凉山州工业投资发展集团有限责任公司

凉山铜业 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目

环境影响报告书

（公示本）

四川省环科源科技有限公司

二〇二五年七月

0 概 述

一、建设项目特点

本项目为阴极铜精炼项目，选址于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，用地面积 80.62 亩。项目外购约 15 万吨阳极铜板，经电解生产阴极铜 12.5 万吨，同时副产电积铜 426.46 吨/年、粗硫酸铜 1716 吨/年、粗硫酸镍 415.0 吨/年、阳极泥 1125 吨/年。项目主要建设内容有电解车间、净液车间、生活污水处理站、初期雨水处理站、危废暂存间等。项目总投资为 69720 万元。

本项目仅为阴极铜精炼，以外购阳极铜板为原料，经电解生产高纯阴极铜产品。项目不涉及上游阳极铜生产，阳极铜主要采购自凉山矿业股份有限公司（下文简称“凉山矿业”）和易门铜业有限公司。凉山矿业主体工程为“10 万吨/年阳极铜项目”，该项目在 2008 年由原环境保护部批复（环审〔2008〕197 号）。在 2013 年由原环境保护部验收（环验〔2013〕79 号）。企业已取得排污许可证（91510000733390640 5001P），目前项目满负荷正常运行，年产阳极铜板 10 万吨。“10 万吨/年阳极铜项目”原批复主体为会理县昆鹏铜业有限责任公司。会理县昆鹏铜业有限责任公司于 2012 年 11 月 30 日注销法人资格，并入凉山矿业股份有限公司，项目的生产经营由凉山矿业股份有限公司接管。易门铜业有限公司“易门铜业阳极精炼节能减排项目”由云南省生态环境厅在 2024 年 11 月批复（云环审〔2024〕1-13 号），目前该项目处于工艺调试生产阶段，拟于 2025 年 8 月完成验收正式投运。

本项目生产工艺包括阳极铜电解和电解液净化两个生产工序。电解工艺采用大板不锈钢永久阴极电解工艺；电解液净化工艺包括一次电积脱铜、真空蒸发浓缩+水冷结晶生产粗硫酸铜、二次电积脱铜、蒸发浓缩+冷冻结晶生产粗硫酸镍。

项目选址四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，东北距会理市中心城区约 40km，西北距攀枝花市仁和区城区约 24km，东南侧距离黎溪镇场镇约 5.2km。厂区周边主要敏感目标为项目东侧 1.48km 分布有黎州村散居农户，约 982 户 ，约 3835 人。项目北侧约 540m 有一条樟木河，主要功能为两岸山地径流排泄，下游 5.6km 汇入金沙江。本项目外环境敏感度较低。

二 、相关情况判定

1、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第二类-限制类：“七、有色金属 2．单系列 10 万吨/年规模以下粗铜冶炼项目（再生铜项目及氧化矿直接浸出项目除外）、采用 PS 转炉吹炼工艺的铜冶炼项目”。本项目产品为阴极铜精炼项目，年产阴极铜 12.5 万吨，不属于粗铜冶炼项目。本项目不属于限制类有色金属项目，也不属于鼓励类建设项目，属于允许类建设项目。因此，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。凉山州会理市发展和改革局以川投资备【2406-513425-04-01-276958】FGQB-0077 号对本项目进行立项备案。

因此本项目符合国家的产业政策。

2、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》及《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的符合性分析

推动长江经济带发展领导小组办公室以长江办[2022]7 号文件印发《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》，其中明确：“禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目”。

本项目产品为阴极铜冶炼，属于《环境保护综合名录》（2021 年版）中“高污染”产品名录。项目选址地为四川会理有色产业经济开发区，2019 年四川省人民政府关于设立 64 家省级开发区的批复，确定会理有色产业经济开发区核准面积

为 100.39 公顷。本项目位于四川省人民政府核准的四川会理有色产业经济开发区范围内，因此项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》及《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》要求。

3、与凉山州生态环境分区管控符合性分析

项目选址于凉山州会理市黎溪镇黎州村。根据四川省政务网中生态环境分区管控系统查询结果，本项目位于凉山彝族自治州会理市环境综合管控单元工业重点管控单元（管控单元名称：四川会理有色产业经济开发区，管控单元编号：ZH51340220002）。项目为电解精炼阴极铜项目，属于有色金属冶炼，不属于化工；项目属于四川会理有色产业经济开发区主导产业，符合区域规划环评要求；项目不属于禁止引入产业门类。对比分析四川会理有色产业经济开发区生态环境准入清单，本项目建设与管控单元生态环境准入管控要求相符。

4、与园区规划环评符合性分析

本项目为有色金属精炼铜建设项目，位于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团。该片区重点发展铜产业。项目不在环境准入负面清单内，属于园区主导发展产业，因此项目建设符合规划环评要求。

三、主要环问题及环境影响

项目在生产过程中将产生废气、废水和固体废物等污染物。本项目污染防治措施及环境影响如下：

1、大气污染物防治及环境影响

（1）大气污染防治措施

本项目运营期间产生的废气主要包括酸性废气。

电解车间、净液车间对挥发酸雾的槽体设备采用工艺槽负压密闭抽风和电解槽附近设置侧吸罩等措施收集产生的酸雾。可密闭槽体酸雾收集效率不低于 95%，

侧吸罩收集效率以 60%计，未收集酸雾通过车间通风设施以无组织形式排放。所收集酸性废气采用两级碱洗净化塔吸收处理，处理效率不低于 90%。净化后尾气满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）排放标准的要求，经相应排气筒排放。

此外，项目以电解车间边界外 50 米、净液车间边界外 50 米区域形成的包络线范围划定卫生防护距离。

（2）大气环境影响

本项目大气评价属于一级评价，评价采用 AERMOD 模型对项目排放的硫酸雾、氯化氢污染因子进行进一步预测。经预测：1）本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；2）项目排放的主要特征因子叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目产生的大气污染物经收集处理后实现达标排放，经预测所排放污染物对环境贡献浓度低，不会造成区域环境空气质量超标，大气环境影响可接受。

2、水污染防治措施

本项目产生的废水包括剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、酸雾净化塔废水、蒸汽冷凝水、水环真空泵排水、循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水。其中剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、水环真空泵排水回用于工艺电解液补水。蒸汽冷凝水返回凉山矿业余热锅炉循环利用。循环冷却水系统排水经“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。酸雾净化塔废水处理后的上清液补充氢氧化钙后继续用于净化塔喷淋。循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水由本项目新建污水处理系统处理。

（1）循环冷却水系统排水

电解车间、净液车间液压站、整流器、蒸发浓缩冷却器、换热器等设备需使用冷却循环水冷却。冷却循环水为间接冷却水，与设备热交换后，高温冷却水返

回至冷却塔进行风冷降温，降温后冷却水经物料泵输送至设备冷却点再次冷却降温，如此循环使用。为保持冷却循环水含盐量等水质指标，需定期排放一定的冷却循环水排污水。根据项目设计，本项目冷却循环排污水总量为 70m^3/d。

冷却循环水排水类比凉山矿业冷却循环水排水水质监测数据，主要污染物浓度为：COD≤27mg/L 、氨氮≤0.1mg/L 、Ca^{2+}≤359 mg/L、Cl^-≤397 mg/L。冷却循环水排污水质清洁，收集后采用 “微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。

（2）初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）的要求，初期雨水按照 15mm 初期雨水量计，计算的初期雨水量为 836.5 m^3。厂区内建设 2336m^3 的初期雨水池，同时建设一座处理能力为 300m^3/d 的初期雨水处理站，处理工艺采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”。出水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准回用于冷却循环系统补水。

（3）生活污水

全厂生活污水产量为 9.9m^3/d。厂区内生活污水首先进入化粪池预处理，后进入地埋式生活污水处理设备进一步净化处理。地埋式生活污水处理设备处理能力为 30m^3/d，处理工艺为“A/O+紫外线消毒工艺”。 出水水质可达《城市污水再利用绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010），满足灌溉水质要求。

本项目厂区绿地面积为 5836.9m^2，根据《四川省用水定额》（2021 年版）绿地用水量为 0.77m^3/(m^2.a)，全年需绿地灌溉用水 4494.4m^3/a，日均用水量为 12.8m^3/d。因此项目生活污水可全部回用于绿地浇灌。

3、噪声污染防治措施及影响

本项目生产涉及多种工业设备，运行过程中主要的产噪设备有整型机组、剥片机组、残极洗涤机组、水环真空泵、电解液输送泵、阳极泥泵、压滤机、锅炉、

空压机、污水泵、风机等产噪设备。

主要通过以下措施进行综合治理：选用符合噪声限制要求的低噪声设备，并在一些必要的设备上加装消声、隔声装置；优化总图布置，尽量将高噪声设备布置于车间内；在设备管道设计中，采取隔震、防震、防冲击措施以减轻振动噪声，并改善输送流动状况，以减小空气动力噪声；噪声较强的设备设隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室震动设备设减震器或减震装置。

项目投入运行后，通过厂界隔声、隔声罩、消声减震、选购低噪设备、优化总图等措施后，厂界的昼夜噪声贡献值范围大约在 39.0~46.0dB(A)之间，厂界贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界外声环境功能区 3 类标准限值要求 ，可实现达标排放。

4、地下水污染防治措施

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

本项目实施分区防渗。危废暂存间采用厚度不小于 100mm 的 P8 等级抗渗混凝土+2mmHDPE 膜，电解车间、净液车间、酸雾净化塔、事故应急池、初期雨水池、初期雨水处理站采用厚度不小于 250mm 的 P8 等级抗渗混凝土+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层。消防水池划定为一般防渗区，采用厚度不小于 150mm 的 P6 等级抗渗混凝土。厂区道路等其他区域采用简单防渗。项目设置地下水污染监控系统，制定地下水污染应急预案，防止地下水污染。

本项目通过分区防治措施，生产过程中产生废水、物料很难通过防渗层进入地下水，因此不会对地下水质产生影响。

5、固体废物污染防治措施

本项目固废按照“分类收集、暂存，按质处理”的原则。黑铜粉、黑铜板、废矿物油、初期雨水污泥、石膏渣、废结晶盐和废槽盖布收集暂存于危废暂存间内；

黑铜粉、黑铜板、初期雨水污泥、石膏渣、废结晶盐和废槽盖布进行危险特性鉴别，根据鉴定结果进行妥善处置；废矿物油定期送至具有相应危废处置资质的单位进行处理。阳极铜残极外售给阳极铜冶炼生产企业综合利用。

生活垃圾由厂区内垃圾桶收集，生活污水预处理池污泥定期清掏，均交由地方环卫部门集中清运处理。

本项目固废进行妥善处理，配套完善的“三废”措施，避免二次污染。

6、土壤污染防治措施及环境影响

项目主要通过源头控制、过程控制采取土壤污染防治。设置大气污染防治措施、厂区分区防渗和应急收集措施等控制大气沉降、地表漫流和渗流对土壤产生影响。

项目排放大气污染物主要为硫酸和氯化氢，不涉及重金属和难降解污染物排放。可能对土壤的污染途径为厂区内槽罐、污水池泄漏对土壤的污染，主要污染因子为铜、砷、镍等污染物。经预测项目排入大气环境的硫酸雾沉降对土壤的贡献值均较小，叠加背景值后土壤的 pH 增量较小，不会造成土壤土质的明显变化。同时做好防渗、防腐措施后生产过程中槽罐、输送管道不会发生泄漏，不会对厂区及周边土壤造成污染。因此项目建设不会对周边土壤环境产生明显影响。

7、环境风险

项目涉及的主要危险品有浓硫酸、盐酸、硫酸镍等。依据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》规定，厂区内危险物质数量与临界量 Q 值≥100，最大风险潜势为Ⅳ，项目环境风险评价工作等级为一级。

大气环境风险事故主要盐酸储罐泄漏事故。经预测：当盐酸储罐发生泄漏，在储罐区围堰内形成盐酸液池，氯化氢挥发进入大气。最不利气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 351.8m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 83.8m；最常见气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 111.3m，毒性终点浓

度-1 的距离为下风向 40.5m。毒性终点浓度内无住户分布。

项目对地表水环境风险事故包括有浓硫酸、盐酸、电解液、酸性废水泄漏以及消防废水泄漏。本项目罐区设置有围堰、生产车间设置积液池等截流设施，厂区建设足够容积的事故应急池及配套截流转化阀门、转输管道，可将项目事故废水截流于生产单元或厂区内，杜绝事故废水外排。在采取了上述风险防控措施的基础上，项目地表水环境风险事故状态下风险可控，不会对地表水环境造成污染。

在非正常工况条件下，生产车间、污水处理站及储罐发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。通过 Visual modflow 软件预测储罐区、电解液循环槽、污水收集池可能泄漏的硫酸、铜、砷、镍等污染物发生泄漏后对地下水环境的影响，根据预测结果可知，污染物发生泄漏进入地下水后地下水中污染物的浓度增大，将对厂区下游地下水造成持续污染。由于本项目地下水下游无环境敏感点，因此不会对明感保护目标造成影响。

厂区设置 1600m^3 的事故应急池收集事故状况下事故废水和污染雨水，项目雨、污管道至项目事故池应设置收集事故废水和消防废水管径足够的管道和闸阀（闸门需定期保养）。保证项目事故废水收集池处于空池状态。

四、环境影响评价结论

凉山州工业投资发展集团有限责任公司于四川有色产业经济开发区建设凉山铜业 12.5 万吨阴极铜精炼项目，符合国家现行产业政策，选址符合相关规划。项目采用的工艺先进成熟，符合清洁生产要求和循环经济理念。项目选址较为合理，采取环评提出的环保措施和环境风险防范措施可实现“三废”和噪声达标排放，环境风险处于可接受水平；项目对各环境要素的影响小，不会改变区域的环境功能。**因此，落实环评提出的各项环保措施及环境风险防范措施，本项目建设从环保角度可行。**

第一章 总 则

1.1 项目由来

凉山州是攀西国家级战略资源创新性开发试验区的核心区域，矿产资源是全州五大优势资源（清洁能源、生态绿叶、绿色农业、民族文化、矿产）之一，是钒钛磁铁矿、有色和贵重金属、“三稀”等战略新兴产业、磷化工和建材等重要的资源基地。矿业经济已成为凉山州的第二大支柱产业。全州主要矿产资源储量大，国内同矿种中占据重要地位，其中铜金属量 151.30 万吨，居于全省首位，主要分布于会理市。

2010 年凉山彝族自治州人民政府办公室批准会理县有色产业园区，2019 年批准为省级经济开发区。园区以铜镍、铅锌、钒钛铁产业为主导，按“一园三点”进行产业布局，分别为：铜镍产业园区、铅锌产业园区、钒钛铁产业园区。铜镍产业园区已入驻 3 家企业，包括会理县昆鹏铜业有限责任公司、会理县鹏晨废渣利用有限公司、四川博鑫铜业有限公司。园区产值已超 100 亿元。

根据《会理县国民经济和社会发展第十四五年规划纲要》，会理市构建以有色金属冶炼、加工为主的“4+1”现代工业体系。加快构建铜镍、铅锌、钒钛铁、特色农产品加工、清洁能源五大产业集群，推进优势产业创新升级。做大做优会理有色产业经济开发区，布局有色金属循环产业园区，做强有色金属产业，优化布局“园区聚集+产业集群”发展模式。推动聚集区产业全面升级。目前会理市已建设有拉拉铜矿、昆鹏铜业等铜矿开采、冶炼企业，形成铜有色金属采选、冶炼产业链，但铜冶炼产品仅到阳极铜，而冶炼的最后一环阴极铜却未布局。因此铜冶炼产业链亟待延伸，补齐产业链缺口。

为此凉山州工业投资发展集团有限责任公司拟投资 69720 万元于四川会理有

色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团建设凉山铜业 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目，补齐凉山州铜冶炼最后一环。项目主要建设内容有电解车间、净液车间、生活污水处理站、初期雨水处理站、危废暂存间等。项目建成后将年产阴极铜 12.5 万 t/a。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第 682 号令要求，本项目必须进行环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，凉山州工业投资发展集团有限责任公司委托四川省环科源科技有限公司承担此项环评工作。评价单位接受委托后，在当地有关部门协作下开展该项环评工作，经过现场踏勘、资料收集、类比调研、工程分析、公众调查、环境监测及影响预测分析等项工作，按环评导则和相关要求编制完成环境影响报告书。

1.2 评价目的及评价原则

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第 682 号要求，为加强建设项目环境管理，严格控制新的污染，保护环境，一切新建、改建和扩建工程必须防止环境污染和生态破坏，凡对环境有影响的项目必须进行环境影响评价。

本评价在充分了解项目工程内容和环境现状的基础上，针对建设项目可能对环境造成的影响，对拟采取的环境污染防治措施进行经济技术可行性分析；在了解项目工程内容和环境现状的基础上，预测项目建设对环境的影响，从“产业政策、规划选址、清洁生产、达标排放、总量控制、环境影响”等方面论证项目建设在环境保护方面的可行性，为工程设计和环境管理提供依据。

环境影响评价原则：

⑴依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

⑵科学评价

规划环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

⑶突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合失效的数据资料和及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令 第二十四号，2018 年 12 月 29 日修订）；

（3）《中华人民共和国长江保护法》2021 年 3 月 1 日实施；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年 8 月修订；

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2021 年 12 月 24 日修订；

（8）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（9）《建设项目环境保护管理条例(2017 修订)》，2017 年 7 月 16 日；

（10）《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日；

（11）《排污许可管理条例（试行）》（国务院令 第 736 号）；

（12）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号）；

（13）《地下水管理条例》（国务院令第 748 号）；

（14）《产业结构调整指导目录（2024）》（国家发改委令第 7 号）；

（15）《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》；

（16）《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》（国发〔2023〕24 号）；

（17）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）；

（18）《国务院关于印发〈2030 年前碳达峰行动方案〉的通知》（国发〔2021〕23 号）；

（19）《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；

（20）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号），2015 年 4 月；

（21）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号），2016 年 5 月；

（22）《国家发展改革委等部门关于印发〈“十四五”全国清洁生产推行方案〉的通知》（发改环资〔2021〕1524 号）；

（23）《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月 16 日）；

（24）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14 号），2016 年 2 月；

（25）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），2016 年 10 月；

（26）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）；

（27）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；

（28）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）；

（29）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）；

（30）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）；

（31）《有色金属行业碳达峰实施方案》（工信部联原〔2022〕153 号）。

1.3.2 地方法规及相关文件

（1）《四川省环境保护条例（2017 修订）》，2017 年 9 月 22 日；

（2）《四川省饮用水水源保护管理条例（2019 修正）》，2019 年 9 月 26 日；

（3）《四川省固体废物污染环境防治条例（2022 修订）》，2022 年 6 月 9 日；

（4）《四川省土壤污染防治条例》，2023 年 3 月 30 日；

（5）《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法（2019 修正）》；

（6）四川省人民政府《关于印发四川省大气污染防治行动计划实施细则的通知》，川府发〔2014〕4 号；

（7）四川省人民政府《关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》，川府发〔2015〕59 号；

（8）四川省人民政府《关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的

通知》，川府发〔2016〕63 号；

（9）中共四川省委四川省人民政府《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》，2018 年 11 月 16 日；

（10）四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》，川府发〔2018〕24 号；

（11）《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》，川府发[2020]9 号；

（12）《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>的通知》，川长江办函[2022]2 号；

（13）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》，川长江办函[2022]17 号；

（14）《关于印发四川省碳达峰实施方案的通知》，川府发[2022]37 号；

（15）《四川省有色金属行业碳达峰实施方案》，川经信环资[2024]66 号；

（16）《四川省工业领域碳达峰实施方案》，川经信环资[2023]173 号；

（17）四川省污染防治攻坚战领导小组办公室《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》，川污防攻坚办〔2022〕61 号；

（18）《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》，川环发[2023]5 号；

（19）《凉山州大气污染防治行动计划实施细则》，凉府办发〔2014〕19 号；

（20）《水污染防治行动计划凉山州实施方案》，凉府办发〔2016〕18 号；

（21）《凉山州土壤污染防治工作方案》，凉府发〔2017〕6 号；

（22）《关于应发<凉山州推动工业经济高质量跨越式发展的实施意见>》，凉委发〔2022〕10 号；

（23）《关于印发<凉山州“十四五”重金属污染防控工作方案>》的通知》，

凉污防攻坚办[2022]43 号；

（24）《关于加强生态环境分区管控的指导意见》。

1.3.3 国家及地方有关规划政策

（1）《长江经济带生态环境保护规划》；

（2）《有色金属行业稳增长工作方案》；

（3）《中国制造 2025 四川行动计划》；

（4）《攀西经济区“十四五”转型升级发展规划》；

（5）《四川省“十四五”生态环境保护规划》；

（6）《凉山彝族自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

（7）《凉山州“十四五”质量发展规划》；

（8）《凉山州“十四五”工业经济发展规划》；

（9）《凉山州“十四五”生态环境保护规划》；

（10）《凉山彝族自治州水生态环境保护“十四五”规划》；

（11）《会理县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》

（12）《四川会理有色产业经济开发区总体规划》；

（13）《凉山州“十四五”有色金属产业发展规划》

（14）《会理市国土空间总体规划》（2021-2035 年）

（15）《会理市黎溪现代工业片区乡镇国土空间总体规划》（2021-2035 年）

（16）《铜产业高质量发展实施方案》（2025-2027 年）

（17）《2024-2025 年节能降碳行动方案》

（18）《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》

1.3.4 技术导则及规范

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；

（10）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ 983-2018）；

（11）《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铜冶炼》（HJ863.3-2017）；

（12）《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）；

（13）《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》；

（14）《铜冶炼废气治理工程技术规范》（HJ 2060-2018）；

（15）《铜冶炼废水治理工程技术规范》（HJ2059-2018）；

（16）《铜冶炼行业规范条件》（工信部公告 2019 年第 35 号）；

（17）《铜冶炼企业单位产品能源消耗限额》（GB21248-2014）；

（18）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（19）《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）；

（20）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ1209-2021)。

1.3.5 与本项目相关技术文件

（1）会理市发展和改革局《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备

【2406-513425-04-01-276958】FGQB-0077 号）；

（2）《12.5 万吨/年阴极铜精炼项目初步设计》；

（3）《凉山铜业 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目可行性研究报告》

（4）《12.5 万吨/年阴极铜精炼项目岩土工程勘察报告》

1.4 产业政策及相关污染防治规范符合性分析

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目产品为阴极铜精炼项目。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第二类-限制类：“七、有色金属 2．单系列 10 万吨/年规模以下粗铜冶炼项目（再生铜项目及氧化矿直接浸出项目除外）、采用 PS 转炉吹炼工艺的铜冶炼项目”。

本项目为阴极铜精炼，不属于粗铜冶炼项目，不属于限制类项目，也不属于鼓励类建设项目，属于允许类建设项目。因此，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。

凉山州会理市发展和改革局以川投资备【2406-513425-04-01-276958】FGQB-0077 号对本项目进行立项备案。

综上，项目符合国家产业政策。

1.4.2 与相关政策及规划符合性分析

1.4.2.1 与国家相关政策及规划符合性分析

（1）与工信部等三部门《“十四五”原材料工业发展规划》符合性分析

2022 年 7 月，工业和信息化部、科技部、自然资源部发布《关于印发“十四五”原材料工业发展规划的通知》（工信部联规〔2021〕212 号）。发展规划提出：

四、推动产业结构合理化

“严控新增产能。完善并严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝行业产能置换相关政策，***防止铜冶炼、氧化铝等盲目无序发展，新建、改扩建项目必须达到能耗限额标准先进值、污染物超低排放值。严禁新建《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类项目。***”

五、加快产业发展绿色化

“加强有色金属行业重金属污染治理，无害化处理含砷冶炼渣、铝灰等危险废物。限制和逐步淘汰高毒、高污染、高环境风险化工产品和工艺技术，禁止非法生产、使用持久性有机污染物，禁止非法生产添汞产品”

本项目为阴极铜精炼项目，以阳极铜为原料经电解生产高纯度电解铜。本项目能耗为 67.0kgce/kg，达到《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》（GB25323-2023）先进值(1 级≤70)；铜冶炼目前无污染物超低排放值标准；项目不涉及高毒、高污染、高环境风险化工产品和工艺技术，不涉及禁止非法生产、使用持久性有机污染物，不涉及禁止非法生产添汞产品。

综上，本项目建设与工信部等三部门印发的《 “十四五”原材料工业发展规划》相符。

（2）与工信部等三部门《有色金属行业碳达峰实施方案》符合性分析

2022 年 11 月 15 日， 工业和信息化部 、 国家发展和改革委员会 、 生态环境部 印发《 关于印发有色金属行业碳达峰实施方案的通知 》（ 工信部联原〔 2022 〕153 号)），提出防范重点品种冶炼产能无序扩张。防范铜、铅、锌、氧化铝等冶炼产能盲目扩张，加快建立防范产能严重过剩的市场化、法治化长效机制。

提高行业准入门槛。新建和改扩建冶炼项目严格落实项目备案、环境影响评价、节能审查等政策规定，符合行业规范条件、能耗限额标准先进值、清洁运输、

污染物区域削减措施等要求，国家或地方已出台超低排放要求的，应满足超低排放要求，大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级 A 级、煤炭减量替代等要求。

引导行业高效集约发展。强化低碳发展理念，修订完善行业规范条件，支持制定行业自律公约，推动企业技 术进步和规范发展，促进要素资源向绿色低碳优势企业集聚。推动有色金属行业集中集聚发展，提高集约化、现代化水平，形成规模效益，降低单位产品能耗和碳排放。

加快低效产能退出。修订完善《产业结构调整指导目录》，强化碳减排导向，坚决淘汰落后生产工艺、技术、装备，依据能效标杆水平，推动电解铝等行业改造升级。鼓励优势企业实施跨区域、跨所有制兼并重组，推动环保绩效差、能效水平低、工艺落后的产能依法依规加快退出。

推广绿色低碳技术。大力推动先进节能工艺技术改造，重点推广高效稳定铝电解、铜锍连续吹炼、蓄热式竖罐炼镁等一批节能减 排技术，进一步提高节能降碳水平。

控制化石能源消费。推进有色金属行业燃煤窑炉以电代煤，提升用能电气化水平。在气源有保障、气价可承受的条件下有序推进以气代煤。推动落后自备燃煤机组淘汰关停或采用清洁燃料替代。

构建绿色清洁生产体系。引导有色金属生产企业选用绿色原辅料、技术、装备、物流，建立绿色低碳供应链管理体系。对标国际领先水平，全面开展清洁生产审核评价和认证，实施清洁生产改造，推动减污降碳 协同治理。提高有色金属企业厂外物料和产品清洁运输比例，优化厂内物流运输结构，全面实施皮带、轨道、辊道运输系统建设，推动大气污染防治重点区域淘汰国四及以下厂内车辆和国二及以下的非道路移动机械。

本项目设计产能为 12.5 万吨，为阴极铜精炼项目，不属粗铜冶炼。凉山州会理市发展和改革局以川投资备【2406-513425-04-01-276958】FGQB-0077 号对本项目进行立项备案，项目不属于《产业结构调整指导目录》淘汰、限制类项目；项目符合《铜冶炼行业规范条件》（2019）要求，能耗为 67.0kgce /kg，达到《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》（GB25323-2023）先进值(1 级≤70)；本项目不新增燃煤消耗量， 项目供热以电为能源进行供热；项目不涉及重金属污染物排放。

综上，本项目符合《有色金属行业碳达峰实施方案 》要求。

（3）项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性分析

《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）明确：*“严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建‘两高’项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。”*

“提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。”

项目选址于会理市四川会理有色产业经济开发区，园区已完成规划环评并取

得审查意见，项目符合园区产业定位且符合园区规划、规划环评有关要求。单位产品能耗、水耗等相关指标能够达到清洁生产先进水平。符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》有关要求。

（4）与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）符合性分析

项目与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》中铜冶炼行业的相关要求的对照分析见表1.4.2-1：

表 1.4.2-1 铜冶炼绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	本项目情况
生产工艺	熔炼采用闪速熔炼、富氧底吹、富氧顶吹、富氧侧吹等富氧熔池熔炼工艺：吹炼采用闪速、底吹、侧吹等吹炼工艺：火法精炼采用回转炉精炼工艺，**湿法精炼采用电解精炼工艺**：稀贵生产系统采用卡尔多炉、顶吹、底吹等生产工艺		吹炼采用转炉吹炼等工艺；稀贵生产系统采用鼓风炉、反射炉等生产工艺	本项目采用电解工艺精炼阴极铜
污染治理技术	采用高效电除尘、高温陶瓷膜除尘、覆膜袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺：工艺烟气采用两转两吸制酸工艺：环境烟气脱硫采用离子液法、活性焦法、石灰石-石膏法等脱硫工艺			/
	制酸尾气脱硫采用双氧水、碱吸收、离子液吸收等工艺：阳极炉等烟气脱硝采用氧化法或还原法等工艺；制酸尾气、阳极炉烟气和环境集烟分开排放，如合并排放，要具备独立采样条件且烟气分别监测	制酸尾气脱硫采用双氧水、碱吸收或离子液吸收等工艺；阳极炉等烟气脱硝采用氧化法或还原法等工艺；环境集烟和工艺烟气（阳极炉烟气、熔炼烟气）分开排放，如合并排放，要具备独立采样条件且烟气分别监测	未达到 A、B 级要求。	/
	制酸尾气增加湿式静电除尘器除硫酸雾等	未达到 A 级要求。		/
排放限值	PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、50、60、10mg/m^3，且满足地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上	PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、100、100、20mg/m^3，且满足地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求	本项目硫酸雾排放浓度不高于 10mg/m^3

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	本项目情况
无组织排放管控	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送，确需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密：其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施； 2、物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 3、料场出口设置车轮和车身清洗设施； 4、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 5、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求。	本项目不涉及粉状物料使用
监测监控水平	重点排污企业熔炼、吹炼、精炼工艺烟气等主要排放口"均安装 CEMS（包括 PM、SO、NOx），数据保存一年以上 熔炼、吹炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 数据保存一年以上：在熔炼炉投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频监控数据保存六个月以上		未达到 A、B 级要求。	/
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	未达到 A 级要求。		本项目按要求设置对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施和主要生产设施具有集中调控的能力
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件：2、排污许可证及季度、年度执行报告：3、竣工验收文件：4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			项目运行后按照前述要求实施
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）：2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录		未达到 A、B 级要求。	
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		本项目设置环保相关部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力
运输方式	1、铜精矿运输 80%以上采用铁路或水运（本市	1、铜精矿运输 60%以上采用铁路或水运	未达到 B 级要求。	项目运行后按照 A 级要求实施

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	本项目情况
	矿除外），码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊；铁路运输物料要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	（本市矿除外），码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊或全密闭式汽车运输；铁路运输的物料，要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂：公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准或使用新能源车辆比例不低于 60%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输		
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统和电子台账。		未达到 A、B 级要求。	项目运行后按照前述要求实施

由上表可知，项目在原辅材料、无组织排放管控、废水集输和处理、污染治理、排放限值等方面达A级要求。

（5）与《2024-2025 年节能降碳行动方案》符合性分析

二、重点任务

（五）有色金属行业节能降碳行动

1.优化有色金属产能布局。严格落实电解铝产能置换，从严控制铜、氧化铝等冶炼新增产能，合理布局硅、锂、镁等行业新增产能。大力发展再生金属产业。到2025年底，再生金属供应占比达到24%以上，铝水直接合金化比例提高到90%以上。

2.严格新增有色金属项目准入。新建和改扩建电解铝项目须达到能效标杆水平和环保绩效A级水平，新建和改扩建氧化铝项目能效须达到强制性能耗限额标准先进值。新建多晶硅、锂电池正负极项目能效须达到行业先进水平。

3.推进有色金属行业节能降碳改造。推广高效稳定铝电解、铜锍连续吹炼、竖式还原炼镁、大型矿热炉制硅等先进技术，加快有色金属行业节能降碳改造。到2025年底，电解铝行业能效标杆水平以上产能占比达到30%，可再生能源使用比例达到25%以上；铜、铅、锌冶炼能效标杆水平以上产能占比达到50%；有色金属行业能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出。2024—2025年，有色金属行业节能降碳改造形成节能量约500万吨标准煤、减排二氧化碳约1300万吨。

本项目为阴极铜精炼项目。属于《凉山州“十四五”有色金属产业发展规划》中规划发展重点项目。综合能耗能够达到《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》（GB25323-2023）先进值。项目符合《2024-2025年节能降碳行动方案》中对有色金属行业的要求。

（6）与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》符合性分析

二、总体要求

（三）工作重点。重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业(铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等)、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、电镀行业。重点重金属污染物包括铅、汞、镉、铬和类金属砷。进一步聚焦铅锌矿采选、铜矿采选以及铅锌冶炼、铜冶炼等涉铅、涉镉行业；进一步聚焦铅、镉减排，在各重点重金属污染物排放量下降前提下，原则上优先削减铅、镉；进一步聚焦群众反映强烈的重金属污染区域。

四、严格环境准入

各省（区、市）环保厅（局）要对本省（区、市）的所有新、改、扩建涉重金属重点行业项目进行统筹考虑。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。

本项目重金属主要存在于电解液内，电解液循环利用不外排。项目废气、废水污染物中不含重金属。项目符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》要求。

1.4.2.2 与地方相关政策及符合性分析

（1）与《关于印发四川省碳达峰实施方案的通知》（川府发[2022]37 号）符合性分析

四川省人民政府 2022 年印发《关于印发四川省碳达峰实施方案的通知》（川府发[2022]37 号）：

(二)围绕全面提高能源资源利用效率，实施节能降碳增效行动。

２．实施节能降碳重点工程。实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色 金属、建材、化工等行业加快节能技术创新和应用，持续开展节能减碳改造，提升能源资源利用效率。

(三)聚焦构建现代工业体系，实施工业领域碳达峰行动。

３．推动有色金属行业碳达峰。严格执行电解铝产能置换政策，严控新增产能。 ***严控铜、铅、锌、镁等有色金属产能总量****。加快再生有色金属产业发展，提升再生有色金属行业企业规范化、规模 化发展水平，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络。加强余热回收等综合节能技术创新，提高余热余能利用率，推*

动单位产品能耗持续下降。提升短流程工艺行业占比，持续优化工艺过程控制，进一步降低能耗、物耗，降低行业碳排放强度。

本项目为阴极铜精炼项目，是对铜冶炼延伸，项目供热蒸汽主要来自于凉山矿业余热蒸汽。项目建设采用节能、低碳工艺技术，项目能耗 67.0kgce/t，属于《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》GB25323-2023 一级水平。本项目建设与《关于印发四川省碳达峰实施方案的通知》（川府发[2022]37 号）相符。

（2）与《四川省有色金属行业碳达峰实施方案》符合性分析

四川省 2024 年 5 月印发《四川省有色金属行业碳达峰实施方案》

一、主要目标

*“十四五”期间，产业结构、用能结构明显优化，资源能源利用效率大幅提升，有色金属行业绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展，重点产品能效达到国内先进水平，单位产品碳排放强度进一步降低，电解铝能效标杆水平以上产能比例达到 30%，**铜、锌冶炼能效标杆水平以上产能比例达到 50%**，3 个行业能效基准水平以下产能基本清零，为实现全省有色金属行业碳达峰奠定坚实基础。*

“十五五”期间，有色金属行业用能结构大幅改善，能源资源利用效率达到国内先进水平，资源循环利用体系基本建成，绿色低碳技术取得关键突破，电解铝使用可再生能源比例达到 30%以上，确保全省有色金属行业 2030 年前实现碳达峰，电解铝行业率先达峰，铜、锌等细分行业依次达峰。

二、重点任务

（一）构筑低碳产业格局。

*1、引导产能有序发展。严格落实《产业结构调整指导目录》等规定，通过综合手段依法依规淘汰落后产能。严格执行电解铝产能置换政策，严控新增产能。**严控铜、锌等有色金属冶炼产能总量，防范产能无序扩张**。*

*2.健全长效发展机制。加强有色金属冶炼行业项目管理，分类管理存量、在建、拟建项目，**坚决遏制“两高一低”项目盲目 发展**。大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级 A 级、煤炭减量替代等要求，**大气污染防治非重点区域须符合重污染天气绩效分级 B 级及以上要求。***

（三）优化能源消费结构。

*1.控制化石能源消费。推进有色金属行业燃煤窑炉以电代煤，**提升用能电气化水平**。充分发挥我省天然气资源优势，**在气价可承受的条件下有序推进以气代煤**。严禁在国家政策允许的领域以外新（扩）建燃煤自备电厂。*

*2.推进清洁能源替代。**鼓励企业参与光伏、风电、生物质能等可再生能源和氢能、储能开发建设**。鼓励和引导有色金属企业通过绿色电力交易、购买绿色电力证书等方式积极消纳可再生能源，确保可再生能源电力消纳责任权重高于本区域最低消纳责任权重。*

（四）推进产业循环发展。

*3.推进固废综合利用。**加强有色金属行业固体废物规模化高效综合利用**，围绕炉窑大修渣、尾矿、冶炼渣、浸出渣、白烟尘、酸泥等固体废物，积极开展无害化处置及综合利用技术开发和推广。聚焦重点地区和重点企业，着力提高有色金属行业危险废物监管能力、处置利用能力和环境风险防范能力。着力推动有色金属尾矿等固体废物在建材生产、市政设施建设、地下采空区充填等领域的规模化利用。强化生产过程资源的高效利用、梯级利用和循环利用，降低固体废物产生强度。*

本项目为阴极铜精炼项目，会理市发改委已对项目进行备案立项，项目阴极铜精炼产能为 12.5 万吨/年。本项目仅为电解工序冶炼阴极铜，能源主要为电能，供热蒸汽来自于凉山矿业余热锅炉蒸汽。项目主要的固体废物为废残极，外售综

合利用，危废按危废储存、转运要求管理，委托具有危废处置资质的单位处理。项目位于大气污染防治非重点区域，对照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中铜冶炼行业，项目可达 A 级企业分级指标。本项目建设与《四川省有色金属行业碳达峰实施方案》相符。

（3）与《四川省工业领域碳达峰实施方案》符合性分析

二、重点任务

加快推进产业结构和布局优化调整，坚决遏制“两高一低” 项目盲目发展，大力培育发展绿色低碳优势产业。

*1.加快构建绿色低碳发展格局。立足全省整体发展和区域协调，围绕推动绿色低碳发展，统筹优化区域产业布局，提升产业层次和发展水平，构建支撑碳达峰碳中和的产业发展格局。立足我省清洁能源优势和产业基础，高水平承接京津冀、长三角、粤港澳大湾区等地区产业转移，积极承接发展符合生态环境分区管控要求和环保、能效、安全生产等标准要求的绿色高载能产业。结合我省矿产资源和产业结构特点，**推动钒钛钢铁、有色金属冶炼、天然气化工等特色优势产业补链、强链、延链，推动产业链高质量发展**。*

3. 坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。加强高耗能高排放低水平项目分类处置、动态监控、清单管理。严把高耗能高排放低水平项目准入关，加强固定资产投资项目节能审查、环境影响评价，对项目用能和碳排放情况进行综合评价，坚决抑制高碳用能冲动。全面排查在建、拟建、存量“两高一低”项目，对不符合要求的在建项目，依法依规责令停止建设、限期整改；科学评估拟建项目，确保符合国家产业规划、产业政策、节能审查、产能置换等要求；加快推动有节能减排潜力的企业改造升级，有序淘汰落后产能，制定“一企一策”改造方案。

三、重大行动

*4.有色金属行业。严格执行产能置换，严控新增产能，**新建及改扩建冶炼项目须符合行业规范条件，且达到能耗限额标准先进值**。推进清洁能源替代，提高水电、风电、太阳能发电等应用比重。加快再生有色金属产业发展，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络，提高再生有色金属产量。加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升短流程工艺行业占比，持续优化工艺过程控制，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降。实施一批铝用高质量阳极示范、铜锍连续吹炼、大直径塑罐双蓄热底出渣炼镁等技改工程。突破冶炼余热回收、氨法炼锌、海绵钛颠覆性制备等技术。到 2025 年，力争铝水直接合金化比例达到 90%，氧化铝高效溶出、电解槽余热回收等技术研发推广取得积极进展。到 2030 年，有色金属行业绿色低碳技术得到突破性应用，持续提高电解铝使用可再生能源比例。*

本项目为阴极铜精炼项目，会理市发改委已对项目进行备案立项。本项目仅为电解工序冶炼阴极铜。项目能源主要为电能，供热蒸汽来自于凉山矿业余热锅炉蒸汽。根据项目能评批复，项目综合能耗能够达到能耗限额标准先进值。本项目建设与《四川省工业领域碳达峰实施方案》相符。

（4）与《凉山州“十四五”工业经济发展规划》的符合性

发展目标：

*产业规模能级迈上新台阶。着力打造“水风光氢储”多能互补清洁能源 1000 亿级产业集群、钒钛稀土新材料 500 亿级产业集群，**做大做强有色金属**、化工新材料、农产品加工、生物医药、装备制造五大超百亿级特色优势产业集群，积极培育数字经济，构建形成“251”特色优势产业集群。到 2025 年，全州工业总产值超过 2000 亿，工业投资年均增速 10%以上，规模以上工业增加值年均增速 10%以上。以省级高新区为核心的产业园区竞争力明显增强，工业总产值超百亿园区*

达到7 个，创建1-2 个省级认定的化工园区，形成工业新增长极。

空间布局：

*以冕宁县、德昌县、会理市为“三极”，不断壮大冕宁稀土经济开发区、德昌特色产业园区、**会理有色产业经济开发区**三个省级开发区，大力发展钒钛稀土、新材料等主导产业，培育循环经济产业集群，全力推动三大省级园区扩区升位改革，支持有条件的园区创建省级认定的化工园区。*

***会理有色产业经济开发区重点发展铜镍矿、铅锌矿采选冶炼及其深加工等产业**，积极发展钒钛铁磷锂循环经济产业，打造以铜镍铅锌主导的有色金属产业集群，打造四川“铜都”。加强全州资源和产业整合，积极规划建设凉山州循环经济产业新城。*

发展重点：

*围绕本地有色金属、磷矿、特色农产品等优势资源的综合开发和利用，做大**做强做优有色金属**、化工新材料、农产品加工、生物医药和装备制造五大特色优势产业，促进优势特色产业成链成群发展，着力带动凉山工业竞争力整体提升。*

*有色金属产业集群。利用凉山州的有色金属等资源优势，**聚力推动有色金属产业补链强链延链**。依托会理丰富的铜资源和龙头企业，打造四川“铜都”。积极推动铜矿采选，**加快推进阴极铜项目**，重点培育电子级铜片、铜材、铜合金、铜箔、镀锌材料等高附加值产业，实现铜业采、选、冶加制造业一体化发展，推动建成铜合金等先进新材料制造产业集群。*

本项目为阴极铜精炼项目，属于凉山州铜冶炼的延链项目，为凉山州重点发展项目。项目选址于会理有色产业经济开发区，为凉山州重点打造的有色金属产业集群。本项目建设与《凉山州“十四五”工业经济发展规划》相符。

1.4.2.3 与长江保护相关政策及规划的符合性分析

（1）与《中华人民共和国长江保护法》的符合性

《中华人民共和国长江保护法》中第二章 规划与管控 第二十六条中提出“*国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。**禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。**”

本项目属于有色金属冶炼项目，不涉及尾矿库建设，位于长江干流（金沙江）流域，厂区距离金沙江最近距离约 3.10km，符合《中华人民共和国长江保护法》要求。

（2）项目与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

《长江经济带生态环境保护规划》以环规财[2017]88 号文正式印发，项目与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析见下表。

表 1.4.2-1 项目与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

内容	建设项目符合情况
二、指导思想、原则和目标	
（四）分区保护重点 上游区包括重庆、四川、贵州、云南等省市，区域水土流失、荒漠化严重，矿产资、源开发等带来的环境污染和生态破坏问题突出，大城市及周边污染形势严峻。应重、点加强水源涵养、水土保持、生物多样性维护和高原湖泊湿地保护，强化自然保护、区建设和管护，合理开发利用水资源，禁止煤炭、有色金属、磷矿等资源的无序开、发，加大湖库、湿地等敏感区的保护力度，加强云贵川喀斯特地区、金沙江中下游、、嘉陵江流域、沱江流域、乌江中上游、三峡库区等区域水土流失治理与生态恢复，推进成渝城市群环境质量持续改善。	符合。项目属有色金属冶炼项目，位于四川会理有色产业经济开发区规划的工业用地范围内，符合园区规划和规划环评要求。
三、确立水资源利用上线，妥善处理江河湖库关系	
（一）实行总量强度双控 推进重点领域节水。大力推进农业、工业、城镇节水，建设节水型社会。强化农业节水，优化农业种植结构，加快实施大中型灌区节水改造和南方节水减排区域规模化高效节水灌溉行动。推广和普及田间节水技术，开辟抗旱水源，科学调度抗旱用水。到	符合。项目生产过程中采用节水措施，废水经处理后达标后回用。

内容	建设项目符合情况
2020 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.529 以上。强化工业节水，以南京、武汉、长沙、重庆、成都等城市为重点，实施高耗水行业生产工艺节水改造，降低单位产品用水量。完善电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤、食品发酵等高耗水行业省级用水定额。强化城镇节水，以宾馆、饭店、医院等为重点，全面推进城市节水，加快节水型服务业建设。	
五、坚守环境质量底线，推进流域水污染统防统治	
（四）综合控制磷污染源 治理岷江、沱江流域总磷污染。以成都、乐山、眉山、绵阳、德阳等为重点，实施总磷污染综合治理。开展区域内涉磷小企业专项整治，加强磷化工等涉磷企业废水排放监管，执行水污染物特别排放限值。实施总磷超标控制单元新建涉磷项目倍量削减替代。关闭生产能力小于 50 万吨/年的小磷矿，开展磷石膏、磷渣仓储标准化管理，推进磷石膏综合利用。提升成都、泸州、资阳、绵阳、自贡城镇污水处理设施总磷削减能力。加强阿坝州理县、凉山州美姑县等地区污水处理设施建设。重点治理成都、眉山、德阳、自贡等地区规模化畜禽养殖场（小区）。	符合。本项目位于金属江流域，项目生产废水、初期雨水及生活废水全部处理后回用，不外排。
六、全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境	
（一）改善城市空气质量 实施城市空气质量达标计划。全面推进长江经济带 126 个地级及以上城市空气质量限期达标工作，已达标城市空气质量进一步巩固，未达标城市要制定并实施分阶段达标计划。完善大气污染物排放总量控制制度，加强二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物等主要污染物综合防治。地级及以上城市建成区基本淘汰 10 蒸吨以下燃煤锅炉，完成 35 蒸吨及以上燃煤锅炉脱硫脱硝除尘改造、钢铁行业烧结机脱硫改造、水泥行业脱硝改造、平板玻璃天然气燃料替代及脱硝改造。实施燃煤电厂超低排放改造工程和清洁柴油机行动计划。实施石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、机动车等重点行业挥发性有机物综合整治工程。强化机动车尾气治理，优先发展公共交通，鼓励发展天然气汽车，加快推广使用新能源汽车。	符合。本项目蒸汽依托凉山矿业余热锅炉，无锅炉废气污染物排放。
七、强化突发环境事件预防应对，严格管控环境风险	
（一）严格环境风险源头防控 加强环境风险评估。强化企业环境风险评估，2018 年底前，完成沿江石化、化工、医药、纺织、印染、化纤、危化品和石油类仓储、涉重金属和危险废物等重点企业环境风险评估，为实施环境安全隐患综合整治奠定基础。开展干流、主要支流及湖库等累积性环境风险评估，划定高风险区域，从严实施环境风险防控措	符合。项目距离金沙江直线距离约 3.1km，项目采取了一系列风险防控措施和应急预案，同时依托园区的风险防控和应急措

内容	建设项目符合情况
施。开展化工园区、饮用水水源、重要生态功能区环境风险评估试点。2017 年，在重庆等地开展风险评估综合试点示范。沿江重大环境风险企业应投保环境污染责任保险。强化工业园区环境风险管控。实施技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，加快布局分散的企业向园区集中，按要求设置生态隔离带，建设相应的防护工程。选择典型化工园区开展环境风险预警和防控体系建设试点示范。	施，确保项目风险可控。

经分析，项目符合《长江经济带生态环境保护规划》要求。

（3）项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》及《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的符合性分析

推动长江经济带发展领导小组办公室以长江办[2022]7 号文件印发《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》，其中明确：“禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。”

根据现行的四川省推动长江经济带发展领导小组办公室以及重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室以川长江办[2022]17 号印发的《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》，其中明确“合规园区指列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的开发区或其他园区。新设立或认定园区须明确园区面积、四至范围、主导产业并经省级政府同意。高污染项目应严格按照《环境保护综合名录（2021 年版）》‘高污染’产品名录执行。”

本项目产品为阴极铜冶炼，属于《环境保护综合名录》（2021 年版）中“高污染”产品名录。项目选址地为四川会理有色产业经济开发区，项目位于四川会理有色产业经济开发区合规园区范围内。因此项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》及《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》要求。

1.4.2.4 与相关生态环保规划的符合性分析

（1）与《四川省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

根据四川省人民政府以川府发〔2022〕2 号发布的《四川省“十四五”生态环境保护规划》中提出：

“四、积极应对气候变化，建设西部地区低碳发展高地。(二)有效控制温室气体排放。控制非二氧化碳温室气体排放。完善温室气体排放统计核算体系，常态化编制省、市(州)温室气体清单，开展国家碳监测试点。探索实施控制甲烷排放行动，开展化石能源开发过程甲烷泄漏检测与修复，减少天然气（页岩气）勘探开发过程中的甲烷放空，加快煤层气高效抽采和梯级利用。鼓励实施硝酸生产过程氧化亚氮排放消减工程,支持一氯二氟甲烷生产线稳定运营三氟甲烷销毁装置，推广铝电解生产过程全氟碳化物减排技术，加强电力设备六氟化硫回收处理和再利用。控制农田和畜禽养殖甲烷和氧化亚氮排放，加强污水处理和垃圾填埋甲烷排放控制及回收利用。”

“五、深化大气污染协同控制，持续改善环境空气质量。（一）深化工业源污染防治 全面淘汰 10 蒸吨/ 小时及以下燃煤锅炉，县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉（含电力）全面实现超低排放改造，加快推进燃气锅炉低氮燃烧改造”。

“六、系统推进‘三水’共治，巩固提升水环境质量（二）强化水环境污染治理。深入实施工业企业污水处理设施升级改造，重点开展电子信息、造纸、印染、化工、酿造等行业废水专项治理，全面实现工业废水达标排放。”

项目厂区内初期雨水及生活污水自建污水处理设施处理达标后回用，符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》。

（2）与《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》符合性分析

2022 年 7 月川省污染防治攻坚战领导小组办公室印发《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》，明确到 2025 年，全省涉重金属重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 5%，涉重金属重点行业产业结构进一步优化，重点行

业绿色发展水平较快提升。

表 1.4.2-2 与《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》符合性分析

工作方案		本项目内容	符合性
五、严格环境准入，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。雅安市汉源县、石棉县和凉山州甘洛县新、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。	本项目为阴极铜精炼项目，废水处理后全回用不外排。大气污染物为氯化氢和硫酸雾，不涉及重金属污染物排放。	符合
	优化重点行业企业布局。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革等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。	本项目选址于会理有色产业经济开发区内，会理有色产业经济开发区为省级开发区，项目厂址在合规园区范围内	符合
六、突出重点，深化重点行业重金属污染治理	推动重金属污染深度治理。督促重有色金属冶炼企业加强生产车间低空逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放。	项目采用加盖抽风等方式收集车间内挥发酸雾，进入酸雾净化塔处理后排放，减少无组织排放。	符合
	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。	项目新建危废暂存间，暂存危险废物。危废暂存间落实渗漏、防流失、防扬散等措施。	符合

本项目为铜精炼项目，属于有色金属冶炼业，属于重点行业。项目所在的会理市不属于重金属防控重点区域。废水处理后全回用不外排。大气污染物为氯化氢和硫酸雾，不涉及重金属污染物排放。本项目符合四川省“十四五”重金属污染防控工作方案要求。

（3）与《凉山彝族自治州 “十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

本项目与《凉山彝族自治州 “十四五”生态环境保护规划》符合性分析如下表。

表 1.4.2-3 与《凉山彝族自治州 “十四五”生态环境保护规划》符合性分析

规划方案		本项目内容	符合性
三、推动碳排放稳步达峰，打造绿色能源富集区	（二）构建低碳产业发展体系加快淘汰落后产能。实行负面清单与鼓励类产业目录相结合的产业政策，严控产能过剩行业新增产能，严格执行产能置换，坚决遏制“两高”项目盲目上马。	本项目为阳极铜电解生产阴极铜项目。项目属于《凉山州“十四五”有色金属产业发展规划》中规划发展重点项目且纳入省发改“两高”项目名录。	符合
	（三）提升资源开发利用效率依托会理有色产业经济开发区重点发展铜镍矿、铅锌矿采选冶炼及其深加工等产业，积极发展钒钛铁磷锂循环经济产业。	项目为阴极铜精炼，选址于会理有色产业经济开发区	符合
七、强化土壤固废综合治理，建设洁净无废大凉山	（三）持续推进重金属污染防治 按照长江经济带产业发展市场准入负面清单，制定禁止和限制发展的行业、生产工艺、产品等目录，严格控制涉重金属产业新增产能的快速增长。 引导涉重金属企业进入工业园区，实现园区集聚发展，原则上不得在工业园区外新（改、扩）建增加重金属污染物排放的项目。	本项目满足长江经济带产业发展市场准入负面清单要求，不涉及重金属排放；项目入驻会理有色产业经济开发区。	符合。

由上表，本项目建设与符合《凉山彝族自治州 “十四五”生态环境保护规划》相符。

1.4.2.5 与相关行业政策及规划符合性分析

（1）与《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB508988-2014）符合性分析

本项目建设内容与《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB508988-2014）要求对比分析内容见下表。

表 1.4.2-4 与《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB508988-2014）符合性分析

设计规范要求		本项目内容	符合性
大气污染防治	4.3.8 电解车间的电解槽、高位槽、贮液槽等的废气污染控制，应符合下列要求： 1 槽液面应采取抑制酸雾措施；2 有废气排放时应收集处理；3 净液工段的中和槽、鼓泡塔、浓缩槽等设备和其他槽罐排放含酸蒸汽时，应设置酸雾净化设施。4 脱铜或脱砷的电解槽应设置集气罩和酸雾净化设施。	电解液添加有骨胶等酸雾抑制剂，电解槽覆盖槽盖布；可密闭槽体均密闭，负压集气，收集酸雾进入酸雾净化塔处理达标排放；净液工段电解液槽、蒸发浓缩产生的酸气进入车间酸雾净化塔处理达标后排放。	符合
水污染防治	5.1.1 生产废水应清污分流、一水多用，并应符合下列要求： 1 生产废水应分质收集、处理和重复利用，水重复利用率应符合行业准入标准或清洁生产标准和相关要求。 2 含汞、铅、镉、六价铬、砷等第一类污染物，且其中某污染物被度超过国家排放标准的废水，应单独收集回用；废水不能回用向环境外排时，应在车间或生产设施废水排放口处理，并应在符合环评要求后进入集中污水处理厂或达到环保标准后排放。 3 污染物相同或第一类污染物浓度达标且性质相近、处理回收方法相同的废水，宜合并处理。 4 含有多种金属离子的废水直采用分步沉淀、共沉淀、氧化还原反应、膜分离、电化学或其他先进、经济的方法处理，并宜回收有价值的金属。 5 烟气、粉尘、酸雾及其他废气等湿法净化产生的废水、烟气冷凝水以及炉窑冲渣废水等，应重复利用。 6 厂区初期雨水应收集处理，并应符合下列要求：1)初期雨水收集池容积应按可能产生污染的区域面积和降水量计算确定 2）初期雨水降水量，重有色金属冶炼、	1、阴极、残极清洗废水返回电解液循环槽再利用，地面槽面冲洗水、酸雾净化塔废水、循环冷却水等返回电解液循环槽再利用，项目无废水排放； 2、项目生产废水全部回用，不外排；生活废水处理后回用于厂区绿化。 3、初期雨水按 15mm 计算，项目建设 2336m^3 的初期雨水池。项目新建初期雨水处理站一座，设计处理能力为 300m^3/d，初期雨水可在 3 日内全部处理，满足要求。	符合

设计规范要求		本项目内容	符合性
	加工、再生企业可按 15mm 计算，轻金属冶炼或加工企业可按 10mm 计算，稀有金属及产品制备企业可按 10mm~15mm 计算。 3）收集的初期雨水宜在 5 日内全部利用或处理。 4）初期雨水池应设置清淤设施。		
	厂区废水总排口、含第一类污染物废水的车间或装置排口、废水处理出水口，应设置排水计量装置、污染物在线监测与监控装置	项目废水处理后全部回用不外排。	符合
	5.1.3 贮存和使用含重金属的液体或液氯、酸、碱等有害化学品的场所，应符合下列规定： 1 贮存场所必须设置围堤、事故池及事故后处理设施，围堰、地面及事故池应防渗、防腐。露天场所应防雨。 2 围堰的有效容积不得小于该场所最大容器的容量；事故池容积应包括泄漏液体和消防废水及降雨等产生的水量的总容积。	1、硫酸储罐、盐酸储罐设置围堰；厂区设置事故应急池容积 1600m^3；围堰、地面及事故池应防渗、防腐；储罐位于室内。 2、事故应急池容积包括泄漏液体和消防废水等产生的水量的总容积。	符合
	5.1.4 含第一类污染物且浓度超标污水的收集、输送沟渠和检查井、收集池等应防渗、防腐；含第一类污染物且浓度超标的污水严禁排入渗井、渗坑、溶洞或废矿井。	污水收集、输送沟渠和检查井、收集池等按重点防渗区实施防渗；严禁废水排入渗井、渗坑、溶洞或废矿井。	符合
	5.1.5 实验室、化验室的废水应收集处理	项目不设实验室、化验室	符合
	5.1.6 含重金属废水宜实施零排放。	本项目无重金属废水排放	符合
	5.1.7 废水处理产生的污泥脱出水不得超标外排。	污水脱出水返回污水处理工艺处理后再利用	符合
	5.1.8 生活污水直与生产废水分开收集、处理。	生活废水单独建设一套处理设施，处理后回用于厂区绿地。	符合
	5.1.10 生产、使用、贮存含重金属的有毒有害物质场所的防渗，符合本规范附录 C 的要求	生产、使用、贮存含重金属的有毒有害物质场所的防渗划定为重点防渗区，实施重点防渗	符合

设计规范要求		本项目内容	符合性
	5.3.2 湿法冶金、电解、阳极泥和烟尘湿法回收处理产生的废液，以及管道、滤布、设备和车间地面冲洗废水，应收集井综合回收或处理。	酸雾净化塔废水、阴极、残极清洗废水返回电解液循环槽再利用，地面槽面冲洗水返回电解液循环槽再利用。	符合
	5.3.3 湿法冶金工业场地应设置事故池。车间地面、地面向上 1.5m 内腰墙、溶液槽及事故池应做防范、防渗处理。	本项目建设容积不低于 1600m^3 的事故应急池，溶液槽及事故池应做防范、防渗处理。	符合
固体废物污染防治	6.1.1 废渣和废水处理污泥等固体废物，应根据国家危险废物名录或现行国家标准《危险废物鉴别标准》GB5085 的相关规定对其性质进行鉴别和类比，采取相应防治措施。	黑铜粉、黑铜板、初期雨水污泥需《危险废物鉴别标准》GB5085 的相关规定对其性质进行鉴别，根据鉴别性质相应处理。	符合
	6.1.2 固体废物应综合利用，不能利用时应采取无害化处理措施	阳极铜残极清洗后外售给阳极铜冶炼生产企业作为原料，重新熔炼阳极铜产品。	符合
	6.1.4 危险废物严禁与一般工业固体废物或生活垃圾混合转运与储存。	厂区内建设一座危废暂存间，危废与一般固废、生活垃圾分隔储存。	符合
	6.1.5 危险废物贮存和处置场涉及应符合下列要求： 1、危险废物的贮存和处置应符合国家现行有关危险废物贮存、安全填埋场、焚烧等污染控制标准的要求，并应设置事故防范和应急设施； 2、危险废物暂存库容不小于 6 个月的生产量； 3、安全填埋场的服务容量不小于 10 年；	1、危废暂存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求； 2、项目危废暂存区域面积约为 650m^2，能够满足不小于 7 个月的储存要求； 3、项目未建设安全填埋场；	符合
	6.1.7 工艺过程、污水处理等产生的污泥、收尘渣的处置，应符合下列要求： 1、污泥、收尘渣应进行回收利用。 2、暂时不能回收利用的污泥、收尘渣，应设置临时贮存设施；在其没有被鉴别性质前，应先按危险废物进行贮存、处置。	项目黑铜板、黑铜粉、初期雨水污泥暂按危废管理，待危废鉴定后，按固废性质妥善处置。	符合

设计规范要求		本项目内容	符合性
	3 含重金属污泥和烟尘被列入国家危险废物名录或被鉴别属于危废时，应按国家有关危险废物贮存、处置污染控制标准等进行贮存、处置。		
	6.1.9 隔油池收集的废油和污泥以及生产工艺、化验室产生的危险废物，应按现行国家标准的相关规定设置贮存设施。	项目产生的危废废物交由具有危废处置资质的单位处理。	符合
	6.3.2 含有重金属元素和酸根离子的湿法冶炼浸出渣和废水处理污泥，其集中堆存场所的污染防治措施应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 和《危险废物填埋污染控制标准》GB18598 的有关规定。	本项目自建危废暂存间，暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 标准。	符合
	6.3.12 含铜和贵金属的渣宜造锍生产低品位金属锍，并可作为回收铜、镍、钴和金、银的原料。	本项目阳极泥含金、银贵金属，外售回收贵金属。	符合

由上表分析，本项目与《有色金属工业环境保护工程设计规范》（ GB 509882014 ）相符。

（2）与《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》符合性分析；

本项目建设内容与《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》对比分析内容见下表。

表 1.4.2-5 与《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》符合性分析

序号	铜冶炼污染防治可行技术	本项目内容	符合性
一、铜冶炼污染预防技术			
永久性不锈钢阴极电解技术	以重复使用的不锈钢阴极取代传统电解法的自制阴极生产电解铜的技术。该技术中的不锈钢阴极重复使用，省去了阴极制作系统；电解电流密度高、阴极周期短、产品质量高、蒸汽耗量低。	本项目采用永久性不锈钢阴极电解技术	符合
污染源密闭技术	在污染的源头设密闭罩将污染源密闭起来，防止污染的扩散。湿法冶炼产生废气的各种槽、罐的密闭。	项目对可密闭槽体均密闭负压收集产生的酸雾	符合

二、铜冶炼污染治理技术			
填料吸收塔	利用酸的溶解特性，使含酸气体充分与水接触，溶于水中，得以净化。当进塔酸雾浓度低于600mg/m^3 时，净化效率可达80~99%。	电解车间、净液车间酸雾采用两级碱洗酸雾净化塔净化处理。属于可行技术。	符合
酸性废水处理可行技术	石灰中和法处理污水、石灰-铁盐（铝盐）法处理污水	项目酸雾净化废水回用，不外排。	符合
废水处理可行技术	净化+膜法废水深度处理技术、废水除油技术	冷却循环水作为电解液补水。	符合
危险废物的处理处置	危险废物可交由有相关资质的单位集中处置。	项目危险废物交由具有相应危废处置资质处理。	符合

由上表分析，本项目与《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》相符。

（3）与《铜冶炼废气治理工程技术规范》（HJ 2060-2018）符合性分析；

本项目为阴极铜精炼项目，以阳极铜产品为原料进行电解制铜，主要生产工艺电解及电解液净化。生产过程中工艺废气为硫酸雾、氯化氢等酸雾。

根据《铜冶炼废气治理工程技术规范》（HJ 2060-2018）含硫酸雾废气净化工艺主要包括电除雾器、酸雾净化塔（填料吸收塔）。处理工序主要为电解、电积、净液工艺酸雾。净化效率在 90%上。

本项目于电解车间、净液车间分别设置一套酸雾净化塔净化处理车间内产生的酸雾废气，处理达标后排放。项目酸雾净化废气治理与《铜冶炼废气治理工程技术规范》（HJ 2060-2018）相符。

（4）与《铜冶炼废水治理工程技术规范》（HJ2059-2018）符合性分析；

本项目废水治理与《铜冶炼废水治理工程技术规范》（HJ2059-2018）要求对比分析内容见下表。

表 1.4.2-6 与《铜冶炼废水治理工程技术规范》（HJ2059-2018）符合性分析

工程技术规范要求		本项目内容	符合性
一般规定	5.1.4 废水中含汞、铅、镉、六价铬、砷等第一类污染物时，应在车间或生产设施废水排放口处理	本项目车间生产过程中无含有重金属的废水排放，可满足 GB25467 表 2 车间或生产设施废水排口浓度限值要求。	符合
	5.1.6 铜冶炼废水治理工程应设置事故应急防范设施	厂区内设置容积不低于 1600m^3 的事故应急池。	符合
源头控制	5.2.2 铜冶炼企业应不断提高水的重复用水率、减少废水产量，工业用水循环利用率不应低于《铜冶炼行业规范条件》规定	项目无废水排放，生产废水全部处理后回用，工业用水循环利用率不低于《铜冶炼行业规范条件》规定。	符合
	5.2.3 铜冶炼企业生产的废水应分类收集、分质处理，实现清污分流、雨污分流	项目废水分质分类处理，初期雨水经初期雨水池收集后自建初期雨水处理站处理后回用于冷却循环水系统。生活污水经自建的处理设施处理后用于厂区绿化灌溉。	符合
	5.2.5 废水处理达标后，宜优先回用	本项目废水全部处理后回用，不外排。	符合
建设规模	5.3.2 铜冶炼废水治理工程建设规模宜符合下列要求： a）污酸、酸性废水和一般生产废水调节池容积应按最大日流量计算，有效容积宜不小于 8h 废水量。 b)雨水收集池容积应按 GB50988 确定。 c)初期雨水应及时利用或处理，保持初期雨水收集池有效容积。 d）事故池有效容积应按事故区域初期雨水量、消防用水量、物料泄漏量之和计算。 e)调节池后各处理单元按最大日评价流量计算 f）污泥处理和处置工程按最大日污泥量计算。	项目厂区建设 2336m^3 初期雨水池及配套初期雨水处理站，可在 3 日内处理完所存初期雨水；建设 1600m^3 事故应急池，满足事故废水的储存要求；污泥脱水设备按最大日污泥量计算。	符合
工艺设计	6.1.4 污酸处理、酸性废水处理和一般生产废水处理可行性技术可参照《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》选用。污酸处理和酸性废水处理应优先采用回收有价值金属或综合利用的处理工艺。	酸雾净化塔废水处理后继续回用，不外排，属于《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》可行技术。	符合

工程技术规范要求		本项目内容	符合性
	6.1.7 厂区生活污水应独立官网收集，单独处理。	本项目新建一套 30m^3/d 地埋式生活污水处理设备，处理生活废水。	符合
	6.2.4 初期雨水处理宜选用中和法、石灰-铁盐法、电化学法或重金属捕集剂去除重金属，可与酸性废水合并处理，也可单独处理。	项目初期雨水处理站，采用“铁砷反应+PH 调整+重金属捕集+絮凝反应”处理。	符合
	6.2.5 一般生产废水处理需根据污染物成分选用调节、pH 调整、气浮、絮凝沉淀等工艺。	冷却循环水排水回用于电解液补水。	符合

（5）与《铜冶炼行业规范条件》（2019）符合性分析

本项目与《铜冶炼行业规范条件》的主要指标对比结果见表 1.4.2-7。

表 1.4.2-7 与《铜冶炼行业规范条件》符合性分析

类别	规范要求	工程内容	符合性
企业布局	（一）铜冶炼项目须符合国家及地方产业政策、土地利用总体规划、主体功能区规划、环保及节能法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》限制、淘汰类工艺、设备，选址位于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，为三类工业用地，符合产业政策、土地、主体功能区划要求。	符合
质量、工艺和装备	（二）铜冶炼企业应建立、实施并保持满足 GB/T19001 要求的质量管理体系，并鼓励通过质量管理体系第三方认证。阳极铜符合行业标准（YS/T1083），阴极铜符合国家标准（GB/T467），其他产品质量符合国家或行业相应标准。	项目主要产品为阴极铜，副产电积铜、粗硫酸镍、粗硫酸铜和阳极泥，阴极铜和电积铜产品质量执行 GB/T467 标准。其他副产品满足行业相应标准。	符合
	（五）鼓励有条件的企业开展智能工厂建设。建立铜冶炼大数据平台，广泛应用自动化智能装备，逐步建立企业资源计划系统（ERP）、数据采集与监视控制系统（SCADA）、制造执行系统（MES）、产品数据管理系统（PDM）、试验数据管理系统（TDM），实现智能化管理、智能化调度、数字化点检和设备在线智能诊断，最终实现智能分析决策。	全厂采用 DCS 系统对工艺参数和设备运行状态进行监控。	符合

类别	规范要求	工程内容	符合性
能源消耗	（六）铜冶炼企业应建立、实施并保持满足 GB/T23331 要求的能源管理体系，并鼓励通过能源管理体系第三方认证。	项目建成后建立 GB/T23331 要求的能源管理体系，并寻求能源管理体系第三方认证。	符合
	（七）利用铜精矿的铜冶炼企业矿产粗铜冶炼工艺综合能耗在 180 千克标准煤/吨及以下，电解工序（含电解液净化）综合能耗在 100 千克标准煤/吨及以下。	本项目能耗为 67.0kgce/t 产品，对标电解工序综合能耗，低于 100 千克标准煤/吨。	符合
资源综合利用	（九）铜冶炼企业应具备生产废水回用系统，含重金属废水及其他外排废水须达标排放，排水量须达到国家相关标准的单位产品基准排水量等要求。鼓励铜冶炼企业建设伴生稀贵金属综合回收利用装置。铜冶炼企业应加大对铜冶炼渣的资源综合利用力度，有效提高冶炼过程中产生的废弃物的资源利用效率。工艺过程中有利用价值的余热应采取直接或间接的方式合理利用。鼓励有条件的企业开展冶炼烟气洗涤污酸、砷烟尘等的资源化利用。	项目生产废水、初期雨水处理后全部回用，项目无废水排放。项目产生危险废物交由危废处置单位处理，残极作为一般固废外售综合利用。	符合
	（十）利用铜精矿的铜冶炼企业的水循环利用率应达到 98%以上，吨铜新水消耗应在 16 吨以下，铜冶炼生产工艺的硫捕集率须达到 99%以上，硫回收率须达到 97.5%以上。	本项目为铜精炼项目，水循环利用率达 98.2%。	符合
环境保护	（十二）铜冶炼企业须遵守环境保护相关法律、法规和政策，应建立、实施并保持满足 GB/T24001 要求的环境管理体系，并鼓励通过环境管理体系第三方认证。	项目建成后建立 GB/T2400 求的环境管理体系，并寻求环境管理体系第三方认证。	符合
	（十三）铜冶炼企业须按《排污单位自行监测技术指南有色金属冶炼》（HJ 989）等相关标准规范开展自行监测，具备完善配套的污染物在线监测设施并与生态环境主管部门指定的监管机构联网运行，鼓励开展厂内降尘监测；须按规定取得排污许可证后，方可排放污染物，并在生产经营	项目建成后按《排污单位自行监测技术指南有色金属冶炼》（HJ 989）等相关标准规范开展自行监测，取得排污许可证后，方可排放污染物。	符合

类别	规范要求	工程内容	符合性
	中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。		
	（十四）铜冶炼企业须完善清污分流和雨污分流设施，治理设施齐备，运行维护记录齐全，污染防治设施与主体生产设施同步运行，化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、重金属、二噁英等污染物排放不得超过国家或地方的相关污染物排放标准，排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标，实施特别排放地区的企业应达到排放限值要求，鼓励未在特别排放限值地区的铜冶炼企业执行相关特别排放限值标准（要求）。	项目实施清污分流、雨污分流，项目无废水排放，项目硫酸雾满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 标准限值。	符合
	（十六）铜冶炼企业的固体废物贮存、利用、处置应当符合国家有关标准规范的要求，严格执行危险废物管理计划、申报登记、转移联单、经营许可等管理制度，并应通过全国固体废物管理信息系统如实填报固体废物产生、贮存、转移、利用、处置的相关信息。	项目建设危废暂存间，暂存黑铜板、黑铜粉、废矿物油、初期雨水污泥等，建成后危废转移实施转移联单制度，通过全国固体废物管理信息系统如实填报固体废物产生、贮存、转移、利用、处置的相关信息。	符合

（6）与《铜产业高质量发展实施方案》（2025-2027 年 ）符合性分析

本项目与《铜产业高质量发展实施方案》符合性分析见下表。

表 1.4.2-8 与《铜产业高质量发展实施方案》符合性分析

类别	规范要求	工程内容	符合性
重点任务	推动铜冶炼发展由产能规模扩张向质量效益提升转变，严格落实产业、环保、能效、安全等相关政策要求，新改扩建铜冶炼项目应对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》标杆水平实施，鼓励新改扩建铜冶炼项目对照铜冶炼行业规范条件高水平建设，推动能效水平应提尽提。落实污染物总量控制、区域削减、碳减排等要求。	本项目综合能耗为 67.0kgce/t，能够达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》标杆水平(85 kgce/t)	符合
	大气污染防治重点区域不再新增铜冶炼产能。鼓励铜冶炼和化工、建材等产业耦合发展，实现副产硫等就地转化。	本项目所在地区不属于大气污染防治重点区域	符合

1.4.2.6 与凉山州生态环境分区管控管理要求符合性分析-

根据四川省政务网中生态环境分区管控系统查询结果，本项目位于凉山彝族自治州会理市环境综合管控单元工业重点管控单元（管控单元名称：四川会理有色产业经济开发区，管控单元编号：ZH51340220002）。

项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）

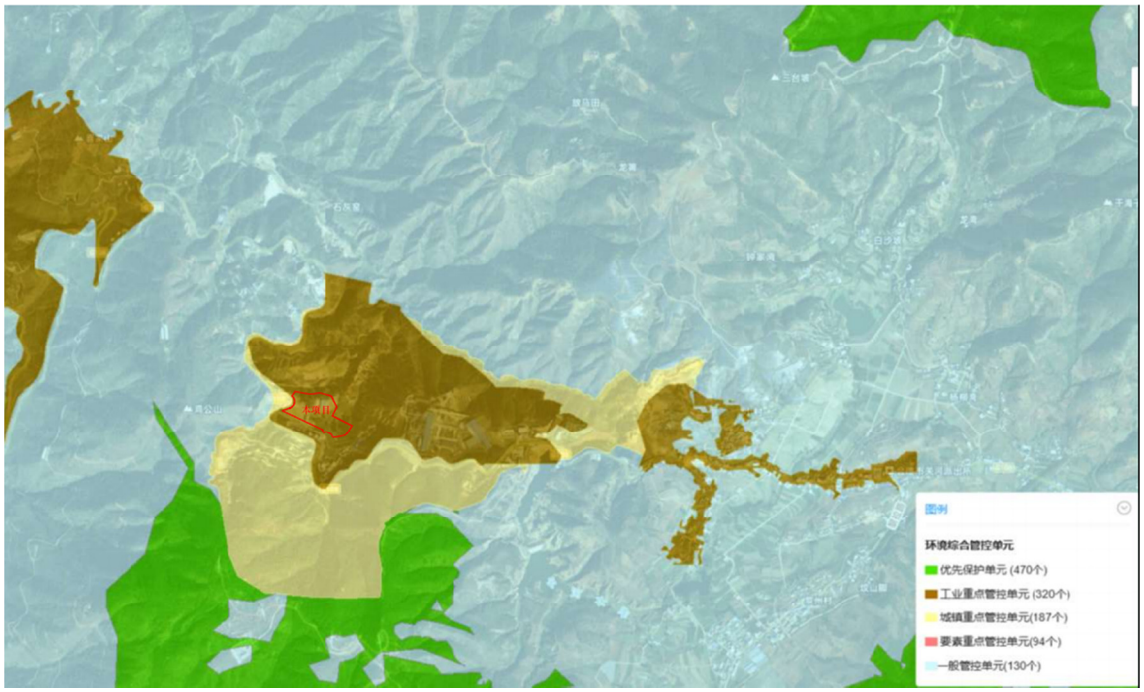


图 1.4.2-1 项目与环境综合管控单元的位置关系图

查询结果显示，本项目涉及环境管控单元 4 个，具体如下表。

表 1.4.2-8 本项目涉及的管控单元

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
YS5134022310001	四川会理有色产业经济开发区	凉山彝族自治州	会理市	大气环境管控分区	大气环境高排放重点管控区
YS5134022530001	会理市城镇开发边界	凉山彝族自治州	会理市	自然资源管控分区	土地资源重点管控区
YS5134022550001	会理市自然资源重点管控区	凉山彝族自治州	会理市	自然资源管控分区	自然资源重点管控区
ZH51340220002	四川会理有色产业经济开发区	凉山彝族自治州	会理市	环境管控单元	环境综合管控单元工业重点管控单元

本项目与凉山州生态环境分区管控中生态环境准入清单符合性分析如下表所示。

由表 1.4.2-9， 与本项目所在区域的生态环境分区管控有关管控要求对比分析，本项目符合所在区域的生态环境分区管控要求。

表 1.4.2-9 本项目与涉及的生态环境准入清单符合性一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
ZH51342520002	四川会理有色产业经济开发区	禁止开发建设活动的要求 （1）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（2）禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库，但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。（3）未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外），按属地原则依法依规妥善做好未通过认定化工园区及园内企业的转型、关闭、处置及监管工作。 限制开发建设活动的要求 （1）金沙江、雅砻江干流岸线 1 公里范围内严控新建涉磷、造纸、印染、制革等项目，现有上述项目可进行节能环保等升级改造，但必须满足区域减排与环境质量改善要求。（2）对四川省主体功能区划中的限制开发区域（重点生态功能区），严格控制开发强度，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。（3）新、改、	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 -禁止引入食品制造业、酒饮料和精制茶制造业、医药制造业等对大气环境要求较高的企业；禁止引入印染、皮革鞣制、制浆造纸等废水排放量大的企业-同工业空间重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 -限制大气污染严重且治理困难的企业同工业空间重点管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同工业重点管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求	本项目为电解铜精炼项目，为有色金属冶炼；项目属于四川会理有色产业经济开发区主导产业，符合区域规划环评要求；项目排放废气为氯化氢和硫酸雾，经酸雾净化塔处理后达标排放；因此项目符合控制单元空间布局约束管控要求。

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
		扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目必须满足区域、规划环评要求。（4）园区外的现有工业企业污染物排放只降不增，现有重污染行业企业要限期搬入产业对口园区。 不符合空间布局要求活动的退出要求 现有属于禁止引入产业门类的企业，应按相关规定限期整治或退出。 其他空间布局约束要求 暂无			
		允许排放量要求 现有源提标升级改造 （1）污水收集处理率达 100%。 （2）完善园区及企业雨污分流系统，全面推进医药、化工等行业初期雨水收集处理，推动有条件的园区实施入园企业“一企一管、明管输送、实时监测”。加强企业废水预处理和排水管理，鼓励纳管企业与园区污水处理厂运营单位通过签订委托处理合同等方式协同处理废水。 其他污染物排放管控要求 （1）新建涉及 VOCs 排放的工业企业，实行区域内 VOCs 排放等量削减替代。（2）按照“等量置换”和“减量置换”的原则，前置审批新改扩建重点行业生产类项目重金属（特指重点防控的重金	污染物排放管控	现有源提标升级改造 同工业空间重点管控单元总体准入要求。 新增源等量或倍量替代 同工业空间重点管控单元总体准入要求。 新增源排放标准限值 -新建、改扩建有色金属项目实施氨氮、化学需氧量等量或减量置换。 污染物排放绩效水平准入要求 -含重金属废水经处理后回用； 园区各片区根据企业入驻数量及废水产生回用情况，适时分	1、项目污水收集处理率为 100%； 2、项目不涉及重金属污染物排放；废水全部处理后再利用； 3、本项目不涉及含重金属废气排放。

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
		属污染物铅、汞、镉、铬、砷）总量替代与削减要求。（3）生活垃圾无害化处理率达 100%，工业固体废弃物利用处置率达 100%，危险废物处置率达 100%。（4）钢铁、铅锌冶炼等重点行业项目新建应参考本报告对该行业资源环境绩效准入门槛。（5）化工园区应按照分类收集，分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网，化工生产废水纳管率达到 100%。入河排污口设置应符合相关规定。 （6）重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。按国家规定，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。重金属污染物排放总量替代管理豁免的情形参见《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》；重点行业、重点重金属的界定参见《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》。 （7）落实《四川省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战实施方案》要求，推进重点行业超低排放改造和深度治理，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代，持续		别建设污水处理厂及配套管网等基础设施；污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。-大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展。矿产资源开发项目废水执行重点污染物特别排放限值。-有色金属冶炼企业须安装脱硫设施，提高冶炼烟气中硫的回收利用率，鼓励低浓度含硫烟气采取制酸，低浓度烟气和排放超标的制酸尾气进行脱硫处理。-新建、改扩建含重金属大气污染物排放的项目执行相应行业重金属污染物特别排放限值。 其他污染物排放管控要求	

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
		开展 VOCs 治理设施提级增效，强化 VOCs 无组织排放整治，加强非正常工况废气排放管控，推进涉 VOCs 产业集群治理提升，推进油品 VOCs 综合管控。			
		联防联控要求 / 其他环境风险防控要求 （1）涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目，严控准入要求。（2）构建三级环境风险防控体系，强化危化品泄漏应急处置措施，确保风险可控。针对化工园区进一步强化风险防控。（3）建立园区监测预警系统，建立省市县、区域联动应急响应体系，实行联防联控。（4）化工、电镀等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。（5）已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相关土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。（6）化工园区应具有安全风险监控体系、建立生态环境监测监控体系、建立必要的突发环境事件应急体系。	环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 / 安全利用类农用地管控要求 / 污染地块管控要求 同工业空间重点管控单元总体准入要求。 园区环境风险防控要求 同工业空间重点管控单元总体准入要求。 企业环境风险防控要求 同工业空间重点管控单元总体准入要求。 其他环境风险防控要求	1、项目环境风险构建“三级”防控体系，硫酸、盐酸、电解液储罐、储槽设置围堰及事故截流沟； 2、厂区内设置容积不低于 1600m^3 的事故应急池。
		水资源利用总量要求	资源开	水资源利用效率要求	项目不设置锅炉，蒸汽依

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
		（1）到 2025 年，规模以上工业用水重复利用率达到 95%以上，万元工业增加值用水量较 2020 年降低 22%。 地下水开采要求 / 能源利用总量及效率要求 （1）规模以上企业单位工业增加值能耗控制在省上下达目标任务以下。（2）提高煤炭利用效率和天然气利用占比，工业领域有序推进“煤改电”或“煤改气”。 禁燃区要求 / 其他资源利用效率要求 暂无	发效率要求	-铅锌冶炼项目工业用水重复利用率不低于 95%；铅锌矿洗选项目工业用水重复利用率不低于 75%；铜冶炼项目工业用水重复利用率不低于 97%。 地下水开采要求 / 能源利用效率要求 同工业空间重点管控单元总体准入要求。 其他资源利用效率要求	托凉山矿业余热锅炉； 本项目工业水重复利用率不低于 98.2%，符合。
YS5134022310001	四川会理有色产业经济开发区	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 / 限制开发建设活动的要求 / 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 /	/

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
		污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无		其他空间布局约束要求 /	
			污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 / 燃煤和其他能源大气污染控制要求 / 工业废气污染控制要求 1、全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉，推进县级及以上城市建成区淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，以工业余热、电厂热力、清洁能源等替代煤炭。 2、加快推进火电、钢铁、铸造（含烧结、球团、高炉工序）水泥、焦化行业燃煤锅炉和工业炉窑超低排放改造及深度治理。稳步实施陶瓷、玻璃、铁	本项目不设置锅炉；电解车间、净液车间通过添加酸雾抑制剂、槽盖布覆盖、电解槽附近设侧吸罩和可密闭槽体负压抽风处理等措施，控制酸雾无组织排放。 符合。

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
				合金、有色、砖瓦等行业企业深度治理，推进工业炉窑煤改电（气）和低氮燃烧改造。全面加强钢铁、建材、有色、焦化、铸造重点行业无组织排放治理。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、垃圾等其他物料。 机动车船大气污染控制要求 / 扬尘污染控制要求 / 农业生产经营活动大气污染控制要求 / 重点行业企业专项治理要求 加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代。持续开展 VOCs 治理设施提级增效，对采用单一低温等离子、光氧化、光催化以及非水溶性 VOCs 废气采用单一喷淋吸收等治理技术且无法	

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
				稳定达标的，加快推进升级改造。强化 VOCs 无组织排放整治。石化、化工等行业加强非正常工况废气排放管控。推进涉 VOCs 产业集群治理提升 其他大气污染物排放管控要求 /	
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	/	/
YS5134022530001	会理市城镇开发边界		空间布局约束	1.以城镇开发建设现状为基础，综合考虑资源承载能力、人口分布、经济布局、城乡统筹、城镇无序蔓延科学预留一定比例的留白区，为未来发展留有开发空间城镇建设和发展不得违法违规侵占河道、湖面、滩地 2.城镇开发边界调整报国土空间规划原审批机关审批	/
			污染物	/	/

环境管控单元编码	环境管控单元名称	凉山州普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性分析
			排放管控		
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	土地资源开发效率要求土地资源开发利用量不得超过土地资源利用上线控制性指标。 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	/
YS5134022550001	会理市自然资源重点管控区		空间布局约束	/	/
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发效率要求	土地资源开发效率要求 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	/

1.4.3 与污染防治相关政策及规划符合性分析

1.4.3.1 与大气污染防治相关政策符合性分析

本项目与大气污染物防治相关政策的符合性分析见下表。

表 1.4.3-1 本项目与大气相关规划的符合性对照表

文件名称	规范要求	本项目	备注
《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）	（四）严控“两高”行业新增产能。	/	符合
	加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。	项目施工期施工现场设置围挡、进场道路进行硬化处理，运输车辆要求采取设置遮盖布，根据路面及场地情况及时对道路及场地进行洒水	符合
《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月 16 日）	（一）总体目标。到 2020 年，生态环境质量总体改善，主要污染物排放总量大幅减少…。 具体指标：全国细颗粒物（$PM_{2.5}$）未达标地级及以上城市浓度比 2015 年下降 18%以上，地级及以上城市空气质量优良天数比率达到 80%以上； （二）基本原则——坚持保护优先。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束… （二）推进能源资源全面节约。强化能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度双控行动，实行最严格的耕地保护、节约用地和水资源管理制度。	本项目选址位于四川会理有色产业经济开发区内，符合生态分区管控要求。根据会理市 2023 年环境质量公报：空气质量优良天数比例为 99.7%，满足限期达标规划近期目标。同时，本次环评要求：建设单位严格按照国家环保、清洁生产等规范要求，节约用水，降低能耗、物耗等，满足行业规范	符合
四川省生态环境厅《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》	一、执行地区，执行地区为《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》划定的省大气污染防治重点区域： 1….新建企业（项目）执行本公告中相应标准颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。	本项目选址位于四川凉山州会理市“四川会理有色产业经济开发区”，不属于四川省大气污染防治重点区域。	符合

综上，项目建设符合大气污染防治相关政策等要求。

1.4.3.2 与水污染防治相关政策符合性分析

本项目与水污染物防治相关政策的符合性分析见下表。

表 1.4.3-2 本项目与水污染防治相关规划的符合性对照表

名称	规范要求	核对本项目具体情况	备注
水污染防治行动计划（国发[2015]17号）	集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。	厂区内初期雨水经自建初期雨水处理站采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”处理后回用于冷却循环水补水，不外排。生活废水采用化粪池+污水处理设施处理（A/O+紫外线消毒）出水用于厂区绿化灌溉。	符合
水污染防治行动计划四川省工作方案（川府发[2015]59号）	环境保护、经济和信息化部门联合制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀和磷化工等行业专项治理方案并组织实施；新建、改建、扩建上述行业的建设项目执行氨氮、化学需氧量等量或减量置换。		符合
	新建、升级工业集聚区应严格执行环境影响评价和环境保护“三同时”制度，同步规划、建设和运行污水集中处理设施，集聚区内的工业废水必须经预处理达到集中处理要求后，方可排入集中污水处理设施。		符合
水污染防治行动计划凉山州实施方案	到 2030 年，全州水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。		符合
	狠抓工业污染防治：取缔“10+1”小企业；专项整治“10+1”重点行业；全面推进清洁生产；强化重点行业废水深度处理；集中治理工业集聚区（园区）水污染。		符合

综上，项目建设符合《水污染防治行动计划》、《<水污染防治行动计划>四川省工作方案》、《水污染防治行动计划凉山州实施方案》等要求。

1.4.3.3 与《地下水管理条例》符合性分析

本项目与《地下水管理条例》的符合性分析见下表。

表 1.4.3-3 本项目与《地下水管理条例》的符合性对照表

序号	《地下水管理条例》的要求	本项目情况	符合性
第二十六条	建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。开挖深度和排水规模由省、自治区、直辖市人民政府制定、公布。	本项目为铜冶炼项目，不属于地下工程；项目已采取严格的防渗措施，对地下水的补给、径流、排泄条件影响较小。	符合

第四十一条	（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；	本项目不属于地下勘探、采矿等活动，制定了地下水污染防治措施。	符合
第四十二条	在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	本项目区域未划定泉域保护范围，同时本项目地层主要为大菁地组（T3dq）石英砂岩、长石石英砂岩，西侧不整合接触的为观音崖组（Zbg）片状灰岩、泥质灰岩，岩溶不发育区。根据调查以及厂区西侧勘探钻孔柱状图，无碳酸盐岩层。项目区域不涉及落水洞和岩溶漏斗等岩溶现象。	符合

综上，项目建设符合《地下水管理条例》要求。

1.4.3.4 与土壤污染防治相关政策符合性分析

项目与土壤污染防治相关正常符合性分析

表 1.4.3-4 本项目与土壤污染防治相关规划的符合性对照表

规划/文件名称	规范要求	核对本项目具体情况	备注
《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）	防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	本项目为有色金属冶炼项目，选择于四川会理有色产业经济开发区内，用地性质属工业用地。	符合
	鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。	拟选址位于四川会理有色产业经济开发区内，厂区周边近距离无居民区、学校、医疗和养老机构等敏感保护目标，项目总图进行了合理布置。	符合

规划/文件名称	规范要求	核对本项目具体情况	备注
	将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求，对不符合土壤环境质量要求的地块，一律不得进入用地程序。各级国土、城乡规划等部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。	根据区域土壤监测报告，本项目建设用地范围内土壤环境质量符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地筛选值要求。	符合
	严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度……禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。按计划逐步淘汰普通照明白炽灯。提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能。制定涉重金属重点工业行业清洁生产技术推行方案，鼓励企业采用先进适用生产工艺和技术。2020 年重点行业的重点重金属排放量要比 2013 年下降 10%。	本项目无重金属污染物排放。	符合
《关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发[2016]63 号）	（八）切实加大保护力度。严格保护优先保护类耕地…除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目选址位于四川会理有色产业经济开发区规划建设用地范围，不占用耕地。	符合
	（十四）严格用地准入…土地开发利用必须符合土壤环境质量要求… （十六）防范建设用地新增污染。严格环境准入。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好风险管控、污染防治措施落实情况的监督管理工作。	根据区域土壤监测报告，本次土壤评价范围内土壤环境质量符合 GB36600-2018、DB51/2978-2023 中第二类用地筛选值要求。同时，本项目正常运行过程中加强“三废”污染防治措施的运行管理，确保主要污染物稳定达标排放；制定土壤环境监测计划，加强环境管理，确保风险可控。	符合

规划/文件名称	规范要求	核对本项目具体情况	备注
《土壤污染防治行动计划会理市工作方案》（自府发[2017]13号）	（十六）防范建设用地新增污染。严格环境准入。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	本项目已提出防范土壤污染的控制措施，严格按照“三废”污染防治措施要求，认真落实，严格执行环保“三同时”制度。	符合

综上，项目建设符合《土壤污染防治行动计划》、《<土壤污染防治行动计划>四川省工作方案》、《<土壤污染防治行动计划>会理市工作方案》的要求。

1.5 项目与上位规划环评的符合性分析

1.5.1 四川会理有色产业经济开发区规划情况

1、规划面积及范围

根据《四川会理有色产业经济开发区总体规划（2021-2035 年）》，四川会理有色产业经开区规划面积 226.41hm2，规划范围主要包括 2 个片区、5 个组团，具体如下：

a.北部工业产业片区：

规划用地规模：107.22hm2，包括云甸组团，分为南北 2 个地块。

（1）云甸组团北规划总面积 28.33hm2，其中在城镇开发边界线内 23.02hm2，其余 5.31hm2 保留现状。

（2）云甸组团南规划总面积 78.89hm2，均在城镇开发边界内。

（3）云甸组团北及云甸组团南位于会理市北部，云甸镇云田村。西侧与攀枝花市米易县相邻，距离县城约 50km。现状地貌主要为山地，整体地势东北高，西南低。

b.南部工业产业片区：

规划用地规模：119.19hm2，包括力马河组团、昆鹏组团、小黑箐组团、博鑫铜组团。

（1）力马河组团位于关河镇大桥村，规划总面积 10.98hm2，均在城镇开发边界内。

（2）昆鹏组团位于黎溪镇黎州村，规划总面积 93.17hm2，均在城镇开发边界内。

（3）博鑫铜组团位于黎溪镇鱼鲊乡，现状为四川博鑫铜业有限公司占地区域，目前该企业暂时处于停产状态，总面积 8.59hm2。博鑫铜组团在城镇开发边界外，仅保留现状。

（4）小黑箐组团位于小黑箐乡秀水河区域，总面积 6.45hm2，现状主要为耕地、林地，占地涉及部分基本农田且在城镇开发边界外，仅保留现状。

本项目位于四川会理有色产业经济开发区南部工业产业片区昆鹏组团。

2、产业空间布局

（1）完善一总部两基地的产业空间布局

“一总部”，即以会理有色经开区为核心，打造“总部经济、创新高地、产业新城”三位一体的总部经济聚集区。重点培育本土有色企业总部，引进与本地有色产业相关联的大企业、大集团、科研院所区域总部、功能总部和高新技术产业总部，大力发展研发、孵化、营销、软件与信息服务等现代服务业总部。

“两基地”，即铜产业基地、铅锌产业基地。铜产业基地位于南部工业片区昆鹏组团、力马河组团内；铅锌位于云甸组团内。

（2）重点产业空间布局

铜产业：依托凉山矿业、昆鹏铜业、博鑫铜业等企业形成战略资源核心发展区，在昆鹏组团、力马河组团打造铜产业加工基地。

铅锌产业：以云甸组团为核心，依托四川会理鑫沙锌业、会理锌矿等企业形成甸沙关铅锌资源核心发展区，打造铅锌产业加工基地。

（3）产业功能分区

①铅锌产业片区（北部工业片区）

铅锌主要以云甸组团为主，重点发展铅锌产业（重点在锌产业），包括铅锌

产业的选矿、冶炼、提纯、粗加工、精加工，打造铅锌产业冶炼和深加工基地。

②力马河、昆鹏铜业片区（南部工业片区）

重点依托现状铜矿资源发展铜业，包括精铜矿、粗铜、阳极铜、阴极铜、铜棒、铜管、铜板、铜线、铜锭、铜条、铜箔以及铜板带等。

本项目为阴极铜精炼项目，规划环评将本项目作为昆鹏组团重点引入项目进行了论证分析，符合昆鹏组团功能分区布局。

4、规划期限

本次规划期限为 2021—2035 年；规划起始年为 2021 年，近期规划目标年为 2025 年，远期规划目标年为 2035 年。

5、与规划环评审查意见环境制约因素及解决对策措施要求符合性

本项目建设响应了规划环评及审查意见（川环建函〔2025〕13 号）对园区环境制约因素及解决对策措施的相关要求。

表 1.5-1 项目与规划环评审查意见要求符合性

项目	意见内容	本项目情况	符合性
总体意见	经开区规划面积 2.2641 平方公里，包括北部片区云甸组团和南部片区力马河组团、昆鹏组团、小黑箐组团及博鑫铜组团，其中云甸组团规划重点发展铅锌产业，力马河**和昆鹏组团规划重点发展铜产业**，位于城镇开发边界范围外的小黑箐和博鑫铜组团保留现状。规划近期至 2025 年，远期至 2035 年。云甸组团工业废水不外排，生活污水排入云甸污水处理厂处理达标后排入摩挲河，力马河组团、**昆鹏组团废水不外排**。经开区规划能源以天然气、电为主。	本项目为阴极铜精炼项目。符合园区昆鹏组团产业定位。项目初期雨水和生活污水处理后回用，不外排。	符合
实施过程中意见	（一）严格落实长江经济带“共抓大保护，不搞大开发”的总体要求，坚持生态优先、绿色发展，严格执行《中华人民共和国长江保护法》和长江经济带发展负面清单实施细则等法律法规、政策相关要求，坚持统筹协调、科学规划，严格落实生态环境分区管控要求，以高品质生态环境支撑高质量发展	本项目符合《中华人民共和国长江保护法》和长江经济带发展负面清单实施细则等法律法规、政策相关要求	符合
	（二）严格生态环境准入。按照《报告书》提出的《规划》优化调整建议、生态环境准入清单等要求，做好经开区项目引入和规划	项目符合《规划》优化调整建议、生态环境准入清单等要求，	符合

项目	意见内容	本项目情况	符合性
	建设工作，严格落实四川省、凉山州重金属污染防控工作要求。	详见表 1.5-2 和表 1.5-3	
	（三）严格空间管控。优化功能布局和发展规模，新引入项目应充分论证选址合理性和环境相容性，合理设置环境防护距离，环境防护距离内不得有居民区、学校、医院等环境敏感目标。 强化涉重金属污染物排放企业环境管理，严格落实经开区周边用地管控要求，避免发生环境纠纷。	经预测，本项目厂界外废气均达到相应环境质量标准。不设置大气环境防护距离。项目不涉及重金属排放。	符合
	（六）强化环境风险管控。健全经开区环境风险多级防控体系，完善环境应急管理制度，落实经开区及企业事故废水收集处置措施，设置事故应急池，杜绝事故废水入河；强化土壤和地下水污染隐患排查和风险防控工作；完善经开区环境风险应急预案，强化环境应急物资储备，配备必要的环境应急监测设备，定期开展环境风险应急演练，不断提升环境应急处置能力，确保生态环境安全。	项目设置 1600m^3 事故应急池。雨水排口设置截断阀，防止事故情况下废水的外排。	符合
	（七）推动减污降碳协同管控。严格贯彻国家和地方碳达峰行动方案、“十四五”应对气候变化专项规划和节能减排工作部署，严格落实《凉山彝族自治州“十四五”能耗等量和减量替代实施方案》，深入推进工业绿色转型，推进清洁生产和能源资源节约高效利用，深挖温室气体减排潜力，持续推进经开区绿色低碳发展。建立健全经开区温室气体排放管理制度，根据主导产业和污染物、温室气体排放水平，积极推进减污降碳协同增效。	项目符合国家和地方碳达峰行动方案。并且项目不属于“高耗能”项目，根据项目能评批复，项目综合能耗达先进水平。未列入“十四五”期间凉山州等量或减量替代项目名录，符合相关要求。	符合
对拟引入建设项目环评的意见	拟入区建设项目，应结合规划环评意见做好环境影响评价工作，落实相关要求，加强与规划环评的联动，严格项目生态环境准入，重点开展工程分析、环境影响预测和环保措施的可行性论证等工作，强化大气和水污染物治理措施，严格控制污染物排放总量。与有关规划的协调性分析、区域环境现状调查等符合要求的内容可供建设项目环评共享。	项目符合园区准入要求。项目废气经酸雾净化塔处理后排放。项目初期雨水和生活污水处理后回用，不外排。	符合

表 1.5-2 项目与园区环境制约因素及解决对策措施要求符合性

规划实施的环境制约因素	解决对策	本项目情况	符合性
樟木河评价河段水环境容量较小，并且季节性断流	（1）昆鹏组团废水实现零排放。 昆鹏组团主导产业为铜冶炼及深加工产业，现状企业及近期规划项目均可实现生产和生活污水自行处理后回用，不外排。本次规划方案及规划环评要求后期入驻企业应加强水资源的重复利用，做到能用尽用，实现生产和生活废水零排放。	本项目为阴极铜精炼项目。项目生产和生活废水处理后回用，不外排。	符合
	（2）昆鹏组团完善环境风险“三级防控”要求，在地势较低处建设事故池。 由于昆鹏组团铜冶炼企业涉及烟气制酸，同时产业发展涉及重金属污染物排放，因此，规划环评建议规划增加环境风险防范措施内容，建议该组团在区域内建设园区事故池，有效拦截和收集区域内危险化学品企业及涉重企业事故废水排放，严格做好车间、厂区、园区环境风险“三级防控”要求，确保事故废水不外排。	本项目新建一座 1600m^3 事故应急池。确保事故废水不外排。	符合
经开区周边部分土壤和底泥重金属存在现状超标	组团内对现有企业进行环保升级改造，新建、扩建涉及重金属排放的项目应做到减排。根据《四川省工矿用地土壤环境管理办法》，在矿产资源开发活动集中区域、耕地安全利用和严格管控任务较重区域应当执行《铅、锌工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属污染物特别排放限制，确保达到清洁生产先进水平。	本项目不涉及重金属排放。	符合

6、与规划环评生态环境准入清单符合性分析

本项目符合规划环评审查意见和园区生态环境准入清单要求。

表 1.5-3 经开区生态环境准入清单

类别	清单编制要求	生态环境分区管控 生态环境准入清单重要管控要求		经开区规划环评细化管控要求	本项目
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	所有组团	-禁止引入食品制造业、酒饮料和精制茶制造业、医药制造业等对大气环境要求较高的项目； -禁止引入专业电镀、制革、印染、制浆造纸、屠宰项目及其他不符合国家、省、市重金属污染防治规划要求的项目； -同工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	-禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目； -禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目； -禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目； -其他执行“生态环境分区管控”管控要求。	本项目属于有色金属冶炼行业，不属于禁止引入行业
		小黑箐组团、博鑫铜组团、云甸组团	/	-对位于城镇开发边界外的空间严格执行“三区三线”相关管理规定，城镇开发边界外禁止进行城镇集中建设，禁止规划城镇居住用地。	/
		力马河组团	/	-禁止新引入废气、废水涉及重金属排放的项目。	/
		云甸组团、昆鹏组团	/	-禁止在金沙江、安宁河岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于所禁止行业并且位于金沙江 3km 以外
	限制开发建设活动的要求	所有组团	-限制大气污染严重且治理困难的企业同工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	执行生态环境分区管控要求。	/

类别	清单编制要求	生态环境分区管控 生态环境准入清单重要管控要求		经开区规划环评细化管控要求	本项目
		云甸组团	/	-限制发展新增废气排放重金属的项目（组团内实现重金属等量或减量替代的除外）。	/
	不符合空间布局要求活动的退出要求	所有组团	-同工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	执行生态环境分区管控要求。	/
污染物排放管控	现有源提标升级改造	所有组团	-同工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	-改扩建项目应当对现有工程实施清洁生产和污染防治升级改造； -其他执行生态环境分区管控要求。	/
		云甸组团、昆鹏组团	/	-有色金属矿采选、冶炼行业颗粒物深度治理，实施颗粒物治理升级改造工程，加强除尘工艺废气、生产车间低空逸散烟气收集处理； -在建锌冶炼行业企业执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。	本项目为阴极铜精炼项目，不涉及颗粒物和重金属的排放。
		力马河组团	/	-提升企业 VOCs 综合治理水平，提高企业废气收集率、治理设施同步运行率和去除率，强化无组织排放管控。	
	新增源等量或倍量替代	所有组团	-同工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	执行生态环境分区管控要求。	/
		云甸组团	/	-各企业生产废水实现“零排放”； -新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，其中涉镉、铬重金属污染物排放应遵循“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2：1。	/
		力马河组团	/	-各企业生产废水和生活污水实现“零排放”； -改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，其中涉镉、铬重金属污染物排放应遵循“减量替代”原则，减量替代	

