

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：坪山区集成电路基地污水资源化
示范项目（一期工程）

建设单位（盖章）：深圳市坪山区环水集成电路
废水处理有限责任公司

编制日期：2024年9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	坪山区集成电路基地污水资源化示范项目（一期工程）		
项目代码	2405-440310-04-01-148804		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	广东省深圳市坪山区龙田街道启竹二路与丹锦路交叉口西南侧（附图1）		
地理坐标	东经 114 度 21 分 24.724 秒，北纬 22 度 42 分 59.261 秒		
国民经济行业类别	4620 污水处理及其再生利用	建设项目行业类别	95 污水处理及其再生利用-新建、扩建日处理 10 万吨以下 500 吨及以上生活污水的；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）
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）	深圳市坪山区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	深坪山发改备案（2024）0161 号
总投资（万元）	36716.45	环保投资（万元）	36716.45
环保投资占比（%）	100%	施工工期	22 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 ）	12428.88
专项评价设置情况	本项目接纳废水经处理达标后全部回用于人工湿地补水，最终溢流入坪山河支流乌泥坑水库排洪渠，考虑到对乌泥坑水库排洪渠下游水体生态和水质的冲击影响，设置运营期地表水环境专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>无</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、选址合理性分析</p> <p>(1) 与基本生态控制线的符合性分析</p> <p>根据《深圳市人民政府关于深圳市基本生态控制线优化调整方案的批复》（深府函[2013]129号），本项目不涉及基本生态控制线（附图2），项目的建设不违反《深圳市基本生态控制线管理规定》（市政府令第254号修改）的要求。</p> <p>(2) 与饮用水水源保护区的符合性分析</p> <p>根据《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），本项目选址不在深圳市水源保护区范围内（见附图3），项目的建设符合《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。</p> <p>(3) 与环境功能区划的符合性分析</p> <p>①大气环境</p> <p>根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府[2008]98号），本项目用地位于环境空气质量二类区（见附图4），项目的建设不违反大气环境功能区的环境准入要求。</p> <p>②声环境</p> <p>根据深圳市生态环境局文件《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环[2020]186号），项目所在区属3类声环境功能区（见附图5），项目的建设不违反《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》的声环境功能区环境准入要求。</p> <p>③地表水环境</p> <p>本项目位于坪山河流域（见附图6），临近坪山河。</p> <p>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），本项目不位于深圳市饮用水水源保护区范围内，项目的建设不违反《深圳经济特区饮用水源保护条例》有关规定。</p> <p>2、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）、《关于严格限制东江</p>

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）》的符合性分析

依据《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）：

严格执行《广东省东江水系水质保护条例》等规定，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，禁止建设农药、铬盐、钛白粉、氟制冷剂生产项目，禁止建设稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造业、氰化法提炼产品以及开采、冶炼放射性矿产的项目。

重金属污染防治重点区域禁止新（改、扩）建增加重金属污染排放的项目，禁止在重要生态功能区和因重金属污染导致环境质量不能稳定达标的区域建设涉重金属污染项目。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。铅蓄电池加工制造（含铅板制造、生产、组装）建设项目的环评文件由省环境保护厅审批。

在淡水河（含龙岗河、坪山河等支流）、石马河（含观澜河、潼湖水等支流）、紧水河、稿树下水、马嘶河（龙溪水）等支流和东江惠州博罗段江东、榕溪沥（罗阳）、廖洞、合竹洲、永平等5个直接排往东江的排水渠流域内，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。上述流域内，在污水未纳入污水处理厂收集管网的城镇中心区域，不得审批洗车、餐饮、沐足桑拿等耗水性项目。

依据《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补充通知（粤府函〔2013〕231号）》，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：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；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；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。

本项目为污水资源化利用项目，不属于上述禁批、限批的行业，不会向河流排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物或持久性有机污染物，不会向河流新增排放超标或超总量污染物，拟将企业产生的工业废水处理达标后作为坪山河湿地的补水回用，实现污染物减排，项目的建设符合《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）和《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）》的相关要求。

3、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》（深人环〔2018〕461号）的相符性分析

依据《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）中第三条，“对于污水未纳入市政污水管网的区域，除重大项目和环保项目外，暂停审批有污水排放的建设项目；深圳河、茅洲河流域重大项目污水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准（总氮除外），龙岗河、坪山河、观澜河流域重大项目污水处理达到《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”。

本项目位于坪山河流域，属于环保项目，尾水主要指标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表1中A标准和表3标准中的较严者（TN除外，TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表1景观湿地环境用水标准），尾水处理达标后作为坪山河湿地的补水回用，本项目生活污水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准后通过市政污水管网进入上洋水质净化厂处理。

因此本项目的建设满足《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）的要求。

5、产业政策相符性分析

	<p>根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于其中的禁止准入类。</p> <p>根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016年本）》，本项目不属于其中的禁止发展类，属于鼓励发展类“A0713 城镇污水处理与回用、工业废水回用技术及成套化设备，雨水收集利用”。</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于其中的限制类或淘汰类项目。</p> <p>本项目属于污水资源化利用项目，项目本身即为环境保护设施，不属于资源型产业，根据《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》的通知（粤发改能源〔2021〕368号），本项目不属于其中的“两高”行业。因此，本项目的建设符合相关的产业政策要求。</p> <p>6、与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体[2022]17号）、《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）、《深圳市生态环境局关于印发<深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案>的通知》（深环〔2022〕235号）的相符性分析</p> <p>《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体[2022]17号）提出防控重点包括：</p> <p>重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。</p> <p>重点行业。包括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），皮革鞣制加工业等6个行业。</p> <p>重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防治重点区域。</p> <p>鼓励地方根据本地生态环境质量改善目标和重金属污染状况，确定上述要求以外的重点重金属污染物、重点行业和重点区域。</p> <p>《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》提出防控重点为：重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、</p>
--	--

	<p>镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。</p> <p>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。</p> <p>重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。</p> <p>《深圳市生态环境局关于印发〈深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案〉的通知》（深环〔2022〕235号）提出防控重点为：</p> <p>重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬、砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。</p> <p>重点行业。电镀行业，铅蓄电池制造业，化学原料及化学制品制造业（以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）。</p> <p>重点区域。宝安区、龙岗区。</p> <p>本项目为污水资源化利用项目，经处理后的尾水作为坪山河湿地的补水回用，不属于上述重点行业，不排放铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑等上述重点重金属污染物，本项目与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）、《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）中的相关管控要求不冲突，无需进行重金属污染物减量替代或等量替代。</p> <p>7、与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）及《深圳市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（深环〔2019〕163号）、《“深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025年）》等的相符性分析</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）：珠三角地区各地级以上市、上一年度环境空气质量年评价浓度不达标或污染负荷接近承载能力上限的城市，建设项目新增VOCs排放量，实行本行政区域内污染源“点对点”2倍量削减替代，原则上不得接受其他区域VOCs“可替代总量指标”。其它城市的建设项目所需VOCs总量指标实行等量</p>
--	--

	<p>削减替代。</p> <p>根据《深圳市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(深环[2019]163号):对VOCs排放量大于100公斤/年的新、改、扩建项目,进行总量替代。</p> <p>根据《“深圳蓝”可持续行动计划(2022-2025年)》:要着力推进VOCs和NOx协同减排,建立PM_{2.5}和臭氧协同控制机制。逐步完善工业VOCs纳入排污许可管理制度,以电子、包装印刷、涂装、化工和油品储运销等行业领域为重点,加大低(无)VOCs原辅料和产品源头替代力度,全面提升VOCs废气收集率、治理设施同步运行率和去除率。新建项目原则上实施VOCs两倍削减量替代和NOx等量替代。</p> <p>本项目不使用有机试剂,不产生VOCs,无需进行VOCs总量替代,不违反《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发[2019]2号)及《深圳市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(深环[2019]163号)、《“深圳蓝”可持续行动计划(2022-2025年)》中关于VOCs的相关管控要求。</p> <p>8、与《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》(环水体[2018]16号)的符合性分析</p> <p>《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》(环水体[2018]16号)提出实施重点流域重点行业氮磷排放总量控制:</p> <p>企事业单位排污许可证规定的氮磷许可排放量即为该单位氮磷排放总量控制指标。重点流域重点行业所有企业氮磷排放总量控制指标汇总,形成重点流域重点行业氮磷排放总量控制指标。</p> <p>生态环境部将依据《水污染防治行动计划》《“十三五”生态环境保护规划》提出的实施氮磷排放总量控制区域,结合流域水质现状和改善需求,确定实施氮磷排放总量控制的流域控制单元及对应行政区域。对于已完成排污许可证核发的重点行业,根据排污许可证氮磷许可排放量信息确定相关流域控制单元及对应行政区域的行业总量控制指标,实施行业总量控制。</p> <p>对于氮磷超标流域控制单元内新建、改建、扩建涉及氮磷排放的建设项目,环保部门应当按照《排污许可管理办法(试行)》(原环境保</p>
--	--

护部令第48号)和《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号)相关规定,实施氮磷排放总量指标减量替代,并严格落实到相关单位排污许可证上,严控氮磷新增排放。

本项目所在坪山河流域不属于氮磷超标流域,本项目不属于《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》(环水体[2018]16号)附件中的工业废水集中处理项目,不属于其中需要受管控的总氮总磷排放重点行业企业,因此无需进行氮磷总量替代。

9、与《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)《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)《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果的通知》(深环〔2024〕154号)的符合性分析

①生态保护红线

本项目位于广东省深圳市坪山区龙田街道启竹二路与丹锦路交叉口西南侧,项目用地位于ZH44031030078龙田街道一般管控单元(YB78)(附图8),不涉及生态保护红线和一般生态空间。

②环境质量底线

本项目用地位于环境空气质量二类区,所产生的恶臭气体经化学洗涤+生物除臭处理后经排气筒排放,氨、硫化氢、臭气浓度的排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1的二级新改扩建标准和表2标准,对周边大气环境影响较小。

本项目位于坪山河流域,临近坪山河,尾水主要指标参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准、《电子工业水污染物排放标准》(GB39731—2020)的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》(DB4403/T 64-2020)表1中A标准和表3标准中的较严者(TN除外,TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)表1景观湿地环境用水标准),尾水达标后作为坪山河湿地的补水回用。生活污水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准后通过市政污水管网进入上洋水质净化厂处理。

	<p>根据《深圳市生态环境质量报告书》（2023年度），2023年坪山河干流上埗断面的水质类别为Ⅲ类，上埗断面水质满足地表水Ⅲ类标准要求。</p> <p>建设单位采取本环评提出的相关污染防治措施后，环境质量可以维持现有水平，符合环境质量底线要求。</p> <p>③资源利用上线</p> <p>本项目不属于高耗能产业或高耗水行业，本身即为污水资源化利用项目，尾水进入湿地作为补水回用，用电来自市政供电，区域水电资源较充足，不使用高耗能落后机电设备，资源利用不会突破区域的资源利用上线。</p> <p>④生态环境准入清单</p> <p>本项目属于污水资源化利用项目，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中的禁止准入类行业，属于《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016年本）》的鼓励发展类“A0713 城镇污水处理与回用、工业废水回用技术及成套化设备，雨水收集利用”，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》的限制类或淘汰类项目。</p> <p>本项目满足《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）和《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）的相关要求。</p>
--	--

表 1-1 本项目与《深圳市陆域环境管控单元生态环境准入清单》的相符性分析表

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
全市总体管控要求					
区域布局 管控要求	禁止开发 建设活动 的要求	1	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业和限制发展类产业，禁止投资新建项目。	不属于禁止发展类产业和限制发展类产业，不属于禁止投资新建项目。	相符
		2	禁止在水产养殖区、海水浴场等二类海域环境功能区及其沿岸新建、改建、扩建印染、印花、造纸、制革、电镀、化工、冶炼、酿造、化肥、染料、农药、屠宰等项目或者排放油类、酸液、碱液、放射性废水或者含病原体、重金属、氰化物等有毒有害物质的废水的项目和设施。	不在水产养殖区、海水浴场等二类海域环境功能区及其沿岸。	相符
		3	除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。禁止实施可能改变大陆自然岸线（滩）生态功能的开发建设。	不在严格保护岸线的保护范围内。不改变大陆自然岸线（滩）生态功能。	相符
		4	严格控制VOCs新增污染排放，禁止建设生产、销售、使用VOCs含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。	不属于生产和使用含VOCs涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。	相符
		5	新建、改建、扩建锅炉必须使用天然气或电等清洁能源，禁止新建燃用生物质成型燃料、生物质气化和柴油等污染燃料的锅炉。	项目不使用锅炉。	相符
		6	禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	项目不属于餐饮服务项目。	相符
	限制开发 建设活动 的要求	7	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的限制发展类产业，禁止简单扩大再生产，对于限制发展类产业的现有生产能力，允许企业在一定期限内加以技术改造升级。	项目不属于限制发展类产业。	相符
		8	实施重金属污染防治分区防控策略，推动入园发展类的电镀、线路板行业企业分阶段入园发展。	项目为污水资源化处理项目，不属于电镀、线路板行业。	相符
		9	新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	项目不属于“两高”项目。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
		10	不得建设可能导致重点保护的野生动植物生存环境污染和破坏的海岸工程；确需建设的，应当征得野生动植物行政主管部门同意，并由建设单位负责组织采取易地繁育等措施，保证物种延续。	项目不属于海岸工程。	相符
		11	严格限制建设项目占用自然岸线；确需占用自然岸线的建设项目，应当严格依照国家规定和《深圳经济特区海域使用管理条例》有关规定进行论证和审批，并按照占补平衡原则，对自然岸线进行整治修复，保持岸线的形态特征和生态功能。	项目不占用自然岸线。	相符
		12	合理优化永久基本农田布局，严控非农建设占用永久基本农田。	项目不占用永久基本农田。	相符
		13	园区型重点管控单元同时应执行园区规划环境影响评价结论及其审查意见有关要求。	项目不涉及园区型重点管控单元。	相符
	不符合空间布局活动的退出要求	14	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业，现有生产能力在有关规定的淘汰期限内予以停产或关闭。	项目不属于禁止发展类产业。	相符
		15	城市开发边界外不得进行城市集中建设，逐步清退已有建设用地，重点加快一级水源保护区、自然保护区核心区与缓冲区、森林郊野公园生态保育区与修复区、重要生态廊道等核心、关键性生态空间范围内的建设用地清退。	项目不属于在城市开发边界外的城市集中建设项目。	相符
		16	现有燃用柴油和生物质成型燃料工业锅炉应限期退出或关停或进行煤改气、煤改电，实现全市工业锅炉100%使用天然气、电等清洁能源。	项目不使用锅炉。	相符
能源资源利用要求	水资源利用要求	17	严格落实最严格的水资源管理制度，强化工业、服务业、公共机构、市政建设、居民等各领域节水行动，推动全市各区全部达到节水型社会标准。	项目属于污水资源化利用项目。	相符
	地下水开采要求	18	禁采区内：禁止任何单位和个人取用地下水，现有地下水取水工程，取水许可有效期到期后一律封闭或停止使用，但下列情形除外：为保障地下工程施工安全和生产安全必须进行临时应急取（抽排）水的；为消除对公共安全或者公共利益的危害临时应急取水的；为开展地下水监测、调查评价而少量取水的。	项目不在禁采区内，不取用地下水。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
		19	限采区内：除对水温、水质有特殊要求外，不再批准新增抽取地下水的取水许可申请。水行政主管部门对已批准的地热水、矿泉水取水工程应核定开采量和年度用水计划，进行总量控制，确保地下水采补平衡。	项目不取用地下水。	相符
	禁燃区要求	20	在划定的高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	项目主要能源为电力，不使用高污染燃料。	相符
污染物排放管控要求	允许排放量要求	21	根据国家和广东省核定的重点污染物排放总量控制指标，制定本市重点污染物排放总量控制计划，明确排污单位重点污染物排放总量控制指标分配标准、达标要求、削减任务和考核办法。	项目不涉及此项内容。	相符
		22	市生态环境部门应当根据近岸海域环境质量改善目标和污染防治要求，确定重点污染物排海总量控制指标。对超过重点污染物排海总量控制指标的海域，应当暂停审批涉该海域重点污染物排海总量控制指标的建设项目环境影响评价文件。	项目不涉及近岸海域污染物排放。	相符
		23	到2025年，雨污分流管网全覆盖，水质净化厂总处理规模达到790万吨/天，污水处理率达到99%。	项目尾水回用，生活污水经市政管网排入上洋水质净化厂。	相符
		24	到2025年，化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物重点减排工程累计减排量完成国家和广东省下达任务。	项目不涉及此项内容。	相符
		25	到2025年，单位GDP二氧化碳排放降低、单位GDP能耗降低完成国家和省下达任务。	项目不涉及此内容。	相符
		26	到2025年，电力、生活垃圾处置、计算机、印刷、纺织等重点行业一般工业固体废物综合利用率达到95%。	项目一般工业固体废物委外处理，不涉及一般工业固体废物的综合利用，且不属于以上重点行业。	相符
		27	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。	项目不涉及此内容。	相符
		28	辖区内新增或现有向茅洲河流域直接排放污水的电子工业、金属制品业、纺织染整工业、食品加工及制造业、啤酒及饮料制造业、橡胶制品及合成树脂工业等六类重点控制行业及城镇污水处理厂的化学需氧量、氨氮、总	项目位于坪山河流域，不位于茅洲河流域。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
			磷、阴离子表面活性剂等4种水污染物强制执行《茅洲河流域水污染物排放标准》（DB 44/2130-2018）。		
		29	辖区内新增或现有向石马河、淡水河及其支流直接排放污水的纺织染整、金属制品（不含电镀）、橡胶和塑料制品业、食品制造（含屠宰及肉类加工，不含发酵制品）、饮料制造、化学原料及化学制品制造业等六类重点控制行业及城镇污水处理厂的化学需氧量、氨氮、总磷、石油类等4种水污染物执行《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》（DB 44/2050-2017）规定的排放标准。	本项目污水处理后回用至坪山河湿地实现资源化利用，不向石马河、淡水河及其支流直接排放污水。	相符
		30	涉及VOCs无组织排放的新建企业自2021年7月8日起，现有企业自2021年10月8日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》附录A“厂区内VOCs无组织排放监控要求”；企业厂区内VOCs无组织排放监控点浓度执行特别排放限值。	项目不涉及此内容。	相符
		31	新建加油站、储油库自2021年4月1日起执行《加油站大气污染物排放标准》《储油库大气污染物排放标准》规定，严格落实“企业边界油气浓度无组织排放限值应满足监控点处1小时非甲烷总烃平均浓度值<4.0 mg/m ³ ”要求。	项目不属于加油站。	相符
		32	到2025年，原生生活垃圾实现全量焚烧和“零填埋”，生活垃圾分类收运系统全覆盖，生活垃圾回收利用率达到50%。	项目生活垃圾收集后交环卫部门处理，不涉及后续处理处置。	相符
		33	无行业性大气污染物排放标准或者挥发性有机物排放标准控制的固定污染源，挥发性有机物有组织排放、无组织排放、企业厂区内及边界污染的控制要求、监测和实施与监督要求应执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）相关规定。	项目不涉及含VOCs物料的使用，不排放挥发性有机物。	相符
		34	到2025年，全市重点行业产业结构进一步优化，重点行业重点重金属污染物排放量比2020年下降10%以上，重点行业绿色发展水平进一步提升。	项目属于污水资源化项目，不属于重点行业。	相符
		35	新、改、扩建项目禁止使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性VOCs除外）、低温等离子等低效VOCs治理设施（恶臭处理除外）。	项目不涉及含VOCs物料的使用，不排放挥发性有机物。	相符
	现有	36	全市新建、扩建水质净化厂主要出水指标应达到地表水Ⅳ类以上。	本项目主要出水指标达到地表水Ⅲ类以	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
	源提标升级改造			上。	
		37	全面落实“7个100%”工地扬尘治理措施：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，占地5000平方米及以上的建设工程100%安装TSP在线自动监测设施和视频监控系统。	项目施工期会全面落实“7个100%”工地扬尘治理措施。	相符
		38	全面推动工业涂装、包装印刷、电子制造等重点行业源头减排，完善VOCs排放清单动态更新机制，推进重点企业VOCs在线监测建设，开展VOCs异常排放园区/企业精准溯源。	项目不涉及此项内容。	相符
		39	强化餐饮源污染排放监管，督促餐饮单位对油烟净化设施进行维护保养，全面禁止露天焚烧。	项目不属于餐饮行业。	相符
		40	全面开展天然气锅炉低氮燃烧改造。	项目不使用锅炉。	相符
		41	加快老旧车淘汰，持续推进新能源车推广工作，全面实施机动车国六排放标准。	项目不涉及机动车生产。	相符
环境风险防控要求	联防联控要求	42	建立地上地下、陆海统筹的生态环境治理制度。	项目不涉及此内容。	相符
		43	完善全市环境风险源智慧化预警监控平台，建立大气环境、水环境、群发及链发、复合以及历史突发环境事件情景数据集，构建全市环境风险源与环境风险受体基础信息库。	项目不涉及此内容。	相符
	用地环境风险防控要求	44	企业事业单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	项目不涉及此内容。	相符
		45	强化农业污染源防控，加强测土配方施肥技术、绿色防控技术、生物农药及高效低毒低残留农药的推广应用。	项目不涉及此内容。	相符
	企业及园区环境风险防范	46	建立风险分级分类管控体系，推动重点行业、企业环境风险评估和等级划分，实施重点企业生产过程、污染处理设施等全过程监管。	项目建成后将按要求编制环境风险应急预案并进行备案，并严格按照排污许可要求进行管理。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
	控要求				
坪山区区级管控要求					
坪山区	区域布局管控	1	围绕深圳城市东部中心、综合交通枢纽、高新技术产业和先进制造业创新集聚区、生物医药科技产业城的发展定位，重点推进坪山中心区、高新区坪山园区建设，打造深圳未来产业试验区和深港科技创新合作区延伸区。	本项目为电子信息企业的配套污水资源化利用项目。	相符
		2	禁止具有重大生态环境风险、破坏当地生态资源类的产业入驻辖区。	本项目为污水资源化利用项目，不涉及具有重大生态环境风险、破坏当地生态资源类的产业。	相符
		3	限制辖区内用水效益低、高水耗的企业的发展；加快淘汰高消耗、高污染、高环境风险的工艺和设备。	本项目为污水资源化利用项目，不涉及高消耗、高污染、高环境风险的工艺和设备。	相符
		4	清理整顿辖区内“三高一低”企业，淘汰低端落后产业，推动镉镍电池、电镀、化学制纸浆等高能耗、高物耗、高污染、低附加值产业逐步退出。	本项目为污水资源化利用项目，不涉及“三高一低”企业。	相符
	能源资源利用	5	加强对重点耗能、耗水、高排放行业企业的重点监管，鼓励家具、五金、电子、纺织、化工等传统加工制造业采用节能减排技术和产品，实现循环化改造和优化升级。	本项目为污水资源化利用项目。	相符
		6	实施中水回用系统、雨水积蓄系统等工程建设，加大工业节水技改工程建设力度，推广应用工业节水新技术；推广节水设施和节水器具应用，推动机关、学校、医院等公共建筑全面换装节水器具，引导住宅小区逐步淘汰现有不符合节水标准的生活用水器具。	本项目为污水资源化利用项目。	相符
	污染物排放管控	7	加强对造纸、纺织、电子制造等行业的污染排放控制，加强重点烟粉尘、氨氮排放企业的监管力度，确保有效落实污染防治和管理，鼓励采用节能减排技术和产品，实现循环化改造和优化升级。	本项目为污水资源化利用项目。	相符
		8	加大电镀、线路板等重点重金属排放行业企业的污染整治力度，积极推广低毒或者无毒、低污染、低能耗的清洁生产工艺，实施清污分流、分类处理，提高资源利用率，促进重金属污染物减排。	本项目为电子信息企业的配套污水资源化利用项目。	相符
		9	新建园区项目需同步开展产业规划、空间规划和环保规划，取得主要污染	项目不涉及此内容。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
			物总量指标，并达到污染物排放标准。推行园区污染集中治理，统一建设污水集中处置设施，实现污水全部收集和集中处理，并鼓励园区自建中水、雨水回用系统。		
		10	强化园区污染源监管，依托智慧环保系统建设，将园区排污口纳入工业源监管和水环境监测系统中，实现对园区废水排放的动态管理。	项目不涉及此内容。	相符
		11	新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。	项目属于污水资源化项目，不属于重点行业，不涉及重点重金属。	相符
	环境风险防控	12	建立危险废物风险防范机制，以农药、化工、医疗等重点行业作为关键风险点分析并编制危险废物应急预案，并每年组织环境安全培训与应急演练，提高防范和处置污染事故的能力。	本项目建成后将按要求编制环境风险应急预案并进行备案。	相符
ZH44031030078 龙田街道一般管控单元（YB78）管控要求					
龙田街道一般管控单元（YB78）	区域布局管控	1-1	培育引进一批以金融、会计、物流为代表的现代服务企业，不断完善先进智造产业链条，为先进制造业发展提供全方位服务。利用辖区松子坑森林公园、坪山湿地公园、基本农田等生态资源禀赋丰富优势，在老坑社区、龙田社区、竹坑社区打造绿色长廊带、现代观光农业、生态休闲旅游、养老健康、文化创意等产业项目。	本项目为污水资源化利用项目，不涉及此内容。	相符
		1-2	实施莹展电子科技工业园区改造提升系统工程，将其打造成产业高质量发展“先行示范园区”，为辖区产业园区转型升级提供范例；实施老坑工业区改造升级工程，打造先进制造业集聚的龙田科技园区。	项目不涉及莹展电子科技工业园和老坑工业区。	相符
		1-3	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。	项目不涉及水域岸线。	相符
		1-4	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。	项目不涉及河道。	相符
	能源资源利用	2-1	执行全市和坪山区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	已落实全市和坪山区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求，见前文。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
	污染物排放管控	3-1	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。	本项目为污水资源化利用项目，将处理后达标尾水作为湿地的补水回用，不会直接排入河道。本项目施工期和运营期废水、固废等污染物均会得到有效处理，不会排入或倒入河道。	相符
	环境风险防控	4-1	生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	本项目建成后将按要求编制环境风险应急预案并进行备案。	相符

二、建设项目工程分析

1、项目背景

(略)

2、主要建设内容

本项目主要建设内容包括新建一座半地下式工业废水深度处理厂及其相关配套设施，以及上盖公园的建设。本项目占地面积 12428.88m²，总建筑面积 17740m²。本项目设计处理规模为 1.0 万 m³/d，土建和设备安装均一次完成，仅承接一家电子行业企业高氟废水。本项目工业废水处理规模按照高氟废水 1.0 万 m³/d 计。

本项目为半地下式废水处理工程，分为地面层和地下箱体两部分，废水主要处理设施采用集约一体化箱体的形式布置于地下，办公楼及上盖公园建于地面层。本项目地下箱体为生产性建、构筑物，共 2 层，分为地下构筑物层和操作层，采用半地下形式结构。

