

贵金属绿色新材料精深加工项目（一期）

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：新疆启辉智宏金属科技有限责任公司

环评单位：新疆天合环境技术咨询有限公司

2026年6月

目 录

1 概 述	1
1.1 建设项目的背景.....	1
1.2 建设项目特点.....	2
1.3 环境影响评价的工作过程.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	4
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....	11
1.6 环境影响评价的主要结论.....	12
2 总 则	14
2.1 编制依据.....	14
2.2 评价目的与原则.....	18
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	19
2.4 环境功能区划及评价标准.....	21
2.5 评价工作等级及评价范围.....	27
2.6 环境敏感保护目标.....	31
2.7 评价技术路线.....	33
第三章 工程分析	34
3.1 基本情况.....	34
3.2 建设内容.....	35
3.3 产品方案.....	37
3.4 主要生产设备.....	38
3.5 总平面布置.....	40
3.6 原辅材料、燃料及动力消耗.....	42
3.7 公用工程.....	43
3.8 工作制度及劳动定员.....	44
3.9 工艺流程.....	44
3.10 平衡分析.....	62
3.11 工程产污环节及污染物产排情况.....	80
3.12 非正常工况.....	105

3.13 全厂污染物排放情况汇总	106
4 环境质量现状调查与评价	108
4.1 区域自然环境概况	108
4.2 环境质量现状调查与评价	115
5 环境影响预测与评价	132
5.1 施工期环境影响分析	132
5.2 运营期环境影响预测与评价	138
6 环境保护措施及可行性论证	168
6.1 废气污染防治措施分析	168
6.2 废水污染防治措施分析	183
6.3 地下水及土壤治理措施分析	187
6.4 噪声防治措施分析	190
6.5 固体废物处置措施分析	191
7 污染物排放总量控制	193
7.1 总量控制目的与原则	193
7.2 总量控制因子	193
7.3 污染物排放总量分析	193
8 环境影响经济损益分析	196
8.1 经济效益分析	196
8.2 环境效益分析	196
8.3 社会效益分析	198
8.4 小结	198
9 环境管理与监测计划	199
9.1 环境管理	199
9.2 污染物排放清单	200
9.3 环境监测计划	205
9.4 排放口规范化管理	207
9.5 排污许可制度要求	208
9.6 企业信息公开	209
10 环境影响评价结论	210

厂址及周边环境现状

1 概述

1.1 建设项目的背景

全球能源转型推动光伏产业快速发展，我国累计光伏装机容量已突破 600 吉瓦，占全球总量的 40%以上。随着早期光伏组件进入退役高峰期，2026 年全球废旧光伏组件产生量将达 320 万吨，我国产生量约 128 万吨，组件回收已成为亟待解决的环境与资源问题。国家先后出台《“十四五”循环经济发展规划》《关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》《关于促进光伏组件综合利用的指导意见》等政策，强制要求光伏企业承担生产者责任延伸义务，明确 2028 年全国光伏组件回收处理能力需达到 500 万吨/年，贵金属提取率不得低于 90%，为废旧光伏组件回收项目建设提供了政策保障。光伏组件中蕴含丰富的有价金属，每吨废弃组件平均含有 210 克银、100 公斤铝及 50 公斤铜，3 万吨处理规模可回收白银 6.3 吨、铝 3000 吨、铜 1500 吨，资源价值显著。近年来，黄金、白银价格持续上涨，当前白银伦敦现货均价稳定在 70 美元/盎司以上，再生银成本仅为原生银的 60%，在电子、光伏等行业需求拉动下，市场缺口持续扩大。同时，中西部地区光伏组件回收设施缺口达 70%，本项目可填补区域产业空白，降低偏远地区组件运输成本。

新疆启辉智宏金属科技有限责任公司是河南亿辉金属科技有限公司成立的子公司，是贵金属绿色新材料精深加工项目（一期）的建设主体。河南亿辉金属科技有限公司成立于 2019 年 12 月，注册资金 6000 万元，法人代表喻宏辉，公司位于河南省灵宝市的先进制造业开发区城东产业园，是灵宝市黄金商会会长单位。公司主营业务为新材料技术推广服务；新材料技术研发；采矿行业高效节能技术研发；贵金属冶炼；矿物洗选加工；金属材料制造；有色金属压延加工等，公司旗下拥有灵宝市喻辉矿产品有限责任公司、山西亿辉矿业有限公司、河南亿贞品新能源科技有限责任公司、上海亿品实业有限公司、三门峡金泰旅游开发有限公司、灵宝市喻辉电器有限公司、三门峡亿辉矿产品进出口有限公司、山西亿辉旅游文化开发有限公司、新绛县亿辉矿业有限公司等九家公司，初步形成矿山开发、矿产品冶炼、金银制品销售、贸易、地产开发、商业经营、旅游开发的多元化发展格局。有色金属方面已经形成“采—冶—炼—贸易”的完整产业链。公司拥有专利 9 项，公司“HHF”金银产品已覆盖上海、广