类别	清单编制要求	生态环境分区管控 生态环境准入清单重要管控要求		经开区规划环评细化管控要求	本项目
				比例不低于 1.2：1。	
、		昆鹏组团	/	-各企业生产废水和生活污水实现“零排放”； -新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。	本项目生产废水和生活污水处理后回用，不外排
	新增源排放标准限值	-新建、改扩建有色金属项目实施氨氮、化学需氧量等量或减量置换。		-入园涉重企业排放废气中重金属污染物、铅锌冶炼和铜冶炼行业企业排放废气中颗粒物应执行相应行业排放标准的特别排放限值； -其他执行生态环境分区管控要求。	本项目生产废水和生活污水处理后回用。废气不涉及颗粒物和重金属排放
	污染物排放绩效水平准入要求	-含重金属废水经处理后回用；经开区各片区根据企业入驻数量及废水产生回用情况，适时分别建设污水处理厂及配套管网等基础设施；污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。		-含重金属废水经处理后回用；经开区各片区根据企业入驻数量及废水产生回用情况，适时分别建设污水处理厂及配套管网等基础设施；污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。	本项目生产废水和生活污水处理后回用，不外排。
		-大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展。矿产资源开发项目废水执行重点污染物特别排放限值。 -有色金属冶炼企业须安装脱硫设施，提高冶炼烟气中硫的回收利用率，鼓励低浓度含硫烟气采取制酸，低浓度烟气和排放超标的制酸尾气进行脱硫处理。 -新建、改扩建含重金属大气污染物排放的项目执行相应行业重金属污染物特别排放限值。		-工业废水和废气排放达标率达到 100%，脱硫效率达到 90%，工业固体废弃物综合利用率大于 70%，处理率大于 95%； -新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施； -其他执行生态环境分区管控要求。	本项目生产废水和生活污水处理后回用，不外排；废气达标排放率 100%；
环境风险防控	企业环境风险防控要求	-同凉山州工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。		-重点行业企业应依法完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练； -企业拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物和污染治理设施的，应当事先制定拆除活	本项目针对电解液和酸储罐设置有收集地坑和围堰。厂区新建一座 1600m^3 事故应急池。满足暂存事故状态下的废水的要求。

类别	清单编制要求	生态环境分区管控 生态环境准入清单重要管控要求	经开区规划环评细化管控要求	本项目
			动污染防治方案，拆除活动应当严格按照《企业拆除活动污染防治技术规定》（试行）执行； -强化企业液体物料及废弃液体存储、转运等环节的管控，避免泄露风险；区内企业均应建立应急收集处理设施，且加强维护，保证事故状态下能正常运行，避免泄露风险，造成环境污染； --其他执行生态环境分区管控要求。	
	经开区环境风险防控要求	-同凉山州工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	-制定重金属污染隐患排查方案，在辖区内开展重金属排放企业及周边区域环境隐患的全面排查，摸清重金属污染隐患，确定重点防控区域和重点防控企业名单； -建立健全经开区土壤污染防治制度体系，全面强化监管执法，重点监管涉及重点重金属排放的重点行业； -建立必要的突发环境事件应急体系，将涉重金属应急处置预案纳入经开区突发环境应急预案，加强应急物资储备，定期开展应急演练，不断提升环境应急处置能力； -其他执行生态环境分区管控要求。	本项目不涉及重金属污染物的排放。
	污染地块管控要求	-同凉山州工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	-工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途； -对列入疑似污染地块名单的地块，未按相关要求开展土壤环境调查活动的地块，不得进入用地程序，不得办理环境影响评价审批； -其他执行生态环境分区管控要求。	不涉及
资源开发	水资源利用效率要	-铅锌冶炼项目工业用水重复利用率不低于95%；铅锌矿洗选项目工业用水重复利用率不	-铅锌冶炼项目工业用水重复利用率不低于95%；铅锌矿洗选项目工业用水重复利用率不低	本项目工业用水重复利用率不低于 98.2%；

类别	清单编制要求	生态环境分区管控 生态环境准入清单重要管控要求	经开区规划环评细化管控要求	本项目
利用效率	求	低于 75%；铜冶炼项目工业用水重复利用率不低于 97%。 -同工业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	于 94%；铜冶炼项目工业用水重复利用率不低于 97%； -新、扩建高耗能行业项目的能效水平应对照能效标杆水平建设实施； -对现有能效水平低于基准水平的项目，应开展节能降碳技术改造提高生产运行能效； -其他执行生态环境分区管控要求。	综合能耗指标能达到一级水平。
	能源利用效率要求	-同业空间重点管控单元普适性总体准入要求。	-禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤及高污染燃料锅炉，原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉； -“十四五”时期，规模以上工业单位增加值能耗下降 14%； -其他执行生态环境分区管控要求。	本项目不设置锅炉，符合要求

1.5.2 与《会理市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《会理市国土空间总体规划（2021-2035 年）》“第 100 条 发挥资源优势，优化工业空间布局”中提到：“支撑攀西国家战略资源创新开发试验区建设，构建集中布局、集聚发展、集成创新的新型工业格局，围绕“特色引领、技术创新、集约高效、生态友好”建设目标，做大做强铜镍、钒钛、铅锌三大优势产业，培育发展农产品加工、石墨矿、蛇纹石、磷化工等产业，建设“一总部三片区”，打造四川“铜都”。“一总部”即以会理有色产业经济开发区为核心，打造“总部经济、创新高地、产业新城”三位一体的总部经济聚集区。“三片区”即北部铅锌产业片区、中部钒钛产业片区、南部铜镍产业片区。北部化工、铅锌产业片区位于云甸镇，布局以硫钛磷锂耦合新能源基础材料为主导产业的化工园区；中部钒钛产业片区位于小黑箐镇、城南街道。南部铜镍产业片区位于黎溪镇、关河镇、绿水镇、木古镇境内，**规划布局 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目，就地形成完整的铜采选冶产业链，提高企业综合效益和市场竞争力**。

新增工业用地优先保障产业类重大项目建设，整治盘活低效工业用地，积极推动工业项目入园集群式发展……以钒钛、铅锌精深加工为主导产业。”

经分析，本项目全部位于城镇开发边界内，本项目属于规划引入的重大项目，符合相关规划。因此符合《会理市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

1.6 项目选址环境合理性分析

1.6.1 项目选址与外环境关系的相容性分析

本项目位于会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，符合园区准入、土地利用规划及产业定位。

1）与主要城、镇的位置关系

项目东北距会理市中心城区约 40km，西北距攀枝花市仁和区城区约 24km；

东南侧距离黎溪镇场镇约 5.2km。

2）项目评价区域主要环境保护目标

项目评价范围内主要环境关注和保护目标为厂区周边的散居农户等。项目周边的住户及学校分布情况如下，项目环境保护目标见表 1.12.2-1~4。

项目东侧 1.48km 分布有黎州村散居农户，约 982 户 ，约 3835 人；东南偏南 2.17km 分布有黎州村 1 组散居农户，约 135 户 ，约 549 人；项目西侧 1.92km 处分别有鱼鲊村，约 712 户 ，约 2622 人；西北 1.27km 处分别有鱼鲊村 7 组散居农户，约 18 户，约 71 人；东北侧 2.3km 处分布有黎州村散居农户 5 组散居农户，约 88 户，324 人；东北 1.85km 处分布有黎州村散居农户 10 组散居农户，约 45 户，180 人。本项目厂址距离周边村、镇较远。

3）区域分布的主要地表水体

项目区域的地表水有樟木河、金沙江和金河水库等。

樟木河位于项目北侧约 540m，厂区地表径流排水沟与樟木河连通，樟木河下游 5.6km 汇入金沙江。本项目厂址距离金沙江干流约 3.4km。

金河水库位于项目东侧，最近距离约 930m，该水库主要功能为农业灌溉，不具有饮用水供水功能。

1.6.2 项目选址与区域环境质量要求的符合性

项目外排废气、废水采取有效、先进、严格治理措施，确保三废达标外排。经预测分析，项目的实施不会对区域地表水、环境空气造成明显影响，不会造成区域环境功能改变。

因此，项目所在地无明显环境制约因素。

综上分析，项目选址从环保角度可行。

1.7 环境影响因子识别与筛选

1.7.1 环境影响因素分析

（1）施工期

本项目施工期主要活动是生产厂区建设。施工期环境影响属于短期的、局部的影响。施工结束后大部分影响是可恢复的。施工期对环境的主要影响如下：

①自然环境影响

施工扬尘、施工设备噪声、民工生活废水、废气、弃土排放等，造成环境影响。

②生态环境影响

项目占地，土地平整将造成水土流失、植被破坏等生态影响。

③社会环境影响

相关建材工业、运输业等带来影响。

（2）营运期

本项目阴极铜精炼项目，运营期生产工艺电解、电积、蒸发浓缩等生产工艺，营运期主要影响如下：

①自然环境影响

a. 大气环境影响

本项目大气环境影响为生产过程硫酸雾、氯化氢等污染物排放对大气环境的影响。

b. 水环境的影响

本项目废水包括生产废水和生活废水。厂区内初期雨水经自建初期雨水处理站采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”处理后回用于冷却循环水补水，不外排。生活废水产量为 9.9m^3/d，采用化粪池+地埋式污水处理设施处理（A/O+紫外线消毒）出水用于厂区绿化灌溉。

生产运行过程中地面或污水处理设施防渗出现问题，可能导致废水下渗污染

地下水。

c. 对声学环境的影响

本项目噪声主要为设备噪声，主要噪声源有整型机组、剥片机组、残极洗涤机组、水环真空泵、电解液输送泵、阳极泥泵、压滤机、空压机、污水泵、风机等，对厂界声学环境及厂外环境保护目标的影响。

d.对地下水环境影响

项目厂区实施分区防渗，若防渗措施破损污染下渗可能对地下水造成影响。

f.对土壤环境影响

项目排放污染物大气沉降、废水物料地表漫流或下渗对厂区及场外土壤造成影响。

②生态环境影响

项目建成后对景观等造成的影响。

1.7.2 环境影响因子识别和筛选

环境影响因子识别和筛选见表 1.7.2-1。

表 1.7.2-1 环境影响因子识别筛选表

时段	环境因子 / 设施	生态环境			自然环境					社会经济环境				
		植被	水土流失	城市景观	噪声	水体	大气	固废物	土壤	工业	农业	移民	征地拆迁	人均收入
施工期	生产车间设施建设	-1L	-1R	+2R	-3L	-1L	-2L	-1L	-3R	+3R	-3L	-1L	-1L	+3R
营运期	电解车间、净液车间等			-2L	-1L	-1L	-3L	-3L	-3R	+3L		+1L		+3L
	公用工程间			-1L	-3L	-1L			-3R	+3L		+1L		+3L
	供水、供电、供气设施			-1L	-3L	-1L			-3R	+3L		+1L		+3L
	储运设施			-2L	-3R	-1L	-1R	-1R	-3R	+3L		+1L		+3L

注：表中 1、2、3 表示影响程度大、中、小，R、L 表示可逆或不可逆，+、-表示有利或不利影响

1.8 评价因子及评价重点

（1）环境现状评价因子

根据项目特征及环境概况，确定以地表水环境和大气环境为评价重点，评价因子确定如下:

大气环境： SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3及硫酸、氯化氢等。

地下水： Na^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，pH、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO3,计）、好氧量（COD_{Mn}）、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、铁（Fe）、锰（Mn）、铅、砷、镉、汞、六价铬、氟化物、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、镍、锑、银、钴、石油类，共 35 项。

土壤：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反顺-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、四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、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、䓛、二苯[a、h]蒽、茚并[1,2,3-cd] 芘、萘、苊烯、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]苝、铬、锑、钴、锌、氟化物、石油烃、石油烃（C10-C40）等 52 项目。

噪声：厂界噪声 L_{Aeq}。

（2）环境影响预测因子

大气环境评价：根据废气排放情况及周围环境特征，影响预测因子确定为氯化氢、硫酸雾。

噪声：厂界噪声，连续等效 A 声级 L_{Aeq}。

地下水评价：根据项目废水特性，影响评价因子为 COD_{Mn}、氨氮、铅、砷、

汞、镉等。

（3）评价重点

通过收集建设项目有关资料，在深入进行工程分析的基础上，结合项目与区域各种环境因素制约条件、环境质量现状等，确定本次评价工作。

① 项目的废气、废水的产生、治理及排放情况；

② 工程建设对周围环境的可接受性分析；

③ 环保对策措施有效性；

④ 项目环境风险事故分析，并提出相应的风险防范措施。

以上四条作为评价重点，在工程分析方面，重点评价建设项目的工艺特征、清洁生产要求和污染防治措施，同时，对厂址选择的可行性给予评价。

1.9 评价标准

1.9.1 环境质量标准

（1）环境空气

执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值。主要污染物及浓度限值为：

表 1.9.1-1 环境空气评价标准 单位： μg/m

污染物	浓度限值 μg/m³				质量标准
	小时均值≤	8h 均值≤	日均值≤	年均值≤	
SO_2	500	—	150	60	GB3095-2012 二级
NO_2	200	—	80	40	
PM_{10}	—	—	150	70	
$PM_{2.5}$	—	—	75	35	
O_3	200	160	—	—	
CO	10000	—	4000	—	
TSP	—	—	300	200	
H_2SO_4	300	—	100	—	HJ2.2-2018 附录 D
HCl	50	—	15		

（2）地表水环境

项目建设区域主要水体为金沙江，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水体标准。主要污染物浓度规定值如下：

表 1.9.1-2 地表水水质评价标准（部分）

项　目	Ⅳ类水域标准	备注
pH	6~9	摘自《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的“Ⅲ类水域”标准，具体指标详见标准原文
CODcr	≤20	
BOD_5	≤4	
石油类	≤0.0	
氨氮	≤1.0	
总磷	≤0.2	
砷	≤0.001	
汞	≤1.5	
镉	≤0.005	
铅	≤0.05	
总铜	≤1.0	

注：上述标准中，pH 无量纲，其余因子单位为 mg/L。

（3）地下水环境

表 1.9.1-3 地下水水质评价标准（摘录）

序号	项目	GB/T14848-2017 Ⅳ类（mg/L）
1	pH（无量纲）	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
2	色度	≤25
3	嗅和味	无
4	浑浊度	≤10
5	总硬度	≤650
6	溶解性总固体	≤2000
7	硫酸盐	≤350
8	氯化物	≤350
9	铁	≤2.0
10	锰	≤1.50
11	铜	≤1.50
12	锌	≤5.00
13	挥发性酚类	≤0.01
14	阴离子表面活性剂	≤0.3
15	耗氧量	≤10.0
16	氨氮	≤1.50

序号	项目	GB/T14848-2017 Ⅳ类（mg/L）
17	硫化物	≤0.10
18	钠	≤400
19	硝酸盐	≤30.0
20	亚硝酸盐	≤4.80
21	氰化物	≤0.1
22	氟化物	≤2.0
23	碘化物	≤0.50
24	砷	≤0.05
25	汞	≤0.002
26	六价铬	≤0.10
27	硒	≤0.1
28	镉	≤0.01
29	铅	≤0.10
30	三氯甲烷	≤0.3
31	四氯化碳	≤0.05
32	镍	≤0.10
33	总大肠菌群	≤100MPN/100mL
34	菌落总数	≤1000CFU/mL
35	铊	≤0.001
36	锑	≤0.01
37	钴	≤0.10
38	铍	≤0.06
39	银	≤0.10

注：上述标准中，pH 无量纲，其余因子单位为 mg/L。

（4）土壤环境

区域建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地土壤污染风险筛选值。

表 1.9.1-4《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）部分

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1，1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1，2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1，1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1，2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1，2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1，2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1，1，1，2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1，1，2，2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1，1，1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1，1，2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1，2，3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1，2-二氯苯	560	560	560	560
29	1，4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	䓛	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1，2，3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700
46	二噁英	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}
47	石油烃	826	4500	5000	9000

注：单位：mg/kg

表 1.9.1-5 《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）部分

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	苊烯	2121	14374	4242	28749
2	苊	2192	15156	4384	30313
3	芴	1461	10104	2923	20208
4	菲	1061	7187	2121	14374
5	荧蒽	1461	10104	2923	20208
6	芘	1096	7578	2192	15156
7	苯并[g,h,i]苝	1061	7187	2121	14374
8	总氟化物	1915	16022	3830	32045

表 1.9.1-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

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

注：1.重金属和类金属砷均按元素总量计。2.对水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

（5）声环境

施工期环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关标准；运营期厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。

表 1.9.1-7 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）

噪声限值（dB）	等效声级 L_{Aeq}(dB)	
	昼间	夜间
	70	55

表 1.9.1-8 声环境质量标准（GB3096-2008）

标准类别	等效声级 L_{Aeq}(dB)	
	昼 间	夜 间
3 类	65	55

1.9.2 污染物排放标准

（1）水污染物排放标准

本项目废水处理后全部回用，无废水排放。

（2）大气污染物排放标准

本项目生产工艺中产生的有组织硫酸雾排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）表 5 标准限值，氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。无组织排放执行表 6 标准限值。

表1.9.2-1 大气污染物有组织排放限值 单位：mg/m^3

生产类别		限值		污染物排放监控位置
		硫酸雾	氯化氢	
《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）	浓度标准mg/m^3	40	/	车间或生产设施排气筒
	速率标准kg/h	/	/	
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	浓度标准mg/m^3	/	100	
	速率标准kg/h	/	1.01	

表1.9.2-2 企业边界大气污染物浓度限值 单位：mg/m3

序号	污染物	限值	标准来源
1	二氧化硫	0.5	GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》
2	颗粒物	1.0	
3	硫酸雾	0.3	
4	氯气	0.02	
5	氯化氢	0.15	
6	砷及其化合物	0.01	
7	铅及其化合物	0.006	
8	氟化物	0.02	
9	汞及其化合物	0.0012	

（3）噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关标准，见表 1.9.2-3；项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》*（GB12348-2008）*3 类区域标准。具体指标见表 1.9.2-4。

表 1.9.2-3 **建筑施工场界环境噪声排放标准**（GB12523-2011）

噪声限值（dB）	等效声级 L_{Aeq}(dB)	
	昼间	夜间
	70	55

表 1.9.2-4 **工业企业厂界环境噪声排放标准** (GB12348-2008)

标准类别	等效声级 L_{Aeq}(dB)	
	昼间	夜间
3 类	65	55

（4）固体废物污染控制标准

项目危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》*（GB18597-2023）*中相应标准，一般固废按照相关规范进行暂存及处置。

1.10 评价工作等级

1.10.1 大气环境评价等级

经分析，本项目正常运行过程中有组织废气污染物包括电解及电解液净化过程中产生氯化氢、硫酸雾、TSP 污染。主要大气环境影响预测因子包括：氯化氢、硫酸、TSP 等。

大气污染物评价因子及评价标准见表 1.10.1-1。

表 1.10.1-1 **本项目大气污染物评价因子及评价标准**

评价因子	平均时间	标准值（μg/m^3）	标准来源
硫酸	小时值	300	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
HCl	小时值	50	
TSP	小时值	900	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

项目评价形式为报告书，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-

2018）“5.3 评价等级判定”规定，编制环境影响报告书的项目在采取估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。本次估算模型计算时输入四川省“E102N26.dem”及“E101N26.dem”地块地形数据。

项目位于会理市四川会理有色产业经济开发区，项目厂址 3km 范围内城市规划建成区及规划区总面积占比小于 50%，因此估算模型城市/农村选项确定为农村选项。

评价等级估算采用导则推荐的 AERSCREEN 模式，估算模型参数见表 1.10.1-2。

表 1.10.1-2 估算模型参数

参 数		取 值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		39.3
最低环境温度/℃		2.5
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率/m	
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 √否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》*（HJ2.2—2018）*规定的评价工作级别的划分原则和方法，按下式计算出占标率。

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

式中：P_i---第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%

C_i---采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3;

C_{oi}---第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

表 1.10.1-3 有组织排放源估算模型预测结果

排放源	污染物	预测结果		
		预测浓度 μg/m³	占标率%	D_{10}%最远距离/m
电解车间酸雾净化塔排气筒 P1	硫酸雾	1141.2	380.4	1707.93
	氯化氢	193.13	386.2	1708.3
电解车间酸雾净化塔排气筒 P2	硫酸雾	430.14	143.4	1006.26
	氯化氢	14.05	28.1	228.97
净液车间酸雾净化塔排气筒 P3	硫酸雾	711.05	237.01	1451.25
	氯化氢	122.9	245.8	1452.37

表 1.10.1-4 无组织排放源估算模型预测结果

污染物	电解车间			净液车间		
	预测浓度 μg/m³	占标率%	D_{10}%最远距离/m	预测浓度 μg/m³	占标率%	D_{10}%最远距离/m
硫酸雾	83.88	27.96	1092.93	57.4	19.1	172.36
氯化氢	2.81	5.63	0	3.85	7.71	0
TSP	0.021	0.0023	174	/	/	/

大气环境影响评价工作级别判定如下表：

表 1.10.1-5 大气环境影响评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

经预测可知，污染物占标率最大为电解车间酸雾净化塔排气筒排放的氯化氢，最大占标率为 386.2%，Pmax≥10%，按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定，大气评价等级应为一级。

按照导则 HJ2.2-2018 中“*5.4.1 一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围…当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km*”。计算本项目排放污染物 D_{10}%最远距离为 1708.3m，低于 2.5km。因此，本项目以拟选厂址为中心区域，取边长为 5.0km 的矩形范围作为大气环境影响评价范围，评价范围全部位于会理市。

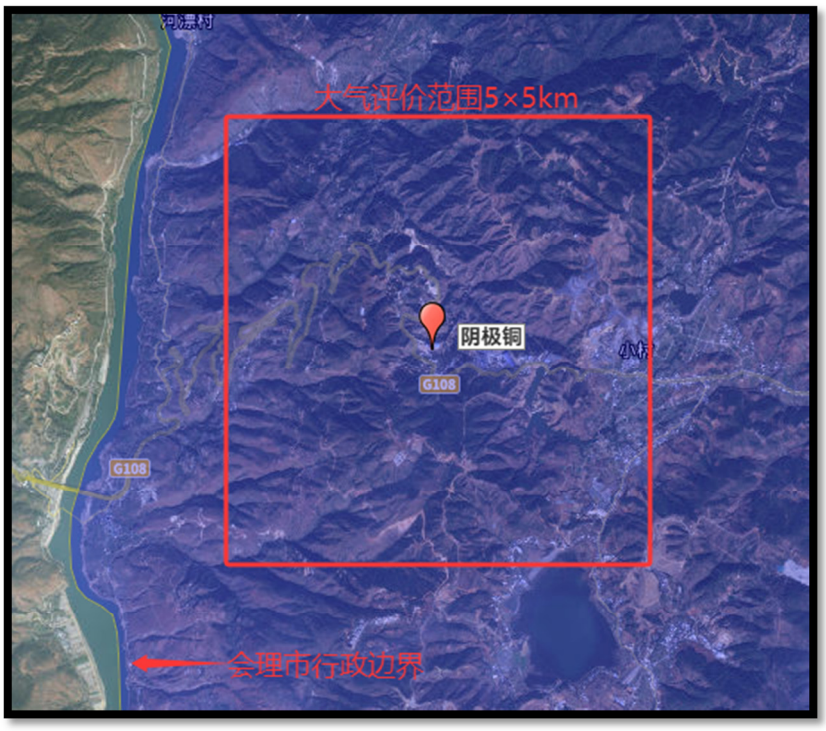


图 1.10.1-1 大气评价范围图

1.10.2 地表水环境评价等级

本项目产生的废水包括剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、酸雾净化塔废水、蒸汽冷凝水、水环真空泵排水、循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水。其中剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、水环真空泵排水回用于工艺电解液补水。蒸汽冷凝水返回凉山矿业余热锅炉循环利用。酸雾净化塔废水处理后的上清液补充氢氧化钙后继续用于净化塔喷淋。

循环冷却水系统排水经“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。厂区内初期雨水经自建初期雨水处理站采用“重金属离子捕集剂+絮凝沉淀+过滤”处理后回用于冷却循环水补水，不外排。生活废水采用化粪池+污水处理设施（A/O+紫外线消毒）处理，出水用于厂区绿化灌溉。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）有关规定， 本次地表水环境评价等级确定为三级 B。

表 1.10.2-1 地表水环境影响评价工作等级的判定

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

1.10.3 地下水环境评价等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》*（HJ 610-2016）*，项目地下水评价等级判定主要根据项目所在地地下水环境敏感程度和项目类别进行判定。

根据导则附录 A，项目属Ⅰ类项目。同时，建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.10.3-1。

表 1.10.3-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政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	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（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

本项目选址位于四川会理有色产业经济开发区规划建设用地范围内，无集中式饮用水水源、特殊地下水资源保护区等地下水环境敏感区，评价范围内亦无分散式饮用水源分布。

因此，项目地下水环境敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），项目地下水评价工作等级判定的依据如下。

表 1.10.3-2 评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），项目地下水评价等级为二级。

1.10.4 声环境评价等级

本项目评价区域属《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的“3 类标准”区域，项目实施后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），受影响人口数量变化不大。按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，确定本项目声环境评价为三级评价。

1.10.5 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“附录 A”对照分析，本项目属“Ⅰ类”项目，具体详见下表：

表 1.10.5-1 “附录 A.1”土壤环境影响评价项目类别

行业类别		项目类别				本项目
		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	
制造业	金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品	**有色金属冶炼**（含再生有色金属冶炼）（√）	有色金属铸造及合金制造；炼铁；球团；烧结炼钢；冷轧压延加工；铬铁合金制造；水泥制造；平板玻璃制造；石棉制造；含焙烧的石墨、碳素制品	其他		本项目铜有色金属冶炼项目，即“Ⅰ类”项目

根据调查，拟选厂址周边 1km 范围内土壤现状调查，主要为工业用地和山地，并且有耕地、牧草地等土壤环境敏感目标分布。

按照导则中“6.2.2.2”中“表 3 污染影响型敏感程度分级表”进行分析：本项目所在地周围的土壤环境敏感程度属“敏感”，具体如下表所示：

表 1.10.5-2 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	本项目
敏感（√）	建设项目周围存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的	拟选厂址位于会理市四川会理有色产业经济开发区，周围 1000m 范围内有耕地、牧草地等分布，敏感程度为“敏感”
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标	
不敏感	其他情况	

另据项目设计，本项目占地面积约 80.62 亩（换算后约 5.37hm^2），占地规模为中型（5~50hm^2）。因此，本项目土壤环境影响评价工作等级划分详见下表：

表 1.10.5-3 土壤环境影响评价工作等级划分

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

由上表分析可知：本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

1.10.6 环境风险评价等级

根据本项目第 6 章环境风险评价内容，本项目环境风险评价等级判定如下：

项目位于四川会理有色产业经济开发区，大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2），地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2），地下水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录 C，本项目危险物质数量临界值 Q 为 1453.4，Q 大于 100。行业及生产工艺分值为 15，为 M2 级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录 C 中 P 的确定依据，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为 P1。

表 1.10.6-1 建设项目环境风险潜势分析

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）表 2 划分依据，本项目大气环境风险潜势为Ⅳ，地表水环境风险潜势为Ⅳ，地下水环境风险潜势为Ⅲ。按照评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为一级。

表 1.10.6-2 风险评价工作级别划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

1.10.7 生态环境

本项目为铜冶炼项目，属于污染影响类建设项目，选址于凉山州会理有色产业经济开发区。四川会理有色产业经济开发区属于省级园区，本项目符合园区规划环评要求。本项目不涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.11 评价范围

(1)施工期

拟建厂址及其边界外 200 米以内的区域。

(2)营运期 （见表 1.11-1）

表 1.11-1 营运期评价范围

序号	环境要素	评价范围	备注
1	环境空气	评价范围边长为 5km 的矩形范围内。	/
2	地下水环境	以项目所在水文地质单位为界，调查评价范围面积为 5.6km^2	
3	声环境	项目外 200m 范围内，无居民分布	
4	土壤环境	占地范围内及占地范围外 1.0km	
5	环境风险	大气：厂界外 5km 的范围。 地下水：同地下水环境评价范围。	

1.12 污染控制及环境保护目标

1.12.1 控制污染目标

1）针对不同污染物，采取合适有效的治理措施，保证工程产生的各污染源排放的污染物全部实现达标排放；

2）提高清洁生产水平，尽可能采用先进设备和先进的生产工艺，降低单位产品的物耗、能耗；同时通过对工艺参数的控制，获得较高的产品收率，并对生产过程中所产生的副产物、污染物进行综合利用，减少外排量；

3）尽量实现生产废水的综合利用，减小废水的外排量；

4）废气排放不对评价区内的空气质量造成明显影响；

5）项目噪声对周围环境不造成明显影响；

6）突发性的环境风险事故造成的环境应急损害可控。

1.12.2 环境保护目标

1）施工期

项目位于工业园区，周边有散居农户分布，因此项目施工期噪声保护目标为周边农户、当地的大气和水环境。

2）营运期

（1）地表水

项目废水不排放，不对樟木河及金沙江水质造成影响。樟木河金沙江段不因本项目建设改变其《地表水环境质量标准》（GB8978-2002）Ⅲ类水体功能。

（2）地下水

项目以所在水文地质单元为其调查评价范围，区域四周以山脊为界，东侧延伸至凉山铜业股份有限公司现有厂区上游，并将上游大桥水库、金河水库的汇水区域纳入评价范围，西北侧以下游沟谷为界，划定共计约 6.88km^2 的调查评价范围。

（3）噪 声

项目厂界周围 200m 范围内散居住户。

（4）环境空气

按照环评导则，确定评价范围为以项目厂址为中心，5*5km 的矩形范围。本项目的大气评价范围内主要保护目标为项目周边的黎州村、鱼鲊村等。

（5）土 壤

项目厂界周围 1000m 范围。

（6）环境风险

大 气：项目 5km 内环境敏感点。

地下水：同地下水环境敏感保护目标

（7）项目主要环境保护目标汇总

项目所在区域主要环境保护目标具体见表 1.12.2-1~3。

表 1.12.2-1 项目主要敏感保护目标一览表

环境要素	名称	与项目位置关系	保护目标	保护级别
地表水	樟木河	项目北侧 540m	河沟水环境	满足 GB3838-2002 中III类水域标准
	金沙江评价河段	项目北侧为樟木河，经 5.6km 汇入金沙江	金沙江水环境	
	金河水库	项目东侧 1.1km	水库水环境	
	白沙坡水库	项目东侧 2780m		
	大海子水库	项目东南 2900 m		
地下水	区域内潜水含水层水质	以其所在水文地质单位为界，评价范围面积为 6.88km^2。	区域内潜水含水层水质及散居住户	满足 GB/T14848-2017 中Ⅳ类标准
大气环境	详见表 1.12.2-3			

环境要素	名称	与项目位置关系	保护目标	保护级别
声环境	本项目厂界外 200m 评价范围内无环境敏感保护目标分布			
土壤环境	厂界外 200m 范围		厂界外 1000m 范围内的土壤环境	满足 GB36600-2018 中表 1 和 GB15618-2018 表 1
环境风险	大气环境风险：详见表 1.12.2-2；			

表 1.12.2-2 环境风险评价范围主要关注点一览表

类比	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境风险空气	居民散户 1	NW	350	居民点	1 户 3 人
	居民散户 2	NW	380	居民点	1 户 2 人
	黎州村	E	1480	居民点	约 982 户 3835 人
	莲合村	E	3400	居民点	约 890 户 3490 人
	黎屯小学	E	3560	学校	在校师生约 620 人
	黎州村 1 村	ESS	2170	居民点	约 135 户 549 人
	黎州村 13 组	ESS	4200	居民点	约 62 户 254 人
	鱼鲊村	W	1920	居民点	约 712 户 2622 人
	拉鲊村	SW	4300	居民点	约 92 户 368 人
	鱼鲊村 7 组	NW	1270	居民点	约 18 户 71 人
	黎州村 5 组	NW	2300	居民点	约 88 户 324 人
	河漂村	NW	4100	居民点	约 315 户 1267 人
	黎州村 10 组	NE	1850	居民点	约 45 户 180 人

表 1.12.2-3 项目大气环境主要环境保护目标一览表

名称		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m
		X	Y					
1km 范围内	居民散户 1	795774.31	2921888.55	居民点	1 户 3 人	二类区	NW	350
	居民散户 2	796017.19	2922044.43	居民点	1 户 2 人	二类区	NW	380
1~5km 范围	黎州村	798003.2	2921236.9	居民点	约 982 户，约 3835 人	二类区	E	1480
	黎州村 1 组	797254	2919309.6	居民点	约 135 户，约 549 人	二类区	ESS	2170
	鱼鲊村	794019.5	2921347.5	居民点	约 712 户，约 2622 人	二类区	W	1920
	鱼鲊村 7 组	795138.2	2922762.9	居民点	约 18 户，约 71 人	二类区	NW	1270
	黎州村 5 组	795056.5	2923848.7	居民点	约 88 户，约 324 人	二类区	NW	2300
	黎州村 10 组	797611.3	2922906.8	居民点	约 45 户，约 180 人	二类区	NE	1850

1.13 评价程序

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证预测与评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体工作流程见图 1.13.1-1。

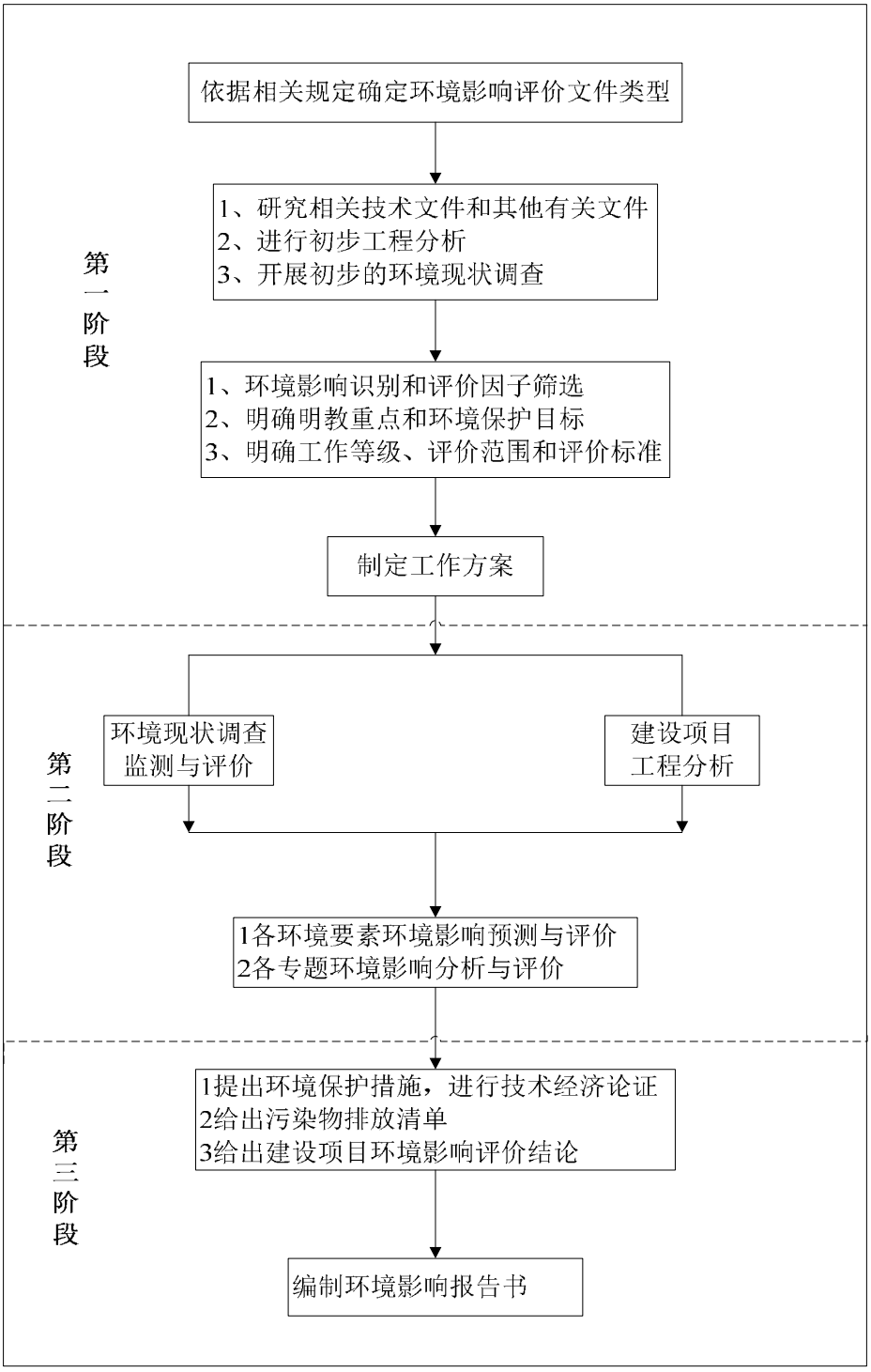


图 1.13-1 评价工作流程图

第二章 建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设项目名称、地点及建设性质

项目名称：凉山铜业 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目

建设单位：凉山州工业投资发展集团有限责任公司

性　质：新建

建设内容及规模：

项目于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团建设凉山铜业 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目，用地面积 80.62 亩。项目外购约 15 万吨阳极铜板，经电解生产阴极铜 12.5 万吨，同时副产电积铜 426.46 吨/年、粗硫酸铜 1716 吨/年、粗硫酸镍 415.0 吨/年、阳极泥 1125 吨/年。项目主要建设内容有电解车间、净液车间、冷却循环水站、维修间、阳极板堆场、生活污水处理站、初期雨水处理站、危废暂存间等。项目总投资为 69720 万元。

2.1.2 产品方案

项目具体产品方案见下表。

表 2.1.2-1 产品方案

名称	品 质	单位	数量	执行标准	备 注
阴极铜	Cu 99.9935%	t/a	125000	《阴极铜》（GB/T 467-2010）A 级阴极铜	主产品
电积铜	Cu 99.95%	t/a	426.46	《阴极铜》（GB/T 467-2010）1#标准铜	副产品
粗硫酸铜	Cu23.84%	t/a	1716	《硫酸铜（冶炼副产品）》YS/T 94-2017	副产品
粗硫酸镍	Ni 18%	t/a	415	《冶炼副产品 硫酸镍》（T/CNIA0006-2019）	副产品
阳极泥	Cu 4%	t/a	1125	《铜阳极泥》（YS/T 991-2014）	副产品

阴极铜以及电积铜标准分别执行《阴极铜》（GB/T 467-2010）A 级阴极铜和1#标准铜质量标准。阴极铜质量标准如下：

表 2.1.2-2 A 级阴极铜质量标准

元素组	杂质元素	含量，不大于（%）	元素组总含量，不大于（%）	
1	Se	0.00020	0.00030	0.0003
	Te	0.00020		
	Bi	0.00020		
2	Cr	/	0.0015	
	Mn	/		
	Sb	0.0004		
	Cd	/		
	As	0.0005		
	P	/		
3	Pb	0.0005	0.0005	
4	S	0.0015	0.0015	
5	Sn	/	0.0020	
	Ni	/		
	Fe	0.0010		
	Si	/		
	Zn	/		
	Co	/		
6	Ag	0.0025	0.0025	
表中所列杂质元素总含量		0.0065		

表 2.1.2-3 1#标准铜质量标准

Cu+Ag 不小于%	杂质含量，不大于（%）									
	As	Sb	Bi	Fe	Pb	Sn	Ni	Zn	S	P
99.95	0.0015	0.0015	0.0005	0.0025	0.002	0.001	0.002	0.002	0.0025	0.001

注 1：供方需按批准测定 1 号标准铜中的铜、银、砷、锑、铋含量，并保证其他杂质符合本标准的规定。

注 2：表中铜含量为直接测定。

项目粗硫酸铜执行《硫酸铜（冶炼副产品）》（YS/T 94-2017）标准，标准参

数见下表。

表 2.1.2-4 硫酸铜质量标准 %

项目	指标		
	优级品	一级品	二级品
硫酸铜（以五水硫酸铜计）	≥98.0	≥96.0	≥93.0
砷（As）	≤0.05	≤0.05	
铅（Pb）	≤0.01		
铁（Fe）	≤0.02		
钴（Co）	≤0.01		
镍（Ni）	≤0.01		
锌（Zn）	≤0.01		
钙（Ca）	≤0.1		
氯化物（以 Cl-计）	≤0.01		
水不溶物	≤0.1	≤0.2	≤0.2

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）“有稳定、合理的市场需求”不作为固体废物管理，参照《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）“产品应符合行业通行的产品质量标准”。本项目粗硫酸镍符合《冶炼副产品 硫酸镍》（T/CNIA0006-2019）标准，生产的粗硫酸铜可外售电镀行业、电池行业和催化剂行业作为原料使用，作为产品外销是合理的。同时评价要求企业应按《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》（HJ1111-2020）要求开展后续产品风险评估。项目粗硫酸镍执行《冶炼副产品 硫酸镍》（T/CNIA0006-2019）标准，标准参数见下表。

表 2.1.2-5 粗硫酸镍质量标准

品级	化学成分（质量分数）%		
	Ni	As	Cu
一级品	≥16.0	≤0.10	≤2.0
二级品	≥13.0~16.0	≤0.150	
三级品	≥10.0~13.0	≤0.20	
四级品	＜10.0	≤0.50	

项目阳极泥执行《铜阳极泥》（YS/T 991-2014）标准，标准参数见下表。

表 2.1.2-6 阳极泥质量标准

品级	化学成分				
	主含量，不小于/（kg/t）		杂质含量（质量分数），不大于/（%）		
	Au	Ag	As	Sb	Cu
一级品	2.00	100.0	3.0	2.0	15.0
二级品	1.50	60.0	4.0	3.0	18.0
三级品	1.0	40.0	5.0	4.0	20.0
四级品	0.60	20.0	6.0	5.0	25.0

2.1.3 建设内容及项目组成

本项目主要建设内容包括电解车间、净液车间、冷却循环水站、维修车间、生活污水处理站、初期雨水处理站、危废暂存间等，总建筑面积为 25463m^2。

本项目具体项目组成及主要环境问题见下表。

表 2.1.3-1 项目组成及主要环境问题

工程分类	项目名称	建设内容	主要环境问题		备注
			施工期	运营期	
主体工程	电解车间	占地面积为 243.1×61.2m^2，建筑面积为 18239m^2，高度为 16.5m，耐火等级为二级。车间内设阴极铜电解生产线，主要设备有整形机、修板机、电解槽、电解液循环槽、电动桥式起重机、剥片机、残极洗涤机、阳极泥槽及各类物料泵、储槽/罐。	施工扬尘、施工废水、噪声、弃渣、水土流失等。	废气、废水、固废、噪声	新建
	净液车间	占地面积为 81×30.85m^2，建筑面积为 4079m^2，局部 3 层，高度为 23m，内设电解液净化生产线，主要设备硫酸铜蒸发机组、二段脱铜电积槽、黑铜粉压滤机、硫酸镍蒸发釜、冷冻结晶槽、离心机及物料输送泵等。		废气、废水、固废、噪声	新建
公辅工程	供水工程	生产给水由凉山矿业现有厂区生产给水管网引出支管，就近接管引至本项目用水点。生活给水由凉山矿业现有厂区生活给水管网引出支管，就近接管引至本项目用水点。		/	依托
	排水工程	按照“清污分流、雨污分流、分质处理”的原则，初期雨水最终排至初期雨水处理站收集回用；生活污水经化粪池+一体化生活污水处理设备处理后用于厂区绿化。项目无废水排放。		废水、污泥	新建
	供电工程	项目电源由现有 110kV 昆鹏变电站供给。电解附跨区域设置一座 10kV 配电室，正常时双回		噪声	新建

工程分类	项目名称		建设内容	主要环境问题		备注
				施工期	运营期	
			路电源同时供。			
	供热工程		正常情况下项目所用蒸汽主要来自于凉山矿业现有余热锅炉供汽。		废水、噪声	依托
	压缩空气站		设置于净液车间内，建筑面积 288m^2，内设 2 台螺杆式变频空压机，每台压缩空气处理量为 25m^3/min，压缩空气产气量为 50m^3/min。		噪声、固废	新建
	制冷系统		净液车间设置一套冷冻机组，制冷量约为 130KW，为电解液脱镍提供冷冻盐水。		噪声	新建
	循环水系统		建设 2 套冷却循环水系统，一套冷却水供应能力 262m^3/h，供应整流器及液压站冷却水；一套冷却水供应能力 600m^3/h，供应真空蒸发冷却器冷却水。		冷却循环水排水、噪声等	新建
	消防系统		项目不设置室内消火栓给水系统。室外消防给水采用高压给水系统，来自高位消防水池，沿厂区道路环状布置，接管管径为 DN150，管道埋地敷设。		/	新建
	阳极板堆场		厂区内设阳极板堆场一座，面积为 5605.8m^2。		/	新建
	管线		本项目外购凉山矿业浓硫酸、蒸汽及新水均通过管线输送。上述管线均通过管廊架输送至各个使用点。其中新水（含生产、消防用水）和蒸汽管线在东面厂界处与凉山矿业现有管道进行碰管连接；浓硫酸管线在厂界南面处与凉山矿业硫酸管道进行碰管连接。新建生产用水管线长约 459.4m，消防用水管线长约 1351m，供热蒸汽管线长约 428.3m，蒸汽冷凝水管线长约 432.9m，浓硫酸管线长约 484m，		/	新建
	副产品暂存库		厂区新建一座副产品暂存库用于暂存产生的副产品阳极泥、粗硫酸铜和粗硫酸镍，占地面积约 1050 m^2。		/	新建
	机修车间		厂区西侧设机修间一座，单层，建筑面积 157m^2，高 10m。		固废	新建
环保工程	废气	电解工段酸雾	电解车间电解液循环槽、上清液槽、高位槽、浓密机、阳极泥储槽、浓密机、一次脱铜槽等工艺设备在生产过程中挥发酸雾，采用加盖密闭抽气方式收集，车间设置1 套酸雾净化塔处理酸雾废气，经1根26m高排气筒排入环境。		酸雾、废水	新建
		净化工段	净液车间二次脱铜电解槽、重溶槽、混液槽、蒸发后液槽、真空蒸发槽等，会产生酸性废		酸雾、废水	新建

工程分类	项目名称		建设内容	主要环境问题		备注
				施工期	运营期	
		酸雾	气，采用加盖密闭负压抽气方式收集，车间设置1 套酸雾净化塔处理酸雾废气，经1根26m高排气筒排入环境。			
	废水	初期雨水	建设 2336m^3 初期雨水池一座，建设初期雨水处理站一座，处理能力为 300m^3/d，处理工艺为“铁砷反应+pH 调节+重金属捕集+絮凝反应”，出水达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准后回用于生产系统。		废水、污泥等	新建
		生活污水	自建一套地埋式一体化生化处理装置，处理规模为 30m^3/d，废水处理达《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准后回用于厂区绿化。		废水、污泥	新建
	固废		危废暂存间 1 处，占地面积 650m^2，高 6.5m，用于暂存项目产生的危险废物，暂存间内分类收集、暂存。		/	新建
			残极存放于电解车间阳极铜库房，占地面积 500m^2。		/	新建
	环境风险		项目建设一座容积 1600m^3 的事故应急池，收集事故状态废水；酸储罐/槽区域设置有围堰，围堰容积约 36m^3		/	新建
办公生活			本项目在电解车间内新建办公区		生活污水、生活垃圾	新建

2.1.4 公辅工程

2.1.4.1 供排水

1、给水系统

（1）生产给水系统

生产用水主要供给地面槽面冲洗水、剥片及残极机组洗涤用水、酸雾净化塔以及循环水补充水等，供水方式为直流给水。生产给水由凉山矿业现有厂区生产给水管网引出支管，就近接管引至本项目用水点。接管管径为DN125，给水压力≥0.30MPa。管材采用焊接钢管，架空敷设。

（2）生活给水系统

生活给水由凉山矿业现有厂区生活给水管网引出支管，就近接管引至本项目用水点。接管管径为 DN50，给水压力≥0.30MPa。生活给水管室外管材采用钢骨架复合管，室内管材采用 PPR 塑料冷水管，架空敷设。生活水最高日用水量为 11.6m^3/d，生活给水最大时给水量为 4m^3/h。

2、排水系统

本项目排水按照“清污分流、雨污分流、分质处理”的原则，生产污水、生产废水和初期雨水不外排。生产区初期雨水最终排至初期雨水处理站收集处理后回用于冷却循环水系统补水，后续未污染雨水最终排至地表水体；生产废水主要为仅受热污染的循环水排水，回用于电解液补水；生活污水经化粪池预处理后最终排至地埋式生活污水处理系统，处理后用于厂区绿化。

（1）初期雨水

为防止生产区的初期雨水、消防排水等对外界水体的污染，生产区的初期雨水由初期雨水池进行收集，收集的初期雨水送至初期雨水处理站处理后回用。初期雨水池容积为 2336m^3。

厂区建设一座初期雨水池处理站，处理能力为 300m^3/d，采用“铁砷反应+PH 调整+重金属捕集+絮凝反应”工艺处理。贮存在初期雨水收集池的初期雨水由水泵加压，通过钢管 D89×4 送至三联反应槽进行反应，在第一格加入聚合硫酸铁，同时加入 NaOH 溶液进行充分搅拌反应，第一格出口处的 PH 控制在 8~8.5。在第二格加入重金属捕集剂进行充分搅拌反应，再自流至絮凝反应池，在池内投加一定量 PAM 进行絮凝反应。反应后液自流至一体化净水器处理，净水器排泥泵将底泥送至压滤机直接脱水，滤后液返回至初期雨水收集池内，处理后液送循环冷却水池回用。

（2）生活污水

本处理站处理的生活污水主要来源于电解车间、净液车间及门卫等卫生间的生活污水等，排水量约 9.9m^3/d。

项目建设一座生活污水处理站，设计处理规模为 30m^3/d。生活污水站采用“A/O+接触氧化+消毒+过滤”工艺，废水处理达《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准后回用于厂区绿化。

2.1.4.2 供电

全厂总装机容量约为 14152kW，工作容量约为 13703kW。

项目电源引自现有 110kV 昆鹏变电站，距离本项目约 2km。在电解附跨区域设置一座 10kV 配电室，内设一套电解车间 10kV 供电系统，设母联断路器，采用单母线分段接线方式，正常时双回路电源同时供电，分列运行。当一回路电源检修或故障时，另一回路能承担主要生产负荷。两回工作电源进线引自昆鹏 110kV 总降压站 10kV 母线侧不同母线段。

电解整流装置一次侧电压 AC10kV，额定输出 DC190V，45kA。

一次脱铜整流装置一次侧电压 AC380V，额定输出 DC22V，27kA。

净液整流装置一次侧电压 AC380V，额定输出 DC55V，22kA。

电解附垮配置一座 10/0.4kV 车间变电所，内设两台 1600kVA 干式变压器，单台变压器的容量能满足相对应车间全部低压设备用电容量要求，低压配电系统母线采用单母线分段，设置母联断路器，当一回线路故障或检修时，由另一回路带全部负荷。

净液车间附垮配置一座 10/0.4kV 净液低压变电所，内设两台 1000kVA 干式变压器，单台变压器的容量能满足相对应车间全部低压设备用电容量要求，低压配电系统母线采用单母线分段，设置母联断路器，当一回线路故障或检修时，由另一回路带全部负荷。

2.1.4.3 供热工程

本项目夏季平均蒸汽消耗量为 10.5t/h，冬季平均为 13.4t/h。正常生产期间项目所需蒸汽全部由凉山矿业现有余热锅炉供给。凉山矿业 10 万吨阳极铜项目设有 1 台艾萨炉余热锅炉，该锅炉的设计蒸发量为 25t/h，蒸汽温度为 254℃，蒸汽压力为 4.2MPa，3 台转炉余热锅炉（2 用 1 备）单台设计蒸发量为 8t/h，蒸汽温度为 254℃，蒸汽压力为 4.2MPa。硫酸系统余热锅炉 1 台设计蒸发量为 13t/h，蒸汽温度为 254℃，蒸汽压力为 4.2MPa。

凉山州工业投资发展集团有限责任公司承诺，本次新建 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目，项目生产时序与凉山矿业股份有限公司阳极铜生产线保持一致、同步启停。本项目依托其供热设施，在此基础上可以保证蒸汽的正常供应。

凉山矿业股份有限公司阳极铜生产线现状年运行 330 天，在后续扩能项目实施后，其阳极铜生产线年运行时间为 350 天，同期本项目达到设计满负荷产能，年产 12.5 万吨阴极铜。

表 2.1.4-1 项目蒸汽消耗一览表

装置	工艺环节	蒸汽压力（MPa）	小时最大消耗量（t/h）	年平均消耗量(t/a)	蒸汽供应
电解车间	板式换热器	0.2	6.05	9240	依托凉山矿业股份有限公司 1 台 25t/h 的艾萨炉余热锅炉、3 台 8t/h 转炉余热锅炉、1 台硫酸系统余热锅炉。
	残极机组	0.2	0.6	420	
	剥片机组	0.2	2.2	1512	
	一次脱铜	0.2	0.3	1680	
	其他用汽	0.2	0.3	224	
净液车间	真空蒸发器	0.2	2.7	16800	
	脱铜电解板式换热器	0.2	0.32	1260	
	硫酸铜重溶加热用蒸汽	0.2	0.6	406	
	硫酸镍滤液槽加热用蒸汽	0.2	0.3	350	
	硫酸镍搪瓷蒸发釜	0.2	1.0	5880	
合 计		0.2	14.4	37772	/

2.1.4.4 空压站

空压站设置于净液车间一层，建筑面积为 288m^2，内设 2 台螺杆式变频空压

机，每台压缩空气处理量为 25m^3/min ，空气压力为 0.8MPa。空压站内配置 10m^3 的压缩空气储罐。本项目压缩空气消耗主要用于气动阀门、仪表用气，设计空压设备满足项目用气要求。

2.1.4.5 制冷工程

净液工艺段脱镍采用冷冻结晶脱镍工艺，净液车间内设置一台冷冻机组，制冷量约为 130KW，为硫酸镍冷冻结晶槽提供冷冻水。

2.1.4.6 冷却循环水系统

本项目新建冷却循环水系统，采用机械通风冷却循环供水方式。项目设置 2 个独立的冷却循环水系统，分别为整流器及液压站循环水系统、真空蒸发冷却器循环水系统。

（1）整流器及液压站循环水系统

供给剥片机组液压站、阳极机组液压站、残极机组液压站、整流器冷却用水，整流器及液压站循环水规模为 226.6m^3/h，其中冷却水量如下：整流器冷却水量 168 m^3/h，供水压力为 0.30MPa，回水压力为 0.20MPa；液压站冷却水量 18.6m^3/h，供水压力为 0.30MPa，回水压力为 0.20MPa；空压站冷却水量 40m^3/h，供水压力为 0.30MPa，回水压力为 0.20MPa。冷却回水仅温度升高而无其他成分污染，采用机械通风冷却循环使用。

整流器及液压站循环冷却水由单级双吸卧式离心泵二台（一用一备）将整流器及液压站冷水池内水加压通过一根 DN250 的钢管送至整流器及液压站用水点，冷却回水送至方形逆流式工业型冷却塔（一台）机械通风冷却后，重力流至冷水池再进行循环利用。

①整流器及液压站冷水池

采用 5.7m×6.5m×3.0m 矩形水池一座。

②方形逆流式工业型冷却塔

性能：Q=250m^3/h， τ=22℃，t1=40℃，t2=30℃

配用电机功率：11kW

③ 单级双吸卧式离心泵

性能： Q＝262m^3/h、H＝41m

配用电机功率： N＝30KW， V=380 伏

④ 浅层过滤器

性能：单台过滤器Φ8000， Q=15m^3/h

配用电机功率： N=0.06kW，成套控制

（2）真空蒸发冷却器循环水系统

供给硫酸铜真空蒸发冷却器、硫酸铜水冷结晶槽、水冷板式换热器和盐水冷冻机组冷凝器冷却用水，该系统预留后期处理能力，土建部分一步建成，循环水规模 600 m^3/h（预留循环水量 235 m^3/h）。其中硫酸铜真空蒸发冷却器冷却水量 250m^3/h，供水压力为 0.35MPa，回水压力为 0.25MPa；硫酸铜水冷结晶槽冷却水量 65m^3/h，供水压力为 0.35MPa，回水压力为 0.25MPa；水冷板式换热器冷却水量 50m^3/h，供水压力为 0.35MPa，回水压力为 0.25MPa；盐水冷冻机组冷凝器冷却水量 235m^3/h，供水压力为 0.35MPa，回水压力为 0.25MPa。冷却回水仅温度升高而无其他成分污染，采用机械通风冷却循环使用

真空蒸发冷却器循环冷却水由单级双吸卧式离心泵二台（一用一备）将真空蒸发冷却器冷水池内水加压通过一根 DN450 的钢管送至净液车间用水点，冷却回水送至方形逆流式工业型冷却塔（两台）机械通风冷却后，重力流至冷水池再进行循环利用。

主要构筑物及设备参数如下：

①真空蒸发冷却器冷水池

采用 17.2m×6.5m×3.0m 矩形水池一座。

② 方形逆流式工业型冷却塔

性能：Q=350m^3/h， τ=22℃，t1=40℃，t2=30℃

配用电机功率：18.5kW

③单级双吸卧式离心泵

性能： Q＝690m^3/h、H＝43m

配用电机功率： N＝132kW， V=380 伏

④浅层过滤器

性能：单台过滤器φ1600， Q=45m^3/h

配用电机功率： N=0.06kW，成套控制

2.1.4.7 **消防**

（1）室内消火栓给水系统

本项目不设置室内消火栓给水系统。

（2）室外消火栓给水系统

本项目室外消防给水采用常高压给水系统，水源来自高位水池，沿厂区道路环状布置，接管管径为 DN150，管道沿管架架空敷设或沿围墙贴地敷设。沿界区内新建区域道路设置地上式室外消火栓，消火栓保护半径小于 150m，布置间距小于 120m。

（3）灭火器配置

根据生产、使用及贮存物品场所的危险等级和火灾类别，按“建筑灭火器配置设计规范”（GB50140-2005）有关规定，在车间建筑物内配置若干具磷酸铵盐干粉灭火器。

2.1.5 **储运设施**

本项目阳极板等原料由公路运输至厂区内，堆放于阳极板库房。所生产阴极

铜剥片清洗后堆放于阴极铜立体库房。项目于厂区北侧设置一座危险废物及副产品库，占地面积约 1700m^2。

本项目储运设施见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1 本项目储存设施一览表

序号	名称	规模	数量	储存物料
1	阳极板堆场	4047m^2	1	阳极铜板
2	阴极铜库	1217m^2	1	阴极铜
3	残极堆库	500m^2	1	阳极铜残极
4	危废暂存间	650m^2	1	危险废物

2.1.6 办公、生活设施

本项目办公区设置于电解车间内，包含办公、值班室和卫生间等。

2.1.7 工作制度及劳动定员

根据生产技术要求，本项目实行 24 小时连续工作制，4 班 3 运转，每班工作 8 小时，年工作 350 天。同时，本项目新增定员 97 人，满足生产需要。

2.1.8 工程投资

项目总投资为 69720 万元，企业自筹资金 40504.81 万元。其中建设投资 49710.35 万元，占投资的 76.18%；铺底流动资金 156230.62 万元。

2.2 依托设施介绍及依托可行性分析

本项目用主要原料阳极铜以及辅料浓硫酸均采购自凉山矿业股份有限公司（下文简称凉山矿业），同时依托其部分公辅工程（供热、供水）。凉山矿业股份有限公司现状运行情况及本项目依托的可行性分析如下。

2.2.1 依托工程环保手续

1、主体工程环保手续履行情况

凉山矿业主体工程“会理县昆鹏铜业有限责任公司新建 10 万吨/年阳极铜项目”，2007 年 11 月由北京矿业研究总院编制完成《会理县昆鹏铜业有限责任公司新建 10 万吨/年阳极铜项目环境影响报告书》，于 2008 年 6 月 25 日取得中华人民

共和国环境保护部“关于会理县昆鹏铜业有限责任公司新建 10 万吨/年阳极铜项目环境影响报告书的批复”（环审〔2008〕197 号）。2012 年 2 月委托中国环境监测总站编制《会理县昆鹏铜业有限责任公司新建 10 万吨/年阳极铜项目竣工环境保护验收监测报告》，并于 2013 年 4 月 19 日取得中华人民共和国环境保护部“会理县昆鹏铜业有限责任公司新建 10 万吨/年阳极铜项目竣工环境保护验收意见的函”（环验〔2013〕79 号）。

该项目原批复主体为会理县昆鹏铜业有限责任公司。会理县昆鹏铜业有限责任公司于 2012 年 11 月 30 日注销法人资格，并入凉山矿业股份有限公司，项目的生产经营由凉山矿业股份有限公司接管。

2、排污许可执行情况

根据企业现有排污许可证（证书编号：91510000733390640 5001P，有效期限：自 2024 年 01 月 25 日起至 2029 年 01 月 25 日），企业现有的废气排污总量指标为：颗粒物 105t/a，二氧化硫 660t/a，铅及其化合物 1.155t/a，汞及其化合物 0.0198t/a，砷及其化合物 0.66t/a。

3、配套工程环保手续履行情况

（1）富余蒸汽余热发电

2015 年 8 月委托四川省国环环境工程咨询有限公司编制《凉山矿业股份有限公司富余蒸汽余热发电工程项目环境影响报告表》，并于 2015 年 8 月 31 日取得原凉山州环境保护局“关于富余蒸汽余热发电工程项目环境影响评价报告表的批复”（凉环建审〔2015〕83 号）。于 2017 年 5 月 9 日取得原凉山州环境保护局关于对该项目的验收（凉环验〔2017〕9 号）。

2024 年企业新增一台硫酸系统余热锅炉，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），无需编制环评报告书/报告表，属于豁免类别。硫酸系统余热锅炉建成后全厂热平衡见表 2.2.3-1。

（2）变压吸附制氧

2018 年 5 月委托四川省国环环境工程咨询有限公司编制《凉山矿业股份有限公司昆鹏公司变压吸附制氧项目环境影响报告表》，并于 2018 年 6 月 5 日取得原会理县环境保护局“关于对<凉山矿业股份有限公司昆鹏公司变压吸附制氧项目环境影响评价报告表>”的批复（会环函〔2018〕95 号），2019 年 12 月完成竣工环保验收（自主验收）。

（3）低空污染治理项目

2018 年 12 月委托四川省国环环境工程咨询有限公司编制《凉山矿业股份有限公司昆鹏公司低空污染治理项目环境影响报告表》，并于 2019 年 3 月 14 日取得原会理县环境保护局“关于对<凉山矿业股份有限公司昆鹏公司低空污染治理项目环境影响评价报告表>的批复”（会环建审〔2019〕6 号），2020 年 12 月完成竣工环保验收（自主验收）。

（4）凉山矿业硫酸厂砷渣酸泥、综合危险废物、石膏渣暂存库房建设项目

《凉山矿业硫酸厂砷渣酸泥、综合危险废物、石膏渣暂存库房建设项目环境影响报告表》于 2025 年 3 月 14 日取得会理县环境保护局“关于对<凉山矿业股份有限公司昆鹏公司低空污染治理项目环境影响评价报告表>的批复”（会环建审〔2019〕6 号），项目正在建设。

现有工程现有生产设施环保手续情况如下：

表 错误!文档中没有指定样式的文字。.1-1 凉山矿业主要生产设施环保手续情况一览表

序号	工程名称	主要内容	环评执行情况			项目环保验收情况			批复产能	运行状态
			批复时间	批准文号	批准单位	验收时间	竣工验收批复文号	批准单位		
1	新建 10 万吨/年阳极铜项目	10 万吨阳极铜生产线	2008 年 6 月 25 日	环审〔2008〕197 号	中华人民共和国环境保护部	2013 年 4 月 19 日	环验〔2013〕79 号	中华人民共和国环境保护部	10 万吨/年阳极铜，副产 98%工业硫酸 32 万吨/年	正常生产
2	富余蒸汽余热发电工程项目	利用艾萨炉余热锅炉、转炉余热锅炉产生蒸汽，新建蒸汽发电机组	2015 年 8 月 31 日	凉环建审〔2015〕83 号	凉山州环境保护局	2017 年 5 月 9 日	凉环验〔2017〕9 号	凉山州环境保护局	年发电量约 4212 万 kW•h	正常生产
3	变压吸附制氧项目	新建一套制氧机组	2018 年 6 月 5 日	会环函〔2018〕95 号	会理县环境保护局	2019 年 12 月通过验收，已进行网上验收登记			制氧能力 5560Nm³/h	正常生产
4	低空污染治理项目	新建一套低空污染烟气处理设施	2019 年 3 月 14 日	会环建审〔2019〕6 号	会理县环境保护局	2020 年 12 月通过验收，已进行网上验收登记			300000Nm³/h 的低空污染烟气处理设施	正常运行
5	凉山矿业硫酸厂砷渣酸泥、综合危险废物、石膏渣暂存库房建设项目	建设砷渣酸泥暂存库、综合危险废物暂存库、石膏渣暂存库	2025 年 3 月 27 日	凉会环建审〔2025〕6 号	凉山彝族自治州会理生态环境局	/			石膏渣库面积 1837m^2，砷渣酸泥库面积 864m^2，综合危险废物库房面积为 240m^2	在建

2.2.2 依托工程项目组成

1、项目组成

表 2.2.2-1 现有工程组成及环境问题

项目组成		工程现状主要建设内容	主要环境问题
主体工程	精矿贮存及配料系统	（1）建设一座密闭式精矿仓库，可贮存铜精矿 20d； （2）建设配套精矿制粒设备与皮带廊。	颗粒物
	熔炼、吹炼和阳极精炼系统	熔炼系统采用艾萨炉与沉降电炉，配以余热锅炉；吹炼系统采用转炉；精炼系统采用回转式阳极炉。 （1）Φ4.4×15.9m艾萨炉 1 台，6400kVA沉降电炉 1 台，配套 30t/h余热锅炉 1 台； （2）PS型Φ3600×8100 转炉 3 台（2 用 1 备）； （3）2 台 160t回转式阳极炉； （4）浇铸：100t/h双圆盘浇铸机 1 台。	二氧化硫、颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、氟化物、硫酸雾

项目组成			工程现状主要建设内容	主要环境问题
	制酸系统		建设与 10 万吨/年阳极铜匹配的双转双吸制酸系统，年产工业硫酸约 32 万吨。	二氧化硫、颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、硫酸雾、氟化物
辅助工程	供配电		（1）一座等级为 110kV/10kV总降压变电站，电源引自黎溪区域变电站； （2）厂区各系统设置相应的车间变配电所，总降向各配电所放射式供电； （3）配备柴油发电机作为关键设备的保安电源。	/
	给排水		（1）供水水源为金沙江，取水点距离厂区约 5 公里，水源充足； （2）建有一座 1000m3 供水池，供生产及消防水。	/
	制氧站		建设深冷空分工艺制氧站，产氧量为 10000Nm^3/h（93%），变压吸附制氧系统 5560Nm³/h，氧气浓度90%的制氧机组。	/
	油库		设置一个油罐 （1 用 1 备）	/
	硫酸储罐		库区主要设置 3 个Φ17000×18800 酸罐，每个罐体最大储量为 6800 吨，日常储量约 2000 吨。正常生产时，采用 2 用 1 备方式。	/
	余热利用系统		建设艾萨炉余热锅炉、转炉余热锅炉、硫酸系统余热锅炉及发电系统。 （1）25t/h，P=4.2MPa余热锅炉 1 座； （2）8t/h，P=4.2MPa余热锅炉 3 座（2 用 1 备）； （3）13t/h，P=4.2MPa余热锅炉 1 台； （4）配置饱和蒸汽发电机组 1 台，发电机容量为7000kW，年发电量约 4212 万kW•h。	/
	除盐水站		生产除盐水 70t/h，作为余热锅炉给水	/
	质检中心		建设一栋质检楼，位于冶炼分厂内，4 层建筑，占地面积 504m^2，在硫酸分厂内也有一间质检室。	/
	机修		在冶炼分厂及硫酸分厂分别设置机修车间	/
环保工程	废气	制酸尾气处理系统	制酸尾气经“湿式石灰石—石膏脱硫法”后由 104m排气筒（DA001）外排，配套设置在线监测。	二氧化硫、颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、硫酸雾、氟化物
		冶炼系统环集烟气系统	烟气经布袋收尘后通过“洗涤塔+初级湿式电除雾器+吸收塔+末端电除雾器”脱硫处理由吸收塔塔顶 60m排气筒（DA002）外排，配套设置在线监测。	二氧化硫、颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、氟化物、硫酸雾
		原料制备及运输收尘系	长皮带廊转运站头部设置布袋除尘器，由 15m高 4#收尘烟囱排放（DA003）	颗粒物

项目组成			工程现状主要建设内容	主要环境问题
		统	长皮带廊转运站尾部设置布袋除尘器，由 45m高 5#收尘烟囱排放（DA004）	颗粒物
			上料皮带头部设置布袋除尘器，由 45m高 6#收尘烟囱排放（DA005）	颗粒物
			转炉皮带上部设置布袋除尘器，由 35m高 7#收尘烟囱排放（DA006）	颗粒物
			精矿制粒设置布袋除尘器，由 15m高 1#收尘烟囱排放（DA007）	颗粒物
			配料仓上方设置布袋除尘器，由 15m高 2#收尘烟囱排放（DA008）	颗粒物
			混合中间料仓设置布袋除尘器，由 15m高 3#收尘烟囱排放（DA009）	颗粒物
		污酸污水处理站	污酸污水处理站除臭塔，由 35m排气筒外排（DA010），配套设置在线监测。	硫化氢
	废水	污酸处理系统	建有 1 套污酸处理系统，处理系统污酸，污酸处理站处理规模为 360m^3/d，采用“硫化除砷+铁盐+石灰法”三段处理工艺。	生产废水
		废水深度处理站	建有 1 套废水处理系统，废水处理站规模为 2886m^3/d，采用“”曝气锰砂过滤预处理+反渗透膜处理工艺。	
		生活废水处理设施	办公生活污水经化粪池处理后进入一体化生活污水处理设施处理后回用绿化。	生活污水
		雨污分流	设雨污分流管网，冶炼分厂 3 个初期雨水收集池，容积分别为 360m^3，1000m^3，320m^3；硫酸分厂 2 个初期雨水收集池，容积分别为 540m^3，180m^3。	初期雨水
		事故池	在硫酸生产区内建有事故池，容积为 1000m^3。	事故废水
	噪声	采取减震、隔声、安装消声器	选用低噪声设施、采用消声、减震设置隔声操作间等措施，加强厂区绿化。	噪声
	一般固废	石膏渣场	石膏渣暂存于硫酸厂内的石膏堆场内，石膏堆场为钢棚半封闭，建筑面积 3200m^2。	一般固废
		冶炼缓冷渣场	设于冶炼厂内，露天设置，占地面积 8300m^2。	一般固废
		废品物资库	在三个分厂均设有废品暂时堆放处。	一般固废
	危险废物	污泥暂存库	硫酸分厂设置污泥暂存库，库房为专用暂存库，建筑面积 891m^2。采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。酸泥暂存后交由喜得宏源锌业有限责任公司和四川省中明环境治理有限公司处置。	危险废物
		危险废物暂存间（飞灰）	建设单位实际按照危险废物进行管理，暂存间设于冶炼分厂内，危废间面积 155m^2，飞灰装载封口的带内，放置于危险废物暂存间内。采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，委托具有危废处置资质的喜得宏源锌业有限责任公司处置。	危险废物

项目组成				工程现状主要建设内容	主要环境问题
		危险废物暂存库（分区储存）	飞灰暂存区	危废间面积 155m^2，飞灰装载封口的带内，放置于危险废物暂存间内。采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，委托具有危废处置资质的喜得宏源锌业有限责任公司处置。	危险废物
			废矿物油及废弃包装物暂存区	危废暂存间建筑面积为 133m^2，采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，交由四川绿意艺华福石化科技有限公司处置。	危险废物
			废电池暂存区	危废暂存间建筑面积为 60m^2，采取“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。	危险废物
办公生活				建设有食堂、办公楼、宿舍	生活废水、生活垃圾

2、产品方案

表 2.2.2-2 现有工程主要产品方案一览表

序号	产品类型	名称	批复产能
1	主产品	阳极铜	10 万t/a
2	副产品	工业硫酸	32 万t/a

3、主体工艺介绍

（1）熔炼、吹炼和阳极精炼

原、辅料日常储存在精矿仓库。生产时煤、石英石、冷料经配料、制粒后，再输送至熔炼炉厂房。

原料粒通过皮带输送机送入熔炼炉中后，由喷枪鼓入炉内的富氧空气与炉料发生一系列的化学反应，完成加热、脱水、离解、熔化、氧化、造锍和造渣等熔炼过程，生成铜锍和炉渣的混合熔体。液体铜锍和炉渣经溜槽流入沉降电炉，熔炼炉产生的烟气含二氧化硫，经余热回收、静电除尘后送去制酸系统和脱硫系统进一步处理。

由熔炼炉产出的铜锍和炉渣进入沉降电炉后，铜锍和炉渣充分分层，炉渣送渣缓冷场堆放，铜锍放出后用包子送往 P-S 转炉进行吹炼，除去铜锍中的硫、铁和其他有害杂质，最终产出合格的粗铜，产出的粗铜由包子送火法精炼。

火法精炼的目的是进一步除掉粗铜中的杂质，以满足电解精炼对阳极板化学成分的要求，火法精炼在回转式阳极炉中进行。火法精炼过程分氧化期和还原期，产出的铜液在圆盘浇铸机铸模中浇铸成最终产品阳极板。

（2）烟气制酸工序、烟气脱硫系统

①净化流程

来自冶炼的熔炼炉烟气、沉降电炉烟气、转炉烟气等经各自前处理后进入硫酸系统净化工段，从一级动力洗涤塔逆喷管顶部进入一级洗涤塔，在逆喷管内与向上喷射的循环稀酸逆流接触、激烈碰撞，形成液膜泡沫区。在泡沫区，随着液膜的不断迅速更新，使得大部分烟尘被液膜截留，在重力作用下，随循环稀酸进入稀酸槽，烟气被冷却至绝热饱和状态，SO_3 被转化为酸雾，部分被除去，经捕沫器出一级洗涤塔，进入气体填料洗涤塔，在自由堆放的塑料填料层内与循环稀酸错流接触，进一步被洗涤除去烟尘、杂质，使烟气中的水气部分冷凝为液体，脱离烟气，并除去部分酸雾。烟气出气体洗涤塔进二级洗涤器，进一步除去烟气中有害杂质和粉尘，并让酸雾粒子进一步长大，为电除雾器除雾创造条件，气体经一级电除雾器、二级电除雾器除去酸雾后进入干吸工段。

洗涤塔污酸汇总至一级洗涤器泵出口引出，送往污酸污水处理站，经硫化脱砷、亚铁除砷、沉降分离、浓密机沉淀物（含砷污泥）由底流泵送至板式压滤机，经压滤机压滤后，委托有资质的单位处理，上清液自流出来，经三段石灰石中和过滤后，滤液由污酸输送泵送往污酸处理站。

②转化工段

转化工艺采用四段 3+1 两次转化，接□-□-□-□，换热流程。净化后的烟气在干燥塔内被 93%硫酸除去水分进入转化工序，在触媒的催化作用下 SO_2 气体经第一次转化后生成 SO_3 气体到一吸塔进行吸收，第一次吸收后的含有 SO_2 和 SO_3 的气体返回转化工序进行二次转化。最终完成两转两吸。

③干吸工段

将从净化工序过来的 SO_2 气体在干燥塔内除去水分后，通过 SO_2 鼓风机送往转化工序。将第一次转化后的 SO_3 气体在第一吸收塔内用 98%硫酸进行第一次吸收；第一次吸收后的余留 SO_2 气体送转化工序进行第二次转化，产生的 SO_3 气体进入二吸塔内用 98%硫酸进行第二次吸收，制取工业硫酸。生成的 93%和 98%浓度的硫酸送至计量槽，经检验合格后送至成品酸库。残余 SO_2 气体与阳极炉烟气混合后进入尾气处理系统。

④脱硫系统

以石灰石浆液做吸收剂，在脱硫塔内，烟气与石灰石-石膏浆液逆流接触，溶解、吸收烟气中的 SO_2 气体，并除去烟气中大部分酸雾，烟气出脱硫塔后由 104m 尾气烟囱排放。SO_2 吸收过程中产生的亚硫酸钙经强制氧化生成石膏，石膏浆液逐步排入石膏夜贮罐，经泵送入板框压滤机压滤。滤渣为品质较高的石膏，可作为副产品，滤液可作为石灰石浆液制备的补充水。

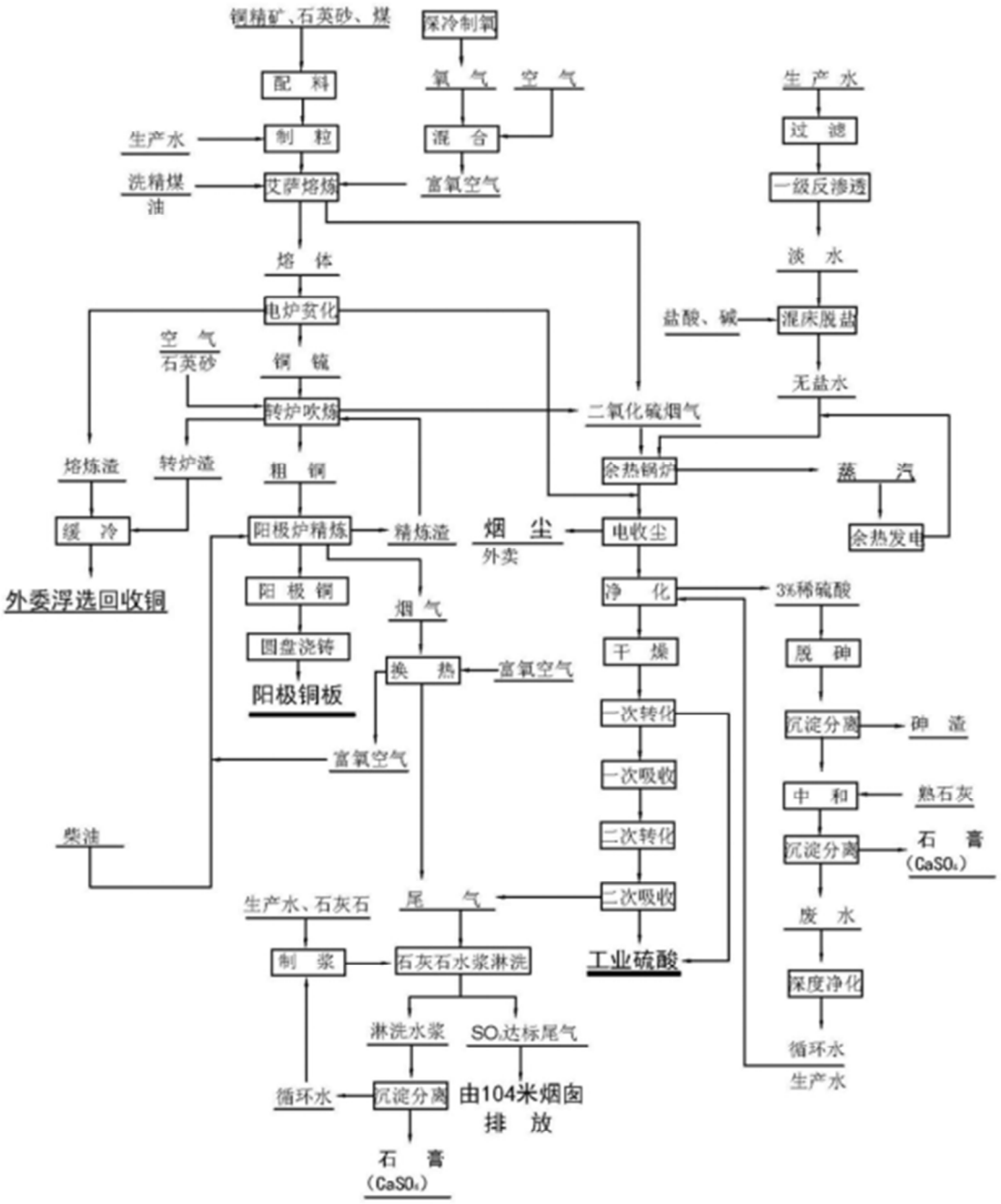


图 2.2.2-1 阳极铜生产工艺图

2.2.3 主要依托工程介绍

1、供热

凉山矿业股份有限公司蒸汽现状优先满足除氧水箱及低空烟气脱硫使用，剩

余的中压蒸汽（＞2MPa）进行发电。

正常运行情况下，艾萨余热锅炉产生蒸汽全部用于发电。转炉余热锅炉中压蒸汽（＞2MPa）用于发电，低压蒸汽（0.5~2MPa）供低压蒸汽管网；硫酸系统余热锅炉产生的蒸汽为低压蒸汽（~0.9MPa），全部供低压蒸汽管网。现状低压蒸汽使用点为低空烟气脱硫和除氧水箱，富余低压蒸汽由于缺乏合适的利用途径，目前采取直接放散处理。现状蒸汽平衡如下表所示：

表 2.2.3-1 凉山矿业现状蒸汽情况一览表

产生			消耗			
产生装置	规格	产生量 t/h	消耗装置		规格	消耗量 t/h
艾萨余热锅炉 1 台	4.0MPa	25	余热发电站		＞2.0MPa	27
转炉余热锅炉 3 台（2 用 1 备）	2~4MPa	2				
	0.5~2MPa	6	低压蒸汽管网	低空烟气脱硫	0.5~2MPa	5
硫酸系统余热锅炉 1 台	0.9MPa	13		除盐水箱	0.5~2MPa	5
				富余蒸汽放散	0.5~2MPa	9
合计		46	合计			46

2、给水

根据凉山矿业取水许可证，许可取水量为 292 万 m^3/a，取水暂存于高位水池（具体位置见附图），根据企业现状用水情况，实际最大用水量约 150 万 m^3/a。现状具体水平衡如下：

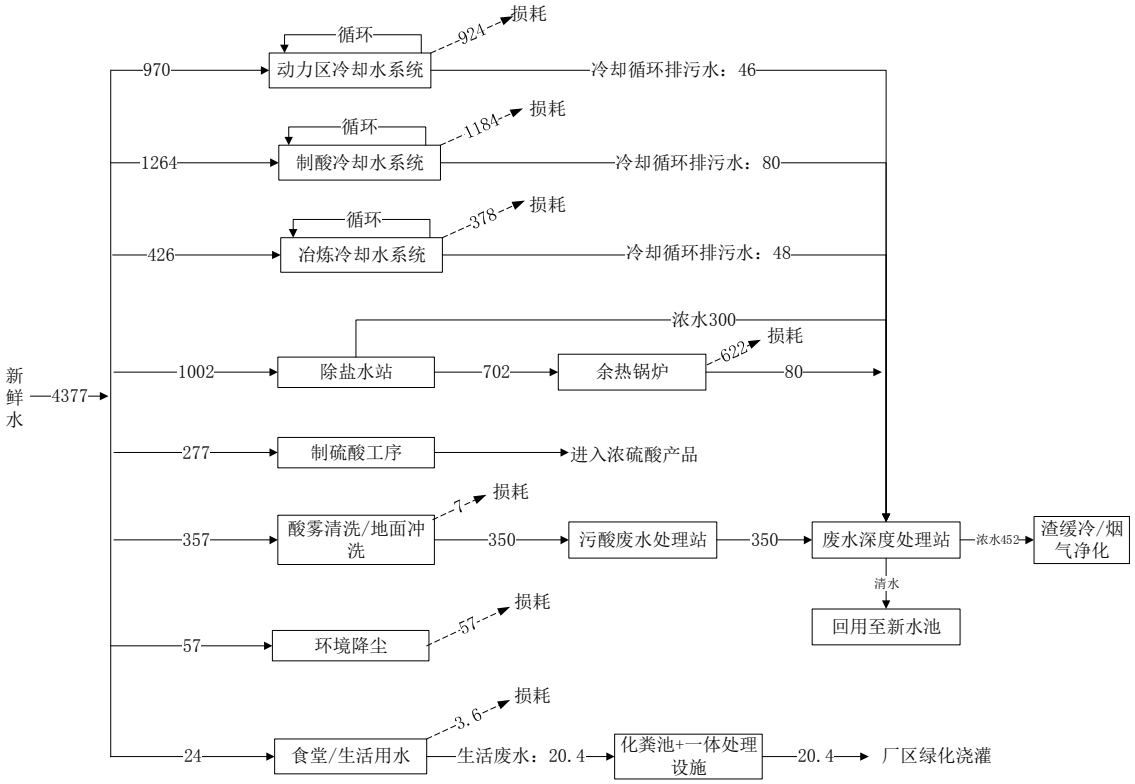


图 2.2.3-1 凉山矿业现状水平衡（m^3/d）

2.2.4 主要原辅料及动力消耗

表 2.2.4-1 现有工程主要原材料、动力、水消耗表 单位：t/a

物料名称		现状工程用量	来源	用于工段或者用途
原料	铜精矿	532800	外购	冶炼工序
辅料	石英砂、石	48752	外购	作熔剂使用
	无烟煤	16158	外购	作燃料使用
	0#柴油	1125	外购	艾萨炉、阳极炉体保温辅热
	固体碳质还原剂 C 粉	1500	外购	还原剂
	硫化钠	1992	外购	废水深度处理站净化使用
	生石灰	3700	外购	
	氢氧化钠	276	外购	
	七水硫酸亚铁	70	外购	
	工业钠水玻璃	700	外购	
	盐酸	60	外购	废水处理站陶瓷过滤机反冲洗
	硝酸	15	外购	
	絮凝剂	4	外购	废水处理站净化使用
	还原剂	4	外购	
	杀菌剂	4	外购	
	阻垢剂	4	外购	
	柠檬酸	10	外购	
动力、水、能源消耗	氧气	12323.52 万 m^3/a	外购	鼓风补氧促进 SO_2 转化
	耐火材料	300	外购	炉体炉衬
	水	150 万 m3/a	金沙江	各生产工序
	电	1.8 亿 KWh	自产发电及区域电网	各生产工序

2.2.5 凉山矿业股份有限公司现有工程的环保达标分析

1、废气

根据凉山矿业股份有限公司 2024 年排污许可执行报告、在线监测数据等，废气污染物达标排放。具体排放情况如下：

表 2.2.5-1 废气排放监测结果统计表 单位：t/a

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m^3）	监测结果（mg/m^3）			超标率%	
					最小值	最大值	平均值		
DA001	制酸尾气烟囱	二氧化硫	自动	400	8.122	47.265	35.625	0	主要排放口
		氟化物	手工	3.0	未检出	未检出	未检出	0	
		汞及其化合物	手工	0.012	0.000063	0.000078	0.000072	0	
		砷及其化合物	手工	0.4	0.0018	0.0019	0.0018	0	
		硫酸雾	手工	40	10.8	16.3	13.1	0	
		铅及其化合物	手工	0.7	0.00086	0.00115	0.00097	0	
		颗粒物	自动	50	0.827	3.904	1.915	0	
DA002	冶炼环保烟囱	二氧化硫	自动	400	8.481	78.26	51.658	0	主要排放口
		氟化物	手工	3.0	未检出	未检出	未检出	0	
		汞及其化合物	手工	0.012	0.000035	0.000053	0.000046	0	
		砷及其化合物	手工	0.4	0.0019	0.0024	0.0021	0	
		硫酸雾	手工	40	3.18	3.77	3.48	0	
		铅及其化合物	手工	0.7	0.00154	0.00184	0.00168	0	
		颗粒物	自动	50	2.094	4.412	2.88	0	
DA003	4#收尘烟囱	颗粒物	手工	80	2.9	2.9	2.9	0	一般排放口
DA004	5#收尘烟囱	颗粒物	手工	80	3.2	3.2	3.2	0	一般排放口
DA005	6#收尘烟囱	颗粒物	手工	80	1.9	1.9	1.9	0	一般排放口
DA006	7#收尘烟囱	颗粒物	手工	80	2.7	2.7	2.7	0	一般排放口
DA007	1#收尘烟囱	颗粒物	手工	80	1.4	1.4	1.4	0	一般排放口
DA008	2#收尘烟囱	颗粒物	手工	80	2.2	2.2	2.2	0	一般排放口
DA009	3#收尘烟囱	颗粒物	手工	80	14.4	14.4	14.4	0	一般排放口
DA010	污酸处理站烟囱	硫化氢	自动	/	未检出	未检出	未检出	0	一般排放口

2、废水

凉山矿业股份有限公司运营过程中产生的废水主要为地面清洗水、锅炉排水、设备冷却水、酸性废水和办公生活污水。产生的生产废水及生活污水处理后全部回用，不外排。

（1）生活污水产生及治理措施

办公生活污水（冶炼分厂洗浴废水除外）经化粪池处理后进入一体化生活污水处理设施处理后回用厂区绿化。全厂共设置一体化设施 5 处。其中冶炼分厂设置 3 处，硫酸分厂 1 处，办公区 1 处。

厂区生活污水经过化粪池处理后由收集管路进入一体化污水处理站。一体化污水处理设施采用膜生物反应器（MBR）工艺，该工艺用膜对生化反应池内的混合液进行过滤，实现泥水分离。其中缺氧生化区用于降解大分子有机物和反硝化作用去除氨氮。膜-生物反应器池部分为好氧生化池。经过生化处理和膜过滤的水，进入加药消毒池，加氯消毒，而后进入中水池，再用中水泵输送到用水点绿化回用。

（2）生产废水产生及治理措施

①酸性废水

酸雾清洗水、硫酸车间地面冲洗水排入厂区酸性废水管道，自流进污酸污水处理站进行处理。处理后废水进入废水深度处理站进一步处理。

②除盐水站浓水

除盐水站浓水、锅炉排水、各个系统循环冷却水排水经收集后排至主厂区生产排水管道，最终进入废水深度处理站处理后回用。

污酸处理站：处理规模为 360m^3/d，采用“硫化除砷+铁盐+石灰法三段”处理工艺。污酸处理站废气主要来源于使用硫化钠去除废水中砷的过程，废气中主要污染物为 H_2S，该废气收集后采用氢氧化钠溶液进行喷淋，最后经污酸处理站

35m 高排气筒外排，排气筒出口装有 H_2S 在线监测设备。

废水深度处理站：处理规模为 2880m^3/d，采用“曝气锰砂过滤预处理+反渗透膜”处理工艺。废水深度处理站对污酸处理站的尾水进行深度处理。处理后的浓水用于渣缓冷和烟气净化用水，清水返回高位水池用于生产，不外排。

3、固废

表 2.2.5-2 一般固废统计表 单位：t/a

序号	固废种类	代码	产生环节	性质	处置量（t/a）	贮存方式	处置去向
1	冶炼缓冷渣	321-001-59	熔炼、吹炼	一般固废	300000	暂存于冶炼分厂冶炼缓冷渣场	定期送鹏晨废渣利用有限公司
2	石膏渣	900-999-65	烟气制酸		2500	暂存于硫酸分厂内的石膏渣场	定期交由成都洪钢商贸有限公司处理
3	废耐火砖	900-999-99	炉窑		200	在废耐火砖库暂存	外售再利用
4	生活垃圾	/	办公生活	生活垃圾	100	设有多个带盖的生活垃圾收集桶收集	交由黎溪镇环卫部门清运、处置
5	废品物资	900-999-99	全厂	一般固废	100	各分厂设暂存点	由物资采购部统一外售

表 2.2.5-3 危险废物统计表 单位：t/a

序号	名称	危废代码	产生环节	危险特性	处置量 t		贮存方式	处置去向
1	冶炼烟尘	HW48（321-002-48）	熔炼、吹炼	T	8200		危废间暂存	除部分粗尘回用外，交由喜得宏源锌业有限责任公司处置
2	含砷渣	HW48（321-032-48）	烟气制酸	T	6500		暂存于硫酸分厂污泥库	定期交由南充嘉源环保科技有限公司处置
3	酸泥	HW48（321-031-48）	烟气制酸	T	100			
4	废触媒	HW50（261-173-50）	烟气制酸	T	30		不在厂区内暂存，定期由相关单位到厂更换后带走	交由中节能（攀枝花）清洁技术发展有限公司处置
5	其他类废机油	HW08（900-249-08）	备料、熔炼、吹炼	T，I	5	合计 13	危废间暂存	定期交什邡开源科技有限公司处置
	废液压油	HW08（900-218-08）	备料、熔炼、吹炼设备维护	T，I	1			
	废变压器油	HW08（900-220-08）		T，I	1			
	废车辆油	HW08（900-214-08）		T，I	3			
	清洗油	HW08（900-201-08）		T，I	3			

序号	名称	危废代码	产生环节	危险特性	处置量 t	贮存方式	处置去向
6	废弃包装物(废油漆桶)	HW49（900-041-49）	管道防腐使用	T，In	0.5	危废间暂存	定期交由资质单位处置
7	废离子交换树脂	HW13（900-015-13）	污水处理站	T	1	危废间暂存	定期交由资质单位处置

2.2.6 相关环保投诉、央督等问题

截至目前，凉山矿业股份有限公司无环保投诉及督查问题。

2.2.7 本项目的依托可行性

本项目供热、供水依托凉山矿业现有设施。本项目依托的可行性分析如下：

（1）供热：

凉山矿业股份有限公司余热发电机组采用抽凝机组，现状余热发电蒸汽消耗量为 27t/h。阴极铜项目建成后，凉山矿业艾萨余热锅炉和转炉余热锅炉产生的部分中压蒸汽（5.4t/h）经减压装置降压后供低压蒸汽管网以补充低压蒸汽需求，相应发电量相应减少。凉山矿业低压蒸汽使用点用热量不变，不受影响。本项目建成后的蒸汽平衡如下：

表 2.1.9-1 部分蒸汽外售后蒸汽平衡一览表

产生			消耗			
产生装置	规格	产生量 t/h	消耗装置		规格	消耗量 t/h
艾萨余热锅炉 1 台	4.0MPa	25	余热发电站		＞2.0MPa	21.6
转炉余热锅炉 3 台（2 用 1 备）	2~4MPa	2				
	0.5~2MPa	6	低压蒸汽管网	低空烟气脱硫	0.5~2MPa	5
硫酸系统余热锅炉 1 台	0.9MPa	13		除盐水箱	0.5~2MPa	5
				外售“阴极铜”	0.5~2MPa	14.4
合计		46	合计			46

本项目小时最大蒸汽需求量为 14.4t/h，凉山矿业低压蒸汽的产量及规格可满足本项目蒸汽需求，本次外购凉山矿业蒸汽能够实现能源的合理化利用，仅降低其发电量，不会对凉山矿业现状用热需求产生影响。

（2）给水：本项目生产和消防水来自于凉山矿业生产和消防给水管网。生产给水和消防给水水源由现有凉山矿业高位水池提供，水池体积约 1000m^3，池底绝对标高约 1760m。本项目工业新水用量为 23 万 m^3/a。根据凉山矿业取水许可证，其供水能力约 292 万 m^3/a。目前凉山矿业实际用水量约 150 万 m^3/a，尚有 162 万 m^3/a 富余，富余供水量可满足本项目需求。且不会对凉山矿业现有水平衡产生影响，仅增加供水量。

2.3 主要原辅料、能耗

2.3.1 主要原辅料

1、项目主要原辅料用量

项目为电解精炼铜项目主要生产原料有阳极铜板，辅助原料有硫酸、硫酸脲、干酪素、骨胶、盐酸等。正常生产期间原辅料用量为考虑粗硫酸铜全部外售情况下的最大使用量。各原辅料消耗量如下表。

表 2.3.1-1 主要原辅料用量

阶段	名称	单位	全厂用量	包装形式	运输方式	来源	装卸	储存区域	备注
开工配置电解液原料	五水硫酸铜	t	130	袋装	汽车	市场采购	叉车/行车	电解车间	
	硫酸(98%)	t	12.5	罐	管道	凉山矿业	/		
	盐酸(31%)	t	0.25	罐	汽车	市场外购	管道		
	骨胶	t	0.05	袋装	汽车	市场外购	人工搬运		
正常生产期间	阳极铜	t/a	149854.65	堆垛	汽车	凉山矿业、易门铜业	行车/叉车	阳极铜板库房	
	硫酸(98%)	t/a	976.2	罐	管道	凉山矿业	/	电解车间	
	硫酸脲	t/a	6.6	袋装	汽车	市场外购	人工搬运		
	干酪素	t/a	1.25	袋装	汽车	市场外购			
	骨胶	t/a	4.7	袋装	汽车	市场外购			
	盐酸(31%)	t/a	20.3	罐	汽车	市场外购	管道		

各原辅材料的理化性质及其作用见下表。

表 2.3.1-2 主要原辅料理化性质及其作用

序号	名称	类别	理化特性	作用
1	硫酸	8 腐蚀性物质。UN No. 1830；	透明无色无臭液体，高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，98.3%的浓硫酸，沸点 338℃，相对密度 1.84。能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。	1 作为硫酸铜的溶剂，溶解阳极铜，提高电解液的导电性 2 维持溶液的酸性环境，防止金属离子水解，保持电解液稳定。
2	硫酸脲	/	白色粒状晶体，极易溶于水不溶于有机溶剂，熔点为 117.3℃，1%水溶液 pH 值为 1，热稳定性小受热易发生分解反应。	1 细化铜晶粒，使沉积层更致密、光滑，减少表面粗糙或枝晶生长。提高阴极铜的光亮度和机械性能 2 抑制杂质共沉积
3	干酪素	/	干燥的干酪素是一种无味、白色或淡黄色的颗粒物。相对密度约 1.26，干酪素微溶于水，溶于碱液及酸液中。	1 包裹电解液中的悬浮颗粒形成沉淀（如阳极泥、杂质沉淀），防止其吸附到阴极表面 2 使电解液铜离子更均匀分布，稳定电解液成分
4	骨胶	/	动物类黏结材料，黏结性好，强度高，水分少，干燥快，黏结定型好	1 细化晶粒，增强阴极铜沉积层的致密性 2 通过覆盖阴极活性位点，抑制其他阳离子的析出 3 抑制酸雾挥发
5	盐酸	8 腐蚀性物质。UN No. 1789；	无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。熔点-27.32 ℃（38％溶液），沸点 48 ℃（38%溶液），不可燃。盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂。浓盐酸稀释有热量放出。	1 去除电解液中 Ag、Pb 等杂质重金属，促进阳极泥的形成。 2 防止阳极钝化，破坏阳极氧化膜（如 CuO） 3 提高阴极铜沉积质量，减少阴极铜枝晶和粗糙结构形成

2、项目主要原辅料技术指标表

阳极铜板:

本项目主要生产原料为阳极铜板，其中 10 万吨阳极铜外购自凉山矿业股份有限公司。另 5 万吨阳极铜外购易门铜业有限公司（规模 15 万吨阳极铜）。阳极

铜是以铜精矿为原料熔炼的铜产品，一般含铜量 98%～99%，为电解法生产阴极铜的原料。外购阳极铜板送至阳极整形加工机组，加工后的阳极板按极距 100mm 排列，由专用吊车吊入电解槽，进行电解生产阴极铜。

易门铜业有限公司处于工艺调试生产阶段，拟于 2025 年 8 月完成验收正式投运。根据其环评报告预测成分，其阳极铜产品满足《阳极铜》（YS/T1083-2015）中三级品标准。产品质量标准具体如下。

表 2.3.1-3 《阳极铜》（YS/T1083-2015）化学成分

品级	化学成分（质量分数）/%							
	铜含量	杂质含量，不大于						
		Ni	As	Sb	Bi	Pb	Sn	O
一级品	99.2≤Cu≤99.5	0.10	0.10	0.02	0.01	0.10	0.05	0.15
二级品	98.80≤Cu≤99.20	0.20	0.15	0.05	0.03	0.15	0.10	0.20
三级品	98.5≤Cu≤98.8	0.30	0.20	0.10	0.05	0.20	0.15	0.25

另根据凉山矿业股份有限公司提供阳极铜成分，符合《阳极铜》（YS/T1083-2015）三级品质量标准，阳极铜具体成分含量如下：

表 2.3.1-4 凉山矿业阳极铜化学成分

产品	化学成分（质量分数）/%							
	杂质含量，不大于							
	铜含量	Ni	As	Sb	Bi	Pb	Sn	O
阳极铜	99.4	0.04	0.07	0.08	0.006	0.036	0.002	0.147
	Fe	S	Zn	Te	Se	Ag		
	0.005	0.004	0.002	0.011	0.03	0.065		

2.2.2 主要原辅材料储存

生产过程中主要原辅材料储存情况见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 主要原辅材料储存情况一览表

序号	名称	储存形式	储存量（t）	周转周期	储存位置	备注
1	阳极铜板	堆垛	1.26 万	7 天	阳极板库房	固体
2	硫酸	25m^3 储罐（充装系数 85%）	39.1	5 天	电解车间	液态
3	盐酸	3.0m^3 储罐（充装系数 85%）	3.5	30 天		液态
4	硫酸脲	袋装储存	1.0	10 天		固体
5	干酪素	袋装储存	0.1	10 天		固体
6	骨胶	袋装储存	1.0	10 天		固体

2.3.3 主要动力消耗

本项目动力消耗见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 主要能源及动力消耗

名称	单位	用量	来源	备注
蒸汽	t/a	37772	凉山矿业余热锅炉	/
电力	万 Kw.h/a	3962	市政电网	单位产品电耗：317kwh/t
全厂综合能耗	kgce	8363569	/	单位产品综合能耗：67.0kgce/t
用水	万 m^3/a	15.44	凉山矿业现有供水设施	/
压缩空气	万 m^3/a	350	自建空压站	/

2.4 主要生产设备

项目主要生产设备清单如下表。

表 2.4-1 项目主要生产设备一览表

序号	名 称	规格	单位	数量	备注
一、电解车间					
1	阳极泥贮槽	Ø4500×3000mm	台	1	
2	阳极泥输送泵	Q=30m^3/h H=48m	台	2	
3	阳极泥浓密机	Ø6000×3000mm	台	1	
4	渣浆泵	Q=40m^3/h H=48m	台	2	
5	附跨地坑泵	Q=30m^3/h H=30m	台	2	
6	阳极泥箱	1400×1400×1000mm	台	5	
7	盐酸槽罐	V=3m^3	台	1	
8	盐酸中间槽	Ø470×700mm	台	1	
9	冷水循环槽	2000×2000×2000	台	1	
10	冷水循环泵	Q=15m^3/h H=20m	台	1	
11	硫酸贮槽	Ø4000×2000mm	台	1	
12	添加剂溶解槽	Φ1000×1000	台	1	
13	盐酸计量槽	Φ1300×900	台	1	
14	添加剂计量槽	Φ1300×900	台	1	
15	上清液贮槽	12000×6000×2800mm	台	1	
16	电解液过滤泵	Q=300m^3/h H=35m	台	2	
17	电解液循环泵	Q=600m^3/h H=35m	台	3	
18	电解液循环槽	12000×6000×2800mm	台	2	

序号	名 称	规格	单位	数量	备注
19	冷凝水贮槽	Φ2400×2500	台	1	
20	冷凝水输送泵	Q=25m^3/h H=32m	台	1	
21	阳极泥地坑泵	Q=40m^3/h H=40m	台	3	
22	阳极泥地坑搅拌装置	Φ2500×2000	台	3	
23	阳极泥压滤机	F=60m^2	台	1	
24	上清液压滤机	F=60m^2	台	1	
25	净化过滤机	F=450m^2	台	1	
26	电解槽	5840×1170×1400/1600（内尺寸）	台	408	
27	附跨电动单梁起重机	L=13.5 Q=5t H=18m	台	1	
28	板式换热器	F=45m^2	台	3	
29	分液槽	900×5700	台	1	
30	高位槽	6000×4000×3000	台	1	
31	专用吊车	L=31.5m Q=4×8t/3t	台	1	
32	LD 型单梁起重机	L=25.5m Q=5t H=16m	台	1	
33	阴极剥片机组	500 块/h	台	1	
34	极板准备架（二槽）	5660×1170×1600	台	7	
35	残极洗涤机组	450 块/h	台	1	
36	墙式旋臂式起重机	R=5000 Q=0.5t	台	1	
37	阳极整形机组	450 块/h	台	1	
38	机组区电动单梁起重机	L=25.5m Q=5t H=16m	台	1	
39	阳极泥预浸泵	Q=40m^3/h H=48m	台	2	
40	阳极泥预浸槽	Φ3000×3800	台	1	
41	一次脱铜循环泵	Q=25m^3/h H=35m	台	2	
42	一次脱铜终液泵	Q=10m^3/h H=35m	台	2	
43	一次脱铜板式换热器	F=2m^2	台	1	
44	一次脱铜槽	5840×1170×1400/1600（内尺寸）	台	8	
45	一次脱铜循环槽	Φ4000X2200	台	1	
46	一次脱铜终液槽	Φ4000X2200	台	1	
二、净液车间					
1	二次脱铜上清液槽	⌀4500×2200	台	1	
2	二次脱铜终液槽	⌀4500×2200	台	1	
3	脱铜过滤后液泵	Q=30m^3/h，H=30m	台	1	

