

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：章阁综合水质净化工程

建设单位（盖章）：深圳市龙华区水务局

编制日期：2023年4月

中华人民共和国生态环境部制

一、 建设项目基本情况

建设项目名称	章阁综合水质净化工程		
项目代码	2211-440309-04-01-370565		
建设单位联系人	陈工	联系方式	15815558807
建设地点	广东省深圳市龙华区福城街道桂平路（规划）与龙澜大道（规划）交汇处西北侧		
地理坐标	（ <u>114 度 0 分 24.848 秒</u> ， <u>22 度 45 分 0.406 秒</u> ）		
国民经济行业类别	D4620 污水处理及其再生利用	建设项目行业类别	“四十三、水的生产和供应业”的“95 污水处理及其再生利用”——“新建、扩建其他工业废水处理的（不含建设单位自建自用仅处理生活污水的）”（《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	154218.7	环保投资（万元）	154218.7
环保投资占比（%）	100%	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	46318.87
专项评价设置情况	本次环评设置环境风险1个专项评价。 本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，因此设置环境风险专项评价。 项目生产废水经处理达标后全部回用于景观生态湿地补水，因此不设地表水专项评价		
规划情况	无		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修订)、《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录(2016年修订)》,本项目为污水处理及其再生利用项目,属于鼓励类项目。本项目不属于《市场准入负面清单(2022年版)》中禁止开发的行业。因此,本项目建设符合相关产业政策要求。</p> <p>2、与深圳市基本生态控制线的符合性分析</p> <p>项目位于深圳市基本生态控制线范围内。根据《深圳市基本生态控制线管理规定》(深圳市人民政府令第254号修订)“第十条 除下列情形外,禁止在基本生态控制线范围内进行建设:(一)重大道路交通设施;(二)市政公用设施;(三)旅游设施;(四)公园;(五)与生态环境保护相适宜的农业、教育、科研等设施。前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。上述建设项目在规划选址批准之前,应在市主要新闻媒体和政府网站公示,公示时间不少于30日。”</p> <p>本项目属于市政公用设施,属于规定中允许建设的项目,根据项目用地预审与选址意见书(用字第440309202300011号)附件-建设项目用地预审选址要求:项目拟用地全部位于基本生态控制线内,已于2022年12月12日至2023年1月10日进行基本生态控制线公示,公示期间未收到意见。因此项目满足《深圳市基本生态控制线管理规定》有关要求。</p>

市规划和自然资源局龙华管理局关于章阁综合水质净化工程占用基本生态控制线的公示

来源: 深圳市规划和自然资源局 日期: 2022-12-12 【字号: 大 中 小】

章阁综合水质净化工程位于福城街道章阁社区规划桂平路与规划龙澜大道交汇处西北侧(章阁立交桥西侧),用地面积为46331.6平方米。项目拟用地全部位于深圳市基本生态控制线内,根据《深圳市基本生态控制线管理规定》,该项目符合市政公用设施准入类型,现将该项目涉及基本生态控制线情况予以公示。

公示期为30天(自2022年12月12日至2023年1月10日止),公示期内如对该事项有意见或建议,请实名、书面联系市规划和自然资源局龙华管理局。本公示自发布之日起,将在以下网站、地点同时发布。公示期满无异议,市规划和自然资源局龙华管理局将按规定办理相关手续。

网站: 1.深圳市规划和自然资源局

(http://pnr.sz.gov.cn)

2.深圳市规划和自然资源局龙华管理局

(http://pnr.sz.gov.cn/ln/)

地点: 深圳市规划和自然资源局龙华管理局(龙华区清湖路壹点规划馆)

联系人: 周工; 联系电话: 23335763; 传真: 23009105; 邮编: 518000

附件: 章阁综合水质净化工程涉及基本生态控制线示意图

市规划和自然资源局龙华管理局

2022年11月30日

文档附件:

▶ 章阁综合水质净化工程涉及基本生态控制线示意图.png

图1-1 项目占用基本生态控制线公示截图

3、与深圳市水源保护区规定的符合性分析

本项目不在《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函〔2018〕424号)规定的水源保护区范围内,符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省水污染防治条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的要求。

4、与深圳市大气环境功能区划的符合性分析

根据《关于调整深圳市环境空气功能区划分的通知》(深府〔2008〕98号),本建设项目位于深圳市大气环境质量二类功能区,与深圳市大气环境功能区划相关管理要求相符合。

5、与《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的符合性分析

根据《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》,第十九条:“向周围环境排放工业噪声的,应当符合国家工业企业厂界环境噪声排放标准和地方环境噪声技术规范。向周围环境排放噪声的工业企业,应当通过合理布局固定设备、使用低噪声设备、调整作业时间、改进生产工艺等方式,并按规定配置吸声、消声、隔声、隔振、减振等有效的噪声污染防治设施,防止环境噪声污染。”本项目采用了合理的噪声设备布局,并采取了有效的噪声治理措施,与《深圳经济

特区环境噪声污染防治条例》没有冲突。

6、与《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》的符合性

根据《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》，观澜河范围的建设项目需满足以下条件：①严格执行《广东省环境保护厅关于印发广东省重金属污染综合防治“十三五”规划的通知》（粤环发〔2017〕2号），除重大项目和环保项目外，禁止批准新建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目；②严格执行《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》（环水体〔2018〕16号），氮磷超标流域内涉及氮磷排放的建设项目实施氮磷排放总量指标减量替代，严控新增氮磷排放的建设项目；③对于污水已纳入市政污水管网的区域，观澜河流域内新建、改建、扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准（总氮除外）并按照环评批复要求回用，生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政污水处理厂

本项目为污水处理及其再生利用项目，本项目废水经处理达到《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表1直接排放标准（半导体器件）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的较严者（其中TN执行15mg/L，SS执行6mg/L）后全部回用于上盖公园景观生态湿地补水，因此本项目与《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》相符合。

7、与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231号）的相符性

根据《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知（粤府函〔2013〕231号）：

1、在东江流域内严格控制建设造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅原料的项目；2、东江流域内停止审批向河流排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物和持久性有机污染物的项目。3、禁止建设制浆造纸、电镀（含配套电镀和线路板）、印染、制革、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等重污染项目，暂停审批电氧化、化工和含酸洗、磷化、表面处理工艺以及其他新增超标或超总量污染物的项目。

符合下列条件之一的建设项目，不列入禁止建设和暂停审批范围：（一）建设地点位于东江流域，但不排放废水或废水不排入东江及其支流，不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目；（二）通过提高清洁生产和污染防治水平，能够做到增产不增污、增产减污、技改减污的改（扩）建项目及同流域内迁建减污项目；（三）流域内拟迁入重污染行业统一规划、统一定点基地，且符合基地规划环评审查意见的建设项目。

本项目位于观澜河流域，项目为污水处理及其再生利用项目，不属于上述限批行业，本项目废水经处理达到《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表1直接排放标准（半导体器件）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的较严者（其中TN执行15mg/L，SS执行6mg/L）后全部回用于上盖公园景观生态湿地补水，满足《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》要求。

8、与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号）相符性

根据《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》，广东省重金属防控重点为：

重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，

电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。

重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

本项目为污水处理及其再生利用项目，不属于《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》中的重点行业，项目不涉及通知中铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑等重金属，符合《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》相关重金属管控要求。

9、与“三线一单”的符合性分析

（1）生态保护红线

根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138号）和《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号），本项目所在区域属于福城街道一般管控单元（YB74），不属于优先保护单元（生态优先保护区（生态保护红线、一般生态空间）、水环境优先保护区、大气环境优先保护区）。

（2）环境质量底线

本项目所在区域大气环境质量能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准要求。项目运营期臭气经处理达标后排放，根据预测结果，各类大气污染物预测浓度贡献值及叠加值均满足相关参照标准；项目废水经处理达到《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表1直接排放标准（半导体器件）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的较严者（其中TN执行15mg/L，SS执行6mg/L）后全部回用，不会对地表水造成不良影响；产生的各类固体废物均采用合理方式进行处置；项目通过采取有效的噪声防治措施，能够满足达标排放要求。

通过采取有效的环境保护措施，确保废水、废气、噪声等污染物达标排放，固体废物合理处置，不会造成项目所在地环境质量恶化，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目采用电能作为主要能源，不使用高污染燃料，项目将严格采取节水方案，符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境分区管控要求

本项目所在区域属于福城街道一般管控单元（YB74），管控要求如下：

表1-1 福城街道一般管控单元管控要求

管控维度	管控要求	符合性	符合性分析
区域布局管控	依托九龙山片区良好的生态环境，发展智能制造、新一代信息技术、科技研发、人工智能。建设集总部研发、企业孵化加速、智能服务于一体的智能制造产业服务平台。完善配套产业综合服务体系，打造产学研城融合区，建设龙华北部城市地标，展示战略性新兴产业基地城市特色风貌。	符合	本项目为区域综合服务配套设施，符合区域产业发展定位。
	严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。	符合	本项目未占用水域岸线。
	河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。	/	/
能源资源利用	执行全市和龙华区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	/	/
污染物排放管控	龙华水质净化厂（二期）内臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理应符合《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》和国家现行有关标准的规定。	/	/
	污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。	符合	本项目为污水处理及其再生利用项目，废水经处理达标后全部回用，污泥由相应资质单位处置。
环境风险防控	龙华水质净化厂（二期）应当制定本单位的应急预案，配备必要的抢险装备、器材，并定期组织演练。	/	/

二、 建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目背景</p> <p>章阁科技园位于深圳中轴北部，东至龙澜大道（规划），西与北临外环高速，南至桂平路（规划），面积约 100 公顷，规划产业主要为先进制程半导体制造业，拟建设成为创新产业示范区。随着章阁先进制程半导体制造业的引进，为满足产业园区排水需要，龙华区拟配套建设工业废水处理设施，即章阁综合水质净化工程以确保片区生产废水的达标排放，为区域水环境提供保障。</p> <p>章阁综合水质净化工程（本项目）主要服务对象为片区的一家集成电路制造项目，根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》（深环规〔2020〕3 号），项目属于“四十三、水的生产和供应业 46”——“95 污水处理及其再生利用 462”——“新建、扩建其他工业废水处理的（不含建设单位自建自用仅处理生活污水的；不含出水间接排入地表水体且不排放重金属的）”，需编制环境影响报告表报生态环境主管部门审批。受建设单位委托，深圳市汉字环境科技有限公司承担了本项目的环评编制工作。接受委托后，我司立马组织相关技术人员对项目现场进行了踏勘，收集了项目相关资料，遵照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）及相关导则，最终完成了项目环评报告表的编制。</p> <p>2、项目概况</p> <p>项目名称：章阁综合水质净化工程；</p> <p>建设规模：4.5 万 m³/d；</p> <p>建设性质：新建；</p> <p>建设地点：深圳市龙华区福城街道桂平路（规划）与龙澜大道（规划）交汇处西北侧；</p> <p>占地面积：46318.87m²；</p> <p>服务对象：章阁电子信息产业基地的一家集成电路制造项目；</p> <p>建设内容：设计规模为 4.5 万 m³/d 的废水处理设施一座、上盖生态湿地公园、进出厂接驳管线及处理设施配套设施；</p> <p>建设周期：计划 2023 年 5 月开工，2023 年底建成投产运行。</p>
------	--

投资：154218.7 万元。

3、主要建设内容

表 2-1 本项目建设内容一览表

类别	工程项目	建设内容指标
主体工程 (废水处理规模 45000m ³ /d, 共包括 4 条生产线, 每条生产线规 模 11250m ³ /d)	废水调节池和 事故应急池	调节池总面积约 3661m ² , 有效水深 6.2m, 有效容积为 22698m ³ , 停留时间约 12h。 事故池总面积 2440m ² , 水深 6.2m, 有效容积为 15128m ³ , 停留时间约 8 h。
	高效化学沉淀池	二级高效沉淀池: 共设计 2 级, 第一级为软化高效沉淀池, 第二级为除氟、除重金属高效沉淀池。每级 4 组反应沉淀池, 每组化学反应设计规模为 11250m ³ /d。
	水解酸化池	本项目设计规模为 4.5 万 m ³ /d, 共四组, 每组设计规模 11250m ³ /d。单格内空: L×B×H=31.2m×17.2m×8.7m; 有效水深: H=7.25m; 停留时间: HRT=8h;
	生化池、MBR 膜池	本项目设计规模为 4.5 万 m ³ /d, 共四座, 每座设计规模 11250m ³ /d。其中单组池总有效容积 8747.25m ³ , 尺寸 33×51m, 有效水深 7.1m, 总水力停留时间 18.7h, 预缺氧区、缺氧区、好氧区、缺氧区停留时间分别为 1.3h、3.9h、11.2h、2.3h。
	臭氧接触池	臭氧接触池 1 座, 池体内尺寸 63.2m*6.4m*7.1m。设计规模 45000m ³ /d, 设计投加浓度 10mg/L; 叁级接触反应时间共 60min。
	曝气生物滤池	曝气生物滤池设计规模为 45000m ³ /d, 总尺寸 50.4m*10m*7.5m, 共设计 8 格滤池, 单格滤池有效过滤面积 56m ² , 总过滤面积 448m ² , 设计滤速为 4.185m/h, 反冲洗水冲强度 5.6 L/m ² s, 反冲洗气冲强度 13.8 L/m ² s。滤料厚度 2.9m。
	粉碳投加及高 效沉淀池	设计规模为 45000 m ³ /d, 变化系数 1.0, 单组设计流量 468.75m ³ /h, 一座 4 组。 活性炭接触池: 尺寸 L×B=6.9×5.6m, 有效高度 H=6.6m, 平均停留时间 32.64min; 混凝池: 尺寸 L×B=2.3×2.3m, 有效高度 H=6.6m, 平均停留时间 4.47min; 絮凝池: 尺寸 L×B=4.2×4.2m, 有效高度 H=6.5m, 平均停留时间 14.68min; 沉淀池: 单组斜管有效面积=67.08m ² , 平均表面负荷 7.0 m ³ /(m ² ·h)。 粉末活性炭投加量: 50 mg/L, 最大投加量 100 mg/L。。
	砂滤池	去除 SS 指标, 保障水质指标稳定达标。砂滤池设计规模为 4.5 万 m ³ /d, 滤池内尺寸 39.2m*16.1m。共设计 6 格滤池, 单个滤池过滤面积为 41.8m ² , 总过滤面积为 250.8m ² , 正常滤速 7.48m/h。
	深度除氟树脂 罐及再生液储 池	用于深度除氟, 保障氟离子出水达标。氟树脂设计规模为 45000m ³ /d, 共设计树脂罐 16 个, 14 用 2 备。
紫外、接触消毒 池及排涝泵房	用于消毒, 提升尾水至上盖公园, 排涝泵房用于排管廊异常来水。紫外、接触消毒池设计规模 45000m ³ /d, 水池长 15.6m, 宽 15.2m, 有效水深 5.5m, 停留时间约 30min。	

	主体工程 (上盖公园)	上盖公园	上盖景观生态湿地公园总面积约 38964m ² , 几乎占满整个厂区的上盖范围。其中绿化面积约 26410 m ² , 绿化率达到 67.8%; 景观生态湿地面积约 2616m ² , 园路及铺装面积约 4068m ² , 水面栈桥、观景挑台、观景架桥面积分别为 818m ² 、188m ² 、2347m ² , 儿童乐园及篮球场面积共约 4039m ² 。		
	公用工程	给水系统	由市政供水管网提供		
		供电系统	由市政电网提供。		
		排水系统	雨水: 厂区采用雨、污分流制, 雨水经室外雨水管网收集后排至市政雨水管网; 生活污水: 项目生活污水经化粪池处理后, 排入市政污水管网。 生产废水: 项目各类废水经处理达标后, 进入回用水池, 全部回用于上盖公园景观生态湿地补水。		
	辅助工程	辅助生产区	包括鼓风机房、变配电间及机修车间等, 采用地下布置。		
		化验室	位于综合楼, 主要功能为废水检测。		
		综合楼	食堂、宿舍和控制大厅等生活办公功能等, 采用地上布置。		
	环保工程	废气处理	本项目共设置 3 套臭气处理设施和 2 个排放口, 在前处理区、生化区、污泥处理区各设置 1 套, 均采用二级生物除臭处理工艺, 其中前处理区和生化区臭气合并从 DA001 排放口排放, 污泥处理区臭气从 DA002 排放口排放。		
		固废处理	废矿物油	交由危险废物处理单位处理。	
			废灯管		
化验室废物					
生化污泥			交由一般工业固体废物处理单位处理。		
物化污泥			开展危废鉴别, 如属于危险废物, 委托有危险废物处理资质单位处理, 否则作为一般工业固体废物委托一般工业固体废物处理单位处理。		
生活垃圾	环卫部门统一清运				
储运工程	废水处置药剂储存	项目地上设置储罐区, 面积 463m ² , 包括 1 座 10m ³ 的硫酸储罐, 1 座 15m ³ 的 NaOH 溶液储罐, 1 座 5m ³ 的盐酸储罐, 和 2 座 25m ³ 的次氯酸钠溶液储罐。 其他废水处理药剂在加药间临时暂存, 其中活性炭在加药间使用储罐暂存, 储罐容积 52m ³ 。			

表 2-2 项目主要建、构筑物设施一览表

序号	名称	面积	结构	处理规模	数量
1	事故及调节池	6101m ²	钢筋砼	45000m ³ /d	1 座
2	两级反应沉淀池	18.55*24.2m	钢筋砼	11250m ³ /d	4 组
3	水解酸化池	18*32m	钢筋砼	11250m ³ /d	4 组
4	MBR-生化池	56*32m	钢筋砼	11250m ³ /d	4 组
5	臭氧接触池	64*7.2m	钢筋砼	45000m ³ /d	1 座
6	生物滤池	10.8*51.2m	钢筋砼	45000m ³ /d	1 座
7	粉炭投加及高效反应沉淀池	43.2*23.4m	钢筋砼	45000m ³ /d	1 座

8	砂滤池	57.6*10.3m	钢筋砼	45000m ³ /d	1座
9	除氟树脂	18.8*4m	-	11250m ³ /d	4组
10	树脂冲洗水池、再生储池及废液池	22.2*16m	钢筋砼	-	1座
11	接触消毒池	16*16m	钢筋砼	45000m ³ /d	1座
12	紫外消毒及中水泵房	153.4m ²	钢筋砼	45000m ³ /d	1座
13	污泥浓缩及贮泥池	59*11.8m	钢筋砼	45000m ³ /d	1座
14	污泥脱水车间	1726.5m ²	框架	45000m ³ /d	1座
15	鼓风机房	24*6.1m	框架	22500m ³ /d	2座
16	加药间	24*32m	框架	-	1座
17	臭氧发生间	775m ²	框架	45000m ³ /d	1座
18	机修间	16*32m	框架	45000m ³ /d	1座
19	罐区	463m ²	框架	45000m ³ /d	1座
20	除臭设施	36.4*15m	-	-	3组
21	管廊	4927.6m ²	-	-	1座
22	综合楼	2115.5m ²	框架	-	1座

3、主要原、辅材料消耗

本项目主要原、辅材料及资源能源消耗量详见下表所示。

表 2-3 项目主要原、辅材料及资源能源消耗

序号	名称	规格	物态	用量 (t/a)	使用工序	储存方式	储存位置	储存量 (t)
1	CaCl ₂	纯度 74%	固体	203.7	除氟	袋装	加药间	43.5
2	NaOH	纯度 30%	液体	200.5	pH 调节、 MBR 膜反洗	储罐	地面储罐区	15
3	Na ₂ CO ₃	纯度 99%	粉末	145.8	软化 (备用)	袋装	加药间	10
4	重捕剂	/	液体	27	除重金属 (备用)	桶装	加药间	15
5	PAC	浓度 10%	液体	43045.8	混凝沉淀	液池	加药间	565.2
6	PAM	阴离子	粉末	49.3	混凝沉淀	袋装	加药间	47.4
7	H ₂ SO ₄	浓度 50%	液体	394.2	pH 调节	储罐	地面储罐区	10
8	乙酸钠	纯度 58%	固体	821.3	碳源	袋装	加药间	30
9	HCl	浓度 31%	液体	56	MBR 膜反洗	储罐	地面储罐区	5
10	六水合三氯化铝	纯度 95%	固体	182.5	混凝沉淀	袋装	加药间	29.2
11	次氯酸钠	浓度 10%	液体	3266.1	MBR 膜反洗、消毒 (备用)	储罐	地面储罐区	50
12	PFS	浓度 10%	液体	1533	污泥调理	桶装	加药间	150
13	PAM(阳)	阳离子	粉末	15.33	污泥调理	袋装	加药间	1

14	草酸	纯度 99%	固体	84.1	除臭	袋装	加药间	7
15	生物药剂	/	液体	3	除臭	桶装	加药间	1
16	粉末活性炭	/	固体	27	粉碳吸附(备用)	储罐	加药间	9

表 2-3 项目主要原、辅材料及资源能源消耗

序号	名称	用量
1	用电量	4098 万 kWh/a
2	新鲜水量	606t/d

本项目主要化学品理化性质如下：

重捕剂：全称重金属捕集剂，重金属捕集剂是一种与重金属离子强力螯合的化工药剂，重金属捕集剂是一种操作简便、液状的或粉末状的高分子有机化合物、可以迅速将废水中重金属离子完全去除的化学药剂。重金属捕集剂在常温下与废水中各种金属离子如：铬、镍、铜、锌、汞、锰、镉、钒及锡等迅速反应，生成水不溶性的高分子螯合盐，并形成絮状沉淀，从而达到去除重金属离子的目的。重金属捕集剂主要有两类：黄原酸酯类和二硫代氨基甲酸盐类衍生物（DTC 类），而 DTC 类衍生物是应用最广泛的。

氢氧化钠：化学式为 NaOH，俗称烧碱、火碱、苛性钠，CAS 号 1310-73-2，NaOH 纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm³，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，分子量 40.01。NaOH 具有强腐蚀性，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。

硫酸：化学式为 H₂SO₄，CAS 号 7664-93-9，透明无色无臭液体，熔点 10.37℃，沸点 337℃，与水任意比混溶。硫酸是一种最活泼的二元无机强酸，能和绝大多数金属发生反应。高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物的物质。与水混合时，亦会放出大量热能。其具有强烈的腐蚀性和氧化性，故需谨慎使用。是一种重要的工业原料，可用于制造肥料、药物、炸药、颜料、洗涤剂、蓄电池等，也广泛应用于净化石油、金属冶炼以及染料等工业中。常用作化学试剂，在有机合成中可用作脱水剂和磺化剂。

盐酸：盐酸是氯化氢（HCl）的水溶液，为无色透明的液体，熔点-27.32℃(38%溶液)，沸点 48℃(38%溶液)，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸（质

量分数约为 37%) 具有极强的挥发性, 因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发, 与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴, 使瓶口上方出现酸雾。盐酸与水、乙醇任意混溶, 氯化氢能溶于许多有机溶剂。浓盐酸稀释有热量放出。

氯化钙: 化学式为 CaCl_2 , CAS 号 10043-52-4, 熔点 772°C , 沸点 1600°C , 易溶于水, 溶解时放热。氯化钙为白色颗粒或粉末, 微毒、无臭、味微苦。吸湿性极强, 暴露于空气中极易潮解。易溶于水, 20°C 时溶解度为 $74.5\text{g}/100\text{g}$ 水, 同时放出大量的热 (氯化钙的溶解焓为 -176.2cal/g), 其水溶液呈中性。

碳酸钠: 化学式为 Na_2CO_3 , CAS 登录号 497-19-8, 熔点 851°C , 沸点 1600°C , 密度 $2.532\text{g}/\text{cm}^3$ 。碳酸钠常温下为白色无气味的粉末或颗粒。有吸水性, 露置空气中逐渐吸收 1mol/L 水分 (约=15%)。碳酸钠易溶于水和甘油。 20°C 时每一百克水能溶解 20 克碳酸钠, 35.4°C 时溶解度最大, 100 克水中可溶解 49.7 克碳酸钠, 微溶于无水乙醇, 难溶于丙醇。碳酸钠的水溶液呈碱性且有一定的腐蚀性, 能与酸发生复分解反应, 也能与一些钙盐、钡盐发生复分解反应。溶液显碱性, 可使酚酞变红。

乙酸钠: 又称醋酸钠, 是一种有机物, 分子式为 CH_3COONa , 分子量为 82.03, CAS 号 127-09-3, 熔点 324°C , 密度 $1.45\text{g}/\text{cm}^3$ 。无水乙酸钠为无色透明结晶体, 熔点 324°C 。易溶于水, 可用于作缓冲剂、媒染剂, 用于铅铜镍铁的测定, 培养基配制, 有机合成, 影片洗印等。三水合物乙酸钠性状为白色结晶体, 相对密度 1.45, 熔点为 58°C , 在干燥空气中风化, 在 120°C 时失去结晶水, 温度再高时分解。

氯化铝: 一种无机物, 化学式为 AlCl_3 , 分子量为 133.34, CAS 号 7446-70-0, 熔点 194°C , 沸点 178°C (升华), 密度 $2.44\text{g}/\text{cm}^3$, 白色结晶性粉末, 溶于水并强烈水解, 溶液显酸性。也溶于乙醇和乙醚, 同时放出大量的热。

草酸: 化学式为 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, CAS 登录号 144-62-7, 熔点 $101\sim 102^\circ\text{C}$, 沸点 365.10°C , 密度 $1.772\text{g}/\text{cm}^3$ 。草酸为二元弱酸, 又名乙二酸, 广泛存在于植物源食品中。草酸是无色的柱状晶体, 易溶于水而不溶于乙醚等有机溶剂, 草酸根有很强的配合作用, 是植物源食品中另一类金属螯合剂。当草酸与一些碱土金属元素结合时, 其溶解性大大降低, 如草酸钙几乎不溶于水。因此草酸的存在对必须矿物质的生物有效性有很大影响; 当草酸与一些过渡性金属元素结合时, 由于草酸的配合作用, 形成了可溶性的配合物, 其溶解性大大增加。可与碱反应, 可以发生酯化、酰卤化、酰胺化

反应。也可以发生还原反应，受热发生脱羧反应。无水草酸有吸湿性。草酸能与许多金属形成溶于水的络合物。

聚丙烯酰胺（PAM）：常见的助凝剂，是一种线型高分子聚合物，化学式为 $(C_3H_5NO)_n$ 。在常温下为坚硬的玻璃态固体，产品有胶液、胶乳和白色粉粒、半透明珠粒和薄片等。热稳定性良好。能以任意比例溶于水，水溶液为均匀透明的液体。长期存放后会因聚合物缓慢的降解而使溶液粘度下降，特别是在贮运条件较差时更为明显。

聚合氯化铝（PAC）：常见的无机高分子混凝剂，简称聚铝。它是介于 $AlCl_3$ 和 $Al(OH)_3$ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为 $[Al_2(OH)_nCl_{6-n}]_m$ ，其中 m 代表聚合程度， n 表示PAC产品的中性程度。 $n=1\sim 5$ 为具有Keggin结构的高电荷聚合环链体，对水中胶体和颗粒物具有高度电中和及桥联作用，并可强力去除微有毒物及重金属离子，性状稳定。检验方法可按国际GB15892--2003标准检验。由于氢氧根离子的架桥作用和多价阴离子的聚合作用，生产出来的聚合氯化铝是相对分子质量较大、电荷较高的无机高分子水处理药剂。

聚合硫酸铁（PFS）：分子式为 $[Fe_2(OH)_n(SO_4)_{3-0.5n}]_m$ ，淡黄色无定型粉状固体，极易溶于水，10%（重量）的水溶液为红棕色透明溶液，具有吸湿性。聚合硫酸铁为无机絮凝剂，广泛应用于饮用水、工业用水、各种工业废水、城市污水、污泥脱水等的净化处理。

次氯酸钠：化学式 $NaClO$ ，是钠的次氯酸盐，CAS号7681-52-9，微黄色(溶液)或白色粉末(固体)，有似氯气的气味，不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具有致敏性，可用做漂白剂和消毒剂。

4、主要生产设备

本项目主要生产设备详见下表所示。

表 2-4 主要生产设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一、事故池、调节池					
1	废水提升泵	卧式离心， $Q=235m^3/h$ ， $H=9m$ ， $P=11.0kw$	台	10	8用2备
2	事故池提升泵	卧式离心泵， $Q=235m^3/h$ ， $H=9m$ ， $P=11.0kw$	台	1	备用