本项目主要生产性构筑物有：高氟废水提升泵房、低氟废水提升泵房、调节池、事故池、两级除氟高密池、生化池及 MBR 膜池、活性炭吸附系统、高效反应沉淀池、砂滤及除氟树脂系统、紫外消毒池及尾水提升泵房、污泥脱水车间；主要辅助生产建筑物有：放空泵房、加药间、配电间、配电房、控制室、消防泵房、消防水池、机修仓库、鼓风机房、集中空压机房、除臭装置、进水仪表间、出水仪表间、危废间等。此外本项目还在废水综合体顶板上覆土建设上盖公园和办公楼。

本项目进水管已在中芯设备安装工程设计并施工。本项目出水管拟接驳至中芯设备安装工程新建 2.0 万 m³/d 规模的尾水提升泵房，将本工程尾水一并提升至坪山河湿地进行回用。尾水管在中芯设备安装工程中设计并实施，压力流管道，设计 DN500~DN800 管道沿丹锦路、兰竹西路、兰竹东路敷设，在兰竹东路接驳坪山河湿地的聚龙山湿地 B 区 DN700 进水总管。因此本项目不包含进水管，出水管仅包含接驳至南侧中芯设备安装工程尾水提升泵房段。

本项目建设内容见表 2-1。

表 2-1 本项目建设内容一览表

类别	建设内容	备注
主体工程	高氟废水提升泵房 (为二期工程预留)	1座, 28000m ³ /d, 18.6m×5.15m
	低氟废水提升泵房 (为二期工程预留)	1座, 12000m ³ /d, 18.6m×5.15m
	调节池	1座, 10000m ³ /d, 63.8m×18.6m
	事故池	1座, 有效容积3401.3m ³
	两级除氟高密池	2座, 单座5000m ³ /d, 29.4m×16.0m
	生化池及MBR膜池	生化池2座, 单座5000m ³ /d, 29.4m×20.4m, 包含预缺氧区、缺氧区、好氧区、机动后缺氧区;

		MBR膜池2座，单座5000m ³ /d，19.7m×7.0m
	活性炭吸附系统	1座，10000m ³ /d，20.0m×14.4m，吸附罐12套
	高效反应沉淀池	2座，单座5000m ³ /d，15.6m×8.3m
	砂滤及除氟树脂系统	设计规模10000m ³ /d，包含砂滤罐、除氟树脂罐及配套水池，水池包括树脂进水池、树脂产水pH调节池、树脂产水池、树脂再生液储池、树脂再生废液储池、树脂再生废液反应沉淀池
	紫外消毒池及尾水提升泵房	1座，10000m ³ /d，9.7m×11.6m
	污泥脱水车间	1座，10000m ³ /d，下层35.4m×22.2m，上层21.8m×22.2m
辅助工程	放空泵房	1座，7.8m×8.3m
	配电间、配电房、控制室	1座，28.8m×9.2m
	机修仓库	1座，19.7m×5.5m
	鼓风机房	1座，20.0m×8.0m
	集中空压机房	1座，15.0m×11.6m
	进水仪表间	1座，6.8m×4.0m
	出水仪表间	1座，7.4m×4.4m
	办公楼	1座，2层，1229.31 m ² ，包含办公、会议、实验室、控制室等功能性房间，辅以必要的食堂、值班宿舍等辅助用房。
公用工程	给水工程	生活及消防用水采用市政供水
	排水工程	雨、污分流，生活污水排入市政污水管网，雨水排入市政雨水管网；尾水通过中芯设备安装工程尾水提升泵房提升后回用至坪山河湿地
	消防工程	消防水源为城市自来水，设有消防泵房和消防水池，消防水池有效容积为252m ³
	电气工程	市政供电，两路10kV电源供电，一用一备，设置公用配电间、高压配电间和低压配电间各一座
	暖通工程	设有办公区域空调系统、机械排风系统、消防防烟系统
	道路工程	单车道，宽度4米
	上盖公园	包含广场、篮球场地、休闲健身、休闲廊架等
储运工程	加药间	1间，29.4m×25.2m；储存药剂包含PAC/除氟剂、PAM、氢氧化钠、碳酸钠、重捕剂、复合碳源、次氯酸钠、盐酸等
	活性炭堆放间	1座，20.8m×9.4m
环保工程	污泥脱水车间及污泥装车车间	污泥脱水车间，1间，10000m ³ /d，下层35.4m×22.2m，上层21.8m×22.2m，包括叠螺浓缩机、板框脱水机、储泥池、调理池等；污泥装车车间，1间，15.0m×8.8m
	除臭装置	2套，除臭系统1#设计风量为20000 m ³ /h，收集预处理区和生化处理区的恶臭气体，除臭系统2#设计风量20000 m ³ /h，收集污泥处理区的

		恶臭气体；恶臭气体经处理后集中经 1 个排气筒排放，排放高度 15m
	危废间	1 间，7.2m×4.2m

3、总平面布置

本项目竖向可分为地下构筑物层、操作层和地面层。

本项目地下层构筑物分为四大区域，分别为预处理区、生化区、深度处理区及污泥区。预处理区包含调节池、事故池、两级除氟高密池、高氟废水提升泵房、低氟废水提升泵房和放空泵房；生化区包含生化池及 MBR 膜池；深度处理区则包含活性炭吸附系统、高效反应沉淀池、砂滤及除氟树脂系统配套水池、紫外消毒池及尾水提升泵房等，此外还包括操作层的砂滤及除氟树脂系统罐体和树脂再生废液反应沉淀池；污泥区为污泥脱水车间，包含储泥池、调理池、叠螺浓缩机和板框压滤机等，此外还包括操作层的污泥装车间。

预处理区位于厂区地下西北侧，生化处理区位于厂区地下中部，深度处理区位于厂区地下南侧，污泥处理区位于厂区地下东侧。

本项目操作层平面布置还包括加药间、配电间、配电房、控制室、消防泵房、消防水池、机修仓库、鼓风机房、集中空压机房、除臭装置、进水仪表间、出水仪表间、危废间等。

本项目地面层平面布置包括办公楼和上盖公园；其中厂区办公楼位于北侧，上盖公园位于厂区南侧。

厂区道路开口两处，一处于厂区东侧开口，与现状丹锦路衔接，作为厂区及上盖公园进出口，另一处于西北侧开口，作为厂区运泥等生产车辆出口。

食堂油烟排气筒排放口位于办公楼楼顶；臭气排气筒位于厂区西侧；进水口位于厂区东北侧，出水口位于南侧；污泥料仓位于污泥脱水车间内，危废间位于操作层。本项目总平面布置图见附图 9。



图 2-1 本项目效果图

4、主要产品及产能

本项目为电子工业企业配套污水厂，本项目的建设是为了处理单一上游企业工业废水，尾水将通过中芯设备安装工程的尾水提升泵房一并提升至聚龙山湿地进行回用。

结合上游企业排水计划及片区电子废水深度处理厂建设规划，本工程需满足企业至 2026 年上半年废水量，届时为 14100m³/d（企业废水分为两股，低氟废水 4230m³/d、高氟废水 9870m³/d）。其中综合片区现状，中芯设备安装工程已在施工中，届时利用该项目可处理 5000m³/d 废水。而本项目的设计规模需考虑适当处理能力富余（保证企业水量的变动）、分期建设生产线的匹配、生产管理、工程建设周期等各方面因素，本项目设计规模确定为 1.0 万 m³/d，承接上游企业高氟废水，土建和设备安装均一次完成。

上游企业内设有调节池，可通过调节池调控企业废水的排放量，因此本工程来水量不会有较大的变化。同时本工程也设置了调节池，可对来水进行调质、调量，保证调节池后的处理构筑物进水量均匀稳定，工艺单体的设计不考虑总变化系数。

5、主要生产单元及工艺

根据设计文件，确定本工程工艺为：

- （1）预处理工艺：调节池+两级除氟高密池
- （2）生化处理工艺：生化池+MBR 膜池
- （3）深度处理工艺：活性炭吸附系统+高效反应沉淀池+砂滤及除氟树脂系统

当生化处理工艺出水满足 COD_{Cr}≤20mg/L 时，可不启用活性炭吸附系统，直接超越至后端处理构筑物；

当高效反应沉淀池出水中氟离子浓度≤1mg/L 时，可以超越除氟树脂系统。

当高效反应沉淀池出水中氟离子浓度 $\leq 1\text{mg/L}$ 且 $\text{SS} \leq 6\text{mg/L}$ 时，可以整体超越砂滤及除氟树脂系统。

(4) 消毒工艺：紫外消毒池及尾水提升泵房（紫外线消毒，次氯酸钠为备用措施）

(5) 污泥处理工艺：机械浓缩+板框压滤

(6) 除臭工艺：化学洗涤+生物除臭

6、设计进出水水质

根据初步设计文件，结合上游企业提供的资料，本项目的工业废水由上游企业自行预处理达到《电子工业水污染排放标准》（GB39731—2020）间接排放标准和广东省地标《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三标准的较严值后排入本项目厂区进一步处理。根据上游企业含氟废水排放标准限值和特征污染物，本项目设计进水水质见表 2-2。

本项目主要出水水质指标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表 1 中 A 标准和表 3 标准中的较严者（TN 除外，TN 参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表 1 景观湿地环境用水标准）。

表 2-2 本项目设计进出水水质 (单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	污染物名称	进水水质	出水水质	出水执行标准
		高氟废水		
1	pH	6~9	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表1中A标准和表3标准中的较严者（TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表1景观湿地环境用水标准）
2	COD _{Cr}	≤ 500	≤ 20	
3	BOD ₅	≤ 300	≤ 4	
4	SS	≤ 400	≤ 6	
5	NH ₃ -N	≤ 45	≤ 1	
6	TP	≤ 8	≤ 0.2	
7	TN	≤ 70	≤ 15	
8	Cu	≤ 2	≤ 0.5	
9	氟化物	≤ 20	≤ 1	

7、主要生产设施及设施参数

(略)

8、主要设备

表 2-11 主要设备一览表

序号	位置	设备名称	单位	数量	备注
----	----	------	----	----	----

1	调节池、事故池、放空泵房、废水提升泵房	调节池提升泵	台	4	2用2备
2		事故池提升泵	台	2	2用
3		放空泵房提升泵	台	2	2用
4		废水提升泵	台	6	4用2备
5	两级除氟高密池	搅拌器	套	13	/
6		刮泥机	套	4	/
7	生化池	回流泵	台	5	4用1冷备
8	MBR膜池	剩余污泥泵	台	2	1用1备
9		螺杆空压机	台	2	1用1备
10		冷干机	台	2	1用1备
11	鼓风机房	风机	台	7	4用3备
12	活性炭吸附系统	空压机	台	2	/
13	高效反应沉淀池	搅拌器	套	8	/
14		刮泥机	套	2	/
15	砂滤及除氟树脂系统	输送泵	台	3	2用1备
16		冲洗泵	台	3	/
17		慢洗泵	台	2	/
18		搅拌机	台	3	/
19		排泥泵	台	2	/
20	紫外消毒池及尾水提升泵房	提升泵	台	6	4用2备
21	污泥脱水车间	搅拌器	台	2	/
22		叠螺浓缩机	套	2	生化、物化污泥互为备用
23		进料泵	台	4	2用2备
24		清洗泵	台	3	2用1备
25		压滤机	台	2	生化、物化污泥互为备用
26		螺杆空压机	台	2	1用1备
27		冷干机	台	1	/
28		压榨泵	台	2	1用1备
29	除臭系统	风机	台	4	设隔音罩和进出口软接, 2用2备
30		水泵	台	10	6用4备

9、主要原辅材料及燃料

本项目主要原辅材料使用情况见下表。本项目为二级用电负荷，要求采用两路电源供电，两路进线电源一用一备，每回电源均能保证正常的生产。本项目不设备用发电机。本项目仅

食堂烹饪涉及使用天然气，为市政供气，天然气消耗量 20Nm³/h。

表 2-12 主要原辅材料使用情况一览表

序号	名称	形态和规格	年用量 (t/a)	存放位置	最大存储量 (t/a)	规格	储存方式
1	PAC	液态 (10%)	8505	加药间	168	25m ³ /罐	罐装
2	复合除氟剂	液态 (有效含量 30%，金属氧化物 12%)	/	加药间	/	25m ³ /罐	罐装
3	PAM	固体粉末	22.5	加药间	0.5	25kg/包	罐装
4	NaOH	液态 (30%)	3637	加药间、MBR膜池、除臭装置	53	25m ³ /罐	罐装
5	复合碳源 (含乙酸钠)	液态 (20%)	2738	加药间	50	25m ³ /罐	罐装
6	次氯酸钠	液态 (10%)	261	加药间、MBR膜池、除臭装置	5.5	5m ³ /罐	罐装
7	盐酸	液态 (30%)	438	加药间	5.7	5m ³ /罐	罐装
8	柠檬酸	液态 (10%)	8.8	MBR 膜池	7.7	5m ³ /罐	罐装
9	六水合氯化铝	液态 (9%)	495	砂滤及除氟树脂系统	49	45.9m ³ /池	池装
10	聚合硫酸铁	液态 (10%)	586	污泥脱水车间	16	15m ³ /罐	罐装
11	PAM (阳)	固体粉末	5.9	污泥脱水车间	0.1	25kg/包	袋装
12	草酸	液态 (20%)	18.7	除臭装置	6	3L/箱	箱装
13	生物药剂 (营养液)	液态 (1%)	0.73	除臭装置	2	1L/箱	箱装
14	碳酸钠	液态 (20%)	0 (应急投加)	加药间	60	25m ³ /罐	罐装
15	有机硫重捕剂	液态 (30%)	0 (应急投加)	加药间	5	5m ³ /罐	罐装
16	活性炭	固体	240	活性炭堆放间	240	20t/罐	罐装
17	石英砂	固体	20.4m ³	砂滤及除氟树脂系统	24 m ³	2m ³ /罐	罐装
18	无烟煤	固体	40.8m ³	砂滤及除氟树脂系统	48m ³	2m ³ /罐	罐装
19	砂石	固体	15m ³	砂滤及除氟树脂系统	20m ³	2m ³ /罐	罐装
20	除氟树脂	固体	45m ³	树脂罐内	60m ³	15m ³ /罐	罐装

注：本项目除氟药剂从 PAC 和复合除氟剂中二选一，此处按照 PAC 计算，预留复合除氟剂的投加可能。复合除氟剂具体品牌在实际运营时确定，由于其成分涉及专利，不同厂家的除氟剂种类、

配比等均不相同。

表 2-13 主要能源使用情况一览表

序号	种类	单位	年消耗量	来源
1	自来水	m ³	11811	市政供水
2	电能	kW·h	574 万	市政供电

10、公用工程

(1) 给水工程

本项目水源为市政自来水，给水系统从厂区北侧市政路及东侧丹锦路各引入一路给水管进入厂区，厂区给水管呈环状布置，供本项目内的职工生活、生产及消防用水。

(2) 排水工程

本项目采用雨污分流制，生活污水最终接入厂外市政污水管网中，厂区雨水经室外雨水管网收集后排至市政雨水管网。

(3) 电气工程

本项目为市政供电，为二级用电负荷，要求采用两路 10KV 电源供电，两路电源应分别由两个不同变电站不同母线引来。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。本项目设备供电电压均为 380/220V。根据平面布置，在操作层加药间旁设置公用配电间、高压配电间和低压配电间各一座。

(4) 暖通工程

本项目设有综合办公区域空调系统、通风系统和消防防排烟系统。

综合办公区域空调系统：本项目消防控制室、电梯机房及部分地下室控制室均采用热泵型分体空调；小办公室及地下室部分电气设备用房均采用多联式空调系统；新风系统由全热交换器送入室内，室外取风口设置在清洁区。

通风系统：卫生间均采用机械排风系统，排风量按 15 次/小时计算。各生产设备用房均设置机械排风系统，排风量按不少于 6 次/小时计算，有自然补风条件的采用自然补风，无自然补风条件的采用机械补风系统。各办公用房根据人员数设置换气系统。可能突然放散大量有害气体或有爆炸危险气体的场所设置事故通风。事故通风量根据放散物的种类、安全及卫生浓度要求，按全面排风计算确定，且换气次数不少于 12 次/小时。事故通风应根据放散物的种类，设置相应的检测报警及控制系统。事故通风的手动控制装置应在室内外便于操作的地点分别设置。

消防防排烟系统：不满足自然排烟条件的防烟楼梯间设机械加压送风系统。不满足自然排烟条件的消防电梯（合用）前室设机械加压送风系统。地下室汽车道设与平时通风系统相

结合的机械排烟系统。

(5) 道路交通

厂区道路开口两处，一处于厂区东侧开口，与现状丹锦路衔接，作为厂区及上盖公园进出口，另一处于西北侧开口，作为厂区运泥等生产车辆出口。

本项目道路为沿北侧和西侧的厂区道路，道路布置为单向布置。由于项目构筑物为半地下式+地上上盖建筑物式处理布局，地上建筑物高出地面约 5.0m，为低层建筑，结合厂内已有道路设计，新建道路为单车道，宽度 4 米，转弯内缘半径最小为 10 米，与周边厂区单车道构成交通循环，以满足大型车辆和消防车行驶要求。

(6) 上盖公园

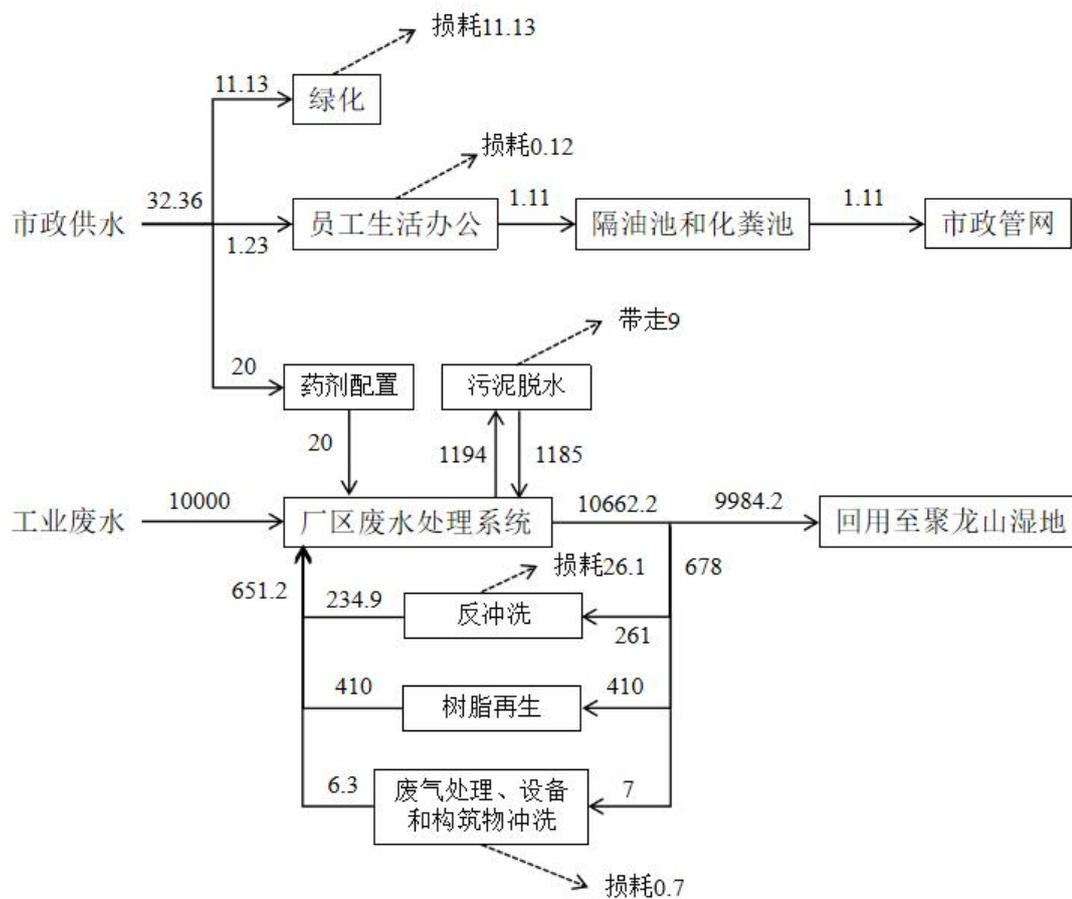
本项目的废水处理构筑物顶板上覆土建设上盖公园，建设“花园式厂区”。“花园式厂区”实现厂区与自然与周边环境和谐共存，在充分发挥本土植物的基础上打造“四季缤纷，多彩生态”的景观效果，最终实现去工业化的目的并融入周边的生态环境。

厂区整体为半地下式，上盖公园与周边环境具有 6 米的高差，将台阶、树池和无障碍坡道相结合，作为上盖公园的入口台阶，丰富场地空间的同时也能消除场地高差。

上盖公园利用芬芳植物营造可观可嗅的互动花园式景观特色。绿化设计理念包括：因地制宜选用植物品种，减少后期维护；多选择开花植物，愉悦厂区工作人员和片区居民；选用芳香植物，净化空气，吸收其他有害气体、吸尘、减噪、调节温湿度；多选用乡土植物。

还通过设置运动球场，满足厂区工作人员和周边人群的使用，通过园路串联不同场地空间，利用植物，结合精细化植物组团和树池，营造自然生趣的空间氛围。

11、水平衡图



说明：污水厂在设计时会考虑一定的自用水量，这部分水量不包含在设计处理规模中，但通过设备的变频、智慧化的控制与监测等能保证污水厂处理的总规模涵盖自用水量。本工程考虑一定的自用水系数，在排入厂区废水处理系统的一般生产废水（冲洗废水、废气处理废水）、反冲洗废水、污泥脱水废水和树脂再生废水的基础上考虑 10% 的未预计水量，因此本工程自用水系数取 0.2，排入本项目处理的生产废水不会影响废水处理系统正常运行。

图 2-2 项目水平衡图 (m³/d)

12、劳动定员及工作制度

项目运营期劳动人员 30 人，一日 3 班，每班日工作时间 8h；年工作天数 365 天，设有配套食堂和宿舍。

13、施工组织

本项目计划工期 22 个月，项目施工进场人员约 300 人，不在施工现场设生活营地。

工艺流程和产排污

施工期：

(1) 本项目施工流程及产污环节如下：

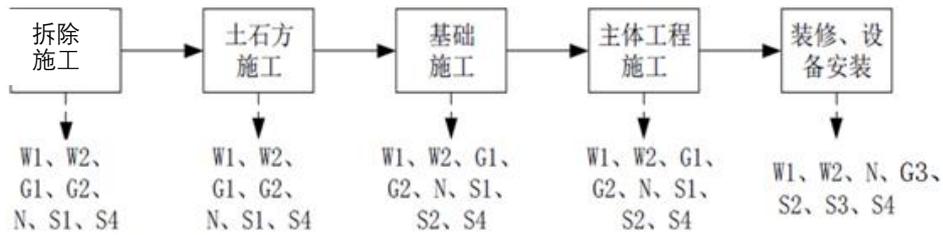


图 2-3 施工期工艺流程及产污环节

图中：W：废水（W1：施工废水；W2：生活污水）

G：废气（G1：扬尘；G2：施工机械尾气；G3：装修废气）

N：噪声

S：固废（S1：废弃土石方；S2：建筑垃圾；S3：装修垃圾；S4：生活垃圾）

本项目施工期需要先进行拆除施工，其后依次是土石方施工、基础施工、主体工程施工，最后是装修、设备安装。本项目在场地平整和土石方施工阶段会产生施工废水、生活污水、扬尘、施工机械废气、噪声、废弃土石方和生活垃圾；基础施工和主体工程施工阶段除了前列污染物还会产生建筑垃圾；装修、设备安装阶段会产生施工废水、生活污水、装修废气、噪声、建筑垃圾、装修垃圾和生活垃圾。

运营期：

本项目工艺流程及产污环节具体分析如下：

本项目工艺采用调节池、事故池+两级除氟高密池+生化池及 MBR 膜池+活性炭吸附系统+高效反应沉淀池+砂滤及除氟树脂系统+接触消毒池及尾水提升泵房，尾水提升排出本项目厂区后进入中芯设备安装工程 2.0 万 m³/d 尾水提升泵房中，最后回用至聚龙山湿地。工艺流程按照全部处理高氟废水进行设计，工艺保障系数更高，能更好的保证出水水质稳定达标。

(1) 来水进水端设置调节池和事故池。为保证废水处理设施正常运行，在废水设施进水端设计调节池应对来水水质、水量的波动，事故池的设置应对上游企业水质、水量及废水处理设施处理过程产生的突发事件。

(2) 在进水水质水量正常的情况下，经过调节池的废水先进入两级除氟高密池进行除氟，通过投加药剂实现除氟+软化（备用）/除铜（应急投加），将氟离子去除至 4mg/L。

(3) 除氟后的废水进入 MBR 生化池，采用“预缺氧+缺氧+好氧+机后缺氧+MBR”形式，脱氮除磷，同时去除 BOD₅ 和 COD_{Cr}。又通过 MBR 膜池实现泥水分离过程，截留几乎所有悬浮物、胶体、细菌、藻类、浊度和以及部分高分子有机物，实现出水 COD<30mg/L。

(4) 其后为进一步吸附去除难降解 COD，保证出水达标，采用活性炭吸附系统，深度吸附去除 COD，保证出水 COD<20mg/L，同时进一步去除 SS，保证后续树脂系统的运行。

(5) 废水进入高效反应沉淀池，进行第三级除氟，投加 PAC/除氟剂除氟，将氟离子从

4mg/L 去除至 1mg/L。同时兼顾应急时投加粉炭，保证 COD 出水达标。

(6) 砂滤及除氟树脂系统中，砂滤罐保障 SS 稳定达标，同时作为后续除氟树脂的预处理，保障除氟树脂的稳定运行；而树脂作为最后的兜底保证，对出水氟离子稳定达标（< 1.0mg/L）进行保障。

(7) 最后对尾水进行紫外消毒，确保尾水细菌指标达标。当紫外检修或故障时，采用次氯酸钠作为备用消毒措施。

此外本工程考虑一定的超越工况，情况如下：

(1) 调节池的超越：当上游企业来水出现水量、水质的波动时，来水进入事故池中。

1) 事故池中储存的水量可考虑通过逐次少量的方式，慢慢用泵抽回至调节池中，尽可能稀释事故池中的污染物浓度。

2) 通过事故池中设置的仪表，在判断池内水质并未超过设计进水水质时，可利用厂区管线将事故池内的水直接提升至两级除氟高密池中进行处理。

(2) 活性炭吸附系统的超越：预留活性炭吸附系统的超越管线。当经过 MBR 生化池的出水满足 $COD_{Cr} \leq 20mg/L$ 时，可不启用活性炭吸附系统，直接超越至后端处理构筑物。

