中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目

环境影响报告书

建设单位：中山翠亨建汇产业园开发有限公司

编制单位：中山市环境保护科学研究院有限公司

编制时间：二〇二五年九月

打印编号：1756860082000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	oc9w2k
建设项目名称	中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目
建设项目类别	43—095污水处理及其再生利用
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中山翠亨建汇产业园开发有限公司
统一社会信用代码	91442000MA4X6XN97A
法定代表人（签章）	汪宝威
主要负责人（签字）	汪宝威
直接负责的主管人员（签字）	黄进超
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中山市环境保护科学研究院有限公司
统一社会信用代码	91442000MA4UHUWD6Y
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	
赖彩秀	2017035440352016449901000529	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	
赖彩秀	建设项目概况及工程分析、环境风险评价、污染防治措施及可行性分析、评价结论	
赵军峰	前言、总则、环境质量现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	

目　录

1 概述 - 1 -

1.1 项目由来 - 1 -

1.2 环境影响评价的工作过程 - 4 -

1.3 分析判定相关情况 - 5 -

1.4 关注的主要环境问题 - 29 -

1.5 环境影响报告书的主要结论 - 29 -

2 总则 - 31 -

2.1 编制依据 - 31 -

2.2 环境功能区划 - 35 -

2.3 评价因子 - 45 -

2.4 评价标准 - 45 -

2.5 评价等级 - 57 -

2.6 评价范围 - 72 -

2.7 环境保护目标 - 74 -

3 项目概况及工程分析 - 82 -

3.1 项目概况 - 82 -

3.2 工程分析 - 120 -

4 环境质量现状调查与评价 - 165 -

4.1 自然环境概况 - 165 -

4.2 环境空气质量现状调查与评价 - 170 -

4.3 地表水环境质量现状调查与评价 - 175 -

4.4 地下水环境质量现状调查与评价 - 187 -

4.5 声环境质量现状调查与评价 - 195 -

4.6 土壤环境质量现状调查与评价 - 199 -

4.7 生态影响环境质量现状调查与评价 - 209 -

4.8 区域污染源调查 ..... - 209 -

5 环境影响预测与评价 ..... - 211 -

5.1 施工期环境影响分析与评价 ..... - 211 -

5.2 营运期环境空气影响预测与评价 ..... - 217 -

5.3 营运期地表水环境影响分析与评价 ..... - 305 -

5.4 营运期地下水环境影响分析与评价 ..... - 318 -

5.5 营运期声环境影响预测与评价 ..... - 337 -

5.6 营运期土壤环境影响预测与评价 ..... - 346 -

5.7 营运期固体废物影响分析 ..... - 355 -

5.8 营运期生态影响环境影响分析与评价 ..... - 356 -

6 环境风险评价 ..... - 357 -

6.1 风险调查 ..... - 357 -

6.2 风险潜势初判及评价等级 ..... - 358 -

6.3 风险识别 ..... - 358 -

6.4 风险事故情形 ..... - 361 -

6.5 环境风险预测与影响评价 ..... - 365 -

6.6 环境风险防范措施 ..... - 383 -

6.7 应急预案 ..... - 390 -

6.8 结论 ..... - 394 -

7 污染防治措施及可行性分析 ..... - 397 -

7.2 营运期大气污染防治措施 ..... - 397 -

7.3 营运期废水污染防治措施及可行性分析 ..... - 403 -

7.4 营运期地下水污染防治措施 ..... - 408 -

7.5 营运期土壤污染防治措施及其可行性分析 ..... - 412 -

7.6 营运期噪声防治措施及其可行性分析 ..... - 413 -

7.7 营运期固体废物防治措施及其可行性分析 ..... - 414 -

8 环境经济损益分析 ..... - 418 -

8.1 环保投资估算 - 418 -
8.2 社会经济损益分析 - 418 -
8.3 环境经济损益分析 - 418 -
8.4 环境损失分析 - 419 -
8.5 小结 - 419 -
9 环境管理与监测计划 - 420 -
9.1 环境管理 - 420 -
9.2 污染物排放清单管理要求 - 421 -
9.3 环境监测计划 - 430 -
9.4 环保措施验收要求 - 436 -
10 结论 - 440 -
10.1 项目概况 - 440 -
10.2 环境质量现状评价结论 - 440 -
10.3 环境影响评价结论 - 441 -
10.4 环境风险评价结论 - 443 -
10.5 环境保护措施结论 - 443 -
10.6 环境经济损益分析结论 - 445 -
10.7 环境管理与监测计划 - 445 -
10.8 公众意见采纳情况 - 445 -
10.9 综合结论 - 446 -

1 概述

1.1 项目由来

中山市翠亨新区位于粤港澳大湾区核心区，地处南沙、前海、横琴三大国家级新区与广深港澳四大城市的“双同心圆”交汇点，是“双区驱动”战略的重要载体。随着深中通道全面贯通，翠亨新区正依托“4+X”产业体系（健康医药、装备制造及机器人、新一代信息技术、现代服务业+未来产业），加速集聚全球科技创新与产业资源，全力打造湾区西岸创新策源地、产业集聚区和人才枢纽港。在此背景下，中山翠亨建汇产业园开发有限公司（以下简称“建汇公司”）于翠亨新区香山大道西侧建成中山生命科学园，该园区作为粤港澳大湾区单体规模最大的生物医药产业综合体，定位为覆盖生物药品制品制造、中药、化药（主要为化学药品制剂）、高端医疗器械及设备制造和创新药物研发的产业链平台，将显著提升区域生物医药产业竞争力。目前园区招商处于起步阶段，园区在运营初期面临基础设施配套不足等挑战，主要为：无集中蒸汽管网对园区进行供汽，企业需自建锅炉满足灭菌等工艺需求；缺乏集中式工业污水处理设施，企业需自建废水处理站或委托第三方公司进行处理。现有分散式供汽与废水处理存在成本高、管理难、品质波动等问题，制约园区招商与企业可持续发展。

针对上述问题，建汇公司拟于中山市翠亨新区中山生命科学园内西北侧（中心地理坐标为：E113°35′34.425″，N22°32′54.401″）新建中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目（以下简称“本项目”），总用地面积 1075.92 ㎡，建筑面积 1075.92 ㎡，新建一个锅炉房和一座集中式工业废水处理站作为园区配套设施，为园区内 15#楼、21-26#楼提供蒸汽，并处理以上各楼栋入驻企业产生的生产废水。废水处理站设计处理规模为 600t/d，以上废水主要包括制药生产各工序产生的工艺废水以及配套辅助设施（包括锅炉系统、冷却循环系统、纯水制备系统、水环真空泵、冷凝系统、废气处理系统、实验室研发等）排放的废水。本项目仅接收处理不含一类重金属污染物的生产废水。本项目锅炉房设计供汽总规模为 24 蒸吨/小时，共设置 4 台 6 蒸吨/小时蒸汽锅炉。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业-91、热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供汽工程）”中“天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的”

和“四十三、水的生产和供应业-95、污水处理及其再生利用”中“新建、扩建工业废水集中处理的”，其对应的环评类别为报告表和报告书。根据环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定的原则，本项目需编制环境影响报告书。为此，中山翠亨建汇产业园开发有限公司（以下简称“建设单位”）委托中山市环境保护科学研究院有限公司（以下简称“评价单位”）承担本项目环境影响评价工作。评价单位接受委托后立即成立了项目环评组，在现场踏勘和收集有关资料、文件的基础上，按照有关法律法规、环境保护标准、环境影响评价技术导则编制了《中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目环境影响报告书》。



图1.1-1 本项目所在地理位置图

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，具体流程详见图 1.2-1 。

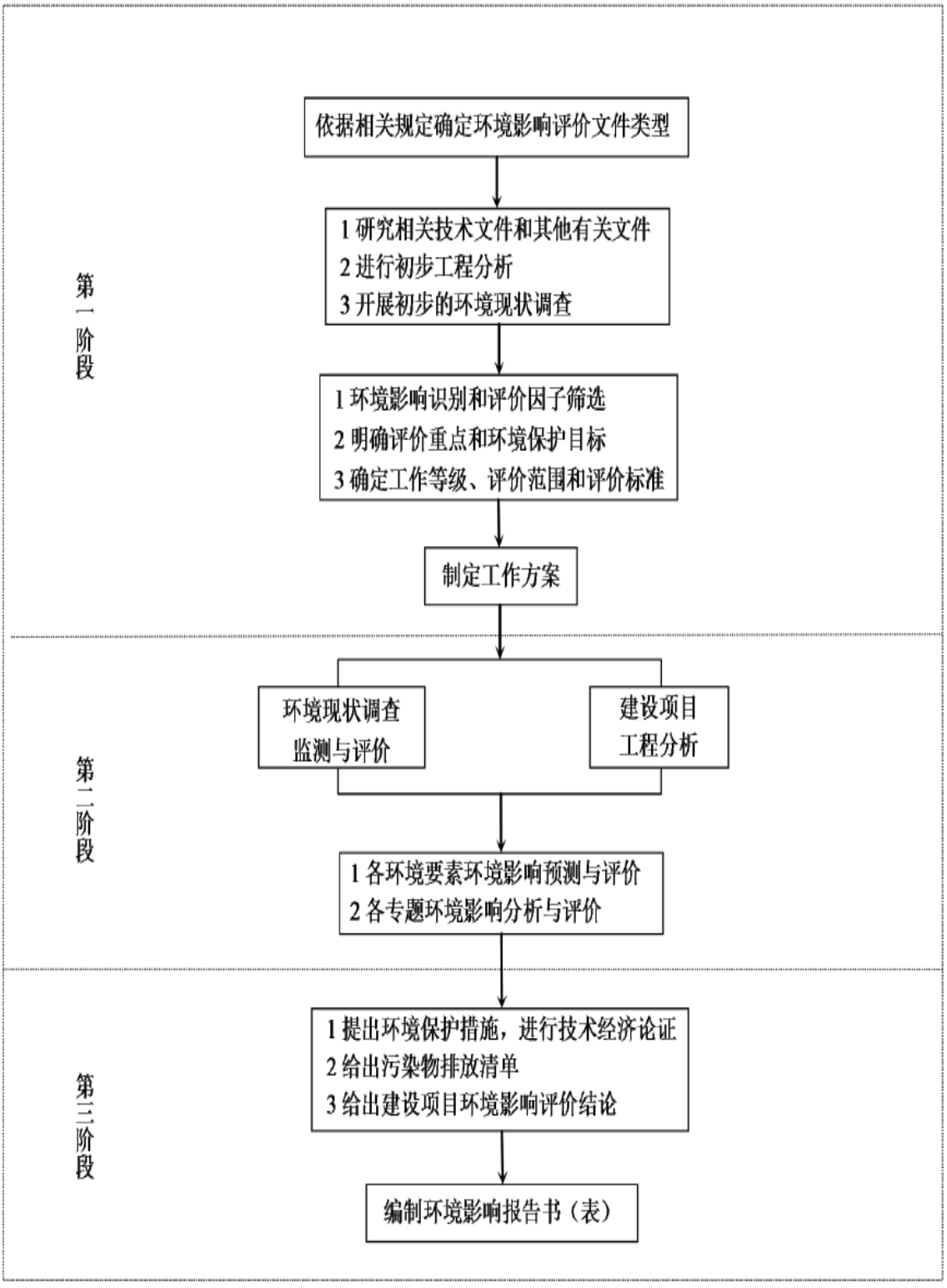


图1.2-1　环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策相符性分析

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

本项目属于工业废水集中处理及热力生产和供应项目。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目污水处理主要进行工业废水处理，不属于目录中限制类和淘汰类；锅炉房锅炉使用燃料为天然气，单台锅炉提供蒸汽量为 6 蒸吨/小时，不属于限制类中“十一、机械 57、每小时 35 蒸吨及以下固定炉排式生物质锅炉；58、县级及以上城市建成区每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他区域每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉”；项目使用的锅炉亦不属于淘汰类中“（七）机械 50、固定炉排燃煤锅炉；64、每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉；66、每小时 2 蒸吨及以下生物质锅炉；70、每小时 35 蒸吨及以下的燃煤锅炉（大气污染防治重点区域）”。因此，本项目符合国家产业政策。

1.3.1.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》相符性分析

对照《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于其所列禁止类。因此，本项目符合国家相关产业政策的要求。

1.3.1.3 与《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）：“第四十五条，工业集聚区应当配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，与环境保护主管部门的监控联网，并保证监测设备正常运行。……第六十四条，在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。第六十五条，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。……第六十六条，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”。

本项目拟在厂区内尾水排放口安装水污染物排放自动监测设备；本项目选址于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧进行建设，厂界距离饮用水源保护区最近距离为 5.2km，废水处理站处理达标后尾水通过市政管网排入临海水质净化厂进一步深度处理。因此，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）的要求。

1.3.1.4 与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）相符性分析

根据《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）：“集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。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……”。

本项目为中山生命科学园部分楼栋配套的集中式污水处理设施和供汽工程，对该园区制药及制药配套其他污水实施集中处理，并对服务范围内各企业集中供汽。进入集中处理设施废水需满足接纳要求。因此，本项目的建设符合《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）的相关要求。

1.3.1.5 与《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71 号）相符性分析

根据《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71 号）：“纳管企业应当防止、减少环境污染和生态破坏，按照国家有关规定申领排污许可证，持证排污、按证排污，对所造成的损害依法承担责任。一是按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标；其他污染物达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。……运营单位应当对污水集中处理设施的出水水质负责，不得排放不达标污水。一是在承接污水处理项目前，应当充分调查服务范围内的污水来源、水质水量、排放特征等情况，合理确定设计水质和处理工艺等，明确处理工艺适用范围，对不能承接的工业污水类型要在合同中载明。二是运营单位应配合地方人民政府或园区管理机构认真调查实际接纳的工业污水类型，发现存在现有工艺无法处理的工业污水且无法与来水单位协商解决的，要书面报请当地人民政府依法采取相应措施。三是加强污水处理设施运营维护，开展进出水水质水量等监测，定期向社会公开运营维护及污染物排放等信息，并向生态环境部门及相关主管部门报送污水处理水质和水量、主要污染物削减量等信息。四是合理设置与抗风险能力相匹配的事故调蓄设施和环境应急措施，发现进水异常，可能导致污水处理系统受损和出水超标时，立即启动应急预案，开展污染物溯源，留存水

样和泥样、保存监测记录和现场视频等证据，并第一时间向生态环境部门及相关主管部门报告”。

本项目为中山生命科学园部分楼栋配套的集中式污水处理设施和供汽工程，可有效处理服务范围内企业产生的生产废水以及为服务范围内各入驻企业提供蒸汽。服务范围内企业生产废水达到本项目进水水质要求后方可排入本项目废水处理站进行处理，处理达标后废水排入临海水质净化厂。项目针对服务范围内污水情况开展了调查，并根据服务范围内企业废水类型及废水产生浓度进行水质设计、废水处理工艺；项目拟安装废水排放自动监测系统，废水处理达标后通过市政管网排入临海水质净化厂，定期检修，防范废水泄漏以及超标排放的风险。因此，本项目的建设符合《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71 号）相关要求。

1.3.1.6 与《国家发展改革委等部门关于印发<锅炉绿色低碳高质量发展行动方案>的通知》（发改环资〔2023〕1638 号）相符性分析

根据《国家发展改革委等部门关于印发<锅炉绿色低碳高质量发展行动方案>的通知》（发改环资〔2023〕1638 号）：“三、重点任务……2、提高新建锅炉标准。进一步限制在县级及以上城市建成区、国家大气污染防治重点区域（以下简称重点区域）等新建小型燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉，限制新建分散化石燃料锅炉。新建容量在 10 蒸吨/小时及以下工业锅炉优先选用蓄热式电加热锅炉、冷凝式燃气锅炉。推动燃气锅炉全面采用低氮燃烧技术，严格限制排烟温度，适时禁止非冷凝式燃气锅炉进入市场，优先使用低噪声工艺和设备。……4、逐步淘汰低效落后老旧锅炉。有序推进小型电站锅炉和在役时间超过 15 年老旧低效工业锅炉淘汰工作。……5、协同推进节能降碳减污改造。……因地制宜探索工业锅炉节能降碳减污相互协同改造升级方案，提升工业锅炉运行控制和诊断维护水平。积极实施燃气锅炉低氮改造”。

本项目锅炉为冷凝式燃气锅炉；项目锅炉采用低氮燃烧技术，锅炉选型优先使用低噪声工艺和设备。因此，本项目的建设符合《国家发展改革委等部门关于印发<锅炉绿色低碳高质量发展行动方案>的通知》（发改环资〔2023〕1638 号）相关要求。

1.3.1.7 与《市场监管总局国家发展改革委生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（国市监特设〔2018〕227 号）相符性分析

根据《市场监管总局国家发展改革委生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（国市监特设〔2018〕227 号）：“（二）具体要求 1、全国原则上不再新建每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，重点区域（京津冀及周边地区、长三角地区和汾渭平原）全域和其他地区县级及以上城市建成区原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉。2、重点区域新建燃煤锅炉大气污染物排放浓度满足超低排放（在基准含氧量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米，下同）要求。3、重点区域保留的锅炉执行大气污染物特别排放限值或更严格的地方排放标准，每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部实施节能和超低排放改造，燃气锅炉基本完成低氮改造，城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。……（一）生产 4、锅炉大气污染物初始排放浓度无法满足环境保护标准和要求的，应当配套建设环保设施。5、锅炉的安装、修理、改造应符合安全技术规范和大气污染物排放要求……”。

“四、加强锅炉节能环保监管……2、锅炉及其系统安装完毕后，企业应当向监督检验机构提供测试报告（锅炉大气污染物初始排放已经达到有关锅炉大气污染物排放控制要求，且制造单位保证后续生产的锅炉与测试产品完全一致的，可以只提供锅炉产品测试报告）或者与生态环境主管部门联网的自动监测数据（含检定或校准证书）”。

本项目使用锅炉为燃气锅炉，拟选址于中山市生命科学园西北侧进行建设，不在重点区域范围内；项目燃气锅炉使用低氮燃烧技术，大气污染物排放浓度满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值。

项目锅炉安装完毕后企业应当向监督检验机构提供测试报告（锅炉大气污染物初始排放已经达到有关锅炉大气污染物排放控制要求，且制造单位保证后续生产的锅炉与测试产品完全一致的，可以只提供锅炉产品测试报告）。

因此，本项目的建设符合《市场监管总局国家发展改革委生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（国市监特设〔2018〕227 号）相关要求。

1.3.1.8 与《广东省水污染防治条例》（2021 年 09 月 29 日修正）相符性分析

根据《广东省水污染防治条例》（2021 年 09 月 29 日修正）：“第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态

环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价”。

“第二十条 本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许可管理。实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照规定向生态环境主管部门申领排污许可证，并按照排污许可证载明的排放水污染物种类、浓度、总量和排污口位置、排放去向等要求排放水污染物。排放水污染物不得超过国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。排污单位执行更加严格的水污染物排放浓度限值或者重点水污染物排放总量控制指标的，应当在排污许可证副本中规定。禁止企业事业单位和其他生产经营者未依法取得排污许可证或者违反排污许可证的规定排放水污染物”。

“第二十一条 向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和省的规定设置和管理排污口，并按照规定在排污口安装标志牌。地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除……”。

“第二十三条 实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录，不得擅自调整监测点位，对监测数据的真实性和准确性负责；不具备监测能力的，应当委托有资质的环境监测机构进行监测……”。

“第三十二条……城镇污水集中处理设施运营单位应当保证污水处理设施的正常运行，并对出水水质负责。城镇污水集中处理设施运营单位应当为进出水自动监测系统的安全运行提供保障条件”。

本项目为新建项目，尾水间接向水体排放，且符合生态环境准入清单要求，见后文“与中山市人民政府关于印发《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）的通知》（中府〔2024〕52 号）相符性分析”内容。

本项目建成后将按照规定向生态环境主管部门申领排污许可证，并按照排污许可证要求排放水污染物。

本项目处理达标后废水排向临海水质净化厂，最终排入横门水道，不涉及在地表水域新建排污口；项目建成后将按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行

监测，并保存原始监测记录，不得擅自调整监测点位，对监测数据的真实性和准确性负责。

本项目集中式废水处理站处理后的生产废水水质执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值后通过市政管网排入临海水质净化厂，并按时对水量、水质开展监测。

因此，本项目的建设符合《广东省水污染防治条例》（2021 年 09 月 29 日修正）相关要求。

1.3.1.9 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）：“深入推进水污染减排 聚焦国考断面达标、万里碧道建设，围绕“查、测、溯、治”，分类推进入河排污口规范化整治，以佛山、中山、东莞等市为重点试点推进入河排污口规范化管理体系建设，建立入河排污口动态更新及定期排查机制。持续推进工业、城镇、农业农村、港口船舶等污染源治理。加强农副产品加工、印染、化工等重点行业综合整治，持续推进清洁化改造。推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。……强化土壤污染源头管控 结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。……严格保护重要自然生态空间 生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动……强化固体废物环境风险管控 全面摸底调查和整治工业固体废物堆存场所，整治超量存储、扬散、流失、渗漏和管理粗放等问题”。

本项目为中山生命科学园区内部分楼栋配套的集中式污水处理设施和供汽工程，收

集并处理园区内工业企业产生的生产废水，可有效削减园区内废水污染物排放量；项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园内西北侧，周边无优先保护类耕地集中区、敏感区，且项目所在场地已采取水泥硬化，地下构筑物及废水收集池等均做好防渗漏措施，尾水排放区域安装在线监测，确保废水达标排放，安排工作人员日常巡视废水处理设备，确保污水处理厂正常运行，并定期检修。项目废水经处理达标后排入临海水质净化厂，不涉及水源保护区以及生态保护红线；对于固体废物贮存场所采取及时转运、防扬散、防流失、防渗漏等措施。

本项目的建设可削减中山生命科学园内废水污染物的排放，对周边环境生态有积极作用，自身的环境风险可控，不会对重要生态空间、生态保护红线造成不利影响，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》主要目标一致，因此，本项目的建设与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。

1.3.1.10 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）相符性分析

根据《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）：“提高工业污水集中处理能力。推进工业集聚区污水处理设施建设，大力实施村镇级工业集聚区工业污水处理设施及配套管网建设，强化设施运营管理，全面提升工业废水收集处理效能。经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备；未完成污水集中处理设施建设的，暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目。推行废（污）水输送明管化，加强园区雨污分流、清污分流，禁止雨污混排，推进省级以上工业园区开展“污水零直排区”创建。到 2025 年，全省省级以上工业园区基本实现污水全收集全处理”。

本项目为中山生命科学园部分楼栋配套的集中式污水处理设施和供汽工程，经处理后的废水可稳定达标排放，尾水排放区域安装有自动监测设备，可在线监测项目出水水质；项目污水管网大多采取明敷架设，厂区内做到雨污分流、清污分流。因此，本项目建设与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符。

1.3.1.11 与《广东省人民政府关于印发<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（粤府〔2020〕71 号）相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通

知》（粤府〔2020〕71 号）：“（一）全省总体管控要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放……”。

“（二）‘一核一带一区’区域管控要求。……原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖……”。

“环境管控单元总体管控要求。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。……一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）”。

本项目为中山生命科学园区内部分楼栋配套的集中式污水处理设施和供汽工程，废水处理达标后排入临海水质净化厂，不涉及新建排污口。

本项目供汽锅炉使用燃料为天然气，根据《中山嘉明电力有限公司 3×390MW 燃气-蒸汽联合循环冷热电联产工程项目环境影响报告书》（终稿），项目位于中山嘉明电力有限公司规划远期（2016～2020 年）集中供热范围内，但实际未达到供热条件，超出远期规划期限后，项目所在地供热管网始终未启动建设，且短期内无建设规划。

本项目不在生态保护红线和一、二级水源保护区范围内；项目不在空气质量一类功能区范围内。

综上，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

1.3.1.12 与《广东省生态环境厅印发<关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见>的通知》（粤环发〔2019〕1 号）相符性分析

根据《广东省生态环境厅印发<关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见>的通知》（粤环发〔2019〕1 号）：“三、加快设施建设，提升污染治理能力。……（六）实施园区污水集中处理。园区应以“雨污分流、清污分流、中水回用”为原则设置排水

系统，按照水污染防治行动计划等相关要求，建设污水集中处理设施并安装自动在线监控装置。企业废水应分类收集、分质处理，达到国家、地方规定的间接排放标准以及集中污水处理设施进水要求后，方可接入园区集中污水处理设施。应规范设置园区集中污水处理设施排污口，原则上一个园区设置一个排污口。（八）加强区域环境综合整治。园区应积极配合地方政府加快周边区域污水管网和污水处理厂等环保基础设施建设”。

本项目为中山生命科学园部分楼栋配套的工业集中式污水处理设施和供汽工程，对工业废水实施分类收集分质处理，经处理达标后通过市政管网排入临海水质净化厂；本项目仅设置一个废水总排放口，不涉及入河、入海排污口设置。故本项目符合《广东省生态环境厅印发<关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见>的通知》（粤环发〔2019〕1 号）的要求。

1.3.1.13 与《中山市环保共性产业园规划》相符性分析

根据《中山市环保共性产业园规划》：“科学谋划布局，加强政策规划的引导作用，推动优势产业集中发展，优化产业结构。强化资源集约利用，提高土地、水、能源利用效率，统筹配套环保共性产业园环保公共基础设施、污染防治设施的建设”。

本项目为中山生命科学园部分楼栋配套的工业集中式污水处理设施和供汽工程，收集处理园区内工业废水并提供蒸汽，符合要求。

1.3.1.14 与《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》的相符性分析

根据《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》：“第六条 不在城镇污水管网覆盖范围的工业废水，应按规定转运至废水集中处理设施处理，或处理达标后直接排入自然水体；在城镇污水管网覆盖范围的，根据工业废水特征分为以下 3 种情况：

（一）禁止接入的工业废水种类

新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得排入城镇污水收集处理设施。在本指引实施之前已纳管排放的上述工业废水，经排查评估后，认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的，限期退出城镇污水管网。

有毒有害 1、易燃易爆、油脂或其他难以生化降解物质的废水以及其他影响城镇污水处理厂运行的工业废水，不得排入或稀释排入城镇污水管网。

1 包括但不限于《关于发布〈有毒有害水污染物名录（第一批）〉的公告》（公告 2019 年第 28 号）确定的二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、甲醛、镉及镉化合物、汞及汞化合物、六价铬化合物、铅及铅化合物、砷及砷化合物。

（三）其他工业废水种类

其他行业企业的工业废水达到或预处理达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)、《水污染物排放限值》(DB44/26-2001）等国家、地方和相关行业排放标准较严格者，可接入城镇污水处理厂。

生物制品、肉类加工等含有病原体的工业废水必须经过严格消毒处理，除满足城镇污水处理厂接纳标准外，还必须符合有关专业标准”。

本项目为中山生命科学园部分楼栋配套的工业集中式污水处理设施和供汽工程，不属于“新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造”等行业，原料药制造企业不得排放含一类重金属废水进入本项目废水处理站，高盐废水需经脱盐处理达标后方可排入本项目废水处理站。本项目废水处理站高浓度废水采用“高浓度废水预处理系统+综合废水处理系统+达标排放”。其中高浓度氨氮废水预处理系统为“氨吹脱”；高浓度有机废水预处理系统为“微电解+光氧高级氧化”；综合废水处理系统采用“二级混凝沉淀+气浮+ A^2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放”。经处理后出水不属于难以生化降解、高盐废水、含重金属废水，可通过市政管网排入临海水质净化厂。本项目已取得了中山市翠亨新区水务有限公司（临海水质净化厂）出具的《关于中山生命科学园废水处理站工业废水排入临海水质净化厂的纳管意见》（见附件 2）。

综上，本项目废水处理站出水不属于上述描述的“原料药制造排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水”，可排入临海水质净化厂。因此，本项目的建设符合《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》相关要求。

1.3.1.15 与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》（中府〔2024〕52 号）相符性分析

表1.3-1 与中山市“三线一单”相符性分析

项目	序号	要求	相符性说明
全市生态环境总体准入要求	1	区域布局管控要求。……严把“两高”（高耗能、高排放）项目环境准入关，推动“两高”项目减污降碳。全市禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。全市域为高污染燃料禁燃区（黄圃镇燃煤热电联产项目除外），禁止新、改、扩建燃用高污	本项目不属于“两高”项目，项目属于中山生命科学园配套污水处理设施和供汽工程；水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、

项目	序号	要求	相符性说明
		染燃料设施项目。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求；对水质未达标断面所在控制单元，可依法通过建设项目环评限批、污染物减量置换等方式严格建设项目管理。推动涉重点重金属重点行业企业重金属减排，明确重金属污染物排放总量来源。	原油加工等项目；不涉及高污染燃料使用；项目不属于涉及重点重金属行业。符合要求。
	2	能源资源利用要求：……新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备及高效除尘设备。倡导工业园区建设集中供热设施。	本项目新建锅炉房为中山生命科学园集中供热，锅炉使用天然气为原料，符合要求。
	3	污染物排放防控要求：……全面深化工业大气污染源治理，强化多污染物协同控制。严格执行工业源排放限值并实现达标排放闭环管理；继续推进工业锅炉污染综合治理；开展工业炉窑专项整治，建立各类工业炉窑管理清单，实施工业炉窑大气污染综合治理；强化工业企业无组织排放管控；启动大气氨排放调查和治理试点，建立和完善大气氨源排放清单。……VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则，除全部采用低（无）VOCs 原辅材料或仅有高水溶性 VOCs 废气的项目外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术（包括水喷淋+活性炭的处理工艺）的涉 VOCs 项目应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网，确保达到应有治理效果。VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。推进污水处理能力建设，提升管网覆盖率。城镇排水设施覆盖范围内的排水单位和个人，应当按照国家有关规定将污水排入城镇排水设施；排水户向城镇排水设施排放污水的，应当向排水主管部门申领排水许可证。定点集聚区应严格做好工业废水集中收集治理工作，各类废水应分类收集、专管专排，确保废水达标排放。	本项目为集中式废水处理站和锅炉房项目，项目各建构筑物废气均进行密闭收集并处理，且项目不涉及含 VOCs 原辅材料的使用；项目对园区的生产废水进行分类收集、专管专排，分别经过不同的处理系统处理后达标排放，符合要求。
	4	环境风险防控要求：……企事业单位和其他生产经营者应当落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施；推进企业、工业园区、镇街突发环境事件风险管控标准化建设，逐步实现全市突发事件风险网格化管理。 建立全市水、大气、土壤全方面监测预警体系，加强对市内重要水体、集中式饮用水源地常规环境监测数据的综合分析；对居民集聚区、医院、学校、自然保护区等敏感区域和化工园区、电镀园区等重点目标进行重点监控；强化重点行业的在产企业用地及关闭搬迁企业地块的土壤环境质量监测监控，加强风险预警能力。	本项目建成后将定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，设置事故应急池，制定应急预案等应急系统，加强风险防控措施，符合要求。

根据《中山市环境管控单元准入清单（2024 年版）》，项目所在地位于南朗街道一般管控单元准入清单，本项目与该管控单元相符性分析见下表。由下表可知，本项目

符合南朗街道一般管控单元准入要求。

表1.3-2 本项目与南朗街道一般管控单元的相符性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	要素细类	相符性分析
ZH44200030008	南朗街道一般管控单元	一般管控单元 8	①生态保护红线、一般生态空间；②水环境优先保护区、水环境一般管控区；③大气环境优先保护区、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境一般管控区。	
管控维度	管控要求			
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】①鼓励发展文化旅游、现代服务业、生物医药、装备制造及机器人、新一代信息技术等科技型、创新型高端制造业等产业。②翠亨新区鼓励发展健康医药、装备制造及机器人、新一代信息技术、现代服务业和未来产业（X）。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。 1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。 1-4.【生态/禁止类】①单元内中山崖口地方级湿地公园、中山翠湖地方级湿地公园范围实施严格管控，按照《广东省湿地公园管理暂行办法》及其他有关法律法规进行管理。湿地公园范围内禁止下列行为：开矿、采石、修坟以及生产性放牧等；从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；法律法规禁止的活动或者行为。②单元内广东中山翠亨国家湿地公园范围实施严格管控，按照《国家湿地公园管理办法》《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理暂行办法》及其他有关法律法规进行管理。湿地公园范围内禁止下列行为：开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿；倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫	1-1、1-2、1-3：本项目为健康医药配套的废水处理站和锅炉房项目，属于污水处理及其再生利用及电力、热力生产及供应业，不属于禁止类产业。 1-4、1-5、1-6：本项目选址于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧，不在中山崖口地方级湿地公园、中山翠湖地方级湿地公园、广东中山翠亨国家湿地公园、中山云梯山地方级森林公园、生态保护红线范围内。 1-7、1-8、1-9：本项目不在饮用水水源一、二级保护区以及长江水库二级保护区内，不在水库集雨区及水源涵养区域。 1-10、1-11：项目不在环境空气一类功能区范围内，项目不涉及涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的使用。 1-12、1-13：本项目不在农用地优先保护区域内，项目

	球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；其他破坏湿地及其生态功能的活动。③单元内中山香山省级自然保护区范围实施严格管控，按照《中华人民共和国自然保护区条例》及其他有关法律法规进行管理。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。 1-5.【生态/限制类】单元内中山云梯山地方级森林公园范围实施严格管控，按照《广东省森林公园管理条例》及其他有关法律法规进行管理。 1-6.【生态/综合类】①加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。②单元内属五桂山生态保护区的区域参照执行《中山市五桂山生态保护规划（2020）》分区分级管理。 1-7.【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。 1-8.【水/禁止类】单元内莲花地水库、横迳水库饮用水水源一级保护区和二级保护区以及长江水库二级保护区内，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。 1-9.【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。 1-10.【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。 1-11.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 ～.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。 1-13.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	属于集中废水处理和供汽工程，不属于重点行业。综上，项目建设与区域布局管控要求相符。

能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】鼓励翠亨新区开展近零碳排放示范区及低碳社区建设相关工作。 2-2.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	本项目以电和天然气为能源，不使用高污染燃料；项目将从多方面进行清洁生产管理。 项目位于中山市嘉明电力有限公司规划远期集中供热区域内，超出远期规划期限后，项目所在地供热管网始终未启动建设，未达到供热条件。项目新建锅炉使用燃料为天然气。 综上，项目建设与能源利用要求相符。
污染物排放管控	3-1.【水/鼓励引导类】全力推进南朗街道流域未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3.【水/综合类】①规范入海排污口设置。②完善临海水质净化厂配套管网，加快推进翠亨新区综合管廊建设，实行雨污分流，新、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运。③推进养殖尾水资源化利用和达标排放。④完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。 3-4.【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。 3-5.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。 3-6.【其他/综合类】加强中心组团垃圾处理基地污染防控措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，危险废物合法处置或转移。定期监控土壤、地下水污染情况。	3-1、3-2、3-3：本项目不涉及未达标水体综合整治；项目废水处理达标后排入临海水质净化厂，不涉及总量申请；项目不涉及入海排污口设置。 3-4、本项目将按照《中山市主要污染物排放总量控制领导小组办公室关于加强我市重点污染物排放总量指标管理的通知》要求申请氮氧化物和挥发性有机物总量。 3-5、3-6：本项目不涉及。 综上，项目建设与污染物排放管控要求相符
环境风险防控	4-1.【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	4-1：本项目将设置事故应急池，防止事故废水直接排入水体，并安装在线监控系统联网；项目将按要求编制突发环境事件应急预案，并落实相关设施防渗、防漏要求。 4-2：本项目将严格落实土壤、地下水防治措施，加强危险废物管理工作。

	4-3.【其他/综合类】加强中心组团垃圾处理基地环境风险防控，制定应急预案并定期演练。	4-3：本项目不涉及。 综上，项目建设与环境风险防控要求相符。

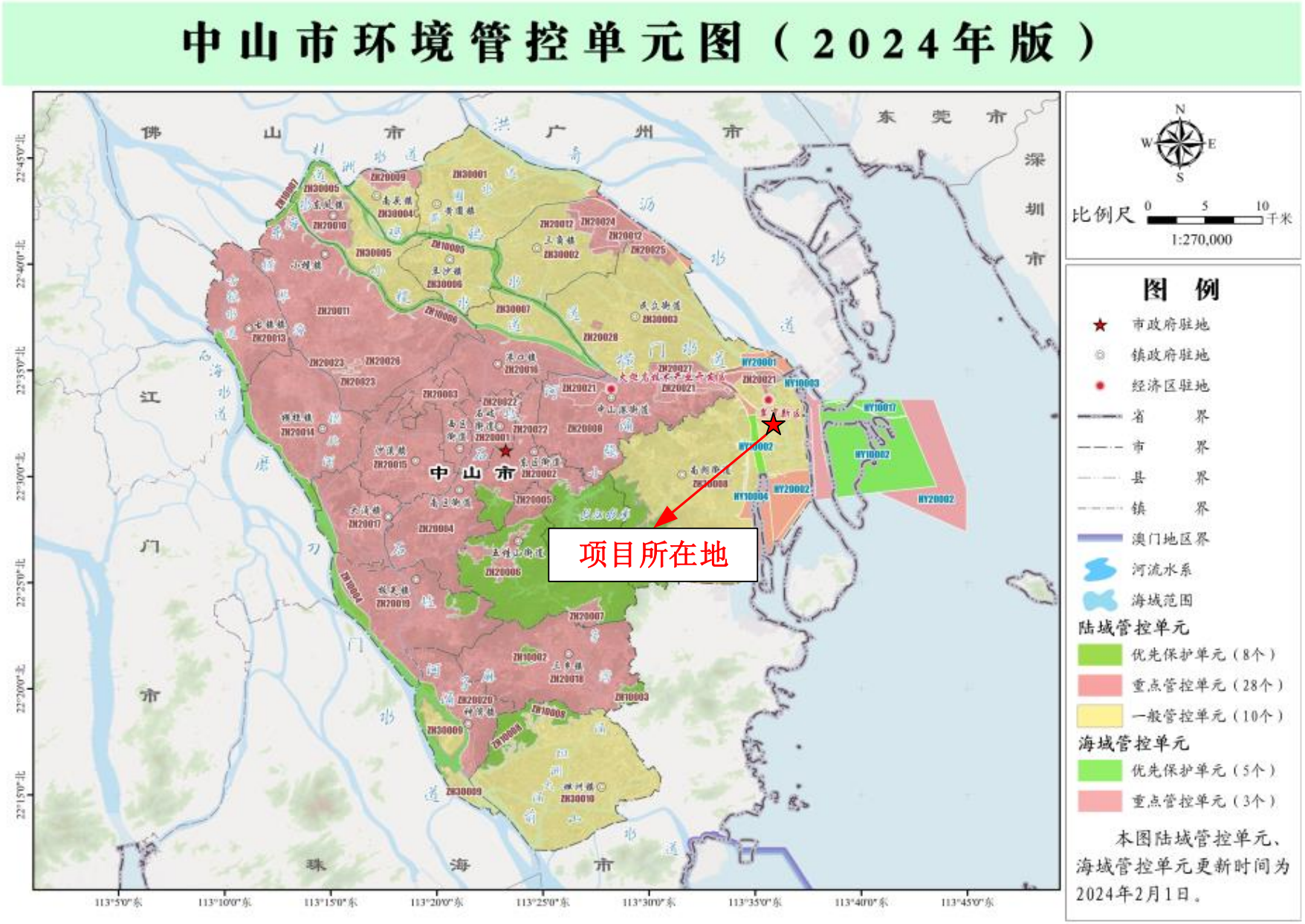


图1.3-1　中山市环境管控单元图

1.3.1.16 与《中山市生态环境局关于印发<中山市水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（中环〔2022〕126 号）的相符性分析

根据《中山市生态环境局关于印发<中山市水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（中环〔2022〕126 号）：“加强工业企业污水排放监管。加强涉水工业企业废水排放和处理设施运行情况的监管，严格实施工业污染源排污许可制管理和全面达标排放制度。对不能稳定达标的工业废水处理设施开展提标改造，优化工业废水处理工艺，提高处理出水水质。出台《中山市工业废水排放去向及手续办理指引》，组织开展工业废水纳管评估，实现工业废水分类处理。鼓励有条件的企业，实行工业和生活等不同领域，造纸、印染、化工和电镀等不同行业废水分质分类处理；各类集聚发展工业的开发区（产业园区）同步规划建设工业废水集中处理设施，对废水分类收集、分质处理、应收尽收，并确保稳定达标排放。”

“提升工业污水集中处理能力。推进工业集聚区污水处理设施建设，大力实施村镇级工业集聚区工业污水处理设施及配套管网建设，强化设施运营管理，全面提升工业废水收集处理效能。工业企业推广废（污）水输送明管化，配套建设工业废水管、生活污水管、雨水管，加强雨污分流、清污分流，禁止雨污混排，经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成工业废水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备；未完成工业废水处理设施建设的，暂停审批和核准其增加水污染排放的建设项目。到 2025 年，全市省级以上工业园区基本实现污水全收集全处理”。

本项目为中山生命科学园配套的工业集中式污水处理设施和供汽工程，项目建成后将严格实施工业污染源排污许可制管理和全面达标排放制度；项目已经按照《中山市工业废水排放去向及手续办理指引》进行工业废水纳管评估并取得纳管意见（见附件 2）；厂区内做到雨污分流、清污分流；项目建成后将安装水污染物排放自动监测设备。

因此，本项目的建设符合《中山市生态环境局关于印发<中山市水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（中环〔2022〕126 号）相关要求。

1.3.2 选址合理性分析

1.3.2.1 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修正）》相符性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修正）》：“一、一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设

置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量”。

本项目在一、二级饮用水水源保护区以及准保护区范围外；项目为中山生命科学园部分楼栋配套的工业集中式污水处理设施和供汽工程，收集工业废水处理达标后排入临海水质净化厂，不直接向水域排放污水，无需在水域设置排污口，符合要求。



图1.3-2　项目与饮用水水源位置关系图

1.3.2.2 与《中山市横门岛临海工业园区域开发环境影响报告书》环评及批复相符分析

中山市横门岛临海工业园在 2006 年编制了《中山市横门岛临海工业园区域开发环境影响报告书》，并在 2006 年取得《关于中山市横门岛临海工业园区域开发环境影响报告书审批意见的函》（中环建书[2006]0002 号）。根据《中山市横门岛临海工业园区

域开发环境影响报告书》，严禁和限制进入工业园产业类型为：“劳动保护和三废治理不能达到国家标准的原料药项目；原料为濒危、紧缺动植物药材，一次性注射器、输血器、输液器项目”。

根据《关于中山市横门岛临海工业园区域开发环境影响报告书审批意见的函》（中环建书[2006]0002 号）：“工业园必须做好总体规划和环境保护规划，优化产业结构，严禁重污染企业、不符合规划要求的企业进入工业园。”

“园内企业将废水预处理后排入工业园内污水收集管网再集中到工业园内的污水处理厂进行深度处理后达标排入横门东水道岸边……”

“工业园内的企业应选用低噪声、低振动的生产设备，并落实有效的防振、降噪措施”

本项目位于中山市横门岛临海工业园内，为中山生命科学园内部分楼栋配套的集中式工业污水处理设施和供汽工程，不属于重污染企业，严禁和限制进入工业园的项目；故本项目建设符合临海工业园规划及规划环评要求；项目集中式废水处理站废水处理达标后通过市政管网排入临海水质净化厂，进行深度处理，尾水排入横门水道；本项目废水处理站和锅炉房设备选型选用低噪声、低振动的设备，并在后续运营过程中落实有效的防振、降噪措施。故本项目建设与《关于中山市横门岛临海工业园区域开发环境影响报告书审批意见的函》（中环建书[2006]0002 号）相符。

1.3.2.3 与《中山市翠亨新区总体规划（2012-2035）》的相符性分析

根据《中山市翠亨新区总体规划（2012-2035）》：“按照‘生态优先、文化引领、产城融合、科技创新’的理念，构建‘双心、一轴、多廊、六区’的空间结构，沿翠海道打造多元功能的城市综合发展轴……一是依托海峡两岸交流基地、粤港澳青年创新创业基地、粤澳全面合作示范区，争取将新区纳入广东自贸区扩容范围，打造国家级平台。二是依托中科院药物创新研究院华南分院、湾区国际医疗城、中山科技大学，创建生物医药科技国际合作创新区。三是依托哈工大人工智能与无人装备研究院、西湾区块链数字经济示范区、视频大数据基地，建设人工智能与数字经济产业发展试验区。四是依托新区城市中轴带，打造高端现代服务业总部集聚区。五是依托翠亨国家湿地公园、滨水环境提升工程、大型文旅项目，打造湾区商务旅游休闲重要目的地”。

本项目位于中山生命科学园西北侧，为生物医药配套的废水处理站和锅炉房项目，

因此本项目建设与《中山市翠亨新区起步区总体规划（2012-2035）》相符。

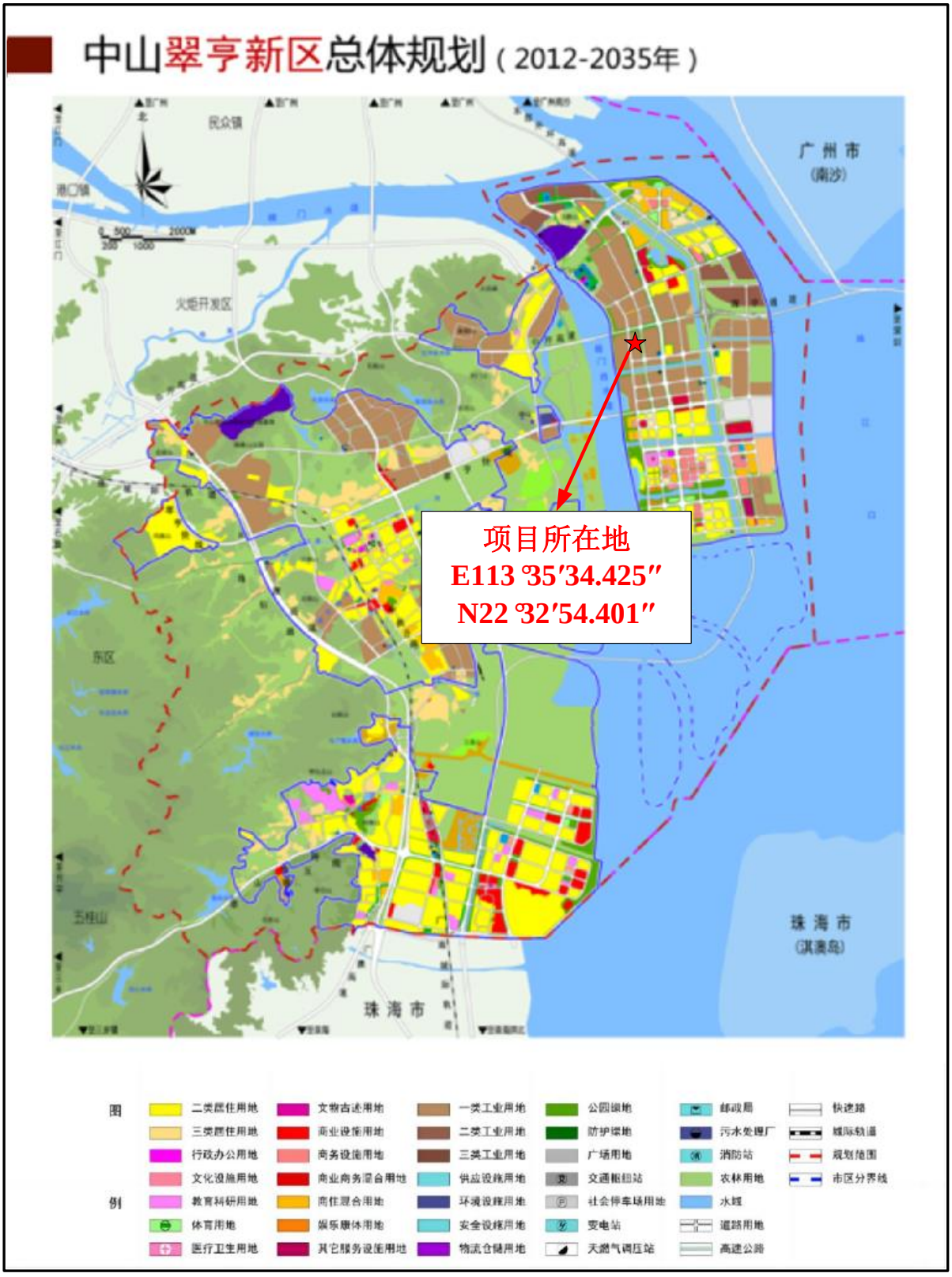


图1.3-3　中山市翠亨新区总体规划图

1.3.2.4 与《广东中山翠亨国家湿地公园总体规划（2016-2020）》符合性分析

根据《2015 国家林业局关于同意河北张北黄盖淖等 137 处湿地开展国家湿地公园

试点工作的通知》（林湿发〔2015〕189 号）批准同意广东中山翠亨国家湿地公园成为国家湿地公园建设试点，建设期为 2016 年-2020 年，其功能分区见图 1.3-4 。湿地保育区要求“严格保护河口湿地水质、红树林及湿地生态系统，以构建良好的生物栖息地，保护湿地生态系统功能和生物多样性，营造优美的湿地景观，构建连续的生态河口湿地。在此基础上，在本区域内仅能开展保护和科研监测活动”。

本项目位于广东中山翠亨国家湿地公园东侧边界约 752 米，项目建设不占用湿地公园用地（具体见图 1.3-5 ），与《广东中山翠亨国家湿地公园总体规划（2016-2020）》相关要求相符。



公园的规划目标旨在建设集湿地保护与修复、湿地文化展示、科普宣教、科研监测、湿地休闲观光为一体的国家级湿地公园，以生态性、地域性和参与型为原则，共分五区：

（1）管理服务区：该区是湿地公园的管理、服务机构和设施的建设区，主要建设中山翠亨国家湿地公园管理中心、码头、游客中心，完善管理和服务体系，配置相应的保护管理设施、设备，为游客提供高效的服务。

（2）宣教展示区：该区是湿地公园开展实地科普宣教、生态文明建设和生态休闲游憩的场所，主要建设内容包括：湿地宣教展馆和数字化监测系统的布点等。

（3）恢复重建区：该区是湿地公园野生动物栖息地恢复的核心区域，主要建设内容为退田还湿、沼泽湿地生态恢复和鸟类停歇地恢复。

（4）湿地保育区：该区是湿地公园的重要生态基质与红树林集中区域，主要采取严格的保护措施，对横门水道设置限入区，严格保护河口湿地水质、红树林及湿地生态系统，以构建良好的生物栖息地。在此基础上，规划在本区域内仅能开展保护和科研监测活动，主要建设内容包括水面日常保洁工程、废弃物集中处理、面源污染的防治、红树林保护、湿地监测点和数字化监测系统的布点等。

（5）合理利用区：该区是以和谐发展和宜居环境建设为目标，合理配置湿地景观与休闲体验设施，开展湿地休闲、游憩体验的区域，主要建设亲水平台、休闲步道等。

图1.3-4 广东中山翠亨国家湿地公园总体规划布局图

1.3.2.5 与《中山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（中府函〔2025〕28 号）相符性分析

根据《中山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（中府函〔2025〕28 号），本项目用地性质为工业用地，符合要求。



图1.3-5 《中山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》图

1.3.2.6 与土地利用规划相符性分析

根据中山市自然资源一图通截图可知本项目用地类型为“M2 二类工业用地”，符合要求。



图1.3-7　中山市自然资源一图通截图

1.4 关注的主要环境问题

通过对项目的建设情况、所在区域的环境特点、环境质量现状监测数据以及水文地质调查等基础资料进行分析，确定此次环评关注的主要环境问题有：

（1）废水处理站废气、锅炉房废气等对大气环境的影响；

（2）收集处理后工业废水对水环境的影响；

（3）生产设备噪声周边声环境的影响；

（4）项目一般固体废物、危险废物的贮存对周围环境的影响；

（5）对项目拟采取的环保措施技术是否可行、能稳定达标；

（6）项目运营过程中可能发生的环境风险事故对周边环境造成的影响。

1.5 环境影响报告书的主要结论

中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目位于广东省中山市翠亨新区中山生命科学园内西北侧，符合国家、省、市相关的环保法律法规、政策要求，项目不占用基本农

田保护区、自然保护区、饮用水水源保护区等用地，符合中山市和翠亨新区相关的生态环境保护规划。建设项目应严格执行“三同时”规定，落实本报告书中所提出的环保措施，同时确保环保处理设施正常运行，并加强清洁生产管理，杜绝污染事故，做好环境风险事故的防范，从生态环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 04 月 24 日修订，2015 年 01 月 01 日实施）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 06 月修正，2018 年 01 月 01 日起施行）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
5. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 04 月 29 日修订）；
7. 《中华人民共和国水法》（2016 年 07 月 02 日修改）；
8. 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 03 月 01 日实施）；
9. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 02 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日施行）；
10. 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
11. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
12. 《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）；
13. 《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190 号）；
14. 《排污许可管理办法》（部令第 32 号，2024 年 07 月 01 日实施）；
15. 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）；
16. 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）；
17. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；

18. 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 01 日实施）；
19. 《关于发布<固体废物鉴别标准 通则><含多氯联苯废物污染控制标准>两项国家环境保护标准的公告》（环境保护部公告 2017 年第 44 号）；
20. 《水功能区监督管理办法》（水资源〔2017〕101 号）；
21. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号）；
22. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
23. 《市场准入负面清单（2025 年版）》；
24. 《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）及其 2019 年修改单；
25. 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办〔2012〕134 号）；
26. 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号）；
27. 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（公告 2018 年第 48 号）；
28. 《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）；
29. 《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）；
30. 《危险化学品安全管理条例》（2013 年修正）；
31. 《危险化学品目录》（2022 年调整版）；
32. 《国家危险废物名录》（2025 年版）；
33. 《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）；
34. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
35. 《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）；
36. 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）；
37. 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第 641 号）。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

1. 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
2. 《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
3. 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2018 年 11 月 29 日修正）；

4. 《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2019 年 03 月 01 日施行）；
5. 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
6. 《广东省水污染防治条例》（2021 年 09 月 29 日修正）；
7. 《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号）；
8. 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459 号）；
9. 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19 号）；
10. 《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）；
11. 《广东省人民政府办公厅关于印发<广东省控制污染物排放许可制实施计划>的通知》（粤府办〔2017〕29 号）；
12. 《广东省人民政府办公厅关于印发<广东省大气污染防治强化措施及分工方案>的通知》（粤办函〔2017〕471 号）；
13. 《广东省人民政府关于印发<广东省水污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府〔2015〕131 号）；
14. 《广东省人民政府关于印发<广东省土壤污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府〔2016〕145 号）；
15. 《广东省人民政府关于印发<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（粤府〔2020〕71 号）；
16. 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；
17. 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8 号）；
18. 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）；
19. 《广东省土壤环境保护和综合治理方案》（粤环〔2014〕22 号）；
20. 《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）；
21. 《广东省人民政府关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229 号）；
22. 《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》（中府〔2024〕52 号）；

23. 《中山市生态环境局关于印发<中山市水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（中环〔2022〕126 号）；
24. 《中山市水环境保护条例》（2019 年 03 月 28 日修正）；
25. 《中山市人民政府<印发中山市水功能区管理办法>的通知》（中府〔2008〕96 号）；
26. 《中山市人民政府关于<中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）>的通知》（中府函〔2020〕196 号）；
27. 《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环〔2021〕260 号）；
28. 《中山市水务局 中山市自然资源局关于印发<中山市地下水功能区划>的函》（中水函〔2021〕21 号）；
29. 《中山市人民政府办公室关于印发<中山市生态功能区划>的通知》（中府办〔2019〕10 号）；
30. 《中山市人民政府办公室关于印发<中山市突发环境事件应急预案>的通知》（中府办〔2020〕20 号）；
31. 《中山市生态文明建设规划（修编）（2020-2035 年）》；
32. 《中山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
33. 《中山市危险化学品禁止、限制和控制目录（2025 版）》（中府〔2025〕39 号、中府规字〔2025〕1 号）；
34. 《中山市工业固体废物污染环境防治条例》（2024 年 05 月 01 日起施行）。

2.1.3 标准及技术规范

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　地表水环境》（HJ2.3-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）；
5. 《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）；
6. 《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）；
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 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

9. 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》 (HJ 978-2018)；
10. 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；
11. 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
12. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
13. 《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083-2020）；
14. 《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）；
15. 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
16. 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
17. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
18. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
19. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597 -2023）；
20. 《危险废物收集、贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
21. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

2.1.4 其他有关依据

1. 环境影响评价委托书；
2. 建设单位提供的项目废水处理站、锅炉房设计资料；
3. 《关于中山生命科学园废水处理站工业废水排入临海水质净化厂的纳管意见》（中山翠亨新区水务有限公司，2025 年 6 月 12 日）；
4. 项目的其他有关资料、文件等。

2.2 环境功能区划

2.2.1 环境空气功能区划

根据《中山市人民政府关于印发<中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）>的通知》：（中府函〔2020〕196 号），项目所在区域为二类环境空气质量功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单要求二级标准。

中山市环境空气质量功能区划见图 2.2-1 。

2.2.2 地表水环境功能区划

本项目所在地属于临海水质净化厂纳污范围内，生活污水经三级化粪池处理后由市

政污水管网排入临海水质净化厂进行处理，处理达标后尾水排入横门水道；生产废水经集中式废水处理站处理后达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值后通过市政管网排入临海水质净化厂，处理达标后尾水排入横门水道。

根据本项目周边地表水水域以及《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）、《关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229 号），结合本项目地表水评价等级及范围判定，本项目地表水评价不涉及饮用水水源地保护区以及准保护区。

项目周边主要为横门水道、横门西水道，根据《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号）、《中山市人民政府<印发中山市水功能区管理办法>的通知》（中府〔2008〕96 号）及《广东省人民政府关于同意调整中山市近岸海域环境功能区划的批复》（粤府函〔2015〕186 号），横门水道水体功能为渔业，水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；横门西水道为近岸海域环境三类功能区，主要功能为港口、工业，水质目标为III类，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。中山市地表水环境功能区划和近岸海域功能区划见图 2.2-2 和图 2.2-3 。

2.2.3 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）以及《中山市水务局 中山市自然资源局关于印发<中山市地下水功能区划>的函》（中水函〔2021〕21 号），项目所在区域未进行地下水功能区划分。地下水环境功能区划详见图 2.2-5 和图 2.2-6 。地下水水质保护以现状水质为控制目标，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 V 类水质标准，水位保护目标为维持现状。

2.2.4 声环境功能区划

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》的规定，本项目所在区域为 3 类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。翠亨新区声环境功能区划见图 2.2-4 。

2.2.5 生态功能区划

根据《中山市人民政府办公室关于印发<中山市生态功能区划>的通知》（中府办〔2019〕10 号），本项目所在区域属于“5303 马鞍岛人居保障与农业生产生态功能区”。中山市生态功能区划详见图 2.2-7 。

项目所在区域的环境功能属性详见表 2.2-1 。

表2.2-1 评价范围内的环境功能区划一览表

序号	项目	功能区和执行标准
1	环境空气	二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值。
2	地表水环境	横门水道属地表水III类水功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。
3	近岸海域环境功能区	横门西水道为近岸海域类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。
4	地下水环境	未划定，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）V 类标准。
5	声环境	3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。
6	生态功能区	5303 马鞍岛人居保障与农业生产生态功能区
7	是否饮用水源保护区	否
8	是否基本农田保护区	否
9	是否风景名胜保护区	否
10	是否森林公园	否
11	是否水库库区	否
12	是否人口密集区	否
13	是否污水处理厂集水范围	是，临海水质净化厂
14	是否管道蒸汽管网区	否

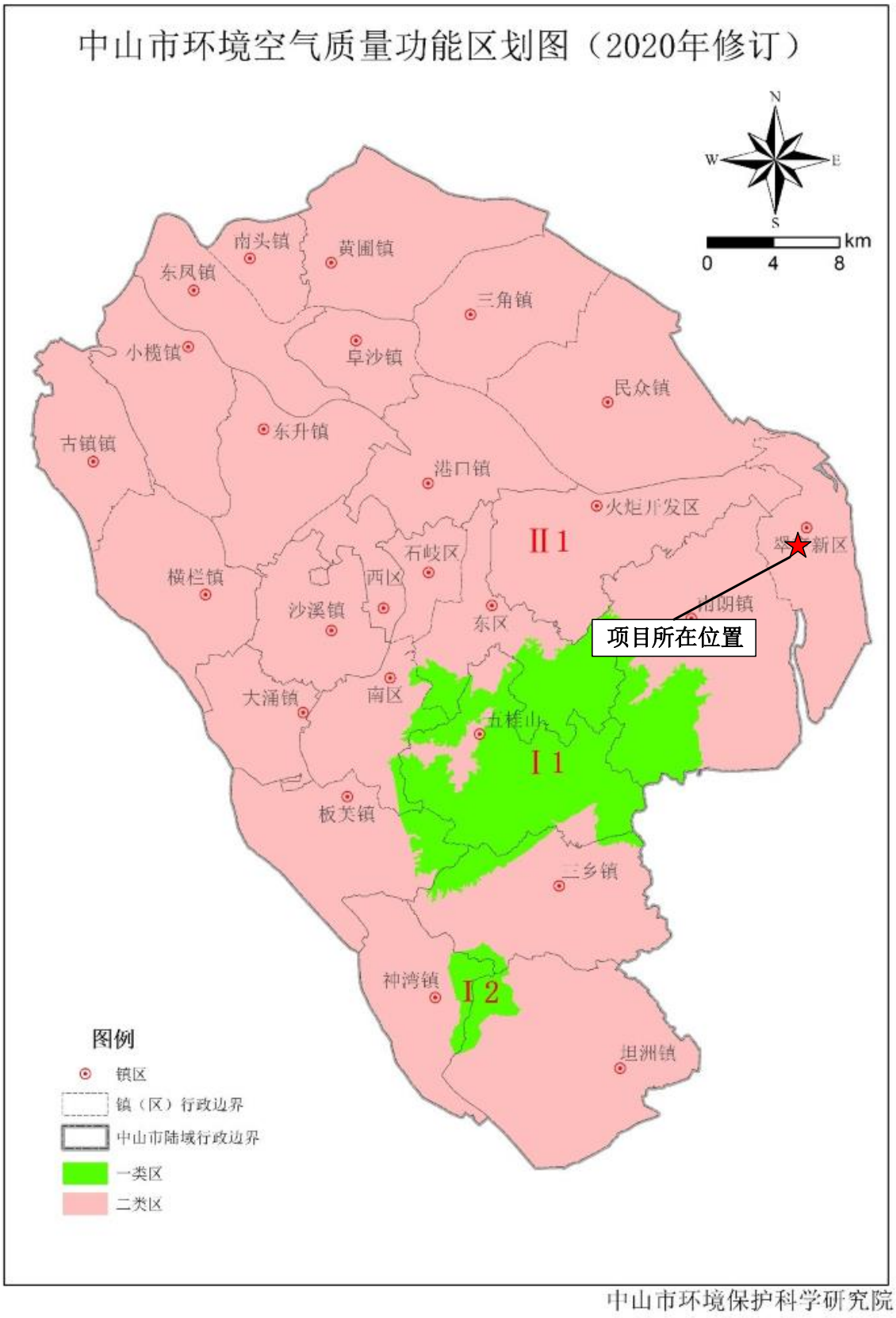


图2.2-1　中山市大气功能区划图

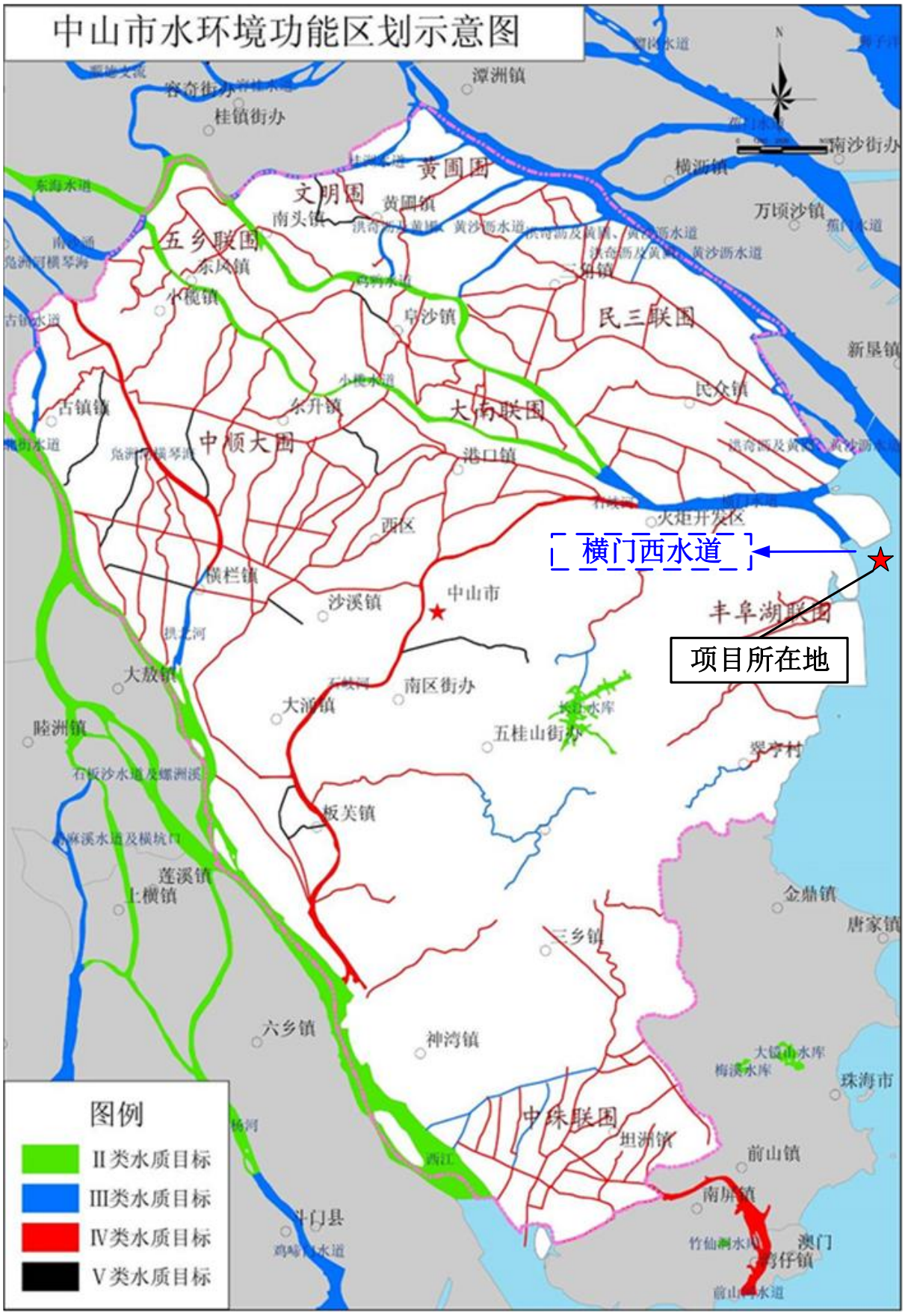


图2.2-2　中山市水环境功能区划图



图2.2-3 项目所在地近岸海域功能区划图

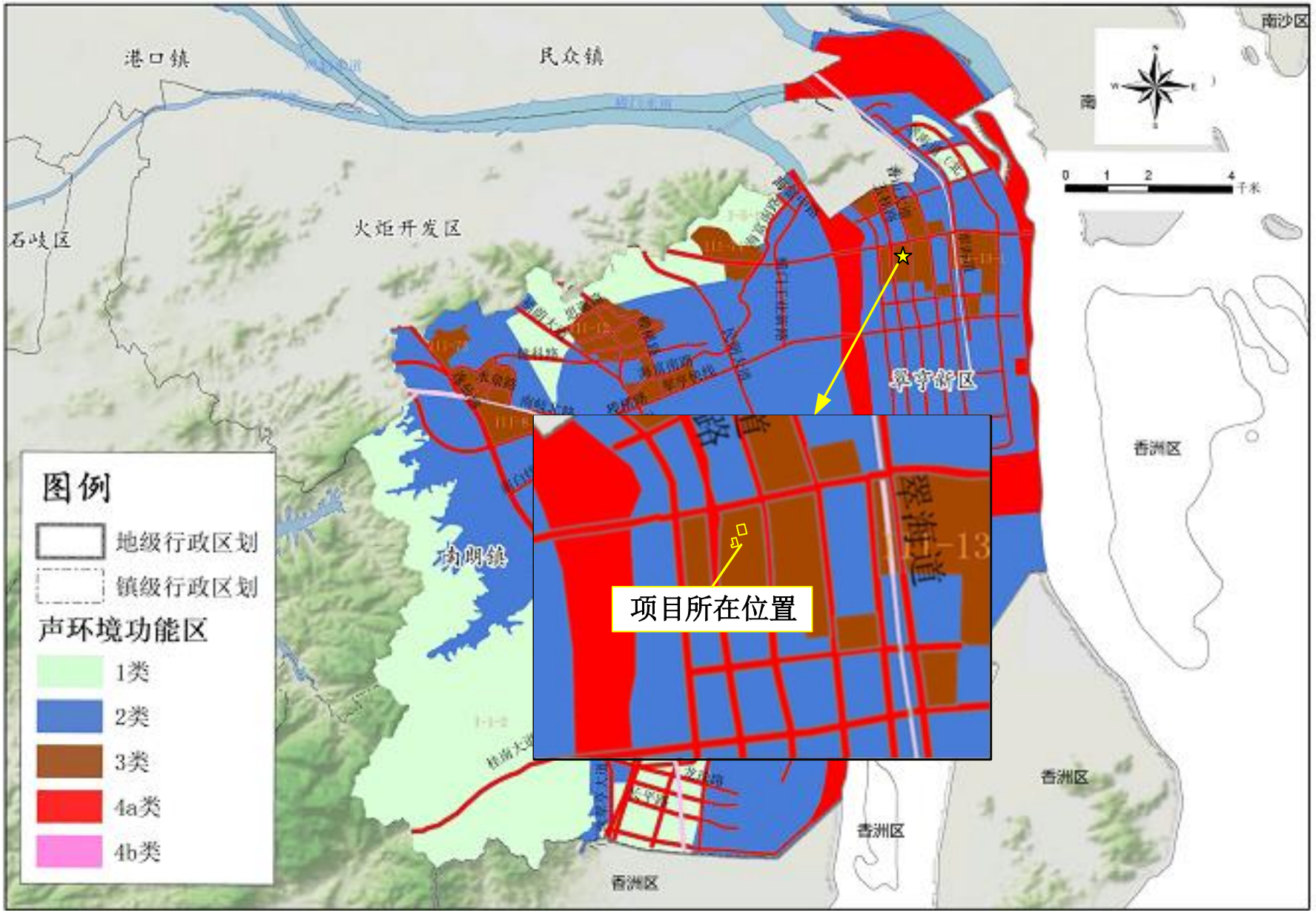


图2.2-4 项目所在地声功能区划图

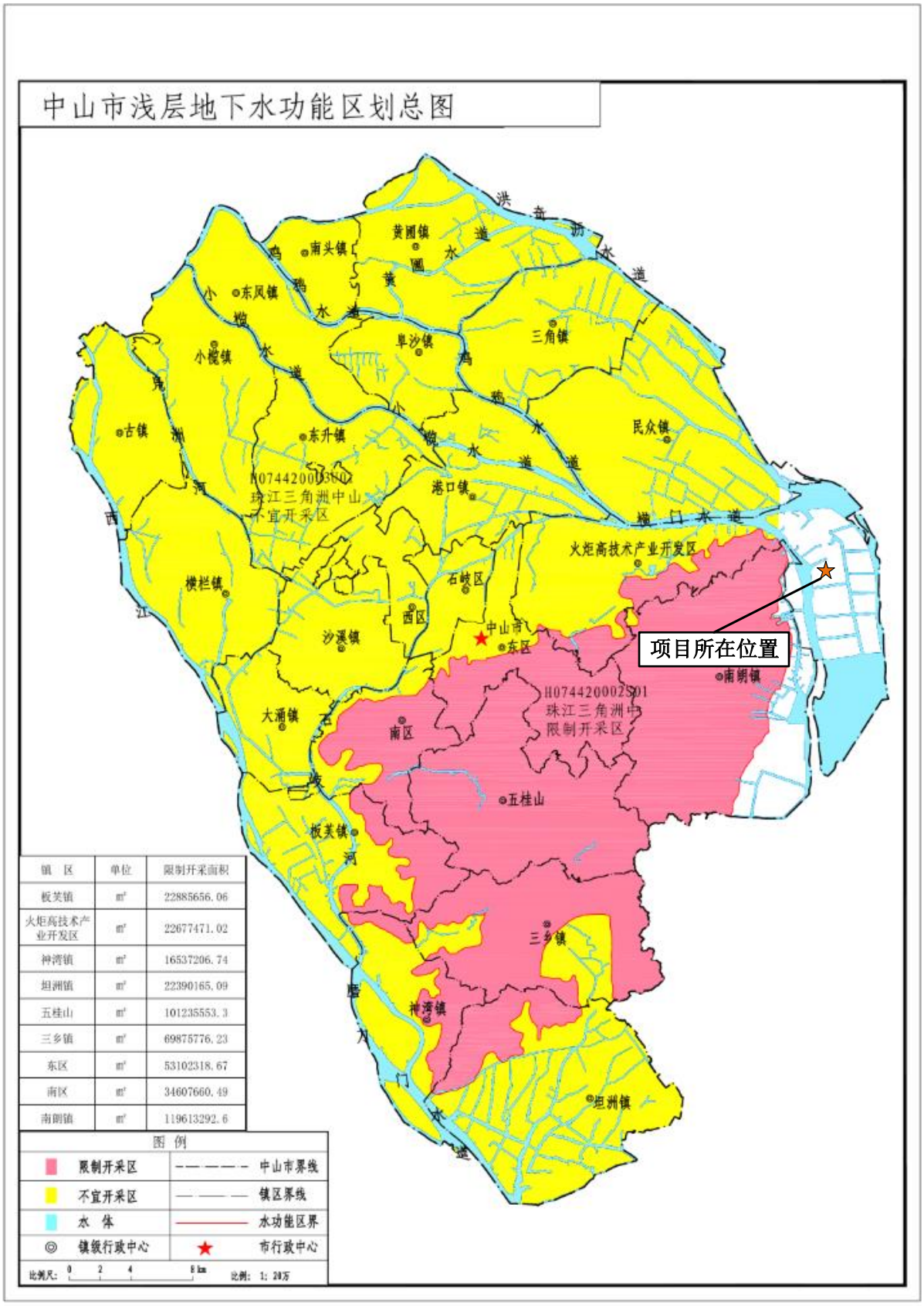


图2.2-5 中山市浅层地下水功能区划图

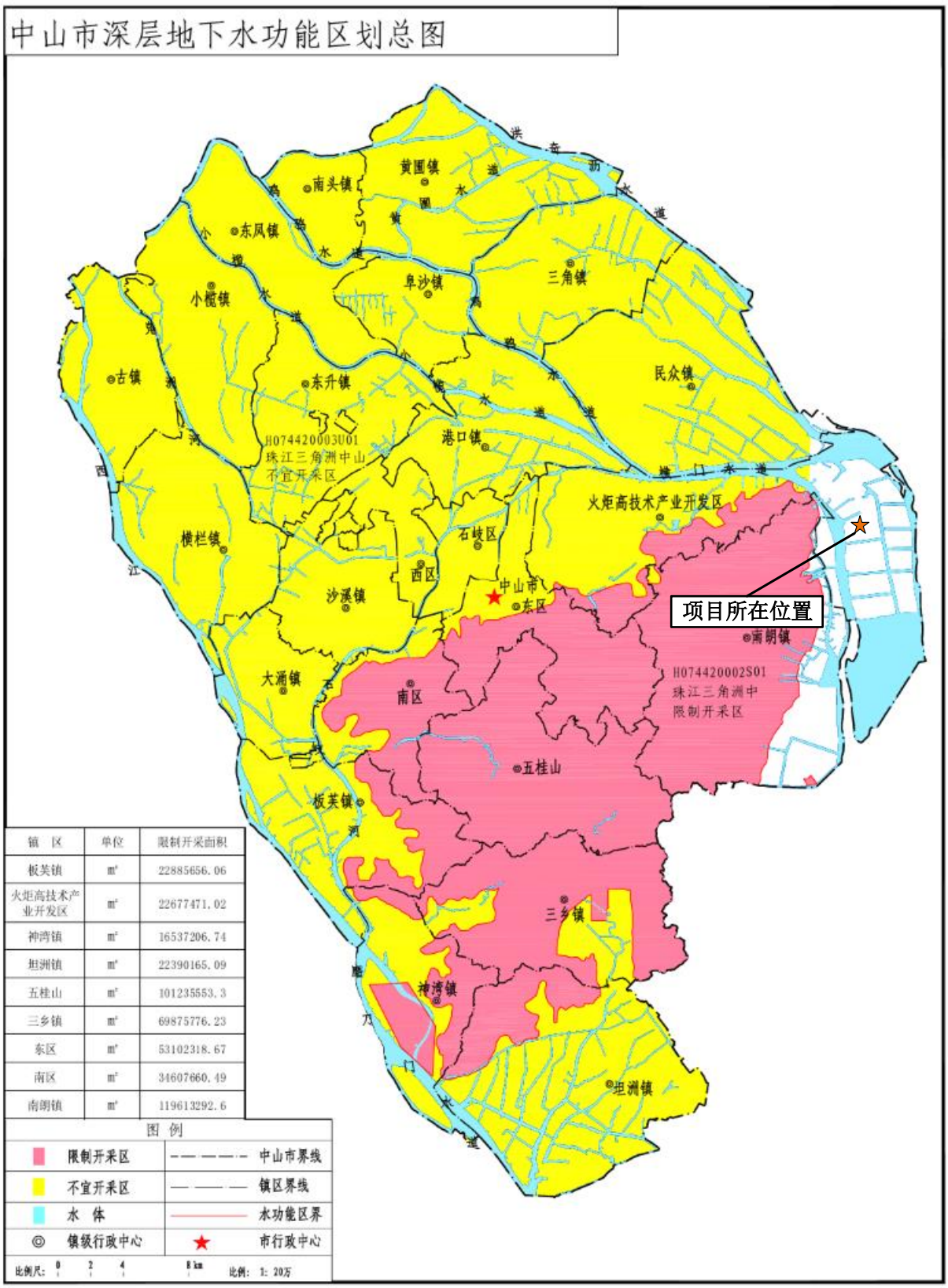
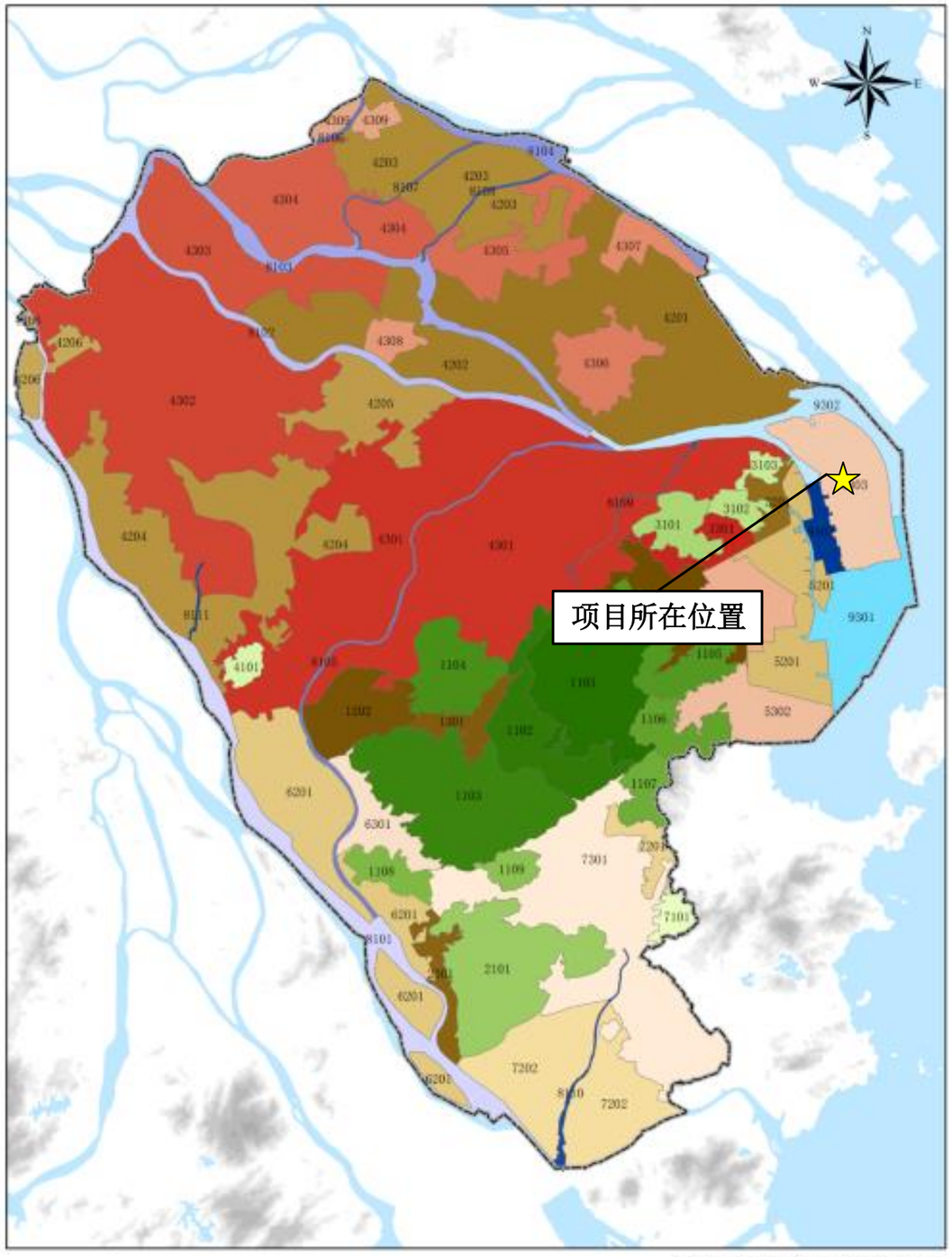


图2.2-6 中山市深层地下水功能区划图



审图号：粤S（2019）12-001号

中山市生态功能区划

I 中部低山丘陵生态区
I-1 生态调节功能亚区
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
I-2 产品提供功能亚区
1201
1202
I-3 人居保障功能亚区
1301

II 南部丘陵台地生态区
II-1 生态调节功能亚区
2101
II-3 人居保障功能亚区
2301

III 东部丘陵台地生态区
III-1 生态调节功能亚区
3101
3102
3103
III-2 产品提供功能亚区
3201
III-3 人居保障功能亚区
3301

IV 北部平原生态区
IV-1 生态调节功能亚区
4101
IV-2 产品提供功能亚区
4201
4202
4203
4204
4205
4206
IV-3 人居保障功能亚区
4301
4302
4303
4304
4305
4306
4307
4308
4309

V 东部滨海平原生态区
V-2 产品提供功能亚区
5201
V-3 人居保障功能亚区
5301
5302
5303

VI 西部平原生态区
VI-2 产品提供功能亚区
6201
VI-3 人居保障功能亚区
6301

VII 南部平原生态区
VII-1 生态调节功能亚区
7101
VII-2 产品提供功能亚区
7201
7202
VII-3 人居保障功能亚区
7301

VIII 河网水系生态区
VIII-1 生态调节功能亚区
8101
8102
8103
8104
8105
8106
8107
8108
8109
8110
8111

IX 近岸海域生态区
IX-1 生态调节功能亚区
9101
IX-3 人居保障功能亚区
9301
9302

陆域生态调节功能

1101，香山生物多样性与水源涵养生态功能区
1102，五桂山主峰生物多样性保护与水源涵养生态功能区
1103，南台山水源涵养，生物多样性保护与土壤保持生态功能区
1104，金钟山水源涵养与土壤保持生态功能区
1105，横坑水库水源涵养生态功能区
1106，逸仙水库水源涵养生态功能区
1107，田心水库水源涵养与水土保持生态功能区
1108，板丈山森林景观与地质灾害控制生态功能区
1109，小榄环土壤保持与地质灾害控制生态功能区
2101，铁炉山-丫髻山水源涵养、生物多样性保护与土壤保持生态功能区
3101，烟管山-佛峰山山地自然生态恢复与地质灾害控制生态功能区
3102，莲花池水库水源涵养生态功能区
3103，食饭台山地自然生态恢复与地质灾害控制生态功能区
4101，卓旗山森林生态与水土流失控制生态功能区
7101，古鹤水源涵养与地质灾害控制生态功能区

陆域产品提供功能

1201，南朗丘陵台地农林复合生产生态功能区
1202，凤凰山-虎头山农林复合生产与水土流失控制生态功能区
1301，五桂山镇盆谷丘陵人居保障与地质灾害控制生态功能区
2301，神湾镇人居保障生态功能区
3201，南朗北部丘陵人居保障与农业生产生态功能区
4201，三角镇-民众镇特色水乡农业生产生态功能区
4202，阜沙镇-东凤镇特色果蔬生产生态功能区
4203，黄圃镇-三角镇农业生产生态功能区
4204，古镇镇-横栏镇-沙溪镇-大涌镇-东升镇特色花木生产生态功能区
4205，东升镇-港口镇农业生产生态功能区
4206，古镇特色花木与农业生产生态功能区
5201，南朗东部蔬菜水产品生产生态功能区
6201，板芙镇-神湾镇特色果蔬生产生态功能区
7201，三乡镇丘陵台地农林复合生产生态功能区
7202，坦洲镇水乡农业粮食蔬菜生产生态功能区

陆域人居保障功能

1301，五桂山镇盆谷丘陵人居保障与地质灾害控制生态功能区
2301，神湾镇人居保障生态功能区
3301，南朗北部丘陵人居保障与工业生产生态功能区
4301，中部城市区域人居保障生态功能区
4302，小榄-古镇-横栏-东升北部城市副中心人居保障生态功能区
4303，东凤镇-阜沙镇人居保障生态功能区
4304，黄圃镇-南头镇人居保障生态功能区
4305，三角镇人居保障生态功能区
4306，民众镇人居保障生态功能区
4307，沙仔工业园人居保障生态功能区
4308，上南工业园人居保障生态功能区
4309，黄圃镇工业生产与人居保障生态功能区
5301，南朗北部城镇与城郊农业生态功能区
5302，南朗南部城镇与城郊农业生态功能区
5303，马鞍岛人居保障与农业生产生态功能区
6301，板芙镇人居保障生态功能区
7301，三乡-坦洲南部城市副中心人居保障生态功能区

水域生态调节、人居保障功能

8101，西海-磨刀门一级河流生态廊道生态功能区
8102，东海-小榄水道一级河流生态廊道生态功能区
8103，鸡鸦水道一级河流生态廊道生态功能区
8104，洪奇沥水道一级河流生态廊道生态功能区
8105，石岐河一级河流生态廊道生态功能区
8106，桂洲水道二级河流生态廊道生态功能区
8107，黄圃水道二级河流生态廊道生态功能区
8108，黄沙沥水道二级河流生态廊道生态功能区
8109，小隐涌二级河流生态廊道生态功能区
8110，坦洲大涌二级河流生态廊道生态功能区
8111，洪北河二级河流生态廊道生态功能区
9101，罗亨湿地公园生物多样性保护生态功能区
9301，近岸海域污染控制生态功能区
9302，海湾港口污染控制生态功能区

图2.2-7　中山市生态功能区划三级区划方案

2.3 评价因子

根据本项目工程特点和产排污特征，筛选出对环境危害相对较大，影响较突出的环境影响因子（污染因子）作为评价因子，本项目评价因子见下表。

表2.3-1 本项目现状评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	基本污染物：SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3； 其他污染物：TSP、NH_3、H_2S、臭气浓度、非甲烷总烃、TVOC、HCl、H_2SO_4。	SO_2、NOx、PM_{10}、H_2S、NH_3、非甲烷总烃、TVOC
地表水环境	/	CODcr、氨氮
地下水环境	pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、铜、镍、铁、锰、锌、铝、钴、钼、二氯甲烷、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}。	COD_{Mn}、氨氮、铜
声环境	等效连续 A 声级 LeqdB(A)	等效连续 A 声级 LeqdB(A)
土壤环境	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、锌、锰、钴、钼、石油烃（C_{10}-C_{40}）。	铜
固体废物	/	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

根据《中山市人民政府关于印发<中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）>的通知》（中府函〔2020〕196 号），项目所在区域为二类环境空气质量功能区。

项目所在地及周边区域 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 TSP 执行《环境空气

质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及修改单要求；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14544-93）表 1 厂界二级新改扩建标准；TVOC、硫化氢、氨、氯化氢、硫酸雾执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》要求。

表2.4-1 环境空气质量评价标准

项目	取值时间	浓度限值	标准来源
SO_2	年平均	60μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值
	24 小时平均	150μg/m³	
	1 小时平均	500μg/m³	
NO_2	年平均	40μg/m³	
	24 小时平均	80μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
PM_{10}	年平均	70μg/m³	
	24 小时平均	150μg/m³	
$PM_{2.5}$	年平均	35μg/m³	
	24 小时平均	75μg/m³	
CO	24 小时平均	4mg/m³	
	小时平均	10 mg/m³	
O_3	日最大 8 小时平均	160μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
TSP	年平均	200μg/m³	
	24 小时平均	300μg/m³	
H_2S	1h 平均	10μg/m³	《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
NH_3	1h 平均	200μg/m³	
TVOC	8 小时平均	600μg/m³	
氯化氢	1h 平均	50μg/m³	
	24 小时平均	15μg/m³	
硫酸雾	1h 平均	300μg/m³	
	24 小时平均	100μg/m³	
非甲烷总烃	1h 平均	2.0mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》
臭气浓度	一次浓度	20（无量纲 ）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界二级新改扩建标准

2.4.1.2 地表水环境质量标准

根据《中山市水功能区划》（中府〔2008〕96 号）的规定，横门水道属于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；根据《广东省人民政府关于同意调整中山市近岸海域环境功能区划的批复》，（粤府函〔2015〕186

号）横门西水道属于近岸海域三类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准，详细标准值见下表。

表2.4-2 地表水环境质量标准和海水水质标准一览表（摘录，单位：mg/L）

分类 项目	**《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类**	**《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准**
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	人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
pH 值(无量纲)	6～9	6.8～8.8 同时不超出该海域正常变动的 0.5pH 单位
溶解氧	≥5	>4
高锰酸盐指数	≤6	/
COD	≤20	≤4
BOD_5	≤4	≤4
SS	/	人为增加的量≤100
氨氮	≤1	≤0.4
总磷（以 P 计）	≤0.2	/
总氮（以 N 计）	≤1	/
无机氮（以 N 计）	/	≤0.4
石油类	≤0.05	≤0.3
阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.1
氟化物（以 F^-计）	≤1	/
硫化物	≤0.2	≤0.1
氰化物	≤0.2	≤0.1
挥发酚	≤0.005	≤0.01
氯化物（以 Cl^-）	≤250	/
铜	≤1	≤0.05
锌	≤1	≤0.1
铝	≤0.2	/
铁	≤0.3	/
粪大肠菌群（个/L）	≤10000	2000 供人生食的贝类增养殖水质≤140
活性磷酸盐	/	≤0.03
二氯甲烷	≤0.02	/
硝基苯	≤0.017	/
苯胺	≤0.1	/

分类 项目	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类	《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准
汞	≤0.0001	≤0.0002
镉	≤0.005	≤0.01
总铬	/	≤0.2
铬（六价）	≤0.05	≤0.02
砷	≤0.05	≤0.05
铅	≤0.05	≤0.01

注：二氯甲烷、硝基苯、苯胺和镍执行《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水水源地特定项目标准限值；氯化物、铁参照执行 GB 3838—2002 中表 2 集中式生活饮用水地表水水源地补充项目标准限值；铝参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006）。

2.4.1.3 地下水环境质量标准

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），地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类水质标准。详细标准值见下表。

表2.4-3 地下水环境质量标准一览表（单位：mg/L）

序号	项目	地下水质量分类指标（单位：mg/L）				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值（无量纲）	6.5～8.5	6.5～8.5	6.5～8.5	5.5～6.5、8.5～9	＜5.5、＞9
2	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	氨氮(以 N 计)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
5	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
6	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
7	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
8	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
9	硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
10	亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
11	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
12	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
13	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
14	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
15	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
16	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05

序号	项目	地下水质量分类指标（单位：mg/L）				
		I类	II类	III类	IV类	V类
17	铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
18	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
19	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
20	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
21	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
22	钴	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10
23	钼	≤0.001	≤0.01	≤0.07	≤0.15	>0.15
24	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
25	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
26	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
27	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
28	二氯甲烷	≤0.001	≤0.002	≤0.02	≤0.50	>0.50
29	总大肠菌群（MPN[b]/100mL 或 CFU[c]/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
30	菌落总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
[b]MPN 表示最可能数。 [c]CFU 表示菌落形成单位。						

2.4.1.4 声环境质量标准

本项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧，根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，本项目所在区域为 3 类区域，项目厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，具体标准值详见下表。

表2.4-4 声环境质量评价标准（摘录）

声功能区类别	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
3 类	65	55

2.4.1.5 土壤环境质量标准

项目选址为二类工业用地，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）中的第二类用地筛选值；周边防护绿地和公园绿地参考执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值；周边居住用地属于第一类用地，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）中的第一类用地筛选值。

建设用地各评价指标标准见下表 2.4-5 和 0。

表2.4-5 建设用地土壤环境质量评价标准值（摘录）

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20①	60①
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺 1,2-二氯乙烯	66	596
15	反 1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	䓛	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
其他项目			
46	石油烃（C10~C40）	826	4500
47	钴	20①	70①
48	氰化物	22	135
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。			

表2.4-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/L

序号	污染项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 大气污染物排放标准

本项目废气主要来自锅炉房天然气燃烧废气、水质化验室废气和废水处理站废气，产生的大气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度（林格曼级）、非甲烷总烃、TVOC、氨气、硫化氢、氯化氢、硫酸雾及臭气浓度。根据本项目所属环境空气质量功能区，并结合国家、地方及行业污染物排放控制标准，大气污染物的排放控制标准执行如下：

表2.4-7 大气污染物排放限值

<table>
<tr><th colspan="8">有组织排放要求</th></tr>
<tr><th>序号</th><th>排气筒</th><th>污染物</th><th>排放高度（m）</th><th>排放浓度（mg/m³）</th><th>排放速率（kg/h）</th><th>污染物排放监控位置</th><th>执行标准</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="4">G1</td><td>二氧化硫</td><td rowspan="4">80</td><td>35</td><td>/</td><td rowspan="3">烟囱或烟道</td><td rowspan="3">广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值</td></tr>
<tr><td>2</td><td>氮氧化物</td><td>50</td><td>/</td></tr>
<tr><td>3</td><td>颗粒物</td><td>10</td><td>/</td></tr>
<tr><td>4</td><td>烟气黑度（林格曼级）</td><td colspan="2">≤1 级</td><td>烟囱排放口</td><td>广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值</td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="5">G2</td><td>非甲烷总烃</td><td rowspan="5">50</td><td>80</td><td>/</td><td rowspan="5">车间或生产设施排气筒</td><td>广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值</td></tr>
<tr><td>6</td><td>TVOC</td><td>100</td><td>/</td><td rowspan="4">恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值</td></tr>
<tr><td>7</td><td>氨</td><td>/</td><td>75</td></tr>
<tr><td>8</td><td>硫化氢</td><td>/</td><td>5.2</td></tr>
<tr><td>9</td><td>臭气浓度</td><td colspan="2">60000（无量纲）</td></tr>
<tr><th colspan="8">厂界无组织排放要求</th></tr>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">污染物</th><th colspan="3">排放限值（mg/m³）</th><th>污染物排放监控位置</th><th>执行标准</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">非甲烷总烃</td><td colspan="3">4.0</td><td rowspan="6">厂界</td><td rowspan="3">广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段厂界无组织排放监控浓度限值</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">氯化氢</td><td colspan="3">0.2</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">硫酸雾</td><td colspan="3">1.2</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="2">氨</td><td colspan="3">1.5</td><td rowspan="3">恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值</td></tr>
<tr><td>14</td><td colspan="2">硫化氢</td><td colspan="3">0.06</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="2">臭气浓度</td><td colspan="3">20（无量纲）</td></tr>
<tr><th colspan="8">厂区内无组织排放要求</th></tr>
</table>

16	非甲烷总烃	6（监控点处 1 小时平均浓度值）	厂房外	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
		20（监控点处任意一次浓度值）		

2.4.2.2 水污染物排放标准

1、生活污水

本项目的生活污水经园区的化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后通过市政管网排入临海水质净化厂处理，临海水质净化厂出水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中的严者。

表2.4-8 生活污水排放标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	污染因子	排放标准（DB44/26-2001）第二时段三级标准
1	pH 值	6~9
2	悬浮物	400
3	五日生化需氧量（BOD_5）	300
4	化学需氧量（CODcr）	500
5	氨氮	/

表2.4-9 临海水质净化厂废水排放标准一览表（单位：mg/L，粪大肠菌群除外）

序号	污染物因子	（GB 18918-2002）一级 A 标准和（DB44/26-2001）第二时段一级标准中的严者
1	pH 值（无量纲）	6~9
2	悬浮物	10
3	五日生化需氧量（BOD_5）	10
4	化学需氧量（COD）	40
5	氨氮	5
6	总氮	15
7	总磷	0.5
8	动植物油	1
9	挥发酚	0.3
10	粪大肠菌群数（个/L）	1000
11	总铜	0.5
12	总锌	1.0
13	总有机碳	20
14	硫化物	1.0

2、生产废水

本项目主要接收中山生命科学园园区内 15#楼、21-26#楼拟入驻制药企业和制药配

套的其他生产废水，生产废水经过处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值后通过市政管网排入临海水质净化厂，尾水排入横门水道。

表2.4-10 本项目废水排放标准一览表（单位：mg/L，pH 值、色度、粪大肠菌群数除外）

项目	生物工程类（GB21907-2008）排放限值	化学合成类（GB21904-2008）排放限值	混装制剂类（GB21908-2008）排放限值	发酵类（GB 21903-2008）排放限值	中药类（GB 21906-2008）排放限值	提取类（GB 21905-2008）排放限值	广东省地标（DB44/26-2001）排放限值	临海水质净化厂设计进水水质	本项目取值	污染物排放监控位置	排放去向
pH 值	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	/	6~9	企业废水总排放口	达标后排入临海水质净化
色度（稀释倍数）	50	50	/	60	50	50	50	/	50		
悬浮物	50	50	30	60	50	50	60	150	30		
五日生化需氧量（BOD_5）	20	25（20）	15	40（30）	20	20	20	125	15		
化学需氧量（CODcr）	80	120（100）	60	120（100）	100	100	90	250	60		
动植物油	5	/	/	/	5	5	10	/	5		
挥发酚	0.5	/	/	/	/	/	0.3	/	0.3		
氨氮	10	25（20）	10	35（25）	8	15	10	25	8		
总氮	30	35（30）	20	70（50）	20	30	/	30	20		
总磷	0.5	1	0.5	1	0.5	0.5	/	3.5	0.5		
乙腈	3	/	/	/	/	/	/	/	3		
总余氯（以 Cl 计）	0.5	/	/	/	/	/	/	/	0.5		
粪大肠菌群数[1)]/（MPN/L）	500	/	/	/	/	/	/	/	500		
总有机碳（TOC）	30	35（30）	20	40（30）	25	30	20	/	20		

项目	生物工程类（GB21907-2008）排放限值	化学合成类（GB21904-2008）排放限值	混装制剂类（GB21908-2008）排放限值	发酵类（GB 21903-2008）排放限值	中药类（GB 21906-2008）排放限值	提取类（GB 21905-2008）排放限值	广东省地标（DB44/26-2001）排放限值	临海水质净化厂设计进水水质	本项目取值	污染物排放监控位置	排放去向
急性毒性（$HgCl_2$毒性当量）	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	/	/	0.07		
总铜	/	0.5	/	/	/	/	0.5	/	0.5		
总锌	/	0.5	/	3	/	/	2	/	0.5		
硫化物	/	1	/	/	/	/	0.5	/	0.5		
注：化学合成类排放对应的括号内排放限值适用于同时生产化学合成类原料药和混装制剂的联合生产企业；发酵类排放限值对应的括号内排放限值适用于同时生产发酵类原料药和混装制剂的联合生产企业； 1）消毒指示微生物指标。											

2.4.2.3 噪声排放标准

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》的规定，本项目所在区域为 3 类区域，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表2.4-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

执行标准	标准限值	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	65	55

2.4.2.4 固体废物污染控制标准

（1）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18598-2023）；

（2）一般工业固体废物在场内暂存做好防扬散、防流失、防渗漏、防风、防雨淋等措施。

2.5 评价等级

2.5.1 大气环境评价工作等级

1、模型选取

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模型（AERSCREEN）用于本项目评价工作等级的判定。

根据本项目污染源初步分析结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{Oi} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1 h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m^3。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值。对仅有 8 h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。评价等级判别表见下表。

表2.5-1 评级等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max}\geq10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{max}<10\%$
三级评价	$P_{max}<1\%$

2、估算模式选取参数

①模式参数

根据导则附录 B.6.1 和 B.6.2，当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村；对估算模型 AERSCREEN，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸边熏烟选项。项目周边 3km 半径范围内城市建成区面积或规划区面积占比一半以上，故选择“城市”；项目污染源附近 3km 范围内有近岸海域水体，故选择岸边熏烟选项。

本评价估算模式预测所采用的模型参数见下表。

表2.5-2 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	4 万
最高环境温度/℃		38.7
最低环境温度/℃		1.9
土地利用类型		水面/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/km	0.890
	岸线方向/ °	/

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*不进行调整。

地面特征参数：估算模型 AERSCREEN 地表参数根据模型特点取项目周边 3km 半径范围内占地面积最大土地利用类型确定，项目周边 3km 范围内最大土地利用类型为城市，通用地表类型和地表湿度分别为“城市”和“潮湿气候”。

表2.5-3 本项目估算模型地面特征参数一览表

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城市	0~360°	冬季	0.18	1	1
	0~360°	春季	0.14	0.5	1
	0~360°	夏季	0.16	1	1

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
	0~360°	秋季	0.18	1	1

②全球定位机地形数据

本评价以项目锅炉房厂界左下角位置（经纬度坐标：E113.592878，N22.548012）为原点（0，0），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向。地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为 50 km×50 km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角（113.315416666667，22.8070833333333）

东北角（113.86875，22.8070833333333）

西南角（113.315416666667，22.28875）

东南角（113.86875，22.28875）

东西向网格间距：3（秒），南北向网格间距：3（秒），高程最小值：-49（m），高程最大值：512（m）。

③污染源强

表2.5-4 有组织废气点源参数表

排气筒编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物名称	排放速率（kg/h）
		X	Y									
G1	天然气燃烧废气	73	21	-3	80	0.6	19.1	70	5280	正常排放	二氧化硫	0.3604
											氮氧化物	0.5460
											PM_{10}	0.1872
											$PM_{2.5}$	0.0936
G2	废水处理站废气	27	63	-3	50	0.7	14.4	25	7920	正常排放	氨	0.0615
											硫化氢	0.0008
											非甲烷总烃	0.0619
											TVOC	0.0619

注：$PM_{2.5}$ 排放速率=50%PM_{10} 排放速率。

表2.5-5 无组织废气面源参数表

序号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物名称	排放速率（kg/h）
		X	Y									
1	废水处理站	34	74	-5.5	30.5	24.9	-15	2.1	7920	正常排放	氨	0.0090
											硫化氢	0.0002
											非甲烷总烃	0.0131
											TVOC	0.0131

注：项目废水处理站位于负一层，产生废气通过负一层排风系统排放，排风系统排放口离地高度 2.1m，故废水处理站面源有效排放高度取值为 2.1m。

④估算结果

根据本项目工程分析所得污染源源强及大气环境影响估算模型分析计算，得出本项目污染源大气环境影响估算结果见下表。

表2.5-6 本项目主要污染源估算模型计算结果一览表

序号	污染源名称	方位角度（度）	离源距离（m）	相对源高（m）	SO_2|D10(m)	NO_2|D10(m)	PM_{10}|D10(m)	$PM_{2.5}$|D10(m)	氨|D10(m)	TVOC|D10(m)	硫化氢|D10(m)	非甲烷总烃|D10(m)
1	G1 排气筒	100	110	0.00	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1.91|0	0.64|0	0.50|0	0.19|0
2	G2 排气筒	320	81	0.00	1.79|0	6.79|0	1.04|0	1.04|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	废水处理站面源	40	20	0.00	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	32.32|75	15.68|25	14.36|25	4.70|0
	各源最大值	--	--	--	1.79	6.79	1.04	1.04	32.32	15.68	14.36	4.70

根据估算模式计算结果，本项目大气污染源排放污染物的最大占标率 Pmax=32.32%，最远距离为 $D_{10\%}$（max）=75m，确定本项目的大气环境评价工作等级为一级。

2.5.2 声环境评价工作等级

本项目营运期间的噪声源主要为运行过程中设备产生的噪声，其噪声值范围为60～90 dB（A）。按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，根据建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度和受建设项目影响人口的数量来划分声环境影响评价工作等级。

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环〔2021〕260 号）的规定，本项目主体所在区域属于 3 类声环境功能区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加值小于 3dB（A），且受影响人口数量变化不大，因此，确定本项目声环境评价工作等级为三级。

2.5.3 地表水环境评价工作等级

本项目生活污水、生产废水分别经园区内三级化粪池和废水处理站处理后排入临海水质净化厂，不直接对外排放废水，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）本项目属于水污染影响型建设项目，为间接排放项目，评价等级判定为三级 B，见表 2.5-7 ：

表2.5-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—

2.5.4 地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）第 4.1 条的规定，地下水环境影响评价根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，I 类、Ⅱ类、III类建设项目的地下水环境影响评价按导则要求进行，IV类建设项目不开展地下水影响评价。

地下水评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。划分依据如下：

①根据附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。

②建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“U 城镇基础设施及房地产”中的“142、热力生产和供应工程”和“145、工业废水集中处理”，属于地下水环境影响类别中的Ⅳ类和 I 类项目，按 I 类项目开展地下水影响评价。

表2.5-8 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	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]。
不敏感	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。	

项目所在地未在饮用水水源地的准保护区内，通过现场调查，评价区域内不存在浅层地下水集中式与分散式居民饮用水供水水源地，结合项目所在区域地下水利用现状及规划，项目场地地下水环境敏感程度判定为“不敏感”。

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）建设项目环境影响评价工作等级分级表（见下表），环境敏感程度为不敏感的 I 类项目环境影响评价工作等级为二级。

表2.5-9 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

2.5.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，各判别分级表见下表。

（1） 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A：“土壤环境影响评价项目类别”，本项目项目类别如下表。

表2.5-10 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别	项目类别				本项目情况
	I 类项目	II 类项目	Ⅲ类项目	IV 类项目	
电力热力燃气及水生产和供应业	生活垃圾及污泥发电	水力发电；火力发电（燃气发电除外）；矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产	生活污水处理；燃煤锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程	其他	项目属于工业废水处理和其他，分别对应Ⅱ类和Ⅲ类项目

（2）占地规模

项目占地规模为 1075.92 ㎡，用地规模为小型。

（3）敏感程度

本项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧，根据中山市自然资源一图通（见图 1.3-7 ），项目所在地及厂界四周规划为工业用地。现状西侧和北侧为杂草地，南侧为科研和工业用地，东侧为工业用地。本项目南侧 58 米处有学校，敏感程度为敏感。

表2.5-11 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表2.5-12 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I 类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A， 本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

2.5.6 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价等级划分如下表所示。

表2.5-13 生态环境影响评价工作等级表

评价等级	原则内容
一级	a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
二级或二级以上	b）涉及自然公园时，评价等级为二级；
	c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
	d）根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
	e）根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
	f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
三级	g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；
备注	（1）建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。 （2）建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。 （3）在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。 （4）线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。 （5）涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。 （6）符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目在中山生命科学园内进行建设，不涉及水域，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区域；项目不属于水文要素影响型建设项目；项目地下水水位或土壤环境影响范围无天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目；项目厂址占地面积为 1075.92m^2<20km^2，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），可确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

2.5.7 环境风险评级工作等级

（1）评价工作等级划分依据

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，根据建设项目涉及的

物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表 2.5-14 确定评价工作等级。

表2.5-14 本项目环境风险评价工作等级划分表

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。见附录 A。				

（2）危险物质及工艺系统危险性（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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，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。

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：q1，q2，...，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2， ...，Qn——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。

①危险物质数量与临界量比值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量、表 B.2 其他危险物质临界量推荐值，以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目使用的硫酸、次氯酸钠、NaOH、盐酸、氨水、铬酸钾指示剂、二价钴盐、硫酸标准溶液、天然气、机油、废机油、化学高浓度有机废水属于风险物质。建设项目 Q 值确定表详见下表。

表2.5-15 建设项目 Q 值确定表

序号	物质	CAS 号	临界量 Qn/t	最大存在总量 qn/t	该种危险物质 Q 值

1	硫酸（98%）	硫酸	7664-93-9	10	0.5046	0.5051	0.05051
2	硫酸标准溶液				0.0005		
3	次氯酸钠		7681-52-9	5	0.3		0.06
4	NaOH		1310-73-2	50	0.65		0.013
5	10%氨水	氨水	1336-21-6	10	0.00048t（折合 0.00024t）	0.00114	0.000114
6	25%氨水				0.0009		
7	5%盐酸	盐酸	7647-01-0	7.5	0.25t（折合 0.0338t）	0.037145	0.004953
8	37%盐酸				0.002975		
9	盐酸溶液（1mol/L）				0.001t（0.0001t）		
10	盐酸溶液（6mol/L）				0.0005t（0.00027）		
11	铬酸钾指示剂		7789-00-6	0.25	0.001t（折合 0.00005t）	0.00005	0.0002
12	二价钴盐		/	0.25	0.0005		0.002
13	钼酸盐		/	0.25	0.0001		0.0004
14	硝酸银		/	0.25	0.0005		0.002
15	机油	机油	/	2500	0.05	0.15	0.00006
16	废机油		/		0.1		
17	浓缩废水（COD≥10000mg/L 的有机废液）		/	10	41.85		4.185
18	氨吹脱配套废气喷淋产生含硫酸铵废水		/	10	5t（折合硫酸铵 3.52t）		0.352
19	天然气		/	10	0.0072		0.00072
项目 Q 值∑							4.670957

注：厂内天然气最大存在量为管道内的天然气量，厂区内管道最大容积为 5m^3，天然气管道压力约为 0.2Mpa，密度为 1.4348kg/m^3，换算成质量为 0.0072t。

从上表可知，本项目的 Q=4.670957，属于 1≤Q＜10 范围。

②行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，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2.5-16 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	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	10/套

纤、有色冶炼等	工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a.高温值工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目为污水处理及其再生利用、热力生产和供应工程，属于其他行业类别，因此M=5，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），按照表 2.5-17 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2.5-17 危险物质及工艺系统危险性（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

根据上述 Q 值与 M 值计算情况，本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

（3）环境敏感程度（E）的分级

①大气环境敏感程度分级

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2.5-18 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

本项目周边500m范围内人口总数大于1000人，大气环境属于环境高度敏感区E1。

②地表水环境敏感程度分级

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 2.5-19 。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 2.5-20 和表 2.5-21 。

表2.5-19 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2.5-20 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
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，24h 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，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表2.5-21 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）10km 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）10km 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）10km 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

本项目附近的地表水体主要为西侧横门西水道和南侧横七涌，横门西水道为近岸海

域海水水质分类第三类，横七涌属于内陆河涌，未划定水环境功能区。由于本项目液态原辅料均设有围堰、分质分类收集废水经管道输送至废水处理站各收集池，并留有一定余量，废水处理站内设有事故应急池，车间内设置泄漏收集管沟、厂内设置有雨水管网、雨水闸门，一般情况下，泄漏物质或消防废水不会进入地表水环境。在最不利情况下，所有风险防范措施失效，危害物质发生泄漏经雨水管网排入横门西水道，24h 流经范围内未跨省界，因此，本项目地表水环境敏感特征为 F3。

根据《广东省人民政府关于同意调整中山市近岸海域环境功能区划的批复》粤府函〔2015〕186 号，项目雨水管网排放点与中山近岸浅海渔场（海水养殖、浴场、渔场）水上距离约为 5.6km；根据《中山市国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目雨水管网排放点距离广东中山翠亨国家湿地公园水面距离约 920m；距离红树林水面距离约 1.4km；具体见图 2.7-1 。以上环境风险受体位于危险物质泄漏进入内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 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。因此，环境敏感目标分级为 S1。综上所述，地表水环境敏感程度为 E2。

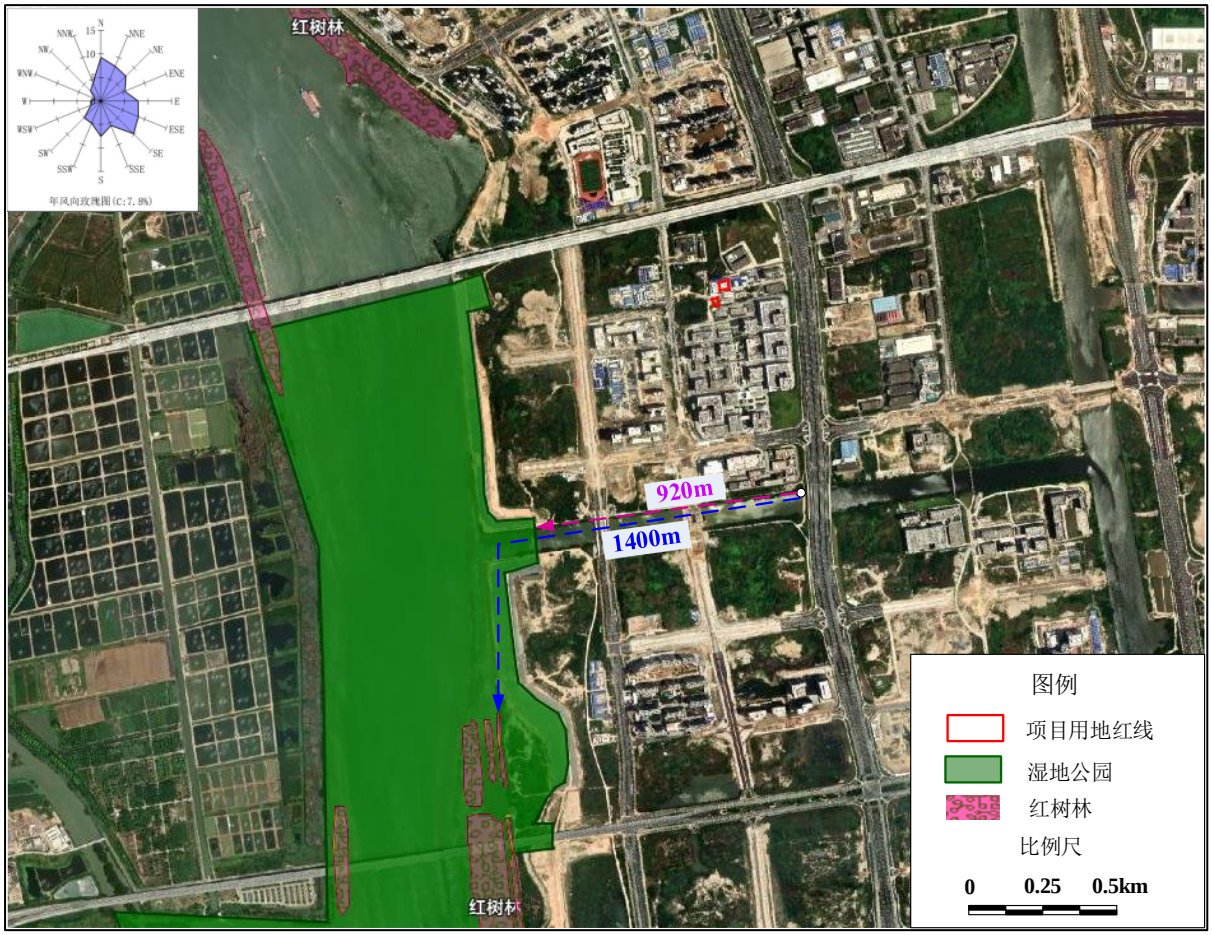


图2.5-1　本项目与环境敏感目标距离图

③地下水环境敏感程度分级

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 2.5-22 。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 2.5-23 和表 2.5-24 。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表2.5-22 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
D3	E2	E3	E3

表2.5-23 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
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]
不敏感 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》中所界定涉及地下水的环境敏感区	

表2.5-24 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
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：岩石层单层厚度。 K：渗透系数。	

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号印发），本项目周边无环境敏感保护目标，不属于敏感或较敏感区域，本项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

根据《中山市生命科学制造园岩土工程勘察报告》的内容，本项目所在建设场地地下水埋深约为 0.32~1.10m，包气带土层主要为素填土，平均厚度 7.44m，渗透系数约 3.5×10^{-4}cm/s，根据表 2.5-24 ，本项目包气带防污性能分级为 D1。

综上所述，本项目地下水环境属于环境中度敏感区 E2。

（4）环境风险潜势的确定

环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，主要是根据建设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。根据前文分析，本项目对应的危险物质及工艺系统危险性级别为 P4 级，大气环境为环境高度敏感区 E1 级、地表水环境为环境中度敏感区 E2 级，地下水环境为环境中度敏感区 E2 级，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，则结合各环境敏感程度，大气环境风险潜势为III、水环境风险潜势为II、地下水环境风险潜势为II，详见下表。

表2.5-25 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
环境轻度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ+为极高环境风险				

表2.5-26 项目环境风险潜势及评价等级一览表

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境
环境敏感程度	E1	E2	E2
环境风险潜势	III	II	II
风险评价等级	二级	三级	三级

综上，项目各要素评价工作等级见下表。

表2.5-27 本项目各环境要素评价工作等级一览表

序号	环境要素		评价工作等级
1	大气环境		一级
2	地表水环境		三级 B
3	地下水环境		二级
4	声环境		三级
5	土壤环境		二级
6	生态环境		三级
7	环境风险	大气环境	二级
		地表水环境	三级
		地下水环境	三级

2.6 评价范围

2.6.1 大气环境评价范围

根据评价工作等级、本项目大气污染源、当地气象条件以及本项目所在区域环境现

状，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围，即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当$D_{10\%}$超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。

根据 2.5.1 大气环境评价工作等级，项目 $D_{10\%}$小于 2.5km，故本项目取边长为 5km 的矩形区域为环境空气影响评价范围。

2.6.2 地表水环境评价范围

本项目地表水环境影响评价的等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），应分析满足依托污水处理设施环境可行性分析的要求。

2.6.3 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，本项目采用自定义方法确定评价范围，以本项目场地所处水文地质单元为调查评价范围。

本项目地下水环境评价范围确定为：北侧以横一涌和横二涌为界，西侧以横门西水道为界，东侧以茅龙水道为界，南侧以横七涌为界的范围，面积约为 8.37km^2 的区域，评价范围见图 2.7-2 。

2.6.4 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，本项目声环境评价范围定为项目边界外 200m 包络线范围内的区域，评价范围见图 2.7-1 。

2.6.5 土壤环境评价范围

本项目为污染影响型二级土壤评价项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），确定本次土壤评价范围为项目全部占地范围及占地范围外 200m 范围。

2.6.6 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本项目属于污染影响类建设项目，结合本次生态影响的评价工作等级，本项目生态环境调查评价范围定为厂址范围。

2.6.7 环境风险评价范围

根据项目的评价等级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的相关规定，确定本项目的环境风险评价范围为：

大气环境风险评价等级为二级评价，评价范围为项目边界外扩 5km 范围。

地表水环境风险评价等级属于三级评价，项目运营过程中落实项目废水、液态物料的收集及储存管控，确保事故废水、液态物料被截留在项目厂区范围内，因此未设置地表水风险评价范围。

地下水环境风险评价等级属于三级评价，评价范围与地下水环境评价范围一致。

2.7 环境保护目标

1、环境空气保护目标

项目大气评价范围无环境空气一类区，评价范围内的学校、医院、幼儿园、居民住宅等环境空气保护目标详见下表 2.7-1 。

表2.7-1 本项目环境空气保护目标一览表

敏感目标名称			属性	坐标		保护对象	规模（人）	环境功能区	方位	距厂界（m）
镇街	敏感目标			X	Y					
	村/居委会	自然村								
南朗街道	横门社区	小榄渔村	行政村	-2350	1464	居民	1300	大气二类区	NW	2757
翠亨新区马鞍岛	万科中天西湾汇		居住小区	-334	2195	居民	2500	大气二类区	N	2170
	翠湖幼儿园		学校	-207	2346	师生	150	大气二类区	N	2338
	中山粤海城		居住小区	-913	872	居民	2100	大气二类区	NW	1185
	万科西海岸		居住小区	-672	655	居民	1500	大气二类区	NW	833
	招商臻湾府		居住小区	-436	691	居民	2500	大气二类区	NW	727
	西湾外国语		学校	-286	383	师生	1500	大气二类区	NW	393
	恒大悦珑湾		居住小区	-2	413	居民	2500	大气二类区	NW	329
	金晖苑		居住小区	137	～6	居民	1000	大气二类区	N	1023
	馨碧花园		居住小区	572	1071	居民	2000	大气二类区	NE	1151
	保利天汇左岸		居住小区	632	1331	居民	1500	大气二类区	NE	1382
	中兴智慧城懿禧府		居住小区	1061	2056	居民	1400	大气二类区	NE	2233
	中科中山药物创新研究院		科研教育	-20	-52	师生	1000	大气二类区	S	58
	保利和筑天汇花园		居住小区	-56	-1182	居民	2500	大气二类区	S	1181
	万科深业湾中心城·原墅		居住小区	1079	-2126	居民	2400	大气二类区	SE	2398
	雅居乐湾际壹号		居住小区	1284	-2482	居民	1500	大气二类区	SE	2877
	中山永裕门诊		诊所	107	1257	医患	50	大气二类区	N	1095
	马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊		诊所	-292	2290	医患	50	大气二类区	N	2178