3	潜水搅拌机	15KW, 含吊装支架	台	12	8用4备
4	进水 pH 在线仪	/	台	2	
5	进水 COD 在线监测仪	/	台	2	
6	进水氨氮在线监测仪	/	台	2	
7	进水氟化物在线监测仪	/	台	2	
8	进水总氮在线监测仪	/	台	2	
9	进水总铜在线监测仪	/	台	2	
10	进水总磷在线监测仪	/	台	2	
11	电磁流量计	DN250,分体式	台	4	
12	进水流量计		台	2	
二、高效化学反应沉淀池					
1	反应池搅拌机	三叶式桨叶, N=5.5kW	台	16	
2	混合搅拌机	三叶式桨叶, N=4.0kW	台	8	
3	絮凝搅拌机	三叶式桨叶, N=4.0kW, 变频控制, 配中心导流筒	台	8	
4	浓缩刮泥机	直径=9.0m, 变频控制 N=0.75kW	台	8	
8	污泥回流泵	Q=50m ³ /h, H=10m, N=3.0kW,变频控制	台	16	8用8备
9	污泥输送泵	Q=50m ³ /h, H=10m, N=3.0kW,变频控制	台	8	
10	集水坑排水泵	潜污泵, 弯头安装, Q=10m ³ /h, H=10m, N=0.75kW	台	6	4用2备
11	回转式鼓风机	Q=5.11m ³ /min, 压力 49kPa, N=7.5kW	台	2	
12	斜管曝气冲洗系统	非标定制	套	2	
13	潜污泵	Q=200m ³ /h, H=16m, N=16kW	台	3	2用1备
三、水解酸化池					
1	污泥回流泵	Q=470m ³ /h, H=10m, N=7.5kw	台	6	4用2备
2	剩余污泥泵	Q=100m ³ /h, H=6.5m, N=1.5kw	台	5	4用1备
3	ORP 在线监测仪	4-20mA	台	2	/
4	pH 在线监测	4-20mA	台	2	/
四、生化池					
1	潜水搅拌器	∅ 580, 推力 983N, N=3.7kW, n=475rpm	台	9	8用1备
2	潜水搅拌器	∅ 580 推力 1946N N=5.5kW n=475rpm	个	18	16用2备
3	微孔曝气器	盘直径∅ 260, 单个曝气量 2.5~3m ³ /h 含池底曝气管网系统	套	4920	
4	内回流泵(变频)	Q=1875m ³ /h H=1m N=10kW	台	10	8用2备
五、MBR 膜池					
1	MBR 膜组件	单套产水量 937.5m ³ /d, 设计通量 15.03(L/m ² ·h) 材质: PVDF, 含 316L 支架	套	48	
2	MBR 膜池超声波液位计	测量范围 0~6m	套	16	

3	MBR 膜池污泥浓度计		套	4	
4	液环真空泵	Q=230m ³ /h N=5.5kW 最大真空度 84%	台	2	
5	MBR 池产水泵(变频)	Q=195m ³ /h H=10m N=7.5kW	台	24	16 用 8 备
6	产水电磁流量计	DN200 分体式	个	16	
7	产水浊度仪	DN200	个	16	
8	反洗泵(变频)	Q=285m ³ /h H=15m N=15kW	台	2	
9	保安过滤器	Q=285m ³ /h 100μm	个	1	
10	MBR 外回流泵(变频)	Q=2350m ³ /h H=1.0m N=10kW	台	5	4 用 1 备
11	空压机	排气量 1.2m ³ /min, 排气压力 0.80Mpa N=7.5kW 配套三级过滤器	套	2	
12	设备间排污泵(变频)	Q=25m ³ /h H=10m N=1.5kW	台	1	
六、臭氧接触池					
1	臭氧接触池及臭氧系统		套	1	
七、曝气生物滤池					
1	曝气罗茨鼓风机	Q=23.4m ³ /min,H=6.0m, N=46kw	台	4	3 用 1 备
2	反冲洗罗茨鼓风机	Q=37m ³ /min,H=6.0m, N=55kw	台	3	2 用 1 备
3	反冲洗立式离心泵	Q=400m ³ /h,H=10m, N=20kw	台	4	3 用 1 备
4	曝气器冲洗立式离心泵	Q=180m ³ /h,H=15m, N=15kw	台	1	
八、碳粉投加及高效反应沉淀池					
1	活性炭接触池搅拌机	三叶式桨叶, N=7.5kW	台	4	
2	混合池搅拌机	三叶式桨叶, N=4.0kW	台	4	
3	絮凝搅拌机	三叶式桨叶, N=7.5kW, 变频控制, 配套导流筒	台	4	
4	浓缩刮泥机	中心传动, Φ=9m, N=0.75kW, 变频 控制	台	4	
5	污泥回流泵	Q=50m ³ /h, H=10m, N=3.0kW, 变频 控制	台	8	
6	污泥输送泵	Q=50m ³ /h, H=10m, N=3.0kW, 变频 控制	台	4	
7	集水坑排污泵	潜污泵, 弯头安装, Q=10m ³ /h, H=10m, N=0.75kW	台	2	
九、砂滤池、清水池					
1	卧式离心泵	Q=460m ³ /h H=6.0m P=18.5KW	台	3	2 用 1 备
2	卧式离心泵	Q=30m ³ /h H=10.5m P=3.0KW	台	2	1 用 1 备
3	潜水泵	Q=50m ³ /h H=10.5m P=3.0KW	台	2	1 用 1 备
4	卧式离心泵	Q=400m ³ /h H=10.0m P=18.5KW	台	3	2 用 1 备
十、除氟树脂					
1	树脂进水泵	Q=270m ³ /h, H=35m, P=45kW	台	10	8 用 2 备
2	进水树脂捕捉器	Q=135m ³ /h, 碳钢衬胶, 316L 滤网, 板厚 6mm, 胶层 4mm	套	16	
3	反洗树脂捕捉器	Q=160m ³ /h, 碳钢衬胶, 316L 滤网, 板厚 6mm, 胶层 4mm	台	3	

4	再生树脂捕捉器	Q=60m ³ /h, 碳钢衬胶, 316L 滤网, 板厚 6mm, 胶层 4mm	台	3	
5	树脂罐	∅ 3000X5000mm, 碳钢厚度 8-10mm, 衬胶 3+2mm	套	16	
6	出水氟离子在线监测仪		套	2	
7	布水器	上下布水器 0.25mm	套	16	
8	树脂	氟选择性官能团专用螯合树脂	m ³	240	
9	再生泵	Q=60m ³ /h, H=20m, P=5.5kW	台	3	
10	冲洗泵	Q=150m ³ /h, H=35m, P=22kW	台	3	
11	再生废液排放泵	Q=2m ³ /h, H=15m, P=0.5kW	台	5	
12	搅拌器	3KW	套	2	
十一、紫外消毒、尾水泵房					
1	紫外灯模块	包含灯管 80 支, 包含套管 80 支, 包含镇流器 40 个	套	1	
2	机械加化学在线自动清洗系统	Acticlean 型	套	2	
3	尾水排放泵	Q=375m ³ /h, H=20m, P=36.9kw, 卧式泵, 变频	台	5	4 用 1 备
4	尾水回用泵	Q=187.5m ³ /h, H=20m, P=13.6kw, 卧式泵, 变频	台	3	2 用 1 备
7	出水 COD 在线监测仪		台	1	
8	出水氨氮在线监测仪		台	1	
9	出水氟化物在线监测仪		台	1	
10	出水总氮在线监测仪		台	1	
11	出水总铜在线监测仪		台	1	
12	出水总磷在线监测仪		台	1	
十二、臭氧发生间					
1	曝气生物滤池曝气风机 (空浮)	Q=24m ³ /min, 60kPa, 36kW, 含隔音罩、消音器等	台	3	2 用 1 备
2	曝气生物滤池反冲洗风机 (罗茨)	Q=38m ³ /min, 60kPa, 57kW, 含隔音罩、消音器等	台	2	1 用 1 备
3	V 型滤池反冲洗风机 (罗茨)	Q=38m ³ /min, 45kPa, 43kW, 含隔音罩、消音器等	台	2	1 用 1 备
4	臭氧发生器	19kgO ₃ /h 浓度 148mg/L, N=150kW	台	3	2 用 1 备
5	空压机	产品气量 41Nm ³ /min, N=185kW	台	3	2 用 1 备
6	板式换热器	换热能力≥160kW, 与臭氧发生器对应	台	3	2 用 1 备
7	空压机	产品气量 41Nm ³ /min, N=185kW	台	3	2 用 1 备
8	储气罐	7m ³ 0.8Mpa	台	6	4 用 2 备
9	冷干机	与空压机配套, N=10.56kW	台	3	2 用 1 备
10	油水分离器	与空压机配套	台	3	2 用 1 备
11	制氧装置	产品气量 150Nm ³ /h, 氧气纯度≥90%, N=0.24kW	台	3	2 用 1 备
12	除油过滤器	与空压机配套	台	6	4 用 2 备
13	除尘过滤器	与空压机配套	台	3	2 用 1 备

14	臭氧电源柜		台	3	2用1备
15	臭氧浓度检测仪		套	3	2用1备
16	臭氧泄露检测仪		套	1	
17	氧气泄露检测仪		套	1	
18	防爆轴流风机	Q=23815m ³ /h Φ=710mm n=1450r/min ΔP=300Pa N=2.593kW 防腐型	套	4	
19	防爆轴流风机	Q=23815m ³ /h Φ=710mm n=1450r/min ΔP=300Pa N=2.593kW 防腐型	套	4	
十三、鼓风机房					
1	好氧大风机（磁悬浮、变频）	Q=82m ³ /min H=78kPa N=150kW 静荷载 1.565t 动荷载 3.13t	台	3	2用1备
2	好氧小风机（磁悬浮、变频）	Q=28m ³ /min H=78kPa N=50kW 静荷载 0.9t 动荷载 1.8t	台	3	2用1备
3	膜擦洗鼓风机（磁悬浮、变频）	Q=95m ³ /min H=79kPa N=150kW 静荷载 1.565t 动荷载 3.13t	台	5	4用1备
十四、污泥脱水车间					
1	絮凝剂配制装置	6000L/h	套	2	
2	调质池搅拌器	D1600	套	2	
3	低温真空脱水干化一体机	DZG-2000/700	套	3	2用1备
4	低温真空脱水干化一体机	DZG-2000/450	套	2	1用1备
5	污泥进料泵	Q=80m ³ /h, H=100m	套	3	2用1备
6	污泥进料泵	Q=40m ³ /h, H=100m	套	2	1用1备
7	切割机	Q=100m ³ /h	套	3	2用1备
8	切割机	Q=100m ³ /h	套	2	1用1备
9	热水箱	V=60m ³	套	2	1用1备
10	压榨泵	Q=25m ³ /h, H=96m	套	2	2用1备
11	压榨泵	Q=40m ³ /h, H=100m	套	3	1用1备
12	加热泵	Q=140m ³ /h, H=18m	套	2	2用1备
13	加热泵	Q=290m ³ /h, H=16m	套	3	
14	热泵循环泵	Q=290m ³ /h, H=16m	套	2	
15	热泵机组	制热量 1690kw	套	2	
16	真空泵	51m ³ /min, 3.3KPa	套	3	2用1备
17	真空泵	33m ³ /min, 3.3KPa	套	2	1用1备
18	冷凝器	A=210m ²	个	3	2用1备
19	冷凝器	A=120m ²	个	2	1用1备
20	缓冲罐	V=0.8m ³	个	5	
21	冷凝液储罐	V=1.5m ³	个	5	
22	冷却水泵	Q=100m ³ /h, H=25m	套	2	1用1备
23	冷却水泵	Q=180m ³ /h, H=25m	套	3	2用1备
24	热水箱排汽冷凝器	A=15m ²	套	1	
25	螺杆式空压机	P=10.5bar, 3.2m ³ /min	套	2	1用1备
26	冷冻式干燥机	3.8m ³ /min	套	2	1用1备
27	过滤器	Q=4m ³ /min, 3μ/0.1μ/0.01μ	套	2	1用1备

28	压缩空气储罐	V=12m ³ , 1.05MPa	个	2	
29	压缩空气储罐	V=2m ³ , 1.05MPa	个	1	
30	螺旋输送机（水平）	20t/h, L=13.5m	套	3	2用1备
31	螺旋输送机（水平）	10t/h, L=7.8m	套	2	1用1备
32	刮板输送机	20t/h	套	2	1用1备
33	刮板输送机	20t/h	套	1	
34	污泥料仓	V=100m ³	套	1	
35	污泥料仓	V=50m ³	套	1	
36	潜污泵	Q=80m ³ /h, H=15m	套	2	
37	悬挂式中心传动浓 缩机	φ=11m N=0.37kW	台	5	
38	潜水搅拌器	D=710mm 电机功率 P1=2.8kW 轴功率 P2=2.5kW	套	3	
十五、除臭设备					
1	生物滤池	Q=60000m ³ /h 尺寸 19.0m×12.0m×2.6m	组	2	
2	预洗池	Q=60000m ³ /h 尺寸 3.0m×12.0m×2.6m	组	2	
3	离心风机	Q=60000m ³ /h P=2.5KPa, N=75kW,IP55 含隔音罩	台	4	2用2备
4	循环水泵	Q=24m ³ /h H=15-20m, N=2.2kW,IP55	台	4	2用2备
5	喷淋水泵	Q=24m ³ /h H=15-20m, N=2.2kW,IP55	台	4	2用2备
6	烟囱	DN1300 含塔架、取样平台、取样口 及防雷接地	套	1	
7	生物滤池	Q=80000m ³ /h 尺寸 23.0m×12.0m×2.6m	组	1	
8	预洗池	Q=80000m ³ /h 尺寸 3.0m×12.0m×2.6m	组	1	
9	离心风机	Q=80000m ³ /h P=2.5KPa, N=90kW,IP55 含隔音罩	台	2	1用1备
10	循环水泵	Q=24m ³ /h H=15-20m, N=2.2kW,IP55	台	2	1用1备
11	喷淋水泵	Q=24m ³ /h H=15-20m, N=2.2kW,IP55	台	2	1用1备
12	烟囱	DN2000 含塔架、取样平台、取样口 及防雷接地	套	1	

5、总平面布置

项目主要废水处理设施为半地下布置，主要废水处理设施位于地下二层，地下一层主要包括除氟树脂工艺区、除臭设备区和部分辅助设施，地上部分则为综合楼和储罐区。

地下二层主要废水处理设施区域采用南北布置，由北往南依次为物化区、生化处理区、深度处理区、尾水消毒区和污泥处理区。

(1) 物化区：调节池、事故池，两级化学反应沉淀池。

(2) 生化处理区：水解酸化池、生化池和 MBR 池。

(3) 深度处理区：泵房、臭氧接触池、曝气生物滤池、粉碳吸附+高效沉淀池及除氟树脂设备区。

(4) 污泥处理区：污泥浓缩池、污泥脱水机房。

(5) 尾水排放区：紫外消毒池，排放泵房。

6、项目四至情况

本项目位于深圳市龙华区福城街道桂平路（规划）与龙澜大道（规划）交汇处西北侧。项目东侧为规划龙澜大道（章阁立交桥，距离约 5m）、现状停车场（距离约 25m）和章阁社区（距离约 150m），南侧隔规划桂平路（距离约 6m）为白花河（距离约 50m），西侧和北侧为工地（正在场平的地块）。项目地理位置见附图 1，项目周边四至情况见附图 3。

7、上盖公园设计

上盖景观生态湿地公园总面积约 38964m²，几乎占满整个厂区的上盖范围。其中绿化面积约 26410 m²，绿化率达到 67.8%；景观生态湿地面积约 2616m²，园路及铺装面积约 4068m²，水面栈桥、观景挑台、观景架桥面积分别为 818m²、188m²、2347m²，儿童乐园及篮球场面积共约 4039m²。

上盖公园的整体地块整体较为平坦，上盖区域几乎与西北侧远期规划路相平接，南侧及东南侧与远期规划路及远期立交有近十七米的高差。较为复杂的地形条件既给设计带来了一定程度的困难，另一方面也从客观上丰富了公园的可塑性，使得设计可以通过各类观景挑台来增强公园与周边自然景观的联系。

上盖公园将厂区处理的尾水引入公园地面形成生态湿地，既是对厂区水处理成果的展示，同时也是海绵城市建设中调蓄雨水的重要设施；以生态湿地为基底，在公园偏南处设立近 27m 高的“飘浮云塔”作为整个公园乃至整个周边片区的视觉中心点，以呼应“章阁之心”这一设计概念；从“飘浮云塔”底座向西北侧延伸出栈道，其平面样式呈放射状，在呼应了相邻高新园区体块布局的同时，也加强了公园地块与高新园区之间视觉上的关联，这是在景观设计上又一次强调了“章阁之心”的设计概念。

公园共设有两个出入口，其中主入口位于公园北侧，由远期规划路平接而入；

次入口位于西南角，由斜坡大台阶逐级消化掉十多米的高差，最终上到公园地面。公园的两条主园路分别由主次入口延伸而出，以大弧线的形式绕园而过，将生态湿地以及“飘浮云塔”环抱其中，形成顺畅且闭环的游览路线。此外由次入口向公园东北角延伸出一条观景架桥，同样以大弧线的形式从公园西侧区域绕过，游客通过不断起坡的架桥，可以以更高的视角，在漫步中将公园的所有景观逐一缓缓览过，并最终在终点处的观景平台上眺望下方的立交以及章阁老村建筑群落。

球场与儿童活动区设置于公园东北角，此处与主入口相邻，得以承接更多的人流量。整个运动区域从北向南延伸，最后与生态湿地连接，既有分隔，又有相接，从整体上丰富了公园的活动功能。

上盖公园整体造型以大幅度弧线为主体，仅在生态湿地上运用了较多的弯折小弧线以达到仿自然的目的，其平面设计语言流畅简洁富有未来感，以呼应周边地块以高科技企业发展为主的远期规划远景；竖向设计上高低错落，层次分明，富有视觉冲击力，符合龙华区塑造高品质、高辨识度城市 IP 亮点的需求。



图 2-1 上盖公园效果图

8、公用工程

(1) 给水系统

本项目自来水水源为市政自来水，考虑从桂平路（规划）接通市政给水管。

(2) 排水系统

厂区采用雨、污分流制。

项目生活污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后，排入市政污水管网。

本项目收集的生产废水经处理达标后，进入回用水池，全部回用于上盖公园景观生态湿地补水。

(3) 雨水

本项目雨水经室外雨水管网收集后排至市政雨水管网。

(4) 供电系统

本项目供电由市政供给，从电网引入 2 回 10kV 线路（架空线路或电缆）至本项目，两路电源一用一备，每路按 100% 负荷备用，并保证两路电源均能随时投入。

9、劳动定员和工作制度

运营期工程员工总人数为 58 人。年工作日 365 天，24 小时运转，3 班制。

本项目设有食堂和宿舍，员工均在厂区食宿。

10、工程建设进度

本项目计划在 2023 年 5 月开工，2023 年底建成投产运行。

11、项目水平衡

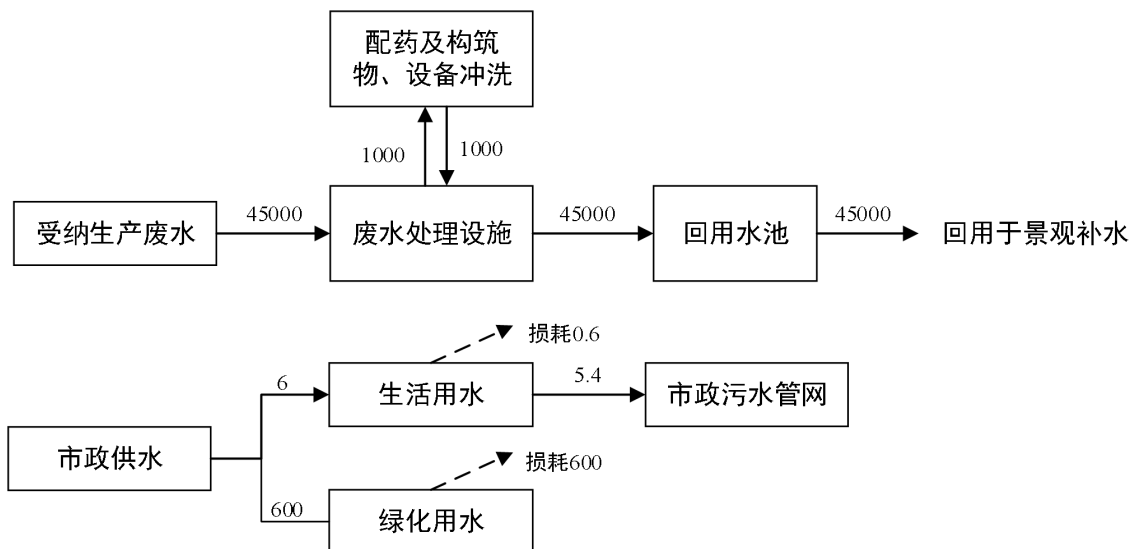


图 2-2 本项目水平衡（单位 m³/d）

工艺流程及产排污情况（污染物标识：废水:W_i，废气:G_i，噪声:N_i，固废:S_i）

一、施工期主要污染工序

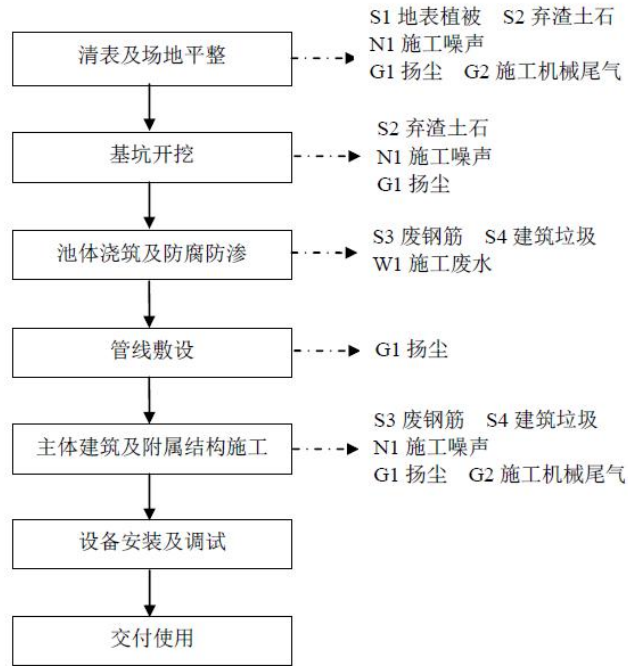


图 2-3 施工期工艺流程图

图中：W：废水（W1 施工废水）

G：废气（G1 施工扬尘、G2 施工机械尾气）

N：施工机械噪声

S：固废（S1 清表产生地表植被、S2 废渣土石、S3 废钢筋、S4 建筑垃圾）

此外：施工及管理人员办公生活污水 W2、生活垃圾 S5

二、运营期工艺流程及产污环节

（1）设计进出水水质

①设计进水水质

本项目容纳废水为章阁电子信息产业基地的集成电路制造项目，根据与拟引入的目标企业沟通，本项目容纳废水种类可以分为 7 类，分别为酸碱废水、含氟废水、含铜废水、化学研磨（CMP）废水、氨氮废水、含氟含 IPA 废水和有机废水，主要污染因子包括为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TN、TP、氟化物、LAS、石油类和 Cu 等，废水中除 Cu 外，不涉及其他重金属污染物。项目容纳的集成电路制造项目废水排放经预处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）间接排放标准后排入本项目。

工艺流程和产排污环节

根据《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020），结合目标行业企业提供的特征污染物，章阁综合水质净化工程的设计进水水质如下表。

表 2-3 本项目设计进水水质

序号	污染物指标	进水水质（mg/L）
1	pH	6~9（无量纲）
2	COD _{Cr}	≤500
3	BOD ₅	≤300
4	SS	≤400
5	NH ₃ -N	≤45
6	TN	≤70
7	TP	≤8
8	氟化物	≤20
9	LAS	≤20
10	石油类	≤20
11	Cu	≤2

②设计出水水质

根据《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环[2018]461号），龙岗河、坪山河、观澜河流域内新建、改建、扩建项目工业废水处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准（总氮除外）并按照环评批复要求回用，项目废水排放执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准和《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表1直接排放标准（半导体器件）的严者，其中总氮执行15mg/L，SS执行6mg/L。

因此，项目主要污染因子设计出水水质如下表所示。

表 2-4 本项目设计出水水质

序号	污染物指标	出水水质（mg/L）
1	pH	6~9（无量纲）
2	COD _{Cr}	≤20
3	BOD ₅	≤4
4	SS	≤6
5	NH ₃ -N	≤1
6	TN	≤15
7	TP	≤0.2
8	氟化物	≤1.0
9	LAS	≤0.2

10	石油类	≤0.05
11	Cu	≤0.5

(2) 项目水处理工艺流程

本项目废水处理采用“调节池+高效反应沉淀池+水解酸化池+MBR生化池+臭氧接触曝气生物滤池+粉碳吸附+高效沉淀池+砂滤池+专用除氟树脂+混合紫外排放池”工艺，详见下表所示。

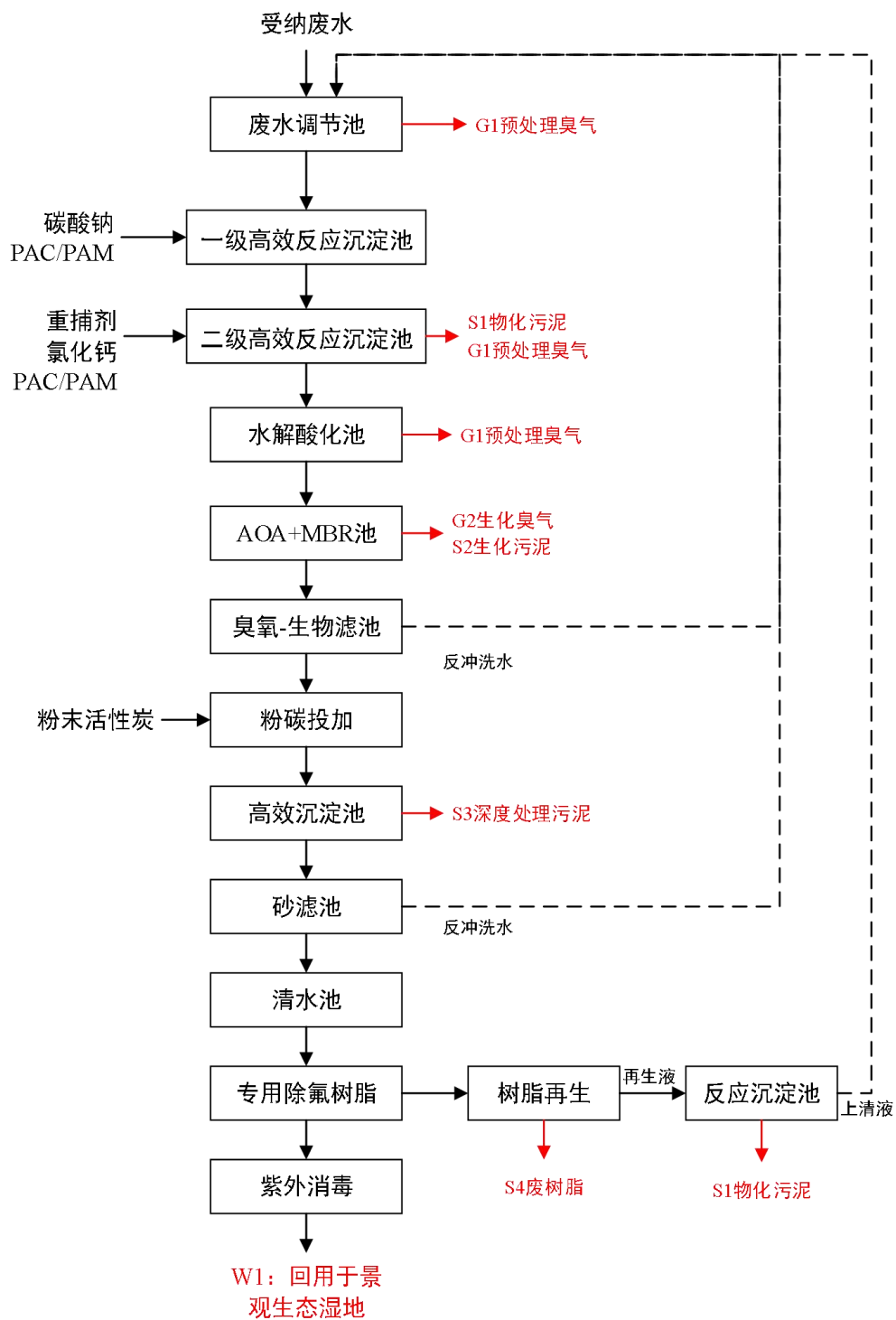


图 2-4 项目工艺流程及产污环节图

(1) 调节池、事故池及预处理

来水进水端分别设置调节池和事故池。调节池的设置应对来水水质、水量波动，事故池的设置应对上游企业水质、水量的突发事故。

项目接纳废水经调节池调节水质后，进入二级高效反应沉淀池，首先加入碳酸钠进行一级软化反应沉淀，然后定量加入氯化钙、破络剂和重金属捕集剂进行除氟和除重金属反应。高效反应沉淀池产生物化污泥，疑似危险废物，经危废鉴别后交由相应处置单位处理。

经沉淀预处理后，废水进入水解酸化池，通过水解等一系列化学变化，提高废水的可生化性，以便后续生化处理。

项目调节池、事故池和预处理过程产生的恶臭废气经收集后进入预处理单元废气处理系统处理。

(2) 生化处理

废水随后从水解酸化池进入生化模块，项目生化模块采取 AOA 处理工艺，在这里将去除大部分的 COD、氨氮；生化模块设置合适的污泥回流比，达到比较理想的总氮去除并且保持生化系统的污泥浓度水平；生化处理出水通过 MBR 膜池处理后，进入深度处理工序。

