广东嘉元科技股份有限公司

年产1.5万吨高性能铜箔技术改造项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：广东嘉元科技股份有限公司

编制单位：广西澜锦环保科技有限公司

编制时间：2020年9月

目　录

1 概　述.....1
1.1 项目由来.....1
1.2 环境影响评价工作过程.....5
1.3 产业政策与规划相符性分析.....7
1.4 用地性质符合性分析.....14
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....16
1.6 环境影响评价的主要结论.....16
2 总则.....17
2.1 编制依据.....17
2.2 评价目的、原则和方法.....21
2.3 环境功能区划.....23
2.4 环境影响评价标准.....33
2.5 环境影响识别与评价因子筛选.....40
2.6 环境影响评价工作等级.....42
2.7 环境影响评价范围与评价时段.....56
2.8 主要环境保护目标.....60
2.9 环境影响评价内容和重点.....62
3 项目概况及工程分析.....63
3.1 项目概况.....63
3.2 项目建设内容.....68
3.3 项目用地及平面布置.....71
3.4 项目劳动定员及工作制度.....79
3.5 公用工程.....79
3.6 项目产品方案.....81
3.7 项目原辅材料用量及理化性质分析.....81
3.8 项目生产设备.....83
3.9 项目工艺流程及产污环节分析.....85
3.10 项目物料、水平衡分析.....91
3.11 污染源分析.....101
3.12 总量控制.....121
4 环境现状调查与评价.....123
4.1 自然环境现状调查与评价.....123
4.2 地表水环境质量现状调查与评价.....129
4.3 地下水环境质量现状调查与评价.....137
4.4 环境空气质量现状调查与评价.....155
4.5 声环境质量现状调查与评价.....161
4.6 土壤环境质量现状调查与评价.....164
4.7 生态环境质量现状调查与评价.....179

5 环境影响预测与评价 186
5.1 施工期环境影响预测与分析 186
5.2 运营期环境影响预测与评价 193
5.3 环境风险影响分析 246
6 环境保护措施及其技术经济可行性分析 256
6.1 施工期环境保护措施及其技术经济可行性分析 256
6.2 运营期环境保护措施及其技术经济可行性分析 261
7 环境影响经济损益分析 291
7.1 环保投资估算 291
7.2 经济效益和社会效益 292
8 环境管理与监测计划 294
8.1 施工期环境管理 294
8.2 运营期环境管理与监测计划 297
9 结论与建议 311
9.1 本项目基本情况 311
9.2 项目所在区域环境质量现状评价结论 312
9.3 运营期环境影响评价结论 313
9.4 污染防治措施可行性分析结论 314
9.5 环境风险评价结论 316
9.6 环保投资及环境影响经济损益分析结论 316
9.7 污染物总量控制结论 316
9.8 公众参与调查结论 317
9.9 项目建设合理合法性分析结论 317
9.10 综合结论 318
9.11 建议 318

附件：

附件 1　委托书

附件 2　营业执照

附件 3　广东嘉元科技股份有限公司年产 9000 吨高性能铜箔技术改造项目备案证（广东省技术改造投资项目备案证变更函[2020]1954 号）（一期）；广东嘉元科技股份有限公司年产 6000 吨高性能铜箔技术改造项目备案证（备案证编号：201421334030002）（二期）

附件 4　梅州市生态环境局梅县分局《关于广东嘉元科技股份有限公司年产 1.5 万吨高性能铜箔技术改造项目的环保意见》（2020 年 9 月 2 日）

附件 5　环境质量现状监测报告

附表：

附表 1　地表水环境影响评价自查表

附表 2　大气环境影响评价自查表

附表 3　环境风险影响评价自查表

附表 4　土壤环境影响评价自查表

附表 5　建设项目环评审批基础信息表

1 概　述

1.1 项目由来

电子铜箔是我国信息产业重要的电子材料之一，是国家重点发展的新材料，主要用于印制电路板（PCB）、覆铜板（CCL）和锂离子二次电池等产品的制造。随着电子信息技术的进展，电子产品向低成本、高可靠性、高稳定性、多功能化方向发展，终端产品的发展趋势迫使 PCB 产品向高质量、高可靠性、多层、薄型、高密度方向发展，为满足上述技术发展要求，电子铜箔出现了全新的发展态势，新型、特种功能的电子铜箔品种层出不穷。目前国内电子铜箔生产企业有二十多家，这些企业中，能生产出高精度铜箔的厂家只有少数企业，绝大部分高精度电子铜箔需从日本、台湾等地进口。在 5G 通讯、新能源汽车、智能终端、储能等战略性新兴产业快速发展的拉动下，高精度电子铜箔的市场需求快速增长。

广东嘉元科技股份有限公司（公司前身为广东梅县梅雁电解铜箔有限公司）成立于 2001 年 9 月，位于梅州市梅县区雁洋镇，是一家专业从事 4.5~12μm 各类高性能电解铜箔的研究、制造和销售的高新技术企业、国家知识产权优势企业、广东省战略性新兴产业骨干企业、广东省创新型企业和广东省清洁生产企业。公司于 2019 年 7 月 22 日正式在上交所科创板挂牌上市（简称:嘉元科技；股票代码:688388），成为全国首批、梅州首家在科创板上市的企业。截至 2019 年度，公司在梅州市梅县区雁洋镇文社已建成占地面积 90000 多平方米，拥有资产总值 26 亿元和设计产能 21000 吨电解铜箔的花园式现代化工业园。**目前，公司合计拥有 104 项专利，其中发明专利 18 项，实用新型专利 86 项。**

为更好抓住 5G 通讯、新能源汽车等战略性新兴产业的发展机遇，加快在先进电子材料、新材料领域的产业布局，满足下游对高端、新型材料的市场需求，进一步深入优化公司产品结构，巩固和提升行业地位，广东嘉元科技股份有限公司拟投资 10.1 亿元在广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村新建“广东嘉元科技股份有限公司年产 1.5 万吨高性能铜箔技术改造项目”（以下简称“项目”）。本项目用地共由两个地块组成，分两期建设，其中一期规划用地中心坐标：N24°29′12″, E116°11′22″，二期规划用地中心坐标：N24°29′20″, E116°11′09″。

本项目规划总用地面积为 96231m^2，总计容积率建筑面积为 124721.2m^2，主要产品为动力锂离子电池用高性能极薄铜箔，设计年产 1.5 万吨高性能铜箔，项目计划分两期建设：

一期工程建设内容：一期工程规划用地面积为 44067m^2，计容积率建筑面积为 62523.1m^2，主要建设 1 栋 5 层研发楼、2 栋 3 层厂房、2 栋 2 层水处理车间、1 栋 3 层仓库，以及水泵房、配电房、发电机房及风机房等。一期工程设计年产 9000 吨高性能铜箔，共建设年产 3000 吨高性能铜箔生产线 3 条。

二期工程建设内容：二期工程规划用地面积为 52164m^2，计容积率建筑面积为 62198.1m^2，主要建设 2 栋 3 层厂房、1 栋 2 层水处理车间、1 栋 3 层材料仓库、1 栋 3 层仓库及机修车间等。二期工程设计年产 6000 吨高性能铜箔，共建设年产 3000 吨高性能铜箔生产线 2 条。

项目劳动定员 463 人，其中一期工程劳动定员 278 人，二期工程劳动定员 185 人。车间生产采用操作工三班运转，每天每班工作 8 小时，年工作 333 天，7992 小时。其他岗位只上白班，维修工作只在白天进行。

本项目主要从事高性能铜箔生产，对照《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）（国统字〔2019〕66 号，按第 1 号修改单修订），项目行业类别为 C3985 电子专用材料制造，指用于电子元器件、组件及系统制备的专用电子功能材料、互联与封装材料、工艺及辅助材料的制造，包括半导体材料、光电子材料、磁性材料、锂电池材料、电子陶瓷材料、覆铜板及**铜箔材料**、电子化工材料等。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 44 号）及 2018 年修改清单，本项目类别属于“二十八、计算机、通信和其他电子设备制造业”中“83 电子元件及电子专用材料制造”项中的“印刷电路板；**电子专用材料**；有分割、焊接、酸洗或有机溶剂清洗工艺的”，对应环评类别为环境影响报告表。

由于本项目主要生产工艺中的表面处理使用苯丙三氮唑（Benzotriazole，简称 BTA），涉及有机涂层，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 44 号）及 2018 年修改清单，该项目类别属于“二十二、金属制品业”中“68、金属制品表面处理及热处理加工”项中的“有电镀工艺的；**使用有机涂层的**（喷粉、喷塑和电泳除外）；有钝化工艺的热镀锌”，对应环评类别为环境影响报告书。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第五条规定，“跨行业、复合型建设项目，其环境影响评价类别按其中单项等级最高的确定。”因此，判定本项目环评类别为环境影响报告书。

表 1.1-1　建设项目环境影响评价分类管理目录（摘录）

环评类别 / 项目类别		报告书	报告表	登记表
二十二、金属制品业				
68	金属制品表面处理及热处理加工	有电镀工艺的；使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）；有钝化工艺的热镀锌	其他	/
二十八、计算机、通信和其他电子设备制造业				
83	电子元件及电子专用材料制造	/	印刷电路板；电子专用材料；有分割、焊接、酸洗或有机溶剂清洗工艺的	/

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关要求，该建设项目必须执行环境影响评价制度。为此，建设单位广东嘉元科技股份有限公司委托广西澜锦环保科技有限公司对本项目进行环境影响评价，编制单位在接受委托后，立即收集了相关资料，对项目拟定现场开展现场踏勘、调查，并开展必要的环境质量现状监测，经过资料整理和模式运算，对该项目投产后所造成的环境影响进行预测和评价，提出减少环境影响应采取的措施，在此基础上编制了《广东嘉元科技股份有限公司年产 1.5 万吨高性能铜箔技术改造项目环境影响报告书（送审稿）》。

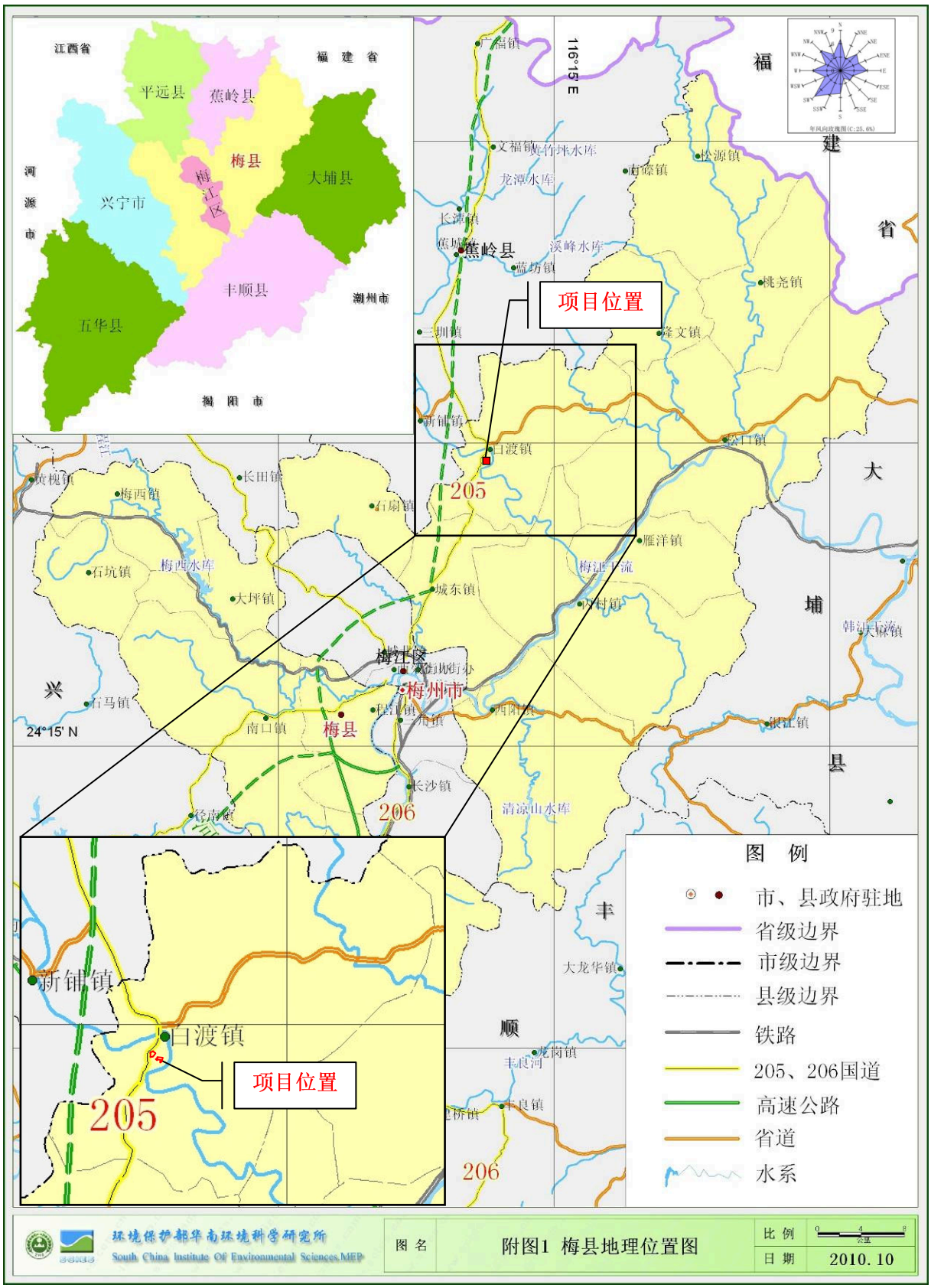


图 1.1-1　项目地理位置图

1.2 环境影响评价工作过程

分析判定建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本次建设项目环评的工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，具体程序流程见图 1.2-1。

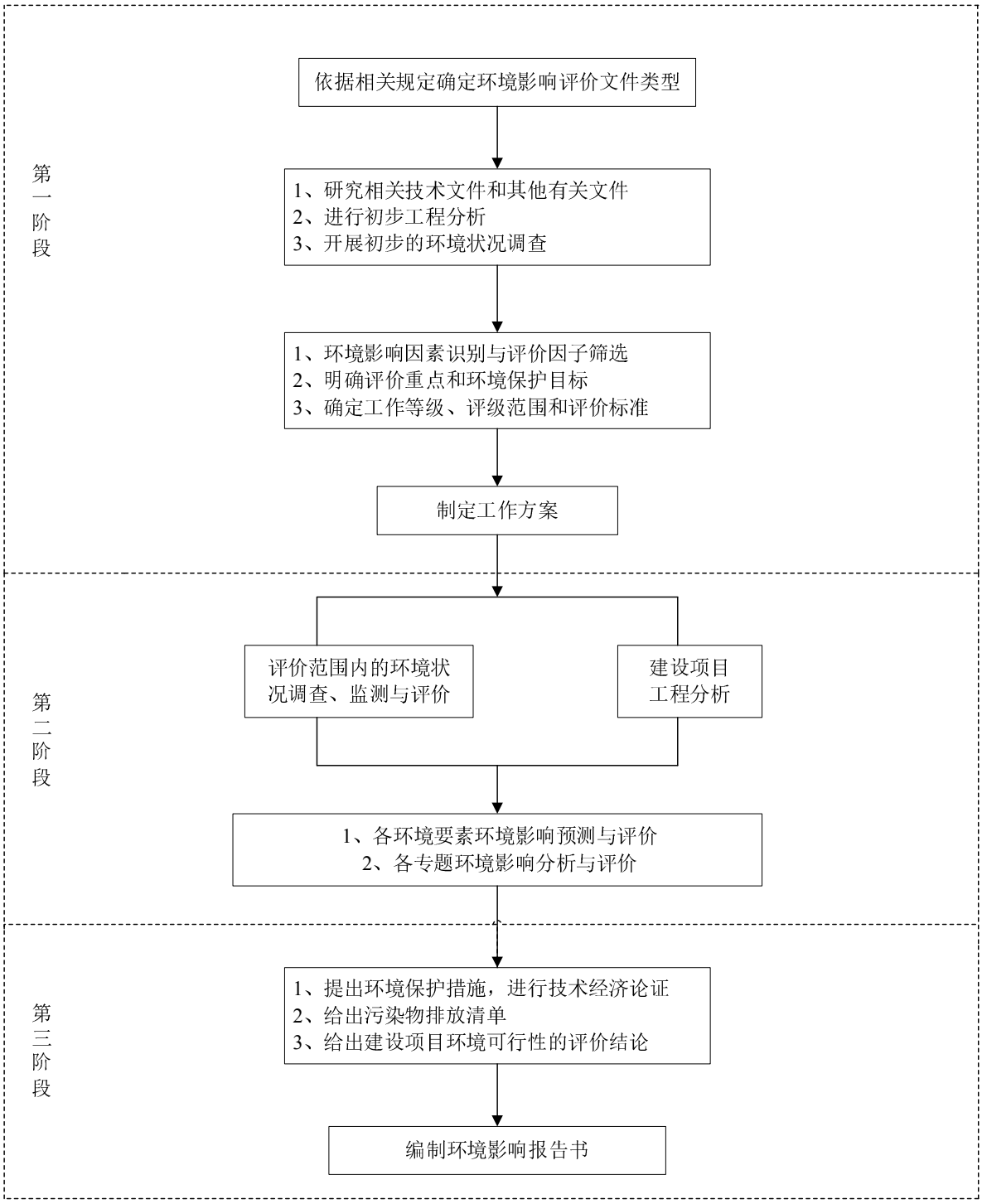


图 1.2-1　环境影响评价工作程序示意图

1.3 产业政策与规划相符性分析

1.3.1 产业政策相符性分析

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符性分析

本项目产品为动力锂离子电池用高性能极薄铜箔，原材料为含铜量 99.95%以上的阴极铜，铜料中各种杂质如 Pb、Fe、Ni、As、Sb、Bi、S 及有机杂质等必须符合《阴极铜》（GB/T 467-2010）国家标准中相关技术要求。项目主要生产工艺为溶铜、生箔、表面处理、分切等，主要生产设备均以电能为能源。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目的“九、有色金属”中的“6、新能源、半导体照明、电子领域用连续性金属卷材、真空镀膜材料、**高性能铜箔材料**”。

因此，本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相关要求。

1.3.1.2 与《关于进一步做好电子信息产业振兴和技术改造项目组织工作的通知》（发改办高技〔2009〕1817 号）相符性分析

《关于进一步做好电子信息产业振兴和技术改造项目组织工作的通知》（发改办高技〔2009〕1817 号）中将新型绿色电池及材料作为电子信息产业技术进步和技术改造投资方向之一：重点支持大容量、高可靠性锂离子电池和聚合物锂离子电池，氢动力电池，锂离子电池高性能/低成本正负极材料、高性能隔膜材料等研发和产业化。

本项目产品为动力锂离子电池用高性能极薄铜箔，属于新型绿色电池及材料范畴，符合其指导的投资方向。因此，本项目建设符合《关于进一步做好电子信息产业振兴和技术改造项目组织工作的通知》（发改办高技〔2009〕1817 号）相关要求。

1.3.1.3 与《市场准入负面清单（2019 年版）》相符性分析

本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，项目选址属于省级重点开发区域（粤北山区点状片区），本项目主要从事动力锂离子电池用高性能极薄铜箔生产，不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》中的禁止类事项，负面清单以外的投资项目均为允许准入。因此，本项目建设与《市场准入负面清单（2019 年版）》不冲突。

1.3.2 规划相符性分析

1.3.2.1 与《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）》相符性分析

根据《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》（粤环〔2017〕28 号）中的主要任务之一为：

“（一）实施分区控制，优化社会经济布局。

1.筑牢生态保护红线，优化生态文明建设空间格局。

优化产业布局。……西江、北江和韩江等供水通道岸线1公里敏感区范围内禁止新建化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、印染等项目环境风险。”

分析结论：本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，属于梅江支流石窟河的集水范围内，项目选址距离梅江岸线最短直线距离为14.2km，不在韩江（包括梅江、韩江干流）主要供水通道岸线1公里敏感区范围内。项目主要从事动力锂离子电池用高性能极薄铜箔生产，主要生产工艺为溶铜、生箔、表面处理、分切等，其中表面处理使用 BTA（苯丙三氮唑），不涉及电镀工艺，不属于化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，也不属于石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、印染等项目，故不属于《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》中规定的禁止建设内容。因此，本项目建设符合《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》相关要求。

1.3.2.2 与《广东省环境保护厅关于广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》相符性分析

《广东省环境保护厅关于广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》（粤环发〔2017〕2号）中的主要任务之一包括：

“（一）强化源头防控，优化行业布局。

1．严格控制新增重金属污染物排放。

继续严格实施重金属污染防治分区防控策略，重金属污染重点防控区内禁止新建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目，现有技术改造项目应通过实施“区域削减”，实现增产减污。重金属污染防控非重点区新、改扩建重金属排放项目，应严格落实重金

属总量替代与削减要求，严格控制重点行业发展规模。强化涉重金属污染行业建设项目环评审批管理，严格执行环保“三同时”制度。涉重金属行业分布集中、发展速度快、环境问题突出的地区应进一步严格环境准入标准，强化清洁生产和污染物排放标准等环境指标约束。全面提升重点区域和重点行业污染治理和清洁化水平，降低重金属污染物排放强度，到2020年，全省重点行业重点重金属排放量比2013年下降12%。”

分析结论：本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，不属于重金属污染重点防控区；本项目主要从事动力锂离子电池用高性能极薄铜箔生产，主要生产工艺为溶铜、生箔、表面处理、分切等，其中表面处理使用BTA（苯丙三氮唑），不涉及电镀工艺，故不属于防控重点行业。项目运营期废水主要为生箔及表面处理清洗废水、纯水制备系统产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水以及生活污水等，生产废水中含有重金属铜污染物。生箔及表面处理清洗废水经专用管道收集至水处理纯水设备处理后回用于生产，纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后，通过生产废水排放口外排；生活污水经三级化粪池和一体化MBR膜处理设施处理达标后，通过生活污水排放口外排。

本项目采用纯水制备系统净水回收技术，减少重金属总铜末端排放总量，本项目属于重金属污染防控非重点区新建重金属排放项目，不属于防控重点行业，在严格落实重金属总量替代与削减要求的前提下，本项目建设符合《广东省环境保护厅关于广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》（粤环发〔2017〕2号）中重金属总量替代与削减相关要求。

1.3.2.3 与《广东省水污染防治行动计划实施方案》相符性分析

根据《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131号）规定：

“二、推动经济结构转型升级

（六）优化空间布局。合理确定发展布局、结构和规模，充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。东江、西江、北江和韩江等供水通道敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目

环境风险。”

分析结论：本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，属于省级重点开发区域（粤北山区点状片区），不在韩江供水通道敏感区内；主要从事动力锂离子电池用高性能极薄铜箔生产，主要生产工艺为溶铜、生箔、表面处理、分切等，其中表面处理使用 BTA（苯丙三氮唑），不涉及电镀工艺，不属于化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，也不属于石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目，故项目建设与《广东省水污染防治行动计划实施方案》相符。

1.3.2.4 与《广东省韩江流域水质保护条例》相符性分析

广东省韩江流域（以下简称流域）的范围包括韩江干流、梅江、汀江、梅潭河本省境内河段的集雨面积。流域行政区域包括汕头市的汕头市区、澄海市；潮州市的湘桥区、潮安县；梅州市的梅江区、梅县、蕉岭县、大埔县、丰顺县、五华县、兴宁市、平远县；河源市的龙川县、紫金县。根据《广东省韩江流域水质保护条例》（2018 年 11 月 29 日第二次修正）规定，“流域内禁止在饮用水地表水源保护区建油、煤码头或者从事造船、修船、拆船作业。流域内禁止向水体排放、倾倒生活垃圾；禁止在离干流、一级支流、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。已有的堆放场和处理场，要采取有效的防污补救措施，危及水体水质安全的，由当地县级以上人民政府责令限期搬迁。”

分析结论：本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，项目所在区域石窟河梅县区河段不属于饮用水源保护区，本项目主要从事动力锂离子电池用高性能极薄铜箔生产，不从事建油、煤码头或者从事造船、修船、拆船作业，不属于废弃物堆放场和处理场项目，项目运营期产生的生活垃圾经集中收集后交环卫部门统一清理，一般工业固废交由相关单位回收利用，危险废物须委托有资质单位进行处理处置，拟建危废暂存仓库距离石窟河最近距离为 520m，故本项目选址建设与《广东省韩江流域水质保护条例》相关要求不冲突。

1.3.2.5 与《广东省主体功能区规划》相符性分析

根据《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号），项目所在地为梅州市梅县区，属于省级重点开发区中的粤北山区点状片区。粤北山区点状片区发展布局为：“大力发展绿色环保型特色产业，推动特色农业、旅游业、资源型加工业的

发展，加快传统产业的转型升级，限制、淘汰污染性产业。推进工业进园区发展。推进跨省通道建设，加强梅州与福建、河源与江西、韶关与湖南、云浮与广西以及清远与湖南、广西之间的交通通道建设。加强对东江、西江、北江和韩江上游的水源保护，避免对水源造成污染”。

分析结论：项目从事动力锂离子电池用高性能极薄铜箔生产，项目运营期生产废水中的生箔及表面处理清洗废水经水处理纯水设备处理后回用于生产，其余生产废水、生活污水分别经处理达标后外排至无名小溪，最终经无名小溪汇入石窟河，不会对石窟河及其下游水体造成明显的不良污染，因此，本项目建设符合《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）相关要求。

1.3.2.6 与《梅州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相符性分析

《梅州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（梅市府〔2016〕6号）中“推动优化升级，构建绿色现代产业体系”提出：“加快发展先进制造业。落实《中国制造2025》和我省的实施意见，大力发展汽车配件、数控机床、机电设备、新能源汽车等先进制造业，围绕制造业转型升级，重点发展装备制造和电子信息两大优势主导产业，努力突破关键核心技术，全力打造先进制造业龙头企业，将梅兴华丰产业集聚带建设成为全省重要制造业基地。通过与珠三角地区开展产业配套合作，主动参与省内重大机械装备及汽车零部件产业合作项目，着力提高梅州高端设备设计、制造和集成能力。推进‘省市共建战略性新兴产业—高端电路板基地’建设，巩固和加强高端电路板优势产业；提高电声整机产品的制造能力，拓展发展空间，完善产业链条，推进丰顺电声基地建设，打造全国重要电声制造基地。加快推进北斗导航系列产品研发和生产，打造北斗导航系列产品生产基地，逐步形成产业集聚能力。力争到2020年，装备制造业产值超过100亿元；电子信息产业实现产值200亿元以上，其中电声产业实现产值超百亿。”

分析结论：本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，主要从事动力锂离子电池用高性能极薄铜箔生产，高性能铜箔是电子信息产业发展的关键基础材料。因此，本项目建设符合《梅州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中的发展思路要求。

1.3.2.7 与《梅州市环境保护规划纲要（2007-2020年）》相符性分析

《梅州市环境保护规划纲要（2007-2020年）》（梅市府〔2010〕53号）中提出：为实现绿色梅州、生态梅州，要加快实施“三区控制、一线引导、两策推进、七项落实”

的总体战略。

三区控制即：严格控制区、有限开发区和集约利用区，实行生态分级控制管理。

有限开发区：主要包括五类区域，一是大中型水库和韩江流域的水源涵养区，二是各县（市、区）山地丘陵区的生态环境脆弱区、地质灾害易发区，三是丘陵地带的农业耕作区和水土保持区；四是不适宜大规模开发建设的山区，五是重要的生态功能区，包括县、市级森林公园、生态公益林、二级水源地（水环境功能分区中的二类水源地保护区）、基本农田保护区和主要河流沿岸平原农田区等。在这类区域，要实行保护优先、适度开发的原则，既要加强生态环境整治等工程性措施，根据区域的生态承载力适度发展特色产业，更要引导人口平稳有序转移到集约利用区，缓解区域的生态压力，在生态环境脆弱的地区和主要的生态功能区实行限制性开发，在坚持保护优先的前提下，合理选择发展方向，发展特色优势产业，确保生态功能的恢复和保育，逐步恢复生态平衡。

分析结论：本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，属于有限开发区，项目建设过程中应加强水土保持工作，严格控制水土流失，不会导致环境质量的下降和生态功能的损害，因此，本项目建设符合《梅州市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》相关要求。

1.3.2.8 与《梅兴华丰产业集聚带（梅县区）产业集聚区白渡片区控制性详细规划》相符性分析

为贯彻落实省委、省政府《关于进一步促进粤东西北地区振兴发展的决定》及市委、市政府“一区两带六组团”的战略部署，更好的落实梅州市城市总体规划、梅县产业集聚区总体规划，进一步加强梅县区城乡规划法制建设，指导白渡片区的规划建设，梅县区组织编制了《梅兴华丰产业集聚带（梅县区）产业集聚区白渡片区控制性详细规划》（以下简称白渡片区控规）。

白渡片区控规主要内容如下：

“一、规划范围

规划区东西向长约 7.94 公里，南北向长约 6.79 公里，规划总用地面积约 2925.11 公顷，涉及白渡镇的汶水、**沙坪**、悦一、悦来、罗寨、瓜洲、建桥、焦南、蔚彩及城东镇莲塘村共 10 个行政村。

……

三、功能定位

广东中央苏区产城融合发展示范区；梅县区产业集聚区的重要组团；以**新型电子**、机械装备、新型建材、新能源等战略新兴产业为主的梅县区先进制造业集聚基地。

四、空间结构

依据园区总体布局形态与空间结构，结合本片区的空间特征，规划构筑“两轴一带，一心四组团”的整体空间结构。

两轴：沿 G205 国道及中部东西向快速路形成南北、东西两条主要发展轴。

一带：沿石窟河打造生态景观带。

一心：引导中部瓜州村村庄发展形成园区服务中心，包括园区行政办公、商业服务、科研及居住等主要生产生活服务功能。

四组团：以山河为界，将规划区划分为**北部沙坪组团**、东部罗寨组团、中部瓜州组团及南部汶悦组团四个组团。

……

六、土地使用规划

本规划以《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）为基本分类依据，按照总体功能布局安排土地用途，将用地分为建设用地和非建设用地两大类。其中建设用地分为城市建设用地、村庄建设用地、区域交通设施用地、区域公用设施用地、特殊用地等，非建设用地分为水域和农林用地，城市建设用地分为居住用地、公共管理与公共服务设施用地、商业服务设施用地、物流仓储用地、工业用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、绿地与广场用地等八类，规划用地性质中类为主、小类为辅。

规划总用地面积 2925.1hm^2，其中，建设用地 1191.72hm^2（城市建设用地为 1056.752hm^2、村庄建设用地 110.232hm^2、区域交通设施用地 19.172hm^2、区域公用设施用地 5.162hm^2、特殊用地 0.412hm^2）；非建设用地 1733.38hm^2，其中，水域 229.68hm^2，农林用地 1503.7hm^2。”

分析结论：本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，属于梅兴华丰产业集聚带（梅县区）产业集聚区白渡片区中的**北部沙坪组团，**项目用地性质规划为工业用地（见图 1.4-1）。项目主要从事高性能铜箔生产，属于新型电子产业，符合白渡片区规划功能定位的要求。因此，本项目选址与建设符合《梅兴华丰产业集聚带（梅县区）产业集聚区白渡片区控制性详细规划》相关要求。

1.3.2.9 与“三线一单”相符性分析

表 1.3-1　与“三线一单”相符性分析

内容	相符性分析
生态保护红线	本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，项目用地范围不涉及《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》中划分的生态严控区；项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态环境敏感区。因此，项目选址符合生态保护红线控制要求。
环境质量底线	根据《2019 年梅州市生态环境状况公报》可知，2019 年梅州市环境空气质量各项监测指标年均值均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求，梅州市属于环境空气质量达标区。 地表水石窟河水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，无名小溪水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。 项目所在区域地下水水质现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。 项目用地边界噪声现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。 项目运营期产生的“三废”经采取相应的污染防治措施治理后，各类污染物均能保证达标排放，对周围环境影响较小，项目所在区域环境质量仍能达到现有标准，因此本项目建设符合环境质量底线要求。
资源利用上线	项目运营期消耗一定量的电源、水资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。
负面清单	本项目主要从事动力锂离子电池用高性能极薄铜箔生产，不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》中所列的禁止准入项目，负面清单以外的投资项目均为允许准入。

1.4 用地性质符合性分析

本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，根据《梅兴华丰产业集聚带（梅县区）产业集聚区白渡片区控制性详细规划》中的土地使用规划图（见图 1.4-1）可知，项目用地性质规划为工业用地，不涉及占用基本农田、耕地等，本项目用地性质合理。

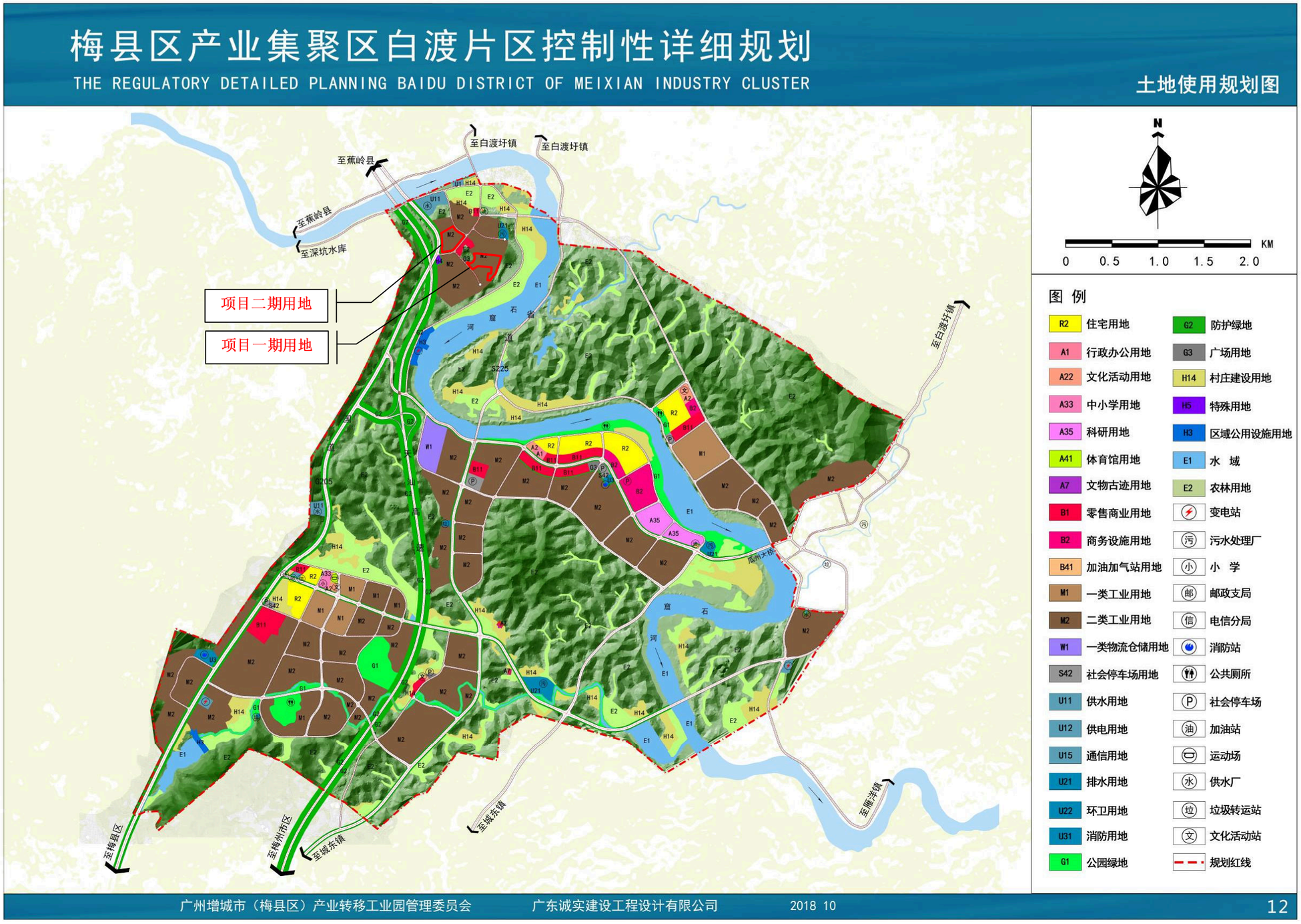


图 1.4-1　项目所在区域土地利用规划图

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目的主要环境问题为包括运营期的废气、废水、噪声、固体废物的排放。

（1）废气：主要为溶铜、生箔、表面处理工序产生的硫酸雾。

（2）废水：主要为铜箔生产过程中产生的生箔、表面处理清洗废水、纯水系统产生的浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却循环系统定期更换废水、车间地面清洗废水，以及生活污水。

（3）噪声：主要为各类生产设备运行时产生的噪声及风机、冷却塔等辅助设备产生的噪声。

（4）固体废物：主要包括废包装材料、不合格产品及边角废料等一般工业固废，废硅藻土、废活性炭、废树脂、废滤芯、含铜污泥等危险废物，以及员工生活垃圾。

本项目环评应重点关注运营期废水、废气和固体废物等污染防治措施以及环境风险防范措施的分析和论证。

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目选址合理，建设符合相关产业政策及环境保护规划的要求；项目建成后有较高的社会、经济效益；经项目环境影响分析结果可知，项目建成营运后，产生的废水、废气等污染物通过加强管理及采取各项污染防治措施可有效实现污染物达标排放，污染物的排放满足相关标准要求，不会改变所在地区的环境功能属性；项目周围的环境质量现状良好，总体来说能满足环境功能的要求；突发环境事故风险处于可接受水平；环保投资可满足环保设施建设的需要，能实现环境效益与经济效益的统一，周围群众对项目建设基本持支持态度。

本项目在保证严格执行我国建设项目环境保护“三同时”制度、对各项污染防治措施和本报告书中提出的各项环境保护对策建议切实逐项予以落实，并加强生产和污染治理设施的运行管理、保证各种污染物达标排放的前提下，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、政策文件

（1） 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2） 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正）；

（3） 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；

（4） 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

（5） 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

（6） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订，自 2020 年 9 月 1 日起施行）；

（7） 《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；

（8） 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

（9） 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

（10）《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修正）；

（11）《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（2015 年 4 月 25 日）；

（12）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

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

（14）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；

（15）《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）；

（16）《危险化学品目录（2015 版）》（自 2015 年 5 月 1 日起施行）；

（17）《国家危险废物名录》（2016 版）（自 2016 年 8 月 1 日起施行）；

（18）《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号）；

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

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

（21）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；

（22）《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号）；

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

（24）《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190号）；

（25）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）；

（26）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号及2018年修改清单）；

（27）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）；

（28）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号）；

（29）《排污许可管理办法（试行）》（2019年8月22日修改）；

（30）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号）；

（31）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（自2020年1月1日起施行）。

2.1.2 地方法规及政策

（1） 《广东省环境保护条例》（2019年11月29日修正）；

（2） 《广东省饮用水源水质保护条例》（2018年11月29日修正）；

（3） 《广东省韩江流域水质保护条例》（2018年11月29日第二次修正）；

（4） 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018年11月29日修订，自2019年3月1日起施行）；

（5） 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》（2018年11月29日第三次修正）；

（6） 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（自2019年3月1日起施行）；

（7） 《广东省建设项目环境保护管理规范（试行）》（粤环监〔2000〕8号）；

（8） 《广东省关于进一步加强环境保护工作的决定》（粤府〔2002〕71号）；

（9） 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）；

（10）《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42号）；

（11）《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号）；

（12）《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19号）；

（13）《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函〔2011〕29号）；

（14）《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号）；

（15）《广东省主体功能区划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7号）；

（16）《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）；

（17）《广东省节能减排“十三五”规划》（粤发改资环〔2017〕76号）；

（18）《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环〔2016〕51号）；

（19）《广东省生态文明建设“十三五”规划》（粤府办〔2016〕140号）；

（20）《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145号）；

（21）《关于印发南粤水更清行动计划（2017-2020年）的通知（修订本）》（粤环〔2017〕28号）；

（22）《广东省环境保护厅关于印发广东省重金属污染综合防治“十三五”规划的通知》（粤环发〔2017〕2号）；

（23）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》（粤办函〔2017〕471号）；

（24）《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》（粤办发〔2018〕29号）；

（25）《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020年）》（粤府〔2018〕128号）；

（26）《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划（2018年-2020年）的通知》（粤环发〔2018〕5号）；

（27）《关于印发广东省突发环境事件应急预案的通知》（粤府函〔2017〕280号）；

（28）《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019 年本）的通知》（粤环〔2019〕24号）；

（29）《关于梅州市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕42号）；

（30）《关于同意梅州市31个建制镇饮用水源保护区划分方案的函》（粤环函〔2002〕

102号）；

（31）《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）；

（32）《广东省人民政府关于调整梅州市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕428号）；

（33）《广东省人民政府关于韩江流域水质保护规划（2017-2025年）的批复》（粤府函〔2017〕216号）；

（34）《广东省梅州市土地利用总体规划（2006-2020年）》；

（35）《梅州市饮用水水源地环境保护专项规划（2007-2020年）》；

（36）《梅州市环境保护规划纲要（2007-2020年）》（梅市府〔2010〕53号）；

（37）《梅州市环境保护“十三五”规划》（梅市环字〔2016〕95号）；

（38）《梅州市打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》。

2.1.3 环评技术导则

（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 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

（6） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

（7） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（8） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9） 《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

（10）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

（11）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

（12）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

（13）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（14）《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 3840-91）；

（15）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；

（16）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；

（17）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；

（18）《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）；

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

（20）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部 公告 2017年 第43号）；

（21）《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（环境保护部公告 2017年 第81号）；

（22）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（23）《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）（自2021年2月1日起实施）。

2.1.4 建设单位提供的其他文件

（1） 环评委托书；

（2） 环评过程中所需要的其他资料。

2.2 评价目的、原则和方法

2.2.1 评价目的

（1）对本项目的工程特征和污染特征进行分析，并从环保角度分析工艺流程的先进性，为今后的环境管理工作提供科学依据。

（2）收集项目资料，并进行必要的环境质量现状监测，评价本项目生产运营过程对项目周边地区的环境影响程度及影响范围。

（3）分析论证本项目与环境保护工作之间的矛盾，指出现实存在与潜在的环境问题，找出解决问题的办法。针对本项目存在的环境问题，提出合理的解决对策，达到经济建设与环境保护协调发展之目的。

（4）通过对环境、经济的损益分析，论证本工程社会效益、环境效益和经济效益的统一性。

（5）通过对受本项目影响的公众进行公参调查，了解本项目周围环境敏感点的公众对本项目的意见，分析可能产生的环境纠纷，提出可行的解决办法。

（6）对项目的环境影响作出评价和结论；提出符合环境特征、具有可操作性的对策、建议、环境管理模式及环境监测方案，为相关环保主管部门提供决策依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

环境影响评价过程中贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

2.2.3 评价方法

（1）污染源源强分析：根据建设单位提供的建设资料，采用物料平衡、类比等方式并结合经验数据进行污染源产生源强分析。

（2）环境质量现状评价：主要采用现场勘察、现场监测的方式获得资料，通过对监测数据进行统计和处理进行本项目环境质量现状评价。

（3）环境影响预测分析和评价：采用数学模型、类比实测和专业判断法等技术方法，分析建设项目污染物排放对周围环境的影响程度及达标情况，提出环保措施及建议。

（4）结合国家相关的产业政策、区域规划、总量控制要求，综合分析建设项目的环境可行性，评价区域环境功能规划。

2.3 环境功能区划

2.3.1 地表水环境功能区划

（1）河流

本项目外排废水的受纳水体为无名小溪，无名小溪向南汇入石窟河。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）以及《韩江流域水质保护规划（2017-2025 年）》（粤府函〔2017〕216 号）等有关规定，石窟河（蕉岭新埔镇至梅州东洲坝河段长 19.5km）河段的水质目标为Ⅱ类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

无名小溪为石窟河的小支流，由于无名小溪未在《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）中列出，但该区划中明确了，“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别”。**经实地调查，无名小溪现状功能主要作为农业用水，水体规模属于小河，建议无名小溪按地表水Ⅲ类水体进行评价分析，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。**

项目所在区域地表水环境功能区划见表 2.3-1，区域地表水水系图见图 2.3-1，区域水环境功能区划图见图 2.3-2。

表 2.3-1　地表水环境功能区划表

序号	河流名称	功能现状	水质目标	水系
1	石窟河 （蕉岭新埔镇至梅州东洲坝河段长 19.5km）	饮用、农业、发电	Ⅱ类	韩江
2	无名小溪	农业用水	Ⅲ类	

（2）饮用水水源保护区

根据《关于梅州市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕42 号）、《关于同意梅州市 31 个建制镇饮用水源保护区划分方案的函》（粤环函〔2002〕102 号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号）和《广东省人民政府关于调整梅州市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕428 号）可知，石窟河梅县区河段（白渡沙坪至梅州东洲坝河段长约 19km）未划定作饮用水水源保护区。项目厂址周围 3 公里范围内的居民饮用水源

主要为自来水和山泉水。项目所在地的镇级饮用水源保护区为梅县区白渡镇鸡嬤石饮用水源保护区一级保护区（位于梅县区白渡镇桃柳村，地处高思水上游），鸡嬤石饮用水源保护区处于本项目厂址东北侧，距离本项目一期、二期用地边界最短直线距离分别为9.36km、9.29km。

综上，本项目选址不在梅州市已划定的饮用水源保护区范围内。

饮用水源保护区划分见表 2.3-2，饮用水水源保护区图见图 2.3-3。

表 2.3-2　饮用水地表水源保护区划分表

保护区所在地	保护区名称	保护区级别	水质保护目标	水域保护范围	陆域保护范围	与本项目相对距离
梅州市梅县区白渡镇	鸡嬤石饮用水源保护区	一级保护区	II 类	水域长度为鸡嬤石山坑水全流域；宽度：5 年一遇洪水所能淹没的区域。	一级保护区水域两岸向陆纵深 50 米或至第一重山山脊线。	一期用地：NW 9.36km；二期用地：NW 9.29km

图 2.3-1 项目所在地水系图

图 2.3-2 项目所在地水环境功能区划图

续图 2.3-2　项目所在地水环境功能区划图

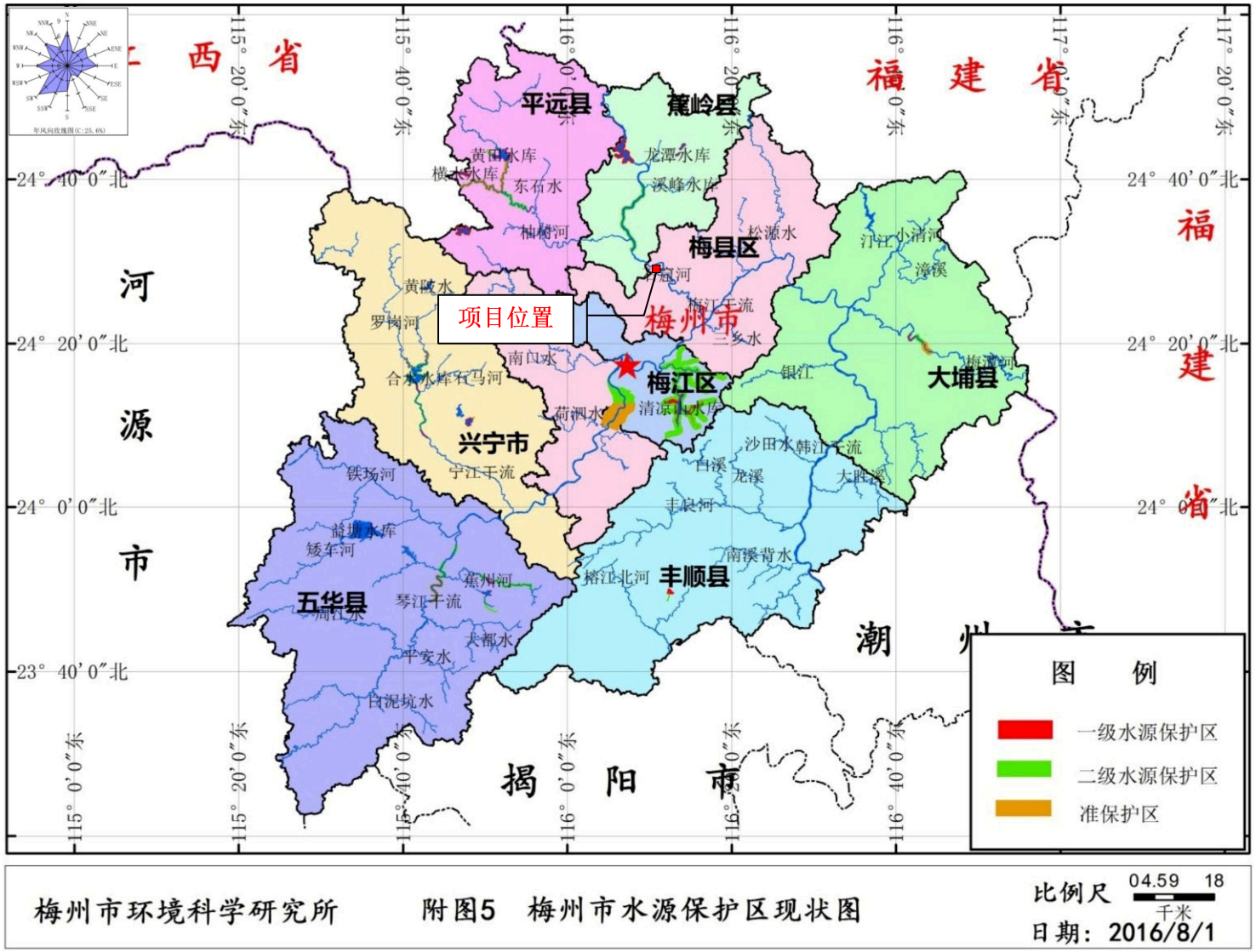


图 2.3-3 项目所在地饮用水源保护区分布图

2.3.2 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在区域地下水属于“H084414002T07 粤东韩江梅州梅县地下水水源涵养区”，地下水类型为孔隙水，为地下水二级功能区，水质保护目标为III类，项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

项目地下水环境功能区划详见图 2.3-4。

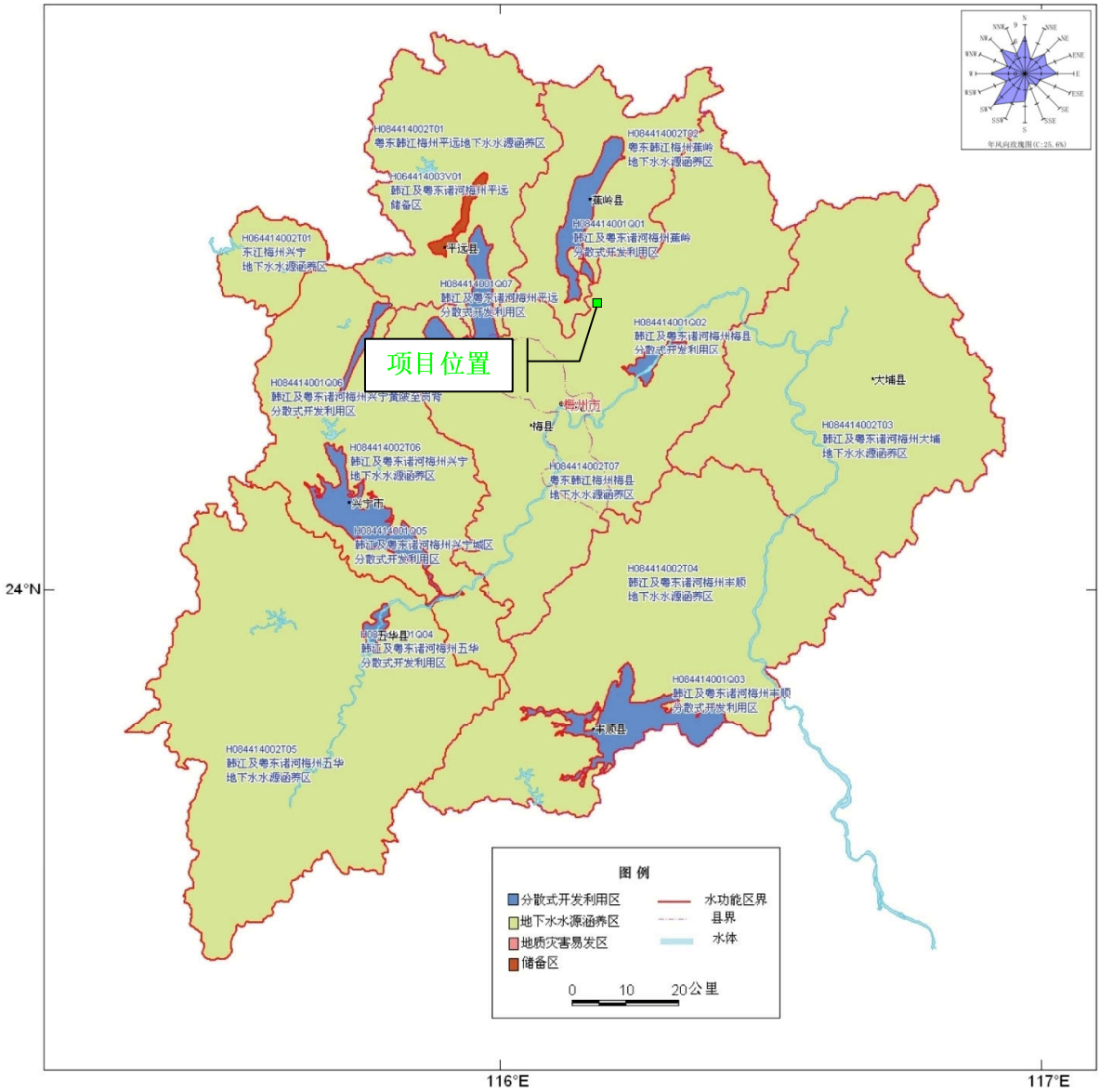


图 2.3-4　项目所在区域地下水环境功能区划图

2.3.3 环境空气功能区划

本项目位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，根据《梅州市环境保护“十三五”规划》中的梅州市大气功能区划图，项目区域大气环境质量功能区划属二类区，项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准。

项目所在区域环境空气功能区划图见图 2.3-5。

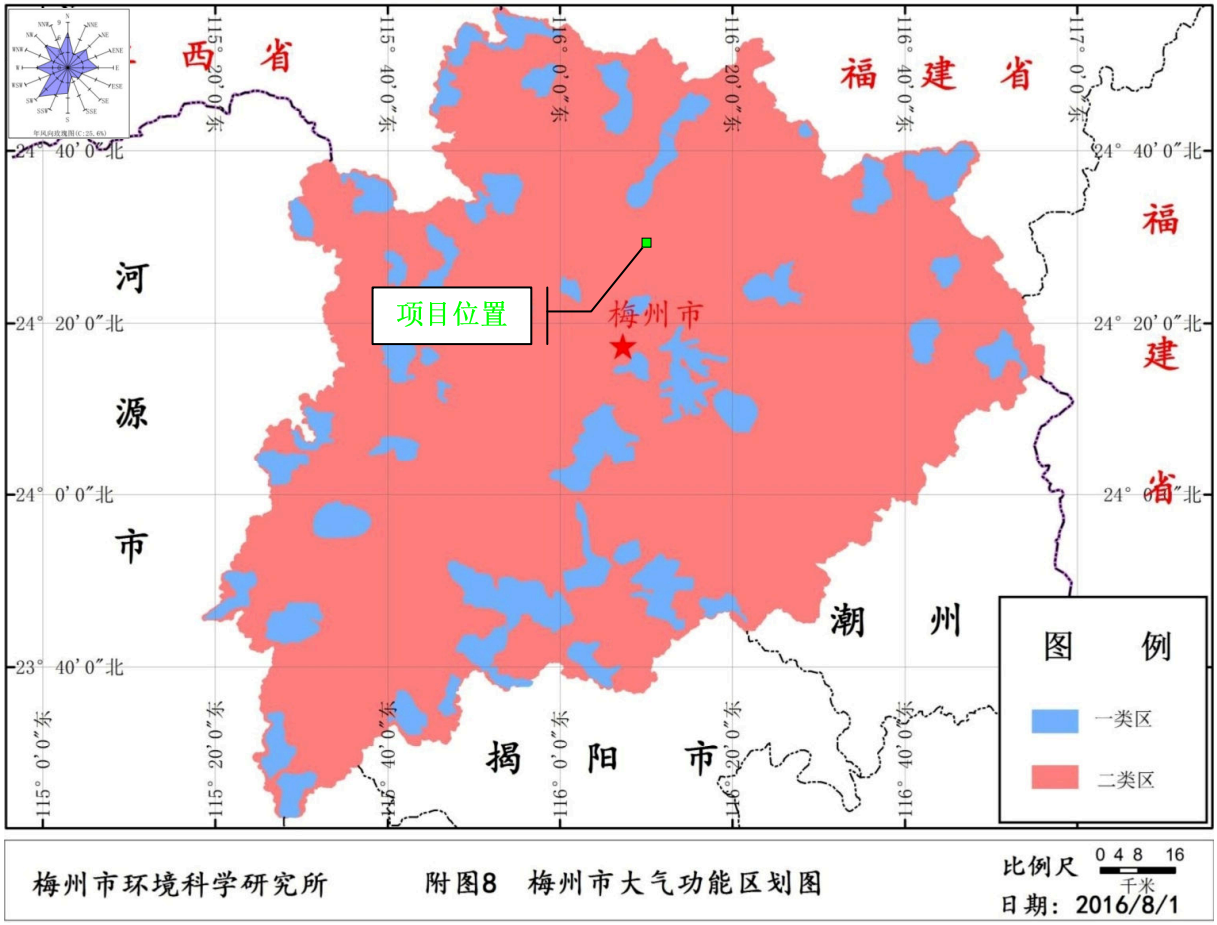


图 2.3-5 项目所在区域环境空气功能区划图

2.3.4 声环境功能区划

根据《梅州市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》，全市规划控制区规划 1-4 类标准适用区，其它县（市）、中心镇城区仅规划 2、4 类标准适用区。2 类功能区主要适用于居住、工业、商业及商住混合区，4 类标准适用区适用于交通干道两侧区域。本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，周边多为村庄及林地，所在区域属一般农村地区，项目所在地声环境适用于 2 类环境噪声标准要求，因此，本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

由于项目二期规划用地西侧为国道 G205 线，属于一级公路，因此，项目二期规划用地西侧面向国道 G205 线一侧的区域属 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，项目二期规划用地其他区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目一期规划用地所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

2.3.5 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》中的陆域生态分级控制图（见图 2.3-6）分析可知，本项目选址属于集约利用区，不涉及生态严控区。

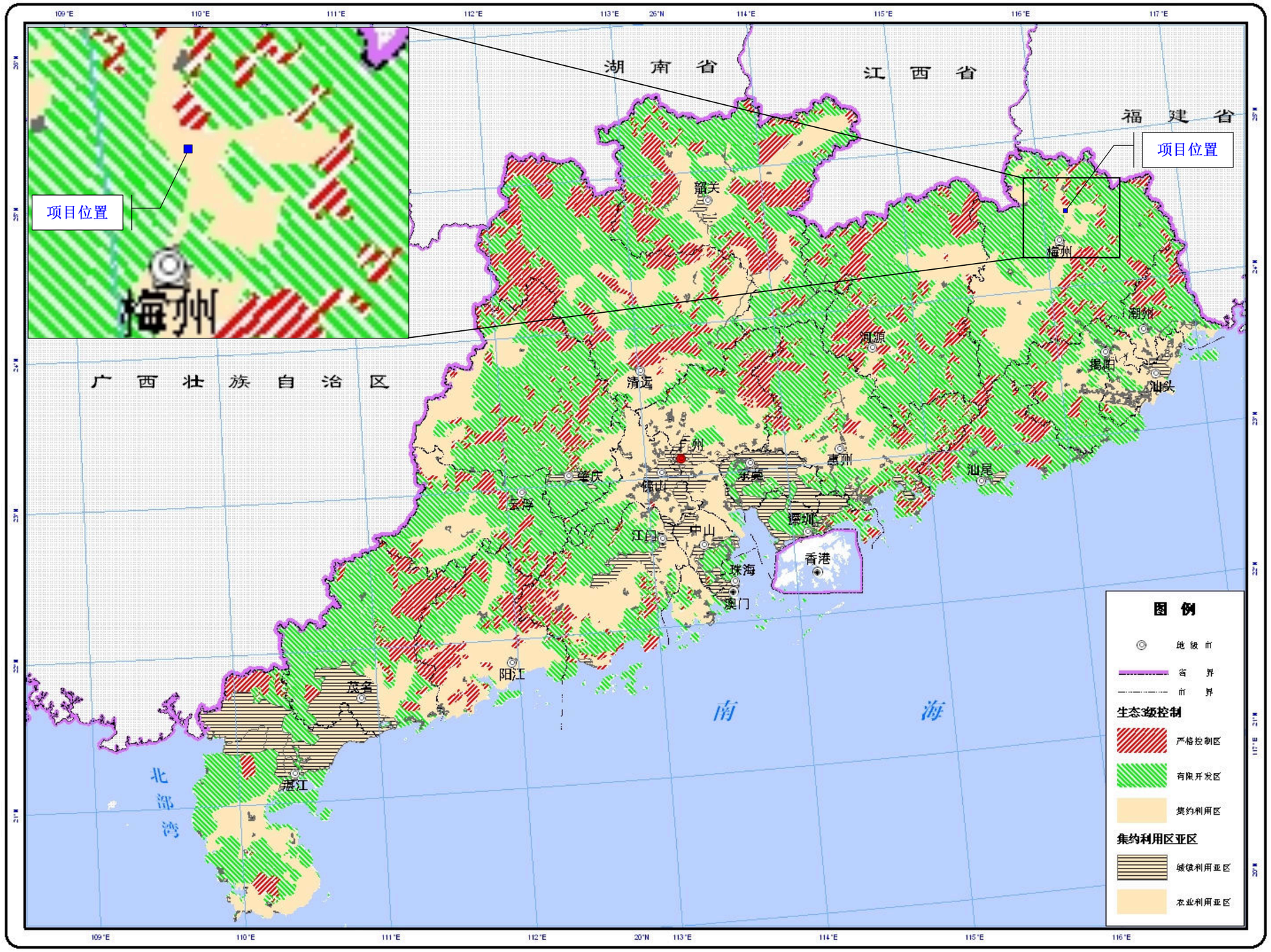


图 2.3-6　项目位置与广东省陆域生态分级控制图关系图

2.4 环境影响评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 地表水环境质量标准

本项目附近水体石窟河水质目标为Ⅱ类、无名小溪水质目标为Ⅲ类，分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类、Ⅲ类标准限值。

表 2.4-1 地表水环境质量标准

项目		标准限值（单位：mg/L, pH、粪大肠菌群除外）	
		Ⅱ类标准	Ⅲ类标准
水温（℃）		人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	
pH 值（无量纲）		6~9	6~9
DO	≥	6	5
高锰酸盐指数	≤	4	6
COD_{Cr}	≤	15	20
BOD_5	≤	3	4
氨氮（NH_3-N）	≤	0.5	1.0
总磷（以 P 计）	≤	0.1	0.2
铜	≤	1.0	1.0
石油类	≤	0.05	0.05
阴离子表面活性剂（LAS）	≤	0.2	0.2
粪大肠菌群（个/L）	≤	2000	10000
硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）①	≤	250	250
SS②	≤	25	30
注：① 硫酸盐执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。 ② SS 标准参考《地表水资源质量标准》（SL63-94）对应的标准限值。			

2.4.1.2 地下水质量标准

本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。

表 2.4-2　地下水质量标准

序号	指标	Ⅲ类标准限值 （单位：mg/L，pH、总大肠菌群除外）
1	pH 值（无量纲）	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	铜	≤1.00
7	锌	≤1.00
8	耗氧量	≤3.0
9	氨氮（以 N 计）	≤0.50
10	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
11	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
12	氰化物	0.05
13	氟化物	≤1.0
14	汞	≤0.001
15	砷	≤0.01
16	镉	≤0.005
17	铬（六价）	≤0.05
18	铅	≤0.01
19	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0
20	苯	≤10.0
21	甲苯	≤700
22	镍	0.02

2.4.1.3 环境空气质量标准

项目所在区域属于环境空气功能区划二类区，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。对于 GB 3095 及地方环境质量标准中未包含的污染物，硫酸雾参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 2.4-3　环境空气质量标准

污染物	取值时间	单位	浓度限值	标准来源
SO_2	年平均	μg/m^3	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准
	24 小时平均		150	
	1 小时平均		500	
NO_2	年平均	μg/m^3	40	
	24 小时平均		80	
	1 小时平均		200	
CO	24 小时平均	mg/m^3	4	
	1 小时平均		10	
O3	日最大 8 小时平均	μg/m^3	160	
	1 小时平均		200	
PM_{10}	年平均	μg/m^3	70	
	24 小时平均		150	
$PM_{2.5}$	年平均	μg/m^3	35	
	24 小时平均		75	
TSP	年平均	μg/m^3	200	
	24 小时平均		300	
NO*x*	年平均	μg/m^3	50	
	24 小时平均		100	
	1 小时平均		250	
硫酸雾	24 小时平均	μg/m^3	100	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
	1 小时平均		300	

2.4.1.4 声环境质量标准

项目所在区域为声环境功能 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。由于项目二期规划用地西侧为国道 G205 线，属于一级公路，因此，项目二期规划用地西侧面向国道 G205 线一侧的区域属 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，二期用地其他区域执行 2 类标准。项目一期规划用地所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 2.4-4　声环境质量标准

标准类别	标准限值[单位：dB(A)]	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

2.4.1.5 土壤环境质量标准

项目用地性质规划属于工业用地，土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的“第二类用地”筛选值标准限值；项目周边居住用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的“第一类用地”筛选值标准限值；项目周边林地和农田参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准要求。

表 2.4-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）

序号	污染物项目		（GB15618-2018）风险筛选值（单位：mg/kg）			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

表 2.4-6 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	（GB36600-2018）风险筛选值（单位：mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
8	四氯化碳	0.9	2.8

序号	污染物项目	（GB36600-2018）风险筛选值（单位：mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	䓛	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
46	石油烃	826	4500

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 水污染物排放标准

本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村。本项目施工期施工人员生活污水经化粪池预处理后作为周边林地灌溉用水，不外排；施工废水经沉淀后回用于施工现场洒水抑尘，不外排。

本项目运营期产生的废水主要为生产废水和生活污水，生产废水中生箔及表面处理清洗废水经专用管道收集至水处理纯水设备处理后回用于生产；纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后，直接排放至无名小溪，尾水经无名小溪汇入石窟河。生活污水先经三级化粪池预处理后，再经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，直接排放至无名小溪，尾水经无名小溪汇入石窟河。

本项目回用水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1“洗涤用水”标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求。为了有效减轻项目外排废水对纳污水体水质的不良环境影响，本项目废水外排执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求。

具体排放执行标准见下表：

表 2.4-7 本项目废水回用及排放执行标准限值

序号	控制项目	标准限值（mg/L，pH 除外）				
		GB/T19923-2005 洗涤用水标准	**DB44/26-2001** 第二时段一级标准	**GB3838-2002** Ⅳ类标准	项目回用水执行标准	项目废水排放执行标准
1	pH 值	6.5~9.0	6~9	6~9	**6.5~9**	**6~9**
2	SS*	30	60	60*	**30**	**60**
3	COD_{Cr}	—	90	30	**30**	**30**
4	BOD_5	30	20	6	**6**	**6**
5	氨氮	—	10	1.5	**1.5**	**1.5**
6	总氮	—	—	1.5	**1.5**	**1.5**
7	总铜	—	0.5	1.0	**1.0**	**0.5**
8	LAS	—	5.0	0.3	**0.3**	**0.3**
注：*SS 参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）第三级标准值。						

2.4.2.2 大气污染物排放标准

本项目硫酸雾、备用发电机燃油废气排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

表 2.4-8 大气污染物排放标准限值

污染源	污染物	最高允许排放浓度(mg/m^3)	二级标准		无组织排放周界外浓度最高点浓度限值(mg/m^3)	标准来源
			排气筒高度(m)	排放速率(kg/h)		
溶铜、生箔及表面处理工序硫酸雾	硫酸雾	35	20	2.2	1.2	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
备用发电机燃油废气	SO_2	500	15	2.1	0.40	
	NO_x	120		0.64	0.12	
	颗粒物	120		2.9	1.0	

2.4.2.3 噪声排放标准

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

表 2.4-9 建筑施工场界环境噪声排放标准

阶段	排放限值[单位：dB(A)]	
	昼间	夜间
施工期	≤70	≤55

项目运营期除二期规划用地西厂界（临近国道 G205 线一侧）噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，二期规划用地其余厂界及一期规划用地厂界噪声排放均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 2.4-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

环境功能区类别	排放限值[单位：dB(A)]	
	昼间	夜间
2 类（项目一期用地厂界、项目二期用地其余厂界）	≤60	≤50
4 类（项目二期用地西厂界）	≤70	≤55

2.4.2.4 固体废物

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单；《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单。

2.5 环境影响识别与评价因子筛选

2.5.1 主要环境影响识别

根据本项目的工程特点，通过分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等，筛选本次评价的各项评价因子。

表 2.5-1 环境影响因子识别表

影响因子	建设施工期	运营期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆交通
地表水质	●	/	●	/	/	/
地下水质	●	/	◇	/	/	/
空气质量	●	★	/	/	/	◇
土壤质量	●	/	/	/	◇	/
声环境	●	/	/	●	/	●
生态	●	/	◇	/	●	◇

注：★为重大影响；●一般影响；◇为轻微影响。

2.5.2 主要评价因子

本项目评价因子见下表：

表 2.5-2　环境评价因子

时段	项目	现状评价因子	影响评价（分析）因子	总量控制因子
施工期	废气	/	SO_2、NO_2、TSP	/
	废水	/	COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS	/
	噪声	/	等效声级 L_{eq}	/
	固废	/	建筑垃圾、生活垃圾	/
	生态环境	/	植被	/
运营期	大气	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、硫酸雾	硫酸雾	/
	地表水	pH、DO、COD_{Cr}、BOD_5、高锰酸盐指数、SS、氨氮、LAS、石油类、铜、总磷、粪大肠菌群等	COD_{Cr}、NH_3-N、总铜	COD_{Cr}、NH_3-N、总铜
	地下水	pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、NH_3-N、Cu、Zn、六价铬、镉、铅、砷、汞、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、苯、甲苯、镍、氰化物、水位等	总铜	/
	声环境	等效声级 L_{eq}	等效声级 L_{eq}	/
	土壤环境	砷、汞、镉、铅、铬（六价）、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苯胺、石油烃	总铜	/
	固体废物	工业固废的产生量、利用量、处置量	/	/
	生态环境	土地利用类型变化情况，植被破坏情况	/	/
	环境风险	/	环境风险	/

2.6 环境影响评价工作等级

2.6.1 环境空气评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级判定确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 *Pi* 和第 *i* 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中，P_i 定义如下：

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

式中：P_i —— 第 *i* 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —— 第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用（HJ 2.2-2018）中 5.2 确定的各评级因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境评价等级判别见下表：

表 2.6-1　大气评价等级判别表

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

本项目排放的主要废气污染物为硫酸雾，因此采用大气污染物中的硫酸雾作为预测因子。采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算时所采用的污染物评价标准见表 2.6-2，所用参数见下表：

表 2.6-2　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度（℃）		37.6
最低环境温度（℃）		-0.8
最小风速（m/s）		0.5
风速计高度（m）		10
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
是否考虑岸线熏烟	地形数据分辨率（m）	90
	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离（km）	/
	岸线方向（°）	/

项目硫酸雾源强参数详见表 2.6-3 至表 2.6-4。

表 2.6-3　点源估算模式参数表

编号	点源名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流量(m^3/h)	烟气温度(℃)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
		X	Y							硫酸雾
DA001	1#厂房溶铜工序硫酸雾排放口	-15	241	20	1.1	45000	21.7	7992	正常排放	0.184
DA002	1#厂房生箔工序硫酸雾排放口 1	3	229	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.074
DA003	1#厂房生箔工序硫酸雾排放口 2	-15	233	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.074
DA004	1#厂房生箔工序硫酸雾排放口 3	-29	233	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.074
DA005	1#厂房表面处理工序硫酸雾排放口	-74	238	20	1.1	45000	21.7	7992	正常排放	0.110
DA006	2#厂房溶铜工序硫酸雾排放口	-20	179	20	1.1	45000	21.7	7992	正常排放	0.092
DA007	2#厂房生箔工序硫酸雾排放口 1	-4	169	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037

编号	点源名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流量(m^3/h)	烟气温度(℃)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
		X	Y							硫酸雾
DA008	2#厂房生箔工序硫酸雾排放口 2	-22	171	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037
DA009	2#厂房生箔工序硫酸雾排放口 3	-37	174	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037
DA010	2#厂房表面处理工序硫酸雾排放口	-79	177	20	1.1	45000	21.7	7992	正常排放	0.055
DA011	3#厂房溶铜工序硫酸雾排放口	-319	479	20	1.1	45000	21.7	7992	正常排放	0.092
DA012	3#厂房生箔工序硫酸雾排放口 1	-312	461	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037
DA013	3#厂房生箔工序硫酸雾排放口 2	-325	470	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037
DA014	3#厂房生箔工序硫酸雾排放口 3	-336	480	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037
DA015	3#厂房表面处理工序硫酸雾排放口	-371	509	20	1.1	45000	21.7	7992	正常排放	0.055
DA016	4#厂房溶铜工序硫酸雾排放口	-360	436	20	1.1	45000	21.7	7992	正常排放	0.092
DA017	4#厂房生箔工序硫酸雾排放口 1	-354	420	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037
DA018	4#厂房生箔工序硫酸雾排放口 2	-367	428	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037
DA019	4#厂房生箔工序硫酸雾排放口 3	-378	436	20	1.1	35000	21.7	7992	正常排放	0.037
DA020	4#厂房表面处理工序硫酸雾排放口	-407	462	20	1.1	45000	21.7	7992	正常排放	0.055

表 2.6-4　面源估算模式参数表

序号	面源名称	面源起点坐标（m）		面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北向夹角(°)	面源有效排放高度(m)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
		X	Y							硫酸雾
1	1#厂房	-113	262	138	46	96	14*	7992	正常排放	0.105
2	2#厂房	-120	201	138	46	96	14	7992	正常排放	0.053
3	3#厂房	-393	556	138	46	130	14	7992	正常排放	0.053
4	4#厂房	-432	509	156.9	48.5	130	14	7992	正常排放	0.053
*注：本评价以面源所在车间窗户高度作为初始排放高度。本项目厂房建筑高度约为 17m，溶铜罐密闭性良好，几乎无酸雾逸出，溶铜罐加料口位于 2 楼，加料过程中有少量酸雾逸出，生箔、表面处理工序位于厂房 2 楼、3 楼，生箔、表面处理工序有少量酸雾产生，溶铜、生箔及表面处理工序无组织排放高度按 3 楼窗户所在位置高度计算，面源排放高度取 14m。										