敏感目标名称			属性	坐标		保护对象	规模（人）	环境功能区	方位	距厂界（m）
镇街	敏感目标			X	Y					
	村/居委会	自然村								
	部									
	规划医疗卫生用地 1		医院	668	2423	医患	/	大气二类区	NE	2432
	规划医疗卫生用地 2		医院	-340	-1872	医患	/	大气二类区	SW	1916
	规划医疗卫生用地 3		医院	71	-1787	医患	/	大气二类区	S	1780
	规划医疗卫生用地 4		医院	270	-1733	医患	/	大气二类区	S	1748
	规划中小学用地 1		学校	1333	2175	师生	/	大气二类区	NE	2457
	规划中小学用地 2		学校	264	1191	师生	/	大气二类区	NE	1137
	规划中小学用地 3		学校	475	1275	师生	/	大气二类区	NE	1268
	规划中小学用地 4		学校	-129	-785	师生	/	大气二类区	SW	802
	规划中小学用地 5		学校	825	-1914	师生	/	大气二类区	SE	2107
	规划中小学用地 6		学校	1779	-1787	师生	/	大气二类区	SE	2526
	规划中小学用地 7		学校	2075	-1962	师生	/	大气二类区	SE	2880
	规划居住用地 8		居民区	-207	1849	居民	/	大气二类区	N	1789
	规划居住用地 9		居民区	361	1541	居民	/	大气二类区	NE	1507
	规划居住用地 10		居民区	880	2266	居民	/	大气二类区	NE	2359
	规划居住用地 11		居民区	1188	1825	居民	/	大气二类区	NE	2107
	规划居住用地 12		居民区	1133	2357	居民	/	大气二类区	NE	2539
	规划居住用地 13		居民区	1822	2085	居民	/	大气二类区	NE	2335
	规划居住用地 14		居民区	1538	1457	居民	/	大气二类区	NE	2073
	规划居住用地 15		居民区	-509	-17	居民	/	大气二类区	W	495
	规划居住用地 16		居民区	373	-138	居民	/	大气二类区	SE	400
	规划居住用地 17		居民区	759	164	居民	/	大气二类区	E	782
	规划居住用地 18		居民区	856	-410	居民	/	大气二类区	SE	955
	规划居住用地 19		居民区	1526	-313	居民	/	大气二类区	SE	1561
	规划居住用地 20		居民区	-430	-905	居民	/	大气二类区	SW	997
	规划居住用地 21		居民区	-26	-1467	居民	/	大气二类区	S	1478
	规划居住用地 22		居民区	831	-2156	居民	/	大气二类区	SE	2324
	规划居住用地 23		居民区	1797	-1503	居民	/	大气二类区	SE	2375
	规划居住用地 24		居民区	1804	-2005	居民	/	大气二类区	SE	2732
	规划居住用地 25		居民区	2087	-2144	居民	/	大气二类区	SE	3018
	规划科研教育用地 1		教育科研	-1662	-132	师生	/	大气二类区	SW	1667

表2.7-2 环境风险敏感特征表

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	4478	居民区	200
	2	茂生村	NW	3192	居民区	800
	3	民众渔村	W	2964	居民区	1000

类别	环境敏感特征					
	4	十顷村	W	3133	居民区	200
	5	麻东村	SW	3973	居民区	200
	6	麻西村	SW	3513	居民区	300
	7	麻子村	SW	3818	居民区	200
	8	林溪村	SW	4282	居民区	400
	9	冲口门	SW	3864	居民区	300
	10	涌口村	SW	4874	居民区	50
	11	大埔环	SW	4541	居民区	100
	12	马安村	NW	3198	居民区	300
	13	茂生幼儿园	NW	4125	学校	100
	14	横门幼儿园	NW	3135	学校	150
	15	顺祥幼儿园	SW	3681	学校	80
	16	冲口门幼儿园	SW	3984	学校	80
	17	马安幼儿园	NW	3556	学校	50
	18	茂生卫生站	NW	4140	卫生站	30
	19	横门卫生站	NW	2894	卫生站	50
	20	马安卫生站	NW	3623	卫生站	30
	21	横门小学	W	3169	师生	400
	22	中山纪念小学	NE	2966	师生	500
	23	小榄渔村	NW	2757	居民区	2300
	24	万科中天西湾汇	N	2170	居民区	2500
	25	翠湖幼儿园	N	2338	师生	150
	26	中山粤海城	NW	1185	居住小区	2100
	27	万科西海岸	NW	833	居住小区	1500
	28	招商臻湾府	NW	727	居住小区	2500
	29	西湾外国语	NW	393	学校	1500
	30	恒大悦珑湾	NW	329	居住小区	2500
	31	金晖苑	N	1023	居住小区	1000
	32	馨碧花园	NE	1151	居住小区	2000
	33	保利天汇左岸	NE	1382	居住小区	1500
	34	中兴智慧城懿禧府	NE	2233	居住小区	1400
	35	中科中山药物创新研究院	S	58	科研教育	1000
	36	保利和筑天汇花园	S	1181	居住小区	2500
	37	万科深业湾中心城·原墅	SE	2398	居住小区	2400
	38	雅居乐湾际壹号	SE	2877	居住小区	1500
	39	万科深业湾中心城	SE	3220	居住小区	5000
	40	中山永裕门诊	N	1095	诊所	50
	41	马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	N	2178	诊所	50
	42	规划医疗卫生用地 1	NE	2432	医院	/
	43	规划医疗卫生用地 2	SW	1916	医院	/
	44	规划医疗卫生用地 3	S	1780	医院	/
	45	规划医疗卫生用地 4	S	1748	医院	/
	46	规划医疗卫生用地 5	SE	4621	医院	/
	47	中山纪念小学	NE	2906	学校	1500

类别	环境敏感特征					
	48	规划中小学用地 1	NE	3397	学校	/
	49	规划中小学用地 2	NE	1137	师生	/
	50	规划中小学用地 3	NE	1268	师生	/
	51	规划中小学用地 4	NE	2754	学校	/
	52	规划中小学用地 5	NE	2457	学校	/
	53	规划中小学用地 6	SW	802	学校	/
	54	规划中小学用地 7	SE	2107	学校	/
	55	规划中小学用地 8	SE	2526	学校	/
	56	规划中小学用地 9	SE	2880	学校	/
	57	规划中小学用地 10	SE	2824	学校	/
	58	规划中小学用地 11	SE	4344	学校	/
	59	规划中小学用地 12	SE	3998	学校	/
	60	规划居住用地 1	NW	4219	居民区	/
	61	规划居住用地 2	N	3636	居民区	/
	62	规划居住用地 3	N	2967	居民区	/
	63	规划居住用地 4	N	3397	居民区	/
	64	规划居住用地 5	N	3407	居民区	/
	65	规划居住用地 6	N	2856	居民区	/
	66	规划居住用地 7	NE	3019	居民区	/
	67	规划居住用地 8	N	1789	居民区	/
	68	规划居住用地 9	NE	1507	居民区	/
	69	规划居住用地 10	NE	2359	居民区	/
	70	规划居住用地 11	NE	2107	居民区	/
	71	规划居住用地 12	NE	2539	居民区	/
	72	规划居住用地 13	NE	2335	居民区	/
	73	规划居住用地 14	NE	2073	居民区	/
	74	规划居住用地 15	W	495	居民区	
	75	规划居住用地 16	SE	400	居民区	/
	76	规划居住用地 17	E	782	居民区	/
	77	规划居住用地 18	SE	955	居民区	/
	78	规划居住用地 19	SE	1561	居民区	/
	79	规划居住用地 20	SW	997	居民区	/
	80	规划居住用地 21	S	1478	居民区	/
	81	规划居住用地 22	SE	2324	居民区	
	82	规划居住用地 23	SE	2375	居民区	/
	83	规划居住用地 24	SE	2732	居民区	/
	84	规划居住用地 25	SE	3018	居民区	/
	85	规划居住用地 26	S	2622	居民区	/
	86	规划居住用地 27	SE	2621	居民区	/
	87	规划居住用地 28	SE	3065	居民区	/
	88	规划居住用地 29	SE	3490	居民区	/
	89	规划居住用地 30	S	4122	居民区	/
	90	规划居住用地 31	SE	4121	居民区	/
	91	规划居住用地 32	SE	4584	居民区	/
	92	规划居住用地 33	SE	4109	居民区	/
	93	规划居住用地 34	SE	4555	居民区	/
	94	规划居住用地 35	SE	4540	居民区	/
	95	规划居住用地 36	SE	4122	居民区	/

类别	环境敏感特征					
	96	规划居住用地 37	SE	4320	居民区	/
	97	规划居住用地 38	SW	2917	居民区	/
	98	规划科研教育用地 1	SE	4691	教育科研	/
	99	规划科研教育用地 2	SW	3122	教育科研	/
	100	规划科研教育用地 3	SW	1667	教育科研	/
	101	红树林	NW	1059	红树林	/
	102	广东中山翠亨国家湿地公园	W	752	湿地	/
	103	翠湖市级湿地公园	NE	1867	湿地	/
	104	万顷沙重要滩涂和浅海水域	NE	4545	滩涂和浅海水域	/
	105	广州中山交界重要渔业资源产卵场	E	4025	渔业资源产卵场	/
	厂址周边 500m 范围内人口小计					5000
	厂址周边 5km 范围内人口小计					40470
	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	
	/	/（不直接对外排放）	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	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
	/	/	G3	/	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

2、水环境保护目标

根据《中山市人民政府<印发中山市水功能区管理办法>的通知》（中府〔2008〕96号）的有关规定，横门水道属 Ⅲ 类水体，保护目标使横门水道符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ 类水质标准；横门西水道为近岸海域环境三类功能区，保护目标使横门西水道符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准；本项目与西侧广东中山翠亨国家湿地公园范围、功能分区位置关系见图 1.3-5 。

3、地下水环境

项目地下水评价范围内没有集中式饮用水水源、分散式饮用水水源、热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区等地下水环境保护目标。

4、声环境：项目 200 米范围内声环境保护目标为中科中山药物创新研究院，具体见表。

表2.7-3 项目厂界外 200 米范围内声环境保护目标

序号	声环境	属性	空间相对位置/m	距厂界	方位	规模	执行标	声环境保护目标情况

	保护目标名称		X	Y	Z	最近距离/m		（人）	准/功能区类别	说明
1	中科中山药物创新研究院	科研单位	-20	-52	-1.42	58	南	约 1000	2 类标准；3 类声功能区	距离项目最近的 9 号楼（7 层）和 10 号楼（3 层）均为钢筋混凝土结构，高度分别为 33.15m 和 16.1m，分别用作核磁共振检测、动物实验房和锅炉房

5、土壤环境：本项目土壤评价范围内土壤环境敏感目标主要为科研教育用地，无耕地、园地、牧草地、医院、疗养院、养老院等土壤敏感目标，具体见下表。

表2.7-4 土壤评价范围内土壤保护目标

名称	保护对象	保护内容	用地分类	相对项目方位	相对项目边界最近距离/m
中科中山药物创新研究院	科研人员、研究生	土壤	二类建设用地	S	58

6、生态环境保护目标：本项目用地范围内无生态环境保护目标，与周边生态保护目标位置关系见图 2.7-1 。

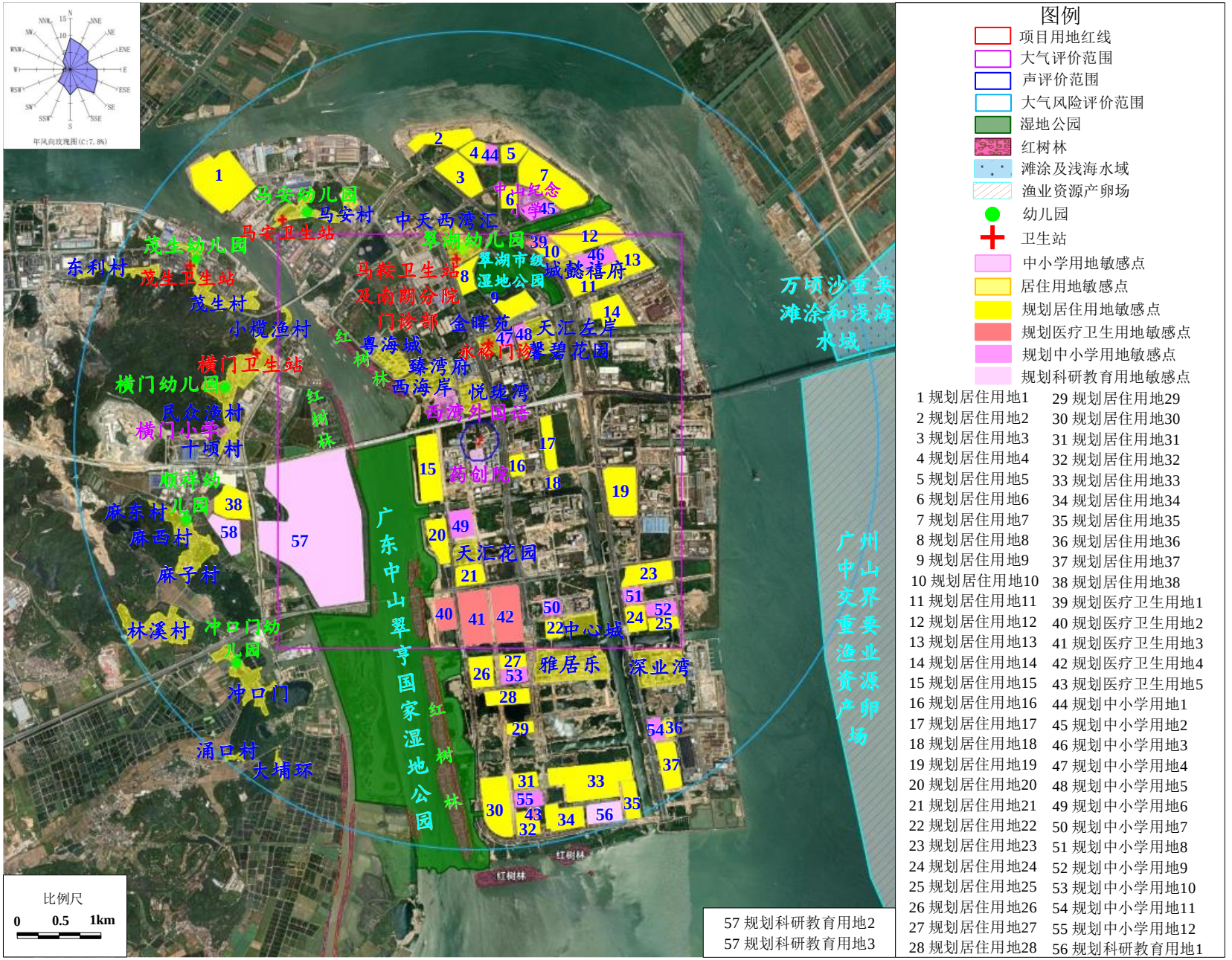


图2.7-1　本项目环境要素评价范围（大气、声、大气风险）及环境保护目标分布示意图

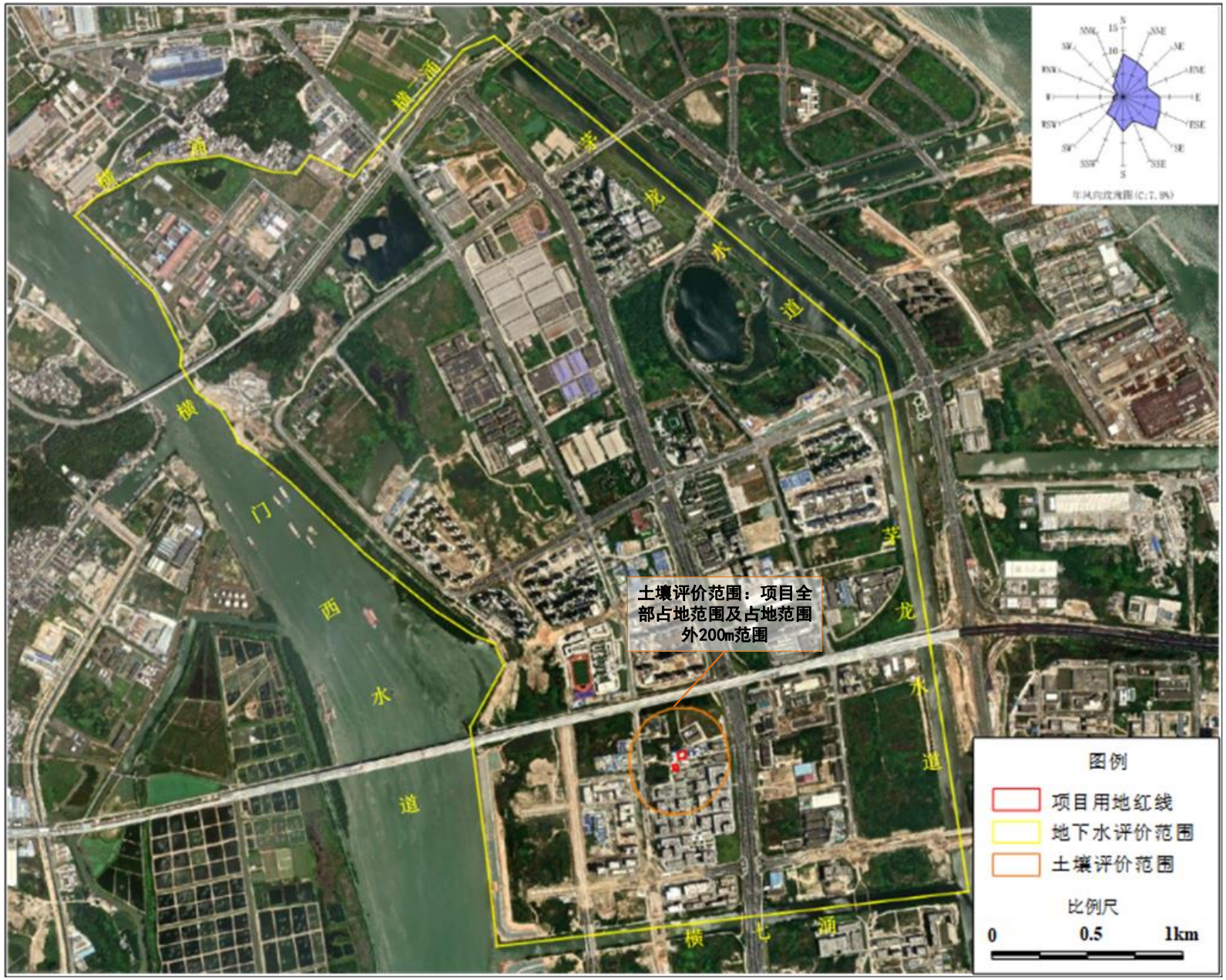


图2.7-2 本项目地下水、土壤评价范围图

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 园区情况简介

中山生命科学园位于中山市翠亨新区香山大道西侧，2023 年 9 月 26 日作为省市共建重点产业园项目正式开园。园区总投资 68 亿元，占地 17.9 万平方米，总建筑面积 71 万平方米，包含 26 栋单体建筑，是粤港澳大湾区已建成的单体投资规模最大的生物医药产业平台。定位为覆盖生物药品制品制造、中药、化药（主要为化学药品制剂）、高端医疗器械及设备制造和创新药物研发的产业链平台，现有入驻企业包括中科中山药物创新研究院、中山侏佰生物技术有限公司、方泰（广东）科技有限公司和中山恒赛生物科技有限公司。本项目废水收集和供汽范围占地面积约 4.5 万平方米，服务范围内总建筑面积 160476.15 平方米。

3.1.2 项目基本情况

（1）项目名称：中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目

（2）建设单位：中山翠亨建汇产业园开发有限公司

（3）地理位置：中山市翠亨新区生命科学园西北侧（中心地理坐标为：E113°35′34.425″，N22°32′54.401″）。

（4）面积：占地面积共 1075.92m^2，主要包括集中废水水处理设施用地（集中式污水处理设施位于在建 25 号楼负一层）以及锅炉房用地，建筑面积共 1075.92m^2。

（5）项目性质：新建项目

（6）行业类别：D4620 污水处理及其再生利用；D4430 热力生产和供应业。

（7）总投资：本项目总投资2000万元，其中环保投资1500万元。

（8）服务范围：生产废水收集范围和锅炉房供热范围均为中山生命科学园 15#楼、21-26#楼。

（9）劳动定员及工作制度：总劳动定员 12 人，均不在厂区内食宿。年工作 330 天，每天工作 24 小时。

（10）四至情况：本项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园内西北侧，其中集中式废水处理站位于在建厂房 25#楼负一层，锅炉房位于地上一层。项目北侧为空地，西

侧为园区内拟建 26#楼，南侧为园内在建 22#楼和已建 16#楼，东侧为在建 24#楼。

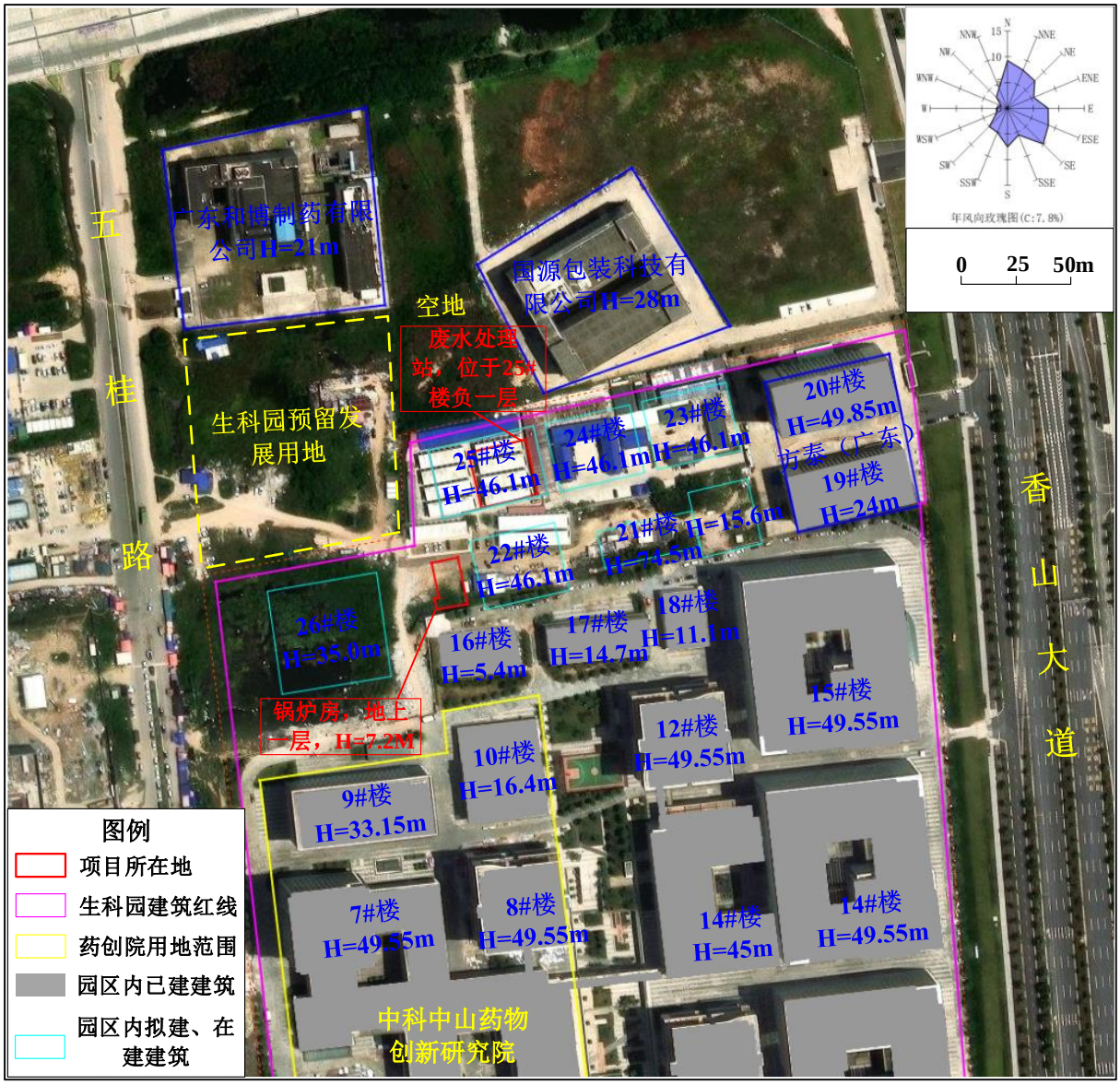


图3.1-1 项目四至情况图

3.1.3 项目建设规模

本项目设计废水处理规模为 600t/d，其中高浓度氨氮废水处理规模为 80t/d，高浓度有机废水处理规模为 40t/d，中、低浓度废水处理规模为 480t/d，收集废水来源于中山生命科学园 15#楼、21-26#楼；项目锅炉房设计供汽总规模为 24 蒸吨/小时，共设置 4 台 6 蒸吨/小时蒸汽锅炉。

3.1.4 项目建设意义

（1）本项目的建设符合我国政策的需要

《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）第一条提出集中治理工业集聚区水

污染：强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理；集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施；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。工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置。因此，本项目包含中山生命科学园园区配套污水处理设施，为满足园区发展的需要而进行相应的废水处理站建设是非常必要的。

（2）解决中山生命科学园基础设施配套不足问题

目前，中山市生命科学园内工业企业工业废水的处理方式有两种，分别为：企业自行配套污水处理设施、生产废水委托给有处理能力的废水处理机构外运处理。其中，企业自行配套污水处理设施，由于水质复杂，一般处理工艺较难做到达标，即使配套生化处理设施，但由于水量少，设备很难正常运行，无法保证处理效果，且环保设备的投入较大，运行费用也较高；若委托第三方公司处理，首先处理成本较高，企业负担重，再者由于运输路程远，运输风险及运输成本高。本项目建成后拟接收中山生命科学园内15#楼、21-26#楼企业产生的工业废水，有利于解决中山生命科学园基础设施配套不足问题，从而改善周边水环境质量。

根据《中山嘉明电力有限公司 3×390MW 燃气-蒸汽联合循环冷热电联产工程项目环境影响报告书》（终稿）及批复（粤环审〔2011〕316 号）、《关于<中山火炬开发区、南朗镇区域热电冷联产规划>有关问题的复函》（粤发改能电函〔2011〕192 号）：中山嘉明电力有限公司供热规划时段为 2010 年至 2020 年，近期从 2010 年到 2013 年，中期从 2014 年到 2015 年，远期从 2016 年到 2020 年；供热（冷）范围为：火炬开发区科技示范基地、国家健康科技产业基地、临海工业园、科技新城、包装印刷生产基地。本项目位于临海工业园内，属于集中供热范围，但距规划远期结束已近 5 年，目前仍未铺设市政供热管道为园区供热，且短期内无相关铺设规划，目前园区内现有企业采用自建锅炉房进行供热。由于园区拟引进企业均为制药类相关企业，其特点为需使用高温蒸汽进行灭菌，各企业自建锅炉房会导致供热成本高、热效率偏低，不利于集中管理、专业化运营和园区清洁生产。为解决上述问题，亟须在园区内建设集中供热设施为各入驻企业供热。

综上，项目的建设能够对中山生命科学园内部分企业的同类型工业废水进行统一收

集处理，有专业团队运营，能保证设备的正常运行，使处理水质达标排放。相较于企业自行配套污水治理设施，建设集中式废水处理站可解决园区内部分产生废水的企业跨区转移废水的难题，降低了处理成本；工业废水经处理后，将大幅度削减污染物的排放量，从而有效减轻对水环境的污染，实现区域水环境质量改善的目标。建设集中供热锅炉房有利于降低供热成本、提高热效率、保证供热质量、减少燃料用量，有利于改善周围环境空气质量和清洁生产。集中废水站和锅炉房建设均可减少总的基建投资、节约用地、节省运行费用，减少环境污染事故发生率，便于环保部门日常监督管理工作，实现经济效益、环境效益和社会效益最大化。因此，本项目的建设十分必要。

3.1.5 项目建设内容

3.1.5.1 建设内容概述

本项目建成后总设计工业废水处理量为 600t/d，项目针对不同制药废水特点对服务范围内工业废水分质分类收集，收集工业废水共分为高浓度氨氮废水（80t/d）、高浓度有机废水（40t/d）和中、低浓度废水（480t/d），不同类型废水采用不同预处理系统处理后再排入综合废水收集池处理，确保废水处理后达标排放。锅炉房总设计供汽总规模为 24 蒸吨/小时。生产废水收集范围和锅炉房供热范围均为中山生命科学园 15#楼、21-26#楼。

本评价服务范围内污水管网和蒸汽管道的建设工程。

本项目主要建设内容见表 3.1-1 。

表3.1-1 本工程主要建设内容一览表

工程类别	工程名称	建设内容及规模		备注
主体工程	废水处理站（位于25#楼负一层，用地面积759.45 平方米，设计处理规模600t/d）	高浓度氨氮废水预处理系统	（1）集水池 2 座，有效容积为 48m³，其中一座为备用	环氧防腐
		高浓度有机废水预处理系统	（2）集水池 1 座，有效容积为 41.85m³	环氧防腐
		综合废水处理系统	（3）综合废水集水池 1 座，有效容积为 285.6m³ （4）混凝沉淀池 1 座，总有效容积 46m³ （5）气浮装置 1 套，有效容积为 66m³ （6）厌氧池 1 座，有效容积为 308m³ （7）缺氧池 1 座，有效容积为 308m³ （8）一级好氧池 1 座，有效容积为 410.8m³ （9）二级好氧池 1 座，有效容积为 284.4m³ （10）MBR 膜池 1 座，有效容积为 98.3m³ （11）消毒池 1 座，有效容积为 47.6m³ （12）清水池 1 座，有效容积为 47.6m³	环氧防腐

工程类别	工程名称	建设内容及规模		备注
		污泥处理系统	（13）污泥池 1 座，有效容积为 61.5m^3 （14）污泥脱水机房 1 座	/
	锅炉房	1 栋 1 层，钢筋混凝土结构，高度 7.2m，建筑面积 316.47 平方米，共设置 4 台 6 蒸吨/小时蒸汽锅炉。主要包括锅炉放置间、值班室、维修间、排污池、水处理间和水质化验室。		/
配套工程	管网工程	（1）本项目的废水进水方式为：中山生命科学园内企业的废水根据废水类型分类排入分流管道，管道分类汇集后通过专用污水管网输送至本项目内分类集中处理。 （2）本项目蒸汽管道通过供热管网输送至各楼栋供热。 （3）本项目处理后尾水通过市政管网排入临海水质净化厂。		不属于本次环境影响评价内容
公用工程	给水	由市政管网供给		/
	排水	厂区内实现雨污分流。 生活污水经化粪池预处理后排入市政生活污水管网；生产废水经处理达标通过市政管网排入临海水质净化厂，尾水排入横门水道。		
	供电	由市政供电，本项目年用电量 132 万 kW·h。		/
辅助工程	废水处理站值班室和在线监测房	设 1 个值班室和在线监测房，1 套尾水在线监控设施。		/
	药剂房	设 1 个药剂房，集中存放各类原辅料。		/
	风机房	设 1 个风机房，风机集中放置。		
	加药间	设 1 个加药间，配制各类药剂。		
	锅炉房水质化验室	设 1 个锅炉房水质化验室，检测锅炉进水水质。		/
	锅炉房维修间	设 1 个锅炉维修间，用于日常锅炉维修。		/
	锅炉房值班室	设 1 个锅炉房值班室。		/
环保工程	污水处理措施	（1）生产废水经集中式废水处理站处理达标后通过市政管网排入临海水质净化厂进一步深度处理，尾水处理达标后排入横门水道； （2）生活污水经三级化粪池预处理后进入临海水质净化厂处理达标后排放。		
	废气治理措施	（1）对各收集池、混凝沉淀池、生化池等产生的废气的构筑物进行加盖，污泥脱水机房进行整体抽风，将臭气收集后经“酸喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”装置处理系统净化通过 1 条 50m 高排气筒 G2 排放； （2）锅炉房天然气燃烧使用低氮燃烧器（国际领先），燃烧废气经管道引至 21#楼顶通过 80m 高排气筒 G1 排放。		
	固废处理措施	（1）一般工业固废暂存于 18#楼园区公用一般固废暂存间内，交由具有一般工业固体处理能力的单位处理； （2）危险废物暂存于厂内的危废暂存间，定期交由具有危险废物经营许可证的单位转移处理； （3）生活垃圾交由环卫部门统一清运。		
	噪声治理措施	泵设置在泵房内或建构筑物旁，鼓风机设置在风机房内，压滤机设置在污泥脱水机房内。同时泵进出口安装软性接头，设置高阻尼弹性垫圈等减振基座。		
	环境风险防范措施	（1）为使在事故状态下污水处理厂能够迅速恢复正常运行，设置事故应急池，事故应急池有效容积为 182m^3。 （2）关键设备一备一用，易损部件需设备用件，出现事故时能及时更换。		

工程类别	工程名称	建设内容及规模	备注
		（3）定期巡检、调节、保养、维修。及时发现可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。 （4）严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度、锅炉房进水水质等工艺参数，确保处理效果的稳定性；锅炉房配备燃气泄漏检测装置；锅炉房和废水处理站配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员须时时保养调节，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，立即采取适当的调整措施。	

3.1.5.2 项目设计规模合理性分析

1、服务范围

本项目主要收集中山生命科学园内 15#楼、21-26#楼的工业废水，并为以上楼栋提供蒸汽，收水和供汽范围一致，如下图所示。

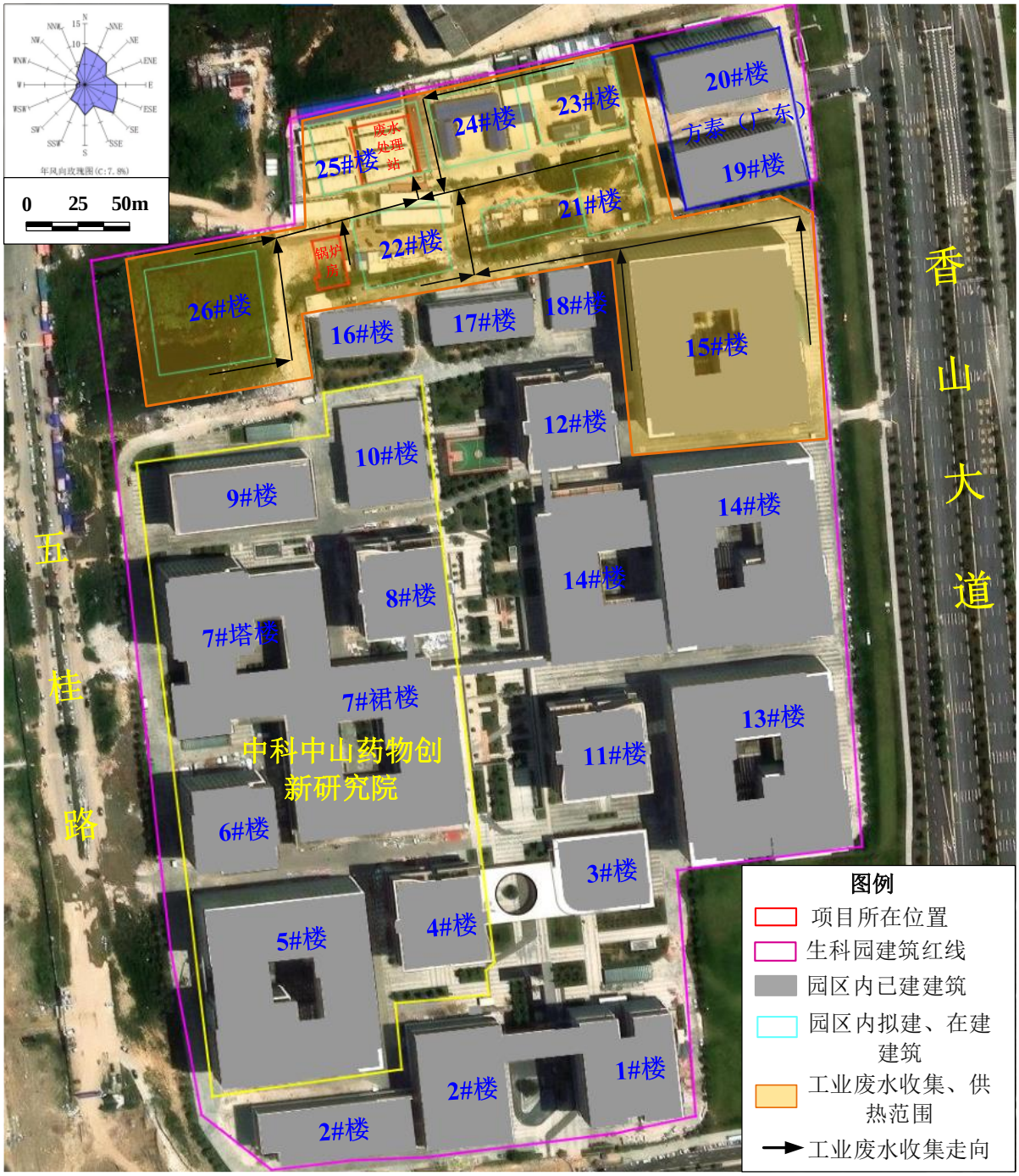


图3.1-2　项目建成后工业废水收集和供热范围及工业废水收集走向图

2、中山生命科学园内的工业废水产排情况及供汽现状

（1）中山生命科学园内现有企业工业废水产排情况

中山生命科学园内现有入驻企业包括中科中山药物创新研究院、中山侏佰生物技术有限公司、方泰（广东）科技有限公司和中山恒赛生物科技有限公司，其生产废水产排情况见下表。

表3.1-2　园区内现有企业工业废水产排情况一览表

序号	企业名称	使用楼栋	从事内容	工业废水产生量	废水处理方式	是否位于

				t/a		本次收集范围
1	中科中山药物创新研究院	4-10#楼（见图 3.1-2）	创新药物研发	64731.82	经自建废水处理站处理后通过市政管网排入临海水质净化厂	否
2	中山侏佰生物技术有限公司	11#楼 5 层	检测、检疫服务	27.51	委托给有处理能力的废水处理机构外运处理	否
3	方泰（广东）科技有限公司	19#楼、20#楼	新型自动化设备产品的研发、生产	表面处理和喷涂等委外处理，无工业废水产生	/	否
4	中山恒赛生物科技有限公司	11#楼 2 层	树突状细胞疫苗研发实验	5.63	委托给有处理能力的废水处理机构外运处理	否

从上表可知，中山生命科学园内 4#-11#楼生产废水经自建废水处理站处理后通过市政管网排入临海水质净化厂或委托给有处理能力的废水处理机构外运处理。1#楼、2#楼、3#楼、16#-18#楼为园区公共配套设施，其中 1#楼用作宿舍，2#楼用作食堂和办公，3#楼用作展厅，16#楼和 17#楼用作公共仓库，18#楼用作园区内公用固体废物暂存间，以上楼栋无工业废水产生，故本次工业废水收集范围不包括上述楼栋。另外，园区内 12#-14#楼拟引进高端医疗器械组装类生产企业，该类企业无废水或少量废水产生，且生产过程中不使用或使用少量灭菌蒸汽，无需集中供热，故不纳入本次服务范围。

（2）中山生命科学园内的入驻企业供汽现状

中山生命科学园内需要使用蒸汽灭活企业目前仅有中科中山药物创新研究院 1 家，蒸汽用量为 19107.7 蒸吨/年，蒸汽来源为自建自用锅炉房。

3、设计规模合理性分析

本项目服务范围内现暂无企业正式入驻，无法通过现有入驻企业实际废水产生量和蒸汽用量估算本项目废水处理站和锅炉房设计规模。本项目根据服务范围内厂房建筑面积、招商方案及同类型医药产业园或典型制药企业单位建筑面积废水产生量与蒸汽用量，通过类比分析法核算确定废水处理站与锅炉房设计规模。

（1）服务范围内各厂房建筑面积

表3.1-3 本项目服务范围内各厂房建筑面积情况一览表

序号	楼栋编号	建筑面积㎡	总高度 m
1	15#楼	57517.5	49.55

2	21#楼	26277.24	49.5
3	22#楼	11723.37	主楼 74.5m，副楼 15.6m
4	23#楼	11723.37	46.1
5	24#楼	11723.37	46.1
6	25#楼	16510.8	46.1
7	26#楼	25000.5	35.0
合计		160476.15	/

（2）设计规模

本项目废水处理站和锅炉房设计规模通过类比典型制药企业单位建筑面积废水产生量与蒸汽用量确定。

①基于典型制药企业单位建筑面积废水产生量和供汽量的类比分析

表3.1-4 典型制药企业单位建筑面积废水产生量和供汽量情况一览表

序号	项目名称	生产产品	企业类型	用地面积㎡	建筑面积㎡	废水产生量t/a	废水种类	单位面积废水产生量 t/㎡	蒸汽用量t/a	单位面积蒸汽用量（t/a·㎡）
1	中山未名海济生物医药有限公司技改扩建项目	人生长激素原液 75kg/a，生长激素原液全部用于制备注射用人生长激素、人生长激素注射液	生物药品制品制造	12740	24966.73	15632	地面清洁用水，无菌服清洗用水，设备清洗用水，包材清洗，培养、发酵、第一次离心用水，菌体裂解、第二次离心、第一次超滤、盐析、第三次离心、溶解、第四次离心用水层析用水，二次超滤用水，质检用水，废气处理用水，直接蒸汽灭菌，成品制备	0.626	9288	0.372
2	康方湾区科技园项目环境影响报告书	单克隆抗体注射液 2800 万支/年		73347.09	275741.24	225710.04	工艺废水（发酵废水、纯化废水）、原液生产设备清洗废水、制剂车间包装容器及灌装部件清洗废水、工作服清洗废水、地面清洁废水、纯蒸汽在线灭菌冷凝水、工业蒸汽灭活罐直接冷凝水、备用柴油发电机废气处理喷淋废水、废水处理站恶臭气体处理喷淋废水	0.819	142560	0.517
3	合源生物科技（天津）有限公司细胞药物生产改造项目	CAR-T 细胞药物，产品量 1100 人次/年		2342	7026	11925.72	设备和试验台清洗、洁净服清洗、灭菌柜清洗、器皿清洗、锅炉废水、真空泵废水	1.697	2880	0.410
4	康方天成（广东）制药有限公司单克隆抗体生产基地建设项目	项目达产后单克隆抗体原液产量 4800kg/a（≈4800L/a），单克隆抗体注射剂年产 48 万支/年		2900	6456	2917.54	培养液和缓冲液配制废水、设备清洗废水、QC 检测实验室废水、地面清洁废水、无菌服清洗废水、纯蒸汽灭菌冷凝水	0.452	1440	0.223
5	广东双林生物制药有限公司产能扩增技术改造项目	人血白蛋白 435 万支、静注人免疫球蛋白 70 万支、人免疫球蛋白 21 万支、乙型肝炎人免疫球蛋白 25.5 万支、狂犬病人免疫球蛋白 450 万支、破伤风人免疫球蛋白 540 万支、人凝血因子Ⅷ48 万支、人纤维蛋白原 45 万支、人凝血酶原复合物 20 万支、人抗凝血酶Ⅲ（ATIII）6 万瓶、人凝血酶 20 万瓶、人凝血因子 IX5 万瓶、样本稀释液（人阴性血清、去激素血清、人血浆）90 万瓶、凝血分析用稀释液（乏IX因子血浆、乏Ⅶ因子血浆）30 万瓶		148198	40925.71	73986.71	设备清洗废水、工艺废水、纯水制备废水、车间地面清洗废水、锅炉定期排污水	1.808	14400	0.352
6	杭州中美华东制药江东有限公司多肽类原料药综合车间建设项目	利拉鲁肽 120kg/a，司美格鲁肽 250kg/a，德谷胰岛素 80kg/a1		/	23462.19	40227.08	工艺废水（离心、洗涤、层析、冻干）、废气治理、纯水制备及膜清洗、循环冷却水、实验室废水、蒸汽消毒废水	1.715	28800	1.228
7	广州百济神州生物制药有限公司新厂建设项目三期工程变更项目	水针剂 3623.2 万支/年、冻干粉针剂 200 万支/年、抗体原液 388740kg/a		99999.8	148539	85696.4	细胞收获清洗废水、亲和层析捕获流穿废液、低 pH 病毒灭活以及深层过滤、层析过程、除病毒过滤、超滤、无菌过滤、储罐清洗产生的清洗废水；设备、器具清洗废水、洗衣机洗涤废水、QC 实验室清洗废水、水喷淋废水	0.577	76800	0.517
8	浙江药明生物医药有限公司新增年产 24000kg 抗体/1440kg 疫苗类产品生产线技术改造项目环境影响报告书	带状疱疹疫苗 2000 万支/年，毕淋珠抗体注射液 2000 万支/年		56013	34331.7	33695	工艺废水、设备清洗废水、试剂配制/首次清洗废水、消毒废水	0.981	38985	1.136

序号	项目名称	生产产品	企业类型	用地面积㎡	建筑面积㎡	废水产生量t/a	废水种类	单位面积废水产生量t/㎡	蒸汽用量t/a	单位面积蒸汽用量（t/a·㎡）
生物药品制造类企业平均值				/	/	/	/	**1.084**	/	**0.594**
9	瑞华（中山）制药有限公司新建项目环境影响报告表	年产口服片剂 115.57t/a，口服胶囊/颗粒 16.4t/a，口服液 1004.36t/a，乳胶剂 229.12t/a，抗肿瘤制剂 16.2t/a。	化学药	49699.2	11481.05	7644.38	蒸汽冷凝水、员工清洗废水、设备清洗废水、实验室废气喷淋废水、废气处理设施废水、催化氧化装置废水	0.666	1275	0.111
10	广东和博制药有限公司新建项目	年产异硫蓝原料药 10kg、艾氟康唑原料药 200kg、片剂 6 亿片（155751.1kg/a）、颗粒剂 2000 万袋（40329.8kg/a）及胶囊 3 亿粒/年（122434.3kg/a）		13000	9558	11572.41	工艺废水、设备清洗废水、车间保洁废水、纯水制备浓水、实验室废水（清洗）、废气处理设施废水、水环真空泵废水	1.211	15120	1.582
11	辉凌制药（中国）有限公司技改扩建项目	年产氯化钠溶剂 1100 万瓶（包装规格 1ml 安瓿瓶）、氯化钠溶剂 3000 万瓶（包装规格 2R 西林瓶）、巧特欣 200 万瓶（包装规格 1ml 安瓿瓶）、弥柠 200 万瓶（包装规格 1ml 安瓿瓶）、依保 100 万瓶（包装规格 6R 西林瓶）		20000	12097.94	10255.5	设备清洗废水、工艺废水	0.848	1203	0.099
12	美享生物制药（珠海）有限公司重大变动项目	左氧氟沙星氯化钠注射液 1500 万袋、植物源可降解止血微球 5000kg、氨甲环酸注射液 1.2 亿支、口服固体片剂 5 亿片、口服固体胶囊 1 亿粒、口服固体颗粒剂 6000 万袋、保健食品片剂 5 亿片、保健食品软胶囊 1 亿粒、粉剂 2000 万袋、粉剂 100 万罐、洛索洛芬钠贴剂 8000 万贴、口服溶液 16000 万支、外用制剂搽剂 1500 万瓶、外用制剂软膏 3000 万支、50 吨乙酰麦迪霉素干混悬剂和 20 吨乙酰麦迪霉素非晶化		24237.14	36126	30450.9	纯水制备浓水、生产配制、质检清洗、设施清洗及灭菌、地面清洗、废气喷淋废水	0.843	9600	0.266
化学药制造类企业平均值				/	/	/	/	**0.892**	/	**0.515**
13	恒生药业现代中成药生产基地项目	年产颗粒剂 4266t、片剂 2297.137t、胶囊剂 70.2336t、口服液 798.734t、糖浆剂 10.752t 以及茶剂 250.8t，总产能约 7693.6566t/a 的中成药、茶剂。	中药	21840.86	48426.09	120020.52	地面冲洗废水、中转桶清洗废水、设备清洗废水、工艺废水、蒸煮废水、水环真空泵废水、包材清洗废水、喷淋塔更换废水、洗药废水、洗衣房废水、初期雨水、实验室废水等、纯水制备浓水	2.478	36000	0.743
14	广东国源国药制药有限公司新建项目	盐酸西替利嗪片 7000 万片/年、塞克硝唑片 200 万片/年、热淋清片 5000 万片/年、六味补血胶囊 2000 万粒/年、妇炎康分散片 9000 万片/年、头孢氨苄片 30 万片/年、头孢氨苄胶囊 25 万粒/年、头孢拉定胶囊 15 万粒/年、微晶纤维素微丸丸芯 0.1 吨/年、预胶化淀粉 0.5 吨/年、蔗糖丸芯 0.1 吨/年、热淋清干膏粉 160 吨/年、六味补血干膏粉 80 吨/年、妇炎康干膏粉 160 吨/年、百安洗液 450 吨/年、青柏洁身洗液 100 吨/年、健儿清解液 230 吨/年、小儿清热止咳口服液 600 吨/年、冠心丹参胶囊 30 吨/年、妇科调经颗粒 14 吨/年		24561.8	26864.91	31800	设备清洗废水、原材料清洗废水、车间和地面清洁废水、生产冷凝水	1.184	12960	0.482

序号	项目名称	生产产品	企业类型	用地面积㎡	建筑面积㎡	废水产生量t/a	废水种类	单位面积废水产生量 t/㎡	蒸汽用量t/a	单位面积蒸汽用量（t/a·㎡）
15	广东东升林药业有限公司二期建设项目	草珊瑚浸膏 200t/a、猴耳环浸膏 200t/a；清开灵颗粒（胶囊）混合水解浸膏 200t/a、清开灵口服液混合水解浸膏 200t/a；1%硝酸甘油溶液针剂 1500 万瓶/年、尼可地尔 2.5t/a。		5398.25	19749.25	20211.25	生产工艺废水、工艺设备清洗废水、化验室检测废水、废气处理废水、包装桶清洗废水、车间地面冲洗废水、冷却塔废水	1.023	74838.4	3.789
16	广东和平药业有限公司中药生产项目	年产板蓝根茶 1000000 盒、板蓝根颗粒 400000 包、夏桑菊颗粒 300000 包、重感灵片 1500000 盒、野木瓜片 1400000 瓶、汉桃叶片 2000000 瓶		21000	18000	11301.96	工艺废水、锅炉房废水、检测实验、设备清洗、废气处理设施废水、地面冲洗废水	0.628	24000	1.333
17	一品红药业广州联瑞厂区生产基地一期建设项目	年产复方氨酚穿心莲片干膏粉、复方黄连素片干膏粉、桑菊感冒片干膏粉、清肺益火片干膏粉、通宣理肺片干 膏粉、感冒清片干膏粉、消炎利胆片干膏粉 500 吨；馥感啉口服液、芩香清解口服液、益气健脾口服液 3.8 亿瓶；盐酸克林霉素棕榈酸酯片、缬沙坦氨氯地平片、孟鲁司特 咀嚼片 10.6 亿片；盐酸克林霉素棕榈酸酯颗粒、孟鲁司特颗粒、乙酰吉他霉素干混悬剂 1.7 亿袋；盐酸克林霉素胶囊、双氯芬酸钠胶囊、文拉法辛胶囊、兰索拉唑胶囊 5.8 亿粒；注射用乙酰谷酰胺、注射用盐酸溴己新、注射用奥美拉唑、注射用炎琥宁、 注射用长春西汀 5000 万支；长春西汀注射液、盐酸溴己新注射液、盐酸氨溴索注射液 2 亿支		219932	147977	293550	设备清洗废水、瓶/塞清洗废水、浓缩冷凝废水、灭菌冷凝废水、药材清洗废水、工作服清洗废水	1.984	100000	0.676
18	浙江佐力药业股份有限公司智能化中药生产基地建设与升级项目	胶囊 95000 万粒/年、片剂 52000 万片/年、乌灵菌粉 600 吨/年、冻干粉针剂 1500 万支/年、中药配方颗粒 1600 吨/年		34597	41800	177339	设备清洗废水、车间地面清洗废水、发酵废水、废气治理设施废水、提取废水、浓水	4.243	44135	1.056
中药制造类企业平均值				/	/	/	/	**1.923**	/	**1.347**

根据上表可知，生物药品制造类企业单位面积废水产生量范围为 0.577～1.808t/a·㎡，平均值为 1.084t/a·㎡，单位面积蒸汽用量范围为 0.223～1.228t/a·㎡，平均值为 0.594t/a·㎡；化学药品制造类企业（主要为化学药品制剂）单位面积废水产生量范围为 0.666～1.211t/a·㎡，平均值为 0.842t/a·㎡，单位面积蒸汽用量范围为 0.111～1.582t/a·㎡，平均值为 0.653t/a·㎡；中药类生产企业单位面积废水产生量范围为 0.628～4.243t/a·㎡，平均值为 1.923t/a·㎡，单位面积蒸汽用量范围为 0.482～3.789t/a·㎡，平均值为 1.347t/a·㎡。

②招商引资计划及设计规模

根据本项目服务范围内建筑面积、招商引资规划及类比典型制药企业单位建筑面积废水产生量与蒸汽用量，计算得到本项目废水产生量为 174862.837t/a，蒸汽用量为 103258.379t/a。考虑到中山生命科学园仍预留一定发展用地，将导致发展不确定性，故预留一定的余量，确定本项目废水处理站设计规模为 198000t/a（600t/d），蒸汽供应量为 126720t/a（384t/d）较合理。

各制药企业产生废水分质分类收集后通过管道进入本项目废水处理站，根据废水水质可分为高浓度氨氮废水、高浓度有机废水和中、低浓度废水，其中高浓度废水（含高浓度氨氮废水和高浓度有机废水）占比约为 20%，中、低浓度废水占比约为 80%。根据招商引资规划、前期调研和拟入驻企业废水处理需求，高浓度氨氮废水处理需求量约为高浓度有机废水的 2 倍。则高浓度氨氮废水，高浓度有机废水，中、低浓度废水量比值为：2:1:12。不同制药企业产生的不同类型废水设计处理量及其蒸汽用量具体见下表。

表3.1-5　本项目与典型制药企业类比情况及废水处理站和锅炉房蒸汽设计规模

序号		建筑面积㎡		类比典型企业			废水类型分类及占比	不同类型废水处理量 t/a	不同类型废水处理量 t/d		

	服务范围内规划拟引入企业类型		占总面积比例	单位面积废水产生量平均值（t/a·㎡）	单位面积蒸汽用量平均值（t/a·㎡）	计算废水产生量 t/a	计算蒸汽用量 t/a	设计废水处理量 t/a	设计废水处理量 t/d	高浓度氨氮废水	高浓度有机废水	中、低浓度废水	高浓度氨氮废水	高浓度有机废水	中、低浓度废水	高浓度氨氮废水	高浓度有机废水	中、低浓度废水	设计蒸汽用量 t/a	设计蒸汽用量 t/d
1	生物药品制造类企业	120357.1125	75%	1.084	0.594	130467.11	71492.125	148500	450	2/15	1/15	12/15	26400	13200	158400	80	40	480	92400	280
2	化学药品制造类企业	32095.23	20%	0.892	0.515	28628.945	16529.043	33000	100										21450	65
3	中药类生产企业	8023.8075	5%	1.923	1.347	15429.782	10808.069	16500	50										12870	39
小计	/	160476.15	100%	/	/	174525.837	103258.379	198000	600	高浓度氨氮废水			26400			80			126720	384
										高浓度有机废水			13200			40				
										中、低浓度废水			158400			480				
合计	/	160476.15	100%	/	/	174525.837	98829.237	198000	600	/			198000			600			126720	384

3.1.5.3 废水处理站进水方式

本项目设计生产废水处理量为 600t/d，废水处理站进水方式均通过管道进水，即在服务范围内各生产厂房设置不同废水类型废水收集管道，根据每栋楼拟引进企业废水产生情况，预留 2-3 根管道用于收集不同类型生产废水。具体收集管网废水流向详见图 3.1-2 。

废水分类收集情况：本项目服务范围内规划拟引入企业类型及其废水类型具体见表 3.1-5 ，高浓度氨氮废水、高浓度有机废水分别经过预处理后与其他综合废水共同汇入综合污水处理设施。

3.1.5.4 废水的收集管理要求

本项目服务范围内每股类型工业废水通过专用管网输送至废水处理站内，为了确保排入污水管网的各企业废水符合接管要求，建议对排污企业的污水排口建设在线监测装置，对污水流量、pH、COD 和氨氮等污染物进行在线监测，同时要求园区对准入企业进行严格管控，保证以下废水不进入本项目废水处理站：①含镍、铬、镉、铅、汞、砷等一类重金属的废水；②各制药企业产生的高盐废水；③含生物活性废水；④高温废水（40℃以上）。

污水站需与污水排放企业之间要有畅通的信息交流管道，建立企业的事故报告制度。一旦排水进入污水站的企业发生事故，应要求企业在第一时间向污水站报告事故的类型，估算事故源强，并关闭出水阀，停止将废水送入污水站。对于排污工业企业应设置事故池，制定严格的奖惩制度，对超标排放污水的企业进行严格处理，并限期整改。

在对目标企业进行详细调查的基础上，确定水质稳定、排水水质满足本项目设计工艺要求的企业作为本项目收水的单位，并制作收水企业备案名录，签订收水合同，对工业废水的产生、种类、数量等有关情况进行登记和计量，进行全过程管理，以确保收水的水质。

3.1.5.5 尾水排放方式

本项目废水处理站处理达标后尾水通过市政管网排入临海市水质净化厂进一步深度处理，处理达标后排入横门水道。

3.1.5.6 锅炉房锅炉水质及供汽质量要求

1、锅炉房水质要求

本项目锅炉在进水前主要进行软化处理，项目锅炉额定蒸汽压力为1.25Mpa，无过热器，运行时给水、锅水水质应满足《工业锅炉水质》（GB/T 1576-2018）中表1锅炉水质标准，具体下表。

表3.1-6 采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉水质标准

水样	额定蒸汽压力/MPa		p≤1.0		1.0<p≤1.6		1.6<p≤2.5		2.5<p<3.8	
	补给水类型		软化水	除盐水	软化水	除盐水	软化水	除盐水	软化水	除盐水
给水	浊度/FTU		≤5.0							
	硬度/（mmol/L）		≤0.03							$\leq 5\times10^{-3}$
	pH（25℃）		7.0~10.5	8.5~10.5	7.0~10.5	8.5~10.5	7.0~10.5	8.5~10.5	7.5~10.5	8.5~10.5
	电导率（25℃）/（μS/cm）		—		$\leq 5.5\times10^{2}$	$\leq 1.1\times10^{2}$	5.0×10^{2}	$\leq 1.0\times10^{2}$	3.5×10^{2}	≤80.0
	溶解氧a/（mg/L）		≤0.10			≤0.050				
	油/（mg/L）		≤20							
	铁/（mg/L）		≤0.30					≤0.10		
锅水	全碱度b/（mmol/L）	无过热器	4.0~26.0	≤26.0	4.0~24.0	≤24.0	4.0~16.0	≤16.0	≤12.0	
		有过热器	—		≤14.0		≤12.0			
	酚酞碱度/（mmol/L）	无过热器	2.0~18.0	≤18.0	2.0~16.0	≤16.0	2.0~12.0	≤12.0	≤10.0	
		有过热器	—		≤10.0					
	pH(25℃)		10.0~12.0						9.0~12.0	9.0~11.0
	电导率（25℃）/（μS/cm）	无过热器	$\leq 6.4\times10^{3}$		$\leq 5.6\times10^{3}$		$\leq 4.8\times10^{3}$		$\leq 4.0\times10^{3}$	
		有过热器	—	—	$\leq 4.8\times10^{3}$		$\leq 4.0\times10^{3}$		$\leq 3.2\times 10^{3}$	
	溶解固形物/（mg/L）	无过热器	$\leq 4.0\times10^{3}$		$\leq 3.5\times10^{3}$		$\leq 3.0\times10^{3}$		$\leq 2.5\times10^{3}$	
		有过热器	—		$\leq 3.0\times10^{3}$		$\leq 2.5\times10^{3}$		$\leq 2.0\times10^{3}$	
	磷酸根/（mg/L）		—	10~30					5~20	
	亚硫酸根/（mg/L）		—		10~30				5~10	
	相对碱度		<0.2							
注1：对于额定蒸发量小于或等于4t/h，且额定蒸汽压力小于或等于1.0 MPa的锅炉，电导率和溶解固形物指标可执行表2。 注2：额定蒸汽压力小于或等于2.5MPa的蒸汽锅炉，补给水采用除盐处理，且给水电导率小于10μS/cm的，可控制锅水pH值（25℃）下限不低于9.0、磷酸根下限不低于5mg/L。										
对于供汽轮机用汽的锅炉给水溶解氧应小于或等于0.050mg/L。 对蒸汽质量要求不高，并且无过热器的锅炉，锅水全碱度上限值可适当放宽，但放宽后锅水的pH（25℃）不应超过上限。										

2、供汽质量要求

本项目锅炉房主要用于集中供汽，作为拟引进各制药企业的热源等使用，其饱和蒸汽湿度需≯5%。

3、锅炉房水质及供汽质量保障管理

为保障锅炉房给水、锅水水质和供汽质量，本项目锅炉房配备专门水质化验室，并配备相关的仪器、设备、化学试剂及各种玻璃仪器定期对给水和锅炉水进行检测；同时通过控制进水水质，使用高效汽、水分离装置，控制锅炉水位与负荷，安装在线湿度传感器等措施，保障供汽质量。

3.1.6 总平面布置

本项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园内西北侧，占地面积 1075.92m^2，本项目总平面布置详见图 3.1-3 ，废水处理站和锅炉房平面布置图详见图 3.1-4 和图 3.1-5 ，项目废水处理工艺流程详见图 3.1-6 。

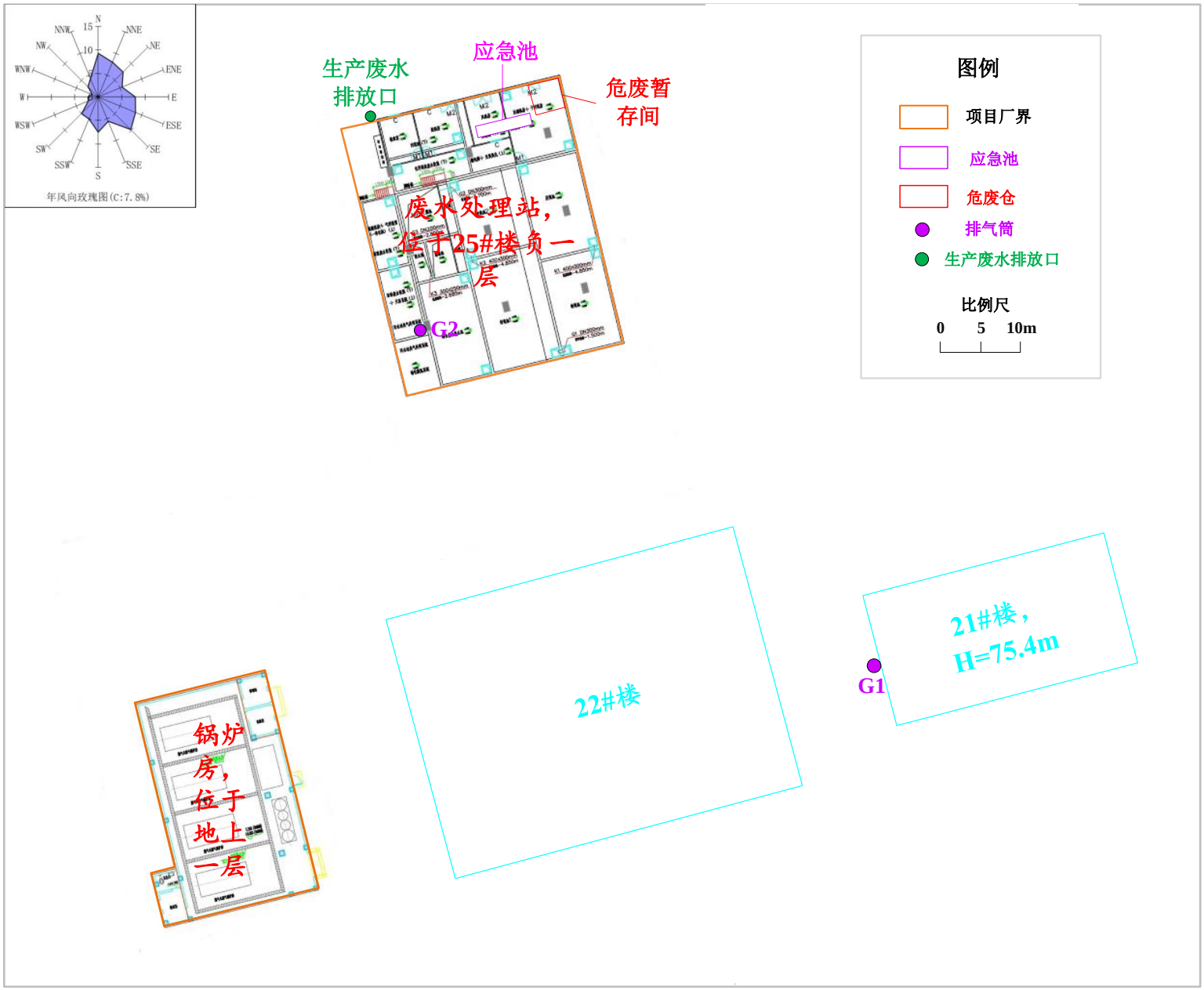


图3.1-3 项目总平面布置图

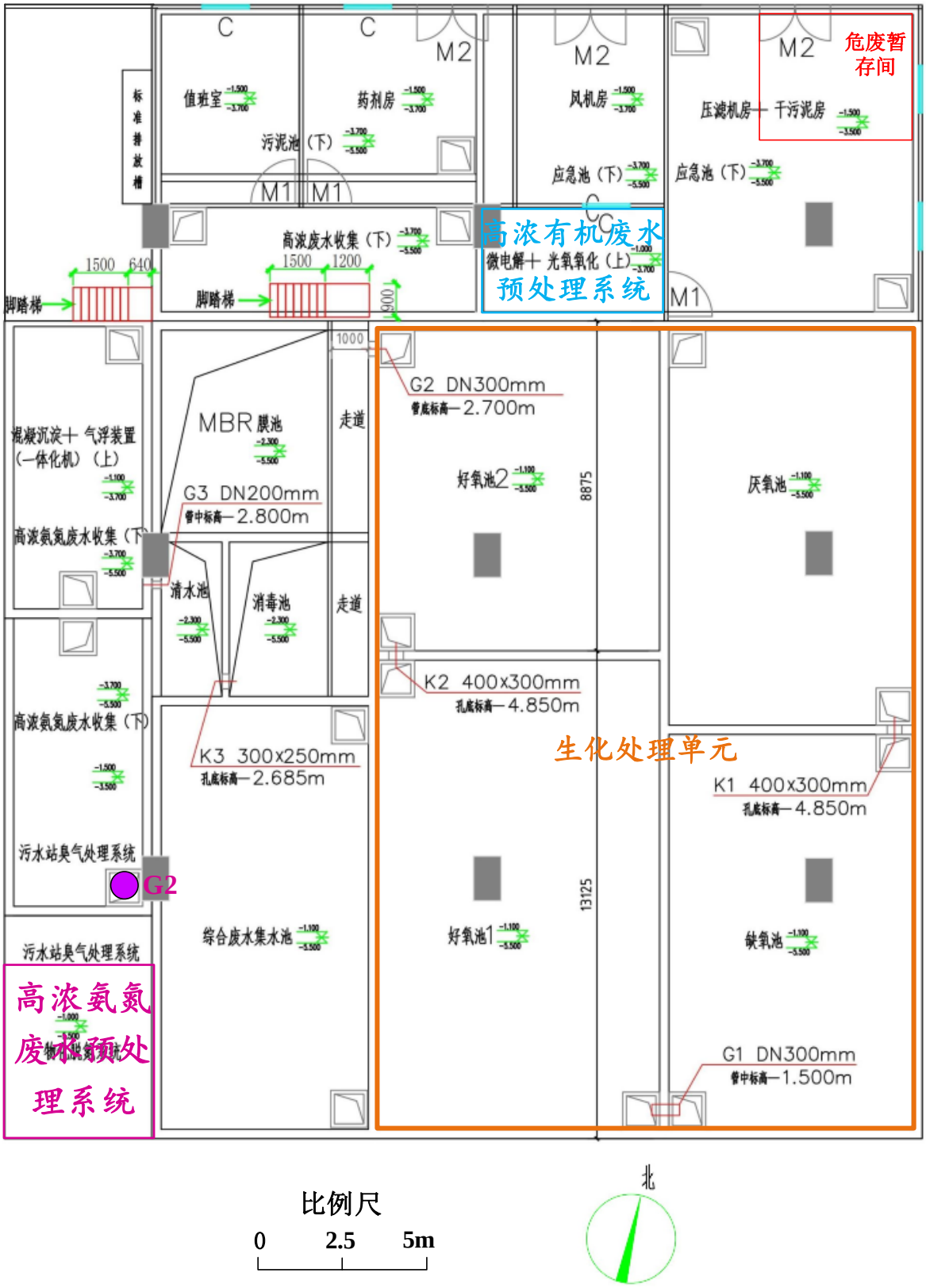


图3.1-4 本项目废水处理站平面布置图

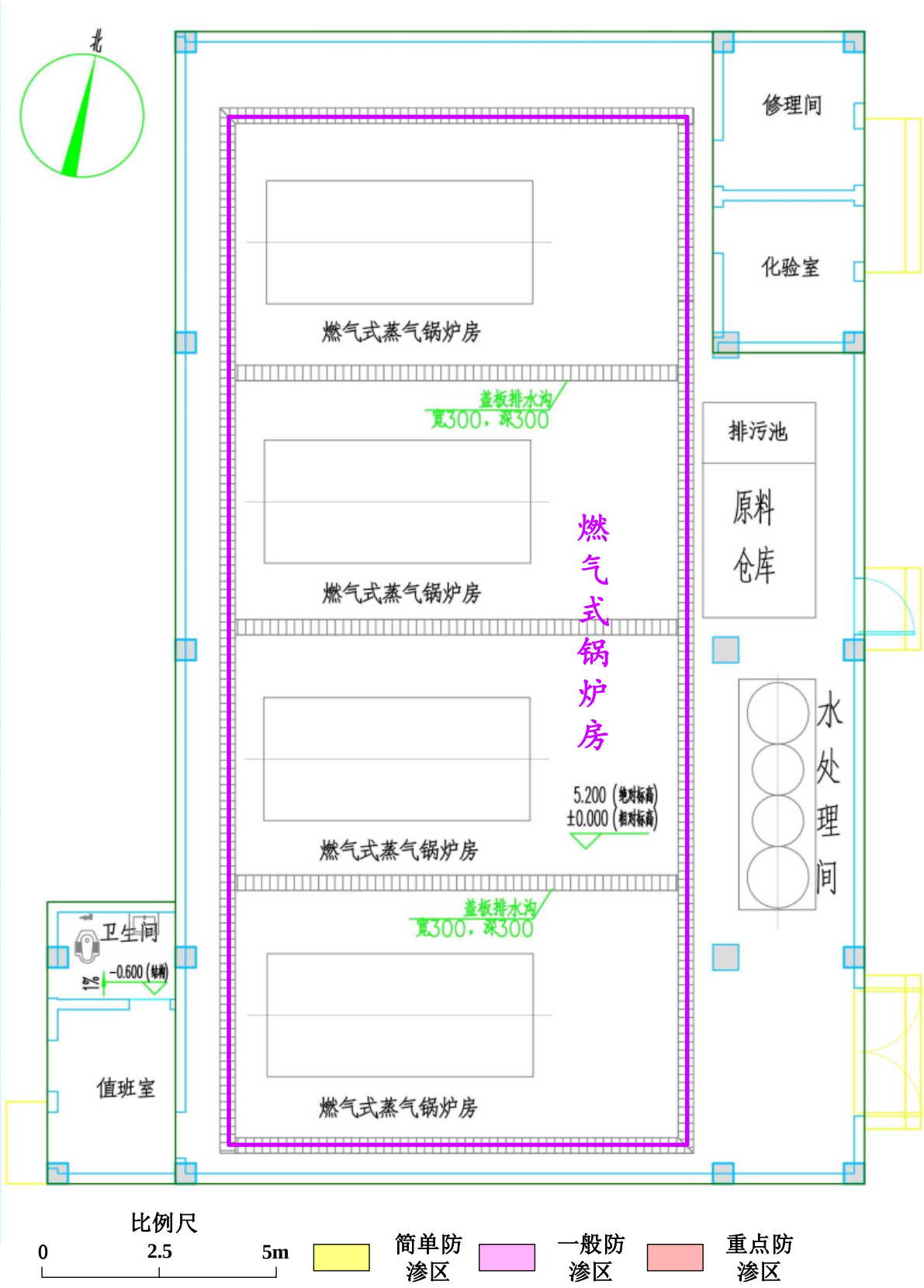


图3.1-5　本项目锅炉房平面布置图

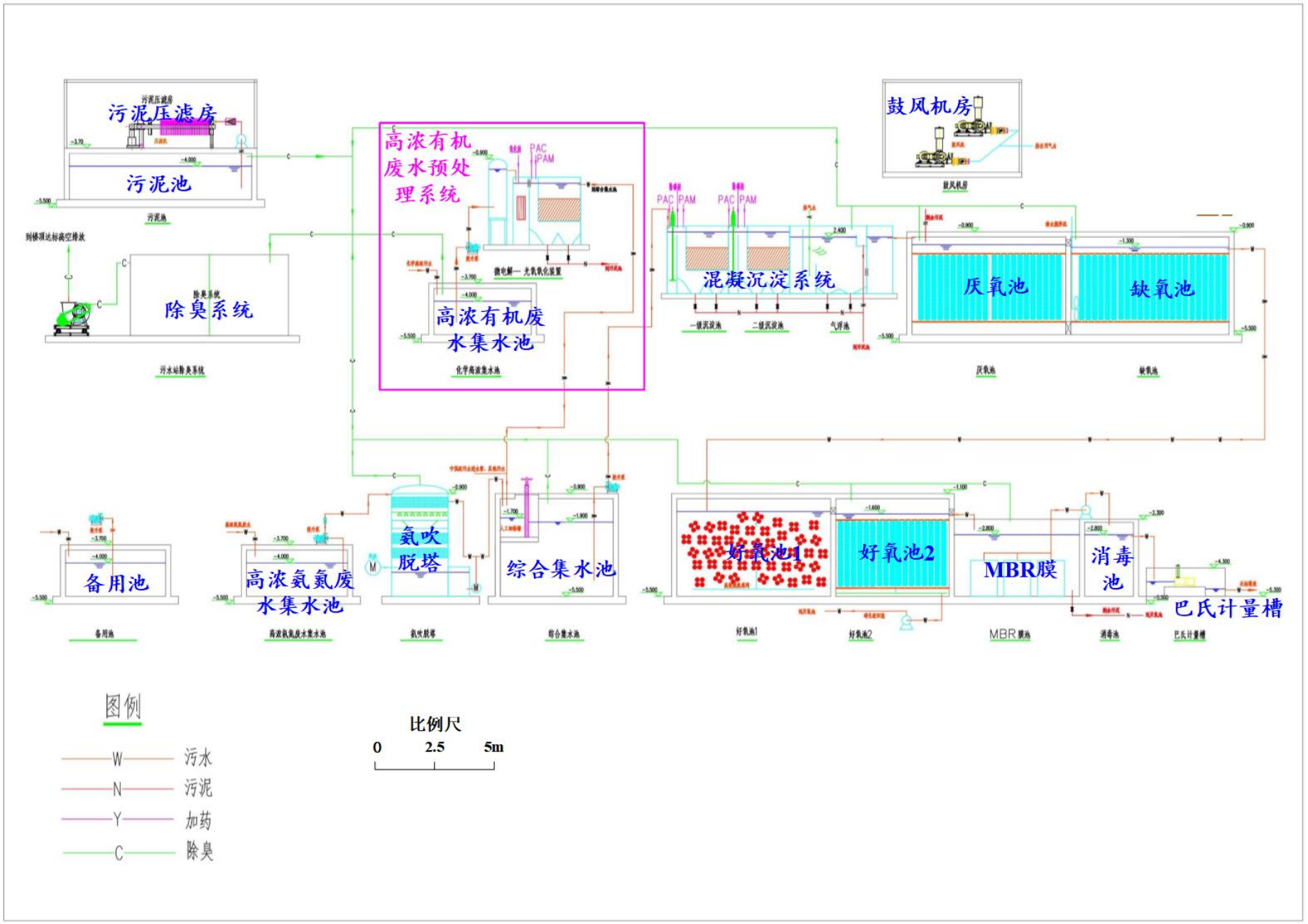


图3.1-6 本项目污水处理站工艺流程图

3.1.7 主要设备清单

本项目主要工艺设备详见下表 3.1-7 和表 3.1-9 。

表3.1-7 生产废水处理系统、臭气处理系统主要设备参数一览表

序号	名称	型号、规格	材质	单位	数量
一、工艺设备					
（一）预处理部分					
1	高浓度氨氮废水提升系统	流量：8m³/h，扬程：15m，功率：1.1kW	SS304，防爆	台	2
		液位计，0-5m	工程塑料	套	1
		电磁流量计 DN50mm	聚四氟乙烯衬里	套	1
2	高浓物化脱氮装置	D3.8m×4.8m	玻璃钢结构	座	1
		离心风机，15000m³/h，2000Pa，15kW，含风机隔音箱	玻璃钢结构	台	2
		填料及喷头，风管及水管	PP&不锈钢结构	项	1
		加碱系统，2 台 400L/h 计量泵，1 个 1000L 溶药桶，空气搅拌管等	PVDF，防爆	套	2
		污水循环泵，流量：5m³/h，扬程：20m，功率：5.5kW	SS304，防爆	台	2
		pH 计，工业型，测试范围 0-14pH	/	台	1
		电控系统，动力控制，电缆、线槽等配件，主要元器件为施耐德	SS304，防爆	项	1
3	高浓度有机废水预处理系统	微电解装置，承托层、微电解填料、进出水布水系统等，处理能力 3m³/h	玻璃钢结构	套	1
		光氧高级氧化装置，UV 光发生装置，药剂投加系统，4kW；处理能力 3m³/h	SS304	套	1
4	高浓度有机废水提升系统	流量：3m³/h，扬程：40m，功率：1.1kW	SS304，防爆	台	2
		液位计，0-5m	工程塑料	套	1
		电磁流量计 DN50mm	聚四氟乙烯衬里	套	1
5	综合集水池	流量：35.0m³/h，扬程：20m，功率：5.5kW	SS304，防爆	台	2
		液位计，0-5m	工程塑料	套	1
		电磁流量计 DN50mm	聚四氟乙烯衬里	套	1
		潜水搅拌机 N=7.5kW，n=960r/min，叶轮直径=220mm，安装系统：配不锈钢导轨及吊装机座、支撑底座,池深：4.0 米，防爆	主机：不锈钢，叶浆：SS304	台	1
		人工格栅，渠道宽度：600mm，格栅宽度：500mm，栅条缝隙：10mm，安装角度：60°	SS304	套	1
6		二级混凝沉淀池 10.0×2.0×2.6m	SS304	座	1

序号	名称	型号、规格	材质	单位	数量
	二级混凝沉淀系统	PAC 溶药罐溶解罐 2m³，功率 N=0.75kW，配搅拌，轴和叶轮采用不锈钢 304，防爆	罐体：PE	套	1
		PAM 溶药罐，溶解罐 2m³，功率 N=0.75kW；配搅拌，轴和叶轮采用不锈钢 304，防爆	罐体：PE	套	1
		酸加药罐容积：1m³	罐体：PE	套	1
		碱加药罐容积：2m³	罐体：PE	套	1
		氯化钙加药罐容积：1m³	罐体：PE	套	1
		PAC 计量泵、PAM 计量泵、投酸、碱计量泵、氯化钙计量泵等几种药剂泵各 2 台	工程塑料	台	10
		pH 计，工业型，测试范围 0-14pH	/	套	2
7	气浮装置	10.0×3.0×2.5m，含溶气泵、刮渣机、射流器、释放器，22kW	SS304	座	1
		PAC 溶药罐溶解罐 2m³，功率 N=1.1kW；配搅拌，轴和叶轮采用不锈钢 304，防爆	罐体：PE	套	1
		PAM 溶药罐，溶解罐 2m³，功率 N=1.1kW；配搅拌，轴和叶轮采用不锈钢 304，防爆	罐体：PE	套	1
		酸加药罐容积：1m³	罐体：PE	套	1
		碱加药罐容积：2m³	罐体：PE	套	1
		氯化钙加药罐容积：1m³	罐体：PE	套	1
		PAC 计量泵、PAM 计量泵、投酸、碱计量泵等	工程塑料	台	4
		pH 计，工业型，测试范围 0-14pH	/	套	2
（二）生化部分					
8	高效脱氮填料	φ25mm×20mm	聚氨酯纳米填料	m³	100
	填料拦截设施	7.9m×1.0m-1 层	不锈钢 304+筛网	㎡	8
	潜水搅拌机	N=7.5kW，n=960r/min，叶轮直径=220mm，安装系统：配不锈钢导轨及吊装机座、支撑底座，池深：4.0 米	主机：铸铁，叶浆：SS304	台	2
	污水回流泵	流量：25.0m³/h，扬程：20m，功率：3kW，自吸排污泵	SS304，防爆	台	4
	盘式曝气器	D215	EPDM	套	480
	罗茨鼓风机	24m³/min，44.1kPa，30kW，变频控制	组合材质，防爆	台	2
	生物填料	D80×3000mm，乙丙共聚	乙丙共聚	m³	984
	填料支架	不锈钢槽钢+不锈钢圆钢+PE 绳	SS304+PE 绳	㎡	656
	出水堰板	300mm×8000mm	PP&不锈钢结构	条	2
	DO 溶解氧仪	/	/	套	2
（三）MBR 膜系统					
9	MBR 膜组件	中空纤维，0.1um，过滤速率为 36m³/h，1.4m 膜	PVDF+SS304	㎡	2500

序号	名称	型号、规格	材质	单位	数量
	抽吸泵	40m³/h，18m，5.5kW	SS304，防爆	台	2
	反洗泵	66m³/h，18m，11kW	SS304，防爆	台	2
	在线药洗装置	2m³/h，15m，1.1kW	SS304，防爆	台	1
	污泥回流泵	20m³/h，15m，2.2kW	SS304，防爆	台	2
	起吊装置	电动葫芦，行车式，3t	铸铁防腐	台	1
（四）药剂房					
10	轴流排风机	1500m³/h，300Pa，0.55kW，带防雨百叶	玻璃钢	台	1
	NaClO 投加系统	料桶 2000L，Q=100L/h，30m，N=200W，隔膜泵，1 用 1 备，配套安全阀、背压阀、单向阀	PE，防爆	台	1
（五）排放槽					
11	巴歇尔槽	3 号槽，流量范围：1m³/h~100m³/h	不锈钢 304	个	1
	超声波明渠流量计	输出 4～20mA，通讯 RS:485，Modbus，电源：90-240VAC 50Hz，带中控室显示及数据远程通讯功能	复合	套	1
	槽体池	4.2m×1.0m×1.6m	不锈钢 304	座	1
	排水泵	40m³/h，18m，5.5kW	SS304，防爆	台	2
	电磁流量计	电磁流量计 DN65mm	聚四氟乙烯衬里	台	1
（六）在线监测					
12	pH 计	0-14，4-20ma 输出信号	复合	台	1
	COD 在线监测仪	测量范围 0-500，精度 1，4-20ma 输出信号	复合	套	1
	氨氮在线分析仪	0-80，精度 1，4-20ma 输出信号	复合	套	1
	总磷在线分析仪	0-10，精度 0.1，4-20ma 输出信号	复合	套	1
	数采仪	/	复合	套	1
	自动混合水质采样器	/	复合	套	1
（七）污泥系统					
13	污泥提升泵	3 寸，气动隔膜泵	玻璃钢	台	2
	空压机	0.5m³/min，7000Pa，15kW	/	台	1
	液位计	0-5m	复合	套	1
	高压隔膜板框压滤系统	40 ㎡，含主机、污泥输送系统等	复合	套	1
	增压系统	100 米扬程高压水泵 1 台，4kW，1 个 PE 桶 1000L	复合	台	1
	轴流排风机	1500m³/h，300Pa，0.55kW，带防雨百叶	玻璃钢，防爆	台	1
（八）除臭系统					
14	吸收装置	处理风量：24000m³/h，外形尺寸：3.3m×2.5m×4.2m，含洗涤吸收填料	玻璃钢/PP 材质	套	1
	活性炭吸附装置	处理风量：24000m³/h，内附活性炭	玻璃钢/PP 材质	套	1
	离心风机	24000m³/h，2500Pa，22kW，含风机隔音箱	玻璃钢，防爆	台	1

序号	名称	型号、规格	材质	单位	数量
	循环水泵	流量：60m³/h，扬程：20m，功率：7.5kW	衬氟，防爆	台	2
	液位计	0-1m	复合	套	2
	pH 计	0-14pH	复合	套	1
	烟管	DN750，50m，支架：碳钢防腐	风管：PP	套	1
	系统内集风管	DN100-750，150m，支架：碳钢防腐	风管：PP	项	1
二、管道系统					
15	水、泥、气管	不锈钢、镀锌管、UPVC 管，阀门、弯头、管架等	/	项	1
三、电气系统					
16	电控及配电	废水处理系统自动控制、动力控制，PLC 可视化窗口，电缆、线槽等配件	/	项	1
四、其他					
17	连接配件	含连接螺栓、垫片等	/	项	1
	菌种及药剂	启动菌种、营养剂及药剂	/	批	1

本项目厂内废水处理站主要构（建）筑物设置情况如表 3.1-8 所示。

表3.1-8 本项目废水处理站主要建构筑物规格情况一览表

序号	建（构）筑物名称	单座尺寸	有效水深（m）	每座有效容积（m^3）	数量（座）	污水停留时间（h）	结构形式	备注
高浓度氨氮废水（设计处理水量 80t/d）								
1	高浓度氨氮废水收集池	8.0m×4.0m×1.8m	1.5	48	1	14.4	钢砼结构	环氧防腐
高浓度有机废水预处理系统(设计处理水量 40t/d)								
2	高浓度有机废水收集池	9.0m×3.1m×1.8m	1.5	41.85	1	24	钢砼结构	环氧防腐
综合废水处理系统(设计处理水量 600t/d)								
3	综合废水收集池	6.0m×11.9m×4.4m	4.0	285.6	1	11.43	钢砼结构	环氧防腐
4	混凝沉淀池	10.0m×2.0m×2.6m	2.3	46	1	1.84	钢砼结构	/
5	气浮装置	10.0m×3.0m×2.5m	2.2	66	1	2.64	钢砼结构	/
6	厌氧池	7.0m×11.0m×4.4m	4.0	308	1	12.32	钢砼结构	/
7	缺氧池	7.0m×11.0m×4.4m	4.0	308	1	12.32	钢砼结构	/
8	一级好氧池	7.9m×13.0m×4.4m	4.0	410.8	1	16.43	钢砼结构	/
9	二级好氧池	7.9m×9.0m×4.4m	4.0	284.4	1	11.38	钢砼结构	/
10	MBR 膜池	6.0m×5.85m×3.2m	2.8	98.3	1	2.18	钢砼结构	/
11	消毒池	4.0m×4.25m×3.2m	2.8	47.6	1	1.90	钢砼结构	/
12	清水池	2.4m×6.1m×4.8m	4.5	65.88	1	/	钢砼结构	/
污泥处理系统								
13	污泥池	4.55m×9.0m×1.8m	1.5	61.425	1	/	钢砼结构	/
14	污泥脱水机房	7.0m×8.5m×2.2m	/	130.9	1	/	钢结构	/
其他构筑物								
15	备用池	8.0m×4.0m×1.8m	1.5	48	1	/	钢砼结构	环氧防腐
16	排放槽（槽体池）	4.2m×1.0m×1.6m	1.2	5.46	1	/	钢砼结构	/
17	值班室、在线监测房	5.45m×4.0m×2.2m	/	47.96	1	/	钢结构	/
18	药剂房	5.45m×5.90m×2.2m	/	70.741	1	/	钢结构	/
19	风机房	5.45m×4.0m×2.2m	/	47.96	1	/	钢结构	/
20	应急池	11.9m×8.5m×1.8m	/	182	1	/	钢砼结构	/
21	设备基础	约 40 ㎡，厚度 0.2m	/	/	1	/	钢砼结构	/

本项目共设置 4 台 6 蒸吨/小时锅炉，各锅炉型号、参数完全一致，具体见下表。

表3.1-9 锅炉房单台设备主要设备参数及水处理设备情况一览表

项目		型号/参数	单位
锅炉本体	锅炉型号	WNS6-1.25-Q（锅壳式、卧式、内燃、室燃）	/
	相当蒸发量	6.012	t/h
	额定蒸发量	6	t/h
	额定蒸汽压力	1.25	Mpa
	额定蒸汽温度	193.4	℃
	传热面积	153	㎡
	排烟温度	≤140	℃
	燃料	天然气	/
	燃料消耗量	450.5	Nm³/h
	供气压力	100-200	mbar
	设备总功率	19.5	kW
	锅炉满水容积	11.2	m³
	最大外形尺寸（L×W×H）	6465×2700×3800	mm
	热效率	92.54	%
	排污率	≤2	%
燃烧器	型式	强制送风炉内扩散燃烧	/
	点火方式	高压电火花	/
	燃烧控制方式	三位置控制	/
	燃烧方式	低氮燃烧	/
燃烧器附属品	主燃气阀 A	40	mm
	主燃气调压阀 A	50	mm
	电磁阀（高燃）A	40	mm
	主燃气电磁阀（切断）	50	mm
	燃气过滤器 DN	50	mm
	点火燃气阀 A	15	mm
	点火燃气电磁阀 A	10	mm
	点火空气流量调节阀 A	15	mm
	点火燃气调压阀 A	15	mm
	微压表	0.1	Mpa
	风量调节装置	驱动型	/
本体附属品	降压排气阀	波纹管式	/
	疏水阀	热静力双金属疏水阀	/
	蒸汽压力传感器	半导体方式	/
	蒸汽温度传感器	热敏簧片开关式	/
	蒸汽压力表	2.5（弹簧管式）	Mpa
	水垢监视器	带保护管的热电偶	/

项目		型号/参数	单位
	排烟温度传感器	带保护管的热电偶	/
	给水温度传感器	带保护管的热电偶	/
	浓缩报警装置	导电率方式	/
	二连水位控制装置	电极式	/
水泵	型号	CDL12-12	/
	流量	7.5	t/h
	电机输出功率	3	kW
节能器	节能器受热面积	98	㎡
	型式	多级离心式	/
	材质	特殊耐腐蚀性金属	/
水处理系统			
设备名称	规格	数量	单位
水箱	2 个 7m³，2 个 10m³	4	个
离子交换系统	/	1	套

表3.1-10 锅炉房水质化验室设备一览表

序号	设备名称	数量	单位	规格/型号	使用位置
1	三角烧瓶	10	个	50mL、100mL、250mL 、500mL、1000mL	锅炉房水质化验室
2	锥形瓶	4	个	250mL	
3	滴定管	12	个	5mL、10mL、25mL、50mL	
4	滴瓶	4	个	30 mL、60mL、125mL	
5	容量瓶	10	个	100mL、500mL、1000mL、1500mL	
6	研钵	2	个	内径 75mm、90mm	
7	移液管	10	个	0.1mL～100mL	
8	试样瓶	8	个	40mL、60mL、100mL、250mL	
9	高温炉	1	台	电炉，220V	
10	分光光度计	2	台	波长范围：190-1100 nm，分辨率：≤1 nm	
11	比色皿	6	个	10mm、50mm	
12	比色管	6	个	25mL、50mL	
13	酸度计	1	台	分度值 0.02pH 单位	
14	玻璃电极	1	台	精度：±0.01 pH	
15	溶解氧测定仪	2	台	精度：±0.1 mg/L	
16	电导率仪	2	台	分辨率：0.01μS/cm	
17	温度计	2	个	精度 0.5℃	
18	水浴锅	3	台	5L、10L、20L	
19	烧杯	10	个	50mL、100mL、250mL、500mL、1000mL	
20	蒸发皿	4	个	60mL～150mL	
21	膜过滤器	500	个	0.15μm、0.25μm、0.45μm	

序号	设备名称	数量	单位	规格/型号	使用位置
22	漏斗	4	个	口径 40mm、60mm、90mm、150mm	
23	酒精灯	4	台	容量 150mL、250mL	
24	坩埚	6	个	10mL、20mL、30mL、50mL、100mL、250mL	
25	分析天平	1	台	量程：0.1mg～220g，分辨率 0.1mg	
26	纯水机	1	台	实验用，0.1m³/h	

3.1.8 主要原辅材料

本项目运营期主要试剂用量及基本情况详见下表。

表3.1-11 本项目主要原辅材料使用情况一览表

序号	药剂名称	项目使用量（t/a）	最大储存量（t）	形态	包装/规格	储存位置	用途	是否为风险物质	临界量（t）
废水处理站主要原辅材料									
1	PAC	32	1	固态	25kg/袋	药剂房	混凝	否	/
2	PAM	2	0.2	固态	25kg/袋		絮凝	否	/
3	H_2SO_4	70	0.5	98%液态	50kg/桶		pH 调整、废气处理	是	10
4	氯化钙	12	2	12%液态	50kg/桶		除磷	否	/
5	次氯酸钠	2	0.3	8%液态	25kg/桶		消毒	是	5
6	氢氧化钠	3	0.25	固态	25kg/袋		pH 调整	是	50
7	营养碳源	13.5	2	固态	25kg/袋		提供碳源	否	/
8	机油	0.2	0.05	液态	25kg/桶		维修保养	是	2500
锅炉房水处理系统主要原辅材料									
9	离子交换树脂	3	0.5	固态	25kg/袋	锅炉房原料仓库	水软化处理	否	/
10	除氧剂	1.2	0.2	固态	25kg/袋		除氧	否	/
11	阻垢剂	1.5	0.3	固态	25kg/袋		调 pH、阻垢	否	/
12	活性炭	5	0.5	固态	25kg/袋		过滤	否	/
13	过滤砂	5	0.5	固态	25kg/袋		过滤	否	/
14	氢氧化钠	3	0.5	固态	25kg/袋		除垢	是	/
15	氯化钠	5	0.3	固态	25kg/袋		树脂再生	否	/
16	稀盐酸	1.1	0.25	5%液态	25kg/桶		除垢	是	7.5

表3.1-12 本项目锅炉房水质化验室所用试剂情况一览表

序号	药剂名称	项目使用量（g/a）	最大储存量（g）	形态	包装/规格	储存位置	用途	是否为风险物质	临界量(t)
1	纯水	33000000	100000	液态	/	水质化验室	试剂配制、仪器清洗	否	/
2	酸性铬兰 K 指示剂	330	50	液态，5g/L	10g/瓶		水质检测	否	/
3	乙二胺四乙酸二钠	13200	500	固态	25g/瓶			否	/
4	氧化锌	1320	100	固态	10g/瓶			否	/
5	氨水	25344	480	10%液态	50mL/瓶			是	10
6	氯化铵	3300	100	固态	50g/瓶			否	/
7	硫酸联胺	660	120	固态	15g/瓶			否	/
8	六次甲基四胺	6600	100	固态	25g/瓶			否	/
9	酚酞指示剂	1320	200	液态，10g/L	100mL/瓶			否	/
10	甲基橙指示剂	726	200	液态，1g/L	100mL/瓶			否	/
11	甲基红指示剂	66	50	固态	25g/瓶			否	/
12	亚甲基蓝指示剂	66	10	固态	10g/瓶			否	/
13	浓硫酸	105046	4600	98%液态	2.5L/瓶			是	10
14	浓盐酸	18064	2975	37%液态	2.5L/瓶			是	10
15	浓氨水	2376	900	25%液态	500mL/瓶			是	10
16	盐酸溶液（1+11）	3300	1000	液态，1mol/L	1L/瓶			是	7.5
17	磺基水杨酸溶液	2640	100	液态，100g/L	100mL/瓶			否	/
18	过硫酸铵	660	500	液态，10g/L	500g/瓶			否	/
19	铁标准溶液	6600	100	液态，（1mL 含 10μgFe^{3+}）	100mL/瓶			否	/
20	碘酸钾	589	500	固态	500g/瓶			否	/
21	碘化钾	4620	500	固态	500g/瓶			否	/
22	碳酸氢钠	330	250	固态	250g/瓶			否	/
23	淀粉指示剂	660	100	1%液态	100mL/瓶			否	/
24	盐酸溶液（1+1）	660	500	液态，6mol/L	500mL/瓶			是	7.5
25	铬酸钾指示剂	6600	1000	5%液态	100mL/瓶			是	0.25
26	氯化钠标准溶液	7920	1000	液态，1mL 含 1mgCl^-	500mL/瓶			否	/
27	硝酸银	3300	500	固态	100g/瓶			是	0.25
28	铁铵矾	6600	500	固态	500g/瓶			否	/
29	硫氰酸铵	1518	500	固态	500g/瓶			否	/

序号	药剂名称	项目使用量（g/a）	最大储存量（g）	形态	包装/规格	储存位置	用途	是否为风险物质	临界量(t)
30	亚硫酸钠溶液	3300	500	5%～10%液态	500mL/瓶			否	/
31	二价钴盐	13.2	500	固态	500g/瓶			是	0.25
32	碳酸钠溶液	500	100	液态，10g/L	100mL/瓶			否	/
33	硫酸标准溶液	660	500	液态，0.1mol/L	500mL/瓶			是	10
34	磷酸盐标准溶液	3300	500	液态，1mL 含 1mgPO_4^{3-}	100mL/瓶			否	/
35	磷酸盐工作溶液	6600	500	液态，1mL 含 0.1mgPO_4^{3-}	500mL/瓶			否	/
36	钼酸铵	13200	1000	固态	500g/瓶			是	0.25
37	氯化亚锡甘油溶液	13200	1000	液态，15g/L	100mL/瓶			否	/

本项目主要试剂的理化性质如下表所示。

表3.1-13 本项目主要试剂的理化性质

序号	原辅材料名称	理化性质
1	PAC	别名 aluminium polychloride；聚合铝；碱式氯化铝。结构式：$[Al_2(OH)_nCl_{6-n}\cdot xH_2O]$（m≤10，n=1~5），为无机高分子化合物，是介于氯化铝和氧化铝之间的一种水解产物，通过羟基而架桥聚合，分子中带有数量不等的羟基。无色或黄色树脂状固体。其溶液为无色或黄褐色透明液体，有时因含杂质而呈灰黑色黏液。易溶于水，水解过程中伴随有电化学、凝聚、吸附和沉淀等物理化学过程。有较强的架桥吸附性能，有腐蚀性。用途：是絮凝剂，主要用于净化饮用水和给水的特殊水质处理，如除铁、除氟、除镉、除放射性污染、除漂浮油等，也用于工业废水处理。安全与贮存：应贮存在阴凉、通风、干燥、清洁的库房中。液体产品贮存期半年，固体产品贮存期一年。有腐蚀性，如不慎溅到皮肤上要立即用大量清水冲洗干净。失火时，可用砂土、二氧化碳灭火器扑救。
2	PAM	Polyacrylamide 的缩写，中文名聚丙烯酰胺，化学式（C_3H_5NO）$_n$，分子量 300 万-1200 万，为白色粉末或微黄色粉状固体，溶于水，几乎不溶于有机溶剂。用途：用于石油、冶金、造纸、煤炭、纺织、化工等部门，作为絮凝剂、润滑剂、黏合剂等。安全性：20kg 内衬塑料膜袋铁桶装。
3	硫酸	分子式为 H_2SO_4，分子量 98.07，CAS 号 7664-93-9。纯的为无色、无臭、透明的油状液体，呈强酸性。工业硫酸为无色至微黄色，甚至红棕色。相对密度：98%硫酸为 1.8365（20℃）。熔点 10.35℃，沸点 338℃，有很强的吸水能力，与水可以按不同比例混合，并放出大量的热。化学性很活泼，几乎能与所有金属及其氧化物、氯氧化物反应生成硫酸盐，还能和其他无机酸的盐类作用。用途：主要用于制造硫酸铵、过磷酸钙等化学肥料，其次用于制磷酸、氢氟酸、铬酸酐、硼酸等无机酸及硫酸铝、硫酸锌、硫酸铜、硫酸镍、硫酸亚铁等硫酸盐产品；也用于生产磷酸三钠、磷酸氢钠等无机盐产品。安全及贮存：对呼吸道黏膜有刺激和烧灼作用，能损害肺脏、溅到皮肤上引起严重的烧伤。区域内严禁烟火和明火，以降低火灾风险。入库时，应严格检验物品的质量、数量和包装情况，确保储存的安全性。
4	氯化钙	分子式 $CaCl_2$，分子量 110.99，CAS 号 10043-52-4，无色立方结晶，一般工业产品为白色或灰白色多孔块状或粒状、蜂窝状。无臭、味微苦。相对密度 d_4^{25}2.15。熔点

序号	原辅材料名称	理化性质
		782℃。沸点 1600℃以上。吸湿性极强，暴露于空气中极易潮解。易溶于水，同时放出大量的热，其水溶液呈微酸性。溶于醇、丙酮、醋酸。用途：在废水处理中可用于除氟、除磷、杀菌消毒、pH 调节、重金属离子置换和污泥脱水辅助。安全与贮存：以内衬聚乙烯塑料袋的塑料编织袋或内衬聚乙烯塑料袋的纤维板桶包装。应贮存在通风、干燥的库房内。包装容器必须密封、防止受潮。与潮解性物品分开堆放。毒性及防护：大鼠经口，最小致死量 4000mg/kg。与皮肤接触会引起腐蚀起泡。失火时，可用水、砂土和各种灭火器扑救。
5	次氯酸钠	化学式为 NaClO，分子量 74.45，CAS 号 7681-52-9，工业品的次氯酸钠，一般是无色或淡黄色液体，具有刺激性气味，含有效氯为 10%～12%。其化学稳定性受酸碱性、光和热、重金属阳离子、空气和 CO 的影响很大。按造成次氯酸钠分解原因划分，可分为自然分解过氧化分解、光化学分解、热分解、空气和二氧化碳分解以及在金属离子存在下造成的催化分解。在碱性介质中比较稳定。用途：水处理中用作净水剂、杀菌剂、消毒剂。安全性：容易分解或损失有效氯含量，因此不宜久存。应贮存在低温阴凉、通风的库房内。远离热源，严防日光暴晒。不可与还原剂、有机物、氧化物、碱类和酸类物品共贮混运。失火时，可用砂土、水、各种灭火器扑救。其溶液有腐蚀性，能伤害皮肤。
6	氢氧化钠	化学式为 NaOH，分子量 40，CAS 号 1310-73-2，纯净的氢氧化钠是白色的固体，极易溶解于水，它的水溶液有涩味和滑腻感。氢氧化钠暴露在空气中时容易吸收水分，表面潮湿而逐步溶解。其相对密度 2.130，熔点 318.4℃。沸点 1390℃。市售固态氢氧化钠呈白色，有块状、片状、棒状、粒状，质脆；固体烧碱有很强的吸湿性。易溶于水，溶解时放热，水溶液呈碱性，有滑腻感；溶于乙醇和甘油；不溶于丙酮、乙醚。用途：废水处理中用于调节 pH，锅炉房用于除垢。安全与贮存：具有极强腐蚀性，其溶液或粉尘到皮肤上，尤其是溅到黏膜，可产生软痂，并能渗入深层组织。溅入眼内，不仅损伤角膜，而且可使眼睛深部组织损伤。应贮存在通风、干燥的库房或货棚内。包装容器要完整、密封。失火时，可用水、砂土和各种灭火器扑救，但应注意水中溶入烧碱后的腐蚀性。
7	营养碳源	主要成分为葡萄糖和淀粉。葡萄糖化学式 $C_6H_{12}O_6$，分子量 180.16，CAS 号 50-99-7，白色无臭结晶性颗粒或晶粒状粉末，密度 1.581g/cm^3，熔点 146℃。沸点 527.1℃，闪点 286.7℃，易溶于水。
8	盐酸	别名氢氯酸，化学式 HCl，分子量 36.46，CAS 号 7647-01-0，氯化氢水溶液即盐酸，纯盐酸无色，工业品因含有铁，氯等杂质，略带微黄色。浓度为 31%的盐酸相对密度 1.187（25℃）。氯化氢熔点-114.8℃。沸点-84.9℃。易溶于水，有强烈的腐蚀性，能腐蚀金属，对动植物纤维和人体肌肤均有腐蚀作用。浓盐酸在空气中发烟，触及氨蒸气会生成白色云雾。用途：是应用极其广泛的无机酸，是重要的基本化工原料之一，是制造氯化铵、氯化钙、氯化锌、氯化亚铜、碱式氯化铝、三氯化铁液体等氯化物的原料。此外，也用于离子交换树脂的再生、制糖和制革工业。安全与贮存：不可与硫酸、硝酸混放，勿与碱类、金属粉末、氧化剂、化物、遇水易燃物品等共贮混运。高浓度盐酸对鼻黏膜和结膜有刺激作用，会出现角膜浑浊、嘶哑、窒息感、胸痛、鼻炎、咳嗽。盐酸雾可导致眼睑部皮肤剧烈疼痛。
9	离子交换树脂	主要使用为带有官能团（有交换离子的活性基团）、具有网状结构、不溶性的高分子化合物，通常是球形颗粒物。其作用原理为当固载在树脂骨架上的功能基在水溶液中解离后，反离子可扩散进入溶液相，在溶液中的电荷相同的离子，也可能从溶液中扩散到树脂的固相骨架中与固定离子结合。这种离子交换反应的驱动力为两种离子在溶液和树脂固相骨架中的浓度差。
10	除氧剂	主要成分为亚硫酸钠。亚硫酸钠化学式 Na_2SO_3，分子量 126.04，CAS 号 7757-83-7，白色粉末或六方棱柱形结晶。相对密度 $d^{15.4}$2.633。溶于水，水溶液呈碱性。微溶于醇。不溶于液氯、氨。为强还原剂，与二氧化硫作用生成亚硫酸氢钠。用途：

序号	原辅材料名称	理化性质
		有机工业用作间苯二胺、2,5-二氯吡唑酮、蒽醌-1-磺酸、1-氨基蒽醌、氨基水杨酸钠等生产的还原剂，可防止反应过程中半成品的氧化。水处理工业用于电镀废水、饮用水的处理。安全性：用内衬聚乙烯塑料袋、中间为双层牛皮纸的塑料编织袋或胶袋包装。内袋扎口或热合，外袋牢固缝口。应贮存在阴凉、干燥的库房中。包装必须密封，勿与空气接触，防止受潮变质。不可与氧化剂、强酸类物品及有害有毒物质共贮混运。本品有潮解性，不宜久贮，运输时要防雨淋和日光暴晒。失火时，可用水和各种灭火器扑救。
11	阻垢剂	主要成分为有机酸盐水溶液，主要理化性质为：外观：无色至淡黄色液体；气味：轻微温和的；pH 值：4.0～7.0（25℃）；密度（25℃）：1.18g/cm^3，闪点：＞94 ℃；自燃：不自燃；溶解性：易溶于水。
12	氯化钠	是一种无机离子化合物，化学式 NaCl，分子量 58.5，CAS 号 7647-14-5，食盐和石盐的主要成分，离子型化合物，无色透明的立方晶体，化学性质稳定。熔点为 801℃，沸点为 1413℃，相对密度为 2.165。有咸味，含杂质时易潮解；溶于水或甘油，难溶于乙醇，不溶于盐酸，水溶液中性。溶解度受温度变化小，在水中的溶解度随着温度的升高而略有增大。用途：用作离子交换树脂再生反冲洗液。安全性：本品无毒。
14	酸性铬兰 K 指示剂	化学式：$C_{16}H_9N_2Na_3O_{12}S_3$，分子量：586.4，CAS 号：3270-25-5，其棕红色粉末可溶于水形成玫瑰红色溶液，在碱性环境中变色为灰蓝色，该特性使其成为 EDTA 滴定法中重要的染色指示剂。该试剂常与萘酚绿 B 组成 K-B 混合指示剂，用于钙、镁等金属离子的络合滴定检测。安全与贮存：瓶装，需在干燥环境下密封保存，常温避光。
15	乙二胺四乙酸二钠	化学式：$C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8·2H_2O$，分子量：372.24（无水），CAS 号：6381-92-6，无味无臭或微咸的白色或乳白色结晶或颗粒状粉末，无臭、无味。它能溶于水，极难溶于乙醇。它是一种重要的螯合剂，能螯合溶液中的金属离子，密度：1.01 g/cm^3（溶液），熔点：248℃（分解），易溶于水，pH≈4.7（0.1M 溶液）。用途：是一种重要络合剂。安全与贮存：低毒（家鼠口服 LD50 2g/kg），对呼吸道、黏膜、皮肤有刺激性作用。
16	氧化锌	化学式：ZnO，分子量：81.39，CAS 号：1314-13-2，密度：5.606 g/cm^3，熔点：1975℃，沸点：2360℃。本试剂为白色或淡黄色结晶粉末，分析纯≥99%。不溶于水，溶于酸、氨水及碱金属氢氧化物中。在空气中吸收二氧化碳及水分。用途：分析试剂，如铬、钛等的测定，基准试剂，光谱分析试剂，光敏材料基质。安全与贮存：密封贮存。
17	氨水	化学式：$NH_3·H_2O$，分子量：35.05，CAS 号：1336-21-6，分析纯 25%～28%，无色液体，有刺激性气味，密度：0.91 g/cm^3（25%，25℃），熔点：-77℃，沸点：38℃（25%溶液），饱和蒸汽压 1.59（20℃），溶于水、乙醇。用途：常用分析试剂，铵盐合成，弱碱性溶剂。安全与贮存：LD50: 350mg/kg（大鼠经口），吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和喘息等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 32℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。
18	氯化铵	化学式：NH_4Cl，分子量：53.49，CAS 号：12125-02-9，白色结晶，密度：1.527 g/cm^3，熔点：338℃，沸点 520℃。溶于水、醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚、乙酸乙酯。用途：实验室常用于化学分析中，作为配制缓冲溶液的成分之一，帮助控制和分析过程中的 pH 值，确保实验结果的准确性。安全与贮存：吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害，对眼睛、皮肤和黏膜有刺激作用。应贮存在阴凉、通风、干燥、清洁的库房内，不得与酸类、有毒物品共贮混运。
19	硫酸联胺	化学式：$N_2H_4·H_2SO_4$，分子量：130.12，CAS 号：10034-93-2，白色粉末状固体，

序号	原辅材料名称	理化性质
		密度：1.37g/cm³，熔点：254℃（分解）。溶于水，不溶于乙醇、乙醚，易溶于热水。用途：实验室中可用作它可以用作氯酸盐、次氯酸、 羰基化合物和羟基的测定试剂。安全与贮存：LD50：601mg/kg（大鼠经口），对呼吸道有强烈刺激性，吸入引起咳嗽、头晕、恶心和呕吐。高浓度吸入引起震颤和惊厥。食入用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。遇明火、高热可燃，具有强还原性。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。
20	六次甲基四胺	化学式：$C_6H_{12}N_4$，分子量：140.19，CAS 号：100-97-0，无色或白色有光泽结晶性固体，密度：1.33 g/cm³，熔点：263℃（升华）。有氨味，味初甜后苦，对湿敏感。不熔融而部分分解。溶于水、乙醇、氯仿、丙酮，不溶于石油醚、芳烃。用途：分析试剂，可用于检定和测定铋、铁、锰、钴、铜、钍、铂、锌和镁。安全和贮存：大鼠静脉注射 LD50：9200mg/kg。刺激皮肤并引起皮炎。储存于阴凉、干燥处，避免日晒、雨淋，有效贮存期 12 个月。运输时要与氧化物隔离。
21	酚酞指示剂	酚酞化学式：$C_{20}H_{14}O_4$，分子量：318.33，CAS 号：77-09-8，白色至粉红色粉末，无臭，无味，密度：1.386g/cm³，熔点：258-262℃，沸点 557.8℃，闪点 24℃，不溶于冷水，加热时溶解较多。溶于乙醇和乙醚。能溶于苛性碱溶液或碱金属碳酸盐溶液。用途：酸碱指示剂，变色范围：pH 8.2（无色），pH10.0（粉红）。安全与贮存：在浓度较高的溶液中可能对眼睛、皮肤和呼吸系统产生刺激作用，长期接触或吸入可能会引起眼睛和呼吸道不适，导致眼睛疼痛、皮疹和过敏。应贮存在常温（10-30℃）下，避免阳光直射和潮湿环境。密封贮存，使用时避免直接接触。
22	甲基橙指示剂	甲基橙化学式：$C_{14}H_{14}N_3SO_3Na$，分子量：327.33，CAS 号：547-58-0，黄色至橙黄色粉末，密度：0.987g/cm³，熔点：300℃，闪点 37℃，微溶于水。用途：分析化学中是一种常用的酸碱滴定指示剂，还用于分光光度测定氯、溴和溴离子等。变色范围：pH 3.1（红），pH4.4（黄）。安全与贮存：大鼠经口 LD50：60mg/kg，小鼠经腹腔 LC50：101mg/kg。储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。
23	甲基红指示剂	甲基红化学式：$C_{15}H_{15}N_3O_2$，分子量：269.30，CAS 号：493-52-7，暗红色结晶性粉末，熔点 180℃，沸点 479.5℃，闪点 243.8℃，密度 0.791g/cm³，微溶于水，溶于乙醇及乙酸。用途：甲基红是常用的酸碱指示剂之一，常浓度为 0.1%乙醇溶液，pH4.4（红）-6.2（黄），也用于原生动物活体染色。安全与贮存：小鼠经口 TDLo：12gm/kg/57W-C，RTECS 标准，肝-肿瘤，易燃，吸入、皮肤接触及吞食有害。甲基红应存放在密封的容器中避光保存，并防止其与空气中的氧气和水分接触，导致变质。
24	亚甲基蓝指示剂	亚甲基蓝化学式：$C_{16}H_{18}ClN_3S$，分子量：319.85，CAS 号：61-73-4，深绿色青铜光泽结晶或粉末，熔点：190℃（分解）。密度：1.0g/cm³，闪点：45℃，易溶于水、氯仿、微溶于乙醇。用途：亚甲基蓝广泛应用于化学指示剂、染料、生物染色剂和药物等方面，也可用作显色试剂测定硫化物含量。安全与贮存：急性毒性：大鼠口径 LD50：1180 mg/kg；小鼠口径 LD50：3500 mg/kg，具有致突变性，向人体静脉注射剂量高于 500 mg/kg 的亚甲基蓝后，会使人感到恶心、眩晕、胸口疼痛等。贮存在阴凉处。使容器保持密闭，储存在干燥通风处。
25	磺基水杨酸溶液	化学式：$C_7H_6O_6S·2H_2O$，分子量：254.22，CAS 号：5965-83-3，白色结晶或结晶性粉末，熔点：120℃（分解），闪点 150℃，易溶于水和乙醇，溶于乙醚。用途：用作生化试剂、分析试剂及络合指示剂，比色分析测定高铁离子。安全与贮存：口腔 LD50 1850mg/kg（大鼠），皮肤 LDL0：7940mg/kg（兔子），可对皮肤和黏膜造成腐蚀性影响。储存避光，阴凉干燥处，密封保存。
26	过硫酸铵	化学式：$(NH_4)_2S_2O_8$，分子量：228.20，CAS 号：7727-54-0，白色结晶性粉末，密度：1.98 g/cm³，熔点：120℃（分解）。易溶于水，水溶液呈酸性，并在室温中逐渐分解，在较高温度时很快分解放出氧气，并生成硫酸氢铵。用途：实验室常用试

序号	原辅材料名称	理化性质
		剂检定和测定锰，用作氧化剂。安全与贮存：LD50：689 mg/kg（大鼠经口），对皮肤黏膜有刺激性和腐蚀性。吸入后引起鼻炎、喉炎、气短和咳嗽等。眼、皮肤接触可引起强烈刺激、疼痛甚至灼伤。口服引起腹痛、恶心和呕吐。长期皮肤接触可引起变应性皮炎。
27	铁标准溶液	含 Fe^{2+}或 Fe^{3+}的酸性水溶液（如 $FeCl_3$或 $FeSO_4$配制），1mL 含 10μgFe^3。
28	碘酸钾	化学式：KIO_3，分子量：214.00，CAS 号：7758-05-6，密度：3.93g/cm³（25℃），熔点：560℃（分解）。溶于水、稀酸、乙二胺、乙醇胺和碘化钾水溶液；微溶于液体二氧化硫；不溶于醇和氨。在酸性溶液中，碘酸钾是一种较强的氧化剂，与硫化氢、氢碘酸、二氧化硫和过氧化氢等还原性物质作用而游离出碘。用棕色磨口玻璃瓶包装，瓶口用蜡密封，应贮存在阴凉、避光、干燥的库房内。包装必须密封，注意防潮。不得与有毒物品和易燃物品共贮混运，运输过程中要防雨淋和日光照射。
29	碘化钾	化学式：KI，分子量：166.00，CAS 号：7681-11-0，密度：3.13 g/cm³，熔点：681℃，沸点 1320℃。本试剂为白色立方结晶或粉末，分析纯≥99%。在潮湿空气中微具潮解性。在空气中久置或见光能析出游离碘而呈黄色。易溶于水，水溶液氧化也会变黄。可溶于乙醇、丙酮。用途：用作分析试剂、感光乳化剂，也常用于制药工业。安全与贮存：避光、防潮，密封保存。
30	碳酸氢钠	化学式：$NaHCO_3$，分子量：84.01，CAS 号：144-55-8，密度：2.20 g/cm³，熔点：50℃（分解）。白色粉末或细微晶体，无臭，味咸，易溶于水，微溶于乙醇（一说不溶），水溶液呈微碱性。用途：实验室中可用作分析试剂，还用于无机合成 [5]。可用于配制碳酸钠-碳酸氢钠缓冲溶液，加入少量酸或碱时能保持氢离子浓度不发生显著变化，可保持体系 pH 值相对稳定。安全与贮存：大鼠经口半数死亡率 LD50：4220mg/kg；小鼠经口 LD50：3360mg/kg。应防止受潮，储存于干燥通风库房内。不可与酸类混储混运。
31	淀粉指示剂	主要由碘化钾和淀粉溶液配制而成，常用作氧化还原滴定指示剂。淀粉与碘（I_2）在常温下形成深蓝色络合物（吸附化合物），灵敏度极高（检测限约 10^{-5} mol/L I_2）。该反应可逆，当碘被还原时蓝色消失，常用于氧化还原滴定（碘量法）的终点指示。一般现配现用。
32	铬酸钾指示剂	铬酸钾化学式：K_2CrO_4，分子量：194.19，CAS 号：7789-00-6，密度：2.73 g/cm³，熔点：968℃，沸点 1000℃。黄色结晶性粉末，溶于水，不溶于乙醇，有氧化性。用途：主要用作分析试剂，也可用于铬酸盐的制造。安全与贮存：助燃，对皮肤黏膜有腐蚀性。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与还原剂、易（可）燃物、食用化学品分开存放，切忌混储。
33	硝酸银	化学式：$AgNO_3$，分子量：169.87，CAS 号：7761-88-8，密度：4.35 g/cm³，熔点：212℃，沸点 444℃（分解），易溶于水、氨水、甘油，微溶于乙醚。用途：分析化学用于沉淀氯离子，工作基准的硝酸银用于标定氯化钠溶液。安全与贮存：LD50 大鼠经口 1173mg/kg，小鼠经口 50mg/kg，急性接触会造成皮肤黏膜腐蚀，慢性暴露可能导致银质沉着症。储存于阴凉、通风的库房；实验室应储存于棕色玻璃瓶中。远离火种、热源。避免光照。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、醇类、食用化学品分开存放。
34	铁铵矾	化学式：$NH_4Fe(SO_4)_2·12H_2O$，分子量：482.19，CAS 号：7783-83-7，无色至淡紫色透明八面形结晶，无气味，有收敛酸味。密度：1.71g/cm³，熔点：39-41℃，沸点 230℃。易溶于水，几乎不溶于醇。用途：测定卤素的指示剂、银量法指示剂、媒染剂及高铁溶液配制。安全与贮存：造成皮肤刺激，造成严重眼刺激。储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储，保持容器密封，远离火种、热源。

序号	原辅材料名称	理化性质
35	硫氰酸铵	化学式：NH_4SCN，分子量：76.12，CAS 号：1762-95-4，熔点：149℃，沸点 170℃（分解）。无色有光泽单斜晶系片状或柱状晶体，有潮解性。易溶于水和乙醇，溶于丙酮和氨水，不溶于三氯甲烷，在水中溶解时吸收大量热。用途：分析化学中用于银、汞、微量铁测定，农药含氮量分析，水质分析。安全与贮存：对眼睛、皮肤有刺激作用。主要因误服而导致中毒，引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻、血压降低等。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。
36	二价钴盐	化学式：$CoCl_2·6H_2O$，分子量：237.93，CAS 号：7791-13-1，红色或红紫色结晶，熔点：86℃（失水），沸点 1049℃，密度 1.924g/cm^3，易溶于水和丙酮，也溶于乙醇，微溶于乙醚。用途：用作分析试剂、用于锌的微量分析。贮存与安全：LD50：80mg/kg（大鼠经口），吸入和皮肤接触可能引起过敏。于阴凉干燥处密封保存。
37	碳酸钠	化学式：Na_2CO_3，分子量：105.99，CAS 号：497-19-8，白色粉末，密度：2.54 g/cm^3，熔点：851℃，沸点 1600℃，闪点 1693.8℃。易溶于水和甘油，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇。用途：定量分析中标定酸液的基准。测定铝、硫、铜、铅和锌。安全与贮存：碳酸钠粉尘对皮肤、呼吸道和眼睛有刺激作用，长时间接触本品溶液可能出现湿疹、皮肤松软、皮炎等。储存于阴凉、通风处，确保远离火源和热源，避免与酸类物质如盐酸、硫酸等分开存放，以防发生危险反应。
38	硫酸标准溶液	0.1mol/L 硫酸溶液，由纯水和浓硫酸配制而成，常用于碱度（总碱/酚酞碱度）、酸中和容量（ANC）检测，pH 计校准（配合缓冲液）、自动滴定仪精度验证。在 15~25℃（避热源），棕色瓶，避光贮存。
39	磷酸盐标准溶液	通常为 Na_2HPO_4 或 KH_2PO_4 配制，无色透明水溶液，密度：接近水（1.00 g/cm^3），用途：用于分光光度法或色谱法校准，浓度为 1 mg/L（以 P 计），用于分光光度法或色谱法校准。阴凉、密封、避光保存。
40	磷酸盐工作溶液	通常为 磷酸盐标准溶液稀释配制而成，无色透明水溶液，密度：接近水（1.00 g/cm^3），用途：用于分光光度法或色谱法校准，浓度为 0.1mg/L（以 P 计），用于分光光度法。阴凉、密封、避光保存。
41	钼酸铵	化学式：$(NH_4)_6Mo_7O_{24}·4H_2O$，分子量：1235.86，CAS 号：12054-85-2，白色或淡绿色结晶，密度：2.498 g/cm^3，熔点：90℃（失去结晶水），易溶于水，溶液呈弱酸性（pH≈5）。用途：磷钼蓝法测磷酸盐的关键试剂，与磷酸盐生成黄色磷钼酸铵络合物。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。
42	氯化亚锡甘油溶液	化学式：$SnCl_2·2H_2O$，分子量（无水）：189.60，CAS 号（无水）：7772-99-8，无色至淡黄色黏稠液体，密度：约 1.2–1.3g/cm^3（因甘油浓度而异），特性：强还原剂：将磷钼酸铵还原为磷钼蓝（用于比色法测磷）。稳定性：甘油溶液可减缓 Sn^{2+} 被氧化（优于水溶液）。用途：作为标准物质用于滴定分析、定性及定量分析中，通过对照已知浓度的标准溶液建立校准曲线，进而确定未知样品的浓度。密封、阴凉、干燥保存。

