

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区现有
生产线扩容升级改造新增年产 8200 吨高
性能铜箔及新增复合铜箔研发试验线技术
改造项目

建设单位 (盖章): 广东嘉元科技股份有限公司

编制日期: 二〇二三年十一月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	86q9m4		
建设项目名称	广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区现有生产线扩容升级改造新增年产8200吨高性能铜箔及新增复合铜箔研发试验线技术改造项目		
建设项目类别	36--081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	广东嘉元科技股份有限公司		
统一社会信用代码	914414007321639136		
法定代表人 (签章)	杨剑文		
主要负责人 (签字)	叶敬敏		
直接负责的主管人员 (签字)	杨雨平		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广州浔峰环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AMWH86N		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
兰令宇	2017035530352016533603000030	BH026008	兰令宇
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘娜	建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、地表水环境影响专项评价、环境风险影响专项评价	BH031376	刘娜
兰令宇	建设项目基本情况、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、结论	BH026008	兰令宇

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	18
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	99
四、主要环境影响和保护措施.....	112
五、环境保护措施监督检查清单.....	165
六、结论.....	167
附表：建设项目污染物排放量汇总表.....	168
地表水环境影响专项评价.....	170
环境风险影响专项评价.....	273
附图.....	347
附图 1 项目地理位置图.....	347
附图 2 嘉元厂区审批及新增建设内容示意图.....	348
附图 3 厂区总平面布置图.....	349
附图 4 厂区废水、废气排放口分布图.....	350
附图 5 厂区雨污管网及事故废水流向图.....	351
附图 6 嘉元厂区分区防渗图.....	352
附图 7 项目各厂房车间平面布置图.....	353
附图 8 项目四至图.....	366
附图 9 项目现状及四至情况.....	367
附图 10 厂界外 500m 范围内环境保护目标分布图.....	368
附图 11 项目环境风险评价范围（5km）环境保护目标分布图.....	369
附图 12 广东省“三线一单”环境管控单元图.....	370
附图 13 项目与广东省“三线一单”应用平台叠图.....	371
附图 14 梅州市生态保护红线图.....	374
附图 15 梅州市生态控制分区图.....	375
附图 16 梅州市“三线一单”环境管控单元图.....	376
附图 17 梅州市环境空气功能区划图.....	377
附图 18 项目周边水系及饮用水水源保护区分布图.....	378
附图 19 梅州市浅层地下水功能区图.....	379
附图 20 环境现状监测布点图.....	380
附件.....	381
附件 1 项目委托书.....	381
附件 2 营业执照.....	382
附件 3 备案证.....	383
附件 4 排污许可证.....	389
附件 5 关于广东嘉元科技股份有限公司入河排污口设置的批复.....	390
附件 6 嘉元现有项目环评及对应竣工环保验收.....	392

附件 7 金象现有项目环评及对应竣工环保验收 430

附件 8 自来水水质检测报告 434

附件 9 环境质量现状监测报告 435

附件 10 危险废物处理服务协议 468

附件 11 专家评审意见及修改说明表 480

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区现有生产线扩容升级改造新增年产8200吨高性能铜箔及新增复合铜箔研发试验线技术改造项目		
项目代码	2212-441403-89-02-399645 2212-441403-89-02-464594 2212-441403-89-02-702959 2212-441403-89-02-114751 2212-441403-89-02-413318 2212-441403-89-02-581078		
建设单位联系人	何梓鹏	联系方式	
建设地点	广东省梅州市梅县区雁洋镇文社村		
地理坐标	(东经: 116 度 17 分 33.785 秒, 北纬: 24 度 23 分 46.925 秒)		
国民经济行业类别	C3985 电子专用材料制造	建设项目行业类别	81 电子元件及电子专用材料制造 398—印刷电路板制造; 电子专用材料制造 (电子化工材料制造除外); 使用有机溶剂的; 有酸洗的
建设性质	☐ 新建 (迁建) ☒ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	梅州市梅县区科工商务局	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	/
总投资 (万元)	7684	环保投资 (万元)	384
环保投资占比 (%)	5	施工工期	18 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:	用地 (用海) 面积 (m ²)	0
专项评价设置情况	专项评价的类别	设置原则	本次改扩建项目建设内容
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本次改扩建项目主要废气污染物为硫酸雾, 不属于《有毒有害大气污染物名录》中的有毒有害污染物 (包括二氯甲烷、甲醛、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、乙醛、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物)、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气, 无需设置大气影响评价专项
	地表水	新增工业废水直排建设项目 (槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	本项目属于改扩建项目, 增加废水排放量和污水污染物的量, 含铜废水、综合废水和生活污水经自建污水处理站处理达标后排入湖丘涌, 属于新增工业废水直排建设项目, 故设置地表水环境影响专项

	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 3 的建设项目	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）表 1 中的专项评价设置原则，本次改扩建项目有毒有害和易燃易爆危险物质（硫酸、盐酸、氢氧化钠、铜及其化合物、润滑油等）存储量超过临界量，故设置环境风险影响专项
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	项目占用工业用地，不涉及河道取水，无需设置生态评价专项
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	项目不涉及直接向海排放污染物，无需设置海洋专项评价
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1、产业政策符合性及选址合理性分析 （1）与产业政策符合性分析 本次改扩建项目主要生产锂电铜箔、研发试验复合铜箔，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）中的“鼓励类，第九条有色金属中第 6 项新能源、半导体照明、电子领域用连续性金属卷材、真空镀膜材料、高性能铜箔材料”，本次改扩建项目属于鼓励类建设项目。 《关于进一步做好电子信息产业振兴和技术改造项目组织工作的通知》（发改办高技〔2009〕1817 号）中将高端印制电路板及覆铜板材料作为电子信息产业技术进步和技术改造投资方向之一：鼓励节能减排工艺发展，重点发展环保型的高性能覆铜板、特殊功能覆铜板、高性能挠性覆铜板和基板材料等研发和产业化。本次改扩建项目产品为锂电铜箔，符合其指导的投资方向。 综上所述，本次改扩建项目建设符合国家产业政策。		

(2) 与《市场准入负面清单（2022 年版）》的相符性

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号），本次改扩建项目不属于禁止准入事项，不属于许可准入事项，本次改扩建项目可依法准入。

(3) 选址及规划合理合法性分析

对照国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知，本次改扩建项目不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中限制及禁止用地项目，符合国家土地供应政策。

本次改扩建项目选址于梅州市梅县雁洋镇，在现有项目厂区内进行生产活动，不新增用地。项目建设用地范围属于工业用地，本次改扩建项目建设用地不涉及基本农田保护区。本次改扩建项目用地性质符合地方的相关土地利用规划。

本次改扩建项目用地符合国家和地方规划，本次改扩建项目的选址是合理的。

(4) 区域环境功能相符性分析

A、根据《梅州市生态环境保护“十四五”的通知》，本次改扩建项目所在区域属于环境空气质量功能区的二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准。本次改扩建项目所在位置不属于自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区。本次改扩建项目运营期产生的废气经处理后达标排放，对周边环境空气影响可接受，符合区域空气环境功能区划分要求。

B、本次改扩建项目附近主要河流为湖丘涌和梅江，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），梅江（西阳镇至三河镇河段）水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；因《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《梅州市生态环境保护“十四五”的通知》等均未规定湖丘涌功能区划，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不

能超过一个级别”，湖丘涌汇入梅江（Ⅱ类），则湖丘涌执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准。

C、根据《广东省人民政府关于调整梅州市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕428号）、《梅州市“千吨万人”乡镇及以下饮用水水源保护区调整划定方案》《关于梅州市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕42号）、《关于同意梅州市31个建制镇饮用水源保护区划分方案的函》（粤环函〔2002〕102号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号），本次改扩建项目不在饮用水源保护区范围内。本次改扩建项目符合区域水环境功能区划的要求。

D、根据《梅州市生态环境保护“十四五”的通知》，本次改扩建项目评价区域声环境质量功能区为2类功能区。

本次改扩建项目产生的污染物经过治理均达标排放，对周边环境影响可接受，符合环境功能区划要求。

2、与“三线一单”的相符性

（1）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，编制生态环境准入清单。

根据广东省“三线一单”平台叠图，本次改扩建项目位于广东梅县区一般管控单元（ZH44140330001）、梅县区生态空间一般管控区（YS4414033110001）、水环境一般管控区（梅江干流梅州市丙村镇-雁洋镇-松口镇控制单元 YS4414033210001）、大气环境一般管控区3（YS4414033310002），叠图详见附图10~附图11。

表 1-1 人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析

类别	要求	项目情况	相符性
全省总体管控要求	区域布局管控要求。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能	本次改扩建项目生产锂电铜箔，属于电子信息专用材料制造。	相符

		源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。		
		能源资源利用要求。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。	本次改扩建项目生产过程不使用煤炭，能源主要为水、电，均由市政供水管网、电网供应。本次改扩建项目产生含铜废水和综合废水、生活污水等，含铜废水和综合废水经厂区自建污水处理站“中和+砂滤+炭滤+一级 RO 反渗透（淡水回用，浓水处理）+二级 RO 反渗透+专用水质吸附（吸附 COD、氨氮、有机物）+NF 膜+提铜系统+EDI 精除盐处理”深度处理达标后排入湖丘涌。生活污水经“三级化粪池+一体化 MBR 膜”进行处理达标后排入湖丘涌。中水回用率达到 94%，生产废水回用率达到 92.6%。	相符
		污染物排放管控要求。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业 and 重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。	根据前文分析，本次改扩建项目位于重金属污染防控非重点区。 本次改扩建项目属于电子专用材料制造行业，不属于重点行业（有色金属矿采选业、重有色金属冶炼业、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业、化学原料及化学制品制造业、电镀行业），不排放重点重金属，无需提供重金属总量来源。	相符
		环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	本项目制订应急预案，配备必备的消防应急工具和卫生防护急救设备，对员工进行安全教育，设立健全的突发环境事故应急组织机构，以便采取更有效的措施来监测灾情及防止污染事故的进一步扩散。在采取以上措施的情况下，本项目突发环境事件风险可接受。	相符
	（二）“一核一带一	（二）“一核一带一区”区域管控要求。 1.珠三角核心区。 2.沿海经济带—东西两翼地区。	本次改扩建项目位于梅州市梅县雁洋镇，属于北部生态发展区。	/

区”区域管控要求。沿海经济带—北部生态发展区	3.北部生态发展区。		
	区域布局管控要求。大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。重点加强南岭山地保护，推进广东南岭国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中进园。推动绿色钢铁、有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，打造特色优势产业集群，积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。	本次改扩建项目位于梅州市梅县雁洋镇，不属于生态保护区，根据梅州市生态保护红线图（见附图 12），本次改扩建项目位于集约利用区，不在梅州市生态保护红线保护范围及禁止开发区范围内。 本次改扩建项目属于电子专用材料制造行业，不属于重点行业（有色金属矿采选业、重有色金属冶炼业、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业、化学原料及化学制品制造业、电镀行业），不排放重点重金属，无需提供重金属总量来源。	相符
	能源资源利用要求。进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。严格落实东江、北江、韩江流域等重要控制断面生态流量保障目标。	本次改扩建项目配设电锅炉，不使用煤；用水由市政供水管网提供，不采用地下水。	相符
	污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。	本次改扩建项目生活污水经“三级化粪池+一体化 MBR 膜”进行处理达标后排入湖丘涌。	相符
	环境风险防控要求。强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措施，防范农产品重金属含量超标风险。	本次改扩建项目位于梅州市梅县雁洋镇文社村，本次改扩建项目不在饮用水源保护范围内（见附图 16 及图 2.2-1）。	相符
环境管控单元总体管控要求。	一般管控单元：执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。	根据广东省环境管控单元图（见附图 10~附图 11），本项目属于梅县区一般管控单元。本次改扩建项目位于梅州市梅县雁洋镇，在现有项目厂区内建设，不新增厂外用地。	相符
根据上表可知，本次改扩建项目符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的相关要求。 （2）与梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析 根据《梅州市人民政府关于印发梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案			

的通知》（梅市府〔2021〕14号）、《梅州市生态环境局关于印发<梅州市 2022 年“三线一单”生态环境分区管控更新调整成果>的通知》（梅市环字〔2023〕26号），项目位于梅县区一般管控单元（ZH44140330001）、梅县区生态空间一般管控区（YS4414033110001）、水环境一般管控区（梅江干流梅州市丙村镇-雁洋镇-松口镇控制单元 YS4414033210001）、大气环境一般管控区 3（YS4414033310002）。

本项目与梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性详见下表：

表 1-2 与梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析

类别	要求	项目情况	相符性
环境 管控 单元 划定	优先保护单元主要分布在梅州北部的蕉平山地、西部的罗浮山系，中部的莲花山系、南部的七目嶂以及东部的凤凰山等具有重要生物多样性保护和水源涵养功能的区域；重点管控单元主要分布在城市城区、区县城、产业园区、产业聚集地等；其余区域为一般管控单元。	本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，主要生产锂电铜箔及研发试验复合铜箔，属于电子信息专用材料制造，位于梅县区一般管控单元（ZH44140330001）	相符
区域 布局 管控 要求	梅江区、梅县区、兴宁市、五华县、广梅园以推进新型工业化和城镇化为重点，五华县、兴宁盆地农产品主产区着力增强农业生产能力，兴宁北部、平远县、蕉岭县、大埔县、丰顺县重点强化生态功能维护、提供更多优质生态产品。推进烟草、电力、建材和矿业产业高端化、智能化、绿色化。大力发展与生态功能相适应的绿色产业新体系，推进电子信息、先进制造、互联网、文旅、体育、大健康、现代农业等特色优势产业提质升级，提升“5311”绿色产业规模和效益，积极培育新一代信息技术、生物医药、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等战略性新兴产业。 韩江及梅江干流、一级支流、乡镇级以上饮用水水源沿岸一重山范围内禁止矿产开采。严格控制矿山开发布局及规模，矿产资源规划环评尚未通过审查的地区，不得审批矿产资源开发项目。引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中入园。全面实施 35 蒸吨以下燃煤锅炉、B 级以下工业炉窑清洁能源改造，推进工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。禁燃区范围内不得销售、燃用高污染燃料，不得新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施，逐步科学合理扩大高污染燃料禁燃区范围。在市区、县	本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，主要生产锂电铜箔及研发试验复合铜箔，属于电子信息专用材料制造，位于梅县区一般管控单元（ZH44140330001）。 项目生产过程不使用煤炭，能源主要为水、电，均由市政供应。	相符

		城及周边等人口密集的大气环境受体敏感重点管控区内禁止建设规划外的工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施，规划内建设的应与学校、医院、居住区等环境敏感目标保持防护距离。		
	能源资源利用要求	推进“两高”行业减污降碳协同控制，严格控制“两高”项目发展，新建、扩建“两高”项目的单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。……县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。	本项目属于电子信息专用材料制造，不属于“两高”行业。本次改扩建项目生产过程不使用煤炭，不设燃煤锅炉，能源主要为水、电，均由市政供应。	相符
	污染物排放管控要求	严格控制水环境未达标地区内高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放等量或减量替代。宁江兴宁市区段（兴宁污水厂排口下游 5 公里）、大柘水平远县城段（平远污水厂排口下游 5 公里）、溪峰水蕉岭县城段（蕉岭污水厂排口以下段）、梅潭河大埔县城段（大埔污水厂排口下游 5 公里）、五华河五华县城段（五华污水厂排口以下段）等韩江流域主要排水通道应严格控制污染物排放总量，污染源达标排放，确保水质达到环境功能要求。地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量。停止审批向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目。 新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。	本项目主要生产锂电铜箔、研发试验复合铜箔，不设电镀生产工艺，位于梅县区一般管控单元（ZH44140330001），依托广东嘉元科技股份有限公司现有废水排放口（位于湖丘涌，Ⅲ类水质），不属于地表水Ⅰ、Ⅱ类水域以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区。 本项目属于电子专用材料制造行业，不属于重点行业（有色金属矿采选业、重有色金属冶炼业、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业、化学原料及化学制品制造业、电镀行业），无需提供重点重金属总量来源。	相符
	环境风险防控要求	韩江干流沿岸严格控制石油化工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。	本项目属于电子信息专用材料，不属于严格控制的行业。本次改扩建项目根据相关规定建设环境风险防范措施，严格控制环境风险。	相符
表 1-3 与梅县区一般管控单元（ZH44140330001）的相符性分析				
	类别	要求	项目情况	相符性
	区域布局管控	1-1【产业/鼓励引导类】松口、松源、桃尧、隆文等镇围绕自然生态、红色历史和人文等资源优势，发展绿色生态、文化旅游产业。石坑、梅西、大坪等镇依托绿色产品、特色农业、生态环境等资源优势，发展旅游康养、体验农业、休闲农业等业态。南口镇、梅南镇依托区位优势 and 红色客侨文化底	本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，主要生产锂电铜箔及研发试验复合铜箔，属于鼓励引导类产业。	相符

		蕴，全面融入全域旅游大格局；以城东、白渡、石扇为主体，做大做强金柚为主导的现代农业和高端铜箔、装备制造等产业，培育现代物流等绿色新兴产业。		
		1-2【产业/综合类】单元内新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等相关产业政策的要求。	本项目属于改扩建项目，符合《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等产业政策的要求	相符
	区域布局管控	1-3【生态/禁止类】单元内的生态保护红线按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关要求进行管控，其中自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，位于梅县区一般管控单元（ZH44140330001），不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区核心区	符合
		1-4【生态/限制类】单元内的一般生态空间内在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动；一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐和树种更新等经营活动。	本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，位于梅县区生态空间一般管控区（YS4414033110001），不涉及一般生态空间。	符合
		1-5【生态/综合类】广东雁鸣湖国家森林公园按照《国家级森林公园管理办法》实施管理。	本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，不涉及广东雁鸣湖国家森林公园	符合
		1-6【水/禁止类】梅州市区梅江饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，属于水环境一般管控区（梅江干流梅州市丙村镇-雁洋镇-松口镇控制单元YS4414033210001），不在饮用水水源一级保护区、二级保护区内	符合
		1-7【大气/禁止类】单元内环境空气质量一类功能区禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家、省和市规定不纳入环评管理的项目除外）。	本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，位于空气质量二类功能区，不在空气质量一类功能区内	符合
		1-8【大气/限制类】单元内部分区域涉及大气环境受体敏感重点管控区，该区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目。	本项目主要生产锂电铜箔及研发试验复合铜箔，不属于钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，不属于使用高挥发性有机物原辅材料的项目	符合
		1-9【大气/限制类】单元内部分属于大气环境布局敏感重点管控区，区域内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制；限制建设、扩建氮氧化物、烟（粉）尘排放较高的建设项目。	本项目主要生产锂电铜箔及研发试验复合铜箔，不属于使用高挥发性有机物原辅材料的项目，不属于氮氧化物、烟（粉）尘排放较高的建设项目	符合
		1-10【大气/鼓励引导类】单元内涉及大气环	本项目位于梅州市梅县区雁	符

		境高排放重点管控区，该区内强化达标管理，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	洋镇文社村，位于大气环境一般管控区3（YS4414033310002），	合
	能源资源利用	2-1【水资源/综合类】实行最严格的水资源管理制度，落实水资源管理用水总量、用水效率、水功能区限制纳污“三条红线”，机关、事业单位等公共机构以及新建居民小区，应当使用节水型设备和器具。	建设单位采取节约用水、废水回用的方式落实水资源管理用水总量、用水效率、水功能区限制纳污“三条红线”	符合
		2-2【矿产资源/综合类】加快单元内矿山改造升级，逐步达到绿色矿山建设要求。	本项目主要生产锂电铜箔及研发试验复合铜箔，不属于矿山建设项目	符合
	污染物排放管控	3-1【水/综合类】单元内规模化畜禽养殖场（小区）应配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施；现有散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。新建、改建、扩建规模化养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。	本项目主要生产锂电铜箔及研发试验复合铜箔，不属于畜禽养殖项目	符合
		3-2【水/综合类】单元内现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取沿河截污、调蓄和治理等措施，提升梅县区新城水质净化厂进水生化需氧量（BOD）浓度；推进实施槐岗片区江北污水处理厂和配套雨污水管工程、镇级污水处理厂提标及污水管网新建、改造项目。	厂区内实施雨污分流。改扩建后，嘉元全厂中水废水回用率为94%，全厂废水回用率为91.8%。 本项目生产废水经厂区自建污水处理站处理、生活污水经“三级化粪池+一体化MBR膜”处理达标后排入湖丘涌。废水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严者。	符合
		3-3【土壤/综合类】单元内的土壤环境重点监管工业企业应按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在有土壤风险位置依法依规设置有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，按照相关技术规范要求开展监测。	项目采取污染源控制、分区防渗的措施，在运营过程中加强风险防范措施，严格控制环境风险。	符合
		3-4【固废/鼓励引导类】鼓励养殖场/户按照畜禽粪污还田利用的有关标准和要求，推进畜禽养殖废弃物资源化利用。	本项目主要生产锂电铜箔及研发试验复合铜箔，不属于畜禽养殖项目	符合
	环境风险防控	4-1【水/综合类】梅县区新城水质净化厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。	本项目不在梅县区新城水质净化厂的纳污范围内，项目废水经自建污水处理站处理达标后通过自建管网外排至湖丘涌再汇入梅江。项目废水排放口已进行在线监控系统联网。	符合
		4-2【风险/综合类】尾矿库企业要构建源头	本项目主要生产锂电铜箔及	符

	辨识、过程控制、持续改进、全员参与的安全风险管控体系；强化尾矿库安全风险动态评估，制定有针对性的安全风险管控措施。	研发试验复合铜箔，不属于矿山建设项目。项目在运营过程中加强风险防范措施，严格控制环境风险。	合
综上，本项目的建设符合《梅州市人民政府关于印发梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（梅市府〔2021〕14号）、《梅州市生态环境局关于印发<梅州市 2022 年“三线一单”生态环境分区管控更新调整成果>的通知》（梅市环字〔2023〕26号）的要求。			
3、与环保相关政策要求的相符性分析			
（1）与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）的相符性			
根据《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）：二、防控重点——重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防治重点区域。……			
五、严格准入，优化涉重金属产业结构和布局			
严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。严格重点行业建设项目环境影响评价审批，审慎下放审批权限，不得以改革试点为名降			

	低审批要求。 依法推动落后产能退出。根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。 优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，禁止低端落后产能向长江、黄河中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。广东、江苏、辽宁、山东、河北等省份加快推进专业电镀企业入园，力争到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 75%。 六、突出重点，深化重点行业重金属污染治理 加强重点行业企业清洁生产改造。加强重点行业清洁生产工艺的开发和应用。重点行业企业“十四五”期间依法至少开展一轮强制性清洁生产审核。到 2025 年底，重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。加强重金属污染源头防控，减少使用高镉、高砷或高铊的矿石原料。加大重有色金属冶炼行业企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动竖罐炼锌设备替代改造和铜冶炼转炉吹炼工艺提升改造。电石法（聚）氯乙烯生产企业生产每吨聚氯乙烯用汞量不得超过 49.14 克，并确保持续稳中有降。 推动重金属污染深度治理。……开展电镀行业重金属污染综合整治，推进专业电镀园区、专业电镀企业重金属污染深度治理。排放汞及汞化合物的企业应当采用最佳可行技术和最佳环境实践，控制并减少汞及汞化合物的排放和释放。 加强涉重金属固体废物环境管理。加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。推动锌湿法冶炼工艺按有关规定配套建设浸出渣无害化处理系统及硫渣处理设施。加强尾矿污染防控，开展长江经济带尾矿库污染治理“回头看”和黄河流域、嘉陵江上游尾矿库污染治理。严格废铅蓄电池、冶炼灰渣、钢厂烟灰等含重金属固体废物收集、贮存、转移、利用处置过程的环境管理，防止二次污染。

本次改扩建项目生产锂电铜箔，属于电子专用材料制造行业，不含电镀工艺，不属于重金属重点行业，不属于落后、淘汰产能。本次改扩建项目按《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）开展自行监测及公开。本次改扩建项目建设符合《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）要求。

（2）与《广东省水污染防治行动计划实施方案》的相符性分析

根据《广东省水污染防治行动计划实施方案》，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。韩江供水通道敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。

本次改扩建项目生产锂电铜箔，主要生产工艺为溶铜、生箔、表面处理、分切等，其中表面处理工序使用 BTA（苯并三氮唑）抗氧化剂对铜箔进行表面防氧化处理，不涉及电镀工艺。本次改扩建项目位于梅州市梅县雁洋镇，属于省级重点开发区中的粤北山区点状片区，不属于韩江供水通道敏感区内禁止建设的项目，符合《广东省水污染防治行动计划实施方案》相关要求。

（3）与《广东省水污染防治条例》相符性分析

根据《广东省水污染防治条例》，韩江流域是指韩江干流、梅江、汀江、梅潭河本省境内河段的集雨面积。禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。

本次改扩建项目位于梅州市梅县雁洋镇，扩建配套建设的固体废物环保措施危险废物暂存仓库及依托现有项目的一般工业固体废物暂存仓库，不属于单独建设的废弃物堆放场和处理场项目，本次改扩建项目符合《广东省水污染防治条例》相关要求。

（4）与《广东省大气污染防治条例》相符性分析

根据《广东省大气污染防治条例》，珠江三角洲区域禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种

	陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。……火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。……建设和完善供热系统，对具备条件的工业园区、产业园区、开发区的用热单位实行集中供热，并逐步扩大供热管网覆盖范围。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉；已建成的不能达标排放的供热锅炉应当在县级以上人民政府规定的期限内拆除。 新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。 下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放： （一）石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产； （二）燃油、溶剂的储存、运输和销售； （三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产； （四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动； （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。 严格控制新建、扩建排放恶臭污染物的工业类建设项目。产生恶臭污染物的化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等行业应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭污染物。 本次改扩建项目生产锂电铜箔，不属于大气污染重点行业。项目生产工艺产生的硫酸雾经收集处理达标后排放。项目锅炉为电加热，无锅炉废气。本次改扩建项目建设符合《广东省大气污染防治条例》相关要求。 （5）与《广东省固体废物污染环境防治条例》相符性分析

根据《广东省固体废物污染环境防治条例》，产生固体废物的重点企业事业单位和其他生产经营者应当定期如实向社会公开其产生的固体废物种类、数量、流向、贮存、利用、处置情况以及固体废物污染防治设施的建设和运行情况等信息。鼓励和支持其他产生固体废物的企业事业单位和其他生产经营者自愿向社会公开其产生的固体废物种类、数量、流向、贮存、利用、处置情况以及固体废物污染防治设施的建设和运行情况等信息。……危险废物产生单位应当按照规定制定危险废物管理计划，建立危险废物台账，如实记载产生的危险废物种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。危险废物台账应当保存十年以上。……危险废物产生单位必须按照国家规定处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。确需临时贮存的，必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，且贮存期限不得超过一年，并向所在地县级以上人民政府生态环境主管部门报告临时贮存的时间、地点以及采取的防护措施。

本次改扩建项目产生的一般固体废物交专业回收单位处理，危险废物交有资质单位收运处置。建设单位建设危险废物暂存仓，将危险废物纳入突发环境事件应急管理，建立危险废物台账等。本次改扩建项目符合《广东省固体废物污染环境防治条例》。

（6）与《韩江流域水质保护规划（2017-2025 年）》相符性分析

根据《韩江流域水质保护规划（2017-2025 年）》主要任务：（二）筑牢环境准入门槛，严防污染产业转移。1.实行最严格的产业准入。推动修订《广东省韩江流域水质保护条例》，加大对化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼、农药、铬盐、钛白粉、氟制冷剂生产项目等的建设限制；停止审批向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目；严格控制矿山开发布局及规模，矿产资源规划环评尚未通过审查的地区，不得审批矿产资源开发项目。

相符性分析：本次改扩建项目运营期产生含铜废水和综合废水等经厂区自建污水处理站“中和+砂滤+炭滤+一级 RO 反渗透（淡水回用，浓水处理）+二级 RO 反渗透+专用水质吸附（吸附 COD、氨氮、有机物）+NF 膜+提铜系统+EDI 精除盐处理”进行处理，深度处理达标后排入湖丘涌。生活污水经“三级化粪池+一体化 MBR 膜”进行处理达标后排入湖丘涌。

	本次改扩建项目不向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目，符合《韩江流域水质保护规划（2017-2025 年）》相关要求。 （7）与《梅州市人民政府关于印发梅州市生态环境保护“十四五”规划的通知》相符性 根据《梅州市人民政府关于印发梅州市生态环境保护“十四五”规划的通知》：以广东梅兴华丰产业集聚带、梅江韩江绿色健康文化旅游产业带建设为重点，深化穗梅产业共建，大力发展以先进制造业为主体的实体经济，加快构建绿色产业体系。以绿色低碳发展为导向，做大做强烟草、电力、建材、电子信息、机电制造等五大支柱产业，加快支柱产业高端化、智能化、绿色化升级改造，优化完善环保设施配套，科学提升污染治理水平，强化生态环境管理服务支撑，助力培育一批百亿级龙头企业，打造千亿级产业集群。 积极推动铜箔、高端印制电路板产业科学发展，严格产业生态环境准入，强化先进生态环境治理技术引导应用，提升清洁生产水平，防范生态环境风险，鼓励先进产能，倒逼落后产能淘汰，促进产业迈向价值链高端。顺应碳达峰碳中和要求，加快培育互联网、生物制药、绿色食品、新能源等新兴产业，支持数字化和制造业融合发展，推进省级 5G 产业园、兴宁互联网产业园等建设，促进产业结构持续优化。…… 逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造，加强 10 蒸吨/小时及以上锅炉和重点工业窑炉的在线监测联网管控。 本次改扩建项目生产锂电铜箔，采用电锅炉，无锅炉废气，符合《梅州市人民政府关于印发梅州市生态环境保护“十四五”规划的通知》的相关要求。 （8）与《梅州市水生态环境保护“十四五”规划》相符性 根据《梅州市水生态环境保护“十四五”规划》：推行废（污）水输送明管化，加强园区雨污分流、清污分流，禁止雨污混排，推进省级以上工业园区开展“污水零直排区”创建。……重点强化对 8 个省级产业园和 2 个产业集聚地工业企业的监管，针对印制电路板、牲畜屠宰、造纸等废水排放量较大的行业，以梅江区西阳镇、三角镇、梅县区雁洋镇、平远县大柘镇、丰顺县汤坑镇、五华县水寨镇为重点，加强监督性监测，确保工业废水达标排放。……

对在饮用水水源保护区、自然保护区，及其他需要特殊保护的区域内设置的排污口，由县级以上地方人民政府依法责令拆除、关闭。对生活、生产污水直排口，应予以清理，通过截污纳管将污水引至集中处理设施进行处理；对污水混排口，逐步推进雨污分流；对于集中分布、连片聚集的水产养殖散排口，鼓励各地对养殖尾水统一收集处理，并设置统一的排污口。……

推进工业节水减排，大力推进工业节水改造，推广节水工艺和技术，严控高耗水新建、改建、扩建项目，推行工业绿色制造和清洁生产，推进现有企业和园区开展以节水为重点的绿色转型升级和水资源循环利用改造，新建企业和园区在规划布局时要统筹供排水、水处理及循环利用设施建设。

本次改扩建项目含铜废水和综合废水等经厂区自建污水处理站“中和+砂滤+炭滤+一级 RO 反渗透（淡水回用，浓水处理）+二级 RO 反渗透+专用水质吸附（吸附 COD、氨氮、有机物）+NF 膜+提铜系统+EDI 精除盐处理”深度处理达标后排入湖丘涌。生活污水经“三级化粪池+一体化 MBR 膜”进行处理达标后排入湖丘涌。本次改扩建项目符合《梅州市水生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

二、建设项目工程分析

一、项目背景

根据梅州市梅县区科工商务局的广东嘉元科技股份有限公司（雁洋厂区）备案证，项目分别为（一厂 2212-441403-89-02-399645、二厂 2212-441403-89-02-464594、三厂 2212-441403-89-02-702959、四厂 2212-441403-89-02-114751、五厂 2212-441403-89-02-413318、复合铜箔研发试验线 2212-441403-89-02-581078），合计项目新增年产 8200 吨锂电铜箔及 1 条复合铜箔研发试验线。

1、广东嘉元科技股份有限公司（雁洋厂区）现有项目情况介绍

广东嘉元科技股份有限公司（雁洋厂区）（以下简称“嘉元科技”）位于梅州市梅县雁洋镇，中心地理坐标为北纬 24°23'46.925"，东经 116°17'33.785"，厂区总占地面积 8 万平方米，总建筑面积 6.5 万平方米，其前身为广东梅县梅雁电解铜箔有限公司，成立于 2001 年。2010 年，广东梅县梅雁电解铜箔有限公司更改企业名称为广东嘉元科技有限公司，2011 年 3 月 7 日改制为股份有限公司（发起股东为广东梅雁水电股份有限公司、广东嘉元实业投资有限公司、李战华、赖仕昌和杨国立），正式更名为广东嘉元科技股份有限公司，并逐步完善更新营业执照和备案等手续。

梅州市梅县区金象铜箔有限公司（以下简称“金象公司”）是嘉元科技的全资子公司，注册资本 21000 万元，嘉元科技与梅州市梅县区金象铜箔有限公司位于同一厂区内，两家公司是独立资产、独立经营，但采用的是“两个牌子、一套人马管理”的模式。地理位置详见附图 1。

广东嘉元科技股份有限公司经多次环评批复（审批编号：粤环函[2003]27 号、梅县环建函字[2010]80 号、梅市环审[2016]26 号）全厂年产电解铜箔（锂电铜箔）18600 吨/年。目前，项目现已建设完成、全部投产并已进行竣工环保验收（验收编号：粤环函[2004]410 号、梅县环建验函字[2013]16 号、梅市环审[2017]44 号），并于 2020 年 8 月 10 日首次申领了国家排污许可证（914414007321639136001V）。

广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区内项目建设审批及验收情况如下：

建设
内容

建设内容	表2-1 广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区内项目审批及验收情况汇总表				
	项目名称	审批部门及文号	产量规模	验收情况	备注
	广东梅县梅雁电解铜箔有限公司年产 1200 吨超薄电解铜箔项目	广东省环境保护局/粤环函〔2003〕27 号，2003 年 1 月 9 日	12μm-35μm 规格 <u>1200t/a</u>	广东省环境保护局/粤环函〔2004〕410 号，2004 年 5 月 25 日	工艺中有溶铜、电解、粗化、固化、黑化、灰化、钝化、水洗等工序
	广东嘉元科技有限公司锂离子动力电池用高性能电解铜箔生产线挖潜增产技术改造项目	梅县环境保护局/梅县环建函字〔2010〕80 号，2010 年 12 月 28 日	改扩建后 12μm-35μm 规格达到 <u>2100t/a</u>	梅县环境保护局/梅县环建验函字〔2013〕16 号，2013 年 7 月 30 日	/
	新增 1500 吨/年高性能超薄电解铜箔技术改造项目	梅州市环境保护局/梅市环审〔2016〕26 号，2016 年 4 月 25 日	技改后 12μm-35μm 规格 <u>3600t/a</u>	梅州市环境保护局/梅市环审〔2017〕27 号，2017 年 5 月 10 日	取消粗化、固化、黑化、灰化等镀锌工序及镀铬工序，技改后生产工艺为溶铜、过滤、热交换、电沉积生箔、清洗、表面处理、水洗、烘干等工序
	广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目	梅州市环境保护局/梅市环审〔2017〕44 号，2017 年 11 月 1 日	技改后 12μm-35μm 规格 <u>3600t/a</u> ，>6μm 规格 <u>1.5 万 t/a</u>	广东嘉元科技股份有限公司（一期 6500 吨、二期 3500 吨）2019 年 1 月 25 日；广东嘉元科技股份有限公司（三期 5000 吨）2021 年 6 月 29 日	全厂生产工艺为溶铜、过滤、热交换、电沉积生箔、清洗、表面处理、水洗、烘干等工序；
	广东嘉元科技股份有限公司现有生产线技术改造项目	梅州市梅县区环境保护局/梅县区环审〔2018〕67 号，2018 年 12 月 12 日	不增产，全厂产能 <u>18600t/a</u>	广东嘉元科技股份有限公司（现有生产线技术改造）2021 年 3 月 17 日	升级改造一厂、二厂老旧设备，改造废水处理设施
	广东嘉元科技股份有限公司高洁净度铜线加工中心建设项目	梅州市梅县区环境保护局，梅县区环审[2018]14 号），2018 年 3 月 9 日	年产高纯铜丝 20000 吨	取消，不建设	/
	广东嘉元科技股份有限公司铜箔表面处理系统及相关信息化和智能化系统升级改造项目	梅州市生态环境局梅县分局/梅县区环审〔2020〕57 号，2020 年 10 月 30 日	不增产，全厂产能 18600 吨/年	延期建设未验收（由于市场经济原因暂不考虑建设，故本次评价不考虑该项目建设）	更新老旧设备，安装智能化立体仓储、DCS 集散控制系统、能源管理监测系统
	本次环评	/	增产 <u>8200t/a</u> ，扩建后全厂产能 <u>26800t/a</u>	/	/

结合各生产厂房的已批已验产能、延期建设内容及本次新增产能，本次改扩建前后产能变化情况详见下表。

表2-2 现有项目及本次改扩建项目产能一览表（单位：t/a）

产品	生产厂房	已批已验产能	本次新增产能/建设内容	本次改扩建后总产能	已批延期建设内容（暂不考虑建设）
高性能铜箔（锂电铜箔）	一厂	2100	涉密不公开	2750	更新设备：表面处理设备、分切机、阴极辊
					升级配套设施：安装 DCS 集散控制系统
	二厂	1500		2300	更新设备：表面处理设备、分切机、阴极辊
					升级配套设施：智能化立体仓储；安装 DCS 集散控制系统
	三厂	6500		8500	更新设备：分切机、阴极辊、铜箔卷料自动化
					升级配套设施：智能化立体仓储；安装 DCS 集散控制系统
	四厂	3500		4250	更新设备：阴极辊、铜箔卷料自动化
					升级配套设施：智能化立体仓储；安装 DCS 集散控制系统
	五厂	5000	新增产能：+8200	9000	更新设备：铜箔卷料自动化
					升级配套设施：安装 DCS 集散控制系统
	合计	18600		26800	在厂区安装能源管理监测系统
复合铜箔	复合铜箔研发试验车间	/	+300 万 m ² /a	300 万 m ² /a	/

经与建设单位核实，由于市场经济原因，已批延期建设项目暂不考虑建设，因此，本次评价不考虑已批延期建设项目。

建设内容	2、梅县金象铜箔有限公司现有项目情况介绍 梅县金象铜箔有限公司成立于 2003 年 9 月，2003 年在梅州市梅县雁洋镇投资建设《梅县金象铜箔有限公司年产 4800 吨超薄合金铜箔项目》，并于 2003 年 8 月 26 日通过梅州市环境保护局审批（审批编号：梅市环建函〔2003〕43 号），首期厂房年产 12μm-35μm 中高档电解铜箔 2400 吨/年建设项目于 2010 年 3 月 29 日通过梅州市环境保护局《关于梅县金象铜箔有限公司（首期）建设项目竣工环境保护验收意见的函》（梅市环审〔2010〕67 号），验收规模为年产超薄合金铜箔 2400 吨。 由于市场原因，梅州市梅县区金象铜箔有限公司二期项目不再建设，产能保持年产 2400 吨 12μm-35μm 中高档电解铜箔，剩余的年产超薄合金铜箔 2400 吨不再建设。随着市场份额的进一步扩大，梅州市梅县区金象铜箔有限公司拟在现有厂区内新增年产 1600 吨高性能铜箔技术改造项目（以下简称“金象新增项目”）。 3、嘉元改扩建项目由来 锂电池产业作为国家重点发展的战略性新兴产业之一，近年来国家陆续出台了多项政策鼓励锂电池及其关键材料产业发展。随着《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》的实施，我国新能源汽车以及动力电池领域需求将迎来高速增长，这将大大拉动高性能锂电铜箔市场的需求。 近年来，梅州市认真落实省委、省政府关于推进制造强省建设、培育二十大战略性新兴产业集群的战略部署，大力构建“5311”绿色产业体系。2020 年，梅州市政府出台了系列产业规划和政策，以推动全市铜箔产业发展，将梅州打造成为全国领先的铜箔制造基地。《梅州市铜箔—高端印制电路板产业集群发展规划（2021-2025 年）》提出：积极向产业链纵向和横向延伸扩展，推动铜箔—高端印制电路板产业集群做强做大，通过 5 年乃至更长期的努力，产能规模、技术水平走在全国前列，高端化成效显著，产业生态完善，产业迈上中高端新台阶。鼓励企业增资扩产，开展技术改造，扩大产能规模。 由于电子科技的迅速发展和科技创新，导致电子类产品的市场需求变化较快，随着市场份额的进一步扩大，广东嘉元科技股份有限公司拟在现有项目厂区内进行改扩建：依托现有锂电铜箔生产配套的主要生产设备、环保设备，对现有生箔机的阳极板进行升级改造，新增年产 8200 吨锂电铜箔；新增复合铜箔研发试验配套的主要生产设备、环保设备，新增研发试验复合铜箔 300 万/m²（以下简称“本项目”）。

4、环境影响评价

(1) 铜箔

根据《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月)及《关于修改<中华人民共和国环境影响评价法>的决定》(2018年12月29日)、《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第682号,2017年10月01日起施行)、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令第16号,2021年1月1日起施行)等文件的有关规定,本次改扩建项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39—81.电子元件及电子专用材料制造 398—印刷电路板制造; **电子专用材料制造(电子化工材料制造除外)**;使用有机溶剂的;有酸洗的”类别,应编写环境影响评价报告表。

(2) 污水处理设施

污水集中处理设施是指为两家及两家以上排污单位提供污水处理服务的污水处理设施,包括各种规模和类型的城镇污水集中处理设施、工业集聚区(经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等各类工业园区)污水集中处理设施,以及其他由两家及两家以上排污单位共用的污水处理设施等。

本次改扩建项目的建设主体为广东嘉元科技股份有限公司,金象新增项目的建设主体为梅州市梅县区金象铜箔有限公司,由于本次改扩建后嘉元全厂生产废水和金象新增生产废水均依托嘉元污水处理站处理,处理后的达标废水依托嘉元现有废水总排放口 DW001 排放,梅州市梅县区金象铜箔有限公司新增项目的废水总量指标纳入广东嘉元科技股份有限公司。

因此,本次改扩建后的嘉元污水处理站由广东嘉元科技股份有限公司、梅州市梅县区金象铜箔有限公司共用,故嘉元污水处理站属于污水集中处理设施。

嘉元污水处理站现有的处理规模满足本次改扩建后的嘉元全厂废水处理需求、满足金象新增废水处理需求,本次改扩建不增加嘉元污水处理站处理规模、不改变嘉元污水处理站处理工艺。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令第16号,2021年1月1日起施行),本次改扩建依托嘉元污水处理站不扩建,无需纳入环评手续。本评价对依托现有嘉元污水处理站的可行性进行分析。

(3) 环评工作

受建设单位委托,广州浔峰环保科技有限公司承担广东嘉元科技股份有限公司广

东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区现有生产线扩容升级改造新增年产 8200 吨高性能铜箔及新增复合铜箔研发试验线技术改造项目的环境影响工作。在资料收集、分析、研究和现场踏勘、调查的基础上，编制了《广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区现有生产线扩容升级改造新增年产 8200 吨高性能铜箔及新增复合铜箔研发试验线技术改造项目环境影响报告表》。

二、项目建设内容及规模

1、改扩建项目建设内容

本次改扩建计划新增年产 8200 吨高性能铜箔（锂电铜箔）及新增 1 条复合铜箔研发试验线。本次改扩建项目依托现有已建成厂房进行生产活动，不新增占地面积，不新增建筑面积。

（1）新增年产 8200 吨高性能铜箔（锂电铜箔）主要建设内容

现有项目当前采用的是传统阳极板，导致在电解生箔过程中，阳极槽体两侧电解液存在流动性不佳问题，易出现涡流现象，导致阴极辊边部生长铜箔性能品质较差，影响了生箔机的转速发挥和生产稳定性，从而限制了现有生产设备的产能规模。

涉密不公开

本次改扩建项目依托现有一厂、二厂、三厂、四厂、五厂新增年产 8200 吨高性能铜箔（锂电铜箔），主要生产车间包括溶铜车间、生箔车间、表面处理车间、分切车间等。经企业内部工程技术团队专业评估，厂区现的有“溶铜罐、生箔机、表面处理机、分切、水处理等设备性能指标、功率配置、负荷范围等各类设计裕量充足，根据产能核算（详见表 2-4 本次改扩建后全厂锂电铜箔产能核算一览表），现有生产设备的生产能力完全能满足本次技改扩产需求，故本次新增年产 8200 吨高性能铜箔（锂电铜箔）无需调整主要生产设备。

(2) 新增 1 条复合铜箔研发试验线主要内容

项目在现有机修车间 1 层的基础上进行翻新改造设置复合铜箔研发试验车间，购置水平镀设备、磁控溅射设备、分切机、酸雾抽风系统及其他辅助设备，开展复合铜箔研发试验及产品样品送样测试等工作。



图2-1 PET 铜箔结构示意图

涉密不公开

表2-3 项目扩建前、后建设内容一览表

工程类别	建设内容	工程内容及规模		备注
		现有项目	本次改扩建项目	
主体工程	一厂	厂房占地面积 3500m ² ，建筑面积约为 6084 m ² ，高 30m。设有：溶铜车间、生箔车间、表面处理车间和分切车间。年产锂电铜箔 2100 吨/年。	依托现有生产厂房，不新增锂电铜箔生产厂房。新增锂电铜箔 650 吨/年。	依托现有
	二厂	梅县金象电解铜箔有限公司厂房为 1 栋 2 层建筑，厂房占地面积 12000m ² ，建筑面积 7820m ² ，无偿提供约 1000m ² 的场地作为嘉元二厂的溶铜车间。金象厂房东侧的 2 层厂房为嘉元二厂的生箔车间，占地面积约 603.7m ² ，建筑面积 1250m ² ，分切在一厂的分切车间内进行。年产锂电铜箔 1500 吨/年。	依托现有生产厂房，不新增锂电铜箔生产厂房。新增锂电铜箔 800 吨/年。	依托现有
	三厂	1 栋 2 层建筑，厂房占地面积为 6000m ² ，建筑面积约为 10000m ² ，属于梅县金象电解铜箔有限公司，已出租给嘉元科技，设有：溶铜车间、生箔车间、表面处理车间和分切车间。年产锂电铜箔 6500 吨/年。	依托现有生产厂房，不新增锂电铜箔生产厂房。新增锂电铜箔 2000 吨/年。	依托现有
	四厂	1 栋 2 层建筑，建筑面积约 6000m ² ，设有：溶铜车间、生箔车间、表面处理车间和分切车间。年产锂电铜箔 3500 吨/年。	依托现有生产厂房，不新增锂电铜箔生产厂房。新增锂电铜箔 750 吨/年。	依托现有
	五厂	1 栋 2 栋 3 层建筑，建筑面积约 18000m ² ，设置有溶铜车间、生箔车间、表面处理车间和分切车间。年产锂电铜箔 500 吨/年。	依托现有生产厂房，不新增锂电铜箔生产厂房。新增锂电铜箔 4000 吨/年。	依托现有
	复合铜箔车间	1 栋 2 层，占地面积为 2946.8m ² ，建筑面积 5893.65m ² ，高 6m。	利用原有的机修车间作为复合铜箔研发试验车间，新增 1 条复合铜箔研发试验线。	依托现有
	水处理车间	共 2 层，占地面积 1350m ² ，建筑面积为 2700m ² ，高约 7m，设有纯水制备间、中水处理车间及综合废水处理车间和废液提铜间等。	本次改扩建项目废水依托现有污水处理站处理，不单独建设污水处理站。	依托现有
储运工程	原料仓库	建筑面积为 1278.8m ²	经建设单位核实，由于原料仓库设置空间较大，现有工程利用后仍有足够的空间容纳技改项目所需的原材料，因此依托现有工程可行	依托现有原料仓库
	五金仓库	建筑面积为 5893.65m ²	经建设单位核实，由于成品仓库设置空间较大，且通过加强流转速度，现有工程利用后仍有足够的空间容纳技改项目所生产的产品，因此依托现有工程可行	依托现有
	一般固废	位于各生产厂房内	/	依托现有

工程类别	建设内容	工程内容及规模		备注
		现有项目	本次改扩建项目	
	仓			
	危险废物暂存仓库	建筑面积为 93m ²	经建设单位核实，现有工程产生的危险废物暂存在危废暂存间内，定期委托有资质的单位进行转运，现有工程暂存危险废物后仍有一定的容量来暂存技改项目产生的危险废物，因此依托现有危废暂存间可行，不需新增危废暂存间。	依托现有
	硫酸储罐	硫酸储罐 1 个，容积 28m ³ ，设置在废水处理车间	/	依托现有
	盐酸储罐	盐酸储罐 1 个，容积 29m ³ ，位于废水处理车间	/	依托现有
	氢氧化钠溶液储罐	氢氧化钠溶液储罐 1 个，容积 28m ³ ，位于废水处理车间	/	依托现有
辅助工程	配电站	厂区内有 3 个配电站，建筑面积分别为 130m ² 、225 m ² 、225 m ² ，均为 1 层建筑。	/	依托现有
	泵房	1 层，占地面积 130m ² ，建筑面积 130m ²	/	依托现有
	制水车间	1 层，占地面积 2704.42m ² ，建筑面积 2704.42m ²	/	依托现有
	电锅炉房	1 层，占地面积 948.51m ² ，建筑面积 948.51m ² ，现有 2 台 2t/h 电加热蒸汽锅炉、3 台 4m ³ /h 的电锅炉	/	依托现有
公用工程	研发中心和仓库	2 栋 2 层建筑，建筑面积约 2000m ² ，设置有研发中心、实验楼跟仓库	/	依托现有
	办公楼	1 栋 4 层，占地面积约 735m ² ，建筑面积约 2940m ² ，高约 12m	/	依托现有
	食堂	1 栋 1 层，占地面积约 430m ² ，建筑面积约 430m ² ，高约 3m	/	依托现有
	宿舍	1 栋 3 层建筑，占地面积 312.22m ² ，建筑面积为 936.67m ² （高 9m）；1 栋 2 层建筑，占地面积为 980.15m ² ，建筑面积为 1960.30 m ² （高 6m），合计 2896.97m ² 。另 1 栋 2 层接待中心，占地面积 980 m ² ，建筑面积 1967.54m ²	/	依托现有
	门卫室	1 层，占地面积为 50m ² ，建筑面积为 50m ² ，高 3m	/	依托现有
	给水	自来水由市政自来水管网供给，厂内纯水制备系统提供纯水	/	依托现有
	排水	雨污分流、雨水排入市政雨水管网，生产废水经回用系统处理后回用，含铜废水浓水经吸附处理后，和综合废水进入综合废水处理系统处理达	/	依托现有

工程类别	建设内容	工程内容及规模		备注
		现有项目	本次改扩建项目	
		标后排入湖丘涌，生活污水经处理达标后排入湖丘涌		
	供电系统	项目车间供电采用 10kV 高压进线，接入生产车间高压变电室，降压后用于给类型生产设备	/	依托现有
	供热系统	设有 2 台 2t/h 电加热蒸汽锅炉、3 台 4m³/h 的电锅炉	/	依托现有
环保工程	污水处理系统	含铜废水处理设施：1 套 470m³含铜废水中水回用系统。 嘉元厂区的含铜废水经专管收集进入含铜废水处理系统处理。含铜废水单独经过“含铜废水中水回用系统”制得纯水回用，浓水分别经树脂吸附处理再排入综合废水处理系统处理达标后，排入湖丘涌。	含铜废水处理设施：1 套 470m³含铜废水中水回用系统。 嘉元厂区及金象新增的含铜废水经专管收集进入含铜废水处理系统处理。含铜废水单独经过“含铜废水中水回用系统”制得纯水回用，浓水分别经树脂吸附处理再排入综合废水处理系统处理达标后，排入湖丘涌。	依托现有，废水处理设施数量及规模不变
		综合废水处理设施：1 套 90m³综合废水处理系统。 综合废水：嘉元厂区的含铜废水浓水及其他生产废水经污水处理站的综合废水处理系统处理达标后排入湖丘涌。	综合废水处理设施：1 套 90m³综合废水处理系统。 综合废水：嘉元厂区及金象新增的含铜废水浓水及其他生产废水经污水处理站的综合废水处理系统处理达标后排入湖丘涌。	
		生活污水处理设施：1 套 50m³生活污水一体化处理设施。 生活污水：经一体化处理设施处理达标后由外排污水管排入湖丘涌。	生活污水处理设施：1 套 50m³生活污水一体化处理设施。 生活污水：经一体化处理设施处理达标后由外排污水管排入湖丘涌。	
	废气处理系统	现有工程共设置 27 个酸雾净化塔，27 根排气筒。其中：	依托现有，新增 1 套酸雾净化塔、1 根排气筒	依托现有
		一厂共 11 套酸雾净化塔、10 根排气筒：溶铜硫酸雾经 7 套酸雾净化塔处理后通过 7 根排气筒（DA001~DA007）排放，生箔硫酸雾经 2 套酸雾净化塔处理后通过 2 根排气筒（DA009~DA010）排放，表面处理硫酸雾经 2 套酸雾净化塔处理后通过 1 根排气筒（DA012）排放。	与现有工程一致，无变化	依托现有
		二厂共 2 套酸雾净化塔、2 根排气筒：溶铜硫酸雾经 1 套酸雾净化塔处理后通过 1 根排气筒（DA008）排放，生箔及表面处理硫酸雾经 1 套酸雾净化塔处理后通过 1 根排气筒（DA011）排放。	与现有工程一致，无变化	依托现有
		三厂共 6 套酸雾净化塔、6 根排气筒：溶铜硫酸雾经 1 套酸雾净化塔处理后通过 1 根排气筒（DA013）排放，生箔硫酸雾经 4 套酸雾净化塔处理后	与现有工程一致，无变化	依托现有

工程类别	建设内容	工程内容及规模		备注
		现有项目	本次改扩建项目	
		通过 4 根排气筒（DA014~DA016、DA021）排放，表面处理硫酸雾经 1 套酸雾净化塔处理后通过 1 根排气筒（DA017）排放。		
		四厂共 3 套酸雾净化塔、3 根排气筒：溶铜硫酸雾经 1 套酸雾净化塔处理后通过 1 根排气筒（DA018）排放，生箔一体机硫酸雾经 2 套酸雾净化塔处理后通过 2 根排气筒（DA019~DA020）排放。	与现有工程一致，无变化	依托现有
		五厂共 5 套酸雾净化塔、5 根排气筒：溶铜硫酸雾经 1 套酸雾净化塔处理后通过 1 根排气筒（DA022）排放，生箔一体机硫酸雾经 4 套酸雾净化塔处理后通过 4 根排气筒（DA023~DA026）排放。	与现有工程一致，无变化	依托现有
		食堂油烟：经油烟净化器处理后通过食堂楼顶的排气筒 DA028 排放	与现有工程一致，无变化	依托现有
		/	复合铜箔研发试验硫酸雾：采用集气罩收集，经新增的酸雾净化塔处理后通过新增的 1 根 25m 排气筒 DA027 达标排放	新增
	噪声	设备隔声、减振等措施	设备隔声、减振等措施	依托现有
	固体废物	生活垃圾分类收集，交由环卫部门清运处理。	/	依托现有
		一般工业固体废物分类收集后，交由有相关回收处理资质的单位清运处理。	/	依托现有
		废硅藻土、废活性炭、废滤芯、废 RO 膜、含铜污泥等危险废物分类收集，交由有相关危险废物处理资质的单位收运处置。	/	依托现有
	环境风险应急措施	1、原料硫酸储罐区设置围堰，生产溶铜罐区、低位槽区均设置围堰。 2、机修车间油类储存区设置围堰，水处理车间氢氧化钠储存区、盐酸储罐区、硫酸储罐区设置围堰。 3、各生产车间门口设置漫坡。 4、依托嘉元科技事故应急池，事故应急池总容积为 1800 m ³ ，其中 1 个 500m ³ 、1 个 1300 m ³ 。	/	依托现有

2、产品方案及产能核算

现有项目总产能：为 18600t/a 新能源动力电池用高性能铜箔（为锂电铜箔，不含镀锌镀铬等表面处理工序）。

本次改扩建项目：新增 8200t/a 锂电铜箔，总产能为 26800t/a 锂电铜箔；新增研发试验 300 万 m²/a 复合铜箔。

产品方案：本次改扩建不新增用地，在现有厂区 5 个厂房生产设备的基础上新增 8200t/a 锂电铜箔，扩建后全厂锂电铜箔总产能为 26800t/a，产品规格厚度为 4.5μm、6μm、9μm、12μm、15μm、35μm；并在原有机修车间内新增 1 条复合铜箔研发试验线，产能为 300 万 m²/a。

(1) 锂电铜箔产品方案

本次改扩建后全厂生产锂电铜箔的产品厚度为 4.5μm、6μm、9μm、12μm、15μm、35μm，本次新增 8200t/a，扩建后全厂锂电铜箔总产能为 26800t/a。本次改扩建项目建设后全厂产品方案详见下表。

表2-4 本次改扩建项目锂电铜箔产品方案汇总表

产品名称	厂区	厚度 (μm)	设计产能 (t/a)			产品宽度 (mm)	面密度 (g/m²)	产品单面面积 (万 m²/a)		
			扩建前	本次改扩建项目	扩建后全厂			扩建前	本次改扩建项目	扩建后全厂
锂电铜箔	一厂	12	1475	492	1967	1380	107	1379	460	1838
		15	330	83	413	1380	130	254	64	318
		35	295	75	370	1380	286	103	26	129
		小计	2100	650	2750	/	/	1735	550	2285
	二厂	6	0	740	740	1380	54	0	1370	1370
		9	1500	60	1560	1380	87	1724	69	1793
		小计	1500	800	2300	/	/	1724	1439	3163
	三厂	4.5	450	1350	1800	1380	42	1071	3214	4285
		6	6050	650	6700	1380	54	11204	1204	12408
		小计	6500	2000	8500	/	/	12275	4418	16693

产品名称	厂区	厚度 (μm)	设计产能 (t/a)			产品宽度 (mm)	面密度 (g/m ²)	产品单面面积 (万 m ² /a)		
			扩建前	本次改扩建项目	扩建后全厂			扩建前	本次改扩建项目	扩建后全厂
	四厂	4.5	0	516	516	1380	42	0	1229	1229
		6	3500	234	3734	1380	54	6481	433	6914
		小计	3500	750	4250	/	/	6481	1662	8143
	五厂	4.5	880	2105	2985	1380	42	2095	5012	7107
		6	4120	1895	6015	1380	54	7630	3509	11139
		小计	5000	4000	9000	/	/	9725	8521	18246
	全厂	4.5	1330	3971	5301	1380	42	3167	9455	12622
		6	13670	3519	17189	1380	54	25315	6517	31832
		9	1500	60	1560	1380	87	1724	69	1793
		12	1475	492	1967	1380	107	1379	460	1839
		15	330	83	413	1380	130	254	64	318
		35	295	75	370	1380	286	103	26	129
		合计	18600	8200	26800	/	/	31942	16591	48533
备注：产品单面面积=总产能×1000000÷面密度。如厚度为 4.5μm 的产品单面面积（万 m ² /a）=5301×10 ⁶ ÷42÷10 ⁴ =12622（万 m ² /a）										

(2) 复合铜箔研发试验线产品方案

本次改扩建新增研发试验 300 万 m^2/a 复合铜箔，性能设计目标见下表：

表2-5 复合铜箔产品性能设计目标

项目	技术指标	特性
铜含量(%)	涉密不公开	
单位面积重量(g/m^2)		
抗拉强度(N/mm^2)		
延伸率(%)		

项目	技术指标	特性
卷曲(mm)	涉密不公开	
抗氧化性		
最终产品合格率(%)		

(3) 锂电铜箔依托现有生产设备增加产能的可行性分析

①改扩建前后生箔机运行参数分析

涉密不公开

序号	生箔产能关键因素	改扩建前	改扩建后全厂	对比情况

涉密不公开

涉密不公开

涉密不公开

涉密不公开

—34—

制，每班运行 8 小时，则生产设备年运行时间为 $333 \times 3 \times 8 = 7992\text{h/a}$ 。本评价通过生箔机数量、生产速度、生产时间核算全厂生箔机的理论产能，详见下表：

表2-8 本次改扩建后全厂锂电铜箔产能核算一览表

厂区	锂电铜箔厚度	产品面密度(g/m ²)	产品宽度(mm)	生箔生产时间(h/a)	生箔机数量(台)	生箔机生产速度(m/min)*	理论产能(t/a)*	扩建后全厂设计产能(t/a)	规划产能占比
一厂	12	107	1380	7992	8	4.5	2549	1967	理论总产能 30924t/a， 设计总产能 26800t/a， 约占理论产能的 86.7%
	15	130	1380	7992	2	3.0	516	413	
	35	286	1380	7992	2	1.2	454	370	
	小计	/	/	/	12	/	3519	2750	
二厂	6	54	1380	7992	2	11.2	800	740	
	9	87	1380	7992	4	8.5	1957	1560	
	小计	/	/	/	6	/	2757	2300	
三厂	4.5	42	1380	7992	6	13.2	2201	1800	
	6	54	1380	7992	18	11.2	7204	6700	
	小计	/	/	/	24	/	9405	8500	
四厂	4.5	42	1380	7992	2	13.2	734	516	
	6	54	1380	7992	12	11.2	4803	3734	
	小计	/	/	/	14	/	5537	4250	
五厂	4.5	42	1380	7992	9	13.2	3302	2985	
	6	54	1380	7992	16	11.2	6404	6015	
	小计	/	/	/	25	/	9706	9000	
合计		/	/	/	81	/	30924	26800	

注：①生箔机生产速度由建设单位根据嘉元现有项目的生产经验提供。
②生箔机理论产能（t/a）=生产速度（m/min）×生产时间（h/a）×60×产品宽度（mm）/1000×产品面密度（g/m²）×设备数量（台）/10⁶。

涉密不公开

由产能核算表可知：在上述运行的情况下，81 台生箔机年运行 7992h/a，锂电铜箔生产的理论总产能 30924t/a，设计总产能 26800t/a，约占理论产能的 86.7%，原因如下：①考虑到客户需要的宽度不一样（如 1080mm、1285mm、1295mm 等），需要对产品进行裁切，该过程会产生边角料和不合格品，故生产量大于产品出货量；②考虑到设备在实际运行过程中，可能会因为停机剪箔以及不定时检修，未能满负荷运行。因此，现有生产设备满足本次改扩建后的设计生产规模需求。

3、原辅材料用量及理化性质分析

（1）锂电铜箔原辅材料

涉密不公开

序号	原辅材料名称	消耗系数（t·原料/(t·产品)）				对比情况	用途
		现有环评系数	验收系数	扩建前实际系数	扩建后系数		

涉密不公开

序号	原辅材料名称	年用量（t/a）			性状	最大储存量（t）	规格	储存位置	用途
		扩建前实际*	本次改扩建	扩建后全厂					
涉密不公开									

(3) 原辅材料理化性质分析

①纯铜（电解阴极铜）

电解铜制作工程主要为：将粗铜（含铜 99%）预先制成厚板作为阳极，纯铜制成薄片作阴极，以硫酸和硫酸铜的混合液作为电解液。通电后，铜从阳极溶解成铜离子（Cu）向阴极移动，到达阴极后获得电子而在阴极析出纯铜（亦称电解铜）。粗铜中杂质如比铜活泼的铁和锌等会随铜一起溶解为离子（Zn 和 Fe）。由于这些离子与铜离子相比不易析出，所以电解时只要适当调节电位差即可避免这些离子在阴极上析出。比铜不活泼的杂质如金和银等沉积在电解槽的底部。这样生产出来的铜板，称为“电解铜”，质量极高，可以用来制作电气产品，本项目原料铜含铜量 99.99%以上。

本次改扩建项目铜原料主要为外购的标准阴极铜（符合国家 1#电解阴极铜要求的铜板、铜线、铜粒等），原料含铜纯度必须达到 99.95%以上，阴极铜中各种杂质如 Pb、Fe、Ni、As、Sb、Bi、S 及有机杂质等必须符合国家标准《阴极铜》（GB/T467-2010）中 1 号标准铜（Cu-CATH-2）对铜纯度及杂质的技术要求。铜料外观要求清洁无油、无有机物、无污物、无其他金属附带等各种有害物质。

本次改扩建项目使用的铜料成分检测结果如下，符合《加工铜及铜合金牌号和化学成分》（GB/T 5231-2012）、《阴极铜》（GB/T467-2010）的标准要求：

表2-12 铜料出厂检测结果

检测项目	检测标准			检查结果		
表面质量	圆整光洁，尺寸均匀，表面不应有毛刺、氧化、油污等			符合		
直径 mm	±0.03			2.61-2.62		
伸长率%	≥25			35.5-37		
电阻率（20℃） Ωmm²/m	≤0.017241			0.017078		
铜含量%	GB/T 5231-2012 标准要求	≥99.90		铜≥99.99		
Cu+Ag 含量%	Cu-CATH-2 标准要求	≥99.95		铜≥99.99		
化学成份分析						
元素	P	Bi	Sb	As	Fe	Ni
实测值（ppm）	2.6	0.3	1	1.4	3.7	2.9
GB/T 5231-2012 标准要求（ppm）	≤10	≤10	≤20	≤20	≤50	≤20
Cu-CATH-2 标准 要求（质量分数 /%）	≤0.001	≤0.0005	≤0.0015	≤0.0015	≤0.0025	≤0.0020
元素	Pb	Sn	S	Zn	O	/

实测值 (ppm)	2.5	0.4	5.6	0.4	258	/
GB/T 5231-2012 标准要求 (ppm)	≤30	≤20	≤50	≤50	≤300	/
Cu-CATH-2 标准 要求 (质量分数 /%)	≤0.002	≤0.0010	≤0.0025	≤0.002	/	/

②其他原料理化性质分析

表2-13 原辅材料理化性质分析一览表

序号	名称	理化性质	毒性毒理
一		锂电铜箔	
1	硫酸 (98%)	硫酸分子式 H_2SO_4 ，分子量 98.078。无色无味油状液体，高沸点难挥发强酸，易溶于水，能以任意比例与水混溶。沸点 338℃，相对密度 1.84，熔点是 10.371℃，加热到 290℃时开始释放出三氧化硫。	有毒、腐蚀性强，能造成组织灼伤，化学性质活泼，能使粉末状可燃物燃烧，硫酸烟雾对粘膜、眼等造成损伤。危险标记：20(酸性 2 蚀品)。毒性：属中等毒性 LD_{50} ：80mg/kg(大鼠经口)
2	活性炭	活性炭又称活性炭黑，黑色粉末状或颗粒状的无定形碳，内部孔隙结构发达、比表面积大、吸附能力强的一类微晶品质碳素材料。活性炭主要成分 80%~90%碳，还有氧、氢等元素。	无毒
3	明胶	无色至浅黄色固体，成粉状、片状或块状。有光泽，无嗅，无味。相对分子质量约 50000~100000。相对密度 1.3~1.4。不溶于水，但浸泡在水中时，可吸收 5~10 倍的水而膨胀软化，加热可溶解成胶体，冷却可成凝胶状；煮沸可使性质发生变化。不溶于乙醇、乙醚和氯仿，溶于热水、甘油、丙二醇、乙酸等。浓度在 5%以下不凝固，通常以 10%~15%的溶液形成凝胶。	无毒
4	BTA (苯并三氮唑)	苯并三氮唑纯品系白色至微黄色针状晶体，熔点 98.5℃，沸点 204℃ (15 毫米汞柱)，溶于醇、苯、甲苯、氯仿等有机溶剂。铜缓蚀剂苯并三氮唑可以吸附在金属表面形成一层很薄的膜，保护铜及其它金属免受大气及有害介质的腐蚀。	危险标记：LD50 (小鼠/口服) 937mg/kg。
5	盐酸 (37%)	盐酸是氯化氢的水溶液，分子式 HCl，分子量 36.5，无色液体 (工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色)，浓盐酸 (质量分数约为 37%) 具有极强的挥发性，37%盐酸密度约为 1.179g/cm ³ ，具有挥发性，具有刺激性气味。盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂。	蒸气或烟雾可引起急性中毒，误服可引起消化道灼伤、溃疡等。不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 急性毒性：LD ₅₀ ：900mg/kg (兔经)； LC ₅₀ ：3124ppm，1 小时 (大鼠吸入)
6	氢氧化钠 (50%)	分子式 NaOH，分子量 40，白色半透明片状固体，能以任意比例与水混溶。具有强腐蚀性。易溶于水，50%氢氧化钠密度 1.525g/cm ³ ，其水溶液呈强	吞服有高毒，水溶液对组织有腐蚀性，对眼、皮肤有强刺激性，遇水能放出

序号	名称	理化性质	毒性毒理
		碱性，能使酚酞变红，熔点 318℃，沸点 1390℃。	大量热，使可燃物燃烧。
7	聚合氯化铝（PAC）	聚合氯化铝（PAC）是一种无机物，一种新兴净水材料、无机高分子混凝剂，简称聚铝，化学通式为 $[Al_2(OH)_nCl_{6-n}]_m$ 。具有高电荷聚合环链体，对水中胶体和颗粒物具有高度电中和及桥联作用，并可强力去除微有毒物及重金属离子，性状稳定。	无
8	聚丙烯酰胺（PAM）	聚丙烯酰胺（PAM）是一种线型高分子聚合物，化学式为 $(C_3H_5NO)_n$ 。在常温下为坚硬的玻璃态固体，产品有胶液、胶乳和白色粉粒、半透明珠粒和薄片等。热稳定性良好。能以任意比例溶于水，水溶液为均匀透明的液体。长期存放后会因聚合物缓慢的降解而使溶液粘度下降，特别是在贮运条件较差时更为明显。	无
9	润滑油	润滑油一般由基础油和添加剂两部分组成，是用于各种类型汽车、机械设备上以减少摩擦，保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂，主要起润滑、辅助冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。	无
二		复合铜箔研发试验线	
1	PET 基膜	PET 基膜是聚对苯二甲酸乙二醇酯聚合物经双向拉伸制成的薄膜。	无
2	铜靶	纯度 $\geq 99.95\%$ 。铜 Cu 原子序数 29，密度 $8.92g/cm^3$ ，熔点 $1083.4\pm 0.2^\circ C$ ，沸点 $2567^\circ C$ ，铜是一种呈紫红色光泽的金属，稍硬，极坚韧，耐磨损，有很好的延展性、较好导热性、导电性和耐腐蚀能力。适用于制作各种测量仪器、仪表等电阻元件。	无
3	氩气	分子量 39.95，无色无臭的惰性气体；蒸汽压 $202.64kPa (-179^\circ C)$ ；熔点 $-189.2^\circ C$ ；沸点 $-185.7^\circ C$ ；溶解性：微溶于水；密度：相对密度（水=1）1.40（ $-186^\circ C$ ）；相对密度（空气=1）1.38；稳定性：稳定；	危险标记 5（不燃气体）。本身无毒，但在高浓度时有窒息作用。当空气中氧气浓度高于 33% 时，即氧气浓度比平时减少 2/3 以下时，就有窒息的危险。当氧气浓度超过 50% 时，出现严重症状，浓度达 75% 以上时，能在数分钟内死亡。
4	氧化铜	纯度 99.99%，黑色结晶粉末，密度 $6.315g/cm^3$ 。熔点 $1326^\circ C$ ，沸点 $1026^\circ C$ 。不溶于水和醇，溶于稀酸、氯化铵、碳酸铵和氰化钾。缓慢溶于氨水生成配合物。	无
5	硫酸（50%）	硫酸分子式 H_2SO_4 ，无色无味液体，高沸点难挥发强酸，易溶于水，能以任意比例与水混溶。	无

4、主要设备

现有项目当前采用的是传统阳极板，导致在电解生箔过程中，阳极槽体两侧电解液存在流动性不佳问题，易出现涡流现象，导致阴极辊边部生长铜箔性能品质较差，

涉密不公开

扩建前、后的主要设备见下表所示：

表2-14 扩建前、后的主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号/规格	合计数量/台/套				使用工序
			扩建前	本次改扩建	改扩建后	备注	
一	溶铜车间						
1	溶铜罐	Φ3000×H 5000mm， 35.3m³	27	/	27	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	溶铜，含 2 个试 验罐
2	污钛泵	/	25	/	25	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	
3	净钛泵		19	/	19	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	
4	低位槽	2000×3000×2500mm， 15m³	20	/	20	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	低位槽储液
5	高位槽	2000×3000×2500mm， 15m³	20	/	20	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	高位槽储液
6	溶铜在线检测设备	/	25	/	25	/	
7	硅藻土过滤机	Q=300T/H	21	/	21	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	过滤
8	精密过滤器	Q=150T/H	101	/	101	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	过滤
9	板式换热器	Q=300T/H	109	/	109	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	热交换
10	溶铜冷却塔	1500m³/h	5	/	5	一厂、二厂、三 厂、四厂、五厂	溶铜冷却
11	单梁行车	/	13	/	13	/	高位储存
12	双梁行车	/	7	/	7	/	过滤
二	生箔及表面处理车间						
13	生箔一体机	Φ3000×1550mm	59	/	59	一厂、三厂、四 厂、五厂	电沉积生箔，更 换阳极板

序号	设备名称	设备型号/规格	合计数量/台/套				使用工序
			扩建前	本次改扩建	改扩建后	备注	
14	生箔单体机	Φ2700×1380mm	22	/	22	一厂、二厂、三厂	
15	表面处理机	线速度 20~25m/min	5	/	5	一厂、二厂、三厂	
16	阴极辊	Φ2700×1380mm	81	/	81	一厂、二厂、三厂、四厂、五厂	电沉积生箔
17	磨辊机	Φ3000×1550mm	5	/	5	一厂、二厂、三厂、四厂、五厂	/
18	生箔机整流器	TBSB-40KA/7V	81	/	81	一厂、二厂、三厂、四厂、五厂	电沉积
19	生箔整流电源冷却塔	1000m³/h	5	/	5	一厂、二厂、三厂、四厂、五厂	生箔整流电源冷却
20	生箔车间送风风柜	35000m³/h	10	/	10	一厂、二厂、三厂、四厂、五厂	洁净车间送风
三	分切车间						
21	分切机	线速度 120m/min	28	/	28	一厂、三厂、四厂、五厂	分切
22	烘干机	/	4	/	4		烘干
23	收卷辊吊架	非标	4	/	4		收卷
24	收卷辊（附成品箔）架	非标	4	/	4		收卷
25	空调冷却系统用冷却塔	1200m³/h	4	/	4		空调冷却
26	送风风柜	35000m³/h	4	/	4		洁净车间送风
27	智能仓储设备	/	1	/	1		产品入库
四	复合铜箔研发试验线						
28	磁控溅射机	HCRTR-1350Y	/	+1	1	机修车间	真空镀
29	水平镀膜线	RTR-HP-1200-6UC	/	+1	1	机修车间	真空镀
30	分切机	DL SVL-1300 型	/	+1	1	机修车间	分切
31	磁控冷却水泵（304）	流量 100m³，扬程 40m	/	+2	2	机修车间	辅助工序

序号	设备名称	设备型号/规格	合计数量/台/套				使用工序
			扩建前	本次改扩建	改扩建后	备注	
32	换热器	压损：0.05Mpa，耐 压：1.0MPa	/	+1	1	机修车间	辅助工序
33	冷却塔水泵（碳钢）	Q=100m³/h， H=32m，管道泵	/	+2	2	机修车间	辅助工序
34	空调冷却系统用冷却塔	150m³/h	/	+1	1	机修车间	空调冷却
35	送风风柜	送风量 8000m³	/	+1	1	机修车间	辅助工序
36	风冷无油空气压缩机	Q=3.0m³/min P=0.85MPa	/	+1	1	机修车间	空气动能
五	企业技术中心						
37	显微镜及配套装置	/	4	/	4	研发中心和实验楼	检测
38	原子吸收分光光度计	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
39	高效液相/气相色谱仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
40	ICP 等离子体质谱仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
41	ICP 发射光谱仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
42	高低温万能材料试验机	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
43	电化学工作站	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
44	紫外可见分光光度计	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
45	凝胶色谱仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
46	单四极杆型气相色谱质谱联用仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
47	红外光谱仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
48	双通道离子色谱仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
49	电镀液定制分析仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
50	能量色散型 X 射线荧光分析装置	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
51	光电发射光谱分析装置	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测
52	热重/差热同步测定仪	/	1	/	1	研发中心和实验楼	检测

序号	设备名称	设备型号/规格	合计数量/台/套				使用工序
			扩建前	本次改扩建	改扩建后	备注	
53	电子天平	/	4	/	4	研发中心和实验楼	检测
六	公用系统						
54	生活污水一体化处理设施	50m³/h	1	/	1	/	生活污水处理
55	自来水制纯水系统	90m³/h	1	/	1	水处理车间	自来水纯水制备
56	含铜废水中水回用系统	470m³/h	1	/	1	水处理车间	含铜废水回用处理
57	综合废水处理系统	90m³/h	1	/	1	水处理车间	废水处理
58	流量计		1	/	1	水处理车间	废水处理系统
59	pH 在线监控仪	/	1	/	1	水处理车间	废水处理系统
60	COD 在线监控仪		1	/	1	水处理车间	废水处理系统
61	氨氮在线监控仪	/	1	/	1	水处理车间	废水处理系统
62	酸雾吸收喷淋塔	/	27	+1	28	/	废气处理系统
63	废气排放筒	/	26	+1	27	/	废气处理系统
64	电锅炉	2 台 2t/h 电加热蒸汽锅炉、3 台 4t/h 电加热蒸汽锅炉	5	/	5	电锅炉房	供热系统
65	变电设施	10KV	1	/	1	配电站	供配电

三、劳动定员和工作制度

1、人员规模

现有项目：劳动定员 800 人，其中 269 人在厂区内食宿，531 人不在厂区内食宿。

改扩建项目：新增 350 人，其中 131 人在厂区内食宿，219 人不在厂区内食宿。

改扩建后全厂：劳动定员总共 1150 人，其中 400 人在厂区内食宿，750 人不在厂区内食宿。

表2-15 改扩建前后的员工规模一览表（单位：人）

厂区	类别	一厂、二厂	三厂	四厂	五厂	合计
现有项目	在厂区内食宿	19	100	50	100	269
	不食宿	171	160	100	100	531
	小计	190	260	150	200	800
本次改扩建项目新增	在厂区内食宿	9	31	11	80	131
	不食宿	69	49	21	80	219
	小计	78	80	32	160	350
改扩建后全厂	在厂区内食宿	28	131	61	180	400
	不食宿	240	209	121	180	750
	合计	268	340	182	360	1150

2、工作制度

项目全厂年生产 333 天，三班制，每班生产 8 小时，一天生产 24 小时，年生产 7992 小时。一线工人每天三班运转，每班工作 8 小时；其他岗位只上白班，每天工作 8 小时。

四、公用工程

1、给水

（1）供水系统

本项目供水由市政自来水供给，本项目改扩建后全厂自来水用水量为 1878.31m³/d，其中生产用水 1684.73m³/d、员工生活用水 55.24m³/d。

表2-16 改扩建后全厂用水量（单位：m³/d）

用水类别	用水来源	用水量（m ³ /d）
生产用水	回用水	5485.76
	自来水制纯水	1684.73
	其他工序用自来水	138.34
小计	/	7308.83
生活用水	自来水	55.24
合计	回用水	5485.76
	自来水	1878.31

	总用水	7364.07

（2）纯水制备系统

本项目不新增纯水制备系统，依托现有的 1 套自来水制纯水系统（90m³/h）、1 套含铜废水中水回用系统（470m³/h）。用于制备纯水，含铜废水中水回用系统独立设置纯水箱，纯水不交叉混合，制备的纯水回用于生箔及表面处理清洗。

①自来水制纯水

自来水制备纯水采用“过滤+二级 RO 系统+EDI 精除盐”处理工艺，详见见下图。

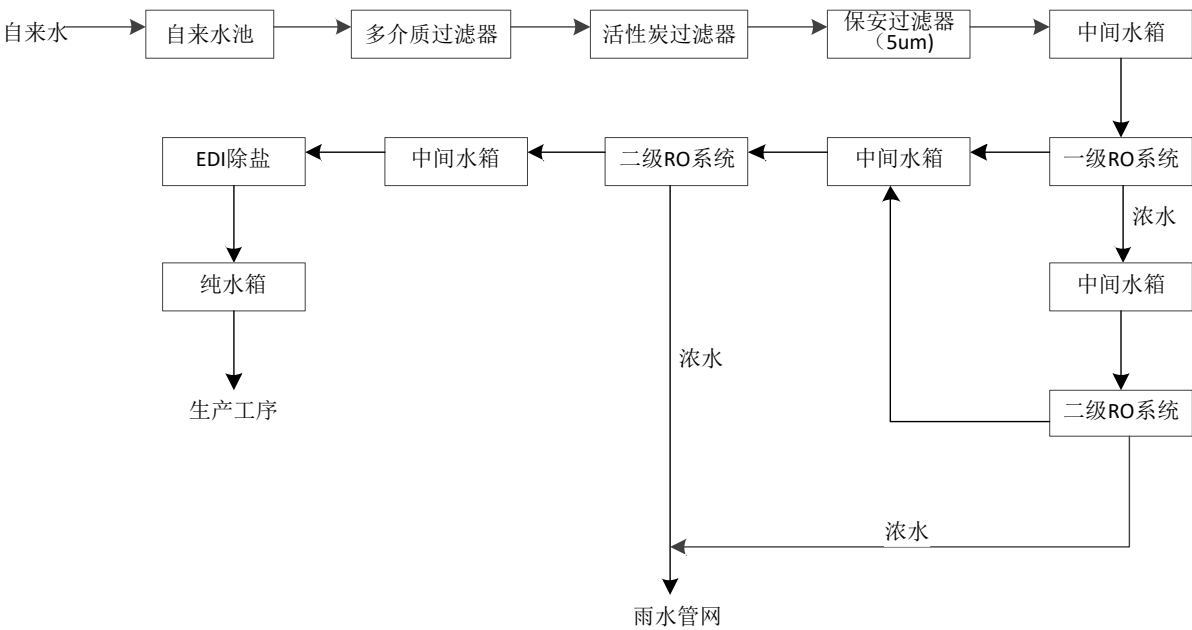


图2-2 自来水制纯水系统工艺流程示意图

自来水制备纯水的纯水产生率为 75%，即自来水制纯水产生的浓水为自来水 4 倍浓缩液。根据类比平远县粤海水务有限公司 2022 年 6 月 29 日对县区自来水水质的检测报告（各检测因子的浓度情况见附件 8），自来水 4 倍浓缩液各因子浓度及地表水Ⅳ类水标准限值对比分析见下表。

表2-17 自来水 4 倍浓缩液各因子浓度及地表水Ⅳ类水标准限值对比

检测项目	单位	检验结果	4 倍浓缩液浓度	地表水Ⅳ类水标准限值
色度	/	/	/	/
浑浊度	/	/	/	/
pH 值	/	7.11	7.11	6-9
游离余氯	mg/L	0.053	0.212	/
铁	mg/L	0.04	0.16	/
锰	mg/L	0.01	0.04	/
铜	mg/L	/	/	1

锌	mg/L	0.03	0.12	2
铅	mg/L	/	/	0.05
氟化物	mg/L	0.134	0.536	1.5
氯化物	mg/L	11.5	46	/
硫酸盐	mg/L	3.34	13.36	/
硝酸盐氮	mg/L	0.643	2.572	/
砷	mg/L	/	/	0.1
汞	mg/L	/	/	0.001
硒	mg/L	/	/	0.02
耗氧量	mg/L	1.36	5.44	10
总硬度（以 CaCO ₃ ）计	mg/L	22.2	88.8	/
溶解性总固体	mg/L	29	116	/
铬（六价）	mg/L	/	/	0.05
氟化物	mg/L	/	/	1.5
挥发酚类	mg/L	/	/	0.01
阴离子合成洗涤剂	mg/L	/	/	0.3
氨氮	mg/L	0.06	0.24	1.5
亚硝酸盐	mg/L	0.0513	0.2052	/
氯酸盐	mg/L	/	/	/
三氯甲烷	mg/L	/	/	/
四氯甲烷	mg/L	/	/	/
铝	mg/L	/	/	/
镉	mg/L	/	/	0.005
菌落总数	cfu/ml	/	44	20000

通过上表对比可知：自来水经过 4 倍浓缩后，产生的浓水中各水质因子浓度均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准限值，且产生的浓水不添加药剂、不与生产废水接触，因此，自来水制纯水产生的浓水可作为清净下水，通过雨水排放口经雨水管网排放。

②含铜废水中水回用系统制纯水

嘉元厂区的含铜废水中水回用系统采用“活性炭过滤+保安过滤器+一段 RO 系统（淡水制得率 70%）+保安过滤器+二段 RO 系统（淡水制得率 60%）+保安过滤器+专用树脂吸附（主要吸附有机物 COD、氨氮）+NF 膜系统（淡水制得率 50%）+树脂吸附”处理工艺。含铜废水中水回用系统的处理工艺流程详见下图。

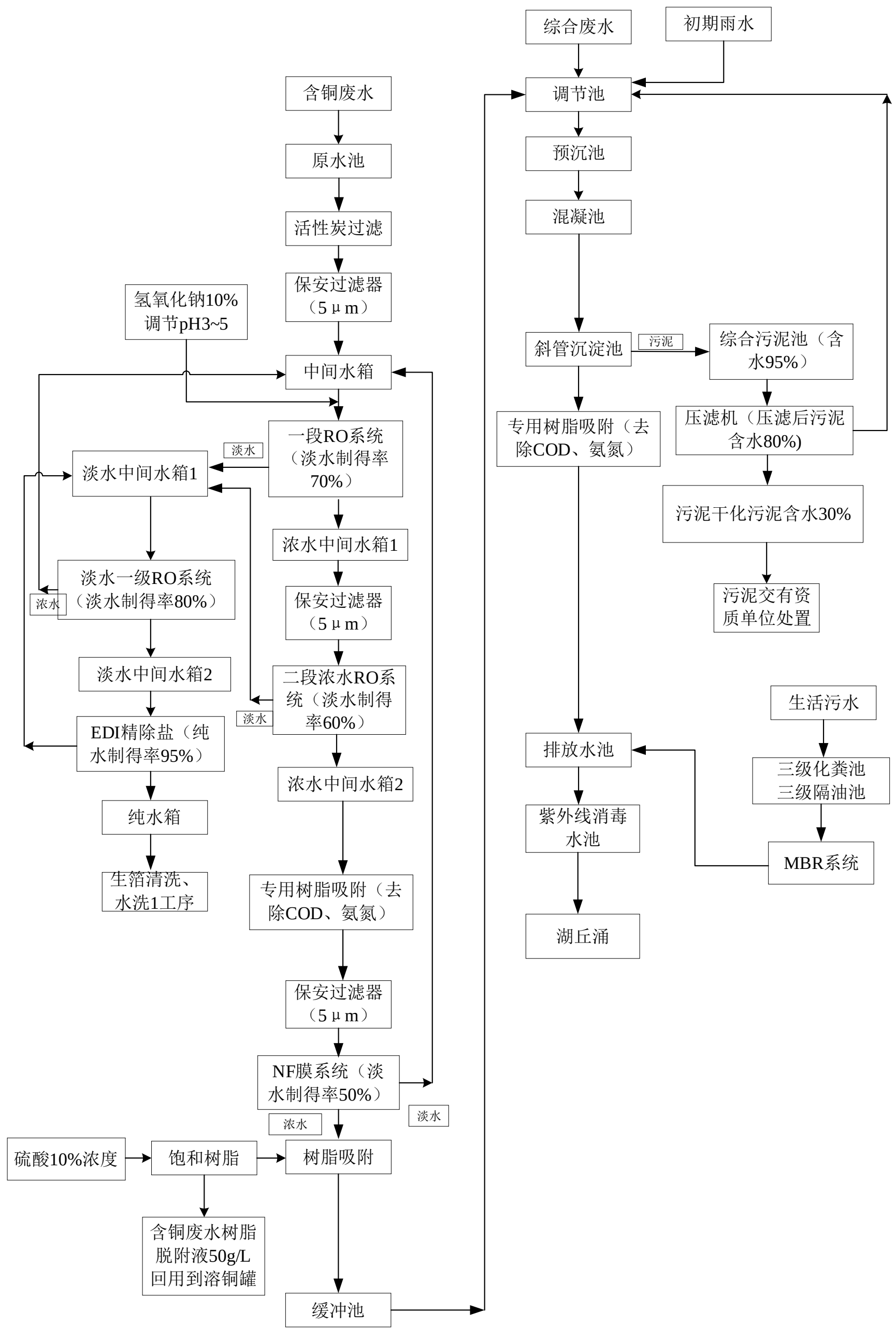


图2-3 含铜废水、综合废水处理工艺流程示意图

建设内容	由上图可知：含铜废水经嘉元厂区的含铜废水中水回用系统处理后，最终去向有 2 个：①制得纯水，回用于生箔收清洗；②排出中水回用系统的浓水，主要来源于一段 RO 系统、二段 RO 系统、NF 膜。 其中，一段 RO 系统的淡水制得率为 70%，制得的淡水去一级 RO 系统+EDI 精除盐制纯水；二段 RO 系统的淡水制得率为 60%，制得的淡水去一级 RO 系统+EDI 精除盐制纯水；NF 膜的淡水制得率为 50%。经计算，中水回用系统产生的浓水率为 $(1-70%) \times (1-60%) \times (1-50%) = 6\%$，含铜废水中水回用系统产生的浓水经树脂吸附处理后进入综合废水处理系统处理。因此，中水回用系统产生的纯水率为 $1-6\%=94\%$，故而纯水制得率为 94%，纯水回用于生箔后的清洗工序。 2、排水 本次改扩建项目排水按雨、污分流排水体制设计和实施，雨水经雨水管网收集后排入梅江。初期雨水收集进入污水处理站经综合废水处理系统处理达标后排入湖丘涌。 本次改扩建项目产生的废水主要为工艺废水（含铜废水）、综合废水（反冲洗废水、锅炉定期更换废水、化验废水、酸雾吸收喷淋塔定期更换废水、车间地面清洗废水、冷却塔排水等）、自来水纯水制备系统产生的浓水、生活污水等。 （1）含铜废水 本次改扩建项目含铜废水经专用管道收集至“含铜废水中水回用系统”处理制得的纯水，废水回收处理系统设置独立的纯水箱，纯水回用于对应的生箔水洗工序；含铜浓水经树脂吸附预处理后和综合废水，排入综合废水处理系统处理达标后排入湖丘涌。 （2）综合废水 综合废水包括磨辊清洗、自来水制纯水反冲洗废水、锅炉更换废水、实验室废水、喷淋塔更换废水、冷却塔排水、车间地面清洗废水、初期雨水等，排入综合废水处理系统处理达标后排入湖丘涌。 （3）自来水纯水制备产生的浓水 自来水纯水制备产生的浓水不添加药剂、不与生产废水接触，属于清净下水，经雨水管网排放。清净下水排水量为 $421.18\text{m}^3/\text{d}$，主要含有 K^+、Ca^{2+}、SS 等。 （4）生活污水 本次改扩建项目新增员工 350 人，新增生活污水依托现有生活污水一体化处理设施处理。