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 计算结果详见下表：

表 2.6-5　主要大气污染物应用估算模式结果

类型	污染源编号	污染物	预测地形	C_{max} 浓度(μg/m³)	P_{max}(%)	$D_{10\%}$(m)	推荐标准(μg/m³)
有组织排放	DA001	硫酸雾	复杂地形	11.00	3.66	/	300
	DA002	硫酸雾	复杂地形	4.43	1.48	/	300
	DA003	硫酸雾	复杂地形	4.43	1.48	/	300
	DA004	硫酸雾	复杂地形	4.43	1.48	/	300
	DA005	硫酸雾	复杂地形	6.59	2.20	/	300
	DA006	硫酸雾	复杂地形	5.51	1.84	/	300
	DA007	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300
	DA008	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300
	DA009	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300
	DA010	硫酸雾	复杂地形	3.29	1.10	/	300
	DA011	硫酸雾	复杂地形	5.51	1.84	/	300
	DA012	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300
	DA013	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300
	DA014	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300
	DA015	硫酸雾	复杂地形	3.29	1.10	/	300
	DA016	硫酸雾	复杂地形	5.51	1.84	/	300
	DA017	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300
	DA018	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300

类型	污染源编号	污染物	预测地形	C_{max} 浓度 (μg/m^3)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	推荐标准 (μg/m^3)
	DA019	硫酸雾	复杂地形	2.22	0.74	/	300
	DA020	硫酸雾	复杂地形	3.29	1.10	/	300
无组织排放	1#厂房	硫酸雾	复杂地形	28.8	9.59	/	300
	2#厂房	硫酸雾	复杂地形	14.5	4.84	/	300
	3#厂房	硫酸雾	复杂地形	14.5	4.84	/	300
	4#厂房	硫酸雾	复杂地形	13.9	4.64	/	300
各源最大值	**1#厂房**	**硫酸雾**	**复杂地形**	**28.8**	**9.59**	**/**	**300**

由上表可知，项目所有污染物中最大地面浓度占标率 P_{max} 的最大值为 9.59%，小于 10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定项目环境空气影响评价工作等级为二级，评价范围为以项目厂址为中心，自厂界外延边长为 5km 的矩形区域。

2.6.2 地表水环境评价工作等级

本项目运营期废水排放量合计为 223.71m^3/d，其中**生产废水排放量为 207.04m^3/d**，主要污染物为 pH、BOD_5、COD_{Cr}、氨氮、SS、总铜等；**生活污水排放量为 16.67m^3/d**，主要污染物为 pH、BOD_5、COD_{Cr}、氨氮、SS 等。项目生产废水、生活污水分别经处理达标后，直接排放至无名小溪，尾水经无名小溪汇入石窟河。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的要求，建设项目地表水环境影响评价工作等级主要依据影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价分级，见表 2.6-6。

表 2.6-6 水污染影响型建设项目评价等级判定表

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

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：场区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

综上分析，本项目废水总排放量 Q**=207.04+16.67=223.71m^3/d**，根据本项目污染物排放情况计算得水污染物最大当量数 W**=2235**（W_{COD}=2235、$W_{氨氮}$=140、$W_{总铜}$=345），综合判定本项目地表水环境评价等级为**二级**。

2.6.3 地下水环境评价工作等级

本项目不涉及地下水的开采，不会引起地下水流场或地下水水位变化，对地下水不会产生不良环境影响。运营期间，废水经管网排水的过程中可能由于管道渗漏等客观因素而造成较轻微的地下水污染。

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1 一般性原则”的规定“Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。”本项目为表面处理及热处理加工，属于Ⅲ类建设项目。地下水环境影响评价行业分类详见下表：

表 2.6-7　地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 / 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
I 金属制品				
51、表面处理及热处理加工	有电镀工艺的；使用有机涂层的；有钝化工艺的热镀锌	其他	III类	Ⅳ类

等级判定依据如下表：

表 2.6-8　地下水环境敏感程度分级判定

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政策设定的与地下水环境相关的其他保护区、如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分布式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

表 2.6-9　地下水环境影响评价工作等级分级判定

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

项目所在地不属于集中式饮用水水源保护区、准保护区和分散式饮用水水源地，地下水敏感程度为不敏感，且本项目为III类建设项目，故项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.6.4 声环境评价工作等级

声环境影响评价等级主要根据项目所在区域的声环境功能类别或项目建设前后所在区域声环境质量的变化程度或受建设项目影响的人口数量来确定的。本项目所在区域声功能区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类区，项目建设前后噪声级增加量控制在 3dB(A)以内，受影响人口增加不明显，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的有关规定，本项目声环境影响评价工作等级定为二级。

表 2.6-10　声环境影响评价工作等级判别情况

序号	等级划分依据	指标
1	项目所在区域声环境功能区类别	2 类区
2	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量	＜3dB(A)
3	受影响人口数量	变化不大

2.6.5 生态环境评价工作等级

本项目总占地面积为 96231m^2（0.096231km^2≤2.0km^2），项目所在区域不涉及自然保护区等敏感区域，为一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中等级确定原则，生态环境影响评价工作等级定为三级，判定依据见下表：

表 2.6-11　生态环境评价等级判定一览表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥**20km^2** 或长度≤ **100km**	面积 **2km^2~20km^2** 或长度 **50km~100km**	面积≤**2km^2** 或长度≤ **50km**
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	**三级**

2.6.6 环境风险评价工作等级

2.6.6.1 危险物质及工艺系统危险性分级确定（P）

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

根据判定，本项目主要危险化学品为硫酸，硫酸储存量包含溶铜罐、低位槽、高位槽等的硫酸量，根据业主提供资料，各设备单位中的硫酸量如下。

表 2.6-12　项目硫酸储量具体分布情况

设备	设备体积(m^3)	硫酸在线量	数量(个)	最大硫酸总量(t)
溶铜罐	90	硫酸在线量 0.9~3 t	15	45
低位槽	200	硫酸在线量 8.5~10.2 t	15	153
高位槽	13	硫酸在线量 1~1.2 t	15	18

生箔机	1	硫酸在线量 0.1~0.12 t	60	7.2
合计				**223.2**

其储存、运输情况见下表：

表 2.6-13　危险物质与临界量比值

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值
1	硫酸	7664-93-9	223.2	10	22.32
项目 Q 值Σ					22.32

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品名录（2015 版）》，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质是，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=\sum q_i/Q_i$$

式中：q_i —— 每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_i —— 每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，该 Q 值划分为：1≤Q＜10；10≤Q＜100；Q≥100。

根据以上计算可知，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=22.32。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.6-14　行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），	10

	油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0Mpa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目不涉及高温高压工艺，仅涉及危险物质使用、贮存，M 值为 5，即为 M4。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

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

表 2.6-15　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据以上计算可以判定，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）为 P4。

2.6.6.2 环境敏感程度（E）的分级

① 大气环境

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

表 2.6-16　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据项目周边环境空气保护目标分析，本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，根据大气环境敏感程度分级判定，本项目大气环境敏感程度为 E2。

② 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.6-17。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 2.6-18 和表 2.6-19。

表 2.6-17　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 2.6-18　地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 2.6-19　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

根据以上判定，本项目地表水敏感性为 F2，环境敏感目标分级 S3，因此，本项目所在地地表水环境敏感度属于 E2。

③ 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.6-20。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 2.6-21 和表 2.6-22。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 2.6-20 地下水环境敏感程度分级

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

表 2.6-21 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 2.6-22 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

本项目所在区域岩土层单层 Mb＞1.0m，渗透系数 1.0×10^{-5}cm/s≤K＜1.0×10^{-4}cm/s，包气带防污性能级别为 D2，所在区域属于不敏感 G3，根据判定，地下水环境敏感程度为 E3 环境低度敏感区。

2.6.6.3 项目环境风险工作等判定

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 2.6-23　建设项目环境风险潜势划分

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，并按照下表确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

表 2.6-24　评价工作级别

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势划分为Ⅱ级，因此，本项目本次环境风险评价工作等级为三级评价。

2.6.7 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级；将建设项目占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5～50hm^2）、小型（≤5hm^2）。本项目总占地面积为 96231m^2（9.6231hm^2），用地规模为中型。

本项目所在地不涉及饮用水源保护区，离项目最近敏感目标为沙坪村，建设项目周边为居民区、农田等，因此建设项目所在地的敏感程度为敏感。

表 2.6-25　污染影响型敏感程度分级表

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

项目属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A：“土壤环境影响评价项目类别”判定土壤环境影响评价项目类别，如下表：

表 2.6-26　土壤环境影响评价项目类别表

行业类别	项目类别				项目情况
	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	
设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造	有电镀工艺的；金属制品表面处理及热处理加工的；使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）；有钝化工艺的热镀锌	有化学处理工艺的	其他	/	本项目类别为使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外），故项目类别为Ⅰ类项目

根据以上分析，建设项目属于污染影响型，占地规格为中型，敏感程度为敏感，项目类别为Ⅰ类，因此，建设项目土壤环境评价等级为一级。

表 2.6-27　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.7 环境影响评价范围与评价时段

2.7.1 环境影响评价范围

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目评价范围确定如表 2.7-1 所示，评价范围如图 2.7-1 至图 2.7-2 所示。

表 2.7-1 环境影响评价范围一览表

专题	等级判据	评价等级	评价范围
环境空气	本项目选择硫酸雾为主要污染物，经估算模型AERSCREEN估算得项目所有污染物短期浓度中最大地面浓度占标率 P_{max}＜10%	二级	以项目厂址为中心，自厂界外延边长为 5km 的矩形区域
地表水	项目废水总排放量 Q=223.71m^3/d，＞200m^3/d； 水污染物最大当量数 W=2235，＜6000。	二级	无名小溪段：项目入河排污口至无名小溪与石窟河交汇口； 石窟河段：无名小溪与石窟河交汇口上游 500m 至无名小溪与石窟河交汇口下游 4000m
地下水	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于“I 金属制品”中“51、表面处理及热处理加工”，评价项目类别为III类，地下水敏感程度为不敏感。	三级	根据区域地下水特征，本项目所在区域地下水自西北向东南流向，确定本项目地下水评价范围为以项目为中心，厂界外 500m 范围内，面积约 1.5km^2
噪声	项目所在区域声环境质量为 2 类，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，评价等级为二级。	二级	厂界外 200m 范围内
环境风险	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）	三级	大气环境风险评价范围距厂区边界 3km 的区域，地表水、地下水环境风险评价范围分别同地表水环境影响评价范围、地下水环境影响评价范围
生态	根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），本项目总占地面积为 96231m^2（约 0.096231km^2 ≤	三级	项目所在厂区红线范围区域

专题	等级判据	评价等级	评价范围
	2.0km^2），项目所在区域不含自然保护区等敏感区域，为一般区域		
土壤	根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目属于污染影响型，占地规格为中型，敏感程度为敏感，项目类别为 I 类	一级	项目占地范围及占地范围外 1km 范围

*注：根据导则要求，采用公式计算法确定拟建项目地下水评价范围。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。

$L = \alpha \times K \times I \times T/ne$

L —— 下游迁移距离；

α —— 变化系数，$\alpha \geq 1$，一般取 2；

K —— 渗透系数，m/d；

I —— 水力坡度；

T —— 质点迁移天数，取值不小于 5000d；

ne —— 有效孔隙度，无量纲。

拟建项目 α 取 2，项目所在区域属于地质属于粉砂质结构，K 取渗透系数较小值 1.0m/d，I 取 0.015，T 取 5000d，有效孔隙度 ne 约为 0.3，则计算得 L=500m。

2.7.2 环境影响评价时段

本项目分为施工期和运营期两个时段进行评价。

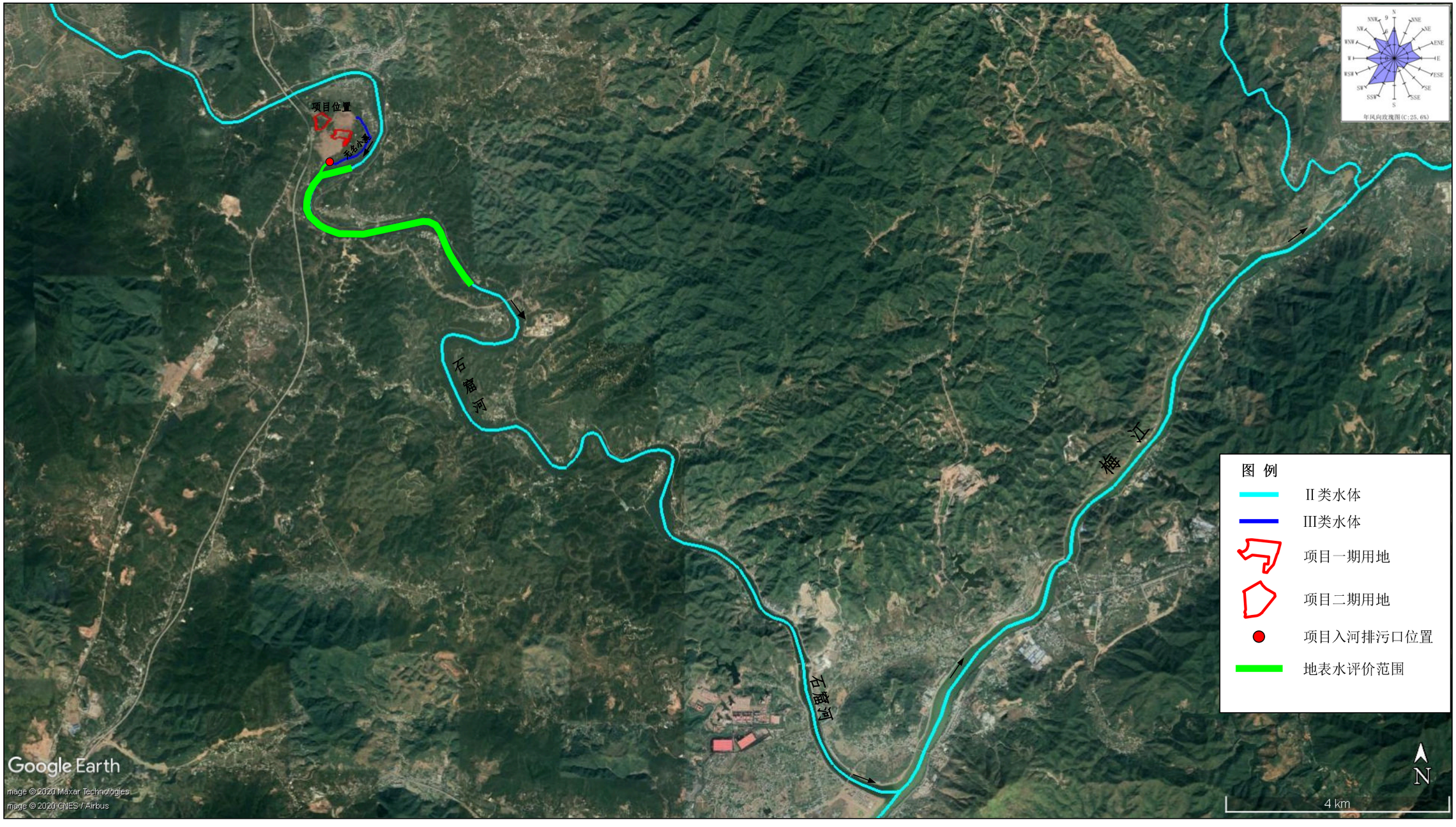


图 2.7-1　项目地表水环境影响评价范围图

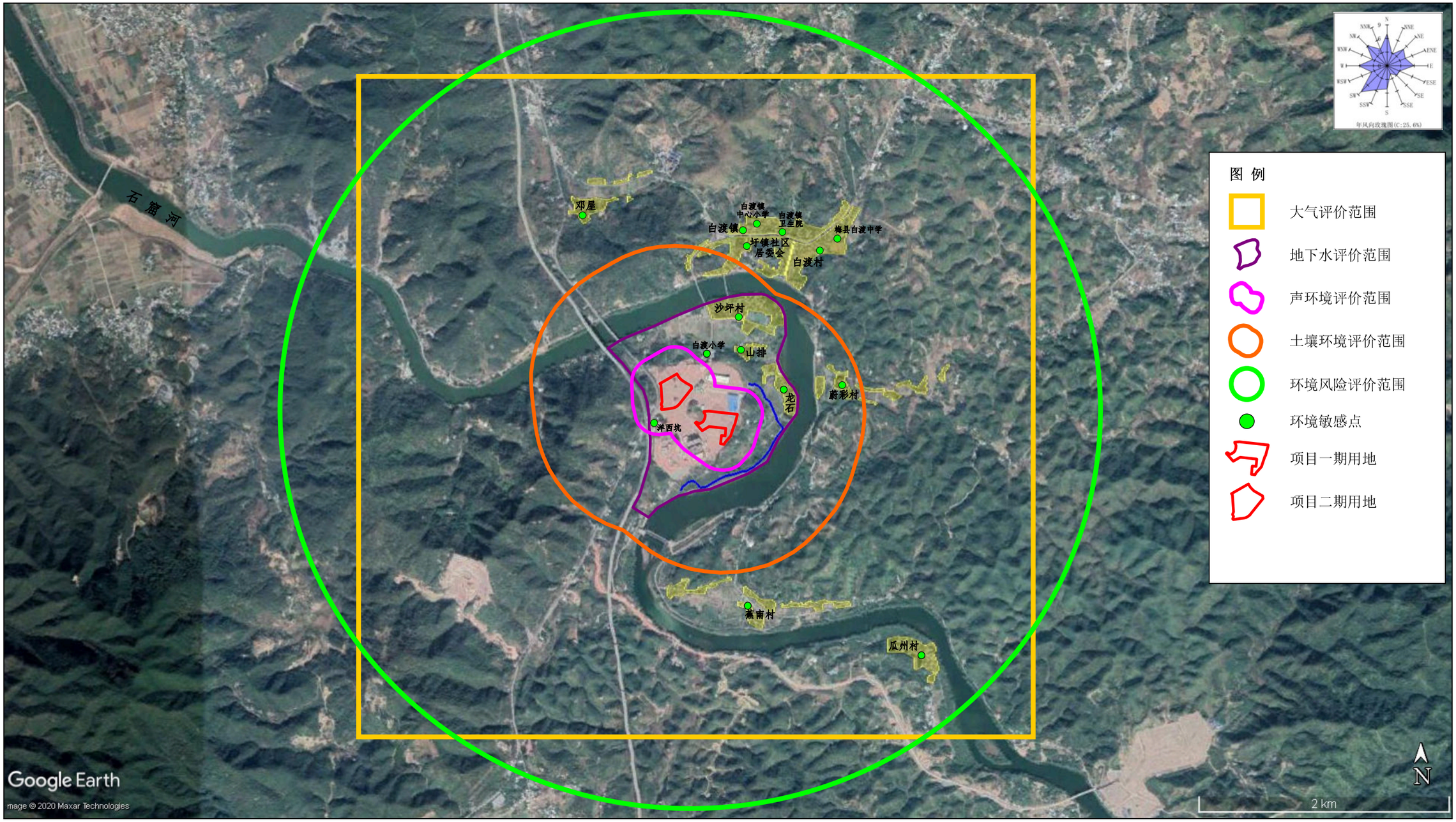


图 2.7-2　大气、地下水、声环境、土壤及环境风险评价范围示意图

2.8 主要环境保护目标

本项目环境敏感保护目标见下表：

表 2.8-1　环境敏感保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	与项目一期		与项目二期	
		X	Y				相对厂址方位	相对厂界距离(m)	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
1	沙坪村	138	1009	居住区	居民，约 800 人	环境空气二类	N	640	NE	510
2	山排	174	763	居住区	居民，约 150 人	环境空气二类	N	430	NE	440
3	龙石	528	301	居住区	居民，约 300 人	环境空气二类	E	310	E	570
4	洋西坑	-529	198	居住区	居民，约 30 人	环境空气二类、声环境 2 类	W	300	S	90
5	白渡小学	-124	742	学校	约 100 人	环境空气二类	N	440	NE	280
6	梅县白渡镇中心小学	251	1776	学校	约 500 人	环境空气二类	N	1490	NE	1320
7	梅县白渡中学	869	1639	学校	约 1000 人	环境空气二类	NE	1540	NE	1610
8	梅县区白渡镇卫生院	443	1714	医院	床位数约 50 个	环境空气二类	N	1460	NE	1360
9	圩镇社区居委会	204	1592	居住区	居民，约 1800 人	环境空气二类	N	1100	NE	870
10	白渡村	793	1574	居住区	居民，约 1500 人	环境空气二类	NE	1125	NE	1130
11	蕉南村	150	-1249	居住区	居民，约 1200 人	环境空气二类	S	1030	S	1350
12	蔚彩村	775	451	居住区	居民，约 1200 人	环境空气二类	E	630	E	980
13	瓜州村	1345	-1537	居住区	居民，约 1600 人	环境空气二类	SE	1990	SE	2480
14	邓屋	-1087	1814	居住区	居民，约 500 人	环境空气二类	NW	1760	N	1380

序号	环境保护目标名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	与项目一期		与项目二期	
		X	Y				相对厂址方位	相对厂界距离(m)	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
15	无名小溪	12	-240	地表水	小河	地表水III类	S	220	S	590
16	石窟河（蕉岭新埔镇至梅州东洲坝河段）	12	-306	地表水	大河	地表水 II 类	S	260	S	680

注：坐标为以项目一期用地边界最南角为中心原点（0,0），东西向为 X 坐标轴，南北向为 Y 坐标轴。

2.9 环境影响评价内容和重点

2.9.1 评价工作内容

（1）对本项目进行工程分析；

（2）调查项目所在地区的地表水环境、空气环境、声环境质量、地下水环境、土壤环境、生态环境现状以及本项目周边环境状况；

（3）对本项目污染源进行调查分析，确定污染物种类、排放量、排放方式和排放去向；

（4）对本项目施工期和运营期对环境的影响进行分析，重点是本项目运行期环境影响；

（5）对本项目运营期提出污染防治措施和环境风险防范措施。

2.9.2 评价工作重点

本次环评重点主要为以下内容：

（1）项目选址可行性论证等；

（2）项目概况及工程分析；

（3）污染防治措施技术可行性分析；

（4）环境风险评价，事故工况下对周边敏感点，下游饮用水源影响分析及防治措施可行性分析；

（5）排污清单。

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

（1)项目名称:广东嘉元科技股份有限公司年产 1.5 万吨高性能铜箔技术改造项目。

（2）建设单位：广东嘉元科技股份有限公司。

（3）建设地点：广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，

本项目用地共由两个地块组成，分两期建设，其中：

一期规划用地中心坐标：N24°29′12″, E116°11′22″，

二期规划用地中心坐标：N24°29′20″, E116°11′09″。

（4）项目性质：技术改造。

（5）行业类别：C3985 电子专用材料制造、C3360 金属表面处理及热处理加工。

（6）项目投资：项目总投资 10.1 亿，其中环保投资 7000 万元，占总投资的 6.93%。

（7）项目概况：

项目规划总用地面积为 96231m^2，总计容积率建筑面积为 124721.2m^2，主要产品为动力锂离子电池用高性能极薄铜箔，设计年产 1.5 万吨高性能铜箔，计划分两期建设：

一期工程建设内容：一期工程规划用地面积为 44067m^2，计容积率建筑面积为 62523.1m^2，主要建设 1 栋 5 层研发楼、2 栋 3 层厂房、2 栋 2 层水处理车间、1 栋 3 层仓库，以及水泵房、配电房、发电机房及风机房等。一期工程设计年产 9000 吨高性能铜箔，共建设年产 3000 吨高性能铜箔生产线 3 条。

二期工程建设内容：二期工程规划用地面积为 52164m^2，计容积率建筑面积为 62198.1m^2，主要建设 2 栋 3 层厂房、1 栋 2 层水处理车间、1 栋 3 层材料仓库、1 栋 2 层仓库及机修车间等。二期工程设计年产 6000 吨高性能铜箔，共建设年产 3000 吨高性能铜箔生产线 2 条。

项目劳动定员 463 人，其中一期工程劳动定员 278 人，二期工程劳动定员 185 人。车间生产采用操作工三班运转，每天每班工作 8 小时，年工作 333 天，7992 小时。其他

岗位只上白班，维修工作只在白天进行。

（8）项目建设周期：2020 年 10 月至 2022 年 12 月共 27 个月。

3.1.2 项目四至情况

本项目选址位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，共由两个地块组成，其中项目一期规划用地北侧紧邻梅州市福德金属制品有限公司，西南侧隔园区道路为广东中爱医疗科技股份有限公司，西侧为山体林地，东侧为林地；项目二期规划用地东南侧及南侧为乡道 Y031，西侧为国道 G205 线，西北侧紧邻广东特变电气股份有限公司，东北侧隔园区道路为梅州市梅县区盛焰设备有限公司。

本项目四至卫星图见图 3.1-1，四至现状照片见图 3.1-2。

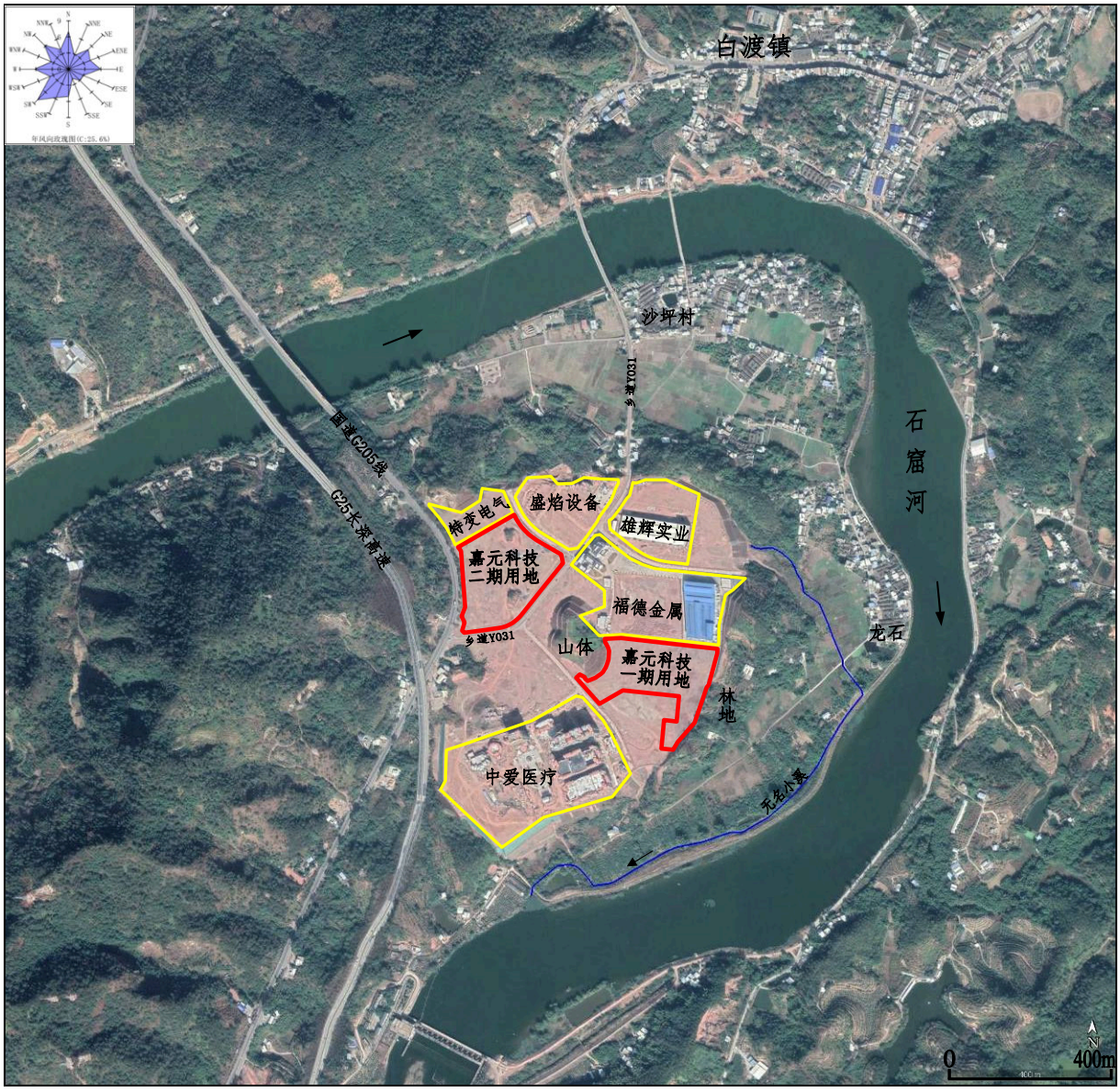
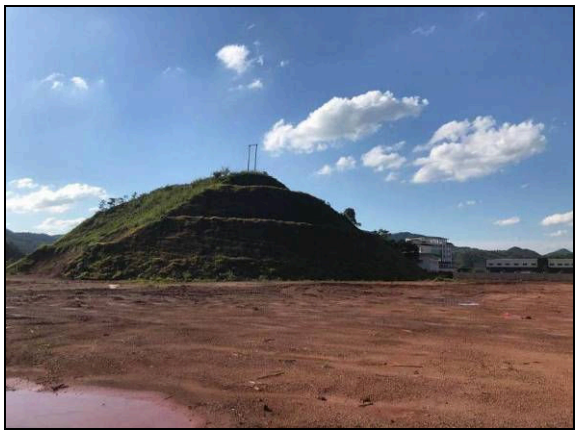


图 3.1-1　项目四至卫星图

项目一期用地北侧——
梅州市福德金属制品有限公司

项目一期用地西南侧——
广东中爱医疗科技股份有限公司

项目一期用地东侧——林地

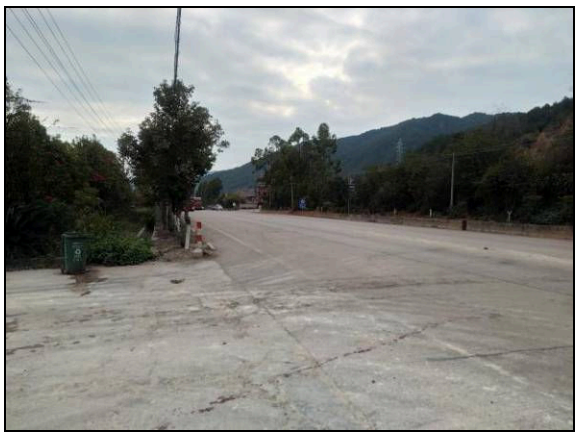


项目一期用地西侧——山体林地

项目二期用地东南侧及南侧——乡道 Y031

项目二期用地东北侧——
梅州市梅县区盛焰设备有限公司用地现状

项目二期用地西北侧——
广东特变电气股份有限公司用地现状



项目二期用地西侧——国道 G205 线

项目一期用地现状

项目二期用地现状

图 3.1-2　项目四至现状照片图

3.2 项目建设内容

3.2.1 项目建设内容

本项目建设内容包括主体工程、储运工程、辅助工程、公用工程、环保工程等，具体建设内容见下表：

表 3.2-1　项目建设内容及规模一览表

工程类别	工程内容	规模	备注
主体工程	1#厂房	占地面积 6348m^2，建筑面积 19166.8m^2，3 层； 设置有溶铜车间、生箔车间、表面处理车间和分切车间。	一期工程
	2#厂房	占地面积 6348m^2，建筑面积 19166.8m^2，3 层； 设置有溶铜车间、生箔车间、分切车间。	
	3#厂房	占地面积 6389.4 m^2，建筑面积 19268.2 m^2，3 层； 设置有溶铜车间、生箔车间、表面处理车间和分切车间。	二期工程
	4#厂房	占地面积 7609.7 m^2，建筑面积 22929.1 m^2，3 层； 设置有溶铜车间、生箔车间、表面处理车间和分切车间。	
储运工程	1#仓库	占地面积 1440m^2，建筑面积 4399m^2，3 层； 作为铜箔产品仓库	一期工程
	2#仓库	占地面积 2530.8m^2，建筑面积 6272.4m^2，3 层； 其中一层设置机修车间	二期工程
	材料仓库	占地面积 1824.0m^2，建筑面积 5520.0m^2，3 层	
辅助工程	纯水制水系统	配置有 2 套水处理纯水设备，单套规模为 180m^3/h，分别位于 1#水处理车间、3#水处理车间	一期、二期工程各一套
	锅炉房	配置有 3 台 800kW 电锅炉，生产热水供本项目加热溶铜罐使用。	一期工程 2 台、二期工程 1 台
公用工程	给水	由市政管网供给	
	排水	项目采用雨污分流，雨水经雨水管网排入市政雨水管网； 生箔及表面处理清洗废水经专用管道收集至水处理纯水设备处理后回用于生产； 纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后，分别通过厂区生产废水排放口（DW001、DW003）经园区污水管网排入厂区南侧的无名小溪； 生活污水经三级化粪池、一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，分别通过厂区生活污水排放口（DW002、DW004）经园区污水管网排入厂区南侧的无名小溪。	一期工程生产废水排放口编号为 DW001、生活污水排放口编号为 DW002； 二期工程生产废水排放口编号为 DW003、生活污水排放口编号为 DW004。
	供电	由市政电网供应	

工程类别	工程内容	规模	备注
环保工程	废水处理措施	生产废水：新建两套规模为 180m^3/h 水处理纯水设备、两套处理规模为 30m^3/h 综合废水处理设施。 生箔及表面处理清洗废水经专用管道收集至水处理纯水设备处理后回用于生产； 纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后，分别通过厂区生产废水排放口（DW001、DW003）经园区污水管网排入厂区南侧的无名小溪。	一期工程设有一套180m^3/h水处理纯水设备、一套 30m^3/h 综合废水处理设施，均位于 1#水处理车间； 二期工程设有一套180m^3/h水处理纯水设备、一套 30m^3/h 综合废水处理设施，均位于 3#水处理车间
		生活污水：先经三级化粪池预处理后，再经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，分别通过厂区生活污水排放口（DW002、DW004）经园区污水管网排入厂区南侧的无名小溪。	一期、二期工程各设一套一体化 MBR 膜处理设施
环保工程	废气处理措施	新建 20 套酸雾净化塔，其中一期工程 10 套（1#、2#厂房各 5 套），二期工程 10 套（3#、4#厂房各 5 套）。 平均每栋厂房各 5 套酸雾净化塔：① 溶铜工序 1 套，设计风量为 45000m^3/h，排放口高度为 20m；② 生箔工序 3 套，设计风量均为 35000m^3/h，排放口高度均为 20m；③ 表面处理工序 1 套，设计风量为 45000m^3/h，排放口高度为 20m。 1#厂房硫酸雾废气排放口编号为 DA001~DA005； 2#厂房硫酸雾废气排放口编号为 DA006~DA010； 3#厂房硫酸雾废气排放口编号为 DA011~DA015； 4#厂房硫酸雾废气排放口编号为 DA016~DA020。	一期工程 10 套，二期工程 10 套
	噪声治理措施	优先选用低噪声设备； 采取隔声、消声、减振等降噪措施； 加强厂区绿化。	
	固废污染防治措施	在二期工程材料仓库首层新建 1 间危废暂存仓库，建筑面积约 576m^2，用于暂存运营期产生的危险废物； 在二期工程 3#水处理车间首层新建 1 间一般工业固废暂存仓库，建筑面积约 366m^2，用于暂存运营期产生一般工业固废。	
	环境风险防范措施	一期工程新建有效容积为 2000m^3 的事故应急池， 二期工程新建有效容积为 600m^3 的事故应急池。	

3.2.2 本项目与嘉元科技雁洋厂区的依托关系

“广东嘉元科技股份有限公司1.5万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目”位于广东省梅州市梅县区雁洋镇文社村（故以下简称“嘉元科技雁洋厂区技改项目”）。建设单位于2017年10月委托广州市环境保护工程设计院有限公司编制了《广东嘉元科技股份有限公司1.5万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目环境影响报告书》。2017年11月1日梅州市生态环境局（原梅州市环境保护局）对嘉元科技雁洋厂区技改项目进行了批复，批复文号：梅市环审〔2017〕44号。

嘉元科技雁洋厂区技改项目于2017年3月开工，至2018年5月建成第一、二期工程，并于6月20日开始调试生产，合计年产10000吨高性能铜箔。建设单位委托梅州市绿邦环保科技有限公司承担了“广东嘉元科技股份有限公司1.5万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目（第一、二期）”竣工环境保护验收工作，于2018年11月编制完成《广东嘉元科技股份有限公司1.5万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目（第一、二期）竣工环境保护验收监测报告》，并经自主验收合格后正式投产。

本项目主要采用公司自主知识产权的高性能铜箔生产核心工艺生产动力锂离子电池用高性能极薄铜箔，属于企业异地技术改造项目。本项目与嘉元科技雁洋厂区技改项目无其他依托关系，嘉元科技雁洋厂区技改项目在原址保留继续正常生产。

3.3 项目用地及平面布置

项目规划总用地面积为 96231m^2，总计容积率建筑面积为 124721.2m^2，其中一期用地面积为 44067m^2，计容积率建筑面积为 62523.1m^2，主要建设 1 栋 5 层研发楼、2 栋 3 层厂房、2 栋 2 层水处理车间、1 栋 3 层仓库，以及水泵房、配电房、发电机房及风机房等；二期用地面积为 52164m^2，计容积率建筑面积为 62198.1m^2，主要建设 2 栋 3 层厂房、1 栋 2 层水处理车间、1 栋 3 层材料仓库、1 栋 2 层仓库及机修车间等。

项目主要技术经济指标见下表：

表 3.3-1　项目主要技术经济指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	**规划用地面积**	**m^2**	**96231.0**	
1.1	一期规划用地面积	m^2	44067.0	
1.2	二期规划用地面积	m^2	52164.0	
2	**总建筑基底占地面积**	**m^2**	**44990.1**	
2.1	一期建筑基底占地面积	m^2	22556.0	
2.2	二期建筑基底占地面积	m^2	22434.1	
3	**总建筑面积**	**m^2**	**122468.7**	
3.1	一期总建筑面积	m^2	60070.6	
3.2	二期总建筑面积	m^2	62198.1	
4	**总计容积率建筑面积**	**m^2**	**124721.2**	
4.1	一期总计容积率建筑面积	m^2	62523.1	
4.1.1	研发综合楼	m^2	5532.5	1 栋 5 层
4.1.2	1#仓库	m^2	4399.0	1 栋 3 层
4.1.3	1#厂房	m^2	19166.8	1 栋 3 层
4.1.4	2#厂房	m^2	19166.8	1 栋 3 层
4.1.5	1#水处理车间（机修）	m^2	4362.5	1 栋 2 层
4.1.6	2#水处理车间	m^2	2537.5	1 栋 2 层
4.1.7	水泵房	m^2	100.0	1 栋 1 层
4.1.8	配电房、发电机房及风机房	m^2	210.0	1 栋 1 层
4.1.9	高洁净度铜丝加工中心	m^2	7048.0	1 栋 1 层
4.2	二期总计容积率建筑面积	m^2	62198.1	
4.2.1	3#厂房	m^2	19268.2	1 栋 3 层
4.2.2	4#厂房	m^2	22929.1	1 栋 3 层
4.2.3	3#水处理车间	m^2	8208.4	1 栋 2 层
4.2.4	2#仓库	m^2	6272.4	1 栋 2 层
4.2.5	材料仓库	m^2	5520.0	1 栋 3 层
5	**不计容建筑面积**	**m^2**	**990.0**	

序号	名称	单位	数量	备注
5.1	一期不计容建筑面积	m^2	790.0	
5.1.1	研发综合楼地下室	m^2	94.0	
5.1.2	2#水处理车间地下室	m^2	696.0	
5.2	二期不计容建筑面积	m^2	200.0	
5.2.1	3#水处理车间地下室	m^2	200.0	
6	**容积率**	—	**1.30**	
6.1	一期容积率	—	1.42	
6.2	二期容积率	—	1.19	
7	**绿地率**	**%**	**19.5**	
7.1	一期绿地率	%	13.0	
7.2	二期绿地率	%	25.0	
8	**建筑密度**	**%**	**47.0**	
8.1	一期建筑密度	%	51.2	
8.2	二期建筑密度	%	43.0	
9	**停车位**	**个**	**317**	
9.1	一期停车位	个	74	
9.2	二期停车位	个	243	

本项目一期、二期厂区平面布置分别见图 3.3-1、图 3.3-2。

项目一期 1#厂房、2#厂房各层平面布置图分别见图 3.3-3、图 3.3-4；二期 3#厂房、4#厂房各层平面布置图见图 3.3-5、图 3.3-6。

一期主要经济技术指标

序号	名称			数量		
1	规划用地面积：			44067m²		
2	总建筑占地：			22556m²		
3	总建筑面积：			60070.6m²		
4	总计容积率建筑面积：			62523.1m²		
	地下室不计容建筑面积：			790m²		
其中	楼号	名称	占地面积	建筑面积		计容建筑面积
	①	研发综合楼	1154.8m²	5511.1m² 其中 地上 5417.1m² 地下 94m²		5532.5m²
	②	仓库	1440m²	4399m²		4399m²
	③	厂房-1	6348m²	19166.8m²		19166.8m²
	④	厂房-2	6348m²	19166.8m²		19166.8m²
	⑤	高洁净度铜丝加工中心	3567.7m²	3920.9m²		7048m²
	⑥	水处理车间-1(机修)	2150m²	4362.5m²		4362.5m²
	⑦	水处理车间-2	1237.5m²	3233.5m² 其中 地上 2537.5m² 地下 696m²		2537.5m²
	⑧	水泵房	100m²	100m²		100m²
	⑨	配电房、发电机房及风机房	210m²	210m²		210m²
5	行政办公及生活服务设施项目 用地占总用地面积比例:1151.5/44067			2.6%		
6	容积率：			1.42		
7	绿地率：			13%		
8	建筑密度：			51.2%		
9	停车位			74		

图 3.3-1　本项目一期厂区平面布置图

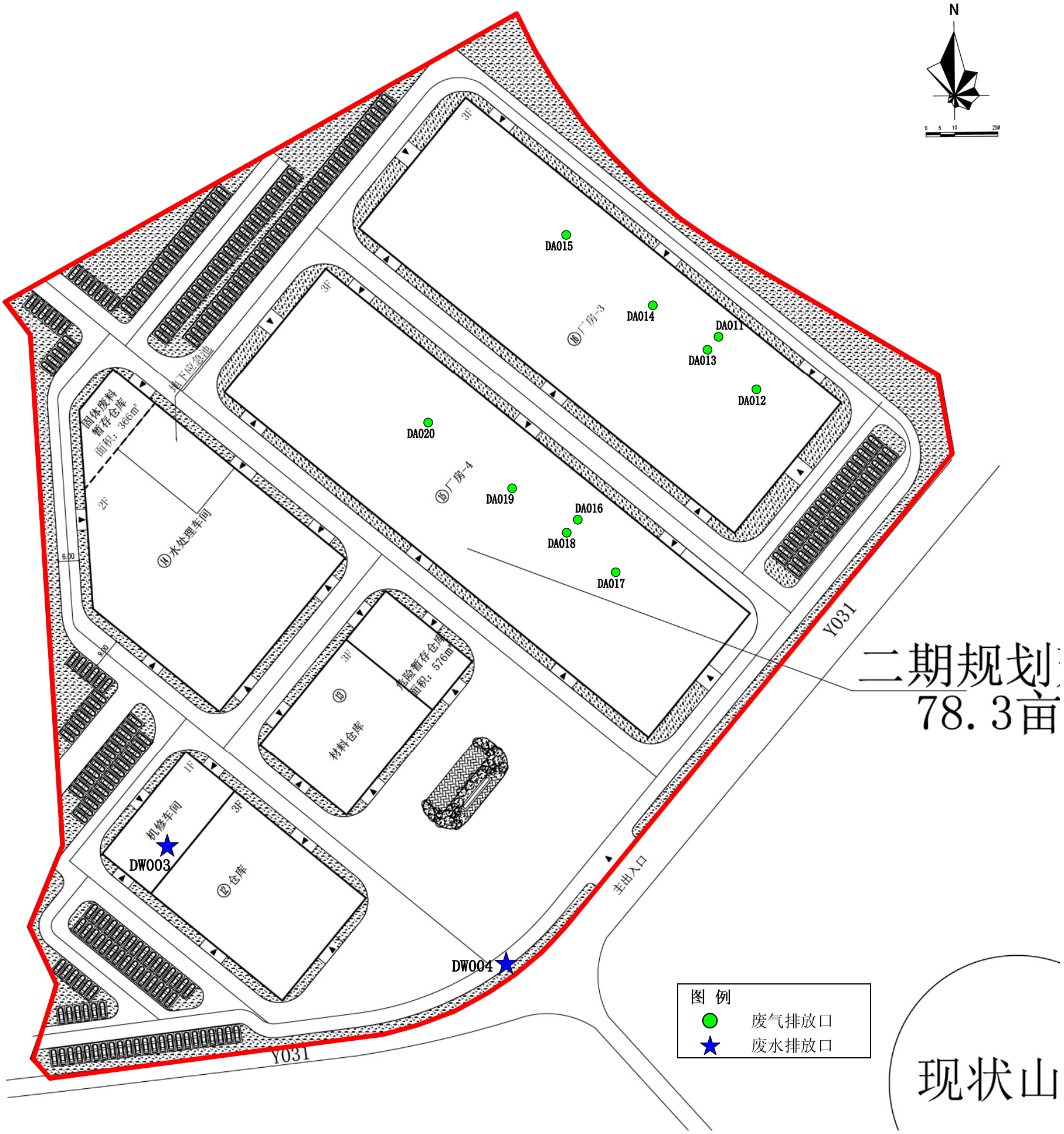
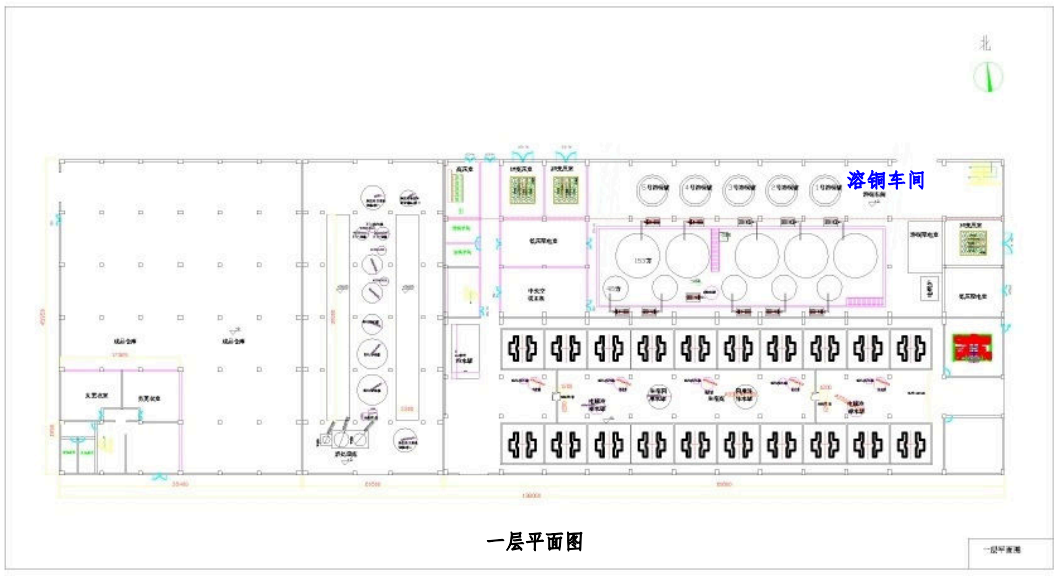
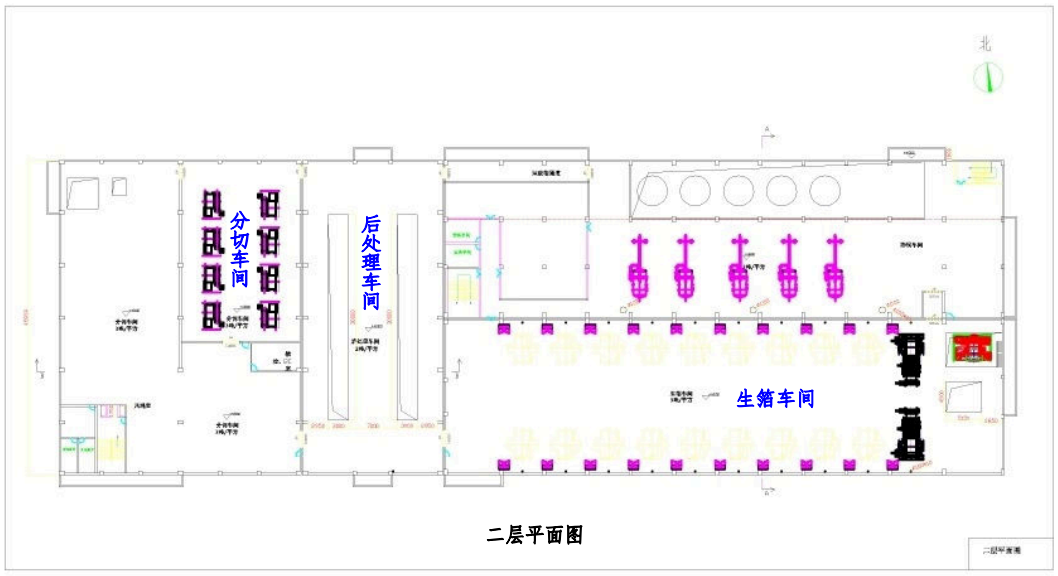


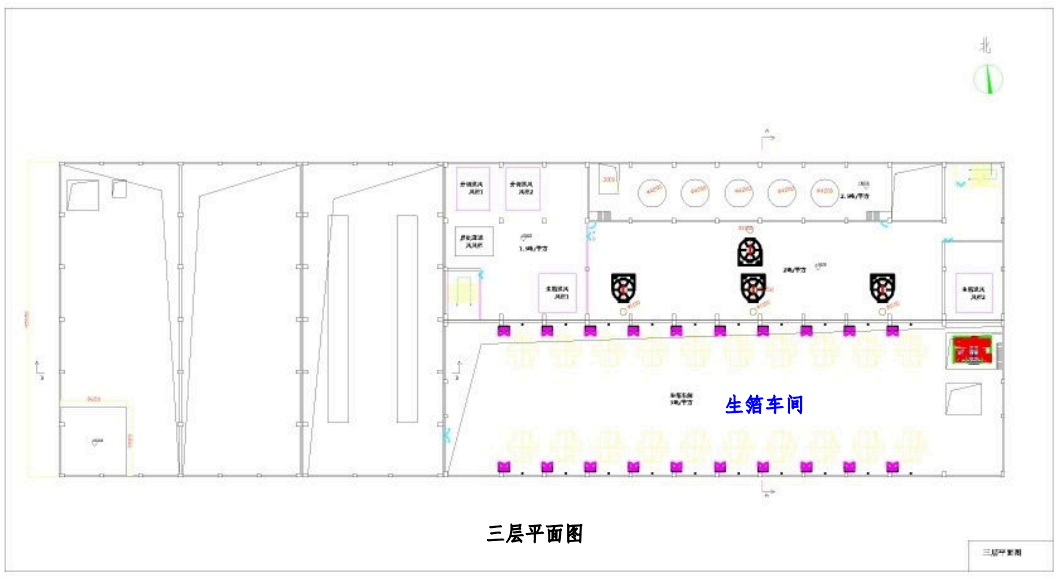
图 3.3-2　本项目二期厂区平面布置图



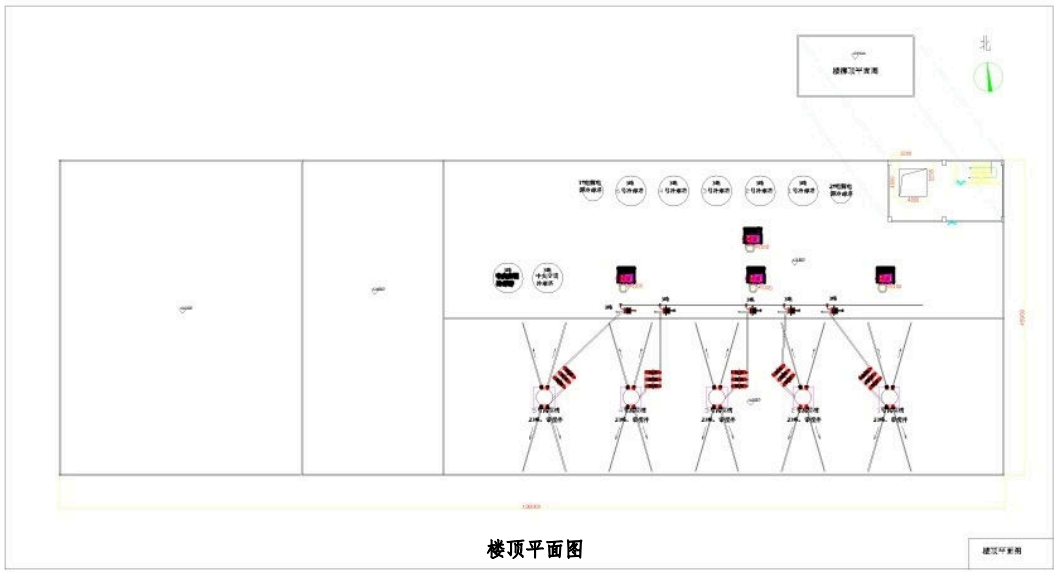
一层平面图



二层平面图

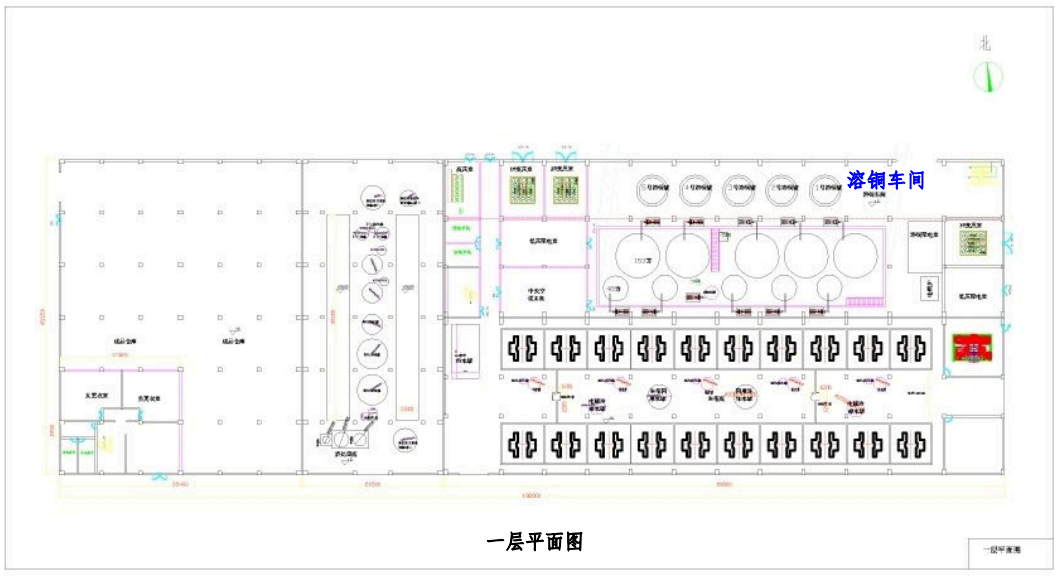


三层平面图

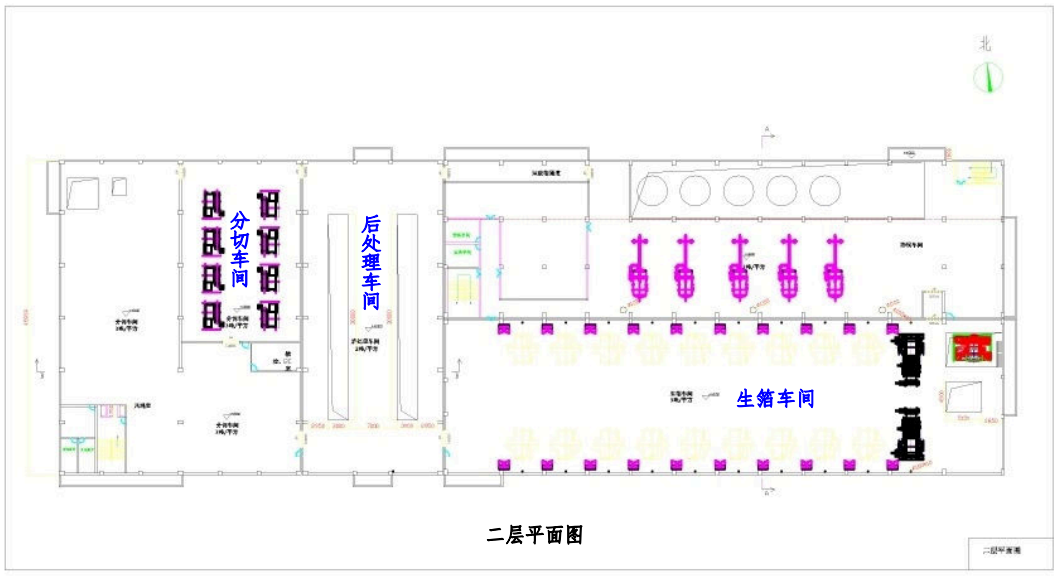


楼顶平面图

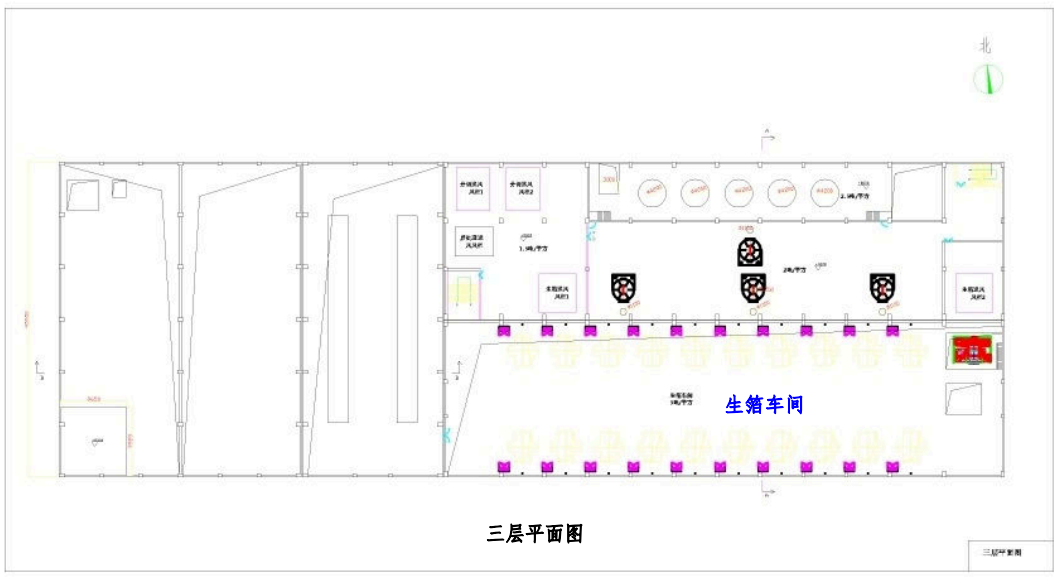
图 3.3-3　1#厂房各层平面布置图



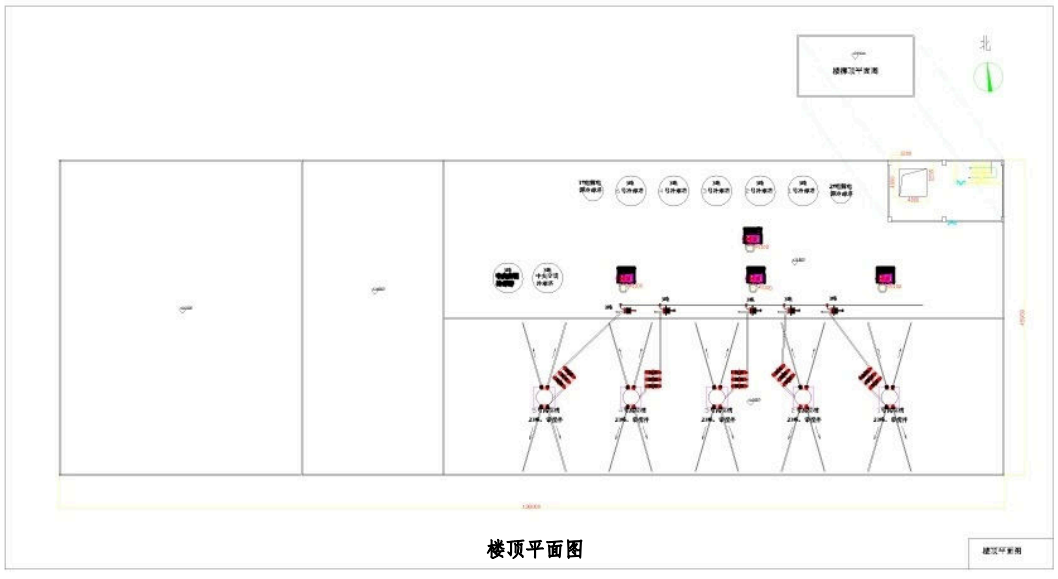
一层平面图



二层平面图

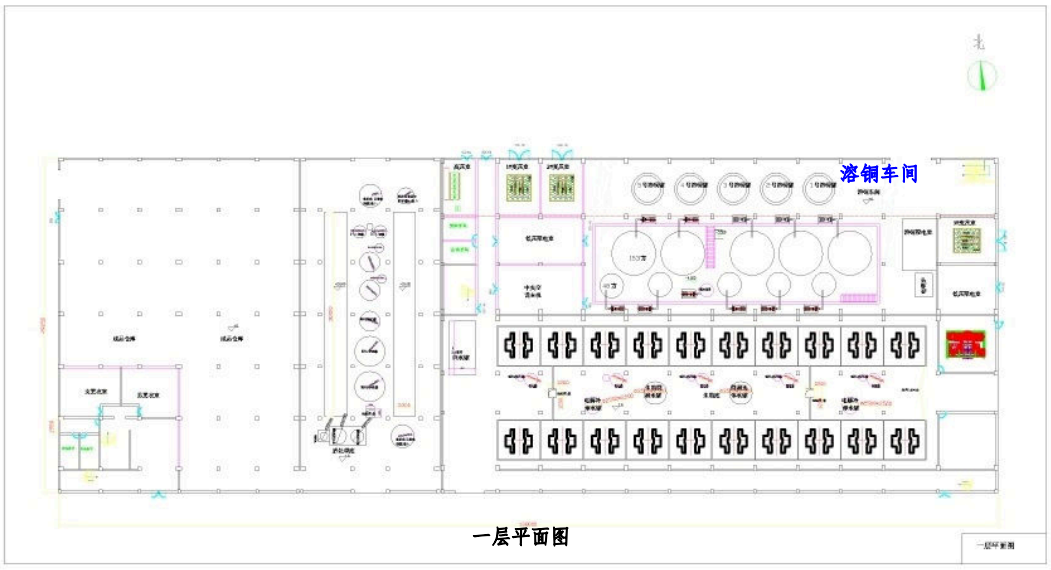


三层平面图

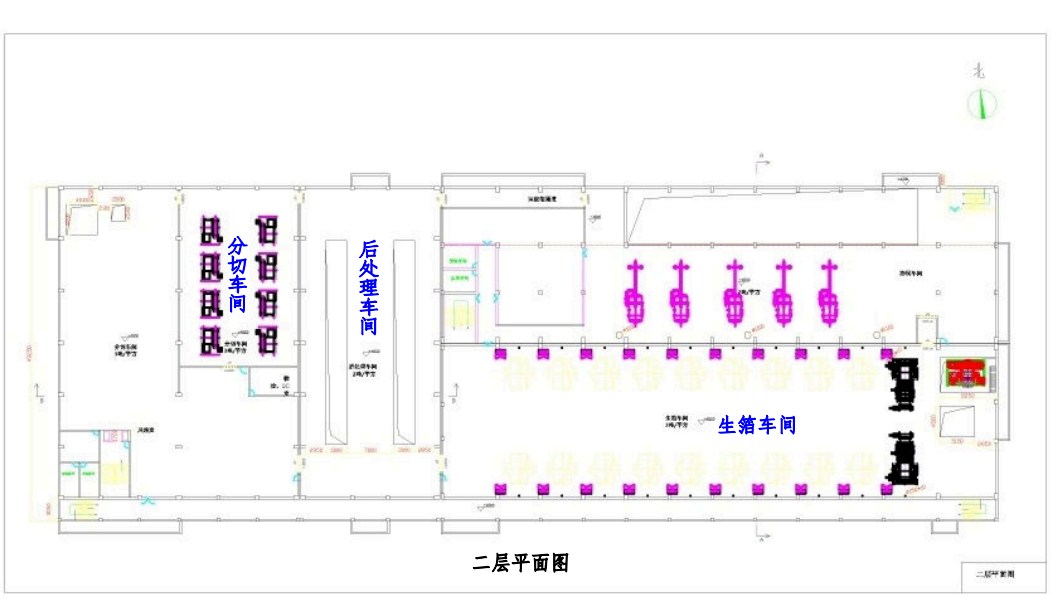


楼顶平面图

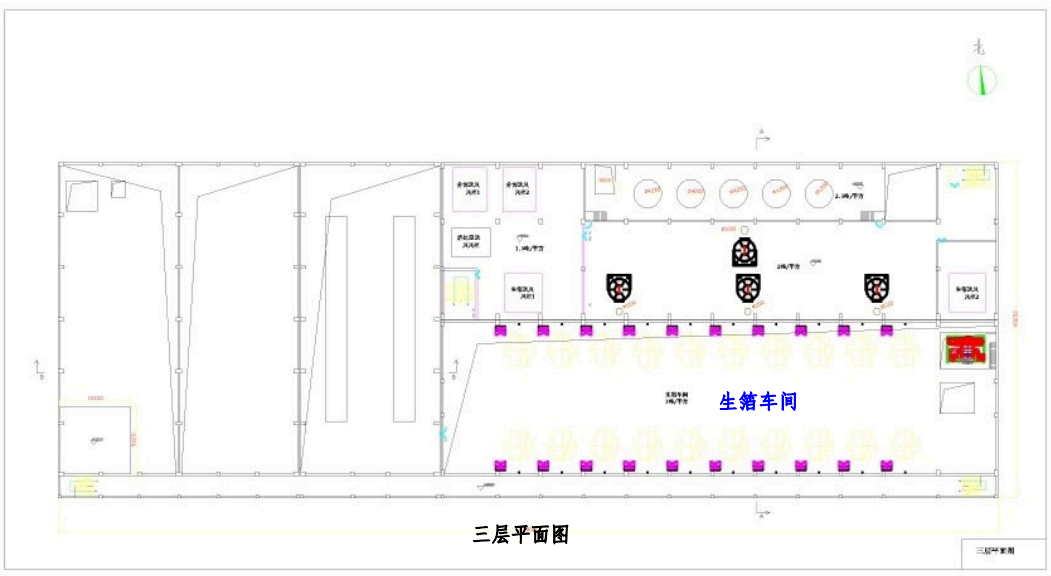
图 3.3-4　2#厂房各层平面布置图



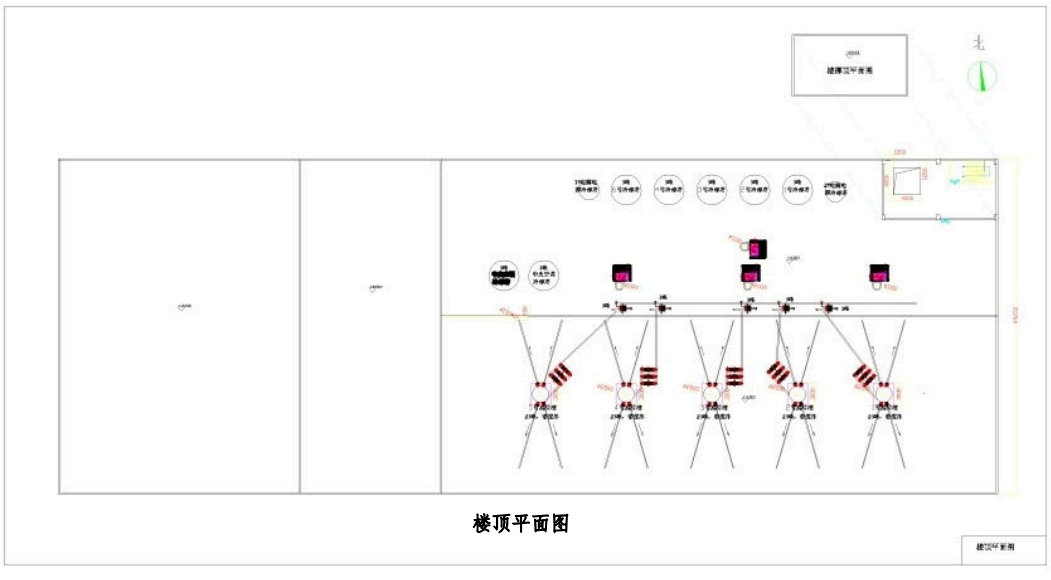
一层平面图



二层平面图

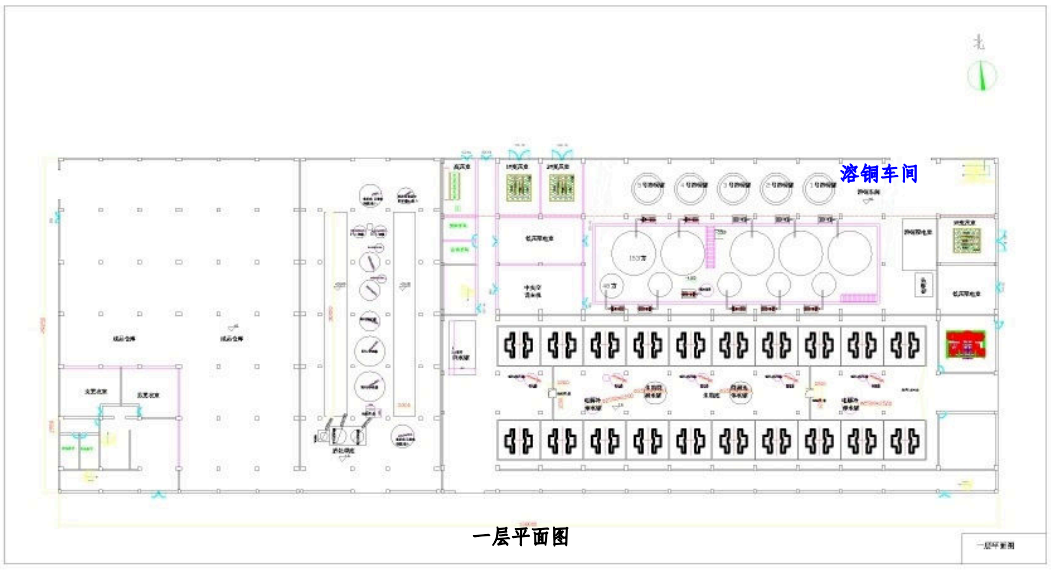


三层平面图

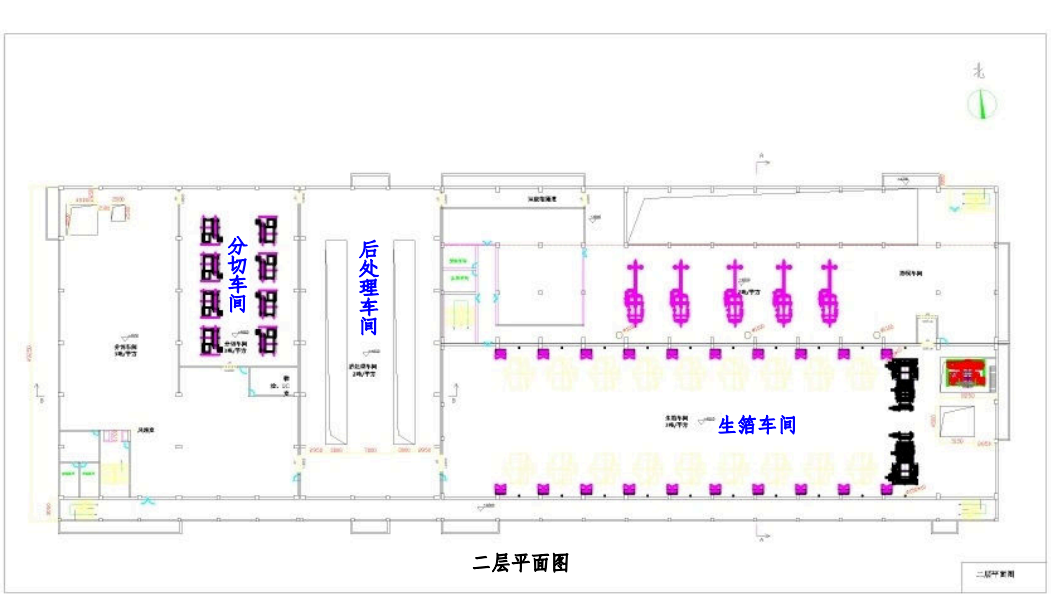


楼顶平面图

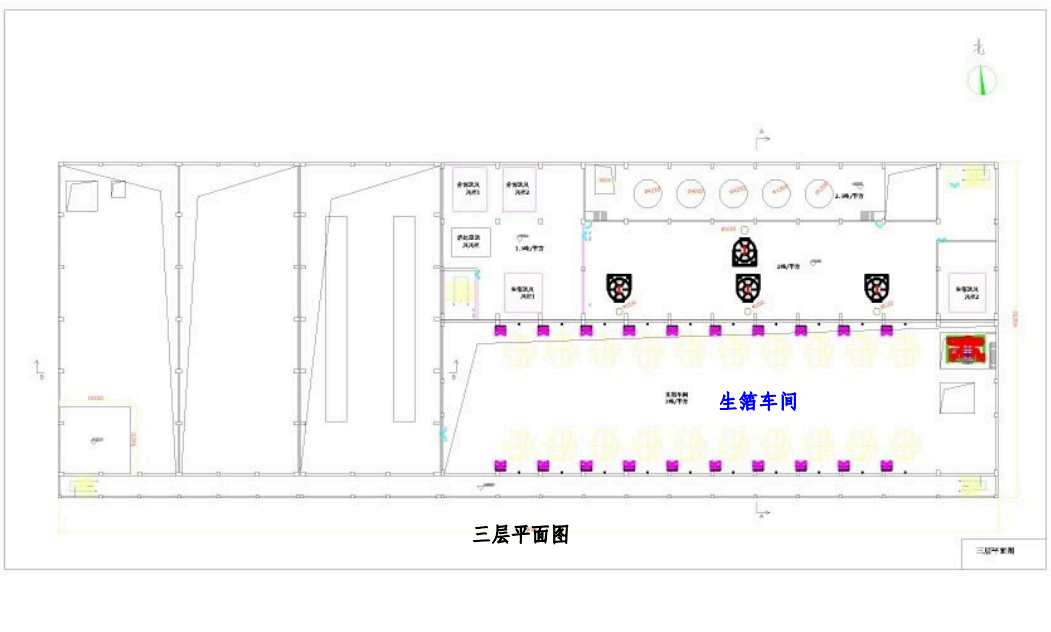
图 3.3-5　3#厂房各层平面布置图



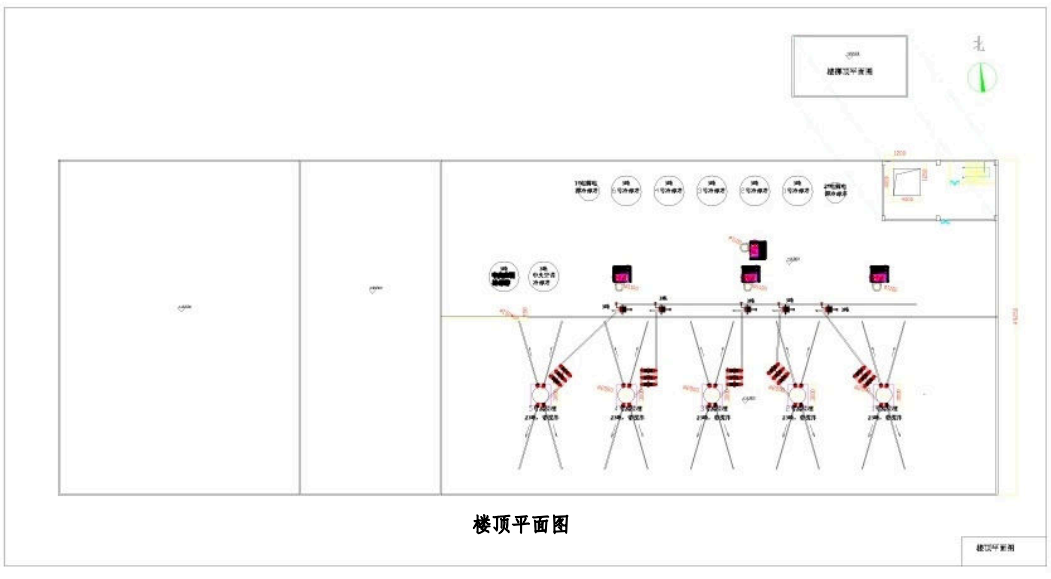
一层平面图



二层平面图



三层平面图



楼顶平面图

图 3.3-6　4#厂房各层平面布置图

3.4 项目劳动定员及工作制度

项目劳动定员 463 人，其中一期工程劳动定员 278 人，二期工程劳动定员 185 人。车间生产采用操作工三班运转，每天每班工作 8 小时，年工作 333 天，7992 小时。其他岗位只上白班，维修工作只在白天进行。