3.1.9 公用工程

3.1.9.1 能耗

本项目年总用电量约 132 万 kW • h，由市政电网供电。

3.1.9.2 给排水工程

厂区给水由市政管网供给，主要分为生产用水和生活用水。生产用水主要用于加药

稀释、锅炉供水、锅炉房实验室用水等，生活用水包括员工日常办公生活污水。

1、生活用排水

本项目建成后劳动定员为 12 人，均不在厂内食宿。参考《广东省用水定额》（DB44/T 1461.3-2021）表 A.1 中“国家机构（92）-办公楼”用水量定额计，按“无食堂和浴室”先进值用水量定额 10m^3/（人·a）计，则本项目生活用水总量为 120m^3/a（0.36m^3/d）。

本项目生活污水排放量按用水量的 90%计，则生活污水排放量为 108m^3/a（0.33m^3/d），通过三级化粪池预处理后经生活污水管网排入临海水质净化厂进行处理，最终排入横门水道。

2、生产用排水

（1）废水处理站水质检测

本项目废水处理站未建设化验室，日常仅对废水进行简单监测，如 COD、氨氮、pH 的监测。本项目生产用水主要为药剂稀释用水，根据业主提供资料，药剂稀释使用新鲜自来水，每天用水量为 3t/d（990t/a）；废水化验、检测过程中会使用少量新鲜自来水，生产废水化验、检测每天用水量约为 0.02t/d（6.6t/a）。

废水处理站废水化验、检测后废水分别回到各类废水综合废水处理单元进行处理，损耗忽略不计，废水化验、检测排水量约为 996.6t/a。

（2）锅炉房

①锅炉蒸汽制备

本项目共有 4 台 6 蒸吨/小时锅炉，每天运行 16 小时，每年运行 330 天，则锅炉蒸汽制备过程中软水用量为：4×6t/h×（16×330）h=126720t/a。

②锅炉补水

根据锅炉设计厂商提供资料，管道阀门泄漏、排污等损失补水约为锅炉软水用量的 5%，（其中排污占比约为 2%，损失占比 3%），则项目锅炉补水量为 6336t/a，其中因泄漏损失而补充的水量为：126720×3%=3801.6t/a，因排污水补充水量为：126720×3%=2534.4t/a。

项目锅炉房排污水量为 2534.4t/a，通过管道进入本项目废水处理站综合废水收集池。

③离子交换树脂再生用水

锅炉蒸汽制备和锅炉补水均使用软水，总用量为 126720+6336=133056t/a。本项目软水制备使用离子交换树脂再生过程中需要使用新鲜自来水，每制备 1 吨软水约需使用 0.03 吨新鲜自来水对离子交换树脂进行再生，则离子交换树脂再生新鲜用水量为 133056×0.03=3991.7t/a，废水产生量为 3991.7t/a，通过管道进入本项目废水处理站综合废水收集池。

④锅炉房水质化验室用排水

本项目锅炉房设置水质化验室对给水和锅水水质进行检测，检测过程使用纯水。检测过程中每次用水量为 5L，每年检测 660 次，则检测过程中纯水用量为 660×5/1000=3.3t/a；项目每次检测使用容器总体积约 10L，清洗 3 遍，每次清洗用水量与容器总体积相等，则实验仪器清洗过程中使用纯水量为：10×660×3/1000=19.8t/a。

水质化验、检测试剂（3.565t/a，其中原料用量为 0.265t/a，纯水用量为 3.3t/a）和含有酸性铬兰 K 指示剂、铬酸钾指示剂、硝酸银、二价钴盐、钼酸铵的清洗废水（约占清洗废水总用量的 1/10）共 3.565+19.8/10=5.545t/a，作为废液交由具有危险废物经营许可单位处理。化验、检测废水产生量为：19.8-1.98=17.82t/a，收集后运送至本项目废水处理站综合废水收集池。

综上，项目水质化验室共使用纯水量为：3.3+19.8=23.1t/a。项目纯水使用纯水机进行制备，出水率为 70%，则纯水制备共需新鲜自来水用量为 33t/a；产生的浓水量为 33×0.3=9.9t/a，全部回用于冲厕。

（3）废气处理设施用排水

污水处理过程经吹脱产生的氨气被吹脱罐配套的两级氨吸收塔处理后，由管道与其余污水废气一同引至“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”系统中处理。

氨吸收塔和酸喷淋塔均使用稀硫酸溶液进行喷淋，液气比 2.0L/m³，收集风量及配套的水箱体积如下表所示，水箱中的水在循环使用过程中存在损耗，每天进行补充水量，补充量按水箱容积的 5%计算，氨吸收塔年更换次数为 24 次，酸液喷淋塔年更换次数为 12 次，具体见下表。

表3.1-14 项目废气治理设施用排水情况

项目	风量 m^3/h	数量/台	单台储水容积 m^3	年工作时间 d	更换频次（次/年）	补充水量系数	补充水量 t/a	废水量 t/a	总用水量 t/a
氨吸收塔	15000	2	2.5	330	24	5%	82.5	120	202.5
酸液喷淋	24000	1	4.5	330	12	5%	74.3	54	128.3

项目	风量 m^3/h	数量/台	单台储水容积 m^3	年工作时间 d	更换频次（次/年）	补充水量系数	补充水量 t/a	废水量 t/a	总用水量 t/a
合计								/	330.8

氨吸收塔废水产生量为 120t/a，由于水中污染物氨氮浓度较高，中山目前未有相关有处理能力的废水处理机构，因此该股废水暂按危废管理，经鉴别后若属于危废，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理；若不属于危废，则交由有能力处理的单位处理；酸液喷淋塔废水产生量为 54t/a，通过管道进入本项目废水处理站综合废水收集池处理。

3.1.10 项目水平衡分析

本项目水平衡如下图 3.1-7 所示。

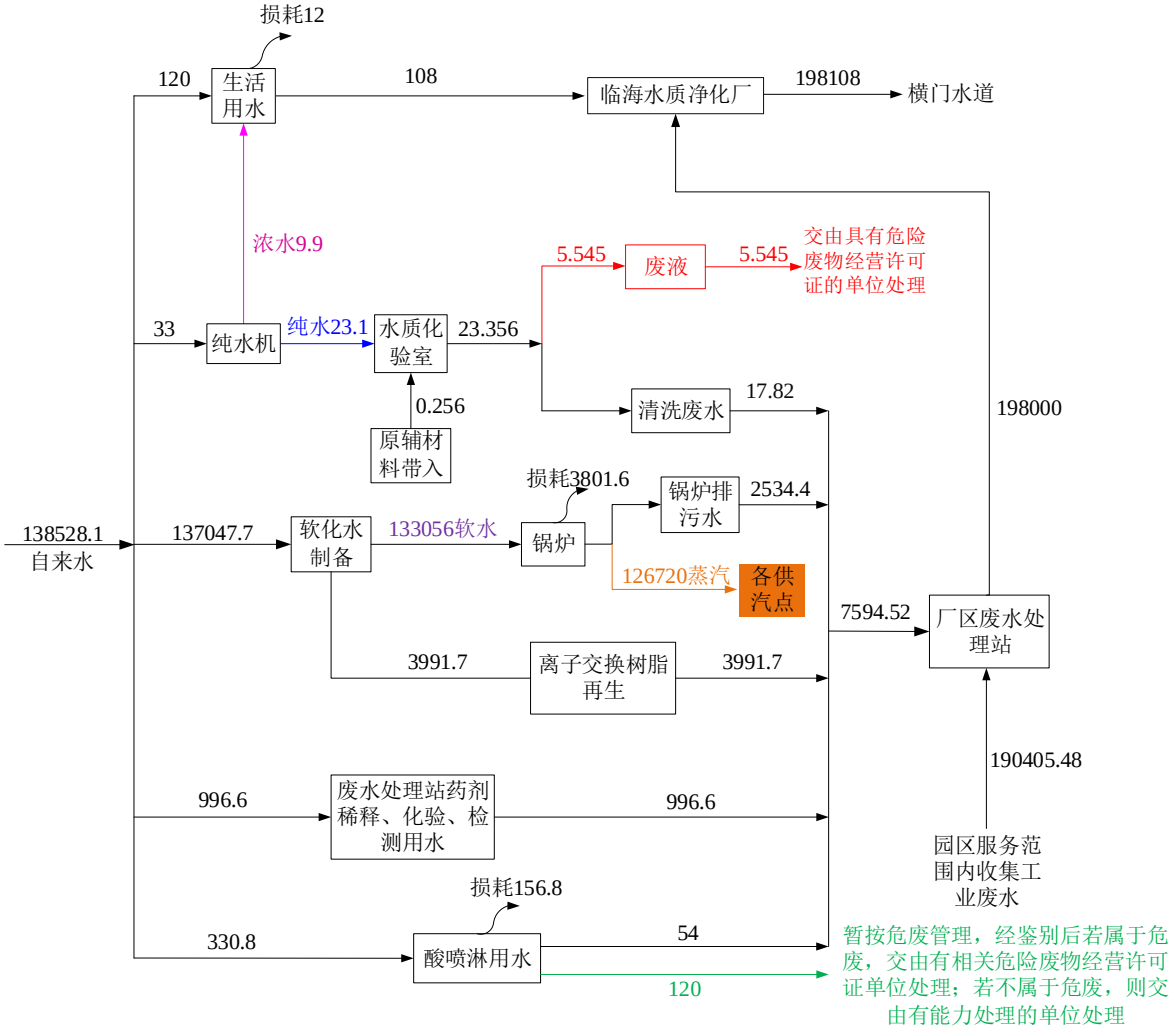


图3.1-7 项目水平衡图 单位 t/a

3.2 工程分析

3.2.1 废水处理站设计进水、出水水质

根据本项目废水处理设计方案，对服务范围内的企业类型及工业废水水质的调查结果，按照水质相近原则进行分类将拟接纳的废水种类分为主要分为：高浓度氨氮废水，高浓度有机废水，其他中、低浓度废水。

本项目服务范围内接收废水要求如下：①不接收涉镍、铬、镉、砷、铅、汞等含一类重金属污染物的废水；②各企业产生的高盐废水需经脱盐处理达标后方可进入本项目污水处理站；③各生物药品制品制药类企业产生的废水排入本项目废水处理站前需严格贯彻 GMP 要求，确保活性菌种不出车间或实验室，涉及带毒操作的工艺全过程灭活、灭菌，确保进入本项目废水处理站的废水不含有生物活性；④对于采用煮炼或熬制工艺、锅炉排水等排放废水温度较高的企业，需先收集冷却降温。由于制药废水基本特点为：污染物成分复杂，水质波动较大，有机物浓度和有毒有害物质浓度较高，碳氮比低，可生化性较差，一般的生化处理工艺难以处理。因此，本项目拟对各类废水进行分类收集，再进行分质处理。项目各类废水的特点详见下表。

表3.2-1 本项目收集处理不同类型废水特点

序号	废水种类	废水特点
1	高浓度氨氮废水	主要来源于原料药生产企业工艺废水及部分设备首次清洗废水。 废水特点：废水成分复杂，碳氮营养比例失调（氮源过剩），含有难降解物质、抑菌作用的抗生素并且有毒性等，而致生化降解困难。
2	高浓度有机废水	主要来源于提取类、化学合成类原料药制药企业生产过程中工艺废水及部分设备首次清洗废水，其特点为：废水的污染物主要是常规污染物，即 COD、BOD、SS、pH、色度、氨氮等污染物；废水含有残余的生成物、反应物、催化剂、溶剂等，BOD、COD 和 TSS 浓度高；废水含盐量高，无机盐常成为合成反应的副产物而残留在母液中；废水的 pH 值变化大，波动范围约为 2.0~11.0；废水营养源不足，某些成分具有生物毒性，可生化性较差。
3	中、低浓度废水	主要来源于生物工程类制药企业、混装制剂类制药企业、中成药生产企业工艺废水，及制药企业地面清洗废水、包装清洗废水、灭菌废水、消毒废水、无菌服清洗废水、设备非首次清洗废水，配套辅助设施废水（包括锅炉系统、冷却循环系统、纯水制备系统、水环真空泵、冷凝系统、废气处理系统、实验室研发等）。 其中，中药类制药企业工业废水特点为：废水水质成分较复杂，带有颜色和气味；废水间歇排放，水质、水量波动较大；废水中 SS 浓度高，主要是动植物的碎片、微细颗粒及胶体；大部

		分企业废水 BOD/COD 值约在 0.5，故经过预处理或前处理后一般适宜进行生物处理；生产过程中酸或碱的处理，造成废水 pH 值波动较大；若采用煮炼或熬制工艺，排放的废水温度较高。 其他中、低浓度废水特点：污染物成分复杂， SS、COD、BOD、NH_3-N 浓度中等或较低，常间歇排放。

由于制药废水基本特点为：污染物成分复杂，水质波动较大，有机物浓度和有毒有害物质浓度较高，碳氮比低，可生化性较差，一般的生化处理工艺难以处理。因此，本项目拟对各类废水进行分类收集，再进行分质处理。

3.2.1.2 设计进水水质

根据《制药工业水污染物排放标准 发酵类》（编制说明）、《制药工业水污染物排放标准—提取类》（编制说明）、《制药工业水污染物排放标准 化学合成类》（编制说明）、《制药工业水污染物排放标准 生物工程类》（编制说明）、《制药工业水污染物排放标准 中药类》（编制说明）、《制药工业水污染物排放标准—混装制剂类》（编制说明），不同类型制药企业废水源强见下表。

由于本项目预留发展用地尚未进行规划，后续预留用地引入的企业产生的废水中可能会含有未纳入本项目设计考量的污染物。针对此种情况，建设/运营单位在与纳污企业签订纳管协议时，对于未纳入本项目设计考量的污染物，应要求企业排水达到所属行业排放标准中的直接排放限值方可排入本项目污水站；对于已经设计考量的污染物需要满足设计进水水质要求。

表3.2-2 不同制药企业废水源强情况一览表

制药企业类型	CODcr	BOD_5	SS	NH_3-N	pH
发酵类	3000～20000mg/L，大多数厂家在 10000mg/L 以下	500～5000mg/L，大多数厂家在 3000mg/L 以下	80～2242mg/L，大多数厂家在 1000mg/L 以下	15～200mg/L	2~12，大多数厂家在 6~9
提取类	3000～40400mg/L，一般高浓度进水范围 10000～21000mg/L	160～14200mg/L，大多数厂家在 600～1500mg/L	19～4950mg/L，大多数厂家在 90～1000mg/L	5.7～650mg/L	5.24~8
化学合成类	423～32140mg/L，大多数厂家在 15000mg/L 以下	3000～8000mg/L，大多数厂家在 1000mg/L 以下	80～2318mg/L，大多数厂家在 500mg/L 以下	4.8～1764mg/L，大多数厂家在 1000mg/L 以下	2~9，一般在 5~9
生物工程类	150～4000mg/L	150～720mg/L	10～1600mg/L	3.09～73mg/L	/
中药类	63.9～3800mg/L，大多数厂家在 1800mg/L 以下	29.3～1260mg/L，大多数厂家在 300mg/L 以下	29～1643.8mg/L，大多数厂家在 250mg/L 以下	0.1～28.2mg/L	5~10.2
混装制剂类	63.27～1480mg/L	30～660mg/L	51～700mg/L	/	/

根据上表可知，大多数厂家 CODcr 在 21000mg/L 以下，BOD_5 在 3000mg/L 以下，氨氮在 1000mg/L 以下，SS 在 1000mg/L 以下，pH 值范围在 2~12。

根据不同制药企业验收监测数据，各制药企业废水源强见下表。

表3.2-3 不同制药企业废水源强情况一览表 单位：mg/L，pH 、粪大肠菌群数除外

序号	制药企业类型	所属制药类别	项目名称	pH 值	SS	CODcr	BOD_5	NH_3-N	TN	TP	TOC	动植物油	挥发酚	乙腈	总余氯（以 Cl 计）	急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	总铜	总锌	硫化物	备注
1	化学合成类、化学制剂	化学药品制造类企业	广东**药业有限公司制剂及其原料药等研发和产业化建设项目环境影响报告书（原料药、制剂实测数据）	2.8	176	14400	5540	0.456	1570	2490	4680									高浓废水
				6.7	27	1390	557	1.08	1.76	0.54	254									低浓废水
2	化学药品制剂		江西青峰药业有限公司二期建设项目（制剂分项）竣工环境保护验收	2.6-5.74	80-95	2640-2900	578-673	5.53-7.34	14.7-15.8	0.55-0.56		200-207	0.16-0.18				ND		0.634-0.672	
3	化学药品制剂		抗肿瘤药物生产车间建设项目（固体制剂生产线）竣工环境保护验收监测报告表	7.35-7.38	23-25	844-1070		5.73-5.90	7.92-25.1	0.16-0.19		0.40-0.53								/
4	生物工程类	生物药品制造类企业	中山未名海济生物医药有限公司技改扩建项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告	7.0-7.1	82-100	732-776	250-277	26.2-31.8	109-123	4.34-4.78	20.8-229	0.99-1.24	ND	ND	ND	0.166-0.214	ND	0.021		/
5	生物工程类		江苏恒瑞医药股份有限公司生物医药产业园一期建设项目竣工环境保护验收监测报告（生物药品制造）	7.1-7.2	4200-4360	3590-3870		33.8-38.7	96.9-103	6.8-8.99			0.02-0.04	12.3-17.3						/
6	生物工程类		广州百济神州生物制药有限公司新建厂房（二期）竣工环境保护验收监测报告	8.1-8.8	54-320	486-1460		37.1-369		6.81-11.9										/
7	发酵类		杭州中美华东制药江东有限公司（原华东医药（杭州）百令生物科技有限公司）华东医药江东项目二期阿卡波糖、固体制剂技改项目竣工环境保护验收报告	7.6-7.8	385-395	2900-3170	965-1190	31.6-33.9	48.5-52.5	7.07-7.87	954-1500	8.6-22.4								配水池
				7.5-7.6	580-600	818-883	204-265	1.01-1.19	87.2-87.5	16.6-19	30.1-50	30.1-50.8								好氧池
8	中药类	中药类生产企业	一品红药业广州联瑞厂区生产基地一期建设项目（一期）竣工环境保护验收报告（中药、混装制剂）	6.5-6.7	65-78	1035-1233	416-504	6.38-6.86				2.17-2.28								/
9	中药类		化州市华逸中药饮片有限公司中药饮片厂年产 500 吨中药饮片扩建项目竣工环境保护验收监测报告	5.7-6.2	15-19	326-351	151-173	13.7-14.8	16.2-18.8	3.34-3.80		2.10-2.40								/

10	中药类		亳州市健达生物科技有限公司年产 100 吨中药提取物、200 吨中药颗粒剂、100 吨液体制剂生产线改扩建项目（阶段性）竣工环境保护验收监测报告表	5.4-5.6	124-154	720-994	155-213	6.16-8.83												/
11	提取类		古汉中药有限公司阶段性（综合提取车间、固体综合制剂车间、研发楼、辅料仓库）竣工环境保护验收监测报告	6.73-7.02	72-91	4827-5110	1207-1278	11-13.8	16.1-17.9	5.79-6.13	1353-1397	7.39-11.1								/

根据上表可知，各厂家 CODcr 在 14400mg/L 以下，BOD_5 在 5540mg/L 以下，氨氮在 369mg/L 以下，SS 在 4360mg/L 以下，大部分厂家在 3000mg/L 以下，TP 在 2490mg/L 以下，大部分厂家在 150mg/L 以下，总氮在 1570mg/L 以下，TOC 在 6000mg/L 以下， pH 值范围在 2.8~8.8。

根据上述资料，并对中山生命科学园内及周边不同制药企业水质调研情况，综合本项目拟引进企业废水处理需求，得出本项目废水处理站设计进水水质（锅炉房进水水质见 3.1.4.6 章节），具体见下表。

表3.2-4 项目不同废水类型设计进水水质一览表 （单位 mg/L，pH、粪大肠菌群、水量除外）

分类水质	水量（t/d）	pH	SS	CODcr	BOD_5	NH_3-N	总氮	TP	TOC	动植物油	挥发酚	乙腈	总余氯（以 Cl 计）	急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	总铜	总锌	硫化物
高浓度氨氮废水	80	6~9	600	8000	2500	1000	2000	50	2800	500	5	20	/	0.5	5	2	10
高浓度有机废水	40	2~12	3000	21000	6000	400	800	150	6000	2000	20	200	/	5	15	10	50
其它中、低浓综合废水	480	6~9	150	1000	450	100	150	20	300	100	0.3	5	/	0.07	0.1	0.2	1
综合废水（高浓水经预处理后进入综合废水集水池）	600	6~9	400	3266.67	1093.33	240	440	32.67	1013.33	280	2.24	20	0.5	0.46	1.75	1.09	5.47

3.2.1.3 设计出水水质

本项目出水水质需要达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严者要求。

本项目的设计出水水质标准详见表 3.2-5 。

表3.2-5 本项目设计出水水质要求（单位：mg/L，pH 值、色度、粪大肠菌群数除外）

项目	标准取值	污染物排放监控位置	排放去向
pH 值	6~9	企业废水总排放口	达标后排入临海水质净化
色度（稀释倍数）	50		
悬浮物	30		
五日生化需氧量（BOD_5）	15		
化学需氧量（CODcr）	60		
动植物油	5		
挥发酚	0.3		
氨氮	8		
总氮	20		
总磷	0.5		
乙腈	3		
总余氯（以 Cl 计）	0.5		
粪大肠菌群数[1)]/（MPN/L）	500		
总有机碳（TOC）	20		
急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	0.07		
总铜	0.5		
总锌	0.5		
硫化物	0.5		
注：1）消毒指示微生物指标。			

3.2.2 营运期工艺流程及产污环节

1、高浓度有机废水预处理系统

高浓度有机废水 COD 浓度较高，可生化性差，属于难降解有机废水。为了提高废水可生化性，减轻后续处理系统负荷，对此类废水进行预处理。

难降解有机废水常采用的预处理技术为高级氧化技术，包括臭氧氧化法、光化学氧化法、Fenton 反应法等。

臭氧氧化法多应用于臭氧净化和工业废水消毒。臭氧是一种强氧化剂，使一些比较复杂的氧化反应能够快速进行，氧化能力在天然元素中仅次于氟。臭氧氧化在消除异味、脱臭和脱色，降解 COD、BOD 等方面都有显著效果，且剩余的臭氧很容易分解为氧，不产生二次污染。

Fenton 反应法在处理难降解有机废水时，具有一般化学氧化法无法比拟的优点，至今已成功运用于多种工业废水的处理。Fenton 试剂由 H_2O_2 和 Fe^{2+}组成的氧化体系，实质上是在酸性条件下（pH=2~5），H_2O_2 在 Fe^{2+}催化作用下能产生具有高反应活性的羟基自由基（•OH），其氧化电位高达 2.8V。另外（•OH）具有很高的电负性或亲电性，具有很强的加成反应特性，因而可以无选择性地氧化水中的大多数有机物，适用于生物难降解或一般化学氧化法难以奏效的有机废水的氧化处理，但运行成本较高。

光化学氧化法的原理是在光的作用下进行化学反应，该反应中分子吸收光能，被激发到高能态，然后和电子激发态分子进行化学反应。光化学反应的活化能来源于光子的能量。光化学反应一般是通过产生羟基自由基来对有机污染物进行降解去除，有机物在光作用下，逐步氧化成无机物，最终生成 CO_2、H_2O 及其他离子。

根据水质特点、运行成本、处理可行性等综合考虑，本项目选择光化学氧化法。

为确保高浓度有机废水预处理效果，保障后续废水处理能达标排放，项目在光化学氧化处理工艺前添加微电解组合工艺作为高浓度有机废水预处理系统。微电解废水处理技术是一种利用电化学原理处理废水的技术。其基本原理是将铁和碳作为电极，在电解质溶液中形成无数个微小的原电池，通过电化学反应分解废水中的污染物。当铁屑和碳颗粒浸没在酸性废水中时，由于铁和碳之间的电极电位差，废水中会形成无数个微小的原电池。这些原电池以电位低的铁为阳极，电位高的碳为阴极，在含有酸性电解质的水溶液中发生电化学反应。阳极的铁会失去电子变成二价铁离子（Fe^{2+}），而阴极的氢离子会得到电子生成氢气（H_2）。同时，反应中产生的大量初生态的 Fe^{2+}和新生态的氢自由基（[•H]）具有极高的化学活性，能够与废水中的有机污染物发生氧化还原反应，改变其结构和特性，使有机物发生断链、开环等作用，从而达到降解污染物的目的。反应生成的二价铁离子（Fe^{2+}）和氢自由基（[•H]）不仅与废水中的有机污染物发生氧化还原

反应，还能与废水中的其他化学物质发生反应，形成具有混凝作用的氢氧化亚铁（$Fe(OH)_2$），这种物质能够吸附并去除废水中的悬浮物和有机物。此外，新生态的氢自由基具有极强的氧化能力，能够将大分子有机物降解为小分子有机物，提高废水的可生化性。

综上所述，高浓度有机废水预处理系统“微电解+光化学氧化法”工艺。

2、高浓度氨氮废水预处理系统

物理脱氮：高浓度氨氮废水由于 NH_3-N 浓度高，若不加以处理，会影响后续处理微生物活性，增加废水处理难度，导致废水难以达标排放。另外，混合水质中 NH_3-N 浓度最高可达 1800mg/L，给废水处理带来了困难。因此需要将高浓度废水进行单独的氨吹脱处理。高浓水进入氨吹脱池后，将氨氮废水 pH 调节至 11 左右，将铵离子转化为氨分子，再向水中通入气体，使其与液体充分接触，废水中溶解的气体和挥发性氨分子穿过气液界面，转至气相，从而达到去除氨氮的目的。常用空气或水蒸气作载气，前者称为空气吹脱，后者称为蒸汽吹脱。

蒸汽吹脱法主要针对炼钢、化肥、石油化工等行业产生的高浓度氨氮废水，由于废水产生浓度高，此时采用蒸汽吹脱效率较高，氨氮去除率能达到 90%以上，但其缺点为：能耗较大，一般应用在高浓度氨氮废水产生量大的行业较为划算。

本项目高浓度氨氮废水主要来源于发酵等少量制药企业，废水产生量少，相比于以上行业，废水中氨氮浓度相对较低，蒸汽吹脱相比空气吹脱对氨氮去除效果提升不明显，且能耗低、设备简单、操作方便。故在氨氮总量不高的情况下，采用空气吹脱法比较经济，同时可用硫酸作吸收剂吸收吹脱出的氨气。

综上，项目高浓度氨氮废水预处理系统氨吹脱工艺采用空气吹脱法。

3、综合废水处理系统

综合废水处理系统处理的主要对象为预处理后的各类高浓度废水及服务范围内其他中、低浓度废水，水质水量变化较大，主要污染物有 pH、CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N、总氮、TP 等。

根据水质特点，综合废水处理系统采用“二级混凝沉淀+气浮+ A^2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放”结合工艺进行处理。

物化系统包括综合废水收集池、气浮机等；生化系统包括厌氧池、缺氧池、好氧池

等。

（1）二级混凝沉淀

主要采用化学除磷的方式，即通过化学反应生成沉淀物来达到除磷目的。项目前处理物化处理系统（采用混凝沉淀+气浮工艺）投加 PAM（聚丙烯酰胺）及 PAC（聚合氯化铝）药剂。PAM 在水中形成了一种高分子聚合物，具有较大的分子量和较强的吸附能力。它可以与磷酸根离子结合，形成沉淀颗粒，这些颗粒会逐渐沉淀到水底，从而实现磷的去除。PAC 中的铝离子可以与磷酸盐中的磷酸根离子结合，形成不溶性的铝磷酸盐沉淀物，实现磷的去除。

除前段物化系统外，二沉池也有投加 PAC 药剂，保证系统对磷的去除效率。

（2）气浮装置：废水经过加药反应后产生大量“矾花”，也就是常说的物化污泥，需要进行固-液分离。常用的泥水分离方法有沉淀和气浮。沉淀原理是废水中的悬浮物在重力作用下下沉，从而与废水分离，使水质变得澄清，主要处理对象为可沉固体。气浮法是固液分离或液液分离的一种技术。它是通过产生大量的微气泡，使其与废水中密度接近于水的固体或液体污染物微粒吸附，形成密度小于水的气浮体，在浮力作用下，上浮至水面形成浮渣，进行固液或液液分离。用于从废水中去除比重较小的悬浮物、油类和脂肪，对 CODcr 也有一定的去除效果。同时密度较大的悬浮物亦可沉于池底，通过定期排泥的方式去除。

（3）厌氧：厌氧池是生物处理系统前部的预处理设施，废水中的高分子有机物被兼性菌分解成小分子的有机物，废水的 BOD_5/COD_{Cr} 比值得到提高，为后续的好氧生物处理创造了条件。厌氧生化过程一般包括四个阶段，即水解阶段、酸化阶段、酸性衰退阶段以及甲烷化阶段等，如果采用完全厌氧其停留时间很长（甚至超过 20d），而作为整个处理系统而言，采用不完全厌氧，就是把其厌氧反应控制在第二个阶段之前，一般不进入第三阶段，主要通过控制厌氧池的水力停留时间和选育的细菌种属以达到上述目的。厌氧池的水解—产酸菌，其世代周期短，水解-产酸过程迅速。水解酸化池是通过反应器内的填料及微生物将进水的颗粒物质和胶体物质截留和吸附，将截留下来的物质吸附在组合填料上，同时在产酸菌的协同作用下将大分子物质，难于生物降解物质，氧化为易于生物降解低分子物质，为后续好氧生化处理创造好条件。厌氧生物滤料填料选用组合填料，该填料比表面积大，有一定的吸附能力，微生物能够在其上形成空间结构的

生物膜，其活性高，生物量浓度比通常填料提高十倍。

（4）缺氧是相对厌氧和好氧来讲，一般是指溶解氧控制在 0.2～0.5mg/L 之间的生化系统，缺氧池是指没有溶解氧但有硝酸盐的反应池。在脱氮工艺中，主要起反硝化去除硝态氮的作用，同时去除部分 BOD，也有水解反应提高可生化性的作用。

（5）好氧生物处理工艺：

传统的活性污泥工艺：传统活性污泥法是应用最早的废水好氧生物处理方法之一，该系统由曝气池、二沉池、污泥回流系统、曝气系统和剩余活性污泥排放系统组成。

传统的活性污泥法主要缺点：很容易出现污泥膨胀问题，污泥膨胀指的是水中的活性污泥大量死亡而流失，后果是导致处理系统的崩溃，需要用更长时间恢复。引起污泥膨胀的主要原因为水中的 pH 值、温度、COD 含量、有毒物质等一系列因素，不容易找到原因，故对管理人员要求很高。对水质、水量的变化的适应性较低，运行结果容易受到水质、水量变化的影响。脱氮除磷效果不太理想。

SBR 工艺：是在同一生物反应池中完成进水、曝气、沉淀、撇水、闲置五个阶段，其所经历时间周期，根据进水水质水量预先设定或及时调整。SBR 工艺采用可变容器间歇式反应器，省去了回流污泥系统及沉淀设备，曝气与沉淀在同一容器中完成，利用微生物在不同絮体负荷条件下的生长速率和生物脱氮除磷机理，将生物反应器与可变容积反应器相结合而成的循环活性污泥系统。这是 SBR 工艺的一种革新形式。

SBR 工艺主要缺点：其自身运行的特点对自动化要求很高，水力停留时间较长，池容较大，池容利用率低，设备的闲置率较高，其运行参数变化幅度很大，SBR 使用时需随时观察水质情况，对操作人员的技术要求非常高。

生物接触氧化法：

生物接触氧化法净化污水的基本原理：利用栖息在生物处理池填料表面上的生物膜的作用来达到污水净化的目的。生物膜是由菌胶团、丝状菌、真菌、原生动物和后生动物组成。生物膜的形成、生长、增殖、脱落的过程交替进行，得以保证其稳定的处理能力。

生物接触氧化法是在池内设置填料，池底曝气，充氧的污水浸没全部填料，并以一定的速度流经填料。填料上长满生物膜，污水与生物膜相接触，在生物膜微生物的作用下，污水得到净化。因此，生物接触氧化法是一种介于活性污泥法和生物膜法之间的处

理工艺，又称为“淹没式生物滤池”，它兼有两种处理法的特点：

①由于填料比表面积大，池内充氧条件好，氧化池内单位容积的生物量高于活性污泥法曝气池及生物滤池，因此，它可以达到较高的容积负荷；

②由于相当一部分微生物固着生长在填料表面，污泥生成量少，可少设或不设污泥回流系统，也不存在污泥膨胀问题，运行管理简便；

③由于池内生物固着量多，水流属完全混合型，因此它对水质水量的冲击负荷有较强的适应能力；

④因污泥浓度高，当有机容积负荷较高时，其 F/M 仍保持在一定水平，因此污泥产量可相当于或低于活性污泥法。

因此，生物接触氧化法兼有生物膜法和活性污泥法的优点：净化效率高、处理时间短、对进水有机负荷的变动适应性强，只需少量需要污泥回流，没有污泥膨胀的问题，运行管理方便，占地面积小等。

综上所述，本项目好氧处理单元最适合工艺为生物接触氧化工艺。

（5）总氮的去除

项目后续综合废水处理系统脱氮主要采用生物脱氮，在缺氧及好氧条件下交替进行。生物脱氮由硝化和反硝化两个生物化学过程组成。氨氮在好氧池中通过硝化细菌作用被氧化成硝态氮，硝态氮在缺氧池中通过硝化菌作用被还原成氮气逸出，从而达到脱氮目的。

根据水质特点，综合废水处理系统采用“两级混凝沉淀+气浮+A^2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放”结合工艺进行处理。物化系统包括综合废水收集池、气浮机等；生化系统包括厌氧池、缺氧池、好氧池等；深度处理系统包括 MBR 膜、消毒等。

（6）MBR 膜系统

主要利用沉浸于好氧生物池内膜分离设备截留槽内的活性污泥与大分子有机物。膜生物反应器系统内活性污泥（MLSS）浓度可提升至 8000～10000mg/L，污泥龄（SRT）可延长至 30 天以上。在膜生物反应器中，由中空纤维膜组成的膜组件浸放于好氧曝气区中，由于中空纤维膜 0.1 微米的孔径可完全阻止细菌的通过，因其有效的截留作用，可保留世代周期较长的微生物，可实现对污水深度净化，同时硝化菌在系统内能充分繁殖，其硝化效果明显，对深度除磷脱氮提供可能。

膜组件的曝气主要有两方面的作用：①连续不断地曝气对膜面起冲刷作用，可以最大可能地减少通过过滤作用，在膜面上形成的滤饼层，尽量降低膜的污染；②为微生物提供足够的氧气，满足微生物新陈代谢的条件。

（7）消毒

目前常用的消毒方法包括次氯酸钠、O_3 法、ClO_2 法等。不同消毒方法优缺点如下表所示。

表3.2-6 不同消毒方法优缺点情况一览表

项目	次氯酸钠	臭氧	二氧化氯
杀菌有效性	中	最强	强
一般投加量（mg/L）	5-10	10	5-10
接触时间（min）	10-30	5-10	10-30
一次投资	低	高	较高
运行成本	便宜	贵	贵
优点	可用海水或浓盐水作原料，也可购买商品次氯酸钠，使用方便	能有效去除污水中残留有机物、色、臭味，受 pH、温度影响	使用安全可靠，有定型产品
缺点	现场制备设备复杂，维护管理要求高	需现场制备，设备管理复杂，剩余臭氧需做消除处理	需现场制备，维修管理要求较高

上述三种工艺各有其优缺点，但臭氧及二氧化氯需现场制备，一次性投资大，现场设备管理复杂；次氯酸钠可现场制备，也可购买成品次氯酸钠。由于本项目的处理水量不大，消毒剂投加量不多，次氯酸钠完全可以采购成品替现场制备，节省一次性投资、方便日后管理。本项目选择次氯酸钠作为消毒剂消毒。

4、污泥处理系统

污泥分为物化污泥和生化污泥两大类，物化污泥包括各预处理系统产生的污泥和综合废水物化系统产生的污泥，综合废水处理系统产生污泥包含生化系统产生的污泥。

生化污泥和全部物化污泥排入污泥池后，通过压滤机脱水，产生的泥饼委托第三方有资质单位处理，滤液回流综合废水收集池进行处理。

压滤机分为很多种，包括带式压滤机、板框压滤机、叠螺机、离心机等。相对而言，带式压滤机、叠螺机、离心机的优点是出泥速度快，缺点为泥饼含水率较高，约为 80%～85%，因此产生的危废量大，外运处置费用较高；板框压滤机出泥速度较慢，但泥饼含水率低，约为 60%～75%，危废产生量少，外运处置费用较少。同时，板框压滤机又分为普通板框压滤机和高压隔膜式板框压滤机，普通板框压滤机泥饼含水率约为 70%左右，高压隔膜式板框压滤机造价较高，但是通过二次压榨，使得泥饼含水率降至 60%～

65%左右，大大减少危废产生量，降低干污泥处置费用。

综合以上考虑，本项目选用高压隔膜式板框压滤机作为污泥脱水设备。

3.2.2.2 项目除臭工艺比选

恶臭气体处理技术种类较多，下面将其中集中技术的主要机理、优缺点进行归纳对比，详见下表。

表3.2-7 臭气治理技术工艺一览表

序号	处理技术	主要机理	优点	缺点
1	活性炭吸附法	利用活性炭吸附污染气体中致臭物质，污染气体通过活性炭层，污染物质被吸附，洁净气体排出吸附塔。	去除效率高，适合高净化要求的气体处理。	活性炭吸附是全吸附，到一定量时会达到饱和，必须再生或更换，运行成本较高。用于低浓度臭气和脱臭的后处理。产生二次污染。
2	化学洗涤法	利用臭气中的某些物质和药液产生中和反应的特性，去除气体中污染成分。常见的有酸碱洗涤法，氧化还原法，加氯洗涤法，过氧化氢洗涤法等。	可以广泛地去除多种恶臭气体，并达到很高的去除效率；具有较强的操作弹性；	须配备较多的附属设施运行管理复杂，运行费用较高，与药液不反应的臭气较难去除。
3	土壤脱臭法	主要可分为物理吸附和生物分解两类，水溶性恶臭气体（如胺类、硫化氢、低级脂肪酸等）被土壤中的水分吸收去除，而非溶性臭气则被土壤表面物理吸附继而被土壤中微生物分解。	维护费用低，除臭效果与活性炭相当。	占地多；不适于多暴雨多雪地区，对于高温、高湿和含尘等气体须进行预处理。
4	低温等离子法	在外加电场的作用下，电极空间里的电子获得能量后加速运动，从而引发了使其发生激发、离解或电离等一系列复杂的物理、化学反应，使得产生臭味的基团化学键断裂，再经过多级净化而达到除臭的目的。	工艺简洁，操作简单，适应气体温度宽（-50-50℃）。	去除率较低，可处理的气体种类较少，对于含烃类有机物的废气有燃烧和爆炸的隐患。
5	生物法	利用微生物和污染气体接触，当气体经过生物表面时被特定微生物吸附捕获并消化掉，从而使有毒有害污染物得到去除。	工艺流程简单，运行费用低，不产生二次污染。	占地面积大，一次性投资较高。
6	UV 紫外线法	利用特制的高能高臭氧 UV 紫外线光束照射恶臭气体，改变恶臭气体的分子链结构，使有机或无机高分	工艺简单、去除效率高，运行费用低，占地面积	去除率较低，可处理的气体种类较少。

		子恶臭化合物分子链，在高能紫外线光束照射下降解转化成低分子化合物。	小，不产生二次污染。	

由于本项目处理的废水类型主要是园区内的工业废水，废水种类较多，污染成分复杂，废水处理过程中会产生恶臭气体并逸散有机废气，本项目对“氨吹脱”工艺产生废气采用氨吹脱罐配套的“两级酸喷淋吸收”进行预处理，预处理后废气和废水处理站其他工艺产生废气一并送至废水处理站共用废气处理系统，该系统采用“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”的组合处理工艺。

3.2.2.3 项目废水处理工艺流程

本项目废水处理系统主要包含高浓度氨氮废水预处理系统、高浓度有机废水预处理系统和综合废水处理系统，废水处理工艺流程见图 3.2-1 。

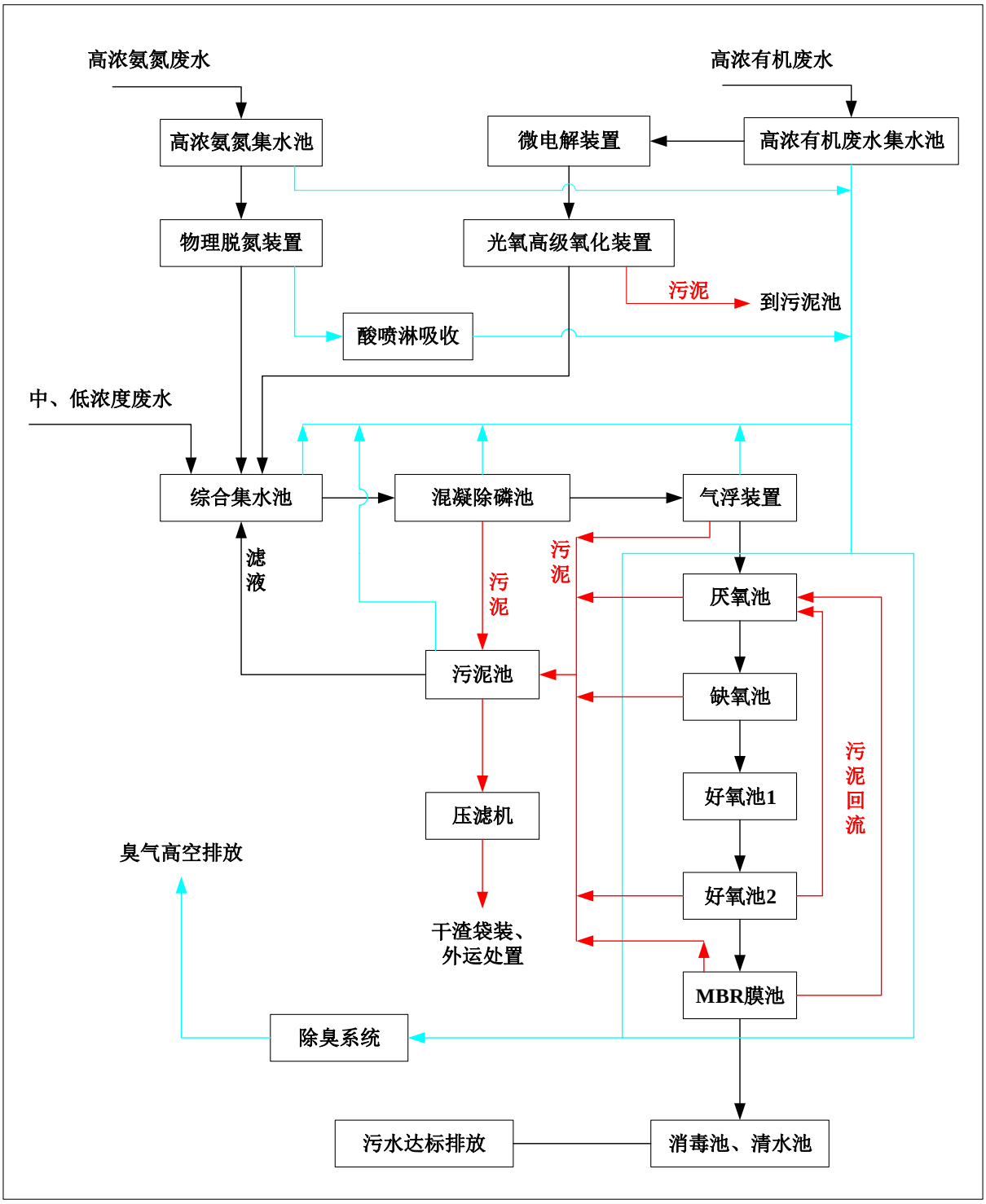


图3.2-1　项目生产废水处理系统工艺流程图

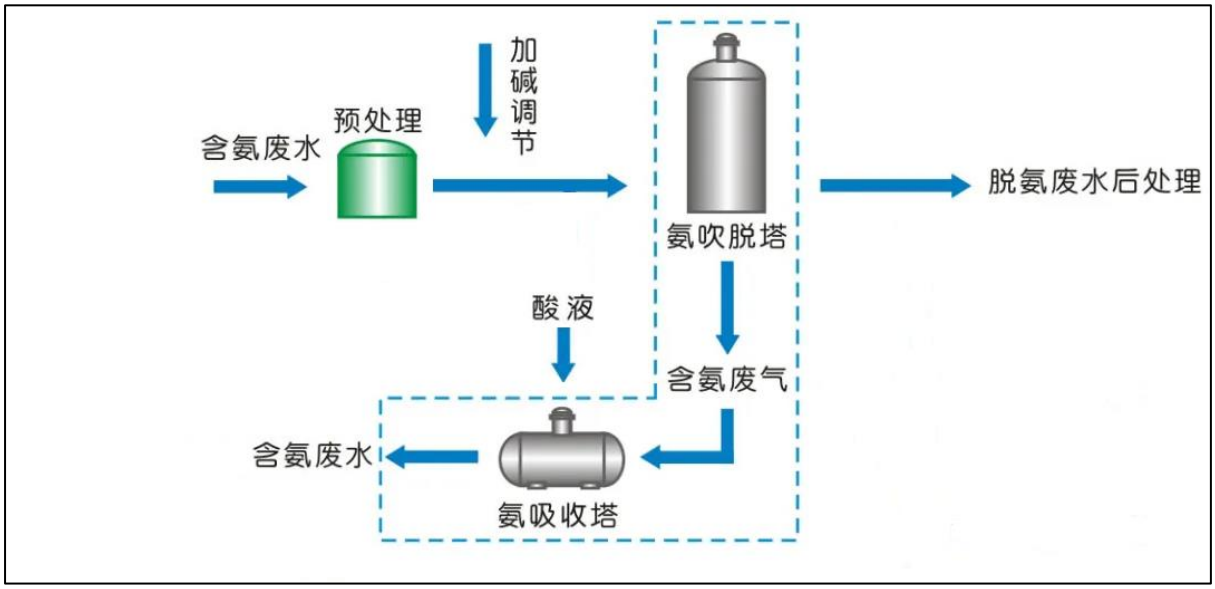


图3.2-2　项目高浓度氨氮废水预处理工艺流程图

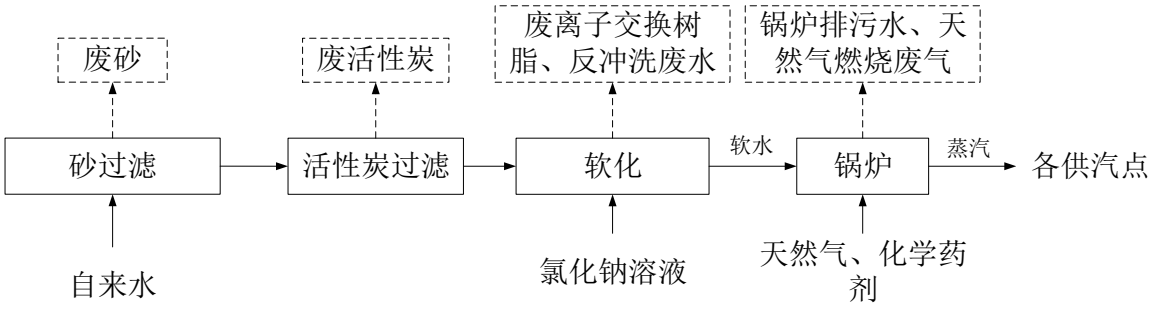


图3.2-3　项目锅炉房水处理及蒸汽制备工艺流程图

1、废水处理工艺流程说明：

（1）高浓度氨氮废水预处理系统

高浓度氨氮废水经收集管道流入高浓度氨氮废水收集池，使用氢氧化钠溶液将氨氮废水 pH 调节至 11 左右，使铵离子转化为氨分子（$NH_4^+ + OH^- \leftrightharpoons NH_3 + H_2O$），池内废水通过提升泵泵送至氨吹脱装置，脱氮过程中将空气通入废水中，使其与液体充分接触，废水中溶解的气体和挥发性氨分子穿过气液界面，废水中溶解性气体和易挥发性溶质由液相转入气相。氨吹脱时气液比在 3000：1，且吹脱温度越高，气液比越小；吹脱后废水的浓度可降低到中低浓度，进入后续综合废水处理池进行后续处理。

（2）高浓度有机废水预处理系统

高浓度有机废水经收集管道流入高浓度有机废水收集池，有机废水通过提升泵进入微电解-光氧高级氧化装置。微电解技术在不通电的情况下，利用填充在废水中的微电解材料自身产生 1.2V 电位差对废水进行电解处理，以达到降解有机污染物的目的。该工艺用于难降解高浓度废水的处理可大幅度地降低 COD 和色度，提高废水的可生化性，同时可对氨氮的脱除具有很好的效果。

经微电解处理后有机废水可生化性得到提高，进入光化学高级氧化装置后利用 200～280nm 的紫外光 UV-C，使氧化剂分子受激产生激发态分子，变成引发热反应的中间产物。氧化剂溶于水中后，在紫外光的照射下，产生羟基自由基·OH，对废水中的有机污染物进行彻底降解。羟基自由基 •OH 首先与有机化合物 HRH 发生脱氢反应，生成有机自由基·RH。然后·RH 迅速与溶解氧发生反应，形成有氧化有机自由基及过氧化有机自由基从而达到有机物降解目的。

（3）综合废水处理系统

本系统拟通过将预处理后的各类废水及园区内其他中、低浓度废水通过管道进入综合废水收集池，首先泵送至混凝沉淀池进行除磷；池内废水通过一级泵提升进入斜管沉淀槽，在此投加药剂形成颗粒状絮凝体，便于沉淀，提高了处理效率的同时，斜管还能起到稳定水流的作用，减轻水流的紊动对沉淀效果的影响；沉淀槽出水自流进去气浮池，用于从废水中去除比重较小的悬浮物、油类和脂肪，对 COD 也有一定的去除效果；气浮出水自流进入后续生化处理系统进行处理。

厌氧池是通过反应器内的填料及微生物将进水的颗粒物质和胶体物质截留和吸附，

将截留下来的物质吸附在组合填料上，同时在产酸菌的协同作用下将大分子物质，难于生物降解物质，氧化为易于生物降解低分子物质，为后续好氧生化处理创造好条件。

厌氧池出水自流进入缺氧池，缺氧池是相对厌氧和好氧来讲，一般是指溶解氧控制在 0.2～0.5mg/l 之间的生化系统。在缺氧状态下发生反硝化反应，反硝化菌将亚硝酸盐氮、硝酸盐氮还原成 N_2 的过程。

缺氧池出水自流进入好氧池，本系统设有 2 个好氧池。好氧池采用接触氧化池，废水中绝大部分的有机污染物在此得到彻底分解。生物接触氧化处理技术的实质之一是在池内充填填料，已经充氧的污水浸没全部填料，并以一定的流速流经填料。在填料上布满生物膜，污水与生物膜广泛接触，在生物膜上微生物新陈代谢功能的作用下，污水中有机污染物得到去除。生物接触氧化是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物技术，兼具两者的优点，对抗冲击负荷有较强的适应能力，在间歇运行条件下，仍能保持良好的处理效果。

好氧池出水自流进入 MBR 膜池，进行泥水分离，污泥大部分用于回流前端生化系统，用于补充系统污泥浓度，少部分剩余污泥排入污泥池。

当废水可生化性差时，B/C 比降低，针对此种情况，各类废水分类预处理，将颗粒物、不可生化的有机物去除，微电解+光化学高级氧化工艺可以将大分子有机物分解为小分子有机物，提高污水可生化性。

当废水氨氮浓度较高时，使用氨吹脱工艺预处理，将废水中大部分氨氮去除后进入后续综合废水处理系统。

污泥处理系统

系统产生的生化污泥和全部物化污泥排入污泥池后，通过压滤机脱水，产生的泥饼交由具有一般工业固体处理能力的单位处理，滤液回流综合废水收集池进行处理。

2、锅炉房水处理及蒸汽制备工艺流程说明

本项目锅炉房进水前需要对新鲜自来水进行软化处理，具体为：自来水先用砂过滤器过滤水中的大颗粒物质；后经活性炭过滤，对水中的色素、可吸附杂质进行吸附；使用离子交换树脂去除水中钙、镁等离子达到软化处理的目的；定期使用氯化钠溶液对离子交换树脂进行再生。砂过滤、活性炭吸附、软化的过程中会产生废砂、废活性炭、废离子交换树脂反冲洗废水。

本项目定期对锅炉房内锅炉进行除垢等处理，除垢过程中会产生锅炉排污水；锅炉使用燃料为天然气，天然气燃烧过程中会产生燃烧废气。

3.2.3 施工期污染源分析

本项目厂内均已进行硬底化处理，锅炉房未开工建设，项目施工期污染源分析如下。

3.2.3.1 施工期环境影响因子识别

1、水环境影响因子

（1）施工机械跑、冒、滴、漏的油污被冲洗后产生的污水，主要水污染因子为 COD、BOD_5、SS、氨氮和石油类等；

（2）露天堆放的建筑材料、废弃物被雨水冲刷或淋溶产生的污染物，主要水污染因子为 COD、氨氮和 SS 等；

（3）雨水对地面冲刷形成的污水，主要水污染因子为 SS；

2、大气环境影响因子

（1）运输车辆及施工机械引起的扬尘颗粒物及燃油尾气污染物（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物）；

（2）建筑材料装卸、运输和使用过程中产生的大量粉尘和扬尘（颗粒物）。

3、声环境影响因子

（1）运输车辆产生的交通噪声；

（2）施工机械产生的施工噪声。

4、固体废物影响因子

（1）施工期产生的建筑垃圾；

（2）施工废弃土石方；

（3）施工期工人产生的生活垃圾。

5、生态影响因子

（1）厂区施工过程中，部分陆域植被会受到破坏，对陆生生态产生影响；

（2）厂区施工过程中，地表裸露，经雨水冲刷，可能形成水土流失现象。

3.2.3.2 施工期污染源分析

1、水污染源分析

本项目施工期废水主要为施工废水以及施工人员生活污水。

（1）施工废水

本项目施工面积 1075.92m^2，施工过程产生的施工废水主要为施工设备运转的冷却水和设备冲洗废水，产生于施工过程构筑物原料和设备的冲洗，如石料、混凝土搅拌设备的冲洗等。

根据建设单位计算数据，本项目施工过程用水量约为 10m^3/d，排污系数以 0.9 计，施工废水产生量约 9m^3/d，主要污染物为 SS，浓度约为 1000mg/L。此部分废水一部分经过蒸发损耗，另一部分经过收集后进行沉淀处理，可用于施工期道路清洗或回用于施工过程构筑物原料和设备的冲洗。

本项目进行基础开挖的场地主要为锅炉房，下雨时不会造成地表径流，且开挖深度较浅，不会产生泥浆水等废水。

（2）生活污水

本项目不设置施工营地，无施工人员生活污水对周边水环境的污染。

2、大气污染源分析

本项目施工期大气污染源主要为施工扬尘、运输车辆产生的道路二次扬尘、施工动力机械燃油时排放的废气和运输车辆尾气等，主要污染物为粉尘、CO、NO_X 和烃类化合物。

（1）施工期建筑场地扬尘

建设施工过程中，工程开挖等过程中会产生扬尘，干燥季节飘散到周围的大气中，影响周边的环境空气质量。根据《广东省生态环境厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》（粤环发〔2023〕2 号）建筑施工的扬尘产生系数为 1.01 千克/平方米•月，项目施工面积为 1075.92m^2，施工工期为 2 月，则项目施工期扬尘产生量为 2173.358 千克。施工场地对场地内运输通道及时清扫、每天定期洒水、定期冲洗运输车辆，车辆进入施工场地应低速行驶，施工渣土外运车辆应覆盖，避免起尘，避免原材料的露天堆存，抑尘洒水等，采取一系列有效的扬尘控制措施后，可有效降低扬尘对周围环境的影响。

（2）施工作业机械排放废气、运输车辆尾气

在施工过程中使用的各类燃油机械以及运输车辆运行时均会产生一定的废气，排放的尾气主要污染物有 NO_X、CO、烃类化合物等，为不连续排放。施工单位必须使用污

染物排放符合国家标准的运输车辆和施工机械设备，加强设备、车辆的维护保养，使机械、车辆处于良好工作状态，严禁使用报废车辆和淘汰设备，以减少施工机械废气和汽车尾气对周围环境的影响。

3、噪声污染源分析

本项目按常规施工方法进行施工，施工期的噪声污染主要来自施工机械作业噪声。施工期噪声具有声源种类多样，噪声频谱、时域特性复杂等特性，多具有移动属性，作业面大，影响范围广。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A中的数据，本项目施工期可能使用的主要施工机械施工噪声及其声级如下：

表3.2-8 施工期机械设备噪声源强类比调查结果一览表

序号	机械设备名称	噪声源强dB(A)	
		距声源5m	距声源10m
1	液压挖掘机	82~90	78~86
2	轮式装载机	90~95	85~91
3	振动夯	90~100	86~94
4	空压机	88~92	83~88
5	混凝土输送泵	88~95	84~90
6	混凝土振捣器	80~88	75~84
7	商砼搅拌车	85~90	82~84
8	重型运输车	82~90	78~86

本项目将通过合理安排施工时间，避免在同一时间使用大量高噪声设备，施工设备选型时尽量采用低噪声设备，加强施工管理，使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和设备，加强设备、车辆的维护保养，使机械、车辆处于良好工作状态，严禁使用报废车辆和淘汰设备等措施，减少施工期产生噪声；本项目200m范围内声环境保护目标主要为中科中山药物创新研究院，该单位位于200m评价范围内，建筑主要为实验楼和锅炉房，其办公楼距离本项目厂界最近距离为250m。噪声通过距离衰减和建筑物隔挡后，施工期噪声对周围环境的影响不大。

4、固体废物污染源分析

本项目施工期产生的固体废物主要有建筑垃圾、施工废弃土石方以及生活垃圾等。

（1）建筑垃圾

本项目建筑施工过程中将产生一定量的建筑垃圾，其主要成分为：废弃的砂土石、水泥及水泥袋、弃砖、混凝土块、钢筋头、废瓷砖等，按每平方米施工建筑面积产生约0.03t建筑垃圾计算，本项目建筑面积约为1075.92m^2，施工期共产生建筑垃圾约32.278t。

本项目施工期产生的建筑垃圾要分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的建筑垃圾要按照 2005 年建设部 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》，向城市市容卫生管理部门申报，妥善弃置消纳，防止污染环境。

（2）施工废弃土石方

本项目废水处理站位于 25#楼负一层，该楼层已建设完成，土石方已按照相关要求妥善处置；锅炉房不涉及地下室开挖，仅进行表面基础开挖，开挖土方用于场地平整回填，无外运土石方。

（3）生活垃圾

本项目施工期生活垃圾以人均每天产生 0.5kg 计算，施工高峰期人数为 10 人，则施工期产生的生活垃圾约 0.005t/d（5gk/d），统一袋装后收集放置于原有项目的垃圾桶中，定期由当地环卫部门统一清运处理。

5、生态污染源分析

本项目厂界内已全部硬化，废水处理站基础已完成施工，后期施工过程中主要生态影响表现为锅炉房土建过程中基础浅层开挖，对目前相对稳定的土壤产生扰动，可能产生水土流失。

项目内及周边地势平坦，雨水冲刷作用力小，只要做好施工场地的围挡工作，水土流失即可得到有效控制。

3.2.4 运营期污染源分析

3.2.4.1 大气污染源分析

本项目废水处理站运行过程恶臭气体和有机废气来源主要为高浓度氨氮废水集水池、高浓度有机废水集水池、综合废水集水池、二级混凝沉淀池、气浮装置、厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR 膜池、污泥池、污泥脱水机房以及氨吹脱装置，废气主要污染因子为氨气、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC 和臭气浓度，其中氨气和硫化氢主要来源于氨吹脱（产生氨气）以及厌氧或缺氧环境下微生物的分解活动（产生氨气和硫化氢），非甲烷总烃、TVOC 主要来源于废水处理过程中（含氨吹脱）高浓度有机废水逸散。

本项目锅炉房使用天然气为燃料，燃烧过程中产生废气主要污染因子为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和烟气黑度（林格曼级）。

项目废水处理站使用 98%的硫酸，根据浓硫酸的物理性质，98%的硫酸沸点较高，

不易挥发。本项目硫酸加药方式为通过泵和管道直连硫酸桶直接投加，不需要进行调配，储存方式为密闭包装桶，故项目使用硫酸的过程中，硫酸挥发量不大，仅定性分析。

本项目锅炉房水质化验室使用 10%氨水、25%氨水、98%浓硫酸、37%浓盐酸、1mol/L 和 6mol/L 盐酸溶液，其用量分别为 25.344kg/a、2.376kg/a、105.046kg/a、18.064kg/a、3.3kg/a 和 6.6kg/a，以上试剂使用过程中会产生氨、氯化氢和硫酸雾，由于用量少，本项目仅进行定性分析；另外，水质化验过程中会使用少量粉末状原材料，用量较少，且每次取用过程用取样勺少量取用，产生的粉尘量较少，本项目仅进行定性分析。

（一）废水处理站废气

根据资料检索结果，业内有关此类生产废水处理过程所产生恶臭气体的学术文献研究较少，污水处理厂恶臭气体排放量与污水成分、处理工段、污泥处理方式等有关。根据《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJT243-2016），各臭气污染物浓度优先根据实测数据确定，当无实测数据时根据经验数据取值。

本项目废水处理站大气污染源分析将氨吹脱装置产生的氨气根据 NH_3-N 浓度和脱氮效率单独进行核算；氨吹脱过程中同时会产生非甲烷总烃、TVOC，主要来源氨吹脱时制药废水中挥发性有机物逸散，其产生量按系数法进行计算。其余废水处理工艺产生废气采用两种方法核算，即分别采取理论系数核算法（系数法）以及类比类似项目监测数据的方法（类比法）进行核算，采取最不利条件，本评价将合理选择两种方法核算的结果较大值作为大气污染物源强。

废水中氨氮浓度因生产工艺、原料种类和废水管理措施不同而存在较大差异，NH_3-N 浓度常见范围为 50～500mg/L，部分高浓度氨氮废水可达 1000mg/L。本项目高浓度氨氮废水最大设计处理能力为 80t/d，氨吹脱装置氨吹脱效率为 70%，物理脱氮过程中去除氨氮的量为（以氮元素计，去除浓度为 700mg/L）18.48t/a，则产生氨气的量为 18.48t/a×17÷14=22.44t/a。参考《关于印发<石化行业 VOCs 污染源排查工作指南>及<石化企业泄漏检测与修复工作指南>的通知》（环办[2015]104 号）附表四-7 石化废水处理设施 VOCs 逸散量排放系数中“废水处理厂-废水处理设施” VOCs 逸散量排放系数，项目废水预处理设施氨吹脱非甲烷总烃、TOVC 产生量按 0.005kg/m³ 进行计算，则氨吹脱工艺产生非甲烷总烃、TVOC 量为 0.005kg/m³ ×80m³ /d×330d÷1000=0.132t/a。

经吹脱的氨气和有机废气被吹脱罐配套的两级酸喷淋塔吸收预处理后，直接由管道

引至废水处理站共用废气处理设施“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”装置中，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》中设备废气排口直连收集效率取值，经预处理后的氨吹脱废气收集效率取值为 95%。一级酸喷淋吸收塔对氨气的去除效率为 90%，二级酸喷淋吸收塔对氨气的去除效率为 70%，综合去除效率为 97%，两级酸喷淋吸收塔对非甲烷总烃、TVOC 去除效率约为 30%，则最终需要进入后续需要进入共用废气处理设施“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”装置的氨气为 0.6732t/a，0.0924t/a。

1、系数法

本项目废水主要为制药产生的工业废水，根据资料检索结果，业内有关该行业工业生产废水所产生恶臭气体的学术文献研究较少。城市生活污水中有机质含量较工业生产废水多，其产生的氨、硫化氢相对来说比工业废水多，因此按较不利原则，本项目氨及硫化氢等恶臭气体源强主要通过参照城市生活污水处理厂中的恶臭气体产污系数进行核算。

根据《城市污水处理厂恶臭影响及对策分析》（王喜红，洛阳市环境保护设计研究院，《黑龙江环境通报》，2011 年第 35 卷第 3 期），城市污水处理厂恶臭源强适用污水处理工艺包括：活性污泥法、氧化沟法、SBR 法、AB 法、水解酸化法、AB 两段活性污泥法、生物滤池法等。本项目废水经预处理后采用“混凝、气浮+二级厌氧/接触氧化+MBR 膜净化”的处理工艺，属于《城市污水处理厂恶臭影响及对策分析》中论证的多种工艺组合，符合《城市污水处理厂恶臭影响及对策分析》中的工艺，因此恶臭源强按产生恶臭设施的构筑物尺寸进行计算合理可行。

由于本项目废水处理站有机废气主要来源于制药过程中产生的高浓度有机废水逸散等，该废水主要来源于制药企业化学合成工艺、冲洗废水，与化工行业产生废水具有一定的类似性，故其产污系数参考《关于印发<石化行业 VOCs 污染源排查工作指南>及<石化企业泄漏检测与修复工作指南>的通知》（环办[2015]104 号）附表四-7 石化废水处理设施 VOCs 逸散量排放系数中“废水处理厂-废水处理设施”产污系数。

本项目废水处理站设置一根排气筒，恶臭气体和有机废气污染物产生情况见下表。

表3.2-9 本项目废水处理系统主要构筑物恶臭气体和有机废气产生系数（系数法）

处理单元	构筑物	氨 mg/s ㎡	硫化氢 mg/s ㎡	VOCs kg/m ³
预处理部分	高浓度氨氮废水收集池	0.0049	0.00026	0.005
	高浓度有机废水收集池	0.0049	0.00026	
	综合集水池	0.0049	0.00026	

	混凝沉淀池	0.0049	0.00026	
	气浮装置	0.0049	0.00026	
生化部分	厌氧池	0.0049	0.00026	
	缺氧池	0.0049	0.00026	
	好氧池 1	0.0049	0.00026	
	好氧池 2	0.0049	0.00026	
MBR 膜系统	MBR 膜池	0.0049	0.00026	
污泥处理	污泥池	0.103	0.00003	
	污泥脱水机房	0.103	0.00003	

表3.2-10 本项目废水处理系统大气污染物产生情况一览表（系数法）

处理单元	构筑物	面积㎡	氨			硫化氢			非甲烷总烃、TVOC		
			产生系数 mg/s·㎡	产生速率 kg/h	产生量 t/a	产生系数 mg/s·㎡	产生速率 kg/h	产生量 t/a	产生系数 kg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a
预处理部分	高浓度氨氮废水收集池	32	0.0049	5.64×10^{-4}	0.0045	2.6×10^{-4}	3.0×10^{-5}	2.37×10^{-4}	0.005	0.1375	0.99
	高浓度有机废水收集池	27.9	0.0049	4.92×10^{-4}	0.0039	2.6×10^{-4}	2.61×10^{-5}	2×10^{-4}			
	综合集水池	71.4	0.0049	0.00126	0.01	2.6×10^{-4}	6.68×10^{-5}	5.29×10^{-4}			
	混凝沉淀池	20	0.0049	3.53×10^{-4}	0.0028	2.6×10^{-4}	1.87×10^{-5}	1.48×10^{-4}			
	气浮装置	30	0.0049	5.29×10^{-4}	0.0042	2.6×10^{-4}	2.81×10^{-5}	2.2×10^{-4}			
生化部分	厌氧池	77	0.0049	0.00136	0.0108	2.6×10^{-4}	7.21×10^{-5}	5.71×10^{-4}			
	缺氧池	77	0.0049	0.00136	0.0108	2.6×10^{-4}	7.21×10^{-5}	5.71×10^{-4}			
	好氧池 1	102.7	0.0049	0.00181	0.0143	2.6×10^{-4}	9.61×10^{-5}	7.61×10^{-4}			
	好氧池 2	71.1	0.0049	0.00125	0.0099	2.6×10^{-4}	6.66×10^{-5}	5.27×10^{-4}			
MBR 膜系统	MBR 膜池	35.1	0.0049	6.19×10^{-4}	0.0049	2.6×10^{-4}	3.29×10^{-5}	2.6×10^{-4}			
污泥处理	污泥池	40.95	0.103	0.0152	0.1203	3×10^{-5}	4.42×10^{-6}	3.50×10^{-5}			
	污泥脱水机房	59.5	0.103	0.0221	0.1747	3×10^{-5}	6.43×10^{-6}	5.09×10^{-5}			
合计		**644.65**	/	**0.0468**	**0.3711**	/	**5.2×10^{-4}**	**0.0041**	/	/	**0.99**

2、类比法

本项目废水处理站大气污染源分析类比不同制药企业配套废水处理站验收监测数据，并折算为满工况状态下各污染因子产污系数，取最大值作为本项目废水处理站产污系数，项目类比各制药企业配套废水处理站验收监测数据及产污系数情况见下表。

表3.2-11 本项目类比各制药企业配套废水处理站废气竣工验收监测数据及产污系数情况一览表

项目名称	构筑物	尺寸㎡	氨								硫化氢								VOCs							
			多次监测最大值		收集效率	监测工况	满工况状态下			产污系数 mg/s·㎡	多次监测最大值		收集效率	监测工况	满工况状态下			产污系数 mg/s·㎡	多次监测最大值		收集效率	监测工况	满工况状态下			产污系数 mg/s·㎡
			有组织产生浓度 mg/m³	有组织产生速率 kg/h			有组织产生速率 kg/h	有组织和无组织产生速率 kg/h	废气产生量 t/a		有组织产生浓度 mg/m³	有组织产生速率 kg/h			有组织产生速率 kg/h	有组织和无组织产生速率 kg/h	废气产生量 t/a		有组织产生浓度 mg/m³	有组织产生速率 kg/h			有组织产生速率 kg/h	有组织和无组织产生速率 kg/h	废气产生量 t/a	
中山百盛生物技术有限公司生物技术产品的研发及生产建设项目（一期）竣工环境保护验收报告	调节池	68	3.54	0.0339	90%	75%	0.0452	0.0502	0.3979	0.0064	0.008	7.67×10^{-5}	90%	75%	0.0001	0.0001	0.0009	1.44×10^{-5}	3.82	0.0366	90%	75%	0.0488	0.054	0.429	0.0069
	A/O 池	1707																								
	二沉池、反应池、三沉池	149																								
	综合机房	264																								
一品红药业广州联瑞厂区生产基地一期建设项目（一期）竣工环境保护验收报告	低浓废水集水井	23.8	5.4	0.0873	90%	80%	0.109	0.121	0.485	0.0189	0.22	0.0036	90%	80%	0.0045	0.005	0.02	0.00078	12	0.193	90%	80%	0.2413	0.2680	1.0722	0.0419
	高浓废水集水井	68																								
	高浓废水调节池	428.96																								
	中间水池	33.6																								
	综合废水调节池	144.1																								
	缺氧池 1	12.5																								
	缺氧池 2	12.5																								
	一级好氧池 1	38.75																								
	二级好氧池 2	129.25																								
	一级好氧池 2	38.75																								
	二级好氧池 2	129.25																								
	二沉池 1	100																								
	二沉池 2	100																								
	混凝池 1	5.5225																								
	混凝池 2	5.5225																								
	絮凝池 1	5.5225																								
	絮凝池 2	5.5225																								
	终沉池 1	75.69																								
	终沉池 2	75.69																								
	污泥池	24																								
	污泥暂存间	188.16																								
	脱水机房	133																								
中山未名海济生物医药	高浓活体废水池	3.485	0.49	0.00084	90%	90%	0.0010	0.0011	0.00764	0.0021	ND	1.10×10^{-5}	90%	90%	1.25×10^{-5}	1.39×10^{-5}	0.0001	2.78×10^{-5}	/	/	/	/	/	/	/	/
	普通高浓集水池	5.8425																								

项目名称	构筑物	尺寸㎡	氨								硫化氢								VOCs							
			多次监测最大值		收集效率	监测工况	满工况状态下			产污系数 mg/s ㎡	多次监测最大值		收集效率	监测工况	满工况状态下			产污系数 mg/s ㎡	多次监测最大值		收集效率	监测工况	满工况状态下			产污系数 mg/s ㎡
			有组织产生浓度 mg/m	有组织产生速率 kg/h			有组织产生速率 kg/h	有组织和无组织产生速率 kg/h	废气产生量 t/a		有组织产生浓度 mg/m	有组织产生速率 kg/h			有组织产生速率 kg/h	有组织和无组织产生速率 kg/h	废气产生量 t/a		有组织产生浓度 mg/m³	有组织产生速率 kg/h			有组织产生速率 kg/h	有组织和无组织产生速率 kg/h	废气产生量 t/a	
有限公司技改扩建项目（一期）竣工环境保护验收监测报告	中浓活体废水池	7.175																								
	综合集水池	11.9																								
	高效脱氮生化池	15.3																								
	缺氧池 1	10.8																								
	好氧池 1	15.3																								
	缺氧池 2	8.4																								
	好氧池 2	8.4																								
	混凝沉淀池	8.75																								
	脱氯池	4.25																								
	污泥池	14.4																								
	污泥脱水机房	24.75																								
本项目取值			/	/	/	/	/	/	/	**0.0189**	/	/	/	/	/	/	/	**0.00078**	/	/	/	/	/	/	/	**0.0419**

根据类比各制药行业废水处理站验收监测数据及产污情况，本项目生产废水处理系统臭气产生系数如下表所示。

表3.2-12 本项目一般生产废水处理系统大气污染物产生情况一览表（类比法）

处理单元	构筑物	面积㎡	氨			硫化氢			非甲烷总烃、TVOC		
			产污系数 mg/s·㎡	产生速率 kg/h	产生量 t/a	产污系数 mg/s·㎡	产生速率 kg/h	产生量 t/a	产污系数 mg/s·㎡	产生速率 kg/h	产生量 t/a
预处理部分	高浓度氨氮废水收集池	32	0.0189	0.0022	0.0174	0.00078	8.99×10^{-5}	0.0007	0.0419	0.0048	0.0380
	高浓度有机废水收集池	27.9		0.0019	0.015		7.83×10^{-5}	0.0006		0.0042	0.0333
	综合集水池	71.4		0.0049	0.0388		2.00×10^{-4}	0.0016		0.0108	0.0855
	混凝沉淀池	20		0.0014	0.0111		5.62×10^{-5}	0.0004		0.003	0.0238
	气浮装置	30		0.002	0.0158		8.42×10^{-5}	0.0007		0.0045	0.0356
生化部分	厌氧池	77		0.0052	0.0412		2.16×10^{-4}	0.0017		0.0116	0.0919
	缺氧池	77		0.0052	0.0412		2.16×10^{-4}	0.0017		0.0116	0.0919
	好氧池 1	102.7		0.007	0.0554		2.88×10^{-4}	0.0023		0.0155	0.1228
	好氧池 2	71.1		0.0048	0.038		2.00×10^{-4}	0.0016		0.0107	0.0847
	MBR 膜池	35.1		0.0024	0.019		9.86×10^{-5}	0.0008		0.0053	0.042
污泥处理	污泥池	40.95		0.0028	0.0222		1.15×10^{-4}	0.0009		0.0062	0.0491
	污泥脱水机房	59.5		0.004	0.0317		1.67×10^{-4}	0.0013		0.009	0.0713
合计		**644.65**	/	**0.0438**	**0.3648**	/	**0.0018**	**0.0143**	/	**0.102**	**0.8079**
注：工作时间按照每年工作 330 天，每天工作 24 小时计算。											

通过对本项目恶臭气体和有机废气产生源强两种计算方案的对比，**按照最不利条件，本次废水处理站氨、非甲烷总烃和 TVOC 源强采用系数法，硫化氢采用类比法计算结果进行评价。**

根据《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJT243-2016）：1、进入水泵吸水井或沉砂池的臭气风量可按单位水面面积臭气风量指标 10m^3/（m^2·h）计算，并可增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；2、初沉池或浓缩池等构筑物臭气风量可按单位水面面积臭气风量指标 3m^3/（m^2·h）计算，并可增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量。

根据设计资料，具体建构筑物风量计算如下：

（1）预处理废水收集池、综合废水收集池、混凝沉淀池、MBR 膜均按单位面积臭

气风量指标 10m^3/（m^2 • h）计算，并增加 2 次/h 的空间换气量计算臭气风量。

（2）厌氧+缺氧池、污泥池与 MBR 膜池均按单位面积臭气风量指标 3m^3/（m^2 •h）计算，并增加 2 次/h 的空间换气量。

（3）好氧池搅拌风机风量 24m^3/min。

（4）将气浮装置设施单独围闭隔间，占地面积约 30m^2，上部空间约 2m，按空间换气次数 10 次/h 收集。

（5）污泥脱水机房，按空间换气次数 10 次/h 收集。

项目废气收集风量计算见下表。

表3.2-13 本项目废水处理站风量计算情况一览表

处理单元	构筑物	尺寸 m			有效水深 m	面积㎡	水面至池顶高度/m	风量 m^3/h
		长	宽	深				
预处理部分	高浓度氨氮废水集水池	8	4	1.8	1.5	32	0.5	352
	高浓度有机废水收集池	9	3.1	1.8	1.5	27.9	0.5	306.9
	综合集水池	6	11.9	4.4	4	71.4	0.5	785.4
	混凝沉淀池	10	2	2.6	2.3	20	0.5	220
	气浮装置	10	3	2.5	2.2	30	0.5	300
生化部分	厌氧池	7	11	4.4	4	77	0.5	308
	缺氧池	7	11	4.4	4	77	0.5	308
	好氧池 1	风量：24m^3/min，系数：110%						1584
	好氧池 2	风量：24m^3/min，系数：110%						1584
	MBR 膜池	6	5.85	3.2	2.8	35.1	0.4	379.08
污泥处理	污泥池	4.55	9	1.8	1.5	40.95	0.5	163.8
	污泥脱水机房	7	8.5	2.2	/	59.5	/	1309
处理单元	**循环水量（t/h）**			**气液比（Nm^3 /m^3 ）**				**风量 m^3/h**
氨吹脱装置	5			3000				15000
合计								22600.18

项目设计废气处理总风量为 24000m^3/h，经“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”处理后通过一根高 50 米的排气筒达标排放。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》中全密封设备/空间废气收集效率取值以及同类工业废水处理厂对加盖池体的臭气收集效率取值（本项目的池体采用钢筋混凝土盖板密封，通过风机对密闭空间进行收集废气同时形成微负压，通过风机对密闭空间进行机械换气同时形成微负压），本项目臭气收集效率按 90%计。

本项目废水处理站共用废气处理设施采用“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”工艺处理

臭气，由于本项目废气产生浓度较低，氨气、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC 按 50%计算去除效率，详见下表。经治理后，NH_3、H_2S 和非甲烷总烃、TVOC 排放情况见表 3.2-16 。

（二）锅炉房天然气燃烧废气

本项目锅炉房天然气使用低氮燃烧（国际领先），天然气总用量 951.456 万 m^3/a，燃烧产生二氧化硫、氮氧化物、工业废气量产污系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 年第 24 号）-227 工业锅炉（热力供应）行业系数手册—4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅；颗粒物产污系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4412 热电联产行业系数手册-天然气锅炉。

本项目锅炉房天然气燃烧废气总风量为 19418m^3/h，引至 21#楼楼顶通过一根 80 米高排气筒 G2 排放。天然气燃烧废气产生情况见下表。

表3.2-14 本项目锅炉房天然气燃烧废气产生情况一览表（系数法）

原料	污染物指标	产污系数	单位	依据	产生速率	产生量
天然气	二氧化硫	0.02S	千克/万立方米-原料	《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 年第 24 号）4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册-燃天然气锅炉；《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4412 热电联产行业系数手册-天然气锅炉	0.3604kg/h	1.9029t/a
	氮氧化物	3.03（低氮燃烧-国际领先）	千克/万立方米-原料		0.5460kg/h	2.8829t/a
	工业废气量	107753	标立方米/万立方米-原料		19418 m^3/h	102522238 m^3
	颗粒物	103.9	毫克/立方米-原料		0.1872kg/h	0.9886t/a
注：S 为含硫率，根据《天然气》（GB17820-2018）表 1 天然气质量要求中的二类项目，100mg/m^3；锅炉房年运行 330 天，每天天然气燃烧时间为 16h。						

表3.2-15 项目废气治理设施情况一览表

项目	锅炉房	废水处理站
风量	19418m^3/h	24000m^3/h
收集范围	锅炉房各锅炉炉膛排气	高浓度氨氮废水集水池、高浓度有机废水集水池、综合废水集水池、混凝沉淀池、气浮装置、厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR 膜池、污泥池、污泥脱水机房以及氨吹脱装置
处理	低氮燃烧器	氨吹脱废气经吹脱罐配套的“两级酸喷淋吸

措施		收”预处理后和其他废水处理工艺废气一并送至废水处理站共用废气处理设施“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”装置进行处理
处理效率	/	预处理设施：氨：97%；非甲烷总烃、TVOC：30% 共用废气处理设施：氨：50%；硫化氢：50%；非甲烷总烃、TVOC：50%

根据上述计算，汇总本项目恶臭气体、有机废气和天然气燃烧废气排放情况如下表所示。

表3.2-16 本项目废气产排情况一览表

序号	厂房	污染源	污染物	产生量（t/a）	收集率	有组织					治理设施	处理效率	有组织			无组织		年工作时间（h）
						排气筒编号	风量（m^3/h）	收集情况					排放情况					
								收集量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）			排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	
1	锅炉房	天然气燃烧废气	二氧化硫	1.9029	100%	G1	19418	1.9029	0.3604	18.5601	低氮燃烧器	0%	1.9029	0.3604	18.5601	/	/	5280
			氮氧化物	2.8829				2.8829	0.5460	28.1182		0%	2.8829	0.5460	28.1182	/	/	5280
			烟尘	0.9886				0.9886	0.1872	9.6405		0%	0.9886	0.1872	9.6405	/	/	5280
			烟气黑度（林格曼级）	＜1				＜1				/	＜1			/	/	5280
2	废水处理站	废水处理站废气	氨（氨吹脱）	0.6732	95%	G2	24000	0.6395	0.0807	3.3625	酸喷淋+除雾器+活性炭吸附	50%	0.3198	0.0404	1.6810	0.0337	0.0043	7920
			非甲烷总、TVOC（氨吹脱）	0.0924				0.0878	0.0111	0.4625			0.0439	0.0056	0.2310	0.0046	0.0006	7920
			氨（其他）	0.3711	90%			0.3340	0.0422	1.7583		50%	0.1670	0.0211	0.8790	0.0371	0.0047	7920
			非甲烷总、TVOC（其他）	0.9900				0.891	0.1125	4.6875			0.4455	0.0563	2.3440	0.0990	0.0125	7920
			硫化氢	0.0143				0.0129	0.0016	0.0667			0.0065	0.0008	0.0330	0.0014	0.0002	7920
			氨（合计）	1.0443				0.9735	0.1229	5.1208		50%	0.4868	0.0615	2.5600	0.0708	0.0090	7920
			非甲烷总烃、TVOC（合计）	1.0824				0.9788	0.1236	5.1500			0.4894	0.0619	2.575	0.1036	0.0131	7920
			臭气浓度	≤60000（无量纲）				≤60000（无量纲）				/	≤60000（无量纲）			≤20（无量纲）		7920

注：项目废水处理站位于 25#负一层，其废气通过地下室排风系统统一排放至离地面 2.1 米高排风口，故废水处理站废气无组织排放面源高度一致。

3.2.4.2 水污染源分析

（1）生活污水

本项目总劳动定员为 12 人，项目不设食堂、宿舍。参考《广东省用水定额》（DB44/T 1461.3-2021）表 A.1 中“国家机构（92）-办公楼”用水量定额计，按“无食堂和浴室”先进值用水量定额 10m^3/（人•a）计，则本项目生活用水总量为 120m^3/a（0.364m^3/d）。污水产生量按用水量 90%计，则生活污水产生量为 108m^3/a（0.33m^3/d），本项目生活污水经三级化粪池处理后通过市政管网排入临海水质净化厂进一步净化处理。

表3.2-17 本项目生活污水污染物产排情况一览表

污染物	产生浓度/（mg/L）	产生量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	排放量/（t/a）
pH 值（无量纲）	6~9	--	6~9	--
COD_{Cr}	250	0.027	250	0.027
BOD_5	150	0.016	125	0.014
SS	150	0.016	150	0.016
NH_3-N	25	0.0027	25	0.0027

（2）生产废水

本项目废水处理站建设未设置单独化验室，日常监测、药剂配制废水量共 996.6t/a，均流入本项目废水治理设施内；锅炉房排污水、离子交换树脂和水质化验室废水量共 6543.92t/a，排入本项目污水处理设施内；纯水制备产生的浓水量为 9.9t/a，全部回用于冲厕；废气治理措施废水产生量为 174t/a，其中 54t/a 排入本项目污水处理设施内，剩余 120t/a 委托给有处理能力的废水处理机构处理。

本项目主要处理中山生命科学园内部分企业生产废水，废水处理规模为 600t/d，其中包含生物药品制造类废水 450t/d，化药类（主要为化学药品制剂）废水 100t/d，中药生产废水共 50t/d。

由于本项目处理废水的种类主要分为：高浓度氨氮废水、高浓度有机废水和其他中、低浓度废水，生产废水经过处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值后通过市政管网排入临海水质净化厂，尾水

排入横门水道。

项目各类废水分类收集，设计进水水质见表 3.2-4 。生产废水的污染物产生情况主要依据废水设计进水水质进行计算，考虑废水集中处置工程水质的波动性，正常工况按排放浓度核算废水污染源强，非正常工况按产生浓度核算废水污染源强。

表3.2-18 本项目生产废水产排情况一览表

污染物 / 项目	SS	CODcr	BOD_5	NH_3-N	总氮	TP	TOC	动植物油	挥发酚	乙腈	总余氯（以 Cl 计）	急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	总铜	总锌	硫化物
产生浓度（mg/L）	400	3266.67	1093.33	240	440	32.67	1013.33	280	2.24	20	0.5	0.46	1.75	1.09	5.47
产生量（t/a）	79.2	646.801	216.479	47.52	87.12	6.469	200.639	55.44	0.444	3.96	0.099	0.091	0.347	0.216	1.083
削减浓度（mg/L）	396.385	3225.954	1081.478	235.93	431.248	32.35	999.383	277.625	2.022	17.594	0.12	0.403	1.616	1.007	5.423
削减量（t/a）	78.484	638.739	214.132	46.714	85.387	6.406	197.877	54.97	0.401	3.484	0.024	0.08	0.32	0.2	1.074
排放浓度（mg/L）	3.615	40.716	11.852	4.07	8.752	0.32	13.947	2.375	0.218	2.406	0.38	0.057	0.134	0.083	0.047
排放量（t/a）	0.716	8.062	2.347	0.806	1.733	0.063	2.762	0.47	0.043	0.476	0.075	0.011	0.027	0.016	0.009

3.2.4.3 噪声污染源分析

本项目室内噪声源主要为废水处理系统的空压机、风机、污泥压滤机以及锅炉房锅炉送风机、水泵、降压排汽阀等设备。本项目高噪声源主要为泵类、风机等生产设备，各源强噪声声级值为 70~90dB（A），噪声源情况见下表 3.2-19 。项目废水处理站位于 25#楼负一层，锅炉房位于地上一层，拟对生产过程中产生的噪声主要采用设备基础减振、消声、吸声、软性连接及厂房隔声等降噪措施，控制本项目设备噪声对周围环境的影响。

查阅资料，噪声通过墙体隔声可降低 23~30dB（A）（参考文献：环境工作手册-环境噪音控制卷，高等教育出版社，2000 年），因此地下室废水处理站建筑隔声量取值为 30dB（A），地上锅炉房建筑隔声量取 23 dB（A）。

表3.2-19 本项目主要生产设备的噪声值（室内声源） 单位：dB（A）

序号	建筑物名称	设备名称	运行数量	声源源强	声源控制措	运行时	建筑物插入损失	建筑物外噪声

			（台）	（声压级/距声源距离）dB（A）/m	施	段	/dB(A)	声压级 dB（A）	建筑物外距离/m
1	废水处理站	空压机	6	90	消声、隔声、吸声、减震、软性连接等	连续	30	60	1
2		搅拌机	1	80		连续	30	50	1
3		提升泵	6	80		连续	30	50	1
4		罗茨鼓风机	2	90		连续	30	60	1
5		轴流排风机	4	90		连续	30	60	1
6		污水回流泵	2	80		连续	30	50	1
7		污泥回流泵	2	80		连续	30	50	1
8		反洗泵	2	80		连续	30	50	1
9		计量泵	20	70		连续	30	40	1
10		加料泵	15	80		连续	30	50	1
11		其他泵	8	80		连续	30	50	1
12		高压板框压滤机	1	80		连续	30	50	1
13		吹脱塔	1	90		连续	30	60	1
14	锅炉房	主汽阀	4	80		连续	23	57	1
15		疏水阀	4	80		间歇	23	57	1
16		风机	8	90		连续	23	67	1
17		燃烧器	4	80		连续	23	57	1
18		给水泵	8	80		连续	23	57	1
19		降压排气阀	8	80		间歇	23	57	1

3.2.4.4 固体废物污染源分析

本项目产生的固体废物主要为一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾、废水处理污泥、臭气治理系统产生的废活性炭等。

1、一般工业固体废物

（1）本项目使用原辅材料过程中会产生少量的废包装材料，根据项目实际使用的原辅材料情况，本项目一般原辅材料废包装预计产生量为 2.5t/a；收集后交由有处理能力的单位进行处理。

（2）项目软化水和纯水制备过程中产生的废 RO 反渗透膜、废离子交换树脂、自来水过滤产生的废滤砂、废过滤炭，单次更换产生量为 1t/月，每月更换一次，则年产生量为 12t/a；

（3）废水处理污泥，产生量为 269.52t/a（含水率 60%），具体计算如下：

参照《集中式污染治理设施产排污系数手册（2010 修订）》，工业废水集中处理设施污泥产生量按以下公式进行核算：

$$S=k_4Q+k_3C$$

式中，*S*：废水处理厂含水率为 80%的污泥产生量，吨/年；

k_4：工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量，本项目处理中山生命科学园内部分企业产生的废水，主要为制药过程中过程的废水，故参考手册中制药工业系数值 16.7 选取；

k_3：工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂，本项目按手册中“絮凝沉淀、化学除磷、污泥调质等过程”的处理工艺选取核算系数为 4.53；

Q：废水处理厂的实际废水处理量，万吨/年，本项目废水处理量为 19.8 万吨/年（600 吨/天）；

C：废水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨/年，本项目絮凝剂使用量按原辅材料中 PAC、PAM、$CaCl_2$ 的综合废水处理系统使用量进行取值，其年使用量约 46t/a。

表3.2-20 项目建成后废水生化污泥产生量一览表

公式参数	k_4	*Q*（万吨/年）	k_3	*C*（吨/年）
取值	16.7	19.8	4.53	46
计算 S（吨/年）	539.04（含水率 80%）			
折算	269.52（含水率 60%）			

2、危险废物

根据设计单位提供的资料，本项目产生的危险废物主要为危险化学品的包装，废活性炭，水质化验、检测废液，废 MBR 膜、废水处理污泥、废矿物油及废旧含油手套等，定期交由具有危险废物经营许可证的单位转移处理。

（1）危险化学品废包装

本项目会使用浓硫酸、次氯酸钠、氢氧化钠、阻垢剂、稀盐酸等辅料，其中浓硫酸、次氯酸钠、稀盐酸使用包装桶，氢氧化钠、阻垢剂使用包装袋，总产生量为 3.3t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）的 HW49 其他废物（废物代码 900-041-49）；

（2）废活性炭

根据设计单位提供的资料，本项目废气治理设施单个活性炭箱尺寸为 600*500mm，箱体共有抽屉 38 个，每个抽屉弹层厚度为 0.3m。活性炭密度取 0.4g/cm^3，计算得出活性炭装填量为 1.368t（按照最大废水处理工况计算得出，项目建成后将根据实际工况及废气产生浓度进行调整），每年更换 4 次，加上吸附废气中的污染物量约 0.4894t/a，故废气治理过程产生的废活性炭预计产生量为 5.961t/a，废活性炭属于《国家危险废物名录》（2025 年版）的 HW49 其他废物（废物代码 900-039-49）；

（3）水质化验、检测废液

本项目化学水质化验、检测试剂和含有酸性铬兰 K 指示剂、铬酸钾指示剂、硝酸银、二价钴盐、钼酸铵的清洗废水作为废液处理，产生量为 5.545t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）的 HW49 其他废物（废物代码 900-047-49）；

（4）废 MBR 膜

本项目工业废水处理产生废 MBR膜，MBR 膜每 3 年更换一次，每次更换量为 1.8t/a，每年产生量为 0.6t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）的 HW49 其他废物（废物代码 900-041-49）；

（5）废矿物油及其包装物、废旧含油手套

本项目生产过程中所用设备数量较多，需使用矿物润滑油定期对设备进行维护保养，此过程会产生废矿物油及其包装物、废旧含油手套，根据设计单位提供资料，其产生量约为 0.3t/a，定期收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位外运处理处置，本项目产生的废矿物油及其包装物、废旧含油手套危废代码为 HW08 废矿物油与含矿物油废物（900-249-08）；

（6）氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水，产生量为 120t/a，暂按危废管理，经鉴别后若属于危废，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理；若不属于危废，则交由有能力处理的单位处理。

3、生活垃圾

本项目建成后劳动定员为 12 人，根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均办公垃圾为 0.5～1.0kg/人·d，则生活垃圾产生系数按 1kg/人·d 计，项目年工作 330 天，则项目建成后全厂生活垃圾产生量为 3.96t/a，生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

表3.2-21 本项目固体废物产生情况

固体废物		代码	产生量 t/a	处理处置及去向
一般固废	一般原辅材料包装袋	/	2.5	交由具有一般固废处理能力的单位处理
	废 RO 反渗透膜、废离子交换树脂、废滤砂、废过滤炭	/	12	
	废水处理站污泥	/	269.52（含水率 60%）	
小计			285.02	
危险废物	危险化学品废包装	HW49	3.3	委托具有相关危险废物经营许可证的单位处理
	废活性炭	HW49	5.961	
	水质化验、检测废液	HW49	5.545	
	废 MBR 膜	HW49	0.6	
	废矿物油及废旧含油手套	HW08	0.3	
	氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水	/	120	暂按危废管理，经鉴别后若属于危废，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理；若不属于危废，则交由有能力处理的单位处理
小计			148.576	/
生活垃圾		/	3.96	交由环卫部门处理

表3.2-22 本项目运营产生的危险废物情况汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	危险化学品废包装	HW49	900-041-49	3.3	原辅材料包装	固态	塑料、沾染的原辅材料	沾染的原辅材料	每天	T/In	交由具有相关危险废物经营许可证的单位外运处理处置
2	废活性炭	HW49	900-039-49	5.961	废气治理	固态	氨、硫化氢、有机废气、活性炭	氨、硫化氢、有机废气	每季	T	
3	水质化验、检测废液	HW49	900-047-49	5.545	锅炉房水质化验、检测	固态	酸碱试剂、重金属、废水	酸碱试剂、重金属等	每天	T/C/I/R	
4	废 MBR 膜	HW49	900-041-49	0.6	废水处理（MBR 膜过滤）	固态	MBR 膜、污泥	有毒有害物质	每年	T/In	
5	废矿物油、机器包装物、废旧含油手套	HW08	900-249-08	0.3	设备维护保养	液态/固态	废矿物油	废矿物油	每年	T，I	
6	氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水	/	/	120	氨吹脱废气治理措施	液态	含氨废水、硫酸铵	氨、硫酸盐	每周	/	暂按危废管理，经鉴别后若属于危废，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理；若不属于危废，则交由有能力处理的单位处理

表3.2-23 本项目危险废物贮存场所情况一览表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积（平方米）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
1	危险废物暂存区	危险化学品废包装	HW49	900-041-49	危废暂	20	袋装	0.1	每月

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积（平方米）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
2		废活性炭	HW49	900-039-49	存间		桶装	2	季度
3		水质化验、检测废液	HW49	900-047-49			桶装	0.5	每月
4		废 MBR 膜	HW49	900-041-49			袋装	0.6	每年
5		废矿物油、机器包装物、废旧含油手套	HW08	900-249-08			桶装	0.2	半年
6		氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水	/	/			桶装	5	两周

3.2.5 项目污染物排放情况汇总

表3.2-24 本项目营运期全厂污染物产生及排放情况一览表

类别	污染物		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废水	生活污水	水量（m^3/d）	0.33	/	0.33
		水量（m^3/a）	108	/	108
		COD_{Cr}	0.027	/	0.027
		BOD_5	0.016	0.002	0.014
		SS	0.016	/	0.016
		NH_3-N	0.0027	/	0.0027
	生产废水	水量（t/d）	600	/	600
		水量（t/a）	198000	/	198000
		pH 值	6~9	/	6~9
		色度 （稀释倍数）	50	/	50
		悬浮物	79.2	78.484	0.716
		化学需氧量（CODcr）	646.801	638.739	8.062
		五日生化需氧量（BOD_5）	216.479	214.132	2.347
		氨氮	47.52	46.714	0.806
		总氮	87.12	85.387	1.733
		总磷	6.469	6.406	0.063
		总有机碳（TOC）	200.639	197.877	2.762
		动植物油	55.44	54.97	0.47
		挥发酚	0.444	0.401	0.043
		乙腈	3.96	3.484	0.476
		总余氯（以 Cl 计）	0.099	0.024	0.075
		粪大肠菌群数[1)]/（MPN/L）	/	/	/
		急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	0.091	0.08	0.011
		总铜	0.347	0.32	0.027
		总锌	0.216	0.2	0.016
		硫化物	1.083	1.074	0.009
废气	有组织	氨	0.9735	0.4867	0.4868
		硫化氢	0.0129	0.0064	0.0065
		非甲烷总烃、TVOC	0.9788	0.4894	0.4894
		二氧化硫	1.9029	0	1.9029
		氮氧化物	2.8829	0	2.8829
		颗粒物	0.9886	0	0.9886
	无组织	氨	0.0708	0	0.0708
		硫化氢	0.0014	0	0.0014
		非甲烷总烃、TVOC	0.0990	0	0.0990
固体	一般固废	一般原辅材料包装袋	2.5	/	2.5

废物		废 RO 反渗透膜、废离子交换树脂、废滤砂、废活性炭	12	/	12
		废水处理站污泥	269.52（含水率 60%）	/	269.52（含水率 60%）
	危险废物	危险化学品废包装	3.3	/	3.3
		废活性炭	5.961	/	5.961
		水质化验、检测废液	5.545	/	5.545
		废 MBR 膜	0.6	/	0.6
		废矿物油及废旧含油手套	0.3	/	0.3
		氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水	120	/	120
	生活垃圾		3.96	/	3.96

3.2.6 运营期非正常工况污染源分析

3.2.6.1 废水非正常排放污染源强

非正常工况主要表现在装置开车、停车、检修和装置一般性事故状态时，一般性事故状态是指装置发生的在短期内可恢复的事故，此时污染物排出浓度波动较大，生产废水处理站进出口浓度均不稳定。

废水处理站的异常排污主要体现在两个方面：（1）生产装置的异常排污导致生产废水处理站进口污染物浓度增高，如果调节能力不够，对污水装置各段冲击较大，出水难以达标，（2）废水处理站处理设施由于设备及工艺等方面原因运行不好，如污泥沉降及回流效果不好，大量污泥外排，导致总排口污水超标。针对上述情况，废水处理站故障时，可将废水暂存于废水处理站调节池和应急池，一旦发生废水处理装置突发故障暂停运行，调节池能容纳 10h 量，可保证有时间对装置进行维修。

3.2.6.2 废气非正常排放污染源强

非正常工况排放指生产过程中点火开炉、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制达不到应有效率等情况下的排放。本次评价废气非正常工况排放为生产废水处理站“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”废气治理措施完全失效状态下的排放，即去除效率为 0%的排放。本项目非正常工况具体见下表：

表3.2-25 本项目废气非正常排放污染源强

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
G2		氨	0.1229	/	/
		硫化氢	0.0016	/	/

	废气处理设施故障导致废气收集后无治理效果	非甲烷总烃	0.1236	/	/
		TVOC	0.1236	/	/
		臭气浓度	≤60000（无量纲）	/	/

3.2.7 清洁生产分析

3.2.7.1 清洁生产概述

清洁生产最早是由联合国环境署工业与发展协会在 1989 年提出的，其定义为：“清洁生产是一种创新性思维方法，它要求在生产过程的各个阶段或产品的生命周期的各个阶段都要考虑防止或减小生产过程或产品对人或环境的短期和长期风险。”

《中华人民共和国清洁生产促进法》对清洁生产的定义为:“是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害”。

清洁生产是一种全新的、创造性的思维方式，是指在生产全过程和产品全生命周期中持续地运用整体预防污染的战略，达到减少对人类和生态环境的危害，也就是以清洁的原料、清洁的生产过程为基础，生产清洁的产品，采取有效的污染防治措施，并从优化生产工艺、改进生产设备、加强生产管理等方面入手，通过降低生产过程中的能耗、物耗，达到提高产品质量、降低成本、降低三废排放的目的。

清洁生产是促进企业提高资源利用率、解决和减轻环境污染的有效途径，实现经济与环境协调发展的一项重要措施。清洁生产是以减少污染物产生量、提高资源利用效率为目标，实行生产全过程控制，既有环境效益，又有经济效益。

3.2.7.2 清洁生产指标分析

本项目所在行业类别尚未颁布清洁生产行业标准，因此本评价清洁生产分析主要从能源、生产工艺设备、末端治理等方面进行综合分析。

（1）能源的利用方面:项目全部使用电能或天然气，属于清洁燃料。

（2）生产工艺、设备的先进性:本项目工艺设备均采用国内清洁生产水平较高的先进生产工艺和设备，项目设备选型本着“高效节能、污染物集中收集”的原则，以减少废气对工作人员的影响和提高工作效率，满足质量、强度、节能、效率、安全的要求，设备较为先进。

（3）废弃物循环再生及回用情况:生产工艺过程有废气、固体废物产生，废气已落

实了严格的治理措施，固体废物交由有资质的单位转移处理，固体废物全部按指定地点分类堆放，危险废物分类严格收集，全部交由具有相关危险废物经营许可证的单位回收处置，实现了固废处理的减量化、资源化、无害化。

（4）末端治理：项目对末端排放的污染物进行全面治理，废气、固体废物治理的技术方案是可行的，有效。

（5）物料运输过程：本项目生产原材料涉及液体物料，在原料运输、车间物料搬运、产品运输过程中存在物料泄漏的风险，加强管理，改进和提高物料运输的管理水平。

3.2.7.3 清洁生产结论及建议

综上所述，本项目属于工业废水集中处理及热力生产和供应项目，利用成熟的废水处理和蒸汽制备工艺，原辅材料、废水处理和蒸汽均符合清洁生产的要求。在生产过程中采取的节能降耗措施是可行的，单位产品污染物的排放量较低，污染物产生和排放少，基本符合清洁生产要求。为提高项目清洁生产水平，建议建设单位切实落实以下措施：

（1）建立企业内部质量管理体系，强化企业管理

企业管理措施是推行清洁生产的重要手段。由于管理措施一般不涉及生产的工艺过程，花费较少，却可以取得较大的效果。清洁生产要贯穿生产的全过程，落实到公司的各个层次，分解到生产过程的各个环节，并与企业管理紧密地结合起来。实践表明，切实可行的企业管理措施可能削减约 40%的污染物，并使生产成本大为降低。

（2）开展节能节电，提高能源利用效率

可以采取的主要节能、节电措施有：①重点耗能设备采用变频控制；②定期进行设备维护保养，提高设备使用寿命和运行工况，降低电耗；③厂区照明除工艺要求外均应采用节能灯，降低照明电耗。

（3）加强三废治理和资源回收利用

①定期检查废气处理系统的处理效率，减少污染物排放，实现废气稳定达标排放。

②切实做好项目废气收集系统的日常运营维护工作，保障工艺废气的有效收集，降低项目无组织废气的排放，改善生产作业环境。

③对生产固废进行分类收集，分质综合利用，提高企业经济效益。

（4）建立质量管理体系

建议建设单位或运营单位在今后的发展过程中定期开展清洁生产审计，按照质量管

理体系（ISO9000I/SO14000）的要求，不断发展并继续采取更先进的清洁生产工艺，切实贯彻落实各项清洁生产措施，保障清洁生产的推行，不断进步，成为同行业在清洁生产领域不断领先的企业。

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，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 1800.14km^2。市中心陆路北距广州市区 86km，东南至澳门 65km，由中山港水路到香港 52 海里。

翠亨新区位于中山市东部临海区域，包括中山市南朗街道、横门岛及周边海域，总规划面积 226 平方公里，下辖 4 个社区 13 个村委。位于中山东部，东临珠江口，与深圳、香港隔海相望，西靠五桂山，与东区为邻，南连珠海高新区，北接火炬开发区。地理位置非常优越，尤其马鞍岛是深中通道西登陆点，也是深圳向西辐射的桥头堡，其中起步区（马鞍岛）规划陆域面积 35 平方公里。

4.1.2 气候与气象

中山市地处北回归线以南，夏半年受海洋季风影响强烈，而冬半年受大陆季风影响较弱，属南亚热带海洋性季风气候。终年热量丰富，光照充足，夏长冬短，夏少酷热，冬少严寒。温度大，云量多，降雨丰沛，雨热同季，干湿季分明。

（1）光照及气温

中山太阳辐射角度大，终年气温较高，全年太阳辐射量为 105.3 千卡/cm^2，全年太阳总辐射量最强为 7 月，可达 12 千卡/cm^2，最弱为 2 月，只有 5.6 千卡/cm^2。光照时数较为充足，光照年平均为 1820.5 小时，占年可照的 42%。

中山市气候温暖，气温较高，四季宜种，2004~2023 年平均气温为 23.1℃。年际间平均温度变化不大。全年最热为 7 月，月均温度 29.2℃；最冷为 1 月，月均温度 14.7℃。极端最高温度为 38.7℃（2005 年 7 月 18 日-19 日），极端最低温度为 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市无霜期长，霜日少，年平均只有 3.5 天。由于临近海域，受海洋气流调节，冬季气候变化缓和。

中山市翠亨新区地处珠江三角洲，受海洋上暖温气流影响，形成亚热带季风气候，出现雨量多，强度大，年际变化大，年内分配不均的降雨特点。夏季漫长，春秋较短，

夏季高温湿润，冬季冷凉干燥。气候温和，年际变化不大，多年平均气温为 21.8℃。年内 1 月份平均气温最低；7 月份平均气温最高。 日照时间长，多年平均日照时数为 1843.5h，年辐射总量约 108 千卡/cm^2。多年平均蒸发量 1448mm，年际变化不大。相对湿度：多年平均相对湿度为 83%。年内变化 5 月至 6 月大，12 月至 1 月较小。

（2）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。中山市濒临南海，夏季风带来大量水汽，成为降水的主要来源，年均降水量为 1891.4mm，降水季节分配不均匀，干湿季节明显。全年前汛期（4~6 月）降水占全年降水量的 40.7%，后汛期（7~9 月）降水量占全年的 40.6%，10 月以后，降水量迅速下降。全年降水量表现为两个高峰：5~6 月为主高峰（龙舟水），8~9 月为次高峰（白露水）。年降水量的年际变化幅度很大，年降水量最大为 2888.2mm（2016 年），最小为 1377.9mm（2020 年），相差约 2.1 倍。

（3）风速风向

根据中山市气象站地面气象观测资料统计，其常年主导风为 SE 风，出现频率为 10.3%；次主导风为 ESE 风，出现频率为 9.4%；静风频率为 6.3%，年平均风速为 1.9m/s。区域风向呈较明显的季节性：秋、冬季多受北风（N）影响，其次为 NNE 风；春、夏季的地面以 S 风为主导风向，其次为 SSE 风。

（4）灾害性天气

中山市属滨海地区，为亚热带季风气候区域，影响中山市的灾害性天气主要有暴雨、热带气旋、低温冷害、干旱和强对流等。常见的灾害性天气，有冬、春的低温冷害，夏、秋的台风、暴雨、洪涝和秋冬的寒露风。台风是影响最严重的灾害性天气，据统计，造成损失的台风年均 3 至 7 次，损失严重的年平均 1.3 次。台风以 7 月至 9 月最多。暴雨多出现在 4 月至 9 月，占全年暴雨的 90%。

4.1.3 地质与地貌

（1）地质

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和中生界地层，主要包括寒武系、泥盆系、侏罗系及白垩系等；另外在北部还零星出露有元古界震旦系的古老地层。

新生界第四系在区内广泛分布，按其成因主要分为：

残积层主要为花岗岩及其他岩石的风化土，分布于市境低山丘陵和台地，以棕红色－黄褐色砾质亚粘土为主。石英细砾的含量较高可达 15%～30%，局部为砾质粘土，越往下砂质越多。风化壳的厚度一般为 20～30 米。

冲洪积层主要分布在五桂山低山丘陵台地区内的小河谷和沟谷，三乡镇平岚以北到雍陌以西一带以及坦洲镇申堂和月环等地。以褐黄色中或粗砂、砂砾、角砾为主，含泥质，一般厚度为 8～15 米。申堂附近一级洪积阶地的砾石以 5～19 厘米占多数，平均磨圆度仅 1.6 级。

冲积海积层是市境内分布面积最广、范围最大的第四纪沉积，占全市第四纪沉积面积的 90%以上。主要分布在平原地区，构成海拔 2 米左右及以下的坡度平缓的海积冲积平原。该地层组成以灰黑色淤泥、亚粘土及部分灰白色细砂、粗砂和砂砾为主，一般厚度在 10～20 米，最厚可达 60 米以上，层内普遍含有蚝壳。

海积层主要分布于南蓢镇龙穴至翠亨村镇下沙沿伶仃洋岸一线，以黄灰色细砂一粗砂为主，组成了绵延十多公里的砂堤砂地。砂堤外侧多为淤泥岸滩。

中山市的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-台山隆断束的西南段。

中山地质发展历史悠久，地壳变动频繁，但由于地层分布比较简单，尤其是富矿地层相对比较缺乏，因而矿产资源不丰富。已探明的矿产，除花岗岩石料、砂料和耐火粘土外，大部分都是小型矿床或矿点，大规模工业开采的价值不大。

（2）地形地貌

中山市地形平面轮廓似一个紧握而向上举的拳头，南北狭长，东西短窄，地势中部高亢，四周平坦。市境三面环水，境内主要水道从西北流向东南，5000 多条河涌和人工排灌渠道纵横交织，互相连通，以冲口门为顶点呈放射状的扇形分布。地形配置分北部平原区、中部山地区和南部平原区。平原基底是花岗岩，属淤积浮生平原。全市平原面积约 1242 平方公里，由低山丘陵分隔成三大片：北部平原，范围东起张家边，西至古镇，北达黄圃，南到石岐附近，面积约 850 多平方公里，是全市最广阔的平原；南部平原又称金斗湾平原，南及东南与珠海市接壤，西南傍磨刀门水道，北和西北背靠五桂山低山丘陵和白水林高丘陵，面积约 110 平方公里，是市内第二大平原；西南部平原，位

于磨刀门水道中游东侧，面积近 100 平方公里，地势偏低，大部分在海平面以下，地下水位高，是市内低层土壤分布地区。

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。五桂山、竹嵩岭等主要山脉凸屹于市中南部，五桂山主峰海拔 531 米，为全市最高峰。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、鸡鸦水道横贯市境北半部，汇入横门水道由横门出珠江口。水系分为平原河网和低山丘陵河网两个部分，平原地区河网受南海海洋潮汐的影响，具有典型河口区特色。中山地形是在华南准地台的基础上，经过漫长的气候变化和风雨侵蚀，形成了现在以冲积平原为主，低山丘陵台地错落其间的水乡地形地貌。

翠亨新区地处五桂山东部向珠江口延伸地带，具有山脉、丘陵、台地、平原、滩涂、湿地等各类地貌。东南面临内伶仃洋，该区域地貌属珠江三角洲、冲淤积平原及小山丘丘陵地区。基本为第四系地层所覆盖，基岩以入侵花岗岩为主。项目毗邻的海域为伶仃洋西滩。西滩大部分水深在 0m～3m，由于受蕉门、洪奇门和横门上游径流输沙影响，西滩淤积较快，向东扩展较为明显。

4.1.4 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、横门、洪奇沥等三条经市境出海，河网密集，纵横交错，河网密度达 0.9~1.1 公里/平方公里、主要水道有：东北部的洪奇沥水道，中部是鸡鸦水道、小榄水道汇合为横门水道，西部为西江干流的磨刀门水道。这些水道的特点是流速缓慢，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。

中山市翠亨新区位于珠江三角洲网河区下游，四周为近岸海域，周边主要水系为横门西水道，岛内河道有茅龙水道、横一涌、横二涌、横六涌、横七涌、横八涌、横九涌。横门西水道南至大茅岛，北至横门社区东面，是横门口近海的一部分。河全长约 8.92km，河面宽 20~30m，流速 0.2～0.8m/s，水深 0.8～3.2m。受海水潮汐影响，河流落潮时水

流由北向南流动，涨潮时水流由南向北流动，涨潮 5h～6h，落潮 6h～7h，两次涨落潮为一个周期。茅龙水道河宽 113~208m，河底高程-4m，设计水位 1.5m；横一涌河宽 3~56m，河底高程-3m，设计水位 1.5m；横二涌河宽 27~110m，河底高程-3m，设计水位 1.5m；横三涌河宽 64m，河底高程-3m，设计水位 1.5m；横六涌河宽 81.7~86m，河底高程-3.5m，设计水位 1.5m；横七涌河宽 80~84m，河底高程-3.5m，设计水位 1.5m；横八涌河宽 84~100m，河底高程-4m，设计水位 1.5m。

本地区附近雨量站有石岐站、长江水库站、横门站等三个，其中石岐站、横门站是国家站，建站于 50 年代。水位站有横门站及东河水利枢纽站，其中横门站为国家站。

4.1.5 土壤及农作物

中山市主要土壤类型为赤红壤、水稻土、基水地、滨海盐渍沼泽土和滨海沙土。自然植被以人工林和天然常绿季雨林为主，另有季风性常绿阔叶林和红树林零星分布，森林覆盖率为 12.95%。现已开辟翠亨-五桂山风景名胜区，市郊古香林为近郊森林公园，在市北部、西部、南部建立了农业生态环境保护区。市区建有 100hm^2 的生态公园，绿化覆盖率达 35.96%，人均公共绿地面积达 9.39m^2。其中，紫马岭公园占地 87.53hm^2，是广东省最大的具有城市功能和生态功能的公园之一。

中山市的主要农作物包括荔枝、龙眼、黄皮、油柑子、杨梅、水稻、甜玉米、马铃薯、叶菜类、瓜类、锦鲤、澳洲龙虾、黄骨鱼、甲鱼等。

4.1.6 生物资源

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、甲壳类和贝类。

中山市气候温暖，雨量充沛，所发育的地带性植被代表类型为热带季雨林型的常绿季雨林，但天然原生植被因历代不合理的开发利用被破坏严重，所存面积已不多，现状植被绝大部分是次生植物和人工植被，植物的种类具有热带、亚热带过渡的性质，热带与亚热带植物混生，优势种不明显。植被的主要种类有 1200 多种，隶属于 105 科 358 属，森林覆盖率为 22.6%。常见的原生乔木树种有厚壳桂、猴耳环、锥栗、臂形果、亮叶肉实、黄桐、大果厚壳桂、荷木、榕树、山杜英、鸭脚木、枫香等；灌木以桃金娘、岗松为主：草本植物有五节芒、白茅、黑莎草、红裂草等。三角洲平原人工植被发达，

耕作方式特殊，植被具有明显的“桑基”、“蕉基”、“蔗基”、“果基”与水稻或鱼塘的组合形式，形成一种复合性的植被分布生态系列。在平原和缓坡地种植有水稻和经济作物，经济作物主要种类有木瓜、香蕉、甘等。

中山翠亨新区现有的经济动物主要有各种鸟类、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，拥有 7.2 万亩山林、26 公里海岸线、6.7 万亩农用地、3 万亩沿海滩涂围垦和 2400 亩红树林。翠亨新区建设了不低于 100 米宽的环岛滨海绿带，并建设了珠江口最大的国家级红树林湿地公园。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 空气质量达标区判定

4.2.1.1 中山市空气质量达标区判定

根据《中山市 2023 年大气环境质量状况公报》，2023 年中山市城市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。2023 年中山市为环境空气质量不达标区，不达标因子为 O_3。具体见下表。

表4.2-1 2023 年中山市环境空气质量状况（单位：μg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	日均值第 98 百分位数浓度值	8	150	5.3	达标
	年平均值	5	60	8.3	达标
NO_2	日均值第 98 百分位数浓度值	56	80	70	达标
	年平均值	21	40	52.5	达标
PM_{10}	日均值第 95 百分位数浓度值	72	150	48	达标
	年平均值	35	70	50	达标
$PM_{2.5}$	日均值第 95 百分位数浓度值	42	75	56	达标
	年平均值	20	35	57.1	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	163	160	101.9	不达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	800	4000	20	达标

4.2.1.2 广州南沙区空气质量达标区判定

根据《2023 年广州市生态环境状况公报》，广州市南沙区城市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值均达到环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准；臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值为 173 微克/立方米，超过环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准。

表4.2-2 2023 年广州南沙区区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均值	7	60	11.7	达标
NO_2	年平均值	31	40	77.5	达标
PM_{10}	年平均值	40	70	57.1	达标
$PM_{2.5}$	年平均值	20	35	57.1	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	173	160	108.1	不达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	900	4000	22.5	达标

由上表可知，广州市南沙区 2023 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 区域环境空气质量达标，O_3 区域环境空气质量超标，项目所在区域属于不达标区，超标因子臭氧不属于本项目特征污染物。

4.2.2 基本污染物环境质量现状评价

本项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧（中心地理坐标为：E113°35′34.425″，N22°32′54.401″）属环境空气二类功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。选取中山市境内市控点南朗站空气自动监测站 2023 年连续一年监测数据作为基本污染物环境质量现状分析数据。监测站基本信息见下表。

表4.2-3 南朗监测站点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	相对方位	相对距离/km	备注
	X	Y				
南朗站	113°31'18"	22°29'31"	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3	SW	9.7	市控点

根据南朗站 2023 年监测数据，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标

准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。

表4.2-4 2023 年南朗监测站基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m³	评价标准 μg/m³	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
南朗	113°31'18"	22°29'31"	SO_2	24 小时平均第 98 百分位数	12	150	9.3%	0.00%	达标
				年平均	9	60	/	/	达标
			NO_2	24 小时平均第 98 百分位数	52	80	112.5%	0.27%	达标
				年平均	21	40	/	/	达标
			PM_{10}	24 小时平均第 95 百分位数	81	150	78.7%	0.00%	达标
				年平均	37	70	/	/	达标
			$PM_{2.5}$	24 小时平均第 95 百分位数	38	75	89.3%	0.00%	达标
				年平均	16	35	/	/	达标
			O_3	8 小时平均第 90 百分位数	155	160	152.5%	0.00%	达标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	25.0%	0.00%	达标

4.2.3 其他污染物环境质量现状评价

4.2.3.1 监测布点及监测因子

本项目废气污染物特征因子为 TSP、NH_3、H_2S、非甲烷总烃、TVOC、HCl、硫酸雾、臭气浓度，引用《中山领康时代生物科技有限公司新建项目环境影响报告书》中的现状监测数据（广东安纳检测技术有限公司，报告编号：H&S25548061008），监测日期为 2025 年 6 月 16 日~2025 年 6 月 22 日。监测点位于项目主导风向下风向 393m 的西湾外国语学校。引用的监测数据为三年内有效数据，引用的监测点位位于本项目大气评价范围内，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，引用点位详见表 4.2-5 及图 4.2-1 。

表4.2-5 环境空气质量补充监测点位基本情况表

序号	监测点名称	监测点坐标		位置及距离	监测因子	备注
		X	Y			
A1	西湾外国语学校	-286	383	项目西北侧约 393m	TSP、NH_3、H_2S、非甲烷总烃、TVOC、HCl、硫酸雾、臭气浓	常年主导风向下风向

序号	监测点名称	监测点坐标		位置及距离	监测因子	备注
		X	Y			
					度	



图4.2-1　环境空气质量补充监测点位图

4.2.3.2 监测时间和频次

A1 点环境空气质量监测 1 期，连续采样 7 天，采样同时进行气象观测，记录气温、气压、风向、风速及降雨等气象参数。

表4.2-6　环境空气质量补充监测频次要求表

类别	监测因子	监测时段	监测频次要求
环境空气质量	NH_3、H_2S、HCl、H_2SO_4、非甲烷总烃	1h 均值	连续监测 7 天。1h 均值每天采样 4 次，采样时段分别为 02:00、08:00、14:00、20:00
	TVOC	8h 均值	每次连续采样 8 小时
	HCl、H_2SO_4	日均值	日平均浓度每日采样不少于 20h
	臭气浓度	一次值	连续监测 7 天。每天采样 4 次，采样时段分别为

			02:00、08:00、14:00、20:00
备注：环境空气质量监测同步观测记录监测期间的气温、气压、湿度、风向、风速等气象要素。			

4.2.3.3 采样和分析方法

样品的采集、保存及分析按国家最新发布的《环境监测技术规范》《空气和废气监测分析方法》和《环境空气质量标准》等要求的方法进行，详见下表。

表4.2-7 各监测项目采样及分析方法

检测项目	检测方法标准	设备名称	检出限
总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（HJ1263-2022）	电子天平 CNT(GZ)-H-002	7μg/m^3
氨	《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》（HJ 534-2009）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004 mg/m^3
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法（B） 3.1.11（2）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)H-002	0.001mg/m^3
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》（HJ 1262-2022）	/	10（无量纲）
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）	气相色谱仪 CNT(GZ)H-039	0.07 mg/m^3
TVOC	《室内空气质量标准》附录 D 总挥发性有机化合物（TVOC）的测定（GB/T 18883-2022）	气相色谱-质谱联用仪	---
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》（HJ 549-2016）	离子色谱仪 CNT(GZ)-H-058	小时值：0.02mg/m^3 日均值 0.001 mg/m^3
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》（HJ 544-2016）	离子色谱仪 CIC-D120	0.005mg/m^3

4.2.3.4 评价方法

对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见下公式：

$$C_{现状(x,y)} = \mathrm{MAX}\left[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} C_{监测(j,t)}\right]$$

式中：$C_{现状(x,y)}$——环境空气保护目标及网格点（x，y）环境质量现状浓度，μg/m^3；

$C_{监测(j,t)}$——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 评价或日平均质量浓度），μg/m^3；

n——现状补充监测点位数。

对于单因子评价，采用单因子指数法进行评价，其公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中：P_i－第 i 个污染物的最大浓度占标率，%；

C_i－第 i 个污染物的最大实测质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}－第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m^3；