(5) 废水产排情况

本项目改扩建后，嘉元全厂废水总排放量为 488.83m³/d，生产废水、生活污水排放量分别为 439.12m³/d、49.71m³/d。自来水制纯水产生的浓水量为 421.18m³/d，属于清净下水，通过雨水排放口 YS001 排至市政雨水管网。

表2-18 改扩建后全厂废水产排量（单位：m³/d）

废水种类	产生量	回用量	排放量	回用率	备注
含铜废水	5835.91	5485.76	350.15	94.0%	中水回用率
综合废水	88.97	0	88.97	0%	/
生产废水小计	5924.88	5485.76	439.12	92.6%	生产废水回用率
生活污水	49.71	0	49.71	0%	/
全厂废水总计	5974.59	5485.76	488.83	91.8%	全厂废水回用率
清净下水	421.18	0	421.18	0%	/

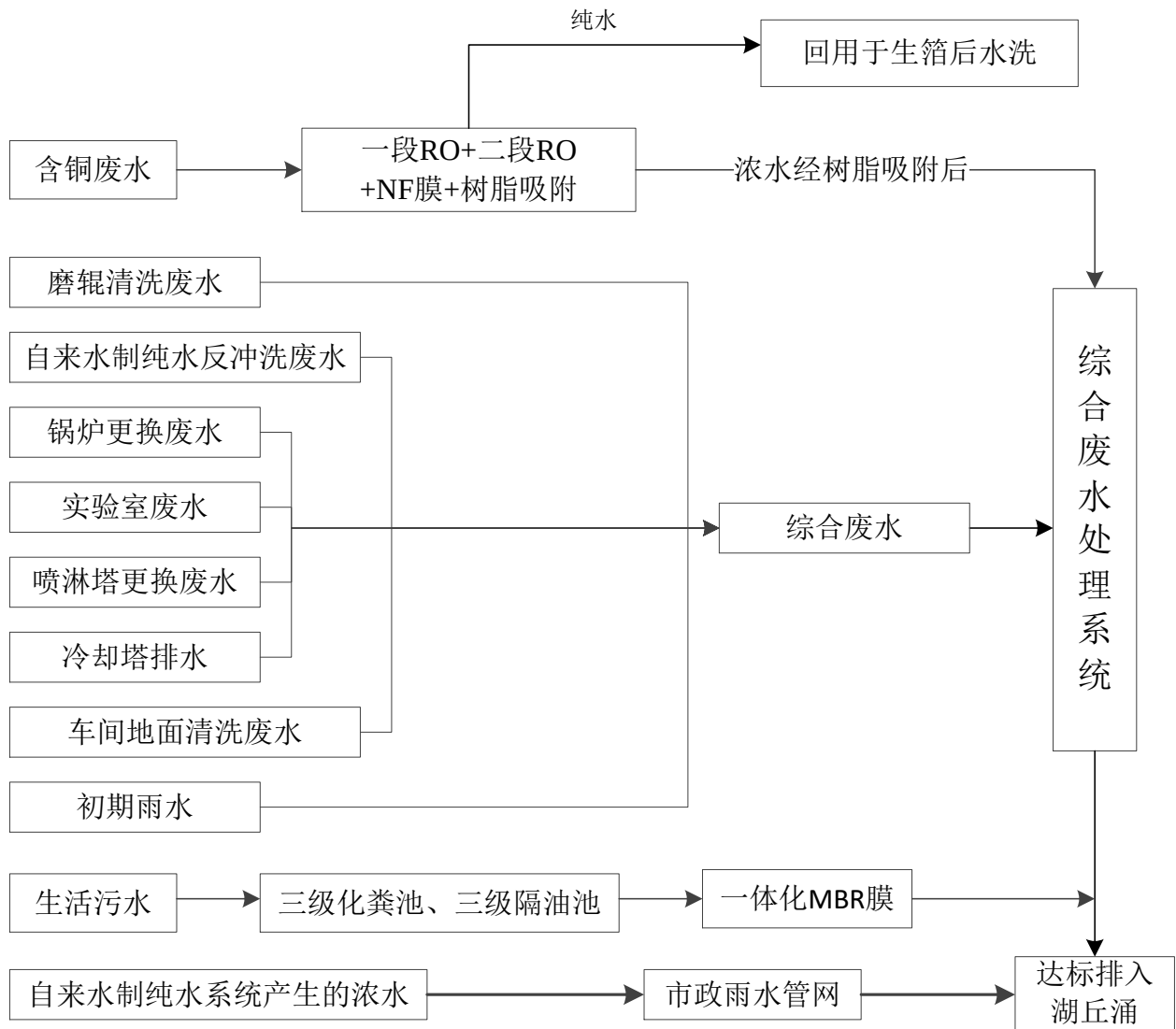


图2-4 废水处理走向图

3、供电

本次改扩建项目用电由市政电网供应，本次改扩建项目所在区域市政电力供应稳定，依托现有项目备用发电机，备用柴油发电机仅供消防及停电时应急使用。

4、供热

本次改扩建项目依托现有项目 2 台 2t/h 及 3 台 4m³/h 电加热蒸汽锅炉，仅在每条生产线开机时生产热水用于加热溶铜罐，加热方式为间接加热（经过板式换热器）。

5、冷却系统

本次改扩建项目依托现有项目溶铜生箔冷却系统、生箔整流电源冷却系统和空调冷却系统，冷却系统配设的冷却塔均布设于各生产厂房屋面。

6、生产环境洁净度要求

为保证产品质量，生产过程中的关键工序对生产环境有温度、湿度和洁净度有洁净度要求，需采取空调净化措施。在电解的送卷间，设 8 级（10 万级）净化，温度为 25℃～28℃；收卷部位、检验、分切加工部位为铜箔成品最后工序，生产环境则要求更高，按 7 级净化（1 万级）设计，温度为 25℃～28℃。根据生产工艺和产品要求，相对湿度控制在 50±10%范围内。

净化空调送风拟采取集中空气处理措施，空气经初效、中效和高效三级过滤器处理后通过送风管道送至各需要空调净化的区域，气流组织为上侧送下侧回。

生箔及表面处理车间以及分切车间均为密闭洁净车间，为了防止车间外含尘空气通过门窗缝隙渗入车间内，需送入足够经过滤的新风（新风送风量大于废气抽风量），保持车间正压。每个洁净车间入口设风淋室，以便操作人员进入工作间不带入尘埃，防止车间内空气被污染。

为节省能源，降低运行费用，净化区空调系统采用新风空调机将新风温湿度及清洁度单独处理后，再送入循环空调机进行统一处理。一般区空调系统采用部分室内回风与室外新风混合后，再进入空调设备处理。空调机房拟设在控制室内，并根据工艺设备布置，采用多个系统。

本次改扩建项目依托现有生箔及表面处理车间、分切车间送风系统。

五、项目四至及平面布置

1、项目四至情况

本次改扩建项目位于梅州市梅县雁洋镇，根据现场调查，本次改扩建项目东面为梅

江，梅江对面为对坑村和大窝；南面为林地及农田；西面为山地；北面为英帅驾校及林地。

东面对坑村（距厂界最近距离约 344m）、东面大窝（距厂界最近距离约 401m）、东面梅江（距厂房最近距离约 20m）；南面为林地及农田、易湖园（距厂界最近距离约 202m）；西面为山地；北面莲塘（距厂界最近距离约 344m）、英帅驾校（距厂房最近距离约 25m）。嘉元厂区四至情况见附图 6~附图 7。

2、平面布置

根据现场调查，本次改扩建项目依托已建成生产厂房。本次改扩建项目主要依托嘉元现有生产厂房及仓库等，依托嘉元现有污水处理站，依托现有总容积 1800m³ 的事故应急池收集消防废水、泄露化学品等事故废水。

现有项目水处理车间用的氢氧化钠、硫酸储罐设置在水处理车间。本次改扩建项目依托现有项目的硫酸储罐、氢氧化钠储罐、盐酸储罐。

本次改扩建项目所在区域常年主导风向为西风，本次改扩建项目生产厂房的设置远离附近敏感目标，与生产厂房距离最近的敏感点为南面的易湖园（距离约 220m），生产厂房距北面莲塘村约 346m，距北面湖丘涌约 700m，距东面梅江约 20m，距东面对坑村约 450m、大窝约 423m。本次改扩建项目所有容器罐全部设于厂房内，且设有围堰，避免危险物质泄漏等情况下对梅江的影响。

本次改扩建项目厂区内道路力求运输畅通，运距短捷，避免不必要的迂回。并且消防道路和运输道路相结合，消防车辆可以迅速驶达厂内各个建筑物。

综上所述，本次改扩建项目厂区平面布局合理。

六、物料平衡

1、铜平衡

本项目改扩建后，全厂投入阴极铜 27202t/a、铜靶材 7.15t/a、置换槽中铜离子投入量为 1.19t/a，投入原料的含铜总量为 27191.48t/a，锂电铜箔生箔及复合铜箔堆积铜进入成品中的铜为 26800.053t/a，边角料及不合格品中的铜为 3084.07t/a（回用于溶铜），树脂脱附后回用的铜为 329.83t/a（回用于溶铜）。原料铜料带入及再生含铜浓液带入的铜中剩余量为 $27191.48 - 26800.053 = 391.427$ t/a（进入废水处理），该部分铜最终去向为树脂吸附带走、废水处理污泥袋带走、过滤除杂废渣、外排废水带走。改扩建后全厂铜平衡详见下表。

建设内容

表2-19 全厂铜平衡表（单位：t/a）							
序号	输入				输出		
	名称	含量/利用率	原料使用量	投入铜量	去向	产出铜量	比例
1	阴极铜	99.95%	27202	27188	锂电铜箔	26800	87.5663%
2	铜靶材	32.00%	7.15	2.29	复合铜箔	0.053	0.0002%
3	置换槽中铜离子	/	1.19	1.19	边角料及不合格品	3084.07	10.0769%
4	边角料及不合格品	/	/	3084.07	树脂脱附后回用	329.83	1.0777%
5	树脂脱附后回用	/	/	329.83	树脂吸附带走	266.170	0.8697%
6	/	/	/	/	废水处理污泥带走	54.719	0.1788%
7	/	/	/	/	过滤除杂废渣	70.457	0.2303%
8	/	/	/	/	外排废水带走	0.081	0.0003%
9	合计	/	/	30605.38	合计	30605.38	100%

2、BTA 平衡

苯并三氮唑（BTA）可以吸附在铜箔表面 BTA-Cu 络合物，因为只有表层的铜分子有活性，内层的铜分子之间排列整齐，有相互引力作用，结构稳定，所以络合物只在表层生成很薄的一层保护膜，保护铜及其它金属免受大气及有害介质的腐蚀。

本次改扩建后全厂使用苯并三氮唑（BTA）1.852t/a，根据生产经验，利用效率可达 99%；锂电铜箔生产的防氧化工序后无水洗，0.59%BTA 留在表面处理槽中作为残渣定期清理；复合铜箔研发试验的防氧化工序后有水洗，0.41%BTA 被废水带走。改扩建后全厂 BTA 平衡详见下表。

表2-20 BTA（苯并三氮唑）平衡表（单位：t/a）				
投入（t/a）		输出（t/a）		
物料名称	原料使用量	产出物料	含量	比例
BTA（苯并三氮唑）	1.852	进入产品（在铜箔表面形成保护膜）	1.833	99.00%

/	/	锂电铜箔防氧化残渣带走	0.011	0.59%
/	/	复合铜箔防氧化后清洗废水带走	0.008	0.41%
合计	1.852	合计	1.852	100.00%

3、硫酸平衡

根据建设单位提供的原辅材料，含硫酸的原辅材料主要包括硫酸（98%）、硫酸（50%），不考虑其他物料带入的硫酸根。硫酸主要用于溶铜工序、水处理车间树脂再生、复合铜箔离子置换等，生产中硫酸主要用于溶铜工序，溶铜制液得到硫酸铜、硫酸溶液用于电解生箔工序；溶铜工序、复合铜箔离子置换消耗硫酸，硫酸绝大部分在药水循环系统内循环。

电解生箔后水洗工序带出硫酸，产生的酸性含铜废水经含铜废水系统处理后，淡水（纯水）回用于电解生箔后水洗工序；浓水经树脂吸附后进入综合废水处理系统处理后，硫酸主要进入废水处理污泥以及少量随废水外排；硫酸在生产过程中转移到废气中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入废气处理废水，少量外排进入周边环境空气，废气处理废水经综合废水处理系统处理后，硫酸主要进入废水处理污泥以及少量随废水外排。

本扩建后硫酸总用量为 3752t/a（98%）、7.8t/a（50%），折成纯硫酸为 3680.86t/a。硫酸主要用于溶铜工序等，硫酸主要转移到废气、废水中，其中废气中的硫酸雾经喷淋吸收塔处理后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的硫酸经处理后，主要进入外排废水中，极少量随污泥带走。本项目改扩建后，全厂硫酸平衡见下表。

表2-21 全厂硫酸平衡表（单位：t/a）

输入				输出		
名称	浓度	原料使用量	含硫酸量	去向	产出硫酸量	比例
硫酸	98%	3752	3676.96	废气排放	12.674	0.34%
硫酸	50%	7.8	3.9	废气处理	117.278	3.19%
/	/	/	/	废水排放和污泥	3550.908	96.47%
合计	/	3759.8	3680.86	合计	3680.86	100%

一、锂电铜箔工艺流程

本次改扩建项目以阴极铜为原料经过溶铜（电解液制备）、生箔（制造毛箔）、表面处理和裁剪、收卷、检验等过程制成锂电铜箔，其中表面处理工序使用 BTA（苯并三氮唑）抗氧化剂对铜箔进行表面氧化处理，不涉及镀铬镀锌等工艺，主要工艺流程及产污环节介绍如下。

涉密不公开

图2-5 锂电铜箔生产主要工艺流程图

涉密不公开

图2-6 锂电铜箔生产工作原理示意图

涉密不公开

图2-7 锂电铜箔生产工艺流程及产污环节图

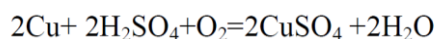
工艺说明:

1、溶铜车间工艺

①溶铜

本次改扩建项目使用洁净的纯铜料（符合国家 1#电解阴极铜要求的铜板、铜线、铜粒等），将铜料加入到溶铜罐内，关闭溶铜罐盖，并设有水密封装置，防止酸雾扩散。加入一定数量的纯水和硫酸（硫酸、纯水进料为阀门控制自流进料），然后通入空气进行氧化，使铜氧化生成氧化铜，再与硫酸发生反应，生成硫酸铜溶液。溶铜罐内反应温度为 70~85℃（硫酸放热，不足时热水间接加热，热水间接加热后沿着专管循环使用），罐内压力为常压，罐内反应时间约为 600min。当达到一定 Cu^{2+} 浓度 100~150g/L 时硫酸铜溶液转入低位槽，与生箔机回流的贫铜电解液 70~90g/L、生箔水洗回收的硫酸铜溶液（约 50g/L）混合，控制混合溶液中 Cu^{2+} 浓度为 65~100g/L。再经硅藻土过滤、活性炭过滤、温度调整液温控制 55~65℃等过程去除硫酸铜溶液中的杂质制得成分合格、纯度达到 99.99%以上、满足连续电沉积铜箔生产需要的硫酸铜溶液输送至生箔机。吸附杂质如 Pb、Fe、As、Sb、Bi、S 及有机杂质等后的硅藻土、活性炭定期更换，交有资质单位处理。

溶铜过程中涉及的化学反应方程式：



该反应属固-液、固-气、液-气的多相反应，反应速度与铜料的总表面积有关，其次与风量有关，风量大，供氧量就多，另外提高温度加快反应速度，可加快溶铜速度。

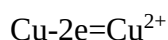
- a、反应物 O_2 、 H_2SO_4 扩散到铜料表面；
- b、反应物 O_2 、 H_2SO_4 被铜料表面所吸附；
- c、在铜料表面发生化学反应；
- d、生成的 CuSO_4 从铜料表面解吸；
- e、生成的 CuSO_4 通过扩散离开铜料与电解液界面。

上述过程中 a、e 两步是扩散过程，b、d 两步是吸附过程，c 是化学反应过程。

其反应过程为：铜料在溶铜罐内被极化剂 H^+ 包围，铜料受热内能增加，给出电子 $\text{Cu}-2\text{e}=\text{Cu}^{2+}$ （ $V=0.34$ ），表面 Cu^{2+} 生成，同时 $2\text{H}^++2\text{e}=\text{H}_2$ （ $V=0.00$ ），氢离子从铜料表面得到电子被还原，所以造液是耗酸的过程。由于铜料表面给出电子，使铜料带上正

电成为阳极，溶液中由于带正电荷的 H^+ 还原，使溶液带上负电，成为阴极区，参见下图，其反应方程为：

阳极（铜料）反应：



阴极（电解液）反应：

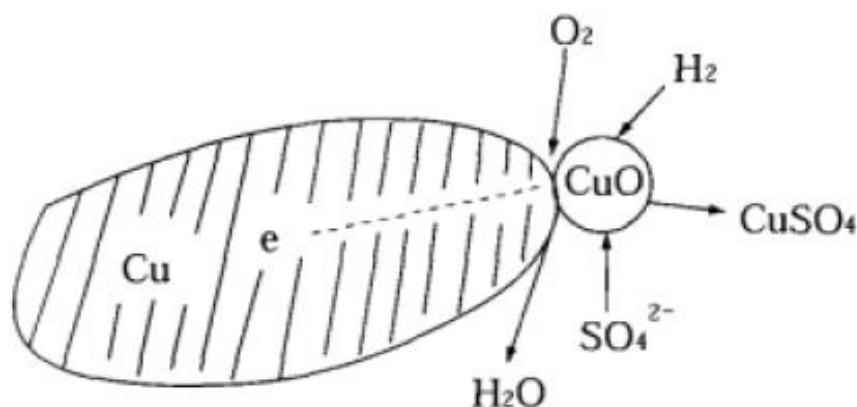
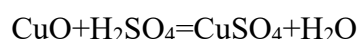
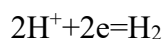


图2-8 溶铜反应示意图

②低位槽储存

反应生成的硫酸铜溶液被密闭管道输送进入低位槽储存（最大储存量占低位槽总储存量的 80%），低位污液储存槽加盖密封，设有检验采样口（常闭状态，取样时打开）及抽风管收集硫酸雾。

③过滤

低位槽内硫酸铜溶液经泵和管道输送，经过硅藻土过滤器（过滤介质为硅藻土、活性炭）、精密过滤器过滤，去除硫酸铜溶液中有有机脂和不容的颗粒等杂质，制得符合连续电沉积生箔需要的硫酸铜溶液，滤芯主要成分为碳纤维。

活性炭、硅藻土对各类杂质物质的去除原理：

活性炭：吸附系统残胶有机物，如明胶，水解胶原蛋白等裂解后小分子，100%吸附有机物（电解液持续电镀生箔消耗有机物，及电解液持续高温循环裂解，使得大分子有机物变成小分子量有机物，且此有机物分子量越来越小，其直径最终小于活性炭孔径，可被活性炭充分吸附）。

硅藻土：涂布在过滤器滤布表面，作为载体将活性炭拦截在表面，形成过滤层。

硅藻土过滤器、精密过滤器约 3 个月更换一次硅藻土、活性炭、滤芯。

④低位槽净液储存

经过滤系统除杂后硫酸铜溶液被输送进入低位槽净液储存（最大储存量占低位槽总储存量的 80%），低位槽加盖密封，设有检验采样口（常闭状态，取样时打开）及抽风管收集硫酸雾。

⑤热交换

生产中由于反应发热，硫酸铜溶液温度会达到 55~70℃。经过滤除杂后的硫酸铜溶液进入热交换器，采用冷却水间接冷却的方式控制硫酸铜溶液的温度。

经热交换后的冷却水采用冷却塔冷却，进入循环水池循环使用，定期补充新鲜水，定期排放少量浓水。

⑥顶槽储存

低位槽内净液硫酸铜溶液经热交换降温后，通过泵、管道输送进入顶槽储存，顶槽加盖密封，设有物料添加口，加料口平时密闭，只有加料时才打开。

顶槽中硫酸铜溶液含硫酸铜 70~100g/L、硫酸 100~140g/L，加入明胶（明胶先与纯水溶解后再加入顶槽，明胶 1kg 需要纯水 100L 进行混合），明胶与 Cu^{2+} 有强烈络合作用，使得铜离子更难得到电子，因此阻碍铜离子在阴极辊上的快速沉积，使得阴极辊上铜的生产点增多，电解铜箔晶核更加均匀。

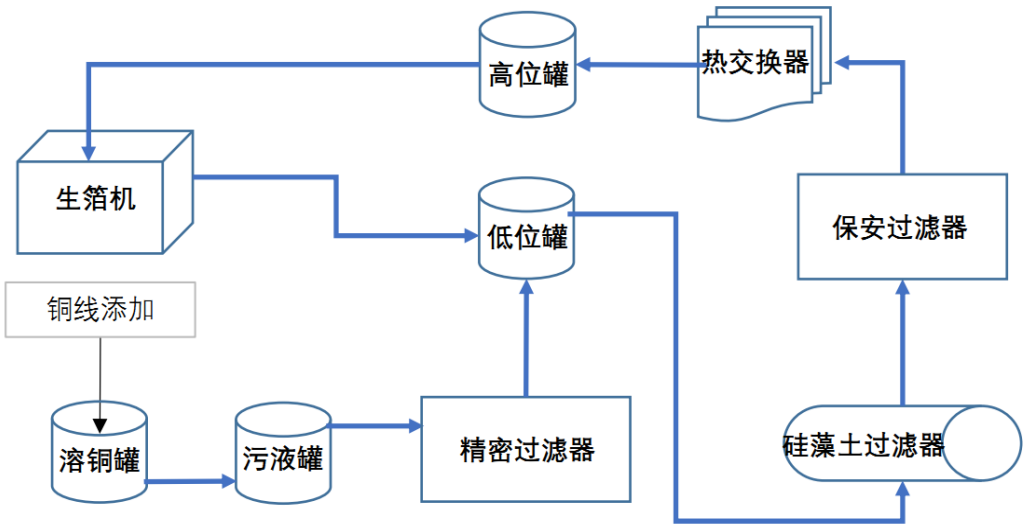


图2-9 溶铜时硫酸铜溶液流向示意图

表2-22 溶铜工序生产工艺参数

指标名称	指标
溶铜罐风压/Pa	0.1~0.15

溶铜罐温度/℃	涉密不公开
电解液含铜/（g/L）	
电解液含酸/（g/L）	
活性炭过滤次数（次）	
硅藻土过滤次数（次）	
滤袋过滤精度（μm）	
高位槽液温（℃）	

2、生箔工艺

①电沉积生箔

送入生箔机密闭负压电解槽的硫酸铜电解液（80~90g/L）通以低压直流电，以表面涂有氧化铱的不溶性钛材做阳极、阴极辊作为阴极、硫酸铜作为电解液形成闭合回路进行电解生箔反应。在低压直流电的作用下，硫酸铜电解液中的铜离子不断移向阴极辊，并在其上取得二个电子后变成铜原子沉积在连续旋转的阴极辊的表面上，形成铜箔。

提高电解液温度可提高工作电流密度。温度升高 10℃，极限电流密度可提高 10%。然而温度提高会降低阴极极化作用，使结晶变粗，造成金属箔电导率、弹性、硬度及强度下降，但延伸率会有所提高。所以在生产中温度不宜波动，一般控制在 50℃~60℃（蒸汽间接加热）。

生箔是采用电沉铜法，在专用的生箔机中，在直流电的作用下，阳离子（Cu²⁺）移向阴极，阴离子移向阳极，在阴极上 Cu²⁺得到 2 个电子还原成单质 Cu，在阴极辊上连续不断电沉积生箔。

采用专有的低电压、大电流电解技术，通过电化学反应，将电解槽内的硫酸铜电解液电解，通过电解槽电场的作用，铜离子附着到连续转动的高性能的钛质阴极辊上，生成铜结晶粒子。

电极反应： Cu²⁺ + 2e = Cu ↓

在阳极上 OH⁻放电后生成氧气和 H⁺，H⁺与 SO₄²⁺重新形成硫酸。

电极反应： 2OH⁻ - 2e = 2H⁺ + O₂ ↑

总反应为： CuSO₄ + H₂O → Cu ↓ + H₂SO₄ + 1/2O₂ ↑

通过电解槽电场的作用，铜离子附着到连续转动的高性能的钛质阴极辊上，生成铜结晶粒子。这样连续的电沉积，逐渐形成薄箔，通过阴极辊转速、阴极辊表面电流

密度等工艺参数的调整，可以电沉积出不同厚度的铜箔。电解生成的铜箔随着钛质阴极辊的转动，从辊筒表面连续剥离，被卷绕成铜箔卷，这时得到铜箔称为“原箔或生箔”。原箔附在阴极辊筒上的一面，称为光滑面，另一面被称毛面，又叫粗糙面。生箔机内硫酸浓度为 100~120g/L，硫酸铜浓度为 80~90g/L，为保证铜箔品质，通过控制阴极辊转速，通常固定在 3.0~5.0m/min 之间，调节不同的电流数值，就生产出不同厚度的原箔。

原箔光滑面的粗糙度受到阴极辊表面氧化程度及粗度的影响，因此阴极辊需每天使用毛刷轮进行研磨防止阴极辊氧化（毛刷轮研磨后进行纯水清洗，清洗喷管流量为 2L/min，每次清洗约 15min）；同时阴极辊须定期使用研磨机研磨、清洗以防止生锈、影响生箔粗糙度，约每个月研磨一次，根据生产经验阴极辊约十年更换一次。研磨过程为离线抛磨，即将阴极钛辊从生箔机中卸下，转移到专用的研磨机上进行抛磨，每个月研磨一次，研磨机抛磨头上固定有砂带，砂带以一定的压力压紧阴极辊辊面，阴极辊匀速旋转，抛磨头以适当的速度前进，振动和非振动交替使用，用纯水做冷却润滑。建设单位采用研磨机进行车床机械抛磨并喷水冲洗，粉尘产生量极少，本次评价忽略不计。

②剥离、清洗、收卷

随着阴极辊的不断旋转，铜不断地在辊面上沉积，从辊面上连续剥离得到原箔，再经过生箔机清洗、烘干后，收卷而形成卷状原箔。

生箔水洗采用喷淋水洗方式，清洗工序主要去除铜箔表面残留电解液，酸洗采用电解液清洗，循环进入生箔机槽中，纯水清洗铜箔会产生含铜废水。

生箔工序对每台生箔一体机生箔电解槽槽体进行密闭，预留铜箔出口，槽体四周分别设置抽风孔，抽风孔连接抽风机，电解槽内呈微负压，生箔工序产生的酸雾废气由抽风机抽出经废气处理设备进行处理。

3、表面处理工艺

①酸洗

卷状原箔在存放过程表面易发生氧化，形成氧化亚铜或氧化铜，酸洗是为了去除原箔表面（双面）氧化亚铜或氧化铜。在酸洗槽中加入低浓度的硫酸铜溶液，采用连续浸蚀方式进行处理，处理时间极短。该工序会产生硫酸雾。酸洗槽液进入溶铜工序，不外排。

②水洗

酸洗后对铜箔进行清洗，去除铜箔表面残留的酸液等杂质。

③有机防氧化

加入铜缓蚀剂 BTA（苯并三氮唑），铜箔表面通过浸泡 BTA（苯并三氮唑）溶液后，在铜箔表面形成一层致密有机保护阻挡层，使铜箔不受空气中的 O_2 、 CO_2 、 H_2O 等化学物质的侵蚀，以提高电子铜箔的常温储存时间，并使之具有良好的可焊性、导电性、高温抗氧化性能等。

在防氧化处理后铜箔表面涂有一层 BTA（苯并三氮唑），BTA（苯并三氮唑）在水中离解成 H^+ 再与金属表面的氧化铜和氧化亚铜形成 BTA-Cu 络合物，因为只有表层的铜分子有活性，内层的铜分子之间排列整齐，有相互引力作用，结构稳定，所以络合物只在表层生成很薄的一层保护膜。这种 BTA-Cu 络合物的性质：不溶于水，能耐一般酸碱盐的溶液及气体的腐蚀，化学性质稳定。所以能保护铜箔不再继续氧化。

④烘干

经有机防氧化后的铜箔经铜箔机上附带电烘干机将铜箔上残留水分烘干再利用收卷机将铜箔卷成卷状，烘干温度为 $80^{\circ}C$ ，烘干时间为 0.02-0.05min。

（4）分切工序

将铜箔卷送至裁切车间按客户指定规格进行裁切后即可包装出货。

4、产排污环节

（1）废水：主要为生箔、表面处理清洗废水、毛刷清洗废水、磨辊废水等；

（2）废气：主要为溶铜硫酸雾、生箔及表面处理硫酸雾等废气；

（3）噪声：主要为生产过程产生的机械噪声、废气污染治理设施产生的噪声；

（4）固体废物：主要为废包装材料、边角料及不合格品、化验室废液、废润滑油、含油抹布、废化学品包装袋/桶等。

表2-23 工序产污分析一览表

项目	产生工序	污染类型	主要污染物	拟采取措施
废气	溶铜	G1 硫酸雾	硫酸雾	在罐壁设置集气管道，通过集气管网收集后采用酸雾吸收喷淋塔处理后，通过 29m 高排气筒排放，排气筒编号为（DA039~DA048）
	生箔及表面处理	G1 硫酸雾	硫酸雾	在生箔一体机密闭罩上设置集气管道，通过集气管网收集后采用酸雾吸收喷淋塔处理后，通过

					29m 高排气筒排放，排气筒编号为（DA049~DA068）
		水处理车间	G3 恶臭废气	硫化氢、氨、臭气浓度	产臭池体密闭，无组织排放
	废水	生箔水洗	W2 生箔清洗废水	pH、Cu、SS 等	含铜废水中水回用系统+综合废水处理系统
		毛刷轮清洗	W3 含铜反冲洗废水	pH、Cu、SS 等	
		含铜废水制纯水及处理系统	W4 含铜反冲洗废水	pH、Cu、SS 等	
		阴极辊抛磨	W1 磨辊废水	pH、Cu、SS 等	综合废水处理系统
		溶铜、生箔及表面处理车间酸雾吸收喷淋塔定期更换	W5 其他酸雾喷淋塔更换废水	pH、盐分、SS 等	
		化验室	W6 化验废水	pH、Cu、SS 等	
		车间地面清洗	W7 车间地面清洗废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	
		冷却塔	W8 冷却塔更换废水	盐分、SS 等	
		锅炉排水	W9 锅炉排水	盐分、SS 等	
		员工生活	W10 生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	三级化粪池、三级隔油池、MBR 一体化设施
		自来水制备纯水系统	W11 自来水制纯水浓水	盐分、SS 等	排入市政雨水管网
	固体废物	原料使用	废包装材料	包装袋等	委托相关单位回收综合利用
		分切工序、产品检验工序	S4 边角料、S5 不合格产品	Cu	返回溶铜工序回收利用
		自来水制纯水	S6 废 RO 膜	颗粒物	委托相关单位回收综合利用
		溶铜过滤	S1 废活性炭、S2 废硅藻土、S3 废滤芯	Cu、颗粒物	集中收集后交有资质单位处理
		废水处理	S7 废纳滤膜/RO 膜	Cu 等	
			S8 含重金属污泥	Cu 等	
		化学品包装	S9 废化学品包装袋	包装袋、化学品等	
		设备维修保养	S10 废润滑油	矿物油	
			S11 含油抹布	矿物油	
		液体原料使用	S12 包装空桶	Cu 等	
		防氧化残渣	S13 防氧化残渣	BTA	
		化验室	S14 化验室废液	检测废液等	集中收集后由环卫部门统一清运
		员工生活	生活垃圾	生活垃圾	

		厨余垃圾	厨余垃圾	统一收集后交由相关处理资质的单位收运处理

二、复合铜箔研发试验线生产工艺流程

1、复合铜箔研发流程

项目复合铜箔的研发流程包括项目方案制定、生产工艺方案制定、样机试制、成品生产销售 4 个步骤：a.公司研发机构通过市场调研，根据 PET 铜箔技术发展趋势，结合市场和客户对 PET 铜箔的需求，进行项目论证并制定具体方案；b.方案评审通过后进行生产及工艺方案设计，经评审后确定具体生产工艺方案；c.生产部按照研发机构审计的具体生产工艺方案进行样机试制，通过不断分析问题、反馈，确定最终成品；d.进行成品的批量生产、销售。

本项目复合铜箔研发试验线主要研发 PET 复合铜箔，核心技术均是采用超薄型的聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）作为基材，以双面同步真空镀膜技术制成复合功能层，主要涉及离子置换工艺。



铜堆积层

PET 基膜

铜堆积层

图2-10 PET 复合铜箔示意图

复合铜箔研发试验线在 PET 基膜的两面都沉积上铜，铜层厚度约为 0.8-1.5μm，导电性可≤20mΩ，使薄膜两面都具有导电性，其制作工艺包含真空磁控溅射，铜堆积层和清洗抗氧化保护。

项目 PET 复合铜箔的全过程，包括实现铜层均匀一致技术，铜层与基膜结合紧密以及延展性达标等关键设备以及工艺技术，拟选用市场上的主流工艺：两步法。

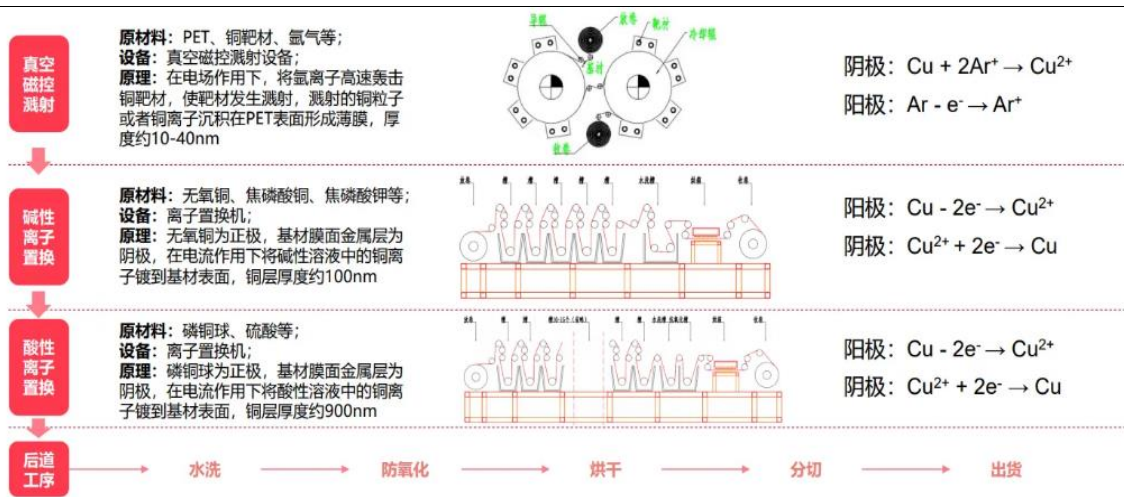


图2-11 PET 铜箔两步法生产流程

2、复合铜箔生产工艺方案

涉密不公开

图2-12 复合铜箔研发试验线生产工艺流程图及主要产污环节

工艺流程简述:

①真空磁控溅射（PVD 镀膜）

涉密不公开

②离子置换

通过离子置换机进行金属置换金属层增厚。生产时以氧化铜做阳极，膜面作阴

极，药剂为酸性硫酸溶液（硫酸：90~170g/L，铜离子：50~160g/L，氯离子：30~60ppm），通过化学反应后，在产品上就会沉积出金属铜堆积层。

采用氧化铜作为阳极，氧化铜纯度一般>99.99%，一般将铜球放置于阳极袋中，然后整个阳极袋都浸入酸性药剂中，膜面作为阴极，以膜面金属层为阴极，膜面在穿过药剂槽液下辊之间穿行，膜面侵入在药剂中，发生离子迁移置换反应，在膜面上得到电子后，在膜面上形成铜层，膜面上形成的铜堆积层厚度为 1μm。在此过程中，铜球和无氧铜角的利用率为 80%左右。

酸性离子置换需要控制药剂温度，一般为 25±3℃。生产中由于反应发热，硫酸铜溶液温度会达到 55~70℃。经过滤除杂后的硫酸铜溶液进入热交换器，采用冷却水间接冷却的方式控制硫酸铜溶液的温度。经热交换后的冷却水采用冷却塔冷却，进入循环水池循环使用，定期补充新鲜水，定期排放少量浓水。

药剂可通过硅藻土过滤、活性炭过滤后等过程去除硫酸铜溶液中的杂质后重新利用，可循环回收槽液，不会产生废药剂液。为了增加铜堆积层表面致密性和强度，通常还需要再酸性药剂体系中酸性添加剂，硫酸等作为辅助剂。

离子置换工艺，发生化学反应为：

阴极： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Cu} \downarrow$

阳极： $\text{Cu} - 2\text{e} \longrightarrow \text{Cu}^{2+}$

产污环节：此过程会产生酸雾和废滤渣。

③水洗 1

经过离子置换（电沉积）后的膜面表面会残余或携带部分药剂，需要对膜面进行水洗，水洗采用纯水作为原料，在一个池子里先浸洗，然后再进行喷淋，最后水洗后废水进入中水回用系统，处理完的清洗废水部分回用到生产，高浓度废水排入厂区污水处理站进行处置。

产污环节：此工序将产生酸性清洗废水。

④防氧化处理

为了使材料表面的金属铜在空气中不发生氧化，采用阻隔空气的方法对铜堆积层进行抗氧化。即在离子置换（电沉积）工艺完成后，使复合薄膜经过抗氧化池，抗氧化池中添加铜缓蚀剂 BTA（苯并三氮唑），铜箔表面通过浸泡 BTA（苯并三氮唑）溶液后，在铜箔表面形成一层致密有机保护阻挡层，使铜箔不受空气中的 O_2 、 CO_2 、 H_2O

等化学物质的侵蚀，以提高电子铜箔的常温储存时间，并使之具有良好的可焊性、导电性、高温抗氧化性能等。

在抗氧化处理后铜箔表面涂有一层 BTA（苯并三氮唑），BTA（苯并三氮唑）在水中离解成 H^+ 再与金属表面的氧化铜和氧化亚铜形成 BTA-Cu 络合物，因为只有表层的铜分子有活性，内层的铜分子之间排列整齐，有相互引力作用，结构稳定，所以络合物只在表层生成很薄的一层保护膜。这种 BTA-Cu 络合物的性质：不溶于水，能耐一般酸碱盐的溶液及气体的腐蚀，化学性质稳定。所以能保护铜箔不再继续氧化。

⑤水洗 2

BTA 抗氧化处理后对铜箔进行清洗，去除铜箔表面残留的 BTA 等杂质。

⑥烘干

经清洗后的铜箔经水平镀膜线上附带电烘干机将铜箔上残留水分烘干再利用收卷机将铜箔卷成卷状，烘干温度为 $80^{\circ}C$ ，烘干时间为 0.02-0.05min。

⑦分切

将上述半成品收集到大卷筒母卷然后通过分切机，按照不同客户需求，分切成不同宽度、长度的产品。

产污环节：此过程会产生少量边角料和噪声。

3、产排污环节

（1）废水：主要为清洗废水、化验废水等；

（2）废气：主要为酸雾；

（3）噪声：主要为生产过程产生的机械噪声、废气污染治理设施产生的噪声；

（4）固体废物：主要为废靶材、废膜、废滤渣、废包装材料、边角料、化验室废液、废润滑油、含油抹布、废化学品包装袋/桶等。

表2-24 本项目工序产污分析一览表

项目	产生工序	污染类型	主要污染物	拟采取措施
废气	溶铜	硫酸雾废气	硫酸雾	在罐壁设置集气管道，通过集气管网收集后采用酸雾吸收喷淋塔处理后，通过 25m 高排气筒排放
	生箔	硫酸雾废气	硫酸雾	在生箔机密闭罩上设置集气管道，通过集气管网收集后采用酸雾吸收喷淋塔处理后，通过 25m 高排气筒排放
	水洗	硫酸雾废气	硫酸雾	在槽体上方设置密闭集气罩，罩壁设置集气管道，通过集气管网收集后采用酸雾吸收喷淋塔处理

					后，通过 25m 高排气筒排放
	废水	生箔及表面处理清洗	含铜废水	pH、Cu、SS 等	依托现有的含铜废水处理系统处理后，94%回用于生箔及表面处理清洗，产生的含铜废水浓水经树脂吸附预处理后经综合废水处理系统达标后，通过嘉元废水总排放口 DW001 排入湖丘涌
		毛刷轮清洗	含铜废水	pH、Cu、SS 等	
		酸性离子置换后清洗	含铜废水	pH、Cu、SS 等	
		含铜废水处理系统反冲洗	含铜废水	pH、Cu、SS 等	
		磨辊清洗	磨辊废水	pH、Cu、SS 等	依托现有的综合废水处理系统达标后，通过嘉元废水总排放口 DW001 排入湖丘涌
		自来水制纯水反冲洗废水	反冲洗废水	pH、SS、K+、Na+等	
		锅炉更换废水	锅炉更换	CODCr、SS 等	
		实验室废水	化验废水	pH、SS 等	
		喷淋塔更换废水	喷淋废水	pH、盐分、SS 等	
		冷却塔排水	冷却塔排水	盐分、SS 等	
		车间地面清洗废水	清洗废水	CODCr、SS 等	
		初期雨水	初期雨水	CODCr、SS 等	
		员工生活	生活污水	CODCr、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	依托现有的现有一体化生活污水处理处理达标后，通过废水总排放口 DW001 排入湖丘涌
		自来水纯水制备系统	清净下水（浓水）	盐分、SS 等	排入市政雨水管网
	固体废物	原料使用	废包装材料	包装袋等	委托相关单位回收综合利用
		分切工序、产品检验工序	边角料及不合格产品	Cu	返回溶铜工序回收利用
		自来水制纯水	废 RO 膜	颗粒物	委托相关单位回收综合利用
		过滤	废硅藻土、废活性炭	Cu、颗粒物	集中收集后交有资质单位处理
		废水处理	废树脂和废 RO 膜、废滤芯、含铜污泥、化验室废液	Cu	
		维护维修	废润滑油、废含油抹布	油类	
		液体原料使用	原料包装空袋、液体原料包装空桶	Cu	
与项目有关的	一、现有项目环保手续履行情况 广东嘉元科技股份有限公司（以下简称“嘉元科技”）已历时二十多年的发展，期间已取得多个环评批复，主要审批现有 5 个厂房（一厂、二厂、三厂、四厂、五厂）				

原有环境污染问题	的生产规模、生产设备、主体工程、相关配套设施及升级改造情况，5个厂房的达产规模（总产能18600t/a）均已通过竣工环境保护验收，各生产厂房的环评及验收、相关设备设施升级改造的环评及验收、排污许可证申领情况详见下： 1、一厂环评及验收 2003年1月9日，嘉元科技公司取得广东省环境保护局的批复意见（审批编号：粤环函[2003]27号），在梅州市梅县雁洋镇投资建设“年产1200吨超薄电解铜箔建设项目”；并于2004年5月25日通过广东省环境保护局建设项目竣工验收（验收编号：粤环函[2004]410号）。 2010年12月28日，嘉元科技取得梅县环境保护局的批复意见（审批编号：梅县环建函字[2010]80号），在“年产1200吨超薄电解铜箔建设项目”的基础上建设“锂离子电池用高性能电解铜箔生产线挖潜增产技术改造项目”，经改扩建后全厂实际年产锂离子电池用高性能电解铜箔2100t/a；并于2013年7月30日通过梅县环境保护局建设项目竣工验收（编号：梅县环建验函字[2013]16号）。 2、一厂和二厂环评及验收 2016年4月25日，嘉元科技《新增1500吨高性能超薄电解铜箔技术改造项目环境影响报告书》（以下简称为“<u>一厂二厂环评报告</u>”）取得梅州市环境保护局的批复意见（审批编号：梅市环审[2016]26号），在二厂建设“新增1500吨/年高性能超薄电解铜箔技术改造项目”，取消粗化、固化、黑化、灰化等镀锌工序及镀铬工序，一厂、二厂达产总产能为3600t/a锂电铜箔。 2017年5月10日，《广东嘉元科技股份有限公司新增年产1500吨高性能超薄电解铜箔技术改造项目竣工环境保护验收报告》（以下简称为“<u>一厂二厂验收报告</u>”）取得梅州市环境保护局建设项目竣工验收意见（验收编号：梅市环审[2017]27号）。至此，嘉元科技一厂二厂电解铜箔生产规模达到3600t/a。 3、三厂、四厂和五厂环评及验收 2017年11月1日，《广东嘉元科技股份有限公司1.5万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目环境影响报告书》（以下简称为“<u>三厂四厂五厂环评报告</u>”）取得梅州市环境保护局的批复意见（审批编号：梅市环审[2017]44号），建设“广东嘉元科技股份有限公司1.5万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目”（以下简称“1.5万t/a技术改造项

目”)。

“1.5 万 t/a 技术改造项目”分三期建设，分期验收：

(1) 2017 年 12 月开工建设，2018 年 11 月完成三厂、四厂的厂房建设、生产设备及环保设施安装、废水处理系统及纯水制水系统升级改造，并开展分期竣工环境保护自主验收。2019 年 1 月 25 日，《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目竣工环境保护验收监测报告（一期 6500、二期 3500）》（以下简称为“三厂四厂验收报告”）在梅州市生态环境局完成备案（竣工环境保护自行验收备案编号：2019 年[001]号）。

(2) 2021 年 1 月完成五厂的厂房建设、生产设备及环保设施安装后，开展竣工环境保护自主验收。2021 年 5 月 22 日，《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造（三期工程 5000 吨/年）及企业技术中心升级技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》（以下简称为“五厂验收报告”）取得竣工环境保护自主验收意见。至此，嘉元科技一厂、二厂、三厂、四厂、五厂电解铜箔达产的总生产规模为 18600t/a。

4、已批已验的升级改造项目

2018 年 12 月 12 日，《广东嘉元科技股份有限公司现有生产线技术改造项目环境影响报告表》（以下简称为“一厂二厂及废水处理设施升级改造环评报告”）取得梅州市梅县区环境保护局的批复意见（梅县区环审[2018]67 号），嘉元科技建设“广东嘉元科技股份有限公司现有生产线技术改造项目”，主要升级改造一厂和二厂的生产设备、检测设备、废水处理设施。

该项目为已批延期建设的升级改造项目，不新增用地面积和建筑面积，不新增员工，不改变工作制度，不涉及生产工艺的变更，不新增厂房、不新增产能，不涉及原辅材料变化，不改变污染物产排情况。主要建设内容为：升级改造一厂、二厂的生箔槽体、阴极辊、高频电源、自动收换卷装置、分切机，加装溶铜、表面处理在线检测设备，改造废水处理设施，中水回用处理系统规模为 410m³/h。

2021 年 1 月 30 日，《广东嘉元科技股份有限公司现有生产线技术改造项目竣工环境保护验收监测表》（以下简称为“一厂二厂及废水处理设施升级改造验收报告”）通过竣工环境保护自主验收。

5、已批延期建设的升级改造项目

2020 年 10 月 30 日，嘉元科技取得梅州市生态环境局梅县分局的批复意见（审批编号：梅县区环审(2020)57 号），建设“广东嘉元科技股份有限公司铜箔表面处理系统及相关信息化和智能化系统升级改造项目”，主要升级改造 5 个厂房生产设备、安装智能化立体仓储、DCS 集散控制系统、能源管理监测系统。

该项目为已批延期建设的升级改造项目，不新增用地面积和建筑面积，不新增员工，不改变工作制度，不涉及生产工艺和环保设施的变更，不新增厂房、不新增产能，不涉及原辅材料变化，不改变污染物产排情况。主要建设内容为：更新老旧设备（表面处理设备、分切机、阴极辊、铜箔卷料自动化），安装智能化立体仓储、DCS 集散控制系统、能源管理监测系统。

经与建设单位核实，由于市场经济原因，已批延期建设项目暂不考虑建设。

6、取消不建项目

2018 年 3 月 9 日，嘉元科技取得梅州市梅县区环境保护局的批复意见（审批编号：梅县区环审[2018]14 号），建设“广东嘉元科技股份有限公司高洁净度铜线加工中心建设项目”。经与建设单位核实，该项目已取消不再建设。

7、排污许可证申领情况

嘉元科技于 2020 年 8 月 10 日取得国家排污许可证（编号：914414007321639136001V），于 2021 年 8 月 2 日重新申请，国家排污许可证有效期至 2026 年 8 月 1 日。

表2-25 广东嘉元科技股份有限公司现有项目环评审批及验收情况

序号	项目名称	环评批复	验收批复	建设内容	备注
1	广东梅县梅雁电解铜箔有限公司年产 1200 吨超薄电解铜箔项目	广东省环境保护局，粤环函〔2003〕27 号，2003 年 1 月 9 日	广东省环境保护局，粤环函〔2004〕410 号，2004 年 5 月 25 日	一厂，年产 1200 吨电解铜箔	已建
2	广东嘉元科技有限公司锂离子动力电池用高性能电解铜箔生产线挖潜增产技术改造项目	梅县环境保护局，梅县环建函字〔2010〕80 号，2010 年 12 月 28 日	梅县环境保护局，梅县环建验函字〔2013〕16 号，2013 年 7 月 30 日	一厂，全厂年产电解铜箔 2100 吨	已建
3	新增 1500 吨/年高性能超薄电解铜箔技术改造项目	梅州市环境保护局，梅市环审〔2016〕26 号，2016 年 4 月 25 日	梅州市环境保护局，梅市环审〔2017〕27 号，2017 年 5 月 10 日	新增二厂，新增产能 1500 吨/年；一厂、二厂电解铜箔总产能为 3600 吨/年	已建
4	广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/	梅州市环境保护局，梅市环	2019 年 1 月 25 日、2021 年 5	三厂产能 6500 吨/年，四厂产能 3500 吨/年，	已建

		年新能源动力电池高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目	审〔2017〕44号，2017年11月1日	月22日完成分期竣工环境保护自主验收	五厂产能5000吨/年，合计新增产能1.5万吨/年，全厂（一厂~五厂）达产18600吨/年	
	5	广东嘉元科技股份有限公司现有生产线技术改造项目	梅州市梅县区环境保护局，梅县区环审〔2018〕67号，2018年12月12日	2021年1月30日已通过竣工环境保护自主验收	升级改造一厂和二厂的生产设备、检测设备、废水处理设施。不新增厂房不增产，全厂产能仍为18600吨/年	已建
	6	广东嘉元科技股份有限公司高洁净度铜线加工中心建设项目	梅州市梅县区环境保护局，梅县区环审[2018]14号），2018年3月9日	取消，不建设	年产高纯铜丝20000吨	取消建设
	7	广东嘉元科技股份有限公司铜箔表面处理系统及相关信息化和智能化系统升级改造项目	梅州市生态环境局梅县分局，梅县区环审〔2020〕57号，2020年10月30日	延期建设，暂未验收	升级改造5个厂房生产设备、安装智能化立体仓储、DCS集散控制系统、能源管理系统、能源管理监测系统。不新增厂房、不新增产能、不涉及生产工艺和环保设施的变更，全厂产能仍为18600吨/年	延期建设，暂未验收
	8	国家排污许可证	许可证编号914414007321639136001V，有效期至2026年8月1日			/

二、现有项目生产工艺

现有项目产品类别为电解铜箔（锂电铜箔），全厂达产的总生产规模为18600t/a。

现有项目的主要生产工艺主要为溶铜工序、生箔工序、表面处理工序、分切工序，详见下图。

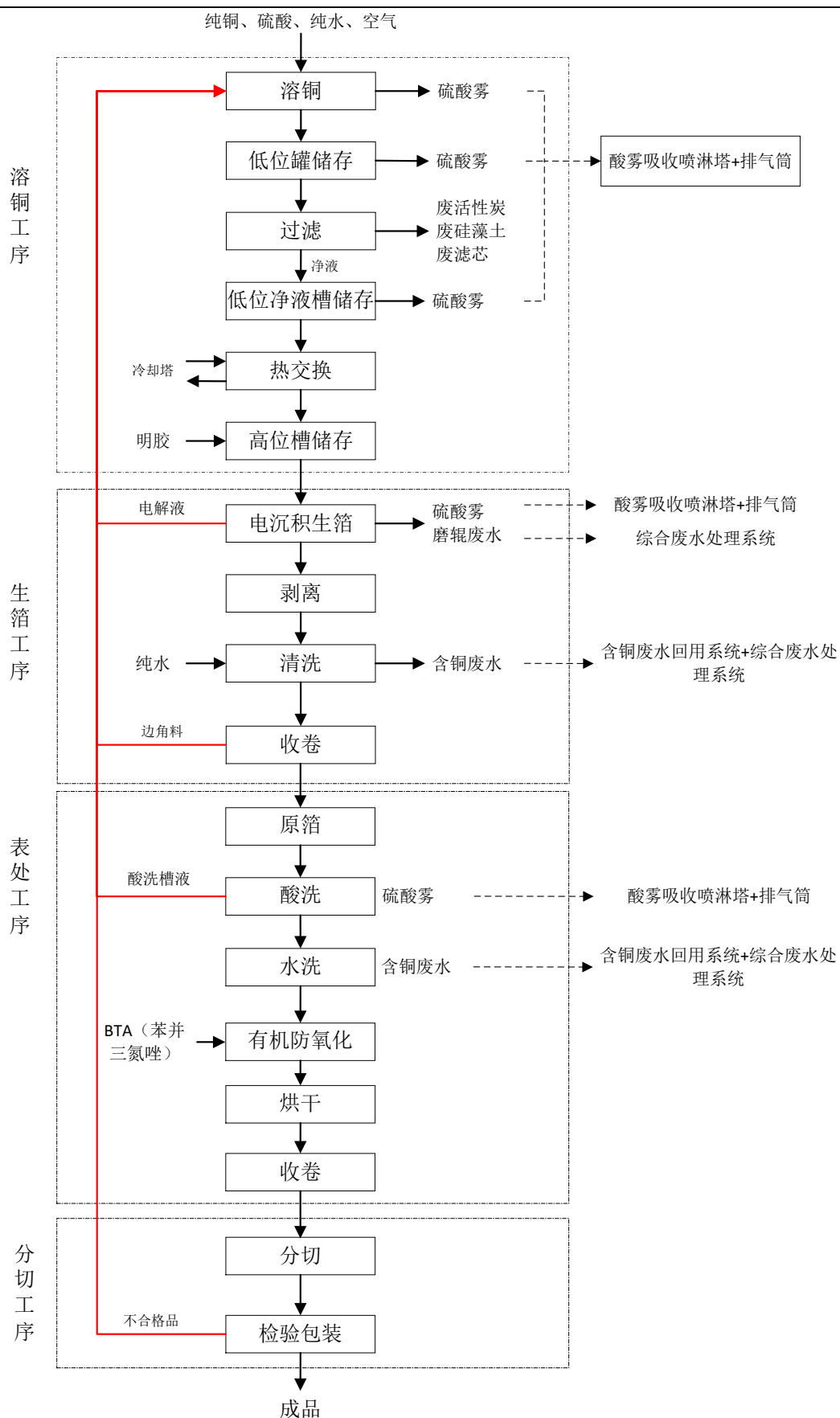


图2-14 现有项目锂电铜箔生产工艺流程图

三、现有项目概况

(1) 现有项目基本信息

占地面积：广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区总占地面积 8 万平方米，总建筑面积 6.5 万平方米。

劳动定员及工作制度：现有员工 800 人，年生产 333 天，三班制，每班生产 8 小时，一天生产 24 小时，年生产 7992 小时。

生产厂房：厂区共 5 个高性能铜箔（锂电铜箔）生产厂房：一厂、二厂、三厂、四厂、五厂，均已建成并通过验收投产，现状正常运行投产。

产品类型：自 2017 年 5 月“广东嘉元科技股份有限公司新增 1500 吨/年高性能超薄电解铜箔技术改造项目”竣工环境保护验收后，雁洋厂区取消粗化、固化、黑化、灰化等镀锌工序及镀铬工序。现主要生产销售电解铜箔制品，

(2) 现有项目产能

现有项目锂电铜箔生产包括一厂、二厂、三厂、四厂、五厂，期间历时多个环评手续及分期验收。结合各生产厂房的已批已验产能、延期建设内容及现状实际生产情况，现有项目环评已审批、已验收的生产规模为 18600t/a，2022 年实际生产规模为 17875t/a，未超过环评及验收的产能。现有项目环评、验收及实际生产规模详见下表。

表2-26 环评、验收及实际生产规模一览表（单位：t/a）

锂电铜箔生产厂房	环评时期	验收时期				现状实际
	生产规模	验收时间	验收工况	验收工况生产规模	验收达产规模	2022 年实际生产规模*
一厂、二厂	3600	2017.7	98%	3528	3600	实际工况： 96.1% 实际产能： 17875t
三厂、四厂	10000	2018.11	90%	9000	10000	
五厂	5000	2021.3	75%	3750	5000	
合计	18600	/			18600	

*说明 1：根据建设单位的《排污许可证执行报告（2022 年报）》，2022 年的生产工况为 96.1%，则 2022 年实际生产规模约 $18600 \times 96.1\% = 17875t$ 。

说明 2：已批延期建设项目主要更新老旧设备（表面处理设备、分切机、阴极辊、铜箔卷料自动化），安装智能化立体仓储、DCS 集散控制系统、能源管理监测系统，不涉及生产工艺和环保设施的变更，不新增产能，故不计入上表。

综上，全厂现有 5 个厂房的总产能（18600 吨/年）已于 2021 年 3 月完成验收，一厂、二厂、废水处理设施改造已于 2021 年 1 月 30 日完成验收。本次评价根据嘉元科技环评审批情况、验收情况、排污许可证及现有实际情况进行回顾性分析。

(3) 现有项目生产设备

结合现有项目环评、验收及实际生产情况，现有项目主要生产设备为溶铜罐、生箔机、表面处理机、分切机。现有项目环评、验收及实际生产设备详见下表。

表2-27 现有项目环评、验收及实际生产设备对比一览表

序号	设备名称	设备型号/规格	合计数量（台/套）				使用工序		
			环评	验收	实际	变化情况		备注	
一	溶铜车间								
1	溶铜罐	Φ3000×H 5000mm， 35.3m³	26	27	27	实际与验收一致（含 2 个试验罐），相比原环评增加 1 个	一厂、二厂、三厂、四厂、五厂	溶铜	
2	污钛泵	/	/	/	25	/			
3	净钛泵	/	/	/	19	/			
4	低位槽	2000×3000×2500mm， 15m³	15	20	20	实际与验收一致，相比原环评增加 5 个			低位槽储液
5	高位槽	2000×3000×2500mm， 15m³	18	20	20				高位槽储液
6	溶铜在线检测设备	/	/	/	25	/			检测
7	硅藻土过滤机	Q=300T/H	19	21	21	实际与验收一致，相比原环评增加 2 个			过滤
8	精密过滤器	Q=150T/H	/	/	101	/			过滤
9	板式换热器	Q=300T/H	/	/	109	/			热交换
10	溶铜冷却塔	1500m³/h	/	5	5	/			溶铜冷却
11	单梁行车	/	9	13	13	实际与验收一致，相比原环评增加 4 台			高位储存
12	双梁行车	/	7	7	7	实际与原环评、验收一致			过滤
二	生箔及表面处理车间								

序号	设备名称	设备型号/规格	合计数量（台/套）					使用工序	
			环评	验收	实际	变化情况	备注		
13	生箔一体机	Φ3000×1550mm	74，未明确一体机、单体机	59	59	实际与验收一致，相比原环评增加 7 台。原因：在验收期间，部分生箔单体机更新为生箔一体机，厂区实际总产能及污染物排放量均未超过环评审批量。	一厂、二厂、三厂、四厂、五厂	电沉积生箔	
14	生箔单体机	Φ2700×1380mm		22	22		一厂、三厂		
15	阴极辊	Φ2700×1380mm		74	81		81	一厂、二厂、三厂、四厂、五厂	电沉积生箔
16	生箔机整流器	TBSB-40KA/7V	74	81	81				
17	磨辊机	Φ3000×1550mm	4	5	5	实际与验收一致，相比原环评增加 1 台			
18	表面处理机	线速度 20~25m/min	9	5	5		实际与验收一致，由于更新为生箔一体机，因此相比原环评减少 4 台		
19	生箔整流电源冷却塔	1000m³/h	/	/	5				
20	生箔车间送风风柜	35000m³/h	/	/	10		生箔单体机需配套表面处理机		
							生箔整流电源冷却		
							洁净车间送风		
三	分切车间								
21	分切机	线速度 120m/min	21	28	28	实际与验收一致，相比原环评增加 7 台	一厂、三厂、四厂、五厂	分切	
22	烘干机	/	/	4	4	原环评未明确，实际与验收一致		烘干	
23	收卷辊吊架	非标	/	4	4			收卷	
24	收卷辊（附成品箔）架	非标	/	4	4			收卷	
25	空调冷却系统用冷却塔	1200m³/h	/	4	4			空调冷却	
26	送风风柜	35000m³/h	/	4	4			洁净车间送风	
27	智能仓储设备	/	/	1	1			产品入库	
四	企业技术中心								

序号	设备名称	设备型号/规格	合计数量（台/套）					使用工序
			环评	验收	实际	变化情况	备注	
28	显微镜及配套装置	/	/	4	4	原环评未明确，实际与验收一致	研发中心和实验楼	检测
29	原子吸收分光光度计	/	/	1	1	原环评未明确，实际与验收一致	研发中心和实验	检测
30	高效液相/气相色谱仪	/	/	1	1			检测
31	ICP 等离子体质谱仪	/	/	1	1			检测
32	ICP 发射光谱仪	/	/	1	1			检测
33	高低温万能材料试验机	/	/	1	1			检测
34	电化学工作站	/	/	1	1			检测
3	紫外可见分光光度计	/	/	1	1			检测
36	凝胶色谱仪	/	/	1	1			检测
37	单四极杆型气相色谱质谱联用仪	/	/	1	1			检测
38	红外光谱仪	/	/	1	1			检测
39	双通道离子色谱仪	/	/	1	1			检测
40	电镀液定制分析仪	/	/	1	1			检测
41	能量色散型 X 射线荧光分析装置	/	/	1	1			检测
42	光电发射光谱分析装置	/	/	1	1			检测
43	热重/差热同步测定仪	/	/	1	1			检测
44	电子天平	/	/	4	4			检测
五	公用系统							
45	生活污水一体化处理设施	50m³/h	1	1	1	实际与原环评、验收一致	/	生活污水处理
46	自来水制纯水系统	90m³/h	1	1	1		水处理车间	自来水纯水制备
47	含铜废水中水回用系统	470m³/h	1	1	1		水处理车间	含铜废水回用处理

序号	设备名称	设备型号/规格	合计数量（台/套）					使用工序
			环评	验收	实际	变化情况	备注	
48	综合废水处理系统	90m³/h	1	1	1	实际与原环评、验收一致	水处理车间	废水处理
49	流量计	/	1	1	1		水处理车间	废水处理系统
50	pH 在线监控仪	/	1	1	1		水处理车间	
51	COD 在线监控仪	/	1	1	1		水处理车间	
52	氨氮在线监控仪	/	1	1	1		水处理车间	
53	酸雾吸收喷淋塔	/	27	27	27		/	废气处理系统
54	废气排放筒	/	26	26	26		/	
55	电锅炉	2 台 2t/h 电加热蒸汽锅炉、3 台 4t/h 电加热蒸汽锅炉	5	5	5		电锅炉房	供热系统
56	变电设施	10KV	1	1	1		配电站	供配电

注：“/”表示现有项目环评或验收未明确。上述实际生产设备部分与验收生产设备一致，相比原环评部分生产设备增加，但厂区实际总产能及污染物排放量均未超过环评审批量。根据《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函〔2020〕688号），在环境达标区新增生产设备属于重大变动的情形包括：新增排放污染物种类（毒性、挥发性降低外）、废水第一类污染物增加、其他污染物增加 10%及以上的。因此，现有项目的实际生产设备不属于重大变动。

（4）现有项目原辅材料

结合现有项目环评、2022 年项目实际生产情况，原辅材料使用情况详见下表：

表2-28 现有项目环评及实际使用原辅材料情况一览表

序号	原辅材料名称	现有项目原辅材料消耗量（t/a）			对比情况	用途
		环评用量	实际用量	相较环评，实际变化比例		
1	纯铜（含铜量≥99.95%）	涉密不公开				溶铜工序
2	硫酸（98%）					溶铜工序、水处理

序号	原辅材料名称	现有项目原辅材料消耗量 (t/a)			对比情况	用途
		环评用量	实际用量	相较环评, 实际变化比例		
3	活性炭	涉密不公开	涉密不公开	涉密不公开	涉密不公开	过滤工序
4	明胶					生箔
5	硅藻土					过滤工序
6	光亮剂					生箔
7	走位剂					生箔
8	BTA (苯并三氮唑)					防氧化工序
9	盐酸 (37%)					废水、废气处理
10	氢氧化钠 (50%)					
11	离子交换树脂					
12	聚合氯化铝 PAC					
13	聚丙烯酰胺 PAM					

五、现有项目污染物排放情况

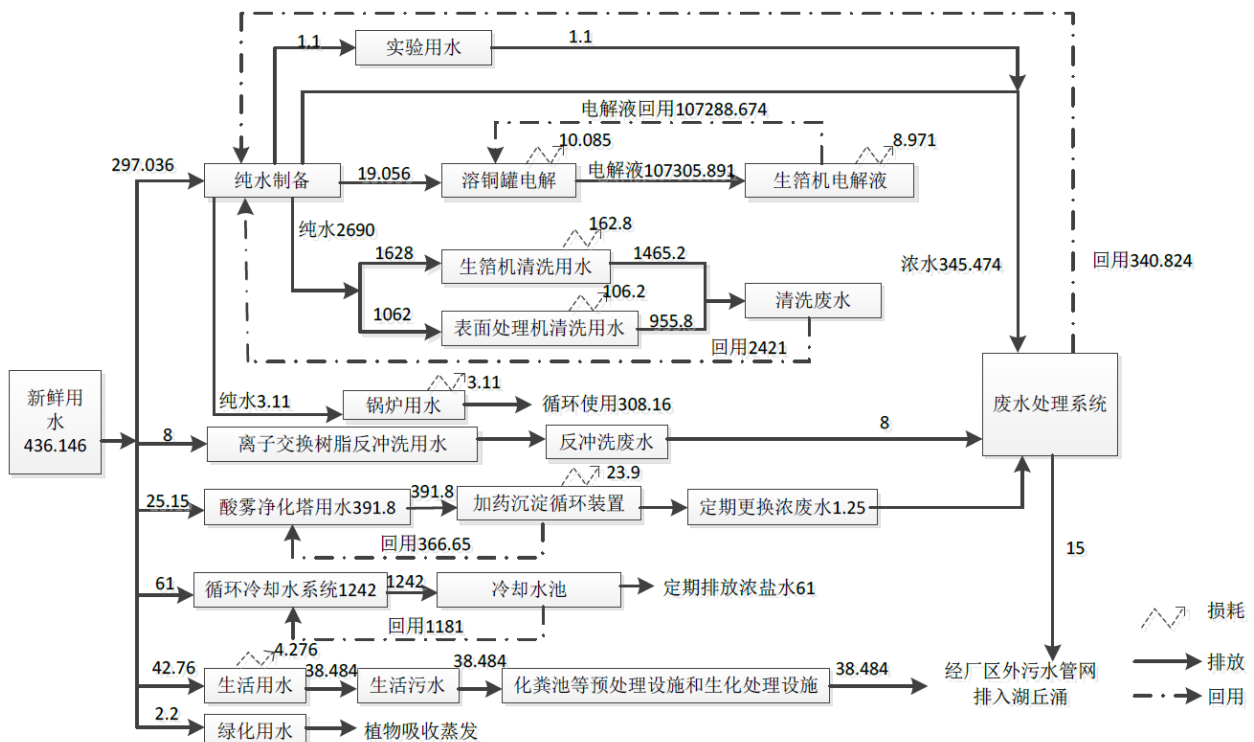
本次评价结合《一厂二厂环评报告》《三厂四厂五厂环评报告》《一厂二厂及废水处理设施升级改造环评》《一厂二厂验收报告》（2017年5月）、《三厂四厂验收报告》（2019年1月）、《一厂二厂及废水处理设施升级改造验收报告》（2021年1月）、《五厂验收报告》（2021年5月），根据现有项目的2022年季度常规监测报告、《排污许可证执行报告（2022年报）》分析嘉元科技2022年污染物排放情况，并结合2022年生产工况分析达产情况下的污染物排放量。

（一）废水

1、环评审批情况

根据《一厂二厂环评报告》《三厂四厂五厂环评报告》《一厂二厂及废水处理设施升级改造环评》，厂区锂电铜箔达产规模为18600t/a。现有项目冷却塔排水（61m³/d）作为清净下水排至雨水管网不计入废水排放量，外排废水主要包括经处理达标后的生产废水、生活污水，均通过企业废水总排放口DW001排至湖丘涌。

根据现有环评报告，现有项目废水总回用率为98.1%（其中生产废水回用率99.46%），废水总排放量为53.484m³/d（18904.68m³/a），其中生产废水排放量15m³/d、生活污水排放量38.48m³/d。COD排放量为1.759t/a，氨氮排放量为0.047t/a。



2、验收情况

根据《一厂二厂验收报告》（2017年5月）、《三厂四厂验收报告》（2019年1月）、《一厂二厂及废水处理设施升级改造验收报告》（2021年1月）、《五厂验收报告》（2021年5月），厂区锂电铜箔达产规模为18600t/a。现有项目冷却塔排水（13.23m³/d）作为清净下水排至雨水管网不计入废水排放量，外排废水主要包括经处理达标后的生产废水、生活污水，均通过企业废水总排放口DW001排至湖丘涌。

根据现有验收报告，现有项目废水总回用率为99.1%（其中生产废水回用率99.75%），废水总排放量为53.484m³/d（17810m³/a），其中生产废水排放量15m³/d、生活污水排放量38.48m³/d。COD排放量为0.356t/a，氨氮排放量为0.0082t/a。

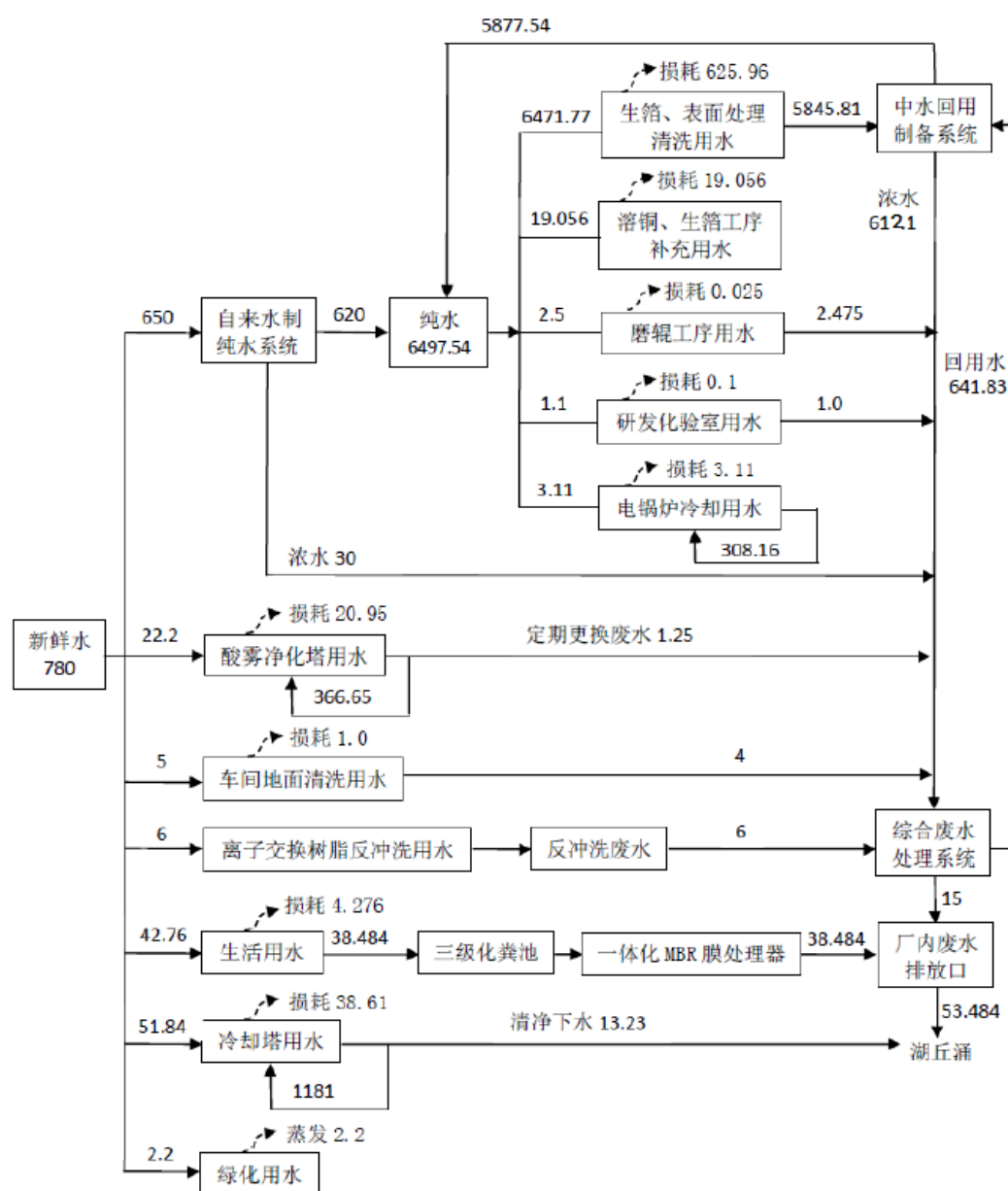


图2-16 现有项目验收全厂水平衡图（单位：m³/d）

3、排污许可证核发情况

根据建设单位取得的排污许可证（编号：914414007321639136001V），COD 许可排放量为 0.567t/a，氨氮许可排放量为 0.028t/a，未许可废水排放量。

4、废水排放实际情况

（1）现有项目废水排放去向

冷却塔排水：现有项目的冷却塔排水作为清净下水，排至雨水管网，不计入废水及其污染物排放量。

生产废水：含铜废水经含铜废水中水回用系统（一段 RO+二段 RO+NF 膜+树脂吸附）处理后纯水回用于生产，含铜浓水经树脂吸附预处理后和综合废水一并排入综合废水处理系统处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准严后，与处理后的生活污水混合经废水总排放口 DW001 排入厂区外东北面的湖丘涌。

生活污水：经“三级化粪池+隔油池+一体化 MBR 膜污水处理器”处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准严后，经废水总排放口 DW001 排入湖丘涌。

（2）2022 年全厂废水排放情况

根据建设单位的《排污许可证执行报告（2022 年报）》，现有项目 2022 年的生产工况、污染物排放总量情况详见下：

2022 年实际生产工况：96.1%，实际产能为 17875t/a（达产规模为 18600t/a）。

COD、氨氮排放浓度在线监测情况：由于在线监测系统更新，原来的 2022 年废水 COD、氨氮在线监测数据未能导出，故现有项目 COD、氨氮排放浓度采用系统更新后导出的在线监测数据（2023 年 7 月~8 月），详见表 2-32；2022 年 COD、氨氮平均排放浓度及排放量依据《排污许可证执行报告（2022 年报）》。

2022 年其他污染物排放浓度例行监测情况：根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019），pH、流量、COD_{Cr}、氨氮进行在线监测，其他污染物等进行手动监测。2022 年其他废水污染物排放浓度的例行监测结果详见表 2-33。

废水排放达标分析：根据 COD、氨氮排放浓度在线监测、其他污染物排放浓度例行监测结果可知，现有项目废水通过废水总排放口 DW001 排放，水污染物排放浓度均满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准的较严者要求。废水排放浓度达标分析详见表 2-34。

2022 年废水污染物排放总量：COD 排放量为 $0.139\text{t/a} < 0.567\text{t/a}$ ，氨氮排放量为 $0.006\text{t/a} < 0.028\text{t/a}$ ，均未超过现有项目排污许可的总量，详见表 2-34。2022 年废水排放量：根据《排污许可证执行报告（2022 年报）》的 COD 排放总量及水质监测浓度，可得 2022 年嘉元全厂的废水排放总量为： $0.139 \div 9.41 \times 1000000 = 14772\text{m}^3/\text{a}$ （约 $44.36\text{m}^3/\text{d}$ ）。

表2-29 流量、pH、COD、氨氮在线监测结果一览表

监测时间	流量 (m^3/d)	pH（无量纲）		COD（ mg/L ）		氨氮（ mg/L ）		是否达标
		平均值	标准值	浓度	标准值	浓度	标准值	
2023/7/22	41	7.952	6-9	18.134	30	0.303	1.5	均达标
2023/7/23	39	7.881	6-9	17.495	30	0.324	1.5	均达标
2023/7/24	47	7.856	6-9	17.466	30	0.323	1.5	均达标
2023/7/25	40	7.963	6-9	15	30	0.302	1.5	均达标
2023/7/26	45.844	7.829	6-9	14.598	30	0.306	1.5	均达标
2023/7/27	41	7.887	6-9	17.243	30	0.334	1.5	均达标
2023/7/28	42	7.926	6-9	17.608	30	0.358	1.5	均达标
2023/7/29	46	7.846	6-9	17.667	30	0.349	1.5	均达标
2023/7/30	46	7.927	6-9	17.906	30	0.374	1.5	均达标
2023/7/31	44	7.829	6-9	18.244	30	0.387	1.5	均达标
2023/8/1	28	7.897	6-9	18.027	30	0.372	1.5	均达标
2023/8/3	39	7.765	6-9	16.598	30	0.36	1.5	均达标
2023/8/5	47	7.778	6-9	17.462	30	0.345	1.5	均达标
2023/8/6	33	7.792	6-9	17.816	30	0.333	1.5	均达标
2023/8/7	51	7.727	6-9	18.068	30	0.316	1.5	均达标
2023/8/8	43	7.844	6-9	18.327	30	0.32	1.5	均达标
2023/8/9	33.073	7.846	6-9	18.099	30	0.33	1.5	均达标
2023/8/10	51	7.812	6-9	17.873	30	0.326	1.5	均达标
2023/8/11	47	7.765	6-9	17.878	30	0.287	1.5	均达标
2023/8/12	41	7.858	6-9	17.6	30	0.245	1.5	均达标
2023/8/13	40	7.878	6-9	17.769	30	0.276	1.5	均达标
2023/8/14	49	7.803	6-9	17.331	30	0.309	1.5	均达标
2023/8/15	39	7.882	6-9	15.988	30	0.359	1.5	均达标
2023/8/16	44	7.898	6-9	16.422	30	0.359	1.5	均达标
2023/8/17	38	7.91	6-9	17.434	30	0.328	1.5	均达标
2023/8/18	40	7.862	6-9	17.455	30	0.387	1.5	均达标
2023/8/19	43	7.905	6-9	17.045	30	0.432	1.5	均达标
2023/8/20	43	7.909	6-9	17.15	30	0.382	1.5	均达标

与项目有关的原有环境污染问题	表2-30 现有项目外排废水例行监测结果												
	例行监测时间		污染物排放浓度例行监测结果（单位：mg/L）										
	年份	月份	BOD ₅	SS	总氮	总磷	总铜	氟化物	氰化物	LAS	动植物油	石油类	总锌
	2022 年	1 月	4.3	18	0.24	0.11	0.002L	0.16	0.004L	0.05L	0.07	0.06L	0.027
		2 月	0.5L	6	0.42	0.09	0.033	0.15	0.004L	0.05L	0.06L	0.06L	0.009L
		3 月	1.9	8	0.39	0.11	0.031	0.18	0.004L	0.05	0.06	0.12	0.010L
		4 月	0.9	8	0.44	0.12	0.101	0.2	0.004L	0.05L	0.06L	0.1	0.016
		5 月	1	8	0.34	0.12	0.002L	0.2	0.004L	0.05L	0.06L	0.06	0.009L
		6 月	4.3	9	1.12	0.11	0.002L	0.21	0.004L	0.05L	0.06L	0.06L	0.009L
		7 月	4.2	14	0.55	0.14	0.003	0.21	0.004L	0.05L	0.06L	0.06L	0.009L
		8 月	1.3	7	0.58	0.1	0.002L	0.05L	0.004L	0.05L	0.06L	0.11	0.009L
		9 月	2.6	14	1.22	0.27	0.002L	0.22	0.004L	0.05L	0.06L	0.06L	0.009L
		10 月	3.3	40	1.35	0.09	0.002L	0.22	0.004L	0.05L	0.06L	0.06L	0.009L
		11 月	1.2	11	1.3	0.21	0.002L	0.41	0.004L	0.05L	0.06L	0.09	0.009L
		12 月	3.6	7	1.02	0.06	0.034	0.31	0.004L	0.05L	0.06L	0.06L	0.012
		平均值	2.6	13	0.75	0.13	0.018	0.21	0.004L	0.05	0.06	0.06	0.011
最大值		4.3	40	1.35	0.27	0.101	0.41	0.004L	0.05	0.06	0.08	0.01	
排放标准限值		6	60	1.5	0.3	0.5	1.5	0.2	0.3	10	0.5	2	
是否达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

表2-31 现有项目废水污染物排放浓度及排放量统计表

废水直接 排放口 (主要排 放口)	污染物种类	排放浓度 (mg/L)			污染物许 可排放总 量	2022 年实际污染物排放 量 (t/a)		现有项目达产污染物排 放量 (t/a)	
		许可排放 浓度限值	2022 年排放 浓度监测结 果 (日均)	是否达标		2022 年实 际排放量	是否达标	达产后实 际排放量	是否达标
生产工况	/	/	96.1%	未超产能	/	96.1%	未超产能	100%	/
废水总排 放口 DW001	废水排放量 (m ³ /a)	18904.68*	14772	达标	18904.68*	14772	达标	15372	达标
	废水排放量 (m ³ /d)	53.484*	44.36	达标	53.484*	44.36	达标	46.16	达标
	pH 值	6-9	6.9	达标	/	/	/	/	/
	化学需氧量	30	9.41	达标	0.567	0.139	达标	0.145	达标
	氨氮	1.5	0.368	达标	0.028	0.006	达标	0.0062	达标
	BOD ₅	6	2.6	达标	/	/	/	/	/
	悬浮物	60	13.0	达标	/	/	/	/	/
	总氮	1.5	0.75	达标	/	/	/	/	/
	总磷	0.3	0.13	达标	/	/	/	/	/
	总铜	0.5	0.018	达标	/	/	/	/	/
	氟化物	1.5	0.21	达标	/	/	/	/	/
	总氰化物	0.2	0.004	达标	/	/	/	/	/
	阴离子表面活性 剂	0.3	0.05	达标	/	/	/	/	/
	动植物油	10	0.06	达标	/	/	/	/	/
	石油类	0.5	0.9	达标	/	/	/	/	/
	总锌	2.0	0.011	达标	/	/	/	/	/

*注：排污许可证未许可废水排放量，废水排放量限值按《三厂四厂五厂环评报告》中的全厂废水总排放量，即 53.484m³/d (18904.68m³/a)。

与项目有关的原有环境污染问题	(3) 达产废水及其污染物排放量 根据 2022 年的生产工况（96.1%，产能 17875t/a）、废水及其污染物排放量，从而推算现有项目达产（达产规模为 18600t/a）情况下的废水污染物排放情况，详见下： 达产情况废水排放量：$14772 \div 96.1\% = 15372\text{m}^3/\text{a}$（约 $46.16\text{m}^3/\text{d}$） 达产情况 COD 排放量：$0.139 \div 96.1\% = 0.145\text{t/a}$，小于 COD 许可排放量 0.567t/a。 达产情况氨氮排放量：$0.006 \div 96.1\% = 0.0062\text{t/a}$，小于氨氮许可排放量 0.028t/a。 (二) 废气 1、环评审批情况 根据《一厂二厂环评报告》《三厂四厂五厂环评报告》《一厂二厂及废水处理设施升级改造环评》，厂区锂电铜箔达产规模为 18600t/a，硫酸雾排放量 10.515t/a。 2、验收情况 根据《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函〔2021〕323 号），水污染物化学需氧量（COD）、氨氮（$\text{NH}_3\text{-N}$）及大气污染物氮氧化物（NO_x）和挥发性有机物（VOCs）实行排放总量控制制度，硫酸雾无总量要求。 《一厂二厂验收报告》（2017 年 5 月）、《三厂四厂验收报告》（2019 年 1 月）、《一厂二厂及废水处理设施升级改造验收报告》（2021 年 1 月）、《五厂验收报告》（2021 年 5 月）中均未核算硫酸雾总量。 3、排污许可证核发情况 根据《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函〔2021〕323 号），硫酸雾无总量要求。建设单位取得的排污许可证（编号：914414007321639136001V），未许可硫酸雾排放总量。 4、废气排放实际情况 废气种类：现有项目废气主要为溶铜工序、生箔工序、表面处理工序产生的硫酸雾，经收集并通过二级碱液喷淋塔处理后通过排气筒高空排放。根据现有环评报告，溶铜硫酸雾收集效率、处理效率均为 98%；生箔及表面处理硫酸雾收集效率为 95%、处理效率为 98%。本评价保守取值，项目项目硫酸雾收集效率取 95%，依据《排污许可证执行报告（2022 年报）》处理效率取 95%。生箔工序会使用盐酸作为添加剂，溶液中盐酸浓度约 20mg/L，为低浓度的稀盐酸，按全部进入废水考虑，故不考虑氯化氢的挥发。

(1) 2022 年例行监测

2022 年实际生产工况：96.1%，实际产能为 17875t/a（达产规模为 18600t/a）。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019），硫酸雾每季度监测一次，例行监测结果见下表。

表2-32 现有项目硫酸雾有组织排放例行监测结果一览表（2022 年 3 月、5 月）

生产 厂房	废气类别	排气筒编号	2022 年 3 月			2022 年 5 月			排放限值			达标判断
			风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排气筒高 度 m	许可排放 浓度 mg/m³	许可排放 速率 kg/h	是否达标
一厂	溶铜废气	DA001	1071	0.2L	0.00011	1034	0.2L	0.0001	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA002	729	0.2L	0.000073	710	0.2L	0.000075	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA003	1093	0.2L	0.00011	1050	0.2L	0.0001	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA004	1343	0.2L	0.00013	1379	0.2L	0.00014	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA005	1045	0.2L	0.0001	1030	0.2L	0.0001	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA006	1362	0.2L	0.00014	1403	0.2L	0.00014	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA007	1299	0.2L	0.00013	1271	0.2L	0.00013	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA009	18797	0.2L	0.002	18486	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA010	9137	0.2L	0.001	8913	0.2L	0.001	25	35	4.6	达标
	表面处理 废气	DA012	8414	0.2L	0.001	8214	0.2L	0.001	25	35	4.6	达标
二厂	溶铜废气	DA008	4511	0.2L	0.00045	4541	0.2L	0.00045	17	35	1.7	达标
	生箔废气	DA011	18153	0.2L	0.002	17481	0.2L	0.002	17	35	1.7	达标
三厂	溶铜废气	DA013	35313	0.2L	0.004	34486	0.2L	0.004	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA014	31455	0.2L	0.003	30496	0.2L	0.003	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA015	43467	0.2L	0.004	41517	0.2L	0.004	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA016	21057	0.2L	0.002	45205	0.2L	0.005	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA021	32101	0.2L	0.003	28228	0.2L	0.003	25	35	4.6	达标

生产 厂房	废气类别	排气筒编号	2022 年 3 月			2022 年 5 月			排放限值			达标判断
			风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排气筒高 度 m	许可排放 浓度 mg/m³	许可排放 速率 kg/h	是否达标
	表面处理 废气	DA017	35333	0.2L	0.004	38187	0.2L	0.004	25	35	4.6	达标
四厂	溶铜废气	DA018	22254	0.2L	0.002	22855	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA019	18486	0.2L	0.002	17801	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA020	19353	0.2L	0.002	19678	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
五厂	溶铜废气	DA022	28874	0.2L	0.003	30514	0.2L	0.003	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA023	16069	0.2L	0.002	15418	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA024	19749	0.2L	0.002	18830	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA025	20590	6.55	0.135	18620	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA026	17889	23.5	0.42	17381	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标