项目员工均不安排在厂区内住宿。

3.5 公用工程

3.5.1 给水

项目用水水源为自来水，由市政管网供给。

3.5.2 排水

项目采用雨污分流，雨水经雨水管网排入市政雨水管网；生产废水中的生箔及表面处理清洗废水经专用管道收集至水处理纯水设备处理后回用于生产；纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后，直接排放至厂区南侧的无名小溪；生活污水经三级化粪池、一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，直接排放至厂区南侧的无名小溪。

3.5.3 纯水制备系统

本项目拟配置 2 套规模为 180m^3/h 水处理纯水设备，采用“砂滤+碳滤+精除盐+RO 反渗透+树脂深度除盐+EDI 精除盐”处理工艺。

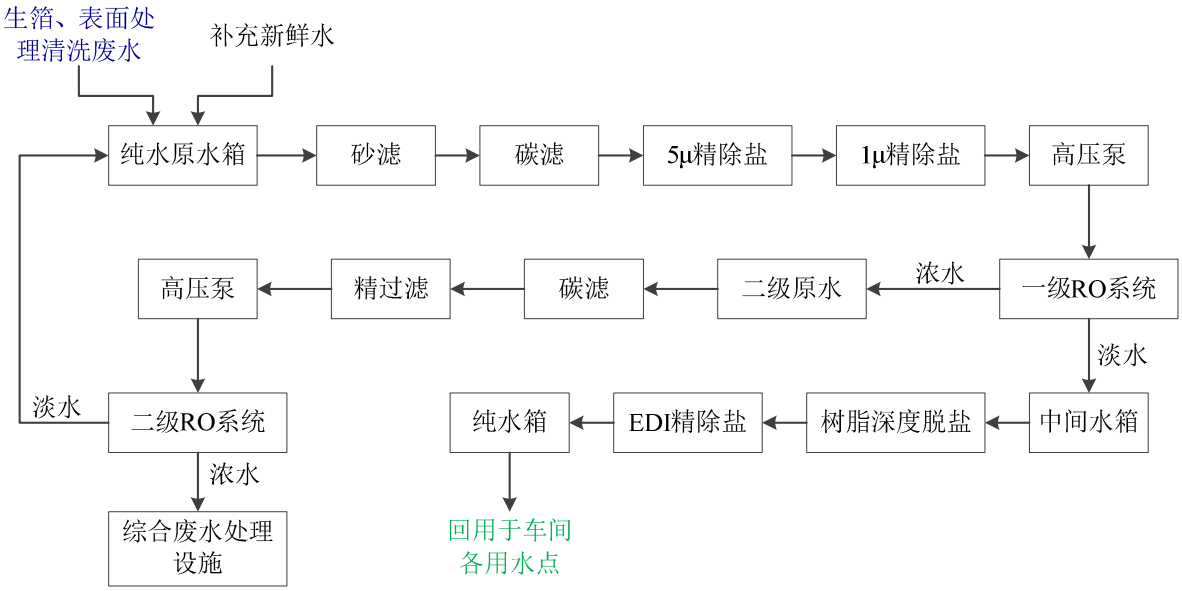


图 3.5-1　本项目纯水制备系统工艺流程示意图

3.5.4 供电

项目用电由市政电网供应，项目年用电为 11230 万 kW·h/年。

3.5.5 供热

项目在锅炉房内配置 3 台 800kW 电锅炉，生产热水对溶铜罐进行加热溶解。

3.6 项目产品方案

本项目建成后年产动力锂离子电池用高性能极薄铜箔 15000 吨，产品中铜纯度可达到 99.9999%以上。项目计划分两期建设，其中一期工程设计年产 9000 吨高性能铜箔，共建设年产 3000 吨高性能铜箔生产线 3 条；二期工程设计年产 6000 吨高性能铜箔，共建设年产 3000 吨高性能铜箔生产线 2 条。

具体产品型号及产量见下表。

表 3.6-1　项目产品方案一览表

产品名称	规格型号	产量（吨/年）		
		一期工程	二期工程	合计
动力锂离子电池用高性能极薄铜箔	≤6μm	9000	6000	15000

3.7 项目原辅材料用量及理化性质分析

3.7.1 项目原辅材料用量

本项目原辅材料主要为纯铜（电解阴极铜）、硫酸等，具体见下表。

表 3.7-1　项目原辅材料使用情况一览表

序号	名称	单位产品耗量（t/吨产品）	用量（t/a）			最大储存量(t)	物料形态及包装形式	使用工序
			一期	二期	合计			
1	纯铜（电解阴极铜，铜含量≥99.95%）	1.005	9045	6030	15075	500	固体，捆装	溶铜工序
2	硫酸（98%）	0.017	153	102	255	20	液体，桶装	溶铜工序
3	BTA（苯丙三氮唑）	0.00003	0.27	0.18	0.45	0.15	固体，袋装	表面处理
4	明胶	0.0008	7.2	4.8	12	8	固体，袋装	溶铜工序
5	活性炭	0.007	63	42	105	30	固体，袋装	过滤工序
6	硅藻土	0.002	18	12	30	4	固体，袋装	过滤工序
7	NaOH（50%）	0.035	315	210	525	150	液体，桶装	废水处理、酸雾处理
8	盐酸（37%）	0.003	27	18	45	10	液体，桶装	废水处理

3.7.2 原辅材料理化性质分析

（1）纯铜（电解阴极铜）

项目铜原料主要为外购的标准阴极铜，原料含铜纯度必须达到 99.95%以上，阴极铜中各种杂质如 Pb、Fe、Ni、As、Sb、Bi、S 及有机杂质等必须符合《阴极铜》（GB/T467-2010）国家标准中一号标准铜对铜纯度及杂质的技术要求。铜料外观要求清洁无油、无有机物、无污物、无其他金属附带等各种有害物质。生产的电解铜厚度越薄、档次越高，要求铜料的质量越高，尤其是要求杂质含量越低越好，铜纯度越高越好，附带的有机物越少越好。

根据《阴极铜》（GB/T467-2010），标准阴极铜的化学成分见下表。

表 3.7-2 标准阴极铜（Cu-CATH-2）化学成分（%）

Cu+Ag 不小于	杂质含量，不大于									
	As	Sb	Bi	Fe	Pb	Sn	Ni	Zn	S	P
99.95	0.0015	0.0015	0.0005	0.0025	0.002	0.001	0.002	0.002	0.0025	0.001
注：供方需按批测定标准阴级铜中的铜、砷、锑、铋含量，并保证其他杂质符合本标准的规定。										

由上述分析可知，原料电解阴极铜中其他重金属杂质含量较少。

（2）其他原料理化性质分析

表 3.7-3 原辅材料理化性质分析一览表

名称	理化性质	毒性毒理
硫酸	H_2SO_4 是一种无色无味油状液体，一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比例与水混溶。密度 1.84g/cm^3，沸点 337℃，加热到 290℃时开始释放出三氧化硫，最终变成为 98.54%的水溶液，在 317℃时沸腾而成为共沸混合物。硫酸的熔点是 10.371℃，加水或加三氧化硫均会使凝固点下降。	有毒、腐蚀性强，能造成组织灼伤，化学性质活泼，能使粉末状可燃物燃烧，与高氯酸盐、硝酸盐、金属粉末及其它可燃物猛烈反应发生爆炸或燃烧，硫酸烟雾对粘膜、眼等造成损伤。危险标记：20(酸性腐蚀品)毒性：属中等毒性 LD50：80mg/kg(大鼠经口)
氢氧化钠	氢氧化钠（NaOH），性状为白色半透明片状固体，能以任意比例与水混溶，是基本化工原料。烧碱（NaOH）具有强腐蚀性。易溶于水，其水溶液呈强碱性，能使酚酞变红。相对密度 2.13。熔点 318℃。沸点 1390℃。	吞服有高毒，水溶液对组织有腐蚀性，对眼、皮肤有强刺激性，遇水能放出大量热，使可燃物燃烧
BTA（苯丙三氮唑）	苯丙三氮唑纯品系白色至微黄色针状晶体，熔点 98.5℃，沸点 204℃（15 毫米汞柱），溶于醇、苯、甲苯、氯仿等有机溶剂。铜缓蚀剂苯骈三氮唑可以吸附在金属表面形成一层很薄的膜，保护铜及其它金属免受大气及有害介质的腐蚀。	危险标记：LD50（小鼠/口服）937mg/kg。

名称	理化性质	毒性毒理
明胶	明胶没有固定的结构和相对分子量，由动物皮肤、骨、肌膜、肌魅等结缔组织中的胶原部分降解而成为白色或淡黄色、半透明、微带光泽的薄片或粉粒；是一种无色无味，无挥发性、透明坚硬的非晶体物质，可溶于热水，不溶于冷水，但可以缓慢吸水膨胀软化，明胶可吸收相当于重量 5-10 倍的水。	无毒
活性炭	活性炭又称活性炭黑。是黑色粉末状或颗粒状的无定形碳。活性炭是一种主要由含碳材料制成的外观呈黑色，内部孔隙结构发达、比表面积大、吸附能力强的一类微晶质碳素材料。活性炭主要成分除了碳以外还有氧、氢等元素。活性炭上在元素组成方面，80%-90%以上由碳组成，这也是活性炭为疏水性吸附剂的原因。	无毒

3.8 项目生产设备

本项目主要设备见下表：

表 3.8-1　项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量（台/套）		
			一期工程	二期工程	合计
一	生产性设备				
（一）	溶铜车间				
1	溶铜罐	Φ4 米×7.2 米	9	6	15
2	硅藻土过滤机	Φ1.8 米×5.2 米	9	6	15
3	低位槽	200m^3	9	6	15
4	高位槽	Φ2.5 米×2.7 米	9	6	15
5	钛泵	75KW	9	6	15
6	钛泵	55KW	9	6	15
7	溶铜生箔冷却系统	200m^3/h	9	6	15
8	板式换热器	100m^2	9	6	15
9	电锅炉	800KW	2	1	2
10	酸雾抽风塔	45000m^3/h	2	2	4
11	溶铜在线检测设备		9	6	15
12	单梁行车	5 吨	3	2	5
（二）	水处理车间				
1	水处理纯水设备	180m^3/h	1	1	2
2	污水处理设备		1	1	2
（三）	生箔车间				
1	生箔机组	Φ2.7 米连体机	36	24	60

序号	设备名称	型号规格	数量（台/套）		
			一期工程	二期工程	合计
2	阴极辊	Φ2.7 米	36	24	60
3	双梁行车	12.5/3 吨	2	2	4
4	整流电源	50KA/7V	36	24	60
5	酸雾抽风塔	35000m^3/h	6	6	12
6	阴极辊磨辊机	Φ2.7 米	2	1	3
7	生箔在线检测设备		24	16	40
8	送风风柜	72000m^3/h	4	2	6
（四）	后处理车间				
1	后处理机	1500 型	2	2	4
2	酸雾抽风塔	45000m^3/h	2	2	4
3	后处理在线检测设备		3	1	4
4	单梁行车	5 吨	3	2	5
5	送风风柜	72000m^3/h	4	2	6
（五）	分切车间				
1	送风风柜	50000m^3/h	4	2	6
2	分切机	1500 型	15	9	24
3	包装、下卷辅助机器人		9	5	14
4	单梁行车		6	3	9
二	辅助设备				
1	变压器	3150KVA	6	4	10
2	中央空调	285KW	3	1	4
3	智能监测、控制系统		1	1	2
4	智能仓储设备		1	1	2
5	其它配套设备、管道		2	1	3
6	配电设备		2	1	3

3.9 项目工艺流程及产污环节分析

3.9.1 施工期工艺流程及产污环节分析

本项目施工期主要是厂房及配套设施的建设，施工过程中主要产生“三废”及噪声等污染物，同时由于工程建设挖损、压占等原因造成原地貌不同程度受到破坏，在雨水冲刷下极易造成水土流失。项目施工对周围环境将造成一定的影响。但这种影响是短期的，随着施工结束，其影响随之消失。

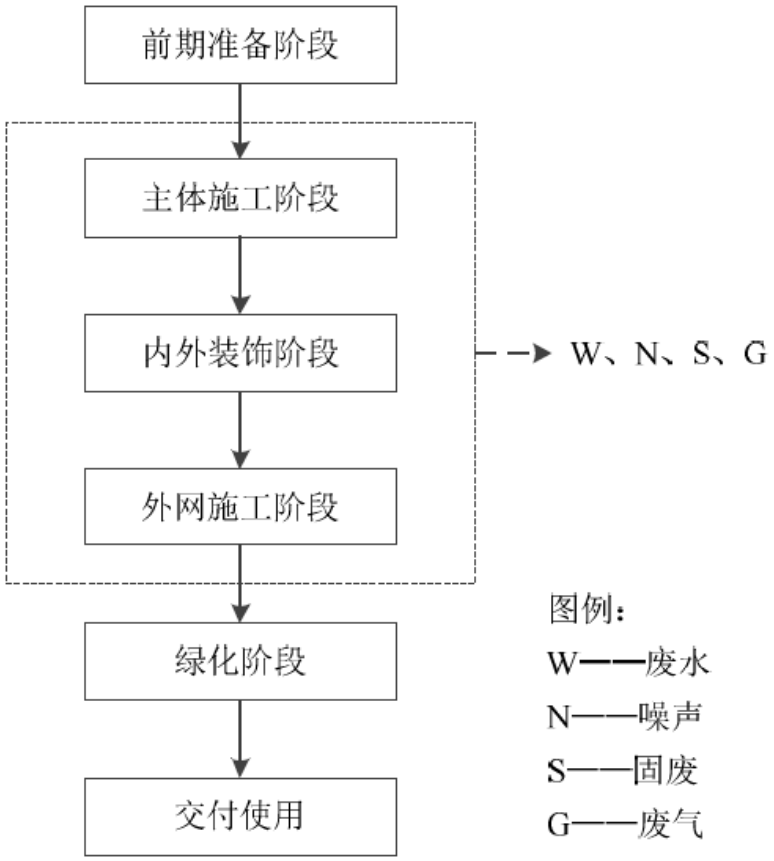


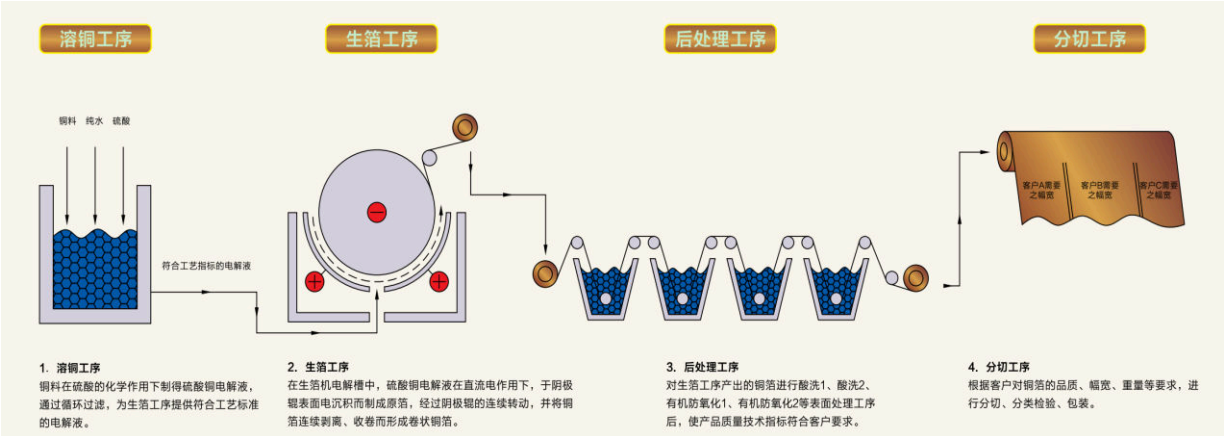
图 3.9-1　施工期工艺流程及产污环节示意图

由上图可知，本项目在施工期间的主要环境影响因素为施工中的排水、施工机械和设备的噪声、渣土、施工扬尘及粉尘、施工人员带来的污水及垃圾等生活污染源。

3.9.2 运营期工艺流程及产污环节分析

3.9.2.1 工艺流程

电解铜箔的制造过程主要有四大工序：溶铜、生箔、后处理（表面处理）、分切。



（1）溶铜工序：电解液制备，在特种造液槽罐内，用硫酸、去离子水将铜料制成硫酸铜溶液，为生箔工序提供符合工艺标准的电解液。

（2）生箔工序：在生箔机电解槽中，硫酸铜电解液在直流电的作用下，铜离子获得电子于阴极辊表面电沉积而制成原箔，经过阴极辊的连续转动、酸洗、水洗、烘干、剥离等工序，并将铜箔连续剥离、收卷而形成卷状原箔。

（3）后处理（表面处理）工序：对原箔进行酸洗、有机防氧化等表面处理工序后，使产品质量技术指标符合客户要求。表面处理工序使用 BTA（苯丙三氮唑）抗氧化剂对铜箔进行表面氧化处理。

（4）分切工序：根据客户对于铜箔的品质、幅宽、重量等要求，对铜箔进行分切、检验、包装。

具体生产工艺流程见下图：

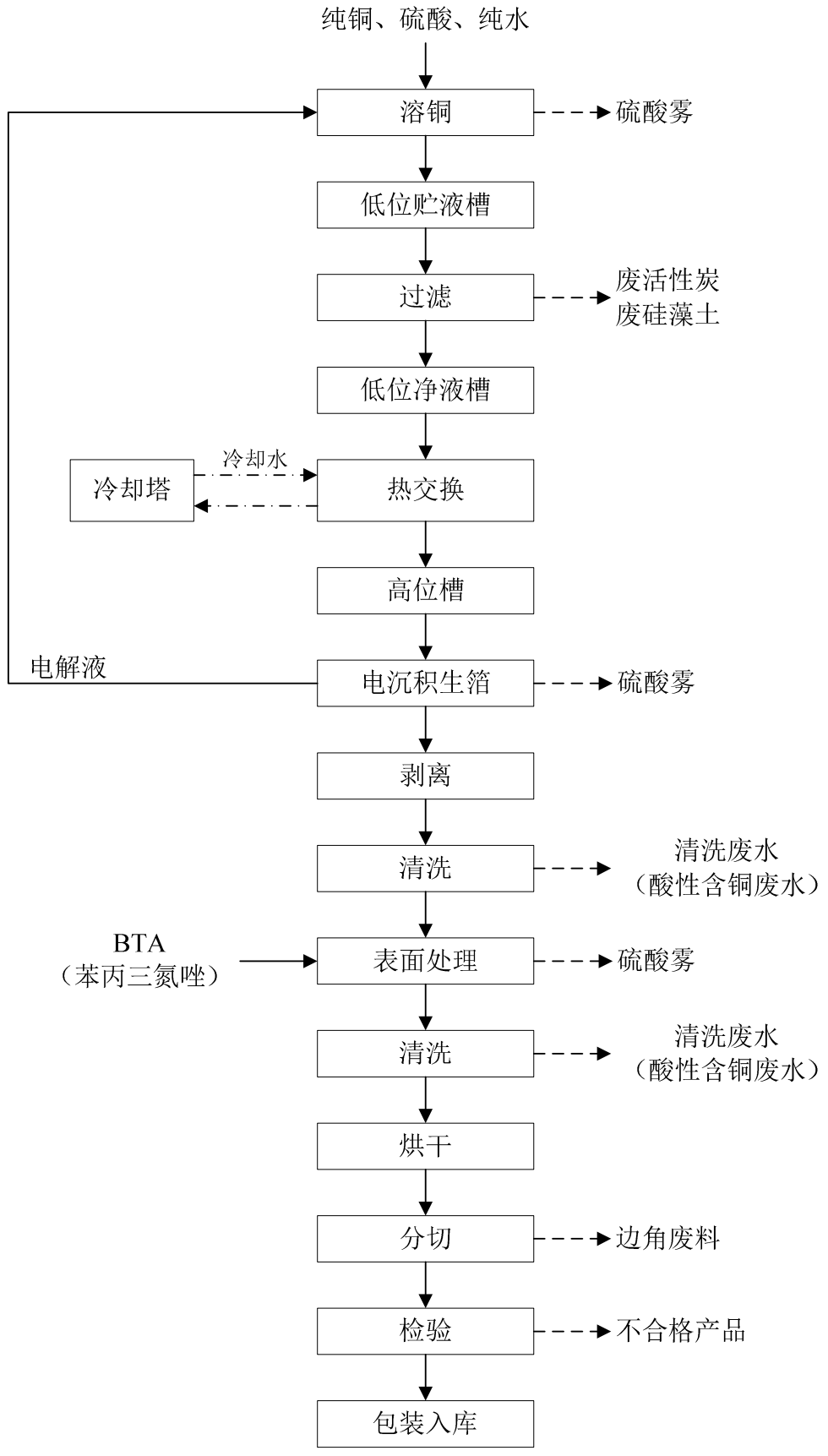


图 3.9-2　本项目工艺流程及产污节点图

3.9.2.2 工序及产污环节说明

表 3.9-1 本项目主要工序及产污环节说明一览表

工序	工序说明	污染物
溶铜	项目使用纯铜（电解阴极铜）进厂后不用清洗直接投入生产，先将干净纯铜（电解阴极铜）加入到溶铜罐内，关闭溶铜罐盖，加入一定数量的纯水和硫酸（硫酸、纯水进料为阀门控制自流进料），然后通入空气进行氧化，使铜氧化生成氧化铜，再与硫酸发生反应，生成硫酸铜。溶铜罐内反应温度为 70~85℃，罐内压力为常压，罐内反应时间为 10~600min。反应完毕后，硫酸铜溶液经过滤除杂质，再通过热交换降温、添加纯水调节硫酸铜溶液浓度等处理，形成生产工艺所需的硫酸铜溶液，用泵输送至高位槽中备用，最终生产工艺中硫酸铜浓度为 100~140g/L，硫酸浓度为 30~100g/L。反应完毕生成的硫酸铜溶液被输送离开溶铜罐后，重新往溶铜罐中添加铜料，重复以上步骤制造下一轮硫酸铜溶液。溶铜过程中涉及的化学反应方程式如下： $2Cu+ 2H_2SO_4+O_2=2CuSO_4 +2H_2O$ 该反应属固-液、固-气、液-气的多相反应，反应速度与铜料的总表面积有关，其次与风量有关，风量大，供氧量就多，另外提高温度加快反应速度，可加快溶铜速度。	硫酸雾
过滤	硫酸铜溶液进入过滤系统进行过滤除杂，经硅藻土过滤、活性炭过滤，去除硫酸铜溶液中明胶等杂质，制备出成分合格、纯度达到 99.99%以上、满足连续电沉积铜箔生产需要的硫酸铜溶液，输送至生箔机。	废活性炭、废硅藻土
热交换	经过滤除杂后的硫酸铜溶液进入热交换器，工艺温度要求为 50℃以下，而实际生产中由于反应发热，电解液温度会达到 55~70℃，需要采用冷却水间接冷却硫酸铜溶液达到控制生产工艺温度的目的，经热交换后的硫酸铜溶液管道输送进入高位槽备用。经热交换后的冷却水进入冷却塔冷却后进入循环水池循环使用。	/
电沉积生箔	生箔是采用电沉铜法，在专用的生箔机中，在直流电的作用下，阳离子移向阴极，阴离子移向阳极，在阴极上 Cu^{2+}得到 2 个电子还原成 Cu，在阴极辊上电化结晶形成生箔。 电极反应：$Cu^{2+} + 2e = Cu\downarrow$ 在阳极上 OH^-放电后生成氧气和 H^+，H^+与 SO_4^{2-}重新形成硫酸。 电极反应：$2OH^- - 2e = 2H^+ + O2\uparrow$ 总反应为：$CuSO_4 + H_2O \rightarrow Cu\downarrow + H_2SO_4 + 1/2O_2\uparrow$ 生箔机内硫酸浓度为 100~120g/L，硫酸铜浓度为 80~90g/L，为保证铜箔品质，通过控制阴极辊转速固定在 3.0~5.0m/min 之间，调节不同的电流数值，就生产出不同厚度的原箔。	硫酸雾

工序	工序说明	污染物
剥离	随着阴极辊的不断旋转，铜不断地在辊面上析出，而不断析出的铜从辊面上剥离。经过水洗、烘干，收卷成铜箔。	/
清洗	本项目生箔、表面处理后分别对铜箔进行清洗，去除铜箔表面残留电解液等。	酸性含铜废水
表面处理	加入铜缓蚀剂 BTA（苯丙三氮唑），铜箔表面通过浸泡 BTA（苯丙三氮唑）溶液后，在铜箔表面形成一层致密有机保护阻挡层，使铜箔不受空气中的 O_2、CO_2、H_2O 等化学物质的侵蚀，以提高电子铜箔的常温储存时间，并使之具有良好的可焊性、导电性、高温抗氧化性能等。 在防氧化处理后铜箔表面涂有一层 BTA（苯丙三氮唑），BTA（苯丙三氮唑）在水中离解成 H+再与金属表面的氧化铜和氧化亚铜形成 BTA-Cu 络合物，因为只有表层的铜分子有活性，内层的铜分子之间排列整齐，有相互引力作用，结构稳定，所以络合物只在表层生成很薄的一层保护膜。这种 BTA-Cu 络合物的性质：不溶于水，能耐一般酸碱盐的溶液及气体的腐蚀，化学性质稳定。所以能保护铜箔不再继续氧化。	硫酸雾
烘干	经表面氧化处理后的铜箔经铜箔机上附带电烘干机将铜箔上残留水分烘干再利用收卷机将铜箔卷成卷状，烘干温度为 80℃，烘干时间为 1~3s。	/
分切	将铜箔卷送至裁切车间按客户指定规格进行裁切后即可包装出货。	边角废料
检验、包装入库	对产品进行检验，合格产品包装入库。	不合格产品

3.9.2.3 本项目与同类项目类比可行性分析

本项目水平衡分析、污染源源强分析等主要参考类比同类型项目“广东嘉元科技股份有限公司1.5万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目”（以下简称“嘉元科技雁洋厂区技改项目”），本项目与嘉元科技雁洋厂区具体情况见下表。

表 3.9-2　本项目与嘉元科技雁洋厂区技改项目对比分析表

项目	本项目（嘉元科技白渡厂区）	嘉元科技雁洋厂区技改项目	对比情况
产品产量	动力锂离子电池用高性能极薄铜箔，年产量为 1.5 万吨	新能源动力电池用高性能铜箔，年产量为 1.5 万吨	产品类型一致
原辅材料	纯铜、硫酸、BTA（苯丙三氮唑）、明胶、活性炭、硅藻土、NaOH	纯铜、硫酸、BTA（苯丙三氮唑）、明胶、活性炭、硅藻土、NaOH	一致
主要设备	溶铜罐、过滤机、生箔机、表面处理机（后处理机）、分切机等	溶铜罐、过滤机、生箔机、表面处理机、分切机等	一致
工艺流程	溶铜、过滤、生箔、清洗、表面处理、烘干、分切、检验等	溶铜、过滤、生箔、清洗、表面处理、烘干、分切、检验等	一致
废水污染物	包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要为生产过程产生的生箔、表面处理清洗废水、磨辊废水、纯水制备系统产生浓水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水以及车间地面清洗废水。	包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要为生箔、表面处理过程产生的酸性含铜废水、纯水系统产生的浓水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、少量实验室废水等	一致
废气污染物	溶铜、生箔、表面处理过程产生的硫酸雾	溶铜、生箔、表面处理过程产生的硫酸雾	一致

经上表对比分析可知，本项目与嘉元科技雁洋厂区技改项目产品类型一致，生产所用原辅材料、设备及工艺基本一致，生产过程产生的主要废水污染物和废气污染物基本一致，具体可类比性。

3.10 项目物料、水平衡分析

3.10.1 物料平衡

表 3.10-1 物料平衡表

投入（t/a）			产出（t/a）		
序号	投入物料	进入量	序号	产出物料	产出量
1	纯铜	15075.00	1	电解铜箔	15000.00
2	98%硫酸	255.00	2	废气带走硫酸雾	16.30
3	明胶	12.00	3	滤渣（明胶）	12.00
4	BTA	0.45	4	废水带走（铜、硫酸）	239.51
5	/		5	表面反应消耗（BTA）	0.45
6	/		6	剪切铜箔产生的边角料	74.19
合计		**15342.45**	合计		**15342.45**

3.10.2 铜平衡

表 3.10-2 铜平衡表

投入（t/a）			产出（t/a）		
序号	投入物料	进入量	序号	产出物料	产出量
1	纯铜	15075.00	1	电解铜箔	15000.00
2			2	废水、污泥带走铜	0.81
3			3	剪切铜箔产生的边角料	74.19
合计		**15075.00**	合计		**15075.00**

3.10.3 BTA（苯丙三氮唑）平衡表

表 3.10-3 BTA（苯丙三氮唑）平衡表

投入（t/a）			产出（t/a）		
序号	投入物料	进入量	序号	产出物料	产出量
1	BTA（苯丙三氮唑）	0.45	1	进入产品	0.4455
2			2	废水排放带走	0.00405
3			3	废气排放带走	0.00045
合计		**0.45**	合计		**0.45**

3.10.4 水平衡

本项目用水包括生产用水和生活用水，其中生产用水包括溶铜、生箔工艺用水，生箔、表面处理清洗用水、锅炉用水、磨辊用水、纯水制备系统用水、酸雾净化塔用水、冷却塔用水、车间地面清洗用水等。

（1）生产用水

① 溶铜、生箔工艺用水

本项目溶铜、生箔工序电解液均循环使用，循环过程由于硫酸雾带出以及生箔过程电解液表面蒸发，产生一定的水量损耗，类比“广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目”（嘉元科技雁洋厂区），单个溶铜罐损耗水量为 0.03m^3/d，单台生箔机损耗水量为 0.05m^3/d，本项目共设有溶铜罐 15 个，生箔机 60 台，则溶铜工艺损耗水量为 0.45m^3/d，生箔工艺损耗水量为 3.00m^3/d，合计损耗水量为 3.45m^3/d（1148.85m^3/a），损耗补充水水源为纯水。

② 生箔、表面处理清洗用水

本项目在生箔、表面处理后分别对铜箔进行清洗，根据建设单位提供资料，生箔、表面处理后清洗用水量分别为 30L/min、160L/min，本项目设有生箔机 60 台、表面处理机 4 台，按满负荷每天运行 24 小时计，则生箔、表面处理清洗用水量分别为 2592m^3/d（863136m^3/a）、921.6m^3/d（306892.8m^3/a），排污系数取 0.9，则生箔、表面处理清洗废水产生量分别为 2332.80m^3/d（776822.40m^3/a）、829.44m^3/d（276203.52m^3/a），合计清洗废水产生总量为 3162.24m^3/d（1053025.92m^3/a）。

③ 锅炉用水

本项目设有 3 台 800kW 电锅炉，单台电锅炉额定蒸发量为 1140kg/h，每天热水生产量合计为 82.08t/d。锅炉用水使用纯水制备系统产生的纯水，不单独设置软水制备装置。锅炉用水循环使用，定期补充损耗的水量，损耗水量按用水量 0.5%计，则锅炉损耗补充新鲜水量为 0.41m^3/d（136.66m^3/a）。

④ 磨辊用水

本项目生箔机阴极辊使用一段时间后需要进行抛磨以保障阴极辊的光滑度，从而保证铜箔的质量。本项目设有 3 台磨辊机，抛磨过程为离线抛磨，即将阴极辊从生箔机中卸下，转移到专用的磨辊机上进行抛磨，磨辊机抛磨头上固定有砂带，砂带以一定的压力压紧阴极辊辊面，阴极辊匀速旋转，抛磨头以适当的速度前进，振动和非振动交替使

用，用纯水做冷却润滑。本项目共有阴极辊 60 台，单台阴极辊每 30 天进行一次抛磨，抛磨过程中纯水用量约为 0.15m^3/台·次，则磨辊总用水量为 99.9m^3/a，折合日均用水量为 0.3m^3/d，排污系数取 0.9，则磨辊废水产生量为 0.27m^3/d（89.91m^3/a）。

⑤ 纯水制备系统用水

本项目配置 2 套 180m^3/h 的水处理纯水设备，采用“砂滤+碳滤+精除盐+RO 反渗透+树脂深度除盐+EDI 精除盐”处理工艺，EDI 处理装置是利用混合离子交换树脂吸附废水中的阴阳离子，同时这些被吸附的离子在直流电流电压的作用下，分别透过阴阳离子交换膜而被去除，此过程离子交换树脂不需再生。纯水制备系统产水率可达到 95%，本项目各生产环节纯水总用量为 3517.76m^3/d（1171414.21m^3/a），则纯水制备系统浓水产生量为 185.15m^3/d（61653.38m^3/a）。纯水制备系统总用水量为 3702.91m^3/d（1233067.59m^3/a），其中新鲜水用量为 540.67m^3/d（180041.67m^3/a），回用水量为 3162.24m^3/d（1053025.92m^3/a。）

⑥ 酸雾净化塔用水

本项目配套设置酸雾净化塔 20 套，使用碱吸收液对酸雾进行净化吸收，碱液循环使用定期更换，每套酸雾净化塔补充水量为 1.0m^3/d，配套循环水箱有效容积为 2m^3，循环碱液每 7 天更换一次，每次更换量为循环水箱有效容积的 80%，即每套酸雾净化塔每次碱液更换量为 1.6m^3（折合日均更换量为 0.23m^3/套·d），则本项目酸雾净化塔日均新鲜用水量为 24.57m^3/d（8182.29m^3/a），酸雾净化塔废水产生量为 4.57m^3/d（1522.29m^3/a）。

酸雾净化塔喷淋水循环水量根据液气比 2L/m^3 核算，本项目 20 套酸雾净化塔总风量为 780000m^3/h，则总循环水量为 1560m^3/h，合 37440m^3/d，其中循环重复用水量为 37415.43m^3/d。

⑦ 冷却塔用水

本项目设有 15 套冷却系统，单台设计流量 L=200m^3/h（4800m^3/d），循环冷却水系统为敞开式无压回水循环冷却水系统，由冷却塔、循环冷却水池和冷却循环泵等组成。冷却塔用水包括损耗补充水和定期排污补充水，损耗水量包括蒸发损耗和飞溅损耗，每套冷却系统损耗水量为 2m^3/d，损耗补充水为 20m^3/d、6660m^3/a。冷却塔根据水质或水中固体浓度等因素定期排放一定的浓水，一般 4 天左右排放一次，每次排放量为循环水量的 0.05%，即每次排污水量为 2.4m^3/套，合计 36m^3/次，折合日均排污水量为 9m^3/d（2997m^3/a）。

本项目冷却系统总循环水量为 72000m^3/d，其中循环重复用水量为 71961.00m^3/d。

⑧ 车间地面清洗用水

本项目新建 4 栋厂房，厂房建筑面积合计 80530.9m^2，车间地面每 15 天用自来水清洗一次，清洗用水定额按 2.5L/m^2·次，则每次清洗用水为 201.33m^3/次，则车间地面清洗总用水量为 4469.46m^3/a，折合日均清洗用水量为 13.42m^3/d，车间地面清洗水大部分以蒸发形式损耗，排污系数取 0.6，则车间地面清洗废水产生量为 8.05m^3/d（2681.68m^3/a）。

（2）生活用水

本项目劳动定员 463 人，均不安排在厂区内住宿，根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），非住宿员工生活用水定额按 40L/人·d 计，则员工办公生活用水量为 18.52m^3/d（6167.16m^3/a），排污系数取 0.9，则生活污水产生量为 16.67m^3/d（5550.44m^3/a），生活污水经一体化 MBR 处理设施处理达标后外排。

（3）废水排放量

本项目运营期总用水量为 113256.52m^3/d，其中新鲜水量为 636.18m^3/d，污水回用水量为 3162.24m^3/d、循环重复用水量为 109458.10m^3/d；废水产生量为 3385.95m^3/d，其中生产废水产生量为 3369.28m^3/d，生活污水产生量为 16.67m^3/d。生箔及表面处理清洗废水 3162.24m^3/d 经水处理纯水设备处理后回用于生产，纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等合计 207.04m^3/d 经综合废水处理设施处理达标后，分别经生产废水排放口 DW001、DW003 排入厂区南侧的无名小溪，尾水经无名小溪汇入石窟河。生活污水 16.67m^3/d 经三级化粪池和一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，分别经生活污水排放口 DW002、DW004 排入厂区南侧的无名小溪，尾水经无名小溪汇入石窟河。

综上，本项目运营期直接排放达标废水总量为 223.71m^3/d，其中生产废水排放量为 207.04m^3/d、生活污水排放量为 16.67m^3/d。项目一期工程直接排放达标废水总量为 127.93m^3/d，其中生产废水排放量为 117.92m^3/d、生活污水排放量为 10.01m^3/d；二期工程直接排放达标废水总量为 95.78m^3/d，其中生产废水排放量为 89.12m^3/d、生活污水排放量为 6.66m^3/d。

本项目水平衡表见表 3.10-5 至表 3.10-7，水平衡图见图 3.10-1 至图 3.10-3。

（4）工业用水重复利用率

由水平衡表与平衡图分析可知，本项目工业水重复利用率如下：

工业用水重复利用率 ＝ (工业重复利用水量 / 工业总用水量) × 100%

=（3162.24 + 109458.10）÷（636.18 + 3162.24 + 109458.10）× 100% = 99.45%

表 3.10-5　本项目一期工程水平衡统计表

序号	用水环节	用水量（m3/d）				排水量（m3/d）					排放去向
		新鲜水	纯水	污水回用水	循环回用水	损耗	循环水	废水			
								产生量	回用量	排放量	
1	溶铜、生箔工艺用水	/	2.07	/	/	2.07	/	/	/	/	生箔及表面处理清洗废水经水处理纯水设备处理后回用于生产；纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后，经生产废水排放口 DW001 排入无名小溪；生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，经生活污水排放口 DW002 排入无名小溪。
2	生箔、表面处理清洗用水	/	2016.00	/	/	201.60	/	1814.40	1814.40	0.00	
3	电锅炉用水	/	0.27	/	54.45	0.27	54.45	/	/	/	
4	磨辊用水	/	0.18	/	/	0.02	/	0.16	0.00	117.92	
5	纯水制备系统	310.33	/	1814.40	/	/	/	106.24			
6	酸雾净化塔用水	12.29	/	/	18707.71	10.00	18707.71	2.29			
7	冷却塔用水	23.40	/	/	43176.60	18.00	43176.60	5.40			
8	车间地面清洗用水	6.39	/	/	/	2.56	/	3.83			
9	生产用水小计	352.44	2018.52	1814.40	61938.76	234.52	61938.76	1932.32	1814.40	117.92	
10	生活用水	11.12	/	/	/	1.11	/	10.01	0.00	10.01	
11	合计	**363.56**	**2018.52**	**1814.40**	**61938.76**	**235.63**	**61938.76**	**1942.33**	**1814.40**	**127.93**	

表 3.10-6　本项目二期工程水平衡统计表

序号	用水环节	用水量（m3/d）				排水量（m3/d）					排放去向
		新鲜水	纯水	污水回用水	循环回用水	损耗	循环水	废水			
								产生量	回用量	排放量	
1	溶铜、生箔工艺用水	/	1.38	/	/	1.38	/	/	/	/	生箔及表面处理清洗废水经水处理纯水设备处理后回用于生产；纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后，经生产废水排放口 DW003 排入无名小溪；生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，经生活污水排放口 DW004 排入无名小溪。
2	生箔、表面处理清洗用水	/	1497.60	/	/	149.76	/	1347.84	1347.84	0.00	
3	电锅炉用水	/	0.14	/	27.22	0.14	27.22	/	/	/	
4	磨辊用水	/	0.12	/	/	0.01	/	0.11	0.00	89.12	
5	纯水制备系统	230.30	/	1347.84	/	/	/	78.91			
6	酸雾净化塔用水	12.29	/	/	18707.71	10.00	18707.71	2.29			
7	冷却塔用水	15.60	/	/	28784.40	12.00	28784.40	3.60			
8	车间地面清洗用水	7.03	/	/	/	2.81	/	4.22			
9	生产用水小计	265.22	1499.24	1347.84	47519.34	176.10	47519.34	1436.96	1347.84	89.12	
10	生活用水	7.40	/	/	/	0.74	/	6.66	0.00	6.66	
11	合计	**272.62**	**1499.24**	**1347.84**	**47519.34**	**176.84**	**47519.34**	**1443.62**	**1347.84**	**95.78**	

表 3.10-7　本项目全厂水平衡统计表

序号	用水环节	用水量（m^3/d）				排水量（m^3/d）					排放去向
		新鲜水	纯水	污水回用水	循环回用水	损耗	循环水	废水			
								产生量	回用量	排放量	
1	溶铜、生箔工艺用水	/	3.45	/	/	3.45	/	/	/	/	生箔及表面处理清洗废水经水处理纯水设备处理后回用于生产；纯水设备产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后，分别经生产废水排放口 DW001、DW003 排入无名小溪；生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，分别经生活污水排放口 DW002、DW004 排入无名小溪。
2	生箔、表面处理清洗用水	/	3513.60	/	/	351.36	/	3162.24	3162.24	0.00	
3	电锅炉用水	/	0.41	/	81.67	0.41	81.67	/	/	/	
4	磨辊用水	/	0.30	/	/	0.03	/	0.27	0.00	207.04	
5	纯水制备系统	540.67	/	3162.24	/	/	/	185.15			
6	酸雾净化塔用水	24.57	/	/	37415.43	20.00	37415.43	4.57			
7	冷却塔用水	39.00	/	/	71961.00	30.00	71961.00	9.00			
8	车间地面清洗用水	13.42	/	/	/	5.37	/	8.05			
9	生产用水小计	617.66	3517.76	3162.24	109458.10	410.62	109458.10	3369.28	3162.24	207.04	
10	生活用水	18.52	/	/	/	1.85	/	16.67	0.00	16.67	
11	合计	**636.18**	**3517.76**	**3162.24**	**109458.10**	**412.47**	**109458.10**	**3385.95**	**3162.24**	**223.71**	

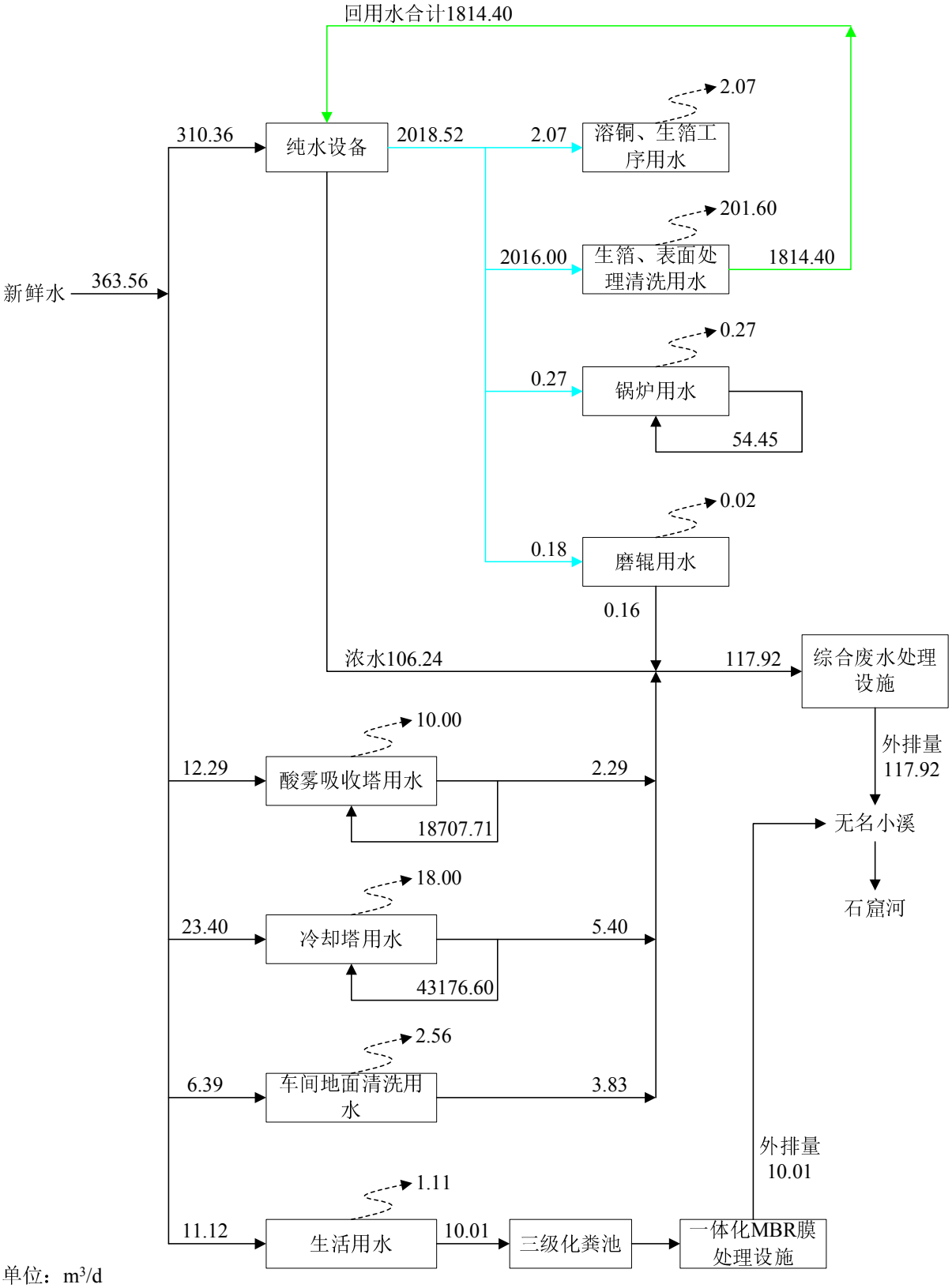


图 3.10-1　本项目一期工程水平衡图

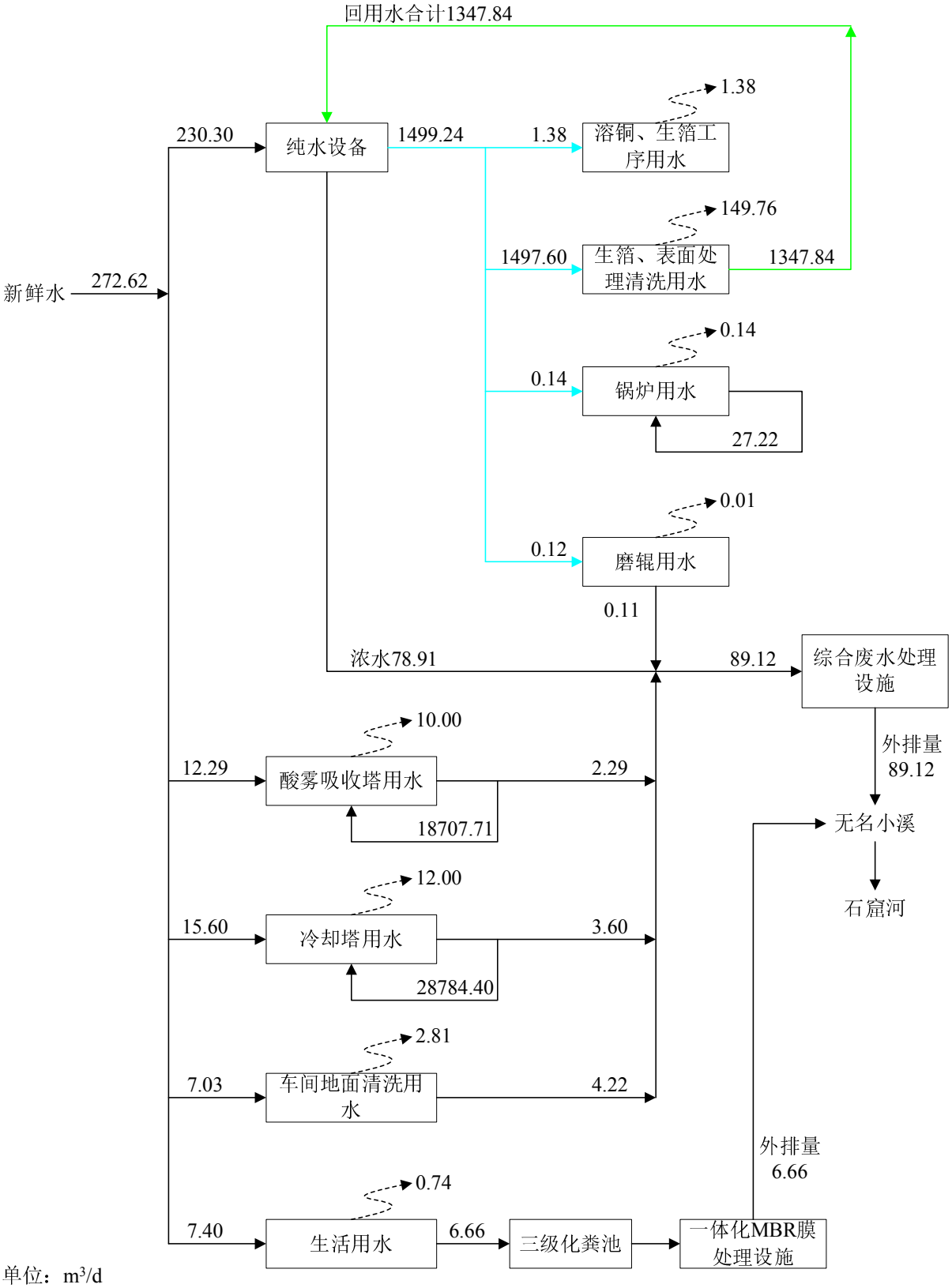


图 3.10-2　本项目二期工程水平衡图

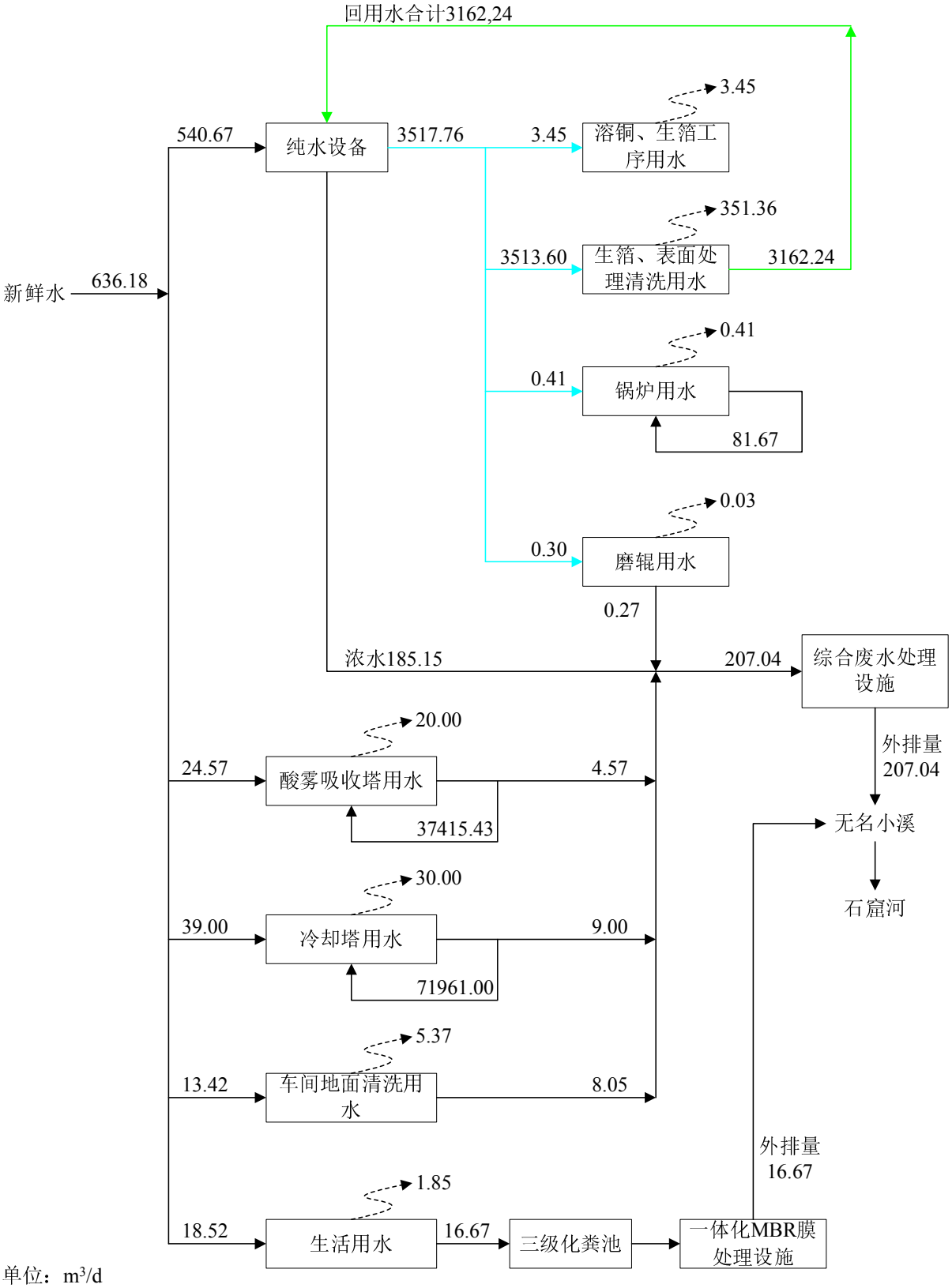


图 3.10-3　本项目全厂水平衡图

3.11 污染源分析

3.11.1 施工期污染源分析

3.11.1.1 施工期废水

（1）施工废水

项目施工废水主要为混凝土搅拌系统冲洗废水、工程汽车冲洗废水等，混凝土搅拌系统冲洗废水最大产生量约为 1.8t/d，主要含有泥沙和水泥等污染物，其 SS 浓度约为 1300mg/L；各类施工车辆包括自卸汽车、载重汽车和混凝土运输汽车等共有 25 辆，按每日 80%的汽车需冲洗一次和每辆汽车每次产生冲洗废水 0.6t 计，则工程汽车冲洗废水最大产生量为 12t/d，主要含有泥沙和石油类等污染物，其 SS 浓度约为 2000mg/L，石油类浓度约为 100mg/L。施工废水经沉淀处理后回用于施工场地降尘，不外排。

（2）施工人员生活污水

本项目施工期为 24 个月，施工高峰时施工人员达 100 人/日，生活用水量按 200 升/人·日（根据《给排水设计手册》）测算，生活污水产生量按日用水量的 80%计，则生活污水产生量为 $8m^3/d$，生活污水产生浓度为：COD_{Cr} 250mg/L、BOD_5 160mg/L、SS 250mg/L、NH_3-N 30mg/L，施工期间生活污水经化粪池预处理后，回用作为周边林地灌溉用水，不外排。

施工期废水产生情况见下表。

表 3.11-1　施工期废水产生情况一览表

类别	废水量（m^3/d）	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量(kg/d)
混凝土搅拌系统冲洗	1.8	SS	1300	2.34
工程汽车冲洗	12	SS	2000	24
		石油类	100	1.2
生活污水	16	COD_{Cr}	250	2
		BOD_5	160	1.28
		SS	250	2
		氨氮	30	0.24

3.11.1.2 施工期废气

施工期对空气的污染主要有三个方面：一是施工扬尘；二是运输车辆排放的废气；三是运输扬尘。

（1）施工扬尘

在施工过程中，灰土搅拌及混凝土搅拌作业，建筑垃圾、废弃建材的堆放和清运都会产生一定的扬尘，主要污染物为 TSP，一般来说，扬尘的排放量与施工场地面积大小、施工活动频率以及当地土壤中泥沙颗粒成一定比例，同时，还与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。一般在具有中等施工活动频率、泥沙含量适中和半干旱气候条件下，建筑施工的扬尘排放量为 10g/（m^2·d）。

施工扬尘的大小，随施工季节、土壤类别情况、施工管理等不同而差异甚大。主要有以下几个特点：

① 局部性：扬尘影响的范围只相对集中于一个特定的区域；

② 流动性：随着建设期不同施工地点的不断变更，扬尘对环境空气的影响范围亦不断移动；

③ 短时性：扬尘的污染时间即为施工期。

（2）汽车尾气

施工期运输车辆运行时排放燃料废气（主要是柴油机废气），废气中含有大量的 CO、HC、非甲烷烃及 NO*x*。运输建材的载重卡车通常使用柴油，因而产生黑色烟雾状尾气，其中含有高浓度的碳氢化合物和颗粒物，对周围环境有一定的影响。

（3）运输扬尘

建设项目所需建筑材料均为汽车运输，运输车辆进出施工场地以及沿运输沿线都会产生一定的扬尘，主要污染物为 TSP。运输车辆的行驶产生的扬尘与道路路面和车辆行驶的速度有关。运输场尘对周围环境会产生一定的影响。

3.11.1.3 施工期噪声

项目施工过程中，将使用大量的施工机械和运输车辆。不同的施工阶段，所产生的噪声源类型不同。

（1）基础施工阶段

此阶段主要噪声源是打桩机，噪声源强为 95~110dB(A)，属于周期脉冲性声源，具有明显的指向特性。次要噪声源有风镐、吊车、平地机等，源强为 80~95dB(A)。

（2）结构施工阶段

该阶段施工周期较长，使用的设备种类较多。主要噪声源有：

① 运输设备：汽车吊车、塔式吊车、运输平台、施工电梯等；

② 结构工程设备：振捣棒、运输车辆等；

③ 辅助设备：电锯、砂轮锯等。

其中，最主要的噪声源是振捣棒，源强在 100~105dB(A)之间。

（3）装修阶段

该阶段声源数量较少，主要有砂轮机、电钻、吊车、切割机等，噪声源强在 90~115dB(A)之间。

因此，施工期噪声源可以分为三类：开挖作业瞬时噪声源，施工机械、混凝土拌和系统等固定噪声源，运输车辆流动噪声源。其强度与施工机械的功率、工作状态等因素都有关。不同阶段的主要施工机械噪声源强见下表。

表 3.11-2　施工机械噪声源强

施工阶段	声源	声级 dB(A)
基础阶段	打桩机	95 ~ 110
结构阶段	振捣器	100 ~ 105
	电锯	100 ~ 110
	空压机	75 ~ 85
	载重车	80 ~ 85
	混凝土搅拌机	75 ~ 85
装修阶段	电钻	100 ~ 115
	电锤	100 ~ 105
	手工钻	100 ~ 105
	无齿钻	100 ~ 105
	多功能木工刨	90 ~ 100
	云石机	100 ~ 110
	角向磨光机	100 ~ 115

3.11.1.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要为建筑装修垃圾和施工人员的生活垃圾。

（1）建筑装修垃圾

建设过程中产生的建筑垃圾主要有建材损耗产生的垃圾、装修产生的建筑垃圾。按 10kg/m^2 的建筑垃圾产生量对建筑垃圾量进行估算，总建筑面积按 124721.2m^2，则产生建筑垃圾量约为 1224.69t。

（2）生活垃圾

根据施工组织设计，拟建项目施工高峰期有施工人员 100 人，生活垃圾产生系数按 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 50kg/d。生活垃圾集中收集后送至环卫部门指定的垃圾处理场处理，不得随意堆放。对周围环境影响较小。

3.11.2 运营期正常工况下污染源分析

3.11.2.1 运营期废水污染源分析

（1）生产废水

由水平衡分析可知，本项目运营期生产废水主要包括生箔、表面处理清洗废水、磨辊废水、纯水制备系统产生浓水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水以及车间地面清洗废水等，生产废水产生量为 3369.28m^3/d、1121970.17m^3/a。由项目纯铜原料分析可知，项目纯铜原料含铜量达到 99.95%以上，其他重金属杂质含量较少，废水中主要污染因子为 pH、COD_{Cr}、Cu^{2+}、氨氮等。

（2）生活污水

由水平衡分析可知，本项目运营期生活污水产生量为 16.67m^3/d、5550.44m^3/a，生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS 等。

各类废水产生情况见下表。

表 3.11-3　本项目各类废水产生情况一览表

序号	废水类别	日均废水产生量（m^3/d）			年废水产生量（m^3/a）		
		一期	二期	合计	一期	二期	合计
1	生箔、表面处理清洗废水	1814.40	1347.84	3162.24	604195.20	448830.72	1053025.92
2	磨辊废水	0.16	0.11	0.27	53.95	35.96	89.91
3	纯水制备系统浓水	106.24	78.91	185.15	35377.28	26276.10	61653.38
4	酸雾净化塔定期更换废水	2.29	2.29	4.57	761.14	761.14	1522.29
5	冷却塔定期更换废水	5.40	3.60	9.00	1798.20	1198.80	2997.00
6	地面清洗废水	3.83	4.22	8.05	1276.51	1405.17	2681.68
7	生产废水小计	1932.32	1436.96	3369.28	643462.28	478507.89	1121970.17
8	生活污水	10.01	6.66	16.67	3332.66	2217.78	5550.44
9	合计	1942.33	1443.62	3385.95	646794.94	480725.67	1127520.62

综上，本项目运营期生产废水产生量为 3369.28m^3/d（1121970.17m^3/a），其中生箔、表面处理后清洗废水 3162.24m^3/d（1053025.92m^3/a）经专用管道收集至纯水制备系统处理后回用于生产，纯水制备系统产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等综合废水 207.04m^3/d（68944.25m^3/a）集中收集

后进入综合废水处理设施处理达标后，分别经生产废水排放口 DW001、DW003 排入无名小溪；生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，分别经生活污水排放口 DW002、DW004 排入无名小溪。

表 3.11-4　本项目废水排放情况一览表

序号	废水类别	日均废水排放量（m^3/d）			年废水排放量（m^3/a）		
		一期	二期	合计	一期	二期	合计
1	生产废水	117.92	89.12	207.04	39267.08	29677.17	68944.25
2	生活污水	10.01	6.66	16.67	3332.66	2217.78	5550.44
3	合计	127.93	95.78	223.71	42599.74	31894.95	74494.70

本项目拟建水处理纯水设备及综合废水处理设施的处理工艺与“广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目”（嘉元科技雁洋厂区技改项目）基本一致，经类比《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目环境影响报告书》，并参考《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力用电池高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目（一期 6500 吨/年、二期 3500 吨/年）竣工环境保护验收监测报告》，得出本项目废水产排情况见下表：

表 3.11-5　生箔、表面处理清洗废水经水处理纯水设备处理前后主要污染物产排情况表

污染源	污染物	产生浓度（mg/L）	污染物含量（t/a）	回用浓度（mg/L）	污染物含量（t/a）	回用水标准（mg/L）	达标情况
生箔、表面清洗废水	废水量	/	1053025.92	/	1053025.92	/	/
	pH	2.89-2.93	/	6～9	/	6～9	达标
	COD_{Cr}	52	54.757	4	4.212	30	达标
	氨氮	16.2	17.059	0.037	0.039	1.5	达标
	SS	25	26.326	11	11.583	30	达标
	总铜	561	590.748	0.001	0.0011	1.0	达标

表 3.11-6　综合废水处理设施废水处理前后情况表

污染源	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)			排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)		
			一期	二期	合计		一期	二期	合计
生产废水	废水量(m^3/a)	/	39267.08	29677.17	68944.25	/	39267.08	29677.17	68944.25
	COD_{Cr}	67	2.631	1.988	4.619	30	1.178	0.890	2.068
	氨氮	2.05	0.080	0.061	0.141	1.5	0.059	0.045	0.103
	BOD_5	23	0.903	0.683	1.586	6	0.236	0.178	0.414
	SS	100	3.927	2.968	6.895	60	2.356	1.781	4.137
	总铜	30	1.178	0.890	2.068	0.5	0.020	0.015	0.034

由上表可知，本项目经水处理纯水设备处理后的回用水水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1“洗涤用水”标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求；经综合废水处理设施处理后的外排废水满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求。

（3）生活污水

本项目运营期生活污水产生量为 16.67m^3/d、5550.44m^3/a，生活污水经三级化粪池和一体化 MBR 膜处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求后，直接排放至无名小溪，尾水经无名小溪汇入石窟河。

生活污水主要污染物产排情况见下表。

表 3.11-7　生活污水主要污染物产排情况一览表

污染源	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)			排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)		
			一期	二期	合计		一期	二期	合计
生活污水	废水量(m^3/a)	/	3332.66	2217.78	5550.44	/	3332.66	2217.78	5550.44
	COD_{Cr}	250	0.833	0.554	1.388	30	0.100	0.067	0.167
	氨氮	30	0.100	0.067	0.167	1.5	0.005	0.003	0.008
	BOD_5	150	0.500	0.333	0.833	6	0.020	0.013	0.033
	SS	120	0.400	0.266	0.666	60	0.200	0.133	0.333

（4）本项目废水产排情况汇总

表 3.11-8　本项目废水产排情况汇总表

污染源	污染物	产生量（t/a）			削减量（t/a）			排放量（t/a）		
		一期	二期	全厂	一期	二期	全厂	一期	二期	全厂
生产废水	废水量（万 m^3/a）	64.346	47.851	112.197	60.420	44.883	105.303	3.927	2.968	6.894
	COD_{Cr}	34.049	25.328	59.377	32.871	24.437	57.308	1.178	0.890	2.068
	氨氮	9.868	7.332	17.200	9.810	7.287	17.097	0.059	0.045	0.103
	BOD_5	0.903	0.683	1.586	0.668	0.505	1.172	0.236	0.178	0.414
	SS	19.032	14.189	33.220	16.676	12.408	29.083	2.356	1.781	4.137
	总铜	340.132	252.684	592.816	340.112	252.670	592.781	0.020	0.015	0.034
生活污水	废水量（万 m^3/a）	0.333	0.222	0.555	0.000	0.000	0.000	0.333	0.222	0.555
	COD_{Cr}	0.833	0.554	1.388	0.733	0.488	1.221	0.100	0.067	0.167
	氨氮	0.100	0.067	0.167	0.095	0.063	0.158	0.005	0.003	0.008
	BOD_5	0.500	0.333	0.833	0.480	0.319	0.799	0.020	0.013	0.033
	SS	0.400	0.266	0.666	0.200	0.133	0.333	0.200	0.133	0.333

注：生产废水削减量包括项目污水回用水量。

3.11.2.2 运营期废气污染源分析

本项目运营期生产用热采用电锅炉，无燃料燃烧废气；项目厂区内不设食堂厨房，无厨房油烟废气。

本项目运营期生产工艺废气主要为硫酸雾，来源于溶铜、生箔、表面处理工序等产生的硫酸雾废气。

（1）溶铜工序硫酸雾

项目在溶铜工段对所有溶铜罐、回流罐、净液罐、高位槽等均加盖和设有水密封装置，酸雾基本不会无组织扩散。溶铜车间溶铜采用上部喷淋硫酸及硫酸铜溶液，空气由上而下逆流与硫酸及硫酸铜溶液接触，与铜发生氧化反应放出热量。溶铜罐采用密封处理，在溶铜罐顶部下侧约 50cm 罐体处设有 1 根 DN150 集气管收集溶铜罐产生的酸雾。由于项目采用低温溶铜技术，溶铜温度小于 60℃，结合嘉元科技雁洋厂区项目的溶铜工序损耗硫酸情况可知，硫酸雾产生系数约为 0.0025t/t 产品。本项目总产能为 15000t/a，则溶铜工序硫酸雾废气产生总量为 37.5t/a。

本项目一期工程产能为 9000t/a，溶铜罐共有 9 个（其中 1#厂房有 6 个溶铜罐、2#厂房有 3 个溶铜罐），每栋厂房各设置 1 套高效酸雾净化塔收集处理溶铜工序硫酸雾废气，酸雾净化塔设计风量为 45000m^3/h，酸雾净化处理效率可达 90%以上，硫酸雾废气经处理后分别由排气筒（DA001、DA006）引至高空排放，排放口高度均为 20m，内径均为 1.0m。一期工程 1#厂房溶铜工序硫酸雾废气产生量为 15.0t/a，采用封闭式管道收集，有效收集效率可达到 98%，则约有 14.7t/a 硫酸雾废气进入酸雾净化塔处理，酸雾净化处理效率按 90%计，则经处理后硫酸雾排放量为 1.47t/a，有组织硫酸雾废气排放浓度为 4.09mg/m^3；无法完全收集的硫酸雾废气占产生量的 2%，则 1#厂房溶铜车间硫酸雾废气无组织排放量为 0.3t/a。2#厂房溶铜工序硫酸雾废气产生量为 7.5t/a，采用封闭式管道收集，有效收集效率可达到 98%，则约有 7.35t/a 硫酸雾废气进入酸雾净化塔处理，酸雾净化处理效率按 90%计，则经处理后硫酸雾排放量为 0.735t/a，有组织硫酸雾废气排放浓度为 2.04mg/m^3；无法完全收集的硫酸雾废气占产生量的 2%，则 2#厂房溶铜车间硫酸雾废气无组织排放量为 0.15t/a。

本项目二期工程产能为 6000t/a，溶铜罐共有 6 个（其中 3#厂房有 3 个溶铜罐、4#厂房有 3 个溶铜罐），每栋厂房各设置 1 套高效酸雾净化塔收集处理溶铜工序硫酸雾废气，酸雾净化塔设计风量 45000m^3/h，酸雾净化处理效率可达 90%以上，硫酸雾废气经

处理后分别由排气筒（DA011、DA016）引至高空排放，排放口高度均为 20m，内径均为 1.0m。二期工程 3#厂房溶铜工序硫酸雾废气产生量为 7.5t/a，采用封闭式管道收集，有效收集效率可达到 98%，则约有 7.35t/a 硫酸雾废气进入酸雾净化塔处理，酸雾净化处理效率按 90%计，则经处理后硫酸雾排放量为 0.735t/a，有组织硫酸雾废气排放浓度为 2.04mg/m^3；无法完全收集的硫酸雾废气占产生量的 2%，则 2#厂房溶铜车间硫酸雾废气无组织排放量为 0.15t/a。4#厂房溶铜工序硫酸雾废气产排情况与 3#厂房的相同。

表 3.11-9　溶铜工序硫酸雾产排情况一览表

污染物		风量（m^3/h）	产生情况			排放情况		
			产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
1#厂房溶铜工序硫酸雾	有组织（DA001, *H*=20m）	45000	40.87	1.839	14.700	4.09	0.184	1.470
	无组织	/	/	0.038	0.300	/	0.038	0.300
2#厂房溶铜工序硫酸雾	有组织（DA006, *H*=20m）	45000	20.44	0.920	7.350	2.04	0.092	0.735
	无组织	/	/	0.019	0.150	/	0.019	0.150
3#厂房溶铜工序硫酸雾	有组织（DA011, *H*=20m）	45000	20.44	0.920	7.350	2.04	0.092	0.735
	无组织	/	/	0.019	0.150	/	0.019	0.150
4#厂房溶铜工序硫酸雾	有组织（DA016, *H*=20m）	45000	20.44	0.920	7.350	2.04	0.092	0.735
	无组织	/	/	0.019	0.150	/	0.019	0.150

（2）生箔工序硫酸雾

项目拟设置生箔机 60 台，生箔工序会产生一定的硫酸雾，经类比“广东嘉元科技股份有限公司1.5万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目”（嘉元科技雁洋厂区）可知，生箔工序硫酸雾产生系数约为0.003t/t产品，则本项目生箔工序硫酸雾产生量为 45t/a，其中一期工程生箔工序硫酸雾产生量为 27t/a（1#厂房、2#厂房分别为 18 t/a、9 t/a），二期工程生箔工序硫酸雾产生量为 18t/a（3#厂房、4#厂房均为 9 t/a）。

项目生箔工序硫酸雾采用密闭收集措施，生箔机自带防尘罩，防尘罩与槽体间的接

口处全部用不锈钢条、胶垫等进行密封，在防尘罩侧方上开启一个直径为 200mm 的圆孔，收集槽体中产生的废气，废气有效收集率可达 98%以上。

一期工程 1#厂房生箔工序设置 3 套酸雾净化塔，有效收集率为 98%，则进入酸雾净化塔处理的酸雾量为 17.640t/a，单套高效酸雾净化塔处理的酸雾量为 5.880t/a，高效酸雾净化塔的处理效率为 90%，单套设计风量为 35000m^3/h，处理后分别由排气筒（DA002-DA004）排放，排放口高度均为 20m，内径均为 1.0m，则经处理后单个排气筒的硫酸雾废气排放量为 0.588t/a，有组织酸雾排放浓度为 2.10mg/m^3；无法完全收集的硫酸雾废气占产生量的 2%，则 1#厂房生箔工序硫酸雾废气无组织排放量为 0.360t/a。2#厂房生箔工序设置 3 套酸雾净化塔，有效收集率为 98%，则进入酸雾净化塔处理的酸雾量为 8.820t/a，单套高效酸雾净化塔处理的酸雾量为 2.940t/a，高效酸雾净化塔的处理效率为 90%，单套设计风量为 35000m^3/h，处理后分别由排气筒（DA007-DA009）排放，排放口高度均为 20m，内径均为 1.0m，则经处理后单个排气筒的硫酸雾废气排放量为 0.294t/a，有组织酸雾排放浓度为 1.05mg/m^3；无法完全收集的硫酸雾废气占产生量的 2%，则 2#厂房生箔工序硫酸雾废气无组织排放量为 0.180t/a。二期工程 3#厂房、4#厂房生箔工序硫酸雾产排情况与 2#厂房的相同。

表 3.11-10　生箔工序硫酸雾产排情况一览表

污染物		风量（m^3/h）	产生情况			排放情况		
			产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
1#厂房生箔工序硫酸雾	有组织（DA002, *H*=20m）	35000	21.02	0.736	5.880	2.10	0.074	0.588
	有组织（DA003, *H*=20m）	35000	21.02	0.736	5.880	2.10	0.074	0.588
	有组织（DA004, *H*=20m）	35000	21.02	0.736	5.880	2.10	0.074	0.588
	无组织	/	/	0.045	0.360	/	0.045	0.360
2#厂房生箔工序硫酸雾	有组织（DA007, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	有组织（DA008, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	有组织（DA009, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	无组织	/		0.023	0.180	/	0.023	0.180