项目生化处理单元产生生化污泥，属于一般工业固体废物，交由相关单位处置；生化过程产生的生化臭气经收集后进入生化单元废气处理系统处理。

(4) 深度处理

经过生化处理后的废水后，进入臭氧接触对难生化有机物进行断链及破坏，再通过曝气生物滤池进一步处理。

经臭氧接触-曝气生物滤池处理后出水，进入粉碳吸附+高效沉淀工序，保障出水 COD 指标，粉碳投加区域预留除氟药剂投加口；进入砂滤池保障出水 SS；砂滤池出水进入除氟树脂保障氟离子出水达标，除氟树脂再生浓水进入含氟废水预处理单元处理。

(5) 紫外消毒

最终出水经紫外消毒后，回用于上盖公园景观生态湿地补水。

(6) 污泥处理

本项目产生的污泥（物化污泥和生化污泥）分别经过污泥浓缩+深度脱水+低温干化处理后，分别交由对应资质单位进行处理。

污泥处理过程产生的臭气经收集后进入污泥单元废气处理系统处理

(3) 主要产污环节分析

表 2-8 项目主要产污环节分析

项目	排放源	产生环节	主要污染物	处理措施
废气	G1 预处理臭气	调节池、事故池、化学沉淀预处理、水解酸化预处理	氨、硫化氢、臭气浓度等	预处理臭气处理系统（二级生物除臭）
	G2 生化处理臭气	生化处理	氨、硫化氢、臭气浓度等	生化臭气处理系统（二级生物除臭）
	污泥处理臭气	污泥处理	氨、硫化氢、臭气浓度等	污泥处理臭气处理系统（二级生物除臭）
废水	W1 受纳生产废水	/	pH、COD、BOD、SS、NH ₃ -N、TN、TP、氟化物、Cu、LAS、石油类等	处理达标后全部回用
	生产废水	污泥压滤、设备清洗	COD、SS、NH ₃ -N 等	进入项目废水处理系统池
	生活污水	员工生活	COD、BOD、SS、NH ₃ -N 等	生活污水经化粪池处理，食堂废水经隔油池处理达标后排入市政污水管网
固体废物	S1 物化污泥	预处理工艺（软化、除重、除氟）	疑似危险废物	经鉴别属于危险废物，委托有危险废物资质单位处理，否则按一般工业固废委托一般工业固体废物处理单位处置。
	废矿物油	设备检修	危险废物	委托有危险废物资质单位处理
	废灯管	UV 灯管更换		
	化验室废物	化验室		
	S2 生化污泥	生化处理工艺	一般工业固体废物	委托一般工业固体废物处理单位处理
	S4 深度处理污泥	粉碳吸附+高效沉淀工艺		
生活垃圾	员工生活	生活垃圾	环卫部门清运	
噪声	设备运转噪声	设备运转	—	隔声、降噪

与项目有关的原有环境污染问题

本项目属于新建项目，地块历史情况为林地，现状已进行场地平整，无原有污染源问题。

三、 区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1、环境空气质量状况

(1) 环境空气质量现状

根据《深圳市生态环境质量报告书（2021年度）》，深圳市环境空气中的二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物和一氧化碳的日平均以及臭氧日最大8小时滑动平均的特定百分位数浓度达到国家环境空气质量二级标准，深圳市属于达标区。

表 3-1 2021 年深圳市大气环境监测结果统计表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	9	150	6.00%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	24	40	60.00%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	53	80	66.25%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	37	70	52.86%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	78	150	52.00%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.43%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	39	75	52.00%	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20.00%	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	130	160	81.25%	达标

2、水环境质量状况

(1) 例行监测

项目所在区域属于观澜河流域，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），观澜河水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准。本报告引用《深圳市生态环境质量报告书（2021年度）》中的数据对观澜河的水质现状进行评价。根据《地表水环境质量评价办法（试行）》，地表水水质评价指标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的21项指标。根据监测结果可知，2021年坪山河全河段的水质满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002)中的III类标准要求。

表 3-2 2021 年深圳市观澜河全河段水质监测结果及标准指数

水质指标	监测断面	III类标准 (≤)	单因子指数
	全河段		
pH (无量纲)	6.84	6~9	0.16
DO (mg/L)	6.69	≥5	0.747
COD _{Mn} (mg/L)	2.8	6	0.467
COD _{Cr} (mg/L)	11.4	20	0.57
BOD ₅ (mg/L)	1.6	4	0.4
NH ₃ -N (mg/L)	0.64	1	0.64
TP (mg/L)	0.16	0.2	0.8
铜 (mg/L)	0.003	1.0	0.003
锌 (mg/L)	0.028	1.0	0.028
氟化物 (mg/L)	0.32	1.0	0.32
硒 (mg/L)	0.0002	0.01	0.02
砷 (mg/L)	0.0006	0.05	0.012
汞 (mg/L)	0.00001	0.0001	0.1
镉 (mg/L)	0.00005	0.005	0.01
六价铬 (mg/L)	0.002	0.05	0.04
铅 (mg/L)	0.00008	0.05	0.0016
氰化物 (mg/L)	0.002	0.2	0.01
挥发酚 (mg/L)	0.0006	0.005	0.12
石油类 (mg/L)	0.01	0.05	0.2
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.03	0.2	0.15
硫化物 (mg/L)	0.002	0.2	0.01

(2) 补充监测

① 监测方案

本项目委托深圳市人和检测科技有限公司于2022年8月29日~2022年8月31日
在百花河开展了地表水环境质量监测，本次监测共布设4个监测断面，监测内容
如下表所示。

表3-3 地表水环境质量补充监测方案

河流	编号	点位	监测因子	监测频次
百花	W1	百花河断面(溢流口)	水文参数: 河宽、河深、流量、流速	连续监测 3

河		上游 500m)	水质参数：透明度、水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD、NH ₃ -N、TP、TN、Cu、Zn、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、叶绿素 a、Ni、Ag。	日，每日监测 1 次，其中水温每 6 小时监测 1 次。
	W2	白花河断面（溢流口）		
	W3	白花河断面（溢流口下游 500m）		
	W4	白花河断面（溢流口下游 3000m）		

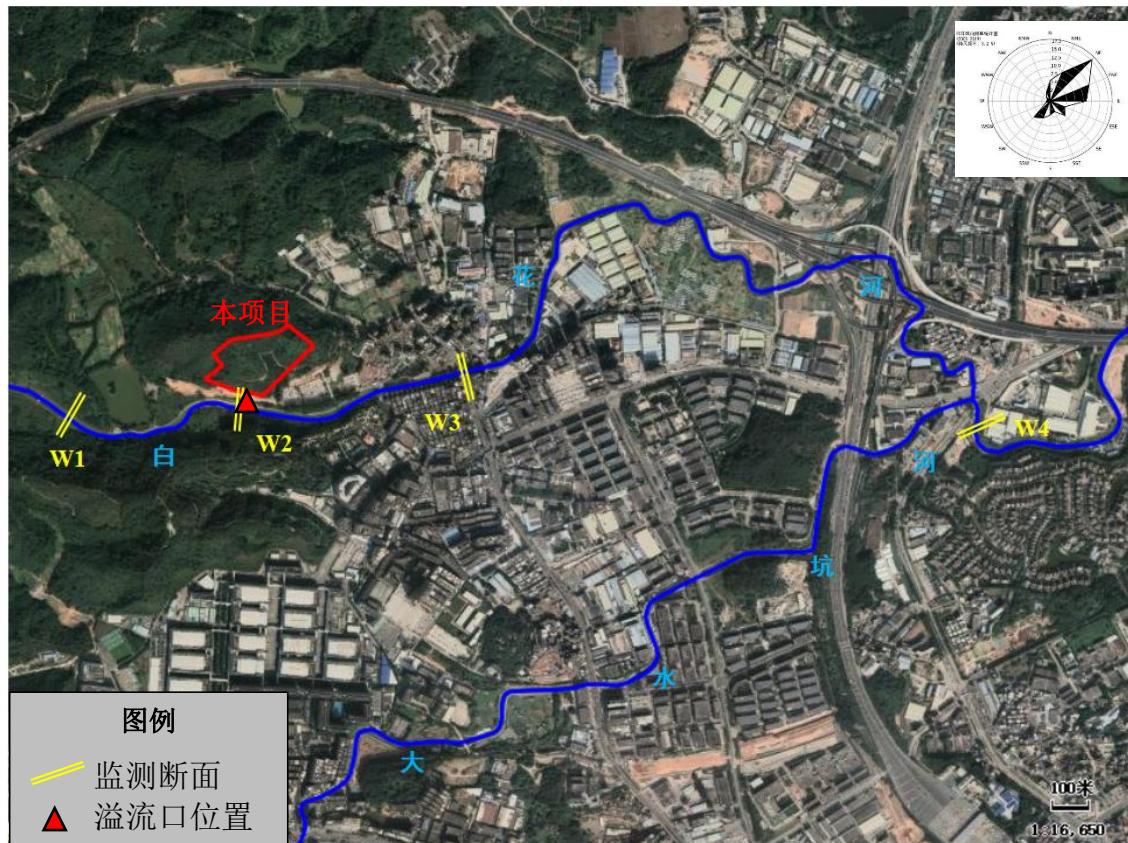


图3-1 地表水环境质量补充监测方案

②监测结果

白花河各监测断面地表水环境质量补充监测结果如下表所示。

表3-4 地表水环境质量补充监测结果（W1~W2）

监测指标	W1溢流口上游500m			W2溢流口			单位	标准
	8月29日	8月30日	8月31日	8月29日	8月30日	8月31日		
河宽	2.2	2.1	2.1	2.4	2.4	2.4	m	/
水深	0.34	0.38	0.36	0.38	0.41	0.43	m	/
流速	1.5	1.3	1.2	1.4	1.2	1.3	m/s	/
流量	4039.2	3734.6	3265.9	4596.5	4250.9	4829.8	m ³ /h	/
透明度	34	38	36	38	41	43	cm	/
水温日平均	22.0	22.1	21.8	22.4	22.4	21.4	°C	/
pH 值	7.26	7.23	7.43	7.44	7.51	7.22	无量纲	6~9

溶解氧	8.13	8.15	7.92	8.05	8.18	8.13	mg/L	≥5
悬浮物	8	9	8	6	8	7	mg/L	/
高锰酸盐指数	0.8	1.0	0.9	0.8	1.1	0.8	mg/L	≤6
化学需氧量	4	6	6	5	7	7	mg/L	≤20
五日生化需氧量	2	2.6	3.0	2.5	2.7	3.3	mg/L	≤4
氨氮	0.086	0.064	0.056	0.071	0.054	0.044	mg/L	≤1
总磷	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	mg/L	≤0.2
总氮	4.52	3.94	4.64	4.26	4.09	4.31	mg/L	—
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.2
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.005
石油类	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	mg/L	≤0.05
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L	≤0.2
硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.2
氟化物	0.11	0.13	0.11	0.11	0.12	0.12	mg/L	≤1.0
铜	1.04×10 ⁻³	1.14×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	1.23×10 ⁻³	9.6×10 ⁻⁴	mg/L	≤1.0
锌	5.78×10 ⁻³	3.60×10 ⁻³	3.68×10 ⁻³	5.35×10 ⁻³	3.76×10 ⁻³	3.30×10 ⁻³	mg/L	≤1.0
硒	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	mg/L	≤0.01
总砷	6.0×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻⁴	6.0×10 ⁻⁴	6.5×10 ⁻⁴	6.6×10 ⁻⁴	7.1×10 ⁻⁴	mg/L	≤0.05
总汞	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	mg/L	≤0.0001
镉	9.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	mg/L	≤0.005
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05
铅	3.4×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	3.2×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	mg/L	≤0.05
镍	6.5×10 ⁻⁴	8.2×10 ⁻⁴	1.0×10 ⁻⁴	6.2×10 ⁻⁴	8.3×10 ⁻³	6.3×10 ⁻⁴	mg/L	/
银	<4.0×10 ⁻⁵	8.0×10 ⁻⁴	3.9×10 ⁻⁴	7.4×10 ⁻⁴	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	mg/L	/
粪大肠菌群	16000	16000	14000	35000	24000	24000	个/L	≤10000
叶绿素 a	6	8	5	<2	<2	<2	ug/L	/

表3-5 地表水环境质量补充监测结果（W3-W4）

监测指标	W3溢流口下游500m			W4溢流口下游3000m			单位	标准
	8月29日	8月30日	8月31日	8月29日	8月30日	8月31日		
河宽	4.7	4.7	4.7	9.6	9.6	9.6	m	/
水深	0.42	0.45	0.48	0.71	0.53	0.52	m	/
流速	1.7	1.4	1.4	1.2	1.2	1.3	m/s	/
流量	12080.9	10659.6	11370.2	29445.1	21980.2	233626.6	m ³ /h	/
透明度	42	45	48	58	53	52	cm	/
水温日平均	22.1	21.9	21.9	21.7	21.5	21.6	°C	/
pH值	6.84	6.72	7.01	8.03	8.18	8.07	无量纲	6~9
溶解氧	8.73	9.47	8.79	5.52	6.63	6.84	mg/L	≥5
悬浮物	8	10	8	466	432	408	mg/L	/
高锰酸盐指数	0.7	0.9	1.0	4.4	2.2	1.5	mg/L	≤6
化学需氧量	5	5	7	20	13	10	mg/L	≤20
五日生化需氧量	2.3	2.4	3.5	8.6	5.6	4.0	mg/L	≤4

氨氮	0.076	0.084	0.076	4.38	3.97	3.68	mg/L	≤1
总磷	0.03	0.05	0.04	0.23	0.19	0.17	mg/L	≤0.2
总氮	4.34	3.66	4.37	4.74	4.18	4.52	mg/L	—
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.2
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.005
石油类	0.02	0.02	0.02	0.12	0.11	0.08	mg/L	≤0.05
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	0.23	0.28	0.25	mg/L	≤0.2
硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.2
氟化物	0.10	0.13	0.11	0.12	0.12	0.11	mg/L	≤1.0
铜	9.9×10 ⁻⁴	1.08×10 ⁻³	9.4×10 ⁻⁴	1.31×10 ⁻³	1.74×10 ⁻³	1.17×10 ⁻³	mg/L	≤1.0
锌	3.23×10 ⁻³	2.83×10 ⁻³	3.82×10 ⁻³	4.80×10 ⁻³	2.30×10 ⁻³	2.16×10 ⁻³	mg/L	≤1.0
硒	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	<4.1×10 ⁻⁴	mg/L	≤0.01
总砷	5.3×10 ⁻⁴	6.5×10 ⁻⁴	6.5×10 ⁻⁴	1.54×10 ⁻³	8.4×10 ⁻⁴	9.5×10 ⁻⁴	mg/L	≤0.05
总汞	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	mg/L	≤0.0001
镉	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	<5.0×10 ⁻⁵	mg/L	≤0.005
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05
铅	3.6×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	5.6×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	mg/L	≤0.05
镍	5.9×10 ⁻⁴	7.2×10 ⁻⁴	6.9×10 ⁻⁴	7.3×10 ⁻⁴	1.77×10 ⁻³	9.4×10 ⁻⁴	mg/L	/
银	<4.0×10 ⁻⁵	6.5×10 ⁻⁴	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	mg/L	/
粪大肠菌群	24000	16000	24000	21000	24000	11000	个/L	≤10000
叶绿素 a	8	9	6	18	20	22	ug/L	/

表3-6 地表水环境质量补充监测结果标准指数 (W1~W2)

监测指标	W1溢流口上游500m			W2溢流口		
	8月29日	8月30日	8月31日	8月29日	8月30日	8月31日
pH 值	0.13	0.115	0.215	0.22	0.255	0.11
溶解氧	0.615	0.613	0.631	0.621	0.611	0.615
悬浮物	/	/	/	/	/	/
高锰酸盐指数	0.133	0.167	0.150	0.133	0.183	0.133
化学需氧量	0.2	0.3	0.3	0.25	0.35	0.35
五日生化需氧量	0.5	0.65	0.75	0.625	0.675	0.825
氨氮	0.086	0.064	0.056	0.071	0.054	0.044
总磷	0.15	0.2	0.2	0.15	0.2	0.2
总氮	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/
挥发酚	/	/	/	/	/	/
石油类	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/
硫化物	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.11	0.13	0.11	0.11	0.12	0.12
铜	0.0010	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012	0.0010
锌	0.0058	0.0036	0.0037	0.0054	0.0038	0.0033
硒	/	/	/	/	/	/

总砷	0.012	0.013	0.012	0.013	0.013	0.014
总汞	/	/	/	/	/	/
镉	0.018	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/	/
铅	0.0068	0.0048	0.0064	0.0098	0.0052	0.0026
镍	/	/	/	/	/	/
银	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	<u>1.6</u>	<u>1.6</u>	<u>1.4</u>	<u>3.5</u>	<u>2.4</u>	<u>2.4</u>
叶绿素 a	/	/	/	/	/	/

表3-7 地表水环境质量补充监测结果标准指数 (W3~W4)

监测指标	W3溢流口下游500m			W4溢流口下游3000m		
	8月29日	8月30日	8月31日	8月29日	8月30日	8月31日
pH 值	0.16	0.28	0.005	0.515	0.59	0.535
溶解氧	0.573	0.528	0.569	0.906	0.754	0.731
悬浮物	/	/	/	/	/	/
高锰酸盐指数	0.117	0.150	0.167	0.733	0.367	0.250
化学需氧量	0.25	0.25	0.35	1	0.65	0.5
五日生化需氧量	0.575	0.6	0.875	<u>2.15</u>	<u>1.4</u>	1
氨氮	0.076	0.084	0.076	<u>4.38</u>	<u>3.97</u>	<u>3.68</u>
总磷	0.15	0.25	0.2	<u>1.15</u>	0.95	0.85
总氮	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/
挥发酚	/	/	/	/	/	/
石油类	0.4	0.4	0.4	<u>2.4</u>	<u>2.2</u>	<u>1.6</u>
阴离子表面活性剂	/	/	/	<u>1.15</u>	<u>1.4</u>	<u>1.25</u>
硫化物	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.1	0.13	0.11	0.12	0.12	0.11
铜	0.00099	0.00108	0.00094	0.00131	0.00174	0.00117
锌	0.00323	0.00283	0.00382	0.0048	0.0023	0.00216
硒	/	/	/	/	/	/
总砷	0.011	0.013	0.013	0.031	0.017	0.019
总汞	/	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/	/
铅	0.0072	0.004	0.0112	0.0042	0.0048	0.006
镍	/	/	/	/	/	/
银	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	<u>2.4</u>	<u>1.6</u>	<u>2.4</u>	<u>2.1</u>	<u>2.4</u>	<u>1.1</u>
叶绿素 a	/	/	/	/	/	/

地表水补充监测结果表明，白花河各监测断面水质不满足《地表水环境质量

标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，其中W1~W3监测断面主要超标因子为粪大肠菌群，最大超标倍数为2.5倍；W4监测断面主要超标因子为BOD₅、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂和粪大肠菌群，最大超标倍数分别为1.15、3.38、0.15、1.4、0.4和1.4倍。

3、声环境质量状况

本项目委托深圳市人和检测科技有限公司于2022年8月30日~8月31日在项目周边厂界进行了噪声环境质量现状补充监测。

（1）监测方案

本项目噪声监测内容如下表所示。

表 3-8 噪声监测内容

序号	监测点位	与项目位置关系	监测内容	监测频次
1	N4	东侧厂界外一米	等效声级Leq	监测2天，昼/夜各监测一次
2	N3	南侧厂界外一米		
3	N2	西侧厂界外一米		
4	N1	北侧厂界外一米		

（2）监测结果

项目厂界噪声监测结果如下表所示。

表 3-7 噪声监测结果（单位：dB(A)）

编号	监测点位置	8月30日		8月31日		标准值		结果评价
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N4	厂界东侧	52.6	49.9	51.5	48.0	65	55	达标
N3	厂界南侧	54.4	50.9	53.0	47.7	65	55	达标
N2	厂界西侧	54.0	50.7	52.8	48.5	65	55	达标
N1	厂界北侧	54.9	49.3	51.8	46.9	65	55	达标

根据噪声监测结果，项目四周厂界现状昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准限值要求（东侧龙澜大道为规划道路，现状按3类标准评价）。

4、地下水环境质量状况

本项目委托深圳市人和检测科技有限公司于2022年9月2日在项目所在地进行了地下水环境质量现状监测。

（1）监测方案

本次监测共设置3个地下水监测点，监测内容如下表和图3-3所示。

表 3-8 地下水监测方案

监测点位	坐标	监测项目	监测频次
U1	E:114.003998° N:22.748149°	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、锌、镍、银、铜、溶解性总固体、耗氧量(COD _{Mn} 法)、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。	2022年9月2日监测1次
U2	E:114.004630° N:22.748786°		
U3	E:114.015061° N:22.746479°		



图 3-3 噪声、土壤和地下水监测点位布置图

(2) 地下水监测结果

表 3-10 地下水监测结果统计分析表

(单位: mg/L, 其中 pH 无量纲, 总大肠菌群 MPN/100mL, 菌落总数 CFU/mL)

检测指标	U1		U2		U3		标准限值
	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	
pH	8.32	0.880	<u>8.75</u>	<u>1.167</u>	8.34	0.893	6.5~8.

							5
总硬度	40	0.089	32	0.071	33	0.073	450
溶解性总固体	155	0.155	106	0.106	110	0.110	1000
COD _{Mn}	1.02	0.340	1.75	0.583	1.20	0.400	3
氨氮	0.259	0.518	0.539	1.078	0.228	0.456	0.5
氟化物	<0.006	/	<0.006	/	<0.006	/	1
氯化物	10.4	0.042	16.3	0.065	15.6	0.062	250
硫酸盐	38.4	0.154	10.9	0.044	10.4	0.042	250
硝酸盐（以氮计）	1.42	0.071	3.36	0.168	3.51	0.176	20.0
亚硝酸盐（以氮计）	<0.016	/	<0.016	/	<0.016	/	1.00
挥发酚	<0.0003	/	<0.0003	/	<0.0003	/	0.002
氰化物	<0.002	/	<0.002	/	<0.002	/	0.05
六价铬	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/	0.05
钾	5.06	/	4.89	/	4.77	/	/
钠	7.80	/	11.1	/	10.9	/	/
钙	26.0	/	15.3	/	15.4	/	/
镁	3.06	/	1.99	/	2.06	/	/
铁	0.02	0.067	0.09	0.300	0.08	0.267	0.3
锰	1.09×10 ⁻³	0.011	2.3×10 ⁻⁴	0.002	3.9×10 ⁻⁴	0.004	0.1
铜	1.36×10 ⁻³	0.001	2.15×10 ⁻³	0.002	9.0×10 ⁻⁴	0.001	1
锌	1.27×10 ⁻²	0.013	2.2×10 ⁻³	0.002	2.0×10 ⁻³	0.002	1
镍	1.2×10 ⁻⁴	0.006	1.01×10 ⁻³	0.051	7.0×10 ⁻⁴	0.035	0.02
砷	7.4×10 ⁻⁴	0.074	6.9×10 ⁻³	0.690	4.0×10 ⁻⁴	0.040	0.01
汞	<4.0×10 ⁻⁵	/	<4.0×10 ⁻⁵	/	<4.0×10 ⁻⁵	/	0.001
铅	2.2×10 ⁻⁴	0.022	3.1×10 ⁻⁴	0.031	1.2×10 ⁻⁴	0.012	0.01
镉	8.0×10 ⁻⁵	0.016	<5.0×10 ⁻⁵	/	<5.0×10 ⁻⁵	/	0.005
银	<4.0×10 ⁻⁵	/	<4.0×10 ⁻⁵	/	<4.0×10 ⁻⁵	/	/
总大肠菌群	20	6.667	20	6.667	20	6.667	3.0
菌落总数	150	1.500	139	1.390	110	1.100	100
碳酸根	<5	/	<5	/	<5	/	/
碳酸氢根	80	/	70	/	64	/	/

根据地下水监测结果，各监测点位地下水水质均不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，主要超标因子为pH、氨氮、总大肠菌群和菌落总数，最大超标倍数分别为0.167、0.078、5.67和0.5，其中pH超标可能是由于区域背景偏碱性，氨氮、总大肠菌群和菌落总数超标主要是由于深圳市光

热条件较好，土壤中腐殖质丰富，微生物活动频繁，从而导致地下水微生物指标和氨氮指标背景较高。

5、土壤环境质量现状

本项目委托深圳市人和检测科技有限公司于2022年9月2日在项目所在地进行土壤环境质量现状监测。

(1) 监测方案

本次监测共设置3个土壤柱状样监测点，监测内容如下表和图3-3所示。

表 3-16 土壤监测方案

监测点位	坐标	监测项目	监测频次
S1	E:114.003998° N:22.748149°	pH、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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）总铬、锌、银、氟化物、氰化物	2022年9月2日监测1次
S2	E:114.004630° N:22.748786°		
S3	E:114.008933° N:22.749726°		

(2) 监测结果

项目土壤环境质量监测结果如下表所示。根据土壤监测结果，项目土壤检测点各项指标均能满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

表 3-18 土壤监测结果一览表

检测项目	单位	S1			S2			S3			标准
		0~0.5	1.0~1.5	2.0~2.5	0~0.5	1.0~1.5	2.0~2.5	0~0.5	1.0~1.4	2.0~2.5	
采样深度	m	0~0.5	1.0~1.5	2.0~2.5	0~0.5	1.0~1.5	2.0~2.5	0~0.5	1.0~1.4	2.0~2.5	/
pH	无量纲	7.94	7.27	7.22	7.44	9.33	8.33	8.82	8.53	8.23	/
砷	mg/kg	18.6	29.1	30.9	15.0	11.1	8.01	17.6	4.18	3.00	60
镉	mg/kg	0.10	0.09	0.08	0.26	0.17	<0.07	0.14	0.09	0.10	65
铬(六价)	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7

铜	mg/kg	27.3	31.6	51.0	36.2	20.3	17.8	12	6.3	7.5	1800 0
铅	mg/kg	92	72	74	48	38	40	24	21	18	800
汞	mg/kg	0.08 9	0.066	0.124	0.07 0	0.040	0.069	0.03 8	0.021	0.034	38
镍	mg/kg	14	13	19	26	17	10	26	22	18	900
总铬	mg/kg	45	49	69	50	141	45	76	94	106	2910
锌	mg/kg	63	50	83	145	36	45	25	16	16	1000 0
银	mg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	898
总氟化物	mg/kg	<63	<63	<63	<63	<63	<63	<63	<63	<63	1000 0
氰化物	mg/kg	<0.0 4	<0.04	<0.04	<0.0 4	<0.04	<0.04	<0.0 4	<0.04	<0.04	135
四氯化碳	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20

乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间二甲苯 +对二甲 苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a] 蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[a] 芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
苯并[b] 荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k] 荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并 [1,2,3-cd] 芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70
总石油烃	mg/kg	22	19	19	19	22	23	21	17	23	4500
容重	g/cm ³	1.28	1.36	1.41	1.30	1.37	1.39	1.25	1.31	1.35	/
饱和导水 率	10 ⁻⁴ cm /s	1.6	1.4	1.4	1.9	1.7	1.6	1.8	1.7	1.7	/
孔隙度	%	39.7	38.2	37.7	39.9	39.1	38.3	40.2	38.9	38.5	/

表 3-19 土壤监测结果标准指数

检测项目	S1			S2			S3		
	0~0.5	1.0~1.5	2.0~2.5	0~0.5	1.0~1.5	2.0~2.5	0~0.5	1.0~1.4	2.0~2.5
砷	0.310	0.485	0.515	0.250	0.185	0.134	0.293	0.070	0.050
镉	0.002	0.001	0.001	0.004	0.003	/	0.002	0.001	0.002
铬(六价)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
铅	0.115	0.090	0.093	0.060	0.048	0.050	0.030	0.026	0.023
汞	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001
镍	0.016	0.014	0.021	0.029	0.019	0.011	0.029	0.024	0.020
总铬	0.015	0.017	0.024	0.017	0.048	0.015	0.026	0.032	0.036

锌	0.006	0.005	0.008	0.015	0.004	0.005	0.003	0.002	0.002
银	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总氟化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
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	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝基苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯胺	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2-氯苯酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/
蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/
二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/
萘	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总石油烃	0.005	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005

表 3-20 土壤监测结果分析统计表

检测项目	样本数	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	平均值 mg/kg	标准差 mg/kg	检出率%	超标率%	最大超标倍数
砷	9	30.9	3	15.28	9.403	100	0	/
镉	9	0.26	0.08	0.13	0.057	91.67	0	/
铬(六价)	9	/	/	/	/	0	0	/
铜	9	51	6.3	23.33	13.841	100	0	/
铅	9	92	18	47.44	24.842	100	0	/
汞	9	0.124	0.021	0.061	0.030	100	0	/
镍	9	26	10	18.33	5.270	100	0	/
总铬	9	141	45	75.00	31.298	100	0	/
锌	9	145	16	53.22	38.511	100	0	/
银	9	/	/	/	/	0	0	/
总氟化物	9	/	/	/	/	0	0	/
氰化物	9	/	/	/	/	0	0	/
四氯化碳	9	/	/	/	/	0	0	/
氯仿	9	/	/	/	/	0	0	/
氯甲烷	9	/	/	/	/	0	0	/
1,1-二氯乙烷	9	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯乙烷	9	/	/	/	/	0	0	/
1,1-二氯乙烯	9	/	/	/	/	0	0	/

