	近期	4.722
			远期	5.023	远期	4.638
102 车间楼顶排气筒 FQ2	40000	330	近期	6.357	近期	1.695
			远期	6.498	远期	2.105
污水处理站顶排气筒 FQ3	15000	365	近期	4.980	近期	0.654
			远期	5.016	远期	0.659
研发质检楼 FQ4	2000	330	0.0536		0.000283	

9 评价结论与建议

9.1 项目建设概况

（**1**）现有项目概况

中山百灵生物技术有限公司生产项目厂址位于广东省中山市火炬开发区国家健康产业基地，占地面积26000 m^2，项目工程主要包括生产区，办公研发区、仓储区，公辅工程和环保工程，以及供水、供气、供电、排水等公用工程。中山百灵生物技术有限公司现有产品为熊去氧胆酸、鹅去氧胆酸、胆酸和10-甲基，目前其设计产能为：熊去氧胆酸75t/a、牛磺酸熊去氧胆酸10 t/a、鹅去氧胆酸105 t/a、胆酸60 t/a、异去氧胆酸25 t/a、去氢胆酸10 t/a、鼠尾草酸30 t/a、熊果酸20 t/a、熊果苷20 t/a、鼠尾草酚10 t/a、磷酸肌酸钠15 t/a、10-甲基MHB 100 kg/a的生产规模。

项目定员与工作制度：劳动定员 260 人，生产车间采取三班运转制度，每班有效工时 8 小时；管理及办公室采取单班制：每天 1 班，每班有效工时 8 小时，每年工作日 300 天。

（**2**）扩建项目概况

中山百灵生物技术有限公司生产项目厂址位于广东省中山市火炬开发区国家健康产业基地，占地面积26000 m^2，项目工程主要包括生产区，办公研发区、仓储区，公辅工程和环保工程，以及供水、供气、供电、排水等公用工程。

在获得国家批复前期，近期201车间仍采用化学法生产熊去氧胆酸，近期技改后生产内容为：熊去氧胆酸305t/a（化学法75 t/a，酶法230 t/a）、鹅去氧胆酸300t/a、牛磺熊去氧胆酸10t/a、胆酸50 t/a、MHB 100kg/a、自用生物酶187t/a；获得国家批复后，远期采用酶法生产熊去氧胆酸，远期技改后生产内容为：熊去氧胆酸400t/a（酶法）、鹅去氧胆酸300t/a、牛磺熊去氧胆酸10t/a、胆酸50 t/a、MHB 100kg/a、自用生物酶325t/a。

项目定员与工作制度：劳动定员 300 人，生产车间采取三班运转制度，每班有效工时 8 小时；管理及办公室采取单班制：每天 1 班，每班有效工时 8 小时，每年工作日 330 天。

9.2 环境质量现状

（1）地表水

监测数据表明，横门水道（W1~W3 监测断面）的大潮期、小潮期时所监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准的要求。项目所在区域的横门水道的水环境质量良好。

（2）环境空气质量

根据《2017年中山市环境质量报告书》，常规监测指标SO_2、PM_{10}、CO 各指标日均值可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求，NO_2、$PM_{2.5}$、O_3未能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求，属于不达标区域；特征污染物指标氨、硫化氢、丙酮、甲醇、甲醛、氯化氢、甲苯、臭气浓度、丁醇、乙酸丁酯、三乙胺、二氯甲烷、非甲烷总烃、TVOC的监测浓度均低于其对应执行的环境质量标准要求。可见，本项目所在区域的环境空气质量一般。

（3）地下水

本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GBT14848-2017）Ⅴ类标准限值。

（4）声环境

根据监测及评价结果，厂界四周边界的声环境质量较好，均符合《声环境质量标准》（GB3096－2008）中的3 类标准要求。

（5）土壤环境

根据监测及评价结果表明，本次土壤环境质量各监测点位的土壤监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600—2018)二类用地标准，说明项目所在区域的土壤环境现状质量良好。

（6）海底沉积物环境质量

根据监测及评价结果表明，本次海洋沉积物监测指标满足《中华人民共和国海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第二类标准的标准值要求。