序号	名 称	规格	单位	数量	备注
4	脱铜上清液泵	Q=30m^3/h，H=50m	台	1	
5	二次脱铜终液泵	Q=100m^3/h，H=40m	台	2	
6	过滤后液槽	⌀4500×2800	台	1	
7	二次脱铜循环槽	Φ4500×2800	台	2	
8	二次脱铜循环泵	Q=100m^3/h，H=30m	台	2	
9	硫酸镍滤液槽	Ø3000×2800	台	1	
10	脱镍镍前液槽	Ø3000×2800	台	1	
11	硫酸镍返液泵	Q=30m^3/h，H=30m	台	2	
12	硫酸镍装液泵	Q=30m^3/h，H=30m	台	2	
13	蒸发后液输送泵	Q=30m^3/h，H=30m	台	2	
14	硫酸镍蒸发后液槽	Ø3000×2800	台	1	
15	二次脱铜前液泵	Q=30m^3/h，H=30m	台	2	
16	混液槽	Φ4500×2800	台	2	
17	硫酸镍斗	1000×1000×1000	台	2	
18	硫酸镍过滤泵	Q=30m^3/h，H=30m	台	2	
19	盐水冷冻机组	CWZ1100DY	套	1	
20	蒸发前液槽	⌀4500×2800	台	1	
21	蒸发前液泵	Q=25m^3/h，H=40m	台	2	
22	热水回收泵	Q=25m^3/h，H=40m	台	1	
23	重溶液输送泵	Q=30m^3/h，H=40m	台	2	
24	硫酸铜重溶槽	⌀2800×2300	台	2	
25	磅称	Q=200kg	台	1	
26	缝袋机	N=0.55kw	台	1	
27	滤渣箱	1000×1000×1000	台	6	
28	黑铜泥地坑泵	Q=30m^3/h，H=50m	台	1	
29	黑铜泥地坑搅拌装置	⌀2500×2000	台	1	
30	二次脱铜极板吊架	极距 130mm，37 钩	台	2	
31	二次脱铜电解槽	5000×1170×1500/1700	台	20	
32	电动双梁桥式起重机	Q=10t，H=10m，Lx=16.5m	台	1	
33	脱铜板式换热器	F=10.85m^2	台	1	
34	洗板槽	5000×1170×1500	台	1	
35	极板准备架	三槽型	组	1	
36	电动单梁起重机	Q=5t，H=15m，Lk =10.5m	台	1	
37	预冷板式换热器	F=30m^2	台	1	
38	水冷板式换热器	F=35m^2	台	1	

序号	名 称	规格	单位	数量	备注
39	搪瓷蒸发釜	Ø3500×2860	台	1	
40	冷冻结晶槽	Ø2400×2850	台	2	
41	硫酸镍压滤机	F=80m^2	台	1	
42	真空蒸发器组	蒸发量：Q=3.0m^3/h	套	1	
	附：水喷射泵	-	台	1	
43	硫酸铜真空带式过滤机组	F=6m^2	套	1	
	附：水环真空泵	-	台	1	
	附：循环泵	Q=80m^3/h，N =15kw	台	1	
44	脱铜压滤机	F=80m^2	台	1	
45	黑铜泥压滤机	F=80m^2	台	1	
46	黑铜粉斗	5000×1170	台	1	
47	电动单梁起重机	Q=5t，H=18m，Lk =16.5m	台	1	
48	真空蒸发高位槽	⌀1600×1800	台	1	
49	硫酸铜水冷结晶槽	⌀2000×2500	台	4	
50	隔膜泵	Q=15m^3/h，H=10m	台	2	
51	冷凝水输送泵 1	Q=30m^3/h H=60m	台	1	
52	冷凝水输送泵 2	Q=30m^3/h H=60m	台	1	
三、空压站					
1	螺杆式变频空压机	Q=25m^3/min，P=0.8MPa，N=132kW/380V	台	2	
2	微热再生干燥机	Q=25Nm^3/min，P=0.8MPa，N=15kW/380V	台	2	
3	除油过滤器	Q=25Nm^3/min，P=0.8MPa	台	2	
4	除尘过滤器	Q=25Nm^3/min，P=0.8MPa	台	2	
5	压缩空气储罐	V=10 m^3 P=0.8MPa	台	1	
四、冷却循环水系统					
1	方形逆流式工业型冷却塔	Q=350m³/h，t1=40□、t2=30□，△t=10□，	台	2	
2	方形逆流式工业型冷却塔	Q=250m³/h，t1=40□、t2=30□，△t=10□，	台	1	
3	单级双吸卧式离心泵	Q=262m³/h, H=41m，	台	2	1 用 1 备
4	单级双吸卧式离心泵	Q=945~1110m³/h, H=44m，	台	2	1 用 1 备
5	D 型卧式多级离心泵	Q＝10m^3/h，H＝85m，	台	2	1 用 1 备
五、初期雨水处理站及生活污水处理站					

序号	名 称	规格	单位	数量	备注
1	QW 型潜水排污泵	Q=15m³/h, H=15m，N=1.5kW	台	2	1 用 1 备
2	QW 型潜水排污泵	Q=20m³/h, H=40m，N=7.5kW	台	2	1 用 1 备
3	净水器排泥泵	Q=10m³/h, H=15m，N=2.2kW	台	2	1 用 1 备
4	三联反应槽	规格 2000×2000×2200mm^3	台	1	
5	一体化净水器	Q=20T/h，N=3kW	台	1	
6	800 型程控自动液压压厢式压滤机	过滤面积 S=30m^2，滤室容积 V=0.453m^3	台	1	
7	一体化地埋式生活污水处理设备	Q＝30m^3/d，N=20kW，A/O+紫外线消毒工艺	套	1	

2.5 工艺流程及产污分析

2.5.1 生产工艺流程

本项目采用大板不锈钢永久阴极电解工艺。年工作日 350 天，每天三班连续生产。阴极铜生产工艺流程包括电解工艺和净液工艺两部分。净液采取蒸发冷却结晶生产硫酸铜、电积脱铜、蒸发及冷冻结晶生产粗硫酸镍。

2.5.1.1 产能及主要技术经济指标

1、电解槽设置及产能

$$N=M\times10^6/(350\times24\times1.185\times\mu\times\eta\times I)$$

式中：N—电解槽总数，个

M—阴极铜年产量，吨

350—年工作日，天

24—日通电时间，小时

1.185—铜电化当量，g/A·h

μ—槽时利用率，%

η—电流效率，%

I—电流强度，A ；I=2×1.050×1.030×280×55=33310A

则 N=125000×10^6/（350×24×1.185×96%×97%×33310）=405 槽

考虑车间整体配置布局，取电解槽总数为 408 槽，配置为 24 组，每组 17 槽。

2、主要技术经济指标。

表 2.5.1-1 主要技术经济指标

序号	项 目	单 位	数 量
	电 解		
1	年工作日	天	350
2	残极率	%	14
3	电流效率	%	98
4	电流密度	A/m²	正常值：280 最大值：340
5	槽电压	V	0.30~0.35
6	阳极周期	天	20
7	阴极周期	天	10
8	每槽阳极数	块	56
9	每槽阴极数	块	55
10	槽时利用率	%	96
11	电解液循环速度	L/min·槽	45
12	阳极泥率	%	0.9
	净 液		
1	杂质的脱除率		
	Cu	%	99
	As	%	90
	Sb	%	85
	Bi	%	85
	Ni	%	60
2	一次脱铜		
	电流密度	A/m²	200
	每槽阳极数	块	56
	每槽阴极数	块	55
	同极中心距	mm	100
	阴极周期	天	7
3	二次脱铜		
	电流密度	A/m²	260
	每槽阳极数	块	37
	每槽阴极数	块	36
	同极中心距	mm	130
	阴极周期	天	3

电解精炼过程中相关工艺参数和成分见下列表格。

表 2.5.1-2 生产均衡后电解液成分

元素	Cu	As	Sb	Bi	Ni	fH_2SO_4
g/L	49	2.7	0.34	0.1	15	170

表 2.5.1-3 铜及杂质电化当量表

元素	Cu	As	Sb	Bi
g/A•h	1.185	0.932	1.514	2.598

表 2.5.1-4 铜和杂质在电解液中控制极限值

元素	Cu	As	Sb	Bi	Ni
g/L	49	10	0.6	0.5	15

电解生产过程中溶解进入溶液中的杂质即为净液工段必须脱除的量。各杂质的脱除量见表 2.5.1-5。

表 2.5.1-5 铜和杂质的脱除量

元素	Cu	As	Sb	Bi	Ni
t/a	2466.29	113.67	15.09	4.25	38.66

为了提高铜的回收率，将阳极泥进行预浸出，将得到的预浸液返回电解回收铜，阳极泥中铜、砷的浸处率和浸出量见表 2.4.1-6。

表 2.5.1-6 阳极泥浸出率和浸出量

元素	Cu	As
浸出率	50%	25%
浸出量 t/a	45	12.09

表 2.5.1-7 铜和杂质的脱除总量

元素	Cu	As	Sb	Bi	Ni
t/a	2511.29	125.76	15.09	4.25	38.66

表 2.4.1-8 脱除铜和杂质所需净液量

元素	Cu	As	Sb	Bi	Ni
m^3/d	148	40	84	29	12

表 2.5.1-9 一次脱铜终液成分

元素	Cu	As	Sb	Bi	Ni	fH_2SO_4
g/l	38.60	2.7	0.34	0.1	15	186.10

表 2.5.1-10 硫酸铜真空蒸发结晶母液成分

元素	Cu	As	Sb	Bi	Ni	fH_2SO_4
g/l	30	4.6	0.6	0.3	25	285.7

表 2.5.1-11 二次脱铜终液液成分

元素	Cu	As	Sb	Bi	Ni	fH_2SO_4
g/l	2	0.3	0.06	0	16.1	211.1

3、项目出装槽计划

项目一个阳极周期为 20d，一个阴极周期为 10d，具体出装槽计划如下表所示：

表 2.5.1-12 项目出装槽计划表

组数 天数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	加工阳极/块	阴极剥片/块
1	A	A																			C	C			1904	3740
2			A	A																			C	C	1904	3740
3					A	A																			1904	1870
4							A	A																	1904	1870
5									A	A															1904	1870
6											A	A													1904	1870
7													A	A											1904	1870
8															A	A									1904	1870
9																	A	A							1904	1870
10																			A	A					1904	1870
11	C	C																			A	A			1904	3740
12			C	C																			A	A	1904	3740
13					C	C																			0	1870
14							C	C																	0	1870
15									C	C															0	1870

组数 天数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	加工阳极/块	阴极剥片/块
16											C	C													0	1870
17													C	C											0	1870
18															C	C									0	1870
19																	C	C							0	1870
20																			C	C					0	1870

注：A 表示换阳极同时出阴极（第 2 周期），C 表示仅出阴极（第 1 周期）。

2.5.1.1 阴极铜电解工艺流程

电解精炼阴极铜的开工阶段，需预先配置 1~2 组电解槽所需电解液，电解液的配置采用外购硫酸铜、硫酸等。随着电解过程的进行，通过阳极铜的溶解、硫酸及水的补充，逐步增加电解液的量，并利用电解液循环系统将电解液引入新的电解槽中，直至所有电解槽逐步投入运行，最终达到满负荷生产状态。硫酸铜仅开工阶段使用，电解均衡后无需再额外补充硫酸铜。正常生产情况下的工艺流程描述如下：

电解车间工艺：

（1）电解工艺过程

阳极板堆场的合格阳极板由叉车送至阳极整形加工机组进行整形。在阳极整形机组上进行整形、矫耳、铣耳、剔板等步骤，然后按极距 100 mm 排板后用电解专用吊车吊入电解槽内进行电解。

电解过程中阳极的铜板失电子铜离子进入电解液，在电场力作用下移动至阴极，在阴极处得电子还原为铜单质。经过一个阴极周期后，阴极表面形成阴极铜板，由专用吊车吊至阴极剥片洗涤机组，洗涤的作用是洗掉阴极铜表面附着的硫酸盐、电解液和其他杂质。洗涤室安装在二层平台，洗涤室内部设置有三级洗涤喷淋。阴极通过链条的移动逐块通过洗涤室洗涤。每级喷淋管由顶部喷淋管和侧喷淋管组成。洗涤系统密闭，洗涤水循环使用，洗涤槽共设置有 3 个，规格分别为 2 个 4.5m^3 和 1 个 1.5 m^3。每周排水一次，排水量约 6m^3，排水作为工艺补水直接回用至电解液重复利用。

清洗后的阴极经堆垛、称量打包后用叉车运至成品库。剥片后的不锈钢阴极片经排板后由吊车重新吊回电解槽。残极由吊车运至残极洗涤机组受板架，后进入残极洗涤机组进行清洗。洗涤室配置 2 台清洗槽，规格均为 6.5 m^3。清洗水循

环使用，每周排水一次，排水量约 5m^3，排水作为电解液补水继续重复利用。经洗涤堆垛后，称量打包，后外售阳极铜生产企业综合利用。

正常生产电流密度为 280A/m^2，整流器可输出的最大电流密度为 340A/m^2。阳。电解液成分 Cu^{2+}：49 g/L、H_2SO_4：170g/L。电解液温度为 60～65℃。阳极周期～20 d，阴极周期～10 d。共配置电解槽 408 台，分为 6 系列，每系列 4 组，共 24 组，每组 17 槽，其中每两组设置一个短路开关。

电解工艺过程部分反应方程式：

1）阳极主要发生金属的溶解：

$Cu=Cu^{2+}+2e^-$

$Fe= Fe^{2+}+2e^-$

$Ni= Ni^{2+}+2e^-$

$Zn= Zn^{2+}+2e^-$

2）阴极主要发生铜的沉积反应：$Cu^{2+}+2e=Cu$。

3）电解液中杂质金属的部分沉淀反应：

$Ag^{+}+Cl^{-} =AgCl\downarrow$；

$Bi^{3+}+ Cl^{-}+O^{2-}= BiOCl\downarrow$；

$Pb^{2+}+ SO_4^{2-}= PbSO_4\downarrow$；

$As^{3+}+O_2+Fe^{3+}+H_2O= FeAsO_4\downarrow + Fe^{3+}+ H^{+}$

（2）电解液的循环过滤

正常电解时，电解液由循环槽经循环泵送至板式换热器加热至～65℃后进入高位槽。电解液由高位槽经分液包自流至各个电解槽。电解液槽内循环速度为 45L/min•槽。项目为保证电解系统电解液中铜及杂质浓度不超过极限值。送过滤的电解液量为电解液循环量的 25%，电解液循环量为：1101.6m^3/h，送净液量为：1101.6×0.25 =275.4m^3/h，即 6609.6m^3/d。送过滤的上清液约为 193.5 m^3/d。合计

过滤量 6803.1m³ /d。电解液和上清液过滤采用两台净化过滤机，过滤时间按 24h/d 考虑，则每小时过滤量为：6803.1/24=283.5m³ /h。

过滤产生的滤渣及电解槽阳极泥浆排入阳极泥地坑，经浓密机沉降分离后，送入阳极泥预浸槽进行降铜处理后，泵至阳极泥压滤机进行压滤，滤液流入阳极泥贮槽，再经上清液压滤机过滤后返回循环系统；滤渣即为阳极泥，堆存后外售。

（3）一次电积脱铜

若电解液中杂质超过控制极限值，则需将部分电解液排放至净液工段进行处理。结合监控的电解液成分，每天排放约 148m^3 电解液至净液工段。其中，约 117m^3 废电解液输送至一次脱铜工序，约 31 m^3 废电解液输送至净液车间蒸发前液槽制取硫酸铜。

约 117m^3/d 废电解液由泵输送至电解工段一次脱铜前液槽，废电解液首先泵送到一次脱铜板式换热器加热到~60℃后送至一次脱铜电解槽。经过一个阴极周期，阴极由专用吊车整槽送至阴极剥片机组，剥下的电积铜经称量打包送阴极铜仓库堆存，不锈钢阴极重新排板吊回一次脱铜槽。一次脱铜电解槽共 8 槽，分 2 组，每组 4 槽。一次脱铜生产电积铜，出于利用电解专用吊车和阴极剥片机组对电积脱铜槽进行出装槽作业的目的，将一次脱铜系统布置在电解工段主跨西侧，各槽平行布置。

生产过程中产生污染物主要有：

1）废气：硫酸、盐酸储罐、电解槽、电解液循环槽、浓密机、预浸槽等装置挥发的酸性废气，主要污染物为硫酸雾、氯化氢。

2）废水：剥片及残极板清洗废水、地面及槽面清洗废水、酸雾净化废水、蒸汽冷凝水等等。

3）固体废物：一般固废有阳极铜残极；危险废物有压滤机滤布、废矿物油等。

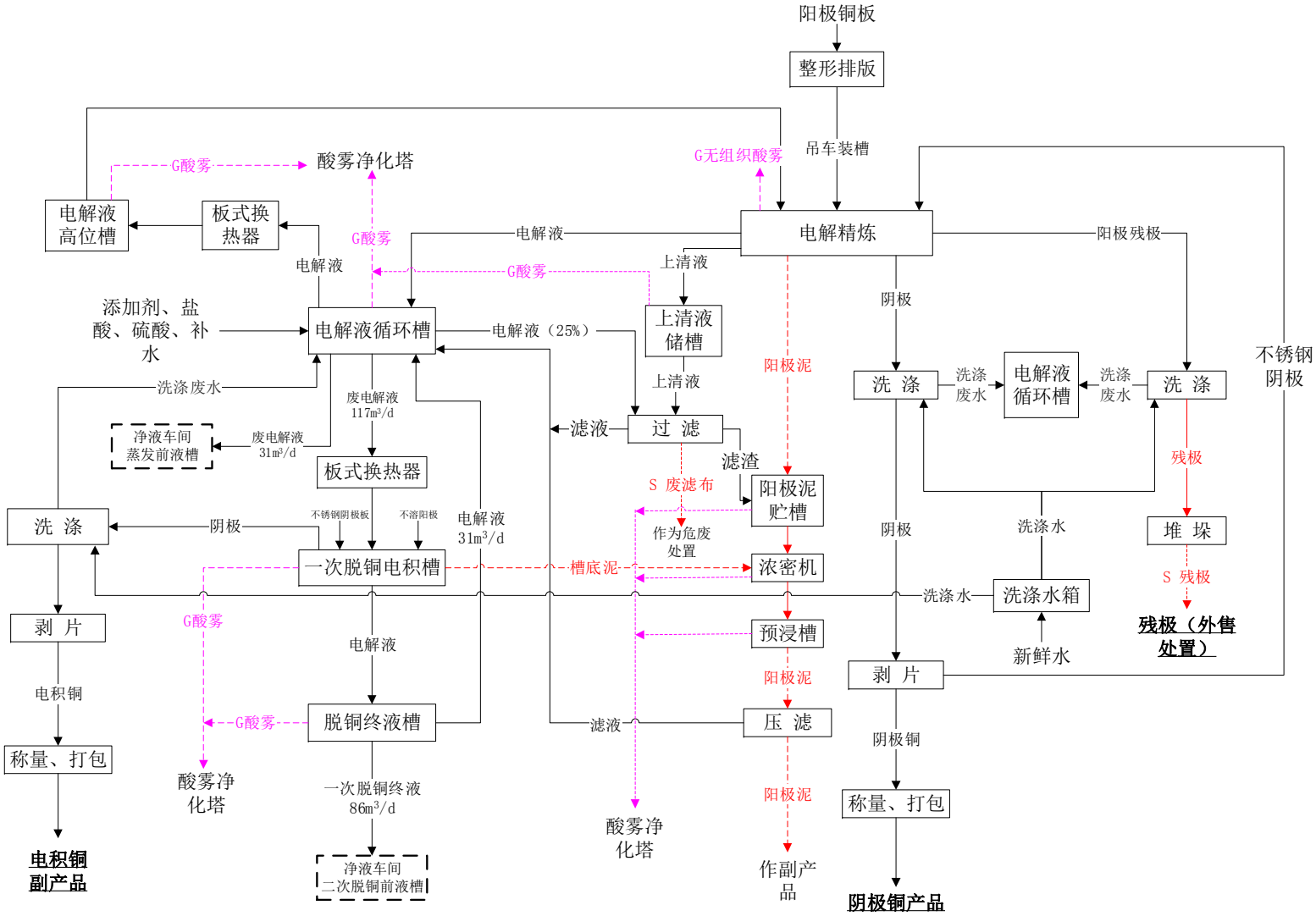


图 2.5.1-1 阴极铜电解车间工艺流程及产污节点图

2.4.1.2 净液车间生产工艺流程

净液车间功能是为电解车间电解液去除其中的杂质，主要为砷、铜、镍、锑、铋等，使电解液各物质浓度控制在管控工艺参数水平。电解液净化工艺流程为真空蒸发浓缩+水冷结晶生产粗硫酸铜、并联循环连续电积脱砷除杂、真空蒸发浓缩+冷冻结晶生产粗硫酸镍。

（1）真空蒸发浓缩+水冷结晶生产粗硫酸铜

约 31m^3/d 废电解液经管道输送至净液车间的蒸发前液槽，后经蒸发前液泵送至真空蒸发高位槽，电解液由高位槽连续自流至真空蒸发器组进行连续蒸发浓缩。蒸发前溶液温度约 55℃，蒸发温度为 80~90℃。蒸发后液由溶液循环泵连续泵送至水冷结晶槽，到达结晶终点后，结晶浆液由隔膜泵泵至带离心式过滤机进行液固分离，过滤液流入结晶母液槽。结晶所产生的粗硫酸铜作为副产品外销，若遇市场价格波动或需求低迷，则通过重溶槽溶解后返回电解工序。

（2）二次电积脱铜

结晶母液与一次脱铜终液、部分二次脱铜终液按一定比例在二次脱铜前的混液槽中调配，使溶液中铜离子溶度<7g/L，再泵送至二次脱铜板式换热器加热到~60℃后送至二次脱铜电解槽。二次脱铜电解槽共计 20 槽，分 2 组，每组 10 槽。二次脱铜电解槽每 3 天清槽一次，12 天更换阴极一次。出槽时上清液排至脱铜上清液贮槽，阴极板上生成松散的黑铜通过管道喷出的上清液冲击使黑铜粉落入电解槽内，未脱落部分通过吊车将阴极板吊起至电解槽上方，通过人工冲洗铲除，使其脱落至电解槽底部。因黑铜含水较高，清理过程黑铜呈泥状，因此清理过程无粉尘产生。清理完成后黑铜泥通过电解槽底部管道流至黑铜泥转运槽，泵至压滤机压滤后通过滤渣箱收集，滤渣箱内即为黑铜粉。滤液排至上清液槽，同上清液经过滤机过滤后返回二次脱铜电解槽继续利用。

分离过滤后产生的黑铜粉以及更换下的废阴极（黑铜板）作为危废管理，暂

存于危废暂存间，经鉴定后按相应要求处置。

（4）真空蒸发浓缩+冷冻结晶脱镍

根据必须脱除的镍量，每天抽取一定体积的二次脱铜终液送至硫酸镍前液槽，经搪瓷蒸发釜真空蒸发进行浓缩，以提高溶液中的镍离子浓度和酸度，提高脱镍效率。浓缩后液经过预冷板式换热器初级降温后进入硫酸镍冷冻结晶槽，根据硫酸镍在不同温度下的饱和度溶解不同，脱镍后液在硫酸镍冷冻结晶槽内降温后粗硫酸镍逐渐析出，当溶液达到结晶温度终点（-20℃）时结晶结束，用泵将结晶溶液送至硫酸镍压滤机进行固液分离，滤液即为回收酸，排入硫酸镍滤液槽。回收酸经泵送至预冷板式换热器作为冷却媒介对脱镍后液进行预冷，当温度达到 40℃左右时返回电解工段，滤渣即为粗硫酸镍，经打包后堆存外售。

净液生产过程中产生污染物主要有：

1）废气：各类电解液储槽挥发的酸性废气，主要污染物为硫酸雾、氯化氢。

2）废水：地面及槽面清洗废水、酸雾净化废水、蒸汽冷凝水等等

3）固体废物：黑铜粉、黑铜板、压滤滤布、废矿物油等。

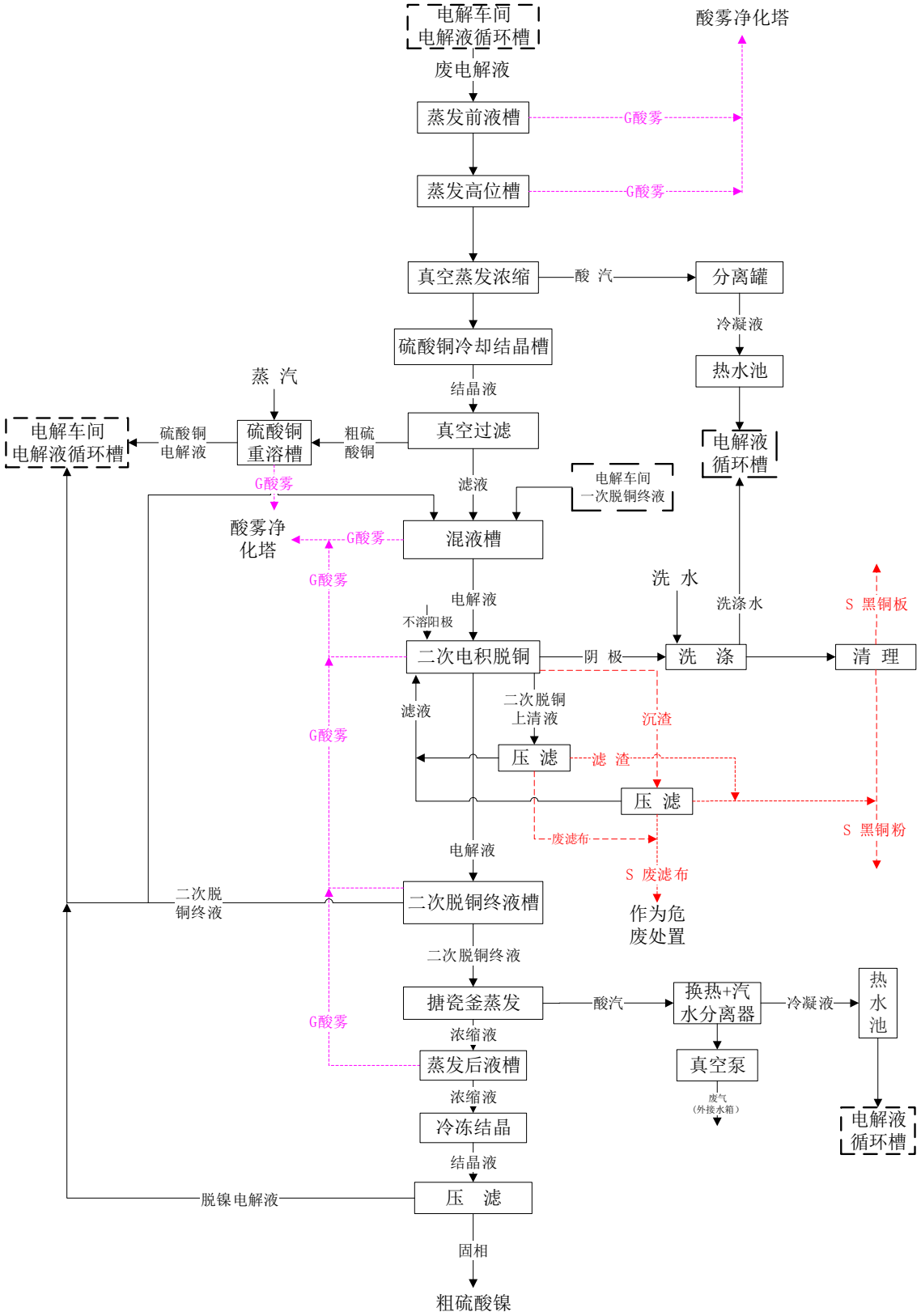


图 2.5.1-2 净液车间工艺流程及产污节点图

2.5.2 产污分析

本项目为阳极铜电解精炼阴极铜，以阳极铜为原料电解生产高纯度阴极铜。本项目正常运行过程中主要“三废”产排情况如下：

2.5.2.1 废气污染源及防治措施

2.5.2.1.1 工艺有组织废气的产生及治理

项目主要生产过程包括电解工序和净液工序。电解液的主要成分为 Cu^{2+}，SO_4^{2-}、OH^-、H^+、Cl^-和杂质重金属（包括 Pb、As、Ag、Sb、Ni、Bi 等）。

项目工艺过程产生的废气污染因子的说明：①氯气：电解过程中阳极附近 Cu 的氧化电位（E°=0.34V）相较于 Cl^-氧化电位（E°=1.36V）更低，更容易失去 2e-形成 Cu^{2+}。因此在正常电解过程中 Cu^{2+}大量存在的情况下，基本不会发生 Cl^-失去 2e-生成氯气的情况。**②氯化氢：**电解液添加盐酸量较少，低浓度盐酸在酸性电解液中主要以 Cl□离子形式存在，游离的 HCl 分子极少，并且由于电解液的强酸性环境，H^+浓度远高于 Cl^-浓度的情况下，会抑制盐酸的挥发。电解过程中 Cl^-与阳极溶解的 Ag+形成氯化银沉淀进入阳极泥内，同时电解液中会添加骨胶等酸雾抑制剂。因此，电解过程中电解槽 HCl 挥发较少。氯化氢主要产生于电解液循环槽添加盐酸的过程中。**③重金属：**电解过程中的杂质重金属会与盐酸、干酪素等添加剂形成络合物进入阳极泥内，且电解温度最高 65℃，离子形态重金属基本不会以气态形式进入废气中。**④硫酸雾：**本项目电解液主要成分为硫酸，是电解和净液过程中主要的废气污染物。同时根据《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业--铜冶炼》（HJ863.3-2017）电解工序的废气污染因子为硫酸雾。因此，本次综合考虑，本项目废气主要污染物确定为硫酸雾和氯化氢。

根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ 983-2018），有组织废气污染源源强核算方法为类比法。本次评价同时采用系数法进行对照修正。

1、废气污染物的产生及收集

电解车间主要酸雾产生点包括：电解槽、电解液循环槽、上清液储槽、高位储槽、阳极泥储槽、阳极泥浓密机、一次脱铜槽、阳极泥预浸槽、一次脱铜循环槽、一次脱铜终液槽等，主要污染物为硫酸雾和氯化氢。

净液车间主要的酸雾产生点包括：二次脱铜电解槽、重溶槽、混液槽、蒸发前液槽、二次脱铜终液槽、二次脱铜循环槽、硫酸镍蒸发后液槽、真空蒸发高位槽等，主要污染物为硫酸雾和氯化氢。

电解槽因吊装阴阳极，无法密闭。根据设计资料，在电解过程中采用电解液添加酸雾抑制剂、覆盖槽盖布等措施，降低酸雾的无组织排放。在吊装阴阳极期间，槽盖布揭开酸雾排放量增加。针对吊装期间酸雾的排放，本次根据出装槽计划适时启动槽组侧面集风设施，对酸雾进行收集处理，收集效率约 60%；其余酸雾产生点均采用槽体密闭，工艺槽内抽风使槽内形成负压进行收集。槽内收集的酸雾进入酸雾塔净塔处理后呈有组织排放。正常密闭情况下，有组织废气产生点废气收集率为 100%，少部分时间因清槽、检修等操作需开盖，开盖时间占总生产时间约 1%。另考虑少量的跑冒滴漏，本次保守考虑酸雾集气效率不低于 95%。

（1）废气风量

项目设计根据有色金属工业《采暖通风与空气调节设计规范》以及各个密闭槽体的进风口面积设计槽内负压风速。废气量计算如下：

表 2.5.2-1 生产车间废气量计算

序号	废气产生点	数量/个	单个设备面积/m^2	槽内负压设计风速 m/h	设计计算风量 Nm^3/h
电解车间					
1	电解液循环槽	2	72	400	57600
2	上清液储槽	1	72	100	7200
3	高位槽	1	24	100	2400
4	阳极泥储槽	1	16	100	1600
5	浓密机	1	28	100	2800
6	一次脱铜槽	8	6.83	400	21856
7	阳极泥预浸槽	1	7	100	700
8	一次脱铜循环槽	1	12.5	80	1000

9	一次脱铜终液槽	1	12.5	80	1000
合计		/	/	/	96156
净液车间					
1	二次脱铜电解槽	20	5.85	400	46800
2	重溶槽	2	6.15	100	1230
3	混液槽、蒸发前液槽、二次脱铜终液槽、二次脱铜循环槽等	6	16	100	9600
4	硫酸镍蒸发后液槽	1	7	200	1400
5	真空蒸发槽	1	2	100	200
合计		/	/	/	59230

（2）产污源强核算

①类比法

本次评价收集江西铜业（清远）有限公司 10 万 t/a 阴极铜扩建工程环境保护验收监测报告、金川集团铜贵公司铜电解Ⅱ系统例行检测数据。类比企业均为满负荷工况下的监测报告。

表 2.5.2-2 类比项目分析一览表

类比内容	江西铜业（清远）有限公司 10 万 t/a 阴极铜	金川集团铜贵公司铜电解Ⅱ系统厂（40 万吨阴极铜）	赤峰云铜有色金属有限公司	本项目建设情况	类比分析
产品及规模	阴极铜 10 万吨	阴极铜 40 万吨（单线产能 20 万吨）	阴极铜 40 万吨（单线产能 20 万吨）	阴极铜 12.5 万吨	类比项目产品与本项目一致，江西铜业规模与本项目相近
生产工艺	传统始极片电解工艺：始极片制作→电解生产→阴极铜	传统始极片电解工艺：始极片制作→电解生产→阴极铜	永久不锈钢阴极电解工艺：电解生产→剥片→阴极铜	永久不锈钢阴极电解工艺：电解生产→剥片→阴极铜	本项目与类比项目的工艺基本相似
	净液工序：电解液循环→一次脱铜电解→真空蒸发→过滤液→二次脱铜电解→蒸发浓缩→压滤→粗硫酸镍	净液工序：电解液循环→一次脱铜电解→真空蒸发→过滤液→二次脱铜电解→蒸发浓缩→压滤→粗硫酸镍	净液工序：电解液循环→一次脱铜电解→真空蒸发→过滤液→二次脱铜电解→蒸发浓缩→压滤→粗硫酸镍	净液工序：电解液循环→一次脱铜电解→真空蒸发→过滤液→二次脱铜电解→蒸发浓缩→压滤→粗硫酸镍	
原辅材料	电解液：硫酸、盐酸、干酪素、骨胶、硫酸脲	电解液：硫酸、盐酸、干酪素、骨胶、硫酸脲	电解液：硫酸、盐酸、干酪素、骨胶、硫酸脲	电解液：硫酸、盐酸、干酪素、骨胶、硫酸脲	根据类比，本项目与类比项目的电解液成分相同
污染防治措施	酸雾净化塔（氢氧化钠溶液喷淋）+15m 排气筒	酸雾净化塔（水喷淋）+26m 排气筒	酸雾净化塔（氢氧化钠碱洗）+30m 排气筒	酸雾净化塔（两级氢氧化钙碱洗）+26m 排气筒	废气污染防治措施相似

类比的其中两企业生产工艺为传统始极片工艺，较于永久阴极电解工艺主要

的区别在于采用的阴极材料不同。传统始极片工艺阴极采用薄铜片，永久阴极电解工艺采用不锈钢作为阴极。两工艺主要区别：传统始极片工艺多出了始极片的制作工序，电解完成后不再需要剥片，可直接得到阴极铜产品；永久阴极电解工艺直接将不锈钢阴极板吊装进入电解槽进行电解，电解完成后剥片得到阴极铜产品。两种工艺主要的电解过程基本一致，废气的产生点基本一致，因此工艺产污方面具有可类比性。

根据上表分析，江西铜业（清远）有限公司 10 万 t/a 阴极铜与本项目规模接近、生产工艺类似、原辅材料基本相同、污染防治措施一致，具有类比性。铜贵公司铜电解 II 系统（40 万吨阴极铜）产品规模较本项目更大、生产工艺类似、原辅材料基本相同、酸雾污染防治措施采用水洗；赤峰云铜有色金属有限公司（40 万吨阴极铜）产品规模较本项目更大、生产基本相同、原辅材料基本相同、酸雾污染防治措施采用碱洗。

本项目针对酸雾采用两级碱洗工艺。本次根据其酸雾产生情况折算单位产品的污染物的产生情况进行类比。相关监测数据见下表：

表 2.5.2-3 类比项目监测数据

公司名称	产生工段	监测点位	污染物			
			硫酸雾		氯化氢	
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
江西铜业（清远）有限公司	电解、净液	废气治理设施进口	41.0~43.0 (均值 42)	1.36~1.42 (均值 1.38)	3.9~4.4 (均值 4.2)	0.129~0.148(均值 0.137)
		废气治理设施排口	ND	0.0661~0.0682(均值 0.067)	ND	0.0119~0.0122(均值 0.0121)
铜贵公司铜电解 II 系统厂	电解工段	废气治理设施进口	/	7.20~7.50 (均值 7.32)	/	0.55~0.76 (均值 0.66)
	净液工段	废气治理设施进口	/	4.58~4.81 (均值 4.69)	/	/
赤峰云铜有色金属有限公司	脱铜工段	废气治理设施排口	7.744~9.714 (均值 8.92)	0.302~0.416(均值 0.361)	/	/
	净液工段	废气治理设施排口	7.974~8.934 (均值 8.47)	0.075~0.096(均值 0.082)	/	/

由上表，江西铜业（清远）有限公司电解工序和净液工序位于同一车间内，且两个工序产生的所有废气通过同一套酸雾净化塔处理。铜贵公司铜电解Ⅱ系统厂南区和北区两条生产线（单条线 20 万吨/年），本次收集监测数据为铜贵公司北区单条线（20 万吨）对应的产污情况，其废气产生包括剥片及脱铜废气、净液废气等。赤峰云铜有色金属有限公司共两条线 20 万吨/年阴极铜生产，本次收集了脱铜和净液工段废气监测数据。本项目电解工段和净液工段分两车间设置，与铜贵公司更具可比性。但由于净液工段无氯化氢相应监测数据，本次按照电解和净液工段硫酸雾浓度的比例进行折算。本项目酸雾的产生情况类比铜贵公司铜电解Ⅱ系统厂后的源强如下：

表 2.5.2-4 类比后本项目废气数据

公司名称	产生工段	监测点位	污染物			
			电解工段		净液工段	
			铜贵公司酸雾产生速率 kg/h	本项目酸雾产生速率 kg/h	铜贵公司酸雾产生速率 kg/h	本项目酸雾产生速率 kg/h
铜贵公司铜电解Ⅱ系统厂	硫酸雾	废气治理设施进口	7.32	4.58	4.69	2.93
	氯化氢	废气治理设施进口	0.66	0.41	0.42	0.26

根据废气风量的核算结果以及类比的酸雾源强，本项目酸雾产生源强见下表。

表 2.5.2-5 产排污一览表

污染源	方法	废气量 m^3/h	污染物	酸雾产生情况			排放时间（h）
				浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a	
电解	类比法	96156	硫酸雾	47.63	4.58	38.472	8400
			氯化氢	4.26	0.41	3.444	
净液	类比法	59230	硫酸雾	49.5	2.93	24.612	8400
			氯化氢	4.39	0.26	2.184	

电解车间和净液车间分别设置一套酸雾净化塔（两级碱洗净化塔）吸收处理，根据《铜冶炼污染防治可行技术指南》和《铜冶炼废气治理工程技术规范》酸雾

净化塔处理效率≥90%。由于项目氯化氢进气浓度较低，净化效率保守取 80%。净化后尾气经 26m 高排气筒排放。

②系数法

上述工序酸雾产污环节参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）中硫酸浸蚀工艺的产污系数进行计算，根据 HJ 984-2018 附录 B，产污系数如表 2.5.2-6。

表 2.5.2-6 产污系数

污染物	产生量（$g/m^2 \cdot h$）	适用范围
硫酸雾	25.2	在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等
	可忽略	室温下含硫酸的溶液中镀铜、镀锡、镀锌、镀镉，弱硫酸酸洗
氯化氢	107.3~643.6	1.在中等或浓盐酸中，不添加酸雾抑制剂、不加热：氯化氢质量百分浓度 10%~15%，取 107.3；16%~20%，取 220.0；氯化氢质量百分浓度 21%~25%，取 370.7；氯化氢质量百分浓度 26%~31%，取 643.6。 2.在稀或中等盐酸溶液中（加热）酸洗，不添加酸雾抑制剂：氯化氢质量百分浓度 5%~10%，取 107.3；氯化氢质量百分浓度 11%~15%，取 370.7；氯化氢质量百分浓度 16%~20%，取 643.6
	0.4~15.8	弱酸洗（不加热，质量百分浓度 5%~8%），室温高、含量高时取上限，不添加酸雾抑制剂

注 1：污染物产生量单位是指单位镀槽表面积每小时产生的污染物的量。
注 2：对于氯化氢源强参数，在添加酸雾抑制剂的情况下，可按照不添加酸雾抑制剂的源强的 80%计算。

由于电解精炼铜电解液和电镀液成分、添加剂、电解温度和电流密度有所差别。本次需对硫酸雾产生系数进行修正，本项目电解液中硫酸质量浓度为 170g/L＞100g/L，根据《铜电解车间酸雾治理技术及工程实践》中示例数据，电解液中添加骨胶等酸雾抑制剂后，可降低酸雾排放 50%~80%，本次保守以酸雾抑制 50%计，则硫酸雾的产生系数取 12.6 $g/m^2 \cdot h$。电解精炼铜中盐酸添加量少，质量分数仅有 0.001%~0.005%，则氯化氢的产生系数保守取 0.4 $g/m^2 \cdot h$。则本项目的酸雾产生情况如下：

表 2.5.2-7 硫酸雾的产生情况

产生点		数量/个	面积/m^2	系数 g/m^2•h	产生速率 kg/h	风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3
电解车间	电解液循环槽	2	72	12.6	1.814	57600	
	上清液储槽	1	72	12.6	0.907	7200	
	高位槽	1	24	12.6	0.302	2400	
	阳极泥储槽	1	16	12.6	0.202	1600	
	浓密机	1	28	12.6	0.353	2800	
	一次脱铜槽	8	6.83	12.6	0.688	21856	
	阳极泥预浸槽	1	7	12.6	0.088	700	
	一次脱铜循环槽	1	12.5	12.6	0.158	1000	
	一次脱铜终液槽	1	12.5	12.6	0.158	1000	
合计		/	/	/	4.67	96156	48.57
净液车间	二次脱铜电解槽	20	5.85	12.6	1.474	46800	
	重溶槽	2	6.15	12.6	0.155	1230	
	混液槽等	6	16	12.6	1.210	9600	
	蒸发后液槽	1	7	12.6	0.088	1400	
	真空蒸发槽	1	2	12.6	0.025	200	
合计		/	/	/	2.952	59230	49.8

表 2.5.2-8 氯化氢的产生情况

产生点		数量/个	面积/m^2	系数 g/m^2•h	产生速率 kg/h	风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3
电解车间	电解液循环槽	2	72	0.4	0.058	57600	
	上清液储槽	1	72	0.4	0.029	7200	
	高位槽	1	24	0.4	0.010	2400	
	阳极泥储槽	1	16	0.4	0.006	1600	
	浓密机	1	28	0.4	0.011	2800	
	一次脱铜槽	8	6.83	0.4	0.022	21856	
	阳极泥预浸槽	1	7	0.4	0.003	700	
	一次脱铜循环槽	1	12.5	0.4	0.005	1000	
	一次脱铜终液槽	1	12.5	0.4	0.005	1000	
合计		/	/	/	0.148	96156	1.54
净液车间	二次脱铜电解槽	20	5.85	0.4	0.047	46800	
	重溶槽	2	6.15	0.4	0.005	1230	
	混液槽	6	16	0.4	0.038	9600	
	蒸发后液槽	1	7	0.4	0.003	1400	
	真空蒸发槽	1	2	0.4	0.001	200	
合计		/	/	/	0.094	59230	1.58

综上，本次采用类比法计算产生速率，并通过产污系数法进行校核，两种方法的计算结果差异较小，综合最不利因素的考虑，取两种方法的较大值进行核算。项目酸雾产生情况见下表。

表 2.5.2-9 产排污一览表

污染源	方法	废气量 m^3/h	污染物	酸雾产生情况			排放时间（h）
				浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a	
电解	类比法	96156	硫酸雾	48.57	4.67	39.2	8400
			氯化氢	4.26	0.41	3.444	
净液	类比法	59230	硫酸雾	49.47	2.93	24.612	8400
			氯化氢	4.39	0.26	2.184	

2、废气污染物的治理措施

本项目对电解车间电解液循环槽、上清液储槽、高位槽、阳极泥储槽、浓密机、一次脱铜槽、阳极泥预浸槽、一次脱铜循环槽和一次脱铜终液槽，对净液车间二次脱铜电解槽、重溶槽、混液槽、蒸发后液槽、真空蒸发槽进行密闭抽风，使槽内形成负压。槽内收集的酸雾进入酸雾净化塔处理，正常密闭情况下，废气收集率为 100%，少部分时间因清槽、检修等操作需开盖，开盖时间占总生产时间约 1%。另考虑少量的跑冒滴漏，本次保守考虑酸雾集气效率不低于 95%。根据《铜冶炼污染防治可行技术指南》和《铜冶炼废气治理工程技术规范》酸雾净化塔处理效率≥90%。由于项目氯化氢进气浓度较低，净化效率保守取 80%。净化后尾气执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）排放标准，经 26m 高排气筒排放。

3、环境集烟及治理措施

电解车间设置电解槽总数为 408 槽，配置为 24 组，每组 17 槽。由于吊装阴阳极需要，电解槽槽体无法密闭。参考国内同类型项目，均采用电解液内添加酸雾抑制剂和覆盖槽盖布方式减少电解槽内酸雾的挥发。同时考虑到每天吊装阴阳极出槽过程中，槽盖布取下后会增加酸雾的无组织排放量，根据出装槽计划每次吊装一组，针对吊装期间酸雾的排放，启动对应槽组侧面集风设施，对酸雾进行收集处理，收集效率约 60%。每组吊装时间约 1h，考虑一个阴极周期为 10 天，

年吊装时间合计约 840h。

表 2.5.2-9 出装槽期间酸雾的产生情况

产生点		污染物	数量/个	面积/m^2	酸雾系数 $g/m^2•h$	产生速率 kg/h	风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3
电解车间	电解槽	硫酸雾	17	6.83	12.6	0.878	65000	13.5
		氯化氢			0.4	0.028		0.43

表 2.5.2-10 车间酸性废气污染物排放情况

装置区	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放			排放时间 h/a
			核算方法	废气量 m^3/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率 %	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放总量 t/a	
电解车间	G1	硫酸雾	类比法	96156	48.57	4.67	39.24	酸雾净化塔	90	4.9	0.47	3.92	8400
		氯化氢			4.26	0.41	3.444		80	0.9	0.08	0.69	8400
	G2	硫酸雾	类比法	65000	13.5	0.878	0.74		80	2.7	0.176	0.148	840
		氯化氢			0.43	0.028	0.024		80	0.086	0.006	0.005	840
净液车间	G3	硫酸雾	类比法	59230	49.47	2.93	24.612		90	4.9	0.29	2.46	8400
		氯化氢			4.39	0.26	2.184		80	0.9	0.05	0.44	8400

表 2.5.2-11 车间酸性废气有组织废气点源排放参数表

编号	车间	排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 ℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y								硫酸	氯化氢
P1	电解车间	796170.5	2921512.4	1690	26	1.3	20.13	25	8400	正常工况	0.47	0.08
P2		796043.5	2921535.1	1690	26	1.2	15.97	25	840	正常工况	0.176	0.006
P3	净液车间	796200.4	2921527.2	1690	26	1.0	20.96	25	8400	正常工况	0.29	0.05

2.5.2.1.2 无组织废气的产排情况

项目无组织废气主要产生点为电解、净液车间无组织酸雾，硫酸、盐酸储罐呼吸废气以及投加固体物料过程中产生的无组织颗粒物。

1、电解车间

（1）电解槽无组织酸雾废气

电解车间设置电解槽总数为 408 槽，由于吊装阴阳极需要，电解槽槽体无法密闭。参考国内同类型项目，均采用电解液内添加酸雾抑制剂和覆盖槽盖布方式减少电解槽内酸雾的挥发。

甘肃领越检测有限公司对铜贵有限公司(电解系统)无组织废气浓度进行覆盖槽盖布情形下硫酸雾的无组织排放浓度进行检测。检测结果详见下表。

表 2.5.2-12 无组织废气监测结果

检测项目	检测点位	
	1#厂房电解槽右侧（盖布）	2#厂房电解槽左侧（盖布）
硫酸雾（mg/m^3）	0.144	0.108

根据检测结果，盖布硫酸雾最大浓度为 0.144mg/m^3。本项目电解车间长度为 243.1 米，宽度为 61.2m，占地面积约 14878m^2，厂房高度 16.5m。车间换风次数为 5 次/h。换气量合计 1227435m^3/h，计算得出无组织硫酸雾产生速率为 0.177kg/h。全年排放 8400h，则无组织硫酸雾的产生量为 1.49t。

在电解槽吊装期间，产生的酸雾 40%呈无组织排放，无组织硫酸雾、氯化氢产生速率分别为 0.585kg/h、0.019 kg/h。年吊装时间约 840h，则无组织硫酸雾、氯化氢的产生量分别为 0.49t、0.016t。

（2）电解车间密封槽体有组织废气产生点收集效率以 95%计，5%未被收集的酸雾呈无组织形式排放，根据有组织核算结果，计算无组织硫酸雾排放速率为 0.24kg/h，无组织氯化氢排放速率为 0.02kg/h。

（3）储罐大小呼吸产生的废气

本项目电解车间设置 1 个硫酸储罐 D4000*H2000mm 和 1 个盐酸储罐 D1380*H2000mm。储罐设置呼吸口，储罐大小呼吸产生的废气参照美国国家环保局（EPA）大小呼吸废气计算公式。 由于大小呼吸废气计算公式是针对有机物的计算，本次作为对照参考。

①大呼吸损耗可按下式计算：

$$L_W=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_c$$

式中：L_W——固定顶罐的工作损失，kg/m^3；

K_N——周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。K≤36，K_N=1；36<K≤220，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；K>220，$K_N$=0.26；

M——储罐内蒸汽的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

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

②小呼吸损耗可按下式计算：

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

式中：L_B——固定顶罐的呼吸排放量，kg/a；

M——储罐内蒸汽的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力，Pa；

D——罐的直径，m；

H——平均蒸汽空间高度，m；

△T——一天之内的平均温度差，℃；取 10℃；

F_P——涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间；取 1.0。

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

Kc——产品因子（石油原油 Kc 取 0.65，其他的有机液体取 1.0），本项目为 1。

储罐大小呼吸主要参数取值及产生量：

表 2.5.2-13 小呼吸废气主要参数取值一览表

序号	物料	分子量 M	蒸气压 Pa	直径 m	H（m）	△T	Fp	C	Kc
1	硫酸	98	0.033	4	2	10	1.0	0.69	1
2	盐酸	36.5	3066	1.38	2	10	1.0	0.29	1

表 2.5.2-14 大呼吸废气主要参数取值一览表

序号	物料	分子量 M	蒸气压 Pa	周转因子 Kn	Kc	V
1	硫酸	98	0.033	1	1	530.54
2	盐酸	36.5	1500	1	1	17.65

表 2.5.2-15 项目硫酸、盐酸储罐大小呼吸废气产生情况

储罐名称	周转量（t/a）	产生量（t/a）		
		小呼吸	大呼吸	合计
硫酸储罐	976.2	1.42E-07	7.19E-07	8.61E-07
盐酸储罐	20.3	4.4E-06	0.0004	0.0004044

本次采用经验公式进行计算盐酸的呼吸废气量。由于浓硫酸本身不易挥发，浓硫酸储罐不计呼吸废气量。盐酸挥发经验公式计算如下：

$$G=K\times V\times \Delta C$$

式中：G——盐酸挥发量，kg/h；

K——经验系数，取值范围通常在 0.01~0.05 之间，本次保守取值 0.05；

V——盐酸的体积流量，m^3/h；

ΔC——盐酸浓度变化量，储存过程中浓度变化值，kg/m^3；

经计算，盐酸的挥发量为 1.2E-04 kg/h，0.001t/a。

综上，项目浓硫酸储罐呼吸废气产生量极小，忽略不计；盐酸储罐呼吸废气排放量为 0.001t/a。

（4）投料过程中无组织颗粒物

本项目使用的硫酸脲、干酪素和骨胶为固态物料，工艺过程中投加到溶解槽进行溶解后用于电解工艺。硫酸脲和干酪素为颗粒状物料，骨胶为块状物料。本

次根据投加颗粒状物料通用排放因子计算公式：

$$Q=M\times EF$$

Q--粉尘排放量（kg/t 或 kg/h）；

M--物料投料量（t/h 或 t/批次）；

EF--排放因子（kg/t），需根据物料特性选择（干燥粉状物料 0.1~0.5，自由落料高度 1~3m）；本项目物料为颗粒状，投料高度约 1m，因子取值 0.1。

经计算，本项目无组织颗粒物产生量为 1.26kg/a。因颗粒状物料粒径 4~6mm，且无破碎加工工序，污染因子以 TSP 计。

2、净液车间

净液车间未设置硫酸和盐酸储罐，产生的无组织废气主要为车间有组织废气产生点未被收集的酸雾，本次收集效率以 95%计，5%未被收集的酸雾呈无组织形式排放，根据有组织核算结果，计算无组织硫酸雾排放速率为 0.154kg/h，无组织氯化氢排放速率为 0.0137kg/h。

表 2.5.2-16 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
				标准名称	浓度限值/（mg/m^3）	
1	电解车间	硫酸雾	1）电解槽采用槽盖布进行全覆盖；吊装期间采用侧吸罩收集；2）加强环境管理、定期设备检修	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》	0.3	5.04
		氯化氢			0.15	0.20
		TSP			1.0	0.00126
2	净液车间	硫酸雾			0.3	1.30
		氯化氢			0.15	0.11
无组织排放总计						
无组织排放总计			硫酸雾		6.34	
			氯化氢		0.31	
			TSP		0.00126	

表 2.5.2-17 本项目矩形面源排放参数表

编号	名称	面源起点坐标 m		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h		
		X	Y							硫酸雾	氯化氢	TSP
1	电解车间	796035.1	2921510.1	1690	243.1	61.2	16.5	8400	正常工况	0.60	0.02	1.5×10^{-4}
2	净液车间	796120.2	2921560.2	1690	81	30.85	14	8400		0.15	0.01	/

2.5.2.1.3 项目大气污染物汇总

本项目全厂大气污染物排放量如下表：

表 2.5.2-18 大气污染物年排放量核算

类 型	污染物	年排放量/（t/a）
有组织	硫酸雾	6.53
	氯化氢	1.13
无组织	硫酸雾	6.34
	氯化氢	0.31
	TSP	0.00126
全厂排放总量	硫酸雾	12.87
	氯化氢	1.44
	TSP	0.00126

2.5.2.2 废水污染源及防治措施分析

2.5.2.1.1 废水的产生情况

本项目产生的废水包括剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、酸雾净化塔废水、蒸汽冷凝水、水环真空泵排水、循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水。其中剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、水环真空泵排水回用于工艺电解液补水。蒸汽冷凝水返回凉山矿业余热锅炉循环利用。循环冷却水系统排水经“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。酸雾净化塔废水处理后的上清液补充氢氧化钙后继续用于净化塔喷淋。循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水由本项目新建污水处理系统处理。废水的具体产生情况如下：

1、电解车间

电解车间所产生的废水主要为剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水和蒸汽冷凝水。

（1）剥片机组洗涤废水

电解车间内设置有阴极铜剥片机组，对大板不锈钢进行剥片，将阴极上阴极铜板剥离。剥片机组对阴极铜板及不锈钢阴极进行冲洗，洗去沾附的酸性电解液。根据设计内容，清洗废水循环利用，定期排放。剥片机组洗涤废水产量约为 9.6m^3/d、洗涤废水主要污染物为 pH、硫酸、铜及少量的重金属等。剥片机组洗涤废水由车间内地坑收集后，送入阳极泥浓密机，经过滤返回电解液循环槽作为工艺电解液补水再利用，不外排。

（2）地面及槽面清洗废水

生产期间对生产车间地面及电解槽、循环槽等槽面进行清洗，电解车间冲洗水用量 10m^3/d，考虑 20%损耗量，冲洗废水产量为约为 8m^3/d。由车间地坑收集后泵送入阳极泥浓密机，经过滤返回电解液循环槽作为工艺电解液补水再利用，不外排。

（3）蒸汽冷凝水

电解车间板式换热器、一次脱铜、二次脱铜等采用蒸汽供热。根据热平衡，产生的蒸汽冷凝水经封闭系统返回凉山矿业余热锅炉循环使用。

2、净液车间

净液车间所产生的废水包括水环真空泵排水、地面及槽面冲洗水和蒸汽冷凝水。

（1）水环真空泵排水

净液工艺脱铜、脱镍工序真空度由水环真空泵产生，水环真空泵循环水定期排放，日均排放量约为 5.0m^3/d。水环真空泵排污水为酸性废水，主要污染物为 pH、硫酸等，由输送泵输送至电解液循环槽，作为电解液补水，不外排。

（2）地面及槽面冲洗废水

生产期间对生产车间地面及电解槽、循环槽等槽面进行清洗，电解车间冲洗

水用量 5m^3/d，考虑 20%损耗量，废水产量为 4.0m^3/d。由车间地坑收集，后泵送入阳极泥浓密机，经过滤返回电解液循环槽作为工艺电解液补水再利用，不外排。

（3）蒸汽冷凝水

净液车间真空蒸发、板式换热器、硫酸铜重溶、硫酸镍滤液加热、硫酸镍搪瓷蒸发釜等等采用蒸汽供热。根据热平衡，产生的蒸汽冷凝水经封闭系统返回凉山矿业余热锅炉循环使用。

3、项目其他废水

项目产生的其他废水包括循环冷却水排水、酸雾净化塔废水、生活污水和初期雨水。

（1）循环冷却水系统排水

电解车间、净液车间液压站、整流器、蒸发浓缩冷却器、换热器等设备需使用冷却循环水冷却。冷却循环水为间接冷却水，与设备热交换后，高温冷却水返回至冷却塔进行风冷降温，降温后冷却水经物料泵输送至设备冷却点再次冷却降温，如此循环使用。为保持冷却循环水含盐量等水质指标，需定期排放一定的冷却循环水排污水。根据项目设计，本项目冷却循环排污水总量为 70m^3/d。

冷却循环水排水类比凉山矿业冷却循环水排水水质监测数据，主要污染物浓度为：COD≤27mg/L 、氨氮≤0.1mg/L 、Ca^{2+}≤359 mg/L、Cl^-≤397 mg/L。冷却循环水排污水质清洁，收集后采用 “微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。

（2）酸雾净化塔废水

电解车间和净液车间酸雾采用酸雾净化塔两级碱洗（氢氧化钙溶液）工艺处理，喷淋吸收酸性废气中硫酸雾和氯化氢废气。酸雾净化塔吸收液循环利用，净化塔每天排放一定量废水进行处理，废水排入过滤机进行固液分离过滤。废水通过过滤机的微孔进行固液分离，并经管道排出，排出的清水在加入氢氧化钙后继

续回用至净化塔。而固体颗粒则被截留形成滤饼，即石膏渣。

（3）初期雨水

根据会理市暴雨强度公式，本项目初期雨水池容积计算如下：

会理市暴雨强度公式如下：

$$q=167\frac{21.6526+13.1409\lg T}{(t+29.6115)^{0.8072}}$$

式中：q—暴雨强度（L/s·hm^2）

T—设计重现期，取 3a

t—设计暴雨历时（min），取 15min

雨水量计算公式如下：

$$Q=q\Psi F$$

式中：Q—雨水量（L/S）

Ψ—径流系数，取 0.85

F—汇水面积（hm^2）

项目围墙内用地面积为 56124.08m^2，其中绿地面积为 5836.9m^2，因此初期雨水集雨面积约为 5.03hm^2。计算得前 15min 雨水量为 836.5m^3。

另根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）的要求，初期雨水按照 15mm 初期雨水量计，计算得初期雨水量为 754.5 m^3。

本项目初期雨水池容积设计为 2336m^3。可以满足本项目初期雨水的暂存。

初期雨水污染物主要为项目厂区内道路等冲刷产生的污染物，因此主要污染因子为 COD、SS 以及环境中的重金属等，类比凉山矿业初期雨水的水质数据 COD≤50mg/L，氨氮≤1.5 mg/L，SS≤500 mg/L，铜≤1.2 mg/L，铅≤0.06 mg/L，镉≤0.02 mg/L，镍≤0.003 mg/L，砷≤0.01 mg/L。初期雨水暂存于初期雨水池内，由提升泵输送至初期雨水处理站进行处理，拟采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”处理后，达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准后，作为冷却循环水用水再利用，不外排。

（4）生活污水

本项目建成后劳动定员为 97 人。根据《四川省用水定额》（2021 版），项目员工生活用水按照西部高山高原区居民用水定额确定，即 120L/(人.d)，因此每日生活用水量为 11.6m^3/d。生活污水产污系数取 0.85，则每日生活污水产量为 9.9m^3/d。生活污水主要污染物为 CODcr、BOD_5、NH_3-N、TP 等。生活污水水质 pH6~9、COD220mg/l、$BOD_5$110mg/L、氨氮 25mg/l、总氮 95mg/l、总磷 5.0mg/L、SS280mg/L。

本项目需排放废水水质、水量源强如下表：

表 2.5.2-19 项目需处理废水源强一览表

名称	产量 m^3/d	污染物浓度 mg/l													
		pH (无量纲)	COD_{cr}	SS	BOD_5	氨氮	总氮	总磷	铜	铅	镉	镍	砷	Ca^{2+}	Cl^-
冷却循环水排污水	70	6~9	27	/	/	0.1	/	/	/	/	/	/	/	359	397
初期雨水	836.5	6~9	50	500	/	1.5	/	/	1.2	0.06	0.02	0.003	0.01	/	/
生活污水	9.9	6~9	220	280	110	25	95	5.0	/	/	/	/	/	/	/

注：初期雨水为一次降雨 15mm 收集量。

2.5.2.1.2 废水的处理及排放情况

本项目循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水由本项目新建污水处理系统进行处理。

（1）循环冷却水系统排水

本项目排放的循环冷却水排水为低浓度废水，排放量为 70m^3/d。为实现项目废水“零排放”，循环冷却水系统排水拟处理后回用于电解液补水。本次新建一套处理规模为 80 m^3/d 的生产废水处理系统用于处理循环冷却水系统排水。处理工艺采用“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”。RO 膜处理工艺产水比 1:3，产清水 52.5m^3/d，浓水 17.5m^3/d。产清水直接回用于电解车间电解液循环槽补水。浓水主要含有盐分，经过 MVR 蒸发处理，收集冷凝水约 15m^3/d，返回电解液循环槽补水。蒸发后产生的蒸发结晶盐作固废处置。

（2）初期雨水

根据会理市暴雨强度公式以及《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）初期雨水计算的要求，初期雨水量保守取值为 836.5m^3。类比凉山矿业初期雨水的水质数据 COD≤50mg/L，氨氮≤1.5 mg/L，SS≤500 mg/L，铜≤1.2 mg/L，铅≤0.06 mg/L，镉≤0.02 mg/L，镍≤0.003 mg/L，砷≤0.01 mg/L。

按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988－2014）要求“初期雨水宜在 5 日内全部利用或处理”。根据一次暴雨核算，初期雨水收集量最大为 836.5 m^3。本项目新建一座处理能力为 300m^3/d 的初期雨水处理站。3 日内可将初期雨水全部处理。

初期雨水暂存于新建的初期雨水池内（容积 2336m^3），由提升泵输送至初期雨水处理站。本项目建设一座处理能力为 300m^3/d 的污水处理站，拟采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”处理后，达《城市污水再生利用 工

业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准后，作为循环冷却水补水再利用，不外排。

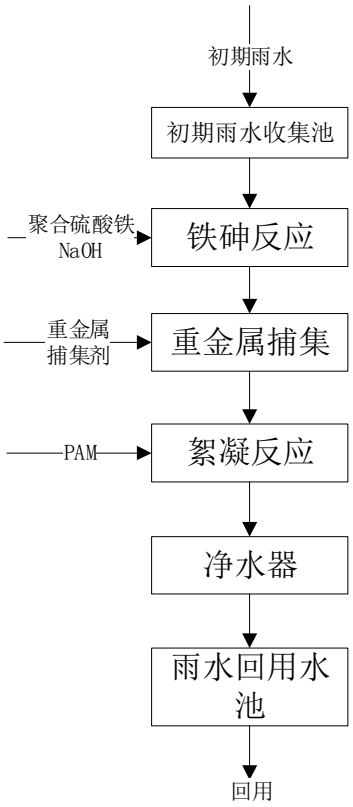


图 2.5.2-1 初期雨水处理工艺流程图

表 2.5.2-24 初期雨水处理站进出水水质一览表

装置	一次雨水量 m^3	位置	污染物浓度 mg/l (pH 无量纲)								
			pH	COD	SS	氨氮	铜	铅	镉	镍	砷
初期雨水处理站	836.5	进口	6~9	50	500	1.5	1.2	0.06	0.02	0.003	0.01
		去除效率%	/	30	80	30	90	90	90	90	90
		出口	6~9	35	100	1.05	0.12	0.006	0.002	0.0003	0.001
《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准			6~9	≤50	/	5	/	/	/	/	/

（3）生活污水

本项目生活污水排放量为 9.9m^3/d。生活污水主要污染物为 CODcr、BOD_5、

NH_3-N、TP 等。生活污水水质 pH6~9、COD220mg/l、$BOD_5$110mg/L、氨氮 85mg/l、SS280mg/L、总磷 5.0mg/L。厂区内生活污水首先进入化粪池预处理，后进入地埋式生活污水处理设施进一步净化处理。

地埋式生活污水处理设施处理能力为 30m^3/d，处理工艺为“A/O+紫外线消毒工艺”，出水水质达到《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准后用于厂区绿化灌溉。

生活污水处理设施进出水水质见表。

表 2.5.2-25 本项目生活污水一体化设施进出水水质

名称	水量 m^3/d	污染物浓度 mg/L					
		pH	CODcr	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
生活污水进水	9.9	6~9	220	110	280	25	5.0
处理设施出水	9.9	6~9	60	10	30	5	3.0
《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）	/	6~9	/	20	/	20	/

本项目废水产生及处理措施见下表。

表 2. 5.2-26 项目各类废水产生、排放及治理情况表

序号	废水来源及名称	废水产生量 m^3/d	主要污染物	产生规律	处理措施	废水排放量 m^3/d	排放去向
1	循环冷却水系统排水	70	PH、CODcr、钙离子、氯离子等	连续	微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发	0	返回电解液补水，不外排
2	初期雨水	836.5（一次值）	PH、CODcr、SS、氨氮、总氮、铜、铅、镉、砷等	间断	雨水池收集，经雨水处理站采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”处理后用于冷却循环水补水	0	返回冷却循环水系统，不外排

序号	废水来源及名称	废水产生量 m^3/d	主要污染物	产生规律	处理措施	废水排放量 m^3/d	排放去向
3	办公生活污水	9.9	pH、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、总氮等	连续	采用化粪池+一体化污水处理设施处理（A/O+紫外线消毒）出水用于厂区绿化灌溉。	0	用于厂区绿化浇灌，不外排

2.5.2.3 噪声污染源及防治措施分析

本项目生产涉及多种工业设备，运行过程中主要的产噪设备有整型机组、剥片机组、残极洗涤机组、水环真空泵、电解液输送泵、阳极泥泵、压滤机、空压机、污水泵、风机等。噪声源强约为 65~100dB(A)，建成后主要噪声源强及降噪措施详见下表。

表 2.5.2-27 工业企业运营期噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（dB(A)）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	引风机 1#	/	796401.8	2921058	1.0	100	减震、隔声罩隔声	全天
2	引风机 2#		796349.1	2921132.3	1.0			
3	冷却塔 1#		796238.2	2921187.2	3.3	85	选用低噪声设备、电机隔声、填料消声	
4	冷却塔 2#		796243.1	2921185.4	3.3			
5	冷却塔 3#		796236.7	2921184.6	3.3			
6	冷却塔 4#		796241.7	2921182.7	3.3			

表 2.5.2-28 工业企业运营期噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	电解车间	阳极整形机组	/	70~85	布置于生产车间内，采用减震、消声、隔声降噪措施	796370.3	2921053.3	3.2	8.0	67	全天	10	57	1.0
		阴极剥片机组		70~85		796363.7	2921056.2	3.2	23	58			48	
		残极洗涤机组		70~85		796354.5	2921060.6	3.2	14	62			52	
		电解液输送泵 1#		65～80		796247.8	2921128.3	0.5	3.0	70			60	
		电解液输送泵 2#				796247.4	2921123.9	0.5						
		电解液输送泵 3#				796252.9	2921126.1	0.5						
		电解液输送泵 4#				796258.5	2921122.5	0.5						
		电解液输送泵 5#				796266.6	2921119.1	0.5						
		电解液输送泵 6#				796272.4	2921114.7	0.5						
		电解液输送泵 7#				796285	2921111.4	0.5						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
		电解液输送泵 8#				796294.2	2921106.6	0.5						
		电解液输送泵 9#				796263.2	2921112.9	0.5						
		电解液输送泵 10#				796271.3	2921108.1	0.5						
		阳极泥输送泵 1#		75~90		796216.5	2921142.9	0.5	3.0	80			70	
		阳极泥输送泵 2#				796221.1	2921140.2	0.5						
		阳极泥输送泵 3#				796212.7	2921140.7	0.5						
		阳极泥输送泵 4#				796218.7	2921136.4	0.5						
		阳极泥输送泵 5#				796209.5	2921138.5	0.5						
		阳极泥输送泵 6#				796189.7	2921119.1	0.5						
		阳极泥输送泵 7#				796193.3	2921116.8	0.5						
		阳极泥输送泵 8#				796186.9	2921114.7	0.5						
		阳极泥输送泵 9#				796190.7	2921112.7	0.5						
		上清液压滤机		80~100		796217.2	2921140.3	5.0	2.0	94			84	
		阳极泥压滤机				796214.8	2921137.7	5.0						
2	净液车间	电解液输送泵 1#		65~80		796332.5	2921159.7	0.5	2.0	74			64	
		电解液输送泵 2#				796331.2	2921157	0.5						
		电解液输送泵 3#				796330.5	2921154.8	0.5						
		电解液输送泵 4#				796329	2921152.6	0.5						
		电解液输送泵 5#				796325	2921150.5	0.5						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
		电解液输送泵 6#				796321.9	2921151.1	0.5						
		电解液输送泵 7#				796317.9	2921150.4	0.5						
		电解液输送泵 8#				796316.4	2921148.7	0.5						
		电解液输送泵 9#				796314	2921145.6	0.5						
		电解液输送泵 10#				796312.9	2921143.2	0.5						
		电解液输送泵 11#				796334.5	2921155.3	0.5						
		电解液输送泵 12#				796336.2	2921154.4	0.5						
		电解液输送泵 13#				796340.8	2921153.3	0.5						
		电解液输送泵 14#				796341.7	2921150.9	0.5						
		电解液输送泵 15#				796343.9	2921149.8	0.5						
		电解液输送泵 16#				796332.9	2921146.1	0.5						
		电解液输送泵 17#				796335.3	2921145	0.5						
		电解液输送泵 18#				796344.1	2921140.3	0.5						
		电解液输送泵 19#				796347.8	2921146.1	0.5						
		电解液输送泵 20#				796346.3	2921143.6	0.5						
		电解液输送泵 21#				796338.2	2921131.3	0.5						
		电解液输送泵 22#				796330.7	2921134.7	0.5						
		黑铜泥输送泵		75~90		796282.8	2921160.7	0.5	8.0	72			62	
		压滤机 1#		80~90		796349.1	2921152	6.0	2.0	84			74	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
		压滤机 2#				796305.7	2921144	5.0	2.0					
		压滤机 3#				796303.4	2921145.3	5.0	2.0					
		离心机				796322.3	2921137.1	5.0	4.5	77			67	
		冷冻机组		90		796324.1	2921158.1	1.0	2.0	84			74	
		空压机组		85~100		796313.4	2921168.8	1.0	3.0	90			80	
		真空泵 1		90		796363.4	2921425.3	1.0	2.0	83			73	
		真空泵 2		90		796351.4	2921412.3	1.0	2.0	83			73	
3	冷却循环水泵房	1#循环冷却水泵		80~90		796236.7	2921177.9	0.5	4	78			68	
		2#循环冷却水泵				796240.1	2921176.8	0.5	4					
		3#循环冷却水泵				796245.9	2921174.7	0.5	1					
4	初期雨水处理站	排污泵 1#		65~70		796375	2921123.7	0.5	1.5	66			56	
		排污泵 2#				796374.1	2921121.2	0.5	1.5					
		排泥泵 1#		65~80		796384.2	2921110.1	0.5	3.0	70			60	
		排泥泵 2#				796387.7	2921107.6	0.5	3.0					
		液压箱式压滤机		65~80		796394.7	2921103.6	4.0	2.0	74			64	

建成投运后本项目主要设备噪声经选用低噪声设备、布置于生产车间内，采用减震、消声、隔声等降噪措施处理后，确保项目厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区域标准，实现达标排放。

2.5.2.4 固体废物产生及处置情况分析

本项目产生的固体废物主要有阳极铜残极、废滤布、黑铜板、黑铜粉、废矿物油、废槽盖布、石膏渣、废结晶盐和生活固废。

（1）阳极铜残极

阳极铜板在电解过程中铜转化为铜离子进入电解液，在不锈钢阴极得电子还原为铜单质。在电解过程中，未浸入电解液阳极铜板无法电解，形成阳极铜残极，根据设计本项目阳极铜残极产量约为 20354.65t/a。一个电解周期后产生的阳极铜残极，进入残极洗涤机组进行洗涤，洗净沾附的硫酸电解液。阳极铜残极本身为阳极铜产品，洗净后作为一般固废，外售综合利用。本项目部分板面较厚残极（约 625t/a）作为二次脱铜阴极。

（2）废滤布

铜精炼电解工艺中设置有电解液上清液过滤器、阳极泥压滤机，对电解过程中产生的泥渣进行脱水处理，过滤器、压滤机的滤布因损耗定期更换。净液工艺中粗硫酸铜、粗硫酸镍副产品及二次脱铜上清液及沉渣过滤、压滤脱水，过滤器、压滤机的滤布因损耗定期更换。工艺中产生的废滤布属于 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49，送具有危废处置资质的单位处理。

（3）黑铜板

电解液二次电积脱铜过程中，采用阳极铜残极作为阴极，阴极板处还原电解液中的铜、砷、镍等金属离子，在表面沉积铜粉。由于还原金属中含有杂质成分，使得富集的铜金属呈黑色，经人工清理表面沉积的铜粉后，产生的废板称为黑铜

板。黑铜板产量按 0.005t/t 电解铜控制，黑铜板产量为 625t/a。

（4）黑铜粉

黑铜粉产生于电解液二次脱铜，包括黑铜板清理的含杂质的电积铜粉和二次电积槽槽底的沉积物。黑铜板表面沉积的铜粉由人工清理。二次电积槽底沉积物经溜槽至地坑，由泵送至黑铜泥压滤机进行过滤。

本项目黑铜粉产生量约 3216.2t/a。黑铜粉未列入《国家危险废物名录》（2025 版），其主要成分为铜。由于其成分重含有多种金属，特别是含有重金属，因此黑铜粉暂按危险废物进行管理。

（5）废矿物油

厂内设备保养、检修过程中将更换机油等废矿物油，经类比，废矿物油年产量约为 1.5t/a。矿物油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-214-08 等，送具有相应处置资质的单位处理。

（6）初期雨水污泥

项目设置初期雨水处理站收集处理初期雨水，初期雨水处理过程中产生的污泥量约为 11.10t/a。因初期雨水携带环境中重金属，在处理过程中重金属会进入污泥中，暂按危险废物进行管理。待项目建成后对初期雨水处理污泥进行危险特性鉴别，根据鉴定结果妥善处理。

（7）废槽盖布

项目因电解槽需吊装阴阳极，致使其无法保持密闭状态。为有效减少酸雾挥发，项目采取了两项关键措施：一是在电解液中添加酸雾抑制剂；二是在槽面覆盖槽盖布。槽盖布需定期与槽面同步进行冲洗。若槽盖布出现破损情况，则需及时予以更换，其更换周期约为 1 年 / 次，由此产生的废槽盖布量约为 0.2 t/a。鉴于废槽盖布可能沾染电解液，暂将其按照危险废物进行管理。待项目建成后，将

对废槽盖布开展危险特性鉴别工作，并依据鉴定结果妥善处理。

（8）石膏渣

项目酸雾净化塔采用两级碱洗，碱液使用氢氧化钙溶液作为吸收剂，为保证废气处理效率防止设备结垢阻塞。净化塔每天排放一定量废水进行处理，废水排入陶瓷过滤机进行固液分离过滤。废水通过压滤机进行固液分离，并经管道排出液体，排出的清水在加入氢氧化钙后继续回用至净化塔。而固体颗粒则被截留在陶瓷板表面形成滤饼，即石膏渣。根据酸雾的产生量，石膏渣量约 70 t/a。暂将其按照危险废物进行管理。待项目建成后，将对石膏渣开展危险特性鉴别工作，并依据鉴定结果妥善处理。

（9）废结晶盐

本项目排放的循环冷却水排水为低浓度废水。本次新建一套处理规模为 80 m^3/d 的生产废水处理系统用于处理循环冷却水系统排水。处理工艺采用“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”。RO 膜处理工艺产清水直接回用于电解车间电解液循环槽补水。浓水主要含有盐分，经过 MVR 蒸发处理后产生蒸发结晶盐，年产生量约 14t。评价暂将其按照危险废物进行管理。待项目建成后，将对结晶盐开展危险特性鉴别工作，并依据鉴定结果妥善处理。

（10）生活固废

项目生活固体废物包括生活垃圾和生活污水预处理池、一体化地埋设施产生的生活污水处理污泥。生活垃圾由厂区内垃圾桶收集，生活污水预处理池污泥定期清掏，均交由地方环卫部门集中清运处理。

固废产生根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），采用类比法或物料衡算法等进行核算，固废产生、暂存及处置措施见下表所示。

表 2.5.2-28 本项目固体废弃物汇总表

工艺/生产装置	区域	编号	名称	性质	固废代码	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量 t/a	包装暂存	处置量 t/a	
电解	电解车间	S1	阳极铜残极	一般固废	321-006-S01	物料衡算	20354.65	阳极铜残极库堆放	20354.65	作为阳极铜冶炼原料综合利用
电解液净化	净液车间	S2	黑铜板	/	/	物料衡算	625	吨袋包装，暂存于危废暂存间	625	进行危险特性鉴别，根据鉴定结果进行妥善处置。
		S3	黑铜粉	/	/	物料衡算	3216.2		3216.2	
过滤、压滤	电解车间、净液车间	S4	废滤布	危险废物	HW49 (900-041-49)	类比法	6.25	吨袋包装，暂存于危废暂存间	6.25	交由具有危废处置资质单位处理
设备检修	生产车间、机修间	S5	废矿物油	危险废物	HW08 (900-214-08)	类比法	1.5	桶装，暂存于危废暂存间	1.5	交由具有危废处置资质单位处理
初期雨水处理	初期雨水处理站	S6	初期雨水污泥	/	/	物料衡算	11	吨袋包装，暂存于危废暂存间	11	进行危险特性鉴别，根据鉴定结果进行妥善处置。
电解	电解车间	S7	废槽盖布	/	/	物料衡算	0.2	吨袋包装，暂存于危废暂存间	0.2	
废气处理	酸雾净化塔	S8	石膏渣	/	/	物料衡算	70	吨袋包装，暂存于危废暂存间	70	
循环冷却水排水处理系统	循环冷却水处理区	S9	废结晶盐	/	/	物料衡算	14	吨袋包装，暂存于危废暂存间	14	
生产车间	办公区	S10	生活垃圾	一般固废	/	产污系数法	16.98	垃圾桶收集	16.98	交环卫部门处理

工艺/生产装置	区域	编号	名称	性质	固废代码	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量 t/a	包装暂存	处置量 t/a	
生活污水处理设施	化粪池	S11	生活污水预处理池污泥	一般固废	/	产污系数法	14.0	定期清掏，交由环卫部门清运处理	14.0	

表 2.5.2-28 本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废滤布	HW49 其他废物	900-041-49	6.25	电解车间、净液车间	固态	滤布	重金属	一月	T/In	吨袋包装，暂存于危废暂存间，交由具有危废处置资质单位处理
2	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	1.5	生产车间、机修间	液态	矿物油	油类物质	一年	T，I	桶装，暂存于危废暂存间，交由具有危废处置资质单位处理

厂区内建设约 1700m^2 的危废及副产品暂存库，位于厂区北侧，危废区和副产品区设有隔断分隔，其中用于危废暂存区域占地面积约 650 m^2。其余部分用于存放黑铜粉、黑铜板、废矿物油、废滤布、初期雨水污泥、石膏渣等。

危废暂存间进行防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐处理，并设置警示标志。按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求对危险废物临时贮存场所进行建设：

①危废暂存间内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用隔板或隔墙等方式。

②在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

在严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求进行建设，做好防渗处理，确保防渗系数≤10^{-10}cm/s 的情况下，项目危险固废暂存对环境的影响可控。

危废暂存间应设置明显的危险废物标志，分类收集，并定期交由有资质的单位处置。危险废物运输：厂内危险废物收集、贮存、运输应严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）进行，厂内危险废物从产生环节收集后运输到危废暂存间过程中应加强管理，尽可能避免沿途散落、泄露。本项目厂内运距较短，加强管理后能够有效避免转运过程中的环境影响。

危废贮存转运管理要求：

①危险废物存入危废暂存间前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③危废暂存间运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

④建设单位应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑤建设单位应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑥建设单位应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

2.5.2.5 地下水污染防治措施

（1）防止地下水污染控制措施的原则

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

①主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

②被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。

③实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

④应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

（2）源头控制措施

为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防止地下水污染，项目在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均在设计中考虑了相应的控制措施，具体措施如下：

①分区布置

生产装置区域内易产生泄漏的设备尽可能按其物料的物性分类集中布置。严格划分污染区和非污染区，其中污染区分为重点污染防治区和一般污染防治区。

②管道

储存和输送有毒有害介质的工艺管线应地上敷设；对于含有污染物的高压流体介质管道排放采用双阀并加丝或法兰盖，对所有与含污染物的易燃、易爆、腐蚀性介质的管道和设备日常使用的排净口应配备法兰盖；装置与储运系统内除输送空气、惰性气、消防水、生产用水和生活用水等非污染介质的管道外，管道上所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均应密封焊；装置外所有输送含污染物的烃类的管道螺纹连接要密封焊。

③设备

对输送易泄漏及有毒介质的离心泵及回转泵，应提高密封等级（如考虑增加停车密封、采用串联密封等措施），防止机械密封事故时大量有害介质的泄漏。

（3）分区防渗措施

根据项目各装置区的地下水污染特性及污染防控难道、包气带防污性能，确定各区的地下水防渗措施。全厂污染防治区和非污染区，污染区分为重点污染防治区和一般污染防治区。防渗结构型式根据实际工程情况可分为天然防渗结构、刚性防渗结构、柔性防渗结构、复合防渗结构等型式。

项目厂区污染防治分区情况一览表见下表：

表 2.5.2-29 项目厂区污染防治分区情况一览表

防渗区域	防渗分区	防渗措施	防渗性能
危废及副产品库	重点	采用厚度不小于 100mm 的 P8 等级抗渗混凝土+2mmHDPE 膜。	渗透系数 K≤1×10^{-10}cm/s
电解车间、净液车间、酸雾净化塔、事故应急池、初期雨水池、初期雨水处理站	重点	采用厚度不小于 250mm 的 P8 等级抗渗混凝土+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层。	等效黏土防渗层 M_b≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s
冷却循环水池、消防水池	一般	采用厚度不小于 150mm 的 P6 等级抗渗混凝土。	等效黏土防渗层 M_b≥1.5m，K≤1×10-^{7}cm/s；
厂区道路等其他区域	简单	厂区除绿化用地外应进行地面硬化。	一般地面硬化即可

（4）地下水跟踪监测

为了解项目建设区域地下水情况，本项目于厂址所在地地下水流场下游设置地下水跟踪监测井。地下水监测井及监测因子见下表。

1）地下水监测井

表 2.5.2-30 本项目地下水监测井设置情况

监测点位	位置	功能	监测因子	监测频次	监测层位
1#	厂区上游	背景值监测点	水位、pH、SO_4^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、K、Na、Ca、Mg、耗氧量、氨氮、Cu、As、Ni、Pb、Hg、Cd、Cr^{6+}等	1 次/半年	潜水含水层
2#	厂区内部下游方向	污染跟踪监测点			
3#	厂区下游	污染扩散监测点			

2）监测频次

地下水水质监测，每季度至少进行一次采样；同时选有代表性的监测样，进行监测。当遇特殊原因（如事故性排放）水位发生明显变化时应加密观测次数。

3）监测因子

监测因子主要有：pH、SO_4^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、K、Na、Ca、Mg、耗氧量（COD_{Mn}）、氨氮、铜、铅、砷、汞、镉、铬、镍等。

4）监测机构和人员

对于水质监测原则上采取固定时间，固定人员，固定测量工具进行观测。测

量工具参考国家相关监测标准。同时，对于水质监测，建议单位也可委托有资质监测单位，签订长期协议，对生产厂区周边选定取样口进行监测。

5）监测数据管理

监测结果应及时建立档案，并定期向公司安全环保部门汇报，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，及时采取应对措施。

（5）地下水污染应急预案、应急处置及管理

应急预案：环评要求企业制定专门的地下水污染事故应急措施并与其他应急预案相协调。应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测等方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

应急处置：当发生地下水异常情况时，按照制定的地下水应急预案采取应急措施。组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点，分析事故原因，将紧急事件局部化，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施、疏散等，防止事故扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

管理措施：加强企业生产、操作、储存、处置等场所的管理，建立一套从企业领导到企业班组层层负责的管理体系。重点污染防治区所在生产车间，每一操作组对其负责的区域建立台账，记录当班的生产状况是否正常。对于机泵、阀门、法兰、管道连接交叉等有可能产生泄漏处，设置巡视监控点，纳入正常生产管理程序中。

2.5.2.6 项目污染物非正常排放分析

非正常排放主要是指生产过程中开停车、检修、发生故障情况下污染物的排放。非正常排放大小及频率与生产装置的工艺水平、操作管理水平等因素有密切

关系，若没有严格的处理措施，往往是造成污染的重要因素。本项目可能出现的非正常排放如下：

(1)电解车间酸性尾气非正常工况

项目电解车间酸雾净化塔非正常排放情况为设备正常开停机、酸雾处理系统发生故障时，以下情况发生概率以每年四次计。

电解车间酸雾净化塔非正常排放情况汇总见下表。

表 2.5.2-31 项目电解车间处理系统非正常工况一览表

污染因子	预警	响应方式	采取的措施	
			调整工况	停机工况
硫酸雾、氯化氢	系统运行故障	系统报警，人工检查酸雾净化塔喷淋装置及吸收液 pH	若出现异常，及时排除；	立即停止对应工段（1h），彻底检修喷淋泵

酸雾净化塔喷淋泵发生故障停止运行，造成酸雾浓度超标，立即停止对应工段，彻底检修酸雾净化塔，考虑非正常排放持续时间约 1h，去除率按 0%计算。

(2) 净液车间酸性尾气非正常工况

项目净液车间酸雾净化塔非正常排放情况为设备正常开停机、酸雾处理系统发生故障时，以下情况发生概率以每年四次计。

净液车间酸雾净化塔非正常排放情况汇总见下表。

表 2.5.2-32 项目净液车间处理系统非正常工况一览表

污染因子	预警	响应方式	采取的措施	
			调整工况	停机工况
硫酸雾、氯化氢	系统运行故障	系统报警，人工检查酸雾净化塔喷淋装置及吸收液 pH	若出现异常，及时排除；	立即停止对应工段（1h），彻底检修喷淋泵

酸雾净化塔喷淋泵发生故障停止运行，造成酸雾浓度超标，立即停止对应工段，彻底检修酸雾净化塔，考虑非正常排放持续时间约 1h，去除率按 0%计算。

表 2.5.2-33 非正常工况下大气污染物排放情况

编号	车间	排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 ℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y								硫酸雾	氯化氢
1	电解车间	796175.01	2921128.41	1690	26	1.2	20.1	25	4	非正常工况	4.67	0.41
2	净液车间	796193.28	2921198.14	1690	26	1.0	20.7	25	4		2.93	0.26

2.5.3 污染物产生排放情况汇总

本项目建成后，主要污染物产生量、排放量及削减量如下表所示：

表 2.5.2-34 本项目主要污染物统计 单位：t/a

污染源	污染物	产生量	削减量	排放量
废气	硫酸雾	70.92	58.05	12.87
	氯化氢	5.96	4.52	1.44
	TSP	0.00126	0	0.00126
废水	COD	0.95	0	0.95
	氨氮	0.004	0	0.004
固体废物	阳极铜残极	20354.65	0	20354.65
	黑铜板	625	0	625
	黑铜粉	3216.2	0	3216.2
	废滤布	6.25	0	6.25
	初期雨水污泥	11	0	11
	废矿物油	1.5	0	1.5
	生活污水污泥	16.98	0	16.98
	生活垃圾	14.0	0	14.0

2.6 物料平衡分析

2.6.1 生产工艺物料及元素平衡分析

1、总物料平衡分析

本项目为阴极铜精炼项目，涉及的主要原料有阳极铜板、浓硫酸、盐酸等，项目产出物料主要有阴极铜、电积铜、粗硫酸铜、粗硫酸镍、酸雾废气、阳极铜残极、黑铜板、阳极泥、黑铜粉等。

本项目物料平衡表见表 2.6.1-1。

表 2.6.1-1 阴极铜冶炼项目生产工艺总物料平衡表

投入		产出	
名称	数量（t/a）	名称	数量（t/a）
阳极铜板	149854.65	阴极铜	125000
98%硫酸	976.2	电积铜	426.46
31%盐酸	20.3	粗硫酸铜	1716
硫酸脲	6.6	粗硫酸镍	415
干酪素	1.25	阳极泥	1125
骨胶	4.7	阳极铜残极	20354.65
回用于电解液补水及新水补充量	45838	废气	73.8
		黑铜板	625
		黑铜粉	3216.2
		损耗水量	43750
合 计	196702	合 计	196702

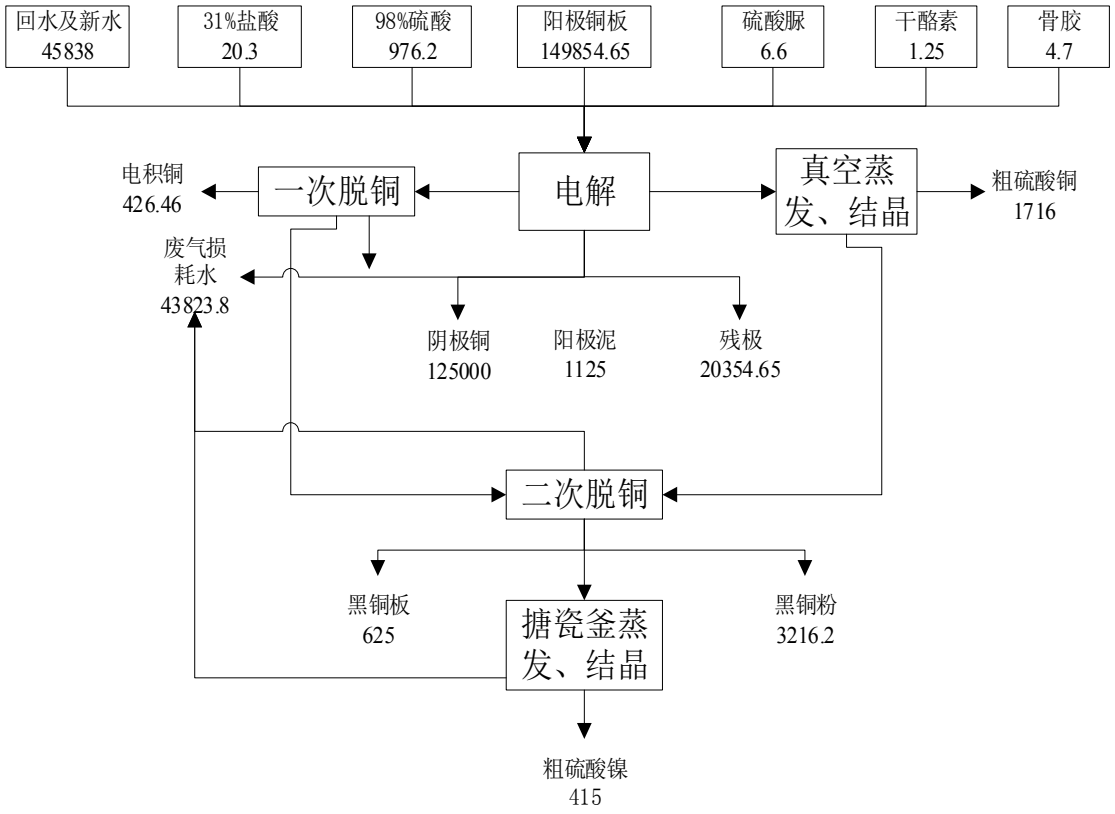


图 2.6.1-1 总物料平衡图

2、元素平衡分析

本次评价对生产工艺中涉及的重点元素进行元素平衡分析，包括铜、砷、镍、铅、锑、铋及硫，生产过程中各元素平衡分析如下：

（1）铜元素

铜由阳极铜原料带入，本项目阳极铜板年消耗量为 149854.65t/a，其中 10 万吨阳极铜外购自凉山矿业股份有限公司阳极铜。另约 5 万吨阳极铜外购自易门铜业有限公司。产出铜包括阴极铜、电积铜、硫酸铜、硫酸镍、阳极铜残极、阳极泥、黑铜板和黑铜粉。

铜元素平衡分析见表 2.6.1-2。

表 2.6.1-2 阴极铜生产工艺铜元素平衡分析

物料投入				物料产出			
名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	铜总量（t/a）	名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	铜总量（t/a）
阳极铜板	100000	99.4	99400	阴极铜	125000	99.9935	124991.875
	49854.65	98.5	49106.83	电积铜	426.46	99.95	426.2467
/	/	/	/	硫酸铜	1716	23.84	409.094
/	/	/	/	硫酸镍	415	0.0015	0.006
/	/	/	/	阳极铜残极	20354.65	99.1	20171.458
/	/	/	/	阳极泥	1125	18	202.5
/	/	/	/	黑铜板	625	99.1	619.375
/	/	/	/	黑铜粉	3216.2	52.46	1687.218
合 计	/	/	148507	合 计	/	/	148507

（2）砷元素

砷元素由阳极铜原料带入，其主要走向为：①在电解过程中以 As^{5+}和 As^{3+}存在于电解液中。其中 As^{5+}与硫酸根结合形成难溶的砷酸盐沉淀进入阳极泥内。②As^{3+}则在二次电积脱铜过程中沉积于阴极进入黑铜粉中。本项目砷元素平衡分析见表 2.6.1-3。

表 2.6.1-3 阴极铜生产工艺砷元素平衡分析

物料投入				物料产出			
名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	砷总量（t/a）	名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	砷总量（t/a）
阳极铜板/	100000	0.07	70	阴极铜	125000	0.0005	0.625
	49854.65	0.2	99.7093	电积铜	426.46	0.0015	0.0063
/	/	/	/	硫酸铜	1716	0.003	0.05148
/	/	/	/	硫酸镍	415	0.05	0.2075
/	/	/	/	阳极铜残极	20354.65	0.11	22.390
/	/	/	/	阳极泥	1125	1.23	13.8375
/	/	/	/	黑铜板	625	0.12	0.75
/	/	/	/	黑铜粉	3216.2	4.11	132.185
合 计	/	/	170	合 计	/	/	170

（3）镍元素

镍元素由阳极铜原料带入，本项目镍产出包括硫酸镍、阳极铜残极、阳极泥、黑铜板和黑铜粉。镍元素平衡分析见表 2.6.1-4。

表 2.6.1-4 阴极铜生产工艺镍元素平衡分析

物料投入				物料产出			
名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	镍总量（t/a）	名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	镍总量（t/a）
阳极铜板	100000	0.04	40	阴极铜	125000	0.0003	0.375
	49854.65	0.3	149	电积铜	426.46	0.001	0.0042646
/	/	/	/	硫酸铜	1716	0.001	0.01716
/	/	/	/	硫酸镍	415	18	74.70
/	/	/	/	阳极铜残极	20354.65	0.13	26.461
				阳极泥	1125	0.003	0.03375
				黑铜板	625	0.046	0.2875
				黑铜粉	3216.2	2.7	86.8374
合 计	/	/	189	合 计	/	/	189

（4）铅元素

铅元素由阳极铜原料带入， 以 Pb^{2+}进入电解液后随即与硫酸根结合形成 PbSO□沉淀进入阳极泥内，因此大部分铅在电解阶段进入阳极泥，少量进入净液工序在二次电积脱铜过程中进入黑铜粉中。本项目铅元素平衡分析见表 2.6.1-5。

表 2.6.1-5 阴极铜生产工艺铅元素平衡分析

物料投入				物料产出			
名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	铅总量（t/a）	名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	铅总量（t/a）
阳极铜板	100000	0.036	36	阴极铜	125000	0.0005	0.625
	49854.65	0.2	99.7093	电积铜	426.46	0.002	0.0085292
/	/	/	/	阳极铜残极	20354.65	0.091	18.523
/	/	/	/	阳极泥	1125	10.2	114.75
/	/	/	/	黑铜板	625	0.005	0.03125
				黑铜粉	3216.2	0.056	1.801
合 计	/	/	136	合 计	/	/	136

（5）锑元素

锑元素由阳极铜原料带入，本项目锑元素平衡分析见表表 2.6.1-6。

表 2.6.1-6 阴极铜生产工艺锑元素平衡分析

物料投入				物料产出			
名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	锑总量（t/a）	名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	锑总量（t/a）
阳极铜板/	100000	0.08	80.0	阴极铜	125000	0.0001	0.125
	49854.65	0.1	49.9	电积铜	426.46	0.0005	0.00213
/	/	/	/	阳极铜残极	20354.65	0.09	18.319
/	/	/	/	阳极泥	1125	4.46	50.175
				黑铜板	625	0.10	0.625
				黑铜粉	3216.2	1.88	60.464
合 计	/	/	130	合 计	/	/	130

（6）铋元素

铋元素由阳极铜原料带入，本项目铋元素平衡分析见表 2.6.1-7。

表 2.6.1-7 阴极铜生产工艺铋元素平衡分析

物料投入				物料产出			
名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	铋总量（t/a）	名称	物料量（t/a）	元素含量（%）	铋总量（t/a）
阳极铜板	100000	0.006	6	阴极铜	125000	0.00008	0.1
	49854.65	0.05	24.9	电积铜	426.46	0.0002	0.0008
/	/	/	/	阳极铜残极	20354.65	0.021	4.2744
/	/	/	/	阳极泥	1125	0.33	3.7125
/	/	/	/	黑铜板	625	0.011	0.06875
/	/	/	/	黑铜粉	3216.2	0.25	8.0405
合 计	/	/	31	合 计	/	/	31

（7）硫平衡分析

本项目硫酸为电解液主要原料，年消耗 98%浓硫酸 976.20t/a。生产工艺中浓硫酸消耗，主要为酸雾挥发及进入硫酸铜、硫酸镍、阳极泥等副产品。硫元素平衡分析见表 2.6.1-8，硫酸根平衡分析见表 2.6.1-9。

表 2.6.1-8 阴极铜生产工艺硫平衡分析

物料投入			物料产出		
名称	物料量（t/a）	S 总量（t/a）	名称	物料量（t/a）	S 总量（t/a）
98%浓硫酸	976.20	312.38	硫酸雾	67.89	22.17
/	/	/	阳极泥	1125	36.6
/	/	/	硫酸铜	1716	206.3
/	/	/	硫酸镍	415	40.8
/	/	/	黑铜粉	3216.2	6.13
合 计	/	312	合 计	/	312

表 2.6.1-9 阴极铜生产工艺硫酸根平衡分析

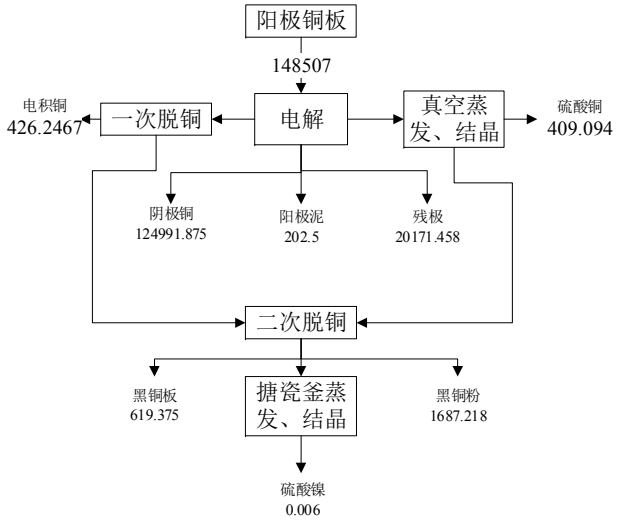
物料投入			物料产出		
名称	物料量（t/a）	硫酸根量（t/a）	名称	物料量（t/a）	硫酸根量（t/a）
98%浓硫酸	976.20	937.152	硫酸雾	67.89	66.5
/	/	/	阳极泥	1125	110.7
/	/	/	硫酸铜	1716	618.9
/	/	/	硫酸镍	415	122.47
/	/	/	黑铜粉	3216.2	18.4
合 计	/	937	合 计	/	937

（8）盐酸平衡分析

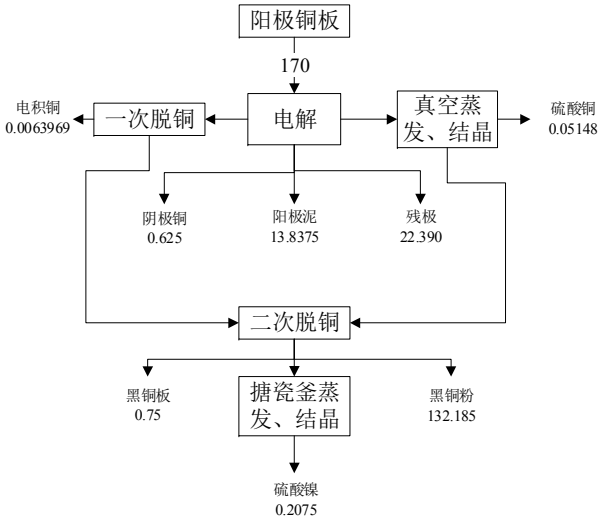
本项目盐酸平衡分析见表 2.6.1-10。

表 2.6.1-10 阴极铜生产工艺盐酸平衡分析

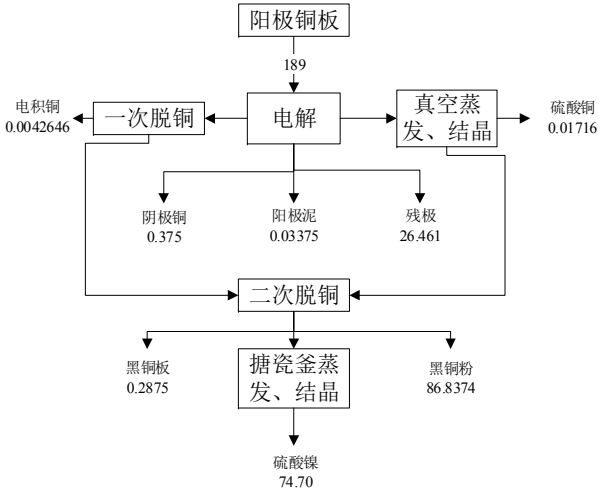
物料投入			物料产出		
名称	物料量（t/a）	盐酸量（t/a）	名称	物料量（t/a）	盐酸量（t/a）
31%盐酸	20.3	6.29	进入酸雾废气	5.9	5.9
/	/	/	阳极泥	1125	0.39
合 计	/	6.29	合 计	/	6.29