P_i>1 时，表示第 i 个污染物超标，当 P_i<1 时，表示第 i 个污染物达标。

4.2.3.1 监测结果分析

引用环境空气现状补充检测各监测点监测统计结果见下表。

表4.2-8 环境空气其他污染物环境质量现状评价一览表

污染物	平均时间	评价标准 μg/m^3	检测浓度范围 μg/m^3	最大浓度占标率（%）	超标率%	达标情况
TSP	24h	300	41-53	53	0	达标
氨	1h	200	48-86	43	0	达标
硫化氢	1h	10	ND	5	0	达标
臭气浓度	一次浓度	20（无量纲）	<10	25	0	达标
非甲烷总烃	1h	2000	370-630	31.5	0	达标
TVOC	8h	600	38.2-103	17.2	0	达标
氯化氢	24h	15	ND-2	13.3	0	达标
	1h	50	ND	20	0	达标
硫酸雾	24h	100	ND	2.5	0	达标
	1h	300	11-16	5.3	0	达标

根据补充监测结果，监测点位氨、硫化氢 1 小时平均浓度，氯化氢、硫酸雾 1 小时平均浓度和日平均浓度，TSP 日平均浓度，TVOC 8h 平均浓度均符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃 1h 平均浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》的要求；臭气浓度无对应的环境质量标准，按照相应的排放标准进行评价，臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准值。

4.3 地表水环境质量现状调查与评价

本项目的生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准排放限值经市政管网排入临海水质净化厂，尾水进入横门水道；本项目

服务范围内接收的工业废水经集中式污水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严限值后通过市政管网排入临海水质净化厂，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目属于水污染影响型间接排放建设项目，评价等级判定为三级 B，重点分析依托污水处理设施可行性。

根据《中山市人民政府<印发中山市水功能区管理办法>的通知》（中府〔2008〕96 号），项目纳污水体为横门水道，属于III类功能水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据中山市生态环境局发布的《中山市 2023 年水环境年报》，2023 年横门水道水质类别为II类，水质状况为优。与 2022 年相比，横门水道水质无明显变化。



图4.3-1　中山市 2023 年水环境年报

4.3.2 引用监测断面布设及监测因子

为了解项目周边横门西水道水质情况，本项目引用《南朗横门污水处理厂扩容工程》对横门西水道进行监测的数据，枯水期采样时间为 2022 年 11 月 4 日-6 日，广东准星检测有限公司对各监测断面进行连续 3 天监测。监测断面均为感潮河段，监测分大小潮，每天采样 2 次，涨潮、退潮各一次。地表水监测断面具体位置和监测因子详见下表和下图。

表4.3-2　横门西水道监测断面布点情况一览表

序号	断面位置	水体	监测项目	频次
W7	涌口门上涌、涌口门下涌、横门西水道交汇处上游 2000m	横门西水道	色度、水温、pH 值、溶解氧、COD、BOD_5、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、无机氮（以 N 计）、SS、阴离子表面活性剂、总磷（以 P 计）、总氮（以 N 计）、石油类、粪大肠菌群、	监测 3 天，每天 2 次
W8	涌口门上涌、涌口门	横门西水		

	下涌、横门西水道交汇处	道	镉、总铬、铬（六价）、砷、铅、活性磷酸盐、汞	



图4.3-2 地表水环境质量调查历史监测断面图

4.3.2.2 监测方法及检出限值

监测方法及检出限值见下表所示。

表4.3-3 监测分析方法与检出限

项目类别	监测项目	监测方法标准号	监测方法名称	使用仪器	检出限
近岸海域	色度	GB/T 5750.4-2006（1）	铂钴比色法	—	5 度
	水温	GB 13195-91	温度计/颠倒温度计法	温度计	—
	pH 值	GB 17378.4-2007（26）	pH 计法	pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 SX751	—
	溶解氧	GB 17378.4-2007（31）	碘量法	—	—
	COD	GB 17378.4-2007（32）	碱性高锰酸钾法	—	—
	BOD_5	GB 17378.4-2007（33.1）	五日培养法	生化培养箱 LRH-150B	—
	氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计 VIS-723N	0.025mg/L
	亚硝酸盐氮	GB 17378.4-2007（37）	萘乙二胺分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-6000	—
	硝酸盐氮	GB 17378.4-2007（38.1）	镉柱还原法	紫外可见分光光度计 UV-6000	—
	SS	GB 17378.4-2007（27）	重量法	电子天平 FA2004B	—
	阴离子表面活性剂	GB 7494-87	亚甲蓝分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-6000	0.05mg/L
	总磷（以 P 计）	GB/T 12763.4-2007（14）	过硫酸钾氧化法	—	0.09μmol/dm^3
	总氮（以 N 计）	GB/T 12763.4-2007（15）	过硫酸钾氧化法	—	3.78μmol/dm^3
	石油类	HJ 970-2018	紫外分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-6000	0.01mg/L
	粪大肠菌群	GB 17378.7-2007（9.1）	多管发酵法	恒温培养箱 HPX-9052MBE	—
	镉	GB 17378.4-2007（8.1）	无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6880F/ACC/G	—
	铬	GB 17378.4-2007（10.1）	无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6880F/ACC/G	—
	六价铬	GB 7467-87	二苯碳酰二肼分光光度法	可见分光光度计 VIS-723N	0.004mg/L

	砷	GB 17378.4-2007（11.1）	原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8230	—
	铅	GB 17378.4-2007（7.2）	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6880F/ACC/G	—
	活性磷酸盐	GB 17378.4-2007（39.1）	磷钼蓝分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-6000	—
	汞	GB 17378.4-2007	原子荧光法	原子荧光光谱仪 CNT(GZ)-H-020	0.04μg/L

4.3.2.3 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 D 推荐的指数法对地表水环境质量进行评价。计算公式为：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中：

Si,j——i 污染物在 j 点的污染指数；

Ci,j——i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

Cs,i——i 污染物的评价标准，mg/L。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \leqslant DO_f$$

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

上式中：

$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_S——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧，mg/L，对于河流，$DO_f=468/(31.6+T)$，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，$DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$；

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。 •

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j>7.0$$

上式中：

$S_{pH,j}$——单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pHj——j 点的 pH 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。

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，已经不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.3.2.4 评价标准

根据《中山市人民政府<印发中山市水功能区管理办法>的通知》（中府〔2008〕96 号）、《广东省人民政府关于同意调整中山市近岸海域环境功能区划的批复》（粤府函〔2015〕186 号），横门西水道为近岸海域环境三类功能区，主要功能为港口、工业，水质目标为III类，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

4.3.2.5 监测结果分析

监测数据及评价结果见表 4.3-4 和表 4.3-5 。

根据监测数据及评价结果可知，本次引用现状监测近岸海域 W7 断面和 W8 断面中无机氮和活性磷酸盐超出《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准要求，其余指标满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准要求。目前中山已投入大量人力、物力进行不达标水体治理、河涌整治，同时采取雨污分流、污水管网建设以及污水处理厂提标改造、鱼塘尾水治理、测土配方施肥等措施改善内河涌及近岸海域水环境，随着治理工程持续投入与长效机制不断完善，预计中山市近岸海域水质将呈现改善趋势。

表4.3-4 W7~W8 地表水监测段断面环境质量监测数据

采样日期	监测项目	监测点位置			
		W7		W8	
		涨潮	退潮	涨潮	退潮
2022.08.29（丰水期）	色度（倍）	5	5	5	5
	水温（℃）	26.4	26.7	27.5	27.7
	pH 值（无量纲）	7.2	7.3	7.2	6.8
	溶解氧	5.6	5.4	5.7	5.5
	COD	1.63	1.81	1.55	1.60
	BOD_5	1.01	1.24	0.987	1.02
	氨氮	0.782	0.811	0.869	0.904
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND
	硝酸盐氮	0.342	0.311	0.327	0.319
	无机氮（以 N 计）	1.24	1.29	1.34	1.42
	SS	20	28	27	22
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND
	总磷（以 P 计）	0.06	0.08	0.07	0.10
	总氮（以 N 计）	1.78	1.86	1.72	1.82
	石油类	ND	ND	ND	ND
	粪大肠菌群	2.4×10^2	2.4×10^2	2.1×10^2	2.3×10^2
	镉	ND	ND	ND	ND
	铬	ND	ND	ND	ND
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	砷	ND	ND	ND	ND
	铅	ND	ND	ND	ND
	活性磷酸盐	0.05	0.08	0.03	0.04
	汞	ND	ND	ND	ND
2022.08.30（丰水期）	色度（倍）	5	5	5	5
	水温（℃）	26.8	26.4	27.2	27.5
	pH 值（无量纲）	7.1	6.9	7.2	7.0
	溶解氧	6.1	5.6	6.2	6.0
	COD	1.55	1.67	1.66	1.74
	BOD_5	0.921	0.994	1.03	1.12
	氨氮	0.803	0.812	0.842	0.913
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND
	硝酸盐氮	0.329	0.336	0.325	0.305
	无机氮（以 N 计）	1.20	1.26	1.30	1.35
	SS	28	23	20	26
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND
	总磷（以 P 计）	0.07	0.09	0.07	0.13
	总氮（以 N 计）	1.96	2.01	1.88	1.93

采样日期	监测项目	监测点位置			
		W7		W8	
		涨潮	退潮	涨潮	退潮
	石油类	ND	ND	ND	ND
	粪大肠菌群	2.4×10^2	2.1×10^2	2.0×10^2	2.7×10^2
	镉	ND	ND	ND	ND
	铬	ND	ND	ND	ND
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	砷	ND	ND	ND	ND
	铅	ND	ND	ND	ND
	活性磷酸盐	0.06	0.08	0.04	0.05
	汞	ND	ND	ND	ND
2022.08.31（丰水期）	色度（倍）	5	5	5	5
	水温（℃）	26.3	26.4	27.5	27.8
	pH 值（无量纲）	7.3	7.2	7.0	6.8
	溶解氧	5.9	5.6	6.0	5.7
	COD	1.48	1.53	1.35	1.44
	BOD_5	0.964	1.12	0.874	0.977
	氨氮	0.791	0.802	0.826	0.841
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND
	硝酸盐氮	0.307	0.316	0.338	0.327
	无机氮（以 N 计）	1.14	1.20	1.28	1.32
	SS	30	28	23	30
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND
	总磷（以 P 计）	0.08	0.11	0.06	0.10
	总氮（以 N 计）	1.94	2.05	1.86	1.93
	石油类	ND	ND	ND	ND
	粪大肠菌群	2.4×10^2	2.8×10^2	2.5×10^2	2.5×10^2
	镉	ND	ND	ND	ND
	铬	ND	ND	ND	ND
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	砷	ND	ND	ND	ND
	铅	ND	ND	ND	ND
	活性磷酸盐	0.05	0.06	0.07	0.08
	汞	ND	ND	ND	ND
2022.11.04（枯水期）	色度（倍）	5	5	5	5
	水温（℃）	13.7	13.2	13.4	13.8
	pH 值（无量纲）	7.1	7.0	7.2	7.1
	溶解氧	6.3	6.0	6.2	6.0
	COD	1.42	1.55	1.34	1.41
	BOD_5	0.644	0.712	0.533	0.616

采样日期	监测项目	监测点位置			
		W7		W8	
		涨潮	退潮	涨潮	退潮
	氨氮	0.359	0.464	0.364	0.459
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND
	硝酸盐氮	0.268	0.257	0.262	0.252
	无机氮（以 N 计）	1.03	1.11	1.20	1.34
	SS	24	26	20	24
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND
	总磷（以 P 计）	0.05	0.06	0.07	0.09
	总氮（以 N 计）	1.66	1.73	1.74	1.88
	石油类	ND	ND	ND	ND
	粪大肠菌群	9.4×10^2	1.2×10^3	1.1×10^3	1.3×10^3
	镉	ND	ND	ND	ND
	铬	ND	ND	ND	ND
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	砷	ND	ND	ND	ND
	铅	ND	ND	ND	ND
	活性磷酸盐	0.05	0.07	0.05	0.07
	汞	ND	ND	ND	ND
2022.11.05（枯水期）	色度（倍）	5	5	5	5
	水温（℃）	13.4	13.5	13.6	13.9
	pH 值（无量纲）	7.0	6.9	6.9	6.9
	溶解氧	5.9	6.1	5.9	6.2
	COD	1.55	1.62	1.44	1.57
	BOD_5	0.774	0.802	0.696	0.742
	氨氮	0.363	0.446	0.371	0.453
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND
	硝酸盐氮	0.262	0.247	0.266	0.251
	无机氮（以 N 计）	1.06	1.17	1.18	1.24
	SS	23	27	24	26
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND
	总磷（以 P 计）	0.04	0.06	0.03	0.07
	总氮（以 N 计）	1.72	1.83	1.54	1.69
	石油类	ND	ND	ND	ND
	粪大肠菌群	8.4×102	9.4×102	1.2×103	1.8×103
	镉	ND	ND	ND	ND
	铬	ND	ND	ND	ND
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	砷	ND	ND	ND	ND
	铅	ND	ND	ND	ND

采样日期	监测项目	监测点位置			
		W7		W8	
		涨潮	退潮	涨潮	退潮
	活性磷酸盐	0.05	0.07	0.05	0.07
	汞	ND	ND	ND	ND
2022.11.06（枯水期）	色度（倍）	5	5	5	5
	水温（℃）	13.6	13.5	13.7	13.5
	pH 值（无量纲）	7.2	7.1	6.9	6.8
	溶解氧	5.9	6.2	6.3	5.8
	COD	1.43	1.55	1.57	1.61
	BOD_5	0.611	0.702	0.688	0.674
	氨氮	0.352	0.434	0.361	0.442
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND
	硝酸盐氮	0.264	0.255	0.259	0.247
	无机氮（以 N 计）	1.66	1.74	1.60	1.74
	SS	22	26	19	22
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND
	总磷（以 P 计）	0.05	0.07	0.03	0.05
	总氮（以 N 计）	1.74	1.88	1.93	2.07
	石油类	ND	ND	ND	ND
	粪大肠菌群	8.4×10^2	9.4×10^2	1.5×10^3	1.8×10^3
	镉	ND	ND	ND	ND
	铬	ND	ND	ND	ND
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	砷	ND	ND	ND	ND
	铅	ND	ND	ND	ND
	活性磷酸盐	0.04	0.06	0.03	0.04
	汞	ND	ND	ND	ND

注：ND表示该项目检测结果低于该检测方法检出限。

表4.3-5 水质监测标准指数

采样日期	监测项目	监测点位置			
		W7		W8	
		涨潮	退潮	涨潮	退潮
2022.11.04（枯水期）	色度（倍）	/	/	/	/
	水温（℃）	/	/	/	/
	pH 值（无量纲）	0.056	0	0.111	0.056
	溶解氧	0.635	0.667	0.645	0.667
	COD	0.355	0.3875	0.335	0.3525
	BOD_5	0.161	0.178	0.133	0.154
	氨氮	0.898	0.464	0.364	0.459
	亚硝酸盐氮	/	/	/	/

	硝酸盐氮	/	/	/	/
	无机氮（以 N 计）	2.575	2.775	3	3.35
	SS	/	/	/	/
	阴离子表面活性剂	0.25	0.25	0.25	0.25
	总磷（以 P 计）	/	/	/	/
	总氮（以 N 计）	/	/	/	/
	石油类	0.017	0.017	0.017	0.017
	粪大肠菌群	0.47	0.6	0.55	0.65
	镉	/	/	/	/
	铬	/	/	/	/
	六价铬	0.1	0.1	0.1	0.1
	砷	/	/	/	/
	铅	/	/	/	/
	活性磷酸盐	1.667	2.333	1.667	2.333
	汞	0.1	0.1	0.1	0.1
2022.11.05（枯水期）	色度（倍）	/	/	/	/
	水温（℃）	/	/	/	/
	pH 值（无量纲）	0	0.5	0.5	0.5
	溶解氧	0.678	0.656	0.678	0.645
	COD	0.388	0.405	0.36	0.393
	BOD_5	0.194	0.201	0.174	0.186
	氨氮	0.908	0.464	0.364	0.459
	亚硝酸盐氮	/	/	/	/
	硝酸盐氮	/	/	/	/
	无机氮（以 N 计）	2.65	2.925	2.95	3.1
	SS	/	/	/	/
	阴离子表面活性剂	0.25	0.25	0.25	0.25
	总磷（以 P 计）	/	/	/	/
	总氮（以 N 计）	/	/	/	/
	石油类	0.017	0.017	0.017	0.017
	粪大肠菌群	0.42	0.47	0.6	0.9
	镉	/	/	/	/
	铬	/	/	/	/
	六价铬	0.1	0.1	0.1	0.1
	砷	/	/	/	/
	铅	/	/	/	/
	活性磷酸盐	1.667	2.333	1.667	2.333
	汞	0.1	0.1	0.1	0.1
2022.11.06（枯水期）	色度（倍）	/	/	/	/
	水温（℃）	/	/	/	/
	pH 值（无量纲）	0.111	0.056	0.5	1

	溶解氧	0.678	0.645	0.635	0.69
	COD	0.358	0.388	0.393	0.403
	BOD_5	0.153	0.176	0.172	0.169
	氨氮	0.88	0.464	0.364	0.459
	亚硝酸盐氮	/	/	/	/
	硝酸盐氮	/	/	/	/
	无机氮（以 N 计）	1.66	1.74	1.6	1.74
	SS	/	/	/	/
	阴离子表面活性剂	0.25	0.25	0.25	0.25
	总磷（以 P 计）	/	/	/	/
	总氮（以 N 计）	/	/	/	/
	石油类	0.017	0.017	0.017	0.017
	粪大肠菌群	0.42	0.47	0.75	0.9
	镉	/	/	/	/
	铬	/	/	/	/
	六价铬	0.1	0.1	0.1	0.1
	砷	/	/	/	/
	铅	/	/	/	/
	活性磷酸盐	1.333	2	1	1.333
	汞	0.1	0.1	0.1	0.1

注：监测项目的检测结果低于检出限和无标准限值，不进行水质监测标准指数评价。

4.4 地下水环境质量现状调查与评价

4.4.1 监测点位布设、监测时间及监测因子

本次地下水环境监测共设 5 个水质监测点、10 个水位监测点。根据《环境影响评价技术导则－地下水》（HJ610-2016），项目属于二级评价项目，项目潜水含水层的水质监测点 5 个，布点包括建设项目场地上下游 1 个，两侧 2 个，建设项目及下游影响区的地下水水质监测点共 2 个，符合导则要求。符合导则要求。具体布点情况详见表 4.4-1 和图 4.4-1 。

表4.4-1 地下水环境质量监测布点情况一览表

序号	监测点位编号	监测点位位置	相对位置	监测时间及频次	监测项目
1	D1	项目西侧绿地	项目所在地	进行一期监测，连续监测 1 天，每天采样 1 次	pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{MN} 法，以 O_2 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸
2	D2	项目西侧约 538m	项目下游		
3	D3	项目东侧约 779m	项目上游		
4	D4	恒大悦珑湾	项目侧面		
5	D5	项目南侧约 657m	项目侧面		

					盐、氰化物、氟化物、铁、锰、锌、铝、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、铜、镍、钴、钼、二氯甲烷、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}；水位
6	D6	项目东北侧约 957m	项目上游		水位
7	D7	项目东南侧约 1255m	项目侧面		
8	D8	项目西南侧约 770m	项目下游		
9	D9	西湾外国语学校	项目侧面		
10	D10	馨碧花园	项目侧面		



图4.4-1 地下水环境质量现状监测布点图

4.4.2 水质样品采样与分析方法

地下水样品的采集、保存及分析按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）与《生活饮用水标准检验方法 水的采集和保存》（GB/T5750.2-2006）规定进行。地下水样品的采用自动式采样泵或人工活塞闭合式与敞口式定深采样器进行采集。样品采集前，先测量井孔地下水水位（或地下水水位埋藏深度）并做好记录，然后采用潜水泵或离心泵对采样井（孔）进行全井孔清洗，抽汲的水量不小于 3 倍的井筒水（量）体积。地下水监测分析方法详见表 4.4-2 。

表4.4-2 地下水项目监测方法及最低检出限一览表

检测项目	检测方法标准	使用仪器	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	便携式 pH 计 PHBJ-260F	/
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》（GB/T 7477-1987）	具塞滴定管	5 mg/L
溶解性固体总量（溶解性总固体）	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》（DZ/T 0064.9-2021）	电子天平 JJ224BC	/
氨氮	《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	紫外可见分光光度计 T2600	0.025 mg/L
耗氧量	《地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》（DZ/T 0064.68-2021） 《地下水质分析方法 第 69 部分：耗氧量的测定碱性高锰酸钾滴定法》（DZ/T 0064.69-2021）	具塞滴定管	0.1 mg/L（实验室）
挥发酚（挥发性酚类）	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 （HJ 503-2009）	可见分光光度计 723N	0.0003 mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》（GB /T 7494-1987）	可见分光光度计 723N	0.05 mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（HJ 1226-2021）	可见分光光度计 723N	0.003mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》（GB/T 7493-1987）	可见分光光度计 723N	0.003 mg/L
硝酸盐氮	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）	可见分光光度计 723N	0.004 mg/L
硫酸盐		离子色谱仪 CIC-D120	0.018 mg/L
氯化物			0.007 mg/L
氟化物			0.006 mg/L

氰化物	《地下水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》（ DZ/T 0064.52-2021）		0.0005 mg/L（实验室）
碳酸根	《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》（DZ/T 0064.49-2021）	具塞滴定管	1.5 mg/L（实验室）
重碳酸根			3.1 mg/L（实验室）
总汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	原子荧光光度计 AFS-8220	4×10^{-5} mg/L
砷			3×10^{-4} mg/L
六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（DZ/T 0064.17-2021）	紫外可见分光光度计 T2600	0.001 mg/L（实验室）
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	电感耦合等离子体质谱仪 ICPMS-2030LF	9×10^{-5} mg/L
镉			5×10^{-5} mg/L
铜			8×10^{-5} mg/L
锌			6.7×10^{-4} mg/L
钴			3×10^{-5} mg/L
钼			6×10^{-5} mg/L
镍			6×10^{-5} mg/L
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 （HJ 776-2015）	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-OES 710	0.01 mg/L
锰			0.01 mg/L
铝		电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-OES 710	0.009 mg/L
钠离子（Na^+）	《水质可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定离子色谱法》（HJ 812-2016）	离子色谱仪 CIC-D120	0.02 mg/L
钾离子（K^+）			0.02 mg/L
钙离子（Ca^{2+}）			0.03 mg/L
镁离子（Mg^{2+}）			0.02 mg/L
二氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2010SE	1.0 μg/L
总大肠菌群	水中总大肠菌群的测定 多管发酵法（B）国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（2002 年）5.2.5.1	生化培养箱 LRH-250	2 MPN/100mL
细菌总数（菌落总数）	《水质细菌总数的测定平皿计数法》（HJ 1000-2018）	生化培养箱 LRH-250	---

4.4.3 评价标准

监测点位所属地下水功能区划执行相应的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准。

4.4.4 评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法。标准指数＞1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

a）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

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。

b）对于评价标准为区间值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：P_{pH}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH——pH 监测值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

4.4.5 地下水点位监测结果

根据监测报告，监测数据详见表 4.4-3 和表 4.4-4 。

表4.4-3 D1~D5 地下水点位水质现状监测结果 （单位：mg/L）

检测项目	采样点名称及检测结果				
	D1	D2	D3	D4	D5
采样日期	2025.06.21				
pH 值	7.1	7.2	7.1	7.5	7.3
总硬度	1.89×10^{3}	1.38×10^{3}	757	128	226
溶解性固体总量（溶解性总固体）	2.96×10^{3}	2.92×10^{3}	1.28×10^{3}	231	432
氨氮	4.71	0.090	0.506	0.063	0.058
耗氧量	4.8	9.4	11.2	3.6	2.1
挥发酚（挥发性酚类）	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND
亚硝酸盐氮	0.004	0.013	0.011	0.011	0.004
硝酸盐氮	0.180	0.224	0.040	0.292	0.252
硫酸盐	315	1.03×10^{3}	470	57.3	130
氯化物	1.01×10^{3}	773	216	24.4	93.3
氟化物	0.152	0.430	0.254	0.176	0.170
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND
碳酸根	ND	ND	ND	ND	ND
重碳酸根	1.01×10^{3}	320	234	120	128
总汞	ND	ND	ND	ND	ND
砷	5.3×10^{-3}	1.6×10^{-3}	2.4×10^{-3}	9×10^{-4}	6×10^{-4}
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND
铅	ND	ND	ND	ND	ND
镉	ND	ND	ND	ND	ND
铜	ND	1.09×10^{-3}	1.24×10^{-3}	9.4×10^{-4}	6.2×10^{-4}
锌	ND	ND	ND	ND	ND
钴	3.06×10^{-3}	2.10×10^{-3}	1.84×10^{-3}	ND	ND
钼	6.16×10^{-3}	0.0150	3.02×10^{-3}	2.82×10^{-3}	8.4×10^{-4}
镍	7.8×10^{-4}	1.22×10^{-3}	1.06×10^{-3}	ND	ND
铁	ND	ND	ND	ND	ND
锰	ND	1.62	ND	ND	0.08
铝	ND	ND	ND	ND	ND
钠离子（Na^{+}）	384	548	152	18.2	72.5
钾离子（K^{+}）	23.5	34.4	17.8	8.31	6.06
钙离子（Ca^{2+}）	390	434	203	48.7	75.0
镁离子（Mg^{2+}）	241	83.8	49.6	3.80	11.4
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND
总大肠菌群	5	79	9.5×10^{2}	46	27
细菌总数（菌落总数）	2.1×10^{4}	2.3×10^{4}	1.9×10^{4}	3.4×10^{3}	3.4×10^{3}

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限。

表4.4-4 地下水水位监测结果 单位：m

检测项目	采样点名称及检测结果									
	D1	**D2**	**D3**	**D4**	**D5**	**D6**	**D7**	**D8**	**D9**	**D10**
水位	-1.54	-1.24	-1.87	-1.38	-2.11	-1.26	-2.82	-0.92	-2.38	-3.11

表4.4-5 地下水水质单因子评价结果表

检测项目	检测项目									
	D1		**D2**		**D3**		**D4**		**D5**	
	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别
pH 值	0.067	I类	0.133	I类	0.067	I类	0.333	I类	0.2	I类
总硬度	2.908	V类	2.123	V类	1.165	V类	0.853	I类	0.753	II类
溶解性固体总量（溶解性总固体）	1.48	V类	1.46	V类	0.64	IV类	0.77	I类	0.864	II类
氨氮	3.14	V类	0.9	II类	0.337	IV类	0.63	II类	0.58	II类
耗氧量	0.48	IV类	0.94	IV类	1.12	V类	0.36	IV类	0.7	III类
挥发酚（挥发性酚类）	0.15	I类	0.15	I类	0.15	I类	0.15	I类	0.15	I类
阴离子表面活性剂	/	I类	/	I类	/	I类	/	I类	/	I类
硫化物	0.3	I类	0.3	I类	0.3	I类	0.3	I类	0.3	I类
亚硝酸盐氮	0.4	I类	0.13	II类	0.11	II类	0.11	II类	0.4	I类
硝酸盐氮	0.090	I类	0.112	I类	0.020	I类	0.146	I类	0.126	I类
硫酸盐	0.9	IV类	2.943	V类	1.343	V类	0.382	II类	0.867	II类
氯化物	2.886	V类	2.209	V类	0.864	III类	0.488	I类	0.622	II类
氟化物	0.152	I类	0.43	I类	0.254	I类	0.176	I类	0.17	I类
碳酸根	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
重碳酸根	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	0.25	I类	0.25	I类	0.25	I类	0.25	I类	0.25	I类
总汞	0.2	I类	0.2	I类	0.2	I类	0.2	I类	0.2	I类
砷	0.53	III类	0.16	III类	0.24	III类	0.9	I类	0.6	I类
六价铬	0.1	I类	0.2	I类	0.2	I类	0.2	I类	0.2	I类
铅	0.009	I类	0.009	I类	0.009	I类	0.009	I类	0.009	I类
镉	0.25	I类	0.25	I类	0.25	I类	0.25	I类	0.25	I类
铜	0.004	I类	0.109	I类	0.124	I类	0.094	I类	0.062	I类
锌	0.007	I类	0.007	I类	0.007	I类	0.007	I类	0.007	I类
钴	0.612	I类	0.42	I类	0.037	I类	0.003	I类	0.003	I类
钼	0.616	II类	0.214	III类	0.302	II类	0.282	II类	0.84	I类
镍	0.39	I类	0.61	I类	0.53	I类	0.015	I类	0.015	I类
铁	0.05	I类	0.05	I类	0.05	I类	0.05	I类	0.05	I类

检测项目	检测项目									
	D1		D2		D3		D4		D5	
	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别	标准指数	达到水质类别
锰	0.1	I类	1.08	V类	0.1	I类	0.1	I类	0.1	III类
铝	0.45	I类	0.45	I类	0.45	I类	0.45	I类	0.45	I类
钠离子（Na^+）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钾离子（K^+）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钙离子（Ca^{2+}）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镁离子（Mg^{2+}）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
二氯甲烷	0.5	I类	0.5	I类	0.5	I类	0.5	I类	0.5	I类
总大肠菌群	0.05	IV类	0.79	IV类	9.5	V类	0.46	IV类	0.27	IV类
细菌总数（菌落总数）	21	V类	23	V类	19	V类	3.4	V类	3.4	V类

4.4.6 评价结果分析

单因子评价：

各监测点位 pH、挥发酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、硝酸盐氮、氟化物、氰化物、总汞、六价铬、铅、镉、铜、锌、钴、镍、铁、铝、二氯甲烷均满足《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的 I 类标准要求；

总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、锰、总大肠菌群、菌落总数均满足《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的 V 类标准要求；

亚硝酸盐满足《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅱ类标准要求；

砷、钼满足《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

总体评价结果：

各监测点位 pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、碳酸根、重碳酸根、氰化物、总汞、砷、六价铬、铅、镉、铜、锌、钴、钼、镍、铁、锰、铝、Na^+ K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、二氯甲烷、总大肠菌群、菌落总数 36 个因子均满足《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的 V 类标准要求。

4.5 声环境质量现状调查与评价

4.5.1 监测布点

本项目噪声评价工作等级为三级，项目周边 200m 内声环境敏感点主要为中科中山

药物创新研究院，位于中山生命科学园内，项目厂界四周边界布设 7 个声环境监测点位，敏感点处布设 1 个声环境监测点位。

声环境监测点位具体见表 4.5-1 ，监测点位置见图 4.5-1 。

表4.5-1 噪声监测点的布设

编号	监测点位	测点位置	声功能区
N1	废水处理站北侧	废水处理站北侧厂界外 1m	3 类
N2	废水处理站东侧	废水处理站东侧厂界外 1m	
N3	废水处理站西侧	废水处理站西侧厂界外 1m	
N4	废水处理站南侧	废水处理站南侧厂界外 1m	
N5	锅炉房北侧	锅炉房北侧厂界外 1m	
N6	锅炉房东侧	锅炉房东侧厂界外 1m	
N7	锅炉房西侧	锅炉房西侧厂界外 1m	
N8	中科中山药物创新研究院北侧	中科中山药物创新研究院北侧厂界外 1m	

4.5.2 监测方法

采用积分声级计，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关要求进行等效连续 A 声级的监测。选择无雨、风速小于 5.0m/s 的天气进行测量，户外测量时传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2～1.5m。

4.5.3 监测频率及监测时间

声环境质量现状委托广东安纳检测技术有限公司于 2025 年 06 月 21 日~2025 年 06 月 22 日连续 2 天进行监测，昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各监测一次。

4.5.4 评价标准

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，项目废水处理站和锅炉房厂界为 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）；项目边界外 200m 范围内敏感点为中科中山药物创新研究院，属于 3 类功能区，根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》：“……文化教育、科研设计、行政办公等为主的非工业用地，执行 2 类区标准”，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。

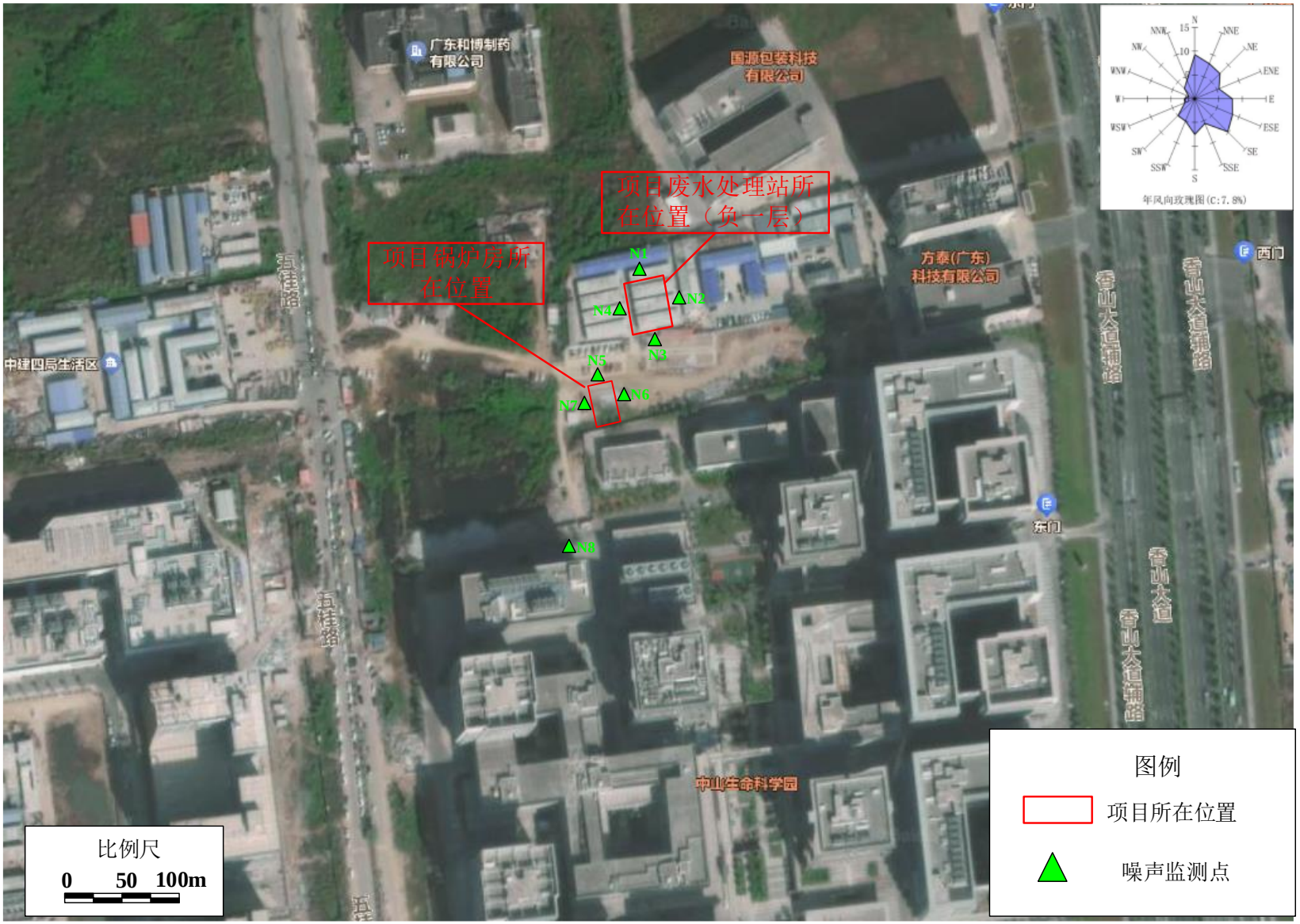


图4.5-1 项目噪声现状监测布点图

4.5.5 评价量

选取等效连续 A 声级作为声环境质量评价量。

等效连续 A 声级为：

$$Leq = 10\left(\frac{1}{T}\int_0^T 10^{0.1L_p(t)}dt\right)$$

取等时间间隔进行采样，以上公式可化为：

$$Leq = 10\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1Li}\right)$$

上两式中：T—测量时间；

Lp(t)——瞬时声级，dB（A）；

Li——第 I 次声级值，dB（A）；

n——测点声级采样个数，个。

4.5.6 声监测结果与分析

声环境现状监测及评价结果见下表。

表4.5-2 环境噪声现状监测结果及评价结果

测点编号	检测点名称	检测日期	测定时间	噪声级 Leq dB（A）	达标情况
N1	废水处理站北侧	2025.06.21	昼间	56	达标
			夜间	41	达标
		2025.06.22	昼间	59	达标
			夜间	40	达标
N2	废水处理站东侧	2025.06.21	昼间	57	达标
			夜间	41	达标
		2025.06.22	昼间	55	达标
			夜间	39	达标
N3	废水处理站西侧	2025.06.21	昼间	57	达标
			夜间	41	达标
		2025.06.22	昼间	56	达标
			夜间	39	达标
N4	废水处理站南侧	2025.06.21	昼间	55	达标
			夜间	41	达标
		2025.06.22	昼间	54	达标
			夜间	40	达标
N5	锅炉房北侧	2025.06.21	昼间	61	达标
			夜间	40	达标
		2025.06.22	昼间	51	达标

测点编号	检测点名称	检测日期	测定时间	噪声级 Leq dB（A）	达标情况
			夜间	41	达标
N6	锅炉房东侧	2025.06.21	昼间	59	达标
			夜间	40	达标
		2025.06.22	昼间	51	达标
			夜间	44	达标
N7	锅炉房西侧	2025.06.21	昼间	58	达标
			夜间	41	达标
		2025.06.22	昼间	48	达标
			夜间	42	达标
N8	中科中山药物创新研究院北侧	2025.06.21	昼间	55	达标
			夜间	43	达标
		2025.06.22	昼间	57	达标
			夜间	41	达标

从表 4.5-2 的监测结果可知，项目废水处理站四周、锅炉房北侧、东侧、西侧厂界监测点昼间噪声值在 48～61dB（A），夜间噪声值在 39～44dB（A）间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准限值要求；敏感点处中科中山药物创新研究院满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值要求。

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

4.6.1 监测点的布设

根据《建设项目环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），项目土壤评价等级为二级，项目占地范围内需要设置 3 个柱状样和 1 个表层样监测点，占地范围外需要设置 2 个表层样监测点，由于本项目占地范围内地面均已做硬底化处理（见下图），无法取样，故仅在项目占地范围外进行布点采样。详情见下表。

表4.6-1 土壤监测点位

序号	布点位置	经纬度		样点类型	土地性质	监测因子	备注
		经度	纬度				
S1	废水处理站用地红线外西北侧	113.593146°	22.549132°	柱状样（0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3m，3-6m）	第二类建设用地（工业用地）	铜、锌、锰、钴、钼、硝基苯、苯胺、二氯甲烷、氰化物、石油烃（C_{10}~C_{40}）、理化特性	主导风向下风向
S2	锅炉房用地红线外东侧	113.594713°	22.548171°	表层样（0-0.2m）	第二类建设用地（工业用地）	基本因子（45项）、锌、石油烃	主导风向上风向

序号	布点位置	经纬度		样点类型	土地性质	监测因子	备注
		经度	纬度				
						（C_{10}~C_{40}）、锰、钴、钼、理化特性	



图4.6-1 项目所在地硬底化照片

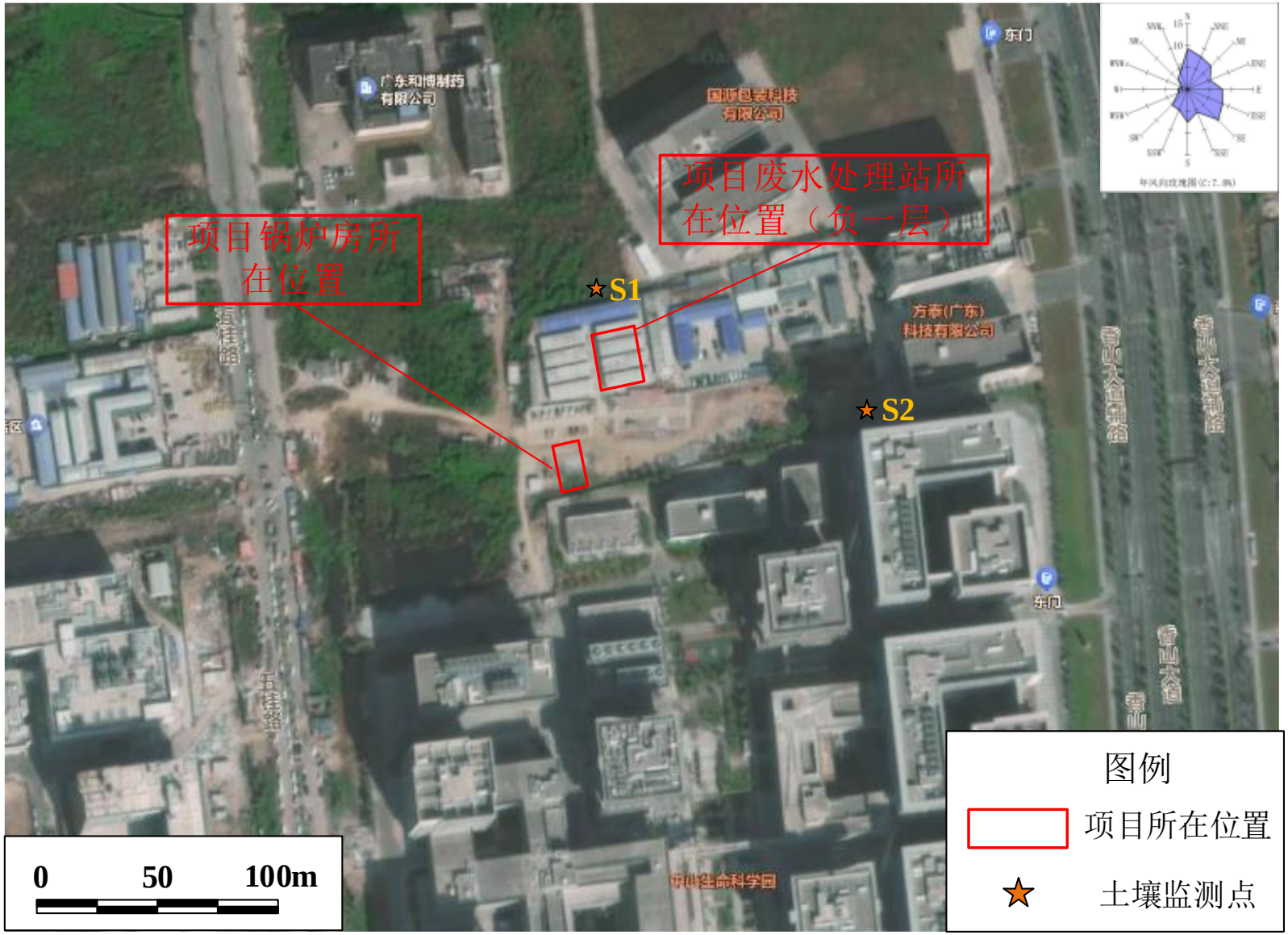


图4.6-2　土壤监测点位图

4.6.2 监测因子

土壤各个点位监测因子详见下表。

表4.6-2 土壤环境现状监测点位及监测因子

编号	监测点位置	监测项目	
		样点类型	监测因子
S1	废水处理站用地红线外西北侧	柱状样（0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3m，3-6m）	铜、锌、锰、钴、钼、硝基苯、苯胺、二氯甲烷、氰化物、石油烃（C_{10}~C_{40}）、理化特性
S2	锅炉房用地红线外东侧	表层样（0-0.2m）	基本因子、锌、石油烃（C_{10}~C_{40}）、锰、钴、钼、理化特性
1、基本因子（共计 45 项）	重金属：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 挥发性有机物：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		
	半挥发性有机物：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		
2、理化特性（共计 8 项）	pH、土地构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度		

4.6.3 监测频次

S1、S2 土壤监测由广东安纳检测技术有限公司于 2025 年 06 月 13 日进行采样监测，监测 1 天，采样 1 次。

4.6.4 采样及分析方法

土壤采样和分析方法按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）等有关规定进行。具体详见下表。

表4.6-3 土壤各监测项目采样及分析方法

检测项目	单位	检测方法	设备名称	检出限
pH 值	无量纲	《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）	pH 计 FE 28	/
阳离子交换量	$cmol^{(+)}/kg$	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》（HJ 889-2017）	---	$0.8cmol^{(+)}/kg$

检测项目	单位	检测方法	设备名称	检出限
土壤容重	g/cm ^{3}	《土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定》（NY/T 1121. 4-2006）	---	/
氧化还原电位	mV	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》（HJ 746-2015）	ORP 测定仪（氧化还原电位计）AZ8651	/
总孔隙度	%	《森林土壤水分-物理性质的测定》（LY/T 1215-1999）	---	/
渗滤率（饱和导水率）	cm/s	《森林土壤渗滤率的测定》（LY/T 1218-1999）	---	/
氰化物	mg/kg	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》（HJ 745-2015）	可见分光光度计 723N	0.04mg/kg
总汞	mg/kg	《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）	原子荧光光度计 AFS-8220	0.002mg/kg
总砷	mg/kg	《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）	原子荧光光度计 AFS-8220	0.01mg/kg
镉	mg/kg	《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）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01mg/kg
铜	mg/kg	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	原子吸收分光光度计 WFX-200	1mg/kg
锌	mg/kg			1mg/kg
铅	mg/kg			10mg/kg
镍	mg/kg			3mg/kg
锰	mg/kg	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 974-2018）	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-OES 710	0.02mg/kg
钴	mg/kg	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1081-2019）	原子吸收分光光度计 WFX-200	2mg/kg
钼	mg/kg	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》（HJ 803-2016）	电感耦合等离子体质谱仪 ICPMS-2030LF	0.05mg/kg
六价铬	mg/kg	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.5mg/kg

检测项目	单位	检测方法	设备名称	检出限
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定气相色谱法》（HJ 1021-2019）	气相色谱仪 GC 2030	6mg/kg
氯甲烷	μg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2010 SE	1.0μg/kg
氯乙烯	μg/kg			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烯	μg/kg			1.0μg/kg
二氯甲烷	μg/kg			1.5μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg			1.4μg/kg
1,1-二氯乙烷	μg/kg			1.2μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg			1.3μg/kg
氯仿	μg/kg			1.1μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg			1.3μg/kg
四氯化碳	μg/kg			1.3μg/kg
苯	μg/kg			1.9μg/kg
1,2-二氯乙烷	μg/kg			1.3μg/kg
三氯乙烯	μg/kg			1.2μg/kg
1,2-二氯丙烷	μg/kg			1.1μg/kg
甲苯	μg/kg			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg			1.2μg/kg
四氯乙烯	μg/kg			1.4μg/kg
氯苯	μg/kg			1.2μg/kg
乙苯	μg/kg			1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg			1.2μg/kg
间，对-二甲苯	μg/kg			1.2μg/kg
邻-二甲苯	μg/kg			1.2μg/kg
苯乙烯	μg/kg			1.1μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg			1.2μg/kg
1,4-二氯苯	μg/kg			1.5μg/kg
1,2-二氯苯	μg/kg			1.5μg/kg
苯胺	mg/kg	《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-QP2010 SE	0.10mg/kg
2-氯苯酚	mg/kg			0.06mg/kg
硝基苯	mg/kg			0.09mg/kg
萘	mg/kg			0.09mg/kg
苯并(a)蒽	mg/kg			0.1mg/kg
䓛	mg/kg			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽	mg/kg			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽	mg/kg			0.1mg/kg
苯并(a)芘	mg/kg			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg			0.1mg/kg

检测项目	单位	检测方法	设备名称	检出限
二苯并(a,h)蒽	mg/kg			0.1mg/kg

4.6.5 评价标准与评价方法

土壤的评价标准执行《土壤环境质量建设项目用地土壤污染风险管控标准》（GB3600-2018）第二类用地筛选值。

本次土壤环境质量现状评价采用单因子污染指数法，污染指数由下式计算：

$$Pi=Ci/Csi$$

式中：Pi——土壤中第 i 种污染物的污染指数；

Ci——土壤中第 i 种污染物的实测浓度（mg/kg）；

Csi——土壤中第 i 种污染物的评价标准（mg/kg）。

4.6.6 监测结果与分析

4.6.6.1 土壤理化性质调查

土壤理化性质调查结果见下表。

表4.6-4 S1、S2 土壤理化特性调查表

检测项目	采样点名称（经纬度）及检测结果				
	S1（东经：113.593146° 北纬：22.549132°）				S2（东经：113.594713° 北纬：22.548171°）
	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S2-1
层次	0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3.0m	4.5~5.2m	0~0.2m
颜色	浅棕色	黄棕色	黄棕色	棕色	黄棕色
结构	粒状	粒状	粒状	粒状	粒状
质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
砂砾含量（%）	45	40	40	35	40
其他异物	杂草	无	无	无	杂草
pH 值	8.27	8.35	7.37	8.25	8.45
阳离子交换量	4.1	6.0	1.1	4.3	4.0
土壤容重	1.15	1.19	1.33	1.36	1.11
氧化还原电位	+254	+226	+105	+202	+182
总孔隙度	40.76	24.30	17.04	28.16	38.07
渗滤率（饱和导水率）（cm/s）	9.35×10^{-3}	1.80×10^{-3}	3.42×10^{-3}	1.64×10^{-3}	5.03×10^{-3}

4.6.6.2 土壤环境质量现状调查

土壤环境现状监测和评价结果详见表 4.6-5 和表 4.6-6 。

表4.6-5 S2、S3 土壤监测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

检测项目	单位	采样点名称（经纬度）及检测结果				
		S1（东经：113.593146° 北纬：22.549132°）				S2（东经：113.594713° 北纬：22.548171°）
		S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S2-1
采样深度	/	0.1m（1） 0~0.5m	1.1m（1） 1.0~1.5m	2.6m（1） 2.5~3.0m	4.6m（1） 4.5~5.2m	0.1m（1） 0~0.2m
氰化物	mg/kg	ND	ND	ND	ND	---
总汞	mg/kg	---	---	---	---	0.036
总砷	mg/kg	---	---	---	---	9.76
镉	mg/kg	---	---	---	---	0.06
铜	mg/kg	16	15	5	44	24
锌	mg/kg	144	79	76	264	91
铅	mg/kg	---	---	---	---	98
镍	mg/kg	---	---	---	---	42
锰	mg/kg	5.78	4.95	4.40	4.46	4.88
钴	mg/kg	21	28	35	42	23
钼	mg/kg	1.54	1.99	2.74	2.08	2.02
六价铬	mg/kg	---	---	---	---	ND
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	40	11	9	20	14
氯甲烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
氯乙烯	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,1-二氯乙烯	μg/kg	---	---	---	---	ND
二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,1-二氯乙烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	---	---	---	---	ND
氯仿	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
四氯化碳	μg/kg	---	---	---	---	ND
苯	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,2-二氯乙烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
三氯乙烯	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,2-二氯丙烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
甲苯	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
四氯乙烯	μg/kg	---	---	---	---	ND
氯苯	μg/kg	---	---	---	---	9.5
乙苯	μg/kg	---	---	---	---	ND

检测项目	单位	采样点名称（经纬度）及检测结果				
		S1（东经：113.593146° 北纬：22.549132°）				S2（东经：113.594713° 北纬：22.548171°）
		S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S2-1
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
间，对-二甲苯	μg/kg	---	---	---	---	ND
邻-二甲苯	μg/kg	---	---	---	---	ND
苯乙烯	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,4-二氯苯	μg/kg	---	---	---	---	ND
1,2-二氯苯	μg/kg	---	---	---	---	ND
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	mg/kg	---	---	---	---	ND
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
萘	mg/kg	---	---	---	---	ND
苯并(a)蒽	mg/kg	---	---	---	---	ND
䓛	mg/kg	---	---	---	---	ND
苯并(b)荧蒽	mg/kg	---	---	---	---	ND
苯并(k)荧蒽	mg/kg	---	---	---	---	ND
苯并(a)芘	mg/kg	---	---	---	---	ND
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	---	---	---	---	ND
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	---	---	---	---	ND
备注：1.“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限； 2.“〔1〕”表示挥发性有机物采样点深度。						

表4.6-6 S1、S2 土壤环境质量现状监测结果评价表

检测项目	采样点名称（经纬度）及检测结果				
	S1（东经：113.593146° 北纬：22.549132°）				S2（东经：113.594713° 北纬：22.548171°）
	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S2-1
采样深度	0.1m〔1〕 0~0.5m	1.1m〔1〕 1.0~1.5m	2.6m〔1〕 2.5~3.0m	4.6m〔1〕 4.5~5.2m	0.1m〔1〕 0~0.2m
氰化物	0.00015	0.00015	0.00015	0.00015	/
总汞	/	/	/	/	0.00095
总砷	/	/	/	/	0.16267
镉	/	/	/	/	0.00092
铜	0.00089	0.00083	0.00028	0.00244	0.00133

检测项目	采样点名称（经纬度）及检测结果				
	S1（东经：113.593146° 北纬：22.549132°）				S2（东经：113.594713° 北纬：22.548171°）
	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S2-1
采样深度	0.1m（1） 0~0.5m	1.1m（1） 1.0~1.5m	2.6m（1） 2.5~3.0m	4.6m（1） 4.5~5.2m	0.1m（1） 0~0.2m
锌	/	/	/	/	/
铅	/	/	/	/	0.12250
镍	/	/	/	/	0.04667
锰	/	/	/	/	/
钴	0.30000	0.40000	0.50000	0.60000	0.32857
钼	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	0.04386
石油烃（C_{10}-C_{40}）	0.00889	0.00244	0.00200	0.00444	0.00311
氯甲烷	/	/	/	/	0.00001
氯乙烯	/	/	/	/	0.00116
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/	0.00001
二氯甲烷	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06
反式-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	0.00001
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/	0.00012
顺式-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	1.09E-06
氯仿	/	/	/	/	0.00061
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/	0.00077
四氯化碳	/	/	/	/	0.00023
苯	/	/	/	/	0.00024
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/	0.00013
三氯乙烯	/	/	/	/	0.00021
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/	0.00011
甲苯	/	/	/	/	5.42E-07
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/	0.00021
四氯乙烯	/	/	/	/	0.00001
氯苯	/	/	/	/	0.00004
乙苯	/	/	/	/	0.00002
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/	0.00006
间，对-二甲苯	/	/	/	/	1.05E-06
邻-二甲苯	/	/	/	/	9.38E-07
苯乙烯	/	/	/	/	4.26E-07
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/	0.00009
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/	0.00120
1,4-二氯苯	/	/	/	/	0.00004

检测项目	采样点名称（经纬度）及检测结果				
	S1（东经：113.593146° 北纬：22.549132°）				S2（东经：113.594713° 北纬：22.548171°）
	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S2-1
采样深度	0.1m（1） 0~0.5m	1.1m（1） 1.0~1.5m	2.6m（1） 2.5~3.0m	4.6m（1） 4.5~5.2m	0.1m（1） 0~0.2m
1,2-二氯苯	/	/	/	/	1.34E-06
苯胺	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019	0.00019
2-氯苯酚	/	/	/	/	0.00001
硝基苯	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059
萘	/	/	/	/	0.00064
苯并(a)蒽	/	/	/	/	0.00333
䓛	/	/	/	/	0.00004
苯并(b)荧蒽	/	/	/	/	0.00667
苯并(k)荧蒽	/	/	/	/	0.00033
苯并(a)芘	/	/	/	/	0.03333
茚并(1,2,3-cd)芘	/	/	/	/	0.00333
二苯并(a,h)蒽	/	/	/	/	0.03333

备注：①未检出的土壤项目取其检出限的一半进行标准指数分析；②无对应的土壤环境质量标准的项目不进行评价，监测结果仅作为本底值留存。

由表 5.5-7~8 可知，土壤监测点位 S1、S2 各个监测因子均低于《土壤环境质量 建设项目用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值（没有对应的环境质量标准不进行评价），对人体的健康可以忽略，不纳入污染地块管理。

4.7 生态影响环境质量现状调查与评价

本项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧，属于亚热带海洋性季风气候区，气候温暖，雨量充沛，夏长冬短，温、光、热、雨量充沛，四季宜种，原生地带性植被应为亚热带常绿季雨林。项目厂区内现状已进行硬化，周边植被主要为杂草、绿化乔木等，不属于珍稀濒危植物种类，厂区内现状植被种类较少。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、甲壳类和众多贝类。本项目厂区内已硬化。

4.8 区域污染源调查

本项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧，评价范围内与本项目排放污染

物有关其他已批复的在建、拟建项目为中山翠亨新区生物医药智创中心装修（药创院专用物业）新建项目、广东爱科环境科技有限公司实验室新建项目、中山恒赛生物科技有限公司实验室新建项目、中山侏佰生物技术有限公司实验室建设项目。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

本项目计划建构筑物施工期约为 2 个月。

5.1.1 施工期大气环境影响

本项目施工期大气污染源主要为施工扬尘、运输车辆产生的道路二次扬尘、施工动力机械燃油时排放的废气和运输车辆尾气等，主要污染物为粉尘、CO、NO_X 和烃类化合物。

5.1.1.1 施工扬尘影响分析

施工期扬尘主要包括施工扬尘、运输扬尘两种。主要来源于以下几个方面：

（1）施工期地基处理中，土方开挖和运输倾倒过程中会有大量尘土飞扬进空气中。

（2）施工期间运输车辆进出会造成道路扬尘。

（3）制备建筑材料过程中，会有粉状物料逸散到空气中。

（4）原料堆场和暴露松散土壤的工作面，受风吹影响会有扬尘进入空气中。

施工扬尘浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区及天气等诸多因素有关，本评价采用类比法对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析。北京环科院曾对多个建筑施工场地的扬尘情况（土方挖掘、现场堆放、垃圾清理、车辆往来等）进行了监测，监测时风速为 2.4 m/s，监测结果见下表所示。

表5.1-1 建设项目施工期扬尘监测数据一览表

施工距离	工地内	工地上风向 50m	工地下风向		
			50m	100m	150m
TSP 浓度（μg/ m^3）	759	328	502	367	336
	618	325	472	356	332
	596	311	434	376	309
	509	303	538	465	314
	500	316.7	486.5	390	322

由上表可知，在施工中，当风速为 2.4 m/s 时，工地内部 TSP 可达 500 μg/m^3 以上，远远超过日均值 300 μg/m^3，工地下风向 150 m 处，TSP 浓度 309~336 μg/m^3，已接近上风向的浓度值，可以认为在该气象条件下，建筑施工对大气环境的影响距离为 150 m。根据中山市气象站近 20 年的气象资料，近 20 年的年平均风速约为 1.90m/s，本项目施工期将会使该地区 TSP 增加，扬尘距离估计在 150 m 以内。而运输车辆车轮所携带的

泥土所造成的影响范围是在运输道路两侧 50m 范围内。根据现场踏勘可知，项目最近的敏感点为中科中山药物创新研究院，位于项目南侧 58m 处，施工期需针对扬尘产生的主要环节，采取相应的防尘、降尘措施来减少施工扬尘对周围环境的影响。

5.1.1.2 施工机械排放尾气、运输车辆尾气影响分析

作业机械有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮、总烃。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。施工作业机械尾气中主要污染物排放应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891—2014）中第三阶段的排放限值要求。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，一氧化碳、二氧化氮小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3，日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均可达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

5.1.1.3 环境空气污染防治措施

为有效防治本项目工程施工可能产生的环境空气污染，建议采取以下防治措施：

（1）封闭施工：施工边界围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时围挡可以阻挡一部分扬尘进入周围环境，对抑制施工期扬尘的散逸十分必要。施工的围蔽设施高度不应小于2m。

（2）施工场地产生的多余土方应尽量用于填方，并加强回填土方堆放场的管理，注意填方后要随时压实、洒水防止扬尘；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

（3）洒水降尘：在开挖、钻孔过程中，应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土、施工便道等应定期进行清扫和洒水（每2~4小时洒水1次），保持道路表面清洁和湿润。

（4）原辅材料、土壤运输车辆采取密闭措施，装载时不宜过满，保证运输过程中不散落，规划好运输车辆行走线路及时间，尽量缩短在繁华区以及居民住宅区等敏感地区的行驶路程。

（5）施工场地内设临时洗车场，车辆出施工场地前须将车辆冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土至市政道路上。

（6）施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

（7）施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面或植被。

（8）不得在施工场地进行混凝土搅拌作业，应使用预拌混凝土。

5.1.2 施工期水环境影响

项目在施工期内所产生的泥沙、施工人员的生活污水及施工废水会随着施工场地的排水沟、排水管道进入附近的水体中，会对水体环境造成一定的影响。因此，必须做好施工期废水的防治措施，避免施工废水对周边水体水质产生影响。

5.1.2.1 施工场地水土流失对水环境的影响

项目施工初期特别是土地平整过程中，在雨水的冲刷下产生水土流失。土地平整后施工过程中也会产生水土流失现象。地表径流携带泥沙直接排入排水管道，容易造成管道堵塞，废水进入水体后会造成水体 SS 浓度的增高，对受纳水体水质会产生一定的影响。因此需做好水土流失防治措施。

5.1.2.2 施工废水对水环境的影响

施工期的废水主要是施工过程中地基开挖和钻孔产生的泥浆水，此类废水颗粒物浓度较高，本项目基础开挖时会有较大面积的地表裸露，在建筑物施工和绿化防护之前，雨季时雨水冲刷泥土，若带泥的雨水直接排入附近水体后会对水质产生一定影响（SS 增高），同时经地面雨水冲刷进入的泥沙还可能会淤积堵塞沟渠和河道；施工现场使用的挖掘机、载重汽车等施工机械和设备在清洗维修过程中也会产生一定量的废水，其主要污染物为石油类和悬浮物，如不加处理直接排放将会对附近水体水质产生影响。

施工期的废水严禁直接排入周边水体，因施工废水中主要污染物为 SS 和石油类，可在施工场地建立临时的沉砂池，回用沉淀后的废水。

5.1.2.3 施工人员生活污水对水环境的影响

本项目不设置施工营地，无施工人员生活污水对周边水环境的污染。

5.1.2.4 施工期地表水污染防治措施

为了防止建筑施工对周围水体产生的污染，建设单位应要求本项目的建筑施工单位严格采取以下措施，减少污染现象的发生。

（1）定时清理施工机械表面不必要的润滑油及其他油污，加强对施工机械设备的维修保养，避免在施工过程中，施工机械燃料用油发生跑、冒、滴、漏的现象。

（2）在施工场地建设临时导流沟，收集暴雨径流，经沉淀后引至雨水管网排放，

避免雨水横流现象。对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场地。

（3）设置隔油沉淀池，将车辆清洗废水隔油、沉淀后回用于施工场地的洒水降尘，禁止此类废水直接外排。

5.1.3 施工期噪声影响分析

5.1.3.1 施工期噪声源

项目施工期对声环境的影响主要来自施工机械作业噪声和交通运输车辆噪声。

5.1.3.2 预测模式

施工期间各工场的施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可以就施工噪声对敏感点做出分析评价。预测模式如下：

$$L_p=L_{po}-201g(r/r_o)-\triangle L$$

式中：L_p——施工噪声预测值；

L_{po}——施工噪声监测参考声级；

r——预测点距离；

r_o——监测点距离；

$\triangle L$——附加衰减量。

5.1.3.3 评价标准

施工期声环境评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）见下表。

表5.1-2 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：Leq[dB(A)]

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

5.1.3.4 施工噪声影响分析

根据类比调查得到的参考声级，通过计算得出不同类型施工机械在不采取噪声防治措施下不同距离处的噪声预测值，见下表。

表5.1-3 在不同距离的噪声预测值 单位：Leq[dB(A)]

施工阶段	距离（m）											
	5	10	20	30	40	50	100	150	200	300	400	500
基础施	98.4	92.4	83.8	82.8	80.3	78.4	72.4	68.9	66.4	62.8	60.3	58.4

工阶段												
主体施工阶段	93.8	87.8	81.8	78.3	75.8	73.9	67.9	64.4	61.9	58.4	55.9	54.0

根据预测结果，单机施工机械噪声最大的为振动夯，其昼间噪声最大在距声源约90m以外可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值，夜间最大在约500m以外可符合标准限值。昼间多种施工机械同时作业噪声基础施工阶段在距声源约135m以外可符合标准限值，主体施工阶段在距声源约80m以外可符合标准限值；夜间多种施工机械同时作业噪声基础施工阶段在距声源约470m以外可符合标准限值，主体施工阶段在距声源约780m以外可符合标准限值。

项目最近敏感点为南侧58m处的中科中山药物创新研究院，该敏感点与本项目最近楼栋为锅炉房和检测实验室，其办公楼距离本项目最近距离为250m，因此施工阶段对周边敏感点的声环境影响较小。

5.1.3.5 噪声污染防治措施

从环境保护的角度出发，为了降低项目施工期间噪声对周围环境的影响，建议采取以下措施：

（1）严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的有关规定，每天22:00至次日6:00禁止打桩作业。避免在夜间施工。若工程急需在夜间施工，应向当地环保局提出申请，获准后方能在指定的日期内进行。

（2）选用低噪声的施工机械设备，施工单位应首选低噪声的机械设备，或选用做过降噪技术处理和改装的施工机械设备，如卡车等运输装置均需安装好尾气排放消声器；以便有效地缩小施工期的噪声影响范围。

（3）施工部门应统筹安排好施工时间、动用施工机械设备的数量，根据施工作业各阶段的具体情况，尽量避免高噪声机械设备集中使用或几台声功率相同的设备同时、同点作业，以避免作业时的噪声叠加。

（4）施工场地应保持通道和道路通畅，运输车辆的进出口应合理设置位置，规定进出路线且保持道路平坦，控制运输车辆的车速，减少车辆鸣笛（鸣号）产生的交通噪声。

（5）高噪声设备附近，应设置可移动的简易隔声屏障，减少机械设备噪声对环境的影响。加强对装卸施工的管理；金属材料在卸货时，要求轻抬、轻放，避免野蛮操作

而产生的人为噪声污染。施工区不得用高音喇叭做宣传鼓动或指挥生产。

建筑施工单位在严格执行以上措施的情况下，可有效减少施工期噪声对周围声环境的影响。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要有建筑垃圾、施工废弃土石方以及生活垃圾等。

5.1.4.1 建筑垃圾影响分析

本项目产生的建筑垃圾主要为废弃的砂土石、水泥及水泥袋、弃砖、混凝土块、钢筋头、废瓷砖等，定期清运至有关部门指定的地点处置。

5.1.4.2 施工废弃土石方影响分析

项目废水处理站位于25#楼地下室负一层，基础施工期已过，产生废弃物已按照要求回填或清运至有关部门指定的地点处置；锅炉房位于地上一层，已做场地平整及硬化处理，无弃土方产生。

5.1.4.3 生活垃圾影响分析

在工程建设期间，施工人员工作和生活均在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。本项目施工期间施工人员的生活垃圾约5kg/d，交由环卫部门处理。

5.1.4.4 固体废物污染防治措施

为减少施工垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

（1）本项目施工期产生的建筑垃圾要分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的建筑垃圾要按照2005年建设部139号令《城市建筑垃圾管理规定》，向城市市容卫生管理部门申报，妥善弃置消纳，防止污染环境。

（2）严格遵守《城市建筑垃圾管理规定》的要求，不得将建筑垃圾混入生活垃圾中，也不得将危险废物混入建筑垃圾中处置；

（3）根据《广东省城市市容和环境卫生管理规定》中的条款，车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路线行驶；

（4）车辆运输散体物和废弃物时必须做到装载适量，加盖遮布，沿途不漏泥土、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行，按指定路线行驶；

（5）对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、暂存，能够回收利用的尽量回收

综合利用，节约资源；

（6）对施工中产生的建筑垃圾，应集中堆放，有条件的应在建筑材料堆放地及建筑垃圾堆放地周围建立简易的防护围挡，以防止垃圾的散落。

（7）对于施工人员产生的生活垃圾，应采用定点收集方式，设立专门的容器加以收集，并及时清运处置，以防止雨水浸泡垃圾，产生浸滤液进入地下水。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目开发的地段无珍稀野生动植物，不属于野生动物栖息地，施工期主要损毁的地表植被为草丛及灌木，施工期主要生态影响表现为土建过程中开挖、平整地面，对目前相对稳定的土壤产生扰动，可能产生水土流失。项目内及周边地势平坦，雨水冲刷作用力小，只要施工用地合理规划，减少不必要的占地，裸露的地表及时绿化、硬化或者设置护坡挡墙，植被破坏及水土流失可得到有效控制。

5.2 营运期环境空气影响预测与评价

5.2.1 气象资料选取

本项目位于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧（中心地理坐标为：E113°35′34.425″，N22°32′54.401″），本项目采用中山国家基本气象站中山市东区紫马岭公园内（郊区）（113°24′E ，22°31′N）的常规地面气象观测资料，与本项目距离约20.5km。

表5.2-1 观测气象数据信息

气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
中山	59485	国家基本气象站	113°24′	22°31′	20.5	33.7	2023 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表5.2-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
113°24′	22°31′	20.5	2023 年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF 模式

5.2.2 近 20 年气候资料统计

中山市位于北回归线以南，珠江三角洲的南部，珠江口的西岸，濒临浩瀚的南海，属亚热带季风气候。夏半年受海洋季风影响，潮湿多雨，冬半年受东北季风影响，干燥

少雨。其主要气候特点是：光照充足，热量丰富，雨量充沛。气候环境得天独厚，十分有利于农业生产和经济发展，同时，也十分适宜于人们生活和居住。

根据中山市气象站 2004～2023 年近 20 年来的地面气象资料统计，中山主要气候资料如下。

表5.2-3 中山气象站 2004～2023 年近 20 年的主要气候资料统计表

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（℃）	23.1
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.7 出现时间：2005 年 7 月 18 日 2005 年 7 月 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（%）	77
2022 年平均相对湿度（%）	77
2023 年平均相对湿度（%）	77
年平均降水量（mm）	1905.8
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：1377.9mm　出现时间：2020 年
年平均日照时数（h）	1811.9
近五年（2019-2023 年）平均风速（m/s）	1.72

（1）气温

中山市 2004~2023 年平均气温 23.1℃，极端最高气温 38.7℃，出现在 2005 年 7 月 18 和 19 日；极端最低温 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。2023 年中山市年平均气温的变化范围在 14.7~29.2℃之间；其中七月平均气温最高，为 29.2℃；一月平均气温最低，为 14.7℃，详见下表、下图。

表5.2-4 中山市 2004-2023 年各月平均气温变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
气温（℃）	14.7	16.6	19.4	23.0	26.5	28.4	29.2	28.7	28.1	25.2	21.2	16.2

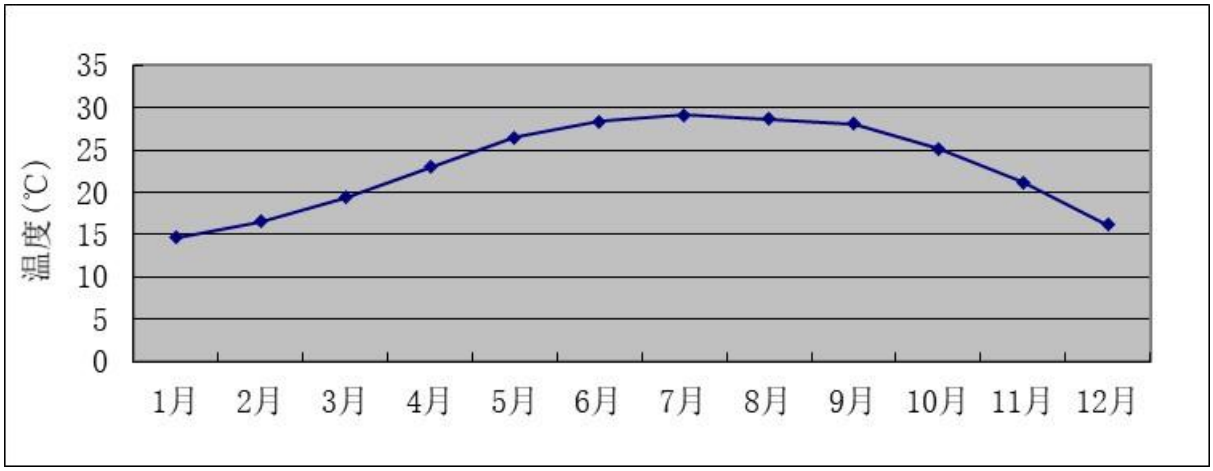


图5.2-1 中山市 2004-2023 年各月平均气温变化图

（2）风速

中山市 2004~2023 年平均风速为 1.9m/s。下表为 2004~2023 年各月份平均风速统计表，各月的平均风速变化范围在 1.7~2.2m/s 之间，六月和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 1.7m/s。

表5.2-5 中山市 2004-2023 年各月平均风速变化表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	1.7	1.8	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8

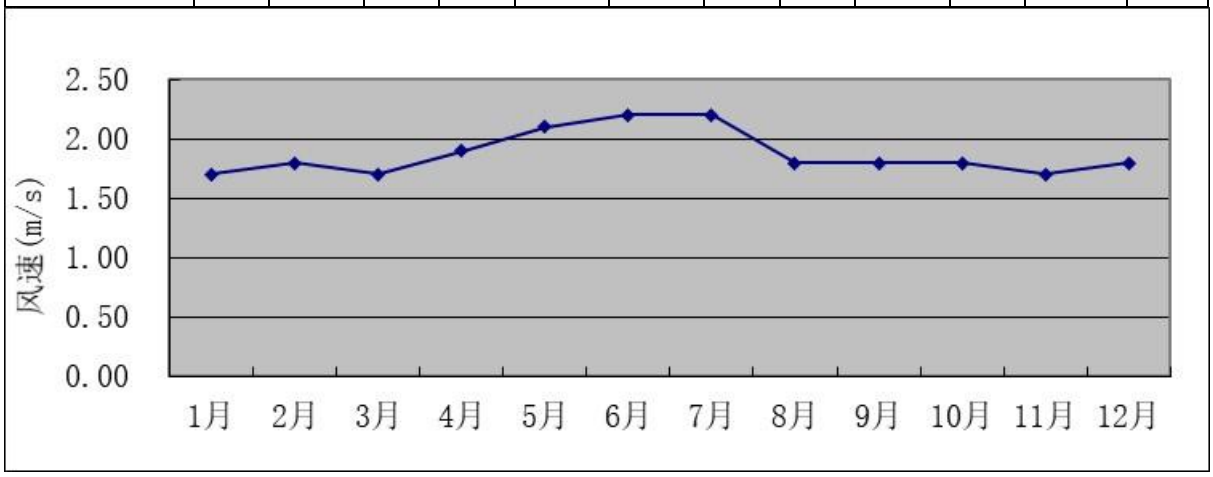


图5.2-2 中山市 2004-2023 年各月平均风速变化图

（3）风向、风频

根据 2004~2023 年风向资料统计，中山地区主导风为 SE 风，频率为 10.3%；次主导风向为 ESE 风，频率为 9.4%。

表5.2-6 中山市 2004-2023 年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向

风频（%）	9.3	8.7	7.3	5.9	8.4	9.4	10.3	5.6	7.3	5.7	4.8	2.2	1.8	1.7	3.3	4.4	5.5	SE

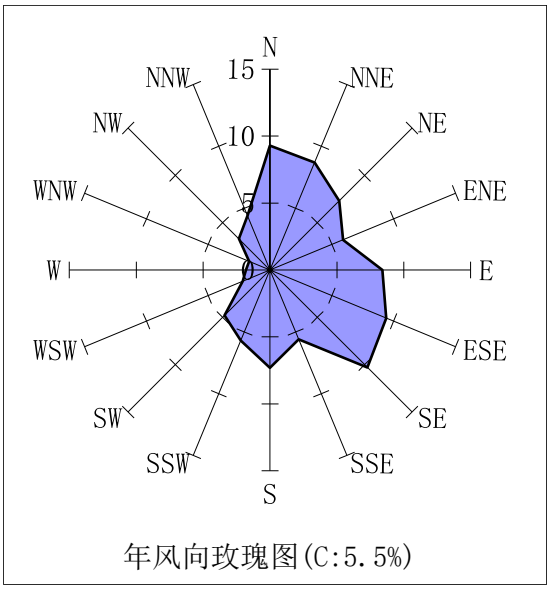


图5.2-3　中山市气象站 2004-2023 年风向玫瑰图

（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。2004~2023 年的平均年降水量为 1905.8mm，年雨量最大为 2888.2mm（2016 年），最少为 1377.9mm（2020 年）。

（5）相对湿度

中山市 2004~2023 年平均相对湿度为 77%。

（6）日照

中山市全年日照充足，中山市 2004~2023 年平均日照时数为 1811.9 小时。

5.2.3 预测观测气象资料

调查距离项目最近的地面气观测站 2023 年的连续一年的常规地面气象观测资料。项目位于中山市，选择中山国家基本气象站的气象观测数据。

调查项目包括：时间（年、月、日、时）、风向（以角度或按 16 个方位表示）、风速（m/s）、干球温度（℃）、低云量（十分制）、总云量（十分制）等。

（1）常规高空气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），调查中山气象站 2023 年

连续一年的逐日、每日 3 次（北京时间 08、14、20 点）的距离地面 5000m 高度以下的高空气象资料。

（2）2023 年常规气象观测资料分析

按导则，本环评采用中山市气象观测站 2023 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：中山市博爱路紫马岭公园（郊外）；

经度：113°4′E；

纬度：22°517′N；

海拔高度：33.7m。

①年平均温度的月变化

根据中山气象站 2023 年的气象观测数据，最热月（7 月）平均气温为 29.8℃，最冷月（1 月）平均气温为 15.6℃。

表5.2-7 中山市气象站 2023 年各月平均气温变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度（℃）	15.6	18.9	20.8	23.6	26.8	28.8	29.8	29.1	28.3	25.5	22.0	17.3

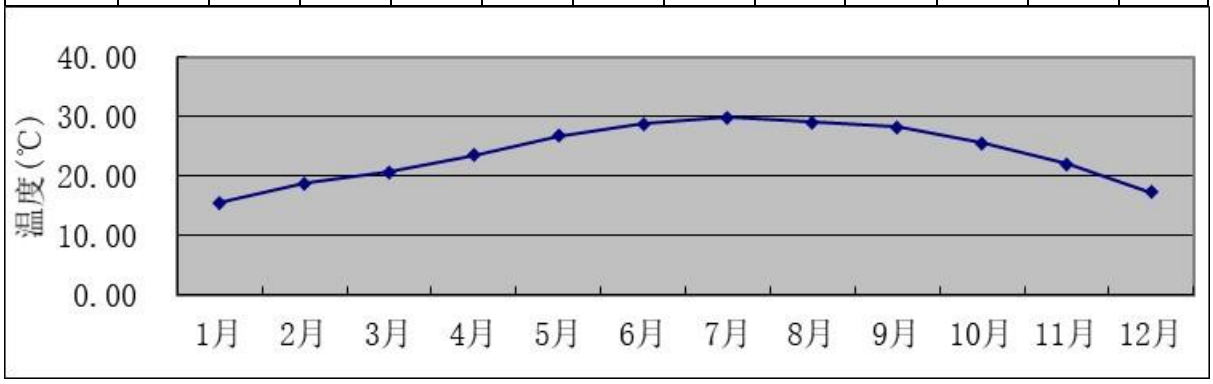


图5.2-4 中山市 2023 年各月平均气温变化图

②年平均风速的月变化

根据 2023 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，2023 年月平均风速的最大值出现在 4 月和 7 月，为 1.8m/s，月平均风速的最小值出现在 3 月、6 月和 8 月，为 1.5m/s。

表5.2-8 中山市气象站 2023 年各月平均风速变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速（m/s）	1.7	1.7	1.5	1.8	1.7	1.5	1.8	1.5	1.7	1.7	1.6	1.7

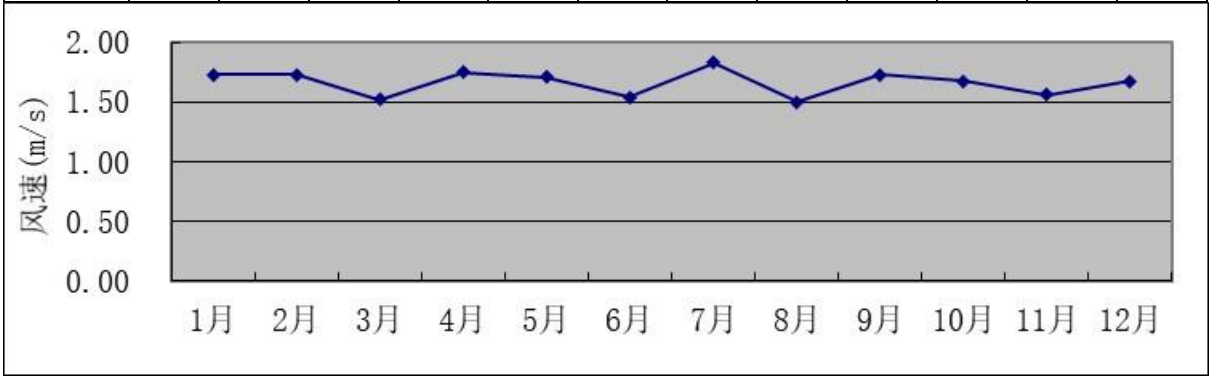


图5.2-5 中山市 2023 年各月平均风速变化图

③季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年季小时平均风速的日变化见下表。由下表可知，在春季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.55m/s；在夏季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.19m/s；在秋季，中山小时平均风速在 12 时达到最大，为 2.3m/s；在冬季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.18m/s。

表5.2-9 中山市 2023 年季小时平均风速日变化

风速（m/s） 小时（h）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.49	1.43	1.34	1.43	1.34	1.37	1.35	1.32	1.33	1.26	1.39	1.67
夏季	1.41	1.35	1.29	1.37	1.25	1.19	1.24	1.18	1.22	1.05	1.47	1.63
秋季	1.48	1.36	1.33	1.33	1.39	1.35	1.38	1.42	1.39	1.40	1.50	1.82
冬季	1.50	1.44	1.41	1.47	1.46	1.57	1.53	1.58	1.58	1.57	1.54	1.79
风速（m/s） 小时（h）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.87	1.96	2.11	2.10	2.13	2.19	2.04	2.04	1.96	1.74	1.55	1.44
夏季	1.93	1.99	2.18	2.14	2.05	2.07	2.10	2.03	1.89	1.77	1.66	1.54
秋季	2.05	2.23	2.30	2.08	2.14	2.08	1.89	1.77	1.59	1.50	1.55	1.52
冬季	1.98	2.12	2.14	2.17	2.17	2.18	2.01	1.83	1.57	1.47	1.55	1.50

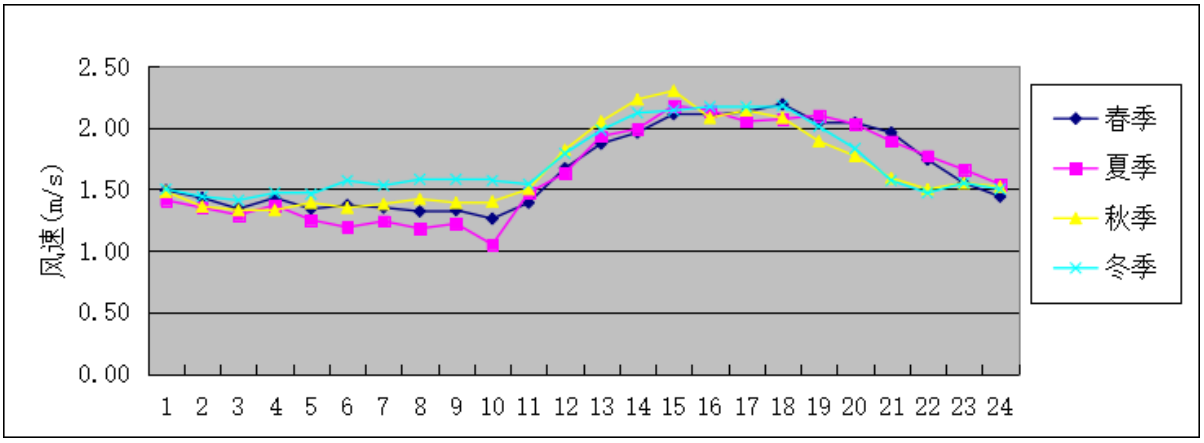


图5.2-6　中山市 2023 年季小时平均风速变化图

④各时段的主导风向

根据中山气象站 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年全年、季及月各时段主导风向见下表。

表5.2-10　中山市 2023 年各时段主导风向变化

时段	风向	风速 m/s	频率（%）
一月	N	2.23	25.4
二月	E	1.56	17.41
三月	SE	1.45	19.35
四月	E	1.73	17.78
五月	E	1.8	14.25
六月	SE	1.29	13.47
七月	SSW	2.21	17.88
八月	SE	1.18	14.38
九月	E	2.18	27.92
十月	N	2.08	21.91
十一月	SE	1.17	20
十二月	N	2.18	27.15
全年	SE	1.36	12.95
春季	SE	1.58	14.31
夏季	SSW	2.14	14.4
秋季	E	1.96	17.31
冬季	N	2.21	21.57

由上表可知，该地区 2023 年全年主导风向为 SE 风，风向频率为 12.95%，风速为 1.36m/s；春季是以 SE 风向为主，风向频率为 14.31%，风速为 1.58m/s；夏季以 SSW 风为主，风向频率为 14.4%，风速 2.392.14m/s；秋季以 E 风为主，风向频率为 17.31%，风速为 1.96m/s；冬季以 N 风为主，风向频率为 21.57%，风速为 2.21m/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 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见表 5.2-11 。该地区 2023 年全年风向玫瑰见下图。

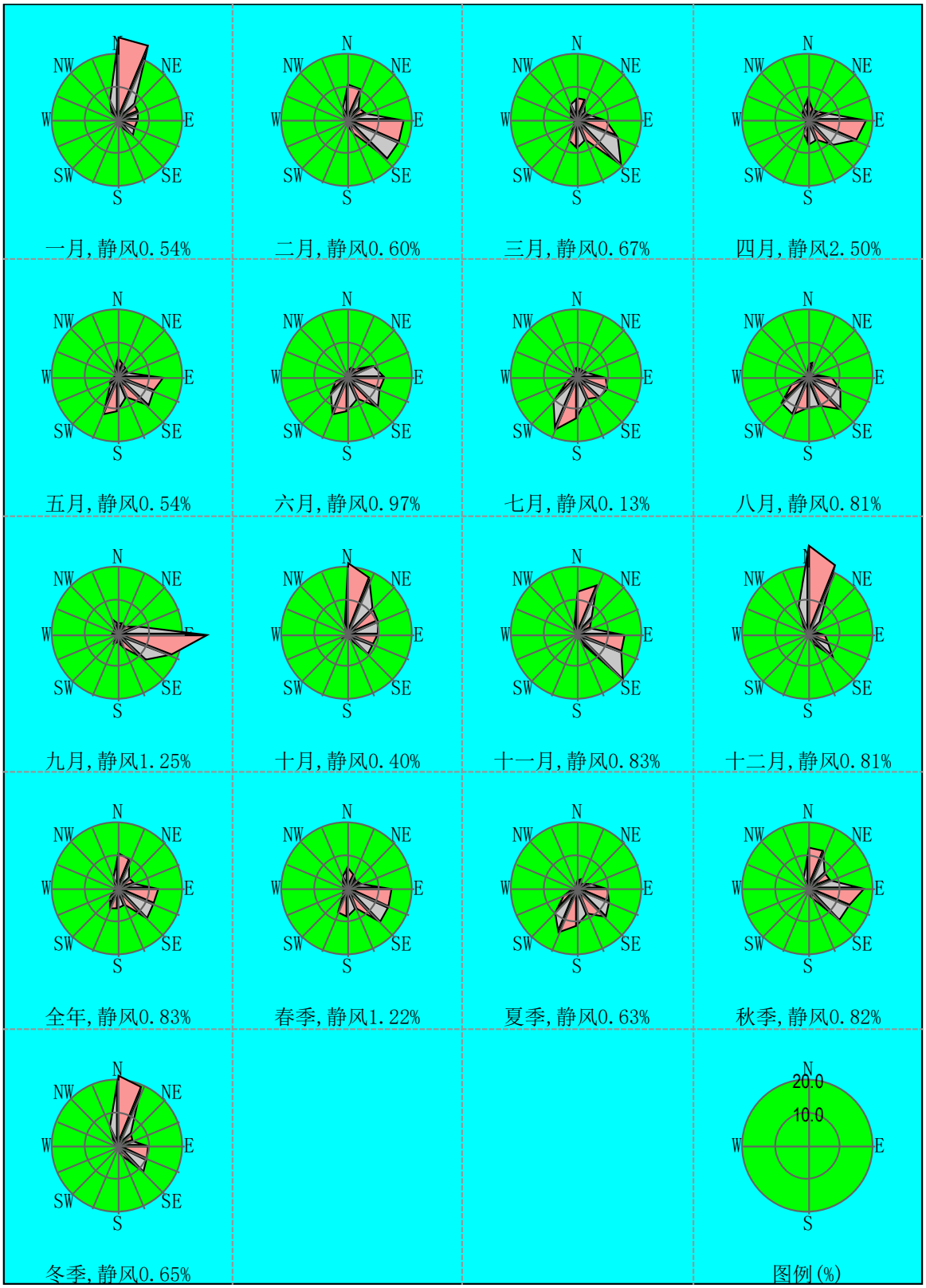


图5.2-7　2023 年风频玫瑰图

表5.2-11　中山市 2023 年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	25.40	24.73	7.26	6.85	6.18	5.91	6.85	2.02	1.21	1.34	0.27	0.27	0.67	0.67	3.09	6.72	0.54
二月	11.16	10.57	5.51	6.40	17.41	17.11	16.96	4.17	1.93	0.74	0.15	0.30	0.30	1.04	1.34	4.32	0.60
三月	6.85	7.12	3.63	4.30	8.74	13.58	19.35	6.59	8.47	6.59	1.48	1.08	1.08	2.28	2.69	5.51	0.67
四月	7.50	3.61	4.44	6.81	17.78	15.97	10.42	6.67	7.64	4.17	1.81	1.11	0.83	1.67	2.64	4.44	2.50
五月	6.18	4.17	3.49	3.23	14.25	11.69	13.04	6.99	10.48	12.50	3.90	2.96	1.34	1.21	1.61	2.42	0.54
六月	1.81	3.33	3.19	8.47	11.67	10.56	13.47	7.92	10.97	12.78	7.08	4.03	1.25	0.42	1.11	0.97	0.97
七月	2.69	2.55	2.96	3.36	9.14	10.35	9.41	7.66	12.77	17.88	10.62	3.49	2.02	1.08	1.61	2.28	0.13
八月	4.17	4.70	1.48	2.42	7.39	10.62	14.38	9.68	9.54	12.50	11.83	5.78	1.88	0.94	0.81	1.08	0.81
九月	3.47	3.75	3.33	6.53	27.92	17.64	11.81	4.58	2.78	3.61	1.53	1.25	1.94	1.81	1.53	5.28	1.25
十月	21.91	18.15	10.89	10.22	9.68	8.33	9.14	1.75	1.08	1.48	2.96	0.81	0.13	0.13	0.40	2.55	0.40
十一月	13.06	15.97	6.81	4.44	14.58	14.86	20.00	3.75	0.97	0.00	0.28	0.14	0.28	0.14	1.25	2.64	0.83
十二月	27.15	22.18	4.84	2.02	5.11	6.99	11.02	3.76	1.21	1.61	0.27	0.27	0.27	1.08	2.55	8.87	0.81
春季	6.84	4.98	3.85	4.76	13.54	13.72	14.31	6.75	8.88	7.79	2.40	1.72	1.09	1.72	2.31	4.12	1.22
夏季	2.90	3.53	2.54	4.71	9.38	10.51	12.41	8.42	11.10	14.40	9.87	4.44	1.72	0.82	1.18	1.45	0.63
秋季	12.91	12.68	7.05	7.10	17.31	13.55	13.60	3.34	1.60	1.69	1.60	0.73	0.78	0.69	1.05	3.48	0.82
冬季	21.57	19.44	5.88	5.05	9.31	9.77	11.44	3.29	1.44	1.25	0.23	0.28	0.42	0.93	2.36	6.71	0.65
全年	10.99	10.10	4.82	5.40	12.39	11.89	12.95	5.47	5.79	6.32	3.55	1.80	1.00	1.04	1.72	3.93	0.83

5.2.4 大气评价预测模型及其参数

5.2.4.1 预测模型

本项目环境空气影响评价工作等级为一级，本报告预测模式选择《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行预测。

5.2.4.2 预测范围

根据评价等级和评价范围计算结果，本项目大气环境影响评价范围为：以项目所在地为中心，边长 5km 的矩形区域。预测范围以本项目锅炉房左下角（经纬度坐标：E113.592878，N22.548012）作为原点（0，0），东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，边长 5.2km 的矩形，左下角坐标为（-2600，-2600），右上角坐标为（2600，2600），预测范围覆盖评价范围。距离源中心 1km 设置网格间距 50m，距离源中心 1~2.6km 设置网格间距 100m。

5.2.4.3 确定计算点

本项目选择区域最大地面浓度点作为计算点，区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设，X 轴方向在[-2600，-1000]、[1000，2600]范围内网格间距取 100m，在[-1000，1000]范围内网格间距 50m；Y 轴方向[-2600，-1000]、[1000，2600]范围内网格间距取 100m，在[-1000，1000]范围内网格间距 50m，共 5377 个网格点。各评价关注点坐标值见下表。

表5.2-12 各关注评价点信息表

序号	名称	X	Y	地面高程
1	小榄渔村	-2350	1464	255
2	万科中天西湾汇	-334	2195	-2.45
3	翠湖幼儿园	-207	2346	-1.31
4	中山粤海城	-913	872	-0.6
5	万科西海岸	-672	655	2.67
6	招商臻湾府	-436	691	3.35
7	西湾外国语	-286	383	0.16
8	恒大悦珑湾	-2	413	-0.18
9	金晖苑	137	1126	0.18
10	馨碧花园	572	1071	0.66
11	保利天汇左岸	632	1331	-0.06
12	中兴智慧城懿禧府	1061	2056	1.25
13	中科中山药物创新研究院	-20	-52	-1.37
14	保利和筑天汇花园	-56	-1182	-0.02

15	万科深业湾中心城·原墅	1079	-2126	-3
16	雅居乐湾际壹号	1284	-2482	-2.85
17	中山永裕门诊	107	1257	1.35
18	马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	-292	2290	-3.09
19	规划医疗卫生用地 1	668	2423	0.54
20	规划医疗卫生用地 2	-340	-1872	-0.96
21	规划医疗卫生用地 3	71	-1787	-0.58
22	规划医疗卫生用地 4	270	-1733	-1.82
23	规划中小学用地 1	1333	2175	-2.29
24	规划中小学用地 2	264	1191	-2.25
25	规划中小学用地 3	475	1275	-1.09
26	规划中小学用地 4	-129	-785	0.74
27	规划中小学用地 5	825	-1914	-1.97
28	规划中小学用地 6	1779	-1787	0
29	规划中小学用地 7	2075	-1962	0
30	规划居住用地 1	-207	1849	-0.49
31	规划居住用地 2	361	1541	-1.18
32	规划居住用地 3	880	2266	-0.2
33	规划居住用地 4	1188	1825	-0.6
34	规划居住用地 5	1133	2357	-0.51
35	规划居住用地 6	1822	2085	-0.7
36	规划居住用地 7	1538	1457	1.53
37	规划居住用地 8	-509	-17	-1.97
38	规划居住用地 9	373	-138	0.04
39	规划居住用地 10	759	164	-1.38
40	规划居住用地 11	856	-410	-1.58
41	规划居住用地 12	1526	-313	0
42	规划居住用地 13	-430	-905	-0.9
43	规划居住用地 14	-26	-1467	-3.72
44	规划居住用地 15	831	-2156	-3
45	规划居住用地 16	1797	-1503	0
46	规划居住用地 17	1804	-2005	0
47	规划居住用地 18	2087	-2144	0
48	规划科研教育用地 1	-1662	-132	0.09

5.2.4.4 地形数据及气象地面特征参数

①地形数据

预测范围内地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90 m），即东西向网格间距为 3（秒），南北向网格间距为 3（秒）。本次评价地形读取范围为

50km×50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角（113.315416666667，22.8070833333333）

东北角（113.86875，22.8070833333333）

西南角（113.315416666667，22.28875）

东南角（113.86875，22.28875）

东西向网格间距：3（秒），南北向网格间距：3（秒），高程最小值：-49（m），高程最大值：512（m）。

地形数据范围覆盖评价范围，地形图见下图。

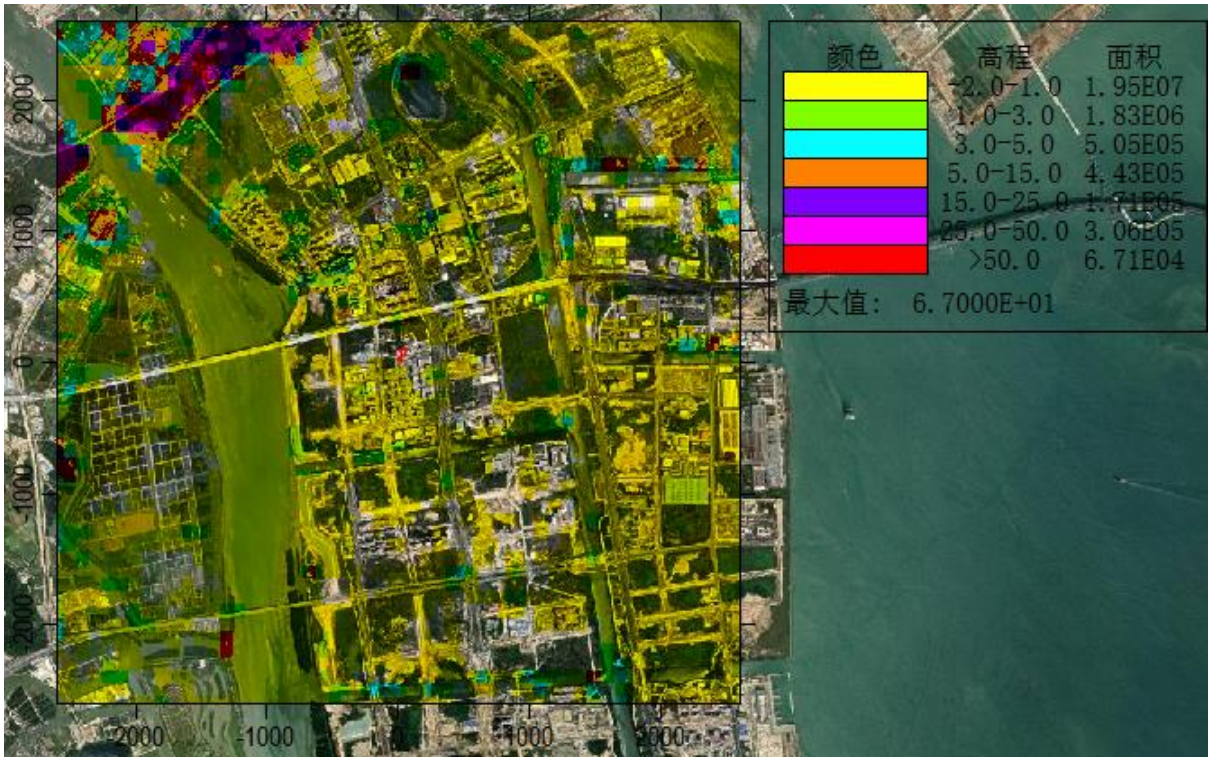


图5.2-8　预测范围区域地形高程图

②地面特征参数

根据大气预测范围内的土地利用现状及规划情况，将评价范围按 206~304 °、304~206 ° 分为 2 个扇区，其中 210~310 °扇区中地面特征参数按“水面”的地表类型及“潮湿气候”的地表湿度类型进行选取，310~210 °扇区中地面特征参数按“城市”的地表类型及“潮湿气候”的地表湿度类型进行选取，本次大气预测地面特征参数见下表。

表5.2-13　AERMOD 地面特征参数

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城市	304~206 °	冬季	0.18	1	1
	304~206 °	春季	0.14	0.5	1
	304~206 °	夏季	0.16	1	1

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
	304~206°	秋季	0.18	1	1
水面	206~304°	冬季	0.14	0.1	0.0001
	206~304°	春季	0.12	0.1	0.0001
	206~304°	夏季	0.1	0.1	0.0001
	206~304°	秋季	0.14	0.1	0.0001

③其他相关参数选项

本评价其他相关大气预测相关参数的选取情况见下表。

表5.2-14 其他相关参数选取一览表

参数	设置
地形高程	考虑地形高程影响
预测点离地高	不考虑（预测点在地面上）
烟囱出口下洗	否
计算总沉积	不计算
计算干沉积	不计算
计算湿沉积	不计算
面源计算考虑干去除损耗	否
使用 AERMOD 的 BETA 选项	否
考虑建筑物下洗	是
考虑城市效应	否
考虑 NO_2 化学反应	否
考虑全部源速度优化	是
考虑扩散过程的衰减	否
小风处理 ALPHA 选项	未采用
气象起止日期	2023-1-1 至 2023-12-31
AERMOD 运行	显示 AERMOD 运行窗口
	自动关闭 AERMOD 运行窗口

5.2.5 预测因子及污染源源强

5.2.5.1 预测因子及背景浓度值选取

根据污染物排放量及质量标准情况，本项目选取 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC 作为预测因子。本评价选取 2023 年作为评价基准年，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 采用 2023 年南朗站的逐日及年平均数据；氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC 采用本次评价于 2025 年 6 月 16 日至 2024 年 6 月 22 日对评价范围内监测点的最大值。

表5.2-15 南朗站 2023 年监测数据 单位：μg/m³

时间	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	时间	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$
2023/1/1	8	36	51	27	2023/7/3	8	10	12	2
2023/1/2	9	35	54	29	2023/7/4	9	11	14	4
2023/1/3	8	37	51	30	2023/7/5	9	7	18	4

2023/1/4	8	43	67	39	2023/7/6	9	5	14	4
2023/1/5	9	50	76	41	2023/7/7	9	6	20	8
2023/1/6	9	48	56	29	2023/7/8	9	6	18	5
2023/1/7	8	33	54	27	2023/7/9	10	7	14	3
2023/1/8	8	36	59	24	2023/7/10	9	7	14	3
2023/1/9	7	44	45	26	2023/7/11	9	8	15	3
2023/1/10	6	31	13	6	2023/7/12	8	8	13	2
2023/1/11	7	35	22	11	2023/7/13	9	10	17	5
2023/1/12	7	35	29	14	2023/7/14	9	10	29	9
2023/1/13	7	15	21	8	2023/7/15	10	17	45	20
2023/1/14	7	15	14	5	2023/7/16	9	16	21	10
2023/1/15	7	20	18	4	2023/7/17	9	5	17	5
2023/1/16	7	17	19	9	2023/7/18	9	7	23	8
2023/1/17	7	15	39	18	2023/7/19	9	8	16	5
2023/1/18	7	14	40	19	2023/7/20	9	9	14	3
2023/1/19	7	15	45	25	2023/7/21	9	10	17	4
2023/1/20	7	16	39	23	2023/7/22	9	10	15	3
2023/1/21	7	18	44	26	2023/7/23	9	9	12	2
2023/1/22	9	12	55	42	2023/7/24	9	8	11	2
2023/1/23	7	10	48	37	2023/7/25	9	8	18	4
2023/1/24	7	8	52	23	2023/7/26	11	19	48	23
2023/1/25	7	9	74	39	2023/7/27	11	19	36	16
2023/1/26	8	13	56	31	2023/7/28	11	13	30	11
2023/1/27	7	11	58	27	2023/7/29	10	10	23	10
2023/1/28	8	8	66	24	2023/7/30	9	10	14	5
2023/1/29	8	12	51	21	2023/7/31	9	11	16	4
2023/1/30	8	23	47	24	2023/8/1	9	12	13	4
2023/1/31	8	22	39	16	2023/8/2	9	11	21	9
2023/2/1	8	21	40	13	2023/8/3	9	8	17	6
2023/2/2	8	18	41	16	2023/8/4	9	6	15	4
2023/2/3	8	19	43	19	2023/8/5	9	6	19	5
2023/2/4	8	24	34	18	2023/8/6	10	7	26	9
2023/2/5	8	30	56	36	2023/8/7	9	7	21	7
2023/2/6	7	28	37	24	2023/8/8	9	8	20	6
2023/2/7	7	26	27	14	2023/8/9	9	10	25	8
2023/2/8	8	26	22	11	2023/8/10	9	12	20	7
2023/2/9	8	19	20	9	2023/8/11	9	14	20	6
2023/2/10	7	19	20	8	2023/8/12	9	10	16	4
2023/2/11	7	16	19	9	2023/8/13	10	9	18	5
2023/2/12	7	18	23	11	2023/8/14	9	12	29	9
2023/2/13	8	21	26	10	2023/8/15	9	10	26	8

2023/2/14	8	22	26	9	2023/8/16	9	8	28	9
2023/2/15	8	24	40	18	2023/8/17	9	19	36	16
2023/2/16	8	24	50	24	2023/8/18	9	16	32	15
2023/2/17	8	22	53	21	2023/8/19	9	10	24	11
2023/2/18	8	32	57	25	2023/8/20	9	12	20	4
2023/2/19	10	29	61	28	2023/8/21	9	13	13	2
2023/2/20	10	24	66	37	2023/8/22	9	9	14	2
2023/2/21	8	21	84	41	2023/8/23	9	9	13	2
2023/2/22	8	21	67	22	2023/8/24	9	9	10	2
2023/2/23	8	26	61	25	2023/8/25	9	14	14	3
2023/2/24	10	32	78	41	2023/8/26	9	12	15	3
2023/2/25	9	20	53	28	2023/8/27	9	9	10	2
2023/2/26	9	24	58	33	2023/8/28	9	10	15	4
2023/2/27	9	26	72	27	2023/8/29	10	27	26	12
2023/2/28	8	23	45	14	2023/8/30	10	20	26	10
2023/3/1	9	37	72	35	2023/8/31	11	18	24	8
2023/3/2	9	34	95	50	2023/9/1	10	10	20	14
2023/3/3	9	27	79	34	2023/9/2	10	5	10	4
2023/3/4	9	31	86	39	2023/9/3	10	8	19	8
2023/3/5	8	21	61	28	2023/9/4	11	19	37	18
2023/3/6	8	26	57	18	2023/9/5	11	22	36	18
2023/3/7	8	26	42	14	2023/9/6	11	22	35	17
2023/3/8	8	26	47	16	2023/9/7	10	16	12	6
2023/3/9	10	26	62	26	2023/9/8	9	14	8	3
2023/3/10	9	25	59	26	2023/9/9	10	13	9	3
2023/3/11	8	18	46	19	2023/9/10	9	12	7	2
2023/3/12	8	22	57	23	2023/9/11	10	19	10	2
2023/3/13	10	25	118	33	2023/9/12	10	15	11	2
2023/3/14	8	24	87	28	2023/9/13	10	19	10	2
2023/3/15	8	23	57	23	2023/9/14	10	16	10	4
2023/3/16	8	25	59	25	2023/9/15	—	23	16	4
2023/3/17	8	22	47	20	2023/9/16	8	25	15	5
2023/3/18	8	18	49	23	2023/9/17	8	15	18	5
2023/3/19	8	19	36	17	2023/9/18	8	9	15	4
2023/3/20	8	15	36	13	2023/9/19	8	3	16	5
2023/3/21	8	12	29	10	2023/9/20	8	8	18	5
2023/3/22	8	10	35	15	2023/9/21	9	12	29	10
2023/3/23	8	10	31	14	2023/9/22	8	15	27	11
2023/3/24	8	10	30	17	2023/9/23	9	18	33	13
2023/3/25	8	14	23	14	2023/9/24	9	15	24	6
2023/3/26	8	28	16	8	2023/9/25	9	14	27	8

2023/3/27	8	31	16	9	2023/9/26	9	14	26	9
2023/3/28	8	33	36	14	2023/9/27	9	14	28	11
2023/3/29	9	44	42	22	2023/9/28	9	13	28	13
2023/3/30	10	41	31	19	2023/9/29	9	12	22	8
2023/3/31	9	35	17	9	2023/9/30	9	9	27	12
2023/4/1	8	29	33	20	2023/10/1	10	10	30	15
2023/4/2	8	22	30	17	2023/10/2	9	8	33	11
2023/4/3	8	23	35	18	2023/10/3	9	10	38	16
2023/4/4	8	11	33	14	2023/10/4	10	15	49	26
2023/4/5	8	9	24	12	2023/10/5	10	18	32	16
2023/4/6	8	13	23	11	2023/10/6	10	17	37	16
2023/4/7	10	21	29	13	2023/10/7	9	18	15	6
2023/4/8	10	29	82	29	2023/10/8	10	20	13	3
2023/4/9	9	30	69	31	2023/10/9	9	22	11	5
2023/4/10	9	20	47	17	2023/10/10	9	22	20	6
2023/4/11	8	12	43	12	2023/10/11	10	21	26	9
2023/4/12	8	15	36	13	2023/10/12	9	23	36	15
2023/4/13	9	18	54	24	2023/10/13	10	21	38	14
2023/4/14	9	19	84	29	2023/10/14	10	23	49	26
2023/4/15	—	32	68	30	2023/10/15	10	28	66	33
2023/4/16	12	28	54	26	2023/10/16	10	23	57	27
2023/4/17	7	9	42	24	2023/10/17	10	22	53	22
2023/4/18	7	13	36	17	2023/10/18	10	33	46	23
2023/4/19	7	20	29	12	2023/10/19	9	22	33	16
2023/4/20	8	35	42	23	2023/10/20	10	33	39	18
2023/4/21	7	17	24	8	2023/10/21	10	31	30	11
2023/4/22	7	17	39	16	2023/10/22	10	34	34	14
2023/4/23	7	13	46	17	2023/10/23	10	36	52	22
2023/4/24	7	19	39	17	2023/10/24	10	31	56	26
2023/4/25	8	33	34	14	2023/10/25	10	19	38	18
2023/4/26	8	24	30	12	2023/10/26	10	21	37	19
2023/4/27	7	20	36	16	2023/10/27	10	17	27	11
2023/4/28	7	13	29	12	2023/10/28	10	22	37	18
2023/4/29	7	20	29	12	2023/10/29	10	23	46	21
2023/4/30	10	21	43	13	2023/10/30	11	33	51	24
2023/5/1	7	13	41	14	2023/10/31	11	34	60	28
2023/5/2	8	16	42	13	2023/11/1	10	24	50	19
2023/5/3	7	12	26	7	2023/11/2	10	20	40	14
2023/5/4	7	8	26	6	2023/11/3	10	20	36	15
2023/5/5	7	9	20	3	2023/11/4	10	14	28	12
2023/5/6	7	8	18	3	2023/11/5	10	15	22	9

2023/5/7	7	20	17	5	2023/11/6	11	29	49	20
2023/5/8	8	24	32	15	2023/11/7	12	36	55	18
2023/5/9	7	24	36	19	2023/11/8	11	20	45	16
2023/5/10	7	19	42	14	2023/11/9	10	24	45	16
2023/5/11	8	31	52	21	2023/11/10	10	20	34	12
2023/5/12	7	36	36	20	2023/11/11	10	20	28	11
2023/5/13	8	35	36	21	2023/11/12	10	22	31	9
2023/5/14	7	24	44	36	2023/11/13	10	24	25	8
2023/5/15	8	18	44	31	2023/11/14	12	33	37	17
2023/5/16	7	10	19	9	2023/11/15	11	39	57	26
2023/5/17	7	9	22	8	2023/11/16	11	39	44	16
2023/5/18	9	12	45	22	2023/11/17	11	31	70	18
2023/5/19	7	12	47	23	2023/11/18	11	36	81	20
2023/5/20	7	7	34	16	2023/11/19	11	37	77	23
2023/5/21	7	5	25	10	2023/11/20	10	34	81	29
2023/5/22	8	7	31	10	2023/11/21	10	32	67	25
2023/5/23	8	22	33	14	2023/11/22	10	27	44	16
2023/5/24	8	17	48	22	2023/11/23	11	38	77	39
2023/5/25	8	18	48	21	2023/11/24	11	35	81	41
2023/5/26	7	12	25	7	2023/11/25	10	27	87	33
2023/5/27	7	9	28	10	2023/11/26	10	29	65	28
2023/5/28	8	12	32	9	2023/11/27	12	44	82	44
2023/5/29	8	13	40	15	2023/11/28	12	42	70	34
2023/5/30	10	17	53	26	2023/11/29	11	48	84	33
2023/5/31	11	21	65	36	2023/11/30	12	51	81	38
2023/6/1	8	13	31	17	2023/12/1	12	32	55	26
2023/6/2	8	12	34	16	2023/12/2	13	40	64	30
2023/6/3	8	10	27	10	2023/12/3	14	47	72	32
2023/6/4	8	10	19	6	2023/12/4	13	52	73	33
2023/6/5	8	12	23	8	2023/12/5	12	42	51	25
2023/6/6	8	17	16	5	2023/12/6	12	50	48	20
2023/6/7	8	15	17	4	2023/12/7	12	47	54	20
2023/6/8	8	12	13	2	2023/12/8	12	47	68	25
2023/6/9	8	9	12	3	2023/12/9	10	22	50	20
2023/6/10	8	10	14	4	2023/12/10	10	21	33	14
2023/6/11	9	13	23	11	2023/12/11	10	30	29	9
2023/6/12	9	14	22	7	2023/12/12	12	41	58	24
2023/6/13	8	11	20	7	2023/12/13	13	64	75	67
2023/6/14	8	11	15	7	2023/12/14	11	48	57	23
2023/6/15	8	20	36	19	2023/12/15	10	25	28	11
2023/6/16	8	11	15	7	2023/12/16	10	20	29	8

2023/6/17	8	14	10	3	2023/12/17	10	24	39	21
2023/6/18	8	9	14	2	2023/12/18	11	38	58	28
2023/6/19	8	6	19	4	2023/12/19	10	30	26	10
2023/6/20	8	6	19	4	2023/12/20	10	26	34	14
2023/6/21	9	6	20	4	2023/12/21	10	21	40	20
2023/6/22	8	5	17	4	2023/12/22	12	28	71	36
2023/6/23	8	9	15	6	2023/12/23	13	33	60	29
2023/6/24	8	7	19	4	2023/12/24	13	33	56	27
2023/6/25	—	9	15	5	2023/12/25	12	44	62	29
2023/6/26	9	12	18	6	2023/12/26	12	65	90	42
2023/6/27	8	12	13	3	2023/12/27	13	90	113	55
2023/6/28	9	11	12	2	2023/12/28	11	64	100	49
2023/6/29	9	15	19	4	2023/12/29	11	53	82	45
2023/6/30	8	9	15	3	2023/12/30	11	55	69	38
2023/7/1	8	14	13	2	2023/12/31	12	55	89	59
2023/7/2	8	11	7	2	/	/	/	/	/

表5.2-16 其他污染物的背景浓度取值一览表

序号	污染物	小时背景浓度取值 (μg/m³)	日平均背景浓度取值 (μg/m³)	8 小时平均背景浓度取值 (μg/m³)
1	氨	86	/	/
2	硫化氢	0.5	/	/
3	非甲烷总烃	630	/	/
4	TVOC	/	/	103
注：1.未检出的废气污染物项目取其检出限的一半进行背景浓度取值。				

5.2.5.2 污染源源强

①本项目污染源源强

根据工程分析，本项目建成后，正常工况下本项目有组织点源及无组织面源最大排放源强及参数情况如下表所示。

表5.2-17 本项目有组织废气源强一览表

编号	名称	排气筒中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量 /m³/h	烟气流速 /m/s	烟气温度 /℃	年排放小时数 /h	排放工况	主要污染物排放速率	
		X	Y									污染物	排放速率 /kg/h
1	G1排气筒	73	21	-3	80	0.6	19418	19.09	70	5280	正常排放	SO_2	0.3604
												NO_2	0.5460
												PM_{10}	0.1872
												$PM_{2.5}$	0.0936
2	G2排	27	63	-3	50	0.7	24000	17.33	25	7920	正常	氨	0.0615
												硫化氢	0.0008

编号	名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m^3/h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率	
		X	Y									污染物	排放速率/kg/h
	气筒										排放	非甲烷总烃	0.0563
												TVOC	0.0563

表5.2-18 本项目面源无组织废气源强一览表

编号	名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率	
		X	Y								污染物	排放速率/kg/h
1	废水处理站	34	74	-5.5	30.5	24.9	-15	2.1	7920	正常排放	氨	0.0090
											硫化氢	0.0002
											非甲烷总烃	0.0125
											TVOC	0.0125

③ 本项目非正常工况

本项目取废气处理设备“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”失效，处理效率为0%时的情景为非正常工况，该工况下各废气有组织排放点源的参数设置情况如下表所示。

表5.2-19 非正常工况下项目面有组织排放点源参数表

序号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
1	G1 排气筒	废气处理设备故障	氨	0.1229	/	/
			硫化氢	0.0016		
			非甲烷总烃	0.1125		
			TVOC	0.1125		

③其他在建、拟建项目污染源源强

经调查核实，本项目评价范围内已批拟建、在建项目排放同类污染物项目如下表所示。污染源情况如表 5.2-21 和表 5.2-22 所示。

表5.2-20 本项目预测范围内已批拟建、在建项目排放同类污染物项目

序号	项目名称	批复文号
1	中山翠亨新区生物医药智创中心装修（药创院专用物业）新建项目	中（南府）环建表〔2024〕0035 号
2	广东爱科环境科技有限公司实验室新建项目	中（南府）环建表〔2024〕0020 号
3	中山恒赛生物科技有限公司实验室新建项目环境影响报告表	中（南府）环建表〔2024〕0036 号

4	中山侏佰生物技术有限公司实验室建设项目	中（南府）环建表〔2024〕0027 号
5	康方赛诺医药有限公司康方湾区科技园项目（重大变动）环境影响报告书	中环建书〔2025〕0020 号

表5.2-21 区域拟建、在建项目污染源一览表（点源）

公司名称	排气筒编号	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m^3/h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率	
		X	Y									污染物	排放速率/kg/h
中科中山药物创新研究院有限公司	G6	76	-309	-1	53	0.6	15000	14.74	25	600	正常工况	非甲烷总烃	0.004
												TVOC	0.004
	G7	84	-330	-1	53	0.8	30000	16.58	25	600	正常工况	非甲烷总烃	0.164
												TVOC	0.164
	G14	31	-374	-1	53	1.2	72000	17.68	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.45
												TVOC	0.45
	G15	-4	-365	-1	53	1	48000	16.98	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.3
												TVOC	0.3
	G16	-42	-325	-1	53	0.5	12000	16.98	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.075
												TVOC	0.075
	G17	-28	-391	-1	53	0.5	12000	16.98	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.075
												TVOC	0.075
	G19	33	-131	0	53	0.8	36000	19.89	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.28
												TVOC	0.28
	G21	56	-176	0	53	1.2	60000	14.74	25	1800	正常工况	非甲烷总烃	0.09
												TVOC	0.09
	G22	66	-139	-1	53	1	48000	16.98	25	1800	正常工况	非甲烷总烃	0.054
												TVOC	0.054
	G23	71	-172	0	53	1	48000	16.98	25	1980	正常工况	非甲烷总烃	0.072
												TVOC	0.072
	G24	-75	-169	1	53	0.5	12000	16.98	25	1980	正常工况	非甲烷总烃	0.018
												TVOC	0.018
	G25	-50	-190	1	53	0.5	12000	16.98	25	1980	正常工况	非甲烷总烃	0.018
												TVOC	0.018
	G26	-18	-179	1	30	1	40000	14.15	25	8760	正常工况	氨	0.08
												硫化氢	0.008
	G27	-34	-219	1	30	1	40000	14.15	25	8760	正常工况	氨	0.08
												硫化氢	0.008
	G28	-2	-289	-1	30	0.8	30000	16.58	25	8760	正常工况	氨	0.001
												硫化氢	0.00004
	G29	67	-283	-1	30	0.8	30000	16.58	25	8760		氨	0.001

公司名称	排气筒编号	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m^3/h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率	
		X	Y									污染物	排放速率/kg/h
											正常工况	硫化氢	0.00004
	G30	77	-250	-1	30	0.8	30000	16.58	25	8760	正常工况	氨	0.001
												硫化氢	0.00004
	G31	77	-215	0	30	0.8	30000	16.58	25	8760	正常工况	氨	0.001
												硫化氢	0.00004
	G32	57	-194	0	30	0.8	30000	16.58	25	8760	正常工况	氨	0.001
												硫化氢	0.00004
	G33	8	-199	1	30	0.8	30000	16.58	25	8760	正常工况	氨	0.001
												硫化氢	0.00004
	G34	6	-216	1	30	0.8	30000	16.58	25	8760	正常工况	氨	0.001
												硫化氢	0.00004
	G35	-12	-259	0	30	1	40000	14.15	25	300	正常工况	非甲烷总烃	0.93
												TVOC	0.93
	G36	-32	-155	0	53	0.5	10900	15.42	175	2400	正常工况	二氧化硫	0.035
												氮氧化物	0.247
												PM_{10}	0.068
												$PM_{2.5}$	0.034
	G37	18	-378	-1	53	0.3	5000	19.65	25	8760	正常工况	氨	0.006
												硫化氢	0.001
	G38	40	-255	0	30	0.3	3000	11.78	25	8760	正常工况	氨	0.018
												硫化氢	0.00006
	G39	2	-147	0	30	0.3	5000	19.65	25	8760	正常工况	氨	0.006
												硫化氢	0.001
广东爱科环境科技有限公司	G1	179	1001	3	20	0.4	4500	9.95	25	360	正常工况	氨	0.0022
												非甲烷总烃	0.0048
												TVOC	0.0048
中山恒赛生物科技有限公司	G1	164	-256	-2	15	0.4	2100	4.64	25	2088	正常工况	非甲烷总烃	0.006
												TVOC	0.006
中山侏佰生物技术有限公司	G1	162	-220	-4	41	0.3	3000	11.79	25	2000	正常工况	非甲烷总烃	0.013
												TVOC	0.013
												非甲烷总烃	0.0005

公司名称	排气筒编号	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m^3/h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率	
		X	Y									污染物	排放速率/kg/h
康方赛诺医药有限公司	P1	-224	-110	-1	26	0.3	3500	13.76	25	22	正常工况	非甲烷总烃	0.0005
												TVOC	0.0005
	P2	-228	-132	-1	26	0.3	3500	13.76	25	22	正常工况	非甲烷总烃	0.0005
												TVOC	0.0005
	P3	-144	-100	-1	26	0.3	3600	14.15	25	22	正常工况	非甲烷总烃	0.0005
												TVOC	0.0005
	P4	-395	-135	0	52	0.3	5000	19.66	25	85.7	正常工况	非甲烷总烃	0.0008
												TVOC	0.0008
	P5	-361	-128	0	52	0.3	5000	19.66	25	85.7	正常工况	非甲烷总烃	0.0008
												TVOC	0.0008
	P6	-361	-101	0	26	0.4	6000	13.27	25	250	正常工况	非甲烷总烃	0.0031
												TVOC	0.0031
	P7	-222	-132	-1	52	0.4	5247	11.6	80	7200	正常工况	二氧化硫	0.097
												氮氧化物	0.262
												PM_{10}	0.0005
												$PM_{2.5}$	0.00025
	P10	-255	-81	-1	25	0.3	5000	19.66	25	7200	正常工况	氨	0.0036
												硫化氢	0.00014