9.3 污染物排放情况

根据项目的工程分析，本项目各类污染物的产生情况与排放去向：

（1）废水

项目工程运营期间的废水主要包括生产废水、废气处理废水、生活污水、初期雨水、研发的实验室废水及公辅设施清洗废水等，扩建后项目总废水量近期389.6t/d，远期401.6t/d。项目污水处理站处理规模为500 t/d。本项目废水经厂内污水处理站处理后，外排废水满足规定的水质标准要求后通过市政污水管网排至入中山火炬水质净化厂处理达标后排放。近期外排废水污染物总量指标为COD5.181t/a，氨氮0.648t/a，BOD 1.295 t/a，SS 1.295 t/a、总氮1.943t/a、总磷0.0648t/a；远期外排废水污染物总量指标为COD 5.339t/a，氨氮0.667t/a，BOD 1.335 t/a，SS 1.335 t/a、总氮2.002t/a、总磷0.0667t/a。项目废水排放情况见表9.3-1。

（2）废气

本项目产生的有组织废气主要为生产工艺废气、污水处理站废气和质检研发楼实验室废气。

本项目生产车间密闭设计，对生产工艺废气建立专门收集措施，在设备废气排放口和操作区设置集气罩，通过管道连接至冷凝+（乙酸丁酯、丙酮）树脂吸附，后接喷淋+生物处理系统处理后，经102和202车间楼顶20m高排气筒排放。

本项目质检研发楼实验室废气主要由研究室、化验室产生，对生产工艺废气建立专门收集措施，在设备废气排放口和操作区设置集气罩，通过管道连接至NaClO 氧化法+碱喷淋装置，经研发质检楼楼顶30m高排气筒排放。

污水处理站在处理废水过程中，产生的主要恶臭污染源为厌氧和氧化的区域、污泥脱水间、污泥处置构筑物等，产生的恶臭气体拟采取收集措施通过生物法处理系统处理后通过15m 排气筒排放。

项目无组织废气主要由污水处理站、储罐大小呼吸废气等。项目废气排放情况见表9.3-1。

（3）固废

项目建成后固体废物主要包括危险废物、一般工业固废、生活垃圾。项目涉及到的危险废物主要为生产过程产生的蒸馏残夜、废弃活性炭、废树脂、含溶剂污泥、废弃试剂瓶和废弃试剂包装桶等，蒸馏残夜、中试及研发有机溶剂废液、废弃活性炭、废硅藻土、废树脂、废水物化处理污泥、废弃酶渣、沾染有机溶剂的废弃包装袋委托有资质的单位进行处理，废弃试剂瓶和废弃试剂包装桶由供应商回收利用。一般固体废物主要为有生活垃圾、包装废弃物等，包装废弃物外卖给回收厂综合利用，生活垃圾依托当地环

卫部门统一清运。

表 9.3-1　　近期本项目达产规模下全厂主要污染物排放汇总一览表

类型		污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废水	总计	废水量（m^3/a）	129513.0	0	129513.0
		COD_{Cr}	3237.825	3227.464	5.181
		BOD_5	453.296	450.705	1.295
		NH_3-N	12.951	11.656	0.648
		SS	38.854	32.378	1.295
		总氮	38.854	34.969	1.943
		总磷	1.943	1.878	0.0648
废气	有组织（ t/a）	二氯甲烷	23.198	23.053	0.145
		丙酮	268.470	267.568	0.902
		乙酸丁酯	338.990	338.839	0.151
		甲醇	65.923	62.621	3.303
		石油醚	130.110	129.607	0.503
		三乙胺	25.365	25.273	0.092
		戊醇	6.647	6.460	0.187
		丁胺	13.421	13.064	0.357
		丁醇	36.967	36.200	0.767
		甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	0.063	0.056	0.0063
		乙腈	0.00141	0.00127	0.000141
		NH_3	1.248	1.123	0.125
		$H2_S$	0.0483	0.0435	0.00483
		HCl	1.050	0.997	0.0525
		污水厂 VOCs	6.544	5.889	0.654
	无组织（ t/a）	HCl	0.443	0.399	0.0443
		二氯甲烷	0.142	0.128	0.0142
		丙酮	0.255	0.230	0.0255
		乙酸丁酯	0.384	0.345	0.0384
		NH_3	1.387	1.248	0.139
		$H2_S$	0.0537	0.0483	0.00537
		乙腈	0.000157	0	0.000157
		甲醇	0.000157	0	0.000157
		污水厂 VOCs	0.727	0	0.727
		动静密封点泄露 VOCs	21.923	0	21.923
	有组织与无组织小计（t/a）	二氯甲烷	23.341	23.181	0.159
		丙酮	268.725	267.798	0.927
		乙酸丁酯	339.373	339.184	0.189
		甲醇	65.924	62.621	3.303
		石油醚	130.110	129.607	0.503
		三乙胺	25.365	25.273	0.092