(3) 砂滤及除氟树脂系统的超越：

砂滤及除氟树脂系统的超越分为 2 种工况。

1) 仅超越树脂系统

当经过两级除氟高密池及高效反应沉淀池处理后，水中氟离子浓度 $\leq 1mg/L$ 时，可以超越除氟树脂系统。

2) 整体超越砂滤及除氟树脂系统

当经过两级除氟高密池及高效反应沉淀池处理后，水中氟离子浓度 $\leq 1mg/L$ 且 $SS \leq 6mg/L$ 时，可以整体超越砂滤及除氟树脂系统。

本项目各超越环节调控情况如下：

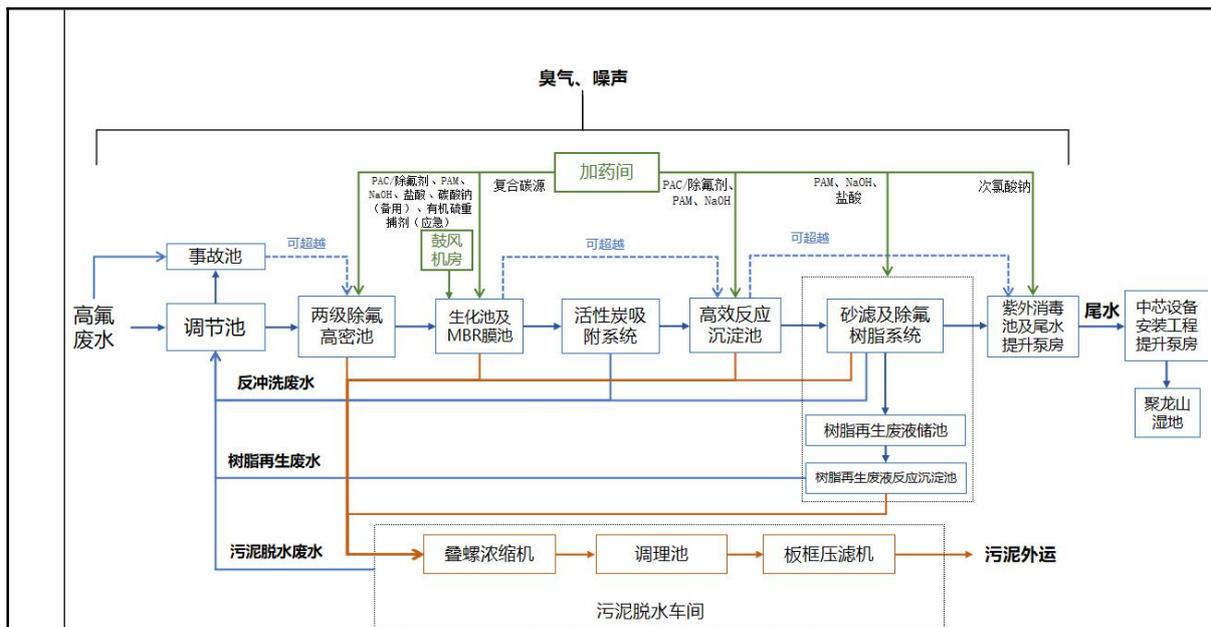
(1) 调节池和事故池：进水仪表间中有在线监测仪表，事故池中有液位计，可利用这些仪表监测事故池水质、水量，从而调控事故池的超越。

(2) 活性炭吸附系统：MBR 膜池产水总管上装有 COD 检测仪，可根据 COD 结果选择是否超越。

(3) 超越砂滤及除氟树脂系统：

1) 仅超越树脂系统：高效反应沉淀池出水总管装有氟表，可以检测氟离子浓度；根据氟离子浓度选择是否超越树脂系统。

2) 超越砂滤及除氟树脂系统：高效反应沉淀池出水总管装有氟表和 SS 仪表，可以通过仪表检测的数据选择是否超越。



图例 → 污水线路 → 加药线路 → 污泥线路

图 2-4 工艺流程及产污环节示意图

(注：污泥脱水车间内分设两条污泥处理线，正常运行情况下污水处理过程中产生的生化污泥和物化污泥分别收集后在污泥脱水车间内分线处理。)

本项目运营期除工艺流程及产污环节示意图中产生的污染物，还会产生一般生产废水(冲洗废水、废气处理废水)，以及废弃试剂及其废容器、废润滑油和含油抹布、废离子交换树脂、废弃膜组件、废弃滤料、废 UV 灯管等危险废物，此外还有员工生活污水、食堂油烟、生活垃圾和餐厨垃圾。

表 2-14 运营期产污环节一览表

类别	污染源	产污环节	主要污染物	处理措施
废水	项目尾水	污水系统处理后	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、TN、Cu、氟化物	处理达标后回用为湿地的补水
	一般生产废水 (冲洗废水、废气处理废水)	设备、构筑物冲洗， 废气处理	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 SS、NH ₃ -N等	调节池
	污泥脱水废水	污泥脱水		
	反冲洗废水	反冲洗		
	树脂再生废水	除氟树脂再生	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 SS、NH ₃ -N、氟 化物等	调节池
员工生活污水	员工生活、餐饮	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 SS、NH ₃ -N等	化粪池	
废气	恶臭气体	污水处理及污泥处	氨、硫化氢、臭	密闭收集后通过

			理	气浓度等	化学洗涤+生物除臭工艺处理
		食堂油烟	食堂烹饪	油烟、臭气浓度	油烟净化器
	噪声	设备运转噪声	设备运转	/	隔声、降噪措施
	固废	生活垃圾	员工生活	生活垃圾	环卫部门清运
		餐厨垃圾	餐饮	餐厨垃圾	有餐厨垃圾收运处理许可证的单位收运
		生化污泥	污水处理	疑似危废 (鉴别前暂按此类管理)	经鉴别如属于危险废物,则委托有资质的单位处理,否则按一般工业固体废物委托一般工业固体废物处理单位处理
		物化污泥	污水处理		
		含铜污泥	污水处理	危废	交有资质的单位拉运处理
		废弃试剂及其废容器	化验	危险废物	有资质的单位拉运处理
		废润滑油和含油抹布	设备检修		
		废离子交换树脂	离子交换树脂更换		
		废弃膜组件	膜组件更换		
		废弃滤料	砂石、石英砂、无烟煤更换		
	废UV灯管	UV灯管更换			
与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目,不涉及现有工程环境污染问题。				

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、大气环境					
	<p>本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准，见附图4。本项目大气环境质量现状引用《深圳市生态环境质量报告书》（2023年度）中常规大气监测数据，如下表所示：</p>					
	表3-1 2023年深圳市区域空气质量现状评价表					
	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	5	60	8.3	达标
		百分位数日平均质量浓度	7	150	4.7	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.5	达标
		百分位数日平均质量浓度	45	80	56.3	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50.0	达标
		百分位数日平均质量浓度	68	150	45.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.4	达标	
	百分位数日平均质量浓度	37	75	49.3	达标	
CO	年平均质量浓度	600	—	—	—	
	百分位数日平均质量浓度	800	4000	20.0	达标	
O ₃	年平均质量浓度	60	—	—	—	
	百分位数 8h 平均质量浓度	131	160	81.9	达标	
<p>由表可知，2023年深圳市空气污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的年平均质量浓度,以及CO的百分位数日平均质量浓度、O₃的百分位数8h平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准，本项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。</p>						
2、地表水环境						
<p>本项目尾水作为聚龙山湿地的补水回用，本项目位于坪山河流域，出水经提升后排入坪山河湿地中的聚龙山湿地 B 区回用后溢流进入坪山河支流乌泥坑水库排洪渠。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），坪山河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。根据《广东省碧水保卫战五年行动计划（2021-2025年）》（粤府函〔2022〕57号）《广东省生态环境保护委员会办公室关于印发广东省“十四五”省考断面水质目标的通知》（粤环委办〔2022〕5号），2024年</p>						

坪山河上垵断面水质目标为Ⅲ类。根据水务主管部门对坪山河支流乌泥坑水库排洪渠的考核目标要求，乌泥坑水库排洪渠水质目标为地表水Ⅴ类。

根据《深圳市生态环境质量报告书》（2021年度）《深圳市生态环境质量报告书》（2022年度）《深圳市生态环境质量报告书》（2023年度），2021-2023年坪山河和上垵断面水质指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准，2021-2023年坪山河和上垵断面水质指标整体呈下降趋势，主要原因是坪山流域水环境治理工程使得坪山河水质整体呈改善趋势。

为了解枯水期地表水环境质量现状，本次引用了生态环境局对坪山河上垵断面和乌泥坑水库排洪渠河口的常规监测结果。2022年10月~2023年3月枯水期坪山河上垵断面水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求，满足水质目标要求，为Ⅲ类水；2022年11月和10月的枯水期乌泥坑水库排洪渠河口断面水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准要求，满足水质目标要求，为Ⅱ类水。

根据引用的《坪山区分散式污水处理设施及湿地入河排放口设置简要分析报告》中2023年10月22日监测数据，坪山河上游、坪山河下游监测断面水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其他各监测断面水质均满足地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。其中乌泥坑水库排洪渠上游、石溪河下游水质类别达到Ⅲ类，乌泥坑水库排洪渠河口、田头河下游水质类别达到Ⅳ类

详见“运营期地表水环境专项评价”。

3、声环境

本项目用地周边50m范围内不存在环境保护目标，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，无需进行声环境现状调查。

4、生态环境

本项目用地原为中芯二期废水厂的人工湿地、人工湖及中水回用水池，已废弃，目前人工湖已回填，其上有人工草坪，内无珍稀濒危动植物，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，无需进行生态现状调查。

5、土壤和地下水环境

由于本项目存在土壤、地下水环境污染途径，本次委托深圳市虹彩检测技术有限公司于2024年7月2日和7月23日分别进行了土壤和地下水环境质量监测。

（1）土壤

土壤环境监测应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。本项

目周边不涉及土壤环境敏感目标，本次监测在拟建设的调节池布设 1 个土壤柱状样采样点，开展现状调查以留作背景值。参照《土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）》中建设项目土壤环境影响评价监测采样，本次监测柱状样取样深度为 100cm，分取三个土样：表层土(0~20cm)、中层土(20~60cm)、深层土(60~100cm)3 个土样，监测因子为《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类建设用地的土壤污染风险筛选值和石油烃、氟化物，监测布点见附图 11，监测结果见下表。

由监测结果可以看出，土壤监测点所有监测指标的监测结果均可以达到《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》（试行）中第二类用地的筛选值和深圳市地方标准《建设用土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）中第二类用地的筛选值。

表 3-7 土壤环境质量监测结果（单位：mg/kg）

序号	检测项目	S1 监测结果			标准值
		表层土 (0~20cm)	中层土 (20~60cm)	深层土 (60~100cm)	
1	砷	3.34	4.09	4.05	60
2	镉	0.02	0.11	0.07	65
3	六价铬	ND	ND	ND	5.7
4	铜	4	6	4	18000
5	铅	51	28	52	800
6	汞	0.026	0.030	0.034	38
7	镍	ND	7	ND	900
8	四氯化碳	ND	ND	ND	2.8
9	氯仿	ND	ND	ND	0.9
10	氯甲烷	ND	ND	ND	37
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	616
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	53
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8

23	三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5
25	氯乙烯	ND	ND	ND	0.43
26	苯	ND	ND	ND	4
27	氯苯	ND	ND	ND	270
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20
30	乙苯	ND	ND	ND	28
31	苯乙烯	ND	ND	ND	1290
32	甲苯	ND	ND	ND	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	640
35	硝基苯	ND	ND	ND	76
36	苯胺	ND	ND	ND	260
37	2-氯酚	ND	ND	ND	2256
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	15
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	1.5
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	15
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	151
42	蒽	ND	ND	ND	1293
43	二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	15
45	萘	ND	ND	ND	70
46	石油烃	29	28	27	4500
47	氟化物	284	275	265	10000

注：当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，用“<”表示。

(2) 地下水

地下水环境监测应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。本项目周边不涉及地下水环境保护目标，本次地下水监测在拟建设的调节池周边设置 1 个监测点 U1，开展现状调查以留作背景值，监测点位分布见附图 11，监测结果见下表。本次地下水环境质量现状监测项目选取以下因子：色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、汞、镉、六价铬、铅、石油类。

由监测结果可知，地下水浑浊度、肉眼可见物、氯化物、锰、铝、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数存在超标的现象，其他指标均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848)

III类标准。本项目所在区域不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，本项目不涉及开采抽取地下水，不涉及地下水环境敏感区。本次监测中地下水超标指标不属于本项目拟排放废水中的主要污染物或特征污染物，本项目拟严格落实分区防渗措施，避免污水下渗污染地下水，本项目的建设和运营不会造成地下水环境的明显恶化，对区域地下水环境的影响可接受。

表 3-8 地下水环境质量监测结果

(单位: mg/L, pH 值无量纲, 总大肠菌群为 MPN/100 mL, 细菌总数为 CFU/mL)

序号	检测项目	监测结果 U1	III类标准
1	pH	6.9	6.5≤pH≤8.5
2	浑浊度	132	3
3	色	ND	15
4	嗅和味	无	无
5	肉眼可见物	有	无
6	铜	ND	1
7	锌	0.038	1
8	镉	0.00058	0.005
9	汞	ND	0.001
10	铅	0.0069	0.01
11	铬(六价)	ND	0.05
12	铁	0.02	0.3
13	锰	0.25	0.1
14	铝	7.68	0.2
15	钠	156	200
16	硫酸盐	20.6	250
17	氯化物	496	250
18	硝酸盐氮	2.96	20.0
19	氟化物	0.058	1
20	氰化物	ND	0.05
21	硫化物	ND	0.02
22	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	281	450
23	溶解性总固体	1470	1000
24	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.88	3
25	亚硝酸盐氮	ND	1
26	氨氮	0.330	0.5
27	石油类	0.42	—
28	阴离子表面活性剂	ND	0.3
29	挥发性酚类(以苯酚计)	0.0018	0.002
30	菌落总数	26000	100
31	总大肠菌群	17	3

注: 当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时, 用“ND”表示。

表 3-9 地下水环境质量评价结果

序号	检测项目	监测结果 U1	III类达标情况
1	pH	I	达标
2	浑浊度	V	超标
3	色	I	达标
4	嗅和味	I	达标
5	肉眼可见物	V	超标
6	铜	I	达标
7	锌	I	达标
8	镉	II	达标
9	汞	I	达标
10	铅	III	达标
11	铬（六价）	I	达标
12	铁	I	达标
13	锰	IV	超标
14	铝	V	超标
15	钠	III	达标
16	硫酸盐	I	达标
17	氯化物	V	超标
18	硝酸盐氮	II	—
19	氟化物	I	达标
20	氰化物	I	达标
21	硫化物	I	达标
22	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	II	达标
23	溶解性总固体	IV	超标
24	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	I	达标
25	亚硝酸盐氮	I	达标
26	氨氮	III	达标
27	石油类	-	-
28	阴离子表面活性剂	I	达标
29	挥发性酚类（以苯酚计）	III	达标
30	总大肠菌群	V	超标
31	菌落总数	IV	超标

注：低于检出限的以 1/2 检出限进行统计。

项目附近的主要环境保护目标见表3-10及附图12。

表3-10 项目附近主要环境保护目标

类型	名称	地理坐标		性质	保护目标	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		经度	纬度					
大气环境	坪山区规划土地监察委员会	114.354865	22.712115	行政机构	人群	环境空气功能二类区	西南	355
	坪山区人民政府第二办事处	114.350874	22.715634	行政机构	人群		西	480
地表水	坪山河	-	-	河流	水体	III类	南	1827
	乌泥坑水库排洪渠	-	-	河流	水体	V类	东	4250

污水排放标准:

施工期:

本项目施工期主要废水为生活污水，排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准，最终通过市政污水管网进入上洋水质净化厂处理。

运营期:

本项目运营期生活污水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准，后通过市政污水管网进入上洋水质净化厂处理。

本项目尾水经处理后，主要指标参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准、《电子工业水污染物排放标准》(GB39731—2020)的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》(DB4403/T 64-2020)表1中A标准和表3标准中的较严者(TN除外, TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)表1景观湿地环境用水标准)。本项目回用尾水水质符合《城市污水再生利用景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)中景观湿地环境用水标准要求。详见下表:

表3-11 污水排放标准

(单位: mg/L, pH除外)

类型	污染物	标准限值
生活污水	项目	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
	COD _{Cr}	500
	BOD ₅	300
	SS	400

	氨氮		——			
	项目	GB3838-2002的III类标准	GB39731—2020的直接排放标准	DB4403/T64-2020表1中A标准和表3标准	GB/T18921-2019景观湿地环境用水标准	本项目执行标准
尾水	pH(无量纲)	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
	COD _{Cr}	20	100	20	/	20
	BOD ₅	4	/	4	10	4
	SS	/	70	6	/	6
	氨氮	1.0	25	1.0	5	1.0
	TN	/	35	8	15	15
	TP	0.2	1.0	0.2	0.5	0.2
	动植物油	/	/	0.1	/	0.1
	石油类	0.05	5.0	0.05	/	0.05
	TOC	/	30	12	/	12
	铜	1.0	0.5	0.5	/	0.5
	氟化物	1.0	10	1.5	/	1.0
	LAS	0.2	5.0	0.2	/	0.2
	粪大肠菌群(个/L)	10000	/	1000	1000	1000
余氯	-	-	出厂水≤4.0, 接触30min后≥1.0, 管网末端≥0.2	/	出厂水≤4.0, 接触30min后≥1.0, 管网末端≥0.2	

废气排放标准:

施工期:

施工期扬尘执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段二级标准要求,即厂界颗粒物浓度≤1.0 mg/m³;机械设备执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886-2018),具体如下:

表3-12 施工期机械设备排放标准

额定净功率(P _{max})/kw	光吸收系数/m ⁻¹	林格曼黑度级数
P _{max} <19	2.00	1
19≤P _{max} <37	1.00	1
P _{max} >37	0.80	

注:正常工作过程中,目视不能有明显可见烟。

运营期:

(1) 污水处理恶臭

本项目位于环境空气质量功能二类区。污水处理恶臭气体氨、硫化氢和臭气浓度的排气筒排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1的二级新改扩建标准和表2标准，详见下表：

表3-13 厂界污水处理恶臭排放最高允许浓度 (mg/m³)

控制项目	本项目执行标准
氨	1.5
硫化氢	0.06
臭气浓度(无量纲)	20

表3-14 污水处理恶臭有组织排放限值 (kg/h)

控制项目	排气筒高度	本项目执行标准
氨	15m	4.9
硫化氢	15m	0.33
臭气浓度(无量纲)	15m	2000

(2) 食堂油烟

本项目设有食堂，厨房基准灶头数3个，属于中型食堂。本项目运营期食堂油烟参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的相关要求，油烟最高允许排放浓度为2.0 mg/m³，油烟净化设备最低去除效率为75%。

表3-15 食堂油烟排放标准

废气类型	执行标准	污染物	最高允许排放浓度
食堂油烟	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	油烟	2.0 mg/m ³

声环境污染控制标准：

施工期：施工厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。

运营期：本项目用地位于3类声环境功能区，东侧厂界紧邻城市次干道丹锦路，相距约15m。本项目北侧厂界、西侧厂界和南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，东侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准。

表 3-16 噪声排放标准

执行标准名称	类别	排放标准限值	
		昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	—	70 dB(A)	55 dB(A)
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	3 类	65dB(A)	55dB(A)
	4 类	70 dB(A)	55 dB(A)

污泥执行标准:

固体废物管理遵照《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》、《危险废物储存污染控制标准》(GB18597-2023)、《国家危险废物名录》以及《深圳市危险废物包装、标识及贮存的技术规范》、《深圳市生态环境局关于加强一般工业固体废物产生单位环境管理的通知》执行。

总量控制指标

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)《深圳市人民政府关于印发<深圳市生态环境保护“十四五”规划>的通知》(深府〔2021〕71号)《深圳市生态环境局关于印发<深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案>的通知》(深环〔2022〕235号),深圳市总量控制指标为化学需氧量(COD_{Cr})、氨氮(NH₃-N)、氮氧化物(NO_x)、挥发性有机物(VOCs)、重点行业的重点重金属。

本项目主要大气污染物为氨、硫化氢和臭气浓度,无需设置总量控制指标。

本项目处理后尾水主要指标达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准、《电子工业水污染物排放标准》(GB39731—2020)的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》(DB4403/T 64-2020)表1中A标准和表3标准中的较严者(TN除外,TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)表1景观湿地环境用水标准),并作为聚龙山湿地的补水回用,水污染物总量控制指标COD_{Cr}为73 t/a, NH₃-N为3.65 t/a。根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ 978-2018),水处理排污单位还应明确水污染物总量控制指标总氮、总磷,本项目总量控制指标总氮为54.75 t/a,总磷为0.73 t/a。

本项目生活污水排入上洋水质净化厂,生活污水的COD_{Cr}、NH₃-N由区域调控。

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 本项目不在施工场地内设置施工营地，施工人员生活污水依托周边中芯设备安装工程的生活污水处理设施处理。</p> <p>③ 施工场地应建立排水沟和沉砂池，处理含泥沙量比较大的基坑水、作业泥浆水、地表径流。沉淀物作为弃土方处理。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。场地施工废水处理后可回用于车辆清洗及工地洒水抑尘等场地施工用水，不外排。</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 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>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> <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。</p> <p>⑧ 严禁现场露天搅拌混凝土，应当使用预拌混凝土。</p> <p>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。</p> <p>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</p>
---------------------------	---

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）》、《建设工程扬尘污染防治技术规范》（SZDB/Z 247—2017）和《深圳市扬尘污染防治管理办法》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；闲置 3 个月以上的施工工地，建设单位应当对其裸露泥地进行临时绿化或者铺装；在建筑物、构筑物上运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭方式清运，禁止高空抛掷、扬撒。

⑬根据《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）》要求，推广使用水性、高固体、无溶剂、粉末等低（无）VOCs 含量涂料；严禁泥头车密闭不严、沿途撒漏等行为；建筑工地需安装扬尘在线监控设施。

⑭严格执行《大气污染防治法》、《深圳市扬尘污染防治管理办法》、《广东省大气污染防治条例》、《〈关于严厉惩处建设工程安全生产违法违规行为的若干措施（试行）〉的实施细则》、《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）》等相关规定，落实工地扬尘污染防治的“7 个 100%”：即施工围挡及外架 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 TSP 在线监测和视频监控系統。

⑮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、最行之有效的办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，经批准取得中午或者夜间施工作业证明后方可施工。

③ 尽量选用低噪声设备，根据场地条件尽量选用静压桩或液压桩，禁止使用蒸汽桩

机、锤击桩基等噪声严重超标的设备。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东北侧敏感区。

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。

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。

	<p>5、生态保护措施建议</p> <p>本项目用地内无值得关注的环境保护目标。现提出生态保护措施建议如下：</p> <p>①本项目应落实水土保持措施，减小水土流失对周边环境的影响，雨季尽量避开土石方施工，雨季施工时注意天气变化，及时做好防护措施。项目施工完成后将对场地进行绿化并进行景观设计。</p> <p>②施工后期绿化应充分利用当地的雨热条件，及时平整复垦，再施入适量有机肥和生物肥料，尽快提高植被覆盖率和生物量。绿化推广乔一灌一草结合的植物群落，在更好的发挥其综合生态效益（释氧、固氮、蒸腾、吸热、滞尘、抑菌及减污）的同时，还可以充分地展示三维空间景观，避免出现单一的草坪占用大量土地，造成景观单调。绿化植物配置应在保护原有物种的基础上紧密结合当地气候与生态特点，逐步恢复植物的多样性，提高生态系统抗御各种干扰的能力，引进物种应充分论证，防止生态入侵的发生。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>1、大气环境影响和保护措施</p> <p>(1) 废气污染源强</p> <p>1) 恶臭气体</p> <p>污水处理过程中会产生以含硫、含氮、含氧的有机或无机可挥发性物质为主的恶臭气体，其主要污染物为硫化氢、氨和臭气浓度，其他硫醇、有机硫化物、胺类等微量有机组分气体为次要恶臭污染源。本项目恶臭污染物产生单元主要包括预处理区、生化区和污泥区。</p> <p>本项目恶臭气体经密闭负压收集后经用“化学洗涤+生物除臭”工艺除臭后经排气筒排放。本项目拟设置除臭系统2套，除臭系统1#设计风量为20000 m³/h，收集预处理区和生化区的恶臭气体，除臭系统2#设计风量20000 m³/h，收集污泥区的恶臭气体，经处理后恶臭气体均由臭气排气筒排放，排放口高度为15m，年排放时间为8760h。</p> <p>恶臭气体源强类比南京浦口经济开发区工业污水处理厂一期一阶段项目，该项目接纳集成电路企业的电子工业废水，采用“预处理+生化处理+二沉池+高密度沉淀池+V型滤池+臭氧活性炭滤池+吸附滤池”工艺处理后排放，废水处理规模为10000m³/d，废水主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TP、TN、Cu和氟化物。本项目与南京浦口经济开发区工业污水处理厂一期一阶段项目的进水水质相近，均为集成电路含氟废水，污染物相同，均采用预处理+生化处理+活性炭深度处理工艺，处理工艺相近，处理规模相同，均为10000m³/d，因此认为恶臭气体源强产生情况具有可类比性。根据《光大工业废水处理南京有限公司浦口经济开发区工业污水处理厂一期二阶段建设工程环境影响报告书》，南京浦口经济开发区工业污水处理厂一期一阶段2021年11月日均处理水量6422m³/d；该项目的</p>

臭气构筑物进行加盖或密闭，恶臭气体经抽风机送至生物滤池除臭装置处理后经15m高排气筒排放，其中共设置两套除臭装置和两个排气筒，分别负责预处理区和生化处理及污泥处理区恶臭气体的处理及排放。根据2021年11月24日对有组织废气的例行检测结果，预处理区排放口的NH₃排放量为0.034 kg/h，H₂S排放量为0.0021 kg/h，生化处理及污泥处理区排放口的NH₃排放量为0.0022 kg/h，H₂S排放量为0.00012 kg/h；根据2021年11月24日对厂界废气的例行检测结果，厂界NH₃浓度为0.11 mg/m³，H₂S浓度为0.002 mg/m³。该项目进水水质、处理工艺、处理量和本项目相近，因此认为恶臭气体产生情况具有可类比性。按照废气污染物产生量=[污染物有组织排放量/(1-处理效率)]/收集效率，该项目对臭气产生构筑物均加盖或密闭，臭气经抽风机抽送至生物滤池除臭装置，参考《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》(粤环函〔2023〕538号)中废气收集集气效率参考值，收集效率保守计80%，根据陈贻龙等《生物除臭在污水处理厂的应用》，生物除臭法的处理效率可以达到90%以上，此处保守计90%。则其NH₃产生总量为0.4525kg/h，H₂S产生总量为0.02775kg/h。

本项目工业废水设计处理规模为10000m³/d，则NH₃产生量为0.7046 kg/h，H₂S产生量为0.04321 kg/h。本项目的恶臭气体经全密闭负压收集，参考《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》(粤环函〔2023〕538号)中废气收集集气效率参考值，收集效率为90%。本项目除臭设备去除率计90%。

