

中山市鹿诚环境科技有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：中山市鹿诚环境科技有限公司

编制单位：广西博环环境咨询服务有限公司

编制时间：二〇一九年七月



西北面头围路



西北面隔路中山市毅马五金有限公司



东北面西沙路



东北面隔路中山德利染整有限公司



东南面中山璟丰实业有限公司



西南面中山市浩兴化工有限公司



西南面园区企业员工倒班宿舍



西南面新平一村（二围头路）

目录

1 概述	1
1.1 项目的由来及特点	1
1.2 项目地理位置及四至情况	1
1.3 环境影响评价过程	5
1.4 分析判定情况	6
1.5 本次环境影响评价关注的主要环境问题及环境影响	14
1.6 环境影响报告书的主要结论	14
2 总论	15
2.1 编制依据	15
2.2 环境功能区划	20
2.3 环境影响因素识别	29
2.4 评价因子	29
2.5 评价标准	30
2.6 评价等级	36
2.7 评价范围	43
2.8 环境保护目标	46
3 扩建前现有工程回顾性评价	49
3.1 企业环保履历回顾	49
3.2 扩建前现有工程概况回顾	54
3.3 扩建前现有工程环境影响回顾评价	88
4 扩建项目概况与工程分析	109
4.1 工程概况	109
4.2 扩建项目工程分析	150
4.3 扩建前后，全厂情况汇总	168
5 区域自然环境概况	177
5.1 地理位置	177
5.2 地质与地貌	177
5.3 气象与气候	178
5.4 河流水文特征	179

5.5 自然资源	180
5.6 土壤	181
6 环境质量现状调查与评价	182
6.1 地下水环境质量现状调查与评价	182
6.2 环境空气质量现状调查与评价	190
6.3 声环境质量现状调查与评价	194
6.4 土壤环境质量现状调查与评价	195
6.5 包气带现状调查	206
7 营运期环境影响分析与评价	209
7.1 地表水环境影响分析与评价	209
7.2 地下水环境影响分析	219
7.3 环境空气影响预测与评价	254
7.4 声环境影响预测与评价	280
7.5 土壤环境影响分析	285
7.6 固体废物影响分析	289
7.7 生态影响分析	291
8 环境风险评价	293
8.1 总则	293
8.2 风险调查	294
8.3 环境风险潜势初判	295
8.4 环境风险识别	301
8.5 风险事故情景分析	310
8.6 风险预测与评价	313
8.7 环境风险管理	325
8.8 突发环境事件应急预案编制要求	342
8.9 评价结论与建议	344
9 污染防治措施及其可行性分析	347
9.1 水污染防治措施及可行性分析	347
9.2 地下水污染防治措施	354
9.3 大气污染防治措施	360
9.4 噪声防治措施	362

9.5 土壤环境保护措施	362
9.6 固体废物防治措施	364
10 环境经济损益分析	367
10.1 环保投资估算	367
10.2 社会经济损益分析	367
10.3 环境经济损益分析	368
10.4 小结	369
11 环境管理与监测计划	370
11.1 营运期环境管理与监测计划	370
11.2 污染物排放清单及管理要求	380
11.3 污染物总量控制指标建议	384
11.4 环保设施“三同时”竣工验收汇总	386
12 结论	389
12.1 项目概况	389
12.2 环境质量现状评价结论	389
12.3 环境影响评价结论	390
12.4 环境风险评价结论	392
12.5 环境保护措施结论	393
12.6 综合结论	395

1 概述

1.1 项目的由来及特点

中山市鹿诚环境科技有限公司（原名为“中山市鹿城化工有限公司”，2019年4月变更为现用名，以下简称“鹿诚公司”）位于中山市民众镇沙仔工业区头围路2号，所在地中心位置经纬度坐标为：N 22°41'13.31"、E 113°29'39.23"。鹿诚公司现有工程规模为收集、贮存、利用含铜蚀刻废液（HW22 含铜废物）18000 吨/年，生产五水硫酸铜、碱式氯化铜、氯化铵、酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子液五种产品。

根据广东省生态环境厅危险废物经营许可证颁发情况(截止到2019年3月31日)，中山市目前仅有一家危险废物处理企业收集、贮存、利用退锡废液（HW17 表面处理废物中 336-066-17），规模为5000 吨/年；中山市目前没有危险废物处理企业收集、贮存、利用退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）。鹿诚公司拟增加投资510 万元，在现有工程的基础上进行扩建，收集、贮存、利用退锡废硝酸（HW17 表面处理废物中 336-066-17）5000 吨/年、退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）5000 吨/年，对退锡废硝酸和退铜废硝酸进行综合利用，通过中和、沉淀、压滤回收锡泥和铜泥，回收锡泥、铜泥后的压滤废液通过除铜、除杂、蒸发浓缩、添加尿素等工艺生产尿素硝酸铵溶液副产品。本项目的建设可提升中山市退锡废硝酸和退铜废硝酸的处理处置能力。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 版）》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法规，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 版）》中“三十四、环境治理业 100 危险废物（含医疗废物）利用及处置中利用及处置的（单独收集、病死动物尸体（井）除外）”，该建设项目需编制环境影响报告书，执行环境影响报告书审批制度。为此，鹿诚公司委托广西博环环境咨询服务有限公司承担上述项目的环境影响评价工作。评价单位接受委托后，立即组织有关技术人员进行现场踏勘、资料收集等前期工作，并经调查、类比分析及模型计算后，编制完成了《中山市鹿诚环境科技有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目环境影响报告书》。本报告经环保局审批后，将作为本项目环境管理的主要环境保护技术文件。

1.2 项目地理位置及四至情况

中山市鹿诚环境科技有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目位于中山市民众镇沙仔工业区头围路2号，所在地中心位置经纬度坐标为：N

22°41'13.31"、E 113°29'39.23"。项目地理位置图见图 1.2-1。项目所在位置西北面为头围路，隔路为中山市毅马五金有限公司，东北面为西沙路，隔路为中山德利染整有限公司，东南面与中山璟丰实业有限公司相邻，南面为中山润丰染整有限公司，西南面为中山市浩兴化工有限公司及园区内企业员工倒班宿舍，西南面厂界距新平一村（二围头路）居民点 150m，该居民点用地性质为规划的生产防护绿地。项目四至情况见图 1.2-2。



图 1.2-1 项目地理位置图

1.3 环境影响评价过程

我公司接受委托后立即组织有关专业技术人员开展环境状况调查和收集相关资料，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案；根据工作方案，项目组对评价范围进行了现场勘查。本评价通过对项目周围的自然环境进行调查评价以及项目的工程情况进行详细的调查分析，并在此基础上预测和分析项目对周围环境的影响程度、范围，分析和论证项目采取的环境保护措施以及在技术上的可行性以及处理效果，从环境保护的角度论证项目的合理性。同时，本着“达标排放”等原则，提出切实可行的环保措施和防治污染对策。整合上述工作成果，编制完成环境影响评价文件。

评价技术工作程序见图 1.3-1。

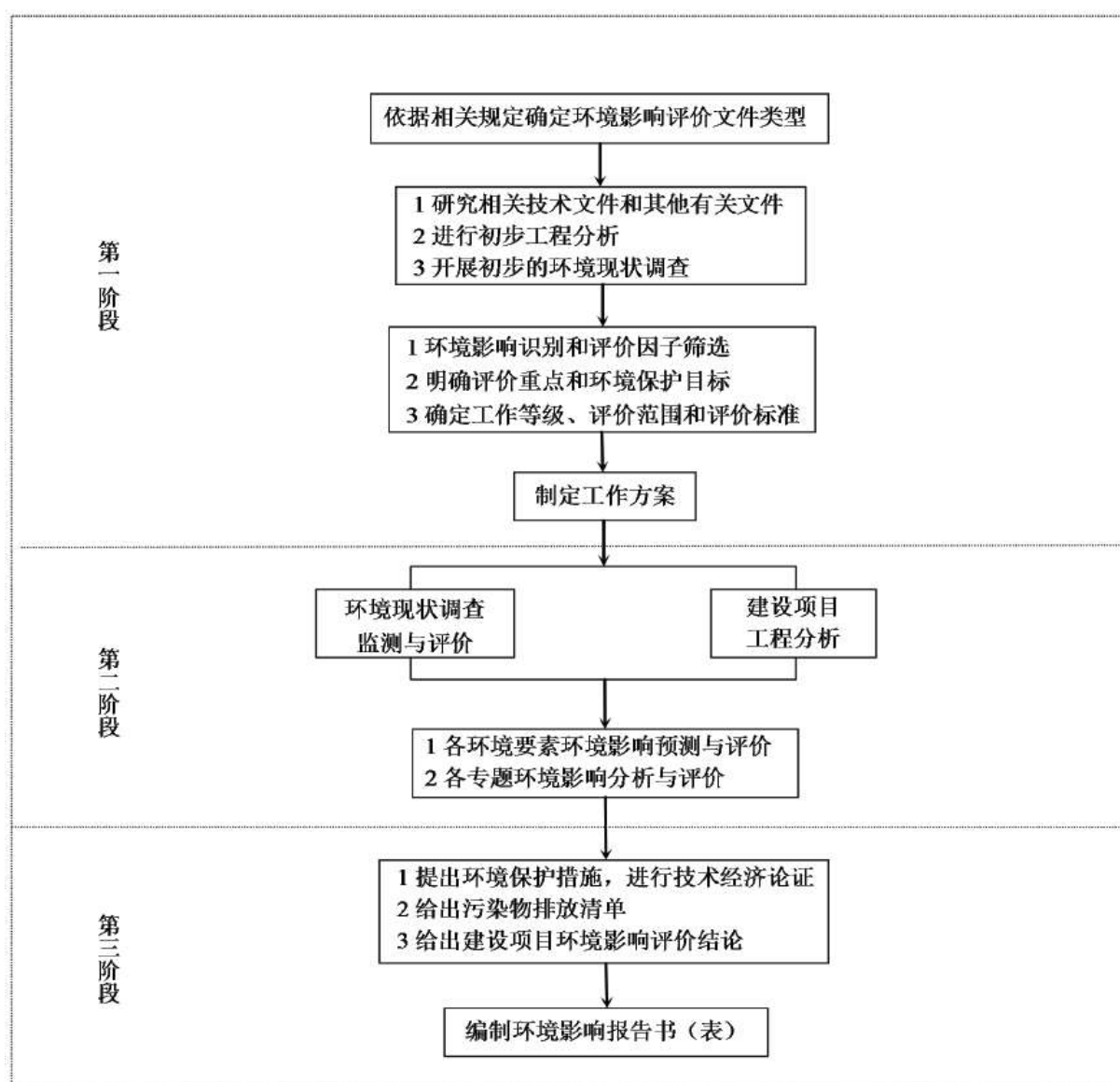


图 1.3-1 评价工作程序图

1.4 分析判定情况

1.4.1 产业政策相符性分析

对照《产业结构调整指导目录（2011）年本（修正）》，本项目属于鼓励类中的第三十八大类“环境保护与资源节约综合利用”中的第8小类“危险废弃物（放射性废物、核设施退役工程、医疗废物、含重金属废弃物）安全处置技术设备开发制造及处置中心建设”类项目。本项目不属于《产业发展与转移指导目录（2018年本）》中广东省引导逐步调整退出和引导不再承接的产业。因此，本项目符合国家产业政策。

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）和《国务院关于同意新增部分县（市、区、旗）纳入国家重点生态功能区的批复》（国函〔2016〕161号），项目所在地中山市属于广东省优化开发区区域范围。根据《广东省发展改革委 广东省经济和信息化委关于印发广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）的通知》（粤发改规〔2018〕12号），对照《广东省优化开发区产业准入负面清单（2018年本）》，经核对，本项目不属于负面清单里所列项目，为允许准入项目。因此，本项目的建设符合广东省产业政策。

1.4.2 与固体废物处理规划的相符性分析

1.4.2.1 与广东省环境保护厅印发《关于加强危险废物管理工作的意见》的通知（粤环〔2013〕4号）相符性分析

《关于加强危险废物管理工作的意见》要求如下：

（1）从严审批产生危险废物的新建和扩建项目，对产生的危险废物分析不清，无妥善利用处置方案和风险防控措施的建设项目，不予批准环境影响评价文件；对危险废物贮存、利用和处置措施不落实的，不予通过建设项目竣工环境保护验收。

（2）开展危险废物处理处置的试点示范工作。开展危险废物收集、贮存及预处理试点工作，在危险废物产生单位小、散、多大工业区或地区，培育发展危险废物服务行业，为危险废物产生单位提供分类收集、分类贮存和预处理等一揽子服务。

（3）促进危险废物处理处置产业化发展。依托现有的危险废物处理处置单位，积极培育危险废物处理处置龙头企业，加快建设一批危险废物处理处置示范基础。

（4）规范危险废物转移。危险废物转移处理处置应遵循公平竞争原则，在规模、技术水平相当的情况下，优先选用运输距离较近的企业。鼓励委托本地区具有相应资质企业处理危险废物。

本项目为危险废物综合利用项目，并按要求进行环境影响评价，项目建成后各项环保设施建设将符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的要求。本项目的建设有利于中山市及周边地区产生的危险废物（HW22 含铜废物）的处理处置。

1.4.2.2 与《危险废物污染防治技术政策》相符性分析

《危险废物污染防治技术政策》对危险废物的资源化提出了明确要求：

（1）已产生的危险废物应首先考虑回收利用，减少后续处理的负荷，回收利用过程应达到国家和地方有关规定的要求，避免二次污染。

（2）生产过程中产生的危险废物，应积极推行生产系统内的回收利用。生产系统内无法回收利用的危险废物，通过系统外的危险废物交换、物质转化、再加工、能量转化等措施实现回收利用。

（3）各级政府应通过设立专项基金、政府补贴等经济政策和其他政策措施鼓励企业对已经产生的危险废物进行回收利用，实现危险废物的资源化。

本项目为危险废物综合利用项目，实现了危险废物的资源化利用。本项目符合《危险废物污染防治技术政策》的相关要求。

1.4.3 与各级规划的相符性分析

1.4.3.1 与《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65 号）相符性分析

《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65 号）明确提出：“合理配置危险废物安全处置能力，各省（区、市）应组织开展危险废物产生、利用处置能力和设施运行情况评估，科学规划并实施危险废物集中处置设施建设规划，将危险废物集中处置设施纳入当地公共基础设施统筹建设。鼓励大型石油化工等产业基地配套建设危险废物利用处置设施。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区配套建设危险废物收集贮存、预处理和处置设施，引导和规范水泥窑协同处置危险废物。开展典型危险废物集中处置设施累积性环境风险评价与防控，淘汰一批工艺落后、不符合标准规范的设施，提标改造一批设施，规范管理一批设施。”

本项目属于危险废物综合利用工程，在现有工程上进行扩建，本项目有利于中山市及周边地区产生的危险废物（HW17 表面处理废物中 336-066-17 和 HW34 废酸中 900-305-34）的处理处置。本项目符合《“十三五”生态环境保护规划》的相关要求。

1.4.3.2 与《广东省环境保护“十三五”规划》相符性分析

《广东省环境保护“十三五”规划》提出：实施危险废物全过程管控。加强危险废物产生单位的规范化管理，严格落实危险废物申报登记制度，建立完善危险废物重点监管

单位清单。加强对危险废物持证经营单位监管，严禁无证经营。加大现场核查力度，严厉打击和查处涉危险废物的环境违法行为。完善危险废物跨区转移机制，全面推行危险废物转移运输全过程 GPS 跟踪监控，深化危险废物处理处置转移行政审批改革，取消危险废物省内转移审批。提升危险废物集中处置能力。鼓励有条件的市建设危险废物处理处置中心。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施，支持跨区域合作建设危险废物处置设施，推动水泥回转窑等工业窑炉协同处置危险废物，确保全省重点监管单位危险废物安全处置率达到 100%。

本项目属于危险废物综合利用工程，在现有工程上进行扩建，本项目有利于中山市及周边地区产生的危险废物（HW17 表面处理废物中 336-066-17 和 HW34 废酸中 900-305-34）的处理处置。本项目符合《广东省环境保护“十三五”规划》的相关要求。

1.4.3.3 与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》相符性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》指出，改善生态环境质量，要加强固体废物处理尤其是危险废物和医疗废物处理处置，要完善危险废物、医疗废物交换网络体系，并加快处理处置设施建设。同时，规划纲要结合生态保护、资源合理开发利用和社会经济可持续发展的需要，全省陆域划分为严格控制区、有限开发区和集约利用区。

根据规划纲要，陆域集约利用区的城镇开发区内要强化规划指导，限制占用生态用地，加强城市绿地系统建设。

本项目属于危险废物综合利用项目，项目选址于集约利用区，针对生产过程中产生的污染物采取了积极有效的防治措施。本项目符合《广东省环境保护规划纲要》的相关要求。

1.4.3.4 与《珠三角环境保护规划纲要（2004-2020 年）》相符性分析

《珠江三角洲环境保护规划》（2004-2020 年）中指出，对于珠江三角洲地区固体废物的管理与处理而言，主要问题体现在：一是废物最终处理场地的限制，日益增长的固体废物产量占据了大量的土地，很难寻找新的填埋场地；二是固废的简易处理带来严的固体废物处理体系，建立起循环经济体系。为加强危险废物污染防治，应大力推进产生危险废物的重点行业如化工行业、电镀行业等的清洁生产技术的研发和实施，从源头减少危险废物的产生量。对于产生的危险废物，需要通过以下手段实现最终资源化利用与安全处理的目标：建立区域危险废物交换中心促进危险废物的循环利用；建设综合利用设施提高可作为资源回收利用的危险废物资源化；建设安全填埋场和焚烧厂对不能资源化的危险废物进行无害化处理。

本项目为危险废物综合利用项目，实现了危险废物的资源化利用。本项目符合《珠江三角洲环境保护规划》（2004-2020 年）的相关要求。

1.4.3.5 与《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—2020 年）的通知》（粤环发[2018]5 号）相符性分析

根据《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—2020 年）的通知》（粤环发[2018]5 号）的相关要求，工作目标为到 2020 年基本建成覆盖全省的固体废物资源化和无害化处理处置体系，建立相对完善的固体废物监管体系，初步实现固体废物的全过程监管，有效控制固体废物环境污染。具体指标为：到 2020 年，全省工业危险废物安全处置率、医疗废物安全处置率均达到 99%以上，城市污水处理厂污泥无害化处置率达到 90%以上，全省城市生活垃圾无害化处理率达到 98%以上，95%以上的农村生活垃圾得到有效处理。

加快危险废物处理处置设施建设。广州、深圳、韶关、东莞等危险废物产生量较大的市要加快建设处理处置设施或依托现有设施改扩建成综合性处置设施。加快推进粤东、粤西、粤北危险废物处置中心建设，扩建广州、惠州危险废物安全填埋设施，到 2020 年力争全省年填埋处置能力增加 10 万吨；加快清远、佛山、肇庆、江门等市危险废物焚烧设施建设，到 2020 年力争全省年焚烧处置能力增加 20 万吨。

本项目为危险废物综合利用项目，本项目有利于中山市及周边地区产生的危险废物（HW17 表面处理废物中 336-066-17 和 HW34 废酸中 900-305-34）的处理处置。本项目符合《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—2020 年）的通知》（粤环发[2018]5 号）的相关要求。

1.4.3.6 与《中山市危险废物处理处置规划实施方案》相符性分析

《中山市危险废物处理处置规划实施方案》中提出：5、整合升级危险废物综合利用设施。限期淘汰不符合国家及省行业准入条件、规范条件的企业；限制本市能力过剩或低水平重复建设的危险废物类别综合利用设施的新建和扩建项目；鼓励显著提升生产工艺水平的危险废物综合利用改建项目和本市能力不足的危险废物类别综合利用新建项目；鼓励危险废物产生量大的企业或园区自建综合利用设施，提升危险废物综合利用能力。

《中山市危险废物处理处置规划实施方案》中“附件 3 危险废物处理处置设施的配置及准入条件”提出：

- 1、处理处置设施的建设须符合以下原则：

(1) 规模控制。危险废物收集、利用、处置设施建设应遵循限制盈余、鼓励建设能力不足的原则。按照危险废物类别，对收集、利用、处置能力已有盈余的类别，限制其新增处置能力；对能力不足的类别，鼓励投资建设。

(2) 空间范围控制。根据中山市城市总体规划、土地利用总体规划、环境保护规划、城市生态控制线划定规划和生态保护红线范围图等文件划定中山市危险废物处理处置设施禁止建设区范围（简称“禁建区”），禁建区内禁止建设；在禁止建设区外，危险废物处置项目的具体选址须同时符合国家、广东省和中山市有关法律法规、标准、技术规范的相关要求；避开人口密集区；此外，选址还应尽量集约用地，尽可能利用存量建设用地。

(3) 项目建设和运营需满足现行国家、省、市有关法律法规、标准、技术规范的相关要求。不得选用《产业结构调整指导目录》中的限制类和淘汰类的生产工艺和设备。

(4) 社会责任：近三年进入过政府信用评价中的黑榜、或在各地政府部门出现过企业环境信用评价不良记录、或有过环境污染事件发生的企业，不得进入中山市危险废物处理处置市场。

本项目为危险废物综合利用项目，在现有工程的基础上进行扩建，拟收集、贮存、利用退锡废硝酸（HW17 表面处理废物中 336-066-17）5000 吨/年、退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）5000 吨/年。根据广东省生态环境厅危险废物经营许可证颁发情况（截止到 2019 年 3 月 31 日），中山市目前仅有一家危险废物处理企业收集、贮存、利用退锡废液（HW17 表面处理废物中 336-066-17），规模为 5000 吨/年；中山市目前没有危险废物处理企业收集、贮存、利用退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）。本项目退锡废液（HW17 表面处理废物中 336-066-17）综合利用不属于收集、利用、处置能力已有盈余的类别，本项目退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）属于收集、利用、处置能力不足的类别。本项目建设是在中山市鹿诚环境科技有限公司现有厂区内以及租赁中山市浩兴化工有限公司现有厂房作为原料、产品仓库，位于中山市民众镇沙仔工业园，现有厂区属于三类工业用地，不涉及新征用地，建设项目评价范围内不涉及风景名胜、自然保护区、饮用水源保护区等需要特殊保护的环境敏感目标，不在人口密集区，项目选址合理；本项目选用生产工艺和设备部不包括《产业结构调整指导目录》中的限制类和淘汰类的生产工艺和设备；公司开始运营至今未受到过各级环保部门的任何环保处罚和公众投诉。

综上所述，本项目符合《中山市危险废物处理处置规划实施方案》的相关要求。

1.4.4 选址合理性分析

1.4.4.1 与《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区控制性详细规划》、《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区环境影响报告书》相符性分析

项目厂址位于中山市民众镇沙仔综合化工集聚区，该化工区已经委托珠江水资源保护科学研究所、中山市环境保护科学研究所共同承担该集聚区的环境影响评价工作，编制完成《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区环境影响报告书》（2009 年 12 月），并于 2009 年 12 月 25 日获得中山市环境保护局的环保 ng 批复，批复文号为：中环建书【2009】0057 号，沙仔化工集聚区规划用地面积 664.1hm²，该集聚区定位为发展成为集精细、日用、五金化工等化工产业为一体，并形成相关配套设施完善的生态型综合化工产业集聚区。

鹿诚公司于 2003 年建设 1 条硫酸铜晶体生产线，年收集、贮存、处理 1800 吨含铜蚀刻废液；2005 年改建原有生产线，最终建成 3 条硫酸铜生产线以及相应配套设施，年总处理能力达 18000t/a。《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区环境影响报告书》（2009 年 12 月）将鹿诚公司纳入集聚区已投产企业进行评价，本项目符合进入园区的标准，与民众镇沙仔综合化工集聚区的规划是相符的。

对照《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区控制性详细规划 土地利用规划总图》，项目厂址用地类型为规划的三类工业用地，且项目周边均为规划的三类工业用地，本项目距综合化工集聚区内规划二类居住用地最近距离约 710m。因此，项目选址和建设符合《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区控制性详细规划》的相关要求。《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区控制性详细规划》土地利用规划总图见图 1.4-1。

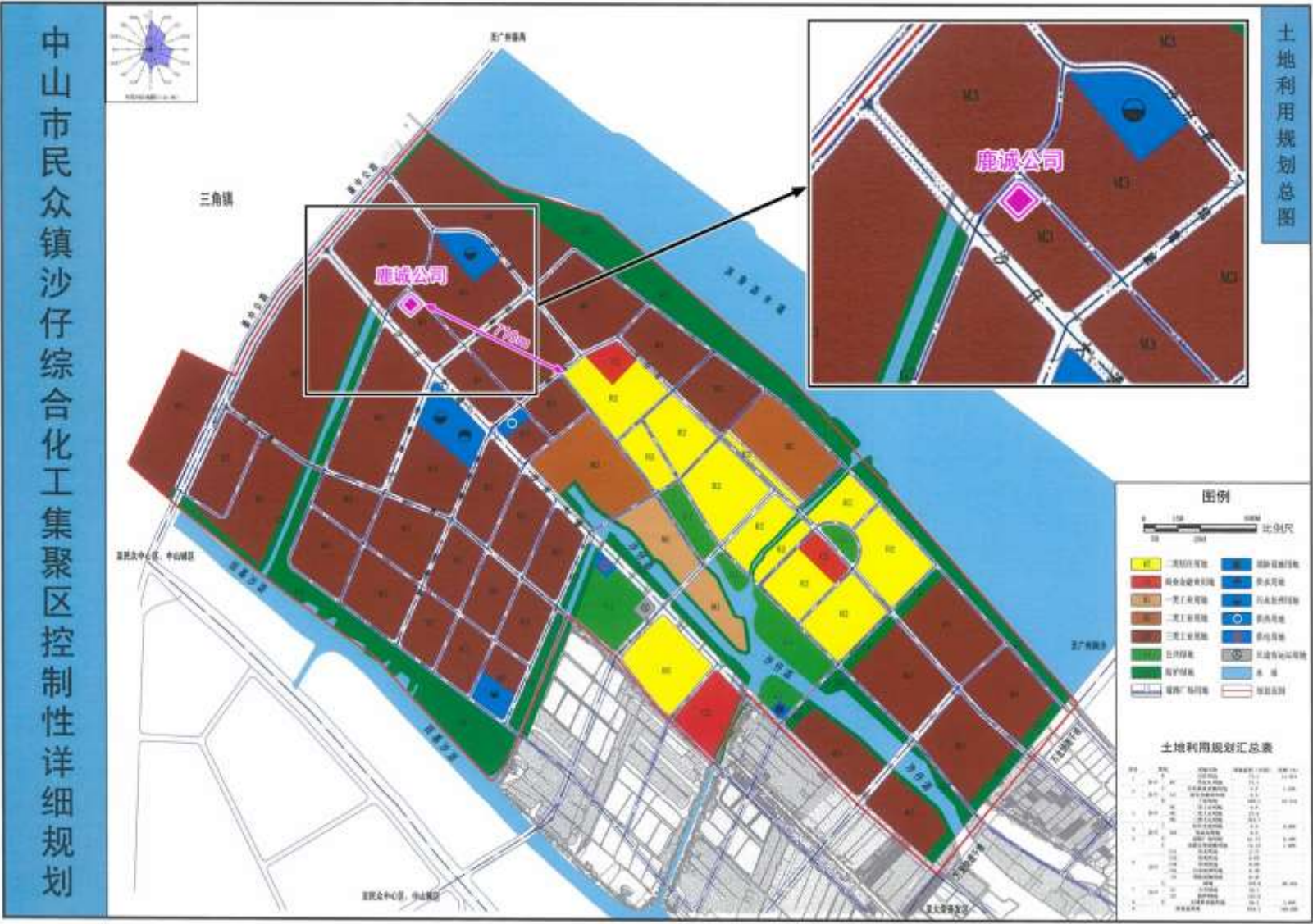


图 1.4-1 《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区控制性详细规划》土地利用规划总图

1.4.4.2 与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相符性分析

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中对危险废物集中贮存设施的选址提出明确要求。通过将项目实际情况与其对比，分析得出按照本项目扩建后危险废物含铜废液贮存设施的选址与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关要求相符。具体对比情况详见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目的选址与 GB18597-2001 及其修改单中“危险废物贮存设施的选址”要求符合性分析

序号	规范及要求	项目情况	相符性
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内	场址所在区域地质结构稳定，地震烈度为 7 度	相符
2	设施底部必须高于地下水最高水位	本项目储存设施底部均高于地下水最高水位	相符
3	场界应位于居民区 800m 以外，地表水域 150m 以外；应位于居民中心区常年最大风频的下风向；该条款中涉及距离的要求可根据环境保护部公告 2012 年第 33 号文和公告 2013 年第 36 号进行修正。应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	①项目位于中山市民众镇沙仔综合化工集聚区内。依据《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区控制性详细规划 土地利用规划总图》可知，项目周边均为规划三类工业用地，本项目距综合化工集聚区内规划二类居住用地最近距离约 710m。根据现场调查，距离企业危险废物贮存设施最近的居民点、地表水域分别为：西南侧 150m 处新平一村（二围头路）居民点（该居民点用地性质为规划的防护绿地）、西南侧 150m 处排水渠。综合考虑环境风险等因素，并结合《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》的要求，参照同类项目的防护距离，结合现有工程防护距离设定为鹿诚公司厂界外 100m 的包络线范围，从环境安全角度出发，扩建后本项目环境防护距离设定为鹿诚公司厂界外 100m 的包络线范围。 ②项目生产废水经厂区生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道，不直接外排地表水体，对项目所在区域地表水体环境影响不大。	相符
4	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	场址不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	相符
5	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	场址不属于易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域范围内	相符
6	必须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置。	本项目危险废物暂存储罐设置围堰，储罐设置气体导出口和气体净化装置。	相符
7	不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。	本项目各类危险废物分类贮存于原料贮存设施中。	相符

建设项目评价范围内不涉及风景名胜、自然保护区、饮用水源保护区等需要特殊保护的环境敏感目标。本项目建设是在中山市鹿诚环境科技有限公司现有厂区内以及租赁中山市浩兴化工有限公司现有厂房作为原料、产品仓库，位于中山市民众镇沙仔工业园，现有厂区属于三类工业用地，不涉及新征用地。项目建设符合区域用地规划、产业定位的相关要求，项目的选址是合理的。

1.5 本次环境影响评价关注的主要环境问题及环境影响

- (1) 与规划的符合性分析以及选址合理性分析；
- (2) 区域环境质量现状；
- (3) 项目运营期间废水、废气、噪声、固废等污染物产生、排放情况，通过预测分析对周边环境的影响。
- (4) 对项目拟采取的环保措施进行可行性分析；
- (5) 环境风险评价。

根据建设项目情况，确定评价工作重点为工程分析、环境现状评价、环境影响评价、环境风险评价、环保措施及可行性分析。

1.6 环境影响报告书的主要结论

中山市鹿诚环境科技有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目位于中山市民众镇沙仔工业区头围路2号，属于危险废物综合利用项目，符合国家、省、市相关的环保法律法规、政策要求，符合相关规划要求。选址为规划的工业用地，符合当地土地利用规划，项目不占用基本农田保护区、自然保护区、饮用水水源保护区等用地，选址合理。建设项目应严格执行“三同时”规定，落实本报告书中所提出的环保措施，同时确保环保处理设施正常运行，杜绝污染事故，做好环境风险事故的防范，在此基础上，从环境保护的角度分析，该项目的建设是可行。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 6 月）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》国家环保部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日起实施；
- (12) 《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；
- (13) 《危险化学品名录》（2015 年版）；
- (14) 《危险化学品安全管理条例》，2011 年 12 月 1 日起施行；
- (15) 《国家危险废物名录》，2016 年 3 月 30 日修订；
- (16) 《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；
- (17) 《危险废物转移联单管理办法》，环发[1999]5 号；
- (18) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199 号；
- (19) 《危险废物经营许可证管理办法》，国务院令 2004 年第 408 号；
- (20) 《关于实行危险废物处置收费制度促进危险废物处置产业化的通知》，发改委、环保总局等五部委，发改价格[2003]1874 号文件；
- (21) 《关于发布<危险废物经营单位编制应急指南>的公告》，国家环境保护总局公告，2007 年第 48 号；
- (22) 《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评

价管理工作的通知》，环办[2004]11号；

(23) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》，环发[2011]19号；

(24) 《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》，环办[2011]52号；

(25) 《环境影响评价公众参与办法》，部令 第4号，2019年1月1日起施行；

(26) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37号；

(27) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17号；

(28) 《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；

(29) 《关于加强河流污染防治工作的通知》，环发[2007]201号；

(30) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号，2011年10月17日）；

(31) 《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；

(32) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环保总局环发[2005]152号）；

(33) 《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；

(34) 《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》（环保部公告2013年第36号）。

(35) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22号）；

(36) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》；

(37) 《产业发展与转移指导目录（2018年本）》；

(38) 关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函[2018]266号）。

2.1.2 地方性法规及政策

(1) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日修正；

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

(3) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2018年11月29日修正；

(4) 《广东省地表水环境功能区划》，粤环[2011]14号；

(5) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018年11月29日修正；

(6) 《广东省实施〈危险废物转移联单管理办法〉的规定》，1999年；

- (7) 《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》，粤环[1997]177号；
- (8) 《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》，1997年12月；
- (9) 《广东省主体功能区划的配套环保政策》，粤环[2014]7号；
- (10) 《关于开展全省危险废物规范化管理工作的通知》，粤环办[2010]87号；
- (11) 《关于全面推进全省危险废物产生单位规范化管理工作的通知》，粤环[2011]70号；
- (12) 《广东省人民政府关于南粤水更清行动计划修编的批复》（粤府函〔2017〕123号）；
- (13) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划(修订本)(2017-2020年)的通知》（粤环[2017]28号）；
- (14) 《关于印发广东省地下水保护与利用规划的通知》（粤水资源函〔2011〕377号）；
- (15) 《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）；
- (16) 《印发广东省珠江三角洲清洁空气行动计划的通知》，粤环发[2010]18号；
- (17) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120号）；
- (18) 《广东省环境保护厅印发〈关于加强危险废物管理工作的意见〉的通知》，粤环[2013]4号；
- (19) 《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）；
- (20) 《广东省资源综合利用管理办法》，广东省人民政府令第83号；
- (21) 《广东省环保厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》，粤环[2015]26号；
- (22) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020年）》；
- (23) 《广东省环境保护厅 广东省工业和信息化厅 关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发〔2018〕10号）；
- (24) 《关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见》（粤环发〔2019〕1号）；
- (25) 《中山市建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理实施细则》（2019年3月1日起实施）；
- (26) 《关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（中府通〔2018〕1号）；

- (27) 《中山市生态建设与环境保护“十三五”规划》;
- (28) 《中山市生态市建设规划》(2005-2020), 中国环境规划院, 2004年;
- (29) 《中山市城市总体规划(2010-2020)》, 中山市城乡规划局, 中山市规划设计院, 2015年7月;
- (30) 《中山市环境空气质量功能区保护规定(2016修订)》(中府函〔2016〕236号);
- (31) 《中山市水功能区管理办法》(中府〔2008〕96号);
- (32) 《中山市环境保护局关于印发中山市声环境功能区划方案的通知》(中环〔2018〕87号);
- (33) 《中山市水环境保护条例》(2016年6月1日);
- (34) 《关于印发<中山市土壤污染防治工作方案>的通知》(中府〔2017〕54号);
- (35) 《中山市环境保护规划(2011-2020)修编》, 中山市环境保护局, 2015年;
- (36) 《关于印发<中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则>的通知》(中环〔2015〕109号);
- (37) 中山市生态环境局关于印发《中山市危险废物处理处置规划实施方案》的通知(2019年5月7日);
- (38) 《中山市民众镇总体规划》(2015-2020)。

2.1.3 相关产业政策

- (1) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013修订)(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号, 2013.2.16);
- (2) 《广东省主体功能区产业准入负面清单(2018年本)》;
- (3) 《中山市产业结构调整指导目录(2013年版)》;

2.1.4 行业标准及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》, HJ2.1-2016;
- (2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》, HJ2.2-2018;
- (3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》, HJ2.3-2018;
- (4) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》, HJ610-2016;
- (5) 《环境影响评价技术导则——声环境》, HJ2.4-2009;
- (6) 《环境影响评价技术导则——生态影响》, HJ19-2011;

- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2018；
- (8) 《环境影响评价技术导则——土壤环境》，HJ964-2018；
- (9) 《危险废物处置工程技术导则》，HJ2042-2014；
- (10) 《危险废物鉴别技术规范》，HJ/T298-2007；
- (11) 《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》，环发[2004]58号；
- (12) 《固体废物处理处置工程技术导则》，HJ 2035-2013；
- (13) 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）；
- (14) 《固体废物鉴别标准-通则》，GB 34330-2017；
- (15) 《危险废物鉴别标准—通则》，GB5085-2007；
- (16) 《危险废物鉴别标准—腐蚀性鉴别》，GB5085.1-2007；
- (17) 《危险废物鉴别标准—急性毒性初筛》，GB5085.2-2007；
- (18) 《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》，GB5085.3-2007；
- (19) 《危险废物鉴别标准—易燃性鉴别》，GB5085.4-2007；
- (20) 《危险废物鉴别标准—反应性鉴别》，GB5085.5-2007；
- (21) 《危险废物鉴别标准—毒性物质含量鉴别》，GB5085.6-2007；
- (22) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》，HJ 2025-2012；
- (23) 《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》，GB15562.2-1995；
- (24) 《危险化学品重大危险源辨识》，GB18218-2018；
- (25) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单；
- (26) 《制定地方大气污染物排放标准的技术原则和方法》（GB/T13201-91）；
- (27) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (28) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (29) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）。

2.1.5 项目有关依据

- (1) 环评委托书；
- (2) 《中山市鹿城化工有限公司收集、贮存、处理含铜废液项目环境影响后评价报告书》（广西壮族自治区环境保护科学研究院，2014 年 6 月）；
- (3) 中山市环境保护局关于同意《中山市鹿城化工有限公司收集、贮存、处理含铜废液项目环境影响后评价报告书》备案的通知（中环建书〔2014〕62 号）；

(4)《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》(广西博环环境咨询服务有限公司, 2019 年 6 月)

(5) 中山市生态环境局关于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》的批复(中环建书(2019)0038 号);

(6)《中山市民众镇沙仔综合化工集聚区环境影响报告书》(珠江水资源保护科学研究所、中山市环境保护科学研究所, 2009 年 12 月)及审查意见;

(7)《中山市鹿城化工有限公司退锡废硝酸(HW17)、退铜废硝酸(HW34)综合利用项目环境水文地质勘查报告》(广东佛山地质工程调查院, 2018 年 10 月);

(8) 建设单位所提供的有关资料、文件。

2.2 环境功能区划

2.2.1 地表水环境功能区划

项目生产废水经厂区生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司(原中山市中拓凯蓝实业有限公司)进水水质要求后(对于进水水质要求中未规定的其他污染物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),经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理,处理达标后排放至洪奇沥水道。项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后,近期经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理,处理达标后排放至洪奇沥水道;远期待沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂建成投入运营后,则排入集聚区生活污水处理厂处理。

根据《中山市水功能区管理办法》(中府〔2008〕96 号印发),洪奇沥水道水域功能为工用、渔业,现状水质为 III 类,水质目标为 III 类,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功能区划详见图 2.2-1。

2.2.2 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 号印发),项目所在区域属于地下水珠江三角洲中山不宜开采区(H074420003U01),功能区水位保护目标为基本维持地下水位现状,水质保护目标为 V 类,执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类标准。

项目所在区域地下水功能区划详见图 2.2-2。

2.2.3 环境空气功能区划

根据《中山市环境空气质量功能区划（2016 修订版）》（中府函〔2016〕236 号印发），项目所在地属于二类区域；执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

项目所在区域大气环境功能区划详见图 2.2-3。

2.2.4 声环境功能区划

根据《中山市声环境功能区划方案》（中山市环境保护局，2018 年 2 月），项目所在区域属于“III-54-2 民众 沙仔工业区（上围）”3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；周边居民点等敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准项目；项目西北侧隔头围路区域属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

项目所在区域声环境功能区划见图 2.2-4。

2.2.5 生态功能区划

根据《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办〔2019〕10 号），项目所在区域属于“4 北部平原生态区-42 北部平原产品提供功能生态亚区-4201 三角镇-民众镇特色水乡农业生产生态功能区”，属于中山市生态保护重要性空间分布中的一般重要区。中山市生态功能区划三级区划方案见图 2.2-5，中山市生态保护重要空间分布见图 2.2-6。

2.2.6 环境功能属性

区域环境功能区划汇总见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目所在地环境功能属性

编号	项目	功能属性
1	地表水环境功能区	洪奇沥水道水域功能为工用、渔业，现状水质为 III 类，水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
2	环境空气质量功能区	属于二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
3	地下水功能区	位于地下水珠江三角洲中山不宜开采区 (H074420003U01)，功能区水位保护目标为基本维持地下水位现状，水质保护目标为 V 类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类标准
4	声环境功能区	项目所在区域属于 3 类区域，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准；周边居民点等敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准项目；项目西北侧隔头围路区域属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
5	生态环境功能区	项目所在区域属于“4 北部平原生态区-42 北部平原产品提供功能生态亚区-4201 三角镇-民众镇特色水乡农业生产生态功能区”，属于中山市生态保护重要性空间分布中的一般重要区
6	是否基本农田保护区	否
7	是否风景保护区	否
8	是否水库库区	否
9	是否饮用水源保护区	否
10	是否污水处理厂集水范围	是，中山海滔环保科技有限公司
11	是否属于环境敏感区	否
12	项目用地属性	工业用地

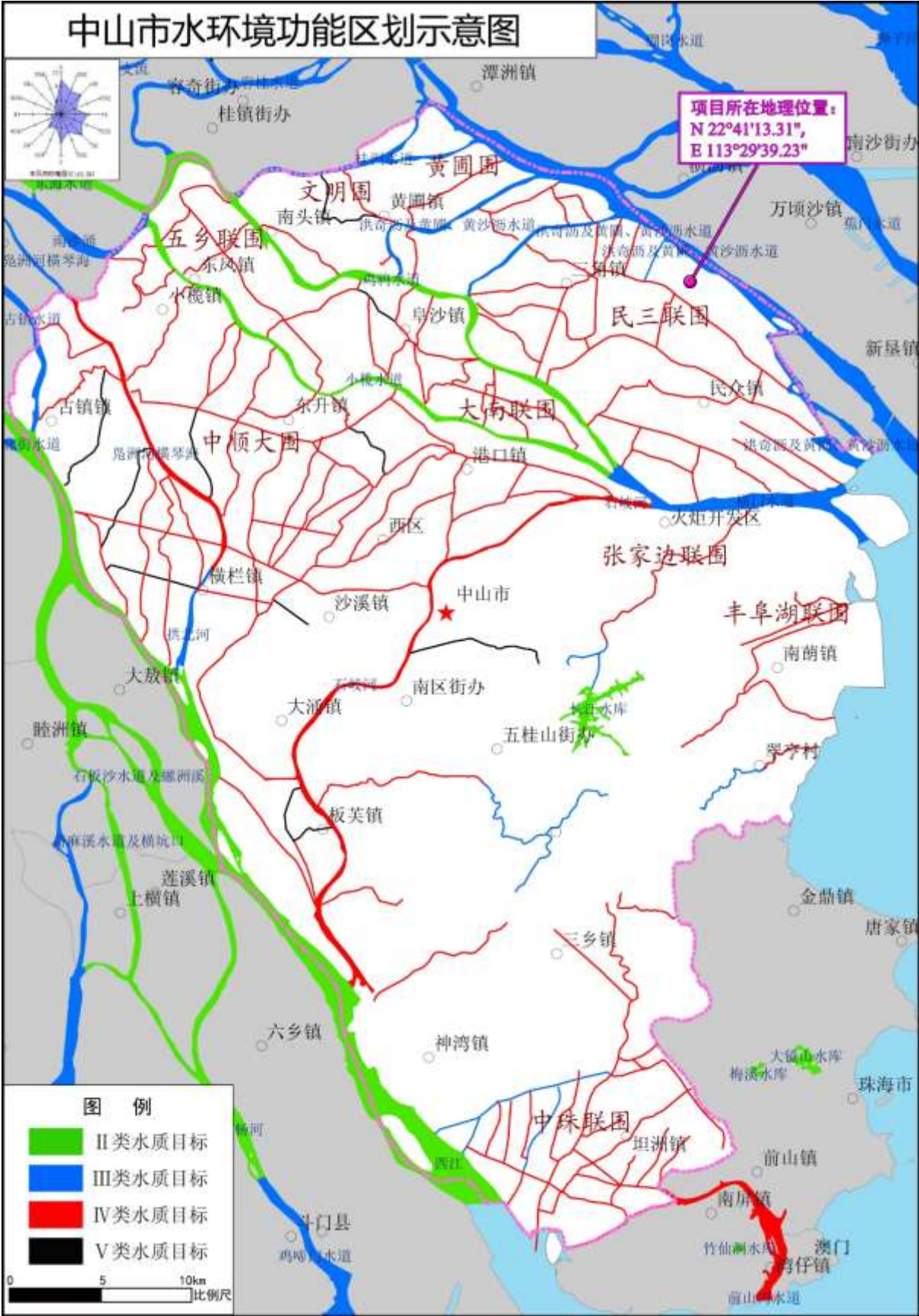


图 2.2-1 项目所在区域地表水环境功能区划

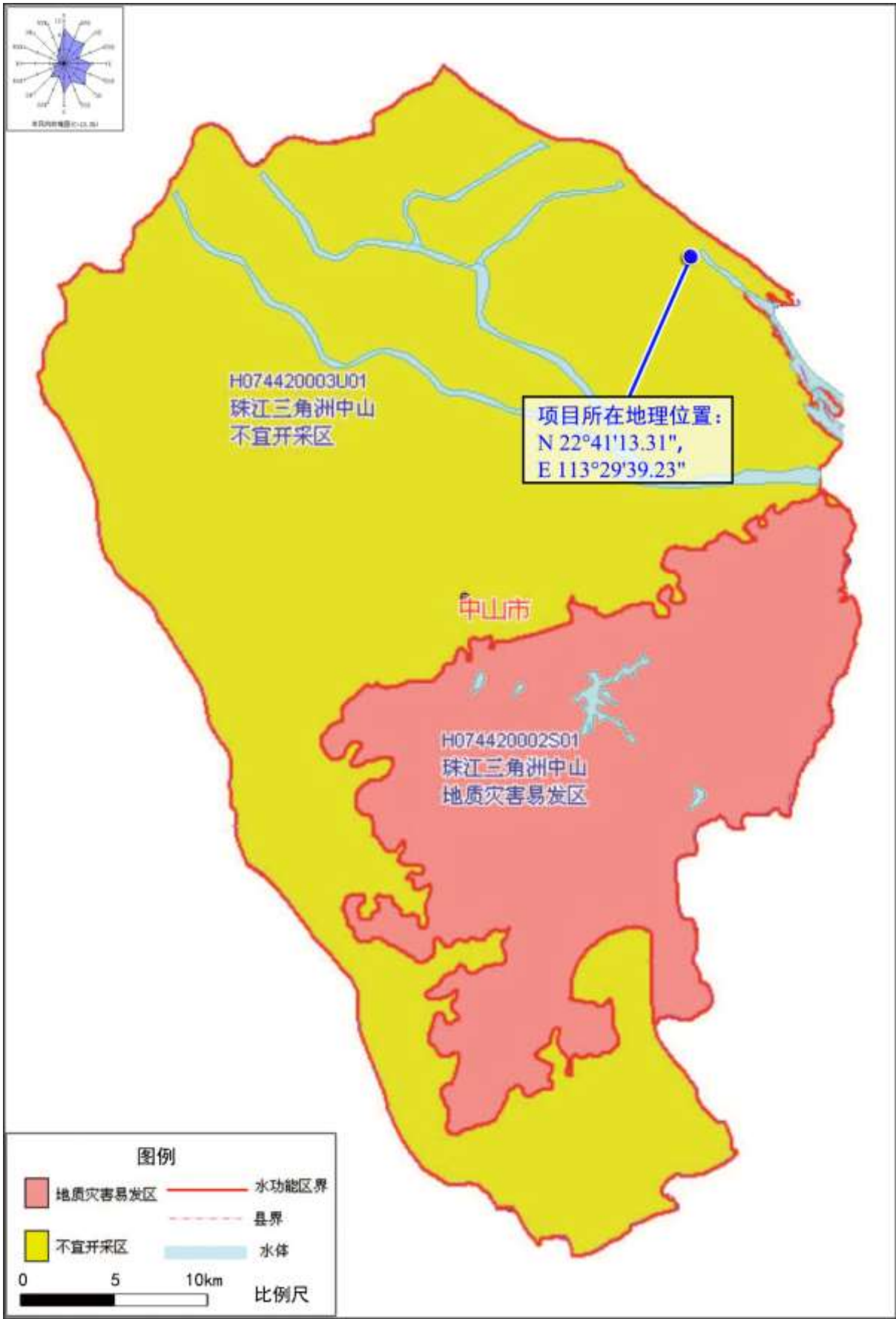


图 2.2-2 项目所在区域地下水功能区划图

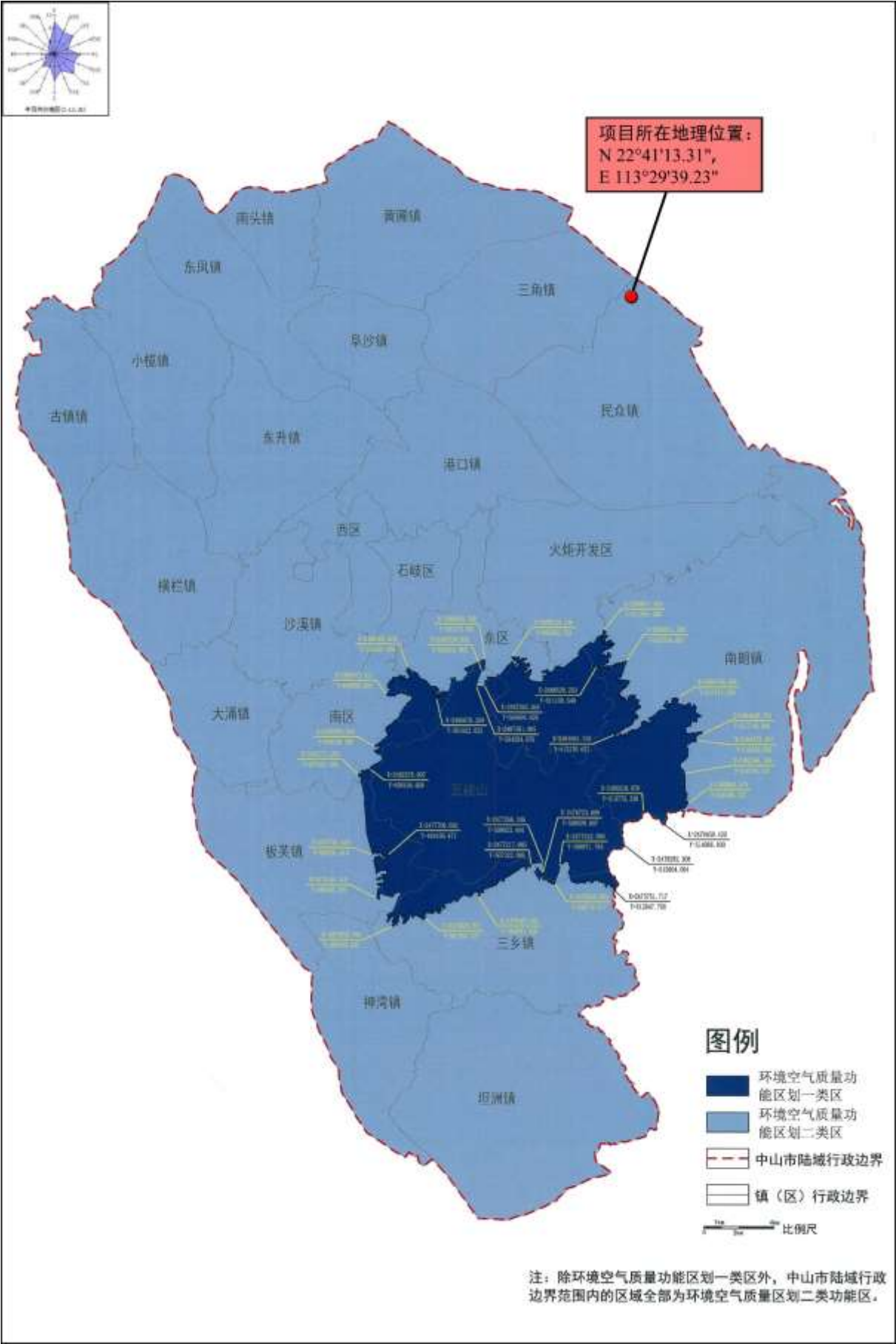


图 2.2-3 项目所在区域大气环境功能区划图

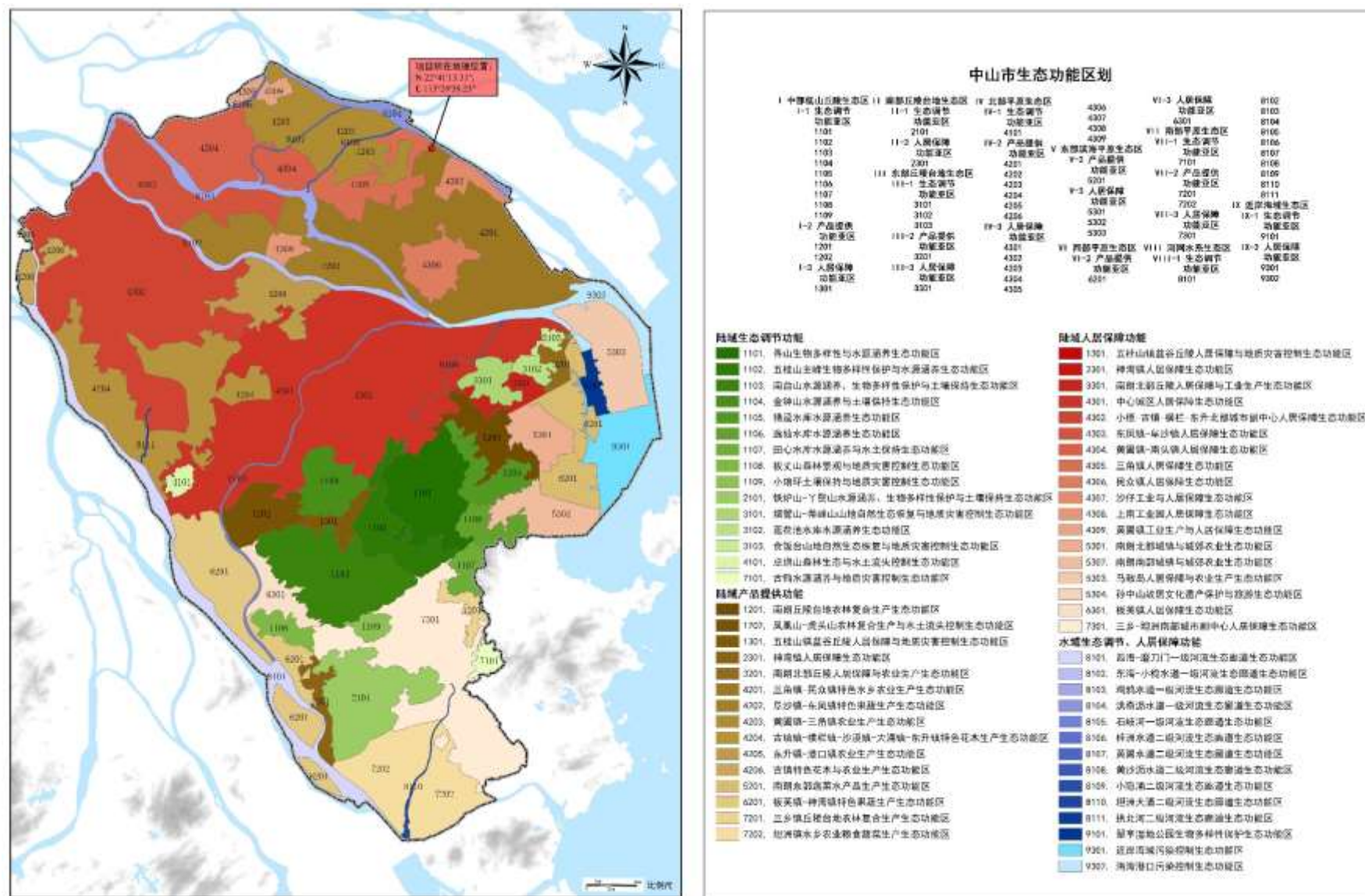
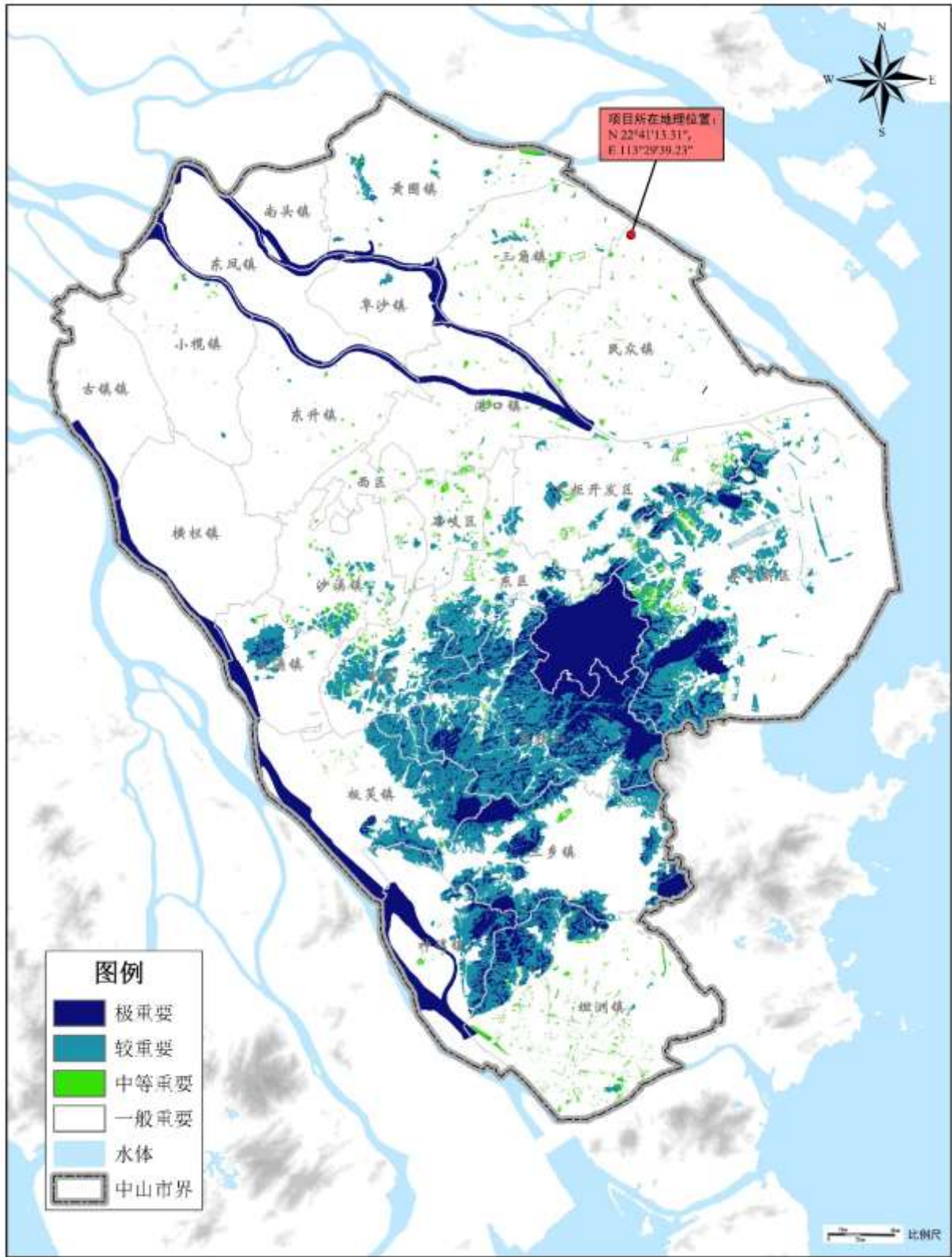


图 2.2-5 中山市生态功能区划三级区划方案



2.3 环境影响因素识别

根据本项目的工程性质，所处地区的环境特征，在描述工程对自然环境、社会环境、生活质量产生影响的方式和途径的基础上，进行影响因素识别。

本项目在施工期及运营期的环境影响识别矩阵见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目环境影响识别矩阵

环境要素 影响因素		自然环境						生态环境	
		空气	地表水	地表水文	地下水文	声环境	土壤	农作物	植被
施工期	土方开挖、填埋	▲1		▲1	▲1	▲1	▲1	▲1	▲1
	建筑材料运输	▲1				▲1			
	设备安装建设	▲1				▲1			
	材料堆放	▲1							
	建筑垃圾堆放	▲1			▲1		▲1		
生产阶段	原料储存	■1			■1		■1		
	处理处置过程	■1	■1			■1			
	环境风险	▲1			▲1		▲1		
	污水处理排放		■2						
	产品供应								
	人员生活	■1	■1						
▲短期负效应 ■长期负效应 □长期正效应 1、2、3 表示影响程度增加									

2.4 评价因子

项目评价因子见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目评价因子

类别	现状评价因子	影响评价因子
地表水	/	定性分析
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、镍、锡	COD _{Mn} 、铜、硝酸盐（以 N 计）
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NO _x 、氯化氢、硫酸雾、氨、臭气浓度	氨
声环境	等效连续 A 声级 LeqdB(A)	等效连续 A 声级
土壤环境	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、锡、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）	铜、锡
固体废物	分析固体废弃物产生量，提出相应处置措施	

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单;
- (2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (3) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (4) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (5) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618—2018);
- (6) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)。

2.5.2 污染物排放和控制标准

(1) 废气

- 1) 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001);
- 2) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);
- 3) 《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078—1996)。

(2) 废水

- 1) 广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001);
- 2) 《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4278-2012) 及其修改单。

(3) 噪声

- 1) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

(4) 固废

- 1) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单;
- 2) 《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。

2.5.3 执行标准摘录

2.5.3.1 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

中山海滔环保科技有限公司外排废水纳污水体为洪奇沥水道, 根据《中山市水功能区管理办法》(中府[2008]96 号印发), 洪奇沥水道属于Ⅲ类水环境功能区, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) Ⅲ类水质标准, 本项目所执行的评价标准限值摘录详见表 2.5-1。

表 2.5-1 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）（摘录） 单位：mg/L，pH 值、粪大肠杆菌除外

序号	项目		Ⅲ类
1	水温		人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
2	pH 值（无量纲）		6~9
3	悬浮物（SS）	≤	30
4	溶解氧	≥	5
5	化学需氧量（COD）	≤	20
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤	4
7	氨氮（NH ₃ -N）	≤	1.0
8	石油类	≤	0.05
9	阴离子表面活性剂	≤	0.2
10	铜	≤	1.0
11	锌	≤	1.0
12	铬（六价）	≤	0.05
13	镍	≤	0.5
14	铅	≤	0.05
15	镉	≤	0.005
16	砷	≤	0.05
17	汞	≤	0.0001
18	粪大肠杆菌	≤	10000（个/L）

注：Ni 采用《工业企业设计卫生标准》中地面水中有害物质的最高容许浓度 0.5 mg/L；SS 参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）。

（2）地下水质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号印发），项目所在区域属于地下水珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01），功能区水位保护目标为基本维持地下水位现状，水质保护目标为 V 类，本项目评价区域的地下水水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V 类标准，本项目所执行的评价标准限值摘录见表 2.5-2。

表 2.5-2 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) (摘录) 单位: mg/L (标注的除外)

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5; 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	铁 (Fe)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
7	锰 (Mn)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
8	铜 (Cu)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
9	锌 (Zn)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
10	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
11	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
12	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
13	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
14	氨氮 (NH ₄)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
15	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
16	钠 (Na)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
17	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL 或 CFU/100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
18	细菌总数 (CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
19	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
20	硝酸盐 (以 N 计)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
21	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
22	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
23	汞 (Hg)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
24	砷 (As)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
25	镉 (Cd)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
26	铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
27	铅 (Pb)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
28	镍 (Ni)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10

(3) 环境空气质量标准

根据《中山市环境空气质量功能区划(2016 修订版)》(中府函〔2016〕236 号印发),项目所在区域属于空气质量二类功能区,SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012)中的二级标准;根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.2.2:对于 GB3095 及地方环境质量标准中未包含的污染物,可参照附录 D 中的浓度限值,硫酸雾、氯化氢、氨执行《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值;本项目所执行的评价标准限值摘录见表 2.5-3。

表 2.5-3 环境空气质量评价标准限值（摘录） 单位：mg/m³

序号	项目	浓度限值(mg/m ³)			执行标准
		年平均	日平均	小时平均	
1	SO ₂	0.06	0.15	0.50	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	NO ₂	0.04	0.08	0.20	
3	NO _x	0.05	0.1	0.25	
4	PM ₁₀	0.07	0.15	-	
5	PM _{2.5}	0.035	0.075	-	
6	CO	-	4	10	
7	O ₃	-	0.16 (8 小时)	0.20	
8	氯化氢	-	0.015	0.05	《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
9	硫酸	-	0.10	0.30	
10	氨	--	--	0.20	

（4）声环境质量标准

项目所在区域属于 3 类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；周边居民点等敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准项目。本项目所执行的评价标准限值摘录详见表 2.5-4。

表 2.5-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录） 单位：[dB（A）]

标准	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	60	50
	3 类	65	55

（5）土壤质量标准

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）的有关规定，结合评价范围内土壤现状及规划的功能用途，确定本评价范围工业用地土壤环境质量对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）进行评价。本项目所执行的评价标准限值摘录详见表 2.5-5。

表 2.5-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018） 摘录
（单位：mg/kg，pH 值除外）

序号	污染项目	风险筛选值 第二类用地	序号	污染项目	风险筛选值 第二类用地
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃	4500

2.5.3.2 污染物排放标准

（1）水污染物排放标准

生产废水：项目生产废水经厂区生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道。

生活污水：①在沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂建成投入运营前，生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道；②待沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂建成投入运营后，则生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经市政污水管网排入沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂进行处理。

中山海滔环保科技有限公司出水执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）。

本项目所执行的评价标准限值摘录详见表 2.5-6~7。

表 2.5-6 本项目水污染执行的标准限值 单位：mg/L，pH 值除外

序号	项目	中山海滔环保科技有限公司工业废水进水水质标准	本项目生产废水执行的标准限值	本项目生活污水执行的标准限值
1	pH 值	6~11	6~11	6~9
2	COD _{Cr}	1000	1000	500
3	BOD ₅	450	450	300
4	SS	600	600	400
5	氨氮	30	30	--
6	石油类	/	5.0	20
7	总铜	/	0.5	/

注：项目生产废水外排 pH 值、COD、BOD₅、SS、氨氮浓度执行中山海滔环保科技有限公司进水水质要求，石油类、总铜执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准标准限值要求。

表 2.5-7 中山海滔环保科技有限公司出水水质要求 单位：mg/L，pH 值除外

序号	污染物	执行标准值	备注
1	pH	6~9	《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬执行表 1 浓度限值）
2	COD _{Cr}	80	
3	BOD ₅	20	
4	SS	50	
5	色度（稀释倍数）	50 倍	
6	氨氮	10	
7	总氮	15	
8	总磷	0.5	
9	硫化物	0.5	
10	苯胺类	1.0	
11	六价铬	0.5	
12	二氧化氯	0.5	

（2）大气污染物排放标准

氯化氢、硫酸雾、氮氧化物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准；NH₃ 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相应标准限值；干燥废气（SO₂、NO_x、烟（粉）尘）执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）排放限值要求。本项目所执行的评价标准限值摘录详见表 2.5-8~10。

表 2.5-8 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) (摘录)

污染物	第二时段二级标准				无组织排放监控	
	排放浓度 (mg/m ³)	排放筒 高度(m)	排放速 率(kg/h)	排放速率限值 的 50%(kg/h)	监控点	浓度限值 (mg/m ³)
氯化氢	100	15	0.21	0.105	周围界外浓度最高点	0.20
硫酸雾	35	15	1.3	0.65	周围界外浓度最高点	1.2
氮氧化物	120	15	0.64	0.32	周围界外浓度最高点	0.12

注：根据现场调查及项目业主提供资料，本项目生产废气排气筒高度为 15m，排气筒周围 200 m 半径范围的最高建筑约为 25m，未高出其周围 200m 半径范围内最高建筑物 5m 以上，因此，本项目废气排放标准执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值及 4.3.2.3 要求（高度 15m 排放速率限值的 50%）。

表 2.5-9 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) (摘录)

污染物	恶臭污染物排放标准值		新扩改建项目二级厂界标准值	
	排放筒高度 (m)	排放量 (kg/h)	监控点	浓度 (mg/m ³)
NH ₃	15	4.9	厂界标准值	1.5

表 2.5-10 《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) (摘录)

污染物	排放限值		无组织排放最高允许浓度限值	
	浓度	排放浓度限值 的 50%	监控点	浓度
烟(粉)尘	200mg/m ³	100 mg/m ³	工业炉窑所在厂房门窗排放口处	5 mg/m ³
烟气黑度	1 (林格曼级)	/	/	/
二氧化硫	850 mg/m ³	425 mg/m ³	/	/

注：据现场调查及项目业主提供资料，本项目烘干炉天然气燃烧废气排气筒高度 15m，排气筒周围 200 m 半径范围的最高建筑约为 25m，未高出其周围 200m 半径范围内最高建筑物 3m 以上，因此，本项目烘干炉天然气燃烧废气排放浓度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 表 2 标准限值及 4.6.3 要求（相应排放区域排放标准值的 50%）。

(3) 噪声控制标准

项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

3 类标准。项目执行排放标准限值摘录详见表 2.5-11。

表 2.5-11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) (摘录) 单位: L_{eq}[dB(A)]

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

(4) 固体废物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单。

一般工业固体废物执行《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。

2.6 评价等级

2.6.1 地表水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 中建设项目地表水环境

影响评价等级按照影响类型、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等级，见表 2.6-1。直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定；间接排放建设项目评价等级为三级 B。

表 2.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d)； 水污染物当量数 W / (量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $\geq W600000$
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	—

项目生产废水经厂区生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道，不直接外排地表水体；本项目生活污水经三级化粪池预处理达《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道，不直接外排地表水体，属于间接排放建设项目，确定本项目地表水环境评价等级为三级 B。

2.6.2 地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据地下水环境影响评价项目类别和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一级、二、三级。建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.6-2。

表 2.6-2 地下水评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ610-2016）》附录 A，项目属于“U 城镇基础设施及房地产”中的“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”，属于地下水环境影响类别中的 I 类项目；根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕

459号印发),项目所在区域属于地下水珠江三角洲中山不宜开采区(H074420003U01),功能区水位保护目标为基本维持地下水位现状,水质保护目标为V类,执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准,厂址周围居民采用市政管网统一供水,本项目选址地下水环境敏感程度属于不敏感。根据表2.6-2地下水评价工作等级分级表得知,本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

2.6.3 大气环境评价工作等级

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

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

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

式中:

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。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。

评价因子和评价标准见下表。

表 2.6-3 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 (mg/m^3)	标准来源
NO_2	1h 平均	0.20	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
氨	1h 平均	0.20	《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值

项目点源和面源参数见表 2.6-4~6。

表 2.6-4 项目点源参数表

名称		排气筒中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量 /Nm ³ /h	烟气流速/m/s	烟气温度 /℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
		X	Y										
4#排气筒	氨	19	-13	-1	15	0.5	10000	14.17	25	7200	正常排放	氨	0.0765
6#排气筒	氮氧化物	10	6	-1	15	0.11	500	14.62	25	7200	正常排放	氮氧化物	0.0003

注：项目含氨废气依托现有工程 4#排气筒排放，4#排气筒参数采用扩建后全厂情况。

表 2.6-5 项目矩形面源排放情况及源强

名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
	X	Y									
生产厂房（一）	-5	-25	-1	42	15	-45	4.5	4800	正常排放	氨	0.0309

注：生产厂房（一）无组织排放位于二层，面源有效排放高度取二层窗户平均高度。

表 2.6-6 项目圆形面源排放情况及源强

名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源半径/ m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
	X	Y							
氨水储罐	5	2	-1	3	3.75	7200	正常排放	氨	0.0010
硝酸储罐	8	-19	-1	3	3.75	7200	正常排放	氮氧化物	0.00001

注：储罐面源有效排放高度取储罐（呼吸阀）高度。

估算模型计算参数见下表。

表 2.6-7 本项目使用估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	10.97 万
最高环境温度/°C		38.7
最低环境温度/°C		1.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线 熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	项目周边 3km 范围内没有大 型水体（海或湖）
	岸线方向/°	/

地形图见 2.6-1。

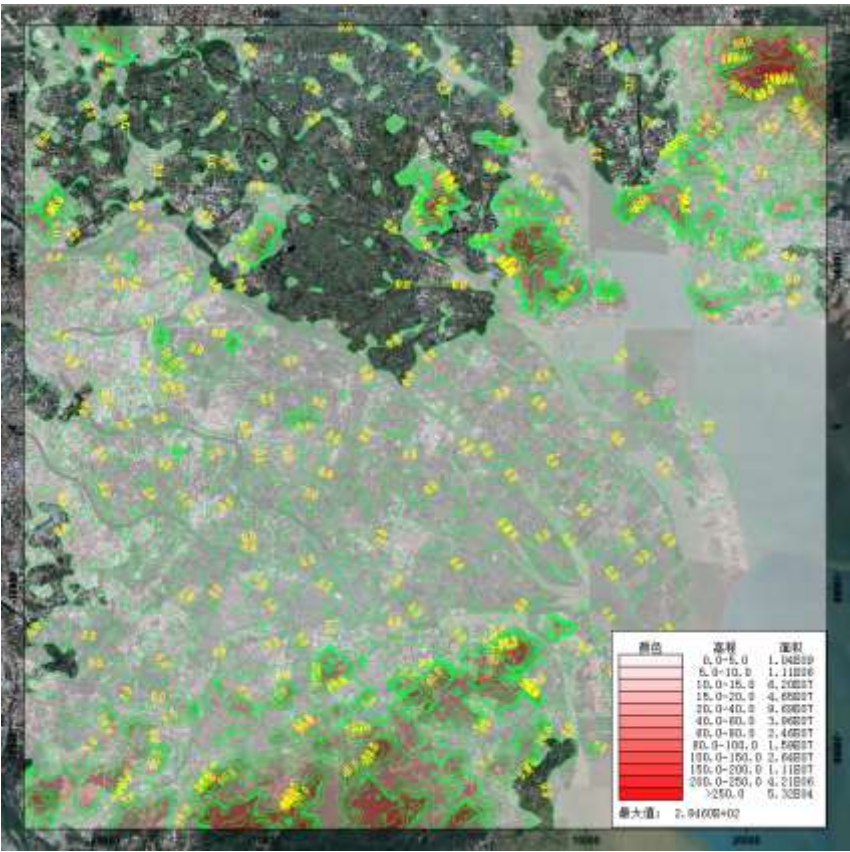


图 2.6-1 以项目厂址为中心点，南北和东西边长各 50km 的区域地形示意图

主要污染源估算模型计算结果见表 2.6-8。同一项目有多个污染源(两个及以上)时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

表 2.6-8 估算模式计算结果一览

污染源	主要污染物	排放源强 (kg/h)	标准值 (mg/m ³)	最大落地浓 度(mg/m ³)	P _{max} %	D _{10%} 最远 距离/m
4#排气筒	氨	0.0765	0.2	0.020698	10.35	13
6#排气筒	NO ₂	0.0003	0.2	0.000073	0.037	0
生产厂房（一）	氨	0.0309	0.2	0.119380	59.69	75
氨水储罐	氨	0.0010	0.2	0.000786	0.39	0
硝酸储罐	NO ₂	0.00001	0.2	0.000008	0.004	0

评价等级判断依据见下表。

表 2.6-9 大气评价工作等级判据

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

根据估算模型计算结果，本项目大气污染源排放污染物的最大占标率 $P_{\max}=59.69\%$ （生产厂房（一）无组织排放的氨）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目的大气环境评价工作等级为一级。

2.6.4 声环境影响评价工作等级

根据《中山市声环境功能区划方案》（中山市环境保护局，2018年2月），项目所在区域属于“III-54-2 民众 沙仔工业区（上围）”3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，本项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下（不含3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。根据《环境影响评价技术导则》的噪声环境影响评价工作分级原则及项目的工程情况，噪声评价工作等级定为三级。

2.6.5 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——土壤环境》（HJ964-2018），土壤环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级。本项目属于污染影响型项目，应根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，污染影响型评价工作等级划分详见下表。

表 2.6-10 土壤污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	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	-	-

将建设项目占地规模分为大型 ($\geq 50 \text{ hm}^2$)、中型 ($5 \sim 50 \text{ hm}^2$)、小型 ($\leq 5 \text{ hm}^2$)，建设项目占地主要为永久占地。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 2.6-11 污染影响型敏感程度分级表

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

根据《环境影响评价技术导则——土壤环境》(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”，属于土壤环境影响评价项目类别中的 I 类项目；项目总占地面积 6328.3 m^2 ，项目占地规模分为小型 ($\leq 5 \text{ hm}^2$)；项目四周均为工业厂房（规划三类工业用地），本项目选址土壤环境敏感程度属于不敏感。根据表 2.6-10 土壤污染影响型评价工作等级划分表，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

2.6.6 环境风险评价工作等级

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，确定风险评价工作等级。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，见下表。

表 2.6-12 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据环境风险潜势判断，大气环境风险潜势为 III，地表水风险潜势为 II，地下水风

险潜势为 III，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，项目环境风险潜势综合等级为 III。确定本项目大气环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为三级。

2.6.7 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），本项目在原厂界和中山市浩兴化工有限公司原厂界范围内进行扩建，根据导则，项目属于位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，仅做生态影响分析。

2.7 评价范围

2.7.1 地表水环境评价范围

本建设项目地表水环境影响评价等级为三级 B，项目生产废水和生活污水经预处理后排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道，本项目重点分析依托污水处理设施可行性。

2.7.2 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，用自定义方法确定，本项目地下水环境评价范围确定为：西北侧以头围涌为界，东北侧以洪奇沥水道为界，东南侧以沙仔沥及新平一村旁河涌为界，西南侧以田基沙沥为界，四周边界均为河流，面积约为 5.5km²。本项目地下水环境评价范围详见图 2.7-1。

2.7.3 大气环境评价范围

本项目大气环境评价工作等级为一级，D10%最远距离为 75m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气评价范围为以项目厂址为中心点，南北和东西边长各 5km，面积约 25km² 的区域。本项目大气环境评价范围详见图 2.7-1。

2.7.4 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目为以固定声源为主的建设项目，声环境影响评价范围为项目厂区边界向外 200m 的区域。

2.7.5 土壤环境调查评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为二级，属于污染影响型项目，主要污染途径为垂直入渗，根据区域水文地质条件等，确定本项目土壤调查评价范围为项目占地范围外 0.3km 范围。

2.7.6 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为以项目边界外 5km 的圆形范围，地下水风险评价范围与地下水环境评价范围一致。本项目环境的风险评价范围详见表 2.7-1 和图 2.7-1。

表 2.7-1 本项目评价范围一览表

序号	评价因素	评价范围
1	地下水环境	西北侧以头围涌为界，东北侧以洪奇沥水道为界，东南侧以沙仔沥及新平一村旁河涌为界，西南侧以田基沙沥为界，四周边界均为河流，面积约为 5.5km ²
2	大气环境	以项目厂址为中心点，南北和东西边长各 5km，面积约 25km ² 的区域
3	声环境	项目厂区边界向外 200m 的区域
4	土壤环境	项目占地范围外 0.3km 范围
5	环境风险	大气环境风险评价范围为项目边界外 5km 的圆形范围，地下水风险评价范围与地下水环境评价范围一致

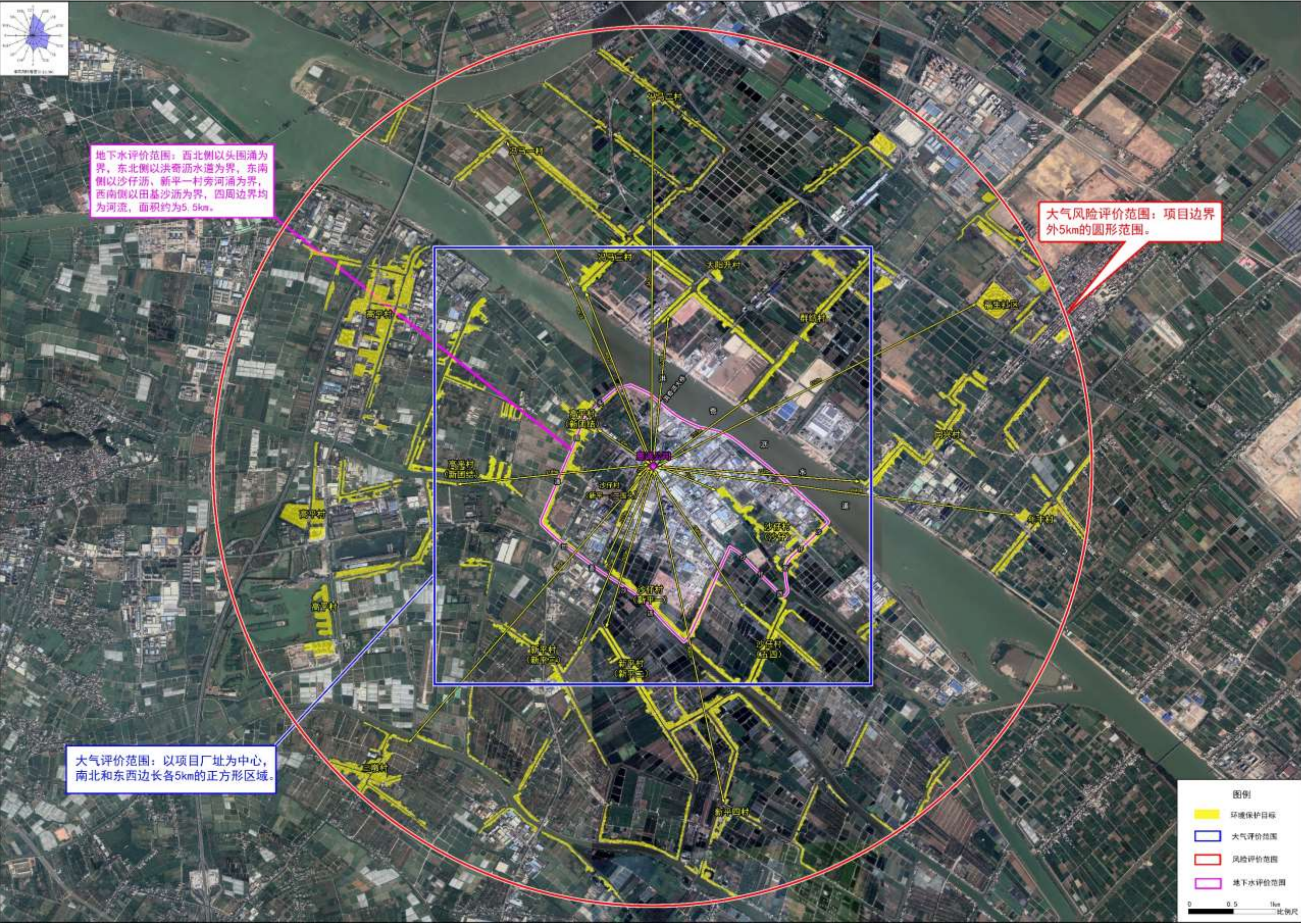


图 2.7-1 项目大气、地下水、风险环境评价范围及敏感点分布图

2.8 环境保护目标

本项目评价范围内主要环境空气敏感保护目标见表 2.8-1 和图 2.7-1，噪声敏感保护目标见表 2.8-2 和图 2.7-1，大气风险环境敏感保护目标见表 2.8-3 和图 2.7-1，土壤环境敏感保护目标见表 2.8-4 和图 2.7-1。

表 2.8-1 环境空气敏感保护目标一览表

序号	名称				坐标（m）		保护对象	保护内容	环境功能区划	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
	市区	镇区	行政村	自然村	X	Y					
1	中山市	民众镇	沙仔村	新平一（二围头） （规划的生产防护绿地）	-132	-109	居民点	人群	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区	SW	150
2				新平一	-577	-1177	居民点	人群		S	1275
3				沙仔	746	-295	居民点	人群		SE	710
4				五四	1072	-1677	居民点	人群		SE	1960
5		三角镇	高平村	新平二	-580	-1922	居民点	人群		S	2020
6				新平三	-864	-2128	居民点	人群		SW	2210
7				新团结	-636	441	居民点	人群		W	735
8				胡彭份	-2222	-238	居民点	人群		SW	2185
9	广州市南沙区	横沥镇	冯马三村	/	-787	2056	居民点	人群		NW	2230
10			太阳升村	/	4	1682	居民点	人群		N	1700
11			群结村	/	1149	786	居民点	人群		NE	1315
12		万顷沙镇	同兴村	/	2372	-185	居民点	人群		E	2320

注：坐标为以项目所在厂区中心为原点（0,0）。

表 2.8-2 噪声敏感保护目标一览表

序号	环境保护目标名称			相对方位	与厂界最近距离（m）	属性	人口数（人）	环境功能区划	影响因素
	市/区	镇	行政村						
1	中山市	民众镇	沙仔村	SW	150	居民点	40	噪声二类	噪声

表 2.8-3 大气风险环境敏感保护目标一览表

序号	环境保护目标名称			相对方位	与厂界最近距离 (m)	属性	人口数 (人)	环境功能区划	影响因素
	市/区	镇	行政村						
1	中山市	民众镇	沙仔村	SW	150	居住区	5531	环境空气二类	大气风险
2			新平村	S	2020	居住区	3751	环境空气二类	大气风险
3			新平四村	SE	4240	居住区	3103	环境空气二类	大气风险
4			三墩村	SW	4380	居住区	800	环境空气二类	大气风险
5		三角镇	高平村	W	735	居住区	15000	环境空气二类	大气风险
6	广州市南沙区	横沥镇	冯马一村	NW	3130	居住区	1895	环境空气二类	大气风险
7			冯马二村	NW	3435	居住区	1668	环境空气二类	大气风险
8			冯马三村	NW	2230	居住区	2500	环境空气二类	大气风险
9			太阳升村	N	1700	居住区	1062	环境空气二类	大气风险
10			群结村	NE	1315	居住区	917	环境空气二类	大气风险
11		万顷沙镇	同兴村	E	2320	居住区	2256	环境空气二类	大气风险
12			年丰村	E	4040	居住区	2437	环境空气二类	大气风险
13		珠江街道	福生社区	NE	4185	居住区	1971	环境空气二类	大气风险

表 2.8-4 土壤环境敏感保护目标一览表

序号	环境保护目标名称			相对方位	与厂界最近距离 (m)	属性	人口数 (人)	质量标准
	市/区	镇	行政村					
1	中山市	民众镇	沙仔村	SW	150	现状: 居民点 规划: 防护绿地	40	现状:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018) 建设用地土壤污染风险筛选值(第一类用地) 规划:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018) 建设用地土壤污染风险筛选值(第二类用地)

3 扩建前现有工程回顾性评价

3.1 企业环保履历回顾

（1）2003 年 9 月，委托中山市环境保护科学研究所编制了《中山市鹿城化学制品厂建设项目环境影响报告表》，项目建设内容为：采用酸性含铜废液与碱性含铜废液混合中和沉淀的方法生产硫酸铜，生产规模为年处理含铜酸、碱废液 1800 吨，年产硫酸铜 200 吨、金属铜粉 100 吨。同年 11 月 5 日该项目环境影响报告表经中山市环境保护局批复（中环建〔2003〕112 号），同意项目建设。

（2）2005 年 6 月，委托广州市环境保护科学研究所编制了《中山市鹿城化学制品厂建设项目环境影响报告表》，对原生产线进行改造，增加 16200t/a 的含铜酸、碱废液处理能力，最终建成三条晶体硫酸铜生产线（单条设计生产能力 6000t/a），总处理酸性蚀刻废液和碱性蚀刻废液能力 18000t/a，年产硫酸铜 4200 吨。同年 8 月 19 日该扩建项目环境影响报告表经中山市环境保护局批复（中环建〔2005〕96 号），同意项目建设。

（3）2005 年 12 月，中山市环境保护局对《中山市鹿城化学制品厂建设项目竣工环境保护验收申请表》出具预审意见，意见内容如下：经查，中山市鹿城化学制品厂，在试生产期间危险废物收集、利用工艺技术，污染防治措施运转正常，相关管理制度比较规范，同意报省环保局领危险废物综合经营许可证。

（4）2006 年 2 月，广东省环境保护厅在综合考虑当时中山市工业企业含铜废液产生规模以及含铜废液处置企业情况，最终给中山市鹿城化学制品厂颁发了处理规模为 5000t/a 的《危险废物经营许可证》（核准经营危险废物类别为：含铜废液（HW22 类中 231-006-22、406-003-22）5000t/a）。

（5）2011 年 5 月，广东省环境技术中心应广东省环境保护厅要求出具了《关于中山市鹿城化学制品厂建设项目环境影响评价文件的复核意见》（粤环技复核〔2011〕7 号），指出存在的环保问题为：该公司环境影响报告表最早于 2003 年经中山市环境保护局审批，项目危险废物贮存设施的选址和设计原则应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）“场界应位于居民区 800 米以外，地表水域 150 米以外”的要求，但现场踏勘发现，该公司危险废物贮存区距离厂址西南侧小河约 190 米，距离最近的居民集中点约 150 米。

（6）2012 年 5 月，中山市环境保护局同意中山市鹿城化工有限公司通过本轮清洁生产审核验收。本轮清洁生产审核过程中，企业建设储罐区雨棚以及对生产废水处理系

统进行升级，将原有的 1 套物化絮凝沉淀工艺废水处理系统变更为 1 套“离子交换除铜+三效蒸发器”废水处理系统。其中离子交换系统处理能力为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，三效蒸发器处理能力为 $4\text{t}/\text{h}$ 。

(7) 2014 年 1 月，考虑到中山市工业企业含铜废液产生规模超过 $50000\text{t}/\text{a}$ ，但全市含铜废液实际处理规模合计 $20000\text{t}/\text{a}$ ，环评批复处理规模 $46500\text{t}/\text{a}$ ，中山市内含铜废液实际处理能力远远不能满足辖区内含铜废液的处置需求。而中山市鹿城化工有限公司含铜废液环评批复处理规模 $18000\text{t}/\text{a}$ ，实际处理规模 $5000\text{t}/\text{a}$ ，生产线尚有 $13000\text{t}/\text{a}$ 的产能未被释放，因此，企业向广东省环境保护厅申请按照中山市环境保护局批复（中环建（2005）96 号）批复核准公司含铜废液（HW22）收集、贮存、处理总规模从目前的 $5000\text{t}/\text{a}$ 提升至 $18000\text{t}/\text{a}$ 。并委托广州经济技术开发区怡地工程有限公司编制了《中山市鹿城化工有限公司收集、贮存、处理含铜废液（HW22） $18000\text{t}/\text{a}$ 产能评估报告》。

(8) 2014 年 3 月，广东省废物管理中心在中山市组织召开了中山市鹿城化工有限公司申请危险废物经营许可证变更经营规模专家评审会。专家认为：企业含铜废液收集、贮存、处理能力可达 $18000\text{t}/\text{a}$ ，企业在技术人员、运输条件、储存设施等方面基本符合国家环境保护有关标准和规范要求，有与所经营的危险废物类别适应的处理处置技术和工艺，制定了保障危险废物经营安全的规章制度、污染防治措施和事故应急预案。

(9) 2014 年 3 月，委托广西壮族自治区环境保护科学研究院进行环境影响后评价，编制《中山市鹿城化工有限公司收集、贮存、处理含铜废液项目环境影响后评价报告书》。由于该公司环境影响报告表最早于 2003 年经中山市环境保护局审批，项目危险废物贮存设施的选址和设计原则应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）“场界应位于居民区 800m 以外，地表水域 150m 以外”的要求，但危险废物贮存区距离最近居民点仅 150m ，项目选址不符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定。2013 年 6 月 8 日，环保部发布了《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），其中《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）第 6.1.3 条由“场界应位于居民区 800 米以外，地表水域 150 米以外”修改为：“应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。”。2013 年 9 月 25 日，广东省环境保护厅依据环境保护部公告 2013 年第 36 号发布了《广东省环境保护厅关于危险废物贮存环境防护距离有关问题处理意见的通知》（粤环函〔2013〕1041 号）。通知要求：已通

过环境保护竣工验收且持有《危险废物经营许可证》，但危险废物贮存环境防护距离不符合修订前《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定的企业，应在 2014 年 6 月底前完成环境影响后评估，明确企业危险废物贮存设施的环境保护距离，并获得地级以上市的环境保护行政主管部门的备案意见。2014 年 6 月，《中山市鹿城化工有限公司收集、贮存、处理含铜废液项目环境影响后评价报告书》获得中山市环境保护局的备案意见：中山市环境保护局关于同意《中山市鹿城化工有限公司收集、贮存、处理含铜废液项目环境影响后评价报告书》备案的通知（中环建书〔2014〕62 号）。根据《中山市鹿城化工有限公司收集、贮存、处理含铜废液项目环境影响后评价报告书》，防护距离设定为生产厂房和原料贮存区边界外 100m 的包络线范围。

（10）2018 年 7 月，为适应生产发展需求，确保生产流程有效顺利进行，拟增加一套 3t/h 备用三效蒸发器。新增备用设备后，企业生产设备与原后评价备案意见有所差别，因此委托中山市环境保护技术中心对该变化情况进行论证，以确定公司新增备用设备后实际产排污情况与原后环评设备产排污情况差异属非重大变化情况。2018 年 9 月，委托中山市环境保护技术中心编制的《中山市鹿城化工有限公司生产设备非重大变化论证报告》通过专家技术评估，新增 1 套备用 3t/h 三效蒸发器污染治理设备符合《中山市环境保护局关于印发企业生产设备或工艺发生非重大变化的处置办法的通知》要求，属于企业生产设备或工艺非重大变化情形。

（11）2018 年 8 月，委托广西博环环境咨询服务有限公司编制《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》，在现有工程的基础上进行改扩建，在保持收集、贮存、利用含铜蚀刻废液 18000 吨/年总规模不变的基础上，削减原有五水硫酸铜产品及氯化铵规模，增加碱式氯化铜、酸性蚀刻子液及碱性蚀刻子液生产。改扩建后，鹿诚公司年收集、贮存、利用含铜蚀刻废液 18000 吨，生产五水硫酸铜、氯化铵、碱式氯化铜、酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子液五种产品。2019 年 7 月，《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》获得中山市生态环境局的批复：中山市生态环境局关于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》的批复（中环建书〔2019〕0038 号）。