污染物		风量（m^3/h）	产生情况			排放情况		
			产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
3#厂房生箔工序硫酸雾	有组织（DA012, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	有组织（DA013, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	有组织（DA014, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	无组织	/		0.023	0.180	/	0.023	0.180
4#厂房生箔工序硫酸雾	有组织（DA017, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	有组织（DA018, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	有组织（DA019, *H*=20m）	35000	10.51	0.368	2.940	1.05	0.037	0.294
	无组织	/		0.023	0.180	/	0.023	0.180

（3）表面处理工序硫酸雾

项目拟设置表面处理机（后处理机）4 台，表面处理工序会产生一定的硫酸雾，经类比“广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目”（嘉元科技雁洋厂区）可知，表面处理工序约为 0.0015t/t 产品，则本项目表面处理工序硫酸雾产生量为 22.5t/a，其中一期工程表面处理工序硫酸雾产生量为 13.5t/a，二期工程表面处理工序硫酸雾产生量为 9.0t/a。

一期工程 1#厂房表面处理工序设置 1 套高效酸雾净化塔，有效收集率为 98%，则进入酸雾净化塔处理的酸雾量为 8.820t/a，高效酸雾净化塔的处理效率为 90%，设计风量为 45000m^3/h，处理后由排气筒（DA005）排放，排放口高度为 20m，内径为 1.0m，则经处理后硫酸雾废气排放量为 0.882t/a，有组织硫酸雾排放浓度为 2.45mg/m^3；无法完全收集的硫酸雾废气占产生量的 2%，则 1#厂房表面处理工序硫酸雾废气无组织排放量为 0.180t/a。2#厂房表面处理工序设置 1 套高效酸雾净化塔，有效收集率为 98%，则进入酸雾净化塔处理的酸雾量为 4.410t/a，高效酸雾净化塔的处理效率为 90%，设计风量为 45000m^3/h，处理后由排气筒（DA010）排放，排放口高度为 20m，内径为 1.0m，则经处理后硫酸雾废气排放量为 0.441t/a，有组织硫酸雾排放浓度为 1.23mg/m^3；无法完全收集的硫酸雾废气占产生量的 2%，则 1#厂房表面处理工序硫酸雾废气无组织排放量为

0.090t/a。二期工程 3#厂房、4#厂房表面处理工序硫酸雾产排情况与 2#厂房的相同。

表 3.11-11　表面处理工序硫酸雾产排情况一览表

污染物		风量（m^3/h）	产生情况			排放情况		
			产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
1#厂房表面处理工序硫酸雾	有组织（DA005, *H*=20m）	45000	24.52	1.104	8.820	2.45	0.110	0.882
	无组织	/	/	0.023	0.180	/	0.023	0.180
2#厂房表面处理工序硫酸雾	有组织（DA010, *H*=20m）	45000	12.26	0.552	4.410	1.23	0.055	0.441
	无组织	/	/	0.011	0.090	/	0.011	0.090
3#厂房表面处理工序硫酸雾	有组织（DA015, *H*=20m）	45000	12.26	0.552	4.410	1.23	0.055	0.441
	无组织	/	/	0.011	0.090	/	0.011	0.090
4#厂房表面处理工序硫酸雾	有组织（DA020, *H*=20m）	45000	12.26	0.552	4.410	1.23	0.055	0.441
	无组织	/	/	0.011	0.090	/	0.011	0.090

表 3.11-12　硫酸雾产排情况汇总表

污染物		产生量（t/a）			削减量（t/a）			排放量（t/a）		
		一期	二期	全厂	一期	二期	全厂	一期	二期	全厂
硫酸雾	有组织	61.740	41.160	102.900	55.566	37.044	92.610	6.174	4.116	10.290
	无组织	1.260	0.840	2.100	0.000	0.000	0.000	1.260	0.840	2.100
	合计	63.000	42.000	105.000	55.566	37.044	92.610	7.434	4.956	12.390

（4）备用发电机燃油废气）

项目配备 1 台 3000kW 的柴油发电机作为备用电源，位于一期工程发电机房内，仅供消防及停电时使用。目前项目所在园区供电较为正常，因而，该发电机使用的频率较为有限，备用发电机每月维护运行使用时间约 8 小时左右，则全年使用时间为 96 小时。

根据相关资料显示，备用发电机的额定耗油量约在 200～250g/kW·h 之间，本次环评选取其额定燃油消耗量为 230g/kW·h，则该项目柴油使用量约 690kg/h、66.24t/a。根据《大气污染工程师实用手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm^3。一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量

为 11×1.8≈20Nm^3，本项目烟气量按 20Nm^3/kg 计，则项目备用发电机烟气量为 13800m^3/h。

参照燃料燃烧排放污染物物料衡算方法计算，备用发电机燃油废气中 SO_2、NO_x 和烟尘的产生量计算方法如下：

① SO_2 排放系数

SO_2 排放系数计算公式为：

$$G_{SO_2} = 2 \times B \times S$$

式中：G_{SO_2} — SO_2 排放量，kg；

B — 耗油量，kg；

S — 燃油全硫分含量，%；普通柴油硫含量不大于 0.035%，故取 0.035%。

② NO_x 排放系数

NO_x 排放系数计算公式为：

$$G_{NO_x} = 1.63 \times B \times \left(N \times \beta + 0.000938\right)$$

式中：G_{NOx} — NO_x 排放量，kg；

B — 耗油量，kg；

N — 燃油中的氮含量，%；本项目取值为 0.02%；

β — 燃油中氮的转化率，%；一般取 40%。

③ 烟尘排放系数

烟尘排放系数计算公式为：

$$G_{烟尘} = B \times A$$

式中：$G_{烟尘}$ — 烟尘排放量，kg；

B — 耗油量，kg；

A — 燃料中的灰分含量，%；本项目取值为 0.01%；

根据上述计算公式，计算得到备用发电机燃油废气的产生及排放情况见下表：

表 3.11-13　备用发电机燃油废气产生及排放情况一览表

项目		主要污染物			
		SO_2	**NO_x**	颗粒物	烟气量
产生情况	产生量(t/a)	0.046	0.110	0.007	13800m^3/h 132.480 万 m^3/a
	产生速率(kg/h)	0.483	1.145	0.069	
	产生浓度(mg/m^3)	35	83	5	
排放情况	排放量(t/a)	0.046	0.110	0.007	
	排放速率(kg/h)	0.483	1.145	0.069	
	排放浓度(mg/m^3)	35	83	5	
执行标准	DB44/27-2001 第二时段二级标准中的最高允许排放速率(kg/h)(15m 高排气筒)	2.1	0.64	2.9	/
	DB44/27-2001 第二时段二级标准中的最高允许排放浓度(mg/m^3)	500	120	120	/
达标情况		达标	达标	达标	/

由于项目备用柴油发电机使用频率较低，燃料选用含硫量≤0.035%的普通柴油，备用发电机燃油废气中 SO_2、NO_x 和烟尘的产生浓度及产生速率均可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准限值要求。因此，备用发电机燃油废气可直接通过 15m 排气筒（DA021）引至高空排放。

3.11.2.3 运营期噪声污染源分析

从项目的生产设备、公用工程设备分析及类比同类型生产线，项目的主要噪声源来自生箔机、空压机、风机、冷却塔等设备运转时的设备噪声，具体噪声源强见下表。本项目主要采用隔声、消声及距离衰减等措施，来减少噪声对环境的影响。

表 3.11-14　本项目主要声源一览表

序号	设备名称	声源源强 [dB(A)]	噪声类型	防护措施	降噪效果 [dB(A)]
1	生箔机	80~90	机械、电磁噪声	墙体隔声、防震降噪	20
2	分切机	80~95	机械、电磁噪声	墙体隔声、防震降噪	20
3	水泵	75~90	机械、电磁噪声	墙体隔声、防震降噪	20
4	引风机	85~95	机械、电磁噪声	墙体隔声、吸声	15
5	冷却塔	65~85	机械、电磁噪声	降噪水垫、吸声、隔声	15
6	锅炉	80~90	机械噪声	室内隔声	20

3.11.2.4 运营期固体废物污染源分析

本项目运营期固体废物主要为生产过程产生的废装包装材料、不合格产品及边角废料、废活性炭、废硅藻土、废树脂、废滤芯、含铜污泥以及员工生活垃圾。项目固废产生情况类比同类型项目“广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目”（嘉元科技雁洋厂区技改项目），具体各固废产生情况如下：

（1）一般工业固废

① 废包装材料

本项目纯铜、活性炭、硅藻土等原料使用过程产生的废包装材料产生量为 0.5t/a，为一般工业固废，委托相关单位进行综合利用。

② 不合格产品及边角废料

本项目分切工序和产品检验工序产生的不合格产品及边角废料铜箔量为 1500t/a，不合格产品及边角废料均返回溶铜工序回收利用。

（2）危险废物

① 废硅藻土、废活性炭

本项目生产所用电解铜不需包覆光亮剂，无油污，进厂后不用清洗直接投入生产，溶铜后通过活性炭过滤去除电解液循环使用时夹带的有机物明胶，通过硅藻土过滤溶铜过程电解液内的其他杂质，产生的废过滤介质主要为废硅藻土、废活性炭，其中主要污染物为 Cu^{2+}、明胶、颗粒物等杂质。根据建设单位提供数据，项目运营期废硅藻土产生量约为 15t/a，废活性炭产生量约为 35t/a。废硅藻土属于《国家危险废物名录》（2016 版）中 HW17 类危险废物，危废代码为 336-062-17，废活性炭属于 HW49 类危险废物，危废代码为 900-039-49，须委托有资质单位进行处理。

② 废树脂

本项目纯水制备系统树脂定期更换，平均 1.5 年更换一次，根据建设单位提供数据，每年更换产生废树脂 3t，废树脂属于危险废物，危废类别为 HW13，危废代码为 900-015-13，须委托有资质单位进行处理。

③ 废滤芯

本项目纯水制备系统滤芯 RO 膜需定期更换，平均 2 年更换一次，每次更换产生废滤芯 1.0t，折算为每年废滤芯产生量为 0.5t，废滤芯属于危险废物，危废类别为 HW49，危废代码为 900-041-49，须委托有资质单位进行处理。

④ 含铜污泥

根据建设单位提供数据，本项目运营期污水处理站含铜污泥产生量约为 200t/a，污泥中含有少量的 Cu^{2+}等金属离子，属于危险废物，危废类别为 HW22，危废代码为 397-005-22，须委托有资质单位进行处理。

⑤ 液体原料包装空桶

本项目原料硫酸（98%）、NaOH（50%）、盐酸（37%）等均为桶装，使用后产生的包装空桶返回供应商重新回收利用，产生量约为 2.0t/a。

（3）员工生活垃圾

本项目劳动定员 463 人，生活垃圾产生系数按照 0.5kg/人·d 来计算，则生活垃圾产生量为 77.09t/a，交由环卫部门每天清运处理。

表 3.11-15　本项目固体废物产生情况一览表

类别	名称	产生量（t/a）			危废类别	危废代码	形态	主要成分	有害成分	产废周期（d）	危险特性	污染防治措施
		一期	二期	全厂								
一般工业固废	废包装材料	0.3	0.2	0.5	/	/	固态	BTA、明胶等	BTA、明胶等	30	/	委托相关单位进行综合利用
	不合格产品及边角废料	900	600	1500	/	/	固态	铜箔	铜	1	/	回用于生产
危险废物	废硅藻土	9	6	15	HW17	336-062-17	固态	铜、杂质	铜	30	T	委托有资质单位进行处理
	废活性炭	21	14	35	HW49	900-039-49	固态	铜、杂质	铜	30	T	
	废树脂	1.8	1.2	3	HW13	900-015-13	固态	废树脂、铜	废树脂、铜	550	T	
	废滤芯	0.3	0.2	0.5	HW49	900-041-49	固态	废滤芯、铜	废滤芯、铜	730	T	
	含铜污泥	120	80	200	HW22	397-005-22	固态	铜、杂质	铜	30	T	
	液体原料包装空桶	1.2	0.8	2.0	/	/	固态	H_2SO_4、NaOH、HCl	H_2SO_4、NaOH、HCl	30	T、C	返回供应商重新回用利用
生活垃圾	生活垃圾	46.29	30.80	77.09	/	/	固态	废纸、废塑料包装等	废纸、废塑料包装等	1	/	由环卫部门清运

3.11.2.5 污染物汇总

表 3.11-16　项目运营期主要污染物产排情况汇总表

类别	污染物		产生量（t/a）			削减量（t/a）			排放量（t/a）		
			一期	二期	全厂	一期	二期	全厂	一期	二期	全厂
废水	生产废水	废水量（万 m^3/a）	64.346	47.851	112.197	60.420	44.883	105.303	3.927	2.968	6.894
		COD_{Cr}	34.049	25.328	59.377	32.871	24.437	57.308	1.178	0.890	2.068
		氨氮	9.868	7.332	17.200	9.810	7.287	17.097	0.059	0.045	0.103
		BOD_5	0.903	0.683	1.586	0.668	0.505	1.172	0.236	0.178	0.414
		SS	19.032	14.189	33.220	16.676	12.408	29.083	2.356	1.781	4.137
		总铜	340.132	252.684	592.816	340.112	252.670	592.781	0.020	0.015	0.034
	生活污水	废水量（万 m^3/a）	0.333	0.222	0.555	0.000	0.000	0.000	0.333	0.222	0.555
		COD_{Cr}	0.833	0.554	1.388	0.733	0.488	1.221	0.100	0.067	0.167
		氨氮	0.100	0.067	0.167	0.095	0.063	0.158	0.005	0.003	0.008
		BOD_5	0.500	0.333	0.833	0.480	0.319	0.799	0.020	0.013	0.033
		SS	0.400	0.266	0.666	0.200	0.133	0.333	0.200	0.133	0.333
废气	硫酸雾	有组织	61.740	41.160	102.900	55.566	37.044	92.610	6.174	4.116	10.290
		无组织	1.260	0.840	2.100	0.000	0.000	0.000	1.260	0.840	2.100
		合计	63.000	42.000	105.000	55.566	37.044	92.610	7.434	4.956	12.390

类别	污染物		产生量（t/a）			削减量（t/a）			排放量（t/a）		
			一期	二期	全厂	一期	二期	全厂	一期	二期	全厂
废气	备用发电机燃油废气	废气量(万 m^3/a)	132.480	0	132.480	0	0	0	132.480	0	132.480
		SO_2	0.046	0	0.046	0	0	0	0.046	0	0.046
		NO*x*	0.110	0	0.110	0	0	0	0.110	0	0.110
		颗粒物	0.007	0	0.007	0	0	0	0.007	0	0.007
固废	一般工业固废	废包装材料	0.3	0.2	0.5	0.3	0.2	0.5	0	0	0
		不合格产品及边角废料	900	600	1500	900	600	1500	0	0	0
	危险废物	废硅藻土（HW17）	9	6	15	9	6	15	0	0	0
		废活性炭（HW49）	21	14	35	21	14	35	0	0	0
		废树脂（HW13）	1.8	1.2	3	1.8	1.2	3	0	0	0
		废滤芯（HW49）	0.3	0.2	0.5	0.3	0.2	0.5	0	0	0
		含铜污泥（HW22）	120	80	200	120	80	200	0	0	0
		液体原料包装空桶	1.2	0.8	2.0	1.2	0.8	2.0	0	0	0
	生活垃圾	生活垃圾	46.29	30.80	77.09	46.29	30.80	77.09	0	0	0

3.11.3 运营期非正常工况污染源分析

3.11.3.1 非正常工况废水污染源分析

本项目废水非正常排放是指：生产废水输送管网破裂等，导致废水没有经过处理，直接排入雨水管网进入附近地表水体，对附近地表水体造成严重污染。为了降低本项目事故废水对无名小溪、石窟河等项目附近地表水体的影响，本次环评要求项目生产废水不得非正常排放。项目拟设置 2 个事故应急池，其中一期工程设置事故应急池有效容积为 2000m^3，二期工程设置事故应急池有效容积为 600m^3，当污水处理站发生故障时，没有处理的事故废水应导入事故应急池，并根据事情情况决定是否停产，严禁事故废水未经处理直接排放。

本项目运营期生产废水排放量为 207.04m^3/d，其中一期工程生产废水排放量为 117.92m^3/d，二期工程生产废水排放量为 89.12m^3/d。项目拟设置的事故应急池容积远远大于项目一天正常生产条件下产生的生产废水量，故当生产废水输送管网破裂或污水处理设施出现故障时，事故应急池足够容纳项目非正常排放废水。因此，项目设置的事故应急池容积是合理的。

3.11.3.2 非正常工况废气污染源分析

本项目废气非正常排放主要发生在两个方面：当收集处理措施失效时，废气将无组织非正常排放；当废气处理措施失灵时，导致废气未经处理后则外排。非正常排放从发现至停车持续时间约 30min。

对于非正常排放，酸性废气最大事故源强按各废气处理系统处理效率为 0 时计，具体见下表：

表 3.11-17　废气污染物最大事故排放源强核定一览表

阶段	污染源	排气筒编号	污染物	产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）
一期	1#厂房溶铜工序硫酸雾	DA001	硫酸雾	40.87	1.839
	1#厂房生箔工序硫酸雾	DA002	硫酸雾	21.02	0.736
		DA003	硫酸雾	21.02	0.736
		DA004	硫酸雾	21.02	0.736
	1#厂房表面处理工序硫酸雾	DA005	硫酸雾	24.52	1.104

阶段	污染源	排气筒编号	污染物	产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）
	2#厂房溶铜工序硫酸雾	DA006	硫酸雾	20.44	0.920
	2#厂房生箔工序硫酸雾	DA007	硫酸雾	10.51	0.368
		DA008	硫酸雾	10.51	0.368
		DA009	硫酸雾	10.51	0.368
	2#厂房表面处理工序硫酸雾	DA010	硫酸雾	12.26	0.552
二期	3#厂房溶铜工序硫酸雾	DA011	硫酸雾	20.44	0.920
	3#厂房生箔工序硫酸雾	DA012	硫酸雾	10.51	0.368
		DA013	硫酸雾	10.51	0.368
		DA014	硫酸雾	10.51	0.368
	3#厂房表面处理工序硫酸雾	DA015	硫酸雾	12.26	0.552
	4#厂房溶铜工序硫酸雾	DA016	硫酸雾	20.44	0.920
	4#厂房生箔工序硫酸雾	DA017	硫酸雾	10.51	0.368
		DA018	硫酸雾	10.51	0.368
		DA019	硫酸雾	10.51	0.368
	4#厂房表面处理工序硫酸雾	DA020	硫酸雾	12.26	0.552

当发生废气污染源非正常排放时，会对周边环境产生一定影响。为确保各废气处理设施正常运行，建设单位在日常生产过程应加强对各废气处理设施的维护保养。

3.12 总量控制

3.12.1 主要污染物总量控制

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）的要求，大气污染物总量控制指标为二氧化硫（SO_2）和氮氧化物（NO_x），水污染物总量控制指标为化学需氧量（COD）和氨氮（NH_3-N）。

考虑到项目污染物的排放特征，本评价选取废水中的 COD_{Cr}、NH_3-N、总铜作为水

污染物总量控制因子，选取废气中的硫酸雾作为大气污污染物总量控制因子。

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）和《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环〔2016〕51 号）等有关要求，结合项目排污特征，确定项目运营期总量控制如下：

表 3.12-1　本项目总量控制一览表

污染物			本项目排放量(t/a)	建议申请总量(t/a)
废水	废水量（万 m3/a）		7.449	7.449
	COD_{Cr}		2.235	2.235
	氨氮		0.112	0.112
	总铜		0.034	0.034
废气	SO_2		0.046	0.046
	NO*x*		0.110	0.110
	颗粒物		0.007	0.007
	硫酸雾	有组织	10.290	10.290
		无组织	2.100	2.100
		合计	12.390	12.390

该总量控制建议值为生态环境主管部门提供的参考依据，最终核准指标以当地环保主管部门下达的为准。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

梅州市位于广东省东北部，地处闽、粤、赣三省交界处，东北部连福建省的武平、上杭、永定、平和县，西部和西北部接江西省寻乌、会昌县和本省河源市的龙川、紫金、东源县，东南部邻揭阳市的揭东区、揭西县、潮州市湘桥区、汕尾市的陆河县、潮州市饶平县。地理位置坐标为北纬 23°23′～24°56′、东经 115°18′～116°56′之间，全市总面积 15899.62km^2。辖梅江区、梅县区、平远县、蕉岭县、大埔县、丰顺县、五华县，代管兴宁市。

梅县区位于广东省东北部，介于北纬 23°55′～24°48′、东经 115°47′～116°33′之间。东邻大埔，西界兴宁，南连丰顺，北接蕉岭。东北与福建省上杭、永定毗连，西北与平远接壤，中部环接梅州市梅江区。总面积 2755.36 平方公里。

4.1.2 地形地貌

梅州市地质构造比较复杂，主要由花岗岩、喷出岩、变质岩、砂页岩、红色岩和石灰岩六大岩系构成台地、丘陵、山地、阶地和平原五大类地貌。全市山地面积最大，占 47.5%；丘陵占 39.2%；平原、阶地、台地面积仅占 12.4%左右；河流和水库等水面积占 0.9%。

梅县境内山峦起伏，西北部有武夷山系延伸而下的项山山脉，形成一道天然屏障；东南部有莲花山系的阴那山脉，使县境与丰顺、大埔分隔。地势周高中低，自西南向东北倾斜。地形分为三个类型，即河谷盆地、丘陵、山地，分别占总面积的 22.5%、55.4%和 22.1%，向有“八山一水一分田”之说，大小河流 43 条，属韩江水系。主干流梅江，流经县境约 75 公里，注入大埔县三河坝衔接韩江。

4.1.3 气候与气象

梅州市属亚热带季风气候区，是南亚热带和中亚热带气候区的过渡地带。平远、蕉

岭和梅县北部为中亚热带气候区南缘，五华、丰顺、兴宁、大埔和平远、蕉岭、梅县南部为南亚热带气候区。这种地处低纬，近临南海、太平洋和山地的特定地形影响，形成夏日长、冬日短，气温高、冷势悬殊、光照充足、气流闭塞、雨水丰盈且集中的气候。

梅县地理位置靠近北回归线，且东近太平洋，属亚热带季风气候。气候温和，阳光充足，热量丰富，雨量充沛，雨热同季，干冷同期，但易旱易涝，偶有奇热和严寒，四季宜耕宜牧。根据梅县气象站近 20 年（1998-2017 年）的主要气候统计资料，梅县年平均气温 21.7℃，极端最高气温 37.6℃，最低气温-0.8℃。年平均降雨量 1533.8mm。年均风速 1.7m/s。

4.1.4 河流水文特征

梅州境内主要河流有韩江，全长 470 公里（梅州境内长 343 平方公里），流域 30112 平方公里（梅州境内 14691 平方公里）；梅江，全长 307 公里（梅州境内长 271 公里），流域面积 14061 平方公里（梅州境内 10888 平方公里）；汀江，全长 323 公里（梅州境内 55 公里），流域面积 11802 平方公里（梅州境内 1333 平方公里）；同时还有琴江、五华河、宁江、程江、石窟河、格梅潭、松源河、丰良河等。此外，东江亦沿市境西北的兴宁市边境流过，在梅州境内河段长 24.8 公里，流域面积 260 平方公里。

梅江全长 307km（含上游琴江），流域面积 13929km^2，其中梅州市以下河长约 85km，集水面积 5559km^2。天然落差约 60m，河床比降 0.35-0.6，洪水比降 0.25-0.4‰。梅江流域径流年际变化较大，年内分配不均匀，以 4~9 月份为汛期，约占年径流量的 70-80%，最小径流量为 1 月，只占年径流量的 3%左右。“程江入梅江口—西阳镇河段”多年平均流量为 308m^3/s，断面面积 783 m^2，平均流速 0.4m/s，水面宽 155m。

石窟河是梅江支流之一。源自福建武平县洋石坝，经蕉岭县自北进入上杭县境白渡镇，向东南经丙村至雁洋东洲坝汇入梅江，流域面积 3681km^2，全长 179km，流经梅县 34.1km，河宽一般为 100~200m，河床平均坡降为 1.79‰。年平均径流量 30.58 亿 m^3，最大年径流量为 1959 年的 58.54 亿 m^3，最小年径流量为 193 年的 9.45 亿 m^3。最大流量是 1997 年 8 月 3 日，为 2710m^3/s；最小流量是 1991 年 6 月 6 日，为 2.4m^3/s；2013 年 5 月 18 日，石窟河的新铺水文站出现洪峰水位 82.08m。

4.1.5 土壤植被

梅州市地处赤红壤地带，土壤类型复杂多样，成土母岩多为花岗岩，小部分为玄武

岩，山地类型为母岩风化形成的赤红壤，土壤普遍呈酸性。

梅州市境内有 2000 多种高等植物，经考察采集和记载的就有 1084 种，隶属于 182 个科、598 属。其中蕨类植物 19 科、29 属、41 种；果子植物 7 科、11 属、14 种；双子叶植物 134 科、471 属、908 种；单子叶植物 22 科、87 属、121 种。按树种分类有：材用植物，药用植物，油脂植物，芳香植物，纤维植物，淀粉植物，果类植物，蜜源植物，鞣料植物，还有属于花卉、观赏和庭园绿化类的野生植物。

4.1.6 自然资源

梅州市水资源丰富，境内多年平均降雨总量 251.6 亿 m^3，多年平均径流量 128.7 亿 m^3，过境客水量 127 亿 m^3。全市人均拥有本地水资源量 2579m^3。境内水力资源理论蕴藏量为 131.37 万 kW。地下热水资源丰富、水温高、水质好、流量大。如丰顺汤坑邓屋温泉，水温高 82~91℃，流量达 4459L/s。

矿产资源：梅州市已发现的矿产有 54 种，已开发利用矿产有 40 种，共有矿区 274 个。金属类有铁、锰、铜、铅、锌、钨、锡、铋、钼、银、锑、钒、钛、钴、稀土氧化物等，非金属类有煤、石灰石、瓷土、石膏、大理石、钾长石等。

动植物资源：评价范围内植物均为广东常见物种，无国家重点保护的植物物种。评价范围以人工、半人工生态系统为主。沿线植被以农作物为主，经多年人为破坏，原生植被仅幸存有草类和灌木类。经沿线踏勘，动物主要以爬行类、两栖类、鸟类和鼠类为主，生物链较为单一，无珍稀保护野生动物。

4.1.7 周边污染源情况

根据现场踏勘调查及相关环评文件，本项目周边的现状工业污染源包括以下项目：

表 4.1-1 项目周边污染源调查表

序号	建设单位	建设内容及规模	项目建设进展	主要污染物	与本项目厂址相对方位/距离	
					一期	二期
1	梅州市福德金属制品有限公司	总占地面积 63060m^2，建筑面积 17488m^2； 设计年产汽车轮毂、制动鼓等铸件 2.6 万吨。	处于调试阶段，待验收合格后投产	废水：生活污水； 废气：熔炼废气、浇铸废气、砂处理粉尘、抛丸打磨粉尘、浸漆废气等； 噪声：设备噪声； 固体废物：一般固体废物、危险废物、生活垃圾。	N / 紧挨项目一期北侧厂界	E / 20m
2	广东中爱医疗科技股份有限公司	项目预计总建筑面积 147000 平方米，计划分两期建设，一期用地面积 60000 平方米（约合 90 亩），总建筑面积约 97600 平方米，二期用地面积 40000 平方米（约合 60 亩），建设厂房总建筑面积 49400 平方米。建设内容包括建设血路管组装线 6 条、透析器组装线 3 条、穿刺针组装线 2 条、透析粉液及其他医疗耗材生产线 2 条。项目建成后，年可生产血路管 3000 万套、透析器 1200 万支、穿刺针 7500 万支、透析粉液及其他医疗耗材 750 万人份。	一期处于调试阶段，待验收合格后投产	废水：生活污水； 废气：吹塑废气、干粉分装粉尘等； 噪声：设备噪声； 固体废物：一般固体废物、危险废物、生活垃圾。	W / 12m	S / 230m

序号	建设单位	建设内容及规模	项目建设进展	主要污染物	与本项目厂址相对方位/距离	
					一期	二期
3	梅州市梅县区雄辉实业有限公司	占地面积 33888 平方米，建筑面积 23708.4 平方米； 精密铸件 10000t/a。	处于调试阶段，待验收合格后投产	废水：生活污水； 废气：工艺粉尘、浸漆废气 VOCs； 噪声：设备噪声； 固体废物：一般固体废物、危险废物、生活垃圾。	N / 185m	NE / 120m
4	广东特变电气股份有限公司	总占地面积 13750 平方米,总建筑面积 25000 平方米; 年生产干式变压器、油浸式电力变压器、成套配电设备（开关柜）4000 台。	在建	废水：生活污水； 废气：焊接废气、有机废气； 噪声：设备噪声； 固体废物：一般固体废物、危险废物、生活垃圾。	NW / 350m	NW / 紧挨项目二期西北侧厂界
5	梅州市梅县区盛焰设备有限公司	规划占地面积 27707 平方米，总建筑面积 35000 平方米，建设内容主要包括建设 3 栋燃气设备生产车间及配套 LNG 气化设施 1 座，1 栋办公楼，其它附属设施工程。 项目建成后，年供气量为 5262 万立方米。	在建	废水：生活污水； 废气：无组织排放的天然气； 噪声：设备噪声； 固体废物：生活垃圾。	NW / 220m	NE / 20m

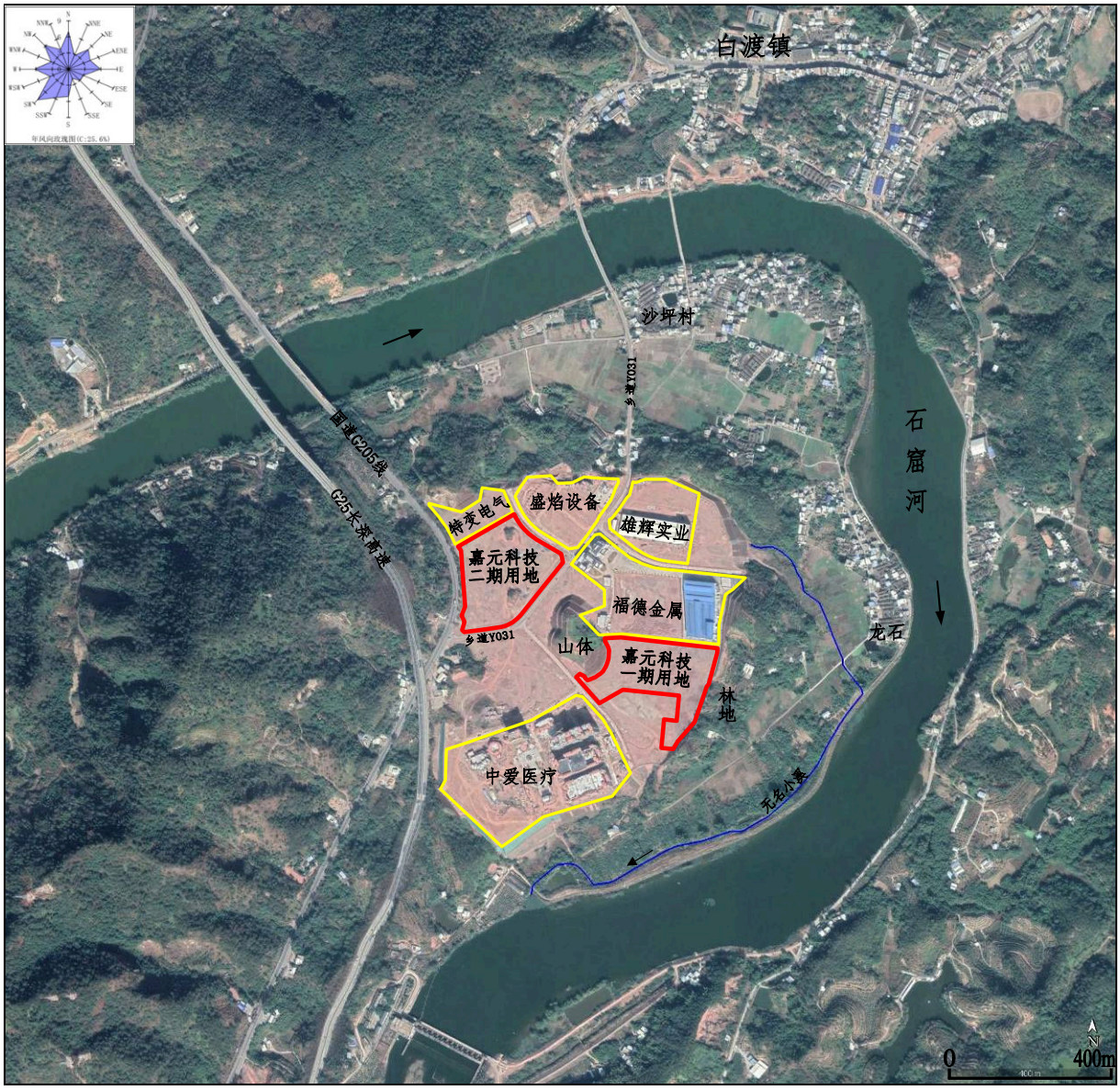


图 4.1-1　项目四至卫星图

4.2 地表水环境质量现状调查与评价

4.2.1 区域地表水环境现状

根据《2019 年梅州市生态环境状况公报》，2019 年梅州市全市水环境质量如下：

（1）饮用水源

2019 年，梅州市全市县级以上集中式生活饮用水水源地水质保持良好，年均水质均达到Ⅱ类水质，年均达标率为 100%。与上年相比，水质持续保持良好。

（2）地表水

2019 年梅州市江河水质总体优良。全市 16 个主要河段的 30 个监测断面（不包含入境断面）中有 28 个断面水质达到水质目标，达标率为 93.3%；达到或优于III类水质断面 30 个，水质优良率为 100%；无属Ⅰ类、Ⅳ类、Ⅴ类、劣Ⅴ类水质的断面。10 个省考核（包含 3 个国家考核）断面水质达标率为 100%，水质优良率为 100%。

梅江、韩江（梅州段）、石窟河、柚树河、梅潭河、汀江、五华河、隆文水、丰良河、石正河以及琴江水质为优；程江、鹤市河、宁江、榕江北河以及松源河水质为良好。

因此，从常规监测情况来看，石窟河水质为优。

4.2.2 监测断面

本项目直接排放受纳水体为无名小溪及石窟河，根据现场调查，无名小溪现状受纳的废水主要为沙坪村村民日常生活排放的生活污水（已有建村级生活污水处理设施），暂无工业废水排放至无名小溪，因此无名小溪沿线水质较好。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中的地表水环境质量现状补充监测要求，为了解项目周围水环境质量现状，本项目共布设 4 个地表水监测断面：无名小溪布设 2 个监测断面、石窟河布设 2 个监测断面。项目地表水环境质量现状监测断面布设情况见表 4.2-1，监测断面位置见图 4.2-1。

表 4.2-1 地表水环境质量现状监测断面布设情况

编号	监测断面位置	所属水体	水质目标
W1	无名小溪项目排污口上游 500m 处	无名小溪	III类
W2	无名小溪项目排污口处(位于无名小溪河口以上 120m 处)		
W3	无名小溪汇入石窟河处石窟河上游 500m 处	石窟河	Ⅱ类
W4	无名小溪汇入石窟河处石窟河下游 2500m 处		

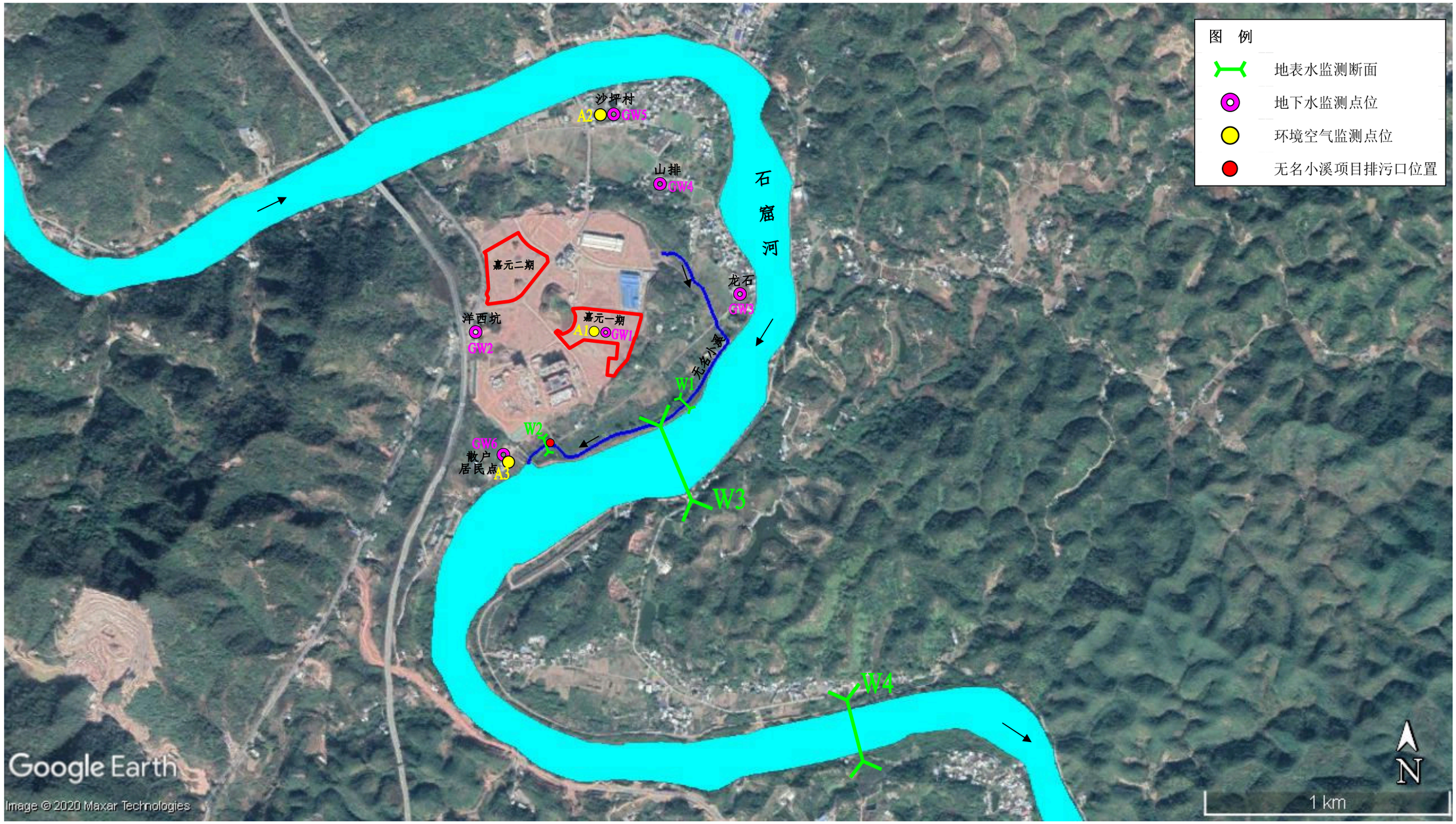


图 4.2-1　地表水、地下水、空气环境质量现状监测布点示意图

4.2.3 监测项目与时间

根据项目水污染物排放特点及受纳水体水污染物特征，本评价选取水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、铜、石油类、LAS、粪大肠菌群、硫酸盐、SS 共 14 项，以及流速、河宽、水深等有关水文要素。

监测时间为 2020 年 7 月 20 日至 7 月 22 日连续 3 天。

4.2.4 分析方法

本项目地表水的采样与分析参照《水和废水监测分析方法》及《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的标准方法进行。

表 4.2-2　地表水监测项目分析方法一览表

检测类别	检测项目	检测方法	使用仪器	检出限/测定下限
地表水	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	水温计 CNT(GZ)-C-101	/
	pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	pH 计 CNT(GZ)-H-009	0.1（pH 值）
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	COD 消解装置 CNT(GZ)-H-037	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	电热恒温培养箱 CNT(GZ)-H-006	0.5mg/L
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》 HJ 506-2009	溶解氧仪 CNT(GZ)-H-018	/
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	/	0.5mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.05mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.025mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	万分之一天平 CNT(GZ)-H-003	4mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/L
	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 分光光度法》 HJ/T 342-2007	紫外分光光度计 CNT(GZ)-H-002	8mg/L
	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法》 HJ/T 347.2-2018	生化培养箱	20MPN/L
	流速	水质 采样技术指导 HJ 494-2009 4.7.3.2c	旋桨式流速仪	/

4.2.5 评价标准

石窟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，无名小溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

4.2.6 评价方法

水环境质量评价方法采用《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ 2.3-2018）附录 D 所推荐的水质指数法进行评价。

① 一般性水质因子

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式为：

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

式中：$S_{i,j}$ —— 评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —— 评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —— 评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

② pH 值的指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \le 7.0$$

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

式中：$S_{\mathrm{pH},j}$ —— pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —— pH 值实测统计代表值；

pH_{su} —— 评价标准中 pH 值的上限值；

pH_{sd} —— 评价标准中 pH 值的下限值。

③ DO 的标准指数计算公式为：

$$S_{\mathrm{DO},j} = \mathrm{DO_s}/\mathrm{DO}_j \quad \mathrm{DO}_j \leqslant \mathrm{DO}_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{\left|DO_f - DO_j\right|}{DO_f - DO_s} \quad \mathrm{DO}_j > \mathrm{DO}_f$$

式中：$S_{\mathrm{DO},j}$ —— DO 的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j —— DO 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —— 溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

DO_f —— 饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，$DO_f = 468/(31.6+T)$；

T —— 水温，℃。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

4.2.7 监测结果与分析

地表水质量监测结果与单项指数计算结果见下表：

表 4.2-3 地表水监测结果表

检 测 项 目 及 结 果 单位：mg/L（注明除外）						
检测项目	W1 无名小溪项目排污口上游 500m 处			W2 无名小溪项目排污口处（位于无名小溪河口以上 120m 处）		
	2020.07.20	2020.07.21	2020.07.22	2020.07.20	2020.07.21	2020.07.22
水温（℃）	24.8	24.9	24.7	25.1	25	24.8
pH 值（无量纲）	6.62	6.58	6.71	6.35	6.42	6.41
化学需氧量	16	15	14	16	15	16
五日生化需氧量	3.6	3.4	3.8	3.8	3.1	3.4
溶解氧	5.82	6.03	5.71	5.22	5.14	5.32
高锰酸盐指数	2.3	2.1	2	3.6	3.4	3.2
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氨氮	0.203	0.214	0.226	0.362	0.338	0.384
悬浮物	15	16	14	18	20	16
总磷	0.08	0.08	0.07	0.12	0.11	0.14
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫酸盐	20.3	20.6	21.2	26.4	27.1	26.6
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND
粪大肠菌群（MPN/L）	2700	2300	2700	2400	2700	2700
流速（m/s）	1.3	1.3	1.3	1.6	1.6	1.6
水深（m）	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
河宽（m）	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
备 注： “ND”表示未检出（低于方法检出限）。						

续表 4.2-3　地表水监测结果表

检 测 项 目 及 结 果 单位：mg/L（注明除外）						
检测项目	W3 无名小溪汇入石窟河处石窟河上游 500m 处			W4 无名小溪汇入石窟河处石窟河下游 500m 处		
	2020.07.20	2020.07.21	2020.07.22	2020.07.20	2020.07.21	2020.07.22
水温（℃）	25.7	25.8	25.3	25.1	26	25.5
pH 值（无量纲）	6.66	6.53	6.62	6.25	6.36	6.43
化学需氧量	13	14	12	12	14	12
五日生化需氧量	2.4	2.1	2.7	2.3	2.8	2.2
溶解氧	6.43	6.32	6.28	6.22	6.43	6.36
高锰酸盐指数	3.2	2.8	3.1	3.6	3.7	3.7
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氨氮	0.406	0.425	0.417	0.488	0.476	0.453
悬浮物	23	21	18	24	25	23
总磷	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫酸盐	28.4	30.2	27.1	32.8	34.3	33.5
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND
粪大肠菌群（MPN/L）	280	320	320	360	360	320
流速（m/s）	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3
水深（m）	7.2	7.2	7.2	8.8	8.8	8.8
河宽（m）	173	173	173	236	236	236
备 注：“ND”表示未检出（低于方法检出限）；						

表 4.2-4　地表水监测标准指数计算结果表

标准指数						
检测项目	**W1** 无名小溪项目排污口上游 500m 处			**W2** 无名小溪项目排污口处(位于无名小溪河口以上 120m 处)		
	2020.07.20	**2020.07.21**	**2020.07.22**	**2020.07.20**	**2020.07.21**	**2020.07.22**
水温	/	/	/	/	/	/
pH 值	0.38	0.42	0.29	0.65	0.58	0.59
化学需氧量	0.80	0.75	0.70	0.80	0.75	0.80
五日生化需氧量	0.90	0.85	0.95	0.95	0.78	0.85
溶解氧	0.86	0.83	0.88	0.96	0.97	0.94
高锰酸盐指数	0.38	0.35	0.33	0.60	0.57	0.53
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/
氨氮	0.20	0.21	0.23	0.36	0.34	0.38
悬浮物	0.50	0.53	0.47	0.60	0.67	0.53
总磷	0.40	0.40	0.35	0.60	0.55	0.70
石油类	/	/	/	/	/	/
硫酸盐	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11	0.11
铜	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	0.27	0.23	0.27	0.24	0.27	0.27

续表 4.2-4　地表水监测标准指数计算结果表

检测项目	**W3** 无名小溪汇入石窟河处石窟河上游 **500m** 处			**W4** 无名小溪汇入石窟河处石窟河下游 **500m** 处		
	2020.07.20	**2020.07.21**	**2020.07.22**	**2020.07.20**	**2020.07.21**	**2020.07.22**
水温	/	/	/	/	/	/
pH 值	0.34	0.47	0.38	0.75	0.64	0.57
化学需氧量	0.87	0.93	0.80	0.80	0.93	0.80
五日生化需氧量	0.80	0.70	0.90	0.77	0.93	0.73
溶解氧	0.93	0.95	0.96	0.96	0.93	0.94
高锰酸盐指数	0.80	0.70	0.78	0.90	0.93	0.93
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/
氨氮	0.81	0.85	0.83	0.98	0.95	0.91
悬浮物	0.92	0.84	0.72	0.96	1.00	0.92
总磷	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80	0.90
石油类	/	/	/	/	/	/
硫酸盐	0.11	0.12	0.11	0.13	0.14	0.13
铜	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	0.14	0.16	0.16	0.18	0.18	0.16

4.2.8 评价结果

由监测结果可知，项目附近地表水无名小溪 W1、W2 断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，石窟河 W3、W4 断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准。现状监测表明，本项目周边地表水环境质量现状良好。

4.3 地下水环境质量现状调查与评价

4.3.1 水文地质条件调查

据广东省地貌区划，项目所在区域属粤东平行岭谷洲。按地貌成因类型及形态特征，区域可分为四种类型，六个地貌单元。

4.3.1.1 侵蚀构造地形

广布于测区东部以及南部，山脉受构造控制，以北东走向为主，局部呈北西向展布。主要由花岗岩、火山岩及少部分碎屑岩组成。

（1）中低山地形

分布于西南部九龙嶂至中部五指峰和东部光德、长乐、下洋、仙洞一带，标高一般为 500～100 米，局部大于 1000 米；相对高差 400～800 米。该区侵蚀切割强烈，山峰巍立、主峰 1000 米以上的多大二十余座，大于 1200 米山峰主要有铜鼓嶂、仙洞、五指峰、明山嶂、西岩山等，其中铜鼓嶂高达 1559 米，仙洞 1530 米、五指峰 1297 米。窄形长垣状山脊，多呈北东延伸，为韩江水系各支流的分水岭。山坡较陡，一般在 30～60 度，局部悬崖绝壁屡见不鲜，最高的五指峰陡崖高达 1000 米，北西向“V”型河谷发育，河曲多、坡降大，小瀑布和跌水常见。本区普遍存在 1200～1300、950～1000、700～800、500～600 米等四级剥蚀夷平面，以 1000 米左右一级保存完好。如九龙嶂顶就是一片起伏不大的古夷平面，标高 988～1029 米，长 2 公里，宽 1 公里。

（2）低山丘陵地形

分布在测区北、中部及东南角中低山外围。常构成山间盆地（谷地）外缘，如新丰盆地、大埔盆地等。标高一般 250～800 米，个别山峰达 1000 米，相对高程 200～500 米，山峰多呈锥状及圆锥状，山脊狭窄，局部形成高达 50～100 米左右的悬崖峭壁，树枝状沟谷及河曲发育，山坡一般为 20～35 度，“V”型居多，谷地坡降较大，见跌水、瀑布。区内汀江多急流、险滩、峡谷，河床最窄处仅为 10 米，比降千分之六。本区花岗岩分布地段风化层较厚，冲沟和崩岗发育。水土流失严重。如大埔梅潭河原可通航，现已淤积成沙滩，枯季河水几乎断流。茶阳镇原是船只停泊之地，由于森林被砍伐，水土流失，现已形成沙滩。

4.3.1.2 剥蚀侵蚀地形

一般为丘陵地形，分布于测区西部梅南-松口一带，山脉多呈北东-南西向排列，标高 150～500 米，相对高差 100～250 米，山峰标高一般为 250～350 米，多由燕山期花岗岩、侏罗系火山岩和砂页岩、前泥盆系变质岩及白垩系红层组成。地形波状起伏，山顶呈浑圆状，山脊较宽，山坡 15～25 度，以平缓开阔“U”型谷为主，崩岗和冲沟发育，风化土层厚，一般为 10～15 米。

4.3.1.3 溶蚀地形

一般形成岩溶盆地，分布在测区西北角蕉岭、石扇、隆文等盆地，上覆第四系冲积和冲洪积砂砾层及亚粘土，厚 11.24～23 米，标高 90～160 米。蕉岭盆地为规划区最大的岩溶盆地，周围为低山丘陵环抱，近南北向展布，长 30 公里，宽 2～4 公里，石窟河由北向南纵贯盆地而过，地形平坦，标高 80～90 米，盆地边缘可见灰岩零星露头及残丘分布。

4.3.1.4 河流侵蚀堆积地形

分布于韩江水系的河谷两岸。以梅县、新丰、松口、丙村等盆（谷）地面积较大，标高 70～100 米，地形平坦。大体可划分为两级阶地，其中一级阶地分布于蕉岭、梅县、丙村、松口、大埔、茶阳、新丰的沿河两岸，以梅县和新丰两地分布面积较大。阶面微向河谷倾斜，高出河床 5～10 米，主要由砂质粘土、砂及砂砾石组成，一般为内迭阶地，如蕉岭，梅县等盆地一级阶地的厚度，在蕉岭、梅县、丙村、松口、大埔、新丰一带为 9～23 米，三河坝为 15～20 米，阶地呈不对称分布。二级阶地，呈零星分布，主要由砂质粘土、含粘土砂砾石组成。西部梅县、松口一带二级阶地台面高出河床 15～20 米，下部基岩裸露，形成基座阶地。

东部新丰一带二级阶地后缘高出河床 35～40 米。其中以新丰一带保存较完好。阶面呈坎儿斜坡状。阶地后缘多被后期洪坡积砂土、碎石所覆盖，宽 400～700 米，下伏基岩常在阶地前缘陡坎出露，形成基座阶地。

4.3.2 区域地质条件

4.3.2.1 地层

区内地层比较齐全，由泥盆系至第四系均有分布，面积 4583 平方公里，占测区面积的 61.2%。其中以侏罗系分布面积最大。

（1）前泥盆系

分布于测区西北部梅县—蕉岭一带，面积为 584 平方公里，占测区总面积的 7.8%。为滨海、浅海相碎屑岩建造。可分上、中、下部。主要岩性为灰绿色绢云母千枚岩、石英岩、粉砂岩、变质砂岩、局部有硅质层。砂岩多为细—中粒，中厚层状。总厚度大于 2073 米。

（2）泥盆系

中上统主要分布于梅县北-蕉岭、隆文和阴那山一带，面积为 261 平方公里，占测区总面积的 3.5%。为滨海相及陆相砂页岩建造，呈角度不整合覆盖于前泥盆系之上。其主要岩性：下段为厚层状、滚圆度好的硅质胶结的石英质砾岩、石英砂岩，厚度为 790～1050 米；上段为变质石英砂岩与千枚岩、粉砂岩互层，厚度 807 米。

（3）石炭系（C）

零星分布于梅县—蕉岭山字形构造的脊柱以及前弧部位。面积为 67 平方公里。占测区总面积的 0.9%。

① 下统（C_1）

为滨海相碎屑岩建造，总厚 185 米。底部为厚层石英砾岩滚园度和分选性较好，硅质胶结。向上为粉砂质页岩，千枚状粉砂岩夹石英砂岩。

② 中上统（C_{2+3}）

壶天群（C_{2+3ht}）属浅海相钙镁质碳酸盐建造，总厚度 350～674 米。零星分布于蕉岭盆地、高思和隆文一带。面积为 41 平方公里。中统以灰白、浅红色厚至巨厚层状白云质灰岩为主，局部可见角砾岩，往上为灰色厚层状-块状灰岩夹薄层硅质岩。灰岩一般质纯，部分大理岩化，白云质灰岩多为细晶状；上统为灰白-深灰色厚层状灰岩夹白云质灰岩，偶见燧石条带。仅在梅县蓬辣附近，其上部夹一层厚约 10 米的石英砂岩及黑色页岩。

（4）二迭系（P）

分布于梅县-蕉岭山字型构造之脊柱、马蹄形盾地，前弧内带及隆文北东的米状构造帚状构造带内。面积 151 平方公里，占测区总面积的 2.0%。

① 下统（P_1）

a.栖霞组（P_{1q}）分布面积为 26 平方公里，占测区总面积的 0.3%。以蕉岭向斜的油坑一带发育最齐全，属浅海相碳酸盐岩建造。岩性以深灰色中厚层含燧石灰岩、生物碎屑灰岩为主，夹钙质页岩及灰质白云岩，局部夹炭质页岩，总厚度 110～260 米。

b.文笔山组（P_{1w}）

为浅海-滨海相含磷锰的硅质泥质碎屑岩建造，厚 65～313 米，分布面积为 90 平方公里。岩性自下而上为浅灰色硅质页岩、粉砂质页岩、泥质粉砂岩。普遍含磷、铁、锰质结核。

② 上统（P_2）

a.龙潭组（P_2l）

该组为煤系地层，厚 425～606 米，分四个含煤段。各段均以底部一层 5～30 米的中厚层石英砂岩开始，往上渐变为粉砂岩、钙泥质页岩，夹数层无烟煤。

b.大隆组（P_2d）

该组在南部为滨海相粉砂，泥质沉积，岩性为浅灰-灰黑色薄层泥岩、粉砂岩、钙质砂岩、石英砂岩。往北相变为灰色钙质页岩与泥质灰岩互层，顶部有 7 米生物碎屑灰岩，厚 28～136 米。

（5）二迭系（P）

① 下统（T_1）

零星分布于二迭系地层之边缘，面积仅 4 平方公里。为浅海相碎屑岩-碳酸盐岩建造。岩性为灰色薄层泥灰岩、粉砂岩。丙村、明山嶂一带所见则以青灰、紫红色薄层灰岩为主夹钙质页岩。厚 50～115 米。

② 上统（T_3）

a.小坪组（T_{3xp}）主要分布于谢田煤矿和高思、石燕坑一带，面积 144 平方公里，占测区总面积的 1.90%。为以内陆河、湖、沼泽相为主的碎屑岩建造。主要岩性为灰黑色薄层泥质粉砂岩、粉砂质页岩、炭质页岩、细-粗粒石英砂岩和砾岩，总厚度 219 米～276 米。与其下伏三迭系下统为构造不整合接触。

（6）侏罗系（J）

① 下统（J_1）

金鸡群（J_1jn）该群分布于面积 817 平方公里，占测区总面积的 10.90%，其主要岩性：下亚群为灰色厚层石英砂岩、砾岩夹粉砂岩、粉砂质页岩，为三角洲相沉积；中亚群为灰色石英砂岩与粉砂岩、粉砂质页岩互层，局部夹安山岩、凝灰岩，为海陆交互相沉积；上亚群与中亚群相似，只是夹有炭质页岩及透镜状，煤层。总厚度 977～1198 米。

② 中统（J_2）

漳平群（J_2zh）该群分布面积 822 平方公里，占测区面积的 10.97%。岩性：下部为杂色、紫红色凝灰质砂岩、角砾岩、粉砂岩、凝灰岩及酸-中酸性火山岩；上部为灰色

杂质砂岩与粉砂岩、粉砂质页岩互层，夹凝灰质粉砂岩、砾岩。

③ 中统（J_3）

兜岭群（J_3dl）该群分布面积 1332 平方公里，占测区总面积 17.80%。为陆相中酸性喷出岩。不整合于漳平群之上，主要岩性为杏仁状安山岩、安山质凝灰岩、流纹斑岩、熔凝灰岩和英安斑岩，总厚度 4213 米。

（7）白垩系（K）

① 下统（K_1）

官草湖群（K_1gn）该群仅见于梅县红卫-丙村东溪湖一线，构成一个北东向新月形盆地。分布面积 88 平方公里，占测区总面积 1.2%。为山麓河湖相红色碎屑岩建造，主要岩性为凝灰质砾岩夹杂质砂岩、粉砂岩，分选性差，凝灰质基底胶结，总厚度大于 1127 米。

② 上统（K_2）

灯塔群（K_2dn）该群主要分布于梅南龙岗坪、长沙至宝坑一路，面积 43 平方公里，占测区总面积的 0.6%，为山麓湖泊相红色碎屑岩建造及火山碎屑岩。下部岩性为紫红色砾岩、凝灰质粉砂岩、粉砂岩夹酸性火山岩；上部为流纹斑岩、角砾凝灰岩夹流纹质熔接凝灰岩。

（8）第三系（E）

丹霞群（Edn）该群仅分布于白渡河一带的北东向断陷盆地内，面积 8 平方公里，占测区总面积的 0.1%。其岩性以紫红色砾岩为主，夹紫红色粉砂岩、细砂岩、砂质页岩，总厚度大于 380 米。

（9）第四系（Q）

区内第四系不甚发育，主要分布于蕉岭-新埔、梅县、丙村、石扇、隆文、大埔茂芝-新丰等山间盆地（谷地），面积 263 平方公里。占测区总面积的 3.5%。按其沉积顺序及成因类型分 Qc、Qd 两层。更新统（Qc）冲洪积层（Qcal+pl）分布于各山间盆地（谷地）的二级阶地。由砂砾、砂质粘土、粘土组成。底部常见一层卵石、砂砾石层，砾径 0.3～3 厘米，为半滚圆一次棱角状，分选性中等。厚度 7～23 米，为上更新统沉积。全新统（Qd）冲积层（Qdal）主要沿河流零星分布于蕉岭、梅县、新丰、丙村、隆文等盆地（谷地）的一级阶地，其主要岩性：上部为亚砂土和亚粘土，局部为粉细砂、粘土质或粘土；下部为沙砾石或砂卵石。总厚度为 9～23 米，全区以蕉岭县城局部区段最厚。各块段下部砂砾层的岩性及厚度变化较明显：蕉岭盆地下部砂卵石层不夹黏土层或极少

粘土层，厚 4.88～6.74 米，局部厚达 13 米；梅县盆地砂砾石层含有大量粘土质，厚 2.92～3.89 米；新丰盆地砂砾石层含有少量粘土，厚达 2.92 米。隆文盆地砂砾层厚达 13.33 米，含少量粘土。

4.3.2.2 岩性

测区强烈而频繁的构造运动，导致了多期岩浆运动（主要为燕山期和喜山期），形成了 29 个大小不等、产状各异的岩体，分布面积为 2809 平方公里，占测区总面积的 37.5%。现将各期岩浆岩的分布情况和岩性特征分述如下：

（1）燕山第二期

主要分布在测区东部调和至双坑、青草孟至大胜，岩体呈北东-南西向断续出露，面积为 93 平方公里，占燕山期侵入岩面积的 3.3%，本期侵入岩多被燕山第三期大埔岩体所吞噬，岩体被破坏得支离破碎，多以残留顶盖出现于后期花岗岩体中，岩性以中粒黑云母二长花岗岩、中粒角闪黑云母花岗闪长岩和中细粒斑状角闪黑云母二长花岗岩为主。较大的岩体有青草孟岩体、黄沙坑岩以及西河岩体。

（2）燕山第三期

本期岩浆侵入活动十分强烈而又广泛，号称南岭花岗岩。分布范围遍及东部地区，共达 2581 平方公里，占测区侵入岩面积的 91.90%，多呈岩基产出，少数为岩枝、岩株或小岩体。岩性自中心至边缘，由粗粒渐变为细粒，均为黑云母花岗岩。此外，沿内外接触带发生强烈的围岩蚀变，形成矽卡岩、大理岩和角岩。由于受动力变质作用的影响，部分为压碎花岗岩，如西南部的荷田、叶华岩体，本期最大的岩体是大埔岩体，其次为沙坪岩体和秀篆岩体。

（3）燕山第四期

本期岩浆侵入活动常形成一些小岩体和小岩株，展露于断裂破碎带及前期岩体接触带地段。单个岩体面积最大为 18 平方公里，一般小于 3 平方公里。总面积 31 平方公里，仅占燕山期侵入岩面积 1.1%。其岩性为闪长岩、石英闪长岩、二长岩、石英二长岩和石英闪长玢岩。较大的有乐岩体。

（4）燕山第五期

本期岩浆岩呈岩株、岩脉和岩墙零星分布于整个测区，总面积为 92 平方公里，占燕山期侵入岩的 3.3%。象湖岩体的细粒花岗岩呈数条岩墙产出，岩北西向张扭性断裂带分布，其岩性为细粒花岗岩、花岗斑岩和石英斑岩。此外，燕山期喷出岩已在地层中

叙述，此略。

（5）喜马拉雅期

喜马拉雅期岩浆运动主要表现在少量基性-超基性岩浆的侵入与喷发，是大埔县大东公社-西河公社一带呈小岩体、小岩筒及岩脉群产出，面积仅为 12 平方公里，仅占测区面积的 0.2%。岩性为辉长辉绿岩及玄武岩。主要岩体有大片里岩体和石壁下岩体，分布于测区东部。

（6）混合岩

区内混合岩仅见于测区西南角水车墟-新塘墟一带，即新塘混合岩体。分布面积 102 平方公里，占测区总面积的 1.4%，构成新塘旋卷构造外旋回层，往西延伸至兴宁幅。其主要岩性为均质混合岩、条带状混合岩和混合岩化岩石。

4.3.2.3 地质构造

测区位于莲花山脉北段，是东南沿海华夏系、新华夏系构造带与东西向复杂构造带复合交接地段。其主要构造体系有山字型构造、华夏系及华夏式构造、新华夏系构造和旋卷构造等四种。它们对测区地下水的分布与活动有一定的控制作用。

（1）梅县-蕉岭山字型构造

梅-蕉岭山字型构造位于测区西北部。区内展布弧顶，东翼和脊柱部分，西翼延伸至邻区兴宁幅，东翼被北东向华夏系构造所破坏。

脊柱：位于梅县至蕉岭一带，南北长约 50 公里，宽 10～40 公里，为一近南北向的压性、压扭性断裂及其伴生的张性、张扭性断裂。

弧顶：前弧东西延展约 90 公里。弧顶位于梅县附近。为一向南凸出的弧形褶皱和压性、压扭性断裂及与之近乎直交的张性断裂和斜交的扭性断裂所组成。内侧为较宽缓的复式向斜构造。

（2）华夏系及华夏式构造

展布与测区中部-东部的丰顺-大埔一带，为斜贯测区的大型构造体系，约占全区总面积的五分之三。其构造特征为一系列北东向褶皱群（次级褶皱呈雁行排列），断裂带和动力变质带。以及与之伴生的北西向褶皱带和张性、张扭性断裂群组成。此外，尚有呈北东向展布的红层盆地和喷出岩盆地。

（3）新华夏系构造

主要展布在测区西北部隆文-宝坑一带，以一个弧形褶皱和 5 条弧形压性断裂为旋

回层。围绕一个岩体为砥柱，形成新华夏系的主体构造，另外还有复合于山字型构造的蕉岭脊柱东侧与华夏系及华夏式北东向构造带呈斜接的北北东压性断裂和北北西张性断裂的密集断裂带，以及北北西向的红色碎屑岩盆地等组成。由于新华夏系构造继承了前期构造的特点。北北东和北北西断裂的迭加，使这一带的泥盆系、石炭系地层支离破碎。在弧形构造带的糜棱岩化和片理化发育，北北东向断裂常见有 2～8 米的压岁带。北北西向断裂常见有 2～10 米的构造角砾岩带，多为铁质胶结。

（4）旋卷构造

位于测区西南部，展布于东西向构造带与山字型构造之弧顶重接地段。由荷田岩体（砥柱）和新塘弧形褶皱群的五个向、背斜及与之平行的片理面、扭断面组成。砥柱被一系列呈弧形的旋回层围绕，呈逆时针方向展布。岩石普遍已挤压破碎，片理面和扭裂面发育。由于荷田岩体周围呈东西向的一系列褶皱群受华夏系、华夏式莲花山断裂带作用相对扭动，导致燕山期岩浆入侵，并混合岩化。

（5）新构造运动

测区新构造运动多在以前多种构造体系基础上继承和发育，表现了较明显的构造复活现象。主要例证有如下几点：

① 地壳剧烈上升，形成高达 100 米至数百米的悬崖，分布于九龙嶂、铜鼓嶂、仙洞、五指峰等处。

② 多级剥蚀夷平面和两级河谷阶地的形成，反映了第四纪地壳间歇上升及准平原化的结果。河谷阶地东部比西部普遍高 20 米左右。《广东地貌区划》一文中提到，韩江上游地区每年上升 10 厘米以上，显示了地壳剧烈上升，同时又具不均衡性。

③ 遗传河谷普遍存在，充分显示了近代隆起运动的强烈性。如梅江河的松口河段，就是沿北东及北西两组断裂，切过 350 米山岭发育起来的遗传河谷。石窟河在新铺以下的峡谷区段、松口的龙牙河等都反映了遗传河谷的性质。

④ 河流强烈下切，形成峡谷险滩。如汀江河由峰市至石下坝河段，河流切过 500 米剥蚀面形成河谷，河床基岩裸露，两岸石碛成滩。

⑤ 第三系红层已具倾角 10～15 度。

4.3.3 区域水文地质条件

4.3.3.1 区域水文地质概况

测区为基岩广泛出露的丘陵山区，历次构造运动形成了一系列复杂的褶皱和断裂，

加之地处亚热带，雨量充沛，植被繁茂，给予地下水的赋存和补给提供了优越的自然条件。

测区所在的梅县图幅基岩裂隙水分布面积达 7165 平方公里，占测区总面积的 95.6%。其中：块状岩类裂隙水 2911 平方公里，占 38.8%，大片分布于测区东南部；层状岩类裂隙水 4115 平方公里，占 54.9%，主要分布于西、北和中部广大山区；红层裂隙水 139 平方公里，仅占 1.9%，主要分布于中、西部几个山间盆(谷)地。在易于风化的花岗岩、火山岩和变质岩分布区，风化带厚 20～40m，局部厚达 40～60m，以赋存风化带网状裂隙水为主，在断裂带赋存中循环构造裂隙脉状水，并在下洋、新丰、水车、潭江、大坪、双溪等地的断裂带赋存深循环热矿水。在不易风化的砂岩、砂砾岩等层状岩类分布区的风化带不发育，则以构造裂隙脉状水为主。红层盆地局部赋存层间裂隙承压水。

其次，松散岩类孔隙水主要呈小片分布于蕉岭、梅县、新丰和丙村等河谷平原及山间盆地，面积共 262 平方公里，占全区的 3.5%。地下水主要赋存于一级阶地底部的砂卵石层中，特别是蕉岭盆地的河流冲积相砂卵石层含水极为丰富。另外，碳酸盐岩裂隙溶洞水零星分布于测区西北部梅一蕉“山”字型构造部位，被断层破坏分割成 57 小块，每小块出露面积 0.02～4 平方公里，全区覆盖及裸露岩溶面积 157 平方公里，占总面积的 2.100。岩溶水主要赋存于地面以下 40～130 米的半充填及无充填裂隙溶洞中，局部地段可达 168～225 米。

4.3.3.2 地下水类型与富水等级的划分

（1）地下水类型的划分

根据测区地下水赋存特征、形成的自然条件、运移规律及岩性的差异，可划分三大类型：即松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水（即岩溶水）和基岩裂隙水。其中湛岩裂隙水包括红层裂隙水、层状岩类裂隙水和块状岩类（岩浆岩与混合岩）裂隙水个亚类组成，特别是枯水期各月最小通流模数与枯水期月平均通流模数很接近，说明枯水期河水以接受地下水补给为主。可视为汇水区的地下通流模数。另外，不同时期实测的径流模数还大体上反映了汇水区各含水岩组富水等级应采用的地下通流模数区间值及平均值。鉴于最小通流模数的年平均值反映了汇水区含水岩组富水性的平均状态，显然，当径流模数大于全年平均值（10.83 L/s•km^2）的含水岩组，应划为水量丰富；介于年平均值与枯水期平均值（6.3 L/s•km^2）之间者为水量中等；介于多年平均值（3.51 L/s•km^2）

与枯季平均值之间者为水量贫乏；而小于极小平均都为水量极贫乏。依据上述水文站的通流模数区间与枯季测流结果，结合钻孔单井涌水量、泉流量常见值及邻区富水等级指标，将测区基岩裂隙水划分为水量丰富、中等、贫和极贫乏等 4 级。

（2）富水等级的划分

松散岩类孔隙水富水性相对比较均匀，主要依据钻孔的单井涌水量作为评价富水性的主要指标。单井涌水量统一按降深 5m，井径 8 时进行推算(下称单井涌水量)。当潜水含水层厚度小于 10m，换算降深值取含水层厚度的二分之一。对无钻孔控制的块段，用民井抽水试验成果代替。对既无民井又无钻孔控制的小块段，则根据含水层的岩性、厚度与邻近相似抽水钻孔比拟而确定其富水等级。覆盖型及裸露型碳酸盐岩类裂隙溶洞水，因分布零散，无暗河伏流，故以单井涌水量及泉常见流量作为评价富水性的主要指标。对无水点控制的部份裸露及半裸露小块段，参照附近层位的富水等级进行划分。基岩裂隙水富水性不均匀，采用枯季测流获得的地下逸流模数作为评价富水性的主要指标，而泉流量作为辅助性指标。红层和龙潭组因测流点、泉水较少，而控制钻孔较多，因此，同样以单井涌水量进行富水性评价。局部无水点控制的小块段，则按岩性比拟确定其富水等级。

4.3.3.3 场地包气带特征

根据项目所在规划区水文地质勘察报告，项目场地包气带土层主要为第四系坡残积土。部分地段包气带上部为人工填土，人工填土主要为素填土，以坡残积粉质粘土为主，夹少量块石；下部为分布连续的粉质粘土。其中，人工填土层多为棕红色、黄色，稍湿，松散，主要由就近山体开挖回填的风化岩碎块和粘性土组成，欠压实。根据评价区内钻孔揭露情况，第四系残坡积层在项目场区分布较连续，双环渗水试验测得其渗透系数为 7.12×10^{-5}cm/s。整个评价区包气带厚度受地形控制明显，在地形隆起地段包气带厚度相对较大，地形平坦地段，包气带厚度相对较小，包气带厚度一般大于 1m。

4.3.4 评价区水文地质条件

4.3.4.1 地下水类型

由《嘉元科技园一期（厂房、研发楼及配套设施）岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（2020 年 5 月）可知，根据地质条件、场地及周围地形地貌分析，场地地下水分为第四系孔隙水及基岩裂隙水，第四系孔隙水分为上层滞水及潜水，上层滞水主要赋存于第四系填土层，潜水主要赋存在第四系坡洪积的粉质黏土层，均为弱透水层。第四系孔隙水主要接受大气降水及附近山体地下水侧向补给，排泄以大气蒸发作用和向低处渗流为主。

基岩裂隙水接受大气降水补给，主要赋存于全、强、中风化岩节理裂隙内，受节理、裂隙发育程度控制，其储水性和透水性呈弱～中等透水性，具有微承压性。主要接受附近山体的基岩裂隙水的侧向渗流补给和上层潜水的越流补给，以渗流方式排泄为主。

勘察场地及对场地有水力影响范围内，未发现有地表水及地下水污染源。

综合评价场地属弱透水～中等透水性。地下水地下水位的变化与石窟河水水位、降水和地下水的赋存、补给及排泄关系密切，雨季水位升高，旱季水位下降。根据地区经验，地下水位年变化幅度为 0～4m。

勘察期间测得初见水位埋深为 0.50～10.00m，初见水位高程为 88.57～98.11m。地下水稳定水位埋深 1.00～13.00m，稳定水位高程为 86.88～97.62m。按勘察期间测得建筑场地内单孔的地下水位埋深因地形地貌、钻探泥浆等影响，变化幅度较大，且钻探时间较短，不代表场地实际地下水位。水位会随季节变化而变化，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001,2009 版）附录 G，判断本场地的环境类型分类属Ⅱ类。

4.3.4.2 地下水的补给、径流、排泄

地下水的补给、径流、排泄主要受降雨、地形地貌、岩性条件、地质构造等条件的控制，既有区域上的普遍规律，又存在地段上的差异，很难严格区分地下水的补给区、径流区和排泄区。

（1）地下水的补给

地下水以大气降雨垂直入渗补给为主，兼有线状地表间歇性溪流等的补给。基岩裸露区裂隙水由大气降水直接补给。地下水主要靠降雨和地表滞水渗入补给，本区雨量充沛，可以为地下水的补给提供丰富来源，在覆盖型宽谷地段，地表水（山塘、水库、水产养殖、水耕地、溪流等）也可为地下水提供补给来源，场区山地地表岩层（石）风化

强烈，风化层厚度较大，受构造活动影响，岩层（石）破碎，植被覆盖率>65%，降雨渗入补给条件和储水条件好，岩石节理、裂隙的发育有利于大气降雨和地表滞水垂直渗入补给；枯水季节地表水是地下水主要补给来源，地下水的补给途径较多。

（2）地下水的径流与排泄

地势较高的山岭区地下水获得降雨渗入补给，沿坡潜流到盆地边缘或坡脚部分形成泉水直接排泄或直接排泄于河流及溪流中，形成地下水溢出带；地下水的潜流流程一般较短，补给区与径流区基本一致，主要径流于覆盖层与基岩侵蚀的基本准面、节理、裂隙、层理、构造破碎带中径流，径流坡度一般较陡，排泄比较积极迅速，多在阶地前缘或低洼地、构造、风化裂隙中溢出排泄，部分直接排泄于白渡河、沟谷中。

4.3.4.3 地下水与周边地表水水力联系

评价区内地表水体主要为无名小溪及石窟河，无名小溪自北向南汇入石窟河，后向东南运移。评价区地下水主要沿地表水体排泄，结合场地周边地表水运移方向，场地地下水与表水水力联系大致如下：

丰水期降雨入渗后造成地下水水位升高，部分地下水排泄于评价区内的河流，汇入石窟河，部分地下水径流后直接排泄于石窟河，枯水期流经评价区的河流对区内的地下水有一定的补给。