表4-1 废气污染物产生与排放情况

项目	废水处理量/m ³ /d	污染物	产生速率/ kg/h
南京浦口经济开发区工业废水处理厂一期一阶段项目	6422	NH ₃	0.4525
		H ₂ S	0.02775
本项目	10000	NH ₃	0.7046
		H ₂ S	0.04321

2) 食堂油烟

厨房烹饪过程中会产生油烟。本项目建成后办公楼内设有食堂，厨房基准灶头数3个，规模为中型，食堂每次就餐人数按30人计算，年工作日365天，日灶头使用时间约2h，按照人均食用油日用量约25g/人·d，油品挥发率1.4%计，则油烟产生量为10.5 g/d，3.833 kg/a，年排放时间为1460h。食堂排风机总风量为8100m³/h，则油烟产生浓度为0.65mg/m³。

本项目油烟去除率为90%，满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中油烟净化设备最低去除效率为75%的相关要求。食堂油烟经净化装置处理后引至办公楼顶排放，排放高度约15m。

本项目废气污染物产生与排放情况见表4-2，废气排放口基本情况见表4-3。排放口位

置见附图 9。

表 4-2 废气污染物产生与排放情况

排放位置	污染物	产生浓度/ mg/m ³	产生速率/ kg/h	产生量/ kg/a	处理设施	排放浓度/ mg/m ³	排放速率/ kg/h	排放量/ kg/a	排放标准
有组织									
臭气排气筒	NH ₃	15.854	0.6341	5555.07	化学洗涤+生物除臭	1.585	0.0634	555.51	4.9 kg/h
	H ₂ S	0.972	0.03889	340.67		0.097	0.00389	34.07	0.33 kg/h
食堂油烟排气筒	油烟	0.65	0.00525	3.833	油烟净化器	0.065	0.000525	0.383	2.0 mg/m ³
无组织									
污水污泥区	NH ₃	/	0.0705	617.23	/	/	0.0313	274.32	/
	H ₂ S	/	0.00432	37.85	/	/	0.00192	16.82	/

表 4-3 废气排放口基本情况

编号	名称	排气筒底部中心坐标/ ^o		类型	排气筒出口高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	烟气流速/m/s	年排放小时数/h
		经度	纬度						
DA001	臭气排气筒	114.356792	22.716441	一般排放口	15	0.9	常温	17.5	8760
DA002	食堂油烟排气筒	114.356878	22.716865	一般排放口	11	0.56	70	/	1460

(2) 废气治理设施可行性分析

1) 恶臭气体

本项目预处理区、生化区和污泥区等恶臭气体产生单元均位于密闭的半地下箱体内，恶臭气体通过风机抽吸，全密闭负压收集后进入除臭设施进行处理。

除臭工艺方法可以分为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、氧离子基团除臭法、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。

化学洗涤法是利用强碱与硫化氢等恶臭物质发生化学反应，生成盐类物质，从而去除臭味的一种工艺方法。处理效果主要取决于碱液的使用量。这种方法的缺点是设备和管道很容易被腐蚀，产生的副产品硫化钠需要运出，增加了成本，碱液需要定期补充。并且在

运行时为了防止喷淋后的碱液在处理装置中发生结垢或板结，在处理装置中需设置强烈喷淋管，定期对处理装置中的填料进行高强度冲洗，这样就容易产生二次污染，维护维修量大，增加管理难度。该方法在市政污水处理厂内一般不作为首选方法。

生物除臭法原理是利用微生物降解氨气、硫化氢、硫醇、硫醚等恶臭物质，使之成为稳定的氧化产物，从而达到无臭化、无害化的一种工艺方法，即不产生二次污染。这种方法能够将硫化氢臭气溶解吸收，同时能结合微生物的降解作用进行处理。被降解的硫化氢等恶臭物质首先溶解于水中，再转移到微生物体内，通过微生物的代谢活动而被降解。单纯的生物法除臭不需要使用药剂；利用微生物分解臭气也不需要太多的外补能量；生物繁殖、排泄维持其自身生存和活力。生物除臭法是近年发展起来的新型除臭技术，它可有效地去除废气中的 H_2S 、还原硫化物等臭气物质，去除率高，运转费用低，操作管理简单，是解决 H_2S 等恶臭气体污染进而保护大气环境的理想净化技术。

水质净化厂恶臭气体的特点是气量大、浓度相对低，本项目属于典型的污水厂臭气成分。由于生物法具有无二次污染、处理费用低、操作维护方便、尤其是可长期连续处理等优点，在国内污水厂除臭工程中有着广泛的应用，以生物除臭为主体的臭气处理工艺可基本保障出气稳定达标。同时化学洗涤具有抗冲击负荷强、对部分难降解有机恶臭去除效果好的特点。目前除臭工艺渐趋向于多元化组合工艺发展。结合本项目实际情况，采用“化学洗涤+生物除臭”组合工艺。既能满足除臭标准的高要求，又能保证除臭效果的稳定性。

本项目除臭具体采用“一级喷淋塔（酸洗）+二级喷淋塔（氧化）+生物除臭塔”组合处理工艺。

一级喷淋塔（酸洗）用于清除以氨为主的污染物以及收集气体中含有的灰尘、水溶性气体等物质，采用的药剂为草酸，以此维持塔底药液的 pH 值。

二级喷淋塔（氧化）主要用于氧化酸性气体以及难以微生物降解的大分子 VOCs，氧化剂为次氯酸钠溶液，能将难以微生物降解的大分子 VOCs 分解为容易被微生物分解的小分子，从而使得处理后的臭气能够更好被后端生物除臭塔去除；氢氧化钠溶液用于维持塔底药液的 pH 值，以提高次氯酸钠溶液的稳定性，同时也能用于去除包含硫化氢在内的酸性气体。

生物除臭塔是除臭系统的主体环节，高浓度臭气在该环节被净化。此装置由除臭塔主体、喷淋系统、配气系统、排水系统等组成。除臭塔为模块拼装式塔状结构，采用合金及玻璃钢制作而成，为全封闭结构。喷淋系统对填料进行间歇喷淋，保持填料湿润，利于微生物生长。加药系统向填料喷淋水补充少量的 N、P、K 元素，为微生物提供必要的生长营养环境。生物除臭塔的填料采用生物炭组合填料。生物炭组合填料形态呈不规则块状，

具有孔隙率高、有效面积大、气、水的透过性好、传质速率快等特点，特别适合于微生物在其表面附着、生长和繁殖。除臭塔中利用炭的吸附特性，将臭气中的 H₂S、有机物富集于生物炭组合填料的表面，通过生物炭组合填料表面附着的各种微生物的降解和过滤的综合作用，表现出高效的净化能力。利用生物炭组合填料处理臭气，不但处理效果稳定，还具有占地省、效率高、耐冲击负荷、管理简便、运转费用低，适用于处理各种浓度的臭气。

生物除臭法的除臭效果如表 4-4 所示。

表 4-4 生物除臭法除臭效果

臭气源	填料	原臭 (OU/m ³)	处理后 (OU/m ³)
污泥浓缩池	天然有机纤维	4500	400
进水渠	硅酸盐填料（活性炭并用）	3000	250
污泥调节池和贮泥池	多孔陶瓷品	4500	400
沉砂池	发酵后的谷糠制品	4000	350
曝气池	纤维状多孔塑料	3500	350

本项目采用了化学洗涤+生物过滤除臭工艺，其中化学洗涤和生物过滤均为《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）的表 5 中恶臭气体处理的可行技术。

2) 食堂油烟

本项目食堂油烟经油烟净化设备处理后于办公楼顶排放，参考《餐饮业油烟污染防治可行技术指南》（T/ACEF 012-2020），油烟净化设备为可行技术。

(3) 非正常排放情况

非正常情况下恶臭污染物排放情况见下表。

表 4-5 非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 /mg/m ³	非正常排放量/kg/h	单次持续时间/h	年发生频率/次	应对措施
1	臭气排气筒	设备故障检修或更换材料	NH ₃	15.854	0.6341	2	1	尽快完成检修工作
2			H ₂ S	0.972	0.03889			

(4) 废气达标情况及环境影响分析

由表 4-1 可知，经上述废气治理设施治理后，经臭气排气筒有组织排放的恶臭气体 NH₃ 和 H₂S 的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 的二级新改扩建

建标准。另外，根据《南京浦口经济开发区工业废水处理厂一期工程竣工环境保护验收监测报告》，南京浦口经济开发区工业废水处理厂一期一阶段接纳电子工业废水进行处理，处理规模为 10000m³/d，其臭气经生物滤池除臭后有组织排放，NH₃ 和 H₂S 的厂界浓度小于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准，臭气浓度均低于 1000，厂界浓度小于 10，该项目与本项目具有可类比性，而本项目设计处理规模为 10000m³/d，臭气经“化学洗涤+生物过滤”处理后，排气筒臭气浓度可小于 1000，厂界臭气浓度可小于 10。综上所述，经废气治理设施处理后恶臭气体中 H₂S 和 NH₃ 排放速率和厂界浓度均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 的二级新改扩建标准和表 2 标准，达标排放。

此外，根据表 4-1，食堂油烟经油烟净化器处理后排放，油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准要求，可以达标排放。

本项目所在区域环境空气质量状况良好，且厂界周边 400m 内不存在环境保护目标，本项目所产生恶臭气体和食堂油烟经上述措施处理后均可有组织达标排放，因此本评价认为在本项目落实大气污染防治措施的前提下，不会对周边环境保护目标产生不利影响，对周边大气环境影响较小，建议运营期加强管理，避免厂区除臭系统发生故障，避免恶臭气体非正常排放对周围环境空气产生不良影响。

（5）自行监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ1819-2017），本项目运营期环境空气监测计划见表4-6。

表4-6 本项目废气污染物监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
废气	排气筒 1#	氨气、硫化氢、臭气浓度	每半年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 的二级新改扩建标准和表 2 标准
	厂界四周			
	食堂油烟排气筒	油烟	每年一次	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

2、地表水环境影响评价

本项目尾水主要指标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表 1 中 A 标准和表 3 标准中的较严者（TN 除外，TN 参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表 1

景观湿地环境用水标准)，通过南侧中芯设备安装工程的尾水提升泵房提升后排入坪山河湿地的聚龙山湿地 B 区，聚龙山湿地 B 区出水最终溢流入乌泥坑水库排洪渠，不会对周边地表水产生不利影响。具体影响分析过程见“运营期地表水环境专项评价”。

3、噪声环境影响和保护措施

(1) 噪声源强

项目运营期主要噪声污染源为水泵、风机等高噪声设备运行时噪声，其噪声源强在 75-90 dB(A)之间，设备持续全天运转，年工作时间365天，各设备噪声源强见下表：

表 4-7 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	使用数量(台)	声源源强		声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外 1m 处声压级 /dB(A)	运行时段
				1m 处声压级 /dB(A)	多台设备合成噪声级 /dB(A)		X	Y	Z					
1	调节池、事故池、放空泵房、废水提升泵房	调节池提升泵	2	75	78.01	选用低噪声型设备，基础减振处理，风机设隔音罩，风机、空压机和水泵消声，厂房隔声	21	108	-10	9	58.9	20	38.9	全天 24 小时
2		事故池提升泵	2	75	78.01		59	88	-10	11	57.2	20	37.2	
3		放空泵房提升泵	2	75	78.01		45	80	-10	25	50.1	20	30.1	
4		废水提升泵	4	75	81.02		108	65	-10	5	67.0	20	47.0	
5	两级除氟高密池	搅拌器	13	80	91.14		16	84	-7	14	68.2	20	48.2	
6		刮泥机	4	80	86.02		21	84	-10	14	63.1	20	43.1	
7	生化池	回流泵	4	75	81.02		38	67	-10	32	50.9	20	30.9	
8	MBR 膜池	剩余污泥泵	1	75	75		38	52	-10	32	44.9	20	24.9	
9		螺杆空压机	1	80	80		38	55	-8	32	49.9	20	29.9	
10		冷干机	1	80	80		38	54	-8	32	49.9	20	29.9	
11	鼓风机房	风机	4	80	86.02		11	67	-2	4	74.0	20	54.0	
12	活性炭吸附系统	空压机	2	80	83.01		17	33	-7	10	63.0	20	43.0	
13	高效反应沉淀池	搅拌器	8	80	89.03		35	35	-7	28	60.1	20	40.1	
14		刮泥机	2	80	83.01		35	33	-10	28	54.1	20	34.1	
15	砂滤及除氟树脂系统	输送泵	2	75	78.01		9	18	-7	2	72.0	20	52.0	
16		冲洗泵	3	75	79.77		14	18	-7	7	62.9	20	42.9	
17		慢洗泵	2	75	78.01		20	18	-7	11	57.2	20	37.2	
18		搅拌机	3	80	84.77		20	12	-4	6	69.2	20	49.2	
19		排泥泵	2	75	78.01		30	18	-7	11	57.2	20	37.2	
20	紫外消毒池及尾水提升泵房	提升泵	4	75	81.02		39	12	-9	6	65.5	20	45.5	

21	污泥脱水车间	搅拌器	2	80	83.01		67	12	-8	3	73.5	20	53.5
22		叠螺浓缩机	2	80	83.01		61	21	-2	9	63.9	20	43.9
23		进料泵	2	75	78.01		52	12	-11	6	62.4	20	42.4
24		清洗泵	2	75	78.01		55	14	-11	7	61.1	20	41.1
25		压滤机	2	90	93.01		61	33	-1	9	73.9	20	53.9
26		螺杆空压机	1	80	80		61	10	-2	3	70.5	20	50.5
27		冷干机	1	80	80		60	13	-2	6	64.4	20	44.4
28		压榨泵	1	75	75		64	22	-2	6	59.4	20	39.4
29	除臭系统	风机	2	80	83.01	55	69	1	14	60.1	20	40.1	
30		水泵	6	75	82.78	55	62	-2	14	59.9	20	39.9	

注：表中坐标以厂界西南角（114.356692，22.715780）为中心，沿矩形地下箱体短边边界的偏东向为 X 轴正方向，矩形地下箱体长边方向的偏北向为 Y 轴正方向。噪声源强数据参考《社会区域类环境影响评价》，环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室编，中国环境科学出版社，2007 年 8 月。按照本项目正常工况运行情况考虑，不考虑备用设备情况。

(2) 噪声防治措施

1) 本项目设备均选用低噪声型设备，各类设备均进行基础减振处理，风机设隔音罩和进出口软接，风机和空压机进风口和排风口处安装消声器，水泵出口采用消声式止回阀，以消除水锤。

2) 各类设备均位于设备房内（且位于地下箱体内），相应的建构筑物均采取吸声和隔声等降噪措施。

3) 机械设备定期维修保养，避免机械状况不良产生强烈噪音。

(3) 达标情况分析

本项目运营期主要设备声源属点声源，可选择点声源预测模式来模拟预测这些声源排放噪声随距离衰减变化规律。本次对正常工况下设备噪声进行预测。

① 室内声源靠近围护结构处产生的声压级

$$L_{P1} = L_W + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：L_W—室内声源声功率级，dB；

L_{P1}—室内声源声压级，dB；

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；本报告设项目车间设备位于车间中心考虑。

R—房间常数； $R = S\alpha / (1-\alpha)$ ，S为房间内表面面积，m²；α为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

② 声音传至室外的声压级

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中：L_{P1}—室内声源的声压级，dB；

L_{P2}—声源传至室外的声压级，dB；

TL—隔墙（或窗户）的隔声量，此处取25dB。

③ 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的声功率级

$$L_W = L_{P2}(T) + 10 \lg S$$

式中：L_W—声功率级，dB；

L_{P2}（T）—声压级，dB；

运营
期环
境影
响和
保护
措施

s—透声面积，m。

④ 室外等效点声源的几何发散衰减（半自由声场）

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中：L_p(r) —距等效声源 r (m) 处的声压级，dB；

L_w —声功率级，dB；

r —预测点与等效声源的距离，m。

⑤ 多个室外等效声源叠加后的总声压级

$$L_{pt} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right)$$

式中：L_{pt}——预测点处的总声压级，dB；

L_{pi}——预测点处第 i 个声源的声压级，dB；

n——声源总数。

本次评价预测分析在考虑墙体隔声等各项降噪措施实施后，在距离的削减作用情况下，主要声源同时排放噪声对厂界和敏感点的噪声影响预测结果。本项目设备在采取墙体隔声及其他降噪措施后，损失值取 20dB(A)。噪声设备合成的等效声源及距厂界和敏感点距离见表 4-8，噪声预测结果见表 4-9。

表 4-8 本项目噪声源厂界贡献值

噪声源	建筑物外1m处声压级/dB(A)	距厂界距离 (m)			
		东	南	西	北
调节池、事故池、放空泵房、废水提升泵房	48.1	42	98	51	30
两级除氟高密池	49.4	72	84	21	44
生化池	30.9	55	69	38	59
MBR 膜池	33.5	55	54	38	74
鼓风机房	54.0	82	67	11	61
活性炭吸附系统	43.0	70	33	17	95
高效反应沉淀池	41.1	52	35	35	93
砂滤及除氟树脂系统	54.3	55	13	28	115
紫外消毒池及尾水提升泵房	45.5	44	14	39	114
污泥脱水车间	58.3	24	27	59	101
除臭系统	43.0	28	91	55	37

表 4-9 运营期厂界噪声预测结果

预测点位	时间	贡献值(dB(A))	标准值(dB(A))	是否达标
东侧厂界	昼间	31.5	70	达标

	夜间		55	达标
南侧厂界	昼间	34.5	65	达标
	夜间		55	达标
西侧厂界	昼间	34.7	65	达标
	夜间		55	达标
北侧厂界	昼间	24.7	65	达标
	夜间		55	达标

根据噪声预测结果，本项目厂界四周的昼、夜噪声贡献值均不大于34.7 dB(A)，低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准和4类标准，能够达标排放。因此，在通过声环境控制措施对设备噪声进行有效削减之后，本项目运营期设备噪声得到了有效控制，对周边环境影响不大。

本项目噪声监测计划见表 4-10。

表 4-11 本项目噪声监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
噪声	厂界四周	等效 A 声级	每季度一次	南侧、西侧和北侧场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，东侧场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准

4、固体废物环境影响和保护措施

本项目运营过程中产生的固体废物包括生活垃圾、餐厨垃圾、污泥以及其他危险废物，其他危险废物包括废弃试剂及其废容器、废润滑油和含油抹布、废离子交换树脂、废弃膜组件、废弃滤料、废UV灯管等。

（1）生活垃圾：本项目运营期员工数为30人，按每人生活垃圾产生量1 kg/d 计，垃圾产生总量为30 kg/d，即10.95 t/a。

（2）餐厨垃圾：食堂产生的餐厨垃圾主要为剩余食材和剩余饭菜等。本项目就餐次数按90人次/d，餐厨垃圾产生量按0.2kg/人次计，一年按365天计，则本项目餐厨垃圾产生量约为18 kg/d，6.57 t/a。根据《深圳市餐厨垃圾管理办法》（深圳市人民政府令第243号），本项目餐厨垃圾交由具有餐厨垃圾收运处理许可证的企业收运处理，向收运处理企业移交餐厨垃圾时，应当由双方即时签字确认，并记录所移交餐厨垃圾的数量和种类。

（3）污泥

本项目废水处理过程会产生污泥。根据设计资料，考虑本项目进水氟化物含量，污泥产生量为 6.0tDS/d，分别为生化污泥（1.0tDS/d）和物化污泥（5.0tDS/d），分线处理（保留合并处理能力）。本项目外运污泥含水率按 60%计，则生化污泥污泥产生量为 2.5t/d，912.5t/a，物化污泥污泥产生量为 12.5t/d，4562.5t/a，总产生量为 15t/d，5475t/a。

生化污泥和物化污泥由于其中可能含有铜等重金属，疑似危险废物，正式运营后需在处置前进行鉴别，经鉴别如属于危险废物，则交由有危险废物处理资质的单位处理，否则按一般工业固体废物委托一般工业固体废物处理单位处理。生化污泥和物化污泥鉴别前须按危险废物进行管理。此外当遇到应急情况两级除氟高密池需要除重时，产生含铜污泥；含铜污泥为危险废物，需单独进行处理，并储存至危废间中，交由资质的单位拉运处理。

（4）其他危险废物

1) 废弃试剂及其废容器为化验过程产生的实验废液、废弃试剂及其包装容器等，产生量约为 0.1t/a。

2) 废润滑油和含油抹布为机器维修产生的废润滑油及沾有废润滑油的抹布等，产生量约为 0.5t/a。

3) 废离子交换树脂

为更换下来的失效除氟树脂。除氟树脂总树脂用量 45m³，而树脂密度约 1.6t/m³，平均每三年更换一次，则本项目废离子交换树脂产生量为 24t/a，更换当天即委外拉运。

4) 废弃膜组件

主要为定期更换下来的 MBR 膜，参考同类项目，废弃膜组件产生量约为 0.5 t/a。

5) 废弃滤料

为更换下来的废砂石、废弃石英砂和无烟煤等，按照每年更换一次，每次更换下来的废砂石量 10m³，密度 1.5t/m³，废石英砂量 20.4m³，密度 1.8t/m³，废无烟煤量 40.8m³，密度 1.6t/m³，废弃滤料年产生量为 117 t/a，更换当天即委外拉运。

6) 废 UV 灯管紫外消毒池定期更换 UV 灯管产生的废 UV 灯管，参考同类项目，产生量约为 0.5t/a。

本项目固体废物汇总样表见4-12，处理处置情况见表4-13。

表4-12 本项目固体废物产生情况

序号	名称	属性	危险废物代码	主要有毒有害物质	物理性状	环境危险特性	产生量 t/a
1	生活垃圾	生活垃圾	/	/	固态	/	10.95
2	餐厨垃圾	餐厨垃圾	/	/	固态	/	6.57
3	生化污泥	HW22 含铜废物	900-000-22	铜、氟化物	固态	T	912.5

		(疑似危废, 鉴别前按危废管理)					
4	物化污泥	HW22 含铜废物 (疑似危废, 鉴别前按危废管理)	900-000-22	铜、氟化物	固态	T	4562.5
5	含铜污泥	HW22 含铜废物	900-000-22	铜、氟化物	固态	T	/(应急情况产生)
6	废弃试剂及其废容器	HW49 其他废物	900-047-49	酸碱、重金属	固态、液态	T/C/I/R	0.1
7	废润滑油和含油抹布	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	矿物油	固态、液态	T/I	0.5
8	废离子交换树脂	HW13 有机树脂类废物	900-015-13	氟化物	固态	T	24
9	废弃膜组件	HW49 其他废物	900-041-49	氟化物、铜	固态	T/In	0.5
10	废弃滤料	HW49 其他废物	900-041-49	氟化物、铜	固态	T/In	117
11	废 UV 灯管	危险废物 HW29	900-023-29	汞	固态	T	0.5

表 4-13 本项目固体废物处理处置情况

序号	名称	处置方式	处置量 t/a
1	生活垃圾	统一收集后交环卫部门清理	10.95
2	餐厨垃圾	收集后交有餐厨垃圾收运处理许可证的单位收运处理	6.57
3	生化污泥 (疑似危废, 鉴别前暂按此类管理)	委托有资质的单位定期收运处理	912.5
4	物化污泥 (疑似危废, 鉴别前暂按此类管理)		4562.5
5	含铜污泥		/
6	废弃试剂及其废容器		0.1
7	废润滑油和含油抹布		0.5
8	废离子交换树脂		24
9	废弃膜组件		0.5
10	废弃滤料		117
11	废 UV 灯管		0.5

表 4-14 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期	
1	危废间	废弃试剂及其废容器	HW49 其他废物	900-047-49	机修仓库	30 m ²	桶装	32 t	1 个月	
		废润滑油和含油抹布	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08						
		废弃膜组件	HW49 其他废物	900-041-49						
		废 UV 灯管	危险废物 HW29	900-023-29			袋装			不超过两天
		生化污泥	HW22 含铜废物（疑似危废，鉴别前暂按此类管理）	900-000-22						
		物化污泥	HW22 含铜废物（疑似危废，鉴别前暂按此类管理）							
含铜污泥	HW22 含铜废物									

以上废物应严格按《危险废物转移管理办法》《广东省固体废物污染环境防治条例》《深圳市生态环境局关于加强一般工业固体废物产生单位环境管理的通知》中的有关规定进行。为防止发生意外事故，危险废物的贮存转移需遵守《危险废物转移管理办法》（公安部、交通运输部令第23号）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；危险废物在转移、运输处置过程中须执行危险废物转移联单制度。

5、地下水、土壤环境影响和保护措施

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、污泥区、加药间、危废间等区域发生污水、污泥渗滤液、化学品及危险废物的渗漏。

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：

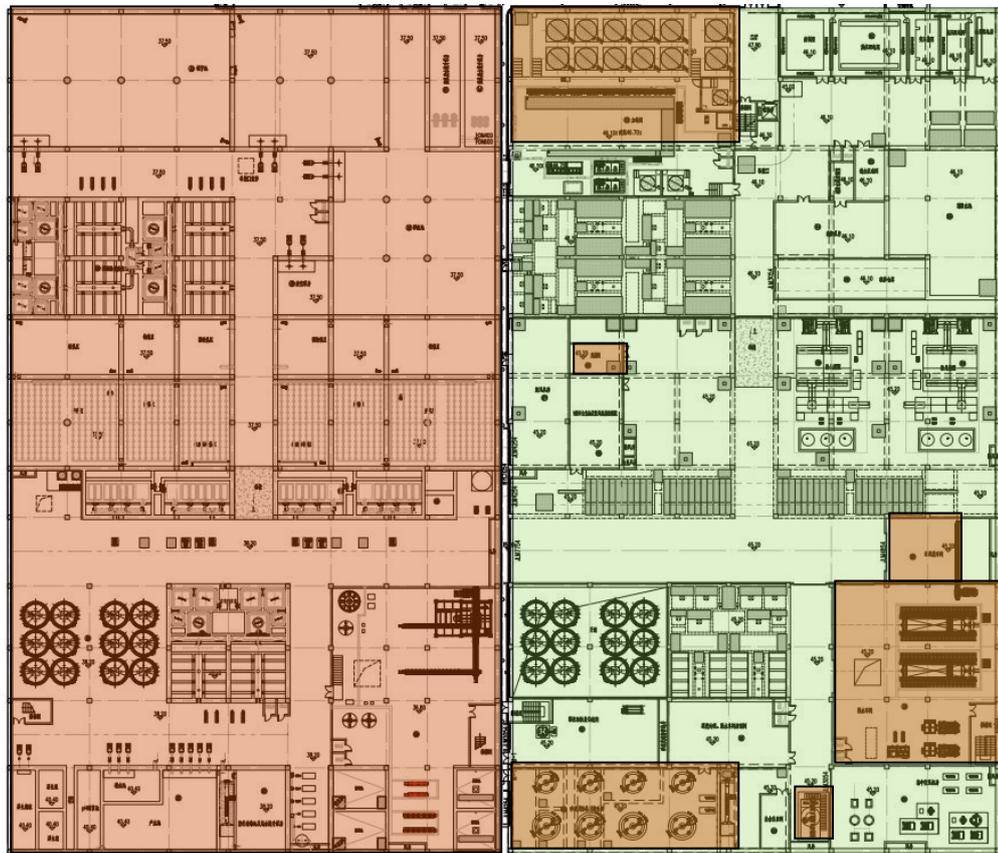
- 1、因构筑物发生裂缝或管道破裂等事故，污水直接渗入土壤导致土壤污染，通过渗

透进入地下水导致地下水污染；

2、污泥脱水车间污泥渗滤液、加药间化学品或危废间危险废物等因处理处置不当直接渗入土壤导致土壤污染，通过渗透进入地下水导致地下水污染。

本工程污水、污泥渗滤液、危险废物中含有的污染物主要有 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮、铜、氟化物等污染因子，如果渗漏下排，部分污染物经过土壤颗粒的吸附作用（包括物理吸附、化学吸附和离子交换吸附）以及有机物在厌氧条件下经过微生物分解等作用使污水中一些物质得到去除，部分污染物在土壤自净能力饱和的情况下，在包气带迁移、转化之后达到地下水水面，污染地下水。