企业环保履历回顾见下表。

表 3.1-1 企业环保履历回顾一览表

序号	时间	主要建设内容	生产能力		备注
			设计产能	实际产能	
1	2003 年 11 月	建设 1 条硫酸铜晶体生产线以及办公楼等配套设施。	年收集、贮存、处理 1800 吨含铜蚀刻废液。	年收集、贮存、处理 1800 吨含铜蚀刻废液。	环评批复：中环建（2003）112 号
2	2005 年 8 月	改建原有生产线，最终建成 3 条硫酸铜生产线以及相应配套设施。	增加年收集、贮存、处理 16200t/a 含铜蚀刻废液。改扩建后，全厂年总处理能力达 18000t/a。	年收集、贮存、处理约 5000 吨含铜蚀刻废液。	环评批复：中环建（2005）96 号
3	2006 年 2 月（取得广东省环保厅颁发的《危险废物经营许可证》）	/	年收集、贮存、处理 18000 吨含铜蚀刻废液。		许可证核准经营危险废物类别为：含铜废液 (HW22 类中 231-006-22、406-003-22) 5000t/a
4	2011 年 5 月（广东省环境技术中心出具了《关于中山市鹿城化学制品厂建设项目环境影响评价文件的复核意见》(粤环技复核〔2011〕7 号)	广东省环境技术中心应广东省环境保护厅要求出具了《关于中山市鹿城化学制品厂建设项目环境影响评价文件的复核意见》(粤环技复核〔2011〕7 号)，指出存在的环保问题为：该公司环境影响报告表最早于 2003 年经中山市环境保护局审批，项目危险废物贮存设施的选址和设计原则应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）“场界应位于居民区 800 米以外，地表水域 150 米以外”的要求，但现场踏勘发现，该公司危险废物贮存区距离厂址西南侧小河约 190 米，距离最近的居民集中点约 150 米。			/
5	2012 年 5 月（开展清洁生产审核）	增加离子交换柱及三效蒸发器，取代原有含铜废水处理系统。建设储罐区雨棚。			2012 年 5 月通过中山市环境保护局的清洁生产审核。
6	2014 年 1 月（编制公司产能评估报告）	委托广州经济技术开发区怡地工程有限公司编制了《中山市鹿城化工有限公司收集、贮存、处理含铜废液（HW22）18000t/a 产能评估报告》。			/

7	2014年3月 （召开申请 危险废物经 营许可证变 更经营规模 专家评审 会）	广东省废物管理中心在中山市组 织召开了中山市鹿城化工有限公司 申请危险废物经营许可证变更 经营规模专家评审会。 专家审核意见：企业含铜蚀刻废 液收集、贮存、处理能力可达 18000t/a，企业在技术人员、运输 条件、储存设施等方面基本符合 国家环境保护有关标准和规范要 求，有与所经营的危险废物类别 适应的处理处置技术和工艺，制 定了保障危险废物经营安全的规 章制度、污染防治措施和事故应 急预案。			/
8	2014年3月 （进行环境 影响后评 价）	委托广西壮族自治区环境保护科 学研究院编制了《中山市鹿城化 工有限公司收集、贮存、处理含 铜废液项目环境影响后评价报告 书》，明确危险废物贮存设施的环 境保护距离。			2014年6月，获 得中山市环境保 护局的备案意见： 中山市环境保护 局关于同意《中山 市鹿城化工有限 公司收集、贮存、 处理含铜废液项 目环境影响后评 价报告书》备案的 通知（中环建书 〔2014〕62号）。
9	2018年9月 （生产设备 非重大变化 论证报告）	委托中山市环境保护技术中心编 制的《中山市鹿城化工有限公司 生产设备非重大变化论证报告》， 以确定公司新增备用设备后实际 产排污情况与原环评设备产排 污情况差异属非重大变化情况。	年收集、 贮存、处 理 18000 吨含铜蚀 刻废液。	年收集、 贮存、处 理 12000 吨含铜蚀 刻废液。	2018年9月，通 过专家技术评估。
10	2018年8月 （进行改扩 建）	委托广西博环环境咨询服务有限 公司编制《中山市鹿诚环境科技 有限公司含铵溶液综合利用项目 环境影响报告书》，在现有工程 的基础上进行改扩建，在保持收 集、贮存、利用含铜蚀刻废液 18000吨/年总规模不变的基础 上，削减原有五水硫酸铜产品及 氯化铵规模，增加碱式氯化铜、 酸性蚀刻子液及碱性蚀刻子液生 产。改扩建后，鹿诚公司年收 集、贮存、利用含铜蚀刻废液 18000吨，生产五水硫酸铜、氯 化铵、碱式氯化铜、酸性蚀刻子 液和碱性蚀刻子液五种产品。	年收集、 贮存、处 理 18000 吨含铜蚀 刻废液。	年收集、 贮存、处 理 12000 吨含铜蚀 刻废液。	2019年7月，该 报告书获得中山 市生态环境局的 批复：中山市生 态环境局关于《中 山市鹿诚环境科 技有限公司含铵 溶液综合利用项 目环境影响报告 书》的批复（中 环建书〔2019〕 0038号）。

3.2 扩建前现有工程概况回顾

《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》（2019 年 6 月）于 2019 年 7 月 25 日获得中山市生态环境局的批复：中山市生态环境局关于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》的批复（中环建书（2019）0038 号）。由于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》（2019 年 6 月）中的建设内容尚未全部建成投产，因此扩建前现有工程组成、平面布置、产品方案、原辅材料、生产设备、生产工艺、物料平衡等均根据《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》（2019 年 6 月）中的内容确定。

3.2.1 扩建前现有工程概况

（1）建设单位：中山市鹿诚环境科技有限公司

（2）建设地点：中山市民众镇沙仔工业区头围路 2 号，所在地中心位置经纬度坐标为：N 22°41'13.31"、E 113°29'39.23"。项目地理位置见图 1.2-1。

（3）四至情况：项目所在位置西北面为头围路，隔路为中山市毅马五金有限公司，东北面为西沙路，隔路为中山德利染整有限公司，东南面与中山璟丰实业有限公司相邻，南面为中山润丰染整有限公司，西南面为中山市浩兴化工有限公司及园区内企业员工倒班宿舍，西南面距新平一村（二围头路）居民点 150m，该居民点用地性质为规划的生产防护绿地。项目四至情况见图 1.2-2。

（4）行业类别：N7724 危险废物治理

（5）项目面积：总用地面积 5333.3m²，总建筑面积 3317.56m²。

（6）项目危险废物经营许可证（证书编号：4420000905，有限期限：2017 年 1 月 23 日至 2020 年 10 月 15 日）核准经营方式、危险废物类别和规模为：收集、贮存、利用含铜废物（HW22 类中 397-004-22、397-051-22，仅限废液）18000 吨/年。

（7）劳动定员：总定员 36 人，其中 26 人在厂内食宿。厂内设有员工食堂，一日提供三餐。

（8）工作制度：年生产 300 天，每天生产 10 小时，其中废水处理系统每天最大运行时间 24 小时。

（9）项目投资：总投资 1122 万元人民币，其中环保投资 397 万元，约占总投资的 35%。

3.2.2 扩建前现有工程生产规模及主要产品方案

扩建前现有工程设计收集、贮存、利用含铜蚀刻废液 18000 吨/年（其中酸性含铜蚀刻废液 8500 吨/年与碱性含铜蚀刻废液 9500 吨/年），产品设计规模五水硫酸铜 3677 吨/年、碱式氯化铜 1492 吨/年、氯化铵 3258 吨/年、酸性蚀刻子液 7200 吨/年和碱性蚀刻子液 4800 吨/年，项目产品方案及产品质量要求见表 3.2-1。

表 3.2-1 扩建前现有工程产品方案及产品质量要求一览表

序号	产品名称	产品产量 (t/a)	产品规格	产品质量标准
1	五水硫酸铜	3677	25kg/袋	硫酸铜（农用）（GB437-2009）
2	碱式氯化铜	1492	25kg/袋、1000kg/袋	《含铜蚀刻废液处理处置技术规范》（GB/T31528-2015）中参考值
3	氯化铵	3258	25kg/袋	氯化铵（GB/T 2946-2018）
4	酸性蚀刻子液	7200	/	比重：1.20~1.30g/L、氯化铵 6~7%、盐酸 18~19%、 $\text{SO}_4^{2-} \leq 0.1\%$ 、 $\text{NO}_3^- \leq 0.05\%$
5	碱性蚀刻子液	4800	/	比重：1.03~1.05g/L、氯化铵 24~26%、氨水 6~7%、碳酸氢铵 2.5~3.5%、 $\text{SO}_4^{2-} \leq 0.1\%$ 、 $\text{NO}_3^- \leq 0.05\%$

表 3.2-2 现有工程产品质量要求一览表

产品名称	产品质量标准	产品质量要求
硫酸铜	硫酸铜（农用）（GB437-2009）	硫酸铜（ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）质量分数 $\geq 98\%$ ；砷质量分数（mg/kg） ≤ 25 ；铅质量分数（mg/kg） ≤ 125 ；镉质量分数（mg/kg） ≤ 25 ；酸度（ H_2SO_4 ） $\leq 0.2\%$ ；水不溶物 $\leq 0.2\%$ 。
氯化铵	氯化铵（GB/T 2946-2018）	氮（N）的质量分数（以干基计） $\geq 23.5\%$ ；水分质量分数 $\leq 8.5\%$ ，钠盐质量分数（以 Na 计） $\leq 1.6\%$ ；砷及其化合物质量分数（以 As 计） $\leq 0.005\%$ ；镉及其化合物质量分数（以 Cd 计） $\leq 0.001\%$ ；铅及其化合物质量分数（以 Pb 计） $\leq 0.02\%$ ；铬及其化合物质量分数（以 Cr 计） $\leq 0.05\%$ ；汞及其化合物质量分数（以 Hg 计） $\leq 0.0005\%$ ；
碱式氯化铜	《含铜蚀刻废液处理处置技术规范》（GB/T31528-2015）中参考值	碱式氯化铜[以 $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ 计]质量分数 $\geq 95.0\%$ ；碱式氯化铜[以 Cu 计]质量分数 $\geq 54.0\%$ ；砷质量分数 $\leq 0.01\%$ ；铅质量分数 $\leq 0.01\%$ ；镉质量分数 $\leq 0.003\%$ 。
酸性蚀刻子液	/	比重：1.20~1.30g/L、氯化铵 6~7%、盐酸 18~19%、 $\text{SO}_4^{2-} \leq 0.1\%$ 、 $\text{NO}_3^- \leq 0.05\%$
碱性蚀刻子液	/	比重：1.03~1.05g/L、氯化铵 24~26%、氨水 6~7%、碳酸氢铵 2.5~3.5%、 $\text{SO}_4^{2-} \leq 0.1\%$ 、 $\text{NO}_3^- \leq 0.05\%$

3.2.3 扩建前现有工程组成

扩建前现有工程组成主要包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程、办公及生活设施等，现有工程组成见下表。

表 3.2-3 扩建前现有工程组成一览表

单项工程名称			规模	数量	备注
主体工程	生产厂房（一）		占地面积 630m ² ，建筑面积 864 m ²	1 栋	用于生产五水硫酸铜、氯化铵、碱式氯化铜产品。
	生产厂房（二）		占地面积 156 m ² ，建筑面积 156m ²	1 栋	用于生产蚀刻子液产品。
辅助工程	化验室		占地面积 12 m ² ，建筑面积 12 m ²	1 栋	/
公用工程	电房		占地面积 15 m ² ，建筑面积 15 m ²	1 栋	/
	车库		占地面积 30 m ² ，建筑面积 30 m ²	/	/
办公及生活设施	办公楼、倒班宿舍及食堂		占地面积 467.64m ² ，建筑面积 1870.56 m ²	1 栋	四层（局部一层），办公、倒班宿舍、食堂。
环保工程	废水处理设施	生活污水处理设施	三级化粪池	1 套	/
		生产废水处理设施	1 套 8m ³ /h 离子交换+1 套 4t/h 三效蒸发器和 1 套 3t/h 三效蒸发器（备用）	1 套	/
	废气处理设施	碱液喷淋塔（一）	1 套碱液喷淋塔（一），设计处理能力 450m ³ /h，用于处理硫酸铜合成工序产生的硫酸雾，处理达标后的尾气通过 1#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.145m。		
		水膜除尘器	1 套水膜除尘器，设计处理能力 3000m ³ /h，用于处理碱式氯化铜气流干燥工序产生的粉尘废气（含天然气燃烧废气），处理达标后的尾气通过 2#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.27m。		
		碱液喷淋塔（二）	1 套碱液喷淋塔（二），设计处理能力 10000m ³ /h，用于处理碱式氯化铜合成、硫酸铜生产中和工序等产生的氯化氢、含氨废气；酸性蚀刻子液配制产生的氯化氢废气；各酸性物料储罐大小呼吸产生的氯化氢废气，处理达标后的尾气通过 3#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.5m。		
		酸液喷淋塔	1 套酸液喷淋塔，设计处理能力 10000m ³ /h，用于处理碱性蚀刻子液配制产生的含氨废气；各碱性物料储罐大小呼吸产生的含氨废气，处理达标后的尾气通过 4#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.5m。		
		食堂油烟净化设施	1 套 油烟净化设施，处理后尾气通过 5#排气筒排放，排气筒高度 3.5m。		
	危险废物暂存库		1 座危险废物暂存库，位于生产厂房（一）内，占地面积为 4m ² 。防雨、防渗。		
	一般工业固废暂存区		1 座一般工业固废暂存区，位于产品仓库内，占地面积为 2m ² 。防雨、防渗。		
	事故应急池、初期雨水收集池	初期雨水收集池，容积 36m ³ ，半地下		1 个	/
		事故应急池（一），容积 265m ³ ，半地下		1 个	/
		事故应急池（二），容积 30 m ³ ，地下		1 个	/
储运	废水收集设施		铜铵废液收集池，单个	3 个	铜铵废液收集池（C）收集碱式氯化铜抽

工程		容积 27m ³ ，总容积 81m ³ ，地上		滤、洗涤、离心废水等铜铵废液，铜铵废液收集池（A/B）收集不定型碱式氯化铜铜泥压滤废水等铜铵废液。
		厂区蒸发冷凝废水收集池，容积 25m ³ ，地下	1 个	收集三效蒸发冷凝废水。
		蒸发冷凝废水储罐，单个容积 30m ³ ，地上	2 个	收集三效蒸发冷凝废水。
	废液储罐区	塑料储罐，单个容积 20 m ³ ，地上	10 个	3 个铜铵废液上清液储罐、3 个含铵溶液储罐、2 个氯化铵结晶母液储罐、2 个蒸汽冷凝水储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.37m 高围堰，有效容积 21m ³ 。
	原辅料储罐区（一）	塑料储罐，单个容积 30 m ³ ，地上	7 个	2 个碱性含铜蚀刻废液储罐、3 个酸性含铜蚀刻废液储罐、1 个氨水储罐、1 个盐酸储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.7m 高围堰，有效容积 37m ³ 。
	原料储罐区（二）	塑料储罐，单个容积 40 m ³ ，地上	12 个	6 个碱性含铜蚀刻废液储罐、6 个酸性含铜蚀刻废液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 78m ³ 。
	硫酸储罐	卧式铁罐，容积 15.2 m ³ ，地上	1 个	防雨、防腐、防渗，设置 1.1m 高围堰，有效容积 16m ³ 。
	蚀刻子液产品储罐	塑料储罐，单个容积 10 m ³ ，地上	8 个	3 个碱性蚀刻子液储罐、5 个酸性蚀刻子液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.3m 高围堰，有效容积 36m ³ 。
	原料、产品仓库	占地面积 370 m ² ，建筑面积 370 m ²	1 座	氢氧化钠、氯化铵、碳酸氢铵原料储存；氯化铵、五水硫酸铜、碱式氯化铜产品储存。

3.2.4 扩建前厂区平面布置

厂区总平面依据生产流程、使用功能进行布置，分为生产区和非生产区。厂区生产区位于项目西南侧和东南侧，区内由东至西依此布置生产厂房（二）、原料储罐区（二）、原辅料储罐区（一）、事故应急池（一）、生产厂房（一）、硫酸储罐、环保设施、事故应急池（二）以及废液储罐区，原料、产品仓库位于生产厂房西北侧，初期雨水收集池和蒸发冷凝废水收集池布置在生产厂房（二）西南侧。非生产区位于厂区的东北侧，主要包括办公楼、车库、化验室和配电房，由北向南沿厂界布置。厂区设置 1 个出入口，位于厂区西北面。项目厂区共设置 5 根排气筒，酸雾废气处理设施 1#排气筒布置在生产厂房（一）西南侧，粉尘废气处理设施 2#排气筒布置在生产厂房（一）东侧，酸雾废气处理设施 3#排气筒和碱雾废气处理设施 4#排气筒布置在原料储罐区（二）西南侧，食堂油烟废气 5#排气筒布置在厂区北侧食堂楼顶。项目在生产车间（一）内设置 1 座危险废物暂存库，原料、产品仓库内设置 1 座一般工业固废暂存区。

扩建前现有工程全厂建筑物明细见下表 3.2-4。厂区总平面布置情况见图 3.2-1。生产厂房（一）一层平、二层平面布置情况见图 3.2-2，生产厂房（二）平面布置情况见图

3.2-3。

表 3.2-4 建前现有工程建、构筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积 (m ²)	总建筑面积 (m ²)	层数 (层)	建筑物高度 (m)	建筑结构
1	生产厂房 (一)	630	864	1 (局部 2 层)	6	框架结构
2	生产厂房 (二)	156	156	1	3.5	轻型钢结构
3	化验室	12	12	1	3.5	砖混结构
4	电房	15	15	1	3.5	砖混结构
5	车库	30	30	1	3.5	砖混结构
6	办公楼	467.64	1870.56	3	10.25	混凝土结构
7	原料、产品仓库	370	370	1	4	轻型钢结构

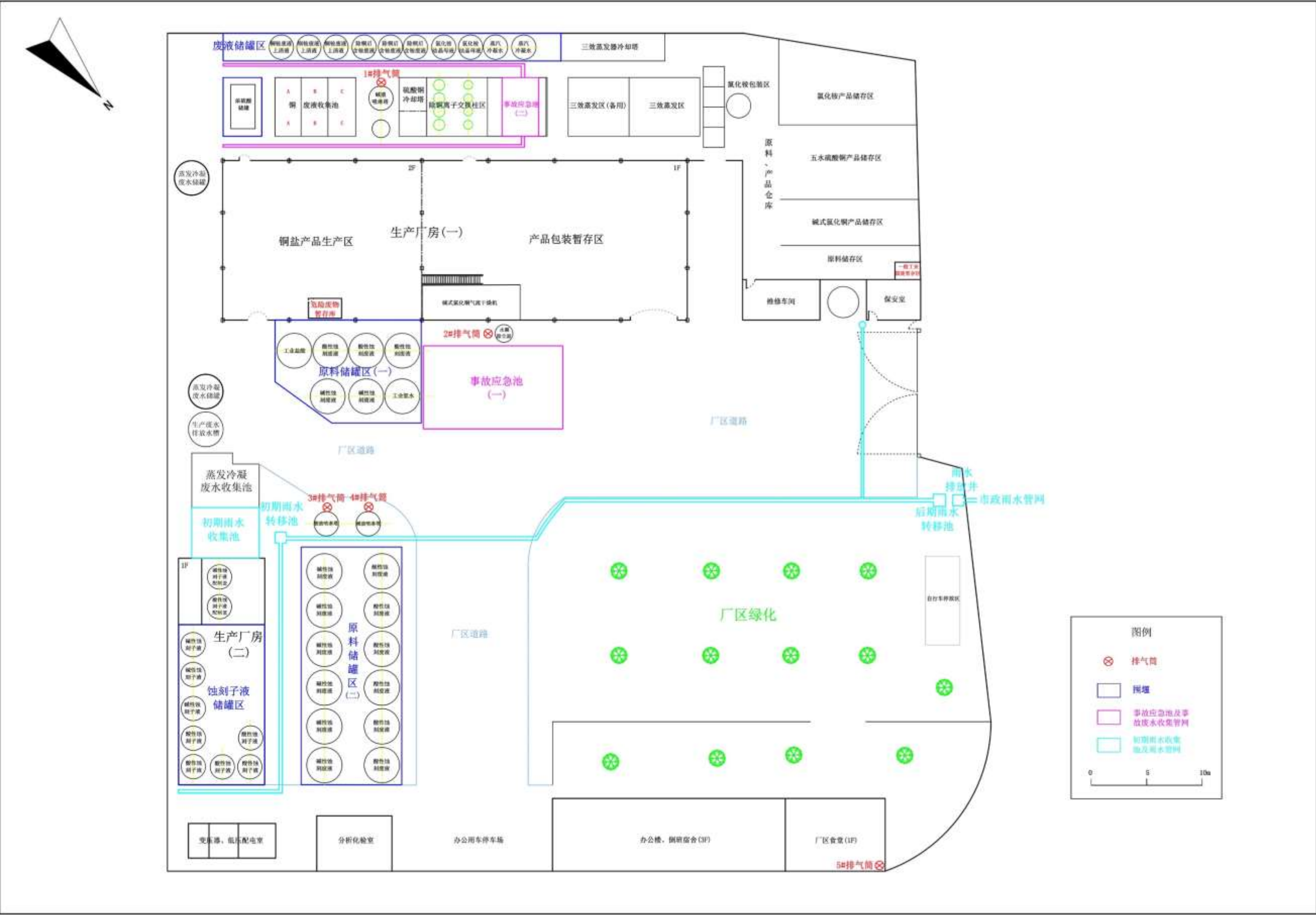


图 3.2-1 扩建前现有工程厂区总平面布置图

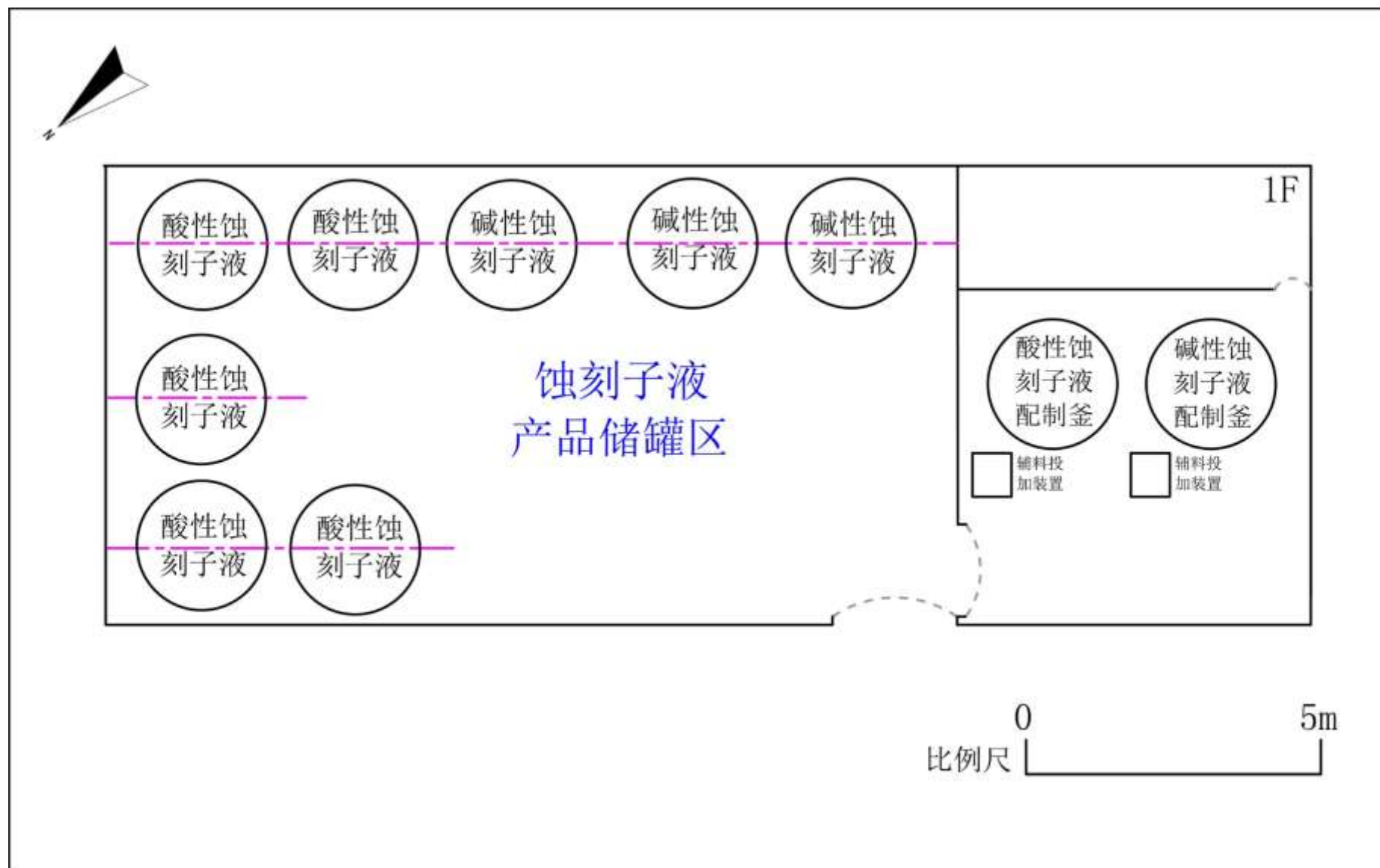


图 3.2-3 扩建前现有工程生产厂房（二）平面布置图

3.2.5 扩建前现有工程主要生产设备

扩建前现有工程生产设备见下表。

表 3.2-5 扩建前现有工程主要生产设备一览表

序号	产品	工序/用途	设备名称	规格型号	数量	耗能工质	所在位置	
1	碱式氯化铜	除杂	压滤机（除杂）	XMYZB20/630LK	2 台	电	生产 厂房 (一)	二层
2		/	中转罐	玻璃钢、12m ³	2 个	电		一层
3		合成结晶	预热槽	4 m ³	1 个	电		二层
4		合成结晶	碱式氯化铜合成反应釜	玻璃钢、8 m ³	2 个	电		二层
5		抽滤洗涤	碱式氯化铜抽滤槽	玻璃钢	2 个	电		二层
6		离心	碱式氯化铜离心机	SS1000-S	1 台	电		一层
7		烘干	气流干燥机	QG1500 型	1 套	天然气		一层
8	五水硫酸铜	中和	中和罐	玻璃钢、25m ³ /15m ³	2 个	电		一、二层
9		压滤	压滤机	XMYZB40/80LK	2 台	电		二层
10		打浆	打浆桶	玻璃钢 8m ³	2 个	电		一层
11		合成	硫酸高位罐	1m ³	1 个	电		二层
12		合成结晶	五水硫酸铜合成结晶釜	3 m ³	3 个	电		一、二层
13		/	备用釜	/	1 个	/		一、二层
14		抽滤洗涤	抽滤槽	玻璃钢	3 个	电		一层
15		离心	离心机	SS1000-S	2 台	电		一层
16		结晶	冷却塔	80t/h	1 套	电	生产厂房（一）西南侧	
17	蚀刻子液	蚀刻子液配制	酸性蚀刻子液配制釜	塑料、V 5 m ³ 、H 2.06m、 ø 1.93m	1 套	电	生产厂房（二）	
18		蚀刻子液配制	碱性蚀刻子液配制釜	塑料、V 5 m ³ 、H 2.06m、 ø 1.93m	1 套	电		
19	氯化铵	离子交换除铜	离子交换系统	8m ³ /h	1 套	电	环保工程区	
20	氯化铵	蒸发浓缩	三效蒸发器	蒸发量 4 t/h	1 套	电、蒸汽		
21			三效蒸发器	蒸发量 3 t/h	1 套	电、蒸汽		
22			冷却塔	80t/h	2 套	电		

23	/	废液贮存设施	20 m ³ 铜铵废液上清液储罐	塑料、V 20 m ³ 、H 3.95m、ø 2.7m	3 个	/	废液储罐区
24	/		20 m ³ 含铵溶液储罐	塑料、V 20 m ³ 、H 3.95m、ø 2.7m	3 个	/	
25			20 m ³ 氯化铵结晶母液储罐	塑料、V 20 m ³ 、H 3.95m、ø 2.7m	2 个	/	
26	/		20 m ³ 蒸汽冷凝水储罐	塑料、V 20 m ³ 、H 3.95m、ø 2.7m	2 个	/	
27	/	原辅材料贮存设施	30 m ³ 含铜蚀刻废液储罐	塑料、V 30 m ³ 、H 3.75m、ø 3.2m	5 个	/	原辅料储罐区（一）
28	/		30 m ³ 氨水储罐	塑料、V 30 m ³ 、H 3.75m、ø 3.2m	1 个	/	
29	/		30 m ³ 盐酸储罐	塑料、V 30 m ³ 、H 3.75m、ø 3.2m	1 个	/	
30	/		40 m ³ 含铜蚀刻废液储罐	塑料、V 40 m ³ 、H 5.36m、ø 3.2m	12 个	/	原料储罐区（二）
31	/		15.2 m ³ 硫酸储罐	铁罐、V 15.2 m ³ 、L4m、ø 2.2m	1 个	/	硫酸储罐区
32	蚀刻子液	产品贮存设施	酸性蚀刻子液产品储罐	塑料、V 10 m ³ 、H 2.65m、ø 2.2m	5 个	/	生产厂房（二）
33			碱性蚀刻子液产品储罐	塑料、V 10 m ³ 、H 2.65m、ø 2.2m	3 个	/	

3.2.6 扩建前主要原辅材料、产品

3.2.6.1 原辅材料

扩建前现有工程使用的原辅材料主要有含铜蚀刻废液（酸性含铜蚀刻废液、碱性含铜蚀刻废液）、硫酸、盐酸、氨水、碳酸氢铵、氢氧化钠、天然气。扩建前现有工程原辅材料使用量情况见表 3.2-6。

3.2.6.2 产品

扩建前现有工程产品为产品为五水硫酸铜、碱式氯化铜、氯化铵、酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子液。扩建前现有工程产品产量情况详见表 3.2-6。

表 3.2-6 扩建前现有工程主要原辅材料用量、产品产量一览表

序号	名称	成分	规格	形态	单位	年消耗量/年产量	最大储存量(吨)	储存时间(天)
一	原辅材料用量							
1	酸性含铜蚀刻废液	含铜≈9.78%	/	液体	吨	8500	340	12
2	碱性含铜蚀刻废液	含铜≈10.08%	/	液体	吨	9500	280	9
3	硫酸	98%	/	液体	吨	1589	22	4
4	盐酸	31%	/	液体	吨	5130	28	2
5	氨水	20%	/	液体	吨	1536	22	4
6	碳酸氢铵	/	25kg/袋	固体	吨	144	3.5	7
7	氯化铵	99.5%	25kg/袋	固体	吨	891	20	7
8	氢氧化钠	99%	25kg/袋	固体	吨	5	0.25	15
9	天然气	/	/	气体	m ³ /a	18000	/	/
二	产品产量							
1	五水硫酸铜	含量≥96%	25kg/袋	固体	吨	3677	25	2
2	氯化铵	含量≥90%	25kg/袋	固体	吨	3258	25	2
4	碱式氯化铜	含量≥98%	25kg/袋、1000kg/袋	固体	吨	1492	10	2
5	酸性蚀刻子液	盐酸≈19%	/	液体	吨	7200	45	2
6	碱性蚀刻子液	氨水≈6%、碳酸氢铵≈3%、氯化铵≈26%	/	液体	吨	4800	25	2

3.2.6.3 原辅材料及产品理化性质

(1) 含铜蚀刻废液

在印刷电路板 PCB 的生产过程中，为了在双面覆铜箔层压板上形成导电图形，需要将导电图形外的部分蚀刻掉，随着蚀刻的不断进行，蚀刻液中溶铜量也不断增加，导致蚀刻能力大幅度下降，此时蚀刻液需要排出而成为废液。目前，常用的蚀刻液有三氯化铁蚀刻液、酸性氯化铜蚀刻液、碱性铜氨蚀刻液、过硫酸铵蚀刻液、硫酸/铬酸蚀刻液、

硫酸/双氧水蚀刻液，蚀刻液不同形成的蚀刻废液成分也有所差别。

本项目拟回收蚀刻废液主要为酸性氯化铜蚀刻废液和碱性铜氨蚀刻废液，不含铬酸、三氯化铁、硫酸。碱性蚀刻废液主要含铜氨络合物、氯化铵及氨水；酸性蚀刻废液主要含氯化铜、盐酸，其主要危险特征表现为毒性（Toxicity，T）。

含铜蚀刻废液属于危险废物，具有有 toxic 性和腐蚀性，其主要成分为 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$ （碱性）、 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ （酸性）、 NH_4Cl 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，含有 H^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 NH_4^+ 等离子以及少量的铁、锡、镍等金属，其中金属铜的含量约 5~15%，存在形式为氯化铜或铜氨络合物。

根据建设单位提供的成分分析数据，含铜蚀刻废液中主要物质含量情况详见表 3.2-7~8。

表 3.2-7 酸性含铜蚀刻废液主要成分含量情况一览表

检测项目	样品 1	样品	样品 3)	范围	平均值
密度	1.27 g/mL	1.31 g/mL	1.29 g/mL	1.27~1.31 g/mL	1.29 g/mL
铜	112 g/L	139 g/L	128 g/L	112~139 g/L	9.78%
氨氮	761 mg/L	6.62 mg/L	8410 mg/L	6.62~8410 mg/L	0.24%

表 3.2-8 碱性含铜蚀刻废液主要成分含量情况一览表

检测项目	样品 1	样品	样品 3)	范围	平均值
密度	1.16 g/mL	1.21 g/mL	1.15 g/mL	1.15~1.21 g/mL	1.17g/mL
铜	103 g/L	131 g/L	121 g/L	103~131 g/L	10.08%
氨氮	99000 mg/L	238000 mg/L	129000 mg/L	99000~238000 mg/L	13.14%

(2) 硫酸

表 3.2-9 硫酸 MSDS

标识	别名：磺镕水 英文名：Sulfuric acid		化学式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08
	危险货物编号：81007		UN 编号：1830	CAS 号：7664-93-9
理化性质	外观与性状		纯品为无色透明油状液体，无臭。	
	熔点(℃):10.5；沸点(℃): 330.0；相对密度(水=1):1.83；相对密度(空气=1):3.4；饱和蒸汽压(kPa):0.13(145.8℃)；闪点：无意义；爆炸极限（%(V/V)）:无意义。			
	溶解性		与水混溶。	
毒理学资料	接触限值		中国 MAC(mg/m3)：2；前苏联 MAC(mg/m3)：1	
	急性毒性		LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ : 510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)。	
	其它毒理作用		刺激性：家兔经眼：1380μg ，重度刺激。	
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	/	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
危险性	健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；			

	严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后疤痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。 危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。

(3) 盐酸

表 3.2-10 盐酸 MSDS

标识	别名：氢氯酸 英文名：hydrochloric acid	化学式：HCl	分子量：36.46
	危险货物编号：81013	UN 编号：1789	CAS 号：7647-01-0
理化性质	外观与性状		无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味
	熔点(℃)：-111(纯)；相对密度(水=1):1.154 (20℃)；沸点(℃)：-85；相对密度(空气=1):1.3； 饱和蒸气压(kPa)：无资料；燃烧热(KJ/mol):无资料；临界温度(℃):无资料； 临界压力(Mpa):无资料；辛醇/水分配系数:0.25；闪点(℃):无资料；引燃温度(℃):无资料； 爆炸极限[% (V/V)]: 无资料；最小点火能(MJ):无资料；最大爆炸压力(Mpa):无资料		
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。	
	接触限值	--	
毒理学资料	急性毒性	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔子经口)；LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时（大鼠吸入）	
生态学资料	生态毒性	LC ₅₀ : 0.282mg/L/96h（鱼）	
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	戊类	禁忌物 镁、钠、钾、铜、氧化剂、乙炔金属化合物、醇类、烃类、氢气和水
危险性	健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属，放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。		

(4) 氨水

表 3.2-11 氨水 MSDS

标识	别名：氨溶液[10%<含氨≤35% =；氢氧化铵 英文名：ammonium hydroxide; Ammonia water	化学式：NH ₃ ·H ₂ O	分子量：35.05
	危险货物编号：82503	UN 编号：2672	CAS 号：1336-21-6
理化性质	外观与性状		无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。
	熔点(℃)：无资料；沸点(℃)：无资料；相对密度(水=1):0.91；相对密度(空气=1)：无资料；饱和蒸气压(kPa): 1.59 (20℃)；燃烧热(KJ/mol):无意义；临界温度(℃):无资料；临界压力(Mpa):无资料；辛醇/水分配系数：无资料；闪点(℃):无资料；引燃温度		

	(°C):无资料；爆炸极限[% (V/V)]: 16.0~25.0%	
	溶解性	溶于水、醇。
毒理学资料	接触限值	--
	急性毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : /
燃烧爆炸危险性	禁忌物	酸类、铝、铜。
危险性	健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。 危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻—氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。	

(5) 碳酸氢铵

表 3.2-12 碳酸氢铵 MSDS

标识	别名： / 英文名： Ammonium bicarbonate		化学式： NH ₄ HCO ₃	分子量： 79.06
	危险货物编号： /		UN 编号： /	CAS 号： 1066-33-7
理化性质	外观与性状		白色单斜或斜方晶体。	
	熔点（℃）：36~60（分解）；相对密度（水=1）： 1.59；相对密度（空气=1）： 无资料；沸点（℃）： 无资料；饱和蒸气压（kPa）： 无意义；燃烧热（kJ/mol）:无资料；临界温度（℃）： 无意义；临界压力（Mpa）： 无意义；辛醇/水分配系数： 无资料；闪点（℃）： 无意义；引燃温度（℃）： 无意义；爆炸下限[%（V/V）]: 无意义；爆炸上限[%（V/V）]: 无意义；最小点火能（MJ）： 无资料；最大爆炸压力（Mpa）： 无资料			
	溶解性	溶于水，不溶于乙醇等。		
毒理学资料	接触限值	--		
	急性毒性	LD ₅₀ ： 无资料；LC ₅₀ ： 245mg/kg		
燃烧爆炸危险性	禁忌物	强氧化剂、强酸。		
危险性	健康危害： 对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。 危险特性： 受热分解产生有毒的烟气。			

(6) 氢氧化钠

表 3.2-13 氢氧化钠 MSDS

标识	别名：苛性钠；烧碱 英文名：Sodiun hydroxide	化学式：NaOH	分子量：40.01
	危险货物编号：82001	UN 编号：1824	CAS 号：1310-73-2
理化性质	外观与性状		白色不透明固体，易潮解。
	熔点(°C): 318.4；沸点(°C): 1390；相对密度(水=1): 2.12； 饱和蒸汽压(kPa): 0.13(739°C)；闪点：无意义；爆炸极限 [% (V/V)]: 无意义。		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	
毒理学资料	接触限值	/	

	急性毒性	LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠腹腔); LC ₅₀ : 无资料。		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	/	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
危险性	健康危害: 本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。 危险特性: 与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。			

(7) 五水硫酸铜

表 3.2-14 五水硫酸铜 MSDS

标识	别名：蓝矾；胆矾 英文名：Copper sulfate		化学式：CuSO ₄ ·5H ₂ O	分子量：249.68
	危险货物编号：/		UN 编号：/	CAS 号：7758-98-7
理化性质	外观与性状		蓝色三斜晶系结晶。	
	熔点(℃): 200（无水物）；沸点(℃):无资料；相对密度(水=1): 2.28； 饱和蒸汽压(kPa): 无资料；闪点：无意义；爆炸极限（%(V/V)）:无意义。			
	溶解性	溶于水，溶于稀乙醇，不溶于无水乙醇、液氨。		
毒理学资料	接触限值	/		
	急性毒性	LD ₅₀ : 300mg/kg(大鼠经口); 33mg/kg(小鼠腹腔)		
	其它毒理作用			
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	/	禁忌物	潮湿空气、镁。
危险性	健康危害：本品对胃肠道有刺激作用，误服引起恶心、呕吐、口内有铜性味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害和溶血，出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭和尿毒症。对眼和皮肤有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼粘膜刺激并出现胃肠道症状。 危险特性：有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。			

(8) 碱式氯化铜

表 3.2-15 碱式氯化铜 MSDS

标识	别名：氧氯化铜、王铜 英文名：copper chloride oxide	化学式：Cu ₂ (OH) ₃ Cl	分子量：213.57
	危险货物编号：/	UN 编号：/	CAS 号：1332-40-7
理化性质	外观与性状		浅绿色至深绿色斜方晶系结晶。
	熔点（℃）：140（-3H ₂ O）；燃烧热（kJ/mol）:无意义；临界温度（℃）：无意义； 临界压力（Mpa）：无意义；闪点（℃）：无意义；引燃温度（℃）：无意义；爆炸 下限[%（V/V）]:无意义；爆炸上限[%（V/V）]:无意义		
	溶解性	不溶于水，溶于稀酸和氨水。	
	主要用途	用作无机杀菌剂，木材防腐剂及制造涂料等。	
毒理学资料	接触限值	中国 MAC（mg/m ³ ）: 1（尘，Cu）; 0.2（烟）	
	急性毒性	LD ₅₀ : 1387 mg/kg（大鼠经口）; LC ₅₀ : 30 mg/L/4 h（大鼠吸入）; LD ₅₀ : 2000 mg/kg（大鼠经皮）	
	生态学资料	生态毒性	LC ₅₀ : 43.8mg/L/96h（红鳟）; 0.5 mg/L/48h（大型蚤）
燃烧爆炸危险性	禁忌物	强氧化剂。	

危险性	健康危害：刺激呼吸道和皮肤。误服可引起急性胃肠炎，肝、肾、中枢神经损害及溶血，重者死于休克或肾衰。长期皮肤接触可致皮炎，可致鼻粘膜溃疡或鼻中隔穿孔。 危险特性：本身不能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。

（9）氯化铵

表 3.2-16 氯化铵 MSDS

标识	别名：硝砂 英文名：Ammonium chloride	化学式：NH ₄ Cl	分子量：53.49
	危险货物编号：/	UN 编号：/	CAS 号：12125-02-9
理化性质	外观与性状	无臭、味咸、容易吸潮的白色粉末或结晶颗粒。	
	熔点(°C):520；沸点(°C):无资料；相对密度(水=1):1.527； 饱和蒸汽压(kPa): 无资料；闪点：无意义；爆炸极限〔%(V/V)〕:无意义。		
	溶解性	易溶于水，溶于液氨，微溶于醇，不溶于丙酮和乙醚。	
毒理学资料	接触限值	前苏联 MAC(mg/m ³): 10	
	急性毒性	LD50: 1650 mg/kg(大鼠经口)	
生态学资料	生态毒性	L (E) C ₅₀ : 无	
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	/	禁忌物 强酸、强碱、铅、银。
危险性	健康危害：本品对皮肤、粘膜有刺激性，可引起肝肾功能损害，诱发肝昏迷，造成氮质血症和代谢性酸中毒等。健康人应用 50g 氯化铵可致重度中毒，有肝病、肾病、慢性心脏病的患者，5g 即可引起严重中毒。口服中毒引起化学性胃炎，严重者由于血氨显著增高，诱发肝昏迷。严重中毒时造成肝、肾损害，出现代谢性酸中毒，同时支气管分泌物大量增加。职业性接触，可引起呼吸道粘膜的刺激和灼伤。慢性影响：经常性接触氯化铵，可引起眼结膜及呼吸道粘膜慢性炎症。 危险特性：未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。		

（10）蚀刻子液

在印制电路板（PCB）的制造中，蚀刻是在一定的温度条件下将蚀刻液与铜箔的表面没有蚀刻阻剂保护的铜发生氧化还原反应，而将不需要的铜反应掉，露出基材再经过剥膜处理后使线路成形。在使用过程中，蚀刻液有效成分在与铜反应过程中不断消耗，使得蚀刻液中铜离子浓度越来越高，从而影响蚀刻效果。因此蚀刻液在使用一段时间后需去除部分母液，添加新的蚀刻子液以保证蚀刻效果。

本项目酸性蚀刻子液产品主要由含铵溶液、盐酸按照一定比例配置而成；碱性蚀刻子液产品主要由含铵溶液、氨水、氯化铵和碳酸氢铵按照一定比例配置而成。酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子均具有腐蚀性，摄食有毒性，不会自燃，不会爆炸，需用 PE 或 PP 容器储存于阴凉地方。

3.2.7 废物收集、运输、贮存系统

4.1.6.1 含铜蚀刻废液收集、运输

本项目危险废物收集、运输及贮存应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）进行。本项目含铜蚀刻废液原料的收集运输系统流程如下：废物装车→安全检查→按既定路线行驶→到达本项目场址接收→卸车→暂存。

本项目收集的含铜蚀刻废液主要来自于中山市及周边城市的线路板制造企业。本项目危险废物运输委托具有危险废物运输资质单位进行，运输时由运输单位配备专用运输车和专职人员，并制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。本项目危险废物的运输，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》等危险废物运输的有关规定进行。采用专用槽车从企业将含铜蚀刻废液运输送到厂内废液贮存设施内。本项目危险废物的运输严格按照危险废物运输的有关规定进行具体执行情况如下：

- （1）含铜蚀刻废液的运输转移应按《道路危险货物运输管理规定》等的规定执行。
- （2）严格按照《危险废物转移联单管理办法》等相关废物转移的法律法规，实行危险废物转移联单管理制度。
- （3）转运前应检查危险废物转移联单，核对品名数量和标志等。
- （4）含铜蚀刻废液转运前应检查转运设备的稳定性、严密性。
- （5）直接从事废蚀刻液收集、运输的人员，应接受专门培训并经考核合格后方可上岗。
- （6）本项目所接收的危险废物范围主要为中山市及周边城市，收集范围较小，且由于公路交通发达，收集范围内的危险废物均可一日运输到达，不需要运输途中停留。因此本项目收集范围内的危险废物的收运将不设中转站临时贮存，及时地由危险废物产生地直接送达本项目。
- （7）制定合理、完善的废物收运计划，选择最佳的废物收运时间，运输线路尽量避开人口密集区域、交通拥堵道路和水源保护区。
- （8）制定必要的应急处理计划和应急预案，运输车辆均配备有必要的工器具和联络通讯设备（车辆配置车载 GPS 系统定位跟踪系统及寻呼系统）。

项目含铜蚀刻废液的主要来源详见表 3.2-17。

表 3.2-17 项目含铜蚀刻废液来源表

危废种类	来源企业	来源企业地址
酸性含铜蚀刻废液	广东依顿电子科技股份有限公司	广东省中山市三角镇高平工业区 88 号
	祥丰电子（中山）有限公司	广东省中山市火炬高技术产业开发区沿江东二路
	东阳（博罗）电子有限公司	广东省惠州市博罗县福达工业区
	依利安达（广州）电子有限公司	广东省广州市萝岗区广州经济技术开发区临江路 3 号
	鹤山市泰利诺电子有限公司	广东省江门市鹤山市鹤城镇工业三区 39 号
	深圳市深投环保科技有限公司（松岗分公司）	深圳市宝安区碧头第三工业区工业三路三号
	中山火炬环保新材料有限公司	广东省中山市火炬开发区街道办事处火炬开发区民康东路 26 号
	惠州市凌航达科技有限公司	惠州市博罗县罗阳镇洲际工业园梅园三路 26 号
	联泰高科电路板（深圳）有限公司	深圳市宝安区松岗街道工业街第十栋
	广东兴达鸿业电子有限公司	广东省中山市阜沙镇上南工业园
	小计	
碱性含铜蚀刻废液	广东依顿电子科技股份有限公司	广东省中山市三角镇高平工业区 88 号
	祥丰电子（中山）有限公司	广东省中山市火炬高技术产业开发区沿江东二路
	东阳（博罗）电子有限公司	广东省惠州市博罗县福达工业区
	依利安达（广州）电子有限公司	广东省广州市萝岗区广州经济技术开发区临江路 3 号
	鹤山市泰利诺电子有限公司	广东省江门市鹤山市鹤城镇工业三区 39 号
	中山市凯基电路板有限公司	广东省中山市小榄镇宝丰怡生路 16 号
	中山市骏业电路板有限公司	广东省中山市小榄镇宝丰怡生路 16 号之一
	中山市宝悦嘉电子有限公司	广东省中山市小榄镇工业基地工业大道中 52 号之二
	惠州市凌航达科技有限公司	惠州市博罗县罗阳镇洲际工业园梅园三路 26 号
	深圳邦基线路板有限公司	广东省深圳市宝安区沙井镇沙一村万安路 3 号
	广东兴达鸿业电子有限公司	广东省中山市阜沙镇上南工业园
	小计	
合计		

3.2.8 扩建前现有工程公用工程概况

3.2.8.1 供水

扩建前现有工程用水包括新鲜水（自来水）和中水，新鲜水（自来水）由市政自来水管网供给，中水为项目使用的蒸汽产生的冷凝水。项目总水用量为 $19519.91 \text{ m}^3/\text{a}$ ($65.07 \text{ m}^3/\text{d}$)，其中新鲜水用量为 $13919.91 \text{ m}^3/\text{a}$ ($46.40 \text{ m}^3/\text{d}$)，中水用量为 $5600.00 \text{ m}^3/\text{a}$ ($18.67 \text{ m}^3/\text{d}$)，中水全部用于生产。其中生产用水量为 $17626.91 \text{ m}^3/\text{a}$ ($58.76 \text{ m}^3/\text{d}$)，生产中水用量为 $5600.00 \text{ m}^3/\text{a}$ ($18.67 \text{ m}^3/\text{d}$)；生活用水量为 $1563 \text{ m}^3/\text{a}$ ($5.21 \text{ m}^3/\text{d}$)；绿化用水量为 $330 \text{ m}^3/\text{a}$ ($1.1 \text{ m}^3/\text{d}$)。

①生产用水

生产用水量为 $17626.91 \text{ m}^3/\text{a}$ ($58.76 \text{ m}^3/\text{d}$)，其中生产用新鲜水用量为 $12026.91 \text{ m}^3/\text{a}$ ($40.09 \text{ m}^3/\text{d}$)，生产用中水用量为 $5600.00 \text{ m}^3/\text{a}$ ($18.67 \text{ m}^3/\text{d}$)，主要包括打浆工序用水、碱式氯化铜抽滤洗涤工序用水、五水硫酸铜抽滤洗涤工序用水、离子交换树脂反冲洗及再生用水、化验室用水、废气处理设施用水以及冷却塔用水，中水主要回用于打浆、碱式氯化铜抽滤洗涤、五水硫酸铜抽滤洗涤工序。

②生活用水

扩建前现有工程总劳动定员为 36 人，其中 26 人在厂内食宿，生活新鲜用水量为 $1563 \text{ m}^3/\text{a}$ ($5.21 \text{ m}^3/\text{d}$)。

③绿化用水

绿化用水量为 $1.1 \text{ m}^3/\text{d}$ ($330 \text{ m}^3/\text{a}$)。

3.2.8.2 排水

扩建前现有工程排水系统采用雨污分流制、清污分流制，其主要由生产废水排水、生活污水排水、雨水排水三大系统组成。

扩建前现有工程总排水量为 $16312.48 \text{ m}^3/\text{a}$ ($54.37 \text{ m}^3/\text{d}$)，其中生产废水+初期雨水经“离子交换除铜+三效蒸发”处理后，全厂外排蒸发冷凝废水为 $14905.78 \text{ m}^3/\text{a}$ ($49.69 \text{ m}^3/\text{d}$)，生活污水排放量为 $1406.70 \text{ m}^3/\text{a}$ ($4.69 \text{ m}^3/\text{d}$)。

(1) 生产废水

扩建前现有工程生产废水和初期雨水产生量为 $23042.31 \text{ m}^3/\text{a}$ ($76.81 \text{ m}^3/\text{d}$)，经收集后送含铜蚀刻液综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发器）处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），

部分用于生产蚀刻子液产品，其余排入厂区蒸发冷凝废水收集池，生产废水+初期雨水经“离子交换除铜+三效蒸发”处理后，全厂外排蒸发冷凝废水为 14905.78 m³/a（49.69 m³/d），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

（2）生活污水

生活污水排放量为 1406.7m³/a（4.69m³/d），生活污水经厂区内三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

（3）雨水

雨水排水系统分为初期雨水排水系统以及清洁雨水排水系统。

① 初期雨水排水系统：考虑对原料储罐区、物料装卸区及厂区运输道路等可能存在跑冒滴漏、可能含有较高浓度污染物区域的初期雨水进行收集和处理，生产厂房房顶等区域不会受到污染，不纳入初期雨水收集范围。初期雨水收集面积为原料储罐区、物料装卸区及厂区道路面积，约为 1500m²。

初期雨水径流量一般采用下面的公式来估算：

$$Q_r = A_h \times 10 \times \psi \times t_r \times H_r / (Y_r \times D_r \times 60)$$

式中：Q_r——硬底化区域的初期雨水径流量，m³；

A_h——硬底化区域面积，ha，取 0.15 ha；

ψ——硬底化区域径流系数，取 0.8；

t_r——初期降雨历时，min，取 15 min；

H_r——所在地区常年降雨量，mm，取 1943.2 mm；

Y_r——平均年降雨日，天，取 160 天；

D_r——平均每次降雨历时，小时，取 3 小时；

通过计算，项目初期雨水径流量为 1.2m³/次，则全年初期雨水总量约为 194m³/a，按 300 天折算为 0.65m³/d。

厂区初期雨水（前 15 分钟）经收集储存于厂内初期雨水收集池，送厂内生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发器）与生产废水一同处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇

沥水道。

② 清洁雨水排水系统：除初期雨水以外的厂区雨水进入市政雨水管网。

扩建前现有工程全厂水平衡图见图 3.2-4~5。

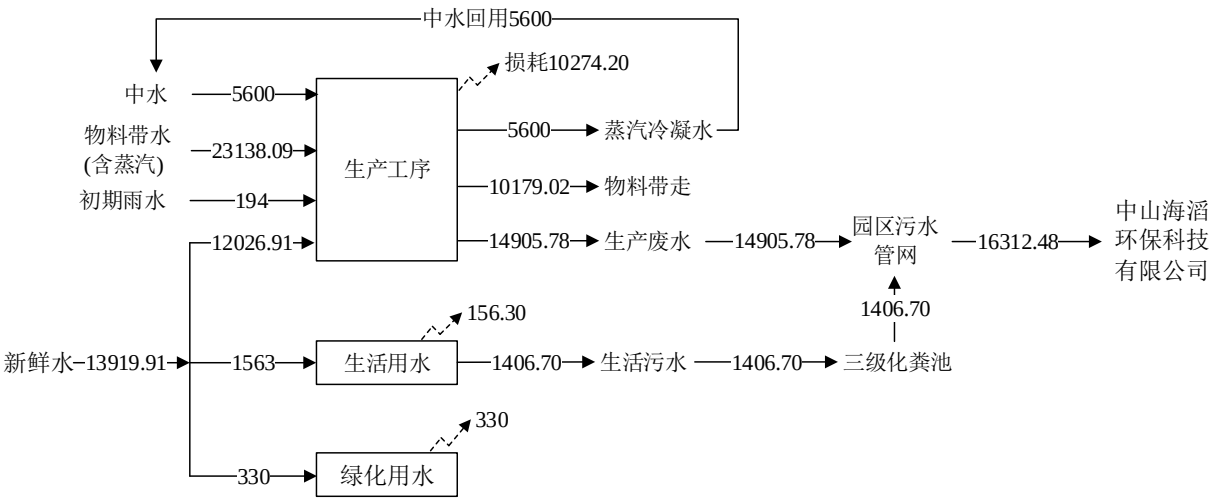


图 3.2-4 扩建前现有工程全厂水平衡图（单位 m³/a）

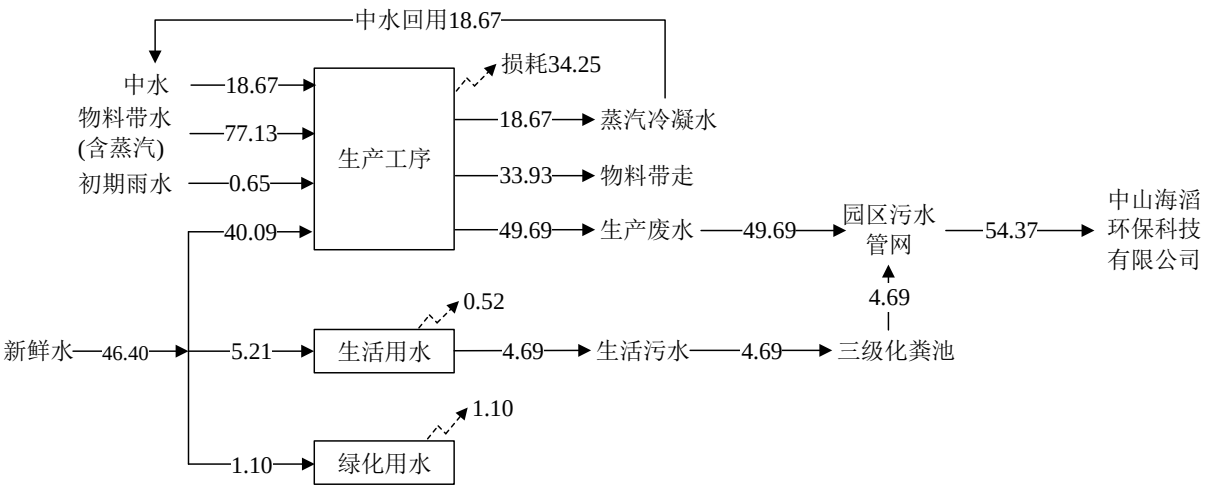


图 3.2-5 扩建前现有工程全厂水平衡图（单位 m³/d）

3.2.7.3 供电

厂区为电网专线供电，不设置备用发电机。项目用电量为 96 万 KWh/a。

3.2.7.4 供热工程

厂区不设置锅炉，项目所需蒸汽由国电中山燃气发电有限公司提供，通过管道输送至厂区，供三效蒸发器使用。蒸汽使用量为 5600t/a。

3.2.9 扩建前现有工程主要生产工艺

（1）五水硫酸铜生产工艺

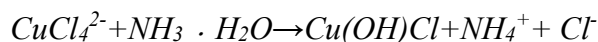
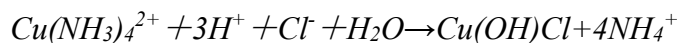
酸性含铜蚀刻废液和碱性含铜蚀刻废液进行中和生成不定型碱式氯化铜铜泥，不定型碱式氯化铜铜泥送压滤机压滤后脱水后送打浆桶加入水进行打浆，打浆后的不定型碱式氯化铜送入硫酸铜反应结晶罐，加入 98%浓硫酸生成饱和的硫酸铜溶液，冷却析出硫酸铜晶体。从硫酸铜反应结晶釜放出结晶至抽滤槽内抽滤，将结晶母液抽走后，用自来水洗涤硫酸铜晶体，结晶母液与洗涤液回用到中和工序，洗涤后的硫酸铜晶体经离心机甩干后得到硫酸铜产品。

①中和

A、工艺流程

生产时按生产计划安排将酸、碱含铜蚀刻废液分别通过管道分别输送到中和罐，该工序先加入酸性含铜蚀刻废液，再以较小流量加入碱性含铜蚀刻废液。两种含铜蚀刻废液中和时，需要控制酸碱含铜蚀刻废液的添加比例，通过监测控制含铜蚀刻废液混合后的 pH 值来调整酸碱含铜蚀刻废液的添加比例，将混合含铜蚀刻废液的 pH 值控制在 5.5 左右，生成不定型碱式氯化铜铜泥，待铜泥生成到一定量时，送压滤机进行压滤。

B、反应方程式



C、反应条件

pH 值为 5.5。

D、产污环节

中和罐逸散**氯化氢、含氨废气（G1-1）**，收集后送**碱液喷淋塔（二）**进行处理后通过 15m 高 **3#排气筒**排放，废气收集效率按 95%计算，氯化氢废气处理效率按 90%计算，保守考虑碱液喷淋塔对含氨废气处理效率为 0，未收集的废气以无组织逸散（**Gu1-1**）；噪声等。

② 压滤、打浆

A、工艺流程

不定型碱式氯化铜铜泥经过压滤机压滤脱水后，送打浆桶加水进行打浆，根据建设单位运行经验，打浆用水约 1.2 吨水/吨硫酸铜，打浆后送硫酸铜合成结晶釜进行硫酸铜合成结晶。压滤过程中产生的铜铵废液含有一定的铜离子和铵离子，排入**铜铵废液收集**

池 (A/B)，然后送离子交换系统进行除铜处理。铜铵废液在贮存过程中会在铜铵废液收集池底部析出一定量的含铜污泥，属危险废物 HW22 含铜废物，外委有资质的单位进行处理。

B、产污环节

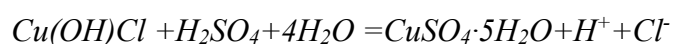
压滤工序产生的**含铜铵废液 (W1-1)**；铜铵废液在贮存过程中会在铜铵废液收集池底部析出一定量的**含铜污泥 (S1-1)**；噪声等。

③ 硫酸铜合成、结晶

A、工艺流程

不定型碱式氯化铜铜泥经打浆后送入硫酸铜合成结晶釜，从硫酸高位罐加入 98% 浓硫酸进行反应，浓硫酸和碱式氯化铜发生化学反应，硫酸根会与铜离子结合形成硫酸铜，氢氧根和氢离子生产水。为保证硫酸铜的质量，需要添加过量浓硫酸，使碱式氯化铜能与浓硫酸充分反应生成饱和硫酸铜溶液，控制硫酸铜反应结晶釜内硫酸铜溶液的 pH 值约 0.5 后停止加硫酸。此工序在常温下进行，反应过程中放热溶液温度约 100℃，生成饱和的硫酸铜溶液，往反应结晶釜夹层通入冷却水对罐内饱和硫酸铜溶液进行间接冷却，析出硫酸铜晶体。

B、反应方程式



C、反应条件

pH 值为 0.5。

D、产污环节

硫酸铜合成结晶釜逸散**硫酸雾废气 (G1-2)**，收集后送**碱液喷淋塔 (一)**进行处理后通过 15m 高 **1#排气筒**排放，废气收集效率按 95% 计算，硫酸雾废气处理效率按 90% 计算，未收集的废气以无组织逸散 (**Gu1-2**)；噪声等。

④ 抽滤、洗涤、离心

A、工艺流程

从硫酸铜反应结晶釜放出硫酸铜结晶至抽滤槽内抽滤，将结晶母液抽走。硫酸铜溶液反应完成后，通过降温结晶所生产的晶体，其表面会存在一定的杂质，将结晶母液抽走后，用自来水洗涤硫酸铜晶体，通过自来水冲洗晶体表面，带走晶体表面的杂质，根据建设单位运行经验，硫酸铜洗涤用水约 0.6 吨水/吨硫酸铜。结晶母液与洗涤液回用到中和工序，洗涤后的硫酸铜晶体经离心机甩干后得到硫酸铜产品。

B、产污环节

抽滤、洗涤、离心工序产生**硫酸铜结晶母液与硫酸铜晶体洗涤液（W1-2）**，回用到中和工序；噪声等。

（2）碱式氯化铜生产工艺

酸性含铜蚀刻废液和碱性含铜蚀刻废液进行中和合成碱式氯化铜结晶，从碱式氯化铜反应釜放出结晶至抽滤槽内抽滤，将结晶母液抽走后，用自来水洗涤碱式氯化铜晶体，洗涤后的碱式氯化铜经离心机甩干后送气流干燥机进行干燥得到碱式氯化铜产品。

①除杂

A、工艺流程

项目收集的含铜蚀刻废液分为酸性含铜蚀刻废液和碱性含铜蚀刻废液，这两类废液在处理前分类贮存于原料贮存设施中。两种含铜蚀刻废液通过压滤机压滤去除杂质，经压滤除杂后分别贮存在酸、碱含铜蚀刻液中转罐，为后续生产提供相对洁净的含铜蚀刻废液，提高产品品级。压滤产生的含铜滤饼，属于危险废物 HW22 含铜废物，外委有资质的单位进行处理。

B、产污环节

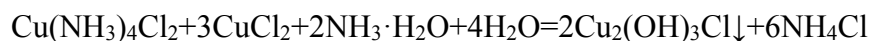
压滤除杂工序产生**含铜滤饼（HW22 含铜废物）（S1-2）**，外委有资质的单位进行处理；噪声等。

② 碱式氯化铜合成（中和）

A、工艺流程

碱式氯化铜结晶反应温度需控制在 60℃左右，生产时按生产计划安排将酸、碱含铜蚀刻废液分别通过管道输送到预热槽进行预热后再送入碱式氯化铜合成釜，以便后续较好地控制碱式氯化铜合成釜中的反应温度，形成较好的碱式氯化铜结晶。预热槽热源为碱式氯化结晶上层母液，母液温度约为 60℃，往预热槽通入碱式氯化铜母液通过管道对含铜蚀刻废液进行间接热交换，回收利用碱式氯化结晶中的余热。预热后的酸性含铜蚀刻废液和碱性含铜蚀刻废液再通过管道分别输送到碱式氯化铜合成釜，该工序先加入酸性含铜蚀刻废液，再以较小流量加入碱性含铜蚀刻废液。两种含铜蚀刻废液中和时，需要控制酸碱含铜蚀刻废液的添加比例，通过监测控制含铜蚀刻废液混合后的 pH 值来调整酸碱含铜蚀刻废液的添加比例，将混合含铜蚀刻废液的 pH 值控制在 5.5 左右，控制反应温度约为 60℃，生成碱式氯化铜结晶，待结晶生成到一定量时，送抽滤槽进行抽滤、洗涤。

B、反应方程式



C、反应条件

控制反应温度约为 60℃，pH 值为 5.5。

D、产污环节

碱式氯化铜合成釜逸散**氯化氢、含氨废气（G1-3）**，收集后送**碱液喷淋塔（二）**进行处理后通过 15m 高 **3#排气筒**排放，废气收集效率按 95%计算，氯化氢废气处理效率按 90%计算，保守考虑碱液喷淋塔对含氨废气处理效率为 0，未收集的废气以无组织逸散（**Gu1-3**）；噪声等。

③ 抽滤、洗涤、离心

A、工艺流程

从碱式氯化铜合成釜放出碱式氯化铜结晶至抽滤槽内抽滤，将结晶母液抽走。将结晶母液抽走后，碱式氯化铜结晶表面会存在一定的杂质，用自来水洗涤碱式氯化铜晶体，通过自来水冲洗晶体表面，带走晶体表面的杂质，根据建设单位提供资料，碱式氯化铜洗涤用水约 0.6 吨水/吨碱式氯化铜。洗涤、抽滤后的碱式氯化铜经离心机甩干后送气流干燥机进行干燥。抽滤液、洗涤液与离心液等含有一定的铜离子和铵离子，排入**铜铵废液收集池（C）**，然后送离子交换系统进行除铜处理。铜铵废液在贮存过程中会在铜铵废液收集池底部析出一定量的含铜污泥，属危险废物 HW22 含铜废物，交由有资质单位进行处理。洗涤后的碱式氯化铜经离心机甩干后送气流干燥机进行干燥。

B、产污环节

抽滤、洗涤、离心工序产生**含铜铵废液（W1-3）**；铜铵废液在贮存过程中会在铜铵废液收集池底部析出一定量的**含铜污泥（S1-1）**；噪声等。

④ 干燥

A、工艺流程

碱式氯化铜采用气流干燥机进行干燥，湿料由加料器加入气流干燥机直立管，空气经鼓风机鼓入空气加热器，使用天然气对空气进行直接加热，加热到一定温度后吹入直立管，利用高速流动的热气流使湿物料悬浮在其中进行干燥。气流干燥机自带两级旋风分离器和脉冲布袋除尘器，干燥后的颗粒被强烈气流带出，送到两级旋风分离器分离碱式氯化铜产品，再经脉冲袋式除尘器进一步回收碱式氯化铜产品，两级串联旋风除尘器收集效率约为 90%，脉冲布袋除尘器收集效率约为 99%，尾气再送水膜除尘器进行处理，

达到去除粉尘及降温的目的，水膜除尘器粉尘处理效率 $\geq 80\%$ ，废气处理后通过 15m 高 2#排气筒排放。

B、产污环节

水膜除尘器废水（W1-4）回用到中和工序；**碱式氯化铜干燥废气粉尘、天然气燃烧废气（G1-4）**，通过**水膜除尘器**处理后通过 15m 高 **2#排气筒**排放；噪声等。

（3）离子交换除铜

A、工艺流程

不定型碱式氯化铜铜泥压滤工序产生的含铜铵废液（W1-1），排入铜铵废液收集池（A/B）静置沉降，上清液送离子交换系统采用螯合型离子交换树脂进行除铜处理，除铜后的含铵溶液全部送三效蒸发器蒸发浓缩生产氯化铵。碱式氯化铜结晶抽滤、洗涤、离心等工序产生的含铜铵废液（W1-3），排入铜铵废液收集池（C）静置沉降，上清液送离子交换系统采用螯合型离子交换树脂进行除铜处理，除铜后的含铵溶液一部分用于生产酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子液产品，一部分送三效蒸发器蒸发浓缩生产氯化铵。离子交换系统的离子交换柱为两级串联，通过离子交换系统将铜铵废液中的铜离子置换到螯合型离子交换树脂上，进行二级除铜处理。当离子交换柱的出水变蓝说明树脂已饱和需要进行反冲洗，采用盐酸对树脂进行反冲洗再生，产生的含铜反冲洗液回用到中和工序。螯合型离子交换树脂在运行过程中会有部分损耗，需要补充树脂以保证废液除铜效果，每年补充量为总离子交换树脂量的 10%。

B、产污环节

离子交换系统产生的**含铜反冲洗液（W1-5）**，回用到中和工序；噪声等。

（4）氯化铵生产工艺

A、工艺流程

不定型碱式氯化铜铜泥压滤工序产生的含铜铵废液经过离子交换处理除铜后全部送三效蒸发器进行处理；碱式氯化铜结晶抽滤、洗涤、离心等工序产生的含铜铵废液经过离子交换处理除铜后一部分送三效蒸发器进行处理。三效蒸发器对含铵溶液进行蒸发浓缩，经过冷却系统结晶析出氯化铵晶体。项目三效蒸发控制在微酸性条件下进行，含铵溶液中氯化氨浓度经第三效蒸发结晶装置蒸发后浓缩到约 20%，然后进入第一效蒸发结晶装置浓缩到约 30%，这时的溶液浓度已大幅提高，但要满足处理的要求还要蒸发掉部分的水分，提高浓度，最后进入第二效蒸发结晶装置，达到所需的 65 %左右，往结晶装置夹层通入冷却水对氯化氨溶液进行间接冷却，析出氯化氨晶体，然后进入离心机分

离，分离得到氯化铵产品，离心后的母液重新进入蒸发结晶装置，含铵溶液中水分经蒸发变成水蒸汽经冷凝后排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。

三效蒸发器使用蒸汽作为热源，厂区不设置锅炉，所需蒸汽由国电中山燃气发电有限公司提供，通过管道输送至厂区，蒸汽使用量为 5600t/a。

项目使用的蒸汽产生的冷凝水量为 5600m³/a，全部回用于各生产工序，不外排，具体回用工序包括碱式氯化铜抽滤、洗涤、离心工序 877.90 m³/a，打浆工序 3460.97 m³/a，硫酸铜抽滤、洗涤、离心工序 1261.13 m³/a。

B、产污环节

三效蒸发器中各效不能冷凝的气体一起排到最终冷凝器，不凝气体夹带部分蒸汽经真空系统抽出，不凝气含微量氨(G1-13)，采用稀硫酸溶液进行吸收处理后无组织排放，稀硫酸溶液定期更换，回用到硫酸铜生产中和工序进行处理；三效蒸发氯化铵结晶母液重新进入蒸发结晶装置进行蒸发结晶；三效蒸发产生的蒸发冷凝废水，排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理；噪声等。

(5) 蚀刻子液生产工艺

在印制电路板（PCB）的制造中，蚀刻是在一定的温度条件下将蚀刻液与铜箔的表面没有蚀刻阻剂保护的铜发生氧化还原反应，而将不需要的铜反应掉，露出基材再经过剥膜处理后使线路成形。在使用过程中，蚀刻液有效成分在与铜反应过程中不断消耗，使得蚀刻液中铜离子浓度越来越高，从而影响蚀刻效果。因此蚀刻液在使用一段时间后需去除部分母液，添加新的蚀刻子液以保证蚀刻效果。

本项目酸性蚀刻子液的主要由含铵溶液、盐酸按照一定比例配制而成；碱性蚀刻子液的主要由含铵溶液、氨水、氯化铵和碳酸氢铵按照一定比例配制而成。由于硫酸铜抽滤、洗涤、离心工序产生硫酸铜结晶母液与硫酸铜晶体洗涤液回用于硫酸铜生产中和工序，不定型氯化铜铜泥压滤产生的含铜铵废液进行离子交换除铜后的含铵溶液中含有一定量的 SO₄²⁻，因此，只使用含铜蚀刻废液生产碱式氯化铜产生的铜铵废液进行离子交换除铜后的含铵溶液进行生产蚀刻子液，以便控制蚀刻子液中 SO₄²⁻的含量≤0.1%，提高蚀刻子液产品品质。

① 酸性蚀刻子液生产工艺

A、工艺流程

碱式氯化铜结晶抽滤、洗涤、离心等工序产生的含铜铵废液经过离子交换系统进行

除铜处理，除铜后的含铵溶液贮存在含铵溶液储罐。生产前事先计算好各物料的用量，用泵通过密闭管道将 31%盐酸、含铵溶液从相应储罐中输送至酸性蚀刻子液配制釜，通过配制釜自带搅拌装置搅拌充分混合，抽样进行化验，化验合格后，完成酸性蚀刻子液的配制，用泵通过密闭管道输送到酸性蚀刻子液产品储罐储存。

B、产污环节

酸性蚀刻子液配制釜逸散**氯化氢废气（G1-5）**，收集后送碱液喷淋塔进行处理后通过 15m 高 3#排气筒排放，废气收集效率按 95%计算，废气处理效率按 90%计算，未收集的废气以无组织逸散（**Gu1-4**）；噪声等。

② 碱性蚀刻子液生产工艺

A、工艺流程

碱式氯化铜结晶抽滤、洗涤、离心等工序产生的含铜铵废液经过离子交换系统进行除铜处理，除铜后的含铵溶液贮存在含铵溶液储罐。生产前事先计算好各物料的用量，氯化铵、碳酸氢铵固体物料通过人工进行投料，打开配制釜盖投入事先称量好的氯化铵、碳酸氢铵固体物料后关闭配制釜盖，用泵通过密闭管道将 20%氨水、含铵溶液从相应储罐中输送至碱性蚀刻子液配制釜，通过配制釜自带搅拌装置搅拌充分混合，抽样进行化验，化验合格后，完成碱性蚀刻子液的配制，用泵通过密闭管道输送到碱性蚀刻子液产品储罐储存。

B、产污环节

碱性蚀刻子液配制釜逸散**含氨废气（G1-6）**，收集后送酸液喷淋塔进行处理后通过 15m 高 4#排气筒排放，废气收集效率按 95%计算，废气处理效率按 90%计算，未收集的废气以无组织逸散（**Gu1-5**）；碱性蚀刻子液生产使用的固体物料中均为颗粒状物料，无粉状物料，无粉尘废气产生；噪声等。

另外，含酸性蚀刻子液产品、铜蚀刻废液、盐酸、氨水储存过程中，储罐大小呼吸会产生酸碱废气排放，其污染物分别为氯化氢（酸性蚀刻子液产品储罐）（**G1-7**）、氨（碱性蚀刻子液产品储罐）（**G1-8**）、氯化氢（酸性含铜蚀刻废液储罐）（**G1-9**）、氨（碱性含铜蚀刻废液储罐）（**G1-10**）、氯化氢（盐酸储罐）（**G1-11**）、氨（氨水储罐）（**G1-12**）。酸性蚀刻子液产品储罐、酸性含铜蚀刻废液储罐、盐酸储罐产生的**氯化氢废气**拟通过套管收集送**碱液喷淋塔（二）**处理后通过 **3#排气筒**排放，碱性蚀刻子液产品储罐、碱性含铜蚀刻废液储罐、氨水储罐产生的**含氨废气**拟通过套管收集送**酸液喷淋塔**处理后通过 **4#排气筒**排放，废气收集效率按 98%计算，废气处理效率按 90%计算，未收

集的废气以无组织逸散（**Gu1-6、Gu1-7、Gu1-8、Gu1-9、Gu1-11、Gu1-10**）。

酸碱废气处理过程中，酸液喷淋塔和碱液喷淋塔吸收液定期更换，产生的**酸碱废气喷淋废水（W1-6）**回用于硫酸铜产品生产中和工序。**化验室废水（W1-7）**回用于硫酸铜产品生产中和工序。

扩建前现有工程工艺流程图详见图 3.2-6，设备流程示意图详见图 3.2-7。

项目工艺过程产污情况、处理措施和污染物排放去向详见下表。

表 3.2-18 项目工艺过程产污环节分析汇总表

污染因素	编号	工序	污染物类型	处理措施	排放去向
废水	W1-1	不定型碱式氯化铜铜泥压滤含铜铵废液（硫酸铜生产）	COD、BOD ₅ 、氨氮、总铜、石油类	离子交换除铜+三效蒸发	中山海滔环保科技有限公司/产品外售
	W1-3	碱式氯化铜抽滤、洗涤、离心含铜铵废液	COD、BOD ₅ 、氨氮、总铜、石油类	离子交换除铜+蚀刻子液生产/三效蒸发	
	W1-2	硫酸铜抽滤、洗涤、离心	COD、BOD ₅ 、氨氮、总铜、石油类	/	回用到硫酸铜产品生产中中和工序
	W1-4	水膜除尘器废水	COD、BOD ₅ 、氨氮、总铜、石油类	/	
	W1-5	离子交换树脂再生反冲洗废液	总铜	/	
	W1-6	酸碱废气喷淋废水	COD、氨氮	/	
	W1-7	化验室废水	COD、BOD ₅ 、氨氮、总铜、石油类	/	
废气	G1-2	硫酸铜合成结晶	硫酸雾	碱液喷淋塔（一）	1#排气筒
	G1-4	碱式氯化铜干燥废气、天热气燃烧废气	粉尘、SO ₂ 、NO _x	水膜除尘器	2#排气筒
	G1-1	中和	氯化氢、氨	碱液喷淋塔（二）	3#排气筒
	G1-3	碱式氯化铜合成	氯化氢、氨		
	G1-5	酸性蚀刻子液配制	氯化氢		
	G1-7	酸性蚀刻子液产品储罐	氯化氢		
	G1-9	酸性含铜蚀刻废液储罐	氯化氢		
	G1-11	盐酸储罐	氯化氢	酸液喷淋塔	4#排气筒
	G1-6	碱性蚀刻子液配制	氨		
	G1-8	碱性蚀刻子液产品储罐	氨		
	G1-10	碱性含铜蚀刻废液储罐	氨		
	G1-12	氨水储罐	氨	稀硫酸溶液吸收	无组织排放
	G1-13	三效蒸发不凝气	氨		
	Gu1-1	中和	氯化氢、氨	加强管理减少无组织排放	无组织排放
	Gu1-2	硫酸铜合成结晶	硫酸雾		
	Gu1-3	碱式氯化铜合成	氯化氢、氨		
	Gu1-4	酸性蚀刻子液配制	氯化氢		
	Gu1-5	碱性蚀刻子液配制	氨		
	Gu1-6	酸性蚀刻子液产品储罐	氯化氢		
	Gu1-7	碱性蚀刻子液产品储罐	氨		
	Gu1-8	酸性含铜蚀刻废液储罐	氯化氢		
	Gu1-9	碱性含铜蚀刻废液储罐	氨		
	Gu1-10	盐酸储罐	氯化氢		
	Gu1-11	氨水储罐	氨		
固废	S1-1	铜铵废液收集池	含铜污泥（HW22 含铜废物）	外委有资质的单位进行处理	/
	S1-2	除杂	含铜滤饼（HW22 含铜废物）		/

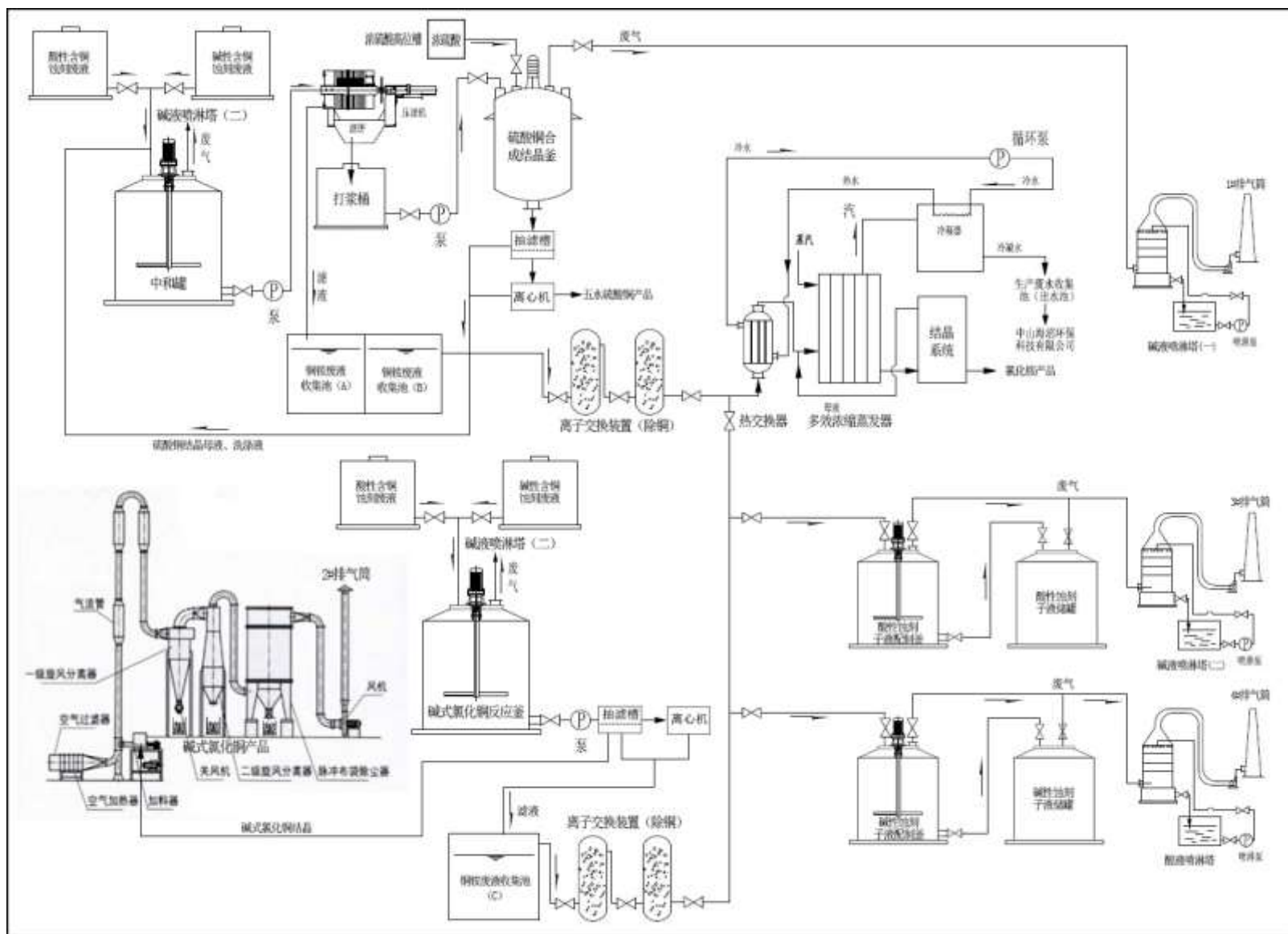


图 3.2-7 扩建前现有工程生产设备连接图

3.2.10 物料平衡

按照年收集、贮存、处理 18000 吨含铜蚀刻废液进行核算，扩建前现有工程总物料平衡、金属铜平衡、氨平衡情况详见表 3.2-19~21，水平衡见图 3.2-8。

表 3.2-19 扩建前现有工程总物料平衡表

投入		产出		
名称	数量(t/a)	去向	名称	数量(t/a)
酸性含铜蚀刻废液	8500	产品	五水硫酸铜（含量>96%）	3676.771
碱性含铜蚀刻废液	9500		碱式氯化铜（含量>98%）	1491.529
98%浓硫酸	1588.69		氯化铵（含量>90%）	3257.533
31%盐酸	5130		酸性蚀刻子液	7200
工业氯化铵	891		碱性蚀刻子液	4800
20%氨水	1536	废水	蒸发冷凝废水	14905.78
碳酸氢铵	144	废气	氯化氢排放量	0.023
生产工艺用水（包括新鲜水和中水）	7326.91		硫酸雾排放量	0.002
冷却塔用水	9600		氨排放量	0.096
初期雨水	194		粉尘排放量	0.299
废气处理设施废水	625.5	废渣	含铜污泥（含水率 60%）	10
化验室废水	4.5	水损耗		9698.57
蒸汽	5600	蒸汽冷凝水（回用）		5600
合计	50640.60	合计		50640.60

表 3.2-20 扩建前现有工程金属铜平衡表

投入				产出			
名称	物料量(t/a)	含 Cu 量(%)	Cu 量(t/a)	去向	名称	Cu 量(t/a)	比例
酸性含铜蚀刻废液	8500	9.78%	831.642	产品	五水硫酸铜	917.040	51.264%
碱性含铜蚀刻废液	9500	10.08%	957.204		碱式氯化铜	870.716	48.675%
					氯化铵	0.083	0.005%
					蚀刻子液	0.026	0.001%
				废水	蒸发冷凝废水	0.007	0.0004%
				废气	粉尘排放量	0.174	0.010%
				废渣	含铜污泥	0.800	0.045%
合计	18000	/	1788.846	合计		1788.846	100.00%

表 3.2-21 扩建前现有工程氨平衡表

投入				产出			
物料名称	物料量(t/a)	含氨量(%)	氨量(t/a)	去向	名称	氨量(t/a)	比例
酸性含铜蚀刻废液	8500	0.24%	20.184	产品	氯化铵	988.660	57.29%
碱性含铜蚀刻废液	9500	13.14%	1248.341		酸性蚀刻子液	157.294	9.12%
					碱性蚀刻子液	578.930	33.55%
20%氨水	1536	10.29%	158.120		五水硫酸铜	0.124	0.007%
氯化铵	891	33.55%	298.962		碱式氯化铜	0.050	0.003%
				废水	蒸发冷凝废水	0.447	0.03%
				废气	氨排放量	0.102	0.01%
合计	20427	/	1725.607	合计		1725.607	100.00%

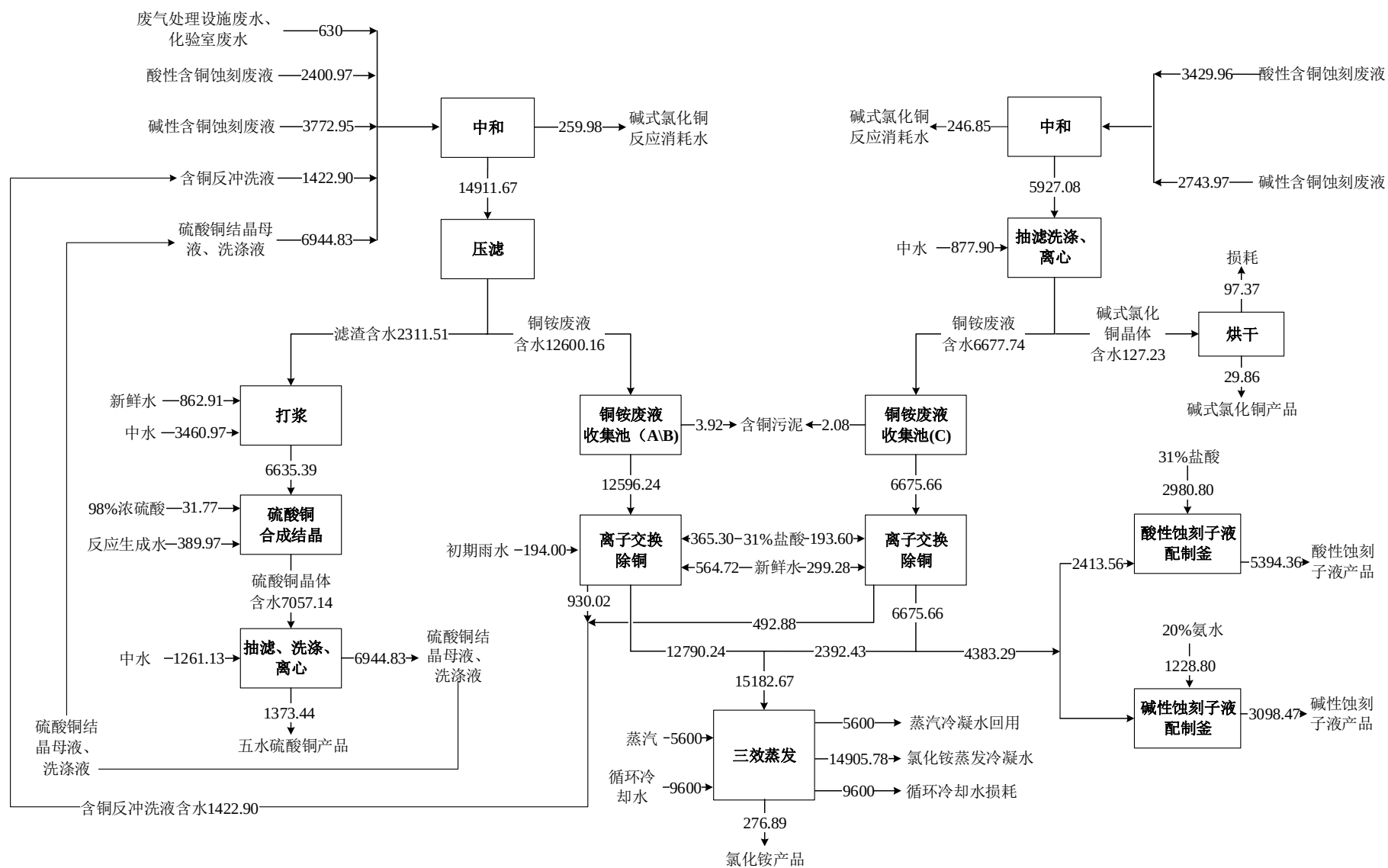


图 3.2-8 扩建前现有工程生产工序水平衡图（单位 m^3/a ）

3.3 扩建前现有工程环境影响回顾评价

由于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》(2019年6月)中的建设内容尚未全部建成投产,因此扩建前现有工程污染防治措施、污染物产排放情况等均根据《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》(2019年6月)中的内容确定。

3.3.1 主要产污环节

(1) 废水

扩建前现有工程产生的废水主要有:碱式氯化铜生产抽滤、洗涤、离心废水,不定型碱式氯化铜铜泥压滤废水,硫酸铜抽滤、洗涤、离心废水,离子交换树脂再生废水,废气处理设施废水,化验室废水等生产废水;初期雨水;生活污水等。

(2) 废气

扩建前现有工程产生的废气主要为碱式氯化铜合成、中和、硫酸铜合成结晶产生的氯化氢、硫酸雾、氨等酸碱废气;酸性蚀刻子液配制、酸性蚀刻子液产品储罐、酸性含铜蚀刻废液储罐、盐酸储罐产生的氯化氢废气;碱性蚀刻子液配制、碱性蚀刻子液产品储罐、碱性含铜蚀刻废液储罐、氨水储罐产生的含氨废气;碱式氯化铜干燥产生的 SO_2 、 NO_x 、粉尘废气;三效蒸发器真空抽气废气;食堂油烟等。

(3) 噪声

扩建前现有工程噪声源主要为压滤机、离心机、冷却塔、三效蒸发器、各类泵、各类风机等。

(4) 固废

扩建前现有工程产生的固体废物主要为压滤除杂含铜滤饼、含铜污泥等危险废物;废包装材料等一般固废;员工生活垃圾等。

3.3.2 主要污染防治措施

3.3.2.1 废水污染防治措施

(1) 生产废水

含铜蚀刻液综合利用生产废水处理系统采用“离子交换除铜+三效蒸发器”处理工艺。由于碱式氯化铜抽滤、洗涤、离心废水、不定型碱式氯化铜铜泥压滤废水等铜铵废液及初期雨水均为非连续排放。因此,碱式氯化铜抽滤、洗涤、离心废水等铜铵废液先排入铜铵废液收集池(C)静置沉降、调质均量,不定型碱式氯化铜铜泥压滤废水等铜铵废

液先排入铜铵废液收集池（A/B）静置沉降、调质均量，上清液分别送铜铵废液上清液储罐暂存，再分别送离子交换系统采用螯合型离子交换树脂进行除铜处理，除铜后的含铵溶液送含铵溶液储罐暂存。碱式氯化铜结晶抽滤、洗涤、离心等工序产生的含铜铵废液经过离子交换除铜后，含铵溶液一部分用于生产酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子液，一部分送三效蒸发器进行浓缩处理；不定型氯化铜铜泥压滤产生的含铜铵废液进行离子交换除铜后，含铵溶液全部送三效蒸发器进行浓缩处理；三效蒸发器对含铵溶液进行蒸发浓缩，经过冷却系统结晶析出氯化铵晶体，含铵溶液中水分经蒸发变成水蒸汽经冷凝后排入厂区蒸发冷凝废水收集池，满足中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。

生产废水处理具体工艺流程如下：

1) 离子交换

废水由泵输送至离子交换系统，废水中的铜离子与离子交换系统中的螯合型离子交换树脂上的氢离子进行置换，将废水中的铜离子富集于树脂上，使得废水中的铜离子浓度大大降低，达到去除废水中铜离子效果，离子交换除铜后的含铵溶液送三效蒸发器处理。随着离子交换过程的不断进行，树脂中氢离子全部被置出来后就失去了交换功能，使用盐酸溶液对树脂进行反冲洗再生，将树脂吸附的铜离子置换下来，树脂重新吸附了氢离子，恢复了交换能力。经过反冲洗再生后，树脂中的铜离子集聚到再生反冲洗废液中，含铜反冲洗液回用到中和工序。

2) 三效蒸发

根据氯化铵溶液（本项目含铵溶液）的特性、溶解度、浓度等参数，当氯化铵溶液进入蒸发器浓缩到一定程度时，由于浓度升高，物料流动性变差，并且伴有晶体析出，所以，需选择适用的浓缩设备，完成氯化铵溶液所需的蒸发要求。本项目采用三效蒸发器对含铵溶液进行蒸发浓缩，经过冷却系统结晶析出氯化铵晶体。