表2-33 现有项目硫酸雾有组织排放例行监测结果一览表（2022 年 8 月、11 月）

生产 厂房	废气类别	排气筒编号	2022 年 8 月			2022 年 11 月			排放限值			达标判断
			风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排气筒高 度 m	许可排放 浓度 mg/m³	许可排放 速率 kg/h	是否达标
一厂	溶铜废气	DA001	987	0.2L	0.00009	1031	0.26	0.00027	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA002	782	0.2L	0.000078	808	0.2L	0.000081	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA003	1001	0.2L	0.0001	1045	0.27	0.00028	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA004	1253	0.2L	0.00013	1280	0.2L	0.00013	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA005	994	0.2L	0.000099	1018	0.2L	0.0001	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA006	1359	0.2L	0.00014	1377	0.39	0.001	25	35	4.6	达标
	溶铜废气	DA007	1286	0.2L	0.00013	1306	0.22	0.00029	25	35	4.6	达标

生产 厂房	废气类别	排气筒编号	2022 年 8 月			2022 年 11 月			排放限值			达标判断
			风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排气筒高 度 m	许可排放 浓度 mg/m³	许可排放 速率 kg/h	是否达标
	生箔废气	DA009	18258	0.2L	0.002	18781	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA010	10101	0.2L	0.001	10366	0.24	0.002	25	35	4.6	达标
	表面处理 废气	DA012	8946	0.2L	0.001	9221	0.23	0.002	25	35	4.6	达标
二厂	溶铜废气	DA008	4550	0.2L	0.00046	4531	0.2L	0.00045	17	35	0.85	达标
	生箔废气	DA011	17566	0.2L	0.002	19823	0.2L	0.002	17	35	0.85	达标
三厂	溶铜废气	DA013	34104	0.2L	0.003	34990	0.21	0.01	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA014	32649	0.2L	0.003	30494	2.43	0.074	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA015	41998	0.2L	0.004	41533	0.21	0.009	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA016	20751	0.2L	0.002	20895	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA021	31158	2.17	0.068	32978	0.21	0.007	25	35	4.6	达标
	表面处理 废气	DA017	20705	0.77	0.016	25001	0.55	0.014	25	35	4.6	达标
四厂	溶铜废气	DA018	21384	0.2L	0.002	19942	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA019	19100	0.2L	0.002	18779	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA020	19402	0.2L	0.002	19206	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
五厂	溶铜废气	DA022	31322	0.2L	0.003	32994	0.2L	0.003	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA023	16298	0.2L	0.002	16591	0.29	0.005	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA024	20280	0.2L	0.002	19969	0.29	0.006	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA025	21820	0.2L	0.002	22006	0.2L	0.002	25	35	4.6	达标
	生箔废气	DA026	19323	0.2L	0.002	19596	0.2	0.004	25	35	4.6	达标

表2-34 现有项目 2022 年硫酸雾无组织排放例行监测结果一览表

无组织排放监测	污染物种类	许可排放浓度限值 (mg/m ³)	监测点位/设施	监测时间	浓度监测结果(mg/m ³)	是否达标
厂界	硫酸雾	1.2	厂界下风向最大值	20221104	0.015	达标
	氨(氨气)	1.5	厂界下风向最大值	20220308	0.51	达标
	硫化氢	0.06	厂界下风向最大值	20221104	0.006	达标
	臭气浓度	20	厂界下风向最大值	20220511	13.0	达标

废气达标排放分析：根据 2022 年废气例行监测结果可知，厂区硫酸雾经处理后均可达标排放，其中有组织排放浓度、排放速率均满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级有组织排放标准要求，厂界硫酸雾满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级无组织排放浓度要求。

（2）2022 年废气排放量

《排污许可证执行报告（2022 年报）》未统计废气排放总量。

本评价根据 2022 年的例行监测情况，核算 2022 年的废气污染物总排放量，并结合 2022 年的生产工况核算达产情况下的硫酸雾排放总量，详见下表：

表2-35 现有项目 2022 年实际及达产工况的硫酸雾排放情况统计表

锂电铜箔生产厂房	废气类别	排气筒编号	排放速率 (kg/h)			
			2022.3	2022.5	2022.8	2022.11
一厂	溶铜废气	DA001~DA007	0.000793	0.000785	0.000767	0.002151
	生箔废气	DA009~DA010	0.003	0.003	0.003	0.004
	表面处理废气	DA012	0.001	0.001	0.001	0.002
二厂	溶铜废气	DA008	0.00045	0.00045	0.00046	0.00045
	生箔废气	DA011	0.002	0.002	0.002	0.002
三厂	溶铜废气	DA013	0.004	0.004	0.003	0.01
	生箔废气	DA014~DA016、DA021	0.012	0.015	0.077	0.092
	表面处理废气	DA017	0.004	0.004	0.016	0.014
四厂	溶铜废气	DA018	0.002	0.002	0.002	0.002
	生箔及表面处理废气	DA019~DA020	0.004	0.004	0.004	0.004
五厂	溶铜废气	DA022	0.003	0.003	0.003	0.003
	生箔及表面处理废气	DA023~DA026	0.559	0.008	0.008	0.017
2022 年实际排放情况	排放速率	全厂合计	0.595	0.047	0.120	0.153
		全厂平均	0.229			
	有组织排放量	t/a	1.830			
	收集效率	/	95.0%			

	处理效率	/	98.0%
	无组织排放量	t/a	3.756
	2022 年全厂排放量	t/a	6.646, 未超出现有环评核算的硫酸雾排放总量 (10.515t/a)
	2022 年生产工况	/	96.1%
	2022 年生产规模	t/a	17875
达产排放量	全厂达产规模	t/a	18600
	达产全厂排放量	t/a	3.908
	现有环评总排放量	t/a	10.515*
	结论	/	现有项目达产情况下, 未超出环评核算的硫酸雾排放总量

*注: 排污许可证未许可硫酸雾排放总量, 硫酸雾排放总量 (10.515t/a) 来源于《三厂四厂五厂环评报告》。

由上表可知, 2022 年嘉元科技全厂的生产工况为 96.1%, 生产规模为 17875t/a, 2022 年硫酸雾排放量为 3.756t/a, 未超出现有环评核算的硫酸雾排放总量 (10.515t/a)。全厂达产后生产规模为 18600t/a, 硫酸雾排放量为 3.908t/a, 未超出现有环评核算的硫酸雾排放总量 (10.515t/a)。

(三) 噪声

现有项目的生产设备、公用工程设备分析及类比同类型生产线, 项目的主要噪声源来自生箔机、分切机、水泵、风机、冷却塔等设备运转时的设备噪声。

现有项目主要噪声源噪声级如下表。

表2-36 现有项目噪声产生情况一览表

所在位置	设备	噪声值 dB(A)	数量 (台)	声源类型	防治措施	降噪后噪声值 dB(A)
生产厂房	生箔机	70~75	12	频发	厂房隔声、基础减振等	45
	表面处理机	70~80	4	频发	厂房隔声、基础减振等	50
	分切机	80~85	6	频发	厂房隔声、基础减振等	55
	各类泵	75~85	20	频发	厂房隔声、基础减振等	55
	引风机	85~90	3	频发	厂房隔声、基础减振等	60
	磨辊机	80~90	1	频发	厂房隔声、基础减振等	60
	冷却塔	65~85	3	频发	降噪水垫、吸声、隔声	55

根据嘉元科技 2022 年厂界噪声监测结果 (详见下表), 厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

表2-37 2022 年现有项目厂界噪声监测结果一览表 (单位: dB(A))

采样时间	监测位置	监测结果		执行标准		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2022 年 3	1#西北侧测点	56.9	46.7	60	50	达标

	月 7 日	2#东北偏北侧测点	58.9	48.9	60	50	达标
		3#东北偏东侧测点	59.1	49.3	60	50	达标
		4#西南偏南侧测点	55.6	47.1	60	50	达标
	2022 年 5 月 11 日	1#西北侧测点	57.6	49.3	60	50	达标
		2#东北偏北侧测点	58.3	48.8	60	50	达标
		3#东北偏东侧测点	59.3	49.3	60	50	达标
		4#西南偏南侧测点	56.7	47.7	60	50	达标
	2022 年 8 月 16 日	1#西北侧测点	56.3	46.6	60	50	达标
		2#东北偏北侧测点	58.3	47.6	60	50	达标
		3#东北偏东侧测点	58.5	49.0	60	50	达标
		4#西南偏南侧测点	55.4	47.7	60	50	达标
	2022 年 5 月 11 日	1#西北侧测点	57.2	47.0	60	50	达标
		2#东北偏北侧测点	59.1	48.4	60	50	达标
		3#东北偏东侧测点	58.7	49.5	60	50	达标
		4#西南偏南侧测点	55.9	46.8	60	50	达标

（四）固体废物

现有项目运营期固体废物主要为生产过程产生的废包装材料、边角料及不合格产品、废硅藻土、废活性炭、废树脂、废滤芯、含铜污泥、化验室废液以及员工生活垃圾。结合项目运行情况及危废处置协议，现有项目固体废物处置详见下表。

表2-38 现有项目固体废物处置一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况(t/a)	处置措施		最终去向
					工艺	处理量(t/a)	
原料使用	/	废包装材料	一般工业固体废物	6.5	暂存于固废仓库，定期由生产厂家负责回收	6.5	综合利用
分切、检验	分切机	边角料及不合格产品	一般工业固体废物	2140	回用于生产	2140	回用于生产
纯水制备	自来水制纯水系统	废 RO 膜	一般工业固体废物	0.7	委托相关单位定期收运并进行综合利用	0.7	综合利用
过滤	硅藻土过滤器	废硅藻土	危险废物	15	铁桶盛装密闭后暂存于危废仓库，定期送有资质的危险废物处置单位处理	15	无害化处理
		废活性炭	危险废物	35		35	无害化处理
废水处理	中水回用系统	废树脂	危险废物	5		5	无害化处理
		废纳滤膜/RO 膜	危险废物	4.2		4.2	无害化处理
过滤	精密过滤器、中水	废滤芯	危险废物	5		5	无害化处理

	回用系统						
废水处理	废水处理设施	含铜污泥	危险废物	200		200	无害化处理
化验室	化验	化验废液	危险废物	0.4		0.4	无害化处理
设备维修	设备维修	废润滑油	危险废物	1		1	无害化处理
设备维修	设备维修	废含油抹布	危险废物	0.1		0.1	无害化处理
锂电铜箔生产	锂电铜箔防氧化	防氧化残渣	危险废物	0.008		0.008	无害化处理
原料使用	/	化学品原料废包装袋	危险废物	0.1		0.1	综合利用
原料使用	/	化学品原料废包装桶	危险废物	0.5		0.5	综合利用
员工生活	/	生活垃圾	生活垃圾	94.706	交由环卫部门清运处理	94.706	填埋
/	/	厨余垃圾	生活垃圾	19.5	交由相关处理资质的单位清运处理	19.5	综合利用

（五）现有项目污染物排放量汇总

根据现有项目的环评报告（《一厂二厂环评报告》《三厂四厂五厂环评报告》《一厂二厂及废水处理设施升级改造环评》）、现有验收报告（《一厂二厂验收报告》（2017年5月）、《三厂四厂验收报告》（2019年1月）、《一厂二厂及废水处理设施升级改造验收报告》（2021年1月）、《五厂验收报告》（2021年5月））、排污许可证、《排污许可证执行报告（2022年报）》、废水在线监测情况、例行监测情况，对现有项目的污染物排放情况进行上述分析，现有项目全厂2022年实际污染物排放情况及达产后的污染物排放情况见下：

表2-39 现有项目污染物排放量汇总表

类别	污染物	审批/许可量(t/a)	2022年实际总量(t/a)	现有项目达产后总量(t/a)	是否符合总量要求
生产规模	单位：t/a	18600	17875	18600	符合
生产工况	/	100%	96.10%	100%	符合
废水及其污染物排放量	废水排放量	18904.68*	14772	15372	符合
	COD	0.567	0.139	0.145	符合
	BOD ₅	/	0.038	0.04	符合
	SS	/	0.192	0.2	符合
	NH ₃ -N	0.028	0.006	0.0062	符合
	总氮	/	0.011	0.0114	符合
	总磷	/	0.002	0.0021	符合
	总铜	/	0.0003	0.0003	符合
废气排放量	硫酸雾	10.515*	3.756	3.908	符合

固体废物排放量	一般固废	/	0	0	符合
	危险废物	/	0	0	符合
	生活垃圾	/	0	0	符合

*注：（1）排污许可证未许可废水排放总量，废水排放量限值按《三厂四厂五厂环评报告》中的全厂废水总排放量，即 18904.68m³/a。（2）排污许可证未许可硫酸雾排放总量，硫酸雾排放总量（10.515t/a）来源于《三厂四厂五厂环评报告》。

六、与现有项目有关的主要环境问题及“以新带老”措施

（1）环境问题

现有项目环评审批手续完善，现有已批已投产项目均已完成竣工环境保护验收。2018 年 3 月已批的“广东嘉元科技股份有限公司高洁净度铜线加工中心建设项目”，经与建设单位核实，该项目已取消不再建设。2020 年 10 月已批的“广东嘉元科技股份有限公司铜箔表面处理系统及相关信息化和智能化系统升级改造项目”，由于市场经济原因暂不考虑建设。

项目所在地目前大气环境、水环境质量和声环境现状良好，没有出现环境问题。现有项目在运营期间未收到环保投诉，环保设施运行正常，污染物排放达标。

（2）“以新带老”措施

存在问题：厂区主要生产锂电铜箔，本次改扩建新增 8200 吨/年锂电铜箔，依托现有锂电铜箔生产配套的主要生产设备、环保设备。考虑到现有项目当前采用的是传统阳极板，导致在电解生箔过程中，阳极槽体两侧电解液存在流动性不佳问题，易出现涡流现象，导致阴极辊边部生长铜箔性能品质较差，影响了生箔机的转速发挥和生产稳定性，从而限制了现有生产设备的产能规模。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

一、大气环境

参考《梅州市生态环境保护“十三五”规划》中的大气环境功能区划（见附图15），本次改扩建项目所在区域属于环境空气二类区，基本项目污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准，其他项目污染物硫酸、氯化氢、硫化氢、氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新扩改建二级标准。

（1）基本污染物环境质量现状

根据《2022 年梅州市生态环境质量状况》，2022 年项目所在区域空气质量现状情况见下表。

表3-1 2022 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	45.00%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	28	70	40.00%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.43%	达标
CO*	日均值第 95 百分位数	0.8	4	20.00%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值第 90 百分位数	135	160	84.38%	达标
备注：* CO 单位 mg/m^3 。					

根据《2022 年梅州市生态环境质量状况》可知，2022 年梅州市环境空气质量各项基本污染物监测指标年均值均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准，项目所在区域属于环境空气质量达标区。

（2）环境空气质量现状补充监测与评价

为了解周边环境空气质量现状，本扩建于 2023 年 03 月 27 日~29 日对项目所在地及周边大气环境现状进行监测，检测报告编号为 ZY2023030540H，监测点位详见下表及附图 18。

表3-2 环境空气质量现状补充监测点情况一览表

序号	监测点名称	方位	监测项目
A1	沾子（鹧鸪村）	北，700m	硫酸、氯化氢、甲醇、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃、臭气浓度、TVOC

监测期间同时对地面风向、风速、气温、气压等常规气象因素进行观测和记录。环境空气质量现状监测结果见下表：

表3-3 环境空气质量现状监测结果一览表

单位：mg/m³，臭气浓度为无量纲，TVOC 为 μg/m³

采样日期	监测点 位	监测时间	氯化 氢	硫酸 雾	甲醇	氨	硫化 氢	非甲 烷总 烃	臭气 浓度	TVOC
2023.3.27	A1 沾子 (鹧鸪 村)	02:00-03:00	ND	ND	ND	0.02	ND	0.84	ND	/
		08:00-09:00	ND	ND	ND	0.03	ND	0.86	ND	/
		14:00-15:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.82	ND	/
		20:00-21:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.84	ND	/
		日均值	ND	ND	ND	/	ND	/	ND	1.2
2023.3.28	A1 沾子 (鹧鸪 村)	02:00-03:00	ND	ND	ND	0.02	ND	0.88	ND	/
		08:00-09:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.88	11	/
		14:00-15:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.88	ND	/
		20:00-21:00	ND	ND	ND	0.05	ND	0.83	11	/
		日均值	ND	ND	ND	/	ND	/	11	2.6
2023.3.29	A1 沾子 (鹧鸪 村)	02:00-03:00	ND	ND	ND	0.03	ND	0.86	ND	/
		08:00-09:00	ND	ND	ND	0.05	ND	0.82	11	/
		14:00-15:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.82	11	/
		20:00-21:00	ND	ND	ND	0.04	ND	0.82	11	/
		日均值	ND	ND	ND	/	ND	/	11	11.3

注：TVOC 为 8 小时平均值。

环境空气质量现状监测标准指数评价见下表。

表3-4 环境空气质量现状监测标准指数统计

监测 点位	污染物	平均 时间	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标情 况
A1 沾 子前 村	硫酸雾	1 小时	300	ND (0.005)	0.83	0	达标
		24 小时	100	ND (0.005)	2.5	0	达标
	甲醇	1 小时	3000	ND (0.1)	1.7	0	达标
		24 小时	1000	ND (0.1)	5	0	达标
	氨	1 小时	200	0.02~0.05	25	0	达标
	硫化氢	1 小时	10	ND (0.001)	5	0	达标
	氯化氢	1 小时	50	ND (0.02)	20	0	达标
		24 小时	15	ND (0.004)	13.3	0	达标
	非甲烷总 烃	1 小时	2000	0.82~0.88	44	0	达标
	TVOC	8 小时	600	0.0012~0.0113	1.8	0	达标
	臭气浓度	1 小时最	20	ND~11	55	0	达标

		大值					

由上表监测统计结果可知，项目所在区域硫酸雾、氯化氢、硫化氢、氨、甲醇、TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中空气质量浓度参考限值的要求；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页，取值 2.0mg/m³；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新扩改建二级标准。

二、地表水环境

本项目周边地表水体为梅江、湖丘涌，其中：梅江（西阳镇~三河镇）河段水质目标为Ⅱ类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；湖丘涌地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

为了解项目附近水体的水质状况，根据广东增源检测技术有限公司于 2023 年 3 月 27 日~3 月 29 日对湖丘涌、梅江进行现状监测的数据进行评价，检测报告编号 ZY2023030540H，监测时间在 3 年有效时间内，监测数据有效。

由监测结果可知，除粪大肠菌群外，湖丘涌监测断面其他各监测项目指数均小于 1，水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；梅江监测断面其他各监测项目指数均小于 1，水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。根据《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22 号）的规定，水温、总氮、粪大肠菌群不作为日常水质评价指标，粪大肠菌群超过相应标准限值，可能是由于周边农村生活污水未经处理达标后排入湖丘涌、梅江，导致粪大肠菌群超标。项目所在区域加快推进水污染防治行动，加强排污监管，地表水环境质量将逐步得到改善。

详见地表水专题中的环境现状调查与评价章节。

三、底泥环境

为了解项目周边河流底泥现状情况，广东增源检测技术有限公司于 2023 年 3 月 27 日对湖丘涌、梅江进行河流底泥质量现状监测，检测报告编号 ZY2023030540H。

表3-5 底泥环境质量现状监测布点及监测项目表

编号	监测点名称	河流	监测项目
D1	废水排污口上游 500m	湖丘涌	pH、汞、砷、镉、铜、铅、镍、锌、铬等 9 项指标
D2	D2 湖丘涌与梅江交汇口上游 500m	梅江	
D3	D3 湖丘涌与梅江交汇口下游 1500m		

河底底泥无标准，本次不进行评价，仅作为背景调查，底泥监测结果见下表。

表3-6 河流底泥监测结果一览表（单位：mg/kg，pH 值无量纲）

检测项目	检测结果		
	D1 排污口上游 500m	D2 湖丘涌与梅江交汇口 上游 500m 处	D3 湖丘涌与梅江交汇口下游 1500m
	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
pH 值	6.54	6.16	6.40
汞	0.250	0.528	0.177
砷	5.90	27.4	16.4
镉	0.14	0.35	0.33
铜	38	227	144
铅	31	62	36
镍	25	32	33
锌	98	169	129
铬	76	94	57

四、声环境

本次改扩建项目所在区域为声环境 2 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

为了解本次改扩建项目所在区域声环境现状，根据广东增源检测技术有限公司于 2023 年 3 月 28 日在嘉元科技厂界四周设 4 个点位进行现场噪声监测，检测报告编号 ZY2023030540H。各测点昼间、夜间监测统计结果如下表所示：

表3-7 噪声监测结果一览表（单位：dB(A)）

序号	监测点位	监测结果	
		3 月 28 日	
		昼间 Leq	夜间 Leq
N1	项目边界东侧外 1m	55	46
N2	项目边界南侧外 1m	57	47
N3	项目边界西侧外 1m	56	47
N4	项目边界北侧外 1m	56	46
2 类标准限值		60	50

从上表监测数据可以得知，本次改扩建项目厂界四周的昼间、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

五、生态环境质量现状

本次改扩建项目所在区域周围的生态环境是乡镇生态系统区域，人类活动频繁区，根据地方或生境重要性评判，该区域属于非重要生境。根据梅州市生态保护红

线图（见附图 12）和梅州市生态控制分区图（见附图 13），本次改扩建项目所在区域不在生态保护红线以及禁止开发区，属于集约利用区。

本次改扩建项目所在区域附近无风景名胜区、自然保护区及文化遗产等特殊保护目标，无天然林及珍稀植被，区域内生物多样性程度较低，无珍稀动物，生态环境不属于敏感区。

根据现场调查，本次改扩建项目依托现有已建成厂房，场地内无大型动植物和无珍稀动植物。

综上所述，本次改扩建项目用地范围内无生态环境保护目标。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查。根据前文分析，本次改扩建项目用地范围内无生态环境保护目标，不需要进行生态现状调查。

六、地下水环境质量现状

本次改扩建项目各溶铜罐、低位槽、硫酸罐及各类废水处理设施等存在地下水污染途径，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），结合本次改扩建项目污染源、保护目标分布情况，本次环评开展地下水环境质量现状调查以留作背景值。

根据《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函〔2011〕29号）及梅州市浅层地下水功能区划图（见附图 17）可知，本项目所在区域地下水功能区为韩江及粤东诸河梅州梅县分散式开发利用区（代码 H084414001Q02），水质目标为Ⅲ类，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（1）监测点位布设

根据广东增源检测技术有限公司于 2023 年 3 月 28 日对项目范围及周边地下水环境质量的现状监测数据进行评价，检测报告编号 ZY2023030540H；布设 3 个地下水环境质量现状监测点，地下水监测点位详见下表和附图 18。

表3-8 噪声监测结果一览表 单位：dB(A)

序号	监测点名称	监测项目	监测层次	水质目标
G1	嘉元厂区 4 号水井	水质、水位	潜水层	Ⅲ类

（2）监测项目

①监测水质：

监测地下水水质因子：浑浊度、石油类、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、

HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH 值、氨氮、挥发酚、总硬度、硝酸盐、耗氧量、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、溶解性总固体、硫化物、LAS、锌、铅、铜、铁、锰、镉、镍、铬（六价）、砷、汞、总大肠菌群、菌落总数，共 35 项。

②提供所有监测点位的水位、经纬度。

（3）监测和评价结果

本次地下水环境质量现状监测结果统计见表下。

表3-9 水位监测结果

监测点位	井深（m）	地下水埋深（m）	水位（m）	井径（m）	井壁结构
G1	20	11.20	48.80	0.2	PVC

表3-10 水质监测结果（单位：mg/LpH 值、浊度、总大肠菌群、菌落总数除外）

监测点位	G1	III类标准	达标情况
pH 值（无量纲）	7.6	6.5~8.5	达标
浊度（NTU）	2.6	≤3	达标
钙和镁总量（总硬度）	41.6	≤450	达标
溶解性总固体	54	≤1000	达标
挥发酚	ND	≤0.002	达标
氨氮	0.030	≤0.5	达标
石油类	ND	/	/
硝酸盐氮	0.42	≤20	达标
亚硝酸盐氮	ND	≤1.0	达标
硫化物	ND	≤0.02	达标
氰化物	ND	≤0.05	达标
氟化物	0.44	≤1.0	达标
阴离子表面活性剂	ND	≤0.3	达标
耗氧量	0.60	≤3.0	达标
总大肠菌群（MPN/L）	ND	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/mL）	72	≤100	达标
六价铬	ND	≤0.05	达标
碳酸盐碱度	ND	/	/
重碳酸盐碱度	87.7	/	/
Cl ⁻	4.63	/	/
SO ₄ ²⁻	15.9	/	/
钠离子（Na ⁺ ）	19.9	/	/
钾离子（K ⁺ ）	3.01	/	/
镁离子（Mg ²⁺ ）	1.40	/	/
钙离子（Ca ²⁺ ）	17.7	/	/

铁	ND	≤0.3	达标
锰	ND	≤0.1	达标
锌	ND	≤1.0	达标
铜	ND	≤1.0	达标
镍	ND	≤0.02	达标
镉	ND	≤0.005	达标
铅	ND	≤0.01	达标
总汞	ND	≤0.001	达标
砷	1.7	≤10	达标

由上表监测结果可见，地下水监测点的水质中所有因子监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求。

七、土壤环境质量现状

本次改扩建项目各溶铜罐、低位槽、硫酸罐及各类废水处理设施等存在土壤污染途径，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），结合本项目污染源、保护目标分布情况，本次环评开展土壤环境质量现状调查以留作背景值。

本次改扩建项目建设范围为工业用地，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），本次环评工业用地对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值、管制值进行评价。

（1）监测点位布设

根据广东增源检测技术有限公司于 2023 年 3 月 28 日对嘉元科技厂区水处理车间东侧土壤环境质量的现状监测数据进行评价，检测报告编号 ZY2023030540H；共布设 1 个土壤环境质量现状监测点，土壤监测点位详见下表和附图 18。

表3-11 土壤监测点位布设情况

序号	监测点位	类型	土地类型
T1	嘉元厂区水处理车间东侧	表层样	建设用地

（2）监测项目

建设用地，监测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙

烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-, cd]芘、萘，以及 pH、石油烃(C₁₀-C₄₀)，锌共 48 项。

(3) 监测和评价结果

本次土壤环境质量现状监测结果统计见表下。

表3-12 T1 监测点土壤环境质量现状监测结果（单位：mg/kg）

监测点位	T1	第二类用地筛选值	达标情况
	0.2-0.3m		
砷	8.12	60	达标
镉	0.08	65	达标
六价铬	ND	5.7	达标
铜	38	18000	达标
铅	14	800	达标
汞	0.086	38	达标
镍	30	900	达标
四氯化碳	ND	2.8	达标
氯仿	ND	0.9	达标
氯甲烷	ND	37	达标
1,1-二氯乙烷	ND	9	达标
1,2-二氯乙烷	ND	5	达标
1,1-二氯乙烯	ND	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	ND	54	达标
二氯甲烷	ND	616	达标
1,2-二氯丙烷	ND	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	达标
四氯乙烯	ND	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	ND	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	达标
三氯乙烯	ND	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	达标
氯乙烯	ND	0.43	达标
苯	ND	4	达标
氯苯	ND	270	达标

	1,2-二氯苯	ND	560	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	达标
	乙苯	ND	28	达标
	苯乙烯	ND	1290	达标
	甲苯	ND	1200	达标
	间二甲苯+对二甲苯	ND	570	达标
	邻二甲苯	ND	640	达标
	硝基苯	ND	76	达标
	苯胺	ND	260	达标
	2-氯酚	ND	2256	达标
	苯并（a）蒽	ND	15	达标
	苯并（a）芘	ND	1.5	达标
	苯并（b）荧蒽	ND	15	达标
	苯并（k）荧蒽	ND	151	达标
	蒽	ND	1293	达标
	二苯并（a,h）蒽	ND	1.5	达标
	茚并〔1,2,3-cd〕芘	ND	15	达标
	萘	ND	70	达标
	pH	6.83	/	/
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	28	4500	达标
	锌	106	/	/
由上表监测结果可见，T1 监测点的各监测因子监测值均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值的要求。				

环境保护目标	1、环境空气							
	厂界外 500m 范围内主要敏感目标主要为易湖园、莲塘、对坑村、大窝，周边无规划的环境保护目标。环境保护目标分布情况详见下表及附图 6。							
	表3-13 厂界外 500m 范围内环境敏感目标一览表							
	名称	坐标/m		保护对象	保护内容 /人	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
	易湖园	-259	-552	居民	300	大气环境 二类区	南	202
	莲塘	224	413	居民	200		北	344
	对坑村	379	-362	居民	360		东	344
	大窝	551	-17	居民	180		东	401
	注：设项目厂区中心点坐标（E116°17'35.596″，N24°23'48.356″）值为（0，0），正东方向为 X 轴正方向，正北方向为 Y 轴正方向，周围的敏感点坐标取距离项目厂址的最近点位置。							

	2、地表水 项目周边地表水环境保护目标为距离北厂界约 700m 的湖丘涌，环境功能区为Ⅲ类；距离东厂界约 20m 的梅江，梅江环境功能区为Ⅱ类。 3、声环境保护目标 根据《建设项目环境影响报告表编制指南（污染影响类）》，声评价范围为厂界外 50m 范围内。根据附图 6，嘉元厂区外 500m 范围内无声环境敏感点。 4、地下水环境保护目标 本次改扩建项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式使用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 5、生态环境保护目标 本次改扩建项目用地范围内无生态环境保护目标。															
污染物排放控制标准	1、水污染物排放标准 生产废水：含铜废水经含铜废水中水回用系统处理后回用，产生的含铜浓水经树脂吸附处理后，与综合废水一起进入综合废水处理系统处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的较严者后，排入湖丘涌。 生活污水：经一体化处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的较严者后，排入湖丘涌汇入梅江。 回用水：废水在线回用水执行《电子级水》（GB/T 11446.1-2013）中的 EW-Ⅳ标准以及建设单位中水回用标准严者。 自来水制纯水系统产生的浓水：自来水制纯水系统不添加药剂、不与生产废水接触，属于清净下水，直接排入市政雨水管网，排至湖丘涌。 表3-14 厂区车间回用水和水处理车间回用执行标准 单位：mg/L，pH 除外 <table><tr><th colspan="2">项目</th><th>生箔后铜系水洗回用</th></tr><tr><td rowspan="4">本次改扩建项目自身要求标准</td><td>pH/（无量纲）</td><td>6.2±1.2</td></tr><tr><td>TDS/（μs/cm）</td><td>≤10</td></tr><tr><td>细菌个数/（个/mL）</td><td>≤30</td></tr><tr><td>电阻率（25℃）/MΩ·cm</td><td>≥0.5</td></tr><tr><td>GB/T11446.1-2013</td><td>电阻率（25℃）/MΩ·cm</td><td>≥0.5</td></tr></table>	项目		生箔后铜系水洗回用	本次改扩建项目自身要求标准	pH/（无量纲）	6.2±1.2	TDS/（μs/cm）	≤10	细菌个数/（个/mL）	≤30	电阻率（25℃）/MΩ·cm	≥0.5	GB/T11446.1-2013	电阻率（25℃）/MΩ·cm	≥0.5
项目		生箔后铜系水洗回用														
本次改扩建项目自身要求标准	pH/（无量纲）	6.2±1.2														
	TDS/（μs/cm）	≤10														
	细菌个数/（个/mL）	≤30														
	电阻率（25℃）/MΩ·cm	≥0.5														
GB/T11446.1-2013	电阻率（25℃）/MΩ·cm	≥0.5														

的 EW-IV标准	全硅/ (μg/L)	≤1000
	铜/ (μg/L)	≤500
	锌/ (μg/L)	≤500
	镍/ (μg/L)	≤500
	钾/ (μg/L)	≤500
	氯/ (μg/L)	≤1000
	硝酸根/ (μg/L)	≤500
	磷酸根/ (μg/L)	≤500

表3-15 嘉元污水处理站综合废水处理系统废水排放执行标准

单位: mg/L, pH 除外

序号	控制项目	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	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的 IV 水质标准	废水排放执行标准
1	pH 值	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0
2	SS	60	-	30
3	COD _{Cr}	90	30	30
4	BOD ₅	20	6	6
5	氨氮	10	1.5	1.5
6	总磷	0.5	0.3	0.3
7	总铜	0.5	1	0.5
8	动植物油	10	-	10
9	TOC	20	-	20
10	硫化物	0.5	0.5	0.5
11	阴离子表面活性剂	5.0	0.3	0.3

2、大气污染物排放标准

施工期：大气污染物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段标准限值。

运营期：溶铜车间、生箔车间、表面处理车间、复合铜箔研发试验车间排放的硫酸雾执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放标准，具体见下表。

表3-16 工艺废气污染物排放标准

污染物	(DB44/27-2001) 中的第二时段二级标准				污染物排放 监控位置	排气筒 高度 (m)
	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	无组织排放监控浓度限值 mg/m³			
			监控点	监控点		
硫酸雾	35	0.85*	周界外浓度最高点	1.2	车间或生产 设施排气筒	17
		4.6				25

注：1、排放速率采用内插法计算，例如硫酸雾 20m 排气筒对应排放速率为 2.2kg/h，30m 排气筒对应排放速率为 7.0kg/h，则 25m 排气筒对应排放速率为 $2.2\text{kg/h} + (7\text{kg/h} - 2.2\text{kg/h}) * (25\text{m} - 20\text{m}) / (30\text{m} - 20\text{m}) = 4.6\text{kg/h}$ ；同理，17m 排气筒对应排放速率为 1.7kg/h。
2、排气筒 200 米范围内的建筑物主要为嘉元科技厂区的建筑物，最高为建筑物为 4 层办公楼约 20m。25m 高排气筒高于 200m 范围内最高建筑物 5m 以上，17m 高排气筒执行标准应执行排放速率限值的一半。

3、噪声排放标准

本次改扩建项目施工期主要为设备安装与调试，施工期建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见下表。

表3-17 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（单位：dB(A)）

昼间	夜间
70	55

本次改扩建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）2 类标准，见下表：

表3-18 本项目厂界环境噪声排放限值（单位：dB(A)）

标准	昼间限值	夜间限值	标准名称
2 类	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)

4、固体废物排放标准

本次改扩建项目固体废物排放执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《广东省固体废物污染环境防治条例》等中的有关规定。

一般工业固体废物：根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的适用范围“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”。

危险废物：暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

总量控制指标

根据《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函〔2021〕323 号），水污染物化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）及大气污染物氮氧化物（NO_x）和挥发性有机物（VOCs）实行排放总量控制制度。

1、水污染物排放总量控制指标

本次改扩建项目运营期产生含铜废水、综合废水、生活污水等，含铜废水依托嘉元现有污水处理站处理后制得纯水，回用于对应的生产工序，含铜浓水经树脂吸附预处理后与综合废水等排入综合废水处理系统处理达标后，通过废水总排放口

DW001 排入湖丘涌。生活污水依托现有一体化生活污水处理处理达标后，通过废水总排放口 DW001 排入湖丘涌。

本次改扩建项目运营期水污染物排放总量控制指标建议如下：

表3-19 水污染物排放总量控制指标（单位：t/a）

废水类别	项目	总量控制指标			
		废水量（m ³ /d）	废水量（m ³ /a）	CODCr	氨氮
生活污水+生产废水	嘉元现有项目许可排放量	56.77	18904.68	0.567	0.028
生活污水+生产废水	扩建后嘉元全厂废水*	488.83	162782	4.884	0.245
	金象新增废水	16.73	5571.09	0.167	0.008
	合计	505.56	168353.09	5.051	0.253
	本次申请总量指标	448.79	149448.41	4.484	0.225

*注：扩建后嘉元全厂废水包括嘉元含铜废水、综合废水、生活污水（合计 488.83m³/d），金象新增废水主要为金象依托嘉元污水处理站处理达标新增外排的含铜废水、综合废水（合计 16.73m³/d）。因此，本次申请总量指标包括嘉元新增、金象新增外排水总量。

2、大气污染物总量控制指标

本次改扩建项目废气特征污染物硫酸雾等不属于大气污染物总量控制指标，无需申请总量控制指标。

3、固体废物排放总量控制指标

本次改扩建项目固体废物不自行处理排放。因此，本次改扩建项目不设置固体废物排放总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本次改扩建项目位于广东省梅县雁洋镇文社村，依托现有厂房进行生产活动，不涉及土建工程。本次改扩建项目施工期影响主要为设备安装与调试产生的噪声、装修材料等污染，对周边环境无明显不良影响。本次改扩建项目施工期环境影响时间短、强度低，基本无不良影响，本次环评不展开分析。
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	一、废水环境影响和保护措施 1、水平衡分析 本次改扩建项目无新增用地、绿化等，无新增绿化用水等，用水主要为生产用水、生活污水。 根据水平衡可知，本次改扩建项目废水主要包括含铜废水、综合废水和生活污水。 本次改扩建后，全厂生产生活的总用水量为 $7364.07\text{m}^3/\text{d}$，用水水源主要为自来水（$1878.31\text{m}^3/\text{d}$）、含铜废水回用（$5485.76\text{m}^3/\text{d}$）。全厂废水回用主要为含铜废水（产生量 $5835.91\text{m}^3/\text{d}$）制纯水，含铜废水中水回用率为 $5485.76 \div 5835.91 = 94\%$。 全厂废水总排放量为 $488.83\text{m}^3/\text{d}$，生产废水、生活污水排放量分别为 $439.12\text{m}^3/\text{d}$、$49.71\text{m}^3/\text{d}$。自来水制纯水产生的浓水量为 $421.18\text{m}^3/\text{d}$，属于清净下水，通过雨水排放口 YS001 排至市政雨水管网。 水平衡分析及各废水源强分析详见“地表水环境影响专项评价”。

运营 期环 境影 响和 保护 措施	2、废水污染源源强核算										
	表4-1 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表										
	废水类型	废水量 (m³/a)	废水量 (m³/d)	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
	含铜废水处理系统出水	116602	350.15	产生浓度 mg/L	48	13	140	12	17	63	33.1
				产生量 t/a	5.597	1.516	16.324	1.399	1.982	7.346	3.883
	磨辊废水	826	2.48	产生浓度 mg/L	80		50				
				产生量 t/a	0.066		0.041				
	自来水制纯水系统反冲洗废水	990	3	产生浓度 mg/L	30		100				
				产生量 t/a	0.03		0.099				
	锅炉更换废水	140	0.42	产生浓度 mg/L	80		50				
				产生量 t/a	0.011		0.007				
	实验室废水	1699	5.1	产生浓度 mg/L	200		300			5	5
				产生量 t/a	0.34		0.51			0.008	0.008
	喷淋塔更换废水	2912	8.72	产生浓度 mg/L	50		150				
				产生量 t/a	0.146		0.437				
	冷却塔排水	4442	13.34	产生浓度 mg/L	80		100				
				产生量 t/a	0.355		0.444				
	车间地面清洗废水	1577	4.74	产生浓度 mg/L	120		300	20	30	5	
				产生量 t/a	0.189		0.473	0.032	0.047	0.008	
	初期雨水	17040	51.2	产生浓度 mg/L	170	28	390				
				产生量 t/a	2.897	0.477	6.646				
	综合废水处理系统进水	146228	439.12	产生浓度 mg/L	63.44	13.63	167.8	9.79	13.88	50.35	26.61
				产生量 t/a	9.276	1.993	24.537	1.431	2.029	7.362	3.891
		146228	439.12	综合废水处理效率	52.5%	60.3%	64.0%	84.1%	84.1%	99.6%	98%

	综合废水处理系统出水			排放浓度 mg/L	30.1	5.4	60.3	1.6	2.2	0.2	0.6
				排放量 t/a	4.407	0.79	8.823	0.228	0.322	0.032	0.081
	生活污水处理系统进水	16554	49.71	产生浓度 mg/L	250	150	150	25	37.5	10	
				产生量 t/a	4.139	2.483	2.483	0.414	0.621	0.166	
	生活污水处理系统出水	16554	49.71	生活污水处理效率	88.5%	92.5%	62.0%	96.0%	96.0%	90.0%	
				排放浓度 mg/L	28.8	11.3	57	1	1.5	1	
				排放量 t/a	0.477	0.187	0.944	0.017	0.025	0.017	
	嘉元全厂废水排放(排入纳污水体)	162782	488.83	排放量 t/a	4.884	0.977	9.767	0.245	0.347	0.049	0.081
				平均排放浓度 mg/L	30	6	60	1.5	2.1	0.3	0.5
				排放限值 mg/L	30	6	60	1.5	/	0.3	0.5

3、废水排放情况

(1) 排放口基本情况

改扩建后，全厂废水直接排放口的基本信息详见下表：

表4-2 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	116° 17' 39.282"	24° 23' 52.769"	16.2782	湖丘涌	连续排放，流量稳定	24h	湖丘涌	III类	116° 17' 55.35"	24° 24' 11.17"	/

(2) 废水类别、污染物及污染治理设施信息

本项目改扩建后，废水类别、污染物及污染治理设施信息详见下表。

表4-3 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

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	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
含铜废水	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总磷、总铜	含铜废水中水回用系统	连续排放，流量稳定	WS-1	含铜废水中水回用系统	过滤+一段 RO 系统+过滤+二段 RO 系统+过滤+专用树脂吸附（去除 COD、氨氮等）+NF 膜系统+树脂吸附	DW001	是 ☒ 否 ☐	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 车间或车间处理设施排放
综合废水	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总磷、总铜	综合废水处理系统	连续排放，流量稳定	WS-2	综合废水处理系统	调节+混凝+沉淀+树脂吸附			
生活污水	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总磷	一体化处理设施	连续排放，流量稳定	WS-3	一体化处理设施	三级化粪池、隔油池、MBR 系统			

（3）废水污染物排放标准

本项目改扩建后，废水污染物排放执行标准详见下表。

表4-4 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	pH	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准的较严者	6~9
		COD _{Cr}		30
		BOD ₅		6
		SS		60
		氨氮		1.5

		总氮		/
		总磷		0.3
		总铜		0.5

(4) 废水污染物排放量

本项目为改扩建项目，本次改扩建后嘉元全厂废水和金象新增废水均依托嘉元污水处理站处理，处理后的达标废水依托嘉元现有废水总排放口 DW001 排放。本次改扩建后的废水污染物排放情况详见下表：

表4-5 废水污染物排放信息表（改扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	设计排放浓度 (mg/L)	新增日排放量 (kg/d)	全厂日排放量 (kg/d)	新增年排放量 (t/a)	全厂年排放量 (t/a)
1	DW001	CODCr	30	14.751	15.168	4.912	5.051
		BOD5	6	2.919	3.033	0.972	1.01
		SS	60	29.756	30.333	9.909	10.101
		氨氮	1.5	0.742	0.76	0.247	0.253
		总氮	2.1	1.045	1.078	0.348	0.359
		总磷	0.3	0.147	0.153	0.049	0.051
		总铜	0.5	0.251	0.252	0.0837	0.084
扩建废水污染物合计		COD _{Cr}				4.912	5.051
		BOD ₅				0.972	1.01
		SS				9.909	10.101
		氨氮				0.247	0.253
		总氮				0.348	0.359
		总磷				0.049	0.051
		总铜				0.0837	0.084

4、废水监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），排污单位应按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法开展信息公开。排污单位应根据自身条件和能力等自行监测，也可委托其它有资质的检（监）测机构开展自行监测。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（部令第11号）和《关于印发<重点排污单位名录管理规定（试行）>的通知》（环办监测〔2017〕86号），地方生态环境部门暂未将本项目列入重点排污单位，考虑项目本身特性，暂按重点排污单位编制监测计划；待项目建成后，根据是否被地方生态环境部门列入重点排污单位，对应调整运营期监测计划。

本项目结合废水污染物废水类别设置监测因子，废水监测计划见下表。

表4-6 本次改扩建项目废水监测计划表

监测类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
生产废水	生产废水排放口	流量、COD _{Cr} 、氨氮	自动监测	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严者
		pH、BOD ₅ 、SS、总氮、总磷、总铜、总锌	1次/月	

二、废气环境影响和保护措施

1、源强核算方法

（1）类比方法

本次改扩建不新增锅炉，依托现有的电锅炉，无锅炉废气产生。运营期废气包括生产工艺废气、食堂油烟废气、水处理车间废气，生产工艺废气主要包括溶铜硫酸雾废气、生箔硫酸雾废气和表面处理硫酸雾废气。本项目生箔工序会使用盐酸作为添加剂，溶液中盐酸浓度约为 20mg/L，为低浓度的稀盐酸，不考虑氯化氢的挥发，按全部进入废水计算。

经对比分析可知，本次改扩建主要产品（锂电铜箔）及原辅料与嘉元现有项目中的产品及原辅料相似，本次改扩建的锂电铜箔生产依托现有的 5 个生产厂房（一厂、二厂、三厂、四厂、五厂），项目硫酸雾废气源强采用类比法进行核算。硫酸

雾废气污染源源强核算采用类比法适用原则符合性分析如下表。

表4-7 本项目硫酸雾废气类比法适用原则符合性分析

序号	适用原则	改扩建前	本次改扩建后	相符性分析
1	原辅料类型相同且与污染物排放相关的成分相似	原料浓硫酸（98%）	原料浓硫酸（98%）	原辅料类型相同，相符
		污染物：硫酸雾； 排放源：溶铜、生箔、 表面处理工艺	污染物：硫酸雾； 排放源：溶铜、生箔、 表面处理工艺	污染物排放相关的成分相同，相符
2	污染控制措施相似，且污染物设计去除效率不低于类比对象去除效率	管道收集后采用酸雾吸收喷淋塔处理	管道收集后采用酸雾吸收喷淋塔处理	污染控制措施相似，相符
		收效率 98%，去除效率 95%	保守取值收效率 95%， 去除效率 95%	一致
3	生产线规模相近，镀槽内工件表面积接近	年产 18600 吨电解铜箔	年产 26800 吨锂电铜箔	生产线规模相近，相符
		产品宽度 1380mm，产品厚度 4.5-35 μ m	产品宽度 1380mm，产品厚度 4.5-35 μ m	工件表面积接近，相符
4	溶铜工艺参数	30%硫酸、65~100g/L 硫酸铜，70~85℃，常压	30%硫酸、65~100g/L 硫酸铜，70~85℃，常压	一致
5	生箔工艺参数	80~90g/L 硫酸铜，50~60℃	80~90g/L 硫酸铜，50~60℃	一致

根据相符性分析可知，本次改扩建后锂电铜箔生产过程中产生的硫酸雾废气与嘉元 1.5 万吨/年技改项目具有可类比性。同时，考虑到本次改扩建依托现有生产设备、酸雾喷淋塔、排气筒，因此，本评价核算本次改扩建后全厂的锂电铜箔生产废气，源强核算参考嘉元 1.5 万吨/年技改项目进行分析。

（2）现有废气监测数据

选取嘉元 1.5 万吨/年技改项目的 2018 年 9 月验收监测数据以及 2020 年~2021 年的常规监测数据进行类比分析。

①2018 年 9 月验收监测数据

根据《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目（一期 6500 吨/年、二期 3500 吨/年）竣工环境保护验收监测报告》，采用嘉元 1.5 万吨/年技改项目的硫酸雾排气筒监测结果进行分析，监测时间 2018 年 9 月 20-21 日，生产负荷 89.5%，监测三厂溶铜硫酸雾排气筒（1 根）、1#生箔硫酸雾排气筒（2 根）、2#生箔硫酸雾排气筒（2 根）、表面处理的硫酸雾排气筒（1 根），以及四厂的溶铜硫酸雾排气筒（1 根）、生箔硫酸雾排气筒（2 根），四厂采用生箔一体机不设表面处理车间。监测结果统计见下表。

表4-8 嘉元 1.5 万吨/年技改项目排气筒监测结果

采样 点位	采样日期		检测结果				标准限值	
			实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	平均排放 速率 (kg/h)	标干烟气 流量 (m ³ /h)	排放浓 度 (mg/m ³)	排放 速率 (kg/h)
三厂 溶铜 酸雾 废气 排放 口	9 月 20 日	第 1 次	0.58	1.6×10 ⁻²	0.016	27261	35	1.8*
		第 2 次	0.51	1.4×10 ⁻²		26998		
		第 3 次	0.57	1.6×10 ⁻²		27853		
		达标情况	达标	达标		—		
	9 月 21 日	第 1 次	0.65	1.8×10 ⁻²		27104		
		第 2 次	0.58	1.6×10 ⁻²		27761		
		第 3 次	0.61	1.7×10 ⁻²		27369		
		达标情况	达标	达标		—		
三厂 1#生 箔 单体 机酸 雾废 气排 放口	9 月 20 日	第 1 次	0.87	2.4×10 ⁻²	0.021	27048	35	1.8*
		第 2 次	0.82	2.2×10 ⁻²		26957		
		第 3 次	0.78	2.1×10 ⁻²		26987		
		达标情况	达标	达标		—		
	9 月 21 日	第 1 次	0.75	2.0×10 ⁻²		27046		
		第 2 次	0.71	1.9×10 ⁻²		27184		
		第 3 次	0.77	2.1×10 ⁻²		27289		
		达标情况	达标	达标		—		
三厂 1#生 箔 连体 机酸 雾废 气排 放口	9 月 20 日	第 1 次	0.62	2.2×10 ⁻²	0.019	35045	35	1.8*
		第 2 次	0.58	2.1×10 ⁻²		35418		
		第 3 次	0.56	1.9×10 ⁻²		34748		
		达标情况	达标	达标		—		
	9 月 21 日	第 1 次	0.53	1.9×10 ⁻²		35914		
		第 2 次	0.5	1.8×10 ⁻²		35467		
		第 3 次	0.49	1.7×10 ⁻²		35686		
		达标情况	达标	达标		—		
三厂 2#生 箔 连体 机酸 雾废 气排 放口	9 月 20 日	第 1 次	0.95	4.7×10 ⁻²	0.046	49701	35	2.7*
		第 2 次	0.9	4.4×10 ⁻²		48986		
		第 3 次	0.93	4.6×10 ⁻²		49198		
		达标情况	达标	达标		—		
	9 月 21 日	第 1 次	0.98	4.7×10 ⁻²		48246		
		第 2 次	0.96	4.6×10 ⁻²		48372		
		第 3 次	0.94	4.5×10 ⁻²		48187		
		达标情况	达标	达标		—		
三厂 2#生	9 月 20	第 1 次	0.86	5.2×10 ⁻²	0.057	59909	35	2.7*
		第 2 次	0.92	5.6×10 ⁻²		60382		

	箱 单 体 机 酸 雾 废 气 排 放 口	日	第 3 次	0.95	5.6×10^{-2}		59357		
			达标情况	达标	达标		—		
		9 月 21 日	第 1 次	0.98	5.7×10^{-2}		58469		
			第 2 次	1.06	6.27×10^{-2}		59146		
			第 3 次	1.02	6.09×10^{-2}		59707		
			达标情况	达标	达标		—		
	三厂 后处 理酸 雾废 气排 放口	9 月 20 日	第 1 次	0.78	1.8×10^{-2}	0.017	23208	35	1.8*
			第 2 次	0.74	1.7×10^{-2}		22769		
			第 3 次	0.75	1.7×10^{-2}		22314		
			达标情况	达标	达标		—		
		9 月 21 日	第 1 次	0.71	1.7×10^{-2}		23504		
			第 2 次	0.68	1.6×10^{-2}		22846		
			第 3 次	0.66	1.5×10^{-2}		23049		
			达标情况	达标	达标		—		
	四厂 401 废气 排放 口 （溶 铜）	9 月 20 日	第 1 次	0.74	2.7×10^{-2}	0.026	36782	35	1.8*
			第 2 次	0.7	2.6×10^{-2}		36717		
			第 3 次	0.68	2.5×10^{-2}		36841		
			达标情况	达标	达标		—		
		9 月 21 日	第 1 次	0.67	2.5×10^{-2}		36624		
			第 2 次	0.69	2.5×10^{-2}		36780		
			第 3 次	0.71	2.6×10^{-2}		36814		
			达标情况	达标	达标		—		
	四厂 402 废气 排放 口 （生 箔）	9 月 20 日	第 1 次	0.8	2.4×10^{-2}	0.025	29442	35	1.8*
			第 2 次	0.77	2.2×10^{-2}		28956		
			第 3 次	0.84	2.6×10^{-2}		30605		
			达标情况	达标	达标		—		
		9 月 21 日	第 1 次	0.79	2.5×10^{-2}		31461		
			第 2 次	0.83	2.6×10^{-2}		31713		
			第 3 次	0.86	2.7×10^{-2}		31866		
			达标情况	达标	达标		—		
	四厂 403 废气 排放 口 （生 箔）	9 月 20 日	第 1 次	0.73	2.4×10^{-2}	0.025	32293	35	1.8*
			第 2 次	0.79	2.5×10^{-2}		31548		
			第 3 次	0.8	2.5×10^{-2}		31127		
			达标情况	达标	达标		—		
		9 月 21 日	第 1 次	0.77	2.5×10^{-2}		32904		
			第 2 次	0.74	2.4×10^{-2}		32106		
			第 3 次	0.72	2.4×10^{-2}		32849		
			达标情况	达标	达标		—		
由上表监测结果统计分析可知，嘉元 1.5 万吨/年技改项目硫酸雾废气的有组织									

排放浓度和排放速率均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。

根据《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目环境影响报告书》中分析可知，酸雾收集效率 98%，酸雾吸收喷淋塔的处理效率 95%，其中 2%无法完全收集呈现无组织排放的形式。结合上表，嘉元 1.5 万吨/年技改项目年产 10000 吨高端电解铜箔过程的溶铜、生箔、表面处理工艺硫酸雾排放参数见下表。

表4-9 嘉元 1.5 万吨/年技改项目硫酸雾排放参数表

工艺	平均排放速率	收集效率	处理效率	生产负荷	生产时间	
	kg/h				h/d	d/a
溶铜	0.042	98%	95%	89.50%	24	333
生箔	0.193	98%	95%	89.50%	24	333
表面处理	0.017	98%	95%	89.50%	24	333

根据以上参数折算，嘉元 1.5 万吨/年技改项目年产 10000 吨高端电解铜箔过程的溶铜、生箔、表面处理等工艺硫酸雾产生和排放情况见下表。

表4-10 嘉元 1.5 万吨/年技改项目单位产品硫酸雾产排情况表

工艺	有组织		有组织		总产生量		产品产能	产生系数
	排放速率	排放量	产生速率	产生量	产生速率	产生量		
	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	t/a	t/t 产品
溶铜	0.047	0.376	0.940	7.512	0.959	7.664	10000	0.0008
生箔	0.216	1.726	4.320	34.525	4.408	35.229	10000	0.0035
表面处理	0.019	0.152	0.380	3.037	0.388	3.101	10000	0.0003

运营期环境影响和保护措施

②2020 年~2021 年常规监测数据

嘉元 1.5 万吨/年技改项目日常监测从 2020 年开始，本次收集嘉元 1.5 万吨/年技改项目 2020 年~2021 年的硫酸雾常规监测报告，监测数据详见下表。

表4-11 嘉元 1.5 万吨/年技改项目 2020 年~2021 年硫酸雾常规监测一览表

工序及对应污染物	检测位置	监测结果					
		2020 年 9 月			2021 年 9 月		
		排放浓度/mg/m³	排放速率/kg/h	标杆流量/m³/h	排放浓度/mg/m³	排放速率/kg/h	标杆流量/m³/h
溶铜硫酸雾	DA013 溶铜废气处理后采样口	1.63	0.0565	34644	0.41	0.0143	34874
	DA018 溶铜废气处理后采样口	0.37	0.0068	18342	0.53	0.0100	18785
生箔一体机硫酸雾	DA016 生箔废气处理后采样口	0.36	0.0073	20398	0.44	0.0090	20376
	DA019 生箔废气处理后采样口	0.41	0.0075	18336	0.49	0.0090	18338
	DA020 生箔废气处理后采样口	0.97	0.0182	18724	0.48	0.0092	19157
	DA021 生箔废气处理后采样口	0.33	0.0105	31931	0.44	0.0143	32426
生箔单体机硫酸雾	DA014 生箔废气处理后采样口	0.32	0.0101	31468	0.55	0.0173	31439
	DA015 生箔废气处理后采样口	0.51	0.0227	44438	0.43	0.0196	45629
表面处理硫酸雾	DA017 表面处理废气处理后采样口	0.32	0.0111	34654	0.34	0.0112	33012

运营期环境影响和保护措施

根据《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目环境影响报告书》中分析可知，酸雾收集效率 98%，酸雾吸收喷淋塔的处理效率 95%，计算得硫酸雾产生情况见下表：

表4-12 嘉元 1.5 万吨/年技改项目常规监测硫酸雾产排情况表

工艺	有组织		有组织		总产生量		产品 产能	产生系 数
	排放速率	排放量	产生速 率	产生量	产生速 率	产生量		
	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a		
溶铜	0.056	0.445	1.124	8.902	1.147	9.084	10000	0.0009
生箔	0.065	0.514	1.299	10.288	1.326	10.498	10000	0.0010
表面处 理	0.011	0.088	0.223	1.766	0.228	1.802	10000	0.0002

（3）本评价硫酸雾源强系数选取

经对比 2018 年嘉元 1.5 万吨/年技改项目的硫酸雾验收监测数据、2020 年~2021 年嘉元 1.5 万吨/年技改项目的硫酸雾的常规监测数据，保守起见，本次改扩建项目选择产生系数较大值进行核算硫酸雾源强。

本次改扩建后嘉元全厂总设计产能为年产 26800 吨锂电铜箔，类比嘉元 1.5 万吨/年技改项目硫酸雾产生系数，则本次改扩建项目溶铜、生箔及表面处理等工艺硫酸雾产生系数见下表。

表4-13 本次改扩建项目硫酸雾废气源强类比分析

产污环节	硫酸雾产生系数（t/t 产品）		
	常规监测产生系数	验收监测产生系数	本评价采用产生系数
溶铜工艺	0.0009	0.0008	0.0009
生箔工艺	0.0010	0.0035	0.0035
表面处理工艺	0.0002	0.0003	0.0003

（4）废气收集及处理效率

废气收集效率：参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号）中表 4.5-1，若设备废气排口直连，集气效率为 95%。本次改扩建项目设备废气排口直连，设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边废气散发较少。因此，通过采取以上废气收集措施，废气收集效率可达到 95%。

	生箔溶铜罐均加盖密封，只在投加铜料过程打开密封盖，溶铜过程密封盖密闭；并在各罐口下方约 50cm 罐壁处设置集气管道，通过集气管网收集硫酸雾。低位槽均加盖密封，设有密封盖上抽风管收集硫酸雾。溶铜工序各罐体均采用封闭式管道收集，有效收集效率可达到 95%。 生箔一体机、生箔单体机、表面处理机的生箔槽密闭收集废气，生箔一体机自带防尘罩，防尘罩与槽体间的接口处全部用不锈钢条、胶垫等进行密封，在槽体槽壁设置集气管道，通过集气管网收集硫酸雾。生箔单体机、表面处理工序均采用封闭式管道收集，有效收集效率可达到 95%。 废气处理效率：现有项目采用两级碱液喷淋，根据现有项目《排污许可证执行报告（2022 年报）》，硫酸雾去除效率为 95%。参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）、《线路板生产废气的治理》（华南理工大学化学学院，岑超平、古国榜.环境科学与技术，2001 年第 4 期），并结合现有项目实际运行情况，本次改扩建项目依托现有的两级碱液喷淋塔，故本次改扩建硫酸雾的去除效率按 95%考虑。 2、废气源强核算 （1）废气产生源及废气处理设施 产品方案：厂区现有产能为锂电铜箔 18600t/a；本次改扩建后嘉元全厂总产能为锂电铜箔 26800t/a、复合铜箔 300 万 m²/a（约 70t/a）。 锂电铜箔废气（硫酸雾）：本次改扩建依托现有的锂电铜箔生产设备及锂电铜箔酸雾废气处理设施，不新增锂电铜箔生产的溶铜罐、生箔一体机、生箔单体机、表面处理机、酸雾喷淋塔、废气排气筒。本评价核算改扩建后全厂的锂电铜箔硫酸雾产排情况。 复合铜箔研发试验废气（硫酸雾）：本次改扩建新增复合铜箔研发试验车间用于研发试验复合铜箔，新增 1 套酸雾喷淋塔、1 个废气排气筒，用于处理复合铜箔研发试验产生的废气。 食堂油烟废气：厂区现有 800 名员工（其中食宿 269 人），本次改扩建新增 350 人（其中食宿 131 人），本次改扩建依托现有的食堂，本评价核算改扩建后全厂的食堂油烟废气产排情况。 水处理车间废气：本次改扩建依托现有的水处理车间，水处理车间废气主

要来源于综合废水处理系统，恶臭气体产生量较少，本评价进行简单分析。

锅炉废气：本次改扩建不新增锅炉，依托现有的电锅炉，无锅炉废气产生。

本次改扩建后，全厂主要废气产生源及废气处理设施详见下表：

表4-14 废气产生源及处理设施一览表

位置	改扩建后规模(t/a)	主要生产设备				废气处理设施		
		溶铜罐	生箔机一体机	生箔单体机	表面处理机	酸雾塔/套	废气排气筒/个	排气筒编号
一厂	2750	9	2	10	2	11	10	DA001~DA007、DA009~DA010、DA012
二厂	2300	2		6	1	2	2	DA008、DA011
三厂	8500	6	12	12	3	6	6	DA013~DA017、DA021
四厂	4250	3	14			3	3	DA018~DA020
五厂	9000	7	25			5	5	DA022~DA026
锂电铜箔小计	26800	27	53	28	6	27	26	/
复合铜箔车间	300万m ² /a(约70t/a)	/	/	/	/	1	1	DA027
食堂	/	/	/	/	/	油烟净化器	1	DA028
合计	/	/	/	/	/	28	27	/

表4-15 喷淋塔及排气筒设置一览表

厂房	排放口编号	排放口名称	喷淋塔设置情况		排气筒设置情况	
			数量(台)	单台风量(m ³ /h)	排气筒内径(m)	排气筒高度(m)
一厂	DA001	溶铜废气排放口	1	1500	0.3	25
	DA002	溶铜废气排放口	1	1500	0.3	25
	DA003	溶铜废气排放口	1	1500	0.3	25
	DA004	溶铜废气排放口	1	1500	0.3	25
	DA005	溶铜废气排放口	1	1500	0.3	25
	DA006	溶铜废气排放口	1	1500	0.3	25
	DA007	溶铜废气排放口	1	1500	0.3	25
	DA009	生箔废气排放口	1	30000	1.0	25
	DA010	生箔废气排放口	1	30000	1.0	25
	DA012	表面处理废气排放口	2	30000	1.0	25

	二厂	DA008	溶铜废气排放口	1	5000	0.4	17
		DA011	生箔及表面处理 废气排放口	1	30000	0.8	17
	三厂	DA013	溶铜废气排放口	1	30000	0.95	25
		DA014	生箔废气排放口	1	32000	0.95	25
	厂房	排放口编号	排放口名称	喷淋塔设置情况		排气筒设置情况	
				数量(台)	单台风量 (m³/h)	排气筒内 径(m)	排气筒高 度(m)
	三厂	DA015	生箔废气排放口	1	32000	0.95	25
		DA016	生箔废气排放口	1	32000	0.95	25
		DA021	生箔废气排放口	1	32000	0.95	25
		DA017	表面处理废气排 放口	1	30000	0.95	25
	四厂	DA018	溶铜废气排放口	1	25000	0.9	25
		DA019	生箔及表面处理 废气排放口	1	35000	0.95	25
		DA020	生箔及表面处理 废气排放口	1	35000	0.95	25
	五厂	DA022	溶铜废气排放口	1	40000	1.0	25
		DA023	生箔及表面处理 废气排放口	1	35000	1.0	25
		DA024	生箔及表面处理 废气排放口	1	35000	1.0	25
		DA025	生箔及表面处理 废气排放口	1	35000	1.0	25
		DA026	生箔及表面处理 废气排放口	1	35000	1.0	25
	复合 铜箔 车间	DA027	复合铜箔车间废 气排放口	1	8000	0.3	25
	食堂	DA028	油烟废气排放口	/	0	/	15

(2) 锂电铜箔废气

结合改扩建后各生产厂房设计产能（见表 4-14）、硫酸雾产生系数（见表 4-13）、废气收集及处理效率，核算改扩建后锂电铜箔废气产排情况，详见下表：

运营期环境影响和保护措施	表4-16 改扩建后锂电铜箔废气产排情况一览表									
	厂房	设计产能 (t/a)	生产工序	产生情况		收集处理情况		排放量(t/a)		
				产生系数 (t/t 产品)	产生量(t/a)	收集效率	处理效率	有组织	无组织	小计
	一厂	2750	溶铜工艺	0.0009	2.475	95%	95%	0.118	0.124	0.242
			生箔工艺	0.0035	9.625	95%	95%	0.457	0.481	0.938
			表面处理工艺	0.0003	0.825	95%	95%	0.039	0.041	0.08
		/	合计	/	12.925	/	/	0.614	0.646	1.26
	二厂	2300	溶铜工艺	0.0009	2.07	95%	95%	0.098	0.104	0.202
			生箔工艺	0.0035	8.05	95%	95%	0.382	0.403	0.785
			表面处理工艺	0.0003	0.69	95%	95%	0.033	0.035	0.068
		/	合计	/	10.81	/	/	0.513	0.542	1.055
	三厂	8500	溶铜工艺	0.0009	7.65	95%	95%	0.363	0.383	0.746
			生箔工艺	0.0035	29.75	95%	95%	1.413	1.488	2.901
			表面处理工艺	0.0003	2.55	95%	95%	0.121	0.128	0.249
		/	合计	/	39.95	/	/	1.897	1.999	3.896
	四厂	4250	溶铜工艺	0.0009	3.825	95%	95%	0.182	0.191	0.373
			生箔工艺	0.0035	14.875	95%	95%	0.707	0.744	1.451
			表面处理工艺	0.0003	1.275	95%	95%	0.061	0.064	0.125
		/	合计	/	19.975	/	/	0.95	0.999	1.949
	五厂	9000	溶铜工艺	0.0009	8.1	95%	95%	0.385	0.405	0.79
			生箔工艺	0.0035	31.5	95%	95%	1.496	1.575	3.071
			表面处理工艺	0.0003	2.7	95%	95%	0.128	0.135	0.263
		/	合计	/	42.3	/	/	2.009	2.115	4.124

运营期环境影响和保护措施

(3) 复合铜箔研发试验废气

参考《污染源源强核算技术指南电镀》(HJ984-2018) 附录 B：室温下含硫酸的溶液中镀铜、镀锡、镀锌、镀镉，弱硫酸洗，硫酸雾可忽略。项目属于在室温下含硫酸的溶液中镀铜。但是考虑项目硫酸用量较大，对环境最大不利影响考虑，硫酸雾的散发率为 25.2g/m² · h。硫酸雾计算参数见下表。

表4-17 复合铜箔研发试验硫酸雾计算参数表

工序	污染源	槽数 (个)	槽体长 (m)	槽体宽 (m)	单个槽 体面积 (m²)	产生系数 (g/m² · h)	工作 时间 (h/a)
复合铜箔研发试验线	离子置换槽	14	2.04	0.7	1.428	25.2	7920

生产线每个槽子均采用设置密闭集气罩并单侧留取抽风口，捕集率按 95% 计。依据以上条件，采用公式计算硫酸雾产生量见下表。

表4-18 复合铜箔研发试验硫酸雾产排情况一览表

工序	产生情况		收集处理情况		排放量(t/a)		
	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	收集效率	处理效率	有组织	无组织	小计
复合铜箔研发试验线	0.504	3.992	95%	95%	0.19	0.2	0.39

(4) 油烟废气

本项目厨房采用液化石油气作燃料，属清洁能源，燃料废气产生量很少。本项目油烟废气主要来自食堂厨房烹饪煮食时动植物油遇热挥发、裂解的产物、气味、水蒸汽等。

厂区现有 800 名员工（其中食宿 269 人），本次改扩建新增 350 人（其中食宿 131 人）。根据对南方城市居民的类比调查，目前居民人均油耗系数 30g/人 · d，本次改扩建依托现有食堂，因此改扩建后食堂为 400 人提供就餐。厨房年工作 333 天，每天工作 6 小时，一般油烟挥发量占总耗油量的 2-4%，本项目取 3%，则本项目改扩建后，全厂油烟产生量为 30×400×3%×333×10⁻⁶=0.12t/a。

本项目改扩建后，厨房内共设置 4 个炉头，根据《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）属于中型规模，需配设去除效率达 75%以上的净化设施。参照《广州市饮食服务业油烟治理技术指引》每个基准炉头的额定风量为

2000-2500m³/h，本评价每个炉头产生的油烟取 2000m³/h，则全厂油烟废气量为 8000m³/h（1598.4 万 m³/a）。

厂区配设高效静电油烟净化器处理油烟废气，处理效率按 85%计，处理后引至楼顶通过排气筒（DA028）排放。由下表可知：油烟废气经过处理后满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）相关要求，即油烟去除率≥75%，油烟浓度≤2mg/m³。

表4-19 厨房油烟产生及排放情况

灶头数	单灶废气量	废气量	产生浓度	产生量	处理效率	排放浓度	排放量
台	m ³ /h	万 m ³ /a	mg/m ³	t/a		mg/m ³	t/a
4	2000	1598.4	7.500	0.120	85%	1.125	0.018

（5）水处理车间废气

含铜废水经废水处理系统处理后，排至综合废水处理系统，综合废水排至综合废水处理系统。综合废水处理系统处理工艺为“A2O+MBR”，综合废水处理系统恶臭主要来自调节池、厌氧池缺氧池和好氧池等，各处理单元的排污系数一般通过单位时间内单位面积散发量表征，参考李亮、赵忠富等人在《给排水》等期刊发表的学术文献，具体产臭单位臭气处理前的产生源强见下表。

表4-20 单位面积恶臭污染物排放源强（单位：mg/s·m²）

构筑物名称	NH ₃	H ₂ S
综合废水处理系统	0.26×10 ⁻³	0.10×10 ⁻³

根据恶臭污染物排放源强及综合废水处理系统设计资料，计算得到厂区水处理车间的恶臭产生源强详见下表。

表4-21 厂区水处理车间的恶臭恶臭污染产生情况表

构筑物名称	面积 (m ²)	产生速率 (kg/h)		产生量(t/a)	
		NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S
水处理车间 2	1350	0.0013	0.0005	0.0104	0.0040

项目水处理车间恶臭气体产生量较少，建设单位采取产臭池体密闭减缓恶臭对周边环境的影响，水处理车间恶臭气体无组织排放。

(6) 改扩建后全厂废气产排情况

项目运营期废气包括锂电铜箔废气（硫酸雾）、复合铜箔研发试验废气（硫酸雾）、食堂油烟废气、水处理车间废气（恶臭）。本次改扩建后，全厂运营期废气产排情况详见下表：

表4-22 改扩建后全厂废气产排情况一览表

废气类别	厂房	产生情况		收集处理情况		排放量(t/a)		
		产生工序	产生量(t/a)	收集效率	处理效率	有组织	无组织	小计
硫酸雾	一厂	溶铜、生箔（一体机及单体机）、表面处理	12.925	95%	95%	0.614	0.646	1.26
	二厂	溶铜、生箔（一体机）及表面处理	10.81	95%	95%	0.513	0.542	1.055
	三厂	溶铜、生箔（一体机及单体机）、表面处理	39.95	95%	95%	1.897	1.999	3.896
	四厂	溶铜、生箔（一体机）及表面处理	19.975	95%	95%	0.95	0.999	1.949
	五厂	溶铜、生箔（一体机）及表面处理	42.3	95%	95%	2.009	2.115	4.124
	锂电铜箔	小计	125.96	/	/	5.983	6.301	12.284
	复合铜箔车间	离子置换槽	3.992	95%	95%	0.19	0.2	0.39
	合计	/	129.952	/	/	6.173	6.501	12.674
油烟废气	食堂	食堂油烟	0.120	100%	85%	0.018	0	0.018
NH ₃	水处理车间	废水处理系统	0.0104	/	/	/	0.0104	0.010
H ₂ S	水处理车间	废水处理系统	0.0040	/	/	/	0.0040	0.004

本次改扩建后的主要产品为锂电铜箔及研发试验的复合铜箔，主要废气为锂电铜箔生产及复合铜箔研发试验产生的硫酸雾，各生产厂房的硫酸雾经收集及酸雾喷淋塔处理后，通过废气排放筒（DA001~DA027）排放。因此，本评价对各厂房的硫酸雾排气筒进行废气达标排放分析，详见下表：

表4-23 单个排气筒有组织废气达标排放分析（硫酸雾）

厂房	生产工序	有组织 排放总 量(t/a)	吸收喷淋塔		排气筒		单个排气筒排放情况				达标分析			
			数量 (套)	单台 风量 (m³/h)	排气筒编号	数量 (个)	单个排 气筒风 量 (m³/h)	排放浓 度 (mg/m³)	排放速 率(kg/h)	单个排 气筒排 放量 (t/a)	排放 高度 (m)	排放 速率 限值 (kg/h)	排放 浓度 限值 (mg/ m³)	是否 达标
一厂	溶铜	0.118	7	1500	DA001~DA007	7	1500	1.41	0.002	0.017	25	4.6	35	达标
	生箔	0.457	2	30000	DA009~DA010	2	30000	0.95	0.029	0.229	25	4.6	35	达标
	表面处理	0.039	2	30000	DA012	1	60000	0.08	0.005	0.039	25	4.6	35	达标
二厂	溶铜	0.098	1	5000	DA008	1	5000	2.45	0.012	0.098	17	0.85	35	达标
	生箔及表面 处理	0.415	1	30000	DA011	1	30000	1.73	0.052	0.415	17	0.85	35	达标
三厂	溶铜	0.363	1	30000	DA013	1	30000	1.51	0.045	0.363	25	4.6	35	达标
	生箔	1.413	4	32000	DA014~DA016 、DA021	4	32000	1.38	0.044	0.353	25	4.6	35	达标
	表面处理	0.121	1	30000	DA017	1	30000	0.50	0.015	0.121	25	4.6	35	达标
四厂	溶铜	0.182	1	25000	DA018	1	25000	0.91	0.023	0.182	25	4.6	35	达标
	生箔及表面 处理	0.768	2	35000	DA019~DA020	2	35000	1.37	0.048	0.384	25	4.6	35	达标
五厂	溶铜	0.385	1	40000	DA022	1	40000	1.20	0.048	0.385	25	4.6	35	达标
	生箔及表面 处理	1.624	4	35000	DA023~DA026	4	35000	1.45	0.051	0.406	25	4.6	35	达标
复合 铜箔 车间	复合铜箔 防氧化	0.19	1	8000	DA027	1	8000	2.97	0.024	0.190	25	4.6	35	达标
全厂	合计	6.173	28	/	/	27	/	/	/	/	/	/	/	/

(4) 等效排气筒分析

根据《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中指出:“两个排放相同污染物(不论其是否由同一生产工艺过程产生的排气筒)的排气筒若其距离小于其几何高度之和应合并视为一根等效排气筒,若有三根以上的近距离排气筒且排放同一种污染物时,应以前两根的等效排气筒依次与第三四根排气筒取等效值”。等效排气筒污染物排放速率按下式计算: $Q=Q_1+Q_2$

式中: Q —等效排气筒某污染物排放速率

Q_1 —排气筒 1 的某污染物排放速率

Q_2 —排气筒 2 的某污染物排放速率

等效排气筒高度按下式计算:

$$H=\sqrt{\frac{1}{2}(H_1^2+H_2^2)}$$

根据厂区设置废气排气筒的分布情况(见报告表附图 3 厂区废水、废气排放口分布图),结合嘉元现有项目已建的排气筒(DA001~DA026)、本项目新增的排气筒(DA027),本评价对各排气筒进行等效,等效源强见下表。

表4-24 改扩建后嘉元厂区废气排气筒等效分析情况一览表

单位: 排放速率 kg/h, 高度 m

生产区域	项目	工序	排气筒编号	排气筒高度/m	排放速率	等效排放速率	等效高度/m	排放速率限值
一厂	嘉元现有+本次新增	溶铜	DA001	25	0.002	0.077	25	4.6
			DA002	25	0.002			
			DA003	25	0.002			
			DA004	25	0.002			
			DA005	25	0.002			
			DA006	25	0.002			
			DA007	25	0.002			
		生箔	DA009	25	0.029			
			DA010	25	0.029			
		表面处理	DA012	25	0.005			
二厂	嘉元现有+本次新增	溶铜	DA008	17	0.012	0.064	17	0.85
		生箔及表面处理	DA011	17	0.052			
三厂	嘉元现有+本次新增	溶铜	DA013	25	0.045	0.237	25	4.6
		生箔	DA014	25	0.044			
			DA015	25	0.044			

		表面处理	DA016	25	0.044			
			DA021	25	0.044			
			DA017	25	0.015			
四厂	嘉元现有+本次新增	溶铜	DA018	25	0.023	0.119	25	4.6
		生箔	DA019	25	0.048			
			DA020	25	0.048			
五厂	嘉元现有+本次新增	溶铜	DA022	25	0.048	0.251	25	4.6
		生箔	DA023	25	0.051			
			DA024	25	0.051			
			DA025	25	0.051			
			DA026	25	0.051			

注：复合铜箔车间的废气排气筒（DA027）与相邻排气筒的距离大于与相邻排气筒高度之和，故不计入等效排气筒。

由上表可知，本次改扩建后嘉元全厂废气排气筒等效排放源强均达到相应排放标准限值要求。

（5）非正常工况的污染物排放

本评价按废气处理设施完全失效，处理效率为 0 进行核算大气非正常工况污染物排放情况，详见下表。

表4-25 非正常工况大气污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	风量 (m ³ /h)	核算排 放浓度 (mg/m ³)	核算排 放速率 (kg/h)	排放 量 (kg)*
1	DA001 一厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	1500	1.41	0.002	0.002
2	DA002 一厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	1500	1.41	0.002	0.002
3	DA003 一厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	1500	1.41	0.002	0.002
4	DA004 一厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	1500	1.41	0.002	0.002
5	DA005 一厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	1500	1.41	0.002	0.002
6	DA006 一厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	1500	1.41	0.002	0.002
7	DA007 一厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	1500	1.41	0.002	0.002
8	DA009 一厂生箔废气排气筒	硫酸雾	30000	0.95	0.029	0.029
9	DA010 一厂生箔废气排气筒	硫酸雾	30000	0.95	0.029	0.029
10	DA012 一厂表面处理废气排气筒	硫酸雾	60000	0.08	0.005	0.005
11	DA008 二厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	5000	2.45	0.012	0.012
12	DA011 二厂生箔废气排气筒	硫酸雾	30000	1.73	0.052	0.052
13	DA013 三厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	30000	1.51	0.045	0.045
14	DA014 三厂生箔废气排气筒	硫酸雾	32000	1.38	0.044	0.044
15	DA015 三厂生箔废气排气筒	硫酸雾	32000	1.38	0.044	0.044

16	DA016 三厂生箔废气排气筒	硫酸雾	32000	1.38	0.044	0.044
17	DA021 三厂生箔废气排气筒	硫酸雾	32000	1.38	0.044	0.044
18	DA017 三厂表面处理废气排气筒	硫酸雾	30000	0.5	0.015	0.015
19	DA018 四厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	25000	0.91	0.023	0.023
20	DA019 四厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	35000	1.37	0.048	0.048
21	DA020 四厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	35000	1.37	0.048	0.048
22	DA022 五厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	40000	1.2	0.048	0.048
23	DA023 五厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	35000	1.45	0.051	0.051
24	DA024 五厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	35000	1.45	0.051	0.051
25	DA025 五厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	35000	1.45	0.051	0.051
26	DA026 五厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	35000	1.45	0.051	0.051
27	DA027 复合铜箔防氧化废气排气筒	硫酸雾	8000	2.97	0.024	0.024

*注：非正常排放时间按 1h 计。

3、废气防治措施及其可行性分析

（1）酸雾废气控制措施

①废气收集、处理原则

本次改扩建项目产生的废气种类较为单一，产生的废气主要为 5 个锂电铜箔生产厂房溶铜、生箔及表面处理产生的硫酸雾废气、复合铜箔研发试验车间产生的硫酸雾废气。在废气处理设施及排气筒数量在进行设计时，综合考虑同类废气就近合并收集和处理排放、生产车间（废气污染源）位置及本次改扩建的生产设备变化情况吗，从便于生产操作的角度，考虑是否新增设置喷淋塔和排气筒。

锂电铜箔废气：由于本次改扩建依托现有 5 个锂电铜箔生产厂房（一厂~五厂）挖潜增效，在现有溶铜罐、生箔寄、表面处理机的基础上，不新增生产设备，通过调整生箔运行参数新增生产 8200t/a 锂电铜箔。因此，本次改扩建前后一厂~五厂的废气污染源位置无变化，本次改扩建不改变一厂~五厂的废气处理设施，扩建后的溶铜硫酸雾、生箔及表面处理硫酸雾依托一厂~五厂现有的溶铜、生箔及表面处理硫酸雾吸收喷淋塔处理，经处理达标后通过现有配套的排气筒（DA001~DA026）排放。

	复合铜箔研发试验废气：本次改扩建利用原有机修车间 1 层建设复合铜箔研发试验车间，复合铜箔研发试验废气主要为酸雾废气，经新增的 1 套酸雾吸收喷淋塔处理达标后，通过新增配套的排气筒（DA027）排放。 ②废气收集方式、收集风量、处理效率 各生产工序废气收集、处理设施设计风量主要是根据设备数量和每台设备或工序必须的抽风量（在尽量不损耗药水的同时最大收集各工序废气）进行折算获得。 A、溶铜罐、储液罐废气 本次改扩建项目不新增溶铜罐、储液罐，依托现有工程相关设备。现有项目一厂~五厂的溶铜工序已配套相应的废气收集处理措施： 溶铜罐均加盖密封，溶铜过程密封盖密闭，只在投加铜料时打开溶铜密封盖，铜线为整捆吊装进行添加，铜线添加操作时间较短，添加频率不高；并在各罐口下方约 50cm 罐壁处设置集气管道，集气管连接引风机，通过集气管道收集硫酸雾。低位槽均加盖密封，设有密封盖上抽风管收集硫酸雾。溶铜工序各罐体均采用封闭式管道收集，废气收集效率可达到 95%。生箔溶铜罐、低位槽废气主要为硫酸雾，碱液喷淋塔对硫酸雾废气的处理效率可达到 95%。 B、生箔及表面处理工艺废气 生箔一体机进行整体围闭，围闭区域包括整台生箔机设备。生箔一体机电解生箔槽槽体四周分别设置 2 个抽风孔，电解生箔机共设置 8 个抽风孔，抽风孔连接引风机，电解生箔工序产生硫酸雾由引风机抽出，废气收集效率按 95%计，单台生箔一体机废气收集风量为 8000m³/h。 碱液喷淋塔对硫酸雾废气的处理效率一般可达到 95%，参照同类项目及现有项目实际运行情况，本项目硫酸雾处理效率按 95%计。 （2）酸雾废气处理措施可行性分析 ①酸雾处理工艺 硫酸雾属于酸性气体，与碱极易发生中和反应，并结合排放标准要求，采用碱液喷淋处理工艺。 $2\text{NaOH}+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow\text{Na}_2\text{SO}_4+2\text{H}_2\text{O}。$ 硫酸雾废气经收集后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。参考《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 中表 B.1，硫酸雾采用碱液喷淋洗涤吸收法在技术上可行的。

参考《机械工业采暖通风与空调设计手册》，项目喷淋塔设计参数如下表。

表4-26 酸雾喷淋塔参数一览表

序号	项目	参数	备注
1	液气比 (L/m³)	1.5~2.0	/
2	空塔速度 (m/s)	0.2~1.0	/
3	压力损失 (Pa)	200~900	/
4	耗水量 (m³/h)	0.6~6.0	/
5	净化效率 (%)	90~95	/
6	填料层高度 (m)	1.0~1.2	/
7	喷淋液成分	5%~10%氢氧化钠溶液	设置在线酸碱测定仪
8	废气停留时间	5~8s	/

酸雾吸收喷淋塔设备示意图如下图：

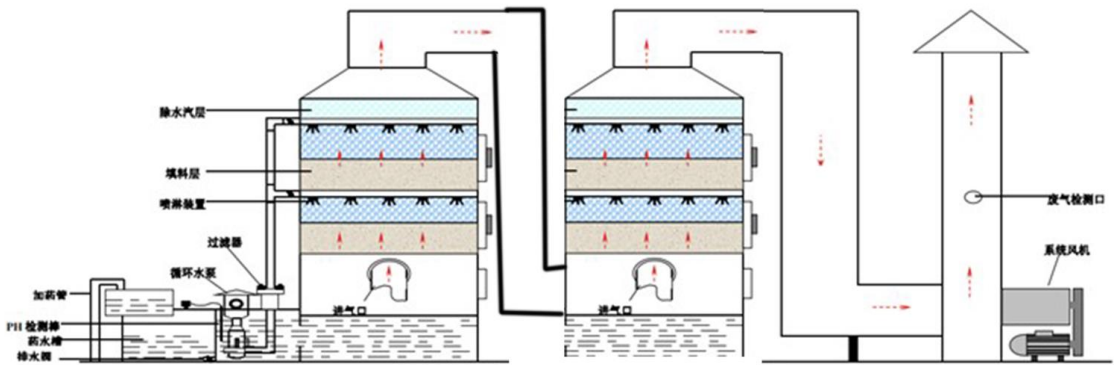


图 4-1 酸雾吸收喷淋塔设备示意图

②酸雾处理效率

现有项目采用两级碱液喷淋，根据现有项目《排污许可证执行报告（2022 年报）》，硫酸雾去除效率为 95%。参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）、《线路板生产废气的治理》（华南理工大学化学学院，岑超平、古国榜.环境科学与技术，2001 年第 4 期），并结合现有项目实际运行情况，本次改扩建项目依托现有的两级碱液喷淋塔，故本次改扩建硫酸雾的去除效率按 95% 考虑。

③碱液喷淋处理原理

废气经由填充式洗涤塔和洗涤液进行吸收中和（利用填充物增加接触表面

积)，以去除废气中有害微粒物质，废气经由填充式洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理以雾洒而下产生小水滴，废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的，此处理方式可冷却废气温度、气体调理及颗粒去除，为确保塔内气体人均匀分布及气液的完全接触，因此采用具有稀疏表面的良好填充滤材，较大的自由表面积使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材的选用应有适当的空隙以减少气体向上升的阻力，减少洗涤塔的压降力，再经过除雾处理后排入大气中。

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。

此类废气净化塔属于两相逆流吸收塔，酸性废气从废气净化塔进气口进入废气净化塔内，在通风机的作用下，废气迅速充满进气段空间，然后均匀的上升到第一级填料层，酸性废气与填料层中的碱性液体进行第一次化学反应，反应后产生可溶解于酸碱液体的物质随着吸收液流入下部贮液槽。未完全吸收的酸性废气继续上升，进入第一级碱性液体喷淋段，在喷淋段中，碱性液体从均匀分布的喷嘴中呈雾状高速喷出，形成无数个细小雾滴，碱性液体与酸性废气充分混合接触，继续发生化学反应。然后未反应完全的酸性废气继续上升至第二级填料段以及第二级喷淋段，其反应处理过程与第一级相同。

废气进入填料段以及喷淋段的过程是一个传热与传质的过程，可通过控制废气在塔中的流速来保证这一过程充分稳定，废气净化塔的最上部为除水汽层，处理后的气体中所夹杂的吸收液雾滴在这里被清除下来，经过处理后洁净空气从废气净化塔的排气管排入大气中。废气净化塔的药水添加系统是根据 pH 测试棒来控制药水的自动添加，pH 值控制在 6-9 内，碱性药液浓度为 5-10% 的 NaOH 溶液，每级喷淋塔内以多面空心球、拉西环作为填料，增加气液接触面积，从而提高废气处理效率。

因酸雾废气性质为酸性且具有亲水性，故处理设施采用逆流式洗涤，气体经过分配板，将气体平均分配，摆列后呈 ZW 路线行走，避免有偏流现象，在配合龙卷式不阻塞喷嘴，呈 120° 喷洒。废气喷淋塔是利用液体和气体之间的接

触，把气体中的污染物传送到液体上，其中包括惯性、紊性，质量传送及化学反应等方式，达到分离污染物与气体的目的。

（3）车间无组织酸雾废气控制措施可行性分析

由于本次改扩建项目生产锂电铜箔，生箔及表面处理车间、分切车间均为全封闭式空调净化间，对生产环境温度、湿度和洁净度有严格的要求，收卷部位、检验、分切加工部位为铜箔成品最后工序，按 7 级净化(1 万级)设计，温度为 25℃~28℃。根据生产工艺和产品要求，相对湿度控制在 50±10% 范围内。拟采取风淋、空调净化、恒温恒湿系统等措施。

本次改扩建项目产生酸雾废气的设备主要有溶铜罐、生箔机电解槽等，均采取容器密封措施，经收集后送酸雾吸收喷淋塔进行处理，较少有酸雾挥发，不会对周边大气环境产生明显影响。

4、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019），排污单位应按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法开展信息公开。排污单位应根据自身条件和能力等自行监测，也可委托其它有资质的检测（监）测机构开展自行监测。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令第 11 号）和《关于印发<重点排污单位名录管理规定（试行）>的通知》（环办监测〔2017〕86 号），地方生态环境部门暂未将本项目列入重点排污单位，考虑项目本身特性，暂按重点排污单位编制监测计划；待项目建成后，根据是否被地方生态环境部门列入重点排污单位，对应调整运营期监测计划。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）纳入《固定污染源排污许可分类管理名录》，本次改扩建项目硫酸雾排放口（DA001-DA002）为一般排放口。

本次改扩建后全厂废气监测计划见下表。

表4-27 本次改扩建后全厂废气监测计划表

废气类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
锂电铜箔生产的溶铜、生箔、表面处理	DA001~DA026	硫酸雾	1 次/半年	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准