表5.2-22 区域拟建、在建项目污染源一览表（面源）

公司名称	编号	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率	
		X	Y									污染物	排放速率/kg/h
中科中山药物创新研究院有限公司	M4	64	-319	-1	44.5	4.2	-15	20	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.069
												TVOC	0.069
	M5	-12	-356	-1	78.8	74.1	-15	20	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.199
												TVOC	0.199
	M7-1	-54	-166	0	43.1	39.8	-15	20	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.048
												TVOC	0.048
	M7-2	16	-211	1	130	76.3	-15	12.7	25	8760	正常工况	非甲烷总烃	0.205
												TVOC	0.205
												氨	0.0348
												硫化氢	0.00414
	M8	44	-152	0	44.5	41.6	-15	20	25	2400	正常工况	非甲烷总烃	0.059
												TVOC	0.059
		-12	-354	-1	25	20	-15	2.1	25	8760		氨	0.001

	1 号废水处理站										正常工况	硫化氢	0.0002
	2 号废水处理站	24	-231	0	80	50	-15	1.5	25	8760	正常工况	氨	0.004
												硫化氢	0.00003
	3 号废水处理站	44	-150	0	25	20	-15	2.1	25	8760	正常工况	氨	0.001
												硫化氢	0.0002
广东爱科环境科技有限公司	M1	155	984	3	72	25.3	-30	9	25	360	正常工况	非甲烷总烃	0.0137
												TVOC	0.0137
												氨	0.0105
中山恒赛生物科技有限公司	M1	147	-237	-2	44.5	20.8	-15	5	25	2088	正常工况	非甲烷总烃	0.0062
												TVOC	0.0062
中山侏佰生物技术有限公司	M1	147	-237	-2	44.5	20.8	-15	20.7	25	2000	正常工况	非甲烷总烃	0.014
												TVOC	0.014
康方赛诺医药有限公司	6#生产车间 1F	-222	-104	-1	62	31	0	2.2	25	22	正常工况	非甲烷总烃	0.041
												TVOC	0.041
	6#生产车间 2F	-222	-104	-1	62	31	0	10.2	25	22	正常工况	非甲烷总烃	0.041
												TVOC	0.041
	6#生产车间 3F	-222	-104	-1	62	31	0	18.2	25	22	正常工况	非甲烷总烃	0.041
												TVOC	0.041
	6#楼生产车间楼顶	-222	-104	-1	62	31	0	23.45	25	1200	正常工况	非甲烷总烃	0.487
												TVOC	0.487
	7#楼生产车间 2F	-307	-128	0	87	39	0	10.2	25	85.7	正常工况	非甲烷总烃	0.032
												TVOC	0.032
	7#楼生产车间楼顶	-307	-128	0	87	39	0	23.45	25	85.7	正常工况	非甲烷总烃	0.128
												TVOC	0.128
	9#楼生产车间 2F	-383	-112	0	75	28	90	7.7	25	1200	正常工况	非甲烷总烃	0.0017
												TVOC	0.0017
	9#楼生产车间 3F	-383	-112	0	75	28	90	14.6	25	1200	正常工况	非甲烷总烃	0.0017
												TVOC	0.0017
	9#楼生产车间 4F	-383	-112	0	75	28	90	21.5	25	1200	正常工况	非甲烷总烃	0.0017
												TVOC	0.0017

	9#楼生产车间5F	-383	-112	0	75	28	90	27.5	25	1200	正常工况	非甲烷总烃	0.0017
												TVOC	0.0017
	9#楼生产车间6F	-383	-112	0	75	28	90	33	25	1200	正常工况	非甲烷总烃	0.0083
												TVOC	0.0083
	9#楼生产车间楼顶	-383	-112	0	75	28	90	49.6	25	1200	正常工况	非甲烷总烃	0.272
												TVOC	0.272
	污水处理站	-224	-111	-1	48	29	90	1	25	7200	正常工况	氨	0.0005
												硫化氢	0.00002

5.2.6 预测方案及评价内容

5.2.6.1 预测方案

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本评价大气环境影响预测情景组合情况如下表所示。

表5.2-23 预测方案设置

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	本项目新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、NH_3、H_2S、非甲烷总烃	小时浓度	环境空气保护目标和网格点最大浓度占标率
			TVOC	8小时浓度	
			SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$	日均浓度	
			SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$	年均浓度	
	新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建项目相关污染源	正常排放	NH_3、H_2S、非甲烷总烃	小时平均质量浓度	叠加环境质量浓度后，环境空气保护目标和网格点的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
			TVOC	8小时浓度	
			SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$	日均浓度	
			SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$	年均浓度	
	新增污染源	非正常排放	NH_3、H_2S、非甲烷总烃、TVOC	小时浓度	环境空气保护目标和网格点最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、NH_3、H_2S、非甲烷总烃	小时浓度	大气环境防护距离
			TVOC	8小时浓	

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
				度	
			SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$	日均浓度	

5.2.6.2 评价内容

①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②项目正常排放条件下，预测评价叠加大气环境质量现状浓度+其他在建、拟建项目相关污染源后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

③非正常排放情况下，预测环境空气环保目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

5.2.7 预测结果与评价

5.2.7.1 正常排放下新增污染源贡献值

1、PM_{10}

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 PM_{10} 日均浓度最大贡献值占标率为 0.49%，各环境敏感点 PM_{10} 日均浓度最大贡献值占标率为 0.15%；网格点 PM_{10} 年均浓度最大贡献值占标率为 0.20%，各环境敏感点 PM_{10} 年均浓度最大贡献值占标率为 0.07%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，对环境敏感点的影响较小。

①日均浓度

表5.2-24 正常排放时 PM_{10} 日均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	日平均	0.0690	230202	150	0.05	达标
万科中天西湾汇	日平均	0.0243	230630	150	0.02	达标
翠湖幼儿园	日平均	0.0319	230806	150	0.02	达标
中山粤海城	日平均	0.1794	231123	150	0.12	达标
万科西海岸	日平均	0.2271	231026	150	0.15	达标
招商臻湾府	日平均	0.1427	231102	150	0.1	达标
西湾外国语	日平均	0.2307	231122	150	0.15	达标
恒大悦珑湾	日平均	0.1340	230624	150	0.09	达标

金晖苑	日平均	0.0426	230804	150	0.03	达标
馨碧花园	日平均	0.0926	230709	150	0.06	达标
保利天汇左岸	日平均	0.0686	230709	150	0.05	达标
中兴智慧城懿禧府	日平均	0.0447	230709	150	0.03	达标
中科中山药物创新研究院	日平均	0.0378	230207	150	0.03	达标
保利和筑天汇花园	日平均	0.0615	230512	150	0.04	达标
万科深业湾中心城 原墅	日平均	0.0379	230330	150	0.03	达标
雅居乐湾际壹号	日平均	0.0318	230330	150	0.02	达标
中山永裕门诊	日平均	0.0446	230707	150	0.03	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	日平均	0.0314	230806	150	0.02	达标
规划医疗卫生用地 1	日平均	0.0263	230708	150	0.02	达标
规划医疗卫生用地 2	日平均	0.0413	231021	150	0.03	达标
规划医疗卫生用地 3	日平均	0.0368	231022	150	0.02	达标
规划医疗卫生用地 4	日平均	0.0351	231219	150	0.02	达标
规划中小学用地 1	日平均	0.0590	230712	150	0.04	达标
规划中小学用地 2	日平均	0.0535	230521	150	0.04	达标
规划中小学用地 3	日平均	0.0570	230323	150	0.04	达标
规划中小学用地 4	日平均	0.1022	231114	150	0.07	达标
规划中小学用地 5	日平均	0.0329	230330	150	0.02	达标
规划中小学用地 6	日平均	0.0458	230329	150	0.03	达标
规划中小学用地 7	日平均	0.0343	230329	150	0.02	达标
规划居住用地 8	日平均	0.0414	230806	150	0.03	达标
规划居住用地 9	日平均	0.0429	230521	150	0.03	达标
规划居住用地 10	日平均	0.0288	230323	150	0.02	达标
规划居住用地 11	日平均	0.0673	230921	150	0.04	达标
规划居住用地 12	日平均	0.0392	230709	150	0.03	达标
规划居住用地 13	日平均	0.0599	230816	150	0.04	达标
规划居住用地 14	日平均	0.0961	230817	150	0.06	达标
规划居住用地 15	日平均	0.1032	231017	150	0.07	达标
规划居住用地 16	日平均	0.0979	230726	150	0.07	达标
规划居住用地 17	日平均	0.0494	230818	150	0.03	达标
规划居住用地 18	日平均	0.1916	230330	150	0.13	达标
规划居住用地 19	日平均	0.0462	230330	150	0.03	达标
规划居住用地 20	日平均	0.0668	230110	150	0.04	达标
规划居住用地 21	日平均	0.0441	230512	150	0.03	达标
规划居住用地 22	日平均	0.0245	230901	150	0.02	达标
规划居住用地 23	日平均	0.0503	230329	150	0.03	达标
规划居住用地 24	日平均	0.0426	230329	150	0.03	达标
规划居住用地 25	日平均	0.0385	230329	150	0.03	达标
规划科研教育用地 1	日平均	0.0251	231017	150	0.02	达标

网格点（150，-50，-2.9）	日平均	0.7424	230901	150	0.49	达标

②年均浓度

表5.2-25 正常排放时 PM_{10} 年均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	年平均	0.0117	平均值	70	0.02	达标
万科中天西湾汇	年平均	0.0031	平均值	70	0	达标
翠湖幼儿园	年平均	0.0027	平均值	70	0	达标
中山粤海城	年平均	0.0331	平均值	70	0.05	达标
万科西海岸	年平均	0.0450	平均值	70	0.06	达标
招商臻湾府	年平均	0.0282	平均值	70	0.04	达标
西湾外国语	年平均	0.0507	平均值	70	0.07	达标
恒大悦珑湾	年平均	0.0202	平均值	70	0.03	达标
金晖苑	年平均	0.0062	平均值	70	0.01	达标
馨碧花园	年平均	0.0094	平均值	70	0.01	达标
保利天汇左岸	年平均	0.0066	平均值	70	0.01	达标
中兴智慧城懿禧府	年平均	0.0040	平均值	70	0.01	达标
中科中山药物创新研究院	年平均	0.0046	平均值	70	0.01	达标
保利和筑天汇花园	年平均	0.0097	平均值	70	0.01	达标
万科深业湾中心城·原墅	年平均	0.0019	平均值	70	0	达标
雅居乐湾际壹号	年平均	0.0015	平均值	70	0	达标
中山永裕门诊	年平均	0.0055	平均值	70	0.01	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	年平均	0.0029	平均值	70	0	达标
规划医疗卫生用地 1	年平均	0.0024	平均值	70	0	达标
规划医疗卫生用地 2	年平均	0.0063	平均值	70	0.01	达标
规划医疗卫生用地 3	年平均	0.0052	平均值	70	0.01	达标
规划医疗卫生用地 4	年平均	0.0046	平均值	70	0.01	达标
规划中小学用地 1	年平均	0.0043	平均值	70	0.01	达标
规划中小学用地 2	年平均	0.0058	平均值	70	0.01	达标
规划中小学用地 3	年平均	0.0061	平均值	70	0.01	达标
规划中小学用地 4	年平均	0.0187	平均值	70	0.03	达标
规划中小学用地 5	年平均	0.0023	平均值	70	0	达标
规划中小学用地 6	年平均	0.0012	平均值	70	0	达标
规划中小学用地 7	年平均	0.0011	平均值	70	0	达标
规划居住用地 8	年平均	0.0038	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 9	年平均	0.0042	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 10	年平均	0.0029	平均值	70	0	达标
规划居住用地 11	年平均	0.0055	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 12	年平均	0.0031	平均值	70	0	达标

规划居住用地 13	年平均	0.0037	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 14	年平均	0.0046	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 15	年平均	0.0211	平均值	70	0.03	达标
规划居住用地 16	年平均	0.0058	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 17	年平均	0.0038	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 18	年平均	0.0066	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 19	年平均	0.0019	平均值	70	0	达标
规划居住用地 20	年平均	0.0105	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 21	年平均	0.0071	平均值	70	0.01	达标
规划居住用地 22	年平均	0.0021	平均值	70	0	达标
规划居住用地 23	年平均	0.0015	平均值	70	0	达标
规划居住用地 24	年平均	0.0011	平均值	70	0	达标
规划居住用地 25	年平均	0.0010	平均值	70	0	达标
规划科研教育用地 1	年平均	0.0048	平均值	70	0.01	达标
网格点（100，50，-3.0）	年平均	0.1430	平均值	70	0.20	达标

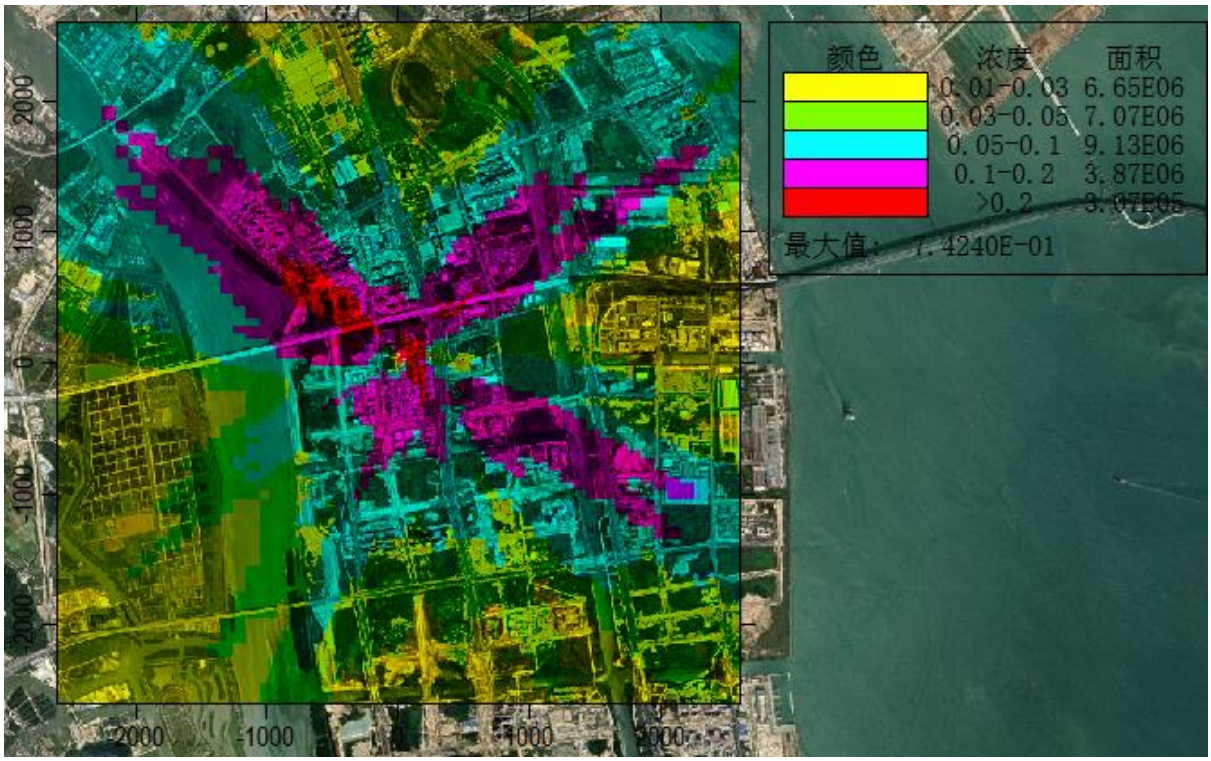


图5.2-9 正常排放 PM_{10} 日均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

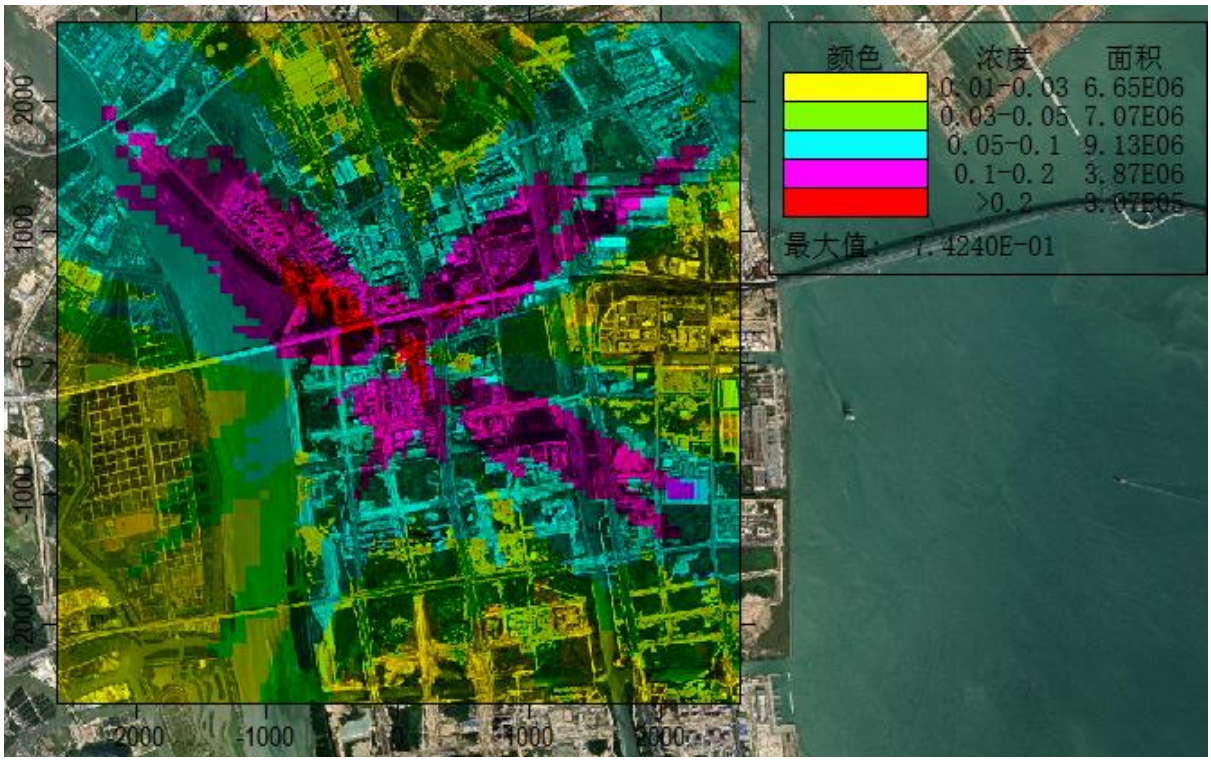


图5.2-10 正常排放 PM_{10} 年均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

2、$PM_{2.5}$

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 $PM_{2.5}$ 日均浓度最大贡献值占标率为 0.49%，各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 日均浓度最大贡献值占标率为 0.15%；网格点 $PM_{2.5}$ 年均浓度最大贡献值占标率为 0.20%，各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 年均浓度最大贡献值占标率为 0.07%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，对环境敏感点的影响较小。

①日均浓度

表5.2-26 正常排放时 $PM_{2.5}$ 日均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDD HH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	日平均	0.0345	230202	75	0.05	达标
万科中天西湾汇	日平均	0.0122	230630	75	0.02	达标
翠湖幼儿园	日平均	0.0160	230806	75	0.02	达标
中山粤海城	日平均	0.0897	231123	75	0.12	达标
万科西海岸	日平均	0.1136	231026	75	0.15	达标
招商臻湾府	日平均	0.0713	231102	75	0.10	达标
西湾外国语	日平均	0.1154	231122	75	0.15	达标
恒大悦珑湾	日平均	0.0670	230624	75	0.09	达标
金晖苑	日平均	0.0213	230804	75	0.03	达标

馨碧花园	日平均	0.0463	230709	75	0.06	达标
保利天汇左岸	日平均	0.0343	230709	75	0.05	达标
中兴智慧城懿禧府	日平均	0.0223	230709	75	0.03	达标
中科中山药物创新研究院	日平均	0.0189	230207	75	0.03	达标
保利和筑天汇花园	日平均	0.0308	230512	75	0.04	达标
万科深业湾中心城·原墅	日平均	0.0189	230330	75	0.03	达标
雅居乐湾际壹号	日平均	0.0159	230330	75	0.02	达标
中山永裕门诊	日平均	0.0223	230707	75	0.03	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	日平均	0.0157	230806	75	0.02	达标
规划医疗卫生用地 1	日平均	0.0132	230708	75	0.02	达标
规划医疗卫生用地 2	日平均	0.0206	231021	75	0.03	达标
规划医疗卫生用地 3	日平均	0.0184	231022	75	0.02	达标
规划医疗卫生用地 4	日平均	0.0176	231219	75	0.02	达标
规划中小学用地 1	日平均	0.0295	230712	75	0.04	达标
规划中小学用地 2	日平均	0.0267	230521	75	0.04	达标
规划中小学用地 3	日平均	0.0285	230323	75	0.04	达标
规划中小学用地 4	日平均	0.0511	231114	75	0.07	达标
规划中小学用地 5	日平均	0.0165	230330	75	0.02	达标
规划中小学用地 6	日平均	0.0229	230329	75	0.03	达标
规划中小学用地 7	日平均	0.0172	230329	75	0.02	达标
规划居住用地 8	日平均	0.0207	230806	75	0.03	达标
规划居住用地 9	日平均	0.0215	230521	75	0.03	达标
规划居住用地 10	日平均	0.0144	230323	75	0.02	达标
规划居住用地 11	日平均	0.0337	230921	75	0.04	达标
规划居住用地 12	日平均	0.0196	230709	75	0.03	达标
规划居住用地 13	日平均	0.0300	230816	75	0.04	达标
规划居住用地 14	日平均	0.0481	230817	75	0.06	达标
规划居住用地 15	日平均	0.0516	231017	75	0.07	达标
规划居住用地 16	日平均	0.0489	230726	75	0.07	达标
规划居住用地 17	日平均	0.0247	230818	75	0.03	达标
规划居住用地 18	日平均	0.0958	230330	75	0.13	达标
规划居住用地 19	日平均	0.0231	230330	75	0.03	达标
规划居住用地 20	日平均	0.0334	230110	75	0.04	达标
规划居住用地 21	日平均	0.0220	230512	75	0.03	达标
规划居住用地 22	日平均	0.0123	230901	75	0.02	达标
规划居住用地 23	日平均	0.0252	230329	75	0.03	达标
规划居住用地 24	日平均	0.0213	230329	75	0.03	达标
规划居住用地 25	日平均	0.0192	230329	75	0.03	达标
规划科研教育用地 1	日平均	0.0126	231017	75	0.02	达标
网格点（150，-50，-2.9）	日平均	0.3712	230901	75	0.49	达标

②年均浓度

表5.2-27 正常排放时 $PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	年平均	0.0058	平均值	35	0.02	达标
万科中天西湾汇	年平均	0.0015	平均值	35	0.00	达标
翠湖幼儿园	年平均	0.0014	平均值	35	0.00	达标
中山粤海城	年平均	0.0166	平均值	35	0.05	达标
万科西海岸	年平均	0.0225	平均值	35	0.06	达标
招商臻湾府	年平均	0.0141	平均值	35	0.04	达标
西湾外国语	年平均	0.0254	平均值	35	0.07	达标
恒大悦珑湾	年平均	0.0101	平均值	35	0.03	达标
金晖苑	年平均	0.0031	平均值	35	0.01	达标
馨碧花园	年平均	0.0047	平均值	35	0.01	达标
保利天汇左岸	年平均	0.0033	平均值	35	0.01	达标
中兴智慧城懿禧府	年平均	0.0020	平均值	35	0.01	达标
中科中山药物创新研究院	年平均	0.0023	平均值	35	0.01	达标
保利和筑天汇花园	年平均	0.0048	平均值	35	0.01	达标
万科深业湾中心城 原墅	年平均	0.0009	平均值	35	0.00	达标
雅居乐湾际壹号	年平均	0.0008	平均值	35	0.00	达标
中山永裕门诊	年平均	0.0027	平均值	35	0.01	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	年平均	0.0015	平均值	35	0.00	达标
规划医疗卫生用地 1	年平均	0.0012	平均值	35	0.00	达标
规划医疗卫生用地 2	年平均	0.0031	平均值	35	0.01	达标
规划医疗卫生用地 3	年平均	0.0026	平均值	35	0.01	达标
规划医疗卫生用地 4	年平均	0.0023	平均值	35	0.01	达标
规划中小学用地 1	年平均	0.0022	平均值	35	0.01	达标
规划中小学用地 2	年平均	0.0029	平均值	35	0.01	达标
规划中小学用地 3	年平均	0.0031	平均值	35	0.01	达标
规划中小学用地 4	年平均	0.0094	平均值	35	0.03	达标
规划中小学用地 5	年平均	0.0012	平均值	35	0.00	达标
规划中小学用地 6	年平均	0.0006	平均值	35	0.00	达标
规划中小学用地 7	年平均	0.0005	平均值	35	0.00	达标
规划居住用地 8	年平均	0.0019	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 9	年平均	0.0021	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 10	年平均	0.0015	平均值	35	0.00	达标
规划居住用地 11	年平均	0.0027	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 12	年平均	0.0015	平均值	35	0.00	达标
规划居住用地 13	年平均	0.0018	平均值	35	0.01	达标

规划居住用地 14	年平均	0.0023	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 15	年平均	0.0105	平均值	35	0.03	达标
规划居住用地 16	年平均	0.0029	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 17	年平均	0.0019	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 18	年平均	0.0033	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 19	年平均	0.0010	平均值	35	0.00	达标
规划居住用地 20	年平均	0.0052	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 21	年平均	0.0035	平均值	35	0.01	达标
规划居住用地 22	年平均	0.0011	平均值	35	0.00	达标
规划居住用地 23	年平均	0.0008	平均值	35	0.00	达标
规划居住用地 24	年平均	0.0006	平均值	35	0.00	达标
规划居住用地 25	年平均	0.0005	平均值	35	0.00	达标
规划科研教育用地 1	年平均	0.0024	平均值	35	0.01	达标
网格点（150，50，-3.0）	年平均	0.0715	平均值	35	0.20	达标

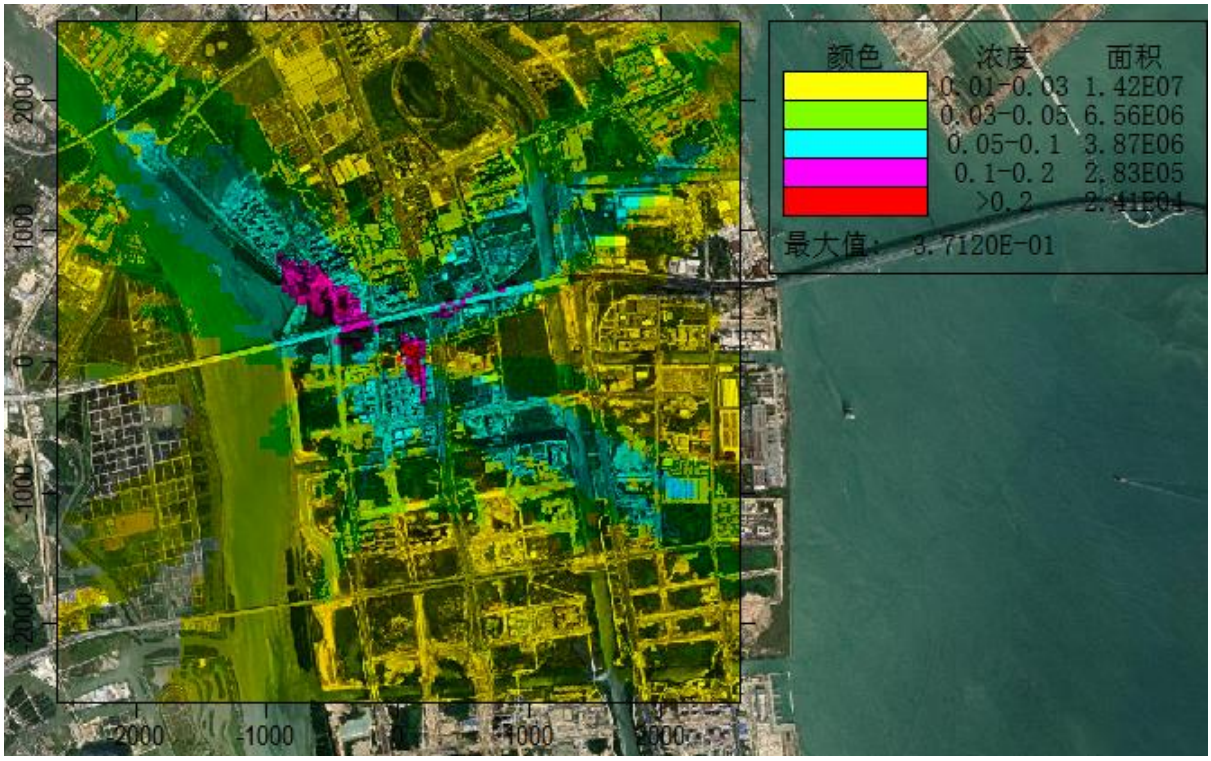


图5.2-11　正常排放 $PM_{2.5}$ 日均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

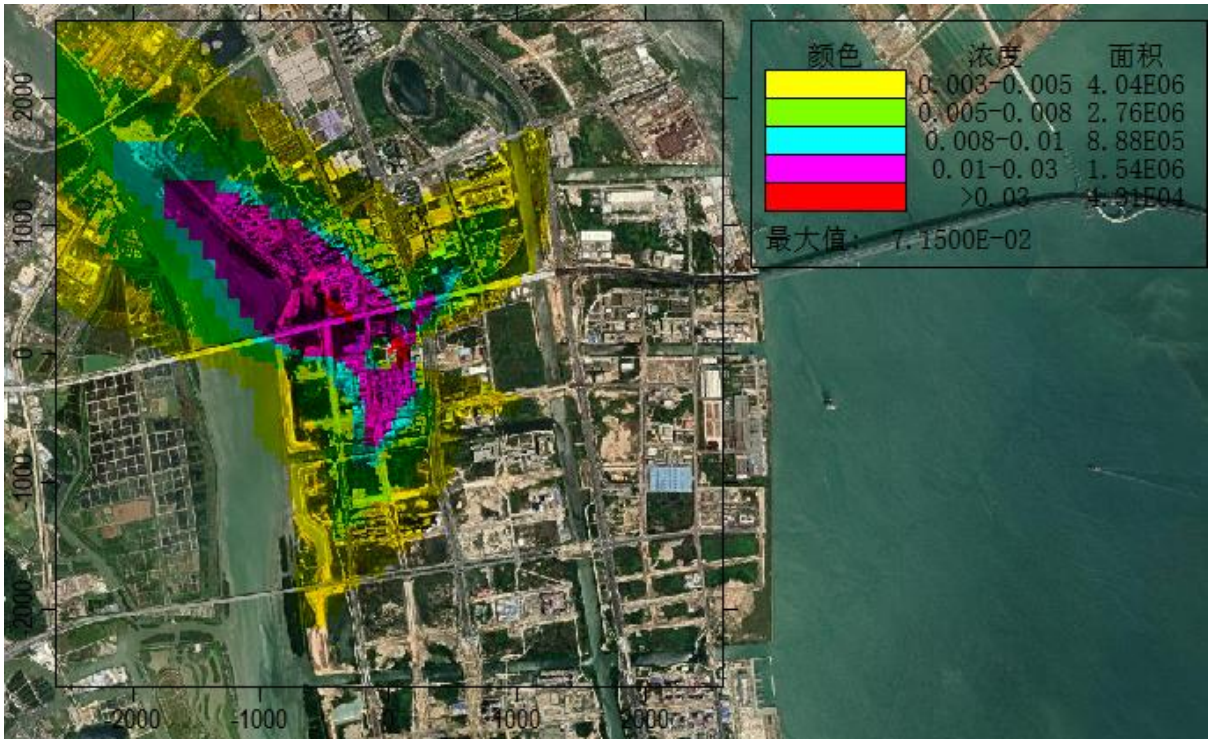


图5.2-12 正常排放 $PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

3、SO_2

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 SO_2 小时平均浓度最大贡献值占标率为 1.05%，各环境敏感点 SO_2 小时平均浓度最大贡献值占标率为 0.87%；网格点 SO_2 日均浓度最大贡献值占标率为 0.95%，各环境敏感点 SO_2 日均浓度最大贡献值占标率为 0.3%；网格点 SO_2 年均浓度最大贡献值占标率为 0.46%，各环境敏感点 SO_2 年均浓度最大贡献值占标率为 0.16%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，对环境敏感点的影响较小。

① 小时浓度

表5.2-28 正常排放 SO_2 小时平均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	1 小时	1.0853	23042702	500	0.22	达标
万科中天西湾汇	1 小时	0.5617	23081605	500	0.11	达标
翠湖幼儿园	1 小时	0.5356	23072302	500	0.11	达标
中山粤海城	1 小时	2.1914	23092301	500	0.44	达标
万科西海岸	1 小时	2.7355	23092301	500	0.55	达标
招商臻湾府	1 小时	1.6452	23062323	500	0.33	达标
西湾外国语	1 小时	2.1406	23092301	500	0.43	达标
恒大悦珑湾	1 小时	1.3432	23062419	500	0.27	达标

金晖苑	1 小时	0.7722	23052207	500	0.15	达标
馨碧花园	1 小时	1.5408	23122701	500	0.31	达标
保利天汇左岸	1 小时	1.0387	23122701	500	0.21	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	1.0155	23122701	500	0.20	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	0.9602	23022810	500	0.19	达标
保利和筑天汇花园	1 小时	0.6424	23051222	500	0.13	达标
万科深业湾中心城 ·原墅	1 小时	0.5127	23012021	500	0.10	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.4656	23012624	500	0.09	达标
中山永裕门诊	1 小时	0.7284	23052207	500	0.15	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	0.5372	23081605	500	0.11	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	0.4041	23121522	500	0.08	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	0.4540	23033102	500	0.09	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	0.4068	23011502	500	0.08	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	0.5445	23032002	500	0.11	达标
规划中小学用地 1	1 小时	0.9810	23092121	500	0.20	达标
规划中小学用地 2	1 小时	0.7061	23103119	500	0.14	达标
规划中小学用地 3	1 小时	0.8215	23060306	500	0.16	达标
规划中小学用地 4	1 小时	0.8188	23032820	500	0.16	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.5005	23103118	500	0.10	达标
规划中小学用地 6	1 小时	0.8265	23041601	500	0.17	达标
规划中小学用地 7	1 小时	0.9184	23121003	500	0.18	达标
规划居住用地 8	1 小时	0.6545	23081605	500	0.13	达标
规划居住用地 9	1 小时	0.5707	23121522	500	0.11	达标
规划居住用地 10	1 小时	0.4844	23102808	500	0.10	达标
规划居住用地 11	1 小时	1.1625	23092121	500	0.23	达标
规划居住用地 12	1 小时	0.7992	23122701	500	0.16	达标
规划居住用地 13	1 小时	0.9610	23081606	500	0.19	达标
规划居住用地 14	1 小时	1.1232	23041422	500	0.22	达标
规划居住用地 15	1 小时	0.8930	23050307	500	0.18	达标
规划居住用地 16	1 小时	1.9519	23090408	500	0.39	达标
规划居住用地 17	1 小时	1.1536	23081810	500	0.23	达标
规划居住用地 18	1 小时	4.3708	23121408	500	0.87	达标
规划居住用地 19	1 小时	1.6763	23020921	500	0.34	达标
规划居住用地 20	1 小时	1.0147	23100205	500	0.20	达标
规划居住用地 21	1 小时	0.5117	23051222	500	0.10	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.4759	23123118	500	0.10	达标
规划居住用地 23	1 小时	1.1236	23033101	500	0.22	达标
规划居住用地 24	1 小时	0.7941	23111105	500	0.16	达标
规划居住用地 25	1 小时	0.6865	23041601	500	0.14	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	0.4375	23012218	500	0.09	达标

网格点（100，100，-3）	1 小时	5.2370	23060711	500	1.05	达标

②日均浓度

表5.2-29 正常排放 SO_2 日均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	日平均	0.1328	230202	150	0.09	达标
万科中天西湾汇	日平均	0.0469	230630	150	0.03	达标
翠湖幼儿园	日平均	0.0614	230806	150	0.04	达标
中山粤海城	日平均	0.3454	231123	150	0.23	达标
万科西海岸	日平均	0.4372	231026	150	0.29	达标
招商臻湾府	日平均	0.2747	231102	150	0.18	达标
西湾外国语	日平均	0.4442	231122	150	0.30	达标
恒大悦珑湾	日平均	0.2580	230624	150	0.17	达标
金晖苑	日平均	0.0821	230804	150	0.05	达标
馨碧花园	日平均	0.1782	230709	150	0.12	达标
保利天汇左岸	日平均	0.1321	230709	150	0.09	达标
中兴智慧城懿禧府	日平均	0.0860	230709	150	0.06	达标
中科中山药物创新研究院	日平均	0.0728	230207	150	0.05	达标
保利和筑天汇花园	日平均	0.1184	230512	150	0.08	达标
万科深业湾中心城·原墅	日平均	0.0729	230330	150	0.05	达标
雅居乐湾际壹号	日平均	0.0612	230330	150	0.04	达标
中山永裕门诊	日平均	0.0858	230707	150	0.06	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	日平均	0.0604	230806	150	0.04	达标
规划医疗卫生用地 1	日平均	0.0507	230708	150	0.03	达标
规划医疗卫生用地 2	日平均	0.0795	231021	150	0.05	达标
规划医疗卫生用地 3	日平均	0.0707	231022	150	0.05	达标
规划医疗卫生用地 4	日平均	0.0677	231219	150	0.05	达标
规划中小学用地 1	日平均	0.1135	230712	150	0.08	达标
规划中小学用地 2	日平均	0.1030	230521	150	0.07	达标
规划中小学用地 3	日平均	0.1098	230323	150	0.07	达标
规划中小学用地 4	日平均	0.1968	231114	150	0.13	达标
规划中小学用地 5	日平均	0.0634	230330	150	0.04	达标
规划中小学用地 6	日平均	0.0882	230329	150	0.06	达标
规划中小学用地 7	日平均	0.0660	230329	150	0.04	达标
规划居住用地 8	日平均	0.0798	230806	150	0.05	达标
规划居住用地 9	日平均	0.0826	230521	150	0.06	达标
规划居住用地 10	日平均	0.0555	230323	150	0.04	达标
规划居住用地 11	日平均	0.1296	230921	150	0.09	达标
规划居住用地 12	日平均	0.0755	230709	150	0.05	达标

规划居住用地 13	日平均	0.1153	230816	150	0.08	达标
规划居住用地 14	日平均	0.1850	230817	150	0.12	达标
规划居住用地 15	日平均	0.1987	231017	150	0.13	达标
规划居住用地 16	日平均	0.1885	230726	150	0.13	达标
规划居住用地 17	日平均	0.0950	230818	150	0.06	达标
规划居住用地 18	日平均	0.3689	230330	150	0.25	达标
规划居住用地 19	日平均	0.0890	230330	150	0.06	达标
规划居住用地 20	日平均	0.1285	230110	150	0.09	达标
规划居住用地 21	日平均	0.0848	230512	150	0.06	达标
规划居住用地 22	日平均	0.0472	230901	150	0.03	达标
规划居住用地 23	日平均	0.0968	230329	150	0.06	达标
规划居住用地 24	日平均	0.0820	230329	150	0.05	达标
规划居住用地 25	日平均	0.0741	230329	150	0.05	达标
规划科研教育用地 1	日平均	0.0484	231017	150	0.03	达标
网格点（150，-50，-2.9）	日平均	1.4292	230901	150	0.95	达标

③年均浓度

表5.2-30 正常排放 SO_2 年均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	年平均	0.0224	平均值	60	0.04	达标
万科中天西湾汇	年平均	0.0059	平均值	60	0.01	达标
翠湖幼儿园	年平均	0.0053	平均值	60	0.01	达标
中山粤海城	年平均	0.0637	平均值	60	0.11	达标
万科西海岸	年平均	0.0866	平均值	60	0.14	达标
招商臻湾府	年平均	0.0543	平均值	60	0.09	达标
西湾外国语	年平均	0.0977	平均值	60	0.16	达标
恒大悦珑湾	年平均	0.0390	平均值	60	0.06	达标
金晖苑	年平均	0.0119	平均值	60	0.02	达标
馨碧花园	年平均	0.0181	平均值	60	0.03	达标
保利天汇左岸	年平均	0.0126	平均值	60	0.02	达标
中兴智慧城懿禧府	年平均	0.0076	平均值	60	0.01	达标
中科中山药物创新研究院	年平均	0.0088	平均值	60	0.01	达标
保利和筑天汇花园	年平均	0.0186	平均值	60	0.03	达标
万科深业湾中心城 ·原墅	年平均	0.0036	平均值	60	0.01	达标
雅居乐湾际壹号	年平均	0.0029	平均值	60	0.00	达标
中山永裕门诊	年平均	0.0105	平均值	60	0.02	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	年平均	0.0057	平均值	60	0.01	达标
规划医疗卫生用地 1	年平均	0.0047	平均值	60	0.01	达标
规划医疗卫生用地 2	年平均	0.0121	平均值	60	0.02	达标

规划医疗卫生用地 3	年平均	0.0099	平均值	60	0.02	达标
规划医疗卫生用地 4	年平均	0.0089	平均值	60	0.01	达标
规划中小学用地 1	年平均	0.0083	平均值	60	0.01	达标
规划中小学用地 2	年平均	0.0112	平均值	60	0.02	达标
规划中小学用地 3	年平均	0.0118	平均值	60	0.02	达标
规划中小学用地 4	年平均	0.0361	平均值	60	0.06	达标
规划中小学用地 5	年平均	0.0045	平均值	60	0.01	达标
规划中小学用地 6	年平均	0.0024	平均值	60	0.00	达标
规划中小学用地 7	年平均	0.0021	平均值	60	0.00	达标
规划居住用地 8	年平均	0.0073	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 9	年平均	0.0080	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 10	年平均	0.0057	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 11	年平均	0.0105	平均值	60	0.02	达标
规划居住用地 12	年平均	0.0059	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 13	年平均	0.0071	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 14	年平均	0.0088	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 15	年平均	0.0406	平均值	60	0.07	达标
规划居住用地 16	年平均	0.0112	平均值	60	0.02	达标
规划居住用地 17	年平均	0.0074	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 18	年平均	0.0127	平均值	60	0.02	达标
规划居住用地 19	年平均	0.0037	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 20	年平均	0.0202	平均值	60	0.03	达标
规划居住用地 21	年平均	0.0136	平均值	60	0.02	达标
规划居住用地 22	年平均	0.0041	平均值	60	0.01	达标
规划居住用地 23	年平均	0.0030	平均值	60	0.00	达标
规划居住用地 24	年平均	0.0021	平均值	60	0.00	达标
规划居住用地 25	年平均	0.0018	平均值	60	0.00	达标
规划科研教育用地 1	年平均	0.0093	平均值	60	0.02	达标
网格点（100，50，-3.0）	年平均	0.2754	平均值	60	0.46	达标

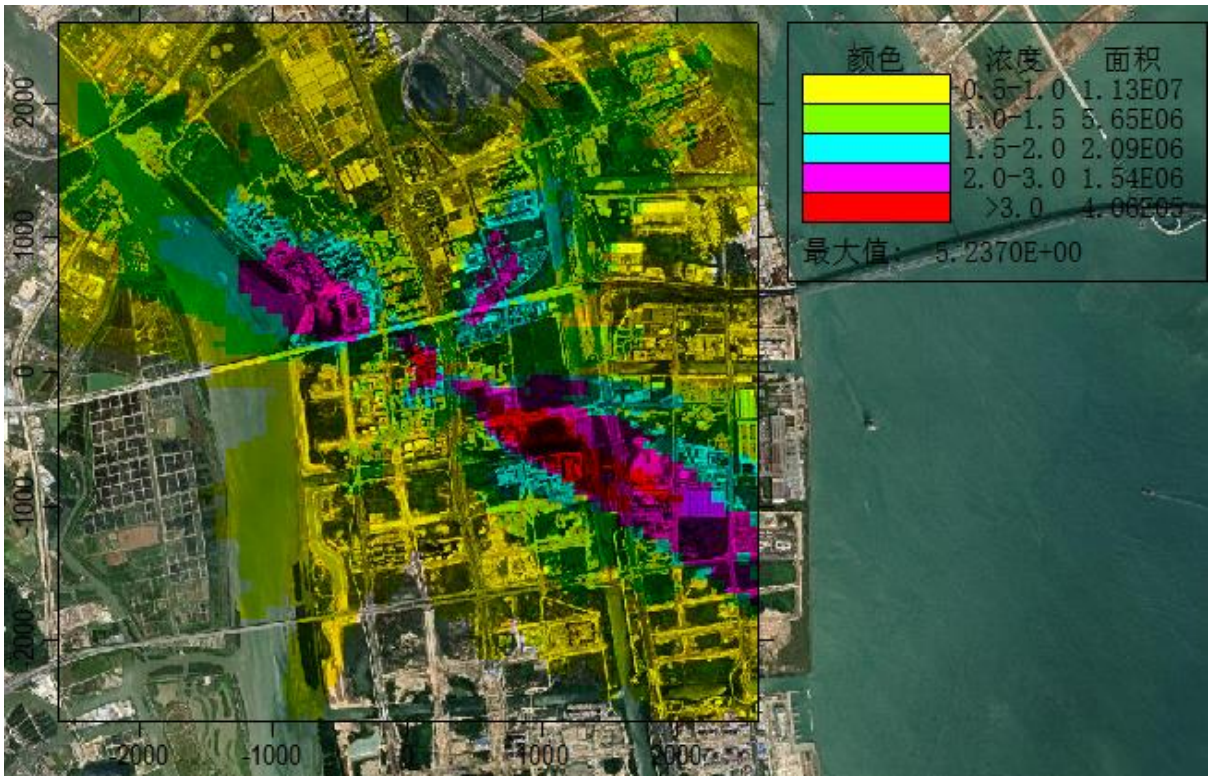


图5.2-13　正常排放 SO_2 小时平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

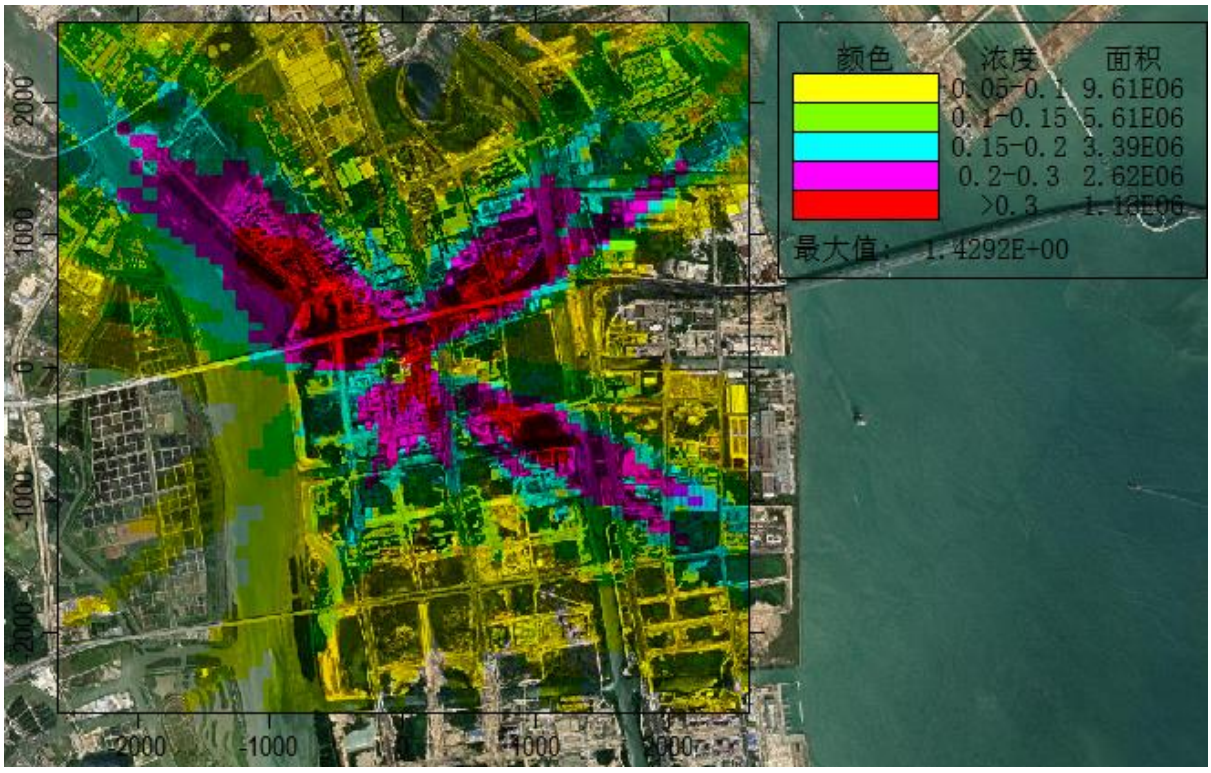


图5.2-14　正常排放 SO_2 日平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

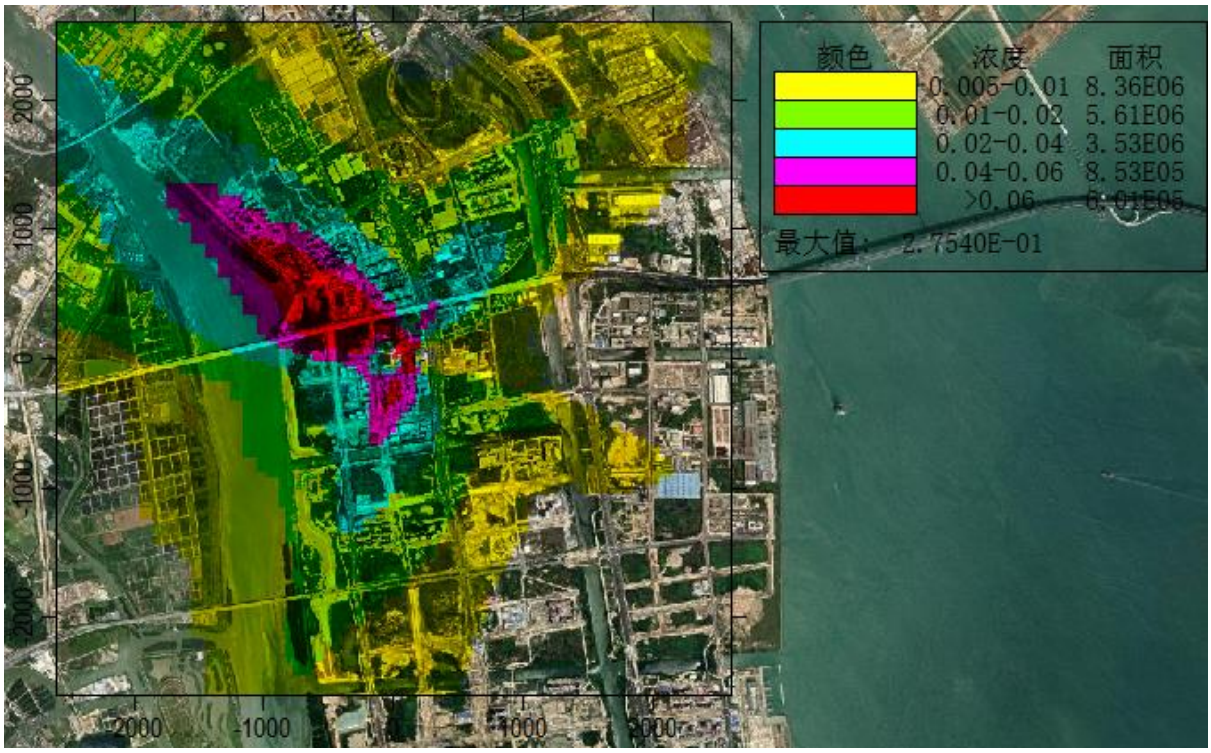


图5.2-15　正常排放 SO_2 年平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

4、NO_2

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 NO_2 小时平均浓度最大贡献值占标率为 3.97%，各环境敏感点 NO_2 小时平均浓度最大贡献值占标率为 3.31%；网格点 NO_2 日均浓度最大贡献值占标率为 2.71%，各环境敏感点 NO_2 日均浓度最大贡献值占标率为 0.84%；网格点 NO_2 年均浓度最大贡献值占标率为 1.04%，各环境敏感点 NO_2 年均浓度最大贡献值占标率为 0.37%；贡献值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，对环境敏感点的影响较小。

①小时浓度

表5.2-31　正常排放 NO_2 小时平均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	1 小时	1.6441	23042702	200	0.82	达标
万科中天西湾汇	1 小时	0.8510	23081605	200	0.43	达标
翠湖幼儿园	1 小时	0.8114	23072302	200	0.41	达标
中山粤海城	1 小时	3.3200	23092301	200	1.66	达标
万科西海岸	1 小时	4.1443	23092301	200	2.07	达标
招商臻湾府	1 小时	2.4925	23062323	200	1.25	达标
西湾外国语	1 小时	3.2430	23092301	200	1.62	达标

恒大悦珑湾	1 小时	2.0349	23062419	200	1.02	达标
金晖苑	1 小时	1.1699	23052207	200	0.58	达标
馨碧花园	1 小时	2.3343	23122701	200	1.17	达标
保利天汇左岸	1 小时	1.5736	23122701	200	0.79	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	1.5385	23122701	200	0.77	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	1.4547	23022810	200	0.73	达标
保利和筑天汇花园	1 小时	0.9732	23051222	200	0.49	达标
万科深业湾中心城 原墅	1 小时	0.7767	23012021	200	0.39	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.7054	23012624	200	0.35	达标
中山永裕门诊	1 小时	1.1035	23052207	200	0.55	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	0.8139	23081605	200	0.41	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	0.6123	23121522	200	0.31	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	0.6878	23033102	200	0.34	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	0.6163	23011502	200	0.31	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	0.8248	23032002	200	0.41	达标
规划中小学用地 1	1 小时	1.4863	23092121	200	0.74	达标
规划中小学用地 2	1 小时	1.0698	23103119	200	0.53	达标
规划中小学用地 3	1 小时	1.2446	23060306	200	0.62	达标
规划中小学用地 4	1 小时	1.2405	23032820	200	0.62	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.7583	23103118	200	0.38	达标
规划中小学用地 6	1 小时	1.2521	23041601	200	0.63	达标
规划中小学用地 7	1 小时	1.3914	23121003	200	0.70	达标
规划居住用地 8	1 小时	0.9916	23081605	200	0.50	达标
规划居住用地 9	1 小时	0.8646	23121522	200	0.43	达标
规划居住用地 10	1 小时	0.7338	23102808	200	0.37	达标
规划居住用地 11	1 小时	1.7612	23092121	200	0.88	达标
规划居住用地 12	1 小时	1.2108	23122701	200	0.61	达标
规划居住用地 13	1 小时	1.4559	23081606	200	0.73	达标
规划居住用地 14	1 小时	1.7016	23041422	200	0.85	达标
规划居住用地 15	1 小时	1.3529	23050307	200	0.68	达标
规划居住用地 16	1 小时	2.9572	23090408	200	1.48	达标
规划居住用地 17	1 小时	1.7476	23081810	200	0.87	达标
规划居住用地 18	1 小时	6.6216	23121408	200	3.31	达标
规划居住用地 19	1 小时	2.5396	23020921	200	1.27	达标
规划居住用地 20	1 小时	1.5372	23100205	200	0.77	达标
规划居住用地 21	1 小时	0.7752	23051222	200	0.39	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.7210	23123118	200	0.36	达标
规划居住用地 23	1 小时	1.7023	23033101	200	0.85	达标
规划居住用地 24	1 小时	1.2030	23111105	200	0.60	达标
规划居住用地 25	1 小时	1.0400	23041601	200	0.52	达标

规划科研教育用地 1	1 小时	0.6628	23012218	200	0.33	达标
网格点（100，100，-3）	1 小时	7.9340	23060711	200	3.97	达标

②日均浓度

表5.2-32 正常排放 NO_2 日均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	日平均	0.2012	230202	80	0.25	达标
万科中天西湾汇	日平均	0.0710	230630	80	0.09	达标
翠湖幼儿园	日平均	0.0931	230806	80	0.12	达标
中山粤海城	日平均	0.5233	231123	80	0.65	达标
万科西海岸	日平均	0.6624	231026	80	0.83	达标
招商臻湾府	日平均	0.4162	231102	80	0.52	达标
西湾外国语	日平均	0.6730	231122	80	0.84	达标
恒大悦珑湾	日平均	0.3909	230624	80	0.49	达标
金晖苑	日平均	0.1244	230804	80	0.16	达标
馨碧花园	日平均	0.2699	230709	80	0.34	达标
保利天汇左岸	日平均	0.2001	230709	80	0.25	达标
中兴智慧城懿禧府	日平均	0.1302	230709	80	0.16	达标
中科中山药物创新研究院	日平均	0.1103	230207	80	0.14	达标
保利和筑天汇花园	日平均	0.1794	230512	80	0.22	达标
万科深业湾中心城 ·原墅	日平均	0.1104	230330	80	0.14	达标
雅居乐湾际壹号	日平均	0.0927	230330	80	0.12	达标
中山永裕门诊	日平均	0.1300	230707	80	0.16	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	日平均	0.0914	230806	80	0.11	达标
规划医疗卫生用地 1	日平均	0.0768	230708	80	0.10	达标
规划医疗卫生用地 2	日平均	0.1204	231021	80	0.15	达标
规划医疗卫生用地 3	日平均	0.1072	231022	80	0.13	达标
规划医疗卫生用地 4	日平均	0.1025	231219	80	0.13	达标
规划中小学用地 1	日平均	0.1720	230712	80	0.21	达标
规划中小学用地 2	日平均	0.1560	230521	80	0.19	达标
规划中小学用地 3	日平均	0.1663	230323	80	0.21	达标
规划中小学用地 4	日平均	0.2982	231114	80	0.37	达标
规划中小学用地 5	日平均	0.0961	230330	80	0.12	达标
规划中小学用地 6	日平均	0.1336	230329	80	0.17	达标
规划中小学用地 7	日平均	0.1000	230329	80	0.13	达标
规划居住用地 8	日平均	0.1208	230806	80	0.15	达标
规划居住用地 9	日平均	0.1251	230521	80	0.16	达标
规划居住用地 10	日平均	0.0840	230323	80	0.11	达标
规划居住用地 11	日平均	0.1963	230921	80	0.25	达标

规划居住用地 12	日平均	0.1144	230709	80	0.14	达标
规划居住用地 13	日平均	0.1747	230816	80	0.22	达标
规划居住用地 14	日平均	0.2803	230817	80	0.35	达标
规划居住用地 15	日平均	0.3010	231017	80	0.38	达标
规划居住用地 16	日平均	0.2855	230726	80	0.36	达标
规划居住用地 17	日平均	0.1439	230818	80	0.18	达标
规划居住用地 18	日平均	0.5588	230330	80	0.70	达标
规划居住用地 19	日平均	0.1348	230330	80	0.17	达标
规划居住用地 20	日平均	0.1947	230110	80	0.24	达标
规划居住用地 21	日平均	0.1285	230512	80	0.16	达标
规划居住用地 22	日平均	0.0716	230901	80	0.09	达标
规划居住用地 23	日平均	0.1467	230329	80	0.18	达标
规划居住用地 24	日平均	0.1243	230329	80	0.16	达标
规划居住用地 25	日平均	0.1122	230329	80	0.14	达标
规划科研教育用地 1	日平均	0.0733	231017	80	0.09	达标
网格点（150，-50，-2.9）	日平均	2.1652	230901	80	2.71	达标

③年均浓度

表5.2-33 正常排放 NO_2 年均浓度贡献值预测结果表

名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	年平均	0.0340	平均值	40	0.09	达标
万科中天西湾汇	年平均	0.0090	平均值	40	0.02	达标
翠湖幼儿园	年平均	0.0080	平均值	40	0.02	达标
中山粤海城	年平均	0.0966	平均值	40	0.24	达标
万科西海岸	年平均	0.1311	平均值	40	0.33	达标
招商臻湾府	年平均	0.0822	平均值	40	0.21	达标
西湾外国语	年平均	0.1480	平均值	40	0.37	达标
恒大悦珑湾	年平均	0.0590	平均值	40	0.15	达标
金晖苑	年平均	0.0180	平均值	40	0.05	达标
馨碧花园	年平均	0.0274	平均值	40	0.07	达标
保利天汇左岸	年平均	0.0191	平均值	40	0.05	达标
中兴智慧城懿禧府	年平均	0.0115	平均值	40	0.03	达标
中科中山药物创新研究院	年平均	0.0133	平均值	40	0.03	达标
保利和筑天汇花园	年平均	0.0282	平均值	40	0.07	达标
万科深业湾中心城·原墅	年平均	0.0055	平均值	40	0.01	达标
雅居乐湾际壹号	年平均	0.0044	平均值	40	0.01	达标
中山永裕门诊	年平均	0.0159	平均值	40	0.04	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	年平均	0.0086	平均值	40	0.02	达标
规划医疗卫生用地 1	年平均	0.0071	平均值	40	0.02	达标

规划医疗卫生用地 2	年平均	0.0183	平均值	40	0.05	达标
规划医疗卫生用地 3	年平均	0.0151	平均值	40	0.04	达标
规划医疗卫生用地 4	年平均	0.0135	平均值	40	0.03	达标
规划中小学用地 1	年平均	0.0125	平均值	40	0.03	达标
规划中小学用地 2	年平均	0.0170	平均值	40	0.04	达标
规划中小学用地 3	年平均	0.0179	平均值	40	0.04	达标
规划中小学用地 4	年平均	0.0546	平均值	40	0.14	达标
规划中小学用地 5	年平均	0.0068	平均值	40	0.02	达标
规划中小学用地 6	年平均	0.0036	平均值	40	0.01	达标
规划中小学用地 7	年平均	0.0032	平均值	40	0.01	达标
规划居住用地 8	年平均	0.0111	平均值	40	0.03	达标
规划居住用地 9	年平均	0.0122	平均值	40	0.03	达标
规划居住用地 10	年平均	0.0086	平均值	40	0.02	达标
规划居住用地 11	年平均	0.0160	平均值	40	0.04	达标
规划居住用地 12	年平均	0.0089	平均值	40	0.02	达标
规划居住用地 13	年平均	0.0107	平均值	40	0.03	达标
规划居住用地 14	年平均	0.0133	平均值	40	0.03	达标
规划居住用地 15	年平均	0.0615	平均值	40	0.15	达标
规划居住用地 16	年平均	0.0170	平均值	40	0.04	达标
规划居住用地 17	年平均	0.0112	平均值	40	0.03	达标
规划居住用地 18	年平均	0.0193	平均值	40	0.05	达标
规划居住用地 19	年平均	0.0055	平均值	40	0.01	达标
规划居住用地 20	年平均	0.0306	平均值	40	0.08	达标
规划居住用地 21	年平均	0.0206	平均值	40	0.05	达标
规划居住用地 22	年平均	0.0062	平均值	40	0.02	达标
规划居住用地 23	年平均	0.0045	平均值	40	0.01	达标
规划居住用地 24	年平均	0.0032	平均值	40	0.01	达标
规划居住用地 25	年平均	0.0028	平均值	40	0.01	达标
规划科研教育用地 1	年平均	0.0141	平均值	40	0.04	达标
网格点（100，50，-3.0）	年平均	0.4172	平均值	40	1.04	达标

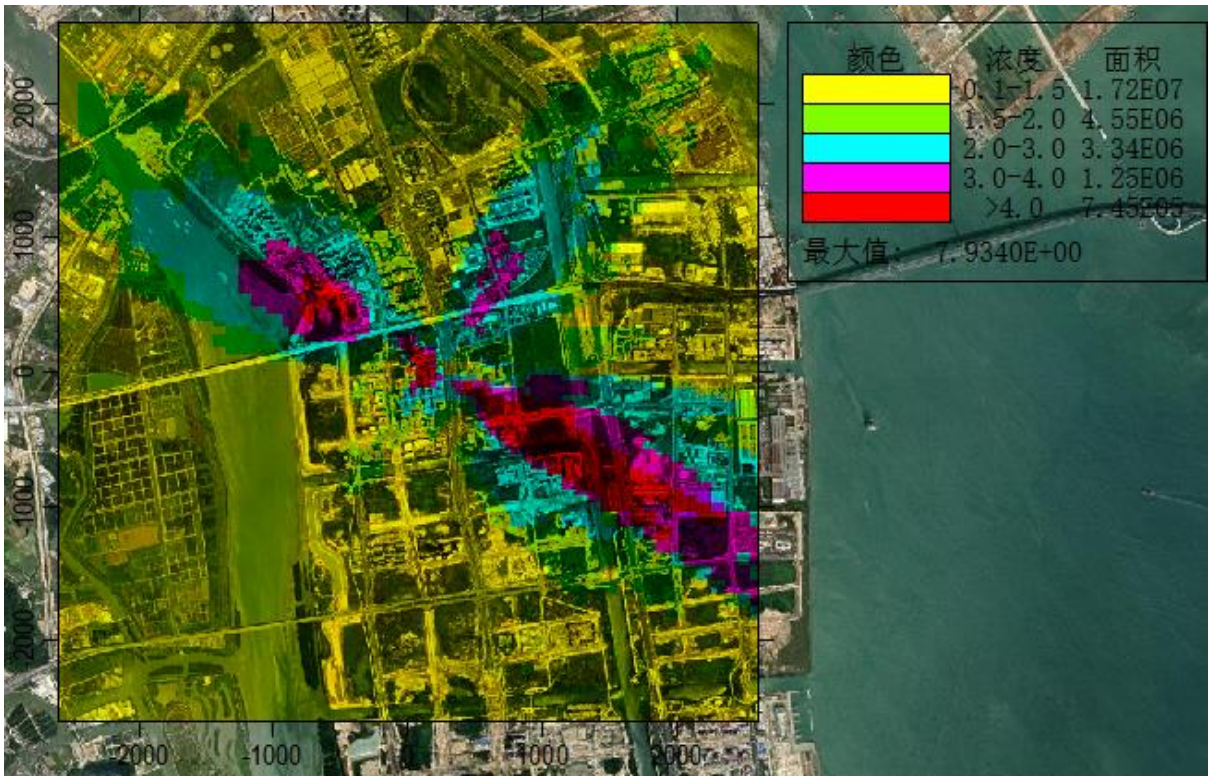


图5.2-16　正常排放 NO_2 小时平均浓度贡献值分布图（单位： μg/m³ ）

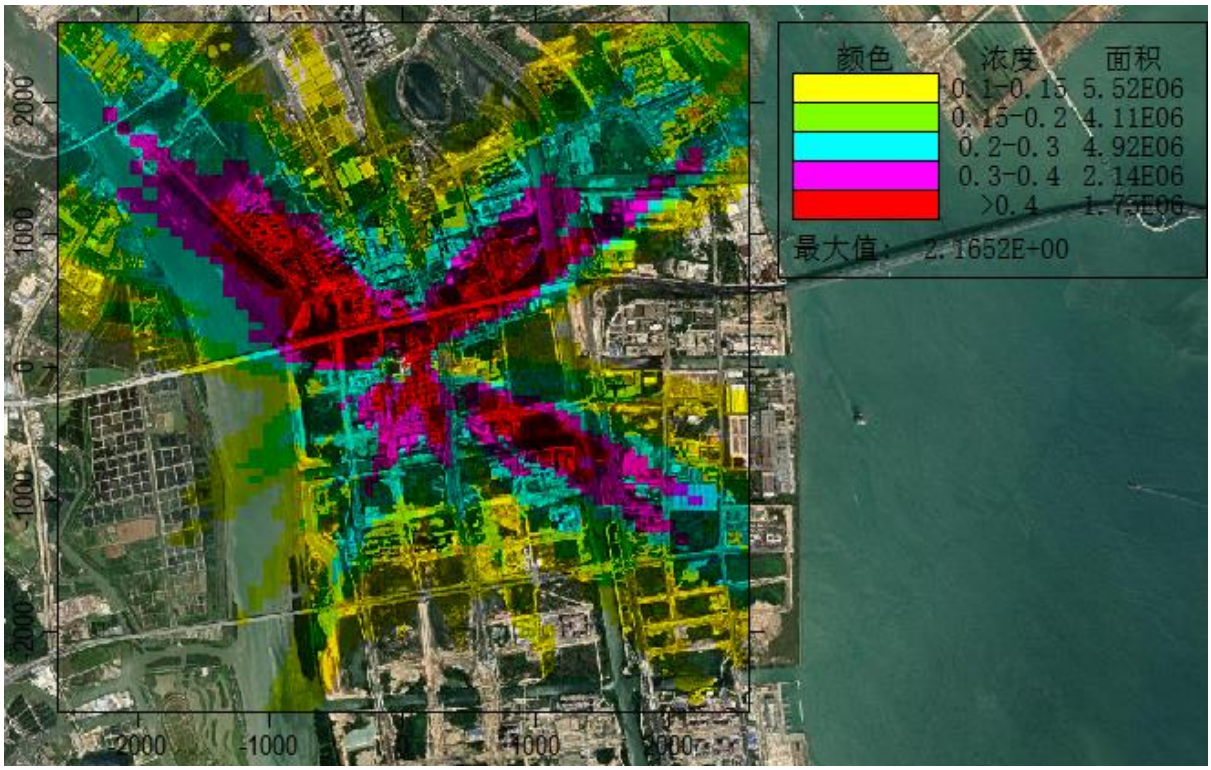


图5.2-17　正常排放 NO_2 日平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³ ）

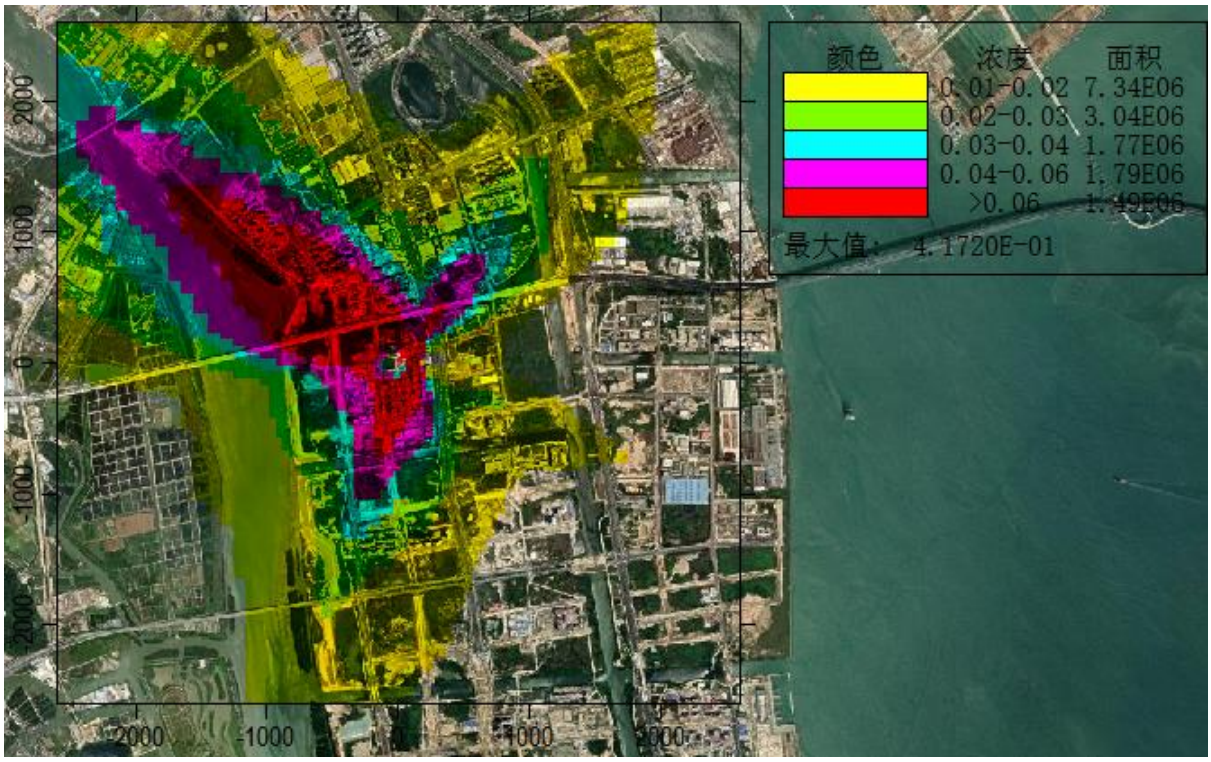


图5.2-18 正常排放 NO_2 年平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

5、氨

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点氨小时平均浓度最大贡献值占标率为 32.06%，各环境敏感点氨小时平均浓度最大贡献值占标率为 13.95%；贡献值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，对环境敏感点的影响较小，对环境敏感点的影响较小。

表5.2-34 正常排放下氨小时平均浓度贡献值预测结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	1 小时	0.683	23072102	200	0.34	达标
万科中天西湾汇	1 小时	0.597	23081605	200	0.3	达标
翠湖幼儿园	1 小时	0.381	23111021	200	0.19	达标
中山粤海城	1 小时	2.073	23092301	200	1.04	达标
万科西海岸	1 小时	2.951	23092301	200	1.48	达标
招商臻湾府	1 小时	2.133	23062323	200	1.07	达标
西湾外国语	1 小时	7.034	23120908	200	3.52	达标
恒大悦珑湾	1 小时	7.531	23111021	200	3.77	达标
金晖苑	1 小时	1.512	23103119	200	0.76	达标
馨碧花园	1 小时	7.246	23012002	200	3.62	达标
保利天汇左岸	1 小时	5.014	23122701	200	2.51	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	3.245	23071405	200	1.62	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	27.894	23100205	200	13.95	达标

保利和筑天汇花园	1 小时	0.899	23051222	200	0.45	达标
万科深业湾中心城 原墅	1 小时	0.336	23012021	200	0.17	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.266	23060924	200	0.13	达标
中山永裕门诊	1 小时	1.325	23030524	200	0.66	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	0.529	23081605	200	0.26	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	0.495	23060306	200	0.25	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	0.650	23033102	200	0.33	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	0.614	23011502	200	0.31	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	0.872	23032002	200	0.44	达标
规划中小学用地 1	1 小时	5.281	23051423	200	2.64	达标
规划中小学用地 2	1 小时	1.336	23121522	200	0.67	达标
规划中小学用地 3	1 小时	2.139	23012003	200	1.07	达标
规划中小学用地 4	1 小时	1.933	23033102	200	0.97	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.320	23012021	200	0.16	达标
规划中小学用地 6	1 小时	0.357	23111105	200	0.18	达标
规划中小学用地 7	1 小时	0.246	23121003	200	0.12	达标
规划居住用地 8	1 小时	0.681	23081605	200	0.34	达标
规划居住用地 9	1 小时	0.945	23121522	200	0.47	达标
规划居住用地 10	1 小时	0.908	23012003	200	0.45	达标
规划居住用地 11	1 小时	4.826	23051423	200	2.41	达标
规划居住用地 12	1 小时	2.959	23122701	200	1.48	达标
规划居住用地 13	1 小时	3.412	23081606	200	1.71	达标
规划居住用地 14	1 小时	4.455	23031203	200	2.23	达标
规划居住用地 15	1 小时	6.365	23100103	200	3.18	达标
规划居住用地 16	1 小时	15.867	23020706	200	7.93	达标
规划居住用地 17	1 小时	14.145	23051401	200	7.07	达标
规划居住用地 18	1 小时	7.378	23031201	200	3.69	达标
规划居住用地 19	1 小时	5.341	23033023	200	2.67	达标
规划居住用地 20	1 小时	2.283	23100205	200	1.14	达标
规划居住用地 21	1 小时	0.747	23011502	200	0.37	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.237	23020624	200	0.12	达标
规划居住用地 23	1 小时	0.502	23033101	200	0.25	达标
规划居住用地 24	1 小时	0.430	23111105	200	0.22	达标
规划居住用地 25	1 小时	0.295	23111105	200	0.15	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	1.261	23100103	200	0.63	达标
网格（50，50，-2.8）	1 小时	64.115	23011119	200	32.06	达标

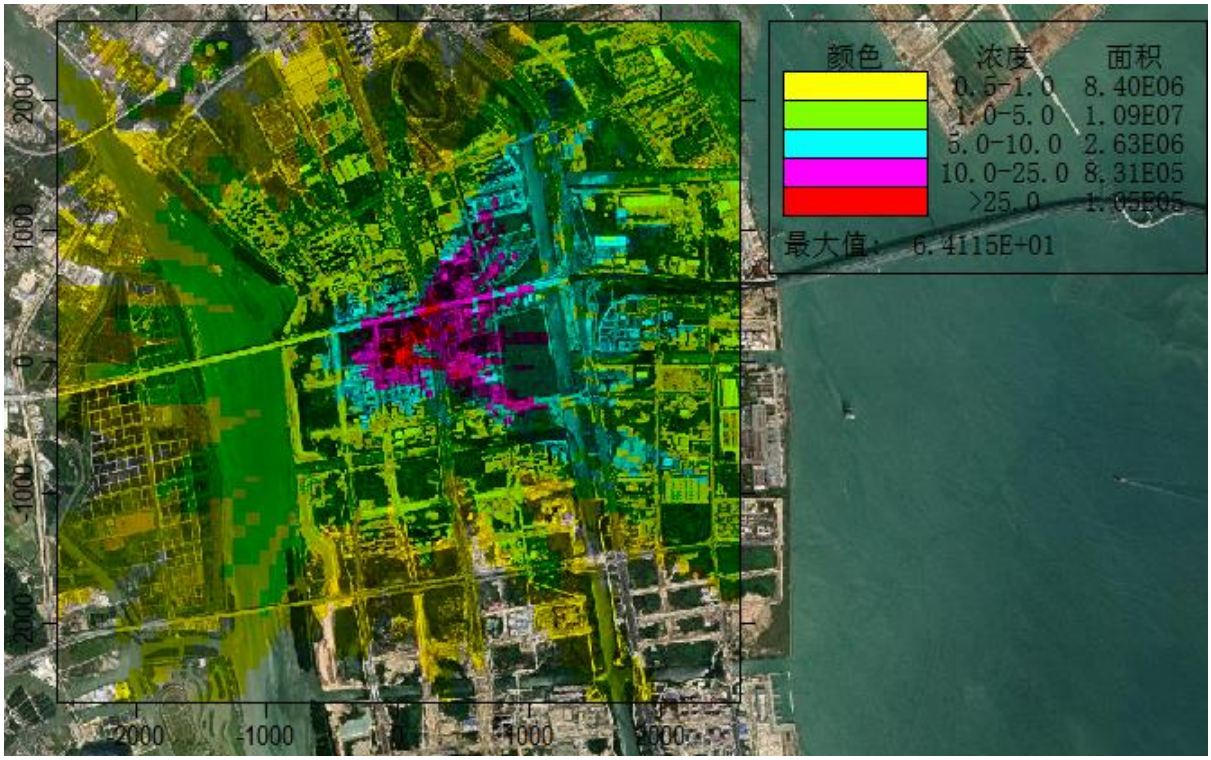


图5.2-19 正常排放氨小时平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

6、硫化氢

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点硫化氢小时平均浓度最大贡献值占标率为14.25%，各环境敏感点硫化氢小时平均浓度最大贡献值占标率为6.20%；贡献值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D要求，对环境敏感点的影响较小，对环境敏感点的影响较小。

表5.2-35 正常排放情况下硫化氢小时平均浓度贡献值预测结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	1小时	0.016	23072102	10	0.16	达标
万科中天西湾汇	1小时	0.019	23081605	10	0.19	达标
翠湖幼儿园	1小时	0.015	23093003	10	0.14	达标
中山粤海城	1小时	0.056	23092301	10	0.56	达标
万科西海岸	1小时	0.079	23092301	10	0.79	达标
招商臻湾府	1小时	0.053	23062323	10	0.53	达标
西湾外国语	1小时	0.163	23120908	10	1.63	达标
恒大悦珑湾	1小时	0.182	23111021	10	1.82	达标
金晖苑	1小时	0.044	23103119	10	0.44	达标
馨碧花园	1小时	0.170	23012002	10	1.7	达标
保利天汇左岸	1小时	0.122	23122701	10	1.22	达标
中兴智慧城懿禧府	1小时	0.073	23071405	10	0.73	达标
中科中山药物创新研究院	1小时	0.620	23100205	10	6.2	达标

保利和筑天汇花园	1 小时	0.028	23051222	10	0.28	达标
万科深业湾中心城·原墅	1 小时	0.011	23012021	10	0.11	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.010	23012021	10	0.1	达标
中山永裕门诊	1 小时	0.039	23030524	10	0.39	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	0.017	23081605	10	0.17	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	0.013	23120904	10	0.13	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	0.020	23033102	10	0.19	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	0.019	23011502	10	0.19	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	0.024	23032002	10	0.24	达标
规划中小学用地 1	1 小时	0.119	23051423	10	1.19	达标
规划中小学用地 2	1 小时	0.040	23121522	10	0.4	达标
规划中小学用地 3	1 小时	0.054	23012003	10	0.54	达标
规划中小学用地 4	1 小时	0.054	23033102	10	0.54	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.010	23012021	10	0.1	达标
规划中小学用地 6	1 小时	0.009	23111105	10	0.09	达标
规划中小学用地 7	1 小时	0.010	23041601	10	0.09	达标
规划居住用地 8	1 小时	0.022	23081605	10	0.22	达标
规划居住用地 9	1 小时	0.029	23121522	10	0.29	达标
规划居住用地 10	1 小时	0.021	23012003	10	0.21	达标
规划居住用地 11	1 小时	0.110	23051423	10	1.1	达标
规划居住用地 12	1 小时	0.073	23122701	10	0.73	达标
规划居住用地 13	1 小时	0.081	23081606	10	0.81	达标
规划居住用地 14	1 小时	0.105	23031203	10	1.04	达标
规划居住用地 15	1 小时	0.154	23100103	10	1.54	达标
规划居住用地 16	1 小时	0.387	23020706	10	3.87	达标
规划居住用地 17	1 小时	0.330	23051401	10	3.3	达标
规划居住用地 18	1 小时	0.179	23031201	10	1.79	达标
规划居住用地 19	1 小时	0.133	23033023	10	1.32	达标
规划居住用地 20	1 小时	0.060	23100205	10	0.6	达标
规划居住用地 21	1 小时	0.023	23011502	10	0.23	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.008	23020624	10	0.08	达标
规划居住用地 23	1 小时	0.018	23033101	10	0.18	达标
规划居住用地 24	1 小时	0.015	23111105	10	0.15	达标
规划居住用地 25	1 小时	0.008	23111105	10	0.07	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	0.031	23100103	10	0.31	达标
网格（50，50，-2.8）	1 小时	1.425	23011119	10	14.25	达标

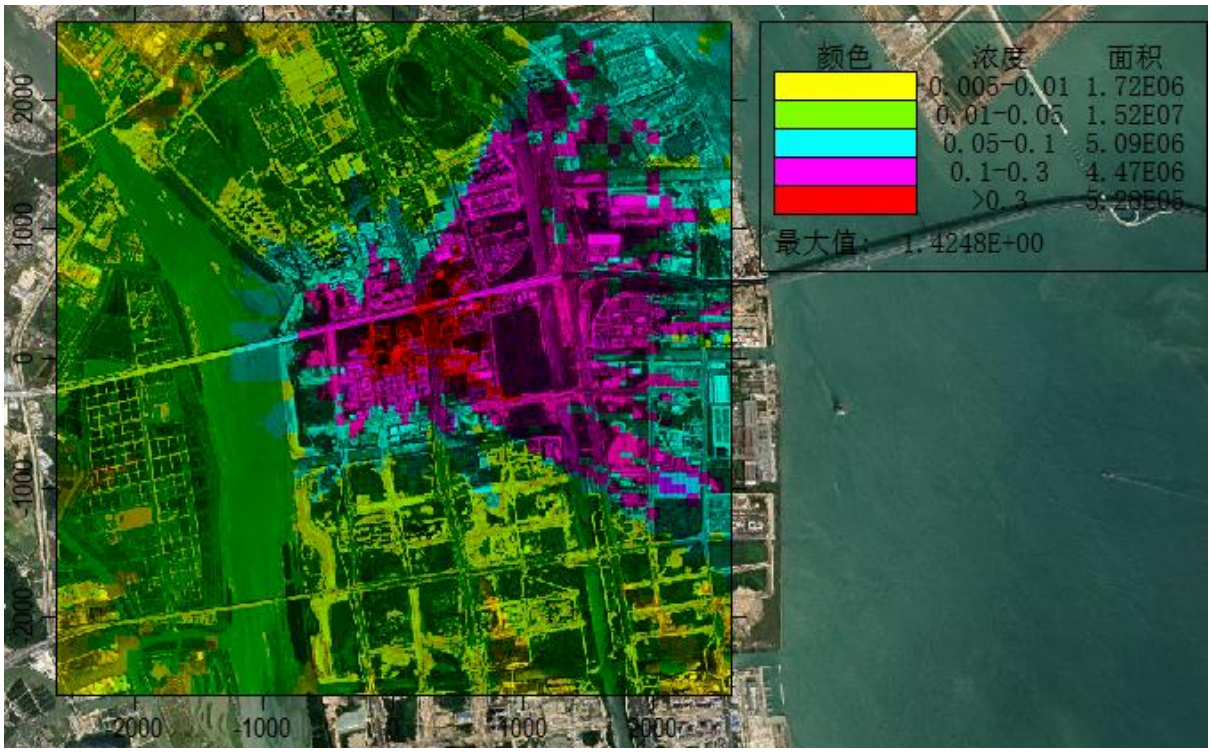


图5.2-20　正常排放硫化氢小时平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

7、非甲烷总烃

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点非甲烷总烃小时平均浓度最大贡献值占标率为 4.67%，各环境敏感点非甲烷总烃小时平均浓度最大贡献值占标率为 2.03%；贡献值符合《大气污染物综合排放标准详解》标准要求，对环境敏感点的影响较小。

表5.2-36　正常排放时非甲烷总烃小时平均浓度贡献值预测结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	1 小时	1.037	23072102	2000	0.05	达标
万科中天西湾汇	1 小时	1.294	23081605	2000	0.06	达标
翠湖幼儿园	1 小时	1.024	23093003	2000	0.05	达标
中山粤海城	1 小时	3.747	23092301	2000	0.19	达标
万科西海岸	1 小时	5.336	23092301	2000	0.27	达标
招商臻湾府	1 小时	3.509	23062323	2000	0.18	达标
西湾外国语	1 小时	10.744	23120908	2000	0.54	达标
恒大悦珑湾	1 小时	12.079	23111021	2000	0.6	达标
金晖苑	1 小时	3.021	23103119	2000	0.15	达标
馨碧花园	1 小时	11.254	23012002	2000	0.56	达标
保利天汇左岸	1 小时	8.086	23122701	2000	0.4	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	4.809	23071405	2000	0.24	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	40.604	23100205	2000	2.03	达标

保利和筑天汇花园	1 小时	1.899	23051222	2000	0.09	达标
万科深业湾中心城 原墅	1 小时	0.794	23012021	2000	0.04	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.672	23012021	2000	0.03	达标
中山永裕门诊	1 小时	2.637	23030524	2000	0.13	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	1.144	23081605	2000	0.06	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	0.912	23121522	2000	0.05	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	1.333	23033102	2000	0.07	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	1.322	23011502	2000	0.07	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	1.654	23032002	2000	0.08	达标
规划中小学用地 1	1 小时	7.782	23051423	2000	0.39	达标
规划中小学用地 2	1 小时	2.715	23121522	2000	0.14	达标
规划中小学用地 3	1 小时	3.598	23012003	2000	0.18	达标
规划中小学用地 4	1 小时	3.631	23033102	2000	0.18	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.671	23012021	2000	0.03	达标
规划中小学用地 6	1 小时	0.627	23111105	2000	0.03	达标
规划中小学用地 7	1 小时	0.687	23041601	2000	0.03	达标
规划居住用地 8	1 小时	1.539	23081605	2000	0.08	达标
规划居住用地 9	1 小时	1.997	23121522	2000	0.1	达标
规划居住用地 10	1 小时	1.355	23012003	2000	0.07	达标
规划居住用地 11	1 小时	7.259	23051423	2000	0.36	达标
规划居住用地 12	1 小时	4.835	23122701	2000	0.24	达标
规划居住用地 13	1 小时	5.400	23081606	2000	0.27	达标
规划居住用地 14	1 小时	6.909	23031203	2000	0.35	达标
规划居住用地 15	1 小时	10.212	23100103	2000	0.51	达标
规划居住用地 16	1 小时	25.770	23020706	2000	1.29	达标
规划居住用地 17	1 小时	21.808	23051401	2000	1.09	达标
规划居住用地 18	1 小时	11.891	23031201	2000	0.59	达标
规划居住用地 19	1 小时	8.842	23033023	2000	0.44	达标
规划居住用地 20	1 小时	4.015	23100205	2000	0.2	达标
规划居住用地 21	1 小时	1.573	23011502	2000	0.08	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.558	23020624	2000	0.03	达标
规划居住用地 23	1 小时	1.222	23033101	2000	0.06	达标
规划居住用地 24	1 小时	1.025	23111105	2000	0.05	达标
规划居住用地 25	1 小时	0.501	23111105	2000	0.03	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	2.041	23100103	2000	0.1	达标
网格（50，50，-2.8）	1 小时	93.323	23011119	2000	4.67	达标

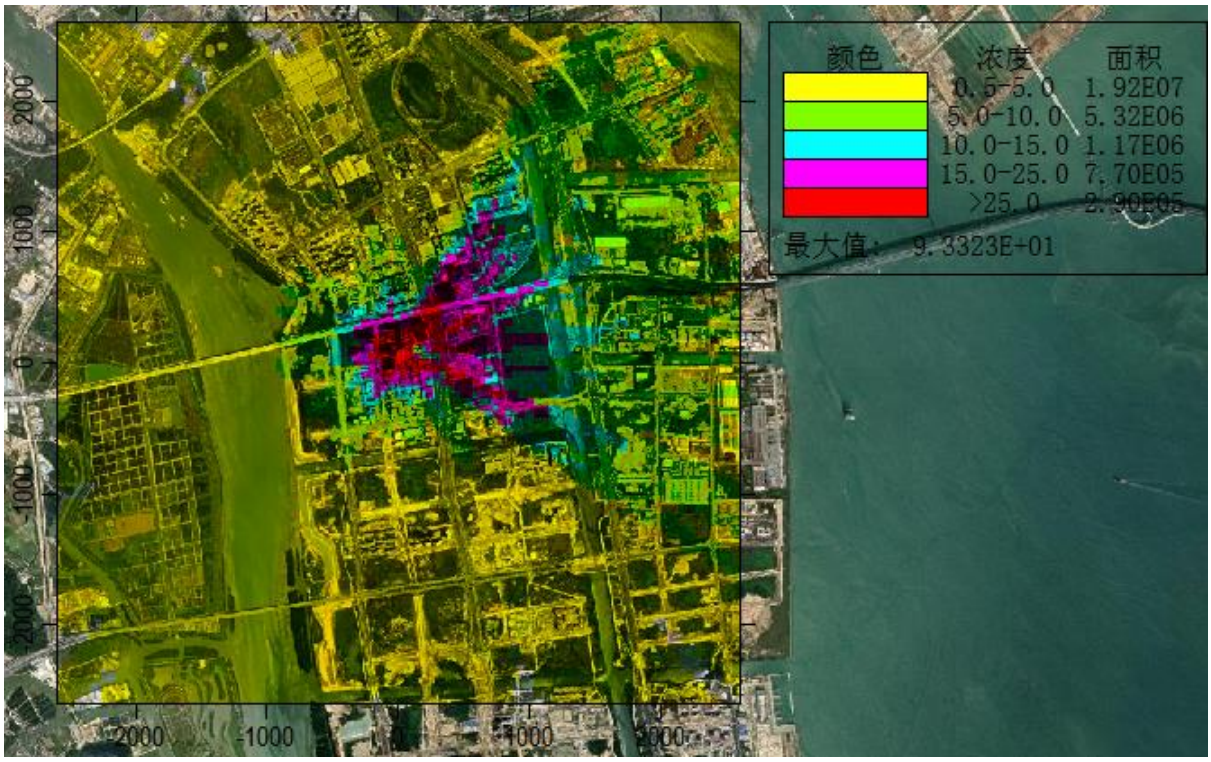


图5.2-21 正常排放非甲烷总烃小时平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

8、TVOC

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 TVOC 8 小时平均浓度最大贡献值占标率为6.87%，各环境敏感点TVOC 8 小时平均浓度最大贡献值占标率为1.47%；贡献值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，对环境敏感点的影响较小，对环境敏感点的影响较小。

表5.2-37 正常排放时 TVOC 8 小时平均浓度贡献值预测结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	8 小时	0.197	23082308	600	0.03	达标
万科中天西湾汇	8 小时	0.162	23081608	600	0.03	达标
翠湖幼儿园	8 小时	0.140	23093008	600	0.02	达标
中山粤海城	8 小时	0.674	23092308	600	0.11	达标
万科西海岸	8 小时	0.991	23092308	600	0.17	达标
招商臻湾府	8 小时	0.749	23121124	600	0.12	达标
西湾外国语	8 小时	1.937	23092308	600	0.32	达标
恒大悦珑湾	8 小时	1.932	23111024	600	0.32	达标
金晖苑	8 小时	0.618	23030524	600	0.1	达标
馨碧花园	8 小时	1.539	23012008	600	0.26	达标
保利天汇左岸	8 小时	1.155	23122708	600	0.19	达标
中兴智慧城懿禧府	8 小时	0.719	23090324	600	0.12	达标
中科中山药物创新研究院	8 小时	8.816	23010508	600	1.47	达标

保利和筑天汇花园	8 小时	0.306	23051224	600	0.05	达标
万科深业湾中心城·原墅	8 小时	0.118	23033008	600	0.02	达标
雅居乐湾际壹号	8 小时	0.094	23033008	600	0.02	达标
中山永裕门诊	8 小时	0.576	23030524	600	0.1	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	8 小时	0.151	23080624	600	0.03	达标
规划医疗卫生用地 1	8 小时	0.164	23080224	600	0.03	达标
规划医疗卫生用地 2	8 小时	0.268	23010508	600	0.04	达标
规划医疗卫生用地 3	8 小时	0.172	23011508	600	0.03	达标
规划医疗卫生用地 4	8 小时	0.207	23032008	600	0.03	达标
规划中小学用地 1	8 小时	0.973	23051424	600	0.16	达标
规划中小学用地 2	8 小时	0.375	23072508	600	0.06	达标
规划中小学用地 3	8 小时	0.466	23012008	600	0.08	达标
规划中小学用地 4	8 小时	0.751	23010508	600	0.13	达标
规划中小学用地 5	8 小时	0.131	23033008	600	0.02	达标
规划中小学用地 6	8 小时	0.091	23032924	600	0.02	达标
规划中小学用地 7	8 小时	0.115	23041608	600	0.02	达标
规划居住用地 8	8 小时	0.192	23081608	600	0.03	达标
规划居住用地 9	8 小时	0.264	23072508	600	0.04	达标
规划居住用地 10	8 小时	0.172	23012008	600	0.03	达标
规划居住用地 11	8 小时	0.907	23051424	600	0.15	达标
规划居住用地 12	8 小时	0.691	23122708	600	0.12	达标
规划居住用地 13	8 小时	0.979	23041424	600	0.16	达标
规划居住用地 14	8 小时	0.919	23041408	600	0.15	达标
规划居住用地 15	8 小时	1.278	23100108	600	0.21	达标
规划居住用地 16	8 小时	6.245	23033024	600	1.04	达标
规划居住用地 17	8 小时	3.542	23040608	600	0.59	达标
规划居住用地 18	8 小时	2.661	23033024	600	0.44	达标
规划居住用地 19	8 小时	1.108	23033024	600	0.18	达标
规划居住用地 20	8 小时	0.502	23100208	600	0.08	达标
规划居住用地 21	8 小时	0.225	23020524	600	0.04	达标
规划居住用地 22	8 小时	0.097	23033008	600	0.02	达标
规划居住用地 23	8 小时	0.153	23033108	600	0.03	达标
规划居住用地 24	8 小时	0.147	23111108	600	0.02	达标
规划居住用地 25	8 小时	0.074	23032924	600	0.01	达标
规划科研教育用地 1	8 小时	0.280	23112908	600	0.05	达标
网格（0，100，-3）	8 小时	41.227	23123108	600	6.87	达标

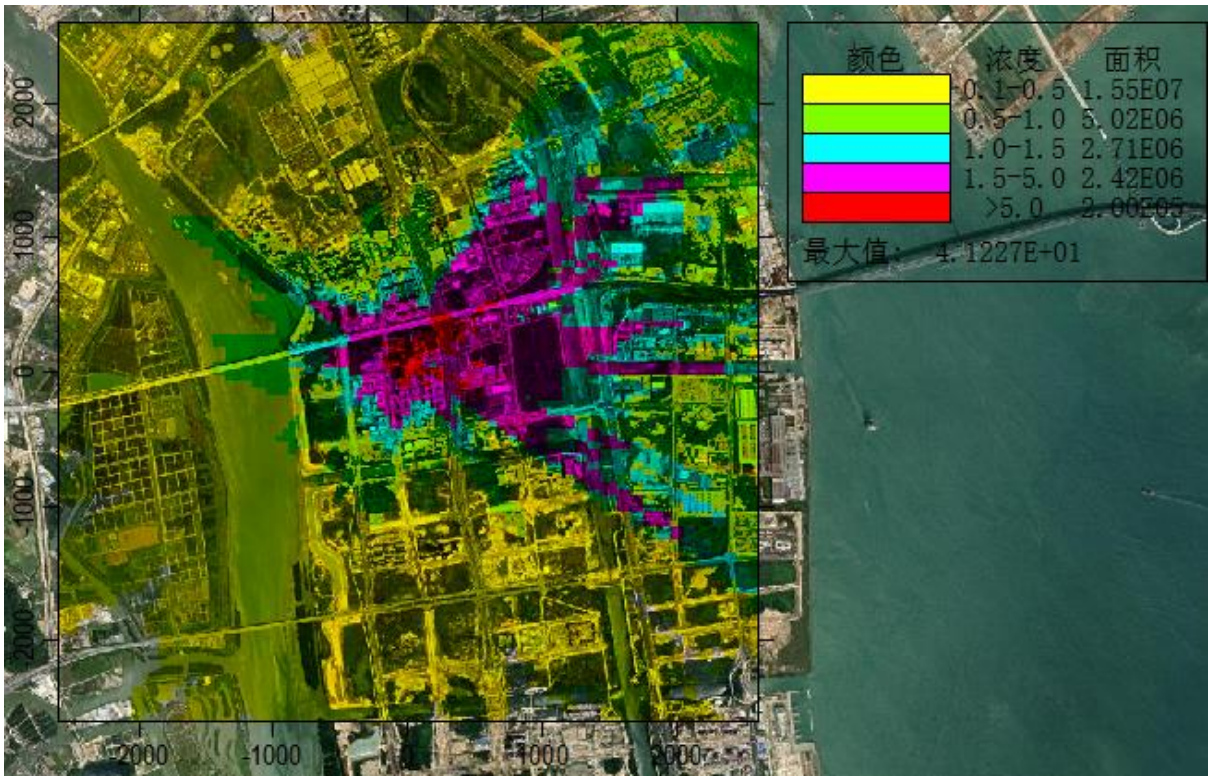


图5.2-22　正常排放 TVOC 8 小时平均浓度贡献值分布图（单位：μg/m³）

5.2.7.2 正常情况下预测值

1、PM_{10}

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 PM_{10} 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 95%保证率日均浓度预测值最大占标率为 58.11%，各环境敏感点 PM_{10} 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 95%保证率日均浓度预测值占标率为 58.03%；网格点 PM_{10} 年均浓度最大预测值占标率为 53.71%，各环境敏感点 PM_{10} 年均浓度最大预测值占标率为 53.57%；预测值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，对环境敏感点的影响较小。

①保证率日均浓度

表5.2-38　正常排放时 PM_{10} 95%保证率日均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	日平均	0.0019	231125	87	87.0019	150	58	达标
万科中天西湾汇	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
翠湖幼儿园	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
中山粤海城	日平均	0.0392	231125	87	87.0392	150	58.03	达标

万科西海岸	日平均	0.0507	231125	87	87.0507	150	58.03	达标
招商臻湾府	日平均	0.0258	231125	87	87.0258	150	58.02	达标
西湾外国语	日平均	0.0464	231125	87	87.0465	150	58.03	达标
恒大悦珑湾	日平均	0	231125	87	87	150	58.01	达标
金晖苑	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
馨碧花园	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
保利天汇左岸	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
中兴智慧城懿禧府	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
中科中山药物创新研究院	日平均	0.0054	231125	87	87.0054	150	58	达标
保利和筑天汇花园	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
万科深业湾中心城·原墅	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
雅居乐湾际壹号	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
中山永裕门诊	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划医疗卫生用地 1	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划医疗卫生用地 2	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划医疗卫生用地 3	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划医疗卫生用地 4	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划中小学用地 1	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划中小学用地 2	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划中小学用地 3	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划中小学用地 4	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划中小学用地 5	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划中小学用地 6	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划中小学用地 7	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划居住用地 8	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 9	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 10	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 11	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 12	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 13	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 14	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 15	日平均	0.0235	230314	87	87.0235	150	58.02	达标
规划居住用地 16	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 17	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 18	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 19	日平均	0	231125	87	87	150	58	达标
规划居住用地 20	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划居住用地 21	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划居住用地 22	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标

规划居住用地 23	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划居住用地 24	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划居住用地 25	日平均	0	230314	87	87	150	58	达标
规划科研教育用地 1	日平均	0.0030	230314	87	87.0030	150	58	达标
网格（100，50，-3.0）	日平均	0.1614	231125	87	87.1614	150	58.11	达标

②年均浓度

表5.2-39 正常排放时 PM_{10} 年均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	年平均	0.0125	平均值	37.4466	37.4591	70	53.51	达标
万科中天西湾汇	年平均	0.0036	平均值	37.4466	37.4502	70	53.5	达标
翠湖幼儿园	年平均	0.0033	平均值	37.4466	37.4499	70	53.5	达标
中山粤海城	年平均	0.0346	平均值	37.4466	37.4811	70	53.54	达标
万科西海岸	年平均	0.0469	平均值	37.4466	37.4935	70	53.56	达标
招商臻湾府	年平均	0.0301	平均值	37.4466	37.4766	70	53.54	达标
西湾外国语	年平均	0.0546	平均值	37.4466	37.5012	70	53.57	达标
恒大悦珑湾	年平均	0.0239	平均值	37.4466	37.4705	70	53.53	达标
金晖苑	年平均	0.0075	平均值	37.4466	37.4541	70	53.51	达标
馨碧花园	年平均	0.0109	平均值	37.4466	37.4574	70	53.51	达标
保利天汇左岸	年平均	0.0078	平均值	37.4466	37.4543	70	53.51	达标
中兴智慧城懿禧府	年平均	0.0047	平均值	37.4466	37.4513	70	53.5	达标
中科中山药物创新研究院	年平均	0.0067	平均值	37.4466	37.4533	70	53.5	达标
保利和筑天汇花园	年平均	0.0130	平均值	37.4466	37.4596	70	53.51	达标
万科深业湾中心城·原墅	年平均	0.0023	平均值	37.4466	37.4489	70	53.5	达标
雅居乐湾际壹号	年平均	0.0019	平均值	37.4466	37.4485	70	53.5	达标
中山永裕门诊	年平均	0.0066	平均值	37.4466	37.4532	70	53.5	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	年平均	0.0035	平均值	37.4466	37.4501	70	53.5	达标
规划医疗卫生用地 1	年平均	0.0031	平均值	37.4466	37.4497	70	53.5	达标
规划医疗卫生用地 2	年平均	0.0085	平均值	37.4466	37.4551	70	53.51	达标
规划医疗卫生用地 3	年平均	0.0070	平均值	37.4466	37.4536	70	53.51	达标
规划医疗卫生用地 4	年平均	0.0061	平均值	37.4466	37.4527	70	53.5	达标
规划中小学用地 1	年平均	0.0049	平均值	37.4466	37.4515	70	53.5	达标
规划中小学用地 2	年平均	0.0071	平均值	37.4466	37.4537	70	53.51	达标
规划中小学用地 3	年平均	0.0074	平均值	37.4466	37.454	70	53.51	达标
规划中小学用地 4	年平均	0.0246	平均值	37.4466	37.4711	70	53.53	达标
规划中小学用地 5	年平均	0.0030	平均值	37.4466	37.4495	70	53.5	达标
规划中小学用地 6	年平均	0.0015	平均值	37.4466	37.448	70	53.5	达标

规划中小学用地 7	年平均	0.0013	平均值	37.4466	37.4479	70	53.5	达标
规划居住用地 8	年平均	0.0045	平均值	37.4466	37.4511	70	53.5	达标
规划居住用地 9	年平均	0.0052	平均值	37.4466	37.4518	70	53.5	达标
规划居住用地 10	年平均	0.0036	平均值	37.4466	37.4502	70	53.5	达标
规划居住用地 11	年平均	0.0062	平均值	37.4466	37.4528	70	53.5	达标
规划居住用地 12	年平均	0.0037	平均值	37.4466	37.4503	70	53.5	达标
规划居住用地 13	年平均	0.0041	平均值	37.4466	37.4507	70	53.5	达标
规划居住用地 14	年平均	0.0052	平均值	37.4466	37.4518	70	53.5	达标
规划居住用地 15	年平均	0.0292	平均值	37.4466	37.4758	70	53.54	达标
规划居住用地 16	年平均	0.0077	平均值	37.4466	37.4542	70	53.51	达标
规划居住用地 17	年平均	0.0051	平均值	37.4466	37.4517	70	53.5	达标
规划居住用地 18	年平均	0.0074	平均值	37.4466	37.454	70	53.51	达标
规划居住用地 19	年平均	0.0023	平均值	37.4466	37.4489	70	53.5	达标
规划居住用地 20	年平均	0.0147	平均值	37.4466	37.4613	70	53.52	达标
规划居住用地 21	年平均	0.0095	平均值	37.4466	37.4561	70	53.51	达标
规划居住用地 22	年平均	0.0028	平均值	37.4466	37.4493	70	53.5	达标
规划居住用地 23	年平均	0.0018	平均值	37.4466	37.4484	70	53.5	达标
规划居住用地 24	年平均	0.0013	平均值	37.4466	37.4479	70	53.5	达标
规划居住用地 25	年平均	0.0012	平均值	37.4466	37.4477	70	53.5	达标
规划科研教育用地 1	年平均	0.0067	平均值	37.4466	37.4533	70	53.5	达标
网格（100，50，-3.0）	年平均	0.148	平均值	37.4466	37.5946	70	53.71	达标

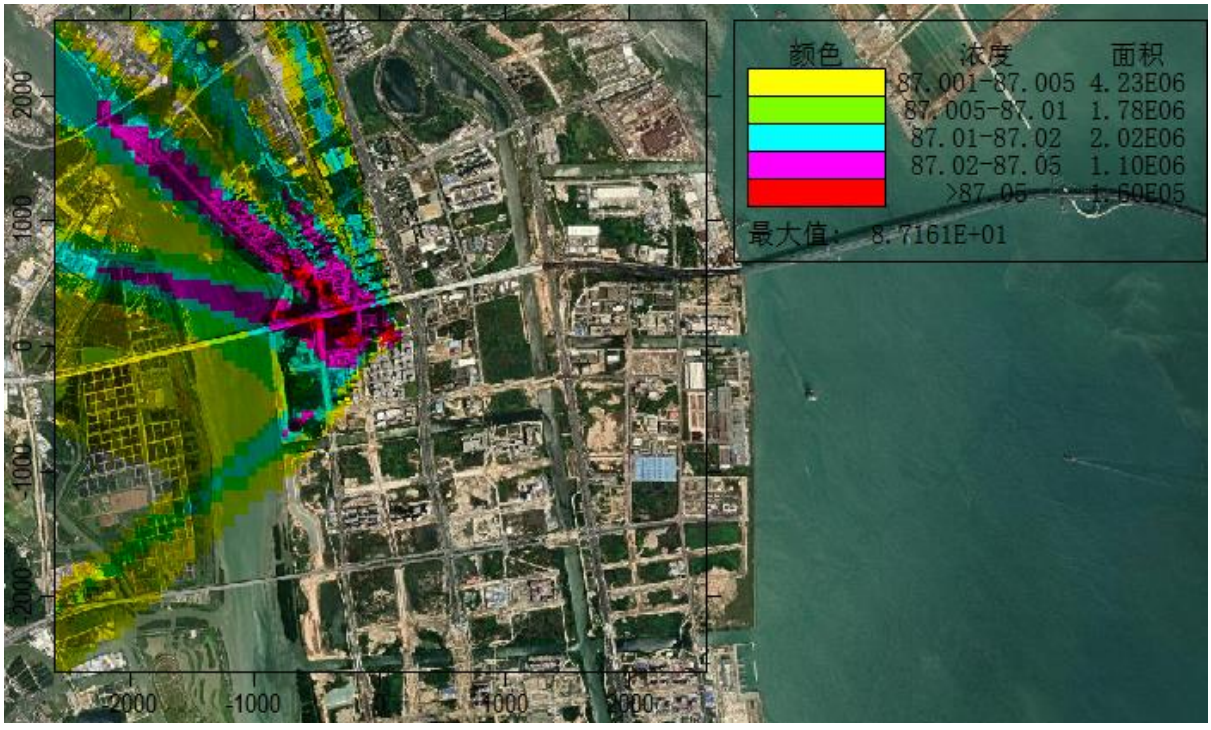


图5.2-23　正常排放时 PM_{10} 95%保证率日均浓度预测值分布图

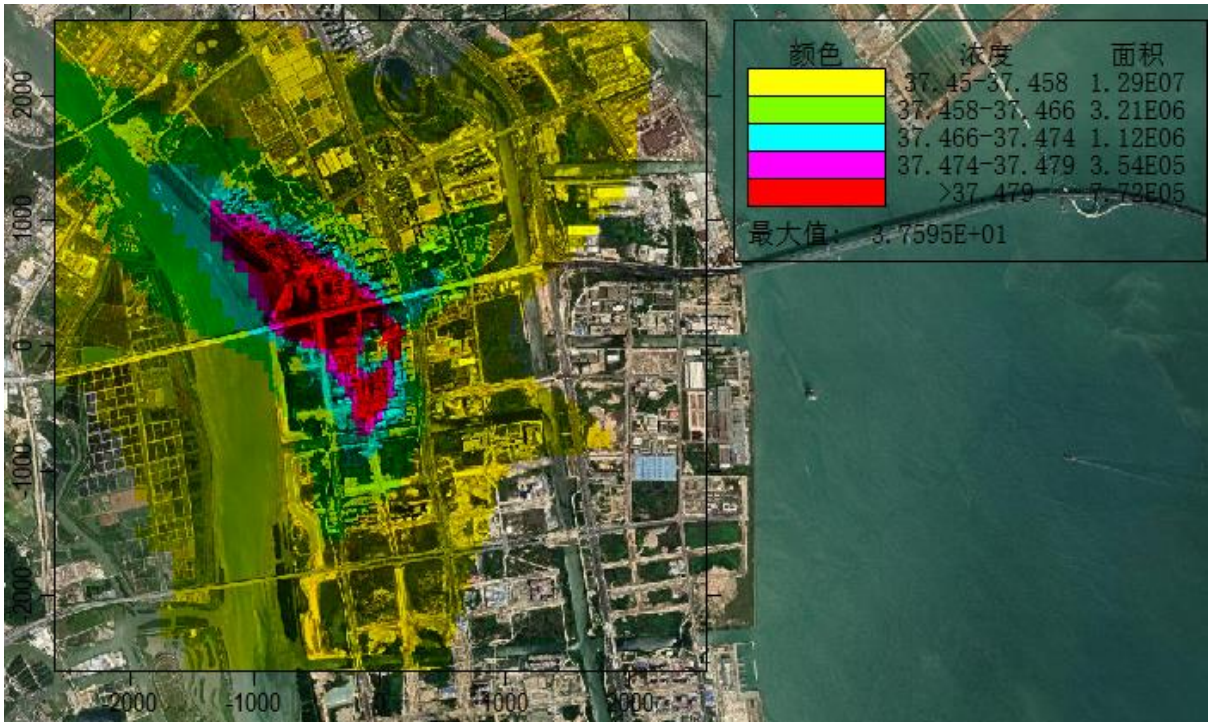


图5.2-24 正常排放时 PM_{10} 年均浓度预测值分布图

2、$PM_{2.5}$

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 $PM_{2.5}$ 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 95%保证率日均浓度预测值最大占标率为 56.11%，各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 95%保证率日均浓度预测值占标率为 56.07%；网格点 $PM_{2.5}$ 年均浓度最大预测值占标率为 46.29%，各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 年均浓度最大预测值占标率为 46.15%；预测值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，对环境敏感点的影响较小。

①保证率日均浓度

表5.2-40 正常排放时 $PM_{2.5}$95%保证率日均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	日平均	0.0171	230122	42	42.0171	75	56.02	达标
万科中天西湾汇	日平均	0.0007	231226	42	42.0007	75	56	达标
翠湖幼儿园	日平均	0	230122	42	42	75	56	达标
中山粤海城	日平均	0.0352	231226	42	42.0352	75	56.05	达标
万科西海岸	日平均	0.0493	231226	42	42.0493	75	56.07	达标
招商臻湾府	日平均	0.0505	230122	42	42.0505	75	56.07	达标

西湾外国语	日平均	0.0518	230122	42	42.0518	75	56.07	达标
恒大悦珑湾	日平均	0.0063	231226	42	42.0063	75	56.01	达标
金晖苑	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
馨碧花园	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
保利天汇左岸	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
中兴智慧城懿禧府	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
中科中山药物创新研究院	日平均	0.0046	230122	42	42.0046	75	56.01	达标
保利和筑天汇花园	日平均	0.0073	231226	42	42.0073	75	56.01	达标
万科深业湾中心城·原墅	日平均	0.0012	231226	42	42.0012	75	56	达标
雅居乐湾际壹号	日平均	0.001	231226	42	42.001	75	56	达标
中山永裕门诊	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	日平均	0.0001	231226	42	42.0001	75	56	达标
规划医疗卫生用地 1	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划医疗卫生用地 2	日平均	0.0041	231226	42	42.0041	75	56.01	达标
规划医疗卫生用地 3	日平均	0.0037	231226	42	42.0037	75	56	达标
规划医疗卫生用地 4	日平均	0.0033	231226	42	42.0033	75	56	达标
规划中小学用地 1	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划中小学用地 2	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划中小学用地 3	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划中小学用地 4	日平均	0.0173	231226	42	42.0173	75	56.02	达标
规划中小学用地 5	日平均	0.0017	231226	42	42.0017	75	56	达标
规划中小学用地 6	日平均	0.0007	231226	42	42.0007	75	56	达标
规划中小学用地 7	日平均	0.0006	231226	42	42.0006	75	56	达标
规划居住用地 8	日平均	0.0004	231226	42	42.0004	75	56	达标
规划居住用地 9	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划居住用地 10	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划居住用地 11	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划居住用地 12	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划居住用地 13	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划居住用地 14	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划居住用地 15	日平均	0.0286	230122	42	42.0286	75	56.04	达标
规划居住用地 16	日平均	0.0058	231226	42	42.0058	75	56.01	达标
规划居住用地 17	日平均	0	231226	42	42	75	56	达标
规划居住用地 18	日平均	0.0022	231226	42	42.0022	75	56	达标
规划居住用地 19	日平均	0.0005	231226	42	42.0005	75	56	达标
规划居住用地 20	日平均	0.0219	230122	42	42.0219	75	56.03	达标
规划居住用地 21	日平均	0.0051	231226	42	42.0051	75	56.01	达标
规划居住用地 22	日平均	0.0015	231226	42	42.0015	75	56	达标
规划居住用地 23	日平均	0.0007	231226	42	42.0007	75	56	达标
规划居住用地 24	日平均	0.0007	231226	42	42.0007	75	56	达标

规划居住用地 25	日平均	0.0006	231226	42	42.0006	75	56	达标
规划科研教育用地 1	日平均	0.0099	230122	42	42.0099	75	56.01	达标
网格（-400，350，-1.7）	日平均	0.0806	231226	42	42.0806	75	56.11	达标

②年均浓度

表5.2-41　正常排放时 $PM_{2.5}$ 年均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	年平均	0.0063	平均值	16.126	16.1323	35	46.09	达标
万科中天西湾汇	年平均	0.0018	平均值	16.126	16.1279	35	46.08	达标
翠湖幼儿园	年平均	0.0017	平均值	16.126	16.1277	35	46.08	达标
中山粤海城	年平均	0.0173	平均值	16.126	16.1433	35	46.12	达标
万科西海岸	年平均	0.0235	平均值	16.126	16.1495	35	46.14	达标
招商臻湾府	年平均	0.015	平均值	16.126	16.1411	35	46.12	达标
西湾外国语	年平均	0.0273	平均值	16.126	16.1533	35	46.15	达标
恒大悦珑湾	年平均	0.012	平均值	16.126	16.138	35	46.11	达标
金晖苑	年平均	0.0038	平均值	16.126	16.1298	35	46.09	达标
馨碧花园	年平均	0.0054	平均值	16.126	16.1315	35	46.09	达标
保利天汇左岸	年平均	0.0039	平均值	16.126	16.1299	35	46.09	达标
中兴智慧城懿禧府	年平均	0.0023	平均值	16.126	16.1284	35	46.08	达标
中科中山药物创新研究院	年平均	0.0033	平均值	16.126	16.1294	35	46.08	达标
保利和筑天汇花园	年平均	0.0065	平均值	16.126	16.1325	35	46.09	达标
万科深业湾中心城·原墅	年平均	0.0012	平均值	16.126	16.1272	35	46.08	达标
雅居乐湾际壹号	年平均	0.001	平均值	16.126	16.127	35	46.08	达标
中山永裕门诊	年平均	0.0033	平均值	16.126	16.1293	35	46.08	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	年平均	0.0018	平均值	16.126	16.1278	35	46.08	达标
规划医疗卫生用地 1	年平均	0.0016	平均值	16.126	16.1276	35	46.08	达标
规划医疗卫生用地 2	年平均	0.0042	平均值	16.126	16.1303	35	46.09	达标
规划医疗卫生用地 3	年平均	0.0035	平均值	16.126	16.1295	35	46.08	达标
规划医疗卫生用地 4	年平均	0.0031	平均值	16.126	16.1291	35	46.08	达标
规划中小学用地 1	年平均	0.0025	平均值	16.126	16.1285	35	46.08	达标
规划中小学用地 2	年平均	0.0036	平均值	16.126	16.1296	35	46.08	达标
规划中小学用地 3	年平均	0.0037	平均值	16.126	16.1297	35	46.08	达标
规划中小学用地 4	年平均	0.0123	平均值	16.126	16.1383	35	46.11	达标
规划中小学用地 5	年平均	0.0015	平均值	16.126	16.1275	35	46.08	达标
规划中小学用地 6	年平均	0.0007	平均值	16.126	16.1268	35	46.08	达标
规划中小学用地 7	年平均	0.0006	平均值	16.126	16.1267	35	46.08	达标
规划居住用地 8	年平均	0.0023	平均值	16.126	16.1283	35	46.08	达标

规划居住用地 9	年平均	0.0026	平均值	16.126	16.1286	35	46.08	达标
规划居住用地 10	年平均	0.0018	平均值	16.126	16.1279	35	46.08	达标
规划居住用地 11	年平均	0.0031	平均值	16.126	16.1291	35	46.08	达标
规划居住用地 12	年平均	0.0019	平均值	16.126	16.1279	35	46.08	达标
规划居住用地 13	年平均	0.0021	平均值	16.126	16.1281	35	46.08	达标
规划居住用地 14	年平均	0.0026	平均值	16.126	16.1286	35	46.08	达标
规划居住用地 15	年平均	0.0146	平均值	16.126	16.1407	35	46.12	达标
规划居住用地 16	年平均	0.0038	平均值	16.126	16.1299	35	46.09	达标
规划居住用地 17	年平均	0.0026	平均值	16.126	16.1286	35	46.08	达标
规划居住用地 18	年平均	0.0037	平均值	16.126	16.1297	35	46.08	达标
规划居住用地 19	年平均	0.0011	平均值	16.126	16.1272	35	46.08	达标
规划居住用地 20	年平均	0.0073	平均值	16.126	16.1334	35	46.1	达标
规划居住用地 21	年平均	0.0048	平均值	16.126	16.1308	35	46.09	达标
规划居住用地 22	年平均	0.0014	平均值	16.126	16.1274	35	46.08	达标
规划居住用地 23	年平均	0.0009	平均值	16.126	16.1269	35	46.08	达标
规划居住用地 24	年平均	0.0007	平均值	16.126	16.1267	35	46.08	达标
规划居住用地 25	年平均	0.0006	平均值	16.126	16.1266	35	46.08	达标
规划科研教育用地 1	年平均	0.0033	平均值	16.126	16.1294	35	46.08	达标
网格（100，50，-3.0）	年平均	0.074	平均值	16.126	16.2001	35	46.29	达标