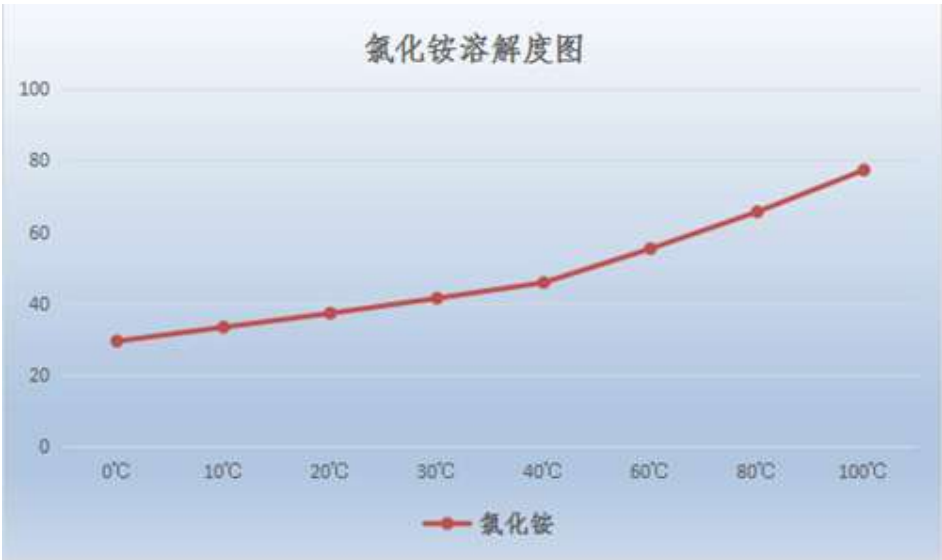


图 3.3-1 氯化铵溶解度图

本项目三效蒸发器设备处理能力为蒸发量 4t/h，以及一套备用的三效蒸发器设备处理能力为蒸发量 3t/h，项目三效蒸发器的主要技术参数详见下表。

表 3.3-1 三效蒸发器主要技术参数一览表

序号	技术指标	4t/h 参数	3t/h 参数
1	进料浓度	15%	15%
2	出料浓度	65%	65%
3	处理量	4.75t/h	3.6t/h
4	蒸发量	4t/h	3t/h
5	加热面积	280m ²	210m ²
6	蒸汽耗量	1.52t/h	1.14t/h
7	功 率	63.5KW	79.85KW
8	冷却水进水温度	32℃~35℃	32℃~35℃
9	冷却水出水温度	38℃~40℃	38℃~40℃
10	冷却水循环量	80t/h	75t/h
11	冷却塔配置	80t	80t
12	蒸汽压力	0.3~0.5Mpa（饱和蒸汽）	0.3~0.5Mpa（饱和蒸汽）
13	第一效蒸发器温度	95℃	95℃
14	第一效蒸发器压力	-0.07~-0.09 MPa	-0.07~-0.09 MPa
15	第二效蒸发器温度	85℃	85℃
16	第二效蒸发器压力	-0.05~-0.085MPa	-0.05~-0.085MPa
17	第三效蒸发器温度	75℃	75℃
18	第三效蒸发器压力	0~-0.055MPa	-0~-0.055MPa

当氯化铵溶液由初始的约 15%，首先进入第三效蒸发装置，将溶液浓缩到 20.17%，再经过第一效蒸发装置，将溶液浓缩到 30.79%，这时的溶液浓度已经大幅提高，但要满足处理的要求还要蒸发掉部分的水分，提高浓度，最后进入第二效蒸发结晶装置，达到所需的 65%左右，再进入稠厚器稍作降温冷却将细微的晶体成长为大的颗粒，为离心分离创造有利的条件，添置稠厚器的好处在于降低晶浆进入分离机的温度并使小的晶粒成

长为大的晶体。从而避免细微的晶粒在一定的温度下进入离心机后继续结晶，造成离心机的过滤网堵塞，使离心工段无法正常运行。经过离心分离后，分离的固盐收集外排，离心后的母液重新进入蒸发结晶装置。

①工艺流程图如下：

溶液流向：溶液→三效蒸发器→一效蒸发器→二效蒸发器→稠厚器→离心机

热源流向：蒸汽→一效蒸发器→二效蒸发器→三效蒸发器→冷凝器

冷凝水流向：一效加热器→二效加热器→三效加热器→冷凝器→冷凝水罐→冷凝水泵。

②具体工艺流说明述如下：

a、含铵溶液由进料泵输送进入第三效分离结晶装置，然后经进料循环管进入第三效循环泵，由第三效循环泵送入第三效加热装置对溶液进行加热。加热以后的溶液流入第三效分离结晶装置进行汽液分离，分离所得的二次蒸汽在分离结晶装置顶部经二次蒸汽管道进入冷凝器，冷却水在管程在对其进行降温冷却，通常冷却水进水温度不高于 35℃，出水温度不高 40℃。

b、分离所得的浓缩液进入第一效分离结晶装置，然后经进料循环管进入第一效循环泵，由第一效循环泵送入第一效加热装置对溶液进行加热。加热以后的溶液流入第一效分离结晶装置进行汽液分离，分离所得的二次蒸汽作为第二效加热装置的加热热源。

c、分离所得的浓缩液进入第二效分离结晶装置，然后经进料循环管进入第二效循环泵，由第二效循环泵送入第二效加热装置对溶液进行加热。加热以后的溶液流入第二效分离结晶装置进行汽液分离，分离所得的二次蒸汽作为第三效加热装置的加热热源。

d、氯化铵溶液经三次循环蒸发浓度已经达到过饱和状态，浓度提升至所需的 65% 左右。

e、达到过饱和状态的晶液被输送到稠厚器将细微的晶体成长为大的颗粒，然后被输送到离心分离设备进行分离。稠厚器的作用在于降低晶浆进入分离机的温度并使小的晶粒成长为大的晶体，从而避免细微的晶粒在一定的温度下进入离心机后继续结晶，造成离心机的过滤网堵塞，使离心工段无法正常运行。经过离心分离后，分离的氯化铵产品外售，分离出来的母液再回到第二效蒸发装置重新蒸发结晶。

f、三台加热装置、冷凝器产生的冷凝水由一台冷凝水泵连续不断的排出。

g、为确保设备的稳定运行，仅仅由冷凝器的冷却水产生的真空远远不够，三效蒸发配置有真空泵，确保整套装置在负压状态下平稳的运行。

③本项目蒸发结晶系统的特点

a、出料浓度 65%，经离心后取得大部分固体，回流的母液少，需重新消耗的热能的量相对较少，可有效节能。

b、由于物料溶解度受温度的影响变化较大，含固量达到 65%的废水再经过外置稠厚冷却器稍作降温使其析出更多的固体，并且使晶体在外置稠厚冷却器内长大，利于离心分离工段的进行。

c、使用长管加热器，能使蒸汽充分得到利用，提高蒸汽的热效率。

d、第二效分离结晶设备采用 DTB 和 OSLO 的综合模式，大的固体沉入结晶器底部被排出蒸发结晶系统，进溢流罐沉淀稠厚后直接送离心机固液分离，上清液由泵输送进加热器循环加热蒸发，大的颗粒不经强制循环泵连续切割，避免使其沦为悬浮的细微颗粒，利于离心设备的固液分离。

e、可实现 PLC 自动控制，操作简便。

三效蒸发器工艺流程图详见下图。

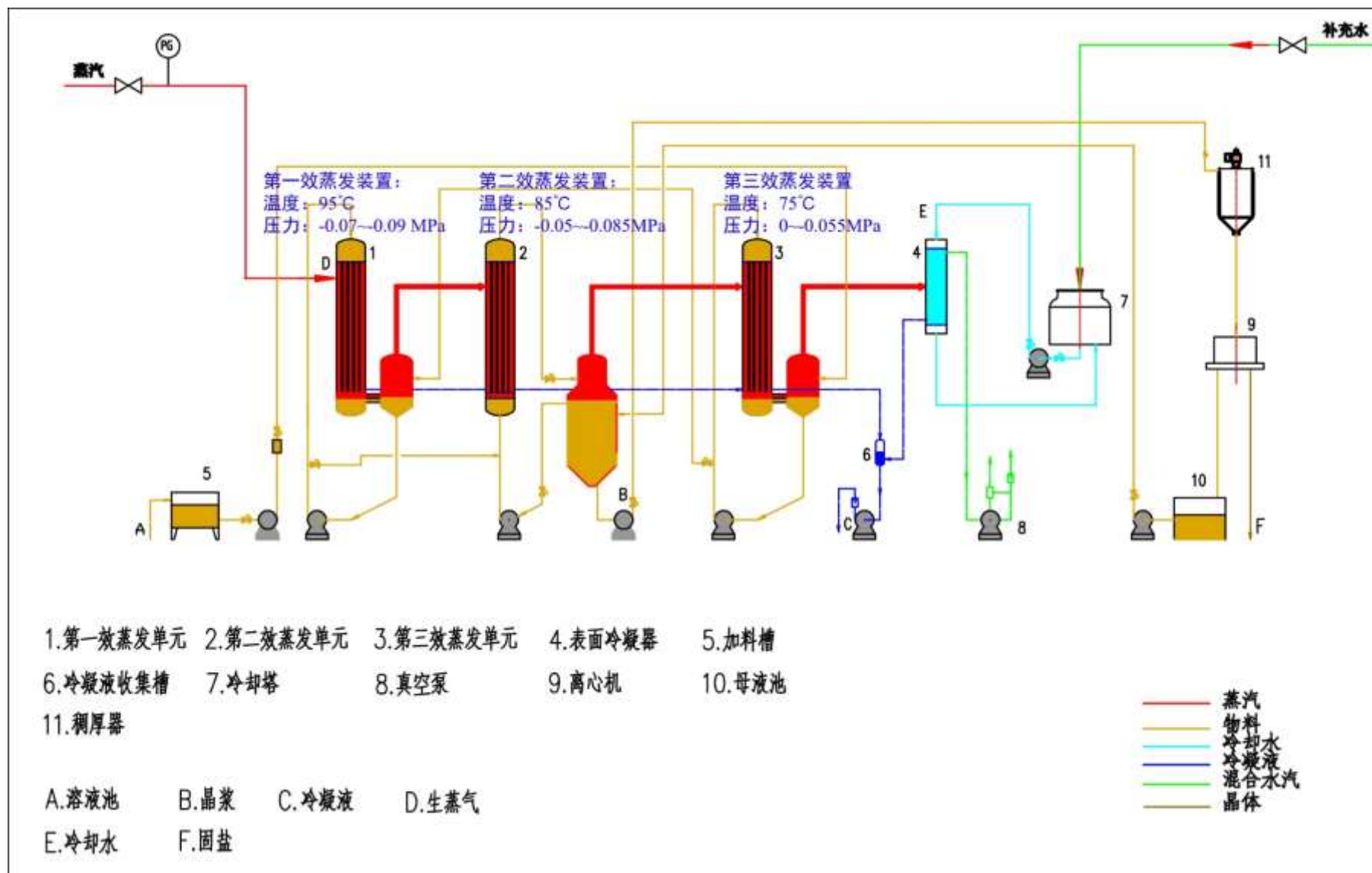


图 3.3-2 三效蒸发器工艺流程图

(2) 生产废水达标排放情况

《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》（2019年6月）中的建设内容尚未全部建成投产，但该报告书的建设内容全部建成投产后，生产废水产生浓度基本不变，生产废水处理系统工艺不变，且生产废水排放量将减小，故根据该报告书建成投产前鹿诚公司废水例行监测数据分析该报告书建成投产后项目生产废水达标排放可行性。

根据鹿诚公司于2017~2019年委托广东利诚检测技术有限公司对生产废水处理系统出口废水共进行了9次采样监测，监测期间现有工程均正常生产，具体监测结果见表3.3-2。监测结果显示生产废水处理系统外排尾水中主要污染物浓度均满足中山海滔环保科技有限公司进水水质要求（对于进水水质要求中未规定的其他污染物满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求）。

表 3.3-2 扩建前现有工程生产废水处理系统外排废水主要污染物监测结果 单位：mg/L（pH 值除外）

序号	污染物名称	监测结果										排放标准
		2017.3	2017.6	2017.9	2017.11	2018.5	2018.8	2018.11	2019.3	2019.5	均值	
1	pH 值	7.0	7.0	7.2	7.7	7.1	7.0	7.13	7.16	7.27	7.2	6~9
2	COD	20.9	65.4	21	46	12	15	10	20	11	24.6	1000
3	氨氮	9.17	4.99	3.53	9.47	6.66	0.037	3.02	0.718	0.162	4.20	30
4	BOD ₅	4.0	13.6	5.0	10.7	2.7	3.0	2	4.2	1.9	5.23	450
5	石油类	0.1	1.09	N.D	4.6	0.11	N.D	0.25	0.07	0.06	0.70	5.0
6	阴离子表面活性剂	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	/	5.0
7	总镍	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	/	1.0
8	总铜	0.20	0.28	0.06	0.03	N.D	N.D	0.02	0.02	0.02	0.07	0.5
9	总铬	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	/	1.5
10	总镉	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	/	0.1
11	六价铬	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	/	0.5
12	总铅	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	/	1.0

注：N.D 表示未检出或小于检出限。

(3) 生活污水

扩建前现有工程生活污水经三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。

3.3.2.2 大气污染防治措施

(1) 碱式氯化铜、硫酸铜生产废气

硫酸铜生产过程中，硫酸铜合成结晶釜会逸散硫酸雾废气。项目通过对硫酸铜合成结晶釜密闭加盖，反应时风管从槽内持续抽风，保持槽内微负压，废气收集效率按 95% 计，所产生的废气收集后经碱液喷淋塔（一）处理后通过 15m 高 1#排气筒排放，硫酸雾处理效率按 90% 计。

碱式氯化铜生产过程中碱式氯化铜合成釜会逸散氯化氢、含氨废气；硫酸铜生产中和工序中和罐会逸散氯化氢、含氨废气。项目通过对碱式氯化铜合成釜、中和罐密闭加盖，反应时风管从槽内持续抽风，保持槽内微负压，废气收集效率按 95% 计，所产生的废气收集后经碱液喷淋塔（二）处理后通过 15m 高 3#排气筒排放，氯化氢处理效率按 90% 计，保守考虑碱液喷淋塔对含氨废气处理效率为 0。

经处理后的酸碱废气中氯化氢、硫酸雾排放浓度和速率可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值要求；氨排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值要求，达标废气通过 15m 高 2#排气筒排放。未收集的废气以无组织逸散。

（2）蚀刻子液配制废气

酸、碱蚀刻子液在配制过程中会产生一定量的氯化氢和含氨废气。项目拟通过对配制釜密闭加盖，反应时风管从槽内持续抽风，保持槽内微负压，废气收集效率按 95% 计算，酸蚀刻子液在配制产生的氯化氢废气拟通过套管收集送碱液喷淋塔（二）处理后排放，碱蚀刻子液在配制产生的含氨废气拟通过套管收集送酸液喷淋塔处理后排放，氯化氢和氨处理效率按 90% 计算。经处理后的废气中氯化氢排放浓度和速率可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值要求，达标废气通过 15m 高 3#排气筒排放；氨排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值要求，达标废气通过 15m 高 4#排气筒排放。未收集的废气以无组织逸散。

（3）储罐大小呼吸

项目酸性蚀刻子液产品储罐、碱性蚀刻子液产品储罐、酸性含铜蚀刻废液储罐、碱性含铜蚀刻废液、盐酸储罐、氨水储罐储存过程中存在大小呼吸，会排放氯化氢和含氨废气。本项目储罐呼吸阀呼出口拟通过法兰与密闭收集管道连接对储罐大小呼吸废气进行收集，废气收集效率按 98% 计，储罐产生的氯化氢废气收集后送碱液喷淋塔（二）处理后排放，储罐产生的含氨废气收集后送酸液喷淋塔处理后排放，氯化氢和氨处理效率按 90% 计。经处理后的废气中氯化氢排放浓度和速率可满足广东省地方标准《大气污染

物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段二级标准限值要求,达标废气通过 15m 高 3# 排气筒排放;氨排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的标准限值要求,达标废气通过 15m 高 4#排气筒排放。未收集的废气以无组织逸散。

(4) 碱式氯化铜干燥废气

气流干燥废气主要含粉尘、SO₂、NO_x,气流干燥机自带两级旋风分离器和脉冲布袋除尘器,干燥后的颗粒被强烈气流带出,送到两级旋风分离器分离碱式氯化铜产品,再经脉冲袋式除尘器进一步回收碱式氯化铜产品,两级串联旋风除尘器收集效率约为 90%,脉冲布袋除尘器收集效率约为 99%,尾气再送水膜除尘器进行处理,达到去除粉尘及降温的目的,废气收集效率 100%,粉尘处理效率≥80%,干燥废气量为 3000m³/h。经处理后的干燥废气中粉尘、SO₂ 排放浓度可满足广东省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078—1996)标准限值的要求,达标废气通过 15m 高 2#排气筒排放。

(5) 三效蒸发器不凝气

三效蒸发器中各效不能冷凝的气体一起排到最终冷凝器,不凝气体夹带部分蒸汽经真空系统抽出,不凝气含微量氨,采用稀硫酸溶液进行吸收处理后无组织排放,不凝气为间歇排放,放量较小,不进行定量分析,稀硫酸溶液定期更换,回用到硫酸铜生产和工序进行处理。

(6) 食堂油烟

食堂油烟废气收集率达 90%以上,经油烟净化器处理后油烟排放浓度≤2mg/m³,满足《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)限值要求,通过 3.5m 高 5#排气筒引至楼顶排放。

(7) 生产废气达标排放情况

由于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》(2019 年 6 月)中的建设内容尚未全部建成投产,废气排气筒 2#、3#、4#暂未建成投产,不对有组织排放情况进行分析,仅分析该报告书建成投产前现有工程无组织废气达标情况。鹿诚公司于 2017~2019 年委托广东利诚检测技术有限公司对厂界无组织排放废气共进行了 5 次采样监测,监测指标硫酸雾、氯化氢、氨,监测期间硫酸雾、氯化氢厂界无组织排放监控浓度均满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中无组织排放监控浓度限值要求;氨厂界无组织排放监控浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中恶臭污染物厂界标准限值要求,具体监测结果见下表。

表 3.3-3 现有工程厂界无组织排放废气情况

监测时间	监测点位	监测项目	监测结果	标准限值	单位
2017.6	上风向参照点 1#	硫酸雾	0.20	1.2	mg/m ³
		氯化氢	N.D	0.20	mg/m ³
		氨	0.34	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 2#	硫酸雾	0.016	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.07	0.20	mg/m ³
		氨	N.D	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 3#	硫酸雾	0.028	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.09	0.20	mg/m ³
		氨	0.65	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 4#	硫酸雾	0.022	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.18	0.20	mg/m ³
		氨	N.D	1.5	mg/m ³
2017.11	上风向参照点 1#	硫酸雾	N.D	1.2	mg/m ³
		氯化氢	N.D	0.20	mg/m ³
		氨	0.43	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 2#	硫酸雾	N.D	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.11	0.20	mg/m ³
		氨	0.23	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 3#	硫酸雾	N.D	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.15	0.20	mg/m ³
		氨	0.59	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 4#	硫酸雾	N.D	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.12	0.20	mg/m ³
		氨	0.69	1.5	mg/m ³
2018.3	上风向参照点 1#	硫酸雾	0.002	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.12	0.20	mg/m ³
		氨	0.75	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 2#	硫酸雾	0.012	1.2	mg/m ³
		氯化氢	N.D	0.20	mg/m ³
		氨	0.05	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 3#	硫酸雾	0.011	1.2	mg/m ³
		氯化氢	N.D	0.20	mg/m ³
		氨	N.D	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 4#	硫酸雾	0.006	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.09	0.20	mg/m ³
		氨	N.D	1.5	mg/m ³
2018.8	上风向参照点 1#	硫酸雾	N.D	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.09	0.20	mg/m ³
		氨	0.03	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 2#	硫酸雾	N.D	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.08	0.20	mg/m ³
		氨	N.D	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 3#	硫酸雾	N.D	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.11	0.20	mg/m ³
		氨	0.11	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 4#	硫酸雾	N.D	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.10	0.20	mg/m ³

监测时间	监测点位	监测项目	监测结果	标准限值	单位
		氨	0.10	1.5	mg/m ³
2019.3	上风向参照点 1#	硫酸雾	0.048	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.09	0.20	mg/m ³
		氨	0.04	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 2#	硫酸雾	0.067	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.10	0.20	mg/m ³
		氨	0.08	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 3#	硫酸雾	0.057	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.10	0.20	mg/m ³
		氨	0.08	1.5	mg/m ³
	下风向监控点 4#	硫酸雾	0.062	1.2	mg/m ³
		氯化氢	0.11	0.20	mg/m ³
		氨	0.07	1.5	mg/m ³

3.3.2.3 噪声防治措施

扩建前现有工程针对主要噪声源采取了设备基础减振、风机加装消音器以及厂房隔声等降噪措施，有效的控制噪声对周围环境的影响，降噪效果在 15~25dB(A)之间。

委托广东增源检测技术有限公司于 2018 年 10 月 17~18 日对现有工程厂界噪声进行监测，由监测结果可知，现有工程厂界噪声各测点昼间噪声值为 57.2~58.4dB(A)，夜间噪声值为 47.1~48.7dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准限值要求，达标排放，具体监测结果见下表。

表 3.3-4 现有工程厂界噪声监测情况

编号	监测点位	监测时段	环境噪声 (dB (A))	标准限值 (dB (A))	执行标准
N1	现有工程东北侧厂界外 1m	昼间	57.6~57.7	65	《工业企业厂界噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 3 类标准
		夜间	47.6~47.7	55	
N2	现有工程西南侧厂界外 1m	昼间	57.2~58.3	65	
		夜间	47.1~47.2	55	
N3	现有工程西北侧厂界外 1m	昼间	57.5~58.4	65	
		夜间	48.6~48.7	55	

3.3.2.4 固体废物污染防治措施

扩建前现有工程对运营期间产生的固体废物进行分类处置，具体如下：

(1) 现有工程生产过程中产生的含铜污泥 (HW22) 等危险废物，暂存于生产厂房 (一) 内的危险废物暂存库，定期交由具有危险废物处理资质的单位进行处置。

(2) 废包装材料等一般工业固废暂存于产品仓库内的一般工业固废暂存区，定期外售物资回收公司回收综合利用。

(3) 员工生活垃圾交由环卫部门统一清运。

3.3.3 扩建前现有工程主要污染物排放情况

3.3.3.1 废水

扩建前现有工程总排水量为 $16312.48 \text{ m}^3/\text{a}$ ($54.37 \text{ m}^3/\text{d}$)，其中生产废水+初期雨水经“离子交换除铜+三效蒸发”处理后，全厂外排蒸发冷凝废水为 $14905.78 \text{ m}^3/\text{a}$ ($49.69 \text{ m}^3/\text{d}$)，生活污水排放量为 $1406.70 \text{ m}^3/\text{a}$ ($4.69 \text{ m}^3/\text{d}$)。

(1) 初期雨水

厂区初期雨水经收集储存于厂内初期雨水收集池，送厂内生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发器）与生产废水一同处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），排入厂区蒸发冷凝废水收集池，项目初期雨水排放量为 $0.65 \text{ m}^3/\text{d}$ ($194 \text{ m}^3/\text{a}$)，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

(2) 生产废水

碱式氯化铜产品生产过程中碱式氯化铜抽滤、洗涤、离心工序产生的含铜铵废液，排入铜铵废液收集池（C），然后送离子交换系统进行除铜，除铜后用于配制蚀刻子液和送三效蒸发进行蒸发浓缩处理；硫酸铜产品过程中的不定型碱式氯化铜铜泥压滤工序产生的含铜铵废液，排入铜铵废液收集池（A/B），然后送离子交换系统进行除铜，除铜后送三效蒸发进行蒸发浓缩处理；硫酸铜产品过程中的硫酸铜抽滤、洗涤、离心工序产生硫酸铜结晶母液与硫酸铜晶体洗涤液，回用于硫酸铜产品生产中和工序；离子交换树脂再生反冲洗废液、水膜除尘器废水、酸碱废气喷淋废水和化验室废水回用于硫酸铜生产中和工序。初期雨水送离子交换除铜系统进行处理。

根据物料衡算，需送离子交换除铜系统进行处理铜铵废液生产废水+初期雨水产生量为 $23042.31 \text{ m}^3/\text{a}$ ($76.81 \text{ m}^3/\text{d}$)，除铜后的含铵溶液一部分用于生产酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子液，一部分送三效蒸发器进行处理，需送三效蒸发器进行处理的含铵溶液量为 $15182.67 \text{ m}^3/\text{a}$ ($50.61 \text{ m}^3/\text{d}$)。

项目生产废水经含铜蚀刻液综合利用生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道。

(3) 生活污水

生活污水排放量为 $1406.7\text{m}^3/\text{a}$ ($4.69\text{m}^3/\text{d}$)。生活污水经厂区内三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

根据《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》(2019 年 6 月), 扩建前现有工程废水中主要污染物排放情况详见下表。

表 3.3-5 扩建前现有工程废水中主要污染物排放情况一览表

废水名称	污染物名称	污染物产生情况					治理措施	污染物排放情况					
		废水量		浓度	产生量			废水量		浓度	排放量		标准限值
		m³/d	m³/a	mg/L	Kg/d	t/a		m³/d	m³/a	mg/L	Kg/d	t/a	mg/L
生产废水+初期雨水	COD _{Cr}	76.81	23042.31	500	38.40	11.52	离子交换除铜+三效蒸发器	49.69	14905.78	50	2.48	0.75	1000
	BOD ₅			60	4.61	1.38				6.0	0.30	0.09	450
	氨氮			55000	3917.19	1175.16				30	1.49	0.45	30
	总铜			2000	153.62	46.08				0.5	0.025	0.007	0.5
	石油类			0.9	0.07	0.021				0.9	0.04	0.013	5.0
生活污水	COD _{Cr}	4.69	1406.70	280	1.31	0.39	三级化粪池	4.69	1406.70	240	1.13	0.34	90
	BOD ₅			200	0.94	0.28				150	0.70	0.21	20
	氨氮			30	0.14	0.04				25	0.12	0.04	60
	SS			260	1.22	0.37				210	0.98	0.30	10
合计	COD _{Cr}	81.50	24449.01	/	39.72	11.92	/	54.37	16312.48	/	3.61	1.08	/
	BOD ₅			/	5.55	1.66	/			/	1.00	0.30	/
	氨氮			/	3917.33	1175.20	/			/	1.61	0.48	/
	SS			/	1.22	0.37	/			/	0.98	0.30	/
	总铜			/	153.62	46.08	/			/	0.02	0.01	/
	石油类			/	0.07	0.021	/			/	0.04	0.013	/

3.3.3.2 废气

(1) 酸碱废气排放情况

扩建前现有工程产生的酸碱废气主要为碱式氯化铜合成、中和、硫酸铜合成结晶产生的氯化氢、硫酸雾、氨等酸碱废气；酸性蚀刻子液配制、酸性蚀刻子液产品储罐、酸性含铜蚀刻废液储罐、盐酸储罐产生的氯化氢废气；碱性蚀刻子液配制、碱性蚀刻子液产品储罐、碱性含铜蚀刻废液储罐、氨水储罐产生的含氨废气。

酸碱废气产生及排放情况汇总见下表。

表 3.3-6 酸碱废气产生及排放情况汇总一览表

污染源		污染物	废气量	产生情况			治理设施	排放情况			排放标准		处理效率	排放去向	
				浓度	速率	产生量		浓度	速率	排放量	浓度	速率			
/	/	/	m³/h	mg/m³	kg/h	t/a	/	mg/m³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h	%	/	
酸碱废气	有组织废气	1#排气筒	硫酸雾	450	10.44	0.0047	0.0141	碱液喷淋塔(一)	1.04	0.0005	0.0014	35	0.65	90	1#排气筒
		3#排气筒	氯化氢	10000	4.18	0.0418	0.1697	碱液喷淋塔(二)	0.42	0.0042	0.0170	100	0.105	90	3#排气筒
			氨		0.10	0.0010	0.0029		/	4.9	40				
		4#排气筒	氨	10000	12.95	0.1295	0.7336	酸液喷淋塔	1.29	0.0129	0.0734	/	4.9	90	4#排气筒
		小计	硫酸雾	/	/	0.0047	0.0141	/	/	0.0005	0.0014	/	/	/	/
			氯化氢	/	/	0.0418	0.1697	/	/	0.0042	0.0170	/	/	/	/
			氨	/	/	0.1304	0.7365	/	/	0.0139	0.0762	/	/	/	/
	无组织废气	生产车间（一）	硫酸雾	/	/	0.0002	0.0007	/	/	0.0002	0.0007	1.2	/	/	/
			氯化氢	/	/	0.0011	0.0033	/	/	0.0011	0.0033	0.2	/	/	/
			氨	/	/	0.0001	0.0002	/	/	0.0001	0.0002	1.5	/	/	/
		生产车间（二）	氯化氢	/	/	0.0005	0.0016	/	/	0.0005	0.0016	0.2	/	/	/
			氨	/	/	0.0027	0.0090	/	/	0.0027	0.0090	1.5	/	/	/
		原辅料储罐区（一）	氯化氢	/	/	0.0002	0.0015	/	/	0.0002	0.0015	0.2	/	/	/
			氨	/	/	0.0010	0.0070	/	/	0.0010	0.0070	1.5	/	/	/
		原料储罐区（二）	氯化氢	/	/	0.0000003	0.000002	/	/	0.0000003	0.000002	0.2	/	/	/
			氨	/	/	0.0005	0.0035	/	/	0.0005	0.0035	1.5	/	/	/
		小计	硫酸雾	/	/	0.0002	0.0007	/	/	0.0002	0.0007	/	/	/	/
			氯化氢	/	/	0.0019	0.0065	/	/	0.0019	0.0065	/	/	/	/
			氨	/	/	0.0042	0.0197	/	/	0.0042	0.0197	/	/	/	/
	合计	硫酸雾	/	/	0.0049	0.0148	/	/	0.0007	0.0022	/	/	/	/	
		氯化氢	/	/	0.0437	0.1762	/	/	0.0060	0.0235	/	/	/	/	
		氨	/	/	0.1346	0.7562	/	/	0.0181	0.0959	/	/	/	/	

(2) 碱式氯化铜干燥废气

碱式氯化铜采用气流干燥机进行干燥，湿料由加料器加入气流干燥机直立管，空气经鼓风机鼓入空气加热器，使用天然气对空气进行直接加热，加热到一定温度后吹入直立管，利用高速流动的热气流使湿物料悬浮在其中进行干燥。气流干燥机自带两级旋风分离器和脉冲布袋除尘器，干燥后的颗粒被强烈气流带出，送到两级旋风分离器分离出来，经螺旋输送机送出，尾气再经脉冲袋式除尘器处理后通过 15m 高 2#排气筒排放，两级旋风分离器和脉冲袋式除尘器回收的粉尘为碱式氯化铜产品。

气流干燥废气主要含粉尘，气流干燥机自带两级旋风分离器和脉冲布袋除尘器，干燥后的颗粒被强烈气流带出，送到两级旋风分离器分离碱式氯化铜产品，再经脉冲袋式除尘器进一步回收碱式氯化铜产品，两级串联旋风除尘器收集效率约为 90%，脉冲布袋除尘器收集效率约为 99%，碱式氯化铜干燥后（含水率约 2%）物料量为 1491.82 t/a，则粉尘废气中粉尘产生量为 0.1492t/a（0.497kg/h），尾气再送水膜除尘器进行处理，达到去除粉尘及降温的目的，废气收集效率 100%，粉尘处理效率≥80%，干燥废气量为 3000m³/h，由水膜除尘器引风机风量确定，废气处理后通过 15m 高 2#排气筒排放。

项目使用天然气对空气进行直接加热后，利用热气流对碱式氯化铜进行干燥，天然气使用量为 18000 m³/a，天然气燃烧过程中产生的废气主要成分为二氧化硫、氮氧化物等，与干燥废气一起通过 2#排气筒进行排放，天然气燃烧废气污染物产生情况参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，详见下表。

表 3.3-7 燃天然气产污系数

SO ₂ kg/万 m ³ -天然气	NO _x kg/万 m ³ -天然气	含硫量 S mg/m ³	烟气量 Nm ³ /万 m ³ -天然气
0.02S	18.71	100	136259.17

本项目气流干燥机废气产生及排放情况见下表。

表 3.3-8 项目碱式氯化铜干燥废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	废气量	产生情况			治理设施	排放情况			排放标准		处理效率	排放去向
			浓度	速率	产生量		浓度	速率	排放量	浓度	速率		
/	/	m³/h	mg/m³	kg/h	t/a	/	mg/m³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h	%	/
碱式氯化铜干燥废气、天然气燃烧废气	颗粒物	3000	165.76	0.4973	1.4918	水膜除尘器	33.15	0.0995	0.2984	100	/	80	2#排气筒
	SO ₂		0.40	0.0012	0.0036		0.40	0.0012	0.0036	425	/	0	
	NO _x		3.74	0.0112	0.0337		3.74	0.0112	0.0337	/	/	0	

注：2#排气筒（高度 15m，内径 0.27m，烟温 35℃）；干燥废气量为 3000m³/h，由水膜除尘器引风机风量确定；排气筒高度未高出周围 200m 半径范围内建筑物 5m 以上，排放浓度按相应的排放浓度限值的 50%执行。

3.3.3.3 噪声

扩建前现有工程的噪声源主要为压滤机、离心机、冷却塔、三效蒸发器、各类泵、各类风机等，各源强噪声声级值为 80~95dB(A)，详见表 3.3-9。企业对生产过程中产生的噪声采取了设备基础减振、风机加装消音器以及厂房隔声等降噪措施，有效的控制噪声对周围环境的影响，降噪效果在 15~25dB(A)之间。

表 3.3-9 现有工程主要噪声设备源强一览表

备名称	噪声声级 (dB(A))	数量 (台/套)	声源位置	排放方式	防治措施	治理后噪声 值 dB(A)
压滤机	80	4	生产车间、 储罐区等	点源、间断	选用低噪 声设备、 隔声、减 振	65
离心机	80	3		点源、间断		65
冷却塔	85	3 (1 备 2 用)		点源、连续		70
三效蒸发器	85	2 (1 备 1 用)		点源、连续		70
各类泵	85	35		点源、间断		65
各类风机	95	6		点源、连续		70

根据 2018 年 10 月 17~18 日对现有工程厂界噪声监测结果可知，现有工程厂界噪声各测点昼间噪声值为 57.2~58.4dB(A)，夜间噪声值为 47.1~48.7dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准限值要求，达标排放，具体监测结果见 3.3-4。

3.3.3.4 固废

扩建前现有工程产生的固体废物包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾，其主要为含铜滤饼、含铜污泥等危险废物，废包装材料等一般工业固废和员工产生的生活垃圾。固废产生、处理处置其排放情况详见下表。

表 3.3-10 现有项目营运期固体废物产生、处理处置及排放情况一览表

序号	废物名称	产生量 (t/a)	固体废物分类	采取处理处置方式
1	含铜滤饼、含铜污泥	10	危险废物 (HW22 含铜废物)	委托肇庆市飞南金属有限公司进行处理
2	废包装材料	1.0	一般工业固废	外售物资回收公司回收综合利用
3	员工生活垃圾	9.3	生活垃圾	环卫部门统一清运处理
合计		20.3	/	/

3.3.3.5 扩建前现有工程“三废”产排放情况汇总

表 3.3-11 扩建前现有工程“三废”产排放量汇总表

类别		污染物	单位	产生量	削减量	排放量
废水	生产废水	废水量	m ³ /a	23042.31	8136.53	14905.78
		COD	t/a	11.52	10.78	0.75
		BOD ₅	t/a	1.38	1.29	0.09
		氨氮	t/a	1175.16	1174.71	0.45
		总铜	t/a	46.08	46.08	0.007
		石油类	t/a	0.021	0.007	0.013
	生活污水	废水量	m ³ /a	1406.70	0.00	1406.70
		COD	t/a	0.39	0.06	0.34
		BOD ₅	t/a	0.28	0.07	0.21
		氨氮	t/a	0.04	0.01	0.04
		SS	t/a	0.37	0.07	0.30
	合计	废水量	m ³ /a	24449.01	8136.53	16312.48
		COD	t/a	11.92	10.83	1.08
		BOD ₅	t/a	1.66	1.36	0.30
		氨氮	t/a	1175.20	1174.72	0.48
		SS	t/a	0.37	0.07	0.30
		总铜	t/a	46.08	46.08	0.007
		石油类	t/a	0.021	0.007	0.013
废气	有组织排放	废气量	万 m ³ /a	15435	0	15435
		硫酸雾	t/a	0.0141	0.0127	0.0014
		氯化氢	t/a	0.1697	0.1528	0.0170
		氨	t/a	0.7384	0.6622	0.0762
		颗粒物	t/a	1.4918	1.1935	0.2984
		SO ₂	t/a	0.0036	0	0.0036
		NO _x	t/a	0.0337	0	0.0337
	无组织排放	硫酸雾	t/a	0.0007	0	0.0007
		氯化氢	t/a	0.0065	0	0.0065
		氨	t/a	0.0197	0	0.0197
	合计	硫酸雾	t/a	0.0148	0.0127	0.0022
		氯化氢	t/a	0.1762	0.1528	0.0235
		氨	t/a	0.7562	0.6603	0.0959
		颗粒物	t/a	1.4918	1.1935	0.2984
		SO ₂	t/a	0.0036	0	0.0036
		NO _x	t/a	0.0337	0	0.0337
固体废物	危险废物		t/a	10	10	0
	一般工业固废		t/a	1.0	1.0	0
	生活垃圾		t/a	9.3	9.3	0
	合计		t/a	20.3	20.3	0

注：废水排放量及废水污染物排放量为按厂区排放口核算。

3.3.4 环保处罚及公众投诉情况

据鹿诚公司提供资料，公司开始运营至今未受到过各级环保部门的任何环保处罚和公众投诉。

3.3.5 扩建前现有工程存在问题及整改建议

由于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》（2019

年6月)中的建设内容尚未全部建成投产,该报告中的提出现有工程存在问题暂未完成整改,因此,本报告根据现有工程实际情况,提出现有工程存在问题及整改建议。

1、现有工程含铵溶液收集池为地下收集池,存在一定的地下水污染风险;建议含铵溶液使用地上储罐进行贮存,现有工程含铵溶液收集池改造为事故应急池(二),减小地下水污染风险,有利于地下水环境的保护。现有工程含铵溶液收集池的大小为 $5.2\text{m}\times 3.25\text{m}\times 1.8\text{m}$,容积为 30m^3 ,池体已采用环氧树脂进行防腐、防渗,池体现状完好,无裂隙无破损,改造为事故应急池后无需再重新进行防渗处理,需配套建设该事故应急池的事故废水收集管网。可减小地下水污染风险,有利于地下水环境的保护,同时提高了项目了事故废水的收集能力。

2、现有工程车间及储罐区防渗层存在老化情况;建议对车间等重点防渗区域重新进行防渗,做好各项防渗措施,加强维护和厂区环境管理,可有效控制厂区内的废水污染物下渗,避免污染地下水,可减小地下水污染风险,有利于地下水环境的保护。

3、现有工程酸性含铜蚀刻废液和碱性含铜蚀刻废液储罐大小呼吸废气通过储罐顶端排气孔用管道分别引入碱液(氢氧化钠水溶液)吸收桶和氨气(吸收剂为水)吸收桶处理后无组织排放;建议对储罐大小呼吸废气进行收集处理后通过有组织进行排放,减少废气无组织排放。

4、鹿诚公司未定期对地下水环境进行跟踪监测;建议鹿诚公司按照本报告提出的地下水环境跟踪监测计划,每半年对地下水环境进行跟踪监测(每年丰水期、枯水期各1次)。

4 扩建项目概况与工程分析

4.1 工程概况

4.1.1 基本情况

（1）项目名称：中山市鹿诚环境科技有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目

（2）建设单位：中山市鹿诚环境科技有限公司

（3）建设地点：中山市民众镇沙仔工业区头围路 2 号，所在地中心位置经纬度坐标为：N 22°41'13.31"、E 113°29'39.23"。项目地理位置见图 1.2-1。

（4）四至情况：项目所在位置西北面为头围路，隔路为中山市毅马五金有限公司，东北面为西沙路，隔路为中山德利染整有限公司，东南面与中山璟丰实业有限公司相邻，南面为中山润丰染整有限公司，西南面为中山市浩兴化工有限公司及园区内企业员工倒班宿舍，西南面距新平一村（二围头路）居民点 150m，该居民点用地性质为规划的生产防护绿地。项目四至情况见图 1.2-2。

（5）项目性质：扩建

（6）行业类别：N7724 危险废物治理

（7）项目面积：总用地面积 6328.3m²，总建筑面积 4402.56m²。

（8）劳动定员：扩建项目新增劳动定员 12 人，在厂内食宿。厂内设有员工食堂，一日提供三餐，食宿依托现有工程。

（8）工作制度：扩建项目年生产 300 天，每天生产 16 小时，其中废水处理系统每天最大运行时间 24 小时。

（9）项目投资：扩建项目投资 510 万元，其中环保投资 190 万元，占总投资的 37.3%。

（10）建设周期：本项目计划于 2019 年 11 月开工，于 2020 年 5 月建成投产。

（11）废物处理规模及工艺：收集、贮存、利用退锡废硝酸（HW17 表面处理废物中 336-066-17）5000 吨/年、退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）5000 吨/年，对退锡废硝酸和退铜废硝酸进行综合利用，通过中和、沉淀、压滤回收锡泥和铜泥，回收锡泥、铜泥后的压滤废液通过除铜、除杂、蒸发浓缩、添加尿素等工艺生产尿素硝酸铵溶液副产品。

（12）主要建设内容：在现有工程生产厂房（一）新增生产设备，将现有工程原料、产品仓库改造为生产车间（三）并新增生产设备，租赁项目厂区西南侧中山市浩兴化工

有限公司的现有厂房作为原料、产品仓库。

(13) 产品方案：扩建项目主要产品方案及产品质量标准见表 4.1-1。

表 4.1-1 扩建项目主要产品方案一览表

序号	产品名称	产量 (t/a)	产品质量标准
1	锡泥	1507	/
2	铜泥	800	/
3	尿素硝酸铵溶液	6895	尿素硝酸铵溶液 (NY 2670-2015)

(14) 与现有工程依托关系：扩建项目与现有工程依托关系详见表 4.1-2 和图 4.1-1。

4.1.2 工程组成

扩建前后项目工程组成主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程、办公及生活设施等部分组成，详见下表。

表 4.1-2 扩建前后，项目工程组成及依托关系

单项工程名称			现有工程	扩建项目	扩建后全厂	依托情况
主体工程	生产厂房（一）		占地面积 630m ² ，建筑面积 864 m ² ，用于生产五水硫酸铜、氯化铵、碱式氯化铜产品	在一层新增生产设备；在二层新增建筑面积（90m ² ）及生产设备，用于生产锡泥、铜泥产品	占地面积 630m ² ，建筑面积 954m ² ，用于生产五水硫酸铜、氯化铵、碱式氯化铜、锡泥、铜泥产品	依托现有生产厂房（一）的一层和二层部分区域，生产设备不存在依托关系
	生产厂房（二）		占地面积 156 m ² ，建筑面积 156m ² ，用于生产和储存蚀刻子液产品	/	同现有工程	无
	生产厂房（三）		占地面积 370 m ² ，建筑面积 370 m ² ，现有工程为原料、产品仓库	占地面积 370 m ² ，建筑面积 370 m ² ，用于生产和贮存尿素硝酸铵溶液副产品	占地面积 370 m ² ，建筑面积 370 m ² ，用于生产和贮存尿素硝酸铵溶液副产品	依托现有原料、产品仓库改造为生产车间（三）
辅助工程	化验室		占地面积 12 m ² ，建筑面积 12 m ²	/	同现有工程	依托现有工程
公用工程	电房		占地面积 15 m ² ，建筑面积 15 m ²	/	同现有工程	依托现有工程
	车库		占地面积 30 m ² ，建筑面积 30 m ²	/	同现有工程	依托现有工程
办公及生活设施	办公楼、倒班宿舍及食堂		占地面积 467.64m ² ，建筑面积 1870.56 m ²	/	同现有工程	依托现有工程
环保工程	废水处理设施	生活污水处理设施	1 套三级化粪池	/	同现有工程	依托现有工程
		含铜蚀刻液综合利用系统生产废水	1 套 8m ³ /h 离子交换系统+ 1 套 4t/h 三效蒸发器/1 套备用 3t/h 三效蒸发器	1 套 8m ³ /h 离子交换系统+1 套 3t/h 三效蒸发器（3t/h 三效蒸发器又备用改成常用设备；4t/h 三效蒸发器改为扩建项目生产废水处理设备）；扩建项目初期雨水依托现有工程生产废水处理系统进行处理	1 套 8m ³ /h 离子交换系统+ 1 套 3t/h 三效蒸发器	初期雨水处理依托现有工程
		退锡、退铜废硝酸综合利用系统生	/	新增 1 套 4m ³ /h 离子交换系统+1 套活性炭吸附柱+1 套 2t/h MVR 蒸发器+依托现有工程 1 套 4t/h 三效蒸发器	1 套 4m ³ /h 离子交换系统+1 套活性炭吸附柱+1 套 2t/h MVR 蒸发器+1 套 4t/h 三效	新增，4t/h 三效蒸发器为利用现有工程设备

		产废水			蒸发器	
废气处理设施	碱液喷淋塔（一）	1 套碱液喷淋塔（一），设计处理能力 450m³/h,用于处理硫酸铜合成等工序产生的硫酸雾，处理达标后的尾气通过 1#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.145m	/		同现有工程	无
	水膜除尘器	1 套水膜除尘器，设计处理能力 3000m³/h，用于处理碱式氯化铜气流干燥工序产生的粉尘废气（含天然气燃烧废气），处理达标后的尾气通过 2#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.27m	/		同现有工程	无
	碱液喷淋塔（二）	1 套碱液喷淋塔（二），设计处理能力 10000m³/h,用于处理碱式氯化铜合成、硫酸铜生产中和工序等产生的氯化氢、含氨废气；酸性蚀刻子液配制产生的氯化氢废气；各酸性物料储罐大小呼吸产生的氯化氢废气，处理达标后的尾气通过 3#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.5m	/		同现有工程	无
	酸液喷淋塔	1 套酸液喷淋塔，设计处理能力 10000m³/h，用于处理碱性蚀刻子液配制产生的含氨废气、各碱性物料储罐大小呼吸产生的含氨废气，处理达标后的尾气通过 4#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.5m	沉锡、沉铜工序、氨水储罐产生的含氨废气收集后送酸液喷淋塔进行处理达标后通过 4#排气筒排放	1 套酸液喷淋塔，设计处理能力 10000m³/h，用于处理碱性蚀刻子液配制、沉锡、沉铜工序产生的含氨废气、各碱性物料储罐大小呼吸产生的含氨废气，处理达标后的尾气通过 4#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.5m	依托现有工程	
	碱液喷淋塔（三）	/	1 套碱液喷淋塔（三），设计处理能力 500m³/h,用于处理退锡废硝酸、退铜废硝酸储罐、硝酸储罐产生的酸性废气，处理达标后的尾气通过 6#排气筒	1 套碱液喷淋塔（三），设计处理能力 500m³/h，用于处理退锡废硝酸、退铜废硝酸储罐、硝酸储罐产生的酸性废	新增	

				排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.11m	气，处理达标后的尾气通过 6#排气筒排放。排气筒高度 15m，出口内径 0.11m	
		食堂油烟净化设施	1 套 油烟净化设施，处理后尾气通过 5#排气筒排放，排气筒高度 3.5m。	/	同现有工程	依托现有工程
	危险废物暂存库		1 座危险废物暂存库，位于生产厂房（一）内，占地面积为 4m ² 。防雨、防渗	/	同现有工程	依托现有工程
	一般工业固废暂存区		1 座一般工业固废暂存区，位于产品仓库内，占地面积为 2m ² 。防雨、防渗	1 座一般工业固废暂存区，位于生产厂房（三）内，占地面积为 2m ² 。防雨、防渗	1 座一般工业固废暂存区，位于生产厂房（三）内，占地面积为 2m ² 。防雨、防渗	/
	事故应急池、初期雨水收集池		初期雨水收集池，容积 36m ³ ，半地下	/	同现有工程	依托现有工程
			事故应急池（一），容积 265m ³ ，半地下	/	同现有工程	依托现有工程
			事故应急池（二），容积 30 m ³ ，地下	/	同现有工程	依托现有工程
储运工程	废水收集设施	含铜蚀刻液综合利用系统	3 个铜铵废液收集池，单个容积 27m ³ ，总容积 81m ³ ，地上	/	同现有工程	无
		退锡、退铜废硝酸综合利用系统	/	4 个 20 m ³ 含铜硝酸铵废液储罐、2 个 20 m ³ 低浓度硝酸铵溶液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.7m 高围堰，有效容积 24m ³ 。	4 个 20 m ³ 含铜硝酸铵废液储罐、2 个 20 m ³ 低浓度硝酸铵溶液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.7m 高围堰，有效容积 24m ³ 。	新增
			/	2 个 30 m ³ 中浓度硝酸铵溶液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 32m ³ 。	2 个 30 m ³ 中浓度硝酸铵溶液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 32m ³ 。	新增
		/	厂区蒸发冷凝废水收集池，容积 18m ³ ，地下	依托现有工程	同现有工程	依托现有工程

		2 个蒸发冷凝废水储罐，单个容积 30m ³ ，总容积 60m ³ ，地上	/	同现有工程	/
	废液储罐区（含铜蚀刻液综合利用系统）	10 个塑料储罐，单罐容积 20 m ³ ，地上，3 个铜铵废液上清液储罐、3 个含铵溶液储罐、2 个氯化铵结晶母液储罐、2 个蒸汽冷凝水储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.37m 高围堰，有效容积 21m ³	/	同现有工程	无
	原辅料储罐区（一）	7 个塑料储罐，单罐容积 30 m ³ ，地上，2 个碱性含铜蚀刻废液储罐、3 个酸性含铜蚀刻废液储罐、1 个氨水储罐、1 个盐酸储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.7m 高围堰，有效容积 37m ³	/	同现有工程	无
	原料储罐区（二）	12 个塑料储罐，单罐容积 40 m ³ ，地上，6 个碱性含铜蚀刻废液储罐、6 个酸性含铜蚀刻废液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 78m ³	/	同现有工程	无
	原料储罐区（三）	/	7 个塑料储罐，最大单罐容积 60 m ³ ，地上，1 个硝酸储罐、3 个退锡废硝酸储罐、3 个退铜废硝酸储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 64m ³ 。	7 个塑料储罐，最大单罐容积 60 m ³ ，地上，1 个硝酸储罐、3 个退锡废硝酸储罐、3 个退铜废硝酸储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 64m ³ 。	新增
	硫酸储罐	1 个卧式铁罐，容积 15.2 m ³ ，地上，防雨、防腐、防渗，设置 1.1m 高围堰，有效容积 14m ³	/	同现有工程	无
	蚀刻子液产品储罐	8 个 10 m ³ 塑料储罐，其中 3 个碱性蚀刻子液储罐、5 个酸性蚀刻子液储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.3m 高围堰，有效容积 36m ³ 。	/	8 个 10 m ³ 塑料储罐，其中 3 个碱性蚀刻子液储罐、5 个酸性蚀刻子液储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.3m 高围堰，有效容积 36m ³ 。	无

	尿素硝酸铵溶液 产品储罐	/	2 个 30 m ³ 尿素硝酸铵溶液产品储罐。 防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围 堰，有效容积 32m ³ 。	6 个 30 m ³ 尿素硝酸铵溶液产 品储罐。防雨、防腐、防渗， 设置 0.8m 高围堰，有效容积 32m ³ 。	新增
	原料、产品仓库	占地面积 370 m ² ，建筑面积 370 m ² ， 储存氢氧化钠、氯化铵、碳酸氢铵 等原料；储存氯化铵、五水硫酸铜、 碱式氯化铜等产品	占地面积 995m ² ，建筑面积 995 m ² ， 储存氢氧化钠、氯化铵、碳酸氢铵、 尿素等原料；储存氯化铵、五水硫酸 铜、碱式氯化铜、锡泥、铜泥等产品	占地面积 995 m ² ，建筑面积 995 m ² ，储存氢氧化钠、氯化 铵、碳酸氢铵等原料；储存氯 化铵、五水硫酸铜、碱式氯化 铜等产品	新增

4.1.3 厂区平面布置

扩建后，厂区总平面依据生产流程、使用功能进行布置，分为生产区和非生产区。厂区生产区位于项目西南侧和东南侧，区内由东至西依此布置生产厂房（二）、原料储罐区（二）、原辅料储罐区（一）、事故应急池（一）、原料储罐区（三）、生产厂房（一）、硫酸储罐、废液储罐区、环保设施、事故应急池（二）、生产车间（三），初期雨水收集池和蒸发冷凝废水收集池布置在生产厂房（二）西南侧。非生产区位于厂区的东北侧，主要包括办公楼、车库、化验室和配电房，由北向南沿厂界布置。厂区设置 1 个出入口，位于厂区西北面。扩建项目氮氧化物废气处理设施 6#排气筒设置在原料储罐区（三）西侧。现有工程共设置 5 根排气筒，酸雾废气处理设施 1#排气筒布置在生产厂房（一）西南侧，粉尘废气处理设施 2#排气筒布置在生产厂房（一）东侧，酸雾废气处理设施 3#排气筒和碱雾废气处理设施 4#排气筒布置在原料储罐区（二）西南侧，食堂油烟废气 5#排气筒布置在厂区北侧食堂楼顶。项目在生产车间（一）内设置 1 座危险废物暂存库，生产车间（三）内设置 1 座一般工业固废暂存区。项目产品、原料仓库位于项目厂区西南侧中山市浩兴化工有限公司的厂房内。

扩建后厂区总平面布置情况见图 4.1-1。扩建后生产厂房（一）一层、二层平面布置情况见图 4.1-2，扩建后生产车间（三）平面布置情况见图 4.1-1。

扩建后项目建筑物明细见下表。

表 4.1-3 扩建后项目建、构筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积 (m ²)	总建筑面积 (m ²)	层数 (层)	建筑物高度 (m)	建筑结构	备注
1	生产厂房 (一)	630	954	1 (局部 2 层)	6	框架结构	现有
2	生产厂房 (二)	156	156	1	3.5	轻型钢结构	现有
3	生产厂房 (三)	370	370	1	8	框架结构	依托现有 改造
4	化验室	12	12	1	3.5	砖混结构	现有
5	电房	15	15	1	3.5	砖混结构	现有
6	车库	30	30	1	3.5	砖混结构	现有
7	办公楼	467.64	1870.56	3	10.25	混凝土结构	现有
8	原料、产品 仓库	995	995	1	/	混凝土结构	新增

117

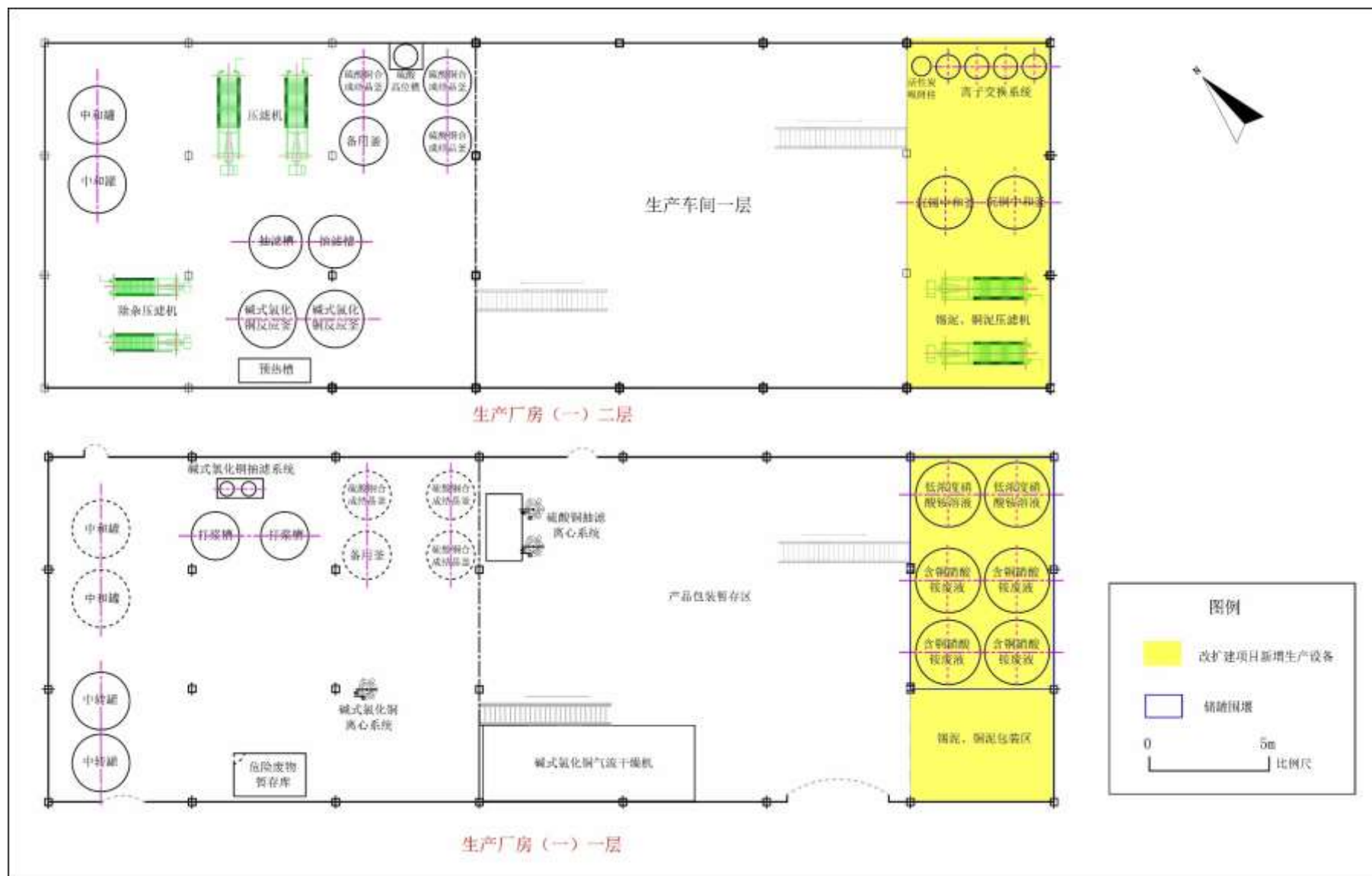


图 4.1-2 扩建后生产厂房（一）一层、二层平面布置图

4.1.4 主要生产设备

扩建项目生产设备见下表。

表 4.1-4 扩建项目生产及储存设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	耗电 工质	所在位置
1	退锡废硝酸储罐	V60m ³ , ø3.6m、H6.5m, FRP	3 个	电	原料储罐区 (三)
2	退铜废硝酸储罐	V60m ³ , ø3.6m、H6.5m, FRP	3 个	电	
3	60%硝酸储罐	V 30m ³ , ø 3.2、H 3.75, PP	1 个	电	
4	20%氨水储罐 (依托现有工程)	V 30 m ³ , ø 3.2m 、H 3.75m, PP	1 个	电	原料储罐区 (一)
5	沉锡中和釜	V 10m ³ , ø 2.2 m、H 3.2 m, FRP	1 个	电	生产厂房 (一) 二层
6	沉铜中和釜	V 10m ³ , ø 2.2 m、H 3.2 m, FRP	1 个	电	
7	压滤机	隔膜压榨, PP, 40m ²	2 台	电	
8	离子交换系统	ø 1016mm*4120mm*6 根, 钢衬 丁基橡胶, 处理能力 4m ³ /h	1 套	电	
9	活性炭吸附柱	/	1 套	电	生产厂房 (一) 一层
10	含铜硝酸铵废液储罐	20m ³ , ø 2.7 m、H3.55 m, PP	4 个	电	
11	低浓度硝酸铵溶液储罐	20m ³ , ø 2.7 m、H3.55 m, PP	2 个	电	
12	中浓度硝酸铵溶液储罐	30m ³ , ø 3.2 m、H3.75 m, PP	2 个	电	生产厂房 (三)
13	尿素硝酸铵溶液储罐	30m ³ , ø 3.2 m、H3.75 m, PP	2 个	电	
14	尿素硝酸铵配制槽	10m ³ , ø 2.2 m、H3.2 m, FRP	2 个	电	
15	MVR 蒸发浓缩设备	2t/h, 钛材	1 套	电	环保工程区
16	三效蒸发浓缩设备 (依托现有工程)	4t/h, 钛材	1 套	蒸汽、 电	
17	三效蒸发冷却塔 (依托现有工程)	80t/h	1 台	电	

4.1.5 主要原辅材料、产品

4.1.5.1 原辅材料

项目使用的原辅材料主要有退锡废硝酸、退铜废硝酸、氨水、尿素、硝酸等。原辅材料使用量情况见表 4.1-5。

4.1.5.2 产品

扩建项目产品为锡泥、铜泥和尿素硝酸铵溶液产品。项目产品产量情况见表 4.1-5。

表 4.1-5 扩建项目主要原辅材料用量、产品产量一览表

类别	名称	主要组分	形态	使用量/产生量 (t/a)	贮存方式				
					容器类型	容器材质	容器规模 (容积×个数)	最大贮存量(t)	贮存位置
一	原辅材料								
1	退锡废硝酸	锡、硝酸根等	液态	5000	储罐	FRP	60m³×3	170	原料储罐区（三）
2	退铜废硝酸	铜、硝酸根等	液态	5000	储罐	FRP	60m³×3	170	原料储罐区（三）
3	氨水	20%氨水	液态	2970	储罐	PP	30m³×1	22	原料储罐区（一）
4	尿素	尿素	固态	2210	编织袋	内层塑料薄膜， 外层塑料编织袋	50kg/袋	50	原料、产品仓库
5	硝酸	60%硝酸	液态	9.8	储罐	PP	30m³×1	10	原料储罐区（三）
二	产品								
1	锡泥	氢氧化锡、氢氧化铁	固态	1507	吨袋	聚胺脂纤维	1t×25	25	原料、产品仓库
2	铜泥	碱式硝酸铜、氢氧化铁	固态	800	吨袋	聚胺脂纤维	1t×10	10	原料、产品仓库
3	尿素硝酸铵溶液	尿素硝酸铵	液态混	6895	储罐	PP	30m³×2	60	生产厂房（三）

4.1.5.3 原辅材料

（1）退锡废硝酸

退锡废硝酸属于危险废物 HW17 表面处理废物中 336-066-17 镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥。在印制电路板（PCB）的生产过程中，会产生大量的退锡废硝酸。它产生的原因是在双面覆铜箔层压板上，用丝网印刷或光化学方法形成导电图形，先要在导电图形上镀上锡等抗蚀金属，将电路图形以外的部分蚀刻掉，然后再将这些抗蚀金属退去。锡镀层是为了保护在蚀刻过程中图形不被损坏。退锡废液是由退锡剂在保证铜基材不被侵蚀的情况下选择性的溶解覆铜层上的锡所产生的废液，本项目收集的退锡废液为退锡废硝酸。退锡废液作为印制电路板行业主要的废液之一，废液产生量大，可利用资源含量高，退锡废硝酸锡含量一般达到 100 g/L 左右，铜含量一般达 3g/L~30 g/L，铁含量达 6 g/L~10 g/L，硝酸残留约 20%~30%。

根据建设单位提供的危险废物成分检测结果，退锡废硝酸主要成分含量详见下表。

表 4.1-6 退锡废硝酸成分检测结果

检测项目	样品 1	样品 2	样品 3	范围	单位
密度	1.14	1.26	1.21	1.14~1.26	g/mL
pH 值	<1	<1	<1	<1	mg/L
化学需氧量	5010	5060	8580	5010~8580	mg/L
氯化物	0.56	0.52	2.38	0.52~2.38	g/L
铜	3550	6040	5580	3550~6040	mg/L
镍	<2	<2	<2	<2	mg/L
镉	<0.5	0.5	<0.5	<0.5~0.5	mg/L
铬	16	14	13	13~16	mg/L
铅	<5	<5	<5	<5	mg/L
锌	8	21	17	8~21	mg/L
锡	48100	77000	116000	48100~116000	mg/L
铁	8940	13500	7970	7970~13500	mg/L
银	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	mg/L
镁	32	33	15	15~33	mg/L
锰	51.2	56.3	34.8	34.8~56.3	mg/L
铝	35	28	22	22~35	mg/L
钠	259	420	584	259~584	mg/L
钾	18	34	48	18~48	mg/L
钙	282	295	172	172~295	mg/L
硫	150	668	75	75~668	mg/L
砷	0.164	0.199	0.402	0.164~0.402	mg/L
汞	0.491	0.115	0.139	0.115~0.491	mg/L
氨氮	1370	1550	3450	1370~3450	mg/L
NO ₃ ⁻	271000	227000	250000	227000~271000	mg/kg

根据建设单位提供的退锡废硝酸成份检测结果，本项目拟处理退锡废硝酸中锡平均

含量约为 6.64%（同类项目 3.52%~10.79%），铜平均含量约为 0.42%（同类项目 0.05%~4.84%），铁平均含量约为 0.84%（同类项目 0.62%~1.78%）， NO_3^- 平均含量约为 24.93%（同类项目 10.59%~26.24%），均在同类项目退锡废硝酸成分范围内，以此计算物料平衡和金属平衡。同类项目退锡废硝酸成份详见下表。

表 4.1-7 同类项目退锡废硝酸成份一览表

数据来源	锡	铜	铁	硝酸盐/ NO_3^-	氨氮
深圳市危险废物处理站有限公司含铜蚀刻废液综合利用（碱铜生产及深加工）、化学镀镍废液与退锡废硝酸综合利用生产线迁建及技改项目（环评批文：粤环审〔2015〕299 号）	8.68%	1.89%	1.78%	12.12%	0.29%
	5.86%	1.90%	1.10%	10.59%	0.41%
	6.02%	1.03%	1.66%	11.86%	0.47%
东莞市丰业固体废物处理有限公司（虎门港危险废物处理中心项目）（环评批文：粤环审〔2018〕141 号）	9.83%	0.32%	1.08%	16.00%	/
	10.79%	0.12%	0.94%	17.81%	/
	9.44%	4.84%	1.11%	16.98%	/
中山市绿色工业服务项目（环评批文：粤环审〔2018〕145 号）	5.23%	0.05%	0.62%	/	0.12%
珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目（环评批文：粤环审〔2019〕87 号）	2.31%	0.30%	0.77%	26.24%	/
珠海市绿色工业服务中心项目（环评批文：粤环审〔2019〕98 号）	3.52%	0.99%	0.62%	25%	/
广东中耀环境科技有限公司项目（环评批文：粤环审〔2018〕236 号）	6.44%	0.54%	0.77%	23.92%	/
同类项目范围	3.52~10.79%	0.05~4.84%	0.62~1.78%	10.59~26.24%	0.12~0.47%
本项目范围	4.22~9.59%	0.31~0.48%	0.66~1.07%	22.70~27.10%	0.12~0.29%
本项目均值	6.64%	0.42%	0.84%	24.93%	0.18%

（2）退铜废硝酸

退铜废硝酸属于危险废物 HW34 废酸中 900-305-34 使用硝酸剥落不合格镀层及挂架金属镀层产生的废酸液。线路板在电镀铜工艺时，镀件放置在挂架中，挂架在镀铜时由于铜的沉积逐渐增厚，需要对其表面的铜进行剥离，以免影响电镀效率。用硝酸将电镀过程中镀在电镀夹具上的金属铜予以剥除，产生退铜废硝酸。退铜废硝酸中含有 20~30% 硝酸，其中铜含量为 0.05~5%，具有较高的回收再利用价值。

根据建设单位提供的危险废物成分检测结果，退铜废硝酸主要成分含量详见下表。

表 4.1-8 退铜废硝酸成分检测结果

检测项目	样品 1	样品 2	样品 3	范围	单位
密度	1.33	1.1	1.26	1.10~1.33	g/mL
pH 值	<1	<1	<1	<1	mg/L
化学需氧量	404	1540	2030	404~2030	mg/L
悬浮物	212	280	62	62~280	mg/L
氯化物	<0.01	1.87	<0.01	<0.01~1.87	g/L
铜	66100	34600(密度 1.21)	12900	1240~66100	mg/L
镍	122	616	0.62	0.62~616	mg/L
镉	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	mg/L
铬	1.5	1.13	0.64	0.64~1.50	mg/L
铅	<0.2	<0.2	0.3	<0.2~0.3	mg/L
锌	0.22	0.46	0.32	0.22~0.46	mg/L
锡	9.2	119	30.5	9.2~119	mg/L
铁	3.95	1060	4.7	3.95~1060	mg/L
银	0.09	<0.01	0.08	<0.01~0.09	mg/L
镁	5.42	8.26	1.52	1.52~8.26	mg/L
锰	0.11	4.88	0.15	0.11~4.88	mg/L
铝	1.79	13.5	6.83	1.79~13.5	mg/L
钠	13.5	728	18.6	13.5~728	mg/L
钾	2.99	97.2	3.42	2.99~97.2	mg/L
钙	64.3	153	17.6	17.6~153	mg/L
硫	38.7	529	688	38.7~688	mg/L
砷	0.0032	0.0129	0.002	0.002~0.0129	mg/L
汞	0.00028	0.00681	0.00171	0.00028~0.00681	mg/L
氨氮	5.66	365	50.3	5.66~365	mg/L
NO ₃ ⁻	208000	203000	204000	203000~208000	mg/kg

根据建设单位提供的退铜废硝酸成份检测结果，本项目拟处理退铜废硝酸中铜平均含量约为 2.95%（同类项目 0.16%~6.08%），NO₃⁻平均含量约为 20.5%（同类项目 8.75%~32.36%），均在同类项目退锡废硝酸成分范围内，在同类项目退铜废硝酸成分范围内，以此计算物料平衡和金属平衡。同类项目退铜废硝酸成份详见下表。

表 4.1-9 同类项目退铜废硝酸成份一览表

数据来源	铜	铁	锡	硝酸盐/NO ₃ ⁻	氨氮
广州市萝岗联丰饲料材料有限公司含铜蚀刻废液综合利用迁扩建项目	2.91%	/	/	8.75%	ND
珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目（环评批文：粤环审〔2019〕87号）	0.16%	/	/	8.97%	ND
同类项目范围	6.08%	0.0001%	0.0042%	32.36%	/
同类项目范围	0.16~6.08%	0.0001%	0.0042%	8.75%~32.36%	/
本项目范围	1.02~4.97%	0.0003~0.0964%	0.0007~0.0108%	20.30%~20.80%	0.0004%~0.0332%
本项目均值	2.95%	0.032%	0.005%	20.50%	0.01%

(3) 氨水

表 4.1-10 氨水 MSDS

标识	别名：氨溶液[10%＜含氨≤35%]； 氢氧化铵 英文名：ammonium hydroxide； Ammonia water		化学式：NH ₃ ·H ₂ O	分子量：35.05
	危险货物编号：82503		UN 编号：2672	CAS 号：1336-21-6
理化性质	外观与性状		无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。	
	熔点(℃): 无资料；沸点(℃): 无资料；相对密度(水=1):0.91；相对密度(空气=1): 无资料；饱和蒸气压(kPa): 1.59（20℃）；燃烧热(KJ/mol):无意义；临界温度(℃):无资料；临界压力(Mpa):无资料；闪点(℃):无资料；引燃温度(℃):无资料；爆炸极限[%(V/V)]: 16.0~25.0%			
	溶解性	溶于水、醇。		
毒理学资料	接触限值	--		
	急性毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ : /		
燃烧爆炸危险性	禁忌物	酸类、铝、铜。		
危险性	健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。 危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻—氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。			

(4) 尿素

表 4.1-11 尿素 MSDS

标识	别名： / 英文名： urea		化学式： CH ₄ N ₂ O	分子量： 60.06
	危险货物编号： /		UN 编号： /	CAS 号： 57-13-6
理化性质	外观与性状		白色针状或棒状结晶体，工业或农业品为白色略带微红色固体颗粒	
	熔点（℃）： 131-135℃；相对密度（水=1）： 1.335；相对密度（空气=1）： 无资料； 沸点（℃）： 无资料；饱和蒸气压（kPa）： 无意义；燃烧热（kJ/mol）:无资料； 临界温度（℃）： 无意义；临界压力（MPa）： 无意义；闪点（℃）： 无意义；引燃温 度（℃）： 无意义；爆炸下限[%（V/V）]: 无意义；爆炸上限[%（V/V）]: 无意义； 最小点火能（MJ）： 无资料；最大爆炸压力（Mpa）： 无资料			
	溶解性	溶于水、乙醇和苯，几乎不溶于乙醚和氯仿。		
毒理学资料	接触限值	--		
	急性毒性	LD ₅₀ : 无资料；LC ₅₀ : 无资料		
燃烧爆炸危险性	禁忌物	强氧化物，强酸，强碱。		
危险性	健康危害： 无资料 危险特性： 无资料			

（5）硝酸

表 4.1-12 硝酸 MSDS

标识	别名：强水、硝强水 英文名：Nitric acid		化学式：HNO ₃	分子量：63.01
	危险货物编号：81002		UN 编号：2031	CAS 号：7697-37-2
理化性质	外观与性状		纯品为无色透明发烟液体，有酸味。	
	熔点(℃): -42（无水）； 沸点(℃): 86（无水）； 相对密度(水=1):1.5（无水）； 相对密度(空气=1): 2.17； 饱和蒸气压(kPa): 4.4（20℃）； 燃烧热(KJ/mol):无意义； 临界温度(℃):无资料； 临界压力(Mpa):无资料； 闪点(℃):无资料； 引燃温度(℃):无资料； 爆炸极限[%(V/V)]: 无资料			
	溶解性	与水混溶。		
毒理学资料	接触限值	--		
	急性毒性	--		
燃烧爆炸危险性	禁忌物	碱类、强还原剂、铜、碱金属、醇类、胺类		
危险性	健康危害：其蒸气有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、咳嗽并伴有头痛、头晕、胸闷等，口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息，皮肤接触引起灼伤； 慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。 危险特性：具有强氧化性。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属,并释放出高度可燃的氢气。			

（6）尿素硝酸铵溶液

2013 年 4 月，农业部开始登记尿素硝酸铵溶液，并将其列入肥料登记目录。尿素硝酸铵溶液产品以合成氨与硝酸中和形成的硝酸铵溶液、尿素溶液为原料按比例加工而成的水溶肥料。农业行业标准《尿素硝酸铵溶液》（NY2670-2015）于 2015 年 5 月 1 日实施，尿素硝酸铵溶液产品技术指标及限量要求详见下表。

表 4.1-13 尿素硝酸铵溶液产品技术指标及限量要求一览表

项目	指标
总氮（N）含量，%	≥28.0
酰胺态氮（N）含量，%	≥14.0
硝态氮（N）含量，%	≥7.0
铵态氮（N）含量，%	≥7.0
缩二脲含量，%	≤0.5
pH（1:250 倍稀释）	5.5~7.0
水不溶物含量，%	≤0.5
汞（Hg）以元素计，mg/kg	≤5
砷（As）以元素计，mg/kg	≤5
镉（Cd）以元素计，mg/kg	≤5
铅（Pb）以元素计，mg/kg	≤25
铬（Cr）以元素计，mg/kg	≤25

尿素硝酸铵溶液是一种由尿素和硝酸铵混合溶液的氮肥，其中氮元素分别来自于三种

形态氮：硝态氮、氨态氮及酰胺态氮，多元性氮令养分效力更高、更持久。相比于其他传统固态尿素氮肥，尿素硝酸铵溶液产品具有如下特点：一是其采用尾液中和工艺，减少了烘干造粒环节的耗能，节能减排；二是相对于传统固体氮肥，含三种形态氮，产品稳定、腐蚀性低，有利于植物高效吸收和土壤氮素循环；三是产品偏中性，不会导致土壤酸化，施用时可配合喷雾器或灌溉系统施用，可少量多次，环境污染胁迫小；四是有很好的兼溶性、复配性，可与非碱性的助剂、化学农药及肥料混合施用等。

本项目尿素硝酸铵溶液主要成分及性质详见下表。

表 4.1-14 尿素硝酸铵溶液主要成分及性质一览表

原料/性质	指标
总氮 (N) 含量	28%
硝酸铵	41%
尿素	32%
水	27%
比重	1.283
盐析温度	-18℃
酰胺态氮 (N) 含量, %	≥14.0
硝态氮 (N) 含量, %	≥7.0
铵态氮 (N) 含量, %	≥7.0
缩二脲含量, %	≤0.5
pH (1:250 倍稀释)	5.5~7.0
水不溶物含量, %	≤0.5
汞 (Hg) 以元素计, mg/kg	≤5
砷 (As) 以元素计, mg/kg	≤5
镉 (Cd) 以元素计, mg/kg	≤5
铅 (Pb) 以元素计, mg/kg	≤25
铬 (Cr) 以元素计, mg/kg	≤25

4.1.6 废物来源、收运、暂存系统

4.1.6.1 废物来源

本项目收集的退锡废硝酸、退铜废硝酸主要来自于中山市及周边城市的线路板制造企业。根据建设单位提供的意向来源清单见表 4.1-15。

表 4.1-15 项目退锡废硝酸、退铜废硝酸意向来源统计一览表

危废种类	意向来源企业	意向来源企业地址
退锡废硝酸 (HW17 表面处理 废物)	广东依顿电子科技股份有限公司	广东省中山市三角镇高平工业区 88 号
	祥丰电子（中山）有限公司	广东省中山市火炬高技术产业开发区沿江 东二路
	东阳（博罗）电子有限公司	广东省惠州市博罗县福达工业区
	依利安达（广州）电子有限公司	广东省广州市萝岗区广州经济技术开发区 临江路 3 号
	鹤山市泰利诺电子有限公司	广东省江门市鹤山市鹤城镇工业三区 39 号
	深圳市深投环保科技有限公司（松岗分 公司）	深圳市宝安区碧头第三工业区工业三路三 号
	惠州市凌航达科技有限公司	惠州市博罗县罗阳镇洲际工业园梅园三路 26 号
	联泰高科电路板（深圳）有限公司	深圳市宝安区松岗街道工业街第十栋
	广东兴达鸿业电子有限公司	广东省中山市阜沙镇上南工业园
	合计	
退铜废硝酸 (HW34 废酸)	广东依顿电子科技股份有限公司	广东省中山市三角镇高平工业区 88 号
	祥丰电子（中山）有限公司	广东省中山市火炬高技术产业开发区沿江 东二路
	东阳（博罗）电子有限公司	广东省惠州市博罗县福达工业区
	依利安达（广州）电子有限公司	广东省广州市萝岗区广州经济技术开发区 临江路 3 号
	鹤山市泰利诺电子有限公司	广东省江门市鹤山市鹤城镇工业三区 39 号
	中山市凯基电路板有限公司	广东省中山市小榄镇宝丰怡生路 16 号
	中山市骏业电路板有限公司	广东省中山市小榄镇宝丰怡生路 16 号之一
	中山市宝悦嘉电子有限公司	广东省中山市小榄镇工业基地工业大道中 52 号之二
	惠州市凌航达科技有限公司	惠州市博罗县罗阳镇洲际工业园梅园三路 26 号
	深圳邦基线路板有限公司	广东省深圳市宝安区沙井镇沙一村万安路 3 号
	广东兴达鸿业电子有限公司	广东省中山市阜沙镇上南工业园
	合计	

4.1.6.2 废物收运及运输路线

(1) 废物收运

本项目危险废物收集、运输及贮存应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）进行。本项目废液原料的收集运输系统流程如下：废物装车→安全检查→按既定路线行驶→到达本项目场址接收→卸车→暂存。

本项目收集的退锡废硝酸、退铜废硝酸主要来自于中山市及周边城市的线路板制造企业。本项目危险废物运输委托具有危险废物运输资质单位进行，运输时由运输单位配备专用运输车和专职人员，并制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。本项目危险废物的运输，应严格按照《危险废物转移联单管理办

法》等危险废物运输的有关规定进行。采用专用槽车从企业将退锡废硝酸、退铜废硝酸运输送到厂内废液贮存设施内。本项目危险废物的运输严格按照危险废物运输的有关规定进行具体执行情况如下：

①废物的运输转移应按《道路危险货物运输管理规定》等的规定执行。

②严格按照《危险废物转移联单管理办法》等相关废物转移的法律法规，实行危险废物转移联单管理制度。

③转运前应检查危险废物转移联单，核对品名数量和标志等。

④废物转运前确认转运设备的稳定性、严密性，检查槽车槽罐内压力是否正常，是否存在渗液现象应检查，严格禁止超载。

⑤槽车上均有明显位置可粘贴危险废物包装标签，标签大小为 120mm×150mm，标识内容见表 4.1-16。

表 4.1-16 危险废物包装标签

危险废物	
主要有害成分：	化学商品名称：
危险类别：	禁忌及安全措施：
产生单位：	单位地址：
联系人：	联系电话：

⑥直接从事废液收集、运输的人员，应接受专门培训并经考核合格后方可上岗。

⑦本项目所接收的危险废物范围主要为中山市及周边城市，收集范围较小，且由于公路交通发达，收集范围内的危险废物均可一日运输到达，不需要运输途中停留。因此本项目收集范围内的危险废物的收运将不设中转站临时贮存，及时地由危险废物产生地直接送达本项目。

⑧制定必要的应急处理计划和应急预案，运输车辆均配备有必要的工器具和联络通讯设备（车辆配置车载 GPS 系统定位跟踪系统及寻呼系统）。

（2）运输路径

设计原则：根据项目危险废物意向来源，制定危险废物收集的网络路线。总原则是不走水路，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，尽量使运输车的配备与废物产生量相符，兼顾安全性和经济性，保证危险废物能安全、及时、全部转运厂区。

设计方法：结合危险废物来源地和电子地图，尽量采用最短运输路径，再结合饮用水源保护区分布情况，人口密集区分布情况以及自然保护区等环境敏感区分布情况，在

最短运输路径基础上进行优化。

运输路径：在最短运输路径基础上进行优化后，运输路线避让了所有水源一级保护区。危险废物运输路线及沿线敏感目标见表 4.1-17 和图 4.1-4~5。

因中山市、广州市、深圳市、惠州市、江门市等为经济发达地区，人口密集，水系丰富，在运输过程中无可避免需穿越一部分人口密集区和饮用水源二级保护区和准保护区。在运输过程中，需严格按照规划运输路线进行运输，禁止为避让红灯、缩短运输路线而穿越人口密集区道路，车辆运行时应控制车速，保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全。

表 4.1-17 危险废物运输路线及沿线敏感目标

序号	意向来源企业	运输路线、方式及运输量	沿线敏感目标
1	广东依顿电子科技股份有限公司	三角镇高平工业区→高平大道→进源路→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	三角镇、民众镇
2	祥丰电子（中山）有限公司	火炬开发区玉泉路→沿江东路→科技东路→番中路→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	火炬开发区、港口镇、民众镇；横门水道
3	广东兴达鸿业电子有限公司	上南工业园→X571→福源路→金三大道东→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	阜沙镇、港口镇、三角镇、民众镇；鸡鸦水道
4	中山市凯基电路板有限公司	宝丰怡生工业区→小榄工业大道→珠三角环线高速→深岑高速→广澳高速→金三大道东→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	小榄镇、东升镇、港口镇、三角镇、民众镇；小榄水道、鸡鸦水道
5	中山市骏业电路板有限公司	宝丰怡生工业区→小榄工业大道→珠三角环线高速→深岑高速→广澳高速→金三大道东→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	小榄镇、东升镇、港口镇、三角镇、民众镇；小榄水道、鸡鸦水道
6	中山市宝悦嘉电子有限公司	小榄工业基地工业大道→小榄工业大道→珠三角环线高速→深岑高速→广澳高速→金三大道东→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	小榄镇、东升镇、港口镇、三角镇、民众镇；小榄水道、鸡鸦水道
7	鹤山市泰利诺电子有限公司	鹤城工业三区→深岑高速→珠三角环线高速→深岑高速→广澳高速→金三大道东→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	鹤城镇、共和镇、杜阮镇、白沙镇、礼乐街道、外海街道、古镇镇、横栏镇、东升镇、港口镇、三角镇、民众镇；西海水道、小榄水道、鸡鸦水道
8	惠州市凌航达科技有限公司	洲际工业园→济广高速→广州绕城高速→广澳高速→南沙港快速→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	罗阳镇、龙溪镇、石湾镇、龙华镇、长宁镇、福田镇、仙村镇、永宁街道、新塘镇、石滩镇、永和街道、萝岗街道、东区街道、荔联街道、红山街道、穗东街道、东涌镇、黄阁镇、横沥镇、民众镇；增江、狮子洋、沙湾水道、蕉门水道、上横沥水道、下横沥水道、洪奇沥水道
9	东阳（博罗）电子有限公司	福达工业区→永石大道→济广高速→广州绕城高速→广澳高速→南沙港快速→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	福田镇、仙村镇、永宁街道、新塘镇、石滩镇、永和街道、萝岗街道、东区街道、荔联街道、红山街道、穗东街道、东涌镇、黄阁镇、横沥镇、民众镇；增江、狮子洋、沙湾水道、蕉门水道、上横沥水道、下横沥水道、洪奇沥水道
10	依利安达（广州）电子有限公司	开发大道→黄埔东路→广州绕城高速→广澳高速→南沙港快速→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	夏港街道、南岗街道、红山街道、穗东街道、东涌镇、黄阁镇、横沥镇、民众镇；狮子洋、沙湾水道、蕉门水道、上横沥水道、下横沥水道、洪奇沥水道
11	深圳市深投环保科技有限公司（松岗分公司）	工业三路→振安东路→锦祥路→锦江路→S358→京港澳高速→莞佛高速→广澳高速→南沙港快速→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	莲花街道、梅林街道、香蜜湖街道、福永街道、西乡街道、新安街道、沙井街道、松岗街道、长安镇、虎门镇、南沙街道、黄阁镇、横沥镇、民众镇；太平水道、狮子洋、蕉门水道、上横沥水道、下横沥水道、洪奇沥水道
12	联泰高科电路板（深圳）有限公司	广深公路→京港澳高速→莞佛高速→广澳高速→南沙港快速→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	松岗街道、长安镇、虎门镇、南沙街道、黄阁镇、横沥镇、民众镇；太平水道、狮子洋、蕉门水道、上横沥水道、下横沥水道、洪奇沥水道
13	深圳邦基线路板有限公司	松福大道→福园一路→S3 广深沿江高速→莞佛高速→广澳高速→南沙港快速→省道 S111→民众沙仔工业区→鹿诚公司；槽车运输；10~15 吨/车次	福永街道、沙井街道、长安镇、虎门镇、南沙街道、黄阁镇、横沥镇、民众镇；太平水道、狮子洋、蕉门水道、上横沥水道、下横沥水道、洪奇沥水道

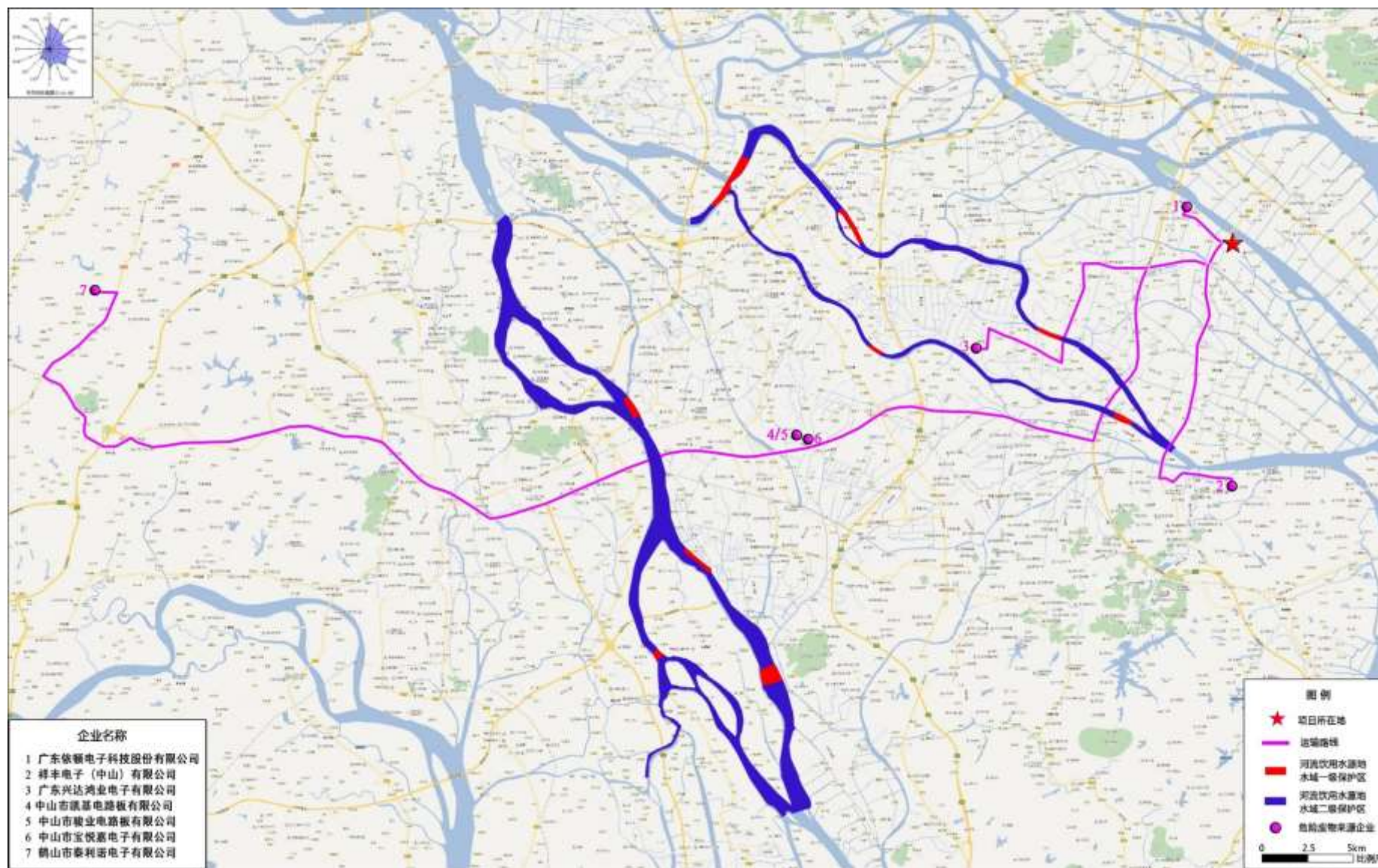


图 4.1-3 项目废物来源企业运输路线图（中山、江门）

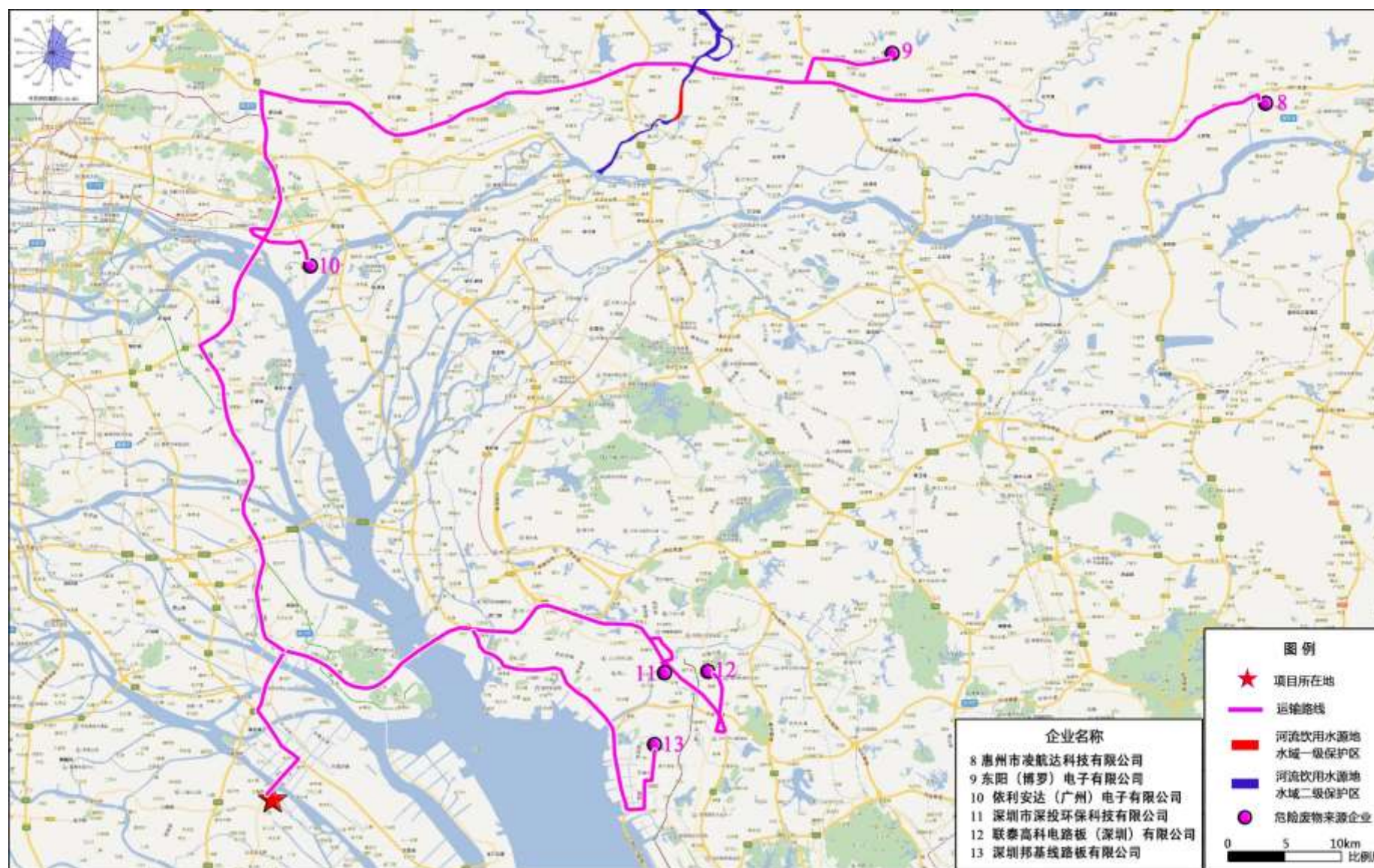


图 4.1-4 项目废物来源企业运输路线图（惠州、广州、深圳）

4.1.6.2 废物暂存

（1）废物接收

装有废物的运输车辆从厂区物流入口按规定线路经地磅进入装卸区，运输人员与卸料人员按照联单制度的要求办理危险废物交接手续后进行卸车。退锡废硝酸、退铜废硝酸采用密闭收发技术将槽车中废液转移到储罐。各类废物的装卸方式如下：