	废气				
	复合铜箔研发 试验线废气	DA027	硫酸雾	1次/半年	
	溶铜、生箔、 复合铜箔研发 试验无组织废 气	厂界	硫酸雾	1次/年	广东省《大气污染物排放限 值》(DB44/27-2001)第二时段 二级排放标准
5、大气环境影响结论 本次改扩建项目排放的硫酸雾均满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准要求。 表4-28 本次改扩建后全厂大气污染物有组织排放量核算表					
序号	排放口编号	污染物	核算排放浓 度(mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放 量(t/a)
一般排放口					
1	DA001 一厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	1.41	0.002	0.017
2	DA002 一厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	1.41	0.002	0.017
3	DA003 一厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	1.41	0.002	0.017
4	DA004 一厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	1.41	0.002	0.017
5	DA005 一厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	1.41	0.002	0.017
6	DA006 一厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	1.41	0.002	0.017
7	DA007 一厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	1.41	0.002	0.017
8	DA009 一厂生箔废气 排气筒	硫酸雾	0.95	0.029	0.229
9	DA010 一厂生箔废气 排气筒	硫酸雾	0.95	0.029	0.229
10	DA012 一厂表面处理 废气排气筒	硫酸雾	0.08	0.005	0.039
11	DA008 二厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	2.45	0.012	0.098
12	DA011 二厂生箔及表 面处理废气排气筒	硫酸雾	1.73	0.052	0.415
13	DA013 三厂溶铜废气 排气筒	硫酸雾	1.51	0.045	0.363
14	DA014 三厂生箔废气 排气筒	硫酸雾	1.38	0.044	0.353
15	DA015 三厂生箔废气 排气筒	硫酸雾	1.38	0.044	0.353
16	DA016 三厂生箔废气 排气筒	硫酸雾	1.38	0.044	0.353

17	DA021 三厂生箔废气排气筒	硫酸雾	1.38	0.044	0.353
18	DA017 三厂表面处理废气排气筒	硫酸雾	0.50	0.015	0.121
19	DA018 四厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	0.91	0.023	0.182
20	DA019 四厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	1.37	0.048	0.384
21	DA020 四厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	1.37	0.048	0.384
22	DA022 五厂溶铜废气排气筒	硫酸雾	1.20	0.048	0.385
23	DA023 五厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	1.45	0.051	0.406
24	DA024 五厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	1.45	0.051	0.406
25	DA025 五厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	1.45	0.051	0.406
26	DA026 五厂生箔及表面处理废气排气筒	硫酸雾	1.45	0.051	0.406
27	DA027 复合铜箔防氧化废气排气筒	硫酸雾	2.97	0.024	0.190
有组织排放合计		硫酸雾			6.173

表4-29 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m³)	
1	锂电铜箔生产厂房（一厂、二厂、三厂、四厂、五厂）	溶铜工序、生箔及表面处理工序	硫酸雾	加强密闭收集措施	硫酸雾执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准和《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）中新建企业大气污染物排放限值中较严者	1.2	6.301
2	复合铜箔研发试验车间	复合铜箔研发试验（离子置换槽）			1.2	0.2	
无组织排放总计				硫酸雾		6.501	

表4-30 项目大气污染物年排放量核算表

污染物	排放形式	年排放量(t/a)
硫酸雾	有组织排放	6.173
	无组织排放	6.501
	合计	12.674

三、运营期噪声环境影响和保护措施

1、噪声产生源强分析

本次改扩建项目的生产设备、公用工程设备分析及类比同类型生产线，本次改扩建项目的主要噪声源来自生箔一体机、水泵、风机等设备运转时的设备噪声。

根据《噪声污染控制工程》（高等教育出版社，洪宗辉）一书中第151页“表8-1 一些常见单层隔声墙的隔声量”中的资料显示，砖墙为双面粉刷的车间墙体，实测的隔声量为49dB(A)，考虑到门窗面积和开门开窗对隔声的负面影响，实际隔声量为25dB(A)左右。本次改扩建项目生箔车间、表处车间均为密闭车间，隔声量按30dB(A)计，围墙为砌体结构，因此本次改扩建项目四面墙体的隔声量以10dB(A)计。

主要噪声源噪声级如下表。

表4-31 噪声产生情况一览表

所在位置	设备	噪声值 dB(A)	数量 (台)	声源类型	防治措施	降噪后 噪声值 dB(A)
生产厂房	生箔一体机	70~75	80	频发	厂房隔声、基础减振等	30
	各类泵	75~85	80	频发	厂房隔声、基础减振等	30
	引风机	85~90	36	频发	厂房隔声、基础减振等	10
	磨辊机	80~90	2	频发	厂房隔声、基础减振等	30

2、噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录A推荐的计算模式：噪声源有室外和室内两种声源，应分别计算。一般来讲，进行环境噪声预测时所使用的噪声源都可按点声源处理。

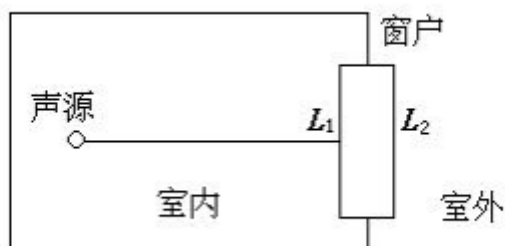
室内声源：

①如下图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

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

式中：L_{p1}为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，L_w为某个声源的倍频带声功率级，r为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，R为房间常数，

Q为方向因子。



②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{Pli}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{Pl,j}} \right]$$

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

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

④将室外声级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声(S)处的等效声源的倍频带声功率级：

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

式中：S为透声面积, m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

室外声源：

将室内声源等效为室外声源后，可将声源按点声源处理，且声源多位于地面，可近似认为是半自由场的球面波扩散，仅考虑距离衰减，不考虑地面及空气吸收等因素。预测模式为：

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

式中： $L_A(r)$ --距声源r处的A声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ --参考位置 r_0 处的A声级，dB(A)；

r--预测点距声源的距离，m；

r_0 --参考位置距声源的距离，m；

ΔL_A --因各种因素引起的附加衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文），dB(A)。

如果已知声源的倍频带声功率级 L_{Aw} ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg(r) - 8 - \Delta L_A$$

L_{Aw} --室外声源或等效室外声源的 A 声功率级, dB (A)。

计算总声压级:

多声源叠加噪声贡献值:

$$L_{eqg} = 10\lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中: L_{eqg} --预测点的噪声贡献值, dB (A);

$L_{A,i}$ --第 i 个声源对预测点的噪声贡献值, dB (A);

N--声源个数。

$$\text{多声源叠加噪声预测值: } L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eq} --预测点的噪声预测值, dB (A);

L_{eqg} --预测点的噪声贡献值, dB (A);

L_{eqb} --预测点的噪声背景值, dB (A)。

3、预测结果和影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021), 进行边界噪声评价时, 新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量。本次评价主要预测厂界外 1m 处噪声贡献值, 模拟预测主要声源同时排放噪声在采取措施情况下对边界声环境质量叠加影响, 本次改扩建项目各种设备均放置在室内, 且分布较为分散, 噪声经过墙体隔声、设备减振、消声、距离衰减后, 在厂界预测结果下表。

表4-32 噪声贡献值计算结果一览表 单位: dB (A)

序号	主要噪声源	治理后噪声源强 dB (A)	距各厂界的最近距离 (m)			
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1	生产厂房	70.5	60	210	180	50
各厂界叠加后的贡献值 dB (A)			40.2	34.5	30.5	41.6

根据《建设项目环境影响报告表编制指南 (污染影响类)》, 噪声评价范围为厂界外 50m 范围内, 项目厂界外 50m 范围内无敏感点。

根据预测结果可知, 本次改扩建项目产生的噪声经采取减振、厂房隔声等降噪治理后, 本次改扩建项目四周厂界昼间、夜间噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类的标准要求。

4、噪声防治措施分析

为了降低运营过程中产生的噪声，尽量避免噪声对敏感点产生不良影响，本环评建议建设单位做到以下措施：

①选用性能好、噪声低的环保型机械设备（如选用低噪声风机等），以降低噪声对周围环境的影响。

②安排人员做好设备的日常运营维护、保养工作，确保在良好工况下作业，避免不良工况下高噪声的产生。

③在较大的噪声源应安装专用机房内，对噪声源进行屏蔽、隔声、防震、消声、减小声能的辐射和传播，用隔声房间、隔声墙、安装消声器等环保措施，如风机采取隔声、消声等措施。

⑥机房砌实心墙砖，四壁顶棚挂贴吸声效果良好的吸声墙，护面采用铝制穿孔板，中间填吸声岩棉；机房的门窗采用标准隔声门窗；

⑦“合理布局”的设计原则，使高噪声设备尽可能远离噪声敏感区。在车间布局设计时，应将噪声大的车间设置在厂中心，降低噪声对外界的影响，确保厂界噪声符合标准要求。

⑧通过厂内绿化以降低噪声对周围环境的影响。在厂内的闲置空地及其边界周围种植具有吸声效果的高大乔木，具有明显的降噪效果。

运营
期环
境影
响和
保护
措施

5、噪声污染源源强核算

根据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018），本次改扩建项目噪声核算结果见下表。

表4-33 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型 （频发、偶发）	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间 /h
				核算方法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪效果 dB(A)	核算方法	噪声值 dB(A)	
生箔及表面处理	/	生箔一体机	频发	类比法	70~75	厂房隔声、基础减振等	30	类比法	40~45	7992
物料输送		各类泵	频发	类比法	75~85		30	类比法	45~55	7992
废气处理	/	引风机	频发	类比法	85~90		10	类比法	75~80	7992
磨辊	/	磨辊机	频发	类比法	80~90		30	类比法	50~60	7992
溶铜冷却等	/	冷却塔	频发	类比法	65~85		10	类比法	35~55	7992

6、监测要求

建设单位根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）自行监测要求制定噪声自行监测计划，监测计划详见下表。

表4-34 厂界噪声监测

监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
项目四周厂界	等效连续 A 声级	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

运营期环境影响和保护措施	四、固体废物环境影响和保护措施 本次改扩建项目运营期固体废物主要为生产过程产生的一般固废（废包装材料、边角料及不合格产品），危废（废硅藻土、废活性炭、废树脂、废纳滤膜/RO 膜、废滤芯、含铜污泥、化验室废液、废润滑油、废含油抹布、化学品原料废包装袋、化学品原料废包装桶），以及员工生活垃圾。 （1）一般工业固体废物产生情况 ①废包装材料 本改扩建项目纯铜、活性炭、硅藻土等原料使用后产生的废包装材料，属于一般工业固体废物，根据建设单位提供数据，本次改扩建后全厂废包装材料产生量为 9.75t/a。 根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），废包装材料属于非特定行业生产过程中产生的一般固体废物（类别代码 99），收集后暂存于一般工业固体废物暂存仓库，委托相关单位回收综合利用。 ②边角料及不合格产品 项目生箔收卷、分切工序和产品检验工序产生的铜箔边角料及不合格产品，根据建设单位提供数据，本次改扩建后全厂角料及不合格产品产生量为 3084.07t/a。 根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），铜箔边角料及不合格产品均属于非特定行业生产过程中产生的一般固体废物（类别代码 99），收集后返回溶铜工序利用。 ③纯水制备废 RO 膜 本项目自来水制纯水系统的 RO 膜定期更换，约 1 年更换一次，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），废 RO 膜属于非特定行业生产过程中产生的一般固体废物（类别代码 99）。根据建设单位提供数据，自来水制纯水系统废 RO 膜，本次改扩建后全厂制备纯水制备废 RO 膜 1t/a，收集后暂存于一般工业固体废物暂存仓库，委托相关单位回收综合利用。 （2）危险废物产生情况 ①废硅藻土、废活性炭 本次改扩建项目生产所用电解铜无油污，进厂后不用清洗直接投入生

	产，溶铜后通过活性炭过滤去除电解液循环使用时夹带的有机物明胶，通过硅藻土过滤溶铜过程电解液内的其他杂质，产生的废过滤介质主要为废硅藻土、废活性炭，其中主要污染物为 Cu^{2+}、明胶、颗粒物等杂质。硅藻土、活性炭过滤器约每 3 个月更换一次过滤介质，废硅藻土、废活性炭属于《国家危险废物名录（2021 版）》中 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49。 根据建设单位提供数据，硅藻土、活性炭过滤器约每 3 个月更换一次过滤介质，本次改扩建后全厂硅藻土（吸附杂质后）、活性炭（吸附杂质后）年产生量分别为 22.5t/a，52.5t/a。 废硅藻土、废活性炭收集后暂存于嘉元现有危险废物暂存仓库，定期交由有相关危险废物处理资质的单位收运处置。 ②废树脂和废纳滤膜/RO 膜 本项目废水处理系统的树脂、纳滤膜/RO 膜定期更换，约 3 年更换一次，产生的废树脂属于《国家危险废物名录（2021 版）》中 HW13 有机树脂类废物，危废代码为 900-015-13；废纳滤膜/RO 膜属于 HW49，危废代码为 900-041-49。根据建设单位提供数据，本次改扩建后全厂废树脂产生量约为 7.5t/a；废纳滤膜/RO 膜产生量约 6t/a。 废树脂和废纳滤膜/RO 膜收集后暂存于本项目危险废物暂存仓库，定期交由有相关危险废物处理资质的单位收运处置。 ③废滤芯 本次改扩建项目硫酸铜溶液过滤工序使用精磨过滤器、储液罐溶液过滤使用的精密过滤器、中水回用系统等均需定期更换滤芯。根据建设单位提供数据，本次改扩建后全厂废滤芯产生量约 7.5t/a，产生的废滤芯属于《国家危险废物名录（2021 版）》中 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49。 废滤芯收集后暂存于嘉元现有危险废物暂存仓库，定期交由有相关危险废物处理资质的单位收运处置。 ④含铜污泥 本项目污水处理站废水处理过程产生的污泥中含 Cu^{2+} 等，污泥进行收集和脱水处理，在各污泥浓缩池中经板框压滤机处理或烘干后，含铜污泥池、综合污泥池污泥收集后交由有危废处置资质单位进行处置。含铜污泥属于

	《国家危险废物名录（2021 版）》HW17 表面处理废物，危废代码为 336-062-17。 本次改扩建后全厂含铜污泥量约为 300t/a。污泥收集后暂存于嘉元现有危险废物暂存仓库，定期交由有相关危险废物处理资质的单位收运处置。 ⑤化验室废液 项目在化验室、实验室中进行槽液 pH 值、槽液的金属离子浓度检测，在检测过程中产生少量的检测废液，本次改扩建后全厂化验室废液产生量约 0.6t/a，危险废物类别为 HW49，危险代码为 900-047-49，经收集后放置于嘉元现有危废暂存间暂存，定期由有相关危险废物处理资质的单位收运处置。 ⑥废润滑油 设备维修过程会使用少量的润滑油从而产生废润滑油，本次改扩建后全厂废润滑油产生量为 1.5t/a。废润滑油属于《国家危险废物名录（2021 版）》中 HW08 废矿物油和含矿物油废物，危废代码为 900-217-08。 废润滑油收集后暂存于嘉元现有危险废物暂存仓库，定期交由有相关危险废物处理资质的单位收运处置。 ⑦废含油抹布 设备维修过程会产生一定量的废抹布，本次改扩建后全厂废抹布产生量约 0.15t/a。废抹布属于《国家危险废物名录（2021 版）》中危险废物（废物类别 HW49 其他废物，废物代码：900-041-49），收集后交由具危险废物处理资质单位进行处置。 ⑧防氧化残渣 锂电铜箔生产的表面处理过程中，使用苯并三氮唑（BTA）进行防氧化，苯并三氮唑（BTA）可以吸附在铜箔表面形成很薄的一层保护膜，保护铜及其它金属免受大气及有害介质的腐蚀。表面处理后后无水洗，根据生产经验，BTA 的利用效率可达 99%，少量 BTA 留在表面处理槽中作为残渣定期清理。根据 BTA 平衡分析，本次改扩建后全厂锂电铜箔防氧化残渣约 0.011t/a。属于《国家危险废物名录（2021 版）》中危险废物（废物类别 HW49 其他废物，废物代码：900-041-49），收集后交由具危险废物处理资质单位进行处置。

⑨化学品原料废包装

本次改扩建项目原料硫酸、NaOH、盐酸等为桶装或废包装袋，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中 HW49 其他废物，危废代码为 900-047-49。根据建设单位提供数据，本次改扩建后全厂化学品原料废包袋装约 0.15t/a、化学品原料废包装桶约 0.75t/a。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）6.1（a）：任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准并用于其原始用途的物质，不作为固体废物管理。项目产生的废包装桶由原料供应商回收利用，不属于固体废物，也不属于危险废物，但应该按照危险废物有关规定对其收集和暂存进行监管。

化学品原料废包装收集后暂存于本项目危险废物暂存仓库，定期由原料供应商回收利用。

（3）员工生活垃圾产生情况

①生活垃圾

本次改扩建项目新增员工 350 人。在厂内食宿员工生活垃圾产生系数按 1.0kg/人·d 计，不在厂内住宿员工生活垃圾产生系数按 0.5kg/人·d 计，本次改扩建新增生活垃圾 79.365t/a，则改扩建后全厂生活垃圾产生量为 174.071t/a，经统一分类收集后由环卫部门清运处理。

②厨余垃圾

食堂产生的垃圾主要有厨余垃圾，主要为剩余食材、剩余饭菜和废油脂等。参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》的产污系数，属于“其他餐饮”，本项目新增的食宿员工一天三餐均在食堂用餐，厨余垃圾按 0.3kg/餐位·d 计，本次改扩建新增厨余垃圾 21.615t/a，则改扩建后全厂厨余垃圾产生量为 41.115t/a，经统一分类收集后交由有相关处理资质的单位清运处理。

（4）固体废物污染源强核算

根据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018），本次改扩建项目固体废物核算结果见下表。本次改扩建新增危险废物产生总量为 132.853t/a，

	现有项目危废产生量为 266.308t/a，危险废物周转周期为 1 个月，改扩建后全厂危废产生量为 399.161t/a（最大暂存量约 77t）。 本次改扩建不新增危废暂存间，依托嘉元现有危险废物暂存间暂存，危险废物暂存仓库占地面积 93m²，高 5.0m，可暂存危险废物约 150t。金象现有项目、金象新增项目均依托嘉元现有危险废物暂存间，金象现有项目的危废最大暂存量约 20t，金象拟新增项目的危废最大暂存量约 1.65t，则嘉元本次改扩建及金象新增项目建成后，依托嘉元现有危险废物暂存间的危废最大暂存量为 77+20+1.65=98.65t>容量 150t/a。因此，现有危废暂存间贮存能力可满足本次改扩建后嘉元全厂危险废物、金象现有项目及金象新增项目的危险废物暂存需求。

运营期环境影响和保护措施	表4-35 固体废物源强核算结果及相关参数一览表								
	工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	改扩建后全厂 (t/a)	工艺	处理量 (t/a)	
	原料使用	/	废包装材料	一般工业固体废物	类比法	9.75	委托相关单位定期收运并进行综合利用	9.75	综合利用
	分切、检验	分切机	边角料及不合格产品	一般工业固体废物	类比法	3084.07	回用于生产	3084.07	回用于生产
	纯水制备	自来水制纯水系统	废 RO 膜	一般工业固体废物	类比法	1	委托相关单位定期收运并进行综合利用	1	综合利用
	过滤	硅藻土过滤器	废硅藻土	危险废物	类比法	22.5	交由有相关危险废物处理资质的单位收运处置	22.5	无害化处理
	过滤	硅藻土过滤器、活性炭吸附	废活性炭	危险废物	类比法	52.5		52.5	无害化处理
	废水处理	中水回用系统	废树脂	危险废物	类比法	7.5		7.5	无害化处理
			废纳滤膜/RO膜	危险废物	类比法	6		6	无害化处理
	过滤	精密过滤器、中水回用系统	废滤芯	危险废物	类比法	7.5		7.5	无害化处理
	废水处理	废水处理设施	含铜污泥	危险废物	物料衡算	300		300	无害化处理
	化验室	化验	化验废液	危险废物	类比法	0.6		0.6	无害化处理
	设备维修	设备维修	废润滑油	危险废物	类比法	1.5		1.5	无害化处理
	设备维修	设备维修	废含油抹布	危险废物	类比法	0.15		0.15	无害化处理
	锂电铜箔生产	锂电铜箔防氧化	防氧化残渣	危险废物	类比法	0.011		0.011	无害化处理
	原料使用	/	化学品原料废包装袋	危险废物	类比法	0.15	定期由原料供应商回收利用	0.15	综合利用

原料使用	/	化学品原料废包装桶	危险废物	类比法	0.75	定期由原料供应商回收利用	0.75	综合利用
员工生活	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	174.071	交由环卫部门清运处理	174.071	填埋
/	/	厨余垃圾	生活垃圾	产污系数法	41.115	交由相关处理资质的单位清运处理	41.115	综合利用

表4-36 危险废物汇总表

名称	危险废物类别	危险废物代码	全厂产生量 t/a	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废硅藻土	HW49 其他废物	900-041-49	22.5	过滤	固态	Cu ²⁺	三个月	T	分类收集，定期交由有相关危险废物处理资质的单位清运处置
废活性炭	HW49 其他废物	900-041-49	52.5	过滤	固态	Cu ²⁺	三个月	T	
废树脂	HW13 有机树脂类废物	900-015-13	7.5	废水处理	固态	Cu ²⁺	3 年	T	
废纳滤膜/RO膜	HW49 其他废物	900-041-49	6				3 年		
废滤芯	HW49 其他废物	900-041-49	7.5	过滤	固态		2 年	T	
重金属污泥（含铜污泥）	HW17 表面处理废物	336-062-17	300	废水处理	固态	Cu ²⁺ 重金属	每天	T	
化验室废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.6	化验室化验	液态	酸碱、重金属	每天	T	
废润滑油	HW08 废矿物油和含矿物油废物	900-217-08	1.5	设备维修	液态	矿物油	三个月	T, I	
废含油抹布	HW49 其他废物	900-041-49	0.15	设备维修	固态	矿物油	三个月	T/In	
防氧化残渣	HW49 其他废物	900-047-49	0.011	锂电铜箔防氧化	固态	BTA	三个月	T	
化学品原料废包装袋	HW49 其他废物	900-047-49	0.15	原料使用	固态	硫酸、NaOH、盐酸等	每天	T	定期返回供应商重新回收利用
化学品原料废包装桶	HW49 其他废物	900-047-49	0.75	原料使用	固态			每天	T

表4-37 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力(t)	周转周期
危险废物暂存仓库	废硅藻土	HW49 其他废物	900-041-49	位于厂区南部	93m ²	密封桶贮存	7.50	一个月
	废活性炭	HW49 其他废物	900-041-49				14	一个月
	废树脂	HW13 有机树脂类废物	900-015-13				1.50	一个月
	废纳滤膜/RO 膜	HW49 其他废物	900-041-49				1.50	一个月
	废滤芯	HW49 其他废物	900-041-49				1.55	一个月
	含铜污泥	HW17 表面处理废物	336-062-17			袋装	50	一个月
	化验室废液	HW49 其他废物	900-047-49			密封桶贮存	0.25	一个月
	废润滑油	HW08 废矿物油和含矿物油废物	900-217-08			密封桶贮存	0.24	一个月
	废含油抹布	HW49 其他废物	900-041-49			袋装	0.05	一个月
	防氧化残渣	HW49 其他废物	900-041-49			密封桶贮存	0.01	一个月
	化学品原料废包装袋	HW49 其他废物	900-047-49			密封桶贮存	0.10	一个月
	化学品原料废包装桶	HW49 其他废物	900-047-49			密封	0.30	一个月

运营期环境影响和保护措施	(5) 固体废物暂存的环境影响 本项目产生的固体废物在交相关单位处理之前，一般需要在厂内暂存一段时间。一般固体废物暂存间需满足防雨、防漏、防渗透等要求，危险废物暂存间需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存过程的要求。 固体废物暂存最关键的一点就是所有贮存装置必须有良好的防雨防渗设施，可以有效地防止废物中的污染物被雨水淋溶排入环境，因此要求所有暂存未处理的废物都必须存放在室内，所有地面都必须水泥硬化，对于综合处理后剩余固体废物和处理中产生的废物送暂存库暂存。 固体废物暂存点所有地面需进行水泥硬化，堆放场地进行基础防渗（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$）。设计建设径流疏导，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。 (6) 固体废物运输的环境影响 本项目产生的危险废物经过收集包装后，需要运送到处置场进行处置。建设单位委托有资质的运输单位进行运输。运输者需要认真核对运输清单、标记，选择合适的装载方式和适宜的运输工具，确定合理的运输路线及对泄漏或临时事故的应急措施。 采用车辆运输方式收运危险废物时，应考虑对收运人员的培训、许可证的审核以及收运过程中的安全防护等。最经常采用的运输方式是公路运输，为保证安全，危险废物不能在车辆上进行压缩。为防止运输过程中危险废物泄漏对环境造成污染，运输车辆必须具有必要的安全的、密闭的装卸条件，对司机也应进行专业培训，执行系列的特殊规定。危险废物运载车辆应标有醒目的危险符号，危险废物承运者必须掌握所运危险废物的必要资料，并制定在出现危险废物泄漏事故时的应急措施等。 (7) 对管理人员与管理制度要求 项目应有专人负责危险废物的收集、管理，收集和管理人员必须由具备一定专业知识、经验和相应资格的人员担任，并经环保主管部门专门培训。 企业必须建立和健全严格的危险废物管理制度，主管人员必须对危险废物的收集系统、设施进行定期检查，对危险废物的产生量、临时贮存量 and 进出厂

的情况如实记录。

不同种类的危险废物的贮存容器或贮存包装应有不同颜色的标签加以区分，并应标明危险废物的名称、数量及贮存日期等。

(8) 固体废物最终处置环境影响

本项目产生的各类一般工业固体废物按不同类型进行综合回收利用，废包装材料收集后委托相关单位回收综合利用，铜箔边角料及不合格产品均返回溶铜工序回收利用。

根据《国家危险废物名录（2021版）》，本项目产生的危险废物废硅藻土、废活性炭、废滤芯、废纳滤膜/RO膜、废滤芯、化学品原料废包装、废含油抹布、化验室废液属于HW49类危险废物，废树脂属于HW13类危险废物，含重金属污泥属于HW17类危险废物，应分类收集，妥善暂存于本项目危险废物暂存仓库，定期交由有相关危险废物处理资质的单位清运处理处置。

五、运营期地下水、土壤环境影响和保护措施

(1) 地下水、土壤污染源

本项目可能产生地下水、土壤污染的环节主要包括以下几个方面：

①生产环节

本项目生产车间电解液、各类生产废水通过管道流到废水处理系统，管道破损将导致废水泄漏，废水一旦渗透进入土壤，可能造成地下水、土壤的污染。

②生产废水处理系统

生产废水处理系统中有废水收集池、混凝池、絮凝池、沉淀池、生化池等各类蓄污水池，若蓄污水池防渗层破损，导致废水渗漏进入土壤，可能造成地下水、土壤的污染。

③原辅材料储存（化学品储存）

本项目化学品原辅材料聚合氯化铝、聚丙烯酰胺采用袋装，柴油、润滑油采用桶装，硫酸、盐酸、氢氧化钠采用罐装，主要储存于各生产厂房一楼溶铜车间或水处理车间，正常储存条件下，不会对地下水、土壤造成污染，这些物料的存储装置发生泄漏时，且储存区域防渗层发生破损，污染物有可能进入到土壤中，可能造成地下水、土壤的污染。

④溶铜罐、低位罐各储液罐

本项目溶铜罐、低位罐各储液罐中主要储存有硫酸铜溶液，各罐体主要分布于各生产厂房溶铜车间，储罐破损导致各类溶液泄漏，且一楼溶铜车间储罐防渗层发生破损，污染物有可能进入到土壤中，可能造成地下水、土壤的污染。

⑤危险废物暂存仓库

危险废物主要包括废硅藻土、废活性炭、废树脂、废纳滤膜/RO 膜、废滤芯、含铜污泥、化验室废液、废润滑油、废含油抹布、化学品原料废包装袋、化学品原料废包装桶等，暂存于厂内危险废物暂存仓库，定期委托有资质单位进行处理。若危废暂存场所不符合规范要求，造成危废泄漏，危废中含重金属水分下渗进入到土壤中，可能造成地下水、土壤的污染。

⑥事故应急池

本项目事故应急池设于水处理车间，若事故应急池防渗层发生破损，发生事故时，事故废水进入事故应急池中暂存，废水下渗进入到土壤中，可能造成地下水、土壤的污染。

⑦废气排放

本项目运营期厂区除了绿化外均进行地面硬化处理，本项目主要排放的废气污染物为硫酸雾，可能通过大气沉降途径对本项目周围土壤环境造成污染。

(2) 污染物类型及污染途径

本项目对地下水、土壤环境影响的污染物类型及影响途径表见下表。

表4-38 本项目地下水和土壤环境污染源、污染物类型及影响途径识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物类型	备注
生产环节	电解液及各类生产废水通过管道	地面漫流、垂直下渗	硫酸铜	事故
生产废水处理系统	各类蓄污水池	垂直下渗	铜、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N 等	
原辅材料储存（化学品储存）	化学品原辅材料储存	地面漫流、垂直下渗	硫酸、柴油、润滑油等	
溶铜罐、低位罐	硫酸铜溶液储存	地面漫流、垂直下渗	硫酸铜	
危险废物暂存仓库	危险废物储存	地面漫流、垂直下渗	铜	
事故应急池	事故废水暂存	垂直下渗	铜	事故
废气排放	废气处理设施	大气沉降	硫酸雾	连续

(3) 污染防控措施

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》运营期地下水、土壤环境保护措施按照分区防控要求提出相应的防控措施。本项目地下水、土壤环境污染防控分区划分如下：

1) 防渗分区

本项目运营过程涉及重金属，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）等标准，将污染防治区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表4-39 地下水、土壤污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗 区	弱	易—难	重金属、持久 性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中—强	难		
一般防渗 区	中—强	易	重金属、持久 性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	弱	易—难	其他类型	
	中—强	难		
简单防渗 区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

本项目防渗分区见下表。

表4-40 本项目污染防渗分区表

防渗分区	生产单元名称	防渗措施
重点防渗区	各生产厂房一楼溶铜车间（含化学品储存）、低位槽区、复合铜箔研发试验车间一楼、水处理车间一楼、一体化生活污水处理设施	地面硬底化、涂布环氧树脂地坪漆等，铺设 2mm 厚高密度聚乙烯
	危险废物暂存仓库、事故应急池	危险废物暂存仓库地面硬底化、涂布环氧树脂地坪漆等，铺设 2 mm 厚高密度聚乙烯；事故应急池硬底化、池内壁涂布防渗涂料
一般防渗区	各生产厂房二楼及以上、复合铜箔研发试验车间二楼及水处理车间二楼	生产车间地面硬底化、涂布环氧树脂地坪漆等
	研发中心及仓库、原料仓库、五金仓库、电锅炉房、机修车间 1	

	一般工业固体废物暂存仓库（位于各生产厂房内）	
简单防渗区	生产厂房除上述重点污染防治区和一般污染防治区外的区域	一般地面硬化（绿化区除外）
2) 污染防控措施 ①管道、蓄污水池防渗措施 对于电解液、表面处理液及各类生产废水通过管道渗漏的情况，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；尽量采用 PVC 管，避免采用铁管等易受腐蚀的管道；本项目电解液、表面处理液输送以及生产废水收集、排放管网、事故废水收集管网等管道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，则管道渗漏对地下水、土壤环境产生影响是可以避免的。 本项目废水处理系统中构筑物（池体）等拟采用钢砼内衬玻璃钢结构进行防腐、防渗。 ②溶铜罐区、硫酸罐区、低位罐区各储液罐区、盐酸罐区、氢氧化钠罐区防渗措施 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，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，拟建溶铜罐区、硫酸罐区、低位罐区、表面处理各储液罐区、盐酸罐区、氢氧化钠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。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。 ③本项目建成投产后，厂区范围内地面（除绿化外）进行硬化防渗处理，对土壤可能产生的途径主要为大气沉降。本项目大气污染物主要为硫酸雾，本		

项目各污染物均达标排放，排放量较小，对周边土壤环境影响较小。

本项目对可能产生地下水、土壤影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此正常情况下，本项目不会对区域地下水水质、土壤环境产生不良的影响。

六、运营期生态环境影响和保护措施

本项目所在区域人类活动频繁区，该区域属于非重要生境。本项目建设不占用基本农田、宅基地用地，不会对周边生态环境造成不良影响。

七、运营期环境风险影响和保护措施

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目大气环境风险潜势判定为 III 级；地表水环境风险潜势判定为IV级；地下水环境风险潜势判定为 III 级，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，本项目环境风险潜势综合等级为IV级。详见环境风险影响专项评价。

(1) 环境风险类型分析

本项目建设项目环境风险识别结果情况见下表。

表4-41 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	硫酸罐区、溶铜罐区、生产装置	硫酸	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	项目周边居住区、周边地表水、地下水、土壤
2	废水处理车间	硫酸、盐酸、氢氧化钠储存区	盐酸、氢氧化钠、硫酸	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	项目周边居住区、周边地表水、地下水、土壤
3	机修车间	润滑油、柴油储存区	润滑油、柴油	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、土壤	项目周边居住区、周边地表水、地下水、土壤
4	废气处理设施	环保设施	废气（硫酸雾）	事故排放	大气	项目周边居住区、行政办公机构、学校、医院等敏感目标
5	废水处理车间	环保设施	各类排水收集池（罐）、暂存池	泄漏、事故排放	地表水、地下水、土壤	周边地表水、地下水、土壤

			(罐)等			
	(2) 环境风险防范措施及应急要求 ①定期检查安全消防设施完好性，确保其处于即用状态，以备在事故发生时，能及时、高效的发挥作用。 ②地面硬底化处理，各罐体周围设围堰，做到防风、防雨、防晒、防渗透。 ③定期检查危险物质存储的安全状态，定期检查其包装有无破损，以防止泄漏。 ④自建污水处理设施事故排放应急措施 本项目应加强日常的运行管理，加强对操作人员的岗位培训，确保污水稳定达标排放，杜绝事故性排放，建立健全应急预案体系、环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。 参考 HJ2002-2010 要求按 12h 核算生产废水量，各股生产事故废水可依托各废水处理系统空置容量、生产厂房低位槽空置容量暂存。各废水处理系统空置容量、生产厂房低位槽空置容量、拟设置的事故应急池完全可以接纳 12h 的项目废水。一旦废水处理系统发生故障或处理出水不达标，将立即停产，即生产废水立即停止产生，事故状态的生产废水远远小于 12h 的生产废水量。各废水处理系统空置容量、生产厂房低位槽空置容量、拟设置的事故应急池可以接纳事故状态的生产废水。 此外，本项目自建污水处理站、污水处理站内处理工艺、加药系统和流量控制系统均应安装在线自动化检测仪器，发生故障时，可及时报警并停止向外排放废水。 ⑤事故废水池 本项目在各罐区设置围堰、在车间门口设置堤坡，依托现有已设置的 1 个容积 500m³ 的、1 个容积 1300m³ 的事故应急池，收集消防废水、各种储罐泄露的废液等。 (3) 分析结论 1) 项目危险因素					

	本项目涉及的危险物质主要包括硫酸、盐酸、柴油等，均被列入《危险化学品目录（2022 版）》。 本项目生产工艺包括溶铜等工艺属于重点监管的危险工艺，危险单元主要分布在各车间的溶铜罐、危险废物暂存仓库、水处理车间的废水处理系统等。 本项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等事故引发的次生环境污染。本项目对环境的直接污染事故通常的起因是设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染。次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸产生的有毒有害烟气对周围大气环境造成污染，以及火灾或应急处置时产生的消防污水以及污染雨水的控制、封堵措施失效，事故废水漫流出厂，对周边地表水体造成污染。若污染物渗入土壤，将会对地下水造成污染。 2) 项目敏感性事故环境影响 本项目建成后，最近大气环境敏感目标主要为易湖园，最近距离为 202m。地表水环境敏感目标为湖丘涌和梅江。 在项目废气治理设施发生故障时，外排废气将对大气环境产生较大的影响，因此，为了减轻拟建项目对周围环境的影响程度和范围，保证该地区的可持续发展，项目在生产过程中必须加强管理，保证废气处理设施正常运行，避免事故发生。当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快停产进行维修，避免对周围环境造成污染影响。 通过对地表水环境风险分析，参考 HJ2002-2010 要求按 12h 核算生产废水量，各股生产事故废水可依托各废水处理系统空置容量、生产厂房低位槽空置容量暂存。各废水处理系统空置容量、生产厂房低位槽空置容量、拟设置的事故应急池完全可以接纳 12h 的项目废水。一旦废水处理系统发生故障或处理出水不达标，将立即停产，即生产废水立即停止产生，事故状态的生产废水远远小于 12h 的生产废水量。各废水处理系统空置容量、生产厂房低位槽空置容量、拟设置的事故应急池可以接纳事故状态的生产废水。 本项目依托现有容积 1800m³ 的事故水池，收集消防废水、液体化学品泄露、各类储罐泄露等废水废液。水处理车间危险物质储存区设置有围堰，生产

	车间罐区、机修车间危险物质储存区设置有围堰收集事故状态下泄漏化学品、消防废水、受污染的雨水等使其不外排水环境。 本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，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，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。另外，项目所需的新鲜水源由市政管网供给，不涉及地下水的采用，因此拟建项目不会对所在区域的地下水水质及水位产生影响。 3) 环境风险防范措施和应急预案 为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括项目总平面布置防范措施、工艺技术防范措施、自动控制措施、检测及报警措施、消防安全措施、有毒物质防护和紧急救援措施、人员安置和疏散措施等。事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在 60min 内撤离至安全地点。 为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目低位槽围堰作为事故应急措施。本项目雨水系统均设置有截断阀，疏导消防水进入事故废水池，确保消防事故水不外排。 地下水环境风险防控措施主要包括污染源控制措施、防渗措施以及渗漏检测措施等。根据规范要求，对重点污染防治区、一般污染防治区采取相应的防渗措施。 企业应制定突发环境事件应急预案，并定期组织应急演练。 4) 环境风险评价结论与建议 风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。 本项目在生产过程中应控制高风险物质的在线量，高风险物质在线量的限制要坚持在满足生产实际需要条件下尽可能低的原则，尽可能随用随生产。 本项目投产运行后应加强应急演练，确保发生突然环境事件时能及时采取有效的应急响应措施，控制事故影响范围和程度。项目业主应确保在非事故状态下不占用消防事故水池。

根据《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4号）的有关规定，本项目突发环境事件应急预案应在投产前向所在地环保部门备案。

建议落实雨水监控池的建设，确保在本项目投产前得到落实。

八、改扩建前后三本账分析

本次改扩建新增 8200t/a 锂电铜箔、新增研发试验 300 万 m²/a 复合铜箔；金象新增的生产废水依托嘉元的废水处理设施处理。

表4-42 嘉元改扩建前后“三本账”一览表（单位：t/a）

类别	污染物	现有项目许可排放量	扩建前现有项目实际排放量	扩建以新带老削减量	扩建后全厂总排放量*	相比现有项目审批量变化情况	相比现有项目实际排放量变化情况
废气	硫酸雾	10.515	3.756	0	12.674	2.159	8.918
废水	废水排放量(m ³ /a)	18904.68	14772	0	168353.09	149448.41	153581.09
	废水排放量(m ³ /a)	56.77	44.36	0	505.56	+448.79	+461.2
	COD _{Cr}	0.567	0.145	0	5.051	+4.484	+4.906
	BOD ₅	/	0.04	0	1.01	/	0.97
	SS	/	0.2	0	10.101	/	9.901
	NH ₃ -N	0.028	0.0062	0	0.253	+0.225	+0.2468
	总氮	/	0.0114	0	0.359	/	+0.3476
	总磷	/	0.0021	0	0.051	/	+0.0489
	总铜	/	0.0003	0	0.084	/	+0.0837
固废	生活垃圾	0	0	0	0	0	0
	一般固废	0	0	0	0	0	0
	工业固废	0	0	0	0	0	0

*注：金象新增的生产废水依托嘉元的废水处理设施处理，故改扩建后嘉元全厂废水排放量含金象新增的废水排放量。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	一厂、三厂、四厂、五厂溶铜、生箔及表面处理废气 (DA001~DA007、DA009~DA0010、DA0012~DA026)	硫酸雾	酸雾喷淋吸收塔+25m高排气筒	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放标准
	二厂溶铜 (DA008)、二厂生箔废气 (DA011)	硫酸雾	酸雾喷淋吸收塔+17m高排气筒	
	复合铜箔研发试验废气 DA027	硫酸雾	酸雾喷淋吸收塔+25m高排气筒	
地表水环境	含铜废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、总氮、总磷、总铜	1套含铜废水中水回用系统处理后, 制得94%纯水回用于生箔后清洗, 含铜废水浓水进入综合水处理系统处理	废水污染物执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准的较严者
	综合废水(含初期雨水)	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、总氮、总磷、总铜	经1套综合废水处理系统处理达标后, 通过废水总排放口DW001排入湖丘涌	
	员工生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油、LAS	经一体化处理设施处理达标后, 通过废水总排放口DW001排入湖丘涌	
	自来水制备纯水	K ⁺ 、Ca ²⁺ 、SS等	水质较清洁, 排入市政雨水管网	/
声环境	生产设备	噪声	减振、厂房隔声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准
电磁辐射	无	无	无	无
固体废物	本项目员工生活垃圾分类收集, 交由环卫部门定期清运处理; 厨余垃圾统一收集, 交由有相关处理资质的单位清运处理, 并做好垃圾堆放点的消毒杀虫工作。一般工业固体废物分类收集后, 交由有相关回收处理资质的单位清运处理。本项目危险废物收集后定期交由有相关危险废物处理资质的单位清运处置。			
土壤及地下水污染防治措施	本项目地面采取水泥硬化处理, 水处理车间、危险废物暂存点应完善地面防渗、防雨、防腐蚀的措施。			

生态保护措施	无
环境风险防范措施	①定期检查安全消防设施完好性，确保其处于即用状态，以备在事故发生时，能及时、高效的发挥作用。 ②仓库内地面硬底化处理，各罐体周围设围堰，做到防风、防雨、防晒、防渗透。 ③定期检查危险物质存储的安全状态，定期检查其包装有无破损，以防止泄漏。 ④加强日常的运行管理，加强对操作人员的岗位培训，确保污水稳定达标排放，杜绝事故性排放，建立健全应急预案体系、环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制等，依托现有项目事故应急池（1800 m³），能够满足事故废水暂存。废水处理设施故障时，立即停产，同时利用各股废水处理系统原水箱空置容量、生产厂房低位槽罐区围堰空置容量暂存生产废水；待废水处理系统故障排除后，再引至废水处理系统处理达标后排放。
其他环境管理要求	无

六、结论

本项目运营过程产生的污染物经采取相关措施处理后，不会对周围环境产生不良影响。建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，落实本评价报告中所提出的环保措施和建议，使项目对环境的影响降至最低限度。

在完成本报告提出的环保措施的基础上，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附表：建设项目污染物排放量汇总表

建设项目污染物排放量汇总表

单位：t/a

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体 废物产生量） ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体 废物产生量） ③	本项目 排放量（固体 废物产生量） ④	以新带老削减量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固 体废物产生量） ⑥	变化量 ⑦
废气	硫酸雾	8.525	10.515	0	4.149	0	12.674	+4.149
废水	COD _{Cr}	0.139	0.567	0	4.912	0	5.051	+4.912
	BOD ₅	0.038	/	0	0.972	0	1.010	+0.972
	SS	0.192	/	0	9.909	0	10.101	+9.909
	NH ₃ -N	0.006	0.028	0	0.247	0	0.253	+0.247
	总氮	0.011	/	0	0.348	0	0.359	+0.348
	总磷	0.002	/	0	0.049	0	0.051	+0.049
	总铜	0.0003	/	0	0.0837	0	0.084	+0.0837
一般工业固体废物	废包装材料	6.5	0	0	3.25	0	9.75	+3.25
	边角料及不合格产品	2140	0	0	944.07	0	3084.07	+944.07
	纯水制备的废RO膜	0.7	0	0	0.3	0	1	+0.3
危险废物	废硅藻土	15	0	0	7.5	0	22.5	+7.5
	废活性炭	35	0	0	17.5	0	52.5	+17.5
	废树脂	5	0	0	2.5	0	7.5	+2.5
	废纳滤膜/RO膜	4.2	0	0	1.8	0	6	+1.8

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体 废物产生量） ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体 废物产生量） ③	本项目 排放量（固体 废物产生量） ④	以新带老削减量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固 体废物产生量） ⑥	变化量 ⑦
	废滤芯	5	0	0	2.5	0	7.5	+2.5
	含铜污泥	200	0	0	100	0	300	+100
	化验室废液	0.4	0	0	0.2	0	0.6	+0.2
	废润滑油	1	0	0	0.5	0	1.5	+0.5
	废含油抹布	0.1	0	0	0.05	0	0.15	+0.05
	防氧化残渣	0.008	0	0	0.003	0	0.011	+0.003
	原料包装空袋	0.1	0	0	0.05	0	0.15	+0.05
	液体原料包装空 桶	0.5	0	0	0.25	0	0.75	+0.25
生活垃 圾	生活垃圾	94.706	0	0	79.365	0	174.071	+79.365
	厨余垃圾	19.5	0	0	21.615	0	41.115	+21.615

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区现有生产
线扩容升级改造新增年产 8200 吨高性能铜箔
及新增复合铜箔研发试验线技术改造项目项目
地表水环境影响专项评价

建设单位：广东嘉元科技股份有限公司

编制日期：二〇二三年十一月

目 录

1 编制依据	172
1.1 国家法律、法规及政策	172
1.2 地方法规及政策	172
1.3 评价技术导则及标准	173
2 总则	173
2.1 环境评价因子	173
2.2 环境功能区划	173
2.3 评价标准	176
2.4 环境评价工作等级及评价范围	178
3 水平衡及废水污染物源强核算	181
3.1 水平衡分析	181
3.2 废水污染物源强	211
3.3 嘉元废水处理系统废水污染物产排情况	217
4 地表水环境质量现状调查与评价	221
4.1 项目所在区域地表水流域环境质量情况	221
4.2 常规监测断面水质变化情况	222
4.3 地表水环境质量现状补充监测	224
5 水环境容量核算	232
5.1 水环境质量现状	232
5.2 水环境容量核算方法	232
5.3 计算单元的划分	232
5.4 湖丘涌设计水文条件	235
5.5 水质降解系数选取	236
5.6 水环境容量（90%最枯月）计算	237
6 地表水环境影响预测与评价	240
6.1 地表水环境影响分析	240
6.2 正常工况下外排废水对纳污水体影响分析	244
6.3 非正常工况下外排废水对周边水体影响分析	248
7 水污染防治措施及可行性分析	253
7.1 施工期污水防治措施	253
7.2 运营期废水防治措施	253
7.3 依托废水处理设施可行性分析	262
7.4 入河排污口设置的环境合理性	267
8 地表水环境影响评价结论	269

1 编制依据

1.1 国家法律、法规及政策

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修正);
- (3)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (4)《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订);
- (5)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号);
- (6)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日中华人民共和国国务院令 第 682 号);
- (7)《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17 号);
- (8)《关于推进污水资源化利用的指导意见》(发改环资〔2021〕13 号)。

1.2 地方法规及政策

- (1)《广东省环境保护条例(2022 年 11 月 30 日修正)》;
- (2)《广东省水污染防治条例》(广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告 第 73 号), 自 2021 年 1 月 1 日起施行;
- (3)《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》(粤环〔2011〕14 号);
- (4)《韩江流域水质保护规划(2017-2025 年)》;
- (5)《广东省人民政府关于调整梅州市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函〔2018〕428 号);
- (6)《梅州市“千吨万人”乡镇及以下饮用水水源保护区调整划定方案》;
- (7)《关于梅州市饮用水地表水源保护区划分方案的批复》(粤府函〔1999〕42 号);
- (8)《关于同意梅州市 31 个建制镇饮用水源保护区划分方案的函》(粤环函〔2002〕102 号);
- (9)《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函〔2015〕17 号);
- (10)《梅州市人民政府关于印发梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(梅市府〔2021〕14 号);

(11)《梅州市生态环境局关于印发<梅州市 2022 年“三线一单”生态环境分区管控更新调整成果>的通知》(梅市环字〔2023〕26 号)。

1.3 评价技术导则及标准

- (1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (3)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)。

2 总则

2.1 环境影响评价因子

本项目地表水环境影响评价因子详见下表。

表2.1-1 地表水评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
地表水环境	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、锰、甲苯、二甲苯、苯乙烯等	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、总磷、铜	COD _{Cr} 、NH ₃ -N

2.2 环境功能区划

嘉元、金象新增的含铜废水经中水回用系统用于处理后分别回用于嘉元、金象生箔表面处理清洗；含铜废水制备产生的浓水、嘉元和金象新增的综合废水经综合处理系统处理达标后，与经一体化处理设施处理达标后的嘉元生活污水一起通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌（Ⅲ类水质），经过水力距离约 100m，汇入梅江（Ⅱ类水质），详见图 2.4-1。因此，本项目外排废水的受纳水体为湖丘涌，湖丘涌向北排入梅江。

2.2.1 地表水功能区划

梅江（西阳镇~三河镇）：根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）以及《广东省韩江流域水质保护规划》的规定，梅江（西阳镇~三河镇）水体功能主要为“工业农用航运发电”类型，水质目标为Ⅱ类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

湖丘涌：《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）暂未对湖丘涌地

表水作出功能区划定，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）规定，各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别；同时，参考《广东嘉元科技股份有限公司铜箔表面处理系统及相关信息化和智能化系统升级改造项目环境影响报告表》，湖丘涌地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

2.2.2 饮用水水源保护区

根据《广东省人民政府关于调整梅州市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕428号）、《梅州市“千吨万人”乡镇及以下饮用水水源保护区调整划定方案》《关于梅州市饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕42号）、《关于同意梅州市31个建制镇饮用水源保护区划分方案的函》（粤环函〔2002〕102号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号），本项目不在饮用水源保护区保护范围内。

本项目位于梅州市梅县区雁洋镇文社村，本项目达标废水排入湖丘涌，汇入梅江（西阳镇~三河镇）。经调查，项目上游的饮用水源保护区主要为丙村镇石窟河新圩饮用水水源保护区，通过该饮用水水源保护区、湖丘涌的集雨范围的相对位置可知，纳污水体湖丘涌的集雨范围不属于丙村镇石窟河新圩饮用水水源保护区，故项目建设对丙村镇石窟河新圩饮用水水源保护区无影响。

湖丘涌汇入梅江下游的饮用水源保护区主要为松口镇梅江横西村饮用水水源保护区。湖丘涌汇入梅江处与松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的最近水力距离为5.7km，项目与周边饮用水源的相对位置详见下图2.2-1。

根据地表水预测结果可知：在正常工况、非正常工况下，嘉元全厂及金象新增废水排入湖丘涌，经湖丘涌100m水力距离汇入梅江，汇入口下游5.7km处的水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准要求。因此，嘉元全厂及金象新增废水排至湖丘涌再汇入梅江，对下游的松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的影响是可接受的。

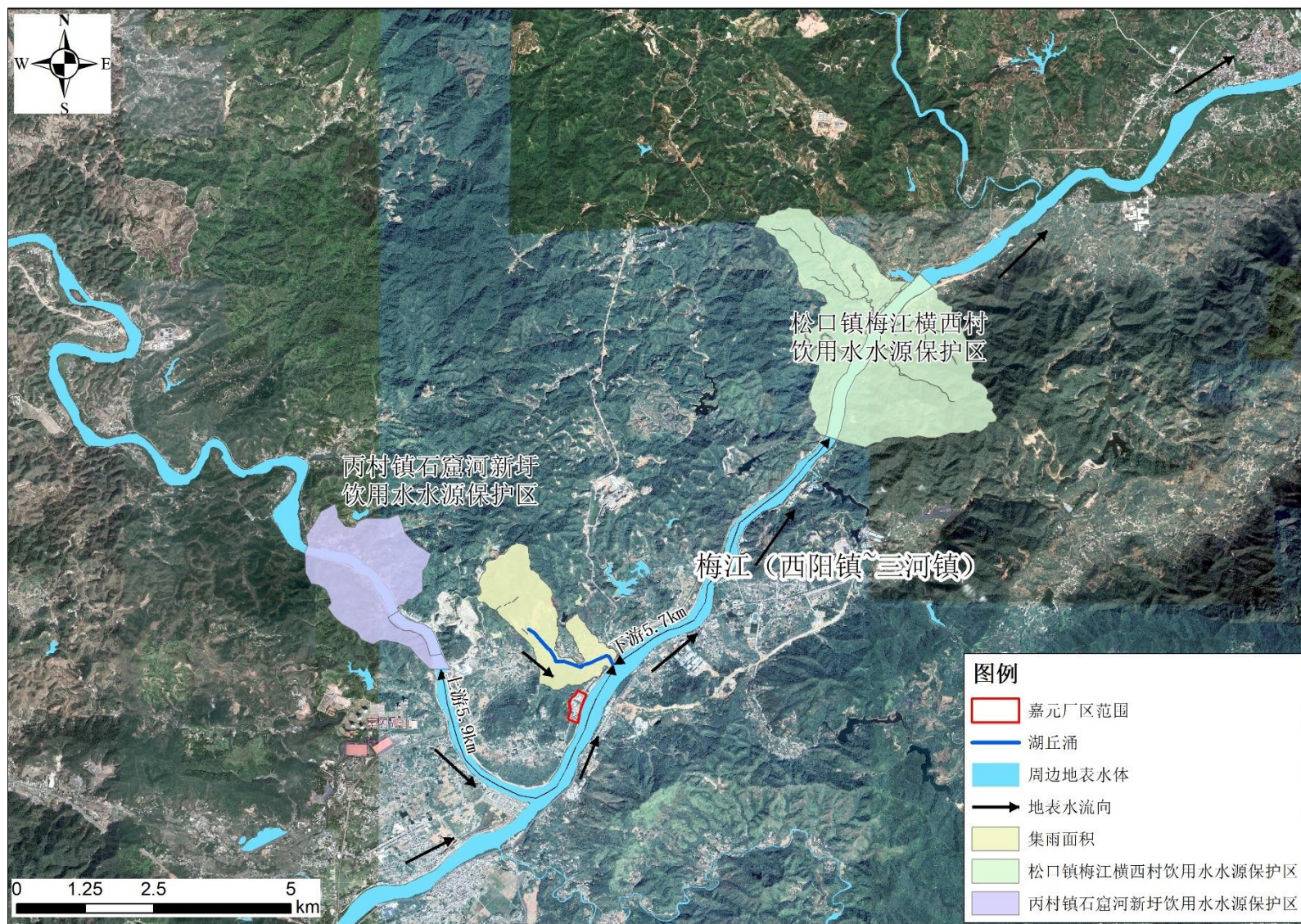


图2.2-1 项目与周边饮用水源的相对位置图

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

项目附近的地表水体有湖丘涌、梅江（西阳镇~三河镇）河段，湖丘涌环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，梅江（西阳镇~三河镇）河段环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

表2.3-1 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 值除外，水温为℃）

序号	项目	Ⅱ类标准	Ⅲ类标准
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℃； 周平均最大降温≤2℃	
2	pH	6~9	6~9
3	DO	≥6	≥5
4	SS*	≤80	≤80
5	COD _{Cr}	≤15	≤20
6	BOD ₅	≤3	≤4
7	高锰酸盐指数	≤4	≤6
8	氨氮	≤0.5	≤1.0
9	石油类	≤0.05	≤0.05
10	总磷（以 P 计）	≤0.1	≤0.2
11	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2
12	挥发酚	≤0.002	≤0.005
13	六价铬	≤0.05	≤0.05
14	粪大肠菌群	≤2000	≤10000
15	铜	≤1.0	≤1.0
16	锌	≤1.0	≤1.0
17	镍	≤0.02	≤0.02
18	锰	≤0.1	≤0.1
19	汞	≤0.00005	≤0.0001
20	砷	≤0.05	≤0.05
21	硫酸盐	≤250	≤250

注：①SS 参考《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中水田作物标准；②硫酸盐、锰参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 2“集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值”；③镍参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 3“集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”。

2.3.2 污染物排放标准

2.3.2.1 废水排放去向

项目改扩建后，嘉元、金象新增的含铜废水经中水回用系统用于处理后分别回用于嘉元、金象生箔表面处理清洗；含铜废水制备产生的浓水、嘉元和金象新增的

综合废水经综合处理系统处理达标后，与经一体化处理设施处理达标后的嘉元生活污水一起通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌（Ⅲ类水质），经过水力距离约 100m，汇入梅江（Ⅱ类水质）。

2.3.2.2 废水回用标准

项目废水回用执行回用水执行《电子级水》（GB/T 11446.1-2013）中的 EW-IV 标准以及建设单位中水回用标准严者要求。

表2.3-2 项目回用水水质标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目		生箔后铜系水洗回用
项目自身要求标准	pH/（无量纲）	6.2±1.2
	TDS/（μs/cm）	≤10
	细菌个数/（个/mL）	≤30
	电阻率（25℃）/MΩ·cm	≥0.5
GB/T11446.1-2013 的 EW-IV 标准	电阻率（25℃）/MΩ·cm	≥0.5
	全硅/（μg/L）	≤1000
	铜/（μg/L）	≤500
	锌/（μg/L）	≤500
	镍/（μg/L）	≤500
	钾/（μg/L）	≤500
	氯/（μg/L）	≤1000
	硝酸根/（μg/L）	≤500
	磷酸根/（μg/L）	≤500

2.3.2.3 废水排放标准

项目外排废水经处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的较严者，通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌，汇入到梅江，详见下表。

表2.3-3 废水排放标准限值(单位：mg/L，已标注除外)

序号	控制项目	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	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的Ⅳ水质标准	废水排放执行标准
1	pH 值	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0
2	COD _{Cr}	90	30	30
3	BOD ₅	20	6	6
4	SS	60	-	60
5	氨氮	10	1.5	1.5
6	总磷	0.5	0.3	0.3

序号	控制项目	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	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的IV水质标准	废水排放执行标准
7	总铜	0.5	1	0.5

2.4 环境影响评价工作等级及评价范围

2.4.1 地表水评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，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。本项目属于水污染物型建设项目，主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级，评价等级判定见下。

本项目改扩建后，嘉元全厂的废水及金象新增项目的废水经嘉元水处理车间处理达标后，通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。由于金象新增项目废水依托嘉元污水处理站处理达标后依托嘉元废水总排放口 DW001 外排至湖丘涌，水污染物总量指标由嘉元分配，因此，地表水评价及预测分析，本报告按嘉元全厂及金象新增项目的废水总量进行分析。

根据《排污许可证执行报告（2022 年报）》核算，嘉元现状排水量（44.36m³/d），根据水平衡分析，嘉元改扩建后全厂排水量为 488.83m³/d，因此本次改扩建嘉元新增排水量为 488.83-44.36=444.47m³/d；金象新增项目的排水量为 16.73m³/d。因此，本评价直排废水量（包括嘉元新增、金象新增外排水量）Q 为 444.47+16.73=461.2m³/d。

根据“废水污染物排放信息表（改建、扩建项目）”及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)附录 A 规定的污染当量值，项目废水不涉及第一类污染物，其他污染物当量数按从大到小排序。根据“表 4-5 废水污染物排放信息表（改扩建项目）”中本次改扩建后新增的污染物排放量（含金象新增废水污染物排放量），计算得本评价最大当量数 W 为 4912<6000，详见下表。

表2.4-1 水污染物当量数一览表

序号	污染物	相较现状新增排放量(t/a)*	污染物当量标准(kg)	计算当量值
1	COD _{Cr}	4.912	1	4912
2	BOD ₅	0.972	0.5	1944
3	SS	9.909	4	2477
4	NH ₃ -N	0.247	0.8	309
5	总氮	0.348	/	/
6	总磷	0.049	0.25	196

序号	污染物	相较现状新增排放量(t/a)*	污染物当量标准(kg)	计算当量值
7	总铜	0.0837	0.1	837

注：年排放量数据来源于“废水污染物排放信息表（改建、扩建项目）”。

表2.4-2 地表水环境影响评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m³/d); 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

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

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

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

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

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

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

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/d，评价等级为二级。

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

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

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

综上，本项目扩建后通过嘉元废水排放口 DW001 新增直接排放的废水排放量 $Q=461.2 > 200 \text{ m}^3/\text{d}$ 且 $W=4912 < 6000$ ，因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判断，项目地表水评价等级为二级。

2.4.2 地表水评价范围确定

根据梅州市梅县区水务局《关于广东嘉元科技股份有限公司入河排污口设置的批复（雁洋厂区）梅县区水务》（〔2019〕30 号）：广东嘉元科技股份有限公司工业、生活混合废污水的入河排污口位于湖丘涌右岸，与梅江汇合处的距离约 100 米（东经 $116^\circ 17' 55.35''$ ，北纬 $24^\circ 24' 11.17''$ ），排放经污水处理站处理达标后的尾水，排放方式为连续。详见附件 5。

根据项目周边地表水环境敏感点的分布情况和项目水污染物的排放特征，本项目地表水环境质量评价范围确定为：

湖丘涌：废水排放进入湖丘涌的排污口上游 500m 至排污口下游 100m（湖丘涌汇入梅江交汇口），约 600m 范围；

梅江：湖丘涌与梅江交汇口上游 500m 至交汇口下游 1500m，约 2000m 范围。

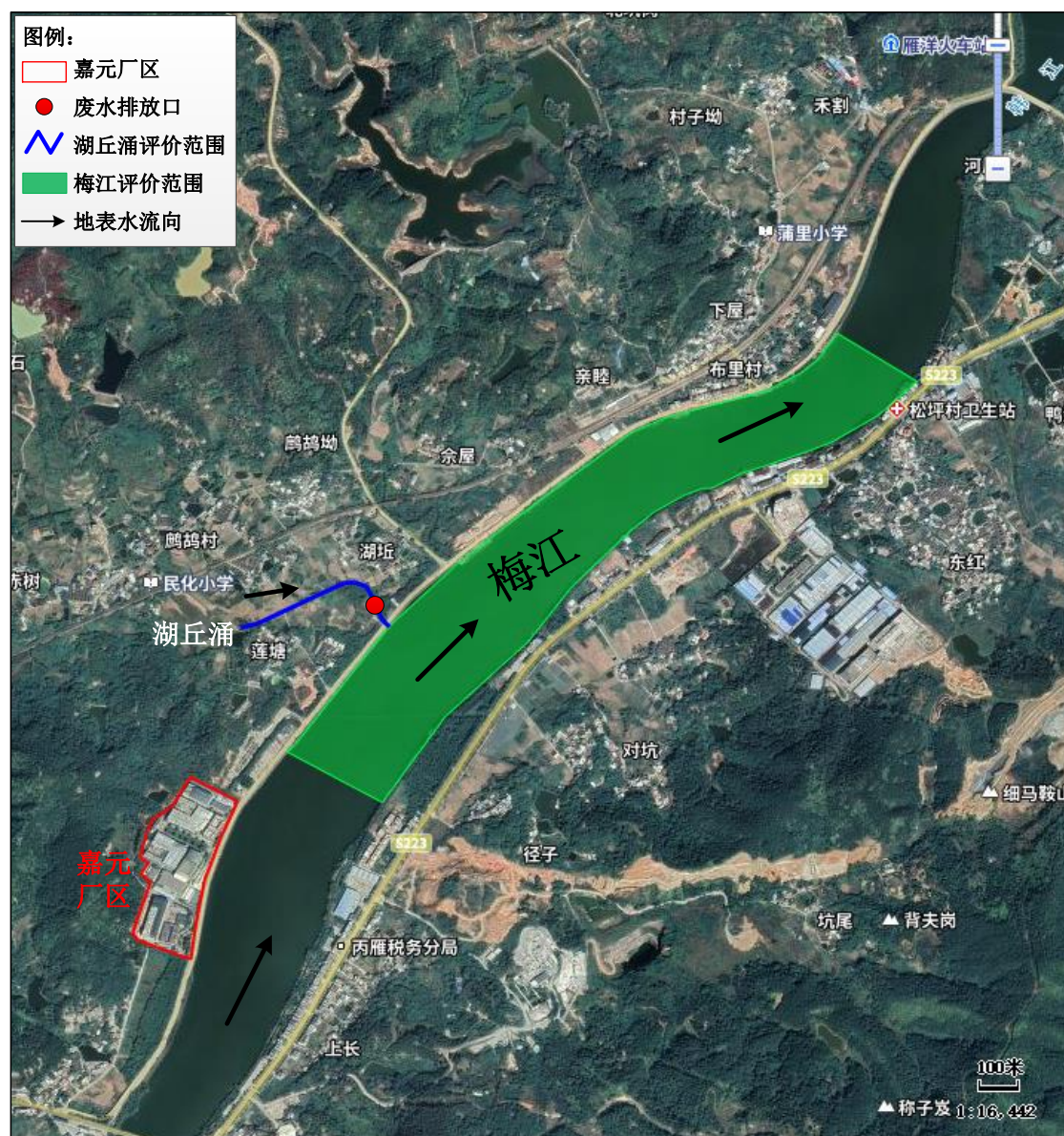


图2.4-1 地表水评价范围图

3 水平衡及废水污染物源强核算

本项目在厂区现有超薄电解铜箔生产线项目（年产 18600t/a）的基础上进行扩容提质升级改造，通过升级阳极板提高生产效率，实现生箔机 24 小时连续生产，新增 8200t/a 高性能锂电铜箔，本项目改扩建完成后全厂锂电铜箔产能可达到 26800t/a。同时，将现有机修车间作为复合铜箔研发试验车间，购置复合铜箔研发试验相关设备，新增复合铜箔 300 万 m²/a（约 70t/a）。因此，本评价按改扩建后全厂的产能核算全厂水平衡及废水污染物源强，详见下：

3.1 水平衡分析

3.1.1 可类比性分析

本项目改扩建后，全厂用水主要为锂电铜箔生产工艺（溶铜、生箔、表面处理）用水、复合铜箔研发试验（离子置换、防氧化、水洗）用水、水处理车间（自来水制纯水系统、中水回用系统反冲洗及再生树脂）用水、公用系统（电锅炉、实验室、喷淋塔、冷却塔、车间地面清洗、绿化）用水、员工生活用水等。

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）可知，污染源源强核算可采用实测法、物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法、实验法等方法。经对比分析可知，本项目改扩建后全厂锂电铜箔生产与改扩建前的产品类型一致，生产涉及的原辅材料、主要设备及生产工艺等基本一致，生产过程中产生的主要废水污染物和废气污染物一致，具有可类比性。其运行系数与本项目改扩建后全厂锂电铜箔生产的类比分析见下表。

表3.1-1 改扩建前后用水及废水类比参数一览表

序号	类别	嘉元时代项目	嘉元雁洋厂区全厂		类比情况
			改扩建前	改扩建后	
1	产品	嘉元时代项目 与雁洋厂区全厂 类比情况	产品	产品	产品
2	产能		产能	产能	产能
3	产品规格		产品规格	产品规格	产品规格
4	溶铜工序		溶铜工序	溶铜工序	溶铜工序
5	生箔及表面处理		生箔及表面处理	生箔及表面处理	生箔及表面处理
6	原辅料类型相同且与污染物排放相关的成分		原辅料类型相同且与污染物排放相关的成分	原辅料类型相同且与污染物排放相关的成分	原辅料类型相同且与污染物排放相关的成分

3.1.2 锂电铜箔生产工艺用水

本项目改扩建后，全厂锂电铜箔生产的工艺用水主要为溶铜工序用水、生箔及表面处理工序用水。

3.1.2.1 溶铜工序

溶铜用水主要为硫酸及明胶调配用水，以及溶铜罐中硫酸铜溶液在循环过程中蒸发损耗补充用水。本次改扩建项目溶铜工序电解液约为溶铜罐体积的 80%，电解液循环使用，水在系统内循环使用，溶铜罐硫酸铜溶液在循环过程中水量因蒸发而损耗。

为保证循环液的浓度不变，需要向溶铜罐内及时补充水量。根据建设单位提供资料，硫酸配比稀释用水、明胶溶解用水及含铜废水再生树脂产生的水可用于补充溶铜工序硫酸铜溶液在循环过程中的蒸发损耗。

1、硫酸调配用水

溶铜前需将 98%硫酸加纯水稀释至 30%后可加入到溶铜罐，即稀释 1t 硫酸需要 2.29t 纯水。本项目改扩建后，全厂溶铜工序硫酸使用量约为 3357t/a，因此硫酸配比用纯水量为 23.09m³/d（7688m³/a）。

2、明胶溶解用水

明胶需先溶解后才可加入高位槽中以控制后续铜箔生产的粗糙度。根据建设单位提供资料，1kg 明胶需用水 100L 溶解。本项目改扩建后，全厂明胶年使用 21.44t/a，因此溶解用纯水量为 6.44m³/d（2144m³/a）。

表3.1-2 改扩建后全厂溶铜硫酸、明胶调配用水量

项目	全厂用量 (t/a)	调配用水量 (m³/a)	调配用水量 (m³/d)
98%硫酸调配成 30%硫酸	3357	7688	23.09
明胶调配成溶液	21.44	2144	6.44

3、溶铜罐体损耗水量

本次改扩建的锂电铜箔生产依托现有的 27 个溶铜罐、20 个高位槽、20 个低位槽，不新增溶铜罐体。本项目改扩建后，锂电铜箔生产的溶铜、生箔工序的原料、生产设备、生产温度及生产硫酸铜溶液浓度与嘉元现有项目基本相同，因此，本次改扩建不新增溶铜罐体损耗用水。

根据资料收集与调查，嘉元现有的锂电铜箔生产硫酸铜溶液罐体主要为 27 个溶铜罐、20 个高位槽、20 个低位槽，储罐、槽体内的硫酸铜溶液体积约为罐体容积的 80%，

硫酸铜溶液在循环过程中水量蒸发损耗量约为硫酸铜溶液量的 0.5%。经计算，本次改扩建后全厂的溶铜罐体损耗水量为 6.18m³/d，需定期补充纯水，则溶铜罐体纯水补充量为 6.18m³/d，详见下表。

表3.1-3 全厂溶铜罐体损耗水量

设备名称	数量 (个)	单罐体积及有效容积 (m³)		单罐损耗 水量 (m³/d)	总耗水量	
		体积	有效容积		m³/d	m³/a
生箔溶铜罐	27	35.3	28.24	0.14	3.78	1259
低位槽	20	15	12	0.06	1.2	400
高位槽	20	15	12	0.06	1.2	400
合计	/	/	/	/	6.18	2059

3.1.2.2 生箔及表面处理工序

(1) 生箔机损耗水量

本次改扩建依托现有的生箔机，不新增生箔机。其中现有生箔一体机 59 台，生箔单体机 22 台。生箔机的电解液均循环使用，循环过程由于抽风带出及生箔过程带出，会有一些的水量损耗，需定期补充水量，补充用水为纯水。

根据资料收集与调查，嘉元现有项目单台生箔一体机损耗水量约 0.19m³ /d，生箔单体机损耗水量约 0.1m³ /d。经计算，全厂的生箔机损耗水量为 12.88m³/d，需定期补充纯水，则生箔机纯水补充量为 12.88m³/d，详见下表。

表3.1-4 全厂生箔机损耗水量

生箔机损耗水量	单台损耗水量 (m³/d)	数量（台）	总耗水量	
			m³/d	m³/a
生箔一体机	0.19	53	10.07	3353
生箔单体机	0.10	28	2.81	936
合计	/	81	12.88	4289

(2) 生箔、表面处理清洗用水

涉密不公开

木
身
2
一
月

涉密不公开

表3.1-5 全厂生箔及表面处理清洗水情况一览表

类别	用水工序	单位	生箔清洗段	表面处理清洗段	合计
涉密不公开					

（3）表面处理段清洗铜箔带出水量

表面处理段清洗后，铜箔经过挤压辊，挤压辊将铜箔上的带出水挤回流至清洗槽。但会有少量的水被带出，铜箔离开挤压辊约 0.5m 后无明显水痕（铜箔上的水被蒸发到空气中）。现有环评及验收未核算该股水，因此，本评价对表面处理后清洗铜箔带出水量进行核算。

生箔酸洗后、表面处理前，铜箔需进行清洗。表面处理工序工作温度为 50~60℃，铜箔带出水蒸发损耗量为：1.38m（铜箔宽度）×0.5m（清洗至铜箔表面水分蒸发距离）×0.2mm（水膜厚度）=0.14L/m²。本次改扩建后全厂锂电铜箔的单面面积为 48533 万 m²/a，则生箔后清洗工序铜箔带出水量为 204.04m³/d（64946m³/a），用纯水补充。

表3.1-6 表面处理后清洗铜箔带出水量

蒸发损耗量（L/m ² ）	锂电铜箔的单面面积 （万 m ² /a）	总耗水量	
		m ³ /d	m ³ /a

0.14	48533	204.04	67946

(4) 毛刷轮清洗用水

为防止阴极辊表面氧化，需隔天使用毛刷轮进行研磨，毛刷轮研磨后需使用纯水清洗进行清洗。现有环评及验收未核算该股水，因此，本评价对表面处理后清洗铜箔带出水量进行核算。

本次改扩建依托现有的 81 个阴极辊，不新增阴极辊。每年单台阴极辊清洗次数为 165 次，清洗喷管流量为 2L/min，清洗约 15min，则单台设备清洗用水量为 0.03m³/次，清洗用水为纯水。经计算，全厂毛刷轮清洗用水量为 1.2m³/d (401m³/a)，产污系数为 0.95，废水量为 1.14m³/d (381m³/a)，废水类型为含铜废水，详见下表。

表3.1-7 改扩建后全厂毛刷轮清洗用水情况

用水系数(m ³ /台·次)	年清洗次数	水量单位	用水量	产污系数	废水量	废水类型
0.03	165	m ³ /d	1.2	0.95	1.14	含铜废水
		m ³ /a	401		381	含铜废水

(5) 阴极辊研磨用水

生箔一体机阴极辊使用一段时间（每个月）后需要进行抛磨以保障阴极辊的光滑度，从而保证铜箔的质量，抛磨过程为离线抛磨，将阴极辊从生箔机中卸下，转移到专用的磨辊机上进行抛磨，磨辊机抛磨头上固定有砂带，砂带以一定的压力压紧阴极辊辊面，阴极辊匀速旋转，抛磨头以适当的速度前进，振动和非振动交替使用，用纯水做冷却润滑。

阴极辊研磨用水均为纯水，根据现有技改项目（1.5 万 t/a）验收报告，磨辊过程中纯水用量约为 2.5m³/d (88m³/a)，废水量为 2.48m³/d (826m³/a)，废水类型为含铜废水，详见下表。

表3.1-8 全厂磨辊用水情况

用水工序	水量单位	用水量	损耗量	废水量	废水类型
磨辊用水	m ³ /d	2.5	0.02	2.48	综合废水
	m ³ /a	833	7	826	综合废水

表3.1-9 改扩建后全厂锂电铜箔生产线水平衡明细表（单位：m³/d）

生产设备	数量（台/套）	用水工序	用水情况			排水情况			
			用水来源	制得纯水	总用水量	损耗量	废水产生量	废水类别	废水去向
实验室调配	/	硫酸调配	自来水制纯水	23.09	23.09	23.09	0	/	/
	/	明胶溶解	自来水制纯水	6.44	6.44	6.44	0	/	/
溶铜罐体	27个溶铜罐、20个高位槽、20个低位槽	溶铜罐体补充水	自来水制纯水、硫酸调配、明胶溶解	6.18	6.18	6.18	0	/	/
生箔机、表面处理机	59台生箔一体机、22台生箔单体机、5台表面处理机	生箔机补充水	自来水制纯水	12.88	12.88	12.88	0	/	/
		生箔及表面处理清洗用水	自来水制纯水+中水回用制纯水	6470.64	6470.64	647.07	5823.57	含铜废水	含铜废水中水回用系统
		表面处理后清洗铜箔带出水量	自来水制纯水	204.04	204.04	204.04	0	/	/
阴极辊	81	毛刷清洗用水	自来水制纯水	1.2	1.2	0.06	1.14	含铜废水	含铜废水中水回用系统
		辊磨用水	自来水制纯水	2.5	2.5	0.02	2.48	综合废水	综合废水处理系统
改扩建后全厂锂电铜箔生产线用水合计				6726.97	6726.97	899.78	5824.71	含铜废水	含铜废水中水回用系统
							2.48	综合废水	综合废水处理系统

由上表可知：改扩建后全厂锂电铜箔生产线用水总量为 6726.97m³/d，均为制得的纯水；产生的废水量为 5827.19m³/d，其中含铜废水产生量为 5824.71m³/d，包括生箔及表面处理清洗废水、毛刷清洗废水，均进入嘉元现有含铜废水中水回用系统处理；综合废水主要为辊磨废水，产生量为 2.48m³/d，进入嘉元现有综合废水处理系统处理。

3.1.3 复合铜箔生产工艺用水

1、槽体尺寸

涉密不公开

2、配液用水

酸性离子置换槽配液用水量约 0.5m³/d，防氧化槽配液用水量约 0.05m³/d，则复合铜箔研发试验线的配液用水量约为 0.55m³/d（184m³/a），配液用水均为纯水。

表3.1-11 复合铜箔研发试验线配液用水一览表

槽体名称	配液用水系数(m ³ /d)	配液用水量(m ³ /a)
置换槽	0.50	167
防氧化槽	0.05	17
合计	0.55	184

3、离子置换、防氧化槽体损耗水量

表3.1-12 离子置换、防氧化槽体损耗水量一览表

槽体名称	数量（个）	单个槽体有效容积（L）	总容积(m ³)	损耗系数	损耗水量	
					m ³ /d	m ³ /a
置换槽	14	850	11.9	0.05	0.60	200
防氧化槽	1	850	0.85	0.05	0.04	13
合计	15	/	12.75	/	0.64	213

4、研发试验线清洗用水

研发试验线设两次水洗，水洗1的主要作用是清洗离子置换后膜面上残留的离子药剂，水洗2的主要作用是清洗防氧化后的膜面上残留的药剂。水洗用水均为纯水，水洗溢流速度为 3L/min，则清洗用水量为 8.64m³/d，清洗废水量为 8.2m³/d，详见下表。

表3.1-13 研发试验线清洗用水量一览表

水洗槽名称	溢流速度(L/min)	工作时间(h/d)	清洗水量(m ³ /d)	产污系数	清洗废水		废水类型
					m ³ /d	m ³ /a	
水洗槽 1	3	24	4.32	0.95	4.10	1365	含铜废水
水洗槽 2	3	24	4.32	0.95	4.10	1365	含铜废水
合计	/	/	8.64	/	8.2	2730	含铜废水

综上所述，复合铜箔研发试验线生产用水量为 9.83m³/d，均为纯水；产生的废水量为 8.2m³/d，均为含铜废水。

表3.1-14 复合铜箔研发试验线生产线水平衡明细表（单位：m³/d）

槽体名称	用水工序	用水情况		利用/损耗量	废水情况		
		用水来源	用水量		废水量	废水种类	去向
离子置换槽	配液用水，循环使用	自来水制纯水	0.50	0.5	0	/	/
	槽体损耗补充水	自来水制纯水	0.60	0.6	0	/	/
水洗槽 1	置换后清洗，连续溢流排放	自来水制纯水	4.32	0.22	4.10	含铜废水	含铜废水中水回用系统
防氧化槽	配液用水，循环使用	自来水制纯水	0.05	0.05	0	/	/
	槽体损耗补充水	自来水制纯水	0.04	0.04	0	/	/
水洗槽 2	防氧化后清洗，连续溢流排放	自来水制纯水	4.32	0.22	4.10	含铜废水	含铜废水中水回用系统
合计	/	/	9.83	1.63	8.2	/	/

3.1.4 水处理车间用水

3.1.4.1 纯水制备系统反冲洗及树脂再生用水

本项目不新增自来水制纯水系统、含铜废水中水回用系统、综合废水处理系统，依托现有的 1 套自来水制纯水系统（90m³/h）、1 套含铜废水中水回用系统（470m³/h）、1 套综合废水处理系统（90m³/h）。自来水制纯水系统、含铜废水中水回用系统（制纯水）独立设置纯水箱，纯水不交叉混合，纯水各自回用于对应的生产工序。

1、纯水制备系统反冲洗用水

自来水制纯水系统、含铜废水中水回用系统运行过程中，反渗透膜、多介质过滤器及活性炭过滤器等需定期用大量水进行反清洗。由于本次改扩建后产能增大，水处理车间新增处理水量增大，为确保废水处理系统运行效果，需在现有反冲洗用水基础上增加反冲洗用水频次，故本评价按改扩建后全厂用水进行核算。

项目年生产 330 天，冲洗频次按每 5 天进行 1 次，反冲洗废水产污系数取 1，纯水制备系统反冲洗用水情况如下表。

表3.1-15 纯水制备系统反冲洗用水量

项目	用水类型	反冲洗次数 (次/a)	用水量 (m ³ /次)	用水量（废水量）	
				m ³ /d	m ³ /a
自来水纯水制备系统	自来水	66	15	3	990
含铜废水中水回用系统	纯水	66	15	3	990
合计	/	/	/	6	1980

2、树脂再生用水

项目需定期对含铜废水中水回用系统中的树脂进行再生，采用硫酸（30%）溶液对吸附树脂进行再生，含铜废水中水回用系统树脂再生产生的硫酸铜回用于溶铜工序（含铜废水中铜浓度较高，可以回用）。

硫酸由 98%调配为 30%，则 1t 硫酸 98%调配为硫酸 30%的用水量为 2.29t。根据树脂再生解吸的铜量 58.96t/a，核算水处理车间硫酸 98%用量为 395/a，则调配为硫酸 30%的用水量为 2.72m³/d（905m³/a），用水来源为纯水，详见下表。

表3.1-16 各处理系统树脂再生用水情况

项目	98%硫酸用量（t/a）	调配用水量（m ³ /a）	调配用水量（m ³ /d）
含铜废水中水回用系统树脂再生	395	905	2.72

3.1.4.2 纯水制备系统产水

纯水制备系统包括现有的1套自来水制纯水系统（90m³/h）、1套含铜废水中水回用系统（470m³/h）。自来水制备纯水系统的纯水制得率为75%；含铜废水中水回用系统的纯水制得率为94%。

1、含铜废水制纯水量

根据项目废水处理工艺，含铜废水经含铜废水中水回用系统处理制纯水后，回用于生箔及表面清洗工序；含铜浓水经树脂吸附处理后，与其他废水（综合废水）一并进入综合废水处理系统进行处理。

表3.1-17 含铜废水产生量一览表

工序	废水类型	含铜废水产生量	
		m ³ /d	m ³ /a
生箔及表面处理清洗工序	含铜废水	5823.57	1939251
毛刷轮清洗工序	含铜废水	1.14	381
酸性离子置换后清洗	含铜废水	8.2	2730
含铜废水处理系统反冲洗	含铜废水	3.0	999
合计	/	5835.91	1943361

表3.1-18 含铜废水制纯水量一览表

纯水制备 进水类型	纯水制备进水量		含铜废水 中水回用 系统制纯 水率	制得纯水量		浓水产生量	
	m ³ /d	m ³ /a		m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
含铜废水	5835.91	1943361	94.0%	5485.76	1826759	350.15	116602

2、自来水制纯水量

根据“全厂纯水用量”（见下）统计可知，改扩建后全厂纯水用量为6749.31m³/d。

根据“含铜废水制纯水量”分析可知，含铜废水制纯水量为5485.76m³/d，则自来水制纯水量为6749.31-5485.76=1263.55m³/d。

自来水制纯水率为75%，则自来水用水量为1684.73m³/d。

表3.1-19 含铜废水、自来水制纯水量一览表

纯水制备 进水类型	纯水制备进水量		含铜废水 中水回用 系统制纯 水率	制得纯水量		浓水产生量	
	m ³ /d	m ³ /a		m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
含铜废水	5835.91	1943361	94.0%	5485.76	1826759	350.15	116602
自来水	1684.73	561009	75.0%	1263.55	420757	421.18	140252
合计	7520.64	2504370	/	6749.31	2247516	771.33	256854

3、全厂纯水用量

根据锂电铜箔生产工艺用水、复合铜箔研发试验用水、水处理车间用水、公用系统用水等分析，厂区溶铜工序用水、生箔及表面处理工序用水、复合铜箔研发试验用水、反冲洗用水、树脂再生用水、锅炉用水、实验室用水均采用纯水。

改扩建后全厂纯水总用量为 6749.31m³/d，其中含铜废水制纯水量为 5485.76m³/d，自来水制纯水量为 1263.55m³/d，详见下表。

表3.1-20 改扩建后全厂纯水用水明细一览表

用纯水 生产线	用纯水工序	纯水总用量		其中			
				含铜废水制纯水回用量		自来水制纯水量	
		m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
锂电铜箔溶铜、生箔及表面处理生产线	硫酸调配用水	23.09	7688	0	0	23.09	7688
	明胶溶解用水	6.44	2144	0	0	6.44	2144
	溶铜罐体损耗水量	6.18	2059	0	0	6.18	2059
	生箔机损耗水量	12.88	4289	0	0	12.88	4289
	生箔及表面处理后清洗用水	6470.64	2154723	5485.76	1826759	984.88	327964
	表面处理后清洗铜箔带出水量	204.04	67946	0	0	204.04	67946
	毛刷轮清洗用水	1.2	401	0	0	1.2	401
	磨辊用水	2.5	833	0	0	2.5	833
复合铜箔研发试验线	配液用水	0.55	184	0	0	0.55	184
	离子置换、防氧化槽体损耗水量	0.64	213	0	0	0.64	213
	酸性离子置换后清洗用水	8.64	2877	0	0	8.64	2877
水处理车间	含铜废水中水回用系统反冲洗用水	3	990	0	0	3	990
	含铜废水中水回用系统树脂再生用水	2.72	905	0	0	2.72	905
公用系统	锅炉用水	1.42	476	0	0	1.42	476
	化验室用水	5.37	1788	0	0	5.37	1788
全厂	合计	6749.31	2247516	5485.76	1826759	1263.55	420757

3.1.5 公用系统用水

3.1.5.1 锅炉用水

锂电铜箔：现有生产厂房一厂、二厂分别各设有 1 台 2t/h 电加热蒸汽锅炉，三厂、四厂、五厂分别各设有 1 台 4t/h 电加热蒸汽锅炉。电锅炉仅在每条生产线开机时生产热水用于加热溶铜罐，每台锅炉按每年开停机 10 次（按年运行 10 天计），每次运行 24h 计，年总运行时数为 240h。

复合铜箔：复合铜箔研发试验线位于机修车间，主要采用“真空磁控溅射+离子置换（电沉积）+防氧化”的工艺，无需采用锅炉蒸汽加热。

本次改扩建不新增电锅炉，依托厂区现有的 5 台电锅炉。锅炉用水使用纯水制备系统产生的纯水，不单独设置软水制备装置，锅炉用水循环使用，需定期补充损耗的水量。锅炉运行时损耗水量约为总循环水量的 10%。经计算，本项目锅炉年损耗水量 336m³/a，平均损耗 1m³/d，则本项目锅炉损耗水量情况见下表。

表3.1-21 全厂锅炉损耗水量

单台电锅炉额定蒸发量 t/h	电锅炉数量/台	运行时间 h/d	运行天数 d/a	损耗水量系数	总耗水量	
					m³/d	m³/a
1	2	24	10	10%	0.14	48
4	3	24	10	10%	0.86	288
合计	5	/	/	/	1.00	336

锅炉循环水每次运行结束后定期全部更换，则本项目锅炉年排放水量 140m³，平均排放 0.42m³/d，废水类型为综合废水，详见下表。

表3.1-22 锅炉定期排水量

单台电锅炉额定蒸发量 t/h	电锅炉数量/台	年排放次数	单次排水系数 (台)	定期更换排水量	
				m³/d	m³/a
1	2	10	100%	0.06	20
4	3	10	100%	0.36	120
合计	5	/	/	0.42	140

由于蒸发损耗和定期更换，锅炉需补充纯水约 1.42m³/d，补充水量见下表。

表3.1-23 锅炉补充水量

锅炉总补充水量		损耗补充水量		锅炉定期排水量		废水类型
m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	/
1.42	476	1.00	336	0.42	140	综合废水

3.1.5.2 化验室用水

本次改扩建项目依托现有项目化验室（位于企业技术中心），主要检测原料、硫酸铜溶液、产品等铜含量等，检测过程采用纯水清洗器皿等，检测后产生少量废水。根据资料收集与调查，年产 1 万吨铜箔化验室用水量约 1~3m³ /d，本评价取 2m³ /d·万 t 产品。

本次改扩建后全厂生产锂电铜箔 26800t/a、复合铜箔 300 万 m²/a（约 70t/a），合计总产能 26870t/a，化验室用水排污系数取 0.9，则化验室用水量为 5.37m³ /d（1788m³/a），废水量为 5.1m³ /d（1699m³/a），详见下表。

表2-40 化验室用水和废水产生情况

用水系数 (m³/d·万 t 产品)	锂电铜箔、复 合铜箔总产能 (万 t/a)	水量单位	用水量	产污系数	废水量	废水类型
2	26870	m³/d	5.37	0.95	5.1	综合废水
		m³/a	1788	0.95	1699	综合废水

3.1.5.3 酸雾吸收喷淋塔用水

1、酸雾吸收喷淋塔设置情况

厂区现有 27 套酸雾吸收喷淋塔，用于处理锂电铜箔生产过程中的溶铜酸雾废气、生箔酸雾废气、表面处理酸雾废气。其中一厂、二厂、三厂、四厂、五厂各设有 11 套、2 套、6 套、3 套、5 套酸雾吸收喷淋塔。

本次改扩建对现有的 27 套酸雾吸收喷淋塔不做扰动，新增 1 套酸雾吸收喷淋塔，用于处理复合铜箔研发试验线产生的酸雾废气，设计风量为 8000m³/h。改扩建后全厂的酸雾吸收喷淋塔设置情况详见下表。