类型		污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
		戊醇	6.647	6.460	0.187
		丁胺	13.421	13.064	0.357
		丁醇	36.967	36.200	0.767
		甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	0.0625	0.0563	0.00625
		乙腈	0.00141	0.00127	0.000141
		污水厂 VOCs	7.271	5.889	1.381
		动静密封点泄露 VOCs	21.923	0.0000	21.923
		盐酸	1.493	1.396	0.0968
		NH_3	2.634	2.371	0.263
		H_2S	0.102	0.0918	0.0102
	有组织与无组织汇总（t/a）	盐酸	1.493	1.396	0.0968
		NH_3	2.634	2.371	0.263
		H_2S	0.102	0.0918	0.010
		VOCs	939.130	909.336	29.794
固体废弃物	一般固废（t/a）	废弃包装物	10	10	0
		废水生化处理污泥	200	200	0
		生活垃圾	99	99	0
	危险废物（t/a）	蒸馏残液（反应残余物）	130.6	130.6	0
		中试及研发有机溶剂废液	35	35	0
		废活性炭	65	65	0
		废水物化处理污泥	60	60	0
		废树脂	2	2	0
		废弃酶渣	66	66	0
		废弃硅藻土	5	5	0
		沾染有机溶剂的废弃包装袋	2	2	0
		沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）	1	1	0

表 9.3-2　　远期本项目达产规模下全厂主要污染物排放汇总一览表

类型		污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废水	总计	废水量（m^3/a）	133473.00	0	133473.00
		COD_{Cr}	3336.825	3326.147	5.339
		BOD_5	467.156	464.486	1.335
		NH_3-N	13.347	12.013	0.667
		SS	40.042	33.368	1.335
		总氮	40.042	36.038	2.002
		总磷	2.002	1.935	0.0667
废气	有组织（ t/a）	二氯甲烷	23.198	23.053	0.145
		丙酮	322.806	321.630	1.176
		乙酸丁酯	403.193	402.515	0.678

类型		污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
		甲醇	55.236	51.893	3.343
		石油醚	138.690	138.101	0.589
		三乙胺	31.999	31.882	0.117
		戊醇	11.560	11.235	0.325
		丁胺	13.421	13.064	0.357
		甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	0.0625	0.0563	0.00625
		乙腈	0.00141	0.00127	0.000141
		NH_3	1.286	1.158	0.129
		$H2_S$	0.0498	0.0448	0.00498
		HCl	1.343	1.276	0.0672
		污水厂 VOCs	6.591	5.932	0.659
	无组织（ t/a）	HCl	0.523	0.471	0.0523
		二氯甲烷	0.142	0.128	0.0142
		丙酮	0.312	0.281	0.0312
		乙酸丁酯	0.447	0.403	0.0447
		NH_3	1.429	1.286	0.143
		$H2_S$	0.0553	0.050	0.00553
		乙腈	0.00157	0.001	0.000157
		甲醇	0.00157	0.001	0.000157
		污水厂 VOCs	0.732	0	0.732
		动静密封点泄露 VOCs	21.923	0	21.923
	有组织与无组织小计（t/a）	二氯甲烷	23.341	23.181	0.159
		丙酮	323.119	321.911	1.207
		乙酸丁酯	403.640	402.918	0.722
		甲醇	55.238	51.895	3.343
		石油醚	138.690	138.101	0.589
		三乙胺	31.999	31.882	0.117
		戊醇	11.560	11.235	0.325
		丁胺	13.421	13.064	0.357
		甲苯、乙醇、甲醇（依他佐辛相关）	0.0625	0.0563	0.00625
		乙腈	0.00141	0.00127	0.000141
		污水厂 VOCs	7.323	5.932	1.391
		动静密封点泄露 VOCs	21.923	0.000	21.923
		HCl	1.867	1.747	0.119
		NH_3	2.716	2.444	0.272
		H_2S	0.105	0.0946	0.0105
	有组织与无组织汇总（t/a）	盐酸	1.867	1.747	0.119
		NH3	2.716	2.444	0.272
		H2S	0.1051	0.0946	0.01051
		VOCs	1030.317	1000.177	30.140