①退锡废硝酸（HW17 表面处理废物）：槽车→软管→泵→管道→退锡废硝酸储罐

②退铜废硝酸（HW34 废酸）：槽车→软管→泵→管道→退铜废硝酸储罐

（2）废物暂存

本项目在原料储罐区（三）设置 3 个 60 m^3 退锡废硝酸储罐、3 个 60 m^3 退铜废硝酸储罐。储罐区进行防雨、防腐、防渗，设置围堰。

废液使用专用设施贮存，避免不相容的废物混合，废液避免高温和阳光直射。储罐区按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的有关规定进行设置，贮存设施内地面作防渗处理，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 后其它人工材料，保证渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的相关要求。

4.1.7 公用工程

4.1.7.1 给水

项目用水包括新鲜水（自来水）和中水，新鲜水（自来水）由市政自来水管网供给，中水为项目使用的蒸汽产生的冷凝水。扩建项目总水用量为 $3880.06\text{ m}^3/\text{a}$ （ $12.93\text{ m}^3/\text{d}$ ），其中新鲜水用量为 $2080.06\text{ m}^3/\text{a}$ （ $6.93\text{ m}^3/\text{d}$ ），中水用量为 $1800.00\text{ m}^3/\text{a}$ （ $6.00\text{ m}^3/\text{d}$ ），中水全部用于生产。其中生产用水量为 $3214.06\text{ m}^3/\text{a}$ （ $10.71\text{ m}^3/\text{d}$ ），生活用水量为 $666\text{ m}^3/\text{a}$ （ $2.22\text{ m}^3/\text{d}$ ）。

①生产用水

生产用水量为 $3214.06\text{ m}^3/\text{a}$ （ $10.71\text{ m}^3/\text{d}$ ），其中生产用新鲜水用量为 $1414.06\text{ m}^3/\text{a}$ （ $4.71\text{ m}^3/\text{d}$ ），生产用中水用量为 $1800.00\text{ m}^3/\text{a}$ （ $6.00\text{ m}^3/\text{d}$ ），主要包括离子交换树脂反冲洗及再生用水、化验室用水、废气处理设施用水以及冷却塔用水，中水全部回用于冷却塔用水。

②生活用水

扩建项目新增劳动定员 12 人，在厂内食宿。根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），厂内食宿员工用水量取 185 升/人·日（大城镇居民生活用水定额），核算扩建项

目员工生活用水新鲜水用量为 $666\text{m}^3/\text{a}$ ($2.22\text{m}^3/\text{d}$)。

4.1.7.2 排水

排水系统采用雨污分流制、清污分流制，其主要由生产废水排水、生活污水排水、雨水排水三大系统组成。

扩建项目总排水量为 $6808.47\text{ m}^3/\text{a}$ ($22.69\text{ m}^3/\text{d}$)，其中生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后，外排蒸发冷凝废水为 $6209.07\text{ m}^3/\text{a}$ ($20.70\text{ m}^3/\text{d}$)，生活污水排放量为 $599.4\text{m}^3/\text{a}$ ($2.00\text{m}^3/\text{d}$)。

(1) 生产废水

扩建项目沉铜压滤工序产生的含铜硝酸铵废液量为 $10872.95\text{m}^3/\text{a}$ ($36.24\text{m}^3/\text{d}$)，经收集后送退锡、退铜废硝酸综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发+三效蒸发）处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），蒸发冷凝废水排入厂区蒸发冷凝废水收集池，蒸发冷凝废水排放量为 $6183.17\text{ m}^3/\text{a}$ ($20.61\text{m}^3/\text{d}$)，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

(2) 生活污水

扩建项目生活用水新鲜水用量为 $666\text{m}^3/\text{a}$ ($2.22\text{m}^3/\text{d}$)，产污系数取 0.9，生活污水排放量为 $599.4\text{m}^3/\text{a}$ ($2.00\text{m}^3/\text{d}$)，生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，近期经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道；远期待沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂建成投入运营后，则生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经市政污水管网排入沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂进行处理。

(3) 雨水

雨水排水系统分为初期雨水排水系统以及清洁雨水排水系统。

1) 初期雨水排水系统：考虑对原料储罐区、物料装卸区及厂区运输道路等可能存在跑冒滴漏、可能含有较高浓度污染物区域的初期雨水进行收集和处理，生产厂房房顶等区域不会受到污染，不纳入初期雨水收集范围。本次扩建新增初期雨水收集区域为原料储罐区（三），面积约为 200 m^2 ；扩建后全厂原料储罐区、物料装卸区及厂区道路等初期雨水收集区域面积约为 1700m^2 。

项目利用地势收集厂区的雨水，雨水管网设置有初期雨水转移池和后期雨水转移池，并配套初期雨水转移泵和后期雨水转移泵。后期雨水转移池闸门保持关闭，当降雨时，雨水通过雨水管网收集进入初期雨水转移池，利用初期雨水转移泵将降雨 15 分钟内的初期雨水泵至初期雨水收集池暂存，然后打开后期雨水转移池闸门，降雨 15 分钟后的雨水进入后期雨水转移池，通过后期雨水转移泵入雨水排放井排入市政雨水管网。由于项目厂区雨水管网直接接入市政雨水管网会发生雨水倒灌情况，故项目雨水经过后期雨水转移池收集后泵入雨水排放井再排入雨水管网。

项目厂区雨水管网及初期雨水收集区域见图 4.1-6。

① 最大暴雨强度分析

中山位于珠三角珠江口，暴雨频繁，为了预计暴雨情况时场地的初期雨水产生量，本评价使用中山市暴雨强度公式估算（计算公式来自《中山市城市规划标准与准则（2010 版）》）。

中山市暴雨强度公式为（重现期取一年）：

$$q = \frac{1383.269(1 + 0.4979 \lg P)}{(t + 3.67)^{0.5686}}$$

式中：q——暴雨强度（升/秒·公顷）；

P——重现期取 P=1 年；

t——降雨历时（取前 15 分钟）。

则中山市暴雨强度为 261.9L/s·ha。

雨量公式：

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q——降雨量；

q——由暴雨强度公式计算；

Ψ——径流系数（取 0.8）；

F——汇水面积（ha），取 0.17ha（主要取厂区内储罐区及道路等硬地面积）。

根据雨水量计算公式、汇水面积和径流系数，初期雨水按前 15min 计算，则项目生产区初期雨水量 35.6m³/次。厂区内设置有效容积为 36m³ 的初期雨水池 1 座，用于收集初期雨水，大于暴雨时的初期雨水量，厂区的初期雨水池容积满足要求。

② 全年初期雨水总量

初期雨水径流量一般采用下面的公式来估算：

$$Q_r = A_h \times 10 \times \psi \times t_r \times H_r / (Y_r \times D_r \times 60)$$

式中： Q_r ——硬底化区域的初期雨水径流量， m^3 ；

A_h ——硬底化区域面积，ha，取扩建项目新增原料储罐区（三）面积 0.02 ha；

ψ ——硬底化区域径流系数，取 0.8；

t_r ——初期降雨历时，min，取 15 min；

H_r ——所在地区常年降雨量，mm，取 1943.2 mm；

Y_r ——平均年降雨日，天，取 160 天；

D_r ——平均每次降雨历时，小时，取 3 小时；

通过计算，项目新增初期雨水径流量为 $0.16m^3/\text{次}$ ，则全年初期雨水总量约为 $25.9m^3/a$ ，按 300 天折算为 $0.09m^3/d$ 。

③ 初期雨水处理措施

厂区初期雨水经收集储存于厂内初期雨水收集池，和现有工程初期雨水采用相同的处理方式，送现有工程含铜蚀刻液综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发）处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），排入厂区蒸发冷凝废水收集池，扩建项目新增初期雨水排放量为 $0.09m^3/d$ （ $25.9m^3/a$ ），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

2) 清洁雨水排水系统：除初期雨水以外的厂区雨水进入市政雨水管网。

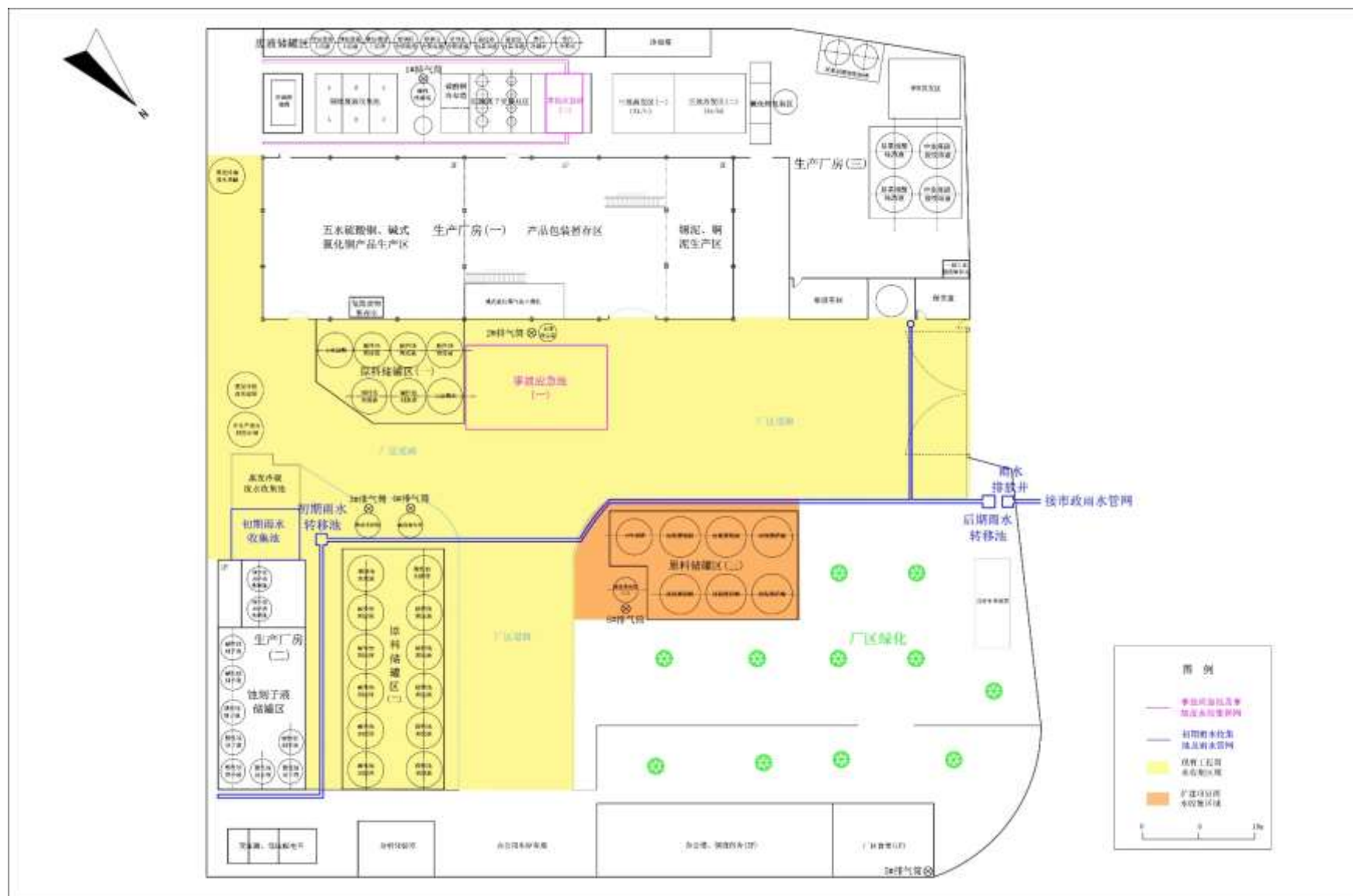


图 4.1-5 项目雨水管网及初期雨水收集范围图

扩建项目水平衡图见图 4.1-6。

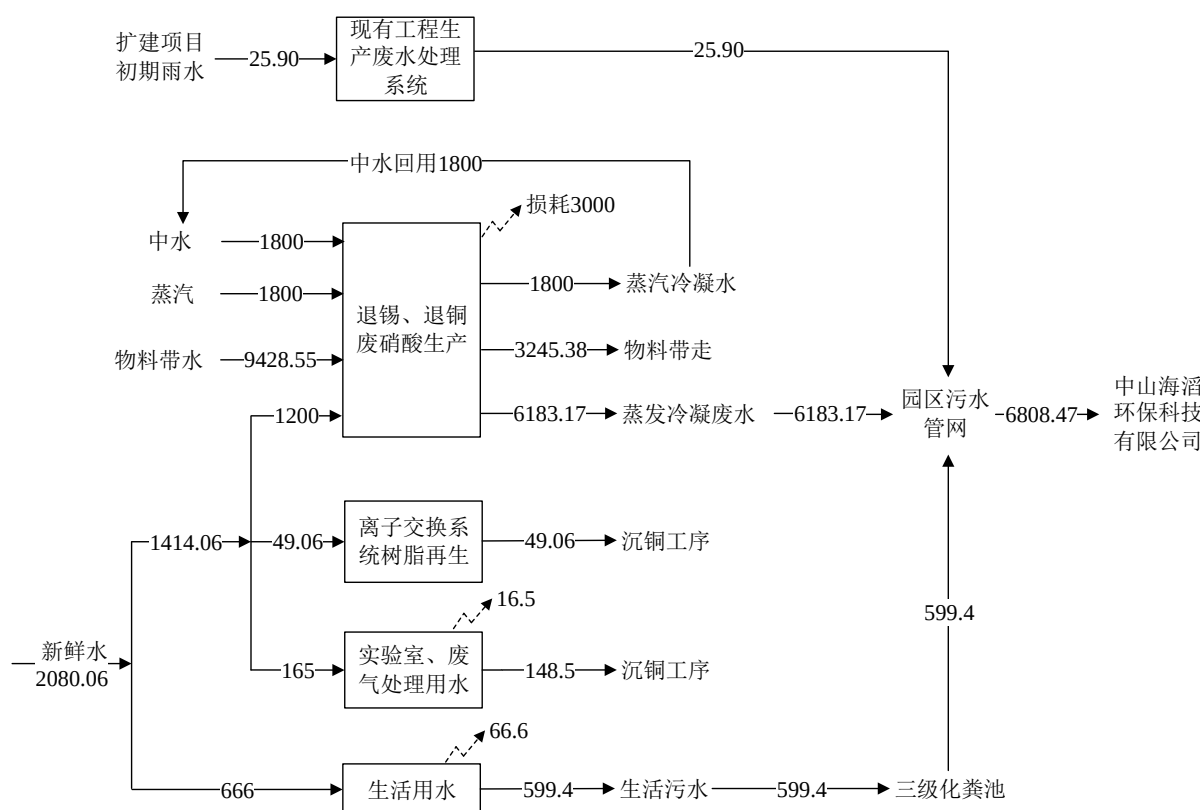


图 4.1-6 项目全厂水平衡图（单位 m^3/a ）

4.1.7.3 供电

厂区为电网专线供电，不设置备用发电机。扩建项目用电量为 80 万 KWh/a。

4.1.7.4 供热工程

厂区不设置锅炉，项目所需蒸汽由国电中山燃气发电有限公司提供，通过管道输送至厂区，供三效蒸发器使用。蒸汽使用量为 1800t/a。

4.1.8 生产工艺流程及产污分析

本项目处理的废液包括退锡废硝酸和退铜废硝酸，退锡废硝酸中主要金属离子为锡、铜、铁等，退铜废硝酸中主要金属离子为铜、铁。利用不同金属离子在不同 pH 条件下产生沉淀的性质，采用氨水中和分步沉淀先回收退锡废硝酸中的锡离子，退锡废硝酸先添加适量氨水中和回收锡离子后，再进一步添加氨水回收铜、铁离子；退铜废硝酸添加适量氨水中和回收铜、铁离子。回收金属锡、铜、铁等金属离子后的含铜硝酸铵废液送生产废水处理系统进行处理，含铜硝酸铵废液先采用离子交换树脂进一步除铜，再采用活性炭吸附进一步除去其他金属离子后进行蒸发浓缩，然后添加尿素配制成尿素硝酸铵溶液，再进一步蒸发浓缩合成尿素硝酸铵溶液副产品。可有效实现含退锡废硝酸和退铜

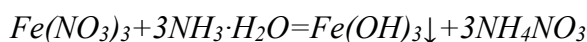
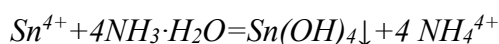
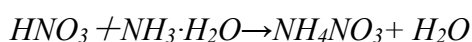
废硝酸中锡、铜及硝态氮的资源化利用。

（1）沉锡

A、工艺流程说明

退锡废硝酸通过管道从退锡废硝酸储罐输送到沉锡中和釜，通过管道输送加入 20% 氨水调节 pH 值为 1.5~2，对废液中的游离硝酸进行中和，生成锡泥（氢氧化锡和氢氧化铁）沉淀，沉降后送压滤机进行压滤得到的锡泥滤饼，锡回收率大于 99%，锡泥外售，沉锡后滤液中锡离子浓度小于 1mg/L，在此 pH 条件下铜产生的沉淀量很少，压滤液送沉铜中和釜继续回收铜离子。

B、反应方程式



C、反应条件

pH 值为 1.5~2，常温，反应时间 0.5h~1.0h。

D、产污环节

沉锡中和釜逸散**含氨废气（G1）**，该密闭反应釜连接有废气收集管道，逸散的废气经管道收集后送**酸液喷淋塔**进行处理后通过 15m 高 **4#排气筒**排放，废气收集效率按 95% 计算，含氨废气处理效率按 90% 计算，未收集的废气以无组织逸散（**Gu1**）；噪声等。

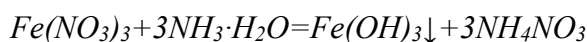
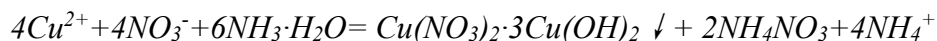
（2）沉铜

A、工艺流程说明

退锡废硝酸回收锡离子后送到沉铜中和釜，然后通过管道输送加入 20% 氨水调节 pH 值为 5~6，生成铜泥（碱式硝酸铜及氢氧化铁）沉淀，沉降后送压滤机进行压滤得到的铜泥滤饼，铜泥外售，压滤废液中含有少量的铜离子无法形成沉淀，沉铜后滤液中铜离子浓度小于 500mg/L，该压滤废液主要为**含铜硝酸铵废液（W1）**，送含铜硝酸铵废液储罐暂存，然后送离子交换系统采用螯合型离子交换树脂进行除铜处理。

退铜废硝酸直接通过管道从退铜废硝酸储罐输送到沉铜中和釜进行处理，反应控制和操作与上述一致，退锡废硝酸和退铜废硝酸交替生产。

B、反应方程式



C、反应条件

pH 值为 5~6，常温，反应时间 15min~20min。

D、产污环节

沉铜后压滤产生的**含铜硝酸铵废液（W1）**，送“离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发浓缩+三效蒸发浓缩”进行处理；沉铜中和釜逸散**含氨废气（G2）**，该密闭反应釜连接有废气收集管道，逸散的废气经管道收集后送**酸液喷淋塔**进行处理后通过 15m 高 **4#排气筒**排放，废气收集效率按 95%计算，含氨废气处理效率按 90%计算，未收集的废气以无组织逸散（**Gu2**）；噪声等。

回收金属锡、铜、铁等金属离子后的含铜硝酸铵废液送生产废水处理系统进行处理，并生产尿素硝酸铵溶液副产品，蒸发冷凝废水排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。

（3）离子交换除铜

A、工艺流程

含铜硝酸铵废液送离子交换系统采用螯合型离子交换树脂进行除铜处理。离子交换系统的离子交换柱为两级串联，通过离子交换系统将铜铵废液中的铜离子置换到螯合型离子交换树脂上，进行二级除铜处理，除铜后的硝酸铵溶液中铜离子浓度小于 5mg/L。除铜后的硝酸铵溶液送活性炭吸附柱处理进一步除去其他微量重金属离子。

当离子交换柱的出水变蓝说明树脂已饱和需要进行反冲洗，采用 10%硝酸对树脂进行反冲洗再生，产生的含铜反冲洗液回用到沉铜工序。螯合型离子交换树脂在运行过程中会有部分损耗，需要补充树脂以保证除铜效果，每年补充量为总离子交换树脂量的 10%。

B、产污环节

离子交换系统树脂再生产生的**含铜反冲洗液（W2）**，回用到沉铜工序进行反应；噪声等。

（4）活性炭吸附除杂

除铜后的硝酸铵溶液可能还残留微量的其他重金属离子，送活性炭吸附柱处理进一步除去微量金属离子，得到的低浓度硝酸铵溶液送储罐暂存，然后送 MVR 进行蒸发浓缩。活性炭吸附柱需定期更换活性炭。

B、产污环节

活性炭吸附柱产生的**废活性炭（含重金属）（S1）**定期委托有资质的单位进行处理；

噪声等。

（5）制备尿素硝酸铵溶液

①MVR 蒸发浓缩

A、工艺流程

尿素与硝酸铵的质量比应在 0.74~0.80，当该比值>0.80 时，因尿素添加量较高，将导致尿素硝酸铵溶液生产成本上升；当该比值<0.74 时，因尿素含量不足，尿素硝酸铵溶液密度变小，总氮含量也不符合要求。为方便控制尿素与硝酸铵的配比，一般以稳定一种原料的质量和浓度，然后反算出另一种原料的配制量。本项目将低浓度硝酸铵溶液送 MVR 进行蒸发浓缩，蒸发浓缩至硝酸铵浓度为 30%，通过管道输送暂存于 30%硝酸铵溶液储罐中。生产过程中根据 30%硝酸铵溶液的浓度和质量，来反算出尿素的添加量。

硝酸铵溶液中的部分水分经蒸发变成蒸汽经冷凝后（蒸发冷凝废水）排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。MVR 蒸发会产生不凝气，不凝气经真空系统抽出，不凝气含微量氨（G3），采用稀硫酸溶液进行吸收处理后无组织排放，稀硫酸溶液定期更换，回用到现有工程硫酸铜生产中和工序进行处理。

B、产污环节

MVR 蒸发冷凝废水排入蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理；不凝气含微量氨（G3）采用稀硫酸溶液进行吸收处理后无组织排放，稀硫酸溶液定期更换，回用到现有工程硫酸铜生产中和工序进行处理；噪声等。

②尿素硝酸铵配制

A、工艺流程

将 30%硝酸铵溶液通过泵输送至尿素硝酸铵配制槽，按照尿素：硝酸铵质量比约为 0.78:1，往尿素硝酸铵配制槽加入适量的尿素，搅拌配制成尿素-硝酸铵稀溶液。

③三效蒸发浓缩

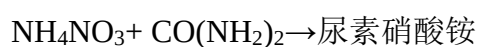
A、工艺流程

尿素-硝酸铵溶液送三效蒸发器进一步蒸发浓缩合成尿素硝酸铵溶液化肥产品，以浓缩液比重 1.283 为蒸发浓缩的控制终点，得到总氮含量 $\geq 28\%$ 的尿素硝酸铵溶液，尿素硝酸铵溶液副产品储存于产品储罐中待外售。尿素硝酸铵溶液副产品质量达到《尿素硝酸铵溶液》（NY 2670-2015）中关于产品技术指标表 1 以及重金属元素限制指标表 2 的要求。尿素硝酸铵溶液产品中缩二脲含量应 $\leq 0.5\%$ ，缩二脲主要来源于原料尿素及尿

素与硝酸铵混合时的温度过高、停留时间过长等。因此，尿素-硝酸铵溶液配制和蒸发浓缩时间应控制在 2 小时内，蒸发浓缩温度应低于 120℃，以此控制尿素硝酸铵产品中的缩二脲含量。

尿素硝酸铵溶液中的部分水分经蒸发变成蒸汽经冷凝后（蒸发冷凝废水）排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。三效蒸发器中各效不能冷凝的气体一起排到最终冷凝器，不凝气体夹带部分蒸汽经真空系统抽出，不凝气含微量氨（G4），采用稀硫酸溶液进行吸收处理后无组织排放，稀硫酸溶液定期更换，回用到现有工程硫酸铜生产中和工序进行处理。

B、反应方程式



C、产污环节

三效蒸发冷凝废水排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理；不凝气含微量氨（G4）采用稀硫酸溶液进行吸收处理，稀硫酸溶液定期更换，回用到现有工程硫酸铜生产中和工序进行处理；噪声等。

20%氨水储存过程中，储罐大小呼吸会产生碱性废气，其污染物为氨（G5）。氨水储罐产生的含氨废气拟通过套管收集送酸液喷淋塔处理后通过 4#排气筒排放，废气收集效率按 98%计算，废气处理效率按 90%计算，未收集的废气以无组织逸散（Gu3）。

60%硝酸储存过程中，储罐大小呼吸会产生氮氧化物废气，其污染物为 NO_x（G6）。硝酸储罐产生的 NO_x 拟通过套管收集送碱液喷淋塔（三）处理后通过 6#排气筒排放，废气收集效率按 98%计算，废气处理效率按 30%计算，未收集的废气以无组织逸散（Gu4）。

根据退锡废硝酸和退铜废硝酸成分分析，废液中硝酸浓度约在 20~30%。经查《化工工艺设计手册（第四版）上册》（化学工业出版社）中表 21-30 硝酸水溶液蒸气压，30%以下的硝酸水溶液浓度在常温时均无硝酸分压数值，因此，退锡废液和退铜废硝酸中硝酸很难挥发。故本项目的沉锡工序、沉铜工序、退锡硝酸储罐和退铜废硝酸储罐的氮氧化物废气可忽略不计。根据《清远市新绿环境技术有限公司危险废物综合利用扩建项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》，该项目的储罐区贮存退锡废液 4000t/a，对储罐废气进行收集处理后排放，于 2015 年 5 月 29~2018 年 5 月 30 日对储罐区废气处理设施进行监测，氮氧化物均为未检出。从环境保护角度出发，本项目退锡废液和退铜废硝酸储罐呼吸阀呼出口拟通过法兰与密闭收集管道连接对储罐大小呼吸废气进行收集，收集后送碱液喷淋塔（三）处理后通过 6#排气筒排放。

含氨废气处理依托现有工程**酸液喷淋塔**，酸液喷淋塔吸收液定期更换，产生的**酸液喷淋废水（W3）**回用于现有工程硫酸铜产品生产中工序。氮氧化物废气处理过程中，**碱液喷淋塔（三）**吸收液定期更换，产生的**碱液喷淋废水（W4）**回用于沉铜工序。扩建项目产生的**化验室废水（W5）**回用于沉铜工序。

扩建项目工艺流程图详见图 4.1-7，设备流程示意图详见图 4.1-8。

项目工艺过程产污情况、处理措施和污染物排放去向详见下表。

表 4.1-18 项目工艺过程产污环节分析汇总表

污染因素	编号	污染源	污染物类型	处理措施	排放去向
废水	W1	含铜硝酸铵废液（沉铜后压滤废液）	COD、BOD ₅ 、氨氮、总铜、石油类	离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发浓缩+三效蒸发浓缩	生产尿素硝酸铵副产品，蒸发冷凝废水排入中山海滔环保科技有限公司
	W2	含铜反冲洗液	总铜	/	回用到沉铜工序
	W3	酸液喷淋废水	COD、氨氮	/	回用到现有工程硫酸铜产品生产中工序
	W4	碱液喷淋废水	COD、氨氮	/	回用到沉铜工序
	W5	化验室废水	COD、BOD ₅ 、氨氮、总铜、石油类	/	回用到沉铜工序
废气	G1	沉锡工序含氨废气	氨	酸液喷淋塔	4#排气筒
	G2	沉铜工序含氨废气	氨		
	G5	氨水储罐大小呼吸含氨废气	氨		
	G6	硝酸储罐大小呼吸氮氧化物废气	NO _x	碱液喷淋塔	6#排气筒
	G3	三效蒸发不凝气	氨	稀硫酸溶液吸收	无组织排放
	G4	MVR 蒸发不凝气	氨		
	Gu1	沉锡工序含氨废气	氨	加强管理减少无组织排放	无组织排放
	Gu2	沉铜工序含氨废气	氨		
	Gu3	氨水储罐大小呼吸含氨废气	氨		
	Gu4	硝酸储罐大小呼吸氮氧化物废气	NO _x		
固废	S1	活性炭吸附柱	废活性炭（含重金属）（HW49 其他废物）	外委有资质的单位进行处理	/

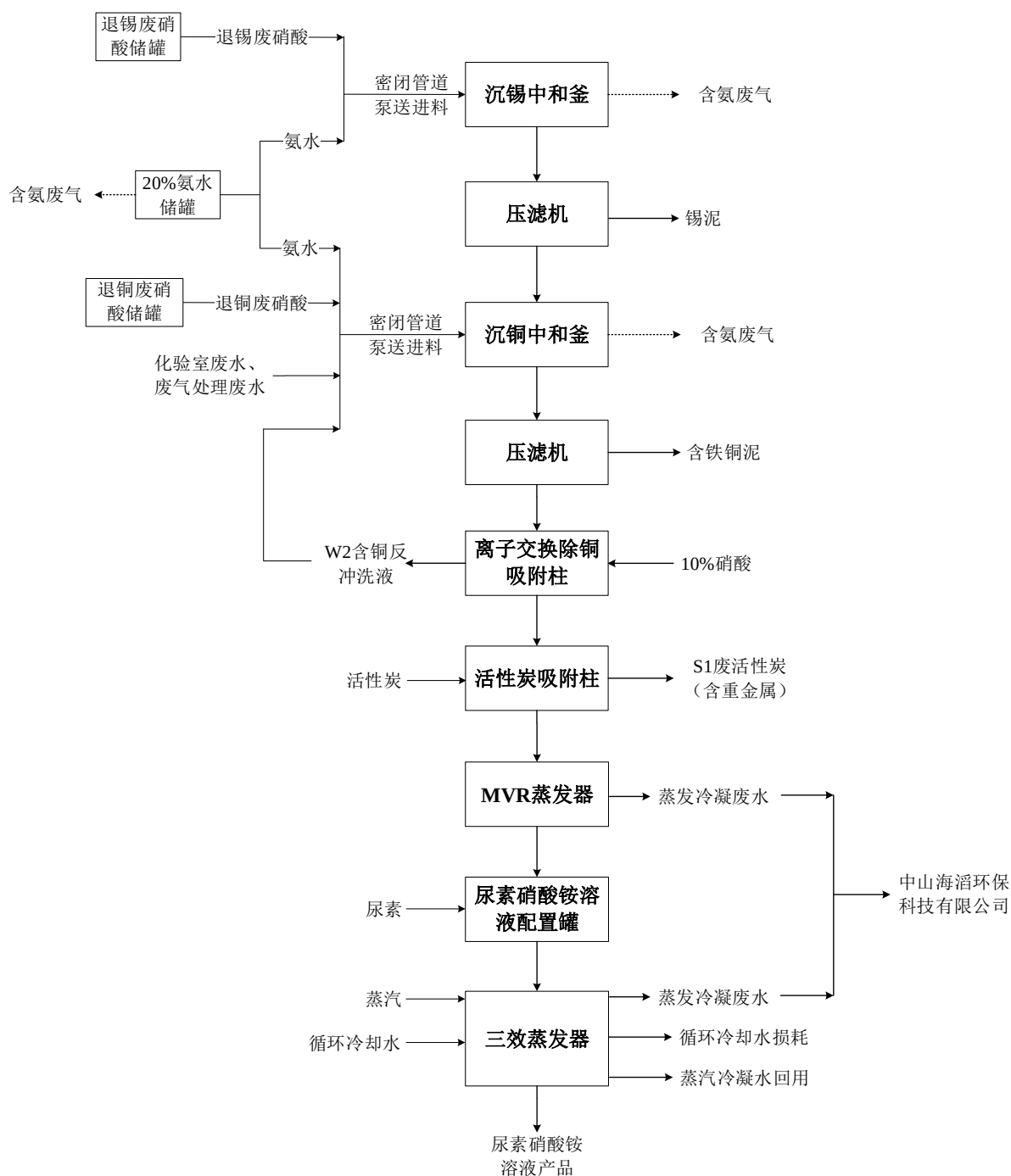


图 4.1-7 扩建项目生产工艺流程及产污节点图

145

4.1.9 物料平衡和水平衡

根据建设单位提供的危险废物成分检测结果，退锡废硝酸主要成分详见表 4.1-19，退铜废硝酸主要成分详见表 4.1-20。

表 4.1-19 退锡废硝酸主要成分一览表

检测项目	样品 1	样品	样品 3	范围	平均值
密度	1.14	1.26	1.21	1.14~1.26	1.20
锡	48100	77000	116000	48100~116000	6.64%
铁	8940	13500	7970	7970~13500	0.84%
铜	3550	6040	5580	3550~6040	0.42%
NO ₃ ⁻	271000	227000	250000	227000~271000	24.93%
氨氮	1370	1550	3450	1370~3450	0.18%

表 4.1-20 退铜废硝酸主要成分一览表

检测项目	样品 1	样品	样品 3	范围	平均值
密度	1.33	1.1	1.26	1.10~1.33	1.23
铜	66100	34600 (密度 1.21)	12900	12900~66100	2.95%
锡	9.2	119	30.5	9.2~119	0.005%
铁	3.95	1060	4.7	3.95~1060	0.032%
NO ₃ ⁻	208000	203000	204000	203000~208000	20.50%
氨氮	5.66	365	50.3	5.66~365	0.01%

根据上述废液中锡、铜、铁、硝酸根、氨氮的含量进行核算锡平衡、铜平衡、铁平衡、氮平衡。扩建项目总物料平衡、金属锡平衡、金属铜平衡、金属铁平衡、N 平衡情况详见表 4.1-21~25。生产工序水平衡见表 4.1-22 和图 4.1-9~11。

表 4.1-21 扩建项目总物料平衡表

投入		产出		
名称	数量(t/a)	去向	名称	数量(t/a)
退锡废硝酸	5000	产品	锡泥（含水率≥60%）	1507
退铜废硝酸	5000		铜泥（含水率≥60%）	800
20%氨水	2969.88		尿素硝酸铵溶液	6895
尿素	2210.38	废水	蒸发冷凝废水	6183.10
60%硝酸	9.81	废气	氨气	3.32
化验室废水、废气处理废水	148.5	废渣	废活性炭	0.56
自来水	1249.06	蒸汽冷凝水（回用）		1800
中水	1800	水损耗		3000
蒸汽	1800			
活性炭	0.5			
合计	20188.12	合计		20188.12

表 4.1-22 扩建项目金属锡平衡表

投入				产出			
物料名称	物料量 (t/a)	含锡量	锡量(t/a)	去向	名称	锡量(t/a)	比例
退锡废硝酸	5000	6.64%	332.000	产品	锡泥	331.995	99.923%
退铜废硝酸	5000	0.005%	0.250		铜泥	0.245	0.074%
				废渣	废活性炭	0.011	0.003%
合计	10000	/	332.250	合计		332.250	100.00%

表 4.1-23 扩建项目铜平衡表

投入				产出			
物料名称	物料量 (t/a)	含铜量	铜量 (t/a)	去向	名称	铜量(t/a)	比例
退锡废硝酸	5000	0.42%	21.000	产品	锡泥	1.050	0.623%
退铜废硝酸	5000	2.95%	147.500		铜泥	167.396	99.345%
					尿素硝酸铵溶液	0.013	0.008%
				废水	蒸发冷凝废水	0.003	0.002%
				废渣	废活性炭	0.038	0.023%
合计	10000		168.500	合计		168.500	100.00%

表 4.1-24 扩建项目铁平衡表

投入				产出			
物料名称	物料量 (t/a)	含铁量	铁量(t/a)	去向	名称	铁量(t/a)	比例
退锡废硝酸	5000	0.84%	42.000	产品	锡泥	41.370	94.885%
退铜废硝酸	5000	0.032%	1.600		铜泥	2.225	5.102%
				废渣	废活性炭	0.005	0.012%
合计	10000		43.600	合计		43.600	100.00%

表 4.1-25 扩建项目 N 平衡表

投入				产出			
物料名称	物料量 (t/a)	含 N 量	N 量(t/a)	去向	名称	N 量 (t/a)	比例
退锡废硝酸	5000	5.81%	290.47	产品	铜泥	18.31	0.90%
退铜废硝酸	5000	4.64%	231.95		尿素硝酸铵溶液	2007.84	98.93%
20%氨水	2969.88	16.47%	489.16	废水	蒸发冷凝废水	0.19	0.01%
尿素	2210.38	46.00%	1016.77	废气	氨气排放	3.32	0.16%
60%硝酸	9.81	13.33%	1.31				
合计	15190.07		2029.66	合计		2029.66	100.00%

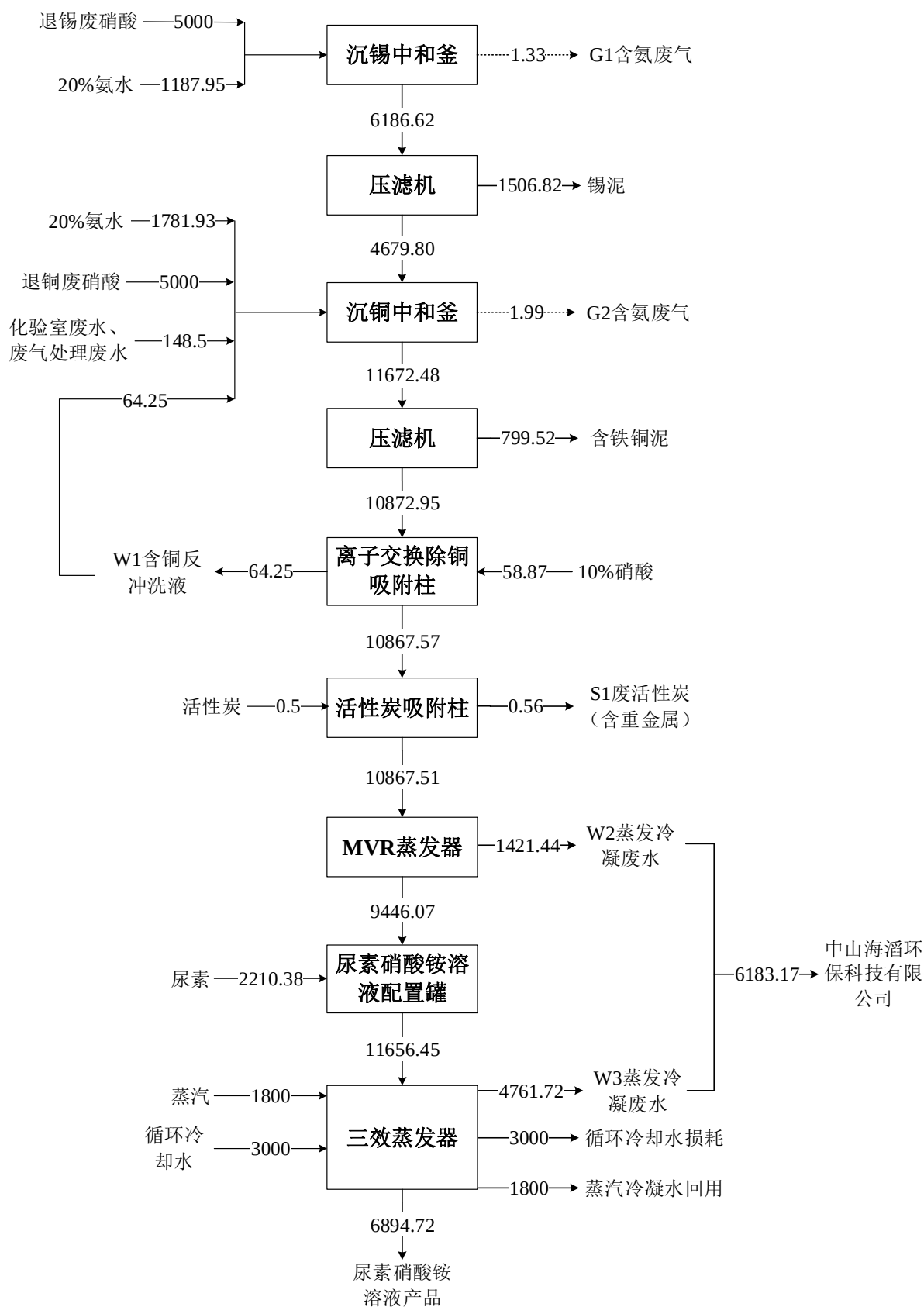


图 4.1-9 扩建项目物料平衡图 (单位 t/a)

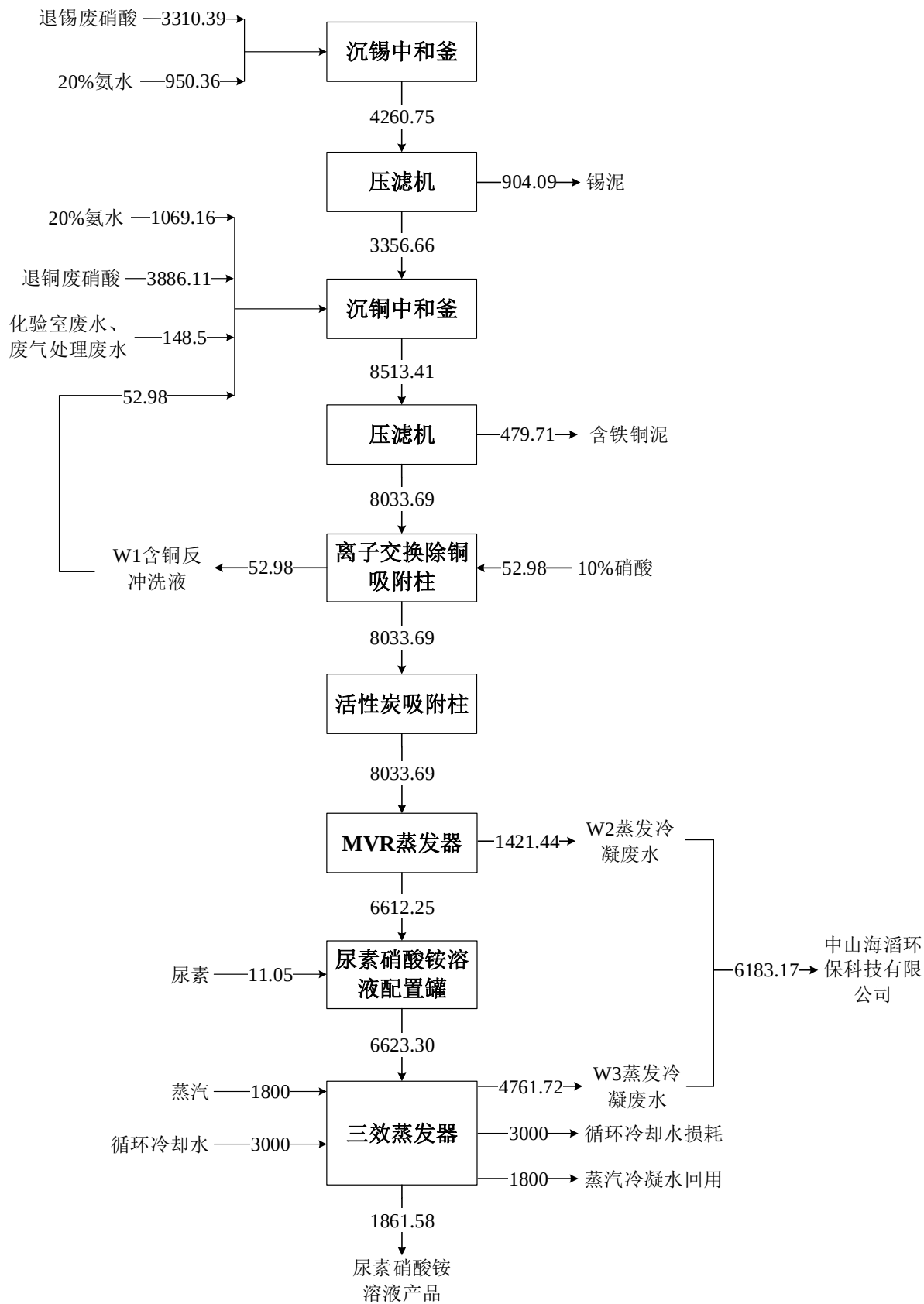


图 4.1-10 扩建项目生产水平衡图（单位 m³/a）

4.2 扩建项目工程分析

4.2.1 扩建项目产污概况

本项目土建工程内容较小，因此，本评价仅对扩建项目营运期进行评价。

(1) 废水

扩建项目产生的废水主要有：沉铜压滤工序产生的含铜硝酸铵废液、离子交换树脂再生废水（含铜反冲洗液）、废气处理设施废水、化验室废水等生产废水；初期雨水；生活污水等。

(2) 废气

扩建项目产生的废气主要为沉锡、沉铜工序产生的含氨废气；氨水储罐大小呼吸产生的含氨废气；硝酸储罐大小呼吸产生的氮氧化物废气；MVR 蒸发器、三效蒸发器不凝气；食堂油烟等。

(3) 噪声

扩建项目噪声源主要为压滤机、冷却塔、MVR 蒸发器、三效蒸发器、各类泵等。

(4) 固废

扩建项目产生的固体废物主要为废活性炭（含重金属）等危险废物；废包装材料等一般固废；员工生活垃圾等。

4.2.2 项目污染源分析

4.2.2.1 废水污染源分析

扩建项目总排水量为 $6808.47 \text{ m}^3/\text{a}$ ($22.69 \text{ m}^3/\text{d}$)，其中生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后，外排蒸发冷凝废水为 $6209.07 \text{ m}^3/\text{a}$ ($20.70 \text{ m}^3/\text{d}$)，生活污水排放量为 $599.4 \text{ m}^3/\text{a}$ ($2.00 \text{ m}^3/\text{d}$)。

(1) 初期雨水

扩建项目初期雨水经收集储存于厂内初期雨水收集池，和现有工程初期雨水采用相同的处理方式，送现有工程含铜蚀刻液综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发器）处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），排入厂区蒸发冷凝废水收集池，根据章节 4.1.7.2 计算，项目初期雨水排放量为 $0.09 \text{ m}^3/\text{d}$ ($25.9 \text{ m}^3/\text{a}$)，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

（2）化验室废水、碱液喷淋废水

化验室废水产生量约为 $13.5\text{m}^3/\text{a}$ ($0.045\text{m}^3/\text{d}$)，化验室主要检测因子为锡、铜，化验室废水产生量较小，碱液喷淋废水产生量约为 $135\text{m}^3/\text{a}$ ($0.45\text{m}^3/\text{d}$)，均回用于沉铜工序，不会对铜泥和尿素硝酸铵的产品质量产生明显影响。

（3）生产废水

扩建项目沉铜压滤工序产生的含铜硝酸铵废液排入含铜硝酸铵废液储罐暂存，根据物料衡算，需送退锡、退铜废硝酸综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发+三效蒸发）进行处理的含铜硝酸铵废液量为 $10872.95\text{m}^3/\text{a}$ ($36.24\text{m}^3/\text{d}$)。含铜硝酸铵废液先送离子交换系统进行除铜，除铜后送活性炭吸附柱处理进一步除去其他微量重金属离子，再送 MVR 蒸发器和三效蒸发器进行蒸发浓缩处理，得到尿素硝酸铵溶液副产品，废液中的部分水分经蒸发变成蒸汽经冷凝后（蒸发冷凝废水）排入厂区蒸发冷凝废水收集池，满足中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道。

MVR 蒸发和三效蒸发冷凝废水排放量为 $6183.17\text{m}^3/\text{a}$ ($20.61\text{m}^3/\text{d}$)。扩建项目生产废水中主要污染物产生及排放情况汇总见表 4.2-1。

（4）生活污水

扩建项目新增劳动定员 12 人，均在厂内食宿。根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014），估算出扩建项目员工生活用水量为 $666\text{m}^3/\text{a}$ ($2.22\text{m}^3/\text{d}$)。排污系数按 0.9 计算，则排放生活污水量约为 $599.4\text{m}^3/\text{a}$ ($2.00\text{m}^3/\text{d}$)。生活污水主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮， COD_{Cr} 浓度约为 280mg/L 、 BOD_5 浓度约为 200mg/L 、SS 浓度约为 260mg/L 、氨氮浓度约为 30mg/L 。生活污水经厂区内三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。

生活污水中主要污染物产生及排放情况汇总见表 4.2-1。

表 4.2-1 全厂废水中主要污染物产生及排放情况一览表

废水名称	污染物名称	污染物产生情况					治理措施	污染物排放情况					
		废水量		浓度	产生量			废水量		浓度	排放量		标准限值
		m³/d	m³/a	mg/L	Kg/d	t/a		m³/d	m³/a	mg/L	Kg/d	t/a	mg/L
生产废水	COD _{Cr}	36.24	10872.95	3500	126.851	38.055	离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发+三效蒸发	20.61	6183.17	80	1.649	0.495	1000
	BOD ₅			1500	54.365	16.309				20	0.412	0.124	450
	氨氮			62000	2247.077	674.123				30	0.618	0.185	30
	总铜			500	18.122	5.436				0.5	0.010	0.003	0.5
	石油类			2	0.072	0.022				1	0.021	0.006	5
初期雨水	COD _{Cr}	0.09	25.90	100	0.0086	0.0026	离子交换除铜+三效蒸发器	0.09	25.90	50	0.0043	0.0013	1000
	BOD ₅			20	0.0017	0.0005				6	0.0005	0.0002	450
	氨氮			35	0.0030	0.0009				30	0.0026	0.0008	30
	总铜			1	0.00009	0.00003				0.5	0.00004	0.00001	0.5
	石油类			1	0.00009	0.00003				0.9	0.00008	0.00002	5
生活污水	COD _{Cr}	2.00	599.40	280	0.559	0.168	三级化粪池	2.00	599.40	240	0.480	0.144	90
	BOD ₅			200	0.400	0.120				150	0.300	0.090	20
	氨氮			30	0.060	0.018				25	0.050	0.015	60
	SS			260	0.519	0.156				210	0.420	0.126	10
合计	COD _{Cr}	38.33	11498.25	/	127.419	38.226	/	22.69	6808.47	/	2.133	0.640	/
	BOD ₅			/	54.766	16.430	/			/	0.712	0.214	/
	氨氮			/	2247.140	674.142	/			/	0.671	0.201	/
	SS			/	0.519	0.156	/			/	0.420	0.126	/
	总铜			/	18.122	5.437	/			/	0.010	0.003	/
	石油类			/	0.073	0.022	/			/	0.021	0.006	/

注：生产废水产生浓度根据废液检测数据及物料平衡确定。

项目生产废水经预处理后经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道。中山海滔环保科技有限公司出水执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）。按照中山海滔环保科技有限公司出水浓度核算本项目生产废水 COD、氨氮最终排放量。

表 4.2-2 扩建前后废水排放情况一览表

污染物	中山海滔环保科技有限公司出水浓度（mg/L）	现有工程（已建+在建）		本工程(拟建或调整变更)	总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）			
		①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）		④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）
废水量 (万吨/年)	/	1.49	1.49	0.621	0	0	2.111	0.621
COD	80	1.192	1.192	0.497	0	0	1.689	0.497
氨氮	10	0.149	0.149	0.062	0	0	0.211	0.062

注：⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③。

建设项目废水污染物排放信息见表 4.2-3~6。

表 4.2-3 扩建项目废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口 编号	排放口设 置是否符合 要求	排放口类 型
					污染治理 设施编号	污物治理设施 名称	污物治理设施 工艺			
1	生产废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 氨氮、总铜、石 油类	工业废水集中 处理厂	间断排放，排放期 间流量稳定	TW003	退锡、退铜废 硝酸综合利用 生产废水处理 系统	离子交换除铜+ 活性炭吸附除 杂+ MVR 蒸发 +三效蒸发	DW001	是	企业总排
2	初期雨水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 氨氮、总铜、石 油类		间断排放，排放期 间流量稳定	TW001	含铜蚀刻液综 合利用生产废 水处理系统	离子交换除铜+ 三效蒸发	DW001	是	企业总排
3	生活污水	COD _{Cr} 、氨氮、 BOD ₅ 、SS		间断排放，排放期 间流量稳定	TW002	三级化粪池	过滤沉淀—厌 氧发酵	DW002	是	企业总排
4	雨水	/	进入城市下水 道（再进入江 河、湖、库）	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	/	/	/	DW003	是	雨水排放

表 4.2-4 扩建项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口 编号	排放口地理位置坐标		废水排放 量/（万 t/a）	排放去 向	排放规律	间歇排 放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准 浓度限值 /(mg/L)
1	DW001	113°29'39.71"	22°41'12.62"	0.621	工业废 水集中 处理厂	间断排放，排 放期间流量稳 定	/	中山市 海滔环 保科技 有限公 司	pH、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、色度 （稀释倍数）、氨 氮、总氮、总磷、 硫化物、苯胺类、 六价铬、二氧化氯	pH：6~9、COD _{Cr} ：80 BOD ₅ ：20、SS：50、色度 （稀释倍数）：50 倍、氨 氮：10、总氮：15、总磷： 0.5、硫化物：0.5、苯胺类： 1.0、六价铬：0.5、二氧化 氯：0.5
3	DW002	113°29'39.71"	22°41'12.62"	0.060	工业废 水集中 处理厂	间断排放，排 放期间流量稳 定	/			

表 4.2-5 扩建项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总铜、石油类	中山海滔环保科技有限公司工业废水进水水质标准、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）	pH 值：6~11（无量纲）、COD _{Cr} ：1000、BOD ₅ ：450、氨氮：30、石油类：20
2	DW002	COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、SS	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）	pH 值：6~9、COD _{Cr} ：500、BOD ₅ ：300、SS：400

表 4.2-6 扩建项目废水污染物排放信息表

序号	排放口 编号	污染物种类	排放浓度 / (mg/L)	新增日排放 量/ (t/d)	全厂日排放 量/ (t/d)	新增年排放 量/ (t/a)	全厂年排放 量/ (t/a)
1	DW001	COD _{Cr}	80	0.0017	0.0041	0.496	1.246
2		BOD ₅	20	0.0004	0.0007	0.124	0.214
3		氨氮	30	0.0006	0.0021	0.186	0.636
4		总铜	0.5	0.00001	0.00003	0.003	0.010
5		石油类	1	0.00002	0.00006	0.006	0.019
1	DW002	COD _{Cr}	240	0.0005	0.0016	0.144	0.484
2		BOD ₅	150	0.0003	0.0010	0.090	0.300
3		氨氮	25	0.0000	0.0002	0.015	0.055
4		SS	210	0.0004	0.0014	0.126	0.426
全厂排放口合计		COD _{Cr}				0.640	1.730
		BOD ₅				0.214	0.514
		氨氮				0.201	0.691
		SS				0.126	0.426
		总铜				0.003	0.010
		石油类				0.006	0.019

4.2.2.2 废气污染源分析、调查及核算

4.2.2.2.1 废气污染源分析

（1）酸碱废气

① 沉锡、沉铜工序含氨废气

沉锡、沉铜工序过程中需要添加 20%的氨水，在加氨过程中会逸出氨气，氨水浓度不高，且为缓慢注入溶液中，因此氨的挥发量不大。氨极易溶于水（比例为 1:700），根据物料衡算，本项目 20%氨水使用量为 2970t/a，参照同类项目，氨的挥发量按氨量的 0.5%计，则氨气产生约 2.9699 t/a。

项目拟通过对沉锡、沉铜中和槽密闭加盖，反应时风管从槽内持续抽风，保持槽内微负压，废气收集效率按 95%计算，所产生的含氨废气收集后经现有工程酸液喷淋塔处理后通过 15m 高 4#排气筒排放，氨处理效率按 90%计。未收集的废气以无组织逸散。

通过计算，沉锡、沉铜工序含氨废气产生及排放情况详见表 4.2-7。

表 4.2-7 沉锡、沉铜工序含氨废气产生及排放情况一览表

污染源			污染物	产生情况				治理设施	排放情况				排放标准		处理效率	排放去向
				废气量	浓度	速率	产生量		废气量	浓度	速率	排放量	浓度	速率		
/			/	m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a	/	m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	%	/
沉锡、 沉铜工 序	有组织 废气	G1+G2	氨	1000	587.79	0.5878	2.8214	酸液喷淋塔	10000	5.88	0.0588	0.2821	/	4.9	90	4#排气 筒
	无组织 废气	Gu1+ Gu2	氨	/	/	0.0309	0.1485	无	/	/	0.0309	0.1485	1.5	/	/	/
	合计	/	氨	/	/	0.6187	2.9699	/	/	/	0.0897	0.4306	/	/	/	/

注：1、年生产时间 300d，每天 16h；2、废气收集效率 95%；3、4#排气筒（高度 15m，内径 0.5m，烟温 25℃）；4、沉锡、沉铜工序废气收集量为 1000m³/h，与其他含氨废气一同送酸液喷淋塔处理后经 4#排气筒排放，4#排气筒最终排放废气量为 10000 m³/h。

②储罐大小呼吸损耗废气

项目氨水、硝酸储罐储存过程中存在大小呼吸，会排放一定量的废气。利用储罐大小呼吸损耗计算经验公式计算储罐的呼吸损耗。

根据《工业污染源调查与研究（第二辑）》及《有机液体固定顶罐储存的污染物排放与控制》，主要排放量为呼吸排放和工作排放等两种排放方式，可用以下方法估算其污染物的排放量：

i. 呼吸排放（小呼吸）

呼吸损失是由于温度和大气压力的变化所引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内无任何液面变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算其污染物的排放量：

$$L_B=0.191 \times M \times (P / (100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： L_B —固定顶罐的呼吸排放量（Kg/a）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D —罐的直径（m）；

H —平均蒸气空间高度（m）；

ΔT —一天之内的平均温度差（℃）；

F_P —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ，罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）

ii. 工作排放（大呼吸）

工作损失是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力从而蒸出。通过查询相关资料，以上工作损失可用下式对其进行估算：

$$L_W=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_W —固定顶罐的工作损失（Kg/m³ 投入量）

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ K =年投入量/罐容量）确定

$K \leq 36, K_N=1$ ， $36 < K \leq 220, K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ， $K > 220, K_N=0.26$ ，其他的同（1）式。

项目储罐设置情况见下表所示。

表 4.2-8 项目储罐设置情况一览表

罐组	内容物	浓度	密度	规格	数量	直径	高度	充装系数	年周转量		年周转次数
		%	g/mL	m ³	座	mm	mm	%	t/a	m ³ /a	次
氨水储罐	氨水	20%	0.9204	30	1	3200	3750	80	2969.88	3227	134
硝酸储罐	硝酸	60%	1.36	30	1	3200	3750	25	9.81	7.2	0.30

根据上述公式、储存物料性质、物料年使用量和日常储存量、储罐参数和当地气温情况，估算出本项目储罐的无组织损耗情况，详见下表。

表 4.2-9 氨水储罐呼吸损耗参数选定和计算结果一览表

罐组	数量	内容物	特征因子	浓度	储存量	密度	M	P	D	H	ΔT	F _P	C	K _C	K _N	小呼吸损耗	大呼吸损耗	合计损耗
/	/	/	/	%	t/a	g/mL	g/mol	Pa	m	m	℃	/	/	/	/	kg/a	kg/a	kg/a
氨水储罐	1	氨水	NH ₃	20%	2969.88	0.9204	17	37100	3.2	2.25	10	1	0.59	1	0.37	42.238	312.264	354.502
硝酸储罐	1	硝酸	HNO ₃	60%	9.81	1.36	63	161.32	3.2	3.28	10	1	0.59	1	1.00	3.446	0.031	3.476

注：经查《化学化工物性数据手册——无机卷》（化学工业出版社）中表 2.6.13 氨水溶液的蒸气压（p₉₇），得出 25℃下 20%氨水的蒸汽分压约为 37100Pa；经查《化工工艺设计手册 第四版 上册》中表表 21-30 硝酸水溶液蒸气压（P₁₁₃₀），得出 25℃下 60%硝酸铵溶液的蒸汽分压为 1.21 mmHg（161.32 Pa）。

本项目氨水、硝酸储罐呼吸阀包括吸入口和呼出口，呼吸阀呼出口通过法兰与密闭收集管道连接，储罐废气从呼出口通过密闭管道收集后送对储罐大小呼吸废气进行收集，废气收集效率按 98%计。氨水储罐产生的含氨废气收集后送酸液喷淋塔处理后通过 15m 高 4#排气筒排放，氨处理效率按 90%计，未收集的废气（Gu3）以无组织逸散。硝酸储罐产生的氮氧化物废气收集后送碱液喷淋塔（三）处理后通过 15m 高 6#排气筒排放，氮氧化物处理效率按 30%计，未收集的废气（Gu4）以无组织逸散。采取措施后项目储罐大小呼吸的产排情况见下表。

表 4.2-10 氨水、硝酸储罐废气的产生及排放情况一览表

污染源		污染物	产生情况				治理设施	排放情况				排放标准		处理效率	排放去向
			废气量	浓度	速率	产生量		废气量	浓度	速率	排放量	浓度	速率		
/		/	m³/h	mg/m³	kg/h	t/a	/	m³/h	mg/m³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h	%	/
氨水储罐	有组织废气	氨	70	689.31	0.0483	0.3474	酸液喷淋塔	10000	0.48	0.0048	0.0347	/	4.9	90	4#排气筒
	无组织废气	氨	/	/	0.0010	0.0071	/		/	0.0010	0.0071	1.5	/	/	/
	合计	氨	/	/	0.0492	0.3545				0.0058	0.0418	/	/	/	/
硝酸储罐、退锡/退铜废硝酸储罐	有组织废气	氮氧化物	500	0.95	0.0005	0.0034	碱液喷淋塔（三）	500	0.66	0.0003	0.0024	120	0.32	30	6#排气筒
	无组织废气	氮氧化物	/	/	0.00001	0.0001	/		/	0.00001	0.0001	0.12	/	/	/
	合计	氮氧化物	/	/	0.0005	0.0035			/	0.0003	0.0025	/	/	/	/

注：氨水储罐废气收集量为 50m³/h，与其他含氨废气一同送酸液喷淋塔处理后经 4#排气筒排放，4#排气筒最终排放废气量为 10000 m³/h。

③ 废气汇总

本项目废气产生及排放情况汇总见下表。

表 4.2-11 酸碱废气产生及排放情况汇总一览表

污染源		污染物	产生情况				治理设施	排放情况				排放标准		处理效率	排放去向
			废气量	浓度	速率	产生量		废气量	浓度	速率	排放量	浓度	速率		
/		/	m³/h	mg/m³	kg/h	t/a	/	m³/h	mg/m³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h	%	/
有组织废气	沉锡、沉铜工序+氨水储罐废气	氨	1070	594.43	0.6360	3.1688	酸液喷淋塔	10000	6.36	0.0636	0.3169	/	4.9	90	4#排气筒
	硝酸储罐废气	氮氧化物	500	0.95	0.0005	0.0034	碱液喷淋塔(三)	500	0.66	0.0003	0.0024	120	0.32	30	6#排气筒
无组织废气	生产车间（一）	氨	/	/	0.0309	0.1485	/	/	/	0.0309	0.1485	1.5	/	/	/
	原辅料储罐区（一）	氨	/	/	0.0010	0.0071	/	/	/	0.0010	0.0071	1.5	/	/	/
	原料储罐区（三）	氮氧化物	/	/	0.00001	0.0001	/	/	/	0.00001	0.0001	0.12	/	/	/
	小计	氨	/	/	0.03192	0.1556	/		/	0.03192	0.1556	/	/	/	/
		氮氧化物	/	/	0.00001	0.0001	/		/	0.00001	0.0001	/	/	/	/
合计		氨	/	/	0.6680	3.3244			/	0.0955	0.4725	/	/	/	/
		氮氧化物	/	/	0.0005	0.0035			/	0.0003	0.0025	/	/	/	/

（3）MVR 蒸发器、三效蒸发器不凝气

MVR 蒸发器、三效蒸发器不凝气经蒸发器真空系统抽出，不凝气含微量氨，采用稀硫酸溶液进行吸收处理后无组织排放。不凝气为间歇排放，放量较小，不进行定量分析，稀硫酸溶液定期更换，回用到硫酸铜生产中和工序进行处理。

4.2.2.2.2 大气污染源调查

正常工况下，本项目大气污染源见 4.2-12~14，非正常工况下，本项目大气污染源见 4.2-15。

表 4.2-12 项目点源参数表

名称		排气筒中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量 /Nm ³ /h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
		X	Y										
4#排气筒	氨	19	-13	-1	15	0.5	10000	14.17	25	7200	正常排放	氨	0.0765
6#排气筒	氮氧化物	10	6	-1	15	0.11	500	14.62	25	7200	正常排放	氮氧化物	0.0003

注：项目含氨废气依托现有工程 4#排气筒排放，4#排气筒参数采用扩建后全厂情况。

表 4.2-13 项目矩形面源排放情况及源强

名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
	X	Y									
生产厂房（一）	-5	-25	-1	42	15	-45	4.5	4800	正常排放	氨	0.0309

注：生产厂房（一）无组织排放位于二层，面源有效排放高度取二层窗户平均高度。

表 4.2-14 项目圆形面源排放情况及源强

名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源半径/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
	X	Y							
氨水储罐	5	2	-1	3	3.75	7200	正常排放	氨	0.0010
硝酸储罐	8	-19	-1	3	3.75	7200	正常排放	氮氧化物	0.00001

注：储罐面源有效排放高度取储罐（呼吸阀）高度。

表 4.2-15 非正常排放参数

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/kg/h	单次持续时间（h）	年发生频次
1	4#排放筒	废气处理设施故障， 废气处理效率为 0	氨	0.7655	/	/
2	6#排放筒	废气处理设施故障， 废气处理效率为 0	氮氧化物	0.0005	/	/

注：项目含氨废气依托现有工程 4#排气筒排放，4#排气筒参数采用扩建后全厂情况。

4.2.2.2.3 大气污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

表 4.2-16 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
一般排放口					
1	4#排放筒	氨	6360	0.0636	0.3169
2	6#排放筒	氮氧化物	660	0.0003	0.0024
一般排放口合计		氨			0.3169
		氮氧化物			0.0024
有组织排放总计		氨			0.3169
		氮氧化物			0.0024

（2）无组织排放量核算

表 4.2-17 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放速率		核算年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	
1	生产车间（一）	沉锡、沉铜工序	氨	套管收集+酸碱液喷淋	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1500	0.1485
2	原辅料储罐区（一）	原辅材料储存	氨	套管收集+酸碱液喷淋	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1500	0.0071
3	原料储罐区（三）	原辅材料储存	氮氧化物	套管收集+碱液喷淋	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	120	0.0001
无组织排放总计				氨		0.1556	
				氮氧化物		0.0001	

（3）项目大气污染物年排放量核算

表 4.2-18 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	核算年排放量（t/a）
1	氨	0.4725
2	氮氧化物	0.0025

(4) 污染源非正常排放量核算

表 4.2-19 污染源非正常排放量核算

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	非正常排放速率/ kg/h	单次持续时间(h)	年发生频次	应对措施
1	4#排放筒	废气处理设施故障, 废气处理效率为 0	氨	76550	0.7655	/	/	停止生产
2	6#排放筒	废气处理设施故障, 废气处理效率为 0	氮氧化物	950	0.0005	/	/	停止生产

注：项目含氨废气依托现有工程 4#排气筒排放，4#排气筒参数采用扩建后全厂情况。

4.2.2.3 噪声

扩建项目噪声源主要为压滤机、冷却塔、MVR 蒸发器、三效蒸发器、各类泵等，各源强噪声声级值为 80~95dB(A)，详见下表。企业对生产过程中产生的噪声采取了设备基础减振、风机加装消音器以及厂房隔声等降噪措施，有效的控制噪声对周围环境的影响，降噪效果在 15~25dB(A)之间。

表 4.2-20 扩建项目主要噪声设备源强一览表

设备名称	噪声声级/ dB(A)	数量(台/套)	声源位置	排放方式	防治措施	治理后噪声值/ dB(A)
压滤机	80	2	生产车间、储罐区等	点源、间断	选用低噪声设备、隔声、减振	65
冷却塔	85	1		点源、连续		70
MVR 蒸发器	85	1		点源、连续		70
三效蒸发器	85	1		点源、连续		70
各类泵	85	18		点源、间断		65

4.2.2.4 固废

扩建项目产生的固体废物包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾，其中主要为废活性炭（含重金属）等危险废物，废包装材料等一般工业固废和生活垃圾。

(1) 危险废物

活性炭吸附柱需定期更换活性炭，产生的废活性炭（含重金属）属危险废物 HW49 其他废物，产生量约 0.56t/a，暂存于厂内危险废物暂存库（占地面积 4m²），定期委托有资质单位进行处理。

(2) 一般固废

主要为纸皮、纸箱等，产生量约为 0.5t/a，属一般固废，暂存于一般工业固废暂存区，外售物资回收公司回收综合利用。

(3) 生活垃圾

扩建项目定员 12 人，均在厂内食宿。生活垃圾按照平均 1kg/人·d，年工作 300d，

则本项目营运期生活垃圾产生量为 12kg/d，即 3.6t/a，生活垃圾经收集后，每天交由当地环卫部门统一清运处理。

项目固体废物产生及处理处置情况详见下表。

表 4.2-21 项目营运期固体废物产生、处理处置及排放情况一览表

序号	废物名称	产生量（t/a）	固体废物分类	采取处理处置方式
1	废活性炭（含重金属）	0.56	危险废物（HW49 其他废物）	委托有资质单位进行处理
2	废包装材料	0.5	一般工业固废	外售物资回收公司回收综合利用
3	员工生活垃圾	3.6	生活垃圾	环卫部门统一清运处理
合计		4.66	/	/

4.2.3 扩建项目“三废”排放汇总

综合以上数据，汇总得出扩建项目“三废”排放情况见下表。

表 4.2-22 扩建项目“三废”产生、排放量汇总表

类别		污染物	单位	产生量	削减量	排放量
废水	生产废水+初期雨水	废水量	m ³ /a	10898.85	4689.79	6209.07
		COD	t/a	38.058	37.562	0.496
		BOD ₅	t/a	16.310	16.186	0.124
		氨氮	t/a	674.124	673.938	0.186
		总铜	t/a	5.437	5.433	0.003
		石油类	t/a	0.022	0.016	0.006
	生活污水	废水量	m ³ /a	599.40	0.00	599.40
		COD	t/a	0.168	0.024	0.144
		BOD ₅	t/a	0.120	0.030	0.090
		氨氮	t/a	0.018	0.003	0.015
		SS	t/a	0.156	0.030	0.126
	合计	废水量	m ³ /a	11498.25	4689.79	6808.47
		COD	t/a	38.226	37.586	0.640
		BOD ₅	t/a	16.430	16.216	0.214
		氨氮	t/a	674.142	673.941	0.201
		SS	t/a	0.156	0.030	0.126
		总铜	t/a	5.437	5.433	0.003
		石油类	t/a	0.022	0.016	0.006
废气	有组织排放	废气量	万 m ³ /a	1130.4	0	1130.4
		氨	t/a	3.1688	2.8519	0.3169
		氮氧化物	t/a	0.0034	0.0010	0.0024
	无组织排放	氨	t/a	0.1556	0	0.1556
		氮氧化物	t/a	0.0001	0	0.0001
	合计	氨	t/a	3.3244	2.8519	0.4725
		氮氧化物	t/a	0.0035	0.0010	0.0025
固体废物	危险废物		t/a	0.56	0.56	0
	一般工业固废		t/a	0.5	0.5	0
	生活垃圾		t/a	3.6	3.6	0
	合计		t/a	4.66	4.66	0

注：废水排放量及废水污染物排放量为按厂区排放口核算。

4.3 扩建前后，全厂情况汇总

4.3.1 扩建前后，全厂基本情况汇总

扩建前后，全厂基本情况汇总见表 4.3-1。扩建前后，全厂产品方案情况汇总见表 4.3-2。扩建前后，全厂主要原辅材料情况汇总见表 4.3-3。扩建前后，全厂主要生产设备情况汇总见表 4.3-4。

表 4.3-1 扩建前后，全厂总体情况汇总

名称		现有工程	扩建项目	扩建后，全厂
基本情况	地点	中山市民众镇沙仔工业区头围路 2 号，所在地中心位置经纬度坐标为：N 22°41'13.31"、E 113°29'39.23"。	中山市民众镇沙仔工业区头围路 2 号，所在地中心位置经纬度坐标为：N 22°41'13.31"、E 113°29'39.23"；租赁项目厂区西南侧中山市浩兴化工有限公司的现有厂房作为原料、产品仓库。	中山市民众镇沙仔工业区头围路 2 号，所在地中心位置经纬度坐标为：N 22°41'13.31"、E 113°29'39.23"；租赁项目厂区西南侧中山市浩兴化工有限公司的现有厂房作为原料、产品仓库。
	定员与制度	定员：36 人；工作制度：年生产 300 天，每天生产 10 小时，其中三效蒸发器每天最大运行时间 24 小时。	新增定员 12 人；工作制度：年生产 300 天，每天生产 16 小时，其中 MVR 蒸发器和三效蒸发器每天最大运行时间 24 小时。	定员：48 人；工作制度：年生产 300 天，含铜蚀刻废液综合利用系统每天生产 10 小时，退锡、退铜废硝酸综合利用系统每天生产 16 小时，其中 MVR 蒸发器和三效蒸发器每天最大运行时间 24 小时。
	项目投资	1122 万元。	510 万元。	1632 万元。
	项目生产规模	收集、贮存、利用含铜废物（HW22 类中 397-004-22、397-051-22，仅限废液）18000 吨/年。	收集、贮存、利用退锡废硝酸（HW17 表面处理废物中 336-066-17）5000 吨/年、退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）5000 吨/年。	收集、贮存、利用含铜废物（HW22 类中 397-004-22、397-051-22，仅限废液）18000 吨/年、退锡废硝酸（HW17 表面处理废物中 336-066-17）5000 吨/年、退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）5000 吨/年。
主体工程	产品方案	五水硫酸铜 3677 t/a；氯化铵 3258 t/a；碱式氯化铜 1492 t/a；酸性蚀刻子液 7200 t/a；碱性蚀刻子液 4800 t/a。	锡泥 1507 t/a；铜泥 800 t/a；尿素硝酸铵溶液 6895 t/a。	五水硫酸铜 3677 t/a；氯化铵 3258 t/a；碱式氯化铜 1492 t/a；酸性蚀刻子液 7200 t/a；碱性蚀刻子液 4800 t/a；锡泥 1507 t/a；铜泥 800 t/a；尿素硝酸铵溶液 6895t/a。
	生产厂房（一）	用于生产五水硫酸铜、氯化铵、碱式氯化铜产品。	依托现有工程，在一层新增生产设备；在二层新增建筑面积及生产设备，用于生产锡泥、铜泥产品。	用于生产五水硫酸铜、氯化铵、碱式氯化铜、锡泥、铜泥产品。
	生产厂房（二）	用于生产蚀刻子液产品。	/	用于生产蚀刻子液产品。
	生产厂房（三）	占地面积 370 m ² ，建筑面积 370 m ² ，现有工程为原料、产品仓库	占地面积 370 m ² ，建筑面积 370 m ² ，用于生产和贮存尿素硝酸铵溶液副产品。	占地面积 370 m ² ，建筑面积 370 m ² ，用于生产和贮存尿素硝酸铵溶液副产品。

名称		现有工程	扩建项目	扩建后，全厂
辅助工程	化验室	用于分析化验。	依托现有工程	用于分析化验。
公用工程	供电	年用电量为 96 万 KWh/a，市政供电。	年用电量为 80 万 KWh/a，市政供电。	年用电量为 176 万 KWh/a，市政供电。
	供热	年用蒸汽 5600t，由国电中山燃气发电有限公司集中供热。	年用蒸汽 1800t，由国电中山燃气发电有限公司集中供热。	年用蒸汽 7400t，由国电中山燃气发电有限公司集中供热。
	给水	总水用量为 19519.91m ³ /a (65.07m ³ /d)；其中新鲜水用量为 13919.91 m ³ /a (46.40 m ³ /d)，市政供水；中水用量为 5600.00 m ³ /a (18.67 m ³ /d)，为蒸汽冷凝水。	总水用量为 3880.06 m ³ /a (12.93m ³ /d)；其中新鲜水用量为 2080.06m ³ /a (6.93m ³ /d)，市政供水；中水用量为 1800.00 m ³ /a (6.00 m ³ /d)，为蒸汽冷凝水。	总水用量为 23399.97 m ³ /a (78.00 m ³ /d)；其中新鲜水用量为 15999.9 m ³ /a (53.33 m ³ /d)，市政供水；中水用量为 7400.00 m ³ /a (24.67 m ³ /d)，为蒸汽冷凝水。
	排水	总排水量为 16312.48m ³ /a (54.37m ³ /d)，其中生产废水+初期雨水经生产废水处理系统处理后，外排蒸发冷凝废水为 14905.78 m ³ /a (49.69 m ³ /d)，生活污水排放量为 1406.70m ³ /a (4.69m ³ /d)。	总排水量为 6808.47m ³ /a (22.69 m ³ /d)，其中生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后，外排蒸发冷凝废水为 6209.07m ³ /a (20.70m ³ /d)，生活污水排放量为 599.4m ³ /a (2.00m ³ /d)。	总排水量为 23120.95m ³ /a (77.06 m ³ /d)，其中生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后，全厂外排蒸发冷凝废水为 21114.85m ³ /a (70.39m ³ /d)，生活污水排放量为 2006.10 m ³ /a (6.69 m ³ /d)。
办公及生活设施	办公楼、倒班宿舍及食堂	占地面积 467.64m ² ，建筑面积 1870.56 m ² 。	依托现有工程。	占地面积 467.64m ² ，建筑面积 1870.56 m ² 。
环保工程	废水处理设施	含铜蚀刻液综合利用系统生产废水	1 套 8m ³ /h 离子交换系统+ 1 套 4t/h 三效蒸发器/1 套备用 3t/h 三效蒸发器。	1 套 8m ³ /h 离子交换系统+ 1 套 3t/h 三效蒸发器。
		退锡、退铜废硝酸综合利用系统生产废水	/	1 套 4m ³ /h 离子交换系统+1 套活性炭吸附柱+1 套 2t/h MVR 蒸发器+1 套 4t/h 三效蒸发器。
		生活污水	三级化粪池。	三级化粪池。

名称		现有工程	扩建项目	扩建后，全厂
废气处理设施	碱液喷淋塔（一）	用于处理硫酸铜合成等工序产生的硫酸雾，设计处理能力 450m³/h，处理达标后的尾气通过 1#排气筒排放。	/	用于处理硫酸铜合成等工序产生的硫酸雾，设计处理能力 450m³/h，处理达标后的尾气通过 1#排气筒排放。
	水膜除尘器	用于处理碱式氯化铜气流干燥工序产生的粉尘废气（含天然气燃烧废气），设计处理能力 3000m³/h，处理达标后的尾气通过 15m 高 2#排气筒排放。	/	用于处理碱式氯化铜气流干燥工序产生的粉尘废气（含天然气燃烧废气），设计处理能力 3000m³/h，处理达标后的尾气通过 15m 高 2#排气筒排放。
	碱液喷淋塔（二）	设计处理能力 10000m³/h，用于处理碱式氯化铜合成、硫酸铜生产中和工序等产生的氯化氢、含氨废气，酸性蚀刻子液配制产生的氯化氢废气，各酸性物料储罐大小呼吸产生的氯化氢废气，处理达标后的尾气通过 15m 高 3#排气筒排放。	/	设计处理能力 10000m³/h，用于处理碱式氯化铜合成、硫酸铜生产中和工序等产生的氯化氢、含氨废气，酸性蚀刻子液配制产生的氯化氢废气，各酸性物料储罐大小呼吸产生的氯化氢废气，处理达标后的尾气通过 15m 高 3#排气筒排放。
	酸液喷淋塔	用于处理碱性蚀刻子液配制产生的含氨废气；各碱性物料储罐大小呼吸产生的含氨废气；设计处理能力 10000m³/h，处理达标后的尾气通过 15m 高 4#排气筒排放。	沉锡、沉铜工序、氨水储罐产生的含氨废气收集后送酸液喷淋塔进行处理达标后通过 4#排气筒排放。	用于处理碱性蚀刻子液配制、沉锡、沉铜工序产生的含氨废气；各碱性物料储罐大小呼吸产生的含氨废气；设计处理能力 10000m³/h，处理达标后的尾气通过 15m 高 4#排气筒排放。
	碱液喷淋塔（三）	/	用于处理退锡废硝酸、退铜废硝酸储罐、硝酸储罐产生的酸性废气，设计处理能力 500m³/h，处理达标后的尾气通过 15m 高 6#排气筒排放。	用于处理退锡废硝酸、退铜废硝酸储罐、硝酸储罐产生的酸性废气，设计处理能力 500m³/h，处理达标后的尾气通过 15m 高 6#排气筒排放。
	食堂油烟净化设施	1 套油烟净化设施，处理后尾气通过 5#排气筒排放。	依托现有工程。	1 套油烟净化设施，处理后尾气通过 5#排气筒排放。
固废	危险废物	1 座危险废物暂存库，位于生产厂房（一）内，占地面积为 4m²。	依托现有工程。	1 座危险废物暂存库，位于生产厂房（一）内，占地面积为 4m²。
	一般工业固体废物	1 座一般工业固废暂存区，位于产品仓库内，占地面积为 2m²。	1 座一般工业固废暂存区，位于生产厂房（三）内，占地面积为 2m²。	1 座一般工业固废暂存区，位于生产厂房（三）内，占地面积为 2m²。
初期雨水收集		初期雨水收集池，容积 36m³。	依托现有工程。	初期雨水收集池，容积 36m³。

名称			现有工程	扩建项目	扩建后，全厂
	池、事故应急池		事故应急池（一），容积 265 m³。	依托现有工程。	事故应急池（一），容积 265 m³。
			事故应急池（二），容积 30 m³。	依托现有工程。	事故应急池（二），容积 30 m³。
储运工程	生产废水收集设施	含铜蚀刻液综合利用系统	3 个铜铵废液收集池，单个容积 27m³，总容积 81m³。	/	3 个铜铵废液收集池，单个容积 27m³，总容积 81m³。
		退锡、退铜废硝酸综合利用系统	/	4 个 20 m³ 含铜硝酸铵废液储罐、2 个 20 m³ 低浓度硝酸铵溶液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.7m 高围堰，有效容积 24m³。	4 个 20 m³ 含铜硝酸铵废液储罐、2 个 20 m³ 低浓度硝酸铵溶液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.7m 高围堰，有效容积 24m³。
			/	2 个 30 m³ 中浓度硝酸铵溶液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 32m³。	2 个 30 m³ 中浓度硝酸铵溶液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 32m³。
		/	1 个 25m³ 厂区蒸发冷凝废水收集池和 2 个 30m³ 蒸发冷凝废水储罐，收集蒸发冷凝废水。	依托现有工程	1 个 25m³ 厂区蒸发冷凝废水收集池和 2 个 30m³ 蒸发冷凝废水储罐，收集蒸发冷凝废水。
	废液储罐区（含铜蚀刻液综合利用系统）		10 个 20 m³ 塑料储罐，其中 3 个铜铵废液上清液储罐、3 个含铵溶液储罐、2 个氯化铵结晶母液储罐、2 个蒸汽冷凝水储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.37m 高围堰，有效容积 21m³。	/	10 个 20 m³ 塑料储罐，其中 3 个铜铵废液上清液储罐、3 个含铵溶液储罐、2 个氯化铵结晶母液储罐、2 个蒸汽冷凝水储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.37m 高围堰，有效容积 21m³。
	原料储罐区（一）		7 个 30 m³ 塑料储罐，其中 2 个碱性含铜蚀刻废液储罐、3 个酸性含铜蚀刻废液储罐；1 个氨水储罐、1 个盐酸储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.7m 高围堰，有效容积 37m³。现有。	扩建项目原料氨水依托现有工程氨水储罐进行贮存。	7 个 30 m³ 塑料储罐，其中 2 个碱性含铜蚀刻废液储罐、3 个酸性含铜蚀刻废液储罐；1 个氨水储罐、1 个盐酸储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.7m 高围堰，有效容积 37m³。现有。

名称		现有工程	扩建项目	扩建后，全厂
	原料储罐区（二）	12 个 40 m ³ 塑料储罐，其中 6 个碱性含铜蚀刻废液储罐、6 个酸性含铜蚀刻废液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 78m ³ 。	/	12 个 40 m ³ 塑料储罐，其中 6 个碱性含铜蚀刻废液储罐、6 个酸性含铜蚀刻废液储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 78m ³ 。
	原料储罐区（三）	/	7 个塑料储罐，最大单罐容积 60 m ³ ，地上，1 个硝酸储罐、3 个退锡废硝酸储罐、3 个退铜废硝酸储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 64m ³ 。	7 个塑料储罐，最大单罐容积 60 m ³ ，地上，1 个硝酸储罐、3 个退锡废硝酸储罐、3 个退铜废硝酸储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 64m ³ 。
	硫酸储罐	1 个 15.2 m ³ 卧式铁罐，容积。防雨、防腐、防渗，设置 1.1m 高围堰，有效容积 16m ³ 。	/	1 个 15.2 m ³ 卧式铁罐，容积。防雨、防腐、防渗，设置 1.1m 高围堰，有效容积 16m ³ 。
	蚀刻子液产品储罐	8 个 10 m ³ 塑料储罐，其中 3 个碱性蚀刻子液储罐、5 个酸性蚀刻子液储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.3m 高围堰，有效容积 36m ³ 。	/	8 个 10 m ³ 塑料储罐，其中 3 个碱性蚀刻子液储罐、5 个酸性蚀刻子液储罐，新增。防雨、防腐、防渗，设置 0.3m 高围堰，有效容积 36m ³ 。
	尿素硝酸铵溶液产品储罐	/	2 个 30 m ³ 尿素硝酸铵溶液产品储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 32m ³ 。	6 个 30 m ³ 尿素硝酸铵溶液产品储罐。防雨、防腐、防渗，设置 0.8m 高围堰，有效容积 32m ³ 。
	原料、产品仓库	1 座原料、产品仓库，占地面积 370 m ² ，氢氧化钠、氯化铵、碳酸氢铵原料储存；氯化铵、五水硫酸铜、碱式氯化铜产品储存。	租赁项目厂区西南侧中山市浩兴化工有限公司的现有厂房作为原料、产品仓库，占地面积 995 m ² ，氢氧化钠、氯化铵、碳酸氢铵、尿素原料储存；氯化铵、五水硫酸铜、碱式氯化铜、锡泥、铜泥产品储存。	租赁项目厂区西南侧中山市浩兴化工有限公司的现有厂房作为原料、产品仓库，占地面积 995m ² ，氢氧化钠、氯化铵、碳酸氢铵、尿素原料储存；氯化铵、五水硫酸铜、碱式氯化铜、锡泥、铜泥产品储存。

表 4.3-2 扩建前后，全厂产品方案情况一览表 单位：t/a

产品名称	产品产量 (t/a)			
	现有工程	扩建项目	扩建后，全厂	增减量
五水硫酸铜	3677	0	3677	0
氯化铵	3258	0	3258	0
碱式氯化铜	1492	0	1492	0
酸性蚀刻子液	7200	0	7200	0
碱性蚀刻子液	4800	0	4800	0
锡泥	0	1507	1507	1507
铜泥	0	800	800	800
尿素硝酸铵溶液	0	6895	6895	6895

表 4.3-3 扩建前后，全厂主要原辅材料情况一览表

主要原料名称	用量 (t/a)			
	现有工程	扩建项目	扩建后，全厂	增减量
酸性含铜蚀刻废液	8500	0	8500	0
碱性含铜蚀刻废液	9500	0	9500	0
硫酸	1589	0	1589	0
盐酸	5130	0	5130	0
氨水	1536	2970	4506	+2970
碳酸氢铵	144	0	144	0
氯化铵	891	0	891	0
氢氧化钠	5	1	6	+1
天然气	18000 m ³ /a	0	18000 m ³ /a	0
退锡废硝酸	0	5000	5000	+5000
退铜废硝酸	0	5000	5000	+5000
尿素	0	2210	2210	+2210
硝酸	0	9.8	9.8	+9.8

表 4.3-4 扩建前后，全厂主要生产设备情况一览表

序号	名称	单位	数量			增减量
			现有工程	扩建项目	扩建后，全厂	
1	压滤机	台	4	2	6	+2
2	中转罐	个	2	0	2	0
3	预热槽	个	1	0	1	0
4	碱式氯化铜合成反应釜/硫酸铜合成结晶釜	个	5	0	5	0
5	碱式氯化铜抽滤槽/硫酸铜抽滤槽	个	5	0	5	0
6	碱式氯化铜离心机/硫酸铜离心机	台	3	0	3	0
7	气流干燥机	套	1	0	1	0
8	中和罐	个	2	0	2	0
9	打浆桶	个	2	0	2	0
10	硫酸高位罐	个	1	0	1	0
11	备用釜	个	1	0	1	0
12	冷却塔	套	3	0	3	0
13	酸性蚀刻子液配制釜	套	1	0	1	0
14	碱性蚀刻子液配制釜	套	1	0	1	0

15	离子交换系统	套	1	0	1	0
16	三效蒸发器	套	2	0	2	0
17	20 m ³ 铜铵废液上清液储罐	个	3	0	3	0
18	20 m ³ 含铵溶液储罐	个	3	0	3	0
19	20 m ³ 氯化铵结晶母液储罐	个	2	0	2	0
20	20 m ³ 蒸汽冷凝水储罐	个	2	0	2	0
21	30 m ³ 含铜蚀刻废液储罐	个	5	0	5	0
22	40 m ³ 含铜蚀刻废液储罐	个	12	0	12	0
23	30 m ³ 氨水储罐	个	1	0	1	0
24	30 m ³ 盐酸储罐	个	1	0	1	0
25	15.2 m ³ 硫酸储罐	个	1	0	1	0
26	酸性蚀刻子液产品储罐	个	5	0	5	0
27	碱性蚀刻子液产品储罐	个	3	0	3	0
28	退锡废硝酸储罐	个	0	3	3	+3
29	退铜废硝酸储罐	个	0	3	3	+3
30	60%硝酸储罐	个	0	1	1	+1
31	沉锡中和釜	个	0	1	1	+1
32	沉铜中和釜	个	0	1	1	+1
33	离子交换系统	套	0	1	1	+1
34	活性炭吸附柱	套	0	1	1	+1
35	含铜硝酸铵废液储罐	个	0	4	4	+4
36	低浓度硝酸铵溶液储罐	个	0	2	2	+2
37	中浓度硝酸铵溶液储罐	个	0	2	2	+2
38	尿素硝酸铵溶液储罐	个	0	2	2	+2
39	尿素硝酸铵配制槽	个	0	2	2	+2
40	MVR 蒸发浓缩设备	套	0	1	1	+1

4.3.2 扩建前后，全厂“三废”排放汇总

综合以上数据，汇总得出扩建前后，鹿诚公司“三废”排放情况，详见表 4.3-5。

表 4.3-5 扩建前后，鹿诚公司“三废”产生、排放量汇总表

类别	污染物		单位	现有工程 排放量	扩建项目 排放量	以新带老 削减量	新增排 放量	扩建后全 厂排放量
废水	生产废 水	废水量	m³/a	14905.78	6209.07	0	6209.07	21114.85
		COD _{Cr}	t/a	0.75	0.496	0	0.496	1.246
		BOD ₅	t/a	0.09	0.124	0	0.124	0.214
		氨氮	t/a	0.45	0.186	0	0.186	0.636
		总铜	t/a	0.01	0.003	0	0.003	0.013
		石油类	t/a	0.013	0.006	0	0.006	0.019
	生活污 水	废水量	m³/a	1406.70	599.40	0	599.40	2006.10
		COD _{Cr}	t/a	0.34	0.144	0	0.144	0.484
		BOD ₅	t/a	0.21	0.090	0	0.090	0.300
		氨氮	t/a	0.04	0.015	0	0.015	0.055
		SS	t/a	0.30	0.126	0	0.126	0.426
	合计	废水量	m³/a	16312.48	6808.47	0	6808.47	23120.95
		COD _{Cr}	t/a	1.08	0.640	0	0.640	1.730
		BOD ₅	t/a	0.30	0.214	0	0.214	0.514
		氨氮	t/a	0.48	0.201	0	0.201	0.691
SS		t/a	0.30	0.126	0	0.126	0.426	

		总铜	t/a	0.01	0.003	0	0.003	0.013
		石油类	t/a	0.013	0.006	0	0.006	0.019
废气	有组织排放	废气量	万 m ³ /a	15435	1130.4	0	1130.4	16565.4
		硫酸雾	t/a	0.0014	0	0	0	0.0014
		氯化氢	t/a	0.0170	0	0	0	0.017
		氨	t/a	0.0762	0.3169	0	0.3169	0.3931
		颗粒物	t/a	0.2984	0	0	0	0.2984
		SO ₂	t/a	0.0036	0	0	0	0.0036
		NO _x	t/a	0.0337	0.0024	0	0.0024	0.0361
	无组织排放	硫酸雾	t/a	0.0007	0	0	0	0.0007
		氯化氢	t/a	0.0065	0	0	0	0.0065
		氨	t/a	0.0197	0.1556	0	0.1556	0.1753
		NO _x	t/a	0	0.0001	0	0.0001	0.0001
	合计	硫酸雾	t/a	0.0022	0	0	0	0.0022
		氯化氢	t/a	0.0235	0	0	0	0.0235
		氨	t/a	0.0959	0.4725	0	0.4725	0.5684
		颗粒物	t/a	0.2984	0	0	0	0.2984
		SO ₂	t/a	0.0036	0	0	0	0.0036
		NO _x	t/a	0.0337	0.0025	0	0.0025	0.0362
类别	污染物		单位	现有工程 产生量	扩建项目 产生量	以新带老 削减量	新增产 生量	扩建后全 厂排放量
固体 废物	危险废物		t/a	10	0.56	0	0.56	0
	一般工业固废		t/a	1	0.5	0	0.5	0
	生活垃圾		t/a	9.3	3.6	0	3.6	0
	合计		t/a	20.3	4.66	0	4.66	0

注：废水排放量及废水污染物排放量按厂区排放口核算。

5 区域自然环境概况

5.1 地理位置

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。全境位于北纬 $22^{\circ}11' \sim 22^{\circ}47'$ ，东经 $113^{\circ}09' \sim 113^{\circ}46'$ 之间。行政管辖面积 1891.95 平方公里。

民众镇位于在中山市境东北部，距离石岐城区 16.8 公里。东至珠江口，南临横门水道，对岸为中山火炬开发区，西南与港口镇以鸡鸦水道为界，北隔洪奇沥与广州市番禺区相望，西北接三角镇。境内由平原、滩涂、水域组成，属大沙田区。