州、深圳、香港、南京、杭州等地区，深受客户好评。年贸易额三十余亿元。公司开发的金银工艺品、饰品市场反响很好，尤其是 2016 年开发的运城关公国际文化节金银纪念币、纪念章系列产品，成为文化节的一大亮点。

经过近三十年贵金属行业的摸爬滚打，公司坚持围绕贵金属产业发展不动摇，不断延链补链，提高企业的核心竞争力。公司依托多年积累的贵金属精炼技术与供应链资源，结合光伏产业退役组件回收的市场机遇，投资建设本项目，致力于打造国内领先的光伏组件回收与贵金属精炼一体化基地，实现资源循环利用与产业升级的双重目标。

新疆启辉智宏金属科技有限责任公司拟在新疆库尔勒经济技术开发区建设 3 万 t/a 光伏组件回收利用、10t/a 白银加工等两个生产单元及配套建筑、安全环保设施及公用设施等。

1.2 建设项目特点

(1) 本项目以废旧光伏组件为原料，从中回收铜、铝、银等有色金属和贵金属以及硅等无机材料，属于废旧资源综合利用业。

(2) 本项目白银加工采用氯化浸出-电解精炼组合工艺，属于有色金属冶炼和压延加工业-贵金属冶炼-银冶炼。

(3) 根据《“十四五”循环经济发展规划》《关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》《关于促进光伏组件综合利用的指导意见》，本项目属于光伏组件再生利用，符合国家关于废旧资源综合利用和光伏组件回收的有关技术政策要求。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等文件的有关规定，应当在工程项目可行性研究阶段进行环境影响评价。

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）（2019年修改），本项目为废旧资源综合利用业、有色金属冶炼和压延加工业。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“二十九、有色金属冶炼和压延加工业—贵金属冶炼”，应该编制环境影响报告书。

受新疆启辉智宏金属科技有限责任公司委托，新疆天合环境技术咨询有限公司承担了“贵金属绿色新材料精深加工项目（一期）”环境影响报告书的编制工作。本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响文件编制阶段。

（1）前期准备、调研和工作方案阶段

天合公司接受委托后，进行了现场踏勘和资料收集，结合有关资料和当地环境特征，按国家、自治区环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，开展该项目的环境影响评价工作。

本项目位于新疆库尔勒经济技术开发区，建设单位于2026年4月23日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站发布公众参与第一次环评网络公示。首次公示公开的内容主要包括：项目名称及概要、建设单位名称及联系方式、环境影响报告书编制单位名称及联系方式、征求公众意见的主要事项及公众提出意见的主要方式。

天合公司在对本项目进行初步工程分析的同时开展了初步的环境状况调查，识别本项目的的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，最后制定工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段

在准备阶段的基础上，做进一步的工程分析，分析工程存在的污染环节和污染防治措施，进行环境现状调查、监测并开展环境质量现状评价，之后根据污染源强和环境现状资料进行各环境因素及各专题环境影响预测与评价。

（3）环境影响评价文件编制阶段

汇总、分析论证和预测评价阶段工作所得的各种资料、数据，根据项目环境影响、法律法规和标准等要求以及公众的意愿，提出减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论，并最终完成了《贵金属绿色新材料精深加工项目（一期）环境影响报告书》。

在完成环境影响报告书（征求意见稿）后，建设单位对该项目环境影响评价进行网络公示，并在进行两次公告，向公众公开报告全文及征求公众意见的主要事项及公众提出意见的主要方式。

天合公司在完善本项目的环评文本后拟报审前，建设单位开展拟报批网上公示，

公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。报告书提交生态环境主管部门审查，报告书经有审批权的生态环境主管部门批复后，环境影响评价工作即全部结束。