类型		污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
固体废弃物	一般固废（t/a）	废弃包装物	10	10	0
		废水生化处理污泥	200	200	0
		生活垃圾	99	99	0
	危险废物（t/a）	蒸馏残液（反应残余物）	130.6	130.6	0
		中试及研发有机溶剂废液	35	35	0
		废活性炭	65	65	0
		废水物化处理污泥	60	60	0
		废树脂	2	2	0
		废弃酶渣	66	66	0
		废弃硅藻土	5	5	0
		沾染有机溶剂的废弃包装袋	2	2	0
		沾染有机溶剂的废弃试剂瓶（包装桶）	1	1	0

9.4 环境影响预测与评价

（**1**）大气环境影响

根据大气环境影响分析结果可知，正常工况下，本项目排放的污染物对区域的贡献值满足相关环境质量标准要求。可见，只要建设单位认真落实“三同时”制度和本评价提出的各项环境污染防治措施，加强管理，保证环保资金的投入，确保污染物达标排放，本项目排放的各类废气对周边环境空气的影响比较小。本项目环境防护距离为无组织排放源外扩50~200m的范围（以储罐区、生产车间、质检楼边界起计）。应对环境防护距离内的用地实施规划控制，不得新建居民点、学校、医院等敏感建筑。

（**2**）地表水环境影响

厂区内污水处理站处理规模500 m^3/d，本项目生产、生活废水经厂内污水处理站处理后排入中山火炬水质净化厂处理后排入横门水道。污水处理站在事故情况下，项目的废水能采取有效、及时的暂存措施，不直接外排。本项目污水采用以上处理措施后，对项目周边水环境的影响较小。

（**3**）地下水环境影响

项目场地的地下水类型分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，主要赋存于填土层和原砾层中，淤泥和粘性土层构成了相对隔水层。回填土含水层主要接受降雨补给，受大气降雨影响明显。厂址区域总体地形较为平缓，水力梯度平缓。地下水的排泄方式以渗流形式排向小隐涌，地面蒸发和植物叶面蒸腾也是其较为重要的排泄途径。项目主要生产装置规划均按照制药企业要求，各种物料均通过密闭的设备管线进行生产与输送。厂

区地面采取水泥硬化，厂区内临时危废储存场、废水处理站、埋地储罐设施等可能产生污水渗漏的地区地面基础均采取相应的防渗措施，可以有效保护地下水不受污染。

（**4**）噪声影响

该项目噪声主要来源于离心机、冷却机组和真空泵、冷却塔等设备等机械噪音和空气动力噪音。对运转中噪音较大的设备，如冷冻机、空压机、风机等采取隔音、消声、减震等措施。本项目建设后，各厂界噪声的排放均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3 类标准，叠加现状值后区域的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。因此，本项目对声环境的影响是可以接受的。

（**5**）固体废物影响

项目建成后固体废物主要包括危险废物、一般工业固废、生活垃圾。项目涉及到的危险废物均会委托有资质的单位进行处理。一般固体废物包装废弃物外卖给回收厂综合利用，生活垃圾依托当地环卫部门统一清运。本项目固体废物都得到了合理处置，对环境影响不大。

（**6**）环境风险

本项目生产过程中涉及的风险物质有甲醇、丙酮、甲苯、二氯甲烷等等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》风险评价工作级别要求：危险物质数量与临界量比值（Q）识别结果，本项目近期q1/Q1+ q1/Q1+…+ qn/Qn=8.683，远期q1/Q1+ q1/Q1+…+ qn/Qn=5.913，即“1≤Q＜10”；项目生产工艺情况的评估，近期为M1，远期为M4；危险物质及工艺系统危险性（P）分级，本项目近期为P2，远期为P4；大气环境敏感程度分级为“环境高度敏感区E1”；地表水功能敏感性分区为“环境低度敏感区E3”； 地下水环境敏感程度分级为“环境中度敏感区E2”；本项目近期危险物质及工艺系统危险性为P2，远期为P4。

本项目最大可信事故为储罐区的丙酮、乙酸丁酯和二氯甲烷等泄漏发生蒸发事故、生产装置管道破裂造成有毒有害恶臭物质扩散，以及有机溶剂投料和回收过程中发生管道破裂，造成丙酮、乙酸丁酯和二氯甲烷等有毒有害物质泄漏及丙酮引起火灾事故并导致火灾伴生污染。