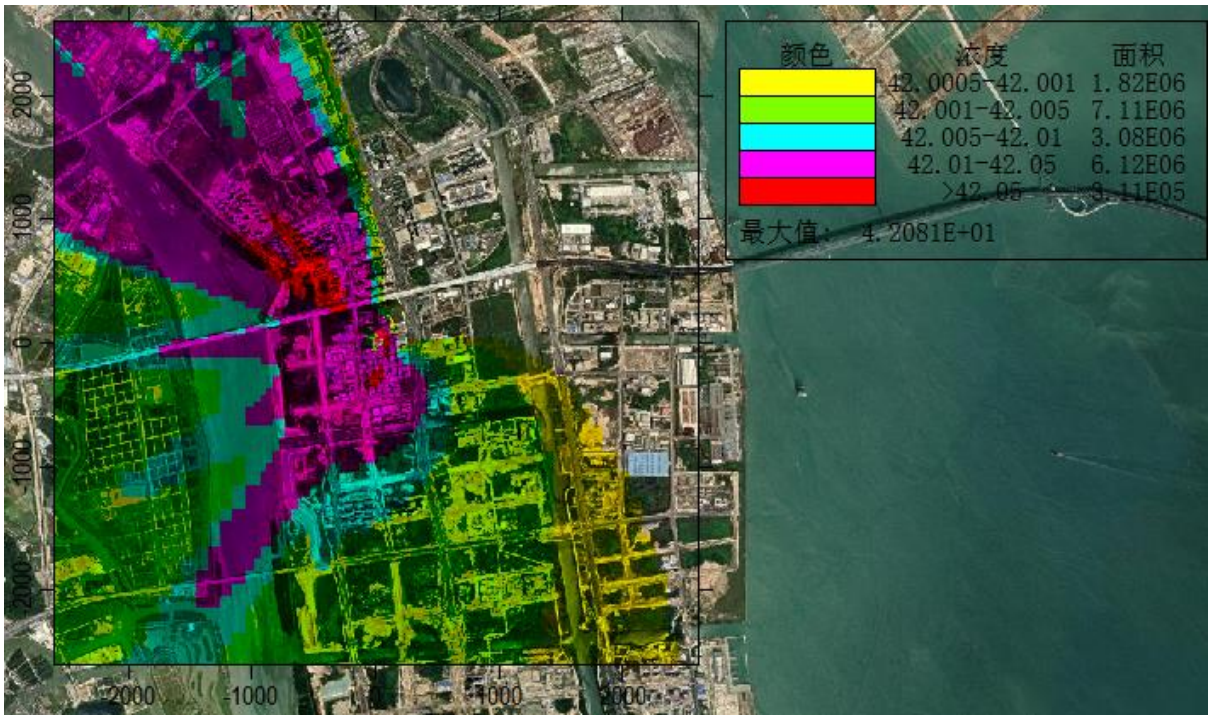


图5.2-25　正常排放时 $PM_{2.5}$95%保证率日均浓度预测值分布图

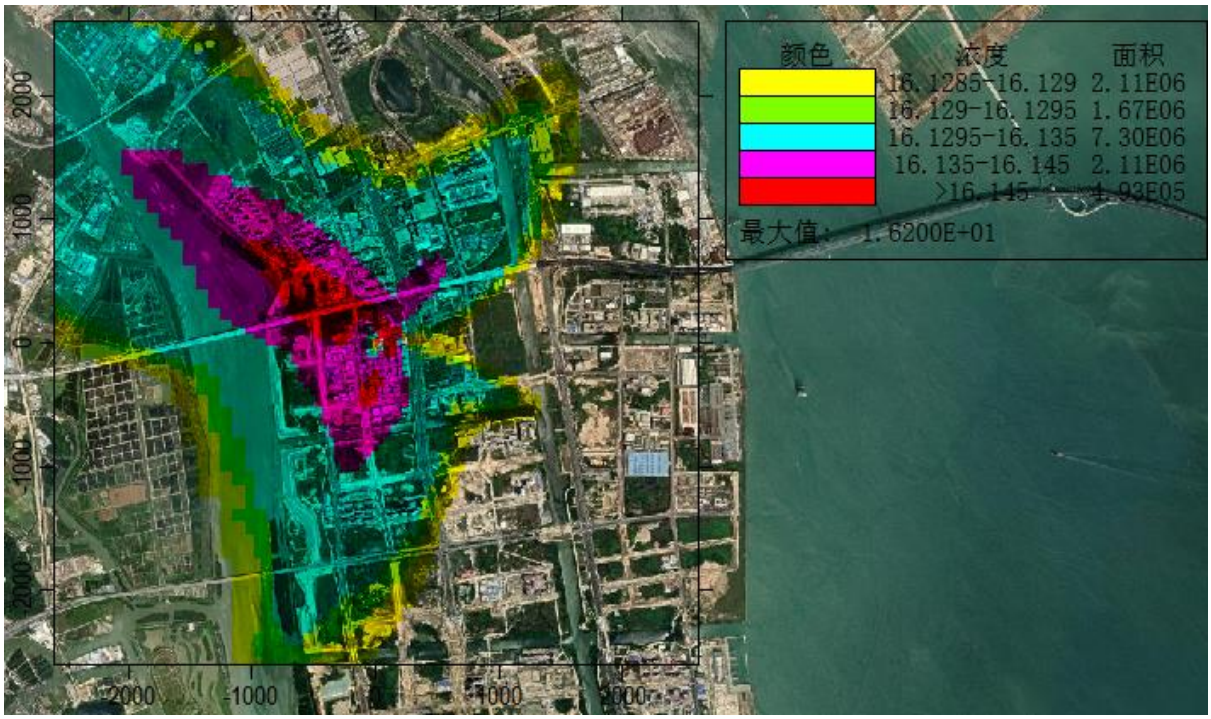


图5.2-26　正常排放时 $PM_{2.5}$ 年均浓度预测值分布图

3、SO_2

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 SO_2 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 98%保证率日均浓度预测值最大占标率为 8.73%，各环境敏感点 SO_2 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 98%保证率日均浓度预测值占标率为 8.69%；网格点 SO_2 年均浓度最大预测值占标率为 15.45%，各环境敏感点 SO_2 年均浓度最大预测值占标率为 15.16%；预测值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，对环境敏感点的影响较小。

①保证率日均浓度

表5.2-42　正常排放时 SO_2 98%保证率日均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
万科中天西湾汇	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
翠湖幼儿园	日平均	0	231227	13	13	150	8.67	达标
中山粤海城	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
万科西海岸	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
招商臻湾府	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标

西湾外国语	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
恒大悦珑湾	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
金晖苑	日平均	0	231227	13	13	150	8.67	达标
馨碧花园	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
保利天汇左岸	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
中兴智慧城懿禧府	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
中科中山药物创新研究院	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
保利和筑天汇花园	日平均	0.0159	231227	13	13.0159	150	8.68	达标
万科深业湾中心城·原墅	日平均	0.0028	231213	13	13.0028	150	8.67	达标
雅居乐湾际壹号	日平均	0.0021	231213	13	13.0021	150	8.67	达标
中山永裕门诊	日平均	0	231227	13	13	150	8.67	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划医疗卫生用地 1	日平均	0	231227	13	13	150	8.67	达标
规划医疗卫生用地 2	日平均	0.0087	231227	13	13.0087	150	8.67	达标
规划医疗卫生用地 3	日平均	0.0089	231227	13	13.0089	150	8.67	达标
规划医疗卫生用地 4	日平均	0.0087	231227	13	13.0087	150	8.67	达标
规划中小学用地 1	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划中小学用地 2	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划中小学用地 3	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划中小学用地 4	日平均	0.0282	231227	13	13.0283	150	8.69	达标
规划中小学用地 5	日平均	0.0054	231227	13	13.0054	150	8.67	达标
规划中小学用地 6	日平均	0.0003	231223	13	13.0003	150	8.67	达标
规划中小学用地 7	日平均	0.0001	231223	13	13.0001	150	8.67	达标
规划居住用地 8	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 9	日平均	0	231227	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 10	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 11	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 12	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 13	日平均	0	231227	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 14	日平均	0	231227	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 15	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 16	日平均	0	231213	13	13.0001	150	8.67	达标
规划居住用地 17	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 18	日平均	0.0001	231213	13	13.0001	150	8.67	达标
规划居住用地 19	日平均	0	231223	13	13	150	8.67	达标
规划居住用地 20	日平均	0.0191	231227	13	13.0191	150	8.68	达标
规划居住用地 21	日平均	0.0118	231227	13	13.0118	150	8.67	达标
规划居住用地 22	日平均	0.005	231227	13	13.005	150	8.67	达标
规划居住用地 23	日平均	0.0001	231223	13	13.0001	150	8.67	达标
规划居住用地 24	日平均	0.0003	231223	13	13.0003	150	8.67	达标

规划居住用地 25	日平均	0.0002	231223	13	13.0002	150	8.67	达标
规划科研教育用地 1	日平均	0	231224	13	13	150	8.67	达标
网格（0，-200，0.9）	日平均	0.0917	231227	13	13.0917	150	8.73	达标

②年均浓度

表5.2-43 正常排放时 SO_2 年均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	年平均	0.0229	平均值	8.9945	9.0174	60	15.03	达标
万科中天西湾汇	年平均	0.0062	平均值	8.9945	9.0007	60	15	达标
翠湖幼儿园	年平均	0.0056	平均值	8.9945	9.0001	60	15	达标
中山粤海城	年平均	0.0645	平均值	8.9945	9.059	60	15.1	达标
万科西海岸	年平均	0.0876	平均值	8.9945	9.0821	60	15.14	达标
招商臻湾府	年平均	0.0552	平均值	8.9945	9.0498	60	15.08	达标
西湾外国语	年平均	0.0997	平均值	8.9945	9.0942	60	15.16	达标
恒大悦珑湾	年平均	0.0408	平均值	8.9945	9.0354	60	15.06	达标
金晖苑	年平均	0.0126	平均值	8.9945	9.0071	60	15.01	达标
馨碧花园	年平均	0.0188	平均值	8.9945	9.0133	60	15.02	达标
保利天汇左岸	年平均	0.0132	平均值	8.9945	9.0078	60	15.01	达标
中兴智慧城懿禧府	年平均	0.008	平均值	8.9945	9.0025	60	15	达标
中科中山药物创新研究院	年平均	0.0099	平均值	8.9945	9.0044	60	15.01	达标
保利和筑天汇花园	年平均	0.0203	平均值	8.9945	9.0148	60	15.02	达标
万科深业湾中心城·原墅	年平均	0.0039	平均值	8.9945	8.9984	60	15	达标
雅居乐湾际壹号	年平均	0.0031	平均值	8.9945	8.9976	60	15	达标
中山永裕门诊	年平均	0.0111	平均值	8.9945	9.0056	60	15.01	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	年平均	0.006	平均值	8.9945	9.0005	60	15	达标
规划医疗卫生用地 1	年平均	0.005	平均值	8.9945	8.9995	60	15	达标
规划医疗卫生用地 2	年平均	0.0132	平均值	8.9945	9.0077	60	15.01	达标
规划医疗卫生用地 3	年平均	0.0109	平均值	8.9945	9.0054	60	15.01	达标
规划医疗卫生用地 4	年平均	0.0097	平均值	8.9945	9.0042	60	15.01	达标
规划中小学用地 1	年平均	0.0086	平均值	8.9945	9.0031	60	15.01	达标
规划中小学用地 2	年平均	0.0119	平均值	8.9945	9.0064	60	15.01	达标
规划中小学用地 3	年平均	0.0124	平均值	8.9945	9.007	60	15.01	达标
规划中小学用地 4	年平均	0.0391	平均值	8.9945	9.0336	60	15.06	达标
规划中小学用地 5	年平均	0.0048	平均值	8.9945	8.9993	60	15	达标
规划中小学用地 6	年平均	0.0025	平均值	8.9945	8.997	60	15	达标
规划中小学用地 7	年平均	0.0022	平均值	8.9945	8.9967	60	14.99	达标
规划居住用地 8	年平均	0.0077	平均值	8.9945	9.0022	60	15	达标

规划居住用地 9	年平均	0.0086	平均值	8.9945	9.0031	60	15.01	达标
规划居住用地 10	年平均	0.006	平均值	8.9945	9.0005	60	15	达标
规划居住用地 11	年平均	0.0109	平均值	8.9945	9.0054	60	15.01	达标
规划居住用地 12	年平均	0.0062	平均值	8.9945	9.0007	60	15	达标
规划居住用地 13	年平均	0.0073	平均值	8.9945	9.0018	60	15	达标
规划居住用地 14	年平均	0.0091	平均值	8.9945	9.0036	60	15.01	达标
规划居住用地 15	年平均	0.0448	平均值	8.9945	9.0393	60	15.07	达标
规划居住用地 16	年平均	0.0122	平均值	8.9945	9.0067	60	15.01	达标
规划居住用地 17	年平均	0.0081	平均值	8.9945	9.0026	60	15	达标
规划居住用地 18	年平均	0.0131	平均值	8.9945	9.0077	60	15.01	达标
规划居住用地 19	年平均	0.0039	平均值	8.9945	8.9984	60	15	达标
规划居住用地 20	年平均	0.0223	平均值	8.9945	9.0169	60	15.03	达标
规划居住用地 21	年平均	0.0149	平均值	8.9945	9.0094	60	15.02	达标
规划居住用地 22	年平均	0.0044	平均值	8.9945	8.999	60	15	达标
规划居住用地 23	年平均	0.0031	平均值	8.9945	8.9976	60	15	达标
规划居住用地 24	年平均	0.0022	平均值	8.9945	8.9968	60	14.99	达标
规划居住用地 25	年平均	0.0019	平均值	8.9945	8.9965	60	14.99	达标
规划科研教育用地 1	年平均	0.0102	平均值	8.9945	9.0048	60	15.01	达标
网格（100，50，-3.0）	年平均	0.2779	平均值	8.9945	9.2725	60	15.45	达标

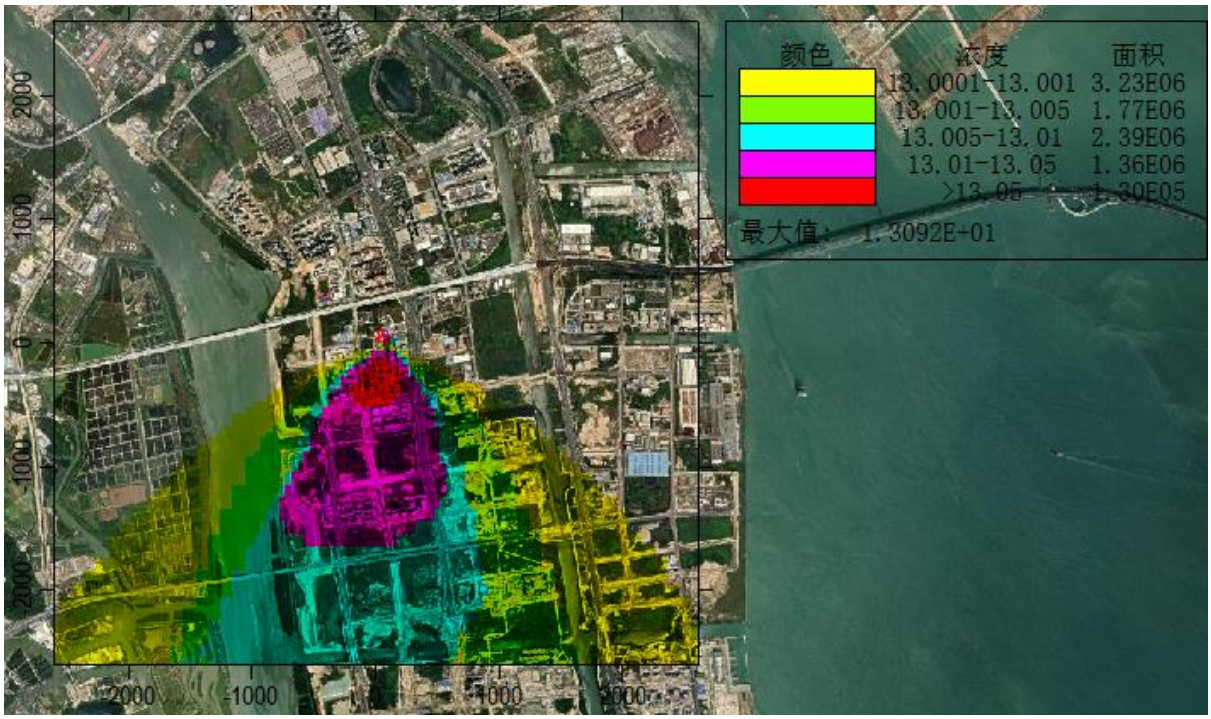


图5.2-27　正常排放时 $SO_2$98%保证率日均浓度预测值分布图

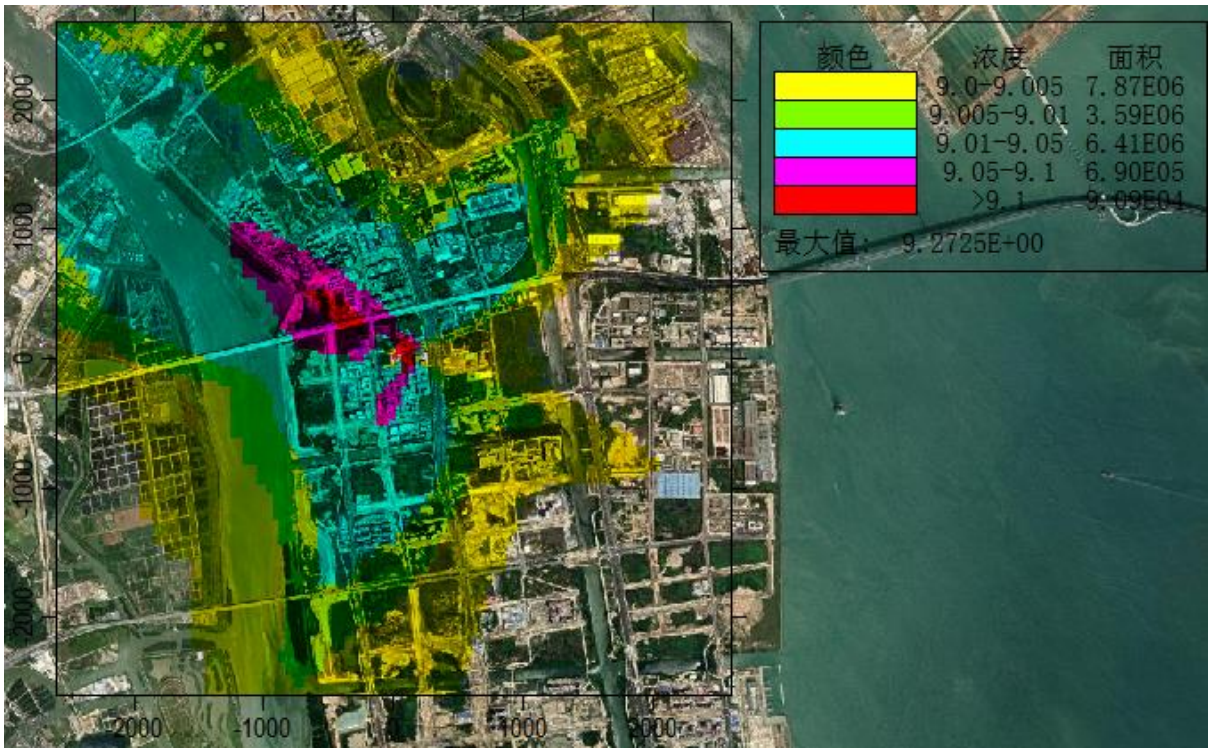


图5.2-28　正常排放时 SO_2 年均浓度预测值分布图

4、NO_2

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 NO_2 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 98%保证率日均浓度预测值最大占标率为 67.10%，各环境敏感点 NO_2 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 98%保证率日均浓度预测值占标率为 66.53%；网格点 NO_2 年均浓度最大预测值占标率为 53.05%，各环境敏感点 NO_2 年均浓度最大预测值占标率为 52.36%；预测值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，对环境敏感点的影响较小。

①保证率日均浓度

表5.2-44　正常排放时 $NO_2$98%保证率日均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	日平均	0.1005	231229	53	53.1005	80	66.38	达标
万科中天西湾汇	日平均	0.0488	231229	53	53.0488	80	66.31	达标
翠湖幼儿园	日平均	0.0236	231229	53	53.0236	80	66.28	达标
中山粤海城	日平均	0.0352	231229	53	53.0352	80	66.29	达标
万科西海岸	日平均	0.0616	231229	53	53.0616	80	66.33	达标

招商臻湾府	日平均	0.2224	231229	53	53.2224	80	66.53	达标
西湾外国语	日平均	0.1736	231229	53	53.1736	80	66.47	达标
恒大悦珑湾	日平均	0.1367	231229	53	53.1367	80	66.42	达标
金晖苑	日平均	0.0273	231229	53	53.0273	80	66.28	达标
馨碧花园	日平均	0.0126	231229	53	53.0126	80	66.27	达标
保利天汇左岸	日平均	0.0111	231229	53	53.0111	80	66.26	达标
中兴智慧城懿禧府	日平均	0.0069	231229	53	53.0069	80	66.26	达标
中科中山药物创新研究院	日平均	0.0405	231229	53	53.0406	80	66.3	达标
保利和筑天汇花园	日平均	0.0046	231229	53	53.0047	80	66.26	达标
万科深业湾中心城·原墅	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
雅居乐湾际壹号	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
中山永裕门诊	日平均	0.0209	231229	53	53.0209	80	66.28	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	日平均	0.0394	231229	53	53.0394	80	66.3	达标
规划医疗卫生用地 1	日平均	0.0222	231229	53	53.0222	80	66.28	达标
规划医疗卫生用地 2	日平均	0.0027	231229	53	53.0027	80	66.25	达标
规划医疗卫生用地 3	日平均	0.0007	231229	53	53.0007	80	66.25	达标
规划医疗卫生用地 4	日平均	0.0002	231229	53	53.0002	80	66.25	达标
规划中小学用地 1	日平均	0.0058	231229	53	53.0058	80	66.26	达标
规划中小学用地 2	日平均	0.0459	231229	53	53.0459	80	66.31	达标
规划中小学用地 3	日平均	0.026	231229	53	53.026	80	66.28	达标
规划中小学用地 4	日平均	0.0207	231229	53	53.0208	80	66.28	达标
规划中小学用地 5	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
规划中小学用地 6	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
规划中小学用地 7	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
规划居住用地 8	日平均	0.0471	231229	53	53.0471	80	66.31	达标
规划居住用地 9	日平均	0.0371	231229	53	53.0371	80	66.3	达标
规划居住用地 10	日平均	0.0073	231229	53	53.0073	80	66.26	达标
规划居住用地 11	日平均	0.007	231229	53	53.007	80	66.26	达标
规划居住用地 12	日平均	0.0059	231229	53	53.0059	80	66.26	达标
规划居住用地 13	日平均	0.0058	231229	53	53.0058	80	66.26	达标
规划居住用地 14	日平均	0.0078	231229	53	53.0078	80	66.26	达标
规划居住用地 15	日平均	0.0898	231229	53	53.0898	80	66.36	达标
规划居住用地 16	日平均	0.0006	231229	53	53.0006	80	66.25	达标
规划居住用地 17	日平均	0.0139	231229	53	53.0139	80	66.27	达标
规划居住用地 18	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
规划居住用地 19	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
规划居住用地 20	日平均	0.0257	231229	53	53.0257	80	66.28	达标
规划居住用地 21	日平均	0.0022	231229	53	53.0022	80	66.25	达标
规划居住用地 22	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
规划居住用地 23	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标

规划居住用地 24	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
规划居住用地 25	日平均	0	231229	53	53	80	66.25	达标
规划科研教育用地 1	日平均	0.0139	231229	53	53.0139	80	66.27	达标
网格（100， 50，-3.0）	日平均	0.68	231229	53	53.68	80	67.1	达标

②年均浓度

表5.2-45 正常排放时 NO_2 年均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	年平均	0.0371	平均值	20.7836	20.8207	40	52.05	达标
万科中天西湾汇	年平均	0.011	平均值	20.7836	20.7946	40	51.99	达标
翠湖幼儿园	年平均	0.01	平均值	20.7836	20.7936	40	51.98	达标
中山粤海城	年平均	0.1018	平均值	20.7836	20.8854	40	52.21	达标
万科西海岸	年平均	0.1383	平均值	20.7836	20.9219	40	52.3	达标
招商臻湾府	年平均	0.089	平均值	20.7836	20.8726	40	52.18	达标
西湾外国语	年平均	0.1621	平均值	20.7836	20.9457	40	52.36	达标
恒大悦珑湾	年平均	0.0723	平均值	20.7836	20.8559	40	52.14	达标
金晖苑	年平均	0.0228	平均值	20.7836	20.8064	40	52.02	达标
馨碧花园	年平均	0.0327	平均值	20.7836	20.8163	40	52.04	达标
保利天汇左岸	年平均	0.0235	平均值	20.7836	20.807	40	52.02	达标
中兴智慧城懿禧府	年平均	0.0142	平均值	20.7836	20.7977	40	51.99	达标
中科中山药物创新研究院	年平均	0.021	平均值	20.7836	20.8046	40	52.01	达标
保利和筑天汇花园	年平均	0.0402	平均值	20.7836	20.8238	40	52.06	达标
万科深业湾中心城·原墅	年平均	0.0071	平均值	20.7836	20.7907	40	51.98	达标
雅居乐湾际壹号	年平均	0.0058	平均值	20.7836	20.7894	40	51.97	达标
中山永裕门诊	年平均	0.0201	平均值	20.7836	20.8037	40	52.01	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	年平均	0.0106	平均值	20.7836	20.7941	40	51.99	达标
规划医疗卫生用地 1	年平均	0.0095	平均值	20.7836	20.7931	40	51.98	达标
规划医疗卫生用地 2	年平均	0.0263	平均值	20.7836	20.8099	40	52.02	达标
规划医疗卫生用地 3	年平均	0.0218	平均值	20.7836	20.8054	40	52.01	达标
规划医疗卫生用地 4	年平均	0.0189	平均值	20.7836	20.8025	40	52.01	达标
规划中小学用地 1	年平均	0.0148	平均值	20.7836	20.7984	40	52	达标
规划中小学用地 2	年平均	0.0217	平均值	20.7836	20.8052	40	52.01	达标
规划中小学用地 3	年平均	0.0224	平均值	20.7836	20.806	40	52.01	达标
规划中小学用地 4	年平均	0.0758	平均值	20.7836	20.8594	40	52.15	达标
规划中小学用地 5	年平均	0.0091	平均值	20.7836	20.7926	40	51.98	达标
规划中小学用地 6	年平均	0.0044	平均值	20.7836	20.788	40	51.97	达标
规划中小学用地 7	年平均	0.0039	平均值	20.7836	20.7875	40	51.97	达标

规划居住用地 8	年平均	0.0136	平均值	20.7836	20.7972	40	51.99	达标
规划居住用地 9	年平均	0.0159	平均值	20.7836	20.7994	40	52	达标
规划居住用地 10	年平均	0.0111	平均值	20.7836	20.7947	40	51.99	达标
规划居住用地 11	年平均	0.0187	平均值	20.7836	20.8022	40	52.01	达标
规划居住用地 12	年平均	0.0113	平均值	20.7836	20.7948	40	51.99	达标
规划居住用地 13	年平均	0.0124	平均值	20.7836	20.796	40	51.99	达标
规划居住用地 14	年平均	0.0155	平均值	20.7836	20.7991	40	52	达标
规划居住用地 15	年平均	0.0911	平均值	20.7836	20.8747	40	52.19	达标
规划居住用地 16	年平均	0.0236	平均值	20.7836	20.8072	40	52.02	达标
规划居住用地 17	年平均	0.0158	平均值	20.7836	20.7994	40	52	达标
规划居住用地 18	年平均	0.022	平均值	20.7836	20.8056	40	52.01	达标
规划居住用地 19	年平均	0.0069	平均值	20.7836	20.7905	40	51.98	达标
规划居住用地 20	年平均	0.0458	平均值	20.7836	20.8294	40	52.07	达标
规划居住用地 21	年平均	0.0296	平均值	20.7836	20.8131	40	52.03	达标
规划居住用地 22	年平均	0.0085	平均值	20.7836	20.7921	40	51.98	达标
规划居住用地 23	年平均	0.0054	平均值	20.7836	20.789	40	51.97	达标
规划居住用地 24	年平均	0.004	平均值	20.7836	20.7876	40	51.97	达标
规划居住用地 25	年平均	0.0035	平均值	20.7836	20.7871	40	51.97	达标
规划科研教育用地 1	年平均	0.0208	平均值	20.7836	20.8044	40	52.01	达标
网格（100，50，-3.0）	年平均	0.4353	平均值	20.7836	21.2189	40	53.05	达标

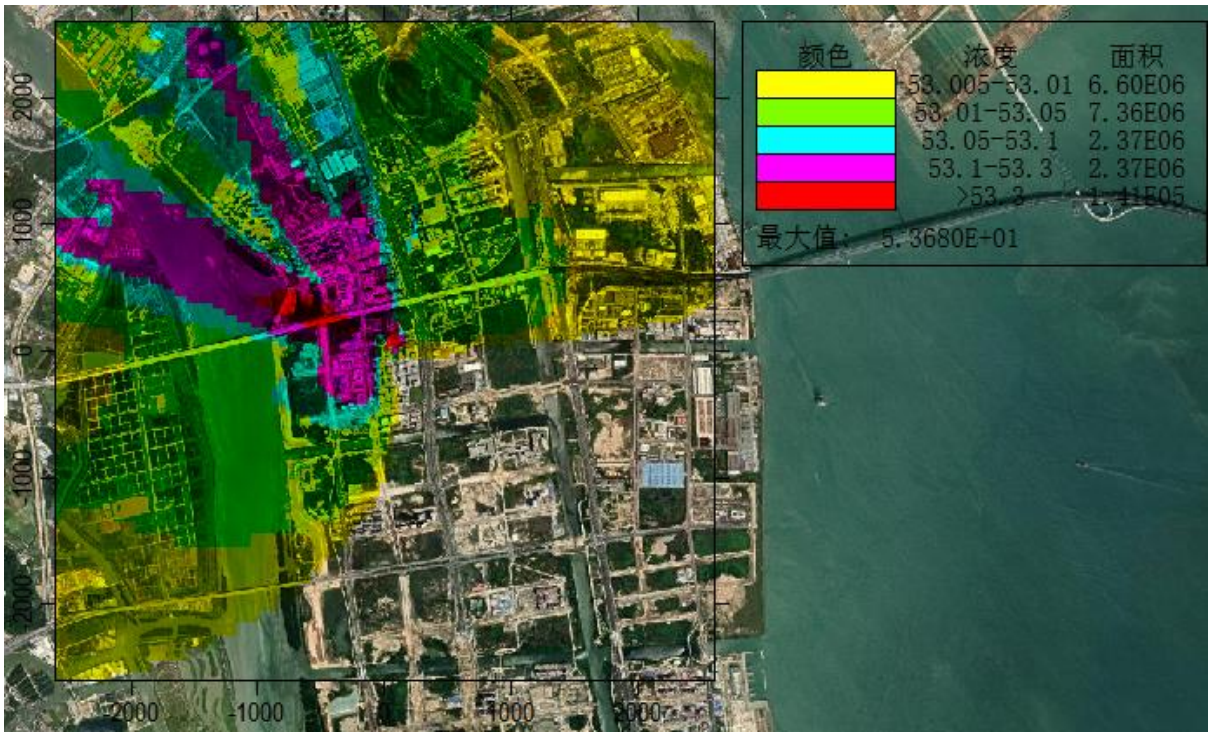


图5.2-29　正常排放时 $NO_2$98%保证率日均浓度预测值分布图

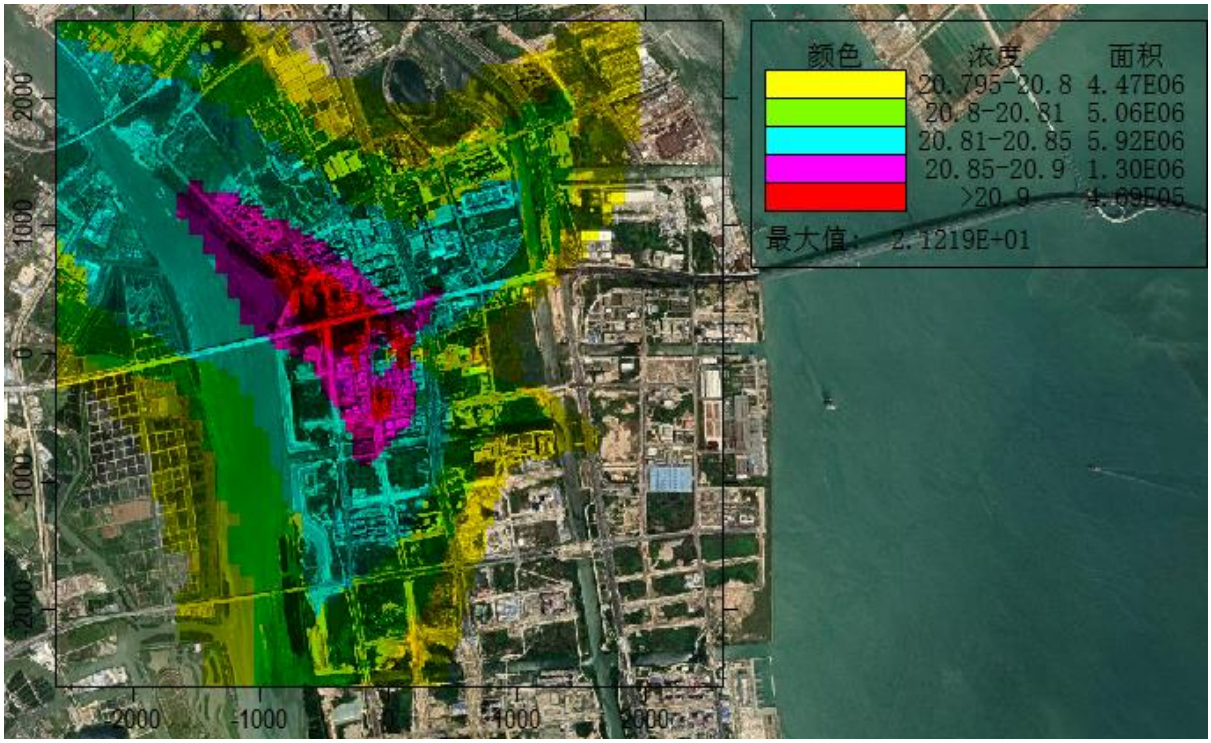


图5.2-30　正常排放时 NO_2 年均浓度预测值分布图

5、氨

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点氨贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后小时平均浓度预测值最大占标率为 75.06%，各环境敏感点氨贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后小时平均浓度预测值占标率为 56.97%；预测值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，对环境敏感点的影响较小，对环境敏感点的影响较小。

表5.2-46　正常排放时氨小时平均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	1 小时	2.0456	23091907	86	88.0456	200	44.02	达标
万科中天西湾汇	1 小时	3.0283	23081605	86	89.0283	200	44.51	达标
翠湖幼儿园	1 小时	2.6007	23081605	86	88.6007	200	44.3	达标
中山粤海城	1 小时	3.5214	23012302	86	89.5214	200	44.76	达标
万科西海岸	1 小时	4.3496	23121407	86	90.3496	200	45.17	达标
招商臻湾府	1 小时	4.6507	23120224	86	90.6507	200	45.33	达标
西湾外国语	1 小时	7.6103	23120908	86	93.6103	200	46.81	达标
恒大悦珑湾	1 小时	11.7664	23111021	86	97.7664	200	48.88	达标
金晖苑	1 小时	8.2355	23030524	86	94.2355	200	47.12	达标

馨碧花园	1 小时	9.7329	23071405	86	95.7329	200	47.87	达标
保利天汇左岸	1 小时	6.5044	23071405	86	92.5044	200	46.25	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	5.5297	23071405	86	91.5297	200	45.76	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	27.9411	23100205	86	113.9411	200	56.97	达标
保利和筑天汇花园	1 小时	7.4268	23051222	86	93.4268	200	46.71	达标
万科深业湾中心城·原墅	1 小时	2.0308	23011120	86	88.0308	200	44.02	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	1.7608	23011120	86	87.7608	200	43.88	达标
中山永裕门诊	1 小时	7.6565	23091901	86	93.6565	200	46.83	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	2.8764	23081605	86	88.8764	200	44.44	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	3.0563	23120904	86	89.0563	200	44.53	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	5.2132	23033102	86	91.2132	200	45.61	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	4.2631	23011502	86	90.2631	200	45.13	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	4.2155	23032002	86	90.2155	200	45.11	达标
规划中小学用地 1	1 小时	6.1784	23051423	86	92.1784	200	46.09	达标
规划中小学用地 2	1 小时	6.7178	23121522	86	92.7178	200	46.36	达标
规划中小学用地 3	1 小时	4.4003	23120904	86	90.4003	200	45.2	达标
规划中小学用地 4	1 小时	9.6105	23033102	86	95.6105	200	47.81	达标
规划中小学用地 5	1 小时	2.2990	23012021	86	88.2990	200	44.15	达标
规划中小学用地 6	1 小时	2.1517	23033101	86	88.1517	200	44.08	达标
规划中小学用地 7	1 小时	2.0153	23033101	86	88.0153	200	44.01	达标
规划居住用地 8	1 小时	3.5192	23081605	86	89.5192	200	44.76	达标
规划居住用地 9	1 小时	5.5134	23121522	86	91.5134	200	45.76	达标
规划居住用地 10	1 小时	2.9894	23060306	86	88.9894	200	44.49	达标
规划居住用地 11	1 小时	7.1109	23051423	86	93.1109	200	46.56	达标
规划居住用地 12	1 小时	4.3492	23071405	86	90.3492	200	45.17	达标
规划居住用地 13	1 小时	5.8173	23100102	86	91.8173	200	45.91	达标
规划居住用地 14	1 小时	4.9452	23031203	86	90.9452	200	45.47	达标
规划居住用地 15	1 小时	7.3069	23100103	86	93.3069	200	46.65	达标
规划居住用地 16	1 小时	18.5244	23020706	86	104.5244	200	52.26	达标
规划居住用地 17	1 小时	15.3567	23051401	86	101.3567	200	50.68	达标
规划居住用地 18	1 小时	8.6051	23031201	86	94.6051	200	47.3	达标
规划居住用地 19	1 小时	6.4025	23033023	86	92.4025	200	46.2	达标
规划居住用地 20	1 小时	8.9332	23100205	86	94.9332	200	47.47	达标
规划居住用地 21	1 小时	4.8332	23011502	86	90.8332	200	45.42	达标
规划居住用地 22	1 小时	1.7632	23012021	86	87.7632	200	43.88	达标
规划居住用地 23	1 小时	2.5168	23033101	86	88.5168	200	44.26	达标
规划居住用地 24	1 小时	2.2184	23111105	86	88.2184	200	44.11	达标
规划居住用地 25	1 小时	1.6895	23033101	86	87.6895	200	43.84	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	2.8546	23120907	86	88.8546	200	44.43	达标
网格（50，50，-2.8）	1 小时	64.1149	23011119	86	150.1149	200	75.06	达标

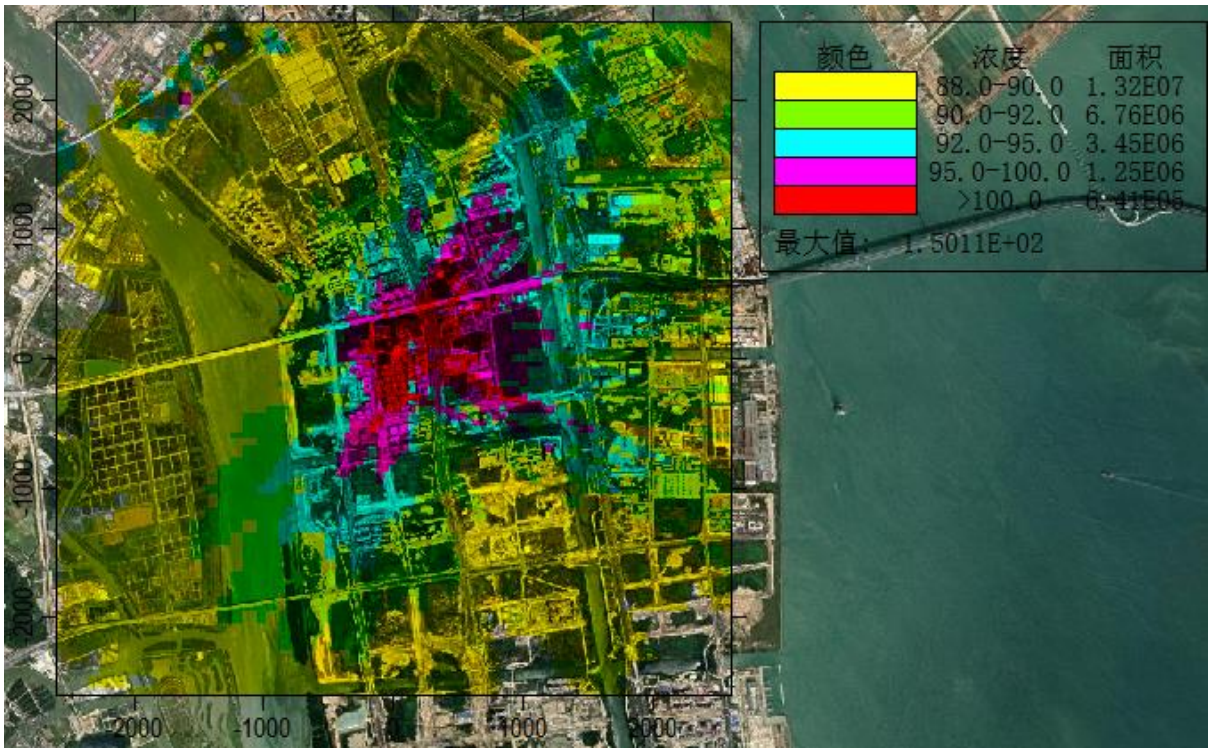


图5.2-31 正常排放氨小时平均浓度预测值分布图（单位：μg/m³）

6、硫化氢

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点硫化氢贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后小时平均浓度预测值最大占标率为 20.33%，各环境敏感点硫化氢贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后小时平均浓度预测值占标率为 11.61%；预测值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，对环境敏感点的影响较小，对环境敏感点的影响较小。

表5.2-47 正常排放时硫化氢小时平均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	1 小时	0.1959	23091907	0.5	0.6959	10	6.96	达标
万科中天西湾汇	1 小时	0.2104	23081605	0.5	0.7104	10	7.1	达标
翠湖幼儿园	1 小时	0.1581	23081605	0.5	0.6581	10	6.58	达标
中山粤海城	1 小时	0.3108	23090404	0.5	0.8108	10	8.11	达标
万科西海岸	1 小时	0.3641	23090404	0.5	0.8641	10	8.64	达标
招商臻湾府	1 小时	0.3977	23072507	0.5	0.8977	10	8.98	达标
西湾外国语	1 小时	0.5078	23072507	0.5	1.0078	10	10.08	达标
恒大悦珑湾	1 小时	0.5924	23072101	0.5	1.0924	10	10.92	达标

金晖苑	1 小时	0.3722	23103119	0.5	0.8722	10	8.72	达标
馨碧花园	1 小时	0.328	23071405	0.5	0.828	10	8.28	达标
保利天汇左岸	1 小时	0.2547	23120904	0.5	0.7547	10	7.55	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	0.244	23071405	0.5	0.744	10	7.44	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	0.6199	23100205	0.5	1.1199	10	11.2	达标
保利和筑天汇花园	1 小时	0.5367	23051222	0.5	1.0367	10	10.37	达标
万科深业湾中心城·原墅	1 小时	0.2017	23011120	0.5	0.7017	10	7.02	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.175	23011120	0.5	0.675	10	6.75	达标
中山永裕门诊	1 小时	0.3708	23030524	0.5	0.8708	10	8.71	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	0.1878	23081605	0.5	0.6878	10	6.88	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	0.1959	23121522	0.5	0.6959	10	6.96	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	0.3935	23033102	0.5	0.8935	10	8.94	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	0.3046	23011502	0.5	0.8046	10	8.05	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	0.2821	23011208	0.5	0.7821	10	7.82	达标
规划中小学用地 1	1 小时	0.2858	23012002	0.5	0.7858	10	7.86	达标
规划中小学用地 2	1 小时	0.3075	23121522	0.5	0.8075	10	8.08	达标
规划中小学用地 3	1 小时	0.3274	23120904	0.5	0.8274	10	8.27	达标
规划中小学用地 4	1 小时	0.6609	23091603	0.5	1.1609	10	11.61	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.1983	23012021	0.5	0.6983	10	6.98	达标
规划中小学用地 6	1 小时	0.2176	23033101	0.5	0.7176	10	7.18	达标
规划中小学用地 7	1 小时	0.1938	23033101	0.5	0.6938	10	6.94	达标
规划居住用地 8	1 小时	0.2287	23081605	0.5	0.7287	10	7.29	达标
规划居住用地 9	1 小时	0.276	23121522	0.5	0.776	10	7.76	达标
规划居住用地 10	1 小时	0.2137	23060306	0.5	0.7137	10	7.14	达标
规划居住用地 11	1 小时	0.3232	23012002	0.5	0.8232	10	8.23	达标
规划居住用地 12	1 小时	0.1728	23060207	0.5	0.6728	10	6.73	达标
规划居住用地 13	1 小时	0.3695	23100102	0.5	0.8695	10	8.69	达标
规划居住用地 14	1 小时	0.3992	23100102	0.5	0.8992	10	8.99	达标
规划居住用地 15	1 小时	0.4186	23081923	0.5	0.9186	10	9.19	达标
规划居住用地 16	1 小时	0.3874	23060205	0.5	0.8874	10	8.87	达标
规划居住用地 17	1 小时	0.3301	23051401	0.5	0.8301	10	8.3	达标
规划居住用地 18	1 小时	0.2007	23081307	0.5	0.7007	10	7.01	达标
规划居住用地 19	1 小时	0.2625	23053107	0.5	0.7625	10	7.62	达标
规划居住用地 20	1 小时	0.6595	23060801	0.5	1.1595	10	11.59	达标
规划居住用地 21	1 小时	0.3476	23011502	0.5	0.8476	10	8.48	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.164	23012021	0.5	0.664	10	6.64	达标
规划居住用地 23	1 小时	0.1904	23033101	0.5	0.6904	10	6.9	达标
规划居住用地 24	1 小时	0.173	23033101	0.5	0.673	10	6.73	达标
规划居住用地 25	1 小时	0.1771	23033101	0.5	0.6771	10	6.77	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	0.2818	23120907	0.5	0.7818	10	7.82	达标

网格（50，-100，-1.1）	1 小时	1.5332	23060207	0.5	2.0332	10	20.33	达标

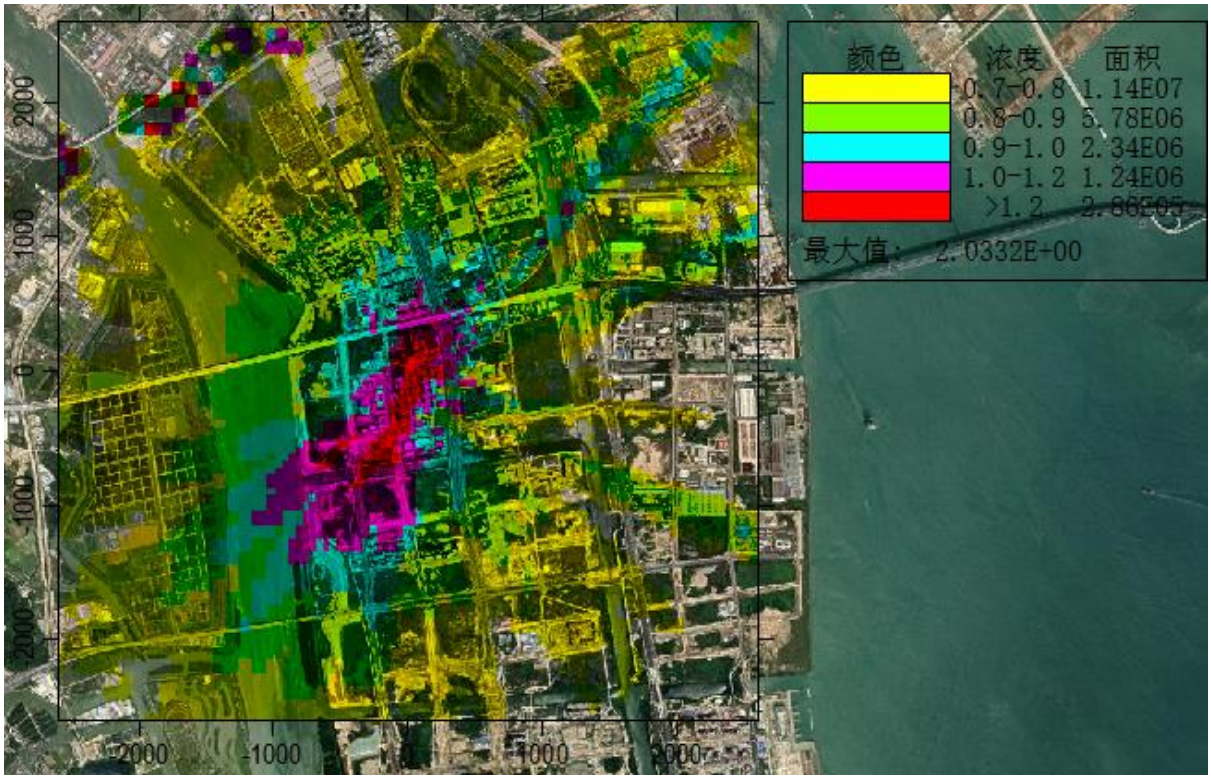


图5.2-32　正常排放硫化氢小时平均浓度预测值分布图（单位：μg/m³ ）

7、非甲烷总烃

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点非甲烷总烃贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后小时平均浓度预测值最大占标率为 41.42%，各环境敏感点非甲烷总烃贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后小时平均浓度预测值占标率为33.53%；预测值符合《大气污染物综合排放标准详解》标准要求，对环境敏感点的影响较小。

表5.2-48　正常排放时非甲烷总烃小时平均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³ ）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³ ）	叠加背景后的浓度（μg/m³ ）	评价标准（μg/m³)	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	1 小时	11.1593	23090724	630	641.1592	2000	32.06	达标
万科中天西湾汇	1 小时	13.8634	23112024	630	643.8634	2000	32.19	达标
翠湖幼儿园	1 小时	13.0040	23030406	630	643.0040	2000	32.15	达标
中山粤海城	1 小时	16.4021	23022808	630	646.4021	2000	32.32	达标
万科西海岸	1 小时	17.6103	23062707	630	647.6102	2000	32.38	达标
招商臻湾府	1 小时	18.4236	23072507	630	648.4235	2000	32.42	达标
西湾外国语	1 小时	22.5928	23072507	630	652.5928	2000	32.63	达标

恒大悦珑湾	1 小时	31.7001	23093003	630	661.7001	2000	33.09	达标
金晖苑	1 小时	24.1308	23092002	630	654.1309	2000	32.71	达标
馨碧花园	1 小时	34.8587	23060207	630	664.8586	2000	33.24	达标
保利天汇左岸	1 小时	28.5736	23060207	630	658.5735	2000	32.93	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	23.8598	23060207	630	653.8598	2000	32.69	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	40.6617	23100205	630	670.6617	2000	33.53	达标
保利和筑天汇花园	1 小时	20.7799	23051222	630	650.7799	2000	32.54	达标
万科深业湾中心城·原墅	1 小时	11.7897	23033103	630	641.7897	2000	32.09	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	10.3499	23033103	630	640.3499	2000	32.02	达标
中山永裕门诊	1 小时	22.7527	23091901	630	652.7527	2000	32.64	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	13.0569	23112024	630	643.0569	2000	32.15	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	12.9838	23012307	630	642.9838	2000	32.15	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	20.4019	23123121	630	650.4019	2000	32.52	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	16.2513	23123022	630	646.2513	2000	32.31	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	16.9993	23090520	630	646.9993	2000	32.35	达标
规划中小学用地 1	1 小时	22.4816	23060207	630	652.4816	2000	32.62	达标
规划中小学用地 2	1 小时	21.1513	23042907	630	651.1513	2000	32.56	达标
规划中小学用地 3	1 小时	22.0734	23060207	630	652.0734	2000	32.6	达标
规划中小学用地 4	1 小时	40.0746	23123121	630	670.0746	2000	33.5	达标
规划中小学用地 5	1 小时	14.1000	23033007	630	644.1000	2000	32.2	达标
规划中小学用地 6	1 小时	11.9641	23082005	630	641.9641	2000	32.1	达标
规划中小学用地 7	1 小时	10.9621	23082005	630	640.9621	2000	32.05	达标
规划居住用地 8	1 小时	15.1527	23112024	630	645.1527	2000	32.26	达标
规划居住用地 9	1 小时	17.9306	23093004	630	647.9306	2000	32.4	达标
规划居住用地 10	1 小时	16.6478	23060207	630	646.6478	2000	32.33	达标
规划居住用地 11	1 小时	24.8452	23060207	630	654.8452	2000	32.74	达标
规划居住用地 12	1 小时	20.8601	23060207	630	650.8600	2000	32.54	达标
规划居住用地 13	1 小时	19.1649	23100102	630	649.1649	2000	32.46	达标
规划居住用地 14	1 小时	22.7736	23071407	630	652.7736	2000	32.64	达标
规划居住用地 15	1 小时	30.1215	23062707	630	660.1215	2000	33.01	达标
规划居住用地 16	1 小时	33.7738	23100408	630	663.7737	2000	33.19	达标
规划居住用地 17	1 小时	21.9977	23051401	630	651.9977	2000	32.6	达标
规划居住用地 18	1 小时	18.8866	23053107	630	648.8865	2000	32.44	达标
规划居住用地 19	1 小时	21.0406	23053107	630	651.0405	2000	32.55	达标
规划居住用地 20	1 小时	31.3427	23060801	630	661.3427	2000	33.07	达标
规划居住用地 21	1 小时	16.2936	23020522	630	646.2936	2000	32.31	达标
规划居住用地 22	1 小时	11.7477	23033007	630	641.7477	2000	32.09	达标
规划居住用地 23	1 小时	14.7423	23041508	630	644.7422	2000	32.24	达标
规划居住用地 24	1 小时	11.3593	23082005	630	641.3593	2000	32.07	达标
规划居住用地 25	1 小时	11.4205	23082005	630	641.4205	2000	32.07	达标

规划科研教育用地 1	1 小时	14.0217	23090721	630	644.0217	2000	32.2	达标
网格（0，-400，-1.2）	1 小时	198.312	23061707	630	828.3120	2000	41.42	达标

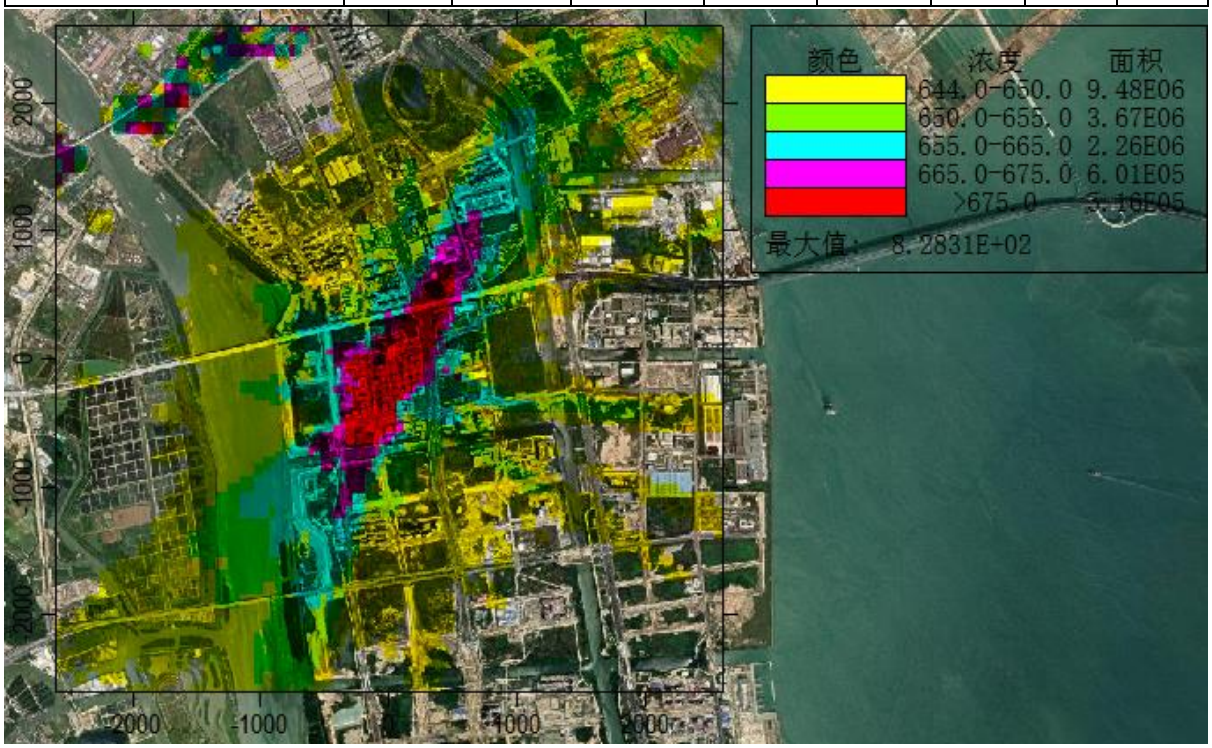


图5.2-33 正常排放非甲烷总烃小时平均浓度预测值分布图（单位：μg/m³ ）

8、TVOC

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 TVOC 贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 8 小时平均浓度预测值最大占标率为 24.32%，各环境敏感点硫化氢贡献值叠加在建、拟建污染源、背景浓度后 8 小时平均浓度预测值占标率为 19.76%；预测值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，对环境敏感点的影响较小，对环境敏感点的影响较小。

表5.2-49 正常排放时 TVOC 8 小时平均浓度预测值结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³ ）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（μg/m³ ）	叠加背景后的浓度（μg/m³ ）	评价标准（μg/m³)	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	8 小时	4.4294	23020208	103	107.4294	600	17.9	达标
万科中天西湾汇	8 小时	4.2731	23080624	103	107.2731	600	17.88	达标
翠湖幼儿园	8 小时	3.5373	23080624	103	106.5373	600	17.76	达标
中山粤海城	8 小时	7.8654	23122708	103	110.8654	600	18.48	达标
万科西海岸	8 小时	8.5401	23032108	103	111.5401	600	18.59	达标
招商臻湾府	8 小时	6.2721	23021008	103	109.2721	600	18.21	达标
西湾外国语	8 小时	8.4094	23021008	103	111.4093	600	18.57	达标

恒大悦珑湾	8 小时	10.2646	23080408	103	113.2646	600	18.88	达标
金晖苑	8 小时	8.8649	23080408	103	111.8649	600	18.64	达标
馨碧花园	8 小时	7.0952	23060208	103	110.0952	600	18.35	达标
保利天汇左岸	8 小时	6.0488	23060208	103	109.0488	600	18.17	达标
中兴智慧城懿禧府	8 小时	5.0609	23060208	103	108.0609	600	18.01	达标
中科中山药物创新研究院	8 小时	11.0913	23061624	103	114.0913	600	19.02	达标
保利和筑天汇花园	8 小时	7.8525	23102224	103	110.8525	600	18.48	达标
万科深业湾中心城·原墅	8 小时	3.1803	23041524	103	106.1803	600	17.7	达标
雅居乐湾际壹号	8 小时	2.8786	23041524	103	105.8786	600	17.65	达标
中山永裕门诊	8 小时	7.2965	23080408	103	110.2965	600	18.38	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	8 小时	4.0781	23080624	103	107.0781	600	17.85	达标
规划医疗卫生用地 1	8 小时	4.4193	23080224	103	107.4193	600	17.9	达标
规划医疗卫生用地 2	8 小时	7.8309	23010508	103	110.8309	600	18.47	达标
规划医疗卫生用地 3	8 小时	4.7402	23061508	103	107.7402	600	17.96	达标
规划医疗卫生用地 4	8 小时	3.7868	23072708	103	106.7868	600	17.8	达标
规划中小学用地 1	8 小时	4.0016	23060208	103	107.0016	600	17.83	达标
规划中小学用地 2	8 小时	6.8137	23051524	103	109.8137	600	18.3	达标
规划中小学用地 3	8 小时	6.939	23032308	103	109.939	600	18.32	达标
规划中小学用地 4	8 小时	15.5731	23010508	103	118.5731	600	19.76	达标
规划中小学用地 5	8 小时	3.4657	23033008	103	106.4657	600	17.74	达标
规划中小学用地 6	8 小时	3.1118	23072708	103	106.1118	600	17.69	达标
规划中小学用地 7	8 小时	2.7537	23011824	103	105.7537	600	17.63	达标
规划居住用地 8	8 小时	4.5156	23080624	103	107.5156	600	17.92	达标
规划居住用地 9	8 小时	5.5526	23032308	103	108.5526	600	18.09	达标
规划居住用地 10	8 小时	4.4047	23032308	103	107.4047	600	17.9	达标
规划居住用地 11	8 小时	4.3029	23060208	103	107.3029	600	17.88	达标
规划居住用地 12	8 小时	4.5891	23060208	103	107.5891	600	17.93	达标
规划居住用地 13	8 小时	2.5338	23100108	103	105.5338	600	17.59	达标
规划居住用地 14	8 小时	3.5243	23071408	103	106.5243	600	17.75	达标
规划居住用地 15	8 小时	11.9004	23062708	103	114.9004	600	19.15	达标
规划居住用地 16	8 小时	7.3146	23081816	103	110.3146	600	18.39	达标
规划居住用地 17	8 小时	4.3475	23051508	103	107.3475	600	17.89	达标
规划居住用地 18	8 小时	3.1648	23090608	103	106.1647	600	17.69	达标
规划居住用地 19	8 小时	2.6571	23053108	103	105.6571	600	17.61	达标
规划居住用地 20	8 小时	10.6592	23011108	103	113.6592	600	18.94	达标
规划居住用地 21	8 小时	6.0089	23051308	103	109.0089	600	18.17	达标
规划居住用地 22	8 小时	3.3373	23033008	103	106.3373	600	17.72	达标
规划居住用地 23	8 小时	3.0494	23011824	103	106.0494	600	17.67	达标
规划居住用地 24	8 小时	2.9284	23072708	103	105.9284	600	17.65	达标
规划居住用地 25	8 小时	2.7264	23072708	103	105.7264	600	17.62	达标

规划科研教育用地 1	8 小时	5.5005	23062808	103	108.5005	600	18.08	达标
网格（0，100，-3.0）	8 小时	42.9002	23123108	103	145.9002	600	24.32	达标

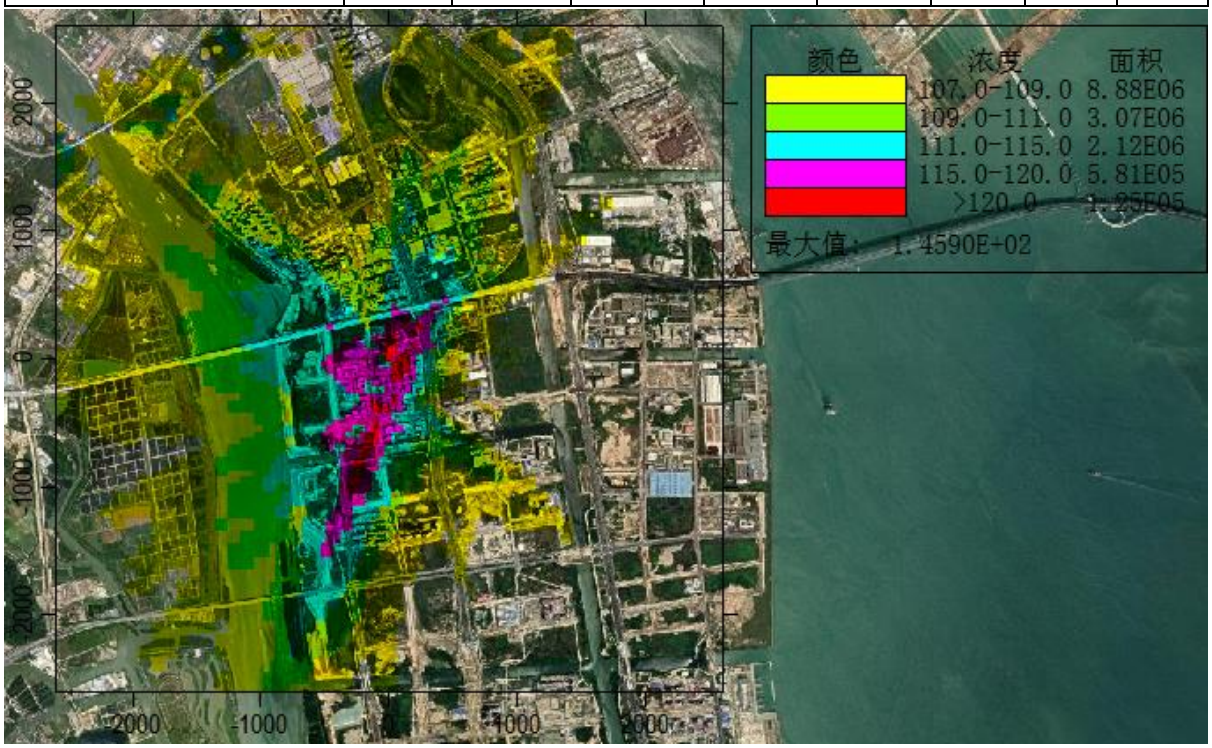


图5.2-34　正常排放 TVOC 8 小时平均浓度预测值分布图（单位：μg/m³）

5.2.7.3 非正常排放情况下贡献值

1、氨

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点氨 1 小时平均浓度最大贡献值占标率为 32.06%，各环境敏感点氨 1 小时平均浓度最大贡献值占标率为 13.95%；贡献值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，需要加强废气治理设施的管理和维护，确保其正常运行，避免发生氨的非正常排放。

表5.2-50　非正常排放时氨 1 小时平均浓度贡献值预测结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	1 小时	1.1429	23042702	200	0.57	达标
万科中天西湾汇	1 小时	1.4407	23081605	200	0.72	达标
翠湖幼儿园	1 小时	1.3503	23093003	200	0.68	达标
中山粤海城	1 小时	3.5205	23092301	200	1.76	达标
万科西海岸	1 小时	5.0177	23092301	200	2.51	达标
招商臻湾府	1 小时	2.9355	23062323	200	1.47	达标
西湾外国语	1 小时	8.3177	23092301	200	4.16	达标
恒大悦珑湾	1 小时	9.7496	23111021	200	4.87	达标
金晖苑	1 小时	3.1405	23103119	200	1.57	达标

馨碧花园	1 小时	8.8718	23011306	200	4.44	达标
保利天汇左岸	1 小时	6.5782	23122701	200	3.29	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	3.7190	23011306	200	1.86	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	27.8999	23100205	200	13.95	达标
保利和筑天汇花园	1 小时	2.0711	23051222	200	1.04	达标
万科深业湾中心城 ·原墅	1 小时	0.9414	23012021	200	0.47	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.8331	23012021	200	0.42	达标
中山永裕门诊	1 小时	2.7300	23030524	200	1.37	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	1.2948	23110406	200	0.65	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	1.0252	23061705	200	0.51	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	1.4187	23033102	200	0.71	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	1.4648	23011502	200	0.73	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	1.6401	23011208	200	0.82	达标
规划中小学用地 1	1 小时	5.4700	23051423	200	2.74	达标
规划中小学用地 2	1 小时	2.8642	23121522	200	1.43	达标
规划中小学用地 3	1 小时	3.1002	23012003	200	1.55	达标
规划中小学用地 4	1 小时	3.5571	23033102	200	1.78	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.7275	23012021	200	0.36	达标
规划中小学用地 6	1 小时	0.5692	23111105	200	0.28	达标
规划中小学用地 7	1 小时	1.0253	23041601	200	0.51	达标
规划居住用地 8	1 小时	1.7685	23081605	200	0.88	达标
规划居住用地 9	1 小时	2.1792	23121522	200	1.09	达标
规划居住用地 10	1 小时	0.9934	23121001	200	0.5	达标
规划居住用地 11	1 小时	5.5093	23012123	200	2.75	达标
规划居住用地 12	1 小时	4.0065	23122701	200	2	达标
规划居住用地 13	1 小时	4.2733	23081606	200	2.14	达标
规划居住用地 14	1 小时	5.2966	23031203	200	2.65	达标
规划居住用地 15	1 小时	8.2470	23100103	200	4.12	达标
规划居住用地 16	1 小时	21.1777	23020706	200	10.59	达标
规划居住用地 17	1 小时	16.5669	23051401	200	8.28	达标
规划居住用地 18	1 小时	9.6644	23031201	200	4.83	达标
规划居住用地 19	1 小时	7.4628	23033023	200	3.73	达标
规划居住用地 20	1 小时	3.6557	23100205	200	1.83	达标
规划居住用地 21	1 小时	1.7104	23011502	200	0.86	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.6590	23020624	200	0.33	达标
规划居住用地 23	1 小时	1.4763	23033101	200	0.74	达标
规划居住用地 24	1 小时	1.2228	23111105	200	0.61	达标
规划居住用地 25	1 小时	0.4370	23111105	200	0.22	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	1.6863	23120902	200	0.84	达标
网格（50，50，-2.8）	1 小时	64.1149	23011119	200	32.06	达标

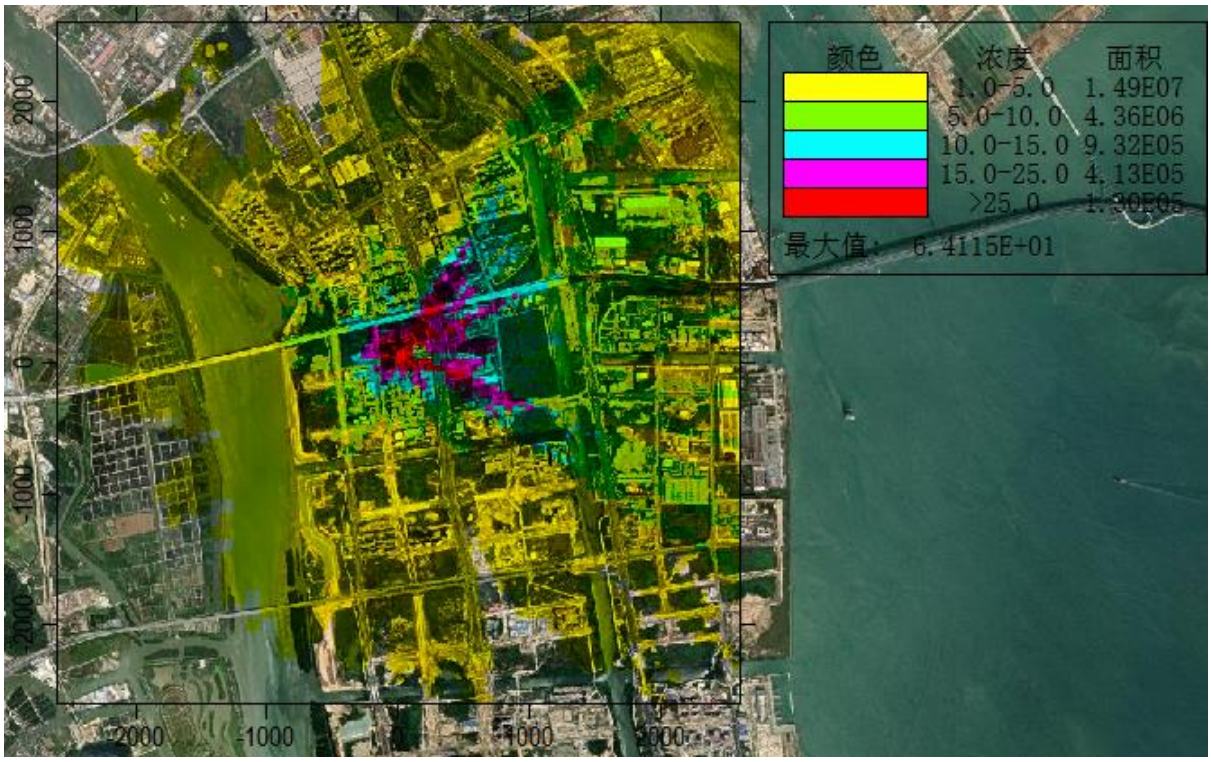


图5.2-35 非正常排放时氨 1 小时平均浓度贡献值分布图（单位 μg/m³）

2、硫化氢

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点硫化氢 1 小时平均浓度最大贡献值占标率为 14.25%，各环境敏感点硫化氢 1 小时平均浓度最大贡献值占标率为 6.20%；贡献值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，需要加强废气治理设施的管理和维护，确保其正常运行，避免发生硫化氢的非正常排放。

表5.2-51 非正常排放时硫化氢 1 小时平均浓度贡献值预测结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m ³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	1 小时	0.0175	23042702	10	0.18	达标
万科中天西湾汇	1 小时	0.0243	23081605	10	0.24	达标
翠湖幼儿园	1 小时	0.0209	23093003	10	0.21	达标
中山粤海城	1 小时	0.0649	23092301	10	0.65	达标
万科西海岸	1 小时	0.0925	23092301	10	0.92	达标
招商臻湾府	1 小时	0.0578	23062323	10	0.58	达标
西湾外国语	1 小时	0.1694	23120908	10	1.69	达标
恒大悦珑湾	1 小时	0.1962	23111021	10	1.96	达标
金晖苑	1 小时	0.0548	23103119	10	0.55	达标
馨碧花园	1 小时	0.1793	23012002	10	1.79	达标
保利天汇左岸	1 小时	0.1318	23122701	10	1.32	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	0.0743	23071405	10	0.74	达标

中科中山药物创新研究院	1 小时	0.6199	23100205	10	6.2	达标
保利和筑天汇花园	1 小时	0.0352	23051222	10	0.35	达标
万科深业湾中心城 原墅	1 小时	0.0154	23012021	10	0.15	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.0133	23012021	10	0.13	达标
中山永裕门诊	1 小时	0.0477	23030524	10	0.48	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	0.0214	23081605	10	0.21	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	0.0168	23121522	10	0.17	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	0.0245	23033102	10	0.24	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	0.0247	23011502	10	0.25	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	0.0293	23032002	10	0.29	达标
规划中小学用地 1	1 小时	0.1198	23051423	10	1.2	达标
规划中小学用地 2	1 小时	0.0496	23121522	10	0.5	达标
规划中小学用地 3	1 小时	0.0601	23012003	10	0.6	达标
规划中小学用地 4	1 小时	0.0641	23033102	10	0.64	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.0124	23012021	10	0.12	达标
规划中小学用地 6	1 小时	0.0107	23111105	10	0.11	达标
规划中小学用地 7	1 小时	0.015	23041601	10	0.15	达标
规划居住用地 8	1 小时	0.0293	23081605	10	0.29	达标
规划居住用地 9	1 小时	0.0371	23121522	10	0.37	达标
规划居住用地 10	1 小时	0.021	23012003	10	0.21	达标
规划居住用地 11	1 小时	0.1133	23051423	10	1.13	达标
规划居住用地 12	1 小时	0.0794	23122701	10	0.79	达标
规划居住用地 13	1 小时	0.087	23081606	10	0.87	达标
规划居住用地 14	1 小时	0.11	23031203	10	1.1	达标
规划居住用地 15	1 小时	0.1659	23100103	10	1.66	达标
规划居住用地 16	1 小时	0.4217	23020706	10	4.22	达标
规划居住用地 17	1 小时	0.3459	23051401	10	3.46	达标
规划居住用地 18	1 小时	0.1937	23031201	10	1.94	达标
规划居住用地 19	1 小时	0.1463	23033023	10	1.46	达标
规划居住用地 20	1 小时	0.0686	23100205	10	0.69	达标
规划居住用地 21	1 小时	0.0291	23011502	10	0.29	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.0108	23020624	10	0.11	达标
规划居住用地 23	1 小时	0.0238	23033101	10	0.24	达标
规划居住用地 24	1 小时	0.0199	23111105	10	0.2	达标
规划居住用地 25	1 小时	0.0084	23111105	10	0.08	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	0.0333	23100103	10	0.33	达标
网格（50，50，-2.8）	1 小时	1.4248	23011119	10	14.25	达标

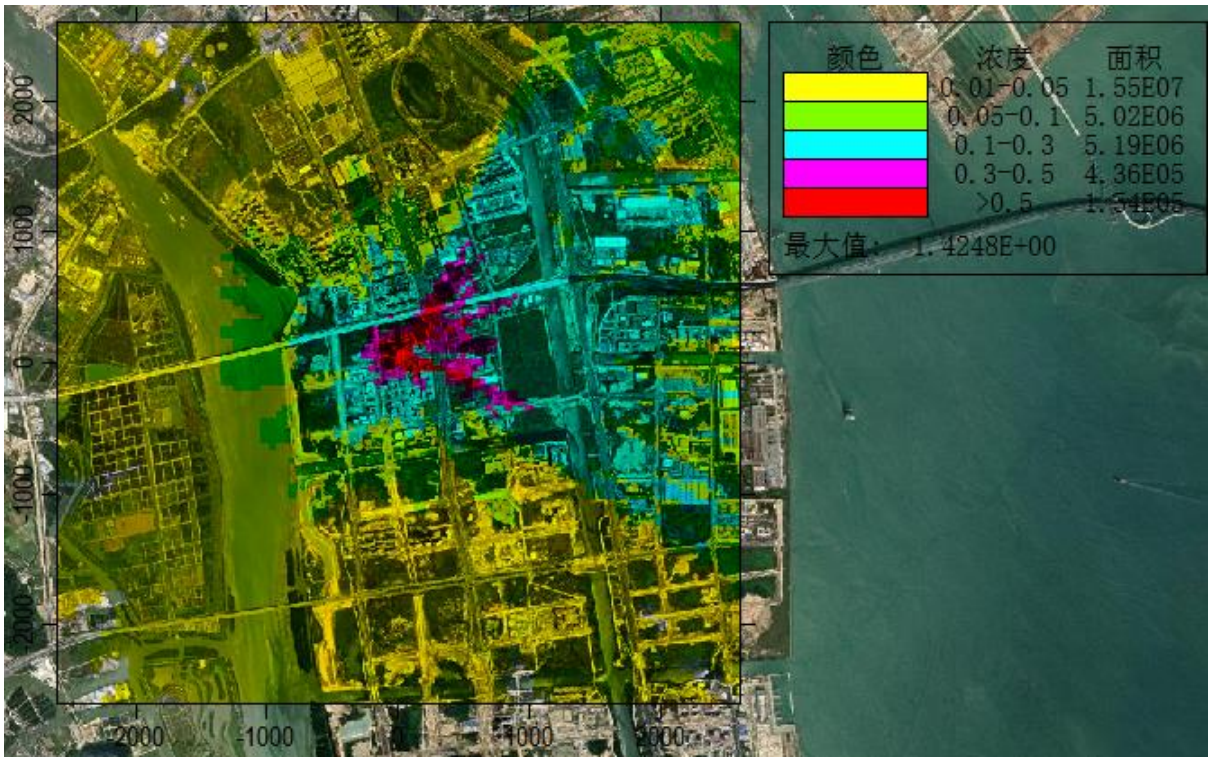


图5.2-36 非正常排放时硫化氢 1 小时平均浓度贡献值分布图（单位 μg/m³）

3、非甲烷总烃

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点非甲烷总烃 1 小时平均浓度最大贡献值占标率为 4.67%，各环境敏感点非甲烷总烃 1 小时平均浓度最大贡献值占标率为 2.03%；贡献值符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，需要加强废气治理设施的管理和维护，确保其正常运行，避免发生非甲烷总烃的非正常排放。

表5.2-52 非正常排放时非甲烷总烃 1 小时平均浓度贡献值预测结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%	是否超标
小榄渔村	1 小时	1.2006	23042702	2000	0.06	达标
万科中天西湾汇	1 小时	1.6415	23081605	2000	0.08	达标
翠湖幼儿园	1 小时	1.4311	23093003	2000	0.07	达标
中山粤海城	1 小时	4.3426	23092301	2000	0.22	达标
万科西海岸	1 小时	6.187	23092301	2000	0.31	达标
招商臻湾府	1 小时	3.8391	23062323	2000	0.19	达标
西湾外国语	1 小时	11.1578	23120908	2000	0.56	达标
恒大悦珑湾	1 小时	12.9925	23111021	2000	0.65	达标
金晖苑	1 小时	3.6915	23103119	2000	0.18	达标
馨碧花园	1 小时	11.8313	23012002	2000	0.59	达标

保利天汇左岸	1 小时	8.7301	23122701	2000	0.44	达标
中兴智慧城懿禧府	1 小时	4.8797	23071405	2000	0.24	达标
中科中山药物创新研究院	1 小时	40.6065	23100205	2000	2.03	达标
保利和筑天汇花园	1 小时	2.3816	23051222	2000	0.12	达标
万科深业湾中心城 ·原墅	1 小时	1.0434	23012021	2000	0.05	达标
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.9061	23012021	2000	0.05	达标
中山永裕门诊	1 小时	3.215	23030524	2000	0.16	达标
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	1.4509	23081605	2000	0.07	达标
规划医疗卫生用地 1	1 小时	1.1349	23121522	2000	0.06	达标
规划医疗卫生用地 2	1 小时	1.6498	23033102	2000	0.08	达标
规划医疗卫生用地 3	1 小时	1.6725	23011502	2000	0.08	达标
规划医疗卫生用地 4	1 小时	1.9678	23032002	2000	0.1	达标
规划中小学用地 1	1 小时	7.86	23051423	2000	0.39	达标
规划中小学用地 2	1 小时	3.3437	23121522	2000	0.17	达标
规划中小学用地 3	1 小时	3.9933	23012003	2000	0.2	达标
规划中小学用地 4	1 小时	4.3001	23033102	2000	0.22	达标
规划中小学用地 5	1 小时	0.8388	23012021	2000	0.04	达标
规划中小学用地 6	1 小时	0.714	23111105	2000	0.04	达标
规划中小学用地 7	1 小时	1.0353	23041601	2000	0.05	达标
规划居住用地 8	1 小时	1.9864	23081605	2000	0.1	达标
规划居住用地 9	1 小时	2.5051	23121522	2000	0.13	达标
规划居住用地 10	1 小时	1.3819	23012003	2000	0.07	达标
规划居住用地 11	1 小时	7.4511	23051423	2000	0.37	达标
规划居住用地 12	1 小时	5.2659	23122701	2000	0.26	达标
规划居住用地 13	1 小时	5.7547	23081606	2000	0.29	达标
规划居住用地 14	1 小时	7.255	23031203	2000	0.36	达标
规划居住用地 15	1 小时	10.9871	23100103	2000	0.55	达标
规划居住用地 16	1 小时	27.9565	23020706	2000	1.4	达标
规划居住用地 17	1 小时	22.8055	23051401	2000	1.14	达标
规划居住用地 18	1 小时	12.8321	23031201	2000	0.64	达标
规划居住用地 19	1 小时	9.7161	23033023	2000	0.49	达标
规划居住用地 20	1 小时	4.5797	23100205	2000	0.23	达标
规划居住用地 21	1 小时	1.9692	23011502	2000	0.1	达标
规划居住用地 22	1 小时	0.7314	23020624	2000	0.04	达标
规划居住用地 23	1 小时	1.6226	23033101	2000	0.08	达标
规划居住用地 24	1 小时	1.3517	23111105	2000	0.07	达标
规划居住用地 25	1 小时	0.5595	23111105	2000	0.03	达标
规划科研教育用地 1	1 小时	2.2095	23100103	2000	0.11	达标
网格（50，50，-2.8）	1 小时	93.3228	23011119	2000	4.67	达标

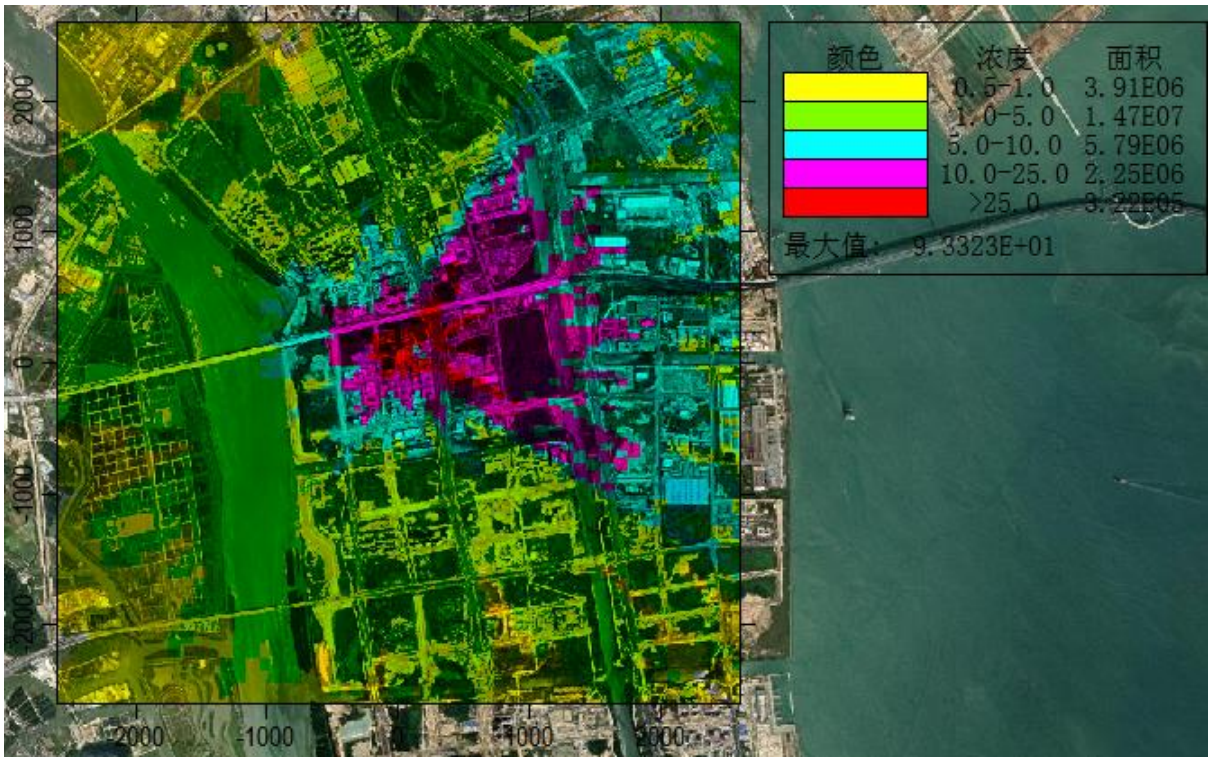


图5.2-37 非正常排放时非甲烷总烃 1 小时平均浓度贡献值分布图（单位 μg/m³）

4、TVOC

由于 TVOC 没有 1 小时平均浓度限值标准，因此仅预测浓度增量。从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点 TVOC1 小时平均浓度增量较小，但仍需要加强废气治理设施的管理和维护，确保其正常运行，避免发生 TVOC 的非正常排放。

表5.2-53 非正常排放时 TVOC 1 小时平均浓度贡献值预测结果表

点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（μg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
小榄渔村	1 小时	1.2006	23042702	/	/	/
万科中天西湾汇	1 小时	1.6415	23081605	/	/	/
翠湖幼儿园	1 小时	1.4311	23093003	/	/	/
中山粤海城	1 小时	4.3426	23092301	/	/	/
万科西海岸	1 小时	6.1870	23092301	/	/	/
招商臻湾府	1 小时	3.8391	23062323	/	/	/
西湾外国语	1 小时	11.1578	23120908	/	/	/
恒大悦珑湾	1 小时	12.9925	23111021	/	/	/
金晖苑	1 小时	3.6915	23103119	/	/	/
馨碧花园	1 小时	11.8313	23012002	/	/	/
保利天汇左岸	1 小时	8.7301	23122701	/	/	/
中兴智慧城懿禧府	1 小时	4.8797	23071405	/	/	/
中科中山药物创新研究院	1 小时	40.6065	23100205	/	/	/

保利和筑天汇花园	1 小时	2.3816	23051222	/	/	/
万科深业湾中心城 原墅	1 小时	1.0434	23012021	/	/	/
雅居乐湾际壹号	1 小时	0.9061	23012021	/	/	/
中山永裕门诊	1 小时	3.2150	23030524	/	/	/
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	1 小时	1.4509	23081605	/	/	/
规划医疗卫生用地 1	1 小时	1.1349	23121522	/	/	/
规划医疗卫生用地 2	1 小时	1.6498	23033102	/	/	/
规划医疗卫生用地 3	1 小时	1.6725	23011502	/	/	/
规划医疗卫生用地 4	1 小时	1.9678	23032002	/	/	/
规划中小学用地 1	1 小时	7.8600	23051423	/	/	/
规划中小学用地 2	1 小时	3.3437	23121522	/	/	/
规划中小学用地 3	1 小时	3.9933	23012003	/	/	/
规划中小学用地 4	1 小时	4.3001	23033102	/	/	/
规划中小学用地 5	1 小时	0.8388	23012021	/	/	/
规划中小学用地 6	1 小时	0.7140	23111105	/	/	/
规划中小学用地 7	1 小时	1.0353	23041601	/	/	/
规划居住用地 8	1 小时	1.9864	23081605	/	/	/
规划居住用地 9	1 小时	2.5051	23121522	/	/	/
规划居住用地 10	1 小时	1.3819	23012003	/	/	/
规划居住用地 11	1 小时	7.4511	23051423	/	/	/
规划居住用地 12	1 小时	5.2659	23122701	/	/	/
规划居住用地 13	1 小时	5.7547	23081606	/	/	/
规划居住用地 14	1 小时	7.2550	23031203	/	/	/
规划居住用地 15	1 小时	10.9871	23100103	/	/	/
规划居住用地 16	1 小时	27.9565	23020706	/	/	/
规划居住用地 17	1 小时	22.8055	23051401	/	/	/
规划居住用地 18	1 小时	12.8321	23031201	/	/	/
规划居住用地 19	1 小时	9.7161	23033023	/	/	/
规划居住用地 20	1 小时	4.5797	23100205	/	/	/
规划居住用地 21	1 小时	1.9692	23011502	/	/	/
规划居住用地 22	1 小时	0.7314	23020624	/	/	/
规划居住用地 23	1 小时	1.6226	23033101	/	/	/
规划居住用地 24	1 小时	1.3517	23111105	/	/	/
规划居住用地 25	1 小时	0.5595	23111105	/	/	/
规划科研教育用地 1	1 小时	2.2095	23100103	/	/	/
网格（50，50，-2.8）	1 小时	93.3228	23011119	/	/	/

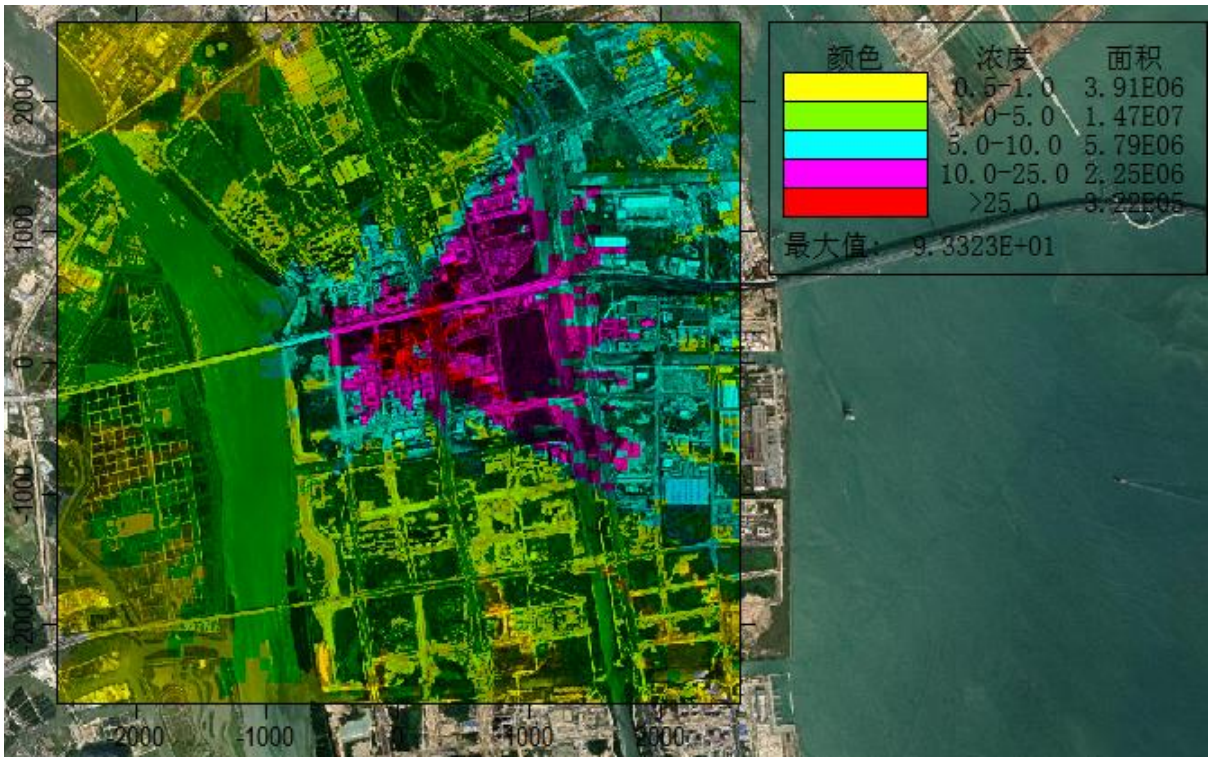


图5.2-38 非正常排放时 TVOC 1 小时平均浓度贡献值分布图（单位 μg/m³）

5.2.8 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境 》（HJ2.2-2018）推荐模式中的大气环境防护距离模式计算得到以厂区内所有污染源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。根据计算结果，各污染物排放没有超标点，可以确保厂界外的达标排放，因此，本项目无需设置大气环境防护距离。

5.2.9 污染物排放量核算

本项目大气环境评价等级为一级，根据《建设项目环境影响评价导则-大气环境》（HJ2.2-2018）一级评价项目需对项目污染物排放量进行核算。根据本项目工程分析，本项目大气污染物有组织、无组织排放量核算见表 5.2-54 和表 5.2-55 ，表 5.2-56 为项目大气污染物年排放核算结果，表 5.2-57 为项目非正常排放核算结果。

表5.2-54 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
一般排放口					
1	排气筒 G1	二氧化硫	18.5601	0.3604	1.9029

		氮氧化物	28.1182	0.546	2.8829
		烟尘	9.6405	0.1872	0.9886
2	排气筒 G2	氨	2.56	0.0615	0.4868
		硫化氢	0.033	0.0008	0.0065
		非甲烷总烃、TVOC	2.575	0.0619	0.4894
一般排放口合计		二氧化硫			1.9029
		氮氧化物			2.8829
		烟尘			0.9886
		氨			0.4868
		硫化氢			0.0065
		非甲烷总、TVOC			0.4894
有组织排放					
有组织排放总计		二氧化硫			1.9029
		氮氧化物			2.8829
		烟尘			0.9886
		氨			0.4868
		硫化氢			0.0065
		非甲烷总、TVOC			0.4894

表5.2-55 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	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/m^3）	
1	M1	废水处理站	氨	做好废气收集措施，保证废气收集效率	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值	1.5	0.071
			硫化氢			0.06	0.001
			非甲烷总烃		广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段厂界无组织排放监控浓度限值	4	0.104
			TVOC		/	/	0.104
全厂无组织排放总计			氨				0.071
			硫化氢				0.001
			非甲烷总烃				0.104
			TVOC				0.104

表5.2-56 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织年排放量 t/a	无组织年排放量 t/a	年排放量/（t/a）
1	二氧化硫	1.9029	/	1.9029
2	氮氧化物	2.8829	/	2.8829
3	烟尘	0.9886	/	0.9886
4	氨	0.4868	0.0708	0.5576
5	硫化氢	0.0065	0.0014	0.0079

6	非甲烷总、TVOC	0.4894	0.1040	0.5930

表5.2-57 项目大气污染物非正常排放量核算

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	非正常排放浓度（mg/m^3）	单次持续时间（h）	年发生频次（次/年）	应对措施
1	G2	废气处理设施“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”失效导致废气收集后无治理效果	氨	0.1229	5.1208	/	/	立即停止生产作业，待处理设施正常后方可恢复生产
			硫化氢	0.0016	0.0667	/	/	
			非甲烷总烃	0.1236	5.1500	/	/	
			TVOC	0.1236	5.1500	/	/	
			臭气浓度	≤60000（无量纲）		/	/	

5.2.10 大气环境影响评价小结

1、大气环境影响评价结论

项目为不达标区，根据预测结果可知：

①正常工况贡献值：项目污染源正常排放情况下，预测因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。

②正常工况叠加现状值：项目污染源正常排放情况下，叠加现状浓度的环境影响后，各网格点及环境保护目标处 PM_{10}、$PM_{2.5}$95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；SO_2、$NO_2$98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；非甲烷总烃、TVOC 短期浓度均符合环境质量标准，大气环境影响可接受。

③非正常工况贡献值：项目非正常工况下，评价范围各网格点及环境保护目标处氨、硫化氢、非甲烷总烃 1 小时平均最大落地浓度符合环境质量标准；氨和硫化氢等污染因子 1 小时平均最大落地浓度增量较大；因此，要加强废气治理设施的管理及维护，确保其正常运行。

2、大气防护距离

本项目所有污染物对厂界外短期贡献浓度均未超过质量标准，无需设置大气环境防护距离。

3、污染物核算结果

经前文核算可知，项目正常运营过程中，二氧化硫排放量为 1.9029t/a，氮氧化物 2.8829t/a，颗粒物 0.9886t/a，氨 0.5576t/a，硫化氢 0.0079t/a，非甲烷总烃、TVOC 0.5930t/a。

4、大气环境影响评价自查表

表5.2-58 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
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（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$） 其他污染物（氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC）				包括二级 $PM_{2.5}$□ 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	（2023）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□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□	边长 5~50km☑				边长=5km□	
	预测因子	预测因子（PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC）			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%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子（PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 硫化氢、氨、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度）			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□	
	环境质量监测	监测因子（硫化氢、氨、非甲烷总烃、TVOC）			监测点位（1）		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	无			
	污染源年排放量	SO_2：（1.9029）t/a	NO_X：（2.8829）t/a	颗粒物：（0.9886）t/a	VOCs：（0.5930）t/a
注：“□”为勾选项，填“☑”；“（　　）”为内容填写项					

5.3 营运期地表水环境影响分析与评价

5.3.1 项目废水排放去向

本项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政管网排入临海水质净化厂进一步净化处理，尾水排入横门水道。项目工业废水处理规模为 600t/d，其中高浓度氨氮废水 80t/d，高浓度有机废水 40t/d，中、低浓度废水 480t/d，处理达标后通过市政管网排入临海水质净化厂进一步深度处理，尾水排入横门水道。

5.3.2 依托临海水质净化厂的可行性分析

1、临海水质净化厂概况

临海水质净化厂位于翠亨新区马鞍岛西北角（E：113°34'39.06"，N：22°33'50.08"），生产经营地址为中山翠亨新区翠西湾路 3 号，服务范围为翠亨新区东片区（主要为马鞍片区），总服务面积（管网辐射面积）为 22.89 平方千米。2018 年 12 月 20 日，临海水质净化厂正式通水运行。设计总规模远期为 6 万吨/天（近期 3 万吨/天）。污水处理采用改良 A^2/O 除磷脱氮工艺，经处理出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准。

2、临海水质净化厂进出水水质标准

临海水质净化厂设计进水水质和出水水质标准见下表。

表5.3-1　临海水质净化厂进水水质指标表 单位：mg/L

项目	BOD_5	CODcr	SS	总氮	氨氮	总磷
设计进水水质	≤125	≤250	≤150	≤30	≤25	≤3.5
设计出水水质	≤10	≤40	≤10	≤15	≤5	≤0.5

3、临海水质净化厂处理工艺

临海水质净化厂污水处理具体工艺方案为：“原污→粗格栅→进水泵房→细格栅→曝气沉砂→分配井→改良 A^2/O 处理池→二沉池→精密过滤→消毒池→流量计→达标排

放”。具体工艺流程图如下图所示。

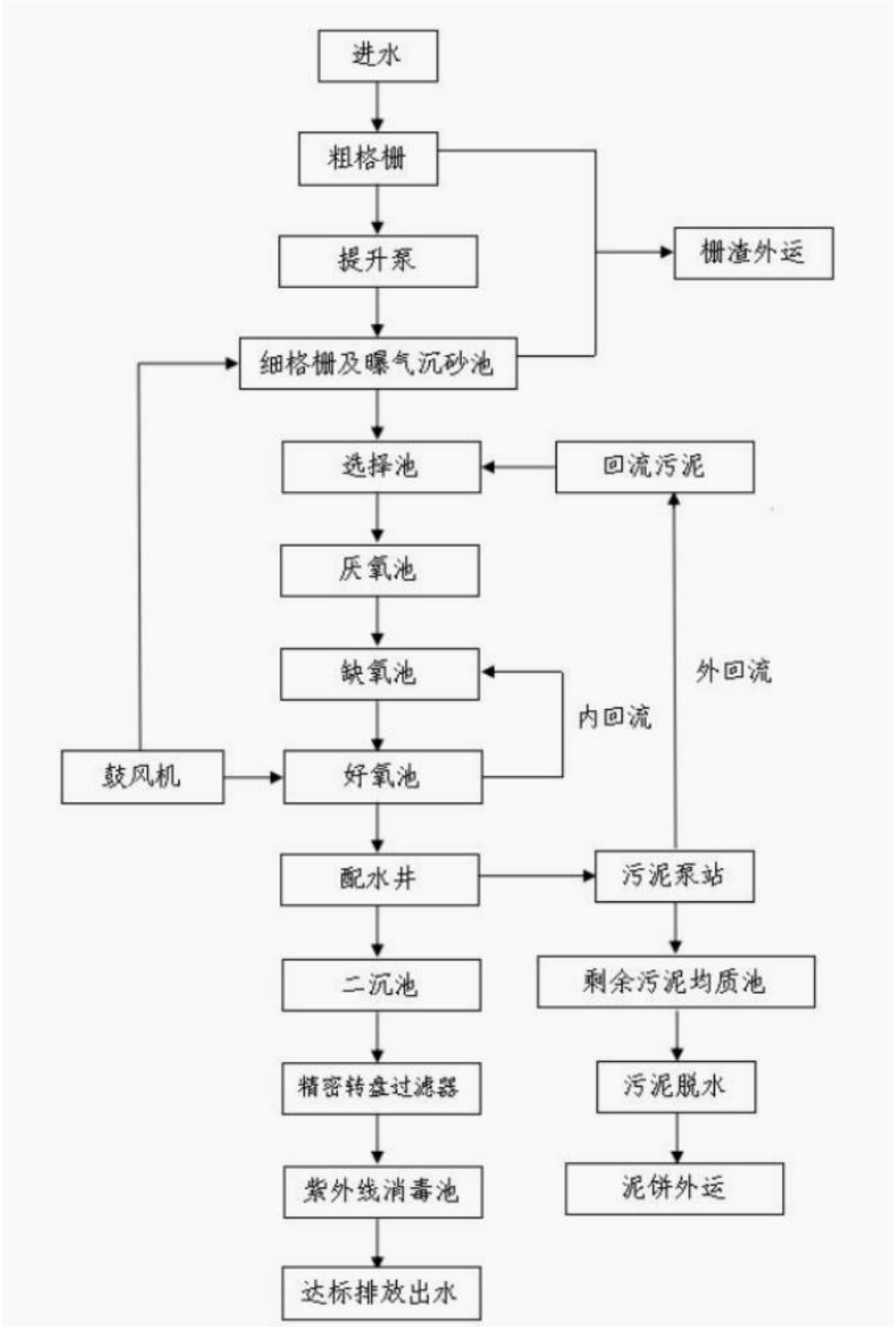


图5.3-1 临海水质净化厂污水处理工艺流程图

4、接管可行性分析

目前，临海水质净化厂是翠亨新区东片区马鞍岛上唯一一座污水处理厂，收集处理翠亨新区临海工业园的生活污水，截至 2025 年，片区管网建设已覆盖中部及北部范围，具体见图 5.3-2 。本项目位于临海水质净化厂纳污管网范围内，且所在片区管网已铺设。

根据现场调查和业主提供的自建排水设施与公共排水设施接驳隐蔽工程验收确认书可知，项目所在区域的污水管网已实现雨污分流。项目建成后，废水处理达标后可就近排入项目东侧香山大道 DN400 市政污水管网。本项目与临海水质净化厂位置关系及市政管道铺设情况见下图 5.3-2 。

5、水质可行性分析

本项目的生活污水经预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准排放限值要求后通过市政管网排入临海水质净化厂处理，不会对污水处理厂的处理工艺造成冲击。

本项目服务范围内接收的工业废水经集中污水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严限值后通过市政管网排入临海水质净化厂，不会对该污水处理厂造成冲击，水质上可行。

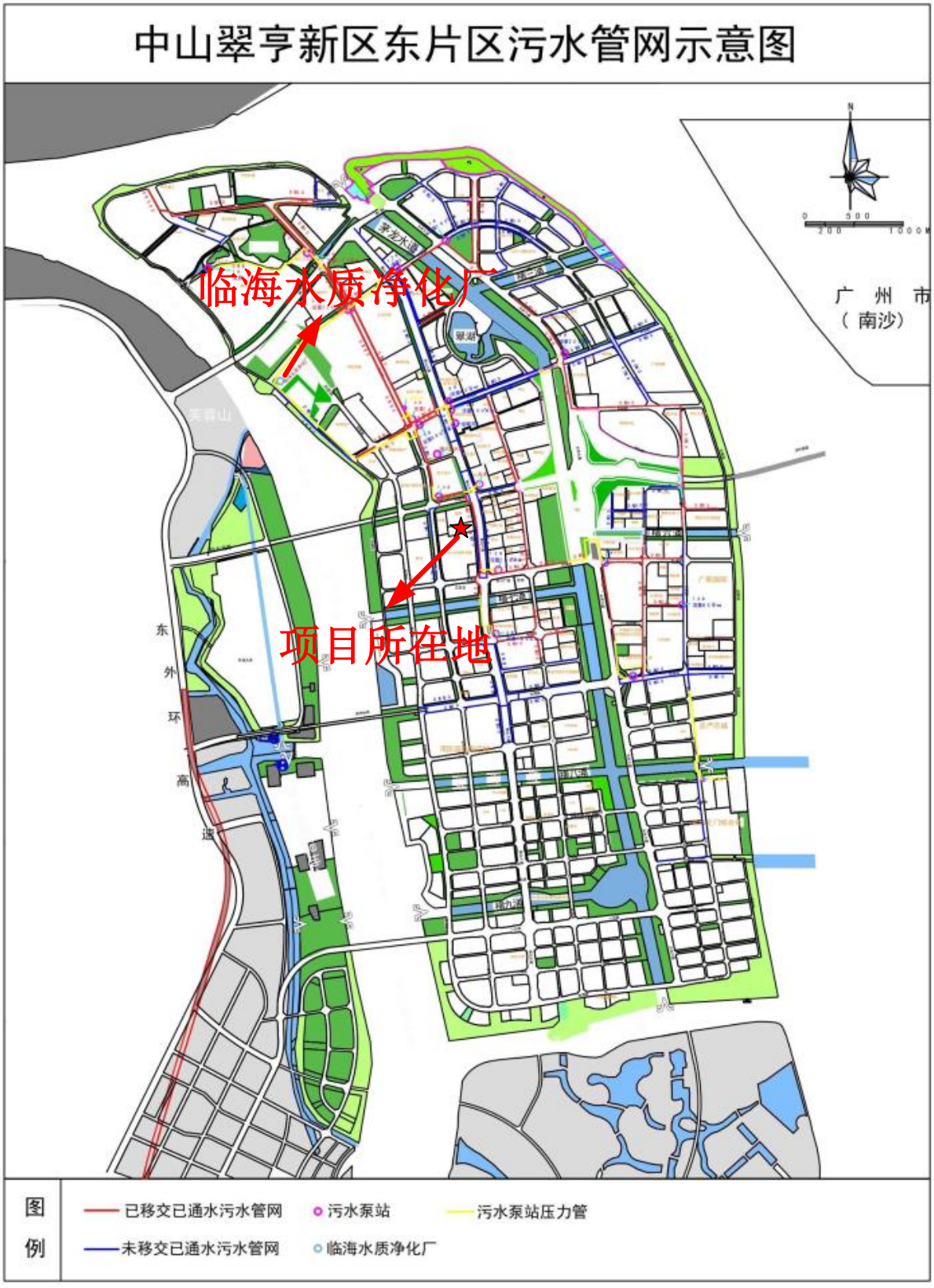


图5.3-2 临海水质净化厂服务范围

6、水量可行性

（1）生活污水

临海水质净厂近期设计日处理量为 30000m^3/d，已于 2018 年通水运行。本项目生活污水为 0.33m^3/d，占日处理量的 0.0011%。

（2）生产废水

根据《中山市临海水质净化厂工业废水纳管总量评估报告（第一次修订）》，临海水质净化厂 2030 年可接纳工业废水总量应不超过 5300 吨/日。其中，在未来临海水质净化厂满负荷运行的情况下，鼓励类废水可接纳水量不应超过 4654.35 吨/日，其他类工业废水可接纳水量不应超过 4560.54 吨/日，同时接入鼓励类与其他类工业废水时建议其接纳比例应不低于 1：6.17。现阶段如单一接纳其他类工业废水可接纳水量不应超过 3893.47 吨。

根据临海水质净化厂提供的运行数据，截至目前已纳管工业废水量为 707503t/a（1938.4t/d），剩余工业废水接纳余量为 1955.07t/d。本项目本次申请纳管的工业废水为 600t/d，未超出该污水处理厂的剩余处理能力。从水量角度来分析，具有接纳可行性。

根据中山翠亨新区水务有限公司出具的《关于中山生命科学园废水处理站工业废水排入临海水质净化厂的纳管意见》：“中山生命科学园废水处理站处理后排出的工业废水达到环保部门核准的排放标准及排放量并取得排水、排污许可后原则上可以接入市政污水管网最终排入临海水质净化厂”。

综上，项目废水处理站废水处理达标后排入临海水质净化厂可行。

5.3.3 氨吹脱废气处理系统产生废水处理的可行性分析

根据前文分析，本项目氨吹脱废气处理系统产生废水合计 120t/a，使用稀硫酸（使用 98%浓硫酸配制，用量为 64.302t/a），喷淋吸收产生硫酸铵的量 84.506t/a，则喷淋废水中硫酸铵浓度为 70.4g/100g。氨吹脱废气处理系统产生废水中污染物氨氮浓度较高，中山目前未有相关有处理能力的废水处理机构（表 5.3-2 中山市工业废水处理资质单位统计见下表），因此氨吹脱废气处理系统产生废水暂按危险废物管理，经鉴别后若属于危废，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理；若不属于危废，暂按一般固废管理。

表5.3-2 中山市工业废水处理资质单位统计表

单位名称	地址	收集处理能力	进水水质要求	处理工艺	剩余处理能力
中山市电丽环境服务	中山市三角洲高平工	主要接收印刷废水、涂料废水、印花废水、油墨废水、洗染废水、喷漆水帘柜及喷	COD≤5000mg/L BOD_5≤2000mg/L SS≤500mg/L	酸洗、磷化等表面处理工艺流程：废水一收集池→pH 调节池→	约 100 吨/日

有限公司	业区	淋废水、食品加工废水、日用化工废水、表面处理废水(主要为酸洗、磷化、除油、陶化、超声波清洗、研磨、振光、电、脱脂等表面处理清洗废水，不涉及一类重金属污染物及含氟废水)、生活污水、一般混合分装的化工类废水间接冷却循环废水。	NH_3-N≤30mg/L TP≤10mg/L	高级氧化池→混凝反应池→斜板沉淀池→清水储池一中山市高平织染水处理有限公司	
中山市黄围食品工业园污水处理有限公司	中山市黄圃镇食品工业园	从事废水处理、营运；环境保护技术合作咨询。处理食品废水1310 吨/日、厨具制品业产生的清洗废水100吨/日、食品包装业所产生的印刷废水（180吨/日）与地面清洗废水（10吨/日）、其他综合废水（44吨/日）	COD≤1700mg/L BOD_5≤900mg/L SS≤600mg/L NH_3-N≤20mg/L 动植物油≤150mg/L	转移废水→收集池→预处理池→调节池（食品废水经格栅、隔油沉渣池处理后，与转移废水一起进入调节池）→厌氧池→好氧池→中沉池→二沉池→消毒池→达标排放	约 400 吨/日

项目氨吹脱废气处理系统产生废水不外排，不会对周边地表水环境造成影响。

表5.3-3 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施编号			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH COD_{Cr} BOD_5 SS 氨氮	临海水质净化厂	/	01	三级化粪池	三级化粪池	1#	√是 □否	√企业总排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	生产废水	pH COD_{Cr} BOD_5 SS 动植物油 挥发酚 氨氮 总氮 TP 乙腈 总余氯 粪大肠菌群数 TOC	临海水质净化厂		02	生产废水处理站	高浓度氨氮废水采用“氨吹脱”预处理；高浓度有机废水采用“微电解+光化学氧化”预处理，综合废水采用“二级混凝沉淀+气浮+A^2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放”	2#	√是 □否	√企业总排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

		急性毒性 总铜 总锌 硫化物								

表5.3-4 废水间接排放基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 [a]		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 [b]	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	1#	113°35′36.004″	22°32′55.756″	生活污水0.0108，生产废水19.8	临海水质净化厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	临海水质净化厂	pH	6~9
									COD_{Cr}	40
									BOD_5	10
									SS	10
									NH_3-N	5
									色度（稀释倍数）	30
									动植物油	1
									挥发酚	0.3
									总氮	15
									总磷	0.5
									乙腈	/
									总余氯（以Cl计）	/
									粪大肠菌群数/（MPN/L）	1000
									总有机碳（TOC）	20
									急性毒性（$HgCl_2$毒性当量）	/
									总铜	0.5
									总锌	1.0
									硫化物	0.5

表5.3-5 废水污染物排放标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 [a]	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	1#	pH	广东省地方标准《水污染物排放限值》	6-9（无量纲）

		COD_{Cr}	（DB44/26-2001）第二时段三级标准	500
		BOD_5		300
		SS		400
		NH_3-N		--
2	2#	pH 值（无量纲）	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值	6~9
		色度（稀释倍数）		50
		悬浮物		30
		BOD_5		15
		CODcr		60
		动植物油		5
		挥发酚		0.3
		氨氮		8
		总氮		20
		总磷		0.5
		乙腈		3
		总余氯（以 Cl 计）		0.5
		粪大肠菌群数/（MPN/L）		500
		总有机碳（TOC）		20
		急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）		0.07
		总铜		0.5
		总锌		0.5
		硫化物		0.5

表5.3-6 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	1#（生活污水）	pH（无量纲）	6~9	/	/
		COD_{Cr}	250	0.00008	0.027
		BOD_5	125	0.00004	0.0135
		SS	150	0.00005	0.0162
		NH_3-N	25	0.00001	0.0027
2	2#（生产废水）	pH 值（无量纲）	6~9	/	/
		色度（稀释倍数）	50	/	/
		悬浮物	30	0.018	5.94
		BOD_5	15	0.009	2.97

		CODcr	60	0.036	11.88
		动植物油	5	0.003	0.99
		挥发酚	0.3	0.00018	0.0594
		氨氮	8	0.0048	1.584
		总氮	20	0.012	3.96
		总磷	0.5	0.0003	0.099
		乙腈	3	0.0018	0.594
		总余氯（以 Cl 计）	0.5	0.0003	0.099
		粪大肠菌群数/（MPN/L）	500	/	/
		总有机碳（TOC）	20	0.012	3.96
		急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	0.07	0.000042	0.01386
		总铜	0.5	0.0003	0.099
		总锌	0.5	0.0003	0.099
		硫化物	0.5	0.0003	0.099
全厂排放口合计（生产废水）		pH 值（无量纲）			/
		COD_{Cr}			11.907
		BOD_5			2.9835
		SS			5.9562
		NH_3-N			1.5867
		动植物油			0.99
		挥发酚			0.0594
		总氮			3.96
		总磷			0.099
		乙腈			0.594
		总余氯（以 Cl 计）			0.099
		粪大肠菌群数/（MPN/L）			/
		总有机碳（TOC）			3.96
		急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）			0.01386
		总铜			0.099
		总锌			0.099
		硫化物			0.099

表5.3-7 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安装、运行、维护等相关管理要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数[a]	手工监测频次[b]	手工测定方法[c]
1	2#废水总排口[a]	pH、流量、pH值、水温、COD、氨氮、总磷、总氮[b]	√自动 □手工	废水总排口	/	是	/	3个瞬时采样	/	/
		悬浮物、色度	□自动 √手工	/	/	/	/	3个瞬时采样	月	/
		BOD_5、总锌、总铜、动植物油、挥发酚、乙腈、总余氯（以Cl计）、粪大肠菌群数1）/（MPN/L）、总有机碳（TOC）、急性毒性（$HgCl_2$毒性当量）、硫化物	□自动 √手工	/	/	/	/	3个瞬时采样	季	/
2	3#雨水排放口	pH、COD、氨氮、悬浮物	□自动 √手工	/	/	/	/	/	日[c]	/

[a] 废水排入环境水体之前，有其他排污单位废水混入的，应在混入前后均设置监测点位。

[b] 总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测。

[c] 雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

5.3.4 地表水环境影响评价小节

1、地表水环境影响评价结论

项目不直接对外排放废水，在确保厂内污水处理设施有效处理的前提下，项目对临海水质净化厂水量水质冲击影响较小，对最终纳污河道横门水道影响较小，本项目地表水环境影响是可接受的。

2、地表水环境影响评价自查表

表5.3-8 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型 ☑；水文要素影响型☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水源保护区☐；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☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>直接排放☐；间接排放 ☑；其他☐</td><td colspan="2">水温☐；径流☐；水域面积☐</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>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☐</td><td colspan="2">水温☐；水位（水深）☐；流速☐；流量☐；其他☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级☐；二级☐；三级 A☐；三级 B☑</td><td colspan="2">一级☐；二级☐；三级☐</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建☐；在建☐；拟建☐；其他☐</td><td>拟替代的污染源☐</td><td>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☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐
春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐</td><td>生态环境保护主管部门☐；补充监测☐；其他☐</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用情况</td><td colspan="3">未开发☐；开放量 40%以下☐；开发量 40%以上☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐</td><td>水行政主管部门☐；补充监</td></tr>
</table>

		春季□；夏季□；秋季□；冬季□	测□； 其他□	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	（）	监测断面或点位个数（ ）
现状评价	评价范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2		
	评价因子	（色度、水温、pH 值、溶解氧、COD、BOD_5、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、无机氮（以 N 计）、SS、阴离子表面活性剂、总磷（以 P 计）、总氮（以 N 计）、石油类、粪大肠菌群、活性磷酸盐）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类□；Ⅱ类□；Ⅲ类 ☑；Ⅳ类□；V 类□ 近岸水域：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、河口及近岸水域：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□；生产运营期□；服务期满□ 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□
	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标□；替代削减源□
影响评价	水环境影响评价	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□

污染源排放量核算

污染物名称		排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
生活污水	pH（无量纲）	/	6~9
	COD_{Cr}	0.027	250
	BOD_5	0.0135	125
	SS	0.0162	150
	NH_3-N	0.0027	25
生产废水	pH 值（无量纲）	/	6~9
	色度（稀释倍数）	/	50
	悬浮物	5.94	30
	BOD_5	11.88	15
	CODcr	2.97	60
	动植物油	1.584	5
	挥发酚	3.96	0.3
	氨氮	0.099	8
	总氮	3.96	20
	总磷	0.99	0.5
	乙腈	0.198	3

			总余氯（以 Cl 计）	0.594	0.5
			粪大肠菌群数/（MPN/L）	0.099	500
			总有机碳（TOC）	/	20
			急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	0.01386	0.07
			总铜	0.099	0.5
			总锌	0.099	0.5
			硫化物	0.099	0.5

	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	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				
防治措施	环保措施	污染处理设施 ☑；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☐				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动☐；自动☐；无监测 ☑		手动 ☑；自动 ☑；无监测☐	
		监测点位	（）		（生产废水排放口）	
		监测因子	（）		pH、COD、BOD_5、SS、动植物油、挥发酚、氨氮、总氮、TP、乙腈、总余氯、粪大肠菌群数、TOC、急性毒性、总铜、总锌、硫化物	
	污染物排放清单	☐				
评价结论		可以接受 ☑；不可以接受☐				
注：“☐”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.4 营运期地下水环境影响分析与评价

污染物对地下水的影响主要是由于降雨及废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后进入地下水。因此，包气带是连接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质，一般说来，土壤粗细而紧密，渗透性差，则污染慢，反之颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

本项目位于中山生命科学园西北侧，本项目地下水评价范围内的水文地质资料引用《中山生命科学智造园岩土工程勘察报告》（广东岩土工程勘测设计研究院有限公司）。

5.4.1 区域地质条件

5.4.1.1 地质构造

厂区外围区域的断裂主要为北西向的顺德断裂、洪奇沥断裂和北东东向的博罗断裂，北西向断裂归于北江断裂带，北东东向断裂归于紫金—博罗断裂带。

（1）顺德断裂

为北江断裂带的主干断裂之一，总体呈 315°方向展布，全长约 32.1km，主体隐伏于第四系之下，倾向南西，倾角不清。沿断裂展布方向，土壤氡异常较为明显。在德胜河两岸的山冈多见顺德断裂的次级断裂。次级断裂平行主断裂延伸，但均延长有限，断裂发育 0.1～1m 不等的构造角砾岩，断裂倾向北东或南西、倾角 15°~70°不等。

（2）洪奇沥断裂

由广州市城市地质调查时厘定，为北江断裂带的主干断裂之一，断裂走向大致 315°，主要隐伏于洪奇沥水道之下，地表难觅其踪迹。

（3）博罗断裂

此断裂区域上经过博罗县城，为紫金－博罗断裂带的主干断裂。区域上断裂呈北东走向，倾向南东，倾角 30~50°。

断裂南段经过东莞企石、横沥、寮步、厚街，番禺南沙、万顷沙，中山三角、阜沙、小榄等地，走向大致 51°，长约 75km。

广州南沙一带称金花鸡断裂，断面产状 150°∠45°，断层有多期活动迹象，早期为张扭性，表现为挤压破碎，构造透镜体和角砾岩发育，断面起伏光滑，擦痕明显，断面强烈褐铁矿化。碎裂岩硅化胶结后又受应力破碎，变成晚期构造角砾岩，角砾有一定磨圆，有部分为断层泥和碎斑岩，即断裂后期为压扭性。

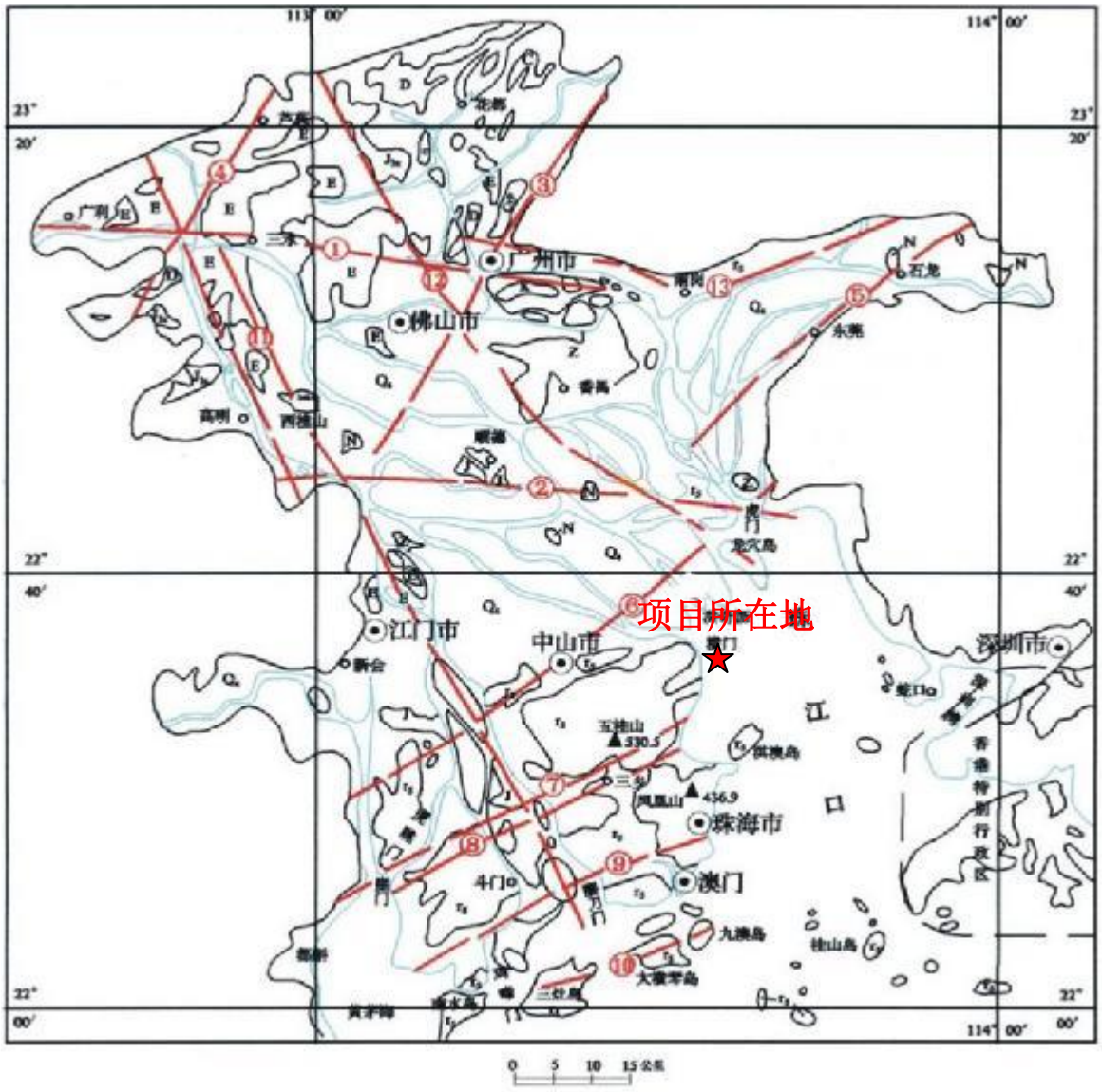


图5.4-1 区域地质构造图

5.4.2 区域水文地质条件

根据地下水的埋藏和赋存形式，翠亨新区区域地下水类型包括松散岩类孔隙水及块状岩类基岩裂隙水两大类型，其区域水文地质条件见图 5.4-2 。

1、松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于滨海平原及近海区域（含填海造地），含水层主要由粗砂、砂砾、卵石等组成，厚度一般为 3m～11m，埋深较浅。单井涌水量 60m^3/d～500 m^3/d，水量贫乏～中等，地下水主要补给来源于降雨形成的地表漫流通过表层砂性土直接入渗