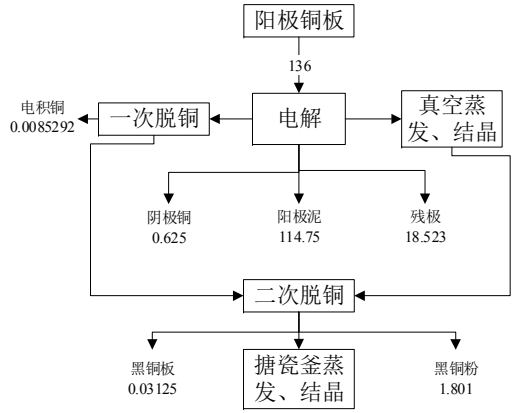
铜元素平衡



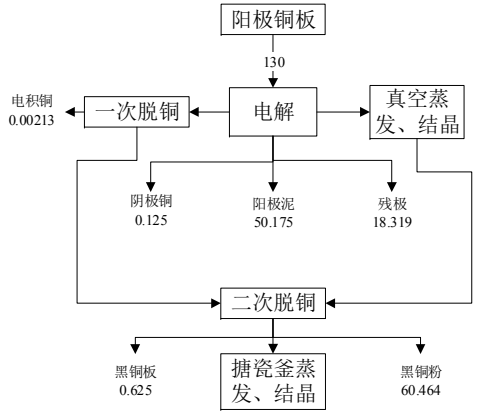
砷元素平衡



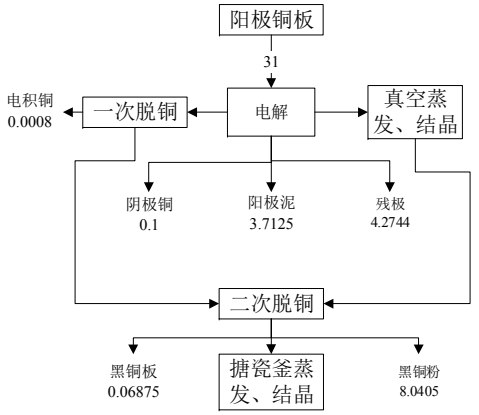
镍元素平衡



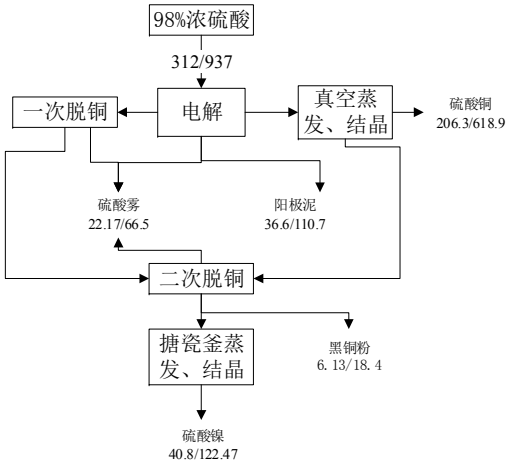
铅元素平衡



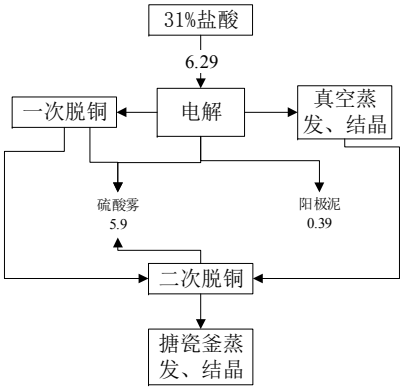
锑元素平衡



铋元素平衡



硫/硫酸根元素平衡



盐酸平衡

图 2.6.1-2 元素平衡图

2.6.2 水平衡分析

阴极铜精炼项目用水主要有剥片及残极机组清洗水、冷却循环水（液压站、整流器、蒸发冷凝器等等）、水环真空泵用水、酸雾净化塔洗涤用水、地面及槽面清洗水等。

剥片及残极机组清洗水循环使用，排水进入电解液循环槽作为补水再利用，无废水排放。净液车间真空泵组定期补水，排水作为电解液补水，返回生产工艺再利用，不外排。地面及槽面清洗废水返回生产工艺作为电解液补水再利用，不外排。电解车间、净液车间酸雾净化塔的洗涤废水排入陶瓷过滤机进行固液分离过滤。废水通过陶瓷板的微孔被吸入陶瓷板内部，并经管道排出，排出的清水在加入氢氧化钙后继续回用至净化塔。设备冷却循环水循环使用，定期排放部分排污水，维持循环水水质，冷却循环水系统排水回用于电解液补水，不外排。

根据《现代铜冶金学》（2003 年出版），在电解过程中由于阴、阳极上通以直流电，会使电解液发热，电解液的蒸发损失量较大。表 2.5.2-1 为不同条件下电解槽的水分蒸发量统计结果。本项目电解温度~65℃，会理市平均相对湿度约 69%左右，环境温度 25℃左右，本次电解液蒸发强度取 1.76kg/(m^2 • h)。

表 2.6.2-1 不同温度下电解槽的水分蒸发强度（kg/(m^2 • h)）

温度/℃	空气相对湿度/%	电解液温度/℃				
		50	55	57	60	65
22	80	0.835	1.09	1.15	1.33	1.74
24	70	0.84	1.1	1.165	1.35	1.76
26	65	0.83	1.08	1.14	1.32	1.73

本项目电解车间内电解槽数量为 408 槽，一次脱铜槽数量为 8 槽，二次脱铜槽数量为 20 槽。根据各个单槽尺寸，计算得总蒸发面积为 2959m^2。则本项目电解槽日蒸发水量为 125m^3/d。另阳极泥、粗硫酸铜等等副产物带走水量约为 6 m^3/d。因此，本项目剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、循环冷却水排水、

水环真空泵排水合计 107.6 m^3/d。回用于电解液补水后仍不能满足电解槽补水要求，还需补充新鲜水 36.8m^3/d。

本项目水平衡图见图 2.6.2-1。

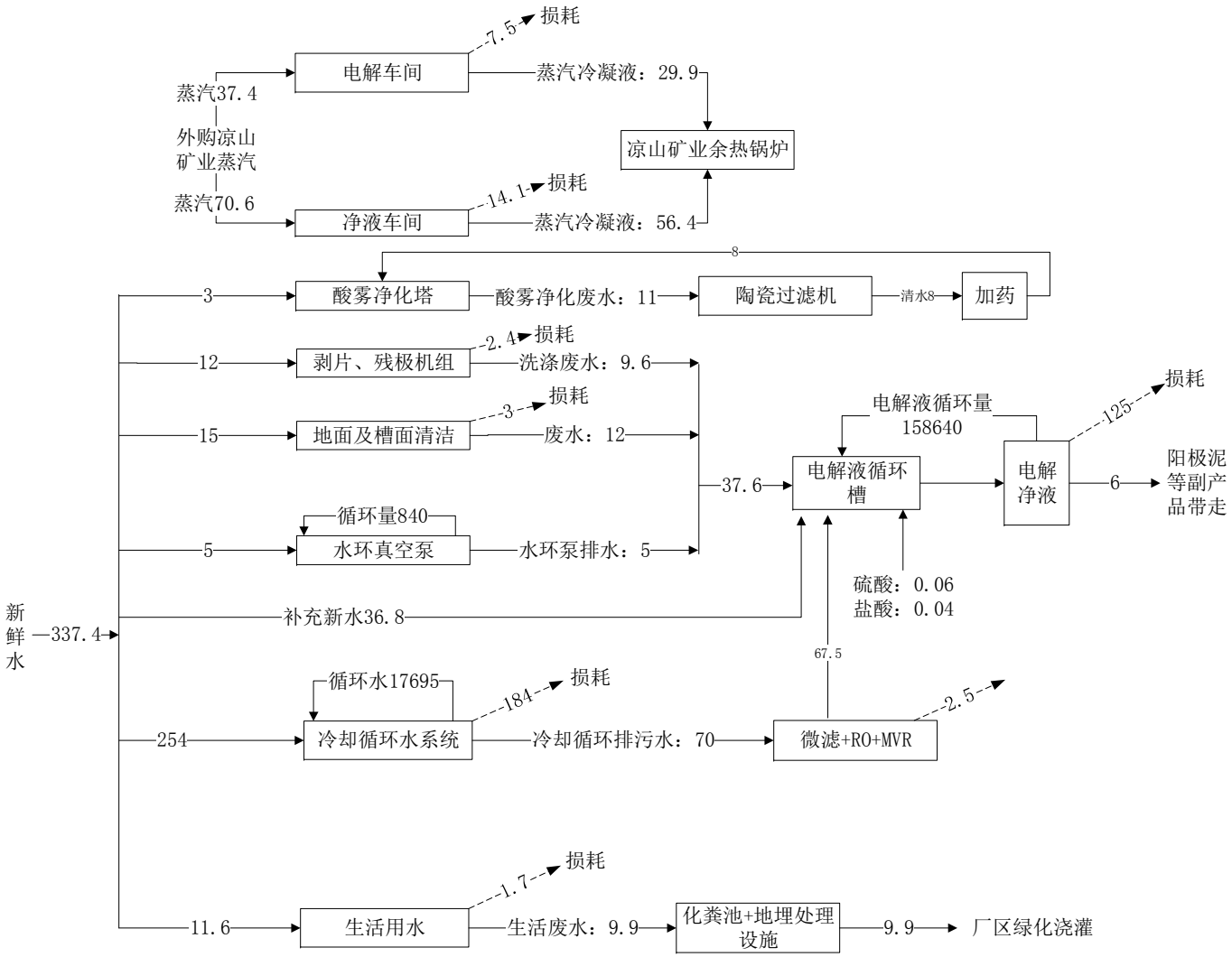


图 2.6.2-1 项目水平衡图 单位：m^3/d

2.7 污染物排放量总量

国家实施“十四五”总量减排核算制度改革，大气污染物排放减排核算指标为氮氧化物、挥发性有机物，水污染物排放减排核算指标为化学需氧量及氨氮。

1、废气

本项目为阴极铜精炼，主要生产工艺为阳极铜电解和电解液净化，生产过程中排放的污染物为硫酸雾和氯化氢。项目热力蒸汽来源于厂区东侧凉山矿业股份有限公司余热锅炉蒸汽，因此本项目无氮氧化物、挥发性有机污染物排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业-铜冶炼》（HJ863.3-2017），电解精炼铜工序硫酸雾排放口为一般排放口。一般排放口只许可浓度，不许可排放量。因此本项目不核算大气污染物排放总量指标。

2、废水

项目废水包括生产废水、初期雨水和生活污水。生产废水中剥片及残极机组清洗废水、冷却循环水系统排水、水环真空泵排水、地面及槽面冲洗废水作为电解液补水回用于生产工艺。

初期雨水进入初期雨水池，进入厂区自建初期雨水处理站，经“重金属离子捕集剂+絮凝沉淀+过滤”处理后，达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准后，作为冷却循环水补水再利用，不外排。

生活污水进入自建地埋式生活污水处理设备，经“A/O+紫外线消毒工艺”处理达《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准后用于厂区绿化灌溉，不外排。

本项目无废水排放，因此本项目不核算污染物排放总量指标。

综上，本项目不涉及大气污染物、水污染物总量指标。

2.8 平面布置环境合理性分析

本项目位于四川会理有色产业经济开发区，厂区占地面积 80.62 亩，属于规划三类工业用地。

总平面布置沿东西向主干道一字排开，自西向东依次布置有：铜电解车间、综合维修车间、循环水设施、净液车间、生活污水处理站、初期雨水处理站。阳极板堆场布置在铜电解车间的东侧，靠近铜电解车间原料进出；产品阴极铜出厂后经厂区的地磅计量后外运。危废危化库房布置在北侧，靠近外侧围墙，同时满足沿围墙内侧道路外运物料。物料沿围墙内侧道路进出物料，不占用厂区主干路。大门布置在西侧，靠近 108 国道，与其顺接。

厂区竖向设计采用平坡式，电解厂地坪设计标高确定为 1690.00m~1690.50m。厂区道路与 108 国道衔接点标高约为 1694.20m。

厂区排雨水采用明沟的形式进行排水，场地的道路以满足最小排水坡度 0.2%设计，雨水通过城市型道路的排水口向初期雨水池汇集，初期雨水经处理后回用。

总体说来，厂区平面布局在满足生产工艺流程的前提下，考虑到运输、消防、安全、卫生、绿化、道路、地上地下管线用地等因素，结合项目所在场地自然条件，对工程各种设施按其功能进行组合、分区布置，尽量做到了紧凑合理，节约用地，减少投资，有利生产，方便管理。因此，本项目总图布置合理。

2.9 清洁生产

2.9.1 清洁生产的目的

《建设项目环境保护管理条例》规定：“工业建设项目应当采用能耗物耗小、污染物产生量少的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破

坏”。

清洁生产的目的就是通过采用先进的生产技术、工艺设备以及清洁原料，在运行过程中实现节省能源，降低原材料消耗，从源头控制污染物产生量并降低末端污染控制投资和运行费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。采用清洁生产可最大限度地利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，把污染消除在运行过程中，以达到保护自然资源和环境的目的。

采用清洁生产工艺，可减轻建设项目的末端处理负担、提高建设项目的环境可靠性、提高建设项目的市场竞争力并降低建设项目的环境责任风险。

本环评根据上述清洁生产的基本原则，从原辅材料的清洁性、生产工艺和设备的先进性、节能减排措施、清洁生产指标评价等方面对项目清洁生产进行综合分析。

2.9.2 本项目清洁生产分析

2.9.2.1 原辅材料的清洁性

本项目主要原辅料包括阳极铜、硫酸、盐酸、骨胶、硫酸脲、干酪素，所涉及危险化学品为硫酸、盐酸，均为常规无机酸原料，为腐蚀性生产原料，不涉及毒性、难降解危险化学品。原料的毒副作用较小，原料均较为清洁。

2.9.2.2 生产工艺和设备的先进性

目前国内外铜电解精炼主要有始极片电解和永久阴极电解两种工艺。

始极片法电解已有多年生产历史，工艺成熟可靠，特别是近些年采用了机械化、自动化水平高的阴、阳极加工机组后，提高了阴、阳极板的垂直度，可稳定产出合格的阴极铜产品。始极片法的缺点在于制作始极片的工艺相对较为复杂，需要独立的始极片生产系统，且始极片需要人工剥片，劳动强度大，所需劳动定员多。虽然现在普遍采用了极板加工机组，但由于始极片质软其平直度较难保证，

尤其在大极板电解的生产过程中易出现短路，容易影响阴极铜的质量。

本项目采用永久阴极电解工艺。平行流电解属于永久阴极电解工艺的一种最新技术，属引进奥地利技术。它是通过在电解槽侧壁安装进液装置，使电解液的流动方向与阴极板板面平行并且向上流动，这种进液方式有效的降低了阴极附近的浓差极化现象，因而能够在较高的电流密度下进行。

永久阴极电解具有以下特点：

（1）电流密度高，极距小。由于不锈钢阴极表面光洁、平直、悬垂度好，不容易造成短路，故可采用较小极间距和较高的电流密度。国内工厂的电流密度一般在 280～320 A/m^2 左右。

（2）阴极周期短。永久阴极法一般采用较短的阴极周期，通常为 6～8d，一般是阳极周期的 1/2～1/3。阴极周期短，金属积压量少，流动资金少。而且周期短使电解过程中电极短路和表面长粒子的情况大为改善，有利于阴极铜质量的保证。

（3）蒸汽耗量低。传统电解法的平均蒸汽消耗量为 0.6～1.0t/tCu，永久阴极法平均蒸汽消耗量在 0.2～0.4 t/tCu 左右，这主要是：1）电流密度高、电流通过电解液时产生的热量大；2）短路少，不用经常掀起槽面覆盖物检查短路，槽面覆盖好，散热少；3）电解槽数量少，槽面辐射热及蒸发损失少。

（4）残极率低。由于不锈钢阴极平直度好，电力线分布均匀，不容易短路，所以阳极板的溶解更均匀，不会在电解后期形成大洞或断裂掉入槽内，残极率可降低至 14%～16%。

（5）流程简单、自动化程度高，相对于传统的始极片法操作人员配置较少。

由于永久阴极电解工艺具有残极率低、蒸汽单耗少、无始极片生产制作工序、劳动定员少、生产成本比传统始极片法低等优势，因此永久阴极电解工艺处于国

内外行业先进水平，属于阴极铜电解精炼主流生产工艺。

2.9.2.3 资源、能源的回收及利用

本项目主要能源结构为电能，无明显二次污染。项目所使用蒸汽来自于凉山矿业余热锅炉。

根据生产用水对水质的要求不同，项目实施生产废水分类再利用。剥片洗涤水、地面冲洗水收集沉淀作为补水送至电解液循环槽再利用；生产工艺所使用蒸汽产生的蒸汽冷凝液全部返回凉山矿业余热锅炉循环利用；液压站、整流器冷却循环水循环使用，冷却循环系统排污水作为电解液补水回用。厂区内建设初期雨水池及初期雨水处理站，收集厂区内初期雨水，采用“铁砷反应+PH 调整+重金属捕集+絮凝反应”处理后作为冷却循环水补水再利用。本项目工业复用水率高达 98.2%。

2.9.2.4 产品清洁性

本项目产品为高纯阴极铜，电解铜是与人类关系非常密切的有色金属，被广泛地应用于电气、轻工、机械制造、建筑工业、国防工业等领域。铜在电气、电子工业中应用最广、用量最大，占总消费量一半以上。用于各种电缆和导线，电机和变压器的绕阻，开关以及印刷线路板等。

本项目产品无毒无害，符合清洁生产的要求。

2.9.2.5 污染物控制措施

本项目污染物能够做到达标要求；项目废气主要有酸性废气，酸性废气采用酸雾净化塔处理；循环冷却水系统排水进入电解液循环槽回用，不外排。本项目厂区内初期雨水经自建初期雨水处理站采用“重金属离子捕集剂+絮凝沉淀+过滤”处理后回用于冷却循环水补水，不外排。生活污水采用化粪池+污水处理设施处理（A/O+紫外线消毒）出水用于厂区绿化灌溉，不外排。项目产生的危险废物委

托具有对应危废处置资质的单位处理，一般固废外售再利用。生活垃圾由当地环卫部门清运，固废合理处置后对环境影响较小。

2.9.2.6 清洁生产水平分析

2024 年 1 月国家发展改革委、生态环境部、工业和信息化部联合发布了《铜冶炼行业清洁生产评价指标体系》。本项目为阴极铜精炼项目，项目清洁生产水平对照指标体系中表 2 电解铜企业清洁生产评价指标、评价基准值及权重值表分析计算。

根据表 2.9.2-1 清洁生产评价指标体系以及《清洁生产标准铜电解业》（HJ 559-2010）分析计算：

本项目相关指标与Ⅰ级限定性指标进行对比，计算综合评价指数得分 Y_I 为 100＞85 分，限定性指标和非限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求，因此**本项目清洁生产综合评价指数能够达到Ⅰ级清洁生产水平。**

表 2.9.2- 1 本项目清洁生产评价指标体系分析一览表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准值	II 级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	本项目指标	
									本项目建设情	等级
1	生产工艺及装备	0.15	压滤设备	/	0.4	配备高压隔膜压滤机			阳极泥、硫酸镍、脱铜采用隔膜压滤机	I 级
2			硫酸雾的收集与处理	/	0.3	电解净液车间设有酸雾收集、处置装置			电解、净液车间采用加盖、负压抽气收集酸雾。车间设置酸雾净化塔净化处理酸雾	I 级
3			防腐防渗措施	/	0.3	生产车间地面采用防渗、防漏和防腐措施；污水处理系统具备防腐防渗措施			生产车间、污水处理系统实施防渗、防漏和防腐措施	I 级
4	能源消耗	0.15	*单位产品综合能耗	Kgce/t	0.5	≤70	≤85	≤110	67.0	I 级
5			单位产品电耗	Kw.h/t	0.2	≤320	≤380	≤500	317	I 级
6			电流效率	%	0.3	≥98	≥96	≥94	98	I 级
7	水资源消耗	0.1	单位产品新鲜水	m^3/t	0.5	≤2.5	≤3.0	≤4.0	0.9	I 级
8			*工业用水循环利用	%	0.5	≥98.5	≥98.0		≥99.2	I 级

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准值	II 级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	本项目指标	
									本项目建设情	等级
9	能源综合利用	0.15	铜冶炼综合回收率	%	0.4	≥99.7	≥99.6	≥99.4	99.9	I 级
10			阳极泥综合利用率	%	0.3	100	≥98	≥95	阳极泥作为副产品外售，再利用	I 级
11			电解液循环利用率	%	0.3	99.5			电解液循环利用，循环利用率 100%	I 级
12	污染物产生与排放	0.1	硫酸雾产生浓度	mg/m^3	0.5	≤50	≤60	≤80	电解车间硫酸雾产生浓度为 48.57mg/m^3，净液车间硫酸雾产生浓度为 50mg/m^3	I 级
13			*硫酸雾排放浓度	mg/m^3	0.5	≤20	≤30	≤40	电解车间硫酸雾排放浓度为 5.7mg/m^3，净液车间硫酸雾排放浓度为 5.0mg/m^3	I 级
14	温室气体排放	0.1	碳排放管理	/	1	定期开展主要产品碳足迹评价和碳盘查		定期开展碳盘查	项目实施后定期开展主要产品碳足迹评价和碳盘查	I 级
15	产品特征	0.1	阴极铜	/	0.5	按照GB/T 467的要求，产品合格率≥95%	按照GB/T 467的要求，产品合格率≥90%	按照GB/T 467的要求，产品合格率≥85%	合格率≥95%	I 级
16			残极率	%	0.5	≤14	≤15	≤18	项目残极率为 14%	I 级

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准值	II 级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	本项目指标	
									本项目建设情	等级
17	清洁生产管理	0.15	*环保法律法规执行情况	/	0.1	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。			项目建设符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，落实环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。	I 级
18			*产业政策符合	/	0.1	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类产品。		生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家明令淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家禁止类产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备。项目采用永久阴极电解先进生产工艺，产品为阴极铜产品。	I 级
19			清洁生产管理	/	0.1	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环			项目建成后按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系、制定清洁生产制度及管理办法、工作计划、方案等，编制运行台账，制定突发事件应急预	I 级

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准值	II 级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	本项目指标	
									本项目建设情	等级
						保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			案并备案。运行期间加强无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。	
20			清洁生产审核	/	0.1	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	I 级
21			节能管理	/	0.1	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为90%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥50%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	I 级

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准值	II 级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	本项目指标	
									本项目建设情	等级
22			污染物排放监测	/	0.1	满足国家相关监测技术规范要求；按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息。			按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息	I 级
23			*危险化学品管理	/	0.05	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求			按《危险化学品安全管理条例》相关要求实施危化品管理。	I 级
24			计量器具配备情况	/	0.1	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求			按 GB17167、GB24789 三级计量配备要求建设、运行	I 级
25			*固体废物处理处置	/	0.1	通过当地环保主管部门组织的危险废物规范化管理考核，综合评估结果为“达标”。按照GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。			项目投产后对危废进行规范化管理，并经环保主管部门考核达标。对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置	I 级
26			土壤污染隐患排查	/	0.1	属于土壤污染重点监管单位的企业应参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效			建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有	I 级

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级清洁生产水平基准值	II 级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	本项目指标	
									本项目建设情	等级
						防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。			毒有害物质渗漏、流失、扬散。	
27			运输方式	/	0.05	物料公路运输和厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输和厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气），或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能	物料公路运输和厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气），或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低50%。	物料公路运输和厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	I 级
注：带*的指标为限定性指标										

2.9.2.7 清洁生产结论及建议

综上所述，本项目从原料、工艺技术、资源及能源综合利用和污染治理上都体现了清洁生产的原则，与《铜冶炼行业清洁生产评价指标体系》对比分析，本项目清洁生产水平为Ⅰ级。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查

3.1.1 地理位置

会理市位于四川省西南角，凉山彝族自治州最南端；地理坐标东经 101°52′～102 °38′，北纬 26 °05′～27 °12′；周边与攀枝花市、盐边县、米易县和德昌县、宁南县、会东县相毗邻，与云南省禄劝县、武定县、元谋县、永仁县隔江相望；会理市北距西昌 185km，距成都 749km，南距昆明 310km，西距攀枝花市 105km，成昆铁路从西面擦县境而过。

3.1.2 地形地貌地质

会理市境内山脉均为北南走向，分属螺髻山和牦牛山的余脉；在这两列山系之间，有许多汇水盆地，河流阶地和山麓冲积、洪积扇，盆地中遍布低矮的垄岗和浑圆的丘陵，把盆地分割成大小不等的坝子，其中以城区所在地的会理坝子最大；境内河流南北展布，以城北油菜地至东北部太平区的大雪山一线为分水岭，分属金沙江和雅砻江水系；宽谷平坝，沟谷相间，形成了山地与丘陵，平坝相间分布的地形；全境山地、丘陵、平坝之比，大体上是 4：5：1。

会理市境内一般海拔高度 2000m。最高为东北部与宁南县交界的贝母山，最低点为通安镇的濛沽。全境相对高差在 800～1000m 之间，最大垂直相对高差 3081m，有“一山分四季，十里不同天”之说。

按地貌形态全县可分为平坝、台地、低丘陵、高丘陵、低山、低中山、中山、山原等类型。其中平坝 327728 亩，占 4.83%；台地 7644 亩，占 0.12%；低丘陵 27475 亩，占 0.40%；高丘陵 91906 亩，占 1.35%；低山 78922 亩，占 1.17%；低中山 4574295 亩，占 67.44%；中山 1187966 亩，占 17.52%；山原 486360 亩，占 7.17%。

3.1.3 气候气象

会理市气候属国内中亚热带西部半湿润气候区。主要特点是日照时数多，蒸发旺盛；雨量集中，干湿季分明；气温年差较小，日差较大；冬暖无严寒，夏凉无酷暑，四季如春。但气候垂直变化大，高山积雪、峡谷炎热；气温回升和下降波动亦大，有一雨成冬之说。境内分区地方性气候特征十分显著：城区一带为温和区，气候温和，冬暖无夏；北部山区为高寒区，温凉湿润，长冬无夏；南部河谷为干热区，炎热干燥、长夏无冬。

（1）四季

会理市春季冷暖交替季节，冷空气活动频繁，易出现“倒春寒"。大气环流相对稳定，空气杂质少，多晴天，太阳辐射最大而热量损耗最少。多大风、雨水少，温度低，蒸发量大。4～5 月易遇春旱，局部地区多冰雹。5 月是干、热交替期，易出现极端最高气温。3 月易出现低温冷害。夏季西南季风来临，暖气流带来充足的水汽，天空遮蔽物（云、杂质）多，雨日多，雨量最大，暴雨、洪涝多发生在 6～7 月；7 月最热，而平均气温仅 21℃，易遇夏伏旱；8 月低温对农作物危害极大。秋季秋高气爽，9～10 月多绵雨，易降温，11 月时有冰雹。冬季暖和，平均气温 7.9℃，干燥少雨雪，降水量 24.20mm，多日照，多晴冷天气。一年气温最低，易出现极端最低气温。以气温为标志则会理无夏而冬季较短。冬季始于 11 月 21 日，终于次年 2 月 20 日，历时仅 90。平均气温 7.9℃，降水量 24.20mm，日照 667.80 小时，天暖少雨雪，多日照，常天晴。春秋季始于 2 月 21 日，终于 11 月 20 日，历时 273 天，平均气温 17.60℃，降雨量 1110.10mm，日照 1718.60h。

（2）光照

会理市属日照高值区，累计年平均日照 2388h，占全年可照时数 4422h 的 54%，12～3 月多达 66.40%～71.60%，雨季不小于 30%。2002 年最多达 2761.4h，1993

年最少为 2097.8h；最多月为 3～5 月，共 749.5h，每月平均 250h，每天平均 8h。6～10 月日照时数较少，平均每月只有 147h，每天平均 4.8h，其中 7 月、9 月是全年日照最少的两个月。会理市总的日照特点是日照充足，冬春多于夏秋，春季日照时间最长。

太阳辐射量年平均总量每平方厘米 135.80 千卡，最强平均值每平方厘米 15.10 千卡，最弱平均值为每平方厘米 8.60 千卡。

（3）温度

会理市气温由南向北逐渐递减，平均垂直递减率为每百米 0.60℃。北部高寒山区年均气温 7℃，最低-23℃；中部温和山丘区 15.30℃，南部干热河谷区 23℃以上，极端最高气温达 43℃。1986～2005 年，年平均温度 15. 10℃，低于毗邻县市 1℃～5.20℃（会东 16.10℃、米易 19.50℃、攀枝花 20.30℃、德昌 17.60℃）。最高年为 16℃（2005 年），最低年为 14.50℃（1992 年），最高和最低相差 2.20℃。年极端最高温度为 32.60℃（2005 年）；极端最低温度为-5. 80℃（1992 年）；1 月最冷，均温为 7℃；7 月最热，均温 21℃。稳定通过 10℃的平均初日是 2 月 28 日，终日是 11 月 19 日，间隔日数为 265.60 天。大于 0℃以上的活动积温为 5539℃，大于 10℃的活动积温为 4746℃，积温强度 17.90℃，与同纬度的桃源县比较，累计积温仅少 400℃，其强度却偏低 4℃左右。温度条件存在温度本身等量不等值和强度低的情况，致使作物具生长期一般较长的特点。

（4）雨量

雨量丰沛、集中，雨季开始迟（6 月上旬），结束早（10 月中旬），有水热同季、干湿季分明的特点。但雨量分布不均，从北向南逐渐减少。北部山区，年雨量在 1200mm 以上，是多雨区，又是暴雨中心；南部河谷区年降雨量仅有 800mm 左右。

会理市降雨量最多的 1995 年为 1480.50mm，最少的 1989 年为 773.50mm，年际间差2倍。年雨量的90%以上集中在6～10 月，1995 年7月为最多达 500.60mm。29 日降雨量多达 172mm。年平均降雨日数为 135 天，最多 185 天（2004 年），最少 99 天（1987 年）。夏季（6～8 月）降水最多达 717.30mm，占全年总降雨量的 63.40%，其中 7 月 8 月最多，年均降雨量 7 月为 270mm，8 月为 212mm。冬季（12～2 月）降雨量最少为 21.10mm，占全年降雨量的 1.90%，其中 12 月最少，平均降雨量仅 8.10mm。

3.1.4 水资源概况

会理市境内水系发育，受地质构造及地貌形态的控制，水系均呈北南向展布，以油菜地至大雪山分水岭为界。北部岔河、摩挲河及西部油房沟流向南向北，属雅砻江水系；南部城河、鲹鱼河、竹鲊河、竹箐河等河流由北向南汇入金沙江。

安宁河于会理市北端甸沙关过境。金沙江由西部绕经南部，过境河段，全长 110 公里全在峡谷之中，岸壁陡峭，田高水低，“水在江中流，人在岸上愁”。沿江气候炎热干燥，江坡田地严重缺水，亦难于利用。

会理市集水面积 20 平方公里以上河流有 42 条，总集水面积 4244.06 平方公里，长 998.70 公里，出境流量每秒 74.86 立方米，河网密度每百平方公里 22 公里。流域面积 100 平方公里以上的主要河道有：

城河，也称会川河，上游称怀远河，中游称杨桥河，下游称普隆河由北向南贯穿境内中部和南部。发源于龙肘山东麓，自外北经县城向南入金沙江，流域面积 2096.59 平方公里，占全县面积 46.20%，干流长 141 公里，平均比降 10.35‰，天然落差 1340 米。河口处多年平均流量每秒 31.87 立方米，占全市出境水量的 42.50%，最枯流量每秒 0.30 立方米。支流呈树枝状分布，流域面积达 100 平方公里以上的有麻龙河（下游称潭溪河）、姜州河、矮郎河（下游称白鸡河、黑涛河）、

力马河（下游称小关河）、黎溪河，条河总长 166.90 公里；流域面积 20 至 100 平方公里的河流共 17 条，总长 215.20 公里。全流域有中、小型水库 100 座，蓄水 5671.50 万立方米，为全市总蓄水量的 71%，保灌田 9.43 万亩，占全市 60.40%，且水力资源蕴藏量大。由于枯、丰水量悬殊，利用率低，若总体规划，蓄能调节，开发的潜力颇大。

岔河由益门河、六华河、冷水河组成，发源于贝母山、大雪山、流经益门镇，在六华镇汇合，下游德昌境内称锦川河，流入安宁河。集水面积 779.40 平方公里，占全市总面积的 17.10%，会理市境内出口处，年平均流量每秒 21.84 立方米，占全市总径流量的 29.30%，最枯流量每秒 4 立方米左右河流比降 15‰～93.80‰。由于降水量大，蒸发量小，植被覆盖率高，因此境内无蓄水工程，全为小沟小埝自流灌溉，保灌田 4337 亩。岔河上游 3 条支流，来水量丰富，河床比降大，为县境内水力资源丰富的河流之一。

摩挲河上游称白果河，发源于龙肘山东麓，流经云甸镇，由米易县昔街乡入安宁河，全长 31.90 公里。河床比降 47‰，流域面积 218.60 平方公里，占全市总面积的 4%，出境处多年平均流量每秒 3.88 立方米，最枯流量每秒 0.60 立方米，落差近千米。河流上引水工程摩挲大堰和青山大堰，控灌云甸镇农田 5500 亩，全流域中保灌面积 8232 亩。由于交通方便，为水力资源开发利用较好的河流，已开发量占可开发量的 63.70%，占全市现有水电站容量的 37.60%。

鲹鱼河发源于大雪山南麓流经会东县入金沙江。在境内主要有太平河、偏桥河、野猪河三支流。集水面积 443.70 平方公里，出口处多年平均流量每秒 11.57 立方米，最枯流量约每秒 3 立方米，河床比降 29.90‰～49.30‰。水力资源较为丰富，是开发小水电的主要河流。

竹鲊河发源于白云山西麓，由树堡河、绿水河、姜驿河 3 条支流组成。流域

内有绿水镇、黎溪镇，于竹鲊河门口处入金沙江。集水面积 193.16 平方公里。中、下游急流峡谷，河床多变，泥石流时有发生。

竹箐河发源于三尖山，由通安河与竹箐河汇合而成。集水面积 122.40 平方公里，河口处多年平均流量每秒 0.90 立方米，最枯流量每秒 0.05 立方米。上游小水库密布，下游河床比降 107.10‰，落差集中达 860 米，流入金沙江。

此外，全市流域面积小于 100 大于 20 平方公里的河流有 6 条，集水面积 194.96 平方公里，占全市总面积的 4.30%；小于 20 平方公里的河流有 28 条，集水面积共 195.27 平方公里，占全市总面积的 4.30%。

金沙江流经会理南部边境，是会理同云南省的分界河道，境内金沙江流长约 113 公里，大多在深山峡谷之中，两岸山高壁峭，水深流急，暗礁险藏；由攀枝花市至鱼鲊乡长 40 公里河道，经过疏浚可通小火轮；由于金沙江地势低下，目前尚难利用于农业灌溉，但蕴藏着极丰富的水能资源。

3.1.5 水文地质

会理全境地质构造复杂，地层出露齐全，所处大地构造位置，属“扬子准地台区”的磨盘山昔格达断裂带和安宁河新断裂带地区，形成于元古代。在大的坡段上属于川台地的两沿，川，滇南北构造带中部。

（1）地层

会理境地壳属地球陆壳部分，厚度约47公里，地层较为齐全，从前震旦纪到第四纪的地层出露繁多，沉积岩石类型复杂，有海相沉积也有陆相沉积，有不同时代各种环境下沉积的碎屑岩（砾岩、砂岩、泥岩、页岩、火山碎屑岩）和生物岩（石灰岩、白云岩、石膏、煤等）。

境内各地质年代地层分布比较杂乱，可归结为：

1）震旦纪地层：分布于会理境内四周的云甸镇、黎溪镇、太平镇等乡镇的中、

浅山地带。

2）古生代寒武纪、奥陶纪、二叠纪地层：分布于槽元乡等乡镇及天宝山、贝母山、龙肘山一带。

3）中生代三叠纪地层：分布于益门镇、绿水镇等乡镇及白云山。

4）侏罗纪、白垩纪地层：分布于马宗岭、猫跳河向南及于会理城区到彰冠镇、新安傣族乡等乡镇和大黑山达金沙江一带。

5）新生代第三纪、第四纪地层：分布于现代河床两岸堆积层。

（2）构造运动

会理境内的岩浆活动和变质作用相当强烈，有不同时期侵入或喷出的酸性、中性、基性超基性岩浆岩，也有由于不同时期构造变动和岩浆作用形成的各种变质岩。

第三纪中新世喜马拉雅造山运动，使古地中海盆地强烈隆起，形成青藏高原，会理处于边缘部分，也受到挤压抬升，局部断裂，形成众多河流和若干小型山间湖盆，构成了现在山川面貌的雏形。第四纪以来，受板块运动的影响，地面还来不及夷平又急剧上升，河流下切，造成地形高低悬殊，南部、西部、北部上升剧烈，形成“V”字形幼年河古，山高谷深；中部、东南部上升缓慢，形成丘陵、平坝、宽谷、阶地。强烈的构造变动造成全县地势北高南低，北部山体浑厚，峰峦重叠，许多山峰海拔高度超过3000米。

（3）地质发育

会理地层地质经历了太古代物质分异、岩浆活动等构造变动和沉积，在元古代“晋宁运动”时，地层褶皱上升，出现变质地层，称为“会理群”，造成板岩、千枚岩、石英岩、白云质大理岩、夹变质基性火山岩，并伴随有花岗岩、闪长岩、基性超基性岩的侵入。震旦亚代，“康滇地轴”发生一系列南北向断裂，致会理沉积的

砾岩、砂岩和少量页岩厚达数百米。寒武纪地壳平稳下降，形成全球性的海侵中，会理也被淹没，并造成以碎屑岩、碳酸盐和镁质碳酸盐沉积为主的滨海沉积环境。奥陶纪地壳缓慢抬升，会理才变为陆地。志留纪末期的“加里东运动”，会理亦受到影响。其后的三叠纪“印支运动”、白垩纪的“四川运动”，在构成中国现代山脉和总体地貌雏形的断裂活动中，也造成会理境内一系列南北向褶皱和断裂。

3.1.6 土壤

会理城内地质复杂，成土母质多种多样，在成土因素综合作用下，土壤种类千差万别，其肥沃度差异甚大。1980～1982年开展第二次土壤普查（第一次为1959年），较为全面、准确地查清了境内土壤状况。所形成的《会理土壤》一书已作详细记述。普查结果，全县土地总面积672.79万亩，土壤类型分别为：自然土壤有9个大类、20个亚类，33个土属，100个土种。其中水稻土16.58万亩，占土地总面积的2.46%；冲积土0.30万亩，占0.04%；紫色土201.88万亩，占31.34%；红壤土239.16万亩，占35.55%；石灰岩土34.87 万亩，占5.18%；燥红土33.84万亩，占5.04%；黄棕壤土72.06万亩，占10.71%；棕壤土33.43万亩，占4.97%；亚高山草甸土31.67万亩，占4.71%。

耕地中的土壤物理性：全市55.97万亩（第二次土壤普查数）耕地中，物理性黏粒含量20%，下砂性土69962亩，占耕地面积的12.50%；物理性黏粒含量20%～60%的壤性土483580亩，占86.40%；物理性黏粒含量60%以上的黏性6158亩，占1.10%。

土壤化学性质和养分：土壤的化学性质和养分状况变幅大，差异明显。据化验，pH值（酸碱度）5～6的占耕地32.50%，6～6.50的占27.60%，6.50～7.50的占17.10%，7.50～8的占18.80%，8～9的占4%，表明土壤以微酸至酸性为主；有机值含量大于4%的占耕地的1.56%，3%～4%的占10.96%，2%～3%的占39.10%，1%～

2%的占43.12%，1%以下的占耕地的5.26%，含氮含量大于0.20%的占耕地的6.89%，0.15%～0.20%占8.22%，0.10%～0.15%的占38.95%，0.075%～0.10%的占41.15%，0.075%以下的占0.79%，有机值和全氮含量中等偏低；碱解氮中等偏高；全磷0.50%～3.20%的占耕地的3.29%，0.10%～0.20%的占74.84%，0.05%～0.10%的占27.87%；速效磷含量20～40PPM的占耕地的0.35%，10～20PPM的占5.34%，5～10PPM的占21.84%，3～5PPM的占59.85%，小于3PPM的占12.62%，全磷和速效磷缺乏，会理市缺磷土壤占耕地的94.31%，严重缺磷的占59.85%。。

3.1.7 矿产资源

会理区域大地构造属川滇经向构造带，其中段及两侧地区地质构造复杂，是全国得天独厚的主要成矿带之一；由于地质构造较为复杂，岩浆活动强烈，矿产资源具有品种多、储量大、品位高的特点，素有“矿产博物馆”和“攀西聚宝盆”的美誉。全市探明的金属矿、非金属矿达 60 多种、300 多处，有大型金属矿床 10 个、中型金属矿床 27 个、小型金属矿床 30 个、矿点 84 个，矿产资源主要以铁、铜、锌、锡、金、银、锗、镓、镉、硒、耐火黏土、砷、滑石等为主，还有钛、钒、煤、铅、镍、钨、钼、铍、钴等。其中，探明的黑色金属储量 3.49 亿吨；有色金属储量 7228 万吨，其中铜矿（金属量）储量 165.6 万吨，铅锌矿（金属量）储量 129 万吨，钛矿（金属量）储量 134 万吨，镍矿（金属量）600 万吨，钒矿（金属量）120 万吨，银 2048 吨，金 18 吨；煤矿储量 5518 万吨。还有丰富的石膏、磷矿、石棉、重晶石等多种非金属矿，特别是蛇纹石、石英石等矿种，储量约占全省的 70%以上。

经开区涉及的各乡（镇）的矿产资源情况如下：

1）云甸镇：全镇有地下储矿铅锌矿、铜矿、硅矿、铁矿、菱铁矿、金矿等 10 余种，现已开发的矿山有 3 处，铅锌矿和硅矿已成规模。

2）小黑箐镇：矿产资源有储量较大的钒钛磁铁矿，全镇境内已探明的钒钛磁铁矿储量达 3.5 亿吨，稀有金属铌钽矿的储量也十分丰富；镇境内有丰富的钒钛磁铁矿和高岭土矿产资源，有充足的煤炭资源。

3）关河镇：现已探明并大量开采利用的有铁、镍、煤、蛇纹石、高岭土、硅石等矿产品。

4）黎溪镇：镇内地下矿产较为丰富，主要以铜矿、铁矿及非金属蛇纹石、硅石、樟木河铅锌矿和钒钛磁铁矿等矿产为主，年均生产铜金属 800 吨。

3.2 环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域环境质量现状，本次评价收集了区域的大气环境的例行监测数据，同时，在项目所在区域开展了补充监测。

3.2.1 大气环境质量现状监测及评价

3.2.1.1 大气环境质量例行监测及评价

一、达标区判定

根据《会理市 2023 年生态环境质量状况》，2023 年会理市细颗粒物年均值为 19 微克/立方米；可吸入颗粒物年均值为 34 微克/立方米；臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 114 微克/立方米；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 1.1 毫克/立方米；二氧化硫年均值为 6.0 微克/立方米；二氧化氮年均值为 13.0 微克/立方米。

上述六项指标均达标，项目所在区域属于大气环境**达标区**。

二、大气环境质量例行监测点位及结果

本次评价收集会理市空气自动监测站点 2023 年 365 天常规因子自动监测数据。常规监测因子逐日监测数据分析如下表。

表 3.2.1-1 2023 年会理市环境空气质量年评价指标

污染物	评价指标	浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6.0μg/m^3	60μg/m^3	10.0%	达标
	百分位数日平均质量浓度	15μg/m^3	150μg/m^3	10.0%	达标
NO_2	年平均质量浓度	13.0μg/m^3	40μg/m^3	32.5%	达标
	百分位数日平均质量浓度	22μg/m^3	80μg/m^3	27.5%	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	34μg/m^3	70μg/m^3	48.6%	达标
	百分位数日平均质量浓度	62μg/m^3	150μg/m^3	41.3%	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	19μg/m^3	35μg/m^3	54.3%	达标
	百分位数日平均质量浓度	36μg/m^3	70μg/m^3	51.4%	达标
CO	年平均质量浓度	/	/	/	/
	百分位数日平均质量浓度	1.1mg/m^3	4mg/m^3	27.5%	达标
O_3	年平均质量浓度	/	/	/	/
	百分位数 8h 平均质量浓度	114μg/m^3	160μg/m^3	71.25%	达标

由上表可知，2023 年会理市常规环境空气因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3.2.1.2大气环境质量现状监测及评价

1）监测点位

本项目设置 1 个大气补充监测点位，监测报告为监测（川环源创检字（2024）第 CHYC/24H01301-1 号），同时引用规划环评昆鹏组团 1 个大气监测点位。监测点位如下。

表 3.2.1-2 大气环境现状监测点位

编号	监测点位置	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离	备注
		X	Y					
1#	项目厂区	E101.96812°	N26.38330°	小时值：氨、硫化氢、硫酸雾、氯化氢 日平均：硫酸雾、氯化氢	2024 年 3 月 27 日~4 月 3 日	/	/	川环源创检字（2024）第 CHYC/24H01301-1 号
2#	凉山阳极铜厂区	E 101.97863	N 26.38109	日平均：砷、TSP	2024 年 4 月 23 日~4 月 30 日	/	/	川环源创检字（2024）第 CHYC/24H06001-1 号

2）监测指标

监测因子有：氨、硫化氢、硫酸雾、氯化氢、砷、TSP。

3）监测时间及频率

小时值：氨、硫化氢、硫酸雾、氯化氢，连续 7 天，每天 4 次，每次取样时间不低于 45min；

日均值：硫酸雾、氯化氢、砷、TSP，连续 7 天，每天 1 次，每次取样时间不低于 20h；

4）监测方法

按照国家相关环境监测技术规范开展。

5）评价方法

采用单因子指数法，其计算模式为：

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

式中：P_i——大气质量评价因子的质量指数；

C_i——大气质量评价因子的实测浓度值，（mg/Nm^3）；

C_{si}——大气质量评价因子的评价标准限值，（mg/Nm^3）。

6）环境空气质量现状监测及评价结果

项目区域环境空气质量现状监测统计和评价结果见表 3.2.1-3。

表 3.2.1-3 项目所在区域大气环境现状监测结果表 单位：μg/m

监测点名称	污染物	平均时间	评价标准	监测值	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
1#本项目厂区	氨	1 小时平均	200	30~50	25.0	/	达标
	硫化氢	1 小时平均	10	未检出	/	/	达标
	硫酸	1 小时平均	300	11~24	8.0	/	达标
		24 小时平均	100	9~15	15.0	/	达标
	氯化氢	1 小时平均	50	未检出	/	/	达标
		24 小时平均	15	未检出	/	/	达标
凉山阳极铜厂区	砷	24 小时平均	/	6.19×10^{-6}~5.16×10^{-5}	/	/	达标
	TSP	24 小时平均	300	0.111~0.125	41.7	/	达标

由上述结果表明，项目所在区域各大气环境监测点氨、硫化氢、硫酸、氯化氢、TSP 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值要求。

3.2.2 地表水环境现状监测及评价

本项目废水全部处理后回用，项目无废水排放。厂区北侧有一条樟木干沟，其下游 5.6km 汇入金沙江。本次评价引用四川会理有色产业经济开发区规划环评于 2024 年 1 月对樟木河、金沙江地表水现状质量检测数据，共设置 4 个地表水监测断面。

引用检测断面设置情况见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 地表水监测点位（2024 年 1 月）

检测类别	检测点位	东经	北纬	检测项目	备注
地表水	4#樟木河（昆鹏下游）	101.965339	26.396757	pH、五日生化需氧量、氨氮、石油类、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、镉、六价铬、悬浮物、镍、硫酸盐、氯化物、硫化物	
	5#樟木河（昆鹏上游）	101.971134	26.390154		
	14#（金沙江）	101.911000	26.208368		
	15#（金沙江）	101.903499	26.192412		

二、监测时间及频次

连续 1 天，每天一次。

三、采样及分析方法

地表水采样及分析方法采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中有关规定进行。

四、水质现状与评价

采用单项标准指数法评价，其数学模式如下：

$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{is}}$ 一般污染物：

式中： S_{ij}——i 污染物在监测点的 j 的标准指数；

C_{ij}——i 污染物在监测点 j 的浓度值（mg/L）；

C_{sj}——i 污染物的水环境质量标准值（mg/L）。

$pH_j \leq 7.0$ $S_{pH,k} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$ pH：

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

>

式中：pH_j——监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}——水质标准 pH 下限值；

pH_{su}——水质标准 pH 的上限值。

对 DO 的标准指数 $S_{DO,j}$：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \leqslant DO_f$$

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

式中：DO_f—饱和溶解氧浓度 mg/L；

DO_j—监测点 j 的溶解氧实测统计代表值 mg/L；

DO_s—溶解氧的水质标准 mg/L；

T—监测时的水温℃。

项目地表水环境质量现状监测和评价结果见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 樟木河地表水检测结果一览表单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准值	最大标准指数 Pimax（%）	超标率
	4#樟木河（昆鹏下游）	5#樟木河（昆鹏上游）			
水温（℃）	19.8	14.6	/	/	/
悬浮物	8	9	/	/	0
氨氮	ND	ND	1	/	0
总氮	1.12	0.24	/	/	0
pH（无量纲）	8.1	8.6	6~9	80	0
CODcr	7	7	20	35.00	0
总磷	0.01	0.02	0.2	70.0	0
石油类	ND	ND	0.05	/	0
汞	5.00E-05	5.00E-05	0.0001	50.0	0
砷	4.00E-04	1.40E-03	0.05	2.8	0

检测项目	检测结果		标准值	最大标准指数 Pimax（%）	超标率
	4#樟木河（昆鹏下游）	5#樟木河（昆鹏上游）			
铅	3.63E-03	4.19E-03	0.05	8.38	0
镉	ND	ND	0.005	/	0
镍	ND	ND	/	/	0
铜	ND	ND	1	/	0
锌	ND	ND	1	/	0
氟化物	0.833	0.771	1	83.3	0
氯化物	53.3	73.4	/	/	0
硫酸盐	187	238	/	/	0
六价铬	ND	ND	0.05	/	0
BOD_5	1.6	1.5	4	40.0	0
硫化物	ND	ND	0.2	/	0

表 3.2.2-3 金沙江地表水检测结果一览表单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准值	最大标准指数 Pimax（%）	超标率
	10#金沙江（昆鹏上游	11#金沙江（昆鹏下游）			
水温（℃）	15.8	15.6	/	/	/
悬浮物	8	8	1000	/	0
氨氮	0.037	ND	1	3.7	0
总氮	0.8	0.71	/	/	0
pH（无量纲）	8.5	8.5	6~9	75	0
CODcr	4	4	20	35.0	0
总磷	0.02	0.01	0.2	1.0	0
石油类	ND	ND	0.05	/	0
汞	ND	5.00E-05	0.0001	50.0	0
砷	1.00E-03	9.00E-04	0.05	2.0	0
铅	2.38E-03	2.25E-03	0.05	4.76	0
镉	ND	ND	0.005	/	0
镍	ND	ND	/	/	0
铜	ND	ND	1	/	0
锌	ND	ND	1	/	0
氟化物	0.172	0.172	1	17.2	0
氯化物	57.5	57.6	/	/	0
硫酸盐	56.3	56.3	/	/	0
六价铬	ND	0.004	0.05	/	0
BOD_5	1	0.8	4	25	0
硫化物	ND	ND	0.2	/	0

由表 3.2.2-2~3，项目建设区域樟木河、金沙江地表水水质均满足地表水环境

质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，水环境质量良好。

3.2.3 地下水环境现状监测及评价

一、监测点位

本次环评在评价区域上调查了 5 个地下水监测点。监测点位见表 3.2.3-1 和附图。

表 3.2.3-1 地下水水质监测点位

编号	监测点位	监测指标	监测时间	备注
1#	厂区南侧监测点-上游（E101.96882°，N26.37924°）	Na^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、溶解性总固体、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、好氧量（CODMn）、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、铁（Fe）、锰（Mn）、铅、砷、镉、汞、六价铬、氟化物、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、镍、锑、银、钴、石油类。	2024 年 4 月 01 日	川环源创检字（2024）第 CHYC/24H01301-1 号
2#	用地范围内-厂区中部（E101.96920°，N26.38319°）			
3#	厂区北侧监测点-下游（E101.97108°，N26.38452°）			
4#	西侧监测点-侧向（E101.96675°，N26.38399°）			
5#	西侧监测点-侧向（E101.96903°，N26.38443°）			

三、监测时段

监测 1 天，每天一次。

四、采样及分析方法

地下水采样按规范进行，分析方法采用《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中推荐的方法。

地下水环境质量现状监测结果见表 3.2.3-2。

表 3.2.3-2 地下水质监测结果 单位：mg/L

点位编号 / 检测项目		1#厂区南侧	2#用地范围内	3#厂区北侧	4#厂区西侧	5#厂区西侧	标准
pH	无量纲	7.8	7.3	7.4	7.6	7.5	5.5~6.5 8.5~9.0
钾	mg/L	7.78	3.54	4.14	2.04	1.04	/
钙	mg/L	45.8	65.9	51.7	112	73.4	/
钠	mg/L	45.3	56.2	48.5	33.3	18.5	≤400
镁	mg/L	16.1	27.8	15.0	21.9	50.2	/
碳酸根	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
重碳酸根	mg/L	155	305	193	234	388	/
硫酸盐	mg/L	61.4	66.2	63.1	80.7	39.4	≤350
氯化物	mg/L	62.4	114	65.1	104	44.4	≤350
氟化物	mg/L	0.254	0.254	0.268	0.479	0.185	≤2.0
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.552	0.197	0.095	0.356	0.800	≤30.0
溶解性总固体	mg/L	327	510	351	485	438	≤2000
总硬度 (以 $CaCO_3$ 计)	mg/L	182	273	186	362	369	≤650
耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	mg/L	2.8	2.6	2.7	2.9	1.8	≤10.0
氨氮（以 N 计）	mg/L	0.076	0.320	未检出	0.096	0.074	≤1.5
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	未检出	0.010	未检出	0.015	未检出	≤4.8
挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1
铁	mg/L	0.11	0.11	0.26	0.03	0.01	≤2.0
锰	mg/L	0.02	0.33	0.43	0.08	未检出	≤1.5
锌	mg/L	未检出	未检出	0.020	未检出	未检出	≤5.0
铅	mg/L	5.27×10^{-3}	6.72×10^{-3}	6.63×10^{-3}	6.77×10^{-3}	6.79×10^{-3}	≤0.1
镉	mg/L	未检出	7×10^{-5}	7×10^{-5}	未检出	未检出	≤0.01
铜	mg/L	1.50×10^{-3}	3.24×10^{-3}	2.77×10^{-3}	2.23×10^{-3}	1.01×10^{-3}	≤1.5
镍	mg/L	3.92×10^{-3}	1.39×10^{-3}	7.0×10^{-4}	3.57×10^{-3}	3.6×10^{-4}	≤0.1
锑	mg/L	7.5×10^{-4}	6.6×10^{-4}	6.6×10^{-4}	9.5×10^{-4}	3.2×10^{-4}	≤0.01

点位编号 检测项目		1#厂区南侧	2#用地范围内	3#厂区北侧	4#厂区西侧	5#厂区西侧	标准
银	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1
钴	mg/L	3×10^{-5}	4.9×10^{-4}	1.08×10^{-3}	3.8×10^{-4}	未检出	≤0.1
汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.002
砷	mg/L	1.1×10^{-3}	未检出	1.3×10^{-3}	7×10^{-4}	未检出	≤0.05
铬（六价）	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1
硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.1
总大肠菌群	MPN/100mL	89	1.9×10^{2}	1.6×10^{2}	2.8×10^{2}	26	≤100
菌落总数	CFU/mL	1.7×10^{2}	2.6×10^{2}	2.7×10^{2}	1.1×10^{2}	47	≤1000
石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/

由上表可知，项目建设厂址区域地下水 2~4#总大肠菌群超标，其余点位及因子监测值均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准限值。

3.2.4 声环境质量现状监测及评价

一、监测点布设

本次环评在评价区域上设置了 4 个噪声监测点（川环源创检字（2022）第 CHYC/22H05701 号），具体监测点位置见表 3.2.4-1 和附图。

表 3.2.4-1 噪声监测点位

点 位	位 置	监测时间	功 能	监测项目	备注
1#	项目北侧厂界	2024 年 3 月 28~29 日	厂界噪声	监测项目：LAeq	/
2#	项目东侧厂界		厂界噪声		
3#	项目南侧厂界		厂界噪声		
4#	项目西侧厂界		厂界噪声		

二、监测内容、时间及频次

等效连续 A 声级，连续监测 2 天，昼间和夜间各一次。

三、测量方法

环境噪声按有关规定进行监测。

环境噪声现状监测结果见下表 3.2.4-2。

表 3.2.4-2 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

点位编号		2024.03.28		2024.03.29		执行标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	项目北侧厂界	38	35	41	35	65	55
2#	项目东侧厂界	41	43	45	43		
3#	项目南侧厂界	43	44	46	44		
4#	项目西侧厂界	46	41	44	42		

由上表可知，各厂界噪声监测点的昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准，声环境质量良好。

3.2.5 土壤环境质量现状监测及评价

一、监测点位及内容

在项目厂址范围内布设 7 个监测点位，在厂界外布设 4 个监测点，其中 4#和 10#分别位于评价范围内的两种土壤类型，本次按导则要求对 4#和 10#进行了全因子（基本因子+特征因子）补充监测。具体监测内容及布点见表 3.2.5-1 和附图。

表 3.2.5-1 土壤监测布点设置

检测点位	点位位置	采样深度	检测项目	备注
1#	（E101.96849°，N26.38297°）	0~0.5m	pH、砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑、钴、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	川环源创检字（2024）第CHYC/24H01301-1 号
		0.5~1.5m		
		1.5~3.0m		
2#	（E101.96803°，N26.38260°）	0~0.5m	pH、砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑、钴、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	
		0.5~1.5m		
		1.5~3.0m		
3#	（E101.96712°，N26.38344°）	0~0.5m	pH、砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑、钴、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}）、阳离子交换量、氧化还原电位、容重、孔隙度、饱和导水率	
		0.5~1.5m		
		1.5~3.0m		
4#	（E101.96927°，	0~0.2m	pH、铬、锑、钴、锌、氟化物（总）、	

检测点位	点位位置	采样深度	检测项目	备注
	N26.38193°）		石油烃（C_{10}-C_{40}）、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
5#	（E101.96572°，N26.38208°）	0~0.2m	pH、砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑、钴、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	
6#	（E101.97003°，N26.38479°）	0~0.2m		
7#	（E101.96725°，N26.38295°）	0~0.5m	pH、砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑、钴、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	川环源创检字（2025）第CHYC/25H03101 号
		0.5~1.5m		
		1.5~3.0m		
8#	（E101.96852°，N26.38258°）	0~0.5m		
		0.5~1.5m		
		1.5~3.0m		
9#	（E101.96769°，N26.38338°）	0~0.2m		
10#	（E101.95970°，N26.38283°）	0~0.2m	pH、铬、锌、锑、钴、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}）、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-	

检测点位	点位位置	采样深度	检测项目	备注
			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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
11#	（E101.962°，N26.3824°）	0~0.2m	pH、砷、汞、铅、铜、镍、镉、铬、铊、锑、钴、锰、锌、氰化物、石油烃、六价铬	西昌地矿检测中心环监字（2024）第 HJ240054 号

二、监测时间及频次

2024 年 3 月 28~29 日，2024 年 4 月 25 日，2025 年 03 月 04 日，1 次/天。

三、监测结果及评价

本次环评土壤环境现状监测结果见表 3.2.5-2 表 3.2.5-5。

表 3.2.5-2 土壤现状监测结果表

检测项目		1#			2#			3#			4#	5#	6#	DB51/2978-2023、GB 36600-2018 第二类用地土壤污染风险筛选值
		2024.03.28			2024.03.29			2024.03.28			2024.03.29	2024.03.29	2024.04.25	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
pH	无量纲	7.52	7.52	7.33	7.92	7.99	8.21	8.31	8.14	8.35	7.85	7.22	6.25	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	38	44	39	41	33	37	26	21	22	31	39	112	4500
氟化物（总）	mg/kg	464	407	415	523	520	459	443	410	423	613	489	316	16022
阳离子交换量	$cmol^+/kg$	/	/	/	/	/	/	3.4	3.5	3.9	/	/	/	/
氧化还原电位	mV	/	/	/	/	/	/	301	274	258	/	/	/	/
饱和导水率	cm/s	/	/	/	/	/	/	1.59×10^{-3}	1.66×10^{-3}	1.54×10^{-3}	/	/	/	/
容重	g/cm^3	/	/	/	/	/	/	1.21	1.17	1.13	/	/	/	/
孔隙度	%	/	/	/	/	/	/	52.4	54.5	55.9	/	/	/	/
钴	mg/kg	23	18	21	21	16	16	18	22	19	31	18	18	70
镉	mg/kg	0.38	0.11	0.13	0.09	0.05	0.06	0.13	0.11	0.10	0.10	0.25	0.05	65
铅	mg/kg	38.2	29.1	33.2	28.4	33.0	28.6	31.8	21.9	27.4	20.2	37.0	24.1	800
铜	mg/kg	46	20	28	40	27	29	81	35	33	60	102	69	18000

检测项目		1#			2#			3#			4#	5#	6#	DB51/2978-2023、GB 36600-2018 第二类用地土壤污染风险筛选值
		2024.03.28			2024.03.29			2024.03.28			2024.03.29	2024.03.29	2024.04.25	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
镍	mg/kg	68	54	45	48	38	34	35	41	35	73	42	70	900
铬	mg/kg	139	187	102	248	140	120	213	176	187	167	108	191	2882
锌	mg/kg	101	70	87	91	69	65	88	90	89	124	94	100	/
砷	mg/kg	28.0	34.0	11.9	6.86	17.1	13.4	10.9	5.35	6.40	2.57	8.28	3.46	60
锑	mg/kg	1.36	1.09	1.19	0.30	0.29	0.24	0.43	0.29	0.31	0.16	0.68	0.49	180
汞	mg/kg	0.082	0.035	0.029	0.019	0.018	0.020	0.037	0.023	0.020	0.023	0.045	0.024	38
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
四氯化碳	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	2.8
氯仿	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	66

检测项目		1#			2#			3#			4#	5#	6#	DB51/2978-2023、GB 36600-2018 第二类用地土壤污染风险筛选值
		2024.03.28			2024.03.29			2024.03.28			2024.03.29	2024.03.29	2024.04.25	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	54
二氯甲烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	2.8
三氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	0.5

检测项目		1#			2#			3#			4#	5#	6#	DB51/2978-2023、GB 36600-2018 第二类用地土壤污染风险筛选值
		2024.03.28			2024.03.29			2024.03.28			2024.03.29	2024.03.29	2024.04.25	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	0.43
苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	4
氯苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	20
乙苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	28
苯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	1290
甲苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	1200
间-二甲苯+对-二甲苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	570
邻-二甲苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	640
硝基苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	76
2-氯酚	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	260
苯胺	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	15

检测项目		1#			2#			3#			4#	5#	6#	DB51/2978-2023、GB 36600-2018 第二类用地土壤污染风险筛选值
		2024.03.28			2024.03.29			2024.03.28			2024.03.29	2024.03.29	2024.04.25	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
苯并[a]芘	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	151
䓛	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	15
萘	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	70

表 3.2.5-3 土壤现状监测结果表

检测项目		7#			8#			9#	DB51/2978-2023、GB 36600-2018 第二类用地土壤污染风险筛选值
		2025.03.04			2025.03.04			2025.03.04	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
pH	无量纲	8.40	8.45	8.43	8.61	8.64	8.55	8.05	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	57	52	42	207	221	268	95	4500

检测项目		7#			8#			9#	DB51/2978-2023、GB 36600-2018 第二类用地土壤污染风险筛选值
		2025.03.04			2025.03.04			2025.03.04	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
氟化物（总）	mg/kg	597	701	639	1.04×10^3	1.22×10^3	1.21×10^3	495	16022
钴	mg/kg	16	20	23	22	19	29	20	70
镉	mg/kg	0.22	0.11	0.16	0.15	0.17	0.27	0.11	65
铅	mg/kg	39.5	31.1	29.4	29.6	38.3	50.3	19.7	800
铜	mg/kg	29	31	79	132	128	102	44	18000
镍	mg/kg	27	36	43	46	45	46	33	900
铬	mg/kg	107	213	163	186	168	135	119	2882
锌	mg/kg	94	66	68	44	40	68	87	/
砷	mg/kg	17.8	7.51	12.2	30.4	29.0	36.4	23.5	60
锑	mg/kg	0.30	0.22	0.49	1.19	1.12	1.65	0.71	180
汞	mg/kg	0.175	0.141	0.866	0.859	1.01	4.88	8.45	38
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7

表 3.2.5-4 区域林地土壤监测结果（45 项+特征因子）

10#点检测项目								
pH	无量纲	8.45	1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	1,4-二氯苯	mg/kg	未检出
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	148	1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	乙苯	mg/kg	未检出
氟化物（总）	mg/kg	1.04×10^{3}	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	苯乙烯	mg/kg	未检出
钴	mg/kg	20	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	甲苯	mg/kg	未检出
镉	mg/kg	0.33	二氯甲烷	mg/kg	未检出	间-二甲苯+对-二甲苯	mg/kg	未检出
铅	mg/kg	32.4	1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	邻-二甲苯	mg/kg	未检出
铜	mg/kg	82	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	硝基苯	mg/kg	未检出
镍	mg/kg	44	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	2-氯酚	mg/kg	未检出
铬	mg/kg	212	四氯乙烯	mg/kg	未检出	苯胺	mg/kg	未检出
锌	mg/kg	89	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	苯并[a]蒽	mg/kg	0.29
砷	mg/kg	11.2	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	苯并[a]芘	mg/kg	0.24
锑	mg/kg	0.59	三氯乙烯	mg/kg	未检出	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.65
汞	mg/kg	0.066	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.33
铬（六价）	mg/kg	未检出	氯乙烯	mg/kg	未检出	䓛	mg/kg	0.56
四氯化碳	mg/kg	未检出	苯	mg/kg	未检出	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	/
氯仿	mg/kg	未检出	氯苯	mg/kg	未检出	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.17
氯甲烷	mg/kg	未检出	1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	萘	mg/kg	未检出
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/	/	/

表 3.2.5-5 区域农用地土壤监测结果及评价结果（特征因子） 单位：mg/kg

检测项目	11#(引用昆鹏组团西侧表层 8#)		农用地筛选值		
	监测结果	Pi	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	pH>7.5
pH	5.71	/	/	/	/
砷	7.74	0.19	40	40	25
汞	0.045	0.0250	1.3	1.8	3.4
铅	27.1	0.30	70	90	170
铜	43.1	0.86	50	50	100
镍	67.6	0.97	60	70	190
镉	0.07	0.23	0.3	0.3	0.6
铬	112	0.75	150	150	250
铊	0.73	/	/	/	/
锑	0.61	/	/	/	/
钴	37.2	/	/	/	/
锰	1293	/	/	/	/
锌	49.1	0.25	200	200	250
氰化物	ND	/	/	/	/
石油烃（C10-C40）	ND	/	/	/	/
六价铬	0.9	/	/	/	/

从以上结果可知，项目建设区域建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关指标及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地土壤污染风险筛选值要求。土壤环境质量良好。

第四章　施工期环境影响评价

4.1 建设期污染影响因素

4.1.1 植被破坏及水土流失

项目在建设期间，原地表下垫面（植被）往往受到破坏，大面积的土壤较长时间裸露，降雨时就可能导致水土流失。大量的水土流失，也是一种巨大的面源污染源，因此，施工期的水土保持工作不可忽视。

4.1.2 废水

建设期间外排污水主要包括：含大量淤泥的工地污水，施工人员产生的生活污水。

4.1.3 扬尘

建设施工过程中产生扬尘的主要为：基础开挖、回填泥土的扬尘，混凝土等材料运输、装卸、搅拌过程中的扬尘。工地扬尘首先直接危害现场工人的身体健康，其次是随风吹扬又会对周围的自然环境、居民造成一定的不利影响。

4.1.4 噪声

噪声扰民是施工工地最为严重的污染因素之一，主要有设备噪声及机械噪声。施工设备噪声主要是铲车、装载车等设备的发动机噪声及电锯噪声；机械噪声主要是打桩机锤击声（还伴随有规律的振击）、机械挖掘土石噪声、搅拌机的撞击声、装卸材料的碰击声。

4.1.5 建筑弃渣

建筑项目在基础开挖、建筑物施工过程中会产生废土方和弃渣。这些弃渣应及时运走并送至市政部门指定地方妥善处理，严格管理，禁止乱堆乱放。

4.2 生态环境影响评价

本项目为新建项目，占地面积为 80.62 亩。项目场址位于四川会理有色产业经济开发区内，用地性质属于规划工业用地。施工期生态影响来自于基础施工造成的水土流失。

4.2.1 土地占用的影响

本项目主要建设内容为电解车间、净液车间、生活污水处理站、初期雨水处理站、危废暂存间、事故应急池、初期雨水池等。

项目占地改变了土地的使用性质，使原用地变为工业用地，使土地的价值发生了变化。项目占地位于四川会理有色产业经济开发区内，为规划工业用地，因此土地性质转变用途符合会理市用地规划要求。厂区周边为已建成工业企业、园区及道路，因此本项目建设与片区景观一致。

4.2.2 对植被的影响

项目用地地块已实施场地平整。因此项目基础建设不会造成植被破坏，项目建设不会对生物多样性造成影响。厂区建设将对部分非生产性区域进行人工绿化，绿化率不低于 10.4%。

4.2.3 对动物资源的影响

工程区域动物种类为泽蛙、麻雀、田鼠等常见动物，无珍稀野生保护动物分布。故项目建设对当地动物资源的影响不明显。

4.2.4 水土流失影响及水保措施

本项目厂区已实施场地平整，项目建设无需实施大量土石方开挖，仅建筑基础开挖，开挖工程量少。工程扰动面积为 5.37hm^2，土石开挖，在降雨期将造成水土流失。因此在施工期间需做好水土流失保持工作。

本环评根据水土流失防治的特点和水土流失状况，确定防治重点和措施配置。

水土保持措施包括工程措施和植物措施两类。以工程措施控制大面积、高强度流失区域，并为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效果、减少工程投资、改善生态环境。各防治分区还将根据施工活动引发水土流失的情况采取临时措施与永久措施相结合的方式，全过程防止因工程兴建引起的新增水土流失。

本项目的水保措施如下：

表 4.2-1 本项目水土保持功能措施汇总表

防治分区		具体措施
主体建筑区		1、对开挖形成的裸露面采取临时遮盖措施； 2、开挖土石方及时外运至指定土方堆场或调用场地，厂区内临时堆放区采用防雨、防尘遮盖措施； 3、新增临时沉砂池；
可绿化区	绿化区	1、 绿化前采取覆土措施。
预留区	施工生产生活区	1、施工场四周布设临时排水沟，通过沉砂池沉淀过滤，避免雨水对冲刷造成土壤流失； 2、对场地内堆放大量的水泥、砂，施工过程中，如果遇到大风，风蚀严重，将水泥、砂用塑料布覆盖； 3、工程施工完毕后，对该区域进行土地平整复原； 4、对表面进行植草防护，植草前采取绿化覆土。
	建筑预留区	1、对表面进行植草防护，植草前采取绿化覆土。

该工程水土流失主要产生在工程施工期，因此做好工程施工期的水土流失预防和控制是该项目水土流失的关键，而且从控制水土流失和减少环境影响等角度，优化施工组织设计和工艺、方法，加强施工管理等方面进行预防。

（1）优化施工方法，加强开挖土石方的防护

在工程土石方开挖中，优化施工时序，采用先进作业方法，及时将开挖的土石方运至指定地点堆放，并做到先挡后弃。对于开挖后的边坡要及时防护，布置相应的水土保持设施。

（2）优化施工组织设计、合理安排土石方工程的施工时段

前期施工组织设计时尽可能将土石方工程和容易产生水土流失的工程安排在非雨季施工，以减少施工过程中造成雨水冲刷表面。

（3）合理布局，减少占地和地表扰动

工程在前期进行工程总体布局时，除应考虑地形、建筑物、施工等因素外，还应尽可能地考虑减少项目区工程施工队地表扰动和水土流失，保护原有的生态环境。

（4）厂区内开挖土方不得堆放于用地红线外，保证施工弃渣不下河，不影响沟渠使用功能。

（5）项目施工结束后做好施工迹地恢复，对厂区规划绿地进行植被种植，所选种植被应选用当地常见物种。

综上，本项目选址于工业园区内，采取制定的水土保持措施后，项目施工期对区域生态环境影响较小。

4.3 施工期环境空气影响评价

施工期间对环境空气的影响最主要是扬尘。干燥地表的开挖和钻孔产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆砌和回填过程中，在风力较大时，会引起大量扬尘；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也必然引起洒落及飞扬；雨水冲刷夹带的泥土散布路面，晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘。

施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。飘浮在空气中的粉尘被施工人员吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员的身体健康。此外，粉尘飘扬降低能见度，易引发交通事故；粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，影响景观。

因此，施工单位应注意文明施工，定期洒水，及时清扫地面尘土，并严格管理产生扬尘的机械设备，基础设施工程建设时应加安全网，将扬尘的影响减少到最低。总体而言，只要加强管理，施工扬尘对环境的影响相对较小。

本环评要求在施工时应采取如下的措施：

（1）施工方应做好扬尘防护工作，工地不准裸露野蛮施工。施工现场用地的周边应按有关规定进行围挡，并安装扬尘防护装置，实行封闭施工；施工场地适时喷洒水降尘。

（2）为避免扬尘，建筑垃圾应及时清运，运到指定的建筑垃圾处理场集中处置，并在运输过程中严禁沿途抛、漏、洒，不能及时清运的，应设置临时密闭性堆放场地进行保存，并适时采取洒水等措施，使其保持湿润状态，减少扬尘的产生。

（3）运输沙、石、水泥以及建筑垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，运输车辆应保持箱体完好和整洁，做到文明装卸，出场车辆应清洗轮胎，并用钢板和草垫进行覆盖防止车辆夹泥进出。同时应经常保持和维护施工道路路面的清洁、湿润以减少车辆产生的扬尘污染。

（4）认真做好施工场地管理工作，对施工现场及其周边采取专人管理、每天定时洒水清扫，对绿化带的花草树木定期洒水冲洗尘土。

（5）使用混凝土、胶合板等搭设简易封闭棚；对于松散或粉状材料—砂、石、灰等采取砌墙围挡，表面用塑料薄膜覆盖，防止刮风时粉尘弥漫，另设喷淋系统，使堆放材料保持湿润，不起尘。

（6）在装修工程施工中，施工人员应配备必要的防护装备和保证足够的通风量，避免具有刺激性气味的物质或可被人体吸入的粉尘、纤维等对施工人员身体健康造成危害。

（7）在施工期间，应加强对机械设备和运输车辆的维修、保养，禁止其超负荷工作，减少燃油燃烧时污染物的排放量。

（8）加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工、减少施工期的大气污染。

在建设工地现场要全面落实关于扬尘整治的“六必须”、“六不准”，即必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。

综上所述，项目施工期将会对项目所在地环境空气质量造成一定影响，但这些影响随着施工期的结束也会结束。因此，项目施工期不会对项目所在地环境空气质量造成明显影响。

4.4 施工期水环境影响评价

施工期废水主要是施工人员产生的生活污水以及少量施工废水。施工产生的建筑废水含有大量的泥沙、灰浆、酸碱性的物质等，应设置废水沉淀池处理，其中沉淀池上清液尽可能回用，如作为混凝土搅拌的浆料，沉淀物应与建筑渣土一起运输。

生活污水：根据工程占地面积以及工程施工内容，工程拟选厂址内施工时可能的最大施工人数为 100 人/天。施工人员生活污水依托凉山矿业股份有限公司生活污水处理系统处理后用于绿地浇灌。

施工废水工程施工时由于施工活动，诸如混凝土拌合、砂石料冲洗、砖坯的印水等均可能产生一定量的施工废水，施工废水中以悬浮物含量高、有机负荷低为特点。根据类比监测调查 SS 为 1000～3000mg/L，必须经沉淀、隔油、除渣等妥善处理后回用。经验表明，施工废水经初步沉淀后均可以回用于混凝土拌合、

施工场地洒水等，可以做到全部回用不外排，因此，做好施工废水的收集与初沉工作，可以杜绝施工废水对环境的影响。因此，施工期间加强管理，施工废水回用于工程施工，废水对当地地表水环境影响不大。

施工期生活废水及施工废水禁止直排进入樟木河内。施工期施工废水处理回用。生活污水依托凉山矿业股份有限公司生活污水处理系统处理后用于绿地浇灌，不外排。施工期间废水对水环境影响小。

4.5 施工期建筑机械噪声预测及控制

4.5.1 噪声源强

噪声是施工期主要污染因子，主要来自土建类施工机械如吊车、混凝土振捣棒、运输车辆等产生的噪声，噪声强度一般在 73~100dB(A)，表 4.5-1 是常用的几种施工设备噪声值。实际施工过程中往往多种设备同时工作，各中噪声源辐射叠加，噪声级将更高，辐射影响范围亦更大。

表 4.5-1 主要施工机械及噪声源强

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB（A）		
1	推土机	/	/	/	1	90	设置施工围挡，夜间不施工	昼间
2	挖掘机	/	/	/	1	85		
3	装载机	/	/	/	1	86		
4	翻斗机	/	/	/	0.5	89		
5	平地机	/	/	/	0.5	86		
6	振动碾	/	/	/	0.5	93		
7	吊车	/	/	/	0.5	73		
8	移动式空压机	/	/	/	0.5	92		
9	电锯	/	/	/	0.5	100		
10	切割机	/	/	/	0.5	88		
11	重型载重汽车	/	/	/	1	84～89		
12	中型载重汽车	/	/	/	1	79～85		

注：设备为流动不稳定声源；

4.5.2 噪声评价标准

建筑施工活动噪声环境影响评价采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准见表 4.5-2。

表 4.5-2 建筑施工场界噪声限值

施工阶段	主要噪声源	噪声限值 Leq dB（A）	
		昼间	夜间
基础	混凝土搅拌、夯土机、卷扬机等	70	55
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等		
装修	吊车、升降机等		

4.5.3 施工期噪声影响预测

评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的预测计算模式进行预测。

单个室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

Lp（r）——预测点处声压级，dB；

Lw——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Dc——指向性校正，dB；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

声源在预测点处噪声贡献值的计算

设第 i 个声源在预测点处产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时

间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eq}g==10lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中:

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——计算等效声级的时间；

N——为声级的个数；

M——等效室外声源个数。

参数的确定：

a、声波几何发散引起的 A 声级衰减量(工业噪声源)：Adiv＝20Lg(r/r0)

b、空气吸收引起的衰减量 Aatm

本工程噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，本次评价预测时忽略不计。

c、地面效应引起的衰减量 Agr

本工程地面为水泥硬化地面，地面效应引起的衰减量很小，本次评价预测时忽略不计。

d、屏障引起的衰减 Abar

噪声在向外传播过程中将受到建筑或其他物体的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

e、其他多方面原因引起的衰减量 Amisc。

施工期夜间不施工，因此本项目施工期仅预测昼间噪声值。施工期昼间噪声贡献值预测结果见下表：

表 4.5-3 项目施工期噪声水平等声级贡献值预测结果

序号	厂界及声环境保护目标	噪声贡献值/dB（A）	超标和达标情况
		昼间	昼间
2	厂界东侧	58.8	达标
3	厂界北侧	59.0	达标
4	厂界南侧	58.2	达标
5	厂界西侧	65.3	达标

注：本项目厂界噪声限值执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 规定的排放限值要求，昼间≤70dB（A）

4.5.4 影响评价结论

根据表 4.5-3 的预测结果，通过施工区边缘设置临时施工围挡，以及项目施工期夜间不施工措施后，厂界的昼夜噪声贡献值范围大约在 58.2~65.3B(A)之间，厂界贡献值均满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

4.5.5 施工期噪声管理对策

该项目施工期间虽然施工作业噪声不可避免，但可通过加强施工噪声控制减轻施工噪声对厂区外环境保护目标的影响。

施工期主要的噪声防治措施：

（1）尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，并对设备定期保养，严格操作规范。

（2）施工单位应对施工总平面进行合理布局，将高噪声设备尽可能布置于远离厂边界，将施工现场固定噪声源等相对集中，以减小噪声干扰范围。

（3）高噪声施工作业及靠近厂外住户高噪声作业应集中于白天施工，夜间不得进行高噪声施工。

（4）施工车辆特别是重型运载车辆的运行线路和时间，应尽量避开噪声敏感区域和噪声敏感时段。进出车辆要合理调度，明确线路，使行驶道路保持平坦，减弱车辆的颠簸噪声和产生振动。加强施工区域交通管理，避免因交通堵塞增加车辆鸣号。

（5）教育工人文明施工，尤其是夜间施工时，不要大声喧哗，尽量减小机具和材料的撞击，以降低人为噪声的影响。

（6）施工期把地块用屏障围起来，减弱噪声对外辐射，在高噪声设备附近，加设可移动的简易隔声屏。

采取有效措施对厂址施工噪声进行控制后，会将本项目施工噪声对周围敏感点影响控制在最低水平。

4.6 施工期固体废物影响

（1）开挖土石方

生产车间、事故池等建筑基础开挖将产生废弃土方。开挖土方及时外运至会理市建筑垃圾堆场或者需调用土方的工程建设区，不得随意倾倒进入环境中。

（2）建筑垃圾

施工过程中的建筑垃圾有废金属、橡胶、废砖、织物、高分子聚合物、包装材料、废砖块等。建设单位应要求施工单位规范处理，首先将建筑垃圾分类，对于能回收的建筑垃圾应尽量分拣回收，送至废物资源回收中心再利用。而不能回收利用的垃圾则应运输至指定的建筑垃圾处理单位进行处理。建筑垃圾分类处理，可施工期建筑固废对周围环境影响降至最低。

（3）施工人员生活垃圾

根据施工期污染源强分析，施工期间生活垃圾的产生量为 50kg/d，各施工场地设置生活垃圾收集设施，施工人员的生活垃圾经收集后，定期送至城市生活垃圾处理场集中处理，不会对周围环境造成明显影响。

项目的施工做到上述要求后产生的固体废弃物对周围外环境不会造成过大的影响。

4.7 施工期环境影响评价结论

为了有效地控制施工造成的环境污染影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理。建设单位在进行工程承包时，应将施工污染的控制列入承包内容，并在施工过程中督促施工单位专人负责，以确保各项控制措施的落实。

综上所述，本项目施工期的噪声、废气、废水和固体废弃物将会对环境产生一定程度的影响，但只要施工单位认真做好施工组织工作(包括劳动力、工期计划和施工平面管理等)，并进行文明施工，加强对环境的保护，遵守上述环保建议，工程建设期将不会对环境产生明显影响。

第五章 建设项目环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 评价区域气象特征

5.1.1.1 气象概况

本项目位于凉山州会理市黎溪镇，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据。本项目距离仁和站约 24km，距离会理站约 37km。按照导则要求选择攀枝花仁和站。仁和气象站（56674）位于攀枝花市仁和区，建于 1965 年，1965 年正式进行气象观测。地理坐标为东经 101.7503 度，北纬 26.495 度，海拔高度 1281 米。气象站拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2004-2023 年气象数据统计分析。

仁和气象站气象资料整编表如表 5.1.1-1 所示：

表 5.1.1-1 仁和气象站常规气象项目统计（2004-2023）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		21.2		
累年极端最高气温（℃）		39.3	2014/06/04	42.2
累年极端最低气温（℃）		2.5	2013/12/17	1.0
多年平均气压（hPa）		880.7		
多年平均水汽压（hPa）		13.7		
多年平均相对湿度(%)		55.5		
多年平均降雨量(mm)		725.7	2018/05/14	168.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		灾害天气统计
	多年平均雷暴日数(d)	45.6		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	4.0		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		19.3	2018/05/14	40.3 WSW
多年平均风速（m/s）		1.6		
多年主导风向、风向频率(%)		E 14.7		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		10.9		

5.1.1.2 气象站风观测数据统计

1、月平均风速

仁和气象站月平均风速如下表，5 月平均风速最大（2.1 米/秒），9 月风最小（1.2 米/秒）。

表 5.1.1-2 仁和气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	1.8	1.5	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2

2、风向特征

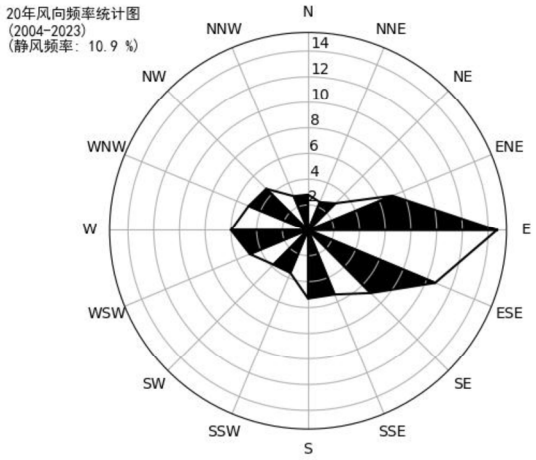
近20年资料分析的风向玫瑰图如下图所示，仁和气象站主要风向为为E和C、ESE、ENE，占 43.4%，其中以 E 为主风向，占到全年 14.7%左右。

表 5.1.1-3 仁和气象站年风向频率统计表（单位%）

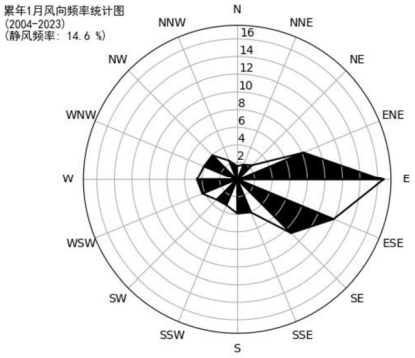
风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	2.8	2.4	3.0	7.1	14.7	10.7	6.9	5.4	5.3	3.6	3.8	4.9	6.0	5.0	4.6	2.9	10.9

表 5.1.1-4 仁和气象站月风向频率统计表（单位%）

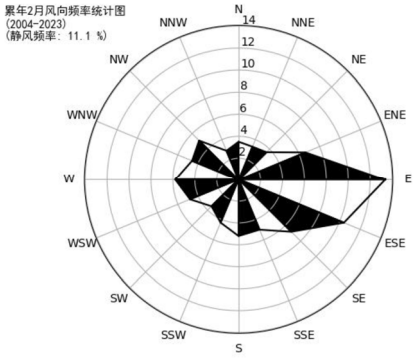
风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	1.6	1.9	2.4	8.2	16.7	11.9	8.7	4.1	3.9	3.2	3.3	4.3	4.6	4.1	4.0	2.4	14.6
02	3.5	3.3	3.6	6.6	13.4	10.9	6.8	5.0	5.2	4.3	3.5	4.8	5.8	4.6	5.1	2.9	11.1
03	3.2	2.7	3.2	6.9	13.3	9.5	6.8	7.0	6.1	4.5	4.1	4.3	6.5	5.4	4.8	3.7	8.1
04	3.2	3.0	3.0	5.7	12.7	10.4	8.6	6.4	5.9	4.1	4.7	4.9	6.9	5.4	4.4	3.8	7.1
05	2.9	3.2	2.7	6.2	15.1	12.4	9.1	7.1	5.9	4.0	3.6	4.6	5.2	5.0	3.9	3.3	6.0
06	4.1	2.3	4.1	5.6	14.7	12.5	7.5	5.5	5.8	3.7	3.8	4.4	5.4	4.6	4.8	2.6	8.5
07	3.0	3.0	2.3	5.4	13.0	9.9	5.0	4.4	3.6	3.6	3.2	6.0	8.2	7.6	6.6	4.1	11.2
08	3.6	2.9	3.3	7.7	14.0	8.5	4.6	5.0	5.5	3.1	4.4	5.0	7.5	6.4	5.4	3.0	10.0
09	3.3	2.0	3.1	8.0	14.8	9.3	5.2	3.5	5.7	3.3	4.3	5.7	7.3	4.4	4.9	3.4	11.5
10	2.4	1.3	2.5	8.3	16.36	10 .9	6.0	5.4	4.8	3.3	3.3	5.1	6.1	4.1	4.9	2.7	12.5
11	1.7	1.4	3.0	8.3	17.2	12.0	6.7	6.1	6.2	3.2	4.2	3.9	4.1	3.6	3.3	1.4	13.8
12	1.5	1.4	2.4	8.7	14.3	11.2	7.8	5.3	5.6	2.8	3.5	5.5	4.4	4.3	2.9	1.9	16.5



仁和风向玫瑰图（静风频率 10.9%）

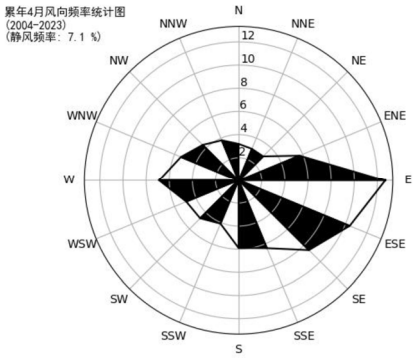


1 月静风 14.6%

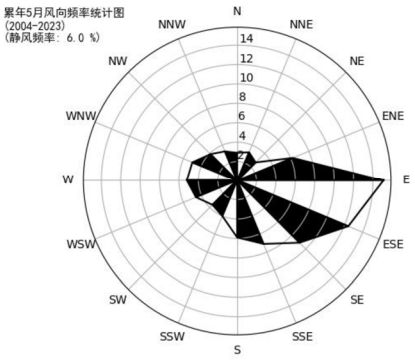


2 月静风 11.1%

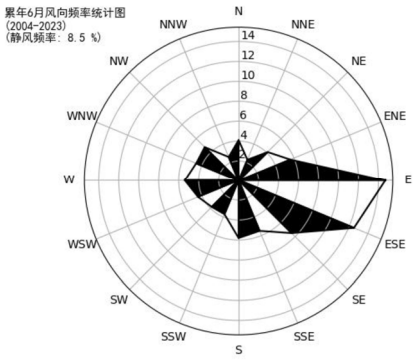
3 月静风 8.1%



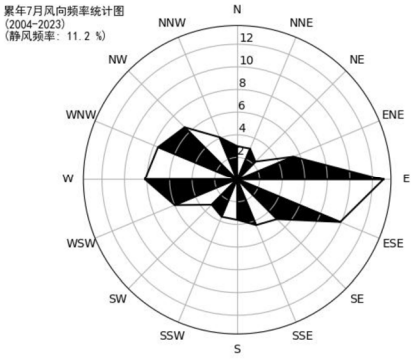
4 月静风 7.1%



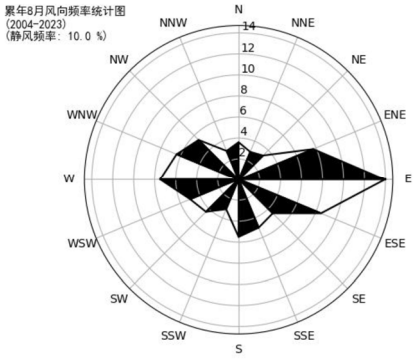
5 月静风 6.0%



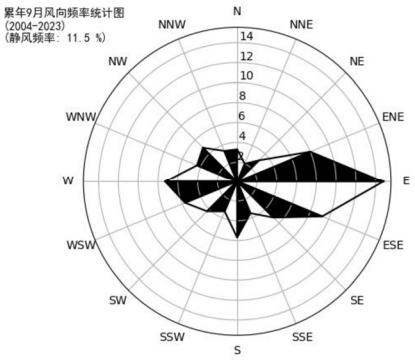
6 月静风 8.5%



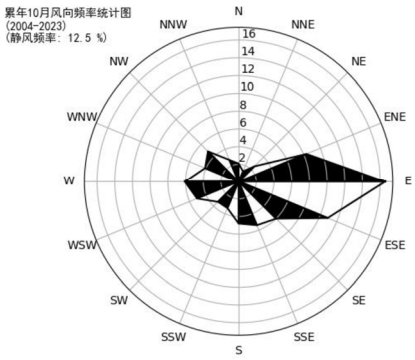
7 月静风 11.2%



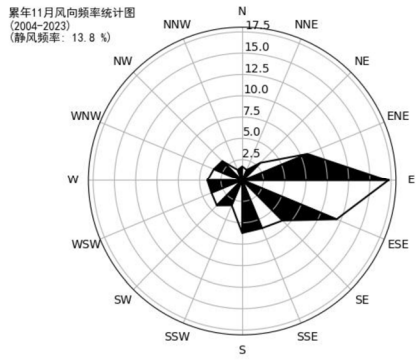
8 月静风 10.0%



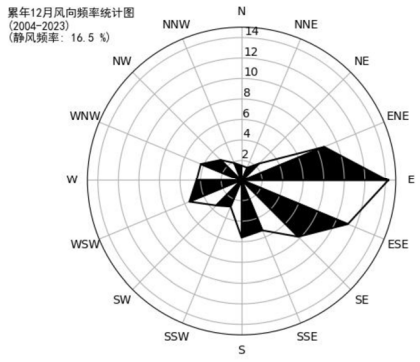
9 月静风 11.5%



10 月静风 12.5%



11 月静风 13.8%



12 月静风 16.5%

图 5.1.1-1 仁和站风向玫瑰图

3、风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，仁和气象站风速呈现上升趋势,每年上升 0.06%，2020 年年平均风速最大（2.4 米/秒），2015 年年平均风速最小（1.0 米/秒），无明显周期。

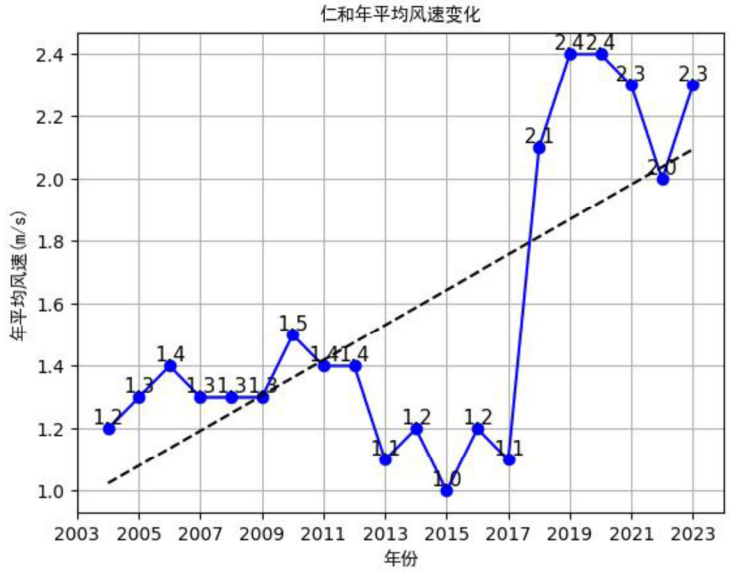


图 5.1.1-2 仁和站（2004-2023）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

5.1.1.3 气象站温度分析

1、月平均气温与极端气温

仁和气象站 06 月气温最高（26.9℃），12 月气温最低（13.1℃），近 20 年

极端最高气温出现在 2014-06-04（42.2℃），近 20 年极端最低气温出现在 2013-12-17（1.0℃）。

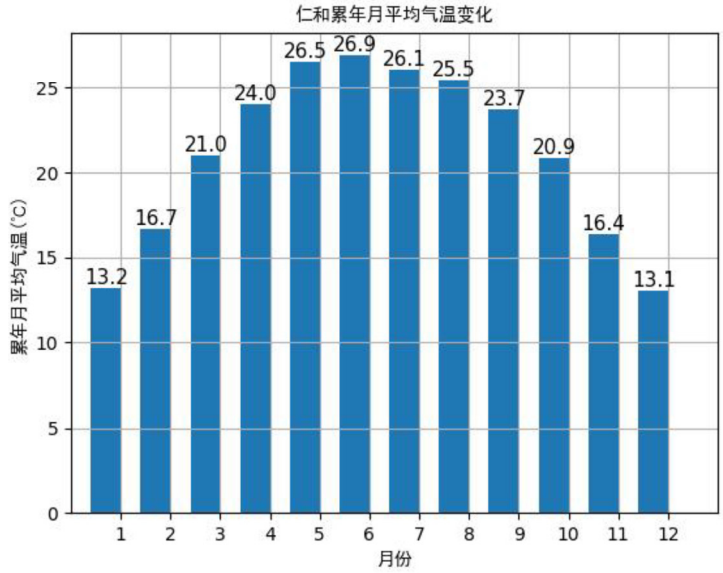


图 5.1.1-3 仁和月平均气温（单位：℃）

2、温度年际变化趋势与周期分析

仁和气象站近 20 年气温呈上升趋势，，2023 年年平均气温最高（22.1℃），2007 年年平均气温最低（20.3℃），周期为 2-3 年。

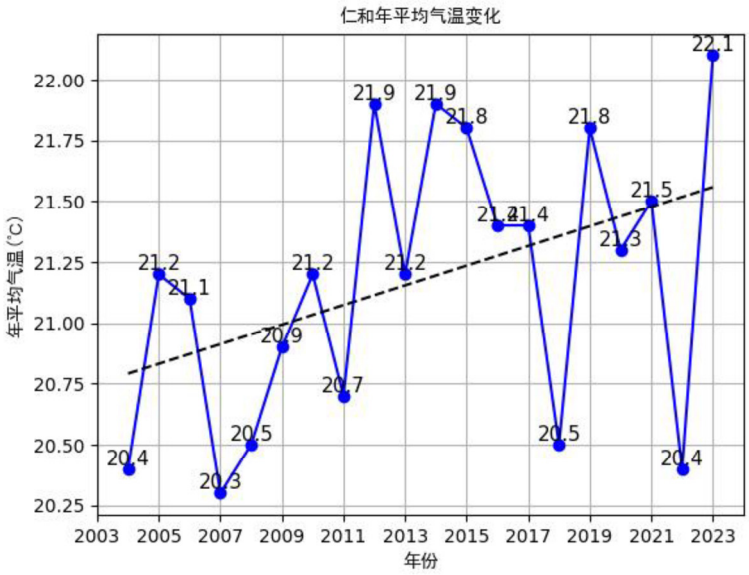


图 5.1.1-4 仁和（2004-2023）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

5.1.1.4 气象站降水分析

（1）月平均降水与极端降水

仁和气象站 07 月降水量最大（188.0 毫米），12 月降水量最小（2.4 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2018-05-14（168.0 毫米）。

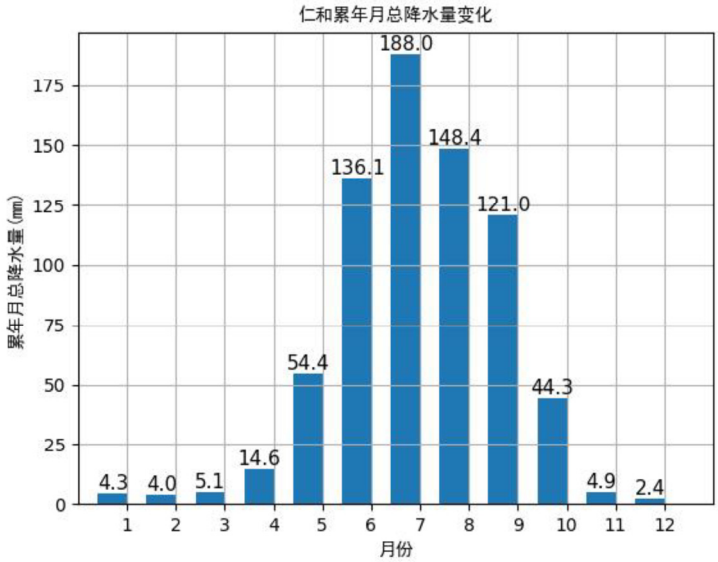


表 5.1.1-5 仁和站月平均降水量 单位：毫米

（2）降水年际变化趋势与周期分析

仁和气象站近 20 年年降水总量呈增加趋势，，2005 年年总降水量最大（1016.4 毫米），2023 年年总降水量最小（464.0 毫米），无明显周期。

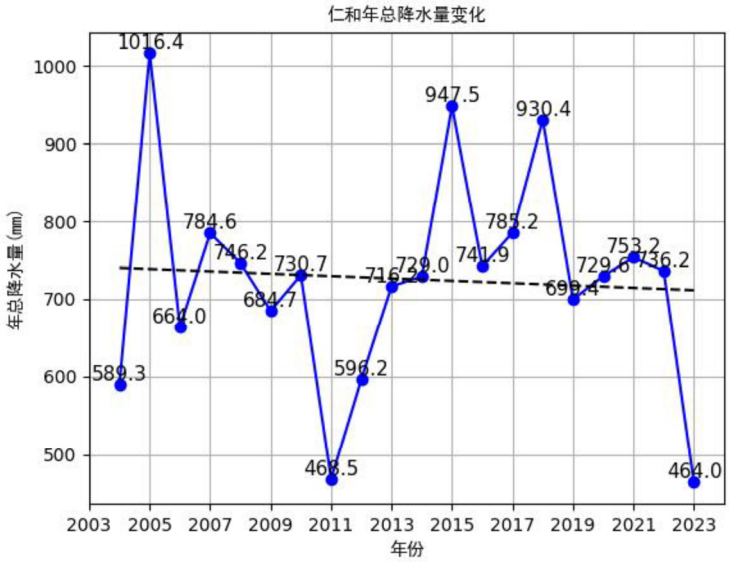


表 5.1.1-6 仁和站（2004~20213）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

5.1.1.5 气象站日照分析

（1）月日照时数

仁和气象站 03 月日照最长（272.5 小时），09 月日照最短（146.6 小时）。

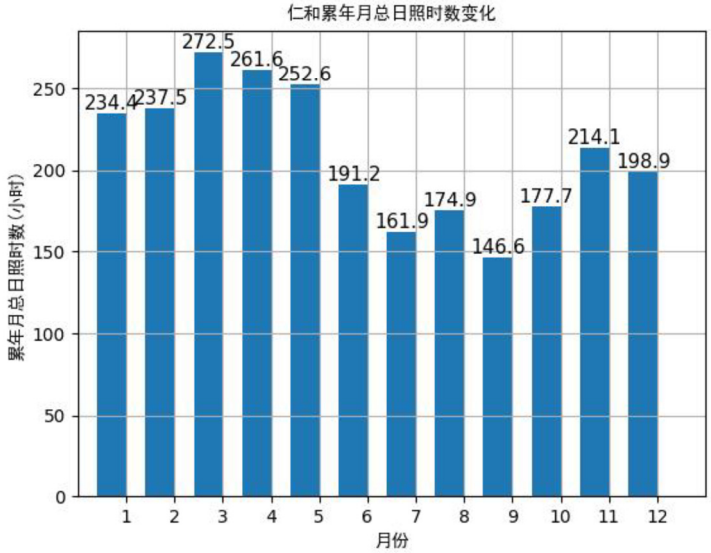


表 5.1.1-7 仁和站月日照时数（单位：小时）

（2）日照时数年际变化趋势与周期分析

仁和气象站近 20 年年日照时数呈增加趋势，2022 年年日照时数最长（2909.9 小时），2017 年年日照时数最短（2067.8 小时），无明显周期。

表 5.1.1-8 仁和站（2004-2023）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

5.1.1.6 气象站相对湿度分析

1)月相对湿度分析

仁和气象站 09 月平均相对湿度最大（71.5%），03 月平均相对湿度最小（33.8%）。

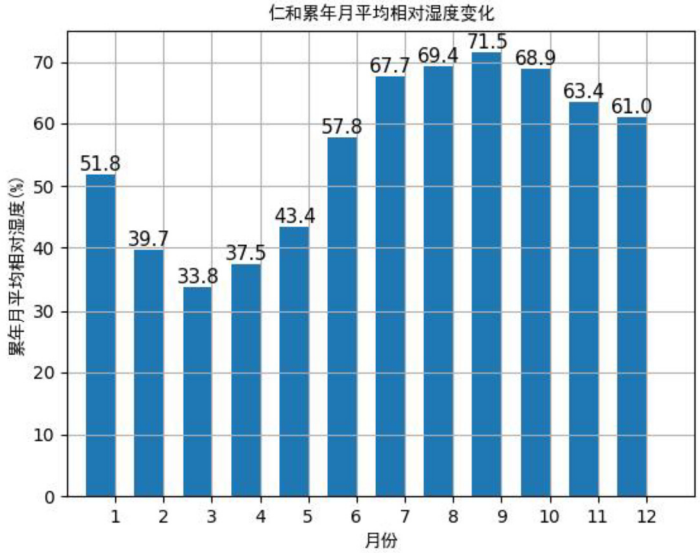


表 5.1.1-9 仁和站月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2)相对湿度年际变化趋势与周期分析