根据分区预防的原则，本项目可分为重点防渗区和简单防渗区，重点防渗区包括污水处理区、污泥区及加药间、危废间，简单防渗区为除重点防渗区外其他区域。



地下构筑物层

操作层

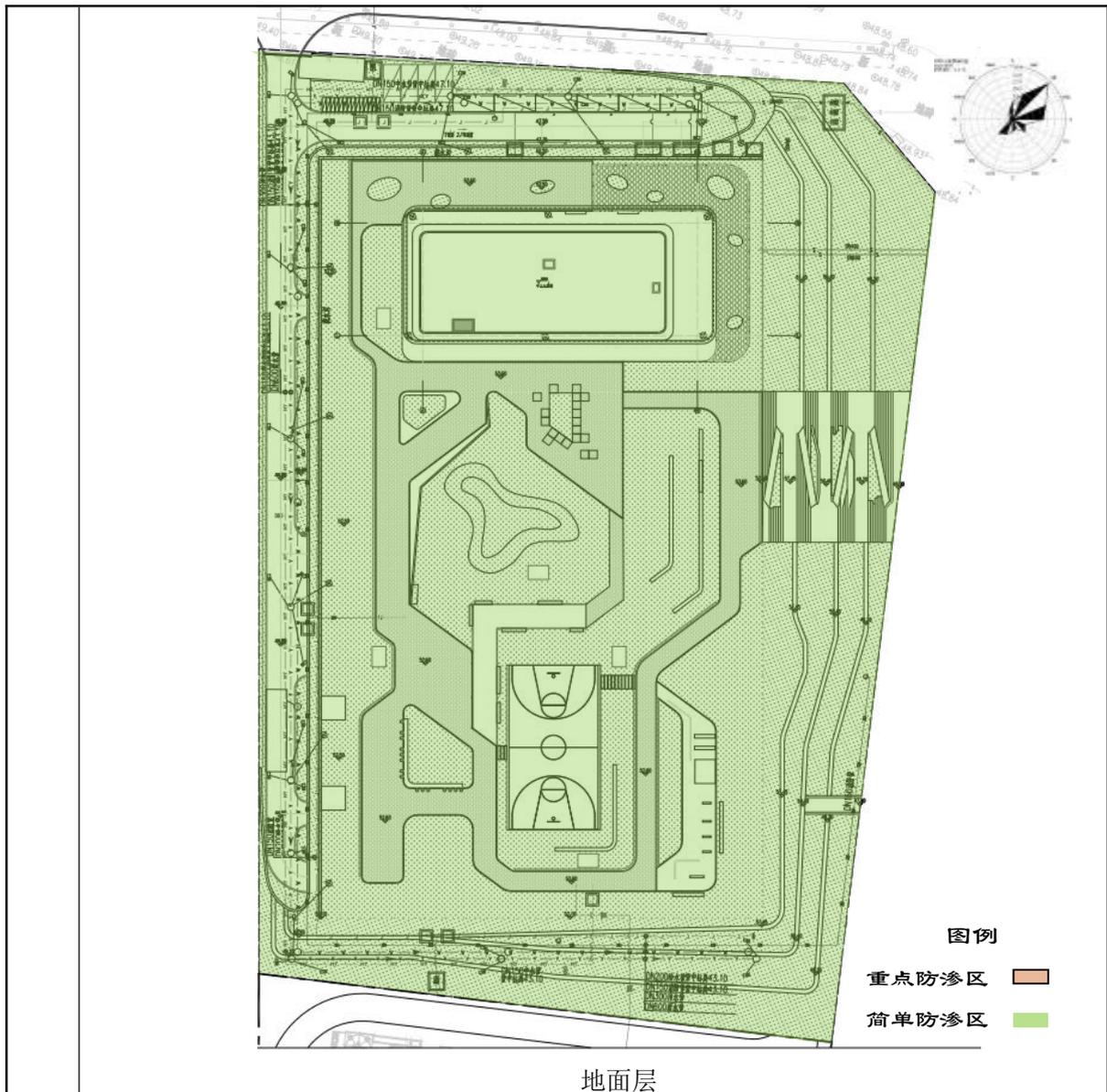


图 4-1 本项目分区防渗图

重点防渗区需设置等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$; 或参照GB18598执行; 简单防渗区应进行地面硬化。此外, 项目会对污水处理和污泥处理构筑物做好抗渗、防腐和缝处理, 避免防渗层出现裂缝; 混凝土池壁与底板、壁板间的湿接缝和施工缝部位的混凝土应当密实、结合牢固; 混凝土质量验收应符合国家规范; 采用的“止水带”等防水材料应满足产品验收质量要求; 污水管道采用高标准材料的管道, 防止废水管道的跑、冒、滴、漏, 定期进行检漏监测; 化学品和固体废物置于相应的贮存容器和收集装置内, 不直接与土壤接触, 避免对土壤和地下水环境产生影响。

此外, 要严格保证施工质量, 做好防腐、防渗和缝处理, 运营期加强日常维护和管理, 定期进行防渗措施的检查, 避免污水下渗对地下水造成污染。在落实以上措施的前提下,

本项目对厂区及其周围土壤和地下水环境造成的影响很小。

本项目土壤不开展跟踪监测，地下水监测计划如下表：

表4-15 本项目土壤和地下水监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频率
地下水	1个点（场地地下水下游影响区1个点）	《地下水质量标准》（GB/T 14848）中感官性状及一般化学指标、微生物指标、氟化物	每年一次

6、环境风险和防范措施

（1）环境风险源分布

本项目有毒有害和易燃易爆等危险物质和风险源分布情况见表 4-16，Q 值=0.886<1。

表 4-16 危险物质及风险源分布情况

序号	名称	存放位置	最大储存量 (t, 纯物质)	标准临界量 (t)	Q
1	30%盐酸	加药间	4.62	7.5	0.616
2	10%次氯酸钠	加药间、MBR膜池、除臭装置	0.55	5	0.11
3	危险废物(含污泥和其他危险废物)	危废间	32	200	0.16
Q 值					0.886

注：危废间的生化污泥和物化污泥疑似危废，暂按危废进行管理，生化污泥、物化污泥、含铜污泥和其他危险废物的临界量参照《深圳市企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）》附件2中属于危险废物的废水处理污泥和其他工业危险废物或医疗废物的参考临界值。此处30%盐酸的最大储存量按浓度37%折算，而非纯物质。

（2）环境风险识别与分析

本项目运营期间环境风险主要是：

1) 化学品、危废泄漏：化学品和危废储存不当、泄漏会导致周边水体及土壤地下水污染，甚至危害人员健康，如次氯酸钠泄露，受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气对人体造成伤害。

2) 废水事故排放：由于停电、进水水质异常、设备故障等致使废水得不到或部分得不到处理，出水水质达不到设计要求，发生事故排放。

3) 恶臭气体事故排放：由于停电、设备故障等致使臭气收集和处理效率下降，恶臭气体超标排放。

4) 火灾或爆炸引发的二次污染事故：厂区发生火灾或爆炸事故，导致二次污染事故

的发生。

此外本项目地下构筑物等有限空间通风不良，易使得有毒有害气体积聚或氧含量不足，造成作业人员中毒、缺氧窒息等一系列有限空间作业风险。

(3) 环境风险防范措施

1) 化学品、危废泄漏风险防范措施

①化学品的贮存方式按其特性分为隔离贮存、隔开贮存、分离贮存 3 种。次氯酸钠、氢氧化钠、盐酸、六水合氯化铝、草酸等应存放在阴凉、通风的库房，远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

②应制定规章制度和操作规程，由专人负责管理，管理人员应熟悉化学品的性能及安全操作方法。

③除管理人员、检查人员等相关人员外，其他无关人员严禁进入化学品间。确因工作需要进入者，须经负责人同意，在工作人员陪同下方可进入。

④周围严禁堆放可燃物品，严禁吸烟和使用明火。

⑤应根据化学品性能分区、分类、分库贮存，并有标识，各类化学品不得与禁忌物料混合贮存。

⑥化学品间电气设备应符合防火、防爆等安全要求。

⑦化学品应限量贮存，并保持安全距离。现场使用贮存量以当班产量为限。

⑧采取适当的养护措施，化学品在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。

⑨化学品存储容器采用防腐蚀的设备设施。

⑩装卸、搬运化学品时，要做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。

⑪应设立警报及应急系统，建立人群疏散及污染清除应急方案。

⑫定期对化学品的存储容器和管道系统等进行检查，发现有破损、渗漏等情况应及时处理。

⑬化学品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。

⑭化学品加药间可能发生化学品泄漏的区域应储备吸棉或泥沙等将扩散化学品固定、回收，避免化学品泄漏扩散进入雨水和污水系统，防止大量化学品进入外界水体对水体造成污染或进入污水处理池后对污水处理造成冲击。

⑮容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。针对不同类别、形态、物理

化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。容器和包装物外表面应保持清洁。

⑩危险废物储存区应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防腐防渗设计，贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施，贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。按照贮存危废类型，相应设置液体泄漏堵截设施、渗滤液收集设施、气体收集装置和气体净化设施

⑪危险废物贮存设施都必须按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的规定设置警示标志。

2) 废水事故排放防范措施

①建立厂区运行管理和操作责任制度；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。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。

④设置废水在线监测系统，通过在线监测系统及人工监测加强出水水质的监控，根据出水水质及时对废水处理系统的运行参数进行调整，确保出水水质稳定并及时发现出水异常情况。

一旦废水处理系统发生故障，应采取以下措施：

①安排专人查明事故原因，若是设备故障，立即开展抢修行动，必须及时加班加点修复故障，启用备用设施。

②完善与前端排水企业的沟通机制，设置进厂、排水截断装置。厂区设置了事故应急池，总容积 3401.3m³。发生事故时可及时通知上游企业减少或暂停排放废水，事故池可满足 7 小时废水处理量使用，尚余约 500m³，可供消防废水使用（根据初设文件一次火灾用水量 432m³）。此外本项目上盖除公园外仅有办公楼，雨水通过雨水管网排放，不会产生需处理的受污染初期雨水。发生事故情况，如进水水质、水量超标或出水水质超标时，应

及时关闭进水阀门，并启动应急预案，开启事故池进水阀门，通过专门的管道将调节池进水或厂区出水回流至事故池；同时通知前端企业调整生产、排水工况和预处理工艺，共同排查事故原因。当废水处理设施发生故障时，同样立刻停止进水，将事故废水排入事故应急池中，并立刻开始检修。

③在废水处理设施正常运行后，经过事故分析及水质检测，将事故废水纳入对应废水处理设施处理，操作人员也应及时调整生产工况，包括启用备用设备或调整加药量，确保出厂尾水稳定达标排放，禁止将未处理达标的废水排出。

（3）恶臭气体事故排放风险防范措施

①有恶臭气体产生的各污水和污泥处理构筑物均须进行密闭设计，恶臭气体通过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对密闭空间内的臭气污染物配套实时监控系統，实时监控并显示检测浓度，具备实时报警及处理功能，保证在污染事件发生后的第一时间启动应急处理系统。

③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。

④加强监督检查，确保除臭系统能正常运行，臭气达标排放，避免非正常排放发生。

⑤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。

（4）火灾或爆炸引起的二次污染环境风险防范措施

①及时停止一切生产活动，将雨水管网的隔断措施关闭，避免消防废水通过雨水管道排入地表水造成水体污染。

②消防废水排入废水处理系统进行处理。

③预先准备适量的沙包，灭火时堵住有泄漏的地方，防止消防废水向外部泄漏。

④由应急中心领导和相关安全、环保专家紧急商定是否需要把其余的化学品撤离，并制定撤离方案。

（5）其他风险防范措施

①建设单位应制定有限空间作业安全管理规定，对有限空间作业的安全管理规则和实施要求作出规定。规定要求有限空间作业应当严格遵守“强通风、再检测、后作业、时时测”的原则。有限空间作业原则上应采取强制通风措施，通风后进行有毒气体检测。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。执行有限空间等相关作业时，必须监测空气质量，加强环境通风。严禁无关人员进入有限空间作业场所，并在醒目处设置警示标志。

②为了防止毒气聚集对操作人员及设备的伤害，本项目设置齐全的安全防护检测仪

表，包括：有毒有害气体监测（硫化氢、CH₄）、温/湿度测量仪等，当毒气聚集、环境状况对人员安全及设备有危害时，中控室、半地下厂房出入口将启动声光报警，并启动通风机进行通风。

（6）制定环境应急预案

为了确保人员与财产安全，本项目必须制定完善应急预案并进行备案，并且在运营期定期依应急计划进行训练，以确保发生应急事故时能迅速正确进行掌握处理原则进行抢救，以降低灾害影响。

在严格落实本报告所提出的各项环境风险防范措施后，本项目的环境风险可接受。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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 臭气排气筒/恶臭气体		氨	密闭收集后通过化学洗涤+生物除臭工艺处理	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1的二级新改扩建标准和表2标准
			硫化氢		
			臭气浓度		
	厂界四周/恶臭气体	氨			
		硫化氢			
		臭气浓度			
	DA002 食堂油烟排气筒/食堂油烟		油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)
地表水环境	尾水		pH	处理达标后作为坪山河湿地的补水回用	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准、《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》(DB4403/T64-2020)表1中A标准和表3标准中的较严者(TN除外, TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)表1景观湿地环境用水标准)
			COD _{Cr}		
			BOD ₅		
			SS		
			氨氮		
			TN		
			TP		
			动植物油		
			石油类		
			TOC		
			铜		
			氟化物		
			LAS		
	粪大肠菌群				
	余氯				
		生活污水		COD _{Cr}	隔油池、化粪池处理后排入市政污水管网
	BOD ₅				
	NH ₃ -N				
	SS				
声环境		设备噪声	等效 A 声级	选用低噪声型设备, 基础减振处理, 风机设隔音罩, 风机、空压机和水泵消声, 厂房隔声	南侧、西侧和北侧场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准, 东侧场界执行《工业企业

				厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中的4类标准
固体废物	生活垃圾统一收集后交环卫部门清理；餐厨垃圾交有餐厨垃圾收运处理许可证的单位收运处理；生化污泥和物化污泥疑似危险废物，鉴别前暂按此类管理，经鉴别如属于危险废物，则委托有资质的单位处理，否则按一般工业固体废物委托一般工业固体废物处理单位处理；含铜污泥属于危险废物，委托有资质的单位处理；废弃试剂及其废容器、废润滑油和含油抹布、废离子交换树脂、废弃膜组件、废弃滤料、废UV灯管等危险废物委托有资质的单位定期拉运处理。			
土壤及地下水污染防治措施	重点防渗区如污水处理区、污泥处理区及加药间、危废间需设置等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行；简单防渗区应进行地面硬化。 建设单位需做好各项防渗措施并加强运营期日常维护管理。			
生态保护措施	施工后期绿化应充分利用当地的雨热条件，及时平整复垦，尽快提高植被覆盖率和生物量；绿化推广乔一灌一草结合的植物群落；园区绿化植物配置应在保护原有物种的基础上紧密结合当地气候与生态特点，防止生态入侵的发生。			
环境风险防范措施	建设单位应落实各项风险防范措施并做好环境风险应急预案并备案，设置总容积 $3401.3m^3$ 的事故应急池。			
其他环境管理要求	无			

六、结论

综上所述，在如实按照本报告内容建成本项目的情况下，严格落实本报告所提出的环境污染治理措施和环境风险防范措施，加强对污染治理设施的运行管理，本项目的废气、废水、噪声等各类污染物可稳定达标排放，固体废物可得到有效的处理处置，环境风险可以接受，则本项目对周围环境的负面影响可以得到有效控制，不会对环境产生明显的不利影响。

从环境保护的角度分析，坪山区集成电路基地污水资源化示范项目（一期工程）的建设是可行的。

运营期地表水环境专项评价

1、总则

本项目的建设内容为新建一座 1.0 万 m³/d 的半地下式工业废水深度处理厂及其相关配套设施，以及上盖公园的建设，位于深圳市坪山区锦绣西路与丹锦路交叉口西南侧。本项目尾水拟通过南侧在建的中芯国际集成电路项目废水深度处理设备安装工程（以下简称中芯设备安装工程）的尾水提升泵房提升后排入坪山河湿地，此外本项目为独立运营。

本项目尾水处理达标后回用到坪山河湿地的聚龙山湿地 B 区，再通过乌泥坑水库排洪渠旁连续设置的入河排放口聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 01、03、05、07、09、11、13 号生态补水口溢流进入乌泥坑水库排洪渠。考虑到对乌泥坑水库排洪渠下游水体生态和水质的冲击影响，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，本项目设置运营期地表水环境专项评价。

1.1 编制依据

（1）相关的环境保护法律

- 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) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- 4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；
- 5) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订。

（2）相关的环境保护行政法规、规范性文件

- 1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订；
- 2) 《中华人民共和国河道管理条例》，中华人民共和国国务院令第 676 号，2018 年 3 月 29 日修改；
- 3) 《排污许可管理条例》，国令第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行；
- 4) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（环境保护部令第 15 号），2020 年 11 月 25 日发布；

- 5) 《广东省水污染防治条例》，2021年9月29日修正；
- 6) 关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知，粤环[2011]14号，2011年2月14日；
- 7) 《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；
- 8) 《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）》，2021年1月1日起施行；
- 9) 《深圳经济特区生态环境保护条例》，2021年9月1日起施行；
- 10) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》，2018年12月27日修订；
- 11) 《深圳经济特区饮用水源保护条例》，深圳市第五届人民代表大会常务委员会公告第103号，2018年12月27日修正；
- 12) 《深圳经济特区河道管理条例》，2018年12月27日深圳市第六届人民代表大会常务委员会第二十九次会议修正；
- 13) 《深圳经济特区排水条例》，深圳市六届人大常委会公告（第二二四号），2021年1月1日起施行；
- 14) 深圳市生态环境局关于印发《深圳市入河（海）排放口管理暂行办法》的通知，深环规〔2021〕3号，2022年1月20日起施行。

（3）技术导则及规范

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）。

（4）项目相关资料

- 1) 《坪山区集成电路基地污水资源化示范项目（一期工程）初步设计》，2024年4月；
- 2) 《坪山区分散式污水处理设施及湿地入河排放口设置简要分析报告》，2023年11月；
- 3) 建设单位提供的其他相关资料。

1.2 评价标准

（1）环境质量标准

本项目位于坪山河流域，出水经提升后排入坪山河湿地中的聚龙山湿地 B 区回用后溢流入坪山河支流乌泥坑水库排洪渠。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），坪山河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。根据《广东省碧水保卫战五年行动计划（2021-2025 年）》（粤府函〔2022〕57 号）《广东省生态环境保护委员会办公室关于印发广东省“十四五”省考断面水质目标的通知》（粤环委办〔2022〕5 号），2024 年坪山河上垌断面水质目标为III类。根据水务主管部门对坪山河支流乌泥坑水库排洪渠的考核目标要求，乌泥坑水库排洪渠水质目标为地表水 V 类。

表 1.1 地表水环境质量标准

单位：mg/L(水温、pH、粪大肠菌群除外)

序号	项目	III 类	V 类
1	水温(°C)	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	
2	pH	6~9	
3	溶解氧	≥5	≥2
4	高锰酸盐指数	6	15
5	COD _{Cr}	20	40
6	BOD ₅	4	10
7	氨氮	1.0	2.0
8	总磷(以 P 计)	0.2	0.4
9	铜	1.0	1.0
10	锌	1.0	2.0
11	氟化物(以 F 计)	1.0	1.5
12	硒	0.01	0.02
13	砷	0.05	0.1
14	汞	0.0001	0.001
15	镉	0.005	0.01
16	铬(六价)	0.05	0.1
17	铅	0.05	0.1
18	氰化物	0.2	0.2
19	挥发酚	0.005	0.1
20	石油类	0.05	1.0
21	阴离子表面活性剂	0.2	0.3
22	硫化物	0.2	1.0
23	粪大肠菌群(个/L)	10000	40000

(2) 排放标准

本项目运营期生活污水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准,后通过市政污水管网进入上洋水质净化厂处理。

本项目尾水经处理后,主要指标参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准、《电子工业水污染物排放标准》(GB39731—2020)的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》(DB4403/T 64-2020)表1中A标准和表3标准中的较严者(TN除外,TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)表1景观湿地环境用水标准)。本项目回用尾水水质符合《城市污水再生利用景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)中景观湿地环境用水标准要求。详见下表:

表1.2 污水排放标准

(单位: mg/L, pH除外)

类型	污染物	标准限值				
生活污水	项目	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准				
	COD _{Cr}	500				
	BOD ₅	300				
	SS	400				
	石油类	20				
尾水	项目	GB3838-2002的III类标准	GB39731—2020的直接排放标准	DB4403/T 64-2020表1中A标准和表3标准	GB/T18921-2019景观湿地环境用水标准	本项目执行标准
	pH(无量纲)	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
	COD _{Cr}	20	100	20	/	20
	BOD ₅	4	/	4	10	4
	SS	/	70	6	/	6
	氨氮	1.0	25	1.0	5	1.0
	TN	/	35	8	15	15
	TP	0.2	1.0	0.2	0.5	0.2
	动植物油	/	/	0.1	/	0.1
	石油类	0.05	5.0	0.05	/	0.05
	TOC	/	30	12	/	12
	铜	1.0	0.5	0.5	/	0.5
	氟化物	1.0	10	1.5	/	1.0
	LAS	0.2	5.0	0.2	/	0.2
	粪大肠菌群(个/L)	10000	/	1000	1000	1000
余氯	-	-	出厂水≤	/	出厂水≤	

类型	污染物	标准限值			
					4.0, 接触 30min 后 \geq 1.0, 管网末 端 \geq 0.2

1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-2018）中“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定”的判定依据（见表 3），本项目废水排放方式为回用到聚龙山湿地 B 区后溢流入乌泥坑水库排洪渠，参照直接排放，而废水排放量 Q 为 $10000 \text{ m}^3/\text{d}$, $20000 \text{ m}^3/\text{d} > Q = 10000 \text{ m}^3/\text{d} > 200 \text{ m}^3/\text{d}$, 而 $W = 73000 < 600000$ （见表 1.4），因此本项目参照评价等级二级进行评价。

表 1.3 地表水评价等级判定

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

表1.4 水污染物当量数统计

污染物	年排放量 (t)	污染当量值 (kg)	水污染物当量数
COD _{Cr}	73	1	73000
BOD ₅	14.6	0.5	29200
NH ₃ -N	3.65	0.8	4562.5
SS	21.9	4	5475
TP	0.73	0.25	2920
TN	54.75	/	/
Cu	1.825	0.1	18250
氟化物	3.65	0.5	7300

1.4 评价范围

根据项目特点、湿地溢流水排放量及纳污水体规模情况，考虑乌泥坑水库排洪渠上游起点情况，本项目评价范围包括对照断面乌泥坑水库排洪渠上游，至控制断面坪山河上垅断面，总长约 2900m 的水域，评价因子选取 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物、

铜。

1.5 评价时段

项目运营期、枯水期。

1.6 地表水环境保护目标

本项目附近的主要地表水环境保护目标见表1.5。

表1.5 项目附近主要地表水环境保护目标

保护类型	名称	保护内容	水质目标	相对厂址方位	相对厂址距离/m
地表水	坪山河	水体	Ⅲ类	南	1827
	乌泥坑水库排洪渠	水体	V类	东	4250

2、项目概况与工程分析

2.1 项目概况

本项目位于深圳市坪山区锦绣西路与丹锦路交叉口西南侧，主要建设内容包括新建一座半地下式工业废水深度处理厂及其相关配套设施，以及上盖公园的建设。本项目占地面积 12428.88m²，总建筑面积 17740m²。本项目设计处理规模为 1.0 万 m³/d，土建和设备安装均一次完成，承接上游企业电子工业高氟废水。

本项目进水管已在中芯设备安装工程设计并施工。本项目出水管拟接驳至中芯设备安装工程新建 2.0 万 m³/d 规模的尾水提升泵房，将本工程尾水一并提升至聚龙山湿地 B 区回用，湿地溢流水最终流入乌泥坑水库排洪渠。

本项目为半地下式废水处理工程，分为地面层和地下箱体两部分，废水主要处理设施采用集约一体化箱体的形式布置于地下，办公楼及上盖公园建于地面层。本项目地下箱体为生产性建、构筑物，共 2 层，分为地下构筑物层和操作层，采用半地下形式结构。

2.2 设计进出水水质

根据初步设计文件，结合上游企业提供的资料，本项目的工业废水由上游企业自行预处理达到《电子工业水污染排放标准》（GB39731—2020）间接排放标准和广东省地表《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段三标准的较严值后排入本项目

厂区进一步处理；根据初步设计文件，通过对深圳市、南京市、广州市、成都市等各地类似项目污水处理厂的出水水质调研分析，本项目设计出水水质见表 2.1。

本项目主要出水水质指标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表 1 中 A 标准和表 3 标准中的较严者（TN 除外，TN 参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表 1 景观湿地环境用水标准）。

表 2.1 本项目设计进出水水质 (单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	污染物名称	进水水质	出水水质	出水执行标准
		高氟废水		
1	pH	6~9	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表1中A标准和表3标准中的较严者（TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表1景观湿地环境用水标准）
2	COD _{Cr}	≤500	≤20	
3	BOD ₅	≤300	≤4	
4	SS	≤400	≤6	
5	NH ₃ -N	≤45	≤1	
6	TP	≤8	≤0.2	
7	TN	≤70	≤15	
8	Cu	≤2	≤0.5	
9	氟化物	≤20	≤1	

2.3 工艺流程和产污环节分析

本项目工艺流程及产污环节具体分析如下：

本项目工艺采用调节池、事故池+两级除氟高密池+生化池及 MBR 膜池+活性炭吸附系统+高效反应沉淀池+砂滤及除氟树脂系统+接触消毒池及尾水提升泵房，尾水提升排出本项目厂区后进入中芯设备安装工程 2.0 万 m³/d 尾水提升泵房中，最后回用至聚龙山湿地。工艺流程按照全部处理高氟废水进行设计，工艺保障系数更高，能更好的保证出水水质稳定达标。