沙仔综合化工集聚区位于民众镇沙仔村东北部，处于洪奇沥水道和田基沙沥水道之间，北靠洪奇沥水道与番禺区万顷沙相望，东临珠江出海口，南临田基沙沥，西接番中公路，东至万龙快速干线，总用地面积 664.1 公顷。交通便捷，环境优良。与镇区中心相约 6 公里，内有番中公路经过。片区距中山市区约 23 公里，与广珠高速公路出入口相距约 3 公里。

本项目位于民众镇沙仔综合化工集聚区北部，用地面积 6328.3m^2 。根据《沙仔综合化工集聚区控制性详细规划》，项目用地类型为规划的三类工业用地。

5.2 地质与地貌

中山市地势中高周地，地貌层状结构明显，类型丰富多样，但以平远为主；地貌形态明显受北东、北西走向的地质构造控制。

中山市的岩石主要是侵入岩和变质岩，其中侵入岩以中生代燕山期侵入岩为主，并加有部分加里东侵入岩；变质岩大致可分为区域变质岩、接触变质岩和动力变质岩。民众镇区域地质构造处于中山市境东西向断裂，西起东风镇永益，东至浪网新农。基础是海滨泥滩和草滩经过筑堤围垦而成，又称围田，地势平坦，河涌交错，海拔高度为负 0.6 至 1 米之间，自西北向东南方向倾斜延伸。从表土至基础岩层在 29 米至 40 米之间，并伴有地下暗流，地下水源丰富。民众镇地形属冲积平原，为大沙田地区，地势从北向南倾斜，坡度极小，十分平坦，海拔高程平均在 0.4 米左右，最高 2.9 m，最低 -0.3 m。民众镇东面濒海，南北临河，河涌密布，土地肥沃，岸线长达 41.7 km。

根据 1990 年《中国地震烈度区划图》，本地区地震强度为 7 度。

5.3 气象与气候

(1) 光照和气温

中山市地处低纬度区,全境均在北回归线以南,珠江三角洲的南部,珠江口的西岸,属于亚热带季风气候。市区太阳高度较大,光照充足,热量丰富,气候温暖。太阳辐射角度大,终年气温较高,全年太阳辐射量为 105.3 千卡/cm²,其中散射辐射量为 57.7 千卡/cm²,平均直射辐量为 45.5 千卡/cm²。全年太阳总辐射量最强为 7 月,可达 12 千卡/cm²,最弱为 2 月,只有 5.6 千卡/cm²。光照时数较为充足,有高产的光能利用潜力。光照年平均为 1843.5 小时,占年可照的 42%。全年光照时数最少时间为 2 月上旬至 4 月上旬,平均每天 2.8 小时,最多时间为 7 月至 10 月,平均每日 6.7 小时。

中山市气候温暖,四季宜种,1999~2018 年平均气温 23℃,极端最高气温 38.7℃,出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日;极端最低温 1.9℃,出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市年平均气温的变化范围在 14.6~29.1℃之间;其中七月平均气温最高,为 29.1℃;一月平均气温最低,为 14.6℃。年际间平均温度变化不大。中山市无霜期长,霜日少,年平均只有 3.5 天。受海洋气流调节,冬季气候变化缓和。

(2) 降水

中山市濒临南海,夏季风带来大量水汽,成为降水的主要来源,历年平均降水量为 1943.2 mm,降水季节分配不均匀,干湿季节明显。全年降水量表现为两个高峰:5~6 月为主高峰(龙舟水),8~9 月为次高峰(白露水),年降水量最大为 2888.2 mm(2016 年),最小为 1441.4 mm(2004 年)。

(3) 相对湿度

中山市相对湿度多年平均为 76%。年内变化,5 月至 6 月大,12 月至 1 月小。

(4) 风速、风向

中山市 1999~2018 年平均风速为 1.9 m/s。1999~2018 年各月的平均风速变化范围在 1.6~2.2 m/s 之间,六月和七月份平均风速最大,为 2.2 m/s,一月和十一月平均风速最小,为 1.6 m/s。中山市风向的变化,主要受季风环流的影响。根据 1999~2018 年风向资料统计,中山地区主导风为 N 风,频率为 10.3%;次主导风向为 SE 风,频率为 8.9%。

(5) 灾害性天气

中山市属滨海地区,属亚热带季风气候区域,影响中山市的主要自然灾害有暴雨、台风、洪水、暴雨和咸潮以及低温霜冻、低温阴雨等。

①暴雨

根据资料记录，历史日最大降雨量为 2888.2mm（出现在 2016 年），由于受五桂山脉地形的影响，形成历年市区的降水强度与南部、西部的神湾、东部的横门相对较弱。暴雨出现机率多集中在 4~9 月，高峰值，多发生在 5、6 月份和 8 月份。

②台风（热带气旋）及暴潮

7、8、9 三个月是台风（热带气旋）出现的盛发期，出现百分率分别是 25.2%、21.3%、19.1%，登陆中山市最强的台风多在 9 月。据历史资料反映，大多数年份，每年影响中山市的台风有 4~6 个，每 8~9 年受台风正面袭击一次。台风风向对中山影响最大是：东部是东南风至东风，南部是东南风至南风，因这些风向，正对出海口，吹程较大，潮水顶托。

③洪水

中山市地处珠江口西岸，珠江八大出海口门途经中山的有 3 个。每年汛期（4~10 月），西、北江洪水有 66.84%经中山市渲泄，威胁中山市北部堤围的安全。历史最高洪水位 5.34 m（莺歌咀水位站），出现于 1994 年 6 月 20 日，相当于 200 年一遇水位。中山市的出海河流主要是渲泄上、中游洪水。每逢台风袭击又遇上大潮时，形成台风暴潮，对中山市东部和南部堤围安全构成威胁特别大。

④低温霜冻

低温冷害，分干冷、湿冷两种类型，受北方寒潮影响，每年 1 月和 12 月，会出现 24 小时内气温骤降 10℃以上的现象，甚至出现霜冻。虽然年平均低温只有 7 天，但对冬薯、香蕉、塘鱼和早造育秧造成威胁，是早稻的主要灾害。

⑤低温阴雨

低温阴雨天气经常出现在 1 月至 3 月上旬，倒春寒天气通常出现在 3 月中旬或以后。寒露风节气前后，每年 9 月 20 日至 10 月 20 日之间，日平均气温 $\leq 23^{\circ}\text{C}$ ，持续 ≥ 3 天作为一次过程。1954 年以来，出现寒露风年份占 70%。

另外还有干旱和雷暴等灾害性天气。

5.4 河流水文特征

中山市位于珠江三角洲中南部，东临伶仃洋，珠江八大出海水道中有磨刀门、横门、洪奇沥等三条经市境出海，河网密集，纵横交错，河网密度达 $0.9\sim 1.1\text{ km/km}^2$ 。各水道和河涌承纳了西江、北江来水，每年 4 月开始涨水，10 月逐渐下降，汛期达半年以上。东北部是北江水系的洪奇沥水道；中部是东海水道，下分支鸡鸦水道和小榄水道，汇合注入横门水道；西部为西江干流，在磨刀门出海。还有黄圃水道、黄沙沥等互相沟通，

形成了纵横交错的河网地带。全市共有支流 289 条，全长 977.1 公里。

洪奇沥水道在万顷沙西，为北江主要出海水道，无“门”地形，是珠江八大入海口门的泄径流通道之一。多年平均流量约 200.10 亿 m^3/a ；，河口拦门沙发育，故进潮量（96.6 亿立方米）和落潮量（296.7 亿立方米）均小，水量已大部由上、下横沥流出蕉门。山潮水比为 2.0，径流为主，旱季为潮流河。该水道北起番禺区版沙尾村并且与容桂水道和李家沙水道向连接；南到番禺区万顷沙注入伶仃洋西北部。洪奇沥水道全长约 20 km；宽 400~1200 m；多年平均流量 634.51 m^3/s ，90%保证率的最枯月平均流量为 277 m^3/s ；多年平均潮流量 306.32 m^3/s 。

项目生产废水和生活污水经预处理后排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排放至洪奇沥水道。

5.5 自然资源

中山市的自然资源主要有五类：

（1）太阳能资源。历年平均太阳总辐射量达 445155.4 J/cm^2 ，是省内太阳辐射资源比较丰富的地区之一。

（2）水资源。中山属丰水地区，年均降雨量 1943.2mm，降水量共达 29.18 亿 m^3 ，西江和北江流经该市的磨刀门、横门、洪奇沥总水量 1497 亿 m^3 ，每亩平均水量达 12.57 万 m^3 。此外，中山市地处滨海，可利用潮差进行排灌。

（3）矿产资源。中山的地质发展历史悠久，地壳变动频繁，但地层分布比较简单，富矿地层缺乏，现已探明并开发利用的矿产仅有花岗岩石料、砂料和耐火黏土。其中石料主要是黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩和花岗闪长岩，广泛分布于市内的低山、丘陵和台地，以五桂山和竹嵩岭储量最为丰富；砂料以中粗粒石英砂为主，主要分布于市内东部龙穴、下沙一带沿海地区；耐火黏土主要分布于火炬开发区濠头村附近。

（4）动植物资源。中山大中型兽类的主要活动场所分布于五桂山低山丘陵和白水林山高丘陵地区，现存的经济动物主要有小灵猫、食蟹獾、豹猫、南狐、穿山甲、板齿鼠和各种鸟类、蛇类等；平原地区以爬行类、两栖类、鸟类和鼠类为主；水生动物有鱼类、甲壳类和多种贝类。植被代表类型为热带季雨林型的常绿季雨林，植物主要种类有 610 多种，隶属于 105 科 358 属，森林覆盖率为 12.95%。

（5）旅游资源。中山市的名人胜迹、五桂山脉和珠江三角洲南部的水乡特色，形成多姿多彩的人文与自然景观。

5.6 土壤

中山市的土壤主要有 5 个土类、10 个亚类、23 个土属和 36 个土种。5 个土种主要为：赤土壤、水稻土、基水土、滨海盐渍沼泽土和滨海沙土。其中水稻土包括赤红壤水稻土和珠江三角洲沉积水稻土，水稻土又以耕层浓厚、供肥力强、结构良好的沉积水稻土为主；赤红壤包括耕型和非耕型两类，耕型赤红壤已开垦种植旱作物，非耕型红壤未开垦耕作。

民众土壤属沙田水稻土，成土母质是珠江冲积物和滨海沉积。经水耕熟化而成。质地是轻壤土到中粘土之间。结构为泥田、油泥田、油格田。中沙田区的上网村、浪网村、东胜村、三墩村、新伦村、锦标村、民平村、接源村以油泥田、油格田为主；低沙田区的沿江村、群安村、裕安村、义仓村、新建村、沙仔村、新平村、新平四村等以油泥田为主。土壤含有丰富的腐殖质非常肥沃。

6 环境质量现状调查与评价

本项目所在区域地下水环境、环境空气、包气带和声环境质量现状委托广东增源检测技术有限公司进行了监测，土壤环境质量现状委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司进行了监测，本项目所在区域环境空气、地下水环境和声环境质量监测位点分布见图 6.1-1，土壤环境监测和包气带现状调查点位分布见图 6.4-1。

6.1 地下水环境质量现状调查与评价

6.1.1 监测点位布设

在调查范围内布设 6 个水质监测点位，10 个水位监测点位，其中 5 个水质监测点位和水位监测点位一致，地下水监测点位详见表 6.2-1 和图 6.1-1。

表 6.1-1 地下水监测点位设置情况一览表

编号	点位名称	监测项目	位置
U1	项目厂区内	水质、水位	/
U2	项目东南侧约 300m 结青路旁		东南侧约 300m
U3	项目南侧约 145m 沙仔大道旁		南侧约 145m
U4	中山市毅马五金有限公司西侧		西北侧约 150m
U5	中山海滔环保科技有限公司旧厂址内（一）		东北侧约 300m
U6	沙仔村	水质	东南侧约 1900 m
U7	中山市豪通电器有限公司西南侧约 150m（S111 省道旁）	水位	西侧约 600m
U8	广东新展化工新材料有限公司西侧（S111 省道旁）		西南侧约 1150m
U9	中山市巨隆塑料包装制品有限公司西南侧		西南侧约 1000m
U10	中山海滔环保科技有限公司旧厂址内（二）		东北侧约 355m
U11	巨隆围		西侧约 1059m

6.1.2 监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、镍、锡，共 34 项；地下水位埋深。

6.1.3 监测时间和频率

水质监测委托广东增源检测技术有限公司于 2018 年 9 月 27 日进行现场采样，采样一次。水位监测委托水文地质勘查单位广东佛山地质工程调查院于 2018 年 9 月 21 日进行监测。

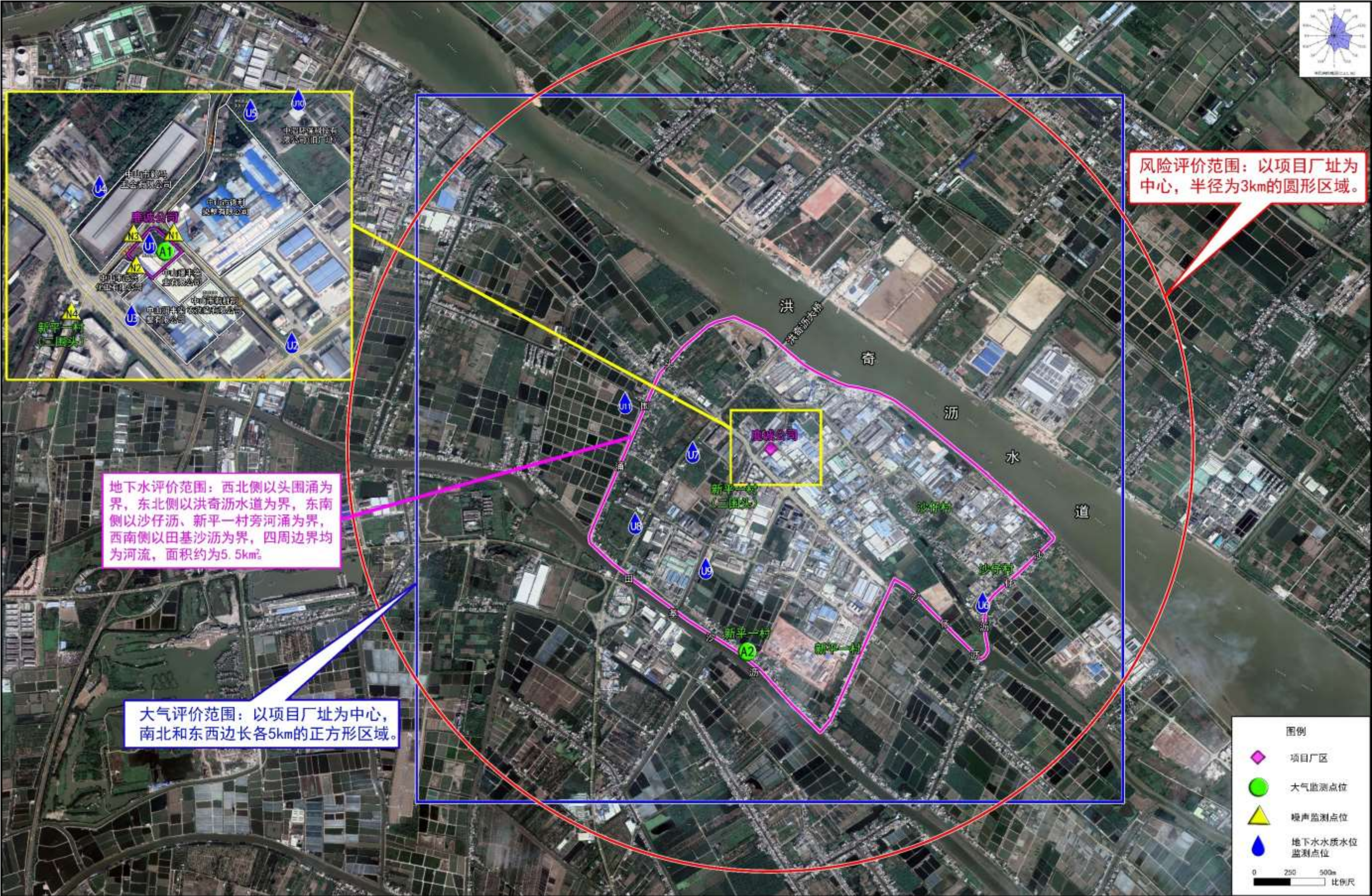


图 6.1-1 项目所在区域环境质量现状监测布点图

6.1.4 水质样品采样与分析方法

地下水样品的采样、保存及分析按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)、《生活饮用水标准检验方法 水的采集和保存》(GB/T5750.2-2006) 的规定进行。

监测层位为潜水含水层, 取样点深度在地下水位以下 1.0m 左右。监测同时记录监测点经纬度坐标、地下水水位埋深(井中地下水水位到井口的距离)、井深、井径、井口高程。

地下水项目分析方法详见下表。

表 6.1-2 地下水项目分析方法、使用仪器及最低检出限一览表

序号	监测项目	分析方法	检测依据	设备名称	检出限
1	pH 值	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006 (5.1)	pH 计 PHS-3BW	0~14 (无量纲)
2	总硬度	乙二胺四乙酸二钠 滴定法	GB/T 5750.4-2006 (7.1)	滴定管	1.0mg/L
3	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006 (8.1)	电子分析天平 AL104	5mg/L
4	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	UV-8000 型分光 光度计	1.0mg/L
5	氯化物	硝酸银容量法	GB/T 5750.5-2006 (2.1)	滴定管	1.0mg/L
6	挥发酚	4-氨基安替比林分 光光度法	HJ 503-2009 方法 1	分光光度计 UV -759	0.0003mg/L
7	阴离子合成洗 涤剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2006 (10.1)	分光光度计 UV -759	0.050mg/L
8	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定 法	GB/T 5750.7-2006 (1.1)	滴定管	0.05mg/L
9	氨氮	纳氏试剂分光光度 法	GB/T 5750.5-2006 (9.1)	UV-8000 型分光 光度计	0.02mg/L
10	硝酸盐氮	紫外分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (5.2.1)	UV-8000 型分光 光度计	0.2mg/L
11	亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度 法	GB/T 5750.5-2006 (10.1)	UV-8000 型分光 光度计	0.001mg/L
12	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (6.1)	UV-8000 型分光 光度计	0.02mg/L
13	氰化物	异烟酸吡唑酮分光 光度法	GB/T 5750.5-2006 (4.1)	分光光度计 UV -759	0.002mg/L
14	氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ- 216F	0.05mg/L
15	碳酸盐	电位滴定法(B)	《水和废水监测分 析方法》(第四版增 补版) 国家环境保 护总局 (2002 年) (3.1.12.2)	滴定管	0.5mg/L
16	重碳酸盐				
17	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006 (2.1)	生化培养箱 LRH-150	——
18	菌落总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	生化培养箱	——

序号	监测项目	分析方法	检测依据	设备名称	检出限
			(1.1)	LRH-150	
19	铝	铬天青 S 分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (1.1)	分光光度计 UV-759	0.008mg/L
20	钾	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.05mg/L
21	钙		GB/T 11905-1989		0.02mg/L
22	镁		GB/T 11905-1989		0.002mg/L
23	钠	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (22.1)		0.01mg/L
24	铁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (2.1)		0.03mg/L
25	锰		GB/T 5750.6-2006 (3.1)		0.01mg/L
26	锌		GB/T 5750.6-2006 (5.1)		0.05mg/L
27	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (4.2)		0.005mg/L
28	镉		GB/T 5750.6-2006 (9.1)		0.0005mg/L
29	铅		GB/T 5750.6-2006 (11.1)		0.0025mg/L
30	镍		GB/T 5750.6-2006 (15.1)		0.005mg/L
31	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (10.1)	UV-8000 型分光光度计	0.004mg/L
32	汞	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006 (8.1)	原子荧光光度计 AFS-2000 型	0.0001mg/L
33	砷	氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2006 (6.1)		0.001mg/L
34	锡	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	/	0.00008 mg/L

6.1.5 评价方法

采用标准指数法进行评价，公式为：

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

式中：

P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH 值的水质指数为：

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

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

式中： S_{pH_j} ——pH 值水质指数；

pH_i ——pH 值实测值；

pH_{su} ——标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 值下限。

6.1.6 评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号印发），项目所在区域属于地下水珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01），功能区水位保护目标为基本维持地下水位现状，水质保护目标为Ⅴ类，本项目评价区域的地下水水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅴ类标准，见表 2.5-2。

6.1.7 监测及评价结果

本项目地下水环境质量现状监测结果见表 6.1-3，地下水水位监测结果见 6.1-4。

由表 6.1-3 可知，各监测点位所有监测因子均优于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅴ类标准。

表 6.1-3 地下水环境质量现状监测结果一览表（单位：mg/L，标注的除外）

监测点位 监测项目	U1 项目 厂区内	达标 情况	U2 项目东 南侧约 300m 结青 路旁	达标 情况	U3 项目南 侧约 145m 沙仔大道 旁	达标 情况	U4 中山市 毅马五金有 限公司西侧	达标 情况	U5 中山海滔 环保科技有 限公司旧厂 址内（一）	达标 情况	U6 沙 仔村	达标 情况
pH 值	6.86	I 类	6.88	I 类	6.9	I 类	6.92	I 类	6.93	I 类	6.91	I 类
总硬度	307	III 类	347	III 类	373	III 类	381	III 类	325	III 类	333	III 类
溶解性总固体	966	III 类	712	III 类	908	III 类	835	III 类	697	III 类	738	III 类
硫酸盐	27.5	I 类	2.7	I 类	18.2	I 类	3.3	I 类	1	I 类	3.8	I 类
氯化物	60.6	II 类	70.9	II 类	64.8	II 类	60.1	II 类	50.5	II 类	51.4	II 类
挥发酚	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
阴离子合成洗 涤剂	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
耗氧量	8.64	IV 类	7.62	IV 类	7.73	IV 类	7.44	IV 类	8.94	IV 类	7.54	IV 类
氨氮	1.48	IV 类	0.98	IV 类	1.12	IV 类	1.32	IV 类	1.02	IV 类	0.64	IV 类
硝酸盐氮	5	II 类	3	II 类	6.7	III 类	1.4	I 类	4.8	II 类	3.6	II 类
亚硝酸盐氮	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
硫化物	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
氰化物	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
氟化物	0.43	I 类	0.37	I 类	0.56	I 类	0.5	I 类	0.4	I 类	0.38	I 类
碳酸盐	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
重碳酸盐	108	/	171	/	165	/	141	/	163	/	128	/
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	I 类	未检出	I 类	未检出	I 类	未检出	I 类	未检出	I 类	未检出	I 类
菌落总数 (CFU/mL)	83	I 类	53	I 类	55	I 类	68	I 类	65	I 类	77	I 类
钾	15.7	/	8.62	/	17.4	/	12.4	/	6.87	/	6.79	/
钠	53.7	I 类	40.1	I 类	62.2	I 类	89.8	I 类	40.1	I 类	38.4	I 类
钙	31.2	/	29	/	41.4	/	32	/	37	/	32.2	/
镁	4.78	/	0.194	/	4.66	/	0.077	/	1.27	/	1.29	/
铁	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	0.26	III 类	ND	I 类

锰	0.55	IV 类	0.6	IV 类	0.95	IV 类	1	IV 类	0.85	IV 类	0.72	IV 类
铜	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
锌	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
铝	0.062	III 类	0.009	I 类	0.026	·II 类	0.014	·II 类	0.016	II 类	0.023	·II 类
汞	ND	I 类	ND	I 类	0.0003	III 类	0.0004	III 类	ND	I 类	ND	I 类
砷	0.007	III 类	0.007	III 类	0.003	III 类	0.003	III 类	0.002	III 类	0.002	III 类
镉	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
六价铬	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
铅	0.0014	I 类	ND	I 类	0.0038	I 类	ND	I 类	ND	I 类	0.0036	I 类
镍	0.011	III 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
锡	0.00537	/	0.00494	/	0.00415	/	0.0107	/	0.0029	/	0.00415	/

注：“ND”表示未检出，按检出限一半进行评价。

表 6.1-4 地下水水位监测结果一览表

监测点位	经纬度坐标	方位、相对距离	成井深度（m）	孔口标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	地下水类型	对应水文地质点调查水点编号
U1 项目厂区内	22°41'03.8" 113°29'58.1"	/	45.0	3.00	0.80	2.20	松散岩类孔隙水、微咸水	GZK1
U2 项目东南侧约 300m 结青路旁	22°41'11.7" 113°30'04.4"	东南侧约 300m	40.2	3.1	0.42	2.68	松散岩类孔隙水、微咸水	GZK5
U3 项目南侧约 145m 沙仔大道旁	22°41'07.2" 113°29'54.3"	南侧约 145m	41.0	3.20	0.56	2.64	松散岩类孔隙水、微咸水	GZK4
U4 中山市毅马五金有限公司西侧	22°40'59.2" 113°29'57.0"	西北侧约 150m	41.0	2.85	0.22	2.63	松散岩类孔隙水、微咸水	GZK3
U5 中山海滔环保科技有限公司旧厂址内（一）	22°40'57.7" 113°30'06.6"	东北侧约 300m	35.1	3.00	0.70	2.30	松散岩类孔隙水、微咸水	GZK2
U7 中山市豪通电器有限公司西南侧约 150m（S111 省道旁）	22°41'02.4" 113°29'38.9"	西侧约 600m	5	2.95	0.65	2.30	松散岩类孔隙水、微咸水	GZK6
U8 广东新展化工新材料有限公司西侧（S111 省道旁）	22°40'44.6" 113°29'25.9"	西南侧约 1150m	5	2.82	1.41	1.41	松散岩类孔隙水、微咸水	GZK7
U9 中山市巨隆塑料包装制品有限公司西南侧	22°40'57.7" 113°30'06.6"	西南侧约 1000m	5	3.31	2.63	0.68	松散岩类孔隙水、微咸水	GZK8
U10 中山海滔环保科技有限公司旧厂址内（二）	22°41'12.0" 113°30'06.8"	东北侧约 355m	/	2.60	0.52	2.08	松散岩类孔隙水、微咸水	MJ1
U11 巨隆围	22°41'12.6" 113°29'21.2"	西侧约 1059m	/	2.75	1.15	1.60	松散岩类孔隙水、微咸水	MJ2

注：地下水水位监测结果摘自《中山市鹿城化工有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目环境水文地质勘察报告》（广东佛山地质工程调查院，2018 年 10 月）。

6.2 环境空气质量现状调查与评价

6.2.1 基本污染物环境质量现状评价和空气质量达标区判定

根据能收集到的环境质量现状数据、气象数据等，将 2018 年定为评价基准年。

根据《中山市 2018 年大气环境质量状况公报》，2018 年，中山市二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）的年平均及第 98 百分位数浓度值、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）的年平均及第 95 百分位数浓度值、一氧化碳（CO）日均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值未达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，项目所在区域为不达标区，具体见下表。

表 6.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	17	150	11.33	达标
	年平均	9	60	15.00	达标
NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	79	80	98.75	达标
	年平均	32	40	80.00	达标
PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	79	150	52.67	达标
	年平均	45	70	64.29	达标
PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	58	75	77.33	达标
	年平均	30	35	85.71	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.1 mg/m ³	4 mg/m ³	27.50	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 第 90 百分位数	165	160	103.13	超标

6.2.2 基本污染物环境质量现状

结合本区域的地形和污染气象等自然因素综合估算本项目大气环境评价等级为一级，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据，根据本项目所在区域环境空气监测站的分布情况，采用距离项目最近的中山市民众空气监测站点 2018 年连续一年的监测数据作为本项目基本污染物环境质量现状数据，中山市民众空气监测站点基本情况见下表。

表 6.2-2 中山市民众空气监测站点基本信息

监测站名称	监测因子	相对厂区方位	相对厂界距离/m
民众空气监测站	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} 、O ₃ 、CO	南	6500

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）以及民众空气监测站 2018

年连续一年的监测数据，对各基本污染物标进行环境质量现状评价。

（1）评价标准

本项目位于环境空气二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次环境空气质量现状评价采用的标准限值详见表 2.5-3。

（2）评价方法

按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的统计方法对各污染物的年评价指标进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下：

①将污染物浓度序列按数值从小到大排序，排序后的浓度序列为化， $i=1,2,\dots,n$ 。

②计算第 p 百分位数 m，的序数 k，序数 k 按式(A.3)计算

$$k=1+(n-1)*p\% \quad (A.3)$$

式中：k——p%位置对应的序数。

n——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数 m，按式(A.4)计算：

$$m_p=X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) * (k-s) \quad (A.4)$$

式中：s——k 的整数部分，当 k 为整数时 s 与 k 相等。

（3）监测结果及评价

本次基本污染物现状监测结果见下表。

表 6.2-3 基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率 (%)	超标频 率 (%)	达标 情况
SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	16	10.67	-	达标
	年平均	60	7	11.93	-	达标
NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	79	98.75	-	达标
	年平均	40	34	84.31	-	达标
PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	150	104.1	69.40	-	达标
	年平均	70	56	80.67	-	达标
PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	75	50	66.67	-	达标
	年平均	35	26	73.53	-	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	1200	30.00	-	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 第 90 百分位数	160	194.1	121.31	18.33%	超标

由表可知，SO₂、NO₂ 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质

量标准》(GB3095-2012)二级标准; PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年平均及24小时平均第95百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准; CO 24小时平均第95百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准; O_3 日最大8小时平均第90百分位数浓度超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,超标频率18.33%。

6.2.3 其他污染物质量现状补充监测

6.2.3.1 监测点位布设及监测因子

根据项目所在地近20年主导风向(主导风向N)及敏感点目标的分布情况,共设2个环境空气质量监测点,各监测点位置见下表和图6.1-1。监测因子见下表。

表 6.2-4 环境空气质量现状监测点位布设及监测因子一览表

序号	监测点名称	坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
		X	Y				
A1	项目厂址	-8	8	NO_x 、氯化氢、硫酸雾、氨、臭气浓度	2018年10月17日~23日	/	/
A2	新平一村	-117	-1512			南侧	1300

6.2.3.2 监测频率和监测时间

监测1期,于2018年10月17日~23日连续采样7天,各监测因子监测频率详见下表。

表 6.2-5 大气监测频率一览表

监测因子	监测频次	
	小时浓度或一次值	日平均浓度
NO_x	每天02、08、14、20时的小时平均浓度值,各小时至少采样45分钟	每天至少连续采样20个小时
氯化氢、硫酸雾	每天02、08、14、20时的一次值,各小时采样一次	/
氨、臭气浓度	每天02、08、14、20时的一次值,各小时采样一次	/

监测采样的同时记录风向、风速、气温、气压和天气情况。

6.2.3.3 采样和分析方法

采样及分析方法按国家环保局编制的《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《空气和废气监测分析方法》等要求的方法进行。

各监测项目采样及分析方法详见下表。

表 6.2-6 各监测项目采样及分析方法

序号	监测项目	分析方法	检测依据	设备名称	检出限
1	氮氧化物	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	UV-8000 型分光光度计	小时值：0.005 mg/m ³ 日均值：0.003mg/m ³
2	氯化氢	离子色谱法	HJ 549-2016	离子色谱仪 ICS90	0.006mg/m ³
3	硫酸雾	离子色谱法	HJ 544-2016		0.005mg/m ³
4	氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	UV-8000 型分光光度计	0.01mg/m ³
5	臭气浓度	三点比较式嗅袋法	GB/T14675-1993	——	10（无量纲）

6.2.3.4 评价方法

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

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

式中：C_{现状(x, y)}——环境空气保护目标及网格点（x, y）环境质量现状浓度，μg/m³；

C_{监测(j, t)}——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 评价或日平均质量浓度），μg/m³；

n——现状补充监测点位数。

6.2.3.5 评价标准

根据《中山市环境空气质量功能区划（2016 修订版）》（中府函〔2016〕236 号印发），项目所在区域属于空气质量二类功能区，NO_x 执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准；硫酸雾、氯化氢、氨执行《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，本项目所执行的评价标准限值摘录见表 2.5-3。

6.2.3.6 监测与评价结果

其他污染物监测与评价结果见下表。

表 6.2-7 补充污染物环境质量现状（监测结果）表

污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标情况
NO _x	1 小时平均	250	38~78	31.00	0	达标
	日平均	100	42~61	60.50	0	达标
氯化氢	1 小时平均	50	16~25	49.00	0	达标
硫酸雾	1 小时平均	300	4~8	2.75	0	达标
氨	1 小时平均	200	20~60	30	0	达标
臭气浓度	1 小时平均	/	5~12（无量纲）	/	/	/

注：臭气浓度无环境质量标准，不进行评价；低于检出限按检出限一半进行评价。

由上表可知，各监测点的 NO_x 的 1 小时平均、日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，硫酸雾、氯化氢、氨的 1 小时平均浓度均满足《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要求。

6.3 声环境质量现状调查与评价

6.3.1 监测布点

本项目噪声评价工作等级定为三级，根据评价区的环境特征、周围声源情况及本项目工程特点，本次声环境质量监测共设置 4 个噪声监测点，噪声监测点点位详见下表和图 6.1-1。

表 6.3-1 噪声监测点的布设

编号	监测点位	与项目相对方位、距离	备注
N1	项目东北侧厂界外	厂界外 1m	厂界噪声监测点
N2	项目西南侧厂界外	厂界外 1m	厂界噪声监测点
N3	项目西北侧厂界外	厂界外 1m	厂界噪声监测点
N4	新平一村（二围头）	西南侧 150m	敏感点噪声监测点

6.3.2 监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

6.3.3 监测频率及监测时间

于 2018 年 10 月 17 日~2018 年 1 月 18 日连续 2 天进行监测，昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各监测一次。

6.3.4 评价标准

厂界周边噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；周边敏感点等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，评价标准限值详见表 2.6-4 和表 2.5-

12。

6.3.5 评价量

选取等效连续 A 声级作为声环境质量评价量。

等效连续 A 声级为：

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

取等时间间隔进行采样，以上公式可化为：

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

上两式中：T—测量时间；

$L_p(t)$ ——瞬时声级，dB(A)；

L_i ——第 I 次声级值，dB(A)；

n——测点声级采样个数，个。

6.3.6 监测与评价结果

声环境质量现状监测及评价结果见下表。

表 6.3-2 声环境质量现状监测及评价结果 单位：Leq[dB(A)]

测点位置		标准		2018.10.17				2018.10.18			
		昼间	夜间	昼间	超标	夜间	超标	昼间	超标	夜间	超标
1#	项目东北侧厂界外	65	55	57.7	0	47.6	0	57.6	0	47.7	0
2#	项目西南侧厂界外	65	55	57.2	0	47.1	0	58.3	0	47.2	0
3#	项目西北侧厂界外	65	55	58.4	0	48.6	0	57.5	0	48.7	0
4#	新平一村(二围头)	60	50	56.7	0	46.4	0	56.2	0	46.5	0

从表 6.3-2 的监测结果可知，项目东北、西南、西北厂界噪声监测点昼间噪声值在 57.2~58.4dB(A)，夜间噪声值在 47.1~48.7dB(A)，均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准限值要求；4#新平一村（二围头）噪声监测点昼间噪声值在 56.2~56.7dB(A)，夜间噪声值在 46.4~46.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值要求。

6.4 土壤环境质量现状调查与评价

6.4.1 监测点的布设

为了解项目周边土壤环境质量现状，共布设 6 个土壤监测点，详见下表和图 6.4-1。

表 6.4-1 土壤监测布点一览表

序号	点位名称	样点类型	位置	土壤性质
S1	项目厂区内（一）	表层样点	/	建设用地土壤（工业用地）
S2	项目厂区内（二）	柱状样点	/	建设用地土壤（工业用地）
S3	项目厂区内（三）	柱状样点	/	建设用地土壤（工业用地）
S4	项目厂区内（四）	柱状样点	/	建设用地土壤（工业用地）
S5	新平一村（二围头）	表层样点	项目西南侧 300m	建设用地土壤（工业用地）
S6	中山海滔环保科技有限公司旧厂址	表层样点	项目东北侧 270m	建设用地土壤（工业用地）



图 6.4-1 土壤、包气带监测布点图

6.4.2 监测项目

S1、S4：选取 pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、锡、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀~C₄₀），共 49 项。

S2、S3、S5、S6：选取 pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、锡、石油烃（C₁₀~C₄₀），共 11 项。

6.4.3 监测时间、频次

于 2018 年 10 月 24 日进行为期一天的监测，采样 1 次。

6.4.4 采样和分析方法

采样和分析方法按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）的有关规定进行。具体监测及分析方法见下表。

表 6.4-2 土壤监测分析方法与检出限

序号	检测项目	检测标准（方法）及编号（含年号）	分析仪器型号	检出限	计量单位
1	pH 值	土壤中 pH 值的测定 NY/T 1377-2007	精密 pH 计（PHS-3C）	——	无量纲
2	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪（AF-610B）	0.01	mg/kg
3	镉	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪（ICE3300）	0.01	mg/kg
4	铬（六价）	US EPA 3060A-1996	紫外可见分光光度计（Blue star）	0.2	mg/kg
5	锡	电感耦合等离子体质谱法 USEPA 200.8-1994	电感耦合等离子体质谱联用仪（ICPMS）	1	mg/kg
6	铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	火焰原子吸收光谱仪（AA240FS）	1	mg/kg
7	铅	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪（ICE3300）	0.1	mg/kg
8	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪（AFS-610B）	0.002	mg/kg
9	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	火焰原子吸收光谱仪（AA240FS）	5	mg/kg
10	锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	火焰原子吸收光谱仪（AA240FS）	0.5	mg/kg

11	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	2.1×10^{-3}	mg/kg
12	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.5×10^{-3}	mg/kg
13	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	3.0×10^{-3}	mg/kg
14	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.6×10^{-3}	mg/kg
15	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.3×10^{-3}	mg/kg
16	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	8×10^{-4}	mg/kg
17	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	9×10^{-4}	mg/kg
18	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	9×10^{-4}	mg/kg
19	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	2.6×10^{-3}	mg/kg
20	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.9×10^{-3}	mg/kg
21	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.0×10^{-3}	mg/kg
22	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.0×10^{-3}	mg/kg
23	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	8×10^{-4}	mg/kg
24	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.1×10^{-3}	mg/kg
25	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.4×10^{-3}	mg/kg
26	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	9×10^{-4}	mg/kg
27	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.0×10^{-3}	mg/kg
28	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.5×10^{-3}	mg/kg
29	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.6×10^{-3}	mg/kg
30	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.1×10^{-3}	mg/kg
31	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.0×10^{-3}	mg/kg
32	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.2×10^{-3}	mg/kg
33	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.2×10^{-3}	mg/kg
34	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.6×10^{-3}	mg/kg
35	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	2.0×10^{-3}	mg/kg
36	间、对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	3.6×10^{-3}	mg/kg
37	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪（6890-5973n）	1.3×10^{-3}	mg/kg
38	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（QP2010plus）	0.09	mg/kg
39	苯胺	气质联用仪测试半挥发性有机化合物 US EPA 8270D-2014	气相色谱质谱联用仪（QP2010plus）	0.5	mg/kg

40	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.06	mg/kg
41	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.1	mg/kg
42	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.1	mg/kg
43	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.2	mg/kg
44	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.1	mg/kg
45	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.1	mg/kg
46	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.1	mg/kg
47	茚并[1,2,3-cd] 芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.1	mg/kg
48	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (QP2010plus)	0.09	mg/kg
49	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤质量-测定烃的范围在 C ₁₀ 的含量至 C ₄₀ 通过气相色谱法 ISO 16703-2011	气相色谱仪 (GC- 2010)	5.0	mg/kg

6.4.5 评价标准

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）的有关规定，结合评价范围内土壤现状及规划的功能用途，确定 S1~S6 工业用地土壤环境质量对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）进行评价。

6.4.6 调查、监测与评价结果

土壤环境现状监测和评价结果详见表 6.4-3 和表 6.4-4。土壤理化特性调查见表 6.4-5。

本次土壤环境质量现状结果表明，S1~S6 工业用地土壤中污染物含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中的第二类用地风险筛选值，土壤污染风险一般情况下可以忽略。

表 6.4-3 土壤环境质量现状监测结果表 单位：mg/kg（标注的除外）

序号	采样点位 监测项目	S1 项目厂区（一） 表层样点	S2 项目厂区内（二）柱状样点				S3 项目厂区内（二）柱状样点			S4 项目厂区内（二）柱状样点			新平一村 （二围头）表层 样点	中山海滔环 保科技有限 公司旧厂址 表层样点
		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	
1	pH 值	8.4	7.8	7.7	7.9	7.7	7.6	7.8	10.7	8.7	7.8	8.5	7.5	
2	砷	39.2	38.7	32.5	35.1	25.9	29.2	33.5	29.7	36.8	39.2	50.3	21.1	
3	镉	0.74	2.29	1.29	0.82	0.51	0.99	1.74	0.51	1.71	2.26	4.4	1.04	
4	铬（六价）	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	
5	锡	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	8	4	<1	4	<1	
6	铜	83	78	89	66	61	62	50	56	57	112	101	70	
7	铅	46.3	67.7	41.2	54.5	45.2	60	41.5	60.3	40.1	46.2	41.9	34.3	
8	汞	0.119	0.184	0.166	0.274	0.488	0.294	0.227	0.273	0.182	0.361	0.417	0.228	
9	镍	38	16	32	27	33	45	45	52	43	42	32	36	
10	锌	104	104	116	104	104	107	105	96.3	112	108	103	117	
11	四氯化碳	<2.1×10 ⁻³							<2.1×10 ⁻³	<2.1×10 ⁻³	<2.1×10 ⁻³			
12	氯仿	<1.5×10 ⁻³							<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³			
13	氯甲烷	<3.0×10 ⁻³							<3.0×10 ⁻³	<3.0×10 ⁻³	<3.0×10 ⁻³			
14	1,1-二氯乙烷	<1.6×10 ⁻³							<1.6×10 ⁻³	<1.6×10 ⁻³	<1.6×10 ⁻³			
15	1,2-二氯乙烷	<1.3×10 ⁻³							<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³			
16	1,1-二氯乙烯	<8×10 ⁻⁴							<8×10 ⁻⁴	<8×10 ⁻⁴	<8×10 ⁻⁴			
17	顺-1,2-二氯乙烯	<9×10 ⁻⁴							<9×10 ⁻⁴	<9×10 ⁻⁴	<9×10 ⁻⁴			
18	反-1,2-二氯乙烯	<9×10 ⁻⁴							<9×10 ⁻⁴	<9×10 ⁻⁴	<9×10 ⁻⁴			
19	二氯甲烷	<2.6×10 ⁻³							<2.6×10 ⁻³	<2.6×10 ⁻³	<2.6×10 ⁻³			
20	1,2-二氯丙烷	<1.9×10 ⁻³							<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³			
21	1,1,1,2-四氯乙烷	<1.0×10 ⁻³							<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³			
22	1,1,2,2-四氯乙烷	<1.0×10 ⁻³							<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³			
23	四氯乙烯	<8×10 ⁻⁴							<8×10 ⁻⁴	<8×10 ⁻⁴	<8×10 ⁻⁴			
24	1,1,1-三氯乙烷	<1.1×10 ⁻³							<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³			
25	1,1,2-三氯乙烷	<1.4×10 ⁻³							<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³			
26	三氯乙烯	<9×10 ⁻⁴							<9×10 ⁻⁴	<9×10 ⁻⁴	<9×10 ⁻⁴			
27	1,2,3-三氯丙烷	<1.0×10 ⁻³							<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³			

序号	采样点位 监测项目	S1 项目厂区（一） 表层样点	S2 项目厂区内（二）柱状样 点				S3 项目厂区内（二）柱状样 点			S4 项目厂区内（二）柱状样点			新平一村 （二围 头）表层 样点	中山海滔环 保科技有限 公司旧厂址 表层样点
		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	
28	氯乙烯	<1.5×10 ⁻³							<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³			
29	苯	<1.6×10 ⁻³							<1.6×10 ⁻³	<1.6×10 ⁻³	<1.6×10 ⁻³			
30	氯苯	<1.1×10 ⁻³							<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³			
31	1,2-二氯苯	<1.0×10 ⁻³							<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³			
32	1,4-二氯苯	<1.2×10 ⁻³							<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³			
33	乙苯	<1.2×10 ⁻³							<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³			
34	苯乙烯	<1.6×10 ⁻³							<1.6×10 ⁻³	<1.6×10 ⁻³	<1.6×10 ⁻³			
35	甲苯	<2.0×10 ⁻³							<2.0×10 ⁻³	<2.0×10 ⁻³	<2.0×10 ⁻³			
36	间、对二甲苯	<3.6×10 ⁻³							<3.6×10 ⁻³	<3.6×10 ⁻³	<3.6×10 ⁻³			
37	邻二甲苯	<1.3×10 ⁻³							<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³			
38	硝基苯	<0.09							<0.09	<0.09	<0.09			
39	苯胺	<0.5							<0.5	<0.5	<0.5			
40	2-氯酚	<0.06							<0.06	<0.06	<0.06			
41	苯并[a]蒽	<0.1							<0.1	<0.1	<0.1			
42	苯并[a]芘	<0.1							<0.1	0.5	0.6			
43	苯并[b]荧蒽	<0.2							<0.2	<0.2	<0.2			
44	苯并[k]荧蒽	<0.1							<0.1	<0.1	<0.1			
45	蒽	<0.1							<0.1	<0.1	<0.1			
46	二苯并[a,h]蒽	<0.1							<0.1	<0.1	<0.1			
47	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1							<0.1	<0.1	<0.1			
48	萘	<0.09							<0.09	<0.09	<0.09			
49	石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）	562	419	427	450	520	618	185	313	262	500	337	263	

注：“<”表示未检出，按检出限一半进行评价。

表 6.4-4 土壤环境质量现状评价结果表

序号	采样点位 监测项目	S1 项目厂区（一） 表层样点	S2 项目厂区内（二）柱状样点				S3 项目厂区内（二）柱状样点			S4 项目厂区内（二）柱状样点			新平一村 （二围头）表层 样点	中山海滔环 保科技有限 公司旧厂址 表层样点
		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	
1	pH 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
2	砷	0.653	0.645	0.542	0.585	0.432	0.487	0.558	0.495	0.613	0.653	0.838	0.352	
3	镉	0.011	0.035	0.020	0.013	0.008	0.015	0.027	0.008	0.026	0.035	0.068	0.016	
4	铬（六价）	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.035	
5	锡	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
6	铜	0.005	0.004	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.006	0.006	0.004	
7	铅	0.058	0.085	0.052	0.068	0.057	0.075	0.052	0.075	0.050	0.058	0.052	0.043	
8	汞	0.003	0.005	0.004	0.007	0.013	0.008	0.006	0.007	0.005	0.010	0.011	0.006	
9	镍	0.042	0.018	0.036	0.030	0.037	0.050	0.050	0.058	0.048	0.047	0.036	0.040	
10	锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
11	四氯化碳	3.75E-04							3.75E-04	3.75E-04	3.75E-04			
12	氯仿	8.33E-04							8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04			
13	氯甲烷	4.05E-05							4.05E-05	4.05E-05	4.05E-05			
14	1,1-二氯乙烷	8.89E-05							8.89E-05	8.89E-05	8.89E-05			
15	1,2-二氯乙烷	1.30E-04							1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04			
16	1,1-二氯乙烯	6.06E-06							6.06E-06	6.06E-06	6.06E-06			
17	顺-1,2-二氯乙烯	7.55E-07							7.55E-07	7.55E-07	7.55E-07			
18	反-1,2-二氯乙烯	8.33E-06							8.33E-06	8.33E-06	8.33E-06			
19	二氯甲烷	2.11E-06							2.11E-06	2.11E-06	2.11E-06			
20	1,2-二氯丙烷	1.90E-04							1.90E-04	1.90E-04	1.90E-04			
21	1,1,1,2-四氯乙烷	5.00E-05							5.00E-05	5.00E-05	5.00E-05			
22	1,1,2,2-四氯乙烷	7.35E-05							7.35E-05	7.35E-05	7.35E-05			
23	四氯乙烯	7.55E-06							7.55E-06	7.55E-06	7.55E-06			
24	1,1,1-三氯乙烷	6.55E-07							6.55E-07	6.55E-07	6.55E-07			
25	1,1,2-三氯乙烷	2.50E-04							2.50E-04	2.50E-04	2.50E-04			
26	三氯乙烯	1.61E-04							1.61E-04	1.61E-04	1.61E-04			
27	1,2,3-三氯丙烷	1.00E-03							1.00E-03	1.00E-03	1.00E-03			

序号	采样点位 监测项目	S1 项目厂 区（一） 表层样点	S2 项目厂区内（二）柱状样点				S3 项目厂区内（二）柱状样 点			S4 项目厂区内（二）柱状样点			新平一村 （二围 头）表层 样点	中山海滔环 保科技有限 公司旧厂址 表层样点
		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5 m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	
28	氯乙烯	1.74E-03							1.74E-03	1.74E-03	1.74E-03			
29	苯	2.00E-04							2.00E-04	2.00E-04	2.00E-04			
30	氯苯	2.04E-06							2.04E-06	2.04E-06	2.04E-06			
31	1,2-二氯苯	8.93E-07							8.93E-07	8.93E-07	8.93E-07			
32	1,4-二氯苯	3.00E-05							3.00E-05	3.00E-05	3.00E-05			
33	乙苯	2.14E-05							2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05			
34	苯乙烯	6.20E-07							6.20E-07	6.20E-07	6.20E-07			
35	甲苯	8.33E-07							8.33E-07	8.33E-07	8.33E-07			
36	间、对二甲苯	3.16E-06							3.16E-06	3.16E-06	3.16E-06			
37	邻二甲苯	1.02E-06							1.02E-06	1.02E-06	1.02E-06			
38	硝基苯	5.92E-04							5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04			
39	苯胺	9.62E-04							9.62E-04	9.62E-04	9.62E-04			
40	2-氯酚	1.33E-05							1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05			
41	苯并[a]蒽	3.33E-03							3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03			
42	苯并[a]芘	3.33E-02							3.33E-02	1.67E-01	2.00E-01			
43	苯并[b]荧蒽	6.67E-03							6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03			
44	苯并[k]荧蒽	3.31E-04							3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04			
45	蒎	3.87E-05							3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05			
46	二苯并[a,h]蒽	3.33E-02							3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02			
47	茚并[1,2,3-cd]芘	3.33E-03							3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03			
48	萘	6.43E-04							6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04			
49	石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）	0.125	0.093	0.095	0.100	0.116	0.137	0.041	0.070	0.058	0.111	0.075	0.058	

注：“<”表示未检出，按检出限一半进行评价；锡、锌无环境质量标准，不进行评价。

表 6.4.5 土壤理化特性调查表

点号		S2	时间	2018.10.24
经度		N:22°29'42"	纬度	E:113°54'46"
层次		0~0.5		
现场记录	颜色	暗棕色		
	质地	砂壤土		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值	7.8		
	渗流速率/（cm/s）	1.35 E-04		
	孔隙度	41.5~46.5%		
	含水率	23.8~28.8%		

注：饱和导水率、孔隙度数据来源于《中山市鹿城化工有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目环境水文地质勘查报告》（广东佛山地质工程调查院，2018年10月）。

6.5 包气带现状调查

本项目为地下水二级评价的扩建项目，为了解项目所在地包气带污染现状，开展了包气带污染现状调查。

6.5.1 监测点的布设

本次布设了 3 个包气带现状监测点，每个监测点在 20cm、80cm 埋深处分别取 1 个土壤样品，对样品进行浸溶实验。监测点位见下表及图 6.4-1。

表 6.5-1 包气带调查监测点位设置情况一览表

监测点位	位置	备注
B1	项目厂区内	厂界内
B2	项目东侧厂界外	厂界外
B3	毅马五金西南侧	厂界外

6.5.2 监测项目

腐蚀性、铬（六价）、铜、锌、铅、镍、镉、汞、砷、锡、铁、铝，共 12 项。

6.5.3 监测频次

包气带土壤委托广东增源检测技术有限公司于 2018 年 9 月 27 日进行为期 1 天的监测，1 次取样。

6.5.4 分析方法

表 6.5-2 包气带土壤检测方法

序号	监测项目	检测方法	设备名称	检出限
1	腐蚀性	GB/T 15555.12-1995 玻璃电极法	pH 计 PHS-3BW	0-14 (无量纲)
2	六价铬	GB/T 15555.4-1995 二苯碳酰二肼 分光光度法	UV-8000 型分光 光度计	0.004mg/L
3	铜	GB/T 15555.2-1995 直接吸入火焰 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光 度计 AA-6300CF	0.05mg/L
4	锌			0.05mg/L
5	铅			0.01mg/L
6	镉			0.001mg/L
7	镍	GB/T 15555.9-1995 直接吸入火焰 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光 度计 AA-6300CF	0.05 mg/L
8	汞	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007/附录 B	/	0.010 mg/L
9	砷	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007/附录 E	/	1×10^{-4} mg/L
10	锡	参照 固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ766- 2015	/	2.5×10^{-3} mg/L
11	铁		/	2.5×10^{-3} mg/L
12	铝		/	2.5×10^{-3} mg/L

6.5.5 监测结果

包气带现状监测结果如表 6.5-3。

表 6.5-3 包气带现状监测结果

监测点位	检测因子/浓度 (mg/L)											
	腐蚀性 (无量纲)	铜	锌	铅	镍	砷(以总 砷计)	锡	铁	铝	六价铬	镉	汞
项目厂区内上层包气带	6.56	0.78	2.18	0.30	0.33	7.5×10^{-3}	0.0101	0.181	0.856	0.004L	0.014	0.01L
项目厂区内下层包气带	6.35	0.05L	0.10	0.03	0.23	7.1×10^{-3}	0.0245	4.51	2.28	0.004L	0.001L	0.01L
项目东侧厂界外上层包气带	6.82	1.09	5.74	0.26	0.21	1.6×10^{-3}	0.0154	0.353	0.253	0.004L	0.001L	0.01L
项目东侧厂界外下层包气带	7.02	1.09	2.52	0.19	0.15	2.1×10^{-3}	0.0958	1.16	1.76	0.004L	0.004	0.01L
毅马五金西南侧上层包气带(背景对照点)	6.65	0.82	1.32	0.09	0.24	4.6×10^{-3}	0.0345	2.62	1.84	0.004L	0.001L	0.01L
毅马五金西南侧下层包气带(背景对照点)	7.18	0.05L	0.05L	0.01L	0.05L	0.013	0.0196	5.30	2.12	0.004L	0.001L	0.01L

注：L 表示低于检出限。

由监测结果可知，其中六价铬、镉、汞均为未检出；项目厂区内上层包气带铜、锡、铁、铝监测值小于背景对照点处的监测值；项目厂区内上层包气带锌、铅、镍、砷监测值大于背景对照点处的监测值；项目厂区内下层包气带和背景对照点处铜监测值均为未检出；项目厂区内下层包气带砷、铁监测值小于背景对照点处的监测值；项目厂区内下层包气带锌、铅、镍、锡、铝监测值大于背景对照点处的监测值。项目厂区包气带部分因子监测值小于背景对照点处的监测值，部分因子监测值大于背景对照点处的监测值，但总体差值较小，总体上包气带土壤浸出液浓度较低，主要是区域土壤背景值存在差异，不是由包气带污染引起的。根据包气带现状监测结果可知，项目包气带未受到污染。

7 营运期环境影响分析与评价

7.1 地表水环境影响分析与评价

7.1.1 废水污染物源强及排放去向

扩建前现有工程总排水量为 $16312.48 \text{ m}^3/\text{a}$ ($54.37 \text{ m}^3/\text{d}$)，其中生产废水+初期雨水经“离子交换除铜+三效蒸发”处理后全厂外排蒸发冷凝废水为 $14905.78 \text{ m}^3/\text{a}$ ($49.69 \text{ m}^3/\text{d}$)，生活污水排放量为 $1406.70 \text{ m}^3/\text{a}$ ($4.69 \text{ m}^3/\text{d}$)。

扩建项目总排水量为 $6808.47 \text{ m}^3/\text{a}$ ($22.69 \text{ m}^3/\text{d}$)，其中生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后，外排蒸发冷凝废水为 $6209.07 \text{ m}^3/\text{a}$ ($20.70 \text{ m}^3/\text{d}$)，生活污水排放量为 $599.4 \text{ m}^3/\text{a}$ ($2.00 \text{ m}^3/\text{d}$)。

扩建项目废水中主要污染物产生及排放情况表 4.2-1。

扩建项目生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后，外排蒸发冷凝废水为 $6808.47 \text{ m}^3/\text{a}$ ($22.69 \text{ m}^3/\text{d}$)，扩建项目生产废水处理系统采用“离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发+三效蒸发”处理工艺，离子交换除铜设计处理规模为 $4 \text{ m}^3/\text{h}$ ，MVR 蒸发器处理规模设计为 2 t/h （蒸发量），三效蒸发器处理规模设计为 4 t/h （蒸发量），生产废水处理系统规模可满足生产废水处理量的需求。项目生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后，外排蒸发冷凝废水 pH 值范围 6~9，COD 排放浓度约为 80 mg/L ，氨氮排放浓度约为 30 mg/L ，总铜排放浓度约为 0.5 mg/L ，满足中山海滔环保科技有限公司进水水质要求（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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）。

生活污水排放量为 $599.4 \text{ m}^3/\text{a}$ ($2.00 \text{ m}^3/\text{d}$)，生活污水经厂区内三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

生产废水和生活污水经预处理达到接管要求后，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。

因此，正常情况下，扩建项目生产废水和生活污水经中山海滔环保科技有限公司深化处理后排入纳污河道，对洪奇沥水道的水质影响不大。

7.1.2 依托中山海滔环保科技有限公司处理的可行性分析

7.1.2.1 中山海滔环保科技有限公司概况

中山海滔环保科技有限公司（原中山市中拓凯蓝实业有限公司）位于中山市民众

镇东北部沙仔工业园，总处理能力为 5.78 万 m^3/d ，服务范围为中市民三工业区（B 区）即沙仔工业园二期和新平工业聚集地纺织印染工业废水、少量化工废水，根据调查，目前中山海滔环保科技有限公司实际处理工业废水量为 $51865.5\text{m}^3/\text{d}$ ，现状处理余量为 $5934.5\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“混凝反应+水解酸化+好氧氧化+沉淀”工艺处理废水使出水达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。

7.1.2.2 中山海滔环保科技有限公司设计进出水水质标准

根据《中山市中拓凯蓝实业有限公司技改项目环境影响报告书》（广西环科院环保科技有限公司，2015 年 11 月），根据民众镇排水规划和沙仔工业区发展要求，中山海滔环保科技有限公司（原中山市中拓凯蓝实业有限公司）将承担沙仔工业区的印染废水和化工废水的处理任务。

（1）进水水质

1) 印染废水

沙仔工业区内分布漂染、洗水、浆纱、染线等生产工业区，排放废水主要来源于洗水机排放的洗漂废水，浆纱废水，退、煮、漂废水等各类印染工业废水。印染废水是很复杂的一个大类废水，该废水浓度、色度高，含有活性染料、分散染料等多种染料及纯碱等染料助剂，B/C 的比值一般在 0.25~0.5 左右，可生化性较差，色度高，混合水中色母分子离子微粒大小重量各异性大，较难脱色。不同的印染工序排出的废水水质特性差异较大。

2) 化工废水

沙仔工业区内也有部分化工生产企业，根据《关于中山市民众镇沙仔综合化工聚集区环境影响报告书的批复》（中环建书[2009]0057 号）要求，该集聚区的功能定位成为发展集精细、日用、五金化工产业为一体的生态型综合化工产业集聚区，化工企业主要以精细化工为主，以及少量五金化工企业。其中，精细化工废水中有机物浓度高，难生化降解，成分复杂，部分水中还含有苯胺类、酚类等各种不同的生物毒害物质，混合废水中 B/C 较低（ <0.2 ）。某些精细化工产品在生产过程中使用氨水及苯胺等含氮有机物的转化导致精细化工废水中氨氮浓度较高，此外，精细化工废水还呈现色度高等特点；五金化工企业涉及电镀工艺，电镀废水除有机污染外，还含有含氰废水、重金属废水等，对生物系统存在严重的抑制作用，因此，不考虑处理五金化工废水，只收纳园区精细化工、日用化工企业生产废水。

根据沙仔工业园现有企业排水情况，并考虑园区未来企业发展情况，化工废水处理规模按照项目规模的 10%进行处置，化工废水水质 COD_{Cr}、BOD₅ 浓度相比印染废水设计进水浓度低，因此，工艺设计考虑加权估计时，按照保守要求采用预估印染废水水质进行设计，化工废水和印染废水的进水水质要求相同，进水水质设计要求见表 7.1-1。

中山海滔环保科技有限公司对化工废水和印染废水的进水水质要求相同，但处理工艺不同，化工废水和印染废水分别经过相应的物化预处理系统处理后再汇合进行生化处理。《中山市中拓凯蓝实业有限公司技改项目环境影响报告书》（广西环科院环保科技有限公司，2015 年 11 月）将中山市鹿诚环境科技有限公司列入纳污范围内的化工及其他企业，因此本项目废水排入中山海滔环保科技有限公司列入化工废水类别进行处理。

表 7.1-1 中山海滔环保科技有限公司进水水质设计要求一览表

项目	浓度	项目	浓度
COD _{Cr}	≤1000 mg/L	pH 值	6~11
BOD ₅	≤450 mg/L	色度（稀释倍数）	550 倍
SS	≤600 mg/L	氨氮	≤30 mg/L
总氮	≤55 mg/L	总磷	≤10 mg/L
六价铬	≤0.5mg/L	苯胺类	≤10 mg/L
硫化物	≤7 mg/L	可吸入有机卤素	≤70 mg/L

（2）出水水质

中山海滔环保科技有限公司主要处理印染废水和少量化工废水，根据《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）以及执行要求调整公告（环境保护部公告 2015 年第 41 号），出水六价铬、苯胺类执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）表 1 标准，其他指标执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）表 2 标准，见表 7.1-2。

表 7.1-2 中山海滔环保科技有限公司出水水质标准限值一览表

序号	污染物	执行标准值	备注
1	pH	6~9	《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬执行表 1 浓度限值）
2	COD _{Cr}	80	
3	BOD ₅	20	
4	SS	50	
5	色度（稀释倍数）	50 倍	
6	氨氮	10	
7	总氮	15	
8	总磷	0.5	
9	硫化物	0.5	
10	苯胺类	1.0	
11	六价铬	0.5	
12	二氧化氯	0.5	

7.1.2.3 中山海滔环保科技有限公司处理工艺

中山海滔环保科技有限公司废水处理工艺流程见图 7.1-2。

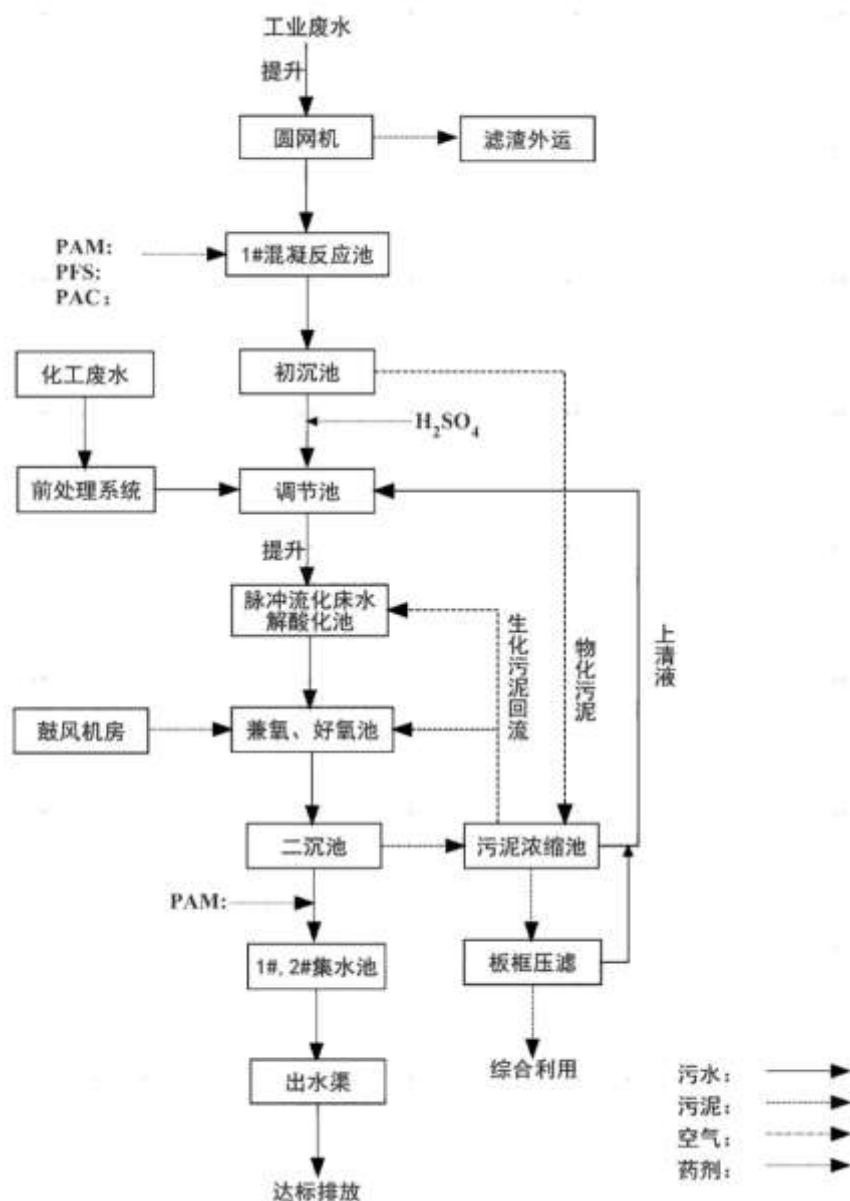


图 7.1-1 中山海滔环保科技有限公司废水处理工艺流程图

工艺流程说明：

(1) 废水预处理

印染废水经过圆网格栅去除大颗粒悬浮物。随后，废水自流进入混凝反应池，经选择性投加混凝剂 PAC 和助凝剂 PAM 后，与废水充分混合、反应，通过沉淀去除废水中的大部分悬浮物，减轻后续处理工序的负荷，然后进入调节池。化工废水经前处理系统采用原一体化自回流生化系统的预沉池改造的化工前处理系统，经选择性投加 PFS

和助凝剂 PAM 后，去除废水中的胶体物质，提高废水 B/C 比。化工废水经预处理后进入调节池。在调节池中，各类废水混合均化，同时调整 pH 值（进水 pH 值较高时）。物化污泥用泵输送到污泥浓缩池处置后引至厂区污泥压滤车间进行集中处置。

（2）废水生化处理

废水经调节池后进入水解酸化池，在水解和产酸菌的作用下，将废水中的大分子有机物分解成小分子有机物，使废水中溶解性有机物显著提高，在短时间内和相对较高的复合条件下获得较高的悬浮物去除率，改善和提高废水的可生化性，有利于后续处理单元的进一步降解。水解酸化池设有脉冲式布水器，底部采用穿孔布水管，布水均匀，并可使泥水充分混合，废水在兼氧段中，使废水中难降解、不溶性物质的大分子断裂，提高废水的可生化性；水解酸化池出水自流入兼氧好氧池，在好氧段，废水经微孔曝气器的均匀曝气、搅拌，与活性污泥充分混合。在此过程中，利用好氧菌吸附、氧化、分解废水中的有机物，使废水中的污染物质被不断吸附和降解，生化系统需要的氧气由鼓风机供给。好氧池出来的废水进入二沉池进行泥水分离，分离后上清液进入 1#、2#集水池，集水池出水进入出水渠经次氯酸钠消毒后排入洪奇沥水道。

二沉池沉淀的污泥经吸泥机抽到污泥槽，再经污泥泵一部分回流到生化系统，剩余污泥排到污泥浓缩池。初沉池物化污泥经污泥泵抽吸至污泥浓缩池。

（3）污泥处置

物化污泥、生化剩余污泥经污泥浓缩池重力浓缩后初步减容，用泵提升至调理池中，通过对调理池污泥中加入絮凝剂及助凝剂进行调理，完成后通过污泥螺杆泵将混合污泥压力提升至隔膜式板框压滤机中进行压榨脱水处理，脱水后，污泥含固率进一步提高，含水率降低至 50%~60%之间。

7.1.2.4 接管可行性分析

本项目位于中山市民众镇沙仔工业区头围路 2 号，项目所在区域属于中山海滔环保科技有限公司的纳污范围，根据调查，园区污水管网已铺设至项目厂区所在地，项目生产废水、生活污水可通过园区污水管道排入中山海滔环保科技有限公司进行处理。

7.1.2.5 水质可行性分析

本项目生产废水经收集后送厂区废水处理系统“离子交换除铜+三效蒸发器”处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理；生活污水经厂区

内三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理。项目生产废水和生活污水均能达到中山海滔环保科技有限公司接管标准,对中山海滔环保科技有限公司的正常运行基本无影响。

中山海滔环保科技有限公司执行的排放标准未涵盖本项目排放的总铜和石油类特征水污染物,本项目外排废水中铜和石油类的排放浓度分别为 0.5mg/L、1.0mg/L,对照国家标准《室外排水设计规范》(GB50014-2006)中 3.2.4 节表 6 生物处理构筑物进水中有害物质容许浓度中关于铜、石油类的最高容许浓度分别为 1mg/L、50mg/L;中山海滔环保科技有限公司在生化处理前对废水进行预处理,选择性投加混凝剂 PAC 和助凝剂 PAM,去除废水中的部分金属离子;因此,本项目排放的总铜和石油类不会对污水处理厂正常运营造成冲击影响。生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后,外排蒸发冷凝废水为 6209.07 m³/a (20.70 m³/d),约占中山海滔环保科技有限公司日处理能力的 0.036%,废水量较小,总铜排放量约为 0.003t/a,石油类排放量约为 0.006 t/a,结合目前中山海滔环保科技有限公司的运行状况及本项目外排废水的性质分析,本项目生产进入中山海滔环保科技有限公司与其他企业工业废水混合后,铜和石油类浓度较小,基本上不会对中山海滔环保科技有限公司的正常运营造成冲击影响。本项目总铜和石油类排放浓度达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准(总铜 0.5mg/L、石油类 5mg/L)和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准(总铜 0.5mg/L、石油类 1mg/L)两者严值,总铜和石油类排放量较小,不会对洪奇沥水道水质造成明显影响。

7.1.2.6 水量可行性分析

扩建项目总排水量为 6808.47 m³/a (22.69 m³/d),其中生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后,外排蒸发冷凝废水为 6209.07 m³/a (20.70 m³/d),生活污水排放量为 599.4m³/a (2.00m³/d)。目前中山海滔环保科技有限公司实际处理工业废水量为 51865.5m³/d,现状处理余量为 5934.5 m³/d,中山海滔环保科技有限公司尚有 capacity 接纳处理本项目废水,扩建项目废水排放量约占中山海滔环保科技有限公司日现状处理余量的 0.38%,故本项目的废水排入中山海滔环保科技有限公司进行处理在水量上是可行的。

综上所述,本项目废水依托中山海滔环保科技有限公司进行处理是可行的。

7.1.3 地表水环境影响分析小结

项目所在区域属于中山海滔环保科技有限公司的纳污范围，根据调查，园区污水管网已铺设至项目厂区所在地，项目生产废水、生活污水可通过园区污水管道排入中山海滔环保科技有限公司进行处理。生产废水经厂区生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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）经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。生活污水经厂区内三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。扩建项目生产废水和生活污水均能达到中山海滔环保科技有限公司接管标准，扩建项目废水排放量约占中山海滔环保科技有限公司日现状处理余量的 0.38%，占中山海滔环保科技有限公司日处理能力的 0.039%，对中山海滔环保科技有限公司的正常运行基本无影响。正常情况下，项目生产废水和生活污水经中山海滔环保科技有限公司深化处理后排入纳污河道，对洪奇沥水道的水质影响不大，本项目地表水环境影响可以接受。

表 7.1-3 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☐		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☒ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☒ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☐ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 水位 (水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☒
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐
	补充监测	监测时期		监测因子
丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		()	监测断面或点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐ ; V 类 ☐ ; 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ ; 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐		

工作内容		自查项目	
		春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐	达标区 ☐ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐	

工作内容		自查项目				
		满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)	
		COD	0.496		80	
		BOD ₅	0.124		20	
		氨氮	0.186		30	
		总铜	0.003		0.5	
		石油类	0.006		1.0	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
		()	()	()	()	()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	()		(厂区生产排水排放口)	
		监测因子	()		(废水流量、水温、pH 值、COD、氨氮、悬浮物、BOD ₅ 、石油类、阴离子表面活性剂、总铜)	
污染物排放清单	☒					
评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

7.2 地下水环境影响分析

7.2.1 区域水文地质条件

以下综合《中山市鹿城化工有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目环境水文地质勘察报告》（广东佛山地质工程调查院，2018 年 10 月）的内容，分析本项目评价范围的水文地质条件。

7.2.1.1 地形地貌

中山市地形是在华南准地台的基础上，经过漫长的气候变化和风雨侵蚀，形成了以冲积平原为主，低山丘陵台地错落其间的水乡地形地貌。

调查区一带地势平坦，高程多在 2.4~3.0m 间；此外，调查区北西缘有残丘一处，高程 51.4m（独岗），面积仅 0.0302km²。根据地质构造和岩性、地形等特点，地貌可划分为二个成因类型和二个形态单元。

（1）丘陵—侵蚀剥蚀地貌

调查区外围，北西缘有高程 51.4m 的山包（独岗），面积仅 0.0302km²，坡度 30~40°，平面上呈椭圆状，丘顶较尖。由于有人为干扰植被不发育。

（2）平原—堆积类型

调查区内地形平坦开阔，地面高程 2.4~3.0m，网状河涌密布。现多为厂房、耕地、绿化用地、道路、水塘等。

7.2.1.2 地层与岩石

根据区域地质资料、本次环境水文地质调查，调查区及附近分布的地层从老到新有中一新元古界云开岩群（Pt₂₋₃Y）和第四系全新统桂洲组（Qhg）。调查区与大区域地质位置关系见图 7.2-1。

以下结合区域地质概况仅对调查区内的地层与岩石进行阐述。

（1）中一新元古界云开岩群（Pt₂₋₃Y）

分布于调查区西北角，出露范围很小。为一套受强烈变形变质改造的无序地层，岩性主要由云母石英片岩、云母片岩、长石石英岩、变质砂岩和石英岩组成，局部出现（混合质）黑云斜长片麻岩、变粒岩、混合岩及变质粉砂岩、变质长石石英砂岩、绢云母千枚岩等。岩层强烈变形，新生的构造面理和层间剪切发育，强烈置换了早期层理，难于恢复其原始层序，调查区附近该组与下伏、上覆层位接触关系不清。

（2）第四纪全新世桂洲组（Qhg）

桂洲组调查区广泛分布,地貌类型属三角洲平原,为海陆交互沉积相形成。根据前人区域地质资料,该层沉积物岩性为淤泥、粘土、粉砂质淤泥、粉细砂、中粗砂及砾砂、圆砾等,多含贝壳、蚝壳等,基本由一个旋回组成,下部为砾砂、中粗砂,上部为粉细砂、粘土。总厚度 28~49m。

7.2.1.3 地质构造

(1) 断裂构造特征

调查区大地构造位置处于华南准台地的湘桂赣粤褶皱带之粤中坳褶束的南部,经历了加里东、华力西—印支、燕山和喜马拉雅各期地壳运动,构造颇为复杂。调查区东缘有北西—南东向推测断裂、调查区(外围)北侧有北东向推测断裂。

① 北西向推测断裂

断裂位于调查区东缘,分布于洪奇沥水道内,走向北西—南东向,属推测断裂。断裂多为第四系覆盖,地表仅于顺德一带有出露,主要发育碎裂岩;布格重力异常为沿河流方向,是一个正负异常的转换带;TM 图上呈线状河流,残山与第四系呈直线状边界,局部发育有断层三角面,沿断裂河流呈肘状拐弯;断层氦气测量局部出现异常。为一隐伏的活动性断裂。

② 北东向推测断裂

推测断裂位于调查区北侧外围,属横沥断裂南西段。在中山黄圃至三角镇之间布置两条测线进行断层氦气测量,在大围、新围之间的北东向河流两侧出现两个特高异常带,与河流走向较一致,其最高异常值分别达 328 脉冲/分和 269 脉冲/分,反映上述两个地段的异常带相应地下基岩存在北东向断裂。大致在中山三角、港口一带第四系等厚线出现同向扭曲,以及厚度大于 40m 的沉积中心的展布暗示断裂带的位置,表现出同沉积断裂特征。从上述特征看,断裂可能形成于燕山晚期—喜山期,反映断裂自晚更新世以来一直都有活动。

此外,横沥断裂北东段,在寮步—虎门一带地表断续出露,结构面呈舒缓波状;地貌上沿断裂表现为长条状山脊或平直的沟谷。发育宽约 30~60m 不等的构造岩带,可分为下盘带、前锋逆冲带及上盘带三部分。下盘带发育左旋斜列透镜体,该带宽度大于 10m。前锋逆冲带,宽度约为 10~40m,主要岩性为构造片岩,发育 S-C 面理及拉伸线理,C 面理产状为 $110^{\circ} \angle 41^{\circ}$,S 面理表现较弱,走向大致为 225° ,线理产状 $40^{\circ} \angle 30^{\circ}$;在构造片岩内,发育有被拉长的石英透镜体,指示左旋逆冲剪切。上盘带在靠近前锋逆冲带处,主要发育有硅化碎裂岩、构造角砾岩、碎裂中细粒花岗岩及硅化中细

粒花岗岩。表明岩石经历了剪切—碎裂—硅化胶结过程。

（2）新构造活动特征

区域上新构造时期的区域升降运动可以划分为两个阶段：一是新近纪至第四纪的晚更新世早期阶段，本区至今未发现这一时期的沉积，是一个长期的沉积间断，也就是说，这一时期本区一直处于抬升及侵蚀剥蚀过程中，这种抬升是上新世喜马拉雅运动第二幕的结果。二是从晚更新世中期(Q_3^2)以来的晚期阶段，本区地壳区域性升降运动发生分化，珠江三角洲盆地转为断陷而接受沉积，而三角洲外围及五桂山区则继承性上升。

在新构造时期的区域性升降运动主要表现在多层地形地貌及第四系沉积上，反映区域性上升标志主要有多级夷平面、多级河流阶地、海积阶地及多级海蚀平台等；反映区域性下降的标志有第四纪冲积平原下的多层溶洞、邻近海域水下分布多级海底平台等。

珠江三角洲边缘地区第四系厚度一般只有十来米，珠江三角洲平原地区的厚度可达 30~40m，灯笼沙、万顷沙一带可达 60 多米。总体上，珠江三角洲早期地壳运动以下降为主，晚期有短暂上升过程，总体上下降的幅度大于上升的幅度，而且下降的幅度东部大于西部。

（3）区域地震活动性

调查区位于华南地震区东南沿海地震活动带的中部，据历史上记载地震资料，地震活动具有频度高，震级低的特点。自公元 1045 年以来在珠江三角洲地区小地震不断，达 400 余次。在中山市范围有资料确定的地震有 4 次，其中 2~2.9 级有 3 次，3~3.9 级有 1 次。调查区近场区（半径 5km 内）未见有地震发生记录，远场区（半径 20km 内）曾有 7 次地震发生，其中 2~2.9 级有 4 次，3~3.9 级有 2 次，4~4.9 级有 1 次，其中 1970 年后发生强度为 4~4.9，其余的发生于 1970 年以前。

上述断裂构造从调查区附近经过，但未穿过建设场地；根据以往区域水文地质资料，上述构造对项目区的基岩裂隙水存在一定的影响，但根据建设场地岩土调查资料和本次施工的水文地质钻孔资料分析、判断可知，上述构造对项目区的浅层地下水基本无影响。

岩石地层单位特征

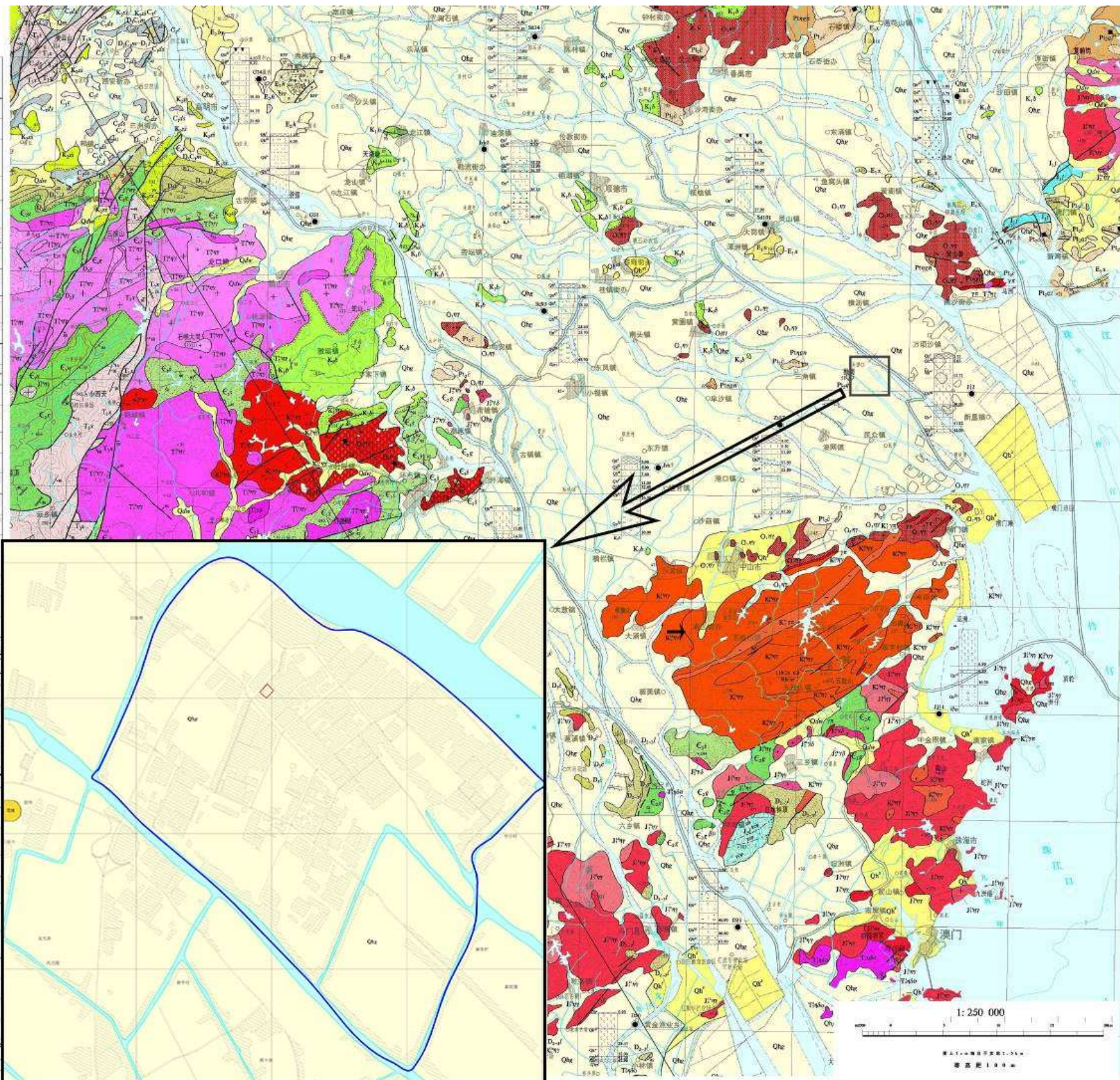
[illegible]

图 7.2-1 调查区与大区域地质位置关系图

7.2.1.4 地下水类型及其特征

区域内地下水（饱水带中的水）按含水介质岩性类型可划分为两种类型，为松散岩类孔隙水和块状岩类裂隙水（图 7.2-2）。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水广泛分布于调查区，为建设场地主要地下水类型。区内含水层属潜水—微承压含水层，含水层组主要为第四纪全新世桂洲组（Qhg），含水层岩性主要为粉砂、细砂，局部含有少量中砂、粗砂等，普遍含较多泥质，渗透性较差。含水层厚度 4.3~12.2m 不等，厚度变化较小，层位较稳定，连续性较好。与附近地表水水力联系较差。

根据区域水文地质资料及本次调查资料，该含水层水位埋深 0.19~1.56m，水量贫乏—中等，单井涌水量一般为 20~584 m³/d，水化学类型主要为 Cl—Na 型，矿化度为 1~10g/L。以矿化度 3g/L 为界线，将潜水及微承压水细分为潜水及微承压水均为微咸水（矿化度 1~3g/L）和潜水及微承压水均为半咸水（矿化度 3~10g/L）。潜水及微承压水均为微咸水分布在调查区沙仔村-五九顷一线以北。潜水及微承压水均为半咸水分布在调查区沙仔村-五九顷一线以南。

（2）块状岩类裂隙水

区内块状岩类基岩裂隙水主要分布于调查区西侧残丘独岗一带，面积很小。含水岩组为中—新元古界云开岩群（Pt₂₋₃Y），岩性主要由云母石英片岩、云母片岩、长石石英岩、变质砂岩和石英岩组成，局部出现（混合质）黑云斜长片麻岩、变粒岩、混合岩及变质粉砂岩等。地下水赋存于块状岩的风化裂隙及构造裂隙之中，块状岩类裂隙含水层具有富水性不均匀的特点，不同的空间位置含水层中的裂隙发育程度差异大，富水性和渗透能力差异大。

根据前人区域水文地质资料及本次调查资料，区内块状岩类裂隙水枯水期地下迳流模数为 <3L/s·km²，泉流量 <0.1L/s，水量普遍贫乏，水化学类型多为 Cl—Na 型，矿化度 1~3g/L，为微咸水。

7.2.1.5 地下水补迳排条件

（1）补给

调查区地处北回归线以南亚热带地区，雨量充沛，四季常绿，属亚热带季风气候区。多年平均降雨量约 1943.2mm，大于多年平均蒸发量，为地下水的渗入补给提供了充足的水源，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，平水期次之，枯水期基本上无降水补给，而以排泄地下水为主。同时大气降水的渗入补给量也由于各地段岩性、风化程度、地形地貌、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同而异。调查区大面积为平原一堆积地貌，地形平缓，加上第四纪地层浅部多为粘性土或人工填土，透水性一般较差，不利于大气降水渗入，只能缓慢下渗补给。调查区西侧由块状基岩组成的低矮残丘地带，岩石节理裂隙发育，具有较好的渗入补给条件。

调查区鱼塘众多、地表水体非常丰富，为调查区地下水的补给提供了充足的水源，调查区地下水补给来源有如下几个方面：

① 大气降雨入渗补给

调查区内地下水的水位变化与降雨关系密切，自 5 月后降雨量开始增加，地下水随即获得补给，使地下水水位抬高；10 月后随降雨量的减少，地下水补给随之减少，地下水水位随即下降。

② 河流侧向补给

调查区内河道水系发育，在枯水季节一般为地下水补给河水，当洪水期间及丰水季节河水位高于地下水位，河水侧向补给地下水，由于区内河水受潮流影响，涨潮期河水侧向补给地下水。该项补给局限于洪奇沥水道两侧岸边地带及边界河涌两侧岸边地带，丰水季节和涨水期，河水水位高于地下水水位，河水周期性补给地下水。

（2）迳流

调查区地下水水径流方向依地势由高往低径流。本区以田基沙沥为界西南侧地下水，自独岗一带向东北侧田基沙沥排泄；田基沙沥东北侧地下水由地势较高的地区向洪奇沥水道排泄。由于调查区是以冲积平原为主，低山丘陵台地错落其间的水乡地形地貌平原地带，地下水水力坡度普遍较小，流速较缓。

（3）排泄

调查区地下水排泄主要为：渗入河流、潜流排泄、消耗于蒸发和植物蒸腾等 3 种排泄方式。

① 渗入河涌

调查区由于河道水系发育，如洪奇沥水道、田基沙沥水道。枯水季节和落潮期，水位低于地下水水位，地下水周期性向河水排泄。

② 潜流排泄

调查区平原或丘陵交互地带，即独岗一带，部分基岩裂隙水常以地下潜流形式排泄平原区松散岩类孔隙水。

③ 消耗于蒸发和植物蒸腾

调查区地处亚热带，天气炎热，历年平均气温 21.8℃，极端最高气温达 36.7℃。加上平原区潜水及微承压水水位较浅，地下水通过潜水及微承压水蒸发、植物蒸腾进行排泄。

7.2.1.6 地下水水位动态

据本次水文地质调查水文地质钻孔的地下水水位监测资料，结合地方环境监测站地下水长期动态观测资料分析，影响调查区地下水动态变化的主要因素是气象和水文，由于含水层的岩性、埋深和影响因素不同，不同类型地下水的动态特征也有差别，现分述如下：

① 松散岩类孔隙水

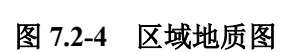
调查区松散岩类孔隙水对气候环境反应比较灵敏，随季节及降雨而变化，具有补给快、排泄顺畅、蒸发强度大、水位升降频繁、延续时间短的特点。除受降雨影响外，还受地表岩性、含水层埋深及地形地貌影响，但不同地段，水位变化与降水关系差异较大。一般在地形相对较高、坡度较陡、含水层较薄且分布不连续、地下水埋藏较浅、地下水赋存条件差的地段，其地下水水位较不稳定，对补给的响应较快。在地势相对较低、地形平坦、含水层较厚且分布连续、地下水埋藏较深、植被较发育，具有良好赋存条件和补给来源充足的地段。其地下水水位较稳定，变幅较小，对大气降雨的补给反应较缓慢，滞后现象明显，一般滞后 0.5~1 个月。

据区域水文地质资料，调查区每年 5 月进入雨季后水位便迅速上升，7、8 月份最高，10 月份后随着降雨量减少而下降。枯、丰水期平均水位差 0.19~2.33m，年水位变幅 0.25~3.60m。水位谷值一般出现在 3~5 月，峰值一般出现在 8、9 月。

② 块状岩类裂隙水

据区域水文地质资料，调查区块状岩类裂隙水水位升降与降雨量的时空分布基本吻合，但随水位埋深不同而略有不同，并随着埋深的增加滞后现象越明显。水位埋深超过

8m 的地区，水位一般滞后 1 个月；水位埋深 2~3m 的地区，水位一般在降雨 1~2 天后开始上升，5~6 天达到顶峰。水位变化幅度从高地到低缓地带随水位埋深变小而递减，一般为 1.30~5.20m，高地年水位变幅 2.50~9.00m，低缓地带地下水位变幅 1.00~6.00m。



7.2.2 建设场地环境水文地质条件

7.2.2.1 建设场地岩土体水文地质特征

根据本次水文地质调查钻探资料，并综合已往相关地质资料，建设场地第四系土层的总厚度为 $>45.0\text{m}$ ，根据岩性、成因、工程地质条件和水文地质性质不同，第四系土层自上而下可分为8层，建设场地含水层与隔水层的划分如下：

①人工填土：分布于拟建场地地表，为人工堆填形成。本次施工的所有钻孔皆有揭露。主要以土黄、灰黄色的细砂、粉质粘土为主，少量碎石。湿—饱和，松散—稍压实，该层厚度 $1.10\sim 2.80\text{m}$ ，平均厚度 1.74m ，层底标高 $0.2\sim 1.8\text{m}$ 。含水层厚度多为 $0.5\sim 2\text{m}$ ，含水层平均厚度约 1.18m 。

该土层回填过程经分层碾压，结构不甚均匀，局部土层中砂石含量较高，具有一定透水能力，据试坑渗水试验和室内土工试验，其渗透系数为 $1.02\times 10^{-6}\sim 5.46\times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，属**隔水层—透水层**。

②粉质粘土：该层于场地内分布普遍，本次施工的所有钻孔均有揭露。呈棕黄色、褐黄色，砂质含量小于20%，局部夹有粉砂。土质可塑，切面较光滑，可搓长条。该层厚 $3.9\sim 12.1\text{m}$ ，平均厚度 7.36m ，层底标高 $-10.35\sim -3.7\text{m}$ 。

据室内土工试验，其渗透系数为 $2.39\times 10^{-7}\sim 3.99\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，该土层透水性差，孔隙不发育，属**隔水层**。

③粉砂：该层于场地内分布普遍，所有钻孔均有揭露。呈浅灰色、浅灰黄色、灰黄色，稍密，饱和，粘粒 $10\sim 20\%$ ，成分主要为石英。该层厚度 $4.3\sim 12.2\text{m}$ ，平均厚度 8.34m ，层底标高 $-16.9\sim -12.4\text{m}$ 。

据现场抽水试验，其渗透系数为 $8.62\times 10^{-5}\sim 1.33\times 10^{-2}\text{cm/s}$ 不等。贮水条件好，透水能力强，属**含水层**。

④淤泥质土：该层于场地内分布普遍，所有钻孔均有揭露。呈深灰色、灰黑色，局部含较多腐植质，具腐臭味。土质流塑—软塑，饱和，粘性强。该层厚度 $3.8\sim 6\text{m}$ ，平均厚度 4.84m ，层底标高 $-20.7\sim -18.4\text{m}$ 。

据室内土工试验，其渗透系数为 $6.26\times 10^{-7}\sim 9.12\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 不等，该土层透水性差，孔隙不发育，属**隔水层**。

⑤粉质粘土：该层于场地内分布普遍，所有钻孔均有揭露。呈浅黄色、灰黄色、灰红色，约含 $10\sim 30\%$ 粉砂，质较纯。土质软塑，粘性良好。该层厚度 $3.2\sim 7.4\text{m}$ ，平均厚度 5.68m ，层底标高 $-26.35\sim -21.6\text{m}$ 。

据室内土工试验，其渗透系数为 $1.84 \times 10^{-7} \sim 2.72 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 不等，该土层透水性差，孔隙不发育，属**隔水层**。

⑥砂质粘土：该层于场地内分布普遍，除 GZK1 外所有钻孔均有揭露。呈浅灰色、灰黄色、褐黄色，约含 10-30%细砂，质较纯。土质软塑，粘性良好。局部夹有细砂。该层厚度 2.6~7.7m，平均厚度 5.63m，层底标高-33.7~-28.95m。

据室内土工试验，其渗透系数为 $1.35 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属**隔水层**。

⑦淤泥质土：该层分布于场地北西部，钻孔 GZK1、GZK3 有揭露。呈深灰色、灰黑色，局部含较多腐植质，具腐臭味。土质流塑—软塑，饱和，粘性强。揭露厚度 9.2~12.8m，其层顶标高-28.95~-21.6m。

据室内土工试验，其渗透系数为 $9.45 \times 10^{-7} \sim 4.00 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 不等，该土层透水性弱，属**隔水层**。

⑧中细砂：该层于场地内分布普遍，除 GZK3 外所有钻孔均有揭露。呈灰黄色、黄褐色、浅灰色，级配好，磨圆次棱角—次圆状，主要为石英。中密，饱和，揭露厚度大于 0.3~7.6m，其层顶标高-34.4~-30.9m。