仁和气象站近 20 年年平均相对湿度呈下降趋势，2004 年年平均相对湿度最大（61.0%），2012 年年平均相对湿度最小（48.0%），无明显周期。

表 5.1.1-10 仁和（2004-2023）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

5.1.2 模型选取及选取依据

根据第一章总论章节中评价等价计算结果显示：本次大气评价等级为一级，因此需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据距离项目最近（距离项目所在地约 24.5km）的国家气象站：仁和气象站近二十年（2004~2023）的观测资料统计数据显示：仁和气象站的多年静风频率（风速＜0.2m/s）为 10.9%，频率没有超过 35%；评价基准年 2023 年风速<=0.5m/s 的最大持续小时=5(h)，没有超过 72h。另根据现场踏勘，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此本评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

本项目选用 AERMOD 对本项目进行进一步预测，AERMOD 模型是由美国环保局联合美国气象学会组建法规模式改善委员会（AERMIC）开发，由 AERMET 气象前处理、AERMOD 扩散模型、AERMAP 地形前处理三个模块构成。AERMET 模型主要是对气象数据进行处理，得到 AERMOD 扩散模型所需的各种气象要素以及相对应的数据格式；AERMAP 地形前处理模块对计算点的地形数据进行处理，然后将 AERMET、AERMAP 得到的数据输入 AERMOD 扩散模式，利用不同条件下的扩散公式计算出污染物浓度。

因此，本项目采用 AERMOD 模型进行预测，完全能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求。

5.1.3 模型预测基础数据

5.1.3.1 气象数据

本次地面气象数据选用距离本项目厂址约为 24.5km，地形地貌基本一致的仁

和气象站，气象站代码为 56674，经纬度为东经 101.749 度，北纬 26.495 度，测场海拔高度为 1280.6m。

本项目气象模拟数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

表 5.1.3-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
仁和气象站	56674	一般站	101.749 E	26.495 N	24500	1280.6	2023	风速、风向、温度等

表 5.1.3-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
101.98E	26.27N	/	2023	风、气压、温度等	WRF-ARW

5.1.3.2 地形数据

本次环评采用 90m×90m DEM 格式地形高程资料，并采用美国 EPA-AERMAP 模型对地形数据进行处理，将地形高程分配给每个模型对象。

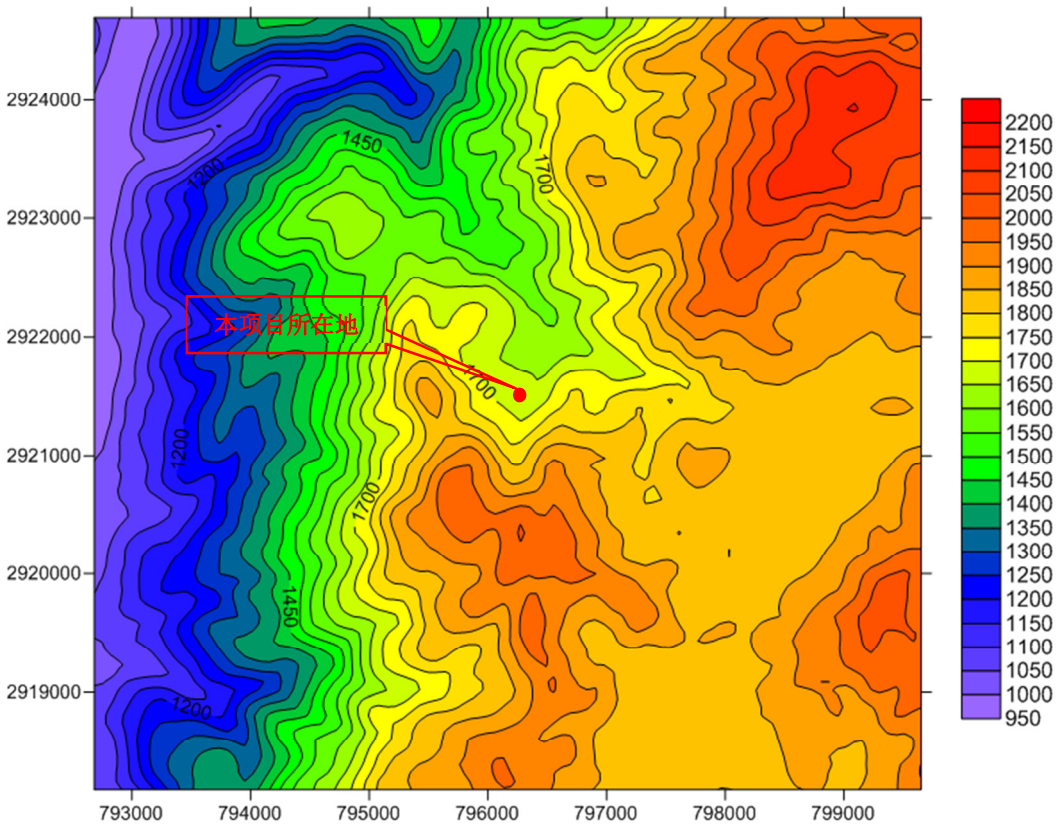


图 5.1.3-1 项目所在区域地形图

5.1.3.3 地表参数

以项目厂区为中心，以正北为 0°将周边区域分为 12 个扇区，每个扇区 30°，分别计算各土地利用类型所占比例，其中各类型地表特征基本参数选自生态环境部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室编写的《大气预测软件 AERMOD 简要用户使用手册》。地面参数（反照率、波恩比及地表粗糙度）见下表。

表 5.1.3-3 **AERMOD 选用地面参数表**

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	Winter	0.55	1.50	0.3082
1	Spring	0.14	0.53	0.6239
1	Summer	0.16	0.56	0.8239
1	Autumn	0.16	0.97	0.4904
2	Winter	0.55	1.50	0.2538
2	Spring	0.14	0.53	0.4969
2	Summer	0.16	0.56	0.6806
2	Autumn	0.16	0.97	0.3985
3	Winter	0.55	1.50	0.1618
3	Spring	0.14	0.53	0.2771
3	Summer	0.16	0.56	0.4208
3	Autumn	0.16	0.97	0.2364
4	Winter	0.55	1.50	0.2646

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
4	Spring	0.14	0.53	0.3459
4	Summer	0.16	0.56	0.4671
4	Autumn	0.16	0.97	0.3211
5	Winter	0.55	1.50	0.1803
5	Spring	0.14	0.53	0.3333
5	Summer	0.16	0.56	0.4871
5	Autumn	0.16	0.97	0.2755
6	Winter	0.55	1.50	0.2431
6	Spring	0.14	0.53	0.4668
6	Summer	0.16	0.56	0.6299
6	Autumn	0.16	0.97	0.3720
7	Winter	0.55	1.50	0.3404
7	Spring	0.14	0.53	0.6927
7	Summer	0.16	0.56	0.9108
7	Autumn	0.16	0.97	0.5452
8	Winter	0.55	1.50	0.3402
8	Spring	0.14	0.53	0.6925
8	Summer	0.16	0.56	0.9162
8	Autumn	0.16	0.97	0.5470
9	Winter	0.55	1.50	0.1811
9	Spring	0.14	0.53	0.3788
9	Summer	0.16	0.56	0.5549
9	Autumn	0.16	0.97	0.3021
10	Winter	0.55	1.50	0.2209
10	Spring	0.14	0.53	0.4583
10	Summer	0.16	0.56	0.6398
10	Autumn	0.16	0.97	0.3615
11	Winter	0.55	1.50	0.2532
11	Spring	0.14	0.53	0.5156
11	Summer	0.16	0.56	0.7193
11	Autumn	0.16	0.97	0.4130
12	Winter	0.55	1.50	0.3320
12	Spring	0.14	0.53	0.6714
12	Summer	0.16	0.56	0.8936
12	Autumn	0.16	0.97	0.5326

5.1.3.3 土地利用现状

本项目位于四川会理有色产业经济开发区，项目东侧为凉山矿业股份有限公司，除此外厂区周边主要以林地、灌木丛为主。

土地利用图见下图：

图 5.1.3-2 项目所在区域土地利用现状图

5.1.4 预测模型参数

5.1.4.1 预测网格设置

本项目预测范围覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。经估算模型计算本项目 D10%最远影响距离为 1708.3m，因此本次预测范围与评价范围保持一致，以项目厂址为中心区域，边长为 5km×5km 的矩形区域。

网格点采用等间距进行设置，网格间距为 100m。

5.1.4.2 建筑物下洗

本项目电解车间、净液车间酸雾净化塔排气筒高度均为 26m。根据 GEP 烟囱高度计算公示：

$$\text{GEP 烟囱高度}=H+1.5L$$

式中：H 为从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度，m；

L 建筑物高度（BH）或建筑物投影宽度（PBW）的较小者，m。

根据计算电解车间 GEP 烟囱高度为 41.3m，净液车间 GEP 烟囱高度 57.3m。本项目所设排气筒均为 26m，因此进一步预测考虑建筑物下洗。

5.1.4.3 湿沉降及化学转化相关参数设置

本次项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。

5.1.4.4 背景浓度参数

采用本次环评补充监测数据，取各污染物不同评价时段监测均值浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

5.1.4.6 模型输出参数

正常工况下，各污染因子输出 1 小时、24 小时；非正常工况输出 1 小时值。

5.1.5 预测因子

本项目废气主要的一般污染物为硫酸、氯化氢。

结合实际情况，本评价确定的预测因子为：HCl、H_2SO_4 作为预测因子，总计预测因子 2 项。

5.1.6 预测内容

5.1.6.1 预测情景确定

结合项目特点进行判定，本次预测情景确定的新增污染源为本项目所有污染源。同时，本次预测情景中将考虑叠加大气评价范围内拟建、在建企业的污染源环境影响。

5.1.6.2 预测方案

根据环境质量章节，本项目属于达标区，因此主要进行达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 5.1.6-1 本项目预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放 1h	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.1.6.3 本项目污染源强

本项目新增大气污染源如表 5.1.6-2~表 5.1.6-4。

表 5.1.6-2 本项目点源（有组织）排放参数表

编号	车间	排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 ℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y								H_2SO_4	HCl
1#	电解车间	796170.5	2921512.4	1690	26	1.3	20.13	25	8400	正常工况	0.47	0.08
2#		796043.5	2921535.1	1690	26	1.2	15.97	25	840		0.176	0.006
3#	净液车间	796200.4	2921527.2	1690	26	1.0	20.7	25	8400		0.29	0.05

表 5.1.6-3 本项目矩形（无组织）面源排放参数表

编号	名称	面源起点坐标 m		面源海拔高度/m	面源长度/	面源宽度/	与正北向夹角/	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h		
		X	Y								H_2SO_4	HCl	TSP
1	电解车间	796035.1	2921510.1	1690	243.1	61.2	26.9	16.5	8400	正常工况	0.6	0.02	1.5×10^{-4}
2	净液车间	796120.2	2921560.2	1690	81.8	32.6	26.8	14.0	8400		0.15	0.01	/

表 5.1.6-4 本项目点源（有组织）非正常工况排放参数表

编号	车间	排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 ℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y								H_2SO_4	HCl
1#	电解车间	796170.5	2921512.4	1690	26	1.3	20.13	25	4	非正常工况	4.67	0.41
2#		796043.5	2921535.1	1690	26	1.2	15.97	25	4		0.878	0.028
3#	净液车间	796200.4	2921527.2	1690	26	1.0	20.96	25	4		2.93	0.26

5.1.6.4 叠加在建、拟建项目污染源强

根据现状调查，本项目大气评价范围内在建项目为凉山矿业硫酸厂砷渣酸泥、综合危险废物、石膏渣暂存库房建设项目。该项目有组织源强参数如下：

表 5.1.6-2 点源（有组织）排放参数表

编号	污染源	排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 ℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h
		X	Y								H_2SO_4
1#	酸泥暂存间	796170.5	2921512.4	1690	15	0.36	10	25	8400	正常工况	0.0021

表 5.1.6-3 本项目矩形（无组织）面源排放参数表

编号	名称	面源起点坐标 m		面源海拔高度/m	面源长度/	面源宽度/	与正北向夹角/	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h
		X	Y								H_2SO_4
1	酸泥暂存间	796325.6	2921502.6	1690	24	2.5	116	16.5	8400	正常工况	0.0023

5.1.7 正常工况下空气环境影响预测结果

5.1.7.1 本项目贡献质量浓度预测结果

根据预测结果，本项目短期浓度（小时平均、日均）及长期浓度（年均）预测结果见表 5.1.7-1~5。各污染物年均浓度增量贡献值预测结果见表 5.1.7-6。

表 5.1.7-1 本项目大气贡献质量浓度预测结果表

序号	污染因子	关心点名称	小时浓度			日均浓度		
			最大贡献（ug/m^3）	标准限值（ug/m^3）	占标率（%）	最大贡献（ug/m^3）	标准限值（ug/m^3）	占标率（%）
1	H_2SO_4	黎州村	3.49853	300	1.17%	0.17419	100	0.17%
2		黎州村 1 组	2.81624	300	0.94%	0.16264	100	0.16%
3		黎州村 10 组	4.64565	300	1.55%	0.20811	100	0.21%
4		黎州村 5 组	10.50754	300	3.50%	1.35832	100	1.36%
5		鱼鲊村 7 组	18.44201	300	6.15%	2.67903	100	2.68%
6		鱼鲊村	8.82262	300	2.94%	0.76792	100	0.77%
7		居民散户 1	50.14631	300	16.72%	8.39704	100	8.40%
8		居民散户 2	43.34091	300	14.45%	7.90425	100	7.90%
9		区域最大落地浓度点	122.09903	300	40.70%	21.25204	100	21.25%
1	HCl	黎州村	0.28813	50	0.58%	0.01475	15	0.10%
2		黎州村 1 组	0.23117	50	0.46%	0.01472	15	0.10%
3		黎州村 10 组	0.28349	50	0.57%	0.01371	15	0.09%
4		黎州村 5 组	0.86462	50	1.73%	0.09209	15	0.61%
5		鱼鲊村 7 组	1.34724	50	2.69%	0.18503	15	1.23%
6		鱼鲊村	0.71633	50	1.43%	0.0459	15	0.31%
7		居民散户 1	3.62551	50	7.25%	0.61404	15	4.09%
8		居民散户 2	3.35841	50	6.72%	0.56106	15	3.74%
9		区域最大落地浓度点	7.79522	50	15.59%	2.04130	15	13.61%
1	TSP	黎州村	/	/	/	0.00002	300	0.00001%
2		黎州村 1 组	/	/	/	0.00002	300	0.00001%

序号	污染因子	关心点名称	小时浓度			日均浓度		
			最大贡献（ug/m^3）	标准限值（ug/m^3）	占标率（%）	最大贡献（ug/m^3）	标准限值（ug/m^3）	占标率（%）
3		黎州村 10 组	/	/	/	0.00004	300	0.00001%
4		黎州村 5 组	/	/	/	0.00023	300	0.0001%
5		鱼鲊村 7 组	/	/	/	0.00042	300	0.0001%
6		鱼鲊村	/	/	/	0.00014	300	0.00001%
7		居民散户 1	/	/	/	0.00122	300	0.0004%
8		居民散户 2	/	/	/	0.00119	300	0.0004%
9		区域最大落地浓度点	/	/	/	0.00316	300	0.0011%

本项目新增污染源正常排放情况下，各主要环境敏感保护目标以及网格点处污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

本项目污染物排放质量浓度贡献值预测分布图如下：

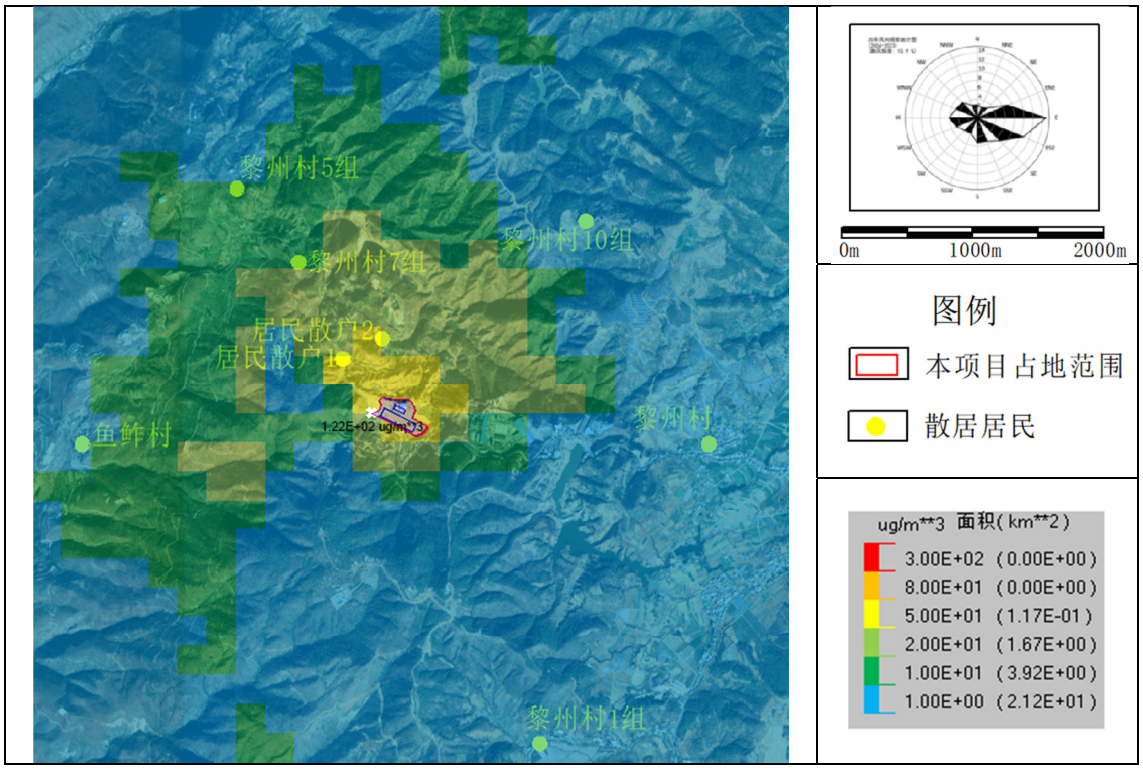


图 5.1.7-1 H_2SO_4 排放小时值贡献质量浓度图

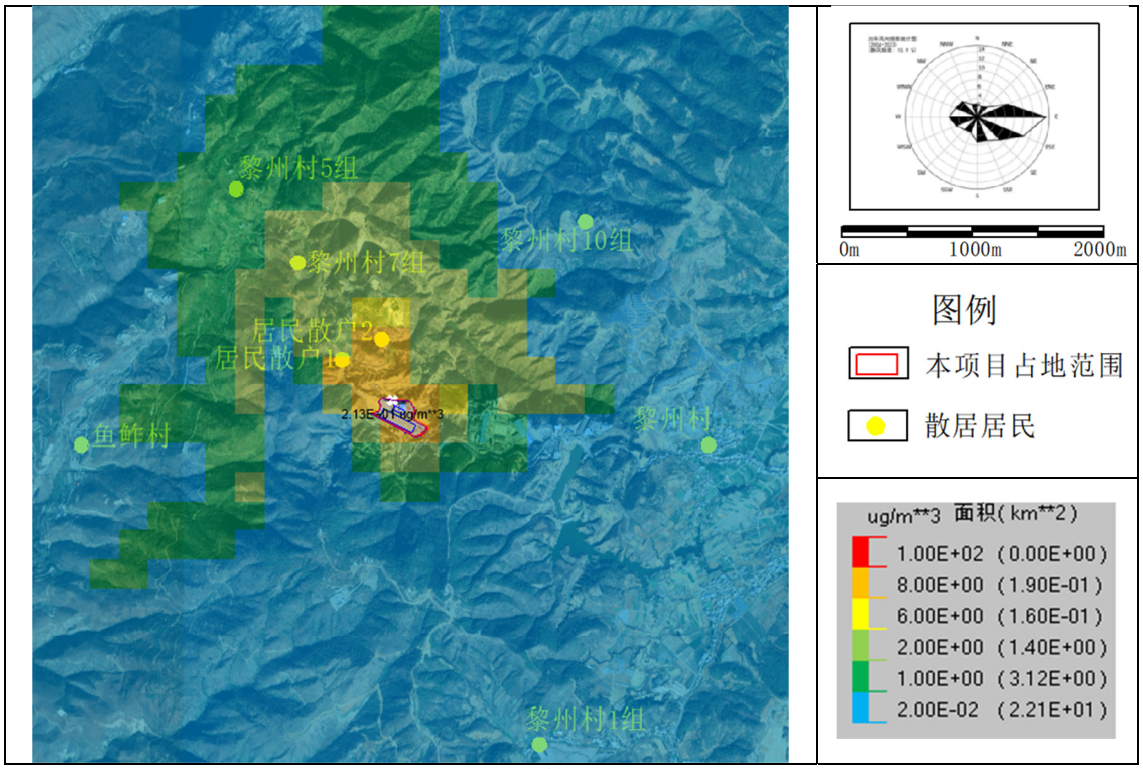


图 5.1.7-2 H_2SO_4 排放日均值贡献质量浓度图

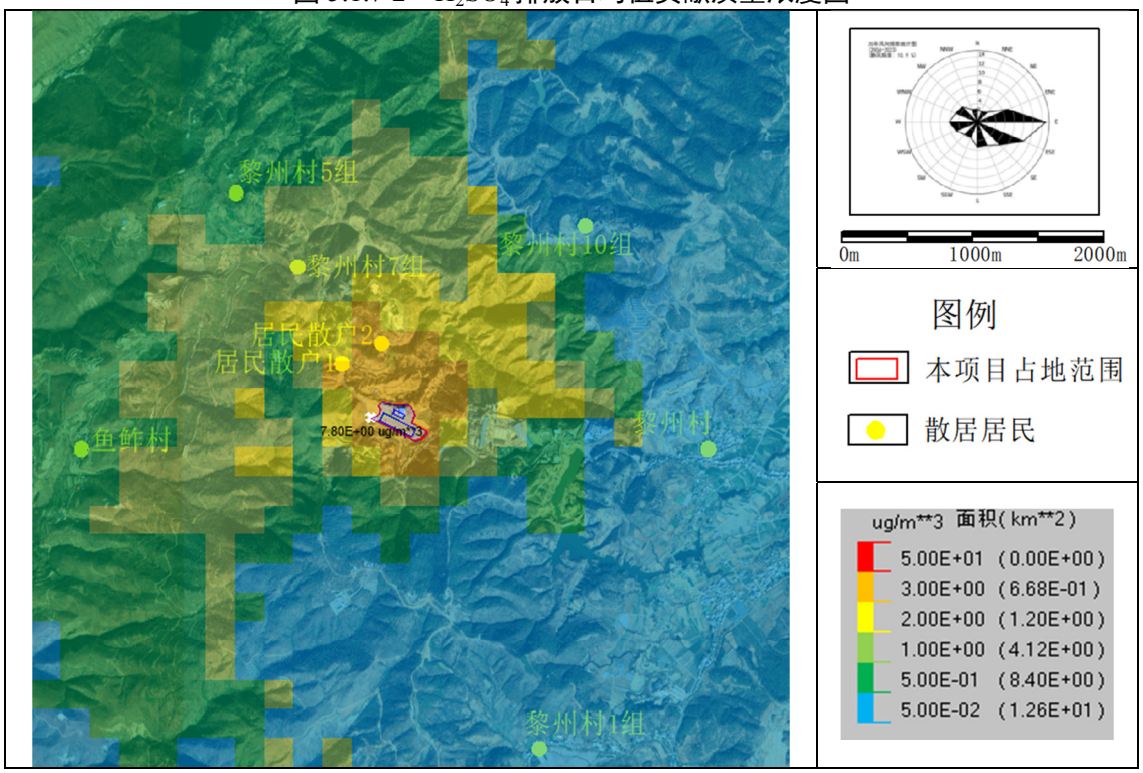


图 5.1.7-3 HCl 排放小时值贡献质量浓度图

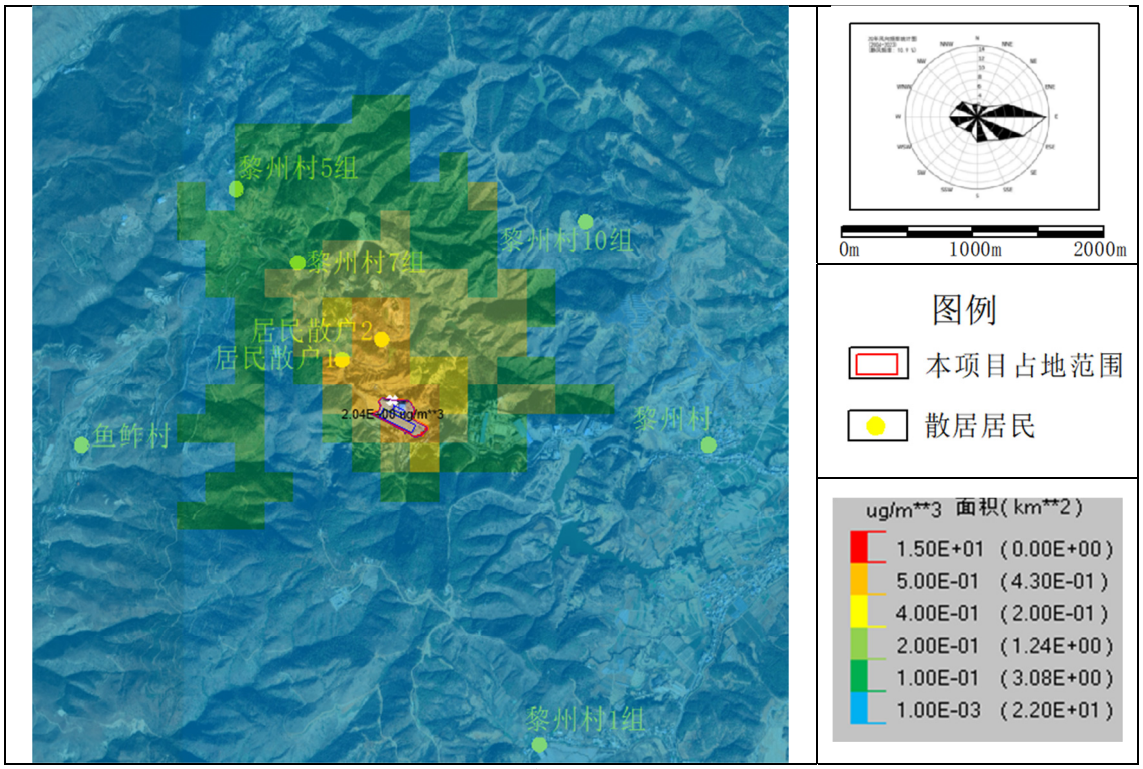


图 5.1.7-3 HCl 排放日均值贡献质量浓度图

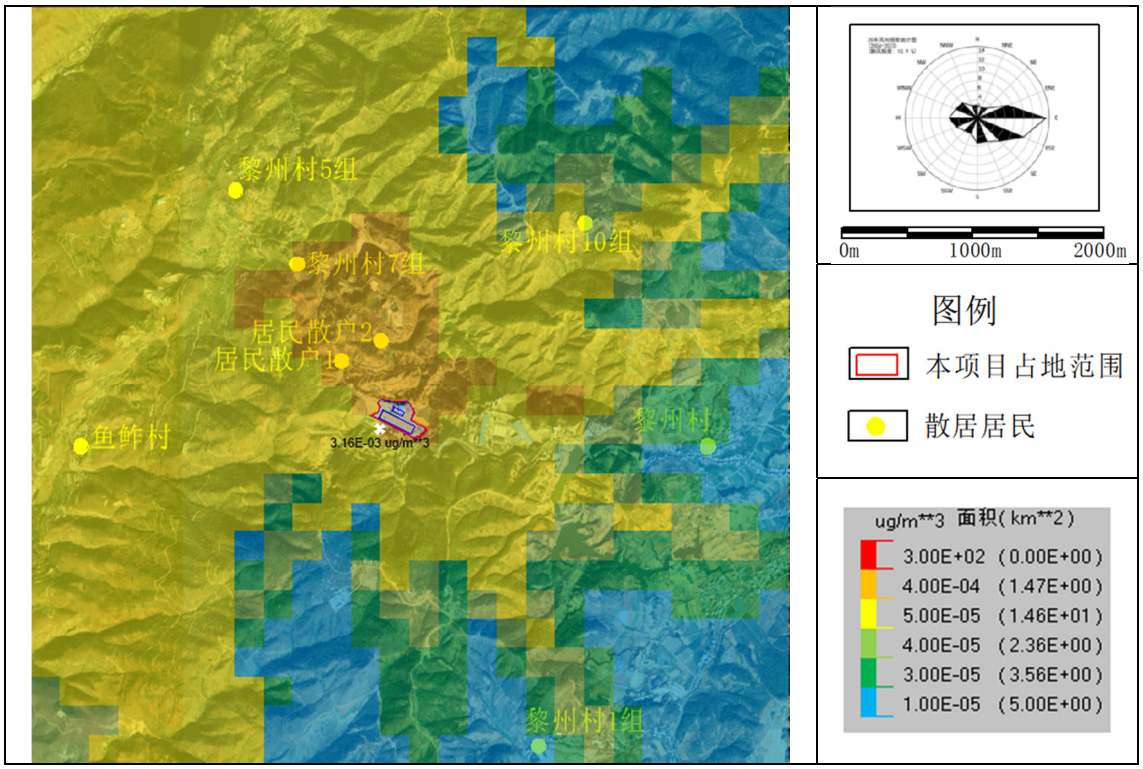


图 5.1.7-5 TSP 排放日均值贡献质量浓度图

5.1.7.2 环境影响叠加预测

根据环境影响现状评价章节可知：会理市环境空气基本污染物均达标，属于

达标区，环境质量优良。另调查项目建设区域内无在建、拟建设项目，因此无在建、拟建项目叠加源。同时区域无削减污染源。因此本项目建成后污染物对预测范围的影响需用贡献值叠加现状背景值浓度。

本项目的特征污染物需要叠加的因子硫酸、氯化氢现状空气质量浓度均来源于区域现状有效监测数据。

1）小时、日均值叠加的计算

本项目其他污染物的检测属于采用补充监测数据进行现状评价，本项目在叠加影响预测时选取的现状浓度值的计算方法如下所示：

对于采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值。

计算方法见公式：

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

式中：

$C_{现状}(x,y)$—环境空气保护目标及网络点（x,y）环境质量现状浓度，μg/m^3;

$C_{现状}(j,t)$—第 j 个监测点位在 t 是开环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度），μg/m^3;

n—现状补充监测点位数。

根据预测结果，本项目基本污染物贡献值叠加现状环境质量浓度预测结果见表 5.1.7-15~16。

表 5.1.7-2 叠加背景值后小时环境质量浓度预测结果表

序号	污染因子	关心点名称	质量浓度（ug/m³）				占标率（%）	目标可达性
			浓度增量	叠加背景值	叠加后预测浓度值	环境目标值		
1	H_2SO_4	黎州村	3.51033	24	27.51033	300	9.17%	可达
2		黎州村 1 组	2.81998	24	26.81998	300	8.94%	可达
3		黎州村 10 组	4.67286	24	28.67286	300	9.56%	可达
4		黎州村 5 组	10.53909	24	34.53909	300	11.51%	可达
5		鱼鲊村 7 组	18.50253	24	42.50253	300	14.17%	可达
6		鱼鲊村	8.85825	24	32.85825	300	10.95%	可达
7		居民散户 1	50.2813	24	74.2813	300	24.76%	可达
8		居民散户 2	43.43657	24	67.43657	300	22.48%	可达
9		区域最大落地浓度点	122.47135	24	146.47135	300	48.82%	可达
1	HCl	黎州村	0.28813	10	10.28813	50	20.58%	可达
2		黎州村 1 组	0.23117	10	10.23117	50	20.46%	可达
3		黎州村 10 组	0.28349	10	10.28349	50	20.57%	可达
4		黎州村 5 组	0.86462	10	10.86462	50	21.73%	可达
5		鱼鲊村 7 组	1.34724	10	11.34724	50	22.69%	可达
6		鱼鲊村	0.71633	10	10.71633	50	21.43%	可达
7		居民散户 1	3.62551	10	13.62551	50	27.25%	可达
8		居民散户 2	3.35841	10	13.35841	50	26.72%	可达
9		区域最大落地浓度点	7.79522	10	17.79522	50	35.59%	可达

注：HCl 现状监测结果为“未检出”，本次以检出限一半作为背景值进行叠加。

表 5.1.7-3 叠加背景值后日均环境质量浓度预测结果表

序号	污染因子	关心点名称	质量浓度（ug/m³）				占标率（%）	目标可达性
			浓度增量	叠加背景值	叠加后预测浓度值	环境目标值		
1	H_2SO_4	黎州村	0.17477	15	15.17477	100	15.17%	可达
2		黎州村 1 组	0.16288	15	15.16288	100	15.16%	可达
3		黎州村 10 组	0.20933	15	15.20933	100	15.21%	可达
4		黎州村 5 组	1.36379	15	16.36379	100	16.36%	可达
5		鱼鲊村 7 组	2.68844	15	17.68844	100	17.69%	可达
6		鱼鲊村	0.77135	15	15.77135	100	15.77%	可达
7		居民散户 1	8.42377	15	23.42377	100	23.42%	可达

序号	污染因子	关心点名称	质量浓度（ug/m^3）				占标率（%）	目标可达性
			浓度增量	叠加背景值	叠加后预测浓度值	环境目标值		
8		居民散户 2	7.91433	15	22.91433	100	22.91%	可达
9		区域最大落地浓度点	21.27168	15	36.27168	100	36.27%	可达
1	HCl	黎州村	0.01475	5	5.01475	15	33.43%	可达
2		黎州村 1 组	0.01472	5	5.01472	15	33.43%	可达
3		黎州村 10 组	0.01371	5	5.01371	15	33.42%	可达
4		黎州村 5 组	0.09209	5	5.09209	15	33.95%	可达
5		鱼鲊村 7 组	0.18503	5	5.18503	15	34.57%	可达
6		鱼鲊村	0.0459	5	5.0459	15	33.64%	可达
7		居民散户 1	0.61404	5	5.61404	15	37.43%	可达
8		居民散户 2	0.56106	5	5.56106	15	37.07%	可达
9		区域最大落地浓度点	2.04130	5	7.0413	15	46.94%	可达
1	TSP	黎州村	0.00002	125	125.00002	300	41.67%	可达
2		黎州村 1 组	0.00002	125	125.00002	300	41.67%	可达
3		黎州村 10 组	0.00004	125	125.00004	300	41.67%	可达
4		黎州村 5 组	0.00023	125	125.00023	300	41.67%	可达
5		鱼鲊村 7 组	0.00042	125	125.00042	300	41.67%	可达
6		鱼鲊村	0.00014	125	125.00014	300	41.67%	可达
7		居民散户 1	0.00122	125	125.00122	300	41.67%	可达
8		居民散户 2	0.00119	125	125.00119	300	41.67%	可达
9		区域最大落地浓度点	0.00316	125	125.00316	300	41.67%	可达

注：HCl 现状监测结果为“未检出”，本次以检出限一半作为背景值进行叠加。

叠加环境质量现状污染物浓度后质量浓度分布图如下：

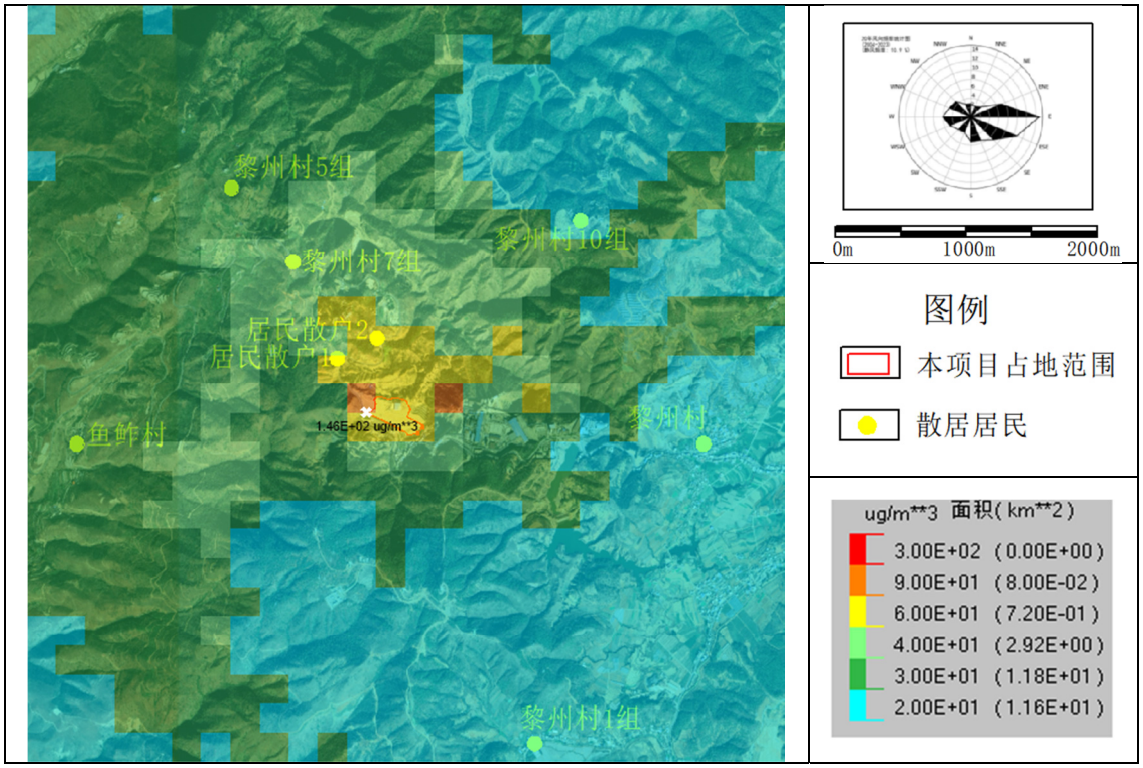


图 5.1.7-5 叠加现状背景值后 H_2SO_4 小时值质量浓度图

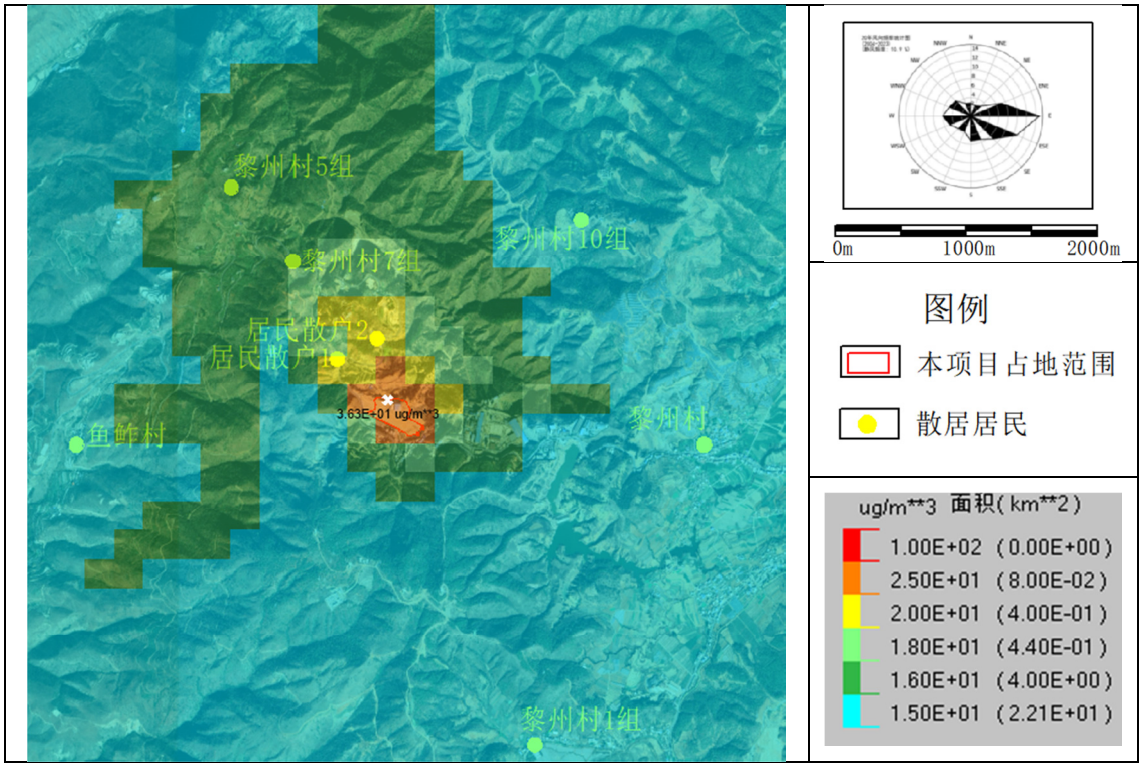


图 5.1.7-6 叠加现状背景值后 H_2SO_4 日均质量浓度图

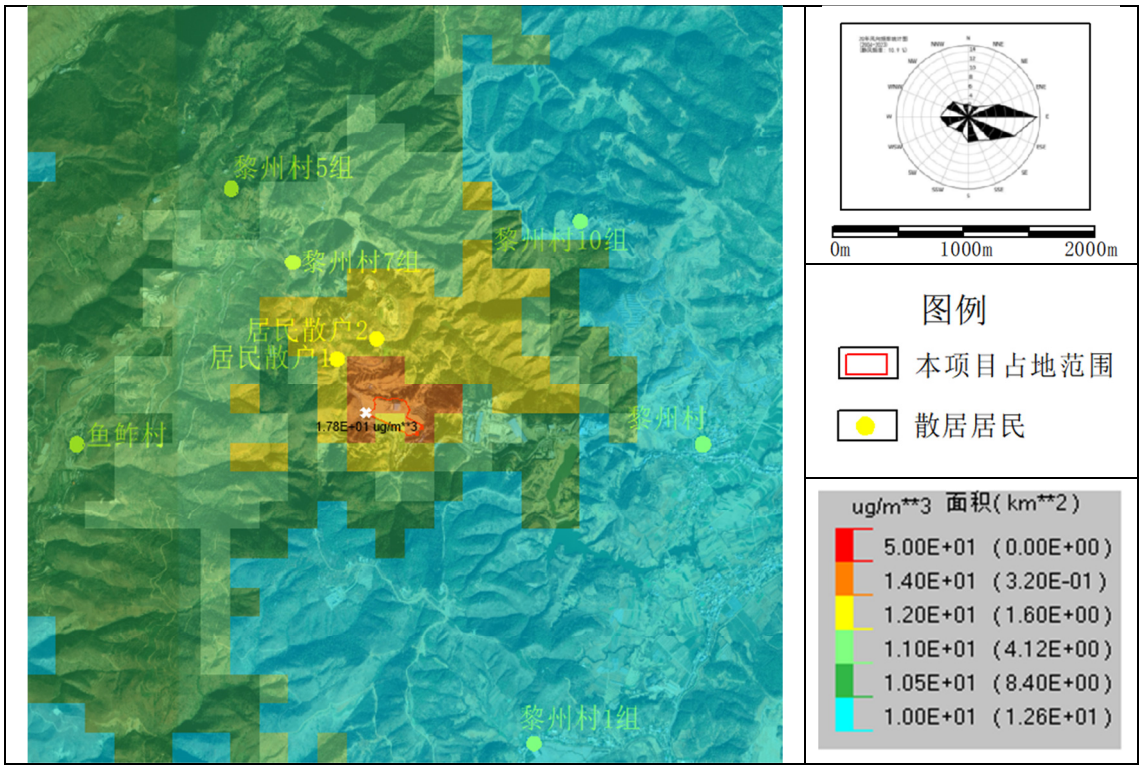


图 5.1.7-7 叠加现状背景值后 HCl 小时值浓度图

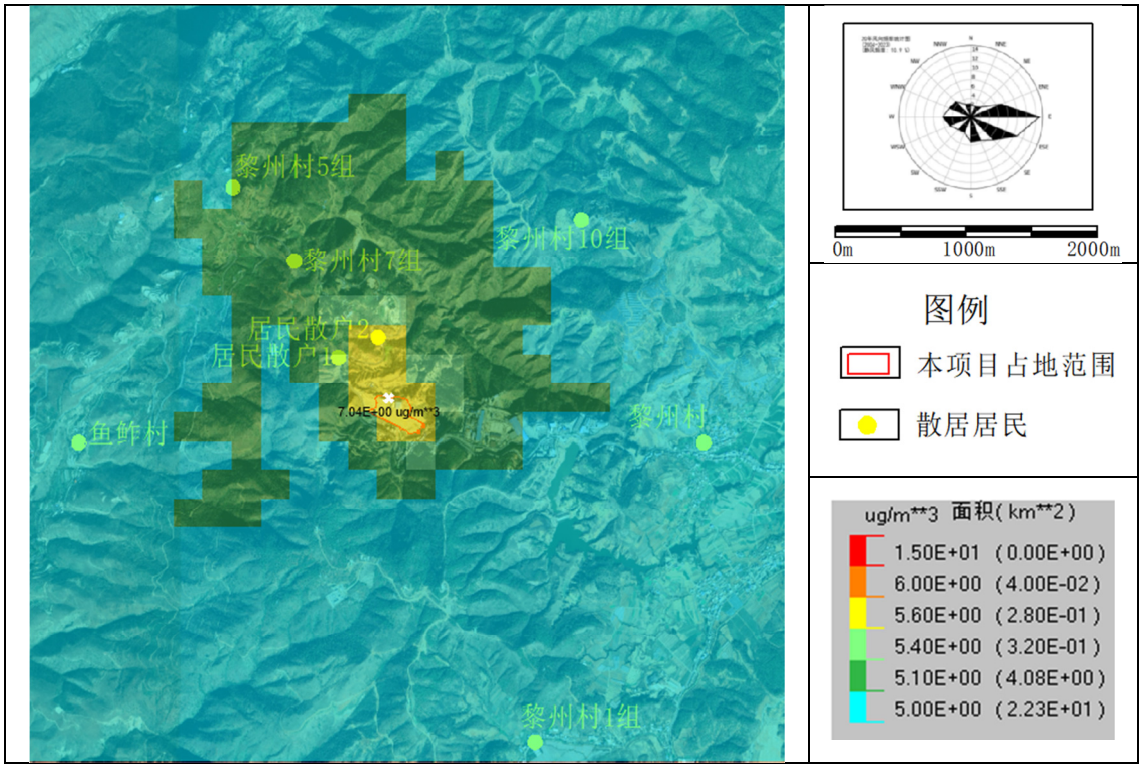


图 5.1.7-8 叠加现状背景值后 HCl 日均值浓度图

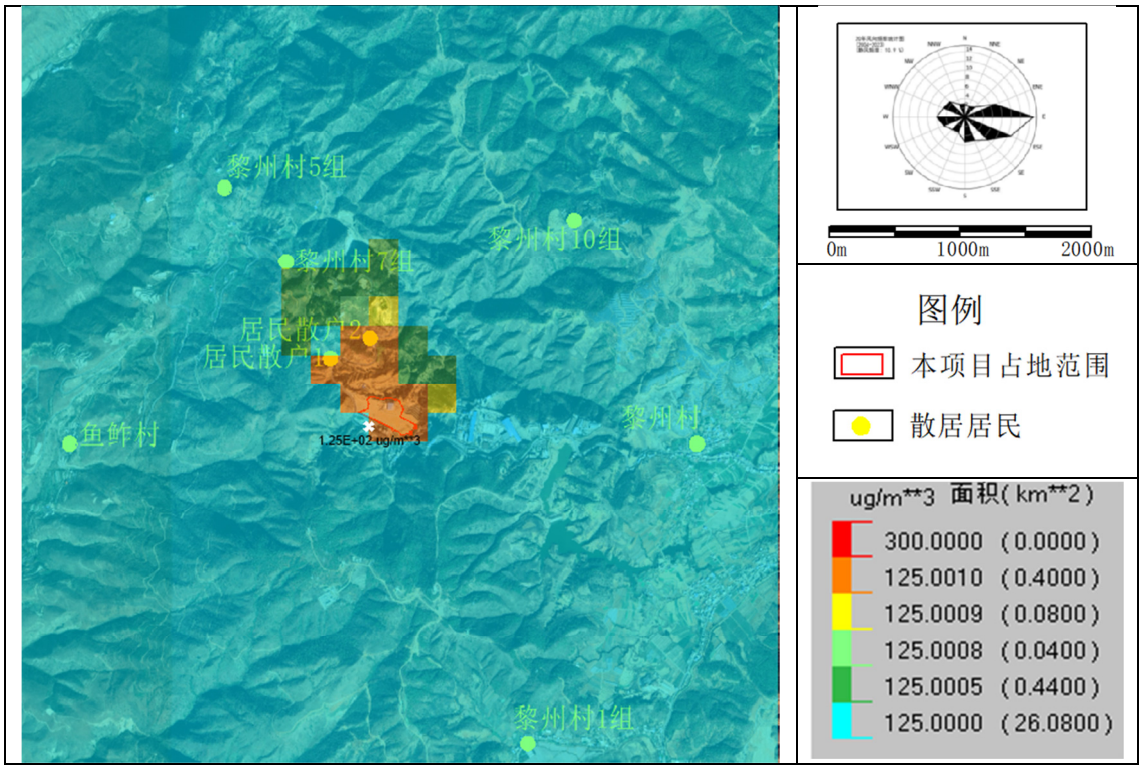


图 5.1.7-7 叠加现状背景值后 TSP 日均值浓度图

5.1.8 非正常工况预测空气影响预测

本项目非正常工况下预测结果如下。

表 5.1.8-1 非正常工况下短期贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (ug/m^3)	出现时间	占标率%	达标情况
H_2SO_4	黎州村	1 小时值	13.43818	23021810	4.48%	达标
	黎州村 1 组	1 小时值	12.94953	23120710	4.32%	达标
	黎州村 10 组	1 小时值	13.72686	23120510	4.58%	达标
	黎州村 5 组	1 小时值	39.28783	23082401	13.10%	达标
	鱼鲊村 7 组	1 小时值	55.19211	23062601	18.40%	达标
	鱼鲊村	1 小时值	37.93365	23071521	12.64%	达标
	居民散户 1	1 小时值	136.19236	23062105	45.40%	达标
	居民散户 2	1 小时值	118.74986	23080523	39.58%	达标
	区域最大落地浓度点	1 小时值	291.14048	23091220	97.05%	达标
HCl	黎州村	1 小时值	1.02549	23021810	2.05%	达标
	黎州村 1 组	1 小时值	1.02938	23120710	2.06%	达标
	黎州村 10 组	1 小时值	1.12511	23120510	2.25%	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (ug/m^3)	出现时间	占标率%	达标情况
	黎州村 5 组	1 小时值	3.08283	23082401	6.17%	达标
	鱼鲊村 7 组	1 小时值	4.26366	23062601	8.53%	达标
	鱼鲊村	1 小时值	3.00006	23071521	6.00%	达标
	居民散户 1	1 小时值	10.09521	23062105	20.19%	达标
	居民散户 2	1 小时值	8.68665	23080523	17.37%	达标
	区域最大落地浓度点	1 小时值	24.56154	23091220	49.12%	达标

由预测结果可知，本项目非正常工况下，各污染物预测点的最大贡献值远高于正常工况下最大贡献值。因此，为了减少对周围环境影响，本环评要求建设单位应做好非正常排放的应急预案，杜绝非正常排放的发生。

如果生产系统或设备发生故障，若不能在预计时间内解决，将立即停止生产。如果环保设施管理不善出现故障，导致污染物去除率下降，项目生产必须立即停止对应工序的生产，待废气处理系统故障排除后方可恢复生产，保障废气经过废气处理设施有效处理后排放。

5.1.9 新增交通运输移动

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）7.1.1.4 的相关要求：本项目属于编制报告书的工业类项目，需分析调查新增交通运输移动源。

汽车废气污染物主要来自燃油系统挥发和排气管的排放，主要有 CO、NO_2、THC。CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO_2 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。

营运期大气污染物主要是行驶汽车排放的尾气，汽车排放尾气中 NO_2 的日均排放量可按下式计算式：

$$Q_J=\sum_{i=1}^{3}BA_iE_{ij}$$

式中：Q_J—— 行驶汽车在一定车速下排放的 J 种污染物源强，mg/（m·s）；

A_i—— i 种车型的小时交通量，辆/h；

B—— NOx 排放量换算成 NO_2 排放量的校正系数；

E_{ij}—— 单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放 J 种污染物量，mg/辆·m。

参照《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-06）中单车排放因子，根据本项目运输量核算新增交通废气。

车辆单车排放因子推荐值见下表。

表 5.1.9-1 车辆单车排放因子推荐值 单位：g/(km.辆)

车速	小型车			中型车			大型车		
（km/h）	CO	THC	NO_x	CO	THC	NO_x	CO	THC	NOx
50	31.34	8.14	1.77	30.18	15.21	5.40	5.25	2.08	10.44
60	23.68	6.70	2.37	26.19	12.42	6.30	4.48	1.79	10.48
70	17.90	6.06	2.96	24.76	11.02	7.20	4.10	1.58	11.10
80	14.76	5.30	3.71	25.47	10.10	8.30	4.01	1.45	14.71
90	10.24	4.66	3.85	28.55	9.42	8.80	4.23	1.38	15.64
100	7.72	4.02	3.99	34.78	9.10	9.30	4.77	1.35	18.38

根据建设单位提供资料，本项目厂区内的设计车速控制在 30km/h。不足 50km/h 车速污染因子按照车速 50km/h 来选取单车排放因子。本项目年运输量约为 30.583 万 t/a，采用 10t 的货车；小车流量取值为大车流量的两倍，则计算出运营期污染源排放源强见下表。

表 5.1.9-2 运营期大气污染物排放源强 单位：g/(km·s)

年份	建成后		
污染源	CO	THC	NO_x
运营期间	0.110	0.037	0.107

根据上表项目企业排放源强计算，本项目运营期间交通运输排放量为：CO14.264t/a、THC5.008t/a、NOx1.388t/a。

5.1.10 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）大气环境防护距离确定中的相关要求：本评价已采用 AERMOD 模型完成了基准年（2023 年）的进一步预测模拟评价工作。将本项目进一步预测模型 AERMOD 的预测结果文件导入大气环境防护距离分析工具软件中采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的算法计算本项目大气防护距离。

1、网格点设置

在计算大气防护距离之前，为了满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中关于厂界外预测网格分辨率不应超过 50m 的要求，已将原网格设置调整为厂界外周边设置为网格间距为 50m 的网格点，并将厂界分别设置为曲线点，间距与网格间距一致。

2、计算结果

根据计算结果，本项目厂界各污染物浓度预测结果最大值均满足厂界浓度限值要求；厂界外大气污染物短期浓度贡献值预测结果均满足相应环境质量标准要求。因此，本项目无需设置大气环境防护距离。

表 5.1.10-1 厂界外网格浓度预测结果

污染物	坐标		平均时段	最大贡献值/（μg/m3）	出现时间	浓度限值/（μg/m3）	达标情况
	X	Y					
硫酸	795986.20	2921522.00	1h	126.92397	23091604	300	达标
	796127.00	2921621.60	24h	19.03736	23072024	100	达标
氯化氢	795986.20	2921522.00	1h	9.55742	23091604	50	达标
	796127.00	2921621.60	24h	2.09681	23072024	15	达标

表 5.1.10-2 厂界浓度预测结果

污染物	坐标		平均时段	最大贡献值/（μg/m3）	出现时间	厂界浓度限值/（μg/m3）	达标情况
	X	Y					
硫酸	795986.20	2921522.00	1h	126.92397	23091604	300	达标
氯化氢	795986.20	2921522.00	1h	9.55742	23091604	150	达标

5.1.11 卫生防护距离划定

本项目电解车间、净液车间存在酸雾无组织排放，无组织排放污染物为硫酸、氯化氢。针对污染物无组织排放，以无组织排放源划定卫生防护距离，减缓对厂外环境敏感点的影响。

表 5.1.11-1 本项目无组织废气排放量估算值

排放源	类别	无组织排放量（kg/h）	标准值（ug/m^3）	等标排放量
电解车间	硫酸	0.42	300	0.0014
	HCl	0.02	50	0.0004
	TSP	1.5×10^{-4}	300	0.0000005
净液车间	硫酸	0.15	300	0.0005
	HCl	0.01	50	0.0002

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离 推导技术导则》（GB/T39499-2020）本项目生产车间无组织排放卫生防护距离计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^c+0.25r^2)^{0.50}L^D$$

式中： Q_C——大气有害物质的无组织排放量，单位为 (kg/h);

C_m——大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为（mg /m^3);

L——大气有害物质卫生防护距离初值，单位为(m);

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效，单位 (m);

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，不因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从下表查询。

表 5.1.11-2 卫生防护距离计算参数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L，m								
		L≦1000			1000<L≦2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110

B	<2	0.01	0.015	0.015
	>2	0.021	0.036	0.036
C	<2	1.85	1.79	1.79
	>2	1.85	1.77	1.77
D	<2	0.78	0.78	0.57
	>2	0.84	0.84	0.76

各无组织排放源面积情况见表 5.1.11-3。

表 5.1.11-3 无组织排放源参数

序号	名称	面积 m^2
1	电解车间	14877.72
2	净液车间	2498.85

各面源污染物排放源强见表 5.1.11-4。

建设项目位于凉山州会理市，但距离项目最近气象站为攀枝花市仁和气象站（56674），最近距离为 24.5km。根据仁和气象站 20 年气象统计报告，项目建设区域多年平均风速为 1.6m/s。

电解车间和净液车间的硫酸和 HCl、TSP 等标排放量均在 10%以上，因此，本次以硫酸计算两车间卫生防护距离。经卫生防护距离计算模式计算，本项目各单元卫生防护距离计算结果如下表。

表 5.1.11-4 项目无组织排放污染物的卫生防护距离

装置名称	污染物排放量		环境质量标准值 ug/m^3	计算结果(m)		最终定值(m)
	污染物	速率 kg/h		计算值	卫生防护距离	
电解车间	硫酸	0.105	300	6.66	50	50
净液车间	硫酸	0.166	300	11.97	50	50

根据规定：卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m；卫生防护距离大于等于 50m 但小于 100 时，级差为 50m；卫生防护距离初值大于等于 100m，但小于 1000m 时，级差为 100m；卫生防护距离初值大于等于 1000m 时，级差为 200m。

当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值因提高一

级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准。

本项目以电解车间边界外 50 米、净液车间边界外 50 米区域形成的包络线范围划定卫生防护距离。

根据现状调查，本项目划定 50m 卫生防护距离范围内无住户、学校、医院等敏感点，评价要求项目建成后卫生防护距离范围内不得规划建设居住区、学习、医院等环境敏感保护目标。

5.1.12 大气环境影响评价结论

根据评价基准年 2023 年的环境质量监测数据可知：本项目所在地基本污染物全部到达《空气环境质量》（GB3095-2012）二级标准，故本项目所在区域属于达标区。本次评价委托检测单位对项目所在区域的特征污染因子进行检测，所监测特征因子均未出现超标现象，满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2019）附录 D 中的相关浓度限值。

1、本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

2、项目排放的主要特征因子硫酸、氯化氢叠加后的短期浓度也符合环境质量标准。

综上，本项目大气环境影响可以接受。

表 5.1.12-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级√	二级□		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长=5~50km□		边长=5km√
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a√
	评价因子	基本污染物（SO_2、NOx、$PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3、CO） 其他污染物（氯化氢、硫酸）			
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准□	附录 D√	其他标准□
现状评价	评价功能区	一类口□	二类区√		一类区和二类区□
	评价基准年	（2023）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准□	主管部门发布的数据标准√		现状补充标准√

	现状评价	达标区√						不达标区□					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源□				拟替代的污染源□			其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□		EDMS/AEDT□			CALPUFF□		网格模型□		其他
	预测范围	边长≥50km□				边长 5~50km□					边长=5km√		
	预测因子	预测因子（氯化氢、硫酸）							包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$√				
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%√							C 本项目最大占标率>100%□				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10%□					C 本项目最大占标率>10%□				
		二类区		C 本项目最大占标率≤30%□					C 本项目最大占标率>30%□				
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（4）h				C 非正常占标率≤100%□					C 非正常占标率>100%√		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标√							C 叠加不达标□				
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□							k>-20% □				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氯化氢、硫酸雾）					有组织废气监测√ 无组织废气监测√				无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（硫酸雾、氯化氢）					监测点位数（1）				无监测□		
评价结论	环境影响	可以接受 √ 不可以接受 □											
	大气环境防护距离	距（ /)厂界最远（ / ）m											
	污染源年排放量	硫酸:(11.12)t/a				HCl:(0.85)t/a							
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项													

5.2 地表水环境影响评价

5.2.1 本项目废水产排情况

本项目产生的废水包括剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、酸雾净化塔废水、蒸汽冷凝水、水环真空泵排水、循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水。其中剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、水环真空泵排水回用于工艺电解液补水。蒸汽冷凝水返回凉山矿业余热锅炉循环利用。循环冷却水系统排水经“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。酸雾净化塔废水处理后的上清液补充氢氧化钙后继续用于净化塔喷淋。循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水由本项目新建污水处理系统处理。废水的具体产生情况如下：

（1）循环冷却水系统排水

电解车间、净液车间液压站、整流器、蒸发浓缩冷却器、换热器等设备需使用冷却循环水冷却。冷却循环水为间接冷却水，与设备热交换后，高温冷却水返回至冷却塔进行风冷降温，降温后冷却水经物料泵输送至设备冷却点再次冷却降温，如此循环使用。为保持冷却循环水含盐量等水质指标，需定期排放一定的冷却循环水排污水。根据项目设计，本项目冷却循环排污水总量为 70m^3/d。

冷却循环水排水类比凉山矿业冷却循环水排水水质监测数据，主要污染物浓度为：COD≤27mg/L 、氨氮≤0.1mg/L 、Ca^{2+}≤359 mg/L、Cl^-≤397 mg/L。冷却循环水排污水质清洁，收集后采用 “微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。

（2）酸雾净化塔废水

电解车间和净液车间酸雾采用酸雾净化塔两级碱洗（氢氧化钙溶液）工艺处理，喷淋吸收酸性废气中硫酸雾和氯化氢废气。酸雾净化塔吸收液循环利用，净化塔每天排放一定量废水进行处理，废水排入陶瓷过滤机进行固液分离过滤。废水通过陶瓷板的微孔被吸入陶瓷板内部，并经管道排出，排出的清水在加入氢氧化钙后继续回用至净化塔。而固体颗粒则被截留在陶瓷板表面形成滤饼，即石膏渣。

（3）初期雨水

项目建设初期雨水收集池收集厂区内初期雨水。初期雨水水质类比凉山矿业初期雨水的水质数据 COD≤50mg/L，氨氮≤1.5 mg/L，SS≤500 mg/L，铜≤1.2 mg/L，铅≤0.06 mg/L，镉≤0.02 mg/L，镍≤0.003 mg/L，砷≤0.01 mg/L。初期雨水经在建初期雨水处理站处理达达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准后，作为冷却循环水用水再利用，不外排。

（4）生活污水

项目生活污水日均产量为 9.9m^3/d。生活污水主要污染物为 CODcr、BOD_5、NH_3-N、TP 等。生活废水水质 pH6~9、COD220mg/l、$BOD_5$110mg/L、氨氮 25mg/l、总氮 95mg/l、总磷 5.0mg/L、SS280mg/L。

生活污水经化粪池收集预处理，后进入地埋式生活污水处理设备进一步净化处理。出水水质达到《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准后用于厂区绿化灌溉。

本项目废水产排情况见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 项目各类废水产生、排放及治理情况表

序号	废水来源及名称	废水产生量 m^3/d	主要污染物	产生规律	处理措施	废水排放量 m^3/d	排放去向
1	循环冷却水系统排水	70	PH、CODcr、钙离子、氯离子等	连续	微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发	0	返回电解液补水，不外排
2	初期雨水	836.5（一次值）	PH、CODcr、SS、氨氮、总氮、铜、铅、镉、砷等	间断	雨水池收集，经雨水处理站采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”处理后用于冷却循环水补水	0	返回冷却循环水系统，不外排
3	办公生活污水	9.9	pH、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、总氮等	连续	采用化粪池+一体化污水处理设施处理（A/O+紫外线消毒）出水用于厂区绿化灌溉。	0	用于厂区绿化浇灌，不外排

5.2.2 评价等级判定

项目产生的生产废水、初期雨水全部回用，生活废水处理达标后用于厂区绿地浇灌，整个项目无废水排放。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2019）有关规定：建设项目有废水产生，但作为回水利用，不外排环境的，按三级 B 评价。因此本次地表水环境评价等级确定为三级 B。

5.2.3 水污染防治措施有效性评价

生产工艺中剥片机组清洗废水、水环真空泵排水、地面及槽面冲洗废水作为电解液补水回用于生产工艺，不外排。厂区内自行处理废水有循环冷却水排水、初期雨水和生活污水。

（1）初期雨水处置有效分析

根据会理市暴雨强度公式以及《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）初期雨水计算的要求，初期雨水量保守取值为 836.5m^3。类比凉山矿业初期雨水的水质数据 COD≤50mg/L，氨氮≤1.5 mg/L，SS≤500 mg/L，铜≤1.2 mg/L，铅≤0.06 mg/L，镉≤0.02 mg/L，镍≤0.003 mg/L，砷≤0.01 mg/L。

按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988－2014）要求“初期雨水宜在 5 日内全部利用或处理”。根据一次暴雨核算，初期雨水收集量最大为 836.5 m^3。本项目新建一座处理能力为 300m^3/d 的初期雨水处理站。3 日内可将初期雨水全部处理。

初期雨水暂存于新建的初期雨水池内（容积 2336m^3），由提升泵输送至初期雨水处理站。本项目建设一座处理能力为 300m^3/d 的污水处理站，拟采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”处理后，达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准后，作为循环冷却水补水再利用，不外排。

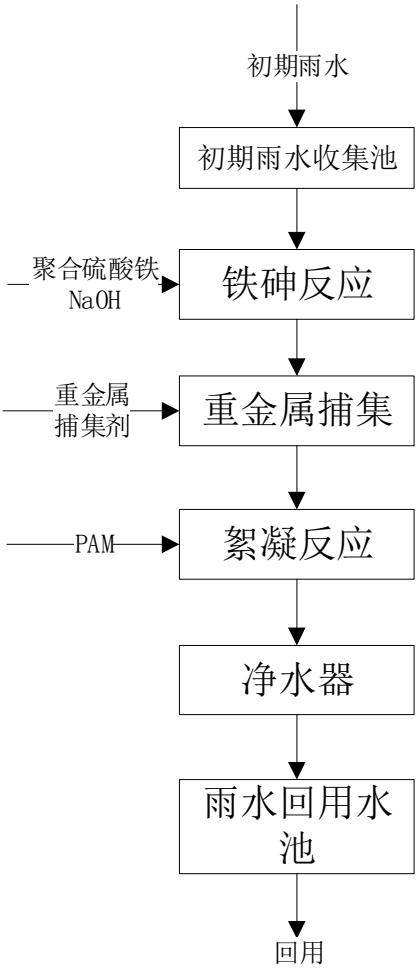


图 5.2.3-1　初期雨水处理工艺流程图

表 5.2.3-1　初期雨水处理站进出水水质一览表

装置	一次雨水量 m^3	位置	污染物浓度 mg/l (pH 无量纲)								
			pH	COD	SS	氨氮	铜	铅	镉	镍	砷
初期雨水处理站	754.5	进口	6~9	50	500	1.5	1.2	0.06	0.02	0.003	0.01
		去除效率%	/	30	80	30	90	90	90	90	90
		出口	6~9	35	100	1.05	0.12	0.006	0.002	0.0003	0.001
《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准			6~9	≤50	/	5	/	/	/	/	/

项目针对初期雨水水质，所选用处理工艺成熟、可靠，出水水质达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准。冷却循环水系统

具有足够需求满足处理后初期雨水回用。初期雨水处理措施及回用方案合理、可行。

（2）生活废水

全厂生活废水产量为 9.9m^3/d。厂区内生活废水首先进入化粪池预处理，后进入地埋式生活污水处理设备进一步净化处理。地埋式生活污水处理设备处理能力为 30m^3/d，处理工艺为“A/O+紫外线消毒工艺”。

生活污水处理设施进出水水质见表

表 5.2.3-2 本项目生活污水一体化设施进出水水质

名称	水量 m^3/d	污染物浓度 mg/L					
		pH	CODcr	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
生活污水进水	9.9	6~9	220	110	280	25	5.0
处理设施出水	9.9	6~9	60	10	30	5	3.0
《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）	/	6~9	/	20	/	20	/

由上表，经化地埋式生活污水处理后，出水水质可达《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010），满足灌溉水质要求。

本项目厂区绿地面积为 5836.9m^2，根据《四川省用水定额》（2021 年版）绿地用水量为 0.77m^3/(m^2.a)，全年需绿地灌溉用水 4494.4m^3/a，日均用水量为 12.8m^3/d。因此项目绿地用水需求满足生活污水全部回用于绿地浇灌要求。

（3）循环冷却水系统排水

本项目排放的循环冷却水排水为低浓度废水，排放量为 70m^3/d。为实现项目废水“零排放”，循环冷却水系统排水拟处理后回用于电解液补水。本次新建一套处理规模为 80 m^3/d 的生产废水处理系统用于处理循环冷却水系统排水。处理工艺采用“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”。RO 膜处理工艺产水比 1:3，产清水 52.5m^3/d，浓水 17.5m^3/d。产清水直接回用于电解车间电解液循环槽补水。浓水主要含有盐分，

经过 MVR 蒸发处理，收集冷凝水约 15m^3/d，返回电解液循环槽补水。蒸发后产生的蒸发结晶盐作固废处置。

综上，本项目厂区内废水污染防治措施可行。

5.2.4 地表水环境影响评价结论

本项目产生的废水包括剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、酸雾净化塔废水、蒸汽冷凝水、水环真空泵排水、循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水。其中剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、水环真空泵排水回用于工艺电解液补水。蒸汽冷凝水返回凉山矿业余热锅炉循环利用，酸雾净化塔废水处理后的上清液补充氢氧化钙后继续用于净化塔喷淋。循环冷却水系统排水经“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。初期雨水经自建初期雨水处理站处理达标后回用于冷却循环水系统补水。生活废水经地埋式生活污水处理设施处理后用于厂区绿地浇灌。项目所采用废水利用、处理设施技术可行。项目所产生废水可做到全回用，无废水排放。

表 5.2.5-1 地表水环境影响评价自查表

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

工作内容		自查项目		
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 √；冰封期 □ 春季□；夏季 □；秋季□；冬季√	pH、五日生化需氧量、氨氮、石油类、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、镉、六价铬、悬浮物、镍、硫酸盐、氯化物、硫化物	监测断面或点位个数（4）个
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	评价因子	pH、五日生化需氧量、氨氮、石油类、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、镉、六价铬、悬浮物、镍、硫酸盐、氯化物、硫化物		
	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□ 环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 √；不达标□ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □		达标区 √ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □		
		春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □		
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □正常工况 □；非正常工况 □污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □		
	预测方法	数值解 □：解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □：其他 □		
影响	水污染控制和水环境影响减缓	区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □		

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="8">评 价</td><td>措施有效性评价</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求□水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □满足水环境保护目标水域水环境质量要求□水环境控制单元或断面水质达标 □满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □水文要素影响型建设项目同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 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">CODcr</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">NH3-N</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">TP</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">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</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防 治 措 施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">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 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td>环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动 □；自动 □；无监测 □</td><td colspan="3">手动 √；自动√；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>（ ）</td><td colspan="3">（项目厂区总排口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>（ ）</td><td colspan="3">（pH、CODcr、SS、氨氮、总氮、总磷、铜、铅、砷、汞、铬、镉、镍）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受√；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.3 地下水环境影响预测及评价

5.3.1 评价等级及范围

（1）评价等级

① 建设项目的分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，对本项目的所属行业类别进行识别，本项目凉山铜业 12.5 万吨阴极铜精炼项目属 I 类建设项目；如表 5.3.1-1 所示：

表 5.3.1-1 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 / 项目类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
H 有色金属				
48、冶炼（含再生有色金属冶炼）	**全部**	/	I 类	

② 评价工作等级

项目建设于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，根据现场调查，项目所在地位于工业园区内部，企业采用地表水作为生产水源。本项目地下水评价范围内目前不涉及集中式地下饮用水源保护区、准保护区和径流补给区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，沙河村均采用地表水作为生活用水，不存在地下水分散式饮用水源。因此，本项目地下水敏感程度为“不敏感”。

表 5.3.1-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政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。	建设项目位于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，评价范围内不涉及集中式地下饮用水源保护区、准保护区和径流补给区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，也不存在地下水分散式饮用水源。即本项目所在区域地下水环境敏感程度为“不敏感”。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。	
不敏感（✓）	上述地区之外的其他地区	

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

因此，按照《环境影响评价技术导则--地下水环境》(HJ610-2016)中表2“评价

工作等级分级表”可知，本项目地下水评价工作等级为二级评价。

表 5.3.1-3 地下水评价等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	**III 类项目**
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	**二（✓）**	**三**	**三**

（2）评价范围

本项目位于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，通过现场调查，项目以所在水文地质单元为其调查评价范围，区域四周以山脊为界，东侧延伸至凉山铜业股份有限公司现有厂区上游，并将上游大桥水库、金河水库的汇水区域纳入评价范围，西北侧以下游樟木河为界，划定共计约 5.6km^2 的调查评价范围。具体范围见图 5.3.1-1。

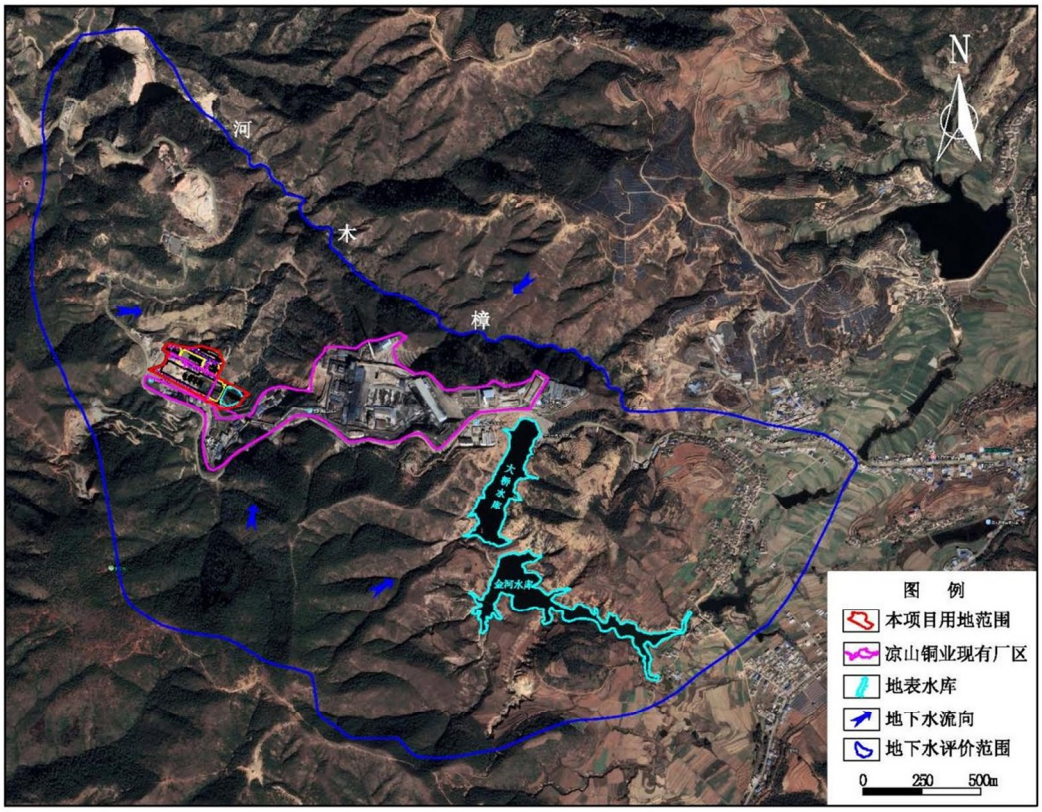


图 5.3.1-1 地下水环境影响评价范围图

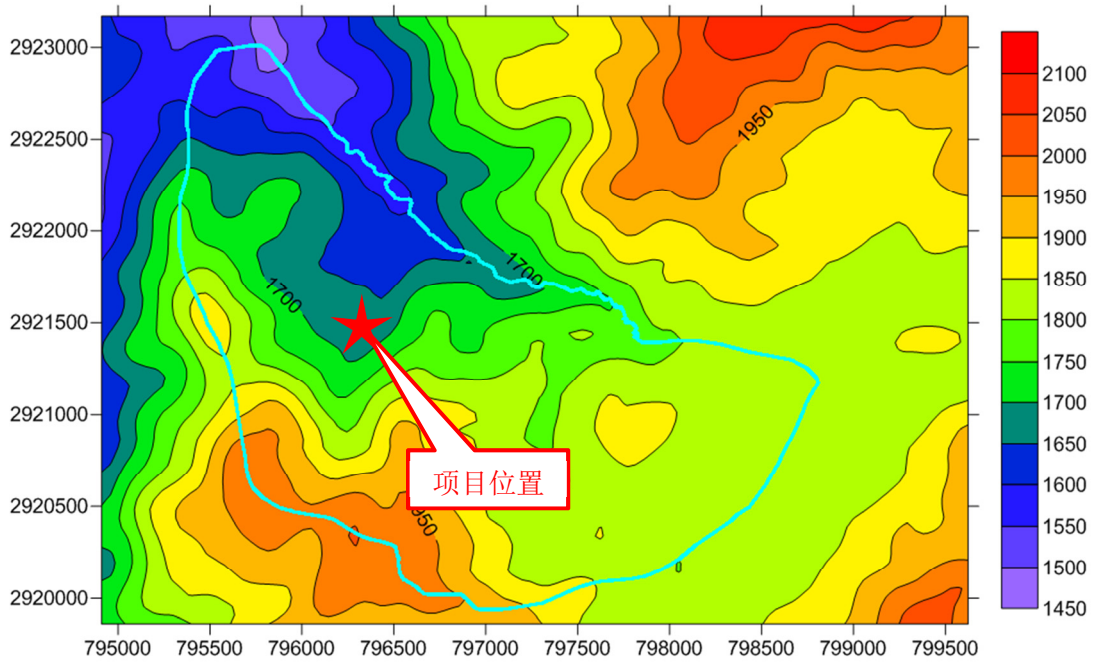


图 5.3.1-2 地下水评级范围区域地形等值线图

5.3.2 评价区地质条件

5.3.2.1 地形地貌

会理市位于西南横断山脉东北部，青藏高原东南边缘，地形轮廓南北狭长，地势北高南低；境内山峦起伏，沟谷相间，地形以山地、丘陵、平坝为主，其中山地约占幅员面积的 40%、丘陵约占 50%、平坝约占 10%。境内山脉均为南北走向，分属螺髻山和牦牛山的余脉，在两山系之间，分布汇水盆地、河谷盆地、河流阶地和山麓冲积、洪积扇。

全市地势北高南低，形成南北向的褶皱河断裂，北部山体浑厚峰峦重叠，境内海拔 2400m 以上的山脉有 29 座。市东北部与宁南县交界处的贝母山主峰，海拔 3920m，为县境内最高峰；最低海拔为金沙江畔的濛沽村 839m；全境相对高差在 800～1000m 之间，最大相对高差 3081m，平均海拔高度约 2000m。

根据钻探工程地质测绘以及查阅原始地形资料，本场地经过长期剥蚀切割作用的中高山斜坡地形，经几次人工改造，在拟建场地范围内形成两个平台(见图 5.3.2-1)，地势西高东低。地面高程（以孔口高程为准）介于 1633.98～1912.33m，

相对高差 278.35m。

图5.3.2-1 拟建工程场地地貌图

5.3.2.2 地质构造

会理市黎溪镇处于我国南北地震带中南段，断裂发育，新构造活动明显，并不时受到邻区强震的影响。大地构造分区处于川滇南北向构造带与滇、藏“歹”字型构造的复合部位。区域内构造复杂，断裂、褶皱形态发育，以南北向及北东向构造为主，东西向及北西向构造次之。与地震活动有关的主要活动断裂为：安宁河东支断裂、安宁河西支断裂、宁会断裂、昔格达断裂。

根据区域地质构造明显的三个构造层，即晋宁期地槽、震旦系至古生代地台及中生代的坳陷。晋宁运动使元古代一套中至浅变质浅海相类复理式建造、泥质碳酸盐建造及酸碱性火山岩建造发生了线状褶皱，构成了本区的褶皱基底。震旦纪至古生代，地台上受海侵沉积了海相碳酸盐为主夹砂泥质地层，华力西晚期古断裂复活及新生块段破裂，深部岩浆上溢造成了基性火山岩喷发，其后伴有基性一超基性一酸性岩浆的侵入，相应的接触变质和动力变质受断裂带严格控制。中生代时，地台上发生了强烈的坳陷，燕山中期坳陷范围开始收缩，由边缘翘起而拱裂，有酸性岩浆侵入，局部有接触变质与动力变质作用，以燕山末期四川运动

最为强烈，在喜山期亦有活动，现代尚有地震活动。区内地质构造复杂，由断裂带控制了地震分布，该区域地壳稳定性较差。

场地范围内出露基岩主要为震旦系上统观音岸组（Zbg）砂岩、华力西期-印支期(γ_3)花岗岩，基岩结构面主要为构造裂隙、层理和风化裂隙。岩层产状为：251°∠45°，层面结合一般。

图5.3.2-2 砂岩层面

图5.3.2-3 场地褶皱较发育

5.3.2.3 地层岩性

根据《凉山铜业 12.5 万吨年阴极铜精炼项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》（中国十九冶集团有限公司，2023.12）地表调查及钻探揭露，在钻探范围内场地地层结构共分 4 大层，第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}）素填土、中实素填土；坡残积（Q_4^{el+dl}）粉质黏土，三叠系大箐组（T_3dq）砂岩、华力西期-印支期(γ)花岗岩。现分述如下：

（1）第四系全新统素填土层（Q_4^{ml}）

素填土（Q_4^{ml}）：地层编号①1。灰白色、红褐色，主要成份为砂土、黏性土、砂岩碎块，含有少量瓷片、混凝土块，粒径为 1—6cm，最大粒径可达 9cm，稍密状态，稍湿，堆填时间为 6 年。前期修建硫酸厂区道路时，临近工程弃方，无序堆填，已完成自重固结，均匀性较差，具有高压缩性，工程性能差。该层整场分布，层厚 0.50～18.50m。

中密素填土（Q_4^{ml}）：地层编号①2。黄褐色、灰白色，主要成份为黏性土、

砂土、碎石，含有少量卵石、瓷片，粗颗粒粒径为 1—6cm，最大粒径可达 10cm，中密状态，稍湿，堆填时间大于 15 年。主要分布于 108 国道公路附近，层厚 1.0～17.20m。

（2）第四系全新统残坡积层（Q_4^{dl+el}）

粉质黏土（Q_4^{el+dl}）：地层编号①3。残坡积，红褐色、褐黄色，湿，可塑状态，已风化成土状，干钻易钻进，土体切面光滑，稍有光泽，干强度及韧性中等，局部含砂岩碎块石。局部分布，层厚 0.50～7.00m。

（3）三叠系大箐组（T_3dq）

全风化砂岩：地层编号③1。黄色、红褐色，主要矿物为石英、长石，次要矿物为云母，结构已基本破坏，有残余结构强度，干钻可钻进，岩芯多呈砂状、块状，岩芯采取率为 75—80%，RQD 值为 15—20%，细粒结构，中厚层状构造，硅质胶结，全风化状态。整场分布，层厚 1.0～17.50m。

强风化砂岩：地层编号③2。黄褐色、灰白色，主要矿物为石英、长石，次要矿物为云母，风化裂隙很发育，岩体破碎，干钻不易钻进，岩芯多呈块状、短柱状，岩芯采取率为 70—75%，RQD 值为 45—50%，细粒结构，中厚层状构造，硅质胶结，强风化状态。整场分布，层厚 1.20～29.0m。

中风化砂岩：地层编号③3。灰白色、黄褐色，主要矿物为石英、长石，次要矿物为云母，风化裂隙发育，岩芯钻方可钻进，岩芯多呈柱状，岩芯采取率为 80—85%，RQD 值为 75—80%，细粒结构，中厚层状构造，硅质胶结，中风化状态。该层层厚为 0.50～22.50m。

（4）震旦系上统观音岸组（Zbg）

场地用地范围内勘察钻孔未揭露震旦系上统观音岸组（Zbg），但根据《四川省区域地质志》（需查阅凉山州部分）、《会理幅 1:5 万区域地质调查报告》

等区域地质可知，场地西侧出露震旦系上统观音岸组（Zbg）白云岩和薄层片状灰岩。

白云岩：以中厚层至块状白云岩为主，颜色多为浅灰、灰白色，常含燧石条带或结核，反映高盐度浅海环境的白云岩化作用。

灰岩：次为泥晶灰岩、微晶灰岩，局部夹薄层状泥质灰岩，可能含叠层石或微生物席构造。

碎屑岩夹层：偶见薄层石英砂岩、粉砂岩及灰绿色页岩，显示海平面波动或陆源输入影响。

震旦系上统观音岸组（Zbg）岩溶不发育，含岩溶裂隙水，评价范围内无泉点。

（5）华力西期-印支期(γ)花岗岩

强风化花岗岩（γ_3）：地层编号④1。浅灰色、灰白色，主要矿物为正长石、石英，次要矿物为角闪石、云母，等粒结构，块状构造。岩芯主要为砂状、碎块状，少量呈短柱状，岩芯采取率为 70—75%，RQD 值为 25—35%，强风化状态。该层层厚为 2.50～13.40m。

中风化花岗岩（γ_2）：地层编号④2。浅灰色、灰白色，主要矿物为正长石、石英，次要矿物为角闪石、云母，等粒结构，块状构造。岩芯主要为柱状，岩芯采取率为 80—90%，RQD 值为 85—90%，中风化状态。局部分布，该层未揭穿。

以上各岩土层的分布详见工程地质剖面图、柱状图。

图5.3.2-4 BZK4岩芯照片

图5.3.2-5 BZK8岩芯照片

图5.3.2-4 BZK52岩芯照片

图5.3.2-4 BZK94岩芯照片

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	凉山铜业有限公司12.5万吨/年阴极铜精炼项目环境监测井建设					
工程编号	2024.3.15		钻孔编号	ZK1	护壁措施	套管
孔口高程(m)	1704.53	坐标(m) X=	开工日期		稳定水位深度(m)	32.10
孔口直径(mm)	110.00	Y=	竣工日期		测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:450	岩土名称及其特征	取样	标贯击数(击)	岩芯采取率%	RQD%	稳定水位埋深(m)及水位日期
②₁	Q_4^{ml+dl}	1704.530	1.00	1.00							
⑦₁						碎块石：杂色，潮湿，结构松散，主要粒径为3-30cm，大者可达40cm，充填少量砂、黏性土。					
		1687.330	17.20	16.20		泥质砂岩：浅灰、褐红色，主要由石英、长石、云母等矿物组成，局部含泥质，砂质结构，中厚层状构造，强风化，节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈碎块状。					
⑦₁	Z_2c					泥质砂岩：浅灰、褐红色，主要由石英、长石、云母等矿物组成，局部含泥质，砂质结构，中厚层状构造，中等风化，节理裂隙较发育，岩体较破碎，岩芯呈碎块状、短柱状。					▽(1)1672.430
		1627.830	76.70	59.50							

制图 王旭 检查 曾家金 项目负责 周勤庭 附录No: 1

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	凉山铜业有限公司12.5万吨/年阴极铜精炼项目环境监测井建设						
工程编号	2024.3.15			钻孔编号	ZK4	护壁措施	套管
孔口高程(m)	1672.65	坐标(m)	X=	开工日期		稳定水位深度(m)	55.00
孔口直径(mm)	110.00		Y=	竣工日期		测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:350	岩土名称及其特征	取样	标贯击数(击)	岩芯采取率%	RQD%	稳定水位深度(m) 和 水位日期
①	Q^{ml}_4	1669.750	2.90	2.90		人工填土：褐黄、褐红色，稍湿，结构松散，由粉质黏土、中粗砂组成，含少量碎块石。					
④	Zac	1664.650	8.00	5.10		砾岩：褐黄、褐灰，砾状结构，中厚层状构造，全风化，钙泥质胶结，碎屑主要成份为砂岩、正长岩、玄武岩等，岩体极破碎，节理裂隙极发育，岩芯呈碎块状。					
④$_1$		1652.850	20.60	12.60		砾岩：褐黄、褐灰，砾状结构，中厚层状构造，强风化，钙泥质胶结，碎屑主要成份为砂岩、正长岩、玄武岩等，岩体破碎，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状。					
⑦$_1$		1635.350	37.30	16.70		泥质砂岩：浅灰、褐红色，主要由石英、长石、云母等矿物组成，局部含泥质，砂质结构，中厚层状构造，强风化，节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈碎块状。					
④$_1$		1628.950	43.70	6.40		砾岩：褐黄、褐灰，砾状结构，中厚层状构造，强风化，钙泥质胶结，碎屑主要成份为砂岩、正长岩、玄武岩等，岩体破碎，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状。					
④$_1$		1613.650	59.00	15.30		砾岩：褐黄、褐灰，砾状结构，中厚层状构造，中等风化，钙泥质胶结，碎屑主要成份为砂岩、正长岩、玄武岩等，岩体较破碎，节理裂隙较发育，岩芯呈柱状。					▽(1)1618.650

制图	王旭	检查	曾安全	项目负责	周旭	附录No:	4

图 5.3.2-6 钻孔柱状图

5.3.2.4 项目区水文地质条件

1、地下水类型及其富水性

根据调查区含水介质性质及其在空间展布特征，区域地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水，其次为第四系松散岩类孔隙水。

（1）上层滞水

上层滞水赋存于素填土中。素填土无序堆填，孔隙发育，松散状态，其渗透性能随组成物质粒径大小及级配、状态而不均一，利于地表水、雨水入渗，填土内赋存上层滞水，故填土中地下水贫乏。对边坡的影响主要为，从上到下冲刷、浸泡边坡，降低岩土抗剪强度，造成边坡失稳滑移。

（2）第四系松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要赋存于上部堆填土中，其物质成分为堆填的卵石、砂砾石、砂土以及粉质黏土等，且受地势高的影响，富水性弱。

（2）碎屑岩类裂隙水

碎屑岩类裂隙水分布于评价区内的震旦系上统观音崖组（Zbg）和华力西期-印支期(γ)花岗岩地层中，主要靠降水补给，储存于风化网状裂隙、构造裂隙中。强风化带岩芯易碎、大部分母岩结构被破坏，多数矿物黏土化，裂面上有水蚀痕迹，风化裂隙极发育，岩芯多呈碎屑状或碎块状。中等风化带岩层风化裂隙发育，岩芯多呈块状。风化带一般呈渐变过渡关系，界线不明显，其底界一般以岩芯呈柱状、岩石新鲜、裂面新鲜等划分。由于高边坡地形，地下水埋深大，一般情况下透水不含水，由于地形坡度陡，风化裂隙含水带仅在局部范围内存在，一般为潜水。

2、地下水补给、径流、排泄条件

项目区位于西南横断山脉东北部，青藏高原东南边缘，属于典型的山区水文地质单元。区域主要特点为冬半年受热带大陆气团控制，天气晴朗干燥；夏半年

受热带季风影响，雨量充沛，地下水补给水源为大气降水、地表水和地下水。其中主要补给水源为大气降水、地下水，其次为地表水。

项目区地下水类型主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，地下水接受大气降水和地表水补给。项目区位于山区，雨量充沛，年均降雨量 1212mm，夏季（6～8 月）降水最多达 717.30mm，占全年总降雨量的 63.40%。项目区汇水面积较大，地表水系不发达，大气降水就成了评价区的主要因素。

大气降水是区内地下水主要的补给来源，接受大气降水入渗补给量的多少又决定于有效降水量大小和包气带岩性以及地形地貌特征，当有效降水量一定时，包气带岩性的渗透性愈强，地势相对平缓地段，降水入渗补给就愈多。另外，地表水、溪流沟水也是区内地下水的另一补给来源。区内降水丰沛，雨量多集中在 6～8 月，项目区高填方边坡坡度大，地下水接受补给条件较差。

第四系松散岩类孔隙水主要赋存于第四系松散岩类填土中，主要接受降雨入渗补给，接受补给后在砂卵砾石孔隙中赋存运移，并受地势及流向控制自高向低运移，最终汇入西北侧沟谷中。

调查区碎屑岩类裂隙水以地表分水岭为界，以沟谷为中心，形成一个相对独立的水文地质单元，在该水文地质单元内，山顶和山坡一般为地下水的补给、径流区、沟谷为地下水的埋藏径流与排泄区，其总体特点是就近补给就近排泄，水量一般较小，其动态随降雨变化十分明显。区内裂隙水主要接受大气降雨入渗、上游含水层侧向补给，并在砂泥岩风化裂隙中赋存，径流方向受地形及裂隙发育方向控制，总体地下水流向为自东南向西北，局部区域由于地形的变化，均自高处流向低处，最终向区内最低侵蚀基准面樟木河排泄。

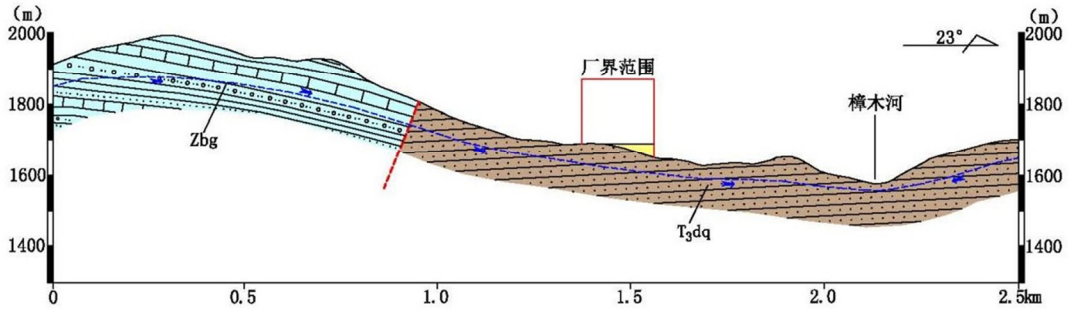


图5.3.2-7 水文地质剖面图

3、地下水化学特征

根据各水样水化学常量组分监测结果，评价区地下水矿化度介于327～510mg/L，均<1g/L，属于低矿化度水；pH介于7.3～7.8，呈弱碱性水。地下水主要阳离子为Ca^{2+}、Na^{+}、Mg^{2+}，主要阴离子为HCO_3^{-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}，地下水水化学类型主要呈HCO_3·SO_4-Ca·Na、HCO_3·Cl-Ca·Na、HCO_3·Cl-Ca·Mg型水。其原因可能为地下水在径流过程中与震旦系上统观音岸组（Zbg）和华力西期-印支期(γ)花岗岩岩体中蒸发盐、硫酸盐矿物的水岩相互作用引起的，同时凉山州会理地区属于铜铁矿分布区，地下水和地表水普遍存在矿化度较高的情形。

表 5.3.2-1 水样水化学常量组分监测结果(mg/L)

指标 编号	pH	Na^{+}	K^{+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^{-}	SO_4^{2-}	Cl^{-}	TDS	水化学类型
1#	7.8	45.3	7.78	45.8	16.1	/	155	61.4	62.4	327	HCO_3·SO_4-Ca·Na
2#	7.3	56.2	3.54	65.9	27.8	/	305	66.2	114	510	HCO_3·Cl-Ca·Na
3#	7.4	48.5	4.14	51.7	15	/	193	63.1	65.1	351	HCO_3·SO_4-Ca·Na
4#	7.6	33.3	2.04	112	21.9	/	234	80.7	104	485	HCO_3·Cl-Ca·Na
5#	7.5	18.5	1.04	73.4	50.2	/	388	39.4	44.4	438	HCO_3·Cl-Ca·Mg

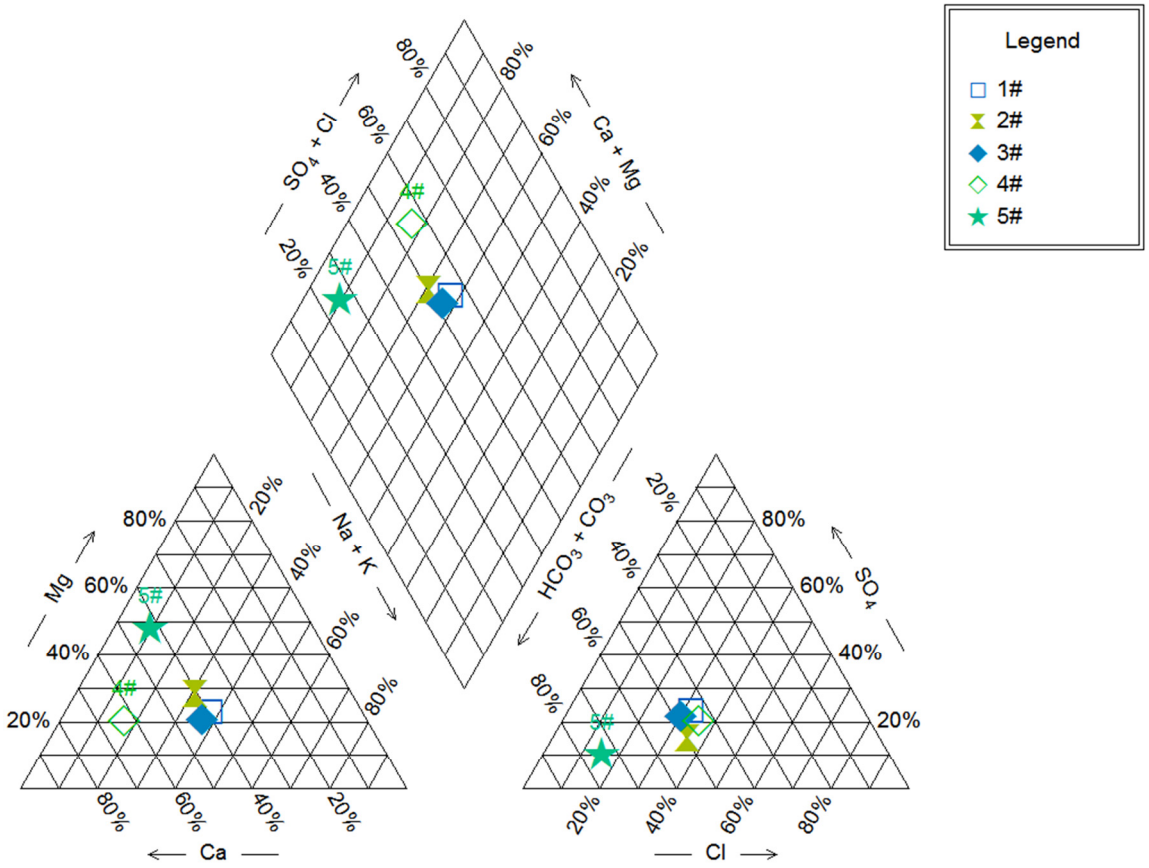


图 5.3.2-7 地下水水化学 Piper 三线图

5.3.2.5 地下水动态特征

区域内地下水动态是地下水补给、径流、排泄条件与人为因素的集中体现，在很大程度上反映了地下水的水动力特征。山区地下水动态具明显的旱、雨季节变化与较明显的年际间丰、枯水年周期变化。区内地下水动态变化表现为受气候影响的随季节变化的特征，与大气降水关联性较好，不同地下水类型地下水动态变化幅度基本无差异。

为查明本项目区地下水水位情况，本次调查了 10 个水位监测点，区内地下水水位埋深统测成果见下表 5.3.2-2。据调查结果显示，不同位置地下水的水量、水位变化具有差异性。调查期间测得区内地下水水位埋深介于 11.3～81.2m，水位高程为 1636～1727m；根据走访调查可知，地下水位丰、枯水期年变幅为 1.0～1.5m，场内地下水水量及水位变化主要受降雨和季节控制。

表 5.3.2-2 本项目地下水水位监测情况

点位编号	点位位置	地表高程（m）	埋深（m）	高程（m）
1#	厂区南侧监测点-上游（E101.96882°，N26.37924°）	1758	31.0	1727
2#	用地范围内-厂区中部（E101.96920°，N26.38319°）	1756.4	66.4	1690
3#	厂区北侧监测点-下游（E101.97108°，N26.38452°）	1651.4	13.4	1638
4#	西侧监测点-侧向（E101.96675°，N26.38399°）	1745.5	71.5	1674
5#	西侧监测点-侧向（E101.96903°，N26.38443°）	1696.6	48.6	1648
6#	（E101.97020°，N26.38474°）	1668.9	16.9	1652
7#	（E101.97157°，N26.38245°）	1761.2	81.2	1680
8#	（E101.96788°，N26.38290°）	1772.3	76.3	1696
9#	（E101.97176°，N26.38569°）	1657.6	21.6	1636
10#	（E101.96915°，N26.38625°）	1654.3	11.3	1643

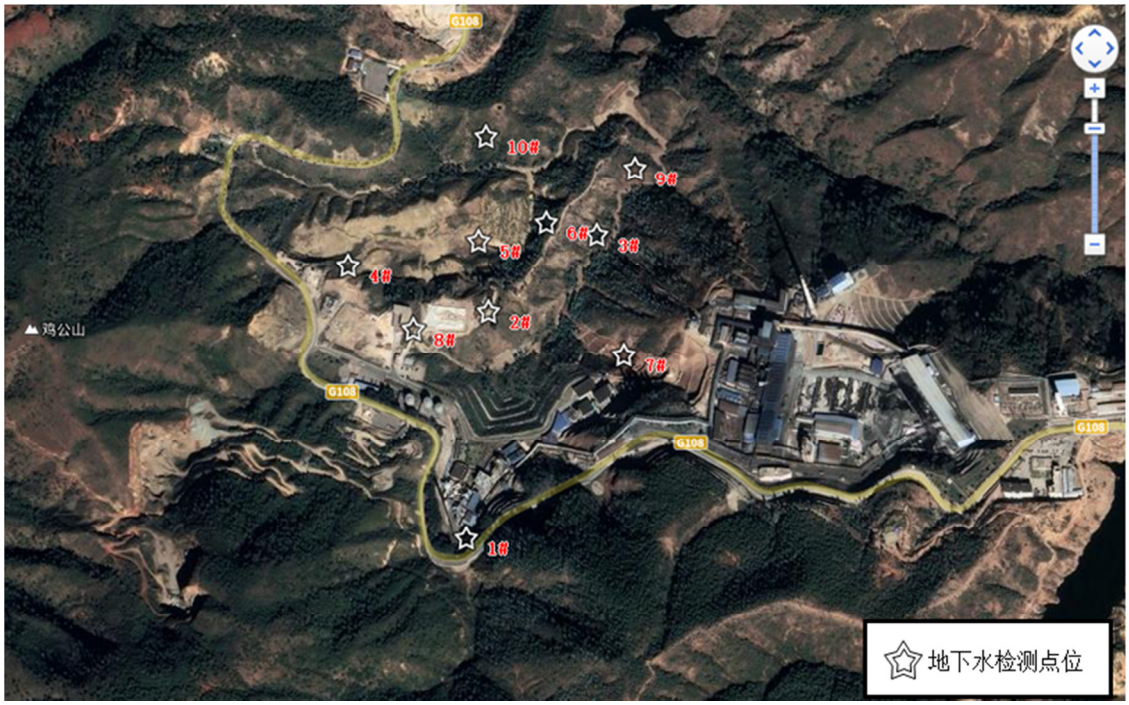


图 5.3.2-8 地下水水位监测点布置图

5.3.2.6 水文地质试验与参数的确定

根据《凉山铜业 12.5 万吨年阴极铜精炼项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》

（中国十九冶集团有限公司，2023.12），素填土、中密素填土属于强透水层，粉质黏土、全风化砂岩、强风化砂岩、中风化砂岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩属于弱透水层。该场地内地下水渗透系数 K 值建议为：素填土的渗透系数 K 值取 8m/d；中密素填土的渗透系数 K 值取 6m/d；粉质黏土的渗透系数 K 值取 0.005m/d；全风化砂岩的渗透系数 K 值取 0.5m/d；强风化砂岩的渗透系数 K 值取 0.1m/d，场地环境类型为Ⅱ类。