表3.1-24 改扩建后全厂的酸雾吸收喷淋塔设置情况

厂房	工序	喷淋吸收塔	
		单台风量(m³/h)	数量/台
一厂	溶铜	1500	7
	生箔	30000	2
	表面处理	30000	2
	小计	/	11
二厂	溶铜	5000	1
	生箔	30000	1
	小计	/	2
三厂	溶铜	30000	1
	生箔	32000	4

厂房	工序	喷淋吸收塔	
		单台风量(m³/h)	数量/台
	表面处理	30000	1
	小计	/	6
四厂	溶铜	25000	1
	生箔及表面处理	35000	2
	小计	/	3
五厂	溶铜	40000	1
	生箔及表面处理	35000	4
	小计	/	5
研发试验线	离子置换及防氧化	8000	1
/	合计	/	28

2、酸雾吸收喷淋塔损耗水量

由于现有环评按照单台吸收喷淋塔均损耗 1m³/d 进行计算，现有验收报告未明确吸收喷淋塔水量核算。为此，本评价根据不同酸雾吸收喷淋塔的设计风量核算损耗水量，详见下。

酸雾吸收喷淋塔使用碱吸收液对酸雾进行净化吸收，碱液循环使用，酸雾吸收喷淋塔液气比为 2L/m³，根据生产经验，喷淋塔的蒸发损耗按循环水量的 0.1%计算。经核算，改扩建后全厂的酸雾吸收喷淋塔损耗水量为 30.55m³/d。

表3.1-25 全厂酸雾吸收喷淋塔损耗水量一览表

厂房	工序	吸收喷淋塔		液气比 L	单套循环水量(m ³ /h)	单套损耗系数(m ³ /d)	损耗水量	
		单台风量(m ³ /h)	数量 (套)				m ³ /d	m ³ /a
一厂	溶铜	1500	7	2	3	0.07	0.49	163
	生箔	30000	2	2	60	1.44	2.88	959
	表面处理	30000	2	2	60	1.44	2.88	959
二厂	溶铜	5000	1	2	10	0.24	0.24	80
	生箔	30000	1	2	60	1.44	1.44	480
三厂	溶铜	30000	1	2	60	1.44	1.44	480
	生箔	32000	4	2	64	1.54	6.16	2051
	表面处理	30000	1	2	60	1.44	1.44	480
四厂	溶铜	25000	1	2	50	1.2	1.20	400
	生箔及表面处理	35000	2	2	70	1.68	3.36	1119
五厂	溶铜	40000	1	2	80	1.92	1.92	639
	生箔及表面处理	35000	4	2	70	1.68	6.72	2238
研发试验线	复合铜箔防氧化	8000	1	2	16	0.38	0.38	127
全厂	合计	/	28	/	/	/	30.55	10175

3、酸雾吸收喷淋塔定期排水

酸雾吸收喷淋塔配套循环水箱有效容积为 2.0m^3 ，即每套酸雾吸收喷淋塔每次碱液更换量为 2.0m^3 。酸雾吸收喷淋塔使用碱吸收液对酸雾进行净化吸收，碱液循环使用，根据建设单位生产经验，酸雾吸收喷淋塔喷淋水每周更换一次，年更换 52 次。因此，本评价核算改扩建后的酸雾吸收喷淋塔损定期排水量。经核算，改扩建后全厂的酸雾吸收喷淋塔损定期排水量约 $8.72\text{m}^3/\text{d}$ ，废水类型为综合废水。

表3.1-26 全厂酸雾吸收喷淋塔定期排水量一览表

厂房	工序	吸收喷淋塔		更换量 (次 / m^3)	更换次数 (次/ 年)	更换水量 (m^3/a)	折合日 均更换 量(m^3/d)
		循环水箱 有效容积 (m^3)	数量 (套)				
一厂	溶铜	2	7	14	52	728	2.19
	生箔	2	2	4	52	208	0.62
	表面处理	2	2	4	52	208	0.62
二厂	溶铜	2	1	2	52	104	0.31
	生箔	2	1	2	52	104	0.31
三厂	溶铜	2	1	2	52	104	0.31
	生箔	2	4	8	52	416	1.25
	表面处理	2	1	2	52	104	0.31
四厂	溶铜	2	1	2	52	104	0.31
	生箔及表面处理	2	2	4	52	208	0.62
五厂	溶铜	2	1	2	52	104	0.31
	生箔及表面处理	2	4	8	52	416	1.25
研发试验线	复合铜箔防氧化	2	1	2	52	104	0.31
全厂	合计	/	28	56	/	2912	8.72

4、酸雾吸收喷淋塔补充水

综上所述，改扩建后全厂的酸雾吸收喷淋塔损耗水量为 $30.55\text{m}^3/\text{d}$ ，更换废水量为 $8.72\text{m}^3/\text{d}$ ，则合计酸雾吸收喷淋塔补充水总量为 $30.55+8.72=39.27\text{m}^3/\text{d}$ ，补充用水水源为自来水。

表3.1-27 全厂酸雾吸收喷淋塔补充水量一览表

厂房	喷淋塔		总补充水量		耗损水量		定期更换废水量		废水类型
	类型	数量（套）	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	
一厂	溶铜废气喷淋塔	7	891.00	2.68	163.00	0.49	728	2.2	综合废水
	生箔废气喷淋塔	2	1167.00	3.50	959.00	2.88	208	0.6	综合废水
	表面处理废气喷淋塔	2	1167.00	3.50	959.00	2.88	208	0.6	综合废水
二厂	溶铜废气喷淋塔	1	184.00	0.55	80.00	0.24	104	0.3	综合废水
	生箔废气喷淋塔	1	584.00	1.75	480.00	1.44	104	0.3	综合废水
三厂	溶铜废气喷淋塔	1	584.00	1.75	480.00	1.44	104	0.3	综合废水
	生箔废气喷淋塔	4	2467.00	7.41	2051.00	6.16	416	1.3	综合废水
	表面处理废气喷淋塔	1	584.00	1.75	480.00	1.44	104	0.3	综合废水
四厂	溶铜废气喷淋塔	1	504.00	1.51	400.00	1.20	104	0.3	综合废水
	生箔及表面处理废气喷淋塔	2	1327.00	3.98	1119.00	3.36	208	0.6	综合废水
五厂	溶铜废气喷淋塔	1	743.00	2.23	639.00	1.92	104	0.3	综合废水
	生箔及表面处理废气喷淋塔	4	2654.00	7.97	2238.00	6.72	416	1.3	综合废水
研发试验线	酸雾废气喷淋塔	1	231.00	0.69	127.00	0.38	104	0.3	综合废水
全厂	合计	28	13087	39.27	10175	30.55	2912	8.72	综合废水

3.1.5.4 冷却塔用水

1、现有冷却塔用水

循环冷却水系统为敞开式无压回水循环冷却水系统，由冷却塔、循环冷却水池和冷却循环泵等组成。现有项目已配置溶铜生箔冷却系统、生箔整流电源冷却系统、空调冷却系统。

根据现有技改项目（1.5 万 t/a）验收报告，现有冷却塔用水量为 51.84m³/d（17263m³/a），其中损耗水量为 38.61m³/d（12857m³/a），冷却塔排水量为 13.23m³/d（4406m³/a）。

2、新增冷却塔用水

本次改扩建对现有的冷却塔不做扰动，新增 1 套冷却塔，用于复合铜箔研发试验线的空调冷却系统，循环水量为 150m³/h。冷却塔损耗水量约为循环水量的 1%，则冷却塔损耗水量为 36m³/d（11988m³/a）；冷却塔排水量约为循环水量的 2%，按年每月排放 1 次计，全年排放约 12 次，则冷却塔排水量为 0.11m³/d（36m³/a）。因此，新增冷却塔补充用水量为 36.11m³/d（12024m³/a），冷却塔排水 0.11m³/d（36m³/a），废水类型为综合废水，详见下表。

表3.1-28 新增冷却塔用水产排情况一览表

类别	明细	单位	数量
新增冷却用水系统	复合铜箔车间空调冷却系统	台	1
损耗量	单台循环水量	m³/h	150
	单台损耗量	m³/d	36
	损耗水量	m³/d	36
		m³/a	11988
定期排水	单台更换水量	m³	3
	年排放次数	次/年	12
	排水量	m³/d	0.11
		m³/a	36
	排水类型	/	综合废水
总补充水量	合计	m³/d	36.11
		m³/a	12024

3、改扩建后全厂冷却塔用水

综上所述，冷却塔用水量为 87.95m³/d（29287m³/a），其中损耗水量为 74.61m³/d（24845m³/a），冷却塔排水量为 13.34m³/d（4442m³/a），详见下表。

表3.1-29 改扩建后全厂冷却塔用水产排情况一览表

类别	水量单位	冷却系统用水		
		现有冷却塔	新增复合铜箔车间空调冷却系统	改扩建后全厂总计
损耗水量	m ³ /d	38.61	36	74.61
	m ³ /a	12857	11988	24845
排水量	m ³ /d	13.23	0.11	13.34
	m ³ /a	4406	36	4442
合计	m ³ /d	51.84	36.11	87.95
	m ³ /a	17263	12024	29287

3.1.5.5 车间地面清洗用水

1、现有车间地面清洗用水

现有技改项目（1.5 万 t/a）环评（审批文号：梅市环审〔2016〕26 号）未核算车间地面清洗废水。根据现有技改项目（1.5 万 t/a）验收报告，现有 5 个厂房（一厂、二厂、三厂、四厂、五厂）的车间地面清洗用水量为 5m³/d（1665m³/a），废水量为 4m³/d（1332m³/a），废水类型为综合废水。

2、新增车间地面清洗用水

本次改扩建对现有的锂电铜箔生产厂房不做扰动，不新增锂电铜箔生产车间。本次改扩建依托现有机修车间作为复合铜箔研发试验车间，新增 1 条复合铜箔研发试验线，结合厂区布局，复合铜箔研发试验车间面积为 2946.8m²。

新增车间地面清洗按每周清洗 1 次计，全年清洗约 52 次，地面清洗用水量按 2L/m²·次计算，则新增车间地面清洗用水量为 0.92m³/d（306m³/a），用水来源于自来水。排污系数取 0.9，则新增车间地面清洗废水量为 0.74m³/d（245m³/a），废水类型为综合废水，详见下表。

表3.1-30 新增车间地面清洗用水产排情况一览表

复合铜箔车间地面清洗面积 (m ²)	用水系数 (L/m ² ·次)	年清洗次数	水量单位	用水量	产污系数	废水量	废水类型
2946.8	2	52	m ³ /d	0.92	0.8	0.74	综合废水
			m ³ /a	306	0.8	245	综合废水

3、改扩建后全厂车间地面清洗用水

综上所述，改扩建后全厂的车间地面清洗用水量为 5.92m³/d（1971m³/a），废水量为 4.74m³/d（1577m³/a），详见下表。

表3.1-31 改扩建后全厂车间地面清洗用水产排情况一览表

厂房位置	用水量		损耗量		废水量		废水类型
	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	
现有 5 个厂房	5.0	1665	1.0	333	4.0	1332	综合废水
复合铜箔车间	0.92	306	0.18	61	0.74	245	综合废水
小计	5.92	1971	1.18	394	4.74	1577	综合废水

3.1.5.6 绿化用水

根据现有技改项目（1.5 万 t/a）验收报告，厂区现有的绿化用水量为 2.2m³/d（733m³/a）。绿化用水来源于自来水，绿化用水全部蒸发损耗。本次改扩建不新增或减少绿化用地，故绿化用水量不变化。

3.1.5.7 初期雨水

现有技改项目（1.5 万 t/a）验收报告未核算初期雨水量，现有技改项目（1.5 万 t/a）环评（审批文号：梅市环审〔2016〕26 号）对生产厂房及道路进行汇水面积核算，导致初期雨水核算量偏大（632.63m³/次），按每年按降雨 80 次算，则初期雨水量为 50610m³/a（平均 152m³/d）。本评价根据厂区布局的原辅料运输道路核算初期雨水，详见下：

大量的研究表明，雨水径流有明显的初期冲刷作用，即在多数情况下，污染物是集中在初期的数毫米雨量中。本次改扩建项目原辅材料储存在生产厂房内，储存区域设有围堰，不会泄露到室外；原辅材料由密闭车辆运输，同时卸料区域设置雨棚；项目废气主要为硫酸雾，少量沉降到厂区地面，对雨水的 pH 影响不大。

保守起见，本项目的原辅材料运输在厂区的路面进行收集初期雨水。生产厂区各厂房房顶的雨水用管道引至地面专用的雨水管道，不与道路雨水混合。厂内原辅料运输道路的雨水收集管道连至事故应急池，并设置三通阀门，通过控制阀门，将降雨后 15min 的初期雨水收集至事故应急池；降雨超过 15min 后，关闭连通至事故应急池的雨水管网阀门，打开排入市政雨水管网的阀门，雨水排入市政雨水管网。

$$\text{雨水设计流量: } Q = \Psi \times q \times F$$

式中，Q：雨水设计流量(L/s)；q：设计暴雨强度(L/s·ha)；

Ψ：径流系数，根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），混凝土路面取 0.9；F：汇水面积(ha)，ha。

暴雨强度公式：梅州市无暴雨强度公式，本次评价参照福建龙岩市暴雨强度公式

对项目所在区域降雨强度进行计算。

$$q = \frac{2399.136 \times (1 + 0.471lgTe)}{(t + 8.162)^{0.756}}$$

式中，Te—重现期取 5 年；t—雨水径流时间，取为 15min。

则暴雨强度为 296.4L/s·ha。

厂区初期雨水集雨区域主要为原辅料运输道路，原辅料运输道路总长约为 800m，道路宽度约 10m，则原辅料运输道路的集雨面积约为 0.8ha，初期雨水按前历时 15min 计，厂内原辅料运输道路初期雨水量约为 213m³/次，每年按降雨 80 次算，则初期雨水量为 17040m³/a（平均 51.2m³/d）。厂内原辅料运输道路的雨水收集管道连至事故应急池，并设置三通阀门，通过控制阀门，将降雨后 15min 可能受污染的初期雨水收集至事故应急池，分批次进入综合废水处理系统处理达标后，通过企业废水总排放口排入湖丘涌，预防未经处理的初期雨水排入外环境水体；降雨超过 15min 后，关闭连通至事故应急池的雨水管网阀门，打开排入市政雨水管网的阀门，雨水排入市政雨水管网进入湖丘涌。

3.1.6 生活用水

1、现有生活用水

嘉元厂区现有 800 人，其中在厂区内食宿的 269 人，不食宿的 531 人。根据现有技改项目（1.5 万 t/a）验收报告，现有生活用水量 42.76m³/d（m³/a），生活污水产生量 38.48m³/d（m³/a）。

2、新增生活用水

根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），办公楼无食堂和浴室生活用水定额按先进值 10m³ 人·a 计，有食堂和浴室生活用水定额按先进值 15m³ 人·a 计。

本次改扩建新增 350 人，其中在厂区内食宿的 131 人，不食宿的 219 人，厂区年生产 330 天，则新增生活用水量 12.48m³/d（4155m³/a），生活污水排放系数取 0.9，新增生活污水产生量 11.23m³/d（3740m³/a）。

表3.1-32 新增生活用水产排情况一览表

类别	新增员工人数	用水系数	用水量		产污系数	废水量	
			m³/d	m³/a		m³/d	m³/a
在厂内食宿	131	15m³/人·a	5.9	1965	0.9	5.31	1769
不在厂内住宿	219	10m³/人·a	6.58	2190	0.9	5.92	1971
合计	350	/	12.48	4155	/	11.23	3740

3、改扩建后全厂生活用水

改扩建后全厂员工人数为1150人，其中在厂区内食宿的400人，不食宿的750人。改扩建后全厂的生活用水量合计为 55.24m³/d（18394m³/a），生活污水产生量合计为 49.71m³/d（16554m³/a），详见下表。

表3.1-33 改扩建后全厂生活用水产排情况一览表

生活用水	用水量		损耗量		废水量		废水类型
	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	
现有生活用水	42.76	14239	4.28	1425	38.48	12814	生活污水
新增生活用水	12.48	4155	1.25	415	11.23	3740	生活污水
小计	55.24	18394	5.53	1840	49.7	16554	生活污水

3.1.7 嘉元改扩建后全厂水平衡

1、全厂用水情况

本次改扩建后，全厂用水水源主要为自来水、含铜废水回用，自来水用量为 1878.31m³/d，含铜废水回用量为 5485.76m³/d，合计全厂生产生活的总用水量为 7364.07m³/d。

表3.1-34 改扩建后全厂用水情况一览表

用水类别	用水来源	用水量（m ³ /d）	用去去向
生产用水	回用水	5485.76	含铜废水制纯水
	自来水	1684.73	用作自来水制纯水
	自来水	138.34	除制纯水外的生产用水
小计	/	7308.83	锂电铜箔生产、复合铜箔研发试验、水处理车间、公用系统等生产用水
生活用水	自来水	55.24	员工生活
合计	回用水	5485.76	含铜废水制纯水回用
	自来水	1878.31	员工生活、自来水制纯水及其他生产用水
	总用水	7364.07	生产、生活用水

2、全厂废水产排情况

本次改扩建后，废水类别主要为含铜废水、综合废水、生活污水。

含铜废水经中水回用系统处理达标后回用于生箔表面清洗，产生的含铜废水浓水、综合废水经综合废水处理系统处理达标、生活污水经一体化处理设施处理达标后，均通过废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。自来水制纯水产生的浓水水质较清洁，属于清净下水，通过雨水排放口 YS001 排至市政雨水管网。

经核算，各废水的产排情况及回用率详见下：

（1）含铜废水产生量为 5835.91m³/d，回用量为 5485.76m³/d，排放量为 350.15

m³/d，中水回用率为 94%；

(2) 生产废水产生量为 5924.88m³/d，回用量为 5485.76m³/d，排放量为 439.12m³/d，生产废水回用率为 92.6%；

(3) 生活污水不回用，产排量为 49.71m³/d；

(4) 综合生产废水、生活污水的产排情况，生产生活废水回用率为 91.8%；

(5) 综上，改扩建后全厂废水的产生量为 5974.59m³/d，回用量为 5485.76m³/d (含铜废水制得纯水)，排放量为 488.83m³/d，全厂废水回用率为 91.8%。

(6) 自来水制纯水产生的浓水量为 421.18m³/d，属于清净下水，通过雨水排放口 YS001 排至市政雨水管网。

表3.1-35 改扩建后全厂废水产排情况一览表

废水种类	废水来源	产生量	回用量	排放量	回用率	备注
含铜废水	生箔及表面处理清洗工序、毛刷轮清洗工序、酸性离子置换后清洗、含铜废水处理系统反冲洗	5835.91	5485.76	350.15	94.0%	中水回用率
综合废水	磨辊清洗、自来水制纯水反冲洗废水、锅炉更换废水、实验室废水、喷淋塔更换废水、冷却塔排水、车间地面清洗废水、初期雨水	88.97	0	88.97	0%	/
生产废水小计	含铜废水、综合废水	5924.88	5485.76	439.12	92.6%	生产废水回用率
生活污水	员工生活	49.71	0	49.71	0%	/
全厂废水总计	含铜废水、综合废水、员工生活用水：处理达标后通过废水总排放口排至湖丘涌	5974.59	5485.76	488.83	91.8%	全厂废水回用率
清净下水	自来水制纯水产生的浓水：作为清净下水排至雨水管网	421.18	0	421.18	0%	/

3、全厂水平衡

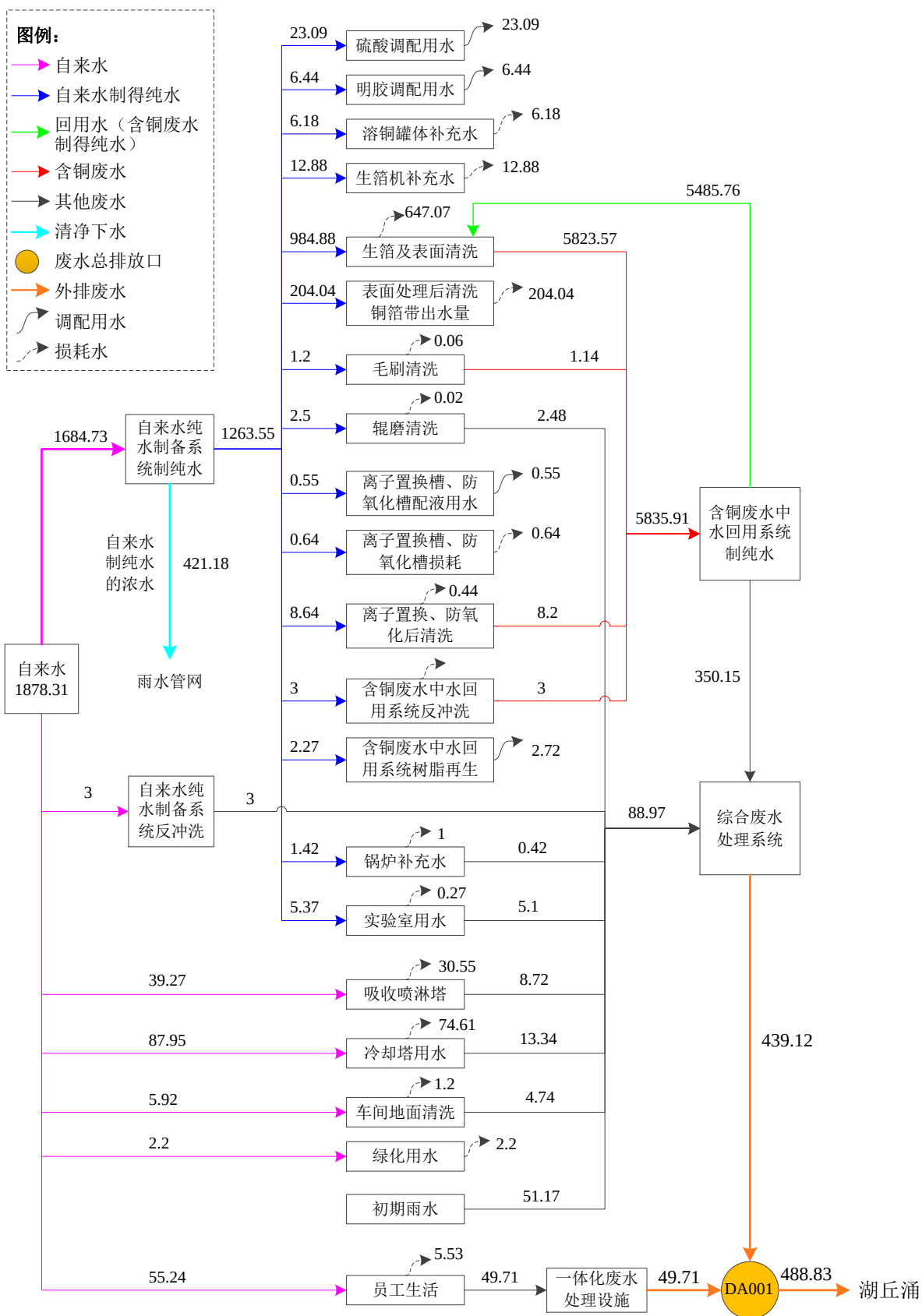
综上所述，本次改扩建后，全厂生产生活的总用水量为 7364.07m³/d，用水水源主要为自来水 (1878.31m³/d)、含铜废水回用 (5485.76m³/d)。全厂废水回用主要为含铜废水 (产生量 5835.91m³/d) 制纯水，含铜废水中水回用率为 $5485.76 \div 5835.91 = 94\%$ 。

全厂废水总排放量为 488.83m³/d，生产废水、生活污水排放量分别为 439.12m³/d、49.71m³/d。自来水制纯水产生的浓水量为 421.18m³/d，属于清净下水，通过雨水排放口 YS001 排至市政雨水管网。

表3.1-36 改扩建后全厂用排水平衡分析一览表																		
序号	用水单元			进水系统					循环利用系统		出水系统							
	用水系统	用水工序	用水明细	用水总量	自来水(新鲜水)	纯水			自来水制纯水	工序利用	损耗	废水产生量				废水回用量	废水排放量	清净下水
						纯水总用量	自来水制得纯水	含铜废水制得纯水(回用水)				废水产生量	含铜废水	综合废水	生活污水	含铜废水制纯水		
1	锂电铜箔生产工艺用水	实验室调配	硫酸调配	23.09	/	23.09	23.09	0		23.09		0						
2			明胶溶解	6.44	/	6.44	6.44	0		6.44		0						
3		溶铜工序	溶铜罐体损耗补充水	6.18	/	6.18	6.18	0			6.18	0						
4		生箔工序、表面处理	生箔机补充水	12.88	/	12.88	12.88	0			12.88	0						
5			生箔及表面处理清洗用水	6470.64	/	6470.64	984.88	5485.76			647.07	5823.57	5823.57			5474.16	349.41	
6			表面处理后清洗铜箔带出水量	204.04	/	204.04	204.04	0			204.04	0						
7		阴极辊	毛刷清洗用水	1.2	/	1.20	1.2	0			0.06	1.14	1.14			1.07	0.07	
8			辊磨用水	2.5	/	2.50	2.5	0			0.02	2.48		2.48			2.48	
9	复合铜箔生产工艺用水	离子置换槽、防氧化槽	配液用水	0.55	/	0.55	0.55	0		0.55		0						
10			槽体损耗补充水	0.64	/	0.64	0.64	0			0.64	0						
11		水洗槽 1、水洗槽 2	置换后、防氧化后清洗	8.64	/	8.64	8.64	0			0.44	8.2	8.2			7.71	0.49	
12	水处理车间用水	自来水纯水制备系统	反冲洗用水	3	3							3		3			3	
13			自来水制纯水	1684.73	1684.73				1263.55			0						421.18
14		含铜废水中水回用系统	反冲洗用水	3	/	3	3	0				3	3			2.82	0.18	
15			树脂再生用水	2.72	/	2.72	2.72	0		2.72		0						
16	公用系统用水	电锅炉房	锅炉补充用水	1.42	/	1.42	1.42	0			1.00	0.42		0.42			0.42	
17		企业技术中心	实验室用水	5.37	/	5.37	5.37	0			0.27	5.1		5.1			5.1	
18		酸雾吸收喷淋塔	喷淋塔用水	39.27	39.27						30.55	8.72		8.72			8.72	
19		冷却塔	冷却塔用水	87.95	87.95						74.61	13.34		13.34			13.34	
20		生产车间	车间地面清洗用水	5.92	5.92						1.2	4.74		4.74			4.74	
21		厂区绿化	绿化用水	2.2	2.2						2.2	0						
22		初期雨水	/	51.17*								51.17		51.17			51.17	
小计	生产用排水			7308.83*	1796.71	6749.31	1263.55	5485.76	1263.55	32.8	981.14	5924.88	5835.91	88.97	0	5485.76	439.12	421.18
23	员工生活			55.24	55.24						5.53	49.71			49.71		49.71	
共计	嘉元项目用排水合计			7364.07	1878.31	6749.31	1263.55	5485.76	1263.55	32.8	986.67	5974.59	5835.91	88.97	49.71	5485.76	488.83	421.18

*注：（1）自来水制得纯水用于锂电铜箔生产工艺用水、复合铜箔工艺用水、含铜废水中水回用系统反冲洗、树脂再生、锅炉补充水、实验室用水，故总用水量不重复计算上述自来水纯水用量。

（2）初期雨水不计入用水量，计入综合废水。



3.1.8 废水利用率、回用率计算

1、工业用水重复利用率

参考《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ450-2008)，工业重复用水包括生产中循环用水量和串联用水量之和。其中，循环用水量是指生产过程已经用过的水，无需处理或者经过处理再用于原生产系统代替新鲜水量；串联用水量是指生产过程中的排水，不经过处理或经过处理后，被另外一个系统利用的水量。

含铜废水经含铜废水处理系统处理后，回用于系统，替代新鲜水量。由水平衡表与平衡图分析可知，本次改扩建后全厂工业用水总量为 7308.83m³/d（工业自来水用量+中水回用水量=1684.73+138.34+5485.76），工业重复利用水量（中水回用量）为 5485.76m³/d，本次改扩建后全厂工业水重复利用率如下：

工业用水重复利用率 = （工业重复利用水量÷工业总用水量）×100%=5485.76÷7308.83×100%=75.1%。

2、中水回用率

由水平衡表与平衡图分析可知，本项目的中水处理系统为含铜废水中水处理系统，主要处理生箔及表面处理清洗工序、毛刷轮清洗工序、酸性离子置换后清洗、含铜废水处理系统反冲洗等产生的含铜废水（合计为 5835.91m³/d），制纯水率为 94%，制得的纯水（5485.76m³/d）回用于生箔及表面处理清洗。

根据废水处理工艺可知，厂区中水含铜废水中水处理系统、综合废水处理系统分别独立无交叉，因此，厂区中水回用不含综合废水、生活污水，中水回用率=（含铜废水中水回用水量÷含铜废水产生量）×100%=5485.76÷5835.91×100%= 94%。

3.1.9 结合金象废水分析水平衡

3.1.9.1 金象新增项目废水

梅州市梅县区金象铜箔有限公司位于梅县雁洋镇文社村，现有生产厂房位于嘉元厂区内（平面布置图中的二厂），拟在现有年产 2400 吨电子电路铜箔的基础上，利用现有厂房建设“梅州市梅县区金象铜箔有限公司现有生产线扩容升级改造新增年产 1600 吨高性能铜箔技术改造项目”（以下简称“金象新增项目”）。

金象锂电铜箔项目无新增生活污水，新增生产废水产生量 273.97m³/d（91231.34m³/a）、其中含铜废水 273.66m³/d（91127.78m³/a）、综合废水 0.31m³/d（103.56m³/a）。考虑到金象现有污水处理站专门处理现有电子电路铜箔废水，金象新增项目与嘉元项

目的产品均为锂电铜箔，且嘉元水处理车间的含铜废水中水回用系统（规模为470m³/h）、综合废水处理系统（规模为90m³/h）均有足够的规模接纳金象锂电铜箔项目的含铜废水（占处理规模的2.43%）、含铜废水制纯水产生的浓水及综合废水（占处理规模的0.77%），因此，金象新增项目的生产废水无任何处理，直接依托嘉元水处理车间进行处理：含铜废水经嘉元中水回用系统处理达标后回用于金象新增项目的生箔表面清洗，产生的含铜废水浓水经脱附处理后和金象新增的综合废水（合计16.73m³/d，5571.09m³/a）进入嘉元综合废水处理系统处理达标后，通过嘉元废水总排放口DW001排至湖丘涌。

表3.1-37 金象新增项目废水产排情况一览表（单位：m³/d）

废水种类	废水来源	产生量	回用量	排放量	回用率
含铜废水	生箔及表面处理清洗工序	273.6	257.184	16.416	94%
	毛刷轮清洗工序	0.057	0.054	0.003	
	小计	273.66	257.24	16.42	
综合废水	磨辊清洗	0.023	0	0.023	0%
	实验室废水	0.288	0	0.288	
	小计	0.31	0	0.31	
生产废水	合计	273.97	257.24	16.73	93.9%

3.1.9.2 嘉元及金象新增锂电铜箔项目废水

根据嘉元改扩建后全厂水平衡分析及金象新增项目废水产排情况，嘉元项目本次改扩建且金象新增改扩建后，嘉元水处理车间的废水产排情况见下表。

表3.1-38 嘉元改扩建后及金象新增项目废水产排情况一览表（单位：m³/d）

废水种类	废水来源	产生量	回用量	排放量	回用率
含铜废水	嘉元改扩建后全厂	5835.91	5485.76	350.15	94%
	金象新增	273.66	257.24	16.42	
	小计	6109.57	5743	366.57	
综合废水	嘉元改扩建后全厂	88.97	0	88.97	0%
	金象新增	0.31	0	0.31	
	小计	89.28	0	89.28	
生产废水	合计	6198.85	5743	455.85	92.6%
生活污水	嘉元改扩建后全厂	49.71	0	49.71	0%
总计	嘉元项目+金象新增	6248.56	5743	505.56	91.9%

3.1.9.3 嘉元及金象锂电铜箔项目废水

结合嘉元改扩建后及金象新增项目废水产排情况，嘉元用水及嘉元、金象新建项目的水平衡见下图。

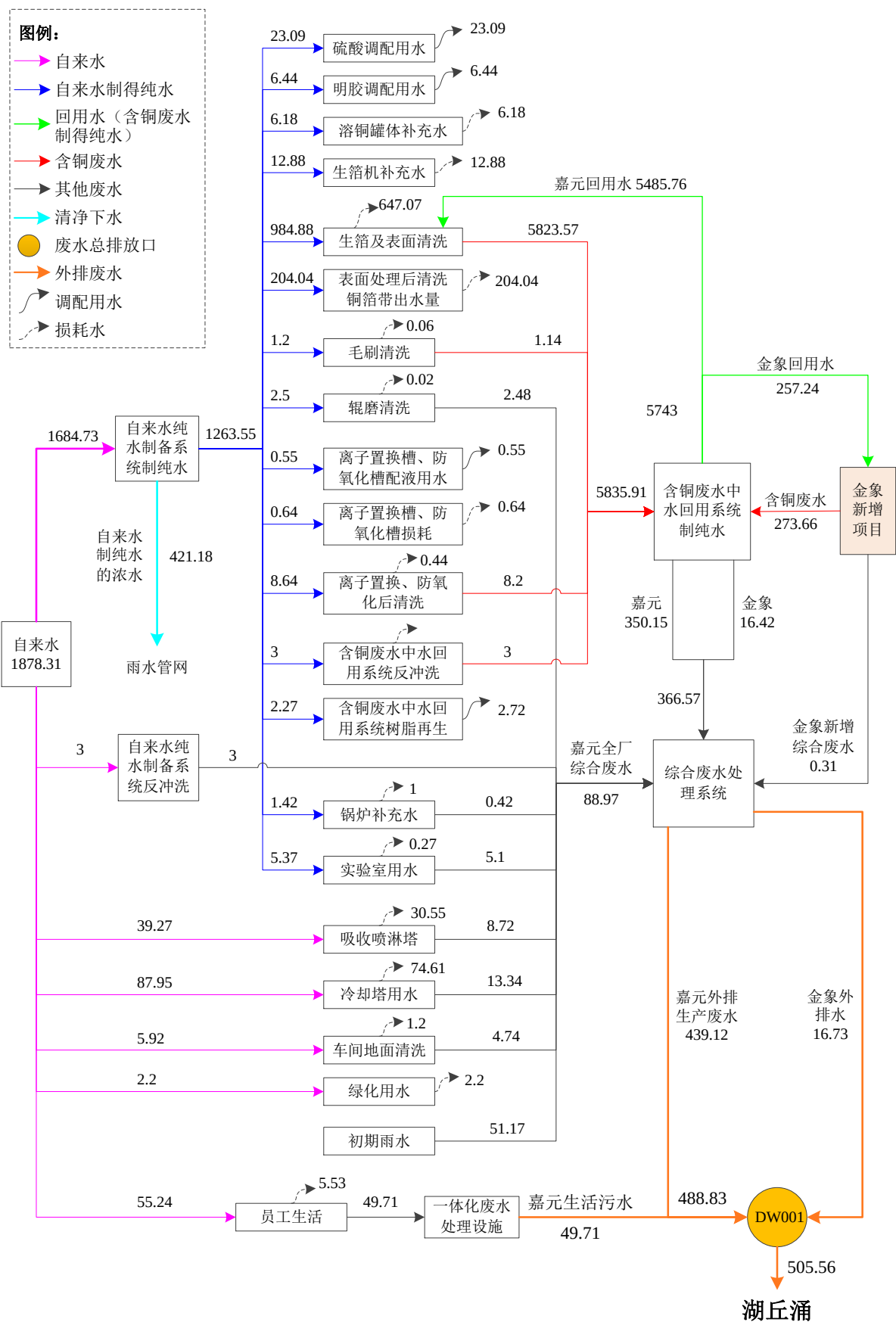


图3.1-2 嘉元改扩建后全厂及金象新增项目水平衡图（单位：m³/d）

3.2 废水污染物源强

本项目改扩建后，嘉元全厂废水主要包括含铜废水、综合废水和生活污水。

参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018），电镀污染源源强核算方法包括实测法、类比法、物料衡算法和产污系数法等，新（改、扩）建工程生产装置出水口废水源强核算方法应按次序选取类比法、物料衡算法；车间或生产设施废水排放口、企业废水总排放口废水源强核算方法应按次序选取类比法、产污系数法。

本项目属于改扩建工程，现有项目已投产运行，参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）表 1 电镀污染源源强核算方法选取次序表，对于本项目生产装置出水口，化学需氧量、BOD₅、悬浮物、氨氮、总磷采用类比法核算；总铜采用物料衡算法核算与类比法的较严者。对于本项目废水总排放口，化学需氧量、BOD₅、悬浮物、氨氮、总磷、总铜等采用物料衡算法核算。

3.2.1 可类比性分析

嘉元现有项目已于 2021 年 3 月完成《广东嘉元科技股份有限公司 1.5 万吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造及企业技术中心升级技术改造项目（三期工程 50000 吨/年）竣工环境保护验收监测报告》（以下简称“现有技改项目（1.5 万 t/a）验收报告”），现有技改项目（1.5 万 t/a）完成竣工环境保护验收后，厂区现有总产能为年产 1.86 万吨锂电铜箔，至今一直正常投产运行。

本次改扩建不新增锂电铜箔生产厂房，通过升级阳极板等设备提高生产效率，本次新增锂电铜箔产能为 0.82 万 t/a、新增复合铜箔产能为 300 万 m²/a（约 70t/a），改扩建后嘉元项目全厂产能为年产 2.86 万吨锂电铜箔、300 万 m²/a（约 70t/a）复合铜箔。

通过上述分析，本项目改扩建后嘉元全厂含铜废水（产生量 5835.91m³/d）主要来自于锂电铜箔的生箔表面处理清洗（5823.57m³/d），少部分来源于毛刷清洗（1.14m³/d）、复合铜箔离子置换后清洗（8.2m³/d）、含铜废水处理系统反冲洗（3m³/d）。因此嘉元全厂含铜废水的产生源强以锂电铜箔生产产生的含铜废水为主。本评价通过对比本次改扩建前、后全厂含铜废水产生源，分析含铜废水污染源源强，说明采用类比法的可行性，适用原则符合性分析见下表。

表3.2-1 本项目改扩建后含铜废水类比法适用原则符合性分析

序号	适用原则	全厂锂电铜箔生产		相符性分析
		改扩建前	改扩建后	
1	原辅料类型相	纯铜、原料浓硫酸	纯铜、原料浓硫酸	原辅料类型

序号	适用原则	全厂锂电铜箔生产		相符性分析
		改扩建前	改扩建后	
	同且与污染物排放相关的成分相似	(98%)、BTA (苯并三氮唑)	(98%)、BTA (苯并三氮唑)	相同, 相符
		污染物: COD、氨氮、总铜等; 排放源: 生箔表面处理工艺清洗	污染物: COD、氨氮、总铜等; 排放源: 生箔表面处理工艺清洗	污染物排放相关的成分相同, 相符
2	溶铜工艺参数	30%硫酸、65~100g/L 硫酸铜, 70~85℃, 常压	30%硫酸、65~100g/L 硫酸铜, 70~85℃, 常压	相同
3	生箔及表面处理工艺参数	80~90g/L 硫酸铜, 50~60℃; 59 台生箔一体机 (含生箔、表面处理)、22 台生箔单体机、5 台表面处理机	80~90g/L 硫酸铜, 50~60℃; 59 台生箔一体机 (含生箔、表面处理)、22 台生箔单体机、5 台表面处理机	相同
4	生产线规模相近, 镀槽内工件表面积接近	年产 1.86 万吨电解铜箔	年产 2.68 万吨锂电铜箔	生产线规模相似, 相符
		产品宽度 1380mm, 产品厚度 6~35μm	产品宽度 1380mm, 产品厚度 6~35μm	工件表面积接近, 相符

根据对比分析可知, 本项目改扩建后全厂锂电铜箔生产过程中产生的含铜废水与厂区现有锂电铜箔产生的含铜废水 (生箔、表面处理车间废水) 产生源相同, 故具有可类比性。

因此, 本项目改扩建后嘉元全厂生产装置出水口废水中 COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷采用类比法核算, 参考嘉元科技雁洋厂区 2022 年 1 月至 2022 年 12 月对厂区现有生产废水处理前的例行监测数据, 取各污染物产生浓度的平均值; 总铜采用物料衡算法核算与类比法的较严者。各污染物的例行监测结果统计见下表。

表3.2-2 嘉元现有生产废水处理前污染物例行监测结果表 (2022 年)

例行监测时间	污染物产生浓度 (单位: mg/L)						
	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
1 月	26	8.2	26	17.2	33	74	86.8
2 月	18	4.5	11	13.5	17.6	123	66.7
3 月	21	6.5	18	25.5	35	96.8	139
4 月	35	9.1	13	28.2	33.4	154	39.6
5 月	23	5.8	10	28.7	50.8	284	192
6 月	46	12	12	21	27.7	420	200
7 月	32	8.8	12	32.8	35.2	132	50.2
8 月	25	6.8	13	17.7	23.5	208	115
9 月	41	11.8	15	69.5	80	178	116
10 月	30	5.8	68	75	96	232	270
11 月	23	6.5	23	38.5	97.5	263	111
12 月	25	6.9	28	57.8	65.5	107	42.2
平均值	29	8	21	35	50	189	119

3.2.2 嘉元全厂含铜废水

铜线中会含有极微量的镍、铅、砷、锌等金属（计量单位 ppm），进入到废水中的微量金属离子通过稀释后浓度极低，含铜废水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、总铜等。

本项目改扩建后嘉元全厂使用的铜料成分符合《加工铜及铜合金牌号和化学成分》（GB/T 5231-2012）、《阴极铜》（GB/T467-2010）的标准要求（铜含量 99.95%），根据物料平衡可知，本项目改扩建后，全厂投入阴极铜 27202t/a（含铜量为 27188t/a），铜靶材投入量为 7.15t/a（利用率为 32%，铜利用量为 2.29t/a），置换槽中铜离子投入量为 1.19t/a，因此投入原料的含铜总量为 27191.48t/a，锂电铜箔生箔及复合铜箔堆积铜进入成品中的铜为 26800.053t/a，边角料及不合格品中的铜为 3084.07t/a（回用于溶铜），树脂脱附后回用的铜为 329.83t/a（回用于溶铜），因此原料铜料带入及再生含铜浓液带入的铜中剩余量为 $27191.48-26800.053=391.427$ t/a（进入废水处理）。

根据前文分析，本项目含铜废水主要来自生箔表面处理清洗工序产生的含铜废水，本项目按上述剩余的 391.427t/a 铜全部进入废水中进行分析。含铜废水经树脂吸附后，用 30%硫酸对树脂进行解吸再生，再生的硫酸铜溶液进入电解提铜装置提取纯铜量约为 329.83t/a，该部分铜返回溶铜工序。电解液经活性炭及硅藻土过滤会去除部分铜，去除量约为 70.457t/a。

根据水平衡分析，本项目改扩建后全厂含铜废水产生量为 5835.91m³/d（1943361m³/a），含铜废水经含铜废水中水回用系统中的制纯水处理单元中的“过滤+二段 RO 系统+专用树脂吸附（去除 COD、氨氮等）+NF 膜系统+树脂吸附”处理后，浓水进入含铜废水处理单元（树脂吸附）处理后排入综合废水处理系统进一步处理。

本项目含铜废水处理单元主要通过树脂吸附去除重金属（膜处理对污染物处理效率较低）。根据《树脂在重金属水处理中的应用》（熊鹰，张广之，北京大学环境工程系，水沙科学教育部重点实验室；北京大学深圳研究生院环境与能源学院，深圳市重金属污染控制与资源化重点实验室；浙江省水利河口研究院），树脂吸附对重金属去除率均达 96%~99%，本项目含铜废水采用两级树脂吸附，考虑到重金属浓度较低时，吸附效率有所降低，本环评取两级树脂对铜吸附效率为 98%。

类比 2022 年 1 月至 2022 年 12 月对厂区现有生产废水处理前的例行监测数据，COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷产生浓度取平均值，项目含铜废水污染物产生情况见下表。

表3.2-3 改扩建后嘉元全厂含铜废水污染物产生情况一览表

生产设备出水口（含铜废水中水回用系统进水口）				含铜废水处理系统出水口（含铜废水制纯水后的浓水）					
含铜废水量 (m³/a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	含铜废水的 浓水量 (m³/a)	污染物	进水口浓度 (mg/L)	处理效率	出水口浓 度(mg/L)	出水口产生 量(t/a)
1943361	COD _{Cr}	29	56.357	116602	COD _{Cr}	483	90%	48	5.597
	BOD ₅	8	15.547		BOD ₅	133	90%	13	1.516
	SS	21	40.811		SS	350	60%	140	16.324
	氨氮	35	68.018		氨氮	583	98%	12	1.399
	总氮	50	97.168		总氮	833	98%	17	1.982
	总磷	189	367.295		总磷	3150	98%	63	7.346
	总铜	198.9	388		总铜	3315	99%	33.1	3.88

3.2.3 嘉元全厂废水污染物产排情况

本次改扩建后，废水类别主要为含铜废水、综合废水、生活污水。含铜废水经中水回用系统处理达标后回用于生箔表面清洗，产生的含铜废水浓水、综合废水经综合废水处理系统处理达标、生活污水经一体化处理设施处理达标后，均通过废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。改扩建后嘉元全厂废水污染物产排情况见下表。

表3.2-4 改扩建后嘉元全厂废水污染物产排情况一览表

废水类型	废水量 (m³/a)	废水量 (m³/d)	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
含铜废水处理系统出水	116602	350.15	产生浓度 mg/L	48	13	140	12	17	63	33.1
			产生量 t/a	5.597	1.516	16.324	1.399	1.982	7.346	3.883

废水类型	废水量 (m³/a)	废水量 (m³/d)	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
磨辊废水	826	2.48	产生浓度 mg/L	80		50				
			产生量 t/a	0.066		0.041				
自来水制纯水系统反冲洗废水	990	3	产生浓度 mg/L	30		100				
			产生量 t/a	0.03		0.099				
锅炉更换废水	140	0.42	产生浓度 mg/L	80		50				
			产生量 t/a	0.011		0.007				
实验室废水	1699	5.1	产生浓度 mg/L	200		300			5	5
			产生量 t/a	0.34		0.51			0.008	0.008
喷淋塔更换废水	2912	8.72	产生浓度 mg/L	50		150				
			产生量 t/a	0.146		0.437				
冷却塔排水	4442	13.34	产生浓度 mg/L	80		100				
			产生量 t/a	0.355		0.444				
车间地面清洗废水	1577	4.74	产生浓度 mg/L	120		300	20	30	5	
			产生量 t/a	0.189		0.473	0.032	0.047	0.008	
初期雨水	17040	51.2	产生浓度 mg/L	170	28	390				
			产生量 t/a	2.897	0.477	6.646				
综合废水处理系统进水	146228	439.12	产生浓度 mg/L	63.44	13.63	167.8	9.79	13.88	50.35	26.61
			产生量 t/a	9.276	1.993	24.537	1.431	2.029	7.362	3.891
综合废水处理系统出水	146228	439.12	综合废水处理效率	52.5%	60.4%	64.0%	84.1%	84.1%	99.6%	98%
			排放浓度 mg/L	30.1	5.4	60.3	1.6	2.2	0.2	0.6
			排放量 t/a	4.407	0.79	8.823	0.228	0.322	0.032	0.081
生活污水处理系统进水	16554	49.71	产生浓度 mg/L	250	150	150	25	37.5	10	
			产生量 t/a	4.139	2.483	2.483	0.414	0.621	0.166	

废水类型	废水量 (m³/a)	废水量 (m³/d)	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
生活污水处理系统出水	16554	49.71	生活污水处理效率	88.5%	92.5%	62.0%	96.0%	96.0%	90.0%	
			排放浓度 mg/L	28.8	11.3	57	1	1.5	1	
			排放量 t/a	0.477	0.187	0.944	0.017	0.025	0.017	
嘉元全厂废水排放(排入纳污水体)	162782	488.83	排放量 t/a	4.884	0.977	9.767	0.245	0.347	0.049	0.081
			平均排放浓度 mg/L	30	6	60	1.5	2.1	0.3	0.5
			排放限值 mg/L	30	6	60	1.5	/	0.3	0.5

3.2.4 金象新增废水产排情况

金象新增项目的含铜废水（273.66m³/d，91127.78m³/a）经嘉元中水回用系统处理达标后回用于金象新增项目的生箔表面清洗，产生的含铜废水浓水和综合废水（合计 16.73m³/d，5571.09m³/a）进入嘉元综合废水处理系统处理达标后，通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。金象新增的废水污染物产排情况见下表：

表3.2-5 金象新增含铜废水污染物产排情况一览表

生产设备出水口（含铜废水中水回用系统进水口）				含铜废水处理系统出水口（含铜废水制纯水后的浓水）					
含铜废水量 (m³/a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	含铜废水的 浓水量 (m³/a)	污染物	进水口浓度 (mg/L)	处理效率	出水口浓 度(mg/L)	出水口产生 量(t/a)
91127.78	COD _{Cr}	29	2.643	5467.53	COD _{Cr}	483	90%	48	0.262
	BOD ₅	8	0.729		BOD ₅	133	90%	13	0.071
	SS	21	1.914		SS	350	60%	140	0.765
	氨氮	35	3.189		氨氮	583	98%	12	0.066
	总氮	50	4.556		总氮	833	98%	17	0.093
	总磷	189	17.223		总磷	3150	98%	63	0.344
	总铜	2.15	4.198		总铜	768	99%	8	0.042

表3.2-6 金象新增废水污染物产排情况一览表

废水类型	废水量 (m³/a)	废水量 (m³/d)	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
含铜废水处理系统出水	5467.53	16.420	产生浓度 mg/L	48	13	140	12	17	63	8
			产生量 t/a	0.262	0.071	0.765	0.066	0.093	0.344	0.042
磨辊废水	7.66	0.023	产生浓度 mg/L	80	0	50				
			产生量 t/a	0.001		0.0004				
实验室废水	95.90	0.288	产生浓度 mg/L	200	0	300	0	0	5	5
			产生量 t/a	0.019		0.029			0.0005	0.0005
综合废水处理系统进水	5571.09	16.73	产生浓度 mg/L	50.62	12.74	142.59	11.85	16.69	61.84	7.63
			产生量 t/a	0.282	0.071	0.7944	0.066	0.093	0.3445	0.0425
综合废水处理系统出水	5571.09	16.73	排放浓度 mg/L	30	6	60	1.5	2.2	0.3	0.5
			排放量 t/a	0.167	0.033	0.334	0.008	0.012	0.002	0.003

3.3 嘉元废水处理系统废水污染物产排情况

嘉元废水处理系统用于处理嘉元改扩建后全厂废水及金象新增项目废水。其中：嘉元含铜废水中水回用系统用于处理改扩建后嘉元全厂及金象新增项目的含铜废水，嘉元综合废水处理系统用于处理改扩建后嘉元全厂及金象新增的含铜废水制纯水产生的浓水、综合废水，嘉元生活污水一体化处理设施用于处理嘉元改扩建后全厂生活污水。

嘉元废水处理系统处理废水的污染物产排情况详见下表：

表3.3-1 综合废水处理系统废水污染物产排情况一览表

废水类型	废水量 (m³/a)	废水量 (m³/d)	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
综合废水处理系统进水	152243.09	455.85 0	产生浓度 mg/L	62.96	13.6	166.87	9.86	13.98	50.77	25.91
			产生量 t/a	9.558	2.064	25.3314	1.497	2.122	7.7065	3.9335
综合废水处理系统出水	152243.09	455.85	排放浓度 mg/L	30.1	5.4	60.3	1.6	2.2	0.2	0.6
			排放量 t/a	4.574	0.823	9.157	0.236	0.334	0.034	0.084
生活污水处理系统进水	16554	49.71	产生浓度 mg/L	250	150	150	25	37.5	10	
			产生量 t/a	4.139	2.483	2.483	0.414	0.621	0.166	
生活污水处理系统出水	16554	49.71	排放浓度 mg/L	28.8	11.3	57	1	1.5	1	0
			排放量 t/a	0.477	0.187	0.944	0.017	0.025	0.017	0
废水总排放口(排入纳污水体)	168353.09	505.56	排放量 t/a	5.051	1.01	10.101	0.253	0.359	0.051	0.084
			平均排放浓度 mg/L	30	6	60	1.5	2.1	0.3	0.5
			排放限值 mg/L	30	6	60	1.5	/	0.3	0.5

表3.3-2 嘉元全厂及金象新增废水污染物产排情况一览表

工序	污染物	污染物产生情况			治理措施		污染物排放			
		产生废水量 (m³/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	工艺	效率/%	核算方法	排放废水量(m³/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生产废水 (嘉元)	COD _{Cr}	146228	63.44	9.276	综合废水处理系统	52.5%	物料衡算法	146228	30.1	4.407
	BOD ₅		13.63	1.993		60.3%			5.4	0.79
	SS		167.8	24.537		64.0%			60.3	8.823
	氨氮		9.79	1.431		84.1%			1.6	0.228
	总氮		13.88	2.029		84.1%			2.2	0.322
	总磷		50.35	7.362		99.6%			0.2	0.032
	总铜		26.61	3.891		97.9%			0.6	0.081

工序	污染物	污染物产生情况			治理措施		污染物排放			
		产生废水量 (m³/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	工艺	效率/%	核算方法	排放废水量(m³/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生活污水 (嘉元)	COD _{Cr}	16554	250	4.139	生活污水 一体化处 理设施	88.5%	物料衡算法	16554	28.8	0.477
	BOD ₅		150	2.483		92.5%			11.3	0.187
	SS		150	2.483		62.0%			57	0.944
	氨氮		25	0.414		95.9%			1	0.017
	总氮		37.5	0.621		96.0%			1.5	0.025
	总磷		10	0.166		89.8%			1	0.017
嘉元全厂废 水小计	COD _{Cr}	162782	/	13.415	/	/	/	162782	30	4.884
	BOD ₅		/	4.476					6	0.977
	SS		/	27.02					60	9.767
	氨氮		/	1.845					1.5	0.245
	总氮		/	2.65					2.1	0.347
	总磷		/	7.528					0.3	0.049
	总铜		/	3.891					0.5	0.081
金象新增废 水	COD _{Cr}	5571.09	50.62	0.282	进入嘉元 水处理车 间进行处 理	/	/	5571.09	30	0.167
	BOD ₅		12.74	0.071					6	0.033
	SS		142.59	0.7944					60	0.334
	氨氮		11.85	0.066					1.5	0.008
	总氮		16.69	0.093					2.2	0.012
	总磷		61.84	0.3445					0.3	0.002
	总铜		7.63	0.0425					0.5	0.003
嘉元全厂+ 金象新增废 水合计 (废	COD _{Cr}	168353.09	/	13.697	/	/	/	168353.09	30	5.051
	BOD ₅		/	4.547					6	1.01
	SS		/	27.8144					60	10.101

工序	污染物	污染物产生情况			治理措施		污染物排放			
		产生废水量 (m³/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	工艺	效率/%	核算方法	排放废水量(m³/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
水总排放口 DW001)	氨氮		/	1.911					1.5	0.253
	总氮		/	2.743					2.1	0.359
	总磷		/	7.8725					0.3	0.051
	总铜		/	3.9335					0.5	0.084

注：由于金象新增废水依托嘉元的含铜废水中水回用系统、综合废水处理系统处理，故金象新增废水污染物排放总量计入嘉元厂区废水总排放口DW001 总量指标。

4 地表水环境质量现状调查与评价

4.1 项目所在区域地表水流域环境质量情况

根据梅州市生态环境局于 2023 年 4 月发布的《2022 年梅州市生态环境状况公报》，梅州市地表水环境质量如下：

（1）饮用水源

梅州市县级以上集中式生活饮用水水源地水质达标率为 100%，年均水质均为优，其中市级饮用水水源地清凉山水库年均水质达到 II 类标准。与上年相比，水质持续保持稳定。

（2）地表水断面

2022 年梅州市江河水质总体优良。全市 15 个主要河段和 4 个湖库的 30 个监测断面（不包含入境断面）水质均达到或优于 III 类水质，水质优良率为 100%，无劣 V 类水质断面。与上年相比，断面水质优良率上升了 3.3 个百分点。

（3）主要河流和湖库

梅州市主要河流水质均为良好以上，其中，梅江、韩江（梅州段）、柚树河、石窟河、梅潭河、汀江、隆文水、丰良河、五华河及琴江 10 条河流水质为优，梅江、程江、宁江、榕江北河及松源河 5 条河流水质为良好。

梅州市 4 个重点水库水质均为良好以上，其中，益塘水库、清凉山水库、长潭水库 3 个水库水质为优，合水水库水质为良好。

（4）国考、省考、市考断面

16 个省考（含 8 个国考）断面水质达标率为 100%，水质优良率为 100%；达标率和优良率均与上年持平。30 个市考断面水质达标率 83.3%，水质优良率 100%；达标率和优良率分别比上年上升了 10.2 个百分点和 3.8 个百分点。



图4.1-1 2022年地表水市考、省考断面水质状况及同比变化图

（5）跨省、跨市河流

梅州市出境河流韩江与潮州市交接的赤凤断面水质为优，属Ⅱ类水质。榕江北河与揭阳市交接的龙溪断面水质为良好，属Ⅲ类水质。与上年相比，2个断面水质均无明显变化。

梅州市主要入境河流梅潭河（九峰溪）与福建省漳州市交接的省界长乐葵山断面、石窟河（中山河）与福建省龙岩市交接的省界武平下坝园丰电站断面水质均为优，属Ⅱ类水质。鹤市河与河源市交接的莱口电站断面、汀江与福建省龙岩市交接的省界青溪断面、漳溪河福建省龙岩市与我市交接的省界永定沿江断面水质为良好，属Ⅲ类水质。与上年相比，青溪、长乐葵山、武平下坝园丰电站3个断面水质无明显变化；永定沿江水质有所好转；莱口电站水质有所变差。

4.2 常规监测断面水质变化情况

本项目地表水环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求：“6.6.3.4 水污染物影响型建设项目一级、二级评价时，应调查受纳水体近3年的水环境质量数据，分析其变化趋势。”因此，本次环境影响评价需调查项目下游的常规监测断面，即梅江横山断面，其位于项目排污口下游约11km。

梅江横山断面于2021年列为国家水功能区断面并开展常规监测，水质考核目标为Ⅲ类。为掌握项目所在区域水质变化情况，建设单位及编制单位与当地主管部门多次

沟通协调，了解到梅江横山断面的水质监测数据暂不对外公开，本评价无法获取梅江横山断面详细的水质数据，但在当地环境主管部门的大力支持下，收集了梅江横山断面 2021 年至 2023 年逐月的水质情况。由逐月水质情况表、图可知：梅江横山断面近 3 年的水质均持续稳定满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的考核要求，说明项目所在区域地表水环境质量长期稳定较好，地表水环境没有受到恶化。

梅江横山断面近 3 年的水质情况详见下表和下图：

表4.2-1 梅江横山断面近 3 年水质情况一览表

月份	2021 年	2022 年	2023 年
1 月	II 类	II 类	III 类
2 月	II 类	II 类	II 类
3 月	II 类	II 类	III 类
4 月	II 类	II 类	III 类
5 月	III 类	II 类	III 类
6 月	II 类	II 类	/
7 月	II 类	III 类	/
8 月	II 类	II 类	/
9 月	II 类	II 类	/
10 月	II 类	II 类	/
11 月	II 类	II 类	/
12 月	II 类	II 类	/
水质目标	III 类	III 类	III 类
达标率	100%	100%	100%

注：暂未收集到 2023 年 6 月至今的水质情况。

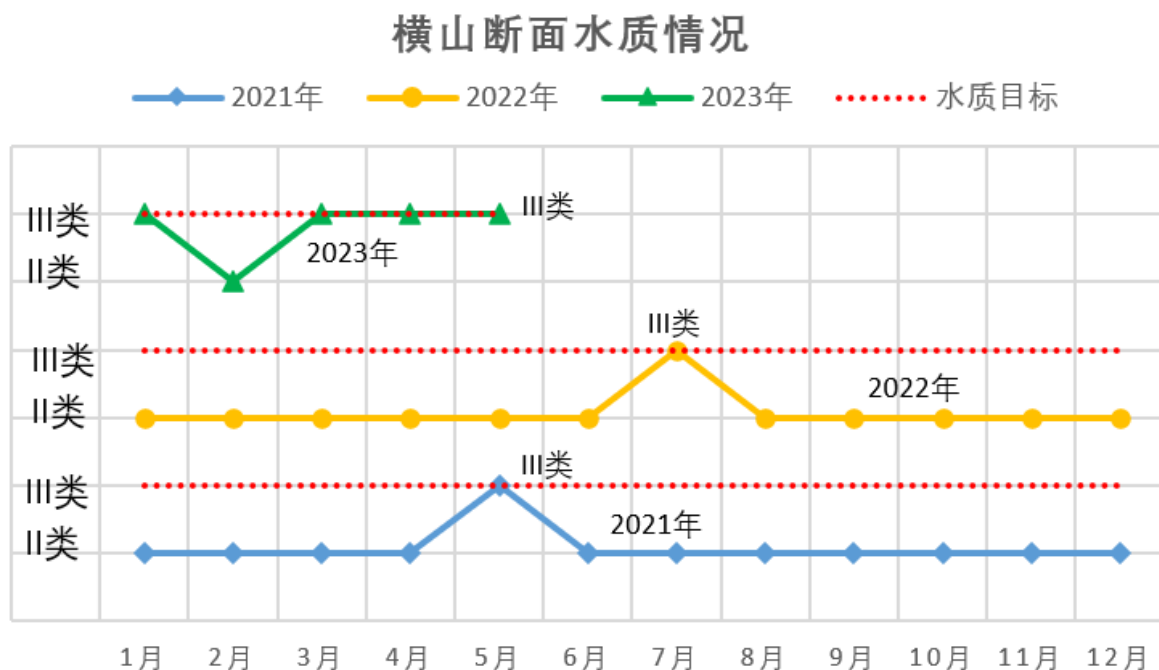


图4.2-2 梅江横山断面逐月水质情况图

4.3 地表水环境质量现状补充监测

4.3.1 监测断面

为了解项目附近水体的水质状况，根据广东增源检测技术有限公司于 2023 年 3 月 27 日~3 月 29 日对湖丘涌、梅江进行现状监测的数据进行评价，检测报告编号 ZY2023030540H，监测断面位置详见下表及附图 30。

表4.3-1 地表水水环境现状监测断面布设和监测项目表

序号	监测断面	河流	监测项目
W1	废水排污口上游 500m	湖丘涌	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、铜、锌、砷、汞、六价铬、锰、镍、镉、铅、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物、硫化物、氰化物共 24 项及流速、流向、河宽、水深等有关水文要素。
W2	湖丘涌与梅江交汇口上游 500m	梅江	
W3	湖丘涌与梅江交汇口下游 1500m		

4.3.2 评价标准

梅江（西阳镇~三河镇）：根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）以及《广东省韩江流域水质保护规划》的规定，梅江（西阳镇~三河镇）河段水体功能属“工业农用航运发电”类型，水质目标为II类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

湖丘涌：《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）暂未对湖丘涌地表水作出功能区划定，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）规定，各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别；同时，参考《广东嘉元科技股份有限公司铜箔表面处理系统及相关信息化和智能化系统升级改造项目环境影响报告表》，湖丘涌地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

4.3.3 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的单项评价标准指数法进行水质现状评价。

（1）单项水质参数*i*在第*j*点的标准指数计算公式如下：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项水质评价因子*i*在第*j*取样点的标准指数；

C_{ij} ——水质评价因子*i*在第*j*取样点的浓度，mg/L；

C_{si} ——评价因子*i*的评价标准，mg/L。

（2）DO的标准指数为：

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

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

式中： $DO_f=468/(31.6+T)$ ，mg/L，*T*为水温（℃）

$S_{DO,j}$ ——溶解氧在第*j*取样点的标准指数；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s ——溶解氧的地面水水质标准，mg/L；

DO_j ——河流在*j*取样点的溶解氧浓度。

（3）pH值单因子指数按下式计算：

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

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

式中：pH_j——监测值；

pH_{sd}——水质标准中规定的 pH 的下限；

pH_{su}——水质标准中规定的 pH 的上限。

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

4.3.4 监测结果

（1）水文参数监测结果

水文参数监测结果详见下表。

表4.3-2 水文参数监测结果一览表

监测点位	采样日期	流速 (m/s)	流量 (m³/h)	河宽 (m)	水深 (m)	流向
W1 废水排污口上游 500m	2023.03.27	0.50	432	1.5	0.16	西流向东
	2023.03.28	0.50	432	1.5	0.16	西流向东
	2023.03.29	0.51	432	1.5	0.16	西流向东
W2 湖丘涌与梅江 交汇口上游 500m	2023.03.27	0.15	2.2×10 ⁵	285	1.40	西南流向 东北
	2023.03.28	0.15	2.0×10 ⁵	278	1.36	西南流向 东北
	2023.03.29	0.14	1.9×10 ⁵	277	1.35	西南流向 东北
W3 湖丘涌与梅江 交汇口下游 1500m	2023.03.27	0.17	2.2×10 ⁵	240	1.50	西南流向 东北
	2023.03.28	0.17	2.0×10 ⁵	238	1.40	西南流向 东北
	2023.03.29	0.16	1.9×10 ⁵	237	1.36	西南流向 东北

（2）地表水环境质量监测结果

地表水环境质量监测结果详见下表。

表4.3-3 地表水环境质量监测结果（单位：mg/L，pH、粪大肠菌群除外）

检测 点位	检测项目	检测结果			标准限值	达标 情况
		2023.03.27	2023.03.28	2022.03.29		
W1#	水温（℃）	16.3	16.3	16.5	—	达标
	pH 值（无量纲）	7.4	7.5	7.3	6~9	达标
	溶解氧	6.42	6.30	6.85	≥5	达标
	高锰酸盐指数	5.1	5.2	3.4	≤6	达标

检测 点位	检测项目	检测结果			标准限值	达标 情况
		2023.03.27	2023.03.28	2022.03.29		
	SS	17	15	9	≤80	达标
	化学需氧量	14	13	14	≤20	达标
	五日生化需氧量	2.6	2.8	2.6	≤4	达标
	氨氮	0.192	0.190	0.458	≤1.0	达标
	石油类	0.04	0.04	0.04	≤0.05	达标
	总磷	0.12	0.11	0.12	≤0.2	达标
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	≤0.2	达标
	挥发酚	ND	ND	ND	≤0.005	达标
	（六价）铬	ND	ND	ND	≤0.05	达标
	硫化物	ND	ND	ND	≤0.2	达标
	氰化物	ND	ND	ND	≤0.2	达标
	粪大肠菌群 （MPN/L）	2.4×10 ⁴	3.5×10 ⁴	5.4×10 ⁴	≤10000	超标
	锰	ND	ND	ND	≤0.1	达标
	锌	ND	ND	ND	≤1.0	达标
	铜	ND	ND	ND	≤1.0	达标
	镍	ND	ND	ND	≤0.02	达标
	镉（μg/L）	ND	ND	ND	≤5	达标
	铅（μg/L）	ND	ND	ND	≤50	达标
	总汞（μg/L）	ND	ND	ND	≤0.1	达标
	砷（μg/L）	2.3	3.0	3.1	≤50	达标
W2#	水温（℃）	17.1	17.2	17.4	—	达标
	pH 值（无量纲）	7.4	7.3	7.2	6~9	达标
	溶解氧	6.78	6.80	6.70	≥6	达标
	高锰酸盐指数	3.8	3.8	3.7	≤4	达标
	SS	8	10	13	≤80	达标
	化学需氧量	14	13	13	≤15	达标
	五日生化需氧量	2.6	2.6	2.6	≤3	达标
	氨氮	0.356	0.342	0.364	≤0.5	达标
	石油类	0.02	0.02	0.02	≤0.05	达标
	总磷	0.09	0.10	0.09	≤0.1	达标
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	≤0.2	达标
	挥发酚	ND	ND	ND	≤0.002	达标
	（六价）铬	ND	ND	ND	≤0.05	达标
	硫化物	ND	ND	ND	≤0.1	达标
	氰化物	ND	ND	ND	≤0.05	达标
	粪大肠菌群 （MPN/L）	2.4×10 ⁴	2.4×10 ⁴	3.5×10 ⁴	≤2000	超标

检测 点位	检测项目	检测结果			标准限值	达标 情况
		2023.03.27	2023.03.28	2022.03.29		
	锰	0.08	0.08	0.08	≤0.1	达标
	锌	ND	ND	ND	≤1.0	达标
	铜	ND	ND	ND	≤1.0	达标
	镍	ND	ND	ND	≤0.02	达标
	镉 (μg/L)	ND	ND	ND	≤5	达标
	铅 (μg/L)	ND	ND	ND	≤10	达标
	总汞 (μg/L)	ND	ND	ND	≤0.05	达标
	砷 (μg/L)	2.5	2.5	2.6	≤50	达标
W3#	水温 (°C)	16.2	16.1	16.5	—	达标
	pH 值 (无量纲)	7.5	7.4	7.3	6~9	达标
	溶解氧	6.82	6.74	6.85	≥6	达标
	高锰酸盐指数	3.4	3.4	3.4	≤4	达标
	SS	9	9	9	≤80	达标
	化学需氧量	13	12	14	≤15	达标
	五日生化需氧量	2.8	2.4	2.6	≤3	达标
	氨氮	0.190	0.470	0.458	≤0.5	达标
	石油类	0.03	0.03	0.03	≤0.05	达标
	总磷	0.08	0.08	0.07	≤0.1	达标
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	≤0.2	达标
	挥发酚	ND	ND	ND	≤0.002	达标
	(六价) 铬	ND	ND	ND	≤0.05	达标
	硫化物	ND	ND	ND	≤0.1	达标
	氰化物	ND	ND	ND	≤0.05	达标
	粪大肠菌群 (MPN/L)	3.3×10 ³	4.6×10 ³	4.9×10 ³	≤2000	超标
	锰	ND	ND	ND	≤0.1	达标
	锌	ND	ND	ND	≤1.0	达标
	铜	ND	ND	ND	≤1.0	达标
	镍	ND	ND	ND	≤0.02	达标
	镉 (μg/L)	ND	ND	ND	≤5	达标
	铅 (μg/L)	ND	ND	ND	≤10	达标
	总汞 (μg/L)	ND	ND	ND	≤0.05	达标
	砷 (μg/L)	1.2	1.1	1.3	≤50	达标
注：①SS 参考《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021) 中水田作物标准； ②硫酸盐、锰参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中表 2“集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值”； ③镍参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中表 3“集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”；④“ND”表示未检出（低于方法检出限）。						

4.3.5 评价结果

地表水环境质量单项指数计算结果见下表。

表4.3-4 地表水环境质量单项指数计算结果表

检测 点位	检测项目	单项标准指数			达标 情况
		2023.03.27	2023.03.28	2022.03.29	
W1#	pH 值	0.200	0.250	0.150	达标
	溶解氧	0.779	0.794	0.730	达标
	高锰酸盐指数	0.850	0.867	0.567	达标
	SS	0.213	0.188	0.113	达标
	化学需氧量	0.700	0.650	0.700	达标
	五日生化需氧量	0.650	0.700	0.650	达标
	氨氮	0.192	0.190	0.458	达标
	石油类	0.800	0.800	0.800	达标
	总磷	0.600	0.550	0.600	达标
	阴离子表面活性剂	0.125	0.125	0.125	达标
	挥发酚	0.030	0.030	0.030	达标
	(六价) 铬	0.040	0.040	0.040	达标
	硫化物	0.025	0.025	0.025	达标
	氰化物	0.010	0.010	0.010	达标
	锰	0.050	0.050	0.050	达标
	锌	0.025	0.025	0.025	达标
	铜	0.020	0.020	0.020	达标
	镍	0.175	0.175	0.175	达标
	镉	0.010	0.010	0.010	达标
	铅	0.010	0.010	0.010	达标
W2#	总汞	0.200	0.200	0.200	达标
	砷	0.046	0.060	0.062	达标
	pH 值	0.200	0.150	0.100	达标
	溶解氧	0.885	0.882	0.896	达标
	高锰酸盐指数	0.950	0.950	0.925	达标
	SS	0.100	0.125	0.163	达标
	化学需氧量	0.933	0.867	0.867	达标
	五日生化需氧量	0.867	0.867	0.867	达标
	氨氮	0.712	0.684	0.728	达标
	石油类	0.400	0.400	0.400	达标
	总磷	0.900	1.000	0.900	达标
	阴离子表面活性剂	0.125	0.125	0.125	达标
	挥发酚	0.075	0.075	0.075	达标

水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；梅江监测断面其他各监测项目指数均小于 1，水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。根据《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22 号）的规定，水温、总氮、粪大肠菌群不作为日常水质评价指标，粪大肠菌群超过相应标准限值，可能是由于周边农村生活污水未经处理达标后排入湖丘涌、梅江，导致粪大肠菌群超标。项目所在区域加快推进水污染防治行动，加强排污监管，地表水环境质量将逐步得到改善。

5 水环境容量核算

5.1 水环境质量现状

本次评价湖丘涌、梅江环境质量现状，在 2023 年 3 月 27 日~3 月 29 日进行了 3 天的补充监测（枯水期），取监测的平均值作为地表水环境质量现状情况。

表5.1-1 地表水环境质量现状

项目	COD _{Cr} (mg/L)	氨氮(mg/L)	总磷(mg/L)	总铜(mg/L)	河宽(m)	水深(m)
湖丘涌	13.7	0.28	0.12	0.02	1.5	0.16
GB3838-2002 III类 限值	20	1.0	0.2	1.0	/	/
梅江	13	0.373	0.08	0.02	280	1.37
GB3838-2002II类 限值	15	0.5	0.1	1.0	/	/

5.2 水环境容量核算方法

本项目河流水环境容量核定均采用一维稳态数学模型。

在忽略影响相对较小的离散作用，污染物衰减过程可采用一级动力方程式描述时，其控制方程为：

$$w = 0.365 * sb * \{86.4 * [q0 * (cs - c0) + q2 * cs] + k * h * b * l * cs\}$$

- sb 为安全系数；
- q0 为上游来水流量，m³/s；
- cs 为目标水质，mg/L；
- c0 为上游来水中污染物浓度，mg/L；
- q2 为支流流量（包括废水量），m³/s；
- k 为水质降解系数，1/d；
- h 为河道平均水深，m；
- b 为河道宽度，m；
- l 为河道长度，km。

5.3 计算单元的划分

计算单元是模型应用单元，控制单元是污染物调查单元，不要求污染物调查对应到计算单元。即以水环境功能区为基础划分控制单元，以重要的取水口、排水口、河

道条件变异区、行政区界等重要、敏感的断面划分节点并确定计算单元。若不存在或在计算精度上不需要进一步对某控制单元进行节点划分和细化为计算单元，则控制单元等同于计算单元。

(1) 划分原则

由于水质模型中河道流量、流速等河流参数是常数，而天然河流的上述参数是沿程变化的，为了反映河流参数的沿程变化，有必要将河道参数沿程变化较大的河段分割成若干个计算单元。

计算单元的划分须考虑流域水文特征、环境敏感点分布和环境监控管理的需要。根据韩江流域的实际情况，划分计算单元的基本原则是：

- ①有较大的支流汇入或河道发生分流，导致河段流量等参数发生突变；
- ②有较大的入河排放口汇入，导致河道流量发生突变；
- ③各镇（县、市）交接河流断面或监控断面。

(2) 划分结果

根据上述原则，将研究区域范围内湖丘涌划分成 1 个计算控制单元。

表5.3-1 计算单元划分结果

计算单元	控制断面	河流	流域面积 (km²)	计算河道长度 (km)
1	湖丘涌汇入梅江口	湖丘涌	2.453	0.1

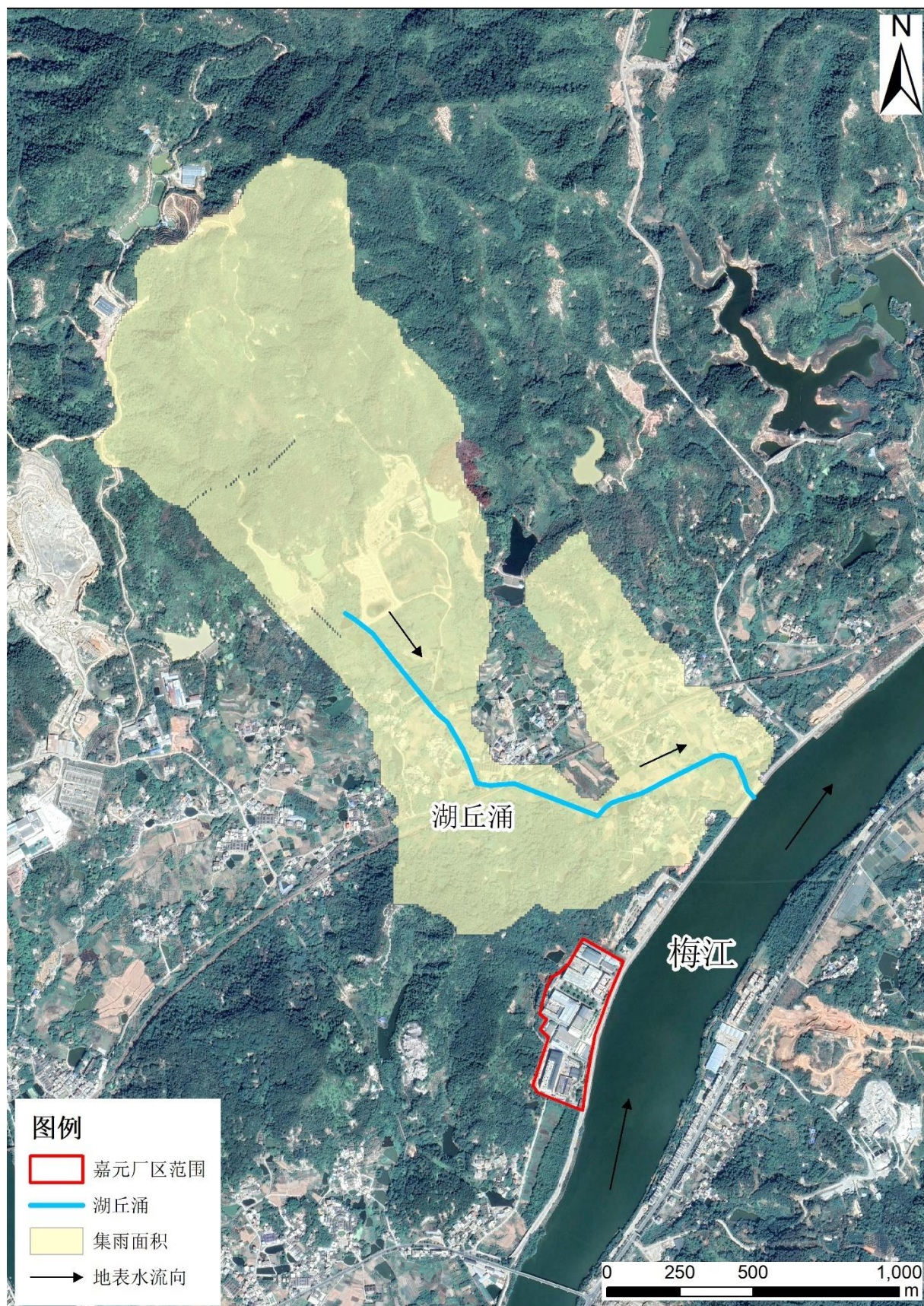


图5.3-2 湖丘涌集雨范围示意图

5.4 湖丘涌设计水文条件

项目废水排放的纳污水体为湖丘涌，外排废水经废水总排放口 DW001 排至湖丘涌，排放口下游 100m 汇入梅江。计算流量 Q 按导则要求取 90%保证率最枯月流量或近 10 年最枯月平均流量。纳污水体湖丘涌无水文资料，且未设立水文站点，因此，本评价采取间接方法对湖丘涌的计算流域流量进行估算。水文计算中常用的流量估算方法主要有：①水文比拟法。此法是将参证站的径流特征值经过流域面积及降雨量的修正，估算计算流域特征流量值。②参数等值线图法。根据流域年径流深等值线图及 C_v 等值线图直接计算特征流量。③经验公式法。建立流域径流经验系数，计算特征流量。

(1) 类比水文站资料

本次评价收集到尖山水文站的水文资料。尖山水文站位于韩江流域琴江，多年降雨量 1500mm，集雨面积为 1578km²，可作为参证站计算评价范围湖丘涌最枯月平均流量。因此本次计算采用水文比拟法。

根据《新安江模型在琴江尖山水文站洪水预报中的应用研究》(2023-2-21)，尖山水文站（东经 115°37'25"，北纬 23°39'52"）位于五华县梅林镇尖山村，于 1958 年 6 月 3 日设立为基本水文站，河道长度为 91km，坡降 0.405‰，集水面积 1578km²。至今已有 64 年历史，主要测验项目有水位、流量、泥沙量，资料完整。尖山站近 10 年最枯月平均流量为 20m³/s。

当流域内（或附近）有年降雨量资料，且降雨量与径流关系密切时，可利用多年平均降雨量与径流量间的定量关系计算年径流量，即利用年降雨量的多年平均值乘以径流系数推求多年平均径流量。近 10 年最枯月平均流量计算公式如下：

$$Q=K_1K_2Q_c$$

式中：

Q 、 Q_c ——分别为设计流域和参证流域的 90%的最枯月平均流量，m³/s；

K_1 、 K_2 ——分别为流域面积和年降水量的修正系数， $K_1=A/A_c$ ， $K_2=P/P_c$ ；

A 、 A_c ——分别为设计流域和参证流域的流域面积，km²；

P 、 P_c ——分别为设计流域和参证流域的多年平均降雨量，mm。

尖山站年降水量为 1500mm，梅州地区近 20 年平均降雨量为 1533.8mm，故年降水量修正系数 K_2 为 1.022。

参证尖山站集雨面积为 1578km²，尖山站近 10 年最枯月平均流量为 20m³/s。因此，类比得到湖丘涌近 10 年最枯月平均流量为 0.0318m³/s。

表5.4-1 湖丘涌最枯月平均流量计算结果一览表

计算单元	控制断面	河流	流域面积 (km ²)	计算河道长度 (km)	90%最枯月流量 (m ³ /s)
1	湖丘涌汇入梅江口	湖丘涌	2.453	0.1	0.0318

(2) 设计流速

设计流速是水质和水环境容量计算模型中的关键参数，因为污染物的输移速度主要是由河水流速决定的，各种反应参数也往往与流速和水深有较明显的相关关系。由于水文设计条件往往是以流量的形式给出的，因此有必要建立各河段的流速～流量的相关关系。

根据计算单元的资料情况，可用以下两种类型分别估算其设计流速。

①有较可信的设计水深和比降的控制单元

当从文献资料中可以获得较可信的设计水深和比降数据时，设计流速可以用 Manning 公式估算：

$$U = \frac{\sqrt[3]{H^2} \cdot \sqrt{J}}{n}$$

式中，J 为计算单元的河道比降，n 为反映河床糙率的 Manning 系数，上游河道的 n 值一般为 0.03～0.05 甚至更大。

②有较可信的设计水深和河宽的控制单元

对于上游较小的河流，往往没有文献数据可用，在这种情况下，需要由地方水利、环保等熟悉河流情况的专家凭经验估算这些计算单元枯水期的水深和河宽，然后按下式估算出设计流速：

$$U = \frac{Q}{B \cdot H}$$

式中，B、H 分别为设计水文条件下平均河宽和水深。大部分控制单元均属于这种类型。

最终得到各计算单元的设计流量及流速如下表所示。

表5.4-2 各计算单元设计流量、流速估算结果表

控制断面	流域面积 (km ²)	90%最枯月流量 (m ³ /s)	计算河道长度 (km)	流速 (m/s)
湖丘涌	2.453	0.0318	0.1	0.133

5.5 水质降解系数选取

相关科研机构近年来在各流域采用的 COD、氨氮和总磷降解系数列在下表中。可

见，COD 衰减系数变化范围为 0.013~0.45/d，氨氮衰减系数变化范围为 0.03~0.3/d，总磷衰减系数变化范围为 0.011~0.1/d。根据韩江流域地区降解系数经验取值，本次容量测算河流衰减系数采用 COD0.15/d，氨氮 0.1/d，总磷 0.05/d，总铜为 0/d。

表5.5-1 重要项目成果采用的衰减系数（单位：/d）

项目名称	承担单位	衰减系数		
		COD	NH ₃ -N	TP
珠江三角洲水环境容量与水质规划	华南环境科学研究所	0.08-0.45	0.07-0.15	/
西江流域水质保护规划	华南环境科学研究所	0.10	0.07	/
韩江流域水质保护规划	华南环境科学研究所	0.15	0.10	/
东江流域水污染综合防治研究	华南环境科学研究所	0.1-0.4	0.06-0.2	/
北江流域水质保护规划	华南环境科学研究所	0.08-0.1	0.10-0.15	/
珠江流域水环境管理对策研究	华南环境科学研究所	0.07-0.60	0.03-0.30	/
广东省水资源保护规划要点	广东省水利厅	0.18	无	/
广州佛山跨市水污染综合整治方案	中山大学	0.2	0.05~0.1	/
鉴江水质保护规划	中山大学	0.2	0.1	/
练江流域水质保护规划	广东省环境监测中心站	0.3-0.55	0.1-0.35	/
太湖流域总量减排与水环境质量改善响应关系及水质改善效果评价	河海大学	0.08-0.12	0.08-0.1	0.08-0.1
长江江苏段水环境容量计算研究	河海大学	0.2-0.3	0.18-0.22	/
台州市水环境综合整治规划	河海大学	0.08-0.12	0.08-0.12	0.04-0.06
嘉兴市水环境治理综合规划	河海大学	0.13	0.09	0.1
太湖湖体水环境容量计算研究	河海大学	0.06	0.04	0.02
大型浅水湖泊水环境容量计算研究	河海大学	0.06	/	0.02
流溪河水库水环境容量计算	中山大学	0.013	0.05	0.011
本报告取值		0.15	0.10	0.05

5.6 水环境容量（90%最枯月）计算

（1）废水排放情况

改扩建后嘉元全厂及金象新增项目的废水经处理达标后通过废水总排放口 DW001 外排至湖丘涌，其中金象新增项目废水经嘉元污水处理站处理达标后依托嘉元废水总排放口 DW001 外排至湖丘涌，水污染物总量指标由嘉元分配，即不额外占用地表水环境容量。

改扩建后嘉元全厂及金象新增项目的废水排放总量为 505.56m³/d（168353.09m³/a），

污染物排放总量分别 CODCr 5.051t/a、氨氮 0.253t/a、总磷 0.051t/a、总铜 0.084t/a。

本次地表水预测按嘉元改扩建后新增、金象新增废水的污染物排放总量进行预测：嘉元本次改扩建新增及金象新增项目的废水排放总量为461.2m³/d（153581.09m³/a），污染物排放总量分别 CODCr 4.912t/a、氨氮 0.247t/a、总磷 0.049t/a、总铜 0.0837t/a。

（2）湖丘涌安全余量

根据湖丘涌水质目标、水文条件不同设置如下情景方案，在 90%最枯月流量保证率条件下，根据湖丘涌的水质考核要求，湖丘涌水质类别为Ⅲ类。本次评价湖丘涌环境质量评价，使用 2023 年 3 月 27 日~3 月 29 日进行了 3 天的补充监测（枯水期）数据的平均值对湖丘涌环境容量进行核算。湖丘涌水环境容量计算结果见下表：

表5.6-1 湖丘涌水环境容量一览表

项目	COD	氨氮	总磷	铜
本底值（mg/L）	13.7	0.28	0.12	0.02
湖丘涌容量（吨/年）	5.709	0.65	0.072	0.433
安全余量（10%）	0.5709	0.065	0.0072	0.0433
可排放环境容量（吨/年）	5.1381	0.585	0.0648	0.3897
嘉元新增排放量（吨/年）	4.745	0.239	0.047	0.0807
金象新增排放量（吨/年）	0.167	0.008	0.002	0.003
嘉元新增、金象新增项目合计排放量（吨/年）	4.912	0.247	0.049	0.0837
嘉元新增、金象新增项目合计占可排放环境容量比例（%）	95.60%	42.22%	75.62%	21.48%
剩余环境容量比例（%）	13.96%	62.00%	31.94%	80.67%

请输入以下资料

水质降解系数 k (0.02-0.5 1/d)

0.15

上游来水流量(m3/s)

0.0318

上游来水中污染物浓度(mg/L)

13.7

目标水质(mg/L)

20

支流流量（包括废水量）(m3/s)

0

安全系数(范围0-1.0)

0.9

河道宽度(m)

1.5

河道水深(m)

0.16

河道长度(km)

0.1

确定

取消

河道的环境容量(t/a)

5.709783

COD 环境容量

请输入以下资料			
水质降解系数 k (0.02-0.5 1/d)	0.1	上游来水流量(m3/s)	0.0318
上游来水中污染物浓度(mg/L)	0.28	目标水质(mg/L)	1
支流流量 (包括废水量) (m3/s)	0	安全系数(范围0-1.0)	0.9
河道宽度(m)	1.5	河道水深(m)	0.16
河道长度(km)	0.1		
确定 取消			
河道的环境容量(t/a)		0.6506318	

氨氮环境容量			
请输入以下资料			
水质降解系数 k (0.02-0.5 1/d)	0.05	上游来水流量(m3/s)	0.0318
上游来水中污染物浓度(mg/L)	0.12	目标水质(mg/L)	0.2
支流流量 (包括废水量) (m3/s)	0	安全系数(范围0-1.0)	0.9
河道宽度(m)	1.5	河道水深(m)	0.16
河道长度(km)	0.1		
确定 取消			
河道的环境容量(t/a)		0.0722836	