补给。循环交替能力由中游向下游逐渐变弱，最终排泄入海。

2、块状岩类裂隙水

块状岩类裂隙水主要分布于中低山丘陵地区，泉水流量为 0.1L/s～1.5L/s，局部 2.0L/s～5.0L/s，地下径流模数为 1.0L/（d·km^2）～12.0L/（d·km^2），水量贫乏～中等。地下水补径排特征区域属南亚热带季风海洋性气候，雨量充沛，降雨量大于蒸发量，总体上雨季地下水位升高，旱季地下水位降低，地下水动态变化具有明显的季节性变化特征。大气降雨入渗补给是区域地下水的主要补给来源，补给来源较单一。滨海海积砂堤、砂地地下水主要受大气降雨和凝结水补给，地下水流速较缓，属地下水循环交替较弱的环境，水位年变幅 1～3m。三角洲海冲积层地段地下水、地表水之间水力关系复杂，丰水期与枯水期呈互补排特征，局部受潮汐顶托影响，直接向附近海域或低洼地排泄。



图5.4-2　区域水文地质图

5.4.3 场地水文地质条件

5.4.3.1 场地地层特征

根据《中山生命科学智造园岩土工程勘察报告》（广东岩土工程勘测设计研究院有限公司），厂区范围在勘察深度内，按岩土成因和特征，在勘察深度范围内，按岩土成因和特征，场地地层可分为：①人工填土层；②海陆交互相沉积层；③基岩。现按自上而下的大致顺序分述如下：

①人工填土层（Q_4^{ml}）

素填土（1）：呈灰黄、褐黄色等杂色，稍湿~湿，松散；主要由黏性土和砂粒组成，含碎石块，土质不均，欠压实。采取率约 80%～88%。为人工堆填，根据地区经验判定为无湿陷性，回填约 8～10 年不等，未完成自重固结，具有中高压缩性。场内各勘探孔均有揭到，广泛分布于场内地表。

②海陆交互相沉积层（Q_4^{mc}）

（2-1）淤泥：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，局部为泥砂互层或以淤泥质砂呈现，土质不均，干强度中等，韧性低，欠固结，絮状结构，属高压缩性、高灵敏度土。场内勘探孔均有揭露到，呈层状分布。

（2-2）粉质黏土：呈褐黄、灰褐等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，局部呈黏土质砂分布，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。场内勘探孔大部分有揭到，呈层状分布。

（2-3）淤泥质土：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，局部为泥砂互层或以淤泥质砂呈现，土质不均，干强度中等，韧性低，欠固结，絮状结构，属高压缩性、高灵敏度土。场内勘探孔均有揭到，呈层状分布。

（2-4）中砂：呈灰黄、褐黄色，饱和，中密；次棱角状，成分多为石英，以中砂为主，含有粗砂和黏泥，分选性一般，级配一般，场内勘探孔大部分有揭到，呈层状分布。

（2-5）粉质黏土：呈褐黄、灰褐、深灰色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，局部呈黏土质砂分布，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。场内勘探孔大部分有揭到，呈层状分布。

③基岩

场地下伏基岩为元古界花岗片麻岩（Pt），主要矿物为石英、斜长石、蒙脱石，中

粗~中细粒片麻状结构，块状构造。本次钻探揭露的花岗片麻岩按其风化程度的不同，可分为全风化带、强风化带及中风化带，三者呈渐进过渡关系：

（3-1）全风化花岗片麻岩：呈褐黄、浅蓝、黄灰间杂色等，风化完全，矿物除石

场地各岩土层的分布特征及分层参数详见表 7.3-1。英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯呈坚硬土状，均匀性较差，遇水易软化。场内勘探孔均有揭到，呈层状分布。

（3-2）强风化花岗片麻岩：呈褐黄、浅蓝、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状～碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化，均匀性差，采取率约 70%～77%。属极软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级。场内勘探孔均有揭露到，呈层状分布。

（3-3）中风化花岗片麻岩：呈褐黄、灰褐、灰~青灰色等，中粗~中细粒花岗片麻状结构，块状构造，矿物成分多为长石、石英、蒙脱石等，暗色矿物少量，裂隙较发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹，岩芯呈短柱、块状，岩质较硬，锤击声较脆，未揭穿，场地大部分勘探孔岩芯中上部多呈褐黄、灰褐色，以块状中风化为主。

表5.4-1 地层分层参数表

时代	层号	岩土 名称	层顶高程（m）		层顶深度（m）		层厚（m）		平均厚度（m）	产出孔数（个）
			自	至	自	至	自	至		
Q_4^{ml}	1	素填土	2.92	4.22	0.00	0.00	5.50	11.00	7.44	104
Q_4^{mc}	2-1	淤泥	-7. 15	-1.45	5.50	11.00	5.00	19.50	11.00	104
	2-2	粉质黏土	-21.40	-10.04	13.50	25.20	1. 10	11.70	4.48	88
	2-3	淤泥质土	-36.62	-11.58	15.50	40.50	1.00	20.30	11.41	104
	2-4	中砂	-40. 16	-28.78	32.20	43.50	1.20	6.80	4.24	95
	2-5	粉质黏土	-38.45	-27.78	30.70	41.50	0.80	5.90	3.58	49
Pt	3-1	全风化花岗片麻岩	-42.34	-29.43	33. 10	45.80	1.20	11.70	5. 10	98
	3-2	强风化花岗片麻岩	-47.74	-36.20	40.00	51.20	4.70	27. 10	15.79	104
	3-3	中风化花岗片麻岩	-65.80	-40.90	44.70	69. 10	1.05	3.90	2.39	104

5.4.3.2 场地水文地质条件

1、地下水赋存形式及类型

根据钻探地层资料分析，场地内地下水主要有：上层滞水、孔隙潜水、承压水、基岩裂隙水四种类型。

（1）上层滞水：赋存于地下水位以上素填土层的孔隙和包气带中。场区内素填土层分布连续广泛，结构疏松，含上层滞水，但含水量不大，其动态受季节控制，主要由降雨地面和侧向渗透补给，短暂赋存于填土层的孔隙和包气带中，在重力作用下缓慢向下渗透，同时在晴天则向外蒸发，具有不稳定存在短暂性和间歇性，水量较少。

（2）潜水：赋存于第四系松散土层的孔隙中，接受外围含水层和周边水系的侧向补给以及向沟、低洼处排泄，（2-2、2-5）粉质黏土层因孔隙较少，含水量贫乏，为相对隔水层。

（3）承压水：赋存于上、下部发育隔水地层的中砂（2-4）层中。但局部分布连续性一般，地下水主要接受外围含水层侧向补给，地表水系发育一般，补给来源一般。

（4）基岩裂隙水：主要受构造和风化作用所控制，其赋水岩组主要为花岗片麻岩全风化、强风化及中风化地层中，受裂隙发育程度变化，含水性、透水性不均匀，其水位埋深一般较深，具微承压性，对工程影响较小。

2、地下水的补、迳、排情况

区内属于亚热带湿润气候区，降水充沛，大气降水和侧向径流是地下水的主要补给来源，地下水动态变化较小。地下水的排泄主要通过渗入、潜流、蒸发三种形式排泄。

每年的 4～9 月为本区的雨季，大气降水丰沛，水位抬升，而在冬季因降水减少地下水位随之下降。场区地下水位受降雨影响明显，施工期间应注意观测地下水因降雨影响产生的动态变化。根据地区经验及相关水文资料场区地下水位年变化幅度为 1.0m。场地内无长期水位观测资料，据调访了解及区域地质资料，场地所在多雨地区常有水浸现象，历年及近 3～5 年最高地下水位可达地表。

3、主要含水层特征

根据《中山生命科学智造园岩土工程勘察报告》（广东岩土工程勘测设计研究院有限公司，2023 年 10 月）勘查成果，场地内中砂为主要含水层，为强富水性。花岗岩风化带的风化裂隙水分布不均匀，呈网纹状分布，风化层厚度较大，局部地段风化裂隙较发育，呈现地下水活动较强的痕迹。粉质黏土、强风化花岗片麻岩、中风化花岗片麻岩富水性贫乏，为相对隔水层。各岩土层地下水特征值如下：

表5.4-2 岩层地下水特性表

层号	岩土名称	地下水的类型	地层富水性	地层透水性	渗透系数 k（cm/s）

1	素填土	上层滞水	弱富水	弱透水	3.50×10^{-4}
2-1	淤泥	潜水	富水	微透水	2.30×10^{-7}
2-2	粉质黏土	相对隔水层	贫乏	微透水	5.00×10^{-6}
2-3	淤泥质土	潜水	富水	微透水	5.50×10^{-7}
2-4	中砂	承压水	强富水	强透水	4.00×10^{-2}
2-5	粉质黏土	相对隔水层	贫乏	微透水	4.50×10^{-6}
3-1	全风化花岗片麻岩	基岩裂隙水	弱富水	弱透水	4.20×10^{-5}
3-2	强风化花岗片麻岩	基岩裂隙水	贫乏	微-微透水	3.50×10^{-5}
3-3	中风化花岗片麻岩	基岩裂隙水	贫乏	微-微透水	7.50×10^{-5}

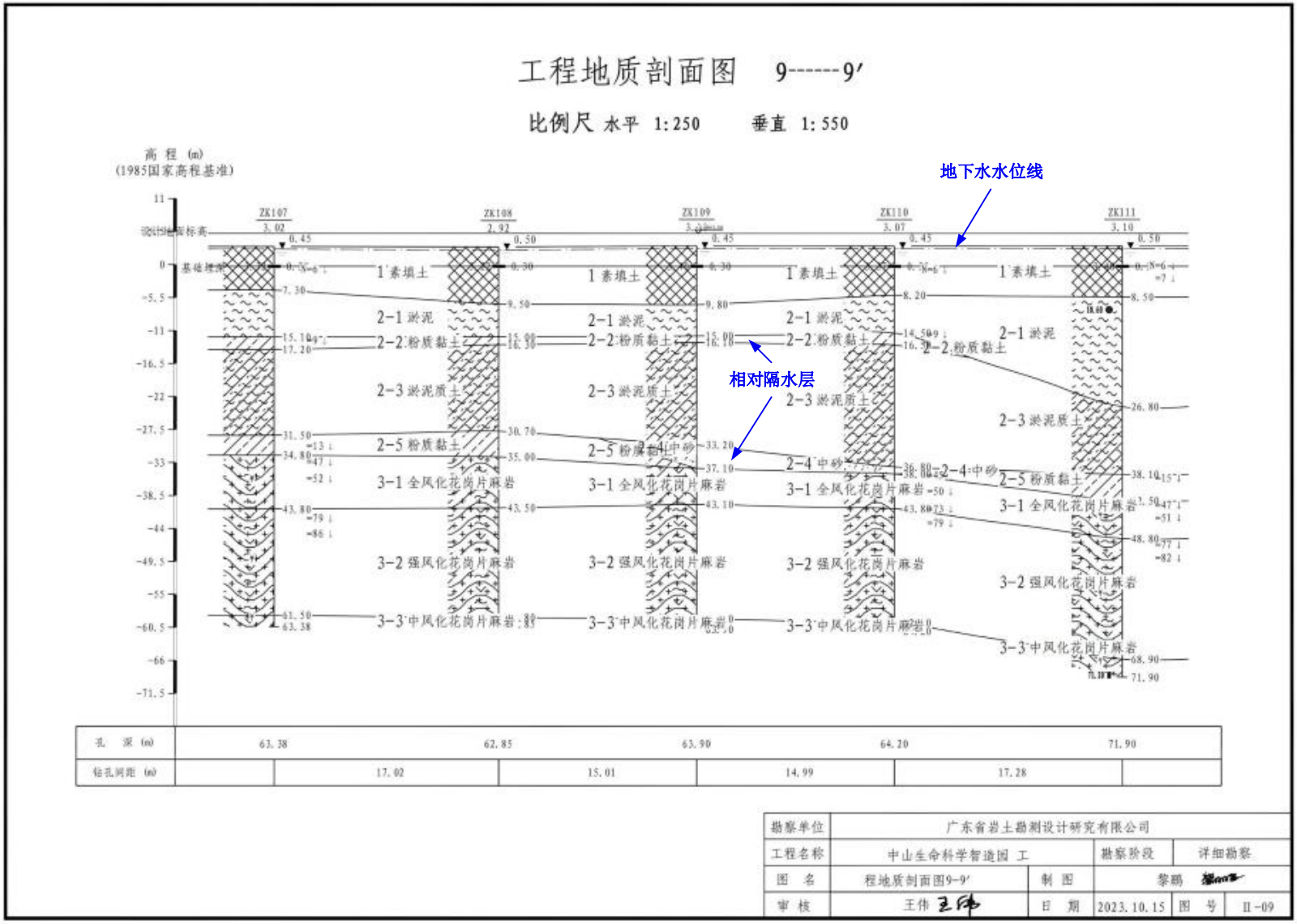


图5.4-3 水文地质剖面图（9-9′）

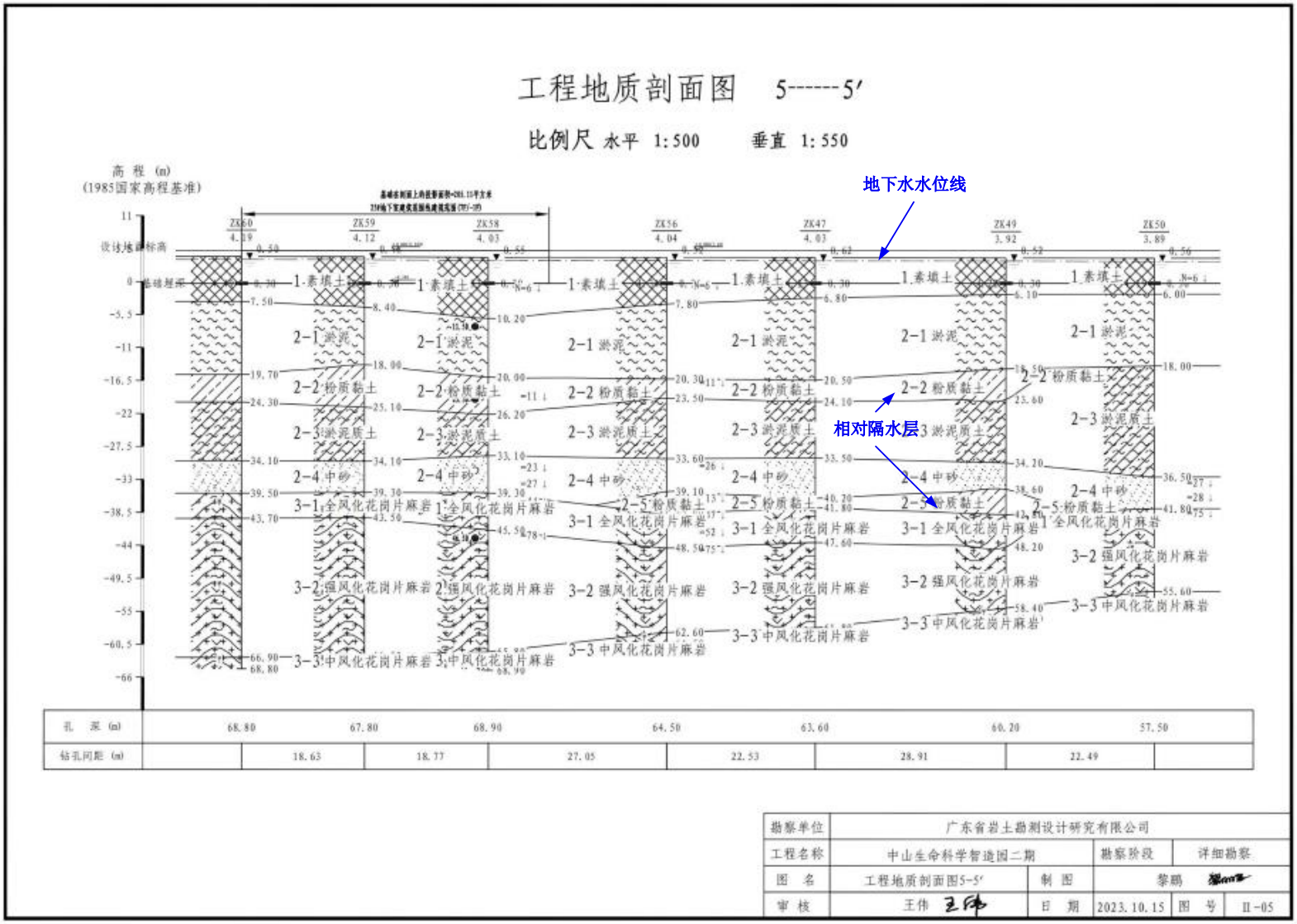
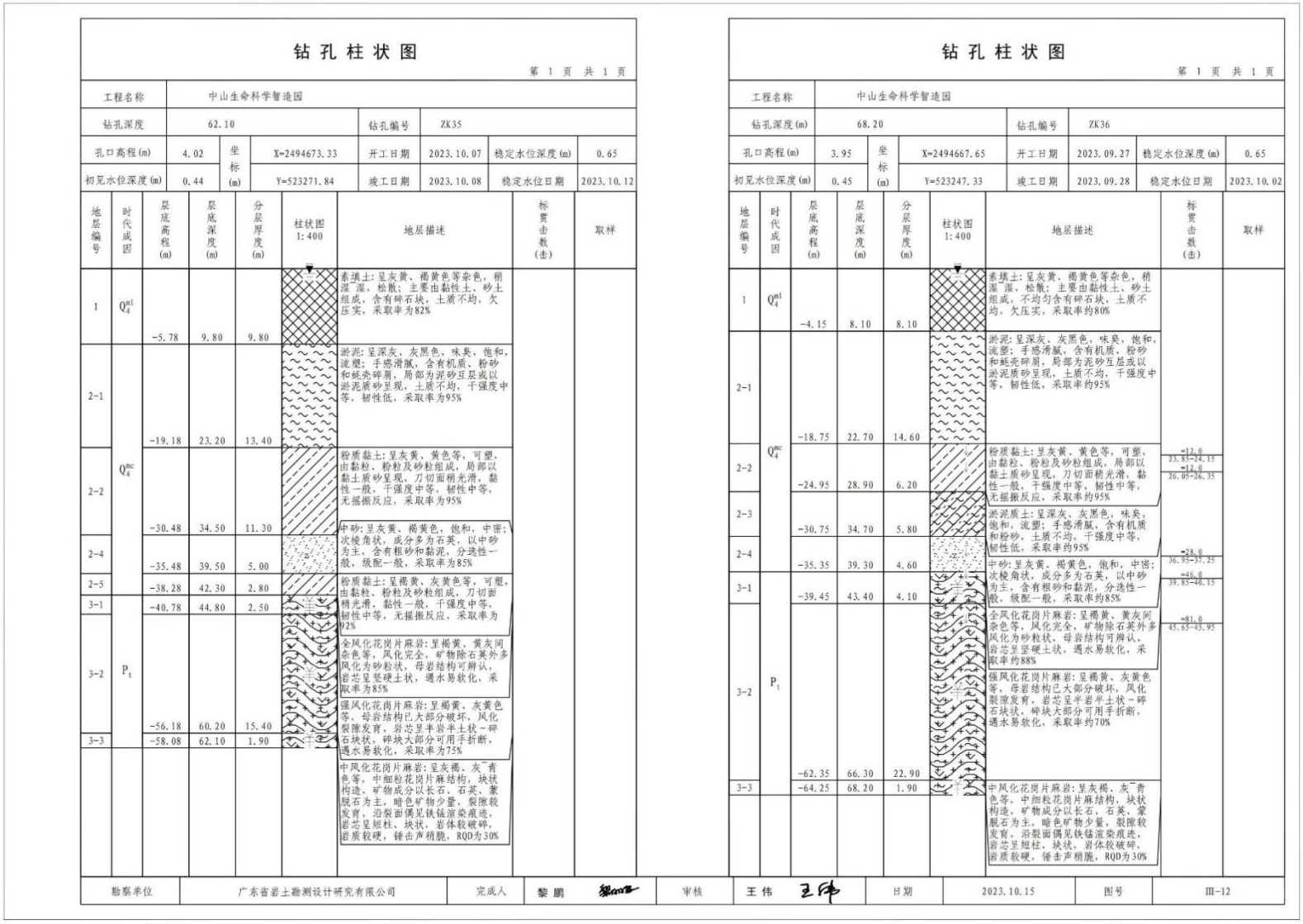


图5.4-4 工程地质剖面图（5-5′）



钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	中山生命科学智造园				
钻孔深度	62.10		钻孔编号	ZK35	
孔口高程(m)	4.02	坐标(m) X=2494673.33	开工日期	2023.10.07	稳定水位深度(m) 0.65
初见水位深度(m)	0.44	Y=523271.84	竣工日期	2023.10.08	稳定水位日期 2023.10.12

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:400	地层描述	标贯击数(击)	取样
1	Q_4^{ml}	-5.78	9.80	9.80		素填土：呈灰黄、褐黄色等杂色，稍湿~潮，松散；主要由黏性土、砂土组成，含有碎石块，土质不均，欠压实，采取率为82%		
2-1	Q_4^{mc}	-19.18	23.20	13.40		淤泥：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质、粉砂和蚝壳碎屑，局部为泥砂互层或以淤泥质砂呈现，土质不均，千强度中等，韧性低，采取率为95%		
2-2		-30.48	34.50	11.30		粉质黏土：呈灰黄，黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，局部以黏土质砂呈现，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，采取率为95%		
2-4		-35.48	39.50	5.00		中砂：呈灰黄、褐黄色，饱和，中密；次棱角状，成分多为石英，以中砂为主，含有粗砂和黏泥，分选性一般，级配一般，采取率为85%		
2-5		-38.28	42.30	2.80		粉质黏土：呈褐黄、灰黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，采取率为92%		
3-1	P_t	-40.78	44.80	2.50		全风化花岗片麻岩：呈褐黄、黄灰间杂色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化，采取率为85%		
3-2		-56.18	60.20	15.40		强风化花岗片麻岩：呈褐黄、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状~碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化，采取率为75%		
3-3		-58.08	62.10	1.90		中风化花岗片麻岩：呈灰褐、灰~青色等，中细粒花岗片麻结构，块状构造，矿物成分以长石、石英、蒙脱石为主，暗色矿物少量，裂隙较发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹，岩芯呈短柱、块状，岩体较破碎，岩质较硬，锤击声稍脆，RQD为30%		

勘察单位	广东省岩土勘测设计研究有限公司	完成人	黎鹏	审核	王伟	日期	2023.10.15	图号	III-12

钻 孔 柱 状 图

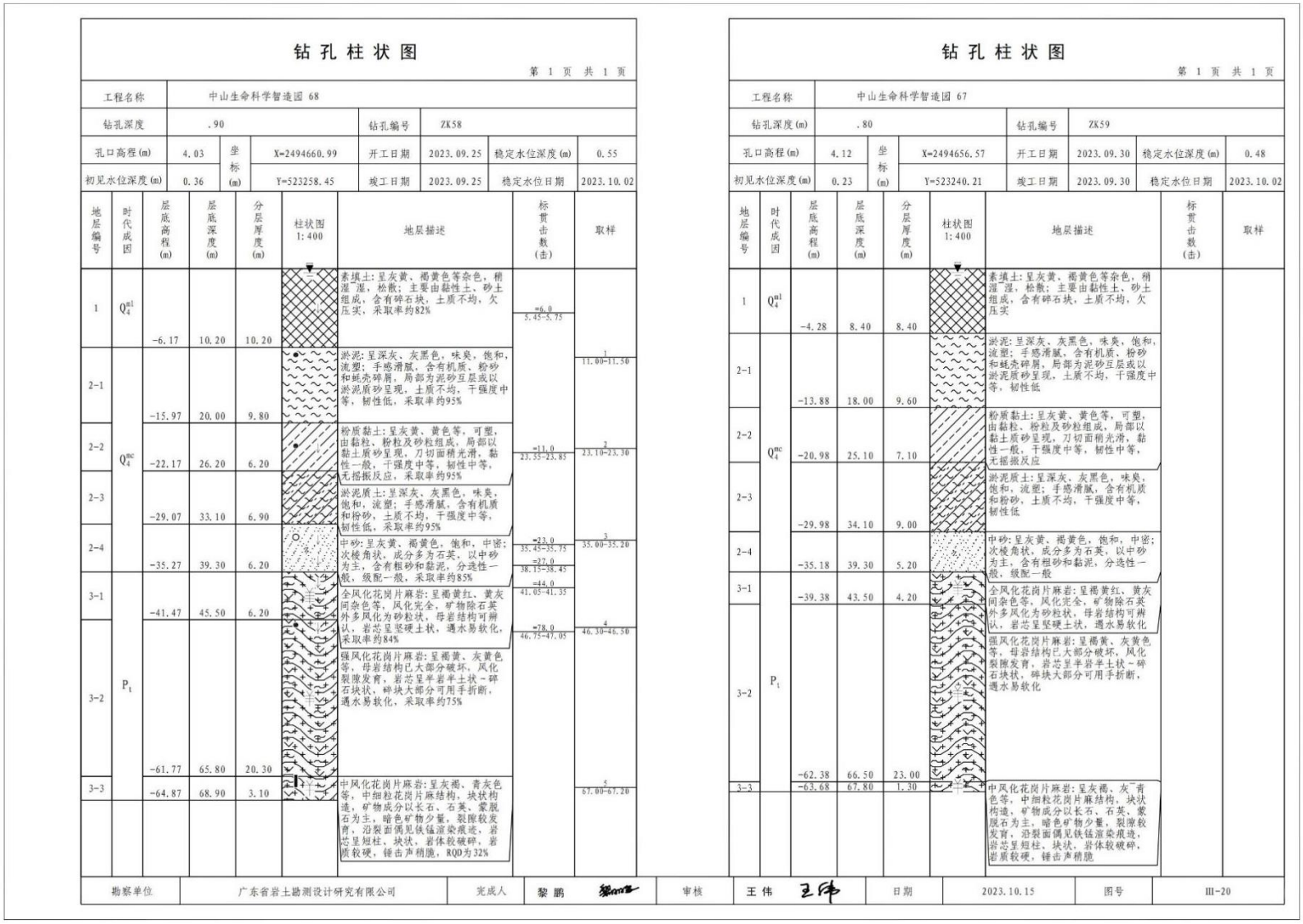
第 1 页 共 1 页

工程名称	中山生命科学智造园				
钻孔深度(m)	68.20		钻孔编号	ZK36	
孔口高程(m)	3.95	坐标(m) X=2494667.65	开工日期	2023.09.27	稳定水位深度(m) 0.65
初见水位深度(m)	0.45	Y=523247.33	竣工日期	2023.09.28	稳定水位日期 2023.10.02

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:400	地层描述	标贯击数(击)	取样
1	Q_4^{ml}	-4.15	8.10	8.10		素填土：呈灰黄、褐黄色等杂色，稍湿~潮，松散；主要由黏性土、砂土组成，不均匀含有碎石块，土质不均，欠压实，采取率约80%		
2-1	Q_4^{mc}	-18.75	22.70	14.60		淤泥：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质、粉砂和蚝壳碎屑，局部为泥砂互层或以淤泥质砂呈现，土质不均，千强度中等，韧性低，采取率约95%		
2-2		-24.95	28.90	6.20		粉质黏土：呈灰黄、黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，局部以黏土质砂呈现，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，采取率约95%	=12.0 23.85~24.15 =12.0 26.05~26.35	
2-3		-30.75	34.70	5.80		淤泥质土：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，土质不均，千强度中等，韧性低，采取率约95%		
2-4		-35.35	39.30	4.60		中砂：呈灰黄、褐黄色，饱和，中密；次棱角状，成分多为石英，以中砂为主，含有粗砂和黏泥，分选性一般，级配一般，采取率约85%	=28.0 36.95~37.25 =40.0 39.85~40.15	
3-1	P_t	-39.45	43.40	4.10		全风化花岗片麻岩：呈褐黄、黄灰间杂色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化，采取率约88%	=81.0 45.65~45.95	
3-2		-62.35	66.30	22.90		强风化花岗片麻岩：呈褐黄、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状~碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化，采取率约70%		
3-3		-64.25	68.20	1.90		中风化花岗片麻岩：呈灰褐、灰~青色等，中细粒花岗片麻结构，块状构造，矿物成分以长石、石英、蒙脱石为主，暗色矿物少量，裂隙较发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹，岩芯呈短柱、块状，岩体较破碎，岩质较硬，锤击声稍脆，RQD为30%		

勘察单位	广东省岩土勘测设计研究有限公司	完成人	黎鹏	审核	王伟	日期	2023.10.15	图号	III-12

图5.4-5 桩孔柱状图（ZK35、ZK36）



钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	中山生命科学智造园 68				
钻孔深度	.90		钻孔编号	ZK58	
孔口高程(m)	4.03	坐标(m)	X=2494660.99	开工日期	2023.09.25
初见水位深度(m)	0.36		Y=523258.45	竣工日期	2023.09.25
稳定水位深度(m)	0.55				
稳定水位日期	2023.10.02				

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:400	地层描述	标贯击数(击)	取样
1	Q_4^{ml}	-6.17	10.20	10.20		素填土：呈灰黄、褐黄色等杂色，稍湿~湿，松散；主要由黏性土、砂土组成，含有碎石块，土质不均，欠压实，采取率约82%	=6.0 5.45-5.75	
2-1	Q_4^{mc}	-15.97	20.00	9.80		淤泥：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质、粉砂和蚬壳碎屑，局部为泥砂互层或以淤泥质砂呈现，土质不均，干强度中等，韧性低，采取率约95%		1 11.00-11.50
2-2		-22.17	26.20	6.20		粉质黏土：呈灰黄、黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，局部以黏土质砂呈现，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，采取率约95%	=11.0 23.55-23.85	2 23.10-23.30
2-3		-29.07	33.10	6.90		淤泥质土：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，土质不均，干强度中等，韧性低，采取率约95%		
2-4		-35.27	39.30	6.20		中砂：呈灰黄、褐黄色，饱和，中密；次棱角状，成分多为石英，以中砂为主，含有粗砂和黏泥，分选性一般，级配一般，采取率约85%	=23.0 35.45-35.75 =27.0 38.15-38.45	3 35.00-35.20
3-1		-41.47	45.50	6.20		全风化花岗片麻岩：呈褐黄红、黄灰间杂色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化，采取率约84%	=44.0 41.05-41.35	
3-2	P_t	-61.77	65.80	20.30		强风化花岗片麻岩：呈褐黄、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状~碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化，采取率约75%	=78.0 46.75-47.05	4 46.30-46.50
3-3		-64.87	68.90	3.10		中风化花岗片麻岩：呈灰褐、青灰色等，中细粒花岗片麻结构，块状构造，矿物成分以长石、石英、蒙脱石为主，暗色矿物少量，裂隙较发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹，岩芯呈短柱、块状，岩体较破碎，岩质较硬，锤击声稍脆，RQD为32%		5 67.00-67.20

勘察单位	广东省岩土勘测设计研究有限公司	完成人	黎鹏	审核	王伟	日期	2023.10.15	图号	Ⅲ-20

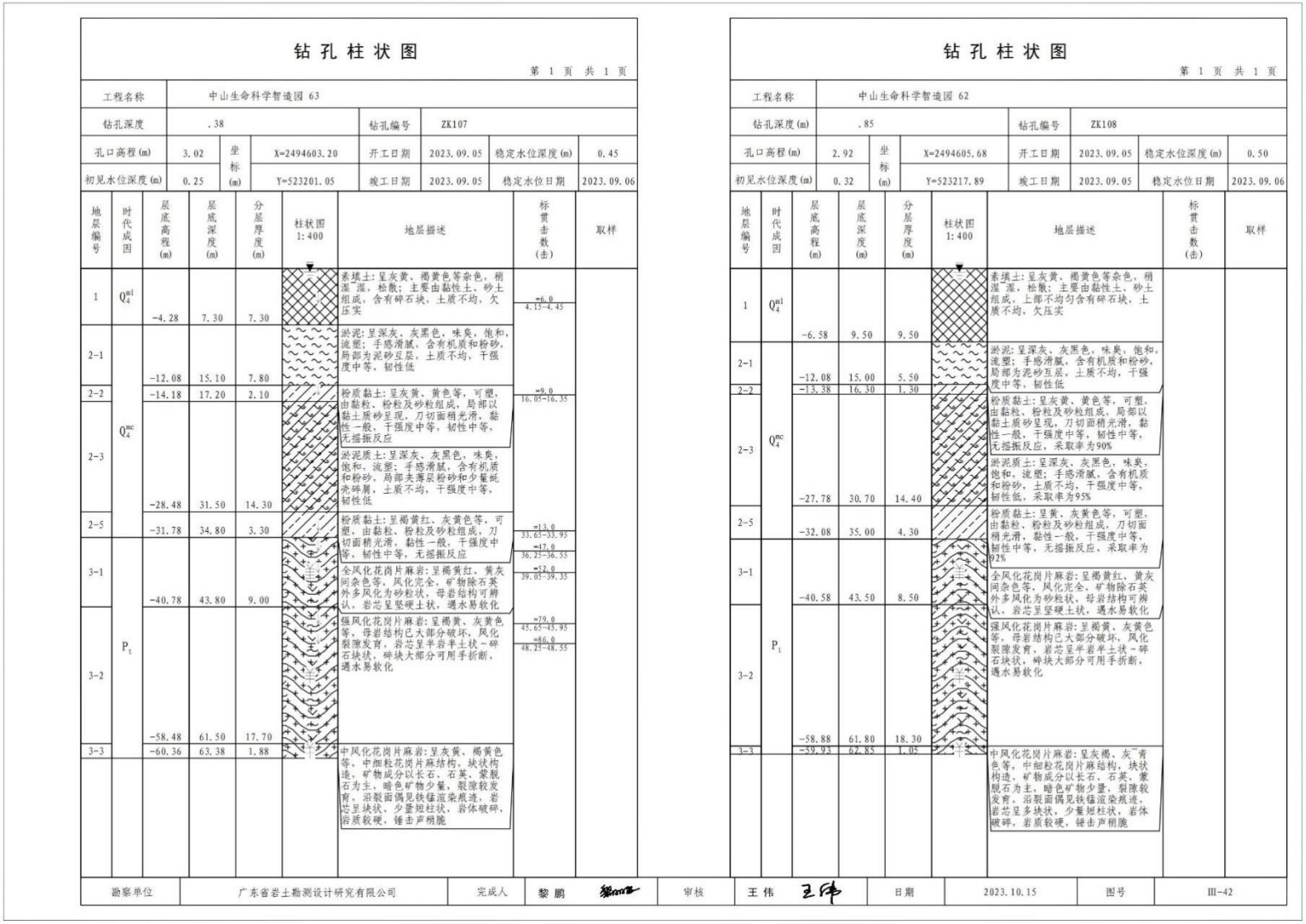
钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	中山生命科学智造园 67				
钻孔深度(m)	.80		钻孔编号	ZK59	
孔口高程(m)	4.12	坐标(m)	X=2494656.57	开工日期	2023.09.30
初见水位深度(m)	0.23		Y=523240.21	竣工日期	2023.09.30
稳定水位深度(m)	0.48				
稳定水位日期	2023.10.02				

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:400	地层描述	标贯击数(击)	取样
1	Q_4^{ml}	-4.28	8.40	8.40		素填土：呈灰黄、褐黄色等杂色，稍湿~湿，松散；主要由黏性土、砂土组成，含有碎石块，土质不均，欠压实		
2-1	Q_4^{mc}	-13.88	18.00	9.60		淤泥：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质、粉砂和蚬壳碎屑，局部为泥砂互层或以淤泥质砂呈现，土质不均，干强度中等，韧性低		
2-2		-20.98	25.10	7.10		粉质黏土：呈灰黄、黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，局部以黏土质砂呈现，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应		
2-3		-29.98	34.10	9.00		淤泥质土：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，土质不均，干强度中等，韧性低		
2-4		-35.18	39.30	5.20		中砂：呈灰黄、褐黄色，饱和，中密；次棱角状，成分多为石英，以中砂为主，含有粗砂和黏泥，分选性一般，级配一般		
3-1	P_t	-39.38	43.50	4.20		全风化花岗片麻岩：呈褐黄红、黄灰间杂色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化		
3-2		-62.38	66.50	23.00		强风化花岗片麻岩：呈褐黄、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状~碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化		
3-3		-63.68	67.80	1.30		中风化花岗片麻岩：呈灰褐、灰~青色等，中细粒花岗片麻结构，块状构造，矿物成分以长石、石英、蒙脱石为主，暗色矿物少量，裂隙较发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹，岩芯呈短柱、块状，岩体较破碎，岩质较硬，锤击声稍脆		

图5.4-6 钻孔柱状图（ZK58、ZK59）



钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	中山生命科学智造园 63					
钻孔深度	.38		钻孔编号	ZK107		
孔口高程(m)	3.02	坐标(m)	X=2494603.20	开工日期	2023.09.05	稳定水位深度(m) 0.45
初见水位深度(m)	0.25		Y=523201.05	竣工日期	2023.09.05	稳定水位日期 2023.09.06

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:400	地层描述	标贯击数(击)	取样
1	Q_4^{ml}	-4.28	7.30	7.30		素填土：呈灰黄、褐黄色等杂色，稍湿～湿，松散；主要由黏性土、砂土组成，含有碎石块，土质不均，欠压实	=6.0 4.15~4.45	
2-1	Q_4^{mc}	-12.08	15.10	7.80		淤泥：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，局部为泥砂互层，土质不均，干强度中等，韧性低		
2-2		-14.18	17.20	2.10		粉质黏土：呈灰黄、黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，局部以黏土质砂呈现，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应	=9.0 16.05~16.35	
2-3		-28.48	31.50	14.30		淤泥质土：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，局部夹薄层粉砂和少量蚬壳碎屑，土质不均，干强度中等，韧性低		
2-5		-31.78	34.80	3.30		粉质黏土：呈褐黄红，灰黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应	=13.0 33.65~33.95 =17.0 36.25~36.55	
3-1	P_t	-40.78	43.80	9.00		全风化花岗片麻岩：呈褐黄红、黄灰间杂色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化	=12.0 39.05~39.35	
3-2		-58.48	61.50	17.70		强风化花岗片麻岩：呈褐黄、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状～碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化	=79.0 45.65~45.95 =86.0 48.25~48.55	
3-3		-60.36	63.38	1.88		中风化花岗片麻岩：呈灰黄、褐黄色等，中细粒花岗片麻结构，块状构造，矿物成分以长石、石英、黑脱石为主，暗色矿物少量，裂隙较发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹，岩芯呈块状、少量短柱状，岩体破碎，岩质较硬，锤击声稍脆		

勘察单位	广东省岩土勘测设计研究有限公司	完成人	黎鹏	审核	王伟	日期	2023.10.15	图号	III-42

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	中山生命科学智造园 62					
钻孔深度(m)	.85		钻孔编号	ZK108		
孔口高程(m)	2.92	坐标(m)	X=2494605.68	开工日期	2023.09.05	稳定水位深度(m) 0.50
初见水位深度(m)	0.32		Y=523217.89	竣工日期	2023.09.05	稳定水位日期 2023.09.06

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:400	地层描述	标贯击数(击)	取样
1	Q_4^{ml}	-6.58	9.50	9.50		素填土：呈灰黄、褐黄色等杂色，稍湿～湿，松散；主要由黏性土、砂土组成，上部不均匀含有碎石块，土质不均，欠压实		
2-1	Q_4^{mc}	-12.08	15.00	5.50		淤泥：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，局部为泥砂互层，土质不均，干强度中等，韧性低		
2-2		-13.38	16.30	1.30		粉质黏土：呈灰黄、黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，局部以黏土质砂呈现，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，采取率为90%		
2-3		-27.78	30.70	14.40		淤泥质土：呈深灰、灰黑色，味臭，饱和，流塑；手感滑腻，含有机质和粉砂，土质不均，干强度中等，韧性低，采取率为95%		
2-5		-32.08	35.00	4.30		粉质黏土：呈黄、灰黄色等，可塑，由黏粒、粉粒及砂粒组成，刀切面稍光滑，黏性一般，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，采取率为92%		
3-1	P_t	-40.58	43.50	8.50		全风化花岗片麻岩：呈褐黄红、黄灰间杂色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化		
3-2		-58.88	61.80	18.30		强风化花岗片麻岩：呈褐黄、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状～碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化		
3-3		-59.93	62.85	1.05		中风化花岗片麻岩：呈灰褐、灰～青色等，中细粒花岗片麻结构，块状构造，矿物成分以长石、石英、黑脱石为主，暗色矿物少量，裂隙较发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹，岩芯呈多块状，少量短柱状，岩体破碎，岩质较硬，锤击声稍脆		

勘察单位	广东省岩土勘测设计研究有限公司	完成人	黎鹏	审核	王伟	日期	2023.10.15	图号	III-42

图5.4-7 钻孔柱状图（ZK107、ZK108）

5.4.4 污染途径分析

本项目地下水污染途径主要为生产废水收集池、原材料放置区、危废暂存区、锅炉房水处理间和排污池、事故应急池等防渗层破裂等原因造成废水或物料泄漏下渗对地下水造成污染，主要污染方式为通过下渗污染潜水层。

5.4.5 地下水环境影响预测分析

一般情况下，本项目运营期各环保措施正常运行不会对评价区域内地下水造成不利影响，且改扩建项目不开采利用地下水。因此，运营过程不会引起地下水流场或地下水位变化。事故状况下，可能造成地下水环境影响的主要是生产装置、物料包装物等发生破裂，生产废水收集池、仓库、危废暂存区、锅炉房水处理间和排污池、事故应急池等防渗层出现裂缝，污染物渗漏至地下含水层，对地下水环境造成一定的影响。本次预测与评价重点关注事故情况下地下水环境影响分析。

5.4.5.1 正常状况下地下水影响分析

本项目落实分区防渗，废水收集池、仓库、应急事故池、锅炉房水处理间和排污池和危废暂存库等按照重点防渗区的防渗技术进行建设。因此在采取上述有效污染渗漏防控措施后，正常工况下改扩建项目废水、物料暂存和固废临时堆存不会对区域浅层地下水环境产生不良影响。

5.4.5.2 非正常状况下地下水影响分析

1、情景设置

本项目污染地下水的事故主要有以下方面：①厂区内污染地下水的事故主要是废水收集池、事故应急池等底部防渗层发生破损，导致废水或物料穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质；②液体物料包装桶若不慎泄漏，恰好遇到地面防渗层发生破损，暂存物料通过损坏防渗层进入地下水，从而影响地下水水质。

本次评价结合泄漏量以及泄漏时被发现的难易程度，将地下水非正常工况预测情景设定为综合废水收集池防渗层出现破损，导致泄漏废水影响地下水。

2、预测范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的规定，地下水预测范围与调查评价范围一致。

本项目高浓度氨氮废水收集池、高浓度有机废水收集池、综合废水收集池等均在地下负一层，底部标高为-5.5m，所在区域潜水含水层平均厚度 7.7m，项目废水池泄漏时污染物直接进入的含水层为潜水层，因此本次预测评价含水层取潜水层。

3、预测时段收

本评价预测模拟时段设定为运营期间发生持续泄漏后 100 天、365 天（1 年）、1000 天。

4、预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水预测因子应包括：根据 5.3.2 识别出的特征因子，并按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类。本项目不涉及持久性有机污染物，污染因子按重金属和其他污染物进行分类。同时参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）对识别特征因子进行水污染物当量计算，并按照当量值从大到小进行排序，计算结果见下表。

表5.4-3 各污染因子水污染物当量数计算结果一览表

类别	污染因子	污染当量值/kg	日产生量/t	污染物当量数
其他污染物	CODcr	1	1.96	1960
	BOD_5	0.5	0.656	1312
	TOC	0.49	0.608	1240.816
	动植物油	0.16	0.168	1050
	NH_3-N	0.8	0.144	180
	TP	0.25	0.0196	78.4
	SS	4	0.24	60
	硫化物	0.125	0.00328	26.24
	挥发酚	0.08	0.00135	16.875
	乙腈	/	0.012	/
	总余氯（以 Cl 计）	/	0.0003	/
	急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	/	0.00028	/
	总氮	/	0.264	/
重金属	铜	0.1	0.00105	10.5
	锌	0.2	0.00065	3.25

由上表可知，其他污染物中水污染物当量最高的为 CODcr，其次为 BOD_5、TOC、动植物油和氨氮，重金属污染物中污染物当量最高的为铜，由于 BOD_5、TOC、动植物油无相应地下水环境质量标准，故本评价选取有环境质量标准且源强较大的 CODcr、氨氮以及铜作为预测因子。项目建成后生产废水 CODcr 源强浓度为 3266.67mg/L（本预测取整为 3300mg/L），氨氮源强浓度为 240mg/L，铜源强浓度为 1.75mg/ L（本预测取

整为 2mg/L）。根据周世等人《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）CODcr，本次预测取值为 0.7CODcr，因此换算为 COD_{Mn} 为 2310mg/L。

表5.4-4 非正常工况预测情景设定汇总表

泄漏点	特征污染物	浓度（mg/L）
综合废水收集池	COD_{Mn}	3300
	氨氮	240
	铜	2

5、预测模型

针对设置的非正常工况情景，在未及时发现渗漏事故前，废水连续不断渗入地下水含水层，本评价将模型概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），其解析解如下式所示：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}})$$

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，g/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，g/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。

6、模型参数

（1）污染物注入浓度 C_0

本评价污染物注入浓度详见表 5.4-4 。

（2）水流速度 u

$$u=K\cdot I/n$$

式中：u-地下水实际流速（m/d）；

K-渗透系数（m/d）；根据土壤理化性质检测，含水层的渗透系数为 8.08m/d；

I-水力坡度 0.15%；

n-有效孔隙度 0.484。

u=8.08m/d×0.15%÷0.484 =0.025m/d

（3）纵向方向的弥散系数 D_L

参考关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10m。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数:$D_L=\alpha_L \times u$=10m×0.025m/d=0.25m^2/d。

表5.4-5 模型参数取值一览表

参数指标	取值
污染物注入浓度 C_0	COD_{Mn}3300mg/L、氨氮 240mg/L、铜 2mg/L
地下水水流速度 u	0.025m/d
有效孔隙度 n	0.484
纵向弥散系数：D_L	0.25
污染因子环境质量标准	COD_{Mn}10mg/L、氨氮 1.5mg/L、铜 1.5mg/L
检出限	COD_{Mn}0.1mg/L、氨氮 0.0025mg/L、铜 8×10^{-5}mg/L

7、预测结果

项目所在地地下水为 V 类水，本评价以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅳ类标准 COD 浓度 10mg/L、氨氮浓度 1.5mg/L，铜 1.5mg/L 作为本次预测超标临界线，以 COD 检出限 0.1mg/L、氨氮检出限 0.025 mg/L，铜 8×10^{-5}mg/L 作为本次预测影响的临界线，预测结果如下：

表5.4-6 污染物持续渗漏情况下浓度预测结果表（单位：mg/L）

x	综合废水池								
	COD			氨氮			铜		
	100 天	365 天	1000 天	100 天	365 天	1000 天	100 天	365 天	1000 天
0	3300.00	3300.00	3300.00	240.00	240.00	240.00	2.00	2.00	2.00
5	1980.00	2850.00	3180.00	144.00	207.00	231.00	1.20	1.73	1.93
10	822.00	2270.00	3000.00	59.80	165.00	218.00	0.50	1.37	1.82
15	226.00	1640.00	2760.00	16.40	120.00	201.00	0.14	1.00	1.68
20	39.80	1070.00	2480.00	2.90	78.10	180.00	0.02	0.65	1.50
25	4.44	628.00	2160.00	0.32	45.70	157.00	0.00	0.38	1.31
30	0.31	327.00	1820.00	0.02	23.80	132.00	0.00	0.20	1.10
35	0.01	151.00	1480.00	0.00	11.00	108.00	0.00	0.09	0.90
40	0.00	61.70	1160.00	0.00	4.49	84.20	0.00	0.04	0.70
45	0.00	22.20	872.00	0.00	1.62	63.40	0.00	0.01	0.53
50	0.00	7.05	630.00	0.00	0.51	45.80	0.00	0.00	0.38
55	0.00	1.96	437.00	0.00	0.14	31.70	0.00	0.00	0.27
60	0.00	0.48	290.00	0.00	0.04	21.10	0.00	0.00	0.18
65	0.00	0.10	184.00	0.00	0.01	13.40	0.00	0.00	0.11
70	0.00	0.02	112.00	0.00	0.00	8.13	0.00	0.00	0.07
75	0.00	0.00	64.90	0.00	0.00	4.72	0.00	0.00	0.04
80	0.00	0.00	36.00	0.00	0.00	2.62	0.00	0.00	0.02
85	0.00	0.00	19.10	0.00	0.00	1.39	0.00	0.00	0.01
90	0.00	0.00	9.65	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.01
95	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
100	0.00	0.00	2.14	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
105	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
110	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
120	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表5.4-7 污染物持续渗漏情况下影响范围结果表

泄漏天数（d）	COD 超标距离（m）	COD 最远影响距离（m）	氨氮超标距离（m）	氨氮最远影响距离（m）	铜超标距离（m）	铜最远影响距离（m）
100	23	31	21	33	3	31
365	48	65	45	68	8	64
1000	89	117	84	122	20	115

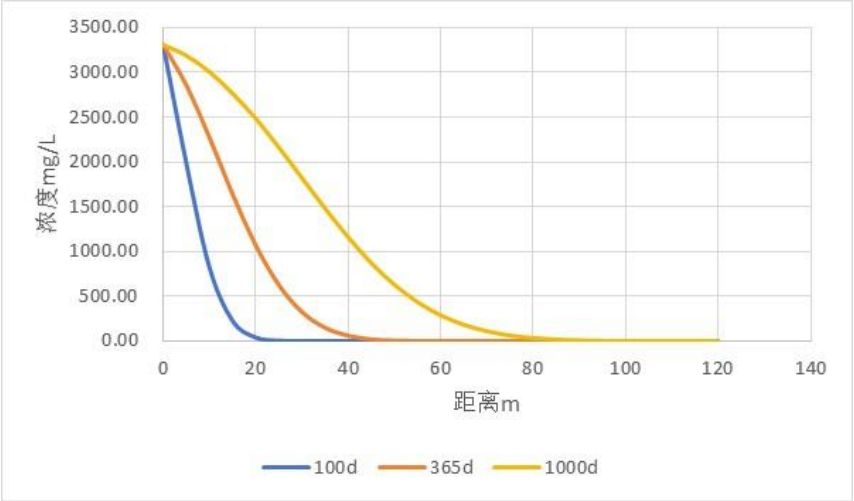


图5.4-8 综合废水收集池渗漏 COD 随时间、距离变化情况

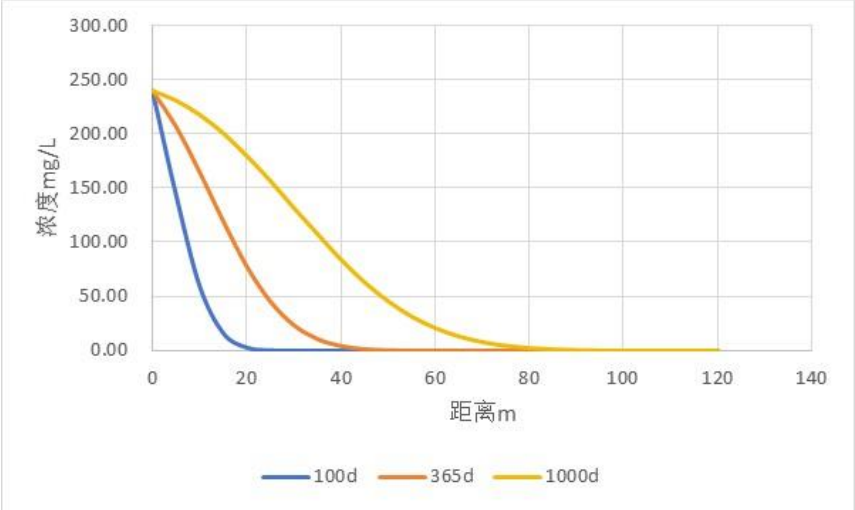


图5.4-9 综合废水收集池渗漏氨氮随时间、距离变化情况

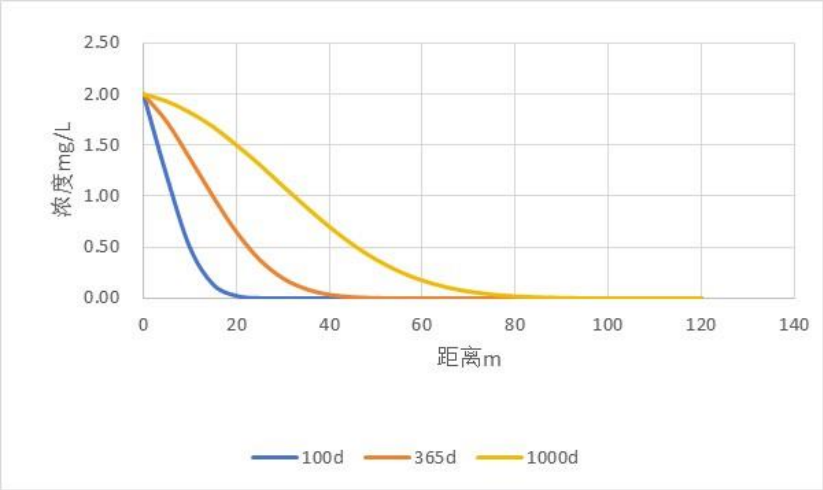


图5.4-10 综合废水收集池渗漏铜随时间、距离变化情况

当项目综合废水收集池发生渗漏，COD 在泄漏 100 天时，最大超标距离为 23m，最远影响距离为 31m；COD 在泄漏 365 天时，最大超标距离为 48m，最远影响距离为

65m；COD 在泄漏 1000 天时，最大超标距离为 89m，最远影响距离为 117m；氨氮在泄漏 100 天时，最大超标距离为 21m，最远影响距离为 33m；氨氮在泄漏 365 天时，最远影响距离为 45m，最远影响距离为 68m；氨氮在泄漏 1000 天时，最远影响距离为 84m，最远影响距离为 122m。铜在泄漏 100 天时，最大超标距离为 3m，最远影响距离为 31m；铜在泄漏 365 天时，最大超标距离为 8m，最远影响距离为 64m；铜在泄漏 1000 天时，最大超标距离为 20m，最远影响距离为 115m。

5.4.6 地下水环境影响评价结论

项目所在地评价范围内无地下水环境保护目标。正常工况下，项目在做好分区防渗，并按环保要求落实好各项防治措施的前提下，项目的建设不会对地下水产生明显不良影响。

非正常工况地下，废水处理站的废水收集池防渗层发生破损，废水污染物通过包气带进入含水层，废水中的主要污染物 COD、氨氮、铜的浓度和迁移距离随着渗漏时间的增加而增加，因此非正常工况下废水渗会对地下水造成一定的影响。本项目所在区域地下水为 V 类，项目评价范围内无地下水环境保护目标，不具备开发利用条件，但由于地下水一旦污染，很难恢复。因此，建设单位在运营期间，应建立项目区及周边应建立地下水例行监测体系，如发现水质出现变化，及时停工，查明原因，按照相关应急方案采取措施：发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流及转移，使污染扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

综上所述，本项目在按环保要求落实好各项防治措施的前提下，项目的建设不会对地下水产生明显不良影响。

5.5 营运期声环境影响预测与评价

5.5.1 主要噪声源

项目建成后的高噪声源主要为泵类、风机、燃烧器、各类阀门等生产设备，各源强噪声声级值为 70~90dB（A），详见下表。

查阅资料，噪声通过墙体隔声可降低 23~30dB（A）（参考文献：环境工作手册-环

境噪音控制卷，高等教育出版社，2000 年），因此地下室废水处理站建筑隔声量取值为 30dB（A），地上锅炉房建筑隔声量取 23 dB（A）；由环境保护实用数据手册可知，底座防措施可降 5~8B（A），本项目取 5dB（A）；综上所述，废水处理站地下室建筑物插入损失和降噪措施降噪效果在 35dB（A）左右，锅炉房降噪效果在 28dB（A）左右。

表5.5-1 本项目主要生产设备的噪声值（室内声源） 单位：dB（A）

序号	建筑物名称	声源名称	运行数量	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/ dB(A)	建筑物外噪声	
				（声压级/距声源距离）/ dB(A)/m		X	Y	Z				声压级/ dB(A)	建筑物外距离）/m
1	废水处理站	空压机	1	90	消声、隔声、吸声、减震、软性连接等	38.75	79.9	-4.5	80	24h	30	50	1
2		搅拌机	6	80		32.48	77.49	-3.5	70	24h	30	40	1
3		提升泵	6	80		26.7	59.18	-4.5	70	24h	30	40	1
4		罗茨鼓风机	2	90		30.8	64.24	-4.5	80	24h	30	50	1
5		轴流排风机	4	90		34.89	60.87	-4.5	80	24h	30	50	1
6		污水回流泵	2	80		25.5	74.6	-4.5	70	24h	30	40	1
7		污泥回流泵	2	80		41.15	76.77	-4.5	70	24h	30	40	1
8		反洗泵	2	80		43.32	65.21	-4.5	70	24h	30	40	1
9		计量泵	20	70		24.77	63.76	-3.5	60	24h	30	30	1
10		加料泵	15	80		44.77	61.35	-3.5	70	24h	30	40	1
11		其他泵	8	80		46.21	64.48	-4.5	70	24h	30	40	1
12		高压板框压滤机	1	80		41.81	79.72	-4.5	70	24h	30	40	1
13		吹脱塔	1	90		25.57	66.39	-4.5	80	24h	30	50	1
14	锅炉房	主汽阀	4	80		3.24	20.64	1	70	16h	23	47	1
15		疏水阀	4	80		8.87	9.01	1	70	16h	23	47	1
16		风机	8	90		6.02	22.44	1	80	16h	23	57	1
17		燃烧器	4	90		6.12	20.1	1	80	16h	23	57	1
18		给水泵	8	80		5.24	20.52	1	70	16h	23	47	1
19		降压排气阀	8	80		2.36	20.3	1	70	16h	23	47	1

5.5.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，结合建设项目噪声源和环境特征，预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。预测过程中考虑厂房建筑物的屏障和空气吸收作用。

工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。

（1）室外声源

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应引起的衰减（A_{misc}）。在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，其计算方式如下：

$$L_p(r)=L_w+Dc-（A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}）$$

或者：

$$L_p(r)=L_p(r_0)+Dc-（A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}）$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

Dc——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}—— 几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—— 地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

预测点 A 声级计算公式，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $[L_A(r)]$。

$$L_{\mathrm{A}}(r)=10\lg\left\{\sum_{i=1}^{8}10^{\left[0.1L_{pi}(r)-\Delta L_i\right]}\right\}$$

式中：

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

（2）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如下图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级计算公式如下：

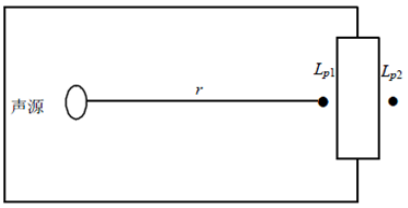
$$L_{p2}= L_{p1}-（TL+6）（B.1）$$

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



室内声源等效为室外声源图例

也可按式（B.2）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1}=L_w+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)\qquad（B.2）$$

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q ——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在

一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R——房间常数；R =Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，m^2；α 为平均吸声系数。

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按式（B.3）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right) \quad （B.3）$$

式中：

L_{P1i}（T) ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级， dB；

L_{p1ij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式（B.4）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}（T)= L_{p1i}（T）-（TL_i+6） \quad （B.4）$$

式中：

L_{p2i}（T）——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1i}（T） ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按式（B.5）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w= L_{p2}（T) +10lgS（B.5）$$

式中：

L_w ——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

L_{p2}（T）——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，m^2。

（3）衰减项计算公式

①地面效应衰减（A_{gr}）

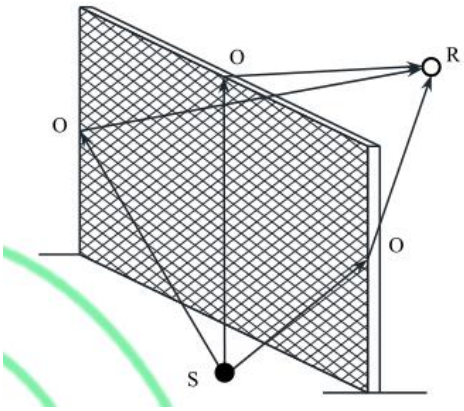
评价范围地面多属于坚实地面，为保守估计，本次评价不考虑地面效应衰减，即取 A_{gr} 为 0。

②障碍物屏幕引起的衰减（A_{bar}）

有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减公式：

计算下图所示的三个传播途径的声程差δ_1、δ_2、δ_3和相应的菲涅尔数 N1、N2、N3；

$$A_{bar}=-10\lg\left(\frac{1}{3+20N_1}+\frac{1}{3+20N_2}+\frac{1}{3+20N_3}\right)$$



有限长声屏障传播路径

式中：

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N1、N2、N3——图中所示三个传播途径的声程差δ_1、δ_2、δ_3相应的菲涅尔数。

（4）预测点总 A 声压级的计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

jt—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

it—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

5.5.3 评价标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）；敏感点处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

5.5.4 预测结果与分析

本项目声环境影响将主要由前述表所列的主要噪声设备产生，生产设备噪声源经过减振、厂房墙壁等隔音后，可使噪声源强减小。

根据厂区平面布置，以及各车间设备布局，预测主要生产设备均投入运行时，同时采取消声、隔音、减振等噪声治理措施并考虑车间墙体隔声后各厂界的噪声预测值，采用环安科技 noise-system 软件，噪声贡献值等值线分布图见图 5.5-1 。本项目 200m 声评价范围内声环境保护目标为中科中山药物创新研究院。

表5.5-2 本项目建成后厂界声环境影响贡献值预敏感点处预测值评价结果 单位：dB(A)

编号	预测点位	背景值		标准限值		厂界贡献最大值		预测值		较现状增量		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	废水站厂界东 1m	57	41	65	55	54.58	53.92	/	/	/	/	达标	达标
N2	废水站厂界南 1m	55	41	65	55	54.59	53.82	/	/	/	/	达标	达标
N3	废水站厂界西 1m	57	41	65	55	55.94	53.98	/	/	/	/	达标	达标
N4	废水站厂界北 1m	59	41	65	55	55.9	53.92	/	/	/	/	达标	达标
N5	锅炉房厂界东 1m	59	44	65	55	59.16	37.63	/	/	/	/	达标	达标
N6	锅炉房厂界南 1m	/	/	65	55	60.53	41.45	/	/	/	/	达标	达标
N7	锅炉房厂界西 1m	58	42	65	55	60.53	42.84	/	/	/	/	达标	达标
N8	锅炉房厂界北 1m	61	41	65	55	59.16	37.63	/	/	/	/	达标	达标
N9	药创院	57	43	60	50	43.85	25.8	57.21	43.08	0.21	0.08	达标	达标

注：项目锅炉房不进行夜间生产（生产时间为 6：00 至 22:00），夜间贡献值主要来源于废水处理站设备运行。



图5.5-1 噪声预测等值线图

由计算可知，项目厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，敏感点处噪声预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。

表5.5-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑	
	评价范围	200 m☑		大于 200 m□		小于 200 m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□			国外标准□
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□		近期☑		中期□	远期□
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法□		收集资料☑	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料□		研究成果□	
声环境影响预测与评	预测模型	导则推荐模型☑		其他□			
	预测范围	200 m☑		大于 200 m□		小于 200 m□	

价	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级☐	计权等效连续感觉噪声级☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☑		不达标☐	
	声环境保护目标处噪声值	达标☑		不达标☐	
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测☐		自动监测☐ 手动监测☐	无监测☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）	无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行☐			
注：“☐” 为勾选项 ，可√ ；“（ ）” 为内容填写项。					

5.6 营运期土壤环境影响预测与评价

5.6.1 土壤环境影响类型与影响途径识别

根据本项目特点，土壤环境影响类型主要为“污染影响型”。

本项目建成后锅炉房和废水处理站全部进行硬化处理，厂区内设置雨水收集管网，营运期可不考虑地面漫流的污染途径；本项目涉及废气主要为 PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化硫、氮氧化物、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC；化学品储存区、危险废物暂存仓库防渗地面等可视场所发生破损，容易及时发现，可及时采取修复措施，即使有物料、废水或废液等泄漏，建设单位可及时采取措施，或通过导流渠等措施收集，不会任由物料、废水或废液漫流渗漏进入土壤；当废水收集池/调节池这些非可视部位发生小面积渗漏时，可能有废水通过渗漏点逐渐入渗进入土壤。故综上，项目土壤环境的污染途径主要考虑为大气沉降和生产废水的垂直入渗。

表5.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期				√				
营运期	√		√					
服务期满后								
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。								

表5.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 [a]	特征因子	备注 [b]
废水处理站、锅炉房	天然气燃烧、废水处理	大气沉降	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC等	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC等	间断，周边土壤环境敏感目标南侧58m分布有科研教育单位
废水处理站	废水收集系统	垂直入渗	BOD_5、CODcr、氨氮、总氮、总磷、乙腈、铜、锌	铜	事故、连续

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

5.6.2 大气沉降对土壤的累计影响分析

1、预测范围

本次评价预测范围为厂区外扩50m的区域。

2、预测评价时段

评价时段为项目满负荷投产运营时。

3、预测情景

根据影响识别分析，本项目预测主要考虑正常排放大气污染物时的情形，预测大气沉降对土壤的影响。

4、预测因子

本项目排放的废气主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、TVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢等，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。根据本项目排放特征，本次评价选取有土壤环境质量标准的非甲烷总烃作为预测因子，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

5、预测评价标准

本项目评价范围内主要土壤敏感点为南侧中科中山药物创新研究院，其用地为二类建设用地，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）第二类用地选值。

6、预测评价方法

本评价采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录E的预测方法。

①单位质量表层土壤中某种物质的增量计算公式如下：

$$\triangle S=n（Is-Ls-Rs）/（\rho b\times A\times D）$$

式中：△S——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；本评价不考虑淋溶排出的量。

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；本评价不考虑径流排出的量。

ρb——表层土壤容重，kg/m^3；根据现状监测，本评价取 1360kg/m^3。

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，取 0.2m；

n——持续年份，a。本评价取 5 年、10 年、30 年。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = Sb + \Delta S$$

式中：Sb——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

7、预测结果

根据上述预测方法，预测结果见下表：

表5.6-3 大气沉降对土壤累计影响预测结果一览表

污染物	IS（g/a）	n（a）	ΔS（mg/kg）	增量占标率%	Sb（mg/kg）	S（mg/kg）	预测值占标率%	标准值（mg/kg）
非甲烷总烃	17111.952	5	0.00816	0.00012	0.0164	0.02456	0.00036	6890.03
		10	0.01632	0.00024		0.03272	0.00047	
		30	0.04895	0.00071		0.06535	0.00095	

备注：①标准值选取：由于本项目污染因子不在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）试行》（GB36600-2018）标准中之列，因此本评价选取非甲烷总烃作为评价指标，非甲烷总烃标准值参照（GB36600-2018）中“挥发性有机物”第二类用地筛选值中各因子标准值加和作为本次评价非甲烷总烃标准值，即 6890.03mg/kg。

②背景值选取： 非甲烷总烃参照（GB36600-2018）中“挥发性有机物”现状监测值加和值作为本次评价背景值，未检出项目取检测限，即背景值为 0.0164mg/kg。

5.6.3 废水垂直下渗对土壤的影响

5.6.3.1 正常工况

项目厂区按雨污分流设计，所有设备均在厂房内生产，原料、成品、固废均在相应仓库室内储存，危废位于危废暂存间并设有围堰，因此降雨时基本不会使生产所产生的污染物随地面漫流进入环境中。危险废物储存区需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规范设计，做好防渗、防风、防雨等措施；物料暂存点、一般工业固废暂存点需做好防渗措施；上述区域均采取全面防渗处理，参照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数≤10^{-10}cm/s；另外上述重点区域需定期检查防渗等情况。因此只要各个环节得到良好控制，项目不会因垂直入渗污染土壤，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

5.6.3.2 非正常工况

1、情景设定

由于项目生产及物料储存区发生泄漏后相对易发现，而项目废水收集池废水相对集中，且防渗层发生破损较难发现，对土壤环境影响相对较大。因此，设定以下污染物泄漏情景：废水收集池防渗层发生破损后长时间未进行处理，废水连续进入土壤环境中。

2、预测因子

本项目生产废水收集池中的污染物通过垂直下渗形式进入土壤，从而使局部土壤环境质量逐步受到污染影响，本次评价选取有土壤质量标准的特征污染物铜、硝基苯作为预测因子。

3、预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，本评价等级为二级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法二对预测因子垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

（1）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：

c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

（2）初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，L\leq z<0$$

（3）边界条件

第一类 dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0，z=0$$

$$c(z,t)=\begin{cases} c_0 & 0<t<t_0 \\ 0 & t>t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0，z=L$$

4、预测模型构建

本次预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

结合本次环境现状调查，项目所在地地下水水位为-1.54m，本次土壤预测模型选择自地表向下 1.5m 范围内进行模拟，土壤质地为砂壤土，模拟厚度设置为 1.5m。模型剖分按 1cm 间隔，共 150 个节点。在模型中设置 6 个观测点位，编号 NI~N6，分别位于 0cm、-10cm、-30cm、-60cm、-90cm、-150cm 深处。

本次设定模型运行时间为 50d，共设置 5 个输出时间点，编号 T1~T5，分别为 1d、5d、10d、20d、50d。

5、参数选取

初始条件设定：根据工程分析，废水中铜最高浓度为 15mg/L（$15\mu g/cm^3$），硝基苯最高浓度为 50mg/L（$50\mu g/cm^3$）。

水分运移的边界条件：由于废水渗漏事故不易发现，事故的持续时间较长，上边界选择表面层的大气边界条件（可积水），下边界选择自由下渗排水。

溶质边界条件：上边界选择浓度通量边界条件，下边界选择零浓度梯度边界条件。

6、预测结果

（1）不同深度处铜、硝基苯的浓度随时间变化曲线图。

HYDRUS-1D 软件预测结果：

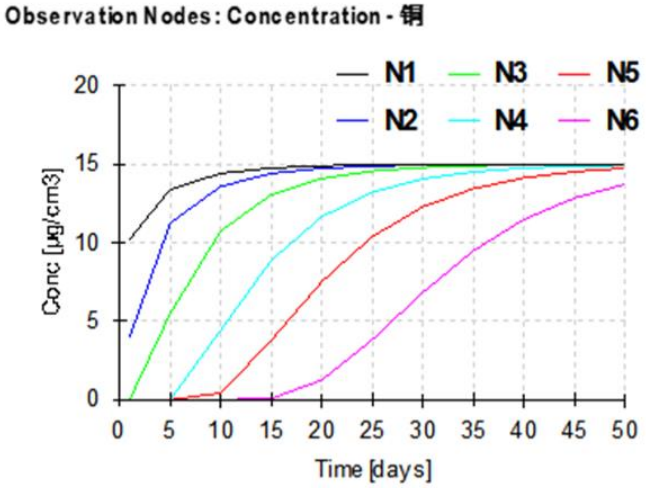


图5.6-1　铜预测结果

由于软件显示的浓度单位为 μg/cm^3，根据 M（mg/kg）=θC/ρ（其中 θ 单位为 cm^3/cm^3，C 为溶质浓度，单位为 mg/L，ρ 为土壤密度，单位为 g/cm^3）换算，数据整理后预测结果如下所示：

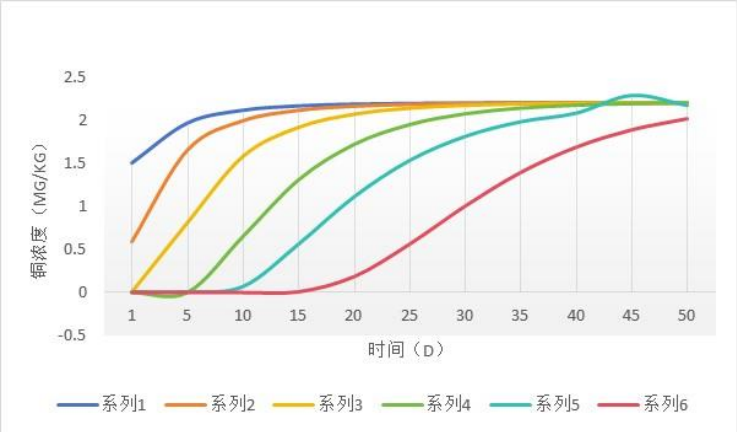


图5.6-2　非正常情况下铜垂直入渗土壤中不同深度的浓度随时间变化图

根据预测可知，随着时间的增加不同深度的浓度逐渐增加，依据预测结果铜的各个深度的浓度最终达到 2.2mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中第二类用地铜筛选值（18000mg/kg）。因此对土壤

环境的污染防治措施，重在预防保护，建设单位在运营期应加强对锅炉房、仓库、污水处理设施等防渗层的维护保养，加强巡逻，确保及时发现事故隐患，降低潜在危险性。

（2）不同深度处铜的浓度随深度变化曲线图。

HYDRUS-1D 软件预测结果：

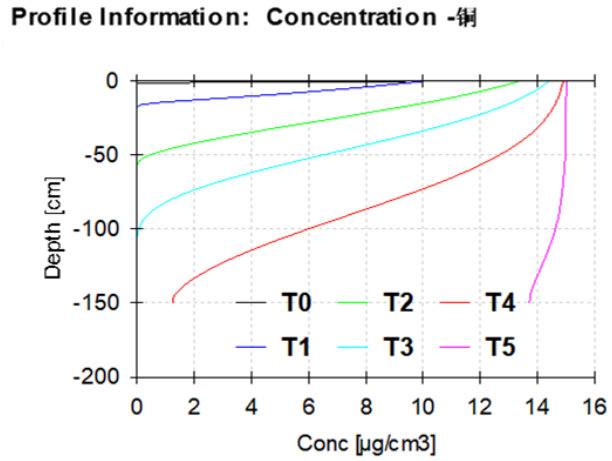


图5.6-3 铜的预测结果

数据整理后预测结果如下：

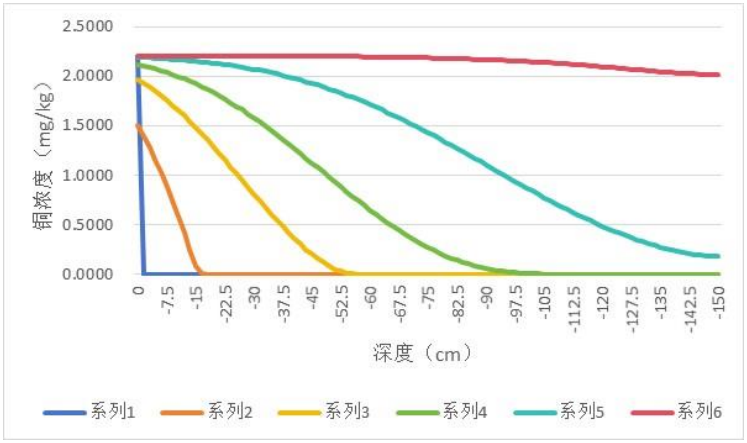


图5.6-4 非正常情况下铜垂直入渗土壤中不同时间的浓度随深度变化图

根据预测可知，在发生废水事故泄漏约 5 天后，铜污染物将迁移至 15cm 处；发生泄漏事故的时间越久，污染物向土壤下方运移越深，约在第 48 天后不同深度铜达到饱和状态，铜浓度为 2.2mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中第二类用地铜筛选值（18000mg/kg）。考虑项目场地地形平坦，地下水水流水平径流交替作用慢，污染物下渗以后以分子弥散为主，机械弥散作用不显著，污染物扩散速度缓慢，项目泄漏污染物下渗穿透填土层后，人工填土层下伏较厚隔水粉质粘土层，该粉质粘土层可视为相对隔水层，可保护下覆承压水及场地

深层土壤不易受污染影响；且泄漏事故发生后，企业及时采取措施，不会任由物料或废水漫流渗漏而进入土壤，并及时对破损的设施采取修复措施，并且事故情况下泄漏进入土壤环境污染物量不大，因此不会发生大面积的、严重的土壤污染事故。正常情况下，项目针对各类污染物均采取对应的污染治理措施，从源头和过程控制项目对区域土壤环境的污染，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

为了避免产生土壤污染影响，本项目应落实项目区域尤其是锅炉房、废水处理站、仓库（危废暂存间）等区域的防渗、防漏措施，避免地面开裂渗漏时发生的土壤环境事故。

5.6.4 小结

综合上述分析及预测结果，本项目一般固废仓库、危险废物暂存仓库、废水处理系统、事故应急池等均严格按照相关规范设计、施工和运维，废水收集系统各建构筑物按要求做好防渗措施，项目建成后正常情况下水污染物的垂直下渗对周边土壤的影响较小，项目周边区域建设用地的土壤污染风险一般情况下可以忽略。

表5.6-4 土壤环境影响自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☑；生态影响型□；两种兼有□	/
	土地利用类型	建设用地 ☑；农用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	（0.107592）hm^2	/
	敏感目标信息	敏感目标（中科中山药物创新研究院）、方位（南）、距离（58m）	/
	影响途径	大气沉降 ☑；地面漫流□；垂直入渗 ☑；地下水位□；其他（ ）	/
	全部污染物	pH、CODCr、BOD_5、SS、动植物油、挥发酚、氨氮、总氮、TP、乙腈、总余氯、粪大肠菌群数、TOC、急性毒性、总铜、总锌、硫化物	/
	特征因子	铜	/
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类 ☑；III类□；IV类□	/
	敏感程度	敏感 ☑；较敏感□；不敏感□	/
评价工作等级		一级□；二级 ☑；三级□	/
现状调查内容	资料收集	a）□；b）☑；c）☑；d）☑	
	理化特性	详情见表 4.6-4	同附录 C

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>0</td><td>1</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>0</td><td>1</td><td>0~6m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">砷、镉、铬（六价）、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、锌、石油烃（C_{10}~C_{40}）、锰、钴、钼</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">砷、镉、铬（六价）、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、锌、石油烃（C_{10}~C_{40}）、锰、钴、钼</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；
其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">达标</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">非甲烷总烃、铜</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（项目厂界外 200 m 的范围）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；
b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障 ☑；源头控制 ☑；过程防控 ☑；其他（/）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">pH、锌、石油烃（C10~C40）</td><td>5 年/次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
</table>

工作内容	完成情况	备注
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评价等级工作的，分别填写自查表。		

5.7 营运期固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要为一般工业固废、危险废物、生活垃圾等。

一般工业固废主要为一般原辅材料废包装、废 RO 反渗透膜、废离子交换树脂、自来水过滤产生的废滤砂、废活性炭以及废水处理站污泥，交由具有一般固废处理能力的单位处理；危险废物为危险化学品废包装，废活性炭，水质化验、检测废液，废 MBR 膜，废矿物油及其包装物、废旧含油手套，均委托具有危险废物经营许可证的单位处理；氨吹脱废气处理系统产生废水暂按危险废物管理，经鉴别后若属于危废，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理；若不属于危废，暂按一般固废管理。

鉴于本项目产生的固体废物种类较多，因此应按不同性质、形态交废物处理单位回收利用和安全处置。项目固体废物产生多数为危废，因此建设单位必须按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》对危险废物污染防治的特别规定，向相关部门申报登记本项目产生的上述危险废物，并按照其要求对上述危险废物进行全过程严格管理和安全处置。上述危险废物应委托有危险废物经营许可证的废物处理专业公司进行安全处置；并按相关规定办理本项目危险废物的运输转移。项目建设有专门的危险废物贮存间，建设单位将按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设，做好防风、防雨、防晒、防渗漏等环保措施。生活垃圾每日由环卫部门清理运走，堆放点应定期进行清洁消毒，杀灭害虫，以免发生恶臭，孳生蚊虫；项目的固体废弃物如能按此方法处理，并加强监督管理，则所产生的固体废弃物不会对周围环境产生的明显的影响。从上述分析可知，只要严格管理，并进行安全处置，本项目产生的固体废物将不会对生态环境和人体健康产生危害。

5.7.1 危险废物环境影响分析

危险废物暂存场要求按照《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年修订）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定设计、建设、运行，做好安全防护、环境监测及应急措施，危险固废堆场有符合 GB155622 的专用标志，有集排水和防漏设施，符合消防要求，堆放过程不混放不相容危险废物，废物采用密封贮存

容器贮存，贮存容器有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。地面为耐腐蚀、防渗透、防破裂的硬化地面，并配套防雨淋、防晒、防流失等措施，以防止危险废物或其淋滤液渗入地下或进入地表水体而污染地下水。

危废贮存场所（设施）污染及防治措施详见下表。

表5.7-1 储存场所（设施）危险废物污染防治措施一览表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积（平方米）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
1	危险废物暂存区	危险化学品废包装	HW49	900-041-49	危废暂存间	20	袋装	0.1	每月
2		废活性炭	HW49	900-039-49			桶装	2	季度
3		水质化验、检测废液	HW49	900-047-49			桶装	0.5	每月
4		废 MBR 膜	HW49	900-041-49			袋装	0.6	每年
5		废矿物油、机器包装物、废旧含油手套	HW08	900-249-08			桶装	0.2	半年
6		氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水	/	/			桶装	5	半月

5.8 营运期生态影响环境影响分析与评价

本项目的建设及运营可能对其所在区域的生态环境造成一定影响。项目厂区不涉及不可替代、极具价值、极敏感、被破坏后很难恢复的敏感生态保护目标（如特殊生态敏感区、珍稀濒危物种），在严控、加强中山生命科学园园内企业生产及污染物排放管理的条件下，本项目的正常运营对区域生态的影响不大。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

6.1 风险调查

6.1.1 建设项目风险源调查

（1）危险物质数量和分类

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量、表 B.2 其他危险物质临界量推荐值，项目主要风险物质使用情况如下表所示。

表6.1-1 项目主要风险物质储存情况表

序号	风险物质名称		CAS 号	临界量 t	最大存在总量 qn/t		储存位置	包装方式	危化品
1	硫酸（98%）	硫酸	7664-93-9	10	0.5046	0.5051	药剂房	50kg/桶	是
2	硫酸标准溶液				0.0005		水质化验室	500mL/瓶	是
3	次氯酸钠		7681-52-9	5	0.3		药剂房	25kg/桶	是
4	NaOH		1310-73-2	50	0.65		药剂房	25kg/袋	是
5	10%氨水	氨水	1336-21-6	10	0.00048t（折合 0.00024t）	0.00114	水质化验室	50mL/瓶	是
6	25%氨水				0.0009			500mL/瓶	是
7	5%盐酸	盐酸	7647-01-0	7.5	0.25t（折合 0.0338t）	0.037145	原料仓	25kg/桶	是
8	37%盐酸				0.002975		水质化验室	2.5L/瓶	是
9	盐酸溶液（1mol/L）				0.001t（0.0001t）			1L/瓶	是
10	盐酸溶液（6mol/L）				0.0005t（0.00027）			500mL/瓶	是
11	铬酸钾指示剂		7789-00-6	0.25	0.001t（折合 0.00005t）	0.00005		100mL/瓶	是

12	二价钴盐		/	0.25	0.0005		500g/瓶	否
13	钼酸盐		/	0.25	0.0001		500g/瓶	否
14	硝酸银		/	0.25	0.0005		500g/瓶	否
15	机油	机油	/	2500	0.05	0.15	原料仓	25kg/桶	否
16	废机油		/		0.1		危废暂存间	25kg/桶	否
17	浓缩废水（COD≥10000mg/L 的有机废液）		/	10	41.85		废水收集池	/	否
18	氨吹脱配套废气喷淋产生含硫酸铵废水		/	10	5t		危废暂存间	/	否
19	天然气		/	10	0.0072		燃气管道	/	是

（2）主要工艺

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），项目工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

6.2 风险潜势初判及评价等级

风险潜势初判及评价等级详见章节 2.5.7，经分析，项目大气环境风险潜势划分为III，风险评价等级为二级；地表水环境风险潜势划分为II，风险评价等级为三级评价；地下水环境风险潜势划分为II，风险评价等级为三级评价；因此项目环境风险的综合评价等级为二级评价。

6.3 风险识别

6.3.1 物质危险性识别

本项目为中山生命科学园部分楼栋配套的集中式污水处理设施和供汽工程项目，运营期风险物质主要为原辅材料、燃料（天然气）、污染物（危险废物）以及火灾爆炸伴生/次生物（CO）。原辅材料理化性质详见章节 3.1.7，风险物质储存情况详见表 6.1-1 。

6.3.2 生产系统危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），主要生产系统危险性识别范围：主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

（1）废水、锅炉房运行系统

主要反映在污水处理厂和锅炉房非正常运行状况可能发生的未经处理废水的排放和恶臭物质排放引起的环境问题。

①污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量废水外溢，污染水体。

②污水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起废水漫溢。

③污水处理厂由于停电、设备损坏、原水水质超标、污水处理设施运行不正常、停车检修等造成废水未经处理溢流到厂区内及周边地表水体，进而造成事故污染。

④由于发生地震等自然灾害致使污水管道、处理构筑物损坏，废水溢流于厂区及附近地区和水域，造成严重的局部污染。

⑤制药企业未严格按照 GMP 要求灭活、消毒或企业发生突发情况导致含生物活性废水排入本项目废水处理站。

⑥在锅炉点火前，因阀门关闭不严或泄漏、操作失误、一次点火失败等情况，使燃气进入炉膛，而又未对炉膛进行吹扫或吹扫时间不够，在炉膛内留存有可燃物与空气的混合物，从而发生火灾等。

（2）储运及运输过程风险识别

①输送、装卸化学品包装桶时，若包装桶破损发生泄漏；

②若库房内货物摆放过多，阻挡库房内通往消防器材的消防通道，一旦发生火灾事故，不能及时采取灭火措施，将导致事故扩大化；

③库房地面未设防潮措施，若包装物长期受潮，可能腐蚀包装物，造成包装容器内物料泄漏，引起事故；

④在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握各类化学品的理化特性和安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发事故。在引发事故时，又不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施，不能使发生的事故得到正确有效地处理，可造成人员伤亡。

（3）废气处理设施运行时的风险识别

废气处理系统风险：由于操作及废气处理控制系统失效，会造成大量废气未经有效处理直接外排，造成大气污染事故。

（4）管理问题

主要由于规章制度不全、安全设施配备不合格、事故防范意识薄弱、应急措施不够以及其他管理方面的问题或人为的原因间接造成环境污染。包括各生产线和辅助生产设备中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，例如化学品包装桶的破裂，生产线设备破损等；停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品泄漏，污染周边水体及地下水。

6.3.3 危险物质向环境转移的途径

根据环境风险识别结果，项目有较大的危害因素为液态物料泄漏、废水处理站废水泄漏和因燃气泄漏而导致火灾爆炸事故。

（1）物料和废水泄漏

物料泄漏主要为化学品贮存过程发生包装桶泄漏、废水处理站废水泄漏和危废暂存间液态废液泄漏，化学品或废水可能将直接进入外环境，与地表水、地下水或人体直接接触，化学品中含有的有害挥发性成分或气态化学品也会进入到大气环境中。

（2）根据项目特点，可能发生的火灾风险事故主要是锅炉房天然气管道泄漏后的火灾爆炸，伴生/次生污染主要涉及消防废水和次生 CO 等污染物。

本项目环境风险识别情况如下表所示。

表6.3-1 项目环境风险识别结果

序号	危险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	受影响的环境敏感目标
1	药剂房	硫酸、氢氧化钠、次氯酸钠、机油等	泄漏	储运、使用过程中因自然或人为因素导致物料泄漏后，可能通过泄漏通过雨水、污水管网进入地表水体、通过下渗进入土壤后进入地下水环境，其中硫酸可形成酸雾引入大气，导致环境污染	地表水、地下水、土壤、大气
2	锅炉房	天然气	泄漏	火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放	地表水、地下水、土壤、大气
3	危废暂存间	危险化学品废包装，废活性炭，水质化验、检测废液，废 MBR 膜，高浓度有机废水预处理系统产生的污泥等	泄漏	储运过程中因自然或人为因素导致物料泄漏后，可能通过泄漏通过雨水、污水管网进入地表水体、通过下渗进入土壤后进入地下水环境	地表水、地下水、土壤
4	废气治理设施	氨气、硫化氢、非甲烷	非正常排放	废气处理设施出现故障，恶臭物质未经处理进入大气环境，导致环境污染	大气

		总烃、TVOC、臭气浓度			
5	污水处理设施	高浓度废水，高浓度氨氮废水，中、低浓度废水	非正常排放、泄漏	废水收集管网或处理设施出现故障，工业废水未处理至达标即进入地表水、地下水和土壤环境，导致环境污染	地表水、地下水、土壤

6.4 风险事故情形

6.4.1 风险事故情形设定

本项目设有废水处理站和锅炉房，同时厂内还设有废气处理装置，通过对本项目化学物质危险性识别、构筑物、设备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情形设定如下。

6.4.1.1 大气环境风险事故情形设定

本项目涉及的环境风险物质较少，本评价结合各环境风险物质 Q 值、毒性终点浓度，选取单次泄漏量较大、毒性危险较大的物质进行泄漏物质挥发影响事故情形设置，因此本项目选取硫酸全破裂的情形作为泄漏物质挥发影响的最大可信事故。

6.4.1.2 地表水环境风险事故情景设定

本项目不直接对外排放废水，根据环境风险物质识别，本项目可能存在污染地表水的途径主要为：①液态化学品泄漏通过雨水管网排放至周边地表水体；②天然气泄漏发生火灾、爆炸产生的消防废水通过雨水管网排放至周边地表水体。本项目废水处理站位于 25#楼负一层，且设置有事故应急池，危废暂存间和药剂房设置围堰、锅炉房出入口设有截流沟，雨水管网设置紧急切断阀，因此，当发生事故时，项目泄漏的化学品、消防废水均能有效收集，地表水风险事故分析主要分析项目废水事故措施的可行性。

6.4.1.3 地下水环境风险事故情形设定

根据事故发生后污染控制难易程度，项目废水收集池发生渗漏具有一定的隐蔽性，相对于药剂房、危废暂存间物质泄漏较难及时发现和处理，本评价选取废水收集池出现裂缝发生渗漏事故作为地下水环境风险最大可信事故。

表6.4-1 风险事故情景设定表

环境要素	风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径
环境空气	泄漏引发的污染物排放	包装桶泄漏	药剂房	硫酸、次氯酸钠	包装桶全破裂泄漏，有毒有害物质挥发污染环境空气
地表水	火灾爆炸等引发	液态化学品	锅炉	天然气、机油	天然气泄漏发生火灾爆炸事故

	的伴生/次生污染物排放	泄漏，天然气泄漏			从而引发的伴生/次生污染物（CO）排放。
地下水	废水泄漏	废水收集池出现裂缝	废水收集池	COD、氨氮等	废水收集池发生渗漏，垂直下渗污染地下水环境。

6.4.2 源项分析

6.4.2.1 废水处理系统故障引起废水排放事故源项分析

通过对项目所选用的工艺及污水处理厂整体布局、设施等的分析，造成事故排放风险的环节主要有以下几方面：

（1）由于停电、设备损坏、污水处理施运行不正常、停工检修等造成大量污水未经处理直接排放至临海水质净化厂，造成事故污染。

（2）污泥中含一定有机物、病原体及其他污染物质，如不进行及时、恰当的处置，将可能散发臭气，对人体健康产生危害。

（3）园区服务范围内个别排水工业企业的生产设备设施故障，使污水处理厂进水水质异常，实际进水严重超过设计进水水质，进水水质波动大，造成的尾水处理不达标；

（4）由于发生地震等自然灾害致使污水管道、处理构筑物损坏，废水污染土壤和地下水。

（5）电力及机械故障

污水处理厂建成运行后，一旦出现由于停电、设备损坏、停工检修等情况，会造成污水处理厂设施不能正常运行，生化处理阶段活性污泥活性下降，造成大量污水未经处理直接排放。本污水处理厂所选用的机械设备自控水平较高，机械事故发生概率较低且重要设备均有备用设备，因此由电力机械故障导致污水处理厂出水异常发生的概率较低且污水处理厂有相应的事故排放池，故该类事故导致废水直接外排的发生概率较低。

6.4.2.2 废水收集措施破损引起废水泄漏事故源项分析

废水收集措施故障所引起的废水泄漏事故情形及泄漏情况见地下水环境影响预测分析章节，主要考虑本项目废水集水池/调节池破损，废水中 COD、氨氮、总磷、总铜随破坏的防渗层慢慢进入地下进而影响地下水环境的情形，废水集水池/调节池事故发生后排查发现并立即采取相应措施进行处理。

6.4.2.3 化学品泄漏事故风险源项分析

（1）事故情形设定

本项目使用的液体原辅材料主要为98%硫酸、次氯酸钠等。该类液体化学品均存放在专用包装桶，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。根据重大危险源及物料的有毒有害危险性及挥发性分析，选取硫酸包装桶泄漏作为泄漏事故的源强，以药剂房作为发生泄漏的地点。本项目硫酸包装桶为常温常压包装，泄漏源强参数设定情况如下：

① 硫酸包装桶破裂；

② 硫酸包装设在围堰中，裂口出现后，硫酸迅速泄漏并充满围堰；

③事故发生后，考虑30 min事故泄漏应急时间。

（2）计算方法

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发量为这三种蒸发之和。

①闪蒸量的估算

98%硫酸不是过热液体，因此不会出现闪蒸现象，无闪蒸量。

②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。本项目泄漏的溶剂硫酸的沸点为337℃。高于环境温度，因此也不会发生热量蒸发，因此本项目不考虑热量蒸发量。

③ 泄漏速率估算

参照“附录E 泄漏频率的推荐值”，泄漏模式以常压单包容桶泄漏孔径为10mm孔径估算，泄漏频率为1.0×10^{-4}/a。

泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录F中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，假设泄漏孔为直径10mm的圆形，取C_d=0.65；

A——裂口面积，m^2，7.85×10^{-5} m^2；

ρ——液体密度，kg/m^3；见下表；

P——容器内介质压力，Pa；常压P=101325Pa；g——重力加速度，g=9.81m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m；按 0.5m 计。

经计算，在设定事故条件下各物料的泄漏速率见下表。

表6.4-2 设定事故条件下物料泄漏速率计算结果

物质	ρ（kg/m³）	Q_L（kg/s）	泄漏时间（min）	计算泄漏量（kg）	实际泄漏量取值（kg）
硫酸（98%）	1840	0.2941	30	529.3	50

注：泄漏量按照最不利情况，以单桶物料完全泄漏统计。

④液体泄漏蒸发量计算

其蒸发量按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式计算。

由于上述各物料均常温贮存，常温下为液态，其沸点高于环境温度，因此，只计算质量蒸发部分，质量蒸发量按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐公式，具体如下：

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3—质量蒸发速度，kg/s；

α，n—大气稳定度系数，见下表 6.4-3 ；

p—液体表面蒸汽压，Pa；

R —气体常数，J/mol•K；

T_0—环境温度，K；取 T_0=298.15K；

r——液池半径，m。

项目液态化学品分类分区储存在围堰内，根据建设单位提供资料，单个围堰尺寸设定为 2×1.5×1.5m，围堰内液池等效半径 r 约 1.2m。

表6.4-3 液池蒸发模式参数

稳定度条件	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}

在计算事故风险时，考虑最不利天气条件，风速 1.5m/s，稳定度 F。因此，根据以上参数，本项目 98%硫酸泄漏事故时的质量蒸发速率计算结果见下表。

表6.4-4 最不利气象条件下泄漏事故时的质量蒸发速率一览表

指标					风速 u		稳定度	

	液体表面蒸汽压 pa	分子量 M	气体常数 R	环境温度 T_0		等效液池半径 r	稳定（F）		质量蒸发速率 Q_3
单位	Pa	kg/mol	J/mol•K	K	m/s	m	n	α	kg/s
硫酸	23.99	0.09808	8.314	298.15	1.5	1.2	0.3	5.285×10^{-3}	9.52×10^{-6}

6.4.2.4 火灾产生的次生/伴生污染物源强分析

项目锅炉房天然气泄漏以及危废暂存间管理不当可能引起爆炸火灾，项目所使用原料主要用于工业废水处理和自来水软化、锅炉除垢等，易燃原辅材料很少。项目将机油遇明火等事故不完全燃烧产生一氧化碳作为火灾事故情景。机油最大存储量分别为 0.15t，火灾持续时间为 30min。

一氧化碳的产生量计算：一氧化碳的产生量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中火灾伴生/次生污染物产生量估算公式：

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

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，机油中碳的含量为 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 3%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

表6.4-5 项目物料泄漏引起火灾事故产生一氧化碳的源强计算

可燃物质	最大暂存量（t）	火灾持续时间（h）	Q（t/s）	C-碳的含量	q-化学不完全燃烧值	CO 产生量（kg/s）
机油及废机油	0.15	0.5	0.00008333	85%	3%	0.005

6.5 环境风险预测与影响评价

6.5.1 大气污染风险事故影响分析

6.5.1.1 预测模型筛选

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2020）9.1.1.1，重质气体和轻质气体的判断依据可采用附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数进行判定。

（1）连续排放和瞬时排放判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 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。

$$T = 2X/U$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，m/s，取 1.5。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 Td＞T 时，可被认为是连续排放的；当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放的。

本项目泄漏发生点距离最近敏感点约 58m，则将敏感点定为最近受体点，则 X 为 58m；最不利气象条件风速为 1.5m/s。通过计算，污染物到达最近受体点的时间 T 为 38.7s，小于排放时间 Td=30min（1800s），因此各物料泄漏后发生液体蒸发的扩散属于连续排放。

（2）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：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬间排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{{U_r}^2} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

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。

判断标准为：对于连续排放，$R_i \geq 1/6$ 为重质气体，$R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放，$R_i > 0.04$ 为重质气体，$R_i \leq 0.04$ 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。

表6.5-1 大气风险预测模型的判定结果

泄漏物质	ρ_{rel}（kg/m^3）	ρa（kg/m^3）	Q（kg/s）	Drel（m）	Ur（m/s）	R_i	气体类型
硫酸（98%）	1840	1.293	0.0000068	2	1.9	Ri = 1.554752×10^{-2}，Ri<1/6	轻质气体

由上表可知，各泄漏物质属于轻质气体，故泄漏后发生液体蒸发的扩散过程符合 AFTOX 使用条件。发生火灾时，由于 CO 密度小于空气的密度，且由于火灾产生热量，导致其上浮。燃烧产生的 CO 气体采用 AFTOX 模型进行预测。

6.5.1.2 预测范围与计算点

（1）预测范围

本项目预测范围取距建设项目边界 5km 的范围。

（2）计算点

本次大气环境风险预测计算点包括：

特殊计算点：选取项目大气风险评价范围内所有关心点作为特殊计算点，大气环境敏感目标见表 2.7-2 。

一般计算点：评价范围内的网格点，网格点间距为 50m。

6.5.1.3 气象参数

根据评价等级判定,大气风险预测为二级评价,选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定类，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

6.5.1.4 模型参数

表6.5-2 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数	参数
基本情况	事故源经/（°）	113.5932235°	113.5931366°
	事故源纬/（°）	22.5487545°	22.5487801°

	事故源类型	98%硫酸泄漏	火灾次生污染
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5	1.5
	环境温度/（℃）	25	25
	稳定度	F	F
	相对湿度	50%	50%
其他参数	事故考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	/	/
	地表粗糙度（cm）	100	100

6.5.1.5 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录 H，选择发烟硫酸大气毒性终点浓度值作为预测评价标准。

表6.5-3 大气毒性终点浓度限值

序号	名称	大气毒性终点浓度-1/（mg/m^3）	大气毒性终点浓度-2/（mg/m^3）
1	98%硫酸	160	8.7
2	CO	380	95

6.5.1.6 预测结果及评价

表6.5-4 硫酸持续挥发下风向轴线预测结果表

距离 (m)	高峰 浓度 (mg/m^3)	距离 (m)	高峰浓度 (mg/m^3)
10	0.0233	1200	0.0002
20	0.0726	1400	0.0002
40	0.0490	1600	0.0002
60	0.0298	1800	0.0001
80	0.0198	2000	0.0001
100	0.0141	2200	0.0001
200	0.0047	2400	0.0001
300	0.0024	2600	0.0001
400	0.0015	2800	0.0001
500	0.0010	3000	0.0001
600	0.0008	3500	0.0001
700	0.0006	4000	0.0000
800	0.0005	4500	0.0000
900	0.0004	5000	0.0000
1000	0.0003	/	/
1 级大气毒性终点浓度（mg/m^3）	160.0	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）	0.0

2 级大气毒性终点浓度（mg/m³）	8.7	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）	0.0

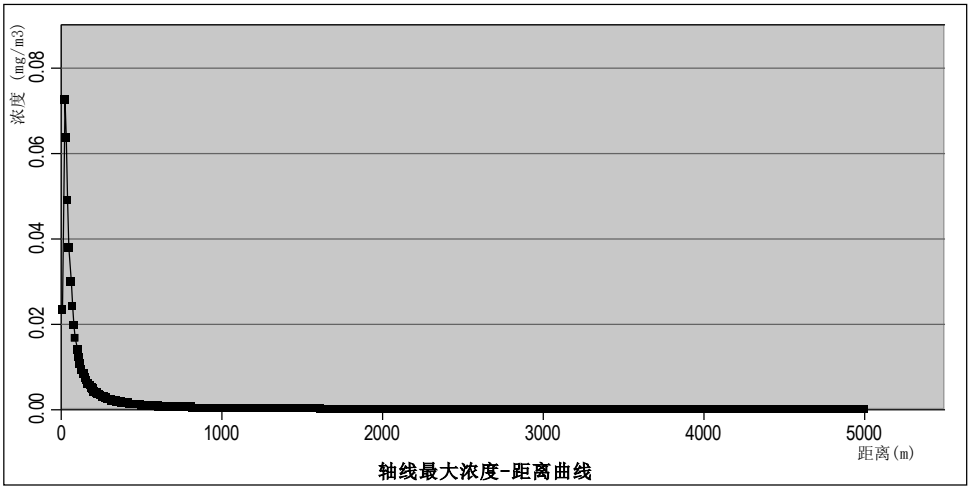


图6.5-1　硫酸泄漏蒸发事故轴线最大浓度-距离轴线图

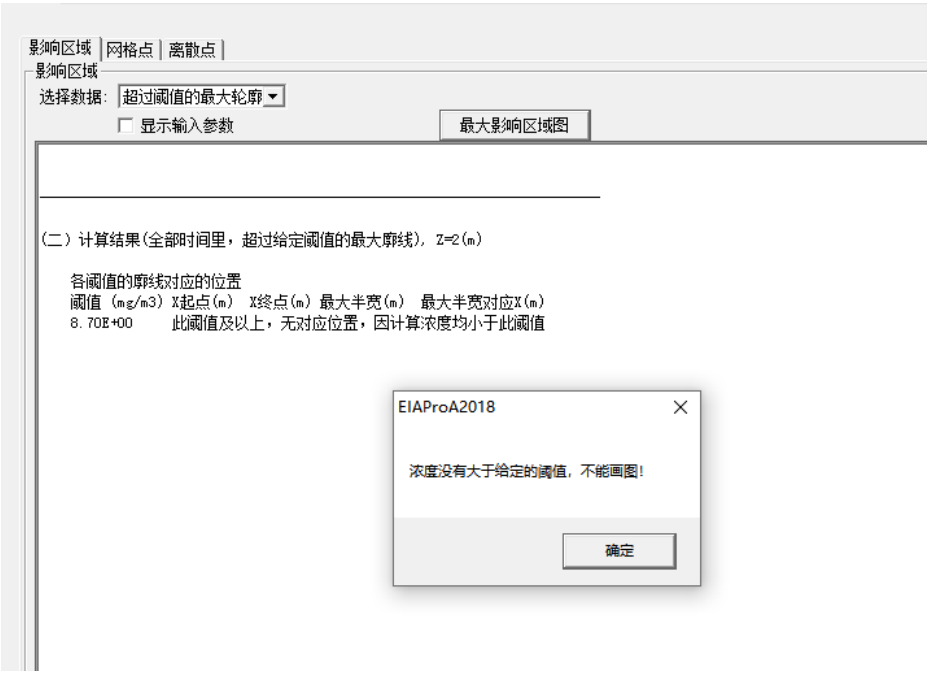


图6.5-2　硫酸评价阈值影响区域图

表6.5-5　火灾事故情况下风向轴线预测结果表

距离（m）	最大浓度（mg/m³）	距离（m）	最大浓度（mg/m³）
10	250.5800	1200	0.1635
20	80.8600	1400	0.1261
40	30.6210	1600	0.1051
60	18.4510	1800	0.0901
80	12.5860	2000	0.0786
100	9.1830	2200	0.0694

200	3.1778	2400	0.0620
300	1.6488	2600	0.0558
400	1.0265	2800	0.0506
500	0.7087	3000	0.0462
600	0.5229	3500	0.0376
700	0.4041	4000	0.0312
800	0.3230	4500	0.0264
900	0.2651	5000	0.0225
1000	0.2221	/	/
1 级大气毒性终点浓度（mg/m³）	380	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）	0.0
2 级大气毒性终点浓度（mg/m³）	95	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）	10

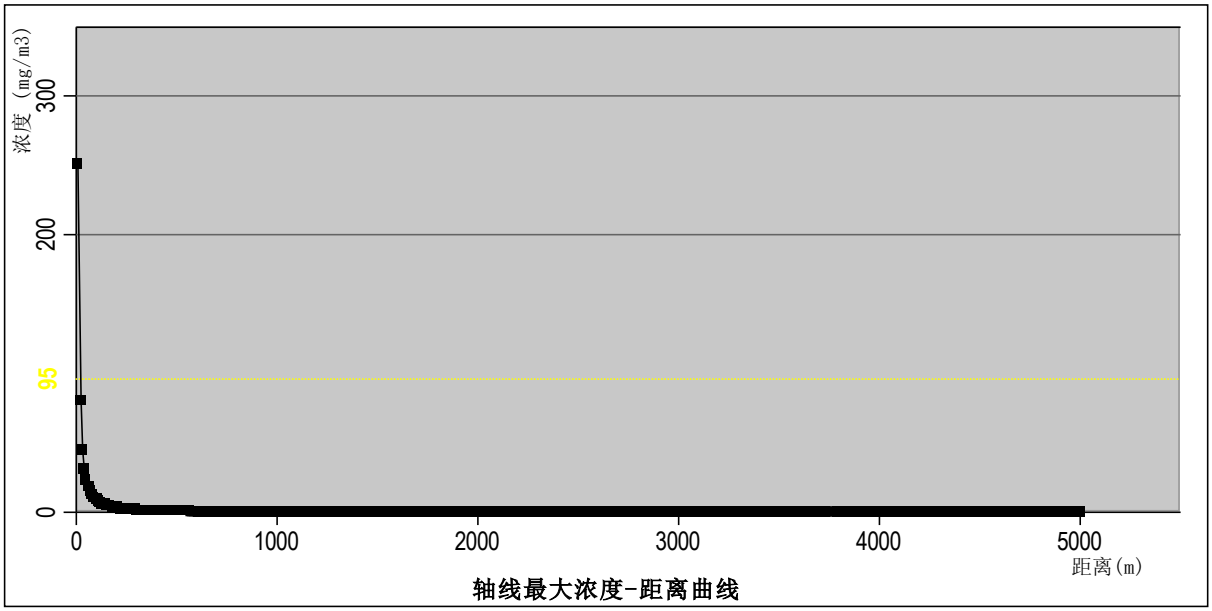


图6.5-3　火灾事故一氧化碳轴线最大浓度-距离轴线图

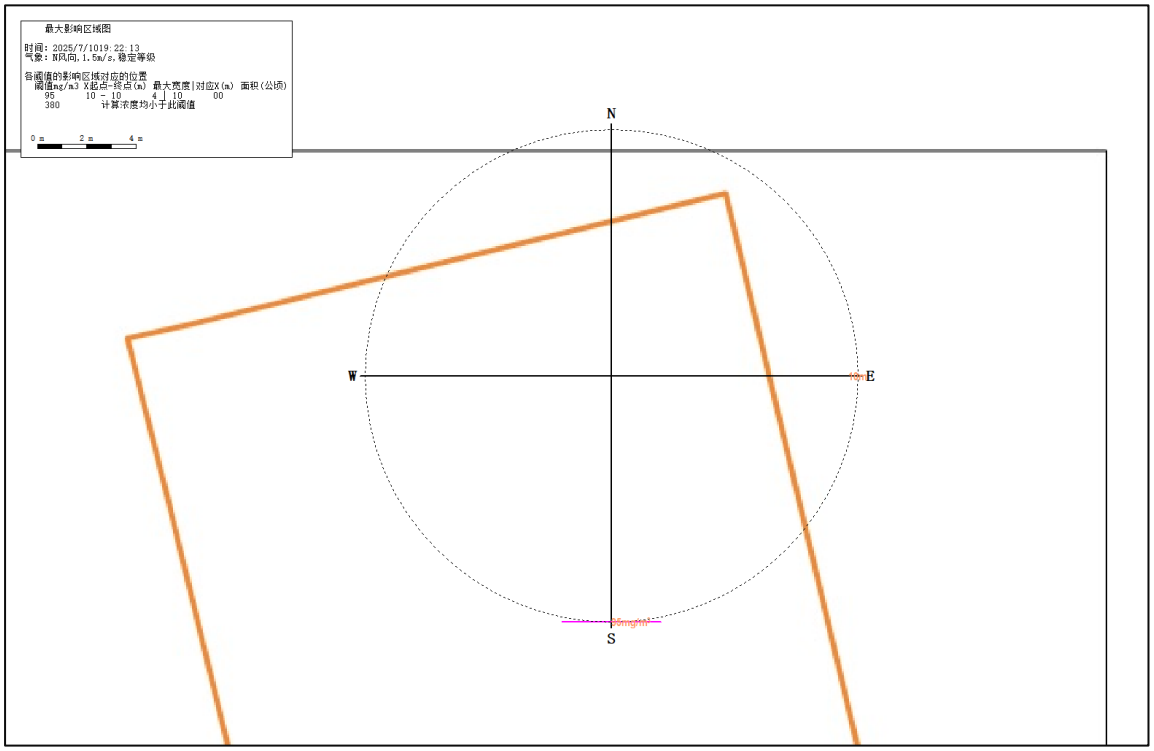


图6.5-4　一氧化碳评价阈值影响区域图

表6.5-6 硫酸雾在关心点预测结果（mg/m³）

名称	最大浓度|时间（min）	5min	10min	15min	20min	25min	30min
小榄渔村	0|5	0	0	0	0	0	0
万科中天西湾汇	0|5	0	0	0	0	0	0
翠湖幼儿园	0|5	0	0	0	0	0	0
中山粤海城	0|5	0	0	0	0	0	0
万科西海岸	0|5	0	0	0	0	0	0
招商臻湾府	0|5	0	0	0	0	0	0
西湾外国语	0|5	0	0	0	0	0	0
恒大悦珑湾	0|5	0	0	0	0	0	0
金晖苑	0|5	0	0	0	0	0	0
馨碧花园	0|5	0	0	0	0	0	0
保利天汇左岸	0|5	0	0	0	0	0	0
中兴智慧城懿禧府	0|5	0	0	0	0	0	0
中科中山药物创新研究院	1.06E-02|5	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02
保利和筑天汇花园	2.30E-04|10	0	2.30E-04	2.30E-04	2.30E-04	2.30E-04	2.30E-04
万科深业湾中心城·原墅	4.17E-07|20	0	0	0	4.17E-07	4.17E-07	4.17E-07
雅居乐湾际壹号	2.30E-07|20	0	0	0	2.30E-07	2.30E-07	2.30E-07
中山永裕门诊	0|20	0	0	0	0	0	0
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	0|20	0	0	0	0	0	0
规划医疗卫生用地 1	0|20	0	0	0	0	0	0
规划医疗卫生用地 2	6.16E-05|15	0	0	6.16E-05	6.16E-05	6.16E-05	6.16E-05
规划医疗卫生用地 3	1.26E-04|15	0	0	1.26E-04	1.26E-04	1.26E-04	1.26E-04
规划医疗卫生用地 4	8.23E-05|15	0	0	8.23E-05	8.23E-05	8.23E-05	8.23E-05
规划中小学用地 1	0|15	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 2	0|15	0	0	0	0	0	0

规划中小学用地 3	0|15	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 4	2.99E-04|10	0	2.99E-04	2.99E-04	2.99E-04	2.99E-04	2.99E-04
规划中小学用地 5	2.42E-06|15	0	0	2.42E-06	2.42E-06	2.42E-06	2.42E-06
规划中小学用地 6	1.63E-13|15	0	0	1.63E-13	1.63E-13	1.63E-13	1.63E-13
规划中小学用地 7	6.68E-15|15	0	0	6.68E-15	6.68E-15	6.68E-15	6.68E-15
规划居住用地 8	0|15	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 9	0|15	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 10	0|15	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 11	0|15	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 12	0|15	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 13	0|15	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 14	0|15	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 15	0|15	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 16	9.00E-42|5	9.00E-42	9.00E-42	9.00E-42	9.00E-42	9.00E-42	9.00E-42
规划居住用地 17	0|5	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 18	1.14E-32|5	1.14E-32	1.14E-32	1.14E-32	1.14E-32	1.14E-32	1.14E-32
规划居住用地 19	0|5	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 20	6.42E-06|10	0	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06
规划居住用地 21	1.67E-04|15	0	0	1.67E-04	1.67E-04	1.67E-04	1.67E-04
规划居住用地 22	4.19E-06|20	0	0	0	4.19E-06	4.19E-06	4.19E-06
规划居住用地 23	6.47E-17|15	0	0	6.47E-17	6.47E-17	6.47E-17	6.47E-17
规划居住用地 24	4.05E-12|15	0	0	4.05E-12	4.05E-12	4.05E-12	4.05E-12
规划居住用地 25	1.53E-13|20	0	0	0	1.53E-13	1.53E-13	1.53E-13
规划科研教育用地 1	0|20	0	0	0	0	0	0
东利村	0|20	0	0	0	0	0	0
茂生村	0|20	0	0	0	0	0	0

民众渔村	0|20	0	0	0	0	0	0
十顷村	0|20	0	0	0	0	0	0
麻东村	0|20	0	0	0	0	0	0
麻西村	0|20	0	0	0	0	0	0
麻子村	4.83E-28|20	0	0	0	4.83E-28	4.83E-28	4.83E-28
林溪村	8.90E-28|20	0	0	0	8.90E-28	8.90E-28	8.90E-28
冲口门	2.28E-12|25	0	0	0	0	2.28E-12	2.28E-12
涌口村	4.21E-11|30	0	0	0	0	0	4.21E-11
大埔环	1.72E-09|30	0	0	0	0	0	1.72E-09
马安村	0|30	0	0	0	0	0	0
茂生幼儿园	0|30	0	0	0	0	0	0
横门幼儿园	0|30	0	0	0	0	0	0
顺祥幼儿园	0|30	0	0	0	0	0	0
冲口门幼儿园	5.03E-17|20	0	0	0	5.03E-17	5.03E-17	5.03E-17
马安幼儿园	0|20	0	0	0	0	0	0
茂生卫生站	0|20	0	0	0	0	0	0
横门卫生站	0|20	0	0	0	0	0	0
马安卫生站	0|20	0	0	0	0	0	0
横门小学	0|20	0	0	0	0	0	0
中山纪念小学	0|20	0	0	0	0	0	0
规划医疗卫生用地 5	0|20	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 8	0|20	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 9	0|20	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 10	2.87E-05|20	0	0	0	2.87E-05	2.87E-05	2.87E-05
规划中小学用地 11	1.50E-09|25	0	0	0	0	1.50E-09	1.50E-09
规划中小学用地 12	0|25	0	0	0	0	0	0

规划居住用地 1	0|25	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 2	0|25	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 3	0|25	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 4	0|25	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 5	0|25	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 6	0|25	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 7	0|25	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 26	7.59E-05|20	0	0	0	7.59E-05	7.59E-05	7.59E-05
规划居住用地 27	3.56E-05|20	0	0	0	3.56E-05	3.56E-05	3.56E-05
规划居住用地 28	3.09E-05|25	0	0	0	0	3.09E-05	3.09E-05
规划居住用地 29	2.42E-05|25	0	0	0	0	2.42E-05	2.42E-05
规划居住用地 30	4.10E-05|30	0	0	0	0	0	4.10E-05
规划居住用地 31	2.50E-05|30	0	0	0	0	0	2.50E-05
规划居住用地 32	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 33	8.50E-06|30	0	0	0	0	0	8.50E-06
规划居住用地 34	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 35	2.28E-07|30	0	0	0	0	0	2.28E-07
规划居住用地 36	3.58E-10|25	0	0	0	0	3.58E-10	3.58E-10
规划居住用地 37	1.87E-09|30	0	0	0	0	0	1.87E-09
规划居住用地 38	0|30	0	0	0	0	0	0
规划科研教育用地 2	0|30	0	0	0	0	0	0
规划科研教育用地 3	0|30	0	0	0	0	0	0
红树林	0|30	0	0	0	0	0	0
广东中山翠亨国家湿地公园	0|30	0	0	0	0	0	0
翠湖市级湿地公园	0|30	0	0	0	0	0	0
万顷沙重要滩涂和浅海水域	0|30	0	0	0	0	0	0

广州中山交界重要渔业资源产卵场	0|30	0	0	0	0	0	0

表6.5-7 火灾事故情况下一氧化碳在关心点预测结果

名称	最大浓度|时间（min）	5min	10min	15min	20min	25min	30min
小榄渔村	0|5	0	0	0	0	0	0
万科中天西湾汇	0|5	0	0	0	0	0	0
翠湖幼儿园	0|5	0	0	0	0	0	0
中山粤海城	0|5	0	0	0	0	0	0
万科西海岸	0|5	0	0	0	0	0	0
招商臻湾府	0|5	0	0	0	0	0	0
西湾外国语	0|5	0	0	0	0	0	0
恒大悦珑湾	0|5	0	0	0	0	0	0
金晖苑	0|5	0	0	0	0	0	0
馨碧花园	0|5	0	0	0	0	0	0
保利天汇左岸	0|5	0	0	0	0	0	0
中兴智慧城懿禧府	0|5	0	0	0	0	0	0
中科中山药物创新研究院	6.51E-01|5	6.51E-01	6.51E-01	6.51E-01	6.51E-01	6.51E-01	6.51E-01
保利和筑天汇花园	1.34E-01|15	0	0	1.34E-01	1.34E-01	1.34E-01	1.34E-01
万科深业湾中心城 原墅	5.85E-04|25	0	0	0	0	5.85E-04	5.85E-04
雅居乐湾际壹号	3.05E-04|25	0	0	0	0	3.05E-04	3.05E-04
中山永裕门诊	0|25	0	0	0	0	0	0
马鞍社区卫生服务站及南朗分院马鞍门诊部	0|25	0	0	0	0	0	0
规划医疗卫生用地 1	0|25	0	0	0	0	0	0
规划医疗卫生用地 2	3.68E-02|20	0	0	0	3.68E-02	3.68E-02	3.68E-02
规划医疗卫生用地 3	8.51E-02|20	0	0	0	8.51E-02	8.51E-02	8.51E-02

规划医疗卫生用地 4	6.36E-02|20	0	0	0	6.36E-02	6.36E-02	6.36E-02
规划中小学用地 1	0|20	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 2	0|20	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 3	0|20	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 4	1.44E-01|10	0	1.44E-01	1.44E-01	1.44E-01	1.44E-01	1.44E-01
规划中小学用地 5	3.00E-03|20	0	0	0	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03
规划中小学用地 6	1.30E-09|20	0	0	0	1.30E-09	1.30E-09	1.30E-09
规划中小学用地 7	5.81E-11|20	0	0	0	5.81E-11	5.81E-11	5.81E-11
规划居住用地 8	0|20	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 9	0|20	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 10	0|20	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 11	0|20	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 12	0|20	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 13	0|20	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 14	0|20	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 15	0|20	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 16	2.48E-13|5	2.48E-13	2.48E-13	2.48E-13	2.48E-13	2.48E-13	2.48E-13
规划居住用地 17	0|5	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 18	1.22E-19|5	1.22E-19	1.22E-19	1.22E-19	1.22E-19	1.22E-19	1.22E-19
规划居住用地 19	0|5	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 20	3.73E-03|10	0	3.73E-03	3.73E-03	3.73E-03	3.73E-03	3.73E-03
规划居住用地 21	1.06E-01|15	0	0	1.06E-01	1.06E-01	1.06E-01	1.06E-01
规划居住用地 22	4.55E-03|25	0	0	0	0	4.55E-03	4.55E-03
规划居住用地 23	1.98E-12|15	0	0	1.98E-12	1.98E-12	1.98E-12	1.98E-12
规划居住用地 24	1.86E-08|20	0	0	0	1.86E-08	1.86E-08	1.86E-08
规划居住用地 25	8.28E-10|25	0	0	0	0	8.28E-10	8.28E-10