5.3.2.7 地下水环境保护目标

地下水系统是一个具有综合服务功能的开放系统，是维持社会经济发展的重要供水水源，也是维持生态环境系统稳定的重要因素。本次评价确定工程区地下水环境功能从两个方面进行：

（1）依据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定

地下水功能是指地下水的水质和水量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。

1）地下水的资源功能是指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应。为了保持地下水的资源供给功能，首先在水量上，地下水要得到可持续的稳定补给，这样才能保障可持续开发。

2）地下水的生态功能是指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则生态环境出现相应的改变。地表水生态系统（河道基流、湿地、泉水等）和陆地非地带性植被都需要地下水补给和调节。地下水位下降和水质恶化对地表生态系统会带来严重影响。

3）地下水的地质环境功能是指地下水的地质安全保障功能，是指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定性所具有支撑和保护的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则地质环境出现相应的改变。

（2）根据实地调查的本项目工程区地下水环境状况

本项目位于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，通过对评价区环境状况、地下水、地表水及居民用水调查，本项目评价区主要分布第四系松散岩类孔隙含水层和碎屑岩类裂隙含水层。项目规划园区周围无集中式地下水饮用水水源地，区内工业企业以及部分村镇居民现状用水来自于地表水，水源为水库。

综上，本项目评价区内地下水未得以集中开发和利用，未来亦不做分散供水水源，且无与地下水相关的水源保护区和其它资源保护区。根据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地调查项目区的地下水环境状况，本项目评价区地下水功能为生态调节功能。该项目场地附近地下水受区内地形和水文地质条件的控制，故本次评价的地下水环境保护目标仅仅为场地周围及下游的地下水含水层，要功能为维持生态环境功能。

5.3.2.8 **地下水污染源调查**

（1）原生水文地质调查

通过本次地下水环境现状监测，区域地下水 pH 值介于 7.3～7.8 之间，矿化度 327～510mg/L，属偏碱性、低矿化度的淡水，通过分析，地下水水质状况总体属良好。

根据相关资料及调查访问，评价区未出现地方病等与地下水相关的环境问题，没有原生的天然劣质水分布区。

（2）地下水污染源调查

项目区位于工业园区内部，周边分别有凉山矿业动力分厂、冶炼分厂、硫酸分厂和会理县鹏晨废渣利用有限公司，评价范围内分布有居民、部分耕地。因此，区内地下水体污染物的构成主要有以下几方面：生活污染和部分工业污染等。

① 生活污染源

园区内企业员工进行日常生产与驻地生活，不可避免会产生生活污水和生活

垃圾污染物，一旦处置不当这些污染物都会对地下水环境产生污染影响，但是由于体量有限且较为分散，故产生污染程度很小，对本项目的建设无影响。

② 工业污染源

本项目选址于会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，目前调查评价范围内仅凉山矿业和会理县鹏晨废渣利用有限公司处于运营状态。根据地下水现状调查结果可知，该区域内的地下水环境未受已建企业运行影响。

5.3.3 施工期地下水环境影响评价

项目在建设过程中，地下水的污染源主要包括施工人员生活废水、施工过程中废水。主要的污染物为 CODcr、氨氮、SS 等污染物质。施工生产废水主要来自施工工程的冲洗水、施工机械的冲洗水等，每天产生量变化较大，主要污染物为 SS、油类。经调查分析，施工废水主要污染物为泥沙、悬浮固体（SS）、化学需氧量（CODcr）、氨氮等。施工废水的 pH 值一般在 8~9 之间，偏碱性，这是由于注浆主体材料水解产水的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均成碱性，这些物质溶解在水中造成pH升高。施工废水中SS主要来自开挖过程中产生的粉尘、土灰、岩粉、裂隙中夹杂的泥沙等。

为切实保护地下水环境，评价提出以下施工期地下水环境保护及减缓措施：

① 施工区生活污水经现有厂区污水处理设施集中收集后处理，不外排。

② 施工生产废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时隔油沉淀池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

③ 散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

同时，建设过程中应采用有效的防渗防漏衬砌措施的泥浆池来存放废弃泥浆，施工结束后进行稳定化、填埋、复耕，废弃泥浆泄漏污染浅层地下水的可能性很小。

综上所述，项目在建设期对地下水环境的影响较小。

5.3.4 运营期地下水环境影响评价

5.3.4.1 预测情景设置及源强计算

（1）地下水污染源项识别

本项目为凉山铜业 12.5 万吨阴极铜精炼项目，根据工程分析全厂地下水环境影响识别如下：

表 5.3.4-1 本项目地下水环境影响识别

名称	项目	对地下水环境的影响识别	备注
主体工程	电解车间	电解槽、电解液循环槽、阳极泥槽及各类物料储槽/罐等有毒有害液态物料泄漏污染地下水	事故
	净液车间	电解液净化生产线储罐泄漏污染地下水	事故
公辅工程	锅炉房、压缩空气站、制冷系统	无液态物料，对地下水环境影响较小	/
	循环水系统	清洁水、对地下水环境影响较小	/
	排水	初期雨水收集池、生产废水收集池、化粪池、一体化生活污水处理设备等泄漏污染地下水	事故
环保工程	危废暂存库	液态危废泄漏污染地下水	事故

由上表可知，项目在运营过程中可能发生泄漏的污染物为：电解车间、净液车间储罐储槽区、废水及初期雨水收集池、危废暂存间等液态物料储存设施。

1）正常工况

根据工程分析，本项目排放废水有剥片机组清洗废水、脱铜脱镍蒸发污冷水、酸雾净化洗涤废水、冷却循环水系统排污水、地面及槽面清洁废水。

正常工况下，生产线系统各罐体、废水池体、生产车间等可能对地下水环境造成影响的工程构筑物均按要求进行防渗，在正常工况条件下对地下水环境的影响较小。

2）非正常工况

在非正常工况条件下，厂区可能会造成地下水污染的工程构筑物地面或池体、罐体的防渗层因老化、腐蚀、破损等因素的影响，防渗层不能满足地下水防渗要求，污染物进入下伏含水层中影响评价区内地下水水质。根据项目地下水环境影响识别，本项目在生产过程中应重点关注槽体、储罐区、废水收集池等。

本次地下水环境影响评价预测选取储存量较大、污染物浓度较高且易发生地下水污染的构筑物进行预测，本项目在运营期非正常工况下地下水污染潜在风险源主要为电解槽、硫酸储槽和生产废水收集池。

非正常工况源项分析如下：

表 5.3.4-2 项目运行状况设计

构筑物	尺寸（m）	正常状况	非正常状况
电解液循环槽	12×6×2.8	地坪（从下至上）及围堰四周采用 20cm 抗渗混凝土+2mm 厚 HDPE 防渗膜+20mm 厚耐酸砖进行防渗防腐处理，重点防渗区等效黏土防渗层厚度≥6m，$k \leq 1\times10^{-7}$cm/s；采取上述措施后，将不作为预测重点。	因生产设备老化及腐蚀等原因，地坪防渗层防渗性能减弱，储罐底部出现渗漏。泄漏时间按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中设置紧急隔离系统单元的泄漏时间，设定为 10min，故泄漏时间按 10min 考虑。根据现场调查、项目地质勘查资料、同区域该含水层水文地质试验成果，借鉴降雨入渗系数经验系数，假设泄漏废水中，10%下渗进入地下水系统，剩余部分通过围堰及导流沟收集。
硫酸储槽	φ4×H2		
废水收集池	4.8×2.5×1.8		假定废水收集池池底破裂发生泄漏事故，即废水收集池池体底部由于防渗层老化或腐蚀造成防渗层破裂或损坏，泄漏面积为底面积的 10%。泄漏事故可在渗漏检测中发现，本次设定防渗过程中采取的渗漏检测发现及修复最长时间为 90 天（每季度检测一次），本次泄漏时间较短，非正常工况条件下污染物的泄漏概化为瞬时点源泄漏。考虑最大不利影响即忽略包气带的吸附作用，泄漏废水直接进入地下含水层系统。

情景一、二：假设电解液循环槽、硫酸储槽底部出现渗漏。泄漏时间按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中设置紧急隔离系统单元的泄漏时间，设定为 10min，故泄漏时间按 10min 考虑。根据现场调查、项目地质勘查资料、同区域该含水层水文地质试验成果，借鉴降雨入渗系数经验系数，假设泄漏废水中，10%下渗进入地下水系统，剩余部分通过围堰及导流沟收集。

储罐泄漏可采用伯努利公式计算，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率表，假设泄漏孔径为 10mm，液体的泄漏速度核算公式为：

$$Q_L = C_d \times A \times \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2 \cdot g \cdot h}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，此值常用 0.4-0.65。

A——裂口面积，m^2；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m^3；

g ——重力加速度，$9.8m/s^2$；

h ——裂口之上液位高度，m，按最大设计充装系数储存 80%计。

通过以上计算得出电解液循环槽、硫酸储槽泄漏参数取值及计算结果见下表。

表 5.3.4-3 泄漏各参数取值及计算结果

情景设计	名称	储罐开裂面积（m^2）	密度（kg/m^3）	储罐压力	罐内液体高度（m）	泄漏速率（kg/s）
情景一	电解液循环槽	0.0000785	1236.3	常压 $P=P_0$	2.24	0.42
情景二	硫酸储槽	0.0000785	1840	常压 $P=P_0$	1.6	0.526

根据情景设计，电解液循环槽、硫酸储槽设有紧急隔离系统，泄漏在 10min 内得到控制，则 10min 的泄漏量分别为 252kg、315.6kg。泄漏后污染物被控制在围堰内，假设泄漏液体通过失效的防渗层进入地下。在非正常工况条件下，防渗层部分失效，泄漏后的 90%被及时收集处置，10%通过失效防渗层进入地下水，电解液循环槽、硫酸储槽泄漏进入地下水的量分别为 $0.02m^3$、$0.017\ m^3$。

情景三：假定废水收集池池底破裂发生泄漏事故，即废水收集池池体底部由于防渗层老化或腐蚀造成防渗层破裂或损坏，泄漏面积为底面积的 10%。泄漏事故可在渗漏检测中发现，本次设定防渗过程中采取的渗漏检测发现及修复最长时间为 90 天（每季度检测一次），本次泄漏时间较短，非正常工况条件下污染物的泄漏概化为瞬时点源泄漏。考虑最大不利影响即忽略包气带的吸附作用，泄漏废水直接进入地下含水层系统。

废水收集池体积为 $31.6m^3$（长 4.8m×宽 2.5m×高 1.8m），以最不利影响进行情景设置，假设底面破损面积约为 10%，按照达西公式计算源强，计算公式见下式。废水中污染源强计算结果见表 5.3.4-2。

$$Q = K\frac{H+D}{D}A_{裂缝}$$

式中：

Q-为渗入到地下水的污水量(m^3/d)；

K-为渗透系数(m/d)，本次取包气带填土垂向渗透系数取值 0.8m/d（Kz≈（1/3~1/10）Kx）；

H-为池内水深(m)，有效高度按 80%计，1.44m；

D-为地下水埋深(m)，本次取厂区附近监测点的平均埋深约 43.8m；

$A_{裂缝}$-为池底泄漏面积(m^2)，本次取池底面面积约为 10%，约 1.2m^2。

计算可得废水收集池泄漏的废水量为 1.0m^3/d。

表 5.3.4-4 非正常工况废水下渗量计算结果

非正常工况	污染源	污染物	浓度（mg/L）	渗漏量（m^3/d）	泄漏时间
情景一	电解液循环槽	Cu	49000	0.02	/
		As	1600		
		Ni	15000		
		SO_4^{2-}	170000		
情景二	硫酸储槽	SO_4^{2-}	1766400	0.017	/
		H^+	36800		
情景三	废水收集池	COD_{Mn}	130	1.0	90d
		NH_3-N	1.2		
		Cu	8.0		
		Pb	5.0		
		Cd	5.5		
		Hg	0.0014		
		As	290		

注：①COD_{Mn} 取值为 CODcr 的 1/4；

5.3.4.2 环境影响预测分析

（1）预测原则

①考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

②预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，

结合当地环境功能和环保要求确定，以拟建项目对地下水水质的影响为重点。

（2）预测范围及时段

预测评价范围与项目地下水环境影响评价范围一致，共计约 6.88km^2。预测时段为非正常状况发生后 0～20a。

（3）预测方法

基于资料收集和现场调查，分析并掌握项目区的环境和水文地质特征，建立地下水流动的污染物迁移的数学模型，根据工程分析确定各状况下的污染源强及预测参数，建立以 Visual MODFLOW 数值计算的水量和水质预测模型，针对项目运行期非正常状况可能对地下水环境产生的影响进行预测。

① 地下水流场数值模拟方法

地下水流模拟采用分块均质、各向异性、非稳定三维分布参数地下水流数学模型，其数学表达形式如下：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left(k_{xx}\dfrac{\partial H}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial y}\left(k_{yy}\dfrac{\partial H}{\partial y}\right)+\dfrac{\partial}{\partial z}\left(k_{zz}\dfrac{\partial H}{\partial z}\right)+w=\mu_s\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in\Omega, t>0 \\ H(x,y,z,t)\big|_{t=0}=H_0(x,y,z) & (x,y,z)\in\Omega \\ H(x,y,z,t)\big|_{s_1}=H_1(x,y,z) & (x,y,z)\in S_1, t>0 \\ k_n\dfrac{\partial H}{\partial n}\Big|_{s_2}=q(x,y,z,t) & (x,y,z)\in S_2, t>0 \end{cases}$$

式中：H(x，y，z，t)--模拟区任一点(x，y，z)任一时刻 t 的水头值(m)；

Ω--地下水渗流区域；

S_1--模型的第一类边界；

S_2--模型的第二类边界；

K_{xx}，K_{yy}，K_{zz}--x，y，z 主方向的渗透系数(m/d)；

w--源汇项，包括降水入渗补给、蒸发、井的抽水量和泉的排泄量(d^{-1})；

μ_s--单位贮水率；

H_0(x，y，z)--初始地下水水头函数(m)；

H_1(x，y，z)--第一类边界已知地下水水头函数(m)；

Q(x，y，z，t)--第二类边界已知单位面积流量或单宽流量函数($m^3/d\cdot m^2$)，零流量边界或隔水边界 q=0。

模拟计算所采用的 MODPATH 的质量方程可用有效孔隙率以及基岩裂隙率和地下水的渗透速度表达为：

$$\frac{\partial(nVx)}{\partial x}+\frac{\partial(nVy)}{\partial y}+\frac{\partial(nVz)}{\partial z}=w$$

式中：

Vx、Vy、Vz—线性流动流速矢量在坐标轴方向的分量[LT-1]；

n—含水层有效孔隙率[%]；

w—由含水层内部单位。

②地下水概念模型的概化、离散及边界条件设置

本项目所在区域为中高山斜坡地貌。评价区地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水与基岩裂隙水，第四系松散岩类孔隙水主要赋存于第四系堆填土中，基岩裂隙水碎屑岩类裂隙水分布于评价区内的震旦系上统观音岸组（Zbg）和华力西期-印支期(γ)花岗岩地层中。大气降水是区内地下水主要的补给来源，接受补给后在砂卵砾石孔隙中赋存运移，并受地势及流向控制自高向低运移，最终汇入西北侧沟谷中。

模拟区东西方向作为模型的 x 轴方向，长度 3755m，每 25m 划分一个网格；南北方向作为模型的 y 轴方向，宽 3240m，每 25m 划分一个网格，厂区附近局部加密；垂直于 xy 平面向上为模型的 z 轴正方向，模拟范围 1000～2095m，垂向上设置为 3 层。

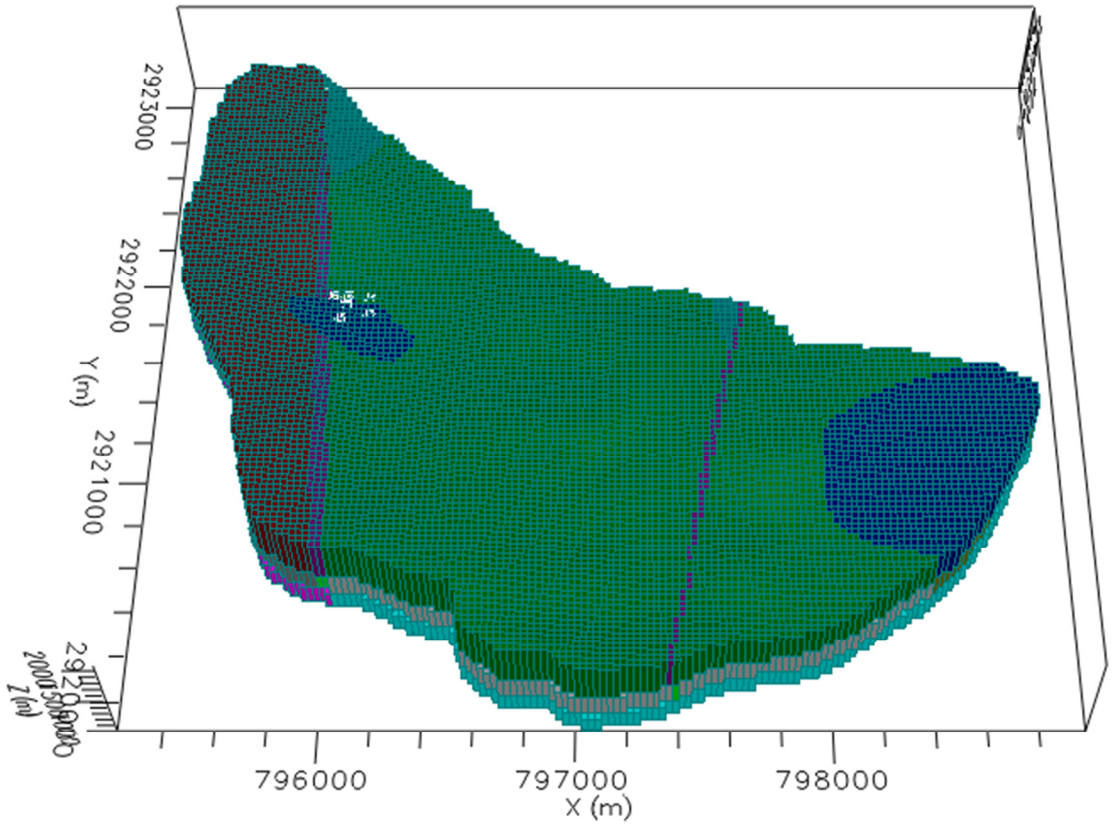


图 5.3.4-1 模型网格剖分图

模型设置评价区最低排泄基准面西北侧樟木河设置为溪流（STREAM）边界，项目东西两侧及南侧设置为零流量边界。水库设置为区域定水头边界。

③ 模型参数赋值

渗透系数：根据区域地质调查，评价区范围内出露第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}）素填土、中实素填土；坡残积（Q_4^{el+dl}）粉质黏土，大菁组(T_3dq)石英砂岩、泥岩，震旦系上统观音崖组（Zbg）砂岩、华力西期-印支期(γ)花岗岩；根据项目所在区域水文地质勘查，结合区域水文地质资料及渗透系数经验取值，本项目潜水含水层可概化为第四系松散岩类孔隙水与基岩裂隙水。本次模型渗透系数取值见下表：

表 5.3.4-5 本次模型参数取值

介质分类		Kx，Ky（cm/s）	Kz（cm/s）
第一层	第四系填土层(Q_4^{ml})	8	0.8
	大菁组石英砂岩、泥岩强风化层(T_3dq)	0.5	0.05
	观音崖组砂岩全~强风化层(Zbg)	0.5	0.05
	强风化花岗岩（γ_3）	0.3	0.03
第二层	第四系填土层(Q_4^{ml})	6	0.6
	大菁组石英砂岩、泥岩强风化层(T_3dq)	0.1	0.01
	观音崖组砂岩中风化层(Zbg)	0.1	0.01
	中风化花岗岩（γ_3）	0.05	0.005
第三层	大菁组石英砂岩、泥岩弱风化层(T_3dq)	0.01	0.001
	观音崖组砂岩弱风化层(Zbg)	0.01	0.001
	弱风化花岗岩（γ_3）	0.005	0.0005
断层	断层	0.5~0.1	0.05~0.01

注：厂址区属于高填方边坡填土层，故第一层厂址区局部按堆填厚度概化为第四系松散岩类填土层。

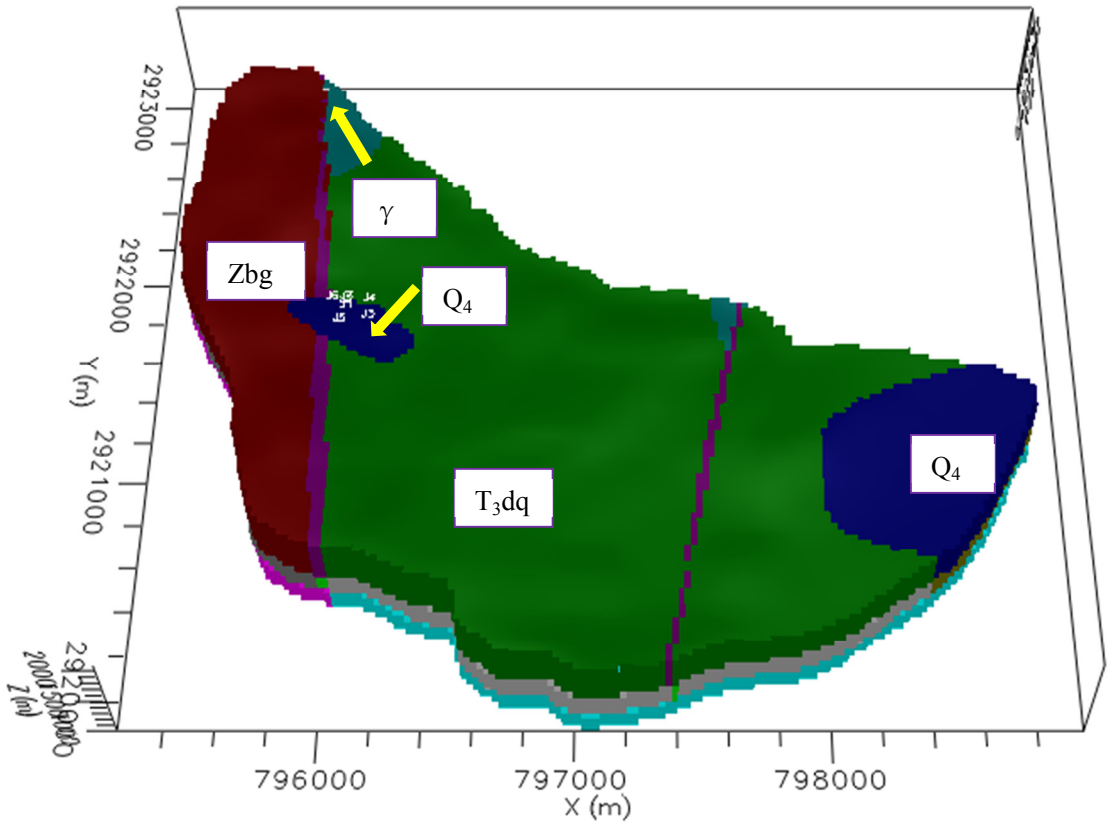


图 5.3.4-2 模型参数分区示意图

给水度：根据区域水文地质资料、补充水文地质勘查试验及模型经验参数取值，本项目区第四系松散层给水度分别为 15%、10%；花岗岩的给水度分别为 10%、5%；大菁组(T_3dq)与观音崖组(Zbg)裂隙含水层给水度设置为 12%、5%。

表 5.3.4-6 不同地质材料的单位给水度经验取值数据

岩土体名称	单位给水度%	岩土体名称	单位给水度%
砾石（粗）	23	灰岩	14
砾石（中粗）	24	沙丘砂	38
砾石（细）	25	黄土	18
砂（粗）	27	泥炭土	44
砂（中粗）	28	片岩	26
砂（细）	23	泥岩	12
粉砂	8	耕作土（主要为泥）	6
黏土	3	耕作土（主要为砂）	16
砂岩（细粒）	21	耕作土（主要为砾石）	16
砂岩（中粒）	27	凝灰岩	21

注：来源于郑春苗《地下水污染物迁移模拟》中引自 Johnson(1967)

补给量：根据区域水文地质资料及本项目岩土工程勘察，本项目区内年平均降雨量为 1212mm/a，分为枯水期和丰水期两个阶段，丰水期降水量约占全年的 63.4%。依据《水文地质手册》（第二版）提供的不同含水介质降雨入渗经验值，以及项目区高陡边坡的特点，本项目地区降雨入渗系数取 0.05，丰水期降雨量设置为 38.42mm/a，枯水期降雨量设置为 16mm/a。

表 5.3.4-7 降雨入渗系数经验数据（引自：《铁路工程水文地质勘查规程》）

含水介质	λ	含水介质	λ
粉质黏土	0.01～0.02	较完整岩石	0.10～0.15
粉土	0.02～0.05	较破碎岩石	0.15～0.18
粉砂	0.05～0.08	破碎岩石	0.18～0.20
细砂	0.08～0.12	极破碎岩石	0.20～0.25
中砂	0.12～0.18	岩溶微弱发育	0.01～0.10
粗砂	0.18～0.24	岩溶弱发育	0.10～0.15
圆砾（夹砂）	0.24～0.30	岩溶中等发育	0.15～0.20
卵石（夹砂）	0.30～0.35	岩溶强烈发育	0.20～0.50
完整岩石	0.01～0.10		

④ 初始渗流场及模拟结果校验

1）初始流场

三维空间物理模型建成后，首先进行多次模拟计算根据模型稳定后渗流场动态变化特征与实际对比情况不断修改模型参数来保证计算结果的相对准确性，由于评价区域没有较多的初始水头值，故采用地表高程为水流模型初始条件与实际水位相差较大，故将模型稳定后的计算水头值作为污染物在地下水溶质运移模型的初始水头值。

本次运用非稳定流对地下水初始渗流场进行拟合，模拟计算了 7300 天（20 年）。根据现场调查及项目地质勘查资料，选取水位监测井作为模型水位校验。通过对模拟水位与实际水位的拟合，模拟结果均处于 95%的置信区间内，表明模拟水位与观测水位误差均在 5%以内，实测值与模拟计算值偏移波动极小，利用此模型计算所得流场作为项目区初始渗流场基本合理。水位拟合见图 5.3.4-3~4。

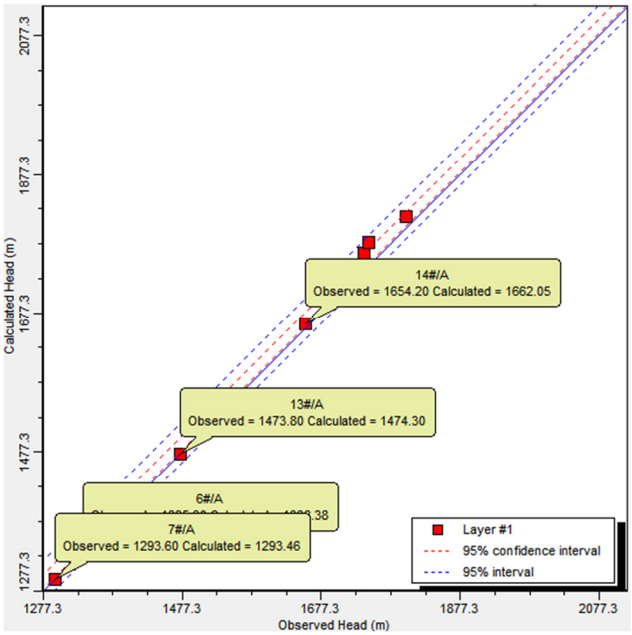


图 5.3.4-3 模型区域观测水位拟合图

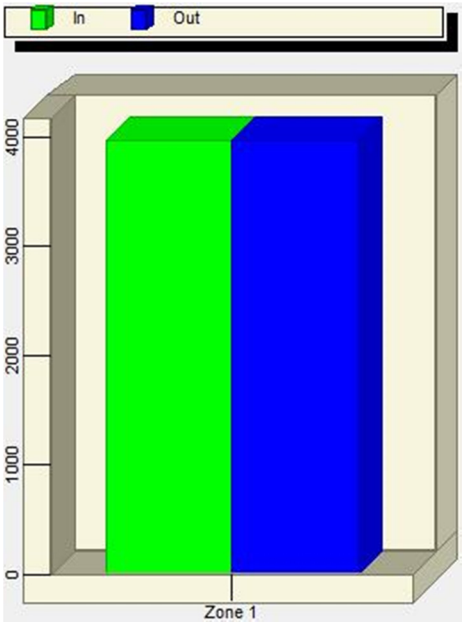


图 5.3.4-4 本项目区域水量平衡图

2）天然渗流场

三维空间物理模型建成后，首先进行多次模拟计算根据模型稳定后渗流场动态变化特征与实际对比情况不断修改模型参数来保证计算结果的相对准确性，由于评价区域没有较多的初始水头值，故采用地表高程为水流模型初始条件与实际水位相差较大，故将模型稳定后的计算水头值作为污染物在地下水溶质运移模型的初始水头值。

在进行污染物溶质运移前需要建立区域初始渗流场，本模型以 20 年时间来模拟该区域的天然渗流场。通过对区域渗流场的模拟结果可知，区域地下水水位沿东南至西北逐渐降低，显示出地下水主要向西北侧方向流动，项目区地下水天然渗流场见图 5.3.4-5。通过模拟结果结合水文地质图、现场勘察资料可知，模拟结果与项目区实际地下水渗流场基本吻合，因此可以进行污染物在地下水中的运移模拟。

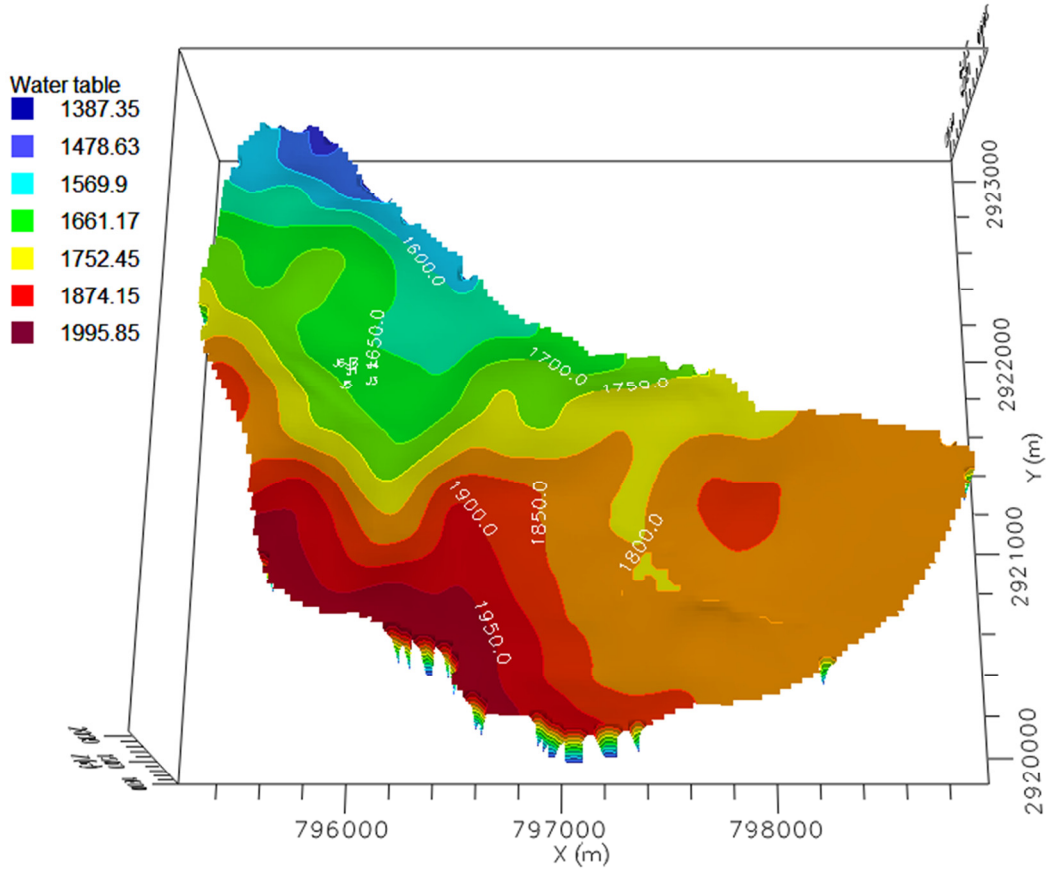


图 5.3.4-5 本项目评价范围内地下水天然渗流场

（3）预测结果

非正常状况下，罐体构筑物的污染物短时注入，该源强下渗时间较短，污染物均可视为瞬时注入，各污染物在地下水中贡献值分布情况均表现为单波特征。

根据模拟结果，受地势控制，非正常运行状况污染物下渗进入地下水系统后主要由项目区向西北侧迁移。

情景一：电解液循环槽渗漏预测分析

电解液循环槽位于厂区中部，当电解液循环槽污染物在非正常工况条件下发生泄漏后，污染物进入地下水中随着地下水向下游方向发生运动。据预测结果可知，当污染物泄漏后地下水中污染物在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。当电解液循环槽泄漏 1d 后，地下水中铜、砷、镍、硫酸盐的最大浓度分别为 450mg/L、14mg/L、

140mg/L、1600mg/L；泄漏发生 100d 后，地下水各污染物的最大浓度为分别为 35mg/L、1.2mg/L、12.0mg/L、140mg/L；泄漏发生 1000d 后，地下水各污染物的最大浓度衰减为 14mg/L、0.45mg/L、4.5mg/L、45mg/L；泄漏发生 3650d 后，地下水各污染物的最大浓度为衰减为 10mg/L、0.35mg/L、3.0mg/L、35mg/L；泄漏发生 7300d 后，地下水各污染物的最大浓度衰减为 8mg/L、0.25mg/L、2.5mg/L、25mg/L，污染羽前缘超标范围至下游 570m 附近。

在非正常工况条件下，在泄漏构筑物边界处、厂界处设置浓度观测点。根据预测结果可知，电解液循环槽边界铜、砷、镍、硫酸盐的最大浓度分别为 93.04mg/L、3.04mg/L、28.48mg/L、351.89mg/L；而厂区边界浓度则相对较低，铜、砷、镍、硫酸盐的最大浓度分别为 41.56mg/L、1.36mg/L、12.72mg/L、167.67mg/L。经预测表明，电解液循环槽虽泄漏时间较短，但由于污染物初始浓度较大，在较短时间内污染物难以衰减至背景值以下，对区域地下水环境具有长时间的污染影响；但由于区域地势较陡，地下水污染迁移范围有限，可通过监测井进行监测，故污染风险可控。

以前述运行模拟的初始渗流场作为溶质运移流场模拟项目电解液循环槽非正常运行状况地下水中污染情况，模拟结果见下图 5.3.4-6~9。

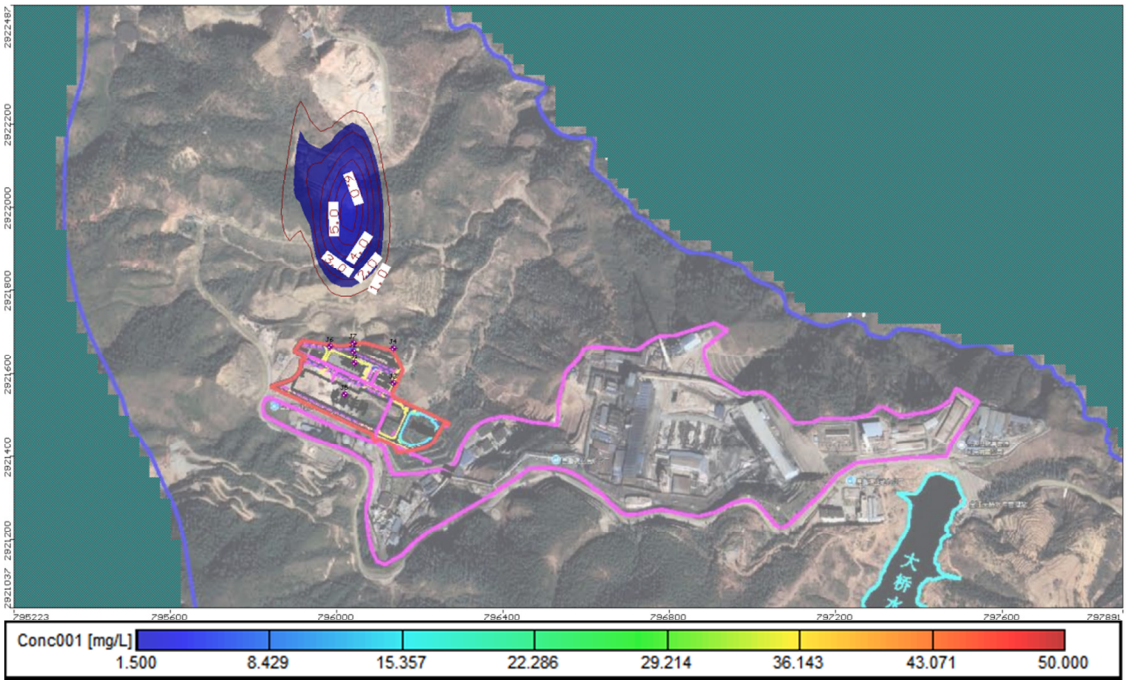
100d

2922487
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921200
2921037
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797891
大桥水

1000d

2922487
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921200
2921037
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797891
大桥水

10a



20a

图 5.3.4-6 非正常状况项目区 Cu 浓度迁移图(单位：mg/L)

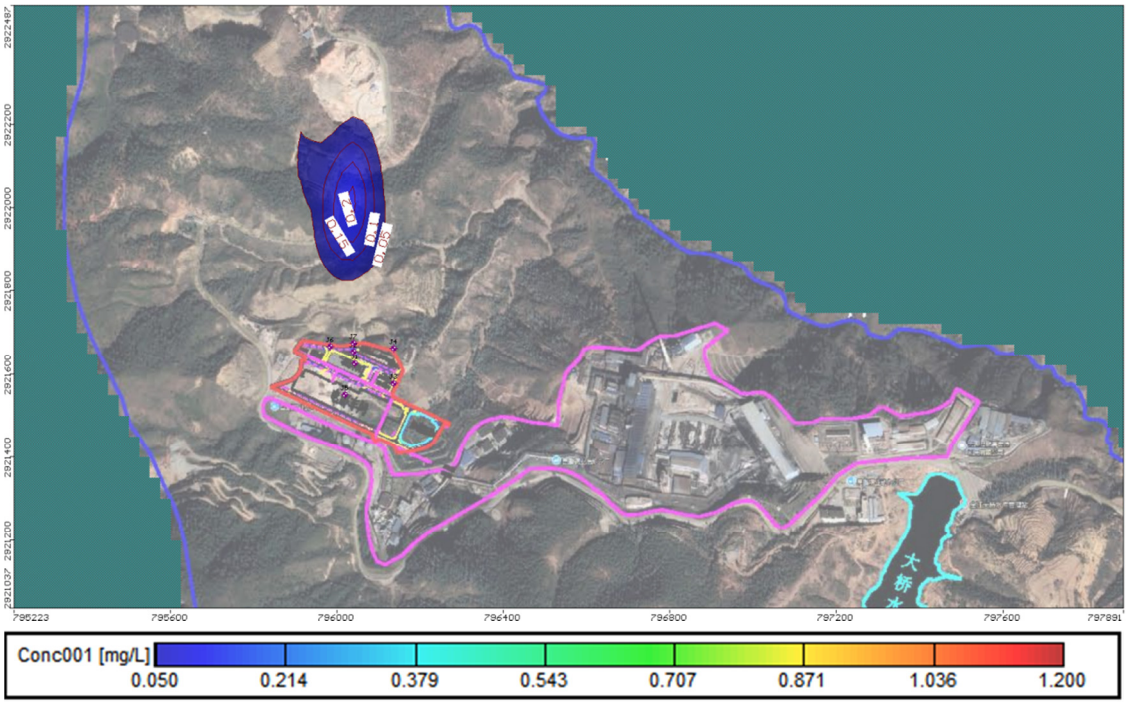
100d

2922487
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921200
2921037
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797891
大
桥
水

1000d

2922487
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921200
2921037
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797891
大
桥
水

10a



20a

图 5.3.4-7 非正常状况项目区 As 浓度迁移图(单位：mg/L)

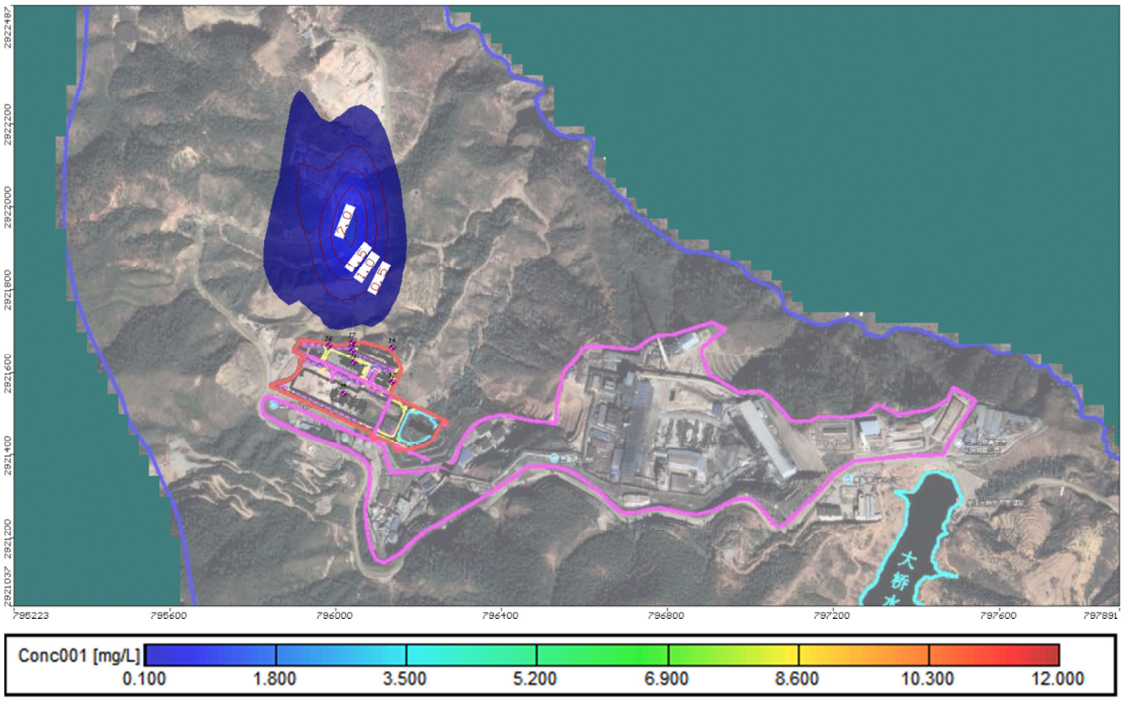
100d

2922487
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921200
2921037
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797891
大桥水

1000d

2922487
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921200
2921037
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797891
大桥水

10a



20a

图 5.3.4-8 非正常状况项目区 Ni 浓度迁移图(单位：mg/L)

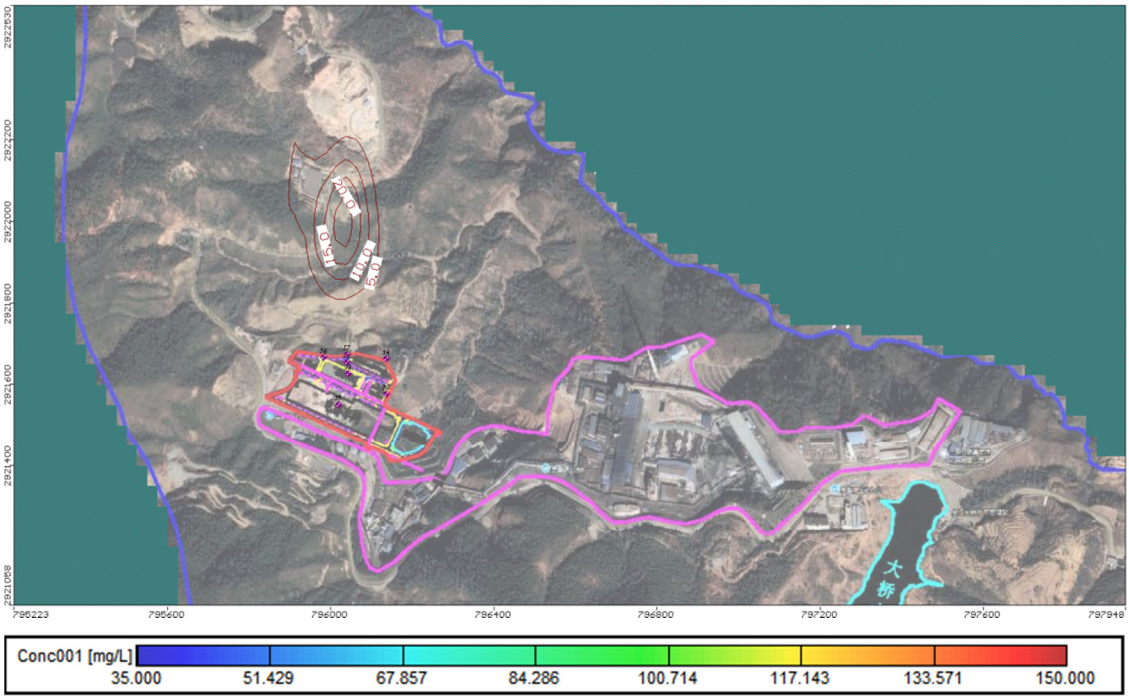
100d

2922630
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921068
796223
796600
796000
796400
796800
797200
797600
797948
大桥

1000d

2922630
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921068
796223
796600
796000
796400
796800
797200
797600
797948
大桥

10a



20a

图 5.3.4-9 非正常状况项目区 SO_4^{2-}浓度迁移图(单位：mg/L)

情景二：硫酸储罐渗漏预测分析

硫酸储罐发生非正常状况后，硫酸泄漏进入地下水系统将导致项目下游 H^+ 贡献值升高，从而引起 pH 降低，造成项目下游酸污染；根据 pH 定义及水中 H^+ 浓度 C_H、OH-浓度 C_{OH} 与溶度积常数 Kw 关系（$Kw=C_H\times C_{OH}=1\times10^{-14}$），pH 值与 CH（单位：mg/L）满足如下关系：

$$pH = -\log_{10}^{\frac{C_H}{1000}}$$

$$c_H = 1000 \times 10^{-pH}$$

当硫酸储罐泄漏 1d 后，地下水中硫酸根、氢离子的最大浓度分别为 14000mg/L、300mg/L（折算后的 pH 值约为 0.52）；泄漏发生 100d 后，地下水各污染物的最大浓度为分别为 1200mg/L、25mg/L（折算后的 pH 值约为 1.6）；泄漏发生 1000d 后，地下水各污染物的最大浓度衰减为 600mg/L、12mg/L（折算后的 pH 值约为 1.92）；泄漏发生 3650d 后，地下水各污染物的最大浓度为衰减为 400mg/L、9mg/L（折算后的 pH 值约为 2.05）；泄漏发生 7300d 后，地下水各污染物的最大浓度衰减为 300mg/L、6.0mg/L（折算后的 pH 值约为 2.22），污染羽前缘超标范围至下游 450m 附近。

在非正常工况条件下，在泄漏构筑物边界处、厂界处设置浓度观测点。根据预测结果可知，硫酸储罐边界硫酸根、氢离子的最大浓度分别为 2831.7mg/L、87.02mg/L（折算后的 pH 值约为 1.24）；而厂区边界浓度则相对较低，约在 90d 左右达到最大值，硫酸根、氢离子的最大浓度分别为 790.92mg/L、16.23mg/L（折算后的 pH 值约为 1.8）。经预测表明，硫酸储罐虽泄漏时间较短，但由于污染物初始浓度较大，在较短时间内污染物难以衰减至背景值以下，对区域地下水环境具有长时间的污染影响。

以前述运行模拟的初始渗流场作为溶质运移流场模拟项目硫酸储罐非正常运行状况地下水中污染情况，模拟结果见下图 5.3.4-10~11。

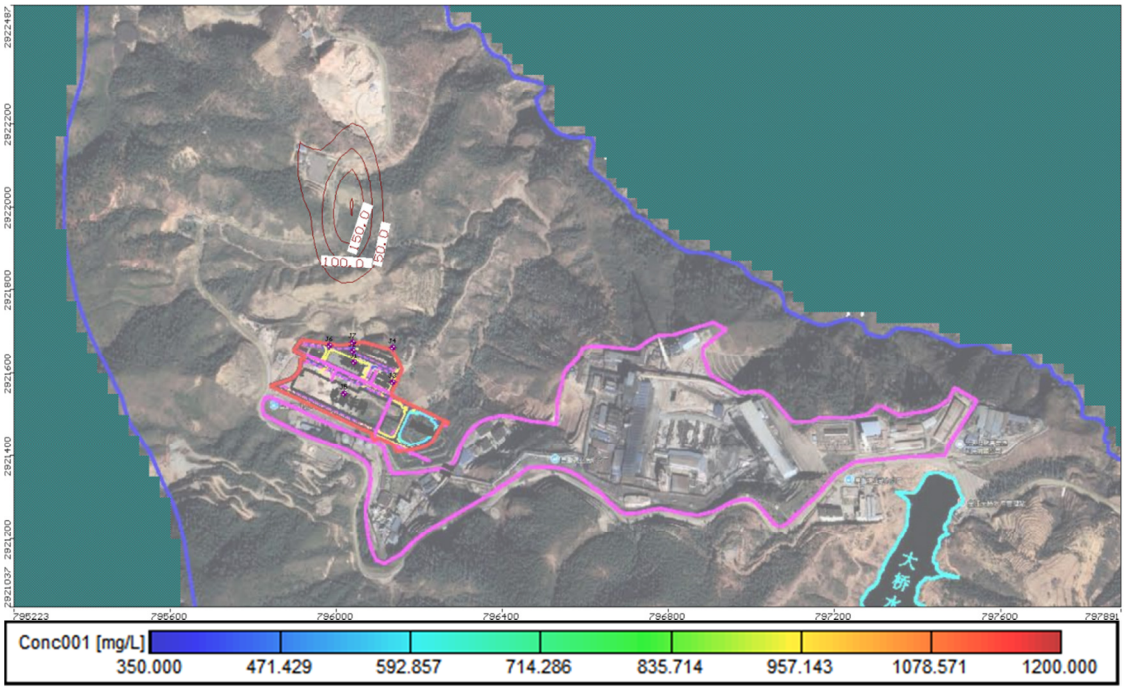
100d

大桥水
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797891

1000d

大桥水
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797891

10a



20a

图 5.3.4-10 非正常状况项目区 SO_4^{2-}浓度迁移图(单位：mg/L)

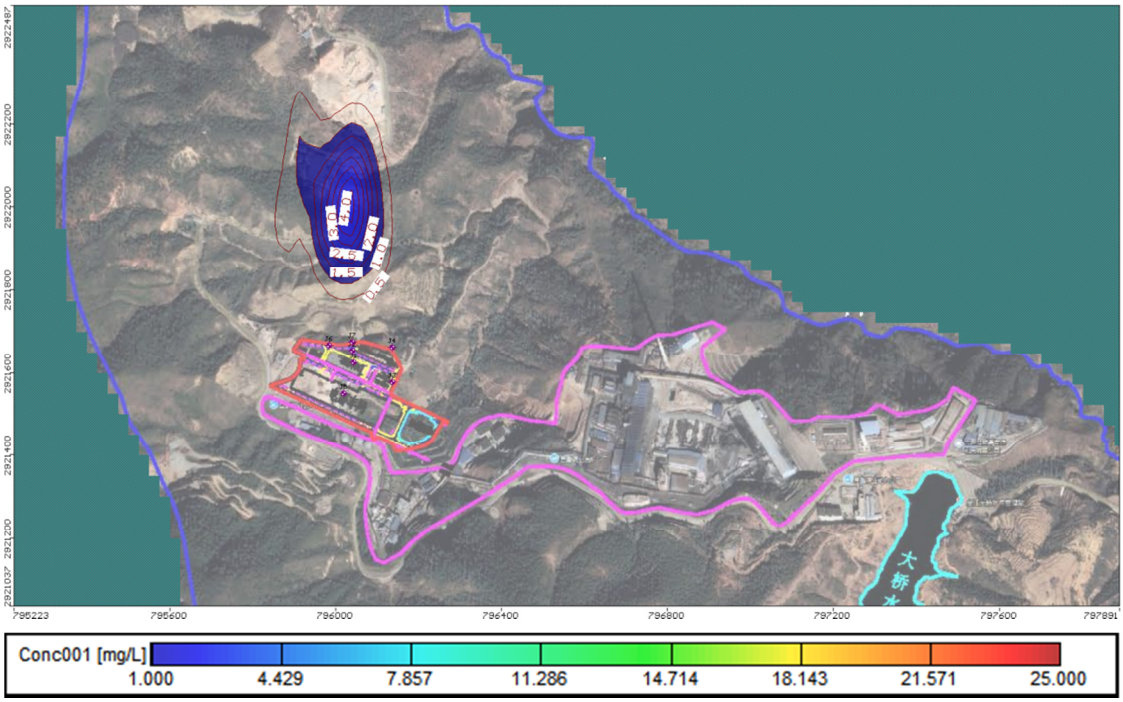
100d

2922487
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921200
2921037
796223
796600
796000
796400
796800
797200
797600
797891
大桥水

1000d

2922487
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921200
2921037
796223
796600
796000
796400
796800
797200
797600
797891
大桥水

10a



20a

图 5.3.4-11 非正常状况项目区 H^+浓度迁移图(单位：mg/L)

情景三：废水收集池渗漏预测分析

废水收集池位于生产车间内部，当收集池污染物在非正常工况条件下发生泄漏后，污染物进入地下水中随着地下水向西北侧下游方向发生运动。据预测结果可知，当污染物泄漏后地下水中污染物在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。当废水收集池泄漏发生 100d 后，地下水中 COD、NH_3-N、铜、铅、镉、汞、砷的最大浓度分别为 70.0mg/L、0.6mg/L、4.0mg/L、2.5mg/L、3.0mg/L、0.0007mg/L、140mg/L；泄漏发生 1000d 后，地下水中各污染物的最大浓度衰减分别为 16.0mg/L、0.16mg/L、1.2mg/L、0.7mg/L、0.8mg/L、0.0002mg/L、40mg/L，氨氮已低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅳ类标准限值；泄漏发生 3650d 后，地下水中各污染物的最大浓度分别为 14.0mg/L、0.12mg/L、0.8mg/L、0.5mg/L、0.6mg/L、0.00014mg/L、30mg/L，COD 已低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅳ类标准限值；泄漏发生 7300d 后，地下水中各污染物的最大浓度分别为 10.0mg/L、0.09mg/L、0.6mg/L、0.4mg/L、0.4mg/L、0.0001mg/L、25.0mg/L。

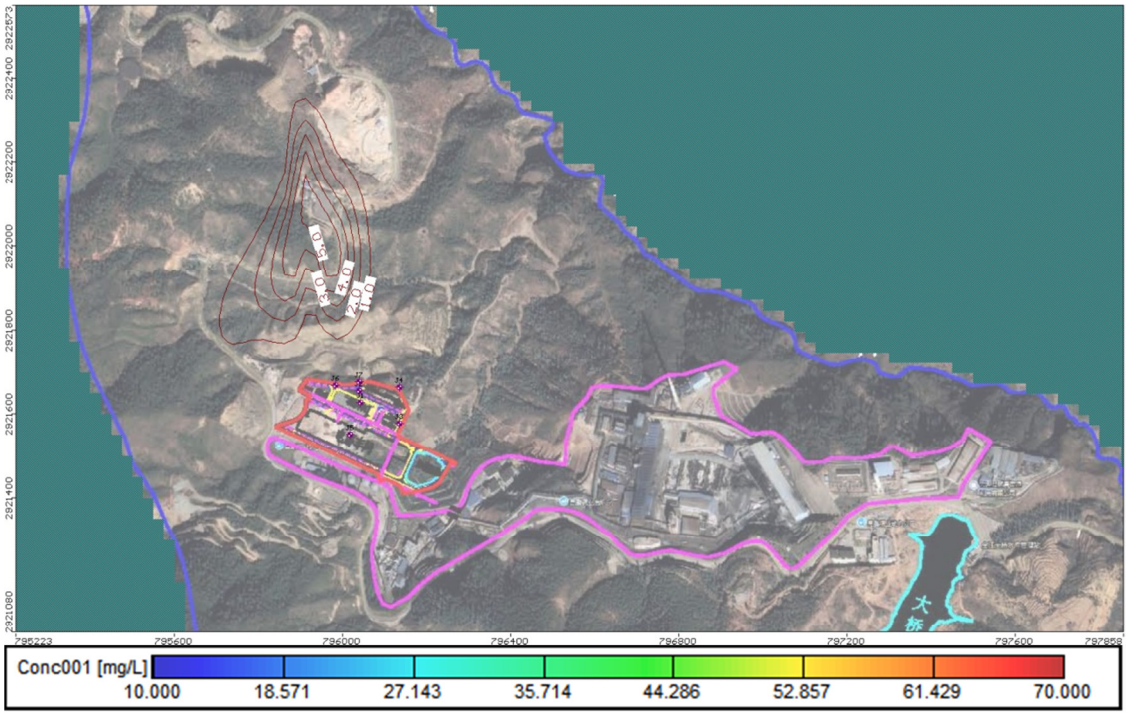
在非正常工况条件下，在泄漏构筑物边界处、厂界处设置浓度观测点。根据预测结果可知，废水收集池边界 COD、NH_3-N、铜、铅、镉、汞、砷最大浓度分别为 101.3mg/L、0.94mg/L、6.23mg/L、3.90mg/L、4.29mg/L、0.001mg/L、226mg/L；而厂区边界浓度则相对较低，约在 180d 左右达到峰值，各污染物最大浓度分别为 28.73mg/L、0.27mg/L、1.77mg/L、1.105mg/L、1.22mg/L、0.0003mg/L、64.17mg/L；经预测表明，废水收集池在较短时间内污染物难以衰减至背景值以下，对区域地下水环境具有长时间的污染影响，但影响范围主要为下游 450m 范围内，可通过监测井进行监测，故污染风险可控。

以前述运行模拟的初始渗流场作为溶质运移流场模拟项目废水收集池非正常运行状况地下水中污染物污染情况，模拟结果见下图 5.3.4-12~18。

100d

1000d

10a



20a

图 5.3.4-12 非正常状况项目区 COD 浓度迁移图(单位：mg/L)

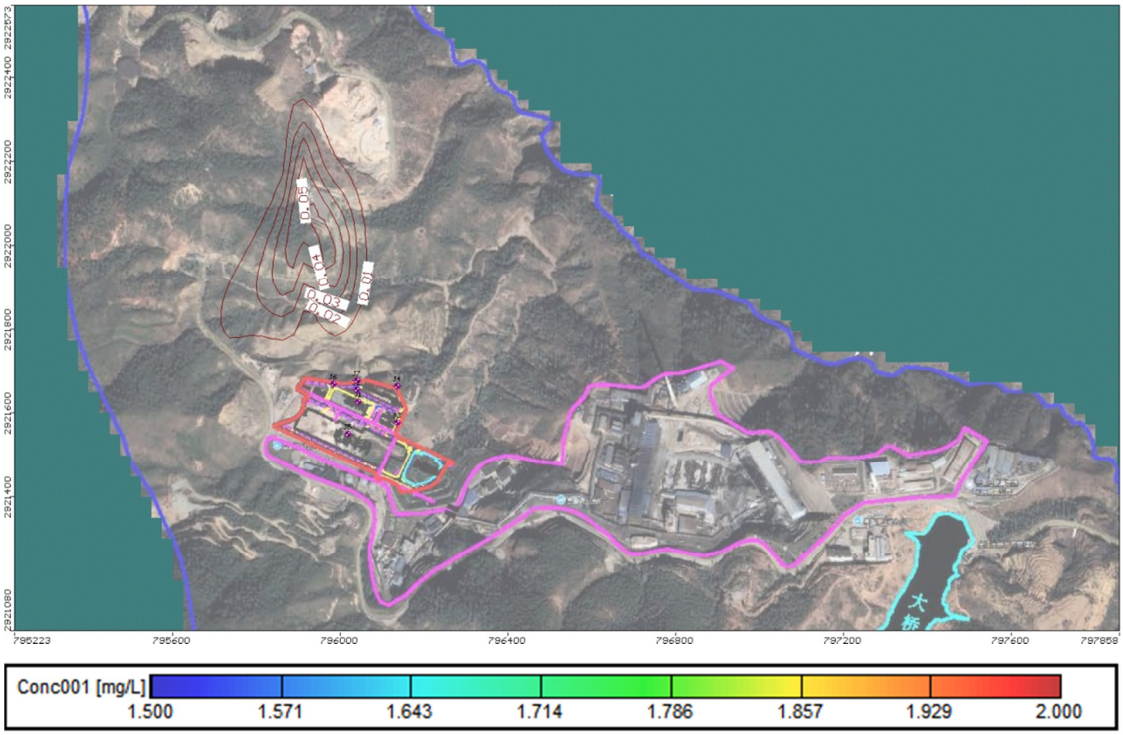
100d

0.01
0.02
0.04
0.05
0.1
大
栎
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858

1000d

0.01
0.02
0.04
0.05
大
栎
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858

10a



20a

图 5.3.4-13 非正常状况项目区 NH_3-N 浓度迁移图(单位：mg/L)

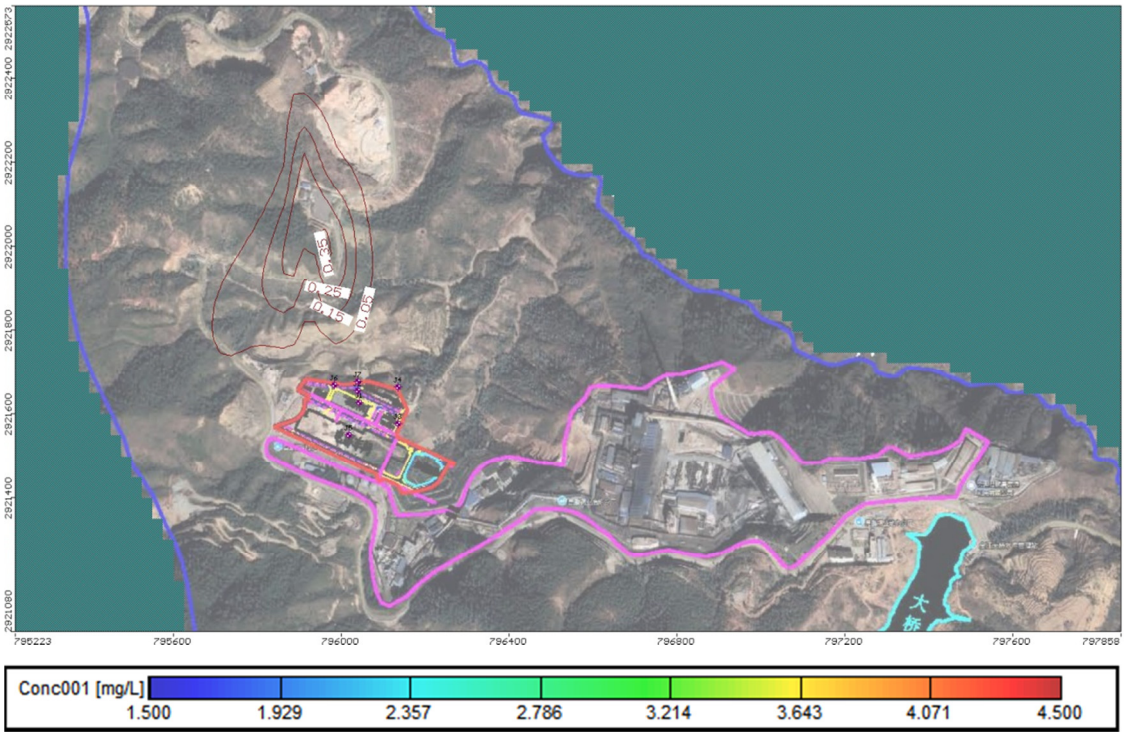
100d

0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
大
栎
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858
2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080

1000d

0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
大
栎
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858
2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080

10a



20a

图 5.3.4-14 非正常状况项目区 Cu 浓度迁移图(单位：mg/L)

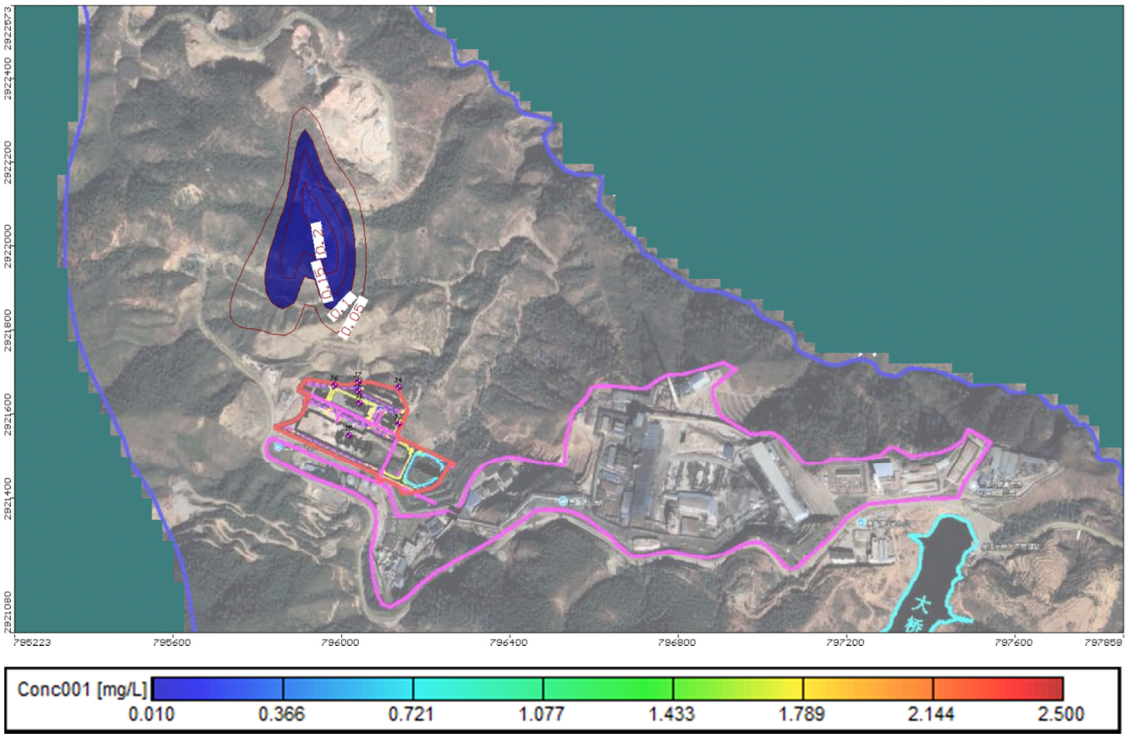
100d

2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858
0.35
0.3
0.2
0.1
0.05
大
栎

1000d

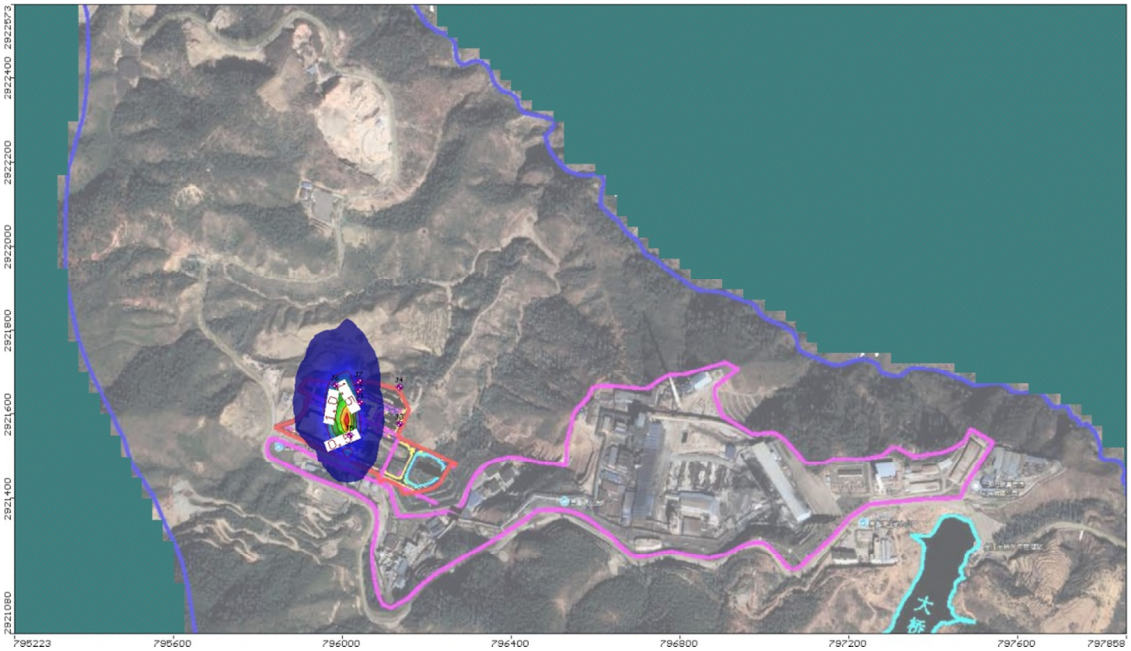
2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858
0.3
0.2
0.1
0.05
大
栎

10a



20a

图 5.3.4-15 非正常状况项目区 Pb 浓度迁移图(单位：mg/L)



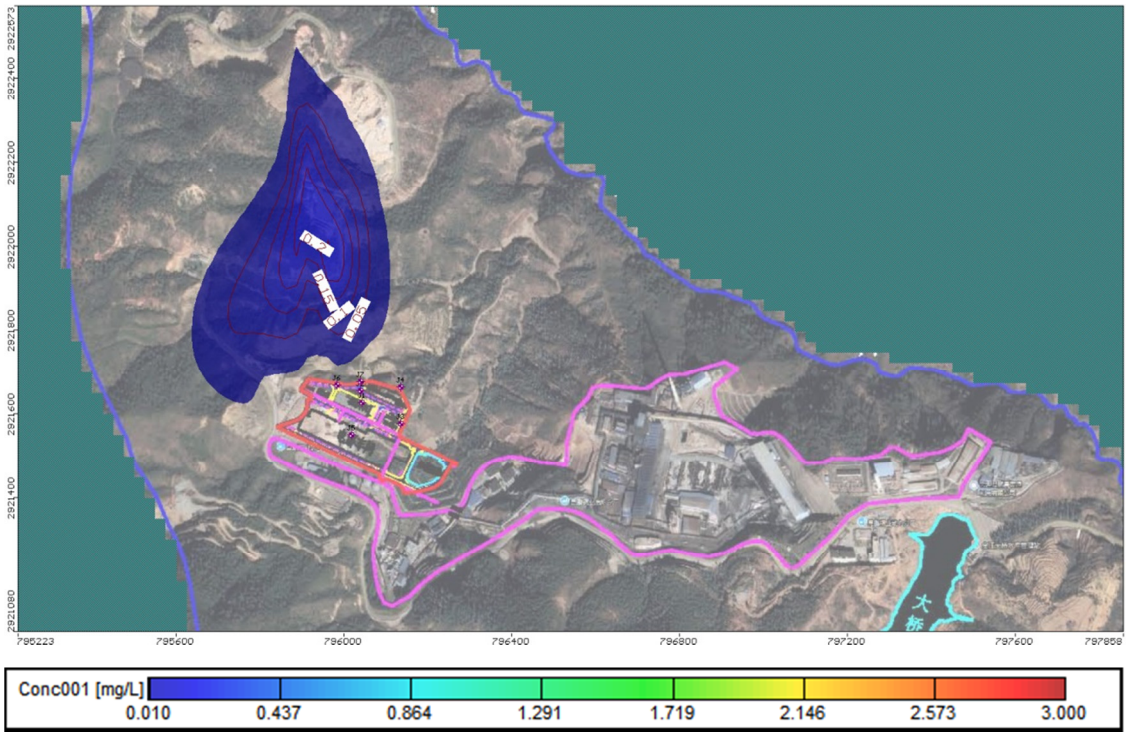
100d

2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858
大
栋

1000d

2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858
大
栋

10a



20a

图 5.3.4-16 非正常状况项目区 Cd 浓度迁移图(单位：mg/L)

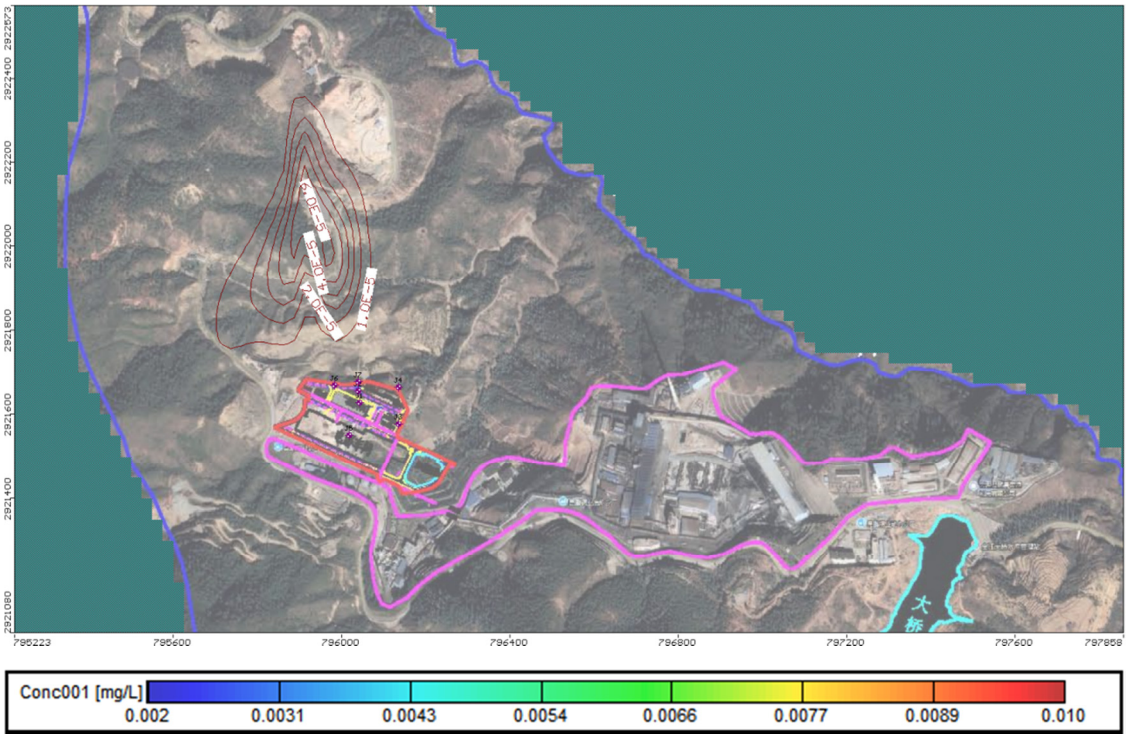
100d

2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858
大
栎

1000d

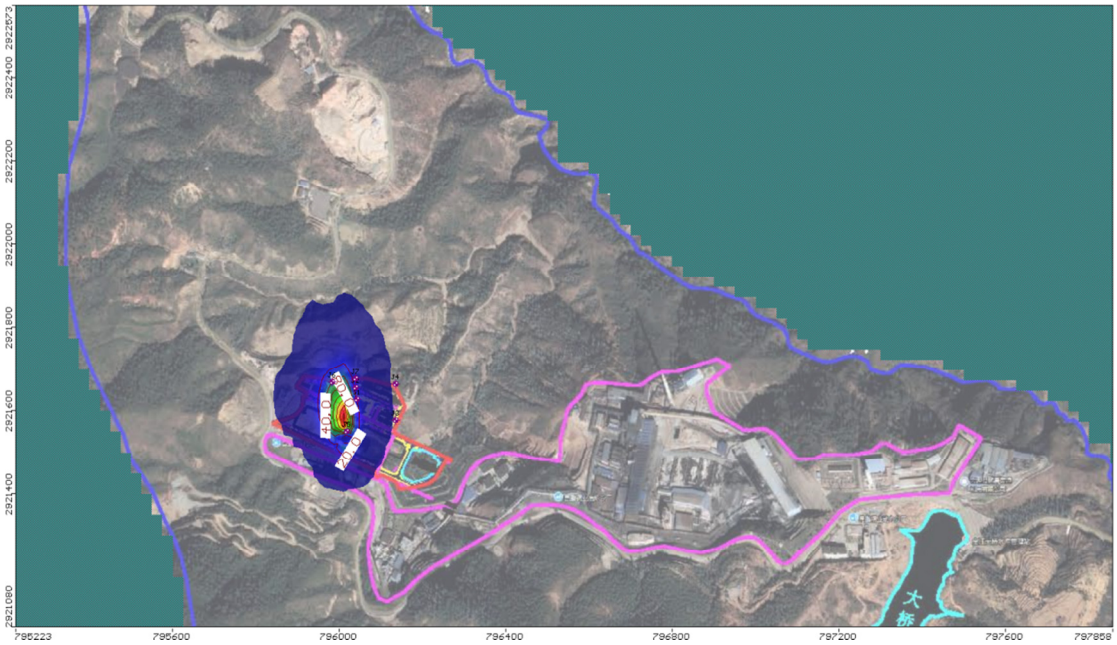
2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080
795223
795600
796000
796400
796800
797200
797600
797858
大
栎

10a



20a

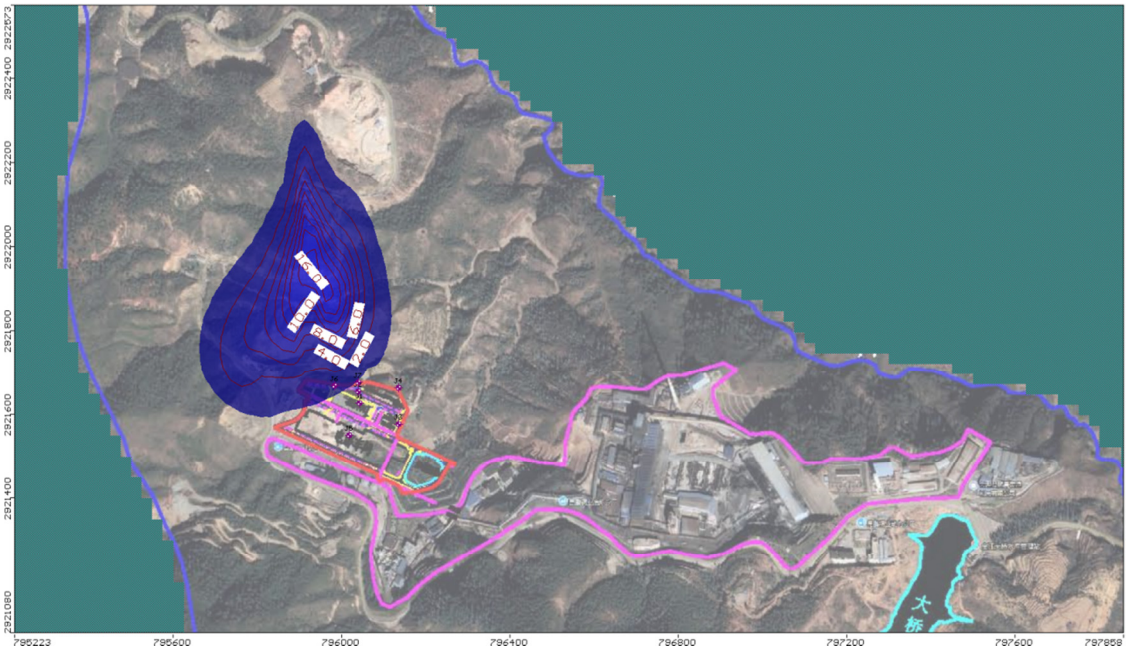
图 5.3.4-17 非正常状况项目区 Hg 浓度迁移图(单位：mg/L)



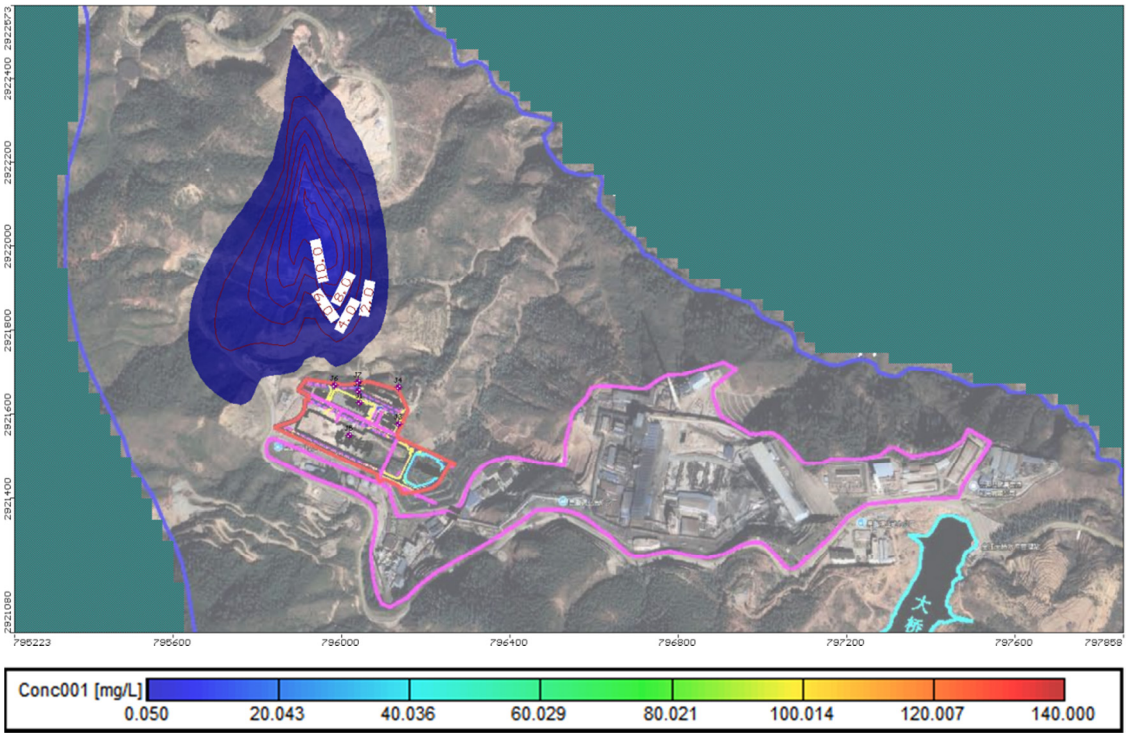
100d

2922680
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921106
796223
796600
796000
796400
796800
797200
797600
797839

1000d


2922673
2922400
2922200
2922000
2921800
2921600
2921400
2921080
796223
796600
796000
796400
796800
797200
797600
797858

10a



20a

图 5.3.4-18 非正常状况项目区 As 浓度迁移图(单位：mg/L)

表 5.3.4-8 非正常状况下项目厂区边界各污染物最大贡献值(单位 mg/L)

预测构筑物		电解液循环槽				硫酸储槽		废水收集池						
预测因子		Cu	As	Ni	SO_4^{2-}	SO_4^{2-}	H^+	COD_{Mn}	NH_3-N	Cu	Pb	Cd	Hg	As
泄漏构筑物边界	到达时间（d）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	超标起始时间（d）	1	1	1	1	1	1	3	/	20	1	1	/	1
	超标结束时间（d）	700	684	2950	28	294	7300	170	/	130	265	3600	/	7300
	最大浓度（mg/L）	93.04	3.04	28.48	351.89	2831.7	58.16	101.3	0.94	6.23	3.90	4.29	0.001	226
下游厂区边界	到达时间（d）	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	1
	超标起始时间（d）	7	7	8	/	25	1	65	/	107	20	20	/	1
	超标结束时间（d）	2325	2274	5904	/	1033	7300	631	/	247	2250	6750	/	7300
	最大浓度（mg/L）	41.56	1.36	12.72	167.67	780.92	16.23	28.73	0.27	1.77	1.105	1.22	0.0003	64.17
《地下水质量标准》IV 类标准		1.5	0.05	0.1	350	350	5.5~9	10	1.5	1.5	0.1	0.01	0.002	0.05

5.3.4.3 地下水环境影响预测评价小结

（1）施工期地下水环境影响评价

项目在建设过程中，地下水的污染源主要包括施工人员生活废水和施工过程中废水，主要的污染物为 COD、氨氮、BOD_5、SS、石油类等污染物质，在施工机械发生跑冒滴漏，施工废水不经处置随意排放时会对地下水环境造成影响。本环评要求：施工期产生的生活污水收集处理后排入凉山铜业现有污水处理设施，施工废水收集于临时开挖的废水处理池，经过隔油、沉淀除渣后循环使用不外排。因此，施工期对地下水环境影响较小。

（2）运营期地下水环境影响评价

根据上述分析，运行期主要产污环节为电解液循环槽、硫酸储槽和废水收集池发生泄漏，并且正常工况下项目采取严格的防渗措施，一般情况下污水或物料不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

在非正常工况下，电解液循环槽、硫酸储槽和废水收集池的泄漏将对区域地下水潜水含水层造成影响。随着污染物的扩散，污染物浓度呈现先增长后减小的趋势。结合预测结果可知，由于项目位于高填方边坡地区，地下水流速较快，在预测的以上三种非正常工况下的泄漏污染物对区域地下水环境具有一定的影响。因此，环评要求：项目运行过程中，应严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施(如采用水动力隔离技术)阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

5.3.5 地下水防治措施

5.3.5.1 防治措施

（1）防止地下水污染控制措施的原则

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

① 主动控制即从源头控制措施，主要包括在储存区、管道、设备、废水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。优化设计，管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

② 被动控制即末端控制措施，结合厂区建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害物质的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统；防渗分区一般分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区。

③ 污染监控体系：建立厂区地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

④ 应急响应措施：制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

（2）防治分区

1、防渗设计基本内容与要求

本项目防渗设计参考《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）等相关规范对本项目生产区域地下水防渗提出相关要求。

2、防渗分区划分

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）对地下水分区防控措施，地下水污染防治分区参照表 5.3.5-1~2 进行。

表 5.3.5-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6m，$K≤1×10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K≤1×10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 5.3.5-2 地下水污染防渗的划分依据

分区防渗划分依据	分级	主要特征	本建设项目特征
天然包气带的防污性能	强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 $K≤1×10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定	本项目评价区包气带主要为第四系全新统素填土层（Q_4）和观音岸组（Zbg）砂岩。根据项目区岩土工程勘察钻孔揭露，项目区包气带主要由素填土和风化堆积物构成，平均厚约 30m，包气带渗透系数介于 10^{-4}cm/s 量级，综上确定包气带防污性能为“差”。
	中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb＜1m，渗透系数 $K≤1×10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定；或岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 $1×10^{-6}$cm/s＜$K≤1×10^{-4}$cm/s，且分布连续、稳定	
	弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件	
污染控制难易程度	难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后不能及时发现和处理	建设项目生产车间，污染控制较易；各液体槽、管线等半地下工程，较为隐蔽，污染控制较难。
	易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后可及时发现和处理	
污染物类型	重金属	铬、砷、汞、铅、镉等	建设项目各工程污染物见地下水环境影响识别
	持久性污染物	在水中难降解的污染物，如有机污染物。	

根据建设项目分区防渗的划分依据和地下水污染防渗分区参照表将建设项目地下水分区防渗措施如下：

表 5.3.5-3 本项目工程分区防渗措施一览表

防渗区域	防渗分区	防渗措施	防渗性能
副产品暂存区、危废暂存间	重点	采用厚度不小于100mm的P8等级抗渗混凝土+2mmHDPE膜。	渗透系数 $K\leq1\times10^{-10}$cm/s
电解车间、净液车间、酸雾净化塔、事故应急池、初期雨水池、初期雨水处理站	重点	采用厚度不小于250mm的P8等级抗渗混凝土+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层。	等效黏土防渗层 $M_b\geq6.0$m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s
冷却循环水池、消防水池	一般	采用厚度不小于150mm的P6等级抗渗混凝土。	等效黏土防渗层 $M_b\geq1.5$m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；
厂区道路等其他区域	简单	厂区除绿化用地外应进行地面硬化。	一般地面硬化即可

（3）管道

储存和输送有毒有害介质的工艺管线应地上敷设；对于含有污染物的高压流体介质管道排放采用双阀并加丝或法兰盖，对所有与含污染物的易燃、易爆、腐蚀性介质的管道和设备日常使用的排净口应配备法兰盖；装置与储运系统内除输送空气、惰性气、消防水、生产用水和生活用水等非污染介质的管道外，管道上所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均应密封焊；装置外所有输送含污染物的烃类的管道螺纹连接要密封焊。

（4）设备

对输送易泄漏及有毒介质的工艺设备，应提高密封等级（如采用串联密封等措施），防止机械密封事故时大量有害介质的泄漏。

5.3.5.2 地下水污染监控

为了及时准确的掌握厂区区域地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，应根据当地地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，在厂区及周边布设一定数量的地下水污染监控井，建立地下水污染监控体系，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器设备，以便及时发现、及时控制。

（1）地下水监测原则

① 重点污染防治区加密监测原则。重点污染防治区及特殊污染防治区应设置

地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区及特殊污染防治区内的主要泄漏源，并布设在其地下水水流的下游。

② 地下水污染监控井监测层位的选择应以潜水含水层为主，并考虑可能受影响的承压含水层。

③ 上下游同步对比监测原则，应在潜在风险源等位置布设采样点。

④ 监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

⑤ 厂区外地下水污染监控井宜选取取水层与监测目的层一致的、距厂区较近的工业、农业用井，在无工业、农业用井可用时，宜在厂区外就近设置监控井。

（2）地下水污染监控方案

建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，本项目新建厂区上、下游 3 个地下水监测井。对对基本因子（地下水水位、pH、SO_4^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、K、Na、Ca、Mg）和特征因子（耗氧量、氨氮、Cu、As、Ni、Pb、Hg、Cd、Cr6+等）进行跟踪监测，监测频率为每半年 1 次。

同时，防渗工程必须定期进行检漏监测。

表 5.3.5-4 地下水监测点设置

监测点位	位置	功能	监测因子	监测频次	监测层位
1#	厂区上游	背景值监测点	水位、pH、SO_4^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、K、Na、Ca、Mg、耗氧量、氨氮、Cu、As、Ni、Pb、Hg、Cd、Cr^{6+}等	1 次/半年	潜水含水层
2#	厂区内部下游方向	污染跟踪监测点			
3#	厂区下游	污染扩散监测点			

注：如遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应增加采样频次，并根据实际情况增加监测项目。

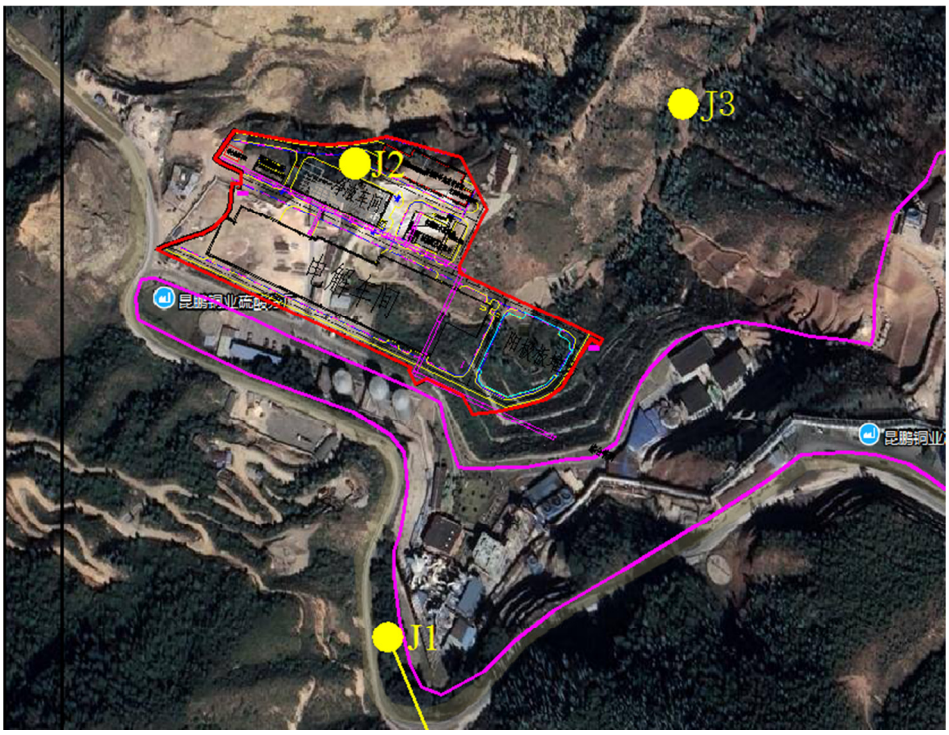


图 5.3.5-1 厂区地下水跟踪监测点位示意图

（3）监测井的基本要求

1、监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。

2、监测井顶角斜度每百米井深不得超过 2°。

3、监测井井管内径不宜小于 0.1m。

4、滤水段透水性良好，向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间不超过 10min，滤水材料应对地下水水质无污染。

5、监测井目的层与其他含水层之间止水良好，承压监测井应分层止水。潜水监测井不得穿过潜水含水层下的隔水层底板。

6、终孔直径不宜小于 0.25m，设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m。

7、监测井应设明显标识牌，井(孔)口应高出地面 0.5~1.0m，井(孔)口安装盖(保护帽)孔口地面应采取防渗措施，井周围应设置防护栏。

8、监测井应有较完整的地层岩性和井管结构资料，能满足进行常年连续各项

检测工作的要求。

9、监测井资料以及后续检测数据应进行建档保存。

（4）监测数据管理

建设单位相关部门应指派专人或委托相关部门编制跟踪监测报告，报告应包括以下内容：

1. 地下水跟踪监测点的监测数据结果，项目生产过程中各设备及装置设备废水的排放量、污染物种类及污染物浓度等；

2. 建设项目生产设备、管线、废水处理设施等运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家环保部门相关规定定期向相关部门汇报并备案。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

建设单位应建立完善的质量管理体系，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的资质机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

（5）地下水污染应急预案、应急处置及管理

应急预案：根据《环境影响评价评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016）要求，在已有的防渗措施上，根据污染因子和环评结果需制定相应的应急响应机制。在长期水质监测点的完善情况下，还需进行以下三点的应急完善：

①本项目各池体构筑物下方除按要求设置防渗措施外，还应槽体、罐体附近设置收集槽，出现渗漏情况及时收集至废水事故应急池。

②生产区四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”。

③项目运行过程中，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

环评要求企业制定专门的地下水污染事故应急措施并与其他应急预案相协调。应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测等方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

应急处置：当发生地下水异常情况时，按照制定的地下水应急预案采取应急措施。组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点，分析事故原因，将紧急事件局部化，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施、疏散等，防止事故扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

管理措施：加强企业生产、操作、储存、处置等场所的管理，建立一套从企业领导到企业班组层层负责的管理体系。重点污染防治区所在生产车间，每一操作组对其负责的区域建立台账，记录当班的生产状况是否正常。对于机泵、阀门、法兰、管道连接交叉等有可能产生泄漏处，设置巡视监控点，纳入正常生产管理程序中。

（6）地下水环境应急响应

1）地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文

地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

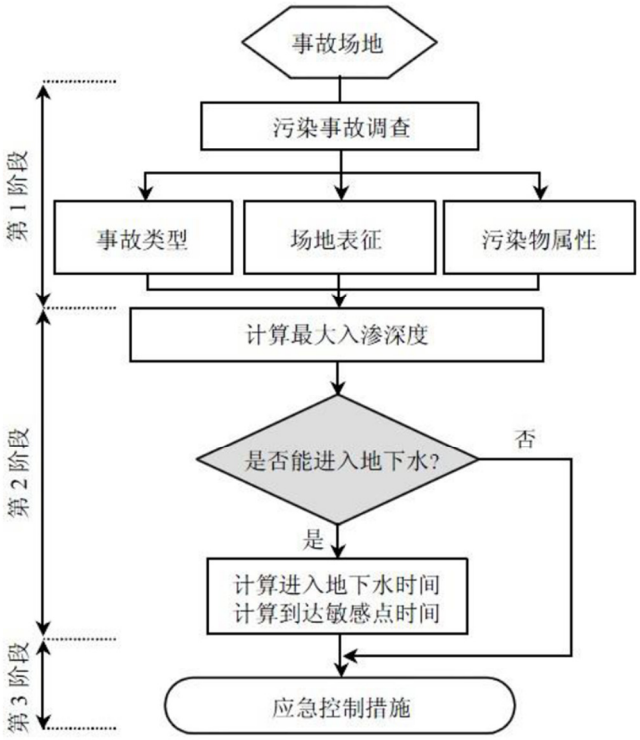


图 5.3.5-2 地下水污染风险快速评估与决策过程

2）风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

①事故发生后，迅速成立由当地生态环境部门牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

②制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

③应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围。通过围堵、导控相结合，避免污染范围的扩大。

④持续对本项目下伏含水层地下水水质进行跟踪监测，一旦发现地下水受到污染，应及时采取必要的水动力阻隔措施。本项目最大风险事故为电解槽、硫酸储罐等。遇到风险事故应立即启动应急预案，废水的渗漏事故发生后应立即将各池体内污染物进行转移，并及时修复破损区域，并在场地下游监测井进行抽水，将废液或污水抽出处置，减小污染物的迁移扩散，后期可采取转移被污染的包气带，防止地下水被继续污染。

⑥根据生产废水处理系统事故时的废水容量及生产线事故停滞时工艺液体的贮存及转运所需容积复核应急水池、事故应急池容量。

5.3.6 地下水环境监测信息公开计划

为了明确本项目地下水环境影响防治管理责任主体，降低拟建项目（废水）对周围地下水环境影响，要求建设单位按照《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016）相关信息公开计划管理要求，编制地下水监测报告，制度可行合理的监测计划，记录建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。以及生产设备、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录，以及每期主要特征因子（pH、耗氧量、氨氮、Cu、As、Ni、Pb、Hg、Cd、Cr^{6+}等）的监测结果。初步了解本项目周围地下水环境变化趋势，为拟建项目地下水环境管理提供依据和支撑。

5.3.7 地下水环境影响评价结论

本项目为凉山铜业 12.5 万吨阴极铜精炼项目，项目选址于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团。按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》

(HJ610-2016)的规定，应属于 I 类项目，项目所在区域环境敏感程度为不敏感。因此，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

项目在建设过程中，地下水的污染源主要包括施工人员生活废水和施工过程中废水，主要的污染物为 COD_{Mn}、氨氮、SS、石油类等污染物质，在施工机械发生跑冒滴漏，施工废水不经处置随意排放时会对地下水环境造成影响。本环评要求施工期产生的生活废水经临时设施收集后排入园区污水管网，施工废水收集于临时开挖的废水处理池，经过隔油、沉淀除渣后循环使用不外排。因此，施工期对地下水环境影响较小。

项目在运营过程中，正常工况条件下，生产车间及废水各池体完好，防渗层有效，一般情况下污染物不会进入地下水中，因此正常工况条件下不会对地下水环境造成污染。

在非正常工况条件下，生产车间、电解槽体、硫酸储槽、废水池体发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。根据预测结果可知，在非正常工况条件下构筑物发生泄漏后会对下游含水层水质造成一定的影响，但其影响时段和范围有限，预测迁移范围内北侧至下游沟谷范围内无地下水敏感目标，对地下水影响相对较小。同时在每半年的地下水例行监测的情况下，可进一步保证对地下水环境的影响较小。

评价要求，一旦发生污染事故，需加密下游跟踪监测井监测，直到采取阻隔或修复措施至恢复至背景值。

综上可知，项目的建设对地下水环境存在一定风险，但在采取一定的环保措施基础上可减小对地下水环境的影响，在拟建项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目运营期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。因此，在强化施工期管理、切

实落实各项环保措施，从地下水保护的角度分析，本评价认为该项目的建设是可行的。

5.4 声环境影响评价

5.4.1 工程噪声源分析

本项目噪声为设备噪声,主要有整型机组、剥片机组、残极洗涤机组、水环真空泵、电解液输送泵、阳极泥泵、压滤机、空压机、污水泵、风机等。

对噪声的控制主要从以下几个方面采取治理措施：

1）从治理噪声源入手，选用符合噪声限制要求的低噪声设备，并在一些必要的设备上加装消声、隔声装置。

2）优化总图布置，尽量将高噪声设备布置于车间内。

3）在设备管道设计中，采取隔震、防震、防冲击措施以减轻振动噪声，并改善输送流动状况，以减小空气动力噪声。

4）噪声较强的设备设隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室。

5）震动设备设减震器或减震装置。

本项目主要噪声声源及降噪措施见表 5.4.1-1~表 5.4.1-2。

表 5.4.1-1 工业企业运营期噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（dB(A)）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	引风机 1#	/	796401.8	2921058	1.0	100	减震、隔声罩隔声	全天
2	引风机 2#		796349.1	2921132.3	1.0			
3	冷却塔 1#		796238.2	2921187.2	3.3	85	选用低噪声设备、电机隔声、填料消声	
4	冷却塔 2#		796243.1	2921185.4	3.3			
5	冷却塔 3#		796236.7	2921184.6	3.3			
6	冷却塔 4#		796241.7	2921182.7	3.3			