丙酮和二氯甲烷发生泄漏蒸发时，没有出现半致死浓度范围；乙酸丁酯发生泄漏蒸发时，半致死浓度范围出现在风险源下风向10m内。发生泄漏蒸发时，受影响人群为厂内员工，一旦发生泄漏事故，要及时采取措施，减少泄漏事故对厂区外及周边环境敏感

点的影响。企业要加强风险防范措施的管理，避免泄漏事故的发生。

火灾次生污染物一氧化碳没有出现半致死浓度范围，没出现超过最高容许浓度的范围。火灾事故的主要影响范围均在厂界内，受影响人群为厂内员工。一旦发生火灾事故，要及时扑灭火源，减少一氧化碳对厂区外及周边环境敏感点的影响。企业要加强风险防范管理，在罐区、溶剂库库旁设置消防措施，定期维护。

通过风险防范措施的设立和应急预案的建立，可以较为有效的最大限度防治风险事故的发生和有效处置，并结合企业在下一步设计、运营过程中不断制定和完善的风险防范措施和应急预案，本项目所发生的环境风险可以控制在较低的水平。

9.5 环境保护措施

（**1**）运营期大气污染防治措施

有组织废气处理措施如下：

表 9.5-1　　厂区废气处理系统一览表

编号	排放点位置	废气来源	主要污染物	预处理措施	终端处理系统	相关参数
FQ1	202 车间楼顶	101、201、202 三个车间	戊醇、甲醇、乙酸丁酯、二氯甲烷、三乙胺、丙酮、丁醇、HCl、VOCs	冷凝+吸附树脂系统	三级喷淋系统+生物处理系统	排气筒高度：20m 风量：40000 **m³/h**
FQ2	102 车间楼顶	102、103 车间	甲醇、乙酸丁酯、二氯甲烷、石油醚、丁胺、HCl、VOCs	冷凝+吸附树脂系统	喷淋系统+生物处理系统	高度：20m 风量：40000 **m³/h**
FQ3	污水处理站顶	污水站	NH_3、H_2S、VOCs、臭气浓度	/	生物法处理系统	高度：15m 风量：15000 **m³/h**
FQ4	研发质检楼	研究室、化验室	乙腈、甲醇、VOCs	/	NaClO 氧化法+碱喷淋	高度：30m 风量：2000 **m³/h**

无组织废气防治措施：①保持生产装置的良好运行状态，减少装置区的跑、冒、滴、漏现象；②罐区储罐设置平衡管和氮封；③设置储罐控温和罐顶废气回收设施；④生产过程中各工序投料口设置集气罩；⑤对污水处理站的预处理构筑物、好氧池等全部用新型的抗腐蚀UV 光固化膜加盖密封。

（**2**）运营期地表水污染防治措施

本项目自建污水处理站、隔油池与三级化粪池对项目废水进行收集处理。项目运营

期的废水主要包括生产废水、生活污水、初期雨水、研发楼的研发废水。

初期雨水：初期雨水经厂区雨水管收集至初期雨水收集池，收集后进入综合废水调节池；其他雨水就近排入厂区雨水管网。

生产废水：生产废水包括难降解废水、综合废水。难降解废水主要来自各车间产品在生产过程中产生的含有溶剂和物料等成分的工艺废水、设备清洗水、溶剂回收釜底液废气处理废水等高浓度废水；综合废水主要来自车间设备的清洗水、纯水制备产生的浓水、生产车间内员工的生活污水等。难降解废水排至厂区综合废水调节池，进行后续工艺处理，处理达标后排入园区市政污水管网进入中山火炬水质净化厂进行进一步处理。

研发楼的研发废水包括化验室检验时产生的污水和研究所研究过程中产生的污水，通常通过装桶后，转移至污水站一级调节池中；研发楼产生的洗涤水、空调冷凝水等与生活污水直接通过厂区污水管网收集后，直接泵入污水站一级水解酸化池中，处理达标后排入园区市政污水管网进入中山火炬水质净化厂进行进一步处理。

生活污水和仓库用水：本项目产生的生活污水包括研发楼生活污水、各车间生活污水及食堂含油废水等，这些污水均进入厂区污水管网收集后，直接泵入污水站一级水解酸化池中，处理达标后排入园区市政污水管网进入中山火炬水质净化厂进行进一步处理。