据地区经验，该层渗透系数为 $1.17 \times 10^{-2} \sim 6.32 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，透水性好，属**含水层**。

综上所述，建设项目场地区域第四系土层分层较复杂，具有岩性种类较多，分布连续，性质变化较小等特点。松散岩类孔隙水主要赋存于第③层粉砂和第⑧层中细砂之中，含水层岩性以粉砂、中细砂为主，人工填土层为具有一定透水能力，其它土层皆为隔水层，岩性为粉质粘土、淤泥质土、砂质粘土等。

建设场地地表水与第①层人工填土水力联系较强，与第③、⑧层含水层之间存在连续且较厚的淤泥质土和粉质粘土层，其水力联系较差。

钻 孔 柱 状 图

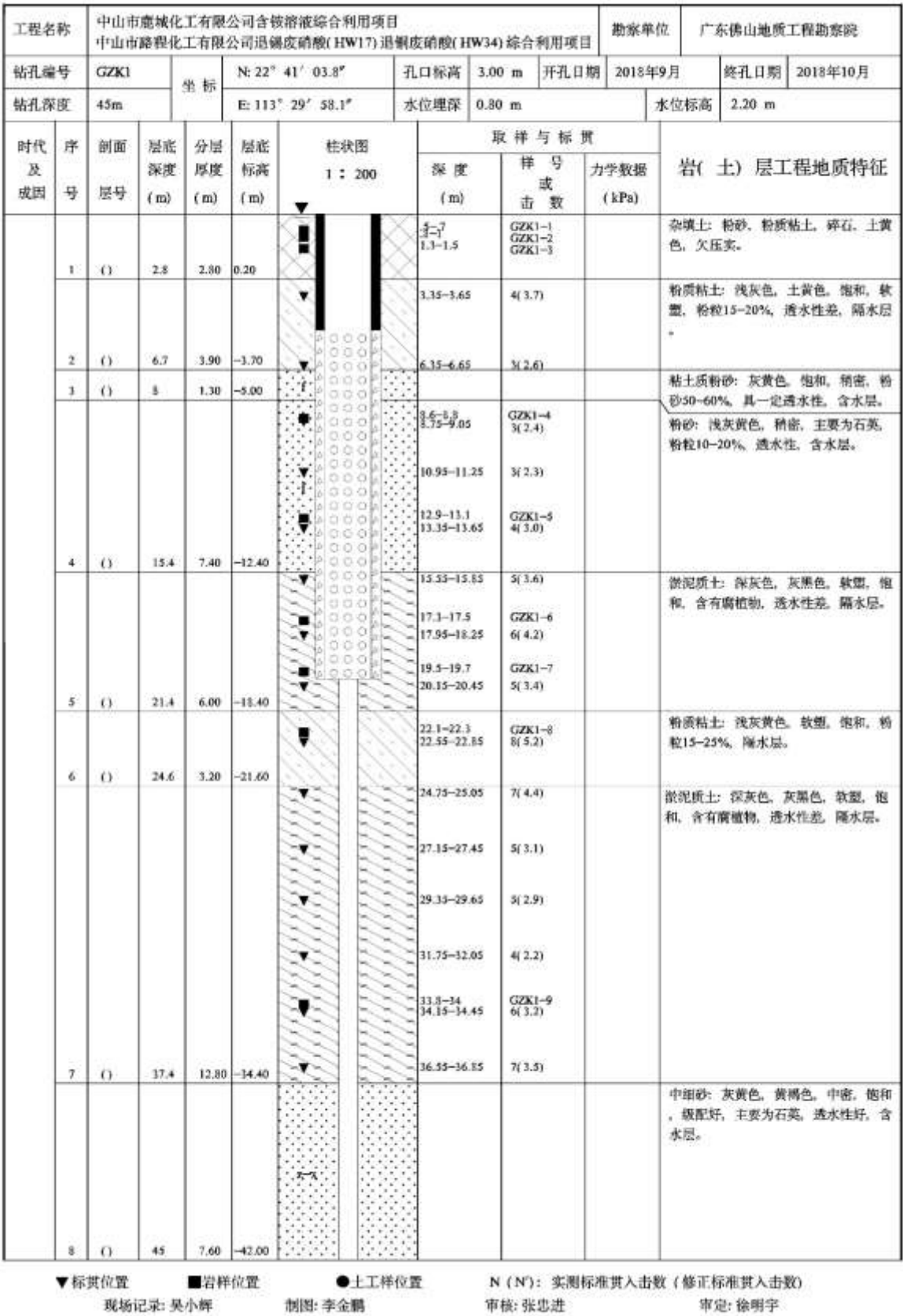


图 7.2-5 项目场地钻孔柱状图

7.2.2.2 建设场地包气带特征

根据本次水文地质调查，建设场地及周边地下水位埋深一般为 0.22~2.63m，因此，建设场地包气带厚度亦为 0.22~2.63m，包气带岩性为人工回填的细砂、粉质粘土和碎石等。由于建设场地内回填土回填过程经分层碾压，结构不甚均匀。

本次水文地质调查分别于拟建场地中部及四周共布设了 6 个点做了试坑渗水试验。试坑渗水试验的目的是野外测定包气带非饱和土层渗透系数，试验方法采用单环法，方法如下：

- ① 于干燥表土层中挖一试坑，并于坑底设置一个铁环，同时保证铁环口水平。
- ② 试坑边安置一个装有可调节水量大小并连有细管的水桶。
- ③ 试验时利用量杯向桶内加水并保持固定水平面，同时保持铁环内水柱高度 10cm。每 5 分钟记录加入桶内水量，当连续 5 次以上加注水量基本不变时可视为本次渗水试验结束。通过计算求出单位时间内从坑底渗入的水量 Q ，除以坑底（铁环）面积 F ，可得出土的平均渗透速度 V 。

$$V = \frac{Q}{F}$$

当坑内水柱高度不大（等于 10cm）时，可以认为水头梯度小于 1，因而 $K=V$ ，即渗透系数等于渗透速度。

本次试坑渗水试验成果如下表 7.2-1。

表 7.2-1 试坑渗水试验成果一览表

试验编号	位置	试验土层主要岩性	试坑渗水试验 (cm/s)
01 号	建设场地中部	粉质粘土	4.21×10^{-6}
02 号	建设场地西侧	粉细砂、粉质粘土	8.72×10^{-5}
03 号	建设场地东侧	粉质粘土	5.33×10^{-6}
04 号	建设场地北侧	粉细砂、粉质粘土	6.01×10^{-5}
05 号	建设场地中部	粉细砂、粉质粘土	1.35×10^{-4}
06 号	建设场地南侧	粉质粘土	1.47×10^{-6}

据以上试坑渗水试验成果和室内土工试验成果，结合工作场地附近地区经验，本项目场地包气带土层渗透系数为 $1.47 \times 10^{-6} \sim 1.35 \times 10^{-4}$ cm/s 不等，属隔水层—弱透水层。粉细砂具有一定的透水性，为透水层；粉质粘土透水性极弱，为隔水层。

7.2.2.3 建设场地地下水类型及其特征

拟建场地及附近地下水（饱水带中的水）按含水介质岩性类型可划分为两种类型，分别为松散岩类孔隙水和块状岩类基岩裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

根据前人区域地质资料及收集钻孔资料，建设场地及外围附近地下水类型（按含水层埋藏条件划分）主要为潜水或微承压孔隙水，赋存于第四系海陆交互相沉积层孔隙之中。含水层介质岩性以粉砂、中细砂为主，含泥质，分选性好，级配差，该含水层在区内厚度 4.3~12.2m，厚度稳定，分布较连续。单井涌水量一般 29~208 m³/d，富水性贫乏-中等。水化学类型主要为 Cl—Na 型，矿化度 1~3g/L，为微咸水。

(2) 块状岩类基岩裂隙水

拟建场地内块状岩类基岩裂隙水隐伏分布于第四系沉积土之下。含水岩组为中一新元古界云开岩群（Pt₂₋₃Y），岩性主要由云母石英片岩、云母片岩、长石石英岩、变质砂岩和石英岩组成，局部出现（混合质）黑云斜长片麻岩、变粒岩、混合岩及变质粉砂岩等。地下水赋存于块状岩的风化裂隙及构造裂隙之中，块状岩类裂隙含水层具有富水性不均匀的特点，不同的空间位置含水层中的裂隙发育程度差异大，富水性和渗透能力差异大。

根据前人区域水文地质资料及本次调查资料，区内块状岩类裂隙水枯水期地下迳流模数为<3L/s·km²，泉流量<0.1L/s，水量普遍贫乏，水化学类型多为 Cl—Na 型，矿化度 1~3g/L，为微咸水。

7.2.2.4 建设场地地下水补迳排条件

(1) 水文地质单元

评价区范围主要根据厂区外围分布的水道、河涌作为划分边界。北侧以洪奇沥水道为界，东侧以评估场地东面约 1.5km 沙仔村、新平一村旁河涌为界，西侧以评估场地西面约 1km 头围涌为界，南侧以评估场地南面约 1.3km 田基沙沥为界，评价区总面积约为 5.5km²。

(2) 补给

建设场地地下水补给来源有两种，分别为：大气降雨渗入补给和地表水渗漏补给。

① 大气降雨入渗补给

建设场地地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的土地利用、地形地貌及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，建设区地表岩性主要

为粉细砂和粉质粘土，降雨入渗条件较好。

② 地表水渗漏补给

建设场地外围地表水系丰富，鱼塘及河涌较多，在枯水季节一般为地下水补给地表水，当洪水期间及丰水季节地表水水位高于地下水位，地表水渗漏补给地下水。

（3）径流

① 地下水流向

建设场地地形平坦，地下水水力坡度小，地下径流缓慢，根据 2018 年 9 月 21 日监测井的水位数据，制作等水位线图（见图 7.2-6），以判断地下水流向：

建设场地地下水主要顺水头由高向低方向流动，通过分析等水位线图发现，建设场地地下水水头西南高，东北低，地下水总体自西南向东北方向流动，即地下水自建设场地西南侧生产车间一带，往办公楼方向流动，由此流出建设场地。

② 地下水流速

建设场地及附近外围地下水主要赋存于松散岩类孔隙之中。对填土层和粉砂含水层中的地下水流速 V 进行计算。

本次流速计算选取了 GZK4（上游）和 GZK1（中部）监测井的水文地质数据。获取了孔距及孔内水位标高数据，计算建设场地水力坡度 I ，关系式为 $I=h/L$ 。

L —渗透途径

K —渗透系数

I —水力梯度（ h/L ）

根据“达西定律”进行线性计算地下水流速 $V=K \times I$ 。

计算结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 拟建场地上、中游监测井地下水流速计算

计算含水层	h	L (m)	K (cm/s)	I	V (cm/s)
填土层	0.44	150	1.35 E-04	2.93 E-03	3.96E-07
粉砂	0.44	150	1.33E-02	2.93 E-03	3.90E-05

注：填土层含水层渗透系数保守采用包气带垂向渗透系数，粉砂层渗透系数采用抽水试验获得值。

（4）排泄

建设项目场地所在水文地质单元地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄等。

调查区地处亚热带，常年气温较高，地下水流速缓慢，因此地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用。在调查区靠近洪奇沥水道一带，地下水还通过地下迳流的方式排入河

域。

7.2.2.5 地下水水位动态

调查区内共布设 8 个水位监测点，于 2018 年 9 月 21 日进行了地下水动态监测工作。地下水动态水位监测数据见表 7.2-3。

表 7.2-3 调查区地下水水位一览表 单位：m

水点 编号	位置	孔口 标高	水位埋 深	水位 标高	地下水类型
GZK1	鹿诚公司办公楼前	3.00	0.80	2.20	松散岩类孔隙水、微咸水
GZK2	评估场地东北侧下游中拓凯蓝实业 公司内	3.00	0.70	2.30	松散岩类孔隙水、微咸水
GZK3	评估场地西北侧上游汽车练习场内	2.85	0.22	2.63	松散岩类孔隙水、微咸水
GZK4	评估场地南侧上游沙仔大道旁	3.20	0.56	2.64	松散岩类孔隙水、微咸水
GZK5	评估场地东侧上游结青路旁	3.1	0.42	2.68	松散岩类孔隙水、微咸水
GZK6	建设场地外东侧，S111 旁	2.95	0.65	2.30	松散岩类孔隙水、微咸水
GZK7	建设场地外西南侧，S111 旁	2.82	1.41	1.41	松散岩类孔隙水、微咸水
GZK8	建设场地外南偏西方向	3.31	2.63	0.68	松散岩类孔隙水、微咸水
MJ1	建设场地东北侧约 355m	2.60	0.52	2.08	松散岩类孔隙水、微咸水
MJ2	建设场地西侧约 1059m	2.75	1.15	1.60	松散岩类孔隙水、微咸水

调查区地下水位动态变化与降雨量、蒸发量、潮汐有关。由于大气降水是地下水的主要补给来源，所以地下水动态明显受季节影响，每年 5~9 月份为雨季，每次降水后，水位会明显上升，而 10 月以后随降雨量的减少，水位缓慢下降，1~3 月份水位最低。根据 1:20 江门区域水文地质资料，区域上地下水水位年变化幅度为 1.14~2.48m，最大可达 3m，大体上有由南向北增大的趋势，与潮汐顶托强度有关；建设场地所在水文地质单元内地表高程在 2.5~3.2m 之间，且近于出海口受到潮汐影响，年变化幅度较小。

7.2.2.6 现场抽水试验成果数据与分析

本次抽水试验为完整井稳定流单孔抽水法。抽水试验采用深井泵进行抽水，其功率固定，可实现抽水流量控制。

本次水文地质调查对 GZK1、GZK2 和 GZK4 共 3 口水井进行了抽水试验（附件一抽水试验成果图），试验孔地下水类型为松散岩类孔隙水。试验情况如下表所示。

表 7.2-4 抽水试验说明表

抽水孔号	含水层类型	工程孔深度 (m)	成井深度 (m)	井管直径 (m)	持续抽水时间 (h)	稳定时 水位降深 (m)	涌水量 (m³/d)	备注
GZK1	松散岩 类孔隙 水	40.5	20.0	0.14	18h	4.88 (第一次)	131.24 (第一次)	完整井 稳定流
					17h	6.10 (第二次)	172.18 (第二次)	
GZK2		40.2	20.0	0.14	18h	2.27 (第一次)	167.23 (第二次)	
					17h	4.10 (第二次)	207.5 (第二次)	
GZK4		41.0	20.0	0.14	18h	4.34 (第一次)	29.2 (第二次)	
					17h	6.30 (第二次)	47.4 (第二次)	

潜水含水层渗透系数（ K ）及地下水降落漏斗影响半径（ R ）计算公式如下：

$$K = \frac{0.733Q}{(2H - S_w) S_w} \lg \frac{R}{r_w} \quad R = 2S_w \sqrt{HK}$$

式中：

Q ——涌水量(L/s)；

H ——含水层厚度(m)；

S_w ——水位降深(m)；

R ——影响半径(m)；

r_w ——含水层处钻孔半径(m)；

K ——渗透系数（m/d）。

经计算，区内松散岩类孔隙水渗透系数为 $1.13E-03 \sim 1.33E-02$ cm/s，贮水条件好，透水能力强（表 7.2-5）。

表 7.2-5 抽水试验成果表

项 目		GZK2		GZK1		GZK4	
顺序 和时 间	含 水 层	粉砂		粉砂		粉砂	
	试验顺序	1	2	1	2	1	2
	抽水延续时间	18h	17h	18h	17h	18h	17h
	稳定时间	16h	16h	16h	16h	16h	16h
含水 层	含水层厚度	7.9m		8.7m		8.6m	
	初始水位埋深	0.8m		0.7m		0.56m	
钻孔	抽水前监测井 深度	25m	25m	25m	25m	25m	25m
	抽水后监测井 深度	25m	25m	25m	25m	25m	25m
	含水层处监测 井直径	0.140m		0.140m		0.140m	
降 深 S		2.27m	4.10m	4.88m	6.10m	4.34m	6.30m
流量	每秒流量	1.94L/s	2.86L/s	1.52L/s	1.99L/s	0.34L/s	0.55L/s
	小时流量	6.97m ³ /h	10.31m ³ /h	5.47m ³ /h	7.17m ³ /h	1.22m ³ /h	1.98m ³ /h
	日 流 量	167.23m ³ /d	247.50m ³ /d	131.24m ³ /d	172.18m ³ /d	29.21m ³ /d	47.4m ³ /d
影响 半径	计 算	42.60m	78.30m	62.10m	85.60m	25.30m	44.00m
渗透 系数	按水位降深资 料计算	11.09m/d	11.51m/d	4.64m/d	5.65m/d	0.98m/d	1.41m/d
	推 荐	11.51m/d		5.65m/d		1.41m/d	



7.2.3 地下水开采利用现状和污染情况

(1) 地下水开采利用现状

通过对调查区进行的现场水文地质调查得知，由于洪奇沥水道流经区内，且区内次级水道和河涌较多。整个调查区地表水丰富。加上调查区内地下水主要为咸水，地下水质量无法满足工农业用水需要。调查区内工业用水和生活用水主要采用自来水，存在少部分地区开采地下水作为生活用水。改革开放后逐渐以自来水代替地下水作为居民的生活用水。总而言之，调查区地下水基本未开采利用，仅少部分自然村落存在民井。

表 7.3-1 民井调查情况一览表

民井编号	位置	孔口标高	水位埋深	水位标高	坐标
MJ1	建设场地东北侧约 355m	2.60	0.52	2.08	22°41'12.0",113°30'06.8"
MJ2	建设场地西侧约 1059m	2.75	1.15	1.60	22°41'12.6",113°29'21.2"

(2) 地下水污染情况

调查区内人类工程活动主要为工业生产为主。建设场地上游未发现有影响地下水水质的污染源存在；下游一带距离建设场地中心 2km 范围内发现生活垃圾堆放点及受污染的水塘。可能对地下水造成的污染的指标为氨氮、化学耗氧量等。

根据本次污染源调查发现，在建设场地中心 109° 方向约 906m 处和 120° 方向约 1962m 处，发现生活垃圾堆放点及受污染的水塘（图 7.2-8）。垃圾堆放点堆存量约 30m³，成分主要为纸皮、废金属、垃圾袋等，在大雨淋滤的作用下，将有害物质溶解在地表水中，最终在水文循环的作用下，使地下水水质受到污染。往往具有污染物浓度高、种类多、难治理的特点，严重威胁周围地下水的安全；此处的污水坑塘可能是周边企业暂时排放污水用的临时坑塘，深约 6m，面积约 20m²，未进行防渗处理，会经过渗漏污染地下水。



照片 1 评估场地中心 109° 约 906m，见有生活垃圾堆放点



照片 2 评估场地 120° 方向约 1962m 处见有污水

图 7.2-8 附近地下水污染源照片

7.2.4 地下水环境影响预测评价

7.2.4.1 评价内容

本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单或《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的相关要求采取污染防渗措施，不开采利用地下水，项目建设和运营过程不会引起地下水流场或地下水位变化。正常工况下项目废水产排和固废临时堆存不会对区域浅层地下水环境产生不良影响。

7.2.4.2 污染途径分析

（1）含水层选择

最常见的地下水污染是污染物通过包气带渗入潜水造成污染的，随着地下水的运动，更进一步形成地下水污染的扩散。建设场地区域岩土层分层较简单，具有岩性种类较少，性质变化较小等特点。松散岩类孔隙水主要赋存于第③层粉砂和第⑧层中细砂的孔隙之中，以及赋存在人工填土中，其它土层透水性弱，岩性为砂质粘土、粉质粘土等，可视为隔水层，可有效保护下覆承压水不受污染影响。建设场地地表水与人工填土水力联系强；与第③层和第⑧层含水层之间存在较厚的淤泥质土和粉质粘土层，其水力联系较差。

人工填土下伏较厚隔水粉质粘土层，该粉质粘土层可视为相对隔水层，可有效保护下覆承压水不受污染影响。地表渗漏污染物经过包气带垂向下渗进入填土孔隙潜水层后即转为水平运移。受下部隔水层作用，不会下渗污染松散岩类砂土承压水含水层。进入含水层后，受下部隔水层影响，污染物由在包气带中的垂向迁移模式变为沿流场向下游水平迁移模式。即使少量污染物穿透填土层下覆的粉质粘土层隔水层，此时进入中粉砂含水层的浓度也相对较低，并随着地下水向下游迁移扩散，最终排泄入周边河流。受层间隔水层的保护作用，事故泄漏对粉砂含水层的影响较小。本次重点针对可能受影响的填土层中潜水开展地下水环境影响预测。在非正常状况下，废水通过包气带进入潜水。

（2）情景设置

项目运营管理过程中废液和废水可能对区域地下水环境的影响主要表现在生产废水事故渗漏或各类废液泄漏进入地下水含水层对地下水造成污染。可能的事故包括污水管道、蓄污储罐破损导致的废水渗漏；运营过程跑冒滴漏的废水渗漏；废液储罐事故破损导致的废液泄漏；固废场地内固废渗滤液的泄漏等。

结合项目工程分析，根据事故风险发生的几率和可能的影响程度，重点考虑事故可能导致的污染概率较高的情景方式主要为扩建项目原料储罐破损导致废液泄漏，且废液

储罐区防渗层发生破损，废液穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质。

原料储罐破损废液渗漏情景：本次评价考虑原料储罐区（三）考虑单个退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损导致废液泄漏，且废液储罐区防渗层发生破损，废液渗漏对地下水环境的影响。假设泄漏事故发生 1 天后对储罐围堰内的泄漏废液进行转移处理，为瞬时污染源。

7.2.4.3 预测范围

本次预测以原料储罐区（三）渗漏的废液为污染源进行预测，其地下水环境影响仅限于厂区及地下水下游范围，评价范围内无地下水环境保护目标，因此确定本项目预测范围为污染源至下游洪奇沥水道河流边界约 700m、两侧 100m 的范围。地下水预测范围见下图。



图 7.2-9 地下水预测范围

7.2.4.4 预测源强和因子

本项目原料储罐区（三）考虑单个退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损导致废液泄漏，且废液储罐区防渗层发生破损，导致废液渗漏并通过包气带进入含水层。储罐区围堰总面积约 150m²，将可能发生渗漏的面积定为收集池底部面积的 5%，泄漏面积为 7.5m²。

泄漏量按照 $Q=A*K*T$ （其中 A：渗漏面积，m²；K：包气带垂向渗透系数，m/d；T：时间，d），在防渗系统破损的情况下，污染在包气带中以 0.042m/d 的速度下渗，由此计算的渗漏量为 0.32m³/d。假设泄漏事故发生 1 天后对储罐围堰内的泄漏废液进行转移处理，由此计算得废液渗漏量为 0.32m³。根据工程分析，本项目含铜废硝酸主要污染物为 COD、铜、硝酸盐（以 N 计），本次预测选择 COD、铜、硝酸盐（以 N 计）作为本次预测的因子。泄漏污水污染物浓度和泄漏量见表 7.2-6。

表 7.2-6 非正常状况下地下水影响预测情景及泄漏量一览表

预测情景	泄漏量	泄漏物质	污染物种类	污染物浓度 (mg/L)	污染物泄漏量 (kg)
退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损导致的废液渗漏	0.32m ³	退锡废硝酸	COD _{Mn}	1554	0.49
		退锡废硝酸	硝酸盐（以 N 计）	67749	21.47
		退铜废硝酸	铜	37867	12.00

注：COD_{Mn} 数值按经验取 COD_{Cr} 的 1/4。

7.2.4.5 模型概化与参数选取

（1）水文地质条件概化

对水文地质条件做如下概化：①潜水含水层等厚半无限，含水介质均质、各向同性，底部隔水层水平；②地下水流向呈一维稳定流状态，场地地下水总体上呈由西南向东北的趋势；③假设污染物自厂区一点注入，为平面注入点源；④污染物滴漏入渗不对地下水流场产生影响。

（2）预测模型

本项目非正常状况下含有污染物的废水或废液将以瞬时流入的方式进入含水层。从保守角度，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，地下水流呈一维流动，地下水位动态稳定，污染物在浅层含水层中的迁移可参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）采用解析法，概化为瞬时入注示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题。取地下水流动方向为 X 轴正方向，污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中:

x, y ——计算点出的位置坐标;

t ——时间, d;

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, g/L;

M ——含水层的厚度, m;

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, kg;

u ——水流速度, m/d;

n ——有效孔隙度, 无量纲;

D_L ——纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T ——横向弥散系数, m^2/d ;

π ——圆周率。

(3) 模型参数选取

① 含水层厚度 M

根据项目水文地质勘查报告, 人工填土层主要以土黄、灰黄色的细砂、粉质粘土为主, 少量碎石。该层厚度 1.10~2.80m, 平均厚度 1.74m。含水层厚度多为 0.5~2m, 含水层平均厚度约 1.18m。本项目含水层厚度选取填土含水层平均厚度 1.18m。

② 瞬时注入的示踪剂质量 m_M

见表 7.2-6 污染物泄漏量。

③ 水流速度 u

根据项目水文地质勘查报告, 人工填土含水层在拟建场地的地下水流速为 3.96×10^{-7} cm/s, 折合为 0.00034m/d。

④ 含水层的平均有效孔隙度 n

根据项目水文地质勘查报告, 人工填土孔隙度推荐值为 0.415~0.465, 本项目取平均有效孔隙度 0.44。

⑤ 纵向弥散系数 D_L 和横向弥散系数 D_T

纵向弥散系数采用粉砂的经验系数 ($0.05 \sim 0.5 m^2/d$), 取 $0.5 m^2/d$; 横向弥散系数取纵向弥散系数的 1/10, 即 $0.05 m^2/d$ 。

（4）模拟时段

结合场地布局、潜在污染风险识别和事故情景设置，对污染物进入地下水的情况进行预测。具体的模拟时段设定为：运营期间发生泄漏后，分别预测 100 天、1000 天、10 年（3650 天）和 30 年（10950 天）。通过模拟分析事故泄漏发生 30 年（项目营运期）内的影响范围及其影响程度，从而确定事故泄漏下可能会对本区地下水环境产生的影响范围和影响程度。

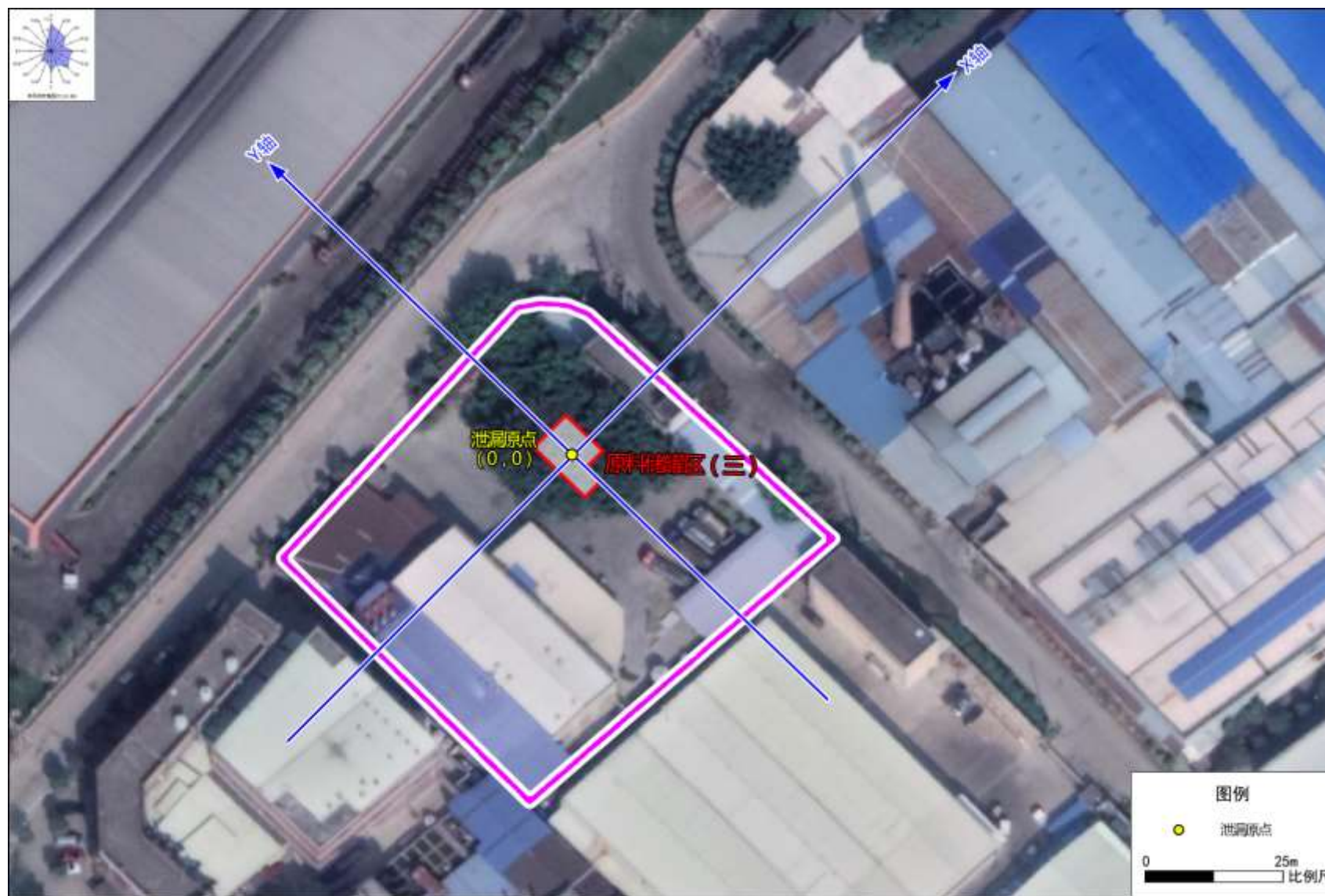


图 7.2-10 废液储罐泄漏位置示意图

7.2.4.6 预测结果与分析

非正常状况下，退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损废液泄漏各污染物随着时间在地下水中的浓度分布变化见表 7.2-7~9。

非正常工况下，扩建项目退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损导致废液泄漏，且废液储罐区防渗层发生破损，废液穿过损坏防渗层通过包气带进入含水层，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大，但总体影响范围不大。本项目所在区域地下水为 V 类环境功能区，地下水水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差，区域无地下水环境敏感保护目标，非正常工况下，原料储罐区（三）退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损后泄漏的废液经及时处理后，不会对区域地下水造成明显不利影响。

对下游洪奇沥水道的影响：根据预测结果，废水渗漏 30 年后 COD_{Mn} 、硝酸盐（以 N 计）、铜仍未运移至下游 700m 处的洪奇沥水道，不会对洪奇沥水道的水体功能造成不利影响。

表 7.2-7 非正常状况下，退锡废硝酸泄漏后不同时段 COD_{Mn} 浓度（单位：mg/L）

时段	y\x	0	2	4	6	8	10	20	25 (厂界)	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300	400	500	600	700
第 100 天	0	4.750	4.659	4.391	3.976	3.458	2.891	0.647	0.210	0.053	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	3.889	3.814	3.595	3.255	2.832	2.367	0.530	0.172	0.044	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4/-4	2.134	2.093	1.973	1.786	1.554	1.299	0.291	0.095	0.024	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	6/-6	0.785	0.770	0.726	0.657	0.572	0.478	0.107	0.035	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8/-8	0.194	0.190	0.179	0.162	0.141	0.118	0.026	0.009	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10/-10	0.032	0.031	0.030	0.027	0.023	0.019	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20/-20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30/-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	60/-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 1000 天	0	0.475	0.474	0.472	0.467	0.461	0.453	0.392	0.350	0.306	0.216	0.138	0.080	0.042	0.020	0.009	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	0.466	0.465	0.462	0.458	0.452	0.444	0.384	0.344	0.300	0.212	0.136	0.079	0.041	0.020	0.008	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4/-4	0.438	0.438	0.436	0.432	0.426	0.418	0.361	0.324	0.282	0.200	0.128	0.074	0.039	0.018	0.008	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	6/-6	0.397	0.396	0.394	0.390	0.385	0.379	0.327	0.293	0.256	0.181	0.116	0.067	0.035	0.017	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8/-8	0.345	0.344	0.343	0.339	0.335	0.329	0.284	0.254	0.222	0.157	0.101	0.058	0.030	0.014	0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10/-10	0.288	0.288	0.286	0.284	0.280	0.275	0.237	0.213	0.186	0.131	0.084	0.049	0.025	0.012	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20/-20	0.064	0.064	0.064	0.063	0.062	0.061	0.053	0.047	0.041	0.029	0.019	0.011	0.006	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30/-30	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	60/-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 3650 天	0	0.130	0.130	0.130	0.130	0.129	0.129	0.124	0.120	0.116	0.106	0.094	0.081	0.068	0.056	0.044	0.034	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.128	0.123	0.120	0.116	0.105	0.093	0.081	0.068	0.055	0.044	0.034	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4/-4	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.126	0.121	0.118	0.114	0.104	0.092	0.079	0.067	0.054	0.043	0.033	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	6/-6	0.124	0.124	0.124	0.123	0.123	0.123	0.118	0.115	0.111	0.101	0.089	0.077	0.065	0.053	0.042	0.033	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8/-8	0.119	0.119	0.119	0.119	0.118	0.118	0.114	0.110	0.106	0.097	0.086	0.074	0.062	0.051	0.041	0.031	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10/-10	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.112	0.108	0.105	0.101	0.092	0.082	0.071	0.059	0.049	0.039	0.030	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20/-20	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.074	0.072	0.070	0.067	0.061	0.054	0.047	0.039	0.032	0.026	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30/-30	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.036	0.035	0.034	0.031	0.027	0.024	0.020	0.016	0.013	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.012	0.010	0.009	0.008	0.006	0.005	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	60/-60	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 10950 天	0	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.042	0.042	0.041	0.039	0.038	0.035	0.033	0.031	0.028	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.042	0.042	0.041	0.039	0.037	0.035	0.033	0.031	0.028	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000
	4/-4	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.042	0.042	0.041	0.039	0.037	0.035	0.033	0.031	0.028	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	6/-6	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.037	0.035	0.033	0.030	0.028	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	8/-8	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.041	0.041	0.040	0.038	0.036	0.034	0.032	0.030	0.028	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	10/-10	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.036	0.034	0.032	0.029	0.027	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

时段	y\x	0	2	4	6	8	10	20	25 (厂界)	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300	400	500	600	700
第100天	0	208.121	204.138	192.381	174.192	151.538	126.661	28.358	9.222	2.336	0.071	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	170.395	167.134	157.508	142.616	124.069	103.702	23.218	7.551	1.912	0.058	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4/-4	93.515	91.725	86.442	78.269	68.090	56.913	12.742	4.144	1.050	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	6/-6	34.402	33.744	31.800	28.794	25.049	20.937	4.688	1.524	0.386	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8/-8	8.843	8.321	7.842	7.100	6.177	5.163	1.156	0.376	0.095	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10/-10	1.402	1.375	1.296	1.174	1.021	0.853	0.191	0.062	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20/-20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30/-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	60/-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	80/-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	90/-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100/-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
第1000天	0	20.811	20.784	20.673	20.481	20.210	19.863	17.155	15.356	13.406	9.479	6.065	3.511	1.839	0.872	0.374	0.145	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	20.399	20.372	20.264	20.076	19.810	19.470	16.815	15.052	13.140													

	60/-60	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.039	0.038	0.037	0.033	0.030	0.026	0.022	0.018	0.014	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	80/-80	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	90/-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	100/-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 10950 天	0	1.899	1.900	1.901	1.900	1.899	1.897	1.878	1.862	1.842	1.790	1.724	1.645	1.555	1.457	1.353	1.245	0.327	0.035	0.001	0.000	0.000	0.000
	2/-2	1.896	1.897	1.897	1.897	1.896	1.894	1.874	1.858	1.838	1.787	1.720	1.642	1.552	1.455	1.351	1.242	0.327	0.034	0.001	0.000	0.000	0.000
	4/-4	1.886	1.887	1.887	1.886	1.885	1.883	1.864	1.848	1.828	1.777	1.711	1.633	1.544	1.447	1.343	1.236	0.325	0.034	0.001	0.000	0.000	0.000
	6/-6	1.868	1.869	1.870	1.869	1.868	1.866	1.847	1.831	1.812	1.761	1.695	1.618	1.530	1.433	1.331	1.224	0.322	0.034	0.001	0.000	0.000	0.000
	8/-8	1.845	1.846	1.846	1.845	1.844	1.843	1.824	1.808	1.789	1.738	1.674	1.597	1.510	1.415	1.314	1.209	0.318	0.034	0.001	0.000	0.000	0.000
	10/-10	1.815	1.816	1.816	1.815	1.814	1.813	1.794	1.779	1.759	1.710	1.647	1.571	1.486	1.392	1.293	1.189	0.313	0.033	0.001	0.000	0.000	0.000
	20/-20	1.582	1.583	1.583	1.583	1.582	1.581	1.564	1.551	1.534	1.491	1.436	1.370	1.296	1.214	1.127	1.037	0.273	0.029	0.001	0.000	0.000	0.000
	30/-30	1.259	1.260	1.260	1.260	1.259	1.258	1.245	1.234	1.221	1.187	1.143	1.090	1.031	0.966	0.897	0.825	0.217	0.023	0.001	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.914	0.904	0.897	0.887	0.862	0.830	0.792	0.749	0.702	0.652	0.600	0.158	0.017	0.001	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.607	0.607	0.607	0.607	0.606	0.606	0.600	0.595	0.588	0.572	0.550	0.525	0.497	0.465	0.432	0.397	0.105	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000
	60/-60	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367	0.363	0.360	0.356	0.346	0.333	0.318	0.301	0.282	0.261	0.241	0.063	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.202	0.200	0.199	0.197	0.191	0.184	0.176	0.166	0.156	0.144	0.133	0.035	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
	80/-80	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.101	0.100	0.099	0.096	0.093	0.088	0.084	0.078	0.073	0.067	0.018	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
	90/-90	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.046	0.046	0.046	0.044	0.043	0.041	0.039	0.036	0.033	0.031	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	100/-100	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.017	0.016	0.015	0.014	0.013	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 7.2-9 非正常状况下，退铜废硝酸泄漏后不同时段铜浓度（单位：mg/L）

时段	y/x	0	2	4	6	8	10	20	25 (厂界)	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300	400	500	600	700
第 100 天	0	116.323	114.097	107.525	97.359	84.698	70.794	15.850	5.154	1.305	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	95.237	93.415	88.034	79.711	69.345	57.961	12.977	4.220	1.069	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4/-4	52.267	51.267	48.314	43.746	38.057	31.810	7.122	2.316	0.587	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	6/-6	19.228	18.860	17.774	16.093	14.000	11.702	2.620	0.852	0.216	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8/-8	4.742	4.651	4.383	3.969	3.452	2.886	0.646	0.210	0.053	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10/-10	0.784	0.769	0.725	0.656	0.571	0.477	0.107	0.035	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20/-20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30/-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	60/-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	80/-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	90/-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	100/-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 1000 天	0	11.632	11.616	11.555	11.447	11.296	11.102	9.588	8.583	7.493	5.298	3.390	1.962	1.028	0.487	0.209	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	11.401	11.386	11.326	11.221	11.072	10.882	9.398	8.413	7.344	5.193	3.323	1.923	1.008	0.478	0.205	0.079	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4/-4	10.737	10.723	10.666	10.567	10.428	10.248	8.851	7.923	6.917	4.891	3.129	1.811	0.949	0.450	0.193	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	6/-6	9.716	9.703	9.651	9.562	9.435	9.273	8.009	7.169	6.258	4.425	2.831	1.639	0.859	0.407	0.175	0.068	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8/-8	8.446	8.435	8.390	8.313	8.203	8.062	6.962	6.232	5.441	3.847	2.461	1.425	0.746	0.354	0.152	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10/-10	7.055	7.046	7.008	6.943	6.851	6.734	5.816	5.206	4.545	3.213	2.056	1.190	0.623	0.296	0.127	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20/-20	1.574	1.572	1.564	1.549	1.529	1.503	1.298	1.162	1.014	0.717	0.459	0.266	0.139	0.066	0.028	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30/-30	0.129	0.129	0.128	0.127	0.125	0.123	0.107	0.095	0.083	0.059	0.038	0.022	0.011	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

中山市鹿诚环境科技有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目环境影响报告书

	60/-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	80/-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	90/-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	100/-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 3650 天	0	3.186	3.187	3.184	3.177	3.167	3.154	3.037	2.950	2.846	2.594	2.301	1.986	1.668	1.363	1.083	0.838	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2/-2	3.169	3.169	3.166	3.160	3.150	3.136	3.020	2.934	2.830	2.580	2.289	1.975	1.659	1.355	1.077	0.833	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4/-4	3.117	3.118	3.115	3.108	3.098	3.085	2.971	2.886	2.784	2.538	2.251	1.943	1.631	1.333	1.060	0.820	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	6/-6	3.033	3.033	3.030	3.024	3.015	3.002	2.891	2.808	2.709	2.469	2.190	1.890	1.587	1.297	1.031	0.797	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8/-8	2.919	2.919	2.916	2.910	2.901	2.889	2.782	2.702	2.607	2.376	2.108	1.819	1.528	1.248	0.992	0.767	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10/-10	2.778	2.779	2.776	2.770	2.762	2.750	2.648	2.572	2.481	2.262	2.007	1.732	1.454	1.188	0.944	0.731	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20/-20	1.842	1.842	1.841	1.837	1.831	1.823	1.756	1.705	1.645	1.500	1.330	1.148	0.964	0.788	0.626	0.484	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30/-30	0.929	0.929	0.928	0.926	0.923	0.919	0.885	0.860	0.829	0.756	0.671	0.579	0.486	0.397	0.316	0.244	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.356	0.356	0.356	0.355	0.354	0.352	0.339	0.330	0.318	0.290	0.257	0.222	0.186	0.152	0.121	0.094	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.104	0.104	0.104	0.103	0.103	0.103	0.099	0.096	0.093	0.084	0.075	0.065	0.054	0.044	0.035	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	60/-60	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.022	0.021	0.021	0.019	0.017	0.014	0.012	0.010	0.008	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	80/-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	90/-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	100/-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 10950 天	0	1.062	1.062	1.062	1.062	1.061	1.060	1.050	1.041	1.029	1.000	0.963	0.919	0.869	0.814	0.756	0.696	0.183	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000
	2/-2	1.060	1.060	1.060	1.060	1.059	1.058	1.048	1.039	1.027	0.999	0.962	0.918	0.868	0.813	0.755	0.694	0.183	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000
	4/-4	1.054	1.054	1.055	1.054	1.054	1.053	1.042	1.033	1.022	0.993	0.956	0.913	0.863	0.809	0.751	0.691	0.182	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000
	6/-6	1.044	1.045	1.045	1.045	1.044	1.043	1.032	1.024	1.013	0.984	0.948	0.904	0.855	0.801	0.744	0.684	0.180	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000
	8/-8	1.031	1.032	1.032	1.031	1.031	1.030	1.019	1.011	1.000	0.972	0.936	0.893	0.844	0.791	0.734	0.676	0.178	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000
	10/-10	1.014	1.015	1.015	1.015	1.014	1.013	1.003	0.994	0.983	0.956	0.920	0.878	0.830	0.778	0.722	0.665	0.175	0.018	0.001	0.000	0.000	0.000
	20/-20	0.884	0.885	0.885	0.885	0.884	0.883	0.874	0.867	0.858	0.833	0.803	0.766	0.724	0.679	0.630	0.580	0.152	0.016	0.001	0.000	0.000	0.000
	30/-30	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.703	0.696	0.690	0.682	0.663	0.639	0.609	0.576	0.540	0.501	0.461	0.121	0.013	0.001	0.000	0.000	0.000
	40/-40	0.511	0.512	0.512	0.512	0.511	0.511	0.505	0.501	0.496	0.482	0.464	0.443	0.419	0.392	0.364	0.335	0.088	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000
	50/-50	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.335	0.332	0.329	0.319	0.308	0.294	0.278	0.260	0.241	0.222	0.058	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
	60/-60	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.203	0.201	0.199	0.193	0.186	0.178	0.168	0.157	0.146	0.134	0.035	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
	70/-70	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.112	0.111	0.110	0.107	0.103	0.098	0.093	0.087	0.081	0.074	0.020	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
	80/-80	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.056	0.056	0.055	0.054	0.052	0.049	0.047	0.044	0.041	0.037	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	90/-90	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.023	0.022	0.020	0.019	0.017	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	100/-100	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.009	0.008	0.008	0.007	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

7.2.4.7 小结

项目所在场地地下水属于珠江三角洲中山不宜开发区，项目不开采利用地下水，评价范围内无地下水敏感保护目标。对于可能产生地下水影响的各项途径，本项目均进行了有效预防，在做好各项防渗措施，加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此，正常情况下，本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

非正常工况下，扩建项目退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损导致废液泄漏，且废液储罐区防渗层发生破损，废液穿过损坏防渗层通过包气带进入含水层，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大，但总体影响范围不大。区域无地下水环境敏感保护目标，不会对区域地下水造成明显不利影响。废液渗漏 30 年后 COD_{Mn} 、硝酸盐（以 N 计）、铜仍未运移至下游 700m 处的洪奇沥水道，不会对洪奇沥水道的水体功能造成不利影响。

建议在建设完善场地防渗措施的基础上，应建立完善的生产和治污设施及涉污管道的定期巡检和检修制度和事故应急处置制度，通过定期巡检及时发现事故渗漏并进行有效的修复和渗漏防控。确保一旦发现存在滴漏渗漏的情况，必须马上采取补救措施。加强做好仓库的导流收集和围堰设施，确保高浓度废水事故情况下能及时收集处置，不泄漏进入环境。对于废液储罐等含有高浓度废液的区域，除做好场地防渗外，也应该制定出完善的事故应急预案和事故废液导流收集措施，一旦发生事故废液大量泄漏，必须及时启动相关应急预案，避免大量废液泄漏。

7.3 环境空气影响预测与评价

7.3.1 气象数据

7.3.1.1 观测气象资料来源

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）确定本项目环境空气影响评价工作等级为一级，根据一级评价项目气象观测资料调查要求，本次评价收集了中山国家基本气象站常规地面气象观测资料。中山国家基本气象站是国家基本气象站，位于北纬 $22^{\circ}31'$ 、东经 $113^{\circ}24'$ 。地面逐日、逐时气象资料采用中山国家基本气象站（区站号：59485，海拔高度：33.7m）2018 年的气象观测数据。20 年以上气候和天气特征根据中山国家基本气象站 1999~2018 年气候统计数据。

7.3.1.2 近 20 年主要气候统计资料

中山国家基本气象站近 20 年（1999~2018 年）的主要气候资料详统计见表 7.3-1。

表 7.3-1 中山国家基本气象站近 20 年（1998~2018 年）的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	1.9
最大风速(m/s)及出现的时间	16.4 相应风向: E 出现时间: 2018 年 9 月 16 日
年平均气温 (°C)	23.0
极端最高气温 (°C) 及出现的时间	38.7 出现时间: 2005 年 7 月 18 日 2005 年 7 月 19 日
极端最低气温 (°C) 及出现的时间	1.9 出现时间: 2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度 (%)	76
年平均降水量 (mm)	1943.2
年最大降水量 (mm) 及出现的时间	最大值: 2888.2mm 出现时间: 2016 年
年最小降水量 (mm) 及出现的时间	最小值: 1441.4mm 出现时间: 2004 年
年平均日照时数 (h)	1810.0
近五年平均风速(m/s)	1.80

(1) 气温

中山市 1999~2018 年平均气温 23.0°C，极端最高气温 38.7°C，出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9°C，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市年平均气温的变化范围在 14.6~29.1°C 之间；其中七月平均气温最高，为 29.1°C；一月平均气温最低，为 14.6°C。

表 7.3-2 中山市累年平均温度月变化（1997 年~2016 年）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
气温 (°C)	14.6	16.4	19.1	23.2	26.5	28.3	29.1	28.8	27.9	25.2	20.9	16.1

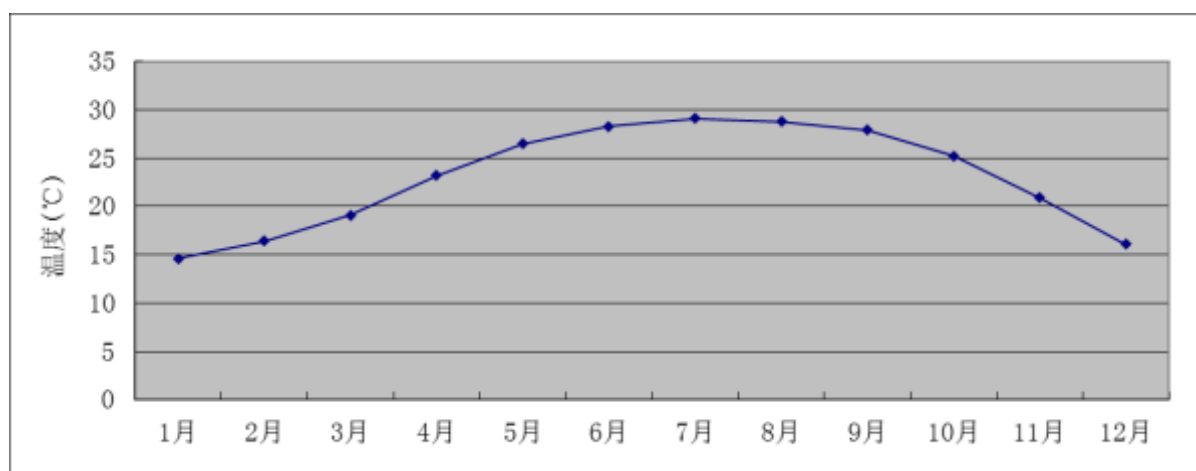


图 7.3-1 中山市累年平均温度月变化曲线（1999 年~2018 年）

(2) 风速

中山市 1999~2018 年平均风速为 1.9 m/s。表 7.3-3 为 1999~2018 年各月份平均风速统计表，各月的平均风速变化范围在 1.6~2.2 m/s 之间，六月和七月份平均风速最大，为 2.2 m/s，一月和十一月平均风速最小，为 1.6 m/s。

表 7.3-3 中山市累年平均风速的月变化（1999 年~2018 年）

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)	1.6	1.7	1.7	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.7

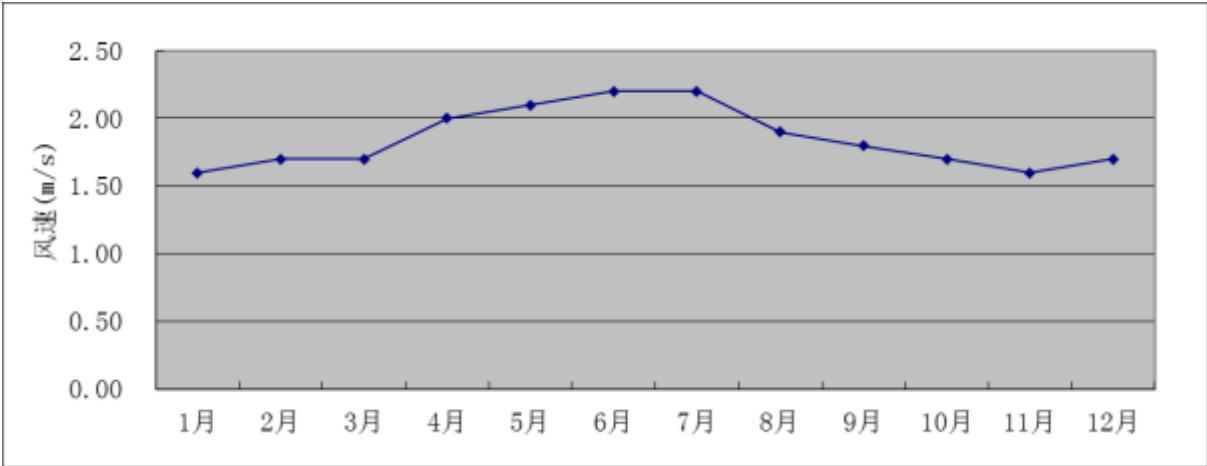


图 7.3-2 中山市累年平均风速的月变化曲线（1999 年~2018 年）

（3）风向、风频

根据 1999~2018 年风向资料统计，中山地区主导风为 N 风，频率为 10.3%；次主导风向为 SE 风，频率为 8.9%。

表 7.3-4 中山市累年各风向频率（1997 年~2016 年）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多 风向
风频 (%)	10.3	7.8	7.3	4.8	7.9	7.1	8.9	5.4	7.5	4.3	5.3	2.8	2.8	1.3	2.9	4.1	10.9	N

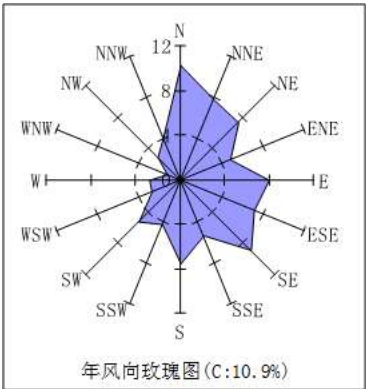


图 7.3-3 中山市 1999-2018 年风向玫瑰图（静风频率：10.3%）

(4) 降水

中山地区降水具有雨量多、强度大、年际变化大、年内分配不均匀等特点。平均年降水量为 1943.2 mm，年雨量最大为 2888.2 mm（2016 年），最少为 1441.4 mm（2004 年）。

(5) 相对湿度

中山市 1999~2018 年平均相对湿度为 76%。

(6) 日照

中山市全年日照充足，中山市 1999~2018 年平均日照时数为 1810.0 小时。

7.3.1.3 2018 年观测气象数据

本评价采用了距离本项目最近的中山国家基本气象站 2018 年全年逐日、逐次的观测气象资料，项目包括时间（年、月、日、时）、风向（以角度表示）、风速（m/s）、干球温度（℃）、低云量[十分制]、总云量[十分制]等。

表 7.3-5 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
中山国家基本气象站	59485	113°24'	22°31'	21500	33.7	2018	风向、风速、干球温度、低云量、总云量

(1) 年平均温度的月变化

根据中山国家基本气象站 2018 年地面气象观测数据，统计分析 2018 年月平均气温的变化情况，见表 7.3-6 和图 7.3-4。由表 7.3-6 可知，2018 年月平均温度的最大值出现在 7 月，为 28.87℃，月平均温度的最低值出现在 1 月份，为 15.12℃。

表 7.3-6 年平均温度月变化（2018 年）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	15.12	15.41	20.51	22.81	28.31	28.39	28.87	28.36	27.71	24.21	21.86	17.30

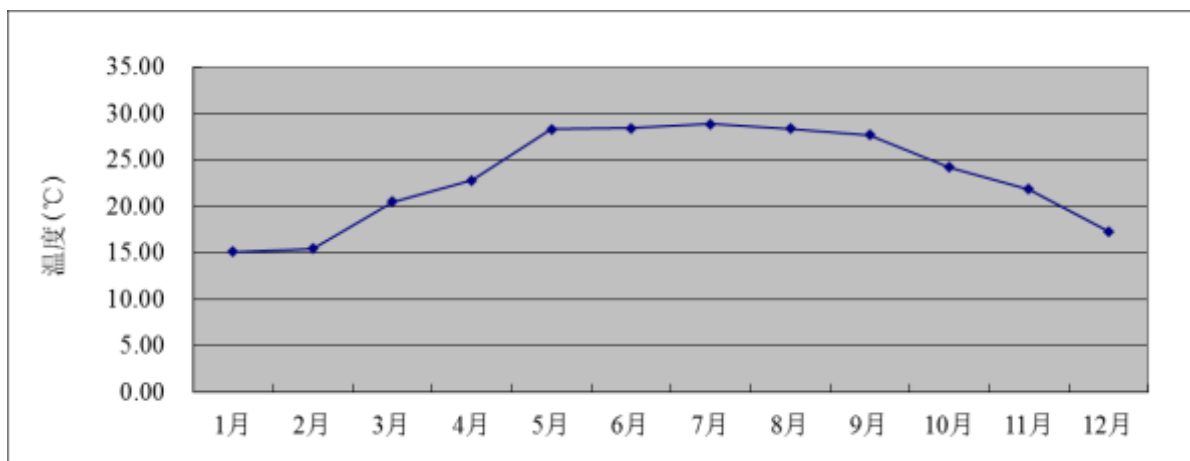


图 7.3-4 平均气温月变化曲线（2018 年）

（2）年平均风速的月变化

根据中山国家基本气象站 2018 年地面气象观测数据，统计分析 2018 年月平均风速变化情况，统计结果见表 7.3-7 和图 7.3-5。由表 7.3-7 可知，2018 年月平均风速的最大值出现在 5 月，为 2.04 m/s，月平均风速的最小值出现在 11 月，为 1.58m/s。

表 7.3-7 年平均风速的月变化（2018 年）

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)	1.70	1.62	1.74	1.63	2.04	1.95	2.01	1.78	1.83	1.59	1.58	1.88

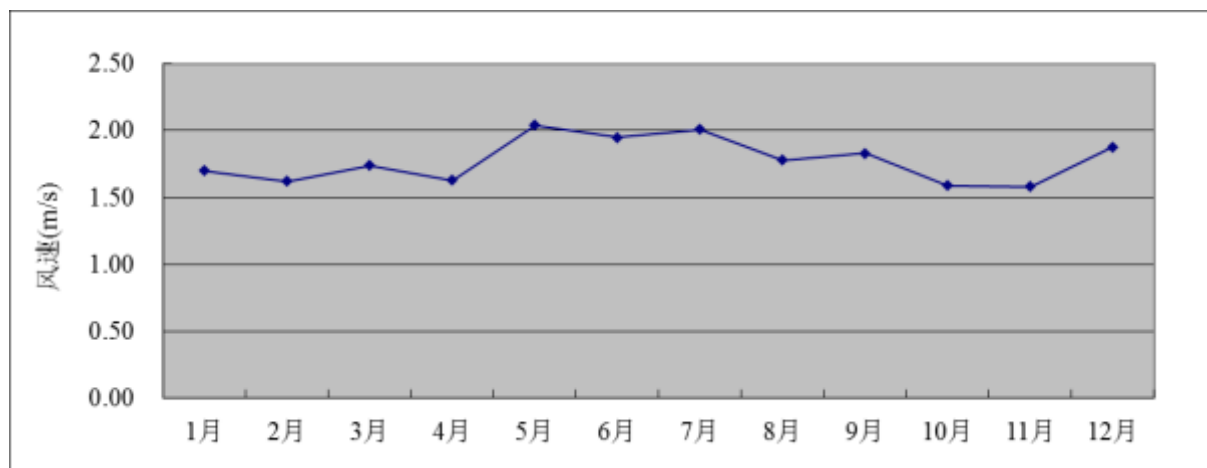


图 7.3-5 平均风速月变化曲线（2018 年）

（3）季小时平均风速的日变化

根据中山国家基本气象站 2018 年地面气象观测数据，统计分析季小时平均风速的日变化情况，统计结果见表 7.3-8 和图 7.3-6。由表 7.3-8 可知，在春季，小时平均风速在 17 时达到最大，为 2.47 m/s；在夏季，小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.62m/s；在秋季，小时平均风速在 11 时达到最大，为 2.25 m/s；在冬季，小时平均风速在 13 时

达到最大，为 2.33 m/s。

表 7.3-8 季小时平均风速的日变化（2018 年）

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.42	1.33	1.38	1.33	1.31	1.23	1.21	1.38	1.94	1.98	2.13	2.15
夏季	1.51	1.51	1.42	1.49	1.50	1.39	1.32	1.67	1.91	2.26	2.23	2.49
秋季	1.29	1.21	1.36	1.37	1.41	1.42	1.32	1.44	1.89	2.03	2.25	2.19
冬季	1.42	1.50	1.46	1.52	1.47	1.48	1.52	1.47	1.81	2.14	2.26	2.14
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.27	2.36	2.45	2.40	2.47	2.31	2.00	1.84	1.78	1.67	1.57	1.46
夏季	2.62	2.45	2.38	2.34	2.34	2.19	2.01	1.86	1.86	1.82	1.73	1.66
秋季	2.22	2.14	2.08	2.08	1.89	1.68	1.51	1.51	1.56	1.43	1.37	1.33
冬季	2.33	2.24	2.16	2.15	1.99	1.73	1.49	1.52	1.53	1.52	1.46	1.41

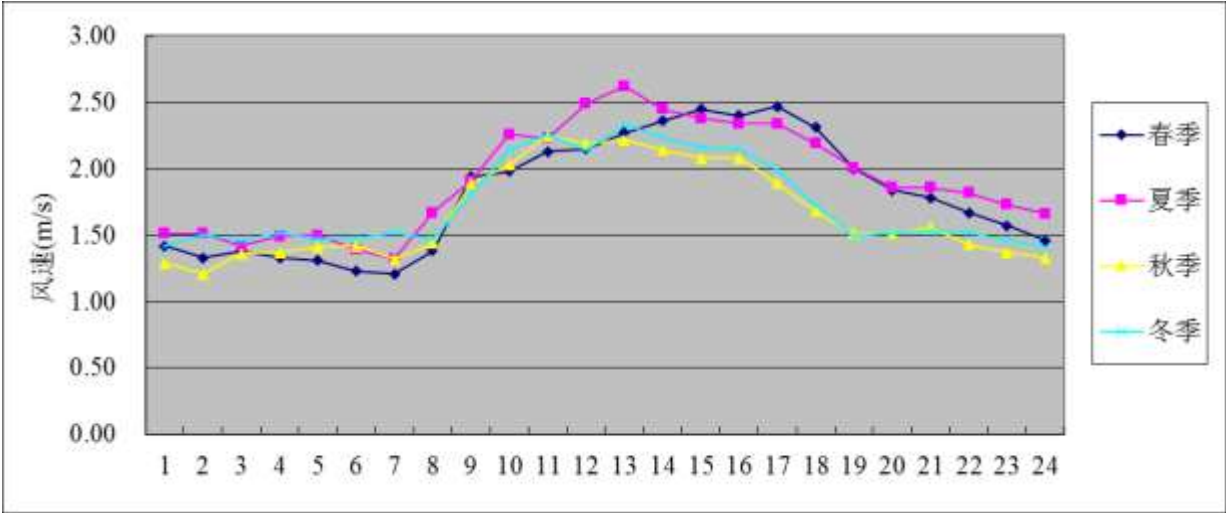


图 7.3-6 季小时的平均风速的日变化曲线（2018 年）

（4）年均风频的月变化、年均风频的季变化及年均风频

根据中山国家基本气象站 2018 年的地面气象观测数据，统计分析 2018 年年均风频的月变化情况，统计结果见表 7.3-9，年均风频的季变化及年均风频见表 7.3-10。

从表 7.1-9 可知， 2018 年常年主导风向为 E 风，风向频率为 11.94%，次主导风 SE 风，风向频率为 10.83%。该地区风向呈明显的季节性变化，春季以 SE 风为主导风，风向频率为 13.36%，次主导风 ESE 风，风向频率为 12.09%；夏季以 E 风为主导风，风向频率为 16.85%，次主导风 SSW 风，风向频率为 12.32%；秋季以 NNE 风为主导风，风向频率为 15.57%，次主导风 N 风，风向频率为 14.56%；冬季以 N 风为主导风，风向频率为 20.14%，次主导风 NNE 风，风向频率为 17.08%。

中山国家基本气象站风频玫瑰图（2018 年）见图 7.3-7。

表 7.3-9 年均风频的月变化（2018 年）

风向\风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	15.73	15.46	9.27	5.65	12.10	12.10	10.22	2.42	1.88	0.67	0.67	0.13	0.27	0.67	2.82	7.12	2.82
二月	17.11	19.79	10.57	5.36	8.33	9.82	8.93	2.98	1.79	0.45	0.30	0.30	0.60	0.89	3.13	6.70	2.98
三月	7.66	4.97	7.80	6.18	14.38	16.40	13.17	9.27	8.87	3.49	1.34	0.94	0.67	0.13	1.21	3.09	0.40
四月	6.53	9.44	6.53	7.64	7.08	12.22	17.92	11.11	8.89	3.47	1.67	0.83	0.14	0.83	0.83	3.61	1.25
五月	0.67	2.55	2.55	3.49	11.42	7.66	9.14	8.47	14.92	20.16	9.41	4.44	1.88	1.48	0.94	0.81	0.00
六月	3.61	5.00	3.75	8.61	13.75	10.69	7.22	6.25	7.92	12.92	9.58	4.44	1.67	0.69	1.53	1.94	0.42
七月	0.40	1.48	4.57	8.47	20.70	12.63	9.68	7.66	9.41	15.05	6.18	1.48	0.94	0.40	0.27	0.40	0.27
八月	2.15	3.09	5.24	11.69	15.99	8.20	6.72	6.32	6.18	9.01	9.68	6.85	2.42	1.61	2.28	2.15	0.40
九月	9.17	11.25	3.75	5.42	8.75	10.56	13.19	6.25	8.19	4.58	5.00	4.17	3.06	1.11	1.53	3.47	0.56
十月	15.99	20.03	9.54	5.11	9.14	10.22	15.32	3.23	1.75	0.94	0.13	0.81	0.00	0.94	1.88	3.90	1.08
十一月	18.47	15.28	6.67	8.89	12.92	10.83	8.89	1.53	0.42	0.42	0.14	0.69	0.56	0.83	3.06	9.58	0.83
十二月	27.28	16.26	7.12	4.17	8.20	7.80	9.54	1.88	1.61	0.94	0.54	0.27	0.13	1.34	3.23	8.87	0.81

表 7.3-10 年均风频的季变化及年均风频（2018 年）

风向\风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.94	5.62	5.62	5.75	11.01	12.09	13.36	9.60	10.91	9.10	4.17	2.08	0.91	0.82	1.00	2.49	0.54
夏季	2.04	3.17	4.53	9.60	16.85	10.51	7.88	6.75	7.84	12.32	8.47	4.26	1.68	0.91	1.36	1.49	0.36
秋季	14.56	15.57	6.68	6.46	10.26	10.53	12.50	3.66	3.43	1.97	1.74	1.88	1.19	0.96	2.15	5.63	0.82
冬季	20.14	17.08	8.94	5.05	9.58	9.91	9.58	2.41	1.76	0.69	0.51	0.23	0.32	0.97	3.06	7.59	2.18
全年	10.35	10.31	6.43	6.72	11.94	10.76	10.83	5.63	6.02	6.06	3.74	2.12	1.03	0.91	1.88	4.28	0.97

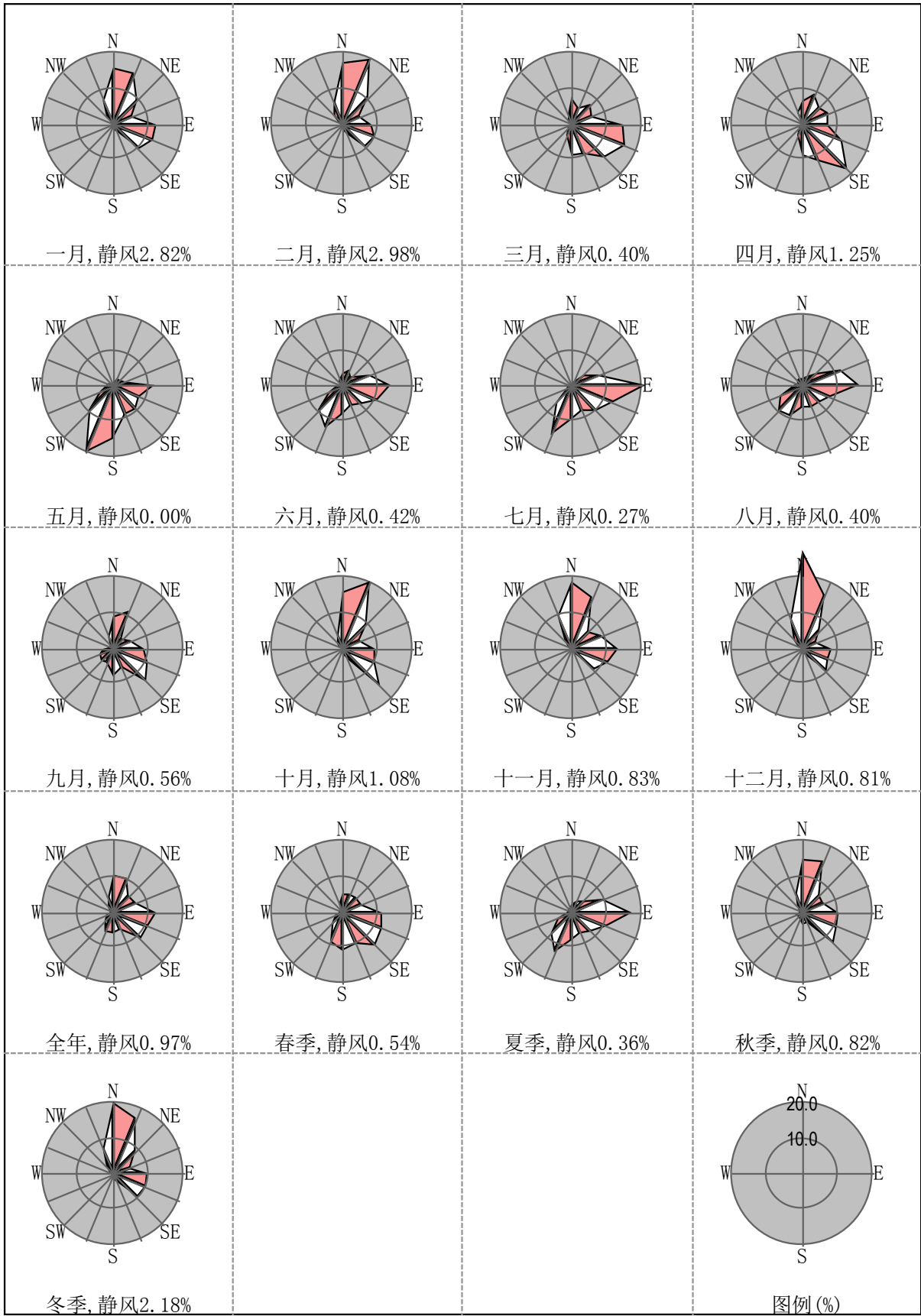


图 7.3-7 中山国家基本气象站风频玫瑰图（2018 年）

7.3.1.4 高空气象探测资料调查

评价区域周围 50km 范围内没有高空气象探测站，故采用中尺度气象模式 WRF 模式模拟的高空格点气象资料。本项目调查的 WRF 模式模拟的高空格点资料，格点经纬度为 E113.4，N22.5167）。调查 2018 年连续一年每日两次（00 时和 12 时（世界时），对应北京时的 08 时和 20 时）距离地面 5000m 高度以下的高空气象资料，高空气象数据层数为 25 层。调查项目包括：气压、高度、干球温度、露点温度、风向、风速。

表 7.3-11 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		数据年份	模拟气象要素	模拟方式
E113.4	N22.5167	2018	气压、高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF 模拟

本报告采用 AERMOD 模型处理地面和高空气象数据，计算产生模型所需要的参数。

7.3.2 预测因子

根据工程分析及估算模式计算结果，选取估算模式计算结果中占标率大于 1%的污染物为本次大气评价的预测因子，故选取 NH₃ 作为本次大气评价的预测因子。

7.3.3 预测周期

选取评价基准年（2018 年）作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

7.3.4 预测范围、预测网格及计算点

本项目预测范围为以项目厂区为中心点，南北和东西边长各 5km，面积约 25km² 的区域，大气环境预测范围与大气环境评价范围一致。

预测网格：以项目厂区中心为原点（0,0）（E113°29'57.9624"，N22°41'03.2784"），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，南北和东西边长各 5km，网格点设置采用直角坐标网格、近密远疏法，距离原点≤1km，网格间距为 50m，距离原点＞1km，网格间距为 100m，设定预测的网格点，建立本次大气预测坐标系统。

各环境敏感保护目标坐标见下表。

表 7.3-12 大气评价范围内环境保护目标坐标一览表

序号	名称	环境保护目标坐标		地面高程(m)	控制高度(m)
		X	Y		
1	新平一（二围头）	-132	-109	1.82	1.82
2	新平一	-577	-1177	0.16	0.16
3	沙仔	746	-295	-2.26	-2.26
4	五四	1072	-1677	-1.54	-1.54
5	新平二	-580	-1922	-1.52	-1.52
6	新平三	-864	-2128	-1.32	-1.32
7	新团结	-636	441	-1.19	-1.19
8	胡彭份	-2222	-238	-0.01	-0.01
9	冯马三村	-787	2056	2.86	2.86
10	太阳升村	4	1682	-2.77	-2.77
11	群结村	1149	786	0.37	0.37
12	同兴村	2372	-185	1.92	1.92

7.3.5 预测模式及其参数

7.3.5.1 预测模式

结合项目环境影响预测范围、预测因子及推荐模型的适用范围等，本次评价选择 AERMOD 模型进行一次污染物预测。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。AERMOD 适用于下列条件：评价范围小于等于 50km；简单和复杂地形，农村或城市地区；模拟点源、面源和体源的输送和扩散；地面、近地面和有高度的污染源的排放；模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

7.3.5.2 地面特征参数

根据大气预测范围内的土地利用现状及规划情况，以正北方向为 0 度，将评价范围分为 1~360 度 1 个扇区，模型中地面特征参数按地表类型为城市（城镇外围），地表湿度为“潮湿气候”的参数化方案选取，本次大气预测地面特征参数见下表。

表 7.3-13 地面特征参数一览表

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城市（城镇外围）	1~360	冬季	0.35	0.75	0.4
	1~360	春季	0.14	0.5	0.4
	1~360	夏季	0.16	1	0.4
	1~360	秋季	0.18	1	0.4

注：项目所在区域冬天很少有雪覆盖（或没有完全覆盖），BOWEN 参数取秋季和冬季的中间值。

7.3.5.3 相关参数选项

本项目大气预测相关参数选择见下表。

表 7.3-14 大气预测相关参数选择

参数	设置
地形高程	考虑地形高程影响
预测点离地高	不考虑（预测点在地面上）
烟囱出口下洗	不考虑
计算总沉积	不计算
计算干沉积	不计算
计算湿沉积	不计算
使用 AERMOD 的 BETA 选项	否
考虑建筑物下洗	否
考虑城市效应	否
考虑 NO ₂ 化学反应	否
考虑全部源速度优化	是
考虑扩散过程的衰减	否
考虑浓度的背景值叠加	是
气象起止日期	2018-1-1 至 2018-12-31
计算网格间距	50m/100m

7.3.6 地形高程

本项目预测范围内的地形数据源采用 <http://srtm.csi.cgiar.org> 提供的 srtm 数据，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为 50km*50km，并在此范围外延 2 分，地形数据范围覆盖预测范围。区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角（113.205416666667，22.959583333333333）；

东北角（113.792916666667，22.959583333333333）；

西南角（113.205416666667，22.4079166666667）；

东南角（113.792916666667，22.4079166666667）。

高程最小值：-52（m），高程最大值：515（m）。

本项目预测范围内地形见图 7.1-8。

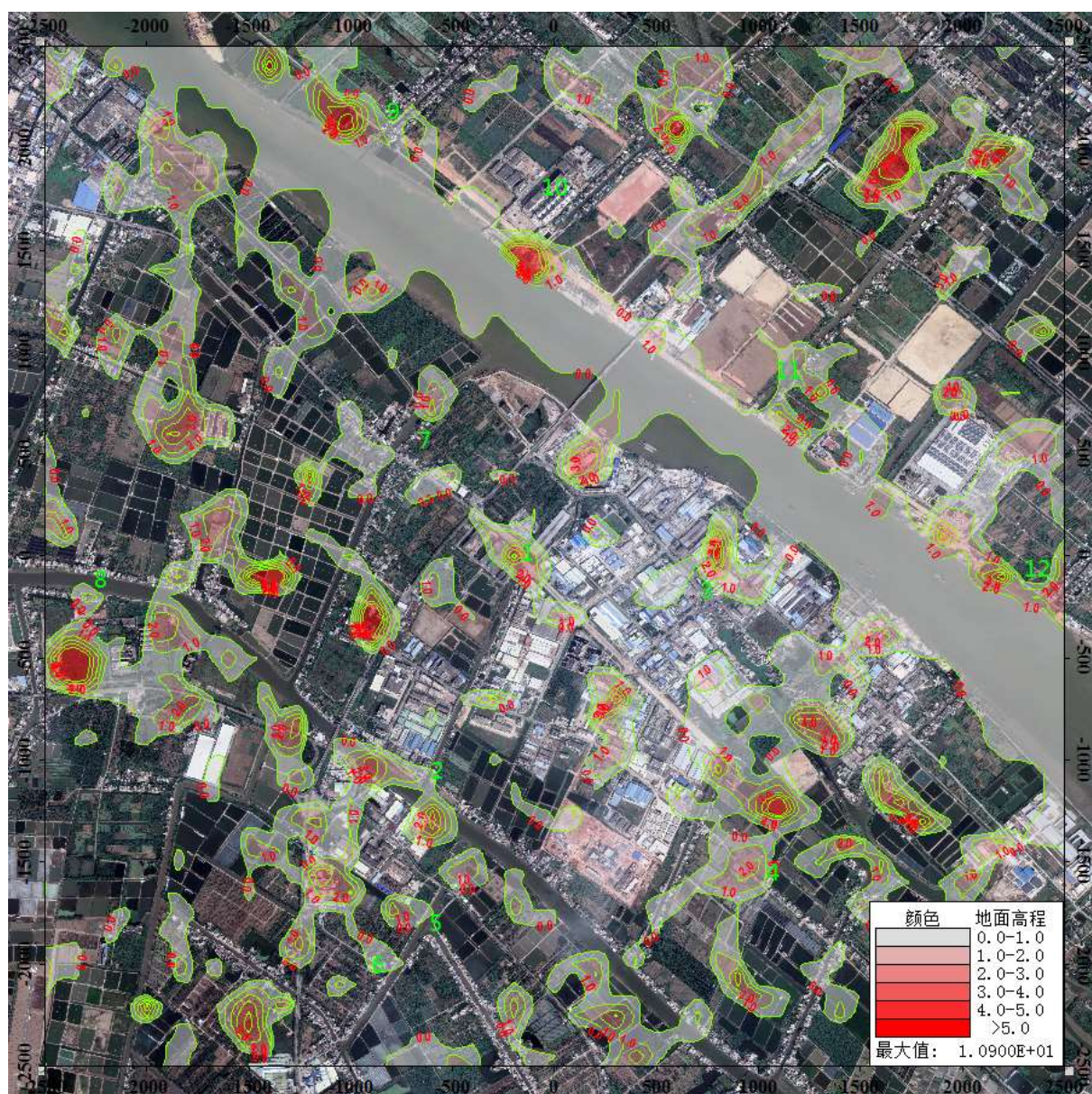


图 7.3-8 本项目预测范围内地形示意图

7.3.7 污染源计算清单

扩建项目有组织废气排放情况及源强见表 7.1-15，扩建项目无组织废气排放情况及源强见表 7.1-16~17。

本项目大气评价范围内存在排放项目同类污染物氨的拟建、在建项目，主要为中山市鹿诚环保科技有限公司含铵溶液综合利用项目（环评批复文号：中环建书〔2019〕0038 号）、中山茂辉饲料科技有限公司搬迁改建项目（环评批复文号：中环建书〔2019〕0022 号）。中山市鹿诚环保科技有限公司含铵溶液综合利用项目源强选自《中山市鹿诚环保科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》（2019 月 6 月）；中山茂辉饲料科技有限公司搬迁改建项目源强选自中山市生态环境局《中山茂辉饲料科技有限公司搬迁改建项目环境影响报告书》受理公示（2019 月 1 月 23 日），区域拟建项目污染源源强见表 7.1-18~20。

非正常工况按照废气处理设施故障，废气处理效率为 0 的情况，废气未经处理直接排放。扩建项目非正常排放情况及源强见表 7.1-21。

表 7.3-15 项目点源参数表

名称		排气筒中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量 /Nm ³ /h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
		X	Y										
4#排气筒	氨	19	-13	-1	15	0.5	10000	14.17	25	7200	正常排放	氨	0.0765

注：项目含氨废气依托现有工程 4#排气筒排放，4#排气筒参数采用扩建后全厂情况。

表 7.3-16 项目矩形面源排放情况及源强

名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
	X	Y									
生产厂房（一）	-5	-25	-1	42	15	-45	4.5	4800	正常排放	氨	0.0309

注：生产厂房（一）无组织排放位于二层，面源有效排放高度取二层窗户平均高度。

表 7.3-17 项目圆形面源排放情况及源强

名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源半径/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
	X	Y							
氨水储罐	5	2	-1	3	3.75	7200	正常排放	氨	0.0010

注：储罐面源有效排放高度取储罐（呼吸阀）高度。

表 7.3-18 区域拟建、在建项目污染源一览表（点源）

项目	名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量 /Nm ³ /h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
		X	Y										
中山茂辉饲料科技有限公司搬迁改建项目	2#排气筒	546	-863	-1	22	0.5	10000	14.17	23	6720	正常排放	氨	0.0035
中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目	3#排气筒	21	-15	-1	15	0.5	10000	14.17	25	7200	正常排放	氨	0.0010

表 7.3-19 区域拟建、在建项目污染源一览表（矩形面源）

项目	名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
		X	Y									
中山茂辉饲料科技有限公司搬迁改建项目	生产厂房	568	-837	-1	85	30	25	1.5	6720	正常排放	氨	0.0018
中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目	生产厂房（一）	-5	-25	-1	42	15	-45	4.5	3000	正常排放	氨	0.0001
	生产厂房（二）	38	-12	-1	20	7.8	45	3.5	7200	正常排放	氨	0.0027
	原料储罐区（二）	29	-4	-1	21	9	42	3.75	7200	正常排放	氨	0.0005

表 7.3-20 区域拟建、在建项目污染源一览表（多边形面源）

项目	名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
		X	Y						
中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目	原料储罐区（一）	9	-16	-1	3.75	7200	正常排放	氨	0.0010
		2	-22					/	/
		12	-32					/	/
		16	-28					/	/
		15	-21					/	/
								/	/

表 7.3-21 非正常排放，项目点源参数表

名称		排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/Nm³/h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率/kg/h
		X	Y										
4#排气筒	氨	19	-13	-1	15	0.5	10000	14.17	25	7200	非正常排放	氨	0.7655

7.3.8 预测方案及评价内容

7.3.8.1 预测方案

根据项目的实际情况，设置了 3 种预测方案，详见下表。

表 7.3-22 大气预测情景组合

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	本目新增污染源	正常排放	NH ₃	小时平均质量浓度	环境空气保护目标和网格点最大浓度占标率
	新增污染源+其他在建、拟建项目相关污染源	正常排放	NH ₃	小时平均质量浓度	叠加环境质量浓度后，环境空气保护目标和网格点的短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	NH ₃	1h 平均质量浓度	环境空气保护目标和网格点最大浓度占标率

7.3.8.2 评价内容

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

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

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

7.3.9 预测结果分析

7.3.9.1 正常排放情况下的预测结果

1、项目新增污染源贡献质量浓度预测结果与评价

(1) NH₃ 正常排放贡献质量浓度预测结果

正常排放情况下，NH₃ 贡献质量浓度预测结果见下表。各环境空气保护目标处最大 1 小时平均质量浓度贡献值范围为 0.002139~0.038608 mg/m³、占标率为 1.07~19.3%，均达标。网格点最大 1 小时平均质量浓度贡献值为 0.096347mg/m³、占标率为 48.17%，均达标。

表 7.1-23 正常排放下，本项目 NH₃ 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值/ (mg/m ³)	出现时间	评价标准 /mg/m ³	占标率 /%	达标情况
1	新平一 (二围头)	1 小时	0.038608	18021921	0.2	19.30	达标
2	新平一	1 小时	0.009012	18112722	0.2	4.51	达标
3	沙仔	1 小时	0.003915	18111723	0.2	1.96	达标
4	五四	1 小时	0.002831	18102619	0.2	1.42	达标
5	新平二	1 小时	0.005972	18011821	0.2	2.99	达标
6	新平三	1 小时	0.004168	18011821	0.2	2.08	达标
7	新团结	1 小时	0.012408	18032921	0.2	6.20	达标
8	胡彭份	1 小时	0.003461	18112320	0.2	1.73	达标
9	冯马三村	1 小时	0.002264	18101320	0.2	1.13	达标
10	太阳升村	1 小时	0.005094	18022823	0.2	2.55	达标
11	群结村	1 小时	0.003354	18040523	0.2	1.68	达标
12	同兴村	1 小时	0.002139	18031920	0.2	1.07	达标
13	网格	1 小时	0.096347	18120120	0.2	48.17	达标

2、叠加后环境质量浓度预测结果与评价

(1) NH₃ 叠加后环境质量浓度预测结果

叠加在建、拟建污染源和环境质量现状浓度后，NH₃ 叠加后环境质量浓度预测结果见下表。叠加在建、拟建污染源和环境质量现状浓度后，各环境空气保护目标处小时平均质量浓度范围为 0.002268~0.044440mg/m³、占标率为 31.13~52.22%，均达标。叠加在建、拟建污染源和环境质量现状浓度后，网格点小时平均质量浓度为 0.172604mg/m³、占标率为 86.30%，均达标。

表 7.1-24 本项目 NH₃ 叠加后环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	本项目最大贡献值 /mg/m ³	占标率/%	其他在建、拟建项目最大贡献值 /mg/m ³	占标率/%	背景浓度 /mg/m ³	叠加后浓度/mg/m ³	评价标准 /mg/m ³	占标率/%	达标情况
1	新平一 (二围头)	1 小时	0.038608	19.30	0.007077	3.54	0.06	0.104440	0.2	52.22	达标
2	新平一	1 小时	0.009012	4.51	0.001166	0.58	0.06	0.070207	0.2	35.10	达标
3	沙仔	1 小时	0.003915	1.96	0.002225	1.11	0.06	0.064353	0.2	32.18	达标
4	五四	1 小时	0.002831	1.42	0.001077	0.54	0.06	0.063168	0.2	31.58	达标
5	新平二	1 小时	0.005972	2.99	0.000961	0.48	0.06	0.066952	0.2	33.48	达标
6	新平三	1 小时	0.004168	2.08	0.000597	0.30	0.06	0.064638	0.2	32.32	达标
7	新团结	1 小时	0.012408	6.20	0.002426	1.21	0.06	0.074635	0.2	37.32	达标
8	胡彭份	1 小时	0.003461	1.73	0.000497	0.25	0.06	0.063945	0.2	31.97	达标
9	冯马三村	1 小时	0.002264	1.13	0.000501	0.25	0.06	0.062648	0.2	31.32	达标
10	太阳升村	1 小时	0.005094	2.55	0.001125	0.56	0.06	0.065719	0.2	32.86	达标
11	群结村	1 小时	0.003354	1.68	0.000805	0.40	0.06	0.063605	0.2	31.80	达标
12	同兴村	1 小时	0.002139	1.07	0.000392	0.20	0.06	0.062268	0.2	31.13	达标
13	网格	1 小时	0.096347	48.17	0.016858	8.43	0.06	0.172604	0.2	86.30	达标

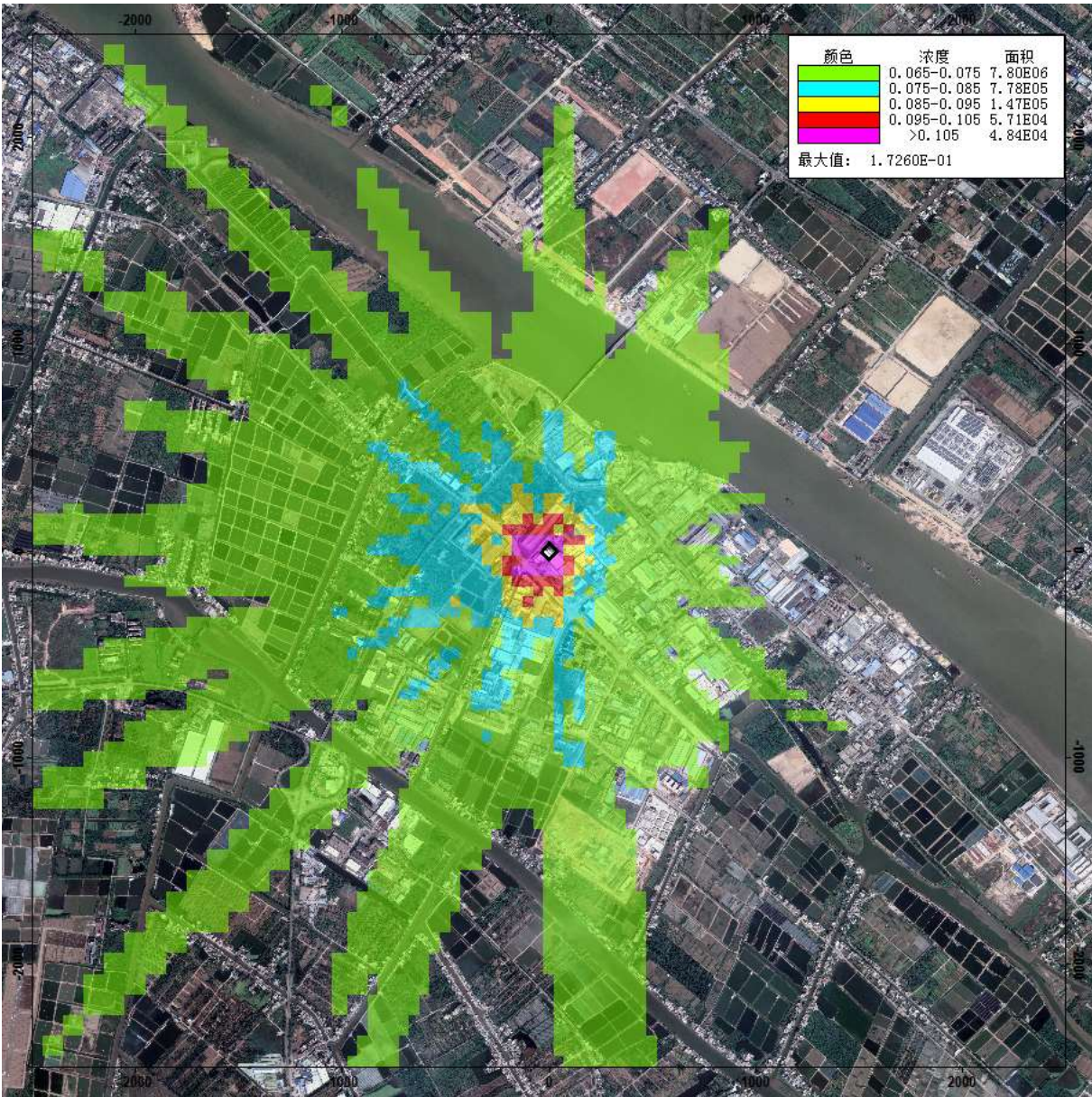


图 7.3-9 正常排放下，NH₃ 小时平均质量浓度分布图 单位：mg /m³

3、预测结果小结

（1）项目新增污染源正常排放下，主要污染物 NH₃ 最大 1 小时平均质量浓度贡献值的占标率≤100%。

（2）项目新增污染源正常排放下，叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物 NH₃ 最大 1 小时质量浓度贡献值叠加现状浓度后符合环境质量标准。

因此废气正常排放情况下，项目污染物排放对环境空气和主要环境敏感目标的影响均处于可接受范围内。

7.3.9.2 非正常排放情况下的预测结果

1、预测结果统计与分析

(8) NH₃ 非正常排放贡献质量浓度预测结果

非正常排放情况下，NH₃ 贡献质量浓度预测结果见下表。各环境空气保护目标处最大 1 小时平均质量浓度贡献值范围为 0.014246~0.066673mg/m³、占标率为 7.12~33.34%，均达标。网格点最大 1 小时平均质量浓度贡献值为 0.192106mg/m³、占标率 96.05 %，均达标。

表 7.3-24 非正常排放下，本项目 NH₃ 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大浓度贡献值/ (mg/m ³)	出现时间	评价标准 /mg/m ³	占标率/%	达标情况
1	新平一 (二围头)	1 小时	0.066673	18080907	0.2	33.34	达标
2	新平一	1 小时	0.028897	18042723	0.2	14.45	达标
3	沙仔	1 小时	0.025898	18060924	0.2	12.95	达标
4	五四	1 小时	0.019349	18102619	0.2	9.67	达标
5	新平二	1 小时	0.017547	18060922	0.2	8.77	达标
6	新平三	1 小时	0.015879	18082202	0.2	7.94	达标
7	新团结	1 小时	0.038088	18102222	0.2	19.04	达标
8	胡彭份	1 小时	0.017571	18110619	0.2	8.79	达标
9	冯马三村	1 小时	0.019211	18060406	0.2	9.61	达标
10	太阳升村	1 小时	0.022278	18092220	0.2	11.14	达标
11	群结村	1 小时	0.025935	18073102	0.2	12.97	达标
12	同兴村	1 小时	0.014246	18031920	0.2	7.12	达标
13	网格	1 小时	0.192106	18071107	0.2	96.05	达标

7.3.10 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据大气环境影响预测结果，本项目排放的主要大气污染物短期贡献浓度在厂界外均满足相应环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境防护距离。

7.3.11 环境防护距离

根据《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》，危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。该公告将《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）第 6.1.3 条的内容“场界应位于居民区 800m 以外，地表水域 150m 以外”修改为“在对危险废物集中贮存设施场

址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系”。

以下根据该公告提出的要求，确定本项目与周围敏感目标的位置关系：

（1）根据大气环境影响预测结果，本项目建成后，在正常排放情况下，评价区内大气环境质量能够满足相应评价标准的要求。项目污染物排放对环境空气和主要环境敏感目标的影响均处于可接受范围内。

（2）根据项目风险评价章节分析，项目氨水储罐泄漏事故发生后，最不利气象条件下（F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），氨气 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 10m（项目厂界内），氨气 2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 90m（项目厂界外约 55~65m 范围内）。

（3）项目生产废水经厂区生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司（原中山市中拓凯蓝实业有限公司）进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道。项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道。根据《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号印发），洪奇沥水道水域功能为工用、渔业，现状水质为 III 类，水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，不属于水源保护区。项目厂址属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的环境空气二类功能区，不属于一类功能区；本项目所在区域环境噪声属 3 类区，执行《声环境质量标准》中的 3 类标准。综合而言，本项目的建设对周边环境影响不大。

（4）本项目暂存设施的风险源主要是原辅料在收集运输和暂存过程中的泄漏风险，而造成的包括对大气环境、水环境等的影响。本项目原辅料储存区及储罐区均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求设有防渗层，周围按规定设置围堰和滤液收集装置，泄漏废液将较难进入地下含水层，基本可确保不会出现大型泄漏导致地下水污染的情况发生。