顺-1,2-二氯 乙烯	9	/	/	/	/	0	0	/
反-1,2-二氯 乙烯	9	/	/	/	/	0	0	/
二氯甲烷	9	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯丙 烷	9	/	/	/	/	0	0	/
1,1,1,2-四氯 乙烷	9	/	/	/	/	0	0	/
1,1,2,2-四氯 乙烷	9	/	/	/	/	0	0	/
四氯乙烯	9	/	/	/	/	0	0	/
1,1,1-三氯乙 烷	9	/	/	/	/	0	0	/
1,1,2-三氯乙 烷	9	/	/	/	/	0	0	/
三氯乙烯	9	/	/	/	/	0	0	/
1,2,3-三氯丙 烷	9	/	/	/	/	0	0	/
氯乙烯	9	/	/	/	/	0	0	/
苯	9	/	/	/	/	0	0	/
氯苯	9	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯苯	9	/	/	/	/	0	0	/
1,4-二氯苯	9	/	/	/	/	0	0	/
乙苯	9	/	/	/	/	0	0	/
苯乙烯	9	/	/	/	/	0	0	/
甲苯	9	/	/	/	/	0	0	/
间二甲苯+对 二甲苯	9	/	/	/	/	0	0	/
邻二甲苯	9	/	/	/	/	0	0	/
硝基苯	9	/	/	/	/	0	0	/
苯胺	9	/	/	/	/	0	0	/
2-氯苯酚	9	/	/	/	/	0	0	/
苯并[a]蒽	9	/	/	/	/	0	0	/
苯并[a]芘	9	/	/	/	/	0	0	/
苯并[b]荧蒽	9	/	/	/	/	0	0	/
苯并[k]荧蒽	9	/	/	/	/	0	0	/
蒽	9	/	/	/	/	0	0	/
二苯并[a,h] 蒽	9	/	/	/	/	0	0	/
茚并 [1,2,3-cd]芘	9	/	/	/	/	0	0	/
萘	9	/	/	/	/	0	0	/
总石油烃	9	23	17	20.56	2.006	100	0	/

本项目选址不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区和文物保护单位，项目现状已场平，也未发现国家或地方重点保护野生动植物。

根据项目现场调查，项目不涉及地下水环境保护目标，50米范围内不涉及声环境保护目标，项目大气评价范围和大气风险评价范围内环境风险保护目标如下图所示。

表 3-21 主要环境保护目标一览表

序号	名称	保护对象	规模	保护内容	相对厂址方位	相对场界距离/m
1	章阁社区	居民区	户籍常住人口206户，892人，外来人口8万多人	大气、环境风险	东南	150
2	大三村	居民区	合计约44300人	环境风险	南	1180
3	大二村	居民区		环境风险	南	1560
4	大一村	居民区		环境风险	南	1690
5	龙华区龙澜学校	学校	约2100人	环境风险	南	1610
6	南兴汇	居民区	约300人	环境风险	南	2200
7	紫汇花园	居民区	约1500人	环境风险	南	2140
8	东升小区	居民区	约600人	环境风险	南	2090
9	宏发雅苑	居民区	约500人	环境风险	南	2250
10	凯旋雅苑	居民区	约200人	环境风险	南	2180
11	金富苑	居民区	约1500人	环境风险	南	2230
12	西丽名苑	居民区	约500人	环境风险	南	2200
13	深圳市第二外国语学校	学校	约3000人	环境风险	南	2270
14	桔岭村	居民区	约9000人	环境风险	东南	1720
15	置业小区	居民区	约1000人	环境风险	东南	2510
16	珑门名苑	居民区	约1600户	环境风险	东南	2800
17	龙华区福苑学校	学校	约2000人	环境风险	东南	3090
18	桔塘社区	居民区	约52700人	环境风险	东南	2810
19	福安雅园	居民区	2541户	环境风险	东南	3220
20	丰盛懿园	居民区	1706户	环境风险	东南	3510
21	万科九龙山	居民区	92户	环境风险	南	3750
22	福民社区	居民区	约63000人	环境风险	东南	4120
23	豪亚花园	居民区	644户	环境风险	东南	3970
24	阳基御龙山	居民区	928户	环境风险	东南	4190
25	龙华区中心医院	医院	850床位，	环境风险	东南	4900

环境保护目标

			1530 员工			
26	观湖园	居民区	475 户	环境风险	东	2000
27	库坑社区	居民区	约 36000 人	环境风险	东南	1930
28	鸿基新都	居民区	740 户	环境风险	东南	3140
29	深圳社会福利中心	福利中心	500 个儿童床位, 300 个养老床位	环境风险	东南	3120
30	富民学校 (在建)	学校	/	环境风险	南	3770
31	观澜锦明学校	学校	约 2000 人	环境风险	东南	4900
32	大布巷社区	居民区	约 20000 人	环境风险	东南	4700
33	桂花社区	居民区	约 48000 人	环境风险	东	4870
34	围仔村	居民区	约 3000 人	环境风险	东南	3100
35	黎光社区	居民区	约 25000 人	环境风险	东北	2150
36	桂香社区	居民区	约 43500 人	环境风险	东	4000
37	企坪村	居民区	约 10000 人	环境风险	东	4090
38	侨信云起	居民区	450 户	环境风险	东北	3570
39	奥园观澜誉峰	居民区	1648 户	环境风险	东北	3870
40	卓越蔚蓝山	居民区	1811 户	环境风险	东北	3730
41	大坪村	居民区	约 3000 人	环境风险	东北	4170
42	万科棠樾	居民区	494 户	环境风险	北	2080
43	浪琴花园	居民区	约 1200 户	环境风险	北	3480
44	森林一号	居民区	189 户	环境风险	北	4050
45	润屏雅苑	居民区	约 120 户	环境风险	北	3730
46	御林山	居民区	1922 户	环境风险	北	2300
47	迳口社区	居民区	约 5000 人	环境风险	西北	4360
48	白花社区	居民区	约 35000 人	环境风险	西南	1300
污 染 物 排 放 控 制 标 准	(1) 水污染排放标准					
	<p>1) 施工期废水</p> <p>施工废水: 项目施工废水经隔油沉淀后回用于洒水抑尘, 不外排;</p> <p>生活污水: 施工人员生活污水通过生态厕所处理后, 由环卫部门拉运至观澜水质净化厂, 执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准。</p> <p>2) 运营期废水</p> <p>生产废水: 项目受纳的生产废水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)</p>					

中Ⅲ类标准和《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表1直接排放标准（半导体器件）的严者，其中总氮执行15mg/L，SS执行6mg/L出水回用于景观生态湿地补水。

生活污水：项目生活污水经化粪池和隔油池处理后排入市政污水管网，执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准。

（2）大气污染物排放标准

1）施工废气

项目施工期各类机械设备尾气排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。

2）运营期废气

废水处理臭气：本建设项目恶臭污染物参照执行天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。

食堂油烟：本项目食堂不属于大型饮食业单位（基准灶头数小于6），食堂厨房排放的油烟应执行深圳市地方标准《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB12254-2017）。新建饮食业单位油烟最高允许排放浓度为1.0mg/m³，油烟净化设备最低去除效率为90%，臭气浓度限值为500（无量纲）。

（3）噪声控制标准

施工噪声：本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

运营噪声：根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》（深环〔2020〕186号），本项目所在区域未划分声环境功能区，考虑到项目选址区建成后的主要功能为市政设施（以工业生产、仓储物流为主要功能），因此项目所在地声环境功能按3类声功能区计，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，项目东侧规划龙澜大道属于快速路，道路两侧距离25米以内为4a类功能区，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准。

（4）固体废物

遵照《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》《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单（公告 2013 年第 36 号）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《国家危险废物名录（2021 年版）》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）等的有关规定。

表 3-22 本项目排放标准

环境要素	项目	标准限值			
		指标	GB3838-2002 的 III 类标准 (mg/L)	GB39731-2020 的表 1 直接排放标准 (mg/L)	本项目执行标准 (mg/L)
废水	工艺废水	pH	6~9 (无量纲)	6~9 (无量纲)	6~9 (无量纲)
		化学需氧量	20	100	20
		五日生化需氧量	4	/	4
		总有机碳	/	30	30
		悬浮物	/	70	70
		氨氮	1	25	1
		总氮	/	35	15
		总磷 (以 P 计)	0.2	1	0.2
		阴离子表面活性剂	0.2	5	0.2
		石油类	0.05	5.0	0.05
		总氰化物	0.2	0.5	0.2
		硫化物	0.2	1	0.2
		氟化物	1	10	1
		总铜	1	0.5	0.5
		总锌	1	1.5	1
		总铅	0.05	0.2	0.05
		总镉	0.005	0.05	0.005
		总铬	/	1.0	1
		六价铬	0.05	0.2	0.05
		总砷	0.05	0.5	0.05
	总镍	/	0.5	0.5	
总银	/	0.3	0.3		
生活	指标	DB44/26-2001 的第二时段三级标准 (mg/L)			

	污水	化学需氧量	500			
		五日生化需氧量	300			
		悬浮物	400			
		氨氮	/			
	废气	施工机械废气	指标	DB44/27-2001 的第二时段无组织排放监控浓度限值		
				监控点	无组织排放浓度限值 (mg/m ³)	
			NO _x	周界外浓度 最高点	0.12	
			SO ₂		0.40	
		颗粒物	1.0			
		废水处理臭气	指标	天津市《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)		
				排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	周界环境空气浓度限值 (mg/m ³)
			氨	15	0.6	0.2
			硫化氢		0.06	0.02
		臭气浓度	1000 (无量纲)		20 (无量纲)	
		食堂油烟	指标	深圳市《饮食业油烟排放控制规范》(SZDB12254-2017)		
	规模		最高允许排放浓度 (mg/m ³)	净化设施最低去除效率		
油烟	小型		1	90%		
臭气浓度		500 (无量纲)	/			
噪声	施工噪声	指标	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)			
		昼间	70dB (A)			
		夜间	55dB (A)			
	运营噪声	指标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)			
			3 类		4 类	
		昼间	65dB (A)	70dB (A)		
夜间	55dB (A)	55dB (A)				

总量控制指标	<p>根据广东省生态环境厅《关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10号）及《深圳市生态环境保护“十四五”规划》（深府〔2021〕71号），总量控制指标主要为化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物、重金属等。</p> <p>废气：本项目主要大气污染物为氨、硫化氢和臭气浓度，不设置总量控制指标。</p> <p>废水：本项目接纳生产废水经处理达标后全部回用于景观生态补水，因此不设置总量控制指标。</p>
--------	--

四、 主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>1、施工期水环境保护措施</p> <p>① 优化施工方案，合理安排施工计划，尽量缩短施工期。</p> <p>② 本项目在施工场地内设置生态厕所，施工人员生活污水经收集后定期拉运至水质净化厂处理。</p> <p>③ 施工场地应建立排水沟和沉砂池，处理基坑水、地表径流和施工废水。沉淀物作为弃土方处理。基坑水和地表径流经沉淀处理后排入市政雨水管。少量施工机械和车辆清洗废水经沉淀和油水分离处理后回用于工地洒水抑尘等。</p> <p>④ 建筑垃圾和施工人员生活垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时清运。</p> <p>⑤ 采取措施控制地表降尘积累，以减小降雨前地表积累的污染负荷。</p> <p>⑥ 在施工过程中还应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水中的油类污染物负荷。</p> <p>⑦ 做好防雨水冲刷措施，以防止雨季施工或台风暴雨时大量混凝土、水泥浆水入河、入库而污染环境。</p> <p>2、施工期大气环境保护措施</p> <p>① 施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，其高度不得低于 2.5m；</p> <p>② 施工外檐脚手架一律采用标准密目网封闭。</p> <p>③ 施工工地地面、车行道路应当进行 100%硬化处理，并定时洒水抑尘。</p> <p>④ 气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应当停止土石方挖掘等作业。</p> <p>⑤ 建筑垃圾、工程渣土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。</p> <p>⑥ 运输车辆应当 100%冲净车轮车身后方可驶出作业场所，工地出口必须按规定安装车辆自动喷淋系统，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。车辆安装自动喷淋系统。</p>
---------------------------	--

⑦ 在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外溢，废浆应当采用密封式罐车外运。

⑧ 严禁现场露天搅拌混凝土，应当使用预拌混凝土。

⑨ 对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料不用时应当 100%覆盖，可采取覆盖防尘网或者防尘布，配合定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，防止风蚀起尘。

⑩ 工程材料和建筑垃圾等运输时尽量选择对周围环境影响较小的运输路线，必须限制在规定的对敏感点影响较小的时段内进行，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，防止沿途洒漏。

⑪ 选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。2015 年起，禁止使用未加装主动再生式柴油颗粒捕集器的柴油工程机械。

⑫ 各项扬尘防治措施必须符合《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》和《建设工程扬尘污染防治技术规范》（SZDB/Z 247—2017）等要求，施工作业面每 1000 平方米安装一台雾炮设施，施工作业期间作业面应持续喷水压尘。

⑬ 根据《“深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025 年）》，深入开展工地扬尘治理。落实工地扬尘治理“7 个 100%”治理措施。即全市所有建设工程工地 100%落实：施工围挡及外架 100%全封闭，出入口及车行道 100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，出入口 100%安装总悬浮颗粒物在线监测设备。

⑭ 使用绿色建材，使用安全 and 无害的无机装饰材料如龙骨及配件、普通型材、地砖、玻璃等传统饰材；绿色环保施工，在使用绿色环保建材的同时，在施工过程之中还要始终保持室内空气的畅通，及时散发有害气体，同时对于建筑垃圾进行妥善分类处理，保证施工过程之中不会对施工人员健康和环境产生影响；使用绿色环保家具，为防止、减少因装修材料引起的室内污染、最行之有效的方法就是尽可能少地选用那些有可能成为污染源的装修材料。

3、施工期声环境保护措施

① 严格遵守施工管理有关规定。

② 合理安排施工计划，严禁在夜间（23：00~7：00）及午休期间（12：00~14：00）进行作业，若确需连续施工作业的，经建设部门预审后向生态环境部门申请，经批准取得《建筑施工噪声排放许可证》后方可施工。

③ 尽量选用低噪声设备，对于高噪声设备使用消声器，消声管、减震部件等方法降低噪声。

④ 合理安排施工机械设备组合，减少噪声设备的使用时间，避免在同一时间内集中使用大量的动力机械设备，尽可能使动力机械设备较均匀的使用。

⑤ 尽量使动力机械设备及施工活动远离敏感区。

⑥ 闲置的设备应予以关闭或减速。

⑦ 一切动力机械设备都应适时维修，特别是因松动部件的震动或降低噪声部件（如消音器）的损坏而产生很强噪声的设备。

⑧ 对进出施工场地的车辆加强管理，禁止车辆鸣笛，尽量选择低噪声的车辆进行运输，减少使用重型柴油引擎车辆，尽量避免在周围居民休息期间运输作业。

⑨ 建设单位应当按照《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403T 63-2020）和《深圳市建设工程施工噪声污染防治技术指南》（深环函〔2020〕142号）的要求安装噪声在线监测系统，严禁使用淘汰的建设施工机械产品工艺，并按要求使用高噪声设备，并落实各项施工噪声污染控制措施。

4、施工期固体废物处置措施

① 施工期固体废物由于其成分较简单，数量较大，因此收集和运输的原则是集中处理，及时清运。

② 施工期间工程弃土、建筑垃圾和装修垃圾等固体废弃物临时堆放必须在项目区内统一安排。禁止向项目区域外倾倒一切固体废弃物。

③ 工程弃土应集中堆放，有条件的应在其周围建立简单的防护带，防护带可以用木桩做支柱，四周用塑料或帆布围成，以防止垃圾的散落，并及时清运。

④ 建筑垃圾和装修垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时清运。

⑤ 工程弃土运至管理部门指定余泥渣土受纳场处理；建筑垃圾运至管理部门指

定建筑垃圾受纳场处理；装修垃圾中的废油漆、废涂料及其内包装物等属于危险废物，必须严格执行危险废物管理规定，由专人、专用容器收集，并定期交送有危险废物处置资质的专业机构处置。

⑥ 施工人员的生活垃圾，定点设立专用垃圾箱加以收集，并按时每天清运。对于非固定人员分散活动产生的垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器加以收集，并派专人定时打扫清理。

⑦ 施工期间，对于运送建筑垃圾和装修垃圾的车辆，必须按照有关规定进行遮盖，以免物料洒落，运输车辆严禁超载。

5、生态保护措施建议

本项目施工对生态环境的影响主要集中在对土地的占用、对地表植被的破坏等。通过加强施工期环境管理，控制范围，减少临时占地和植被破坏，分层开挖、分层堆放、分层回填，在工程结束后，恢复绿化，可种植较密集的人工植被，总体上对区域植被类型、生物量、生物多样性和生态系统服务功能的影响程度不大，自然体系经过一段时间可得到恢复，逐渐形成稳定的生态系统，对生态环境造成的影响是可以接受的。

本项目生态保护措施建议如下：

（1）严格划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，临时占地要尽量缩小范围。加强对林草地的保护。

（2）施工区的临时堆料场、施工车辆尽量避免随处而放或零散放置，施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

（3）加强宣传教育，对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。教育施工人员，遵守国家和地方的法律及相关规定，自觉保护好周边动植物，维护自然景观。

（4）临时用地施工建议

1）工程结束后，对施工场地进行地表清理，清除硬化混凝土，同时做好水土保持，进行土壤改良后，恢复为耕地或林地等。

	<p>2) 施工便道设计和恢复要求</p> <p>施工场地周边有现有道路的, 利用现有道路、拟建项目的毛路作为施工道路, 不再新建施工便道。</p> <p>3) 临时占地尽早复绿。</p> <p>(5) 植被恢复措施</p> <p>植被恢复应选用乡土物种。通过野外调查, 适宜当地生长的优势种, 乔木、灌木主要有木荷、黄桐、大叶相思、阴香、樟树、小叶榕、大叶榕、黄槐、苦楝、麻楝、杨梅、板栗、湿地松、杉树、黄檀、枫香、簕杜鹃、红绒球、竹类等; 草本植物有结缕草、白羊草、画眉草、棕叶芦、百喜草、白茅、香根草、糖蜜草等。协调性的具体考核指标可以为: 因地制宜、优先种植本土植被。</p>														
运营期环境影响和保护措施	<p>运营期环境影响分析和保护措施:</p> <p>一、废气</p> <p>1、废水处理臭气</p> <p>(1) 废气产生和收集情况</p> <p>废水处理工程在利用微生物分解有机物过程中, 将蛋白质、碳水化合物、脂肪等有机高分子分解成低分子的有机酸并产生恶臭气体, 其中的代表性恶臭污染物为 H₂S 和 NH₃。</p> <p>本项目根据平面布局, 将臭气产生单元分为三个单元分别开展臭气收集和治理, 分别为:</p> <p>废水预处理区: 包括调节池、事故池、高效反应沉淀池和水解酸化池区域;</p> <p>生化处理区: 包括缺氧池、好氧池和 MBR 膜池区域;</p> <p>污泥处理区: 主要为污泥处理车间。</p> <p>各单元臭气收集措施及收集风量如下表所示。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 本项目臭气收集方式</p> <table border="1" data-bbox="245 1693 1426 1921"> <thead> <tr> <th>收集单元</th> <th>收集方式</th> <th>收集风量</th> <th>处理工艺</th> <th>排放去向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>废水预处理区</td> <td>全地下布置, 各类池体采用全密闭加盖和负压收集措施。</td> <td>45000m³/h</td> <td>二级生物除臭 (TA001)</td> <td rowspan="2">废气排放口 DA001</td> </tr> <tr> <td>废水生化处理区</td> <td>全地下布置, 各类池体采用全密闭加盖和</td> <td>60000m³/h</td> <td>二级生物除臭 (TA002)</td> </tr> </tbody> </table>	收集单元	收集方式	收集风量	处理工艺	排放去向	废水预处理区	全地下布置, 各类池体采用全密闭加盖和负压收集措施。	45000m ³ /h	二级生物除臭 (TA001)	废气排放口 DA001	废水生化处理区	全地下布置, 各类池体采用全密闭加盖和	60000m ³ /h	二级生物除臭 (TA002)
收集单元	收集方式	收集风量	处理工艺	排放去向											
废水预处理区	全地下布置, 各类池体采用全密闭加盖和负压收集措施。	45000m ³ /h	二级生物除臭 (TA001)	废气排放口 DA001											
废水生化处理区	全地下布置, 各类池体采用全密闭加盖和	60000m ³ /h	二级生物除臭 (TA002)												

	负压收集措施。			
污泥车间	处理设施加罩全密封，车间整体采取密闭和负压收集措施	90000m ³ /h	二级生物除臭（TA003）	废气排放口 DA002

(2) 废气源强核算

① 废水预处理及生化处理臭气

本项目废水处理臭气源强核算方法参考美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD₅，可产生 0.0031g 的 NH₃ 和 0.00012g 的 H₂S。

本项目设计进水 BOD₅ 浓度 300mg/L，BOD₅ 排放标准 4mg/L，BOD₅ 去除量 13320kg/d，则 NH₃ 和 H₂S 产生量分别为 41.292kg/d 和 1.598kg/d。

参考广东省《涂料油墨制造行业 VOCs 排放量计算方法（试行）》、《深圳市典型行业工艺废气排污量核算方法（试行）》（环函[2014]188 号），采用全密闭负压排放措施且满足相应控制条件的（产生源设置在封闭空间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压，并设有压力监测器），收集效率在 95%—100%之间。根据上文内容，本项目主要恶臭气体产生区均位于地下，各类池体、车间和大型设备均全部空间密封，各类设施通过负压收集恶臭气体并配置风量调节和监测装置，综合以上本项目臭气收集系统的收集效率保守取 95%。项目臭气采用“二级生物除臭”工艺处理，恶臭气体的总去除率取 90%。

因此，项目废水预处理及生化处理臭气产生和排放源强如下表所示。

表 4-2 本项目废水预处理及生化处理臭气产生和排放源强

污染物	产生速率 (kg/h)	有组织排放速率 (kg/h)	无组织排放速率 (kg/h)
NH ₃	1.721	0.163	0.086
H ₂ S	0.067	0.006	0.003

② 污泥处理臭气

本项目污泥处理臭气源强采用类比法核算，类比对象选择福田水质净化厂新建临时扩能改造污泥项目，该项目处理对象为福田水质净化厂一期产生的污泥，处理规模 240t/d（以 80%含水率计）。

可类比性分析：从废水水质方面，由于本项目进水指标中 COD（500mg/L）、BOD（300mg/L）浓度与福田水质净化厂一期进水浓度（COD 为 mg/L，BOD 为

205mg/L) 相差不大, 具有可类比性; 从污泥特征方面, 本项目污泥来源主要包括物化预处理、生化处理和深度处理工艺, 福田水质净化厂新建临时扩能改造污泥项目处理的污泥来源则主要来自生化处理工艺, 其中本项目物化污泥和深度处理污泥有机成分含量相对更低, 恶臭污染物产生量相对较低, 因此本项目与福田水质净化厂的污泥进行类比是较为保守的; 最后从污泥处理工艺方面, 本项目污泥处理工艺为“污泥浓缩+板框压滤+低温干化”, 福田水质净化厂新建临时扩能改造污泥项目处理工艺为“污泥浓缩+板框压滤+低温干化”, 工艺基本一致, 具有可类比性。

根据福田水质净化厂新建临时扩能改造污泥项目 2021 年 9 月 26 日~27 日恶臭污染物排放口监测结果, NH_3 的排放速率为 0.0507~0.0935kg/h, H_2S 排放速率为 0.00007~0.0006kg/h, 该项目恶臭废气采取“化学洗涤+生物除臭+光催化氧化”工艺, 恶臭污染物去除率取 90%, 则 NH_3 的产生速率为 0.507~0.935kg/h, H_2S 的产生速率为 0.0007~0.006kg/h, 本评价保守取最大值, 则 NH_3 和 H_2S 的产生速率分别为 0.935kg/h 和 0.006kg/h。

根据项目可行性研究报告, 本项目污泥总产生和处理量为 60t/d (绝干), 折合 80%含水率污泥量为 300t/d, 通过类比法确定本项目 NH_3 和 H_2S 的产生速率分别为 0.701kg/h 和 0.0045kg/h。

根据刘建伟等关于城市污水厂除臭设计的有关研究(刘建伟,陈雪威,张波,田洪钰,高柳堂,徐嵩. 城市污水厂污泥脱水间除臭工程设计和运行[J]. 中国给水排水,2019,35(08):91-95.), 通过采取组合式生物除臭工艺(二级生物除臭), 稳定运行对硫化氢、氨和臭气浓度的去除率分别达到 98%、99%和 93%以上, 本项目采取二级生物除臭工艺, 本项目臭气收集率取 95%, 除臭设施去除效率取 90%, 则项目污泥处理臭气产生和排放源强如下表所示。

表 4-3 本项目污泥处理臭气产生和排放源强

污染物	产生速率 (kg/h)	有组织排放速率 (kg/h)	无组织排放速率 (kg/h)
NH_3	1.169	0.111	0.058
H_2S	0.0075	0.0007	0.0004

(3) 废气治理措施

除臭工艺方法可以分为吸收吸附法和燃烧法两大类常见的方法有化学除臭法、活

性炭吸附除臭法、低温等离子法及光解化技术、燃烧除臭法、纯天然植物提取液喷洒除臭法和生物除臭法等。

①化学除臭法

化学除臭法是利用化学介质(NaOH、H₂SO₄、NaClO)与 H₂S、NH₃ 等无机类致臭成分进行反应，从而达到除臭的目的。该法对 H₂S、NH₃ 等的吸收比较彻底，速度快，但对硫醇、挥发性脂肪酸或其他挥发性有机化合物的去除比较困难。且运行成本费用一般较高。

②活性炭吸附除臭法

活性炭吸附除臭法是利用活性炭能吸附臭气中致臭物质的特点，在吸附塔内设置各种不同性质的活性炭，致臭物质和各种活性炭接触后，排出吸附塔，达到脱臭的目的。活性炭达到饱和后，需通过热空气、蒸汽或 NaOH 浸没进行再生或替换。活性炭的再生与替换价格较昂贵、劳动强度大且再生后的活性炭吸附能力降低。

③低温等离子法及光解化技术

低温等离子体技术是在外加电场的作用下，通过介质放电产生大量高能粒子，高能粒子与有机污染物分子发生一系列复杂的化学反应，从而将有机污染物降解为无毒无害物质的过程。由于低温等离子体中存在很多电子、离子、活性基和激发态分子等有极高化学活性的粒子，使很多需要很高活化能的化学反应能够发生，使常规方法难以去除的污染物得以转化或分解。

光解则是利用波长较短的紫外线，如波长为 170nm、波长为 253.7nm、波长为 365nm 的紫外线，其光子所具有的能量破坏分子键能，进而实现对有机废气的降解，此外波长在 200nm 以下的短波长紫外线能分解 O₂ 分子，生成的 O* 与 O₂ 结合生成臭氧 O₃，用这种方式获得的臭氧，因获得复合离子光子的能量后，能极为迅速地分解，分解后产生氧化性更强的自由基进而与有机废气分子发生一系列协同、氧化反应，有机气体最终被氧化降解为低分子物质如：水和 CO₂ 等等，而达到最终的净化目的。

④燃烧除臭法

燃烧除臭法有直接燃烧法和触媒燃烧法。根据恶臭物质的特点，在控制一定的温度和接触时间的条件下，臭气直接燃烧，达到脱臭的目的，燃烧法需要特定的火炬或

催化剂，需要辅助燃料，燃烧产物会产生二氧化硫，实际上相当于二次污染。

⑤纯天然植物提取液喷洒除臭法

该除臭法的原理是将一些特殊的植物提取液雾化，让雾化后的分子均匀地分散在空气中，吸附空气中的异味分子，与异味分子发生分散、聚合、取代、置换和合成等化学反应或催化与空气中的氧气反应，使异味分子发生变化，改变原有的分子结构，使之失去臭味。但植物液除臭法效率很低，一般很难最终氧化去除，所起到的作用通常仅仅为掩蔽。

⑥生物除臭法

生物除臭法是通过微生物的生理代谢将恶臭物质加以转化，达到除臭的目的。目前多采用生物滤池法。生物滤池法是把收集的臭气先经过加湿处理，再通过长满微生物的、湿润多孔的生物滤层，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能以及微生物细胞个体小、表面积大、吸附性强和代谢类型多样的特点，将恶臭物质吸附后分解成 CO₂ 和其他无机物。

根据以上各种脱臭方法的分析，由于活性炭吸附除臭法、燃烧除法设备投资高，管理复杂，运行成本高。而植物提取液喷洒除臭效果十分有限。化学除臭法、生物除臭法与低温等离子法及光解化技术在废水处理臭气的治理中较为常用。经综合考虑，本项目拟采取的除臭工艺为二级生物除臭。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018），对恶臭气体的可行技术包括生物过滤、化学洗涤、活性炭吸附，本项目二级生物除臭属于规范推荐技术。

2、食堂油烟

本项目设有职工食堂，运行过程中会产生少量油烟。油烟中含有食物烹饪、加工过程中产生的挥发油脂、有机质及其加热分解或裂解产物，经油烟净化装置处理满足深圳市地方标准《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z 254-2017）后引至楼顶高空排放，由于油烟经处理后排放量很小，本报告仅做定性分析。