总磷环境容量			
请输入以下资料			
水质降解系数 k (0.02-0.5 1/d)	0	上游来水流量(m3/s)	0.0318
上游来水中污染物浓度(mg/L)	0.02	目标水质(mg/L)	0.5
支流流量 (包括废水量) (m3/s)	0	安全系数(范围0-1.0)	0.9
河道宽度(m)	1.5	河道水深(m)	0.16
河道长度(km)	0.1		
确定 取消			
河道的环境容量(t/a)		0.4332289	

总铜环境容量			

图5.6-1 计算环境容量截图

6 地表水环境影响预测与评价

6.1 地表水环境影响分析

6.1.1 水文条件

在河流水体水质预测计算中，设计水文条件的选取直接关系到预测结果的精度和保证率，而为了使预测结果尽量偏安全考虑，水质预测当中使用的设计水文条件为河流的最不利水文情况，即一定意义上的“最枯”，一般为计算河流的保证率为 90%的最枯月平均水文条件，该水文条件指的是河道在天然情况下的自然属性，在实际工作中，经常还要考虑水电站、闸坝、人工取水等人为干扰，进而选取恰当的设计水文条件，保证水质预测结果的合理性。

项目废水排放的纳污水体为湖丘涌，外排废水经废水总排放口 DW001 排至湖丘涌，排放口下游 100m 汇入梅江。其中湖丘涌为小河，河流上无水电站、闸坝等水工建筑物干扰其水文情势，因此，进行预测计算时，应选取各自 90%保证率的最枯月平均水文条件作为设计水文条件。

(1) 梅江水文条件

梅江是广东省第二大河——韩江的上游，是韩江的两条主要支流之一，地理位置在东经 115°13′~116°33′、北纬 23°55′至 24°48′。梅江发源于广东省紫金县的白石栋，上游称为琴江，流经五华县水寨与五华水汇合后始称梅江，再由西南向东北流经五华、兴宁、梅县至大浦县的三河坝，与发源于福建省长汀县木马山的汀江汇合后称韩江。梅江流域东西宽 136.5km，南北长 172km，干流全长 307km，流域集水面积 13929km²，其中梅州市以下河长约 85km，河宽 20~150m，集水面积 5559km²。天然落差约 60m，河床比降 0.35%~0.6%，洪水比降 0.25%~0.4%。

梅江流域径流年际变化较大，年内分配不均匀，以 4~9 月份为汛期，约占年径流量的 70~80%，最小径流量为 1 月，只占年径流量的 3%左右。多年平均流量 172m³/s，95%保证率最枯日平均流量 28m³/s。

(2) 湖丘涌水文条件

采用水文比拟法并根据集雨面积、降雨量及产流条件的差异进行修正，以参证站尖山水文站 2010-2019 年逐月径流成果，推求湖丘涌枯水期径流流量。经“5.4 湖丘涌设计水文条件”分析，湖丘涌在 90%最枯月水流量为 0.0318m³/s。

为确保计算水文条件处于 90%保证率下最不利情况，参考测验结果，湖丘涌与梅江计算水文参数如下表所示。

表6.1-1 计算河段水文参数一览表

项目	湖丘涌	梅江
径流流量 (m ³ /s)	0.0318	28
径流流速 (m/s)	0.133	0.073
90%最枯月河宽 (m)	1.5	280
90%最枯月水深 (m)	0.16	1.37
坡降(m/m)	0.1	0.4

6.1.2 断面设置及预测范围

(1) 断面设置情况

控制断面设置原则：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，水污染影响型建设项目在拟建排放口上游应布置对照断面（宜在 500m 以内），根据受纳水域水环境质量控制管理要求设定控制断面。控制断面可结合水环境功能区或水功能区、水环境控制单元区划情况确定。

核算断面设置原则：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)：当受纳水体为河流时，不受回水影响的河段，建设项目污染源排放量核算断面位于排放口下游，与排放口的距离应小于 2km。建设项目污染源排放量核算断面应根据区间水环境保护目标位置、水环境功能区或水功能区及控制单元断面等情况调整。当排放口污染物进入受纳水体在断面混合不均匀时，应以污染源排放量核算断面污染物最大浓度作为评价依据。

湖丘涌控制断面及核算断面：项目废水排入湖丘涌（Ⅲ类水质），经过水力距离约 100m，汇入梅江（Ⅱ类水质）。湖丘涌、梅江为不受回水影响的河流，由于废水入河排污口距离湖丘涌与梅江交汇口水力距离较近（100m），且湖丘涌（Ⅲ类水质）与梅江（Ⅱ类水质）的水环境功能区划及水质目标不同，因此，本评价将废水排入湖丘涌下游 100m（即湖丘涌汇入梅江交汇口处）作为湖丘涌的控制断面、核算断面。

(2) 预测范围

湖丘涌：废水入河排污口至湖丘涌汇入梅江的交汇口，约 100m（湖丘涌汇入梅江交汇口）范围。

梅江：湖丘涌汇入梅江交汇口至湖丘涌梅江汇入口下游 1500m 范围。

6.1.3 水质预测模型

(1) 预测模型的选取

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ 2.3-2018)附录 E, 结合表 4.3-3 中湖丘涌及梅江的河流水文特征可知, 湖丘涌及梅江均为非感潮河段, 且湖丘涌、梅江河宽、流量较小, 因此均可选用稳态模型。由于湖丘涌与梅江流量、河宽相差较大, 因此湖丘涌汇入梅江后可视为梅江岸边点源排放, 分别预测各污染因子在湖丘涌及梅江中的迁移扩散情况。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)的技术要求, 本评价水质预测模型选择如下:

(2) 湖丘涌水质预测模型

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

对流扩散降解简化模型为:

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right)$$
$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

其中, C 为污染物浓度, mg/L ; C_p 为污染物排放浓度, mg/L ; Q_p 为污水排放量, m^3/s ; C_h 为河流上游污染物浓度, mg/L ; Q_h 为河流流量, m^3/s 。

混合过程段的长度由以下公式计算:

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

式中: L_m ——混合段长度, m ;

B ——水面宽度, m ;

a ——排放口到岸边的距离, m ;

u ——断面流速, m/s ;

E_y ——污染物横向扩散系数, m^2/s 。

(3) 梅江水质预测模型

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

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

式中:

$C(x, y)$ —— (x, y) 点污染物垂向平均浓度, mg/L;

x, y —— 迪卡尔坐标系的坐标, m;

u —— 河流断面平均流速, m/s;

H —— 平均水深, m;

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

M_q —— 累积流量坐标系下的横向混合系数, m^2/s ;

π —— 圆周率, 取 3.142;

C_h —— 河流上游污染物排放浓度, mg/L;

K —— 污染物降解系数, s^{-1} 。 $K_1 = \frac{\ln\left(\frac{c_a}{c_b}\right)}{\Delta x}$ 。

(4) 衰减系数的选取

广东省较权威的科研机构近年来在各流域采用的 COD、NH₃-N 降解系数如下表中所示。

表6.1-2 部分广东省重点研究成果采用的衰减系数 (单位: 1/d)

项目/文献名称	COD _{Cr} 降解系数	氨氮降解系数
韩江流域水质保护规划(华南环境科学研究所)	0.15	0.10
东江流域水污染综合防治研究(华南环境科学研究所)	0.1~0.4	0.06~0.2
珠江流域水环境管理对策研究(华南环境科学研究所)	0.07~0.60	0.03~0.30
鉴江水质保护规划(中山大学)	0.2	0.1
练江流域水质保护规划(广东省环境监测中心站)	0.3~0.55	0.1~0.35
实验室法测定东江惠州段干支流 BOD 水质模型参数的研究	—	—
实验室法测定南四湖及入湖河流的 BOD 降解系数	—	—
本项目预测采用值	0.15	0.10

本评价各污染因子综合衰减系数取值如下表所示:

表6.1-3 各污染因子衰减系数取值 (单位: d⁻¹)

COD _{Cr}	NH ₃ -N	总磷	总铜
0.15	0.10	0.05	0

6.1.4 背景值选取

本次现状补充监测共在湖丘涌布设 1 个监测断面、梅江 2 个监测断面，湖丘涌、梅江各监测断面监测值的平均值，部分未检出因子计算背景浓度时取其检出限的一半考虑。

表6.1-4 预测断面地表水现状监测结果（单位：mg/L）

采样位置		监测项目	COD	氨氮	总磷	总铜
湖丘涌	Ch（现状监测平均值）		14	0.28	0.12	0.02
	Ch（本次预测取值）		14	0.28	0.12	0.02
梅江	Ch（现状监测平均值）		13	0.373	0.08	0.02
	Ch（本次预测取值）		13	0.373	0.08	0.02

6.2 正常工况下外排废水对纳污水体影响分析

嘉元废水处理系统用于处理嘉元改扩建后全厂废水及金象新增项目废水。其中：嘉元含铜废水中水回用系统用于处理改扩建后嘉元全厂及金象新增项目的含铜废水，嘉元综合废水处理系统用于处理改扩建后嘉元全厂及金象新增的含铜废水制纯水产生的浓水、综合废水，嘉元生活污水一体化处理设施用于处理嘉元改扩建后全厂生活污水。综合废水系统及生活污水一体化处理设施处理达标后的废水通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。

嘉元废水总排放口 DW001 的直排废水总量为 505.56m³/d（168353.09m³/a），新增排水量为 461.2m³/d（153581.09m³/a），主要污染物为 COD、氨氮、总磷、总铜。

6.2.1 预测情景

本次对 COD、氨氮、总磷、铜进行地表水影响预测分析：

- ①正常工况下外排废水中 COD、氨氮、总磷、总铜对湖丘涌水质的影响；
- ②正常工况下外排废水中 COD、氨氮、总磷、总铜对梅江水质的影响。

6.2.2 预测源强

根据项目排污特征、区域水环境功能区划以及水环境质量现状、水体规模，本次主要对 COD、氨氮、总磷、总铜进行影响预测分析。

废水排放源强：本评价废水排放源强核算按照全厂扩建后的总产能进行核算，同时考虑金象新增项目依托嘉元污水处理站处理后的新增废水。本项目改扩建后和金象新增废水依托嘉元现有废水总排放口 DW001 排放的废水浓度为广东省地方标准《水污

染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准的较严者。

预测源强：结合嘉元全厂现状的废水及污染物排放量，本次预测对嘉元新增的废水排放量及金象新增的废水排放量进行预测。根据“表 2-35 现有项目废水污染物排放浓度及排放量统计表”、“表 4-5 废水污染物排放信息表（改扩建项目）”，预测源强水质因子排放浓度=（本次改扩建嘉元新增+金象新增）污染物排放量/（本次改扩建嘉元新增+金象新增）废水排放量。相较现状本次改扩建后新增排放源强详见下表。

表6.2-1 相较现状本次改扩建后新增排放源强一览表

项目	废水排放量 (m ³ /a)	污染物排放量 (t/a)			
		COD	氨氮	总磷	总铜
本次改扩建后嘉元全厂排放量	162782	4.884	0.245	0.049	0.081
嘉元现状排放量	14772	0.139	0.006	0.002	0.0003
本次改扩建嘉元新增排放量	148010	4.745	0.239	0.047	0.0807
金象依托嘉元新增排放量	5571.09	0.167	0.008	0.002	0.003
本次预测新增排放量合计	153581.09	4.912	0.247	0.049	0.0837
本次预测新增排放浓度*		31.98 mg/L	1.6 mg/L	0.32 mg/L	0.54 mg/L

*注：预测新增排放浓度略大于广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准的较严者，主要原因是扩建后全部废水排放浓度执行该限值要求，现状废水排放浓度较小（排放量较小），因此新增浓度相较该限值略大，但不影响最终全部排水浓度（满足上述限值要求）。

综上，正常工况下，本项目新增及金象新增的主要废水污染物预测源强详见下表。

表6.2-2 项目正常排放废水中主要污染物排放源强

排污口	纳污河流	水量 (m ³ /s)	COD	氨氮	总磷	总铜
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
DW001（本次改扩建嘉元新增+金象新增）外排水	湖丘涌	0.005	31.98	1.6	0.32	0.54
/	湖丘涌	0.0318	13.7	0.280	0.12	0.02
/	梅江*	0.0368	16	0.46	0.15	0.09

*注：梅江段预测源强为废水进入湖丘涌后经充分混合后的浓度值。

6.2.3 正常工况下预测结果

6.2.3.1 湖丘涌环境影响预测结果

（1）本项目废水排放对湖丘涌环境影响预测结果

本项目废水排放进入湖丘涌，经过 100m 后将汇入梅江。采用导则推荐一维稳态对流降解模型进行预测，可以得到各污染因子在湖丘涌中纵向距离上的浓度分布情况。

正常排放情况下，湖丘涌中各污染因子浓度分布情况分别如表下表所示。

表6.2-3 正常排放情况下湖丘涌中主要污染因子浓度情况（单位：mg/L）

距离	COD	氨氮	总磷	总铜
0	16.1837	0.4716	0.149	0.0955
10	16.1816	0.4716	0.149	0.0955
25	16.1784	0.4715	0.149	0.0955
35	16.1763	0.4715	0.149	0.0955
50	16.1731	0.4714	0.149	0.0955
65	16.1699	0.4713	0.149	0.0955
75	16.1678	0.4713	0.149	0.0955
85	16.1657	0.4713	0.149	0.0955
100	16.1625	0.4712	0.149	0.0955
标准限值	20	1	0.2	0.5

根据预测结果可知：在正常排放情况下，各污染物最大浓度分别为 COD 16.1837mg/L、氨氮 0.4716mg/L、总磷 0.149mg/L、总铜 0.0955mg/L，污染因子 COD、氨氮、总磷、总铜预测浓度符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。在排放口下游 100m 处，各污染物浓度分别为 COD 16.1625mg/L、氨氮 0.4712mg/L、总磷 0.149mg/L、总铜 0.0955mg/L，污染因子 COD、氨氮、总磷、总铜预测浓度符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，无混合区形成。

（2）核算断面安全余量

根据“6.1.2 断面设置及预测范围”分析，入河排污口下游 100m（即湖丘涌汇入梅江交汇口）作为湖丘涌的核算断面，符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中要求。根据表中正常排放情况下各污染因子预测结果显示，核算断面处各因子浓度情况及安全余量如下表所示。

表6.2-4 主要污染因子核算断面处预测结果（单位：mg/L）

污染因子	COD	氨氮	总磷	铜
环境质量标准（III类）	20	1	0.2	0.5
安全余量要求	≥环境质量标准×10%			
	≥2	≥0.1	≥0.02	≥0.05
核算断面（入河排污口下游 100m）最大浓度	16.1625	0.4712	0.149	0.0955
余量	3.8375≥2	0.5288≥0.1	0.051≥0.02	0.4045≥0.05
是否满足要求	是	是	是	是

本项目纳污水体湖丘涌属于III类水体，由上表可知，核算断面处 COD、氨氮、总

磷、总铜的安全余量大于环境质量标准的 10%，满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中安全余量不低于环境质量标准×10%的要求。

6.2.3.2 梅江环境影响预测结果

正常排放情况下，梅江在计算水文条件下各污染因子浓度分布情况分别见下表。

表6.2-5 正常排放情况下梅江中各污染物预测浓度情况（单位：mg/L）

污 染 物	河长 x (m)	河宽 y(m)							
		0	50	100	150	200	250	280	300
CO D	5	14.0756	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	100	13.2400	13.0091	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	200	13.1693	13.0329	13.0002	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	300	13.1379	13.0462	13.0017	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	400	13.1191	13.0525	13.0045	13.0001	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	500	13.1063	13.0552	13.0077	13.0003	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	1000	13.0743	13.0535	13.0200	13.0039	13.0004	13.0000	13.0000	13.0000
	1500	13.0599	13.0482	13.0250	13.0084	13.0018	13.0003	13.0001	13.0000
	5700(下 游饮用水 源)	13.0278	13.0263	13.0221	13.0166	13.0111	13.0066	13.0046	13.0035
	II 类标准	15							
氨氮	5	0.4039	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	100	0.3799	0.3733	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	200	0.3779	0.3739	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	300	0.3770	0.3743	0.3731	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	400	0.3764	0.3745	0.3731	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	500	0.3761	0.3746	0.3732	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	1000	0.3752	0.3746	0.3736	0.3731	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	1500	0.3747	0.3744	0.3737	0.3732	0.3731	0.3730	0.3730	0.3730
	5700(下 游饮用水 源)	0.3738	0.3738	0.3737	0.3735	0.3733	0.3732	0.3731	0.3731
	II 类标准	0.5							
总磷	5	0.0901	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	100	0.0823	0.0801	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	200	0.0816	0.0803	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	300	0.0813	0.0804	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	400	0.0811	0.0805	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	500	0.0810	0.0805	0.0801	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	1000	0.0807	0.0805	0.0802	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	1500	0.0806	0.0805	0.0802	0.0801	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	5700(下	0.0803	0.0803	0.0802	0.0802	0.0801	0.0801	0.0800	0.0800

污 染 物	河长 x (m)	河宽 y(m)							
		0	50	100	150	200	250	280	300
	游饮用水 源)								
	II 类标准	0.1							
总铜	5	0.0261	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	100	0.0214	0.0201	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	200	0.0210	0.0202	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	300	0.0208	0.0203	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	400	0.0207	0.0203	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	500	0.0206	0.0203	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	1000	0.0204	0.0203	0.0201	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	1500	0.0203	0.0203	0.0201	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	5700(下 游饮用水 源)	0.0202	0.0202	0.0201	0.0201	0.0201	0.0200	0.0200	0.0200
	II 类标准	1							

由预测结果可知：（1）正常排放情况时，在湖丘涌汇入梅江下游污染物浓度最大值为 COD 14.0757mg/L、氨氮 0.4039mg/L、总磷 0.0901mg/L、总铜 0.0261mg/L，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。因此，项目正常外排水的情况下，对梅江的影响在可承受的范围内。

（2）正常排放情况时，在湖丘涌汇入梅江下游 1500m 处，污染物浓度 COD 13.0599mg/L、氨氮 0.3747mg/L、总磷 0.0806mg/L、总铜 0.0203mg/L，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。由此可见，当各污染因子扩散至梅江下游 1500m 处，对下游的影响较小，正常工况下外排废水对梅江的影响在可承受的范围内。

（3）正常排放情况时，在湖丘涌汇入梅江下游 5700m 处（与松口镇梅江横西村饮用水水源保护区最近处），污染物浓度 COD 13.0278mg/L、氨氮 0.3738mg/L、总磷 0.0803mg/L、总铜 0.0202mg/L，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。因此，项目正常外排水的情况下，对下游的松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的影响是可接受的。

6.3 非正常工况下外排废水对周边水体影响分析

结合前面分析，非正常工况下，废水未经处理直接排放，有可能对区域水体造成影响，特别是在极端天气情况下，生产废水未经处理直接通进入雨水管网，从而排入

湖丘涌，汇入梅江，有可能对梅江造成较为明显的影响，因此，按最不利原则，本评价按改扩建后嘉元全厂废水及金象新增废水未经处理直接通过雨水口排入湖丘涌作为非正常排放源强，预测其对湖丘涌和下游梅江的影响。

6.3.1 预测情景

本次对 COD、氨氮、总磷、铜进行地表水影响预测分析。

①非正常排放时，废水中 COD、氨氮、总磷、总铜对湖丘涌水质的影响；

②非正常排放时，废水中 COD、氨氮、总磷、总铜对梅江水质的影响。

6.3.2 预测源强

根据项目排污特征、区域水环境功能区划以及水环境质量现状、水体规模，本次主要对 COD、氨氮、总磷、总铜进行影响预测分析。

事故情况下的预测源强按嘉元全厂废水及金象新增排水未经处理直接排放计算，根据废水源强核算可知，本次改扩建后嘉元全厂及金象新增废水总排放量为 168353.09m³/a（约 0.006m³/s），事故工况下的排放浓度按所有废水平均产生浓度计。非正常排放工况下，主要废水污染物排放源强详见下表。

表6.3-1 项目非正常排放废水中主要污染物排放源强

排污口	纳污河流	废水 (m ³ /s)	COD	氨氮	总磷	总铜
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
DW001（改扩建后嘉元全厂+金象新增）	湖丘涌	0.006	81.27	11.36	46.8	23.25
/	湖丘涌	0.0318	14	0.280	0.12	0.02
/	梅江*	0.0378	25	2.04	7.53	3.71

*注：梅江段预测源强为废水进入湖丘涌后经充分混合后的浓度值。

6.3.3 非正常工况下预测结果

6.3.3.1 湖丘涌环境影响预测结果

项目废水排放进入湖丘涌，经过 100m 后将汇入梅江。非正常排放情况下，湖丘涌中各污染因子浓度分布情况分别如表下表所示。

表6.3-2 非正常排放情况下湖丘涌中主要污染因子浓度情况（单位：mg/L）

距离	COD	氨氮	总磷	总铜
0	24.4397	2.0124	7.4191	3.6727
10	24.4365	2.0123	7.4188	3.6727
25	24.4317	2.012	7.4183	3.6727
35	24.4285	2.0118	7.4180	3.6727
50	24.4237	2.0116	7.4175	3.6727

距离	COD	氨氮	总磷	总铜
65	24.4189	2.0113	7.4170	3.6727
75	24.4157	2.0111	7.4167	3.6727
85	24.4125	2.0109	7.4163	3.6727
100	24.4077	2.0107	7.4159	3.6727
标准限值	20	1	0.2	0.5

非正常排放情况下，污水排放将会对湖丘涌水质产生较大影响。在排放口下游100m处，COD、氨氮、总磷、总铜水质浓度均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

6.3.3.2 梅江环境影响预测结果

非正常排放情况下，梅江在计算水文条件下各污染因子浓度分布情况分别如下表所示。

表6.3-3 非正常排放情况下梅江中主要污染因子浓度情况（单位：mg/L）

污染物	河长 x (m)	河宽 y(m)							
		0	50	100	150	200	250	280	300
COD	5	14.6573	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	100	13.3697	13.0139	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	200	13.2608	13.0507	13.0004	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	300	13.2125	13.0712	13.0027	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	400	13.1836	13.0809	13.0069	13.0001	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	500	13.1638	13.0850	13.0119	13.0004	13.0000	13.0000	13.0000	13.0000
	1000	13.1144	13.0825	13.0308	13.0060	13.0006	13.0000	13.0000	13.0000
	1500	13.0923	13.0742	13.0385	13.0129	13.0028	13.0004	13.0001	13.0000
	5700(下游饮用水源)	13.0429	13.0405	13.0341	13.0255	13.0171	13.0102	13.0071	13.0054
	II类标准	15							
氨氮	5	0.5139	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	100	0.4045	0.3742	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	200	0.3952	0.3773	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	300	0.3911	0.3791	0.3732	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	400	0.3887	0.3799	0.3736	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	500	0.3870	0.3803	0.3740	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730	0.3730
	1000	0.3828	0.3801	0.3756	0.3735	0.3731	0.3730	0.3730	0.3730
	1500	0.3809	0.3794	0.3763	0.3741	0.3732	0.3730	0.3730	0.3730
	5700(下游饮用水源)	0.3768	0.3766	0.3760	0.3753	0.3745	0.3739	0.3736	0.3735

污染物	河长 x (m)	河宽 y(m)							
		0	50	100	150	200	250	280	300
	II 类标准	0.5							
总磷	5	0.5993	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	100	0.1960	0.0844	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	200	0.1620	0.0959	0.0801	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	300	0.1469	0.1024	0.0808	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	400	0.1379	0.1055	0.0822	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	500	0.1317	0.1069	0.0838	0.0801	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
	1000	0.1164	0.1063	0.0898	0.0819	0.0802	0.0800	0.0800	0.0800
	1500	0.1096	0.1038	0.0924	0.0841	0.0809	0.0801	0.0800	0.0800
	5700(下游饮用水源)	0.0947	0.0939	0.0917	0.0888	0.0859	0.0835	0.0824	0.0819
	II 类标准	0.1							
总铜	5	0.2769	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	100	0.0774	0.0222	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	200	0.0606	0.0279	0.0201	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	300	0.0532	0.0311	0.0204	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	400	0.0487	0.0327	0.0211	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	500	0.0457	0.0333	0.0219	0.0201	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
	1000	0.0382	0.0331	0.0249	0.0210	0.0201	0.0200	0.0200	0.0200
	1500	0.0348	0.0319	0.0262	0.0221	0.0204	0.0201	0.0200	0.0200
	5700(下游饮用水源)	0.0276	0.0272	0.0260	0.0245	0.0230	0.0218	0.0213	0.0210
	II 类标准	1							

由上表可知：（1）非正常排放情况下，在梅江计算水文水文条件下，在湖丘涌汇入梅江下游 1500m 处，污染物浓度 COD13.0923mg/L、氨氮 0.3809mg/L、总磷 0.1096mg/L、总铜 0.0348mg/L，COD、氨氮、总铜达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求，总磷超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。

（2）非正常排放情况下，在湖丘涌汇入梅江下游 5700m 处（与松口镇梅江横西村饮用水水源保护区最近处），污染物浓度 COD 13.0429mg/L、氨氮 0.3768mg/L、总磷 0.0947mg/L、总铜 0.0276mg/L，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。因此，项目非正常外排水的情况下，对下游的松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的影响是可接受的。

总体而言，非正常排放对下游的松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的影响是可接受的，但在湖丘涌汇入梅江的 1500m 范围内会对梅江（西阳镇~三河镇）内水质产生一定的影响，项目事故排污可能会导致梅江水体使用功能降级，影响梅江河水水质，建议企业加强管理，企业在日常的生产中应严格执行各项环保制度，杜绝废水非正常排放。

6.3.3.3 非正常工况下废水收集措施

厂区已建总容积为 1800m³/d 的事故水池，用于收集消防废水、液体化学品泄露、各类储罐泄露等废水废液。水处理车间危险物质储存区设置有围堰，生产车间罐区、机修车间危险物质储存区设置有围堰收集事故状态下泄漏化学品、消防废水、受污染的雨水等使其不外排水环境。

嘉元改扩建后的全厂及金象新增项目的含铜废水、综合废水总产生量为 6198.85 m³/d，现有项目的事故应急池完全可以接纳 6.96h 的总废水（ $1800 \div (6198.85/24) = 6.96$ ）。一旦废水处理系统发生故障或处理出水不达标，将立即停产，即生产废水立即停止产生，事故状态的生产废水远远小于 6.96h 的生产废水量。

嘉元厂内的雨水收集管道连至事故应急池，并设置三通阀门，通过控制阀门，将降雨后 15min 可能受污染的初期雨水收集至事故应急池，分批次进入综合废水处理系统处理达标后排放，预防未经处理的初期雨水排入外环境水体。

因此，建设单位在加强废水处理设施的管理和日常维护保养，做好事故应急措施的情况下，可大大降低生产废水发生非正常排放进入外环境水体的风险水平。

7 水污染防治措施及可行性分析

7.1 施工期污水防治措施

施工期废水主要有施工废水和生活污水，施工单位将采取下列减缓措施，以使施工活动对水环境的影响减少到最小限度。

①严禁施工废水乱排、乱流。

②施工机械清洗废水

施工废水主要污染物为 SS 和少量石油类，对施工废水进行截流后集中收集，经简单隔油沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

③生活污水

施工人员生活污水经厂区现有一体化生活污水处理设施后达标外排，对项目所在区域水体影响较小。

④施工单位除加强对生产废水和生活污水的排放管理外，应对员工进行基本环保知识培训，提高环保意识和责任。

通过采取以上措施，可有效控制生活污水与施工废水污染，不会对周围水环境造成明显影响。

7.2 运营期废水防治措施

7.2.1 废水去向

本项目改扩建后，嘉元全厂产生的废水类别为含铜废水、综合废水、生活污水。金象新增项目不新增生活污水，新增含铜废水及综合废水，依托嘉元现有的含铜废水中水回用系统、综合废水处理系统进行处理。嘉元全厂的废水及金象新增项目的废水经嘉元水处理车间处理达标后，通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。因此，本评价按嘉元全厂及金象新增项目的废水总量进行分析措施的可行性。

嘉元现有项目已设 1 套含铜废水中水回用系统（470m³/h，11280m³/d）、1 套综合废水处理系统（90m³/h，2160m³/d）、1 套生活污水一体化处理设施（50m³/d）。

含铜废水：嘉元全厂、金象新增的含铜废水（合计 6109.57m³/d，约占处理规模的 54.16%）经含铜废水中水回用系统处理后制得纯水，分别用于嘉元全厂、金象新增生箔水洗工序，含铜浓水经树脂吸附预处理后，排入综合废水处理系统处理。

综合废水：嘉元全厂、金象新增的综合废水，以及含铜废水制备纯水产生的浓水

（合计 455.85m³/d，约占处理规模的 21.1%）经综合废水处理系统处理达标后，依托嘉元现有的废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。

综合废水：嘉元全厂的生活污水（合计 49.71m³/d，约占处理规模的 99.4%）经一体化处理设施处理达标后，依托嘉元现有的废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。

7.2.2 项目废水治理措施

（1）工艺的确定

工艺选用以成熟稳定为最主要依据，所选取的工艺要求如下：

- ①污水处理符合国家的产业政策，可为公司的可持续发展做出应有的贡献；
- ②设计满足清洁生产要求及相关法律法规、产业政策；
- ③设计本身充分考虑运营成本，利于长期运营；
- ④合理布局，节约用地，充分考虑今后的技术增长空间预留；
- ⑤合理考虑废水水质浓度、流量的变化，参数按保守值选取；

废水处理工艺设计是根据废水性质、组分及企业的情况等要求，经综合技术经济比较后确定。嘉元已配套设置水处理车间处理各类废水，包括设置含铜废水中水回用系统、综合废水处理设施以及生活污水一体化处理设施。含铜浓水经树脂吸附后与锅炉定期更换的废水、磨辊废水、化验废水、酸雾吸收喷淋塔定期更换废水、车间地面清洗废水等综合废水，进入综合废水处理设施处理达标后，通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。生活污水经依托现有一体化处理设施处理达标后通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。

项目运营期产生的含铜废水、综合废水、生活污水分质分类收集，分别在嘉元污水处理站中的含铜废水中水回用系统、综合废水处理系统以及生活污水一体化处理设施分类处理。本项目废水处理工艺流程如下：

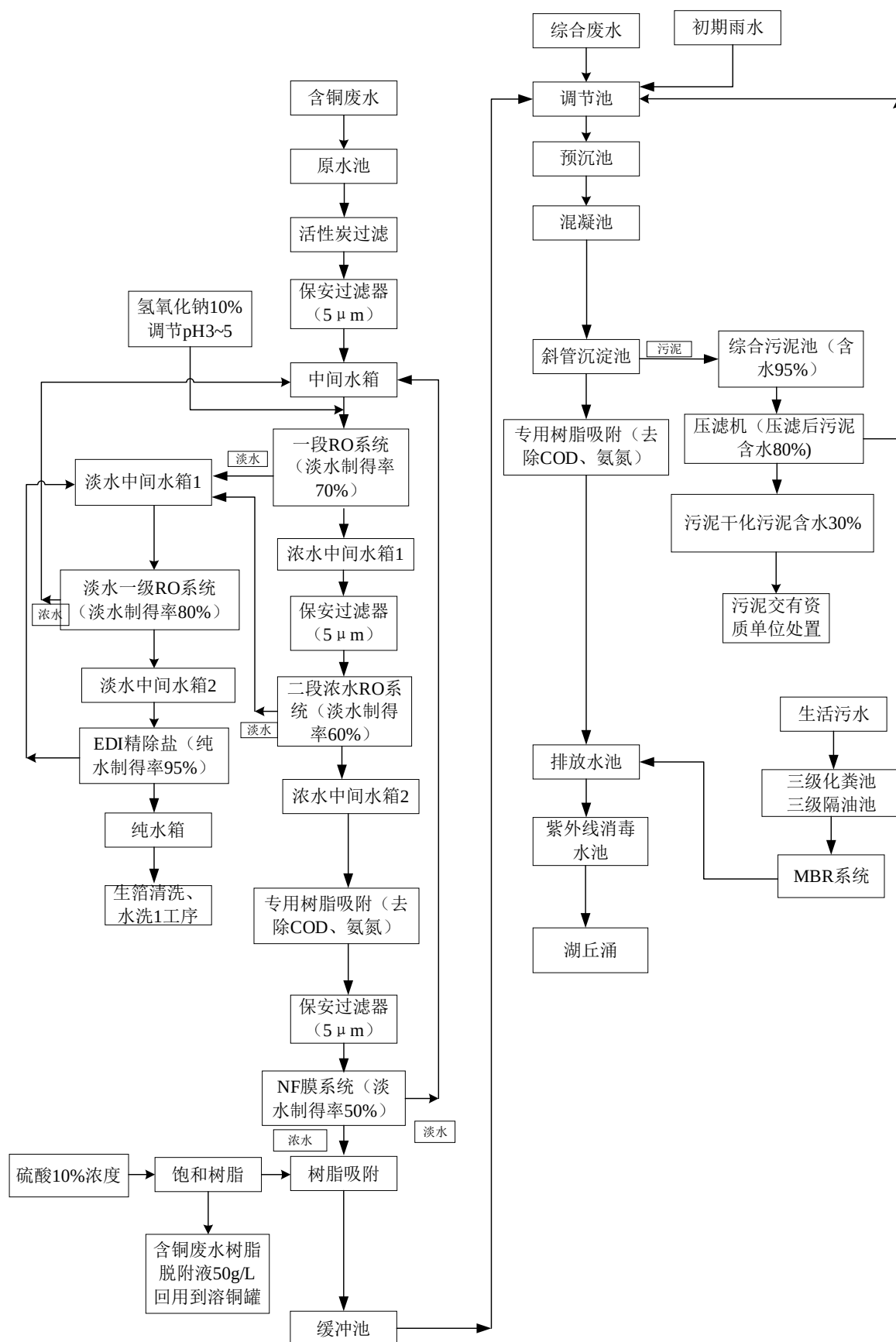


图7.2-1 含铜废水、综合废水、生活污水处理工艺流程示意图

7.2.3 含铜废水处理原理

本次改扩建项目的重金属废水主要为含铜废水。含铜废水中水回用系统采用“一段 RO+二段 RO+专用树脂吸附（主要吸附有机物 COD、氨氮）+NF 膜+提铜系统（树脂吸附铜离子+电解提铜）+专用树脂吸附（主要吸附有机物 COD、氨氮）”处理。

7.2.3.1 含铜废水中水回用系统回用率

（1）水质分析

锂电铜箔的生产过程及复合铜箔的研发试验过程中，投加的物料相对简单，主要为阴极铜、硫酸、明胶等，改扩建后的产品、原辅材料与改扩建前相似，故含铜废水与改扩建前的水质相似。含铜废水的水质较为简单，含铜废水中水回用系统的 RO 膜、NF 膜等可保证一定的淡水产水率。

（2）浓缩系统的材质

嘉元污水处理站 RO 膜采用美国陶氏 DOW 公司的 BW30-400/34 型卷式复合膜，其单只膜标准脱盐率为 99.5%，污阻速率低，性能稳定可靠；纳滤膜采用美国通用 GE 公司的 DK8040 型卷式复合膜，陶氏膜 pH 耐受范围 1~13。

嘉元污水处理站 RO 反渗透系统在 pH 值较低的情况下才可以正常运行，在酸性条件下可以降低 RO 膜的污堵，设置 pH 值调节（硫酸）装置，废水从收集池经过调节 pH 值为 3 后提升至活性炭过滤器过滤后，再进入保安过滤器进一步过滤，再进入 RO 反渗透系统进行脱盐处理。

为了提高水的利用率，将 RO 反渗透系统设计为一段多级式，该设计可以将反渗透的水利用率提高到 80%以上。通过设计各级压力，一段 RO 淡水制得率 70%、二段 RO 淡水制得率 60%、NF 膜系统淡水制得率 50%。

表7.2-1 项目废水处理系统主要运行参数

各废水在线回收系统	运行参数	平均膜管更换周期
含铜废水	一级入压：12Kg/cm ² 二级入压：10Kg/cm ² 三级入压：23Kg/cm ²	2 年/次

含铜废水中水回用系统对综合废水处理系统的影响：含铜废水经过中水回用系统后，铜离子被树脂吸附处理后，浓水进入综合废水处理系统进一步处理。为保证综合废水处理系统对浓水的处理效率及稳定运行，提高生化系统的耐受程度，建设单位拟对综合废水处理系统投加面粉、葡萄糖等营养物质，同时水力停留时间设置为 24h，提高综合污水处理系统中生化系统的处理能力。

（3）同类项目中水回用率

通过类比同类的铜箔项目，锂电铜箔中水回用率 90%左右；电子电路铜箔中水回用率 95%左右，主要是电子电路铜箔中的含镍、铬等一类水污染物零排放，提高了回用率；综合废水回来率均为 0。详细情况见下表。

表7.2-2 同类项目生产废水回用率对比分析一览表

项目名称	产品类型	主要生产工艺	生产废水类别	主要处理工艺及中水回用率	中水回用率	综合废水回用率	总的生产废水回用率
梅州市盈华铜箔科技有限公司年产 5 万吨锂电铜箔建设项目	锂电铜箔	溶铜、生箔、有机防氧化	含铜废水、综合废水	一段 RO 系统+二段 RO 系统 + NF 膜系统	91%（含铜废水）	0	90.4%
广东嘉元时代新能源材料有限公司年产 10 万吨高性能电解铜箔建设项目	锂电铜箔	溶铜、生箔、有机防氧化	含铜废水、综合废水	一段 RO 系统+二段 RO 系统 + NF 膜系统	90%（含铜废水）	0	88.8%
广东盈华电子科技有限公司年产 1.66 万吨高端电解铜箔改扩建项目 ^①	锂电铜箔、电子电路铜箔	溶铜、生箔、固化、灰化、黑化、钝化	含铜废水、含锌废水、含镍废水、含铬废水、综合废水	一段 RO 系统+二段 RO 系统 +三段 RO 系统	95.84%（含铜、锌、镍、铬废水）	0	95.04%
广东嘉元科技股份有限公司年产 5 万吨高端铜箔建设项目 ^②	电子电路铜箔	溶铜、生箔、固化、灰化、黑化、钝化	含铜废水、含锌废水、含镍废水、含铬废水、综合废水	过滤+二段 RO 系统+ 物化沉淀+生化系统+NF 膜系统+树脂吸附（破络+沉淀）	95.8%（含铜、锌、镍、铬废水）	0	95%
平均值	/	/	/	/	93.15%	0	92.21%
本项目	锂电铜箔	溶铜、生箔、有机防氧化	含铜废水、综合废水	一段 RO 系统+二段 RO 系统 +专用树脂吸附+NF 膜系统	94%（含铜废水）	0	92.6%

注：^①中水回用率中：含铬废水中水回用率为 99.96%，含镍废水、含锌废水中水回用率为 94.41%，含铜废水中水回用率为 94.49%。

^②中水回用率中：含镍废水、含铬废水中水回用率为 99.946%，含铜废水、含锌废水中水回用率为 94.6%。

（4）本项目中水回用率

嘉元厂区的含铜废水中水回用系统采用“活性炭过滤+保安过滤器+一段 RO 系统（淡水制得率 70%）+保安过滤器+二段 RO 系统（淡水制得率 60%）+保安过滤器+专用树脂吸附（主要吸附有机物 COD、氨氮）+NF 膜系统（淡水制得率 50%）+树脂吸附”处理工艺。则含铜废水中水回用系统产生的浓水率为 $(1-70\%) \times (1-60\%) \times (1-50\%) = 6\%$ ，含铜废水中水回用系统产生的浓水经树脂吸附处理后进入综合废水处理系统处理。因此，中水回用系统产生的纯水率为 $1-6\%=94\%$ ，故而纯水制得率为 94%，纯水回用于生箔后的清洗工序。

本次改扩建后中水回用率为 94%，主要为含铜废水制纯水回用；综合废水不回用，计算得到改扩建后全厂生产废水回用率为 92.6%。本项目的含铜废水处理工艺与类比项目相似，类比项目总的生产废水回用率平均值为 92.21%，与嘉元本次改扩建后全厂废水回用率（92.6%）相似。因此，本项目的中水回用率（94%）是合理的。本次改扩建后嘉元全厂的含铜废水产生量为 $5835.91\text{m}^3/\text{d}$ ，中水回用率为 94%，则中水回用量为 $5835.91 \times 94\% = 5485.76\text{m}^3/\text{d}$ 。

7.2.3.2 含铜废水处理系统工艺说明

含铜废水处理系统主要通过 RO 膜和 EDI 装置处理废水，经过膜浓缩后产生的纯水经过输送泵进入连续性除盐（EDI）装置，再次除去溶解性盐分，从而降低电导率，进一步处理达到纯水水质要求并回用。

①RO 膜浓缩

膜分离是利用固膜或液膜的选择性渗透作用而分离气体或液体混合物的一种方法。固膜分离有超滤、微孔过滤、膜浓缩、气体渗透分离等。液膜分离则往往是模拟生物膜的结构和功能。膜的分离，简单地说就是筛分，即利用膜表面孔的机械筛分原理，将不同大小的物质分离开，达到分离、纯化、浓缩的目的。三段 RO 膜浓缩出水率可达到 95%以上。本项目各段 RO 膜的最大工作压力均为 2MPa。

膜浓缩是在膜两侧静压差推动力的作用下进行液体混合物分离的膜过程，用以分离含溶解的溶质或悬浮微粒的液体。其中溶剂或小分子溶质透过膜，溶质或大分子被膜截留。其基本原理相当于过滤技术，其原理示意如下图。

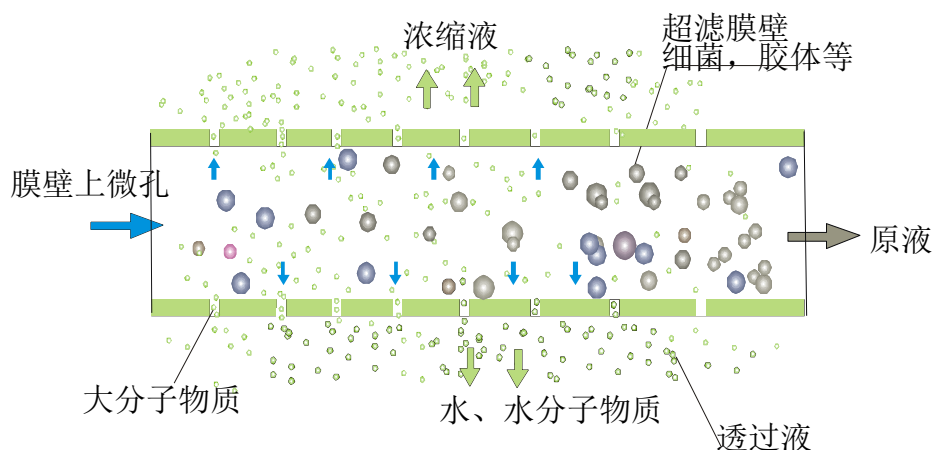


图7.2-2 膜浓缩膜分离过程原理

膜分离孔径与常见物质的对照如下图。

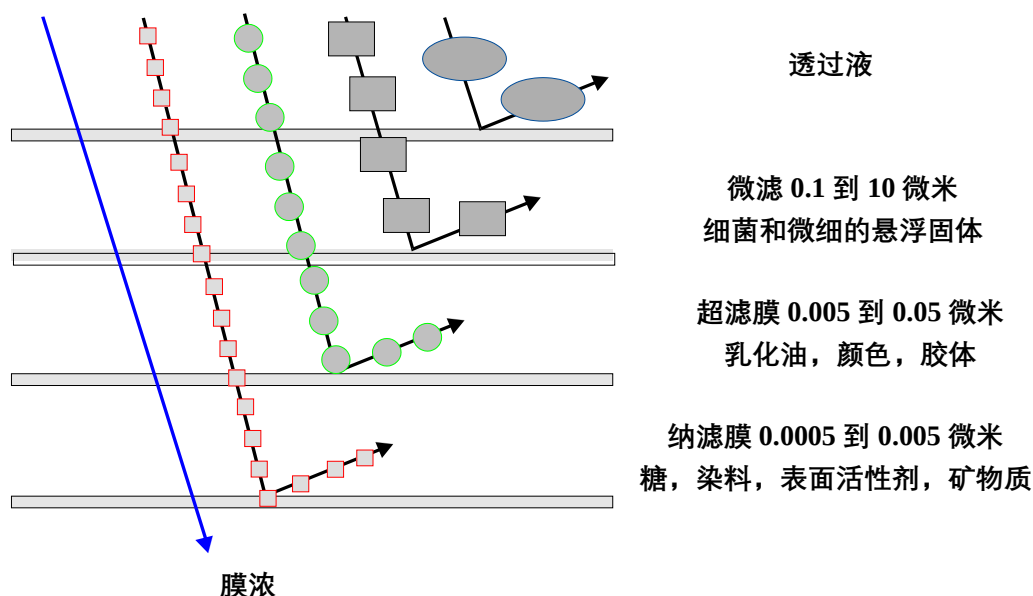


图7.2-3 膜分离过程分类

②EDI 水处理

EDI 水处理装置又称连续电除盐技术，它科学地将电渗析技术和离子交换技术融为一体，通过阳、阴离子膜对阳、阴离子的选择透过作用以及离子交换树脂对水中离子的交换作用，在电场的作用下实现水中离子的定向迁移，从而达到水的深度净化除盐，并通过水电解产生的氢离子和氢氧根离子对装填树脂进行连续再生，因此 EDI 水处理装置制水过程不需酸、碱化学药品再生即可连续制取高品质超纯水，EDI 水处理装置具有技术先进、结构紧凑、操作简便的优点，可广泛应用于电力、电子、医药、化工、

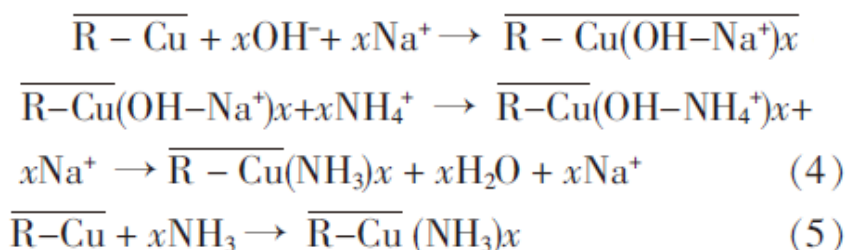
食品和实验室领域，是水处理技术的绿色革命。EDI水处理装置这一新技术可以代替传统的离子交换装置，生产出电阻率高达 16-18 MΩ·cm 的超纯水。

③专用树脂去除废水中有机物（主要降低 COD、氨氮等指标）

根据相关研究文献，专用树脂可用于去除 COD、氨氮，详细情况如下。

根据《MAP-树脂联用工艺对稀土高浓度氨氮废水的处理研究》（应用化工第 50 卷第 3 期，江西理工大学资源与环境工程学院，何彩庆等，发布时间 2021 年 3 月），通过研究 MAP-树脂联用工艺，氨氮总去除效率可达 98.55%。

根据《离子交换树脂处理氨氮废水的研究现状》（环境科技第 33 卷第 3 期，北京赛科康仑环保科技有限公司等，2020 年 6 月），张青梅等在实验室条件下制备了负载 Fe、Cu 离子的强酸型离子交换树脂，测得 Fe、Cu 负载树脂对氨氮的最大吸附质量分别为 39.84 和 28.11mg/g。利用 Cu、Zn、Co 等过渡金属能与氨形成稳定性高的金属-氨络合物的特点，将过渡金属或金属基团负载在特殊树脂上，能有效提高树脂的吸附选择性，避免杂阳离子对氨氮吸附效果的影响，载铜离子交换树脂（R-Cu）是近年来研究较多的一类金属负载型树脂。



根据《离子交换树脂处理高浓度有机废水初探》（云南大学学报，2004,26），离子交换树脂对有机废水 COD 去除率大于 80%。

根据《一种可用于低 COD 石化废水处理的新型树脂》通过乳液聚合法将苯乙烯、丙烯酸丁酯、可聚合季铵盐进行三元共聚，以一步法合成了一种新型聚苯乙烯(PS)微球吸附树脂，该树脂对石化废水的吸附行为接近单分子层的吸附，饱和吸附量达到 89.0mg/g，可以作为处理石化废水的良好吸附剂应用于低 COD 废水的深度处理工艺中。

根据《载铜树脂吸附处理高盐氨氮废水工艺研究》（中南大学环境科学与工程，胡元娟）载铜树脂配位吸附氨氮技术具有选择性高、处理效果好，工艺流程简单，可循环利用等优点，是一种有效的处理氨氮废水的方法。

嘉元现有污水处理站采用了树脂吸附处理氨氮、COD，根据常规监测监测结果，氨氮、COD 可达标排放。

④NF 膜工艺说明

纳滤（NF）膜孔径在 1nm 以上，一般 1~2nm，是允许溶剂分子或某些低分子量溶质或低价离子透过的一种功能性的半透膜。纳滤膜截留分子量介于反渗透（RO）膜与超滤（UF）膜之间，反渗透（RO）几乎对所有的溶质都有很高的脱盐率，但纳滤（NF）膜只对特定的溶质具有高脱盐率，当只需部分脱盐时，纳滤是一种代替反渗透的有效方法。纳滤膜主要截留纳米级（0.001 微米）的溶质离子，截留分子量大约为 200 以上，截留能力为 90%~99%，能脱除 20%~80%的一价离子，能脱除 90%~99%的二价离子和多价离子。纳滤膜的一个很大的特征是膜本体带有不同的电荷，这是它在很低压力下仍具有较高脱盐性能和截留分子量达数百的重要原因。

在分离过程中，它能截留水中的有机物，实现高分子量与低分子量（200~1000MW）的有机物分离，并同时透析盐，即集浓缩与透析为一体。由于无机盐能通过纳滤膜而透析，使得纳滤过程的反渗透压力远比反渗过程的低，可实现低压操作，节约动力。

纳滤膜运行压力为 2.5MPa，有较高的水通量和高脱盐率，能够用于浓缩和净化酸性废水，适用于处理酸性废水，具有截留二价离子效率高等优点，适用于本项目在 RO 反渗透系统预处理废水后进一步浓缩浓水中的硫酸铜、硫酸锌、硫酸镍、硫酸根等溶质，污阻速率低，性能稳定可靠。

⑤树脂吸附工艺说明

根据《电镀行业清洁生产评价指标体系》金属回收工艺可以选用镀液回收槽、离子交换法（离子交换树脂）回收、膜处理回收等方法。根据《树脂在重金属水处理中的应用》（熊鹰，张广之，北京大学环境工程系，水沙科学教育部重点实验室；北京大学深圳研究生院环境与能源学院，深圳市重金属污染控制与资源化重点实验室；浙江省水利河口研究院），树脂吸附对重金属去除率均达 96%以上。根据《沉淀/吸附法处理电镀废水中的重金属》（贾彦松，葛庆，延安大学化学与化工学院；新疆宣力环保能源有限公司。《当代化工》第 49 卷第 10 期，2020 年 10 月）当 pH 为 12 时， Cu^{2+} 去除率分别为 98.8%、98.3%，通过调节 pH，碱性条件下去除游离重金属离子效果非常好，去除率高达 98.8%。

离子交换反应是指离子交换剂功能基中的阳离子或阴离子与溶液中同性离子进行可逆交换的过程。用于湿法冶金的离子交换剂主要是离子交换树脂。具有固定阴离子的离子交换树脂，它交换的离子带正电荷，其交换过程称为阳离子交换；而具有固定

阳离子的离子交换树脂，所交换的离子带有负电荷，其交换过程，称为阴离子交换。离子交换是在离子交换设备中进行的，通过离子交换剂的吸附和解吸作用进行物质的分离或富集以及离子交换树脂再生。

7.3 依托废水处理设施可行性分析

7.3.1 嘉元污水处理站运行情况

嘉元污水处理站（包括生产废水处理系统、生活污水处理系统），位于嘉元科技厂区中南部，已投入运营多年。生产废水处理系统为先经中水回用系统（处理规模为470m³/h，11280m³/d），再进入综合废水处理系统（设计能力为 90m³/h，2160m³/d），主要工艺为“中和+砂滤+炭滤+一段 RO 反渗透+二段 RO 反渗透+专用树脂吸附（主要吸附有机物 COD、氨氮）+NF 膜+提铜系统（树脂吸附铜离子+电解提铜）+专用树脂吸附（主要吸附有机物 COD、氨氮）”，处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准严后与处理后的生活污水混合经总排口排入湖丘涌。

生活污水处理系统处理能力为 50m³/d，处理工艺为“三级化粪池+一体化 MBR 膜污水处理设施”，处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准严后，与处理后的生产废水混合经总排口排入湖丘涌。

7.3.2 废水处理设施的设备及参数情况

嘉元科技的废水处理设施相关设备及参数情况详见下表。

表7.3-1 自来水制纯水系统主要设备及参数

自来水制纯水系统，处理规模 90m³/h					
序号	设备名称	技术参数	材质	单位	数量
1	自来水池	/	玻璃钢防腐	座	1
2	液位开关	0-5m	组合件	套	1
3	自来水提升泵	H=45m	316L	台	3
4	压力表	0-0.6MPa，ø100，管道式	组合件	只	3
5	流量计	250m³/h	组合件	个	2
6	加药箱	200L	PE	个	2
7	加药泵	120L/H	组合件	台	1
10	控制阀	/	组合件	个	3
12	压力表	0-0.6MPa，ø100，管道式	组合件	个	4

自来水制纯水系统，处理规模 90m³/h					
序号	设备名称	技术参数	材质	单位	数量
13	活性炭过滤器	φ2000*1800	碳钢衬胶	台	2
14	活性炭滤料	1-2mm；填高 1500mm	优质椰壳	T	3
15	石英砂滤料	2-4mm；填高 400mm	/	T	2
21	保安过滤器	5μm，含滤芯	FRP	套	1 套（8 支）
27	压力开关	/	组合件	套	4
29	高压泵	Q=125m³/h，H=150m	316l	台	2
30	变频器	/	组合件	套	2
31	反渗透膜	/	TFC	只	60
32	膜壳	4 芯装	FRP	支	15
35	电导率表	1~1000μs/cm	组合件	套	2
38	控制阀	PN16,220V	组合件	只	1
39	机架	配套	碳钢防腐	套	1
42	浓水池	/	/	座	1

表7.3-2 含铜废水中水回用系统主要设备及参数

含铜废水中水回用系统，处理规模 470m³/h					
序号	设备名称	技术参数	材质	单位	数量
1	含铜废水原水池	/	钢混防腐	座	1
2	压力表	0-0.6MPa，ø100，管道式	组合件	只	1
3	纯水 RO2 高压泵	Q=90m³/h	316l	套	2
4	变频器	/	组合件	套	2
5	反渗透膜	BW30XFR-400/34	TFC	只	168
6	膜壳	6 芯装	FRP	支	28
7	压力表	0-2.5MPa，ø100，管道式	组合件	只	2
8	流量计	4-20mA	组合件	套	2
9	电导率表	1~100μs/cm	组合件	套	2
10	pH 仪表	1-14,4-20mA，管道	组合件	套	2
11	流量计	125m³/h	组合件	个	2
12	控制阀	PN16,220V	组合件	只	2
13	机架	配套	碳钢防腐	套	1
14	纯水箱	/	/	座	1
15	EDI 提升泵	Q=150m³/h	316L	台	2
16	RO1-1 浓水箱	/	/	座	1
17	含铜 RO1-2 增压泵	Q=70m³/h，H=45m	SUS316L	台	2
18	压力表	0-0.6MPa，ø100，管道式	组合件	只	8
19	保安过滤器	5μm，50m³/h,含滤芯	FRP	套	5μm，滤芯 7
20	压力开关	/	组合件	套	1

含铜废水中水回用系统，处理规模 470m ³ /h					
序号	设备名称	技术参数	材质	单位	数量
21	含铜 RO1-2 高压泵	Q=50m ³ /h, H=150m	SUS316L	台	2
22	变频器	/	组合件	套	4
23	反渗透膜	BW30XFR-400/34	TFC	只	21
24	膜壳	6 芯装	FRP	支	3 芯装
25	压力表	0-2.5MPa, ø100, 管道式	组合件	只	4
26	RO1-2 浓水箱	V=50m ³	PE	只	1
27	液位开关	0-5m	组合件	套	1
28	增压泵	Q=50m ³ /h, H=45m	SUS316L	台	2
29	压力表	0-0.6MPa, ø100, 管道式	组合件	只	4
30	保安过滤器	5μm, 40m ³ /h, 含滤芯	FRP	套	0
31	高压泵	Q=50m ³ /h, H=150m	SUS316L	台	4
32	变频器	/	组合件	套	4
33	NF 膜	宽流道 DK8040C-30D	TFC	只	东丽 NE8040- ARM 9 支
34	膜壳	3 芯装	FRP	支	3 芯装
35	压力表	0-2.5MPa, ø100, 管道式	组合件	只	2
36	电导率表	1~10000μs/cm	组合件	套	1
37	控制阀	,PN16,220V	组合件	套	1
38	深度提纯及电解铜装置	/	/	套	1
39	清洗水泵	Q=100m ³ /h, H=35m	SUS316L	台	1
40	流量计	90m ³ /h	组合件	个	1
41	压力表	0-0.6MPa, ø100, 管道式	组合件	只	1
42	清洗过滤器	5μm, 40", 80m ³ /h, 含滤芯	SUS316L	台	1

表7.3-3 综合废水处理系统主要设备及参数

综合废水处理，处理规模 90m ³ /h					
序号	设备名称	技术参数	材质	单位	数量
1	综合水池	/	钢混防腐	座	1
2	液位开关	0-5m	组合件	套	1
3	原水泵	Q=50m ³ /h, H=0.30MPa	316l	台	2
4	流量计	100m ³ /h	组合件	个	1
5	压力表	0-0.6MPa, ø100, 管道式	组合件	只	1
6	反应器	v=40m ³	316	座	3
7	减速搅拌机	30-60RPM	搅拌叶用 316L	台	2
8	pH 仪表	1-14,4-20mA, 含水池	组合件	套	3

综合废水处理，处理规模 90m³/h					
序号	设备名称	技术参数	材质	单位	数量
		安装件			
9	加药阀	DN15	组合件	台	2
10	加药泵	50L/H, 1.5bar	组合件	台	3
11	特种固液分离设备	Q=100m³/h	316l	套	2
12	排泥泵	QD40	组合件	台	1
13	液位开关	0-5m, 电容式	组合件	套	1
14	加药泵	120L/H, 7.6bar	组合件	台	1
15	污泥沉淀系统	斜管沉淀，系统配套 (内衬 316L)	处理能力大于 150M3/h	套	1
16	排放检测装置	计量槽及相关仪表	/	套	1
17	污泥浓缩池	/	钢混防腐	座	1
18	压滤机	隔膜式，含二次加压	组合件	台	3

表7.3-4 生活污水一体化处理设施主要设备及参数

生活污水一体化处理设施，处理规模 50m³ /d					
序号	设备名称	技术参数	材质	单位	数量
1	隔油沉淀器	L*B*H=7*2.5*3M	碳钢防腐	台	1
2	一体化污水处理器	L*B*H=7*2.5*3M.处理能力：50m³/d	碳钢防腐	台	1
3	潜污泵	Q=3m³/h.0.75Kw	/	台	1
4	罗茨风机	Q=1.5m³/h.min 2.2kw	/	台	1
5	电控系统	含控制电箱，PLC 编程控制程序。自控电控元件等	/	套	1
6	消毒装置	紫外消毒	/	套	1
7	浮渣储存桶	PE	/	只	1

7.3.3 处理规模依托可行性

扩建后，嘉元全厂的废水及金象新增项目的废水产生量及处理规模占比详见下表：

表7.3-5 嘉元全厂的废水及金象新增项目的废水产生量及规模占比情况

项目	水处理系统	含铜废水中水回用系统	综合废水处理系统	一体化处理设施
污水处理站现有处理规模	m³/h	470	90	/
	m³/d	11280	2160	50
嘉元改扩建后全厂	相应废水量 (m³ /d)	5835.91	439.12	49.71
	处理规模占比	51.74%	20.33%	99.4%
金象项目新增	相应废水量 (m³ /d)	273.66	16.73	0
	处理规模占比	2.43%	0.77%	0.00%
嘉元全厂+金象新增废水	相应废水量 (m³ /d)	6109.57	455.85	49.71
	处理规模占比	54.16%	21.10%	99.4%

结合嘉元污水处理站现有废水处理系统的处理规模、嘉元改扩建后全厂的废水处理负荷、金象项目新增的废水处理负荷可知：依托嘉元现有废水处理设施处理生产废水，嘉元、金象扩能后的含铜废水总产生量占现有含铜废水中水回用系统处理规模的54.16%，综合废水总产生量占现有综合废水处理系统处理规模的21.1%，即本次改扩建后，嘉元污水处理站的含铜废水系统、综合废水系统的处理负荷均在90%以下，一体化处理设施处理规模满足生活污水处理需求，因此，嘉元现有水处理车间的含铜废水中水回用系统、综合废水处理系统以及生活污水一体化处理设施规模均满足本次改扩建后嘉元全厂及金象新增废水的废水处理需求。

7.3.4 水质接纳可行性分析

本次改扩建项目主要生产锂电铜箔、研发试验复合铜箔，与现有项目产品、工艺相似，废水水质相似；金象新增项目生产锂电铜箔，与现有项目产品、工艺基本一致，废水水质基本一致。

本次改扩建项目及金象新增的生产废水主要为生产锂电铜箔的生箔及表面处理清洗废水（含铜废水）、毛刷轮清洗废水、阴极辊研磨废水、实验室废水等，与现有项目的生产废水水质基本一致，可满足嘉元现有污水处理站的生产废水处理系统进水水质要求，不会对生产废水处理系统的处理工艺造成冲击。

因此，综上所述，本次改扩建项目及金象新增项目排放的生产废水依托嘉元科技污水处理站生产废水处理系统处理是可行的。

嘉元科技、金象本次扩建项目均为生产锂电铜箔，回用水水质一致，回用水可混合后分别给嘉元项目、金象本次扩建项目回用，同时，设置回用水水表，控制嘉元科技、金象本次扩建项目回用水的水量，不会影响用水。

综上，从水量、水质分析，本次改扩建后嘉元全厂及金象新增废水依托嘉元现有水处理设施是可行的。

7.3.5 小结

综上所述可知，本项目采用上述处理工艺在技术上是可行的，可保证本项目生产废水经处理后中水满足生产用水水质要求；本项目含铜废水经含铜废水中水回用系统处理后制得纯水，回用于生箔水洗工序，含铜浓水经树脂吸附预处理后与综合废水一起排入综合废水处理系统处理达标后外排，生活污水经一体化处理设施处理达标后外排至湖丘涌。

本项目综合废水处理系统及生活污水外排尾水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ水质标准的较严者,通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌,汇入到梅江。

7.4 入河排污口设置的环境合理性

《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第二次修正)中第六十四条规定,“在饮用水水源保护区内,禁止设置排污口。”第七十五条规定,“在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内,不得新建排污口。在保护区附近新建排污口,应当保证保护区水体不受污染。”根据广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中的控制区划分及标准分级可知,特殊控制区(根据 GHZB1 划分为Ⅰ、Ⅱ类的水域和Ⅲ类水域中划定的保护区、游泳区及 GB3097 划分为一类的海域)内禁止新建排污口。

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕29 号)以及《韩江流域水质保护规划(2017-2025 年)》(粤府函〔2017〕216 号)等有关规定,梅江(西阳镇~三河镇)河段的水质目标为Ⅱ类水质,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准。湖丘涌为梅江的支流,经实地调查,湖丘涌水体规模属于小河。《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号)暂未对湖丘涌地表水作出功能区划定,根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号)规定,各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求,原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别;同时,参考《广东嘉元科技股份有限公司铜箔表面处理系统及相关信息化和智能化系统升级改造项目环境影响报告表》,湖丘涌地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准。

本项目不新增排放口,外排废水依托嘉元现有废水总排放口 DW001 达标排放至湖丘涌。现有入河排污口已于 2019 年 3 月取得梅州市梅县区水务局《关于广东嘉元科技股份有限公司入河排污口设置的批复(雁洋厂区)梅县区水务》((2019)30 号):广东嘉元科技股份有限公司工业、生活混合废污水的入河排污口位于湖丘涌右岸,与梅江汇合处的距离约 100 米(东经 116° 17' 55.35", 北纬 24° 24' 11.17"),排放经污水处理站处理达标后的尾水,排放方式为连续。详见附件 5。

项目纳污水体为湖丘涌,其下游为梅江,根据《2022 年梅州市生态环境状况公报》中的 2022 年梅州市水环境质量数据可知,梅江水质为优。本项目纳污河道为湖丘涌及

梅江，根据地表水环境质量现状补充监测调查结果可知，本项目废水排放口所在水域（湖丘涌）中 CODCr、BOD₅、NH₃-N、总磷、总铜均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，下游水域（梅江）中 CODCr、BOD₅、NH₃-N、总磷、总铜均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准，即湖丘涌及梅江水质现状存在环境容量。

本项目外排废水污染物执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准较严者后，通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌，汇入到梅江。在项目废水正常排放工况下，在湖丘涌排放口下游 100m 处，COD、氨氮、总磷、总铜预测浓度符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求；经湖丘涌汇入梅江至下游 1500m 处时，各污染物 COD、氨氮、总磷、总铜预测浓度均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。

根据《广东省人民政府关于调整梅州市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕428 号）、《梅州市“千吨万人”乡镇及以下饮用水水源保护区调整划定方案》《关于梅州市饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕42 号）、《关于同意梅州市 31 个建制镇饮用水水源保护区划分方案的函》（粤环函〔2002〕102 号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号），嘉元科技现有入河排污口上游不存在饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体、以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。嘉元现有入河排污口下游的主要饮用水源保护区为松口镇梅江横西村饮用水水源保护区（位于湖丘涌汇入梅江下游 5.7km）。在正常工况、非正常工况下，嘉元全厂及金象新增废水排入湖丘涌再汇入梅江，汇入口下游 5.7km 处的水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水质标准要求。

综上，根据地表水模型预测结果，在枯水期最不利水文条件下，项目废水排放的主要污染因子进入河道并叠加现状背景值后，均未超过湖丘涌、梅江、松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的相应水环境质量标准。以排放口下游 100m 湖丘涌汇入梅江处作为核算断面，正常排放情况下各污染因子在核算断面处浓度均达到《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求。总体来说本项目正常排放时，对湖丘涌、

梅江、松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的水质影响在可接受范围内。

因此，本项目排放口设置合理，对现状地表水环境影响可接受。

8 地表水环境影响评价结论

(1) 废水处理：嘉元废水处理系统用于处理嘉元改扩建后全厂废水及金象新增项目废水。其中：嘉元、金象新增的含铜废水经中水回用系统用于处理后分别回用于嘉元、金象生箔表面处理清洗；含铜废水制备产生的浓水、嘉元和金象新增的综合废水经综合处理系统处理达标后，与经一体化处理设施处理达标后的嘉元生活污水一起通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌。

(2) 废水回用：正常工况下产生的废水经废水处理系统处理后，中水回用率达 94%，嘉元全厂废水回用率为 91.8%，生产废水回用水满足《电子级水》(GB/T 11446.1-2013)中的 EW-IV标准和《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中表 1 “洗涤用水”标准严者，电阻率(25℃) $\geq 0.5 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 要求。

(3) 废水排放标准：外排尾水满足广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段最高允许排放浓度的一级排放标准、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准的较严者，通过嘉元废水总排放口 DW001 排至湖丘涌，汇入到梅江。

(4) 正常情况下废水外排预测：地表水环境影响分析表明，正常排放情况时，湖丘涌排放口下游 100m 处，各污染物 COD、氨氮、总磷、总铜预测浓度符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求，无混合区形成。

在湖丘涌汇入梅江下游 1500m 处，各污染物 COD、氨氮、总磷、总铜预测浓度符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准要求。

(5) 非正常排放情况下，污水排放将会对湖丘涌水质产生较大影响。在排放口下游 100m 处，COD、氨氮、总磷、总铜水质浓度均超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。在湖丘涌汇入梅江下游 1500m 处，污染物浓度 COD13.0923mg/L、氨氮 0.3809mg/L、总磷 0.1096mg/L、总铜 0.0348mg/L，COD、氨氮、总铜达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准要求，总磷超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准要求。

非正常排放对湖丘涌、梅江水质产生了一定的影响，项目的事故排污可能会导致湖丘涌、梅江水体使用功能降级，影响湖丘涌、梅江河水水质，建议企业加强管理，

企业在日常的生产中应严格执行各项环保制度，杜绝废水非正常排放。

(6) 事故应急措施：厂区已建总容积为 1800m³/d 的事故水池，用于收集消防废水、液体化学品泄露、各类储罐泄露等废水废液。水处理车间危险物质储存区设置有围堰，生产车间罐区、机修车间危险物质储存区设置有围堰收集事故状态下泄漏化学品、消防废水、受污染的雨水等使其不外排水环境。

现有项目的事故应急池完全可以接纳 6.9h 的总废水。一旦废水处理系统发生故障或处理出水不达标，将立即停产，事故状态的生产废水远远小于 6.9h 的生产废水量。嘉元厂内的雨水收集管道连至事故应急池，并设置三通阀门，通过控制阀门，将降雨后 15min 可能受污染的初期雨水收集至事故应急池，分批次进入综合废水处理系统处理达标后排放，预防未经处理的初期雨水排入外环境水体。

因此，综上所述可知，建设单位在加强废水处理设施的管理和日常维护保养，做好事故应急措施的情况下，本项目废水排放方案是可行的，外排废水对周边水体的影响在可接受范围内。

表8.1-1 建设项目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□；涉水的风景名胜區□；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	
		已建□；在建☑；拟建□；其他□	拟替代的污染源□
	受影响水体水环境质量	调查项目	
		数据来源	
	区域水资源开发利用情况	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□	
水文情势调查	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□		
水文情势调查	调查项目	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	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、铜、锌、砷、汞、六价铬、锰、镍、镉、铅、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物、硫化物、氰化物	监测断面或点位个数(5)个
现状评价	评价范围	河流: 长度(排污口上游 0.5km 至湖丘涌与梅江交汇口, 交汇口上游 0.5km 至交汇口下游 1.5km 共 2) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km; km;		
	评价因子	(水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、铜、锌、砷、汞、六价铬、锰、镍、镉、铅、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物、硫化物、氰化物)		
	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 ☐ ; 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 ☐ 水环境质量回顾性评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流域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流演变状况 ☐		达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流: 长度(排污口至湖丘涌与梅江交汇口, 交汇口上游 0.5km 至交汇口下游 1.5km 共 2) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km;		
	预测因子	(COD、氨氮、总磷、总铜)		
	预测时间	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☑ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求、重点行业建设项目要求，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目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□ 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	污染源名称	排放量（t/a）		排放浓度（mg/L）	
		COD _{Cr}	5.051		30	
		NH ₃ -N	0.253		1.5	
		总磷	0.051		0.3	
	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	（/）		（废水总排放口 DW001）	
		监测因子	（/）		（流量、pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、铜）	
	污染物排放清单	COD _{Cr} 5.051t/a、氨氮 0.253t/a、总磷 0.051t/a、总铜 0.084t/a				
	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。						

广东嘉元科技股份有限公司雁洋厂区现有生产
线扩容升级改造新增年产 8200 吨高性能铜箔
及新增复合铜箔研发试验线技术改造项目项目
环境风险影响专项评价

建设单位：广东嘉元科技股份有限公司

编制日期：二〇二三年十一月

目 录

1 环境风险评价目的	275
2 风险源调查	276
2.1 风险源调查	280
3 环境风险潜势初判和评价等级	287
3.1 环境风险潜势初判	287
3.2 评价工作等级及评价范围	294
4 环境风险识别	296
4.1 物质危险特性识别	296
4.2 生产系统危险性识别	297
4.3 有毒有害物质扩散途径识别	300
4.4 小结	300
5 环境风险事故情形分析	302
5.1 事故统计分析	302
5.2 事故情形设定	303
5.3 事故统计分析	304
6 源项分析	308
7 环境风险影响预测	311
7.1 危险物质泄漏源项分析	311
7.2 预测范围与计算点	312
7.3 气象参数	313
7.4 环境风险预测	313
7.5 地表水环境风险分析	325
7.6 地下水环境风险分析	327
8 环境风险管理	328
8.1 环境风险防范措施	328
8.2 突发环境事件应急预案编制要求	342
8.3 环境风险应急预案	343
9 评价结论	344

1 环境风险评价目的

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有不确定性。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，提出环境风险预防、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。

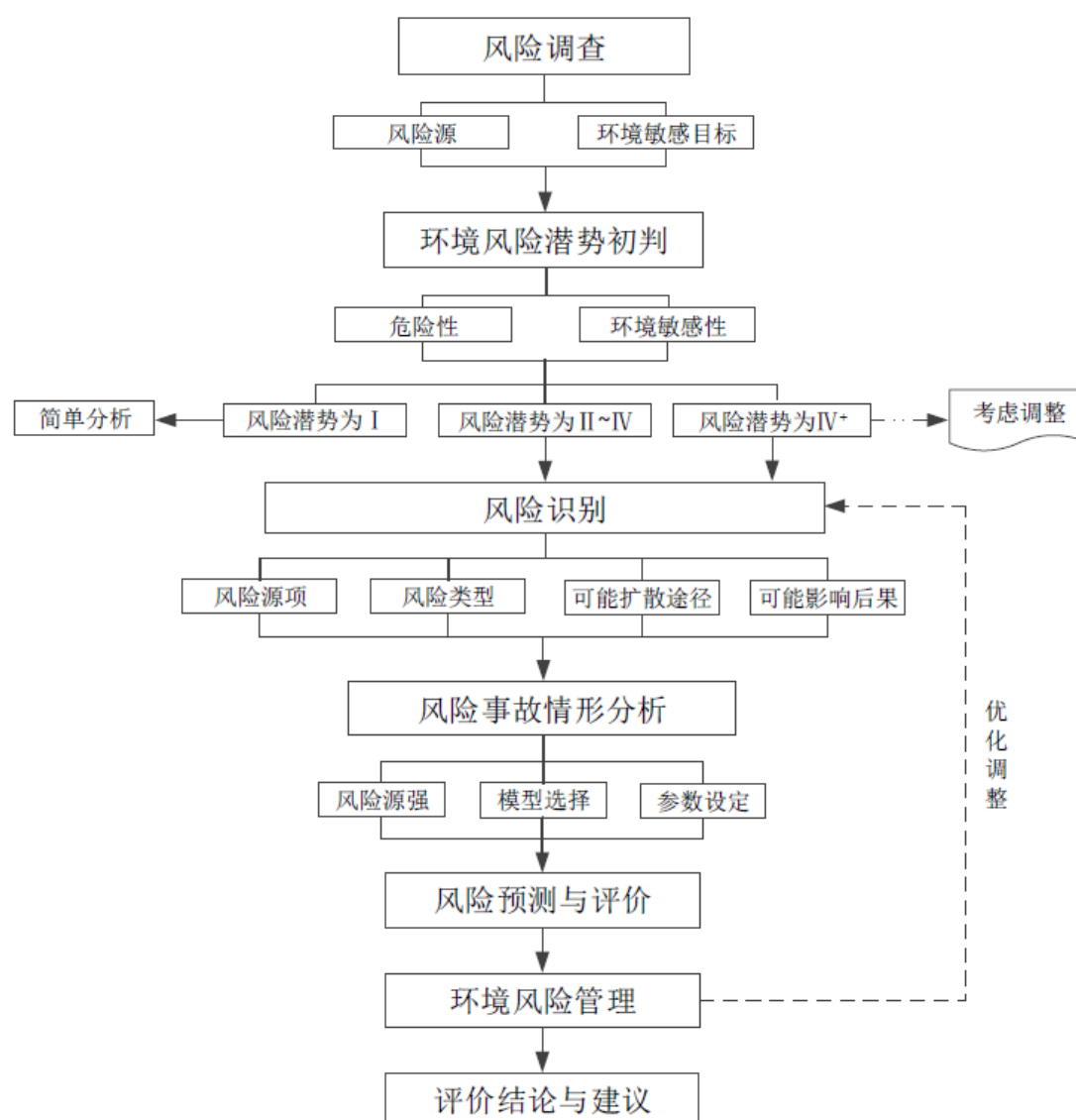


图1.1-1 环境风险评价工作程序图

2 企业现有项目环境风险回顾调查

本项目属于改扩建项目，应对现有项目环境风险相关情况进行回顾调查。现有项目已开展突发环境事件应急预案，2022 年 6 月颁布了《广东嘉元科技股份有限公司（含梅州市梅县区金象铜箔有限公司）突发环境事件应急预案》（预案版本号：2022-第 2 版）。

2.1 现有项目环境风险概况

根据《广东嘉元科技股份有限公司（含梅州市梅县区金象铜箔有限公司）突发环境事件应急预案》（预案版本号：2022-第 2 版），现有项目主要的环境风险物质为硫酸、盐酸、氢氧化钠、柴油等原辅材料，潜在的风险单元主要为化学品仓库、生产设施及环保设施，可能发生的事故类型有化学品泄漏事故、火灾事故、大气环境污染事故及水环境污染事故等，可能发生突发环境事件最大可信事件为化学品泄漏或废气非正常排放后扩散引起大气环境污染、化学品泄漏或废水事故外排引起水体污染、火灾或爆炸引起的二次污染等。

2.2 现有项目环境风险防范措施

2.2.1 废水事故性排放防范措施

- （1）编制专门的污水处理站操作规范并按要求执行；
- （2）污水站已安装废水自动监控设施；
- （3）污水站配有专人操作和管理；
- （4）污水处理站出水口设置有阀门，如出现超标，可以即停止进水，并将出水切换至打回流；
- （5）生产车间的废水池有高液位装置，一到高液位水位，自动抽到污水站的水池；
- （6）生产车间废水池已安装顶棚，避免雨水进入池内，定期清理池内淤泥，并进行检漏测试。

2.2.2 废气事故性排放防范措施

如废气处理设施抽风设施发生故障，则会造成车间的污染物无法及时抽出车间，进而影响车间的操作人员的健康；如果废气处理系统发生故障，会造成工艺废气直排

入环境中而污染周边大气环境；在现实许多企业由于设备长期运行失效而出现环保事故排放可以说是屡见不鲜。故企业应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使废气处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放，公司采取一定的事故性防范保护措施：

（1）各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

（2）现场作业人员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施的系统、抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修并确认无障碍后生产车间方可生产。

（3）加强员工培训，防止员工操作失误导致废气直接排放。

（4）定期检查各种设备的运行情况和管道的密封性，尤其应当注意对接口的检查，采取有效措施及时排除漏气风险。

2.2.3 化学品事故防范措施

现有项目设计了专门化学品贮存点等，在贮存和使用化学品的过程中，现有项目做到以下几点：

（1）贮存仓库配备有专业知识的技术人员，库房及场所设有专人管理，管理人员配备可靠的个人安全防护用品。

（2）原料入库时，严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。入库后采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，及时进行处理。

（3）使用化学品的过程中，泄漏或渗漏的包装容器要求迅速移至安全区域。

（4）对仓库工作人员进行培训，熟悉储存物品的分类、性质、保管业务知识和安全知识，掌握设备维护保养方法，并经考核合格后持证上岗。

（5）配置沙土箱和适当的空容器、工具，以便发生泄漏时收集溢出的物料。

（6）在车间、仓库等显眼的地方做好化学品的标识，应急物资、防范措施标示。

目前厂区化学品已规范储存并已做好围堰或防漏槽，通过以上措施能够有效控制泄漏事故，防止化学品流出场外，对周边水体、土壤造成影响。

2.2.4 固体废物事故防范措施

厂区内危险废物的存贮必须按照相关环保要求切实做到固废“资源化、减量化、无害化”处理处置。危险废物须由有资质单位妥善处理处置，严格执行危险废物转移联单制度，外协处置应加强对运输过程及处置单位的跟踪检查。厂区内危险废物的贮存必须符合国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

（1）一旦发生泄漏，立刻堵住泄漏处，同时用沙或其他惰性材料吸收地面外溢危险废物。

（2）泄漏控制后及时清理地面以及防泄漏沟，残留危险物质采用中和、清洗剂清洗等方法以消除泄漏点残留毒性。

（3）各类危险废物要分类放置，同时标示每一种危险废物，同时完善危险废物的管理制度，做好危险废物台账，如：用量、去向、经手人、储存位置等。



图2.2-1 导流沟现场照片

2.2.4 消防废水防范措施

目前嘉元厂区内已建一个有效容积为 1800m³ 的事故应急池和一座有效容积为 1000m³ 的消防水池，根据 2019 年第 1 版风险评估报告可知，嘉元厂区现有事故应急池大小能满足厂区内事故废水的排放和收集。消防水池用于储存火灾事故情况下的消防用水，事故应急池用于暂存事故性排放废水，事故应急池池底和四壁均采用水泥硬化并进行防腐防渗处理；事故应急池正常情况下处于常空的状态。



图2.2-2 事故应急池现场照片

3 风险源调查

3.1 风险源调查

3.1.1 物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”可知，本项目主要涉及的危险性物质为硫酸、盐酸、氢氧化钠、润滑油。主要危险物质的危害详见下表。

表3.1-1 硫酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名：硫酸				危险货物编号：81007	
	英文名：slfuric acid				UN 编号：1830	
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98.08		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	相对密度(水=1)	1.83	相对密度(空气=1)	3.4
	沸点（℃）	330.0	饱和蒸气压（kPa）		0.13（145.8℃）	
	溶解性	与水混溶。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入。				
	毒性	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口);				
	健康危害	对皮肤黏膜等组织有强力的刺激和腐蚀作用；或雾可引起结膜炎，结膜水肿、角膜浑浊，以致失明；可引起呼吸道刺激，重者可能有胃穿孔，腹膜炎、肾损害、休克等；皮肤的灼伤，轻者出现红斑，重者形成溃疡，；溅入眼睛内可造成灼伤甚至角膜穿孔，全眼炎以致失明；慢性影响；牙齿酸蚀病、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗至少 15 分钟，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，就医。 食入：误服者用水漱口给饮牛奶或蛋清，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物				
	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				
储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 泄露处理：疏散泄露污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄露物，勿使泄漏物与可燃物质木材、纸、油等接触，再确保安全情况下堵漏。					

	灭火方法	砂土。禁止用水，消防器具（包括 SCBA）不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸汽比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。

表3.1-2 盐酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名：盐酸				危险货物编号：81013	
	英文名：hydrochloric;Chlorohydric acid				UN 编号：1789	
	分子式：HCl		分子量：36.46		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（℃）	-114.8	相对密度(水=1)	1.20	相对密度(空气=1)	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）		30.66（21℃）	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入，经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口);				
	健康危害	接触其蒸汽或烟雾，可引起进行中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有灼烧感，牙龈出血，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。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟，或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	建规火险分级	/	稳定性	/	聚合危害	/
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物				
	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。具有强腐蚀性。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 泄露处理：疏散泄露污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄露物。				
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠等中和，也可用大量水扑救。				

表3.1-3 氢氧化钠理化性质

品名	硫化氢	别名	烧碱、火碱、苛性碱		英文名	Sodium hydroxide
理	分子式	NaOH	分子量	40.01	熔点	318.4℃

化 性 质	沸点	1390℃	相对密度	2.12	蒸气压	0.13kPa(739℃)
	燃烧性	本品不然，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤，腐蚀品。				
	CAS 号	CAS：1310-73-2				
	外观气味	白色不透明固体，易潮解；液体为无色油状。				
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油。				
稳定性和危险性	危险性：强碱，与酸反应并放出大量热，遇潮时与铝、锌和锡反应并放出氢气；遇水放出大量热，使可燃物着火，水溶液为强腐蚀性。					
毒 理 学 资 料	兔经口最低致死量（LD _{LO} ）			500mg/kg		
	小鼠吸入半数致死浓度（LC ₅₀ ）			40ppm·h		
	水生生物毒性			MTL 125ppm·96h（蚊鱼）		
	具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激咽喉和呼吸道；皮肤和眼睛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。					
安 全 防 护 措 施	工程控制	密闭操作，提供安全沐浴和洗眼设备。				
	呼吸系统防护	可能接触其粉尘时必须戴正压自给式呼吸器。				
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。				
	身体防护	穿橡胶耐酸碱防护服。				
	手防护	戴橡胶耐酸碱手套。				
	其他	工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作后沐浴更衣。				
应 急 措 施	急救措施	接触后应用大量水冲洗，眼睛接触用大量水冲洗后用硼酸深液冲洗；如误服立即漱口，饮水及醋或 1%醋酸，并送医院急救。				
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区，限制出入；应急处理人员戴压自给式呼吸器。空防酸碱工作服；泄漏处理中避免扬尘，尽量收集，也可用水冲洗，废水流入处理系统；液碱泄漏应构筑围堤或挖坑收集，用泵转移至槽车内，残余物回收运运载体废物处理场所安全处置。				
	消防方法	用水、砂土扑救，防止雨水产生飞溅造成灼伤。				
一般包装		腐蚀品；铁桶中严封，塑料袋、纺织袋；液体罐车。				
用途		化工基础原料。				

表3.1-4 润滑油的理化性质及危险特性表

标识	中文名：润滑油				危险货物编号：/		
	英文名：lubricating				UN 编号：/		
	分子式：/		分子量：/		CAS 号：/		
理化性质	外观与性状	淡黄色粘稠液体。					
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	934.8	相对密度(空气=1)	0.85	
	沸点（℃）	-252.8	饱和蒸气压（kPa）		0.13/145.8℃		
	溶解性	溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂					
毒性及健康	侵入途径	吸入、食入，经皮吸收。					
	毒性	/					
	健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎，慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎，可引发神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。					

危害	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水清洗，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧。 食入：饮适量温水，催吐，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳等有毒有害气体	
	闪点(℃)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度(℃)	300-350	爆炸下限 (v%)		/	
	建规火险分级	/	稳定性	稳定	聚合危害	/
	危险特性	可燃液体，火灾危险性为 B 类；遇明火、高热可燃。				
	禁忌物	硝酸等强氧化剂				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。公路运输时要按规定路线行驶。 泄露处理：迅速撤离泄露区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄露源。防止流入下水道、排洪沟等限制空间小量泄露，用活性炭或其他惰性材料吸收，大量泄露：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。				
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火，尽可能将容器从火场转移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须立即撤离，灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				

3.1.2 生产系统危险性识别

1、生产装置的危险性识别

本次改扩建项目涉及的生产装置主要位于铜箔车间生产主厂房，生产主厂房布置溶铜、生箔等工序，涉及化学品原辅材料的使用，各生产线涉及的设备、管道等设施可能发生破裂、停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品泄漏，污染周边水体及地下水，属于危险单元。

2、储运设施的危险性识别

本次改扩建项目建成后，储运工程主要包括原料储罐区、原料仓库、成品仓库、一般固废暂存间、危废暂存间。其中原料储罐区、危废暂存间等涉及危险物质的储运，一旦发生泄漏，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境产生一定的影响，属于危险单元。

(1) 原料储罐区

本次改扩建项目原料储罐区主要储存 98%硫酸、37%盐酸及氢氧化钠，属于有毒有害危险化学品，在运输、装卸、使用、储存过程中，存在“跑、冒、滴、漏”。在运输

过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多，存在泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

(2) 危废暂存间

本次改扩建项目建成后，全厂危险废物主要包括含铜污泥、废滤材、废硅藻土、废活性炭、危化品废包装袋等。在建设单位交由有资质的单位处理处置前，本次改扩建项目危险废物依托嘉元科技危险废物暂存间进行暂存，对其进行合理贮存和严格管理，若任意堆放或暂存场所未采取防渗防漏措施或疏于管理，都将造成危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成一定的危害。

(3) 环保设施的危险性识别

本项目废水泄漏，可能会污染到项目所在地的土壤，进而对地下水构成威胁。因此，当发生事故排放时，一经发现后将及时切断厂内雨水管网阀门，并将废水引至事故应急池中。待污水处理系统正常运行时，再将事故应急池中的废水泵至嘉元科技废水处理系统处理。

本项目外排废气主要为硫酸雾，若配套废气防治措施发生故障，而导致各废气污染物未能达标排放或未经处理直接排放，将可能对周边环境空气质量造成影响。

3.1.3 环境敏感目标调查

本项目厂界外 5km 范围内敏感目标分布详见下表，敏感目标分布图见附图 9。

表3-20 厂界外 5km 环境敏感目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
易湖园	-259	-552	居民	300	大气环境二类区、环境风险	南	202
莲塘	224	413	居民	200		北	344
对坑村	379	-362	居民	360		东	344
大窝	551	-17	居民	180		东	401
文社村	-724	-569	居民	650		西南	556
通奉	-224	637	居民	380		北	599
鹧鸪村	155	706	居民	200		北	613
友兰	-620	724	居民	200		北	669
松下	-879	276	居民	180		西北	793
湖垵	448	724	居民	100		东北	818
白岗	258	844	居民	100		东北	879
永福村	-1189	310	居民	300		西北	931

名称	坐标/m		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
横圳	1034	207	居民	300		东北	938
石坝里	-965	637	居民	100		西北	1116
余屋	586	965	居民	150		东北	1118
东洲村	-1516	-483	居民	500		西	1375
耀仔四	-224	-1637	居民	50		南	1440
航站	-448	-1723	居民	430		南	1585
坑尾	1620	-207	居民	80		东	1585
河唇	-1671	-741	居民	100		西	1602
布里村	1327	1189	居民	500		东北	1794
新圩村	-1723	-1206	居民	850		西南	1835
松坪村	1809	965	居民	750		东北	2005
公王	-2085	-396	居民	100		西	2007
溪仔背	-483	-2292	居民	400		南	2249
张屋	1465	1706	居民	100		东北	2340
程江村	-2240	-1241	居民	600		西南	2349
雁洋镇区	2378	1137	居民	2800		东北	2615
赖屋	1671	1999	居民	120		东	2666
湖山	2636	-241	居民	100		东北	2695
丙村镇区	-1275	-2464	居民	3000		西南	2734
群丰村	-2395	-1758	居民	700		西南	2813
红光村	-1964	-2240	居民	1800		西南	2815
溪口村	-810	-2757	居民	380		南	2829
石结寨	2705	792	居民	100		东北	2836
车溪村	2016	-2137	居民	260		东南	2894
西园	2188	1792	居民	100		东北	2932
添溪村	2791	-741	居民	380		东	2933
黄羌坪	-241	-2998	居民	400		南	2965
田心	2033	-2602	居民	130		东南	3170
黄梅村	551	-3326	居民	100		南	3451
共和	-913	-3308	居民	520		西南	3460
径子里	1068	-3274	居民	50		东南	3528
牛形	155	-3894	居民	50		南	3794
人和村	-2188	-3222	居民	1000		西南	3939
朱紫龙	52	3670	居民	80		北	4150
田头村	-3912	-1775	居民	600		西南	4187
旋风村	-3395	2223	居民	100		西北	4218
梅福村	-69	-4118	居民	100		南	4321