项目废水经处理达到相应标准后，排入中山火炬水质净化厂集中处理。

本项目对污水处理站采取日常监测制度，一旦发现出水不能达到相应的排放要求，厂内立刻启动应急机制，立即切断出水，各生产车间在1 天内安排停产。因为本项目各个车间的产品均按照批次生产制度进行生产，产品的生产过程需连续进行并且历时较长，生产过程中产生的废气与废水均为连续产生。因此，本项目事故废水收集池的容积至少需考虑1 天日最大废水量，拟建设400m^3 应急污水事故池，在污水处理系统出现故障时可及时收集需处理的生产废水并且对污水处理站起到缓冲作用。

（**3**）运营期地下水污染防治措施

项目主要生产装置规划均按照制药企业要求，各种物料均通过密闭的设备管线进行生产与输送。厂区地面采取水泥硬化，厂区内临时危废储存场、废水处理站、原料储罐区等可能产生污水渗漏的地区地面基础均采取相应的防渗措施，可以有效保护地下水不受污染。

厂方应规范生产作业，加强厂区的物料、污水处理设施的安全管理工作，定时检查维护污水处理设施、储罐的运营状况，控制事故风险；同时，项目运行期要通过对区域地下水污染监控井进行监测，密切注意地下水的污染情况，一旦发现污染，要立刻上报

当地环保部门，并积极采取应对措施。如无法及时有效控制事故污染危害扩大和蔓延，应立即启动应急预案。

（**4**）运营期噪声污染防治措施

控制设备噪声，在设备采购合同中提出设备噪声的限值要求；对高噪声设备采取降噪声措施；合理布置厂区，从总平面布置上考虑降低设备噪声对环境的影响；控制室、操作间采用隔音的建筑结构。

（**5**）运营期固体废物污染防治措施

对于一般工业固体废物首先考虑综合利用，同时厂内设置一般工业固体废物堆放棚，禁止露天堆放，建设过程中严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求进行建设；一般固体废物包装废弃物外卖给回收厂综合利用，生活垃圾依托当地环卫部门统一清运。污泥需委托鉴定后，按相关要求进行处置。

危险废物临时贮存间按《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）中危险废物临时贮存设施的要求规范建设和维护使用。危险废物转移运输途中应采取相应的污染防范及事故应急措施。这些措施主要包括：①装载固体废物和危险废物的车辆必须做好防渗、防漏、防飞扬的措施。②有化学反应或混装有危险后果的固体废物和危险废物严禁混装运输。③装载危险废物车辆的行驶路线须绕开人口密集的居民区和受保护的水体等环境保护目标。危险废物在厂区危险废物暂存间暂存，并将危险废物进行分类堆放，委托有相应资质单位进行处理。

9. 6 环境影响经济损益分析

项目总投资4800万元，环保设施投资为1700万元，占总投资的35.42%。

本项目具有较大的社会效益和环境效益，总体而言，该项目对环境、社会、经济效益明显，利大于弊。项目的建设具有显著的经济效益和良好的社会效益，通过采取一系列环保措施后对环境的污染可得到有效控制。项目对社会与环境的可持续发展具有积极的意义，能及时解决水污染问题，有利于保护环境、改善生产和生活条件、保障人民群众的身体健康，有利于进一步改善区域基础设施条件。从环境经济的角度来说，项目的建设是可行的。

9.7 环境管理与监测计划

本项目在施工建设期和营运期，都会对环境产生一系列的影响，必须采取环境保护措施以减轻或消除其不利影响确保其有利的环境效益，同时还必须建立一套环境管理与监测制度和相应的环境管理与监测机构以及在施工期和营运期实施的环境管理和环境监测计划，为检查环境影响评价的正确性提供依据。建设单位在项目建设的同时应建立相应的管理机构，制定相应的环境管理方案与环境监测计划，并履行项目“三同时”环保验收工作。

9.8 公众意见采纳情况

项目依据相关法律法规开展公众参与工作，程序合法依规矩。本次公众参与调查符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）的相关规定。

2018年2月9日，第一次环评公示分别在中山百灵生物技术有限公司网站（http://www.bellingbio.com/zh-CN/displaynews.html?newsID=584552）和中山健康基地网站网站（http://www.nhtp.org/News/2018/02/09/71_3228.html）进行的网站公示；2019年1月10日，第二次环评公示分别在中山百灵生物技术有限公司网站（http://www.bellingbio.com/zh-CN/displaynews.html?newsID=584552）和中山健康基地网站网站（http://www.nhtp.org/News/2018/02/09/71_3228.html）进行的网站公示；2019年1月14日在《中山日报》首次刊登征求意见稿公示信息，于2019年1月21日在《中山日报》再次刊登征求意见稿公示信息。