3、废气排放情况

表 4-4 项目废气排放情况一览表

废气污染源	项目	产排污情况
-------	----	-------

DA001 废水处理臭气	产生情况	污染因子	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
		NH ₃	16.39	1.721	15.076	
		H ₂ S	0.64	0.067	0.587	
	治理措施	2套“二级生物除臭”设施, 预处理和生化处理区各设置一套, 收集风量分别为45000m ³ /h和60000m ³ /h, 合并通过15m高排气筒排放, 总排放风量105000m ³ /h, 废气收集效率95%, 废气处理效率90%。				
	排放口情况	编号及名称: DA001, 废水处理臭气排放口 类型: 一般排放口				
	污染物排放情况	污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
		NH ₃	1.55	0.163	1.428	
		H ₂ S	0.06	0.006	0.053	
	排放标准	污染因子	排放速率限值 (kg/h)			
		NH ₃	4.9			
		H ₂ S	0.33			
		臭气浓度	2000 (无量纲)			
	监测计划	监测点位	监测因子		监测频次	
		DA001 废气排放口	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度		1次/半年	
DA002 污泥处理臭气	产生情况	污染因子	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
		NH ₃	7.79	0.701	6.141	
		H ₂ S	0.05	0.0045	0.039	
	治理措施	1套“二级生物除臭”设施, 通过15m高排气筒排放, 排放风量90000m ³ /h, 废气收集效率95%, 废气处理效率90%。				
	排放口情况	编号及名称: DA002, 污泥处理臭气排放口 类型: 一般排放口				
	污染物排放情况	污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
		NH ₃	1.23	0.111	0.972	
		H ₂ S	0.008	0.0007	0.006	
	排放标准	污染因子	最高允许排放速率 (kg/h)			
		NH ₃	0.6			
		H ₂ S	0.06			
		臭气浓度	1000 (无量纲)			
	监测计划	监测点位	监测因子		监测频次	
		DA002 废气排放口	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度		1次/半年	
无组织臭气	污染物排放	污染因子	排放速率 (kg/h)		排放量 (t/a)	

	情况	NH ₃	0.144	1.161	
		H ₂ S	0.0034	0.030	
	治理措施	主要恶臭气体产生区均位于地下，各类池体、车间和大型设备均全部空间密封，各类设施通过负压收集恶臭气体并配置风量调节和监测装置。			
		排放标准	污染因子	周界环境空气浓度限值 (mg/m ³)	
			NH ₃	0.2	
			H ₂ S	0.02	
	监测计划	臭气浓度	20 (无量纲)		
		监测点位	监测因子	监测频次	
		厂界	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1次/半年	

注：有组织及无组织臭气监测计划主要参照《排污单位自行监测技术指南 水处理》(HJ 1253—2022)确定。

等效排气筒达标情况：参照天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)，本项目共设置2个排气筒，排气筒高度均为15m，2个排气筒之间的距离未超出排气筒高度之和，因此，需计算等效排放速率。项目DA001和DA002排放的NH₃和H₂S的等效排放速率分别为0.274kg/h和0.0067kg/h，等效排放高度为15m，满足参照天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)要求。

4、主要大气环境影响分析

(1) 恶臭污染物环境影响分析

本项目恶臭污染物主要来源于项目废水预处理、生化处理和污泥处理环节，项目主要恶臭气体产生区均位于地下，各类池体、车间和大型设备均全部空间密封，废气经收集后采用3套“二级生物除臭”设施进行处理，预处理区、生化处理区和污泥处理区各1套，废气经处理后经2个15m高排放口排放，其中预处理区和生化处理区废气共用1个排放口。项目臭气排放能够满足参照天津市《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)。在严格落实相关废气治理措施，加强管理和设备维护，本项目废气对周边环境的影响可以接受。

(2) 食堂油烟环境影响分析

本项目设有职工食堂，厨房烹饪过程中会产生少量油烟。油烟中含有食物烹饪、加工过程中产生的挥发油脂、有机质及其加热分解或裂解产物，经油烟净化装置处理

达标后引至楼顶高空排放，对周边环境影响很小。

5、大气污染物排放量核算

(1) 有组织废气排放量核算

表 4-5 本项目有组织废气排放量核算一览表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	DA001 废水处理臭气	NH ₃	1.55	0.163	1.428
		H ₂ S	0.06	0.006	0.053
2	DA002 污泥处理臭气	NH ₃	1.23	0.111	0.972
		H ₂ S	0.008	0.0007	0.006
有组织排放总计	NH ₃				2.4
	H ₂ S				0.059

(2) 无组织废气排放量核算

表 4-6 本项目无组织废气排放量核算一览表

序号	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	废水处理、污泥处理	NH ₃	密闭、负压收集	天津市《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)	0.2	1.161
		H ₂ S			0.02	0.030
主要排放口合计		NH ₃				1.161
		H ₂ S				0.030

(3) 废气排放量汇总

表 4-7 本项目废气排放量汇总

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NH ₃	3.561
2	H ₂ S	0.089

(4) 非正常工况废气排放量

本项目非正常工况主要考虑除臭设备完全失效情况下的废气排放量，如下表所示。

4-8 本项目非正常工况废气排放量

序	污染源	非正常	污染物	非正常排	非正常排	单次	年发生	应对
---	-----	-----	-----	------	------	----	-----	----

号		排放原因		放浓度 (mg/m ³)	放速率 (kg/h)	持续时间 (h)	频次 (次)	措施
1	DA001 废水处理臭气	除臭设备完全失效	NH ₃	15.5	1.63	2	<1	停产检修
			H ₂ S	0.406	0.06			
2	DA002 废水处理臭气		NH ₃	12.3	1.11	2	1	
			H ₂ S	0.08	0.007			

二、水环境影响分析

1、废水源强核算

(1) 生产废水

本项目接纳废水总量 45000m³/d，采用“调节池+高效反应沉淀池+水解酸化池+MBR 生化池+臭氧接触曝气生物滤池+粉碳吸附+高效沉淀池+砂滤池+专用除氟树脂+混合紫外排放池”后全部回用于景观生态湿地补水，项目废水产生和回用情况如下表所示。项目废水处理过程中，设备清洗废水和污泥压滤废水均进入废水处理设施进行处理，根据项目水平衡，该部分废水已纳入项目出水当中，不单独进行核算。

表 4-8 生产废水产排情况

产排污环节	接纳集成电路制造行业废水				
废水类别	生产废水				
污染物种类	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP、氟化物、LAS、石油类、Cu				
污染物产生情况	污染源	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
	接纳生产废水 (45000m ³ /d)	pH	6~9 (无量纲)	—	—
		COD _{Cr}	500	8212.5	
		BOD ₅	300	4927.5	
		SS	400	6570	
		NH ₃ -N	45	739.125	
		TN	70	1149.75	
		TP	8	131.4	
		氟化物	20	328.5	
		LAS	20	328.5	
		石油类	20	328.5	
Cu	2	32.85			
治理设施	治理设施名称：废水处理设施 处理能力：45000m ³ /d				

	治理工艺: 调节池+高效反应沉淀池+水解酸化池+MBR 生化池+臭氧接触曝气生物滤池+粉碳吸附+高效沉淀池+砂滤池+专用除氟树脂+混合紫外排放池			
废水回用量	45000m ³ /d			
污染物回用情况	污染源	污染因子	回用浓度 (mg/L)	回用量 (t/a)
	受纳生产废水 (45000m ³ /d)	pH	6~9 (无量纲)	—
		COD _{Cr}	20	328.5
		BOD ₅	4	65.7
		SS	6	98.55
		NH ₃ -N	1	16.425
		TN	15	246.375
		TP	0.2	3.285
		氟化物	1.0	16.425
		LAS	0.2	3.285
		石油类	0.05	0.821
	Cu	0.5	8.213	
排放方式及去向	经废水处理设施处理达标后全部回用于上盖公园景观生态湿地补水。			
排放规律	连续排放, 排放期间流量稳定			
排放口基本情况	编号及名称: DW001 废水处理设施出水口 类型: 回用 地理坐标: E 114°0'24.776", N 22°45'1.659"			
回用标准	项目	回用标准 (mg/L)		
	pH	6~9 (无量纲)		
	COD _{Cr}	≤20		
	BOD ₅	≤4		
	SS	≤6		
	NH ₃ -N	≤1		
	TN	≤15		
	TP	≤0.2		
	氟化物	≤1.0		
	LAS	≤0.2		
	石油类	≤0.05		
		Cu	≤0.5	
监测要求	监测点位	监测因子	监测频次	
	废水处理设施出水口	流量、pH、水温、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、TP、TN、氟化物	自动监测	
		悬浮物、色度	1次/日	
	BOD ₅ 、石油类、总 Cu、LAS	1次/月		

注：本项目为工业废水处理项目，受纳对象为电子工业行业废水，出水监测依据主要参照《排污单位自行监测技术指南 水处理》(HJ 1253—2022)、《排污单位自行监测技术指南电子工业》(HJ 1253—2022)有关要求及项目设计文件拟配套的在线监测设备确定。

(2) 生活污水

本项目劳动定员 58 人，厂区设食堂和值班宿舍，生活用水标准取 38m³/(人·a)(参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)-办公楼-有食堂和浴室)，生活用水量约 6m³/d。工作人员日常生活用水将产生生活污水，产生系数取 0.9，生活污水排放量约 5.4m³/d，经化粪池和隔油池处理后，排入市政污水管网。

表 4-6 生活污水污染物排放源情况

产排污环节	职工日常生活			
废水类别	生活污水			
污染物种类	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N。			
污染物产生情况	污染源	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
	生活污水 (5.4m ³ /d)	COD _{Cr}	400	0.788
		BOD ₅	200	0.394
		SS	220	0.434
		NH ₃ -N	25	0.049
治理设施	生活污水经化粪池进行处理后排入市政污水管网			
废水排放量	5.4m ³ /d			
污染物排放情况	排放源	污染因子	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
	生活污水 (5.4m ³ /d)	COD _{Cr}	340	0.670
		BOD ₅	182	0.359
		SS	154	0.304
		NH ₃ -N	24	0.047
排放方式及去向	通过市政污水管网排入观澜水质净化厂进一步处理			
排放规律	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			
排放口基本情况	编号及名称：DW002 生活污水排放口 类型：一般排放口 地理坐标：E 114°0'22.816"， N 22°45'0.703"			
排放标准	SS		400mg/L	
	BOD ₅		300mg/L	
	COD		500mg/L	
	NH ₃ -N		——	

2、废水治理措施及可行性分析

本项目为工业废水处理项目，废水处理采用“调节池+高效反应沉淀池+水解酸化池+MBR生化池+臭氧接触曝气生物滤池+粉碳吸附+高效沉淀池+砂滤池+专用除氟树脂+混合紫外排放池”处理工艺，废水处理工艺比选和可行性分析如下：

(1) 废水水质特点

本项目接纳废水为电子工业半导体器件行业生产废水，接纳废水指标根据《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）间接排放标准，根据同类行业废水特征及与目标企业沟通，本项目接纳废水可生化性较差，废水主要污染指标为 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、TN、SS、BOD₅、石油类、总 Cu、氟化物、LAS，除铜外不含其它重金属，其中主要污染物去除指标分析如下表所示。

表 4-7 废水污染物指标分析表

污染物指标	进水水质(mg/L)	出水水质(mg/L)	处理程度	难度分析
BOD ₅	300	4	98.67%	难度低
COD _{Cr}	500	20	96.00%	重点、难点，出水指标非常严格，低浓度 COD 指标去除难度极大
SS	400	6	98.50%	难度低
TN	70	15	78.57%	难点，一级反硝化难以达到该目标
NH ₃ -N	45	1	97.78%	难点，出水氨氮小于 1 要求较高
TP	8	0.2	97.50%	来自生产工艺采用磷酸，为正磷酸盐、去除难度低
石油类	20	0.05	99.75%	难点，出水指标非常严格，低浓度去除难度大
铜	2	0.5	75.00%	含量少，去除率要求不高，选择投加重补剂，总体去除难度低
氟化物	20	1	95.00%	重点、难点，出水指标严格，常规反应沉淀工艺难以实现

由于本项目出水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准和《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表 1 直接排放标准（半导体器件）的严者，其中总氮执行 15mg/L，SS 执行 6mg/L，出水要求严格，根据分析本次设计的关键控制指标为 COD_{Cr}、石油类、总氮、氨氮和氟离子。

(2) 难点污染物去除思路

① COD_{Cr}

根据对同类别污水的水质成本的了解、分析，构成污水中的 COD_{Cr} 成分中有大量有机氮、有机硫、光阻液等难生物降解物质，以及季铵盐、TMAH 等对微生物有强烈抑制作用或优良杀菌的物质，加大污水的处理难度。一方面，在进行生化处理前需要考虑污水的冲击负荷及污水设置的水质结构，将难生物降解的、有毒性的 COD_{Cr} 转化为易生物降解和无毒性、低毒性的 COD_{Cr}，如增设水解酸化池等；另一方面，针对难降解有机物考虑采用高级氧化技术配合活性炭生物滤池进行氧化、生化及吸附等进行去除。

②石油类

石油类难度高主要体现在排放标准上，该类污染物在生化阶段可进行降解去除，但考虑到 0.05mg/L 排放标准，因此本次设计工艺需要考虑活性炭工艺，活性炭吸附可有效应对该类污染物。

③氟化物

氟化物的去除难度极大，该类污染物去除思路主要从浓度方面考虑，针对不同的氟化物浓度采用不同的处理方法，当氟化物浓度在 20ppm 以上时，考虑采用氯化钙进行去除，但浓度在 20ppm 以内，则不再适合采用过量氯化钙，因为氟化物的浓度越低则需要投加更加过量的氯化钙，同时氟化钙析出沉淀的时间更长，因此考虑投加钙盐与混凝剂等物质，氟离子在这些物质的协同作用机制下生成溶解度更小的复盐类物质，可将氟离子有效降低至 4mg/L，降至 4mg/L 以后可考虑采用专用除氟树脂进行富集可使氟离子稳定达标。

④总氮

废水中的总氮大部分为有机氮，需要将废水中的有机氮进行氨化释放出氨氮；且大部分难生化降解的有机物需初步进行分解、水解，因此有必要设置水解酸化单元。针对污水中的氨氮和总氮，应尽可能生物脱氮处理工艺优势，采用高效率的生物脱氮工艺，尽管废水在企业端已进行生化处理，但仍需强化“硝化+反硝化”作用对氨氮和总氮的去除。在此基础上，选取合理的三级处理进一步去除总氮和 COD_{Cr}，满足总氮和 COD_{Cr} 出水指标要求。

(3) 工艺比选

1) 预处理工艺

①调节池

考虑到工业厂生产废水来水的不均衡水质及水量的波动性，因此前端设置调节池以降低水量、水质波动对后续处理单元的冲击。调节池是工业废水处理必须的组成单元

②事故池

有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类环境污染事故，保障正常生产、避免污染自然水体，应制定环境应急预案。当企业发生危险化学品及其它有毒有害物质在生产、经营、储存、运输、使用和处置过程发生燃烧、爆炸、大面积泄露等意外事故时，启动预案。本工程新建应急事故水池，停留时间不小于 8h，一旦发生事故，启动应急预案，开启事故池进水阀门，将废水排往应急事故池，经过事故分析及水质检测后，再把事故排水进行对应处理。

③高效反应沉淀池

一般污水处理厂，生化处理常作为二级处理，二级处理前应有粗、细格栅、初沉池等一级处理构筑物。由于本项目处理对象主要为章阁片区工业废水，工业废水不含泥沙含量，因此可不设置粗、细格栅及初沉池。但本项目企业属于芯片半导体工业，排出的生产废水含有铜离子、氟离子和盐类，为了防止对后续生化系统带来较大的水质冲击，针对工业废水中的污染物组分，通过加盐、混凝剂、絮凝剂，采用化学沉淀和混凝沉淀法除去污水中大部分的氟化物、钙离子和铜离子，为满足排放标准需要设置高效沉淀池。

本项目废水拟设计两级高效反应沉淀池，对废水中的氟离子和钙离子进行絮凝沉淀去除，同时对废水中铜离子及其络合物进行破络沉淀，减少其对后续生化系统处理影响，降低后续处理设施的运行负荷，为后续的 MBR 生化等系统的正常运行提供保障。

除氟工艺比选：

本项目设计高效化学沉淀池的一个主要目标是去除废水中的氟离子，本项目氟化物出水要去达到 1mg/L，出水要求很高，因此在具体除氟工艺选择上，需要综合考虑，

目前传统的除氟工艺比选如下表所示。

表 4-8 除氟工艺比选表

项目	“传统混凝沉淀工艺+吸附滤池”组合	“异核结晶和混凝沉淀+后置离子交换”组合
特点	工艺成熟，为传统的除磷除氟除重金属工艺：投资省、维护简便、无污泥回流、水中发生化学沉淀、吸附、网捕、架桥等过程，形成较松散絮体。	工艺成熟先进，异核结晶为先进化学沉淀技术；投资省；需要污泥回流；水中发生化学沉淀、晶体成长、聚结、成熟形成密实絮体。后置离子交换保障最终水质达标。
优点	不需要污泥回流，操作简单；无需严格的 PH 值控制及反应时间的控制。	处理效果良好；投药量相对较少；形成难溶解固体，污泥产生量较少，利于脱水；出水水质稳定。
缺点	加药量大；出水水质较差；出水水质稳定性较差；污泥量大。	反应条件要求严格，工艺系统自动控制要求高；设备较多。

根据上表比选方案，本项目最终选取“异核结晶和混凝沉淀+后置离子交换”工艺作为除氟方案，采用异核结晶和混凝沉淀技术组合工艺，通过投加软化剂、除氟剂形成化学沉淀，再投加混凝剂、絮凝剂、微砂使水中絮体达到成熟状态，沉淀物通过泥水分离后排出，通过排泥有效去除废水中的氟离子，通过上述化学处理后并不能满足水中氟化物浓度小于 1mg/L 的要求，本项目拟在深度处理阶段采用除氟树脂进一步除氟处理。

④水解生化池

较市政污水相比，电子工业废水可生化性较低，水解酸化目的提高抗冲击力、提高污水的可生化性、降解部分 COD、去除部分 SS、解毒、改变有机污染物分子结构、有机氮氨化、有机磷矿化、硝酸盐氮的部分去除，有利于后续生化的效率。其中废水中的 TMAH 存在，其稳定结构影响 B/C 比，造成污水容易生化的假象，但 TMAH 对微生物存在抑制作用，因此工艺上必须设置水解酸化池。水解酸化反应器主要包括升流式水解酸化反应器、完全混合式水解酸化反应器及折流板式水解酸化反应器。

升流式水解酸化反应器主要由池体、回流系统、布水系统、出水收集系统、排泥系统组成。反应器分为下部污泥床反应区，上部清水层出水区。污水通过进水管从底部进水，经过布水系统进入污泥膨胀床反应区，污泥层截留污水中悬浮物，并在水解酸化菌作用下降解有机物，污水由清水层的出水堰排出反应器。

完全混合式水解酸化反应器内设置搅拌装置实现污水和污泥的完全混合，其后设置沉淀池分离污水、污泥并回流污泥至水解酸化反应器，以保证反应器内有较高的污

泥浓度，完全混合式水解酸化反应器由水解酸化池、搅拌设施、沉淀池、进出水、污泥回流、排泥等组成。

折流板式水解酸化反应器主要由池体、折流板、进水管、出水槽、排泥系统组成。其结构特点是反应器中设置折板形成数个升流式水解反应器，废水在反应器内沿折流板流动，提高了微生物与废水的混合接触作用。

表 4-9 三种水解酸化反应器比选表

项目	升流式水解酸化	完全混合式水解酸化	折流板式水解酸化
工艺形式	升流式水解酸化反应器在反应区形成污泥膨胀床，泥水充分混合，传质效果好；同时能够降解有机大分子，降低水中 SS 含量。	完全混合式水解酸化反应器需要设置搅拌装置和沉淀池，并将沉淀的污泥回流至水解酸化池，以维持池内的污泥浓度，水解酸化断链的效果一般。	折流板式水解酸化反应器中设置折板形成数个升流式水解反应器，废水在反应器内沿折流板流动，提高了微生物与废水的混合接触作用。
处理效果	搅拌强度大，泥水充分混合，水解酸化反应效果好；污泥膨胀床可调可控，可根据进水水质进行反应效果控制；抗冲击能力能力强，为后续工艺提供稳定水质。	高浓度进水与处理末端低浓度进水充分混合，起到稀释的作用，并且池内浓度比较均衡；连续进出水，有造成短路的可能，也易引起污泥膨胀。	被处理的废水在反应器内沿折流板作上下流动，依次通过每个反应室的污泥床，废水中的有机基质通过与微生物接触而得到去除。
布水均匀性	等阻力布水确保布水均匀性；布水强度大，搅拌能力强，泥水混合效果好；服务面积小，无死泥区。	使用潜水推进器，仅存在水平推力且无垂直方向搅拌强度，导致搅拌不均匀，污泥易在池底 1 米至 2 米层次沉积结块，易发生深度厌氧反应产生甲烷气体，容易出现死泥飘泥。	反应器设计不能过深，仅靠水力学实现池内布水搅拌，较难实现均匀布水，且易产生死角。
土建结构	池体结构简便，长方体池型分格，配水均匀，便于分格分组管理及水量控制，池体设计高度相对较高。	池体廊道较多，另需建设沉淀池，池体占地面积较大。	池体廊道较多，结构较复杂。

折流板式水解酸化搅拌强度小，易发生污泥沉积，处理效果差。完全混合式反应器依靠机械搅拌进行混合，混合不均匀容易产生死泥飘泥且需要设置沉淀池进行泥水分离。升流式水解反应器既有良好的泥水混合能力，形成污泥膨胀床，反应效率高，同时泥水分离效果好，不需要后续设置沉淀池，占地小，能耗低，因此，本项目采用升流式水解反应器，在提高水体可生化性的同时也提高了微生物对 BOD₅、COD_{Cr} 的去除率，同时有利于后续处理工艺的脱氮过程。

2) 生化处理工艺

对于生化处理单元，常用的生化处理方式有活性污泥法及生物膜法两类。活性污

泥法是以活性污泥为主体的污水生物处理技术。它是通过采取一系列人工强化、控制的技术措施，使活性污泥中的微生物对有机物氧化、分解的生理功能得到充分发挥，以达到净化污水的生物工程技术。

生物膜法是一种能代替活性污泥法用于城市污水的二级生物处理方法，具有运行稳定、脱氮效果好、抗冲击负荷能力强、经济节能、无污泥膨胀问题，并能在其中形成较长的食物链，污泥产量较活性污泥工艺少等优点。

活性污泥处理是最古老和成熟的技术之一。在这个过程中，细菌群在有氧环境下通过污染物的降解而生长。该生物反应器允许同时处理有机物、营养物和其他微污染物。传统活性污泥工艺的各种改进也在现场实施。在该反应器中，城市污水在好氧条件下与微生物培养混合，生物质的生长与污染物的降解一起发生。在需氧环境中度过所需时间后，产生的生物质与处理过的废水一起沉淀在澄清池中。一些沉降的生物质被回收至曝气池，以维持必要的微生物培养。此外，这种生物反应器的整体效率直接取决于生物质沉降特性。

本项目企业属于电子工业，生产废水属于贫营养污水，同时要求具有较好的脱氮效果，因此，单一的生化工艺无法满足本项目出水水质要求，综合考虑因此本项目更适宜于采用活性污泥前置+生物膜后置组合处理。

AO 法

AO(AnoxicOxic)工艺法是 1973 年由 Barnard 在 Ludzack-Ettinger 工艺的基础上改进而成的生物处理工艺。

该工艺由缺氧池和好氧池串联而成，作用是在去除有机物的同时取得良好的脱氮效果。AO 又称前置反硝化，其显著的工艺特征是将脱氮池设置在除氮过程的前部，先将废水引入缺氧池，回流污泥中的大量反硝化菌利用原废水中的有机物作为碳源，将回流混合液中的大量硝态氮还原成氮气，从而达到脱氮的目的。然后进入后续的好氧池，进行有机物的生物氧化、有机氮的氨化和氨氮硝化等生物反应，O 段后设沉淀池，部分沉淀污泥回流至 A 段，以提供充足的微生物。同时，还将 O 段内混合液回流至 A 段，以保证 A 段有足够的硝酸盐。

AAO 法

A2O 法处理工艺，又称 AAO 法处理工艺（厌氧-缺氧-好氧法），是一种常用的污水处理工艺，可用于二级污水处理或三级污水处理，以及中水回用，具有良好的脱氮除磷效果。该工艺在厌氧-好氧除磷工艺(A/O)中加一缺氧池，将好氧池流出的一部分混合液回流至缺氧池前端，以达到硝化脱氮的目的。

CASS 工艺

CASS 是 SBR 工艺的一种典型改进型。它是一种连续进水、周期出水、定时曝气的好氧活性污泥工艺。将均衡、初沉、曝气、生物除磷脱氮、二沉池等过程在一个 CASS 工艺反应池中交替进行。

CASS 工艺的主要原理是：将 SBR 反应池沿长度方向分为两个部分，前部为预反应区，后部为主反应区。预反应区设置在反应器的进水处，是一容积较小的污水污泥接触区。进入反应器的污水和从主反应区内回流的活性污泥（回流量约为日平均流量的 20%）在此相互混合接触。在预反应区内，通过主反应区污泥的回流并与进水混合，不仅充分利用了活性污泥的快速吸附作用而且加速对溶解性底物的去除并对难降解有机物起到良好的水解作用，同时可使污泥中的磷在厌氧条件下得到有效的释放。预反应区还有效的抑制丝状菌的大量繁殖，克服污泥膨胀，提高系统稳定性。根据进水水质的不同，调节预反应区厌氧或兼氧状态，从而解决二级生化处理中的主要矛盾。

CASS 池运行可分为四个步骤，其循环操作过程为：进水 0.5h→曝气 3h→沉淀 1h→滗水 1.5h。

MBR 工艺

MBR 将悬浮培养生物处理法（活性污泥法）和膜分离技术有机结合。结合膜分离工艺替代传统活性污泥法中的二沉池，把生物处理工艺所依赖的微生物从生物培养（混合液）中分离出来，微生物得以在生化反应池内高浓度地保留下来，同时保证出水中基本上不含微生物和其他悬浮物。由于膜组件可以进行高效的固液分离，克服了传统工艺出水水质不稳定、污泥膨胀等不足，从而具有下列优点：

- （1）固液高效分离，抗冲击负荷能力强，出水水质稳定；
- （2）MBR 膜的高效截留作用，可使微生物完全截留在膜内，实现水力停留时间和污泥龄的完全分离，运行控制更加灵活。

(3) 生物反应器可维持高浓度微生物量，容积负荷极高，极大减少了占地面积。

(4) 利于增殖缓慢的微生物如硝化细菌的截留和生长，系统的硝化效率得以提高。增长了难降解有机物的水力停留时间，有效的将分解难降解的有机物的微生物滞留在反应器中，有利于难降解有机物降解效率的提高。

对于本项目，废水生化工艺需要具备以下功能：A、能够将难生物降解的有机污染物转化为较容易生化降解的物质；B、能高效释放转化有机氮成无机氮；C、能够高效脱除氨氮和总氮；D、受占地面积的限制，要求处理单元效率高占地小；E、出水水质好、稳定，不加重后续深度处理的负担；

通过借鉴台湾、日本、韩国在电子行业废水的工程实践，其主流大多采用工艺成熟、运行稳定、效率较高的 AO+MBR 工艺。通过上述工艺的比较，本工程中优先考虑采用 AO+MBR 工艺作为废水生化处理的主工艺。详见以下比选表。

表 4-10 生化处理工艺的对比

项目	“传统 AO+混凝沉淀+过滤工艺”	“AO+MBR 工艺”
特点	工艺成熟；能耗低、维护简便、脱氮效果好。	工艺成熟先进；占地省、维护简便、脱氮效果好、出水水质稳定。
优点	处理效果好；有二沉池占地大；运行灵活；运行成本低。	处理效果好；无二沉池，构筑物结构紧凑，占地小；操作简单、运行灵活，可根据水质特性调整水量停留时间；耐水质、水量冲击负荷能力强；活性污泥浓度高，处理效率高。
缺点	占地面积大；抗冲击效果一般；出水水质稳定性较差。	设备规格要求高；自动控制要求高；运营费用较高。

根据项目废水特征及进出水标准的要求，结合本项目处理规模及厂址场地面积，对目前国内成熟的污水处理工艺的技术研究结果，本项目拟在“AO+MBR 工艺”基础上，在 AO 段后增加一段缺氧区(A 段)，保障总氮的去除效果，最终采用“AOA-MBR 工艺”作为本项目主体生化处理工艺。

3) 废水深度处理工艺

本项目深度处理的目标主要包括以下几个方面：

A、进一步去除水中的 F 离子

经过前端的化学沉淀处理后，水中的 F 离子已经有很好的去除，但是 F 离子浓度依然有 5mg/L 左右，为确保 F 指标小于 1mg/L，增设深度处理工艺是必要的。

B、进一步降低废水中的 COD_{Cr} 等有机物含量正常情况下，本工程生化处理的 MBR 膜池出水的 COD_{Cr} 可降至 40mg/L 以下，因此有必要增设深度处理确保出水的 COD_{Cr} 指标将至 20mg/L 以下。