4.3.5 地下水开发利用现状

区域地貌单元属丘陵、河流阶地，地下水水质较好，开采容易，城镇人口密度相对小，重工业少，用水量相对少，且地表水系发育，村民用水来源主要为市政供水，部分村民以民井的形式零星开采地下水。经调查，场地区域未发现由于过量抽取地下水而形成的地下漏斗或地面塌陷等不良地质现象，场地周边地下水未发现超采、水资源浪费及城市供水存在安全隐患等问题。

4.3.6 区环境水文地质问题

4.3.6.1 原生水质问题

根据现有资料分析，评价区地表水资源丰富，对地下水的开发利用较少，评价区没有因地下水有害物质含量偏高或者偏低而导致的克山病、氟超标、大骨节病、地方甲状腺肿等疾病。

4.3.6.2 环境水文地质问题

根据现场调查，项目所在区域原生地形地貌为低山丘陵区，没有出现地面沉陷、滑坡及崩塌等现象，现状条件下地质灾害不发生。

4.3.6.3 与地下水有关的人类活动调查

评价区域内没有自然保护区、地下水饮用水源保护区。

4.3.7 地下水环境现状监测

4.3.7.1 监测点

为掌握项目区及附近地下水环境状况，本项目委托广东中诺检测技术有限公司于 2020 年 7 月 22 日在项目周边地下水环境进行现场监测，监测点位置见下表：

表 4.3-1　地下水监测点位表

序号	监测点位	方位与距离	监测内容
GW 1	项目一期厂址内	—	水质、水位
GW 2	洋西坑	W　300m	
GW 3	龙石	E　365m	
GW 4	山排	N　440 m	水位
GW 5	沙坪村	W　740m	
GW 6	散户居民点	SW　400 m	

地下水监测布点图见图 4.2-1。

4.3.7.2 监测项目

水质监测项目选取 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、锌、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、总大肠菌群数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、镍，共 22 项。

同时记录地下水水位。

4.3.7.2 监测时间和频率

2020 年 7 月 22 日，每个监测点采样一次。

4.3.7.4 监测和分析方法

按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）要求进行监测，详见下表：

表 4.3-2　地下水水质分析方法及检出限

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限/测定下限
K^+	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.002mg/L
Na^+	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 22.1	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.01mg/L
Ca^{2+}	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.02mg/L
Mg^{2+}			0.002mg/L
CO_3^{2-}	《地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》 DZ/T 0064.49-1993	/	5mg/L
HCO_3^-			5mg/L
Cl-	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 CNT(GZ)-H-058	0.007mg/L
SO_4^{2-}			0.018mg/L
pH 值	《生活饮用水标准检验方法 感观性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006（5.1）	pH 计 CNT(GZ)-H-009	/
氨氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 （9.1）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.02mg/L
硝酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 （5.2）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.2mg/L
亚硝酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 （10.1）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.001mg/L
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GBT 5750.5-2006（ 4.1）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.002mg/L
砷	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 （6.1）	原子荧光光度计 CNT(GZ)-H-020	1.0μg/L
汞	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 （5.1）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.004mg/L
六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 （10.1）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 （7.1）	/	1.0mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006（11.2）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.006mg/L
氟化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 （3.1）	氟离子计 CNT(GZ)-H-021	0.2mg/L
镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 （9.2）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.004mg/L
镍	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 （15.1）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	5μg/L

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限/测定下限
铜	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 （4.2.1）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.007mg/L
锌	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 （5.1）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.004mg/L
苯	《挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用 仪 CNT(GZ)-H-029	1.4μg/L
甲苯			
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 （8.1）	万分之一天平 CNT(GZ)-H-003	5mg/L
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法有机 物综合指标》 GB/T 5750.7-2006（1.1）	/	0.05mg/L
硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 （1.3）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	5mg/L
氯化物	《生活饮用水标准检验方法 无 机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 （2.1）	/	1.0mg/L
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GBT 5750.12-2006（2.1）	生化培养箱	/

4.3.7.5 评价标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

4.3.7.6 评价方法

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

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i —— 第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —— 第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —— 第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \qquad \text{pH}\leqslant 7.0 \text{ 时}$$

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

式中：P_{pH} —— pH 的标准指数，无量纲；

pH —— pH 监测值；

pH_{su} —— 标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —— 标准中 pH 的下限值。

4.3.7.7 监测结果与分析

地下水水位监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-4　地下水水位监测结果表

监测日期	监测点位	水位（m）
2020.07.22	GW1 项目（一期）厂址内	14.6
	GW2 洋西坑	7.0
	GW3 龙石	0.8
	GW4 山排	0.3
	GW5 沙坪村	0.35
	GW6 散户居民点	6.4

地下水水质现状监测结果与标准指数计算结果见表 4.3-4 和表 4.3-5。

表 4.3-3　地下水水质现状监测结果表

检测项目	监测结果（单位：mg/L，注明除外）		
	GW1 项目厂址内	**GW2** 洋西坑	**GW3** 龙石
pH 值（无量纲）	6.64	7.02	6.84
氨氮	0.36	0.32	0.43
硝酸盐	2.3	0.9	1.1
亚硝酸盐	0.063	0.036	0.025
氰化物	ND	ND	ND
砷	ND	ND	ND
汞	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND
总硬度	146	154	132
铅	ND	ND	ND
氟化物	0.6	0.4	0.4
镉	ND	ND	ND
镍	ND	ND	ND
铜	ND	ND	ND
锌	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND

检测项目	监测结果（单位：mg/L，注明除外）		
	GW1 项目厂址内	**GW2** 洋西坑	**GW3** 龙石
甲苯	ND	ND	ND
溶解性总固体	422	384	366
耗氧量	2.59	1.71	1.62
硫酸盐	188	96	101
氯化物	21.2	18.4	16.5
总大肠菌群（个/L）	ND	ND	ND
K_+	2.12	2.56	3.24
Na_+	3.21	3.89	4.25
Ca^{2+}	10.2	10.9	11.6
Mg^{2+}	3.15	4.25	4.74
CO_3^{2-}	ND	ND	ND
HCO_3^-	305	261	252
Cl^-	13.5	15.2	17.4
SO_4^{2-}	6.24	7.58	8.01
备注：“ND”表示未检出（低于方法检出限）。			

表 4.3-5　地下水水质现状监测标准指数计算结果表

检测项目	标准指数		
	GW1 项目厂址内	**GW2** 洋西坑	**GW3** 龙石
pH 值	0.72	0.01	0.32
氨氮	0.72	0.64	0.86
硝酸盐	0.12	0.05	0.06
亚硝酸盐	0.06	0.04	0.03
氰化物	/	/	/
砷	/	/	/
汞	/	/	/
六价铬	/	/	/
总硬度	0.32	0.34	0.29
铅	/	/	/
氟化物	0.60	0.40	0.40
镉	/	/	/
镍	/	/	/
铜	/	/	/
锌	/	/	/
苯	/	/	/
甲苯	/	/	/
溶解性总固体	0.42	0.38	0.37
耗氧量	0.86	0.57	0.54
硫酸盐	0.75	0.38	0.40
氯化物	0.08	0.07	0.07
总大肠菌群	/	/	/

4.3.7.8 评价结果

由地下水水质现状监测结果可知，各地下水水质监测点位中监测的各水质因子浓度值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，说明本项目所在地的地下水水质现状良好。

4.4 环境空气质量现状调查与评价

4.4.1 环境空气质量达标区判定

根据《2019 年梅州市生态环境状况公报》可知，2019 年梅州市环境空气质量总体良好，环境空气质量指数（AQI）范围在 18～117 之间，空气质量优的天数 192 天，良的天数 169 天，轻度污染 4 天，优良率为 98.9%，同比下降 0.6 个百分点；首要污染物 NO_2（11 天）、PM_{10}（29 天）、O_3（101 天）、$PM_{2.5}$（37 天）；城市环境空气质量综合指数为 3.19，在全省 21 个地级市中与深圳市并列第 6 名。

2019 年梅州市环境空气质量各项监测指标年均值均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求，梅州市属于环境空气质量达标区。

表 4.4-1　2019 年空气质量现状评价表

序号	污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	SO_2	年均浓度	8	60	13.33	达标
2	NO_2	年均浓度	25	40	62.50	达标
3	PM_{10}	年均浓度	42	70	60.00	达标
4	$PM_{2.5}$	年均浓度	26	35	74.29	达标
5	O_3	O_3-8h 第 90 百分位浓度	131	160	81.88	达标
6	CO	CO 第 95 百分位浓度	1100	4000	27.50	达标

图 4.4-1　梅州市大气监测点位分布图

4.4.2 环境空气质量现状补充监测与评价

4.4.2.1 环境空气质量现状补充监测与布点

为了解项目区域的环境空气质量现状，本项目委托广东中诺检测技术有限公司于2020 年 7 月 20 日至 26 日对项目周边大气情况进行监测，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中监测布点要求，以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点，根据统计，本项目所在区域主导风向为西南风，沙坪村位于本项目东北方向，处于项目所在地下风向，本项目监测布点设置于项目占地范围内及下风向沙坪村约 740m 处，符合要求。

环境空气质量现状补充监测点位详见表 4.4-2，环境空气监测点位图见图 4.2-1。

表 4.4-2 大气环境质量现状监测布点表

编号	监测点名称	方位与距离	监测项目
A 1	项目一期厂址内	—	硫酸雾
A 2	沙坪村（项目一期下风向）	N 740m	
A 3	零散居民点村落（项目一期上风向）	E 400m	

4.4.2.2 补充监测项目

根据项目大气污染物排放特点、区域环境空气污染特征以及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，本项目选取硫酸雾作为环境空气质量现状评价因子。

4.4.2.3 补充监测采样时间及频次

2020 年 7 月 20 日至 26 日，连续监测 7 天。

根据监测规范，硫酸雾小时浓度每日采样 4 次，每次采样时间保证不少于 45 分钟，时间分别为 02:00~03:00、08:00~09:00、14:00~15:00、20:00~21:00。

硫酸雾日平均浓度每天采样一次，每日保证有 20 小时的采样时间；

气象参数每个监测点在 08:00 进行，监测参数为风速、风向、温度、湿度、大气压。

4.4.2.4 采样和分析方法

监测方法按《空气和废气监测分析方法》（第四版）、《环境监测技术规范》（大气部分）执行；分析方法按国家环保局、国家技术监督据发布的《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准的要求进行，具体见表 4.4-3。

表 4.4-3　监测分析方法一览表

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限/测定下限
硫酸雾	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）铬酸钡分光光度法（B） 5.4.4.1	紫外分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.08mg/m^3

4.4.2.5 评价标准

本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，硫酸雾执行《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

4.4.2.7 补充监测结果统计与分析

环评监测期间气象参数见表 4.4-4，各监测点环境空气污染物的监测数据及统计结果详见表 4.4-5。

表 4.4-4　气象参数表

监测点位	监测时间		气象参数					
			天气状况	气温(℃)	气压(kPa)	相对湿度(%)	风速(m/s)	风向
A1 项目一期厂址内	2020.07.20	02:00-03:00	阴	25.7	101.0	60	1.8	南
		08:00-09:00		30.1	100.8	55	1.9	南
		14:00-15:00		35.2	100.5	49	1.4	东南
		20:00-21:00		29.8	100.7	53	2.2	东南
	2020.07.21	02:00-03:00	晴	26.2	101.1	59	1.7	东南
		08:00-09:00		30.6	100.8	54	1.6	西南
		14:00-15:00		35.9	100.6	47	1.5	南
		20:00-21:00		30.2	100.8	50	2.1	南
	2020.07.22	02:00-03:00	晴	26.5	101.1	61	1.9	南
		08:00-09:00		30.8	100.7	54	1.6	南
		14:00-15:00		36.2	100.4	46	1.3	南
		20:00-21:00		30.5	100.8	49	2.2	东南
	2020.07.23	02:00-03:00	晴	26.8	101.0	58	1.7	东南
		08:00-09:00		30.6	100.7	53	1.6	南
		14:00-15:00		36.1	100.4	45	1.4	西南
		20:00-21:00		30.3	100.7	48	1.9	西南
	2020.07.24	02:00-03:00	多云	26.4	100.9	59	2.2	南
		08:00-09:00		30.0	100.6	55	1.9	东南
		14:00-15:00		35.5	100.4	46	1.7	东南
		20:00-21:00		29.9	100.7	49	1.8	东南

监测点位	监测时间		气象参数					
			天气状况	气温(℃)	气压(kPa)	相对湿度(%)	风速(m/s)	风向
	2020.07.25	02:00-03:00	晴	27.0	101.0	64	2.0	南
		08:00-09:00		30.8	100.7	58	1.7	西南
		14:00-15:00		36.5	100.4	49	1.6	西南
		20:00-21:00		30.6	100.6	54	1.9	南
	2020.07.26	02:00-03:00	晴	27.2	100.9	60	2.2	东南
		08:00-09:00		31.2	100.6	54	1.9	东南
		14:00-15:00		36.8	100.3	44	1.6	西南
		20:00-21:00		31.1	100.5	48	1.8	西南
A2 沙坪村	2020.07.20	02:00-03:00	阴	25.5	101	61	1.8	南
		08:00-09:00		30	100.8	56	1.7	南
		14:00-15:00		35	100.5	50	1.5	东南
		20:00-21:00		29.6	100.7	53	2.2	东南
	2020.07.21	02:00-03:00	晴	26.1	101	60	1.7	东南
		08:00-09:00		30.5	100.9	56	1.7	西南
		14:00-15:00		35.8	100.6	46	1.5	南
		20:00-21:00		30	100.8	49	2.1	东南
	2020.07.22	02:00-03:00	晴	26.3	101.1	62	1.9	南
		08:00-09:00		30.7	100.7	55	1.7	南
		14:00-15:00		36.1	100.5	45	1.4	南
		20:00-21:00		30.6	100.8	49	2.2	东南
	2020.07.23	02:00-03:00	晴	26.6	101	57	1.8	东南
		08:00-09:00		30.5	100.6	52	1.6	东南
		14:00-15:00		35.8	100.4	44	1.4	南
		20:00-21:00		29.9	100.7	49	1.9	西南
	2020.07.24	02:00-03:00	多云	26.1	101	60	2.2	南
		08:00-09:00		29.9	100.7	56	2.1	南
		14:00-15:00		35.7	100.4	46	1.6	东南
		20:00-21:00		29.8	100.7	50	1.9	东南
	2020.07.25	02:00-03:00	晴	27.1	101.1	59	2	南
		08:00-09:00		30.6	100.7	57	1.8	西南
		14:00-15:00		36.4	100.4	47	1.7	西南
		20:00-21:00		30.5	100.6	52	2	南
	2020.07.26	02:00-03:00	晴	27	100.9	61	2.1	东南
		08:00-09:00		30.9	100.6	55	2	东南
		14:00-15:00		36.6	100.3	45	1.6	南
		20:00-21:00		31	100.5	49	1.9	南
A3 零散居民点村落	2020.07.20	02:00-03:00	阴	25.6	101.1	62	1.8	南
		08:00-09:00		30.2	100.8	56	1.8	东南
		14:00-15:00		35.2	100.6	51	1.6	东南
		20:00-21:00		29.8	100.8	54	2.1	东南

监测点位	监测时间		气象参数					
			天气状况	气温(℃)	气压(kPa)	相对湿度(%)	风速(m/s)	风向
	2020.07.21	02:00-03:00	晴	26	101	61	1.8	东南
		08:00-09:00		30.3	100.8	57	1.9	西南
		14:00-15:00		36	100.5	47	1.6	西南
		20:00-21:00		29.8	100.7	50	2.2	南
	2020.07.22	02:00-03:00	晴	26.1	101.1	63	2	东南
		08:00-09:00		30.4	100.8	56	1.8	南
		14:00-15:00		35.8	100.6	46	1.5	南
		20:00-21:00		30.4	100.8	50	2.2	东南
	2020.07.23	02:00-03:00	晴	26.4	101	58	1.8	东南
		08:00-09:00		30.3	100.7	53	1.7	东南
		14:00-15:00		36.1	100.4	45	1.5	南
		20:00-21:00		29.7	100.7	50	2	西南
	2020.07.24	02:00-03:00	多云	25.9	101	62	2.1	西南
		08:00-09:00		29.8	100.7	57	2.2	南
		14:00-15:00		35.6	100.5	46	1.7	东南
		20:00-21:00		29.6	100.7	52	2	东南
	2020.07.25	02:00-03:00	晴	26.9	101	61	2.1	南
		08:00-09:00		30.5	100.7	58	1.9	西南
		14:00-15:00		36.3	100.5	49	1.7	西南
		20:00-21:00		30.4	100.7	53	2	南
	2020.07.26	02:00-03:00	晴	26.8	100.9	62	2.2	南
		08:00-09:00		30.7	100.6	56	2.1	东南
		14:00-15:00		36.4	100.3	46	1.7	东南
		20:00-21:00		30.8	100.5	51	1.8	南

表 4.4-5　环境空气质量现状补充监测及评价结果表

监测项目	监测与评价指标	**A1** 项目一期厂址内	A2 沙坪村	A3 零散居民点村落
硫酸雾	1 小时平均浓度(μg/m^3)	ND	ND	ND
	样品数(个)	28	28	28
	评价标准(μg/m^3)	300		
	最大值占标率(%)	/	/	/
	24 小时平均浓度(μg/m^3)	ND	ND	ND
	样品数(个)	7	7	7
	评价标准(μg/m^3)	100		
	最大占标率(%)	/	/	/

4.4.2.8 补充监测评价结果

由补充监测结果可知，评价范围内 2 个监测点的硫酸雾 1 小时平均浓度及 24 小时平均浓度现状监测值均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。总体而言，评价区环境空气质量现状良好。

4.4.3 综合评价结果

综上分析，根据《2019 年梅州市生态环境状况公报》可知，2019 年梅州市环境空气质量各项监测指标年均值均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求，梅州市属于环境空气质量达标区。

由补充监测结果可知，评价范围内 2 个监测点的硫酸雾 1 小时平均浓度及 24 小时平均浓度现状监测值均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。总体而言，评价区环境空气质量现状良好。

4.5 声环境质量现状调查与评价

4.5.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）要求，结合评价区特点，本项目共布设 9 个声环境监测点：项目一期厂界外共设 4 个监测点，项目二期厂界外共设 5 个监测点。各监测点布设情况见表 **4.5-1**，监测布点位置见图 **4.5-1**。

表 4.5-1　声环境质量现状监测点位布设一览表

编号	监测点位	监测项目
N1	项目一期东厂界外 1m 处	等效连续 A 声级 Leq[dB(A)]
N2	项目一期南厂界外 1m 处	
N3	项目一期西厂界外 1m 处	
N4	项目一期北厂界外 1m 处	
N5	项目二期东南厂界外 1m 处	
N6	项目二期南厂界外 1m 处	
N7	项目二期西厂界外 1m 处	
N8	项目二期西北厂界外 1m 处	
N9	项目二期东北厂界外 1m 处	

4.5.2 监测时间和频次

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行监测，昼夜监测，连续监测 2 天，监测时间分别为昼间及夜间。

本项目委托广东中诺检测技术有限公司于 2020 年 7 月 21 日~22 日连续两天对本项目厂界外进行声环境现状监测。

4.5.3 测量方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）等相关要求进行监测。

4.5.4 评价标准

项目一期规划用地所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

项目二期规划用地西侧面向国道 G205 线一侧的区域属 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其他区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

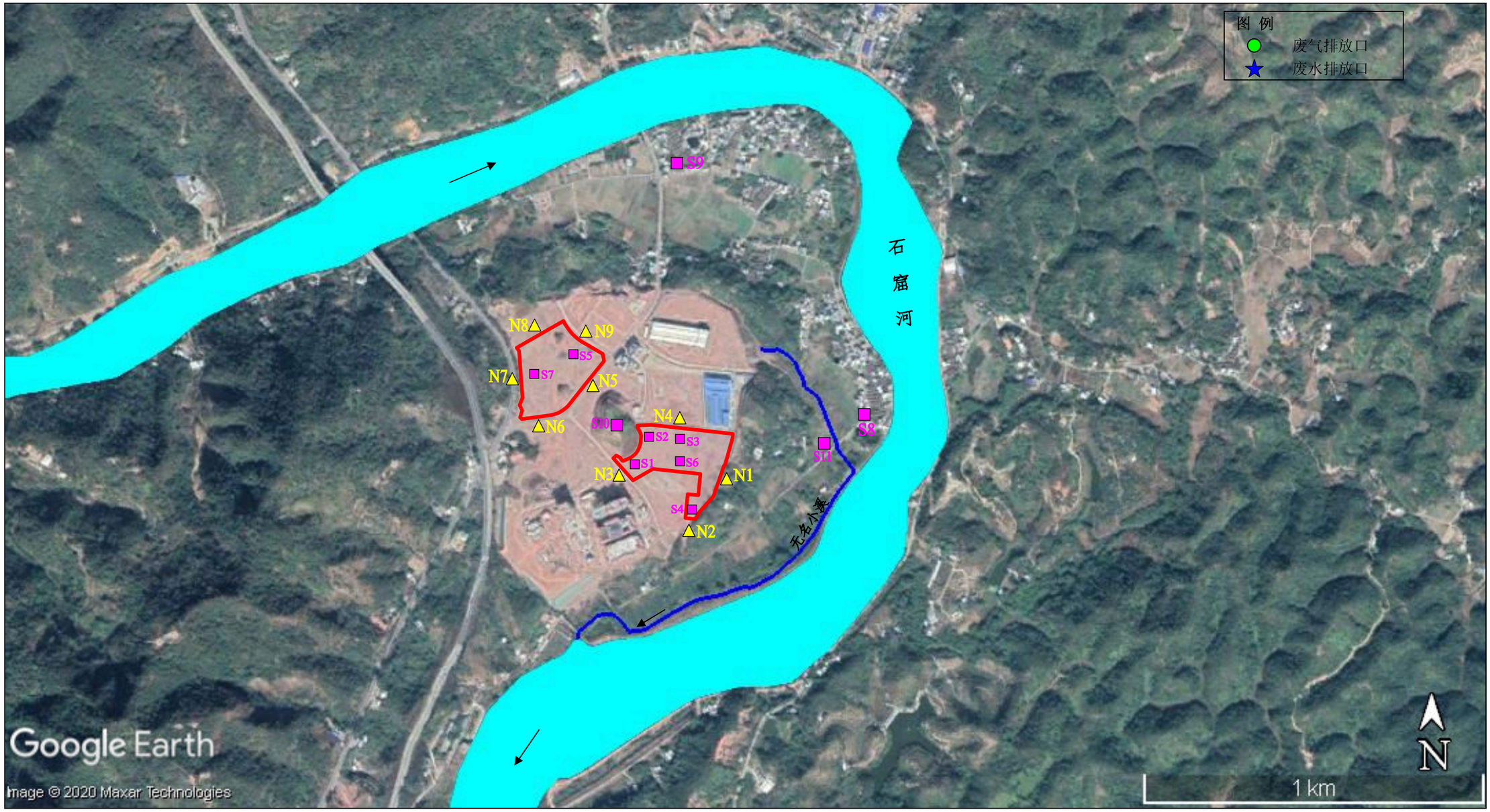


图 4.5-1　声环境、土壤环境质量现状监测布点示意图

4.5.5 声环境现状监测结果

环境噪声监测结果详见下表：

表 4.5-2 环境噪声现状监测结果表

编号	监测点位	检测日期	监测结果 Leq [dB(A)]		标准限值 [dB(A)]		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	项目一期东厂界外 1m 处	2020.07.21	57.4	47.4	60	50	达标
N2	项目一期南厂界外 1m 处		56.4	46.5			达标
N3	项目一期西厂界外 1m 处		56.9	45.7			达标
N4	项目一期北厂界外 1m 处		57.6	46.5			达标
N5	项目二期东南厂界外 1m 处		55.8	47.6	60	50	达标
N6	项目二期南厂界外 1m 处		56.3	46.6			达标
N7	项目二期西厂界外 1m 处		55.2	47.8	70	55	达标
N8	项目二期西北厂界外 1m 处		54.6	46.1	60	50	达标
N9	项目二期东北厂界外 1m 处		56.6	45.5			达标
N1	项目一期东厂界外 1m 处	2020.07.22	57.8	46.5	60	50	达标
N2	项目一期南厂界外 1m 处		55.8	46.7			达标
N3	项目一期西厂界外 1m 处		57.2	45.2			达标
N4	项目一期北厂界外 1m 处		56.4	46.3			达标
N5	项目二期东南厂界外 1m 处		54.8	46.6	60	50	达标
N6	项目二期南厂界外 1m 处		55.9	46			达标
N7	项目二期西厂界外 1m 处		54.5	48.1	70	55	达标
N8	项目二期西北厂界外 1m 处		54.2	46.8	60	50	达标
N9	项目二期东北厂界外 1m 处		55.9	45.9			达标

4.5.7 声环境质量现状评价

监测结果表明：项目一期厂界四周外昼夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)；项目二期西厂界外昼夜间噪声现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4 类标准：昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)，其余厂界外昼夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)，说明项目所在地的声环境质量现状良好。

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

4.6.1 土壤环境现状调查

4.6.1.1 区域自然环境特征

该拟建项目位于梅州市梅县区白渡镇沙坪村内，交通较为方便。现地貌为原始地貌的丘陵山谷堆填整平而成，地面较平坦，各钻孔孔口标高介于 98.02～99.20m 之间。境内山峦起伏，西北部有武夷山系延伸而下的项山山脉，形成一道天然屏障；东部南部有莲花山系的阴那山脉，使县镜与丰顺、大埔分隔。拟建建筑物场地地势周高中低，自西南向东北倾斜，有“八山一水一分田”之称。

根据《嘉元科技园一期（厂房、研发楼及配套设施）岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》可知，本次钻探揭露场区地层自上而下由素填土(Q_4^{ml})、坡洪积层(Q_4^{dl+pl})和下伏基岩为泥盆系（D_3^{sh}）砂砾岩这两大类组成。场地内地层按自上而下的顺序依次描述如下：

（1）素填土(Q_4^{ml})

素填土层序号（1），填土多呈灰黄色，稍湿，松散，主要由粘性土及砾石组成，局部钻孔含较多碎石，粒径约为 5~8cm，个别大于 10cm。填积时间约 1~2 年，为无序堆填，该层在自然或荷载状态下易产生固结沉降，对桩基础产生负摩阻力，则应考虑其对桩的负摩阻力影响。

除了钻孔 ZK9 和 ZK37 外均有揭露，顶面标高 98.02～99.20m，层厚 0.50～14.90m，平均层厚 6.25m。

（2）第四系坡洪积层（Q_4^{dl+pl}）

层序号（2）粉质粘土，场区大部份地段有分布，为 ZK1、ZK5、ZK10、ZK27、ZK40~ZK41、ZK44、ZK59~ZK61、ZK64、ZK66~ZK68 号孔所揭露，厚度 3.30~8.50m，平均 5.41m，层面最高处标高为 95.45m，层面最低处标高为 83.48m，主要分布于丘陵沟谷沟口及坡脚缓坡部位，主要表现为含碎石粉质粘土，多为褐黄、褐红色，可塑～硬塑，碎石岩性以砂砾岩为主，局部仍能辨认，粒径基本 1～10cm，碎石含量 10～20%。摇震反应缓慢，土面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

根据现场标贯试验及室内土工试验，结合地区经验，建议本层土承载力特征值 fak=190kPa。

（3）泥盆系上统双头群砂砾岩（D_3^{sh}）

根据风化特征，分为全风化、强风化和中风化三层：

① 全风化砂砾岩 层序号 3-1

层序号（3-1）全风化砂砾岩，场区大部份地段有分布，为 ZK1~ZK6、ZK10~ZK34、ZK38~ZK45、ZK47~ZK48、ZK59~ZK61、ZK64、ZK67~ZK68 号孔所揭露，厚度 2.00~13.70m，平均 5.54m，层面最高处标高为 98.24m，层面最低处标高为 76.98m，呈褐色、褐黄色，岩石风化完全，原岩结构已完全破坏，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化，局部夹强风化岩及中等风化岩碎块。属极软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级。

根据现场标贯试验及室内土工试验，结合地区经验，建议本层土承载力特征值 fak=260kPa。

② 强风化砂砾岩 层序号 3-2

紫红色、褐色，组织结构大部分破坏，矿物成份显著变化，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状，砾块状，局部较多中风化岩块，遇水易软化崩解，属于极软岩类，岩体基本质量等级为 Ⅴ 级。场地大部分有分布，ZK1~ZK39、ZK41~ZK42、ZK45~ZK46、ZK48~ZK51、ZK56、ZK58~ZK61、ZK63~ZK68 有揭露。揭露厚度 0.90～20.70m，平均厚度 7.26m，层顶标高 70.46～99.32m。

根据地区经验，建议本层地基承载力特征值 fak=500kPa。

③ 中风化砂砾岩 层序号 3-3

紫红色～暗褐色，砂砾质结构，中厚层状构造，岩芯呈柱状、短柱状及块状，局部裂隙较为发育，以砂砾岩为主，夹砂岩、含砾粗砂岩和泥质粉砂岩。上部岩芯破碎，砾石含量约 50%，砾石分选性差，砾径大小不一，一般 1～3cm，岩芯局部夹卵石，次圆状。局部夹微风化。全场地分布，揭露厚度 1.40～26.50m，平均厚度 7.60m，层顶标高 64.04～98.38m。

经统计其天然单轴抗压强度组值为 19.30～39.00MPa，平均值 30.01MPa，标准值 27.31MPa。岩石坚硬程度为较软岩~较硬岩，岩体完整程度为破碎～较破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ级，局部为Ⅴ级。建议本层地基承载力特征值 fak=2000kPa。

4.6.1.2 土壤理化特性调查

本次环评对项目区土壤特征及理化特性进行了调查，详见环境现状监测报告中的 C.1-1 至 C.1-11。

4.6.2 土壤环境现状监测

4.6.2.1 监测布点

为了解本项目所在区域土壤环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）现状监测布点类型及数量要求，本项目属于污染影响型一级评价，应在占地范围内布设 5 个柱状样点、2 个表层样点，在占地范围外布设 4 个表层样点，本项目土壤监测布点具体见表 4.6-2，可得项目布点分布及数量、类型均符合导则相关要求。土壤监测布点见图 4.5-1。

表 4.6-2 土壤环境监测点位及监测因子一览表

位置	序号	监测点名称	类型	监测项目	执行标准
项目占地范围内	S1	项目一期研发楼位置	柱状样点	砷、汞、镉、铅、铬（六价）、铜、镍、甲苯、石油烃	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值第二类用地标准
	S2	项目一期仓库位置	柱状样点		
	S3	项目一期 1#厂房位置	柱状样点		
	S4	项目一期 2#水处理车间位置	柱状样点		
	S5	项目二期 4#厂房位置	柱状样点		
	S6	项目一期 2#厂房位置	表层样点	砷、汞、镉、铅、铬（六价）、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苯胺、石油烃	
	S7	项目二期水处理车间位置	表层样点		
项目占地范围外	S8	项目一期东侧龙石	表层样点		《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值第一类用地标准
	S9	项目一期北侧沙坪村	表层样点		
	S10	项目一期西侧林地	表层样点	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
	S11	项目一期东侧农田	表层样点		

4.6.2.2 监测时间与频次

监测时间：2020 年 7 月 22 日共 1 天，每个监测点位采样一次。

4.6.2.3 监测方法

表 4.6-3 土壤环境监测方法

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限/测定下限
pH 值	《土壤 pH 的测定》 NY/T 1121.2-2006	pH 计 CNT(GZ)-H-009	/
阳离子交换量	《土壤检测第 5 部分：石灰性土壤阳离子交换量的测定》 NY/T 1121.5-2006	/	0.1cmol^{+}/kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 HJ 746-2015	/	/
饱和导水率	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T 1218-1999	/	/
孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T 1215-1999	/	/
容重	《土壤容重的测定》 NY/T 1121.4-2006	/	0.01g/cm3
锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	1mg/kg
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光谱仪 CNT(GZ)-H-020	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GBT 17141-1997	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.01mg/kg
铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光 度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	10mg/kg
铜			1mg/kg
镍			3mg/kg
铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光 度法》 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.5mg/kg
氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》 HJ 873-2017	氟离子计 CNT(GZ)-H-021	0.7mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-029	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限/测定下限
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-029	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1.0μg/kg
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物 的测定 吹扫捕集 气相色谱-质 谱法》 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-029	1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯			1.5μg/kg
1,4-二氯苯			1.5μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
苯乙烯			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg
间,对-二甲苯			1.2μg/kg
邻二甲苯			1.2μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-029	0.09mg/kg
苯胺			0.1mg/kg
2-氯酚			0.1mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
䓛			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
石油烃	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》 （HJ 1021-2019）	气相色谱仪	6mg/kg

4.6.2.4 土壤环境质量现状监测结果

土壤环境质量现状监测数据统计如下：

表 4.6-4　土壤环境监测结果表（S1~S5）

检测项目	检测结果（单位：mg/kg）															评价标准限值
	S1 项目一期研发楼位置			S2 项目一期仓库位置			S3 项目一期 1#厂房位置			S4 项目一期 2#水处理车间位置			S5 项目二期 4#厂房位置			
	0~25cm	160~187cm	250~280cm	0~30cm	100~128cm	270~300cm	0~28cm	150~180cm	250~272cm	0~30cm	170~200cm	251~273cm	30~50cm	140~185cm	270~300cm	
砷	16.2	15.8	12.5	15.1	14.5	11.7	18.4	16.8	12.1	15.2	14.5	11.7	28.1	26.4	20.1	60①
镉	0.15	0.07	0.04	0.12	0.08	0.04	0.18	0.14	0.09	0.16	0.09	0.13	0.15	0.12	0.04	65
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
铜	37	45	22	17	24	33	16	24	18	19	28	23	23	38	29	18000
铅	64	71	55	42	53	78	53	61	44	59	66	51	46	37	58	800
汞	0.085	0.125	0.155	0.124	0.155	0.182	0.145	0.128	0.184	0.145	0.176	0.202	0.098	0.125	0.144	38
镍	21	25	28	32	18	26	27	33	25	48	33	40	27	22	18	900
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
石油烃	82	67	61	72	64	62	67	60	54	75	61	58	61	51	48	4500

备注：

① 具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值参见附录 A。

② “ND”表示未检出（低于方法检出限）；

③ “---”表示无此监测项目标准限值；

④ 石油烃评价标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 2 中第二类用地筛选值，其余指标评价标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值。

表 4.6-5　土壤环境监测结果表（S6~S9）

检测项目	检测结果（单位：mg/kg）			
	S6 项目一期 2# 厂房位置	**S7 项目二期水处理车间位置**	**S8 项目一期东侧龙石**	**S9 项目一期北侧沙坪村**
	0~20cm	**0~20cm**	**0~20cm**	**0~20cm**
砷	24.5	20.2	18.2	16.3
镉	0.08	0.12	0.17	0.11
铬（六价）	ND	ND	ND	ND
铜	16	22	30	18
铅	49	55	42	68
汞	0.134	0.101	0.159	0.224
镍	30	19	25	39
四氯化碳	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对-二甲苯	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND

检测项目	检测结果（单位：mg/kg）			
	S6 项目一期 2# 厂房位置	**S7 项目二期水处理车间位置**	**S8 项目一期东侧龙石**	**S9 项目一期北侧沙坪村**
	0~20cm	**0~20cm**	**0~20cm**	**0~20cm**
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND
石油烃	74	65	54	61

备 注：“ND”表示未检出（低于方法检出限）。

表 4.6-6 土壤环境监测结果表（S10~S11）

检测项目	检测结果（单位：mg/kg）	
	S10 项目一期西侧林地	S11 项目一期东侧农田
	0~20cm	0~20cm
pH 值	6.03	6.12
砷	16.2	17.6
镉	0.05	0.09
铬	43	32
铜	16	19
铅	52	63
汞	0.142	0.105
镍	20	24
锌	71	88

备 注：“ND”表示未检出（低于方法检出限）。

4.6.2.5 土壤环境现状评价

（1）评价标准

本项目用地类型为建设用地中的第二类用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，项目周边村庄执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值第一类用地标准，周边农田及林地参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准。

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。

（3）评价结果

表 4.6-7　各监测点位土壤环境质量现状评价表

采样点位	检测项目	评价标准（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差（mg/kg）	检出率	超标率	最大超标倍数
S1	砷	601	14.8	1.7	100%	0	0
	镉	65	0.09	0.05	100%	0	0
	铬（六价）	5.7	ND	/	0%	0	0
	铜	18000	35	10	100%	0	0
	铅	800	63	7	100%	0	0
	汞	38	0.122	0.029	100%	0	0
	镍	900	25	3	100%	0	0
	甲苯	70	ND	/	0%	0	0
	石油烃	4500	70	9	100%	0	0
S2	砷	601	13.8	1.5	100%	0	0
	镉	65	0.08	0.03	100%	0	0
	铬（六价）	5.7	ND	/	0%	0	0
	铜	18000	25	7	100%	0	0
	铅	800	58	15	100%	0	0
	汞	38	0.154	0.024	100%	0	0
	镍	900	25	6	100%	0	0
	甲苯	70	ND	/	0%	0	0
	石油烃	4500	66	4	100%	0	0
S3	砷	601	15.8	2.7	100%	0	0
	镉	65	0.14	0.04	100%	0	0
	铬（六价）	5.7	ND	/	0%	0	0
	铜	18000	19	3	100%	0	0
	铅	800	53	7	100%	0	0
	汞	38	0.152	0.023	100%	0	0
	镍	900	28	3	100%	0	0
	甲苯	70	ND	/	0%	0	0
	石油烃	4500	60	5	100%	0	0
S4	砷	601	13.8	1.5	100%	0	0
	镉	65	0.13	0.03	100%	0	0
	铬（六价）	5.7	ND	/	0%	0	0
	铜	18000	23	4	100%	0	0
	铅	800	59	6	100%	0	0
	汞	38	0.174	0.023	100%	0	0
	镍	900	40	6	100%	0	0

采样点位	检测项目	评价标准（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差（mg/kg）	检出率	超标率	最大超标倍数
	甲苯	70	ND	/	0%	0	0
	石油烃	4500	65	7	100%	0	0
S5	砷	601	24.9	3.4	100%	0	0
	镉	65	0.10	0.05	100%	0	0
	铬（六价）	5.7	ND	/	0%	0	0
	铜	18000	30	6	100%	0	0
	铅	800	47	9	100%	0	0
	汞	38	0.122	0.019	100%	0	0
	镍	900	22	4	100%	0	0
	甲苯	70	ND	/	0%	0	0
	石油烃	4500	53	6	100%	0	0
S6	砷	60	24.5	/	100%	0	0
	镉	65	0.08	/	100%	0	0
	铬（六价）	5.7	ND	/	0%	0	0
	铜	18000	16	/	100%	0	0
	铅	800	49	/	100%	0	0
	汞	38	0.134	/	100%	0	0
	镍	900	30	/	100%	0	0
	四氯化碳	2.8	ND	/	0%	0	0
	氯仿	0.9	ND	/	0%	0	0
	氯甲烷	37	ND	/	0%	0	0
	1,1-二氯乙烷	9	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯乙烷	5	ND	/	0%	0	0
	1,1-二氯乙烯	66	ND	/	0%	0	0
	顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	/	0%	0	0
	反-1,2-二氯乙烯	54	ND	/	0%	0	0
	二氯甲烷	616	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯丙烷	5	ND	/	0%	0	0
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	/	0%	0	0
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	/	0%	0	0
	四氯乙烯	53	ND	/	0%	0	0
	1,1,1-三氯乙烷	840	ND	/	0%	0	0
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	/	0%	0	0
	三氯乙烯	2.8	ND	/	0%	0	0
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	/	0%	0	0
	氯乙烯	0.43	ND	/	0%	0	0
	苯	4	ND	/	0%	0	0
	氯苯	270	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯苯	560	ND	/	0%	0	0
	1,4-二氯苯	20	ND	/	0%	0	0
	乙苯	28	ND	/	0%	0	0

采样点位	检测项目	评价标准（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差（mg/kg）	检出率	超标率	最大超标倍数
	苯乙烯	1290	ND	/	0%	0	0
	甲苯	1200	ND	/	0%	0	0
	间二甲苯+对-二甲苯	570	ND	/	0%	0	0
	邻二甲苯	640	ND	/	0%	0	0
	硝基苯	76	ND	/	0%	0	0
	苯胺	260	ND	/	0%	0	0
	2-氯酚	2256	ND	/	0%	0	0
	苯并[a]蒽	15	ND	/	0%	0	0
	苯并[a]芘	1.5	ND	/	0%	0	0
	苯并[b]荧蒽	15	ND	/	0%	0	0
	苯并[k]荧蒽	151	ND	/	0%	0	0
	䓛	1293	ND	/	0%	0	0
	二苯并[a,h]蒽	1.5	ND	/	0%	0	0
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	ND	/	0%	0	0
	萘	70	ND	/	0%	0	0
	石油烃	4500	74	/	100%	0	0
S7	砷	60	20.2	/	100%	0	0
	镉	65	0.12	/	100%	0	0
	铬（六价）	5.7	ND	/	0%	0	0
	铜	18000	22	/	100%	0	0
	铅	800	55	/	100%	0	0
	汞	38	0.101	/	100%	0	0
	镍	900	19	/	100%	0	0
	四氯化碳	2.8	ND	/	0%	0	0
	氯仿	0.9	ND	/	0%	0	0
	氯甲烷	37	ND	/	0%	0	0
	1,1-二氯乙烷	9	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯乙烷	5	ND	/	0%	0	0
	1,1-二氯乙烯	66	ND	/	0%	0	0
	顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	/	0%	0	0
	反-1,2-二氯乙烯	54	ND	/	0%	0	0
	二氯甲烷	616	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯丙烷	5	ND	/	0%	0	0
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	/	0%	0	0
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	/	0%	0	0
	四氯乙烯	53	ND	/	0%	0	0
	1,1,1-三氯乙烷	840	ND	/	0%	0	0
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	/	0%	0	0
	三氯乙烯	2.8	ND	/	0%	0	0
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	/	0%	0	0

采样点位	检测项目	评价标准（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差（mg/kg）	检出率	超标率	最大超标倍数
	氯乙烯	0.43	ND	/	0%	0	0
	苯	4	ND	/	0%	0	0
	氯苯	270	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯苯	560	ND	/	0%	0	0
	1,4-二氯苯	20	ND	/	0%	0	0
	乙苯	28	ND	/	0%	0	0
	苯乙烯	1290	ND	/	0%	0	0
	甲苯	1200	ND	/	0%	0	0
	间二甲苯+对-二甲苯	570	ND	/	0%	0	0
	邻二甲苯	640	ND	/	0%	0	0
	硝基苯	76	ND	/	0%	0	0
	苯胺	260	ND	/	0%	0	0
	2-氯酚	2256	ND	/	0%	0	0
	苯并[a]蒽	15	ND	/	0%	0	0
	苯并[a]芘	1.5	ND	/	0%	0	0
	苯并[b]荧蒽	15	ND	/	0%	0	0
	苯并[k]荧蒽	151	ND	/	0%	0	0
	䓛	1293	ND	/	0%	0	0
	二苯并[a,h]蒽	1.5	ND	/	0%	0	0
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	ND	/	0%	0	0
	萘	70	ND	/	0%	0	0
	石油烃	4500	65	/	100%	0	0
S8	砷	20	18.2	/	100%	0	0
	镉	20	0.17	/	100%	0	0
	铬（六价）	3	ND	/	0%	0	0
	铜	2000	30	/	100%	0	0
	铅	400	42	/	100%	0	0
	汞	8	0.159	/	100%	0	0
	镍	150	25	/	100%	0	0
	四氯化碳	0.9	ND	/	0%	0	0
	氯仿	0.3	ND	/	0%	0	0
	氯甲烷	12	ND	/	0%	0	0
	1,1-二氯乙烷	3	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯乙烷	0.52	ND	/	0%	0	0
	1,1-二氯乙烯	12	ND	/	0%	0	0
	顺-1,2-二氯乙烯	66	ND	/	0%	0	0
	反-1,2-二氯乙烯	10	ND	/	0%	0	0
	二氯甲烷	94	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯丙烷	1	ND	/	0%	0	0
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	ND	/	0%	0	0

采样点位	检测项目	评价标准（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差（mg/kg）	检出率	超标率	最大超标倍数
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	ND	/	0%	0	0
	四氯乙烯	11	ND	/	0%	0	0
	1,1,1-三氯乙烷	701	ND	/	0%	0	0
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	ND	/	0%	0	0
	三氯乙烯	0.7	ND	/	0%	0	0
	1,2,3-三氯丙烷	0.05	ND	/	0%	0	0
	氯乙烯	0.12	ND	/	0%	0	0
	苯	1	ND	/	0%	0	0
	氯苯	68	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯苯	560	ND	/	0%	0	0
	1,4-二氯苯	5.6	ND	/	0%	0	0
	乙苯	7.2	ND	/	0%	0	0
	苯乙烯	1290	ND	/	0%	0	0
	甲苯	1200	ND	/	0%	0	0
	间二甲苯+对-二甲苯	163	ND	/	0%	0	0
	邻二甲苯	222	ND	/	0%	0	0
	硝基苯	34	ND	/	0%	0	0
	苯胺	92	ND	/	0%	0	0
	2-氯酚	250	ND	/	0%	0	0
	苯并[a]蒽	5.5	ND	/	0%	0	0
	苯并[a]芘	0.55	ND	/	0%	0	0
	苯并[b]荧蒽	5.5	ND	/	0%	0	0
	苯并[k]荧蒽	55	ND	/	0%	0	0
	䓛	490	ND	/	0%	0	0
	二苯并[a,h]蒽	0.55	ND	/	0%	0	0
	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	ND	/	0%	0	0
	萘	25	ND	/	0%	0	0
	石油烃	826	54	/	100%	0	0
S9	砷	20	16.3	/	100%	0	0
	镉	20	0.11	/	100%	0	0
	铬（六价）	3	ND	/	0%	0	0
	铜	2000	18	/	100%	0	0
	铅	400	68	/	100%	0	0
	汞	8	0.224	/	100%	0	0
	镍	150	39	/	100%	0	0
	四氯化碳	0.9	ND	/	0%	0	0
	氯仿	0.3	ND	/	0%	0	0
	氯甲烷	12	ND	/	0%	0	0
	1,1-二氯乙烷	3	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯乙烷	0.52	ND	/	0%	0	0

采样点位	检测项目	评价标准（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差（mg/kg）	检出率	超标率	最大超标倍数
	1,1-二氯乙烯	12	ND	/	0%	0	0
	顺-1,2-二氯乙烯	66	ND	/	0%	0	0
	反-1,2-二氯乙烯	10	ND	/	0%	0	0
	二氯甲烷	94	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯丙烷	1	ND	/	0%	0	0
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	ND	/	0%	0	0
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	ND	/	0%	0	0
	四氯乙烯	11	ND	/	0%	0	0
	1,1,1-三氯乙烷	701	ND	/	0%	0	0
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	ND	/	0%	0	0
	三氯乙烯	0.7	ND	/	0%	0	0
	1,2,3-三氯丙烷	0.05	ND	/	0%	0	0
	氯乙烯	0.12	ND	/	0%	0	0
	苯	1	ND	/	0%	0	0
	氯苯	68	ND	/	0%	0	0
	1,2-二氯苯	560	ND	/	0%	0	0
	1,4-二氯苯	5.6	ND	/	0%	0	0
	乙苯	7.2	ND	/	0%	0	0
	苯乙烯	1290	ND	/	0%	0	0
	甲苯	1200	ND	/	0%	0	0
	间二甲苯+对-二甲苯	163	ND	/	0%	0	0
	邻二甲苯	222	ND	/	0%	0	0
	硝基苯	34	ND	/	0%	0	0
	苯胺	92	ND	/	0%	0	0
	2-氯酚	250	ND	/	0%	0	0
	苯并[a]蒽	5.5	ND	/	0%	0	0
	苯并[a]芘	0.55	ND	/	0%	0	0
	苯并[b]荧蒽	5.5	ND	/	0%	0	0
	苯并[k]荧蒽	55	ND	/	0%	0	0
	䓛	490	ND	/	0%	0	0
	二苯并[a,h]蒽	0.55	ND	/	0%	0	0
	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	ND	/	0%	0	0
	萘	25	ND	/	0%	0	0
	石油烃	826	61	/	100%	0	0
S10	pH 值	**5.5＜pH≤6.5**	6.03	/	100%	0	0
	砷	40	16.2	/	100%	0	0
	镉	0.3	0.05	/	100%	0	0
	铬	150	43	/	100%	0	0
	铜	50	16	/	100%	0	0

采样点位	检测项目	评价标准（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差（mg/kg）	检出率	超标率	最大超标倍数
	铅	90	52	/	100%	0	0
	汞	1.8	0.142	/	100%	0	0
	镍	70	20	/	100%	0	0
	锌	200	71	/	100%	0	0
S11	pH 值	**5.5＜pH≤6.5**	6.12	/	100%	0	0
	砷	40	17.6	/	100%	0	0
	镉	0.3	0.09	/	100%	0	0
	铬	150	32	/	100%	0	0
	铜	50	19	/	100%	0	0
	铅	90	63	/	100%	0	0
	汞	1.8	0.105	/	100%	0	0
	镍	70	24	/	100%	0	0
	锌	200	88	/	100%	0	0

4.6.3 土壤环境现状评价结论

由监测结果可知，监测期间，在厂区布设的 2 个土壤表层样点及 5 个柱状样点监测值均符合《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准要求；厂区外监测点 S10、S11 的各监测因子均符合《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准要求，监测点 S6、S7 的 45 项监测因子均符合《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准要求，S8、S9 的 45 项监测因子均符合《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第一类用地筛选值标准要求。因此，项目场地内及周边土壤环境现状较好。

4.7 生态环境质量现状调查与评价

4.7.1 陆生植物现状调查与评价

4.7.1.1 调查方法

本次现状调查充分借鉴已有资料进行说明，并结合实地调查，对评价区域进行生态环境质量调查与评价。

4.7.1.2 评价方法和标准

绿色植物的生物量和生产量是生态系统物流和能流的基础，它是生态系统最重要的特征和最本质的标志。此外，生态环境的稳定性与生物种类的多样性成正相关，同时，生物种类的多样性是生物充分利用环境的最好标志。因此，本次评价选用植物的生物量、生产量和物种量作为生态环境评价的基本参数。

（1）植物生物量及其标定相对生物量

广东亚热带原生植被的生物量是比较均一的，但现存植被的生物量变幅较大。据研究，目前地带性植被亚热带常绿阔叶林植物生物量的最大值约为 400t/ha。本次评价以此值作为最高一级植物生物量及标定生物量，并将植物生物量划分为六级，每一级生物量与标定生物量的比值为标定相对生物量。

$$Ba=Bi/Bmax \qquad （公式 1）$$

式中：Ba —— 标定相对生物量；

Bi —— 生物量，t/ha；

Bmax —— 标定生物量，t/ha。

Ba 值越大，则环境质量越好。

表 4.7-1 广东亚热带各级植被的生物量及其标定相对生物量

级别	生物量（t/ha）	标定相对生物量
Ⅰ	≥400	≥1.00
Ⅱ	400~300	1.00~0.75
Ⅲ	300~200	0.75~0.50
Ⅳ	200~100	0.50~0.25
Ⅴa	100~40	0.25~0.10
Ⅴb	<40	<0.10

（2）植物的净生产量及其标定相对净生产量，植物净生产量是植物光合作用所产

生的有机物质的总量减去植物本身呼吸消耗所剩余的量。植物的净生产量与植被对碳、氧平衡和污染物的净化能力直接相关。因此，植物净生产量的大小与区域生态环境有密切的关系。根据目前对地带性植被亚热带常绿阔叶林的研究，其净生产量的最大值约为 25t/ha•a 左右。因此，以此值作为最高一级净生产量及标定生产量，并将净生产量划分为六级，每一级生产量与标定净生产量的比值为标定相对净生产量。相对净生产力计算公式如下：

$$Pa=Pi/Pmax \qquad （公式 2）$$

式中：Pa —— 标定相对净生产量；

Pi —— 净生产量，t/ha·a；

Pmax —— 标定净生产量，t/ha·a。

Pa 值增大，则环境质量好

表 4.7-2　广东亚热带各级植被的净生产量及其标定相对净生产量

级别	净生产量（t/ha•a）	标定相对净生产量
Ⅰ	≥25	≥1.00
Ⅱ	25~20	1.00~0.80
Ⅲ	20~15	0.80~0.60
Ⅳ	15~10	0.60~0.40
Ⅴa	10~5	0.40~0.20
Ⅴb	<5	<0.20

（3）植物物种量及其标定相对物种量，要确定所有植物的物种量还比较困难，本次评价只考虑生态环境中起主导作用的维管束植物的物种量。因为物种量的调查一般在样方中进行，样方面积通常为 1000m^2 左右，所以本次评价以样方 1000m^2 中的物种数作为指标。据研究，亚热带常绿阔叶林 1000m^2 样方中的物种数最大值超过 100 种。本次评价以 100 种/1000m^2 为最高一级物种量及标定物种量。

$$Sa=Si/Smax$$

式中：Sa —— 标定物种量；

Si —— 物种量，种/1000m^2；

Smax —— 标定物种量，种/1000m^2。

Sa 值越大，则环境质量越好。生产量、生物量和物种量是环境生态学评价的三个重要生物学参数，它们的综合在很大程度上反映了环境质量的变化。因此，本次评价选择以上 3 个要素，制定本项目生态环境综合评价指数及其分级。

表 4.7-3　广东亚热带各级植被的物种量及标定相对物种量

级别	物种量	标定相对物种量
Ⅰ	≥100	≥1.00
Ⅱ	100~75	1.00~0.75
Ⅲ	75~50	0.75~0.50
Ⅳ	50~25	0.50~0.25
Ⅴa	25~10	0.25~0.10
Ⅴb	<10	<0.10

表 4.7-4　生态环境质量综合评价指数及其分级

标定相对生物量（1）	标定相对净生产量（2）	标定相对物种量（3）	生态环境质量综合指数（1）+（2）+（3）	级别	评价
≥1.00	≥1.00	≥1.00	≥3.00	Ⅰ	好
1.00~0.75	1.00~0.80	1.00~0.75	3.00~2.30	Ⅱ	较好
0.75~0.50	0.80~0.60	0.75~0.50	2.30~1.60	Ⅲ	中
0.50~0.25	0.60~0.40	0.50~0.25	1.60~0.90	Ⅳ	较差
0.25~0.10	0.40~0.20	0.25~0.10	0.90~0.40	Ⅴa	差
<0.10	<0.20	<0.10	<0.40	Ⅴb	很差

4.7.1.3 陆生植被生态环境现状

由于项目的开发建设活动破坏了来原地表植被，使得项目所在地由区域（原有植被类型转变成了人工绿化植被类型。

项目所在选址周边区域植物气候顶极是南亚热带常绿阔叶林，但也由于人类活动的干扰，原生植被受到一定的破坏。目前，项目所在选址周边区域的植被以次生林为主，自然林所占的比例很少，而且群落结构简单，层次分明，组成的植物种类较少。

（1）研究方法

自然植被的调查方法主要是通过野外的样方调查法调查植被的群落结构、植物的种类和数量，所调查的样方面积为 $10\times10m^2$。

（2）调查结果与评价

根据调查项目，项目所在地及周边的主要植被类型有天然林、半天然次生林及草丛草被。

① 天然林

本评价区地处南亚热带，受湿润的海洋性季风气候影响，水热条件丰富，原生的植被类型为常绿阔叶林。但由于受到人为因素的影响，原生植被类型几乎丧失殆尽。该群落基本上由两层构成，群落的上层为粉单竹和水竹，下层为樟科、山茶科植物为主，层

与层之间的层间植物较为丰富，如五爪金龙、海金沙、鸡矢藤、无根藤、杠板归、青风藤等。林下草本植物稀少，以铁线蕨为主，只是在近路旁的林下有阳光能渗透进来的地方可见较多的草本植物。经 10×10m^2 的样方调查结果表明，该群落中野生植物种类较丰富，植被生长良好。

② 半天然次生林

(a) 木荷＋马尾松＋细叶桉－芒萁群落

分布于项目附近山腰，以木荷、马尾松、细叶桉等乔木为主的针阔混交林及其林下的灌木、草本，植被的总覆盖率达 75%以上，是该区植被演替较好的植被类型。

(b) 马尾松－桃金娘－芒萁群落

此群落类型芒萁的覆盖度占整个群落的 40%左右。此外，还有一些喜阳的草本植物着生，也可见藤本植物菝契，整个群落的覆盖度达 95%以上。

(c) 马尾松－芒萁群落

分布于附近山顶。群落中的植物种类稀少，乔灌木植物中只有马尾松一种。其中，芒萁占群落覆盖度的 90%以上。此外还有一些白茅等阳生草本附生，整个群落的覆盖度在 95%以上。

(d) 草丛草坡

白茅群落：该群落面积不大，白茅生长旺盛，总覆盖度达 95%以上，伴生种偶见纤毛鸭嘴草、海金沙（Lygodium japonicum）等。

项目周围植被及景观现状见下图：

图 4.7-1　项目周边植被景观现状图

4.7.1.4 野生动物现状调查与评价

项目区域人为活动频繁，对野生动物的活动干扰性大，项目所在地的野生动物种类很少。本项目评价范围内常见的动物有昆虫、爬行类、两栖类、小哺乳类及常见的鸟类。区域的自然条件适合上述生物栖息、繁衍、生长，分布有多类常见的野生动物，无脊椎动物（以昆虫为多），其中节肢动物主要有大刀螂、竹筒蜂、蟋蟀、蜈蚣、蜚蠊、蝼蛄等，脊椎动物以鸟类为多，爬行类主要有乌龟、蛇等，鸟类主要有鹧鸪、画眉、鸬鹚等，哺乳类主要有蝙蝠、小鼠等。根据调查，评价范围内无国家及地方重点保护的珍稀濒危动物分布。根据当地群众反映，以前偶尔有小型的野生动物活动，但数量较少，种类也不丰富。

4.7.1.5 水生生态现状调查与评价

（1）浮游藻类

根据调查资料，在无名小溪和梅江等水域检出有浮游藻类 150 属，隶属于 8 门 11 纲 25 目 55 科。其优势种类为舟型藻属、针杆藻属、小环藻属等。具体见下表：

表 4.7-5　评价范围浮游藻类数量和各类群组成

浮游藻类总量		各类群按数量的百分比（%）							
浮游藻类总数（万个/L）	生物量（mg/L）	蓝藻门	隐藻门	甲藻门	金藻门	黄藻门	硅藻门	裸藻门	绿藻门
13.5	1.53	28.78	2.48	0.82	0	0	55.27	7.05	5.60

（2）浮游动物

根据调查相关资料，项目所涉及水域检出有浮游动物 58 种，分别隶属于 3 门、5 纲、14 目、26 科、53 属。其中原生动物 22 种，占总数的 37.9%；轮虫类 14 种，占总数的 24.14%；肢角类 14 种，占总数的 24.14%；桡足类 8 种，占总数的 13.79%。年平均个体数为 1766.5 个/L，年平均生物量为 14.38mg/L、夏秋季水温较高，浮游动物的数量较多，原生动物的高峰出现在夏季，而轮虫、肢角类高峰出现在秋季。

（3）底栖大型无脊椎动物

项目所涉及水域底栖大型无脊椎动物种类较少，主要以软体动物和水生昆虫为优势，其次为甲壳类和环节动物等。据调查，项目所涉及水域的水生大型无脊椎动物种类检出 30 种，其优势种类表现为：软化动物有淡水壳菜、河蚬、闪蚬、背角无齿泵、铜

锈环棱螺、中国田螺、椭圆萝卜螺、榴拟黑螺、短钩螺等；环节动物有水丝蚓、尾腮蚓、颤蚓等；甲壳类有日本沼虾、海南沼虾、细足米虾等；水生昆虫有蜻蜓稚虫、摇蚊幼虫等。其中以蚬、淡水壳菜、环棱螺、沼虾和摇蚊幼虫等数量最多。

由于水深、底质和水生生物分布状况的不同，各类底栖生物分布有所差异。水流速度较快的河段，其优势种有瘤拟黑螺、短钩蜷、涡虫、石蛾和蜉蝣的稚虫。水流较慢的河段，其优势种有蚌、圆田螺、蚬和蜻蜓的稚虫。在靠近城镇、人口较多的地方，其优势种是颤蚓及摇蚊的幼虫。大型底栖无脊椎动物的密度 48 个/m^2，生物量 40.5g/m^2，其栖息丰度属中等。个体数量的高峰出现在秋季，生物量的高峰出现在冬季。

（4）水生维管束植物

项目所涉及水域地处亚热带，气候温暖、雨量充沛，有利于水生维管束植物的生长、发育、主要种类有田子萍、浮萍、水蓼、旱苗、野慈菇、喜旱莲子草、水芹、莲子草、密齿苦草、马来眼子菜、穗花狐尾藻、黑藻、水蓑衣、大花蓑衣、芦荟等。

（5）鱼类资源状况

鱼类的调查方法主要是通过市场考察、资料调研和实地捕捞相结合的方法来进行。经调查，在梅江干流内，生活着多种鱼类。有花斑副沙鳅 Parabotio fasciata、泥鳅 Misgurnus anguillicaudatus、麦穗鱼 Pscudora parra、胡子鲇 Clarias batrachus、食蚊鱼 Gambubusia affinis、溪鱼节瑕鱼虎 Ctenogobius duospulas、黄鳝 Monopterus albus、黄鱼 Peltcobagrus fulvdraco、赤眼鳟 Squaliobarbus curriculus、青鱼 Mylopharyngodon pieeus、草鱼 Ctenopharyngodon idellus、鱼感 Elopichthys bambusa、鲮、乌鱼 Channa maculata、鲢 Hypophthalmichthys molitrix、鳙鱼 Aristichthy nobilis、尖头塘鳢 Eleotris oxycephala、鲤 Cyprimus larpio、鲫 Carassius auratus 和洄游性的银鱼 Leucosoma chinensis、非洲鲫 Tilapia mossambica 等。

（6）水生生态评价小结

水生生态调查表明，项目所涉及水域富有藻类优势种类为舟型藻属、针杆藻属、小环藻属等硅藻属种为优势，藻类数量和生物量均降低；底栖大型无脊椎动物种类较多，主要以软体动物和水生昆虫为优势，其次为甲壳类和环节动物等；鱼类种类较多，分布有广东鲂、鲮鱼、斑鳢、光倒刺鲃、海南华鳊等十多种珠江水系和华南地区特有经济鱼类；鱼体中污染物残留较低，总体上项目所涉及水域水生生态环境较好。

4.7.2 小结

结合上述调查分析可知，本项目所在地块范围内生态环境质量总体处于中等偏下水平，区域动物以当地常见种为主。经调查，本项目评价范围内无自然保护区、森林、草原、重要湿地和基本农田保护区等，水土流失属微度侵蚀，无珍稀动植物或国家、地方保护动植物。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期主要大气污染物为扬尘；另外，施工机械和车辆工作时产生的燃油废气和尾气，主要含 NO*x*、CO、HC 等污染物，也会对周围大气环境造成一定的影响。

参考有关土建工程现场扬尘实地监测数据，TSP 产生系数为 0.05~0.10mg/m^2•s，考虑本项目区域的土质特点，取 TSP 产生系数 0.05mg/m^2•s。一般的施工工地产生的扬尘，对 150m 范围内的周边环境影响明显，不到 80m 左右的较近地方有最大扬尘值，达 1.6mg/m^3。

表 5.1-1　距施工边界不同距离处 TSP 小时浓度

距最近施工边界距离（m）	25	50	75	100	150	200	300	400	500
TSP 浓度（mg/m^3）	1.53	1.59	1.60	1.51	1.30	1.12	0.86	0.70	0.58

从上面的结果来看，在离工地 500 米远处，扬尘产生的 TSP 小时平均浓度达到 0.58mg/m^3，比国家二级标准的日均浓度（0.30mg/m^3）还高出近 1 倍，故如果不采取控制措施，工地扬尘对周围环境的影响明显。

若在施工时采取控制措施，包括工地洒水和降低风速（如设置挡风栅栏），则可明显减少扬尘量。

表 5.1-2　施工洒水降尘效果试验结果

距路边线距离（m）		0	20	50	100	200
TSP（mg/m^3）	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率（%）		81	52	41	30	48

由上表可见，适时对施工场地洒水，对减少空气中的 TSP 浓度非常有效。据估算，采用工地洒水和降低风速两种措施并规定在积尘路面减速行驶，清洗车轮和车体，用帆布覆盖易起扬尘的物料等，则工地扬尘可减少 80%。按此估计，本项目施工工地边界外 25 米处 TSP 日均浓度可减少到 0.31mg/m^3，在 75 米处约为 0.32mg/m^3，在 100 米处约

为 0.30mg/m^3，与 TSP 的国家二级标准日均浓度限值相当。因此，项目施工过程应采用适当的环保措施，降低施工过程施工扬尘对周围环境空气质量的影响。

（2）施工机械和车辆尾气影响分析

施工机械和运输车辆一般以柴油为动力，使用过程会产生尾气。施工机械和运输车辆产生的废气污染物主要为 CO、NOx、HC，产生量较少，只要加强管理，不会对周围环境空气产生明显影响。

总之，施工期间不可避免地会对附近空气质量产生一定程度的影响，项目所处区域雨量充沛，气候湿润，有利于粉尘沉降，土壤湿润，能阻止尘土飞扬。施工期带来的粉尘污染经采取适当环保措施，可有效降低对周围环境空气和敏感点产生的影响。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析与评价

本项目施工期废水主要为施工生活污水、施工废水等。

（1）施工废水

施工废水主要是混凝土搅拌系统冲洗废水、工程汽车冲洗废水等，此类废水颗粒物浓度较高，会造成水体 SS 浓度的增高，施工车辆清洗废水中油类浓度约为 100mg/L。项目建设期如遇到暴雨，施工场地裸露的地面也会产生一定量的泥浆水，施工废水产生量少，经简单的沉淀处理后，回用于施工场地洒水降尘，不会对附近水体产生影响。

（2）施工生活污水

施工过程中产生的生活污水经化粪池预处理后，作为周边林地灌溉用水，不外排。

（4）对附近水体的影响

项目周边地表水体有石窟河，项目施工过程中，开挖和钻孔产生的泥浆水、暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙。如不注意搞好工地污水的导流和排放，可能流到工地外污染环境，造成附近地表水的污染。

项目施工作业废水经设置沉淀池处理，经过处理后的废水回用作为施工场地降尘用水，不外排。根据上述分析，项目施工过程各类废水经妥善处理后不会对周围水体无名小溪和石窟河的水质造成影响。

5.1.3 施工期声环境影响分析与评价

5.1.3.1 施工期噪声源

施工期噪声主要来源于施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声，各施工阶

段的主要噪声源及其声级见下表：

表 5.1-3　各类主要施工机械设备的噪声级

序号	施工机械设备名称	噪声级 dB（A）
1	打桩机	95～110
2	振捣器	100～105
3	电锯	100～110
4	空压机	75～85
5	载重车	80～85
6	混凝土搅拌机	75～85
7	电钻	100～115
8	电锤	100～105
9	手工钻	100～105
10	无齿钻	105
11	多功能木工刨	90～100
12	云石机	100～110
13	角向磨光机	100～115

5.1.3.2 预测结果

施工噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_P = L_{P_0} - 20\lg(r/r_0)$$

式中：Lp —— 距声源 r m 处的施工噪声预测值 dB(A)；

Lp0 —— 距声源 r0 m 处的参考声级 dB(A)。

根据上述公式可计算出在无屏障的情形下，本项目在施工过程中不同类型施工机械在不同距离噪声预测值，详细见下表：

表 5.1-4　主要施工机械在不同距离的噪声预测值　单位：dB（A）

施工阶段	噪声源	距离（m）								标准限值	
		1m	10m	25m	50m	100m	200m	300m	500m	昼	夜
基础阶段	打桩机	95	72	64.04	58.02	52	45.97	42.45	38.02	60	50
结构阶段	振捣器	100	85	75.04	61.02	55	48.97	45.45	41.02		
	电锯	100	85	75.04	61.02	55	48.97	45.45	41.02		
	空压机	75	65	56.04	50.02	44	37.97	34.45	30.02		
	载重车	80	75	57.04	51.02	45	38.97	35.45	31.02		
	混凝土搅拌机	75	65	56.04	50.02	44	37.97	34.45	30.02		
装修阶段	电钻、电锤、手工钻、云石机、角向磨光机	100	85	75.04	61.02	55	48.97	45.45	41.02		
	多功能木工刨	90	81	63.04	47.02	41	34.97	31.45	27.02		
	无齿钻	105	94	76.04	60.02	54	47.97	34.45	30.02		

5.1.3.3 结果评价

从预测结果可看出：施工噪声会对建设场地所在地及周边声环境带来一定程度的影响，特别是基础打桩时，空压机的声级高达 95dB(A)，自然环境下需经 100m 的空间衰减后才可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准。距离本项目最近敏感点为洋西坑，因此需采取相应的措施减少施工噪声对周围居民的影响。施工期噪声环境影响控制可采取以下措施：

① 合理选择施工机械、施工方法，在施工中要尽量采用低噪声，振动小的施工机械，如以液压工具代替气压工具，如以焊接代替铆焊，减少噪声污染。对高噪声高振动设备要采取有效的降噪减振措施，如加弹性垫、包覆和隔声罩等办法，有效的减少施工现场的噪声和振动污染。

② 尽量压缩施工区汽车数量与行车密度，机动车辆进出施工场地应禁鸣喇叭，可移动高噪声设备应设置在远离居民区的地方。使设备噪声通过治理、距离衰减后对其周围敏感点不产生影响。

③ 避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，尽量减轻由于施工给周围环境带来的影响。

④ 在施工过程中，应经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备带病运行使噪

声增强的现象发生。

综上所述施工期间采取一定的措施可避免或减轻其噪声污染。总之，施工期噪声对环境的影响是短期的，也是局部小范围内的，随着施工结束其影响也随之消失。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析与评价

（1）建筑垃圾

施工期间会产生一定量的建筑余泥渣土。经与同类项目建设期固体废物排放情况类比，建设过程中产生的建筑垃圾主要有建材损耗产生的垃圾、装修产生的建筑垃圾。按 10kg/m^2 的单位面积建筑垃圾产生量对建筑垃圾量进行估算，总建筑面积按 122468.7m^2，则产生建筑垃圾量约为 1224.69t。其主要成份为：废弃的土沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。如不妥善处理这些建筑固体废物，则会阻碍交通，污染环境。在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，沿途撒漏泥土，污染街道和公路，影响市容和交通。

弃土在堆放和运输过程中，如不妥善处置，则会阻碍交通，污染环境。清运车辆行走市区道路，不但会给沿线地区增加车流量，造成交通堵塞，尘土的撒漏也会给城市环境卫生带来危害。开挖弃土如果无组织堆放、倒弃，如遇暴雨冲刷，则会造成水土流失。

（2）生活垃圾

本项目施工过程中产生的生活固体废物主要是施工人员的生活垃圾。开发过程中施工人员会长期保持约有 50 人/d，这些工作人员会产生一定量的生活垃圾，生活垃圾产生量按 0.5kg/人•d 计，生活垃圾总量为 25kg/d。其主要成分为：残剩食物、塑料饭盒和塑料袋、果皮核屑等。其中有一部分带有异味或恶臭，还有一部分会在微生物和细菌的作用下发生腐烂，发出恶臭，成为蚊蝇滋生、病菌繁殖场所，如果随意丢弃或堆积，将对周围环境造成较大影响。本项目施工期施工人员产生的生活垃圾同嘉元科技的生活垃圾一起依托环卫部门收集处理。

5.1.5 施工期土壤环境影响分析与评价

施工期对土壤的影响主要是施工期间的废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排 则会破坏和污染地表水及土壤，建设单位应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用。

施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，就有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期废水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

5.1.6 施工期生态环境影响分析与评价

施工期生态影响主要表现在对土地利用、植被类型、生物生存环境的破坏等方面的影响。主要影响分析如下：

（1）工程占地对土地利用的影响

项目建设后项目用地将被工程永久占用而无法恢复，项目用地规划为工业用地，因此项目占用的土地不会对当地土地利用结构产生较明显影响。

另外，施工临时占地施工结束后及时复垦绿化，因此临时工程占地环境影响具有阶段性和短期性。

（2）施工期对植被的影响

本项目占地类型主要为嘉元科技内空地，区域植被覆盖率较低，现有植被主要为一些野生的草灌木植被，类型单一，工程对当地生态环境造成的影响较小。

施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。施工期由于碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被将遭到破坏。如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，直接影响群落的演替。随着施工期的结束，通过对沿线的绿化建设和植被的恢复，将可弥补植物物种多样性的损失。

（3）对动物的影响

所在地区哺乳类、爬行类动物，鸟类等陆生动物均为当地常见物种。施工期间，砍伐、挖掘、搬运等人为活动及噪声，将会使施工区域内噪声值升高，局部地区出现声环境质量超标现象。施工活动必将对原栖息的动物产生较大干扰，引起较多的鸟类和其他动物迁徙。由于项目地附近动物可活动范围较大，在施工期间，一些动物会因为施工活动迁徙至周围区域。因此，施工活动对区域动物的活动影响是短暂的，不会破坏动物的栖息地，也不会因此导致动物大量向外迁移而减少本地动物种类和数量，因此施工活动对本地动物的影响较小。

（4）水土流失影响

项目施工建设过程中将原有的地表土体剥离、扰动，土壤可蚀性相应增加，抗侵蚀能力降低，造成水土流失。随着施工期的结束，通过对沿线的绿化建设和植被的恢复，可有效降低水土流失情况。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 地表水环境影响预测与评价

5.2.1.1 废水种类

本项目运营期生产废水产生量为 3369.28m^3/d（1121970.17m^3/a），其中生箔、表面处理后清洗废水 3162.24m^3/d（1053025.92m^3/a）经专用管道收集至纯水制备系统处理后回用于生产，纯水制备系统产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等综合废水合计 207.04m^3/d（68944.25m^3/a）经收集后进入综合废水处理设施进行处理达标后，分别经生产废水排放口（DW001、DW003）排放。

本项目运营期生活污水产生量为 16.67m^3/d（5550.44m^3/a），生活污水经三级化粪池及一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，分别经生活排放口（DW002、DW004）排放。

5.2.1.2 排污去向

项目达标废水经厂区污水排放口排入无名小溪，最终经无名小溪汇入石窟河。

5.2.1.3 废水环境影响预测与评价

（1）水文条件

由于本项目所在区域涉及的水体有石窟河和无名小溪，因此，以下预测将按水体所在功能区划分别分析。无名小溪、石窟河水文参数来自实际测量及收集到的水文资料，水文参数见表 5.2-1。

表 5.2-1　无名小溪及石窟河水文参数数据一览表

河流名称	平均水深 (m)	平均河宽 (m)	过水面积 (m^2)	平均流速 (m/s)	流量 (m^3/s)	坡度 (m/m)
无名小溪	0.2	0.55	0.11	1.45	0.160	0.004
石窟河	8.0	204.5	1636	1.2	1963.2	0.00179

（2）预测范围

无名小溪：项目排污口处至无名小溪汇入石窟河处约 120m 的无名小溪水域范围。

石窟河：无名小溪汇入口至下游 4km，全长约 4km 的石窟河水域范围。

（3）水质预测模型

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ 2.3-2018）的技术要求，本评价水质预测模型选择如下：