(1) 来水进水端设置调节池和事故池。为保证废水处理设施正常运行，在废水设施进水端设计调节池应对来水水质、水量的波动，事故池的设置应对上游企业水质、水量及废水处理设施处理过程产生的突发事故。

(2) 在进水水质水量正常的情况下，经过调节池的废水先进入两级除氟高密池进行除氟，通过投加药剂实现除氟+软化（备用）/除铜（应急投加），将氟离子去除至 4mg/L。

(3) 除氟后的废水进入 MBR 生化池，采用“预缺氧+缺氧+好氧+机动后缺氧+MBR”形式，脱氮除磷，同时去除 BOD₅ 和 COD_{Cr}。又通过 MBR 膜池实现泥水分离过程，截留几乎所有悬浮物、胶体、细菌、藻类、浊度和以及部分高分子有机物，实现出水 COD<30mg/L。

(4) 其后为进一步吸附去除难降解 COD，保证出水达标，采用活性炭吸附系统，深度吸附去除 COD，保证出水 COD<20mg/L，同时进一步去除 SS，保证后续树脂系统的运行。

(5) 废水进入高效反应沉淀池，进行第三级除氟，投加 PAC/除氟剂除氟，将氟离子从 4mg/L 去除至 1mg/L。同时兼顾应急时投加粉炭，保证 COD 出水达标。

(6) 砂滤及除氟树脂系统中，砂滤罐保障 SS 稳定达标，同时作为后续除氟树脂的预处理，保障除氟树脂的稳定运行；而树脂作为最后的兜底保证，对出水氟离子稳定达标（<1.0mg/L）进行保障。

(7) 最后对尾水进行紫外消毒，确保尾水细菌指标达标。当紫外检修或故障时，采用次氯酸钠作为备用消毒措施。

此外本工程考虑一定的超越工况，情况如下：

(1) 调节池的超越：当上游企业来水出现水量、水质的波动时，来水进入事故池中。

1) 事故池中储存的水量可考虑通过逐次少量的方式，慢慢用泵抽回至调节池中，尽可能稀释事故池中的污染物浓度。

2) 通过事故池中设置的仪表，在判断池内水质并未超过设计进水水质时，可利用厂区管线将事故池内的水直接提升至两级除氟高密池中进行处理。

(2) 活性炭吸附系统的超越：预留活性炭吸附系统的超越管线。当经过 MBR 生化池的出水满足 COD_{Cr}≤20mg/L 时，可不启用活性炭吸附系统，直接超越至后端处理构筑物。

(3) 砂滤及除氟树脂系统的超越：

砂滤及除氟树脂系统的超越分为 2 种工况。

1) 仅超越树脂系统

当经过两级除氟高密池及高效反应沉淀池处理后，水中氟离子浓度 $\leq 1\text{mg/L}$ 时，可以超越除氟树脂系统。

2) 整体超越砂滤及除氟树脂系统

当经过两级除氟高密池及高效反应沉淀池处理后，水中氟离子浓度 $\leq 1\text{mg/L}$ 且 $\text{SS} \leq 6\text{mg/L}$ 时，可以整体超越砂滤及除氟树脂系统。

本项目各超越环节调控情况如下：

(1) 调节池和事故池：进水仪表间中有在线监测仪表，事故池中有液位计，可利用这些仪表监测事故池水质、水量，从而调控事故池的超越。

(2) 活性炭吸附系统：MBR膜池产水总管上装有COD检测仪，可根据COD结果选择是否超越。

(3) 超越砂滤及除氟树脂系统：

1) 仅超越树脂系统：高效反应沉淀池出水总管装有氟表，可以检测氟离子浓度；根据氟离子浓度选择是否超越树脂系统。

2) 超越砂滤及除氟树脂系统：高效反应沉淀池出水总管装有氟表和SS仪表，可以通过仪表检测的数据选择是否超越。

本项目设置事故池，一旦上游企业发生来水水量、水质事故，废水处理设施处理过程或者尾水产生不达标事故，将开启事故池进水阀门，将废水排往事故池，经过事故分析及水质检测后，再对事故排水进行对应处理。

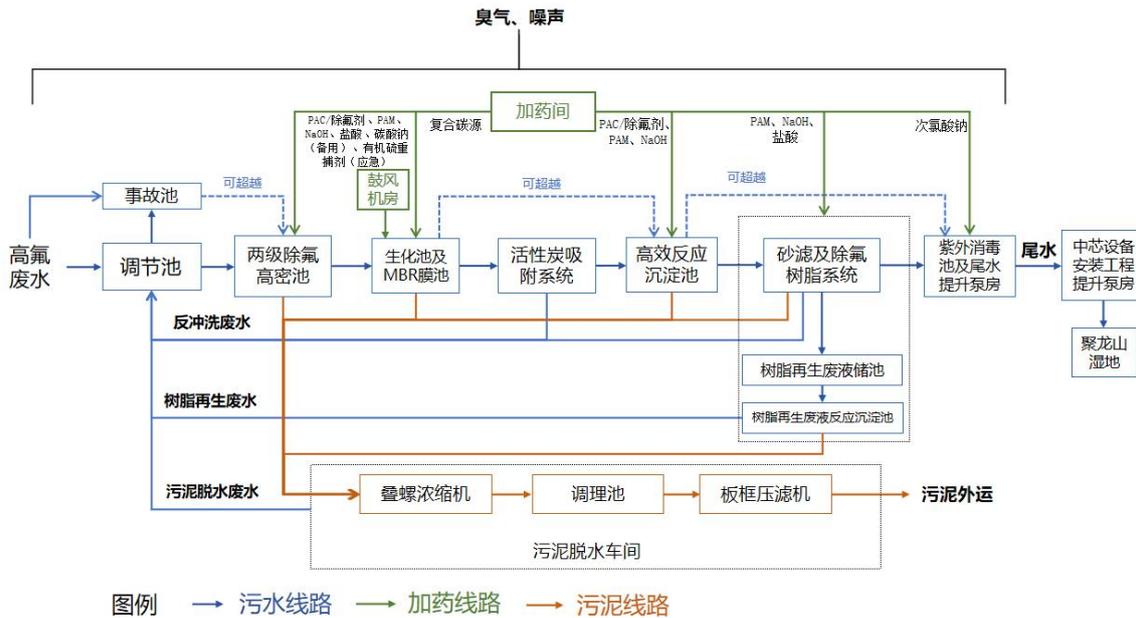


图 2.1 工艺流程及产污环节示意图

(注：污泥脱水车间内分设两条污泥处理线，正常运行情况下污水处理过程中产生的生化污泥和物化污泥分别收集后在污泥脱水车间内分线处理。)

本项目运营期除工艺流程及产污环节示意图中产生的污染物，还会产生一般生产废水（冲洗废水、废气处理废水），以及废弃试剂及其废容器、废润滑油和含油抹布、废离子交换树脂、废弃膜组件、废弃滤料、废 UV 灯管等危险废物，此外还有员工生活污水、食堂油烟、生活垃圾和餐厨垃圾。

2.2 运营期水污染源

(1) 项目本身产生的污废水

1) 生活污水

本项目定员 30 人，设值班宿舍和食堂，参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）表 A.1 中有食堂和浴室的国家行政机构办公楼的用水定额先进值 $15\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，污水排放系数取值为 0.9，则生活用水量为 $1.23\text{m}^3/\text{d}$ ($450\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水产生量为 $1.11\text{m}^3/\text{d}$ ($405\text{m}^3/\text{a}$)。

表 2.2 生活污水污染负荷估算表

污染物		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水 1.11 m ³ /d	产生浓度 (mg/L)	400	200	220	25
	日产生量 (kg/d)	0.444	0.222	0.2442	0.02775
	排放浓度 (mg/L)	30	6	8	1.5
	日排放量 (kg/d)	0.0333	0.00666	0.00888	0.001665

注：生活污水水污染物浓度参考《深圳市环境保护总体规划》中深圳市典型生活污水水质的中等污染物浓度。

生活污水经隔油池和化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准后排入市政污水管网，进入上洋水质净化厂进一步处理。

2) 生产废水

① 一般生产废水

本项目的一般生产废水包括除臭设施产生的废气处理废水和设备、构筑物冲洗产生的冲洗废水等，参照广东省地方标准《用水定额 第2部分：工业》

（DB44/T1461.2-2021）表1中污水处理及其再生利用行业的用水定额先进值 $7\text{m}^3/\text{wt}$ ，排污系数取0.9，则本项目除臭设施和设备、构筑物冲洗用水量为 $7\text{m}^3/\text{d}$ ，一般生产废水产生量 $6.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

② 污泥脱水废水

本项目污泥脱水过程会产生污泥脱水废水，根据设计单位资料，污泥脱水废水产生量约 $1185\text{m}^3/\text{d}$ 。

③ 树脂再生废水

本项目除氟树脂再生过程会产生树脂再生废水。当树脂饱和之后，使用9%六水合氯化铝溶液进行再生；此时，再生液中的氯离子与树脂配位反应后的螯合物进行离子交换。使树脂恢复交换容量。树脂再生废水分为再生废液与冲洗废水。

树脂再生过程依次为反洗、静置、再生、慢洗、正洗。首先是反洗，反洗流速 $10\text{BV}/\text{h}$ ，反洗时间 20min ；静置后再再生使用再生液逆向进水，再生流速 $4\text{BV}/\text{h}$ ，再生时间 30min ；慢洗流速 $4\text{BV}/\text{h}$ ，慢洗时间 30min ；正洗流速 $20\text{BV}/\text{h}$ ，正洗时间 60min 。冲洗废水包括反洗废水和正洗废水，均进入前端调节池，而再生废液和慢洗废水进入再生废液池，经再生废液反应沉淀池处理后进入调节池。

本项目除氟树脂罐3用1备，单罐树脂用量 15m^3 ，系统设计为单罐单独再生，再生过程中启用备用树脂，交替运行，保证氟离子的去除。

除氟树脂处理单元树脂再生周期为3天。则本项目运营期树脂冲洗废水产生量为 350m^3 ，树脂再生废液产生量为 60m^3 ，树脂再生废水产生量为 $410\text{m}^3/\text{d}$ ，用水量 $410\text{m}^3/\text{d}$ 。

④ 反冲洗废水

根据设计资料，本项目活性炭吸附系统反冲洗用水量100 m³/d，砂滤系统反冲洗用水量75 m³/d，除臭系统反冲洗用水量86 m³/d。反冲洗用水量合计261 m³/d，排污系数取0.9，则反冲洗废水量234.9 m³/d。

⑤ 小结

上述生产废水用水量合计678 m³/d，均采用工艺废水处理达标后的回用尾水，此外药剂配置的自来水用水量20 m³/d，全部进入本项目废水处理系统；生产废水产生量总计1836.2 m³/d，占项目设计废水处理规模的18.4%，进入厂区废水处理系统进行处理，且其中树脂再生废液经再生废液反应沉淀池处理后再进入调节池。

污水厂在设计时会考虑一定的自用水量，这部分水量不包含在设计处理规模中，但通过设备的变频、智慧化的控制与监测等能保证污水厂处理的总规模涵盖自用水量。本工程设计考虑一定的自用水系数，自用水系数取0.2，排入本项目处理的生产废水不会影响废水处理系统正常运行。

由于生产用水均采用回用尾水，污泥脱水废水来自于工艺废水，且本项目已考虑自用水系数0.2，因此生产废水排入厂区污水处理系统对进水的水质和水量影响极小，不会对废水处理系统正常运行产生影响，且进水水量受调控，不会超过废水处理系统的最大处理能力，故对出水的水质和水量影响极小，此处视作不影响水质和水量。

3) 绿化用水

根据设计单位资料，本项目上盖公园绿化面积约为5564m²，绿化用水计2L/(m²·d)，绿化用水量约为11.13m³/d，绿化用水采用自来水，全部进入植被，不会有污废水产生。

(2) 工艺废水

1) 正常工况

本项目设计处理规模为10000m³/d，承接高氟废水。满负荷工况下出水主要水质指标及进出水的污染负荷情况见表2.3。

表2.3 正常工况进出水的污染负荷情况

水量 m ³ /d	污染物名称	进水			出水			去向	去除率
		浓度 mg/L	负荷t/d	年产生量t/a	浓度 mg/L	排放量 t/d	年排放量t/a		
10000	COD _{Cr}	500	5	1825	20	0.2	73	坪山河湿	96.0%
	BOD ₅	300	3	1095	4	0.04	14.6		98.7%
	NH ₃ -N	45	0.45	164.25	1	0.01	3.65		97.8%
	SS	400	4	1460	6	0.06	21.9		98.5%
	TP	8	0.08	29.2	0.2	0.002	0.73		97.5%

水量 m ³ /d	污染物名称	进水			出水			去向	去除率
		浓度 mg/L	负荷t/d	年产生 量t/a	浓度 mg/L	排放量 t/d	年排放 量t/a		
	TN	70	0.7	255.5	15	0.15	54.75	地	78.6%
	Cu	2	0.02	7.3	0.5	0.005	1.825		75.0%
	氟化物	20	0.2	73	1	0.01	3.65		95.0%

2) 非正常工况

本次评价假设一种最严重的事故情况，废水处理系统发生全面故障，污水不经过任何处理排放。在这种事故情况下满负荷工况的进出水污染负荷情况见表2.4。

表2.4 事故情况下进出水的污染负荷情况

水量 m ³ /d	污染物名称	进水			出水			回用去向	去除率
		浓度 mg/L	负荷t/d	年产生 量t/a	浓度 mg/L	回用量 t/d	年回用 量t/a		
10000	COD _{Cr}	500	5	1825	500	5	1825	坪山河湿地	0
	BOD ₅	300	3	1095	300	3	1095		0
	NH ₃ -N	45	0.45	164.25	45	0.45	164.25		0
	SS	400	4	1460	400	4	1460		0
	TP	8	0.08	29.2	8	0.08	29.2		0
	TN	70	0.7	255.5	70	0.7	255.5		0
	Cu	2	0.02	7.3	2	0.02	7.3		0
	氟化物	20	0.2	73	20	0.2	73		0

(3) 运营期废水污染物排放量统计

本项目尾水提升进入南侧中芯设备安装工程 2.0 万 m³/d 尾水提升泵房中，再由尾水提升泵房排出，通过聚龙山湿地 B 区 DN700 进水总管回用至聚龙山湿地 B 区，最后依托现有生态补水口溢流至乌泥坑水库排洪渠。生活污水排入市政污水管网，最终进入上洋水质净化厂。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ942-2018）《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）《排污单位自行监测技术指南 电子工业》

（HJ1253-2022）等技术规范要求，项目废水排放口基本情况如下：

表 2.5 本项目废水排放口基本情况表

排放口编号	排放口名称	废水类型	排放方式	排放去向	排放规律	排放口类型	排放口坐标
DW001	生产废水排放口	生产废水	间接排放	回用至聚龙山湿地 B 区，再溢流至乌泥坑	连续稳定排放	一般排放口	E114.356991 N22.716038

排放口编号	排放口名称	废水类型	排放方式	排放去向	排放规律	排放口类型	排放口坐标
				水库排洪渠			
DW002	生活污水排放口	生活污水	间接排放	上洋水质净化厂	排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	一般排放口	E114.357085 N22.716822

表2.6 本项目尾水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001 (10000m ³ /d) (人工湿地)	COD _{Cr}	20	0.2	73
2		BOD ₅	4	0.04	14.6
3		NH ₃ -N	1	0.01	3.65
4		SS	6	0.06	21.9
5		TP	0.2	0.002	0.73
6		TN	15	0.15	54.75
7		Cu	0.5	0.005	1.825
8		氟化物	1	0.01	3.65
9	DW002 (1.11m ³ /d) (市政管网)	COD _{Cr}	30	0.0000333	0.012
10		BOD ₅	6	0.0000067	0.002
11		NH ₃ -N	1.5	0.0000017	0.0006
12		SS	8	0.0000088	0.003

3、地表水环境质量现状调查与评价

本项目出水作为聚龙山湿地 B 区补水回用后溢流至坪山河支流乌泥坑水库排洪渠。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），坪山河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。根据《广东省碧水保卫战五年行动计划（2021-2025 年）》（粤府函〔2022〕57 号）《广东省生态环境保护委员会办公室关于印发广东省“十四五”省考断面水质目标的通知》（粤环委办〔2022〕5 号），2024 年坪山河上垌断面水质目标为III类。根据水务主管部门对坪山河支流乌泥坑水库排洪渠的考核目标要求，乌泥坑水库排洪渠水质目标为地表水 V 类。

坪山河发源于三洲田梅沙尖，流经广东省深圳市坪山区，在兔岗岭进入广东省惠州市惠阳区境内，在淡水寮湖汇入淡水河，属淡水河一级支流，流域面积 133 平方公里（整体流域面积 181 平方公里），干流长 25 公里，河床平均比降为 9.34%。乌泥坑水库排洪渠为坪山河支流，河道长度 1.84 公里，流域面积 1.51 平方公里。

(1) 近3年坪山河地表水环境质量变化趋势

根据《深圳市生态环境质量报告书》（2021年度）《深圳市生态环境质量报告书》（2022年度）《深圳市生态环境质量报告书》（2023年度），引用2021-2023年的坪山河水质监测结果的监测数据，监测结果和水质评价指数见下表。

由表可知，2021-2023年坪山河水质指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，2021-2023年坪山河水质指标整体呈下降趋势，主要原因是坪山流域水环境治理工程使得坪山河水质整体呈改善趋势。

表 3.1 2021-2023 年坪山河全河段水质监测结果统计

单位：mg/L，pH、水温除外

序号	指标	监测结果			地表水III类标准	指标	单因子指数		
		2021年	2022年	2023年			2020年	2021年	2023年
1	水温（℃）	24.3	23.2	24.4	——	水温（℃）	——	——	——
2	pH值（无量纲）	7.33	7.3	7.3	6~9	pH值（无量纲）	0.84	0.85	0.85
3	溶解氧	7.49	7.71	7.1	≥5	溶解氧	0.67	0.65	0.70
4	高锰酸盐指数	2.2	1.9	2.0	6	高锰酸盐指数	0.37	0.32	0.33
5	化学需氧量	9.4	7.3	8.6	20	化学需氧量	0.47	0.37	0.43
6	生化需氧量	1.9	1.4	1.1	4	生化需氧量	0.48	0.35	0.28
7	氨氮	0.35	0.21	0.22	1.0	氨氮	0.35	0.21	0.22
8	总磷	0.10	0.082	0.076	0.2	总磷	0.50	0.41	0.38
9	总氮	4.03	4.02	3.41	——	总氮	——	——	——
10	铜	0.007	0.006	0.005	1.0	铜	0.007	0.006	0.005
11	锌	0.006	0.010	0.007	1.0	锌	0.006	0.010	0.007
12	氟化物	0.40	0.32	0.34	1.0	氟化物	0.40	0.32	0.34
13	硒	0.0002	0.0002	0.0002	0.01	硒	0.02	0.02	0.02
14	砷	0.0009	0.0011	0.0013	0.05	砷	0.02	0.02	0.03
15	汞	0.00001	0.00001	0.00001	0.0001	汞	0.10	0.10	0.10
16	镉	0.00003	0.00003	0.00003	0.005	镉	0.006	0.006	0.006
17	六价铬	0.002	0.003	0.002	0.05	六价铬	0.04	0.06	0.04
18	铅	0.00011	0.00009	0.00008	0.05	铅	0.002	0.002	0.002
19	氰化物	0.001	0.001	0.0006	0.2	氰化物	0.01	0.01	0.00
20	挥发酚	0.0002	0.0002	0.0002	0.005	挥发酚	0.04	0.04	0.04
21	石油类	0.01	0.02	0.017	0.05	石油类	0.20	0.40	0.34
22	LAS	0.02	0.02	0.03	0.2	LAS	0.10	0.10	0.15
23	硫化物	0.002	0.004	0.004	0.2	硫化物	0.010	0.020	0.020

(2) 近3年上垵断面地表水环境质量变化趋势

根据《深圳市生态环境质量报告书》（2021年度）《深圳市生态环境质量报告书》（2022年度）《深圳市生态环境质量报告书》（2023年度），2021-2023年的坪山河上垵断面水质状况如下表。

由表可知，2021-2023 年上垵断面水质指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，2021-2023 年上垵断面水质指标整体呈下降趋势，主要原因是坪山流域水环境治理工程使得上垵断面水质整体呈改善趋势。

表 3.2 2021-2023 年坪山河上垵断面水质监测结果统计

单位：mg/L，pH、水温除外

序号	指标	监测结果			地表水III类标准	指标	单因子指数		
		2021年	2022年	2023年			2020年	2021年	2023年
1	水温（℃）	25.6	24.9	25.6	——	水温（℃）	——	——	——
2	pH值(无量纲)	7.18	7.4	7.6	6~9	pH值(无量纲)	0.91	0.80	0.70
3	溶解氧	7.46	7.61	7.2	≥5	溶解氧	0.67	0.66	0.69
4	高锰酸盐指数	3.6	2.9	3.0	6	高锰酸盐指数	0.60	0.48	0.50
5	化学需氧量	15.7	12.7	15.1	20	化学需氧量	0.79	0.64	0.76
6	生化需氧量	3.3	2.6	1.7	4	生化需氧量	0.83	0.65	0.43
7	氨氮	0.62	0.33	0.40	1.0	氨氮	0.62	0.33	0.40
8	总磷	0.13	0.128	0.111	0.2	总磷	0.65	0.64	0.56
9	总氮	6.21	7.57	5.44	——	总氮	——	——	——
10	铜	0.011	0.009	0.006	1.0	铜	0.011	0.009	0.006
11	锌	0.008	0.019	0.011	1.0	锌	0.008	0.019	0.011
12	氟化物	0.49	0.39	0.39	1.0	氟化物	0.49	0.39	0.39
13	硒	0.0002	0.0002	0.0003	0.01	硒	0.02	0.02	0.03
14	砷	0.0002	0.0015	0.0021	0.05	砷	0.004	0.030	0.042
15	汞	0.00002	0.00002	0.00003	0.0001	汞	0.20	0.20	0.30
16	镉	0.00004	0.00004	0.00003	0.005	镉	0.008	0.008	0.006
17	六价铬	0.002	0.005	0.002	0.05	六价铬	0.04	0.10	0.04
18	铅	0.00020	0.00014	0.00013	0.05	铅	0.004	0.003	0.003
19	氰化物	0.002	0.001	0.0005	0.2	氰化物	0.010	0.005	0.003
20	挥发酚	0.0002	0.0002	0.0002	0.005	挥发酚	0.04	0.04	0.04
21	石油类	0.01	0.01	0.018	0.05	石油类	0.20	0.20	0.36
22	LAS	0.02	0.03	0.05	0.2	LAS	0.10	0.15	0.25
23	硫化物	0.002	0.003	0.002	0.2	硫化物	0.010	0.015	0.010

（3）地表水环境质量现状

为了解枯水期地表水环境质量现状，本次引用了生态环境局对坪山河上垵断面和乌泥坑水库排洪渠河口的常规监测结果，监测点位见附图 11。从枯水期监测结果可以看出，2022 年 10 月~2023 年 3 月枯水期坪山河上垵断面水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准要求，满足水质目标要求，为 III 类水；2022 年 11 月和 10 月的枯水期乌泥坑水库排洪渠河口断面水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准要求，满足水质目标要求，为 II 类水。

表 3.3 2022 年 10 月~2023 年 3 月枯水期坪山河上垵断面水质监测结果

单位：mg/L，pH、水温除外

序号	指标	监测结果							地表水Ⅲ类标准
		2022.10	2022.11	2022.12	2023.1	2023.2	2023.3	均值	
1	水温 (°C)	24.1	25.2	19.9	19.6	20.6	21.2	21.8	—
2	pH 值 (无量纲)	7.3	7.6	7.7	7.6	7.6	7.6	7.6	6~9
3	溶解氧	8.91	6.86	8.31	9.06	8.12	9.08	8.39	≥5
4	高锰酸盐指数	2.3	2.3	2.1	2.2	2	2.5	2.2	6
5	化学需氧量	8	8	8	6	7	6	7.2	20
6	生化需氧量	1	1.1	1.2	1.3	1.6	0.9	1.2	4
7	氨氮	0.11	0.34	0.18	0.14	0.42	0.22	0.24	1.0
8	总磷	0.12	0.14	0.13	0.15	0.15	0.12	0.14	0.2
9	总氮	6.1	6.61	8.2	7.6	9.84	7.48	7.64	—
10	铜	0.008	0.007	0.014	0.011	0.008	0.012	0.010	1.0
11	锌	0.017	0.027	0.014	0.022	0.016	0.019	0.019	1.0
12	氟化物	0.44	0.42	0.46	0.53	0.42	0.43	0.45	1.0
13	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0002	0.01
14	砷	0.003	0.0027	0.0026	0.0025	0.0022	0.0025	0.0026	0.05
15	汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001	0.0001
16	镉	0.00005	0.00005L	0.00005L	0.00006	0.00005L	0.00005	0.00004	0.005
17	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.002	0.05
18	铅	0.00022	0.00022	0.00009L	0.00038	0.00013	0.00014	0.00019	0.05
19	氰化物	0.002	0.001L	0.001L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.2
20	挥发酚	0.0006	0.001	0.0004	0.0005	0.0006	0.0003L	0.0005	0.005
21	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	0.01	0.01L	0.01	0.05
22	LAS	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.02	0.2
23	硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.005	0.2
水质类别		Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	/	/

注：当低于方法检出限时，报所使用方法的检出限，并加标志位 L；参加统计时按二分之一最低检出限计算。

表 3.4 2022 年枯水期坪乌泥坑水库排洪渠河口断面水质监测结果

单位：mg/L，pH、水温除外

序号	指标	监测结果			地表水Ⅴ类标准
		2022.1	2022.10	均值	
1	水温 (°C)	17.9	27.8	22.9	—
2	pH 值 (无量纲)	7.3	7.4	7.4	6~9
3	溶解氧	8.12	7.13	7.625	≥2
4	高锰酸盐指数	1.7	3.1	2.4	15
5	化学需氧量	6	12	9	40
6	生化需氧量	1.5	2.9	2.2	10
7	氨氮	0.236	0.187	0.2115	2.0
8	总磷	0.08	0.07	0.075	0.4
9	总氮	9.41	8.91	9.16	—
10	铜	0.00822	0.0144	0.01131	1.0

序号	指标	监测结果			地表水V类标准
		2022.1	2022.10	均值	
11	锌	0.0127	0.0276	0.02015	2.0
12	氟化物	0.51	0.54	0.525	1.5
13	硒	0.00041L	0.00041L	0.00041	0.02
14	砷	0.00075	0.00146	0.00111	0.1
15	汞	0.00004L	0.00004L	0.00002	0.001
16	镉	0.00006	0.00008	0.00007	0.01
17	六价铬	0.004L	0.004L	0.002	0.1
18	铅	0.00009L	0.0001	0.00007	0.1
19	氰化物	0.004L	0.004L	0.002	0.2
20	挥发酚	0.0003L	0.0005	0.0003	0.1
21	石油类	0.01L	0.01	0.008	1.0
22	LAS	0.05L	0.05L	0.03	0.3
23	硫化物	0.005L	0.003L	0.002	1.0
水质类别		II	II	/	/