C、进一步去除浊度、色度、臭味、石油类等指标。

常规废水深度处理工艺单元主要包括：混凝、沉淀（澄清、气浮）、过滤、消毒，必要时可采用活性炭、膜过滤、臭氧氧化和自然处理等工艺单元

①深度除氟

在 AO+MBR 处理废水过程中，废水中的 F 离子无法被去除，因此在深度处理工艺需考虑深度除氟。当前，国内外深度除氟工艺的处理形式主要有三类，即专用除氟树脂、投加除氟剂和氟吸附池。

专用除氟树脂

考虑到废水中的 F 离子无法在二级处理中被去除，故需要增加除氟保障性措施，建议采用除氟专用离子交换树脂进行保障性除氟。

一般的阴离子交换树脂对 F 离子的选择性比较靠后，竞争吸附结果使其对 F 离子的去除效果较差。某些离子树脂是以交联聚苯乙烯为母体、纳米簇参杂氧化锆的离子交换树脂。除氟树脂金属氧化物表面的羟基键对氟离子具有单一选择吸附性，打破了通常的阴离子交换树脂对氟的选择性靠后的瓶颈。除氟树脂在通水过程中不断吸附交换废水中的氟离子，出水中 F 离子浓度从未检出状态逐渐上升。因此在一定时间内可满足不同的排放需求。

树脂达到饱和状态后，利用氢氧化钠将这些氟离子从树脂材料上脱除，再生后的除氟树脂吸附容量稳定，可重复利用。一般更换周期根据来水的氟离子浓度确定，一般滤料更换周期为 2 年以上。

投加除氟剂

针对电子工业废水中的污染物组分，通过投加钙盐、铝盐、混凝剂、絮凝剂、除氟剂，采用化学沉淀和混凝沉淀法除去污水中的绝大部分氟化物和磷酸盐。处理构筑物均为常规构筑物，建成成本较低，但要满足远期氟离子满足要求，需要投加的除氟剂剂量相当大，且先市场上除氟剂的价格相当昂贵，故运营药剂费用会相对较高。

氟吸附池

氟吸附池一般采用活性氧化铝作为吸附剂，活性氧化铝对于氟离子具有一定的选择性和亲和性。当有机物浓度较低或作为生活用水除氟时，活性氧化铝除氟容量大、物理性能好、强度高、无毒、无味，在水中浸泡不变软、不膨胀、不破裂，除氟效果显著。当吸附剂失去吸附能力，可以用碱式盐或酸式盐、酸或其盐的混合物使其再生。但本项目来水为电子工业废水，进水污染物组分比较复杂，活性氧化铝易板结，滤池占地面积极大。由于本项目用地有限，故不推荐活性氧化铝 F 吸附滤池作为本项目深度除氟工艺。

针对以上三种深度除氟优缺点进行对比如下表：

表 4-11 深度除氟工艺比选表

项目	氟吸附滤池	专用除氟树脂	投加除氟剂
特点	工艺成熟	工艺成熟、先进；出水水质稳定占地小，维护方便	工艺成熟，预处理要求简单
优点	前期 F 离子去除率高	F 离子去除率高系统产水率大于 90%再生率高，使用周期长，水头损失小	除氟效果好，前期土建投资较少
缺点	滤料易板结占地面积大，成本高且不易采购	树脂前期投资较大	药剂费用极高污泥量大

经综合比选，本项目深度除氟工艺采用专用除氟树脂。

②深度除 COD_{Cr}

高级氧化技术具有强氧化性，能将难生物降解有机物进行氧化去除，因此，本项目考虑引入高级氧化技术以降低 COD_{Cr} 指标。

臭氧高级氧化

臭氧既是一种强氧化剂，也是一种有效的消毒剂。通过臭氧氧化可以去除水中的嗅、味和色变，提高和改善水的感官性状；降低高锰酸盐指数，使难降解的高分子有机物得到氧化、降解；

臭氧对有机物的作用程度可以分为两种：在小剂量下仅将难降解有机物分解为易于生化的小分子有机物，生成了易于生化降解的物质，消除或减弱它们的毒性，提高了废水的可生化性；是在大剂量下直接将难降解有机物分解为 CO₂，但通常需要较长时间，完全矿化效率较低。

污水二级处理后剩余有机物主要特征表现带双键和芳香烃，臭氧虽不能将该类物质完全矿化，但足以将双键、环烃打破，达到氧化的目的。通常臭氧主要通过两种方式氧化有机物：一是臭氧分子直接对有机物进行有选择的氧化，反应速度慢；二是通过自身分解生成羟基自由基再对有机物进行无选择的快速氧化，即间接氧化。

因臭氧与活性炭去除有机物的机制不同，两者去除的有机物污染物组分也有所差异。活性炭侧重于吸附溶解性有机物，而臭氧侧重氧化降解高分子有机物。臭氧可将C=C双键分子断开，但臭氧氧化反应不完全，短时间低剂量的矿化率较低，氧化前后的废水的COD变化不大。但经臭氧氧化后的废水，其中的有机物发生改变，更易于被吸附去除，所以通常将臭氧与活性炭吸附联合处理能够达到满意的处理效果。

Fenton（芬顿法）

Fenton 是无机化学反应，是以硫酸亚铁中的 Fe^{2+} 为催化剂与双氧水强氧化还原性质进行氧化反应来进行废水处理，反应生成强氧化性的羟基自由基，这些自由基能够与废水中的难溶性有机污染物的结构遭到破坏分解，从而去除污染物。

芬顿整个体系的反应较为复杂，其关键为亚铁离子的激发和传递作用，使链式反应持续进行直至双氧水耗尽，芬顿试剂具有以下两个重要性质：

A、氧化能力强

羟基自由基的氧化电位 2.8v，仅次于氟（2.87v），其氧化能力远超普通化学试剂。

B、过氧化氢分解生成羟基自由基的速度很快，氧化速率高

尽管芬顿试剂的氧化能力极强，但在使用上较为繁琐，因此存在缺点：

A、增加废水的含盐量；

B、芬顿出水需再次沉降，SS 可控性低，需考虑设置过滤装置；

电化学氧化法

电化学氧化是指通过电极反应氧化去除废水中的有机物的过程，该法也分为直接氧化和间接氧化。直接氧化主要依靠水分子在阳极表面放电产生的羟基自由基的氧化作用，羟基自由基进攻吸附在阳极的有机物而发生氧化反应去除污染物；间接电解氧化是指在化学反应器中，用可变价金属的盐类将有机反应物氧化成目的产物。据了解，

电化学法在去除重金属废水有较好的表现，但在去除有机废水方面的表现一般；在工程上的规模化应用存在较大局限性包括电极规模化、电流的控制等。

异相芬顿

将含铁化合物负载在载体上，在载体表面发生芬顿反应，芬顿氧化主要发生在固-液界面，其中铁存在于固相或吸附离子中制备的催化剂可以重复使用多次，同时通过这些功能性载体，也能使芬顿反应发生在中性甚至碱性。

相比芬顿，异相芬顿也具有优势：

A、反应启动快，反应条件温和；

B、设备简单，能耗小，节约运行费用及占地；

C、工作 pH 范围扩大；

D、载体能给芬顿催化剂提供更多的活性位点，进而表现出了更高的催化活性，可加速铁离子氧化还原循环；

E、产泥量低。

针对以上四种氧化方式优缺点进行对比如下表：

表 4-12 高级氧化工艺对比

序号	比较项	芬顿试剂	异相芬顿	电化学法	臭氧氧化法
1	氧化能力	强	强	强	强
2	出水稳定性	不稳定	较稳定	稳定	稳定
3	运营费用	较高	高	较高	较低
4	占地面积	较小	较小	较小	较大
5	前期投资	较低	较高	高	较高
6	工程案例	多	较多	很少	多

四种高级氧化技术各有优缺点，在废水处理领域都有应用。电化学的实验室以及对含重金属溶液的处理上有较好的表现，但电化学在去除有机物的工程应用上没有较突出的表现；且在规模化应用上受电极形式的限制，且本工程工业废水电导率高电极消耗快且更换电极繁琐、困难。目前项目废水中的重金属离子少，选择高级氧化法主要保障生化性和 COD 指标，因此本项目高级氧化技术上考虑更为成熟的**臭氧氧化工艺**。

③深度除浊度、色度、臭味、石油类等指标

A.活性炭吸附

经过二级处理之后的废水中，在一定的水力条件下通过胶体间以及和其他颗粒间的相互碰撞和聚集，从而形成易于从水中分离的絮状物质，这部分悬浮固体在活性炭滤池中流经多孔介质或滤网进一步固液分离，去除剩余的悬浮固体颗粒、石油类、胶体物质、浊度、BOD、细菌、病毒等，以提高水质，满足出水要求。

因活性炭具有巨大的比表面积，在水的深度处理中应用最广泛和最有效的方法之一，可有效去除残存的有机物、胶体粒子、微生物及痕量重金属，对 COD 有较好的去除效果。

B.混凝气浮

向经过生化处理之后的污水中投加混凝剂，以破坏水中胶体颗粒的稳定状态，在一定的水力条件下通过胶体间以及和其他颗粒间的相互碰撞和聚集，从而形成易于从水中分离的絮状物质，经过混凝反应后进入混凝气浮池分离，进一步降低有机悬浮物的浓度，保证有良好的出水。混凝气浮法分为加药反应和气浮两个部分，加药反应添加合适的混凝剂和絮凝剂，通过一定方式实现水和药剂的快速均匀混合，以形成较大的絮体，再通过气浮分离设备后与大量密集的小气泡相互粘附，形成比重小于水的絮体，依靠浮力上浮到水面，从而完成固液分离。

混凝气浮技术处理效果稳定，但需要配备相应的溶气装置、刮沫机、叶片式搅拌机、缓冲池等。操作较复杂，运行成本高，使用规模小的污水处理厂。

C.臭氧接触池-曝气生物滤池

曝气生物滤池以活性炭作为填料，活性炭的表面积大，具有多孔性和发达的孔隙结构，表面的官能团光谱范围较宽，如羟基、羧基、醛、过氧化氢、醛等基团，这些特点使得它在多个领域都有广泛的应用，其中主要应用领域是环境行业。活性炭可以由椰子壳、木炭、木质素、石油焦、骨炭、泥炭、糜屑、炭黑、大米壳、糖、桃壳、鱼骨、废弃肥料、废弃橡胶轮胎等原料制得。

活性炭在水处理中的运行过程分三个阶段，第一个阶段以吸附作用为主，随着运行时间的增加，滤料表面有微生物附着形成生物膜，随后进入第二阶段，吸附与生物降解同时发挥作用，当活性炭的吸附位饱和便进入第三个阶段，该阶段以生物降解作

用为主。形成生物活性炭（BAC）后，吸附与生物降解之间的协同作用可以使活性炭获得更长的使用年限，且 BAC 工艺能有效去除水中的藻毒素、氨、微量污染物、合成有机物和消毒副产物前体物等。

有研究认为活性炭区别于其它生物载体的关键在于它的吸附能力，滤料通过吸附保留有机物，从而提高生物降解效率，难降解有机物先被吸附到大孔中，停留时间够长使得附着的微生物能对其进行生物降解作用。同时微生物的酶进入活性炭的微孔能引起胞外反应，酶的作用包括对可吸附物质的生物降解和促进活性炭的生物再生，从而使得炭的吸附作用增强，且相比于纯吸附系统延长了吸附周期。

研究表明 BAC 比其它滤料有更好的生物活性，由于它的高吸附力和生物降解力，BAC 滤料不仅能去除悬浮固体，也能有效的去除有机物。但是滤料上生物膜的附着对 BAC 的性能有利有弊：

一是能促进有机物通过生物降解作用去除；二是运行一定时间后生物膜会堵塞活性炭，从而需要定期进行反冲洗处理；三是导致厌氧区域的产生；四是生物膜的脱落会导致滤后水质下降。

臭氧-曝气生物滤池组合常用于水处理上，其对有机物的去除包括臭氧的氧化作用、活性炭的吸附作用以及滤料表面生物膜的降解作用。臭氧能通过分解产生氧，为微生物提供良好的生长环境。臭氧能增强水中天然有机物（NOM）的生物降解性，降低其吸附性，大多数的溶解性有机物（BDOC）在被吸附前会被 BAC 表面生物膜降解，所以预臭氧能促进 BAC 滤柱中的生物活动，延迟其吸附位被有机污染物占据的时间。

D.反硝化深床滤池

深床滤池为降流式重力过滤池，采用 2-3mm 粒径的石英砂，其比表面积较大。其滤料深为 2.0m，这样深介质的滤床可以避免窜流或穿透现象。介质有很好的悬浮物截留功效，固体物负荷高的特性也延长了滤池工作时间，减少了反冲洗次数。悬浮物不断的被截留会增加水头损失,因此需要反冲洗来去除截留的固体物。由于固体物负荷高、床体深，因此需要高强度的反冲洗。反硝化滤池采用气、水协同进行反冲洗。反冲洗污水一般返回到前段生物处理单元。由于滤床固体物高负荷的截留性能，反冲

洗用水不超过处理厂水量的 4%，通常小于 2%。

深床滤池在稍作调整后，可以兼有生物脱氮及过滤功能。在冬季反硝化速率降低时，此滤池可兼有把关出水 TN 的作用。此时深床滤池作为反硝化固定生物膜反应器，采用特殊规格及形状的颗粒介质作为反硝化生物的挂膜介质，同时深床又是硝酸氮 ($\text{NO}_3\text{-N}$) 及悬浮物很好的去除构筑物。反硝化反应期间，氮气在反应池内聚集，污水被迫在介质空隙中的气泡周围绕行，缩小了介质的表面尺寸，增强了微生物与污水的接触，提高了处理效果。

其主要功能:

去除 SS，由于出水中固体悬浮物含有 COD、氮、磷以及重金属物质，去除固体悬浮物通常能降低上述杂质。深床滤池能轻松满足浊度 $<2\text{NTU}$ 或 $\text{SS}<5\text{mg/L}$ (通常 $\text{SS}<2\text{mg/L}$)的要求。

去除 TP：微絮凝直接过滤除磷，世界上应用微絮凝直接过滤技术历史最长和最成熟的即是深床滤池技术。这种直接过滤技术用于污水深度处理一般是指在二沉池后投加混凝剂，经机械混合后直接进入滤池，不仅可以进一步降低 COD_{Cr} 和 BOD_5 ，而且可以稳定保证 SS、TP 达标，不仅可简化污水厂处理流程，降低投资费用，减少运行费用，而且还可延长过滤周期，提高产水量及出水水质。

去除 TN：利用适量优质碳源，附着生长在石英砂表面上的反硝化细菌把硝态氮转换成 N_2 完成脱氮反应过程。经过无数的工程经验和长久的历史数据表明，在前端硝化反应较完全的情况下，深床滤池的技术可做到出水 $\text{TN}\leq 3\text{mg/L}$ 。在反硝化过程中，由于硝酸氮不断被还原为氮气，深床滤池中会集聚大量的氮气，这些气体会使污水绕窜介质之间，这样增强了微生物与水流的接触，同时也提高了过滤效率。

鉴于反硝化深床滤池特殊的结构形式，其主要特点如下：

多功能性：反硝化深床滤池一池多用，同步去除 TN、SS、TP 三个水质指标稳定达标，运行可靠，而其它滤池技术功能单一。

TN 低温时稳定达标：通常国内大部分污水处理厂在冬季低温条件下反硝化不彻底，反硝化深床滤池可对 TN 的稳定达标起到了把关作用。

工艺灵活性：夏季 TN 如能达标，运行时简单改变工艺运行条件，可直接过滤 SS，

满足 SS 稳定达标。

深度处理技术筛选：综合考虑项目深度处理目标、用地、运营成本和出水稳定达标情况，本项目深度除氟，除 COD_{Cr}，除浊度、色度、臭味、石油类等指标，拟选用**臭氧接触曝气生物滤池+粉碳吸附+高效混凝沉淀+除氟树脂技术**。

4) 常规深度处理技术与膜深度处理技术比选

反渗透技术是近年来迅速发展起来的膜分离技术的一种，该技术是利用反渗透膜选择性的只能透过溶剂(通常是水)而截流离子物质的特性，以膜两侧压力差为推动力，克服溶剂的渗透压，使溶剂通过反渗透而实现对液体混合物进行分离的过程。从本质上来说，该方法没有选择性，只是在除盐过程中将 F 也一起去除。反渗透技术在处理较低浓度的含氟废水时，低压复合膜比醋酸纤维膜除氟效果好，但都适合低氟废水的处理，对高氟废水的去除效果不太理想。反渗透法可以十分有效、可靠地实现高氟苦咸水除氟除盐的双重目的。但目前还没有在我国得到广泛采用，用该技术淡化苦咸水或用于饮水除氟还处于起步阶段。这主要是由于反渗透法耗资大、运行成本高、易污染、使用寿命较短(通常只有 1-3 年)，同时浓水难以处理的缺点，使此技术在含氟废水处理推广应用受到很大的限制。

反渗透法带来的浓水通常成为处理难题。在芯片半导体智造行业，芯片的生产过程中通常会有清洗、薄膜淀积、化学机械抛光、金属化、光刻和刻蚀等工艺，其中的抛光、清洗工艺使用酸、碱或其他有机溶剂对产品进行反复的抛光、清洗，在这个过程中会排放出各类的酸、碱和盐。主要包括氯离子、硫酸根、钠离子、钙离子等离子。在经过 RO 反渗透后，RO 浓水富集了大量的溶解性离子。

因此半导体制造行业 RO 浓水处理模块，含盐量高，微生物驯化生长困难，普通的生物处理工艺其中的污泥微生物含量浓度难以维持，生化处理效果往往无法发挥，通常考虑采用生物膜法，通过加大污泥浓度、增大接触面积，将生化降解能力完全释放出来。

考虑本项目排水标准及工业废水的难降解性，深度处理工艺需兼顾去除 COD_{Cr}、石油类、TN 与氟化物，常规串联工艺采用“臭氧接触+曝气生物滤池+粉碳吸附+高效沉淀+砂滤池+除氟树脂工艺”；常规工艺与 RO 反渗透深度处理工艺技术、管理、

经济等方面的比选如下：

方案一：调节池+高效反应沉淀池+水解酸化池+MBR生化池+深度处理（臭氧接触曝气生物滤池+粉碳吸附+高效沉淀池+砂滤池+专用除氟树脂）+混合紫外排放池

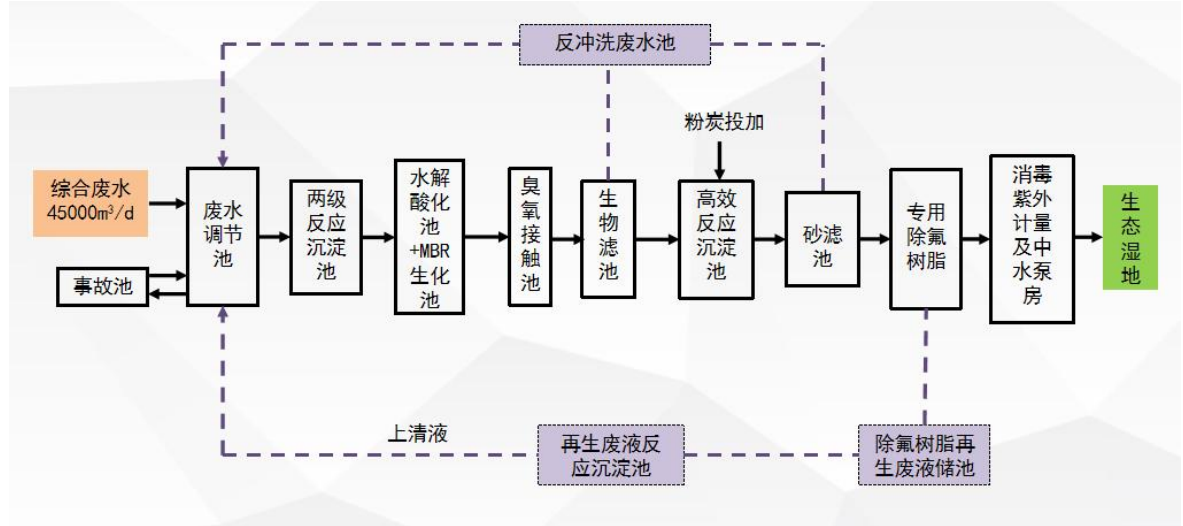


图 4-2 方案一处理工艺流程

方案二：调节池+高效反应沉淀池+水解酸化池+MBR生化池+膜深度处理+混合紫外排放池

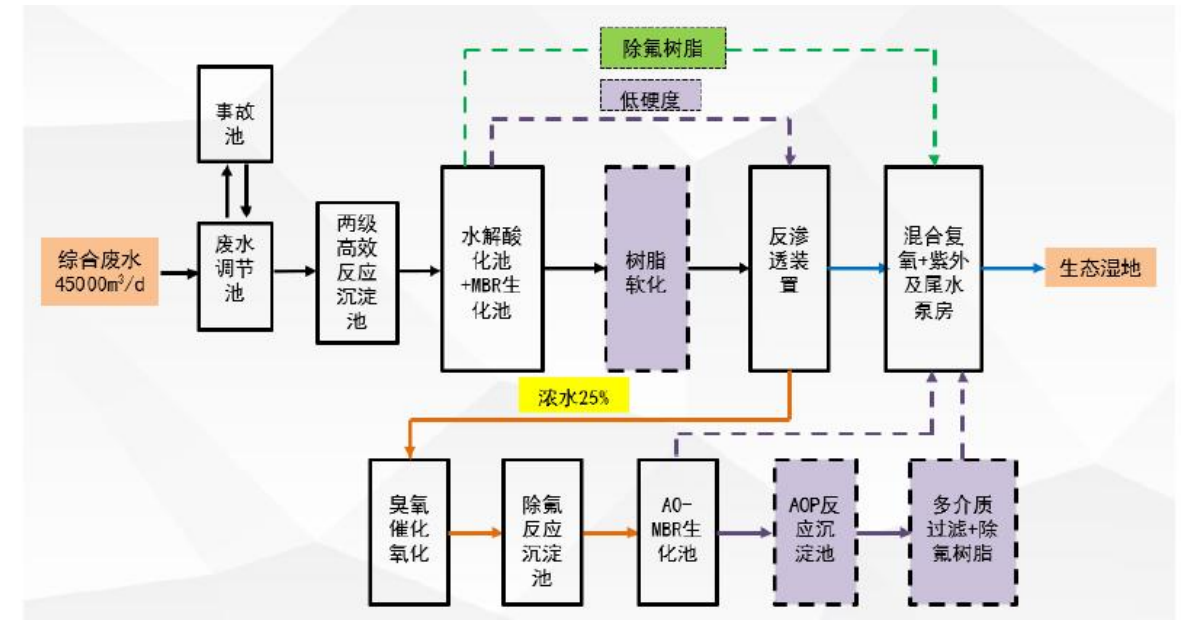


图 4-3 方案二处理工艺流程

项目可研详细比选了 2 种废水处理方案技术、经济等方面的差异，详见下表。

表 4-13 废水处理方案比选表

项目	方案一	方案二
水质水量保障	可保证出水达标, COD、F-指标保障措施多	出水水质及其稳定, 可确保废水处理达质达量
运行管理维护	深度处理规模大、设备多、流程长增加了运行管理难度	浓水有单独处理工艺流程增加了运行管理难度
工艺适应性	加药调整灵活性较差, 滤池确定后基本无调整空间;	工艺适应性强, 通过 RO 无选择性的拦截结合浓水多级反应沉淀池, 可针对不同污染物灵活;
电耗成本	折合电费约 2.0723 元/m ³	折合电费约 2.5 元/m ³ 。
药耗成本	5.5159 元/m ³ ;	5.5653 元/m ³ ;
剩余污泥处理成本	2.3163 元/m ³ ;	1.9961 元/m ³ ;
耗材成本	1.2395 元/m ³ ;	1.979 元/m ³ ;
直接运营成本	11.1440 元/m ³ ;	12.0404 元/m ³ ;
总投资	154218.7 万	177536.47 万
优点	工艺流程相对简单明了 管理上较为简便 运行成本低	1.浓水超标可单独接至事故池, 应急存储时间长 (可达 16h); 2.RO 淡水可根据实际情况进行回用进一步产生经济效益;
缺点	1.作为 COD 保障的粉碳投加工艺可能需要长期运行 2.粉碳吸附后续沉淀池为节省占地需采用高效池。	1.浓水 TDS 高, 生化反应难度大; 2.需要为 RO 膜正常运行增设软化树脂; 3.RO 膜运行管理要求较高; 4.RO 膜污堵, 需经常进行化学清洗, 工作量较大

经过对上述两种工艺的经济指标对比, 结合国内调研的情况, 本项目废水处理工艺最终选取方案一, 即采用“调节池+两级高效反应沉淀池+水解酸化池+MBR 生化池+臭氧接触曝气生物滤池+粉碳吸附+高效沉淀池+砂滤池+专用除氟树脂+混合紫外排放池”。

5) 废水分级处理效率

表 4-14 项目废水分级处理效率表

废水水质	项目	主要水质指标(mg/L)									
		COD	BOD	氨氮	总磷	总氮	铜	SS	LAS	石油类	氟化物
一、废水											
原水	进水	500.00	300.00	45.00	8.00	70.00	2.00	400.00	20.00	20.00	20.00
高效反应沉淀池 (两级高效反 应沉 淀池)	进水	500.00	300.00	45.00	8.00	70.00	2.00	400.00	20.00	20.00	20.00
	出水	450.00	285.00	42.75	0.80	66.50	0.80	280.00	19.00	10.00	8.00
	去除率	10.00%	5.00%	5.00%	90.00%	5.00%	60.00%	30.00%	5.00%	50.00%	60.00%
水解酸化	进水	450.00	285.00	42.75	0.80	66.50	0.80	280.00	19.00	10.00	8.00
	出水	360.00	256.5	40.61	0.76	59.85	0.68	196.00	11.40	5.00	8.00
	去除率	20.00%	10.00%	5.00%	5.00%	10.00%	15.00%	30.00%	40.00%	50.00%	0.00%
AO+MBR	进水	360.00	256.5	40.61	0.76	59.85	0.68	196.00	11.40	5.00	8.00
	出水	50.40	12.82	2.03	0.53	11.97	0.65	0.20	1.71	0.50	8.00
	去除率	86.00%	95.00%	95.00%	30.00%	80.00%	5.00%	99.90%	85.00%	90.00%	0.00%
臭氧+曝气生物 滤池	进水	50.40	12.82	2.03	0.53	11.97	0.65	0.20	1.71	0.50	8.00
	出水	30.24	3.85	0.81	0.53	11.97	0.58	0.20	0.26	0.05	8.00
	去除率	40.00%	70.00%	60.00%	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%	85.00%	90.00%	0.00%
粉碳吸附+高效 沉淀池(备用除 氟投加点)	进水	30.24	3.85	0.81	0.53	11.97	0.58	0.20	0.26	0.05	8.00
	出水	18.14	3.66	0.77	0.16	11.97	0.41	15.00	0.15	0.05	4.00
	去除率	40.00%	5.00%	5.00%	70.00%	0.00%	30.00%	/	40.00%	5.00%	50.00%
砂滤池	进水	18.14	3.66	0.77	0.16	11.97	0.41	15.00	0.15	0.05	4.00
	出水	18.14	3.66	0.77	0.16	11.97	0.41	6.00	0.15	0.05	4.00
	去除率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	60.00%	0.00%	0.00%	0.00%
除氟树脂	进水	18.14	3.66	0.77	0.16	11.97	0.41	6.00	0.15	0.05	4.00
	出水	18.14	3.66	0.77	0.16	11.97	0.41	6.00	0.15	0.05	0.80

	去除率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	80.00%
紫外消毒、复氧池及尾水泵房	进水	18.14	3.66	0.77	0.16	11.97	0.41	6.00	0.15	0.05	0.80
	出水	18.14	3.66	0.77	0.16	11.97	0.41	6.00	0.15	0.05	0.80
	去除率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总出水		18.14	3.66	0.77	0.16	11.97	0.41	6.00	0.15	0.05	0.80
执行标准		20	4	1	0.2	15	0.5	6	0.2	0.05	1

6) 废水处理技术可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018），本项目主要处理工业废水，本项目废水处理工艺均为污水处理可行技术。

表 4-15 污水处理可行技术参照表

废水类别	执行标准	可行技术
生活污水	GB18918 中二级标准、一级标准的 B 标准	预处理：格栅、沉淀（沉砂、初沉）、调节； 生化处理：缺氧好氧、厌氧缺氧好氧、序批式活性污泥、氧化沟、曝气生物滤池、移动生物床反应器、膜生物反应器； 深度处理：消毒（次氯酸钠、臭氧、紫外、二氧化氯）。
	执行 GB18918 中一级标准的 A 标准或更严格标准	预处理：格栅、沉淀（沉砂、初沉）、调节； 生化处理：缺氧好氧、厌氧缺氧好氧、序批式活性污泥、接触氧化、氧化沟、移动生物床反应器、膜生物反应器； 深度处理：混凝沉淀、过滤、曝气生物滤池、微滤、超滤、消毒（次氯酸钠、臭氧、紫外、二氧化氯）。
工业废水	—	预处理 ^a ：沉淀、调节、气浮、水解酸化； 生化处理：好氧、缺氧好氧、厌氧缺氧好氧、序批式活性污泥、氧化沟、移动生物床反应器、膜生物反应器； 深度处理：反硝化滤池、化学沉淀、过滤、高级氧化、曝气生物滤池、生物接触氧化、膜分离、离子交换。