① 无名小溪

无名小溪属于小河，排污口连续稳定排放，本次预测将其简化为平直河流，采用河流纵向一维水质模型方程，根据简化、分类判别条件，选择相应的解析解公式。

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

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

当 $\alpha \leqslant 0.027$、$Pe \geqslant 1$，适用对流降解模型：

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

当 $\alpha \leqslant 0.027$、$Pe < 1$ 时，适用对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp\left(\frac{ux}{E_x}\right) \qquad x < 0$$

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

$$C_0 = \left(C_p Q_p + C_h Q_h\right)/\left(Q_p + Q_h\right)$$

当 $0.027 < \alpha \leqslant 380$ 时，适用对流扩散降解模型：

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{ux}{2E_x}\left(1 + \sqrt{1+4\alpha}\right)\right] \qquad x < 0$$

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{ux}{2E_x}\left(1 - \sqrt{1+4\alpha}\right)\right] \qquad x \geqslant 0$$

$$C_0 = \left(C_p Q_p + C_h Q_h\right)/\left[\left(Q_p + Q_h\right)\sqrt{1+4\alpha}\right]$$

当 $\alpha > 380$ 时，适用对扩散降解模型：

$$C = C_0 \exp\left(x\sqrt{\frac{k}{E_x}}\right) \qquad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-x\sqrt{\frac{k}{E_x}}\right) \qquad x \geqslant 0$$

$$C_0 = \left(C_p Q_p + C_h Q_h\right)/\left(2A\sqrt{kE_x}\right)$$

式中：α —— O'Connor 数，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移动通量比值；

Pe —— 贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

C_0 —— 河流排放口初始断面混合浓度，mg/L；

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；

E_x —— 污染物纵向扩散系数，m^2/s；

u —— 断面流速，m/s；

B —— 水面宽度，m；

C_p —— 污染物排放浓度，mg/L；

Q_p —— 污水排放量，m^3/s；

C_h —— 河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h —— 河流流量，m^3/s。

根据计算得出 α、Pe 值如下：

表 5.2-2　α、Pe 值计算结果一览表

污染因子	COD_{Cr}		NH_3-N		总铜	
	α	Pe	α	Pe	α	Pe
计算结果	2.25×10^{-7}	1.954	1.57×10^{-7}	1.954	0	1.954
适用模型	当 $\alpha \leqslant 0.027$、$Pe \geqslant 1$ 时，适用对流降解模型					

② 石窟河

石窟河属于大河，宽深比≥20，可简化为矩形河流，采用平面二维数学模型中连续稳定排放模式（不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放）：

$$C(x,y) = C_h + \frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k\frac{x}{u}\right)$$

式中：

$C(x,y)$ —— 纵向距离 x、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

x —— 笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m；

y —— 笛卡尔坐标系 Y 向的坐标，m；

m —— 污染物排放速率，g/s；

u —— 河流断面平均流速，m/s；

h —— 平均水深，m；

Ey —— 横向扩散系数，m^2/s；采用泰勒法计算，即 $Ey=(0.058h+0.0065B)(ghi)^{1/2}$；

π —— 圆周率，取 3.142；

C_h —— 河流上游污染物浓度，mg/L；

k —— 污染物综合衰减系数，1/s。

③ 混合过程段长度估算公式如下：

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

式中：

L_m —— 混合过程段长度，m；

B —— 河流宽度，m；

a —— 排放口到岸边的距离，m；本项目废水属于岸边排放，即 a=0m；

u —— 河流中断面平均流速，m/s；

Ey —— 污染物横向扩散系数，m^2/s；

采用泰勒法计算，即 $Ey = (0.058h+0.0065B)(ghi)^{1/2}$；

h —— 平均水深，m；

i —— 河流坡度，m/m；

g —— 重力加速度，$9.8m/s^2$。

由上式计算可知，无名小溪汇入到石窟河后，石窟河混合过程段长度约为 24805m。

④ 背景值选取

本次现状监测在无名小溪布设 2 个监测断面，石窟河布设 2 个监测断面，为充分考虑排污口下游点源及面源废水汇入叠加的影响，本次选择无名小溪、石窟河中主要预测因子（COD、氨氮）背景值的选取原则为各河流中各监测断面的最大值，其中未检出因子（Cu）计算背景浓度时取其检出限的一半考虑。

表 5.2-3　预测断面地表水现状监测结果

采样位置		监测项目		
		COD_{Cr}	**氨氮**	**总铜**
无名小溪	C_h(mg/L)	16	0.384	0.025
	k（1/s）	$9.26\times10^{-7}\sim1.16\times10^{-6}$	8.10×10^{-7}	0
石窟河	C_h(mg/L)	14	0.488	0.025
	k（1/s）	$9.26\times10^{-7}\sim1.16\times10^{-6}$	8.10×10^{-7}	0
注：① COD 降解系数 k_{COD} 及氨氮降解系数 $k_{氨氮}$，至今未见有成熟的经验关系式。本次环评直接引用生态环境部华南研究所的研究成果，k_{COD}取 0.08~0.10(1/d)，$k_{氨氮}$取 0.07(1/d)，相当于 k_{COD}为 $9.26\times10^{-7}\sim1.16\times10^{-6}$ (1/s)，$k_{氨氮}$为 8.10×10^{-7}(1/s)。 ② 地表水现状监测中 Cu 均为未检出，河流上游污染物浓度 Cu 按检出限的一半计算。				

5.2.1.4 正常工况下外排废水对纳污水体影响分析

本项目生产废水、生活污水分别经处理达标后，经污水排放口排入无名小溪，经无名小溪汇入石窟河，本项目外排废水量为 223.71m^3/d，其中生产废水排放量为 207.04m^3/d，主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮、总铜等；生活污水排放量为 16.67m^3/d，主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮等。

（1）预测情景

①正常工况下外排废水中 COD_{Cr}、氨氮、总铜对无名小溪水质的影响；

②正常工况下外排废水中 COD_{Cr}、氨氮、总铜对石窟河水质的影响。

（2）预测因子选取

根据项目排污特征、区域水环境功能区划以及水环境质量现状、水体规模，预测因子选取本项目主要污染物：COD_{Cr}、氨氮、总铜。

（3）预测源强

项目正常排放废水中主要污染物排放源强见下表：

表 5.2-4　项目正常排放废水中主要污染物排放源强

废水类型		污水排放量（m^3/s）	污染物排放浓度（mg/L）			纳污水体
			COD_{Cr}	**NH_3-N**	**总铜**	
正常排放	生产废水	0.002396	30	1.5	0.5	无名小溪
	生活污水	0.000193	30	1.5	0	
	全厂合计	0.002589	30	1.5	0.46	
	混合源强	0.162089	16.222	0.402	0.032	石窟河*
评价标准	Ⅱ类标准	/	15	0.5	1.0	
	Ⅲ类标准	/	20	1.0	1.0	
注：*石窟河段预测源强为废水进入无名小溪后经充分混合后的浓度值。						

（4）正常工况下预测结果

① 无名小溪环境影响预测结果

无名小溪环境影响预测结果见下表：

表 5.2 5　本项目废水正常排放污染物对无名小溪的浓度影响分布

预测因子 *c*(mg/L) / *X*(m)	COD_{Cr}	NH_3-N	总铜
0	16.2236	0.4018	0.0320
10	16.2235	0.4018	0.0320
20	16.2234	0.4018	0.0320
30	16.2232	0.4018	0.0320
40	16.2231	0.4018	0.0320
50	16.2230	0.4018	0.0320
60	16.2229	0.4018	0.0320
70	16.2227	0.4018	0.0320
80	16.2226	0.4018	0.0320
90	16.2225	0.4018	0.0320
100	16.2223	0.4018	0.0320
110	16.2222	0.4018	0.0320
120（汇入石窟河处）	16.2221	0.4018	0.0320
（GB3838-2002）Ⅲ类标准	20	1.0	1.0

由上表可知，正常排放下，无名小溪中 COD、氨氮、总铜的最大浓度值分别为16.2236mg/L、0.4018mg/L、0.0320mg/L，分别占地表水Ⅲ类标准限值的 81.12%、40.18%、3.20%。可见，正常排放下，无名小溪中各污染因子混合过程中仍可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，不会对无名小溪水质现状造成较大影响，即正常工况下本项目外排废水对无名小溪的影响在可承受的范围内。

② 石窟河环境影响预测结果

本项目排污对石窟河的污染物浓度预测结果见下表。

表 5.2-6　废水正常排放对石窟河影响预测结果

X（m）\c（mg/L）/Y（m）	0	40	80	120	160	200
废水正常排放 COD_{Cr} 混合过程段对石窟河的浓度影响分布						
1	14.2065	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
100	14.0207	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
200	14.0146	14.0004	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
300	14.0119	14.0011	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
400	14.0103	14.0017	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
500	14.0092	14.0022	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
600	14.0084	14.0026	14.0001	14.0000	14.0000	14.0000
700	14.0078	14.0028	14.0001	14.0000	14.0000	14.0000
800	14.0073	14.0030	14.0002	14.0000	14.0000	14.0000
900	14.0069	14.0031	14.0003	14.0000	14.0000	14.0000
1000	14.0065	14.0032	14.0004	14.0000	14.0000	14.0000
1500	14.0053	14.0033	14.0008	14.0001	14.0000	14.0000
2000	14.0046	14.0032	14.0011	14.0002	14.0000	14.0000
2500	14.0041	14.0031	14.0013	14.0003	14.0000	14.0000
3000	14.0038	14.0030	14.0015	14.0004	14.0001	14.0000
3500	14.0035	14.0028	14.0015	14.0006	14.0001	14.0000
4000	14.0033	14.0027	14.0016	14.0007	14.0002	14.0000
（GB3838-2002）Ⅱ类标准	15					
废水正常排放氨氮混合过程段对石窟河的浓度影响分布						
1	0.4931	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
100	0.4885	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
200	0.4884	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
300	0.4883	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
400	0.4883	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
500	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
600	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
700	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
800	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
900	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
1000	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
1500	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
2000	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
2500	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
3000	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
3500	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
4000	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
（GB3838-2002）Ⅱ类标准	0.5					

X（m）\c（mg/L）/Y（m）	0	40	80	120	160	200
废水正常排放总铜混合过程段对石窟河的浓度影响分布						
1	0.0254	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
100	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
200	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
300	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
400	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
500	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
600	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
700	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
800	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
900	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
1000	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
1500	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
2000	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
2500	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
3000	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
3500	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
4000	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
（GB3838-2002）Ⅱ类标准	1.0					

由表可知，正常排放下，废水经无名小溪混合汇入石窟河后，石窟河中 COD_{Cr}、氨氮、总铜的最大浓度值分别为 14.2065mg/L、0.4931mg/L、0.0254mg/L，分别占地表水Ⅱ类标准的 94.71%、98.62%、2.54%。可见，正常排放下，石窟河中各污染因子混合过程中仍可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，项目外排废水不会对石窟河水质造成较大影响，即正常工况下本项目外排废水对石窟河的影响在可承受的范围内。

5.2.1.5 非正常排放废水对周边水体影响分析

结合前面分析，非正常工况下，废水未经处理直接排放，有可能对区域水体造成影响，特别是在极端情况下，生产废水、生活污水均未经处理直接排入无名小溪，汇入石窟河，有可能对石窟河造成较为明显的影响，因此，按最不利原则，本项目综合废水处理站及生活污水处理站均发生故障，本评价按全厂未经处理的生产废水及生活污水直接排入无名小溪作为非正常排放源强，预测其对无名小溪和下游石窟河的影响。

（1）预测源强

根据项目排污特征、区域水环境功能区划以及水环境质量现状、水体规模，本项目

地表水排放因子主要有 COD_{Cr}、NH_3-N、总铜。项目废水非正常排放（不经处理直接排放）源强后详见下表。

表 5.2-7　项目非正常排放废水中主要污染物排放源强

废水类型		污水排放量（m^3/s）	污染物排放浓度（mg/L）			纳污水体
			COD_{Cr}	NH_3-N	总铜	
非正常排放	生产废水	0.002396	67	2.05	30	无名小溪
	生活污水	0.000193	250	30	0	
	全厂合计	0.002589	80.63	4.13	27.76	
	混合源强	0.162089	17.0308	0.4438	0.4681	石窟河*
评价标准	Ⅱ类标准	/	15	0.5	1.0	
	Ⅲ类标准	/	20	1.0	1.0	
注：*石窟河段预测源强为废水进入无名小溪后经充分混合后的浓度值。						

（2）预测情景

①非正常排放时，废水中 COD_{Cr}、NH_3-N、总铜对无名小溪水质的影响；

②非正常排放时，废水中 COD_{Cr}、NH_3-N、总铜对石窟河水质的影响。

（3）非正常工况下预测结果

① 无名小溪

非正常工况下，本项目外排废水对无名小溪的影响情况预测结果如下。

表 5.2 8　本项目废水非正常排放对无名小溪的浓度影响分布

X（m）*c*（mg/L）/预测因子	COD_{Cr}	NH_3-N	总铜
0	17.0325	0.4439	0.4681
10	17.0323	0.4439	0.4681
20	17.0322	0.4439	0.4681
30	17.0321	0.4439	0.4681
40	17.0319	0.4439	0.4681
50	17.0318	0.4439	0.4681
60	17.0317	0.4439	0.4681
70	17.0315	0.4439	0.4681
80	17.0314	0.4439	0.4681
90	17.0313	0.4439	0.4681
100	17.0311	0.4439	0.4681
110	17.0310	0.4439	0.4681
120（汇入石窟河处）	17.0308	0.4438	0.4681
（GB3838-2002）Ⅲ类标准	20	1.0	1.0

从预测结果可知：最不利情况下，本项目废水若未经处理直接外排，无名小溪混合过程中 COD、氨氮、总铜的最大浓度值分别为 17.0325mg/L、0.4438mg/L、0.4681mg/L，

分别占地表水Ⅲ类标准限值的 85.16%、44.39%、46.18%，均未出现超标现象。虽然项目非正常工况下事故排污不会导致无名小溪水质目标降级，但是短期内会造成无名小溪水体污染物浓度上升，影响水体自净能力，因此应杜绝废水事故性排放发生。

② 石窟河

非正常排放情况下，石窟河水质预测结果见下表。

表 5.2-9 石窟河混合过程段污染物废水非正常排放浓度分布 单位：mg/L

X（m）\c（mg/L）/Y（m）	0	40	80	120	160	200
废水非正常排放 COD_{Cr} 混合过程段对梅江的浓度影响分布						
1	14.2168	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
100	14.0217	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
200	14.0153	14.0004	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
300	14.0125	14.0012	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
400	14.0108	14.0018	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
500	14.0097	14.0023	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
600	14.0088	14.0027	14.0001	14.0000	14.0000	14.0000
700	14.0082	14.0030	14.0001	14.0000	14.0000	14.0000
800	14.0077	14.0031	14.0002	14.0000	14.0000	14.0000
900	14.0072	14.0033	14.0003	14.0000	14.0000	14.0000
1000	14.0068	14.0034	14.0004	14.0000	14.0000	14.0000
1500	14.0056	14.0035	14.0008	14.0001	14.0000	14.0000
2000	14.0048	14.0034	14.0012	14.0002	14.0000	14.0000
2500	14.0043	14.0033	14.0014	14.0003	14.0000	14.0000
3000	14.0039	14.0031	14.0015	14.0005	14.0001	14.0000
3500	14.0037	14.0030	14.0016	14.0006	14.0001	14.0000
4000	14.0034	14.0029	14.0017	14.0007	14.0002	14.0000
（GB3838-2002）Ⅱ类标准	15					
废水非正常排放氨氮混合过程段对梅江的浓度影响分布						
1	0.4937	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
100	0.4886	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
200	0.4884	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
300	0.4883	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
400	0.4883	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
500	0.4883	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
600	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
700	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
800	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
900	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
1000	0.4882	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
1500	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
2000	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880

X（m）\c（mg/L）/Y（m）	0	40	80	120	160	200
2500	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
3000	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
3500	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
4000	0.4881	0.4881	0.4880	0.4880	0.4880	0.4880
（GB3838-2002）Ⅱ类标准	0.5					
废水非正常排放铜混合过程段对梅江的浓度影响分布						
0	0.0310	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
100	0.0256	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
200	0.0254	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
300	0.0253	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
400	0.0253	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
500	0.0253	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
600	0.0252	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
700	0.0252	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
800	0.0252	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
900	0.0252	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
1000	0.0252	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
1500	0.0252	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
2000	0.0251	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
2500	0.0251	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
3000	0.0251	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
3500	0.0251	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
4000	0.0251	0.0251	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
（GB3838-2002）Ⅱ类标准	1.0					

从以上预测结果可知：本项目产生的废水事故情况下未经处理直排排放，经过无名小溪混合，进入石窟河后混合过程段 COD_{Cr}、氨氮、总铜最大浓度值分别为 14.2168mg/L、0.4937mg/L、0.0310mg/L，占地表水Ⅱ类标准限值的 94.78%、98.73%、3.10%，均未出现超标现象。虽然项目非正常工况下事故排污不会导致石窟河水质目标降级，但会造成短期内石窟河水体污染因子浓度升高，建议企业加强管理，杜绝废水非正常排放。

5.2.1.6 地表水环境容量分析

水环境容量是指某一水体在一定环境目标下所能承纳外加的某种（类）污染物的最大允许负荷量。水体的自然特性决定着水体对污染物的扩散稀释能力和自净能力，从而决定着水环境容量的大小，因此水环境容量实际上是自然规律参数的函数。特定水体水环境容量大小主要与水体特征、水质目标与污染物特性有关，而水体对污染物的消纳能力是相对于水体满足一定用途而言的，水体用途不同，允许存在的水体的污染物量也不同，不同水体的质量标准影响着水环境容量的大小，因此水环境容量同时具有社会特性。

根据调查，本项目涉及到的地表水体包括石窟河、无名小溪。

本次环评地表水环境质量现状引用《2019 年梅州市生态环境状况公报》，本项目涉及到的地表水体石窟河常规监测断面段水质优良，可知石窟河仍具有一定的环境容量。根据地表水补充监测结果得，无名小溪各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，可知无名小溪具有一定的环境容量。

本项目运营期生箔、表面处理后清洗废水经专用管道收集至纯水制备系统处理后回用于生产，其他生产废水经综合废水处理设施处理达标后，直接排放至无名小溪，经无名小溪汇入石窟河。

本项目生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后，直接排放至无名小溪，经无名小溪汇入石窟河。

根据预测分析结果可知，本项目废水正常排放情况下，各污染因子均不出现超标现象，对无名小溪及石窟河水环境容量不会造成明显的不良影响。

5.2.1.8 评价结论

根据预测，项目废水经无名小溪汇入石窟河后石窟河混合区位于达标控制(考核)断面内。

废水正常排放时，无名小溪混合过程中各污染因子均未出现超标现象，均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，即正常工况下本项目外排废水对无名小溪的影响在可承受的范围内。经无名小溪汇入石窟河后，本项目各污染因子预测值 COD、氨氮、总铜均未出现超标现象。可见，正常排放下，石窟河中各污染因子混合过程中仍可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，即正常工况下本项目外排废水对石窟河的影响在可承受的范围内，不会对石窟河造成明显影响。

废水非正常排放时，无名小溪混合过程中 COD、氨氮及总铜均未出现超标现象，经无名小溪汇入石窟河，污染因子 COD_{Cr}、氨氮、总铜也均未出现超标现象。虽然项目非正常工况下事故排污不会导致无名小溪及石窟河水质目标降级，但短期内会造成无名小溪及石窟河水体污染物浓度上升，影响水体自净能力，因此建设单位应杜绝废水事故性排放发生。

5.2.1.9 污染源排放量核算

表 5.2-10　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别（a）	污染物种类（b）	排放去向（c）	排放规律（d）	污染治理设施编号	污染治理设施名称（e）	污染治理设施工艺	排放口编号（f）	排放口设施是否符合要求（g）	排放口类型
1	生产废水	pH COD_{Cr} 氨氮 BOD_5 SS 总铜	无名小溪	连续排放，排放期间流量稳定	TW001 TW003	综合废水处理设施	砂滤+碳滤+精除盐+RO 反渗透+树脂深度除盐+EDI 精除盐	DW001 DW003	√是 □否	☑ 企业总排 ☐雨水排放 ☐清净下水排放 ☐温排水排放 ☐车间或车间设施排放口
2	生活污水	pH COD_{Cr} 氨氮 BOD_5 SS	无名小溪	连续排放，排放期间流量稳定	TW002 TW004	一体化 MBR 膜处理设施	一体化 MBR 膜处理	DW002 DW004	√是 □否	☑ 企业总排 ☐雨水排放 ☐清净下水排放 ☐温排水排放 ☐车间或车间设施排放口

a 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。
b 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。
c 包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。
d 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。
e 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。
f 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。
g 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 5.2-11　废水直接排放口基本情况表

名称	排放口编号	排放口地理坐标(a)		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时间段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标（d）	
		经度	纬度					名称(b)	受纳水体功能目标（c）	经度	纬度
生产废水	DW001	116.189983°	24.484966°	3.927	直接进入纳污水体	连续稳定排放	连续稳定排放	无名小溪	III类	116.187469°	24.482539°
	DW003	116.186164°	24.487823°	2.968	直接进入纳污水体	连续稳定排放	连续稳定排放	无名小溪	III类	116.187469°	24.482539°
生活污水	DW002	116.189983°	24.484966°	0.333	直接进入纳污水体	连续稳定排放	连续稳定排放	无名小溪	III类	116.187469°	24.482539°
	DW004	116.186164°	24.487823°	0.222	直接进入纳污水体	连续稳定排放	连续稳定排放	无名小溪	III类	116.187469°	24.482539°

表 5.2-12　废水污染物排放执行标准表

排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
		名称	浓度限值/（mg/L）
DW001 DW003	pH	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ水质标准严者	6-9
	COD_{Cr}		30
	氨氮		1.5
	BOD_5		6
	SS		60
	总铜		0.5
DW002 DW004	pH		6-9
	COD_{Cr}		30
	氨氮		1.5
	BOD_5		6
	SS		60

表 5.2-13　企业废水污染物排放信息表

污染源	排放口编号	污染物	排放浓度（mg/L）	日排放量（kg/d）	年排放量（t/a）
生产废水	DW001	pH	6~9	/	/
		COD_{Cr}	30	3.538	1.178
		氨氮	1.5	0.177	0.059
		BOD_5	6	0.708	0.236
		SS	60	7.075	2.356
		总铜	0.5	0.059	0.020
	DW003	pH	6~9	/	/
		COD_{Cr}	30	2.674	0.890
		氨氮	1.5	0.134	0.045
		BOD_5	6	0.535	0.178
		SS	60	5.347	1.781
		总铜	0.5	0.045	0.015
生活污水	DW002	pH	6~9	/	/
		COD_{Cr}	30	0.300	0.100
		氨氮	1.5	0.015	0.005
		BOD_5	6	0.060	0.020
		SS	60	0.600	0.200
	DW004	pH	6~9	/	/
		COD_{Cr}	30	0.200	0.067
		氨氮	1.5	0.010	0.003
		BOD_5	6	0.040	0.013
		SS	60	0.400	0.133
全厂排放口合计		COD_{Cr}			2.235
		氨氮			0.112
		总铜			0.034

5.2.2 运营期地下水环境影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨及废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带污染物在物理、化学和生物作用下经吸咐、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是连接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。一般说来，土壤粗细而紧密，渗透性差，则污染慢，反之颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

5.2.2.1 水文地质概况

（1）地质概况

项目用地现状为空地，目前已经挖土回填整平，地面基本平坦，地貌属第四系山前冲积类型，场地处于冲积和坡/残积的两微地貌单元交界处；

参考引用《嘉元科技园一期（厂房、研发楼及配套设施）岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（2020 年 5 月）的钻探揭露，场地内地基土主要由人工填土及耕土（Qml+pd）、第四系冲积层（Qal）和残积层(Qel)组成，基岩为二叠系上统龙潭组（P2l）泥质粉砂岩。

（2）地下水概况

项目所在地地下水主要赋存于第四系冲积卵石层和泥质粉砂岩、石英砂岩或粉砂质泥岩的风化裂隙中，其中第四系冲积卵石层中的地下水属孔隙潜水，其补径条件主要受大气降水影响，勘察期间地下稳定水位埋深一般在 0.50～9.20m，地下水位变化幅度大，动态不稳定。地下水河流由南向北，从高地流向石窟河。

（3）包气带及深层地下水上覆地层防污性能

包气带即地表与潜水面之间的地带，是地下含水层的天然保护层，是地表污染物进入含水层的主要垂直过渡带。污染物质进入包气带便与周围介质发生物理化学生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力超强。

包气带岩土对污染物质吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关，通常粘性土大于砂性土。项目所在地地基土主要由人工填土、淤泥质土和可～硬塑状粉质粘土组成，覆盖层厚度 dov 一般 3.50～14.50m，介于 3.00～15.00m 之间，无砂土等液化土层。依据《中小型水利水电工程地质勘察规范》（SL 55-2005）本地层渗透系数经验数值为 10^{-5}cm/s≤K＜10^{-4}cm/s，渗透性分级为弱透水，因此项目场地包气带防污性能为中等。

5.2.2.2 可能导致地下水污染的情景

（1）污水处理设施、管道泄漏

本项目生产废水处理设施池体、管道破裂等造成污水泄漏，可能导致废水下渗对地下水产生影响。

（2）危废暂存仓库泄漏

危废暂存仓库基础底部破裂，造成危废尤其是溶铜、生箔以及表面处理时产生的各类液体渗漏，从而导致渗滤液对地下水产生影响。

（3）生产车间泄漏

若生产车间地面未按要求进行防腐防渗，生产过程遇生产设施破损导致硫酸铜溶液等泄漏，可能造成泄漏液体渗漏污染地下水环境。

5.2.2.3 地下水污染影响预测

（一）正常情况下对地下水的污染影响

正常情况下，对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成，项目场地为粉质黏土层，其渗透系数为 10^{-5}cm/s≤K＜10^{-4}cm/s，包气带防污性能为中级，说明浅层水不太容易受到污染。若废水或废液发生渗漏，污染物不会很快穿过包气带进入浅层地下水，对地下水的污染很小。

本环评要求建设单位在建设过程对事故应急池、生产车间、污水处理设施、危废暂存仓库进行重点防渗，地面除使用防渗混凝土以外，对于混凝土中间的伸缩缝、缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗填塞料达到防渗目的。对各地面和池体表面使用环氧树脂等进行防腐防渗，经采取上述措施后，各单元防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s。

同时，本项目在生产过程应加强管理，避免发生液体泄漏等，经采取以上措施后，本项目正常情况下对地下水影响很小。

（二）非正常状况下对地下水影响

在非正常状况下，可能对项目周边地下水造成污染。非正常工况主要包括生产区废水收集管网破裂，地面防渗层破损；废水事故池、废水处理系统出现故障或防渗层破损；罐区、危废暂存仓库发生物料泄漏、防渗层破损等。

（1）情景设定

上述非正常状况中，废水处理站出现防渗层破损的可能性较大，且废水处理站废水量较大，因此以废水处理系统为污染源进行预测。由于企业废水含重金属，而重金属对

区域环境影响较大，故本次非正常状况预测，以选择总铜作为预测因子，设定以下两种污染物泄漏情景：

① 废水处理站防渗层发生破裂后长时间未进行处理，含重金属废水连续不断渗入地下水含水层系统中；

② 废水处理站防渗层发生破裂后，含重金属废水连续不断渗入地下水含水层系统中，渗漏一定量后被发现，采取补救措施后不再渗漏。

（2）情景预测

●情景 1）预测分析

当发生上述事故后，污水连续不断渗入地下水含水层系统。污染物将首先垂向渗入包气带，并在物理、化学和生物作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带及相对隔水层才能进入地下水含水层。含水层上覆底层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。本项目场地包气带以粉质粘土为主，参考渗透系数为 1.16×10^{-3}~5.79×10^{-4}cm/s，渗透性较弱，也就是说，即使运营期间防渗层破损，污染物也不会迅速穿过包气带下渗。根据本项目所在区域水文地质条件，浅部含水层为松散岩类孔隙水，且以粉砂含水层为主，本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物泄漏后全部进入粉砂含水层，由于与下部层状岩类裂隙水之间隔水层厚度较厚，故不考虑对该含水层影响，由于该含水层水平方向较连续，故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型，即选用地下水导则附录 D 中的 D1.1.2.1 公式，公式如下所示：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_Lt}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_Lt}})$$

式中：

x —距注入点的距离；m；

t —时间，d；

$C(x,t)$—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，g/L；

u —水流速度，m/d；

D_L —纵向弥散系数，m^2/d；

erfc（）—余误差函数。

① 参数确定

预测参数如下表：

表 5.2-15　预测指标简表

污染物	废水产生量（m^3/h）	污染物浓度（mg/L）	污水站距下游敏感点最近距离（m）	评价标准（mg/L）
Cu^{2+}	8.63	30	100	1.0

水流速度 u：由达西公式 $u=K\times I$，根据地下水导则附录 B 表 B.1，渗透系数取 1.0m/d，根据水文监测资料综合确定，I=0.015%，即水流速度 u=0.015m/d。

纵向弥散系数 D_L：由公式 $D_L=u\times\alpha L$ 确定，通过查阅相关文献资料，弥散系数确定相对较难，通过对以往研究者不同岩性的分析选取，本项目从保守角度考虑 αL 选 10m。由此可求得纵向弥散系数 D_L 为 0.15m^2/d。

② 预测结果

由于包气带含水岩组中的弱透水岩组通常对重金属具有较弱的吸附功能，通过查询相关文献，未发现带源汇项的地下水溶质运移解析模型，故本次预测忽略吸附等作用的影响，从而对污染物在含水层中的运移过程作出定量描述。输入上述参数后，经模型分别计算得到长时间泄漏情景下，污水渗透进入含水层后 100d、1000d、2000d、3000d、4000d、5000d 时总铜的浓度分布情况。

表 5.2-16　污染物总铜连续渗漏情况预测统计表　　单位 mg/L

X（m）	100d	1000d	2000d	3000d	4000d	5000d
0	3.00E+01	3.00E+01	3.00E+01	3.00E+01	3.00E+01	3.00E+01
50	0.00E+00	1.04E+00	8.64E+00	1.64E+01	2.17E+01	2.50E+01
100	0.00E+00	2.43E-05	1.01E-01	1.45E+00	5.00E+00	9.84E+00
150	0.00E+00	1.05E-13	2.51E-05	1.09E-02	2.07E-01	1.10E+00
200	0.00E+00	0.00E+00	5.91E-11	6.01E-06	1.28E-03	2.86E-02
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.25E-10	6.22E-07	9.35E-05
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.43E-11	9.43E-08
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.67E-15	2.03E-11
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

根据预测可以看出，100 天时，预测超标距离为 12m；影响距离为 21m；1000 天时，预测超标距离为 50m；影响距离为 76m；2000 天时，预测超标距离为 79m；影响距离为 116m；3000 天时，预测超标距离为 104m；影响距离为 150m；4000 天时，预测超标距离为 128m；影响距离为 181m；5000 天时，预测超标距离为 151m；影响距离为 211m。

可见，长时间泄漏将对项目周边地下水系统造成污染，因此，废水处理系统周边应

设置地下水常规监测井，定时取样观测废水处理系统周边地下水质量，以杜绝出现废水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早处理。

●情景 2）预测分析

废水处理系统防渗层设计施工不达标，废水处理系统废水渗入地下水含水层系统中，渗漏一定量后被发现，采取补救措施后不再泄漏，将污染物运移过程概化为瞬时点源注入的一维弥散模型，选用地下水导则附录 D 中的 D1.2.1.1 公式：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x —距注入点的距离，m；

t —时间，d；

$C(x,t)$ —t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m —注入的示踪剂质量，kg；

w —横截面面积，m^2；

u —水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数，m^2/d；

π —圆周率。

① 参数确定

泄漏的污染物量 m：假设废水处理系统发生渗漏后，没有及时收集处置，10m3 的废水进入到地下水系统当中。根据前述章节中进入地下水系统总铜浓度为 30mg/L、其他相关参数见情景 1）设计。

② 预测结果：输入参数，经模型预测计算得到一次性泄漏一定量的污染物，废水处理系统污水进入含水层后 100d、1000d、2000d、3000d、4000d、5000d 总铜的浓度分布情况。

表 5.2-17　污染物总铜瞬时渗漏情况预测统计表　　单位 mg/L

X（m）	100d	1000d	2000d	3000d	4000d	5000d
0	3.51E-01	7.92E-02	3.85E-02	2.16E-02	1.28E-02	7.90E-03
50	3.43E-18	1.49E-02	5.83E-02	6.56E-02	5.52E-02	4.18E-02
100	0.00E+00	6.79E-07	1.37E-03	1.24E-02	2.96E-02	4.18E-02
150	0.00E+00	7.41E-15	5.00E-07	1.45E-04	1.97E-03	7.90E-03
200	0.00E+00	1.94E-26	2.83E-12	1.06E-07	1.64E-05	2.82E-04
250	0.00E+00	1.23E-41	2.48E-19	4.82E-12	1.69E-08	1.90E-06
300	0.00E+00	0.00E+00	3.37E-28	1.36E-17	2.17E-12	2.42E-09
350	0.00E+00	0.00E+00	7.10E-39	2.39E-24	3.48E-17	5.81E-13
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.61E-32	6.95E-23	2.64E-17
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.77E-41	1.73E-29	2.26E-22

500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.34E-37	3.66E-28
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-45	1.12E-34
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.47E-42

由上表可以看出，100 天时，预测的最大值为 0.3641828mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 10m；1000 天时，预测的最大值为 0.1151647mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 24m；2000 天时，预测的最大值为 0.08143375mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限；3000 天时，预测的最大值为 0.06649037mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限；4000 天时，预测的最大值为 0.05758236mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限；5000 天时，预测的最大值为 0.05150322mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。随着时间延续，地下水中污染物浓度逐步降低，但就个别区域而言，一旦发生某点的污水渗漏，会使局部地下水中污染物呈现急剧升高的态势。

由预测结果可知，发生泄漏后及时采取应对措施，可以有效地降低废水渗漏对地下水系统的污染，将污染控制在较小范围、较短时间内。也进一步说明设置地下水常规监测井和地下水风险应急预案的重要性。

5.2.2.4 预防措施

项目污水处理池地面采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，并铺环氧树脂防渗，污水处理站所用水池均用水泥硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，全池涂环氧树脂防腐防渗，控制重点污染区各单元防渗层渗透系数≤10^{-7}cm/s，生产车间、危废暂存仓库、事故应急池、污水处理设施等均采用“环氧树脂三布五涂”防腐防渗措施，防腐防渗性能良好。同时建设单位加强污水处理设施的建设和管理，废水排放流经的区域应做好污水管网的建设，加强污水管网的管理，预防管网破损等情况发生。

由污染途径及对应措施分析可知，项目在落实废水收集管道、污水处理装置的防渗处理及相关管理措施的情况下，项目污水发生泄漏、下渗的可能性较小，对地下水水质不会造成明显的不良影响。在落实危废暂存仓库地面防腐防渗措施的情况下，固体废物不与地表直接接触，不会对项目所在区域地下水质造成不良影响。综上所述，项目对可能会泄漏到地表的区域采取可靠地防腐防渗措施的前提下，项目对地下水环境基本无影响。

另外，项目所需的新鲜水由市政管网供给，不涉及地下水的采用，因此项目不会对

所在区域的地下水水质及水位产生明显影响。

5.2.2.5 地下水环境影响分析小结

根据预测分析结果，在地下水防渗设施不健全或事故性排放情况下，工业废水持续或短时间大量渗入地下水，都将对项目周边地下水环境造成影响，致使地下水中污染物超标，超标范围随着泄漏事件的增加而增大，污染物浓度随着时间推移逐步降低。在加强地下水防渗及监测巡查条件下，即正常情况下，本项目运营期间基本不会造成周边地下水环境污染。

5.2.3 运营期环境空气影响预测与评价

5.2.3.1 地面污染气象特征

（1）气象站的代表性分析

本项目位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村（中心坐标：E116.313543°、N24.401709°），梅州市气象站位于广东省梅州市，地理坐标为东经 115.7514°，北纬 23.9114°，海拔高度 135.9m。该气象站始建于 1956 年，1956 年正式进行气象观测。梅州市气象站距本项目距离约 23km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，本评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选用该气象站 1998~2017 年气象数据进行统计分析。

（2）长期地面污染气象分析

① 梅州市近 20 年主要气候统计资料

表 5.2-18 梅州市气象站常规气象项目统计表（1998~2017 年）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	21.7		
累年极端最高气温（℃）	37.6	2016-07-29	38.6
累年极端最低气温（℃）	-0.8	1999-12-23	-2.5
多年平均气压（hPa）	998.9		
多年平均水汽压（hPa）	20.5		
多年平均相对湿度(%)	75.8		
多年平均降雨量(mm)	1533.8	2006-07-26	211.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0	
	多年平均雷暴日数(d)	61.0	
	多年平均冰雹日数(d)	0.1	
	多年平均大风日数(d)	2.1	
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	7.1	2015-04-20	29.6 ESE
多年平均风速（m/s）	1.7		
多年主导风向、风向频率(%)	NW 8.8		

（3）气象特征分析

① 温度

根据梅州市气象站 2018 年的气象观测，得到该地区近一年平均气温的月变化，见表 5.2-19。由表可知，2018 年平均温度在 7 月份最高为 28.8℃，全年平均温度为 21.7℃。

表 5.2-19　年平均气温的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度（℃）	12.6	14.7	17.8	22.0	25.2	27.3	28.8	28.4	27.0	23.7	18.9	14.2

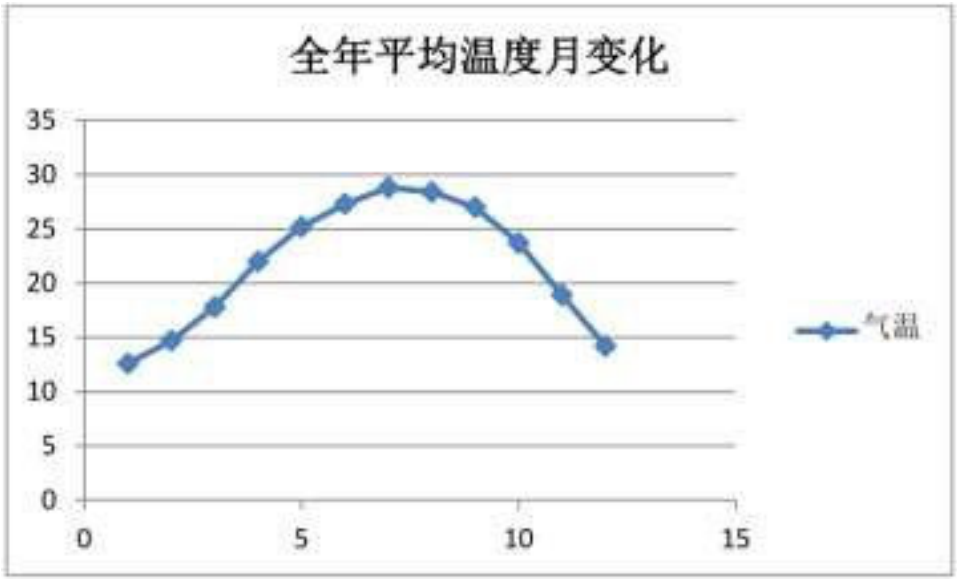


图 5.2-4　年平均气温月变化曲线

② 风速

区域平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别见表 5.2-20 和表 5.2-21，年平均风速月变化和季小时的平均风速日变化曲线见图 5.2-5 和图 5.2-6。

表 5.2-20　梅州市累年各月平均风速变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速（m/s）	1.1	1.3	1.5	1.2	1.2	1.2	1.6	1.4	1.3	1.5	1.1	1.2

从月平均风速统计资料中可见区域 7 月份平均风速最大（1.6m/s），1 月份和 11 月 份平均风速最小（1.1m/s）。

表 5.2-21　季小时平均风速日变化情况

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.2	1.3	1.8	1.6	1.7	2.0	1.7	1.6	1.8	1.4	1.2	1.2
夏季	1.3	1.5	2.0	1.7	1.8	2.1	1.7	1.6	1.9	1.6	1.4	1.4
秋季	1.2	1.3	1.8	1.4	1.5	1.8	1.5	1.5	1.6	1.2	1.2	1.2
冬季	1.0	1.1	1.5	1.3	1.4	1.6	1.4	1.3	1.5	1.2	1.1	1.2

小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.0	0.9	1.2	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	1.0	1.0	1.3
夏季	1.3	1.2	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.4
秋季	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1.3	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.4
冬季	1.1	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2

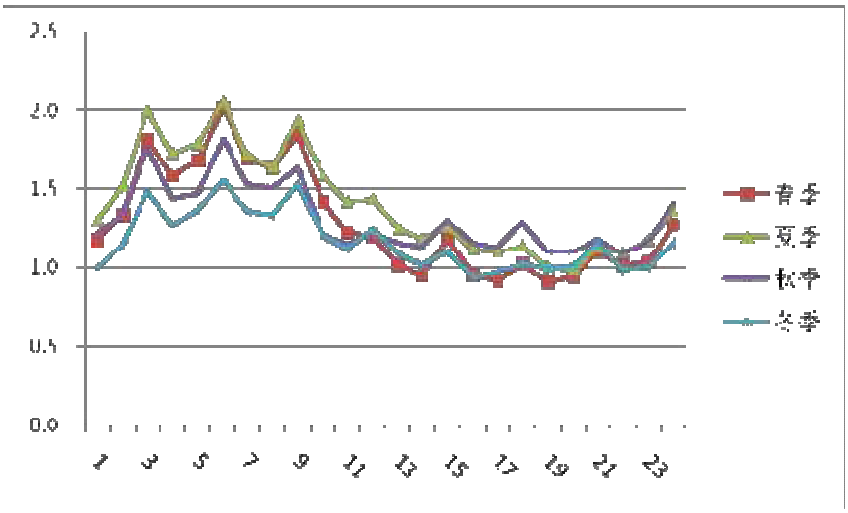


图 5.2-6　季小时平均风速日变化情况曲线

从季小时平均风速日变化的统计资料中可以看出梅州市夏季风速最大，冬季风速最小，一天内 6:00 时的平均风速最大。

③ 风向风频

梅州市近 20 年（1998~2017 年）风玫瑰图见下图：

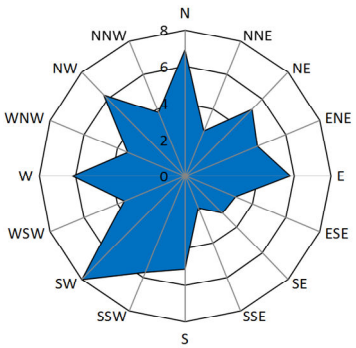


图 5.2-7　梅州市近 20 年（1998~2017 年）风玫瑰图

5.2.3.2 评价等级

经采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式预测，本项目主要大气污染物硫酸雾的 P_{max}=9.59%，小于 10%。因此，本项目大气环境影响评价等级定为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

5.2.3.3 评价因子

根据本项目建设特征，选择硫酸雾作为本项目的评价因子。

5.2.3.4 污染物排放量核算

根据建设单位提供的资料及项目工程分析可知，项目生产车间产生的废气有组织排放源强与无组织排放源强见下表。

（1）正常工况下有组织排放量核算

表 5.2-22　正常工况下大气污染物排放量核算表（有组织）

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
一般排放口					
1	DA001	硫酸雾	4.09	0.184	1.470
2	DA002	硫酸雾	2.10	0.074	0.588
3	DA003	硫酸雾	2.10	0.074	0.588
4	DA004	硫酸雾	2.10	0.074	0.588
5	DA005	硫酸雾	2.45	0.110	0.882
6	DA006	硫酸雾	2.04	0.092	0.735
7	DA007	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
8	DA008	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
9	DA009	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
10	DA010	硫酸雾	1.23	0.055	0.441
11	DA011	硫酸雾	2.04	0.092	0.735
12	DA012	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
13	DA013	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
14	DA014	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
15	DA015	硫酸雾	1.23	0.055	0.441
16	DA016	硫酸雾	2.04	0.092	0.735
17	DA017	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
18	DA018	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
19	DA019	硫酸雾	1.05	0.037	0.294
20	DA020	硫酸雾	1.23	0.055	0.441
合计		**硫酸雾**			**10.290**

（2）正常工况下无组织排放量核算

表 5.2-23　正常工况排放大气污染物排放排放量核算表（无组织）

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量（t/a）
				标准名称	浓度限值 (mg/m^3)	
1	1#厂房	硫酸雾	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放标准	1.2	0.840
2	2#厂房	硫酸雾	/			0.420
3	3#厂房	硫酸雾	/			0.420
4	4#厂房	硫酸雾	/			0.420
无组织排放总计		硫酸雾	/			2.100

表 5.2-24　项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	硫酸雾	12.390

（3）非正常工况排放量核算

本项目大气污染物非正常排放量主要针对硫酸雾废气处理措施故障时的大气污染物排放量，具体见下表。

表 5.2-25　污染源非正常排放量核算

污染源	排气筒	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m^3)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间(h)	年发生频次(次)	应对措施
1#厂房溶铜工序硫酸雾	DA001	酸雾净化塔故障	硫酸雾	40.87	1.839	5	2	及时修复相应处理设施
1#厂房生箔工序硫酸雾	DA002		硫酸雾	21.02	0.736	5	2	
	DA003		硫酸雾	21.02	0.736	5	2	
	DA004		硫酸雾	21.02	0.736	5	2	
1#厂房表面处理工序硫酸雾	DA005		硫酸雾	24.52	1.104	5	2	
1#厂房溶铜工序硫酸雾	DA006		硫酸雾	20.44	0.920	5	2	
2#厂房生箔工序硫酸雾	DA007		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
	DA008		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
	DA009		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
2#厂房表面处理工序硫酸雾	DA010		硫酸雾	12.26	0.552			
3#厂房溶铜工序硫酸雾	DA011		硫酸雾	20.44	0.920	5	2	
3#厂房生箔工序硫酸雾	DA012		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
	DA013		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
	DA014		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
3#厂房表面处理工序硫酸雾	DA015		硫酸雾	12.26	0.552	5	2	
4#厂房溶铜工序硫酸雾	DA016		硫酸雾	20.44	0.920	5	2	
4#厂房生箔工序硫酸雾	DA017		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
	DA018		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
	DA019		硫酸雾	10.51	0.368	5	2	
4#厂房表面处理工序硫酸雾	DA020		硫酸雾	12.26	0.552	5	2	

5.2.3.5 大气环境影响评价结论

根据《2019 年梅州市生态环境状况公报》，项目所在区域环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求，项目所在区域属于环境空气质量达标区。

同时，根据工程分析及估算模型可知，本项目经处理后排放的硫酸雾均能达标排放。根据估算结果，厂界外短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，因此本项目对周围大气环境质量影响较小，对周边环境敏感点影响较小。综上，本项目大气环境影响可以接受。

5.2.4 运营期声环境影响评价

本项目运营期主要噪声源有表面处理机、生箔机、分切机、各种水泵、引风机、冷却塔、锅炉以及生产过程中的一些机械传动设备，噪声源强约 65～95dB(A)，均为点声源，各设备噪声源强取最大值，本项目设备均设置在厂房内或采取相应的隔声屏障，经类比分析可知厂房等隔声屏障隔声效果约 15~20dB(A)。按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求，可选择点声源预测模式，来模拟预测本项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

5.2.4.1 预测模式

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{P1} 和 L_{P2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T)=L_{P1i}(T)-(TL_i+6)$$

式中：

L_{P2i}(T) —— 靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —— 围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按下列公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

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

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

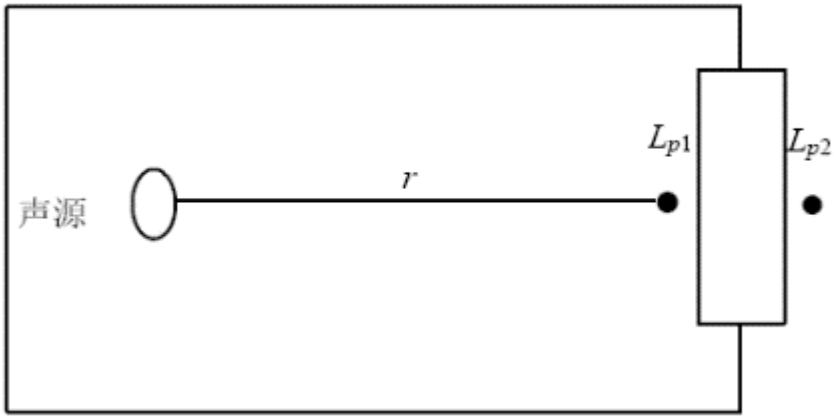


图 5.2-8　室内声源等效为室外声源图例

（2）噪声户外传播衰减的计算

A 声级的计算公式为：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - (A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{gy}+A_{misc})$$

式中：

$L_P(r)$ —— 距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_P(r_0)$ —— 参考位置 ro 处的 A 声级，dB；

A_{div} —— 声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} —— 遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} —— 空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{gy} —— 地面效应衰减量，dB；

A_{misc} —— 其他多方面效应，dB。

根据现场调查，项目所在地地势主要为丘陵，周边绿化主要低矮乔木为主，预测点主要集中在厂界外 1m 处，故本次评价不考虑 A_{gy}、A_{atm}、A_{misc}。

（3）室外点声源的几何发散衰减

假定声源位于地面时的声场为半自由声场，则：

$$L(r) = Lw + \frac{10lgQ}{4\pi r^2} + \frac{lg\rho c}{400}$$

（4）声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

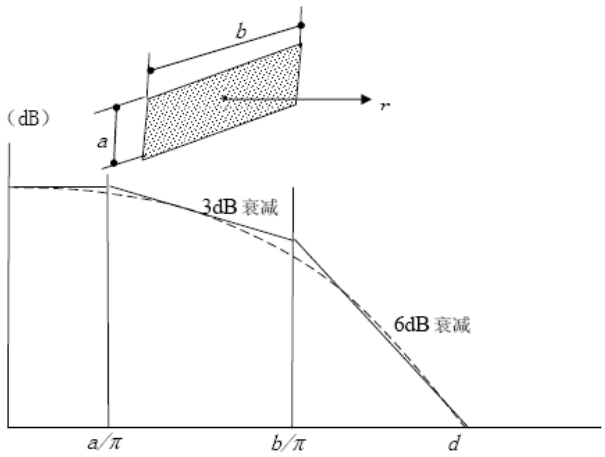


图 5.2-9　长方形面声源中心轴线上的衰减特性

上图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：r < a/π 时，几乎不衰减（A_{div}≈0）；当 a/π<r<b/π，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性（A_{div}≈10lg(r/r_0)）；当 r>b/π 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点 声源衰减特性（A_{div}≈20lg(r/r_0)）。其中面声源的 b>a。图中虚线为实际衰减量。

（5）屏障引起的衰减（A_{bar}）

主要考虑厂房衰减的计算，采用双绕射计算。

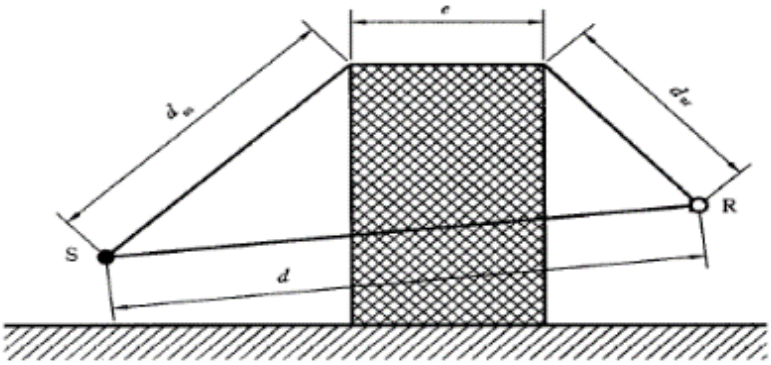


图 5.2-10　厂房衰减双绕射图

对于上图所示的双绕射情景，计算绕射声与直达声之间的声程差 δ：

$$\delta = \left[\left(d_{ss} + d_{sy} + e\right)^2 + a^2\right]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中：

a —— 声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

dss —— 声源到第一绕射边的距离，m；

dsy —— （第二）绕射边到接收点的距离，m；

e —— 在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m。

屏障衰减在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

（6）预测点总声级叠加计算

各声源在受声敏感点的总声压级，其计算公式如下：

$$L = 10\lg\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{Pi}}$$

式中：

L —— 受声点的总声压级，dB(A)；

L_{Pi} —— 各个声源在受声点的声压级，dB(A)；

n —— 声源个数。

5.2.4.2 预测参数

噪声预测参数见下表

表 5.2-27　噪声预测参数表

分期	设备	所在位置	噪声值 dB(A)	数量 (台)	排放方式	防治措施	措施后噪声值 dB(A)
一期	生箔机	1#厂房	80～90	24	点源、连续	厂房隔声、基础减振等	60～70
	分切机		80～95	9	点源、连续		60～75
	循环水泵		75～90	24	点源、连续		55～70
	引风机		85～95	12	点源、连续		65～75
	冷却塔		65～85	6	点源、连续		55～65
	生箔机	2#厂房	80～90	12	点源、连续	厂房隔声、基础减振等	60～70
	分切机		80～95	5	点源、连续		60～75
	循环水泵		75～90	12	点源、连续		55～70
	引风机		85～95	6	点源、连续		65～75
	冷却塔		65～85	3	点源、连续		55～65
	锅炉	锅炉房	80～90	1	点源、连续	厂房隔声、基础减振等	60～70
	水泵	1#水处理车间	75～90	6	点源、连续	厂房隔声、基础减振等	55～70
二期	生箔机	3#厂房	80～90	12	点源、连续	厂房隔声、基础减振等	60～70
	分切机		80～95	5	点源、连续		60～75
	循环水泵		75～90	12	点源、连续		55～70
	引风机		85～95	6	点源、连续		65～75
	冷却塔		65～85	3	点源、连续		55～65
	生箔机	4#厂房	80～90	12	点源、连续	厂房隔声、基础减振等	60～70
	分切机		80～95	5	点源、连续		60～75

	循环水泵		75～90	12	点源、连续		55～70
	引风机		85～95	6	点源、连续		65～75
	冷却塔		65～85	3	点源、连续		55～65
	锅炉	锅炉房	80～90	1	点源、连续	厂房隔声、基础减振等	60～70
	水泵	3#水处理车间	75～90	6	点源、连续	厂房隔声、基础减振等	55～70

5.2.4.3 评价标准与评价量

项目所在区域为 2 类标准适用区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本项目除二期厂界西执行 4a 类标准，其余厂界均执行 2 类标准。

表 5.2-28　评价标准选用一览表

区域	执行标准	标准限值[dB(A)]	
		昼间	夜间
一期厂界四周、二期其余厂界（除厂界西）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类	60	50
二期厂界西	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类	70	55

5.2.4.4 预测结果及分析

假定本项目所有噪声设备均投入使用，计算各厂界处的噪声贡献值，预测结果见下表：

表 5.2-29　厂界噪声预测结果表

厂区	预测点位	贡献值[dB(A)]	评价标准[dB(A)]		达标情况
			昼间	夜间	
一期	一期厂界东	45.5	60	50	达标
	一期厂界南	38.2			达标
	一期厂界西	27.8			达标
	一期厂界北	38.9			达标
二期	二期厂界东北	39.8	60	50	达标
	二期厂界东南	32.6			达标
	二期厂界南	39.0			达标
	二期厂界西	29.2	70	55	达标
	二期厂界西北	32.4	60	50	达标

由预测结果分析可知，项目运营期厂界昼间、夜间生产噪声贡献值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类要求，噪声对周围环境的影响不大。

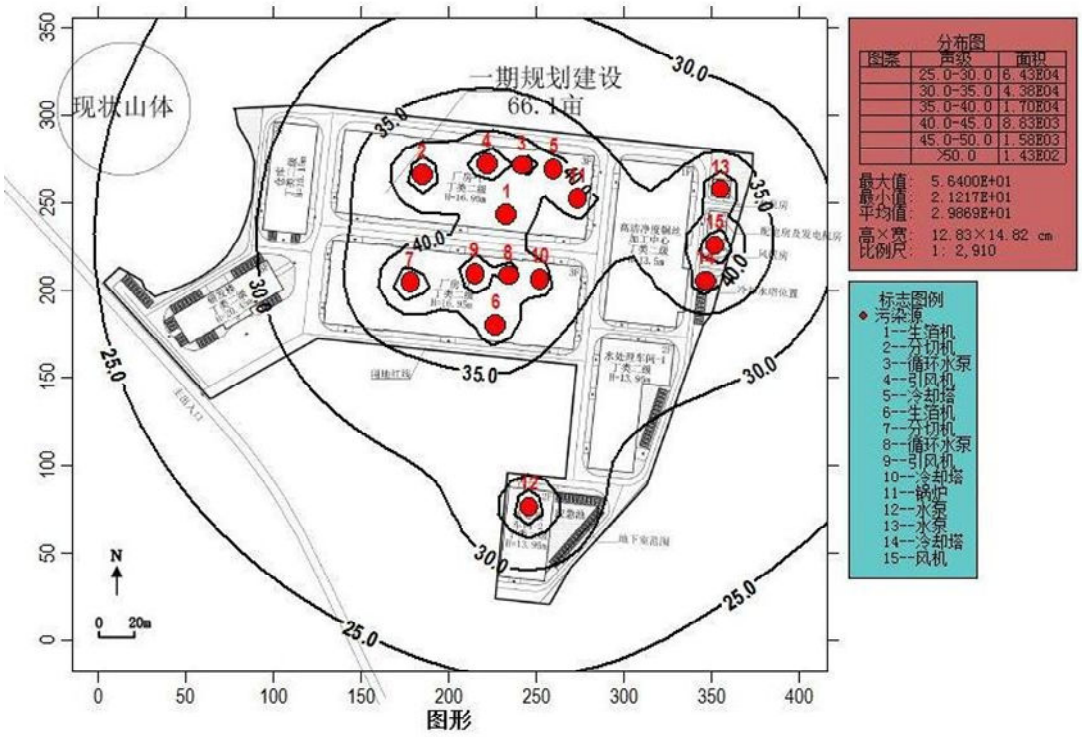


图 5.2-10　一期工程噪声衰减预测图

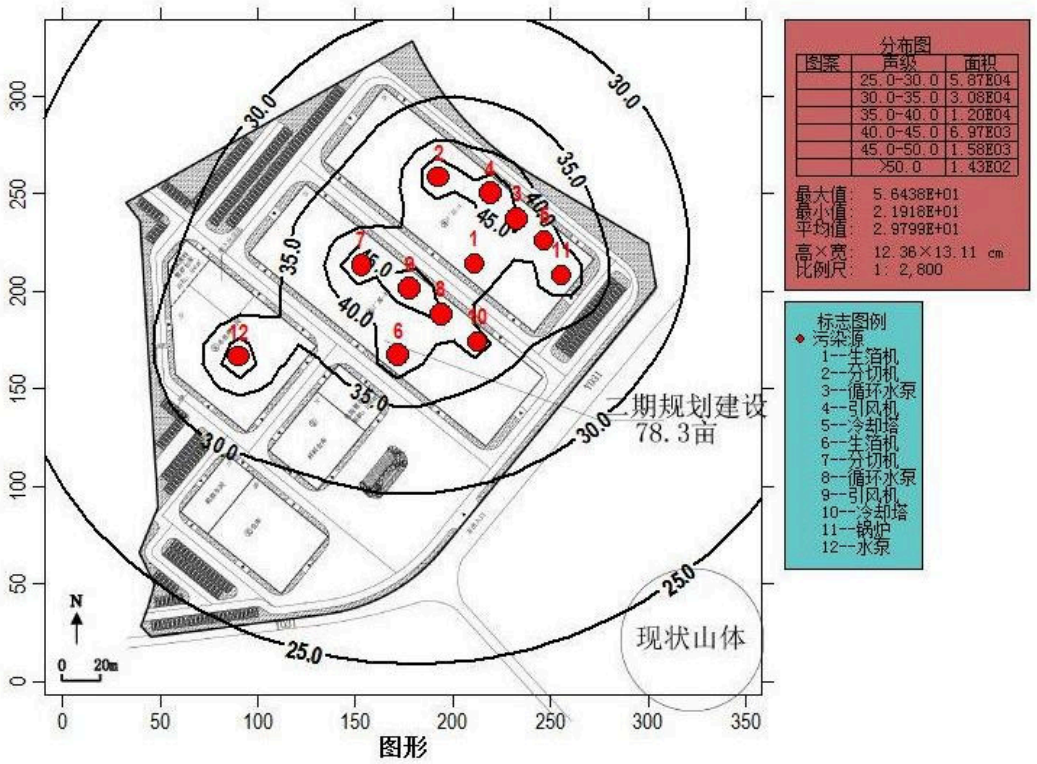


图 5.2-11　二期工程噪声衰减预测图

5.2.5 运营期固体废物环境影响分析

5.2.5.1 固体废物产生种类及处理措施

本项目固体废物有一般工业固废、危险废物和生活垃圾，具体产生量及处理措施情况详见下表：

表 5.2-30 固体废物产生量及处理措施

类别	名称	产生量（t/a）	危废类别	危废代码	形态	主要成分	有害成分	污染防治措施
一般固废	废包装材料	0.5	/	/	固态	BTA、明胶等	BTA、明胶等	委托相关单位进行综合利用
	不合格产品及边角废料	1500	/	/	固态	铜箔	铜	回用于生产
危险废物	废硅藻土	15	HW17	336-062-17	固态	铜、杂质	铜	委托有资质单位进行处理
	废活性炭	35	HW49	900-039-49	固态	铜、杂质	铜	
	废树脂	3	HW13	900-015-13	固态	废树脂、铜	废树脂、铜	
	废滤芯	0.5	HW49	900-041-49	固态	废滤芯、铜	废滤芯、铜	
	含铜污泥	200	HW22	397-005-22	固态	铜、杂质	铜	
	液体原料包装空桶	2.0	/	/	固态	H_2SO_4、NaOH、HCl	H_2SO_4、NaOH、HCl	返回供应商重新回收利用
生活垃圾	生活垃圾	77.09	/	/	固态	废纸、废塑料包装等	废纸、废塑料包装等	由环卫部门清运

5.2.5.2 固体废物的危害分析

本项目固体废物的环境影响包括两个部分，一是固体废物（一般工业固体废物和危险废物）在厂内暂时存放时对环境影响，二是固体废物在最终处置以后的环境影响。

（1）固体废物影响分析

通常，固体废物中有害物质通过释放到水体、土壤和大气中而进入环境，对环境造成影响，影响的程度取决于释放过程中污染物的转移量及其进入环境后的浓度。本项目产生的固废种类较多，从其产生固体废物的种类及其成份来看，若不妥善处置，有可能对土壤、水体、环境空气质量产生影响。

① 对土壤环境的影响分析

从本项目固体废物种类及主要成份分析可知，废活性炭、污水处理污泥等中含重金属铜、硫酸、有机物等成份，属于危险废物，不宜将此类固废直接用于农业用途、不能只作一般的堆存或填埋，否则将对土壤造成污染，需按有关要求交由有资质单位进行综合处理处置。

② 对水环境的影响分析

工业固体废物一旦与水（雨水、地表径流水或地下水等）接触，固体废物中的有害成份就会不可避免地或多或少被浸滤出来，污染物（有害成份）随浸出液进入地面水体和地下水层，可能对地面水体和地下水体造成污染，成为二次污染，因此必须对固体废物的暂存做好相应的防风、防雨、防晒、防渗措施，并进行妥善处置，否则会污染水体。

③ 对环境空气的影响分析

本项目产生的污水处理污泥等会散发一定的异味，若对这些固体废物不进行妥善处置，长期存放在环境空气中会因有机物质的分解或挥发而转移到空气中，会对附近环境空气造成一定的污染影响。

（2）固体废物污染防治措施

对固体废物污染环境的防治，要遵循《中华人民共和国固体废物污染防治法》第三条:“实行减少固体废物的产生、充分合理利用固体废物和无害化处置固体废物的原则”，首先从生产工艺入手，尽量不排或少排固体废物；其次就是将固体废物作为一种可再生的资源进行回收或综合利用；最后就是对无法或暂时尚不能回收利用的固体废物进行无害化处置，以防止、减少固体废物的危害。此外，在固体废物的收集、贮存、运输、处置过程中应采取必要的防扬散、防流失、防渗漏等措施，实现全过程管理，同时，还应按《固体废物污染防治法》和国家、省、市的有关规定，开展固体废物的申报登记工作，尽可能地避免其对大气、水体、土壤造成二次污染。

（3）固体废物暂存的环境影响

本项目产生的固废在处理之前，一般需要预先存贮一定数量废物，在最终处置前需在厂内暂存一段时间。由于这些原料中含有毒有害物质如重金属，存在较大的毒害性和易污染性，属于危险废物，因此，相应的贮存设施应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中贮存过程的要求。

固废暂存最关键的一点就是所有贮存装置必须有良好的防雨防渗设施，可以有效地

防止废物中的污染物被雨水淋溶排入环境，因此要求所有暂存未处理的废物都必须存放在室内，所有地面都必须水泥硬化，对于综合处理后剩余固废和处理中产生的废物送暂存库暂存。

本项目建有专用的危险废物仓库，固废暂存点所有地面需进行水泥硬化，堆放场地进行基础防渗（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。设计建设径流疏导，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

（4）固体废物运输的环境影响

本项目产生的危险废物经过收集包装后，需要运送到处置场进行处置。建设单位委托有资质的运输单位进行运输。运输者需要认真核对运输清单、标记，选择合适的装载方式和适宜的运输工具，确定合理的运输路线及对泄漏或临时事故的应急措施。

采用车辆运输方式收运危险废物时，应考虑对收运人员的培训、许可证的审核以及收运过程中的安全防护等。最经常采用的运输方式是公路运输，为保证安全，危险废物不能在车辆上进行压缩。为防止运输过程中危险废物泄漏对环境造成污染，运输车辆必须具有必要的安全的、密闭的装卸条件，对司机也应进行专业培训，执行系列的特殊规定。危险废物运载车辆应标有醒目的危险符号，危险废物承运者必须掌握所运危险废物的必要资料，并制定在出现危险废物泄漏事故时的应急措施等。

（5）对管理人员与管理制度要求

项目应有专人负责危险废物的收集、管理，收集和管理人员必须由具备一定专业知识、经验和相应资格的人员担任，并经环保主管部门专门培训。

企业必须建立和健全严格的危险废物管理制度，主管人员必须对危险废物的收集系统、设施进行定期检查，对危险废物的产生量、临时贮存量和进出厂的情况如实记录。不同种类的危险废物的贮存容器或贮存包装应有不同颜色的标签加以区分，并应标明危险废物的名称、数量及贮存日期等。

（6）固体废物最终处置环境影响

项目产生的各类一般工业固体废物按不同类型进行综合回收利用，无法回收利用的一般工业固废交环卫部门作卫生填埋处理，并做好垃圾堆放点的消毒杀虫工作。

废硅藻土属于《国家危险废物名录》（2016 版）中 HW17 类危险废物、废活性炭、废滤芯属于 HW49 类危险废物、废树脂属于 HW13 类危险废物、含铜污泥属于 HW22 类危险废物，须委托有资质单位进行处理处置。

经上述处理措施后，项目产生的固体废物对外环境的影响很小，是可以控制在可接

受水平范围内的。

5.2.6 运营期土壤环境影响评价

本项目运营期土壤污染主要影响源来自于大气沉降以及垂直入渗。本项目主要废气为硫酸雾。项目废水主要污染因子为总铜、COD 和氨氮。因此，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）土壤环境影响中的大气沉降以定性分析为主，垂直入渗以定量分析为主。

5.2.6.1 预测评价范围、时段、评价因子

项目的预测与评价范围与调查范围一致，预测与评价时段为项目运营期。正常状况下，污水处理站表面均采用钢筋混凝土进行硬化处理。因此，污水处理站正常工作状况下一般不会有液体污染物渗漏。

本次预测将污水处理站设定为非正常状况。污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，本次评价根据项目特点选取 COD、氨氮、总铜作为预测因子。

5.2.6.2 土壤环境影响途径

本次预测与评价主要考虑事故情景下，防渗措施未起到防渗作用的条件下，污染物以垂直入渗方式进入土壤环境。

5.2.6.3 情景设置

根据项目布置情况，污水处理站为半地下装置，若发生非正常状况下渗漏，很难发现。本次研究非正常工况污水处理站发生渗漏。

（1）渗漏源强设定

单位面积渗漏量 Q 可根据 $Q=K\times I$ 计算，其中，K 为厂区包气带垂向等效渗透系数；I 为水力梯度。本次研究分别对厂区内粉质粘土层和粉土层进行了原位渗透试验，包气带粉土层渗透系数为 6.0cm/d，砂土层为 0.43cm/d。厂区包气带垂向等效渗透系数 K 可表示为：

$$K=\frac{\sum_{i=1}^{n}K_iM_i}{\sum_{i=1}^{n}M_i}$$

式中：

K_i —— 为第 i 层的渗透系数；

M_i —— 为第 i 层的厚度。

经计算得，K 为 3.24cm/d。水力梯度 I 由水深除以包气带厚度计算得出为 0.444。因此，污水处理站单位面积渗漏量为 1.4386cm/d。

（2）数学模型

无论是有机污染物还是可溶盐污染物等在包气带中的运移和分布都收到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。

① 水流运动基本方程

土壤水流运动方程为一维垂向饱和-非饱和土壤中水分运动方程（Richards 方程），即：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left[K\left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos\ \alpha \right) \right] - S$$

式中：

h —— 压力水头，饱和带大于零，非饱和带小于零；

θ —— 土壤体积含水率；

t —— 模拟时间；

α —— 水流方向与纵轴夹角；

K —— 垂直方向的水力传导度；

S —— 作物根系吸水率。

② 土壤水分运移模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。HYDRUS-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。本文模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象，方程为:

$$\theta h=\begin{cases}\theta_r+\dfrac{\theta_s-\theta_r}{[1+|\alpha h|^n]^m} & h<0,\ m=1-\dfrac{1}{n},\ n>1\\ \theta_s & h\geqslant 0\end{cases}$$

$$K(h)=K_s S_e^l[1-(1-S_e^{1/m})^n]^2$$

$$S_e=\frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r}$$

式中：

θr —— 土壤残余含水率；

θs —— 土壤饱和含水率；

Se —— 有效饱和度；

α ——冒泡压力；

n —— 土壤孔隙大小分配指数；

Ks —— 饱和水力传导系数；

L —— 土壤孔隙连通性参数,通常取 0.5。

③ 土壤溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论，考虑土壤吸收的饱和-非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}+\frac{\partial(Ps)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(cq)-Asc$$

式中：

c，土壤水中污染物浓度[ML-3]；

ρ，土壤容重[ML-3]；

s，单位质量土壤溶质吸附量[MM-1]；

D，土壤水动力弥散系数[L2T-1]；

q，Z 方向达西流速[LT-1]；

A，一般取 1。

④ 土壤单位质量的污染物质量浓度换算公式如下：

$$M=\theta\cdot\frac{\square}{\rho}$$

式中：

M，土壤单位质量的污染物质量浓度，单位为 mg/kg；

θ，土壤体积含水率，单位为 cm^3/cm^3；

C，为溶质浓度，单位为 mg/L；

ρ，为土壤密度，单位为 g/cm^3。

（3）数值模型

① 模拟软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。该软件是美国农业部盐土实验室开发的模拟非饱和介质中的一维水分、热、溶质运移的有限元计算机模型。该模型软件程序可以灵活地处理各类水流边界，包括定水头和变水头边界、给定流量边界、渗水边界、自由排水边界、大气边界以及排水沟等。对水流区域进行不规则三角形网格剖分，控制方程采用伽辽金线状有限元法进行求解，对时间的离散均采用隐式差分，并采用迭代法将离散化后的非线性控制方程组线性化。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或者非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能。目前已在模拟土壤的氮素、水分、盐分等的运移方面有广泛的应用。

③ 建立模型

包气带污染物运移模型为：废水池出现泄漏：对典型污染物总铜、化学需氧量、氨氮在包气带中的运移进行模拟。地下水埋深 2.53～2.94m，参照调查地层资料，模型选择自地表向下 2m 范围内进行模拟。自地表向下至 2m 处分为 1 层，砂土层。剖分节点为 101 个。在预测目标层布置 4 个观测点，从上到下依次为 N0～N4（N0 为起点），距模型顶端距离分别为 0，20，60、120 和 200cm。污水处理站属半地下式建筑。若发生不易发现的小面积渗漏，假设 1 年后检修才发现，故将时间保守设定为 3 年。

④ 参数选取

砂土的土壤水力参数值见表 5.2-31，溶质运移模型方程中相关参数取值见表 5.2-32，污染物泄漏浓度见表 5.2-33。

表 5.2-31　土壤水力参数

土壤层次	土壤类型	残余含水率 θr/cm^3 cm^{-3}	饱和含水率 θs/cm^3 cm^{-3}	经验参数 α/cm^{-1}	曲线性状参数 n	渗透系数 Ks/cm d^{-1}	经验参数 l
0~200cm	砂土	0.045	0.43	0.145	2.68	712.8	0.5

表 5.2-32　溶质运移及反应参数

土壤层次	土壤类型	土壤密度 ρ/g cm^{-3}	纵向弥散系数 DL/cm	Kd/m3g-1	Sinkwater1（d-）	SinkSolid1（d-）
0~200cm	砂土	1.5	10	0.03	0.001	0.001

表 5.2-33　污染物泄漏浓度

序号	污染物	泄漏浓度（mg/L）
1	COD	67
2	氨氮	2.05
3	总铜	30

④ 边界条件

对于边界条件概化方法，综述如下：

A.水流模型

考虑降雨，包气带中水随降雨增加，故上边界定为大气边界可积水。下边界为潜水含水层自由水面，选为自由排水边界。

B.溶质运移模型

溶质运移模型上边界选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

5.2.6.4 模型预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。由于计算得到的污染物浓度为土壤水中的浓度，因此可根据土壤体积含水量换算为溶质的单位质量含量：M（mg/kg）=θC/ρ（其中 θ 单位为 cm^3/cm^3，C 为溶质浓度，单位为 mg/L，ρ 为土壤密度，单位为 g/cm^3）。

（1）COD

COD 进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处（N1 观测点）在泄漏后 5.4h 开始监测到 COD，最终恒定浓度为 66.83mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 19.16mg/kg。地表以下 0.6m 处（N2 观测点）为 2.5d，最终恒定浓度为 66.50mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 19.06mg/kg。地表以下 1.2m 处（N3 观测点）为 6d，最终恒定浓度为 66.01mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 18.92mg/kg。地表以下 2m 处（N4 观测点）为 10.6d，最终恒定浓度为 65.46mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 18.77mg/kg。COD 4 个观测点的浓度随时间变化见下表。

表 5.2-34　不同深度处 COD 污染物浓度随时间变化情况

序号	Z（cm）	观测点 N	浓度 C（mg/L）	土壤密度 ρ（g/cm3）	饱和含水率 θ（cm3/cm-3）	浓度（mg/kg）
1	0	N0	67.00	1.5	0.43	19.21