注：当低于方法检出限时，报所使用方法的检出限，并加标志位 L；参加统计时按二分之一最低检出限计算。

此外本次还引用了《坪山区分散式污水处理设施及湿地入河排放口设置简要分析报告》中 2023 年 10 月 22 日对乌泥坑水库排洪渠上游、河口，乌泥坑水库排洪渠汇入坪山河处的坪山河上游、下游以及同样汇入坪山河的田头河、石溪河监测数据，监测点位见附图 11。根据水务主管部门对石溪河、田头河等支流的考核目标要求，水质目标为地表水 V 类。

监测结果表明，坪山河上游、坪山河下游监测断面水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，其他各监测断面水质均满足地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。其中乌泥坑水库排洪渠上游、石溪河下游水质类别达到 III 类，乌泥坑水库排洪渠下游、田头河下游水质类别达到 IV 类。

表 3.5 地表水环境质量现状监测结果

单位：mg/L

序号	断面	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	总磷 mg/L	CODcr mg/L	BOD ₅ mg/L	河宽 m	河深 m	流速 m/s
1#	乌泥坑水库排洪渠上游	0.086	1.60	0.09	12	3.0	3.82	0.42	0.52
2#	乌泥坑水库排洪渠河口	0.150	3.73	0.12	25	5.3	1.23	0.62	1.20
3#	田头河下游	0.068	5.62	0.13	22	4.9	1.48	0.45	0.45
4#	石溪河下游	0.126	2.33	0.14	16	3.7	1.22	0.45	0.73
5#	坪山河上游	0.109	5.07	0.07	14	3.2	72.2	0.21	0.25

序号	断面	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	总磷 mg/L	CODcr mg/L	BOD ₅ mg/L	河宽 m	河深 m	流速 m/s
6#	坪山河下游	0.643	5.30	0.18	18	4.0	21.5	0.29	0.68
	地表水 III 类标准	1.0	/	0.2	20	4	/	/	/
	地表水 IV 类标准	1.5	/	0.3	30	6	/	/	/
	地表水 V 类标准	2	/	0.4	40	10	/	/	/

表 3.6 地表水环境质量现状评价指数

序号	断面	氨氮	总氮	总磷	CODcr	BOD ₅
1#	乌泥坑水库排洪渠上游	0.043	/	0.225	0.3	0.3
2#	乌泥坑水库排洪渠河口	0.075	/	0.3	0.625	0.53
3#	田头河下游	0.034	/	0.325	0.55	0.49
4#	石溪河下游	0.063	/	0.35	0.4	0.37
5#	坪山河上游	0.109	/	0.35	0.7	0.8
6#	坪山河下游	0.643	/	0.9	0.9	1

注：乌泥坑水库排洪渠、田头河、石溪河按照 V 类标准评价，坪山河按照 III 类标准评价。

(4) 区域水污染源调查

根据资料收集及现场踏勘结果，评价范围内同类水污染源为中芯设备安装工程，此外本项目尾水回用至聚龙山湿地 B 区。

1) 中芯设备安装工程

本项目建设用地南侧拟在现有的中芯国际集成电路制造（深圳）有限公司 12 英寸集成电路项目废水深度处理工程基础上建设中芯设备安装工程（包括本项目尾水排入的 2.0 万 m³/d 的尾水提升泵房），建成后废水总处理规模将达到 10000m³/d，且全部废水（中芯设备安装工程的现有项目废水原来全部资源化回用，作为本项目用地的人工湿地景观补水或用于绿化浇灌及道路冲洗）变更为经新建尾水提升泵房和尾水管排入聚龙山湿地 B 区 DN700 进水总管后进入聚龙山湿地 B 区；尾水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准（其中 Cu、TOC 执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 直接排放标准，SS 参照执行《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T64-2020）表 1 中的 A 标准，TN 参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表 1 景观湿地环境用水标准）。中芯设备安装工程已取得环评批复（深环坪批[2023]000006 号），目前正在施工建设中。建成后水污染物排放情况见下表。

表3.7 中芯设备安装工程水污染物排放信息表

序号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	COD _{Cr}	20	0.2	73
2	BOD ₅	4	0.04	14.6
3	NH ₃ -N	1	0.01	3.65
4	SS	6	0.06	21.9
5	TP	0.2	0.002	0.73
6	TN	15	0.15	54.75
7	Cu	0.02	0.0002	0.073
8	氟化物	1	0.01	3.65
9	TOC	30	0.3	109.5

注：其中 Cu 排放浓度参照中芯国际现有工程出水监测数据，而非排放标准限值。

2) 聚龙山湿地 B 区

聚龙山湿地 B 区采用垂直流人工湿地，污水设计处理规模为 4.5 万 m³/d，湿地池有效面积 7.9 万 m²；已设置聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 01、03、05、07、09、11、13 号生态补水口等 7 个连续的入河排放口，排放规模均为 0.5 万 m³/d，合计 3.5 万 m³/d，湿地设计进水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，出水主要水质指标 (COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷) 执行《地表水环境质量标准 (GB3838-2002)》的 IV 类水标准，系统出水主要作为补水进入坪山河支流乌泥坑水库排洪渠，一部分作为绿地浇灌等杂用水以及中水回用水。

表 3.8 现有聚龙山湿地 B 区入河排放口基本情况表

排放口名称	排放口地理位置		排放规模 m ³ /d	排放去向	排放情况	排放标准	受纳水体
	经度/E	纬度/N					
聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 01 号生态补水口	114°23'42.86"	22°43'29.77"	0.5 万	河流	连续排放	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类	乌泥坑水库排洪渠
聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 03 号生态补水口	114°23'50.63"	22°43'16.54"	0.5 万	河流	连续排放	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类	乌泥坑水库排洪渠
聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 05 号生态补水口	114°23'51.20"	22°43'15.42"	0.5 万	河流	连续排放	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类	乌泥坑水库排洪渠
聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 07 号生态补水口	114°23'52.11"	22°43'11.19"	0.5 万	河流	连续排放	《地表水环	乌泥坑水库

排放口名称	排放口地理位置		排放规模 m ³ /d	排放去向	排放情况	排放标准	受纳水体
	经度/E	纬度/N					
泥坑水库排洪渠 07 号生态补水口					排放	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类	排洪渠
聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 09 号生态补水口	114°23' 57.48"	22°42'5 9.13"	0.5 万	河流	连续排放	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类	乌泥坑水库排洪渠
聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 11 号生态补水口	114°23' 57.62"	22°42'5 6.42"	0.5 万	河流	连续排放	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类	乌泥坑水库排洪渠
聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 13 号生态补水口	114°24' 00.25"	22°42'5 4.94"	0.5 万	河流	连续排放	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类	乌泥坑水库排洪渠

聚龙山湿地 B 区进水主要来自上洋水质净化厂尾水，上洋水质净化厂尾水排放主要指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的IV类标准。聚龙山湿地 B 区 2022 年日均处理水量为 3.5 万 m³/d。根据聚龙山湿地 B 区 2023 年出水监测数据，聚龙山湿地 B 区出水能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的IV类水标准，出水水质较好，优于受纳水体乌泥坑水库排洪渠的水质目标（地表水 V 类）。目前上洋水质净化厂处理规模 20 万 m³/d，尾水部分回用作为公园绿化等用水，主要通过坪山河沿线人工湿地（包括聚龙山湿地 B 区）进行深度处理后最终排入坪山河，作为坪山河干流的生态补水。

表 3.9 聚龙山湿地 B 区出水监测浓度

时间	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TP(mg/L)
2023 年 1 月 5 日	10	4.1	0.05	0.17
2023 年 1 月 11 日	8	2.6	0.122	0.18
2023 年 2 月 10 日	<4	1.3	0.107	0.15
2023 年 2 月 22 日	5	2	<0.025	0.15
2023 年 3 月 7 日	10	2.5	0.255	0.16
2023 年 3 月 15 日	15	3.4	0.108	0.21
2023 年 4 月 6 日	6	1.9	0.03	0.17
2023 年 4 月 18 日	8	2.3	0.105	0.13
2023 年 5 月 6 日	8	2.2	0.123	0.16

时间	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TP(mg/L)
2023年5月24日	7	1.9	0.053	0.18
2023年6月5日	12	3.4	0.107	0.12
2023年6月21日	10	2.9	<0.025	0.16
2023年7月6日	10	2.8	0.153	0.11
2023年7月24日	10	2.7	0.046	0.15
2023年8月7日	9	2.8	0.222	0.13
2023年8月17日	12	3.5	0.069	0.12
2023年9月7日	12	3.4	0.163	0.13
2023年9月20日	11	3.1	0.035	0.14
平均值	9.17	2.71	0.099	0.151
最大值	15	4.1	0.255	0.21
排放标准	30	6	1.5	0.3
地表水Ⅲ类	20	4	1	0.2
地表水Ⅳ类	30	6	1.5	0.3

此外根据《医药基地废水厂及干管工程环境影响报告书》及其批复（深环批[2019]100020号），深圳国家生物医药产业基地配套集中废水处理项目（以下简称生物医药废水厂）设计处理规模为5000m³/d，并等比引入生活污水5000m³/d以提高医药废水可生化性，总处理规模10000m³/d，出水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准（其中总氮≤10mg/L），《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中没有限定标准值的特征污染因子（急性毒性、总有机碳等）参照执行上海市《生物制药行业污染物排放标准（修订）》（DB31/373-2010）中新污染源直接排放限制标准。出水一部分回用至工业冷却、车间及周边环卫及绿化用水、公厕、滤池反冲洗等杂用水，其余回用至聚龙山人工湿地作为景观补水。目前生物医药废水厂已建成，尾水排入聚龙山湿地B区，项目于2024年5月起处于调试阶段。

聚龙山湿地B区现状实际处理量3.38万m³/d，进水来自上洋厂尾水和生物医药废水厂尾水。

4、运营期地表水环境影响预测与分析

（1）预测时期、因子和范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境（HJ2.3-2018）》，地表水评价等级为二级时，预测时期应至少包括枯水期。因此本项目预测时期为枯水期。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境（HJ2.3-2018）》，预测范围应覆盖评价范围，并根据受影响地表水体的水文要素和水质特点拓展，本项目预测范围为乌泥坑水库排洪渠上游起点至坪山河上垌断面，总长约 2900m 的水域，评价因子选取 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物和铜。

（2）预测模型

本项目的废水水流均匀，为连续排放，地表水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地表水环境（HJ2.3-2018）》中附录 E 的推荐方法，采用纵向一维数学模型进行预测。

① 混合过程段长度估算公式

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m—混合段长度，m；

B—水面宽度，m；

a—排放口到岸边的距离，m，本项目取 0 m；

u—断面流速，m/s，流速取预测范围乌泥坑水库排洪渠的平均流速 0.86m/s。

E_y—污染物横向扩散系数，m²/s；参照《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）中附录 A.3，E_y=0.2*h*√ghJ（J 为水力坡度；h 为平均水深，单位为 m；g 为重力加速度，单位为 m/s²），本项目水力坡度 J 取 0.0934，乌泥坑水库排洪渠 h 取 0.52m。

② 纵向一维数学模型的基本方程

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中：k——污染物综合衰减系数，1/s；参照华南环境科学研究所编制的《广东省地表水环境容量核定技术报告》，k_{COD}取 0.2/d，K_{NH₃-N}取 0.1/d；参照《广东省水环境特性及相关水污染防治规划要求》（环境保护部华南环境科学研究所，曾凡棠），

k_{TP} 取 0.08/d；从安全角度考虑，Cu、氟化物的降解系数保守估计取 0。

B——水面宽度，m；

E_x ——污染物纵向扩散系数， m^2/s ；本项目纵向扩散系数 E_x 的确定参照《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）中附录 A.3 的爱尔德公式 $E_x = 5.93h \sqrt{ghJ}$ （J 为水力坡度；h 为平均水深，单位为 m；g 为重力加速度，单位为 m/s^2 ），本项目水力坡度 J 取 0.0934；

u——断面流速，m/s，取预测范围的平均流速。

表4.1 α 、Pe值一览表

预测因子	α		Pe	
	乌泥坑水库排洪渠	坪山河	乌泥坑水库排洪渠	坪山河
COD _{Cr}	0.0000067	0.0000076	1.021	30.718
NH ₃ -N	0.0000033	0.0000038		
TP	0.0000027	0.0000030		
氟化物	0	0		
铜	0	0		

根据河流水文特点，计算可知乌泥坑水库排洪渠和坪山河的 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物和铜结果均为 $\alpha \leq 0.027$ ， $Pe \geq 1$ ，此时适用对流降解模型（导则附录 E），计算公式如下：

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

式中： C_0 ——河流排放口初始断面混合浓度，mg/L；

k——污染物综合衰减系数，1/s；

x——河流沿程坐标，m；x=0 指排放口处，x>0 指排放口下游段，x<0 指排放口上游段；

u——河流流速，m/s，取预测范围的平均流速。

（3）模型参数和预测情景

本次地表水预测污染物排放情况及河流水质情况见表 4.2，预测模型水质参数见表 4.3。本次按照最大不利情况进行地表水水质预测，即按照枯水期满工况负荷情况下的溢流水排放量进行正常排放和非正常排放情况的预测，同时按照溢流水均从距离乌泥坑水库排洪渠河口断面最近的聚龙山 B 区湿地乌泥坑水库排洪渠 13 号生态补水

口（相距 600m）溢流的最不利条件进行预测。由于上洋水质净化厂尾水排入包括聚龙山湿地 B 区在内的坪山河 11 座人工湿地，聚龙山湿地 B 区优先满足工业废水的尾水深度处理需要，可通过日常水量调配，将富余处理能力集中至聚龙山湿地 B 区，因此本次预测排入聚龙山湿地 B 区的上洋厂尾水按照 15000m³/d 核算，而生物医药废水厂尾水按照 10000m³/d 全部回用至聚龙山湿地 B 区核算，聚龙山湿地 B 区溢流水按照全部作为补水进入乌泥坑水库排洪渠核算。

本次评价中溢流水包含本项目尾水、在建项目中芯设备安装工程尾水、生物医药废水厂尾水和人工湿地原有出水（上洋厂尾水）。

根据《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ2005-2010）表 2 人工湿地系统污染物去除效率，考虑最不利情况取最小值，垂直潜流人工湿地的 COD_{Cr} 去除率为 60%、NH₃-N 去除率为 50%、TP 去除率为 60%。排入人工湿地的尾水在湿地内完全混合，溢流水排放情况根据本项目、中芯设备安装工程尾水和生物医药废水厂尾水排放情况、人工湿地对污染物的去除率以及原上洋厂尾水经聚龙山湿地 B 区处理后的实际出水监测数据，采用河流完全混合模型核算。

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C——预测浓度，mg/L；

C_p——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p——污水排放量，m³/s；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h——河流流量，m³/s。

表 4.2 污染物排放及河流水质情况

位置	流量(m ³ /s)	COD _{Cr} (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TP(mg/L)	氟化物(mg/L)	Cu(mg/L)
枯水期乌泥坑水库排洪渠背景值	0.834	12	0.086	0.09	0.525	0.011
原有聚龙山湿地B区出水 (原处理后上洋厂尾水)	0.174	9.17	0.099	0.151	/	/
尾水提升泵房尾水正常排放	0.231	20	1	0.2	1	0.5
尾水提升泵房尾水非正常排放	0.231	260	23	4.1	10.5	1.25
生物医药厂尾水	0.116	20	1	0.2	/	/
本项目建成后聚龙山湿地B区溢流水正常 排放	0.521	8.39	0.366	0.104	0.444	0.222
本项目建成后聚龙山湿地B区溢流水非正 常排放	0.521	51.04	5.254	0.797	4.665	0.555
枯水期坪山河背景值	3.791	14	0.109	0.07	0.45	0.01
田头河汇入	0.300	22	0.068	0.13	/	/
石溪河汇入	0.401	16	0.126	0.14	/	/
上垌断面现状值	/	7.2	0.24	0.14	0.45	0.01

注：1.枯水期乌泥坑水库排洪渠背景值和枯水期坪山河背景值分别采用环境质量现状中 2022 年枯水期乌泥坑水库排洪渠上游断面均值和 2022 年~2023 年枯水期坪山河上游断面监测数据均值，其中乌泥坑水库排洪渠氟化物和 Cu 浓度背景值参照枯水期乌泥坑水库排洪渠河口断面监测数据均值，坪山河氟化物和 Cu 浓度背景值参照枯水期坪山河上垌断面监测数据均值。

2.各项非正常排放仅为本项目废水处理系统发生全面故障，废水不经过任何处理的尾水非正常排放，其中中芯设备安装工程、生物医药厂、人工湿地均正常运行。溢流水排放浓度按照尾水提升泵房尾水和生物医药厂尾水经人工湿地处理后和原有聚龙山湿地 B 区出水完全混合核算。上洋厂尾水、生物医药厂尾水均不涉及特征污染物氟化物和 Cu。

3.原有聚龙山湿地 B 区出水的污染物浓度取值采用 2023 年 1 月~9 月的聚龙山湿地 B 区出水均值，为上洋厂尾水经湿地处理后出水，预测中该部分污水规模调整为 15000m³/d。

4.尾水提升泵房尾水正常排放的污染物浓度为本项目尾水（10000m³/d）和中芯设备安装工程尾水（10000m³/d）按照各自的排放标准排放并混合后浓度；尾水提升泵房尾水非正常排放的污染物浓度为本项目尾水（10000m³/d）设计进水水质和中芯设备安装工程尾水（10000m³/d）按照排放标准排放并混合后浓度。

5.生物医药厂尾水（10000m³/d）的污染物浓度为生物医药厂尾水排放标准《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

6.本项目建成后聚龙山湿地 B 区溢流水的污染物浓度，按照本项目尾水、中芯设备安装工程尾水和生物医药废水厂尾水混合并经湿地处理后和原有聚龙山

湿地 B 区出水混合进行核算。

7.田头河汇入和石溪河汇入的流量和水质，以及枯水期乌泥坑水库排洪渠背景值和枯水期坪山河背景值的流量采用《坪山区分散式污水处理设施及湿地入河排放口设置简要分析报告》中的监测数据。

表 4.3 预测模型水质参数

参数名称	单位	枯水期乌泥坑水库排洪渠					枯水期坪山河				
		CODcr	NH ₃ -N	TP	氟化物	Cu	CODcr	NH ₃ -N	TP	氟化物	Cu
污染物降解系数 k	1/s	0.0000023	0.0000012	0.0000009	0	0	0.0000023	0.0000012	0.0000009	0	0
排放口到岸边距离 a	m	0					0				
水面宽度 B	m	2.525					46.85				
平均水深 h	m	0.52					0.25				
河流流速 u	m/s	0.86					0.465				
水力比降 J	无量纲	0.0934					0.0934				
横向扩散系数 E _y	m ² /s	0.0717					0.0239				
纵向扩散系数 E _x	m ² /s	2.1274					0.7092				
O'Connor 数 a	无量纲	0.0000067	0.0000033	0.0000027	0	0	0.0000076	0.0000038	0.0000030	0	0
贝克来数 Pe	无量纲	1.021					30.718				
选用模型	/	对流降解模型					对流降解模型				

注：排放口到岸边距离为 0，水面宽度、平均水深、河流流速等采用《坪山区分散式污水处理设施及湿地入河排放口设置简要分析报告》中监测均值；水力比降采用坪山河河床平均比降 9.34%。

(4) 预测结果和分析

①混合段长度

根据预测结果，枯水期溢流水和乌泥坑水库排洪渠混合段长度为 34m，污染物在乌泥坑水库排洪渠汇入坪山河前混合均匀。

②正常排放

满负荷工况下，正常排放下 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物和铜浓度随距离变化见表 4.4。

枯水期正常排放下，人工湿地出水汇入乌泥坑水库排洪渠后在完全混合断面（x=34 m 处）COD_{Cr}浓度为 10.61 mg/L，NH₃-N 浓度为 0.1937 mg/L，TP 浓度为 0.0952 mg/L，氟化物浓度为 0.4940 mg/L，Cu 浓度为 0.0922 mg/L；汇入坪山河干流后（x=600m 处），COD_{Cr}浓度为 13.10 mg/L，NH₃-N 浓度为 0.1313 mg/L，TP 浓度为 0.0766 mg/L，氟化物浓度为 0.4615 mg/L，Cu 浓度为 0.0243 mg/L；坪山河上垌断面处（x=1600m 处），COD_{Cr}浓度为 13.69 mg/L，NH₃-N 浓度为 0.1273 mg/L，TP 浓度为 0.0835 mg/L，氟化物浓度为 0.4062 mg/L，Cu 浓度为 0.0214 mg/L。

由预测结果可知，枯水期正常排放下评价范围内乌泥坑水库排洪渠 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物和铜浓度均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水标准，满足乌泥坑水库排洪渠水质目标；评价范围内坪山河及上垌断面 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物和铜浓度均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水标准，满足坪山河及上垌断面的水质目标。

③非正常排放

满负荷工况下，非正常排放下 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物和铜浓度随距离变化见表 4.5。

枯水期非正常排放下，人工湿地出水汇入乌泥坑水库排洪渠后在完全混合断面（x=34 m 处）COD_{Cr}浓度为 28.57 mg/L，NH₃-N 浓度为 2.0894 mg/L，TP 浓度为 0.3857 mg/L，氟化物浓度为 2.1166 mg/L，Cu 浓度为 0.2203 mg/L；汇入坪山河干流后（x=600m 处），COD_{Cr}浓度为 17.82 mg/L，NH₃-N 浓度为 0.6300 mg/L，TP 浓度为 0.1535 mg/L，氟化物浓度为 0.8888 mg/L，Cu 浓度为 0.0580 mg/L；坪山河上垌断面处（x=1600m 处），COD_{Cr}浓度为 17.83 mg/L，NH₃-N 浓度为 0.5651 mg/L，TP 浓度为 0.1511 mg/L，氟化物浓度为 0.7822 mg/L，Cu 浓度为 0.0510 mg/L。

由预测结果可知，枯水期非正常排放下评价范围内乌泥坑水库排洪渠 COD_{Cr}、TP 和 Cu 浓度均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水标准，满足乌泥坑水库排洪渠水质目标，溢流水排入后 NH₃-N 和氟化物存在超标现象；评价范围内坪山河及上垌断面 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物和铜浓度均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水标准，满足坪山河及上垌断面的水质目标。

表 4.4 枯水期正常排放下污染物浓度随距离变化情况（满负荷工况）

x/m	断面位置	COD _{Cr} (mg/L)		NH ₃ -N (mg/L)		TP (mg/L)		氟化物 (mg/L)		Cu (mg/L)	
		预测值	标准	预测值	标准	预测值	标准	预测值	标准	预测值	标准
背景值	乌泥坑水库排洪渠上游	12	40 (V类)	0.086	2 (V类)	0.09	0.4 (V类)	0.525	1.5 (V类)	0.011	1 (V类)
0	湿地溢流水排入后	10.61		0.1937		0.0952		0.4940		0.0922	
	乌泥坑水库排洪渠河口	10.59		0.1936		0.0952		0.4940		0.0922	
600	乌泥坑水库排洪渠汇入坪山河干流后	13.10	20 (III类)	0.1313	1 (III类)	0.0766	0.2 (III类)	0.4615	1 (III类)	0.0243	1 (III类)
800	田头河汇入前	13.09		0.1312		0.0766		0.4615		0.0243	
	田头河汇入后	13.58		0.1277		0.0795		0.4361		0.0229	
1000	石溪河汇入前	13.57		0.1276		0.0795		0.4361		0.0229	
	石溪河汇入后	13.73		0.1275		0.0836		0.4062		0.0214	
1600	上垱断面	13.69		0.1273		0.0835		0.4062		0.0214	
	上垱断面现状值	7.2		0.24		0.14		0.45		0.01	

注：湿地溢流水为本项目尾水、中芯设备安装工程尾水、生物医药废水厂尾水和上洋厂尾水经人工湿地处理后出水。

表 4.5 枯水期非正常排放下污染物浓度随距离变化情况（满负荷工况）

x/m	断面位置	COD _{Cr} (mg/L)		NH ₃ -N (mg/L)		TP (mg/L)		氟化物 (mg/L)		Cu (mg/L)	
		预测值	标准	预测值	标准	预测值	标准	预测值	标准	预测值	标准
背景值	乌泥坑水库排洪渠上游	12	40 (V类)	0.086	2 (V类)	0.09	0.4 (V类)	0.525	1.5 (V类)	0.011	1 (V类)
0	湿地溢流水排入后	28.57		2.0894		0.3875		2.1166		0.2203	
	乌泥坑水库排洪渠河口	28.53		2.0877		0.3872		2.1166		0.2203	
600	乌泥坑水库排洪渠汇入坪山河干流后	17.82	20 (III类)	0.6300	1 (III类)	0.1535	0.2 (III类)	0.8888	1 (III类)	0.0580	1 (III类)
800	田头河汇入前	17.81		0.6297		0.1535		0.8888		0.0580	
	田头河汇入后	18.04		0.5987		0.1522		0.8398		0.0548	
1000	石溪河汇入前	18.02		0.5984		0.1521		0.8398		0.0548	
	石溪河汇入后	17.88		0.5660		0.1513		0.7822		0.0510	
1600	上垱断面	17.83		0.5651		0.1511		0.7822		0.0510	
	上垱断面现状值	7.2		0.24		0.14		0.45		0.01	

注：湿地溢流水为本项目尾水、中芯设备安装工程尾水、生物医药废水厂尾水和上洋厂尾水经人工湿地处理后出水。

此外聚龙山湿地 B 区溢流水非正常排放下不满足现有生态补水口的水质标准要求。但是发生事故时上游企业可及时控制生产规模、关闭阀门、停止排水，本项目也可及时关闭进水阀门，可通过尾水事故排放的应急措施及时控制其排放规模，属于短期排放或瞬时排放，各断面的事故影响基本可在短期内消除，短期的污染物浓度升高不会对水体和水生生物产生明显不良影响。建设单位应做好水环境保护措施和污水事故排放应急措施，并加强日常管理制度和人员培训，以防废水非正常排放事故发生。

总体而言，本项目出水水质主要指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水标准，可满足乌泥坑水库排洪渠和坪山河的水质保护目标，本项目的建设能减轻企业工业废水对周边地表水体的不利影响，对区域地表水水质起到改善的积极作用。

此外本项目污水、污泥处理系统均位于厂房室内，地表仅有上盖公园和办公楼，雨水通过管网收集后排入市政雨水管网，不会对周边水体造成不利影响。

（5）污染源核算断面 COD、氨氮、总磷安全余量

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），8.3.3.1 当纳污水体为河流时，不受回水影响的河段，建设项目污染源排放量核算断面位于排放口下游，与排放口的距离应小于 2km，建设项目污染源排放量核算断面应根据区间水环境保护目标位置、水环境功能区或水功能区及控制单元断面等情况调整。选取入河排放口下游 1600m 的控制断面上埙断面为本项目污染源排放量核算断面。