^a 工业废水间接排放时可以只有预处理段。

3、水环境影响分析

本项目接纳的生产废水经处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准和《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表 1 直接排放标准（半导体器件）的严者，其中总氮 $\leq 15\text{mg/L}$ ，SS $\leq 6\text{mg/L}$ 后，全部回用于上盖公园景观生态湿地补水；生活污水经化粪池处理达标后全部排入观澜水质净化厂，项目建设不会对地表水环境造成不良影响。

4、生活污水依托观澜水质净化厂可行性分析

本项目生活污水经化粪池和隔油池处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经市政管网排入观澜水质净化厂。

观澜水质净化厂位于深圳市龙华区观澜街道桂花社区、观澜河东岸，占地面积 15.41ha，收集处理观澜街道（机荷高速以北观澜河流域）生活污水和工业废水，服务面积 89.8km²。其中，观澜水质净化厂一期建设规模 6 万 m³/d，采用 SBR 工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准的要求；二期建设规模 20 万 m³/d，采用改良 A2/O 工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的要求。

2019年，观澜水质净化厂启动了提标扩容改造工程，在观澜水质净化厂一、二期范围内将总规模扩容至40万m³/d，一、二期出水水质均达到地表水环境质量标准（GB3838-2002）中的准IV标准，即TN、粪大肠菌群数达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中的一级A出水标准外，其它主要污染指标均达到地表水IV标准。目前扩容提标改造已完成。

本项目生活污水排放量5.4m³/d，生活污水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段三级标准，满足水质净化厂进水要求。项目废水总排放量5.4m³/d，仅占观澜水质净化厂总处理规模的0.001%，占比很小，因此本项目废水排入观澜水质净化厂可行。

三、声环境影响分析

1、噪声产生情况

厂区主要噪声源包括各类风机、泵机等，均布置在相应的构筑物或设备间内，在设计中对产噪设备采取了减振、消声和隔声等降噪措施。主要噪声源强情况见下表。

表 4-20 项目主要设备 1 米处声压级

车间及工序	设备	数量 (台)	声压级 dB (A)	治理措施	治理后声压级 dB (A)	工况
事故池、调节池	废水提升泵	8	80~85	地下、减振	53	频发
	潜水搅拌机	8	70~80	地下、减振	45	频发
反应沉淀池	反应池搅拌机	32	70~80	地下、减振	45	频发
	浓缩刮泥机	8	70~80	地下、减振	45	频发
	中心传动刮泥机	8	70~80	地下、减振	45	频发
	水泵/污泥泵	22	80~85	地下、减振	53	频发
	鼓风机	2	85~90	地下、消声、减振	58	频发
水解生化池	污泥泵	8	80~85	地下、减振	53	频发
生化处理单元	回流泵	8	80~85	地下、减振	53	频发
	潜水搅拌机	24	70~80	地下、减振	45	频发
	MBR 真空泵	2	80~85	地下、减振	53	频发
	MBR 水泵	31	80~85	地下、减振	53	频发
	空压机	2	85~90	地下、消声、减振	58	频发
曝气生物滤池	鼓风机	5	85~90	地下、消声、减振	58	频发
	离心泵	4	80~85	地下、减振	53	频发

碳粉投加及 高效沉淀	污泥泵/水泵	14	80~85	地下、减振	53	频发
	搅拌机	12	70~80	地下、减振	45	频发
	刮泥机	4	70~80	地下、减振	45	频发
砂滤池、清水 池	水泵/离心泵	6	80~85	地下、减振	53	频发
除氟树脂	水泵	19	80~85	地下、减振	53	频发
	搅拌机	2	70~80	地下、减振	45	频发
紫外消毒及 尾水泵房	水泵	6	80~85	地下、减振	53	频发
臭氧发生间	风机/空压机	16	85~90	地下、消声、减 振	58	频发
	冷干机	2	85~90	地下、消声、减 振	58	频发
鼓风机房	风机	4	85~90	地下、消声、减 振	58	频发
除臭单元	离心风机	3	85~90	地下、消声、减 振	58	频发
	循环水泵	6	80~85	地下、减振	53	频发
污泥脱水车 间	搅拌器	5	70~80	地下、减振	45	频发
	水泵/污泥泵/真空 泵	23	80~85	地下、减振	53	频发
	低温真空脱水干 化一体机	3	80~85	地下、减振	53	频发
	输送机	5	70~80	地下、减振	45	频发
	空压机	1	85~90	地下、消声、减 振	58	频发

2、主要噪声治理措施

本项目为全地下结构，构筑物上覆盖土层，能起较好的隔声效果。项目建设运营过程中，需采取以下噪声污染防治措施：

①优选设备：设备选型和招标时优选噪声低、效率高的机电设备，从根本上降低噪声源的强度。

②隔声：机房采用封闭性结构，窗户采用隔声窗，阻断噪声的传播。

③吸声：机房采用吸声墙面和吸声吊顶，与外界连通的大门后贴吸声材料，风机隔声罩内和提升泵起吊孔盖板迎水面加贴吸声材料。

④消声：在风机风管上，加装阻抗复合消声器，可使气流噪声降低 20~40 分贝。

⑤隔振：在提升泵出水管上，加装可挠曲橡胶接头，阻隔与水泵相连的管道传递振

动，降低辐射噪声。

⑥绿化：机房周围尽量绿化，以减少噪声的干扰程度。

3、噪声影响分析

1) 预测模式

①室内声源

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，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可按以下公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB（A）

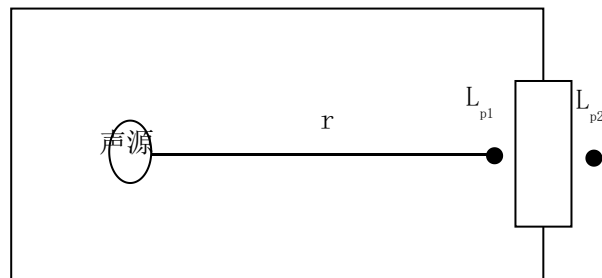


图4-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按以下公式计算某一室内声源靠近转护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w - 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：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； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ，S为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数

r—声源到靠近转护结构某点处的距离，m

然后按公式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：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1,j}} \right)$$

式中： $L_{p1,j}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

$L_{p1,j}$ —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，按公式计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2,j}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB

然后按公式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。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算出预测点处的 A 声级。

②室外声源

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB（A）；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB（A）；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB（A）。

③总声压级

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^M t_{out,i} 10^{0.1L_{out,i}} + \sum_{j=1}^N t_{in,j} 10^{0.1L_{in,j}} \right] \right)$$

式中：T 为计算等效声级的时间；

M 为室外声源个数；N 为室内声源个数；

$t_{out,i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间；

t_{out} 和 t_m 均按 T 时间内实际工作时间计算。

2) 预测结果

采用以上噪声预测模式对项目主要噪声源对场界四周及敏感点的影响值进行预测，得到下表：

表4-22 噪声预测一览表 dB (A)

场界/敏感点	时间	贡献值	执行标准	达标情况
东侧场界	昼间	39	70	达标
	夜间		55	达标
南侧场界	昼间	40	65	达标
	夜间		55	达标
西侧场界	昼间	38	65	达标
	夜间		55	达标
北侧场界	昼间	38	65	达标
	夜间		55	达标

根据预测结果，在采取选用减振、隔声等降噪措施后，项目西、南、北侧厂界噪声预测贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求，东侧厂界噪声预测贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准的要求，项目运营期间的噪声对周边声环境的影响较小。

4、厂界噪声监测计划

监测点：厂界四周；

监测项目：Leq(A)；

监测频率：每季度一次。

四、固废环境影响分析

1、固体废物产生和处理情况

本项目各类固体废物产生及处置情况如下：

(1) 生活垃圾

本项目劳动定员 58 人，按 1.0kg/d·人、年工作 365 天，产生的生活垃圾 0.058t/d，21.17t/a。生活垃圾由环卫部门统一收集清运处理。

(2) 一般工业固废

本项目一般工业固体废物主要为项目废水处理过程中的生化处理污泥，根据项目设计资料，项目生化处理污泥产生量约 26t/d（绝干），折合 40%含水率污泥量 43.33t/d，15816.67t/a，委托一般工业固体废物处置单位处置。

表4-23 项目一般工业固体废物产生及处置情况一览表

序号	名称	产生环节	属性	物理性状	年度产生量 (t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量 (t/a)
1	废水生化处理污泥	废水生化处理、深度处理	一般工业固体废物	固态	15816.67 (40%含水率)	袋装	委托一般工业固体废物处置单位处置	15816.67 (40%含水率)

(3) 危险废物

①疑似危险废物

本项目物化处理污泥由于含有重金属，疑似危险废物，需在项目建成运营后开展危险废物鉴别，经鉴别如属于危险废物，则委托有相应危险废物处理资质单位拉运处置；如不属于危险废物，委托一般工业固体废物处置单位处置。项目物化污泥产生量约 11.5t/d（绝干），折合 40%含水率污泥量 19.17t/d，6955.83t/a。

②危险废物

本项目危险废物主要包括废树脂、废膜、废灯管、废矿物油和化验室废物。

项目危险废物和疑似危险废物产生和处置情况如下表所示。

表4-24 项目危险废物和疑似危险废物产生及处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生环节	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
物化处理污泥	疑似危险废物，需开展危险废物属性鉴别		6955.83 (40%含水率)	废水物化处理	固态	/	铜、氟化物、石油类	每日	/	经鉴别如属于危险废物，交由有危险废物处置资质拉运；如不属于危险废物，交由一般工业固体废物处置单位处置
废弃膜组件	HW49	9000-41-49	2	膜组件更换	固态	膜	铜、氟化物、石油类	7年	T/In	委托有资质的单位外运处理
废离子交换树脂	HW13	900-015-13	80	除氟树脂更换	固态	树脂	氟化物	3年	T	
废矿物油	HW08	900-214-08	0.5	机械维修	液态	矿物油	多环芳烃、苯系物等	/	T/I	

废灯管	HW29	900-02 3-29	0.5	紫外消毒	固态	玻璃	含汞化合物	半年	T	
化验室废物	HW49	900-04 7-49	1	化验室	固态、 液态	/	/	/	T/C/I /R	

2、固体废物环境管理要求

本项目生活垃圾应日产日清，生活垃圾临时存放点应做好防雨措施，定期冲洗，防止滋生蚊虫。

本项目一般工业固体废物应收集后交由相关单位回收利用。

本项目危险废物收集后分类暂存于危废暂存场所中并做好标识，并定期将危险废物交由具有危险废物处理资质的单位拉运处置。项目危险废物暂存处应按国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单的要求设置，并做好防风、防雨、防晒、防渗措施，要使用专用储存设施，并将危险废物装入专用容器中，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋盛装，盛装危险废物的容器和胶袋必须张贴符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单附录 A 所示的标签等，防止造成二次污染。危险废物转移要严格执行转移联单制度，规范建立危险废物的产生、转移、处置台账，记录危险废物的去向，并按照生态环境部有关要求做好每年度危险废物管理计划。

五、地下水、土壤环境影响分析

根据本项目污水处理过程及污泥处置方式等进行分析，本项目运营期对土壤和地下水的主要污染源为污水处理区、污泥处理区、加药间等区域发生污水、污泥渗滤液以及化学品的渗漏。

对土壤和地下水的污染途径主要是渗透污染，污染途径及影响如下：

(1) 因构筑物发生裂缝或管道破裂等事故，污水直接渗入土壤导致土壤污染，通过渗透进入土壤和地下水，导致土壤和地下水污染；

(2) 污泥处理车间防渗层破损，污泥渗滤液渗透进入土壤和地下水，或综合加药间化学品等因处理处置不当直接渗入土壤和地下水，导致土壤和地下水污染。

按照分区防渗的原则，将厂区分为重点防渗区和简单防渗区 2 类区域，针对不同的区域采取不同的防渗措施。

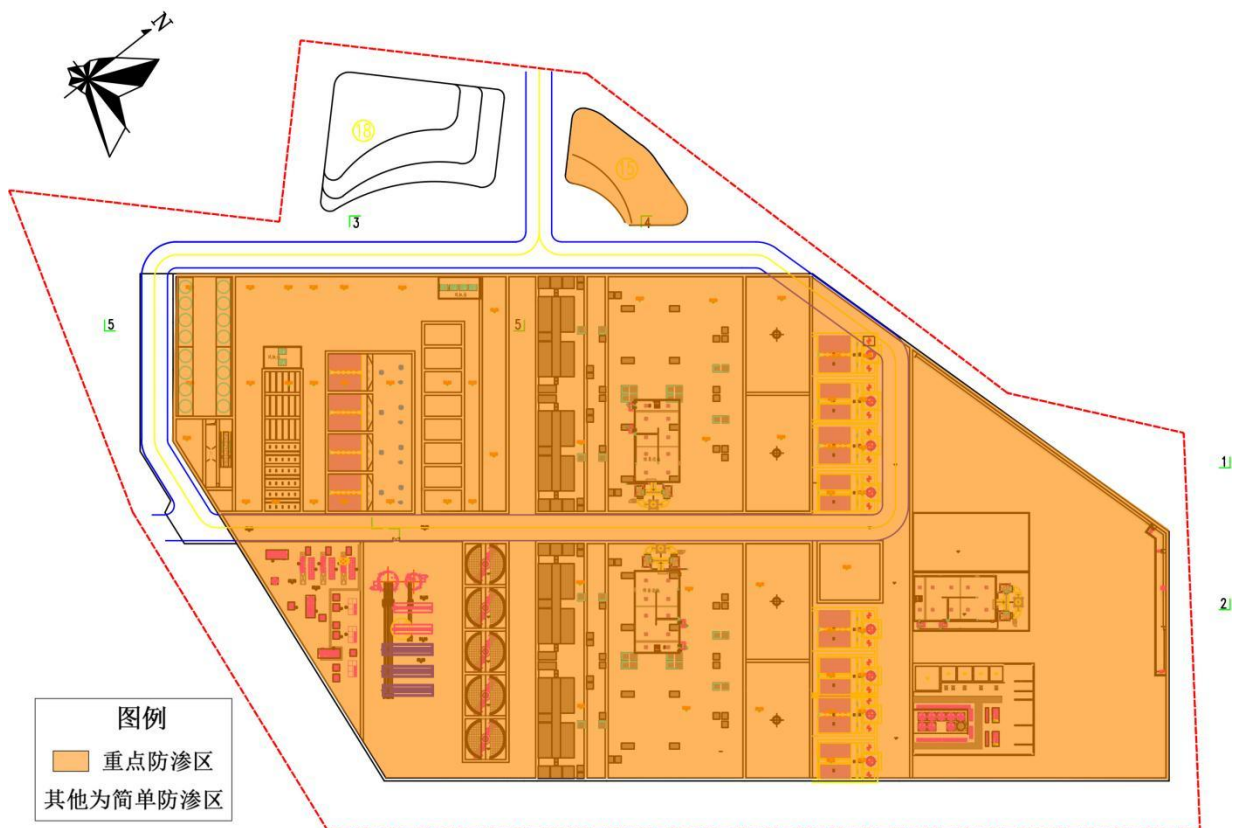
1、防渗措施

(1) 重点防渗区采取的防渗措施

重点防渗区域包括废水处理设施区和储罐区，上述区域参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）开展防渗工作。

(2) 简单防渗区

简单防渗区指不会对地下水环境造成污染，或者污染风险较小且污染物易降解的区域，包括废水处理设施区和储罐区以外的区域。



2、管理措施

除工程措施外，项目还需加强日常管理，避免发生事故造成影响，包括：

(1) 正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强定期对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

(2) 对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的

跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(3) 建立场区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划，定期对地下水环境质量进行检测，以便及时发现问题，及时采取措施，避免地下水污染。

3、监测要求

表 4-21 项目监测计划及内容一览表

类别	监测点位	监测指标	监测频次
土壤	废水站	GB36600 中的 45 项+石油烃 (C10-C40)、锌、铬、氟化物	1 次/年
地下水	场地下游	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、硫化物、氟化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、镍、溶解性总固体、耗氧量 (COD _{Mn} 法)、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油烃 (C10-C40)	1 次/年

注：考虑到本项目接纳的废水为电子工业废水，土壤和地下水跟踪检测参照《排污单位自行监测技术指南电子工业》(HJ 1253-2022) 有关要求。

六、环境风险评价

环境风险评价内容详见风险评价专题。

本项目的危险物质包括硫酸、盐酸、次氯酸钠等。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：危险物质的泄露、废水泄漏、废气直接排放、火灾和爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。危险单元包括储罐区、加药区、危废暂存间、污泥处理车间、废水、废气处理设施等。本项目的最大可信事故为贮存单元的危险物质泄露。根据环境风险预测结果，项目厂区发生盐酸储罐泄露事故时，会对周边敏感点造成一定的影响。为了尽量减少泄露事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。本项目应更新编制突发环境事件应急预案并到相关环境主管部门备案。另外，建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，项目可能造成的风险事故对周围影响是基本可以接受的。

五、 环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001 废水处理臭气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	2套“二级生物除臭”设施,预处理和生化处理区各设置一套,处理后废气合并通过1根15m高排气筒排放。	天津市地方标准《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)
	DA002 污泥处理臭气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1套“二级生物除臭”设施,处理后废气通过1根15m高排气筒排放。	
	无组织废气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	地下布置,加盖和负压收集	
地表水环境	DW001 受纳工业废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP、氟化物、LAS、石油类、Cu	“调节池+高效反应沉淀池+水解酸化池+MBR生化池+臭氧接触曝气生物滤池+粉碳吸附+高效沉淀池+砂滤池+专用除氟树脂+混合紫外排放池”组合工艺处理达标后,回用于上盖公园景观生态湿地补水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准和《电子工业水污染排放标准》(GB39731-2020)表1直接排放标准(半导体器件)的严者,其中总氮执行15mg/L,SS执行6mg/L
	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	经化粪池处理后纳管排入观澜水质净化厂	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
声环境	营运期运行设备	噪声	选用低噪声设备,产噪设备进行消声、隔声、减震等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。
固体废物	1、生活垃圾由环卫部门统一收集处理; 2、一般工业固体废物交由相关单位回收利用; 3、各类危险废物分类收集并暂存,委托具有危险废物处理资质的单位拉运处置; 4、疑似危险废物经鉴别如属于危险废物,委托具有危险废物处理资质的单位拉运处置;如不属于危险废物,委托一般工业固体废物处置单位处置。			
土壤及地下水污染防治措施	本项目按照分区防渗的原则,将厂区分为重点防渗区和简单防渗区,针对不同的区域采取不同的防渗措施,可有效防止污染物泄露。采取措施后,本项目对土壤和地下水造成的影响较小。			
生态保护措施	加强施工期环境管理,控制范围,减少临时占地和植被破坏,分层开挖、分层堆放、分层回填,在工程结束后,恢复绿化,可种植较密集的人工植被,总体上对区域植被类型、生物量、生物多样性和生态系统服务功能的影响程度不大,			

	自然体系经过一段时间可得到恢复，逐渐形成稳定的生态系统，对生态环境造成的影响是可以接受的。
环境风险防范措施	1、化学品泄露风险防范措施，2、污水处理系统故障风险防范，3、除臭系统故障风险防范。
其他环境管理要求	项目根据《深圳市固定污染源排污许可分类管理名录》要求进行排污许可证管理。

六、 结论

本项目运行期间在严格落实本评价提出的环保措施，确保各种治理设施正常运转和各项污染物达标排放的前提下，项目运营过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物等污染物不会对周边环境造成明显影响。

从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

七、 环境风险专项评价

7.1 总论

7.1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

7.1.2 建设内容

项目名称：章阁综合水质净化工程；

建设规模：4.5万 m³/d；

建设性质：新建；

建设地点：深圳市龙华区福城街道桂平路（规划）与龙澜大道（规划）交汇处西北侧；

占地面积：46318.87m²；

服务对象：章阁电子信息产业基地的一家集成电路制造项目；

建设内容：设计规模为4.5万 m³/d的废水处理设施一座、上盖生态湿地公园、进出厂接驳管线及处理设施配套设施；

建设周期：计划2023年5月开工，2023年底建成投产。

投资：154218.7万元。

7.2 风险调查

7.2.1 建设项目风险源调查

生产过程中需使用硫酸、盐酸、液碱、次氯酸钠、双氧水等原辅材料，这些化学品在运输、储存、使用过程中具有一定的环境风险。

7.2.2 环境敏感目标调查

项目评价范围内的环境敏感目标情况见下表。

表 7-1 环境风险保护目标

序号	名称	保护对象	规模	保护内容	相对厂址方位	相对场界距离/m
1	章阁社区	居民区	户籍常住人口 206户,892人,	大气、环境风险	东南	150

			外来人口 8 万多人			
2	大三村	居民区	合计约 44300 人	环境风险	南	1180
3	大二村	居民区		环境风险	南	1560
4	大一村	居民区		环境风险	南	1690
5	龙华区龙澜学校	学校	约 2100 人	环境风险	南	1610
6	南兴汇	居民区	约 300 人	环境风险	南	2200
7	紫汇花园	居民区	约 1500 人	环境风险	南	2140
8	东升小区	居民区	约 600 人	环境风险	南	2090
9	宏发雅苑	居民区	约 500 人	环境风险	南	2250
10	凯旋雅苑	居民区	约 200 人	环境风险	南	2180
11	金富苑	居民区	约 1500 人	环境风险	南	2230
12	西丽名苑	居民区	约 500 人	环境风险	南	2200
13	深圳市第二外国语学校	学校	约 3000 人	环境风险	南	2270
14	桔岭村	居民区	约 9000 人	环境风险	东南	1720
15	置业小区	居民区	约 1000 人	环境风险	东南	2510
16	珑门名苑	居民区	约 1600 户	环境风险	东南	2800
17	龙华区福苑学校	学校	约 2000 人	环境风险	东南	3090
18	桔塘社区	居民区	约 52700 人	环境风险	东南	2810
19	福安雅园	居民区	2541 户	环境风险	东南	3220
20	丰盛懿园	居民区	1706 户	环境风险	东南	3510
21	万科九龙山	居民区	92 户	环境风险	南	3750
22	福民社区	居民区	约 63000 人	环境风险	东南	4120
23	豪亚花园	居民区	644 户	环境风险	东南	3970
24	阳基御龙山	居民区	928 户	环境风险	东南	4190
25	龙华区中心医院	医院	850 床位, 1530 员工	环境风险	东南	4900
26	观湖园	居民区	475 户	环境风险	东	2000
27	库坑社区	居民区	约 36000 人	环境风险	东南	1930
28	鸿基新都	居民区	740 户	环境风险	东南	3140
29	深圳社会福利中心	福利中心	500 个儿童床位, 300 个养老床位	环境风险	东南	3120
30	富民学校(在建)	学校	/	环境风险	南	3770
31	观澜锦明学校	学校	约 2000 人	环境风险	东南	4900
32	大布巷社区	居民区	约 20000 人	环境风险	东南	4700
33	桂花社区	居民区	约 48000 人	环境风险	东	4870
34	围仔村	居民区	约 3000 人	环境风险	东南	3100
35	黎光社区	居民区	约 25000 人	环境风险	东北	2150

36	桂香社区	居民区	约 43500 人	环境风险	东	4000
37	企坪村	居民区	约 10000 人	环境风险	东	4090
38	侨信云起	居民区	450 户	环境风险	东北	3570
39	奥园观澜誉峰	居民区	1648 户	环境风险	东北	3870
40	卓越蔚蓝山	居民区	1811 户	环境风险	东北	3730
41	大坪村	居民区	约 3000 人	环境风险	东北	4170
42	万科棠樾	居民区	494 户	环境风险	北	2080
43	浪琴花园	居民区	约 1200 户	环境风险	北	3480
44	森林一号	居民区	189 户	环境风险	北	4050
45	润屏雅苑	居民区	约 120 户	环境风险	北	3730
46	御林山	居民区	1922 户	环境风险	北	2300
47	迳口社区	居民区	约 5000 人	环境风险	西北	4360
48	白花社区	居民区	约 35000 人	环境风险	西南	1300

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 环境风险潜势划分

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划分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 7-2 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 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

(1) P 的分级确定

1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B (表 b.1 及 b.2)对照本项目生产过程中所涉及的原辅材料，项目生产过程中涉及的危险物质及其临界量情况详见下表，项目危险物质数量与临界量比值 $1 \leq Q = 2.06 < 10$ 。

表 7-3 项目危险物质贮存情况一览表

序号	名称	年用量 (t)	存储量	危险物质名称	危险物质储量 q_i	临界量 Q_i (t)	危险物质数量与临界量
----	----	---------	-----	--------	--------------	---------------	------------

					(t)		比值(Q)
1	次氯酸钠溶液(10%)	3326.1	50	次氯酸钠	5	5	1
2	盐酸(31%)	328	5	37%盐酸	4.19	7.5	0.56
3	硫酸(50%)	2135	10	硫酸	5	10	0.5
合计							2.06

2) 行业及生产工艺(M)

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)行业及生产工艺(M)分值见下表。本项目所属行业为其他,其对应的M值为5,以M4表示。

表 7-4 行业及生产工艺(M) 分值

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	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 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$,高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$;
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

3) 危险物质及工艺系统危险性(P) 分级

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中危险物质及工艺系统危险性等级判断依据,如下表,本项目Q=2.06,行业及生产工艺(M)分值M4,因此危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

表 7-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断

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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

(4) E 的分级确定

根据项目危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，各个环境介质敏感性分析如下：

1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，依据环境敏感目标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，分级原则详见下表。

表 7-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	判定结果
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 范围内人口总是大于 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；	本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等结构人口总数大于 5 万人，则本项目大气环境敏感程度为：E1
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。	

2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点收纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分三种类型：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，地表水分级原则、地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见下表。

表 7-7 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 7-8 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征	判定结果
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	根据调查，本项目储罐区设置围堰，一旦发生泄露，泄露液体能够有效收集进入事故应急池，不会进入地表水体；其他主要污染设施位于地下，不会泄露进入地表水体。因此
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类及以上，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	本项目地表水环境敏感特征取 F3。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

表 7-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	判定结果
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	根据调查，本项目储罐区设置围堰，一旦发生泄露，泄漏液体能够有效收集进入事故应急池，不会进入地表水体；其他主要污染设施位于地下，不会泄露进入地表水体。因此本项目环境敏感目标分级取 S3。
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：水产养殖场；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	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无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护区	

结合上表，可知项目地表水环境敏感特征为：低敏感 F3，环境敏感目标分级为：S3，则项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

3) 地下水环境

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，分级原则见下表。

表 7-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 7-11 地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征	判定结果
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	项目所在区域地下水不存在“敏感 G1”、“较敏感 G2”所列出的环境敏感区，地下水环境敏感特征属于：不敏感 G3
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源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用	

	水源地；特殊地下水资源（入热水、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》中所界定的设计地下水的环境敏感区。

表 7-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	判定结果
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	本项目所在地包气带岩土渗透性能为： D1
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	

备注：Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数。

结合前表，可知项目地下水环境敏感特征为：不敏感 G3，包气带岩土的渗透性能分级为：D1，则项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

7.3.2 环境风险潜势的确定

本项目大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E2。项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，因此根据建设项目环境风险潜势划分，得出大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 I，地下水环境风险潜势为 II。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，所以本项目环境风险潜势综合等级为 III。

表 7-13 建设项目环境风险潜势

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

注：IV⁺为极高环境风险。

7.4 风险评价工作等级及评价范围

7.4.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定本项目风险评价工作等级。

表 7-14 评价工作级别

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。				

根据上表可知，本项目大气环境风险潜势为 III，评价等级为二级评价；地表水环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析；地下水环境风险潜势为 II，评价等级为三级评价；项目环境风险潜势综合等级为 III，环境风险综合评价等级为二级。

7.4.2 评价范围

本项目大气环境环境风险评价范围为以项目中心，半径 5km 的区域；地下水环境风险评价范围为项目占地范围内；地表水环境风险评价范围为项目临近白花河。

7.5 环境风险源项识别

7.5.1 物质危险性识别

本项目危险物质主要包括次氯酸钠、硫酸和盐酸，其主要危险特性如下：

①次氯酸钠

理化特性：白色结晶性粉末，化学式为 NaClO，熔点：18℃，沸点：111℃，密度：1.25g/cm³，可溶于水，溶液呈碱性，无色液体，带有强烈的气味。次氯酸钠在水中水解生成烧碱和次氯酸，次氯酸再分解生成氯化氢和新生氧，因新生氧的氧化能力很强，所以次氯酸钠是强氧化剂，其稳定度受光、热、重金属阳离子和 pH 值的影响。

危险特性：遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。

健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。急性毒性：LD₅₀，8500mg/kg（大鼠经口）。

②硫酸

理化特性：液体（无色至暗褐色），油性、吸湿性无色至暗褐色。熔点（℃）：10.5，沸点（℃）：274℃，相对密度（水=1）：1.839，饱和蒸气压（kPa）：0.13（145.8℃），溶解性：与水混溶。

危险特性：本身不燃，但化学性质非常活泼，有强烈的腐蚀性及吸水性。遇水发生高热而爆炸。与许多物质接触猛烈反应，放出高热，并可引起燃烧。与可燃物猛烈

反应，发生爆炸或燃烧。与金属反应放出氢气。腐蚀性强，能严重灼伤眼睛和皮肤。可引起上呼吸道炎症及肺损害。稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤，并能刺激皮肤产生皮炎。