表 5.4.2-2 工业企业运营期噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	电解车间	阳极整形机组	/	70~85	布置于生产车间内，采用减震、消声、隔声降噪措施	796370.3	2921053.3	3.2	8.0	67	全天	10	57	1.0
		阴极剥片机组		70~85		796363.7	2921056.2	3.2	23	58			48	
		残极洗涤机组		70~85		796354.5	2921060.6	3.2	14	62			52	
		电解液输送泵 1#		65～80		796247.8	2921128.3	0.5	3.0	70			60	
		电解液输送泵 2#				796247.4	2921123.9	0.5						
		电解液输送泵 3#				796252.9	2921126.1	0.5						
		电解液输送泵 4#				796258.5	2921122.5	0.5						
		电解液输送泵 5#				796266.6	2921119.1	0.5						
		电解液输送泵 6#				796272.4	2921114.7	0.5						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
		电解液输送泵 7#				796285	2921111.4	0.5						
		电解液输送泵 8#				796294.2	2921106.6	0.5						
		电解液输送泵 9#				796263.2	2921112.9	0.5						
		电解液输送泵 10#				796271.3	2921108.1	0.5						
		阳极泥输送泵 1#		75~90		796216.5	2921142.9	0.5	3.0	80			70	
		阳极泥输送泵 2#				796221.1	2921140.2	0.5						
		阳极泥输送泵 3#				796212.7	2921140.7	0.5						
		阳极泥输送泵 4#				796218.7	2921136.4	0.5						
		阳极泥输送泵 5#				796209.5	2921138.5	0.5						
		阳极泥输送泵 6#				796189.7	2921119.1	0.5						
		阳极泥输送泵 7#				796193.3	2921116.8	0.5						
		阳极泥输送泵 8#				796186.9	2921114.7	0.5						
		阳极泥输送泵 9#				796190.7	2921112.7	0.5						
		上清液压滤机		80~100		796217.2	2921140.3	5.0	2.0	94			84	
		阳极泥压滤机				796214.8	2921137.7	5.0						
2	净液车间	电解液输送泵 1#		65~80		796332.5	2921159.7	0.5	2.0	74			64	
		电解液输送泵 2#				796331.2	2921157	0.5						
		电解液输送泵 3#				796330.5	2921154.8	0.5						
		电解液输送泵 4#				796329	2921152.6	0.5						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
		电解液输送泵 5#				796325	2921150.5	0.5						
		电解液输送泵 6#				796321.9	2921151.1	0.5						
		电解液输送泵 7#				796317.9	2921150.4	0.5						
		电解液输送泵 8#				796316.4	2921148.7	0.5						
		电解液输送泵 9#				796314	2921145.6	0.5						
		电解液输送泵 10#				796312.9	2921143.2	0.5						
		电解液输送泵 11#				796334.5	2921155.3	0.5						
		电解液输送泵 12#				796336.2	2921154.4	0.5						
		电解液输送泵 13#				796340.8	2921153.3	0.5						
		电解液输送泵 14#				796341.7	2921150.9	0.5						
		电解液输送泵 15#				796343.9	2921149.8	0.5						
		电解液输送泵 16#				796332.9	2921146.1	0.5						
		电解液输送泵 17#				796335.3	2921145	0.5						
		电解液输送泵 18#				796344.1	2921140.3	0.5						
		电解液输送泵 19#				796347.8	2921146.1	0.5						
		电解液输送泵 20#				796346.3	2921143.6	0.5						
		电解液输送泵 21#				796338.2	2921131.3	0.5						
		电解液输送泵 22#				796330.7	2921134.7	0.5						
		黑铜泥输送泵		75~90		796282.8	2921160.7	0.5	8.0	72			62	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
		压滤机 1#		80~90		796349.1	2921152	6.0	2.0	84			74	
		压滤机 2#				796305.7	2921144	5.0	2.0					
		压滤机 3#				796303.4	2921145.3	5.0	2.0					
		真空带式过滤机				796322.3	2921137.1	5.0	4.5	77			67	
		冷冻机组		90		796324.1	2921158.1	1.0	2.0	84			74	
		空压机组		85~100		796313.4	2921168.8	1.0	3.0	90			80	
3	冷却循环水泵房	1#循环冷却水泵		80~90		796236.7	2921177.9	0.5	4	78			68	
		2#循环冷却水泵				796240.1	2921176.8	0.5	4					
		3#循环冷却水泵				796245.9	2921174.7	0.5	1					
4	初期雨水处理站	排污泵 1#		65~70		796375	2921123.7	0.5	1.5	66			56	
		排污泵 2#				796374.1	2921121.2	0.5	1.5					
		排泥泵 1#		65~80		796384.2	2921110.1	0.5	3.0	70			60	
		排泥泵 2#				796387.7	2921107.6	0.5	3.0					
		液压箱式压滤机		65~80		796394.7	2921103.6	4.0	2.0	74			64	

5.4.2 营运期项目设备噪声影响预测方法

评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的模式—工业噪声预测计算模式进行预测。

（1）室内声源等效为室外声源的计算

a、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}——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——某个声源的倍频带声功率级，dB；

r——某个声源靠近围护结构处的距离，m；

R——房间常数，R=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，m^2；α 为平均吸声系数；

Q——指向性因子，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

b、计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中：

L_{P1i}（T）——靠近围护结构处 N 个室内声源产生的 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{P1ij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数；

c、计算出室外靠近维护结构处的声压级

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

式中：

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

TL_i——维护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

d、将室外声源的声压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面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级

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

式中：

S——透声面积，m^2。

（2）单个室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算

$$L_p(r) = L_w+D_c-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中：

Lp（r）——预测点处声压级，dB；

Lw——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Dc——指向性校正，dB；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

（3）声源在预测点处噪声贡献值的计算

设第 i 个声源在预测点处产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为

t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eq}g==10lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中:

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——计算等效声级的时间；

N——为声级的个数；

M——等效室外声源个数。

（4）参数的确定

a、声波几何发散引起的 A 声级衰减量(工业噪声源)：Adiv＝20Lg(r/r0)

b、空气吸收引起的衰减量 Aatm

本工程噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，本次评价预测时忽略不计。

c、地面效应引起的衰减量 Agr

本工程地面为水泥硬化地面，地面效应引起的衰减量很小，本次评价预测时忽略不计。

d、屏障引起的衰减 Abar

噪声在向外传播过程中将受到建筑或其他物体的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

e、其他多方面原因引起的衰减量 Amisc。

5.4.3 运行期项目设备噪声影响预测结果

本项目运营期噪声贡献值预测结果见下表：

表 5.4.3-1 项目运营期噪声水平等声级贡献值预测结果

序号	厂界	噪声贡献值/dB（A）		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
2	厂界东侧	39.0	39.0	达标	达标
3	厂界北侧	46.0	46.0	达标	达标
4	厂界南侧	45.0	45.0	达标	达标
5	厂界西侧	41.0	41.0	达标	达标
注：本项目厂界噪声限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中厂界外声环境功能区 3 类标准（昼间≤65，夜间≤55）					

由表 5.4.3-1 可知，项目投入运行后，通过加消声减震、选购低噪设备、优化总图等措施后，厂界的昼夜噪声贡献值范围大约在 39.0~46.0dB(A)之间，厂界贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）厂界外声环境功能区 3 类标准限值要求

因此，本项目施工以及投运后对周边的噪声影响较小，在可接受范围内。

表 5.4.3-2 声环境影响评价自查表

工作内容	自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□二级□三级 ☑					
	评价范围	200m☑ 大于 200 m□小于 200m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准 ☑ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区 ☑	4a 类区☐	4b 类区☐
	评价年度	初期 ☑	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法 ☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料 ☑	研究成果☐			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☑ 其他□					
	预测范围	200m☑ 大于 200 m□ 小于 200m□					
	预测因子	等效连续 A 声级 ☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标 ☑ 不达标□					
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☑ 不达标□					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☑ 固定位置监测 ☑ 自动监测☐ 手动监测 ☑ 无监测□					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（昼夜、等效连续 A 声级）	监测点位数（4）	无监测□			
排放监测	环境影响	可行 ☑ 不可行□					
	注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。						

5.5 土壤环境影响评价

5.5.1 土壤环境影响识别及评价等级

5.5.1.1 土壤环境影响评价等级

① 项目类别

本项目为凉山铜业 12.5 万吨阴极铜精炼项目，根据工程分析属污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964－2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别表和土壤环境污染源、影响途径、影响因子的识别，属于“制造业 **有色金属冶炼**”，为 I 类项目；详见下表。

表 5.5.1-1 附录 A 土壤环境影响评价行业分类表

项目类别 / 行业类别	I 类	II 类	III 类	IV 类
制造业 金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品	**有色金属冶炼**（含再生有色金属冶炼）	有色金属铸造及合金制造；炼铁；球团；烧结炼钢；冷轧压延加工；铬铁合金制造；水泥制造；平板玻璃制造；石棉制造；含焙烧的石墨、碳素制品	其他	

② 项目占地规模

本项目占地面积约 80.62 亩（换算后约 5.37hm^2），占地规模为中型（5~50hm^2）。

③ 项目所在地周边土壤环境敏感程度

根据调查，拟选厂址周边 1km 范围内土壤现状调查，主要为工业用地和山地，并且有耕地、牧草地等土壤环境敏感目标分布。因此本项目所在区域土壤环境敏感程度为“敏感”。

表 5.5.1-2 污染影响型评价工作等级表

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

注：“”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

因此，按照污染影响型评价工作等级表，综合确定本项目的土壤评价等级为一级。

5.5.1.2 土壤环境影响识别

本项目属于新建项目，根据工程组成分析，本项目属污染影响型，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物和废水污染物等，本项目主要包含电解车间、净液车间及废气、废水处理设施、危废暂存间等使用过程中对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 5.5.1-3。本项目土壤环境影响识别见表 5.5.1-4。

表 5.5.1-3 本项目土壤影响类型与途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	/	√	√
运营期	√	√	√
服务期满后	-	-	-

表 5.5.1-4 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标[a]	特征因子	备注[b]
电解车间	酸雾净化系统	大气沉降	硫酸雾	硫酸雾	连续
	电解槽、电解液循环槽	地面漫流	Cu、As、Sb、Ni、H_2SO_4	Cu、As、Sb、Ni、H_2SO_4	事故
		垂直入渗			事故
净液车间	酸雾净化系统	大气沉降	硫酸雾	硫酸雾	连续
	脱铜电积槽、冷冻结晶槽、离心机及给料物料储槽、废水收集池等	地面漫流	COD_{cr}、SS、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、铜、铅、镉、汞、砷、硫酸盐	COD_{cr}、SS、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、铜、铅、镉、汞、砷、硫酸盐	事故
		垂直入渗			事故
制冷系统	冷冻盐水	地面漫流	Cu、As、Sb、Ni、硫酸盐	Cu、As、Sb、Ni、硫酸盐	事故
		垂直入渗			
危废暂存间	危废暂存	地面漫流	Cu、As、Sb、Ni、石油类	Cu、As、Sb、Ni、石油类	事故
		垂直入渗			事故

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 [a]	特征因子	备注 [b]
办公楼	生活废水预处理池（化粪池）渗漏	地面漫流	pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮	pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮	事故
		垂直入渗			事故

a 根据工程分析结果填写。
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

5.5.2 土壤环境现状调查及评价

5.5.2.1 现状调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964－2018）“表 5 现状调查范围”，根据评价工作等级为一级的污染影响型项目，调查范围为厂界外扩 1000m。综合确定本项目调查评价范围共约 5.36km^2。

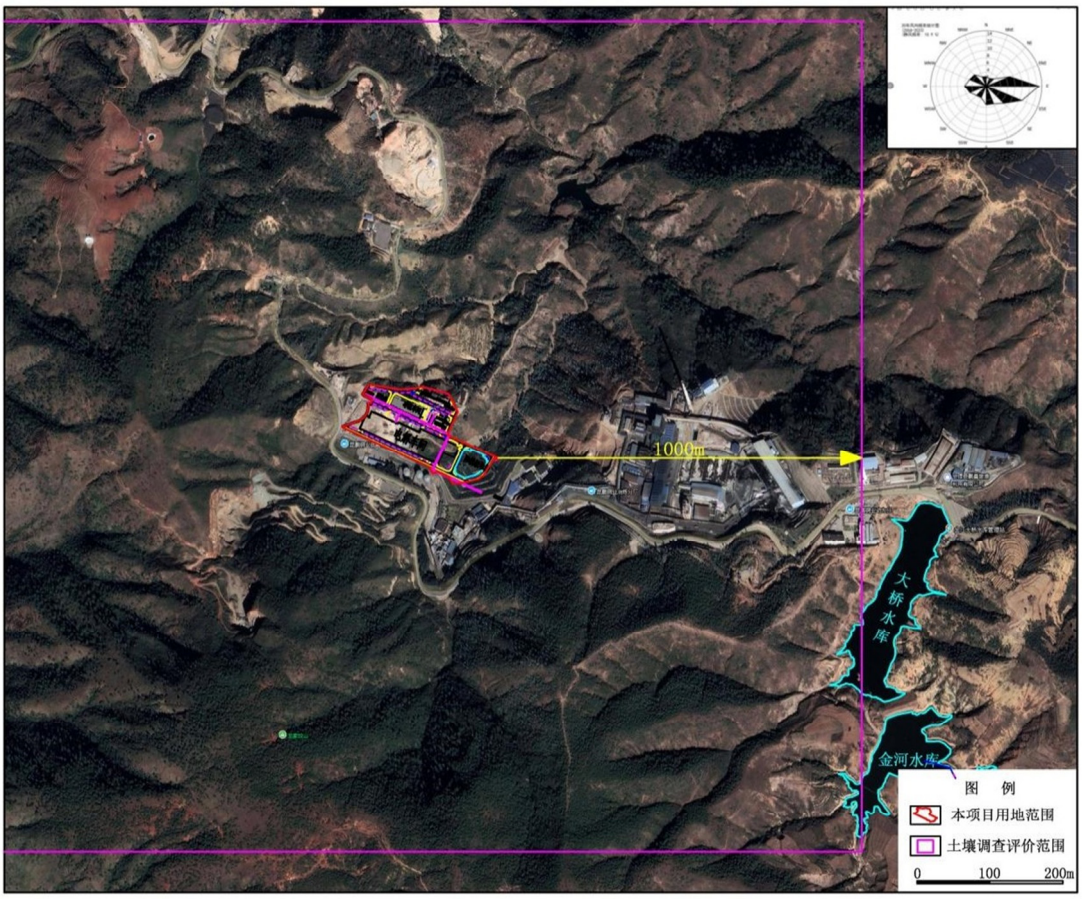


图 5.5.2-1 土壤调查评价范围图

5.5.2.2 土壤类型及理化特性

（1）土壤类型

会理县山地面积占全县总面积的 90%；全县现有耕地 105 万亩，其中水田 24 万亩，旱地 81 万亩；有宜农荒地 30 多万亩，蕴藏着巨大的开发潜力。会理的土壤特点为土薄坡度大、低产土壤多，土壤化学性质和养分状况变幅大，差异显著。从垂直变化规律看，海拔 1300 米以下的干热河谷地区为燥红土、褐红壤，海拔 1300～1700 米的河谷低山区为山地红壤（黄红、褐红壤），海拔 1700～2200 米的浅丘沟坝区为黄红壤、幼年红壤，海拔 2200～2600 米的中山区为山地黄棕壤，海拔 2600～3000 米的中山地带为棕壤，海拔 3000～3900 米的高山山背或高原平面上为亚高山草甸土。从种类与分布看，水稻土分布在红旗、鹿厂、黎溪、通安、益门等区，占土地总面积的 2.46%；紫色土主要分布于红旗、通安、鹿厂等区，占土地总面积的 31.34%；红壤主要分布在全县六个区的盆地、浅山、中山及坝地边沿缓坡地带，占土地总面积的 35.55%；其余冲积土、碳岩土、燥红土、黄棕壤、棕壤、亚高山草甸土分布相对零星，占土地总面积的 30.65%。全县农作物区划主要有南亚热带干热河谷粮蔗果桑区、沟坡暖热稻麦烟果桑区、温暖湿粮果烟区和高山冷凉湿润粮果区。

根据国家土壤信息平台（http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx）查询及现场调查，本项目调查评价范围内土壤类型包括黄红壤土和褐红土，根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）确定项目区域黄红壤属于湿暖铁铝土（亚纲 A2）中的黄壤土（土类 A21）和褐红土属于半湿暖温半淋溶土（亚纲C2）中的褐土（土类 C21）。

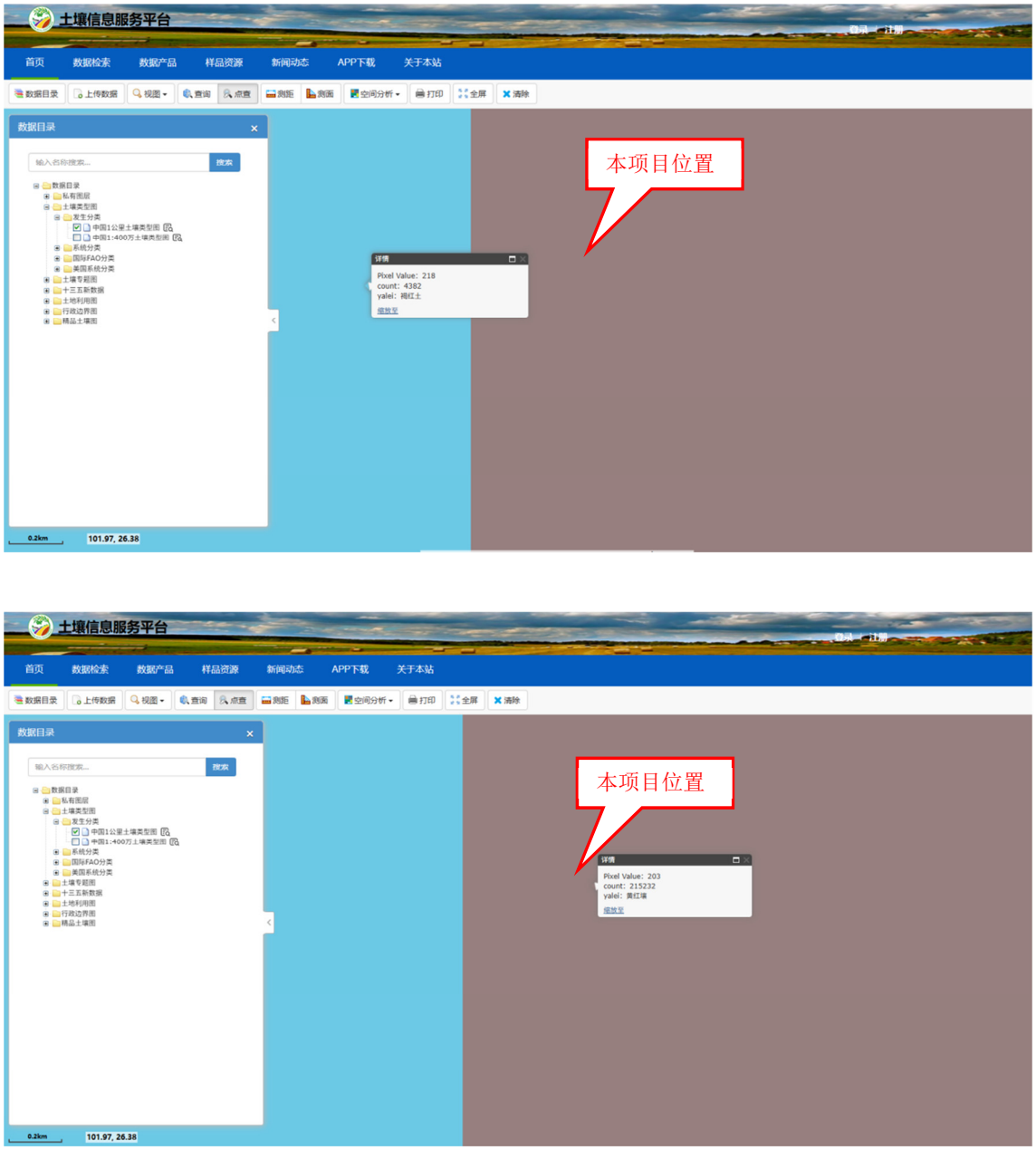


图 5.5.2-1 范围内土壤类型

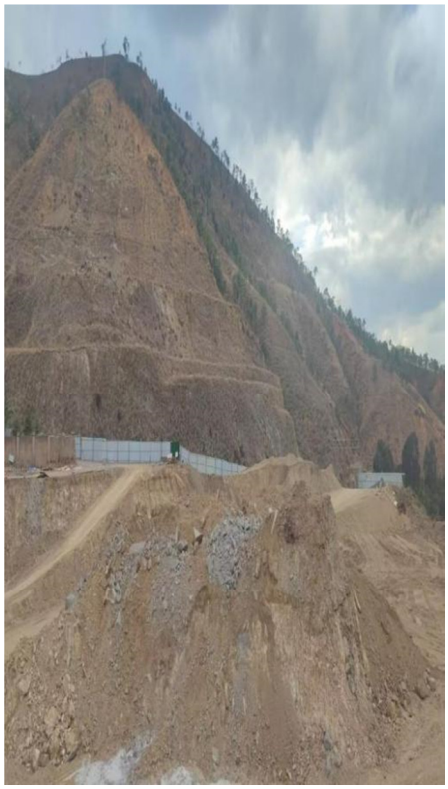
（2）理化特性

根据土壤类型图，项目调查评价范围内厂区的理化特征见表 5.5.2-2。

表 5.5.2-2 土壤理化特性调查表

检测项目 \ 检测点位		（E101.96712°，N26.38344°）		
		2024.03.28		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	粒状	粒状	粒状
	质地	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量	9.6%~12.4%	14.0%~15.1%	13.1%~16.2%
	其他异物	草根	碎石	无
实验室测定	pH/（无量纲）	8.31	8.14	8.35
	阳离子交换量/（$cmol^+/kg$）	3.4	3.5	3.9
	氧化还原电位/（mV）	301	274	258
	饱和导水率/（cm/s）	1.59×10^{-3}	1.66×10^{-3}	1.54×10^{-3}
	土壤容重/（kg/m^3）	1.21×10^{3}	1.17×10^{3}	1.13×10^{3}
	孔隙度/（%）	52.4	54.5	55.9

表 5.5.2-3 项目区土体构型（土壤剖面）

检测点位	景观照片	土壤剖面照片	层次（m）
2#车间二			0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m

（3）场地的使用现状和历史

对场地使用历史的了解需依靠卫星图以图片和文献查阅的方式，由于图像资料有限，在此选取了 2014 年、2019 年、2025 年两个时间节点的卫星图片，具体见图 5.5-5。

2014 年

2019 年

2024 年

图 5.5.2-2 项目区历史影像截图

5.5.2.3 土壤环境质量现状评价

根据本报告环境现状调查与评价章节可知，项目厂区评价范围内土壤采样点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地土壤污染风险筛选值要求。本项目所在区域土壤环境质量状况良好。

5.5.2.4 土壤污染源调查

结合工程分析内容，项目位于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团内。据现场调查，本项目评价范围内分布土壤污染源主要为工业污染源和居民点的生活污染源等；现有凉山矿业动力分厂、冶炼分厂、硫酸分厂，污染途径包括：废气污染物经排气筒排放后在大气沉降作用下进入土壤。各类废水收集设施、涉及液体的生产装置及污水处理站发生渗漏引起废水污染物进入土壤。其中废气污染物对土壤的污染不仅局限于厂区内，还包括厂区外区域。

生活污染源：凉山铜业工作人员，主要的污染物为生活垃圾、粪便，生活垃圾集中存放，产生污染较小。

5.5.3 土壤环境影响预测及评价

本项目废气中含有的污染物可能沉降至评价区周围土壤，在土壤中积累，导致土壤理化性质改变、肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康；由于厂区区域拟采取地面硬化和分区防渗措施，布设有完整的排水系统，并以定期巡查和电子监控的方式防止废水外泄，对土壤的影响概率较小。因此，对于本项目环评针对大气沉降、地面漫流和垂直入渗途径对土壤环境的影响进行分析。

（1）大气沉降

本项目大气污染物仅有酸雾，集气收集后通过两级喷淋净化塔吸收处理，净化后尾气达《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）排放标准后经 26m 高排气筒排放。无重金属等相关因子，大气沉降对区域土壤环境影响较小。

（2）地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤环境。本项目发生地面漫流的危险源主要是电解槽、废水收集水池等，电解槽等池体位于电解车间，若进入废水收集池的废水量超过池体容积将发生水池漫流事故。另外企业设置有一座 1600m^3 的事故应急池，事故情况下可以保证可能受污染的雨排水进入事故应急池，后续处理后作为生产线补水，不外排。在全面落实防控措施的情况下，污染物的地面漫流对土壤影响较小。

（3）垂直入渗

根据地下水污染预测情景设计，土壤垂直入渗选取电解液循环槽、硫酸储槽、废水收集池为事故源项。假设地面防渗层由于老化、腐蚀等原因出现破裂后，会导致污染物发生渗漏时进入土壤中，并且下渗进入含水层。

1）污染物源强

本次评价土壤污染模拟情景的物料泄漏量及污染物源强与地下水污染模拟情景一致，因土壤环境质量标准中无 COD、氨氮、硫酸盐质量标准，故选取铜、砷、铅、镉、汞值为预测因子。

表 5.5.3-1 非正常工况废水下渗量计算结果

情景设计	污染源	污染物	浓度（mg/L）	渗漏量（m^3/d）	泄漏时间
非正常工况	废水收集池	Cu	8.0	1.0	90d
		Pb	5.0		
		Cd	5.5		
		Hg	0.0014		
		As	290		

（2）预测方法及软件

一维饱和—非饱和带水分运移基本方程为：

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[K(\theta)(\frac{\partial h}{\partial z}-1)\right]-S$$

式中：θ 为含水率；h 为负压水头；S 为植物根系吸水量，对裸露区为 0。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 E 推荐以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，一维非饱和溶质垂向运移预测方法如下。

A、一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/l；

D——弥散系数，m^2/d；

Q——渗流速度，m/d；

Z——沿 z 轴的距离，m；

T——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

B、初始条件

c（z，t）=0 t=0，L≤z＜0

C、边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中下式（1）中适用于连续点源情景，（2）式子中适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \qquad t > 0,\ z = 0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leqslant t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z} = 0 \qquad t > 0,\ z = L$$

HYDRUS 是一个运行于 Windows 系统下的环境模拟软件，主要用于变量饱和多孔介质的水流和溶质运移。HYDRUS 包括用于模拟变量饱和多孔介质下的水、热和多溶质运移的二维和三维有限元计算，包括一个参数优化算法，用于各种土壤的水压和溶质运移参数的逆向估计。该模型互动的图形界面，可进行数据前处理、结构化和非结构化的有限元网格生成以及结果的图形展示。Hydrus-1D 是美国盐土实验室开发的，计算包气带水分、溶质运移规律的软件，用它可以计算在不同边界条件和初始条件下的数学模型。本次评价采用 Hydrus-1D 软件对垂直入渗情况下污染在土壤中运移情况进行预测。

（3）模型的概化

① 边界条件

水流模型上边界概化为可积水的大气边界，下边界为自由排泄边界；溶质运移模型上边界概化为定浓度补给边界，下边界为零浓度梯度边界。

本项目土壤类型为黄红壤土，土壤质地均为砂土，根据调查，区域地下水水位埋深介于11.3~81.2m，均位于下伏基岩层内，场地属于高填方边坡地形，填方厚度约10~50m；根据水位调查，厂区包气带厚度约71.5~76.3m，故本次预测取75m平均包气带厚度。

土壤水动力参数表及溶质运移参数表如下所示。

表 5.5.3-2 土壤水动力参数表

序号	土壤类型	残余含水率	饱和含水率	Alpha 形状参数	n 曲线形状参数	饱和导水率 cm/s	I 连通性参数
1	砂土	0.045	0.43	14.5	2.68	1.59×10^{-3}	0.5
2	砂土	0.045	0.43	14.5	2.68	1.66×10^{-3}	0.5
3	砂土	0.045	0.43	14.5	2.68	1.54×10^{-3}	0.5

注：其中饱和导水率为实测，取平均值，其余为 Hydrus-1D 软件中经验参数

表 5.5.3-3 溶质运移参数表

序号	土壤类型	密度 g/cm^3	弥散系数 cm	吸附系数
1	砂土	1.21	10	1
2	砂土	1.17	10	1
3	砂土	1.13	10	1

注：其中密度为实测，取平均值，其余为 Hydrus-1D 软件中经验参数

（4）泄漏预测结果

根据上述预测模型，营运期废水收集池渗漏预测土壤中污染物浓度随时间及垂向深度变化情况如下所述。

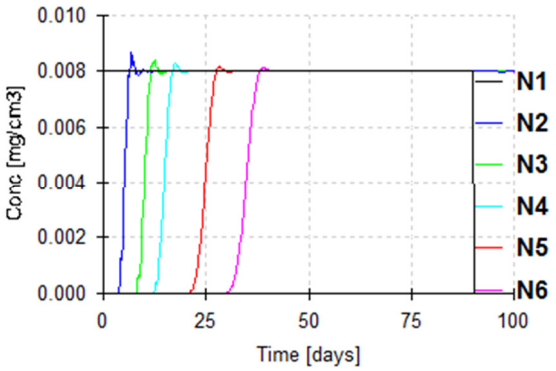


图 5.2.6-4 各观测点 Cu 浓度随时间变化图

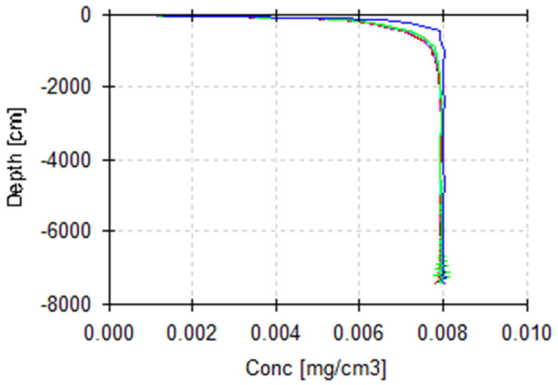


图 5.2.3-5 各时间点 Cu 浓度随垂向深度变化图

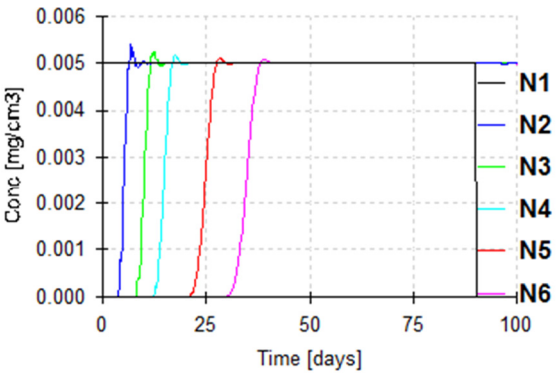


图 5.2.6-4 各观测点 Pb 浓度随时间变化图

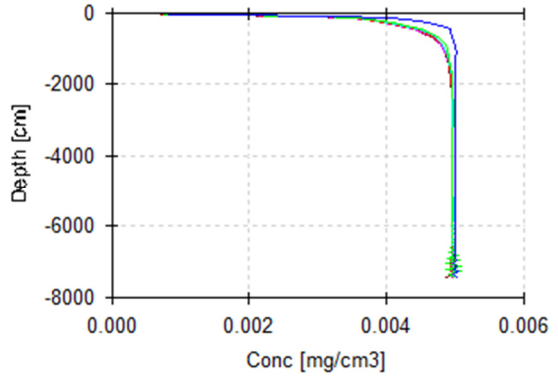


图 5.2.3-5 各时间点 Pb 浓度随垂向深度变化图

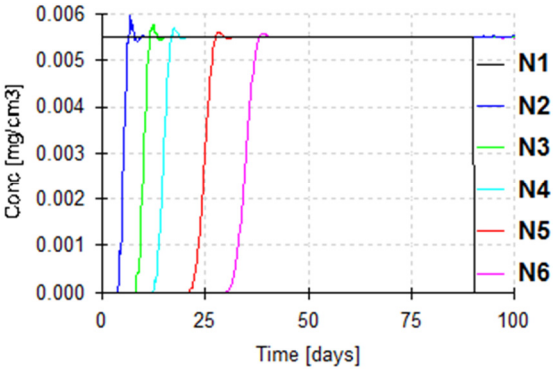


图 5.2.6-4 各观测点 Cd 浓度随时间变化图

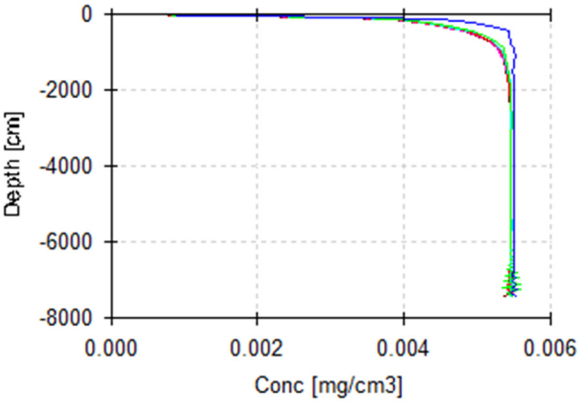


图 5.2.3-5 各时间点 Cd 浓度随垂向深度变化图

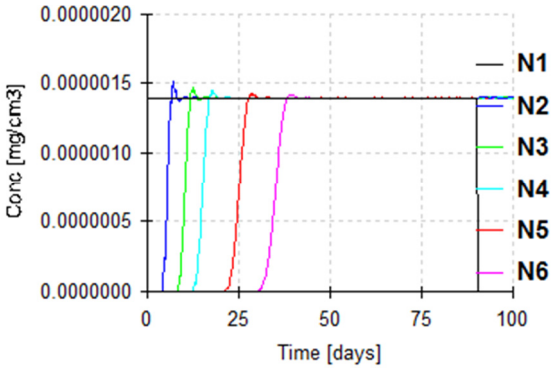


图 5.2.6-4 各观测点 Hg 浓度随时间变化图

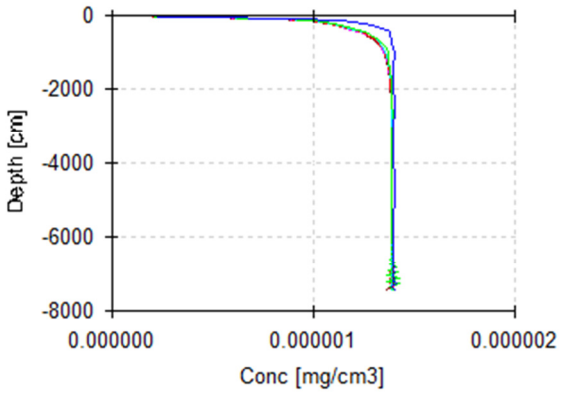


图 5.2.3-5 各时间点 Hg 浓度随垂向深度变化图

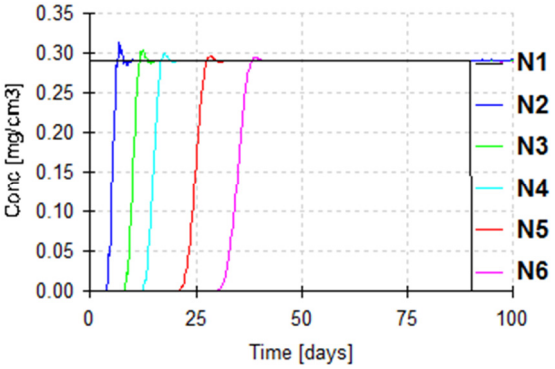


图 5.2.6-4 各观测点 As 浓度随时间变化图
（注：N1~N4 分别为地表、10m、20m、30m、50m、70m 处的观测点）

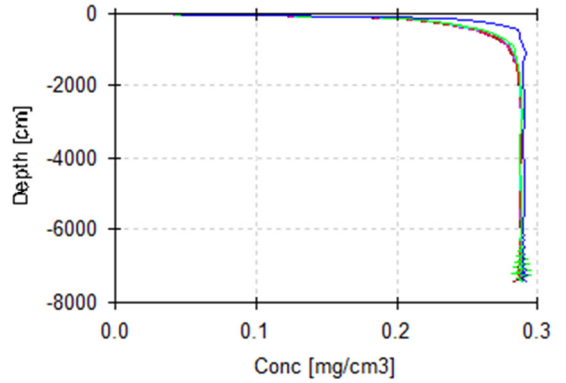


图 5.2.3-5 各时间点 As 浓度随垂向深度变化图
（注：T1~T6 分别为 100d、1000d、5a、10a、15a、20a）

表 5.5.3-4 土壤中 Cu 随时间垂向深度变化表 单位：mg/kg

时间（d）	地表	10m	20m	30m	50m	70m
1	134.8667	132.0000	132.0000	132.0000	132.0000	132.0000
30	134.8667	134.8667	134.8667	134.8667	134.8656	132.0054
100	132.0000	134.8799	134.8645	134.8660	134.8706	134.8588
200	132.0000	134.8380	134.8509	134.8584	134.8516	134.8656
365	132.0000	134.8212	134.8527	134.8513	134.8473	134.8642
1000	132.0000	134.8061	134.8437	134.8527	134.8448	134.8652
5a	132.0000	134.7929	134.8427	134.8473	134.8441	134.8488
10a	132.0000	134.7850	134.8362	134.8480	134.8409	134.8591
15a	132.0000	134.7771	134.8398	134.8473	134.8405	134.8437
20a	132.0000	134.7746	134.8337	134.8480	134.8409	134.8599
执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018）第二类用地筛选值标准 18000mg/kg						
注：c(污染物含量)=ɵ（含水率）*c(浓度)/ ρb（平均容重）+背景值（max）132 mg/kg						

表 5.5.3-5 土壤中 Pb 随时间垂向深度变化表 单位：mg/kg

时间（d）	地表	10m	20m	30m	50m	70m
1	52.0917	50.3000	50.3000	50.3000	50.3000	50.3000
30	52.0917	52.0917	52.0917	52.0917	52.0910	50.3034
100	50.3000	52.0999	52.0902	52.0913	52.0942	52.0867
200	50.3000	52.0738	52.0816	52.0867	52.0824	52.0910
365	50.3000	52.0630	52.0831	52.0820	52.0795	52.0902
1000	50.3000	52.0540	52.0773	52.0831	52.0781	52.0462

5a	50.3000	52.0458	52.0766	52.0798	52.0777	52.0806
10a	50.3000	52.0404	52.0727	52.0802	52.0755	52.0870
15a	50.3000	52.0354	52.0748	52.0798	52.0755	52.0773
20a	50.3000	52.0340	52.0712	52.0798	52.0755	52.0673
执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018）第二类用地筛选值标准800mg/kg						
注：c(污染物含量)=ɵ（含水率）*c(浓度)/ ρb（平均容重）+背景值（max）50.3 mg/kg						

表 5.5.3-6 土壤中 Cd 随时间垂向深度变化表 单位：mg/kg

时间（d）	地表	10m	20m	30m	50m	70m
1	2.3508	0.3800	0.3800	0.3800	0.3800	0.3800
30	2.3508	2.3508	2.3508	2.3508	2.3501	0.3837
100	0.3800	2.3598	2.3494	2.3505	2.3533	2.3455
200	0.3800	2.3311	2.3397	2.3451	2.3404	2.3501
365	0.3800	2.3193	2.3412	2.3404	2.3376	2.3490
1000	0.3800	2.3093	2.3351	2.3412	2.3358	2.3007
5a	0.3800	2.3003	2.3344	2.3376	2.3354	2.3387
10a	0.3800	2.2946	2.3297	2.3379	2.3329	2.3458
15a	0.3800	2.2892	2.3322	2.3376	2.3329	2.3387
20a	0.3800	2.2874	2.3283	2.3379	2.3329	2.3240
执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018）第二类用地筛选值标准65mg/kg						
注：c(污染物含量)=ɵ（含水率）*c(浓度)/ ρb（平均容重）+背景值（max）0.38						

表 5.5.3-7 土壤中 Hg 随时间垂向深度变化表 单位：mg/kg

时间（d）	地表	10m	20m	30m	50m	70m
1	8.4505	8.4500	8.4500	8.4500	8.4500	8.4500
30	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4500
100	8.4500	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505
200	8.4500	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505
365	8.4500	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505
1000	8.4500	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505
5a	8.4500	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505
10a	8.4500	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505
15a	8.4500	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505
20a	8.4500	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505	8.4505
执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018）第二类用地筛选值标准38mg/kg						
注：c(污染物含量)=ɵ（含水率）*c(浓度)/ ρb（平均容重）+背景值（max）8.45 mg/kg						

表 5.5.3-8 土壤中 As 随时间垂向深度变化表 单位：mg/kg

时间（d）	地表	10m	20m	30m	50m	70m
1	140.3167	36.4000	36.4000	36.4000	36.4000	36.4000
30	140.3167	140.3167	140.3167	140.3167	139.9225	36.5972
100	36.4000	140.7825	140.2450	140.2808	140.4600	140.0300
200	36.4000	139.2775	139.7433	140.0300	139.7792	140.2808
365	36.4000	138.6683	139.8150	139.7433	139.6358	140.2450
1000	36.4000	138.1308	139.4925	139.8150	139.5283	137.6650
5a	36.4000	137.6292	139.4567	139.6358	139.4925	139.7075
10a	36.4000	137.3425	139.2058	139.6358	139.3850	140.0658
15a	36.4000	137.0558	139.3492	139.6358	139.3850	139.4925
20a	36.4000	136.9842	139.1342	139.6358	139.3850	138.8833
执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018）第二类用地筛选值标准60mg/kg						
注：c(污染物含量)=ɵ（含水率）*c(浓度)/ ρb（平均容重）+背景值（max）36.4 mg/kg						

预测结果如图 5.5.3-1~9 所示，在非正常工况下因废水收集池池渗漏量较大且土壤较松散，污染物前缘约在 30d 左右渗入至土壤层底部，并对土壤环境存在长时间的影响。但由于铜、铅、镉、汞污染物初始浓度较小，在预测时间段内最大值分别为 134.8667mg/kg、52.0917mg/kg、2.3508mg/kg、8.4505mg/kg，预测值远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018）第二类用地筛选值标准，但由于砷浓度较大，污染物存在长时间的超标现象，且难以衰减，故事故工况下砷对底部土壤环境质量影响较大。

污染物穿越包气带的过程中，由于土壤的阻隔与吸附，导致土壤受到污染。场地内防渗层一旦失效，将难以进行修补，将是一个长期的渗漏过程，因此在施工期，项目应严格落实好设计防渗措施，并严格施工质量，运营期定期检查重点风险点，杜绝事故泄漏情况发生。

5.5.4 土壤环境保护措施与对策

5.5.4.1 源头控制措施 1

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

5.5.4.2 过程控制措施

1、大气沉降污染途径治理措施及效果

电解车间、净液车间产生的废气主要为硫酸雾，集气收集后通过两级喷淋净化塔吸收处理，净化后尾气达《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）排放标准后经 26m 高排气筒排放。

2、地面漫流污染途径治理措施及效果

厂区地势较低处设置一座容积 1600m^3 的事故应急池和一座 2336m^3 的初期雨水池。厂区内一旦发生生产事故，必须及时将事故废水（包括消防废水）导入废水事故应急池中，未经处理不得外排。

2、垂直入渗污染途径防渗措施及效果

本项目需进行地下水污染防治措施，强化项目防渗措施，以防止项目区域地下水因项目建设而受到污染。

各生产车间的废水产生源点，废水产生、收集池、车间排水系统、废水暂存池池体及输送管道以及车间地坪均做防渗处理。

此外，环评要求项目分区域设置防渗区，且根据各区域防渗要求不同，设置有非污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区（*划分详见分区防渗图*）。

综上分析可知，本项目在正常运行情况下可从源头上有效减少和杜绝废气污染物和废水污染物对区域土壤环境的污染，同时评价还要求建设单位须委托有资质第三方监测机构按监测计划定期对区域土壤环境进行跟踪监测，实施掌握区域土壤环境的变化趋势，一旦土壤环境出现恶化趋势，能及时有效的采取应对措施。

（4）风险控制措施

项目设置三级防控体系保障在发生事故时能够确保将污染物控制在厂区内：

第一级防控措施是各车间各工作区域的事故水池，收集泄漏物料及消防废水；

第二级防控措施是在厂区雨水排放口设置切换阀门和事故水池，在发生事故的情况下可将进入雨水管网的泄漏物料及消防废水截留，进入事故水池；厂区设置 1 座 1600m^3 事故应急池和 1 座 2336m^3 的初期雨水池。

第三级防控措施是在园区设置事故应急池，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在园区内。

事故废水截留、收集和处理流程见图 5.5.4-1。

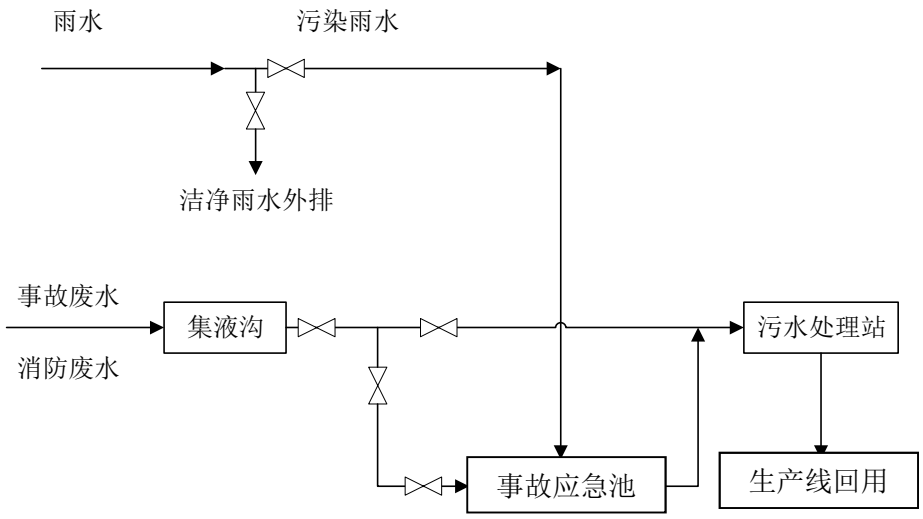


图 5.5.4-1 事故废水截留、收集和处理流程图

一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

5.5.4.3 跟踪监测计划

对厂区土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找污水泄漏源，防治污水的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。对土壤定期监测，发现土壤污染时，基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则，环评建议分别在现有上风向厂界 1#、电解车间、净液车间附近 2#、危废暂存间 3#、厂区下风向 4#。土壤跟踪监测点见表 5.5.4-1。

表 5.5.4-1 土壤环境跟踪监测布点一览表

编号	监测点位	取样要求	监测项目	监测频率	执行标准
1#	上风向厂界	表层样	pH、硫酸盐	项目投产运行后每 1 年监测 1 次	《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类工业用地筛选值
2#	电解车间、净液车间附近	柱状样	pH、石油烃、Cu、As、Sb、Bi、Ni、硫酸盐		
3#	危废暂存间				

图 5.5.4-2 土壤跟踪监测点位示意图

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全生态环境部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每月监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，确定是否对地下水有影响，及时采取对应应急措施。

5.5.5 土壤评价结论

本项目为凉山铜业 12.5 万吨阴极铜精炼项目，项目选址于会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团。本项目土壤环境各监测点中，工业用地内和厂区外各监测因子均能满足相应标准要求。本项目通过预测分析了项目对预测范围内土壤环境影响，建议企业做好废气污染防治设施的维护及检修，严格做好三级防控和分区防渗，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，从多方面降低项目建设对土壤环境的影响。并针对可能造成的土壤污染，本项目从源头控制与过程控制采取相应防治措施，并提出了土壤环境跟踪监测计划。

本项目在认真落实上述提出的各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，项

目建设不会对当地土壤环境产生影响，从土壤环境保护角度而言，项目建设可行。

表 5.5.5-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☑；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地 ☑； 农用地□； 未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	中型（5.37）hm^2				
	敏感目标信息	不敏感，无环境保护目标				
	影响途径	大气沉降 ☑；地面漫流 ☑；垂直入渗 ☑；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物指标	废气：酸雾 废水：COD_{cr}、SS、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、铜、铅、镉、汞、砷、铋、硫酸盐等				
	特征因子	硫酸雾、HCl				
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类 ☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	敏感 ☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级 ☑；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑				
	理化特性	（土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、有机质）				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~0.2 m	
		柱状样点数	5	/	0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m	
	现状监测因子	（基本因子：pH、以及 GB36600-2018 表 1 的 45 项基本因子等； 特征因子：pH、砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑、钴、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}）等				
现状评价	评价因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑、钴、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}）及 GB36600-2018 表 1 的 45 项基本因子等				
	评价标准	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地；《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）；土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	垂直入渗：铜、砷、铅、镉、汞				
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他□（ ）				
	预测分析内容	影响范围（厂界外扩 1.0km） 影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□				
防治措施	防控措施	源头控制 ☑；过程防控 ☑；土壤环境质量现状保障□；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数		监测指标	监测频次	
		2 个柱状样，1 个表层样		pH、石油烃、Cu、As、Sb、Bi、Ni、硫酸盐	1 年 1 次	
	信息公开指标	（土壤环境跟踪监测达标情况）				
评价结论		可接受 ☑；不可接受□				
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.6 固体废弃物环境影响评价

5.6.1 固体废物产生及处置措施

本项目产生的固体废物包括危险废物、待鉴定固废、一般废物和生活垃圾，具体如下。

1）危险废物

危险废物主要包括废滤布和废矿物油等，均交由具有对应危废处理资质单位统一处置。

2）待鉴定固废

本项目待鉴别固体废物有黑铜粉、黑铜板、石膏渣、废结晶盐、废槽盖布和初期雨水污泥,暂按危险废物管理处置.项目投产后对其进行危险特性鉴别，若为一般固废，则外售综合利用，若鉴别为危险废物，则交由具有对应危废处置资质单位处理。

3）一般工业固废

一般工业固废主要包括废有阳极铜残极。阳极铜残极外售给阳极铜冶炼生产企业作为原料，重新熔炼阳极铜产品。

4）生活固废

生活垃圾由厂区内垃圾桶收集，生活废水预处理池污泥定期清掏，均交由地方环卫部门集中清运处理。

固废产生、暂存及处置措施见下表所示。

表 5.6.1-1 本项目固体废物产生及处置情况一览表

工艺/生产装置	区域	编号	名称	性质	固废代码	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量 t/a	包装暂存	处置量 t/a	
电解	电解车间	S1	阳极铜残极	一般固废	321-006-S01	物料衡算	20354.65	阳极铜残极库堆放	20354.65	作为阳极铜冶炼原料综合利用
电解液净化	净液车间	S2	黑铜板	/	/	物料衡算	625	吨袋包装，暂存于危废暂存间	625	进行危险特性鉴别，根据鉴定结果进行妥善处置。
		S3	黑铜粉	/	/	物料衡算	3216.2		3216.2	
过滤、压滤	电解车间、净液车间	S4	废滤布	危险废物	HW49 (900-041-49)	类比法	6.25	吨袋包装，暂存于危废暂存间	6.25	交由具有危废处置资质单位处理
设备检修	生产车间、机修间	S5	废矿物油	危险废物	HW08 (900-214-08)	类比法	1.5	桶装，暂存于危废暂存间	1.5	交由具有危废处置资质单位处理
初期雨水处理	初期雨水处理站	S6	初期雨水污泥	/	/	物料衡算	11	吨袋包装，暂存于危废暂存间	11	进行危险特性鉴别，根据鉴定结果进行妥善处置。
电解	电解车间	S7	废槽盖布	/	/	物料衡算	0.2	吨袋包装，暂存于危废暂存间	0.2	
废气处理	酸雾净化塔	S8	石膏渣	/	/	物料衡算	70	吨袋包装，暂存于危废暂存间	70	
循环冷却水排水处理系统	循环冷却水处理区	S9	废结晶盐	/	/	物料衡算	14	吨袋包装，暂存于危废暂存间	14	
生产车间	办公区	S10	生活垃圾	一般固废	/	产污系数法	16.98	垃圾桶收集	16.98	交环卫部门处理

工艺/生产装置	区域	编号	名称	性质	固废代码	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量 t/a	包装暂存	处置量 t/a	
生活污水处理设施	化粪池	S11	生活污水预处理池污泥	一般固废	/	产污系数法	14.0	定期清掏，交由环卫部门清运处理	14.0	

5.6.2 固体废物贮存环境影响分析

本项目设置有 650m^2 的危废暂存间。危险废物暂存间及固废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单的要求进行防渗。同时，危险废物暂存内放置液态危险废物的区域应设置经过防渗、防腐处理的地沟或围堰。项目考虑了固体废物正常暂存情况下的地面防渗防腐处理，同时考虑了事故状态下的废液收集和暂存，可确保正常暂存和事故状态下固体废物不会对外环境造成大的不利影响。

5.6.3 固废废物运输环境影响分析

危险废物定期用专用运输车辆分类外运至有相关处理资质的处置单位进行处理。危险废物处置公司将委派专人负责，各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止临时存放过程中的二次污染。

根据中华人民共和国国务院令第 344 号《危险化学品安全管理条例》的有关规定，在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

(1) 做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地生态环境部门。

(2) 废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

(3) 处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的

监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

(4) 危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

(5) 一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

5.6.4 固废废物处置环境影响分析

本项目产生的危险废物种类包括 HW08 废矿物油和 HW49 其他废物。将本项目产生的上述危险废物与四川省生态环境厅公布的四川省危险废物经营许可证持证企业基本情况（截至 2024 年 6 月 26 日）中已有持证企业的处理类别进行对比，结果如下：

表 5.6.4-1 可接纳项目危废的企业摘要

企业名称	许可证编号（川环危第）	相关类别及规模		本项目产生类别及处置量	
		类别	处置规模（t/a）	类别	本项目处置量（t/a）
西昌宏鑫实业有限公司	513401005	HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物 HW23 含锌废物、HW48 有色金属采选和冶炼废物	30000	HW22	/
				HW48	/
中节能（攀枝花）清洁技术发展有限公司	510411051	HW02 医药废物（275-001-02、275-002-02、275-003-02 除外），HW03 废药物、药品，HW04 农药废物，HW05 木材防腐剂废物（201-003-05 除外），HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，HW07 热处理含氰废物，**HW08 废矿物油与含矿物油废物**，HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，HW11 精（蒸）馏残渣（252-017-11、309-001-11 除外），HW12 染料、涂料废物，HW13 有机树脂类废物，HW16 感光材料废物，HW17 表面处理废物，HW18 焚烧处置残渣，HW19 含金属羰基化合物废物，HW20 含铍废物，HW21 含铬废物，HW22 含铜废物，HW23 含锌废物，HW24 含砷废物，HW25 含硒废物，HW26 含镉废物，HW27 含锑废物，HW28 含碲废物，HW30 含铊废物，HW31 含铅废物，HW32 无机氟化物废物，HW33 无机氰化物废物，HW34 废酸，HW35 废碱，HW36 石棉废物，HW37 有机磷化合物废物，HW38 有机氰化物废物，HW39 含酚废物，HW40 含醚废物，HW45 含有机卤化物废物，HW46 含镍废物，HW47 含钡废物，HW48 有色金属采选和冶炼废物（321-034-48 除外），**HW49 其他废物**（309-001-49、900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-044-49、900-045-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49），HW50 废催化剂	22250（焚烧 3000 物化 1000 固化/稳定化 18250）	HW08	10
				HW49	10.5
凉山索玛（集团）有限责任公司	513434085	HW17 表面处理废物（336-051-17336-052-17）、HW23 含锌废物（312-001-23、336-103-23）、HW48 有色金属采选和冶炼废物（321-002-48、321-031-48、321-027-48、321-004-48、321-008-48、321-009-48、321-012-48、321-014-48）	64500（其中 HW17 表面处理废物 2750，HW23 含锌废物 10750，HW48 有色金属采选和冶炼废物 51000）	/	/

从上表可以看出，上述处置单位有能力处置本项目产生的危险废物。**本环评要求：建设单位在投产之前，需与相应危废处置单位签订外委处置协议，确保各类危废均由相关危废单位妥善清运处置。**

综上所述，**项目建成后，所产生的固废得到妥善处置，固废对拟建地影响不明显。**

5.7 生态环境影响评价

本项目选址于会理有色产业经济开发区，项目用地三类工业用地，评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、天然林、公益林、湿地等生态保护目。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）评价等级判定，本项目生态评价进行简单分析。

项目施工期落实水土保持措施，减少施工期水土流失。工程建设剥离的表土妥善暂存，工程建设后期用于绿地覆土。工程建设期间建筑垃圾分类处置，生活垃圾全部收集交由环卫部门处理，建设场地禁止随意丢弃固体废弃物。

建成后车间、装置区、道路均地面硬化，其余部分划定为绿化带，可有效控制厂区水土流失。运营期间新建废气、废水处理设施，所产生废气、废水均达标排放，其中废气排放污染物最大落地浓度占标率低对空气环境影响小。厂区内实施分区防渗，确保生产物料、废水不进入地下水和土壤。

因此，本项目对生态环境影响较小。

5.8 项目碳排放影响分析

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346 号），在河北、吉林、浙江、山东、广东、重庆、陕西等地开展试点工作，试点行业包括钢铁、电力、化工、建材、有色等行业。

本次按照《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》

（环办环评函[2021]346 号）附件 2 进行碳排放评价。

5.8.1 碳排放政策符合性分析

近年国家及地方发布的主要碳排放相关政策及符合性分析如下表。

表 5.8.1-1 碳排放政策符合性分析

碳排放相关政策及要求		本项目情况	符合性
《国务院关于印发2030 年前碳达峰行动方案的通知》	（二）节能降碳增效行动。 实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率。	本项目正在开展节能评估，项目能耗按能耗限额标准先进值建设。	符合
	（三）工业领域碳达峰行动。 加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降。 坚决遏制“两高”项目盲目发展。	根据川发改环资函[2024]259 号文，本项目不按 “两高”项目管理	符合
《工业领域碳达峰实施方案》	引导有色金属等行业产能向可再生能源富集、资源环境可承载地区有序转移。鼓励钢铁、有色金属等行业原生与再生、冶炼与加工产业集群化发展。	项目建设于四川会理有色产业经济开发区内，该园区主要发展铜镍矿、铅锌矿采选冶炼及其深加工，为有色产业聚集园区。	符合
	坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。采取强有力措施，对高耗能高排放低水平项目实行清单管理、分类处置、动态监控。严把高耗能高排放低水平项目准入关，加强固定资产投资项目节能审查、环境影响评价，对项目用能和碳排放情况进行综合评价，严格项目审批、备案和核准。	项目为阳极铜电解生产阴极铜，根据川发改环资函[2024]259 号文，本项目不按 “两高”项目管理。	符合
	重点控制化石能源消费，有序推进钢铁、建材、石化化工、有色金属等行业煤炭减量替代，稳妥有序发展现代煤化工，促进煤炭分质分级高效清洁利用。有序引导天然气消费，合理引导工业用气和化工原料用气增长。	项目以电为能源。	符合
	落实能源消费强度和总量双控制度，实施工业节能改造工程。聚焦钢铁、建材、石化化工、有色金属等重点行业，完善差别电价、阶梯电价等绿色电价政策，鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平	项目能耗指标按耗限额标准先进值控制。	符合

碳排放相关政策及要求		本项目情况	符合性
	加强再生资源循环利用。实施废钢铁、废有色金属、废纸、废塑料、废旧轮胎等再生资源回收利用行业规范管理，鼓励符合规范条件的企业公布碳足迹	生产过程中产生的残极作为阳极铜原料外售再利用。	符合
	防范铜、铅、锌、氧化铝等冶炼产能盲目扩张，新建及改扩建冶炼项目须符合行业规范条件，且达到能耗限额标准先进值。	本项目符合《铜冶炼行业规范条件》规定，同时执行能耗限额标准先进值。	符合
四川省有色金属行业碳达峰实施方案	一、主要目标 铜、锌冶炼能效标杆水平以上产能比例达到50%； 二、重点任务 1、引导产能有序发展。严格落实《产业结构调整指导目录》等规定，通过综合手段依法依规淘汰落后产能。严格执行电解铝产能置换政策，严控新增产能。***严控铜、锌等有色金属冶炼产能总量，防范产能无序扩张***。 2.健全长效发展机制。加强有色金属冶炼行业项目管理，分类管理存量、在建、拟建项目，***坚决遏制"两高一低"项目盲目 发展***。大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级 A 级、煤炭减量替代等要求，***大气污染防治非重点区域须符合重污染天气绩效分级 B 级及以上要求。*** 3.推进固废综合利用。***加强有色金属行业固体废物规模化高效综合利用***，围绕炉窑大修渣、尾矿、冶炼渣、浸出渣、白烟尘、酸泥等固体废物，积极开展无害化处置及综合利用技术开发和推广。	会理市发改委已对项目进行备案立项，项目阴极铜精炼产能为 12.5 万吨；项目仅为电解工序冶炼精铜，不纳入“两高”项目管理；项目主要的固体废物为废残极，作为阳极铜冶炼原料可返回阳极铜冶炼厂再利用，危废按危废储存、转运要求管理，委托具有危废处置资质的单位处理；项目能耗绩效水平按标杆水平建设。	符合

综上分析，本项目与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知（国发〔2021〕23 号）》、《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88 号）、《四川省有色金属行业碳达峰实施方案》等相关要求相符合。

5.8.2 碳排放核算

一、核算边界

碳排放以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、机修、库房、运输等，附属生产系统

包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

本项目为新建阴极铜精炼项目，项目碳排放核算边界为本项目厂界。

二、排放源

本项目采用永久不锈钢阴极电解生产工艺生产阴极铜，同时建设净液车间对废电解液进行脱杂处理。项目所使用能源主要为电力和蒸汽，电力来自于市政供电网络，蒸汽来自于厂区旁凉山矿业 10 万吨阳极铜冶炼项目。

碳排放核算的主要排放源为：

（1）过程排放

项目生产工艺为电解工艺，过程中不涉及碳酸盐及草酸分解反应等工艺过程，因此本项目无过程二氧化碳排放。

（2）二氧化碳回收利用量

项目不涉及二氧化碳的回收利用。

（3）购入的电力、热力产生的排放

项目消费购入的电所对应的二氧化碳排放。生产过程中电解液加热及净化工艺中粗硫酸铜蒸发浓缩、硫酸镍蒸发浓缩所需蒸汽主要来源于凉山矿业余热锅炉蒸汽。

（4）输出的电力、热力产生的排放

项目不涉及输出的电力、热力。

根据项目边界内相关生产设施和场所产生的碳排放情况，项目碳排放源主要为净调入电力、热力购入等，项目生产工艺不涉及工业过程二氧化碳排放。

三、核算方法

根据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指

南（试行）》：企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和。

$$E=E_{燃烧}+E_{原材料}+E_{过程}+E_{电}+E_{热} \quad (1)$$

式中：

E—报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

E燃烧—报告主体燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2），**本项目不涉及**；

E原材料—报告主体原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2），**本项目不涉及**；

E过程—过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2），**本项目不涉及**；

E电—报告主体购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

E 热—报告主体购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

1、燃料燃烧排放

本项目备用锅炉采用电热锅炉，不使用化石燃料。

2、能源作为原材料用途碳排放

本项目仅为阴极铜电解精炼，生产工艺过程中不涉及能源作为原材料使用工艺环节，因此本项目无能源作为原材料用途碳排放。

3、过程碳排放

本项目为采用永久不锈钢阴极电解生产工艺生产阴极铜，生产工艺环节主要为阳极铜电解、一次电积脱铜、二次电积脱铜、粗硫酸铜蒸发浓缩、硫酸镍真空蒸发浓度，生产工艺过程中不涉及碳酸盐使用及其他二氧化碳排放工艺环节，因此项目无过程碳排放。

4、购入电力产生的排放

购入电力产生的二氧化碳排放量：

$$E_{电}=AD_{电}\times EF_{电} \qquad (7)$$

式中：

$E_{电}$—购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{电}$—核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$—区域电网年平均供电排放因子单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO_2/MWh）。

1）活动水平数据获取

根据项目设计资料，本项目年耗电量为4535.05万kWh。

2）排放因子数据获取

电力排放因子采用国家最新发布值。根据生态环境部、国家统计局发布《2022年电力二氧化碳排放因子》2022年四川省电力二氧化碳排放因子为0.1404$kgCO_2/KWh$。

3）计算结果

本项目仅外购电力，根据以上公式计算购入电力的碳排放量为：

45350.5MWh/a×0.1255tCO_2/MWh=6367.21tCO_2;

项目外购电力二氧化碳排放量为 6367.21t/a。

5、净购入热力产生的排放

企业购入的热力消费所对应的热力生产环节二氧化碳排放量按公式（8）计算。

$$E_{热}=AD_{热}\times EF_{热} \qquad (9)$$

式中：

$E_{热}$—购入的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{热}$—核算和报告年度内的净外购热力，单位为百万千焦（GJ）；

$EF_{热}$—年平均供热排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（tCO_2/GJ）。

（1）活动水平数据获取

核算和报告年度内的净外购热力，是企业购买的总热力扣减企业外销的热力。本项目蒸汽消耗量为 37772t/a，其中约 35614t/a 外购自凉山矿业有限公司,外购蒸汽热力值以 2.6746 MJ/kg 计算，则外购蒸汽总热力值为 95245.6GJ/a。

（2）排放因子数据获取

热力消费的排放因子采用《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》附录二所提供的推荐值 $0.11tCO_2/GJ$，也可采用政府主管部门发布的官方数据。

（3）计算结果

根据公式 9 计算，外购热力碳排放量为:

95245.6GJ×0.11 tCO2/GJ=10477 tCO_2/GJ

根据本项目外购热力产生的碳排放量为 10477t。

6、碳排放量汇总

项目碳排放源主要为化石燃料燃烧排放 、 净调入电力、热力购入等，项目生产工艺不涉及工业过程二氧化碳排放。根据公式（1）计算，本项目二氧化碳排放总量见表 5.8.2-1。

表 5.8.2-1 本项目规划期温室气体排放量核算结果

排放源		排放量/tCO_2
12.5 万吨/年阴极铜精炼项目	燃料燃烧排放（$E_{燃烧}$）	0
	能源作原材料（$E_{原材料}$）	0
	过程排放量（$E_{燃烧}$）	0
	购入的电力产生的排放（$E_{购入电}$）	6367.21
	购入的热力产生的排放（$E_{购入}$）	10477
	二氧化碳排放总量	16844.21

根据上表可知， 本项目二氧化碳年排放总量为 16844.21 tCO_2。

5.8.3 碳减排潜力分析

项目采用先进的生产技术和设备。经对照，该项目未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备。

项目针对重点耗能工艺、重点耗能设备，采取有效节能措施；优先选用高效节能装备、节能灯具、节水器具等节能新产品。

本项目的碳排放源主要包括燃料燃烧排放、购入电力、热力排放，根据碳排放核算结果可知，对碳排放结果影响最大的为购入电力和热力的排放。

本项目通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放；工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施。项目符合产业政策要求，能较好地节约能源及改善产业发展。产品达到相关质量标准。

5.8.4 排放绩效水平核算

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》附录 4 ，本项目参照有色行业，给出排放绩效。根据项目设计数据，本项目产品为阴极铜 125000 t/a，工业产值为 874007.13 万元，工业增加值为 229015.49 万元。项目二氧化碳总排放量为 16844.21t，经计算本项目碳排放绩效水平：0.13 吨/吨产品、0.019 吨/万元工业产值、0.07 吨/万元工业增加值。

5.8.5 排放控制管理

5.8.5.1 组织管理

1、建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战

略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

2、能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

3、意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

5.8.5.2 **排放管理**

1、监测管理

企业应根据自身的生产工艺，按照炭排放核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

2、报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门。

企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》（DB50/T 700）、对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

5.8.5.3 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

5.8.5.4 节能减排措施

1、工艺节能减排措施

设计中重视和采用成熟的先进工艺，新增设备采用先进高效节能设备，以达到节约能耗，降低成本的目的，从源头上提高能源利用率，降低能耗。主要节能措施如下：

（1）采用永久阴极电解工艺。永久阴极电解具有电流密度高、极距小、阴极周期短、蒸气耗量低、残极率低、流程简单、自动化程度高等特点。传统电解法的平均蒸汽消耗量为 0.6～1.0 t/tCu，永久阴极法平均蒸汽消耗量在 0.6 t/tCu 以下。

（2）所有泵类、搅拌装置均采用节能电机。

（3）工艺设计中通过加强对极板物理规格质量、电解液循环、电解液温度、电流密度、电解液杂质浓度、添加剂加入等因素科学合理的控制，有效降低浓差极化现象的危害程度，可使电流效率保持在≥90%以上。

（4）采取有效的绝缘措施，尽量避免电解槽与楼板、支撑梁柱、出液溜槽之间发生短路漏电现象，造成电能无名损失。

（5）充分利用蒸汽冷凝水作为各类极板的洗液、电解液补充水，有效降低蒸

汽消耗，通过以上措施，蒸汽消耗量可减少一半左右。

（6）为改善车间操作环境，正常生产时，铜电解槽面覆盖涤纶布减少电解液的挥发。电解厂房屋顶设天窗，并在中间槽、循环槽等上部设置通风管道加强通风。

（7）电解槽采用聚氨酯泡沫，单列整体保温。减少电解液热量损失。

2、总图节能

工业场地尽量集中布置，减少工程量和投资，降低生产经营费，节约能耗。根据该项目厂区的地形、工艺流程特点及设备的运输、安装要求，规划各车间的总平面布置，使主要工艺物料流向通畅满足生产要求。主生产厂区采用重点平坡式设计，力求达到工艺流程合理、物料输送顺畅的效果。针对不同的物料选择合理的内外部运输工具，提高运输效率，降低物料运输的能耗。

3、建筑节能

本项目气候分区属于温和 B 区，工业厂房夏季除个别工作区外，大部分不需要采暖以及冷风空调。降低能耗最积极的办法是加强外围护结构的保温性能和提高围护结构的密闭性。厂区主要建筑物结构大部分为框架结构，围护墙体采用 200 mm、240mm 厚加气混凝土砌块，外门外窗均采用质量可靠的铝合金框料。

通过以上建筑节能措施，提高整个厂区建筑物的能源利用效率，改善室内热环境，提高采暖、通风、空调、照明系统的能源利用效率，满足节能要求。

节能措施如下：

（1）钢结构屋面采用保温棉作为保温隔热材料。钢结构外墙面采用保温棉作为保温隔热材料

（2）大跨度厂房屋面设有采光带，增加自然采光效果。采用铝合金单层玻璃窗。天窗按独立式天窗设计。

（3）厂房大门采用工业电动或手动平开大门，其他为铝合金门或钢质门。

4、电力节能

项目需要采取以下的节能措施：

1）变配电所深入负荷中心布置，降低线路损耗。

2）提高功率因数，高、低压电容器补偿相结合，减少无功损耗。分散与集中补偿相结合，对无功容量较大、负荷较平稳、距供电点较远的用电设备，采用单独就地补偿；对用电设备集中的地方采用成组补偿。各车间低压配电室一般设有自动功率因数补偿装置，使无功功率就地补偿。

3）对需变速运行的电动机选用节能效果好的变频调速装置。推广电机调速节电技术，是当前我国节约电能的措施之一。采用变频调速装置，使电机在负载下降时，自动调节转速，从而与负载的变化相适应，即提高了电机在轻载时的效率，达到节能的目的。

4）选用标准 1 级能效电力变压器。标准 1 级能效变压器，具有损耗低、质量轻、效率高、抗冲击、节能显著等优点，减少变压器的有功和无功损耗，提高其运行效率。

5）整流装置采用整流变压器和整流柜靠拢式安装结构，减少二次母线长度和损耗；

6）照明系统的设计首先是充分利用自然光，其次是选用标准 1 级能效的光源和照明灯具，优先选用直射光通比例高、控光性能合理、反射或透射系数高、配光特性稳定的高效灯具，提高灯具和光源效率。对大面积场所的照明设计，采取分区控制方式，这样可增加照明分支回路控制的灵活性，使不需照明的地方不开灯，有利节电。室外照明系统，采用光控、时控控制器，以利节电。

7）根据负荷容量及分布、供电距离、用电设备特点等因素，合理设计供配电

系统和选择供电电压及线路，尽量将配电室设在负荷中心，可达到节能目的。大电流回路按经济电流密度合理选择导线截面，选用电导率较小的铜芯电缆、导线。线路尽可能走直线，少走弯路，以减少导线长度。有效减少线路上的电能损耗，达到线路节能的目的。

5、节水技术和措施

本项目在以下各方面采取了有效的节水措施，尽最大努力履行节水义务：

（1）坚持“开源与节流并重、节流优先、治污为本、科学开源、综合利用”的原则，合理配置水资源。做到用水计划到位，节水目标到位，节水措施到位，管水制度到位。

（2）对生产过程中产生的废水分类收集处置后回用。洗涤水循环使用，地面、槽面清洗废水一同经过滤后作为电解液补水返回电解液循环槽再利用；硫酸铜、硫酸镍蒸发污冷水、蒸汽冷凝液进入热水池，返回电解液循环槽作为电解液补水循环利用。

（3）提高水的重复利用率，尽可能将直流水系统改为循环用水、循序用水或串联用水。工厂建设循环水装置，尽最大可能将水进行循环利用。所有设备冷却水均采用循环水，可最大限度降低生产过程对水的绝对消耗。

1）冷却水均为循环使用。

2）采用分级水表计量，计量处均设远传水表计量，以利于监控管理，有利于节约。

3）循环水泵及冷却塔选用新型节能产品，循环水系统各部分均采用远传流量计计量，有利于节约。

4）项目建设初期雨水收集池及初期雨水处理装置，处理后初期雨水返回冷却循环水系统作为补水再利用。

5.8.6 碳排放影响评价结论

本项目以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。本项目碳排放源包括燃料燃烧排放、及购入电力排放、购入热力排放，其中购入电力的碳排放量为 6367.21tCO_2、购入热力的碳排放量为 10477tCO_2，项目二氧化碳排放总量为 16844.21tCO_2。项目碳排放中购入热力排放为主要碳排放源，占总排放量的 62%。经计算本项目碳排放绩效水平：0.13 吨/吨产品、0.019 吨/万元工业产值、0.07 吨/万元工业增加值。

在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列节能措施以生产中各个环节的节能降耗，碳排放强度达到同行业先进水平。

5.9 项目环境影响评价小结

综上所述，项目有针对性的采取污染治理后均能实现达标排放。经预测，项目各污染源排放强度均对当地各环境要素的环境质量影响小，**不会因项目营运造成区域各环境要素的环境质量超标，不因本项目建设导致项目所在区域环境功能发生改变。**

第六章 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂（场）界外环境的影响。

6.1 评价工作程序

评价工作程序见下图：

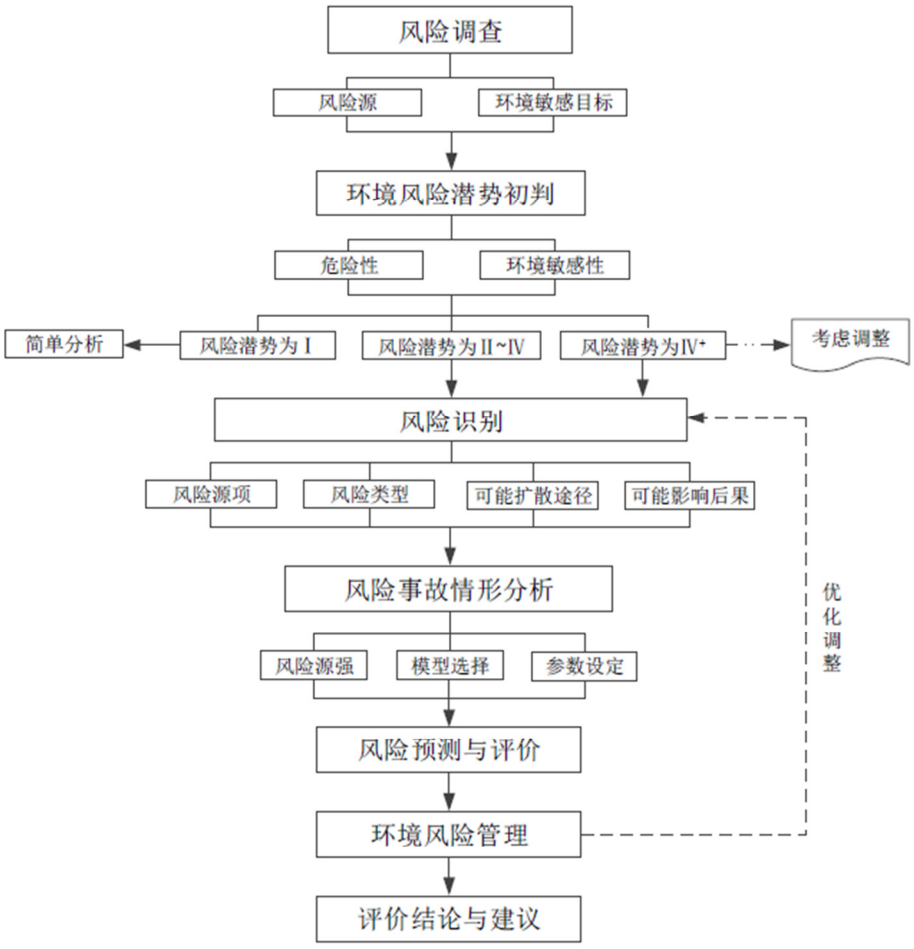


图 6.1-1 评价工作程序

6.2 项目风险评价基本情况

6.2.1 环境敏感程度（E）的确定

1、大气环境

本项目位于四川会理有色产业经济开发区，东南侧距离黎溪镇场镇约 5.2km。厂址周边分布有黎州村、鱼鲊村、莲合村等散居农户。项目厂址周边 500m 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 500 人，厂址周边 5km 范围居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 5 万人。**根据下表，本项目大气环境敏感程度分级为 E2 级，为环境中度敏感区。**

表 6.2-1 大气环境敏感程度分级

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

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-2。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.2-3 和表 6.2-4。

表 6.2-2 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 6.2-3 地表水功能敏感性分区

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

表 6.2-4 环境敏感目标分级

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

项目发生事故时，危险物质泄漏到水体——樟木河的排放点下游 10km 范围内不存在上表中类型 1 和类型 2 环境敏感目标，因此，樟木河汇入的金沙江水环境功能为Ⅲ类，功能敏感性为 F2；环境敏感目标分级为 S3；**因此，本项目地表水环**

境敏感程度分级为 E2。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型， E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-5。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 6.2-6 和表 6.2-7。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 6.2-5 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 6.2-6 地下水功能敏感性分区

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

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 6.2-6 包气带防污性能分级

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

Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。

本项目拟建设地点位于四川有色产业经济开发区内，评价范围内分布无分散式饮用水源地，地下水功能敏感分区为不敏感（G3）；项目包气带防污性能分级为 D3。因此，**本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 级。**

本项目建设项目环境敏感特征表见表 6.2-7。

表 6.2-7 项目环境风险主要敏感保护目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	黎州村	E	1480	散居住户	约 982 户 3835 人
	2	莲合村	E	3400	散居住户	约 890 户 3490 人
	3	黎屯小学	E	3560	学校	在校师生约 620 人
	4	黎州村 1 村	ESS	2170	散居住户	约 135 户 549 人
	5	黎州村 13 组	ESS	4200	集中居住区	约 62 户 254 人
	6	鱼鲊村	W	1920	散居住户	约 712 户 2622 人
	7	拉鲊村	SW	4300	散居住户	约 92 户 368 人
	8	鱼鲊村 7 组	NW	1270	散居住户	约 18 户 71 人
	9	黎州村 5 组	NW	2300	散居住户	约 88 户 324 人
	10	河漂村	NW	4100	散居住户	约 315 户 1267 人
	11	黎州村 10 组	NE	1850	散居住户	约 45 户 180 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					2 户 5 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 1.47 万
	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	樟木河	Ⅲ类		/	
	2	金沙江	Ⅲ类		/	
	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
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
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	所在水文地质单位为界	区域内潜水含水层水质	Ⅳ类	D3	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

6.2.2 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

6.2.2.1 临界量 Q 值的确定

本项目为阴极铜精炼项目，生产工艺中所使用的危险物质较少，涉及的主要物质有生产工艺中使用的硫酸和盐酸以及产生的硫酸镍等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1,q_2,\ldots,q_n$ —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1,Q_2,\ldots,Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

Q 的确定见下表：

表 6.2-8 本项目 Q 值确定表

名称	CAS 号	HJ169-2018 临界量（t）	存储量（t）	在线量（t）	物质存在量与临界量的比值
硫酸	7664-93-9	10	39.1	722.2	76.13
盐酸	7647-01-0	7.5	3.5	0.8	0.57
硫酸镍	7786-81-4	0.25	10	7.9	71.67
铜及其化合物（以铜离子计）	/	0.25	/	324	1296
锑及其化合物（以锑计）	/	0.25	/	2.25	9
合 计					1453.4

经计算，本项目危险物质数量与临界量比值 100<Q（1453.4）。

6.2.2.2 生产工艺 M 值的确定

项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.2-9 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.2-9 行业及生产工艺（ M）

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

a 高温指工艺温度≥300 ℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据调查：本项目属于有色冶炼，设置有电解工艺但不是氯碱电解；电解车间设置有酸液储罐区一处，计 5 分；净液车间硫酸镍暂存罐一处，计 5 分；另本项目涉及危险物质使用、贮存，计 5 分，因此行业及工艺分值 M=15，项目行业分值为 M2。

6.2.2.3 危险性 P 的确定

由上文计算可知，本项目危险物质数量临界值 Q 为 1453.4，大于 100<Q（1453.4）。行业及生产工艺分值为 15，为 M2。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录 C 中 P 的确定依据，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为高度危害 P1。

表 6.2-10 危险物质及工艺系统危害性等级判断

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

6.2.3 风险潜势判断

本项目大气环境敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度为 E2，地下水敏感程度均为 E3，危险物质及工艺系统危险性属于 P1 等级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）表 2 划分依据，本项目大气环境风险潜势为Ⅳ，地表水环境风险潜势为Ⅳ，地下水环境风险潜势为Ⅲ。

环境风险潜势划分依据见表 6.2-11。

表 6.2-11 建设项目环境风险潜势分析

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

6.3 环境风险评价等级及评价范围

6.3.1 环境风险评价等级

按《建设项目环境风险评价技术导则》（*HJ169-2018*）所提供的方法，根据项目环境风险潜势判定结果，确定项目环境风险评价工作级别。风险评价工作级别按下表划分。

表 6.3-1 风险评价工作级别（HJ169-2018）

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

本评价根据各个环境要素及项目环境风险潜势综合等级情况，按导则要求确定评价等级及工作内容见下表：

表 6.3-2 项目各环境要素及项目综合环境风险评价等级划分情况及工作内容

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境	项目综合评价等级
环境风险工作评价等级	一级	一级	二级	一级
工作内容	选用数值方法预测大气环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度	参照 HJ2.3 选择预测模型预测。	参照 HJ610 二级评价	-

6.3.2 环境风险评价范围

(1)大气风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，一级评价大气评价范围不低于5.0km。因此本项目确定以项目边界外5.0km区域作为项目评价范围。

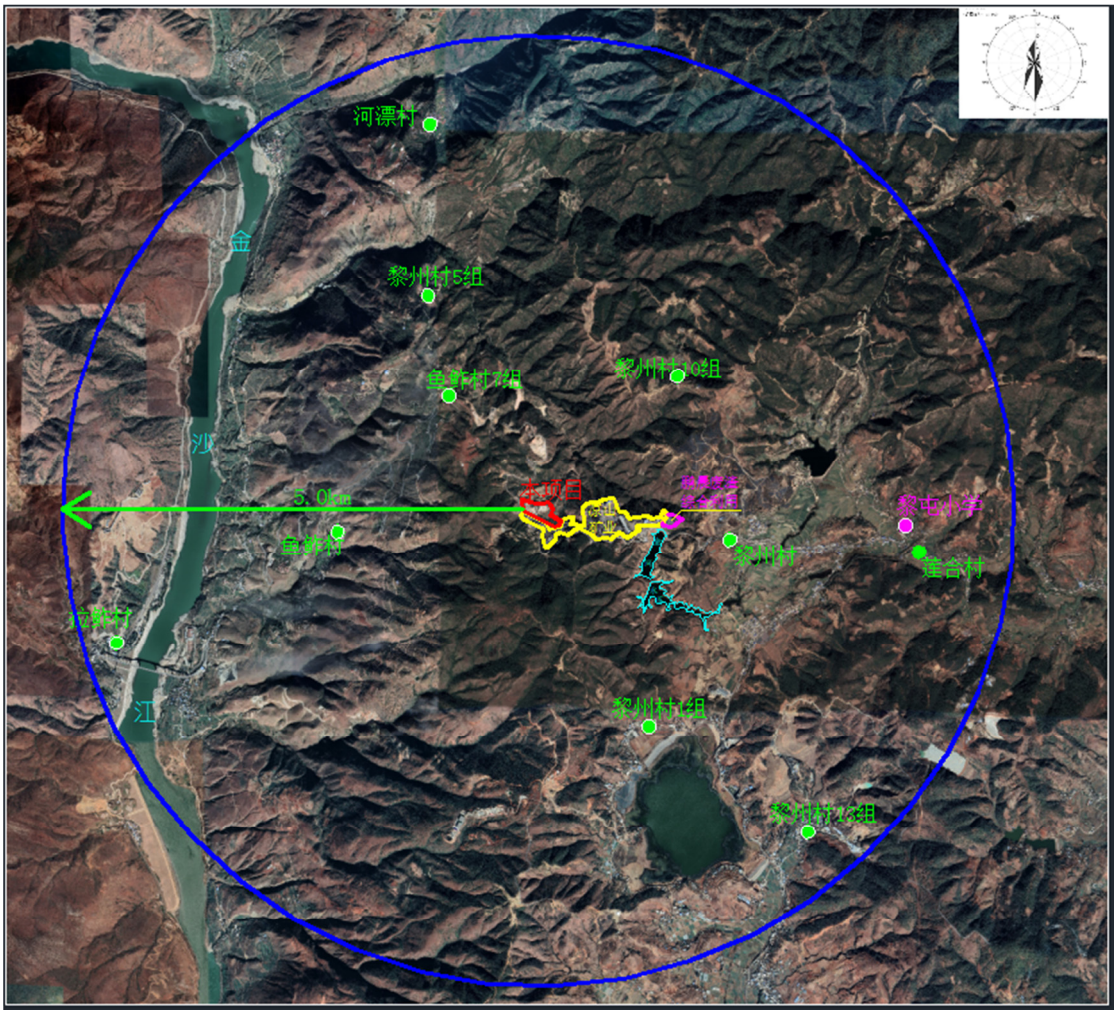


图6.3.2-1 本项目环境风险大气环境评价范围图

(2)地表水风险评价范围

事故状态下，项目事故废水因堵截设施损耗或未及时开启，可能通过雨水管沟，进入厂区北侧的樟木河，最终流入金沙江。

(3)地下水风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境影响评价范围确定方法有 3 种，即：公式计算法、查表法及自定义法。

项目以所在水文地质单元为其调查评价范围，区域四周以山脊为界，东侧延伸至上游大桥水库、金河水库的汇水区域纳入评价范围，西北侧以下游沟谷为界，划定共计约 5.6km^2 的调查评价范围。

6.4 项目风险识别

项目存在一定的环境危害因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

6.4.1 物质危险性识别

本项目生产过程所使用的危险化学品主要为硫酸、盐酸。

本项目涉及的主要危险物料特性及判定见表 6.4-1。

表 6.4-1 本项目涉及的主要危险物料特性一览表

序号	名称	类别	理化特性	危险特性	毒性毒理
1	硫酸	8 腐蚀性物质。UN No. 1830；	透明无色无臭液体，高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，98.3%的浓硫酸，沸点 338℃，相对密度 1.84。，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾	与水混合时，亦会放出大量热能。其具有强烈的腐蚀性和氧化性	LC_{50}510mg/m³，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)
2	盐酸	8 腐蚀性物质。UN No. 1789；	无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。熔点 -27.32 ℃（38%溶液），沸点 48 ℃（38%溶液），不可燃。盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂。浓盐酸稀释有热量放出	盐酸具有强腐蚀性。盐酸与氧化剂混合时，会产生有毒气体氯气	LC50：4600mg/m³，1 小时(大鼠吸入)
3	硫酸镍	6 毒性物质。UN No. 3077；	绿黄色结晶，可溶于水，不溶于乙醇和乙醚；密度为 3.68g/cm³，840℃（分解）	受高热分解产生有毒的硫化物烟气	/

6.4.2 生产系统危险性识别

6.4.2.1 项目生产过程中危险性识别

项目生产过程中的危险性，主要存在于生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等，具体识别如下：

项目生产过程中存在的环境风险具体见下表。

表 6.4-2 生产过程风险识别一览表

序号	事故种类	发生原因	易发场所	备注
1	泄漏环境污染事故	操作原因：违章指挥、违章作业、误操作。 设备原因：设备故障，管道堵塞或损坏；设备放空、排污装置配置不当；主要转动设备发生故障；长期超负荷运行。安全设施有缺陷。突然停电。	电解车间、净液车间	污染范围大，发生频率高

由上表可知，本项目生产过程中存在的环境风险包括泄漏环境污染事故以及燃爆事故导致二次污染两大类，结合各车间涉及的危险物料，具体识别如下：

1）电解车间

电解车间内设置各类含电解液储槽、硫酸、盐酸储罐等设施，生产过程中因操作不规范或设备破损导致酸或电解液发生泄漏，泄漏物料挥发出的酸雾对环境空气造成污染。

2)净液车间

净液车间生产过程中存在电解液物料输送，因操作不规范或设备破损导致电解液发生泄漏，电解液挥发出酸雾对环境空气造成污染。

3）项目公辅设施危险性识别

当发生火灾、燃爆事故时，因厂区截留设施发生故障，造成被污染的消防水不能及时有效的收集、处理，大量排出厂外；当发生物料泄漏事故时，厂区截污截流设施发生故障，会导致物料的泄漏。

4）环境保护设施危险性识别

本项目环境保护设施中存在的风险单元主要为废气处理装置，存在的主要环境风险为废气处理装置故障导致的事故排放。

6.4.2.2 项目物料使用及贮存情况

本项目危险物质储存设施情况见表 6.4-3。

表 6.4-3 危险物质储存设施一览表

序号	名称	储存形式	数量	储存量（t）	储存位置	备注
1	硫酸	Φ4.0×2.0m 储槽	1	39.1	电解车间	液态
2	盐酸	3.0m^3 储罐储存	1	3.5	电解车间	液态
3	硫酸镍	桶装	/	17.9	危化品库	固体

管道、阀门或储罐、储槽破裂、或操作失误产生泄漏，所释放的氯化氢可造成中

毒，进入环境对环境造成污染。

6.4.2.3 项目物料运输情况

项目危险物料主要涉及液态、固态两种相态。液态为硫酸、盐酸等。

本项目所使用硫酸由厂区东侧凉山矿业股份有限公司硫酸厂硫酸储罐通过管道直接输送至硫酸储罐内。项目所使用盐酸采用罐车运送至厂区。厂区内电解液均采用动力泵、管道输送。

液态物料输送方式示意图见下图。

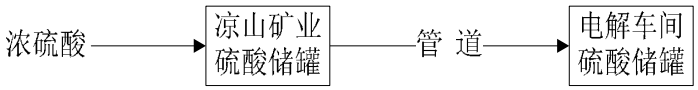


图 6.4-1 项目硫酸输送方式示意图

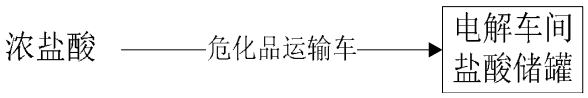


图 6.4-2 盐酸输送方式示意图

厂区产生的危险废物须在专设的危废暂存区暂存，等待外委。

6.4.2.4 危险物质向环境转移的途径识别

本项目存在的主要环境风险类型为危险物质泄漏，以及火灾、爆炸引发的次生污染物排放。危险物质向环境转移的途径主要包括：

①气态危险化学品泄漏后进入大气；液态危险化学品泄漏后进入地表水，或渗透进入地下水，或挥发进入大气。

②火灾爆炸导致燃烧产生的一氧化碳进入大气、或产生 CO 等气态次生污染物进入大气，灭火过程的消防废水直接排入地表水。

③废气处理装置故障导致的气态污染物直接进入大气。

6.4.2.5 环境风险识别结果

根据前述分析，本项目生产过程中主要存在的环境风险识别结果如下表所示。

表 6.4-4 本项目生产过程环境风险识别一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	向环境转移的途径	可能受影响的环境敏感目标
1	电解车间	各类电解液储槽、硫酸储罐、盐酸储罐、输送泵及管道等	硫酸、盐酸、电解液	危险化学品泄漏	液态化学品泄漏进入地表水，或渗透进入地下水，或挥发进入大气	评价范围内敏感保护目标、樟木河、金沙江、附近地下水
2	净液车间	各类电解液储槽、输送泵及管道等	硫酸、盐酸、电解液	危险化学品泄漏	液态化学品泄漏进入地表水，或渗透进入地下水，或挥发进入大气	评价范围内敏感保护目标、樟木河、金沙江、附近地下水
3	废气处理系统	废气处理装置	废气	污染物事故排放	未经处理废气直接排放	评价范围内敏感保护目标

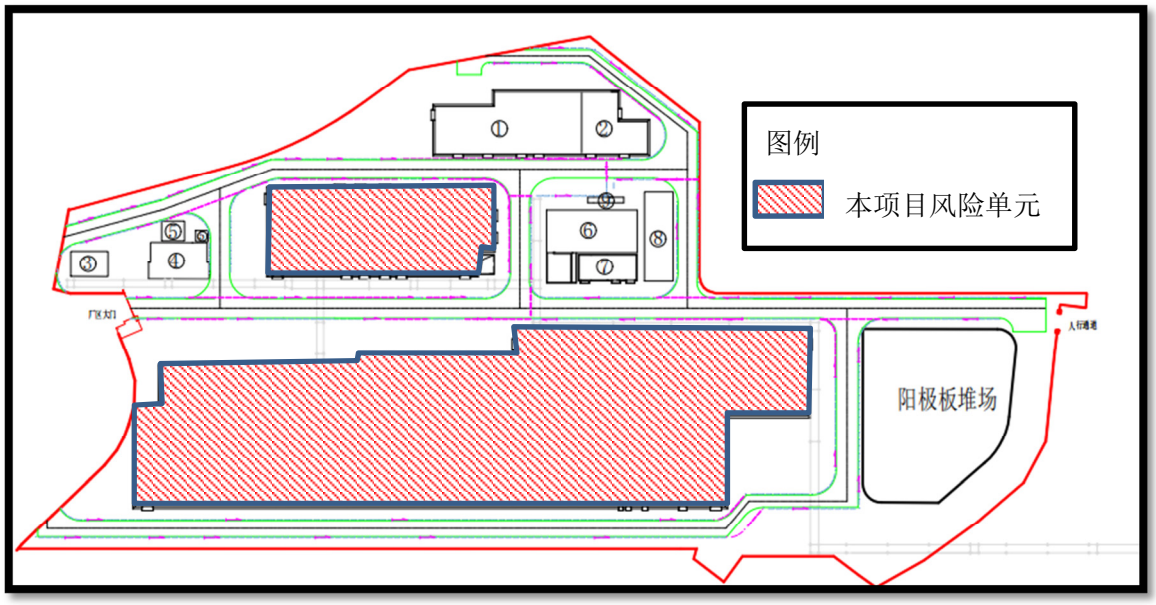


图 6.4-1 项目环境风险单元分布图

6.4.2.6 相关事故案例及分析

铜冶炼行业的环境风险主要来自原料泄露。下面列出近几年行业内发生的类似事故案例。

实例一：2024 年 8 月 3 日，江西铜业控股子公司冶炼一公司侧吹炉放铜口突发喷溅，造成人员伤亡。事故调查发现，事故原因是工艺控制及风险辨识不到位、

设备带病运行、水套漏水后违规处置。主要风险点：高温熔融金属泄漏、设备维护不足、应急管理缺失。

实例二：2024 年 9 月 14 日，湖北阳新弘盛铜业有限公司火法熔炼炉和吹炼炉系统发生火灾，导致系统停产进入保温状态，火灾未造成人员伤亡。该公司预计 2024 年阴极铜产量 68 万吨。主要风险点：高温设备火灾、安全管理疏漏。

由上述案例可见，铜冶炼企业主要风险点在火法冶炼单元。常因疏忽导致火灾事故，对国家人民的财产和人身安全造成损失。以上的事例的发生主要原因是管理不善，职工素质较低、经验不足、违规操作等问题，事故后果是造成人员伤亡与财产损失。因此本项目严格按国家“安全生产”的要求加强对职工的教育，制定应急预案，完善生产设备，最大限度地杜绝事故的发生。

6.5 事故源项分析

6.5.1 风险事故情形的设定

风险事故情形是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，设定风险事故情形。本项目根据前述分析，设定如下风险事故情形：

（1）地表水环境污染情形

本项目电解车间设置有硫酸储罐、盐酸储罐、电解槽、电解液循环槽、上清液储存等多种槽罐及附属输送泵、管路等；净液车间设置有电解槽、蒸发前液槽、脱铜循环槽、脱铜终液槽及附属输送泵、管。输送管道发生破损易导致泄漏电解液泄漏，泄漏电解液进入车间地坑进行收集。硫酸、盐酸储罐区设置有围堰，总积 36m^3 能够暂存泄漏的硫酸和盐酸。厂区雨水排口设置有截断阀，若发生泄漏事故，厂区雨水排口封堵，污染雨水全部进入事故应急池。厂区内若发生火灾爆炸事故，在灭火过程中，产生的消防废水全部收集进入事故应急池。能够确保事故情形下，废水不出厂区。

（2）地下水环境污染情形

本项目环境风险事故中可能造成地下水环境污染的情形主要为酸、电解液储槽物料泄漏进入地下水。生产过程中池体防渗措施受损，导致物料、废水泄漏进入地下水，对地下水造成污染。

（3）大气环境污染情形

本项目环境风险事故中可能造成大气环境污染的情形如下：

泄漏事故：生产单元硫酸、盐酸及电解液储槽及输送管线发生泄漏，致使泄漏硫酸、盐酸电解液形成液池，挥发酸雾进入大气，对空气环境造成影响。

6.5.2 事故概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，重大危险源定量风险评价的泄漏概率见表 6.5-2。

表 6.5-1 用于重大危险源定量风险评价泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/年
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/年
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8}/年
	储罐全破裂	1.25×10^{-8}/年
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/年
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	3.00×10^{-7}/（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	2.40×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	5.00×10^{-4}/年
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4}/年

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	3.00×10^{-7}/年
	装卸臂连接管全管径泄漏	3.00×10^{-8}/年
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	4.00×10^{-5}/年
	装卸软管连接管全管径泄漏	4.00×10^{-6}/年

6.5.2 最大可信事故

最大可信事故是指，在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析。在项目生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能考虑对环境危害较大的事故风险。

本项目为阴极铜有色金属冶炼项目，在生产过程中使用硫酸、盐酸危险化学品，在生产区及贮存区均存在一定的风险隐患。一般来说，物料存储量越大、物料对人体或生物的毒害性越大，发生风险事故时对环境造成不利影响的几率越大；物料在大气中的嗅阈值越低，发生风险事故时越容易引起周围群众的恐慌。根据近几年国内相关风险事故的频率高低、影响范围大小。结合项目物料的物化性质和贮存量。

因此，本评价确定的最大可信事故包括：

大气环境：

盐酸储罐发生泄漏，所泄漏盐酸在围堰内形成液池，挥发氯化氢进入大气，对环境空气造成污染。

地表水环境：

硫酸储罐或输送管道连接处发生泄漏，溢流进入车间外雨水管，雨水排口截断阀未及时关闭，硫酸随雨水流出厂区进入地表水体。

地下水环境：

生产车间电解液循环槽、污水收集池发生泄漏导致进入地下水环境事件。

6.5.4 事故源强的确定

6.5.4.1 环境空气污染物源项计算

6.5.4.1.1 物质泄漏量计算

设计风险情形：盐酸储罐尺寸为Φ1.4*2.0m，围堰尺寸为 4.5×3×0.3m。盐酸储罐均为常温、常压储存。事故情形下储罐在 10min 内泄漏完。泄漏盐酸在储罐区内形成液池，挥发进入环境空气。

一般情况下，蒸发时间可按 15~30min 计。本次评价取蒸发时间为 30min。

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。

（1）闪蒸蒸发估算

液体闪蒸蒸发速率Q_1按下式计算：

$$Q_1=Fv\cdot Q_L$$

$$F_v=C_P(T_t-T_b)\ /\ H_v$$

式中：Fv——泄漏液体的闪蒸比

Tt——储存温度，K;

Tb——泄漏液体的沸点，K;

H_V——泄漏液体的蒸发热，J/kg;

Cp——泄漏液体的定压比热容，J/（kg·K）；

Q1——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

QL——物质泄漏速率，kg/s；

2）热量蒸发估算

热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q=\frac{\lambda S(T_0-T_b)}{H\sqrt{\pi\alpha t}}$$

式中：*Q_2——热量蒸发速度，kg/s；*

T_0——环境温度，K；

Tb——沸点温度，K；

S——液池面积，m^2；

H——液体的气化热，J/kg；

λ——表面热导系数，W/m·k；

α——表面热扩散系数，m^2/s；

t——蒸发时间，s。

地面的热传递性质见表 6.5-2。

表 6.5-2 地面的热传导性质

地面情况	γ[w/(m.k)]	α/(m^2/s)
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干涸土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

储罐区按水泥地面选取，因此 λ 取 1.1W/m·k，α 为 $1.29\times10^{-7}m^2/s$；

3）质量蒸发计算

质量蒸发速率 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha P \frac{M}{RT_0} u^{\frac{2-n}{2+n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：*Q_3——质量蒸发速度，kg/s；*

α，n——大气稳定度系数；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/(mol.K)；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

T_0——环境温度，k；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

表 6.5-3 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定（A,B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

液体蒸发总量的计算

$$W_P=Q_1t_1+Q_2t_2+Q_3t_3$$

式中：*WP——液体蒸发总量，kg；*

Q_1——闪蒸蒸发液体量，kg/s；

Q_2——热量蒸发速率，kg/s；

t_1——闪蒸蒸发时间，s；

t_2——热量蒸发时间，s；

Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

t_3——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

经计算：

项目 $3m^3$ 盐酸（31%）储罐在 10min 泄漏完全，泄漏速率为 5kg/s。形成 $13.5m^2$ 液池，蒸发产生氯化氢。泄漏事故发生后安全系统报警，采取应急措施在 30min 内泄漏得到控制，可以将泄漏事故处理。在最不利气象条件下氯化氢蒸发速率为 3.9g/s，30min 内蒸发的氯化氢量为 7.0kg；在最常见气象条件下蒸发速率为 11.8g/s，30min 氯化氢蒸发总量为 21.24kg。

本项目泄漏风险源强见表 6.5-4。

表 6.5-4 盐酸储罐泄漏源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率 kg/s	泄漏时间 min	最大泄漏量 kg	泄漏蒸发量 kg	气象条件
1	盐酸储罐发生泄漏	电解车间储罐区	盐酸	泄漏盐酸在储罐区围堰内形成池液蒸发氯化氢排入空气中	5.0	10	3000	7.0	最不利气象
								21.2	最常见气象

6.5.4.2 地表水环境风险事故源强

地表水风险事故源确定为硫酸储罐发生破裂，硫酸泄漏，在厂区未及时截流情况下，硫酸进入厂区雨水管网，经雨水排口进入项目北侧樟木河。

极端情况下，硫酸储罐因腐蚀等因素泄漏，泄漏时间按 10min 考虑，裂口孔径按照 10mm 计，泄漏的物料中在围堰内形成液面，约 10%沿围堰破损口进入雨水管道，硫酸溶液通过雨水管道直接排入地表水。

采用托里拆利定律公式对硫酸泄漏的流速进行估算。

$$v = \sqrt{2gh}$$

式中：g—重力加速度(9.8m^2/s)；

h—罐体高度(m)；

V—泄漏速度(m/s)；

裂口面积为 0.0000785m^2。由伯努利方程计算可知，项目硫酸泄漏后，硫酸进入雨水管道硫酸的流量约为 4.91*10^{-5} m^3/s。

表 6.5-7 本项目地表水环境风险事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险元	危险物质	影响途径	排放时间 min	废水排放速率 m^3/s	污染物 m3
							硫酸
1	储罐破裂	电解车间	硫酸	泄漏进入厂区雨水管网，因截流不及时，排入环境	10	4.91*10^{-5}	0.03

6.5.4.2 地下水环境风险事故源强

项目地下水环境风险最大可信事故主要为电解车间、净液车间硫酸、盐酸、电解液、电解液等储罐槽发生泄漏，物料进入地下水对地下水水质造成污染。其事故源强与地下水环境预测一致，具体见“5.3.2 小节”。

6.6 风险预测与评价

6.6.1 有毒有害物质在大气中扩散

6.6.1.1 预测模型的选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），预测计算时，应区分重质气体和轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型，其判断依据采用附录 G.2 推荐的理查德森数(Ri)进行判定。

Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数。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/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Qt——瞬时排放的物质质量，kg；

Drel——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。

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

$$T=2X/Ur$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——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≤T 时，可被认为是瞬时排放。对于连续排放，Ri≥1/6 为重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，Ri＞0.04 为重质气体，Ri≤0.04 为轻质气体。

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）相应要求判定后，氯化氢属于重质气体，大气环境风险事故情景采用 SLAB 模型进行预测。