（5）本项目周边无基本农田保护区、风景名胜区、文物保护区、水源保护区等。

（6）本项目采用综合利用工艺处理处置危险废物。与本项目同样采用综合利用及物化处理处置工艺的同类项目对环境防护距离设置情况见下表。本项目参考综合利用危险废物的同类项目的环境防护距离设置情况作为本项目环境防护距离设置的依据之一。

表 7.3-16 同类项目的环境防护距离设置情况

序号	项目名称	采用工艺及规模	最大环境防护距离
1	《中山市中环环保废液回收有限公司改扩建项目（环评批文：中环建书〔2019〕0015）号	总处理规模 11.51 万 t/a，其中综合利用退锡废液（HW17）1.0 万 t/a。	100m
2	清远市新绿环境技术有限公司危险废物综合利用扩建项目（环评批文：粤环审〔2015〕202 号）	综合利用规模 6.81 万 t/a，其中综合利用退锡废液（HW17）1.0 万 t/a。	100m
3	深圳市危险废物处理站有限公司含铜蚀刻废液综合利用（碱铜生产及深加工）、化学镀镍废液与退锡废硝酸综合利用生产线迁建及技改项目（环评批文：粤环审〔2015〕299 号）	综合利用规模 11 万 t/a，其中综合利用退锡废液（HW17）1.0 万 t/a。	100m
4	本项目	综合利用规模 2.8 万 t/a，其中综合利用退锡废液（HW17）0.5 万 t/a、退铜废液（HW34）0.5 万 t/a。	100m

（6）现有工程防护距离设定为项目厂区边界外 100m 的包络线范围。

综合考虑上述因素，并结合《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》的要求，参照同类项目的防护距离，结合现有工程环境防护距离，从环境安全角度出发，扩建后本项目环境防护距离设定为厂界外 100m 的包络线范围。扩建后项目环境防护距离见图 7.3-10。

项目环境防护距离内土地利用现状为工厂、道路，现状无学校、医院、居民点、地表水、农田等，无基本农田保护区、风景名胜区、文物保护区、水源保护区等。项目环境防护距离内均为规划工业用地、道路，无规划的学校、医院、居民区，无基本农田保护区、风景名胜区、文物保护区、水源保护区等。因此，本项目与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间的位置关系合理。从保护人群健康角度考虑，该项目实施需对防护距离用地进行规划控制，在项目的防护距离范围内禁止新建居民点、医院和学校等环境敏感建筑。本项目与周围敏感对象位置关系的确定具体可见下表。项目环境防护距离包络线图见图 7.3-10。

表 7.3-25 项目与周围敏感对象位置关系的确定

敏感对象	位置关系的确定依据	最终位置关系的确定
常住居民居住场所	根据大气环境影响预测结果,本项目建成后,在正常排放情况下,评价区内大气环境质量能够满足相应评价标准的要求。项目污染物排放对环境空气和主要环境敏感目标的影响均处于可接受范围内。	根据现状及规划情况,项目与周围常住居民居住场所的位置关系合理。
	本项目暂存设施的风险源主要是原辅材料在收集运输和暂存过程中的泄漏风险,本项目原辅材料储存区及储罐区均按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单要求设有防渗层,周围按规定设置围堰和废液收集装置,泄漏废液将较难进入地下含水层,基本可确保不会出现大型泄漏导致地下水污染的情况发生。	根据现状及规划情况,项目与周围常住居民居住场所的位置关系合理。
	危险废物的运输和处置不会影响周边居民的日常生活和生产活动。	根据现状及规划情况,项目与周围常住居民居住场所的位置关系合理。
	洪奇沥水道水域功能为工用、渔业,现状水质为Ⅲ类,水质目标为Ⅲ类,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准,不属于水源保护区。项目厂址属《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的环境空气二类功能区,不属于一类功能区;本项目所在区域环境噪声属3类区,执行《声环境质量标准》中的3类标准;周边无基本农田保护区、无自然保护区、风景名胜、文物保护单位、水源保护区等。	无特殊需要保护的环境要素和敏感点。
农用地	本项目产生的所有废水经预处理后排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理,处理达标后排放至洪奇沥水道,不作为农田灌溉用水。	不需要设置与农用地之间的防护距离,本项目与周围农用地的位置关系合理。
地表水体	本项目产生的所有废水经预处理后排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理,处理达标后排放至洪奇沥水道。雨水经厂区内雨水管网收集后排入市政雨水管网,本项目不会对地表水造成明显不利影响。	不需要设置与地表水体之间的防护距离,本项目与周围地表水体的位置关系合理。
	设置1个36m ³ 的初期雨水池;2个事故应急池,容积合计293m ³ (1个265m ³ 的事故应急池和1个30m ³ 的事故应急池),在发生事故时可将事故废水完全收集。	
综合	综合考虑环境风险等因素,并结合《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》的要求,从环境安全角度出发来确定。	本项目环境防护距离为项目厂界外100m的包络线范围。



图 7.3-10 项目环境防护距离包络线图

7.3.12 大气环境影响评价总结

根据大气环境影响预测，项目新增污染物正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均低于 100%，叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物最大 1 小时平均质量浓度贡献值叠加后背景浓度后污染物浓度符合环境质量标准，因此项目的建设对区域大气环境影响可以接受。综合考虑《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》的要求，参照同类项目的防护距离，结合现有工程环境防护距离，从环境安全角度出发，扩建后本项目环境防护距离设定为厂界外 100m 的包络线范围。污染物排放量核算结果为 NO_x ：0.0025 t/a、氨：0.4725 t/a。

建设项目大气环境影响评价自查表如下：

表 7.1-18 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐			三级 ☐		
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐			<500t/a ☒		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ） 其他污染物（氨）					包括二级 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2018) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☒		
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☒		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建 项目污染源 ☒		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2 000 ☐	EDMS/AED T ☐	CALPUFF ☐	网格模 型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒		
	预测因子	预测因子（氨）					包括二级 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒					C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐				C _{本项目} 最大占标率>10% ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☐				C _{本项目} 最大占标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% ☒			C _{非正常} 占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐					C _{叠加} 不达标 ☐		
区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20% ☐					k>-20% ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子（NO _x 、氨）				有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子（氨）				监测点位（厂界外）		氨	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒				不可以接受 ☐			
	大气环境保护距离	距（ ）厂界最远（ 0 ）m							
	污染源年排放量	SO ₂ : ()t/a		NO _x : (0.0025)t/a		颗粒物: ()t/a		VOCs: ()t/a	

注：“☐”为勾选项，填“☒”；“()”为内容填写项

7.4 声环境影响预测与评价

7.4.1 主要噪声源

扩建项目噪声源主要为压滤机、冷却塔、MVR 蒸发器、三效蒸发器、各类泵等，各源强噪声声级值为 80~95dB (A)，详见下表。企业对生产过程中产生的噪声采取了设备基础减振、风机加装消音器以及厂房隔声等降噪措施，有效的控制噪声对周围环境的影响，降噪效果在 15~25dB(A)之间。扩建项目各主要噪声源源强见表 7.4-1。

表 7.4-1 扩建项目主要噪声及源强一览表

设备名称	噪声声级 (dB (A))	数量 (台/套)	声源位置	排放方式	防治措施	治理后噪声 值 dB(A)
压滤机	80	2	生产车间、 储罐区等	点源、间断	选用低噪 声设备、 隔声、减 振	65
冷却塔	85	1		点源、连续		70
MVR 蒸发器	85	1		点源、连续		70
三效蒸发器	85	1		点源、连续		70
各类泵	85	18		点源、间断		65

由于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》(2019 年 6 月)中的建设内容尚未全部建成投产，该报告中噪声源主要为压滤机、离心机、冷却塔、三效蒸发器、各类泵、各类风机等，尚未安装完成投入使用，本项目噪声现状监测值未包含上述生产设备的噪声影响，故将上述生产设备列入噪声源强进行噪声贡献值预测，主要噪声设备源强详见表 7.4-2。

表 7.4-2 现有工程主要噪声设备源强一览表

备名称	噪声声级 (dB (A))	数量 (台/套)	声源位置	排放方式	防治措施	治理后噪声 值 dB(A)
压滤机	80	4	生产车间、 储罐区等	点源、间断	选用低噪 声设备、 隔声、减 振	65
离心机	80	3		点源、间断		65
冷却塔	85	3 (1 备 2 用)		点源、连续		70
三效蒸发器	85	2 (1 备 1 用)		点源、连续		70
各类泵	85	35		点源、间断		65
各类风机	95	6		点源、连续		70

7.4.2 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减。根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中将考虑厂房等建筑物的屏障作用、空气吸收。预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

（1）声源描述

声环境影响预测，一般采用声源的倍频带声功率级，A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级，A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。

工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。

在环境影响评价中，可根据预测点和声源之间的距离 r ，根据声源发出声波的波阵面，将声源划分为点声源、线声源、面声源后进行预测。在环境影响评价中遇到的实际声源一般可用以下方法将其划分为点声源进行预测。

实际的室外声源组，可以用处于该组中部的等效点声源来描述。一般要求组内的声源具有大致相同的强度和离地面的高度；到接收点有相同的传播条件；从单一等效点声源到接收点间的距离 r 超过声源的最大几何尺寸 $H_{\max}$ 二倍（ $r > 2 H_{\max}$ ）。假若距离 r 较小（ $r \leq 2 H_{\max}$ ），或组内的各点声源传播条件不同时（例如加屏蔽），其总声源必须分为若干分量点声源。

一个线源或一个面源也可分为若干线的分区或若干面积分区，而每一个线或面的分区可用处于中心位置的点声源表示。

（2）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式（A.1）计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (A.1)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数 D_{π} 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A — 倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} — 声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时, 相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (A.2) 计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (A.2)$$

预测点的 A 声级 $L_p(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按公式 (A.3) 计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\} \quad (A.3)$$

式中:

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔLi —i 倍频带 A 计权网络修正值, dB (见附录 B)。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 可按公式 (A.4) 和 (A.5) 作近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (A.4)$$

$$\text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (A.5)$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

(3) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 7.4-1 所示, 声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按公式 (A.6) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (A.6)$$

式中:

TL—隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量, dB。

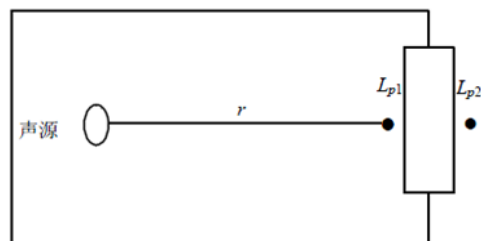


图 7.4-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按公式（A.7）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (A.7)$$

式中：

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

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

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按公式（A.8）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right) \quad (A.8)$$

式中：

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按公式（A.9）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (A.9)$$

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。

然后按公式（A.10）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。

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

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(4) 靠近声源处的预测点噪声预测模式

如预测点在靠近声源处,但不能满足点声源条件时,需按线声源或面声源模式计算。

(5) 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ,在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ;第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ,在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ,则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (A.11)$$

式中:

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T—用于计算等效声级的时间, s;

N—室外声源个数;

M—等效室外声源个数。

7.4.3 评价标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准,即昼间 65 dB,夜间 55 dB,评价标准值详见表 2.5-11。敏感点噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准限值要求,即昼间 60dB,夜间 50 dB,评价标准值详见表 2.5-11。

7.4.4 预测结果与分析

采用《噪声环境影响评价系统 (NoiseSystem)》预测软件进行计算。根据上述预测模式,得出项目的贡献值,预测点与监测点一致。进行边界噪声评价时,改扩建建设项目以工程噪声贡献值与受到现有工程影响的边界噪声值叠加后的预测值作为评价量。进行敏感目标噪声环境影响评价时,以敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量。噪声预测结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 噪声预测结果与评价（单位：dB(A)）

编号	预测点位	贡献值	背景值	叠加值	时段	标准限值	达标情况
1#	东北厂界外 1m 处	33.86	57.65	57.67	昼间	65	达标
2#	西南厂界外 1m 处	50.90	57.75	58.57			达标
3#	西北厂界外 1m 处	45.74	57.95	58.20			达标
4#	新平一村（二围头）	28.67	56.45	56.46	昼间	60	达标
1#	东北厂界外 1m 处	31.11	47.65	47.75	夜间	55	达标
2#	西南厂界外 1m 处	50.78	47.15	52.34			达标
3#	西北厂界外 1m 处	45.65	48.65	50.41			达标
4#	新平一村（二围头）	27.35	46.45	46.50	夜间	50	达标

注：背景值取现状监测值平均值。

由表 7.4-2 分析可知，项目厂界昼间现状背景值叠加项目噪声贡献值后的预测值为 57.67~58.57dB（A），夜间现状背景值叠加项目噪声贡献值后的预测值为 47.75~52.34dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；敏感点昼间现状背景值叠加项目噪声贡献值后的预测值为 56.46dB（A），夜间现状背景值叠加项目噪声贡献值后的预测值为 46.50dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值要求。扩建项目正常生产状态下对区域声环境质量影响不大。

7.5 土壤环境影响分析

7.5.1 预测范围、时段

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。

7.5.2 预测情景设置

根据拟建项目特点，项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，项目厂区对绿化区以外的地面均进行硬化处理，厂区内设置雨水收集管网和初期雨水收集池，运营期可不考虑地面漫流的污染途径。根据 2018 年 10 月 24 日进行的土壤环境质量现状监测，土壤中污染物含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中的第二类用地风险筛选值，土壤污染风险一般情况下可以忽略，且拟建工程按照相关设计要求进行防渗处理，项目对土壤环境影响程度较小；项目正常工况下对区域土壤环境影响可接受，本次仅评价对非正常工况进行预测。本项目主要预测非正常工况下垂直入渗途径对土壤的影响分析。

生产车间和储罐区防渗地面等可视场所发生破损，容易及时发现，可以及时采取修复措施，即使有物料或污水等泄漏，建设单位及时采取措施，不会任由物料或废水漫流渗漏，任其渗入土壤。只在废水池等这些非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料或废水通过渗漏点逐渐入渗进入土壤。综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置

设施的装备情况等，本次评价非正常工况情景设定为蒸发冷凝废水收集池破损，导致废水渗漏进入土壤。蒸发冷凝废水收集池属地下装置，假设蒸发冷凝废水收集池底部小面积发生泄漏，假设1年后检修才发现，故将泄漏时间保守设定为1年，在此期间连续排放。

表 7.5-1 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

预测情景	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
蒸发冷凝废水收集池破损废水渗漏	垂直入渗	COD、BOD ₅ 、氨氮、铜、石油类	铜、石油类	事故

7.5.3 预测因子及评价标准

根据工程分析及环境影响识别结果，本项目垂直入渗途径对土壤的影响主要考虑退锡废硝酸、退铜废硝酸中的主要污染因子铜、锡等，详见下表。

表 7.5-2 建设项目土壤环境影响预测因子

环境要素	污染途径	预测因子	评价标准
土壤环境	垂直入渗	铜、石油类	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中的第二类用地风险筛选值 /

7.5.4 预测方法

$$X_E = \frac{C_i \cdot V}{\rho_b \cdot D}$$

式中： X_E ——污染物的输入值，mg/（kg·a）；

C_i ——污染物的浓度，mg/L；

V ——污染物输入的速度，m/a；

ρ_b ——土壤容重，g/cm³；

D ——土壤厚度，m。

$$X_n = \sum_n X_E$$

式中： X_n ——n 年污染物的累计输入值，mg/kg；

n ——污染物累积输入年份，a（本次评价按防渗检修期1年设置）。

表 7.5-3 预测参数选取及预测结果

预测因子	污染物浓度 C_i	污染物输入的速度 V	土壤容重 ρ_b	土壤厚度 D	污染物输入值 X_E	累积年份 n	累积输入值 X_n
单位	mg/L	m/a	g/cm ³	m	mg/(kg·a)	a	mg/kg
铜	0.5	42.6	1.2	1.74	10.20	1	10.20
石油类	1.0	42.6	1.2	1.74	20.40	1	20.40

蒸发冷凝废水收集池破损情景下，废水直接下渗至土壤，污染物铜、石油类分别入渗至土壤累积值为 10.20mg/kg、20.40mg/kg，其对土壤环境造成的影响不大。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

表 7.5-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐			
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐			
	占地规模	(0.63) hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()			
	影响途径	大气沉降 ☐ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ☐			
	全部污染物	COD、BOD ₅ 、氨氮、铜、石油类			
	特征因子	铜、石油类			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☒ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐			
敏感程度	敏感 ☐ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐			
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☐ ; d) ☐			
	理化特性	见表 6.4-5			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	0~0.2
		柱状样点数	4		0~3
现状监测因子	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、锡、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、茈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)				
现状评价内容	评价因子	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、茈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)			
	评价标准	GB15618 ☐ ; GB 36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他()			
	现状评价结论	土壤中污染物含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)中的第二类用地风险筛选值, 土壤污染风险一般情况下可以忽略			
影响预测	预测因子	铜、锡			
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其他 ☒			
	预测分析内容	影响范围() 影响程度()			
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次
		1	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、锡、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)		五年 1 次
信息公开指标	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、锡、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)				
评价结论		S1~S6 工业用地土壤中污染物含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)中的第二类用地风险筛选值, 土壤污染风险一般情况下可以忽略; 项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施, 可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生, 可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强, 确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此, 只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施, 项目对区域土壤环境影响是可接受的。			
注 1: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容;					
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评价工作的, 分别填写自查表。					

7.6 固体废物影响分析

7.6.1 项目固体废物产生种类及处理措施

本项目运营期产生的固体废物主要包括：废活性炭（含重金属）等危险废物，废包装材料等一般工业固废和生活垃圾。活性炭吸附柱需定期更换活性炭，产生的废活性炭（含重金属）属危险废物 HW49 其他废物，产生量约 0.56t/a，暂存于厂内危险废物暂存库（占地面积 4m²），定期委托有资质单位进行处理。生产过程中会产生纸皮、纸箱等废包装材料，产生量约为 0.5t/a，属一般固废，暂存于一般工业固废暂存区（占地面积 2m²），外售物资回收公司回收综合利用。生活垃圾产生量为 12kg/d，即 3.6t/a，生活垃圾经收集后，每天交由当地环卫部门统一清运处理。

7.6.2 固体废物的危害分析

生产固体废物如果疏于管理，将其随意丢弃和堆放，不仅占用地方，影响企业景观，而且长期经过雨水浸淋，固体废物中的有害物质会发生迁移，不仅污染堆放地的土壤环境，还有可能随雨水径流肆意漫流，进入周围水体，污染水环境。有些固体废物可能还会发生腐烂，产生恶臭或散发其他气态污染物，污染大气环境。特别是如果工业危险废物中的有害物质发生泄漏、迁移，进入周围水体、大气和土壤环境，将产生严重的危害。

7.6.3 危险废物公路运输事故危害分析

危险废物公路运输的风险除具有普通货物风险即货物破坏损失、间接经济损失、延误时间、阻塞交通及人员伤亡等外，还会对周围生态环境造成巨大的影响，主要表现在危险废物的泄漏会污染周围的环境空气、附近江河水体、土壤尤其是农田耕地等，而且要消除这些影响必需要各级政府各部门的协作和合作才能完成，需要消耗大量的人力、物力、财力。此外，有些较为恶劣的影响很难消除，对环境危害很大，也将不可避免的对周边地区人群的健康和社会发展带来长期的危害。

7.6.4 固体废物污染控制分析

本项目产生的危险废物主要为废活性炭（含重金属）（HW49 其他废物）；一般工业固废主要为废包装材料；生活废物主要为员工生活垃圾。

本项目产生的危险废物贮存在厂区危险废物暂存库，定期委托有资质单位进行处理；一般工业固废暂存于一般工业固废暂存区，外售物资回收公司回收综合利用；生活垃圾交环卫部门定期清理，统一处理，并对垃圾堆放点进行消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，孳生蚊蝇。

同时，加强固体废弃物在堆放、运输过程中的监督管理，不能随意堆放，以免随地表水流入纳污水域造成污染，危险废物要及时运出，避免堆放时间过长，减少对环境的影响。

经上述处理办法处置后，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生不良的影响。

此外，危险固体废物堆场的污染防治措施要求：

(1) 危险固废临时储存设施单独设立，不得与一般固废储存区设置在一起。

(2) 危险固废储存区应根据不同性质的危废进行分区堆放储存，存储区必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013修改单的要求建设和维护使用；对堆放间，建设单位对堆放间进出口设置0.2 m高的堤坡，并对墙体及地面做防腐、防渗措施，地面基础必须防渗，防渗层为至少1 m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或2 mm厚高密度聚乙烯，或至少2 mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；衬里要能够覆盖废物或其溶出物可能涉及到的范围；衬里材料与堆放的废物相容，不会对地下水产生污染；泄漏事故处理时会有地面清洗废水，故建设单位还应设置排水收集系统，引至应急事故池，则泄漏的化学品及事故处理废水不会渗入地下而污染地下水。

(3) 建设单位必须严格遵守有关危险废物有关储存的规定，建立一套完整的管理体制，危险固废应按广东省《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

根据建设单位提供资料，在生产厂房(一)一层设置有危险废物暂存库，总地面积约4m²；在生产厂房(三)设置有一般固废暂存区，占地面积约2m²；上述仓库、暂存厂均已做好防风、防雨、防晒、防渗措施，并严格按照上述方法妥善处理生产过程中产生的固体废物。

因此，本项目所有的固体废物建设单位通过合理有效的处置途径和安全可靠的堆存措施，只要做到严格执行，项目产生的固体废物将不会对环境产生危害。

7.6.5 危险废物转移污染控制分析

为加强对危险废物转移的有效监督，必须严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》、《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》、《广东省固体废物污染环境条例》及《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》等有关规定，实施危险废物转移联单制度，实施全过程严格管理，确保危险废弃物的转移过程的安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险，因此，本评价提出以下措施：

①项目业主、危险废物处理单位应会同公路管理部门及公安部门建立运载危险废物

车辆上路申报审批制度，对危险废物运载车辆检查批准后指定其通行路线和时间，危险废物运输车辆应配备 GPS 全球卫星定位系统，对运输车辆和通行路线进行监控，确保危险废物运输的安全，防止污染事故的发生。

②危险废物的运输应严格按照危险废物管理规定进行运输，应建立专业化的收运队伍和专用运输车辆，所有运输车辆均应具备危险品运输许可证，运输全程使用 GPRS 系统监控管理。应严格培训持证上岗的驾驶人员与押运人员，保证运输途中的安全以及应对突发事件，能最大限度减少所运输废物对环境可能产生的危害。

③遇暴雨、大雾等恶劣天气，应禁止运载危废车辆通行。

④加强对驾驶员和押运员的交通安全教育和管理，司机和押运员都应经过危险废物运输培训合格、并持证上岗，禁止酒后开车、无证开车、违规超车，减少因交通事故而导致的污染事故及人员伤亡。

⑤危险废物运输车辆应配备相应的消防器材和捆扎、防水、防散失等器具。

⑥在运输过程中，如果发生事故，应立即通知有关部门采取应急行动，在应急队伍未来到之前，可以根据经验采取应急措施。

7.7 生态影响分析

本项目位于已建成的工业区内，周边均为工业厂区，项目选址为工业用地，周边没有生态环境敏感目标。因此，项目营运期造成的生态环境影响较小，营运期对所在区域的生态环境影响主要表现在以下方面：

（1）对水生生态的影响分析

生产废水经厂区生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。生活污水经三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。尾水排放不会对洪奇沥水道的水质产生明显影响，也不会对水域中生存的水生生物产生明显影响。

（2）对周围人群健康的影响分析

本项目运营期排放的废水、废气、固体废物等经过相应的环境治理措施后均能够达标排放，对周边生态及人群健康造成的影响较小，只有当发生非正常排放时，才会产生较高浓度的污染物排放，建设单位在生产过程中将设立风险应急预案，发生环境污染事故时，严格按照预案进行处理，使环境影响降到最低。

8 环境风险评价

8.1 总则

8.1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

8.1.2 环境风险评价工作等级

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，确定风险评价工作等级。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，见下表。

表 8.1-1 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据环境风险潜势判断，大气环境风险潜势为 III，地表水风险潜势为 II，地下水风险潜势为 III，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，项目环境风险潜势综合等级为 III。确定本项目大气环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为三级。

8.1.3 环境风险评价内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），二级环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

8.1.4 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为项目边界外 5km 的圆形范围，地下水风险评价范围与地下水环境评价范围一致。

8.2 风险调查

8.2.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中相关规定,风险调查主要包括危险物质数量和分布情况、生产工艺特点,收集危险物质安全技术说明书(MSDS)等基础资料。

8.2.1.1 危险物质数量和分布情况

扩建后全厂危险物质数量和分布情况见表 8.2-1。本项目涉及的危险物质 MSDS 见章节 3.2.6.3 和 4.1.5.3 以及表 8.4-2。

表 8.2-1 本项目危险物质数量和分布情况

序号	危化品名称	最大存在总量 q_n/t	分布情况
1	98%硫酸	22	硫酸储罐区
2	31%盐酸	28	原料储罐区(一)
3	20%氨水	22	原料储罐区(一)
4	碳酸氢铵	3.5	原料储存区
5	氢氧化钠	0.75	原料储存区
6	五水硫酸铜	25	产品仓库
7	碱式氯化铜	10	产品仓库
8	酸性含铜蚀刻废液	340	原料储罐区(一)、原料储罐区(二)
9	碱性含铜蚀刻废液	280	原料储罐区(一)、原料储罐区(二)
10	酸性蚀刻子液	45	生产车间(二)
11	碱性蚀刻子液	25	生产车间(二)
12	铜铵废液	77	铜铵废液收集池
13	退锡废硝酸	170	原料储罐区(三)
14	退铜废硝酸	170	原料储罐区(三)
15	60%硝酸	10	原料储罐区(三)

8.2.1.2 生产工艺特点

本项目属于危险废物治理行业,不属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等行业,本项目主要为危险废物综合利用,主要生产工艺包括中和、压滤、离子交换除铜、蒸发浓缩等,属于涉危险物质使用、贮存的项目,因此 $M=5$,属于 $M4$ 。

8.2.2 环境敏感目标调查

本项目敏感保护目标见下表,敏感保护目标区位分布图见图 2.7-1。

表 8.2-2 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环 境 空 气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	沙仔村	SW	150	居住区	5531
	2	新平村	S	2020	居住区	3751
	3	新平四村	SE	4240	居住区	3103
	4	三墩村	SW	4380	居住区	800
	5	高平村	W	735	居住区	15000
	6	冯马一村	NW	3130	居住区	1895
	7	冯马二村	NW	3435	居住区	1668
	8	冯马三村	NW	2230	居住区	2500
	9	太阳升村	N	1700	居住区	1062
	10	群结村	NE	1315	居住区	917
	11	同兴村	E	2320	居住区	2256
	12	年丰村	E	4040	居住区	2437
	13	福生社区	NE	4185	居住区	1971
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					180
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计					42891
	管 段周边 200 m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	每公里管段人口数（最大）					
	大气环境敏感程度 E 值					
地 表 水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
	地 下 水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能
					$1.47\times 10^{-6}\sim 1.35\times 10^{-4}\text{ cm/s}$	
地下水环境敏感程度 E 值					E2	

8.3 环境风险潜势初判

8.3.1 环境风险潜势划分

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，确定环境风险潜势，见下表。

表 8.3-1 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。

8.3.2 P 的分级确定

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) 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) 附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

8.3.2.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

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

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

建设项目 Q 值确定见下表。

表 8.3-2 建设项目 Q 值确定表

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	该种物质 Q 值
1	98%硫酸	7664-93-9	22	10	2.2
2	31%盐酸（折算为 37%盐酸）	7647-01-0	23.5	7.5	3.13
3	20%氨水	1336-21-6	22	10	2.2
4	碳酸氢铵	1066-33-7	3.5	50	0.07
5	氢氧化钠	1310-73-2	0.25	50	0.005
6	五水硫酸铜	7758-98-7	25	50	0.5
7	碱式氯化铜	1332-40-7	10	100	0.1
8	酸性含铜蚀刻废液	/	340	100	3.4
9	碱性含铜蚀刻废液	/	280	5	56
10	酸性蚀刻子液	/	45	100	0.45
11	碱性蚀刻子液	/	25	50	0.5
12	铜铵废液	/	77	5	15.4
13	退锡废硝酸（按硝酸）	/	170	7.5	22.67
14	退铜废硝酸（按硝酸）	/	170	7.5	22.67
15	60%硝酸	7697-37-2	10	7.5	1.33
项目 Q 值Σ					130.625

通过计算，本项目 Q 值=130.625。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 8.3-3 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） $10<M\leq 20$ ；（3） $5<M\leq 10$ ；（4） $M=5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 8.3-3 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于表 8.3-3 中的其他行业中涉及危险物质使用、贮存的项目，M=5，属于

M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 8.3-4 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 8.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$Q1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=130.625$ ，行业及生产工艺属于 M4，因此本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级为 P3。

8.3.3 E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

8.3.3.1 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 8.3-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数大于 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 200 人
E2	周边 5 km 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 500 m 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 5 km 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 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5 km 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约为 42891 人，大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500 m 范围敏感保护目标主要为新平一（二围头）居民点（用地属于规划的生产防护绿地），500 m 范围内人口总数约

为 180 人，小于 500 人，大气环境属于环境低度敏感区 E2。

8.3.3.2 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 8.3-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 8.3-7 和表 8.3-8。

表 8.3-6 地表水环境敏感程度分级

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

表 8.3-7 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，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 8.3-8 环境敏感目标分级

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

根据表 8.3-7，项目发生事故时，危险物质泄漏可能排放进入的水体为西南侧排水渠，无水域环境功能区划，本项目地表水敏感特征为不敏感 F3。

根据表 8.3-8，排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，本

项目环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，根据表 8.3-9，地表水环境属于环境低度敏感区 E3。

8.3.3.3 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 8.3-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 8.3-10 和表 8.3-11。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 8.3-9 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 8.3-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 8.3-11 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号印发），项目所在区域属于地下水珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01），功能区水位保护目标为基本维持地下水位现状，水质保护目标为 V 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准。项目评价范围内无环境敏感保护目标，根据表 8.3-10，本项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

根据《中山市鹿诚环境科技有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利用项目环境水文地质勘察报告》（广东佛山地质工程调查院，2018年10月），设建设场地及周边包气带厚度为0.22~2.63m，本项目场地包气带土层渗透系数为 $1.47 \times 10^{-6} \sim 1.35 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ 不等，根据表8.3-11，本项目包气带防污性能分级为D1。

综上所述，根据表8.3-9，地下水环境属于环境中度敏感区E2。

8.3.4 建设项目环境风险潜势判断

8.3.4.1 大气风险潜势判断

本项目Q值=130.625，行业及生产工艺属于M4，因此本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为P3。本项目大气环境属于环境低度敏感区E2。根据表8.3-1，本项目大气环境风险潜势为III。

8.3.4.1 地表水风险潜势判断

本项目Q值=130.625，行业及生产工艺属于M4，因此本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为P3。本项目地表水环境属于环境低度敏感区E3。根据表8.3-1，本项目地表水风险潜势为II。

8.3.4.1 地下水风险潜势判断

本项目Q值=130.625，行业及生产工艺属于M4，因此本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为P3。地下水环境属于环境中度敏感区E2。根据表8.3-1，本项目地下水风险潜势为III。

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，项目环境风险潜势综合等级为III。

8.4 环境风险识别

8.4.1 环境风险识别内容

风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别：

（1）物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

（2）生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

（3）危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险

类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

8.4.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）（附录 B）确定本项目扩建后全厂涉及的主要危险物质有：98%硫酸、31%盐酸、20%氨水、碳酸氢铵、氢氧化钠、五水硫酸铜、碱式氯化铜、酸性含铜蚀刻废液、碱性含铜蚀刻废液、酸性蚀刻子液、碱性蚀刻子液、退锡废硝酸、退铜废硝酸、60%硝酸等。

根据《危险化学品名录（2015 版）》和《危险货物物品名表》（GB12268-2012）规定，本项目涉及的危险物质详情见表 8.4-1 及表 8.4-2。各危险化学品的理化性质指标见章节 3.2.6.1 和 4.1.5.3。

表 8.4-1 危险物质名称及分类

序号	危化品名称	最大存在总量 q_n/t	CAS	危险货物编号	UN 编号
1	98%硫酸	22	7664-93-9	81007	1830
2	31%盐酸	28	7647-01-0	81013	1789
3	20%氨水	22	1336-21-6	82503	2672
4	碳酸氢铵	3.5	1066-33-7	/	/
5	氢氧化钠	0.75	1310-73-2	82001	1823
6	五水硫酸铜	25	7758-98-7	/	/
7	碱式氯化铜	10	1332-40-7	/	/
8	酸性含铜蚀刻废液	340	/	/	/
9	碱性含铜蚀刻废液	280	/	/	/
10	酸性蚀刻子液	45	/	/	/
11	碱性蚀刻子液	25	/	/	/
12	铜铵废液	77	/	/	/
13	退锡废硝酸（按硝酸）	170	/	/	/
14	退铜废硝酸（按硝酸）	170	/	/	/
15	60%硝酸	10	7697-37-2	81002	2031

表 8.4-2 主要危险物质危险特性及应急措施

名称	危险性类别	急性毒性类别	危险特性	健康危害	泄漏处理及灭火方法
硫酸	第 8 类腐蚀性物质	LD ₅₀ : 2140mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ : 510mg/m ³ (2h, 大鼠吸入), 320mg/m ³ (2h, 小鼠吸入))	遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物 (如苯) 和可燃物 (如糖、纤维素等) 接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应, 发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡, 愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤, 甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响: 牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂: 干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品, 以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。
盐酸	第 8 类腐蚀性物质	LD ₅₀ : 900mg/kg (兔子经口); LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时 (大鼠吸入)	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	接触其蒸气或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血, 气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 长期接触, 引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。
氨水	第 8 类腐蚀性物质	LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ : 无资料。	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震敏感的化合物。	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 可因喉头水肿而窒息死亡; 可发生肺水肿, 引起死亡。氨水溅入眼内, 可造成严重损害, 甚至导致失明, 皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎。皮肤反复接触, 可致皮炎, 表现为皮肤干燥、痒、发红。	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区; 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
碳酸氢铵	/	LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 245mg/kg	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震敏感的化合物。	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 可因喉头水肿而窒息死亡; 可发生肺水肿, 引起死亡。氨水溅入眼内, 可造成严重损害, 甚至导致失明, 皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎。皮肤反复接触, 可致皮炎, 表现为皮肤干燥、痒、发红。	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中, 转移至安全场所。若大量泄漏, 收集回收或运至废物处理场所处置。

名称	危险性类别	急性毒性类别	危险特性	健康危害	泄漏处理及灭火方法
氢氧化钠	第 8 类腐蚀性物质	LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 无资料。	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性,并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧,遇水和水蒸气大量放热,形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道,腐蚀鼻中隔;皮肤和眼直接接触可引起灼伤;误服可造成消化道灼伤,粘膜糜烂、出血和休克。	隔离泄漏污染区,限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩),穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏:避免扬尘,用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:收集回收或运至废物处理场所处置。用水、砂土扑救,但须防止物品遇水产生飞溅,造成灼伤。
五水硫酸铜	/	LD ₅₀ : 300mg/kg 大鼠经口); 33mg/kg(小鼠腹腔)	未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。	本品对胃肠道有刺激作用,误服引起恶心、呕吐、口内有铜性味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害和溶血,出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭和尿毒症。对眼和皮肤有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼粘膜刺激并出现胃肠道症状。	隔离泄漏污染区,限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩),穿防毒服。用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏,收集回收或运至废物处理场所处置。
碱式氯化铜	/	LC ₅₀ : 43.8mg/L/96h (红鳟); 0.5 mg/L/48h(大型蚤)	本身不能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。	刺激呼吸道和皮肤。误服可引起急性胃肠炎,肝、肾、中枢神经损害及溶血,重者死于休克或肾衰。长期皮肤接触可致皮炎,可致鼻粘膜溃疡或鼻中隔穿孔。	隔离泄漏污染区,限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩,穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏:避免扬尘,小心扫起,收集于密闭容器中。大量泄漏:收集回收或运至废物处理场所处置。
硝酸	第 8 类腐蚀性物质	LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 无资料。	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属,并释放出高度可燃的氢气。	其蒸气有刺激作用,引起眼和上呼吸道刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、咳嗽并伴有头痛、头晕、胸闷等,口服引起腹部剧痛,严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息,皮肤接触引起灼伤;慢性影响:长期接触可引起牙齿酸蚀症。	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:将地面洒上苏打灰,然后用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。

注:危险性类别依据《危险货物品名表》(GB12268-2012)确定。

8.4.3 生产系统风险识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

8.4.3.1 原料运输过程环境风险识别

本项目原料主要为含铜蚀刻废液（危险废物）硫酸、盐酸、氨水等，原料运输过程的风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观因素和装运因素。

（1）人为因素

人为因素主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起。没有按照规范要求对危险废物进行包装、收集，甚至装卸人员违反操作规程野蛮装卸，极易引起危险废物在运输过程中发生泄漏；在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极易引起撞车、翻车事故。

（2）车辆因素

运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素，车辆技术状况的好坏，是危险废物安全运输的基础，如果车况不好会严重影响行车安全，导致事故发生。

（3）客观因素

客观因素是指道路状况、天气状况等。如当危险废物运输车辆通过地面不平整的道路时会剧烈震动，可能使车辆机件损坏，使危险废物包装容器之间发生碰撞而损坏；在泥泞的道路上，在山道、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故；大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或撞车而引发事故。

（4）装运因素

原料正确的包装和装运是防止运输过程发生腐蚀、泄漏、着火等灾害性事故的重要措施，是安全运输的基本条件之一。在实际工作中由于野蛮包装、装运，或者包装衬垫材料选用不当，可能导致容器破损，物料泄漏，引发事故。在配装危险废物时，如将性质相抵触的危险化学品同装在一辆车上，或者将灭火方法、抢救措施不同的物品混装在一起，在发生泄漏时候将可能因为混装而引发更大的风险。

8.4.3.2 原料暂存过程中的环境风险识别

项目共设置三个原辅材料储罐区，共包括 1 个硫酸储罐、1 个盐酸储罐、1 个氨水储罐、9 个酸性蚀刻液储罐、8 个碱性蚀刻液储罐、1 个硝酸储罐、3 个退锡废硝酸储罐、3 个退铜废硝酸储罐，原料暂存过程风险因素主要为泄漏。

在暂存原料的过程中，储罐可能因老化等原因发生破损，而储罐区地面防渗层因长

时间的压放，局部可能因施工不良造成破裂，以上情况发生后，本项目暂存的液态危险废物或其他原料可能通过裂缝等进入到土壤，危害地下水安全。若储罐破损导致有毒有害物质泄漏，有毒有害物质在空气中挥发逸散，对周围环境带来不良影响，同时可能会经呼吸道、皮肤呼吸和消化道侵入人体，造成人体伤害。

8.4.3.3 生产装置环境风险识别

本项目暂存于储罐的原料通过管道密闭输送到生产车间，在进料过程中，风险因素主要为管道破损后发生废液泄漏。废液厂内输送管道可能因材料质量或施工质量原因发生跑冒滴漏，包括：①管道和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；②管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的泄漏；③管道预留孔穿越建筑楼面所引起的泄漏。管道破损造成废液泄漏隐蔽性较高，较难察觉。管道破损后，泄漏废液将会对泄漏点的土壤和浅层地下水产生直接的危害。

本项目反应釜/槽较多，在生产过程中，可能由于发生撞击，化学腐蚀、应力腐蚀、流体冲蚀等原因导致釜/槽体减薄、出现裂缝；也可能由于操作人员疏忽、仪表失灵等原因造成跑、冒现象的发生，从而导致含废液泄漏，对工作人员健康造成威胁，存在污染土壤和地下的风险。

8.4.3.4 环保措施运行过程中的环境影响识别

（1）废气污染事故性排放的风险

项目废气处理设施失效，如风机故障，酸雾腐蚀风管导致泄漏等，当废气处理设施发生故障时，大量未经处理的废气将随风扩散，将对周围的环境空气质量造成不良影响。

（2）废水污染事故性排放的风险

在污水处理的收集、输送及处理过程中需要管道，如遇不可抗拒之自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，可能使管道破裂而废水溢流于附近地区和水域，造成严重的局部污染。此外，污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量废水外溢，污染地下水和土壤。

8.4.3.5 火灾爆炸突发环境事件情景分析

设备操作不当、电器短路、天然气管道泄漏等均可能引发火灾事故，当生产车间及原料、产品仓库发生泄漏或火灾，生成有害燃烧产物一氧化碳、二氧化碳等会对周围人群及大气环境产生影响；火灾爆炸导致泄漏物料及消防水如不能完全收集，将会对周围地下水和土壤环境产生影响。

8.4.4 小结

综上所述，本项目环境风险识别见下表 8.4-3。

表 8.4-3 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	备注
1	运输设施	交通事故（翻车、撞车）；非交通事故（泄漏、）	硫酸、盐酸、氨水、碳酸氢铵、氢氧化钠、五水硫酸铜、碱式氯化铜、酸性含铜蚀刻废液、碱性含铜蚀刻废液、酸性蚀刻子液、碱性蚀刻子液、退锡废硝酸、退铜废硝酸、硝酸	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	沿线大气、沿线水体、沿线土壤	人为因素（违规操作、疏忽大意等）；车辆因素（老化、爆胎等）；客观因素（雨雾天、滑坡等）；装运因素（违规操作等）
2	储存设施	原辅材料、产品储罐	硫酸、盐酸、氨水、酸性含铜蚀刻废液、碱性含铜蚀刻废液、酸性蚀刻子液、碱性蚀刻子液、退锡废硝酸、退铜废硝酸、硝酸	泄漏	大气、地下水、土壤	沙仔村、新平村、高平村、结民村、冯马三村、太阳升村、群结村、同兴村	储罐破损泄漏（老化、人力因素等）；罐区防渗层破损（施工不良、堆压等）
3	生产装置	进料管道、生产设备	硫酸、盐酸、氨水、碳酸氢铵、氢氧化钠、五水硫酸铜、碱式氯化铜、酸性含铜蚀刻废液、碱性含铜蚀刻废液、酸性蚀刻子液、碱性蚀刻子液、退锡废硝酸、退铜废硝酸、硝酸	泄漏	大气、地下水、土壤	沙仔村、新平村、高平村、结民村、冯马三村、太阳升村、群结村、同兴村	管道跑冒滴漏（材质质量原因、施工质量原因、老化等）；生产设备腐蚀，造成有毒有害物料泄漏
4	生产装置	火灾爆炸	CO、烟尘、消防废水	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	大气、地下水、土壤	沙仔村、新平村、高平村、结民村、冯马三村、太阳升村、群结村、同兴村	设备操作不当、电器短路、天然气管道泄漏等
5	环保设施	废气处理系统	硫酸雾、氯化氢、氨、粉尘	泄漏	大气	沙仔村、新平村、高平村、结民村、冯马三村、太阳升村、群结村、同兴村	废气处理系统风机故障；酸雾腐蚀风管导致泄漏；布袋除尘器的布袋破损
6	环保设施	污水输送管网	生产废水	泄漏	地下水、土壤	区域地下水、土壤	污水输送管网破裂、堵塞致废水外溢

8.5 风险事故情景分析

8.5.1 风险事故情形设定

根据环境风险识别,本项目风险事故主要有:运输过程中的原料泄漏引起大气环境、水体、土壤污染;原料贮存过程中泄漏后引起大气环境、水体、土壤污染;生产过程中进料管道、生产装置破损,等有毒有害物质泄漏引起大气环境、水体、土壤污染;火灾爆炸事故化学品泄漏、消防废水外排引起水体污染,次生大气污染物引起大气环境污染;废气、废水事故性排放引起大气环境、水体污染。

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,设定本项目风险事故情形。

(1) 大气环境风险事故情形设定

本项目主要考虑大气环境风险事故为氨水储罐破损导致氨水泄漏,泄漏的氨水以氨气形式扩散到大气中。

(2) 地下水风险事故情形设定

本项目主要考虑地下水环境风险事故为原料储罐区(三)考虑单个退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损导致废液泄漏,且废液储罐区防渗层发生破损,废液渗漏对地下水环境的影响。

8.5.2 源项分析

8.5.2.1 大气环境风险泄漏事故源强

本项目设置一个 20%氨水储罐,储罐规格为 30m³,氨水储罐直径 3.2m,高度 3.75m,储罐最大充装系数为 80%。

假设最不利事故情形如下:

- (1) 泄漏事故发生时,氨水最大储存量为 22t,相应的液位高度约为 3m;
- (2) 事故造成的裂口近似为圆形,直径约为 20mm,位于储罐底部。
- (3) 裂口出现后,氨水泄漏并充满围堰;
- (4) 储罐露天设置,事故发生后,泄漏的氨水以氨气形式扩散到大气中;
- (5) 事故发生后,考虑 30min 事故泄漏应急时间。

氨水泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)附录 F.1 推荐的方法进行计算。

液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算(限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发):

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

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内压力，Pa，本项目氨水储罐为常压储罐，取 101325pa；

P_0 ——环境压力，Pa，取 101325pa；

ρ ——液体密度，kg/m³，20%氨水密度为 920.4 kg/m³；

g ——重力加速度，g=9.81 m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m，假设事故造成的裂口位于储罐底部，取 3m；

C_d ——液体泄漏系数，裂口形状圆形或多边形为 0.65，三角形为 0.60，长方形为 0.55，假设事故造成的裂口近似为圆形，取 0.65；

A ——裂口面积，m²，假设事故造成的裂口近似为圆形，直径约为 2cm，A=0.000314 m²；

表 8.5-1 氨水泄漏事故时的泄漏速率计算参数及结果一览表

泄漏物	容器内压力/ P	环境压力/ P_0	液体密度/ ρ	裂口之上液位高度/ h	液体泄漏系数/ C_d	裂口面积/ A	液体泄漏速度/ Q_L	泄漏量
单位	Pa	Pa	kg/m ³	m	/	m ²	kg/s	kg
氨水	101325	101325	920.4	3	0.65	0.000314	1.44	2594.2

本项目储罐均为常压储存状态，最不利情况为裂口位于罐底，根据上式计算出的本项目氨水泄漏速率及泄漏量。氨水发生泄漏事故后，液态物料部分蒸汽进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容处理。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发量为这三种蒸发之和。

(1) 闪蒸量的估算 Q_1

氨水不是过热液体，因此不会出现闪蒸现象，无闪蒸量。

(2) 热量蒸发估算 Q_2

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。本项目泄漏的氨水的沸点为 86~100℃。高于环境温度，因此也不会发生热量蒸发，因此本项目不考虑热量蒸发量。

(3) 质量蒸发估算 Q_3

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3=\alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃ ——质量蒸发速度，kg/s；
p ——液体表面蒸气压，Pa；
R ——气体常数，8.314J/（mol·K）；
T₀ ——环境温度，K；
M ——物质的摩尔质量，kg/mol；
u ——风速，m/s；
r ——液池半径，m；
a，n ——大气稳定系数，见表 8.5-2。

表 8.5-2 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10 ⁻³
中性（D）	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定（E，F）	0.3	5.285×10 ⁻³

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径，无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。本项目氨水储罐位于围堰内，围堰面积为 110 m²，扣除储罐占地面积，围堰内液池等效半径约 4.1m。

在风险预测时，选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。因此，根据以上参数，本项目氨水泄漏事故时的质量蒸发速率计算参数及结果见表 8.5-3。

表 8.5-3 氨水泄漏事故时的质量蒸发速率计算参数及结果一览表

指标	液体表面蒸 汽压/ p	环境温度/ T_0	物质的摩 尔质量/ M	风速/ u	液池半 径/ r	大气稳定系数		质量蒸发 速率
						稳定度（F）		
单位	Pa	K	kg/mol	m/s	m	n	α	kg/s
取值	37100	298.15	0.017	1.5	4.1	0.30	5.285×10^{-3}	0.025

根据上述计算，建设项目大气环境风险泄漏事故源强见表 8.5-4。

表 8.5-4 建设项目大气环境风险泄漏事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	氨水储罐破损导致氨水泄漏	原料储罐区（一）	氨水	大气	1.44	30	2594.2	45	/

注：泄漏液体蒸发时间按 30 min 计。

8.5.2.2 地下水环境风险泄漏事故源强

地下水环境风险泄漏事故源强详见章节 7.2 地下水环境影响分析中 7.2.4.4 预测源强和因子。

8.6 风险预测与评价

8.6.1 风险预测

8.6.1.1 大气环境风险泄漏事故风险预测

（1）预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 G，氨水泄漏后扩散气体烟团初始密度未大于空气密度，属于轻质气体，因此本次评价选择 AFTOX 模型进行预测，AFTOX 模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

（2）预测参数

表 8.6-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	113.494225775	
	事故源纬度/(°)	22.686956586	
	事故源类型	氨水储罐泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	/
	环境温度/℃	25	/
	相对湿度/%	50	/
	稳定度	F	/
其他参数	地表粗糙度/cm	100	/
	事故考虑地形	否	/
	地形数据精度/m	/	/

（3）预测时段

预测时段为泄漏事故开始后的 60min。

(4) 预测源强

见表 8.5-4。

(5) 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)附录 H, 选择氨气大气毒性终点浓度值作为预测评价标准, 氨气 1 级和 2 级大气毒性终点浓度值分别为 $770\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $110\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(6) 预测结果及评价

项目氨水储罐泄漏事故发生后, 最不利气象条件下, 氨下风向不同距离浓度见表 8.6-2, 氨轴线最大浓度-距离曲线见图 8.6-1~2; 氨浓度阈值的廓线对应的位置见表 8.6-3, 由表 8.6-3 可知, 氨气 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 10m (厂界内), 氨气 2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 90m (厂界外约 55~65m), 氨浓度超过阈值的最大影响区域见图 8.6-3。

由表 8.6-4 可以看出, 在事故发生后 5min、10min、15min、20min、25min、30min、35min、40min、45min、50min、55min、60min 后, 环境敏感保护目标处氨预测浓度均未超过评价标准值。

氨水储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息见表 8.6-5。

氨水储罐泄漏产生的污染物氨会对项目周边一定区域造成一定的影响, 因此, 应加强项目风险管理, 避免此类事故发生。一旦发生此类事故, 应在做好污染源应急处理的同时, 密切关注当时气象条件 (风向、风速以及大气稳定度等), 及时对污染源下风向的污染物最大浓度落地范围进行估算, 并组织力量进行必要的事故监测, 在发生后 1h 内采取有效的防护措施, 并及时撤离相关人员, 避免因暴露 1h 对人体造成不可逆的伤害。

表 8.6-2 最不利气象条件下, 不同预测时刻下风向氨落地浓度分布 (单位: mg/m^3)

风险事故	污染物	下风向距离 m	最大浓度
氨水储罐泄漏	氨	0	0
		10	1898.1
		20	762.77
		50	254.416
		90	111.01
		100	94.68052
		150	50.31508
		200	31.69385
		250	22.03303
		300	16.33176
		350	12.66295
		400	10.15063

		450	8.347827
		500	7.006054
		600	5.170528
		700	3.99744
		800	3.197857
		900	2.625984
		1000	2.201405
		1100	1.876631
		1200	1.622065
		1300	1.418436
		1400	1.252726
		1500	1.132967
		1600	1.03953
		1700	0.958779
		1800	0.888389
		1900	0.826561
		2000	0.77188
		2100	0.723224
		2200	0.679686
		2300	0.640532
		2400	0.605156
		2500	0.573059
		2600	0.543823
		2700	0.517099
		2800	0.492587
		2900	0.470007
		3000	0.449202
		3100	0.429956
		3200	0.412105
		3300	0.395509
		3400	0.380048
		3500	0.365613
		3600	0.352109
		3700	0.339453
		3800	0.327572
		3900	0.316398
		4000	0.305874
		4100	0.295946
		4200	0.286569
		4300	0.277698
		4400	0.269275
		4500	0.261191
		4600	0.2532
		4700	0.244765
		4800	0.234927
		4900	0.222382
		5000	0.20585

表 8.6-3 最不利气象条件下，氨浓度阈值的廓线对应的位置一览表（单位：mg/m³）

风险事故	污染物	名称	阈值 (mg/m ³)	起点 (m)	终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对 应 (m)
氨水储罐 泄漏	氨	毒性终点 浓度-1	770	10	10	0	10
		毒性终点 浓度-2	110	10	90	6	40

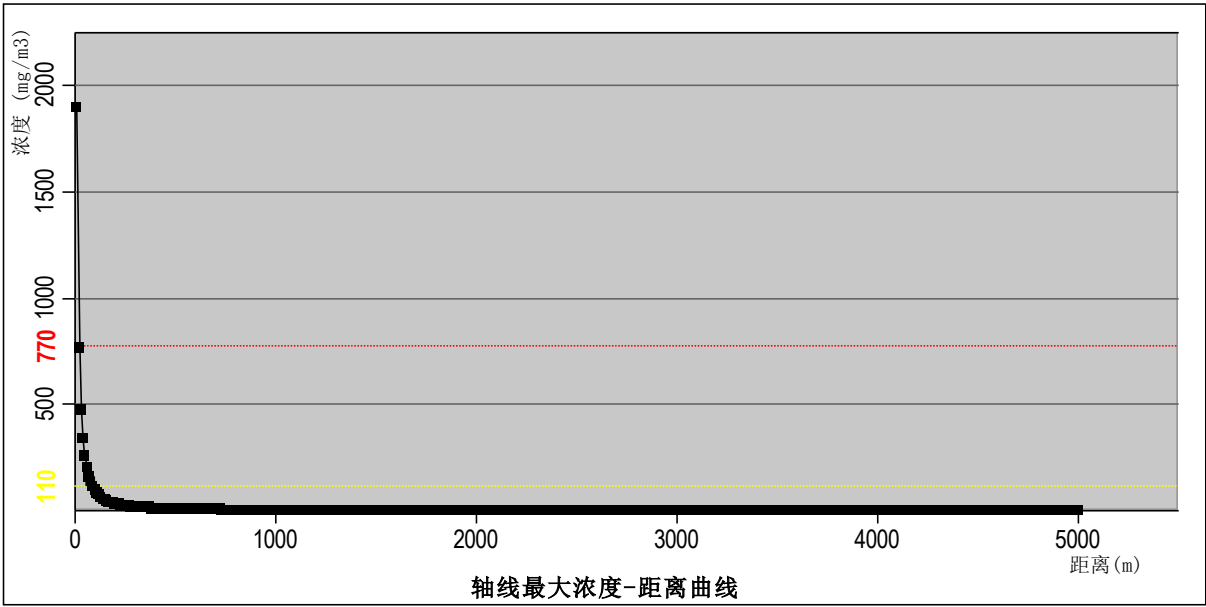


图 8.6-1 氨轴线最大浓度-距离曲线图（5000km）

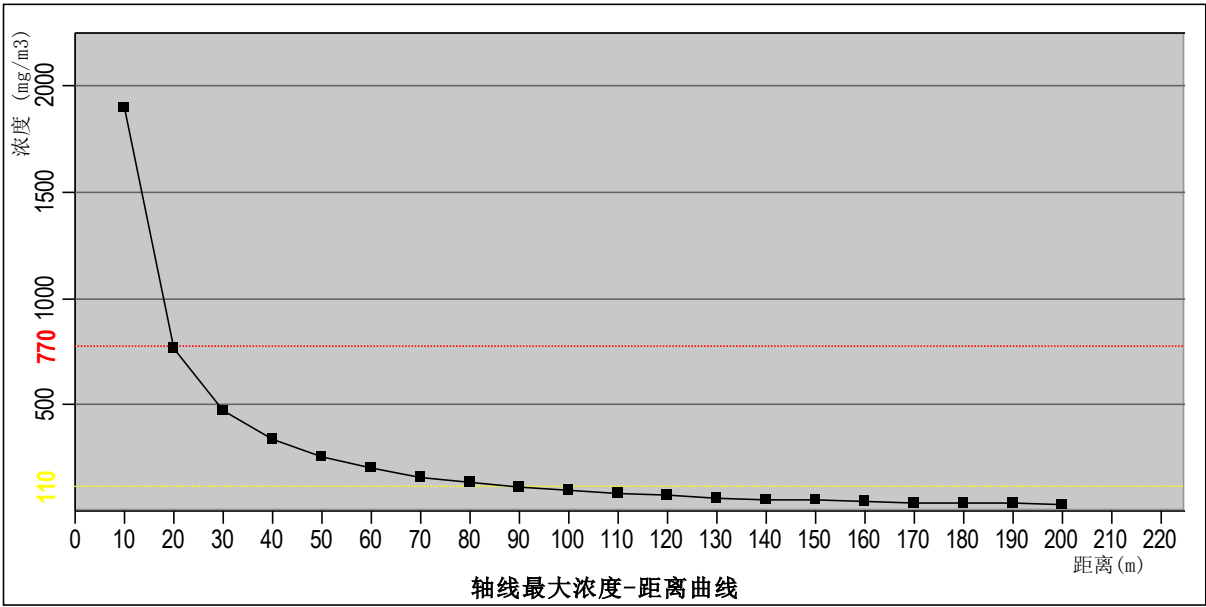


图 8.6-2 氨轴线最大浓度-距离曲线图（200m）



图 8.6-3 最不利气象条件下，氨浓度超过阈值的最大影响区域图

表 8.6-4 环境敏感保护目标处的氨浓度随时间变化一览表

序号	名称	距泄漏源距离	离地高度	最大浓度	最大浓度出现时间/min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	超过评价标准对应的时刻/min	超过评价标准的持续时间/min
1	沙仔村	185	1.5	35.95	5	35.95	35.95	35.95	35.95	35.95	35.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/	0
2	新平村	2060	1.5	0.74	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.72	0.06	0.00	/	0
3	新平四村	4275	1.5	0.28	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.23	0.28	0.28	/	0
4	三墩村	4420	1.5	0.27	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.17	0.26	0.27	/	0
5	高平村	780	1.5	3.34	10	0.00	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	/	0
6	冯马一村	3180	1.5	0.42	45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.41	0.42	0.42	0.42	0.41	/	0
7	冯马二村	3485	1.5	0.37	50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.26	0.37	0.37	0.37	0.37	/	0
8	冯马三村	2285	1.5	0.65	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.39	0.00	/	0
9	太阳升村	1765	1.5	0.91	20	0.00	0.00	0.00	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.37	0.00	0.00	/	0
10	群结村	1360	1.5	1.32	15	0.00	0.00	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	0.75	0.00	0.00	0.00	/	0
11	同兴村	2365	1.5	0.62	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.48	0.01	/	0
12	年丰村	4085	1.5	0.30	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.13	0.28	0.30	0.30	/	0

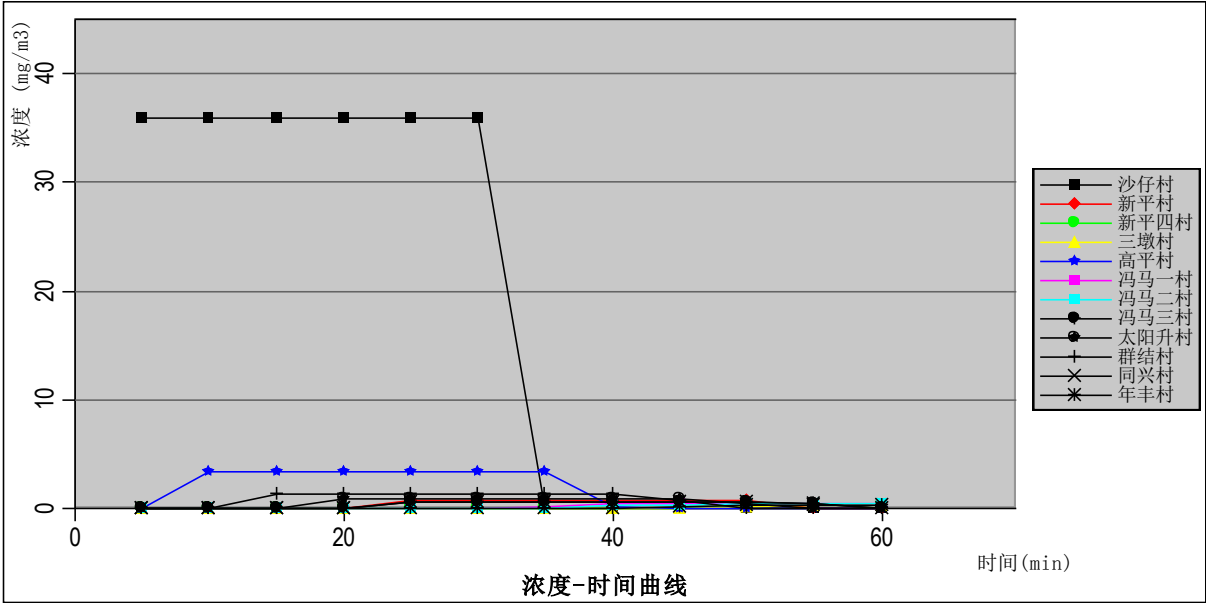


图 8.6-4 环境敏感保护目标处的氨浓度随时间变化图

表 8.6-5 氨水储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨水储罐破损导致氨水泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	氨水	最大存在量/kg	22000	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	1.44	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	2594.2
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	45	泄漏频率	1×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	10	0.1
		大气毒性终点浓度-2	110	90	1.0
		敏感点	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m³)
		沙仔村	/	0	35.95
		新平村	/	0	0.74
		新平四村	/	0	0.28
		三墩村	/	0	0.27
		高平村	/	0	3.34
		冯马一村	/	0	0.42
		冯马二村	/	0	0.37
		冯马三村	/	0	0.65
		太阳升村	/	0	0.91
		群结村	/	0	1.32
		同兴村	/	0	0.62
		年丰村	/	0	0.30

8.6.1.2 地下水环境风险泄漏事故排放风险预测

(1) 预测模型及参数

地下水风险预测模型及参数具体见章节 7.2 地下水环境影响分析。

(2) 预测结果

地下水风险预测结果具体见表 7.2-7~9, COD_{Mn}、硝酸盐（以 N 计）、铜进入地下水体到达下游厂区边界（项目东北侧厂界，距离泄漏源中心约 25m）的时间及最大浓度见表 8.6-6。本项目所在区域地下水为 V 类环境功能区，地下水水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差，区域无地下水环境敏感保护目标，原料储罐区（三）退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损后泄漏的废液经及时处理后，不会对区域地下水造成明显不利影响。

表 8.6-6 退铜废硝酸储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	退铜废硝酸储罐破损导致退铜废硝酸泄漏					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1	
泄漏危险物质	退铜废硝酸/ 退锡废硝酸	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率/ (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	COD _{Mn}	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		东北侧厂界	62	/	0	0.564
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		/	/	/	/	/
	硝酸盐 (以 N 计)	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		东北侧厂界	40	/	0	24.708
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		/	/	/	/	/
	铜	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		东北侧厂界	28	/	0	13.810
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		/	/	/	/	/

注：到达时间对应的污染物浓度为相应污染物的检出限浓度，本项目选取的 COD_{Mn} 检出限为

0.05mg/L，铜检出限为 0.005mg/L，硝酸盐（以 N 计）检出限为 0.2mg/L。

8.6.2 环境风险影响分析

8.6.2.1 运输过程风险事故影响分析

由运输过程的风险识别可知，运输过程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。这种交通事故发生的频率 P 可用下式表达：

$$P=Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4$$

式中： P ——预测危险品发生风险事故的概率，次/年；

Q_1 ——该地区目前发生重大交通事故的频率，次/年，取 500；

Q_2 ——运载危险废物的车辆占整个交通量的比率，%，取 0.3；

Q_3 ——交通事故降低率，取 0.4；

Q_4 ——车辆运送至本项目占整条道路的长度比，取 15%。

根据中山市交通道路的现状，本项目废物运输车辆发生风险事故的概率 P 约为 $500 \times 0.3\% \times 0.4 \times 15\% = 0.09$ 次/年，由此可见发生运输风险概率较低，发生交通事故后再发生火灾的可能性更低，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。

当发生翻车事故时，车载原辅材料可能翻落或者直接流入事故点附近水体，对于固态类废物翻落处理较为简便，而对于液态类废物泄漏处理则难度较大。

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，尽量使运输车的配备与废物产生量相符，兼顾安全性和经济性，保证危险废物能安全、及时、全部转运厂区”的总原则，最大程度地保证运输安全。

危险废物含有大量的有毒有害物质，在发生交通事故时，若这些物质洒落于地，通过地表径流进入水体，则可能对水质产生影响。但只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救性治理等清理措施，防止危险废物与周围人群接触，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。

本项目危险废物运输委托具有危险废物运输资质单位进行，运输时由运输单位配备

专用运输车和专职人员，并制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。本项目危险废物的运输，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》等危险废物运输的有关规定进行。采用专用槽车从企业将含铜蚀刻废液运输送到厂内废液贮存设施内。

8.6.2.2 贮存、生产过程泄漏事故的风险分析

项目涉及的废液和液体化学品均存放在专用储罐中，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，各类原辅料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，都会导致原辅料泄漏。本项目所涉及废液、液体化学品，不少具有毒性或腐蚀性，一旦发生泄漏，可能会腐蚀地面和附近设备，使工作人员中毒，甚至可能危及厂区外的地面、土壤。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表 8.6-6。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，从而导致污水或有害废液的大型泄漏。

表 8.6-6 主要风险事故发生的概率

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	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
储存桶破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
污水处理系统基底破损	10^{-3}	极少发生	采取对策
围堰内硬地面破裂	10^{-3}	极少发生	关心和防范
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
反应釜等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-4} \sim 10^{-5}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

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。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，从而导致有害废液进一步向地层渗漏，继而对地下水造成污染威胁，污水处理系统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。

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抽干，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。

本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单或《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的相关要求采取污染防渗措施，因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄漏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漏导致地下水污染的情况发生。

8.6.2.3 火灾事故风险分析

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。

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冲击波，爆炸碎片等会形成抛射物，造成巨大的危害。易燃物大量泄漏后，会在液池上面蒸发形成蒸气，与周围空气混合成易燃易爆混合物，并随着风向扩散，扩散过程如遇到点火源，便会发生蒸气云爆炸。火灾爆炸会对厂区本身及周边临近企业产生直接影响，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。

（1）次生大气污染物源项分析

本项目在火灾爆炸事故中泄漏的物料大部分经燃烧转化为二氧化碳和水，少量转化为一氧化碳和烟尘，伴随火灾会挥发大量酸碱雾等；在火灾爆炸事故中的次生污染物主要为 CO 和烟尘等，浓度范围在数十至数百 mg/m^3 之间，对下风向的环境空气质量在短时间内有一定的影响，但长期影响甚微。

（2）次生水污染物源项分析

当发生火灾、爆炸事故时，产生大量的消防废水，消防废水含有化学品原料、可燃物质的燃烧产物、设备装置残屑、建筑残屑等，各个建筑物周边的消防废水（含雨水）通过雨水管网收集进入初期雨水转移池和后期雨水转移池，采用事故废水转移泵将事故废水泵入事故应急池（一），避免事故废水外排。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014），工厂、堆场和储罐区，当占地面积小于等于 100hm^2 且附有居民区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的

火灾起数应按 1 起计算。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 3.3.2 条和第 3.5.2 条规定，该项目设室内消火栓系统、室外消防系统以及灭火器系统。室外消防用水按 25L/s 计，室内同时使用的消防水枪为 2 支，流量以 10L/s 计算，火灾延续时间 2h，则一次消防用水量为 252m³。

事故应急池的事故应急池根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）和《事故状态下水体污染的预防与控制技术的要求》（Q/SY1190-2009）中的相应规定设置。应急事故池容量按下式计算：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}}$$

$$V_5 = 10q \cdot f$$

$$Q = qn/n$$

式中：

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

q ——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

q_a ——年平均降雨量，mm；

n ——年平均降雨日数，天；

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

(1) V_1 ：本项目原料储罐区（一）储罐单罐最大容积为 30m³，原料储罐区（二）储罐单罐最大容积为 40m³，废液储罐区储罐单罐最大容积为 20m³，硫酸储罐区储罐单罐最大容积为 15.2m³，蚀刻子液产品储罐区储罐单罐最大容积为 10m³，故 V_1 取本项目原料储罐区（二）一个 40m³ 储罐内的物料量，项目储罐充装系数为 80%，则 $V_1 = 32\text{m}^3$ ；

(2) V_2 ：室外消防用水按 25 L/s 计，室内同时使用的消防水枪为 2 支，流量以 10L/s

计算，火灾延续时间为 2h。最大一次火灾发生时，消防水量为 252m³；

（3）V₃：发生事故时能转输到其他储存或处理设施的物料量，各储罐区均设置有围堰，原辅料储罐区（一）设置 0.8m 高围堰，有效容积 65m³；原辅料储罐区（二）设置 0.8m 高围堰，有效容积 78m³；废液储罐区设置 0.37m 高围堰，有效容积 21m³；硫酸储罐区设置 1.1m 高围堰，有效容积 16m³；蚀刻子液产品储罐区设置 0.3m 高围堰，有效容积 36m³；各储罐区有效容积均大于储罐区内单个罐最大容积，则发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量取本项目最大容积的单个储罐内的物料量，即原料储罐区（二）一个 40m³ 储罐内的物料量 V₃=32m³，可储存于原料储罐区（二）的围堰内；

（4）V₄：发生火灾事故时，生产废水可以进入废水收集池，不计入事故应急池容积；

（5）V₅：V₅=10q·f。其中，q：降雨强度，mm，按平均日降雨量，中山市年平均降雨量为 1943.2mm，年平均降雨日约 160 天，则日均降雨量为 12.26mm；f：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha，本项目消防废水通过雨水管道进入事故应急池，可能进入事故应急池的汇水面积约为 0.4ha（考虑除厂区绿化区以外的区域）。考虑可及时处理事故，因此仅收集事故后 6 小时内的雨水，故 V₅=10q·f=10*12.26*0.4*6/24=12.26m³；

（6）V 事故池=（V₁+V₂-V₃）_{max}+V₄+V₅=（32+0-32）+252+12.26=264.26m³。

因此，本厂区发生火灾时，可能产生的最大事故废水量为 264.26m³，本项目拟建 1 个容积 265 m³ 事故应急池（一）和 1 个容积 30m³ 事故应急池（二），事故应急池总容积为 295 m³，可满足消防事故废水的收集要求。事故应急池（一）事故废水收集管网依托项目雨水管网，雨水管网设置有初期雨水转移池和后期雨水转移池，当发生事故时，事故废水通过雨水管网收集进入初期雨水转移池和后期雨水转移池，采用事故废水转移泵将事故废水泵入事故应急池（一），避免事故废水外排，不会对周围环境产生不利影响。

8.7 环境风险管理

8.7.1 环境风险管理措施

为避免风险事故发生和事故发生后对环境造成的污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

（1）项目运行的前置要求

必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员；具有完备的保障危险废物安全处理、处置的规章制度；具有保证生产装置正常运行的周转资金和辅助原料；具有负责危险废物处置效果检测、评估工作的人员。

（2）员工培训的要求

建设单位应对操作人员、技术人员及管理人员作上岗前的培训，进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

要求项目的全体员工熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；了解危险废物危险性方面的知识；明确危险废物安全处理和环境保护的重要意义；熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉本项目危险废物处理装置运行的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生防护措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

（3）危险废物接收的管理措施

危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度；并有责任协助运输单位对危险废物包装发生破裂、泄漏或其它事故进行处理；危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符；并应对接收的废物及时登记。

（4）员工交接班的管理措施

为保证本项目的生产活动安全有序进行，必须建立严格的员工交接班制度，内容包括：处理设施、设备及辅助材料的交接；危险废物的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

（5）运行记录的管理措施

建设单位应详细记载每日收集、贮存、利用危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单，危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，为当地环保行政主管部门和其它有关管理部门依据这些准确信息建立数据库并管理及处置危险废物提供可靠的依据。

项目的生产设施运行状况、设施维护和生产活动等记录的主要内容包括：危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进

场时间、离场时间等记录；生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录等等。

（6）安全生产的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证安全生产设施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的安全管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801.1991）中的有关规定；各工种、岗位应根据工艺特征和具体要求制定相应的安全操作规程并严格执行；各岗位操作人员和维修人员必须定期进行岗位培训并持证上岗；严禁非本岗位操作管理人员擅自启、闭本岗位设备，管理人员不允许违章指挥；操作人员应按电工规程进行电器启、闭；风机工作时，操作人员不得贴近联轴器等旋转部件；建立并严格执行定期和经常的安全检查制度，及时消除事故隐患，严禁违章指挥和违章操作；应对事故隐患或发生的事故进行调查并采取改进措施，重大事故及时向有关部门报告；凡从事特种设备的安装、维修人员，必须经劳动部门专门培训并取得特种设备安装、维修人员操作证后才能上岗；厂内及车间内运输管理，应符合《工业企业厂内运输安全规程》（GB4387.1994）中的有关规定。

（7）劳动保护的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证劳动保护措施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的劳动保护管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801.1991）中的有关规定。

接触有毒有害物质的员工应配备防毒面具、耐油或耐酸手套、防酸碱工作服；进行有毒、有害物品操作时必须穿戴相应种类专用防护用品，禁止混用；严格遵守操作规程，用毕后物归原处，发现破损及时更换；有毒、有害岗位操作完毕，要将防护用品按要求清洁、收管，不得随意丢弃，不得转借他人；做好个人安全卫生（洗手、漱口及必要的沐浴）；禁止携带或穿戴使用过的防护用品离开工作区；报废的防护用品应交专人处理，不得自行处置；建设单位应配足配齐各作业岗位所需的个人防护用品，并对个人防护用品的购置、发放、回收、报废进行登记；防护用品要由专人管理，并定期检查、更换和处理。工作区及其它设施应符合国家有关劳动保护的规定，各种设施及防护用品（如防毒面具）要由专人维护保养，保证其完好、有效；对所有从事生产作业的人员应定期进行体检并建立健康档案卡；应定期对车间内的有毒有害气体进行检测，若发生超标，应分析原因并采取相应的治理措施；应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。

应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。

（8）检查及评估的管理措施

建设单位必须定期对危险废物处置效果进行检测和评价，必要时应采取改进措施；应定期对危险废物处置设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除安全隐患。应定期对危险废物处置程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

（9）从法律法规上加强管理

为确保危险品运输安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规，主要有：《化学危险品安全管理条例》、《汽车危险货物运输规则》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《广东省危险废物转运联单制度》。

8.7.2 环境风险防范措施

8.7.2.1 原料运输过程风险防范措施

由于原料存在毒性，所以在收集和运输过程中应严格做好相应防范措施，防止原料的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

（1）退锡、退铜废硝酸、含铜蚀刻废液等原料严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求进行包装，禁止超载运输。防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。

（2）退锡、退铜废硝酸、含铜蚀刻废液等原料采用危险废物专用运输工具进行运输，运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。承载危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起关注。在运输过程中需持有运输许可证，其上注明废物来源、性质和运往地点。在废物运输车的前部、后部、车厢两侧设置废物专用警示标识。

（3）严格遵循转移联单制度，不主动收集本项目危险废物许可证核准范围外危废。与当地环境保护主管部门密切联系，在发生事故后需及时上报，实现联防联控。

（4）制定合理、完善的废物收运计划，其中应包括废物泄漏情况下的有效应急措施；选择最佳的废物收运时间（避开上下班高峰期），按照优化运输路线进行运输，经过敏感区（人口聚集地、饮用水源保护区等）应减少车速。

（5）危险品的装运应做到定车、定人。定车即使装运危险品的车辆相对固定，专车专用。凡用来盛装危险物质的容器，包括槽（罐）车不得用来盛装其它物品。定人就是把管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险品的运输任务始终是由专业人员来担负，从人员上保障危险品运输过程中的安全。

（6）被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》（GB190-

90) 规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应该根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几个包装标志，以便一旦发生问题，可以进行多种防护。

(7) 定期对运送人员进行培训，提高收运人、驾驶员、押运员的风险意识，定期进行风险应急演练。

(8) 出车前严格检查危险废物运输车辆车况，检查 GPS 是否正常。检查车上应急设备是否齐全，是否适用于拟运送危险废物灭火及发生事故时应急使用。

(9) 运输车辆不得搭载无关人员。合理安排运输次数，在恶劣气象条件下，如暴雨、闪电、台风等，不能运输危险废物。

(10) 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。

8.7.2.2 液体原料装卸过程泄漏风险防范措施

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物料直接流入路面或管道，围堰应比堰区地面高出 150~200mm，并设有排水设施，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控，将有害废液引向事故池，围堰内地面应坡向排水设施，坡度不宜小于 3‰，围堰内应有硬化地面并同样设置防渗材料。

8.7.2.3 原料暂存过程风险防范措施

本项目应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单要求，做好贮存风险事故防范工作。

(1) 危险废物贮存场所必须有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)厂》(GB15562.2-1995) 的专用标志；应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。危险废物贮存场所必须设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，使整个库房处于微负压状态；应有安全照明和观察窗口。

(2) 厂区内应设置截断阀门，发生泄漏时关闭污染物外排途径。

(3) 仓库门口应设置 10~15cm 高的挡水坡，防止暴雨时有雨水涌进；堆放货架最底层应距地面至少 20cm，易溶性物品必须放在上层，防止水淹溶解；在仓库、车间外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入仓库。

(4) 仓库应阴凉、通风，避免阳光直射、曝晒，远离热源、电源、火源。按化学品不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类贮存，并附上明显标识，性质相抵的禁止同库贮存。

(5) 在原料储罐区，必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施，贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）；必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；场地基础需设 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s。建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

(6) 废液储存方式为储罐，项目储罐区根据规范要求设置围堰，围堰有效容积均大于罐区单个储罐的最大容积，确保泄漏液体能够被完全收集，避免泄漏液体外排。

8.7.2.4 氨水储罐泄漏防范措施及泄漏事故情况下的处理措施

(1) 氨水储罐泄漏防范措施

①加强原材料管理：氨水储罐、管道、阀门选用优质的材料，确保工程所用材料的质量，在重要部位适当增大管壁厚度。所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。

②氨水储罐及输送管线的工艺设计满足主要作业的要求，工艺流程简单，管线短，阀门少，操作方便，安全可靠，避免了由于管线过长而增加发生跑、渗、漏，由于阀门过多而出现操作上的混乱，发生泄漏等事故。氨水储罐和输送管线应严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。

③在氨水罐上方安装顶棚，防止阳光曝晒，保持罐区的阴凉、通风，远离火种、热源。

④氨水储罐应设喷淋措施，在储罐顶设置冷却水管和喷头，用于高温天气储罐冷却降温。

⑤定期对氨水储罐和管线进行泄漏安全检查，并做好检查记录。施工和检修按安全规范要求进行。装卸时要严格按章操作，尽量避免泄漏事故的发生。

⑥氨水储罐设置检测液位、压力、温度的仪表，加强日常检查，确定氨水储罐各参数值处于正常范围，一旦发现储罐内液面超过容积的 85%和低于 15%或压力达到设计压力时，应立即采取应急措施。

⑦小量氨水泄漏防范措施：氨水罐区配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收小量泄漏的氨水。

⑧大量氨水泄漏防范措施：设置高压水枪和水炮及消防应急泵，将泄漏的氨水用大量水冲洗，洗水稀释后用泵转移至厂区事故水池或槽车、专用收集器内收集。

（2）氨水泄漏事故情况下的处理措施

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。氨水储罐若发生泄漏，马上打开氨水储罐喷淋措施，利用喷雾水驱散和吸收氨水泄漏产生的氨气（增加空气湿度防止静电产生）。氨水小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。氨水大量泄漏：利用氨水储罐所在罐区围堰进行收集后，用泵转移至厂区事故水池或槽车、专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

本项目使用的氨水浓度为 20%，氨水浓度较低，发生泄漏事故情况下，氨水主要被储罐区围堰收集，不会外排，可根据泄漏量大小，迅速采取相应的处理措施，氨水可在短时间内被吸收或回收，不会产生大量氨气。

8.7.2.5 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）工程中应充分考虑安全因素，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立刻采取措施。

8.7.2.6 污水管道泄漏环境风险防范措施

本项目废水收集管道可能由于年久失修、自然灾害等因素发生故障，可能会发生破裂，导致生产废水泄漏，生产废水含 COD、氨氮、铜等污染物，会对周边土壤、水体污

染造成严重污染，因此日常应加强管道检修，防治此类污染事故的发生。

8.7.2.7 环保设施风险防范

(1) 废气、废水等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，并承担事故排放责任。若环保治理措施因故不能运行，则生产必须停止。

(2) 为确保处理效率，在车间设备检修期间，环保处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。

(3) 制定严格的废水排放制度，确保清污分流，残液、残渣禁止冲入废水处理系统或直排。厂区污水及雨水排口设置沙包堵截截断事故废水排放，发生泄漏时放入沙包即时拦截污染物外排途径，杜绝发生泄漏事故时污染物直接排入污水管道，避免对周边水体的污染。

8.7.2.8 事故情况下废水排放环境风险防范措施

为了防止废水泄漏污染地下水，本项目将设置截流、消防事故应急池、围堰。

1、截流设置

对车间、仓库、储罐区等环境风险单元，建设单位必须设置防腐、防淋溶、防流失措施，具体为：

(1) 车间内设置事故沟、车间地面以及围墙采用防腐、防渗涂层。事故沟通过专管连接至事故应急池。保证车间内事故生产废水、受污染消防废水能够通过事故沟排入事故应急池，不会进入雨水管网。

(2) 初期雨水将采用截流方式，在雨水出水口处设置截流井截流初期雨水，截流倍数 $n_0=2\sim3$ 倍，将前 15 分钟的初期雨水截入初期雨水收集池，项目设置初期雨水收集池后，可有效防止污染区初期雨水外排。

(3) 厂区内雨水管网系统设置排水切换阀，正常情况下通向市政雨水管网。事故情况下，一旦发现有事故废水或事故消防水流至车间外的厂区地面，立即切换雨水阀门，将雨水管网收集的废水引入应急事故池。

(4) 要做好日常管理及维护措施，有专人负责阀门切换，保证消防废水、事故废水、泄漏化学品排入应急事故池。

2、事故应急池的设置

事故池参考《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水(包括污染

雨水）及污染消防水。污染事故水及污染消防水通过雨水的管道收集。本厂区发生火灾时，可能产生的最大事故废水量为 264.26m^3 ，本项目拟建 1 个容积 265m^3 事故应急池（一）和 1 个容积 30m^3 事故应急池（二），事故应急池总容积为 295m^3 ，可满足消防事故废水的收集要求。

3、围堰的设置

在储罐区周边，应设置收集泄漏物料的围堰，一旦发生泄漏事故，则危险废物与危险化学品经过围堰导流入事故应急池，避免泄漏物向外界扩散。

4、防止事故水进入外环境的控制、封堵系统

本项目设置 1 个容积 265m^3 事故应急池（一）和 1 个容积 30m^3 事故应急池（二），事故应急池总容积为 295m^3 。事故应急池（一）事故废水收集管网依托项目雨水管网，雨水管网设置有初期雨水转移池和后期雨水转移池，当发生事故时，事故废水通过雨水管网收集进入初期雨水转移池和后期雨水转移池，采用事故废水转移泵将事故废水泵入事故应急池（一），避免事故废水外排，不会对周围环境产生不利影响。防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图见图 8.7-1。

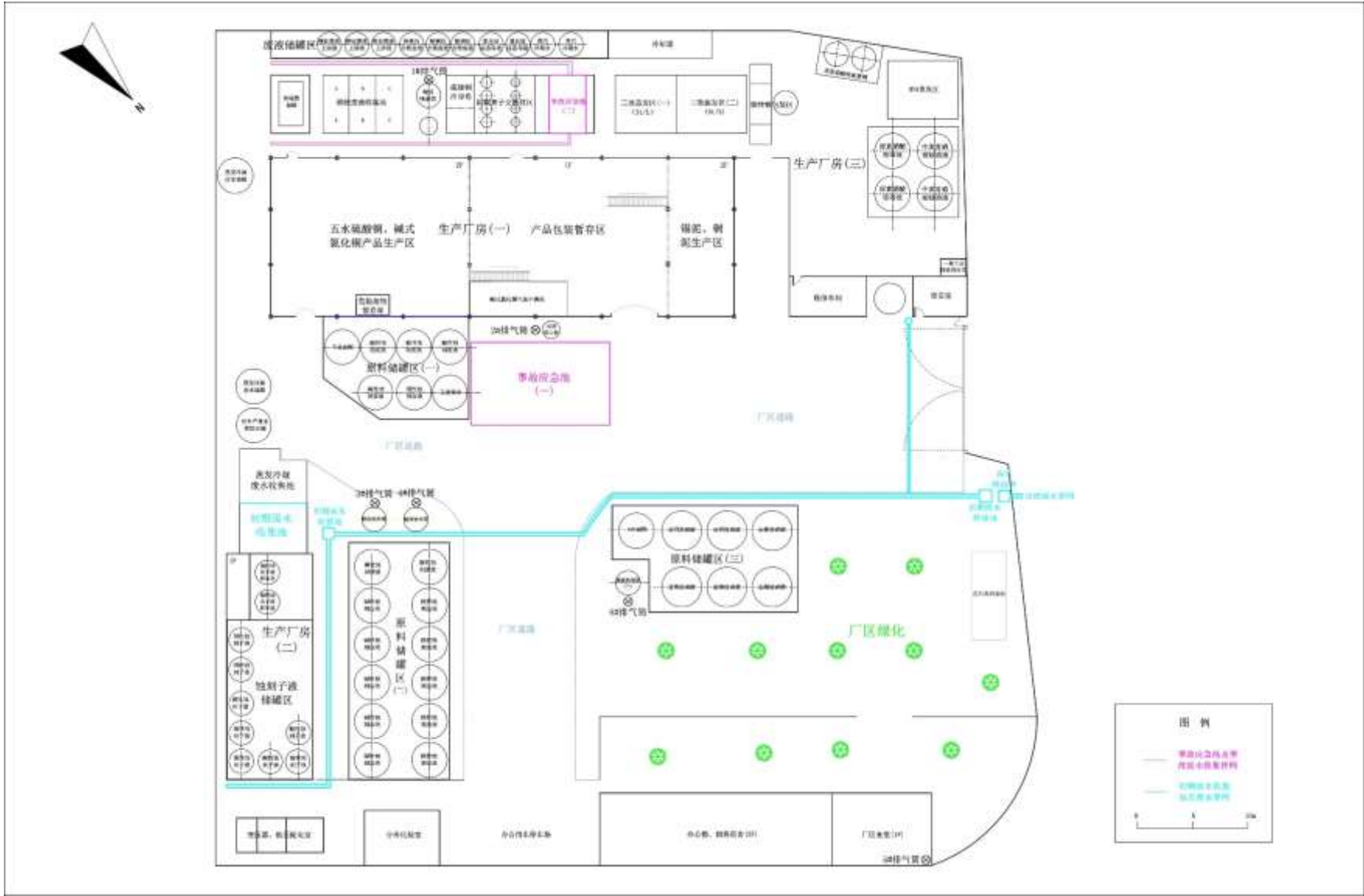


图 8.7-1 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

8.7.2.9 火灾与爆炸的风险防范

（1）设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电器装置都应满足防火防爆的要求。

（2）控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

（3）在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

（4）火源的管理：严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

（5）完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》中的要求。

8.7.2.10 建立“三级”防控体系

（1）一级防控体系必须建设装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施（如备用罐、储液池、导流设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；设置车间事故废水、废液的收集系统。本项目车间及仓库墙脚设排水沟，发生事故时确保车间废水能引入事故应急池，不影响其它车间。罐区外围设置围堰，事故发生后，经围堰收集流入事故应急池。

（2）二级防控体系必须建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；全厂事故应急池收集系统。确保事故情况下危险物质不污染水体，可满足一次性事故废水量。全厂雨水排污口处设置应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免全厂事故废水外排，污染环境。

（3）三级防控体系必须与其他企业和城镇污水处理厂形成联动，当本项目出现重特大事故时，厂区内设置的事故应急池容量已无法容纳事故泄漏物料和消防废水，可考虑使用园区其他企业和城镇水质净化厂应急系统收集事故废水、消防废水，杜绝事故废水、消防废水直接排放的情况，避免对纳污海域造成污染。

8.2.2.11 与当地政府部门风险应急系统联动协调防范措施

在各个危险区域均设置警报，当听到某个区域需要疏散人员的警报时，区域内的人

员迅速、有序地撤离危险区域，并到指定地点结合，从而避免人员伤亡。装置负责人在撤离前，利用最短的时间，关闭该领域内可能会引起更大事故的电源和管道阀门等。

（1）事故现场人员的撤离：

人员自行撤离到上风口处，当班班长应组织本班人员有序地疏散，疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，由当班班组长负责清点本班人数，班长清点人数后，向分厂厂长或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺员工的姓名和事故前所处位置等。

（2）非事故现场人员紧急疏散

由事故单位负责报警，发出撤离命令，接命令后，当班负责人组织疏散，人员接通知后，自行撤离到上风口处。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，负责人清点人数后，向事故分部门负责人或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

（3）抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴现场，等候调令，听从指挥。由队长（或者组长）分工，分批进入事发点进行抢险或救护。在进入事故点前，队长必须向指挥部报告每批参加抢险（或救护）人员数量和名单并登记。

抢险（或救护）队完成任务后，队长向指挥部报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，申请下达撤离命令，指挥部根据事故控制情况，必须做出撤离或继续抢险（或救护）的决定，向抢险（或救护）队下达命令。队长若接撤离命令后，带领抢险（或救护人员）撤离事故点至安全地带，清点人员，向指挥部报告。

（4）周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法。

当事故危及周边单位、村庄时，由指挥部人员向政府以及周边单位书面发送警报。事态严重紧急时，通过指挥部直接联系政府以及周边单位负责人，由总指挥部亲自向政府或负责人发布消息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出撤离的具体方法和方式。撤离方式有步行和车辆运输两种。撤离方法中应明确应采取的预防措施、注意事项、撤离方向和撤离距离。撤离必须是有组织性的。

企业建立的应急预案必须与中山市民众镇沙仔工业区、中山市民众镇事故应急预案相衔接。

按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业可立即实行自

救，采取一切措施控制事态发展，减少人员伤亡和财产损失，防止事态进一步扩大；同时及时上报中山市民众镇沙仔工业区、中山市民众镇应急指挥中心、安全生产监督管理局等相关单位，超出本企业应急处理能力时，将启动上一级预案，由地方政府部门动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。必要时召集专家组进行分析、评估，提出处置建议，根据要求派遣人员赶赴现场进行抢险救助、医疗救护、卫生防疫、交通管制、现场监控、人员疏散、安全防护、社会动员等应急工作，并组成现场应急指挥部，指挥、协调应急行动。

为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气和水污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，事故发生后，要尽快组织有资质的环境监测部门对事故现场及周围环境进行监测，对环境中的污染物质及时采样监测，以迅速了解事故性质、掌握危险类型、污染物浓度、危害程度、危害人数，从而为抢险、救援及防护防爆防扩散控制措施提供科学依据。

事故抢险、救援、现场清理完成后要将事故原因、救援处理过程、监测结果等情况编辑成册建立档案并视情况向当地政府的主管部门、安监、公安、消防、交通、卫生、环保等部门汇报，并根据实践经验，组织专业部门对应急预案进行评估，并及时修订应急预案。

8.7.3 环境风险应急措施

（1）组织义务消防队和配备消防设施

公司必须按照国家消防法规要求，组织义务消防队，义务消防队既是生产者又是消防员，定期邀请消防队对厂内消防人员进行专职培训，正确使用和维护消防器材、工具，以确保初期火灾的扑救，不延误时间，不扩大事故，不失掉灭火良机。

消防技术装备主要是灭火剂。灭火剂的贮量必须满足消防规定；同时按消防规定要求，配备相应的防火设施、通道等，另一方面，还要配备个人防护用品，包括防护帽、防护鞋、防护眼镜，呼吸防护器等。

义务消防队必须对消防器材定期进行检查和维护保养，进行实地演练，不断提高灭火防灾能力。

（2）组织应急机构

为提高突发事件的预警和应急处置能力，保障危险化学品事故发生后，参与救援的人员都有具体分工，并能够迅速、准确、高效地展开抢险救援工作，最大限度地降低事

故造成的人员伤亡、财产损失和社会影响，应组建公司危险化学品事故应急求援指挥部，全面负责整个厂区危险化学品事故的应急救援组织工作，其构成与职责如下：

应急救援指挥部设在办公楼、主要包括下列人员：

- ①总指挥：组织指挥全厂的应急救援；
- ②副总指挥：协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作；
- ③安全环保经理/人事行政经理：协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作，事故现场通讯联络和对外联系；
- ④应急抢险组组长：负责事故处置时生产系统开停机调度，灭火、堵漏等排险工作，事故后的抢修工作；
- ⑤后勤救护组组长：负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员急救和护送医院工作；负责受伤、中毒人员的生活必需品供应；负责警戒、治安保卫、道路管制工作；
- ⑥疏散组组长：负责人员和财物的疏散工作；负责事故现场及有害物质扩散区域内的清洗、消毒、监测指挥工作；负责抢险救援物资的供应和运输工作。
- ⑦其它成员：公司其余职工

（3）原料运输过程中发生泄漏等事故应急措施。

危险化学品在运输过程一旦发生泄漏事故，应立即采取以下措施：

①驾驶员和押运人员应立即向有关部门报告（当地消防、环保、安监、公路部门、医院、行业主管部门等），说明所载化学危险品的名称和泄漏的情况，在等待专业人中救援的同时要保护、控制好现场。在保证自身安全的情况下，采取一切办法切断事故源，查清泄漏目标和部位。

②疏散无关人员，隔离泄漏污染区。

③事故发生后，应根据化学品泄漏扩散情况或火焰辐射所涉及的范围建立警戒区。并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。

⑤对于少量的液体泄漏物，可用砂土或其他不然吸附剂吸附，收集于容器内品进行处理。而大量液体泄漏后四处蔓延扩散，应迅速导入事故应急池，然后交由有资质单位进行处理。

（4）管线泄漏现场应急措施

当管线发生物料泄漏时，报警设备发出报警信号后，工作人员应立即进入现场查找

原因，并向有关部门汇报。尽可能采取措施回收物料。

（5）现场管理应急措施

①成立应急救援指挥部，由专人指挥协调各应急救援小组，各小组各负责其责。

②应保证通讯信息畅通无阻。在制订的预案中应明确负责人及联络电话，对外联络中中枢以及社会上各救援机构联系电话，如救护总站、消防队电话等。通讯联络决定事故发生时的快速反应能力。通讯联络不仅在白天和正常工作日快速畅通，而且要做到在深夜和节假日都能快速联络。