名称	坐标/m		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
联和村	-1964	-3688	居民	800		西南	4321
大雅村	-4093	-281	居民	300		西南	4371
银竹村	-2447	-1913	居民	200		西南	4589
叶剑英元帅纪念园	3504	1877	景区	800		东北	3975
客都人家旅游景区	-1137	-1585	景区	500		西南	1951

注：设项目厂区中心点坐标（E116°17'35.596"，N24°23'48.356"）值为（0，0），正东方向为 X 轴正方向，正北方向为 Y 轴正方向，周围的敏感点坐标取距离项目厂址的最近点位置。

4 环境风险潜势初判和评价等级

4.1 环境风险潜势初判

(1) 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“6.2 P 的分级确定”可知,应分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质,参见“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M),按“附录 C 危险物质及工艺系统危险性(P)的分级”对危险物质及工艺系统危险性(P)等级进行判断。

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附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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:

$1 \leq Q < 10$; $10 \leq Q < 100$; $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质数量与临界量比值(Q)见下表。

表4.1-1 本项目改扩建后全厂 Q 值确定表

序号	位置	危险物质名称	CAS 号	原料最大存在总量 qn/t	危险物质最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	仓库	硫酸(98%)	7664-93-9	25	24.5	10	2.45
2		硫酸(50%)	7664-93-9	0.25	0.125	10	0.0125
3		盐酸(37%)	7647-01-0	8	2.96	7.5	0.3947
4		氢氧化钠 NaOH (50%)	1310-73-2	50	25	50	0.5
5		润滑油	/	0.1	0.1	2500	0.00004
1	在线量	硫酸铜(以铜离子计)	/	241.26	241.26	0.25	965.04

序号	位置	危险物质名称	CAS 号	原料最大存在 总量 qn/t	危险物质 最大存在 总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
2		硫酸	7664-93-9	150.75	150.75	10	15.075
1	危险废 物暂存 仓	废硅藻土	/	7.50	7.5	50	0.15
2		废活性炭	/	14.00	14	50	0.28
3		废树脂	/	1.50	1.5	50	0.03
4		废纳滤膜/RO 膜	/	1.50	1.5	50	0.03
5		废滤芯	/	1.55	1.55	50	0.031
6		含铜污泥	/	50.00	50	50	1
7		化验室废液	/	0.25	0.25	50	0.005
8		废润滑油	/	0.24	0.24	50	0.0048
9		废含油抹布	/	0.05	0.05	50	0.001
10		防氧化残渣	/	0.01	0.01	50	0.0002
11		原料包装空袋	/	0.10	0.1	50	0.002
12		液体原料包装空桶	/	0.30	0.3	50	0.006
项目 Q 值 Σ							985.012

注：①氢氧化钠属于健康危险急性毒性物质（类别 2）。

②危险废物的储存临界量参考 HJ169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质（类别 3）的临界量。

③最大存在总量与危险物质最大存在总量关系为：危险物质最大存在总量=最大存在总量×危险物质占比。以硫酸为例：硫酸（98%）的最大存在总量为 25t，则硫酸危险物质最大存在总量为 8×98%=24.5t。

经计算，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=985.012$ ，属于 $Q \geq 100$ 。

②行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 要求，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1（见表 50）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4.1-2 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、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10

石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

本项目不涉及高温或高压生产，厂房设置有为危险物质贮存区，属于涉及危险物质使用、贮存的项目，则 $M=5$ ，属于 $M4$ 。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录C中C.1.3可知，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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录C中表C.2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4.1-3 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
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物物质数量与临界量比值 $Q=985.012$ ，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）等级为 $P3$ 。

（2）环境敏感程度（E）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6.3 E 的分级确定”可知，应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，按照导则中附录D建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其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4.1-4 大气环境敏感程度分级

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

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

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，分级原则见下表。

表4.1-5 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4.1-6 地表水功能敏感性分区

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

表4.1-7 环境敏感目标分级

敏感性	地表水环境敏感特性
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围，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）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围，有如下一类或多类环境风险受体：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产区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

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。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和表。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4.1-8 地下水环境敏感程度分级

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

表4.1-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特性
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
不敏感 G3	以上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4.1-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
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
M_b : 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

本项目判定结果：本项目各要素环境敏感特征情况见下表。

表4.1-11 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂界外延边长为 5km 的矩形区域范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	1	易湖园	南	202	居民	300
	2	莲塘	北	344	居民	200
	3	对坑村	东	344	居民	360

类别	环境敏感特征					
	4	大窝	东	401	居民	180
	5	文社村	西南	556	居民	650
	6	通奉	北	599	居民	380
	7	鹧鸪村	北	613	居民	200
	8	友兰	北	669	居民	200
	9	松下	西北	793	居民	180
	10	湖坵	东北	818	居民	100
	11	白岗	东北	879	居民	100
	12	永福村	西北	931	居民	300
	13	横圳	东北	938	居民	300
	14	石坝里	西北	1116	居民	100
	15	余屋	东北	1118	居民	150
	16	东洲村	西	1375	居民	500
	17	耀仔四	南	1440	居民	50
	18	航站	南	1585	居民	430
	19	坑尾	东	1585	居民	80
	20	河唇	西	1602	居民	100
	21	布里村	东北	1794	居民	500
	22	新圩村	西南	1835	居民	850
	23	松坪村	东北	2005	居民	750
	24	公王	西	2007	居民	100
	25	溪仔背	南	2249	居民	400
	26	张屋	东北	2340	居民	100
	27	程江村	西南	2349	居民	600
	28	雁洋镇区	东北	2615	居民	2800
	29	赖屋	东	2666	居民	120
	30	赖屋	东北	2695	居民	100
	31	丙村镇区	西南	2734	居民	3000
	32	群丰村	西南	2813	居民	700
	33	红光村	西南	2815	居民	1800
	34	溪口村	南	2829	居民	380
	35	石结寨	东北	2836	居民	100
	36	车溪村	东南	2894	居民	260
	37	西园	东北	2932	居民	100
	38	添溪村	东	2933	居民	380
	39	黄羌坪	南	2965	居民	400
	40	田心	东南	3170	居民	130
	41	黄梅村	南	3451	居民	100

类别	环境敏感特征					
	42	共和	西南	3460	居民	520
	43	径子里	东南	3528	居民	50
	44	牛形	南	3794	居民	50
	45	人和村	西南	3939	居民	1000
	46	朱紫龙	北	4150	居民	80
	47	田头村	西南	4187	居民	600
	48	旋风村	西北	4218	居民	100
	49	梅福村	南	4321	居民	100
	50	联和村	西南	4321	居民	800
	51	大雅村	西南	4371	居民	300
	52	银竹村	西南	4589	居民	200
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					1040 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					22330 人
大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	湖丘涌	III		其他	
	内陆水体排放点下游 10km 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
	1	松口镇梅江横西村 饮用水水源保护区	S1		II 类	5750
	地表水环境敏感程度 E 值					E1
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	与下游厂界距离 /m
	1	/	G3	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

(3) 建设项目环境风险潜势判断

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

表4.1-12 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	III	III	II	I

(E3)				
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

①大气风险潜势判断

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P3，大气环境属于环境敏感区 E2。根据表 3.1-12，本项目大气环境风险潜势为 III。

②地表水风险潜势判断

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P3，地表水环境属于环境敏感区 E1。根据表 3.1-12，本项目地表水环境风险潜势为 III。

③地下水风险潜势判断

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敏感区 E3。根据表 3.1-12，本项目地下水环境风险潜势为 II。

本项目大气环境风险潜势判定为 III 级；地表水环境风险潜势判定为 III 级；地下水环境风险潜势判定为 II 级，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，本项目环境风险潜势综合等级为 III 级。

4.2 评价工作等级及评价范围

（1）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（H169-2018）中“4.3 评价工作等级划分”可知，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。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。评价工作等级划分见下表。

表4.2-1 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

本项目大气环境风险潜势判定为 III 级；地表水环境风险潜势判定为 III 级；地下水环境风险潜势判定为 II 级，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，本项目环境风险潜势综合等级为 III 级。

因此，项目各环境要素环境风险评价等级如下：大气环境风险评价工作等级为二级；地表水环境风险评价等级为二级；地下水环境风险评价工作等级为三级。则确定项目环境风险评价等级定为二级。

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“4.5 评价范围”可知，本项目大气环境风险评价范围确定为以项目边界向外延伸 5km 的圆形范围；地表水风险评价范围与地表水环境评价范围一致；地下水风险评价与地下水环境评价范围一致。

（3）评价内容

结合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号文）的要求，本次风险评价的重点是：通过项目环境风险识别、识别主要危险单元、找出风险事故原因及其对环境产生的影响，最后提出风险防范措施和应急预案。

5 环境风险识别

5.1 物质危险特性识别

硫酸、盐酸、氢氧化钠、润滑油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质。危险物质数量和分布情况见下表所示。

表5.1-1 本项目危险物质贮存方式及分布情况

序号	位置	重大危险源物质	CAS 号	原料最大储存量 (t)	性状	包装方式	储存位置	来源
1	各仓库/储罐	硫酸（98%）	7664-93-9	25	液态	罐装	生产车间硫酸罐区	外购
2		硫酸（50%）	7664-93-9	0.25	液态	罐装	硫酸罐区	外购
3		盐酸（37%）	7647-01-0	8	液态	罐装、桶装	水处理车间	外购
4		氢氧化钠 NaOH（50%）	1310-73-2	50	液态	罐装、桶装		外购
5		润滑油	/	0.1	液态	桶装	机修车间	外购
1	线槽上	硫酸铜（以铜离子计）	/	241.26	液态	/	/	/
2		硫酸	7664-93-9	150.75	液态	/	/	/
1	危险废物暂存仓	废硅藻土	/	7.50	固体	桶装	危险废物暂存仓	生产过程产生
2		废活性炭	/	14.00	固体	桶装		
3		废树脂	/	1.50	固体	桶装		
4		废纳滤膜/RO膜	/	1.50	固体	桶装		
5		废滤芯	/	1.55	固体	桶装		
6		含铜污泥	/	50.00	固体	桶装		
7		化验室废液	/	0.25	液体	桶装		
8		废润滑油	/	0.24	液体	桶装		
9		废含油抹布	/	0.05	固体	桶装		
10		防氧化残渣	/	0.01	固体	桶装		
11		原料包装空袋	/	0.10	固体	桶装		
12		液体原料包装空桶	/	0.30	固体	桶装		

各风险物质危险特性见下表：

表5.1-2 本项目涉及主要危险物质危险特性

危险物质	健康危害	燃爆危险	危险特性
硫酸	对皮肤黏膜等组织有强力的刺激和腐蚀作用；或雾可引起结膜炎，结膜水肿、角膜浑浊，以致失明；可引起呼吸道刺激，重	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激	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

危险物质	健康危害	燃爆危险	危险特性
	者可能有胃穿孔，腹膜炎、肾损害、休克等；皮肤的灼伤，轻者出现红斑，重者形成溃疡，；溅入眼睛内可造成灼伤甚至角膜穿孔，全眼炎以致失明；慢性影响：牙齿酸蚀病、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化	性，可致人体灼伤。	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。
盐酸	接触其蒸汽或烟雾，可引起进行中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有灼烧感，牙龈出血，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。	该品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	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。具有强腐蚀性。
氢氧化钠	具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激咽喉和呼吸道；皮肤和眼睛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。	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤，腐蚀品。	强碱，与酸反应并放出大量热，遇潮时与铝、锌和锡反应并放出氢气；遇水放出大量热，使可燃物着火，水溶液为强腐蚀性
润滑油	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎，慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎，可引发神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。	可燃	可燃液体，火灾危险性为 B 类；遇明火、高热可燃。

5.2 生产系统危险性识别

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。

5.2.1 生产装置调查

本项目生产装置生箔一体机主要布置在生产厂房一层和二层，涉及废水、废气的产生以及化学品原辅料的使用，各生产线中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品、液体泄漏，污染周边水体、地下水及土壤，属于危险单元。本项目生产线使用的各类硫酸铜药水等均采取储罐方式储存在溶铜制液，采用管道输送至各生产线，输送过程中的风险因素主要为管道破损后发生泄漏。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。管道破损造成液体

泄漏隐蔽性较高，较难察觉。

5.2.2 原料输送过程环境风险识别

原料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。没有按照规范要求运输，甚至装卸人员违反操作规程野蛮装卸，极容易引起原辅材料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、酒后驾车等极容易引起撞车、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。如当原辅材料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，使原辅材料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。

5.2.3 储运设施的危险性识别

本项目储运工程主要包括溶铜制液、药水循环系统车间（溶铜区、储液灌区）、原辅材料仓库、危险废物暂存库，原辅材料、储罐内的各类药水、危险废物一旦发生泄漏，可能会对周边的地下水、土壤、地表水、大气环境产生一定的影响，属于危险单元。

(1) 溶铜制液、药水循环系统车间

溶铜制液、药水循环系统车间（溶铜区、储液灌区）设置有溶铜罐、各类药水储液罐，若出现溶铜罐、储液罐、输送管道破裂等情况，会导致危险化学品泄漏。若溶铜制液、药水循环系统车间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。若溶铜罐、储液罐破损导致有毒有害物料泄漏，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。

（2）原辅材料仓库

原辅材料中的有毒有害化学危险品在运输、装卸、使用、储存过程中，存在跑冒滴漏。在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多，存在泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

（3）危险废物暂存库

本项目产生的危险废物在交由有资质的单位处理处置前，在厂内设置危险废物暂存库对其进行合理贮存和严格管理，若任意堆放或暂存场所未采取防惨防漏措施或疏于管理，将造成危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成一定的危害。

5.2.4 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

本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

在废水处理的收集、输送及处理过程中需要管道，如遇不可抗拒的自然灾害（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。

（3）废气处理设施喷淋液泄漏的风险

酸雾废气经收集后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。喷淋塔的底部为循环水槽，水槽上方有一个进气口，在塔顶有一喷淋液的入口接着喷嘴，塔内有一段惰性固状物，称为塔的填充物，含有废气的气体，由填充物段之右侧进口向内流动，经由填充物的空隙与雾状喷淋的液体逆向流动，填充物有很大液体与气体接触面积，使“液”与“气”两相密切的接触；在空气中之溶质，由流

入塔内的洗涤液所吸收，故气体稀释经除雾层离开洗涤塔，进入风机至排气筒排出。

喷淋塔中的喷淋液如在遇不可抗拒的自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，可能使喷淋塔破裂导致喷淋液溢流于附近地区和水域，造成严重的局部污染。

5.2.5 火灾爆炸突发环境事件情景分析

设备操作不当、电器短路等均可能引发火灾事故，当生产厂房、危险废物暂存库发生泄漏或火灾，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。

5.3 有毒有害物质扩散途径识别

本项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

（1）环境空气扩散

本项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，有毒有害物质散发到空气中，污染环境。项目废气收集或处理装置非正常运转，导致含有有毒有害物质的废气超标排放，污染环境。

（2）地表水体或地下水扩散

本项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入地表水体，污染纳污水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。项目污水处理设施非正常运转，导致含有有毒有害物质的废水超标排放，污染纳污水体。在地表水中的污染物，通过沉淀、物质循环等作用，影响到河流底泥、地下水等。

（3）土壤和地下水扩散

本项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇防渗层破损、裸露地表，则可能污染土壤。项目危险废物暂存库如管理不当，引起废液泄漏，污染土壤环境。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

5.4 小结

本项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等事故引发的次生环境污染。

直接污染事故通常的起因是储存设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染。可能受影响的环境敏感目标主要为评价范围内的村庄。

次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸产生的 CO、SO₂ 和烟尘等有毒有害烟气对周围大气环境造成污染，可能影响评价范围内的村庄等环境敏感目标。另外，扑灭火灾或应急处置时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水若未采取控制措施或控制措施失效，出厂事故废水可能形成地表径流进入湖丘涌、梅江，或通过雨水管网进入湖丘涌、梅江，对湖丘涌、梅江造成污染。若污染物渗入土壤，将会对下游分散式地下水井造成污染。

综上所述，本项目环境风险识别见下表。

表5.4-1 本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	备注
1	生产装置	进料管道、生产设备	硫酸铜容易	泄露	大气、地表水、地下水、土壤	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
2		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	设备操作不当、电器短路等
3	运输设施	交通事故（翻车、撞车）；非交通事故（泄漏、）	98%硫酸、37%盐酸、氢氧化钠	泄露	大气、地下水、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）
4	储存设施	原辅材料仓库、溶铜罐、储液罐、危险废物暂存库	98%硫酸、37%盐酸、氢氧化钠、硫酸铜药水、危险废物	泄露	大气、地下水、土壤	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）
5	环保设施	废气处理系统	硫酸雾、HCl	泄露	大气	废气处理系统风机故障；酸雾腐蚀风管导致泄漏
6		污水输送管网	生产废水	泄露	地下水、土壤	污水输送管网破裂、堵塞致废水外溢

6 环境风险事故情形分析

6.1 事故统计分析

本项目环境风险主要来自于危险化学品的使用和储运，与化工行业风险源项较为相似，由于铜箔行业刚刚发展起来，在风险事故统计方面数据较为缺乏，因此，本项目类比化工行业事故统计分析。

（1）国内化工行业风险事故统计资料及分析

通过媒体、网络和各种公开出版物等渠道资料的统计收集得知，我国从 1974 年至 2016 年年间发生重大伤亡或造成较大影响的化工安全事故 160 余例。这 160 余例事故共造成至少 1800 多人死亡，3500 余人受伤。

①近年相关化工事故案例

2012 年 2 月 28 日 9 时许，位于石家庄市赵县工业园区生物产业园内的河北克尔公司发生重大爆炸事故，造成 25 人死亡、4 人失踪、46 人受伤。河北克尔化工有限公司是一家专业生产农药、医药中间体以及其他化工产品的企业，主要产品：硫酸铵、硝酸胍、硝基胍等。国务院安委会对这起事故的查处实行挂牌督办。经初步调查分析，事故直接原因是河北克尔公司一车间的 1 号反应釜底部放料阀处导热油泄漏着火，造成釜内反应产物硝酸胍和未反应完的硝酸铵局部受热，急剧分解发生爆炸，继而引发存放在周边的硝酸胍和硝酸铵爆炸。

2013 年 6 月 2 日，中石油大连石化分公司位于甘井子区厂区内一联合车间 939 号罐着火，该罐用于储存焦油等杂料，造成 2 人失踪，2 人重伤。

2013 年 6 月 3 日 6 时 10 分许，位于吉林省长春市德惠市的吉林宝源丰禽业有限公司主厂房发生特别重大火灾爆炸事故，共造成 121 人死亡、76 人受伤，17234 平方米主厂房及主厂房内生产设备被损毁，直接经济损失 1.82 亿元。事故原因：电气线路短路，引燃周围可燃物。当火势蔓延到氨设备和氨管道区域，燃烧产生的高温导致氨设备和氨管道发生物理爆炸，大量氨气泄漏，介入了燃烧。经调查认定，此事故是一起生产安全责任事故。

2014 年 8 月 2 日上午 7 时 37 分许，江苏昆山市开发区，中荣金属制品有限公司汽车轮毂抛光车间在生产过程中发生爆炸，共有 97 人死亡、163 人受伤。

②故发生类型统计

所统计事故案例中，火灾爆炸事故发生次数最多，其次为中毒窒息事故，灼烫事故和其他类型事故（触电、机械伤害、坍塌、坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害等）发生次数较少，具体见下表。

表6.1-1 事故类型分类结果

事故类型	火灾爆炸	中毒窒息	灼烫	其他
比例（%）	74	22	2	2

③事故发生原因统计

所有统计事故中，由于违章操作引起的事故次数最多，由于管理过程中存在漏洞造成的事故次数次之，工艺或设计中存在缺陷和违法经营引起的事故次数大致相同，意外因素和设备故障造成的事故次数最少。事故发生原因分类结果见下表。

表6.1-2 事故发生原因分类结果

发生原因	违章操作	管理漏洞	违法生产经营	工艺设计缺陷	意外因素	设备故障
比例（%）	55	19	9	8	5	4

（2）事故原因分析

根据风险识别结果可知，从原辅材料输送到产品合成，各生产单元大多具有泄漏、火灾、爆炸等潜在危险性，造成事故隐患的因素很多。根据中石化总公司编制的《石油化工典型事故汇编》，在 1983~1993 年间的 774 例典型事故中，国内石化企业四大行业炼油、化工、化肥、化纤的生产装置事故发生率占全行业比例分别为 37.85%、16.02%、8.65%、9.04%，事故原因统计见下表。

表6.1-3 事故原因频率表

序号	事故原因	比例（%）
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵、设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

由上表可知，阀门、管线泄漏是主要事故原因，占 35.1%，其次为设备故障和操作失误，分别占 18.2%和 15.6%。

6.2 事故情形设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定为本

项目的风险事故情形。本项目选取物料泄露和事故排放设定为风险事故情形。

(1) 事故排放风险源

废气处理装置发生故障，酸雾未经处理后直接外排入大气中；废水处理设施发生故障，生产废水及生活污水未经处理排入外环境中，影响周边地表水环境。

(2) 火灾事故风险源

各类仓库遇明火发生火灾，火灾辐射热和次生污染物排放对周边环境产生危害。

(3) 泄露事故风险源

硫酸、盐酸、盐酸、氢氧化钠、润滑油等物质运输过程翻车等交通事故；生产过程中储罐泄漏事故。

6.3 事故统计分析

本项目风险主要来自于危险化学品的使用和储运，与化工行业风险源项较为相似，由于铜箔行业在风险事故统计方面数据较为缺乏，因此，本项目类比化工行业事故统计分析。

(1) 风险度量

项目风险度量包括对项目风险发生可能性大小（概率大小）的评价和估量。

风险度量常用有两种方法：概率法和事故树法，现采用概率法。

① 概率法

风险概率和风险性质的关系见下表。

表6.3-1 风险概率与风险性质间关系

风险性质	很易发生	易发生	适度发生	不易发生	很难发生	几乎不发生
风险概率	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶

风险的类型不同，危害形式也不相同，衡量危害后果的度量有多种表征法。“死亡/年”是保护人群健康的重要指标，参照石油化学工业行业，其可接受的风险值见下表。

表6.3-2 石油化工业可接受风险值

国家	美国	英国	中国
死亡率（死亡/年）	7.14×10 ⁻⁵	9.52×10 ⁻⁵	8.81×10 ⁻⁵

根据我国多年化学工业事故统计，死亡人数占较大比例的前三位事故是火灾爆炸（20.3%）、中度窒息（11.99%）及高处坠落（11.03%），表明火灾、爆炸及中毒事故有比较严重的后果。

石油化工储运项目由于事故发生的不可预见性，引发事故的因素多、污染物排放

的差异，风险评价中的事故频率预测非常复杂，很难准确估算，实际应用时难度较大。因此一般通过对国内外同类工程或相似行业的事故统计资料分析，来确定可能发生事故的类型和事故源强。

近 40 年来，中国石化行业（包括储运系统）共发生事故 204 起，事故原因分布见下表。

表6.3-3 国内石化行业事故原因分布

原因	设备事故	违章	控制仪表	操作错误	雷击
事故比率（%）	9.2	40	10.3	25	15.1

这些事故中，对环境造成影响事故类型主要有火灾爆炸、有毒物质泄漏、污染物大量排放等。

对国外石油化工企业及其储运系统出现的事故统计表明，世界上约 700 个化工厂及其储运系统在过去 30 年间发生了 100 起大事故，其中对周围环境和居民产生较大影响的约有 7 起。由此推算，造成重大环境影响的事故概率为 3.3×10^{-4} 。

对国内 35 个化工厂及其储运系统的统计结果表明，40 年来，共发生经济损失超过 100 万元事故 7 起，其中对环境造成重大影响的有 1 起，造成重大环境事故的概率为 7.1×10^{-4} 。

根据统计结果及本项目特点、设备及管理水平等，确定本工程造成重大环境影响事故的概率为 5.2×10^{-4} （取国内和国外的平均值）。

②事故树法

事故树是一种逻辑，遵从逻辑学演绎分析原则，从结果分析原因。用事故树分析，首先要找出不希望事件（顶事件）和所有基本事件的原因，通过逻辑推理方式用逻辑门连接起来，制成方框图，对导致“顶事故”发生的各种危险因素、条件及组合关系，全面系统地表示。一般用故障树—事件树分析，故障树分析主要是识别每个部分或部件中哪些环节是薄弱和易出现故障的。事件树分析是识别造成这些薄弱或易出现故障的环节的原因。

简单的事故树（FT）的顶事件概率可直接用布尔代数方法求得。在事故树分析中，能够引起顶事件发生的一组基本事件的组合称为割集；如果去掉割集中任意一个事件都使其不能构成割集，则该割集称为最小割集。最小割集和顶事件构成一个事件链。复杂的 FT 通常可简化为最小割集的组合，假定基本事件 I 的发生概率为 q_i ，如果最小割集中各基本事件是与门逻辑关系，则顶事件的发生概率为

$$A_m = 1 - \prod_{j=1}^k (1 - \prod_{i \in k_j} q_i)$$

式中：

k_j —最小割集 ($j=1, 2, \dots, k$)；

q_i —第 i 个基本事件发生的概率。

对于一个简单的 FT，如果最小割集中各基本事件是或门逻辑关系，则顶事件发生概率为

$$A_m = \sum_{j=1}^k (\sum_{i \in k_j} q_i)$$

本项目涉及的化学品大多数为易燃、毒性以及酸碱腐蚀性的危险化学品，这些物质泄漏到大气中有两种可能，一是管道或者储罐有裂缝或破裂，二是自动控制失效。造成管道或储罐破裂的原因有正常操作条件下的破裂和非正常操作条件破裂两种情况，而保险控制失效主要是由于自动系统失灵。

下面是项目运营过程中生产以及储罐系统潜在事故的事件树分析。

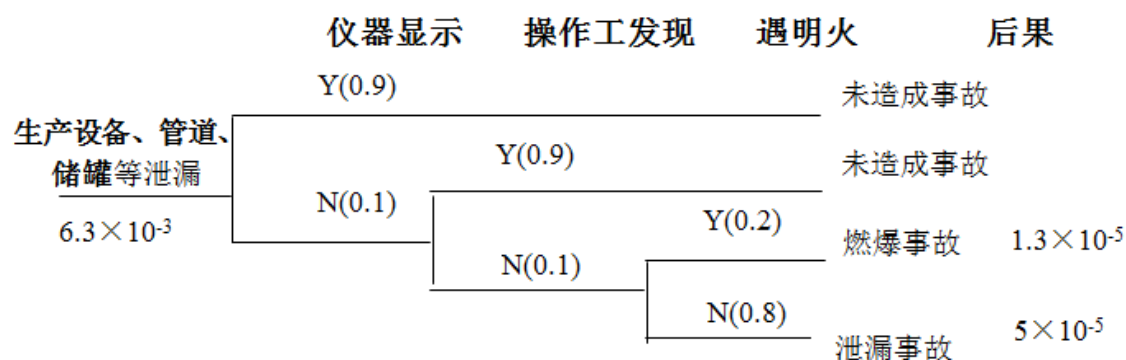


图6.3-2 生产以及储罐系统事件树示意图

事件树分析表明，生产设备、管道以及储罐等设备物料泄漏，可能引发燃爆危害事故或扩散污染事故。

进一步分析、类比事故原因，据有关资料报导，自 60 年代初期到 1987 年间，在 95 个国家所登记的化学事故中，发生过突发性泄漏的常见化学品及所占的比例有：液化石油气 2.53%、汽油 18.0%、氨 16.1%、煤油 14.9%、氯 14.4%、原油 11.20%；从事故的来源看：运输 34.2%、工艺过程 33.0%、贮存 23.1%、搬运 9.6%；从事故的原因分析：机械故障 34.2%、碰撞事故 26.8%，人为因素 22.8%、外部因素（地震、雷击）16.2%。90 年代以来，随着防灾害技术水平的提高，影响很大的灾害性事故的发生频率有所降低。

(2) 最大可信事故源项及其概率

最大可信事故是具有一定发生概率，其后果是灾难性的事故。根据上述分析，项目最大可信事故及类型为：

- ①化学品泄漏或废气非正常排放后扩散引起大气环境污染；
- ②化学品泄漏或废水事故外排引起水体污染；
- ③火灾、爆炸引起的二次污染等；

表6.3-4 最大可信事故源项及事故概率

序号	事故	最大可信事故源项	事故的可能概率
1	大气污染	化学品漏出、废气非正常排放，经扩散导致大气污染	5.0×10^{-5}
2	水域污染	大量化学品漏出或废水事故外排，化学品以及有毒有害物质进入附近水体，导致水域污染	1.0×10^{-5}
3	爆炸事故	遭遇雷击产生火花和强烈外力产生火花；电气线路接触不良或短路产生电火花；操作环境出现明火等引起火灾并引起爆炸	1.3×10^{-5}

7 源项分析

厂区可能发生泄漏的化学品主要为硫酸储罐区、溶铜车间溶铜罐、低/高位槽内硫酸铜，以上风险物质储存区均设置防渗、防漏、防雨、防晒等措施，并设置有足够容量的围堰，因此当发生泄漏时，不会泄漏进入周边地表水环境，危险化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，根据危险物质的储罐容积和挥发性综合考虑，现选取硫酸储罐区（硫酸雾）、盐酸储存区（盐酸雾）进行风险预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 E，本评价泄漏模式取储罐泄漏频率最大的 1.00×10^{-4} /a，泄漏模式为：泄漏孔径为 10mm 的圆形孔径，裂口面积为 0.785cm^2 。泄漏时间取 30min。

（1）液体泄漏

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)中推荐的液体泄露速率计算公式，液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，按下表选取；本评价取 0.65；

A ——裂口面积， m^2 ；本评价裂口孔径取 10mm，裂口面积为 0.000078m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P ——容器内介质压力，Pa；本项目储罐为常压储罐，取环境压力 101.325kPa；

P_0 ——环境压力，Pa；本评价取 101.325kPa；

g ——重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h ——裂口之上液位高度，m。盐酸罐取 4m，硫酸罐取 2.5m，本项目溶液储罐为常压储存状态，最不利情况为裂口位于罐底。

表7.1-1 液体泄漏系数

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.6	0.55
≤100	0.5	0.45	0.4

经计算可知，各物质的泄漏速率及泄漏量见下表。

表7.1-2 各物质泄漏速率及泄漏量

风险事故情形描述	危险物质	ρ (kg/m ³)	h/m	泄露速率/(kg/s)	泄露时间/min	最大泄露量/kg
物质泄露	盐酸	1180	4	0.53	30	954
	硫酸	1830.5	2.5	0.65	30	1170

(2) 液体蒸发量

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计。本评价蒸发时间取 30min。

盐酸、硫酸常压下沸点大于储存温度（常温 25℃左右），不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，只发生质量蒸发。质量蒸发速率按下式计算：

式中：

Q ——质量蒸发速度，kg/s；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

a, n ——大气稳定度系数，F；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数；J/mol·k，值为 8.314；

T_0 ——环境温度，k；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m。

表7.1-3 质量蒸发模式参数

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}

本项目盐酸和硫酸储罐位于储罐区，则根据上式计算出的本项目盐酸泄漏后的质量蒸发速率见下表。

表7.1-4 本项目溶液泄漏事故时的质量蒸发速率计算一览表

指标	大气稳定度	p (Pa)	M (kg/mol)	T_0 (k)	u (m/s)	r (m)	Q (kg/s)
盐酸	F	18932	0.0365	298.15	1.5	3.95	2.593E-02

指标	大气稳定度	p (Pa)	M (kg/mol)	T_0 (k)	u (m/s)	r (m)	Q (kg/s)
	D	18932	0.0365	298.15	3	3.95	0.0411
硫酸	F	8.3	0.098	298.15	1.5	3.6	3.05236E-05
	D	8.3	0.098	298.15	3	3.6	4.06122E-05

8 环境风险影响预测

8.1 危险物质泄漏源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），需对风险情形对应的预测模型进行筛选。

（1）物质排放方式判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），判断连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或环境保护目标）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

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

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

表8.1-1 连续排放或瞬时排放判定

序号	风险物质	风险事故情形	X/m	U_r (m/s)	T/s	T_d /s	判定
1	盐酸	物质泄漏	1110	1.5	1480	1800	连续排放
			1110	3.0	740	1800	连续排放
2	硫酸	物质泄漏	595	1.5	793	1800	连续排放
			595	3	396.5	1800	连续排放
3	CO	火灾爆炸事故伴生/次生污染	595	1.5	793	1800	连续排放
			595	3	396.5	1800	连续排放

（2）气体性质判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。 R_i 的概念公示为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是一个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m³；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m；

U_r ——10m 高处风速， m/s。

表8.1-2 预测模型

危险物质		Q (kg/s)	P_{rel} (kg/m ³)	D_{rel} (m)	P_a (kg/m ³)	U_r (m/s)	Ri	预测模型
盐酸	F	2.593E-02	117.5	7.9	1.185	1.5	团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数	AFTOX
	D	0.0411	117.5	7.9	1.185	3	0.116	AFTOX
硫酸	F	3.05236E-05	1829.1	7.2	1.185	1.5	1.541341E-03	AFTOX
	D	4.06122E-05	1829.1	7.2	1.185	3	0.0119	AFTOX
CO	F	0.042	0.991	3	1.185	1.5	-0.051	AFTOX
	D	0.042	0.991	3	1.185	3	-0.094	AFTOX

盐酸和硫酸泄漏后密度均小于空气密度，属于轻质气体；因此均采用 AFTOX 预测模型。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，适用于本次预测。

8.2 预测范围与计算点

本项目大气环境风险评价范围为项目周边 5km 范围。本评价选取评价区域内大气环境敏感目标（见报告表中表 3-18）、下风向不同距离网格点作为计算点。

盐酸、硫酸以“轴线最远距离 5000m、轴线计算间距 50m”预测下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度。

8.3 气象参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，本项目选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%，本项目大气风险预测模型主要参数见下表。

表8.3-1 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/(°)	116.292593°
	事故源纬度/(°)	24.395381°
	事故源类型	盐酸物质泄漏
基本情况	事故源经度/(°)	116.293231°
	事故源纬度/(°)	24.397253°
	事故源类型	硫酸物质泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
	风向	W
其他参数	地表粗糙度/cm	3
	是否考虑地形	/
	地形数据精度/m	90

8.4 环境风险预测

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目预测因子大气毒性终点浓度见下表。

表8.4-1 大气毒性终点浓度取值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m³)	毒性终点浓度-2 (mg/m³)
硫酸雾	7664-93-9	160	8.7
氯化氢	7647-01-0	150	33

(1) 最不利气象条件

①下风向预测结果

本次选用有毒性终点浓度的影响因子进行预测，采用 AFTOX 模型预测毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远影响距离。预测结果见表下。

表8.4-2 泄漏预测结果表

危险物质	指标		浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
硫酸	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	160	/	未达到	未达到
	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)	8.7	/	未达到	未达到
	敏感点目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³
	/		/	/	/
氯化氢	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	150	4423	170	1.8
	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)	33	4423	450	5.0
	敏感点目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³
	/		/	/	/

②下风向不同距离处最大浓度

下风向不同距离处各污染物的最大浓度见下表：

表8.4-3 下风向不同距离处的最大浓度

污染因子	硫酸		盐酸		CO	
距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	1.11E-01	5.20E+00	1.11E-01	4.42E+03	1.11E-01	2.85E-09
20	2.22E-01	2.75E+00	2.22E-01	2.33E+03	2.22E-01	2.35E-01
30	3.33E-01	1.61E+00	3.33E-01	1.37E+03	3.33E-01	1.29E+01
40	4.44E-01	1.09E+00	4.44E-01	9.29E+02	4.44E-01	5.43E+01
50	5.56E-01	8.25E-01	5.56E-01	7.01E+02	5.56E-01	1.02E+02
60	6.67E-01	6.64E-01	6.67E-01	5.65E+02	6.67E-01	1.38E+02
70	7.78E-01	5.55E-01	7.78E-01	4.72E+02	7.78E-01	1.59E+02
80	8.89E-01	4.76E-01	8.89E-01	4.04E+02	8.89E-01	1.72E+02
90	1.00E+00	4.13E-01	1.00E+00	3.52E+02	1.00E+00	1.77E+02
100	1.11E+00	3.64E-01	1.11E+00	3.09E+02	1.11E+00	1.79E+02
110	1.22E+00	3.23E-01	1.22E+00	2.74E+02	1.22E+00	1.77E+02
120	1.33E+00	2.88E-01	1.33E+00	2.45E+02	1.33E+00	1.74E+02
130	1.44E+00	2.59E-01	1.44E+00	2.21E+02	1.44E+00	1.69E+02
140	1.56E+00	2.35E-01	1.56E+00	1.99E+02	1.56E+00	1.64E+02
150	1.67E+00	2.14E-01	1.67E+00	1.82E+02	1.67E+00	1.58E+02
160	1.78E+00	1.95E-01	1.78E+00	1.66E+02	1.78E+00	1.52E+02
170	1.89E+00	1.79E-01	1.89E+00	1.52E+02	1.89E+00	1.46E+02
180	2.00E+00	1.65E-01	2.00E+00	1.40E+02	2.00E+00	1.39E+02
190	2.11E+00	1.53E-01	2.11E+00	1.29E+02	2.11E+00	1.34E+02

污染因子	硫酸		盐酸		CO	
距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
200	2.22E+00	1.41E-01	2.22E+00	1.20E+02	2.22E+00	1.28E+02
300	3.33E+00	7.63E-02	3.33E+00	6.49E+01	3.33E+00	8.31E+01
400	4.44E+00	4.84E-02	4.44E+00	4.12E+01	4.44E+00	5.72E+01
500	5.56E+00	3.38E-02	5.56E+00	2.87E+01	5.56E+00	4.17E+01
600	6.67E+00	2.51E-02	6.67E+00	2.13E+01	6.67E+00	3.18E+01
700	7.78E+00	1.95E-02	7.78E+00	1.66E+01	7.78E+00	2.51E+01
800	8.89E+00	1.568E-02	8.89E+00	1.33E+01	8.89E+00	2.04E+01
900	1.00E+01	1.29E-02	1.00E+01	1.09E+01	1.00E+01	1.69E+01
1000	1.11E+01	1.08E-02	1.11E+01	9.19E+00	1.11E+01	1.43E+01
1500	1.67E+01	5.59E-03	1.67E+01	4.75E+00	1.67E+01	7.54E+00
2000	2.22E+01	3.81E-03	2.22E+01	3.24E+00	2.22E+01	5.16E+00
2500	2.78E+01	2.83E-03	2.78E+01	2.41E+00	2.78E+01	3.85E+00
3000	3.83E+01	2.22E-03	3.83E+01	1.89E+00	3.83E+01	3.02E+00
3500	4.39E+01	1.81E-03	4.39E+01	1.54E+00	4.39E+01	2.47E+00
4000	5.04E+01	1.51E-03	5.04E+01	1.29E+00	5.04E+01	2.07E+00
4500	5.70E+01	1.29E-03	5.70E+01	1.09E+00	5.70E+01	1.77E+00
5000	6.26E+01	1.12E-03	6.26E+01	9.55E-01	6.26E+01	1.54E+00

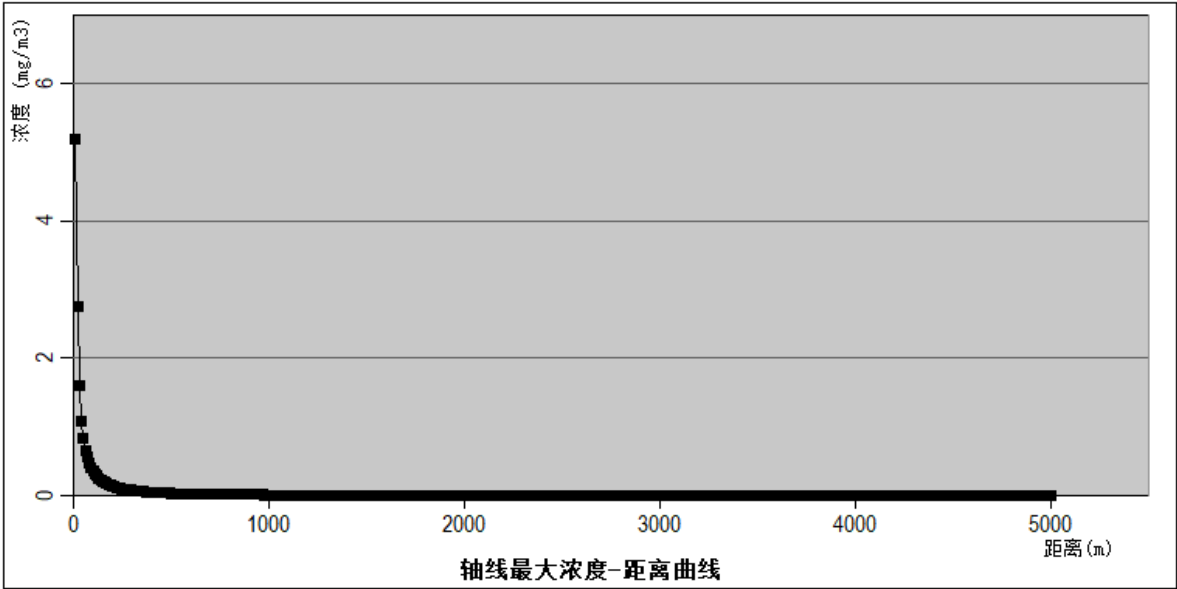


图8.4-1 硫酸浓度随距离的变化曲线图

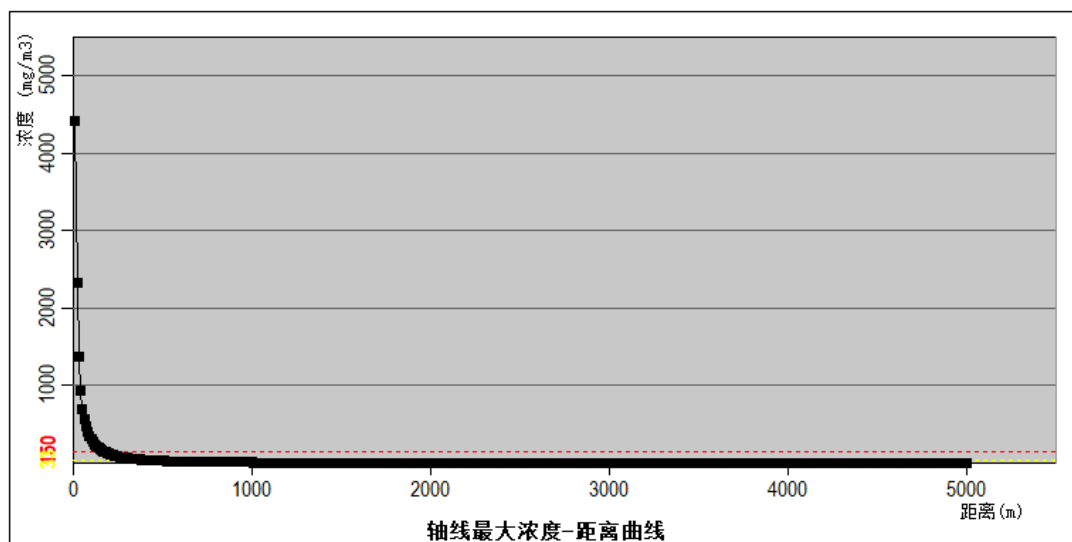


图8.4-2 盐酸浓度随距离的变化曲线图

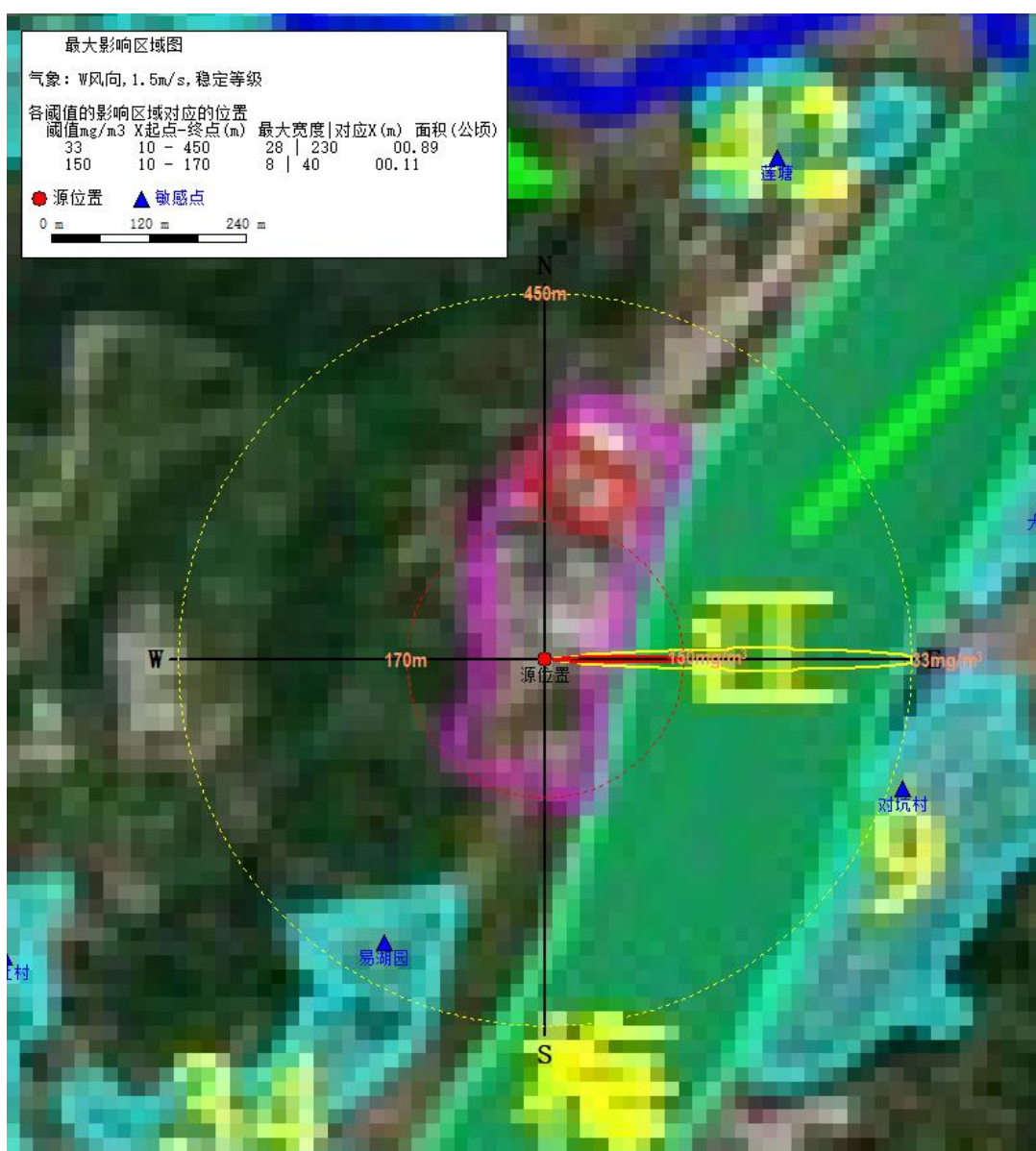


图8.4-3 盐酸不同毒性终点浓度最大影响范围图

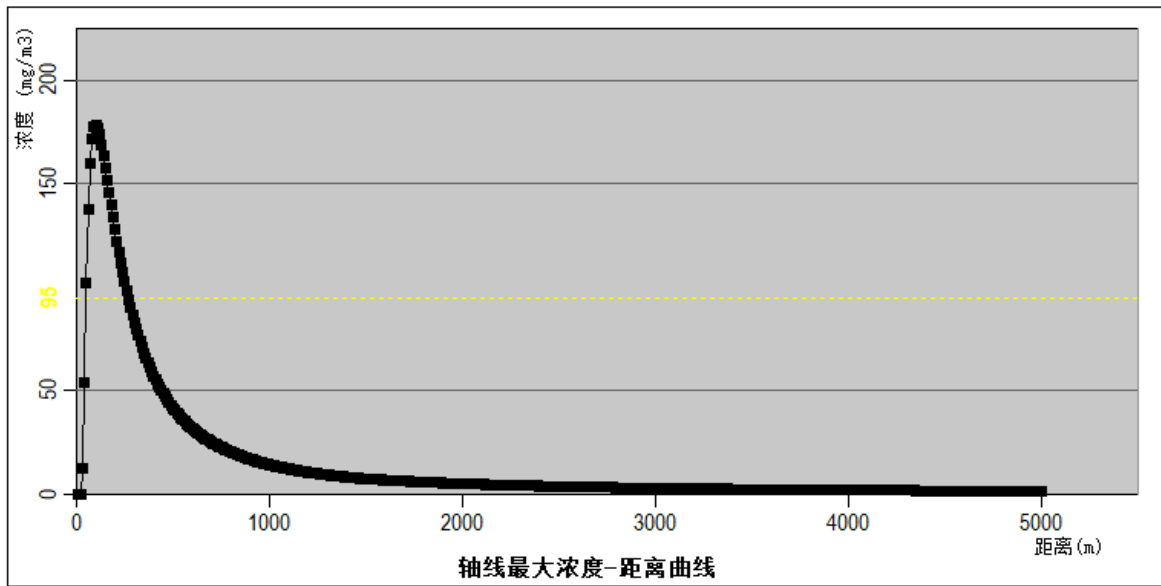


图8.4-4 CO 浓度随距离的变化曲线图



图8.4-5 CO 不同毒性终点浓度最大影响范围图

③各关心点浓度随时间变化

各关心点的预测浓度超过评价准时对的时刻和持续时间见下表。

表8.4-4 各关心点硫酸预测浓度超过标准浓度对应的时刻和持续时间（单位：mg/m³）

污染物	硫酸									
序号	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	易湖园	-259	-552	2.46E-02 10	0.00E+00	2.46E-02	2.46E-02	2.46E-02	2.46E-02	2.46E-02
2	莲塘	224	413	3.78E-02 10	0.00E+00	3.78E-02	3.78E-02	3.78E-02	3.78E-02	3.78E-02
3	大窝	551	-17	2.91E-02 10	0.00E+00	2.91E-02	2.91E-02	2.91E-02	2.91E-02	2.91E-02
4	对坑村	379	-362	3.16E-02 10	0.00E+00	3.16E-02	3.16E-02	3.16E-02	3.16E-02	3.16E-02
5	通奉	-224	637	2.08E-02 10	0.00E+00	2.08E-02	2.08E-02	2.08E-02	2.08E-02	2.08E-02
6	鹧鸪村	155	706	1.86E-02 10	0.00E+00	1.86E-02	1.86E-02	1.86E-02	1.86E-02	1.86E-02
7	友兰	-620	724	1.18E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-02	1.18E-02	1.18E-02	1.18E-02
8	松下	-879	276	1.24E-02 10	0.00E+00	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02
9	文社村	-724	-569	1.24E-02 10	0.00E+00	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02
10	湖坵	448	724	1.42E-02 10	0.00E+00	1.42E-02	1.42E-02	1.42E-02	1.42E-02	1.42E-02
11	白岗	258	844	1.33E-02 10	0.00E+00	1.33E-02	1.33E-02	1.33E-02	1.33E-02	1.33E-02
12	永福村	-1189	310	7.69E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	7.69E-03	7.69E-03	7.69E-03	7.69E-03
13	横圳	1034	207	9.93E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	9.93E-03	9.93E-03	9.93E-03	9.93E-03
14	石坝里	-965	637	8.52E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	8.52E-03	8.52E-03	8.52E-03	8.52E-03
15	余屋	586	965	8.86E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	8.86E-03	8.86E-03	8.86E-03	8.86E-03
16	东洲村	-1516	-483	5.18E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.18E-03	5.18E-03	5.18E-03
17	坑尾	1620	-207	5.00E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-03
18	河唇	-1671	-741	4.30E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.30E-03	4.30E-03	4.30E-03
19	耀仔四	-224	-1637	4.92E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.92E-03	4.92E-03	4.92E-03

污染物	硫酸									
序号	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
20	布里村	1327	1189	4.45E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.45E-03	4.45E-03	4.45E-03
21	航站	-448	-1723	4.46E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.46E-03	4.46E-03	4.46E-03
22	松坪村	1809	965	3.69E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.69E-03	3.69E-03
23	公王	-2085	-396	3.53E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.53E-03	3.53E-03
24	新圩村	-1723	-1206	3.57E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.57E-03	3.57E-03
25	张屋	1465	1706	3.27E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.27E-03	3.27E-03
26	程江村	-2240	-1241	2.75E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.75E-03
27	溪仔背	-483	-2292	3.09E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.09E-03
28	雁洋镇区	2378	1137	2.64E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.64E-03
29	赖屋	1671	1999	2.68E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.68E-03
30	湖山	2636	-241	2.63E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.63E-03
31	石结寨	2705	792	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	添溪村	2791	-741	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	西园	2188	1792	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	丙村镇区	-1275	-2464	2.47E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.47E-03
35	群丰村	-2395	-1758	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	红光村	-1964	-2240	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37	车溪村	2016	-2137	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	溪口村	-810	-2757	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	黄羌坪	-241	-2998	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40	田心	2033	-2602	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	黄梅村	551	-3326	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
42	共和	-913	-3308	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

污染物	硫酸									
序号	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
43	径子里	1068	-3274	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	牛形	155	-3894	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	朱紫龙	52	3670	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
46	旋风村	-3395	2223	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
47	人和村	-2188	-3222	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
48	大雅村	-4093	-281	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
49	田头村	-3912	-1775	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
50	联和村	-1964	-3688	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
51	梅福村	-69	-4118	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
52	银竹村	-2447	-1913	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
53	叶剑英元帅纪念园	3504	1877	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
54	客都人家旅游景区	-1137	-1585	3.95E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.95E-03	3.95E-03

表8.4-5 各关心点 HCl 预测浓度超过标准浓度对应的时刻和持续时间（单位：mg/m³）

污染物	HCl									
序号	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	易湖园	-259	-552	2.09E+01 10	0.00E+00	2.09E+01	2.09E+01	2.09E+01	2.09E+01	2.09E+01
2	莲塘	224	413	3.22E+01 10	0.00E+00	3.22E+01	3.22E+01	3.22E+01	3.22E+01	3.22E+01
3	大窝	551	-17	2.48E+01 10	0.00E+00	2.48E+01	2.48E+01	2.48E+01	2.48E+01	2.48E+01
4	对坑村	379	-362	2.69E+01 10	0.00E+00	2.69E+01	2.69E+01	2.69E+01	2.69E+01	2.69E+01
5	通奉	-224	637	1.77E+01 10	0.00E+00	1.77E+01	1.77E+01	1.77E+01	1.77E+01	1.77E+01

污染物	HCl									
序号	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
6	鹧鸪村	155	706	1.58E+01 10	0.00E+00	1.58E+01	1.58E+01	1.58E+01	1.58E+01	1.58E+01
7	友兰	-620	724	1.00E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+01	1.00E+01	1.00E+01	1.00E+01
8	松下	-879	276	1.06E+01 10	0.00E+00	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01
9	文社村	-724	-569	1.06E+01 10	0.00E+00	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01
10	湖坵	448	724	1.21E+01 10	0.00E+00	1.21E+01	1.21E+01	1.21E+01	1.21E+01	1.21E+01
11	白岗	258	844	1.13E+01 10	0.00E+00	1.13E+01	1.13E+01	1.13E+01	1.13E+01	1.13E+01
12	永福村	-1189	310	6.54E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	6.54E+00	6.54E+00	6.54E+00	6.54E+00
13	横圳	1034	207	8.44E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	8.44E+00	8.44E+00	8.44E+00	8.44E+00
14	石坝里	-965	637	7.25E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	7.25E+00	7.25E+00	7.25E+00	7.25E+00
15	余屋	586	965	7.54E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	7.54E+00	7.54E+00	7.54E+00	7.54E+00
16	东洲村	-1516	-483	4.40E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.40E+00	4.40E+00	4.40E+00
17	坑尾	1620	-207	4.25E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.25E+00	4.25E+00	4.25E+00
18	河唇	-1671	-741	3.66E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.66E+00	3.66E+00	3.66E+00
19	耀仔四	-224	-1637	4.19E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.19E+00	4.19E+00	4.19E+00
20	布里村	1327	1189	3.79E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.79E+00	3.79E+00	3.79E+00
21	航站	-448	-1723	3.79E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.79E+00	3.79E+00	3.79E+00
22	松坪村	1809	965	3.14E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.14E+00	3.14E+00
23	公王	-2085	-396	3.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.00E+00	3.00E+00
24	新圩村	-1723	-1206	3.04E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.04E+00	3.04E+00
25	张屋	1465	1706	2.78E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.78E+00	2.78E+00
26	程江村	-2240	-1241	2.33E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E+00
27	溪仔背	-483	-2292	2.63E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.63E+00
28	雁洋镇区	2378	1137	2.25E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.25E+00

污染物	HCl									
序号	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
29	赖屋	1671	1999	2.28E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.28E+00
30	湖山	2636	-241	2.23E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.23E+00
31	石结寨	2705	792	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	添溪村	2791	-741	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	西园	2188	1792	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	丙村镇区	-1275	-2464	2.10E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.10E+00
35	群丰村	-2395	-1758	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	红光村	-1964	-2240	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37	车溪村	2016	-2137	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	溪口村	-810	-2757	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	黄羌坪	-241	-2998	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40	田心	2033	-2602	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	黄梅村	551	-3326	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
42	共和	-913	-3308	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	径子里	1068	-3274	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	牛形	155	-3894	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	朱紫龙	52	3670	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
46	旋风村	-3395	2223	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
47	人和村	-2188	-3222	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
48	大雅村	-4093	-281	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
49	田头村	-3912	-1775	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
50	联和村	-1964	-3688	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
51	梅福村	-69	-4118	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

污染物	HCl									
序号	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
52	银竹村	-2447	-1913	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
53	叶剑英元帅纪念园	3504	1877	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
54	客都人家旅游景区	-1137	-1585	3.35E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.35E+00	3.35E+00

根据预测结果，硫酸发生泄漏时，在不利气象条件下，硫酸最大浓度未达到毒性终点浓度。

根据预测结果，盐酸发生泄漏时，在不利气象条件下，氯化氢最大浓度于 1.8min 出现在事故下风向 10m 处，最大落地浓度为 $4423\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故下风向 170m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1 ($150\text{mg}/\text{m}^3$)，下风向 450m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2 ($33\text{mg}/\text{m}^3$)，对敏感目标有一定的影响。此范围内受影响的敏感目标为易湖园、莲塘、对坑村、大窝，与厂界距离分别为 202m、344m、344m、401m，此范围内影响人数约 1040 人。

在预测时段内，周边各敏感点的浓度均未超过氯化氢的大气毒性终点浓度-2。各敏感点中，氯化氢最大落地浓度 ($32.2\text{mg}/\text{m}^3$) 于 10min 出现在莲塘，低于氯化氢的大气毒性终点浓度-1 ($150\text{mg}/\text{m}^3$) 和大气毒性终点浓度-2 ($33\text{mg}/\text{m}^3$)，因此，盐酸发生泄漏事故排放时，影响范围均未涉及周边敏感点，事故造成的短时大气浓度超标仅对空气的质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，对周边环境敏感点环境影响可接受。

由于盐酸具有腐蚀性，皮肤接触会造成皮炎，严重的会出现烧伤样改变，呼吸道接触会出现顽固的咳嗽、咳痰等症状。若发生盐酸储罐泄漏事故，建设单位应及时处置切断泄漏源，同时通知厂内工人、周边村民做好个人防护，根据当天的风向，立即撤离至上风向或侧风向的地带。建议建设单位安装 HCl 浓度泄露报警仪，一旦盐酸储罐泄漏，可及早发现，一般装置泄漏可以在 10min 内得到控制。建设单位还可以采用警示标语、知识培训、应急演练赛等多种形式来提高员工安全意识和安全技能，加强风险措施和风险管理。

大气伤害概率估算：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的相关规定，对存在极高大气环境风险的建设项目，应开展关心点概率分析，即有毒有害气体（物质）剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点气象条件的频率、事故发生概率的乘积，以反映关心点出人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 I 进行计算可知，氯化氢的大气伤害概率为 0，详细计算结果详见下图。

临界里和终点浓度 | 大气伤害概率估算 | 理查德森数估算 | 危险性(P)分级 | 风险评价工作等级划分 |

按风险导则 附录I 估算大气伤害概率(暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员, 因物质毒性而导致死亡的概率)

接触的质量浓度 [mg/m³]:

接触浓度的时间 [min]:

与毒物性质有关的三个参数, At: Bt: n: 可引用这三个参数的几种物质:

大气伤害概率 PE(%) = 0.00

参数取值如下:
 接触的质量浓度, mg/m³: 32.20
 接触浓度的时间, min: 30.00
 与毒物性质有关的三个参数, At, Bt, n: -37.3, 3.69, 1
 中间量 Y: -11.94
 中间量 Y < 5

图8.4-6 氯化氢大气伤害概率估算图

在盐酸泄漏事故时, 距离事发点 450m 处浓度为氯化氢的毒性终点浓度-2 (33mg/m³), 因此距离火灾事发点 450m 外, 不会对工作人员造成生命威胁。距离事发点 410m 处浓度为 CO 的毒性终点浓度-2 (95mg/m³), 因此距离火灾事发点 410m 外, 不会对工作人员造成生命威胁。

为避免发生泄漏事故, 建设单位要做好各种防范措施, 杜绝大事故的发生。泄漏事故发生后, 应及时疏散附近人群, 立即启动应急应案, 可大大减轻事故对周围环境及人群的危害程度。

8.5 地表水环境风险分析

(1) 事故废水外排预测

厂区位于梅江西岸约 30m, 厂区地势低于梅江西岸河堤, 同时在厂区门口设置备用沙袋, 发生泄漏事故时, 利用厂区地势、围墙、沙袋等将泄漏物质封堵在厂区内。在事故情况下, 项目废水可能从嘉元废水总排放口排至湖丘涌再进入梅江。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169) 地表水环境风险预测模型及参数参照《建设项目环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3), 本扩建项目地表水环境风险预测参照地表水非正常排放预测情况。

非正常排放情况下, 污水排放将会对湖丘涌水质产生较大影响。在排放口下游 100m 处, COD、氨氮、总磷、总铜水质浓度均超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

非正常排放情况下，在梅江计算水文水文条件下，在湖丘涌汇入梅江下游 1500m 处，污染物浓度 COD13.0923mg/L、氨氮 0.3809mg/L、总磷 0.1096mg/L、总铜 0.0348mg/L，COD、氨氮、总铜达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，总磷超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求。在湖丘涌汇入梅江下游 5700m 处（与松口镇梅江横西村饮用水水源保护区最近处），污染物浓度 COD 13.0429mg/L、氨氮 0.3768mg/L、总磷 0.0947mg/L、总铜 0.0276mg/L，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求。因此，项目非正常外排水的情况下，对下游的松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的影响是可接受的。

总体而言，非正常排放对下游的松口镇梅江横西村饮用水水源保护区的影响是可接受的，但在湖丘涌、湖丘涌汇入梅江的 1500m 范围内会对梅江（西阳镇~三河镇）内水质产生一定的影响，项目事故排污可能会导致梅江水体使用功能降级，影响梅江河水质，建议企业加强管理，企业在日常的生产中应严格执行各项环保制度，杜绝废水非正常排放。

（2）事故废水控制措施

厂区内排水采取雨污分流，生产车间内设置环形事故沟，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。保证生产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。

本次改扩建项目原辅料储罐区、生产储罐区均设有围堰且围堰内有导流渠和专用管道与事故应急池连通，当发生泄漏事故时，泄漏的物料可控制在围堰内，可以全部截留和回收，或外送处理；化学品仓库中的化学品均采用桶装，分类堆放在围堰内，一旦发生泄漏，泄漏化学品会先储存在围堰内，大剂量泄漏会通过导流渠导向事故应急池；危废暂存仓等设有截污沟和防漏收集池并与事故应急池相连通，发生事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入市政管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

厂区内设有雨水管道、应急水泵以及闸阀等，雨水排入市政雨水管道。雨水管总出口处设置应急阀门，设置的应急阀门有手动控制和远程自动控制双重控制方式，当发生环境事故时，可通过电脑远程控制闸门关闭，及时阻止污染物流出厂外。发生火灾事故时，项目废水、废液能全部进入应急池内，可将事故废水控制厂区内，项目事故废水进入周边地表水环境的概率极小。

为了在事故状况下事故废水防控系统能有效运行，企业必须严格执行环境风险防

控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。

8.6 地下水环境风险分析

本项目生产车间、储罐区、危废暂存仓、化学品仓、事故应急池废污水输送管道均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求采取了严格的防渗设施，因此正常生产情况下，污染物不会渗入地下水。

若防渗设施破损、老化后，储存的槽液、危险化学品、危险废物、废水一旦发生泄漏，很容易渗透进入地下，将导致地下水污染，这种影响将随地下水的流动向外扩散，且污染羽扩散范围越大，时间越长，越难以治理，且治理成本较高、周期较长。因此，项目生产中应加强防渗性能检查，并开展地下水跟踪监测，防止地下水污染。

9 环境风险管理

9.1 环境风险防范措施

9.1.1 总图布置和建筑安全风险防范措施

(1) 厂区总平面布置

①根据工厂的生产流程及各组成部分的功能要求、生产特点、火灾危险性，结合地形、风向、交通等条件，将生产区布置在全厂主导风向频率的上风向和侧风向；将化学品库等布置在全厂主导风向频率的下风向和侧风向，减少厂内相对污染及风险。

②生产装置严格按照《建筑设计防火规范》（2018 年版）的规定进行布置，装置与周边装置及设施的防火间距、装置内部工艺设备之间的防火间距均符合防火规范的有关要求，并应保证周边及装置内部消防道路的畅通。各街区之间距离满足防火防爆和安全卫生等要求。

③各装置四周设环行道路，形成全厂道路交通网；消防道路路面宽 $\geq 6\text{m}$ ，路面内缘转弯半径为 12m ，道路与架空管道交叉处的净空高度为 5m 。

④严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难场所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

(2) 建筑安全防范

主要生产装置区布置在车间厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

9.1.2 原料运输过程风险防范措施

原辅材料按生产需要定量购买，危险化学品、危险废弃物的运输委托具有相应危险品运输资质的运输公司进行运输，运输过程产生的环境风险防范以及突发环境事件应急处理处置主体为承接运输工作的运输单位，建设单位实施协助以及监督。运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，建设单位各类化学原料、危险废弃物均用汽车运输。

运输过程风险防范从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）、《危险货物包装标志》（GB190-2009）、《危险货物运输 包装通用技术条件》（GB12463-2009）等一系列规章制度进行，运输包装件严格按照规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。

每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。其次，运输线路须考虑尽量避开商住区及水环境保护区等敏感点，减少运输事故发生时对敏感点的影响。

与有关部门建立危险化学品运输过程的信息通报和备案制度，实现危险化学品存储和运输车辆联网联控，加强危险化学品运输过程环境风险应急预案。危险化学品运输路线应避开饮用水源地、居民密集区等环境敏感区域，交通运输工具应配备与所运输化学品相匹配的事故应急处置物资和设备，加强对运输人员的应急防控能力培训，预防和控制运输过程中的突发环境事件。

9.1.3 原料、固废暂存过程风险防范措施

（1）减少贮存量：建设单位可通过有效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存。

（2）厂区内有毒性物质的区域和场所，均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志。此外，车间还应设有排污管道，化学品泄漏后可通过管道排到事故池分离回收或处理。

（3）建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区原辅材料仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。

（4）原辅料仓库、一层生产车间、固废仓库门口应设置 10~15cm 高的挡水坡，

防止暴雨时有雨水涌进；原辅材料仓库、固废仓库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、车间。

（5）原辅材料仓库设置地面设置环形沟，并设置集液池，可满足单个最大化学品种料桶倾泻产生的废液量；溶铜制液、药水循环系统车间（溶铜区、储液罐区）设置有围堰、导流沟和集液池，集液池连接事故池，事故情况下，泄漏的废液排入事故应急池得到有效截留；

（6）对仓库定期进行检查，检查是否存在物料洒落及仓库防渗层损坏等情况，一旦出现上述情况及时采取相应的处理措施，以减少环境风险。

（7）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。

（8）厂区内雨水排放口应设置应急截断阀井，发生泄漏时立即关闭阀门，截断污染物外排途径。

（9）建议建设单位安装 HCl 浓度泄露报警仪，一旦盐酸储罐泄漏，可及早发现，一般装置泄漏可以在 10min 内得到控制。在盐酸储罐边上设置喷头，发生泄漏时，用水进行喷洒，溶解挥发的氯化氢气体，同时可降低泄漏出来的盐酸浓度；同时，可在盐酸储罐边上储备小苏打，盐酸发生泄漏时，可将小苏打放入围堰中，使其与盐酸反应，减少氯化氢气体挥发。

（10）为避免发生泄漏事故，建设单位要做好各种防范措施，杜绝大事故的发生。泄漏事故发生后，立即启动应急应案，应及时疏散附近人群，将周边敏感点群众向远离嘉元方向疏散，可大大减轻事故对周围环境及人群的危害程度。

9.1.4 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，严格按照规定落实日常巡检、检修制度，防止此类污染事故的发生。

9.1.5 生产过程环境风险防范措施

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刻采取措施。

9.1.6 环保设施风险防范措施

（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。

9.1.7 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周边地表水，本项目将设置截流设施，事故废水依托嘉元

科技事故应急池。

(1) 截流设置

对生产车间、原辅材料仓库等环境风险单元，建设单位必须设置防腐、防淋溶、防流失措施，具体为：

1) 生产装置区内设置环形事故沟，事故沟、生产装置区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。保证生产装置区内泄漏物料、受污染的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) 厂区内雨水管网系统设置应急截断阀井，设置雨水阀门。正常情况下通过厂区的雨水排放口接入市政雨水管网，再排入湖丘涌、梅江。事故情况下，一旦发现有事故废水或事故消防废水流至车间外的厂区地面，立即关闭阀门，将雨水管网收集的废水通过事故废水收集管网引入应急事故池。

3) 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、事故废水排入应急事故池。

(2) 事故应急池的设置

参考《水体污染防控紧急措施设计导则》中对事故应急池大小的规定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

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 ——生产线上的最大液体生产设备的容积；

项目生产线上生产设备最大容积的为溶铜罐，容积为 87.9m^3 ，故取 $V_1=87.9\text{m}^3$ 。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

根据工程组成内容，本项目投产后生产厂房发生火灾的可能性最大，以生产厂房作为消防用水量的计算对象。本项目生产厂房火灾危险性属于丁类，耐火等级为二级，评价按最大厂房发生火灾进行假设：厂区内最大厂房占地面积为 12000m^2 ，主要层高约为 19m ，建筑体积 $>50000\text{m}^3$ ，平均建筑高度 $\leq 24\text{m}$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 3.3.2 条、第 3.5.2 条和 3.6.2 条规定，该厂房设室内消火栓系统、室外消防系统以及灭火器系统，火灾危险性为丁类的厂房，室外消防栓设计流量 20L/s ，室内消防栓设计流量 10L/s ，火灾延续时间按 3h 计，则一次消防用水量

为 324m³;

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, m³, 本项目 V₃=0。

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m³; 本项目 V₄=0。

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m³;

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度, mm; 按平均日降雨量;

$$q = q_n / n$$

q_n——年平均降雨量, mm;

n——年平均降雨日数;

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, hm²;

本项目对生产厂房区域进行汇水计算, 集雨面积约为 49496.8m², 梅州地区近 20 年平均降雨量为 1533.8mm, 故此处 q_n 取 1533.8mm; 年平均降雨日数取 155d, 即 V₅ = 492.8m³。

经计算可得 V_总 = (87.9+324-0+0+492.8) m³ = 816.8m³, 嘉元科技设置 1 个容积 500m³ 的、1 个容积 1300m³ 的事故应急池, 收集突发环境事件产生的消防废水、可能泄露的化学品等, 可满足收集扩建后全厂事故状态下的泄漏化学品、消防废水、受污染的雨水等, 使其不排至厂外水环境。建议在厂区设置缓坡使事故废水自流进入事故废水池, 为防止突发事件的发生, 可配备输送泵将事故废水泵入事故废水池。

因此, 拟建项目拟设置的事故应急池满足项目事故情况下废水的收集。

(3) 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统

当发生事故时, 生产厂房内事故废水通过室内收集管网进入事故应急池; 厂区内雨水排放口应设置应急截断阀井, 事故情况下, 一旦发现有事故废水或事故消防废水流至车间外的厂区地面, 立即关闭阀门, 将雨水管网收集的废水通过事故废水收集管网引入应急事故池, 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、封堵系统图见下图。

本项目设置防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统, 厂区内雨水管网系统设置应急截断阀井, 正常情况下雨水通过厂区的雨水排放口接入市政雨水管网。在厂区雨水排放口设置应急截断阀井, 一旦出现事故时, 立刻关闭截断阀井, 截断事故废水排放, 把废水通过事故废水收集管网引入事故应急池, 嘉元科技事故应急池总有效容

积为 1800m³，可将事故废水控制在厂区内，防止废水排入周边水体，确保周边水体水质安全。截断阀井由专人管理，并定期检查维护、应急演练，确保事故时能正常启用。

厂区位于梅江西岸约 30m，厂区地势低于梅江西岸河堤，同时在厂区门口设置备用沙袋，发生泄漏事故时，利用厂区地势、围墙、沙袋等将泄漏物质封堵在厂区内。

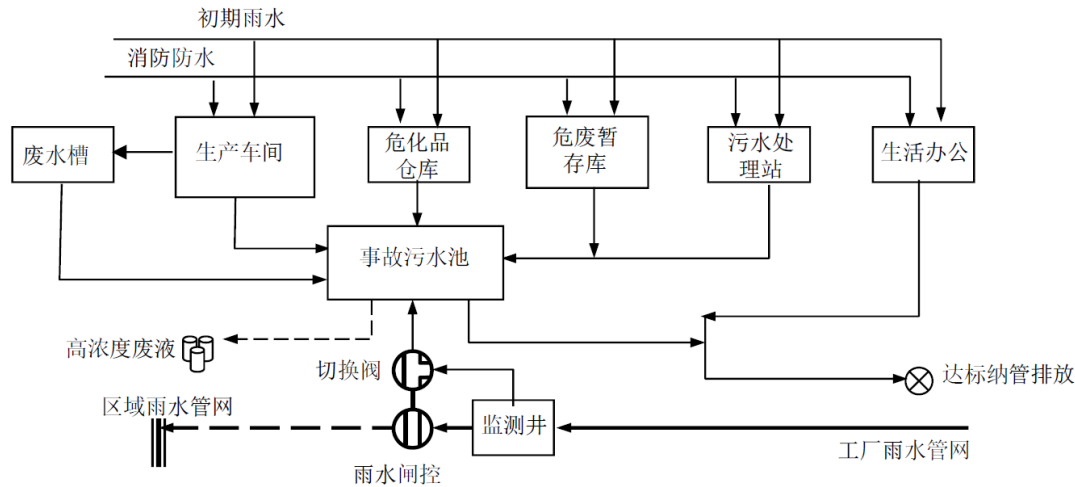


图9.1-1 事故废水防控体系示意图

(4) 生产废水事故性排放防范措施

拟建项目生产废水的出水应采取严格的措施进行控制管理，以防止废水的超标排放及事故性排放。

①工艺设计过程尽可能采用自动化控制系统，使系统更加易于控制，同时应在出水口设自动监控仪表，当自控仪表监测到废水站的出水不符合排放标准时，污水将被送回调节池重新处理，如果出水长期不能达到排放标准，应对整个污水处理系统进行检查整改。检查整改期间应与生产线联合进行，防止污水站整改期间的生产废水得不到妥善处理。

②设专职环保人员进行管理及保养废水处理系统，使之能长期有效地处于正常的运行之中；重要工段的泵件及风机等设备均设置备用，以降低事故发生的机率。

③污水处理站出水口设置截断阀，当污水处理站运转不正常时立刻关闭，切断污水事故性排放时整个污水处理和收集系统与厂内排水系统的联系，杜绝事故排放直接排入市政管网，避免对纳污水体的冲击。

④建立污水处理系统对车间生产的信息反馈机制。落实废水处理系统及车间的联系人与负责人。废水处理系统值班人员在废水处理系统出现故障或事故时，及时将信息反馈至车间负责人，车间内生产线调整产能以减少废水的产生。在发生严重事故时，

应停止生产。

⑤管道破裂、容器倾倒引起的废物泄漏。项目应在废水管道沿线设置一定深度的水沟，确保管道破裂情况下，外泄废污水经该水沟进入生产废水收集池，事故过后再交污水处理站处理，对周边环境不会造成明显影响。

9.1.8 火灾与爆炸的风险防范措施

（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：严禁火源进入生产厂房，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。

9.1.9 建立“三级”防控体系

（1）一级防控（生产车间防控）

一级防控体系设置漫坡，将泄漏控制在生产车间，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。

（2）二级防控（厂区防控）

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；设置全厂事故应急池及收集系统，全厂事故应急池容积可满足容纳一次性事故废水量，确保事故情况下危险物质不外排污染水体。全厂雨水排放口均设置在湖丘涌、梅江，并在雨水排口处

设置应急截断阀井，一旦发生事故，紧急关闭，避免全厂事故废水外排，污染环境。

为预防事故废水经地表漫流进入东面的梅江（Ⅱ类水），厂区设置围墙，并在厂区东面的出入口配备沙袋，一旦发生事故，立即用沙袋封堵出入口，将事故废水截留在厂区内。

（3）三级防控（区域联动）

如发生重特大事故，导致危险物质流出厂区，则立即上报相关部门，进行区域联动事故防控。

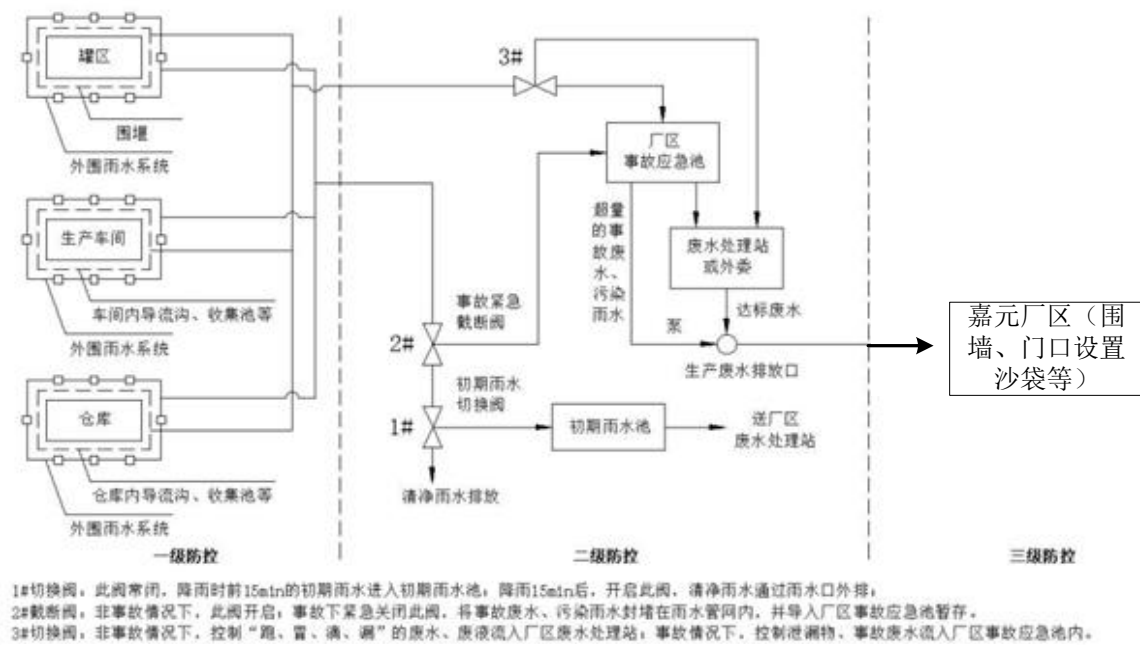


图9.1-2 环境风险“三级防控”图

9.1.10 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。

撤离必须是有组织性的。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。环境风险应急疏散路线见下图。

厂区应急疏散路线图



图9.1-3 环境风险应急疏散路线图

企业建立的应急预案必须与梅县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；同时及时上报梅县应急指挥中心、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。

9.1.11 风险监控及应急监测系统

(1) 风险监控

项目制定环境安全隐患排查工作制度，定期对环境危险源开展风险隐患排查，对危险源和危险目标进行监控，及时发现环境安全隐患并要求整改，全面预防突发环境事件。

对危险源和危险目标的监控主要是通过对危险源落实操作人员巡回检查、专业人员检查、领导定期检查、视频监控的方式实施监控。在制度保障方面，建立相关的管理制度和安全操作规程。依据公司现有情况，对存在火灾危险的储罐区、生产车间、仓库等，建立安全保卫人员定期值班巡查制度。

企业成立突发环境事件应急指挥部（包括总指挥、副总指挥和应急办公室），下设应急小组，配备应急物质。公司根据突发环境事件的发展态势、紧急程度和可能造成的危害程度，结合企业自身应急响应能力等，建立应急响应机制。

（2）应急监测

发生环境污染件后，受影响区域的连续环境监测工作，由梅州市环境监测站进行，公司应急监测组协助梅州市环境监测站的监测工作。在梅州市环境监测站未到达之前先对污染物的成分，污染区域范围做初步的了解，并对监测布点的可能性做出初步的判断，协助梅州市环境监测站现场监测人员及时对事故影响边界进行大气、水体的监测，确定危险物质的浓度、成分及流量，处置过程中要及时提供上述监测数据。

①水污染应急监测方案

建设项目事故时对周边水体产生影响的主要是消防废水以及可能泄露的生产槽液、生产废水等。

A、监测布点

消防废水向外界水环境的排放口、排污口下游共约 3km 的污染带中，应每隔 1.5km 设一个监测断面，严格掌握污染带的运移规律以及时空变化。

B、监测项目

pH、色度、COD_{Cr}、SS、氨氮、总铜、TOC、总磷、硫化物等，在废水的排放口还应监测废水的排放总量。

C、监测频次

每个监测断面应每隔半小时或者一小时取样分析，在重要的水工监测点应根据事故态的严重程度适当加密监测频次，控制污染物，特别是 COD_{Cr}、SS、氨氮、总铜的浓度变化，掌握污染带扩散范围和扩散方向。

D、监测方法

按《环境监测技术规范》和《污水监测分析方法》进行。

②大气污染应急监测方案

A、监测布点

按照事故实际情况，大气监测布点应在厂区、事故时主导风向下风向 5km 范围内轴线敏感点布设。严格控制事故时气态污染物的扩散范围和扩散范围，以及浓度变化。

根据在敏感点监测点的监测浓度决定此敏感点是否进行人员疏散。

B、监测项目

若发生火灾，监测项目为：SO₂、颗粒物、CO、HCl、硫酸雾；若发生废气事故排放，监测项目根据事故工段产生的大气污染物确定。

C、监测频次

事故监测频次应在每个监测点进行实时监测，重点监测附近村庄，没有条件的要做到隔 2 小时取样分析，密切注意大气污染物的浓度变化。

D、监测方法

按《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》进行。

受影响区域监测达标后，环境监测人员将监测报告结果通报应急指挥部，由应急指挥部决定是否解除该区域的应急状态。

应急监测组应根据总指挥的命令，立即对事故现场的贮罐、危险化学品输送管道、循环管道等，特别是带压运行设备进行监控，以确定现场污染物排放情况，确定疏散和警戒范围。监测人员必须有两个以上方能进入事故现场，同时必须配备个人防护用品或采用简易有效的防护措施。监测结果要及时准确地报告总指挥。

9.1.12 地下水污染的风险防范措施

1) 污染源控制措施

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂界内收集并经过预处理后通过管线送至嘉元科技污水处理站处理；管线敷设尽量采用一可视化原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物一早发现、早处理，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。一般工业固体废物运输、堆存等方面要严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的要求，按照国家相关规范要求，做好防渗措施，以防止和降低灰渣渗漏液渗入地下污染地下水的环境风险。危险废物应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规定暂存、运

输、处理。

2) 渗漏检测系统

渗漏污染物、渗漏液收集系统包括地表污染雨水收集系统和地下渗透液收集系统两部分：

① 渗漏污染物地表收集系统

渗漏到地表的污染物利用厂区雨水收集系统进行集中收集统一处理（包括生产区围堰内的地表明沟、污染雨水管线、污染雨水收集池、综合污水处理场）。生产区、危化品仓库等单元功能区围堰内均设有地下管线或地表明沟。各生产单元围堰内泄漏至地表的物料、污水等在雨水冲刷时作为污染雨水排入围堰内的地下管线或地表明沟内，打入污染雨水管线，集中送至污染雨水收集池，渐次送至嘉元科技污水处理站处理达标后回用生产区。

② 地下物料管道防渗管沟渗漏收集与检查

地下水防渗管沟防渗层中设有砂卵石层兼作渗透液收集层，由上层渗漏下来的渗透液被下层不透水层阻隔在砂卵石层中，流入收集井内，收集后的渗透液由泵抽送地上污水管线去污水处理场处理。

地下物料管沟沿线设置渗漏液收集井，当地下管道公称直径不大于 300mm 时，检漏井间隔不宜大于 70m；当地下管道公称直径大于 300mm 时，检漏井间隔不宜大于 100m。

渗漏液收集井宜位于污油（水）检查井、水封井的上游。

位于污染区的渗滤液收集井井盖应高出地面 200mm，平面尺寸不小于 500mm×500mm，井体与地面应有良好的防渗措施，避免地面水流入收集井。

人工巡检地下管道的渗漏液收集井，检查渗漏情况。

嘉元科技厂区内已设置地下水监测井，每年定期进行地下水监测。

9.2 突发环境事件应急预案编制要求

建设单位须按照《国家突发环境事件应急预案》《广东省突发环境事件应急预案》《广东省突发事件应急预案管理办法》等有关要求，结合项目实际情况，修订完善其环境污染事故应急与响应预案。本项目应急预案的主要内容见下表。

表9.2-1 本项目应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	紧急计划区	生产车间；仓库；邻区
2	紧急组织	厂区：厂指挥部——负责现场全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部——负责厂区附近地区全面指挥、救援、管制和疏散 专业救援队伍——负责对厂区专业救援队伍支持
3	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类，响应程序
4	应急设施，设备与材料	仓库区：防火灾、爆炸事故应急设施，设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋装置等。 生产车间：防火灾、爆炸事故应急设施，设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋装置等。
5	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式，通知方式和交通保障，管制
6	应急环境监测及事故后果评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急防护措施：清除泄漏措施、方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应，消除现场泄漏，降低危害。相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染邻区的措施。
8	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演习
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育，培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的各种附件材料的准备和形成

在发生风险事故的情况下，建设单位严格按照风险应急预案进行操作，将事故造成的影响降到最低。

9.3 环境风险应急预案

企业建立的应急预案必须与梅县事故应急预案相衔接。本项目应建立与梅县的联动机制，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。

10 评价结论

（1）项目危险因素

本项目涉及的危险物质主要包括硫酸、盐酸等。均被列入《危险化学品目录（2022 版）》。

本项目生产工艺包括溶铜等工艺属于重点监管的危险工艺，危险单元主要分布在各车间的溶铜罐、危化品仓库等。

本项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等事故引发的次生环境污染。本项目对环境的直接污染事故通常的起因是设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染。次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸产生的有毒有害烟气对周围大气环境造成污染，以及火灾或应急处置时产生的消防污水以及污染雨水的控制、封堵措施失效，事故废水漫流出厂，对周边地表水体造成污染。若污染物渗入土壤，将会对地下水造成污染。

（2）项目敏感性及事故环境影响

拟建项目最近大气环境敏感目标主要为南面的易湖园，最近距离为 202m；地表水环境敏感目标为梅江。

项目废气治理设施发生故障时，外排废气将对大气环境产生较大的影响，因此，为了减轻拟建项目对周围环境的影响程度和范围，保证该地区的可持续发展，项目在生产过程中必须加强管理，保证废气处理设施正常运行，避免事故发生。当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快停产进行维修，避免对周围环境造成污染影响。

本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，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，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。另外，项目所需的新鲜水源由市政管网供给，不涉及地下水的采用，因此拟建项目不会对所在区域的地下水水质及水位产生影响。

（3）环境风险防范措施和应急预案

为了预防大气环境风险，本项目有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括项目总平面布置防范措施、工艺技术防范措施、自动控制措

施、检测及报警措施、消防安全措施、有毒物质防护和紧急救援措施、人员安置和疏散措施等。根据大气风险预测结果，盐酸发生泄漏时，下风向氯化氢最大影响距离为450m；火灾爆炸伴生/次生污染物 CO，下风向 CO 最大影响距离为 260m。事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在 60min 内撤离至安全地点。

为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目低位槽围堰作为事故应急措施。本项目雨水系统均设置有截断阀，疏导消防水，确保消防事故水不外排。