6.6.1.2 预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169－2018），本项目评价范围为 5.0km，本次评价预测范围与评价范围一致。预测计算点中网格设置 50m 间距。

6.6.1.3 气象参数

项目风险评价为一级评价。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），一级评价需选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测。

最不利气象条件选取： F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

最常见气象条件选取：D 稳定度，3.1m/s 风速，温度 34.54℃，相对湿度 50%。

6.6.1.4 大气毒性终点浓度值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169－2018）附录 H，选择氯化氢大气毒性终点浓度值作为预测评价标准。

氯化氢：毒性终点浓度-1 为 150mg/m^3; 毒性终点浓度-2 为 33mg/m^3。

6.6.1.5 预测模型主要参数

本次大气环境风险预测模型各主要参数如下表所示。

表 6.6-2 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/(º)	101.96843505	
	事故源纬度/(º)	26.37940883	
	事故源类型	盐酸储罐泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象条件
	风速 m/s	1.5	3.1
	环境温度/℃	25.0	34.54
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	D
气体参数	地表粗糙度/m	1.0	0.03
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	/	/

6.6.1.6 预测结果

1、盐酸储罐泄漏氯化氢蒸发预测结果

（1）泄漏污染物关注限值距离

经预测泄漏氯化氢在不同时刻达到关注限值的最远距离见下表。

表 6.6-6 不同时刻氯化氢达到关注限值的最远预测距离

污染物	毒性终点浓度-1		毒性终点浓度-2		气象条件
	浓度限值 mg/m^3	距离 m	浓度限值 mg/m^3	距离 m	
氯化氢	150	83.8	33	351.8	最不利气象
	150	40.5	33	111.3	最常见气象

由表 6.6-6 可知，当盐酸储罐发生泄漏，在储罐区围堰内形成盐酸液池，氯化

氢挥发进入大气。最不利气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 351.8m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 83.8m；最常见气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 111.3m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 40.5m。毒性终点浓度内无住户分布。

（2）下风向不同距离污染物浓度预测值

本次风险评价，预测发生泄漏事故下风向不同距离的污染物浓度。预测结果见下表。

表 6.6-7 下风向不同距离氯化氢污染物预测浓度

下风向距离 m	最不利气象		常规气象条件	
	最大预测浓 mg/m^3	对应时间（s）	最大预测浓 mg/m^3	对应时间（s）
50	211.273	126.25	118.242	60
100	129.949	243.16	40.542	60
150	88.355	337.38	20.688	60
200	64.875	397.24	12.712	120
250	50.337	467.55	8.683	120
300	40.423	550.14	6.349	120
350	33.324	647.1	4.869	120
400	28.304	760.94	3.867	180
450	24.256	760.94	3.155	180
500	21.17	894.56	2.629	180
600	16.616	1051.4	1.917	240
700	13.469	1051.4	1.467	240
800	11.193	2003.6	1.164	300
900	11.193	2003.6	0.949	360
1000	11.193	2003.6	0.79	360
1100	11.193	2003.6	0.669	420
1200	11.193	2003.6	0.584	420
1300	11.193	2003.6	0.519	480
1400	11.193	2003.6	0.465	480
1500	11.193	2003.6	0.42	540
1600	11.193	2003.6	0.382	600
1700	7.359	2003.6	0.349	600
1800	5.599	1979	0.321	660
1900	4.782	2198.6	0.296	660

下风向距离 m	最不利气象		常规气象条件	
	最大预测浓 mg/m^3	对应时间（s）	最大预测浓 mg/m^3	对应时间（s）
2000	4.122	2198.6	0.274	720
2100	3.635	2467.9	0.255	720
2200	3.299	2467.9	0.238	780
2300	2.918	2467.9	0.223	780
2400	2.657	2798.3	0.209	840
2500	2.48	2798.3	0.197	900
2600	2.277	2798.3	0.186	900
2700	2.055	2798.3	0.176	960
2800	1.872	3203.5	0.167	960
2900	1.792	3203.5	0.158	1020
3000	1.695	3203.5	0.151	1020
3500	1.198	3700.5	0.12	1200
4000	0.908	3700.5	0.098	1380
5000	0.569	4310.1	0.071	1740

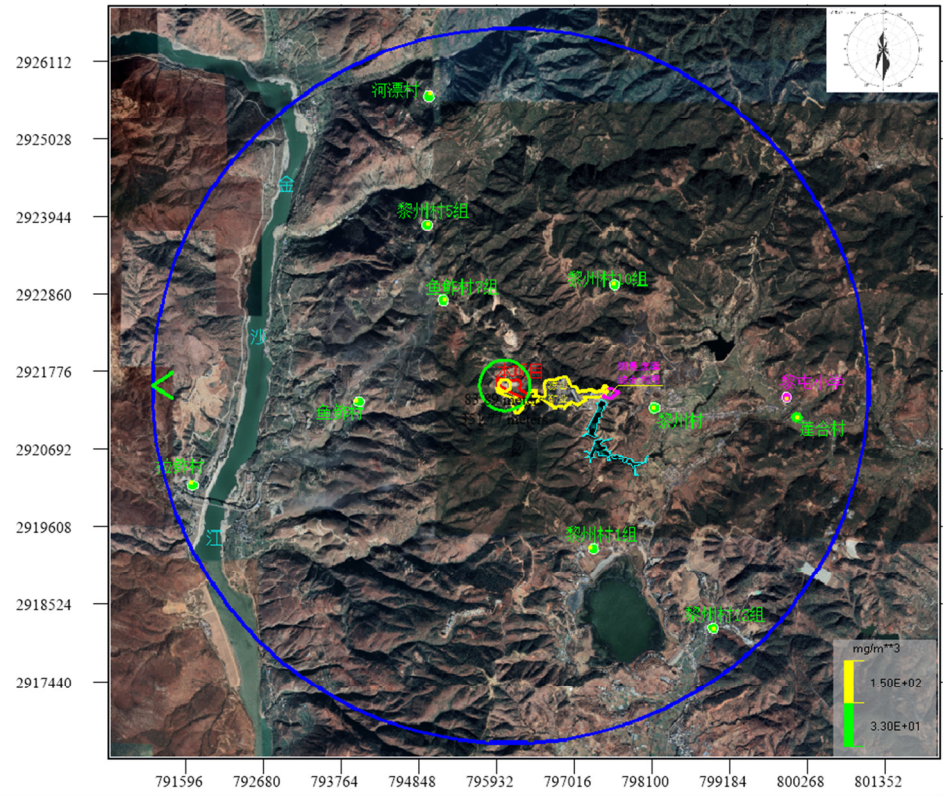


图 6.6-3 最不利气象条件下泄漏氯化氢达到关注限值的最远预测距离图

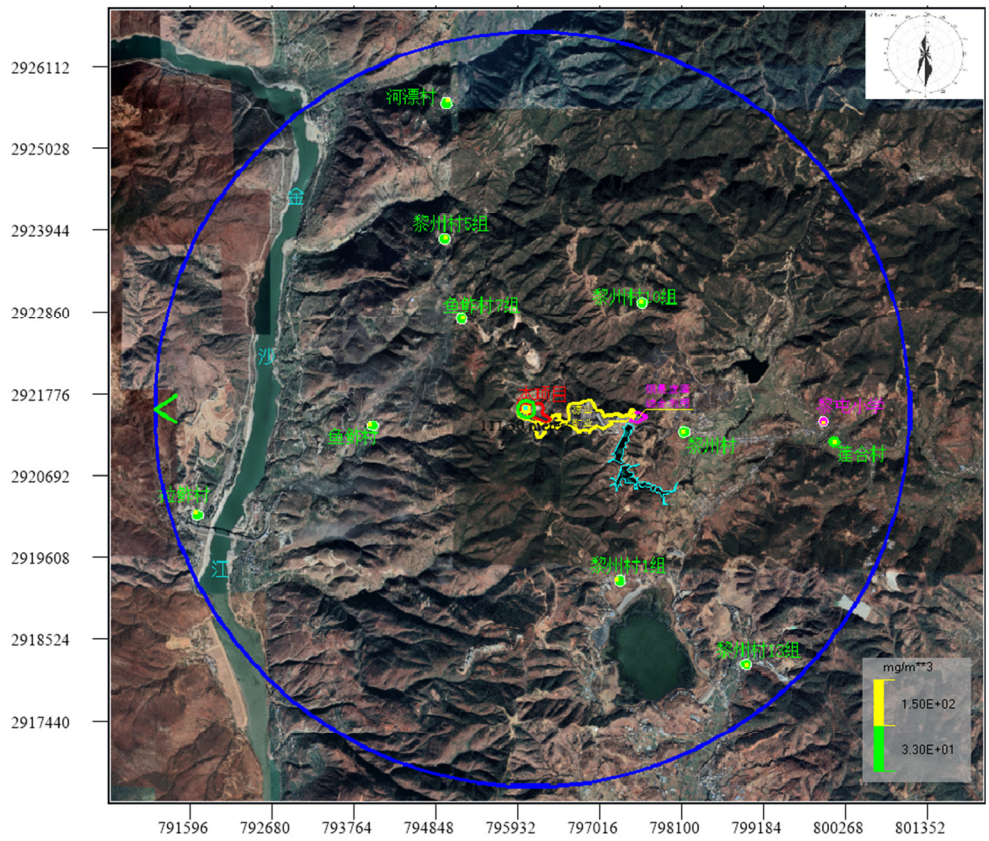


图 6.6-4 最常见气象条件下泄漏氯化氢达到关注限值的最远预测距离图

(3)敏感点预测浓度

大气风险预测对项目事故状态下污染物扩散至周边环境敏感点浓度进行预测，预测结果见表 6.6-8。

表 6.6-8 盐酸储罐泄漏事故状态下环境关心点氯化氢预测浓度

名称	最不利气象条件			最常见气象条件		
	最大预测浓度 mg/m^3	出现时间 s	超标持续时间 min	最大预测浓度 mg/m^3	出现时间 s	超标持续时间 min
黎州村	3.574	2460	/	0.252	720	/
黎州村 1 村	2.307	2820	/	0.189	900	/
黎州村 13 组	0.728	4320	/	0.083	1560	/
鱼鲊村	3.716	2460	/	0.26	720	/
拉鲊村	0.709	4320	/	0.081	1560	/
鱼鲊村 7 组	10.307	1980	/	0.438	540	/
黎州村 5 组	2.472	2820	/	0.198	840	/
河漂村	0.779	4260	/	0.091	1440	/
黎州村 10 组	3.661	2460	/	0.257	1380	/
黎屯小学	0.94	3720	/	0.10	1380	/
莲合村	0.821	3660	/	0.094	1440	/

根据预测，当电解车间盐酸储罐发生泄漏，泄漏 31%浓盐在围堰内形成盐酸液池，氯化氢污染物挥发进入环境空气，泄漏源范围 5km 范围内无环境敏感点位于毒性重点浓度-1 浓度值、毒性重点浓度-1 浓度值范围内。

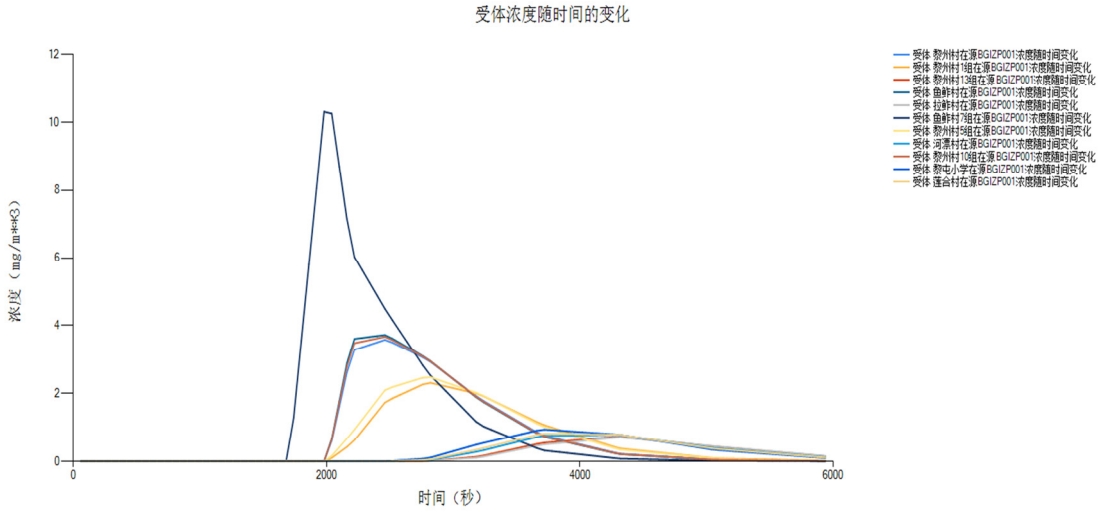


图 6.6-5 盐酸储罐泄漏挥发氯化氢对各敏感点浓度随时间变化图（最不利气象条件）

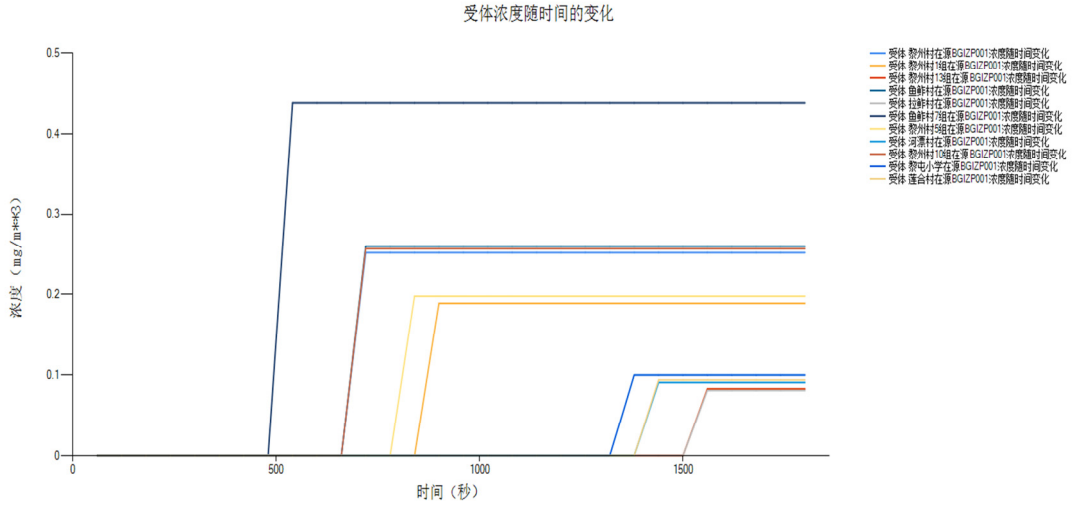


图 6.6-6 盐酸储罐泄漏挥发氯化氢对各敏感点浓度随时间变化图（最常见气象条件）

6.6.2 地表水环境风险分析

浓硫酸储罐位于电解车间，且设置有围堰，围堰有效容积不低于储罐容积，因此一旦发生硫酸储罐泄漏事故可截流与罐区围堰内。项目厂区内设置了 1 个容积为 1600m^3 的事故水池，用于事故状态下废水的存放，事故池保持空池状态。可有效

避免泄漏的物料进入地表水环境中，不会对地表水体产生直接影响。

极端情况下，硫酸储罐因腐蚀等因素泄漏，泄漏时间按 10min 考虑，裂口孔径按照 10mm 计，泄漏的物料中在围堰内形成液面，约 10%沿围堰破损口进入雨水管道，硫酸溶液通过雨水管道直接排入地表水。

厂区北面的樟木河流量较小，且会季节性断流，根据《四川会理有色产业经济开发区总体规划环境影响报告书》监测数据，樟木河硫酸盐浓度最大为 245mg/L，多年平均流量 0.43m^3/s。考虑极端情况，采用完全混合模式预测硫酸泄漏时，通过雨水管道进入地表水的污染情况。

$$C=\frac{C_1Q_1+C_2Q_2}{Q_1+Q_2}$$

式中：C——污染物预测浓度(mg/L)；

C_1——废水中污染物排放浓度(mg/L)；

C_2——河流现状污染物浓度(mg/L)；

Q_1——废水排放量(m^3/s)；

Q_2——河流流量(m^3/s)；

项目硫酸储罐发生泄漏时，对水质影响预测结果如下表所示。

表 7.7-4 硫酸储罐泄漏风险对评价河段水质影响预测 mg/L

预测因子	污染源外排参数		樟木河	
	流量(m^3/s)	浓度(mg/L)	背景浓度(mg/L)	预测浓度(mg/L)
硫酸根	$4.91*10^{-5}$	1766400	245	450

由上表可知，硫酸储罐发生泄漏时，溶液沿围堰破损口由雨水管道进入地表水，会使硫酸根离子浓度大幅度上升，对区域樟木河地表水环境造成一定影响。建设单位仍然在营运过程中应加强日常运行维护，杜绝物料通过雨水管道进入地表水体。

6.6.3 地下水环境风险预测与评价

本项目地下水环境风险最大可信事故主要为厂区硫酸储罐、电解液循环槽、

废水收集池内贮存液体物料因防渗层破碎泄漏进入地下水对地下水造成影响。具体预测结果与地下水环境预测一致，具体见“5.3.4 运营期地下水环境影响评价”。

根据第五章地下水评价内容：

在非正常工况下，电解液循环槽、硫酸储槽和废水收集池的泄漏将对区域地下水潜水含水层造成影响。随着污染物的扩散，污染物浓度呈现先增长后减小的趋势。结合预测结果可知，由于项目位于高填方边坡地区，地下水流速较快，在预测的以上三种非正常工况下的泄漏污染物对区域地下水环境具有一定的影响。因此，环评要求：项目运行过程中，应严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施(如采用水动力隔离技术)阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

6.6.4 环境风险评价

由上文，本项目环境风险评价如下：

（1）风险事故对大气环境及环境关注点影响分析

本项目大气环境风险事故主要盐酸储罐泄漏事故。经预测：

当盐酸储罐发生泄漏，在储罐区围堰内形成盐酸液池，氯化氢挥发进入大气。最不利气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 351.8m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 83.8m；最常见气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 111.3m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 40.5m。毒性终点浓度内无住户分布。

由此，一旦发生泄漏事故所释放的污染物对项目建设区域环境空气造成影响，因此建设单位应落实完善的风险事故控制措施及应急处置措施，安全生产，制定完善的生产控制标准和管理规程，降低事故风险，避免风险事故发生，将风险事故控制在可接受水平。当发生泄漏、燃烧爆炸事故时应采取措施控制事故维护程

度，并立即通报并组织影响范围内的人员进行安全撤离。

（2）环境风险事故对地表水环境影响分析

本项目对地表水环境风险事故包括有浓硫酸、浓盐酸、电解液、酸性废水泄漏以及消防废水截流不及时，一旦出厂进入樟木河，将对樟木河及下游金沙江水质造成污染。本项目罐区设置有围堰、生产车间设置地坑等截流设施，厂区建设足够容积的事故应急池及配套截流转化阀门、转输管道，可将项目事故废水截流于生产单元或厂区内，杜绝事故废水外。在采取了上述风险防控措施的基础上，项目地表水环境风险事故状态下风险可控，不会对地表水环境造成污染。

（3）环境风险事故对地下水影响分析

在非正常工况条件下，生产车间、污水处理站及储罐发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。通过 Visual modflow 软件预测储罐区、电解液循环槽、污水收集池可能泄漏的硫酸、铜、砷、镍等污染物发生泄漏后对地下水环境的影响，根据预测结果可知，污染物发生泄漏进入地下水后地下水中污染物的浓度增大，将对厂区下游地下水造成持续污染。由于本项目地下水下游无环境敏感点，因此不会对明感保护目标造成影响。

6.7 项目环境风险管理

6.7.1 项目环境风险防范措施

“安全第一，预防为主”是我国的安全生产方针，项目生产中应加强预防工作，从管理入手，把风险事故的发生和影响降到可能的最低限度。本工程选择安全的技术路线，采用安全的设备和仪表，增加装置的自动化水平，认真执行环境保护“三同时”原则，要求设计时认真执行我国现行的安全、消防标准、规范，严格执行项目“安评”提出各项措施和要求，在设计时对风险事故采取预防措施。

6.7.1.1 总图布置和建筑安全防范措施

项目总图设计执行《工业企业总平面设计规范》*（GB50187-2012）*、《建筑设计防火规范》*（GB50016-2014（2018 版）*及“安评”要求。项目总图布置本着满足生产工艺要求，共设有生产区、厂前区、辅助区等功能区。各功能区独立布置，且合理考虑敏感区、气象条件、防火间距、应急救援通道等安全条件。项目建构筑物应留足安全间距，避免易燃、易爆气体积聚。

6.7.1.2 生产过程风险防范措施

（1）企业实行计算机管理，建立 CIMS 工程，引入 ERP 系统，分别建立 OA 系统和 WEB 信息发布系统，采取以集中监控为主、现场操作为辅的原则，凡温度、压力、计量、重量、阀门的开放等，均实行遥控操作，并在中央控制室设立闭路监控系统，对生产现场实行自动监控，并自动指挥各装置的生产活动。

（2）为防止硫酸、盐酸等物料的泄漏，设备及管道要保持密封，尽可能采用负压操作。

（3）为了保证安全生产，防止砷化氢中毒，保持电积液中铜离子浓度为 2~5g/L 时，既可以使砷在阴极上大量析出和又能避免产生砷化氢气体。针对工艺控制不当产生砷化氢气体，工艺设置自动监测装置，在二次脱铜槽上设抽风罩，由排风机将酸雾和砷化氢气体抽走，并且应将排风机和硅整流器连锁，一旦排风机跳闸，硅整流器也同时停电，电积过程随之停止。

6.7.1.2 电解液风险防范措施

电解车间是液体物料最多的车间，将电解池架空设置于地面之上，电解槽下面设置电解液收集地坑，以收集泄漏的电解液，事故池要防腐、防渗，以免对地下水产生影响。

本项目生产电解槽 408 台，上述电解在电解循环槽、上清液储槽内循环流动。

电解内主要污染物包括:硫酸、铜、镍、砷、铅等。

①电解区地面、地坑及地沟内壁采用环氧树脂加玻璃布涂层；设备基础顶面均采用耐酸缸砖铺设防腐。

通过采取上述措施后，可有效防止渗漏电解液垂直入渗，对车间底部土壤、浅层地下水造成污染影响。

②电解槽区

电解槽为地上布置，发生泄漏事故易于发现并及时处理，且电解槽区域设置有地坑及事故池，电解槽一旦发生渗漏事故，电解液流入地坑收集池，通过地坑泵至车间内设置的电解液上清液罐暂存，待泄漏点修复后渗的电解液返回循环系统。若电解液经监测无法回用，则送入事故应急池，妥善处置，不得随意排放。

6.7.1.3 盐酸、硫酸储罐区泄漏风险防范措施

①储罐采取双层罐体，罐区地面设置防腐防渗层，罐区四周设置围堰，容积大于最大罐体容积。定期对重点区域包括罐区、观测井进行巡查，罐区设液位、压力、温度自动监测系统，发生异常情况及时处理，罐区附近下游设立观测井，便于及时发现渗漏，从而尽早进行应急处理，加强对输送管线的定期检查，发现问题及时排查、修复，解决潜在的风险隐患，确保管道的安全性。管道终端设控制阀，该控制阀能通过输送量来发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭的功能，一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，防止污染物的大面积泄漏。泄漏时，启动相应的应急措施，以确保能够迅速采取合理的防范和补救措施。管线沿途设置警示牌，标明管道内为危险化学品。输液管道设置防渗套管保护等。

一旦发生泄漏，采取泄漏应急处理措施，措施如下:疏散泄漏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。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄、漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触

在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发或扩散，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合收集运至废物处理场所处置。

②盐酸外购时，使用罐车运送，装罐、运输过程中要注意加强防范措施

③在盐酸的经营、运输、储存过程中必须严格执行《危险化学品安全管理条例》等有关规定。

④盐酸储罐、管道、阀门、酸泵的材质必须符合相应的储运的要求;运输酸的容器材质为耐高、低温、耐酸的专门材料，并定期检修和检测。

⑤禁止和其他物质混载;汽车运输应选择交通车辆来往少的道路;车辆发生故障、休息停车时，要选择安全的场所。

6.7.1.4 贮运安全防范措施

（1）固体废物暂存

1）危险废物暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》*（GB18597-2023）*要求进行防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯+100mm 厚抗渗等级为 P8 的抗渗混凝土（*渗透系数≤10^{-10}cm/s*）。

2）固废暂存区域必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志；必须定期对库房基础进行检查，发现破损时，应及时采取措施。

3）企业应加强管理，在生产贮存运输过程中要遵循《危险废物收集、贮存、运输技术规范》*（HJ2025-2012）*及其修改单的相关要求；在转移过程中要严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单，并防止在危废包装、转移过程中的散落。

（2）危化品运输

本项目化学品运输方式为汽车，委托相应运输公司负责。运输公司必须具备危险品运输资质和交通部门许可认证的物流公司，配置具有作业能力的操作人员，

具有完善的车辆管理制度，从而可以有效保障安全、高效、及时、快捷的物流服务的实施。对运输要求如下：

1）对危险品的生产、储存和运输应严格按《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号) 、《机动车运行安全技术条件》的相关规定执行。

2）根据《危险货物包装标志》（GB190-2009），所有化学危险品均应设有包装标志。

3）危险化学品的包装、运输应符合《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）中的相关要求。

4）原料及产品的装卸、运输应执行《汽车运输、装卸危险货物作业规程》、《汽车运输危险货物规则》、《机动工业车辆安全规范》、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》等。

5）专用槽车应设置紧急截断控制、易熔塞、阻火器、吹扫置换系统、导静电接地及灭火装置等安全设施；专用槽车不得停靠在机关、学校、厂矿、桥梁、仓库和人员稠密等地方；停车位置应通风良好，停车地点附近不得有明火；停车检修时应使用不产生火花的工具，不得有明火作业；途中停车如果超过六小时，应按当地公安部门指定的安全地点或有《道路危险货物运输中转许可证》的专用停车场停放；途中发生故障，维修时间长或故障程度危及安全时，应立即将汽车罐车转移到安全场地，并由专人看管，方可进行维修；重新行车前应对全车进行认真检查，遇有异常情况应妥善处理，达到要求后方可行车；停车时驾驶员和押运员不得同时离开车辆。

6）所有车辆均应按车辆允许载重量装车，严禁超载运输。保持车辆完好状况，不驾故障车。保持厂区内道路顺畅，禁止在道路上装卸货物，不准乱停乱放，堵塞厂内交通。

7）合理地规划运输路线及时间，危险品的运输单位事先需作出周密的运输计划和行驶线路，并制定危险品泄漏的应急措施。被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按规定粘贴《危险货物包装标志》（GB190-90）规定的危险物品标志，包装标志的粘贴要正确、牢固。

8）危险化学品运输应具备相应资质或委托有相应资质的单位。

9）制定各类危险化学品的泄漏和人体接触的应急预案。

（3）危废运输

危险废物储运过程中应严格执行《危险废物转移联单管理》、《道路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单等相关规定和要求。根据国家有关危险废物贮运法规要求，采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

1）危险废物必须妥善分类，并采用专用包装袋和周转箱、专用运输车运送到处置中心，装卸完成后对运输车辆进行消毒。

2）运输车上配置橡胶手套、工作手套、口罩、消毒水、急救药箱、灭火器和紧急应变手册。

3）在运输过程中，采取专车专用的方式，禁止将危险废物与旅客及其他货物同车运输。

4）危险废物运输车辆通过饮用水源保护区或水库的水源地时，应减速行驶，尽量避免各类交通事故的发生。如有必要应尽量避免雨天运输。

5）危险废物运输途经城市时，应尽量绕城行驶，不得穿越城区。

6）严格按照规划路线运输，但尽量避免上下班高峰时运输。

7）对运输车进行严格管理，须备有车辆里程登记表并做好每日登记，做好车

辆日常的维护。

8）从事危险废物运输的人员（包括司机），应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作；运输车辆须有特殊标志，以引起关注；危险废物运输车辆需持有危险废物运输通行证。

9）为了保证危险废物运输的安全无误，必须遵守国家和地方制定的危险废物转移联单管理办法中的有关规定。

6.7.1.5 电气安全防范措施

1）制订完善的电气设备使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行。

2）在适当的场所或地点装设应急照明灯，应急时间不少于 30min。主要用电设备应设有警示标牌。

3）具有燃爆危险的工艺装置、贮罐、管线等应配备惰性介质系统，以备在发生危险时使用。

4）采用先进的全密闭自动加料和控制技术，减少人为因素干扰。企业必须配置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急用电。

6.6.1.6 火灾、爆炸风险防范措施

（1）建构筑物按其防爆类型，采用相应的结构型式、构件材料、耐火材料、耐火涂料，厂房采用不发生火花的地面，所有内、外装修材料的耐火性能均要求符合建筑设计防火规范。严格按照规范在建、构筑物和设备上设置避雷针和避雷带。

（2）界区内选用防爆型和隔爆型电机，照明采用隔爆型灯具，有设备、管道作防静电接地，泵、过滤器等处设接地连接点，设备、管道保证良好接地，杜绝电火花产生。

（3）厂区内各生产车间应按照《建筑设计防火规范》（*GB50016-2014（2018年版）*）、《火灾自动报警系统设计规范》（*GB50116-2013*）以及《建筑灭火器配置设计规范》（*GB50140-2005*）等文件的要求设置消防给水和灭火设施、火灾探测及火灾报警系统。设备安装全自动消防报警系统和消防水泵，生产车间、库房等安装温感、烟感报警系统，并配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材，并配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材。

（4）严格遵守动火制度。防止易燃爆物质泄漏，保证车间通风良好，防止爆炸气体滞留聚集。

（5）配备正压式防毒面具、耳罩、防尘口罩、护目镜等防护器具，以及防护服。

（6）企业应配置双回路电源或备用电源，以保证正常生产和事故应急用电。按照规范要求在适当的场所或地点装设应急照明灯，应急时间不少于 30min。主要用电设备应设有警示标牌。

（7）同时加强员工安全防范意识、定期开展消防灭火演练，强化纸厂风险防范管理。

6.7.1.7 事故废水环境风险防范措施

1）事故废水池设计

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求前不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，拟采取“单元—厂区—园区”三级环境风险防控体系，设置事故废水收集和应急储存设施，收集事故状态下泄漏物料、污染消防水和污染雨水，确保事故废水未经处理不得出厂界。具体措施如下：

（1）一级环境风险防控措施——地坑及围堰

一级环境风险防控措施为生产车间、储罐区的防护。生产车间内各液体物料罐组需建设围堰；设置车间废事故废水、废液的收集系统，并与厂区事故水池相

连，可及时将废水导排至事故水池。建设单位严格按照相关规范建设围堰，容积需满足事故下槽罐泄漏最大量的要求。若槽体、储罐发生泄漏，首先将物料收集在围堰，待事故妥善处理后将可回收部分进行利用，不可回收部分处理后达标排放。

2）二级环境风险防控措施——厂区事故应急池

二级环境风险防控措施为厂区防护、即全厂事故水池。本项目在厂区事故应急池和初期雨水池，厂区所有事故废水经预处理达标后方可外排。

事故应急池的计算：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

事故储存设施总有效容积 V 总=（$V_1+V_2-V_3$）$_{max}+V_4+V_5$

注：（$V_1+V_2-V_3$）$_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

V_1：本项目最大硫酸储罐容积为 25m^3，V_1=25m^3。

V_2：根据项目设计，本项目铜电解车间建筑生产类别属丁类，建筑物的耐火等级为二级，可不设室内消防给水系统；总建筑体积大于 50000m^3，室外消防用水量为20 L/s，火灾延续时间2h。因此本项目一次灭火最大用水量144m^3，V_2=144m^3。

V_3：发生事故时储罐区域围堰容积为 36m^3， V_3=36m^3。

V_4：发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量；

V_5：发生事故时，可能进入事故废水池的降雨量按以下公式计算：

V＝10qF

q——降雨强度，mm；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

根据 20 年气象统计数据，多年平均降雨量为 725.7mm，年平均降雨天数约为 88 天，日均降雨量为 8.25mm/d。污染雨水汇水面积，厂区污染区面积为 5.03hm^2，计算得出 V5=415m^3。

因此，本项目事故废水池在事故状态下可能需收集的最大废水量见表 6.7-1。

表 6.7-1 本项目事故、消防废水及收集储存能力计算校核表

项目	计算量（m^3）	备注
（V_1+V_2-V_3）$_{max}$	144	本项目电解车间内设置有硫酸和盐酸储罐，周围设置有围堰，满足泄漏情况下的暂存。消防废水保守全部进入事故应急池。（V_1+V_2-V_3）=144m^3
生产废水 V_4	0	项目无生产废水排入事故应急池
污染雨水量 V_5	415	年均降雨量约为 725.7mm，常年平均降雨日数为 88 天，污染雨水量约 415m^3
$V_{总}$	559	/

根据计算结果，项目事故池最小容积为 559m^3。厂区拟建设一座容积为 1600m^3 的事故应急池（非事故状态下应保持空置），该容积满足事故状态下事故废水暂存需求。

本环评提出：项目事故废水、消防废水及事故状态下污染雨水等统一收集至事故废水收集池中暂存，事故水池平时保证其处于空池状态。事故废水泵入厂废水处理装置进行处理后回用。

此外，项目须在雨水排口设置截止阀，确保任何异常状况下，事故废水（含消防废水等）只能导入事故水池，未经处理达标前不得以任何形式排入周围地表水。

3）三级环境风险防控措施—园区级事故应急池

三级风险防范措施即为园区级事故应急池。四川会理有色产业经济开发区昆鹏组团拟设置一座 3500m^3 园区级事故应急池。

6.7.1.7 风险防范措施及投资

风险防范措施及投资估算见表 6.7-2。

表 6.7-2 项目风险防范措施及投资估算表

序号	主要风险防范措施	投资（万）
1	车间排风系统与浓度报警装置连锁，若风机发生故障，在现场和控制室有声光报警装置	30
2	危险废物暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（*GB18597-2023*）要求进行防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯+100mm 厚抗渗等级为 P8 的抗渗混凝土（*渗透系数≤10^{-10}cm/s*）	60
3	厂区内按照《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)要求设置火灾自动报警系统，安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等。	10
4	厂区设置 1600m^3 的事故应急池及 2336m^3 的初期雨水池可收集事故状况下事故废水和污染雨水，项目雨、污管道至项目事故池应设置管径足够的、收集事故废水和消防废水的管道和闸阀（闸门需定期保养）。保证项目事故废水收集池处于空池状态；项目所有事故废水经处理达标后才能外排。	126
5	为了防止和减少连锁效应的发生，本项目总平面布置严格按照消防安全要求设计，符合项目总图设计执行《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 版）等规范相关规定。	/
6	应急预案及管理措施建设，建立环境风险应急联防机制；加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。	/
合 计		226

6.7.2 项目风险应急预案

本次环评要求，项目在投产前，应制定企业突发环境事件应急预案，并报地方生态环境部门备案。

6.7.2.1 突发环境事件应急预案编制要求

1）《环境风险事件应急预案》的制定原则和总体要求

凉山州工业投资发展集团有限责任公司对厂区生产区域进行统一管理，并建立《凉山州工业投资发展集团有限责任公司环境风险事件应急预案》。预案适用

范围为突发环境污染事故在本企业厂界内的，一旦超出本企业厂界范围造成污染，上报当地政府部门，启动当地政府环境应急预案，本预案为当地政府环境应急预案的补充，并与企业安全生产应急预案、职业卫生应急预案相互衔接，形成本单位应急预案体系。

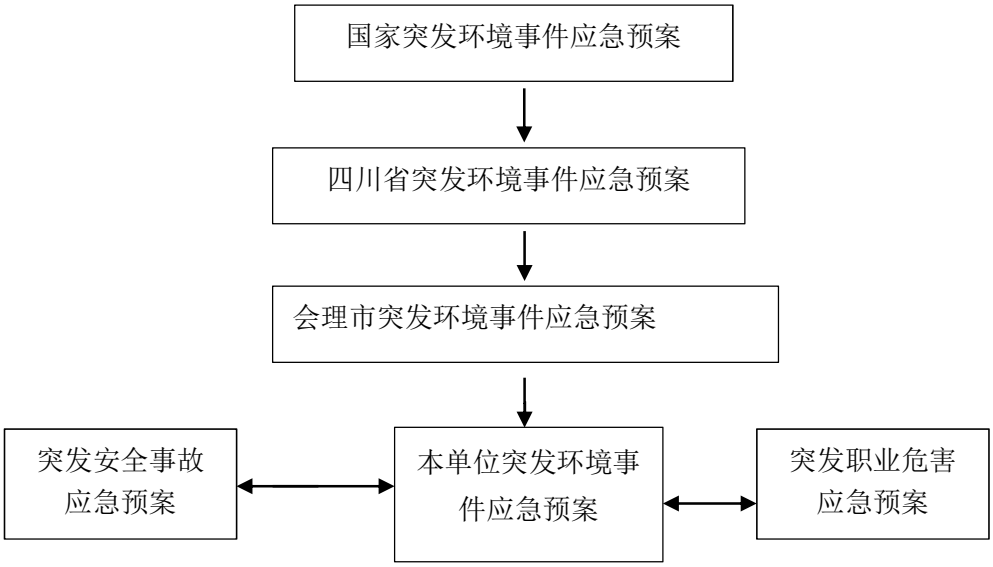


图 6.7-1 本单位突发环境事件应急预案与其他应急预案体系关系

2）环境风险事故分类

根据环境风险事故影响和应急援救、控制特点，将环境风险事故分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类：

①事故排放：环保设施运行状态异常，“三废”未经处理排出装置界区或未达标排入外环境；

②事故泄漏：设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入污水管线造成水环境污染，有毒有害气体造成环境空气污染；

③火灾、爆炸：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾、爆炸，燃烧废气可能造成环境空气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染。火灾爆炸破坏地下防渗层，致使泄漏的物料深入地下，造成地下水污染。

3）本项目各级应急预案的主要内容

《环境风险事件应急预案》的制定原则和总体要求见表 6.7-3。

表 6.7-3 本项目各级应急预案的主要内容

序号	制定原则	内 容	公司级应急预案要求	装置级应急预案要求
1	总则	①编制目的； ②适用范围； ③编制依据； ④环境风险事故定义分级。	√	√
2	重大危险源辨识、事故影响分析	①划分单元、评价，确定重大危险源； ②分析、明确潜在的环境风险事故。 ③将潜在环境风险事故分类、分级。		√
	危险区划分	按各车间、装置区、涉及的物料危险特性、潜在环境风险事故特性、区域位置，划分危险区域，以便分区防控。	√	
3	组织机构与职责	①确立应急组织机构； ②明确各机构、岗位职责； ③应急值班人员守则。	√	√
4	应急管理运行机制、程序	①对可能发生的环境风险事故预测与预警； ②对可能发生的环境风险事故应急准备； ③对发生的环境风险事故应急响应； ④根据不同级别的环境风险事故启动相应级别的应急预案，做好与上一级别预案的衔接； ⑤主要应急启动管理程序： －接警、核实情况； －第一时间报告单位第一管理者，由单位第一管理者决定并正式发布启动应急预案的命令； －应急组织机构启动； －领导和相关人员赴现场协调指挥； －联系协调应急专家技术援助； －向主管部门初步报告； －应急事件信息发布、告知相关公众； －应急响应后勤保障管理程序； －应急状态终止和后期处置管理程序。	√	√
5	应急措施	①工厂级预案：制定工厂潜在各类环境风险事故应急救援措施； ②车间级预案：制定车间潜在各种环境风险	√	√

序号	制定原则	内 容	公司级应急预案要求	装置级应急预案要求
		事故应急救援规程和措施；		
6	应急监测即事后评估	制定各类环境风险事故跟踪监测计划； 对事故性质、影响后果进行评估	√	√
7	应急资源保障	建立健全、明确各种资源保障 －应急队伍保障 －通信保障 －资金保障 －物资和装备保障 －医疗救护 －技术保障	√	√
8	应急培训、演练	制定应急援救培训、演练计划并实施	√	√
9	公众教育和信息	宣传安全知识、教育公众提高自我安全保障意识，协调上级部门及时分布各类安全预警、防范信息	√	
10	记录和报告	对应急预案各程序启动过程如实记录； 对重大环境风险事故的发生、调查、处理，及时、如实、准确向上级报告	√	√

4）环境应急资源调查与环境风险评估

企业应严格按照《环境应急资源调查指南（试行）》的要求，针对项目可能发生的突发环境事件，开展环境应急资源调查，编制应急调查报告，收集和掌握本地区、本单位第一时间可以调用的环境应急资源状况，建立健全重点环境应急资源信息库，加强环境应急资源储备管理，促进环境应急预案质量和环境应急能力提升；同时，按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的要求进行环境风险评估，编制评估报告。

6.7.2.2 项目环境风险应急体系

（1）环境风险事故分级

按照《突发环境事件分级标准》，突发生态环境事件可分为特别重大、重大、较大和一般突发环境事件四大类，具体如下：

1）特别重大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为特别重大突发环境事件：

1.因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 100 人以上中毒或重伤的；

2.因环境污染疏散、转移人员 5 万人以上的；

3.因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的；

4.因环境污染造成区域生态功能丧失或该区域国家重点保护物种灭绝的；

5.因环境污染造成设区的市级以上城市集中式饮用水水源地取水中断的；

6.Ⅰ、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上急性死亡的；放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染后果的；

7.造成重大跨国境影响的境内突发环境事件。

2）重大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为重大突发环境事件：

1.因环境污染直接导致 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒或重伤的；

2.因环境污染疏散、转移人员 1 万人以上 5 万人以下的；

3.因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的；

4.因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的；

5.因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断的；

6.Ⅰ、Ⅱ类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以下急性死亡或者 10 人以上急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成较大范围辐射污染后果的；

7.造成跨省级行政区域影响的突发环境事件。

3）较大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为较大突发环境事件：

1.因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒或重伤的；

2.因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的；

3.因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的；

4.因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的；

5.因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的；

6. Ⅲ类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 10 人以下急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成小范围辐射污染后果的；

7.造成跨设区的市级行政区域影响的突发环境事件。

4）一般突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为一般突发环境事件：

1.因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的；

2.因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的；

3.因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的；

4.因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般性群体影响的；

5. Ⅳ、Ⅴ类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射的；放射性物质泄漏，造成厂区内或设施内局部辐射污染后果的；铀矿冶、伴生矿超标排放，造成环境辐射污染后果的；

6.对环境造成一定影响，尚未达到较大突发环境事件级别的。

上述分级标准有关数量的表述中，“以上”含本数，“以下”不含本数。

（2）本企业事件分级

参照国家突发环境事件分级，按照环境突发事件严重性、紧急程度及影响范围，结合公司的实际情况，将突发环境事件分为：公司外级突发环境事件（Ⅰ级事件）、公司级突发环境应急事件（Ⅱ级事件）、车间级突发环境应急事件（Ⅲ级事件）。

1）公司外级突发环境事件（Ⅰ级事件）

公司外级突发环境事件是指因环境突发事件或其他重大灾害造成纳污水体和大气环境重大污染，通过公司自身力量难以控制污染的扩散，必须向社会力量求援的事件；突发环境事件造成严重环境污染使当地正常的经济、社会活动受到严重影响。

2）公司级突发环境事件（Ⅱ级事件）

公司级突发环境事件是指因环境突发事件或其他较大灾害对外界环境没有造成大的污染，通过公司自身力量可以控制污染的扩散，消除事件对厂内、厂界外的污染和影响的事件。

（3）车间级突发环境事件（Ⅲ级事件）

车间级突发环境事件是指除公司外级突发环境事件、公司级突发环境事件以外的突发环境事件。车间级突发环境事件对公司正常运行影响较小，突发事件对外界没有污染，通过事故发生单位自身力量可以控制污染的扩散，消除事件对厂内环境的污染和影响的事件。

（3）应急响应

根据企业生产规模、所涉及的危险化学品数量、性质及特点、周边的环境现状以及突发环境事件的类别、级别和影响程度，并结合应急响应启动条件，公司内分为三个级别的应急响应程序，同时，根据应急事件的影响程度，报告地方政府，按照《国家突发环境事件应急预案》相关要求启动应急响应，具体如下：

1）三级（车间级）响应

三级（车间级）响应是指发生突发环境事件，事故的有害影响局限在初发生地点之内，并且可被现场的操作者遏制和控制在局部区域内时启动的应急响应：由该生产区域负责人负责应急指挥；组织相关人员进行应急处置，并将情况通报企业应急救援领导小组。

2）二级（企业级）响应

二级（企业级）响应是指发生突发环境事件超出现场的控制能力，但影响可以控制在厂界内部时而做出的应急响应。由应急救援领导小组负责指挥，组织相

关应急小组开展应急工作，并将情况通报给政府相关部门。

3）一级（社会级）响应

一级（社会级）响应是指发生突发环境事件，其事故后果的严重程度或影响范围，超过企业事故应急救援能力，或事故有扩大、发展趋势，或事故影响到企业周边环境时做出的应急响应。根据事件严重的程度，第一时间将事故情况通报区、市、省或者国家相关部门，由相关部门决定启动相关预案及应急相应、并采取相应的应急措施。一旦政府成立现场应急指挥部时，将事故处置权移交政府指挥部人员指挥，并介绍事故情况和已采取的措施，配合协助应急指挥与处置。

按照《国家突发环境事件应急预案》相关要求，各地方政府根据企业通报的突发生态环境事件及其所属的处置等级启动应急相应，应急响应由高到底依次划分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级，分别对应特别重大、重大、较大、一般突发生态环境事件。

（1）发生特别重大突发生态环境事件，启动Ⅰ级应急响应，由省政府组织应对，启动省级《突发环境污染事件应急预案》。

（2）发生重大突发生态环境事件，启动Ⅱ级应急响应，由省生态环境事件指挥部组织应对，启动省级《突发环境污染事件应急预案》。

（3）发生较大突发生态环境事件，启动Ⅲ级应急响应，由凉山彝族自治州政府负责应对，启动《凉山彝族自治州处置突发环境污染事件应急预案》；

（4）发生一般突发生态环境事件，启动Ⅳ级应急响应，由会理市政府负责应对，启动《会理市处置突发环境污染事件应急预案》；

四川会理有色产业经济开发区成立有处置突发环境事件应急指挥部（以下简称“环境应急指挥”）是园区突发环境事件应急管理工作的专项指挥机构。总指挥由园区主任担任，副总指挥由管委会副主任担任，成员由园区各分管领导组成。环境应急指挥部下设环保专家咨询组、应急救援处置队、设备抢修队、环境监测队等。

一旦项目发生酸液泄漏、火灾、爆炸等环境突发事件，建设单位应立即启动

厂区内应急预案，并向园区突发环境事件应急管理部门通报，实施厂区、园区联防联控。若事故危害超出园区级应急防控能力，需向会理市、凉山彝族自治州应急突发环境事件应急部门及救援部门通报，扩大应急防控级别。

6.7.2.3 环境风险应急处置措施

本项目在泄漏、火灾或爆炸环境风险事故状态下，应急处置措施如下：

⑴发现事故；

⑵拨打装置区现场应急指挥部和公司环境事件应急指挥中心电话，视情况拨打 119 报告消防队、120 医疗援救中心；告知园区预警，园区及周边单位进入应急预案准备启动状态；

⑶报告事故部位、概况（包括泄漏情况）、目前采取的措施；

⑷生产装置控制室对装置运行情况实时监控，为应急救援指挥部提供技术支持；

⑸确定事故应急处置方案，事故现场采取紧急处置措施；

典型环境风险事故现场应急措施：

◆生产装置发生泄漏事故

①明确切断污染源的有效措施；

②制定泄漏事件所采取的现场洗消措施或其他处置措施；

③明确可能受影响区域及区域环境状况；

④明确可能受影响区域人员疏散的方 式和路线、基本保护措施和个人防护方法以及有效的通知和联系方式，保证第一时间通知到受影 响人群；

⑤明确临时安置场所；

◆事故连锁反应控制措施

①当装置中的设备发生火灾、爆炸事故时，装置操作人员根据相关安全操作

规程或应急指挥中心的命令，启动连锁设施或人工操作紧急切断装置（或设备）的物料供应，同时采取措施卸掉事故设备下游的物料。

②启动事故装置周围消防设施灭火，同时启动水喷淋系统隔热降温，控制火源热源扩散；消防废水收集进入厂区事故水池暂存。

③事故设备周围装置或设施进入预警状态，根据事态发展，视情况采取相应的紧急停产、卸料、放空等措施，将火灾、爆炸事故的运行控制在一定的范围内。

⑹消防队应急措施

①接到报警消防车规定时间赶到现场；

②确定风向，在上风向或侧风向站车，佩戴呼吸器；

③设立警戒隔离区；负责指挥现场灭火救援；

④用喷雾水枪灭火、驱散泄漏气体，抢救负伤人员到安全区；

⑤疏散周边人员，掩护抢修人员在实施现场应急处理；

⑺应急指挥中心指挥现场抢救伤员；

⑻医疗援救中心应急措施：

①接到报警救护车尽快赶到现场；

②救护车站停在安全区，医护人员接消防队员送到的伤员立即现场急救，将伤员送往医院；

③医院准备好抢救药品和设备，通知相关人员到抢救室。

◆事故发生时风险防范距离内人员的搬迁撤离方案

在风险事故状态下，为确保在事故发生时周边人员安全，制定相应的应急撤离方案。

1）组织保证

应急撤离组织机构设在园区应急指挥中心，以园区环境污染与破坏事故应急

救援中心为核心，与凉山彝族自治州政府（上级）和企业（下级）应急救援中心形成联动机制的应急救援管理体系。

建立畅通的通讯联络渠道，并进行必要应急演练，保证在事故发生后 5min 内通知到厂内及园区内所有人员。该风险防护距离范围内的人员需迅速撤离。

2）撤离路线及保障措施

事故发生后根据所设立的风向标，迅速判明风向，根据不同区域人员及不同风向在逃离时撤离方向也不同，其撤离地点也不同，撤离方向应尽可能避免顺着风向撤离，至少撤离至风险事故范围外黎州村、黎溪镇等区域。根据项目风险事故影响范围确定临时安置点的位置，企业、园区和当地政府应做好撤离人员的生活保障措施并对相应的健康检查。项目一旦发生酸液泄漏、燃爆等事故，通过广播、电话及人工等方式立即通知风险影响范围内所有人员紧急撤离，且必须保持畅通的联系通道,必须确保项目环境风险范围内的所有人员在 30 分钟内全部撤离，若厂内及园区内工作人员因无法离开关键岗位的员工则立即佩戴上正压式呼吸器及防护服。

◆事故发生时土壤、地下水的污染处置方案

如果环境风险事故导致了土壤、地下水污染，应及时进行应急处置，具体如下：

①遇到风险事故应立即启动应急预案，泄漏事故发生后应立即停止作业，并在场地下游设置抽水井，对地下水进行抽出处理。

②及时开展周边地下水监测，直到地下水水质恢复达标。

③对固体物料污染的土壤，用工具收集至容器中，视情况决定是否将表层土剥离作焚烧处理；对液体物料污染土壤，应迅速设法制止其流动，包括筑堤、挖坑等，以防止污染面扩大或进一步污染水体。并对污染土壤并在安全区处置。

④采用物理、化学和生物方法消除污染，对污染的土壤可采用地下水抽灌、回灌等措施。

6.7.2.4 环境应急监测内容

对各类环境风险事故产生的影响实时监控，为应急指挥中心提供预警、救援环境信息支持。

⑴环境空气污染事故

①按应急监测计划布置环境空气污染气象观测、污染监测监控点位，并根据实际情况进行相应调整；

②启动气象观测系统，实施收集包括风速、风向、气压、温度等气象数据；

③启动现场跟踪监测系统，包括监测车、便携式监测仪器，按监测布点、根据污染事故类型进行实时环境监测（进入应急工作结束后期、适当降低监测频次），将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心；

④待应急活动结束后，监测停止。

⑵地下水污染事故

根据污染事故类型，启动应急监测系统，利用地下水污染监测井对污染情况跟踪监测，同时按监测计划，在污染初始期间监测频次进行加密。将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心。

⑶地表水污染事故

①按应急监测计划布置废水排放监控点、地表水监测断面，并根据实际情况进行相应调整；

②启动现场跟踪监测系统，包括监测车、便携式监测仪器，按监测布点、根据污染事故类型进行实时环境监测（进入应急工作结束后期、适当降低监测频次），将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心。

事故应急环境监测计划表，见表 6.7-4。

表 6.7-4 环境应急监测计划表

类 别	监测点位		监测项目	监测频率
	位 置	方 位		
环境空气	厂界	E	硫酸雾、氯化氢等	1 次/h
	厂界	S		
	厂界	W		
	厂界	N		
	黎州村	E		
	周边散居住户	-		
地表水	樟木河	N	pH、CODcr、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、铅、砷、汞、镉、铬、镍、钴	1 次/2h
	金沙江	E		
地下水	项目厂址周围区域	/	pH、COD_{Mn}、氨氮、铅、砷、汞、镉、铬、镍、钴等	1 次/2h
注：除上述固定监测点位外，应根据事故发生时风向在下风向的最近农户（住户）增加一个大气监测点位。				

6.8 项目环境风险评价结论

6.8.1 项目危险因素

本项目为阴极铜电解项目所涉及危险化学品较少，但厂区内存量较大。主要涉及的危险品有浓硫酸、盐酸、电解液（主要为硫酸）、硫酸镍等。

根据厂区建设布局，主要的危险单元有电解车间、净液车间、污水处理站、危废暂存间等。生产工艺不涉及国家重点监管的化工工艺。主要风险源为物料泵及输送管道、高位液槽、电解液循环槽、电解槽、脱铜电积槽、储罐等。

6.8.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目位于四川会理有色产业经济开发区，东南侧距离黎溪镇场镇约 5.2km。厂址周边分布有黎州村、鱼鲊村、莲合村等散居居农户。厂址周边 5km 范围居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万，小于 5 万，

大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。项目北侧 540m 有一条樟木河，樟木河下游 5.6km 汇入金沙江，表水环境敏感程度分级为环境中度敏感区（E2）。项目地表水评价区域无分散式饮用水源地，地下水功能敏感分区为不敏感，包气带防污性能分级为 D3。地下水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

本项目大气环境风险事故主要电解液泄漏、盐酸储罐泄漏。经预测：当盐酸储罐发生泄漏，在储罐区围堰内形成盐酸液池，氯化氢挥发进入大气。最不利气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 351.8m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 83.8m；最常见气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 111.3m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 40.5m。毒性终点浓度内无住户分布。

项目对地表水环境风险事故包括有浓硫酸、盐酸、电解液、酸性废水泄漏以及消防废水。本项目罐区设置有围堰、生产车间设置积液池等截流设施，厂区建设足够容积的事故应急池及配套截流转化阀门、转输管道，可将项目事故废水截流于生产单元或厂区内，杜绝事故废水外。在采取了上述风险防控措施的基础上，项目地表水环境风险事故状态下风险可控，不会对地表水环境造成污染。

在非正常工况条件下，生产车间、污水处理站及储罐发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。通过 Visual modflow 软件预测储罐区、电解液循环槽、污水收集池可能泄漏的硫酸、铜、砷、镍等污染物发生泄漏后对地下水环境的影响，根据预测结果可知，污染物发生泄漏进入地下水后地下水中污染物的浓度增大，将对厂区下游地下水造成持续污染。由于本项目地下水下游无环境敏感点，因此不会对明感保护目标造成影响。

6.8.3 环境风险防范措施及应急预案

为确保环境风险处于可控范围，本项目实施的风险防范措施有：合理设计厂区平面布局，确保各装置区负荷安全生产要求距离；生产工艺设计及生产过程管理，选用安全的生产工艺设备配置；在风险单元安装有毒有害气体泄漏监测报警；

按要求设置消防系统，设置应急、救援物资储备；建设 1600m^3 事故应急池，并配套建设泄漏物料、废水入池管沟保障系统等方面全方位落实风险措施。通过落实风险防范措施，降低风险事故概率，防止风险事故发生，有效控制事故影响程度。

本次评价要求建设单位需编制《突发环境事件应急预案》，并报环境主管部门备案。环境风险应急预案需包含使用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处理等内容。生产运行期间必须加强应急预案演练，以便在突发事件发生时那有效启动并处理突发应急事件。

6.8.4 环境风险评价结论及建议

（1）风险评价结论

本项目属于铜冶炼项目，涉及诸多危险物质使用及暂存，存在环境风险。在落实完善的风险防范措施及应急预案后，可将项目环境风险控制在可接受范围内。

（2）环境风险建议

1）工艺设计及设备选定时考虑环境风险，选用环境风险的生产设备；按要求落实各项风险防范措施，并制定风险事故应急预案；制定完善的生产工艺、安全、环保操作工艺规程，加强员工培训，提供员工技能及事故安全意识。

2）按项目环评要求落实环境风险防范措施建设，确保环境风险可控。

3）加强生产运行管理，强化设备检修、维护，定期演练风险应急预案。

表 6.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	硫酸	盐酸	硫酸镍	
		存在总量/t	761.3	4.3	17.9	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约 5 人		5km 范围内人口数 1.47 万 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/ 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2√	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3√

工作内容		完成情况				
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3√
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3√
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1□	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q＞100√
		M 值	M1□	M2□	M3√	M4□
		P 值	P1□	P2√	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1√	E2□	E3□	
		地表水	E1√	E2□	E3□	
		地下水	E1□	E2√	E3□	
环境风险潜势		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√	
事故影响分析		源强设定方法□		计算法√	经验估算法□	其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB √	AFTOX	其他
		预测结果		最不利气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 351.8m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 83.8m；最常见气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-2 的距离为下风向 111.3m，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 40.5m。	
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d				
重点风险防范措施		电解车间、净液车间设置有毒有害气体报警器；厂区设置 1600m^3 的事故应急池及 2336m^3 的初期雨水池可收集事故状况下事故废水和污染雨水，项目雨、污管道至项目事故池应设置管径足够的、收集事故废水和消防废水的管道和闸阀（闸门需定期保养）。保证项目事故废水收集池处于空池状态。				
评价结论与建议		项目的风险处于环境可接受的水平，项目从环境风险角度可行。				

注：“□”为勾选项，“”为填写项。

第七章 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及论证

7.1.1 施工期环保措施

施工期产生扬尘、噪声、建筑弃渣及施工废水等，影响空气、声、地表水及生态环境。拟采用以下管理措施和工程措施。

管理措施：将施工期环保工作纳入合同管理，明确施工单位为有关环保工作责任方，业主单位为监督和管理方；并要求施工单位将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立相应的工作制度；同时加强对施工队伍的环保宣传工作。

工程措施：

1）扬尘防护：（1）定期洒水降尘，主要产尘作业点装防尘网；（2）及时清除路面尘土。

2）噪声防治：混凝土拌和等作业点尽量远离厂界。

3）建筑弃碴处置：（1）弃渣按当地环卫部门要求及时清运至指定的建渣堆放场地；（2）临时堆方应避开沟渠，遮盖堆置。

4）施工废水：在施工废水排放点建简易沉沙凼，施工废水回用。

5）生态恢复及水土保持措施：（1）工程施工时注意保护植被，对损毁的植被及时补种和恢复；（2）建渣及时清运；（3）及时进行场内施工迹地恢复。

经估算，施工期用于环境保护的投资费用 20 万元。

7.1.2 施工期环保措施小结

分析认为，通过施工管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失；同时通过实施相应的工程防范措施，又可将工程施工的扬尘、噪声、废水、弃渣的影响降至很低的程度及很小的范围。采纳上述的管理措施和工程措施，大大削减了施工“三废”和噪声的排放，同时可节省污染防治费用。施工期环保措施可行。

7.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

7.2.1 废气污染治理措施

本项目运营期间产生的废气主要为酸性废气。

酸性废气：电解车间、净液车间对挥发酸雾的可密闭槽体设备采用工艺槽内抽风，使槽内形成负压。槽内及车间内收集的酸雾进入吸收塔净化处理，车间内酸雾集气效率不低于 95%，5%硫酸物以无组织形式排放。所收集酸性废气采用两级碱洗净化塔吸收处理。净化后尾气《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）排放标准的要求，经 26m 高排气筒排放。

7.2.1.1 有组织排放废气措施论证

1、酸雾治理措施可行性论证

酸雾的净化，去除的机理是酸碱中和反应和物理吸收。碱性吸收剂（如 NaOH 、$Ca(OH)_2$ ）以液态（湿法）、液固态（半干法）或固态（干法）的形式与以酸雾发生化学反应，从而有效地将酸性气态污染物去除。酸雾净化工艺按照有无废水排出分为干法、半干法和湿法三种，每种工艺有其组合形式，也各有优缺点。

（1）干法反应除酸

①干法除酸可以有两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应 塔内进行反应，然后一部分未反应的药剂随气体进入除尘器内与酸进行反应。另一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

②干式除酸在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。除酸的药剂采用消石灰 Ca(OH) 2 ，让 Ca(OH) 2 微粒表面直接和酸气接触，产生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂

一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的。

（2）半干法反应除酸

半干法反应塔吸收剂一般采用生石灰 CaO 或熟石灰 $Ca(OH)_2$，制备成氢氧化钙溶液，在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将 $Ca(OH)_2$ 溶液喷入反应器中，一般由反应塔顶端喷入，形成粒径极小的液滴。由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度，使酸气与石灰浆反应成为盐类，掉落至底部。烟气和石灰浆常采用顺流设计，亦有少部分采用逆流设计，无论反应器采用何种流动方式，其主要的目的均为维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间，以获得高的除酸效率。半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，部分未反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

（3）湿法反应除酸

湿法脱酸采用洗涤塔形式，烟气进入洗涤塔后经过与碱性溶液或水充分接触得到满意的脱酸效果。洗涤塔设置在除尘器的下游，以防止粒状污染物阻塞喷嘴而影响其正常操作。本项目废气中不含有颗粒物，直接经风机引入酸雾净化塔内脱除酸雾。湿式洗涤塔使用碱液或水。湿式除酸净化工艺有废水产生。

本项目酸雾净化塔采用两级碱洗去除烟气中的酸雾。属《铜冶炼污染防治可行技术指南》可行技术，根据同行业的运行经验表明以上处理措施是可行的，可满足排放限值要求。

7.2.1.2 无组织气体防治措施及其有效性

本项目无组织排放主要来自于电解车间、净液车间挥发未完全收集的酸雾。主要的无组织排放源有：1、电解车间电解槽、电解液循环槽、上清液储槽、电

解液中间槽、高位储槽、一次脱铜循环槽、一次脱铜后液槽、阳极泥储槽、阳极泥浓密机、阳极泥压滤机等涉电解液装置；2、净液车间有二次脱铜上清液槽、二次脱铜终液槽、过滤后液槽、二次脱铜循环槽、脱镍镍前液槽、硫酸镍蒸发后液槽、混液槽、硫酸铜重溶槽。

生产车间酸雾无组织控制措施主要有：

1、针对电解槽因排布及吊装阴阳极需要，无法密闭。工艺方面采用添加骨胶等酸雾抑制剂来抑制酸雾挥发。参照同类型企业采用覆盖槽盖布减小酸雾的挥发。

2、对可密闭的槽体，均采用槽体密闭槽内抽风，使槽内形成负压，集气效率不低于 95%，统一收集后的废气进入酸雾洗涤塔处理。

3、酸液的输送采用密闭物料泵机压力管道，减少酸雾无组织排放源。

7.2.1.3 废气治理综合结论

以上治理措施设计齐全，针对性强，技术成熟，运行可靠，投资适中；同类企业已成功采用以上废气收集、处理措施治理废气，并可实现长期稳定达标排放。综上，废气治理措施从经济、技术角度可行。

7.2.2 废水污染治理措施技术经济论证

7.2.2.1 废水种类及治理措施

本项目产生的废水包括剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、酸雾净化塔废水、蒸汽冷凝水、水环真空泵排水、循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水。其中剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、水环真空泵排水回用于工艺电解液补水。蒸汽冷凝水返回凉山矿业余热锅炉循环利用。循环冷却水系统排水经“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。酸雾净化塔废水处理后的上清液补充氢氧化钙后继续用于净化塔喷淋。循环冷却水系统排水、

初期雨水和生活污水由本项目新建污水处理系统处理。

（1）初期雨水

根据会理市暴雨强度公式以及《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）初期雨水计算的要求，初期雨水量保守取值为 836.5m^3。厂区内建设 2336m^3 的初期雨水池，同时建设一座处理能力为 300m^3/d 的初期雨水处理站，处理工艺采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”。出水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准回用于冷却循环系统补水。

（2）生活污水

全厂生活污水产量为 9.9m^3/d。厂区内生活污水首先进入化粪池预处理，后进入一体化地埋式生活污水处理设备进一步净化处理。一体化地埋式生活污水处理设备处理能力为 30m^3/d，处理工艺为“A/O+紫外线消毒工艺”。 出水水质可达《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010），满足灌溉水质要求。

本项目厂区绿地面积为 5836.9m^2，根据《四川省用水定额》（2021 年版）绿地用水量为 0.77m^3/(m^2.a)，全年需绿地灌溉用水 4494.4m^3/a，日均用水量为 12.8m^3/d。因此项目绿地用水需求满足生活污水全部回用于绿地浇灌要求。

（3）循环冷却水系统排水

电解车间、净液车间液压站、整流器、蒸发浓缩冷却器、换热器等设备需使用冷却循环水冷却。冷却循环水为间接冷却水，与设备热交换后，高温冷却水返回至冷却塔进行风冷降温，降温后冷却水经物料泵输送至设备冷却点再次冷却降温，如此循环使用。为保持冷却循环水含盐量等水质指标，需定期排放一定的冷却循环水排污水。根据项目设计，本项目冷却循环排污水总量为 70m^3/d。冷却循环水排污水质清洁，收集后采用 “微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于

工艺电解液补水。

7.2.2.2 污水处理措施论证

（1）循环冷却水系统排水

本项目排放的循环冷却水排水为低浓度废水，排放量为 70m^3/d。为实现项目废水“零排放”，循环冷却水系统排水拟处理后回用于电解液补水。本次新建一套处理规模为 80 m^3/d 的生产废水处理系统用于处理循环冷却水系统排水。处理工艺采用“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”。RO 膜处理工艺产水比 1:3，产清水 52.5m^3/d，浓水 17.5m^3/d。产清水直接回用于电解车间电解液循环槽补水。浓水主要含有盐分，经过 MVR 蒸发处理，收集冷凝水约 15m^3/d，返回电解液循环槽补水。蒸发后产生的蒸发结晶盐作固废处置。

（2）初期雨水

根据会理市暴雨强度公式以及《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）初期雨水计算的要求，初期雨水量保守取值为 836.5m^3。类比凉山矿业初期雨水的水质数据 COD≤50mg/L，氨氮≤1.5 mg/L，SS≤500 mg/L，铜≤1.2 mg/L，铅≤0.06 mg/L，镉≤0.02 mg/L，镍≤0.003 mg/L，砷≤0.01 mg/L。

按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988－2014）要求“初期雨水宜在 5 日内全部利用或处理”。根据一次暴雨核算，初期雨水收集量最大为 836.5m^3。本项目新建一座处理能力为 300m^3/d 的初期雨水处理站。3 日内可将初期雨水全部处理。

初期雨水暂存于新建的初期雨水池内（容积 2336m^3），由提升泵输送至初期雨水处理站。本项目建设一座处理能力为 300m^3/d 的污水处理站，拟采用“铁砷反应+pH 调节+重金属离子捕集剂+絮凝沉淀”处理后，达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准后，作为循环冷却水补水再利用，

不外排。

表 7.2.2-3 初期雨水处理站进出水水质一览表

装置	一次雨水量 m3	位置	污染物浓度 mg/l (pH 无量纲)								
			pH	COD	SS	氨氮	铜	铅	镉	镍	砷
初期雨水处理站	836.5	进口	6~9	50	500	1.5	1.2	0.06	0.02	0.003	0.01
		去除效率%	/	30	80	30	90	90	90	90	90
		出口	6~9	35	100	1.05	0.12	0.006	0.002	0.0003	0.001
《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准			6~9	≤50	/	5	/	/	/	/	/

（2）生活废水

本项目生活废水则每日生活废水产量为 9.9m^3/d。生活废水主要污染物为 CODcr、BOD_5、NH_3-N、TP 等。生活废水水质 pH6~9、COD220mg/l、$BOD_5$110mg/L、氨氮 85mg/l、SS280mg/L、总磷 5.0mg/L。厂区内生活废水首先进入化粪池预处理，后进入地埋式生活污水处理设备进一步净化处理。

地埋式生活污水处理设备处理能力为 30m^3/d，处理工艺为“A/O+紫外线消毒工艺”，出水水质达到《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准后用于厂区绿化灌溉。

生活污水处理设施进出水水质见表。

表 7.2.2-4 本项目生活污水一体化设施进出水水质

名称	水量 m^3/d	污染物浓度 mg/L					
		pH	CODcr	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
生活污水进水	9.9	6~9	220	110	280	25	5.0
一体化处理设施出水	9.9	6~9	60	10	30	5	3.0
《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）	/	6~9	/	20	/	20	/

7.2.2.3 废水治理综合结论

项目废水处理措施工艺针对性强、技术成熟、运行可靠、投资适中。项目工艺废水实现了回用，生活污水设置了有效的预处理设施。因此，**项目废水治理措施从环保、技术、经济角度可行。**

7.2.3 地下水污染防治措施技术经济论证

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

①主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

②被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送回工艺中；

③实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

④应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.2.3.1 污染源源头控制措施

本项目污染源头控制主要包括减少污染物的排放，提出工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物应采取的污染控制措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

7.2.3.2 分区防治措施

由于项目所属行业未颁布相关的标准，需根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求。本项目所在地天然包气带防污性能等级为弱，

见表 7.2.3-1；污染控制难易程度划分见表 7.2.3-2；地下水污染防渗分区参照表 7.2.3-3，同时考虑到项目类别等情况，进行分区防渗工程。

表 7.2.3-1 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 0.6m≤Mb＜1.0m，渗透系数 K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 1×10^{-6}cm/s ＜K≤1×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

表 7.2.3-2 污染控制难易程度分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 7.2.3-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18698 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.6m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

本项目根据项目特点和地下水环境影响评价结果，对厂区内的区域进行了分区防渗，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，具体防渗措施见下表。

表 7.2.3-4 地下水污染防治分区情况一览表

防渗区域	防渗分区	防渗措施	防渗性能
副产品库、危废暂存间	重点	采用厚度不小于 100mm 的 P8 等级抗渗混凝土+2mmHDPE 膜。	渗透系数 K≤1×10^{-10}cm/s
电解车间、净液车间、酸雾净化塔、事故应急池、初期雨水池、初期雨水处理站	重点	采用厚度不小于 250mm 的 P8 等级抗渗混凝土+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层。	等效黏土防渗层 M_b≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s

防渗区域	防渗分区	防渗措施	防渗性能
冷却循环水池、消防水池	一般	采用厚度不小于 150mm 的 P6 等级抗渗混凝土。	等效黏土防渗层 M_b≥1.5m，K≤1×10-^{7}cm/s；
厂区道路等其他区域	简单	厂区除绿化用地外应进行地面硬化。	一般地面硬化即可

7.2.3.3 **地下水环境监控**

（1）地下水监测原则

按照地下水环评导则及地下水监测技术规范等相关要求，地下水监测应按以下要求进行：

①一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。

②水质监测项目参照《地下水质量标准》*（GB/T 14848-2017）*相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。建设单位安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

（2）监测井布置

建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，本项目新建厂区上、下游 3 个地下水监测井。对基本因子（地下水水位、pH、SO_4^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、K、Na、Ca、Mg）和特征因子（耗氧量、氨氮、Cu、As、Ni、Pb、Hg、Cd、Cr^{6+}等）进行跟踪监测，监测频率为每半年 1 次。

同时，防渗工程必须定期进行检漏监测。

表 7.2.3-5 地下水监测点设置

监测点位	位置	功能	监测因子	监测频次	监测层位
1#	厂区上游	背景值监测点	水位、pH、SO_4^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、K、Na、Ca、Mg、耗氧量、氨氮、Cu、As、Ni、Pb、Hg、Cd、Cr^{6+}等	1 次/半年	潜水含水层
2#	厂区内部下游方向	污染跟踪监测点			
3#	厂区下游	污染扩散监测点			

注：如遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应增加采样频次，并根据实际情况增加监测项目。

7.2.3.5 项目地下水污染防治措施的可行性论证

经分析，本项目采取的防止地下水污染的主动控制措施从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能的采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量。

项目结合生产涉及各物料的特性、种类、排放量和工程水文地质条件等，对全厂区域进行污染分区，根据不同的区域参照不同的环境保护标准要求，设计不同的防渗方案，相应环境保护标准和工程要求，具有针对性和可操作性，与采用同一方案铺砌防渗层相比可节省大量投资。因此，污染分区方案技术经济合理、可行。此外，项目设置必要的地下水监测井，定期进行地下水监测，可有效防止和减轻项目对区域地下水的污染，该措施可行。

7.2.4 噪声污染防治措施技术经济论证

7.2.4.1 噪声种类及治理措施

本项目生产涉及多种工业设备，运行过程中主要的产噪设备有整型机组、剥片机组、残极洗涤机组、水环真空泵、电解液输送泵、阳极泥泵、压滤机、空压机、污水泵、风机等设备。噪声源强约为 65~100dB(A)。主要通过以下措施进行治理：

1）尽量选用低噪声设备；

2）噪声较强的设备设隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室；

3）震动设备设减振器或减振装置；

4）管道设计中注意防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流畅状况，减少空气动力噪声；

5）通过总图布置，合理布局，防止噪声叠加和干扰，经距离衰减实现厂界达标。

设备噪声源强及治理措施见表 7.2.4-1。

表 7.2.4-1 项目设备噪声源强及治理措施

声源位置		噪声源名称	数量（台/套）	声源强度 dB（A）	工作特性	降噪措施	治理后声源强度 dB（A）	核算方法
1	电解车间	阳极整形机组	1	70~85	连续	选用低噪声设备、布置于生产车间内，采用减震、消声、隔声降噪措施。	57	类比法
2		阴极剥片机组	1	70~85	连续		48	
3		残极洗涤机组	1	70~85	连续		52	
4		电解液输送泵	10	65~80	连续		60	
5		阳极泥输送泵	9	75~90	间断		70	
6		压滤机	2	80~100	间断		84	
7		风 机	1	100	连续		75	
8	净液车间	电解液及冷凝水输送泵	22	65~80	连续		64	
9		黑铜泥输送泵	1	75~90	间断		62	
10		压滤机	3	80~90	间断		74	
11		离心机	1	80~90	间断		80	
12		冷冻机组	1	90	连续		74	
13		空压机	1	85~100	连续		80	
14		风机	1	100	连续		75	
15		真空泵	2	90	连续		75	
15	循环水站	冷却塔	3	75～85	连续	选用低噪声设备、填料消声。	70	
16		冷却循环水泵	6（3 用 3 备）	80~90	连续	选用低噪声设备、布置于水泵房内、减振	68	
17	初期雨水处理站	排污泵	4（2 用 2 备）	65~70	间断	选用低噪声设备，布置于处理间内。	56	
18		排泥泵	2（1 用 1 备）	65~80	间断		60	
19		液压厢式压滤机	1	80~90	偶发	减震、电机隔声	64	

7.2.4.2 措施论证

项目噪声源主要为整型机组、剥片机组、残极洗涤机组、水环真空泵、电解液输送泵、阳极泥泵、压滤机、空压机、污水泵、风机等设备设施，声级值65~100dB(A)。拟采取消声、隔声、减振及优化总图布置来确保厂界达标。经第五章“5.4 声环境影响评价”预测，噪声厂界达标，措施可行。

7.2.5 固体废弃物

7.2.5.1 固废产生及治理措施

本项目产生的固体废物包括危险废物、待鉴别固体废物、一般废物和生活固废。

（1）危险废物

危险废物主要包括废滤布和废矿物油。

废滤布属于 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49，送具有危废处置资质的单位处理，年产量为 6.25t/a。

矿物油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-214-08，年产量约 1.5t/a。

危险废物暂存于危废暂存间，送具有危废处置资质的单位处理。

（2）待鉴定固废

电解液二次电积脱铜过程中，采用阳极铜残极作为阴极，阴极板处还原电解液中的铜、砷、镍等金属离子，在表面沉积铜粉。由于还原金属中含有杂质成分，使得富集的铜金属呈黑色，经人工清理表面沉积的铜粉后，产生的废板称为黑铜板。黑铜板产量按 0.005t/t 电解铜控制，黑铜板产量为 625t/a。

黑铜粉产生于电解液二次脱铜，包括黑铜板清理的含杂质的电积铜粉和二次电积槽槽底的沉积物。黑铜板表面沉积的铜粉由人工清理。二次电积槽底沉积物

经溜槽至地坑，由泵送至黑铜泥压滤机进行过滤。

待鉴别固体废物有黑铜粉、黑铜板、废槽盖布、石膏渣、废结晶盐和初期雨水污泥。暂无法明确其危险特性，由于其成分复杂且涉及重金属，因此暂按危险废物进行管理。待项目建成后进行危险特性鉴别，根据鉴定结果妥善处理。

（3）一般工业固废

一般工业固废有阳极铜残极。阳极铜残极年产量 20354.65t/a。项目阳极铜残极外售综合利用。

（4）生活固废

项目生活固体废物包括生活垃圾和生活污水地埋设施产生的生活废水处理污泥。生活垃圾年产量为 16.98t/a，由垃圾桶收集。生活污水处理设施污泥年产量 14.0t/a，定期清掏处理。

项目固体废物产生及治理情况如下表所示。

表 7.2.5-1 本项目固体废物产生及处置情况

工艺/生产装置	区域	编号	名称	性质	固废代码	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量 t/a	包装暂存	处置量 t/a	
电解	电解车间	S1	阳极铜残极	一般固废	321-006-S01	物料衡算	20354.65	阳极铜残极库堆放	20354.65	作为阳极铜冶炼原料综合利用
电解液净化	净液车间	S2	黑铜板	/	/	物料衡算	625	吨袋包装，暂存于危废暂存间	625	进行危险特性鉴别，根据鉴定结果进行妥善处置。
		S3	黑铜粉	/	/	物料衡算	3216.2		3216.2	
过滤、压滤	电解车间、净液车间	S4	废滤布	危险废物	HW49 (900-041-49)	类比法	6.25	吨袋包装，暂存于危废暂存间	6.25	交由具有危废处置资质单位处理
设备检修	生产车间、机修间	S5	废矿物油	危险废物	HW08 (900-214-08)	类比法	1.5	桶装，暂存于危废暂存间	1.5	交由具有危废处置资质单位处理
初期雨水处理	初期雨水处理站	S6	初期雨水污泥	/	/	物料衡算	11	吨袋包装，暂存于危废暂存间	11	进行危险特性鉴别，根据鉴定结果进行妥善处置。
电解	电解车间	S7	废槽盖布	/	/	物料衡算	0.2	吨袋包装，暂存于危废暂存间	0.2	
废气处理	酸雾净化塔	S8	石膏渣	/	/	物料衡算	70	吨袋包装，暂存于危废暂存间	70	
循环冷却水排水处理系统	循环冷却水处理区	S9	废结晶盐	/	/	物料衡算	14	吨袋包装，暂存于危废暂存间	14	
生产车间	办公区	S10	生活垃圾	一般固废	/	产污系数法	16.98	垃圾桶收集	16.98	交环卫部门处理

工艺/生产装置	区域	编号	名称	性质	固废代码	产生情况		处置措施		最终去向
						核算方法	产生量 t/a	包装暂存	处置量 t/a	
生活污水处理设施	化粪池	S11	生活污水预处理池污泥	一般固废	/	产污系数法	14.0	定期清掏，交由环卫部门清运处理	14.0	

7.2.5.2 贮存场所污染防治措施论证

本项目固体废物采取分类管理、分区存放的管理措施。对于危险废物暂存库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）进行污染控制和管理。

1)在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

2)液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

3)半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

4)具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

5)易产生酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

6）危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

7）应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

8） 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

9） 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

10）贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

11）贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；

发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

12）贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

7.2.5.3 运输过程的污染防治措施分析

危险废物储运过程中应严格执行《危险废物转移联单管理》、《道路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）等相关规定和要求。根据国家有关危险废物贮运法规要求，采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

（1）危险废物必须妥善分类，并采用专用包装袋和周转箱、专用运输车运送到处置中心，装卸完成后对运输车辆进行消毒。

（2）运输车上配置橡胶手套、工作手套、口罩、消毒水、急救药箱、灭火器和紧急应变手册。

（3）在运输过程中，采取专车专用的方式，禁止将危险废物与旅客及其它货物同车运输。

（4）危险废物运输车辆通过饮用水源保护区或水库的水源地时，应减速行驶，尽量避免各类交通事故的发生。如有必要应尽量避免雨天运输。

（5）危险废物运输途经城市时，应尽量绕城行驶，不得穿越城区。

（6）严格按照规划路线运输，但尽量避免上下班高峰时运输。

（7）对运输车进行严格管理，须备有车辆里程登记表并做好每日登记，做好车辆日常的维护。

（8）从事危险废物运输的人员（包括司机），应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作；运输车辆须有特殊标志，以引起关注；危险废物运输车辆需持有危险废物运输通行证。

（9）为了保证危险废物运输的安全无误，必须遵守国家和地方制定的危险废物转移联单管理办法中的有关规定。

7.5.2.5 固废处置综合结论

综上，项目各固废均做到了厂内规范暂存，外运妥善处置，可满足环保要求，固废处置措施从经济、技术角度可行。

7.3 环保措施投资

项目同步建设废气、水污染物、固体废物、噪声、地下水、土壤风污染控制及环境风险防范措施，总环保投资为 1343.85 万元，占总投资 69720 万元的 1.93%。项目环保措施及投资见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目环保治理措施及投资估算表

时段	类别			治理措施	投资估算（万元）	备注
营运期	废气	G1	电解车间酸雾	酸雾净化塔 1 套，尾气经 26m 高排气筒排放（P1）。	90	
		G2	净液车间酸雾	酸雾净化塔 1 套，尾气经 26m 高排气筒排放（P2）。		
		无组织控制		可密闭槽体采用工艺槽内抽风，使槽内形成负压，集气效率不低于 95%；电解槽采用槽盖布遮盖		
	废水	循环冷却水排水		处理工艺采用“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”。产清水直接回用于电解车间电解液循环槽补水。浓水主要含有盐分，经过 MVR 蒸发处理，收集冷凝水约 15m3/d，返回电解液循环槽补水。蒸发后产生的蒸发结晶盐作固废处置。	200	
		初期雨水		新建一座处理能力为 300m^3/d 初期雨水处理站，采用“重金属离子捕集剂+絮凝沉淀+过滤”处理后，达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）冷却用水标准。	200	
		生活污水		生活废水预处理池收集，经理能力为 30m^3/d 地埋式生活污水处理设备处理达《城市污水再利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准后用于厂区绿化灌溉。	120	

时段	类别		治理措施	投资估算（万元）	备注
	地下水	副产品库、危废暂存间	采用厚度不小于 100mm 的 P8 等级抗渗混凝土+2mmHDPE 膜。	计入工程主体投资	
		电解车间、净液车间、酸雾净化塔、事故应急池、初期雨水池、初期雨水处理站	采用厚度不小于 250mm 的 P8 等级抗渗混凝土+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层。		
		冷却循环水池、消防水池	采用厚度不小于 150mm 的 P6 等级抗渗混凝土。		
		厂区道路等其他区域	厂区除绿化用地外应进行地面硬化。		
		设置地下水监测井	项目地下水污染监测井 3 口	1.85	
	噪声		合理布置总图；压缩机、风机类减振、厂房隔声；泵类减振、隔声；	300	
	固废	工业固废	厂区北侧建设一座 650m^2 的危废暂存间，暂存危险废物。	60	
		生活垃圾	垃圾桶收集，交由环卫部门清运处理；生活废水预处理池及地埋式处理设施处理，污泥定期清掏，交由环卫部门清运处理	40	
营运期	风险防范		危险废物暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯+100mm 厚抗渗等级为 P8 的抗渗混凝土（*渗透系数≤10^{-10}cm/s*）	332	/
			厂区内按照《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)要求设置火灾自动报警系统，安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等。		
			厂区设置 1600m^3 的事故应急池及 2336m^3 的初期雨水池可收集事故状况下事故废水和污染雨水，项目雨、污管道至项目事故池应设置管径足够的、收集事故废水和消防废水的管道和闸阀（闸门需定期保养）。保证项目事故废水收集池处于空池状态；项目所有事故废水经处理达标后才能外排。		
	突发环境事件应急预案		应急预案及管理措施建设，建立环境风险应急联防机制；加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。		
合计				1343.85	

第八章 环境影响经济损益分析

8.1 环境经济损益分析的目的

社会的生产过程，从环境的角度看，就是一个向自然索取资源和向环境排放废物的过程，生产能力的扩大也就意味着索取和排放增加的可能性增大，对环境产生影响的力度可能增强。因此，一个建设项目除经济效益外，还应考察环境和社会效益。环境经济损益分析的目的，主要是为了考察建设项目投入的环境保护费用的实效性。采用环境经济评价方法，分析项目投入的环境保护费用产生的环境效益和投资的经济效果。

8.2 经济效益分析

项目于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团建设凉山铜业 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目，用地面积 80.62 亩。项目外购约 15 万吨阳极铜板，经电解生产阴极铜 12.5 万吨，同时副产电积铜 426.46 吨/年、粗硫酸铜 1716 吨/年、粗硫酸镍 415.0 吨/年、阳极泥 1125 吨/年。预计实现年产值 874007.13 万元，年利润 7283.40 万元左右，年上缴税金超过 1868.8 万元。以上分析表明，本项目在财务上是可行的。从经济方面来看其正效益显著。

8.3 社会效益分析

1）本项目的实施，对完善凉山州铜冶炼产业链和加快地区经济发展都具有十分重要的意义。

2）本项目在四川会理有色产业经济开发区内实施，对当地社会环境、居民生活、各类组织等均影响较小。

3）项目建成后，共需要劳动定员 97 人，可以增加部分就业岗位，对稳定社

会秩序起到积极作用。同时，项目良好的经济效益，也将会对当地经济发展做出应有贡献。

8.4 损益分析

8.4.1 环保投资

项目总投资 69720 万元人民币。其中，投入环境保护措施的费用 1343.85 万元，环保投入占总投资的 1.93%，该投资满足项目环保措施经费需求。

8.4.2 项目建设带来的损失

营运期主要是废气、废水、固废及噪声等对环境造成影响，为消除这些影响，相应建设了有针对性的环保措施用于治理，环保投资为 1343.85 万元；另外，每年尚需投入一定费用作环保措施运行费用。

8.4.3 项目环境影响经济损益分析

本项目具有较好的社会效益和经济效益；对环境造成的损失是局部的、小范围的，部分环境损失经适当的措施后是可以弥补的。项目从环境、社会、经济等角度综合考查，损失是小范围的。

因此，**项目从环境影响经济损益角度是可行的。**

第九章 环境管理与监测计划

9.1 环境管理的目的

环境管理是对损害环境质量的人为活动施加影响，以协调经济与环境的关系，达到既发展经济，满足人类的需要，又不超出地球生物容量极限的目的。本项目建成营运后，必然会产生一定的废水、废气、噪声、固体废物，若管理不善，处置不当，将会对环境带来一定的影响或危害，因此，企业应该作好相应的环境保护工作，加强环境管理，时时监测，发现问题及时解决，尽量减少或避免不必要的损失。

9.2 环境管理机构

公司设置安全环保科，主要承担全公司的环保、安全管理、污染治理、对外协调等工作，本项目的环保工作由公司安全环保科负责，全厂专职环境监测工作人员至少应配备 2~3 人，应有一位领导管理该部门。

公司应加强本部门的专职环境保护机构力量，为专职人员创造必要的工作条件和建立相应的工作制度。

9.3 环境管理机构的主要职责

9.3.1 施工期的环境管理

项目在施工期环境管理职责如下：

控制施工期环境污染及生态破坏，杜绝野蛮施工，指导和监督检查施工过程中“三废”及噪声治理工作，使施工期对环境污染及生态破坏程度降至最小。

9.3.2 营运期的环境管理

项目投入营运后，环境管理主要职责为：

（1）结合该项目的工艺贯彻落实公司的环保方针，根据公司的环境保护管理制度确定各部门、各岗位的环境保护职责和规章制度。并遵守国家、地方的有关法律、法规以及其它相关规定。

（2）严格执行环保规章制度。建立健全工程运行过程中的污染源档案、环保设施和工艺流程档案。按月统计污染物排放的有关数据报表和环保设施的运行状况。

（3）对环保设施、设备进行日常的监控和维护工作，并作好记录存档。

（4）做好环境保护、安全生产宣传，以及相关技术培训等工作。

（5）加强管理，建立废水、废气非正常排放的应急制度和响应措施，将非正常排放的影响降至最低。负责全厂危险化学品的贮运、使用的安全管理；防火防爆、防毒害的日常管理及应急处理、疏散措施的组织。

（6）配合地方监测站对厂内各废气、废水、污染源进行监测，检查固废处置情况。

（7）对项目所在区域的生态环境进行保护。

9.4 污染源及环境监测计划建议

本次评价将根据《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业——铜冶炼》（HJ863.3-2017）、《排污单位自行监测技术指南——有色金属工业》（HJ 989-2018）及《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）以及各环境要素评价导则等相关文件，拟定本项目建议的环境监测计划。企业可委托有资质监测机构开展监测工作。具体建议的环境监测内容如下：

（1）废 水

本项目废水监测计划建议见表9.4-1。

表 9.4-1 本项目废水污染物自行监测计划建议

编号	排放口	排放口类型	监测点位	监测指标	监测频次
1	雨水排口	雨水排口	雨水排口	pH	有流动水排放时按日监测
				COD	
				悬浮物	
				石油类	

（2）废 气

本项目废气监测计划建议见表 9.4-2~3。

表 9.4-2 本项目有组织废气污染物自行监测计划建议

编号	排放口	排放口类型	监测点位	监测指标	执行标准			监测频次
					名称	标准排放限值 mg/m^3	标准排放速率 kg/h	
P1 P2	电解车间酸雾排气筒	一般排放口	酸雾净化塔	硫酸	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）表 5 标准限值	40	/	1 次/季度
				氯化氢	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准	100	1.012	
P3	净液车间酸雾排气筒	一般排放口	酸雾净化塔	硫酸	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）表 5 标准限值	40	/	1 次/季度
				氯化氢	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准	100	1.012	

表 9.4-3 本项目无组织废气污染物自行监测计划建议

编号	监测点位	监测指标	执行标准		监测频次
			名称	标准排放限值 mg/m^3	
1	项目厂界	硫酸雾	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）	0.3	1 次/季度
		氯化氢		0.15	1 次/季度
		TSP		1.0	1 次/季度

（3）厂界噪声

监测点位：在厂界东、南、西、北厂界各布置 1 个噪声例行监测点。

监测频率：每半年监测一次，每次监测昼间和夜间，若周边有敏感点应提高监测频次。

监测项目：昼、夜等效连续 A 声级。

（4）地下水

项目地下水例行监测点位见下表。

表 9.4-4 厂区地下水例行监测点统计表

监测点位	位置	功能	监测因子	监测频次	监测层位
1#	厂区上游	背景值监测点	水位、pH、SO_4^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、K、Na、Ca、Mg、耗氧量、氨氮、Cu、As、Ni、Pb、Hg、Cd、Cr^{6+}等	1 次/半年	潜水含水层
2#	厂区内部下游方向	污染跟踪监测点			
3#	厂区下游	污染扩散监测点			

监测频率：每季度进行一次监测，每次监测 1 天。

（5）土 壤

监测点位：建议分别在上风向厂界处、电解车间、净液车间和下风向厂界处，具体见下表。

表 9.4-5 土壤环境跟踪监测布点

编号	监测点位	取样要求	监测项目	监测频率	执行标准
1#	上风向厂界	表层样	pH、硫酸盐	项目投产运行后每 1 年监测 1 次	《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类工业用地筛选值
2#	电解车间、净液车间附近	柱状样	pH、石油烃、Cu、As、Sb、Bi、Ni、硫酸盐		
3#	危废暂存间				

（6）周边大气环境质量监测

监测点位：建议在下风向 5km 范围内，监测指标：硫酸雾、氯化氢。具体见

下表。

表 9.4-5 大气环境跟踪监测布点

编号	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
1#	下风向 5km 范围内	硫酸雾、氯化氢、TSP	半年	《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值要求
注：每次连测 3 天				

9.5 监测信息公开要求

本项目建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）要求进行监测信息公开。

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号），重点排污单位应当公开以下信息：

（一）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（二）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（三）防治污染设施的建设和运行情况；

（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（五）突发环境事件应急预案；

（六）其他应当公开的环境信息。

列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

监测信息公开可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

（一）公告或者公开发行的信息专刊；

（二）广播、电视等新闻媒体；

（三）信息公开服务、监督热线电话；

（四）本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

（五）其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

其他相关要求项目建设单位应按《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）严格执行。

9.6 环保管理、监测人员的培训计划

对从事环保工作的专职人员，应进行上岗前和日常的专业培训，环境监测人员应在环境监测专业部门，学习环境监测规范和分析技术，使其有一定的环境保护专业知识，要求其了解公司各种产品的生产工艺和产生的废气、噪声等污染的治理技术，掌握废气、噪声的监测规范和分析技能，确保废气、噪声等污染物达标排放和处理设备的正常运转。加强对从事环保工作的专职人员的环境保护法律、法规教育，提高工作责任感，杜绝人为因素造成的环保事故发生。

第十章 环境影响评价结论及建议

10.1 环境影响评价结论

10.1.1 项目基本情况

项目于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团建设凉山铜业 12.5 万吨/年阴极铜精炼项目，用地面积 80.62 亩。项目外购约 15 万吨阳极铜板，经电解生产阴极铜 12.5 万吨，同时副产电积铜 426.46 吨/年、粗硫酸铜 1716 吨/年、粗硫酸镍 415.0 吨/年、阳极泥 1125 吨/年。项目主要建设内容有电解车间、净液车间、生活污水处理站、初期雨水处理站、危废暂存间等。

项目总投资为 69720 万元，其中环保投资约 1343.85 万。

10.1.2 产业政策

本项目产品为阴极铜精炼项目。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第二类-限制类：“七、有色金属 2．单系列 10 万吨/年规模以下粗铜冶炼项目（再生铜项目及氧化矿直接浸出项目除外）、采用 PS 转炉吹炼工艺的铜冶炼项目”。本项目为阴极铜精炼，不属于粗铜冶炼项目，项目不属于限制类金属项目，也不属于鼓励类建设项目，属于允许类建设项目。因此，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。凉山州会理市发展和改革局以川投资备【2406-513425-04-01-276958】FGQB-0077 号对本项目进行立项备案。

因此本项目符合国家的产业政策。

10.1.3 规划选址符合性

本项目为有色金属铜精炼建设项目，位于四川会理有色产业经济开发区南部工业片区-昆鹏组团，项目东北距会理市中心城区约 40km，西北距攀枝花市仁和区城区约 24km；东南侧距离黎溪镇场镇约 5.2km。项目外排废气、废水采取有效、先进、严格治理措施，确保三废达标外排。经预测分析，项目的实施不会对区域

地表水、环境空气造成明显影响，不会造成区域环境功能改变。项目不在环境准入负面清单内，符合园区产业准入。因此，项目选址从环保角度可行。

10.1.4 环境质量现状

（1）空气环境质量

1）达标区判定：根据《会理市 2023 年生态环境质量状况》，2023 年会理市六项指标均达标，项目所在区域属于大气环境达标区。

3）本次现状监测结果：本项目所在区域各监测点的特征污染因子均未出现超标现象，满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的相关浓度限值。

（2）水环境质量

本次评价引用四川会理有色产业经济开发区规划环评于 2024 年 1 月对樟木干沟、金沙江地表水现状质量检测数据。监测结果表明项目建设区域樟木河、金沙江地表水水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，水环境质量良好。

（3）地下水环境质量

项目建设厂址区域地下水 2~4#总大肠菌群超标，其余点位及因子监测值均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准限值。

（4）声环境质量

项目建设区域声环境质量满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（5）土壤环境质量

项目建设区域建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB15618-2018）中相关指标及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地土壤污染风险筛选值要求。土壤环境质量良好。

10.1.5 环境保护措施及可达性

（1）废气

本项目运营期间产生的废气主要为酸性废气。

电解车间、净液车间对挥发酸雾的槽体设备采用工艺槽内抽风，使槽内形成负压，收集的酸雾进入酸雾塔净化处理，车间内酸雾集气效率不低于 95%，5%硫酸物以无组织形式排放。所收集酸性废气采用两级碱洗净化塔吸收处理，净化后尾气《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）排放标准的要求，经相应排气筒排放。

项目针对产生的废气采取可靠、可行的治理措施，可确保废气达标排放。

（2）废水

本项目产生的废水包括剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、酸雾净化塔废水、蒸汽冷凝水、水环真空泵排水、循环冷却水系统排水、初期雨水和生活污水。其中剥片机组洗涤废水、地面及槽面清洗废水、水环真空泵排水回用于工艺电解液补水。蒸汽冷凝水返回凉山矿业余热锅炉循环利用，循环冷却水系统排水经“微滤+RO 反渗透+MVR 蒸发”处理后回用于工艺电解液补水。酸雾净化塔废水处理后的上清液补充氢氧化钙后继续用于净化塔喷淋。初期雨水和生活污水由本项目新建污水处理系统处理。

（3）固废

本项目固废按照“分类收集、暂存，按质处理”的原则。黑铜粉、黑铜板、废矿物油、废槽盖布、石膏渣、初期雨水污泥收集暂存于危废暂存间内；黑铜粉、黑铜板、废槽盖布、石膏渣、废结晶盐和初期雨水污泥进行危险特性鉴别，根据

鉴定结果进行妥善处置；废矿物油定期送至具有相应危废处置资质的单位进行处理。阳极铜残极外售给阳极铜冶炼生产企业作为原料进行综合利用。

生活垃圾由厂区内垃圾桶收集，生活污水预处理池污泥定期清掏，均交由地方环卫部门集中清运处理。

本项目固废进行妥善处理，配套完善的“三废”措施，避免二次污染。

（4）噪声

本项目生产涉及多种工业设备，运行过程中主要的产噪设备有整型机组、剥片机组、残极洗涤机组、水环真空泵、电解液输送泵、阳极泥泵、压滤机、空压机、污水泵、风机等产噪设备。

主要通过以下措施进行综合治理：优选设备；优化平面布置；震动设备设减振器或减振装置；管道设计中注意防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流畅状况，减少空气动力噪声；通过总图布置，合理布局，防止噪声叠加和干扰，经距离衰减实现厂界达标。

（5）地下水

本项目实施分区防渗。危废暂存间采用厚度不小于 100mm 的 P8 等级抗渗混凝土+2mmHDPE 膜，电解车间、净液车间、酸雾净化塔、事故应急池、初期雨水池、初期雨水处理站采用厚度不小于 250mm 的 P8 等级抗渗混凝土+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层。冷却循环水池、消防水池划定为一般防渗区，采用厚度不小于 150mm 的 P6 等级抗渗混凝土。厂区道路等其他区域采用简单防渗。项目设置地下水污染监控系统，制定地下水污染应急预案，防止地下水污染。

10.1.6 环境影响评价

（1）施工期环境影响

项目的建设施工将不会引起区域内生态环境发生变化。采取相应措施后施工

期的扬尘、噪声及污水对不会造成明显环境影响。而且随着项目施工期的结束，其影响也随之就消除。

（2）运营期环境影响

1）大气环境影响

经预测，项目废气污染源在正常排放情况下不会导致区域及各敏感点大气环境质量超标，也不会因项目建设而造成区域大气环境功能的改变，不会对主要大气环境保护目标造成大的影响。

经计算，项目各面源产生的无组织排放废气在厂界均满足相应污染物的厂界控制标准，经计算本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，因此本项目不需设置大气环境防护距离。本项目通过划定的卫生防护距离可有效缓解项目无组织排放对周围环境的影响。

因此，经过上述治理措施后，本项目废气排放对周围保护目标影响较小。

2）水环境影响

项目厂区内初期雨水经自建初期雨水处理站采用“重金属离子捕集剂+絮凝沉淀+过滤”处理后回用于冷却循环水补水，不外排。生活废水采用化粪池+地埋式污水处理设施处理（A^2O+紫外线消毒）出水用于厂区绿化灌溉。项目无废水排放对项目建设区域水环境无影响。

3）地下水环境影响

项目在实施过程中对废水、废液产生源点采取严格的防渗措施，对厂区内各区域均采取防渗、防水处理等措施，项目各废水产排点均进行地面硬化处理，同时采取必要的事故废水收集措施，排水管网定期巡检，杜绝地下水污染隐患。

经分析，在严格落实上述地下水污染防治措施后，本项目建设不会对区域地下水环境造成明显不利影响。

4）声环境影响

项目投入运行后，通过加消声减震、选购低噪设备、优化总图等措施后，厂界的昼夜噪声贡献值范围大约在 47.3~53.6dB(A)之间，厂界贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）厂界外声环境功能区 3 类标准限值要求。

5）固废对周边环境的影响

项目对产生的固废进行“分类处理、暂存”，按照各类固废不同处理方式进行妥善处置，确保各类固废均得到回收利用或妥善处置，无二次污染产生。

6）土壤影响

经预测，项目建设对区域土壤的影响不明显，项目的土壤环境影响可接受。

7）生态影响

经分析，项目建设对当地土地利用、区域生物多样性的影响不明显，项目的生态环境影响可接受。

10.1.7 环境风险防范措施及评价

项目为阴极铜精炼项目，涉及的主要涉及的危险品有浓硫酸、盐酸、硫酸镍等。依据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》规定，厂区内危险物质数量与临界量 Q 值≥100，最大风险潜势为Ⅳ，项目环境风险评价工作等级为一级。

项目风险事故防范措施齐全，分别从采取总图布置及建筑安全防范、生产设备安全措施、贮运安全防范、电器安全防范、消防及火灾报警、事故废水收集、杜绝事故废水下河、地质灾害防治、抗洪抗震及其他防范措施。同时，企业应制定环境风险应急预案。项目在发生风险事故后通过立即启动事故应急预案，可以确保事故不扩大，将不会对建设地区环境造成较大危害。

本项目风险评价结论：项目存在一定风险，但风险处于环境可接受的水平，

项目风险防范措施可行。综合分析，项目从环境风险角度可行。

10.1.8 污染物排放总量控制

目前污染物排放总量控制指标为氮氧化物、挥发性有机污染物、化学需氧量和氨氮。本项目建设低压电锅炉供热，工艺中无氮氧化物、挥发性有机污染物排放。项目生产废水直接或经处理后回用，不外排；初期雨水经自建初期雨水处理站处理后回用于冷却循环水，不外排；生活污水经自建地埋式生活污水处理设施处理后用于厂区绿地灌溉，不外排。本项目无废水排放。

因此，本项目无氮氧化物、挥发性有机污染物、化学需氧量和氨氮等污染物排放，无需确定污染物排放总量指标。

10.1.9 公众意见采纳情况

在环评报告编制过程中，由企业依法开展了环评信息公开征求公众意见。

本项目公众参与工作充分体现了合法性、代表性、真实性和有效性的“四性”要求。

10.1.10 环境影响评价结论

凉山州工业投资发展集团有限责任公司于四川有色产业经济开发区建设凉山铜业 12.5 万吨阴极铜精炼项目，符合国家现行产业政策，选址符合当地相关规划。项目采用的工艺具先进和成熟性，符合清洁生产要求和循环经济理念。项目选址较为合理，采取环评提出的环保措施和环境风险防范措施可实现“三废”和噪声达标排放，环境风险处于可接受水平；项目对各环境要素的影响小，不会改变区域的环境功能。**因此，落实环评提出的各项环保措施及环境风险防范措施，本项目建设从环保角度可行。**

10.2 建 议

1）建议公司进一步完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

2）建设单位应该切实作好污染源管理，建立相关的规章制度及档案，控制污染及风险事故的发生。

3）加强环境监督和管理，发现超标，立即解决问题或停车；严禁废气未经处理直接排放。积极配合当地生态环境部门的监测工作，及时通报相关信息。

4）建设单位加强施工期环境管理，控制扬尘及噪声扰民。

5）积极配合当地生态环境部门的监测工作，定期进行监测工作。