③根据制定的公司消防管理条例对厂区车辆进行交通管理，引导消防车尽快到达火灾爆炸点。

（6）现场善后计划

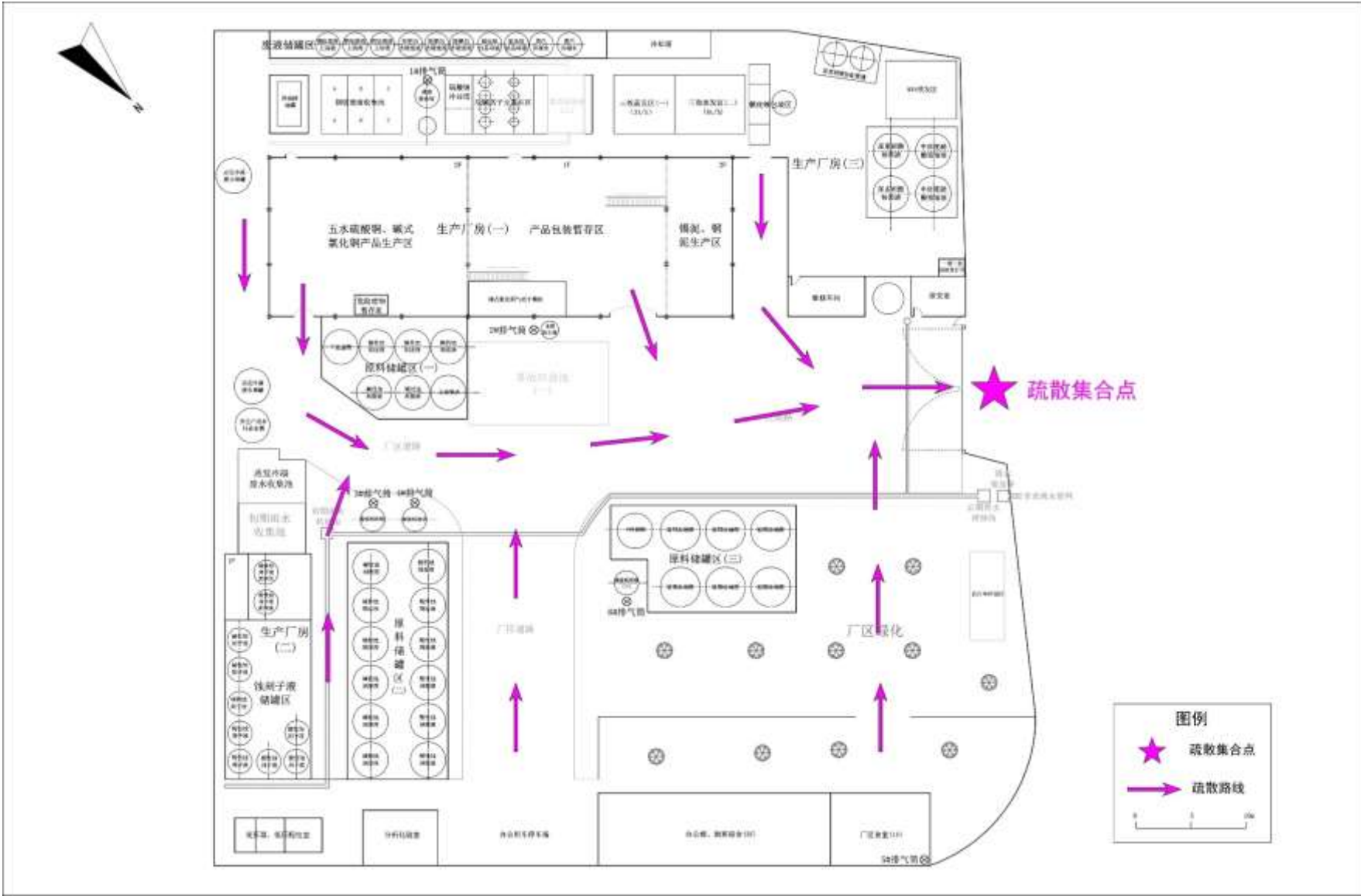
对事故现场需进行善后处理，善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发。是事故应急反应计划中很重要的一部分。

如发生物料泄漏，则要清除泄漏物料，清洁各收集系统。

此外，根据具体泄漏物料情况，要对厂区及附近零散居民点大气中特征污染物浓度进行监测。预测事故的影响范围及其持续时间。

此外，需要对事故现场做作进一步安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患。是否可能进一步引起新的事故。

善后还要对发生事故原因进行分析、总结、提出防范措施。并对员工进行教育。



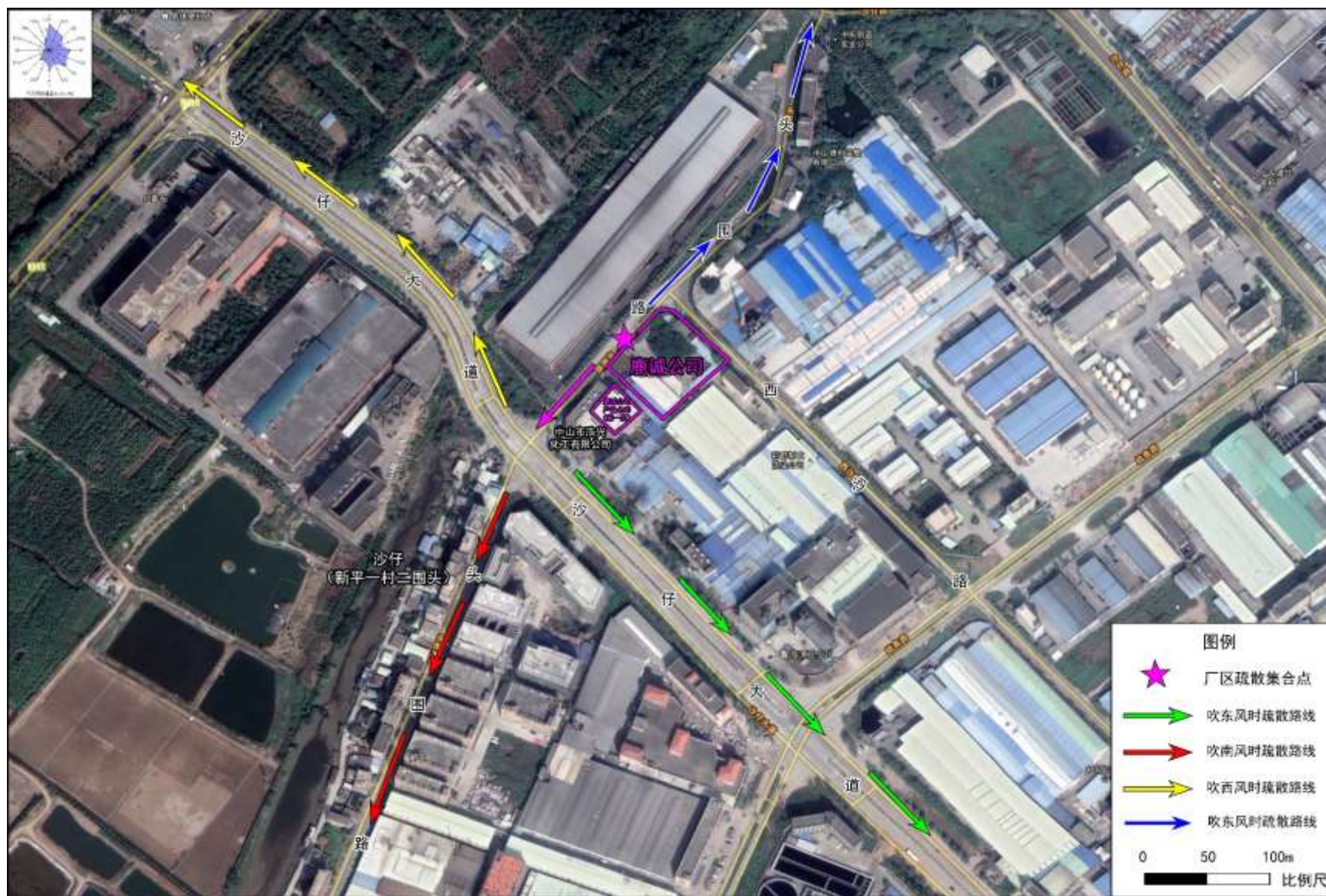


图 8.7-3 厂区外应急疏散路线图

8.8 突发环境事件应急预案编制要求

8.8.1 应急预案编制要求

企业应自行或者委托有关单位严格按照《危险废物经营单位编制应急预案指南》、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《环境应急资源调查指南（征求意见稿）》、《突发环境事件应急监测技术规范》等文件的相关要求编制本项目的环境风险应急预案，并在环保行政主管部门进行备案。其主要内容及要求见下表。

表 8.8-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	适用范围	针对本项目各个危险废物经营设施所在场所分别制定应急预案；并细化到各个生产班组、生产岗位和人员。
2	环境事件分类和分级	根据《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第 17 号，2011 年 5 月 1 日）的分级方法，再结合公司的实际情况对公司环境事件进行分级。
3	组织机构与职责	明确事故报警、响应、善后处置等环节的主管部门与协作部门及其职责。要建立应急协调人制度。应急协调人必须常驻单位/厂区内或能够迅速到达单位/厂区应对紧急状态，必须经过专业培训，具备相应的知识和技能，熟悉应急预案。
4	监控和预警	明确发现事故时，应当采取的措施及有关报警、求援、报告等程序、方式、时限要求、内容等。明确哪些状态下应当报告外部应急/救援力量并请求支援，哪些状态下应当向邻近单位及人员报警和通知。
5	应急响应	1、明确发生事故后，各应急机构应当采取的具体行动措施。包括响应分级、警戒治安、应急监测、现场处置等。 2、明确事故的响应级别。可根据事故的影响范围和可控性，分成完全紧急状态、有限的紧急状态和潜在的紧急状态等三级。 3、明确事故状态下的监测方案，包括监测泄漏、压力集聚情况，气体发生的情况，阀门、管道或其他装置的破裂情况，以及污染物的排放情况等。 4、明确各事故类型的现场应急处置的工作方案。包括控制污染扩散和消除污染的紧急措施；预防和控制污染事故扩大或恶化的措施；污染事故可能扩大后的应对措施等。 5、明确事故得到控制后的工作内容。如组织进行后期污染监测和治理；确保不在被影响的区域进行任何与泄漏材料性质不相容的废物处理贮存或处置活动，确保所有应急设备进行清洁处理并且恢复原有功能后方可恢复生产等安全措施。
6	应急保障	1、明确紧急状态下，对伤员现场急救、安全转送、人员撤离以及危害区域内人员防护等方案。撤离方案应明确什么状态下应当建议撤离。 2、列明应急装备、设施和器材清单，包括种类、名称、数量、存放位置、规格、性能、用途和用法等信息。
7	善后处置	1、积极组织进行突发环境事件现场清理工作，使事发现场恢复到相对稳定、安全的基本状态，防止发生二次污染事故。
8	预案管理与演练	1、当企业生产工艺和生产原料发生重大变化时，需要重新组织评审，以确保预案的持续适宜性，评审间隔不宜过长，应 3 年评审一次。 2、公司应将最新版本应急预案应当在本公司主要负责人签署之日起 20 日内报环保部门备案。 3、公司应急预案经评审和专家评估后，由经理签署发布；公司安环部门负责对应急预案的统一管理；负责预案的管理发放，发放应建立发放记录，并及时对已发放预案进行更新，确保各部门获得最新版本的应急预案。 4、对全体员工，特别是对应急工作组进行培训和演练。一般应当针对事故易发环节，每年至少开展一次预案演练。

8.8.2 环境风险应急体系

企业建立的应急预案必须与：中山市民众镇沙仔工业区、中山市民众镇事故应急预案相衔接。

中山市民众镇沙仔工业区已编制突发环境事件应急预案，已根据入场企业制定了环境风险事故防范措施，包括运输、贮存、生成过程环境风险防范措施以及其他环境风险

防护措施。本项目应建立与中山市民众镇沙仔工业区的联动机制，在发生风险事故时，立即通知应急指挥小组，并按照该突发环境事件应急预案环境风险防范措施的要求开展相关措施。

8.9 评价结论与建议

（1）项目危险因素

本项目涉及的主要危险物质有：98%硫酸、31%盐酸、20%氨水、碳酸氢铵、氢氧化钠、五水硫酸铜、碱式氯化铜、酸性含铜蚀刻废液、碱性含铜蚀刻废液、酸性蚀刻子液、碱性蚀刻子液、退锡废硝酸、退铜废硝酸、60%硝酸等，主要危险单元为生产车间和储罐区。本项目风险事故主要有：运输过程中的原料泄漏引起大气环境、水体、土壤污染；原料贮存过程中泄漏后引起大气环境、水体、土壤污染；生产过程中进料管道、生产装置破损，等有毒有害物质泄漏引起大气环境、水体、土壤污染；火灾爆炸事故化学品泄漏、消防废水外排引起水体污染，次生大气污染物引起大气环境污染；废气、废水事故性排放引起大气环境、水体污染。大气环境风险事故情形设定为氨水储罐破损导致氨水泄漏，泄漏的氨水以氨气形式扩散到大气中；地下水风险事故情形设定为原料储罐区（三）考虑单个退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损导致废液泄漏，且废液储罐区防渗层发生破损，废液渗漏对地下水环境的影响。

（2）环境敏感性及事故环境影响

项目所在区域大气环境敏感目标主要为居住区，根据大气环境风险事故预测结果，项目氨水储罐泄漏事故发生后，最不利气象条件下（F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），氨气 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 10m（项目厂界内），氨气 2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 90m（项目厂界外约 55~65m 范围内）。在事故发生后 5min、10min、15min、20min、25min、30min、35min、40min、45min、50min、55min、60min 后，环境敏感保护目标处氨预测浓度均未超过评价标准值。建设单位应按照本环评，做好各项风险的预防和应急措施，落实应急预案，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。

根据地下水环境风险泄漏事故预测结果，本项目所在区域地下水为 V 类环境功能区，地下水水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差，区域无地下水环境敏感保护目标，原料储罐区（三）退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损后泄漏的废液经及时处理后，不会对区域地下水造成明显不利影响。

（3）环境风险防范措施和应急预案

企业应建立“三级”防控体系，完善各项环境风险的防范措施：液体原料装卸区设围堰以防止液体物料直接流入路面或管道；原料分类贮存，储罐区设置围堰做好防渗措施，仓库设置挡水坡，以防范原料暂存过程中的风险；当发生储罐泄漏事故以及火灾爆炸事故时，应按照应急预案要求，对影响范围内的人员进行应急疏散；环保设施事故排放风险防范措施通过加强废气处理设施的维护检修，并且发生环保设施故障时停止生产作业，待环保设施正常运行时方恢复生产，可避免发生事故排放。发生液体泄漏事故，本项目在罐区设置了围堰，在厂区设置2个事故应急池，企业现状设置有总容积295 m³的事故水收集池，可有效收集事故时产生的各种废水。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

（4）环境风险评价结论与建议

建设单位应按照本报告书，做好各项风险的预防和应急措施，可将环境风险水平控制在较小范围内。项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，项目风险事故基本可在厂内解决，影响在可恢复范围内，影响不大。

表 8.9-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	98%硫酸	31%盐酸	20%氨水	碳酸氢铵	氢氧化钠
		存在总量/t	22	28	22	3.5	0.75
		名称	五水硫酸铜	酸性含铜蚀刻废液	碱性含铜蚀刻废液	酸性蚀刻子液	碱性蚀刻子液
		存在总量/t	25	340	280	45	25
		名称	碱式氯化铜	铜铵废液	退锡废硝酸	退铜废硝酸	60%硝酸
		存在总量/t	10	77	170	170	10
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>180</u> 人			5km 范围内人口数 <u>42891</u> 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大) _____ 人				
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐		F2 ☐	F3 ☒
			环境敏感目标分级	S1 ☐		S2 ☐	S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐		G2 ☐	G3 ☒
			包气带防污性能	D1 ☒		D2 ☐	D3 ☐
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☒
		M 值	M1 ☐		M2 ☐	M3 ☐	M4 ☒
P 值		P1 ☐		P2 ☐	P3 ☒	P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☐		E2 ☒	E3 ☐		
	地表水	E1 ☐		E2 ☐	E3 ☒		
	地下水	E1 ☐		E2 ☒	E3 ☐		
环境风险势	IV+ ☐	IV ☐		III ☒	II ☐	I ☐	
评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☐			
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☐		地下水 ☒	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒		经验估算法 ☐		其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐		AFTOX ☒		其他 ☐
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>10</u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>90</u> m				
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>28</u> d					
		最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ d					
重点风险防范措施	原料暂存过程风险防范措施、生产过程风险防范措施、事故情况下废水排放环境风险防范措施、建立“三级”防控体系						
评价结论与建议	建设单位应按照本报告书, 做好各项风险的预防和应急措施, 可将环境风险水平控制在较小范围内。项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下, 项目风险事故基本可在厂内解决, 影响在可恢复范围内, 影响不大。						
注: “□”为勾选项, “ ”为填写项。							

9 污染防治措施及其可行性分析

9.1 水污染防治措施及可行性分析

9.1.1 废水处理技术可行性分析

9.1.1.1 废水产生、分类收集及排放情况

（1）生产废水

扩建项目生产废水主要有：沉铜压滤工序产生的含铜硝酸铵废液、离子交换树脂再生废水（含铜反冲洗液）、废气处理设施废水（酸液喷淋废水、碱液喷淋废水）、化验室废水等。含铜反冲洗液、碱液喷淋废水、化验室废水回用到沉铜工序；酸液喷淋废水回用到现有工程硫酸铜产品生产中中和工序。沉铜压滤工序产生的含铜硝酸铵废液送退锡、退铜废硝酸综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+活性炭吸附除杂+ MVR 蒸发+三效蒸发）进行处理，外排蒸发冷凝废水达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。

（2）初期雨水

扩建项目初期雨水经收集储存于厂内初期雨水收集池，和现有工程初期雨水采用相同的处理方式，送现有工程含铜蚀刻液综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发器）处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。

（3）生活污水

本项目生活污水经化粪池预处理达《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理。

9.1.1.2 生产废水处理系统

（1）废水处理系统工艺概述及设计处理规模

退锡、退铜废硝酸综合利用生产废水处理系统采用“离子交换除铜+活性炭吸附除杂+ MVR 蒸发+三效蒸发”处理工艺。其中离子交换除铜系统处理能力为 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，MVR 蒸发器处理能力为 $2\text{t}/\text{h}$ ，三效蒸发器处理能力为 $4\text{t}/\text{h}$ ，废水处理系统每天最大运行时间

24 小时。根据物料衡算，需送生产废水处理系统进行处理含铜硝酸铵废液量为 $10872.95\text{m}^3/\text{a}$ ($36.24\text{m}^3/\text{d}$)，扩建项目生产废水处理系统规模可满足生产废水处理需求。

(2) 工艺说明

生产废水处理系统采用“离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发+三效蒸发”处理工艺。含铜硝酸铵废液先送离子交换系统进行除铜，除铜后送活性炭吸附柱处理进一步除去其他微量重金属离子，再送 MVR 蒸发器和三效蒸发器进行蒸发浓缩处理，得到尿素硝酸铵溶液副产品，废液中的部分水分经蒸发变成蒸汽经冷凝后(蒸发冷凝废水)排入厂区蒸发冷凝废水收集池，满足中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后(对于进水水质要求中未规定的其他污染物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)，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4278-2012)中表 2 标准(其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值)后排入洪奇沥水道。

生产废水处理具体工艺流程如下：

1) 离子交换除铜

废水由泵输送至离子交换系统，废水中的铜离子与离子交换系统中的螯合型离子交换树脂上的氢离子进行置换，将废水中的铜离子富集于树脂上，使得废水中的铜离子浓度大大降低，达到去除废水中铜离子效果，除铜后的硝酸铵溶液送活性炭吸附柱处理进一步除去其他微量重金属离子。

随着离子交换过程的不断进行，树脂中氢离子全部被置换出来后就失去了交换功能，使用硝酸溶液对树脂进行反冲洗再生，将树脂吸附的铜离子置换下来，树脂重新吸附了氢离子，恢复了交换能力。经过反冲洗再生后，树脂中的铜离子集聚到再生反冲洗废液中，含铜反冲洗液回用到沉铜工序。

2) 活性炭吸附除杂

除铜后的硝酸铵溶液可能还残留微量的其他重金属离子，送活性炭吸附柱处理进一步除去微量金属离子。活性炭对重金属离子的吸附机理主要是重金属离子在活性炭表面的离子交换吸附，同时还有重金属离子与活性炭表面的含氧官能团之间的化学反应吸附、金属离子在活性炭表面沉积而发生的捕集物理吸附。

3) MVR 蒸发

活性炭吸附除杂后的低浓度硝酸铵溶液送 MVR 进行蒸发浓缩，蒸发浓缩至硝酸铵浓度为 30%。硝酸铵溶液中的部分水分经 MVR 蒸发变成蒸汽经冷凝后(蒸发冷凝废水)

排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。

本项目 MVR 蒸发器设备处理能力为蒸发量 2t/h，项目 MVR 蒸发器的主要技术参数详见下表。

表 9.1-1 MVR 蒸发器主要技术参数一览表

序号	技术指标	技术参数
1	进料温度	25℃
2	蒸发量	2t/h
3	压缩机进出口温度	85℃/105℃
4	二次蒸汽温度	85±2 气相
5	料液温度	100±2 液相
6	换热面积	160 m ²

MVR 蒸发器采用压缩机提高二次蒸汽的能量，并对提高能量的二次蒸汽加以利用，回收二次蒸汽的潜热。具体为：将蒸发器产生的二次蒸汽，通过压缩机的绝热压缩，使其压力、温度提高后，再作为加热蒸汽送入蒸发器的加热室，冷凝放热，因此蒸汽的潜热得到了回收利用。冷料在进入蒸发器前，通过热交换器吸收了冷凝水的热量，使之温度升高，同时也冷却了冷凝液和完成液，进一步提高热的利用率。MVR 蒸发器原理见下图。

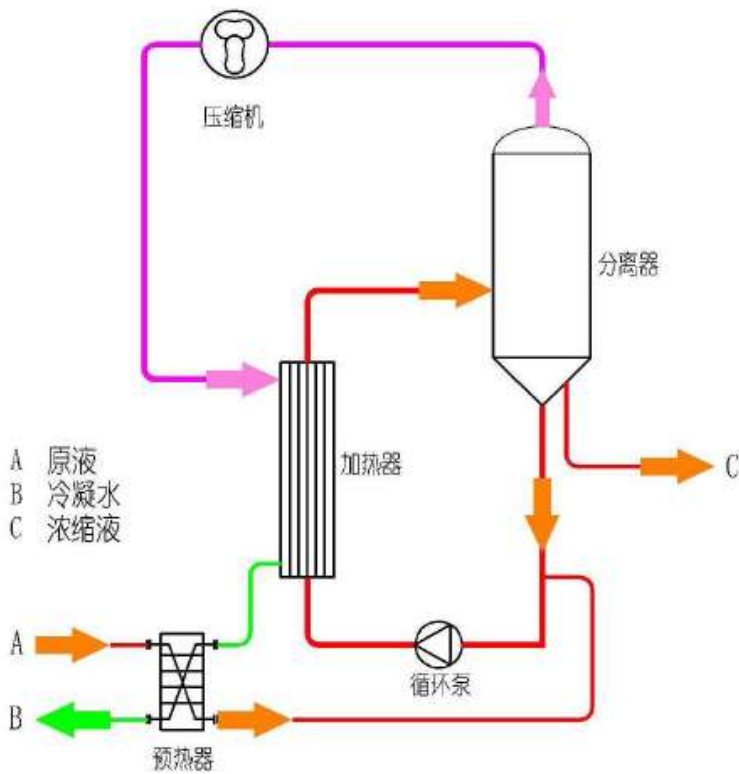


图 9.1-1 MVR 蒸发器原理图

4) 三效蒸发

将 30%硝酸铵溶液添加尿素配制成尿素-硝酸铵稀溶液，然后送三效蒸发器进行蒸发浓缩。尿素硝酸铵溶液首先进入第三效蒸发装置，再经过第一效蒸发装置，最后进入第二效蒸发结晶装置，尿素硝酸铵溶液经三次循环蒸发浓度达到尿素硝酸铵溶液产品浓度要求。尿素硝酸铵溶液中的部分水分经三效蒸发变成蒸汽经冷凝后（蒸发冷凝废水）排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。

本项目三效蒸发器设备处理能力为蒸发量 4t/h，项目三效蒸发器的主要技术参数详见下表。

表 9.1-2 三效蒸发器主要技术参数一览表

序号	技术指标	技术参数
1	蒸发量	4t/h
2	加热面积	280m ²
3	蒸汽耗量	1.52t/h
4	功率	63.5KW
5	冷却水进水温度	32℃~35℃
6	冷却水出水温度	38℃~40℃
7	冷却水循环量	80t/h
8	冷却塔配置	80t
9	蒸汽压力	0.3~0.5Mpa（饱和蒸汽）
10	第一效蒸发器温度	95℃
11	第一效蒸发器压力	-0.07~-0.09 MPa
12	第二效蒸发器温度	85℃
13	第二效蒸发器压力	-0.05~-0.085MPa
14	第三效蒸发器温度	75℃
15	第三效蒸发器压力	0~-0.055MPa

①工艺流程如下：

溶液流向：溶液→三效蒸发器→一效蒸发器→二效蒸发器

热源流向：蒸汽→一效蒸发器→二效蒸发器→三效蒸发器→冷凝器

冷凝水流向：一效加热器→二效加热器→三效加热器→冷凝器→冷凝水罐→冷凝水泵。

②具体工艺流说明述如下：

a、尿素硝酸铵溶液由进料泵输送进入第三效分离装置，然后经进料循环管进入第三效循环泵，由第三效循环泵送入第三效加热装置对溶液进行加热。加热以后的溶液流入第三效分离装置进行汽液分离，分离所得的二次蒸汽在分离装置顶部经二次蒸汽管道进入冷凝器，冷却水在管程在对其进行降温冷却，通常冷却水进水温度不高于 35℃，出

水温度不高 40℃。

b、分离所得的浓缩液进入第一效分离装置，然后经进料循环管进入第一效循环泵，由第一效循环泵送入第一效加热装置对溶液进行加热。加热以后的溶液流入第一效分离装置进行汽液分离，分离所得的二次蒸汽作为第二效加热装置的加热热源。

c、分离所得的浓缩液进入第二效分离装置，然后经进料循环管进入第二效循环泵，由第二效循环泵送入第二效加热装置对溶液进行加热。加热以后的溶液流入第二效分离装置进行汽液分离，分离所得的二次蒸汽作为第三效加热装置的加热热源。

d、尿素硝酸铵溶液经三次循环蒸发浓度达到尿素硝酸铵溶液产品产品浓度要求。

e、三台加热装置、冷凝器产生的冷凝水由一台冷凝水泵连续不断的排出。

f、为确保设备的稳定运行，仅仅由冷凝器的冷却水产生的真空远远不够，三效蒸发配置有真空泵，确保整套装置在负压状态下平稳的运行。

三效蒸发器工艺流程图详见下图。

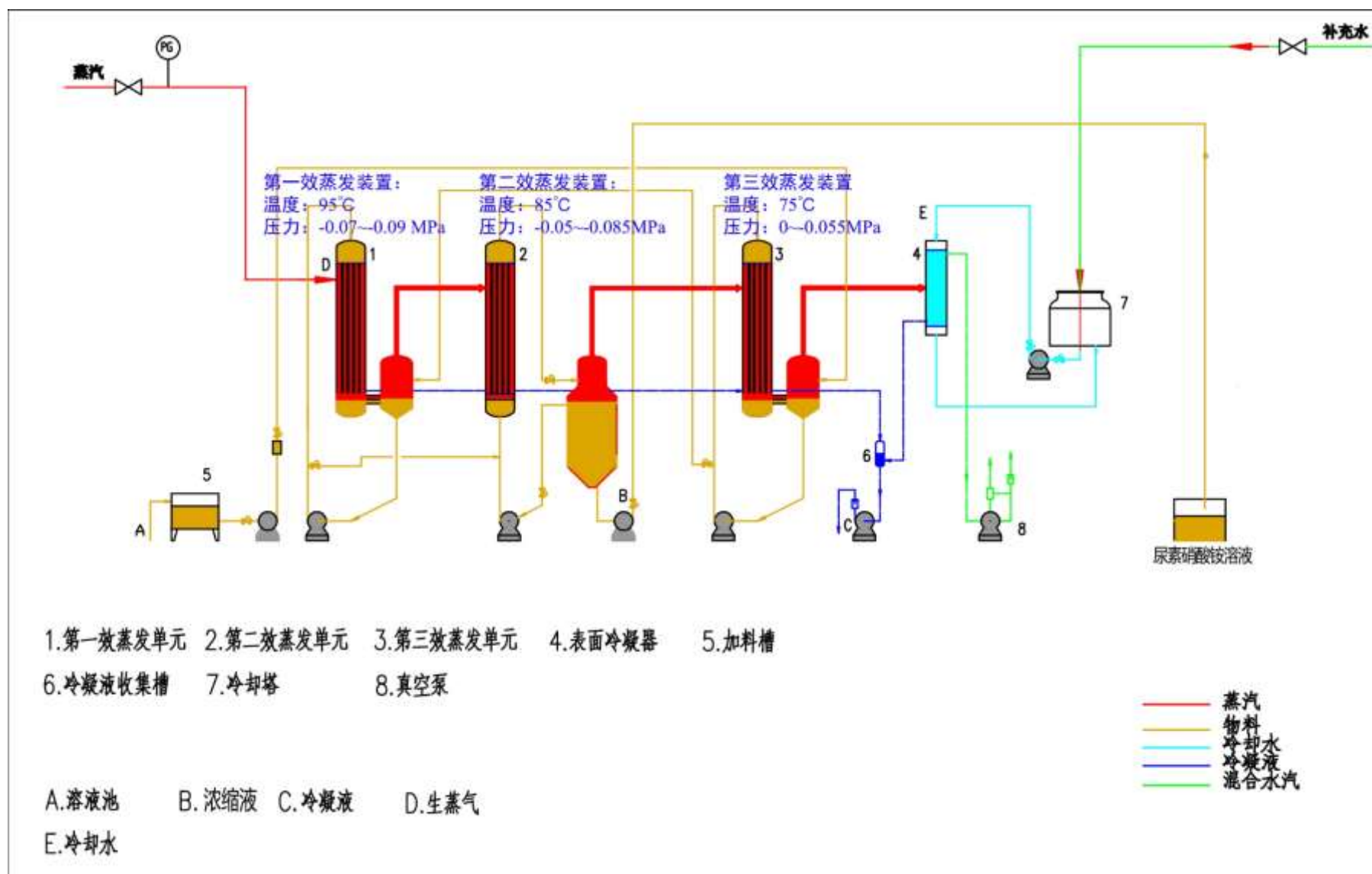


图 9.1-2 三效蒸发器工艺流程图

（3）处理效果

扩建项目生产废水经过离子交换除铜+活性炭吸附除杂+ MVR 蒸发+三效蒸发处理后，外排尾水中主要污染物浓度可满足中山海滔环保科技有限公司进水水质要求（对于进水水质要求中未规定的其他污染物满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求），本项目生产废水处理工艺是可行的。

扩建项目生产废水经处理后，主要污染物处理效率预估值见表 9.1-1。

表 9.1-1 生产废水主要污染物处理效率预估值一览表

废水类别	评价指标	COD	BOD ₅	氨氮	总铜
硝酸铵废液	进水浓度（mg/L）	3500	1500	62000	500
离子交换除铜	去除效率	0	0	0	99%
	排放浓度（mg/L）	3500	1500	62000	5
活性炭吸附除杂	去除效率	0	0	0	70%
	排放浓度（mg/L）	3500	1500	62000	1.5
三效蒸发器	去除效率	≥97.71%	≥98.67%	≥99.95%	≥67%
	排放浓度（mg/L）	≤80	≤20	≤30	≤0.5

9.1.1.3 初期雨水

扩建项目初期雨水经收集储存于厂内初期雨水收集池，和现有工程初期雨水采用相同的处理方式，送现有工程含铜蚀刻液综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发器）处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），排入厂区蒸发冷凝废水收集池，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

9.1.1.3 生活污水

本项目生活污水经化粪池预处理达《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后排入洪奇沥水道。

三级化粪池的工作原理主要包括：过滤沉淀—厌氧发酵—固体物分解—排放；三格化粪池由相联的三个池子组成，中间由过粪管联通，主要是利用厌氧发酵、中层过粪和寄生虫卵比重大于一般混合液比重而易于沉淀的原理，生活污水在池内经过 30 天以上的发酵分解，中层粪液依次由一池流至三池，以达到沉淀或杀灭粪便中寄生虫卵和肠道致病菌的目的。三级化粪池主要是利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施。生活污水经过三级化粪池处理后，主要是通过微生物将有机物分

解或合成新的细胞物质，成生物残渣，达到以下三个目的：

- (1) 絮凝和去除废水中不可自然沉淀的胶体状固体物；
- (2) 稳定和去除废水中的有机物（COD 或 BOD₅）；
- (3) 去除营养元素氮和磷。

9.1.2 水污染防治措施可行性分析小结

本项目废水主要包括生产废水、初期雨水和生活污水等。扩建项目生产废水经退锡、退铜废硝酸综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+活性炭吸附除杂+ MVR 蒸发+三效蒸发）进行处理后，扩建项目初期雨水经现有工程含铜蚀刻液综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发器）处理后，外排尾水中主要污染物浓度满足中山海滔环保科技有限公司进水水质要求（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。本项目生活污水经化粪池预处理达《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理后排放。扩建项目生产废水和生活污水均能达到中山海滔环保科技有限公司接管标准，扩建项目废水排放量约占中山海滔环保科技有限公司日处理能力的 0.039%，对中山海滔环保科技有限公司的正常运行基本无影响。

项目生产废水和生活污水进入中山海滔环保科技有限公司处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。

9.2 地下水污染防治措施

9.2.1 地下水防治原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

（4）应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

9.2.2 地下水分区防治

根据建设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，将建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

表 9.2-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物
	中—强	难	
	弱	易	
一般防渗区	弱	易—难	其他类型
	中—强	难	
	中	易	重金属、持久性有机污染物
	强	易	
简单防渗区	中—强	易	其他类型

由于《中山市鹿诚环境科技有限公司含铵溶液综合利用项目环境影响报告书》（2019年6月）中的建设内容尚未全部建成投产，该报告中的提出地下水污染防治措施暂不完善，因此，本报告根据现有地下水污染防治措施设置情况，针对全厂提出相应的地下水污染防治措施。

重点污染防治区：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。对于本项目而言主要为天然包气带防污性能弱或污染控制难易程度难，污染物类型复杂的区域。本项目把生产车间（一）生产区、原料储罐区、废液储罐区、铜铵废液收集池、事故应急池、初期雨水收集池、危险废物暂存库等列为重点污染防治区。

①原料储罐区、危险废物暂存库应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求做好防渗等环境保护措施,危废堆场基础必须防渗,防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 厚其它人工材料,保证渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。其它重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚渗透系数为 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

②储罐区设围堰,罐体及围堰均应参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)要求进行防腐和防渗处理。围堰内设导流槽,事故泄漏废液及围堰内清洗废水应排至事故收集池进行处理。

③蓄污水池的池体基础应采用防渗混凝土体结构,并确保基础防渗层满足等效黏土防渗层 $M_b\geq 6\text{m}$, $K\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求。

现有工程已针对生产车间(一)生产区、原料储罐区(一)、铜铵废液收集池、事故应急池、初期雨水收集池、危险废物暂存库等重点污染防治区已有防腐、防渗漏措施,地面为耐腐蚀的硬化地面,但部分防渗层存在老化情况,扩建后按照重点污染防治区相关防渗要求重新进行防渗设计及施工;扩建后对原料储罐区(二)、原料储罐区(三)废液储罐区等重点污染防治区按照重点污染防治区相关防渗要求进行防渗设计及施工。

一般污染防治区:是指裸露于地面的生产功能单元,污染地下水环境的物料泄漏后,容易被及时发现和处理的区域。根据本项目生产特点,主要为生产车间(一)产品暂存区、生产车间(二)、生产厂房(三)、分析化验室、一般工业固废暂存区、产品仓库、维修车间等。

①一般污染防治区的场地基础应确保防渗能力达到等效黏土防渗层 $M_b\geq 1.5\text{m}$, $K\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

②一般固废临时堆存场地严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求采取防渗措施,即“当处置场天然基础层的渗透系数大于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 时,应采用天然或人工材料构筑防渗层,防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能”的要求。

③生活垃圾临时堆存点等场地基础可采取混凝土硬化的简单防渗措施。并定期委托地方环卫部门进行清运处理。

本项目现有工程已针对生产车间(一)产品暂存区、分析化验室、一般工业固废暂存区、产品仓库、维修车间等一般污染防治区采取了相应防渗措施,扩建后主要针对生产车间(二)、生产车间(三)等一般污染防治区采取相应防渗措施。

非污染防治区：指不会对地下水环境造成污染的区域。根据本项目生产特点，主要包括办公楼、倒班宿舍、配电室、厂区道路、绿化区等。

对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

9.2.3 地下水防渗设计及措施

根据环境影响评价和预测结果和地下水分区防治原则，本项目地下水防渗措施主要集中在重点污染防治区，包括以下三个方面：①废水防渗漏；②罐区防渗漏；③装置区防渗。

（1）废水池、事故应急池、管道防渗设计及措施

一般情况下，废水渗漏主要考虑废水处理系统的废水容纳构筑物（如铜铵废液收集池、事故水池等）底部破损渗漏和排水管道渗漏两个方面。

项目废水处理工艺中构筑物（池体）和应急事故水池等采用钢筋混凝土结构。铜铵废液收集池和事故应急池水池除采用防水砼外，表面均采用环氧树脂进行防腐、防渗。

对于排水管道渗漏的情况，主要由以下三个方面造成：①排水管和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；②管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；③管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。针对以上三种常见的排水管道渗漏情况，建设单位需严格挑选施工单位，在排水管道安装前认真做好管道外观监测和通水试验，一旦发现管壁过薄、内壁粗糙有裂痕、砂眼较多的管道应予以清退；加强施工过程中的监督，根据管径尺寸、设置固定垂直、水平支架、避免管道偏心、变形而渗水，地下埋管应设砖墩支撑，回填土时应两侧同时回填避免管道侧向变形，回填土前必须先做通水试验；尽量采用 PVC 管，避免采用铁管等易受地下水腐蚀的管道。只要在施工过程中加强监督，采用优良品质的管道，在实际生产过程中及时做好排查工作，排水管道渗漏对下水产生影响是可以避免的。

（2）罐区防渗设计及措施

根据相关设计规范，罐区地面防渗方案可采用粘土防渗、混凝土防渗、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗。现有工程罐区结构，并采用环氧树脂进一步进行防腐、防渗。根据本项目厂区岩土层分布情况，厂区人工填土层下分布有连续的隔水层，拟建罐区人工防渗可采用混凝土防渗，综合考虑抗渗钢筋混凝土，强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50，平均厚度不宜小于 100mm，抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝；池体采用环氧树脂进一步进行防腐、防渗。此外，罐区地基宜采用原土压实，垫层采用中粗砂、碎石或混凝土垫层。在防火堤内应该设置排水沟，在事故情况下可收集事故废

水。罐区防渗措施应考虑整个防火堤范围。在采取以上措施的情况下，本项目罐区运营过程不会对周边土壤、地下水水质产生不良的影响。

（3）装置区防渗措施

装置区地面防渗方案可采用粘土防渗、混凝土防渗、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗。根据本项目水文地质勘探结果，厂区人工填土层下分布有连续的隔水层，且厚度较大，以淤泥质土为主，渗透性小，可起到天然防渗的作用。鉴于人工填土层在厂区的广泛分布及透水性较高，人工防渗可采用混凝土防渗，综合考虑抗渗钢筋混凝土，强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50，平均厚度不宜小于 150mm，抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处做防渗处理。此外，地基宜采用原土压实，垫层采用中粗砂、碎石或混凝土垫层。在采取以上措施的情况下，本项目装置区运营过程不会对周边土壤、地下水水质产生不良的影响。

9.3 大气污染防治措施

扩建项目产生的废气主要为沉锡、沉铜工序产生的含氨废气；氨水储罐大小呼吸产生的含氨废气；硝酸储罐大小呼吸产生的氮氧化物废气；MVR 蒸发器、三效蒸发器不凝气；食堂油烟等。

9.3.1 酸碱废气

9.3.1.1 酸碱废气防治措施

（1）沉锡、沉铜工序含氨废气

沉锡、沉铜工序过程中需要添加 20%的氨水，会产生一定量的含氨废气。项目拟通过对沉锡、沉铜中和槽密闭加盖，反应时风管从槽内持续抽风，保持槽内微负压，废气收集效率按 95%计算，所产生的含氨废气收集后经现有工程酸液喷淋塔处理后通过 15m 高 4#排气筒排放，氨处理效率按 90%计。未收集的废气以无组织逸散。

经收集处理后的沉锡、沉铜工序含氨废气中氨排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值要求。

（2）储罐大小呼吸

扩建项目氨水、硝酸储罐储存过程中存在大小呼吸，会排放含氨废气和氮氧化物废气。本项目氨水、硝酸储罐呼吸阀包括吸入口和呼出口，呼吸阀呼出口通过法兰与密闭收集管道连接，储罐废气从呼出口通过密闭管道收集后送对储罐大小呼吸废气进行收集，废气收集效率按 98%计，储罐废气收集方式见图 9.3-1。氨水储罐产生的含氨废气收集后送现有工程酸液喷淋塔处理后通过 15m 高 4#排气筒排放，氨处理效率按 90%计，未收集的废气以无组织逸散。硝酸储罐产生的氮氧化物废气收集后送碱液喷淋塔（三）处理后通过 15m 高 6#排气筒排放，氮氧化物处理效率按 30%计，未收集的废气以无组织逸散。

经处理后的废气中氨排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值要求，达标废气通过 15m 高 4#排气筒排放；氮氧化物排放浓度和速率可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准限值要求，达标废气通过 15m 高 6#排气筒排放。



图 9.3-1 储罐废气收集方式

9.3.1.2 酸碱废气防治措施可行性分析

酸碱废气经收集后分别进入酸碱废气处理系统进行处理。酸性废气采用碱液喷淋塔进行处理，碱液喷淋塔采用 5~10% 的 NaOH 稀碱液作为吸收液，吸收液通过水泵泵入喷淋塔顶部，经由布水器和填料层回落至塔底循环池，如此反复循环使用，直至接近饱和和吸收时再更换新的碱液。碱性废气采用碱液喷淋塔进行处理，酸液喷淋塔采用 5~10% 的稀硫酸液作为吸收液，吸收液通过水泵泵入喷淋塔顶部，经由布水器和填料层回落至塔底循环池，如此反复循环使用，直至接近饱和吸收时再更换新的稀硫酸液。

喷淋塔内填料层作为气液两相间接接触构件的传质设备。填料塔底部装有填料支承板，填料以乱堆方式放置在支承板上。填料的上方安装填料压板，以防被上升气流吹动。喷淋液从塔顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。气体经均风板向上流动至第一滤料层，与第一级喷嘴喷出的吸收液反应，吸收后的废气继续向上流动至第二滤料层，与第二级喷嘴喷出的吸收液接触，再次发生中和反应，然后通过塔顶排气筒排入大气。为了避免气体携走喷淋液，在塔顶部设置有气水分离器，有效截留喷淋液。

酸性废气中氮氧化物被 NaOH 稀碱液中和吸收，碱性废气中氨被稀硫酸液或水中和吸收，经处理后的酸碱废气中的氮氧化物的排放浓度和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中的要求；氨排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值要求，确保达标排放，故本项目酸碱废气处理措施是可行的。

9.9.2 MVR 蒸发器、三效蒸发器不凝气

MVR 蒸发器、三效蒸发器不凝气经蒸发器真空系统抽出，不凝气含微量氨，采用稀硫酸溶液进行吸收处理后无组织排放。不凝气为间歇排放，放量较小，不进行定量分析，稀硫酸溶液定期更换，回用到硫酸铜生产中和工序进行处理。

9.3.3 食堂油烟

现有工程食堂安装有油烟净化器，食堂油烟废气收集率达 90%以上，经油烟净化器处理后油烟排放浓度 $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）限值要求，通过 3.5m 高 5#排气筒引至楼顶排放。

9.4 噪声防治措施

厂区噪声主要来源于各生产车间机械设备和动力设施、运输车辆产生的噪声。首先是尽量选用低噪声设备，其次采用隔声、减振、消声、吸声和个体防护等措施，具体措施如下：

（1）对车辆噪声除了选用低噪声的废物运输车外，主要靠车辆的低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

（2）在风机进出口装设软管，在吸气口和排气口安装消声器。

（3）搅拌机、离心机和水泵尽量安装在厂房内，室内墙壁安装吸声材料。

（4）对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵、离心机与基础之间安装减振器。

（5）管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

通过减振、隔声、消声、吸声等方法，厂界噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

9.5 土壤环境保护措施

9.5.2 源头控制措施

项目建设运营过程中，对土壤污染的主要途径为水污染物垂直入渗进入土壤环境。故本项目尽可能从源头上减少可能污染物产生，严格按照国家相关规范要求，对厂区采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将水污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，

从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

9.5.3 过程控制措施

9.5.3.1 地面漫流污染途径治理措施及效果

本项目针对地面漫流途径采取储罐围堰、事故应急池、地面硬化和雨水管网等措施。

（1）储罐围堰、事故应急池等截留措施

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

车间、仓库地面设置环形沟，罐区设置围堰，事故情况下，泄漏的废水、废液可得到有效截留。项目储罐区均设有围堰，同时设置 1 个容积 265m³ 事故应急池（一）和 1 个容积 30m³ 事故应急池（二），事故应急池总容积为 295 m³，在储罐、车间发生物料泄露时可用于收集储存泄漏的废水、废液，杜绝事故排放。

（2）地面硬化、雨水管网

项目厂区对绿化区以外的地面均进行硬化处理，厂区内设置雨水收集管网和初期雨水收集池，对原料储罐区、物料装卸区及厂区运输道路等可能存在跑冒滴漏、可能含有较高浓度污染物区域的初期雨水进行收集和处理，避免初期雨水污染周边土壤。

采取上述地面漫流污染途径治理措施后，本项目事故废水和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤产生污染。

9.5.3.2 垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点污染防治区、一般污染防治区、非污染防治区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。其中生产车间（一）生产区、原料储罐区、废液储罐区、铜铵废液收集池、事故应急池、初期雨水收集池、危险废物暂存库等重点防渗区应选用人工防渗材料，原料储罐区、危险废物暂存库应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求做好防渗等环境保护措施，危废堆场基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 厚其它人工材料，保证渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，其它重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚渗透系数为 1×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能；生产车间（一）产品暂存区、生产车间（二）、生产厂房（三）、分

析化验室、一般工业固废暂存区、产品仓库、维修车间等一般污染防治区铺设配筋混凝土加防渗剂的防渗地坪,切断土壤污染途径,防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$; 非污染防治区对于基本上不产生污染物的非污染防治区,不采取专门土壤的防治措施,对绿化区以外的地面进行硬化处理。

企业在管理方面严加管理,并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。项目土壤分区防治措施与地下水分区防治一致,具体见章节 9.2。

项目土壤分区防治图见图 9.2-1。

9.5.3 土壤环境跟踪监测

对项目厂区土壤定期监测,发现土壤污染时,及时查找泄漏源,防止污染源的进一步下渗,必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则,环评建议在项目厂区原料储罐区(三)旁设置土壤跟踪监测点位,监测因子、监测频次和执行标准见表 11.1-1。

土壤跟踪监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向建设单位安全环保部门汇报,对于常规监测数据应该进行公开,特别是对项目所在区域的公众进行公开,满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故,加密监测频次,改为每年监测一次,并分析污染原因,确定泄漏污染源,及时采取应急措施控制土壤污染,并使污染得到治理。

9.6 固体废物防治措施

本项目产生的危险废物设置专用堆放场地,采取防扬散、防流失、防渗漏等措施,参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单的要求规范建设和维护使用。并由专人负责收集、贮存及运输,交有资质的单位处理处置。

9.6.1 项目固废产生及处置情况

扩建项目固体废弃物的产生及处置情况见表 4.2-21。由表 4.2-21 可见,扩建项目运营期项目产生的固体废物包括危险废物、一般固废以及生活垃圾等。其中,危险废物年产生量 0.56 t/a,委托有资质单位进行处理;一般工业固体废物年产生量 0.5 t/a,外售物资回收公司回收综合利用;生活垃圾年产生量 3.6 t/a,每天交由当地环卫部门统一清运处理。本项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置,不会对外环境产生不良的影响。

9.6.2 固体废物处理措施

本项目拟对产生的固体废物进行分类处理处置的措施是切实可行的，可以保证本项目产生的固体废物不对周围环境产生不利影响。

（1）生活垃圾

生活垃圾应按指定地点进行收集，每天交由当地环卫部门统一清运处理进行无害化处理或统一处置，并要做好垃圾堆放点的消毒工作，杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇，传染疾病，影响周围环境卫生。

（2）一般工业固体废物

综合利用是实现固体废物资源化、减量化的最重要手段之一，在废物进入环境之前，对其加以回收利用，可以大大减轻后续处理处置的负荷。本项目产生的废包装等外售物资回收公司回收综合利用。

（3）危险固体废物

关于危险废物的贮存、转移与处置。本项目危险废物主要为含重金属废活性炭（HW49 其他废物）等，根据建设单位提供资料，危险废物暂存在生产厂房（一）的危险废物暂存库，然后交由具有相关危险废物经营许可证的单位进行运输与处理处置。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及其修改单的相关条款，贮存设施必须符合以下要求：

为了避免固体废物临时贮存时对周边环境产生不利的影响，建设单位应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的相关要求进行建设。危险废物处置要求如下：

①危险废物暂存库须符合防渗、防雨、防洪、防晒、防风等要求。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。

②危险废物暂存仓库应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设。

③危险废物暂存仓库应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。

④危险废物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危险废物暂存仓库按 GB 15562.2 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。

危险废物应当由具有危险废物处理资质的公司进行安全处置，并按照《广东省实施

<危险废物转移联单管理办法>的规定》填写危险废物转移联单，向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。建设项目产生的危险废物必须向中山市生态环境局申请报告，并将危险废物交由有相应资质的企业处理，禁止随意倾倒或交给没有资质的公司或个人，防止发生意外风险事故。本项目建设单位对危险废物的管理制度为：将生产过程产生的危险废物储存于专门设定的危废暂存区域，并贴上标签，注明废物种类、数量、时间。将废物转移时由具有危险废物处理资质的公司开具正式转移单。关于危险废物转移报批程序。危险废物转移报批程序如下：

①由危险移出单位提出有关废物转移或委托处理的书面申请，并填写《中山市危险废物转移报批表》，提供废物处理合同、协议。跨市转移的，须填写《广东省危险废物转移报批表》。②每转移一种危险废物，填写《中山市危险废物转移报批表》一式两份，须列明废物的危险性、类别、转移的始末时间、批次、产生工序等。为减低转移时发生的风险，应尽量减少转移批次。③《中山市危险废物转移报批表》经市环保局签署审批意见。同意转移的，发放危险废物转移联单。④定期转移的危险废物，每半年报批一次（废物处理签定合同、协议必须有效），非定期转移危险废物的，每转移一批，报批一次。

10 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析包括对建设项目环保投资估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得到的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境经济损益。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

10.1 环保投资估算

根据《建设项目环境保护设计规定》，本项目的环保设施包括：废水处理工程、废气治理工程、噪声控制、固体废物防治、环境风险控制、绿化工程及其他等。

根据鹿诚公司提供的相关资料，扩建项目总投资为 510 万元，环保投资为 190 万元，占总投资的 37.3%。本项目环保投资一览表见表 10.1-1。

表 10.1-1 环保设施投资分项表

项目		措施	投资（万元）
废水		生产废水处理系统	150
地下水、土壤	分区防治措施	重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。一般污染防治区的场地基础应确保防渗能力达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	10
废气	酸性废气	1 套碱液喷淋装置	15
噪声		消声、减振、隔声等措施	2
固废	一般固废	设置 1 座一般工业固废暂存区，占地面积为 2m^2	0
	危险废物暂存库	设置 1 座危险废物暂存库，占地面积为 4m^2	0
风险防范措施		1 个容积 265m^3 事故应急池（一）和 1 个容积 30m^3 事故应急池（二），事故应急池总容积为 295m^3	0
不可预见资金及其他		/	13
合计		/	190

10.2 社会经济损益分析

（1）直接经济效益分析

本项目投产后有利于鹿诚公司的进一步发展，将为企业新增产值，将带来较大的经济收益，地方财政收入也将有所提高，随着市场推广成熟直接经济效益将更大。

（2）间接经济效益分析

本项目的社会效益主要包括以下方面：

①吸纳当地劳动力，解决就业问题

本项目提供的就业机会可安置当地无业人员，有利于减轻社会负担和就业压力，有利于和谐社会的发展。

②繁荣当地经济，带动相关产业发展

本项目原辅材料、机械设备的购买及水、电、天然气的消耗，将刺激相关产业的生

产，扩大市场需求，带动区域甚至区域以外更大范围的经济的发展。

③提高区域综合竞争力

鹿诚公司的进一步发展将增强沙仔综合化工集聚区的综合竞争实力，镇区的城市基础设施会更加完善，转而为区域经济的发展提供更好的基础保障。

综上所述，本项目具有良好的社会经济效益。

10.3 环境经济损益分析

环境收益是指环保投资后环境的直接效益和间接效益，直接效益主要表现为污染物综合利用和节约资源产生的效益，间接效益主要是减少污染排放对环境产生的长期累计效益。控制污染后可达标排放，可以少缴纳排污费，环保措施实施后，可以实现对水环境的保护、人群健康的保护及生态环境的改善和减少事故性赔偿损失。

10.3.1 水环境损益分析

生活污水经三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。生产废水经厂区生产废水处理系统处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。项目生产废水和生活污水经中山海滔环保科技有限公司深化处理后排入纳污河道，对洪奇沥水道的水质影响不大。

10.3.2 大气环境损益分析

项目建成后，将排放氨、氮氧化物等大气污染物。上述废气收集处理后，氮氧化物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；氨可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值的要求。

项目大气污染物排放对环境空气影响不大。

10.3.3 固体废物环境损益分析

本项目产生的危险废物主要为废活性炭（含重金属），属于 HW49 其他废物；一般工业固废主要为废包装材料；生活废物主要为员工生活垃圾。本项目产生的危险废物贮存在厂区危险废物暂存库，定期委托有资质单位进行处理；一般工业固废暂存于一般工业固废暂存区，外售物资回收公司回收综合利用；生活垃圾交环卫部门定期清理，统一处理，并对垃圾堆放点进行消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，孽生蚊蝇。经上述处理办法处置后，该项目产生的固体废物不会对周围环境产生不良的影响。

10.3.4 声环境经济损失分析

建设单位通过合理布局、对高噪设备采取隔声、减振、降噪措施，合理安排运输离线、合理安排工作时间等措施，可使项目厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准，对周边环境影响不大。

10.4 小结

本项目是危险废物综合利用工程，有利于促进中山市及临近区域危险废物资源化处理，对中山市危险废物的管理的可持续发展都十分有利。虽然本项目的运营会对环境产生一定的影响，但在运营过程中，只要严格按照所提环境保护措施对项目产生的污染物进行处理，确保废水、废气、噪声达标排放，并建立完善的管理制度，防止出现突发事件，严格执行有关的法律、法规，环保措施执行“三同时”制度，可保证本项目所造成的环境经济损失较少。本项目环境和资源的损失小于项目的社会和经济效益，从环境经济损益角度分析，项目的建设是可行的。

11 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。

11.1 营运期环境管理与监测计划

11.1.1 环境管理制度

11.1.1.1 环境管理的基本任务

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

11.1.1.2 环境管理机构

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况十分复杂。因此必须对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。要达到这个目的，则需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，使人们具有良好的生活、工作环境，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的三统一。

项目建成后，为了搞好项目的环保工作，适应区域的发展，建设单位建立相应的环境管理职能科室或部门，负责本项目日常的环境管理和监测任务，特别是对各污染源的控制与环保设施进行监督检查。

11.1.1.3 环境保护管理机构的职责

(1) 环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的领导检查与监督；

(2) 贯彻执行各项环保法规和各项标准；

- （3）组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；
- （4）制定并组织实施环境保护规划和标准；
- （5）检查企业环境保护规划和计划；
- （6）建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；
- （7）加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；
- （8）防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；
- （9）开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

11.1.1.4 环保管理制度的建立

（1）报告制度

按《建设项目环境保护管理条例》中第二十条和二十三条规定，本项目在正式投产前，应向负责审批的环保部门提交“环境保护设施竣工验收报告”，经验收合格并发给“环境保护设施验收合格证”后，方可正式投入生产。

项目建成后应严格执行环境污染月报制度。即每月向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

（2）污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

（3）奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

11.1.1.5 运营过程环境管理措施

（1）危险废物的接收、收集与运输

①危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度。

②危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符，同时对接收的废物及时登记。

③根据危险废物成分，用符合国家标准的专业容器分类收集，装运危险废物的容器应不易破损、变老化，能有效地防止渗漏、扩散，必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

④危险废物应由专用运输车上门收集，实行专业化运输。收集车辆应一律带有明显的特殊标志，收集人员应经过严格培训，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少可能造成的环境风险。

（2）危险废物的分析鉴别能力建设

该公司应设化验室，并配备危险废物特性鉴别及污水等常规指标监测和分析的仪器设备。

（3）日常生产管理

①具有经过培训的管理人员、技术人员和相应数量的操作人员：

②具有完备的保障危险废物安全处理、处置的规章制度；

③具有负责危险废物处置效果检测、评价工作的机构和人员。

④人员培训：应对管理人员、技术人员和操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

⑤交接班制度：为保证生产活动安全有序进行，必须建立严格的交接班制度，包括：

生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

⑥运行登记制度：应当详细记载每日收集、贮存、利用危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况等，并按危险废物转移联单的有关规定，存档转移联单。

（4）检测、评价及评估制度

①定期对危险废物综合利用效果进行监测和评价，必要时应采取改进措施。

②定期对全厂的设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除事故与全隐患。

③定期对全厂的生产、管理程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

（5）建立和完善档案管理制度

①严格执行国家《危险废物经营许可证管理办法》和《危险废物转移联单管理办法》等规定，建立和完善档案管理制度。

应当详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，危险废物经费情况记录簿应保存期 10 年以上。

②档案管理制度主要包括：

危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等；

生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录。

（6）人员培训制度

①公司应对管理人员、技术人员、操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

②培训内应包括：

熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；了解危险废物危险性方面的知识；明确危险废物回收利用和环境保护的重要意义；熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉危险废物综合利用设施运作的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

（7）建立风险故防范与应急制度

应对废物处置全过程中每一个环节可能发生风险事故的原因、类型及其危害进行识别，采取各种有效措施防范风险事故的发生，并制订和演练风险事故应急预案。

11.1.2 监测制度

11.1.2.1 监测机构

建议项目运营期间的环境监测委托有资质的地方环境监测单位进行。所有监测方法与分析方法采用现行国家或行业的有关标准或规范进行。

11.1.2.2 环境监测制度

环境监测包括环境质量监测与污染物排放监测两部分，的目的在于了解和掌握环境质量现状及污染状况，一般包括以下几个方面：

（1）定期对地表水、地下水、大气、声进行环境质量现状监测，确保环境质量安全；

(2) 定期监测污染物排放浓度和排放量是否符合国家、省、市和行业规定的排放标准，确保污染物排放总量控制在允许的环境容量内；

(3) 分析所排污染物的变化规律和环境影响程度，为控制污染提供依据，加强污染物处理装置的日常维护使用，提高科学管理水平。

11.1.2.3 监测计划

拟根据本项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合周边环境保护目标分布，确定本项目建成投产后应开展的全厂监测计划，具体如下：

1、污染源监测计划

(1) 废水监测

采样点：厂区生产废水排放口

监测项目：废水流量、水温、pH 值、COD、氨氮、悬浮物、BOD₅、石油类、阴离子表面活性剂、总铜。

监测频次：每季 1 次，一年 4 次。

(2) 大气污染物排放监测

① 有组织排放监测

采样点：1#排气筒、2#排气筒、3#排气筒、4#排气筒、6#排气筒

监测项目：废气流量、硫酸雾、二氧化硫、氮氧化物、烟（粉）尘、氯化氢、氨，各排气筒应监测的污染物因子详见表 11.1-1。

监测频次：每年 2 次。

② 无组织排放监测

采样点：厂界

监测项目：硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨、臭气浓度。

监测频次：每年 2 次。

(3) 噪声监测

监测项目：等效连续 A 声级；

监测点：厂界；

监测频次：每季 1 次，一年 4 次，昼、夜各监测一次

2、环境质量监测

(1) 环境空气

监测点位：项目厂界。

监测项目：氯化氢、氨。

监测频次：每年 1 次。

（1）土壤监测

监测点位：厂区土壤。

监测项目：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、锡、石油烃（C10~C40）。

监测频次：五年 1 次。

（2）地下水监测

监测点位：项目设置 3 个地下水监测点位。项目设置 L1 项目场地上游（项目南侧 150m）、L2 项目厂区办公楼前、L3 项目场地下游（项目东北侧）3 个地下水监测井观测填土层潜水，监测井的设计深度不应穿透下覆的隔水层。监测内容包括水位和水质。监测井具体位置详见图 11.1-2。

监测井建设严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164—2004）要求建设，包括：①监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。②监测井的深度应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和厚度来确定，本项目地下水监测井观测填土层潜水，监测井的设计深度不应穿透下覆的隔水层。③监测井井管内径不宜小于 0.1m。④滤水段透水性能良好，向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间不超过 10min，滤水材料应对地下水水质无污染。⑤设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m，成井后应进行抽水洗井等。地下水监测井结构见图 11.1-2。

监测项目：水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、镍。

监测频次：每半年 1 次（每年丰水期、枯水期各 1 次），如监测期间发现水质异常，还应该结合实际情况适当加密监测频次，以利于分析查明异常原因，直至水质监测结果恢复正常后可恢复常规监测频次。

污染源及环境质量监测计划一览表详见表 11.1-1。

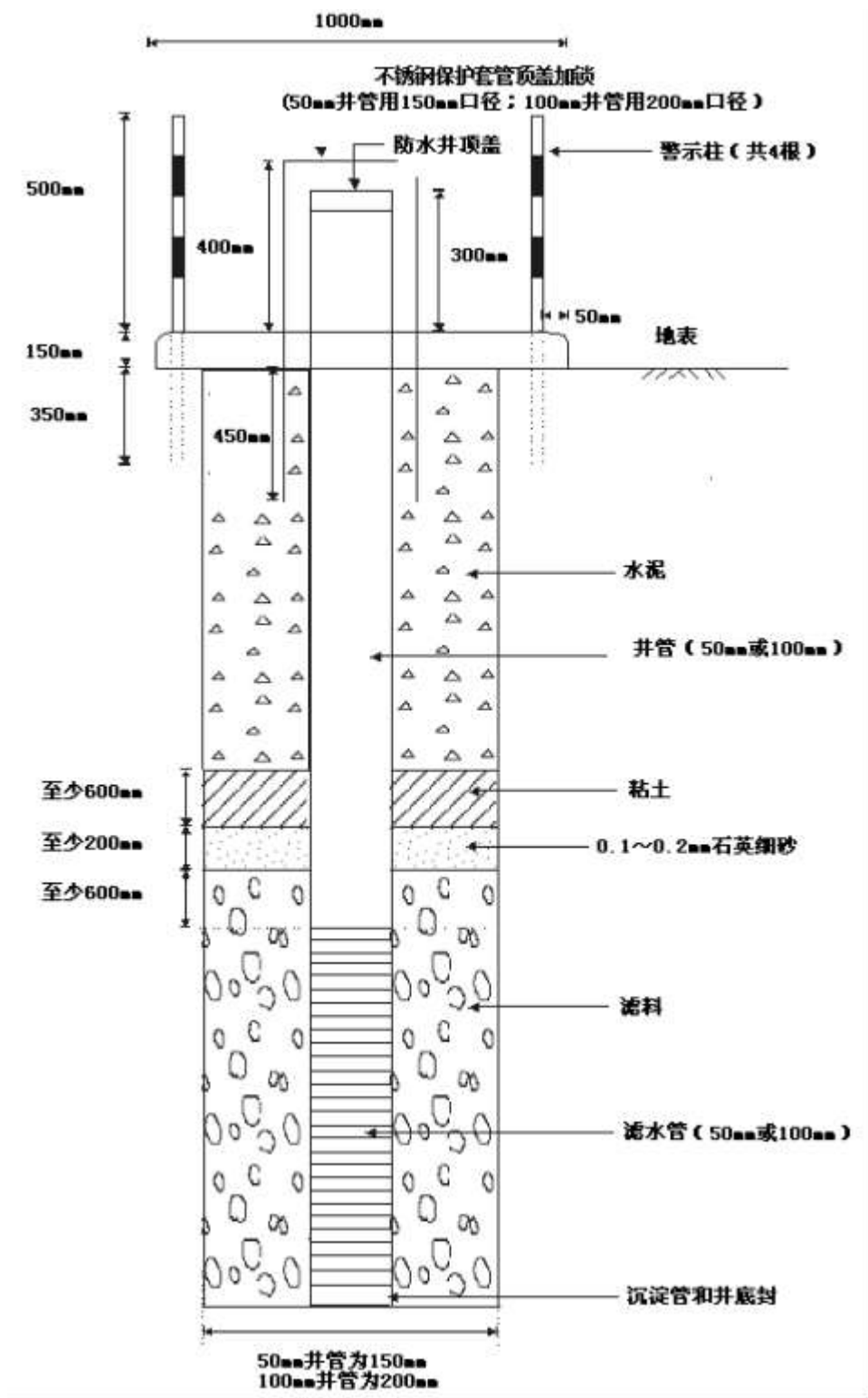


图 11.1-2 地下水监测井结构

表 11.1-1 项目全厂环境监测计划一览表

监测类别		监测点位	监测指标/项目	监测频次	执行标准
污染源监测	废水	厂区生产废水排放口	废水流量、水温、pH 值、COD、氨氮、悬浮物、BOD ₅ 、石油类、阴离子表面活性剂、总铜	每季 1 次，一年 4 次	中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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）
	废气	1#排气筒	废气流量、硫酸雾	每年 2 次	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
		2#排气筒	废气流量、SO ₂ 、NO _x 、烟（粉）尘	每年 2 次	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078—1996）标准限值
		3#排气筒	废气流量、氯化氢、氨	每年 2 次	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和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值
		4#排气筒	废气流量、氨	每年 2 次	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和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值
		6#排气筒	废气流量、氮氧化物	每年 2 次	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
		厂界	硫酸雾、氯化氢、氨	每年 2 次	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和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中新扩改建项目二级厂界标准值
	噪声	厂界	等效连续 A 声级	每季 1 次，一年 4 次，昼、夜各监测一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
	固体废物	厂区内	固体废物的产生与去向情况	填写废物产生量报表	/
环境质量监测	环境空气	厂界	氯化氢、氨	每年 1 次	《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
	土壤	厂区原料储罐区（三）旁	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、锡、石油烃（C10~C40）（柱状样）	五年 1 次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）
	地下水	3 个监测井，应能取潜水含水层水样	水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、镍	每半年 1 次（每年丰水期、枯水期各 1 次），如监测期间发现水质异常，还应该结合实际情况适当加密监测频次，以利于分析查明异常原因，直至水质监测结果恢复正常后可恢复常规监测频次。	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准

（2）事故排放应急监测

当发生事故排放时，应严格监控、及时监测。

废气事故排放时，应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作，直到恢复正常的环境空气状况为止。

废水事故排放时，对于地下水，监测点位和监测因子同环境质量现状，增加采样次数为每 4h 一次，直至解除事故应急状态，地下水中污染物浓度回复正常水平。

11.1.2.4 排污口规范化整治

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求》（试行）和《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环 [2008]42 号）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，排污口的规范化要符合有关环保要求。《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号）对污水排放口、废气排放口和固体废物贮存（处置）场所的规范化设置进行规定，对各类排污口标志牌设置提出了要求，主要有以下的要点：

（1）污水排放口规范化设置

凡生产经营场所集中在一个地点的单位，原则上只允许设污水和“清下水”排污口各一个。确因特殊原因需要增加排污口，须报经环保部门审核同意。排污者已有多个排污口的，必须按照清污分流、雨污分流的原则，进行管网、排污口归并整治。污水排放口位置应根据实际地形和排放污染物的种类情况确定，原则应设置一段长度不小于 1 米长的明渠。排污口须满足采样监测要求。经环保部门批准允许用暗管或暗渠排污的，要设置能满足采样条件的采样井或采样渠。压力管道式排污口应安装取样阀门。

（2）废气排放口规范化设置

排放同类污染物的两个或两个以上的排污口（不论其是否属同一生产设备），在不影响生产、技术上可行的条件下，应合并成一个排污口。有组织排放废气的排气筒（烟囱）高度应符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定。排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157—1996)和《污染源监测技术规范》的规定设置。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。

(3) 排污口标志牌设置与制作

一切排污者的排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作，各地可按管理需求设置辅助内容，辅助内容由当地环保部门规定。环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》、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“便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置、排污口的规范化要符合有关要求。

11.2 污染物排放清单及管理要求

11.2.1 污染源排放清单

运营期全厂污染物排放清单见下表。

表 11.2-1 全厂主要污染物排放清单一览表

分类	污染物		排放位置	环保措施	处理效果		标准限值	排放方式	排放量 (t/a)
					排放浓度	排放速率			
生产废水/ 初期雨水	废水量		厂区生产废水排放口	生产废水：离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发+三效蒸发 初期雨水：离子交换除铜+三效蒸发	---	---	--	经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达标后 排入洪奇沥水道	6209.07
	COD				80 mg/L	---	1000 mg/L		0.496
	BOD ₅				20 mg/L	---	450 mg/L		0.124
	氨氮				30 mg/L	---	30 mg/L		0.186
	总铜				0.5 mg/L	---	0.5 mg/L		0.003
	石油类				1.0mg/L	---	5mg/L		0.006
	生活污水	废水量			厂区生活排放口	化粪池预处理	---		---
COD _{Cr}		240 mg/L	---	500 mg/L			0.144		
BOD ₅		150 mg/L	---	300 mg/L			0.090		
氨氮		25 mg/L	---	/			0.015		
SS		210 mg/L	---	400 mg/L			0.126		
有组织排 放工艺废 气		1#排气筒	硫酸雾	生产厂房（一）西南侧			碱液喷淋	1.04 mg/m ³	0.0005 kg/h
	2#排气筒	粉尘	生产厂房（一）	水膜除尘器	33.15 mg/m ³	0.0995 kg/h	100mg/m ³	高度：15m；内径： 0.27m；温度：35℃；风 量：3000 m ³ /h	0.2984
		SO ₂			0.40 mg/m ³	0.0012 kg/h	425mg/m ³		0.0036
		NOx			3.74 mg/m ³	0.0112 kg/h	/		0.0337
	3#排气筒	氯化氢	原料储罐区（二）	碱液喷淋	0.42 mg/m ³	0.0042 kg/h	100mg/m ³ 0.105kg/h	高度：15m；内径： 0.5m；温度：25℃；风 量：10000 m ³ /h	0.0170
		氨			0.10 mg/m ³	0.0010 kg/h	4.9kg/h		0.0029
	4#排气筒	氨	原料储罐区（二）	酸液喷淋	7.65mg/m ³	0.0765kg/h	4.9kg/h	高度：15m；内径： 0.5m；温度：25℃；风 量：10000 m ³ /h	0.3903
	6#排气筒	氮氧化物	原料储罐区（三）	碱液喷淋	0.66mg/m ³	0.0003kg/h	120mg/m ³ 0.32kg/h	高度：15m；内径： 0.11m；温度：25℃；风 量：500 m ³ /h	0.0024
	危险废物	含铜滤饼、含铜污泥（HW22 含铜废物）		除杂、生产废水处理	委托有资质单位进行处 理	产生量 10 t/a		---	0
		废活性炭（含重金属）（HW49 其他废物）		生产废水处理		产生量 0.56 t/a		---	0
一般固废	废包装材料		生产	外售物资回收公司回收 综合利用	产生量 1.5 t/a		---	0	
生活垃圾	生活垃圾		员工日常生活	交环卫部门每天清运	产生量 12.9t/a		---	0	

11.2.2 污染物排放管理要求

1、工程组成要求

根据前述分析，本项目在工程组成方面的环境管理要求主要有：

- ①本项目的液体物料应采用耐腐蚀密闭管道输送、投料。
- ②建设单位应确保本项目的废气回收系统具有良好的密封性；
- ③本项目在投料、搅拌、排气等过程中应打开抽风设备。

2、原辅材料组分要求

根据前述分析，本项目在原辅材料组分方面的环境管理要求主要有：

- ①各工艺环节所处理处置的危险废物应以相关部门颁发的危险废物许可证内容为准，建设单位不得擅自接收其他类别的危险废物。
- ②除危险废物外，本项目生产所使用的原辅材料仅限于本环评报告中所提到的物质，建设单位不应擅自改用其他物质替代上述原辅材料。

3、建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数

本项目拟采取的环境保护措施及其主要运行参数见下表 11.2-2。

4、污染物排放的分时段要求

根据本项目的生产工艺特征等情况判断，本项目无须对污染物排放制定分时段要求。

5、排污口信息及相应执行的环境标准

根据前述分析，本项目拟设置的排污口及相应执行的污染物排放标准见下表。

表 11.2-2 扩建后全厂采取的环境保护措施、主要运行参数及执行标准一览表

序号	污染源	环境保护措施	主要运行参数	执行标准
1	含铜蚀刻液综合利用系统生产废水	离子交换除铜+三效蒸发器	1 套 8m³/h 离子交换系统+1 套 3t/h 三效蒸发器	中山海滔环保科技有限公司进水水质要求（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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）
2	退锡、退铜废硝酸综合利用系统生产废水	离子交换除铜+活性炭吸附+MVR 蒸发器+三效蒸发器	1 套 4m³/h 离子交换系统+活性炭吸附柱+1 套 2t/hMVR 蒸发器+1 套 4t/h 三效蒸发器	
3	生活污水	三级化粪池	/	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值
4	硫酸雾废气（1#排气筒）	碱液喷淋塔（一）	设计处理能力 450m³/h，排气筒高度 15m，出口内径 0.145m	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
5	碱式氯化铜干燥废气（2#排气筒）	水膜除尘器	设计处理能力 3000m³/h，排气筒高度 15m，出口内径 0.27m	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078—1996）标准限值
6	氯化氢、含氨废气（3#排气筒）	碱液喷淋塔（二）	设计处理能力 10000m³/h，排气筒高度 15m，出口内径 0.5m	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和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值
7	含氨废气（4#排气筒）	酸液喷淋塔	设计处理能力 10000m³/h，排气筒高度 15m，出口内径 0.5m	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值
8	氮氧化物废气（6#排气筒）	碱液喷淋塔（三）	设计处理能力 500m³/h，排气筒高度 15m，出口内径 0.11m	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
9	生产设备噪声	选用低噪声环保型设备，对噪声设备基础进行减震处理，对车间采取隔声、吸声和消声，车间内部合理布局	——	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值
10	危险废物	委托有资质单位进行处理	危险废物暂存库，占地面积为 4m²	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001 及 2013 年修改单）
11	一般工业固体废物	外售物资回收公司回收综合利用	一般工业固废暂存区，占地面积为 2m²。	《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
12	员工办公生活垃圾	环卫部门统一清运处理	/	/

11.2.3 建设单位应向社会公开的信息内容

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部第 31 号令）的要求，建设单位应公开本项目的环境信息。

本项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

- （1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。
- （2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。
- （3）防治污染设施的建设和运行情况。
- （4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。
- （5）突发环境事件应急预案。
- （6）其他应当公开的环境信息。

11.3 污染物总量控制指标建议

为全面贯彻落实国家、省、市环境保护工作会议的精神和《关于加强环境保护若干部门的决定》，实现可持续发展的战略，需认真履行建设项目环境影响评价和“三同时”审批制度，大力倡导和推行清洁生产，对污染物排放要从浓度控制转向总量控制，将污染物的排放总量控制作为建设项目污染防治设施竣工验收和核发污染物排放许可证的依据。

《建设项目环境保护管理条例》中第三条规定：“建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。”因此总量控制的目的是为了有效地保护和改善环境质量，保证经济建设和环境保护协调发展，使环境质量不因经济发展而随之恶化，并逐步改善。

对建设项目污染物排放实施总量控制，不仅有利于建设单位的污染控制，也有利于当地环境主管部门的监督管理。本环评结合“一控双达标”的原则和要求、建设项目的排污特点以及建设项目所处位置的环境现状，对建设项目水、气污染物排放总量控制进行分析。

11.3.1 水污染物排放总量控制

- （1）生活污水

在沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂建成投入运营前，生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理，处理达标后排放至洪奇沥水道；待沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂建成投入运营后，则生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经市政污水管网排入沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂进行处理。故本项目 COD_{Cr}、NH₃-N 总量指标可纳入中山海滔环保科技有限公司、沙仔综合化工集聚区生活污水处理厂总量控制统筹考虑，不对生活污水提出总量控制指标。

（2）生产废水

扩建项目生产废水经生产废水处理系统“离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发+三效蒸发”处理达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求后（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。按照中山海滔环保科技有限公司出水浓度核算本项目生产废水 COD、氨氮最终排放量。扩建项目生产废水污染物建议总量控制指标见下表。

表 11.3-1 生产废水污染物总量控制指标

污染物	COD _{Cr}	氨氮	水量
浓度（mg/L）	80	30	0.621 万 t/a
排放量（t/a）	0.496	0.186	

11.3.2 大气污染物排放总量控制

对评价区域大气污染物实行总量控制，是指在一定的气象条件、环境功能区要求和污染源结构前提下，在区域内各功能区大气污染物浓度不超过环境目标值时取得的污染物最大允许排放量，同时还要以各地方下达的总量指标为依据，进行核实和分配。根据环境目标、污染物种类、污染状况、环境容量、达标排放、综合防治对策及治理措施等，确定本项目的主要大气污染物的允许排放量。

由工程分析可知，扩建项目所排放废气污染物包括氨、氮氧化物。根据各种废气的性质，建议将氮氧化物及颗粒物的实际排放量作为大气总量控制指标，大气污染物总量

控制指标见下表。

表 11.3-3 项目大气污染物总量控制指标 单位: t/a

污染物	氮氧化物
年排放量 (t/a)	0.0024

11.4 环保设施“三同时”竣工验收汇总

项目的环保设施应以生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局令第 13 号令）的规定，本工程竣工后，建设单位应当向审批该建设项目环境影响报告书的环保行政主管部门申请环境保护竣工验收。根据项目的特点，竣工环境保护验收一览表见下表。

表 11.4-1 扩建项目环保设施“三同时”验收内容

污染类别		防治方案措施	验收断面（点）设置	验收标准	监测指标及其相应标准限值
废水	生产废水	离子交换除铜+活性炭吸附除杂+ MVR 蒸发+三效蒸发	厂区生产废水排放口	中山海滔环保科技有限公司进水水质要求（对于进水水质要求中未规定的其他污染物处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值）	COD _{Cr} ≤1000 mg/L BOD ₅ ≤450mg/L 氨氮≤30 mg/L 总铜≤0.5mg/L 石油类≤5.0mg/L
	生活污水	三级化粪池	厂区生活排放口	《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值	COD≤500mg/L BOD ₅ ≤300mg/L SS≤400mg/L
有组织排放废气	含氨废气	酸液喷淋塔	4#排气筒 高度：15m 内径：0.5m 温度：25℃ 风量：10000 m³/h	氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值	氨： 排放速率≤4.9 kg/h
	氮氧化物废气	碱液喷淋塔（三）	3#排气筒 高度：15m 内径：0.11m 温度：25℃ 风量：500 m³/h	氮氧化物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准限值及 4.3.2.3 要求（高度 15m 排放速率限值的 50%）	氮氧化物： 排放浓度≤120mg/m³ 排放速率≤0.32 kg/h
无组织排放废气	无组织排放废气	加强管理减少无组织排放	厂界	氨气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 新建二级厂界标准值	氨气≤1.5 mg/m³
噪声		选用低噪声设备，减振、隔声、吸声和消声措施	厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。	昼间：65dB（A） 夜间：55dB（A）
固体废物		危险废物交由有资质单位处理，一般固废外售物资回收公司回收综合利用	设置一个危险废物暂存库和一个一般工业固废暂存区	（1）固体废物转移文件和转移去向是否符合环保要求 （2）危险废物临时堆放场应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求规范建设和维护使用	产生的危险废物是否得到合理有效处置，危险废物转移是否有转移联单。

污染类别		防治方案措施	验收断面（点）设置	验收标准	监测指标及其相应标准限值
生活垃圾		环卫部门统一清运处理	--	厂区设置垃圾箱对生活垃圾进行收集	/
地下水		/	地下水防渗措施；地下水监测井设置	按照环评文件中地下水防渗措施中的要求来进行；地下水监测井按照报告书要求进行设置	/
风险	泄漏的废液、废水	建立健全环境事故应急体系，制定风险应急预案，并与民众镇环境风险防范设施设置事故联防	本项目设置 1 个容积 265 m ³ 事故应急池（一）和 1 个容积 30m ³ 事故应急池（二），事故应急池总容积为 295 m ³ ；1 个 36m ³ 的初期雨水池，储罐区设有围堰	确保污染治理设施稳定运行，最大限度地减少污染物排放，杜绝非正常工况下污染物超标排放造成大气、水、地下水环境等污染事故，确保环境安全	/

12 结论

12.1 项目概况

中山市鹿诚环境科技有限公司位于中山市民众镇沙仔工业区头围路2号，所在地中心位置经纬度坐标为：N 22°41'13.31"、E 113°29'39.23"，总用地面积 6328.3m²。扩建前，鹿诚公司年收集、贮存、利用含铜蚀刻废液 18000 吨，生产五水硫酸铜、氯化铵、碱式氯化铜、酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子液五种产品。扩建项目拟收集、贮存、利用退锡废硝酸（HW17 表面处理废物中 336-066-17）5000 吨/年、退铜废硝酸（HW34 废酸中 900-305-34）5000 吨/年，对退锡废硝酸和退铜废硝酸进行综合利用，生产锡泥、铜泥、尿素硝酸铵溶液三种产品。扩建项目拟投资 510 万元，其中环保投资 190 万元，占总投资的 37.3%。扩建项目新增劳动定员 12 人，均在厂内食宿。厂内设有员工食堂，一日提供三餐。扩建项目年生产 300 天，每天生产 16 小时，其中废水处理系统每天最大运行时间 24 小时。

扩建项目“三废”排放情况详见表 4.2-22。

扩建前后，全厂基本情况、产品方案、原辅材料、主要生产设备、“三废”排放量以及变化情况，详见表 4.3-1~5。

12.2 环境质量现状评价结论

（1）地下水环境质量现状

地下水环境质量现状结果可知，U1~U6 各监测点位所有监测因子均优于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V 类标准。

（2）环境空气质量现状

本项目将 2018 年定为评价基准年。根据《中山市 2018 年大气环境质量状况公报》，2018 年，中山市城市二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）的年平均及第 98 百分位数浓度值、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）的年平均及第 95 百分位数浓度值、一氧化碳（CO）日均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值未达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，项目所在区域为不达标区。

其他污染物质量现状补充监测表明：各监测点的 NO_x 的 1 小时平均、日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，硫酸雾、氯化氢、氨的 1 小时平均浓度均满足《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要求。

（3）声环境质量现状

由噪声监测结果可知，项目东北、西南、西北厂界噪声监测点昼间噪声值在 57.2~58.4dB(A)，夜间噪声值在 47.1~48.7dB(A)，均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准限值要求；4#新平一村（二围头）噪声监测点昼间噪声值在 56.2~56.7dB(A)，夜间噪声值在 46.4~46.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值要求。

（4）土壤环境质量现状

土壤环境质量现状结果表明，S1~S6 工业用地土壤中污染物含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中的第二类用地风险筛选值，土壤污染风险一般情况下可以忽略。

12.3 环境影响评价结论

12.3.1 地表水环境影响分析

扩建项目生产废水、初期雨水经生产废水处理系统处理后，外排蒸发冷凝废水为 6209.07 m³/a（20.70 m³/d），达到中山海滔环保科技有限公司进水水质要求（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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）后，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。扩建项目生活污水排放量为 599.4m³/a（2.00m³/d），生活污水经厂区内三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。生产废水和生活污水经预处理达到接管要求后，经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。因此，正常情况下，项目生产废水和生活污水经中山海滔环保科技有限公司深化处理后排入纳污河道，对洪奇沥水道的水质影响不大，本项目地表水环境影响可以接受。

12.3.2 地下水环境影响分析

项目所在场地地下水属于珠江三角洲中山不宜开发区，项目不开采利用地下水，评价范围内无地下水敏感保护目标。

对于可能产生地下水影响的各项途径，本项目均进行了有效预防，在做好各项防渗

措施，加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此，正常情况下，本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

12.3.3 大气环境影响预测与评价

根据大气环境影响预测，项目新增污染物正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均低于 100%，叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物最大 1 小时平均质量浓度贡献值叠加后背景浓度后污染物浓度符合环境质量标准，因此项目的建设对区域大气环境影响可以接受。综合考虑《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》的要求，参照同类项目的防护距离，结合现有工程环境防护距离，从环境安全角度出发，扩建后本项目环境防护距离设定为厂界外 100m 的包络线范围。污染物排放量核算结果为 NO_x: 0.0025 t/a、氨: 0.4725 t/a。

12.3.4 声环境影响预测与评价

根据噪声预测结果，项目厂界昼间现状背景值叠加项目噪声贡献值后的预测值为 57.67~58.57dB（A），夜间现状背景值叠加项目噪声贡献值后的预测值为 47.75~52.34dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；敏感点昼间现状背景值叠加项目噪声贡献值后的预测值为 56.46dB（A），夜间现状背景值叠加项目噪声贡献值后的预测值为 46.50dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值要求。扩建项目正常生产状态下对区域声环境质量影响不大。

12.3.5 土壤环境影响分析

蒸发冷凝废水收集池破损情景下，废水直接下渗至土壤，污染物铜、石油类分别入渗至土壤累积值为 10.20mg/kg、20.40mg/kg，其对土壤环境造成的影响不大。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

12.3.6 固体废物环境影响分析

扩建项目运营期产生的固体废物主要包括：废活性炭（含重金属）等危险废物，废包装材料等一般工业固废和生活垃圾。活性炭吸附柱需定期更换活性炭，产生的废活性炭（含重金属）属危险废物 HW49 其他废物，产生量约 0.56t/a，暂存于厂内危险废物暂

存库（占地面积 4m^2 ），定期委托有资质单位进行处理。生产过程中会产生纸皮等废包装材料，产生量约为 0.5t/a ，属一般固废，暂存于一般工业固废暂存区（占地面积 2m^2 ），外售物资回收公司回收综合利用。生活垃圾产生量为 3.6t/a ，生活垃圾经收集后，每天交由当地环卫部门统一清运处理。

项目产生的各类固体废物应按要求切实做好相应的防治措施，分类收集，集中存放，危险废物交具有相关危险废物经营许可证的单位处理，同时加强固体废弃物在堆放、运输过程中的监督管理，不能随意堆放，以免随地表水流入纳污水域造成污染，危险废物要及时运出，避免堆放时间过长。经合理处置后，本项目产生的固体废物将不会对周围环境产生不良的影响。

12.4 环境风险评价结论

（1）项目危险因素

本项目涉及的主要危险物质有：98%硫酸、31%盐酸、20%氨水、碳酸氢铵、氢氧化钠、五水硫酸铜、碱式氯化铜、酸性含铜蚀刻废液、碱性含铜蚀刻废液、酸性蚀刻子液、碱性蚀刻子液、退锡废硝酸、退铜废硝酸、60%硝酸等，主要危险单元为生产车间和储罐区。本项目风险事故主要有：运输过程中的原料泄漏引起大气环境、水体、土壤污染；原料贮存过程中泄漏后引起大气环境、水体、土壤污染；生产过程中进料管道、生产装置破损，等有毒有害物质泄漏引起大气环境、水体、土壤污染；火灾爆炸事故化学品泄漏、消防废水外排引起水体污染，次生大气污染物引起大气环境污染；废气、废水事故性排放引起大气环境、水体污染。大气环境风险事故情形设定为氨水储罐破损导致氨水泄漏，泄漏的氨水以氨气形式扩散到大气中；地下水风险事故情形设定为原料储罐区（三）考虑单个退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损导致废液泄漏，且废液储罐区防渗层发生破损，废液渗漏对地下水环境的影响。

（2）环境敏感性及事故环境影响

项目所在区域大气环境敏感目标主要为居住区，根据大气环境风险事故预测结果，项目氨水储罐泄漏事故发生后，最不利气象条件下（F 稳定度， 1.5m/s 风速，温度 25°C ，相对湿度 50%），氨气 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 10m （项目厂界内），氨气 2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 90m （项目厂界外约 $55\sim 65\text{m}$ 范围内）。在事故发生后 5min、10min、15min、20min、25min、30min、35min、40min、45min、50min、55min、60min 后，环境敏感保护目标处氨预测浓度均未超过评价标准值。建设单位应按照本环评，做好各项风险的预防和应急措施，落实应急预案，可将其影响范围和程度控制在较

小程度之内。

根据地下水环境风险泄漏事故预测结果，本项目所在区域地下水为 V 类环境功能区，地下水水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差，区域无地下水环境敏感保护目标，原料储罐区（三）退铜废硝酸储罐或退锡废硝酸储罐破损后泄漏的废液经及时处理后，不会对区域地下水造成明显不利影响。

（3）环境风险防范措施和应急预案

企业应建立“三级”防控体系，完善各项环境风险的措施：液体原料装卸区设围堰以防止液体物料直接流入路面或管道；原料分类贮存，储罐区设置围堰做好防渗措施，仓库设置挡水坡，以防范原料暂存过程中的风险；当发生储罐泄漏事故以及火灾爆炸事故时，应按照应急预案要求，对影响范围内的人员进行应急疏散；环保设施事故排放风险防范措施通过加强废气处理设施的维护检修，并且发生环保设施故障时停止生产作业，待环保设施正常运行时方恢复生产，可避免发生事故排放。发生液体泄漏事故，本项目在罐区设置了围堰，在厂区设置 2 个事故应急池，企业现状设置有总容积 295 m³ 的事故水收集池，可有效收集事故时产生的各种废水。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

（4）环境风险评价结论与建议

建设单位应按照本报告书，做好各项风险的预防和应急措施，可将环境风险水平控制在较小范围内。项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，项目风险事故基本可在厂内解决，影响在可恢复范围内，影响不大。

12.5 环境保护措施结论

12.5.1 水污染防治措施

本项目废水主要包括生产废水、初期雨水及生活污水等。项目所在区域属于中山海滔环保科技有限公司的纳污范围，根据调查，园区污水管网已铺设至项目厂区所在地，项目生产废水、生活污水可通过园区污水管道排入中山海滔环保科技有限公司进行处理。扩建项目生产废水经退锡、退铜废硝酸综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+活性炭吸附除杂+MVR 蒸发+三效蒸发）进行处理后，扩建项目初期雨水经现有工程含铜

蚀刻液综合利用生产废水处理系统（离子交换除铜+三效蒸发器）处理后，外排尾水中主要污染物浓度满足中山海滔环保科技有限公司进水水质要求（对于进水水质要求中未规定的其他污染物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），经园区污水管网排入中山海滔环保科技有限公司进一步处理。本项目生活污水经化粪池预处理达《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入园区污水管网送中山海滔环保科技有限公司进一步处理后排放。扩建项目生产废水和生活污水均能达到中山海滔环保科技有限公司接管标准，扩建项目废水排放量约占中山海滔环保科技有限公司日处理能力的 0.039%，对中山海滔环保科技有限公司的正常运行基本无影响。

项目生产废水、初期雨水和生活污水进入中山海滔环保科技有限公司处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4278-2012）中表 2 标准（其中苯胺类和六价铬两项指标执行表 1 浓度限值）后排入洪奇沥水道。

12.5.2 地下水污染防治措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。对于可能产生地下水影响的各项途径，本项目均进行有效预防，在做好各项防渗措施，加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。

12.5.3 大气污染防治措施

①酸碱废气

生产工序、原辅材料储存产生的氮氧化物、氨等酸碱废气经收集后分别进入酸碱废气处理系统进行处理。氮氧化物废气采用碱液喷淋塔进行处理，碱液喷淋塔采用 5~10% 的 NaOH 稀碱液作为吸收液，氮氧化物处理效率按 30%计；含氨废气采用酸液喷淋塔进行处理，酸液喷淋塔采用 5~10%的稀硫酸液作为吸收液，氨处理效率按 90%计。经处理后的酸碱废气中的氮氧化物的排放浓度和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中的要求；氨排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值要求。

②食堂油烟

食堂油烟废气收集率达 90%以上，经油烟净化器处理后油烟排放浓度 $\leq 2\text{mg/m}^3$ ，满

足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）限值要求。

12.5.4 噪声污染防治措施

厂区噪声主要来源于各生产车间机械设备和动力设施、运输车辆产生的噪声。首先是尽量选用低噪声设备，其次采用隔声、减振、消声、吸声和个体防护等措施，具体措施如下：

（1）对车辆噪声除了选用低噪声的废物运输车外，主要靠车辆的低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

（2）在风机进出口装设软管，在吸气口和排气口安装消声器。

（3）搅拌机、离心机和水泵尽量安装在厂房内，室内墙壁安装吸声材料。

（4）对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵、离心机与基础之间安装减振器。

（5）管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

通过减振、隔声、消声、吸声等方法，厂界噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

15.5.5 土壤环境保护措施

项目采取源头控制、过程控制以及土壤环境跟踪监测等土壤环境保护措施，采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。企业在管理方面严加管理，对可能造成污染的装置、设置加大检修、维护力度，尽可能杜绝事故发生。

12.5.6 固体废物防治措施

扩建项目产生的固体废物包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾，其中主要为含铜污泥等危险废物，废包装材料等一般工业固废和员工产生的生活垃圾。

其中危险废物拟集中暂存于生产厂房（一）内的危险废物暂存库，定期交由具有危险废物处理资质的单位进行处置；废包装材料等一般工业固废暂存于产品仓库内的一般工业固废暂存区，定期外售物资回收公司回收综合利用；生活垃圾由环卫部门定期清运。

12.6 综合结论

中山市鹿诚环境科技有限公司退锡废硝酸（HW17）、退铜废硝酸（HW34）综合利

用项目位于中山市民众镇沙仔工业区头围路 2 号，属于危险废物综合利用项目，符合国家、省、市相关的环保法律法规、政策要求，符合相关规划要求。选址为规划的工业用地，符合当地土地利用规划，项目不占用基本农田保护区、自然保护区、饮用水水源保护区等用地，选址合理。建设项目应严格执行“三同时”规定，落实本报告书中所提出的环保措施，同时确保环保处理设施正常运行，杜绝污染事故，做好环境风险事故的防范，在此基础上，从环境保护的角度分析，该项目的建设是可行。