地下水环境风险防控措施主要包括污染源控制措施、防渗措施以及渗漏检测措施等。根据规范要求，对重点污染防治区、一般污染防治区采取相应的防渗措施。

建设单位应制定本项目的突发环境事件应急预案。

（4）环境风险评价结论与建议

风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

本项目在生产过程中应控制高风险物质的在线量，高风险物质在线量的限制要坚持在满足生产实际需要条件下尽可能低的原则，尽可能随用随生产。

本项目投产运行后应加强应急演练，确保发生突然环境事件能及时采取有效的应急响应措施，控制事故影响范围和程度。项目业主应确保在非事故状态下不占用消防事故水池。

根据《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4 号）的有关规定，本项目突发环境事件应急预案应在投产前向所在地环保部门备案。

建议落实雨水监控池的建设，确保在本项目投产前得到落实。

（5）环境风险评价自查表

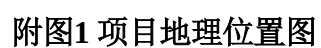
表10.1-1 建设项目环境风险评价自查表

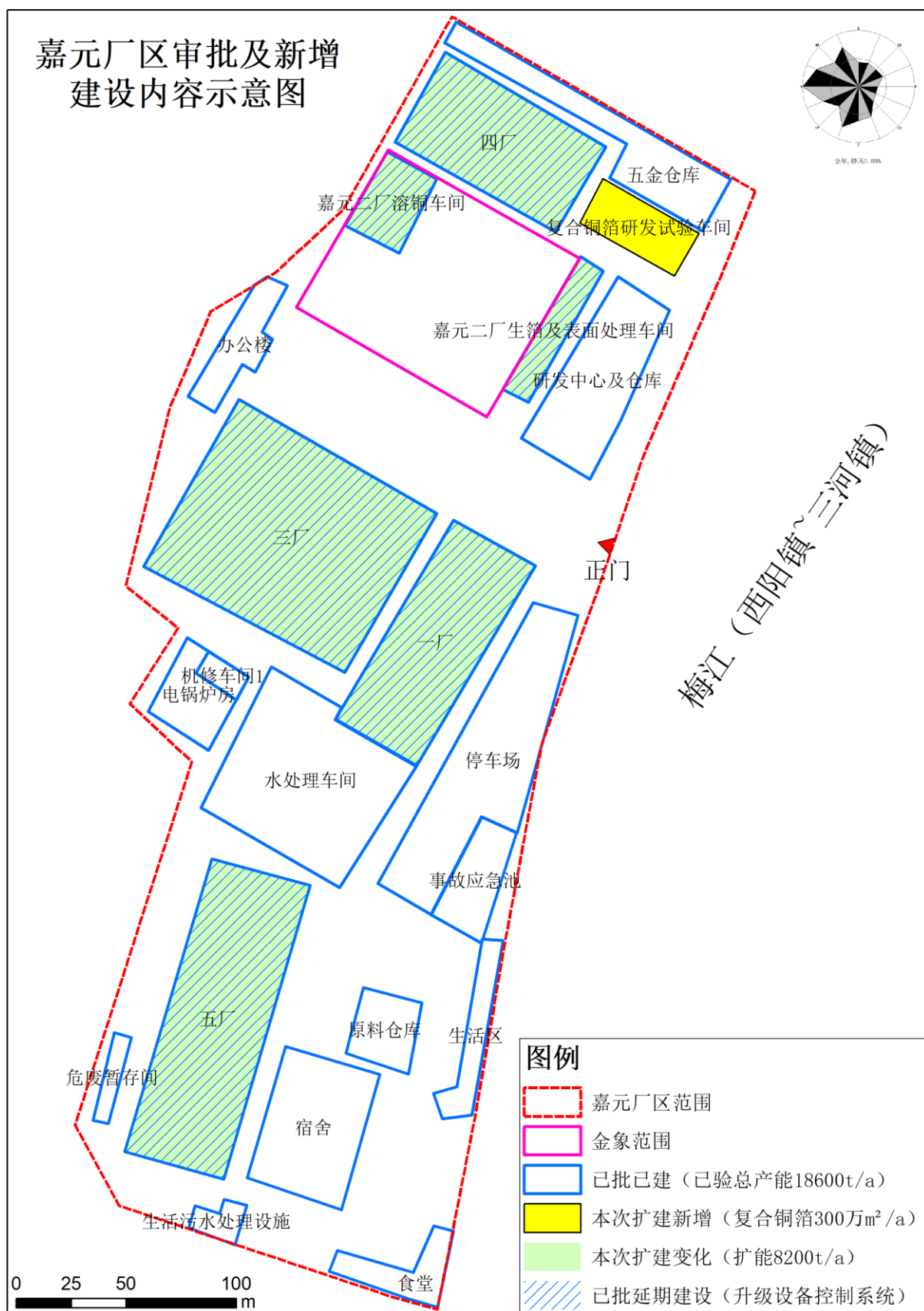
工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	硫酸	盐酸	氢氧化钠	硫酸铜（以铜离子计）	润滑油	危险废物
		最大存在总量/t	175.375	2.96	25	241.26	0.1	77
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 1040 人			5km 范围内人口数 22330 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					1人
		地表水	地表水功能敏感性		F1□	F2□		F3☑

			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	$Q < 1$ ☐		$1 \leq Q < 10$ ☐	$10 \leq Q < 100$ ☐	$Q > 100$ ☒	
	M 值	M1 ☐		M2 ☐	M3 ☐	M4 ☒	
	P 值	P1 ☐		P2 ☐	P3 ☒	P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☐		E2 ☒	E3 ☐		
	地表水	E1 ☐		E2 ☒	E3 ☐		
	地下水	E1 ☐		E2 ☐	E3 ☒		
环境风险潜势	IV ⁺ ☐	IV ☐		III ☒	II ☐	I ☐	
评价等级	一级 ☐			二级 ☒	三级 ☐	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒		
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	影响途径	大气 ☒			地表水 ☒	地下水 ☒	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒		经验估算法 ☒	其他估算法 ☒		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐		AFTOX ☒	其他 ☐	
		盐酸泄露预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 170m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 450m				
		CO 预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 260m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u>湖丘涌、梅江</u> ，到达时间 h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 d					
最近环境敏感目标 ，到达时间 d							
重点风险防范措施	1.储罐区、生产区域设置监控措施，防止事故发生。 2.厂区设置事故应急收集设施。 3.储罐区、生产车间等区域设置防渗措施。						
评价结论与建议	本项目分析潜势划分为III级，根据分析，本项目环境风险属于可防控范围内。						

注：“☐”为勾选项，“ ”为填写项。

梅县区地图





附图2 嘉元厂区审批及新增建设内容示意图

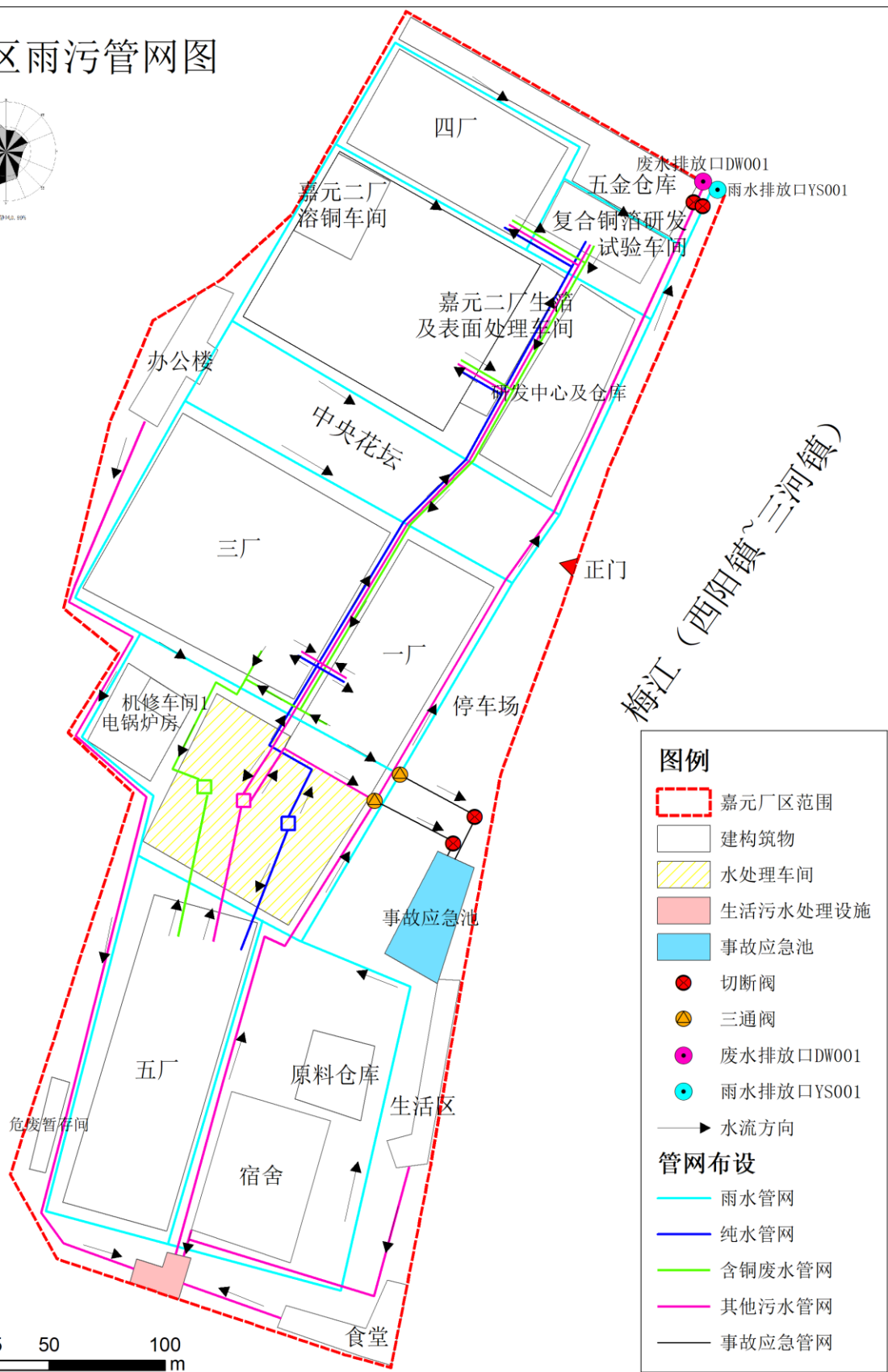
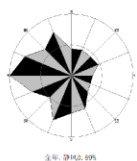


附图3 厂区总平面布置图



附图4 厂区废水、废气排放口分布图

厂区雨污管网图

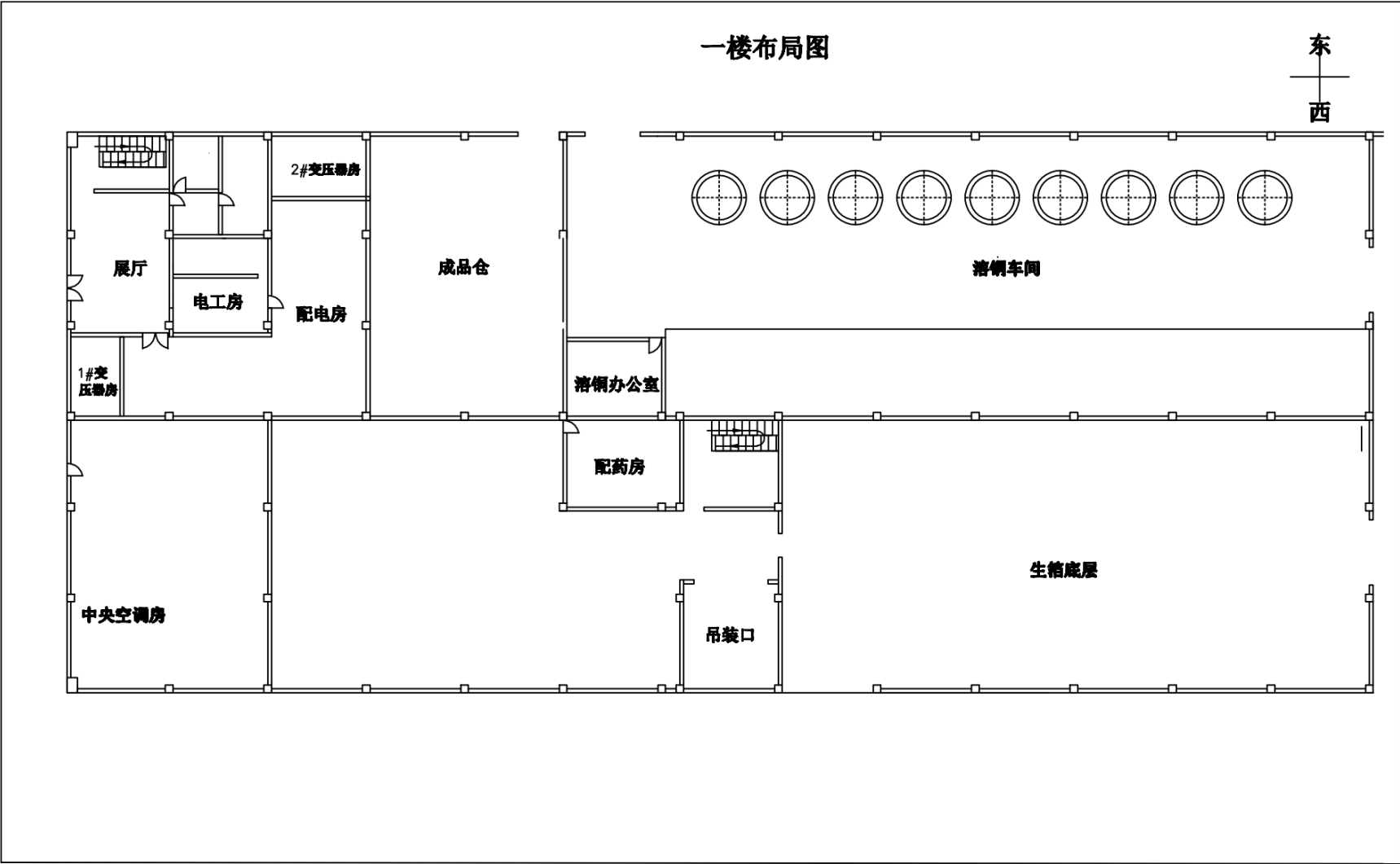


附图5 厂区雨污管网及事故废水流向图

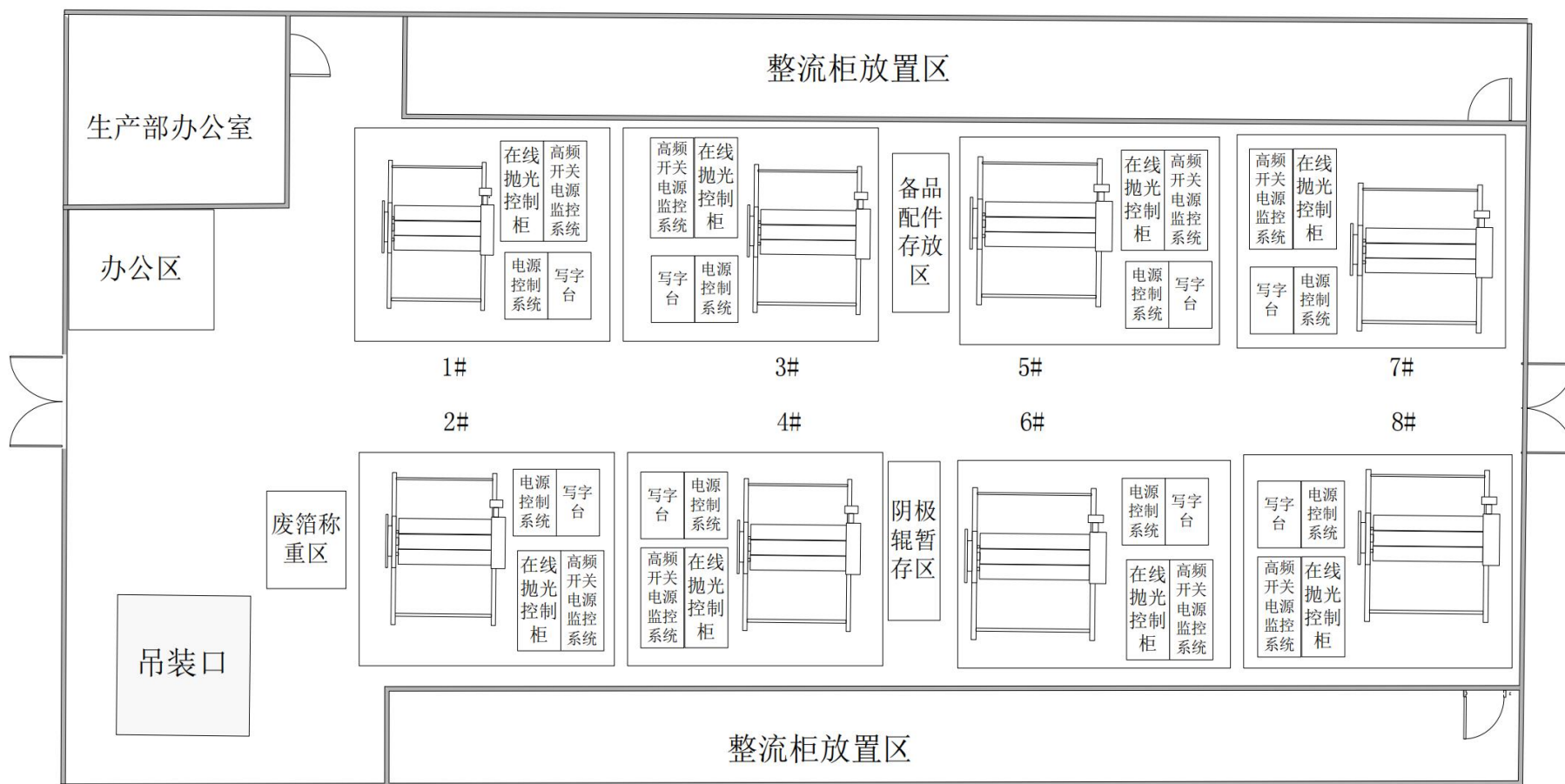


附图6 嘉元厂区分区防渗图

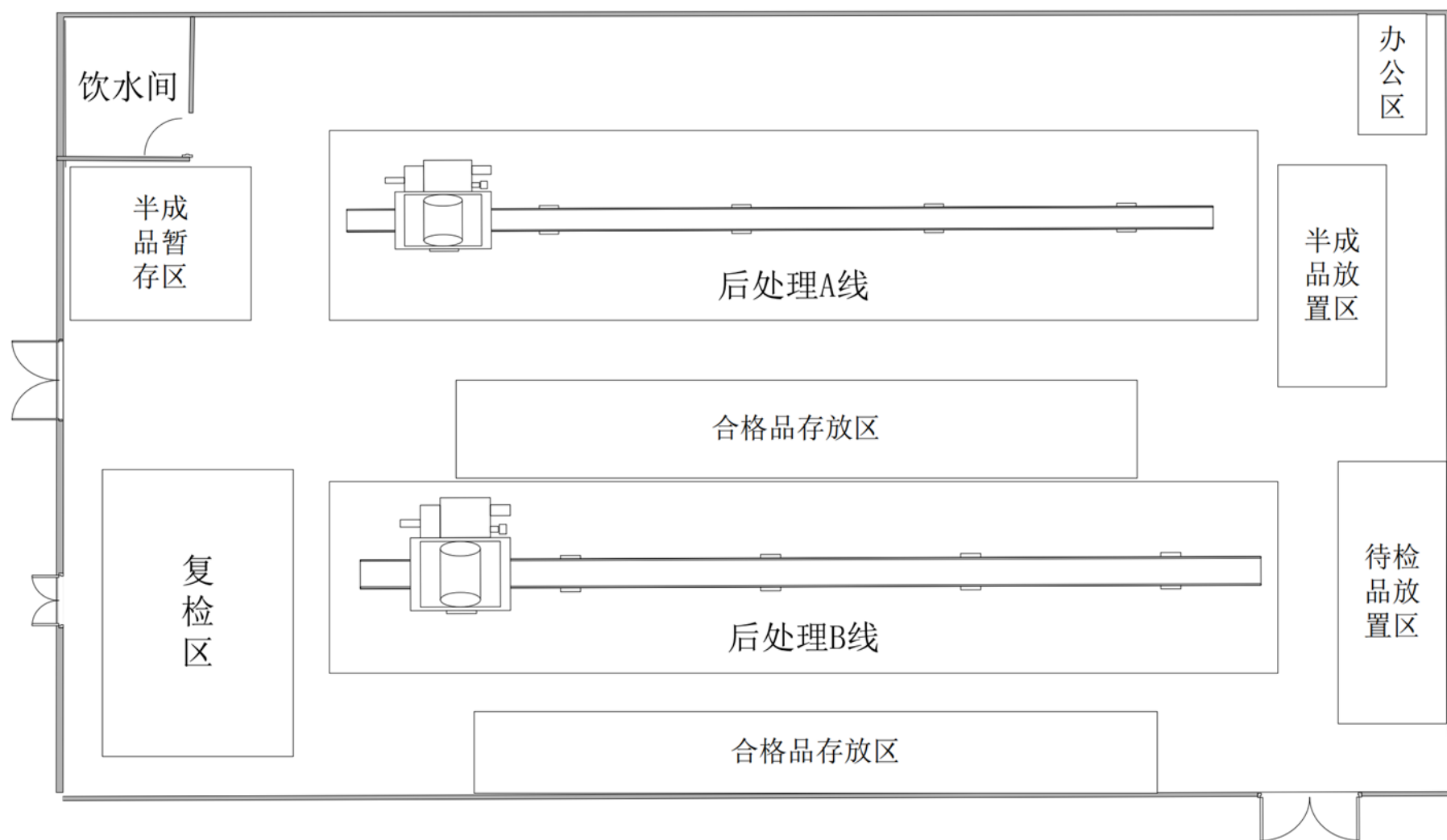
附图7 项目各厂房车间平面布置图



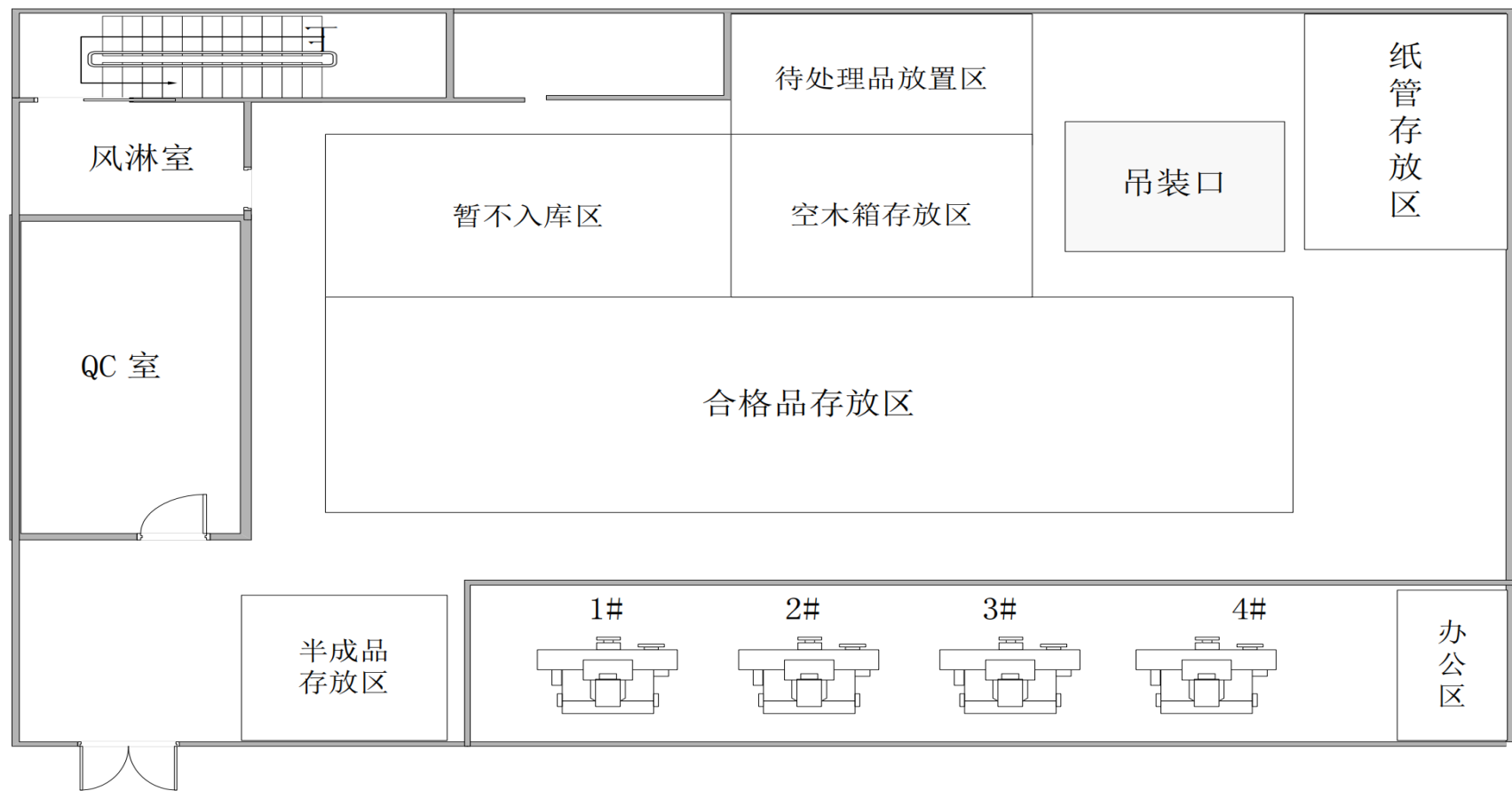
附图 3-1 一厂溶铜车间平面布置图



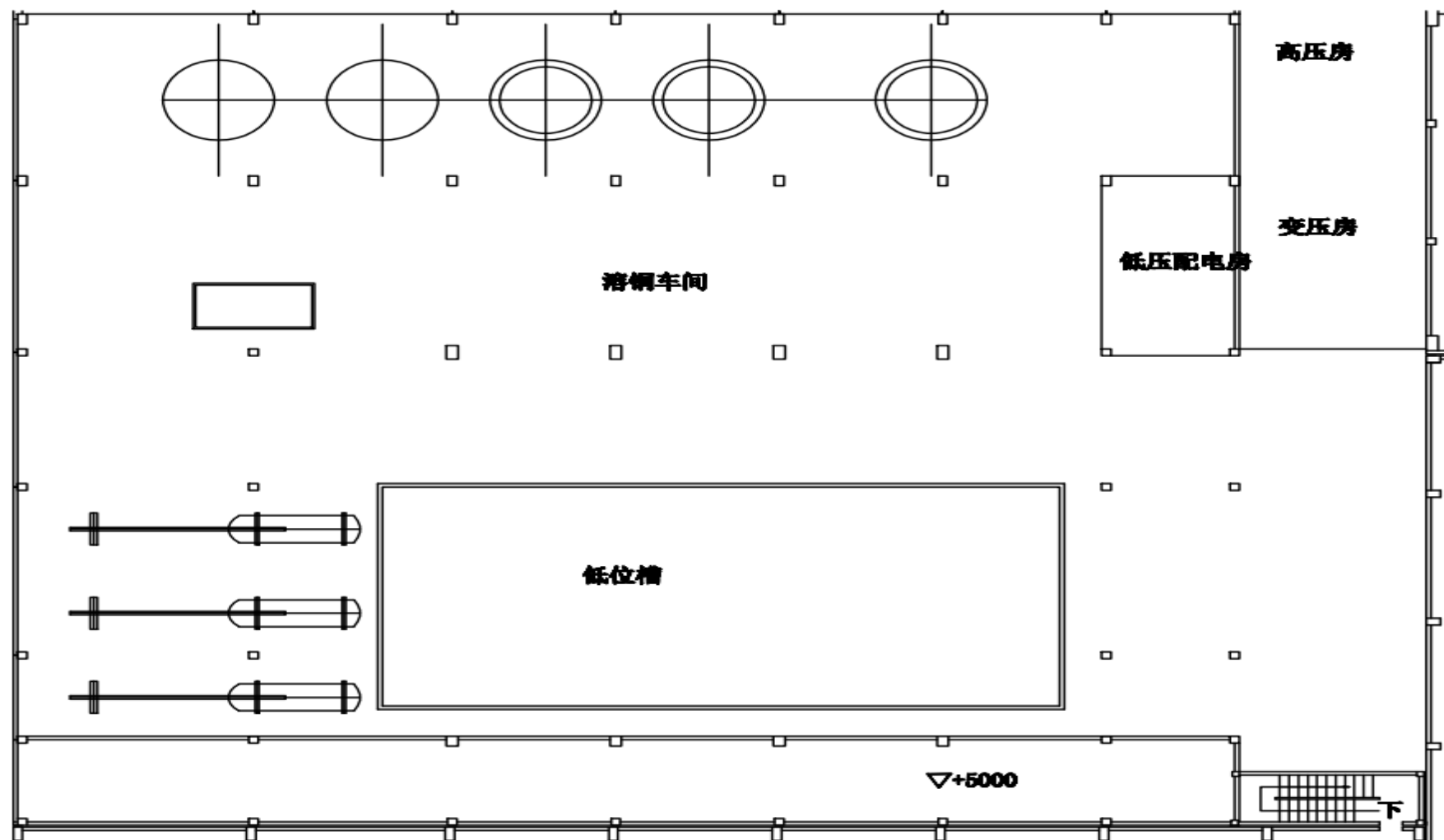
附图 3-2 一厂生箔及后处理车间平面布置图



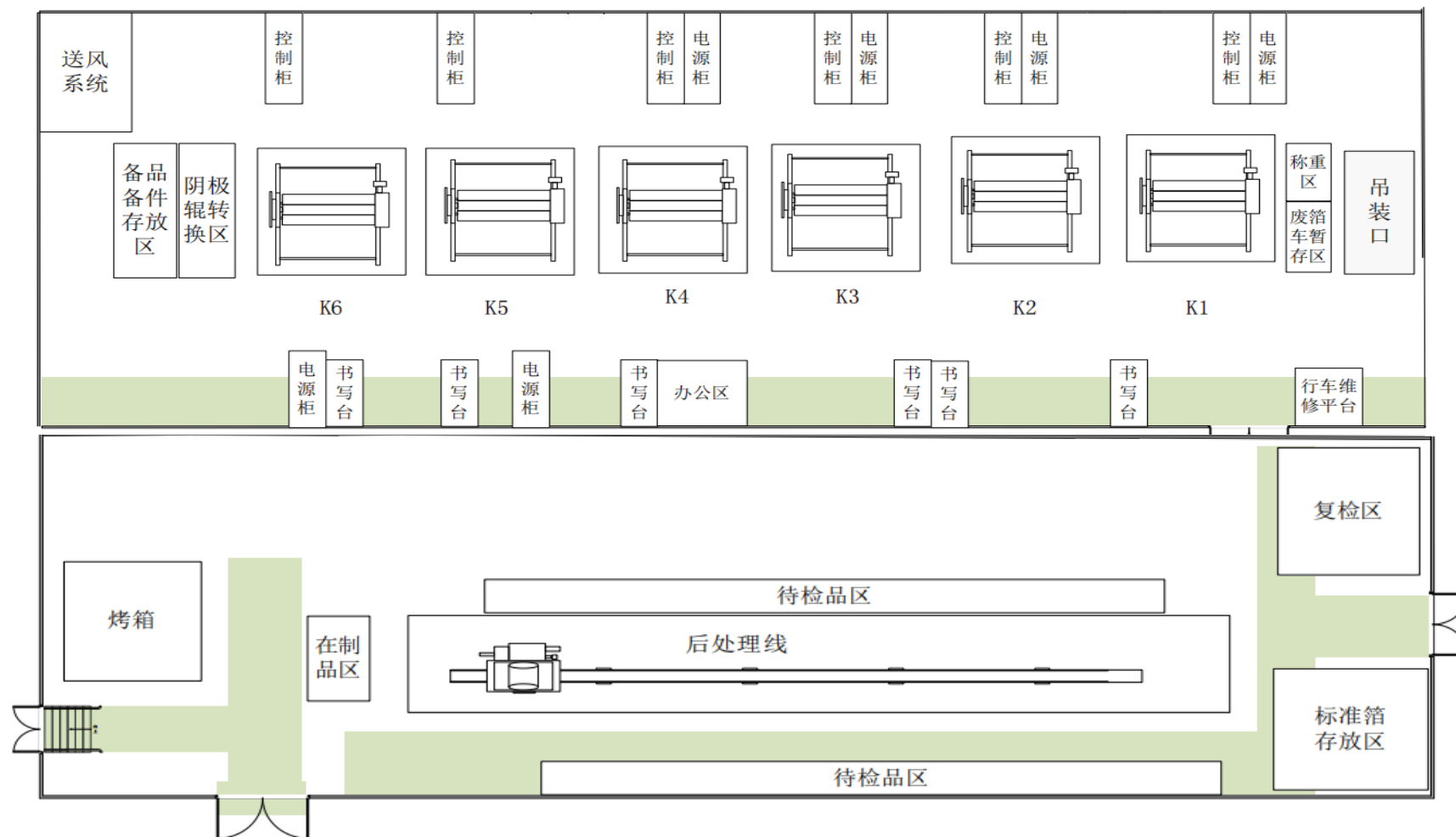
附图 3-3 一厂生箔及后处理车间平面布置图



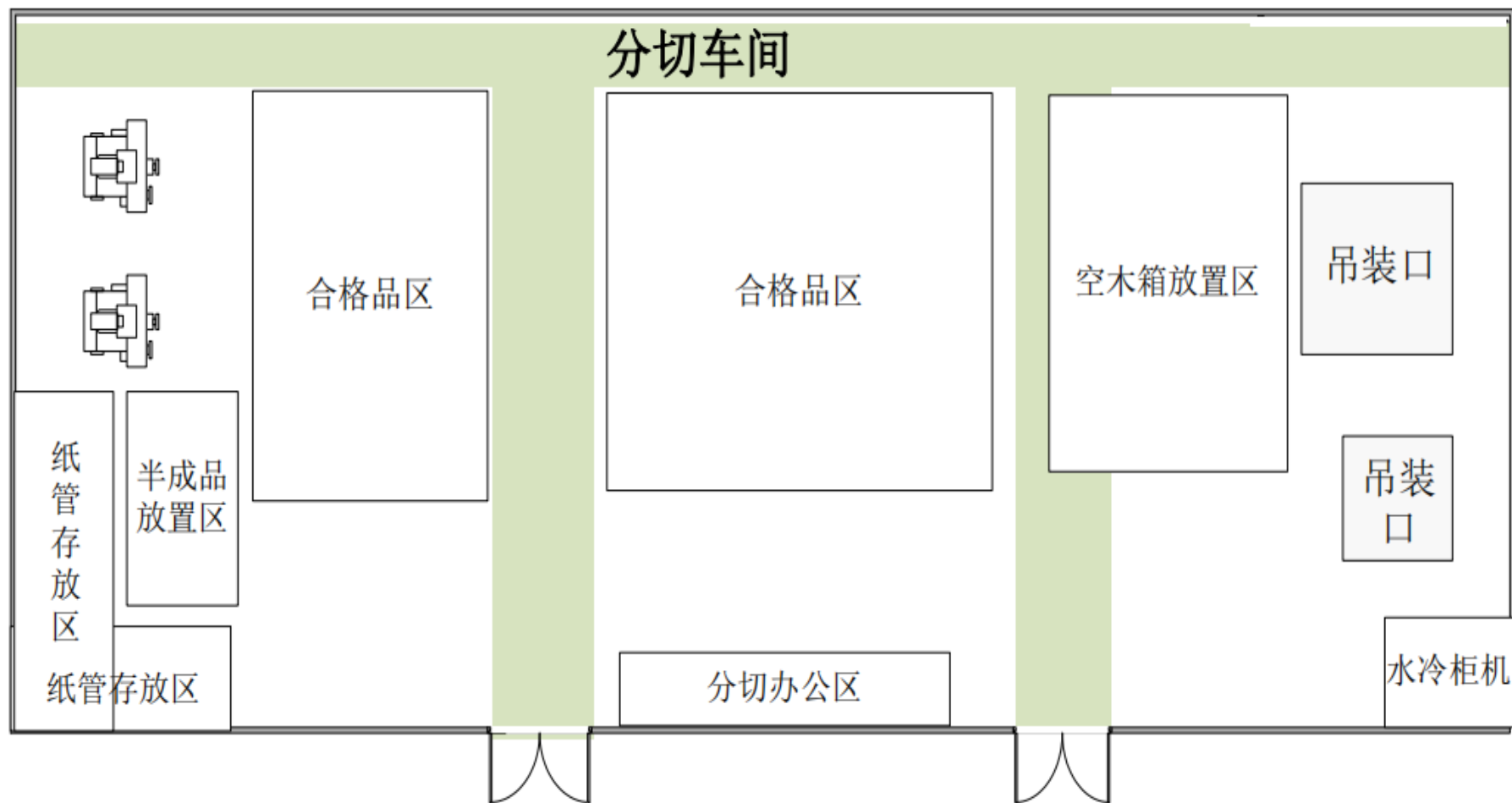
附图 3-4 一厂分切车间平面布置图



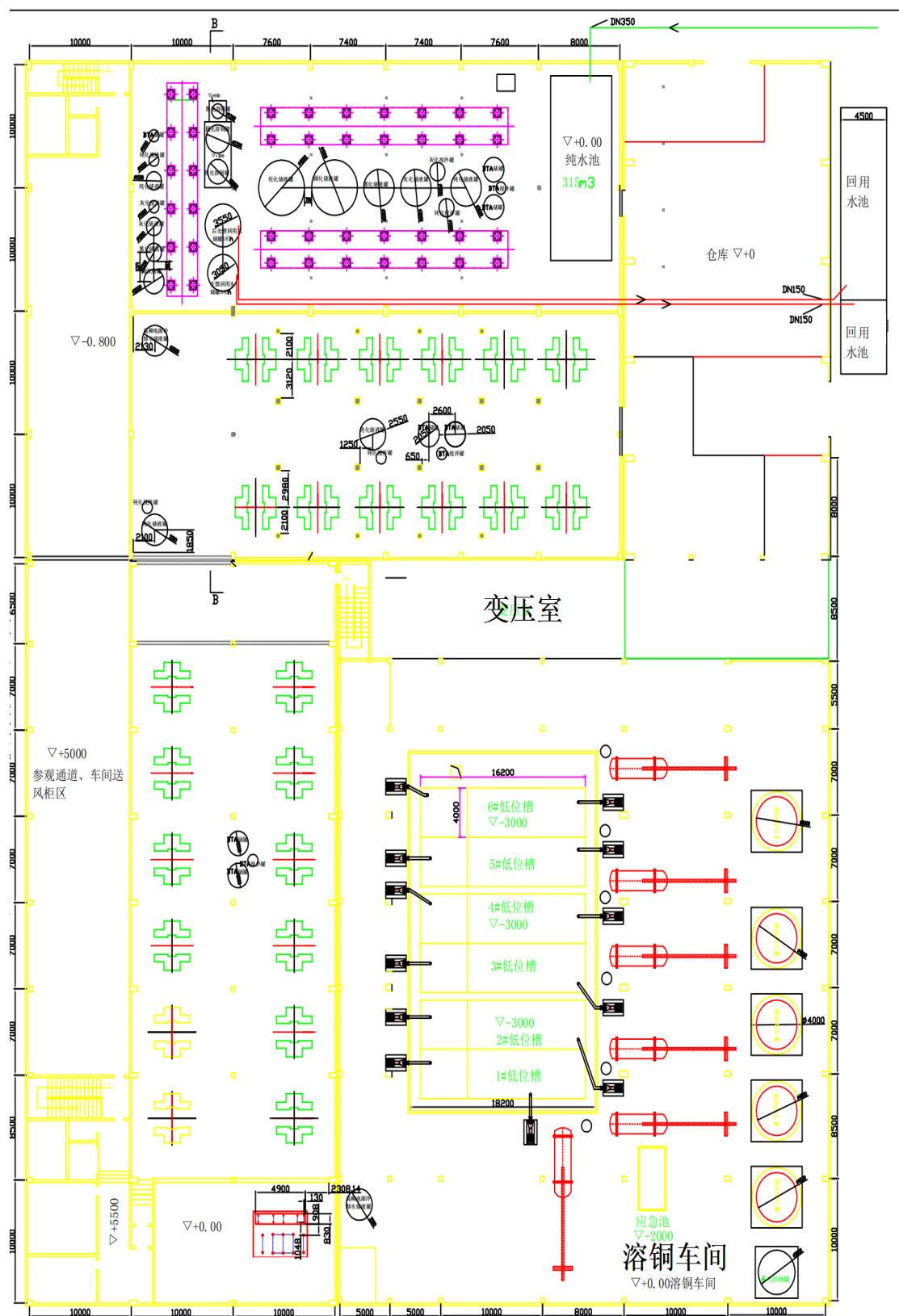
附图 3-5 二厂溶铜车间平面布置图



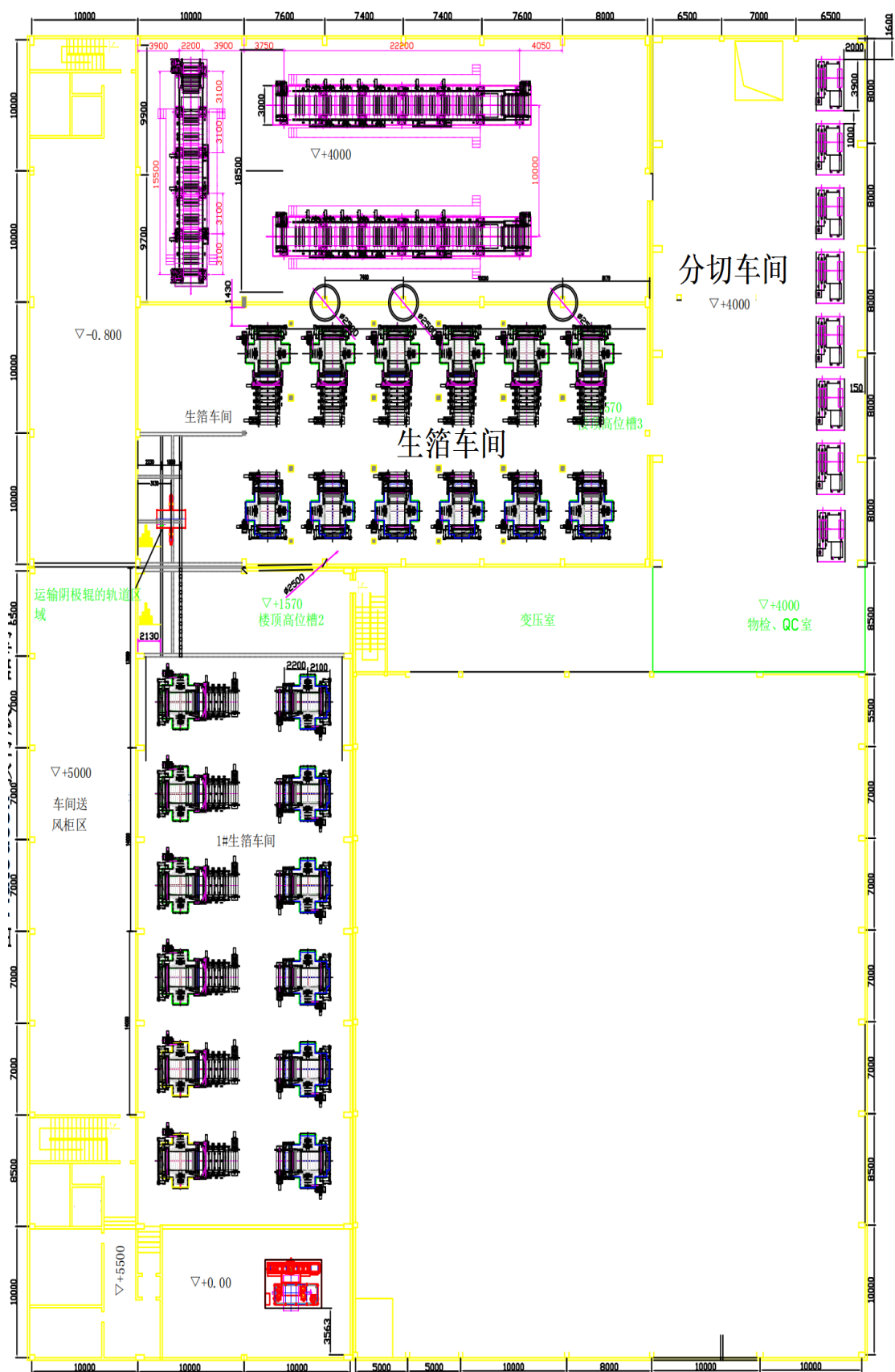
附图 3-6 二厂生箔车间平面布置图（含后处理）



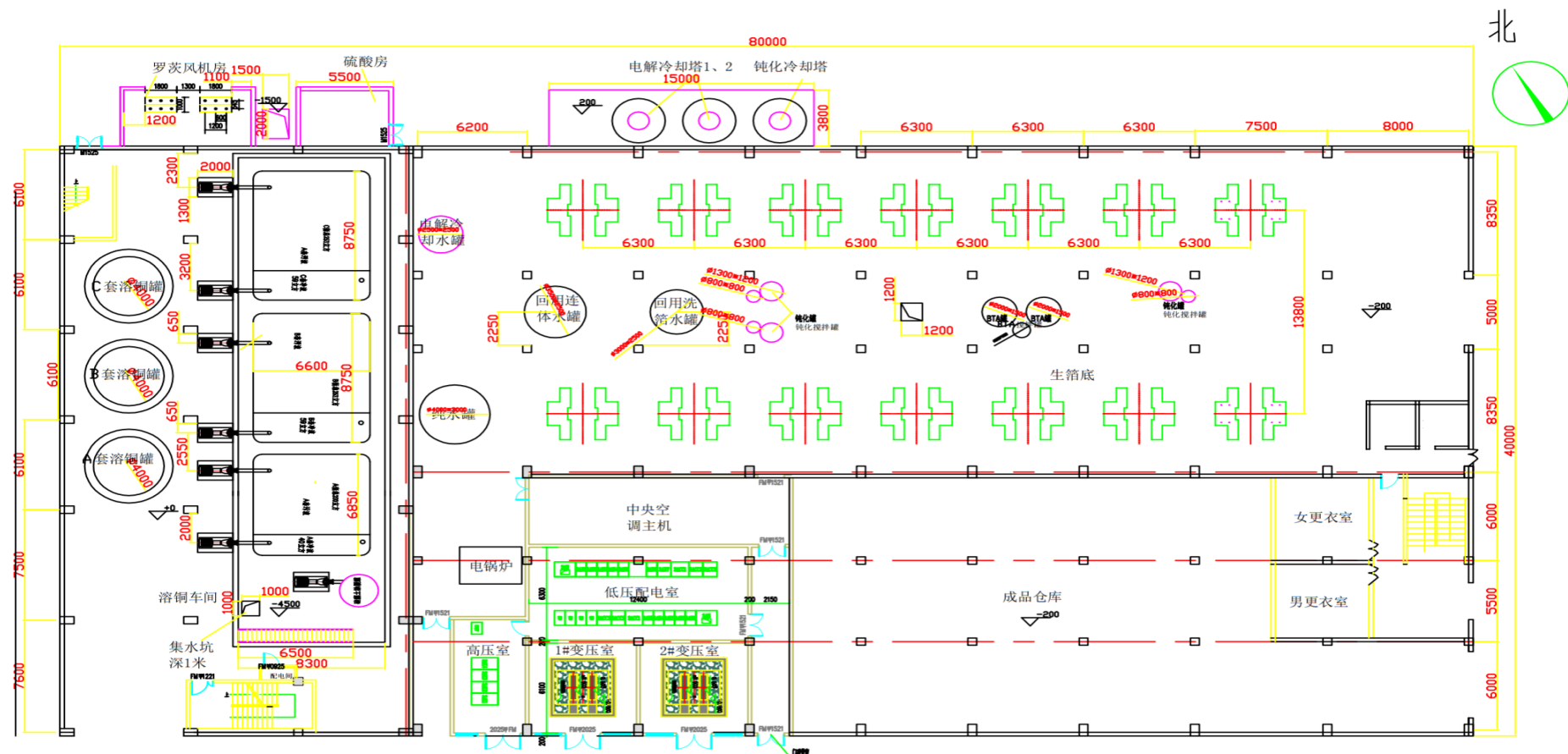
附图 3-7 项目二厂分切车间平面布置图



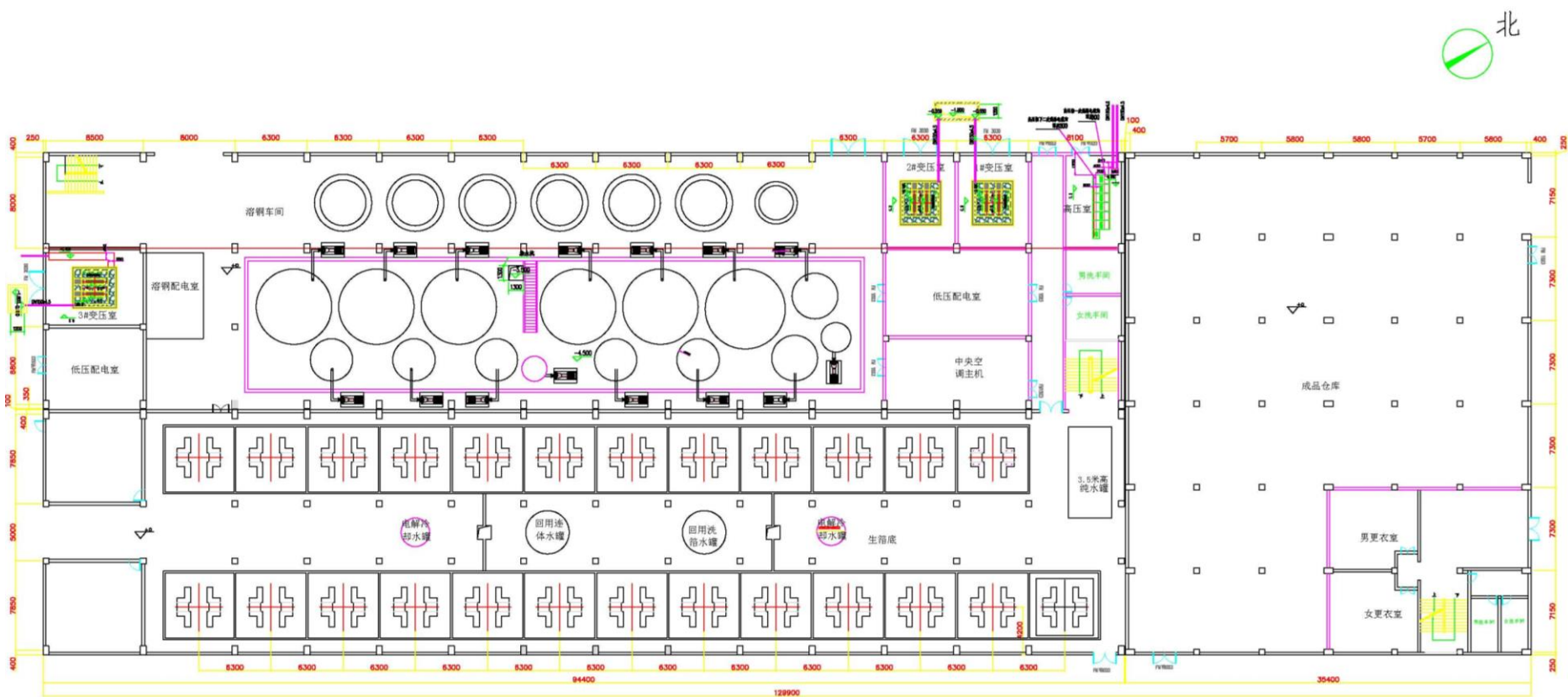
附图 3-8 项目三厂一层平面布置图



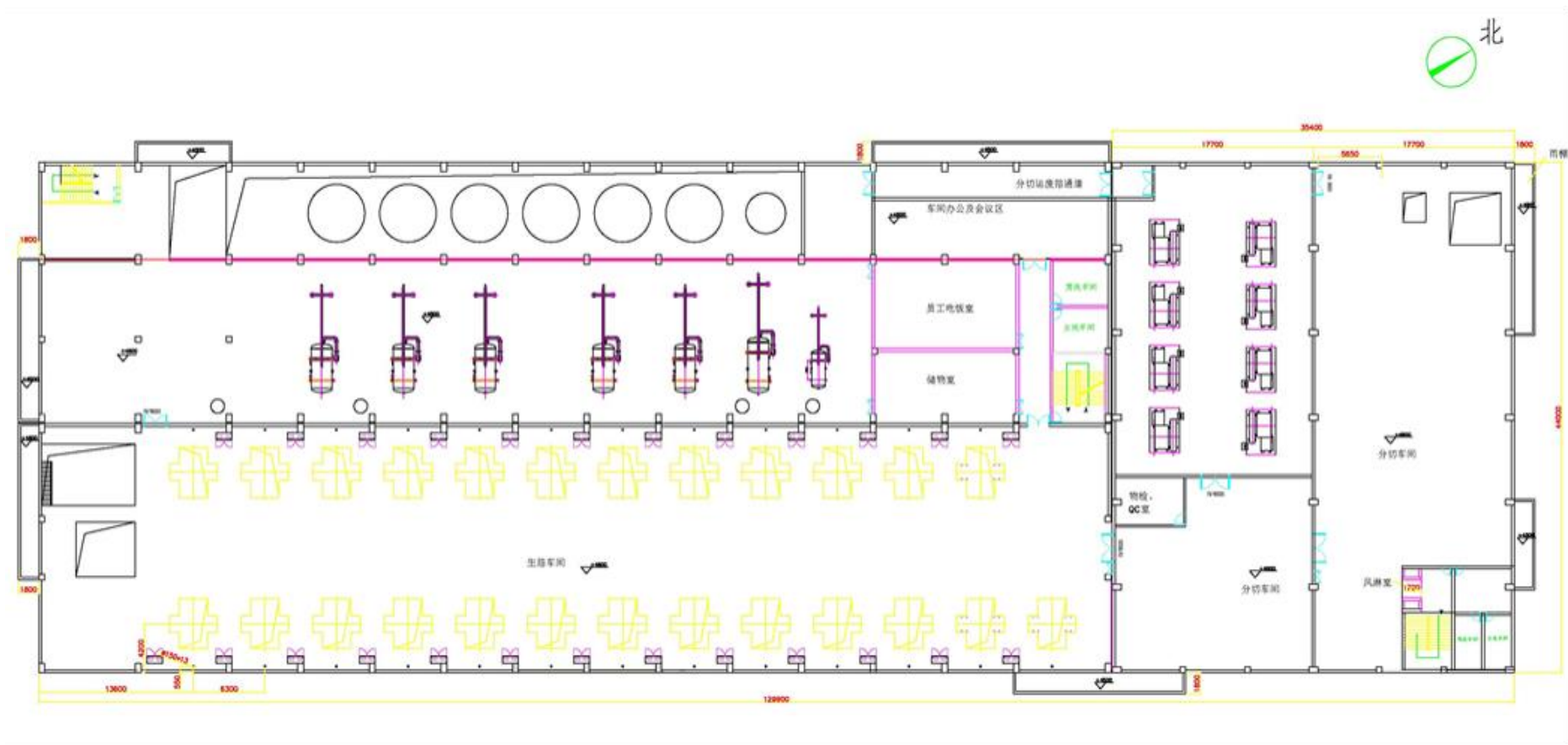
附图 3-9 项目三厂二层平面布置图



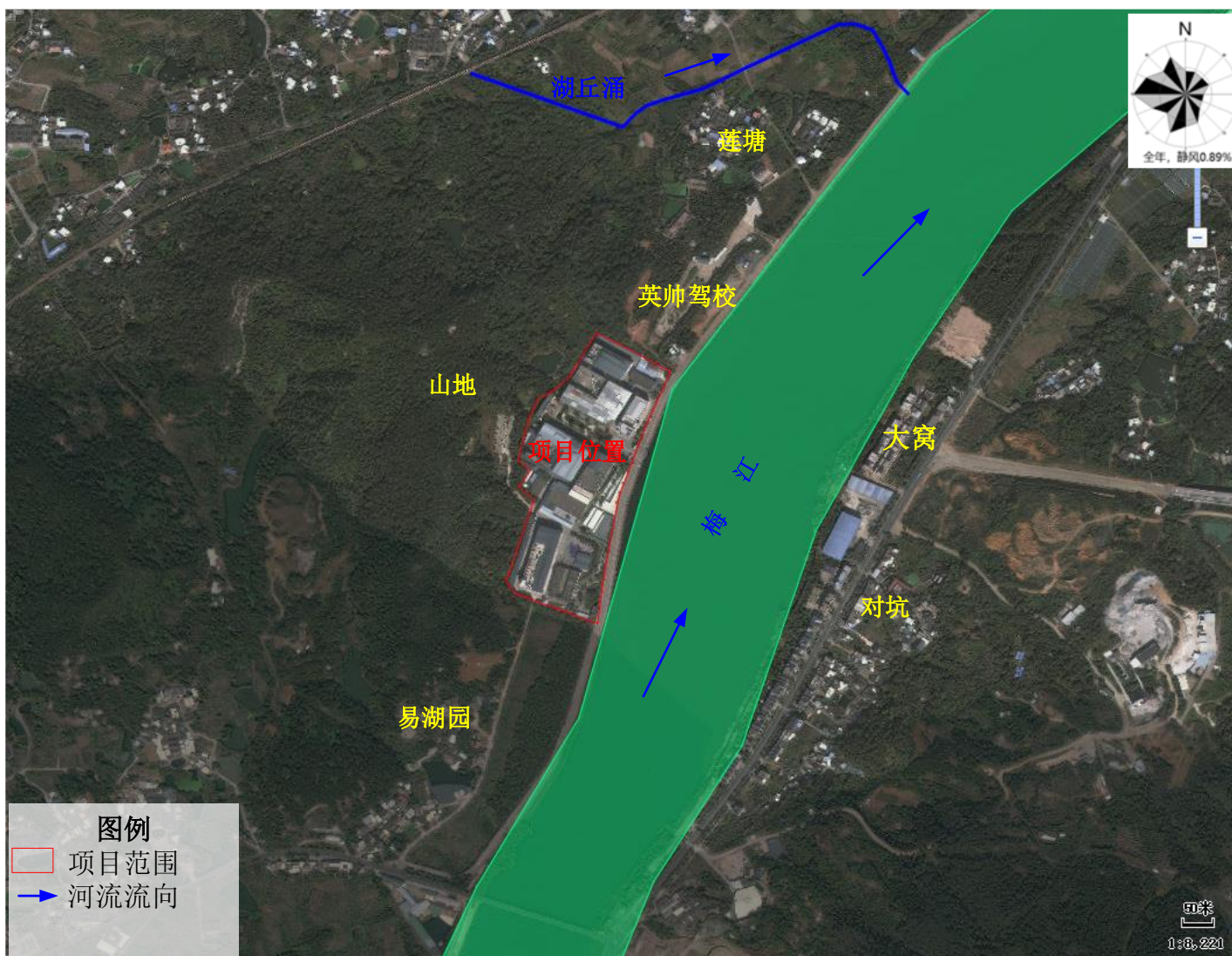
附图 3-10 项目四厂一层平面布置图（一层）



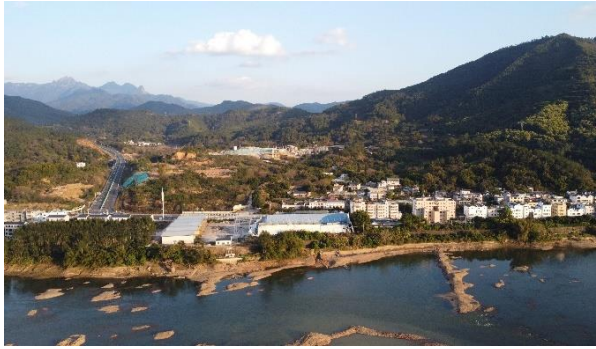
附图 3-12 项目五厂一层平面布置图



附图 3-13 项目五厂二层平面布置图



附图8 项目四至图



项目东面



项目南面



项目西面



项目北面

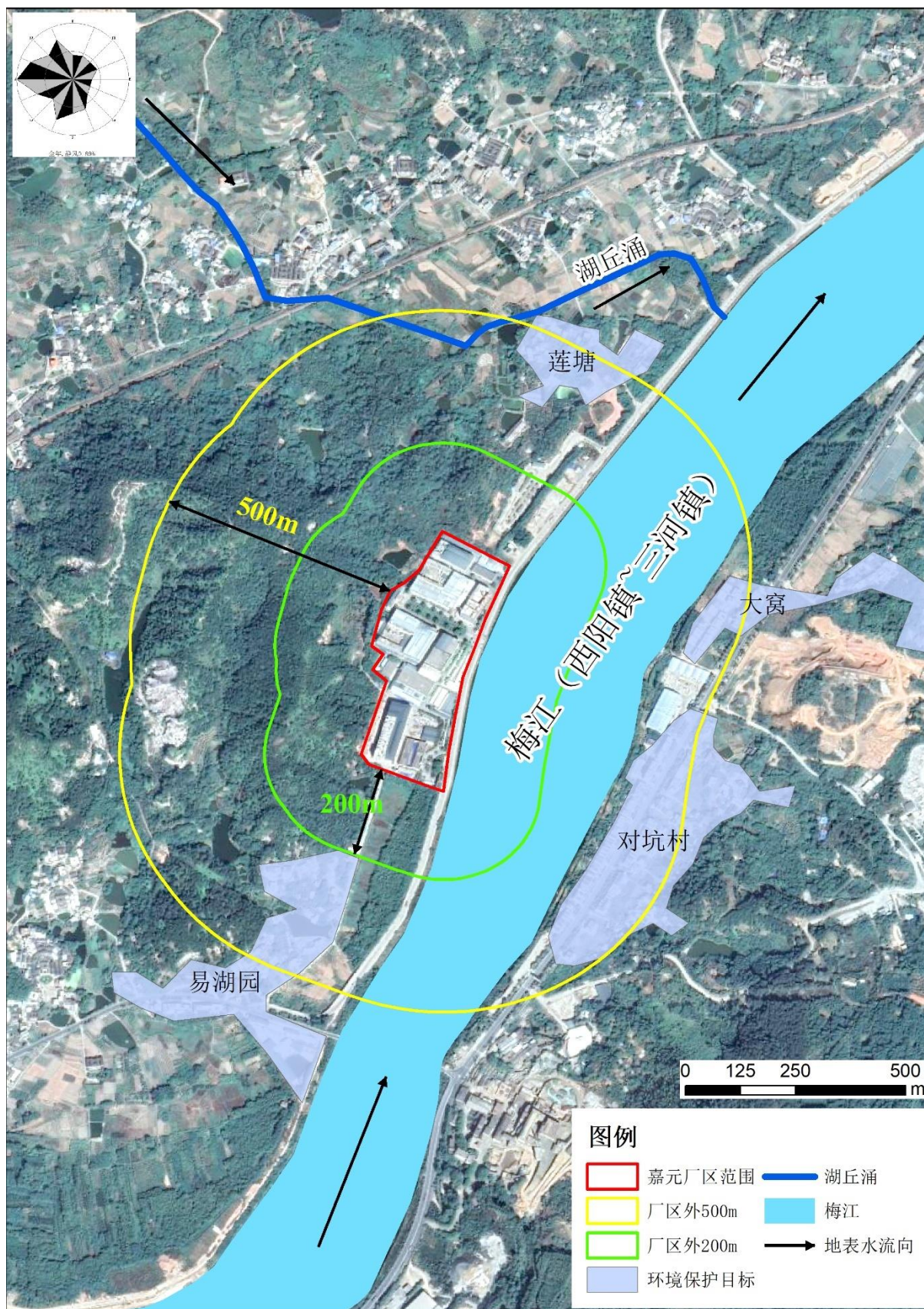


项目全景

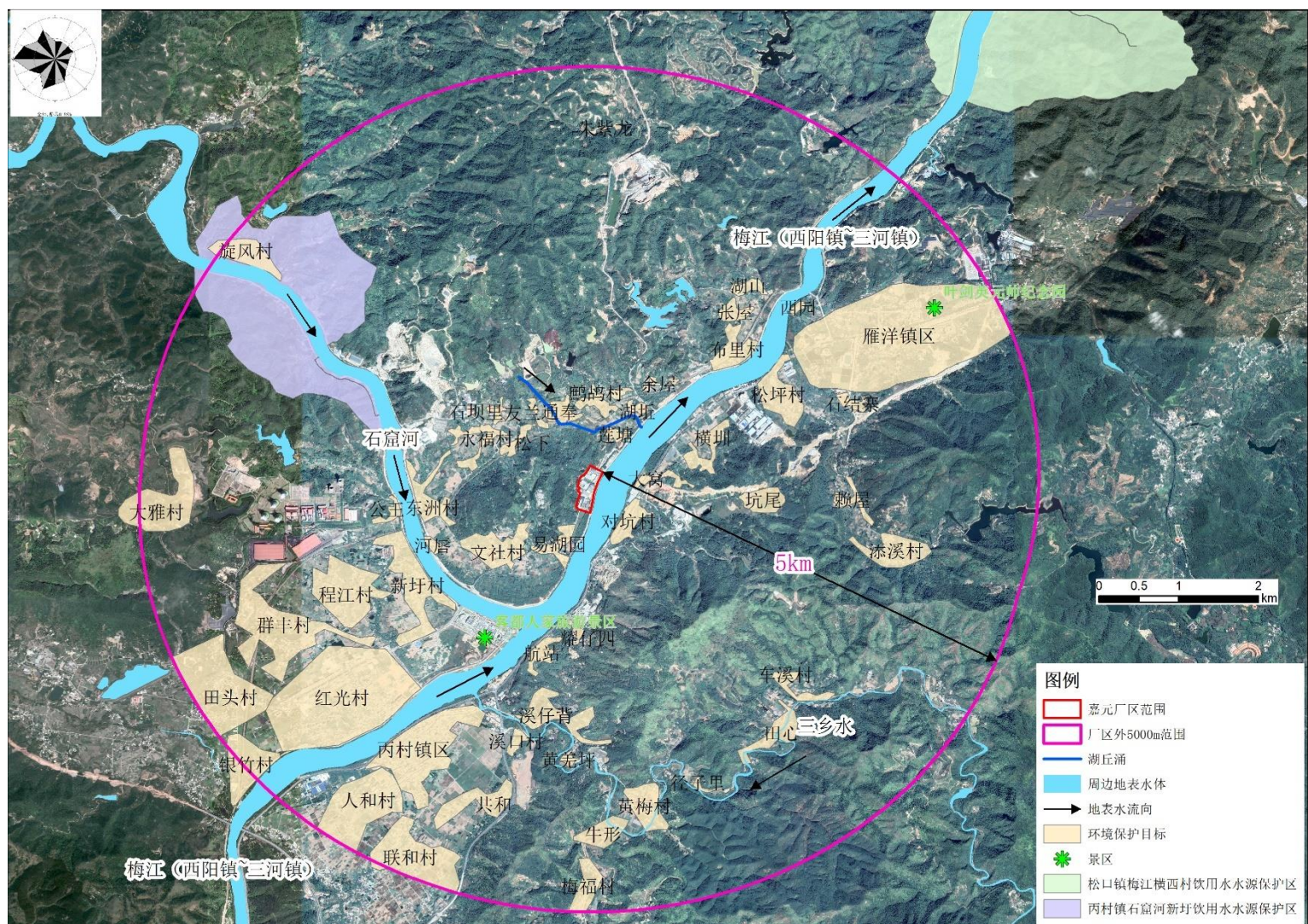


本次改扩建位置

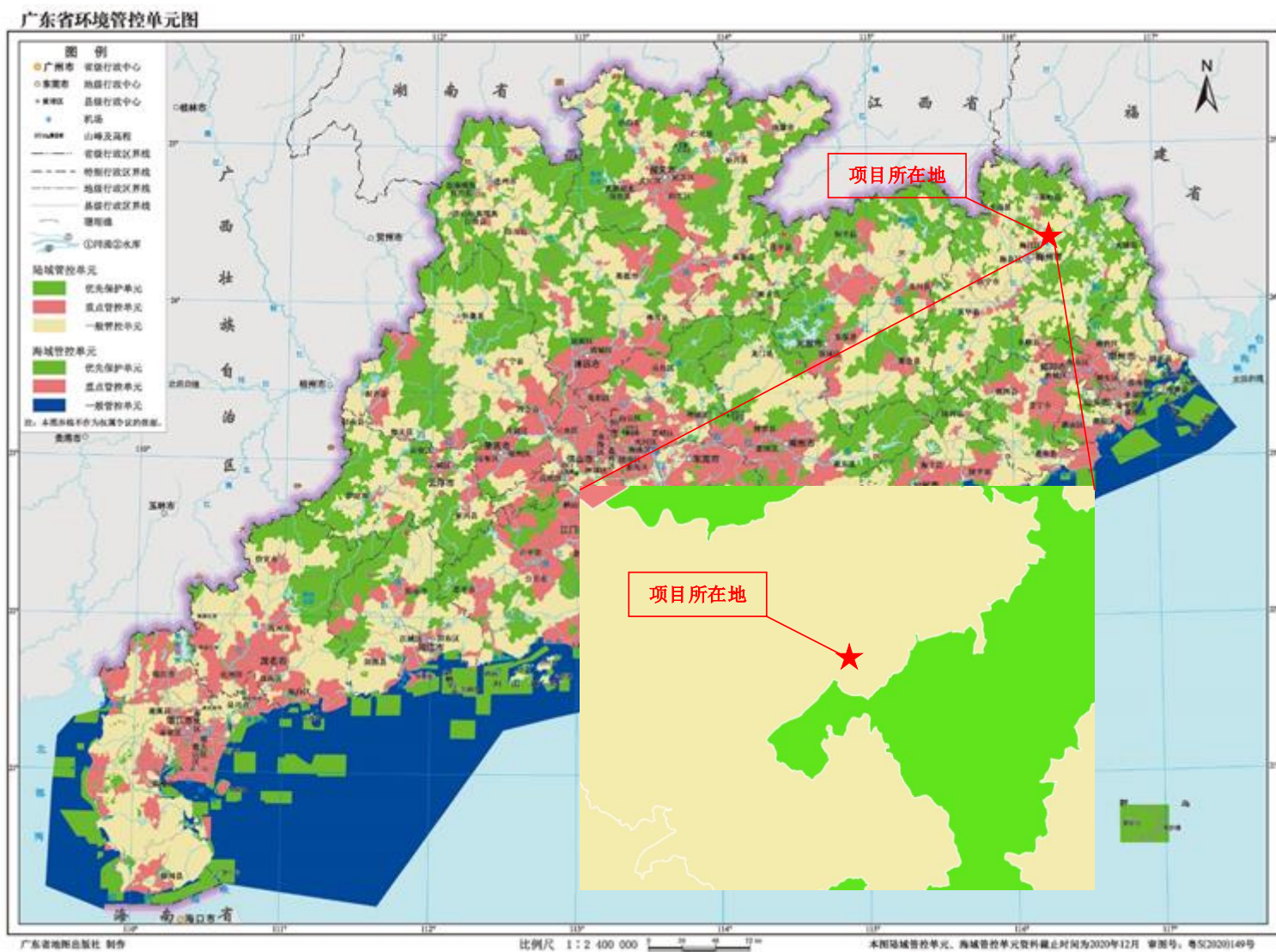
附图9 项目现状及四至情况



附图10 厂界外 500m 范围内环境保护目标分布图



附图11 项目环境风险评价范围（5km）环境保护目标分布图



附图12 广东省“三线一单”环境管控单元图

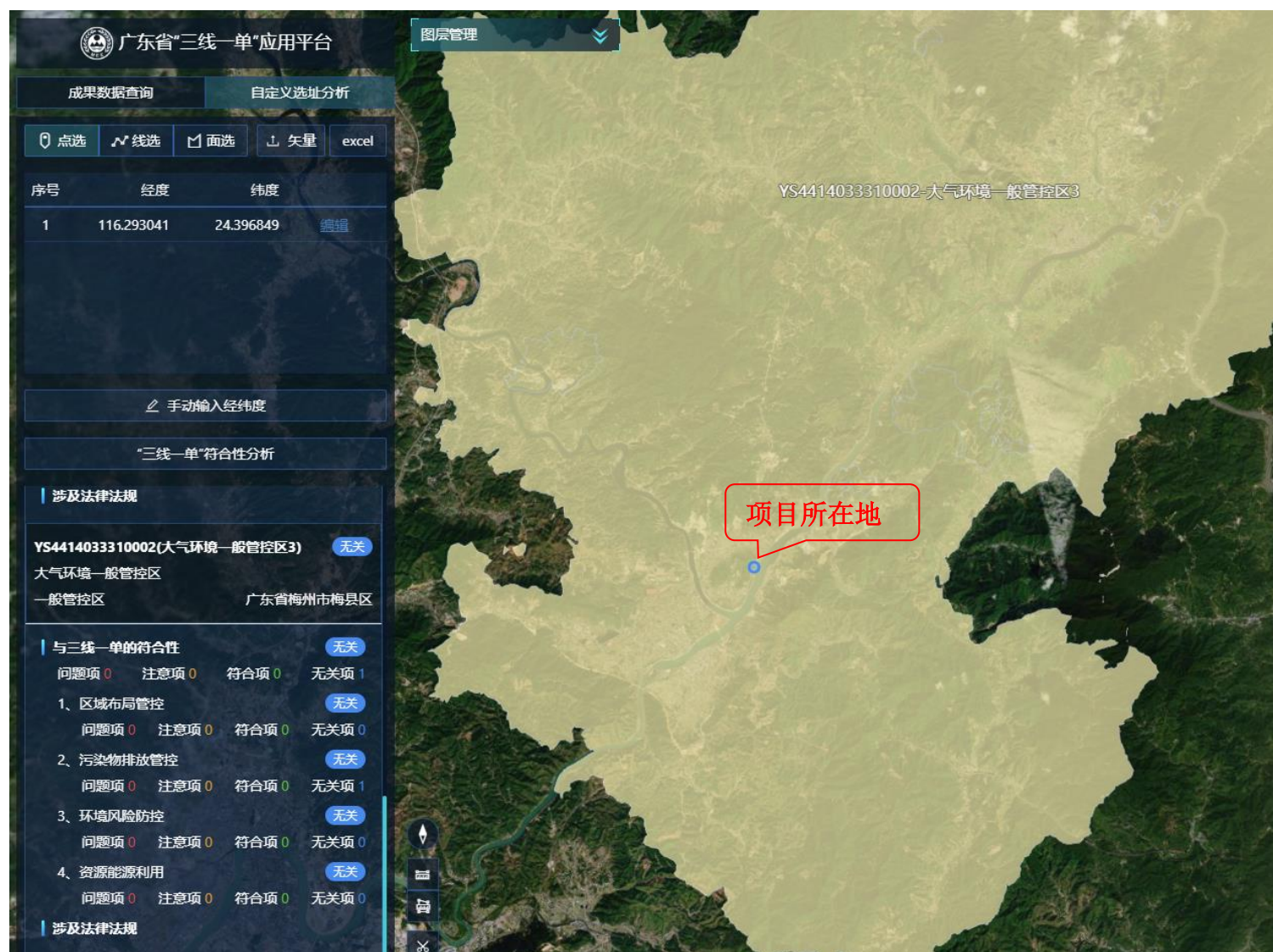
附图13 项目与广东省“三线一单”应用平台叠图



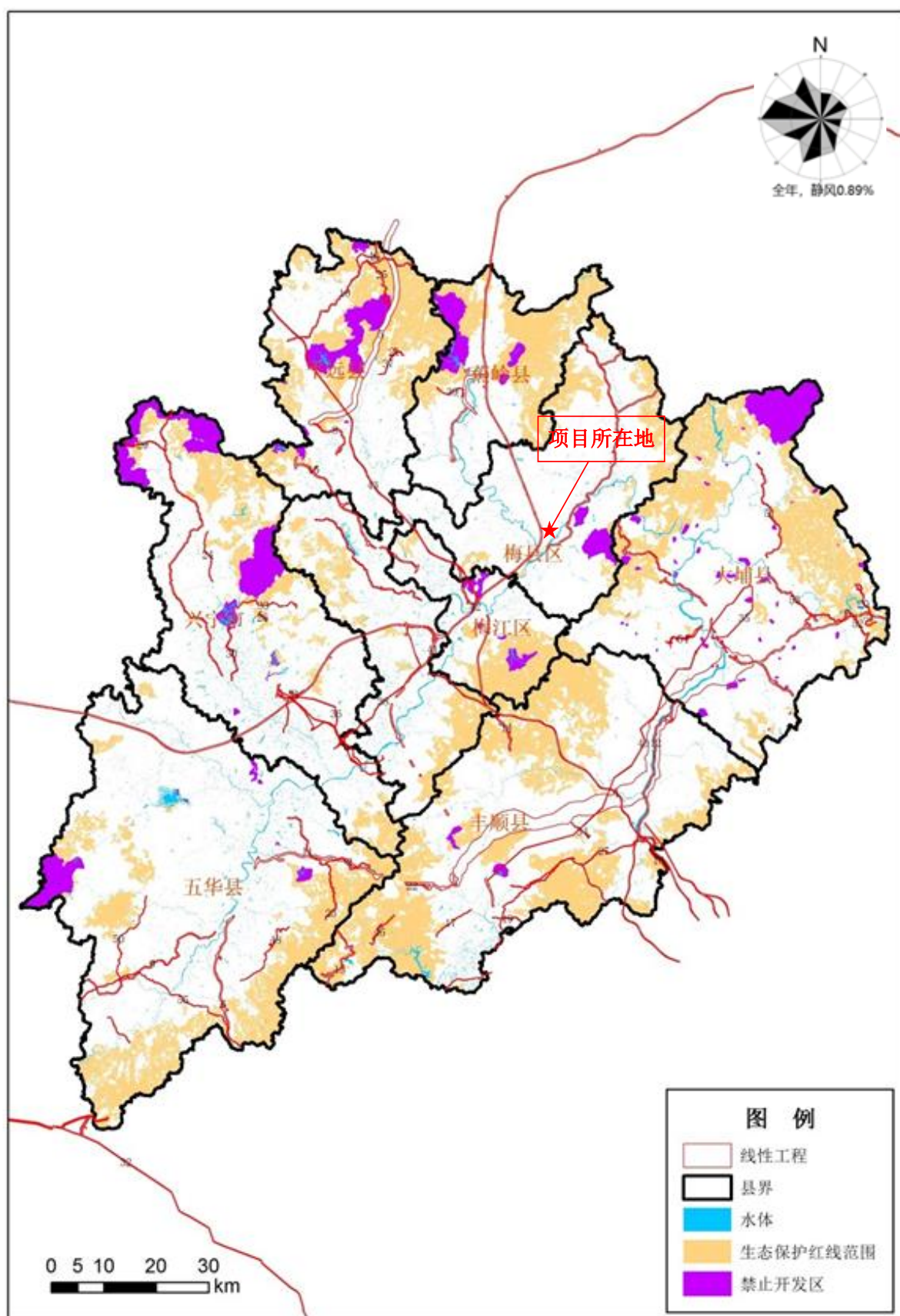
项目与广东省“三线一单”陆域环境管控单元叠图



项目与广东省“三线一单”水域环境管控单元叠图

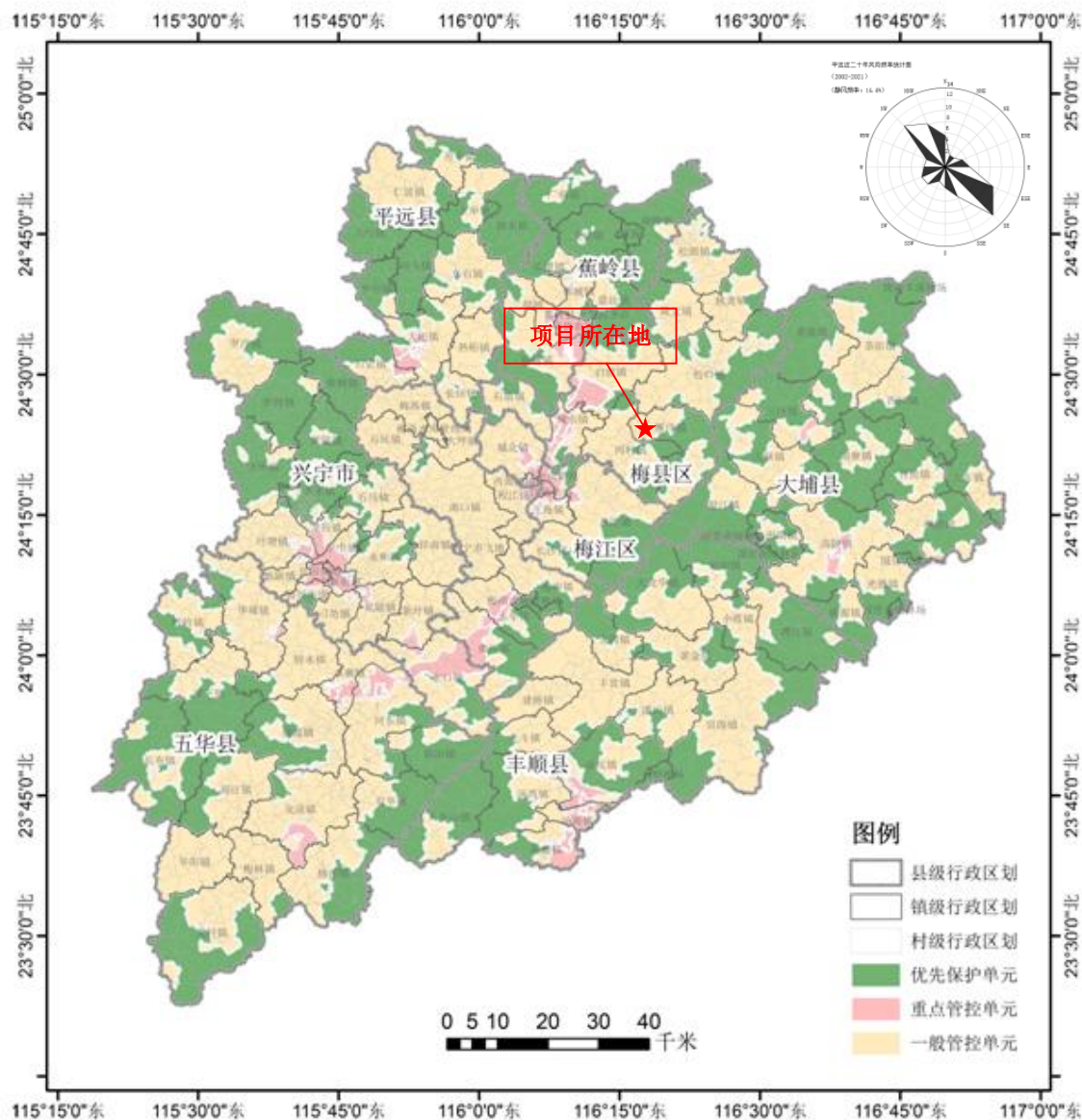


项目与广东省“三线一单”大气环境管控单元叠图

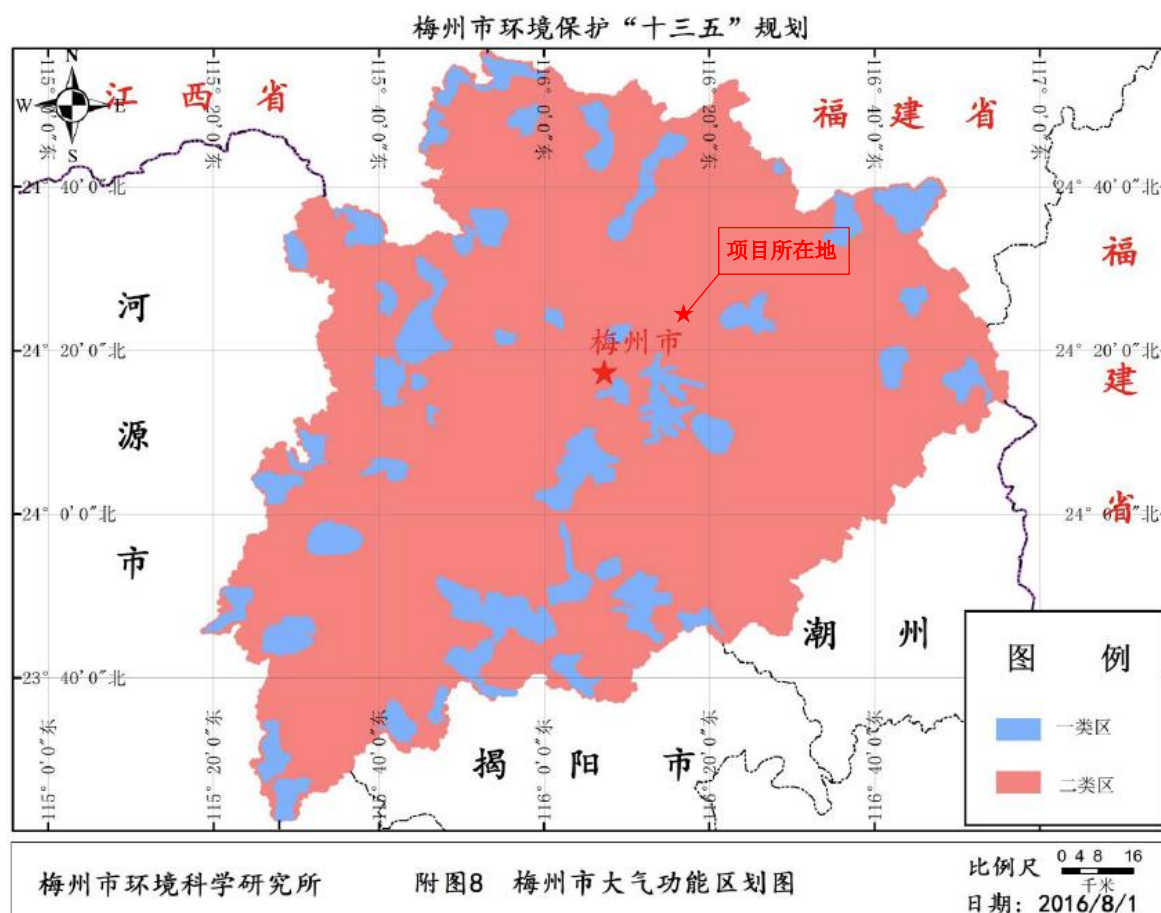


附图14 梅州市生态保护红线图

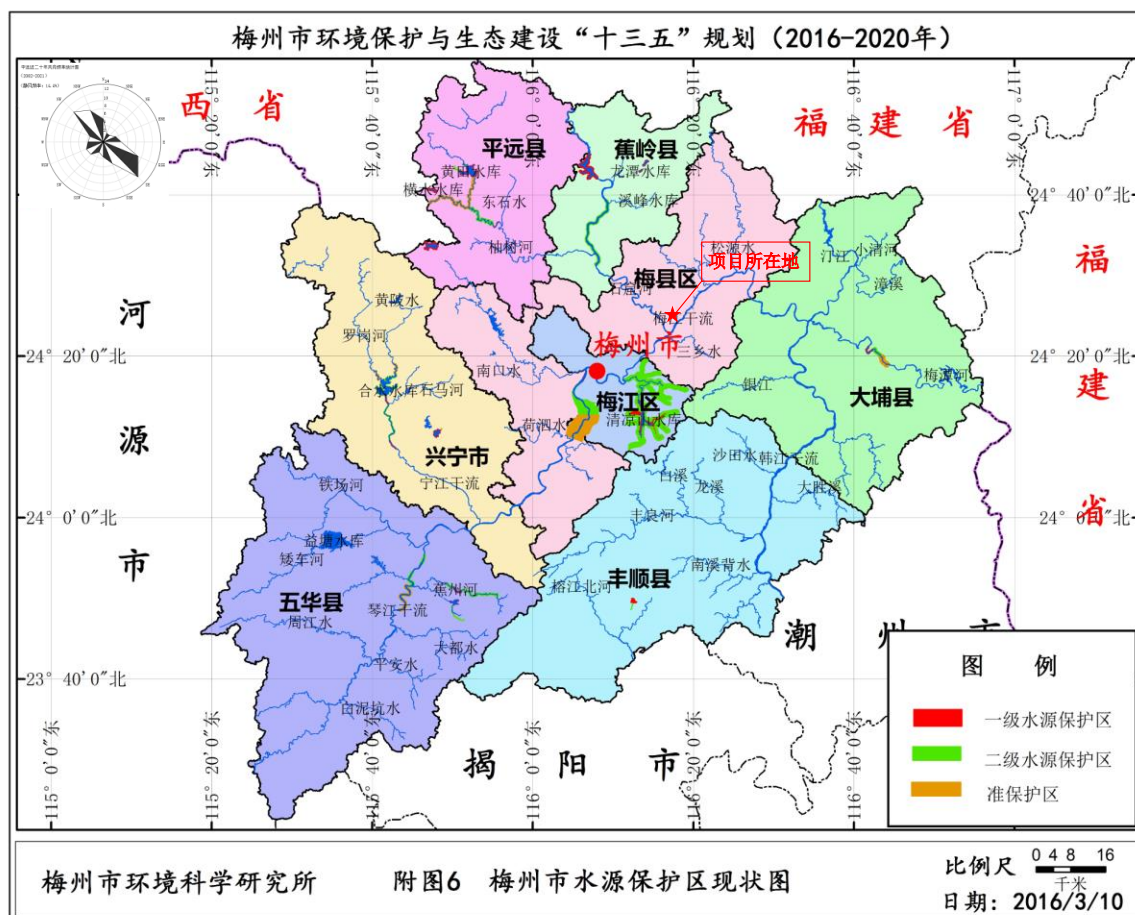
梅州市环境管控单元图



附图16 梅州市“三线一单”环境管控单元图



附图17 梅州市环境空气功能区划图



附图18 项目周边水系及饮用水水源保护区分布图



附图20 环境现状监测布点图