2	-2	N1	66.98	1.5	0.43	19.20
3	-4		66.97	1.5	0.43	19.20
4	-6		66.95	1.5	0.43	19.19
5	-8		66.93	1.5	0.43	19.19
6	-10		66.92	1.5	0.43	19.18
7	-12		66.90	1.5	0.43	19.18
8	-14		66.88	1.5	0.43	19.17
9	-16		66.87	1.5	0.43	19.17
10	-18		66.85	1.5	0.43	19.16
11	-20		66.83	1.5	0.43	19.16
12	-22	N2	66.82	1.5	0.43	19.16
13	-24		66.80	1.5	0.43	19.15
14	-26		66.78	1.5	0.43	19.14
15	-28		66.77	1.5	0.43	19.14
16	-30		66.75	1.5	0.43	19.14
17	-32		66.73	1.5	0.43	19.13
18	-34		66.72	1.5	0.43	19.13
19	-36		66.70	1.5	0.43	19.12
20	-38		66.68	1.5	0.43	19.11
21	-40		66.67	1.5	0.43	19.11
22	-42		66.65	1.5	0.43	19.11
23	-44		66.64	1.5	0.43	19.10
24	-46		66.62	1.5	0.43	19.10
25	-48		66.60	1.5	0.43	19.09
26	-50		66.59	1.5	0.43	19.09
27	-52		66.57	1.5	0.43	19.08
28	-54		66.56	1.5	0.43	19.08
29	-56		66.54	1.5	0.43	19.07
30	-58		66.52	1.5	0.43	19.07
31	-60		66.50	1.5	0.43	19.06
32	-62	N3	66.49	1.5	0.43	19.06
33	-64		66.47	1.5	0.43	19.05
34	-66		66.45	1.5	0.43	19.05
35	-68		66.43	1.5	0.43	19.04
36	-70		66.42	1.5	0.43	19.04
37	-72		66.40	1.5	0.43	19.03
38	-74		66.38	1.5	0.43	19.03
39	-76		66.37	1.5	0.43	19.03
40	-78		66.35	1.5	0.43	19.02
41	-80		66.34	1.5	0.43	19.02
42	-82		66.32	1.5	0.43	19.01
43	-84		66.31	1.5	0.43	19.01
44	-86		66.29	1.5	0.43	19.00

45	-88		66.28	1.5	0.43	19.00
46	-90		66.26	1.5	0.43	18.99
47	-92		66.25	1.5	0.43	18.99
48	-94		66.23	1.5	0.43	18.99
49	-96		66.21	1.5	0.43	18.98
50	-98		66.19	1.5	0.43	18.97
51	-100		66.18	1.5	0.43	18.97
52	-102		66.16	1.5	0.43	18.97
53	-104		66.14	1.5	0.43	18.96
54	-106		66.12	1.5	0.43	18.95
55	-108		66.10	1.5	0.43	18.95
56	-110		66.08	1.5	0.43	18.94
57	-112		66.07	1.5	0.43	18.94
58	-114		66.05	1.5	0.43	18.93
59	-116		66.04	1.5	0.43	18.93
60	-118		66.02	1.5	0.43	18.93
61	-120		66.01	1.5	0.43	18.92
62	-122	N4	65.99	1.5	0.43	18.92
63	-124		65.98	1.5	0.43	18.91
64	-126		65.97	1.5	0.43	18.91
65	-128		65.95	1.5	0.43	18.91
66	-130		65.94	1.5	0.43	18.90
67	-132		65.92	1.5	0.43	18.90
68	-134		65.91	1.5	0.43	18.89
69	-136		65.89	1.5	0.43	18.89
70	-138		65.87	1.5	0.43	18.88
71	-140		65.85	1.5	0.43	18.88
72	-142		65.83	1.5	0.43	18.87
73	-144		65.81	1.5	0.43	18.87
74	-146		65.79	1.5	0.43	18.86
75	-148		65.77	1.5	0.43	18.85
76	-150		65.75	1.5	0.43	18.85
77	-152		65.74	1.5	0.43	18.85
78	-154		65.72	1.5	0.43	18.84
79	-156		65.71	1.5	0.43	18.84
80	-158		65.69	1.5	0.43	18.83
81	-160		65.68	1.5	0.43	18.83
82	-162		65.67	1.5	0.43	18.83
83	-164		65.66	1.5	0.43	18.82
84	-166		65.64	1.5	0.43	18.82
85	-168		65.63	1.5	0.43	18.81
86	-170		65.62	1.5	0.43	18.81
87	-172		65.60	1.5	0.43	18.81

88	-174		65.58	1.5	0.43	18.80
89	-176		65.57	1.5	0.43	18.80
90	-178		65.55	1.5	0.43	18.79
91	-180		65.53	1.5	0.43	18.79
92	-182		65.52	1.5	0.43	18.78
93	-184		65.50	1.5	0.43	18.78
94	-186		65.49	1.5	0.43	18.77
95	-188		65.48	1.5	0.43	18.77
96	-190		65.47	1.5	0.43	18.77
97	-192		65.46	1.5	0.43	18.77
98	-194		65.46	1.5	0.43	18.77
99	-196		65.46	1.5	0.43	18.77
100	-198		65.46	1.5	0.43	18.77
101	-200		65.46	1.5	0.43	18.77

（2）总铜

总铜进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处（N1 观测点）在泄漏后 5h 开始监测到总铜，最终恒定浓度为 29.93mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度 8.58mg/kg。地表以下 0.6m 处（N2 观测点）为 2.5d，最终恒定浓度为 29.82mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 8.55mg/kg。地表以下 1.2m 处（N3 观测点）为 6d，最终恒定浓度为 29.56mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 8.44mg/kg。地表以下 2m 处（N4 观测点）为 10.6d，最终恒定浓度为 29.31mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 8.4mg/kg。总铜 4 个观测点的浓度随时间变化见下表。

表 5.2-35 不同深度处总铜污染物浓度随时间变化情况

序号	Z（cm）	观测点 N	浓度 C（mg/L）	土壤密度 ρ（g/cm3）	饱和含水率 θ（cm3/cm-3）	浓度（mg/kg）
1	0	N0	30.00	1.5	0.43	8.60
2	-2	N1	29.99	1.5	0.43	8.60
3	-4		29.99	1.5	0.43	8.60
4	-6		29.98	1.5	0.43	8.59
5	-8		29.97	1.5	0.43	8.59
6	-10		29.96	1.5	0.43	8.59
7	-12		29.96	1.5	0.43	8.59
8	-14		29.95	1.5	0.43	8.59
9	-16		29.94	1.5	0.43	8.58
10	-18		29.93	1.5	0.43	8.58
11	-20		29.93	1.5	0.43	8.58

12	-22	N2	29.92	1.5	0.43	8.58
13	-24		29.91	1.5	0.43	8.57
14	-26		29.90	1.5	0.43	8.57
15	-28		29.90	1.5	0.43	8.57
16	-30		29.89	1.5	0.43	8.57
17	-32		29.88	1.5	0.43	8.57
18	-34		29.87	1.5	0.43	8.56
19	-36		29.87	1.5	0.43	8.56
20	-38		29.86	1.5	0.43	8.56
21	-40		29.85	1.5	0.43	8.56
22	-42		29.84	1.5	0.43	8.55
23	-44		29.84	1.5	0.43	8.55
24	-46		29.83	1.5	0.43	8.55
25	-48		29.82	1.5	0.43	8.55
26	-50		29.82	1.5	0.43	8.55
27	-52		29.81	1.5	0.43	8.55
28	-54		29.80	1.5	0.43	8.54
29	-56		29.79	1.5	0.43	8.54
30	-58		29.79	1.5	0.43	8.54
31	-60		29.78	1.5	0.43	8.54
32	-62	N3	29.77	1.5	0.43	8.53
33	-64		29.76	1.5	0.43	8.53
34	-66		29.75	1.5	0.43	8.53
35	-68		29.75	1.5	0.43	8.53
36	-70		29.74	1.5	0.43	8.53
37	-72		29.73	1.5	0.43	8.52
38	-74		29.72	1.5	0.43	8.52
39	-76		29.72	1.5	0.43	8.52
40	-78		29.71	1.5	0.43	8.52
41	-80		29.70	1.5	0.43	8.51
42	-82		29.70	1.5	0.43	8.51
43	-84		29.69	1.5	0.43	8.51
44	-86		29.68	1.5	0.43	8.51
45	-88		29.68	1.5	0.43	8.51
46	-90		29.67	1.5	0.43	8.51
47	-92		29.66	1.5	0.43	8.50
48	-94		29.66	1.5	0.43	8.50
49	-96		29.65	1.5	0.43	8.50
50	-98		29.64	1.5	0.43	8.50
51	-100		29.63	1.5	0.43	8.49
52	-102		29.62	1.5	0.43	8.49
53	-104		29.61	1.5	0.43	8.49
54	-106		29.61	1.5	0.43	8.49

55	-108		29.60	1.5	0.43	8.49
56	-110		29.59	1.5	0.43	8.48
57	-112		29.58	1.5	0.43	8.48
58	-114		29.57	1.5	0.43	8.48
59	-116		29.57	1.5	0.43	8.48
60	-118		29.56	1.5	0.43	8.47
61	-120		29.56	1.5	0.43	8.47
62	-122	N4	29.55	1.5	0.43	8.47
63	-124		29.54	1.5	0.43	8.47
64	-126		29.54	1.5	0.43	8.47
65	-128		29.53	1.5	0.43	8.47
66	-130		29.52	1.5	0.43	8.46
67	-132		29.52	1.5	0.43	8.46
68	-134		29.51	1.5	0.43	8.46
69	-136		29.50	1.5	0.43	8.46
70	-138		29.49	1.5	0.43	8.45
71	-140		29.49	1.5	0.43	8.45
72	-142		29.48	1.5	0.43	8.45
73	-144		29.47	1.5	0.43	8.45
74	-146		29.46	1.5	0.43	8.45
75	-148		29.45	1.5	0.43	8.44
76	-150		29.44	1.5	0.43	8.44
77	-152		29.43	1.5	0.43	8.44
78	-154		29.43	1.5	0.43	8.44
79	-156		29.42	1.5	0.43	8.43
80	-158		29.42	1.5	0.43	8.43
81	-160		29.41	1.5	0.43	8.43
82	-162		29.40	1.5	0.43	8.43
83	-164		29.40	1.5	0.43	8.43
84	-166		29.39	1.5	0.43	8.43
85	-168		29.39	1.5	0.43	8.43
86	-170		29.38	1.5	0.43	8.42
87	-172		29.37	1.5	0.43	8.42
88	-174		29.37	1.5	0.43	8.42
89	-176		29.36	1.5	0.43	8.42
90	-178		29.35	1.5	0.43	8.41
91	-180		29.34	1.5	0.43	8.41
92	-182		29.34	1.5	0.43	8.41
93	-184		29.33	1.5	0.43	8.41
94	-186		29.32	1.5	0.43	8.41
95	-188		29.32	1.5	0.43	8.41
96	-190		29.32	1.5	0.43	8.41
97	-192		29.31	1.5	0.43	8.40

98	-194		29.31	1.5	0.43	8.40
99	-196		29.31	1.5	0.43	8.40
100	-198		29.31	1.5	0.43	8.40
101	-200		29.31	1.5	0.43	8.40

（3）氨氮

氨氮进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处（N1 观测点）在泄漏后 5 小时开始监测到氨氮，最终恒定浓度为 2.045mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度 0.5862mg/kg。地表以下 0.6m 处（N2 观测点）为 2.5d，最终恒定浓度为 2.035mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.5834mg/kg。地表以下 1.2m 处（N3 观测点）为 6d，最终恒定浓度为 2.020mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.5791mg/kg。地表以下 2m 处（N4 观测点）为 10.6d，最终恒定浓度为 2.003mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.5742mg/kg。氨氮 4 个观测点的浓度随时间变化见下表。

表 5.2-36　不同深度处氨氮污染物浓度随时间变化情况

序号	Z（cm）	观测点 N	浓度 C（mg/L）	土壤密度 ρ（mg/cm3）	饱和含水率 θ（cm3/cm-3）	浓度（mg/kg）
1	0	N0	2.050	1.5	0.43	0.5877
2	-2	N1	2.049	1.5	0.43	0.5874
3	-4		2.049	1.5	0.43	0.5874
4	-6		2.048	1.5	0.43	0.5871
5	-8		2.048	1.5	0.43	0.5871
6	-10		2.047	1.5	0.43	0.5868
7	-12		2.047	1.5	0.43	0.5868
8	-14		2.046	1.5	0.43	0.5865
9	-16		2.046	1.5	0.43	0.5865
10	-18		2.045	1.5	0.43	0.5862
11	-20		2.045	1.5	0.43	0.5862
12	-22	N2	2.044	1.5	0.43	0.5859
13	-24		2.044	1.5	0.43	0.5859
14	-26		2.043	1.5	0.43	0.5857
15	-28		2.043	1.5	0.43	0.5857
16	-30		2.042	1.5	0.43	0.5854
17	-32		2.042	1.5	0.43	0.5854
18	-34		2.041	1.5	0.43	0.5851
19	-36		2.041	1.5	0.43	0.5851
20	-38		2.040	1.5	0.43	0.5848

21	-40		2.040	1.5	0.43	0.5848
22	-42		2.039	1.5	0.43	0.5845
23	-44		2.039	1.5	0.43	0.5845
24	-46		2.038	1.5	0.43	0.5842
25	-48		2.038	1.5	0.43	0.5842
26	-50		2.037	1.5	0.43	0.5839
27	-52		2.037	1.5	0.43	0.5839
28	-54		2.036	1.5	0.43	0.5837
29	-56		2.036	1.5	0.43	0.5837
30	-58		2.035	1.5	0.43	0.5834
31	-60		2.035	1.5	0.43	0.5834
32	-62	N3	2.034	1.5	0.43	0.5831
33	-64		2.034	1.5	0.43	0.5831
34	-66		2.033	1.5	0.43	0.5828
35	-68		2.033	1.5	0.43	0.5828
36	-70		2.032	1.5	0.43	0.5825
37	-72		2.032	1.5	0.43	0.5825
38	-74		2.031	1.5	0.43	0.5822
39	-76		2.031	1.5	0.43	0.5822
40	-78		2.030	1.5	0.43	0.5819
41	-80		2.030	1.5	0.43	0.5819
42	-82		2.029	1.5	0.43	0.5816
43	-84		2.029	1.5	0.43	0.5816
44	-86		2.028	1.5	0.43	0.5814
45	-88		2.028	1.5	0.43	0.5814
46	-90		2.027	1.5	0.43	0.5811
47	-92		2.027	1.5	0.43	0.5811
48	-94		2.026	1.5	0.43	0.5808
49	-96		2.026	1.5	0.43	0.5808
50	-98		2.025	1.5	0.43	0.5805
51	-100		2.025	1.5	0.43	0.5805
52	-102		2.024	1.5	0.43	0.5802
53	-104		2.024	1.5	0.43	0.5802
54	-106		2.023	1.5	0.43	0.5799
55	-108		2.023	1.5	0.43	0.5799
56	-110		2.022	1.5	0.43	0.5796
57	-112		2.021	1.5	0.43	0.5794
58	-114		2.021	1.5	0.43	0.5794
59	-116		2.020	1.5	0.43	0.5791
60	-118		2.020	1.5	0.43	0.5791
61	-120		2.020	1.5	0.43	0.5791
62	-122	N4	2.019	1.5	0.43	0.5788
63	-124		2.019	1.5	0.43	0.5788

64	-126		2.018	1.5	0.43	0.5785
65	-128		2.018	1.5	0.43	0.5785
66	-130		2.018	1.5	0.43	0.5785
67	-132		2.017	1.5	0.43	0.5782
68	-134		2.017	1.5	0.43	0.5782
69	-136		2.016	1.5	0.43	0.5779
70	-138		2.015	1.5	0.43	0.5776
71	-140		2.015	1.5	0.43	0.5776
72	-142		2.014	1.5	0.43	0.5773
73	-144		2.014	1.5	0.43	0.5773
74	-146		2.013	1.5	0.43	0.5771
75	-148		2.012	1.5	0.43	0.5768
76	-150		2.012	1.5	0.43	0.5768
77	-152		2.011	1.5	0.43	0.5765
78	-154		2.011	1.5	0.43	0.5765
79	-156		2.010	1.5	0.43	0.5762
80	-158		2.010	1.5	0.43	0.5762
81	-160		2.010	1.5	0.43	0.5762
82	-162		2.009	1.5	0.43	0.5759
83	-164		2.009	1.5	0.43	0.5759
84	-166		2.009	1.5	0.43	0.5759
85	-168		2.008	1.5	0.43	0.5756
86	-170		2.008	1.5	0.43	0.5756
87	-172		2.007	1.5	0.43	0.5753
88	-174		2.007	1.5	0.43	0.5753
89	-176		2.006	1.5	0.43	0.5751
90	-178		2.006	1.5	0.43	0.5751
91	-180		2.005	1.5	0.43	0.5748
92	-182		2.005	1.5	0.43	0.5748
93	-184		2.004	1.5	0.43	0.5745
94	-186		2.004	1.5	0.43	0.5745
95	-188		2.003	1.5	0.43	0.5742
96	-190		2.003	1.5	0.43	0.5742
97	-192		2.003	1.5	0.43	0.5742
98	-194		2.003	1.5	0.43	0.5742
99	-196		2.003	1.5	0.43	0.5742
100	-198		2.003	1.5	0.43	0.5742
101	-200		2.003	1.5	0.43	0.5742

5.2.6.5 预测结论

根据现状监测，建设项目所在地各监测因子均符合《土壤环境质量　建设用地土壤

污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准要求；厂区外村庄监测点各监测因子均符合《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第一类用地筛选值标准要求；在厂区外林地、农田各监测因子均符合《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准要求。因此，项目场地内及周边土壤环境现状较好。

根据预测，建设项目产生特征因子总铜、化学需氧量、氨氮均可满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的相关标准要求，对土壤环境影响较小。

综合以上分析，正常状况下，由于采取了严格的防渗措施，不会因污水下渗造成土壤污染。污水处理设施泄漏非正常状况下，污水通过污水池裂缝进入土壤，将会造成部分土壤污染。综上，本项目土壤环境污染是在可接受范围内。

5.2.7 运营期生态环境影响分析

5.2.7.1 土地利用影响分析

本项目位于广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村，占地面积 96231m^2，建筑面积 124721.2m^2。从土地利用类型看，项目建设占用土地为城乡建设用地。项目在营运过程中，将对项目周边区域进行绿化措施，可以补偿部分生物量的损失。

5.2.7.2 对动植物物种的影响分析

项目建设用地现状为空地，已平整完毕，无植被及动物分布，不会造成植物资源的明显损失，不会对生物多样性造成影响。

植被破坏将破坏其中栖息动物的生存环境，但是项目区域没有受保护的珍稀动植物，区域内活动的动物主要是一些常见的小型哺乳动物、爬行类和鸟类等，这些动物的迁徙能力较强，在运营期间可转移到项目附近其他地方生存，而且项目周边的生态现状异质性较低，不会对这些动物的生存造成不适，因此，项目建设和营运对区域动物的影响也较小。

5.2.7.3 水土流失影响分析

（1）水土流失现状

根据《广东省人民政府授权发布全省水土流失重点防治区的通告》（2000 年 9 月），梅州市属于三区划分中的重点治理区，本区的重点是做好水土流失的治理工作，改善生态环境和农业生产条件，同时做好水土保持监督和管护工作。

梅州市位于广东省东北部五岭山脉南麓的丘陵地带，辖七县一区（兴宁、五华、蕉岭、平远、大埔、梅县、丰顺及梅江区），属韩江上游，总面积约 15836km^2，其中山地丘陵面积 12553km^2（占总面积的 79%），是典型山区丘陵地区。由于受自然条件和人为因素的影响，一直是广东省水土流失最严重、荒山面积最大的地区之一。据广东省水利厅 1999 年公布的遥感遥测数据，梅州地区水土流失面积 186335km^2(占总面积的 11.8%)，其中人为侵蚀面积 13792km^2，自然侵蚀面积 1725.43km^2。在自然侵蚀水土流失面积中，面状侵蚀面积 79958km^2，沟状侵蚀面积 48155km^2，崩岗侵蚀面积 44433km^2，具有数量多、规模大、范围广、侵蚀剧烈、危害严重等特点。

根据土壤侵蚀类型区划，建设区域属水力侵蚀为主的南方红壤丘陵微度侵蚀区，土

壤容许流失强度为 500t/(km^2•a)。项目区目前正在进行土地平整，地势较平坦，坡度小于 5°。项目区主要土地类型是荒草地等，水土流失处于微度侵蚀的自然状态，平均侵蚀模数约为 500t/km^2•a。

（2）水土流失原因分析

项目建设过程中，由于施工期土地平整需要进行大量挖方、填方和取土等施工作业，将不可避免地改变地形地貌，破坏部分植被，扰动土体，使土壤松动、搬移、堆填和裸露。

水土流失主要由土石方开挖和异地搬运堆置造成。开挖造成的水土流失来自于建设过程中对地表植被和表层土壤结构的扰动、现状地形的改变。施工期间，将有大量的挖掘、堆积，对地表植被及土壤环境造成直接与间接损害，造成地表裸露或裸露面增多，原有地形地貌及植被受到较大程度的扰动和损坏，裸露面表层结构疏松，使区域内土壤抗侵蚀能力降低，水土流失加剧。

同时，开挖的大量土石方临时集中堆置，相应的在搬运和堆置过程中造成的水土流失量也较大。产生的弃渣如堆置不当，在渣体本身的重力侵蚀和降雨径流的水力侵蚀下，不仅表面弃渣发生流失，堆体还有可能发生局部滑动，严重的可能造成崩塌。

（3）可能造成的水土流失危害

根据水土流失特点，项目水土流失具有影响范围及时段集中的特点，如不采取相应的有效措施，将在一定程度上加剧项目区水土流失，由此可能造成的危害主要表现如下：

① 影响生态环境：项目建设扰动原地形地貌，植被受到破坏，地表裸露面积增加，一旦遇到暴雨，加速地表径流，易造成洪涝灾害，遇干旱季节，土壤蓄水能力削弱，降低地下水，加剧灾情。

② 影响景观：项目土方开挖填筑造成地表植被破坏，从而造成地表裸露，影响自然景观视觉。

③ 影响附近地表水体及水生生态环境

项目开发建设期间产生的水土流失，通过各场地排水沟进入附近地表水体，本项目周边主要是无名小溪及石窟河，其地理高程较低，项目发生水土流失极易进入其中，造成大量泥沙阻塞河道，影响其水质，影响正常排水和灌溉作用。

④ 影响下游农田生产

若石窟河及无名小溪的水质受到影响，间接影响到以该河流为灌溉水源的下游的农田，从而影响农田的正常生产和产量。

（4）水土流失防治措施

根据工程布置及水土流失特点，水土保持措施除主体工程已规划的场内排水、绿化外，还需补充施工期的边坡防护、临时排水、表土防护等措施，并对水土流失敏感区采取临时防护措施。水土保持防护措施主要归结为：排水工程、拦挡工程、绿化工程。

工程区防治措施布设重点是开挖土石方前需要先开挖排水沟，做到边开挖，边回填压实，最后进行平整。对基础开挖土方临时堆土采取必要的临时拦挡措施和临时覆膜遮盖措施，工程完工后及时清运处理；主体施工后对施工裸露场地实施土地平整，及时进行回填、碾压、场地平整，缩短土料裸露时间和数量，减少水土流失来源；工程区施工后对施工场地进行绿化工程布设，使工程区得到综合治理。

为避免施工期由于土石方开挖造成的水土流失对周边的影响，项目施工前期在周边开挖临时截水沟，一方面，拦截降雨径流；另一方面，拦截施工期由于施工引起的水土流失，避免影响道路。主体工程施工完成后，结合项目区内永久截排水系统，采用 M5 混凝土砌筑，衬砌厚度为 10cm。混凝土砌筑和埋设排水涵管由主体工程考虑。施工期间场地排水泥沙含量较大，需在排水沟交汇处设沉沙池。

5.3 环境风险影响分析

项目运营过程中，由于自然或人为因素所造成的环境污染、人身伤害或财产损失的事故，属于风险事故。根据环境风险评价相关技术要求，本评价将对生产过程中可能发生的事故风险进行环境影响分析，提出防范及应急措施，力求将环境风险降至最低。

本项目环境风险评价内容包括原辅料运输、装卸作业、贮存、处理作业过程中存在发生撒漏、火灾爆炸、以及液体泄漏的环境风险。

5.3.1 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标见表 2.8-1。

5.3.2 环境风险等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，

可开展简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势划分为Ⅱ级，因此，本项目本次环境风险评价工作等级为三级评价。

5.3.3 评价内容

结合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号文）的要求，本次风险评价的重点是：通过项目环境风险识别、识别主要危险单元、找出风险事故原因及其对环境产生的影响，最后提出风险防范措施和应急预案。

5.3.4 评价范围

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

大气环境风险评价范围为以项目边界向外延伸 3km 范围；

地表水环境风险评价范围与地表水评价范围一致；

地下水环境风险评价范围与地下水评价范围一致。

5.3.5 风险识别

（1）物质危险性识别

物质危险性识别包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的危险物质为硫酸等，本项目危险物质具体情况如下所示。

表 5.3-2 本项目物质风险识别

危化品序列号	品名	CAS 号	主要危险性类别	最大储存量（t）
1302	硫酸	7786-81-4	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激，类别 1	223.2

（2）可能影响环境的途径

生产过程风险识别主要包括对生产过程、环保设施、贮运系统等环节出现故障时可能发生的事故风险进行识别。

① 运输

运输活动是防止事故发生的一个重要环节，且随运输方式、操作方式的不同危险程度也不同。运输车辆发生交通事故（碰撞、翻车等）会导致运送的固体废物洒漏出来。

运输车辆发生交通事故与各种因素有关，这些因素包括：驾驶员个人因素、运输量、车次、车速、交通量、道路状况等交通条件、道路所在地区气候条件等。危险废物运输必须严格按一定的方式进行，同时应有固定的运输路线。随着运输方式、操作方法的不同，运输危险性程度不同。

② 贮存

本项目涉及危险化学品主要为硫酸，硫酸在贮存过程中若发生渗漏，随地表径流流至土壤和周围河流，对地表水、地下水环境造成一定污染，必须做好生产区和储罐区的防渗和渗滤液的收集，防止渗漏的废物进入地下污染环境。

③ 管理问题

主要由于规章制度不全、安全设施配备不合格、事故防范意识薄弱、应急措施不够以及其他管理方面的问题或人为的原因间接造成环境污染。包括各生产线和辅助生产设备中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，例如化学品包装桶、储罐等破裂，生产线设备破损等；停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品泄漏，污染周边水体及地下水。

④ 废水、废气运行系统

厂区内废水、废气的收集、处理设施出现故障或者操作失误，导致收集、处理失效，引起废水事故性排放、废气的事故性排放，例如废水收集管、收集池破损，废水处理设施异常造成废水池溢流等，污染周边水体及地下水。

本项目生产系统危险识别结果情况见下表。

表 5.3-3　建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	生产装置	硫酸等危险原辅材料	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、土壤	项目周边居住区、行政办公机构、学校等敏感目标、周边地表水体
2	道路	运输汽车	硫酸等危险原辅材料	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、土壤	运输道路沿线居住区、行政办公机构、学校等敏感目标、周边地表水体
3	硫酸罐区	储存	硫酸等危险原辅材料	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、土壤	项目周边居住区、行政办公机构、学校等敏感目标、周边地表水体
4	废气处理设施	环保设施	硫酸雾	事故排放	大气	项目周边居住区、行政办公机构、学校等敏感目标
5	废水处理站	环保设施	各类排水收集池（罐）、暂存池（罐）等	泄漏、事故排放	大气、地表水、地下水、土壤	周边地表水体
6	危废暂存仓库	环保设施	废酸、废碱等	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、土壤	项目周边居住区、行政办公机构、学校、医院等敏感目标、周边地表水体

（3）环境风险类型及危害分析

根据以上识别可知，本项目危险单元主要分布在生产装置及储罐区。

本项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等事故引发的次生环境污染。

直接污染事故通常的起因是设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染。可能受影响的环境敏感目标主要为评价范围内的村庄。

次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸产生的 CO、SO_2 和烟尘等有毒有害烟气对周围大气环境造成污染，可能影响评价范围内的村庄

等环境敏感目标。另外，扑灭火灾或应急处置时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水若未采取控制措施或控制措施失效，出厂事故废水可能形成地表径流进入石窟河及无名小溪，或通过雨水管网进入无名小溪，对无名小溪及石窟河造成严重影响。若污染物渗入土壤，将会对下游分散式地下水井造成污染。

本项目发生事故时的环境影响途径见下图。

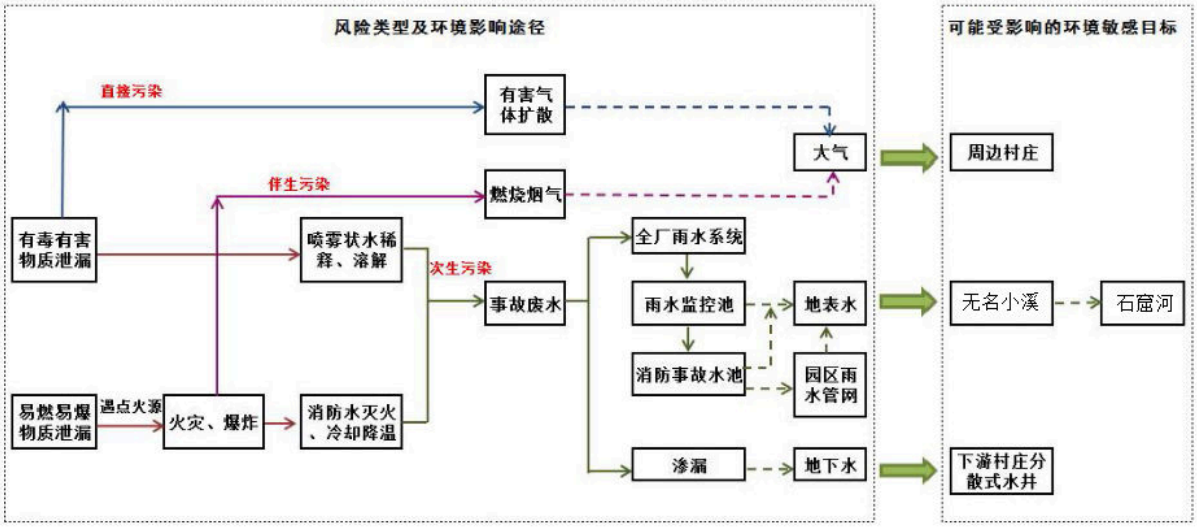


图 5.3-1　本项目环境影响途径示意图

5.3.6 风险事故情形分析

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定为本项目的风险事故情形。本项目选取物料泄漏和事故排放设定为风险事故情形，本项目风险评价等级为三级，根据导则的要求，三级评价可作定性分析，本评价风险事故情形为：

（1）泄漏事故风险源

硫酸、危险废物等物质运输过程翻车等交通事故；溶铜罐等储存过程中、生产过程中储罐泄漏事故。

（2）事故排放风险源

废气处理装置发生故障，硫酸雾未经处理后直接外排入大气中；废水处理设施发生故障，生产废水及生活污水未经处理排入外环境中，影响周围地表水环境。

（3）火灾事故风险源

各类仓库遇明火发生火灾，火灾辐射热和此生污染物排放对周边环境产生危害。

（4）爆炸事故风险源

电锅炉非正常运行发生爆炸，爆炸冲击波对建筑物及周围村庄产生危害。

5.3.7 环境影响预测与评价

5.3.7.1 运输过程中风险事故影响分析

由运输路线的风险识别可知，运输路线的环境风险主要表现为在人口集中区（包括镇集市）、水域敏感区、车辆易坠落区等处运输车辆发生交通事故，危险废物散落于周围环境，对事故发生点周围土壤、水体、环境空气和人群健康安全产生影响。

发生事故是不确定的随机事件，且发生的概率很低，因此分析该类事故的环境风险通常采用概率方法：

$$P=P_0\times Q_1\times Q_2\times Q_3\times Q_4$$

式中：

P —— 运输化工品发生事故的风险概率；

P_0 —— 该地区目前发生重大交通事故的概率，次/万辆•公里；

Q_1 —— 每年的交通量，万辆/年；

Q_2 —— 货车占交通量的比例；

Q_3 —— 运输本项目化工品占货运量的比例；

Q_4 —— 发生严重交通事故占一般交通事故的比例。

据统计，类比珠江三角洲的道路交通事故发生概率，本项目运输车辆发生风险事故的概率约为 0.00011 次/年，发生运输风险概率较低，但一旦发生事故，会对事发地点的周围人群健康和环境产生不良影响。

本项目硫酸及危废物质运输路线均不会穿越饮用水水源保护区等敏感区域，在项目所经过的水域路段和敏感区时运输车辆发生环境风险事故的概率较小，但考虑到水体路段一旦发生运输车辆交通事故则易造成水体污染。在该路段应重点防范运输车辆发生交通事故，减少造成环境污染的几率。

危险化学品及危险废物运输的过程中，经过水体附近时，若发生事故，将直接污染周围的水体，产生严重的危害。严格按有害物质种类进行收集、包装是降低运输过程环境影响的关键。使用的包装运输材质应为能有效抑制有害物质在运输过程中腐蚀、挥发、溢出、渗漏。在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救等清理措施，防止有害物质与周围人群接触，能有效地防止交通运输过程中危险废物影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健康。因此必须加强危险化学品及危险废物运输管

理，建立完备的应急方案。

优化运输路线是减缓运输风险的重要措施之一。本评价以地理信息系统为依托，按照－不走水路，尽量避开上、下班高峰期，最大程度地避开闹市区、人口密集区、环境敏感区运行，尽量避免道路重复，兼顾安全性和经济性，以最短运输路径为蓝本。

5.3.7.2 贮存、生产过程泄漏事故的风险分析

项目所涉及的硫酸存放在溶铜罐、高位槽、低位槽中，罐内壁、阀门及地面均作防腐处理，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。生产过程中，硫酸通过管道输送到指定工序。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致硫酸泄漏。本项目所涉及危险化学品硫酸具有腐蚀性，一旦发生泄漏，可能会腐蚀地面和附近设备，甚至可能危及厂区外的地面、土壤，从而造成严重后果。由此可见，本项目在贮存和生产过程发生化学品泄漏的危险性较大，所造成的后果最为严重，因此，确定此类环境风险事故为最大可信事故。建设方应安排专人定期巡视储罐区和各个车间，设备定期检修，一旦发现有泄漏现象，立刻启动应急计划，及时处理，尽量减小泄漏事故带来的危害。

根据使用危险化学品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要泄漏风险事故的概率见下表。

表 5.3-4　主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率（次/年）	发生频率	对策反应
输送管接头、输送泵、阀门、马达等损坏泄漏事故	0.1	可能发生	必须采取措施
储存桶破裂泄漏事故	0.01	偶尔发生	需要采取措施
污水处理系统基底破损	0.001	极少发生	采取对策
围堰内硬地面破裂	0.001	极少发生	关心和防范
雷击或火灾引起严重泄漏事故	0.001	偶尔发生	采取对策
反应釜等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-4}\sim10^{-5}$	极少发生	防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}\sim10^{-6}$	很难发生	防范

而由于其他工程开挖不慎或地基下沉，也有可能发生储罐破裂、输送管接头、输送泵、阀门、马达损坏、污水处理系统破损甚至是围堰破裂，从而导致污水或硫酸的大型泄漏。

从上表可见，输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 10^{-1} 次/年，即每 10 年大约发生一次。而反应釜等出现重大火灾、爆炸事故概率 $10^{-4}\sim10^{-5}$，属于极少发生的事故。因此，本项目发生事故主要部位为导管接口、容器阀门等

破损，因此，建设方应对此类事故引起重视，除对管道、阀门及途经地面做防腐处理外，还应对管道走向进行合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施，尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。同时，万一出现最不利的大型泄漏环境风险事故情况，即储罐和围堰内硬地面同时发生破裂，或当工程开挖不慎或地基下沉导致污水处理系统破损。当储罐发生破裂，废液泄漏进入围堰，然而围堰内硬地面也同时发生破裂，从而导致硫酸进一步向地层渗漏，继而对地下水造成污染威胁，根据上表推算可知，发生此类最不利的大型泄漏环境风险事故的概率仅为 10^{-5} 次/年，即约每 10 万年发生一次，可见发生的概率极低。而污水处理厂基底发生破损的概率仅为 10^{-3} 次/年，且污水处理池基底一般均分层夯实，发生破损污染地下水的概率极低。

本项目储罐区泄漏包括溶铜车间溶铜罐。

本项目 4 栋厂房共设置 15 个溶铜罐，每个溶铜罐在线硫酸最大量为 3t，溶铜车间配置防渗、防漏、防雨、防晒等措施，并设围堰防护，共设有 15 个围堰，每个围堰容积为 $9m^3$。硫酸密度 $1830kg/m^3$，因此每个围堰可以储存硫酸 5.5t。当发生泄漏事故时，泄漏的物料可控制在围堤内，可以全部截留和回收，或外送处理。

表 5.3-5　罐区事故措施设置情况一览表

位置	措施	数量（个）	容积（m^3）	尺寸（m）
溶铜罐	围堰	15	9	5×3×0.6

由上分析可知，本项目罐区设置的围堰可以在发生泄漏事故时，将泄漏的物料可控制在围堤内，可以全部截留和回收，或外送处理，从而能够有效地避免罐区发生事故时罐区储存物料外漏排入无名小溪以及石窟河。

按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），场地基础需设防渗层，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} cm/s，因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄露废液或污水将较难进入地下含水层，可确保不会出现大型泄露导致地下水污染的情况发生。

在发生最不利的大型泄漏时，应立即采取应急措施，首先将储罐和围堰或污水处理池中的废液或废水转移至事故应急池，停止污染物的排放，防止含水层水质的进一步恶化，然后根据条件采取抽水净化法、化学处理法、生物处理法等方法进行处理。

5.3.7.3 火灾爆炸事故风险后果分析

火灾爆炸事故对环境的危害主要表现在火灾产生的热辐射和爆炸冲击波及造成的抛射物所导致的后果。当火灾和爆炸事故出现后还导致物质的泄漏引起不良环境后果。本项目设有电锅炉，正常情况下不会发生火灾、爆炸事故。当由于机械故障、管理不到位、制度不健全或操作失误等，有可能发生火灾爆炸事故。

爆炸是突发性的能量释放，是可燃气团燃烧的两种后果之一，会在大气中形成破坏性的冲击波，爆炸碎片等会形成抛射物，造成巨大危害。火灾爆炸会对厂区本身及周边临近村庄产生直接影响，火灾爆炸后产生的废气、消防废水等会对周围环境产生不利影响。

火灾事故处理过程中引发的伴生/次生污染主要包括燃烧时产生的烟气、扑灭火灾产生的消防水以及携带的有机溶剂泄漏产生的挥发性烃类物质。次生污染物若不能得到及时有效的收集和处置将会对周围环境再次造成不同程度的污染。

火灾事故发生时，由于火势较猛，会产生大量的烟气，主要有毒有害污染物为 CO、SO_2 等，而火灾急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中产生的 CO 量很大，且 CO 毒性较大，而 SO_2 等其他次生污染物产生量较小，急性毒性不大。

该项目生产过程中使用多种原辅材料，包括酸碱、有机物、无机盐等，在进行消防灭火时主要使用泡沫灭火剂，灭火剂随消防水形成消防废水，消防废水主要污染物为硫酸铜、硫酸、氢氧化钠等腐蚀性物质等，如直接外排对纳污水体会造成较大的影响。

因此，为了避免消防废水事故外排对周边地表水体的影响，项目一期拟设置一个容积为 2000m^3 事故应急池，二期拟设置一个容积为 600m^3 事故应急池，项目设置有足够的空间收集事故发生时产生的消防废水，并将灭火时的消防废水、泡沫贮存起来不外排，待火灾结束后，将其送入污水处理站处理。

5.3.7.4 废水事故排放的环境风险分析

本项目水污染事故风险主要源于厂区废水集中处理与输送的工程事故。事故隐患包括：

（1）厂区污水处理站及纯水制备系统发生的事故多为操作运行不当，或污染物浓度突然变化。此外，废水输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、反应池破损等。管道破裂与反应池破损，一般是由于其他工程开挖不慎或地基下沉造成。这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，

污染地下水体。外泄废水量及污染物排放量与发现并抢修的时间有关。由于反应池或输送干管内废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。因此，必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径。

（2）废水处理设备不正常运转，如设备故障、混凝气浮工序异常等。出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等。生化处理工序异常的主要原因是该工序进水水质冲击负荷过高，或有害有毒物浓度过度，导致微生物不能正常生长。当废水处理系统及纯水制备系统无法正常处理各类废水时，致使污水处理效果下降，影响回用水质，外排至周边水体导致周边水环境质量下降。

根据本项目废水非正常排放时地表水环境影响预测结果可知，无名小溪混合过程中COD、氨氮及总铜均未出现超标现象。经无名小溪汇入石窟河，污染因子 COD_{Cr}、氨氮、总铜均未出现超标现象。虽然项目的事故排污不会导致无名小溪及石窟河水体使用功能降级，但短期内会造成无名小溪及石窟河水体污染物浓度上升，影响水体自净能力，因此应杜绝废水事故性排放发生。

（3）在发生重大泄露或火灾事故时，消防废水、污水处理站废水及纯水制备系统回用水等可能在事故状态下通过雨水管网从雨水排口进入周边地表水体，可能成为主要的事故水环境污染隐患。应将事故废水截留在事故应急池内，以切断事故情况下雨水管网排入外环境的途径。当发生火灾事故时，应关闭雨水管网排放口的阀门并打开事故应急池的阀门，使厂区事故时的雨污水流入事故应急池，确保事故时的雨污水不外流。

5.3.7.5 废气事故排放风险后果分析

本项目废气事故排放主要发生在酸雾净化塔发生机械故障时，硫酸雾未经治理排放，其中污染物浓度较高，直接排放短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

5.3.7.6 地下水事故情形风险分析

根据章节 5.2.2 运营期地下水环境影响分析，污水处理站长时间泄漏将对项目周边地下水系统造成污染，因此，废水处理系统周边应设置地下水常规监测井，定时取样观测废水处理系统周边地下水质量，以杜绝出现废水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早处理。

6 环境保护措施及其技术经济可行性分析

6.1 施工期环境保护措施及其技术经济可行性分析

6.1.1 施工期污水防治措施

施工期废水主要有施工废水和施工人员生活污水，施工单位将采取下列减缓措施，以使施工活动对水环境的影响减少到最小限度。

（1）严禁施工废水乱排、乱流。

（2）施工场地应及时清理，施工废水由于 SS 含量较高，必须经临时沉砂池处理后进行回用，主要用于场地周边道路及绿化洒水。

（3）对于地基开挖后汇集的雨水，采用离心泵抽排，也可作为施工期道路浇洒、车辆清洗以及抑尘用水。

（4）施工期间产生的溢流泥水，可修建临时导流渠进行收集，作为配料用水回用。

（5）施工期间生活污水经化粪池预处理后，回用作为周边林地灌溉用水，不外排。

（6）施工单位应加强对施工员工进行基本环保知识培训，提高环保意识和责任。

6.1.2 施工期施工扬尘污染防治措施

施工扬尘污染是施工期间重要的污染因素，项目挖掘过程以及施工建设期间，不可避免地会产生一些地面扬尘，这些扬尘尽管是短期行为，但会对附近区域带来不利的影响，所以在施工期间，应积极采取措施尽量减少扬尘的产生，如对施工场地洒水抑尘，及时将施工废料外运等。在风力大于 4 级的情况下应停止土方作业，同时作业处应覆以防尘网。施工单位应负责实施下列减缓措施以防止施工扬尘污染：

（1）施工标志牌的规格和内容

施工期间，施工单位应按相关规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

（2）围挡、围栏及防溢座的设置

施工期间，施工单位必须实行封闭式施工，边界应设置高度 2.5 米以上的围挡，围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。

（3）土方工程防尘措施

土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（4）建筑材料的防尘管理措施

施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一：① 密闭存储；② 设置围挡或堆砌围墙；③ 采用防尘布苫盖；④ 其他有效的防尘措施。

（5）建筑垃圾的防尘管理措施

施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：① 覆盖防尘布、防尘网；② 定期喷洒抑尘剂；③ 定期喷水压尘；④ 其他有效的防尘措施。

（6）设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带

施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

（7）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间。

进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆路线应避开居民区等敏感区域，时间应避开上下班的高峰时期。

（8）施工工地道路防尘措施

施工期间，施工工地内及出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘：① 铺设钢板；② 铺设水泥混凝土；③ 铺设沥青混凝土；④ 铺设细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施；⑤ 其他有效的防尘措施。

（9）施工工地道路积尘清洁措施

采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下直接进行清扫。

（10）施工工地内部裸地防尘措施

施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：① 覆盖防尘布或防尘网；② 铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；③ 植被绿化；④ 晴朗天气时，视情况定期洒水，扬尘严重时应加大洒水频率；⑤ 其他有效的防尘措施。

（11）施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm^2）或防尘布。

（12）混凝土的防尘措施

采用预拌商品混凝土，现场不设置混凝土搅拌站；采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

（13）物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施

施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土等输送至地面或地下楼层时，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

（14）设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督

工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

（15）工地周围环境的保洁

施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20m 范围内。

6.1.3 施工期噪声和振动防治措施

本项目在工程建设期间建筑施工噪声对周围声环境质量有一定影响，根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定“在城市市区内向周围生活环境排放建筑施工噪声时，应当符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准”，尽管施工期产生噪声干扰无法完全避免，但还是可以使周围环境受到的噪声影响降低到一定程度。

建筑施工由于各阶段使用的机械设备组合情况不同，所以噪声辐射影响的程度也不尽相同。在主体施工阶段，噪声特点是持续时间长，强度高。相比之下，装饰期间的噪声相对较弱，主要是一些噪声较强的木工机械可搬入已建成的主体建筑内进行操作。由于建筑施工是在露天作业，流动性和间歇性较强，对各生产环节中的噪声治理具有一定难度，下面结合施工特点，对一些重点噪声设备和声源，提出一些治理措施。

（1）选用低噪声设备及施工工艺：采用低噪声施工机械设备和先进的施工技术是控制施工期噪声有效手段之一，如本工程拟采用静压、喷注式打桩机进行桩基工程，相对于冲击式打桩机，其噪声值可降低 10～20dB(A)。

（2）合理安排施工时间：施工单位合理安排好施工时间，除工程必须，并取得环保部门批准外，严禁在 22:00～次日 6:00 期间施工。

（3）合理布置噪声源设备，对固定的机械设备尽量入棚操作。

（4）在施工过程中，采用商品混凝土和成品窗；大型建筑构件，应在施工现场外预制，然后运到施工现场再进行安装。

（5）对于确需夜间施工的施工活动，施工单位必须事前报经相关部门批准。

（6）运输车辆进出施工现场控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声。

（7）制定施工噪声控制备用应急方案，重视噪声源头的治理工作。当常规噪声控制措施不能满足要求，出现噪声扰民情况，应及时对产生噪声的设备和施工工艺停止施工，并检查噪声防治措施的可靠性。

总之，建设单位必须全面落实上述要求，施工各阶段的场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

6.1.4 施工期固废防治措施

（1）建设单位应与环卫部门签定卫生责任状，共同核定清渣土数量，领取施工渣土清运许可证。清运渣土单位应严格按环卫和公安部门确定的路线行驶。

（2）运送弃土应使用不漏水的翻斗车，渣土不得沿途漏散、飞扬，清运车辆进出施工现场不得带泥污染路面。主体结构的施工垃圾，主要为碎砖瓦砾、建筑材料的废边角料、各种废涂料等。对这部分施工垃圾应集中收集后由市政环卫部门统一处理，分类进行综合利用和妥善处置，不得造成二次污染。

6.1.5 施工期生态影响防治措施

为减少本项目施工期对生态环境影响，建议采取如下措施：

（1）根据《城市建筑垃圾管理规定》的有关规定，建设单位和施工单位须加强对建筑垃圾的管理，并按照环卫主管部门要求定期分类处理，防止污染环境，不得随意倾倒、抛撒或者对方建筑垃圾。

（2）施工活动开始前，施工单位向当地城市市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置

的请示报告，将建筑垃圾清运到指定地点消纳。

（3）车辆运输散体材料等固废时，必须密闭或进行覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按制定路段行驶。

（4）在工程竣工后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。

本项目施工期采取上述措施合理处置利用或处置各类固废后，施工期对项目周边环境影响较小。

6.2 运营期环境保护措施及其技术经济可行性分析

6.2.1 水污染防治措施技术经济可行性分析

6.2.1.1 水污染防治措施技术可行性分析

（一）污水排放去向

本项目运营期废水产生总量为 3385.95m^3/d（1127354.01m^3/a），其中生产废水产生量为 3369.28m^3/d（1121970.17m^3/a），生活污水产生量为 16.67m^3/d（5550.44m^3/a）。生产废水主要包括生箔、表面处理清洗废水，纯水制备系统浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水以及车间地面清洗废水等，其中生箔、表面处理清洗废水（3162.24m^3/d）经专管收集送至水处理纯水设备处理后，纯水回用于生产，浓水部分与磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水以及车间地面清洗废水等经综合废水处理设施进行处理达标后排放，根据工程分析可知，本项目生产废水排放量为 207.04m^3/d（68944.25m^3/a），废水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者。

本项目运营期生活污水产生量为 16.67m^3/d（5550.44m^3/a），生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后排放，废水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者。

综上，本项目运营期外排废水总量为 223.71m^3/d（74328.09m^3/a）。

（二）污水处理设施规模和工艺

（1）污水处理设施规模

由工程分析可知，本项目运营期生箔、表面处理清洗废水水产生量为 3162.24m^3/d（一期、二期工程分别为 1814.40m^3/d、1347.84m^3/d），经专管收集送至水处理纯水设备处理后回用于生产，项目拟建两套规模为 180t/h 水处理纯水设备，其处理规模可满足污水回用水处理要求。纯水制备系统产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等综合废水产生量为 207.04m^3/d（一期、二期工程分别为 117.92m^3/d、89.12m^3/d），进入综合废水处理设施进行处理，考虑车间地面清洗废水量不稳定性，项目拟建两套处理能力为 30t/h 综合废水处理设施，其处理规模可

满足综合废水处理要求。

本项目运营期生活污水产生量为 16.67m^3/d（一期、二期工程分别为 10.01m^3/d、6.66m^3/d），项目拟新建两套规模为 20t/d 一体化 MBR 膜处理设备用于生活污水处理，其处理规模可满足厂区生活污水处理要求。

综上，本项目拟新建 180t/h 水处理纯水设备、30t/h 综合废水处理设施、20t/d 一体化 MBR 膜处理设备各两套，分别用于处理项目一期、二期工程生箔及表面处理清洗废水、综合废水、生活污水，其处理规模满足废水处理要求。

（2）污水处理工艺

具体处理工艺见下图：

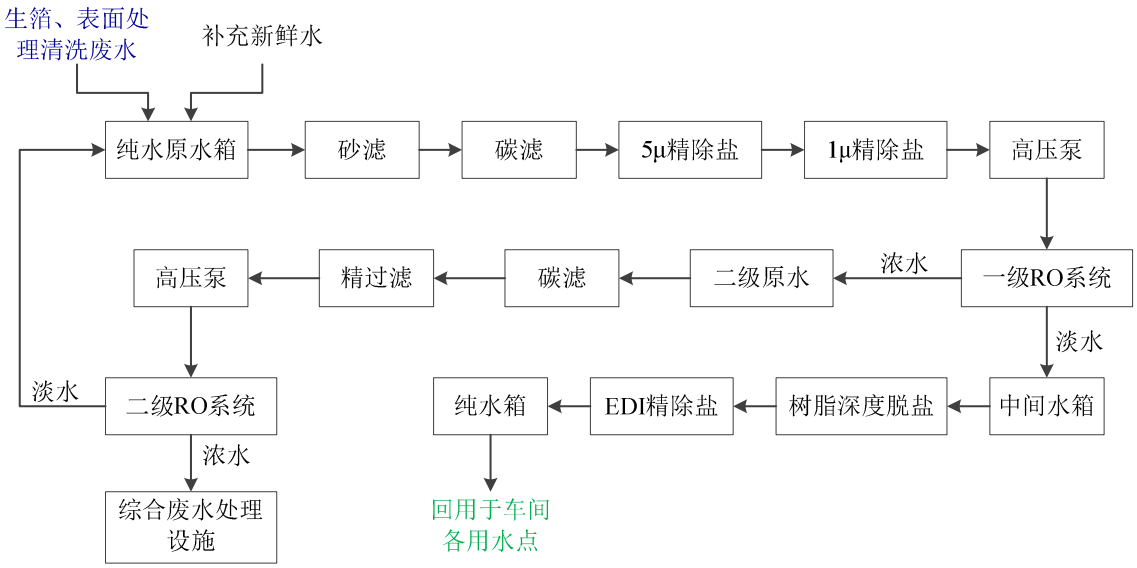


图 6.2-1　水处理纯水设备处理工艺示意图

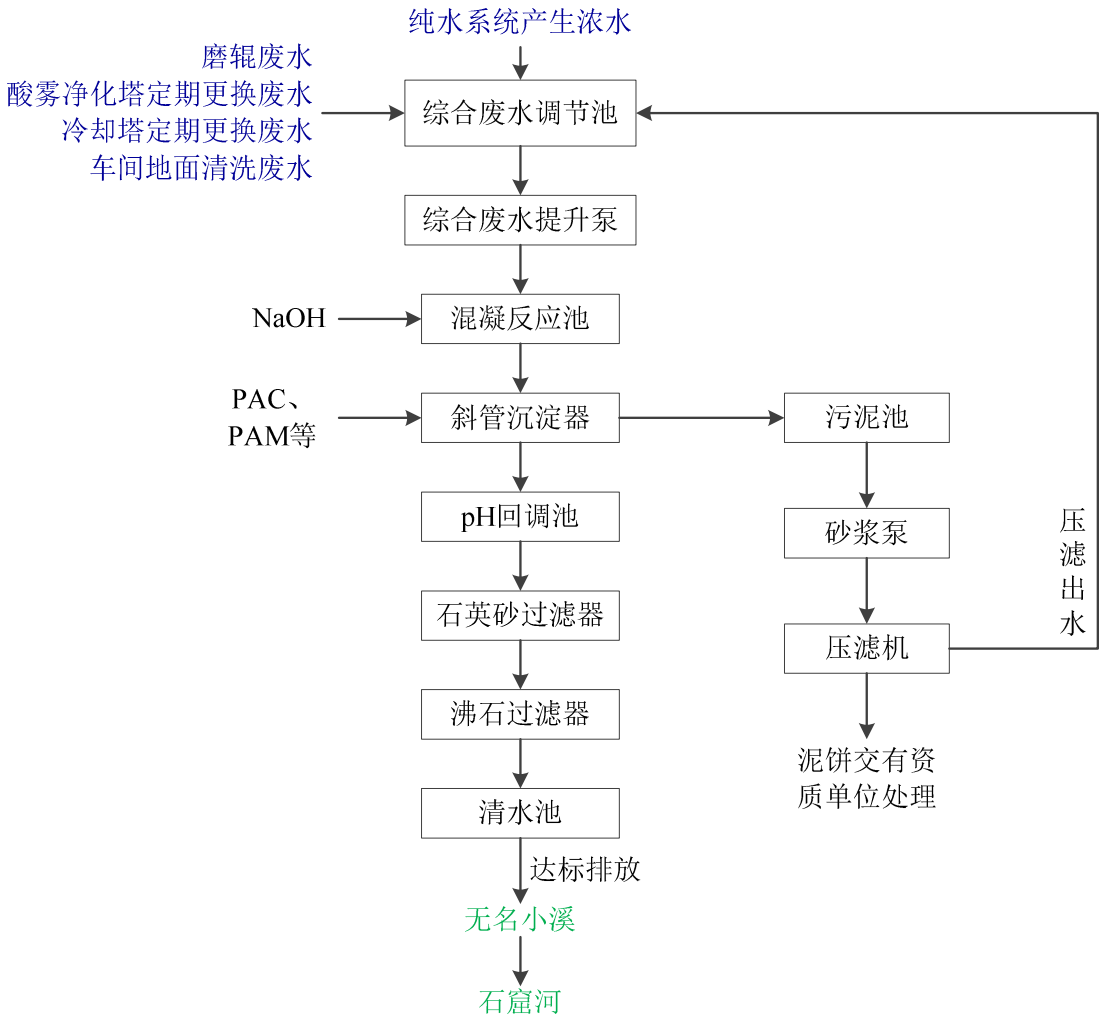


图 6.2-2　生产废水处理工艺示意图

图 6.2-3　生活污水处理工艺示意图

污水处理工艺介绍：

根据建设单位提供的废水处理设计方案，各生产车间均设置有回用水罐，用于收集生箔、表面处理清洗废水，主要为酸性含铜废水，然后通过专门的排污管道送至水处理车间经水处理纯水设备处理，水处理纯水设备主要工艺为“砂滤+碳滤+精除盐+RO 反渗透+树脂深度除盐+EDI 精除盐”处理，经水处理纯水设备处理后产生的纯水送至纯水箱，再通过给水管道返回车间各生产用水点；纯水制备系统产生浓水与磨辊废水、酸雾净化塔定期排放废水、冷却塔定期排放废水、车间地面清洗废水等进入综合废水调节池，经“混凝+沉淀+pH 回调+过滤”处理达标后，分别通过生产废水排放口（DW001、DW003）

排放。

酸洗含铜废水经双级 RO 反渗透处理去除废水中铜离子、明胶等有机物，RO 反渗透系统的主要部件是反渗透膜组件，脱除率达 99%，水的回收率≥96.5%。RO 系统滤出的清水流到中间水箱，再经 EDI 精除盐装置进行深度脱盐，得到生产工艺用纯水。

（1）水处理纯水系统

① 砂滤碳滤装置

石英砂过滤设备是利用石英砂作为过滤介质，在一定的压力下，把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒的石英砂过滤，有效的截留除去水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒、微生物、氯、臭味及部分重金属离子等，使水澄清的水处理装置。

活性炭过滤器是将水中悬浮状态的污染物进行截留的过程，被截留的悬浮物充塞于活性炭间的空隙，滤层孔隙尺度以及孔隙率的大小，随活性炭料粒度的加大而增大，即活性炭粒度越粗，可容纳悬浮物的空间越大，其表现为过滤能力增强，纳污能力增加，截污量增大。同时，活性碳滤层孔隙越大，水中悬浮物越能被更深的输送至下一层活性碳滤层，在有足够保护厚度的条件下，悬浮物可以更多地被截留，使中下层滤层更好地发挥截留作用，机组截污量增加。

② 反渗透装置

反渗透是用足够的压力使污水中的水通过反渗透膜（一种半透膜）而分离出来，可使用大于渗透压的反渗透法进行分离、提纯和浓缩污水。利用反渗透技术可以有效的去除水中的溶解盐、胶体、细菌、病毒、细菌内毒素和大部分有机物等杂质。施加比自然渗透更大的压力，使水从浓度高的一方逆渗透至浓度低的一方，而原水中绝大多数的细菌杂质、有机物、重金属、细菌及其它有害物质等都经污水口排放。系统去除率一般为98%以上。RO 反渗透系统产生的浓水流到综合废水调节池，再进行中和、絮凝、气浮、EID 精除盐过滤得到清水，为节约用水，使清水池中水进入另一套离子交换系统，进一步脱除盐分，脱盐后的水打入中间水池回用。

③ EDI 水处理装置

EDI 水处理装置又称连续电除盐技术，它科学地将电渗析技术和离子交换技术融为一体，通过阳、阴离子膜对阳、阴离子的选择透过作用以及离子交换树脂对水中离子的交换作用，在电场的作用下实现水中离子的定向迁移，从而达到水的深度净化除盐，并通过水电解产生的氢离子和氢氧根离子对装填树脂进行连续再生，因此 EDI 水处理装置制水过程不需酸、碱化学药品再生即可连续制取高品质超纯水，EDI 水处理装置具有技

术先进、结构紧凑、操作简便的优点，可广泛应用于电力、电子、医药、化工、食品和实验室领域，是水处理技术的绿色革命。EDI 水处理装置这一新技术可以代替传统的离子交换装置，生产出电阻率高达 16~18MΩ•CM 的超纯水。

（2）综合废水处理系统

① 综合废水调节池

纯水制备系统产生浓水与磨辊废水、酸雾净化塔定期排放废水、冷却塔定期排放废水、车间地面清洗废水等均收集后进入废水综合调节池，起到均匀水质、缓存水的作用。

② 混凝沉淀池

经过提升泵提升到混凝反应池，在池中加入 NaOH，充分混凝后，使得部分金属沉淀、絮凝。

③ 斜管沉淀器

斜管沉淀器是采用乙丙共聚、玻璃钢或聚氯乙烯蜂窝斜管，倾角为 60℃，斜长 1m，内切圆直径为 35~50mm 不等，根据水质可以改变内切圆直径，以达到最佳沉淀效果。该装置内敷设了许多间隔较小的平行倾斜板或直径较小的平行倾斜管的沉淀装置，提高了沉淀效果和出水率，特别对分散性颗料的去除效果特别显著。在废水处理中，使用斜管沉淀器，可以有效降低废水中的 COD、悬浮物、总磷、部分金属离子浓度、浊度、氨氮。

斜管沉淀器在运行时，适当加入 PAC、PAM 絮凝剂和重金属离子捕捉剂，可以显著提升悬浮物的沉降速度，可以有效降低总磷和 COD、部分重金属离子。

④ pH 调节水池

从斜管沉淀器的出水，溢流后进入中间水池，起到一个缓冲、中转的作用。

⑤ 石英砂过滤器

排放泵从中间水质抽水，进入石英砂过滤器，进一步降低出口水中的悬浮物、胶体等，确保达标排放。

⑥ 沸石过滤器

废水经过石英砂过滤后，再次经过沸石过滤，除去水中微量的铜离子，最后经清水池再排放。

⑦ 污泥浓缩系统

斜管沉淀器底部的污泥定时排入污泥浓缩池内，然后用砂浆泵抽出，进入压滤机压干，定期排泥，泥饼交由有资质单位处理。

（3）一体化 MBR 膜处理系统

本项目厂区员工办公生活污水先经三级化粪池预处理后，再经一体化 MBR 膜处理设备处理达标后排放。

MBR 膜处理生活污水的原理是建立在使用活性污泥微生物法和生物膜生物法有机结合的方式进行污水的生化处理。在处理工艺上，大量的微生物生长在固定的和浮动生物载体上形成生物膜，随着水气在污水中的冲击翻动，进行菌和菌膜的更新，在曝气时利用生物载体，提高微生物和污水中的污染物质和氧的接触效率。简易的生化处理设施主要由生物接触氧化池+过滤水池组成。其特点是在池内设置填料，池底曝气对污水进行充氧，并使池体内污水处于流动状态，以保证污水与污水中的填料充分接触，避免生物接触氧化池中存在污水与填料接触不均的缺陷。

（三）预期处理效果及水质达标分析

本项目废水处理工艺与嘉元科技雁洋厂区技改项目的废水处理工艺相一致，因此，本项目各废水处理设施的处理效率可以参考《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目（第一、二期）竣工环境保护验收监测报告》中的监测结果。

水处理纯水设备对主要水污染物处理效率见下表：

表 6.2-1　水处理纯水设备对生产废水中主要水污染物处理效果一览表

污染物	进水浓度(mg/L)	出水浓度(mg/L)	处理效率(%)
COD_{Cr}	52	4	92.3%
氨氮	16.2	0.037	99.8
总铜	561	0.001	99.9998
SS	25	11	56.0
注：嘉元科技雁洋厂区技改项目（第一、二期）验收监测期间，纯水制备系统出口 COD_{Cr}、总铜均为未检出，此处为核算废水处理效率，出水浓度按检出限计算。			

综合废水处理设施主要污染物处理效率见下表：

表 6.2-2　综合废水处理设施各污染物处理效率一览表

污染物	进水浓度 (mg/L)	出水浓度 (mg/L)	处理效率(%)	排放标准 (mg/L)	达标情况
BOD_5	23	5.1	77.8	6	达标
COD_{Cr}	67	25	62.7	30	达标
氨氮	2.05	1.20	41.5	1.5	达标
总铜	30	0.369	98.8	0.5	达标
SS	100	53	47.0	60	达标

结合工程分析可知，本项目经水处理纯水设备处理后的回用水水质符合《城市污水再生利用　工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1“洗涤用水”标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求。经综合废水处理设施处理后的外排废水满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求。

（四）同类废水处理工程实例情况

根据《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目环境影响报告书》，嘉元科技雁洋厂区技改项目产品与生产工艺与本项目基本一致，其废水处理工艺流程见下图：

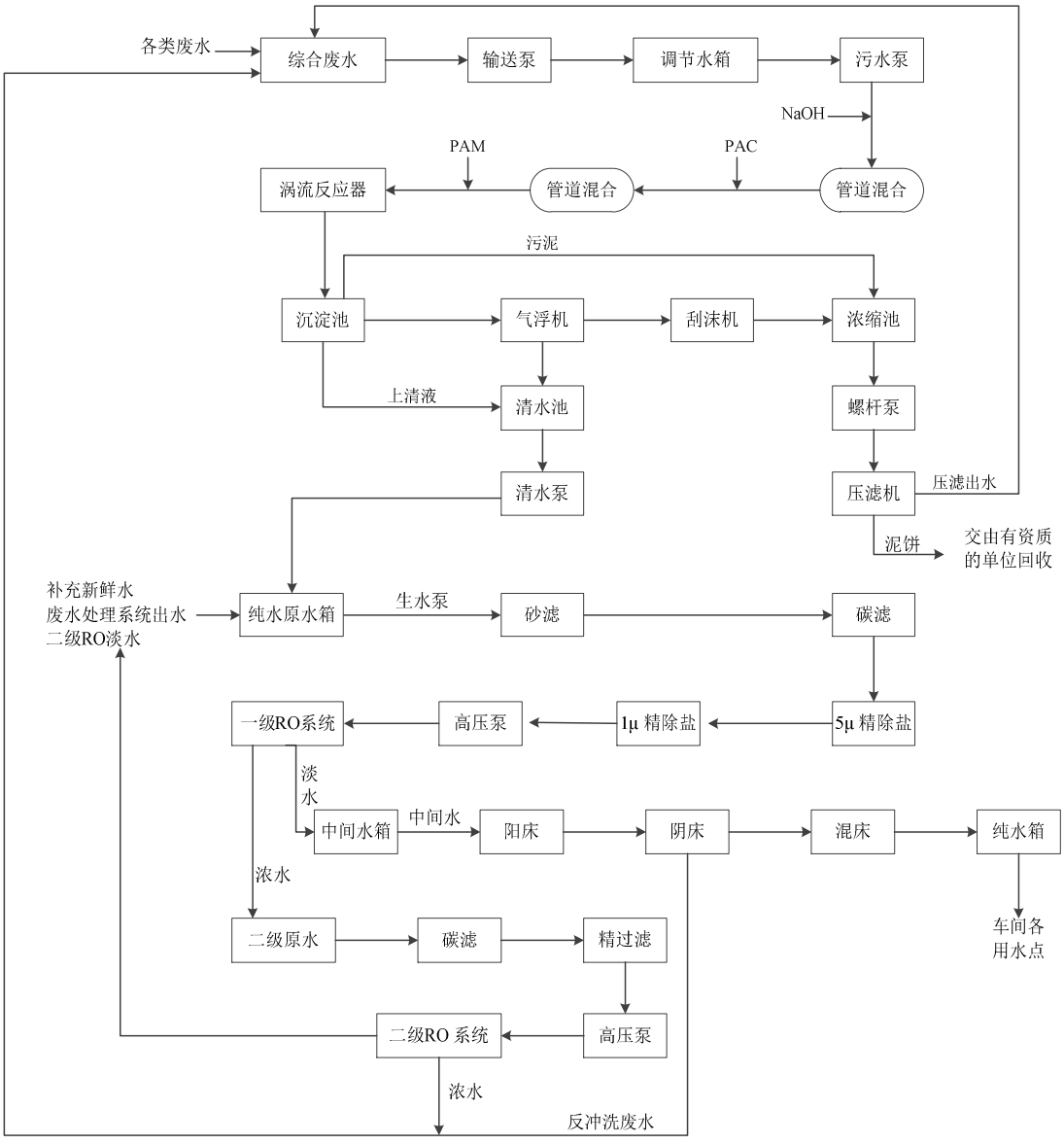


图 6.2-4　嘉元科技雁洋厂区技改项目废水处理和回用系统工艺流程示意图

由工艺流程对比分析可知，本项目污水处理工艺与嘉元科技雁洋厂区技改项目污水处理工艺基本一致。根据《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力用电池高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目（一期 6500 吨/年、二期 3500 吨/年）竣工环境保护验收监测报告》，嘉元科技雁洋厂区技改项目废水总排口各污染物监测结果见下表：

表 6.2-3　嘉元科技雁洋厂区技改项目生产废水总排口监测情况表

检测点位	检测日期		检测结果（单位：mg/L，pH 无量纲）							
			pH 值	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总铜	石油类	LAS
生产废水总排口	2018.09.20	第 1 次	7.38	24	4.9	56	1.02	0.385	0.21	0.060
		第 2 次	7.36	20	4.1	52	1.15	0.370	0.25	0.051
		第 3 次	7.34	26	5.3	54	1.08	0.363	0.23	0.056
		第 4 次	7.35	29	5.9	50	0.99	0.358	0.18	0.054
		日均值	7.36	25	5.1	53	1.06	0.369	0.22	0.055
	2018.09.21	第 1 次	7.30	22	4.5	48	1.11	0.329	0.27	0.054
		第 2 次	7.29	20	4.1	51	1.24	0.344	0.23	0.058
		第 3 次	7.33	25	5.1	49	1.18	0.330	0.20	0.052
		第 4 次	7.34	24	4.9	52	1.27	0.357	0.25	0.058
		日均值	7.32	23	4.7	50	1.2	0.340	0.24	0.056
标准限值			6~9	30	6	60	1.5	0.5	0.5	0.3
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表废水验收监测结果可知，嘉元科技雁洋厂区技改项目外排生产废水满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求。

综上分析，本项目参考同类型项目，运营期生箔、表面处理清洗废水经水处理纯水设备处理后回用于生产，其余生产废水经综合废水处理设施处理达标后外排从技术上是可行的。

6.2.1.2 水污染防治措施经济可行性分析

项目运营期废水运营费用见下表：

表 6.2-4　项目运营期废水处理成本一览表

废水处理设施	处理单价（元/m^3）	日均废水量（m^3/d）	年废水量（m^3/d）	运营费用（万元/年）	备注
水处理纯水设备	3.5	3162.24	1053025.92	368.56	运营费用包含药剂、用电、人工等费用
综合废水处理设施	3.0	207.04	68253.68	20.68	

一体化 MBR 膜处理设施	2.0	16.67	5550.44	1.11	
合计	/	/		390.35	

由上表可知，项目运营期废水处理设施总运营费用为 390.35 万元/年，项目运营费用在可接受范围内。

项目水污染防治设施投资估算为 5100 万元，占总环保投资的 72.86%，占总投资的 5.05%，投资成本在可接受范围内，因此本项目拟采用的水污染防治措施从经济上是可行的。

6.2.1.3 入河排污口设置的环境合理性

《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）中第六十四条规定，“在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。”第七十五条规定，“在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，不得新建排污口。在保护区附近新建排污口，应当保证保护区水体不受污染。”根据广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2201）中的控制区划分及标准分级可知，特殊控制区（根据 GHZB1 划分为Ⅰ、Ⅱ类的水域和Ⅲ类水域中划定的保护区、游泳区及 GB3097 划分为一类的海域）内禁止新建排污口。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）以及《韩江流域水质保护规划（2017-2025 年）》（粤府函〔2017〕216 号）等有关规定，石窟河（蕉岭新埔镇至梅州东洲坝河段长 19.5km）河段的水质目标为Ⅱ类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。无名小溪为石窟河的小支流，经实地调查，无名小溪现状功能主要作为农业用水，水体规模属于小河，水质目标为Ⅲ类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据《2019 年梅州市生态环境状况公报》中的 2019 年梅州市水环境质量数据可知，石窟河水质为优。根据地表水环境质量现状补充监测调查结果可知，无名小溪两个监测断面中各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求，石窟河两个监测断面中各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准要求，表明无名小溪现状水质情况良好，具备有足够的环境容量。

项目入河排污口位于无名小溪距离其汇入石窟河河口处上游约 120m 处，项目入河排污口上下游不存在饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵

场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体、以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。根据地表水环境影响预测可知，项目入河排污口设置造成无名小溪、石窟河局部水域污染物浓度稍有升高，但 COD、氨氮、总铜等主要水污染物排放后叠加背景值仍能满足相应水质目标标准要求，符合相关地表水环境功能区的管控要求，对附近地表水环境造成影响不大。因此，本项目入河排污口设置是合理合法的。

6.2.1.4 小结

综上，本项目运营期生箔、表面处理清洗废水经水处理纯水设备处理后回用于生产，其余生产废水经综合废水处理设施处理达标后通过生产废水排放口外排，生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后通过生活污水排放口外排，拟采取各项废水处理设施从技术、经济上均是可行的。

6.2.2 大气污染防治措施技术经济可行性分析

本项目运营期废气主要为硫酸雾，项目拟新增 20 根硫酸雾废气排气筒，排气筒高度均为 20m，具体各排气筒信息见下表：

表 6.2-5 本项目排气筒参数一览表

污染源	排气筒编号	废气种类	处理措施	排气筒高度(m)	风量(m^3/h)	内径(m)
1#厂房溶铜工序硫酸雾	DA001	硫酸雾	酸雾净化塔	20	45000	1.1
1#厂房生箔工序硫酸雾	DA002	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
	DA003	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
	DA004	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
1#厂房表面处理工序硫酸雾	DA005	硫酸雾	酸雾净化塔	20	45000	1.1
2#厂房溶铜工序硫酸雾	DA006	硫酸雾	酸雾净化塔	20	45000	1.1
2#厂房生箔工序硫酸雾	DA007	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
	DA008	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
	DA009	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
2#厂房表面处理工序硫酸雾	DA010	硫酸雾	酸雾净化塔	20	45000	1.1

污染源	排气筒编号	废气种类	处理措施	排气筒高度(m)	风量(m^3/h)	内径(m)
3#厂房溶铜工序硫酸雾	DA011	硫酸雾	酸雾净化塔	20	45000	1.1
3#厂房生箔工序硫酸雾	DA012	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
	DA013	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
	DA014	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
3#厂房表面处理工序硫酸雾	DA015	硫酸雾	酸雾净化塔	20	45000	1.1
4#厂房溶铜工序硫酸雾	DA016	硫酸雾	酸雾净化塔	20	45000	1.1
4#厂房生箔工序硫酸雾	DA017	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
	DA018	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
	DA019	硫酸雾	酸雾净化塔	20	35000	1.1
4#厂房表面处理工序硫酸雾	DA020	硫酸雾	酸雾净化塔	20	45000	1.1

6.2.2.1 有组织废气污染防治措施技术可行性分析

（1）硫酸雾处理措施

本项目溶铜工序、生箔及表面处理工序均会产生一定量的硫酸雾，项目拟新增 20 套酸雾净化塔，对工艺过程产生的硫酸雾净化处理。其中溶铜工序硫酸雾采取罐内侧吸风形式收集，每套废气处理设施设计风量为 45000m^3/h，溶铜罐正常情况下为密闭状态，仅在添加原料纯铜时打开，废气收集效率可达到 98%以上。生箔、表面处理设备产生的硫酸雾采用加装集气罩密闭收集，集气罩与集气罩之间、集气罩与槽体间的接口处全部采用不锈钢条、胶垫等进行封孔，每个槽体集气罩侧方上开启一个直径为 200mm 的圆孔，收集槽体中产生的废气，生箔处理工序每套废气处理设施设计风量为 35000m^3/h，表面处理工序每套废气处理设施设计风量为 45000m^3/h，废气收集效率均可达到 98%以上。