安全余量不低于建设项目污染源排放量核算断面环境质量的 10%（即安全余量 \geq 环境质量标准 \times 10%），因此本项目污染物排放量核算断面 COD 的安全余量为 2mg/L，氨氮的安全余量为 0.1mg/L，TP 的安全余量是 0.02mg/L，氟化物的安全余量是 0.1mg/L，Cu 的安全余量是 0.1mg/L。正常排放情况下，枯水期上埙断面 COD_{Cr}、NH₃-N、TP、氟化物和铜均满足安全余量要求。

5、运营期地表水环境保护措施与可行性分析

本项目的建设是为了处理电子工业企业的工业废水，并将其尾水作为人工湿地的补水回用。尾水主要指标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表 1 中 A 标准和表 3 标准中

的较严者（TN 除外，TN 参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表 1 景观湿地环境用水标准）。

本项目废水处理工艺为：

预处理工艺：调节池+两级除氟高密池

生化处理工艺：生化池+MBR 膜池

深度处理工艺：活性炭吸附系统+高效反应沉淀池+砂滤及除氟树脂系统

其中当生化处理工艺出水满足 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 20\text{mg/L}$ 时，可不启用活性炭吸附系统，直接超越至后端处理构筑物；当高效反应沉淀池出水中氟离子浓度 $\leq 1\text{mg/L}$ 时，可以超越除氟树脂系统。当高效反应沉淀池出水中氟离子浓度 $\leq 1\text{mg/L}$ 且 $\text{SS} \leq 6\text{mg/L}$ 时，可以整体超越砂滤及除氟树脂系统。

消毒工艺：紫外消毒池及尾水提升泵房（紫外线消毒，次氯酸钠为备用措施）

（一）可行性论证

根据产业特性，参照同类型水质 COD_{Cr} 大多在 200mg/L 以下，其中小分子溶解性有机物是电子废水溶解有机物的主要成分。废水通常属于贫营养污水，废水的可生化性相较市政污水而言较差，但总体上可以通过生化手段去除有机污染物。根据分析本次设计的重点、难点控制指标为 COD_{Cr} 、氟离子。此外氨氮也属于本项目的重点指标。

① COD_{Cr}

本项目中，仅依赖生化处理单元难以实现出水 COD_{Cr} 控制 20mg/L 以下的要求。从目前常采用的一些污水处理工艺来看，处理后 COD_{Cr} 浓度可控制在 40mg/L 左右，进一步提高 COD_{Cr} 去除效率存在技术瓶颈，主要原因是剩余 COD_{Cr} 主要成分是分子结构较复杂的有机物污染物，微生物无法利用这部分低浓度、较复杂的有机物进行新陈代谢。

COD_{Cr} 的深度处理依赖于后续设计的高级氧化工艺。例如臭氧+BAC 可以破坏复杂有机污染物的分子结构，甚至直接将有机污染物氧化成水和二氧化碳等无机物质，同时，转化成小分子结构的 COD_{Cr} ，进一步被活性炭吸附以及生物膜上的微生物降解；或通过活性炭吸附工艺，利用活性炭的多孔隙构造，将水中低浓度难降解有机物进行有效吸附。

② 氟离子

本工程设计进水氟离子指标 $\leq 20\text{mg/L}$ ，由于执行地表III类出水标准，出水浓度需要达到 1mg/L 以下，通常在工业废水中的F离子主要以物化方式去除为主，通过投加药剂使氟化物形成不溶物及进行絮凝沉淀脱除。但本工程出水要求高，为保障出水氟离子稳定达标，先采用物化方式将废水中的F离子进行絮凝沉淀，后使用除氟树脂进行保障。

③氨氮

本项目氨氮出水 $<1\text{mg/L}$ 要求严格。氨氮的去除主要依靠硝化过程来实现。因此要保证完全的硝化过程，通过预留充足的好氧区停留时间，满足充足的生化池曝气量，以保证完全的硝化过程。可保证出水氨氮指标控制在 1mg/L 内。

(二) 工艺比选

1) 预处理

①调节池、事故池

考虑到电子工业生产企业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。

本项目设置事故池，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，再对事故排水进行对应处理。

②沉淀池

本项目预处理段设置沉淀池，主要用于化混除氟，备用除硬。平流沉淀池占地面积大，约同等规模下高效沉淀池面积的2~3倍。高效沉淀池表面负荷可较大，节约用地，沉淀效果好，应用于除氟全国已有较多案例，经验成熟，结合本项目为半地下污水厂的条件，，本项目高效沉淀池采用**高效沉淀池**。

2) 生化工艺

本项目主要通过化学法进行除磷，因此，二级生物处理以脱氮为主要功能目的。MBR生物反应器是由膜分离技术和传统生物处理工艺相结合而成的一种新型、高效的污水处理技术，在传统工艺的基础上用MBR膜分离组件替代沉淀池，实现泥、水的高效分离，同时维持曝气较高的污泥浓度。

在MBR膜生物反应器中，由中空纤维膜组成的膜组件浸放于好氧曝气区中，由于中空纤维膜微滤或超滤级的孔径可完全阻止细菌的通过，所以将菌胶团和游离细菌

全部保留在曝气池中，只将过滤过的水汇入集水管中排出，从而达到泥水分离，免除了传统工艺的二沉池，各种悬浮颗粒、细菌、藻类、浊度和 COD 及有机物均得到有效的去除，保证了出水悬浮物接近零的优良出水水质。同时大大提高曝气池中的生物浓度，这样不仅提高了曝气池抗冲击负荷的能力、曝气池的负荷能力，而且大大减少了所需的曝气池容积。池容积的缩小又相应大比例降低了生化系统的土建投资费用。

膜生物反应器技术(MBR)是膜分离技术和污水生物处理技术有机结合的产物，被普遍认为是性能稳定，效果良好，和极具发展潜力的污水处理技术。该技术的特点是以超、微滤膜分离过程取代传统活性污泥处理过程中的泥水重力沉降分离过程，由于采用膜分离，因此可以保持很高的生物相浓度和非常优异的出水效果。可有效去除水中的有机物与氨氮等污染物质。MBR 工艺在国内外已经成功地应用于城市污水与工业污水的处理，具有以下优点和特点：出水水质良好、占地面积小、剩余污泥排放少、不受污泥膨胀的影响、氨氮去除率高、除磷效果好、抗水质冲击负荷能力强、生物相丰富、自动化程度高、模块化设计。

结合本项目水质特点、处理需求和国内外成熟污水处理工艺的技术研究，本项目对生化池+二沉池与 MBR 生化池进行对比。生化池+二沉池具有设备投资省、运行成本低、操作管理简单的优点。MBR 生化池有占地面积小、出水水质稳定、产泥量小、适用于低负荷运行等优点。考虑到本项目为半地下污水厂用地紧张，MBR 生化池在节地方面具有突出优势，因此推荐 MBR 生化池。

多模式 AAO 工艺通过在后置 A 段内投加碳源，把 AAO 脱氮后剩余的 $\text{NO}_3\text{-N}$ 进一步进行反硝化达到强化脱氮的作用，保证出水 TN 达标。后置 O 段（MBR 膜池）用于消除因万一外加过量部分的碳源而导致的影响。因此在采用 MBR 生化池的基础上，生化段配置后置缺氧或静置区形成“预缺氧+缺氧+好氧+机动后缺氧+MBR”，可进一步保证 TN 的去除效果。

3) 深度处理工艺

①深度除 COD_{Cr} 工艺

本次对我国目前应用的比较成熟两种方案进行比较。

表 5.1 深度除 COD 比较表

项目	臭氧+生物活性炭滤池	活性炭吸附
基本原理	利用臭氧将大分子有机物氧化成小	活性炭吸附技术是通过活性炭

项目	臭氧+生物活性炭滤池	活性炭吸附
	分子的中间产物，理论上能够进一步提高水中有机污染物的可生化性，后利用生物活性炭滤池附着微生物降解废水中有机物。	表面所独有的吸附功效对工业废水中的某种或多种有害物质进行吸附后通过热解等工艺将污染物完全去除。
方式	吸附+生物降解	物理吸附、化学吸附
药剂投加	臭氧	不投加任何化学药剂
工艺复杂程度	一般	简单
占地面积 (m ²)	560	400
构筑物土建 (万元)	526	410
设备投资 (万元)	880	800
可变成本 (元/m ³)	0.16	0.31

臭氧氧化+生物活性炭一次性投资高、活性炭作为微生物载体需大水量及大气量反洗，活性炭孔隙容易被微生物堵塞，较难再生；活性炭吸附工艺不投加任何化学药剂，去除污染物能力强，可去除污水中大部分难降解 COD，可无选择去除一定孔隙范围内的有机物，具有一定广谱性和彻底性，去除强，脱色效果好，自动化程度高，无需额外增加运行人员，运行成本低。

同时臭氧+生物活性炭滤池工艺单元较多，运行管理复杂，臭氧发生间为乙类建筑，防火要求较高，活性炭滤料受氯离子影响饱和后，更换难度较大。活性炭吸附工艺流程简单，运行管理简单，活性炭再生自动上料和出料，更换简单。因此本工程深度除 COD_{Cr} 推荐采用**活性炭吸附**工艺。

此外 2024 年 5 月 7 日技术部针对《坪山区集成电路基地污水资源化示范项目一期工程初步设计》召开专家技术评审会，形成《技术部关于<坪山区集成电路基地污水资源化示范项目一期工程初步设计>的技术审查意见》（附件 3），其中提出将活性炭吸附罐调整为曝气生物活性炭滤池（BAC 滤池）。由于本项目地下箱体布置十分紧凑、现有空间不足以设置 BAC 滤池；同时工期紧张，需尽可能缩短施工工期；BAC 滤池一般会与臭氧进行连用，本项目前端无臭氧系统，想利用生物膜去除难降解 COD 难度很大。设计单位通过综合对比，活性炭吸附在占地、设备费等方面更具优势，因此维持活性炭吸附罐工艺。

②除氟工艺比选

针对目前常用的除氟工艺：如化学沉淀法、铝盐混凝沉淀法、专用除氟药剂、活性氧化铝吸附滤池、螯合树脂和 RO 膜工艺等，对其优缺点进行比较，具体如下：

表 5.2 除氟工艺比选表

除氟工艺	优点	缺点	备注
化学沉淀法	操作简单，处理成本地，适合高浓度含氟废水	除氟效果受氟化钙溶解度限制，极限在 8~10mg/L，同时污泥量大，出水 pH 偏高	无法满足出水要求
铝盐混凝沉淀法	技术成熟，适用于低浓度氟化物处理	对于碱度和含氟量有变化的水，加药量难以控制，且加药量大，出水稳定性差	
专用除氟药剂	出水水质稳定，适用 pH 范围广，出水氟化物可 < 1mg/L	涉及除氟药剂公司专利，药剂成本较高	
活性氧化铝吸附滤池	设备投资低，适用于含氟浓度低的饮用水处理	出水 F < 1mg/L 稳定性较差，接触时间长，连续运行时间短，再生时间长，占地较大，再生及运行管理复杂。滤料容易出现板结现象，对于含氟浓度高的工业废水往往需要串联运行，达标保障性不高，滤料用量大，综合成本高	
螯合树脂	出水保证性高，控制精度高，树脂用量少，占地节省	进水水质要求高，树脂设备投资较高	
RO 工艺	操作简便、除氟彻底	膜价格偏高，易被堵塞污染，维护成本高，运营管理复杂。需增加对浓水中氟离子的处理流程。	

本工程项目对出水水质要求较高，为保障出水氟离子浓度达标，进行了静置沉淀法、钙盐沉淀法、铝钙联用法、铝盐混凝法、专用除氟剂混凝法、反渗透法及离子交换树脂法对氟离子去除效果的研究。

相同实验条件下，铝盐和专用除氟剂对氟去除效果好，而钙法难以进一步除氟；除氟剂的除氟效果优于铝盐，但药剂成本高（2500 元/吨），需要综合评估。采用 RO 工艺，可将氟离子去除至 0.1mg/L，远远小于地表 III 类氟离子的出水要求(<1.0mg/L)。但反渗透仅将氟离子集中到浓水中，后续还需要对浓水中的氟离子进行处理。但反渗透浓水的处理是一个难题，因此不推荐作为除氟技术路线。树脂具有良好的深度处理效果，可以将废水中的氟离子去除到 1mg/L 以下，满足地表 III 类出水标准。

综合上述，本项目设计含氟废水的氟离子浓度高达 20mg/L，从工艺适用性和经济性考虑，本项目主要除氟工艺选择传统沉淀法，通过投加铝盐去除来水中的大部分氟离子。深度处理除氟工艺选用螯合树脂，保证出水氟化物低于 1mg/L，稳定达标。

③除氟树脂前处理工艺比选

除氟树脂系统作为氟离子的兜底保障工艺，需要保证在应急情况下该系统能正常的运行。树脂对进水的 SS 指标要求严格，因此需要考虑除氟树脂前处理工艺。

废水处理中采用滤池的目的是去除废水中的细小悬浮物质，特别是去除生化处理及混凝沉淀不能去除的一些细小悬浮颗粒及胶体物质。砂滤池被广泛作为三级处理手段，对二级处理出水作进一步处理；或作为活性炭吸附、离子交换、电渗析、反渗透及膜分离等深度处理的预处理。具有三大主要作用：机械隔滤作用；吸附、接触凝聚作用；沉淀作用。

砂滤池应用广泛，工艺成熟，在国内使用广泛。其较好地消除了滤料表层、内层泥球，具有截污能力强，滤池过滤周期长，反冲洗水量小特点。可节省反冲洗水量 40~60%，降低水厂自用水量，降低生产运行成本。同时不易产生滤料流失现象，滤层仅为微膨胀，提高了滤料使用寿命，减少了滤池补砂、换砂费用。此外，采用粗粒、均质单层石英砂滤料，保证滤池冲洗效果和充分利用滤料排污容量，使滤后水水质好。

砂滤池在给水和污水的深度处理工程中均有较多的应用，有丰富运行管理经验，滤料为石英砂，价格低廉，取材方便。

综合上述考虑，本项目推荐采用**砂滤池**作为除氟树脂前处理工艺。考虑到工期十分紧张，砂滤池的施工较为复杂，耗时较长。结合树脂系统已采用罐子的型式，本项目将砂滤池改为**砂滤罐**，既满足砂滤池对 SS 指标的去除效果，有能满足施工工期的要求。

4) 消毒工艺

紫外线消毒具有对水质较小的敏感性、产生副产物少、安全性高等优点，但没有持续消毒效果；次氯酸钠设备成本较低、操作简易，管理方便，工艺成熟，效果稳定，运行费用低。结合本项目实际情况，本项目推荐主要采用紫外线消毒，并配以次氯酸钠消毒作为备用消毒的消毒工艺。

（三）达标可行性

根据初步设计文件，结合上游企业提供的资料，本项目设计出水水质见表 5.3。

表 5.3 本项目设计进出水水质 (单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	污染物名称	进水水质	出水水质
		高氟废水	
1	pH	6~9	6~9

序号	污染物名称	进水水质	出水水质
		高氟废水	
2	COD _{Cr}	≤500	≤20
3	BOD ₅	≤300	≤4
4	SS	≤400	≤6
5	NH ₃ -N	≤45	≤1
6	TP	≤8	≤0.2
7	TN	≤70	≤15
8	Cu	≤2	≤0.5
9	氟化物	≤20	≤1

注：根据初步设计，出水水质标准中总氮执行≤15mg/L，满足《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中景观湿地环境用水标准。

1、生化处理流程采用“预缺氧+缺氧+好氧+机动后缺氧+MBR”组合工艺去除 BOD₅、COD_{Cr}、TN、NH₃-N 等。

2、本项目设计进水总氮 70mg/L，氨氮 45mg/L，二级处理采用“预缺氧+缺氧+好氧+机动后缺氧+MBR”组合工艺，强化“硝化+反硝化”作用，总氮、氨氮能稳定达标。

3、通过生化处理+化学除磷，使总磷出水水质目标满足要求。

4、大颗粒无机物已在企业内部进行处理，经 MBR 膜截留后进入污泥中；深度处理采用高效反应沉淀、砂滤罐保障，出水 SS 能稳定达标。

5、氟化物通过两级除氟高密池进行第一步去除，在深度处理的高效反应沉淀池中可通过投加除氟药剂进一步去除，最后再通过除氟树脂保证氟化物稳定达标（≤1mg/L）。

6、难降解 COD_{Cr} 主要以小分子有机物为主，通过深度处理的活性炭吸附可得到有效去除；当活性炭吸附系统 COD_{Cr} 不达标时，可通过向高效反应沉淀池应急投加粉炭，保证出水 COD_{Cr} 达标；

7、采用紫外消毒（备用次氯酸钠消毒）可确保出水大肠菌群稳定达标（≤1000）。

上游企业预处理后会对铜进行回收，参考同类型项目，企业出水的铜离子一般情况下均小于 0.5mg/L，可以达到本项目排放标准要求，故本项目除铜仅考虑两级除氟高密池应急投加重捕剂除铜。根据设计资料，本项目各污染物设计去除率见下表。因此本评价认为，通过本污水处理工艺，各项出水水质能稳定达标。

表 5.4 污染物去除率分析表

水质	项目	主要水质指标(mg/L)						
		COD	氨氮	总磷	总氮	SS	氟化物	总铜
原水	进水	500.0	45.0	8.0	70.0	400.0	20.0	2.0
	出水	500.0	45.0	8.0	70.0	400.0	20.0	2.0
两级除氟高密池	出水	450.0	42.8	0.4	66.5	280.0	4.0	0.5
	去除率	10.00%	5.00%	95.00%	5.00%	30.00%	80.00%	75.00%
MBR 生化池	进水	450.00	42.75	0.40	66.50	280.00	4.00	0.5
	出水	30.15	0.86	0.20	13.30	2.80	4.00	0.5
	去除率	93.30%	98.00%	50.00%	80.00%	99.00%	0.00%	0
活性炭吸附	进水	31.50	0.86	0.20	13.30	2.80	4.00	0.5
	出水	18.90	0.86	0.18	13.30	2.80	4.00	0.5
	去除率	40.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0
高效反应沉淀池	进水	18.90	0.86	0.20	13.30	2.80	4.00	0.5
	出水	18.90	0.86	0.12	13.30	15.00	1.40	0.5
	去除率	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%	0.00%	65.00%	0
砂滤及除氟树脂	进水	18.90	0.86	0.12	13.30	15.00	1.40	0.5
	出水	18.90	0.86	0.12	13.30	4.50	0.14	0.5
	去除率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	70.00%	90.00%	0
紫外消毒池及尾水提升泵房	进水	18.90	0.86	0.12	13.30	4.50	0.14	0.5
	出水	18.90	0.86	0.12	13.30	4.50	0.14	0.5
	去除率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0
总出水		18.90	0.86	0.12	13.30	4.50	0.14	0.5
排放标准		20	1	0.2	15	6	1	0.5

(四) 小结

依据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031—2019）附录 A，化学沉淀法属于含氟废水处理的可行技术，生化法为综合污水处理的可行技术，而本项目的两级除氟高密池通过投加药剂采用化学沉淀和混凝沉淀法除氟，通过生化处理去除化学需氧量、氨氮、总磷。

深圳市坪山区水务局于 2024 年 6 月 21 日组织召开“坪山区集成电路基地污水资源化示范项目初步设计及概算”专家评审会，会上总体评价认为：本项目初步设计文件齐全，设计依据较充分，工艺流程合理，设计深度基本达到初步设计文件深度要求，见附件 3。

结合以上论证，本项目废水处理工艺为可行技术。

(5) 尾水资源化利用可行性分析

本项目设计处理规模 1.0 万 m³/d，尾水处理达标后水质可满足《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中景观湿地环境用水标准，可作为景观用水

回用，同时满足聚龙山湿地B区的设计进水水质要求。本项目尾水通过中芯设备安装工程尾水提升泵房（规模2.0万m³/d）和中芯设备安装工程1.0万m³/d尾水一同提升后回用至聚龙山湿地B区。聚龙山湿地B区设计处理规模为4.5万m³/d，原来和其他10座坪山河人工湿地共同接纳上洋水质净化厂尾水，2024年新增生物医药废水厂尾水（设计处理规模1.0万m³/d），目前生物医药废水厂正在调试中。

表5.5 坪山河11座人工湿地

序号	湿地名称	面积 (ha)		处理规模 (万m ³ /d)		进水来源
		总占地面积	湿地有效面积	设计	现状	
1	赤坳湿地	4.38	3.13	2.4	1.53	上洋厂尾水
2	墩子河湿地	2.32	1.84	1.4	1.13	上洋厂尾水及墩子河净化站尾水
3	吓山A湿地	8.96	6.36	4.8	2.05	上洋厂尾水
4	南布湿地	3.1	1.61	1.25	1.01	上洋厂尾水
5	吓山B湿地	0.67	0.67	0.5	0.42	上洋厂尾水
6	望牛A湿地	1.29	0.89	0.55	0.48	上洋厂尾水
7	望牛B湿地	4.21	3.49	2.2	2.00	上洋厂尾水
8	石井湿地	5.00	3.35	2.25	2.36	上洋厂尾水
9	聚龙山湿地A区	37.37	1.15	0.5	/	上洋厂尾水
10	聚龙山湿地B区	17.21	7.92	4.5	3.38	上洋厂尾水及生物医药废水厂尾水
11	聚龙山湿地C区	10.64	5.11	2.5	2.14	上洋厂尾水
合计		95.15	35.52	22.85	16.5	-

坪山河流域已建成包括聚龙山湿地B区在内的11座人工湿地，用于污水处理厂尾水的处理，湿地设计处理规模总计约22.85万m³/d，主要进水来自上洋水质净化厂尾水（此外还有墩子河水质净化站尾水及生物医药废水净化厂尾水），现状实际处理量16.5万m³/d，在设计处理规模内坪山河湿地尚有富裕处理能力6.35万m³/d，远期坪山河人工湿地处理总量将达到约20.1万m³/d。可通过坪山河11座人工湿地的上洋水质净化厂尾水水量调配，将这部分富余能力集中至聚龙山湿地B区，以满足尾水回用规模需求，坪山河湿地仍有足够的富余处理能力容纳通过尾水提升泵房回用至聚龙山湿地B区的尾水。因此，本项目尾水回用至聚龙山湿地B区作为景观补水是可行的。本项目尾水不会直接排入周边水体，造成不利影响。

表5.6 本项目建成前后聚龙山湿地B区进水情况一览表

湿地名称	时期	排入湿地的水量 (万m ³ /d)				处理规模 (万m ³ /d)
		上洋厂尾水	生物医药废水厂尾水	中芯设备安装工程尾水	本项目尾水	
聚龙山湿地B区 (4.5万m ³ /d)	现状	3.38		0	0	3.38
	建成后	1.5	1	1	1	4.5

注：生物医药废水厂处于调试阶段，且此处不考虑回用作工业冷却、车间及周边环卫及绿化用水、冲刷、滤池反冲洗等杂用水的生物医药废水厂尾水量，计为全部排入聚龙山湿地B区。

此外本项目生活污水经化粪池和隔油池预处理后排入市政污水管网进入上洋水质净化厂处理，其排放总量极小，不会对上洋水质净化厂水量、水质和正常运行造成不利影响。

6、水环境影响分析

本项目接纳废水经处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表1中A标准和表3标准中的较严者（TN除外，TN参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表1景观湿地环境用水标准），可满足《城市污水再生利用景观环境用水水质》

（GB/T18921-2019）中景观湿地环境用水标准要求，通过南侧中芯设备安装工程的尾水提升泵房提升后排入坪山河湿地的聚龙山湿地B区，随着聚龙山湿地B区出水溢流最终进入乌泥坑水库排洪渠，项目建设不会对地表水环境造成不良影响。

7、环境监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）《集成电路制造建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253—2022），本项目运营期进出水监测计划见下表。

表7.1 本项目进出水监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
废水	进水口	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测	/

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
		总氮、总磷	每日一次	
	出水口	pH 值、流量、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	自动监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731—2020）的直接排放标准与深圳地方标准《水质净化厂出水水质规范》（DB4403/T 64-2020）表 1 中 A 标准和表 3 标准中的较严者（TN 除外，TN 参照执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）表 1 景观湿地环境用水标准）
		悬浮物、色度、五日生化需氧量、磷酸盐（以 P 计）、石油类、TOC、阴离子表面活性剂、总氰化物、氟化物、总铜、总锌	每月一次	
		动植物油、余氯、粪大肠菌群	每季度一次	
		斑马鱼卵急性毒性（指导性指标）	每年一次	
	雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物	每月一次	/

注：雨水排放口有流动水排放时按月监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

附表 1 建设项目污染物排放量汇总表

项目分类	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 (kg/a)	/	/	/	753.74	/	753.74	+753.74
	H ₂ S (kg/a)	/	/	/	46.22	/	46.22	+46.22
	油烟 (kg/a)	/	/	/	0.383	/	0.383	+0.383
尾水	废水量 (万 t/a)	/	/	/	365	/	365	+365
	COD _{Cr} (t/a)	/	/	/	73	/	73	+73
	BOD ₅ (t/a)	/	/	/	14.6	/	14.6	+14.6
	NH ₃ -N (t/a)	/	/	/	3.65	/	3.65	+3.65
	SS (t/a)	/	/	/	21.9	/	21.9	+21.9
	TP (t/a)	/	/	/	0.73	/	0.73	+0.73
	TN (t/a)	/	/	/	54.75	/	54.75	+54.75
	铜 (t/a)				1.825		1.825	+1.825
氟化物 (t/a)				3.65		3.65	+3.65	
生活污水	废水量 (万 t/a)	/	/	/	0.0405	/	0.0405	+0.0405
	COD _{Cr} (t/a)	/	/	/	0.012	/	0.012	+0.012
	BOD ₅ (t/a)	/	/	/	0.002	/	0.002	+0.002

	NH ₃ -N (t/a)	/	/	/	0.0006	/	0.0006	+0.0006
	SS (t/a)	/	/	/	0.003	/	0.003	+0.003
一般固体废物	生活垃圾	/	/	/	10.95	/	10.95	+10.95
	餐厨垃圾	/	/	/	6.57	/	6.57	+6.57
危险废物	生化污泥				912.5		912.5	+912.5
	物化污泥	/	/	/	4562.5	/	4562.5	+4562.5
	含铜污泥	/	/	/	/	/	/	/
	废弃试剂及其废容器	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
	废润滑油和含油抹布	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5
	废离子交换树脂	/	/	/	24	/	24	+24
	废弃膜组件	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5
	废弃滤料	/	/	/	117	/	117	+117
	废 UV 灯管	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；尾水回用至坪山河湿地作为景观用水；生化污泥和物化污泥疑似危废，经鉴别如属于危险废物，则委托有资质的单位处理，否则按一般工业固体废物委托一般工业固体废物处理单位处理，鉴定前暂按危废管理。含铜污泥应急状态下产生，产生量不定。