环境影响评价第一次和第二次公示期间，未收到公众反馈意见的邮件。

本次公众参与调查结果显示，当地公众对该项目建设的总体态度绝大多数为支持和有条件支持，支持的前提条件主要集中在要求建设单位严格落实环保措施，成立监督机制加强监管监督，并向公众实时公开运营监测数据。由此可见，只要政府贯彻落实相关政策和措施，建设单位严格按照批复的环评报落实各项污染防治措施，加强监管监督，确保项目运营过程中各类污染物达标排放，当地大部分公众对该项目的建设是可接受的。

9.9 结论与建议

中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目符合国家、广东省与地方的产业政策，符

合区域相关规划，选址合理。本项目符合项目的建设具有较好的社会、经济效益。本项目采用清洁生产工艺，在采取总量控制、清洁生产和实施严格的环境管理，各种污染物可达标排放，对周围环境的影响可控制在环境功能允许的范围内，不会改变现有环境功能。

在严格执行本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种污染治理设施正常运转，废气、废水、噪声、固体废物等污染物达标排放和安全处置处理，贯彻执行“清洁生产、总量控制”原则，严格执行“三同时”制度，落实环境风险防范措施和应急措施，在此基础上，从环境保护的角度来看，本项目的建设是可行的。

建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：	中山百灵生物技术有限公司	填表人（签字）：		建设单位联系人（签字）：	

建设项目	项目名称	中山百灵生物技术有限公司技改扩建项目				建设内容、规模	（建设内容：_本项目使用项目现有建筑物，不新增建筑面积。规模：技改后生产熊去氧胆酸400t/a、鹅去氧胆酸300t/a、牛磺熊去氧胆酸20t/a、胆酸50 t/a、MHB 100kg/a、自用生物酶17.6t/a， 计量单位：_t/a_）				
	项目代码[1]	2019-442000-27-03-012074									
	建设地点	中山市火炬开发区九洲大道28号									
	项目建设周期（月）	3.0				计划开工时间	2019年9月				
	环境影响评价行业类别	十六、医药制造业 40、化学药品制造				预计投产时间	2019年12月				
	建设性质	改 、扩 建				国民经济行业类型[2]	C2710化学药品原料药制造				
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	91442000760610151Q001P				项目申请类别	新申项目				
	规划环评开展情况	不需开展				规划环评文件名	无				
	规划环评审查机关	无				规划环评审查意见文号	无				
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度	113.513522	纬度	24.563531	环境影响评价文件类别					
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	4800.00				环保投资（万元）	1700.00			环保投资比例	35.42%
建设单位	单位名称	中山百灵生物技术有限公司		法人代表	张和平	评价单位	单位名称	中南安全环境技术研究院股份有限公司		证书编号	国环评证甲字第2606号
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91442000760610151Q		技术负责人	张和平		环评文件项目负责人	龙冬飞		联系电话	027-87336418
	通讯地址	中山市火炬开发区九洲大道28号		联系电话	0760-88580206		通讯地址	武汉市中南二路2号			

污染物			现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④"以新带老"削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）[5]	⑦排放增减量（吨/年）[5]	
污染物排放量	废水	废水量(万吨/年)		5.634	7.614	0.000		13.248	7.614	○不排放 ◉间接排放：☑市政管网 ☐集中式工业污水处理厂 ○直接排放：受纳水体_____
		COD		5.634	3.046	3.380		5.300	-0.334	
		氨氮		0.845	0.381	0.563		0.663	-0.182	
		总磷						0.000	0.000	
		总氮						0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）		79200.000	5748.000	7920.000		77028.000	-2172.000	/
		二氧化硫						0.000	0.000	/
		氮氧化物		3.467	0.000	3.467		0.000	-3.467	/
		颗粒物						0.000	0.000	/
		挥发性有机物		60.766	6.766	37.392		30.140	-30.626	/

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	自然保护区							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	风景名胜区			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码

2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)

3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标

4、指该项目所在区域通过"区域平衡"专为本工程替代削减的量

5、⑦=③-④-⑤；⑥=②-④+③，当②=0时，⑥=①-④+③