因硫酸雾废气性质为酸性且具有亲水性，酸雾净化塔采用 2%~6%氢氧化钠溶液对硫酸雾净化吸收，利用酸碱中和反应削减污染物，可大大提高硫酸雾和氮氧化物的去除效率。酸雾净化塔采用逆流式洗涤，气体经过分配板，将气体平均分配，摆列后呈 ZW 路线行走，避免有偏流现象，在配合龙卷式不阻塞喷嘴，呈 120°喷洒。废气喷淋塔利用液体和气体之间的接触，把气体中的污染物传送到液体上，其中包括惯性、紊性，质量传送及化学反应等方式，达到分离污染物与气体的目的。喷淋塔的底部为循环水槽，水

槽上方有一个进气口，在塔顶有一喷淋液的入口接着喷嘴，塔内有一段惰性固状物，称为塔的填充物，利用喷淋系统将填料雾化，填料由喷淋塔再循环泵输送到喷嘴，喷入废气中，使填料在喷淋塔内均匀分布，以达到去除废气的目的。本项目采用 3 级喷淋，酸雾净化塔对硫酸雾的设计吸收效率可达到 90%以上，净化过程反应方程式如下：

$$H_2SO_4 + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

酸雾净化塔具体参数见下表。

表 6.2-6　酸雾净化塔设计参数一览表

名称	参数
液气比（L/m^3）	1.1～1.5
空塔速度（m/s）	0.2～1.0
压力损失（Pa）	200～900
耗水量（m^3/h）	0.6～6.0
净化效率（%）	90～95
填料层高度（m）	1.0～1.2
喷淋液成分	2%~6%氢氧化钠溶液

酸雾净化塔处理系统示意图见下图。

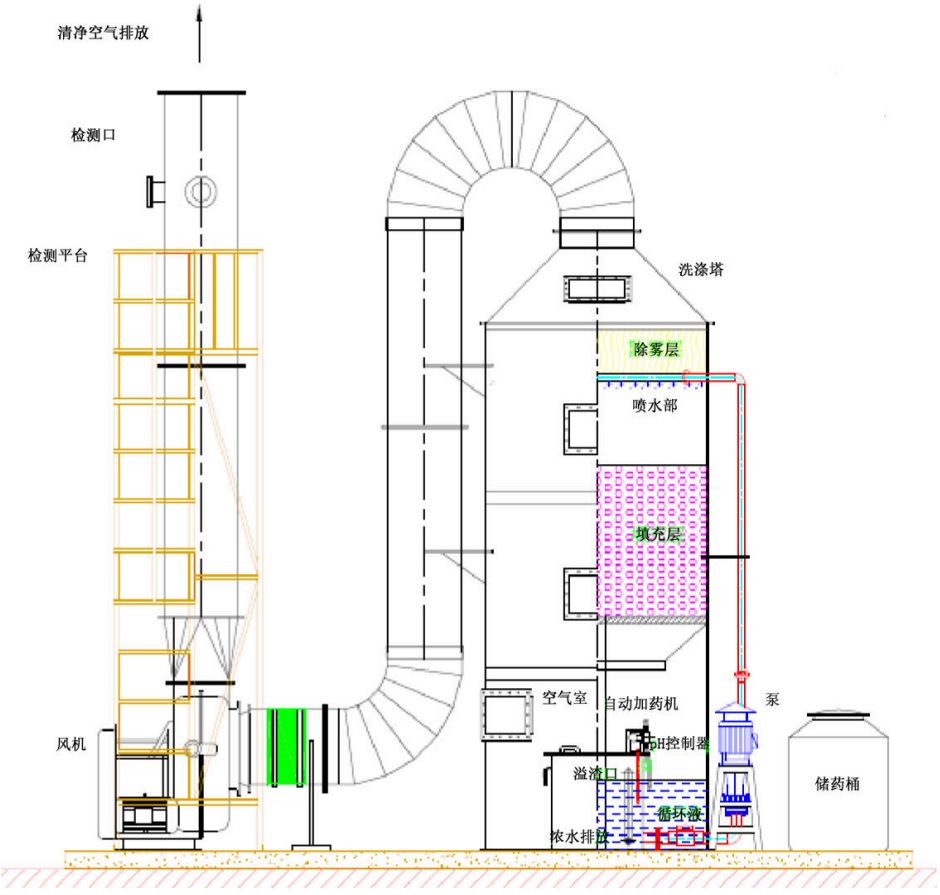


图 6.2-3　酸雾净化塔系统示意图

参考同类型嘉元科技雁洋厂区技改项目，其溶铜、生箔过程酸雾均采用酸雾净化塔进行处理，根据《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力用电池高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目（一期 6500 吨/年、二期 3500 吨/年）竣工环境保护验收监测报告》，其溶铜、生箔等过程酸雾经酸雾净化塔处理后排放浓度见下表。

表 6.2-7　嘉元科技雁洋厂区技改项目酸雾处理后排放浓度一览表

检测项目	实测浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	标干烟气流量(m^3/h)
硫酸雾	0.49~1.06	1.4×10^{-2} ~ 6.27×10^{-2}	22314~60382

根据本项目工程分析，结合同类型嘉元科技雁洋厂区技改项目验收监测数据可知，本项目硫酸雾废气经酸雾净化塔处理后可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求，因此本项目硫酸雾废气采用酸雾净化塔处理技术上是可行的。

（2）备用发电机燃油废气处理措施

项目备用柴油发电机使用频率较低，燃料选用含硫量≤0.035%的普通柴油，备用发电机燃油废气中 SO_2、NO*x* 和颗粒物的产生浓度及产生速率均可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求。因此，备用发电机燃油废气可直接通过 15m 排气筒引至高空达标排放。

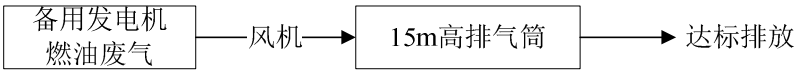


图 6.2-4　备用发电机燃油废气处理工艺流程图

6.2.2.2 无组织废气污染防治措施及其可行性分析

本项目溶铜、生箔及表面处理过程少量未收集的硫酸雾以无组织形式排放，针对无组织排放的硫酸雾，建设单位采用以下治理措施：

（1）车间运行过程中加强管理，加强废气收集措施的密闭性，减少硫酸雾无组织排放。

（2）绿色植物具有一定的吸收有害气体，减轻废气异味、降尘的作用，建设单位运营期应加强车间周边绿化，选择枝叶茂盛、除臭能力强、净化空气好的植物。以花卉香味降低或减轻气味，从而达到防护的目的。

6.2.2.3 大气污染防治措施经济可行性分析

本项目用于废气治理环保总投资为 800 万元，占环保投资的 11.43%，占总投资的 0.79%，投资成本在可接受范围内。项目运营期每台酸雾净化塔运营费用为 2 万元，项目拟新增 20 套酸雾净化塔，则运营期废气治理设施运营费用为 40 万元/年（包含药剂、用电人工等费用），运营费用在可接受范围内，因此本项目拟采用的废气污染防治措施从经济上是可行的。

6.2.2.4 小结

综上可知，本项目各类废气经采取上述治理措施后，其排放可满足相关标准要求，因此各废气污染物防治措施在技术、经济上均是可行的。

6.2.3 噪声污染防治措施技术经济可行性分析

6.2.3.1 噪声污染防治措施技术可行性分析

根据本项目的实际情况，建设单位应采取噪声防治措施进行控制，具体如下：

（1）选用性能好、噪声低的环保型机械设备（如选用低噪声风机等），以最大限度地降低噪音。

（2）较大的噪声源应安装专用机房内，对噪声源进行屏蔽、隔声、防震、消声、减小声能的辐射和传播，用隔声房间、隔声墙、安装消声器等环保措施，如风机采取隔声、消音等措施。

（3）机房砌实心墙砖，四壁顶棚挂贴吸声效果良好的吸声墙，护面采用铝制穿孔板，中间填吸声岩棉；机房的门窗采用标准隔声门窗；

（4）保持设备处于良好的运转状态，因设备运转不正常时噪声往往增大，要经常进行保养，加润滑油，减少磨擦力，降低噪声。

（5）采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，使高噪声设备尽可能远离噪声敏感区。在车间布局设计时，应将噪声大的车间设置在厂中心，周围建造辅助用房，这样可阻挡主车间的噪声传播，把车间的噪声影响限制在厂区范围内，降低噪声对外界的影响，确保厂界噪声符合标准要求。

（6）加强厂区绿化种植，林带应乔、灌木合理搭配，并选择分枝多，树冠大、枝叶茂盛的树种，选择吸声能力及吸收废气能力强的树种，以减少噪声和其它污染物对周围环境的影响。

经过以上一系列的措施，可以大大降低噪声源强，最大程度减少噪声对周围环境的

影响。

6.2.3.2 噪声污染防治措施经济可行性分析

本项目拟投资200万元用于噪声污染防治，占环保投资的2.86%，占总投资的0.20%，在建设单位可承受范围内，采用上述治理措施后可有效治理噪声污染，降低噪声影响，产生较好的社会效益。

6.2.3.3 小结

综上，本项目噪声防治措施在技术、经济上均是可行的。

6.2.4 固废污染防治措施技术经济可行性分析

6.2.4.1 固废污染防治措施技术可行性分析

本项目运营期固废包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾，项目拟分别设置一般工业固废暂存仓库、危废暂存仓库，一般工业固废暂存仓库经暂存后委托相关单位进行综合利用等，危险废物经暂存后委托有资质单位进行处理，生活垃圾经车间垃圾桶收集后统一交环卫部门处理。

（一）危废贮存防护措施

由工程分析可知，项目运营期危险废物产生量为255.50t/a，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中规定，“贮存危险废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。贮存危险废物不得超过一年；确需延长期限的，应当报经颁发许可证的生态环境主管部门批准。”项目拟新建 576m^2 危废暂存仓库，可满足运营期一年危险废物储存要求，建设单位运营期危险废物经危废暂存仓库统一收集暂存后应及时委托有资质单位进行处理，确保危险废物贮存期不超过一年。储存危险废物的容器、包装物和危废暂存仓库应按要求设置危险废物识别标志，按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并想所在地县级以上地方人民政府生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

表 6.2-9　本项目危废暂存仓库基本情况表

名称	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存仓库	二期工程厂区材料仓库首层	576m^2	隔离储存	300t	最长1年

拟建危废暂存仓库需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的相关要求进行建设，建设要求具体如下：

（1）严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的有关规定，规范危废暂存仓库的设计、建设、运行、安全防护、应急措施以及关闭等。

（2）危废暂存仓库应建设为室内仓库式，要求有耐腐蚀、防渗透、防破裂的硬化地面。

（3）危险仓库须符合防风、防雨、防晒、防渗等要求，危险废物须以容器或防漏包装物盛装放置于暂存场内，并及时转移处置。

（4）危废暂存仓库内的不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

（5）危废暂存仓库须按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）的规定设置警示标志。

（6）按国家污染源管理要求，定期对所贮存的危险废物包装容器及暂存仓库进行检查、监测，发现包装容器破损，应及时采取措施清理更换。

（7）制定拟建项目固体废物特别是危险废物转移运输中的污染防范及事故应急措施。

（8）建设单位应制定危废台账，严格记录危险废物产生及委托处理数量。

（二）一般工业固废贮存防护措施

项目拟新建 1 间一般工业固废暂存仓库，建筑面积为 366m^2，位于二期工程 3#水处理车间首层西北侧，用于暂存项目运营期产生的一般工业固废。一般工业固废暂存仓库需按《一般工业固体废物贮存、处理置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的相关要求进行建设。

6.2.4.2 固废污染防治措施经济可行性分析

本项目拟投资 60 万元用于一般工业固废暂存仓库和危废暂存仓库建设，占项目环保投资额的 0.86%，占总投资的 0.06%，费用较低。项目运营期固废处置费用主要为危险废物委托处理费用，各类危险废物委托处置费用见下表：

表 6.2-10 固废委托处置费用一览表

固废	处理单价 (万元/t)	固废产生量 (t/a)	处理费用 （万元/年）	备注
废硅藻土	1.80	15	27.00	委托有资质单位进行处理
废活性炭	1.80	35	63.00	
废树脂	1.30	3	3.90	
废滤芯	1.30	0.5	0.65	

含铜污泥	0.35	200	70.00	
液体原料包装空桶	0	2.0	0.00	返回供应商重新回收利用
合计	/	/	**164.55**	

综上可知，项目固废投资费用和运营费用均在可接受范围内，项目运营期固废经采取上述治理措施后可有效降低固废对周围环境的影响，产生较好的社会效益。

综上，本项目固废防治措施技术、经济上均是可行的。

6.2.5 地下水污染防治措施可行性论证

6.2.5.1 地下水污染防治措施技术可行性分析

为防止项目化学品、废水、危险废物等污染地下水，建设单位应采用以下措施：

6.2.5.1.1 防泄漏措施

（1）车间防治措施

生产车间内设备等发生跑、冒、滴、漏时，通过车间地面渗漏到地下，会对地下水水质产生一定的污染。本项目应对生产车间做防腐、防渗措施，以防止设备因跑、冒、滴、漏而污染地下水，同时在厂房外设置导流沟，对导流沟做防腐、防渗措施，并引至拟建事故应急池（做防腐、防渗漏措施）。发生跑、冒、滴、漏时，泄漏的物料和废水可通过导流沟引入事故应急池内，再逐步引进废水处理设施处理达标后回用于生产，不会在车间内渗入地下而污染地下水。

（2）废水治理设施及管道防治措施

废水治理设施的水池防渗漏：采用防渗混凝土浇筑为一体，四边墙体采用垂直结构，内墙角（包括底角），采用圆滑过渡，内表面做水泥砂浆抹面，并找平、压实、抹光，同时管道要采用防腐蚀的材料，并定期进行检查，发现泄漏，及时修复。

（3）危废暂存仓库防治措施

本项目拟建危废暂存仓库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求进行设置，危废暂存仓库内各类危废设置隔间分类堆放，危废暂存仓库四周设有导流沟和集液池，危废暂存仓库地面硬化后使用环氧树脂进行防腐防渗，若发生危废泄漏，泄漏的危废经导流沟进入集液池内暂存，不会造成危废下渗污染地下水。

（4）事故应急池防治措施

事故应急池池体四壁和底部硬化后使用环氧树脂进行防腐防渗，可防止事故废水暂存过程下渗对地下水造成污染。

（5）其它防治措施

① 建设单位应加强日常管理，减少生产过程中跑冒滴漏的现象发生。

② 加强日常巡视，对生产设备、污水收集管网等进行定期检查，及时更换老化或破碎的容器及管网。

6.2.5.1.2 污染防治区划分

根据拟建项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区内划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（1）重点防渗区

指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域，或是重点保护的区域。根据拟建项目建设内容实际情况，其重点防渗区包括：4 栋厂房、3 栋水处理车间、危废暂存仓库、事故应急池。

上述重点防渗区应采取严格的防腐、防渗措施，防渗层渗透系数应不大于 1.0×10^{-10}cm/s，防渗层厚度、防渗方式及其它相关内容依据有关规范标准设计。

（2）一般防渗区

指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域，根据拟建项目建设内容实际情况，其一般防渗区包括：一般工业固废暂存仓库、铜箔仓库。

一般防渗区地面用防渗混凝土，通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。

（3）简单防渗区

指不会对地下水环境造成污染的区域，根据拟建项目建设内容实际情况，其简单防渗区包括：锅炉房。

对于基本上不产生污染物的简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

表 6.2-11　项目分区防渗方案一览表

防渗级别	防渗单元	主要污染因子	防渗措施	防渗参考标准
重点防渗区	4 栋厂房（1#、2#厂房、3#、4#厂房）、3 栋厂房（1#、2#	铜、硫酸等	重点防渗区除地面用防渗混凝土以外，对于混凝土中间的伸缩缝、缩	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）

	水处理车间、3#水处理车间)、危废暂存仓库、事故应急池		缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗填塞料达到防渗的目的。	及 2013 年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单
一般防渗区	一般工业固废暂存仓库、铜箔仓库	一般工业固废	一般防渗区地面用防渗混凝土，通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单
简单防渗区	锅炉房	/	混凝土中间的缩缝、胀缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗填塞料达到防渗的目的	一般地面硬化

6.2.5.2 地下水污染防治措施经济可行性分析

本项目拟投资 400 万元用于项目分区防渗建设，占项目环保投资额的 5.71%，占总投资的 0.40%，费用较低。综上可知，项目地下水污染防治措施投资费用在可接受范围内。

6.2.5.3 小结

综上，经采取以上措施后本项目运营期对地下水环境影响较小，地下水污染防治措施具有较强的技术经济可行性。

6.2.6 环境风险防治措施可行性分析

根据环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）等规定，环境风险评价应提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

6.2.6.1 环境风险管理措施

在制定事故应急计划时，首先要确定事故发生后的事故处理单位部门及合作单位，及各有关部门和单位的应急通讯方式。

（1）事故应急管理系统分为四个主要阶段：

预防：从应急管理角度，防止紧急事件或事故的发生，采取应急行动；

预备：应急发生前准备的工作，主要是为了建立应急管理能力；

响应：事故发生之前、中间和事故所立即采取的行动；

恢复：在事故发生之后立即进行，尽快恢复正常状态。

（2）事故应急求援系统分为：

应急求援组织机构：包括应急指挥机构、事故现场指挥机构、支持保障机构、媒体机构、信息管理机构；

应急求援预案：实现制定，用于计划指导整个应急求援过程；

应急训练和演习：预案的一部分，确保事故发生时应急预案能得到实施与贯彻；

应急求援行动：发生紧急情况时所采取的一系列行动；

现场清除与净化：主要采取稀释，中和等方法。

6.2.6.2 运输过程中的风险防范措施

由于危化品的运输由有危化品运输资质的单位运输，因此在运输过程中应小心谨慎，确保安全。为此还必须注意以下几个问题：

（1）合理规划运输路线及运输时间。

（2）危险品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险品的车辆，相对固定，专车专用。凡用来盛装危险物质的容器，包括槽（罐）车不得用来盛装其它物品，更不许盛装食品。而车辆必须是专用车，不能在任务紧急、车辆紧张的情况下使用两轮摩托车或三轮摩托车等担任危险物品的运输任务。定人就是把管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险品的运输任务始终是由专业人员来担负，从人员上保障危险品运输过程中的安全。

（3）被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》（GB190-2009）规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应该根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几个包装标志，以便一旦发生问题，可以进行多种防护。

（4）在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

（5）运输有毒和腐蚀性物品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防毒、防护用品和检查是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后，应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

6.2.6.3 生产过程风险防范措施

生产过程事故风险防范是安全生产的核心，要严格采取措施加以防范，尽可能降低事故概率。

（1）事故性泄漏常与装置设备故障相关联，项目生产和安全管理中要密切注意事故易发部位，做好运行监督检查与维修保养，防患于未然。

（2）原化学工业部曾经颁发过一系列安全生产禁令，包括“生产厂区十四个不准”、“操作工的六严格”、“动火作业六大禁令”、“进入容器、设备的八个必须”、“机动车辆七大禁令”、“加强化工企业安全生产的八条规定”、“厂区设备检修作业安全规程”等一系列规定和技术规程，公司应组织员工认真学习贯彻，并将国家要求和安全技术规范转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事故概率。

（3）拟建项目中溶铜罐、生箔机等是防范的重点。工程设计中充分考虑安全因素，反应、物料输送等关键岗位建议通过设备安全控制连锁措施降低风险性。

（4）必须组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，有跑冒滴漏或其他异常现象的应及时检修，必要时按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁不正常运转。

6.2.6.4 存贮过程中的风险防范措施

（1）在装卸危化品前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染的，必须清洗后方可使用。

（2）操作人员应根据不同物资的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

（3）危化品撒落在地面、车板上时，应及时扫除。

（4）在装卸危化品时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中

毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

（5）尽量减少人体与物品包装的接触，工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后才可进食饮水。

6.2.6.5 物料泄漏的防治措施

泄漏事故的防治是生产和储运过程中最重要的环节，经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引起泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键，为此，企业需要做到以下几点：

（1）为防止设备发生事故时的辐射影响，在重要的塔器上安装水喷淋设施，保持周围消防通道的畅通。

（2）储罐的检查

储罐的结构材料应与储存的物料和储存条件（温度、压力等）相适应。新罐应进行适当的整体试验，外观检查或非破坏性的测厚检查，煤油渗漏试验，检查记录应存档备查，定期对储罐外部检查，及时发现破损和漏处，对储罐性能下降应有对策。设置储罐高液位报警及其它自动安全措施，对储罐焊缝、垫片、螺栓的泄漏采取必要措施。

（3）装卸时防泄漏措施

在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生，装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面，设导流管，与应急事故池相通，当装卸过程发生较严重的泄漏时，泄漏的化学物料通过导流管流入应急事故池，能利用的应回收利用，不能利用则委托有资质单位处置。

（4）防止管道的泄漏

经常检查管道，地下管道应采用防腐材料，并在埋设的地面作标记，以防开挖时破坏管道。地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏。管道施工应按规范要求进行，埋地管道应有阴极保护。

6.2.6.6 储罐区防范措施

腐蚀是发生泄漏的重要因素之一，国内外曾发生多起因储罐底部腐蚀造成的泄漏事故。经检索化工品储罐内腐蚀情况资料，通常罐底腐蚀情况较严重，大多为溃疡状的坑点腐蚀，主要发生在焊接热影响区、凹陷及变形处，罐顶腐蚀次之，为伴有孔蚀的不均匀全面腐蚀，罐壁腐蚀较轻，为均匀点蚀，主要发生在液水界面，液与空气界面处。相

对而言，储罐底部的外腐蚀更为严重，主要发生在边缘板与环梁基础接触的一面。

为了有效的避免上述事故发生所导致的环境风险，本报告提出如下措施：

（1）储罐地基和基础

储罐工程地基勘察和罐基础设计是确保储罐安全运营最根本的保证。根据石化行业标准规定，必须在工程选址过程中进行工程地质勘察，针对一般地基、软土地基和特殊土地基，分别探明情况，提出相应的地基处理方法，同时还应作场地和地基的地震效应评价，避免建在软硬不一的地基上或活动性地质断裂带的影响范围内。

常见的罐基础形式有环墙（梁）式、外环墙（梁）式和护坡式。应根据地质条件进行选型。罐基础必须具有足够的整体稳定性、均匀性和足够的平面抗弯刚度，罐壁正下方基础构造的刚度应予加强，支持底板的基床应富于柔性以吸收焊接变形，宜设防水隔油层和漏油信号管，地下水位与基础顶面之间的距离不得小于毛细水所能达到的高度（一般为 2m）。

（2）信号报警、联锁系统

为避免储罐冒顶事故发生，储罐应设置高、低液位报警装置，其报警高度应满足从报警开始（10~15）min 内不超过液位极限，还应设液位极限联锁装置切断阀门。

在储罐防火堤内，储罐的排水口、采样口或底（侧）部接管法兰、阀门等与检测器的距离不应大于 15m。

另外，储罐顶部密封圈周围还应设工业监视系统，以便及早发现泄漏事故，最大限度地降低泄漏造成的损失。

（3）排水设计

重点讨论防火堤排水沟问题。防火堤的作用是在化工品储罐发生爆炸或破罐事故时，避免流出储罐外的液体四处漫流，造成大面积火灾。因此，防火堤应具有良好的闭合性。现行《石油库设计规范》规定，“储罐区的雨水排水管穿越防火堤处，应设置能在堤外操纵的封闭装置。”通过调研发现，目前防止液体流出堤外的措施多采用活动闸板。下雨时打开，排水后关闭。若闸板未能及时关闭时而出现溢出事故，或下雨时闸板未能及时开启造成污水积聚都会影响事故控制或对生产造成不良影响。建议在防火堤外设置由水封井和切水收液装置联合组成的阻火隔液排水装置，完全避免人工操作，从根本上既解决排水问题，又可在发生事故时挽救和回收一部分液体，减轻火灾带来的损失和造成的破坏。这一系统需要一定容量的事故存液池以回收化工品。

（4）防腐蚀措施

化工品储罐底部总是沉积着一定厚度的水，当储存重质或含硫量、酸值较高的化工品时，对防腐的要求更高。虽然目前国家对储罐的防腐蚀设计还没有统一标准，但对于储量巨大、腐蚀性严重的大型储罐而言，系统全面地设计并实施防腐的重要性是不言而喻的。

① 罐底外壁防腐

罐底外壁除按常规做外防腐涂层外，宜参考石油天然气行业标准《钢制储罐罐底外壁阴极保护技术标准》（SY/T 88-1995），采用牺牲阳极或强制电流阴极保护法，该阳极可兼做储罐的防雷、防静电接地极。值得重视的是，必须改变传统的铜接地极，因此时铜为阴极，罐体钢却成为阳极，从而加速腐蚀。宜改用锌或镁电极。

② 罐底内壁防腐

即使采用了涂层防腐，仍应根据情况考虑采用牺牲阳极的必要性，以减轻涂层缺陷时的腐蚀。涂层绝对不能使用导静电防腐涂料，因它与牺牲阳极并用会加速阳极溶解，失去应有的阴极保护作用。内壁的牺牲阳极宜选用铝(Al)基合金阳极。

③ 罐壁防腐

罐壁防腐的重点是底部水层高度范围内，应对罐底内壁 1m 高采用环氧基耐油耐盐水储罐专用绝缘涂料，其他部位可采用储罐专用导静电涂料。

（5）围堰措施

为避免储罐发生泄漏造成罐内液体溢流，项目溶铜罐四周均设置围堰。其中 1#厂房 6 个溶铜罐分别设置 6 个容积均为 9m^3 的围堰；2#厂房 3 个溶铜罐分别设置 3 个容积均为 9m^3 的围堰；3#厂房 3 个溶铜罐分别设置 3 个容积均为 9m^3 的围堰；4#厂房 3 个溶铜罐分别设置 3 个容积均为 9m^3 的围堰。

6.2.6.7 环保设施风险防范

（一）废水非正常排放风险防范措施

（1）管网及泵站维护措施

污水处理系统的稳定运行与管网及泵站的维护关系密切。建议建设单位重视管网及泵站的维护及管理，为防止泥沙沉淀堵塞而影响管道的过水能力，污水处理站设有专人负责，平时将强对机械设备的维护，一旦发生事故，厂区立马停产并及时进行维修，避免因此而造成的污水溢流到附近水体。

（2）选用优质设备，对污水处理站各种机械电气、仪表等设备，选用质量优良、

事故率低、便于维修的产品，关键设备一备一用，易损部件留有备用件，在出现事故时能及时更换。

（3）加强事故苗头监控，定期巡查、调节、保养、维修，及时发现可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患，当出现事故时立即停止生产，减少污水产生，并及时解决问题。

（4）设置事故应急池

拟建项目污水处理站与事故应急池相连，一旦发生故障导致污水处理站不能正常运行，将立即切换管道，事故废水应引入事故应急池暂存，确保事故情况下废水不外排，对污水处理站进行维修检测，若24h不能保证系统正常运行，应立即停止涉水生产线的生产，待污水处理站正常运行后，再启动生产，并将事故应急池内的废水逐步引入污水处理站进行处理后回用，严禁未经处理直接排放。

（5）严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需要立即采取预防措施。

（6）加强污水处理系统维护人员的基础理论知识和操作技能的培训。

（二）废气非正常排放风险防范措施

（1）拟建项目的废气处理系统按照相关的标准要求设计、施工和管理。对于系统的设备，选用耐腐蚀材料。

（2）对厂内废气处理设施进行检修维护，每天派专人对废气处理设施进行检修，一旦发现废气处理系统故障，操作人员立即采取处理措施，控制事故扩大，避免环境污染事故发生。

（3）建设单位制定完善的管理制度及相应的应急处理措施，保证各类废气处理系统发生故障时能及时作出反应及有效应对。

（4）环保措施必须确保日常运行，如发现人为原因不开启废水、废气等环保治理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担非正常排放责任。若环保治理措施因故不能运行，则生产必须停止。

（三）危废暂存风险防范措施

（1）在厂内设置危废暂存仓库并建立危废管理制度，严格遵循危废暂存仓库管理制度，危废存储种类、数量进行台账管理。

（2）危废暂存仓库必须设置在厂区的高处，避免暴雨期间雨水、洪水倒灌致使危

废进入到水体中。

（3）危废存于专设危废暂存仓库中，危废暂存仓库设有防泄漏的围堰或导流沟，以及可以暂存泄漏物的存储槽，并且地面设有防腐防渗设计，暂存于危废暂存仓库中的危废要委托有资质的单位定期清运。

6.2.6.8 事故应急池措施

现根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY1190-2009）的规定，事故缓冲设施总有效容积的计算公式为：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5 \qquad (1)$$

式中：

$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ —— 收集系统范围内不同罐组或装置分别计算（$V_1+V_2-V_3$），取其中最大值；

V_1 —— 收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量，m^3；

本项目溶铜罐设备为 10t，故 V1=10m^3。

V_2 —— 指发生事故的储罐或装置的消防水量；

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），消防给水一起火灾灭火用水量应按需要同时作用的室内、外消防给水用水量之和计算，两栋或两座及以上建筑合用时，应取其最大者，并应按下列公式计算：

$$V_2=Va+Vb$$

$$Va=3.6\sum_{i=1}^{i=n}q_{1i}t_{1i}$$

$$Vb=3.6\sum_{i=1}^{i=m}q_{2i}t_{2i}$$

式中：V_2 —— 建筑消防给水一起火灾灭火用水总量，m^3；

Va —— 室外消防给水一起火灾灭火用水量，m^3；

Vb —— 室内消防给水一起火灾灭火用水量，m^3；

q_{1i} —— 室外第 i 种水灭火系统的设计流量，L/s；

t_{1i} —— 室外第 i 种水灭火系统的火灾延续时间，h；

n —— 建筑需要同时作用的室外水灭火系统数量；

q_{2i} —— 室内第 i 种水灭火系统的设计流量，L/s；

t_{2i} —— 室内第 i 种水灭火系统的火灾延续时间，h；

m —— 建筑需要同时作用的室内水灭火系统数量。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），火灾延续时间均按 2h 计，室内灭火系统的设计流量为 15L/s，室外灭火系统的设计流量为 20L/s，经计算可得 V_2=252m^3。

V_3 —— 发生事故时可转移到其他设施储存的物料量，m^3。

根据本项目实际情况，故 V_3=0。

由上计算可知，$(V_1+V_2-V_3)_{max}$=262m^3。

V_4 —— 发生事故时仍须进入该收集系统的生产废水量，m^3：

建设单位运营期，纯水制备系统浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水及车间地面清洗废水等综合污水 24 小时产生量为 207.04t，故 V_4=207.04m^3。

V_5 —— 发生事故时可能进入该系统的降雨量，m^3；

$$V_5=10qF \qquad (2)$$

式（2）中：

q —— 降雨强度，mm，按平均日降雨量；

F —— 必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

本项目占地面积 96231 平方米，则雨水汇水面积为 9.6ha。

$$q=q_a/n \qquad (3)$$

式（3）中：

q_a —— 年平均降雨量，mm；

梅州地区近 20 年平均降雨量为 1533.8mm，故此处 qa 取 1533.8mm。

n —— 年平均降雨日数；此处取 155 天；

经计算，V_5=952.25m^3。

根据式（1）的计算方法可得 $V_{总}$=1421.29m^3；

综上，项目一期工程建设有效容积 2000m^3 事故应急池、二期工程建设有效容积 600m^3 事故应急池，可以满足用于暂时突发环境事故情况下的事故废水收集暂存要求。

6.2.6.9 环境风险应急预案

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类突发环境污染事

故，保障人民群众身心健康及正常生产、生活活动，建设单位运营期应根据《中华人民共和国环境保护法》、《广东省突发环境事件应急预案》等法律法规要求编制突发环境事件应急预案，并到环保部门备案，完善厂区内应急物质储备，加强应急能力建设，确保突发环境事件情况下，可及时采取有效措施，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

6.2.6.10 环境风险防范措施经济可行性分析

本项目拟投资 240 万元用于事故应急池、溶铜罐围堰等环境风险防范措施建设，占项目环保投资额的 3.43%，占总投资的 0.24%，费用较低。综上可知，项目环境风险防范措施投资费用在可接受范围内。

6.2.6.11 小结

拟建项目可能存在的环境风险主要是生产原辅材料中有毒有害危化品发生泄漏以及发生火灾爆炸事故时产生次生污染物对区域环境空气、土壤、地表水、地下水等环境和周边居民身体健康带来影响，废气、废水处理设施发生故障导致事故排放对区域环境空气质量和周边水体环境产生一定影响。

综上分析可知，在严格落实本报告中提出的各项事故风险防范措施和应急措施，加强管理的条件下，可大大降低环境风险发生的频率，将其影响范围和程度控制在较小的程度之内，因此，本项目环境风险水平在可接受范围内。

6.2.7 土壤污染防治措施可行性分析

6.2.7.1 源头控制措施

本项目土壤影响类型主要为大气沉降影响及垂直入渗影响，因此项目源头控制措施分别针对大气沉降及垂直入渗展开。

（1）大气沉降影响源头控制措施

为防止大气沉降影响，尽可能从源头控制废气产生。对各产污点产生的硫酸雾进行有效收集，经处理达标后引至不低于 20m 高排气筒排放。

（2）垂直入渗影响源头控制措施

垂直入渗预防措施主要为分区防渗，本项目主要区域均进行硬化和防渗处理。本项目生产区主要防渗区域如下，防渗标准按照地下水章节提出的防渗要求。

（3）其他源头控制措施

本项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

6.2.7.2 过程防控措施

本项目为土壤污染型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）过程控制措施，结合本项目污染特征，拟采取如下过程控制措施。

（1）占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，根据项目所处区域自然地理特征，该地区可种植伴矿景田、杨树等易于在该地区生长且富集能力较强、生物量较大的植物种植。

（2）涉及入渗途径影响的，应根据相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防措施，以防止土壤环境污染。

6.2.7.3 跟踪监测

为了及时准确掌握项目所在区域土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，项目拟建立覆盖全区的土壤长期监控系统，包括科学、合理地设置土壤监测点，建立完善的监测制度，以便及时发现并及时控制。

本项目土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取防治土壤污染措施。

土壤环境监测点位、监测项目、监测频率具体见“8.2.8.4 土壤环境质量监测”章节。

按照《中华人民共和国土壤污染防治法》及《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，监测计划及监测结果应及时向社会公开。

6.2.8 结论

本环评要求建设单位在日后的生产过程中严格监管污水处理设施的各个环节，保证处理效率，彻底做到运营期废水 100%收集处理；严格监管废气治理设施的正常运行，保证各废气处理设施的处理效率；严格监管危险固废的处理；按照相关环保要求，针对噪声源实行实时监控；针对固废真正做到“资源化、减量化、无害化”的利用和处置，则本项目废水、废气、噪声、固废对周围环境的影响在可接受水平范围之内。

7 环境影响经济损益分析

本项目属高新技术项目，符合国家产业政策，产品的市场潜力巨大，具有显著的经济效益和社会效益，可以有效地促进该地区经济发展。但本项目的建设会不可避免地产生污染，构成对环境的损害。本项目在工艺选择、原材料使用、节能等方面采取了清洁生产手段，在污染防治方面也采用合理和先进的技术，减少了污染的影响。本章节将对本项目的经济效益和社会效益作一般分析，对项目的环境保护投资及其比例进行分析，对环保投资的产生的环境效益作一般定性分析。

衡量一个建设项目的效益，除经济效益外，还有社会效益和环境效益。后两者较难以货币的形式表达。本章节将进行定性的社会效益分析和环境效益分析。

7.1 环保投资估算

本项目总投资 10.1 亿元，其中环保投资约 7000 万元，占总投资的 6.93%，主要用于污水处理设施建设、废气治理设施、噪声控制系统、风险防范等，详见下表。

表 7.1-1　项目环境保护投资一览表

类别		防治对象	环保设施	环保投资（万元）
运营期	废水	生产废水	180m^3/h 水处理纯水设备共两套； 30m^3/h 综合废水处理设施共两套	5000
		生活污水	三级化粪池、一体化 MBR 膜处理设施两套	100
	地下水	分区防渗	重点防渗区和一般防渗区防渗处理	400
	废气	硫酸雾	共设 20 套酸雾净化塔，其中 8 套处理能力为 45000m^3/h， 12 套处理能力为 35000m^3/h	800
	噪声	设备噪声	优先选用超低噪设备，采取隔声、消声、吸声、减振等措施	200
	固废	一般工业固废及危废	一般工业固废暂存仓库 危废暂存仓库	60
	环境风险	环境风险	溶铜车间 15 个 9m^3 溶铜罐围堰	120
			事故应急池容积 2000m^3（一期）； 事故应急池容积 600m^3（二期）	120
其他	厂区绿化、防渗处理等		/	200
合计			/	7000

7.2 经济效益和社会效益

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益：

（1）本项目水、电等的消耗为当地带来间接经济效益。

（2）本项目生产设备及原辅材料的采购，将扩大市场需求，带动相关产业的快速发展，为上游行业的发展提供发展机遇，从而带来巨大的间接经济效益。

（3）项目的实施过程，增加了对区域建设材料和劳动力的需求，提高该地区国民生产总值，将间接增加居民收入。

7.2.1 环境损益分析

7.2.1.1 环保费用与项目总产值的比较

本处所指的环保费用有环境保护投资和环保费用组成。其中，环保年费用包括“三废”处理设施运转费、折旧费、绿化费、排污及超标排污费、污染事故赔偿费、环保管理费等。根据业主提供的资料，本项目环保年费用约为 594.90 万元。

项目建成投产后，年税后利润可达 24000 万元。项目环保费用与年税后利润的比例为：

HZ ＝（环境保护投资+环保年费用）/年税后利润

＝（7000+594.90）/24000 万元＝31.6%

7.2.2 环保费用与项目总投资的比例

HJ ＝（环境保护投资+环保年费用）/项目总投资

＝（7000+594.90）/101000＝7.52%

7.2.3 环保费用与污染损失的比例

本评价的污染损失是指项目所排放的污染物对当地环境所造成的经济损失。按照经验，污染损失一般为污染防治投资的 4~5 倍，本评价取 4 倍计算。在不采取污染控制措施时，环境污染损失约为 28000 万元/a。采取有效的污染控制措施后，环境污染损失降为 594.90 万元/a。减少的环境污染损失为上述两者之差，即 27405.10 万元/a。

环保费用与环境污染损失的比例为：

HS ＝（环境保护投资+环保年费用）/减少的环境污染损失

＝（7000+594.90）/27405.10＝27.7%

7.2.4 环保保护投资的总经济效益

ES ＝（减少的环境污染损失－环保年费用）/环境保护投资

＝（27405.10-594.90）/7000＝3.83；

Ei ＝环保年费用/年税后利润=594.90/24000 万元＝2.48%。

7.2.5 综合分析

（1）HZ、HJ 比较

按照国家有关部门的要求，新建工业企业环保投资以 5~6%为宜，从 HZ 值来看，为 31.6%，该项目环保投资较大。至于 HJ 值，企业一般在 3.2~6.7%之间，项目为 7.52%，企业使用水处理纯水设备对清洗废水进行处理后回用，投资较大，说明企业环境保护和循环经济意识较强基本合适。

（2）HS 值分析

我国企业的 HS 值大约为 23%~45%之间。本项目 HS 值为 27.7%，较为合理。

（3）环保投资的总经济效益

项目 ES 值为 3.83，这意味着每 1 万元的环保投资，每年将减少 3.83 万元的环保经济损失。此值比较适中，环保投资的效果较好，能有效地治理环境污染。

（4）Ei 值分析

项目 Ei 值为 2.48%，这意味着每万元年税后利润所耗环保费用为 248 元，此值比较适宜。总体来说，项目会对环境造成一定的影响，但经采取措施后，环境和资源的损失小于项目的效益，从环境经济损益角度分析，项目是可行的。

7.2.6 小结

本项目是典型的以社会效益和环保效益为主的项目，同时兼具良好的经济效益。运营过程中产生的废水、废气、噪声、固废等都严格按照环保标准进行达标处理，虽然不可避免的会对局部环境及周围居民造成一定程度的负面影响，但可以通过采取有力的环保措施来消除或减轻影响。因此，本项目能被当地的社会环境和自然环境所接纳。

综上，本项目带来的环境效益、社会效益和经济效益良好。

8 环境管理与监测计划

建立一套完善而行之有效的环境管理监测制度是环境保护工作的重要组成部分之一，环境管理运用各种手段来组织并管理开发利用自然资源，控制其对环境的污染与资源破坏，确定环境污染的控制对策，采取有效防治措施把污染影响减少到环境能接受的程度。

8.1 施工期环境管理

8.1.1 施工期环境保护管理机构的设立

为了做好施工期的环境保护工作，建设单位及本项目建设施工单位应高度重视环境保护工作，应成立专门机构进行环境保护管理工作。

（1）施工单位环境保护管理机构

建设施工单位应设立内部环境保护管理机构(由施工单位主要负责人及专业技术人员组成)，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期各项环境保护对策措施的落实，确保环保设施的正常运行。

建设施工单位环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

① 保持与生态环境主管部门的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向生态环境主管部门反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取生态环境主管部门的批示意见。

② 及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位相关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

③ 及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

④ 负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

⑤ 按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，

明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

⑥ 施工单位应按照工程合同的要求和国家、地方政府制订的各项法律法规组织施工，并做到文明施工、保护环境。

⑦ 施工单位应在各施工场地配专（兼）职环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间。

⑧ 做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了相应的控制措施，施工时带来的环境污染仍是避免不了的。因此要向附近的居民及有关对象做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利地完成工程的建设任务。

⑨ 施工单位要设立“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理附近居民投诉。

（2）建设单位环境保护管理机构

为了有效保护项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责将本报告提出的各项环境保护对策措施列入本项目施工合同文本中，监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并且配合生态环境主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

8.1.2 施工期环境管理制度的建立

施工单位及建设单位应按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施行全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理，根据本报告提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与生态环境主管部门的沟通和联系，主动接受生态环境主管部门的管理、监督和指导。

8.1.3 施工期环境管理要求

（1）施工期粉尘

施工期主要大气污染物为扬尘，施工期应采取以下防护措施进行环境管理：

① 设置工地围档

设置工地围挡阻挡施工扬尘扩散到施工区外，围挡与围挡之间以及围挡与地面之间应密封，防止粉尘外溢。

② 洒水压尘

对于地面开挖等易产尘施工环节，应及时洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防止粉尘。洒水对小范围施工裸土自然扬尘有明显的抑制效果，且简单易行。

③ 及时清运固废

对于施工过程中产生且不能在项目内及时消化利用的弃土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

④ 交通扬尘控制

a. 进出工地时冲洗运输车辆轮胎及底盘泥土，避免车辆将土带至市政道路上，对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘。

b. 在场址内及周围运输车辆主要行径路线及进出口洒水抑尘，减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

c. 运送散装物料的车辆要用篷布遮盖，防止物料飞扬。对运送砂石、土料的车辆，应限制超载，不得沿途撒漏。

通过以上措施后可抑制施工期施工粉尘对周边环境空气的影响，施工结束后影响也将消失。

（2）施工期废水

施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。施工废水主要是场地和设备冲洗水，经沉淀后可回收利用；施工期间生活污水经化粪池预处理后，回用作为周边林地灌溉用水，不外排。

（3）施工期噪声

施工期噪声主要是施工机械和进出车辆产生的噪声，主要采取以下措施控制施工期噪声：

① 尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

项目周边附近较近的村庄有沙坪村，施工部门需合理安排施工时间，严禁高噪声设备在作息时间（中午和夜间）作业，并对设备定期保养，严格操作规范，防止对周围居民造成影响。

② 施工运输车辆进出应合理安排，尽量避开噪声敏感区，减少交通堵塞。

③ 在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组。

④ 降低人为噪声，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪声。

⑤ 施工过程中，特定的施工工艺（如钢筋加工等）要在特定的区域或车间内进行，并做好围蔽措施，以减少噪声的影响。

（4）施工期固废

施工期固废主要是建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，对生活垃圾须设置垃圾收集容器，派人专门收集并交环卫部门处理。

8.2 运营期环境管理与监测计划

8.2.1 环境管理要求

（1）制定各种环保设施操作规程、定期维修制度，使各项环保措施在生产过程中处于良好的运行状态。

（2）对于技术工人进行上岗前的环保知识、法规教育及操作规范的培训。使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。

（3）规范化设置排放口和相关设施（计量、标志牌等）。

（4）加强对环保设施的运营管理，如环保设施出现故障，应立即停产检查，严禁非正常排放。

（5）建立污染防治设施运行记录制度，对污染物处理效果定期检测，按月向生态环境主管部门报告运行情况，并按生态环境主管部门要求记录污染物排放量、设施运转情况、污染物监测数据。

（6）建立企业环境管理目标责任制。在企业内部从领导到一般员工都要对本单位、本岗位的环境保护负责，将目标与指标层层分解，形成有时限、有定量考核指标，有专

人负责的责任制度，每个职工既是生产者，又是环境保护的责任者。

（7）加强与周围居民的联系，接受公众的监督，增加公众参与的力度。

8.2.2 环境管理机构的设置

8.2.2.1 环境管理机构设置的目的

环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律、法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方环保部门工作。

8.2.2.2 环境管理机构的设置

根据本项目的实际情况，项目运营期设立独立的环境管理机构，并由公司总经理直接负责，下设环境管理专员对该项目环境管理和环境监测负责，并受项目主管单位及当地生态环境主管部门的监督和指导。

8.2.2.3 环境管理机构的职责

（1）环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受生态环境主管部门的领导检查与监督；

（2）贯彻执行各项环保法规和各项标准；

（3）组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；

（4）制定并组织实施环境保护规划和标准；

（5）检查企业环境保护规划和计划；

（6）建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

（7）加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；

（8）防范风险事故发生，协助生态环境主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；

（9）开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平，领导和组织本企业的环境监测工作。

8.2.3 环境管理制度的建立

（1）报告制度

项目建成后应严格执行环境污染月报制度。即每月向当地生态环境主管部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地生态环境主管部门申报，经审批同意后方可实施。

（2）污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

（3）奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

（4）废气、固体废物排放管理制度

（5）环保教育制度

8.2.4 排污口规范要求

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求》（试行）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，排污口的规范化要符合有关环保要求。

（1）废水排放口

本项目综合废水处理设施废水排放口应按规范要求设置巴氏计量槽，设置流量计。

（2）废气排污口

废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（3）固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对边界影响最大处设置标志牌。

（4）固体废物贮存场

一般工业固废和生活垃圾应设置专用堆放场地，采取防止二次扬尘措施；危险废物必须设置专用堆放场地，有防扬散、防流失、防渗漏等措施。

（5）设置标志牌要求

环境保护图形标志牌由生态环境保护部统一定点制作，并由环境监管部门根据企业排污情况统一向生态环境保护部订购。企业排污口分布图由环境监管部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示牌标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

8.2.5 污染物排放清单

本项目建成运行后污染物排放清单详见表 8.2-1。

表 8.2-1　污染物排放清单表

类别	污染物			排放浓度	排放速率 (kg/h)	总量指标 (t/a)	环境保护措施及运行参数	执行标准限值		执行标准
								排放浓度	排放速率	
废水	生产废水	废水量 (万 m^3/d)		/	/	6.894	一期、二期工程各配一套 180m^3/h 水处理纯水设备、一套 30m^3/h 综合废水处理处理设施	/	/	外排水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求
		COD_{Cr}		30 mg/L	/	2.068		30 mg/L	/	
		氨氮		1.5 mg/L	/	0.103		1.5 mg/L	/	
		BOD_5		6 mg/L	/	0.414		6 mg/L	/	
		SS		60 mg/L	/	4.137		60 mg/L	/	
		总铜		0.5 mg/L	/	0.034		0.5 mg/L	/	
	生活污水	废水量 (万 m^3/d)		/	/	0.555	拟建 20m^3/d 一体化 MBR 膜处理设备生活污水处理	/	/	
		COD_{Cr}		30 mg/L	/	0.167		30 mg/L	/	
		氨氮		1.5 mg/L	/	0.008		1.5 mg/L	/	
		BOD_5		6 mg/L	/	0.033		6 mg/L	/	
		SS		60 mg/L	/	0.333		60 mg/L	/	
废气	1#厂房	硫酸雾	溶铜工序	4.09	0.184	1.470	配备 5 套酸雾净化塔，其中溶铜工序、表面处理工序各一套，设计风量为 45000m^3/h，生箔工序三套，设计风量为 35000m^3/h，对硫酸雾吸收效率为 90%，净化后硫酸雾废气分别由排气筒（DA001-DA005）排放，排气筒高度均为 20 米	35mg/m^3	2.2kg/h	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
			生箔工序	2.10	0.221	1.764		35mg/m^3	2.2kg/h	
			表面处理工序	2.45	0.110	0.882		35mg/m^3	2.2kg/h	
			无组织排放	/	0.105	0.840		1.2mg/m^3	/	

类别	污染物			排放浓度	排放速率 (kg/h)	总量指标 (t/a)	环境保护措施及运行参数	执行标准限值		执行标准
								排放浓度	排放速率	
废气	2#厂房	硫酸雾	溶铜工序	2.04	0.092	0.735	配备 5 套酸雾净化塔，其中溶铜工序、表面处理工序各一套，设计风量为 45000m^3/h，生箔工序三套，设计风量为 35000m^3/h，对硫酸雾吸收效率为 90%，净化后硫酸雾废气分别由排气筒（DA006-DA010）排放，排气筒高度均为 20 米	35mg/m^3	2.2kg/h	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
			生箔工序	1.05	0.110	0.882		35mg/m^3	2.2kg/h	
			表面处理工序	1.23	0.055	0.441		35mg/m^3	2.2kg/h	
			无组织排放	/	0.090	0.420		1.2mg/m^3	/	
	3#厂房	硫酸雾	溶铜工序	2.04	0.092	0.735	配备 5 套酸雾净化塔，其中溶铜工序、表面处理工序各一套，设计风量为 45000m^3/h，生箔工序三套，设计风量为 35000m^3/h，对硫酸雾吸收效率为 90%，净化后硫酸雾废气分别由排气筒（DA011-DA015）排放，排气筒高度均为 20 米	35mg/m^3	2.2kg/h	
			生箔工序	1.05	0.110	0.882		35mg/m^3	2.2kg/h	
			表面处理工序	1.23	0.055	0.441		35mg/m^3	2.2kg/h	
			无组织排放	/	0.090	0.420		1.2mg/m^3	/	
	4#厂房	硫酸雾	溶铜工序	2.04	0.092	0.735	配备 5 套酸雾净化塔，其中溶铜工序、表面处理工序各一套，设计风量为 45000m^3/h，生箔工序三套，设计风量为 35000m^3/h，对硫酸雾吸收效率为 90%，净化后硫酸雾废气分别由排气筒（DA016-DA020）排放，排气筒高度均为 20 米	35mg/m^3	2.2kg/h	
			生箔工序	1.05	0.110	0.882		35mg/m^3	2.2kg/h	
			表面处理工序	1.23	0.055	0.441		35mg/m^3	2.2kg/h	
			无组织排放	/	0.090	0.420		1.2mg/m^3	/	

类别	污染物	排放浓度	排放速率 (kg/h)	总量指标 (t/a)	环境保护措施及运行参数	执行标准限值		执行标准
						排放浓度	排放速率	
噪声	生产车间设备	65~95dB(A)			屏蔽、隔声、消声、防震	昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固废	一般工业固废	0	0	0	集中收集后回收利用	/	/	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单
	危险废物	0	0	0	集中收集后交有资质的单位处理	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单
	生活垃圾	0	0	0	集中收集后交环卫部门统一处理	/	/	/
风险防范措施		/	/	/	一期工程：事故应急池容积 2000m^3；1#厂房溶铜车间设 6 个容积均为 9m^3 溶铜罐围堰；2#厂房溶铜车间设 3 个容积均为 9m^3 溶铜罐围堰。二期工程：事故应急池容积 600m^3；3#厂房溶铜车间设 3 个容积均为 9m^3 溶铜罐围堰；4#厂房溶铜车间设 3 个容积均为 9m^3 溶铜罐围堰。	/	/	/

8.2.6 “三同时”验收一览表

本项目污染防治和环境保护措施的“三同时”竣工验收详见下表。

表 8.2-2 “三同时”竣工验收一览表

类别	治理对象/建设内容	治理措施或措施数量	处置方式	处理能力	预期处理效果/执行标准	执行标准或要求
废气治理	硫酸雾	20 套酸雾净化塔	硫酸雾收集后经酸雾净化塔处理达标后由排气筒排放	硫酸雾去除率达90%以上	排放浓度限值： 硫酸雾≤35mg/m^3	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
废水治理	生箔、表面处理清洗废水	两套 180t/h 水处理纯水设备	生箔、表面处理清洗废水经专用管道收集至水处理纯水设备处理后回用于生产	/	回用水执行标准限值： COD_{Cr}≤30mg/L BOD_5≤6mg/L SS≤30mg/L 氨氮≤1.5mg/L 总铜≤1.0mg/L LAS≤0.3mg/L	回用水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1“洗涤用水”标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准较严者要求
	生产废水	两套 30t/h 综合废水处理设施	纯水制备系统产生浓水、磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等综合废水经收集后进入综合废水处理设施处理达标后排放	/	排放执行标准限值： COD_{Cr}≤30mg/L BOD_5≤6mg/L SS≤60mg/L 氨氮≤1.5mg/L 总铜≤0.5mg/L LAS≤0.3mg/L	废水外排执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ水质标准严者
	生活污水	两套 20t/d 一体化 MBR 膜处理设备	生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后排放	/		

类别	治理对象/建设内容	治理措施或措施数量	处置方式	处理能力	预期处理效果/执行标准	执行标准或要求
噪声治理	生产车间设备噪声	表面处理机、生箔机、分切机、各种水泵、引风机、冷却塔、锅炉等	屏蔽、隔声、防震、消声	/	昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固体废物	一般工业固废	废包装材料、不合格产品及边角废料	废包装材料委托相关单位进行综合利用、不合格产品及边角废料回用于生产	/	/	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单
	危险废物	废硅藻土、废活性炭、废树脂、废滤芯、废包装材料及含铜污泥	委托有资质单位进行处理	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单
	生活垃圾	生活垃圾	由环卫部门清运	/	/	/
风险防范措施		事故应急池	事故应急池容积 2000m^3（一期）， 事故应急池容积 600m^3（二期）， 溶铜车间共设置 15 个容积均为 9m^3 溶铜罐围堰	/	/	/

8.2.7 环境监测计划

8.2.7.1 环境监测要求

（1）环境监测包括环境质量监测与污染源监测两部分，对各部分的水、气、固体废物等进行系统监测。

（2）监测工作要在上级环保机构的指导下进行并接受主管部门审查，统一安排生产车间与环保治理工程的监测时间。

（3）对主要排放口进行例行监测（由本企业自行监测），定期（月、季、年）对监测数据进行综合分析，掌握废气、废水达标排放情况，并向环境监察大队作出书面汇报并备案；同时，应保证检测数据的可靠性与完整性，做好检测数据积累及监测档案建立工作。将环保监测与节能降耗、产品质量、生产安全等职能部门的工作结合起来，当好厂领导的参谋。而对于周边地区的环境质量的监测，委托监测部门实施，每季度一次或者半年一次，重点监控环境质量的变化情况。

（4）对厂内环保治理工程的运行状态与处理效果进行管理与监控。

（5）环保监测人员需熟练掌握各项操作规则，实行岗位责任制。包括定期监测、安全检查、事故安全检查、事故预防措施、风险应急计划等。

（6）在条件成熟时，应在主要排放口对主要污染物安装在线自动监测装置，并力争与管理部门联网。

8.2.7.2 环境监测机构

为了及时了解和掌握建设项目运营期主要污染源污染物的排放状况，建设单位应自行监测方案要求委托有资质的环境监测单位对主要污染源的污染物排放情况进行监测。

8.2.7.3 环境监测制度

环境监测的目的在于了解和掌握污染状况，一般包括以下几个方面：

（1）定期监测污染物排放浓度和排放量是否符合国家、省、市和行业规定的排放标准，确保污染物排放总量控制在允许的环境容量内；

（2）分析所排污染物的变化规律和环境影响程度，为控制污染提供依据，加强污染物处理装置的日常维护使用，提高科学管理水平；

（3）协助生态环境主管部门对风险事故的监测、分析和报告。

8.2.8 监测计划

8.2.8.1 地表水环境质量监测计划

监测点：石窟河、无名小溪

监测项目：水温、pH、DO、COD_{Cr}、BOD_5、高锰酸盐指数、SS、氨氮、LAS、石油类、铜、总磷、粪大肠菌群、硫酸盐共 14 项及流速、流向、河宽、水深等有关水文要素。

监测频率：委托有资质的环境监测单位定期对无名小溪和石窟河水质进行监测，全年共 1 次。

控制标准：石窟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，无名小溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

8.2.8.2 环境空气质量监测计划

监测点：项目厂界。

监测项目：硫酸雾。

监测频率：委托有资质的环境监测单位定期对厂区周边环境空气进行监测，一年一次，全年共 1 次。

控制标准：硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准限值要求。

8.2.8.3 地下水监测计划

（1）监测点位：项目一期、二期工程占地范围内各 1 处，设在项目场地下游。

（2）监测项目

监测指标为耗氧量、NH_3-N、Cu、Zn、六价铬、镉、铅、砷、汞、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、苯、甲苯、镍、氰化物、水位等。

（3）监测频次：每年 1 次。

8.2.8.4 土壤环境质量监测

监测点：项目一期、二期工程厂区内各 1 个、沙坪村 1 个。

监测项目：砷、汞、镉、铅、铬（六价）、铜、镍、石油烃。

监测频率：委托有资质的环境监测单位定期对厂区土壤环境进行监测，每年监测一次。

控制标准：项目厂区内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的“第二类用地”标准限值；沙坪村土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的“第一类用地”标准限值。

8.2.8.5 废水监测计划

（1）监测点位

第一类水污染物采样点位一律设在车间或车间处理设施的排放口或专门处理此类污染物设施的排口。第二类水污染物采样点位一律设在排污单位的外排口。

本项目不涉及第一类水污染物，本项目废水监测点位共有 4 个：

一期工程生产废水排放口 DW001、生活污水排放口 DW002；

二期工程生产废水排放口 DW003、生活污水排放口 DW004。

（2）监测项目

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）中的自行监测要求：

生产废水排放口的监测指标：流量、pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂（LAS）、石油类、总铜、总锌、氟化物、挥发酚、总氰化物。

生活污水排放口的监测指标：流量、pH、SS、BOD_5、COD、氨氮、动植物油。

（3）监测频次

每月监测 1 次。

8.2.8.6 废气监测计划

根据厂区内污染物排放方式，设定废气有组织、无组织污染源监测。有组织排放废气监测点位为厂区内各排气筒，具体排气筒以及对应污染物见表 8.2-3。污染物监测的采样点数目及采样点位置、采样孔设置按《固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法》（GB/T16157）执行。

无组织排放监测点位为厂界无组织排放监控点。本项目废气监测计划见表 8.2-3。

表 8.2-3　本项目废气监测计划一览表

序号	污染源	监测点位	监测指标	监测频次
1	溶铜工序废气	DA001 DA006 DA011 DA016	硫酸雾、氮氧化物	1 次/半年
2	生箔工序废气	DA002～DA004 DA007～DA009 DA012～DA014 DA017～DA019	硫酸雾、氮氧化物	
3	表面处理工序废气	DA005 DA010 DA015 DA020	硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃	
4	无组织排放废气	厂界外上风向 1 个监测点，下风向 3 个监测点	硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃	

8.2.8.7 噪声污染源监测

（1）监测点位：项目一期工程厂界外布设 4 个监测点位，二期工程厂界外布设 5 个监测点位。

（2）监测项目：厂界昼间、夜间噪声。

（3）监测频次：每季度监测一次。

8.2.9 监测经费概算

本项目环境监测经费概算见下表。

表 8.2-4　环境监测经费概算表

序号	监测类型		监测点位	监测指标	监测频次	监测费用(万元/年)
1	环境质量	地表水环境	石窟河、无名小溪	水温、pH、DO、COD_{Cr}、BOD_5、高锰酸盐指数、SS、氨氮、LAS、石油类、铜、总磷、粪大肠菌群、硫酸盐共 14 项	1 次/年	10
2		地下水环境	项目一期、二期工程占地范围内各 1 处，设在项目场地下游	耗氧量、NH_3-N、Cu、Zn、六价铬、镉、铅、砷、汞、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、苯、甲苯、镍、氰化物、水位等	1 次/年	8
3		环境空气	项目厂界	硫酸雾	1 次/年	5
4		土壤环境	项目一期、二期工程厂区内各 1 个、沙坪村 1 个	砷、汞、镉、铅、铬（六价）、铜、镍、石油烃	1 次/年	5
5	污染源	废水	生产废水排放口 DW001、DW003	流量、pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂（LAS）、石油类、总铜、总锌、氟化物、挥发酚、总氰化物	1 次/月	20
			生活污水排放口 DW002、DW004	流量、pH、SS、BOD_5、COD、氨氮、动植物油		
6		废气	溶铜工序废气：DA001、DA006、DA011、DA016	硫酸雾、氮氧化物	1 次/半年	10
			生箔工序废气：DA002～DA004、DA007～DA009、DA012～DA014、DA017～DA019	硫酸雾、氮氧化物		
			表面处理工序废气：DA005、DA010、DA015、DA020	硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃		
			无组织排放废气:厂界外上风向 1 个监测点，下风向 3 个监测点	硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃		
7		噪声	项目一期工程厂界外布设 4 个监测点位，二期工程厂界外布设 5 个监测点位	厂界昼间、夜间噪声	1 次/季	2
合计						**60**

9 结论与建议

9.1 本项目基本情况

为更好抓住 5G 通讯、新能源汽车等战略性新兴产业的发展机遇，加快在先进电子材料、新材料领域的产业布局，满足下游对高端、新型材料的市场需求，进一步深入优化公司产品结构，巩固和提升行业地位，广东嘉元科技股份有限公司拟投资 10.1 亿元在广东省梅州市梅兴华丰产业聚集带（梅县区）产业聚集区城东白渡片区沙坪村新建“广东嘉元科技股份有限公司年产 1.5 万吨高性能铜箔技术改造项目”（以下简称“项目”）。本项目用地共由两个地块组成，分两期建设，其中一期规划用地中心坐标：N24°29′12″, E116°11′22″，二期规划用地中心坐标：N24°29′20″, E116°11′09″。

本项目规划总用地面积为 96231m^2，总计容积率建筑面积为 124721.2m^2，主要产品为动力锂离子电池用高性能极薄铜箔，设计年产 1.5 万吨高性能铜箔，项目计划分两期建设：

一期工程建设内容：一期工程规划用地面积为 44067m^2，计容积率建筑面积为 62523.1m^2，主要建设 1 栋 5 层研发楼、2 栋 3 层厂房、2 栋 2 层水处理车间、1 栋 3 层仓库，以及水泵房、配电房、发电机房及风机房等。一期工程设计年产 9000 吨高性能铜箔，共建设年产 3000 吨高性能铜箔生产线 3 条。

二期工程建设内容：二期工程规划用地面积为 52164m^2，计容积率建筑面积为 62198.1m^2，主要建设 2 栋 3 层厂房、1 栋 2 层水处理车间、1 栋 3 层材料仓库、1 栋 3 层仓库及机修车间等。二期工程设计年产 6000 吨高性能铜箔，共建设年产 3000 吨高性能铜箔生产线 2 条。

项目劳动定员 463 人，其中一期工程劳动定员 278 人，二期工程劳动定员 185 人。车间生产采用操作工三班运转，每天每班工作 8 小时，年工作 333 天，7992 小时。其他岗位只上白班，维修工作只在白天进行。

9.2 项目所在区域环境质量现状评价结论

9.2.1 地表水环境

由地表水监测结果可知，项目附近地表水无名小溪 W1、W2 断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，地表水石窟河 W3、W4 断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准。现状监测表明，本项目周边地表水环境质量现状较好。

9.2.2 地下水环境

由地下水监测结果可知，各监测点监测的水质因子浓度均满足《地下水质量标准》中（GB/T14848-2017）III类水质要求，结果说明本项目所在地的地下水环境较好。

9.2.3 大气环境

根据梅州市 2019 年度环境状况公报，项目所在区域环境城市环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求，本项目所在区域属于环境空气质量达标区。

由环境空气补充监测结果可知，评价范围内 3 个监测点的硫酸雾均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准限值要求。总体而言，评价区环境空气质量较好。

9.2.4 声环境

由声环境现状监测结果可知，本项目所在地的声环境质量现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求，即噪声昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。可见，本项目所在地的声环境现状良好。

9.2.5 土壤环境

由监测结果可知，监测期间，各监测点位 45 项监测因子均符合《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准要求；在厂区布设的 2 个土壤表层样点，其中监测点 S10、S11 的各监测因子均符合《土

壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准要求、监测段 S6~S9 的 45 项监测因子均符合《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准要求。因此，项目场地内及周边土壤环境现状较好。

9.3 运营期环境影响评价结论

9.3.1 地表水环境影响评价结论

根据地表水环境影响预测，项目废水经无名小溪汇入石窟河后石窟河混合区位于达标控制(考核)断面内。

废水正常排放时，无名小溪混合过程中各污染因子均未出现超标现象，均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，即正常工况下本项目外排废水对无名小溪的影响在可承受的范围内。经无名小溪汇入石窟河后，本项目各污染因子预测值 COD、氨氮、总铜均未出现超标现象。可见，正常排放下，石窟河中各污染因子混合过程中仍可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，即正常工况下本项目外排废水对石窟河的影响在可承受的范围内，不会对石窟河造成明显影响。

废水非正常排放时，无名小溪混合过程中 COD、氨氮及总铜均未出现超标现象，经无名小溪汇入石窟河，污染因子 COD_{Cr}、氨氮、总铜也均未出现超标现象。虽然项目非正常工况下事故排污不会导致无名小溪及石窟河水质目标降级，但短期内会造成无名小溪及石窟河水体污染物浓度上升，影响水体自净能力，因此建设单位应杜绝废水事故性排放发生。

9.3.2 大气环境影响评价结论

本项目运营期废气主要为硫酸雾，硫酸雾经酸雾净化塔处理达标后由排气筒排放，排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求。

本项目运营期主要废气硫酸雾对周边大气环境影响较小，不会对周边大气环境及敏感点产生明显影响。建设单位在运营期应加强各废气处理设施的维护保养，确保各废气处理措施正常运转，保证各废气污染物经处理达标后排放。

9.3.3 地下水环境影响评价结论

建设单位通过对可能对地下水环境产生污染的废水处理设施、管道、危废暂存仓库以及生产车间等按要求进行防腐防渗处理，加强生产废水的收集、处理，并在厂区内设置事故应急池，经采取上述措施后，基本不会发生废水入渗对地下水环境产生影响，且本项目不涉及地下水的采用，因此，本项目不会对项目所在区域的地下水水质及水位产生影响。

9.3.4 噪声环境影响评价结论

通过对设备合理布置，并对生产设备采取消声、减振、吸声、隔声等措施以及距离的衰减后，可以确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，因此，本项目不会对周围声环境质量造成明显的不良影响。

9.3.5 固废环境影响评价结论

本项目运营期产生的固废包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾，项目拟建一般工业固废暂存仓库和危废暂存仓库分别用于一般工业固废和危险废物暂存，危废暂存仓库建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中相关要求，危险废物经危废暂存仓库暂存后统一交有资质单位处理，一般工业固废委托相关单位进行综合利用，生活垃圾由当地环卫部门清运，综上，厂区内固废经采取有效收集处理措施后，项目产生的固废不会对周边环境造成明显不良影响。

9.3.6 土壤环境影响评价结论

本项目运营期土壤污染主要影响源来自于大气沉降以及垂直入渗，经采取源头控制、过程防控等措施后，其大气污染物沉降及垂直入渗对项目周边土壤环境影响较小。

9.4 污染防治措施可行性分析结论

9.4.1 施工期污染防治措施

施工扬尘是施工期主要大气污染源，控制扬尘的措施主要包括：使用围护材料以防止扬尘；脚手架外侧设置有效抑尘的密目防护网或防尘布；运输车辆加盖蓬布；设置洗车平台，配备水泵；作业面和临时土堆应适当地洒水，配备水泵以及集水池等。同时，施工单位应加强管理，进行文明施工，影响范围较小。

施工期废水主要为生活污水以及生产废水。施工废水含有较多的悬浮物及石油类等，在施工场地设置临时隔油沉砂池，将含泥砂雨水、泥浆等经隔油沉砂池沉淀后回用，施工期间生活污水经化粪池预处理后，回用作为周边林地灌溉用水，不外排。施工期废水经采取有效措施后，对周边水体影响较小。

施工期噪声主要来自各种施工机械作业噪声，如挖土机、推土机、空压机等机械设备噪声，以及各种施工运输车辆噪声等。建设单位应加强管理，合理安排施工时段，尽量减少对周围环境的影响。

施工期间所产生的固体废物主要有施工废料、施工人员的生活垃圾等，这些固体废物集中堆放及时清运交有关部门进行相关处理，不会对周围环境产生不良影响。

9.4.2 运营期污染防治措施

9.4.2.1 运营期大气污染防治措施

酸雾废气污染防治措施：本项目运营期溶铜、生箔、表面处理工序产生的硫酸雾经收集后进入酸雾净化塔进行处理，本项目拟新增 20 套酸雾净化塔，采用 2%~6%氢氧化钠溶液对硫酸雾净化吸收，酸雾净化塔对硫酸雾的设计吸收效率达 90%以上，经处理后的硫酸雾由 20m 高排气筒排放。

9.4.2.2 运营期水污染防治措施

（1）运营期地表水污染防治措施

本项目拟建 180t/h 水处理纯水设备、30t/h 综合废水处理设施、20t/d 一体化 MBR 膜处理设施各两套分别用于处理生箔及表面处理清洗废水、生产废水、生活污水。项目运营期生箔、表面处理清洗废水经专管回用至水处理纯水设备，经处理后纯水部分回用于生产，浓水部分与磨辊废水、酸雾净化塔定期更换废水、冷却塔定期更换废水、车间地面清洗废水等经综合废水处理设施处理达标后排放；生活污水经一体化 MBR 膜处理设施处理达标后排放。

（2）运营期地下水污染防治措施

根据拟建项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将区内划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。根据本项目实际情况，4 栋厂房、3 栋水处理车间、危废暂存仓库、事故应急池等为重点防渗区，其防渗层渗透系数应不大于 1.0×10^{-10}cm/s；一般防渗区主要为一般工业固废暂存仓库、铜箔仓库，一般防渗区地面

用防渗混凝土，通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。简单防渗区主要为锅炉房，进行一般地面硬化即可。

9.4.2.3 运营期噪声污染防治措施

项目通过选用性能好、噪声低的环保型机械设备，并通过厂房隔声、加强管理等一系列措施后，可大大降低设备噪声源强，厂界噪声可达标排放。

9.4.2.4 运营期固废污染控制措施

本项目运营期固废主要为一般工业固废、危险废物和生活垃圾，项目拟新建一般工业固废暂存仓库和危废暂存仓库，一般工业固废经暂存后委托有关单位进行综合利用，危险废物经暂存后委托有资质单位处理，生活垃圾收集后统一交环卫部门处理。

9.4.2.5 运营期土壤污染防治措施

针对项目可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制；制定土壤环境跟踪监测措施，制定跟踪监测计划，建立完善的跟踪监测制度，以便及时发现并有效控制。

9.5 环境风险评价结论

根据项目风险分析，项目潜在的风险包括原料硫酸、中间产物硫酸铜以及废水、废气泄漏事故，建设单位运营期应根据项目可能发生的环境情况情景完善风险防控措施，并制定环境应急预案，配备一定的应急物资，加强应急培训和演练，在认真落实各项风险防控措施前提下，可将项目的环境风险水平控制在一个比较小的范围内。总体上本项目风险事故的发生机率很小，经分析，其对敏感点的影响在可控范围。

9.6 环保投资及环境影响经济损益分析结论

本项目环保投资 7000 万元，占总投资的 6.93%，项目建设后带来的环境效益、社会效益和经济效益良好。

9.7 污染物总量控制结论

根据国家环保部“十三五”相关环保规划和广东省的有关要求，结合项目排污特征，

确定项目运营期总量控制如下：

表 9.7-1　本项目总量控制一览表

污染物			本项目排放量(t/a)	建议申请总量(t/a)
废水	废水量（万 m^3/a）		7.449	7.449
	COD_{Cr}		2.235	2.235
	氨氮		0.112	0.112
	总铜		0.034	0.034
废气	SO_2		0.046	0.046
	NO*x*		0.110	0.110
	颗粒物		0.007	0.007
	硫酸雾	有组织	10.290	10.290
		无组织	2.100	2.100
		合计	12.390	12.390

9.8 公众参与调查结论

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）等相关要求，建设单位在环评期间在梅州市梅县区人民政府网站上进行 3 次网上公示，在项目周边敏感点沙坪村、瓜州村、蔚彩村等进行现场张贴公示，并在当地报纸《梅州日报》进行了 2 次报纸公示，并编制了《广东嘉元科技股份有限公司年产 1.5 万吨高性能铜箔技术改造项目公众意见采纳或不采纳说明》，公示期间建设单位和编制单位均未接到公众反馈电话，项目周边公众均支持本项目建设。

9.9 项目建设合理合法性分析结论

本项目建设内容符合国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《市场准入负面清单（2019 年版）》、《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》等相关法律法规的要求，符合项目周边环境功能要求；项目的选址具有规划合理性和环境可行性。同时目采用了先进技术，工艺和设备，污染物有较成熟的治理技术，项目内部空间布局合理。因此，可以确认项目的建设合理合法。

9.10 综合结论

广东嘉元科技股份有限公司年产 1.5 万吨高性能铜箔技术改造项目的建设内容和规模适宜，符合国家及广东省现行的产业政策要求，选址符合梅州市及梅县区有关规划的要求，施工期和运营期对当地各环境要素的影响较小，具有环境可行性。项目运营期污染物主要为生产废水、工艺废气、固废和噪声，各类污染物经采取有效收集措施后，均可达标排放，对周边环境影响较小。

综上，项目在保证严格执行我国建设项目环境保护“三同时”制度，严格落实本报告书所提出的各项环保措施及建议，加强生产设备和污染治理设施的运行管理，保证各种污染物达标排放的前提下，项目的建设从环保技术角度分析是可行的。

9.11 建议

（1）建议建设单位完善各项报建手续，落实好本环评报告中所提出的环保措施和建议，确保各项环保处理设施正常使用和运行，做到达标排放，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。

（2）日常生产中加强对废水、废气处理设施的维护管理，确保厂区内废水、废气达标排放，杜绝废水、废气事故排放，确保项目废水、废气不会对周边环境造成明显影响。

（3）加强生产工作的日常管理，提高清洁生产的水平，不断改进各种节能、节水措施，同时做好设备的维护，尤其确保环保设施的正常运行。

（4）重视操作工人的培训，提高工人素质，重视危险化学品或危险废物在储运和生产过程中的安全，严格操作规程以防止发生泄漏、火灾事故，切实加强风险管理，切实加强对生产工人的劳动保护。