健康危害：0.35~5mg/m³时，可出现呼吸改变，呈反应性的呼吸变浅变快。5mg/m³以上时，有不快感，深呼吸时产生咳嗽。6~8mg/m³时，对上呼吸道有强烈刺激作用。

③盐酸

理化特性：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点（℃）：-74，沸点（℃）：81.5~110，相对密度（水=1）：1.16g/cm³（20℃），溶解性：与水混溶，溶于碱液。

危险特性：对大多数金属有强腐蚀性。与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。盐酸气刺激性强，能严重刺激眼睛和呼吸道粘膜。由于刺激性强，使人不能忍受高浓度，故重症中毒较少。浓盐酸对眼睛和呼吸道粘膜有强烈刺激，能引起鼻中隔的溃疡。与皮肤接触，能引起腐蚀性灼伤。

健康危害：5ppm时短间接触可出现咽喉痛、咳嗽、窒息感、胸部压迫感，50~100ppm时经受不住1小时以上，超过浓度时则可引起喉痉挛和肺水肿，1000~2000ppm时极其危险。

7.5.2 生产系统危险性识别

本项目的环境风险来自于化工产品的进出厂运输、装卸、储存以及生产过程使用等因泄漏、火灾、爆炸引起环境污染的风险，评估的内容可以具体划分为：

1、储运过程风险识别

（1）运输过程中的风险识别

本项目所需原辅材料及产生的危险废物大多需经公路进行运输。区内各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成物料泄漏，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因，可能发生汽车翻车等，造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

（2）储存过程中的风险识别

本项目储存过程环境风险主要为项目使用酸、碱等各类危险物质储存不当，导致泄漏事故发生，泄露液体进入地表水、地下水和土壤，对环境造成污染；此外挥发性

液体（如盐酸）泄露后，有毒气体挥发可能对大气环境造成污染，同时还可能影响人体健康，甚至造成人员伤亡。

（3）危废贮存

项目危险废物贮存主要风险包括危险废物或其渗滤液发生泄露，泄露液体进入地表水、地下水和土壤，对环境造成污染。此外，项目废矿物油还存在发生火灾、爆炸风险，产生的二次污染物对环境造成影响。

2、生产过程中风险识别

本项目生产过程环境风险主要为生产过程因操作不当或其他外部因素，导致酸、碱等原辅材料泄露，泄露物质进入地表水、地下水和土壤中，或挥发进入大气中，对环境造成影响。

3、环保工程风险识别

废水处理站可能存在风险主要为废水处理设施出现故障，废水未经处理直接排放或者超标排放；以及在生产运行后期，废水处理设施所在区域基础设施可能发生不均匀沉降，混凝土出现裂缝，导致发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，污染物可能下渗影响地下水。

项目废气治理设施可能存在风险主要为设施出现故障不能正常运行时或排气管道发生断裂，会导致废气直接排放到大气环境中，将会对项目所在地的局部大气环境造成一定的影响。

7.5.3 危险物质转移途径识别

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

1、环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生火灾或爆炸，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，燃烧产生的二次污染物也会造成环境空气污染；废气治理设施出现故障不能正常运行时或排气管道发生断裂，导致废气未经处理直接排放到大气环境中，污染大气环境。

2、地表水体或地下水体扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过市政污水管网或雨水管网进入受纳水体，污染受纳水体的水质；通过地表下渗污染土壤和地下水水质。项目废水处理系统、事故应急池发生泄漏，导致含有有毒有害物质的废水下渗，

对土壤环境和地下水环境造成一定污染。

3、土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。项目危险废物暂存场所、废液暂存区，如管理不当，引起废液或危废渗滤液泄露，污染土壤环境。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

7.5.4 风险识别结果

综上，本项目的环境风险识别结果具体见下表，危险单元分布见厂区平面布置图。

表 7-15 本项目环境风险源及其危害后果

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
储罐区、加药间	各储存容器	含危险物质原辅材料	物料泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
危废暂存间、污泥处理车间	储存容器	危险废物	物料泄漏、火灾或爆炸次生风险	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
废水处理系统、事故应急池	废水处理系统、事故应急池	废水	泄漏	地表水、地下水、土壤	地表水环境、地下水环境、土壤环境
废气处理系统	废气处理系统、	恶臭物质	直接排放	大气	大气环境

7.6 风险事故情形分析

7.6.1 风险事故情形设定

1、最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据以上分析，本项目风险类型主要为：（1）有毒有害、腐蚀性化学品泄漏，未能及时收集引起地表水、地下水、土壤环境污染事故；（2）易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸引起大气环境污染事故。

根据使用化学品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要风险事故的概率见下表：

表 7-16 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
贮槽、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-3}\sim 10^{-4}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}\sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心
钢瓶阀门损坏泄漏事故	4.7×10^{-4} 次/年/瓶	关心和防范	
钢瓶大裂纹引起大量泄漏次/年/瓶	6.9×10^{-7} 次/年/瓶		

从上表可见，输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故的概率与其他事故发生概率相比较较大。而根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率的推荐值，见下表。

表 7-17 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8} /a
	储罐全破裂	1.25×10^{-8} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /a
内径 W75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6} / (m·a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-6} / (m·a)
75mmV 内径 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6} / (m·a)
	全管径泄漏	3.00×10^{-7} / (m·a)
内径) 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	2.40×10^{-6} / (m·a) *
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	5.00×10^{-4} /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	3.00×10^{-7} /h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	4.00×10^{-5} /h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-6} /h

火灾和泄漏事故，是企业事故构成的最主要部分。本项目对于火灾爆炸事故执行严格日检制度，发生火灾爆炸事故的概率较小，且仓库内安装监控预警系统，一旦火灾爆炸事故发生，建设单位会立即发现险情并启动应急措施。从相关化学品事故发生

的概率来分析，因泄漏后扩散引起大气环境污染的事故比因泄漏后发生火灾、爆炸的事故要多 10~100 倍。

综合上述分析，结合本项目化学品存储方式，本项目最大可信事故确定主要为危险化学品储罐泄漏后污染物扩散引起的大气环境污染事故，泄露频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ 。

7.6.2 源项分析及源强参数确定

根据对项目使用危险化学品的理化性质和对人体健康的危害程度的分析，以及生产使用和储存数量的大小，本次选择盐酸泄露事故开展风险分析。其事故源强即液体或其他的泄漏量按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 进行计算。

本项目盐酸采用 $10m^3$ 储罐（内径 2m，高 4m）进行储存，位于地上储罐区，储罐区面积 $300m^2$ 。本次盐酸泄露后，液体全部泄漏至围堰内，计算泄漏到围堰内产生的蒸发量。发生泄漏事故，泄漏孔径为 10mm 孔径（ $0.0000785m^2$ ），泄漏孔径位于储罐底部（0.1m）处，泄露孔以上液体面积按 3.5m 计。

一、液体泄漏速率

Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，按下表取 0.65。

表 7-18 液体泄漏系数

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

A—裂口面积， m^2 ，取 0.0000785；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ，约 1160；

P—容器内介质压力，Pa，约 101325；

P_0 —环境压力，Pa，约 101325；

g—重力加速度， $9.81m/s^2$ 。

h—裂口之上液位高度，3.5m。

按上式计算得液体泄漏速度为 0.49kg/s，本项目泄露事件取 30min，泄漏量为

882kg。

二、泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和，本项目主要考虑质量蒸发。

质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q₃—质量蒸发速度，kg/s；

a，n—大气稳定度系数，取 n=0.3，a=5.285×10⁻³；

p—液体表面蒸气压，Pa；25℃，31%盐酸的表面蒸气压为 3130pa。

M—物质的摩尔质量，kg/mol，氢氟酸为 0.0365；

R—气体常数；J/mol·K，8.314J/（mol·K）；

T₀—环境温度，K，298.15；

u—风速，m/s，1.5；

r—液池半径，m。单个区域围堰面积约 20m²，等效半径 9.77m。

可算得 Q₃=0.023kg/s，根据（HJ169-2018）8.2.2 物质泄露量的计算，蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15-30min 计，本项目盐酸从液体泄漏到液体全部蒸发或处理完毕的时间按 30min 考虑，其蒸发量为 41.4kg。

本项目液体储存区采取储罐+围堰的储存的方式，围堰耐腐蚀、防泄漏处理，且内设有导流渠和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在围堰内，用吸附棉进行吸收，大量泄漏则用隔膜泵将泄漏出的危险物品抽入容器内，或导向事故应急池处理。处理后将收集的泄漏物运至有资质的公司处置。

7.7 风险预测与评价

7.7.1 有毒有害物质在大气中的扩散

1、预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定本项目泄漏事故产生有毒有害气体 HCl 是属于重质气体还是轻质

气体。

1) 判定是连续排放还是瞬时排放

判定连续排放还是瞬时排放,可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中: X ——事故发生地与计算点的距离, m ;

U_r ——10m 高处风速,取 $1.5m/s$ 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时,可被认为是连续排放的;当 $T_d \leq T$ 时,可被认为是瞬时排放的。

项目储罐区污染物到达最近的受体点章阁社区(最近距离约 $350m$)的时间为 $T=2 \times 350 / 1.5 = 467$,小于氯化氢的排放时间 $1800s$,可认为氯化氢排放是连续排放。

②重质气体和轻质气体判定

连续排放

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{1/2}}{U_r}$$

式中: ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度, kg/m^3 ; 氯化氢 1.477

ρ_a ——环境空气密度, kg/m^3 , 取 1.293 ;

Q ——连续排放烟羽排放速率, kg/s , 氯化氢 0.023 ;

D_{rel} ——初始的烟团宽度,即源直径, m , 取液池直径 $20m$;

U_r ——10m 高处风速, 取 $1.5 m/s$;

g ——重力加速度, $9.81m/s^2$ 。。

根据计算结果,氯化氢的理查德 R_i 为 $0.069 < 1/6$ (连续排放)为轻质气体,大气风险预测模型采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G 推荐的 AFTOX 模型(轻质气体)。

2、预测范围与计算点

1) 预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围,由预测模型计算获取。

2) 计算点距离风险源 $5000m$ 范围内,距离风险源 $500m$ 范围内设置 $50m$ 间距,

大于 500m 范围内设置 100m 间距。

3、气象参数

本次选取最不利气象条件进行后果预测，其中取最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

4、评价标准

本次评价标准选取按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 选取，其中 1 级毒性终点浓度为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，但超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

表 7-19 危险物质大气毒性终点浓度值选取

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	氯化氢	7664-39-3	150	33

5、泄漏事故排放影响预测结果

在盐酸泄露事故排放时，在不利气象条件下，根据预测结果，248.54m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2（33mg/m³），93.96m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1（150mg/m³）。泄漏点（储罐区）距离其四周最近的敏感点为章阁社区 350m，因此盐酸泄露事故情况下，挥发的氯化氢影响范围未涉及周边敏感点。

因此，事故造成的短时大气毒性终点浓度仅对环境空气质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表 7-20 泄漏事故氯化氢轴线各点最大浓度值

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (s)
50	386.097	60
100	135.382	120
150	70.708	120
200	44.216	180
250	30.623	180
300	22.649	240
350	17.536	300
400	14.044	300
450	11.542	360
500	9.682	360
600	7.14	480

700	5.518	540
800	4.413	600
900	3.623	660
1000	3.037	720
1100	2.589	780
1200	2.237	840
1300	1.956	960
1400	1.713	1020
1500	1.563	1080
1600	1.434	1140
1700	1.322	1200
1800	1.225	1260
1900	1.14	1380
2000	1.065	1440
2100	0.997	1500
2200	0.937	1560
2300	0.883	1620
2400	0.835	1680
2500	0.79	1740
2600	0.745	1920
2700	0.671	1920
2800	0.511	1920
2900	0.287	1920
3000	0.111	1920

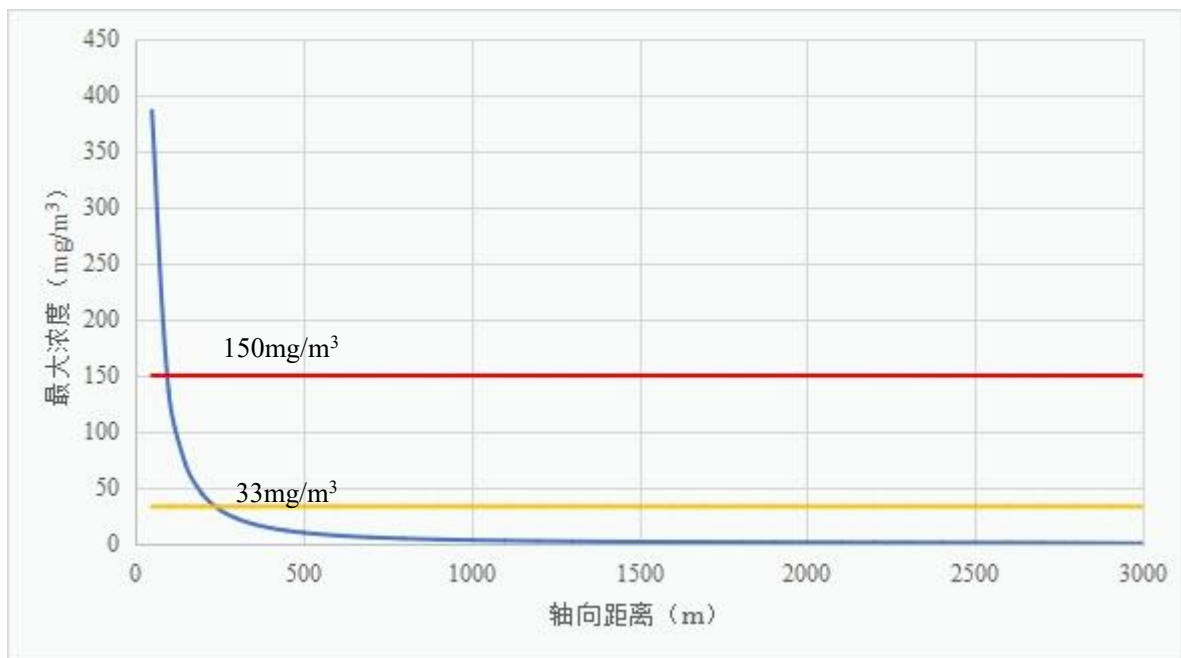


图 7-1 氯化氢泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）

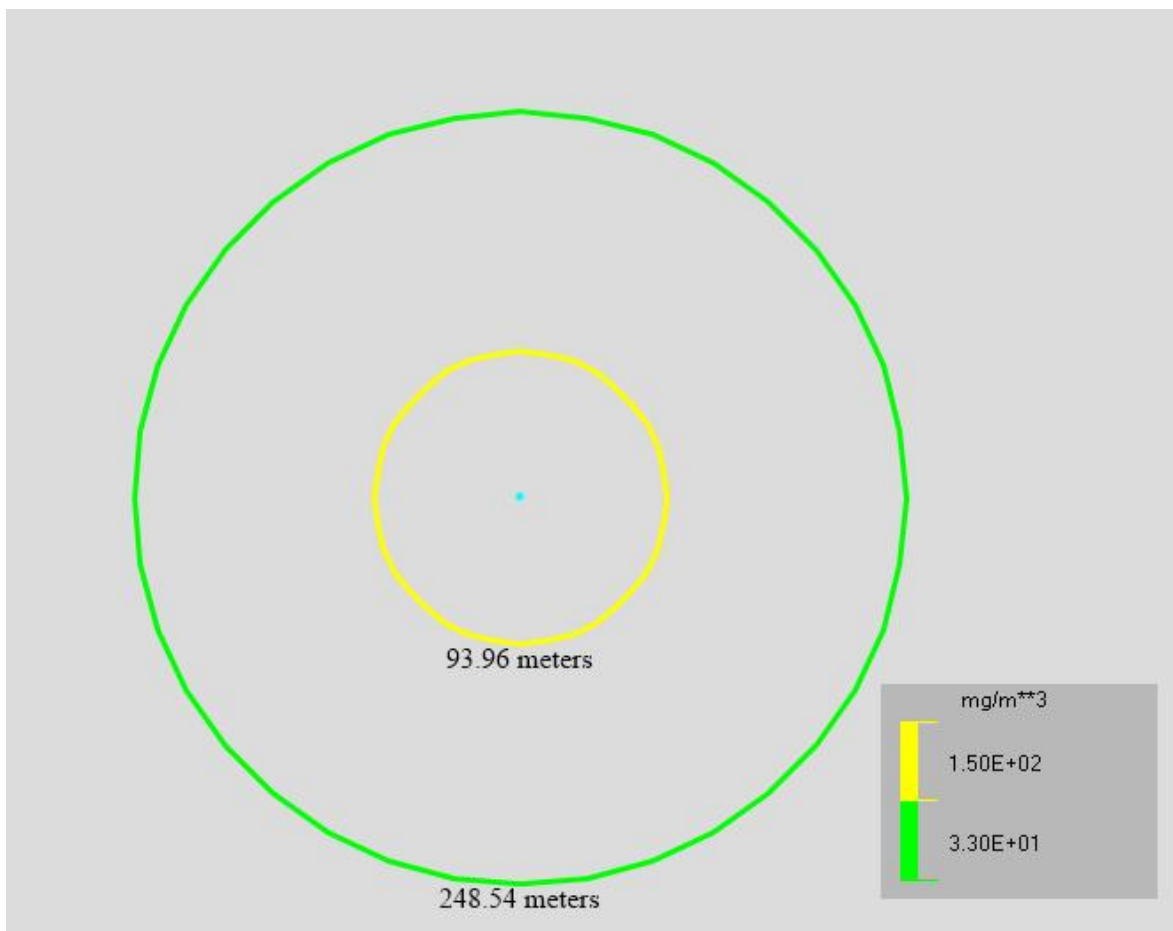


图 7-2 氯化氢泄漏事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

综上所述，项目厂区发生盐酸泄露事故时，会对周边敏感点造成一定的影响。为了尽量减少泄露事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。

表 7-21 事故源项及事故后果基本信息表-氢氟酸

风险事故情形分析 ^a					
代表性风险事故情形描述	盐酸泄漏氟化氢事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	盐酸储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	11600	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.49	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	882
泄漏高度/m	0.1	泄漏液体蒸发量/kg	41.4	泄漏频率	1×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	氯化氢			
	氯化氢	指标	浓度值	最远影响距离	到达时间

		mg/m ³	m	min
	大气毒性终点浓度-1	150	93.96	2
	大气毒性终点浓度-2	33	248.54	3
	敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
	/	/	/	/

a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。

7.7.2 有毒有害物质在地表水中的扩散

本项目储罐区位于地上，储罐区设置有围堰，围堰内有导流渠和专用管道与事故应急池连通，一旦发生泄露，泄露的危化品会先储存在围堰内，大剂量泄露会通过导流渠导向事故应急池；其他污染设施均位于地下，发生事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入市政管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

为了在事故状况下事故水防控系统的有效运行，企业必须严格执行环境风险防控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。

7.7.3 有毒有害物质在地下水中的扩散

本项目若废水处理系统、事故应急池防渗层发生破损，污水发生泄漏，将造成含有危险物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。本项目废水处理站内中建构筑物（池体）基本使用钢筋混凝土结构，并参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）开展防渗工作严格采取防渗措施，理论情况下发生渗透的几率非常小。但是，如果废水处理站、生产车间等重点防渗区和一般防渗区发生长时间泄漏，也将对项目所在场地地下水产生一定影响。本项目厂区内设置了地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水质量，杜绝出现废水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

7.7.4 火灾事故次生/伴生污染影响分析

本项目可燃、易燃危险物质（如废矿物油）在贮存、生产过程中存在发生火灾的风险。火灾产生的伴生/次生环境污染物主要为：燃烧时产生的烟气（主要是物质燃烧反应过程中分解生成的气态、液态、固态物质与空气的混合物）、扑灭火灾产生的消防水以及泄漏的物料等。次生污染物若不能得到及时有效地收集和处置将会对周围环

境（地表水、土壤、地下水、环境空气）再次造成不同程度的污染。

若厂区内发生火灾事故，建设单位将关闭雨水闸，将厂内消防废水、事故溢液收集引入事故应急池中，并对厂区地面进行洗消，减少对地下水的污染，事故池中的废水将小批量地泵入废水处理站进行处理后达标排放，事故处置中产生的危险废物全部由具有危废处置资质的单位进行处理。

项目事故应急池容积为 15128m³。事故情况下所需应急容积计算参照中国石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

$$V_{\text{事故池}} = (V1+V2-V3) \max + V4 + V5$$

式中：(V1+V2-V3) max——是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+V2-V3，取其中最大值，m³；

V1——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，m³；注：储存相同物料的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。项目按化学品库及危险品库最大储存容器容积（按地面次氯酸钠储罐计），约 25m³。

V2——为在生产车间及仓库一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，m³；根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)相关规定，室内消防栓用水系数 20L/s，室外消防栓用水系数 25L/s，灭火时间按 2h 计，本项目消防废水的产生量为 324m³。

V3——为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；项目地面储罐区面积 300m²，围堰高度按 50cm 计，则围堰可以容纳的物料量为 150m³；

V4——为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；项目设有废水调节池，用于调节项目废水水质和水量，发生事故时仍必须进入该事故应急收集系统的生产废水量取 0。

V5——为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。V5=10qF，V：收集雨水的体积 m³；q：平均日降雨量 mm，F：汇水面积 ha；该区域降雨量为 1911.9mm，年平均降雨按 150d，汇水面积按地面综合楼、储罐区和进场道路等总面积，约 5311m²，则 V5=10*1911.9/150*0.5311=68m³；

综上，事故储存设施所需总有效容积 $V_{\text{事故池}} = 25 + 324 - 150 + 0 + 68 = 267\text{m}^3 < 15128\text{m}^3$ ，项目事故应急池满足本项目事故废水应急贮存要求。

7.8 环境风险防范措施

由于本项目潜在的泄漏事故等污染特性，要求本项目在设计、施工和运营上要科学规划、合理布置、严格执行国家有关设计规范，保证施工质量，严格执行安全生产制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，以杜绝事故的发生。对本项目风险防范及应急措施如下：

7.8.1 环境风险防范措施

一、化学品泄露风险防范措施

- 1) 不相容或相互反应的化学品应分区存放，化学品存放区域应远离火种、热源，应设有专门管理人员，每日进行巡查。
- 2) 应制定规章制度和安全操作规程，由专人负责管理，并配备可靠的个人安全防护用品；管理人员应熟悉化学品的性能及安全操作方法。
- 3) 应符合防火、防爆、通风、防晒、防雷等安全要求，安全防护设施要保持完好，设置有明显的安全警示标志。
- 4) 周围严禁堆放可燃物品，严禁吸烟和使用明火。
- 5) 加药间及周边地面应有防腐防渗设计，设置事故沟槽，收集事故情况下泄漏的化学品。

二、污水处理系统故障风险防范

- 1) 操作人员应严格按照生产工艺要求、安全操作规程进行操作，防止因检查不周或失误造成事故。
- 2) 应加强巡查，准确反馈进水水质和水量，及时合理调节运行工况，避免系统超负荷运行。
- 3) 应设置双回路电源，确保系统的正常运转。应预留易损设备的备品备件，若出现机械故障，应立即抢修，更换故障配件。
- 4) 应加强电力供应、设备管理，做好设备、管道、阀门的检查工作，对存在的安全隐患的设备、管道、阀门及时进行修理或更换。

三、除臭系统故障风险防范

- 1) 有恶臭气体产生各污水和污泥处理构筑物均须进行全封闭密闭设计，恶臭气体通过负压抽吸收集后送至除臭系统进行除臭，管道全部铺设在车间内部，防止臭

气泄漏后扩散至车间外。

2) 臭气收集系统需设置备用设备。

3) 采用生物滤池除臭技术进行臭气处理应尽量做好设备密闭，减少恶臭气体的散失；

4) 除臭系统配套臭气在线监测系统、污染警报系统，保证有臭气产生的主要构筑物的气体监控，保证在污染事件发生后的第一时间启动应急处理系统。

5) 配套化学应急除臭设备，有必要时可手动开启和调整，保障臭气的达标排放。

6) 企业应每日对除臭系统进行一次例检，每月对除臭设备进行不少于一次的维护检查，若发现设施设备存在隐患，应立即整改。

7) 加强企业的监督检查，确保除臭系统能正常运行，臭气达标排放，严格避免非正常排放发生。

8) 定期开展突发环境污染事件应急处理模拟演练，对员工进行定期培训，提高应急处理能力。

四、火灾次生环境风险防范措施

1) 当班值班人员必须严格执行安全操作规程及工艺规程。当班操作人员必须坚持日常安全检查，严格交接班制度。实行动火作业许可制度，严禁违规动火。

2) 当班操作人员对查出的安全隐患及时上报，及时安排人员加以整改；技术设备科要对消防器材、设备及其它救援物质定期检验，保证其随时处于完好可用状态。

3) 遵守安全生产守则，对供电线路进行巡查，对消防设施进行定期检查。

4) 制定科学的安全用电操作规程，要求所有电气安装、维护作业必须由持证电工实施，平时加强电气设施的专项安全检查，防止短路或触电事故。

7.8.2 主要环境风险应急措施

一、化学品泄漏的相应防护与应急措施

1) 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。

2) 建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。

3) 不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。

4) 若遇液体危险化学品泄漏至地面，应及时引流到安全地点，采用低温冷却、泡沫覆盖等方案抑制污染物进一步蒸发；

5) 对于贮存罐的液体泄露，应及时关闭雨水阀，防止化学品沿明沟外流；对

于小量泄漏，用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。

6) 用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出，避免排放到周围环境中。

二、废水事故排放的应急措施

(1) 一旦污水处理系统发生故障，应采取以下措施：

1) 查明事故原因，立即开展抢修行动。若是设备故障，必须及时加班加点修复故障，启用备用设施；若是进水超量或浓度过高，视情况采取减少进水量等措施；

2) 通知废水排放企业以及水务、生态环境部门事故情况，在恢复生产通知泵站停止项目进水，项目现有不达标出水打入应急事故池；

3) 在事故发生及处理期间，应在排放口附近水域悬挂标志示警，提醒各有关方面采取防范措施。

三、废气事故排放的应急措施

1) 当臭气处理设施故障时，臭气直接排放可能会对周边环境造成影响，应立即组织人员进行维修，通知本项目上盖公园的管理单位，对游客及公园管理人员进行疏散，并通知周边敏感点项目事故排放情况。

2) 减少进水水量，降低处理规模，减少恶臭气体的产生；

3) 在恶臭气体主要产生源喷洒除臭剂，减少恶臭气体对外环境的影响。

7.8.3 环境风险应急预案

根据国家有关规定要求，通过对污染事故的风险评价，公司应制定防止重大环境污染事故发生的应急预案，消除事故隐患的实施办法和突发性事故应急处理办法等。

公司在生产过程中，应强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。应急预案应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）进行编制，应急预案需要明确和制定的内容见下表。

表 7-22 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	应急计划区	污水处理区、污泥处理区、加药间等
2	应急组织机构、人员	地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、

管制		
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	有专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急坚持、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量的控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.9 环境风险结论

本项目的危险物质包括硫酸、盐酸、次氯酸钠等。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：危险物质的泄露、废水泄漏、废气直接排放、火灾和爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。危险单元包括储罐区、加药区、危废暂存间、污泥处理车间、废水、废气处理设施等。本项目的最大可信事故为贮存单元的危险物质泄露。根据环境风险预测结果，项目厂区发生盐酸储罐泄露事故时，会对周边敏感点造成一定的影响。为了尽量减少泄露事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。本项目应更新编制突发环境事件应急预案并到相关环境主管部门备案。另外，建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，项目可能造成的风险事故对周围影响是基本可以接受的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	项目 污染物名称	现有工程 排放量（固体废 物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废 物产生量）④	以新带老削减 量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固 体废物产生量） ⑥	变化量 ⑦
废气	NH ₃	0	0	0	3.561t/a	0	3.561t/a	+3.561t/a
	H ₂ S	0	0	0	0.089t/a	0	0.089t/a	+0.089t/a
生活污水	COD _{Cr}	0	0	0	0.670t/a	0	0.670t/a	+0.670t/a
	BOD ₅	0	0	0	0.359t/a	0	0.359t/a	+0.359t/a
	SS	0	0	0	0.304t/a	0	0.304t/a	+0.304t/a
	NH ₃ -N	0	0	0	0.047t/a	0	0.047t/a	+0.047t/a
一般工业 固体废物	废水生化处理 污泥	0	0	0	15816.67t/a (40%含水率)	0	15816.67t/a (40%含水率)	+15816.67t/a (40%含水 率)
生活垃圾	生活垃圾	0	0	0	21.17t/a	0	21.17t/a	+21.17t/a
疑似危险废物	物化处理污泥	0	0	0	6955.83t/a (40%含水率)	0	6955.83t/a (40%含水率)	+6955.83t/a (40%含水 率)
危险废物	废活性炭	0	0	0	310t/a	0	310t/a	+310t/a
	废弃膜组件	0	0	0	2t/a	0	2t/a	+2t/a

	废离子交换树脂	0	0	0	80t/a	0	80t/a	+80t/a
	废矿物油	0	0	0	0.5t/a	0	0.5t/a	+0.5t/a
	废灯管	0	0	0	0.5t/a	0	0.5t/a	+0.5t/a
	化验室废物	0	0	0	1t/a	0	1t/a	+1t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①