规划科研教育用地 1	0|25	0	0	0	0	0	0
东利村	0|25	0	0	0	0	0	0
茂生村	0|25	0	0	0	0	0	0
民众渔村	0|25	0	0	0	0	0	0
十顷村	0|25	0	0	0	0	0	0
麻东村	0|25	0	0	0	0	0	0
麻西村	0|25	0	0	0	0	0	0
麻子村	3.72E-24|25	0	0	0	0	3.72E-24	3.72E-24
林溪村	6.55E-24|25	0	0	0	0	6.55E-24	6.55E-24
冲口门	2.26E-09|30	0	0	0	0	0	2.26E-09
涌口村	0|30	0	0	0	0	0	0
大埔环	0|30	0	0	0	0	0	0
马安村	0|30	0	0	0	0	0	0
茂生幼儿园	0|30	0	0	0	0	0	0
横门幼儿园	0|30	0	0	0	0	0	0
顺祥幼儿园	0|30	0	0	0	0	0	0
冲口门幼儿园	8.14E-14|30	0	0	0	0	0	8.14E-14
马安幼儿园	0|30	0	0	0	0	0	0
茂生卫生站	0|30	0	0	0	0	0	0
横门卫生站	0|30	0	0	0	0	0	0
马安卫生站	0|30	0	0	0	0	0	0
横门小学	0|30	0	0	0	0	0	0
中山纪念小学	0|30	0	0	0	0	0	0
规划医疗卫生用地 5	0|30	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 8	0|30	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 9	0|30	0	0	0	0	0	0

规划中小学用地 10	2.29E-02|30	0	0	0	0	0	2.29E-02
规划中小学用地 11	0|30	0	0	0	0	0	0
规划中小学用地 12	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 1	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 2	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 3	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 4	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 5	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 6	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 7	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 26	5.23E-02|30	0	0	0	0	0	5.23E-02
规划居住用地 27	2.81E-02|30	0	0	0	0	0	2.81E-02
规划居住用地 28	2.39E-02|30	0	0	0	0	0	2.39E-02
规划居住用地 29	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 30	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 31	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 32	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 33	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 34	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 35	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 36	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 37	0|30	0	0	0	0	0	0
规划居住用地 38	0|30	0	0	0	0	0	0
规划科研教育用地 2	0|30	0	0	0	0	0	0
规划科研教育用地 3	0|30	0	0	0	0	0	0
红树林	0|30	0	0	0	0	0	0

广东中山翠亨国家湿地公园	0|30	0	0	0	0	0	0
翠湖市级湿地公园	0|30	0	0	0	0	0	0
万顷沙重要滩涂和浅海水域	0|30	0	0	0	0	0	0
广州中山交界重要渔业资源产卵场	0|30	0	0	0	0	0	0

表6.5-8 最不利气象条件下硫酸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	硫酸泄漏发生硫酸雾污染				
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	常压
泄漏危险物质	硫酸	最大存在量/t	0.3	泄漏孔径/mm	10
泄漏速度/(kg/s)	0.2941	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	50
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	0.01736	泄漏频率	1×10^{-4}a

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境			
	硫酸	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响范围（m）	到达时间
		大气毒性终点浓度-1	160	0	/
		大气毒性终点浓度-2	8.7	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度（）mg/m³及到达时间/min
		/	/	/	/

表6.5-9 火灾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	火灾事故引发次生污染				
环境风险类型	火灾次生污染				

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境			
	一氧化碳	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响范围（m）	到达时间
		大气毒性终点浓度-1	380	0	/
		大气毒性终点浓度-2	95	10	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度（）mg/m³及到达时间/min
		/	/	/	/

6.5.1.7 预测结果小结

（1）下风向不同距离处有毒有害物质浓度情况

最不利气象条件下，硫酸泄漏事故在下风向不同距离处硫酸雾的最大浓度情况详见表 6.5-5 ，各关心点预测浓度均未超过 1、2 级大气毒性终点浓度。

（2）各关心点的有毒有害物质浓度变化情况

最不利气象条件下，火灾事故次生污染各关心点的 CO 浓度随时间变化情况详见表 6.5-5 ，各关心点预测浓度均未超过 1、2 级大气毒性终点浓度。

因此，综上所述，项目发生化学物料泄漏和发生火灾时对敏感点人群的健康影响有

限，但项目需加强风险防范管理，做好化学物料的储存管理，做好采购计划尽量减少厂内储存量，厂内严禁明火等，杜绝火灾事故的发生。

6.5.2 地表水污染风险事故影响分析

废水事故排放风险主要源于污水处理厂处理过程或输送的工程事故及事故消防废水的外溢。事故隐患主要包括三点：

1）一是污水处理与输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、反应池破损等。管道破裂与反应池破损，一般是由于其他工程开挖不慎或地基下沉造成。这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，一方面，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水和土壤，另一方面，废水有可能进入区内雨水管网、污水系统，通过排污口进入周边水体。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关，由于输送干管内废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。因此，必须做好这类事故的防范工作，建议建设单位须建立严格、规范的废水污染应急预案，加强废水输送设施、事故应急池和污水处理设施的日常管理、维护和保养，一旦发生此类事故应及时组织抢修。如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径；如果废水进入了项目厂区内的排水系统，应通过阀门控制等调节系统将废水引入事故废水池，尽可能减轻此类事故对环境的影响。

2）二是污水处理系统非正常运转，如设备故障等。出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等，此种情况下暂停接收工业废水，对已经接收的工业废水暂存于各处理槽或者备用池、应急池内，待废水处理站恢复正常后方可接收外来工业废水。建设单位须设置足够容量的事故废水应急设施，并采取严格的监管、维护措施，杜绝废水事故排放。

6.5.3 地下水污染风险事故影响分析

根据源项分析及导则要求，地下水风险预测情况可见本报告书“5.4 地下水环境影响预测与评价”章节。事故情况下废水处理站综合废水收集池防渗层出现破裂情景下的非正常状况下，在模拟期内 COD、氨氮、铜污染物的渗漏对厂区局部区域的浅层水造成污染，并出现超标现象，在 t=1000d 时，地下水中的 COD 最大超标距离为 200m，氨氮最大超标距离为 196m，铜最大超标距离为 67m。

建议建设单位在后续运行过程中，加强对废水池体、废水处理间和排污池、药剂房、危废暂存间等防渗地面的维护保养，避免防渗层出现破损等情况发生，杜绝在物料及产品储存过程中发生跑冒滴漏现象的产生。若万一突发泄漏事故，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对物料泄漏点进行封闭，能够使污染事故得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

6.5.4 环境风险预测小结

（1）大气环境风险

本项目选取 98%包装桶整桶全部泄漏的情形作为泄漏物质挥发影响的最大可信事故，选取火灾事故产生次生污染物一氧化碳作为次生污染事故的最大可信事故。根据章节 6.5.1 预测分析，以上事故情景在最不利气象条件下，各关心点预测浓度均未超过 1、2 级大气毒性终点浓度。

（2）本项目不直接对外排放废水，落实各项地表水风险防控措施的情况下，风险可控。

（3）项目发生废水渗漏时，渗漏响应时间一般在 365 天内可发现，综合废水收集池泄漏 365 天时，COD 最大超标距离为 101m，最远影响距离为 132m；氨氮最远影响距离为 99m，最远影响距离为 140m；铜最大超标距离为 24m，最远影响距离为 130m。项目地下水评价范围内没有集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地。

6.6 环境风险防范措施

6.6.1 生产过程风险防范措施

①水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品。

②为使在事故状态下污水处理厂能够迅速恢复正常运行，应在主要水工建筑物的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备（如回流泵、回流管道、阀门及仪表等）。

③选用优质设备，各种机械电器、仪表等设备必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应一备一用，易损部件需设备用件，出现事故时能及时更换。

④加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

⑤严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员须时时保养调节，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取适当的调整措施。

⑥污水处理操作控制系统应具备超限保护报警、紧急制动和防止误操作的功能。

⑦锅炉房应配有燃气泄漏、蒸汽过压报警装置，且锅炉燃烧室配备相应防回火装置、压力传感器、安全阀、燃气调压阀等。

⑧废水收集应选用耐酸碱、防腐材料管道，并充分考虑管道的抗冲击、抗震动以及地面沉降等要求，尽可能减少管道破裂导致的废水泄漏现象。埋地管道在地面上应作标记，以免其他方施工开挖破坏管道。在适当位置设置管道截止阀，并定期检查其性能；建立压力事故关闭系统，如果管道压力变化，报警会启动，并开始阀门关闭步骤；管道应定期进行水静压试验；应用超声及磁力检漏设备定期检漏；准备好管道紧急维修的设备和配件。

6.6.2 大气环境风险防范措施

根据前文风险识别，项目大气环境风险情形主要为废气治理设施故障导致超标排放、有毒有害化学品发生泄漏蒸发事故以及火灾引发次生污染事故。

1、本项目废气治理设施风险防范措施

（1）制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识对循环水箱、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

（2）确保不发生事故性废气排放，建设单位在各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及维护，提高管理人员素质。

（3）酸性喷淋塔的喷淋水以及活性炭吸附装置的活性炭应做到定期更换，避免吸收效率的降低，并且加强日常维护工作。

（4）设置设备事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，保证污染物的处理达到预期效果。

2、存储过程风险防范措施

①在装卸化学危险物品前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染的，必须清洗后方可使用。

②操作人员应根据不同物资的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

③化学危险物品出现泄漏事故应及时处理。少量泄漏时，用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一个盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用石灰、碎石灰石或碳酸氢钠中和。储罐区配备手推式干粉灭火器和手提式干粉灭火器。

④在装卸化学危险物品时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

⑤尽量减少人体与物品包装的接触，工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后才可进食饮水。

⑥危险化学品的贮存必须符合《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）的有关规定。

⑦装卸时防泄漏措施在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生，装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面，设导流管，与应急事故池相通，当装卸过程发生较严重的泄漏时，泄漏的化学物料通过导流管流入应急事故池，能利用的应回收利用，不能利用则委托有资质单位处置。

⑧防止管道的泄漏，经常检查管道，地下管道应采用防腐材料，并在埋设的地面作标记，以防开挖时破坏管道。地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏。管道施工应按规范要求进行，埋地管道应有阴极保护。

⑨厂区内配备消防沙桶、消防铲、防护服、应急喷淋洗眼器、应急药箱等应急物资装备。

3、化学品泄漏及火灾风险防范措施

项目液态物料主要储存于废水处理站药剂房和锅炉房原料仓库，用于废水处理和锅炉水软化、锅炉除垢等，泄漏后不易挥发、易燃，但酸碱等具有腐蚀性。项目物料状态

分区储存，液态物料均为密封包装桶形式，最大单个储存量为 50kg，药剂房和原料仓库外拟设置缓坡，可防止暴雨涌入或暂存物料泄漏到室外，且需严格落实防腐防渗措施。甲类仓库设有较完善的消防设施，且设有视频监控和气体浓度报警系统，可有效预防和控制火灾事故。液态物料储存区应配备应急沙包等应急物资，锅炉房设置天然气泄漏浓度报警系统，可有效预防和控制火灾事故。

危废暂存间：本次建设一个建筑面积约 20 ㎡的危废暂存间。危废暂存间的建设需符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，落实防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施，出入口设置缓坡截留事故泄漏的物料，同时根据危废类别、数量、形态、理化性质进行分区储存，避免不相容的危险废物接触、混合。

4、应急疏散建议

根据前文预测可知，发生火灾和危险化学品泄漏后各关心点预测浓度均未超过 1、2 级大气毒性终点浓度。但避免企业员工健康危害，仍需设计应急通道，以便发生事故时及时组织员工迅速撤离。其应急通道应符合以下要求：

①疏散通道应主要就近利用园区内干路、支路、消防环路与园区内主要疏散通道进行连接。

②在疏散通道的必要位置，疏散人员密集场所等应设置事故照明灯，并保持使用有效。

③疏散通道应有疏散指示标志，标明位置及疏散方向。

④严禁在安全通道、安全出口、疏散通道等地堆放杂物，保障畅通无阻，在应急情况下，应随时启用应急疏散通道出口，及时疏导人员。

6.6.3 事故废水环境风险防范措施

废水事故排放主要来源于进水水质异常或设备故障、检修导致出水水质超标等情况。进水水质异常对本污水处理厂的威胁可能来自个别企业生产设备或废水预处理故障而发生的污染事故。若发生事故企业排放废水量在污水处理厂进水中所占比重较大，将会对污水处理厂造成负荷冲击，致使处理效率下降，出水水质不达标。

若企业含生物活性废水灭活不彻底或事故情况下含生物活性废水排入本项目废水处理站，则立即通知相关企业停止排水，同时废水处理站关闭废水出水排放口阀门，制定突发情况处理方案并配备或从周边筹集相关处置物资（如热交换器、提升泵，临时引

入锅炉房蒸汽进行灭活等）对含生物活性废水事故排放进行处理。

若发现出水超标情况，立刻关闭生产废水总排口阀门及雨水管网外排阀门，及时查明情况，并进行处理。项目设计一座 182m³ 事故应急池，出水管设置阀门可以使出水回流至调节池，若发现出水水质超标，则使超标尾水回流，若发生事故在短时间内可以解决，可暂时关闭废水出水排放口，利用调节池进行集水；若发生事故短时间内不能排除，及时通知相关企业停止排放废水，保证废水集中处理站事故在可控范围内。

若污水处理系统的某个环节发生故障时，将启用应急预案，立刻关闭生产废水总排口阀门及雨水管网外排阀门，将工业废水引至事故应急池中暂存，确保未处理达标的废水不排出厂外，待故障排除后再处理达标后排放，将污水事故排放的影响降至最低，必要时应通知排水企业停工停产。

为确保事故情况下产生的事故废水不流入外环境，建设单位应设置事故废水三级防控体系。

① 一级风险防范措施

项目储存区设置围堰，围堰内管线与厂区事故应急池相连，正常情况下，应保证围堰内不能存放废水或其他水，降水时积聚的水应及时排空。若发生事故废水泄漏事故，少量泄漏时，用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一个盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体，用石灰、碎石灰石或碳酸氢钠中和。

②二级风险防范措施

当厂区内发生泄漏事故时或污水设施故障时，通知产业园内正在排水的企业，暂时关闭其阀门，泄漏出的废液或暂时无法处理的生产废水，经围堰、地沟、管道等收集导排至事故应急池暂存。若发生泄漏未能在废水处理站内完全封堵，或厂区废水输送管网发生泄漏，则立即通知相关人员关闭厂区雨水总排口阀门（雨水排放系统应在总排口设置集中切断阀和集水井与污水提升泵，并且切断阀处于常关状态），将泄漏物料或废水收堵在厂区雨水管网范围内，防止泄漏物料及消防废水通过雨排系统进入外环境。

② 三级风险防范措施

本项目设计一个 182m³ 事故应急池，当泄漏的物质或生产废水量较多，开启雨水管网与事故应急池之间的阀门，将泄漏的物质或生产废水通过雨水管网排入应急池暂存，

可保证事故废水不外排和紧急处理。事故应急池设计容量计算如下：

参考《水体污染防控紧急措施设计导则》中对事故应急池大小的规定：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$$

注：（$V_1+V_2-V_3$）max 是指对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。

注：罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

表 6.6-1 事故废水容积核算

系数	取值	取值原由
V_1	0.05	最大包装规格为 50kg/桶，故取 V_1=0.05m^3。
V_2	162	**V**$_2$=20L/S×3600×3h/1000=108m^3，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），建筑消防水量为 20L/s，火灾延续时间为 3 小时。
V_3	0	考虑最不利因素
V_4	0	各企业设置有废水收集池，发生事故时通知各企业立即关闭排水阀。
V_5	13.365	V5=10q·f，根据中山地区的年平均降水量 1943.2mm，年平均降水天数 160 天，日均降雨量约为 12.15mm；本项目消防废水通过雨水管网进入事故应急池，本厂区可能进入事故应急池的汇水面积按厂区废水处理站和锅炉房面积取值为 0.11ha，本项目根据实际情况取值为 0.9。故 V5=10q·f=10×12.15×0.11=13.365m^3
$V_{总}$	175.415	

综上，本项目设计一个 182m^3 应急池，同时也可将一个 48m^3 备用池作为事故应急池，且加上综合废水收集池预留 35m^3 的容量，合计容积为 182m^3+48m^3+35m^3=265m^3，事故应急池能够满足废水处理系统故障时 10h 以上（265m^3÷（600m^3/d÷24h）=10.6h 的收集需求，必要时可将项目废水站所在 25#负一层整体所在区域作为事故应急池使用，可显著增加项目事故废水应急能力。本项目将配备应急水泵以及相应的软管，当发生特大事故，本项目厂区内设置的调节池等无法容纳事故废水时，采用应急水泵以及相应的软管将本项目事故废水排入事故应急池、备用池或综合废水收集池中。

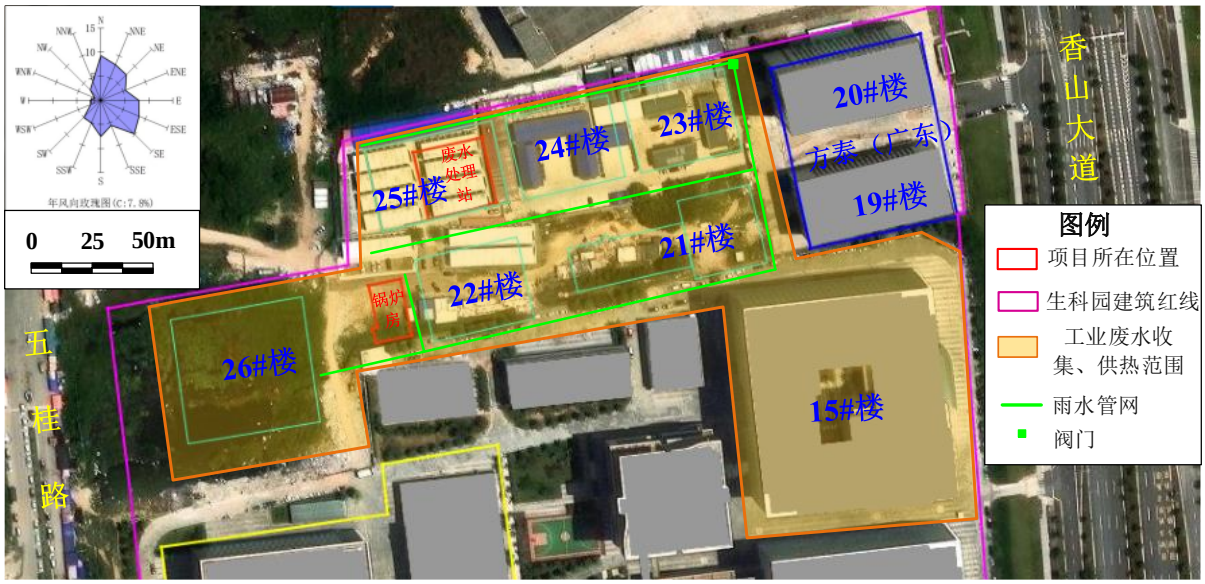


图6.6-1　雨水管网图

6.6.4 运输过程风险防范措施

危险品的运输应由有危险品运输资质的单位运输，在运输过程中应小心谨慎，确保安全，注意以下几个问题：

①合理规划运输路线及运输时间。

②危险品的装运应做到定车、定人。定车即使装运危险品的车辆相对固定，专车专用。凡用来盛装危险物质的容器，包括槽（罐）车不得用来盛装其他物品。定人就是把管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险品的运输任务始终是由专业人员来担负，从人员上保障危险品运输过程中的安全。

③被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》（GB190-90）规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应该根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几个包装标志，以便一旦发生问题，可以进行多种防护。

④在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

⑤运输有毒和腐蚀性物品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防毒、防护用品和检查是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，

应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

6.7 应急预案

6.7.1 应急预案基本内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本次评价仅对应急预案编制提出要求：企业应自行或者委托有关单位严格按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》《企业突发环境事件风险分级方法》（JI941-2018）》《环境应急资源调查指南（试行）突发环境事件应急监测技术规范》等文件的相关要求，构建企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力，开展环境风险预警预报，企业编制本项目的环境风险应急预案，并在环保行政主管部门进行备案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，定期组织开展应急演练，全面提升突发环境事件应急处理能力。环境风险应急预案主要内容及要求见下表。

表6.7-1 建设项目环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	适用范围	针对本项目制定应急预案；并细化到各个生产班组、生产岗位和人员。
2	环境事件分类和分级	根据《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第 17 号，2011 年 5 月 1 日）的分级方法，再结合公司的实际情况对公司环境事件进行分级。
3	组织机构与职责	明确事故报警、响应、善后处置等环节的主管部门与协作部门及其职责。要建立应急协调人制度。应急协调人必须常驻单位/厂区内或能够迅速到达单位/厂区应对紧急状态，必须经过专业培训，具备相应的知识和技能，熟悉应急预案。
4	监控和预警	明确发现事故时，应当采取的措施及有关报警、救援、报告等程序、方式、时限要求、内容等。明确哪些状态下应当报告外部应急/救援力量并请求支援，哪些状态下应当向邻近单位及人员报警和通知。
5	应急响应	1、明确发生事故各应急机构应当采取的具体行动措施。包括响应分级、警戒治安、应急监测、现场处置等。 2、明确事故的响应级别。可根据事故的影响范围和可控性，分成完全紧急状态、有限的紧急状态和潜在的紧急状态等三级。 3、明确事故状态下的监测方案，包括监测泄漏、压力集聚情况，气体发生的情况，阀门、管道或其他装置的破裂情况，以及污染物的排放情况等。 4、明确各事故类型的现场应急处置的工作方案。包括控制污染扩散和消除污染的紧急措施；预防和控制污染事故扩大或恶化的措施；污染事故可能扩大后的应对措施等。 5、明确事故得到控制后的工作内容。如组织进行后期污染监测和治理；确保不在被影响的区域进行任何与泄漏材料性质不相容的废物处理贮存或处置活动，确保所有应急设备进行清洁处理并且恢复原有功能后方可恢复生产等安全措施。

6	应急保障	1、明确紧急状态下，对伤员现场急救、安全转送、人员撤离以及危害区域内人员防护等方案。撤离方案应明确什么状态下应当建议撤离。 2、列明应急装备、设施和器材清单，包括种类、名称、数量、存放位置、规格、性能、用途和用法等信息。
7	善后处置	1、积极组织进行突发环境事件现场清理工作，使事发现场恢复到相对稳定、安全的基本状态，防止发生二次污染事故。
8	预案管理与演练	1、当企业生产工艺和生产原料发生重大变化时，需要重新组织评审，以确保预案的持续适宜性，评审间隔不宜过长，应 3 年评审一次。 2、公司应将最新版本应急预案应当在本公司主要负责人签署之日起 20 日内报环保部门备案。 3、公司应急预案经评审和专家评估由经理签署发布；公司安环部门负责对应急预案的统一管理；负责预案的管理发放，发放应建立发放记录，并及时对已发放预案进行更新，确保各部门获得最新版本的应急预案。 4、对全体员工，特别是对应急工作组进行培训和演练。一般应当针对事故易发环节，每年至少开展一次预案演练。

6.7.2 事故应急处理措施

（一）化学品泄漏应急措施

当发生化学品泄漏时，应急处理人员不要直接接触泄漏物，在保证自身安全情况下尽快切断泄漏源，将地面泄漏物立即清除，用水冲洗多次，并用湿布擦净，防止泄漏物流入下水道等防制性空间。

（二）火灾事故的应急措施

1、处置火灾的原则

（1）有指挥，有组织领导，成立相应的领导小组。

（2）有保障，做到谨慎从事，全体动员，及时向有关部门请求帮助和增援。

（3）有措施，采取必要的措施，稳定案情，保护人身安全和减少财产损失。

（4）有策略，根据案情的发展听取意见，制定相应的措施，力争迅速控制或解决案情。

2、指挥机构

处置事件领导小组：事件发生的第一时间，发现情况应立即以最快的速度向领导报告，并尽可能做好应急处理；在接到情况后立即成立领导小组，一般由锅炉房和废水处理站运营单位现场负责管理人员担任指挥。

3、报警

当发生事故时，事故发现者应立即拨打 119 报警并拉响警报，同时按照公司火灾事

故等级分类报告程序将情况及时、准确地逐级报告给上级领导。

4、事故现场处理

根据火灾事故等级，设立相应现场指挥、现场支持人员、现场抢险力量、抢险方案及各级事故上报人。

5、火灾事故抢险方案

当场发生火灾事故时，应迅速作出事故类别和等级判断，报警和现场处理的同时，对于火灾现场要进行积极抢险扑救。同时，厂内立即停止一切作业，切断电源、气源、热源及一切可能引起火灾范围扩大的因素。迅速组织临时灭火指挥部，向邻近单位发出支援、防范通知。火灾扑灭后，加强现场监护，防止复燃。

6、周边单位发生火灾事故抢险方案

（1）当周边单位发生火灾时，应及早了解火灾危险性，对火灾过程及时监察。

（2）及时向公司、消防中队及有关单位报告险情。

（3）如果火灾单位发出增援信息，应根据联防协议，积极进行配合火灾单位进行灭火。

7、事故应急救援关闭程序与恢复措施

（1）关闭园区雨水排放口，消防废水排入厂区的事故应急池，待事故结束后建设单位将其送交具有相应资质的单位进行处理。

（2）实施事后应急监测，主要是监测项目雨水排放口的指标和废气排放口的指标。

（3）事故后总结、通告。

（三）废气等污染治理的事故性排放应急措施

1、工作程序

A、应急处理领导小组在接到污染事故发生的警报后，应立即通知市环境监察应急小组和市环境监测应急小组赶赴现场，当出现重、特大突发性环境污染事件时，领导小组应有一名以上成员到现场指挥应急救援工作向市环境污染事故应急救援领导小组汇报。

（1）事故发生的时间、地点、性质、原因以及已造成的污染范围；

（2）污染源种类、数量、性质；

（3）事故危害程度、发展趋势、可控性及预采取的措施；

（4）报告事故发生的时间地点、污染源、经济损失、人员受害情况等；

（5）其他需要清楚的情况；

（6）一般情况下，大气污染在 2 小时内定性检测出污染物的种类及其可能的危害；

（7）一般情况下，24 小时内定量检测出污染物的浓度、污染的程度和范围，并发出监测报告。

B、现场污染控制

（1）立即采取有效措施，与相关部门配合，切断污染源，隔离污染区，防止污染扩散；

（2）及时通报或疏散可能受到污染危害的单位和居民；

（3）参与对受危害人员的救治。

2、医疗保障。应急过程中如出现人员中毒或受伤，可就近送至医院救治或及时与医疗单位联系，组织现场救治，也可送至现场指挥所指定的医院、医疗单位救治。应急终止后根据实际情况组织转院或继续治疗。

3、应急措施

当废气处理系统发生事故排放时，立即组织人员查明事故发生原因并进行维修，若不能及时得以恢复的事故现象，应立即停产，直至相关设备恢复正常运行。

（四）事故废水及消防废水应急处理措施

当厂区废水输送管道破裂时，应立即关闭废水处理站与厂区废水管网连接的阀门，排查原因进行紧急检修，必要时应停产，待厂区管道修复完毕后，再将废水排入收集池。若发现出水超标情况，立刻关闭生产废水总排口阀门及雨水管网外排阀门，及时查明情况，并进行处理。若发生事故短时间内不能排除，及时通知相关企业停止排放废水，保证废水集中处理厂事故在可控范围内。发生火灾事故时应在雨水总排放口设置截断阀措施，避免有毒有害物质通过雨水沟流出造成泄漏污染水体的事故，将消防废水排至事故应急池暂存，事故结束后再将消防废水委托有处理能力的单位外运处理。

6.7.3 应急联动

6.7.3.1 与废水处理站、锅炉房各部门的应急联动

废水处理站、锅炉房负责人作为现场的第一责任人，一旦发生突发环境事故，应第一时间联系厂区的现场指挥，并在应急小组的领导下开展现场的应急工作。

发生突发环境事故时，需要各部门进行配合和支援时，应及时联系废水处理站、锅

炉房负责人，实现联合应急。

6.7.3.2 与周边企业应急联动

当本项目发生突发环境事件时，按本项目事故分级进行相关的疏散及处置，若事故影响超出厂区范围，根据实际情况应立即通知园区内周边工业企业并寻求救援帮助，包括人员、消防设施和应急救援物资。

6.7.3.3 与中山生命科学园的应急联动

本项目建设后需将厂内危险源情况备案到安全管理部门，制定项目风险应急预案与中山生命科学园的风险防范预案联动机制，内容包括联防组划分、联防职责、启动程序及联防方式、可增援车辆、增援行车路线等，以确保企业一旦发生重特大事故能够及时快速增援；企业应加强与邻近企业之间消防灭火的协防、联防能力。项目一旦发生风险事故，应及时报告中山生命科学园的风险管理部门，根据风险分级响应程序，及时寻求帮助、启动风险防范预案联动机制，组织应急抢险组、应急监测组、人员疏散组、交通警戒组、医疗救助组、后勤保障组、公共关系组、善后处置组、应急设施管理组，并按相关法律法规指导各企事业单位应急机构的相关工作。

6.8 结论

本项目位于中山生命科学园内，大气环境风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为三级，地下水风险评价等级为三级。本项目建设过程中拟建立完整的管理规程及完善的防范措施，能最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。综上所述，在采取有效预防和应急措施的前提下，本项目环境风险水平可接受。综合分析，项目从环境风险角度可行。

表6.8-1 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	98%硫酸	标准硫酸溶液	次氯酸钠	NaOH	10%氨水	25%氨水	5%盐酸
		存在总量/t	0.5051	0.0005	0.3	0.65	0.00048	0.0009	0.25
		名称	37%盐酸	盐酸溶液（1mol/L）	铬酸钾指示剂	二价钴盐	钼酸盐	硝酸银	机油及废机油
		存在总量/t	0.002975	0.0005	0.001	0.0005	0.0001	0.0005	0.15

工作内容		完成情况				
		名称	浓缩废水（COD≥10000mg/L的有机废液）	氨吹脱配套废气喷淋产生含硫酸铵废水		天然气
		存在总量/t	41.85	5		0.0072
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 人		5 km 范围内人口数 4.047 万人	
			每公里管段周边 200 m 范围内人 口数（最大）			人
		水环境	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☐	M2☐	M3☐	M4☑
		P 值	P1☐	P2☐	P3☐	P4☑
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☐	III☑	II☐	I☐
评价等级		一级☐	二级☑	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 0m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 10m			
	水环境	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、废气事故排放防范措施 （1）对废气处理系统应定期巡检、调节、保养、维修，及时发现可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。 （2）加强废气处理系统管理人员的技能培训，保障废气处理系统的正常运行。 （3）定期采样监测操作人员及时调整，使设备处于最佳工况；发现不正常现象时，应立即采取预防措施。 2、废水事故排放防范措施				

工作内容	完成情况
	重视维护及管理废水收集管道和排污管道，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，管道衔接应防止泄漏污染地下水。 （2）定期采样监测，以便操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。 （3）定期对废水收集池进行巡检、保养，确保收集池防渗防漏。 （4）废水处理站设置一座 182m³ 的事故应急池。 3、化学品储运安全防范措施 （1）按规定在化学品库和建筑物内设置强制通风，以防止有害气体的积聚。严格遵守防护工作制度和有毒物品管理制度。加强宣传教育，加强医疗卫生预防措施训练工人学习防毒急救技术。 （2）化学品必须贮存在符合国家标准对安全、消防的要求、设置明显标志的专用仓库，由专人管理。 （3）化学品管理人员必须经上岗培训，定期考核通过后方能持证上岗。一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通部门和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。 （4）化学品在贮存过程中必须定期检查容器的完好程度；桶装液态化学品发生泄漏时，设置导流槽或围堰，将泄漏截留并及时处理。 2、火灾事故风险防范措施 （1）对工作人员进行有关消防知识培训，了解厂区发生火警的危害性，提高防患意识。熟悉办公、生产及仓库区域的逃生路线，紧急出口的位置，电器设备的开关、总闸位置。 （2）工作人员必须严格遵守各种操作规程。不能乱用电，注意防火。 （3）定期对用电设备进行检查和维修，以防意外。 （4）定期对电路进行检查和修理。 （5）锅炉房禁止吸烟，以防引发火灾，配备燃气泄漏自动检测报警装置，蒸汽过压报警、自动泄压装置。 （6）定期检查消防设施是否处于完好备用状态，并要求工作人员熟练掌握使用方法。 （7）对暂时不需要用的设备及时关闭电源，防止温度过高引起火灾。
评价结论与建议	本项目风险类型主要为有毒有害物质的泄漏、火灾事故、废水事故性排放、废气事故性排放等，建设单位需根据项目的实际情况编制突发事故应急预案，并认真落实环境风险防范措施，则发生有毒有害物质泄漏、废水及废气事故排放的几率将大为降低，当发生上述事故时采用相应的应急预案，可以把事故的危害程度控制在可接受的范围。因此，本项目在落实各项环境风险防控及应急措施的情况下环境风险可控。
注：“□”为勾选项，“　　”为填写项。	

7 污染防治措施及可行性分析

本章主要对项目拟采取的各项环境保护措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行对比论证并提出改善意见，以便在项目实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施，确保排污得到有效控制并达到相关要求。

表7.1-1 项目废气收集处理方案

位置	废气类别	收集方式	收集效率	处理方式	处理效率
锅炉房天然气燃烧	SO_2、NO_X、烟尘、烟气黑度（林格曼级）	/	100%	低氮燃烧器-国际领先	/
水质化验室	氨气、HCl、硫酸雾	/	/	无组织排放	0%（定性分析）
生产废水处理站	硫化氢、氨、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度	高浓度氨氮废水收集池、高浓度有机废水集水池、综合废水收集池、混凝沉淀池、气浮装置、厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR 膜池、污泥池加盖密封，排气口采用管道连接，污泥房整体密闭收集，氨吹脱池尾管直接引入后续的废气处理塔中	氨吹脱工艺产生 NH_3、非甲烷总烃、TVOC 收集效率 95%；其他检修口气管收集效率 90%	氨吹脱废气经吹脱罐配套的“两级酸喷淋吸收”预处理后和其他废水处理工艺收集废气一并送至废水处理站共用废气处理设施“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”装置进行处理	氨吹脱一、二级酸喷淋装置对氨处理效率分别为 90%、70%；对非甲烷总烃、TVOC 去除效率为 30%；共用废气处理系统“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”对硫化氢、氨、非甲烷总烃、TVOC 处理效率为 50%

7.2 营运期大气污染防治措施

7.2.1 收集措施可行性分析

项目高浓度氨氮废水氨吹脱产生的氨气被吹脱塔配套的两级氨吸收塔处理后，废气经氨吸收塔的尾管引入后续废气处理系统中；高浓度氨氮废水收集池、高浓度有机废水集水池、综合废水收集池、混凝沉淀池、气浮装置、厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR 膜池、污泥池加盖密封，污泥房整体密闭收集，排气口采用管道连接收集废气。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤

环函〔2023〕538 号）表 3.3-2 废气收集集气效率参考值“设备废气排口直连－设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发，收集效率 95%”。氨吹脱废气收集效率取值 95%；废水处理站废气（高浓度氨氮废水收集池、高浓度有机废水收集池、综合废水收集池、混凝沉淀池、气浮装置、厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR 膜池）收集效率取 90%。废气收集风量核算情况见下表。

表7.2-1 一般生产废水处理系统风量核算情况一览表

处理单元	构筑物	尺寸 m			有效水深 m	面积㎡	水面至池顶高度/m	风量 m^3/h
		长	宽	深				
预处理部分	高浓度氨氮废水集水池	8	4	1.8	1.5	32	0.5	352
	高浓度有机废水收集池	9	3.1	1.8	1.5	27.9	0.5	306.9
	综合集水池	6	11.9	4.4	4	71.4	0.5	785.4
	混凝沉淀池	10	2	2.6	2.3	20	0.5	220
	气浮装置	10	3	2.5	2.2	30	0.5	300
生化部分	厌氧池	7	11	4.4	4	77	0.5	308
	缺氧池	7	11	4.4	4	77	0.5	308
	好氧池 1	风量：$24m^3/min$，系数：110%						1584
	好氧池 2	风量：$24m^3/min$，系数：110%						1584
	MBR 膜池	6	5.85	3.2	2.8	35.1	0.4	379.08
污泥处理	污泥池	4.55	9	1.8	1.5	40.95	0.5	163.8
	污泥脱水机房	7	8.5	2.2	/	59.5	/	1309
处理单元	**循环水量（t/h）**			**气液比（Nm^3/m^3）**				**风量 m^3/h**
氨吹脱装置	5			3000				15000
合计								22600.18

根据上表，项目建成后设置 1 台 $24000m^3/h$ 离心风机以满足废气量收集要求，因此项目建成后的废气收集措施和废气量是可行的。

7.2.2 废气治理措施可行性分析

7.2.2.1 处理工艺及主要特点

项目高浓度氨氮废水经氨吹脱装置进行预处理（具体参数见下表 7.2-2 ），氨吹脱产生氨气和有机废气采用吹脱罐配套“两级酸喷淋吸收”进行预处理，一级吸收塔对氨气的去除效率为 90%，二级去除效率为 70%，综合去除效率为 97%；两级吸收塔对非甲烷总烃、TVOC 去除效率为 30%。废水处理站共用废气处理系统采用酸喷淋+除雾器+活

性炭吸附的方式进行处理，净化后的尾气由 50m 高的排气筒 G1 排放，对氨、硫化氢、非甲烷总烃和 TVOC 去除效率为 50%，经处理后外排氨、硫化氢达恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值，非甲烷总烃、TVOC 广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值，对周边大气环境影响不大。

表7.2-2 项目氨吹脱装置工艺参数

序号	名称	型号/规格/参数	数量	单位
1	吹脱塔	外形尺寸：Φ3.3m×4.8m 气液比：3000：1，pH 值 11 左右 配套仪表：pH 监测仪 壳体材质：玻璃钢	1	套
2	水循环泵	流量：5m³ /h，扬程：20m， 功率：5.5kW	1	套
3	离心风机	风量：15000m³/h，2000Pa，15kW，含风机隔音箱 壳体材质：玻璃钢	1	台
4	加药系统	配药桶：1000L，PE 2 台 400L/h 计量泵	2	套
5	配套喷淋塔	循环水泵 2 台 运行功率：5.0kW 配套仪表：pH 检测仪，液位计 壳体材质：PP	2	套
6	电控系统，动力控制，电缆、线槽等配件	/	1	批

本项目废水处理站废气处理工艺流程图见下图。

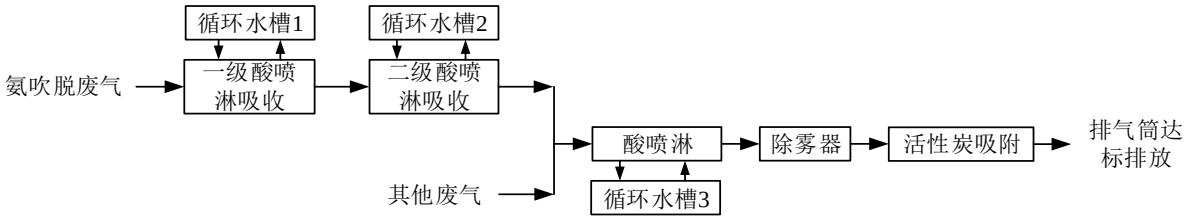


图7.2-1 项目废气处理工艺流程图

本项目的废气处理设施主要包括酸喷淋装置、活性炭吸附与强排风机等组成，根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018），本项目废水处理站产生的氨、硫化氢、氨、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度等有机废气经过稀酸洗涤，并经吸附处理，锅炉天然气采用低氮燃烧均为污染防治可行技术。

（1）酸液喷淋

配置立式喷淋吸收塔，采用专业雾化喷头，喷洒细微水雾，逆向洗涤吸收臭气污染物质，除臭效率高，主体采用耐腐蚀材料制作而成。

原理：循环水泵将循环水箱中的药液泵送至塔上部进行喷淋。由于特殊的螺旋喷嘴和特殊的塔结构，从喷嘴出来的药液可以达到完全雾化状态，形成细水雾，并与上游气体形成完全接触。水分子通过范德华力和分子间的重力作用，充分吸收气体中的恶臭气体，达到净化的目的，净化后的气体直接从喷淋塔顶部的排气管排出，洗涤液在沉淀池中沉淀后进入循环水箱，再经喷淋塔顶部的排气管排出喷淋水由循环泵提升循环使用。工序废气经收集后经集气管由喷淋塔底部通入到喷淋塔内，废气由下至上流动，通过管道上设置的喷套自上而下喷淋出雾状水花，与底部上来的废气不断的逆向接触，从而延长废气的接触时间，有效保障废气的去除率。喷淋处理后废气由塔顶排出，废气经喷淋塔底部收集设施收集后循环回用于项目喷淋设施供水系统内。为有效保障项目喷淋效率，喷淋设施内喷淋用水定期更换。

（2）活性炭吸附装置

吸附法净化治理有机废气是一种成熟的治理技术，通常的吸附剂有活性炭、沸石等种类。活性炭是应用最早、用途最广的一种优良吸附剂，对各种有机气体等具有较大的吸附量和较快的吸附效率。根据《简明通风设计手册》、《上海市工业固定源挥发性有机物治理技术指引》（上海市环境保护局、上海市环境科学研究院，2013.07）、《广东省印刷行业挥发性有机废气治理技术指南》等资料中对吸附法处理有机废气的技术推荐，活性炭吸附法适用气体流量范围为 1000～60000m^3/h，适用 VOCs 浓度范围为<200mg/m^3，适宜废气温度范围为 0~45℃，项目有机废气均符合以上条件。

由于生产车间废气的产生浓度不高，本项目拟选用活性炭进行吸附处理，活性炭吸附利用活性炭多微孔的吸附特性吸附有机废气是一种最有效的工业处理手段，其工作原理如下：

气体由风机提供动力，正压或负压进入活性炭吸附床，由于活性炭固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此活性炭表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在活性炭表面，污染物质从而被吸附，具有较大的吸附量和较快的吸附效率，吸附可使有机废气净化效率高达 80%～90%，活性炭吸附饱和后需及时

更换以保证吸附容量。

（3）低氮燃烧原理

低氮燃烧技术的核心原理是在压力和温度适当的条件下，通过控制燃料的组成和氧的比例使燃料和氧形成由腐蚀性气体组成的低氧等离子体，从而减少氮氧化物排放。低氮燃烧技术可以控制一种特定类型的污染物氮氧化物，尤其是一氧化氮。

低氮燃烧技术可以有效地控制一氧化氮的排放量，它的降低原理主要有以下原因：改变燃料中碳氢碳的比例，减少燃料的氧化作用：改变空气与燃料的比例，增加空气含量，从而减少一氧化氮的生成：改变燃料的种类，减少燃料中的氮含量，引起一氧化氮的生成；使用低温燃烧技术，改变燃烧温度，减少一氧化氮的排放。

7.2.2.2 废气处理设施设计参数

表7.2-3 废气处理措施的主要设备清单

序号	名称	型号/规格/参数	数量	单位
1	喷淋吸收塔	循环水泵 1 台 运行功率：7.5kW 配套仪表：pH 检测仪，液位计 壳体材质：PP	1	套
2	活性炭吸附装置	壳体材质：PP 内附活性炭	1	套
3	离心风机	风量：24000m^3/h 全压：2500Pa 功率：22kW，含风机隔音箱	1	台
4	除雾器	壳体材质：PP	1	台
5	加药系统	配药桶：500L，PE 1 台加药泵	1	套
6	工艺管道及阀门配件	/	1	批
7	电控系统	/	1	批

1、酸喷淋塔

（1）氨吹脱设施配套酸喷淋塔

表7.2-4 氨吹脱配套酸喷淋塔设计参数一览表

项目	氨吹脱塔	单位	项目	氨吹脱塔	单位
一级酸喷淋塔			二级酸喷淋塔		
设备名称	酸喷淋塔	/	设备名称	酸喷淋塔	/
数量	1	套	数量	1	套
处理风量	15000	m^3/h	处理风量	15000	m^3/h
高度	4.64	m	高度	4.64	m

水喷淋塔直径	2.0	m	水喷淋塔直径	2.0	m
过风断面面积	3.14	m^2	过风断面面积	3.14	m^2
塔体停留时间	3.5	s	塔体停留时间	3.5	s
喷淋密度	9.55	$m^3/(m^2 h)$	喷淋密度	9.55	$m^3/(m^2 h)$
水箱容积	2.5	m^3	水箱容积	2.5	m^3
喷淋量	30	m^3/h	喷淋量	30	m^3/h
液气比	2	L/m^3	液气比	2	L/m^3
酸浓度	5	%	酸浓度	5	%

（2）废水处理站废气处理设施酸喷淋塔

表7.2-5 废水处理站酸喷淋塔设计参数一览表

项目	废水处理站酸喷淋塔	单位
一级酸液喷淋塔		
设备名称	酸喷淋塔	/
数量	1	套
处理风量	24000	m^3/h
高度	4.39	m
水喷淋塔直径	2.2	m
过风断面面积	3.8	m^2
塔体停留时间	2.5	s
喷淋密度	12.63	$m^3/(m^2 h)$
水箱容积	4.5	m^3
喷淋量	48	m^3/h
液气比	2	L/m^3
酸浓度	5	%

2、活性炭吸附

表7.2-6 活性炭吸附设计参数一览表

排气筒编号	G2
风量（m³/h）	24000
空塔风速（m/s）	0.6
活性炭类型	颗粒碳
操作吸附量 （废气量：活性炭量，t/t）	0.15
过滤截面积（㎡）	11.11
单个炭箱尺寸（L×W）	600×500mm
炭箱抽屉个数 M	38
活性炭堆积密度（kg/m³）	400
碳层厚（m）	0.3
炭箱装炭量 m^3	3.42
停留时间（s）	0.5
活性炭重量（t）	1.368
更换频次	3 个月/次

活性炭年更换量（t/a）	5.472
合计更换量（t/a）	5.472

7.3 营运期废水污染防治措施及可行性分析

7.3.1 生活污水处理措施

本项目的生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准排放限值经市政管网排入临海水质净化厂，尾水进入横门水道。

7.3.2 生产废水处理措施

7.3.2.1 废水收集分类和处理方法

本项目服务范围内接收的工业废水经集中式污水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严限值后通过市政管网排入临海水质净化厂进一步深度处理，尾水排入横门水道。临海水质净化厂于 2018 年 12 月正式通水运行。

表7.3-1 项目废水分类收集和处理方法汇总一览表

废水类型	废水来源	收集方式	处理量 t/a	处理工艺
高浓度氨氮废水	根据本项目拟引进企业规划，主要来源于生物药品制品制造原料药生产企业工艺废水及部分设备首次清洗废水	管道	26400	氨吹脱预处理系统+综合废水处理系统
高浓度有机废水	主要来源于化学合成类原料药制药企业生产过程中工艺废水及部分设备首次清洗废水	管道	13200	微电解+光化学高级氧化+综合废水处理系统
中、低浓度废水	主要来源于生物工程类制药企业、混装制剂类制药企业、中成药生产企业工艺废水，及制药企业地面清洗废水、包装清洗废水、灭菌废水、消毒废水、无菌服清洗废水、设备非首次清洗废水，配套辅助设施废水（包括锅炉系统、冷却循环系统、纯水制备系统、	管道	198000	综合废水处理系统（二级混凝沉淀+气浮+ A^2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放）

	水环真空泵、冷凝系统、废气处理系统、实验室研发等）			

7.3.2.2 接管水质管理措施

由于项目接收的废水来源和构成较为复杂，废水分类收集和处理过程中的有效管理是保障其稳定达标排放的重要因素。为了确保污水处理厂的正常运转和处理后的尾水稳定达标运行，一定要做好进水污染源的源头控制和管理。接入污水处理管网的污水应符合有关要求。同时，提出以下的控制措施的建议：

（1）制定严格的污水排入许可制度，进入污水处理厂处理的废水必须达到接管要求后方可进入污水管网。为了确保排入污水管网的各企业污水符合接管要求。为确保进水水质能满足接管标准，建议污水处理厂在来水端增加在线监测以确保进水水质达标，并在监管部门的配合下要求园区企业加大水样监测频率，以便及时发现来水波动或变动。

（2）为了使进入污水处理厂的污水水质稳定，各排污企业必须建设足够容量的污水调节池，确保排水水质稳定。

（3）污水处理厂需与主要的污水排放企业之间要有畅通的信息交流管道，建立企业的事故报告制度。一旦排水进入污水处理厂的企业发生事故，应要求企业在第一时间向污水处理厂报告事故的类型，估计事故源强，并关闭出水阀，停止将水送入区域污水处理厂。

（4）制定严格的奖惩制度，对超标排放污水的企业进行严格地处理，并限期整改。

7.3.2.3 运行管理措施

在保证出水水质的条件下，为使污水处理厂高效运转，减少运行费用，提高利用率，应加强对污水处理厂内部的运行管理。

（1）专业培训

污水处理厂投入运行之前，对操作人员的专业化培训和考核是必要的一环，作为污水处理厂运行准备工作的必要条件，特别是对主要操作人员进行理论和实际的培训。

（2）加强常规化验分析

常规化验分析是污水处理厂的重要组成部分之一。污水处理厂的操作人员，必须根据水质变化情况，及时改变运行状况，实现最佳运行条件，减少运转费用，使污水处理达标。

（3）建立较先进的自动控制系统

先进的自动控制系统既是实现污水处理厂现代化管理的重要标志，也是提高操作及时发现事故隐患的重要手段。同时应加强自动化仪器仪表的维护管理。

（4）建立一个完整的管理机构和制订一套完善的管理措施。污水处理厂应建立一套以厂长责任制为主要内容的责权清晰的管理体系。

（5）为了保证污水处理工程的稳定运行，应加强管网的维护和管理，防止泥积堵塞影响管道过水能力。

7.3.3 废水处理工艺

7.3.3.1 废水处理工艺流程及工艺参数

项目废水处理工艺及工艺参数详见 3.1.6 和 3.2.2 章节。

7.3.3.2 废水处理工艺说明

本项目服务范围内主要收集废水主要分为高浓度氨氮废水、高浓度有机废水和中、低浓度废水，其处理量分别为 80t/a、40t/a 和 480t/d。对高浓度氨氮废水和高浓度有机废水分别采用“氨吹脱”和“微电解+光化学高级氧化”预处理系统进行预处理，可显著降低废水中氨氮和 COD 浓度，提高废水后续可生化性，处理后废水进入后续综合废水处理系统，综合废水处理系统采用“二级混凝沉淀+气浮+ A^2/O+MBR 膜净化+消毒”处理工艺，高浓度有机废水预处理系统、气浮装置、厌氧池、缺氧池、好氧池 1、好氧池 2、MBR 膜池产生污泥送至污泥池进行压滤处理，产生滤液送至综合废水处理系统循环处理。好氧池 2 产生剩余污泥和硝化液、MBR 膜池产生的剩余污泥回流至厌氧池处理。

7.3.3.3 废水达标处理可行性

1、处理系统处理工艺及其原理

（1）高浓度氨氮废水预处理系统

物理脱氮：高浓度氨氮废水由于 NH_3-N 浓度高，若不加以处理，会影响后续处理微生物活性，增加废水处理难度，导致废水难以达标排放。另外，混合水质中 NH_3-N 浓度最高可达 1000mg/L，给废水处理带来了困难。预处理工序主要加入氢氧化钠调节 pH 使铵离子转化为氨分子，采用按吹脱将废水中溶解的气体和挥发性氨分子穿过气液界面，转至气相，从而达到去除氨氮的目的。经“氨吹脱”预处理后，可将高浓度氨氮废水浓度去除 70%，总氮去除 65%。

（2）高浓度有机废水预处理系统

有机废水预处理系统的主要对象为园区内制药企业原料药生产过程中的工艺废水、设备首次清洗废水等。此类废水的特点是 COD 浓度较高，可生化性差，属于难降解有机废水。为了提高废水可生化性，减轻后续处理系统负荷，对此类废水进行“微电解+光化学氧化法”预处理。

微电解工艺用于难降解高浓度废水的处理可大幅度地降低 COD 和色度，提高废水的可生化性，同时可对氨氮的脱除具有很好的效果。光化学高级氧化装置利用紫外光 UV-C 和氧化剂使废水中的有机污染物进行彻底的降解。预处理系统除加入氧化剂外，还需加入 PAM 和 PAC，主要用于去除 COD、BOD、总磷、TOC，去除效率分别为 50%、85%、60%和 50%。同时对氨氮、总氮也有一定去除效果。

（3）综合废水处理系统

综合废水处理系统采用“二级混凝沉淀+气浮+ A^2/O+MBR 膜净化+消毒”处理工艺，二级混凝沉淀和气浮可有效去除水中 TP、比重较小的悬浮物、油类和脂肪，对 COD 也有一定的去除效果；气浮出水自流进入后续生化处理系统进行处理。

厌氧池通过填料及微生物将大分子物质，难于生物降解物质，氧化为易于生物降解低分子物质，为后续好氧生化处理创造好条件，可有效降低 COD 浓度。

在缺氧状态下发生反硝化反应，反硝化菌将亚硝酸盐氮、硝酸盐氮还原成 N_2，对去除水中氨氮和总氮具有较好效果。

本系统设有 2 个好氧池。好氧池采用接触氧化池，废水中绝大部分的有机污染物在此得到彻底分解。

好氧池出水自流进入 MBR 膜池，进行泥水分离，污泥大部分用于回流前端生化系统，用于补充系统污泥浓度，少部分剩余污泥排入污泥池。

（4）污泥处理系统

系统产生的生化污泥和全部物化污泥排入污泥池后，通过隔膜式压滤机脱水，使得泥饼含水率降至 60%～65%左右，产生的泥饼委托第三方有资质单位处理，滤液回流综合废水调节池进行处理。

项目预处理系统和综合废水处理系统分级处理效率见下表。

表7.3-2 废水处理单元去除率一览表

废水类型	处理工艺	阶段	SS	COD	BOD_5	NH_3-N	总氮	TP	TOC	动植物油	乙腈	总铜	锌
高浓度有机废水	微电解+光氧高级氧化	进水	3000	21000	6000	400	800	150	6000	2000	200	15	10
		去除率	80%	50%	85%	40%	30%	30%	50%	80%	50%	40%	40%
		出水	600	10500	900	240	560	105	3000	400	100	9	6
高浓度氨氮废水	雾化脱氮	进水	600	8000	2500	1000	2000	50	2800	500	20	5	2
		去除率	0	5%	5%	70%	65%	10%	5%	70%	0%	0%	0%
		出水	600	7600	2375	300	700	45	2660	150	20	5	2
中低浓度废水	二级混凝沉淀+气浮	进水	150	1000	450	100	150	20	300	100	5	0.1	0.2
综合废水		进水	241	2513.3	736.7	136	250.7	29	794.7	126.667	13.333	1.347	0.827
		去除率	85%	40%	35%	25%	25%	95%	35%	85%	5%	85%	85%
		出水	36.15	1507.98	478.855	102	188.025	1.45	516.555	19.00005	12.666	0.202	0.124
综合废水	A^2/O 生化	去除率	/	94.00%	95.00%	94.00%	93.00%	65.00%	94.00%	75%	80%	30%	30%
		出水	36.15	90.479	23.943	6.12	13.162	0.508	30.993	4.75	2.533	0.141	0.087
	MBR 膜系统	去除率	90%	50%	45%	30%	30%	30%	50%	50%	0%	5%	5%
		出水	3.615	45.24	13.169	4.284	9.213	0.356	15.497	2.375	2.533	0.134	0.083
	消毒池+清水池	去除率	0	10%	10%	5%	5%	10%	10%	0	5%	0	0
		出水	3.615	40.716	11.852	4.07	8.752	0.32	13.947	2.375	2.406	0.134	0.083
出水标准		/	**30**	**60**	**15**	**8**	**20**	**0.5**	**20**	**5**	**3**	**0.5**	**0.5**

表7.3-3 废水处理技术对照表

技术来源	《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）	《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062—2019）	《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—化学药品制剂制造》（HJ 1063—2019）	《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—中成药生产》（HJ 1064—2019）	《制药工业污染防治可行技术指南原料药（发酵类、化学合成类、提取类）和制剂类》（HJ 1305—2023）	本项目情况	是否为可行性技术
可行性技术	**a）主生产过程排水预处理** 预处理：主生产过程排水中的高含盐废水、高氨氮废水、有生物毒性或难降解废水、高悬浮物废水、高动植物油废水等，可采用蒸发、蒸氨、吹脱、汽提、氧化、还原、混凝沉淀、混凝气浮、破乳等预处理后，进入综合废水处理设施。 **b）综合废水处理** 预处理：隔油、混凝气浮、混凝沉淀、调节、中和、氧化、还原、其他。 生化处理：升流式厌氧污泥床（UASB）、厌氧颗粒污泥膨胀床（EGSB）、厌氧流化床（AFB）、复合式厌氧污泥床（UBF）、厌氧内循环反应器（IC）、水解酸化、生物接触氧化法、序批式活性污泥法（SBR）、膜生物法（MBR）、曝气生物滤池（BAF）、缺氧/好氧工艺（A/O）、厌氧/缺氧/好氧工艺（A2/O）、其他。 深度处理：混凝、过滤、高级氧化、其他。	**综合废水（生产废水、公用单元废水、生活污水、初期雨水）** 预处理：灭活、格栅、混凝、沉淀、中和、气浮、氧化、吸附、其他； 生化处理：水解酸化、厌氧生物法、好氧生物法、其他； 深度处理：活性炭吸附、曝气生物滤池、高级氧化、臭氧、芬顿氧化、离子交换、树脂过滤、膜分离、消毒、其他.	**综合废水（生产废水、公用单元废水、生活污水、初期雨水）** 预处理：灭活、中和、混凝沉淀、气浮、其他 生化处理：水解酸化、好氧生物、其他	**生产废水** 预处理系统：格栅、混凝、沉淀、中和调节、气浮； 生化处理系统：水解酸化、厌氧生物法、好氧生物法； 深度处理：活性炭吸附、曝气生物滤池、高级氧化、芬顿氧化、膜分离。	**发酵类制药工业废水：**可行性技术 2：①预处理技术（多效蒸发或 MVR/吹脱或汽提/混凝沉淀或气浮/强化水解）+②厌氧（水解酸化/UASB/EGSB/IC/UBF/厌氧生物膜反应器）+③多级 AO+④芬顿氧化/（臭氧氧化+BAF/MBR）/氧化吸附+混凝沉淀。 **化学合成类制药工业废水：**可行性技术 2：①预处理技术（多效蒸发或 MVR/吹脱或汽提/混凝沉淀或气浮/Fe-C 技术或芬顿氧化等化学氧化还原技术）+②厌氧（水解酸化/UASB/EGSB/IC/UBF/厌氧生物膜反应器）+③多级 AO+④芬顿氧化/（臭氧氧化+BAF/MBR）/氧化吸附+混凝沉淀。 **提取类制药工业废水：**可行性技术 2：①预处理技术（混凝沉淀/气浮）+②厌氧（水解酸化/UASB 等）+③多级 AO+④芬顿氧化/（臭氧氧化+BAF/MBR）+混凝沉淀。 **制剂类：**可行性技术 2①预处理技术（混凝沉淀/气浮）+②（水解酸化+好氧）/缺氧好氧/好氧+③芬顿氧化/（臭氧氧化+BAF/MBR）+混凝沉淀。	高浓度氨氮废水采用“氨吹脱”预处理系统 高浓度有机废水采用“微电解+光化学高级氧化”预处理 综合废水处理系统采用“二级混凝沉淀+气浮+A^2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放”	是

7.4 营运期地下水污染防治措施

7.4.1 地下水防治原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、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、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落在地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

（4）应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.4.2 地下水分区防治

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水防渗分区参照见下表。

表7.4-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		

一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中-强	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

重点防渗区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏不容易被及时发现和处理的区域。

本项目生产废水处理系统的药剂房、高浓度氨氮废水和高浓度有机废水收集池、综合废水收集池、物化池、生化池、MBR 膜池、消毒池、污泥池、污泥脱水机房、备用池、生化池、危废间和锅炉房排污池、修理间、水质化验室作为重点防渗区，需严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防渗等环境保护措施，有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。重点防渗区防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚渗透系数为 1×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

蓄污水池的池体基础应采用防渗混凝土体结构，并确保基础防渗层满足等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤10^{-7}cm/s 的要求。

一般防渗区：是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易被及时发现和处理的区域。根据本项目生产特点，主要为一般固废临时堆存场地、锅炉房水处理间、原料仓、蒸汽式锅炉房等，一般固废临时堆存场地依托园区内已建成 18#楼专门用于固体废物暂存的公用固体废物暂存间，18#楼共两层，基底面积 1008.38 ㎡，建筑总面积 1241.98 平方米，已按相关要求建设完成。本项目使用一楼西侧进行一般固体废物暂存，使用面积 20 平方米。目前 18#楼为空置状态，仍有大量空置面积供本项目一般固体废物进行暂存，具有可依托性。

①一般防渗区场地基础应确保防渗能力达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10^{-7}cm/s。

②一般固体废物在处置过程中按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《广东省固体废物污染环境防治条例》等要求做好防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护管理和措施。

简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。根据本项目生产特点，主要为值班室、风机房、配电间等。地下水分区防治情况见下图。

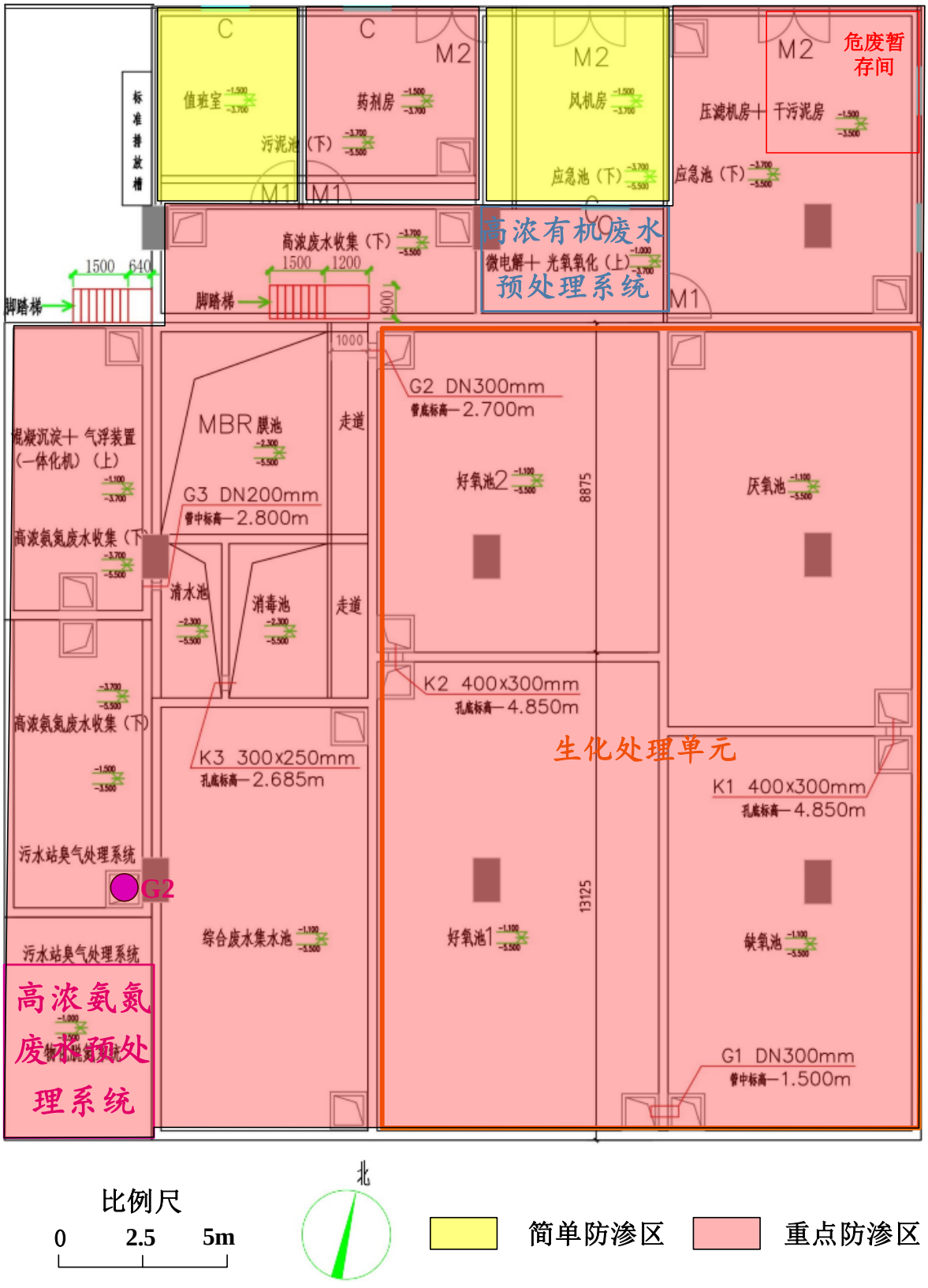


图7.4-1 项目地下水分区防治图（废水处理站）

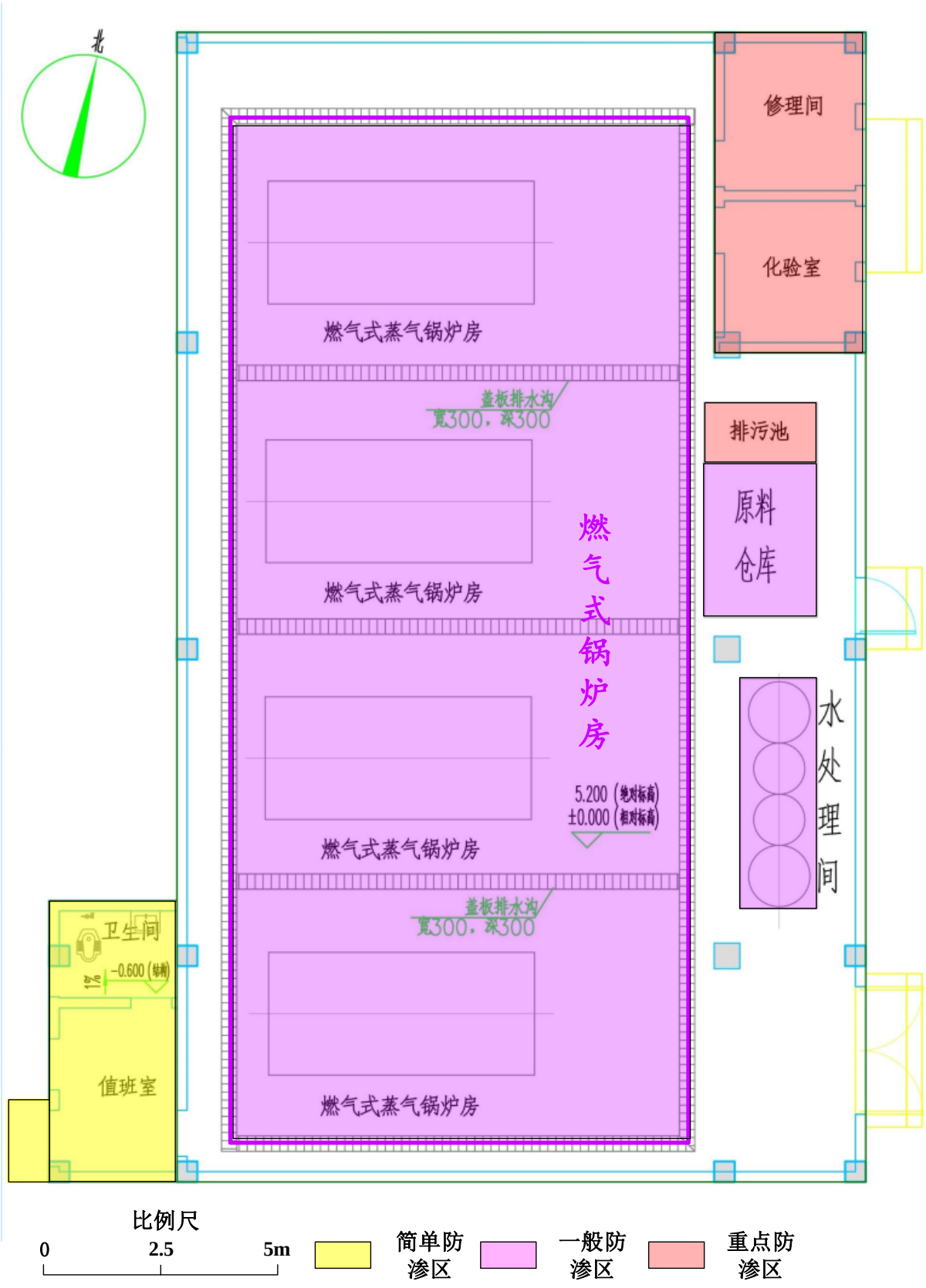


图7.4-2　图 7.4-1　项目地下水分区防治图（锅炉房）

7.4.3 地下水防渗设计及措施

根据环境影响评价和预测结果和地下水分区防治原则，本项目地下水防渗措施主要集中在重点污染防治区，包括以下两个方面：①管道防渗漏；②废水处理装置区防渗。

（1）管道防渗设计及措施

对于管道渗漏的情况，主要由以下三个方面造成：①排水管和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；②管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；③管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。针对以上三种常见的排水管道渗漏情况，建设单位需严格挑选施工单位，在排水管道安装前认真做好管道外观监测和通水试验，一旦发现管壁过薄、内壁粗糙有裂痕、砂眼较多的管道应予以清退；加强施工过程中的监督，根据管径尺寸、设置固定垂直、水平支架、避免管道偏心、变形而渗水，地下埋管应设砖墩支撑，回填土时应两侧同时回填避免管道侧向变形，回填土前必须先做通水试验；尽量采用 PVC 管，避免采用铁管等易受地下水腐蚀的管道。只要在施工过程中加强监督，采用优良品质的管道，在实际生产过程中及时做好排查工作，排水管道渗漏对下水产生影响是可以避免的。

（2）装置区防渗措施

装置区地面防渗方案可采用粘土防渗、混凝土防渗、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗。鉴于人工填土层在厂区的广泛分布及透水性较高，人工防渗可采用混凝土防渗，综合考虑抗渗钢筋混凝土，强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50，平均厚度不宜小于 150mm，抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处做防渗处理。此外，地基宜采用原土压实，垫层采用中粗砂、碎石或混凝土垫层。在采取以上措施的情况下，本项目装置区运营过程不会对周边土壤、地下水水质产生不良的影响。

7.5 营运期土壤污染防治措施及其可行性分析

7.5.1 源头控制措施

本项目土壤环境影响类型主要为大气沉降影响、垂直入渗影响，因此项目源头控制措施分别针对大气沉降影响、垂直入渗及事故状态下地面漫流展开。

1、大气沉降影响源头控制措施

项目大气沉降的主要污染物为 SO_2、NO_X、颗粒物、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC

等，为减缓大气沉降影响，尽可能从源头控制大气污染物的产生和排放，落实大气污染防治措施，确保大气污染物有效收集和达标排放。

2、垂直入渗影响源头控制措施

项目按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区（与地下水防渗分区一致）分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。

污泥脱水间、危废间等重点防渗区应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防渗等环境保护措施，危废堆场基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 厚其他人工材料，保证渗透系数≤10^{-10}cm/s，其它重点防渗区防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚渗透系数为 1×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；一般防渗区场地基础应确保防渗能力达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10^{-7}cm/s； 简单防渗区即基本上不产生污染物的区域，不采取专门土壤的防治措施。项目给水系统、排水系统等各工艺单元排水系统均按国家规范采取防腐、防渗措施，采用新型防渗性能良好的管材，增加管段长度，减少管道接口，避免废水的跑、冒、滴、漏现象的发生，并设专人定期检查污水处理设施及排污管道，加强维护。采用以上措施可以有效地防止土壤污染的发生。

3、事故状态下地面漫流污染防治措施

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。若发现出水超标情况，立刻关闭生产废水总排口阀门及雨水管网外排阀门，项目及园区设置有效容积为 182m^3 的事故应急池，可用于收集储存泄漏的废水、化学药剂，杜绝事故排放。采取上述地面漫流污染途径治理措施本项目化学药剂和事故废水不会造成地面漫流，进入土壤产生污染。

7.6 营运期噪声防治措施及其可行性分析

本项目营运期的噪声源主要来自生产车间的各类生产设备及运输噪声等，噪声源强在 70~90dB（A）之间。建设单位拟采取隔声、消声和减振等措施，减缓声对周边环境影响，具体措施和对策如下：

（1）设备工作噪声

选用环保低噪型设备，车间内及车间外各设备合理布置，水泵、风机等设备作基础减振等措施；参考《环境工作手册-环境噪声控制卷》）（2000 年）可知，声通过墙体隔声可降低 23~30dB（A），地下室废水处理站建筑隔声量取值为 30dB（A），地上锅炉房建筑隔声量取 23 dB（A）；由环境保护实用数据手册可知，底座防措施可降 5~8B（A），本项目取 5dB（A）。则废水处理站地下室建筑物插入损失和降噪措施降噪效果在 35dB（A）左右，锅炉房降噪效果在 28dB（A）左右。

在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气体输流时流畅状况，以减轻空气动力噪声；

加强设备的日常维修、更新，确保所有设备尤其是噪声污染设备处于正常工况，防止非正常工况下的高噪声污染现象出现:

（2）车辆运输噪声

加强对进出企业的车辆进行管理，尤其是鸣笛管理，夜间禁止运输；在采取上述噪声防治措施后，可确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）；敏感点处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等措施，设备产生的噪声会大大削减，根据预测结果，建设项目建成运营后产生的噪声在厂区边界外 1m 处均能达到相应的区域噪声排放标准要求；敏感处可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，本评价认为建设单位采取的噪声治理措施在技术上是合理的。

7.7 营运期固体废物防治措施及其可行性分析

7.7.1 固体废物的危害分析

固体废物如果疏于管理，将其随意丢弃和堆放，不仅占用地方，影响企业环境，而且长期经过雨水浸淋，固体废物中的有害物质会发生迁移，不仅污染堆放地的土壤环境，还有可能随雨水径流肆意漫流，进入周围水体，污染水环境。有些固体废物可能还会发生腐烂，产生恶臭或散发其他气态污染物，污染大气环境。特别是如果工业危险废物中的有毒有害物质发生泄漏、迁移，进入周围水体、大气和土壤环境，将产生严重的危害。

7.7.2 固体废物污染控制分析

本项目产生的危险废物贮存在厂区危险废物暂存间，定期委托有相关危险废物经营许可证的单位进行处理；一般工业固废暂存于一般工业固废暂存间，定期交由有一般工业固体废物处理能力的单位处理；生活垃圾交由环卫部门定期清理，统一处理，并对垃圾堆放点进行消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇。

同时，加强固体废弃物在堆放、运输过程中的监督管理，不能随意堆放，以免随地表水流入纳污水域造成污染；危险废物要及时运出，避免堆放时间过长，减少对环境的影响。

经上述处理办法处置后，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生不良的影响。

7.7.2.1 一般固体废物贮存场所的污染防治措施

（1）一般工业固体废物在厂区内采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

（2）贮存、处置场的设置必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。

（3）不得露天堆放，防止雨水进入产生二次污染。

（4）贮存、处置场使用单位，应建立检查维护制度，定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

（5）单位须针对此对员工进行培训，加强安全及防止污染的意识，培训通过后上岗，对于固体废弃物的收集、运输要实施专人专职管理制度并建立好档案制度。根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》，应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年，供随时查。

7.7.2.2 危险废物贮存场所的污染防治措施

（1）危险废物临时储存设施单独设立，不得与一般固废储存区设置在一起。

（2）危险废物储存区应根据不同性质的危险废物进行分区堆放储存，存储区必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设和维护使用；对堆放间，建设单位对堆放间进出口设置 0.2m 高的坡，并对墙体及地面做防腐、防渗措施，地面基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数<10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数<10^{-10}cm/s；衬里要能够覆盖

危险废物或其溶出物可能涉及的范围；衬里材料与堆放的废物相容，不会对地下水产生污染；泄漏事故处理时会有地面清洗废水，故建设单位还应设置排水收集系统，引至应急事故池，则泄漏的化学品及事故处理废水不会渗入地下而污染地下水。

（3）建设单位必须严格遵守有关危险废物有关储存的规定，建立一套完整的管理体制，危险废物应按广东省《危险废物转移联单管理办法》等做好申报转移记录。

根据建设单位提供的资料，项目设有危险废物暂存间，总占地面积约为 20m^2。危险废物收集区域已做好防风、防雨、防晒、防渗措施，并严格按照上述方法妥善处理生产过程中产生的固体废物。建设单位通过合理有效地处置途径和安全可靠的堆存措施，只要做到严格执行，项目产生的固体废物将不会对环境产生较大危害。

7.7.3 危险废物转移污染控制分析

为加强对危险废物转移的有效监督，必须严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《危险废物转移联单管理办法》《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》《广东省固体废物污染环境防治条例》及《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》等有关规定，实施危险废物转移联单制度，实施全过程严格管理，确保危险废弃物的转移过程的安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险，因此，本评价提出以下措施：

（1）项目业主、危险废物处理单位应会同公路管理部门及公安部门建立运载危险废物车辆上路申报审批制度，对危险废物运载车辆检查批准后指定其通行路线和时间，危险废物运输车辆应配备 GPS 全球卫星定位系统，对运输车辆和通行路线进行监控，确保危险废物运输的安全，防止污染事故的发生。

（2）危险废物的运输应严格按照危险废物管理规定进行运输，应建立专业化的收运队伍和专用运输车辆,所有运输车辆均应具备危险品运输许可证，运输全程使用 GPRS 系统监控管理。应严格培训持证上岗的驾驶人员与押运人员，保证运输途中的安全以及应对突发事件，能最大限度减少所运输废物对环境可能产生的危害。

（3）遇暴雨、大雾等恶劣天气，应禁止运载危废车辆通行。

（4）加强对驾驶员和押运员的交通安全教育和管理，司机和押运员都应经过危险废物运输培训合格，并持证上岗，禁止酒后开车、无证开车、违规超车，减少因交通事故而导致的污染事故及人员伤亡。

（5）危险废物运输车辆应配备相应的消防器材和捆扎、防水、防散失等器具。

（6）在运输过程中，如果发生事故，应立即通知有关部门采取应急行动，在应急队伍未来到之前，可以根据经验采取应急措施。

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析即是根据项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据理论发展和多年的实践经验，任何工程都不可能对全部环境影响因子做出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是对工程的主要环境影响做出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算和经济效益、环境效益和社会效益以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

8.1 环保投资估算

根据《建设项目环境保护设计规定》，本项目的环保设施包括：废水处理工程、废气治理工程、噪声控制、固体废物防治等。环保投资合计 1500 万元。

本项目污染控制措施及环保投资一览表见下表。

表8.1-1 环保设施投资分项表

项目		措施	投资（万元）
废气	废气收集	废水处理系统密闭抽风、低氮燃烧器	150
废水	工业废水	高浓度氨氮废水，高浓度有机废水，中、低浓度废水	1200
噪声	生产设备及公辅设施的噪声	设备采取隔声、减振等措施	50
风险	风险防控措施	管道、池体防腐防渗	100
合计		/	1500

8.2 社会经济损益分析

锅炉房和污水处理设施的建设是中山生命科学园基础设施的一部分，以服务园区内企业为主要目的，项目建设将完善区域排水和供热设施，并有利于推动区域地表水和环境空气环境质量的改善。同时，可以改善投资环境，对外商更具吸引力，进一步促进翠亨新区经济的发展。该项目的实施，保证经济的可持续发展，同时对改善周边水环境质量，保护生态环境，促进居民身心健康也具有积极意义。

8.3 环境经济损益分析

本项目的实施可为翠亨新区带来明显的环境效益，具体体现在以下几个方面：

（1）本项目的投建能有效处理中山生命科学园服务范围内制药企业产生的废水，由前述工程分析及地表水环境影响分析内容可知，本项目处理系统运行正常时，其排放浓度达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、

《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严限值后，不会对临海水质净化厂及周边水环境质量造成严重影响。

（2）污水处理和供热系统的完善与否与地区的经济发展繁荣息息相关，锅炉房和污水处理系统工程是园区共同服务性设施，其服务对象是园区内部分拟入驻企业，受益面甚广，能有效地防止水污染，减少或消除水污染的损失。提升人民生活质量和保护环境意识，保障人体健康，改善人们生活水环境条件。

（3）锅炉房和污水处理系统工程在社会效果方面就是满足园区企业生产和社会活动的需要，它的完善直接决定着园区及周边投资环境，有利于招商引资、带动相关产业发展、提供就业等。

8.4 环境损失分析

本评价的环境损失是指项目新建所排放的污染物对当地环境所造成的经济损失，这需要在相应环保措施投资的基础上，加强管理，严格有效地控制项目运营期产生的各类污染物，使废气经过处理达标后排放，减少生产过程中排放的废气量，固体废物得到妥善的处置，从而降低项目对环境造成的不利影响。如果不落实必要的环保投资，企业就要为自身污染物的排放缴纳超标排污费，而且周边环境的污染使周围人群的健康受损，企业亦须为此承担责任，企业的形象受损，将影响企业的长足发展。

8.5 小结

本项目的投产,具有较好的社会效益和经济效益。本项目的投产会对环境有所影响，但均可达标排放，对环境质量影响不大，但需要建设单位从各方面着手，从源头控制污染物，做好污染防治工作，削减污染物排放量，做到达标和达要求排放。因此，本项目的设立从效益分析上是可行的。

9 环境管理与监测计划

环境管理制度提出的目的是减少项目建设期及营运期的环境影响，根据项目的环保措施和污染源情况及当地的环境保护目标，提出对项目建成后应设置配备的管理机构、人员等具体要求，建立一套环境管理制度与监测计划。为将来建设项目搞好环境保护工作提供必要的制度、物力及人力等保护。为此，在环境管理方面应做好以下工作：建设好环境管理机构，制定与实施科学、合理的监测计划。

9.1 环境管理

9.1.1 设立环境保护管理机构

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建议建设单位设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

（1）保持与环境保护主管部门的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其他要求，及时向环境保护主管部门反映与项目有关污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管部门的意见。

（2）及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其他要求向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

（3）负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细地记录，以备检查。

（4）按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

9.1.2 健全环境管理制度

建设单位应按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施全程环境管理，杜绝生产过程中环

境污染事故的发生，保护环境。

加强本项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境保护主管部门的管理、监督和指导。要大力推广清洁生产，努力提高清洁生产水平，实现环境与经济的可持续协调发展，在条件成熟的时候，建议本项目开展环境管理体系 ISO14000 的认证和清洁生产审核工作，这有利于全面提高和健全本项目的环境管理综合水平。

加强宣传教育，采取切实可行的科学安全防范措施，建立火灾及危险废物泄漏预警系统及应急预案，以降低环境风险发生概率，减轻环境风险事故后带来的环境风险影响。

9.2 污染物排放清单管理要求

9.2.1 工程组成要求

按照本环评设备及建构筑物种类和数量进行建设，切实做好各项环保措施，确保各类生产废气、废水有效收集、有效治理，杜绝事故性排放。

9.2.2 原辅材料组成要求

本项目生产所使用的原辅材料详见章节 3.1.7 中所提到的物质，建设单位不应擅自改用其他物质替代上述原辅材料；项目各生产工艺环节没有危险废物再利用情况，建设单位不得擅自变更危险废物的去向。

9.2.3 环境保护措施及主要运行参数

本项目环境保护措施及其主要运行参数见下表。

表9.2-1 环境保护措施及其主要运行参数一览表

类别	污染源位置	污染防治措施	运行参数			
			编号	风量（m^3/h）	高度（m）	内径（m）
废气	锅炉房天然气燃烧废气	低氮燃烧后通过 80m 高排气筒排放	G1	19418	80	0.6
	氨吹脱及废水处理站废气	氨吹脱废气经配套两级酸喷淋预处理后通过管道引入废水处理站废气处理系统，该	G2	24000	50	0.7

		系统采用“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”方式进行处理，净化后尾气通过 50m 高排气筒排放				
废水	生活污水、生产废水	本项目生活污水经“三级化粪池”预处理；生产废水分质分类收集，高浓度氨氮废水采用“氨吹脱”工艺进行预处理，高浓度有机废水采用“微电解+光化学高级氧化”工艺，经预处理后高浓度氨氮废水和高浓度有机废水和其他中、低浓度废水进入综合废水处理系统（二级混凝沉淀+气浮+ A^2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放）处理后排放。				
噪声	设备噪声	选用低噪声设备，高噪声设备进行基础减振处理、隔声等措施，管道采用柔性连接。				
固废	一般固废	一般工业固废暂存间暂存，定期交由有一般工业固废处理能力的单位处理。				
	危险废物	危废暂存间收集暂存，定期交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。				
	生活垃圾	由环卫部门统一清运处理。				

9.2.4 排放的污染物种类、排放浓度

本项目排放的污染物种类、排放浓度汇总如下：

表9.2-2 本项目污染物排放清单一览表

类别	污染源		主要污染物	环保措施	产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a	排放浓度 m³/h	排放去向	标准限值及名称		
										排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	标准名称
废气	有组织	锅炉房天然气燃烧废气	二氧化硫	低氮燃烧器（国际领先）低氮燃烧，燃烧废气通过管道直接排放	1.9029	0	1.9029	18.5601	G1 排气筒	/	35	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值
			氮氧化物		2.8829	0	2.8829	28.1182		/	50	
			烟尘		0.9886	0	0.9886	9.6405		/	10	
			烟气黑度（林格曼级）		＜1	0	＜1			＜1		广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值
		废水处理站	氨	氨吹脱废气经吹脱塔配套“两级酸喷淋”处理后通过管道引至废水处理站废气处理系统，废水处理站各池体密闭加盖收集和污泥房整体密闭收集后送至“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”装置处理	0.9735	0.4867	0.4868	2.5600	G2 排气筒	75	/	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值
			硫化氢		0.0129	0.0064	0.0065	0.0330		5.2	/	
			非甲烷总烃		0.9788	0.4894	0.4894	2.5720		/	80	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
			TVOC		0.9788	0.4894	0.4894	2.5750		/	100	
			臭气浓度		≤60000（无量纲）		≤60000（无量纲）			≤60000（无量纲）		恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值

	无组织	废水处理站	氨	/	0.0708	0	0.0708	/	厂界	1.5	/	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值
			硫化氢	/	0.0014	0	0.0014	/		0.06	/	
			非甲烷总烃	/	0.1036	0	0.1036	/		4	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段厂界无组织排放监控浓度限值
			TVOC	/	0.1036	0	0.1036	/		/	/	/
			臭气浓度	/	≤20（无量纲）	0	≤20（无量纲）	/		≤20（无量纲）		恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值
废水	生活污水		废水量	三级化粪池	108	0	108	/	临海水质净化厂	/	/	/
			pH（无量纲）		6-9	0	6-9	6-9		/	/	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
			CODcr		0.027	0	0.027	250		/	/	
			BOD_5		0.0135	0	0.0135	125		/	/	
			SS		0.0162	0	0.0162	150		/	/	
			NH_3-N		0.0027	0	0.0027	25		/	/	
	生产废水		废水量	预处理系统（氨吹脱或微电解+光化学高级氧化）+综合废水处理系统（二级混凝沉淀+气浮+A2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放）	198000	0	198000	/	临海水质净化厂	/	/	/
			pH 值（无量纲）		6~9	/	6~9	/		/	/	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-
			SS		79.2	78.484	0.716	3.615		/	30	
			CODcr		646.801	638.739	8.062	40.716		/	60	
			BOD_5		216.479	214.132	2.347	11.852		/	15	
			NH_3-N		47.52	46.714	0.806	4.07		/	8	
			总氮		87.12	85.387	1.733	8.752		/	20	
			TP		6.469	6.406	0.063	0.32		/	0.5	
			TOC		200.639	197.877	2.762	13.947		/	20	

		动植物油		55.44	54.97	0.47	2.375		/	5	2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值
		挥发酚		0.444	0.401	0.043	0.218		/	0.3	
		乙腈		3.96	3.484	0.476	2.406		/	3	
		总余氯（以 Cl 计）		0.099	0.024	0.075	0.38		/	0.5	
		粪大肠菌群数 1）		/	/	/	/		/	500	
		急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）		0.091	0.08	0.011	0.057		/	0.07	
		总铜		0.347	0.32	0.027	0.134		/	0.5	
		总锌		0.216	0.2	0.016	0.083		/	0.5	
		硫化物		1.083	1.074	0.009	0.047		/	0.5	
噪声	设备噪声	设备噪声	减震降噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准					/	/	/
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	/	3.96	0	3.96	/	分类收集后交由环卫部门清运	/	/	/
	一般固废	一般原辅材料包装袋	暂存于一般工业固废暂存间	2.5	0	2.5	/	交由一般固体废物处理能力的单位处理	/	/	/
		废 RO 反渗透膜、废离子交换树脂、废滤砂、废过滤碳		12	0	12	/				
		生化污泥		269.52（含水率 60%）	0	269.52（含水率 60%）	/				

	危险废物	危险化学品废包装	暂存于危废间内	3.3	0	3.3	/	委托具有相关危险废物经营许可证的单位处理	/	/	/
		废活性炭		5.961	0	5.961	/				
		水质化验、检测废液		5.545	0	5.545	/				
		废 MBR 膜		0.6	0	0.6	/				
		废矿物油及废旧含油手套		0.3	0	0.3	/				
		氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水		120	0	120	/	暂按危废管理，经鉴别后若属于危废，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理；若不属于危废，则交由有能力处理的单位处理			

9.2.5 污染物总量控制要求

为全面贯彻落实国家、省、市环境保护工作会议的精神和《关于加强环境保护若干部门的决定》，实现可持续发展的战略，需认真履行建设项目环境影响评价和“三同时”审批制度，大力倡导和推行清洁生产，对污染物排放要从浓度控制转向总量控制，将污染物的排放总量控制作为建设项目污染防治设施竣工验收和核发污染物排放许可证的依据。

《建设项目环境保护管理条例》中第三条规定：“建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家和地方标准；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。”因此总量控制的目的就是为了有效地保护和改善环境质量，保证经济建设和环境保护协调发展，使环境质量不因经济发展而随之恶化，并逐步改善。

9.2.5.1 水污染物排放总量控制

1、生活污水

生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经污水管网排入临海水质净化厂进一步处理达标后排入横门水道。故本项目 COD_{Cr}、NH_3-N 总量指标可纳入临海水质净化厂总量控制统筹考虑，不对生活污水提出总量控制指标。

2、生产废水

本项目废水处理站收集工业废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严限值后，通过污水管网排入临海水质净化厂进一步处理达标后排入横门水道。故本项目 CODCr、NH3-N 总量指标可纳入临海水质净化厂总量控制统筹考虑，不对工业废水提出总量控制指标。

9.2.5.2 大气污染物排放总量控制

对评价区域大气污染物实行总量控制，是指在一定的气象条件、环境功能区要求和污染源结构前提下，在区域内各功能区大气污染物浓度不超过环境目标值时取得的污染物最大允许排放量，同时还要以各地方下达的总量指标为依据，进行核实和分配。根据环境目标、污染物种类、污染状况、环境容量、达标排放、综合防治对策及治理措施等，确定本项目的主要大气污染物的允许排放量。

由工程分析可知，项目所排放废气污染物包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC。根据各种废气的性质，项目氮氧化物总量控制指标为2.8829t/a，有机废气总量控制指标为0.5082t/a。

9.2.6 污染物排放的分时段要求

根据生产工艺特征等情况判断，本项目无须对污染物排放制定分时段要求。

9.2.7 排污口信息及相应执行的环境标准

根据前述分析，本项目建成后设置的排污口及相应执行的污染物排放标准见下表。

表9.2-3 本项目建成后设置的排污口及相应执行的污染物排放标准

类别	排放口	执行标准
废气污染物	排气筒 G1	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值；烟气黑度（林格曼级）执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。
	排气筒 G2	非甲烷总烃、TVOC 执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；氨、硫化氢、臭气浓度执行恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值。
水污染物	废水处理站排放口	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值。
噪声	厂界四周	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。
固体废物	危险废物暂存场所	《危险废物转移联单管理办法》《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596）。

9.2.8 环境风险防范及环境监测

根据前述分析，本项目的风险防范主要包括：

（1）为了防范事故和减少危害，建设单位应按规范编制环境事件应急预案，并落实本评价提出的各项风险防范和应急措施。

（2）项目配套建设事故应急废水收集池，确保事故状态下收集消防废水和泄漏的化学品、工业废水，确保不对外环境产生影响。

（3）建设单位应在本厂区的雨水系统出水口处加装截断阀，用以截留含污染物的事故废水。

（4）本项目运营期定期组织职工开展应急演练，提高环境应急处理能力和素质，当发生事故时，按照事故实际情况，大气监测布点应在厂区及附近敏感点等。严格控制事故时气态污染物的扩散范围，以及浓度变化。根据在敏感点监测点的监测浓度决定此敏感点是否进行人员疏散。

9.2.9 向社会公开的信息

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部第 31 号令）的要求，建设单位应公开本项目的环境信息。

本项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。

（3）防治污染设施的建设和运行情况。

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

（5）突发环境事件应急预案。

（6）其他应当公开的环境信息。

9.3 环境监测计划

9.3.1 监测制度

9.3.1.1 监测机构

建议项目运营期间的环境监测委托有资质的地方环境监测单位进行。所有监测方法与分析方法采用现行国家或行业的有关标准或规范进行。

9.3.1.2 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，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）定期对大气、地表水、地下水、土壤、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。

9.3.2 监测计划

企业应建立完善的监测制度，定期委托有相应资质的监测单位对生产全过程的排污点进行全面监测。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于排污许可重点管理。依据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），确定本项目建成投产后应开展的监测计划，具体如下：

9.3.3 污染源监测计划

1、大气污染物排放监测

表9.3-1 有组织大气污染源监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
锅炉房天然气燃烧废气	氮氧化物	自动监测	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特
	二氧化硫、颗粒物、烟气黑	季度/次	

G1	度（林格曼级）		别排放限值
废水处理站废气 G2	氨、硫化氢、臭气浓度	半年/次	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值
	非甲烷总烃、TVOC	半年/次	车间或生产设施排气筒 广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值

表9.3-2 无组织大气污染源监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	非甲烷总烃	半年/次	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段厂界无组织排放监控浓度限值
	氯化氢		
	硫酸雾		
	氨		恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值
	硫化氢		
	臭气浓度		
厂区	非甲烷总烃	半年/次	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值

2、废水污染物排放监测

主要分为高浓度氨氮废水、高浓度有机废水和中、低浓度废水，综合废水排放口及雨水排放口等监测点位，具体见下表。

表9.3-3 项目废水污染源监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次
高浓度氨氮废水进水总管前	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测
	pH、总磷、总氮	日
高浓度有机废水进水总管前	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测
	pH、总磷、总氮	日
中、低浓度废水进水总管前	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测
	pH、总磷、总氮	日
废水总排放口 [a]	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮 [b]	自动监测
	悬浮物、色度	月
	五日生化需氧量、总锌、总铜、动植物油、挥发酚、乙腈、总余氯（以 Cl 计）、粪大肠菌群数 1）/（MPN/L）、总有机碳（TOC）、急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）、硫化物	季
雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物	日 [c]
[a] 废水排入环境水体之前，有其他排污单位废水混入的，应在混入前后均设置监测点位。 [b] 总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测。 [c] 雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。		
注：设区的市级及以上生态环境主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标，须采取自动监测。		

3、噪声监测

监测点布设：主要噪声源外 1m 处、厂界四周边界 1m 处。监测项目为等效连续 A 声级。

监测时间和频次：1 季/年，每次分昼间和夜间进行。监测方案分别按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关要求执行。

9.3.4 环境质量监测

1、大气环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目设置 1 个大气环境质量跟踪监测点位，在厂区下风向监控点。大气监测点位、监测频次和监测内容见下表。

表9.3-4 大气质量跟踪监测计划汇总表

序号	监测点位	监测频次	监测因子	执行质量标准
1	厂区下风向监控点	1 次/年	硫化氢、氨、TVOC	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
			非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准详解》

2、地表水环境质量监测

本项目运营期间不直接对外排放废水，为地表水三级 B 评价项目，因此不对地表水环境进行质量现状监测。

3、地下水环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水二级评价项目设置跟踪监测点数量不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。项目设置 3 个地下水环境质量跟踪监测点位，分别为项目所在地和上、下游，地下水监测点位、监测频次和监测内容见下表。

表9.3-5 地下水质量跟踪监测计划汇总表

序号	监测点位	监测频次	监测因子
1	项目所在地	1 次/年	色度、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、镍
2	项目所在地上游		
3	项目所在地下游		

4、土壤环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤二级评价

项目每 5 年内开展 1 次监测。项目设置 1 个土壤环境质量跟踪监测点位，在厂区所在地附近。土壤监测点位、监测频次和监测内容见下表。

表9.3-6 土壤质量跟踪监测计划汇总表

序号	监测点位	监测频次	监测因子
1	项目所在地	1 次/五年	pH、锌、石油烃（C_{10}~C_{40}）

9.3.5 非正常状况排放监测

事故监测要根据发生事故类型、事故影响大小及周围环境情况等，视具体情况对大气、地表水、土壤或地下水进行监测，同时对事故发生的原因、泄漏量、污染程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保部门。

当发生非正常排放时，应严格监控、及时监测。项目涉及非正常排放主要为废气和废水，废气非正常排放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：废水非正常排放应重点做好对废水排放口出水水质进行连续监测工作，直到恢复正常的出水状况为止。

9.3.6 监测数据分析和管理

环境监测数据对以后的环境管理有着重要的价值，通过这些数据可以看出以后的环境质量的变化是否与预期结果相符，为今后制订或修改环境管理措施提供科学依据，建立环境监测数据的档案管理和数据库管理，编写环境监测分析评价报告。具体要求如下：

（1）报告内容：原始数据（包括参数、监测点、监测时间和监测的环境条件、监测单位）、统计数据、环境质量分析与评价、责任签字。

（2）报告频率：每次事故处理完毕后报告一次事故监测总结。

9.3.7 环境管理

9.3.7.1 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。

9.3.7.2 环境管理机构

建设单位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。

9.3.7.3 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）建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

（4）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；

（5）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；

（6）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。

9.3.7.4 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，本项目经验收合格后，方可正式投入生产。项目建成后应严格执行环境污染制度。即定期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）污水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，建立管理台账。

9.3.7.5 运营过程环境管理措施

（1）建立健全污水处理厂和锅炉房环境管理规章制度，强化管理手段，将环保管理纳入法治管理轨道，建立管理小组及水质化验室，来管理和实施有关的监测计划，实施有效地质量控制，切实监督、落实执行所有规章制度。

（2）加强运行期生产管理，严格实行污水处理岗位责任制，根据进厂水质、水量变化，及时调整运行条件，出现问题立即解决，做好日常水质化验分析。保存完整的原始记录和各项资料，建立技术档案，并将每班的污水处理量、处理成本、处理出水指标、

运行的正常率与事故率比等列为岗位责任考核指标。

加强污水处理运行设备的保养、维护和处理设施正常运行，杜绝事故性排放的发生。

（3）加强排污管网的管理

排污管网应设立专职工作岗位、独立管理，制订完善的岗位制度和规范的操作规程。对接入污水处理厂的污水，严格控制接管污水的标准，对治理工艺有毒有害的废水，以及对管道有腐蚀作用的某些酸碱废水，须加强管理，严格控制入网，确保污水处理工艺的正常运行。

（4）建立污泥转运联单制度，并定期将记录的联单结果上报地方相关主管部门。

9.3.8 排污口规范化整治

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》《排污口规范化整治技术要求（试行）》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42 号）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、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，排污口的规范化要符合有关环保要求。《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42 号）对污水排放口、废气排放口和固体废物贮存（处置）场所的规范化设置进行规定，对各类排污口标志牌设置提出了要求，主要有以下的要点：

（1）污水排放口规范化设置

凡生产经营场所集中在一个地点的单位，原则上只允许设污水和“清下水”排污口各一个。确因特殊原因需要增加排污口，须报经环保部门审核同意。排污者已有多个排污口的，必须按照清污分流、雨污分流的原则，进行管网、排污口归并整治。污水排放口位置应根据实际地形和排放污染物的种类情况确定，原则应设置一段长度不小于 1 米长的明渠。排污口须满足采样监测要求。经环保部门批准允许用暗管或暗渠排污的，要设置能满足采样条件的采样井或采样渠。压力管道式排污口应安装取样阀门。

（2）废气排放口规范化设置

排放同类污染物的两个或两个以上的排污口（不论其是否属同一生产设备），在不影响生产、技术上可行的条件下，应合并成一个排污口。有组织排放废气的排气筒（烟囱）高度应符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定。排气筒（烟囱）应设置便于

采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。

（3）排污口标志牌设置与制作

一切排污者的排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作，各地可按管理需求设置辅助内容，辅助内容由当地环保部门规定。环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为:环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

9.4 环保措施验收要求

本项目环保设施“三同时”竣工验收见下表。

表9.4-1 竣工环境保护验收及监测一览表

序号	污染物				环保措施	执行标准		验收执行标准	监测点位
	要素	污染源	污染因子	核准排放量 t/a		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³		
1	废气	锅炉房天然气燃烧废气	二氧化硫	1.9029	低氮燃烧器（国际领先）低氮燃烧，燃烧废气通过管道直接排放	/	35	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值	排气筒 G1
			氮氧化物	2.8829		/	50		
			烟尘	0.9886		/	10		
			烟气黑度（林格曼级）	＜1		＜1		广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值	
		废水处理站有组织	氨	0.4868	氨吹脱废气经吹脱塔配套“两级酸喷淋”处理后通过管道引至废水处理站废气处理系统，废水处理站各池体密闭加盖收集和污泥房整体密闭收集后送至“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”装置处理	75	/	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值	排气筒 G2
			硫化氢	0.0065		5.2	/		
			非甲烷总烃	0.4894		/	80	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值	
			TVOC	0.4894		/	100		
			臭气浓度	/		≤60000（无量纲）		恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值	
		废水处理站无组织	氨	0.0708	/	1.5	/	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值	废水处理站厂界
			硫化氢	0.0014	/	0.06	/		
			非甲烷总烃	0.1036	/	4	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段厂界无组织排放监控浓度限值	
			TVOC	0.1036	/	/	/	/	
			臭气浓度	≤20（无量纲）	/	≤20（无量纲）		恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值	
2	废水	生活污水	废水量	108	三级化粪池	/	/	/	WS-01
			pH（无量纲）	6 月 9 日		/	/		

			CODcr	0.027		/	/	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	
			BOD_5	0.0135		/	/		
			SS	0.0162		/	/		
			NH_3-N	0.0027		/	/		
		生产废水	废水量	198000	预处理系统（氨吹脱或微电解+光化学高级氧化）+综合废水处理系统（二级混凝沉淀+气浮+ A^2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放）	/	/	/	WS-02
			pH 值（无量纲）	6~9		/	/	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值	
			SS	5.94		/	30		
			CODcr	11.88		/	60		
			BOD_5	2.97		/	15		
			NH_3-N	1.584		/	8		
			总氮	3.96		/	20		
			TP	0.099		/	0.5		
			TOC	3.96		/	20		
			动植物油	0.99		/	5		
			挥发酚	0.0594		/	0.3		
			乙腈	0.594		/	3		
			总余氯（以 Cl 计）	0.099		/	0.5		
			粪大肠菌群数[1)]	/		/	500		
			急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	0.01386		/	0.07		
			总铜	0.099		/	0.5		
			总锌	0.099		/	0.5		

			硫化物	0.099		/	0.5		
3	噪声	设备噪声	Laeq	/	消音、减振等	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	锅炉房和废水处理站厂界四周
4	固体废物	生活垃圾	生活垃圾	1.98	分类收集后交由环卫部门清运	/	/	满足环保要求	/
		一般固废	一般原辅材料包装袋	3.5	交由一般固废处理能力的单位进行处理	/	/	满足环保要求	
			废 RO 反渗透膜、废离子交换树脂、废滤砂、废过滤碳	12					
			废水处理站污泥	269.521（含水率 60%）					
		危险废物	危险化学品废包装	3.3	交有相关危险废物经营许可证的单位处理	/	/	满足环保要求	
			废活性炭	5.961					
			水质化验、检测废液	5.545					
			废 MBR 膜	0.6					
			废矿物油及废旧含油手套	0.3					
			氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水	120	暂按危废管理，经鉴别后若属于危废，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理；若不属于危废，则交由有能力处理的单位处理				

10 结论

10.1 项目概况

中山翠亨建汇产业园开发有限公司选址于中山市翠亨新区中山生命科学园西北侧（中心地理坐标为：E113°35′34.425″，N22°32′54.401″）建设一个锅炉房和一座集中式工业废水处理站作为园区配套设施，为园区内 15#楼、21-26#楼提供蒸汽，并处理以上各楼栋入驻企业产生的生产废水。中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目总用地面积 1075.92 ㎡，建筑面积 1075.92 ㎡，废水处理站设计处理规模为 600t/d，其中包含生物药品制品生产废水 450t/d，化学药（主要为化学药品制剂）生产废水 100t/d，中药生产废水共 50t/d，以上废水主要包括制药生产全流程各工序产生的工艺废水以及配套辅助设施（包括锅炉系统、冷却循环系统、纯水制备系统、水环真空泵、冷凝系统、实验室研发、废气处理系统等）排放的废水。本项目仅接收处理不含一类重金属污染物的生产废水。本项目锅炉房设计供汽总规模为 24 蒸吨/小时，共设置 4 台 6 蒸吨/小时蒸汽锅炉。

收集废水和供热范围一致，主要来源于中山生命科学园内 15#楼、21-26#楼拟入驻企业。工业废水处理达标后经管道排入临海水质净化厂进一步处理。

10.2 环境质量现状评价结论

10.2.1 环境空气质量现状

1、中山市

2023 年中山市为环境空气质量为不达标区，不达标因子为 O_3。在监测周期内，项目所在区域的监测点位氨、硫化氢、硫酸雾、氯化氢、TVOC 达《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准详解》要求；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 要求。

2、广州南沙区

2023 年广州南沙区为环境空气质量不达标区，不达标因子为 O_3。

10.2.2 地表水环境质量现状

本项目的生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准排放限值经市政管网排入临海水质净化厂，尾水进入横门水道；本项目服务范围内接收的工业废水经集中式污水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、

《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严限值后通过市政管网排入临海水质净化厂，最终排入横门水道。项目不直接对外排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于三级 B 地表水环境影响评价条件的建设项目，故不进行地表水环境质量现状分析。

10.2.3 地下水环境质量现状

本项目范围及周边评价范围内区域属于不宜开采区，无饮用地下水水源且无地下水的开发使用情况，项目供水与排水均不涉及地下水。

地下水监测结果表明：各监测点位 pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、碳酸根、重碳酸根、氰化物、总汞、砷、六价铬、铅、镉、铜、锌、钴、钼、镍、铁、锰、铝、Na^+ K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、二氯甲烷、总大肠菌群、菌落总数 36 个因子均满足《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的 V 类标准要求。

10.2.4 声环境质量现状

声环境现状监测结果表明：项目所在区域厂界监测结果昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，200 米范围内敏感点处中科中山药物创新研究院满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，项目区域声环境质量较好。

10.2.5 土壤环境质量现状

土壤监测结果表明：监测点位各因子的监测结果不高于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的选值，土壤环境质量良好。

10.2.6 生态环境质量现状

本项目位于中山生命科学园内，拟建设区域全部为陆地，目前基本已开发完毕，人群活动频繁，生态价值不高。

10.3 环境影响评价结论

10.3.1 大气环境影响结论

根据预测分析，项目无需设置大气环境防护距离，项目新增污染物氨、硫化氢正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均低于 100%，年均浓度贡献值的最大

浓度占标率均低于 30%，叠加现状浓度的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，主要污染物最大 1 小时平均质量浓度贡献值叠加后背景浓度后污染物浓度符合环境质量标准，因此项目的建设对区域环境影响可以接受。

10.3.2 地表水环境影响评价结论

本项目收集中山生命科学园内部分企业的工业废水进行集中处理，所选择的废水处理工艺能够确保各类废水经处理后实现达标排放。生产废水经过处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值后通过市政管网排入临海水质净化厂，尾水排入横门水道。本项目产生的生活污水及生产废水经上述污染防治措施处理后对纳污水体的影响不大。

10.3.3 地下水环境影响评价结论

污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

10.3.4 声环境影响评价结论

经预测，项目厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，敏感点处噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。本项目的建设对周边声环境影响不大。

10.3.5 土壤环境影响评价结论

土壤环境的影响途径包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗。危险废物储存区、废水处理站、锅炉房维修间、水质化验室等均严格按照有关规范设计，生产废水收集管网明管建设，厂区落实分区防渗，落实各项废气收集治理措施，项目建成后对周边土壤的影响较小，不会对周边土壤产生明显影响。

10.3.6 固体废物环境影响评价结论

本项目运营期产生的固体废物主要包括：一般原辅材料废包装，废 RO 反渗透膜，废离子交换树脂，自来水过滤产生的废滤砂，废过滤炭，废水处理站污泥，危险化学品废包装，废活性炭，水质化验、检测废液，废 MBR 膜，废矿物油及其包装物，废旧含油手套及生活垃圾等。

项目产生的各类固体废物应按要求切实做好相应的防治措施，分类收集，集中存放，危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理，同时加强固体废弃物在堆放、运输过程中的监督管理，不能随意堆放，以免随地表水流入纳污水域造成污染，危险废物要及时运出，避免堆放时间过长。经合理处置后，该项目产生的固体废物将不会对周围环境产生不良的影响。

10.3.7 生态环境影响评价结论

本项目的建设及运营可能对其所在区域的生态环境造成一定影响。项目厂区不涉及不可替代、极具价值、极敏感、被破坏后很难恢复的敏感生态保护目标（如特殊生态敏感区、珍稀濒危物种），在严控、加强中山生命科学园内企业生产及污染物排放管理的条件下，本项目的正常运营对区域生态的影响不大，对生态系统组成和服务功能（如水源涵养、防风固沙、生物多样性保护等主导生态功能）的变化趋势不会产生不利影响、不可逆影响和累积生态影响。

10.4 环境风险评价结论

本项目位于中山生命科学园内，大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为三级。本项目建设过程中拟建立完整的管理规程及完善的防范措施，能最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。综上所述，在采取有效预防和应急措施的前提下，本项目环境风险水平可接受。综合分析，项目从环境风险角度可行。

10.5 环境保护措施结论

10.5.1 水污染防治措施

本项目生活污水经三级化粪池处理后，通过市政污水管网排入临海水质净化厂进行处理，尾水排入横门水道。

本项目属于污水处理设施和供热工程的建设，污水处理设施本身是环保工程，项目建成运行后，废水经过处理设施处理后，排入临海水质净化厂。本项目拟收集的工业废

水为高浓度氨氮废水、高浓度有机废水和中、低浓度废水等。

根据拟处理的工业废水的性质情况，本项目设置两套污水预处理系统，分别为高浓度氨氮废水预处理系统和高浓度有机废水预处理系统。废水处理采取“废水分类收集预处理+二级混凝沉淀+气浮+生化处理+MBR 膜”的处理思路，确保废水处理达标排放。

10.5.2 大气污染防治措施

本项目锅炉房使用燃料为天然气，燃烧过程中使用低氮燃烧器（国际领先）控制氮氧化物排放量，天然气燃烧废气通过 80 米高排气筒排放，排放废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值；烟气黑度（林格曼级）达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

本项目废水处理站废气处理工艺为“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”，在引风机的作用下，通过管道输送，恶臭废气进入酸喷淋吸收塔，恶臭气体与自上而下喷洒的水雾液滴接触，其中酸喷淋吸收塔的循环液 pH<4，废气中的氨气等碱性气体和酸性循环液反应被吸收后进入活性炭吸附装置，吸收其他恶臭和有机废气气体成分，净化后的尾气由 50m 高的排气筒 G1 排放，氨、硫化氢、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 有组织排放限值；非甲烷总烃、TVOC 排放浓度达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值。

10.5.3 噪声污染防治措施

项目采取的噪声防治措施如下：

①选用噪声值较低的设备，并利用厂房隔声；

②加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

对各类噪声源采取上述噪声防治措施可降低噪声源强 28dB（A）～35 dB（A）左右，可使厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，敏感点处噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

10.5.4 固体废物污染防治措施

项目建成后，项目运营期产生的固体废物主要包括：一般原辅材料废包装、危险化学品废包装、废活性炭、水质化验、检测废液、废 MBR 膜、废水处理污泥、废矿物油及废旧含油手套及生活垃圾等。

各种固废的处理方法如下：

①一般原辅材料废包装交由具有处理能力的专业公司回收处理。

②危险化学品废包装、废活性炭、水质化验、检测废液、废 MBR 膜、废矿物油及废旧含油手套等委托具有相关危险废物经营许可证的单位处理；

③生活垃圾由当地环卫部门定期收集处理。

10.5.5 地下水及土壤污染防治措施

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区域地下水及土壤造成污染，针对可能导致地下水、土壤污染的各种情景以及其污染途径和扩散途径，从项目原料产品的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个源头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末端防渗措施，并建立污染监控体系和应急响应措施，从源头到末端全方位进行有效控制措施。

10.6 环境经济损益分析结论

本项目的运营会对环境产生一定的影响，但在运营过程中，只要严格按照所提环境保护措施对项目产生的污染物进行处理，确保废水、废气、噪声达标排放，并建立完善的管理制度，防止出现突发事故，严格执行有关的法律、法规，环保措施执行“三同时”制度，可降低本项目所造成的环境经济损失，从环境经济损益角度分析，项目的建设是可行的。

10.7 环境管理与监测计划

本项目投产后，建设单位必须严格按照相关规范及本报告书要求，落实环境管理与环境监测计划，强化企业的设计、建设、运营等环境管理；定期进行环境监测，严格落实各项环保措施，并强化环境风险监控和防范措施。

10.8 公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号），本次环评工作期间建设单位进行了两次信息公示，建设单位于 2024 年 8 月 1 日采用网络公示的方式对项目基本情况进行了第一次公示；环评报告征求意见稿完成之后，于 2025 年 8 月 19 日进行了第二次公示，第二次公示包括网站公示、现场张贴公告和登报公示的方式；于 2025 年 9 月 2 日采用网络公示的方式对项目进行了报批前公示。公示期间均未收到任何关于本项目建设的反馈意见。

建设单位承诺严格执行“三同时”规定，落实本报告书中所提出的环保措施，同时

确保环保处理设施正常运行，并加强清洁生产管理，杜绝污染事故，做好环境风险事故的防范，杜绝出现扰民现象。

10.9 综合结论

本项目符合国家和地方相关产业政策和产业规划，用地符合当地规划。项目拟采取的污染防治措施技术成熟、可靠，能够确保各类污染物稳定达标排放。虽然项目的建设和运营过程中不可避免会带来一些环境负面影响，但在采取各种污染防治措施情况下，不会导致区域环境质量降级，满足环境功能区划要求，环境风险影响属于可以接受水平。因此，只要建设单位认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等，严格执行环保“三同时”制度，从环境保护角度分析，项目建设可行。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：中山翠亨建汇产业园开发有限公司　　填表人（签字）：黄贤杰　　项目经办人（签字）：黄贤杰

建设项目	项目名称	中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目			建设内容	中山生命科学园废水处理站和锅炉房项目（以下简称为"本项目"）选址位于中山市翠亨新区中山生命科学园内西北侧（中心地理坐标为：E113°35'34.425"，N22°32'54.401"），总用地面积 1075.92 ㎡，建筑面积 1075.92 ㎡，新建一个锅炉房和一座集中式工业废水处理站作为园区配套设施。		
	项目代码	2509-442000-04-01-448892							
	环评信用平台编号	oc9w2k							
	建设地点	中山市翠亨新区中山生命科学园内西北侧			建设规模	废水处理站设计处理规模为 600t/d，锅炉房设计供汽总规模为 24 蒸吨/小时，共设置 4 台 6 蒸吨/小时蒸汽锅炉			
	项目建设周期（月）	5.0			计划开工时间	2025 年 10 月			
	建设性质	新建			预计投产时间	2026 年 2 月			
	环境影响评价行业类别	"四十三、水的生产和供应业-95、污水处理及其再生利用"中"新建、扩建工业废水集中处理的" "四十一、电力、热力生产和供应业-91、热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供汽工程）中"天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的"			国民经济行业类型及代码	D4620 污水处理及其再生利用；D4430 热力生产和供应			
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）	/	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	/	项目申请类别	新申报项目			
	规划环评开展情况	未开展			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（非线性工程）	经度 113°35'34.425"	纬度	N22°32'54.401"	占地面积（平方米）	1075.92	环评文件类别	环境影响报告书	
	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）	2000.00			环保投资（万元）	1500.00		所占比例（%）	75.00%
建设单位	单位名称	中山翠亨建汇产业园开发有限公司	法定代表人	汪宝威	评价单位	单位名称	中山市环境保护科学研究院有限公司	统一社会信用代码	91442000MA4UHUWD6Y
			主要负责人	黄贤杰		编制主持人	姓名	赖彩秀	联系电话	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91442000MA4X6XN97A	联系电话				信用编号	BH020459		
							职业资格证书管理号	2017035440352016449901000529		
	通讯地址	中山市翠亨新区和清路 10 号中山生命科学园 2 号楼 6 层				通讯地址	中山市东区康华东路 23 号六楼 605 房		

污染物排放量	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）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			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（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量(万吨/年)	0.000	0.000	19.800			19.800	19.800	
		COD	0.000	0.000	11.880			11.880	11.880	
		氨氮	0.000	0.000	2.970			2.970	2.970	
		总磷	0.000	0.000	0.990			0.990	0.990	
		总氮	0.000	0.000	3.960			3.960	3.960	
		铅	0.000	0.000	0.000			0.000	0.000	
		汞	0.000	0.000	0.000			0.000	0.000	
		镉	0.000	0.000	0.000			0.000	0.000	
		铬	0.000	0.000	0.000			0.000	0.000	
		类金属砷	0.000	0.000	0.000			0.000	0.000	
		其他特征污染物								

	废气	废气量（万标立方米/年）	0.0000	0.0000	10252.2238			10252.2238	10252.2238	
		二氧化硫	0.0000	0.0000	1.9029			1.9029	1.9029	
		氮氧化物	0.0000	0.0000	2.8829			2.8829	2.8829	
		颗粒物	0.0000	0.0000	0.9886			0.9886	0.9886	
		挥发性有机物	0.0000	0.0000	0.5930			0.5930	0.5930	
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		氨气	0.0000	0.0000	0.5576			0.5576	0.5576	
		硫化氢	0.0000	0.0000	0.0079			0.0079	0.0079	
		其他特征污染物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	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
	生态保护红线							□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	自然保护区				核心区、缓冲区、试验区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）			/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	风景名胜区			/	核心景区、一般景区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	其他							□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）

主要原料及燃料信息

主要原料					主要燃料					
序号	名称	年使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
1	PAC	32	吨							
2	PAM	2	吨							
3	98%H_2SO_4	70	吨							
4	12%氯化钙	12	吨							
5	8%次氯酸钠	2	吨							
6	氢氧化钠	3	吨							
7	营养碳源	13.5	吨							
8	机油	0.2	吨							
9	离子交换树脂	3	吨							
10	除氧剂	1.2	吨							
11	阻垢剂	1.5	吨							
12	活性炭	5	吨							
13	过滤砂	5	吨							
14	氢氧化钠	3	吨							
15	氯化钠	5	吨							
16	5%稀盐酸	1.1	吨							
17	天然气	951.456	万立方米							

大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺		生产设施			污染物排放				
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		1	G1	80	1	低氮燃烧器	/	1	天然气锅炉	二氧化硫	18.5601	0.3604	1.9029	
										氮氧化物	28.1182	0.546	2.8829	

									烟尘	9.6405	0.1872	0.9886	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值
									烟气黑度（林格曼级）	＜1			广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值
		2	G2	50	2	氨吹脱废气经吹脱罐配套的“两级酸喷淋吸收”预处理后和其他废水处理工艺废气一并送至废水处理站共用废气处理设施“酸喷淋+除雾器+活性炭吸附”装置进行处理	预处理设施：氨：97%；非甲烷总烃、TVOC：:30% 共用废气处理设施：氨：50%；硫化氢：50%；非甲烷总烃、TVOC：50%	1	高浓度氨氮废水集水池、高浓度有机废水集水池、综合废水集水池、二级混凝沉淀池、气浮装置、厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR 膜池、污泥池、污泥脱水机房以及氨吹脱装置	硫化氢	0.033	0.0008	0.0065	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值
										氨	2.56	0.0615	0.4868	
										非甲烷总烃、TVOC	2.575	0.0619	0.4894	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
										臭气浓度	≤40000（无量纲）			恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 2 有组织排放限值

无组织排放	序号（编号）	无组织排放源名称	污染物排放	
			污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
	1	废水处理站	硫化氢	0.06	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值
			氨	1.5	
			非甲烷总	4	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段厂界无组织排放监控浓度限值
			TVOC	/	/
			臭气浓度	≤20（无量纲）	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表 1 厂界标准值

水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		1	生产废水排放口	预处理系统（氨吹脱或微电解+光化学高级氧化）+综合废水处理系统（二级混凝沉淀+气浮+A2/O+MBR 膜净化+消毒+达标排放）	25	临海水质净化厂		广东省地方标准《水污染物排放限值）（DB44/262001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂汽染物排敖标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者	pH 值（无量纲）	/	6~9	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB 21903-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB 21906-2008）、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）、《提取类制药工业水污染物排放标准》（GB 21905-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值以及临海水质净化厂设计进水水质较严值
									SS	3.615	0.716	
									CODcr	40.716	8.062	
									BOD_5	11.852	2.347	
									NH_3-N	4.07	0.806	
									总氮	8.752	1.733	
									TP	0.32	0.063	
									TOC	13.947	2.762	
									动植物油	2.375	0.47	
									挥发酚	0.218	0.043	
									乙腈	2.406	0.476	
									总余氯（以 Cl 计）	0.38	0.075	
									粪大肠菌群数 1）	/	/	
									急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	0.057	0.011	
									总铜	0.134	0.027	
									总锌	0.083	0.016	

								硫化物	0.047	0.009	
		2	生活污水排放口	生活污水经化粪池预处理	0.040909091	临海水质净化厂	广东省地方标准《水污染物排放限值）（DB44/262001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂汽染物排敖标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者	pH 值（无量纲）	6~9	6~9	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
								CODcr	250	0.027	
								BOD5	125	0.0135	
								SS	150	0.0162	
								NH_3-N	25	0.0027	

	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放			
						名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外运
固体废物信息	一般工业固体废物	1	一般原辅材料包装袋	使用过程	/	/	2.5	污泥房、一般固废仓	20t	/	/	是
		2	废 RO 反渗透膜、废离子交换树脂、废滤砂、废过滤碳	水软化	/	/	12			/	/	是
		3	生化污泥	废水处理	/	/	269.52（含水率 60%）			/	/	是
	危险废物	1	危险化学品废包装	使用过程	T/In	900-041-49	3.3	危险废物暂存区	8.4	/	/	是
		2	废活性炭	废气治理	T	900-039-49	5.961			/	/	是
		3	水质化验、检测废液	水质化验、检测	T/C/I/R	900-047-49	5.545			/	/	是
		4	废 MBR 膜	废水处理	T/In	900-041-49	0.6			/	/	是
		5	废矿物油及废旧含油手套	维修	T，I	900-249-08	0.3			/	/	是
		6	氨吹脱罐配套废气处理设施产生的含硫酸铵废水	氨吹脱	/	/	120			/	/	是