环境影响评价工作具体流程，见工作程序图。

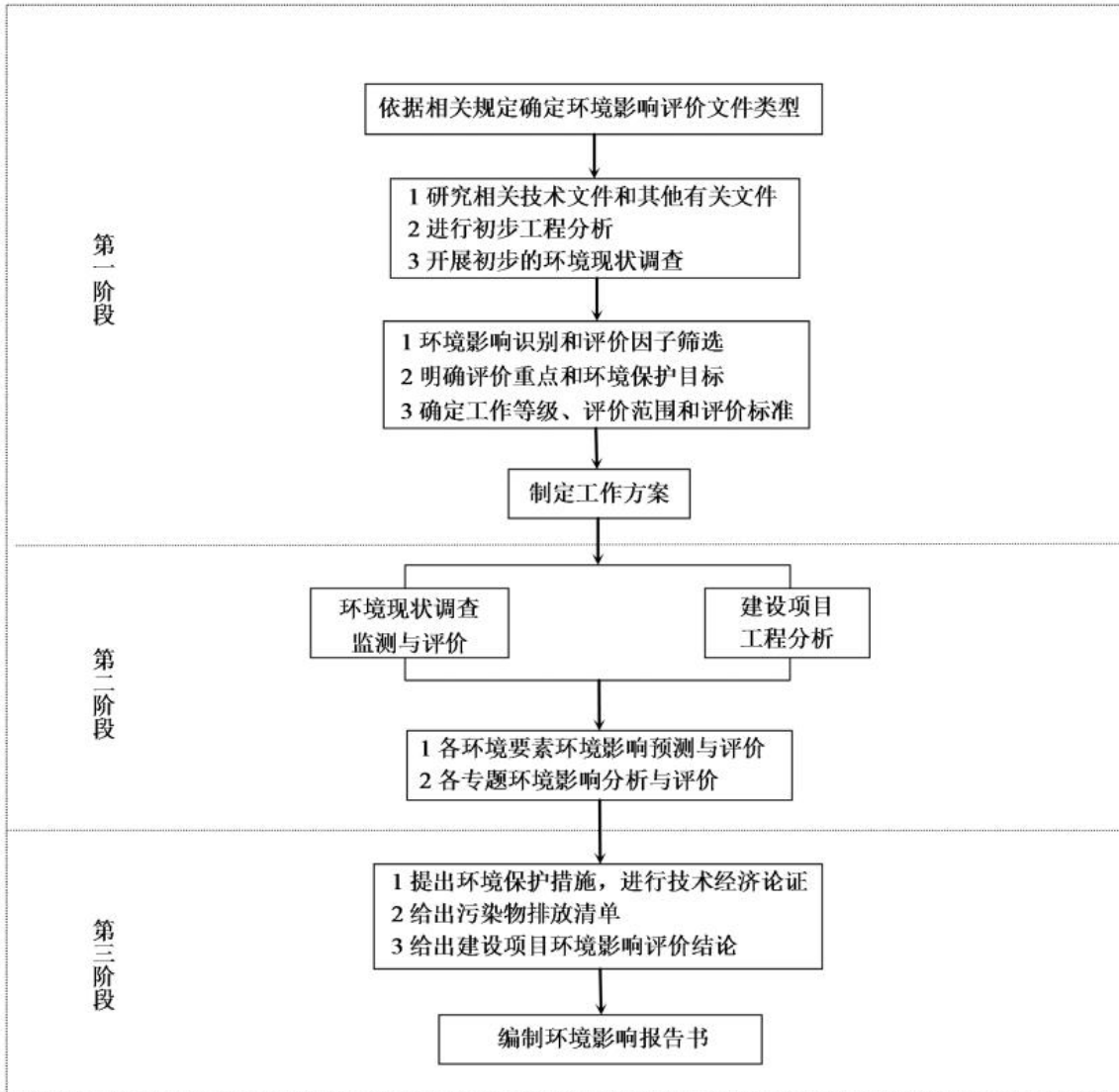


图1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性

(1) 产业政策的符合性分析

本项目为废旧光伏组件综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类鼓励类中“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中“8、废弃物循环利

用”，本项目符合国家及地方产业政策。

（2）与《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》的符合性分析

根据《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》，本项目属于新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）-20.废铁、废钢、废旧有色金属、稀有金属再生资源回收利用体系建设及运营，符合西部地区鼓励类产业目录。

（3）与《工业和信息化部等六部门关于促进光伏组件综合利用的指导意见》的符合性分析

总体要求：到 2027 年，光伏组件绿色生产水平进一步提高，再生材料使用比例有效提升，组件报废评价标准和检验检测方法得到完善。表层结构拆解、层压件高效分离、组分提取等关键技术取得突破，废旧光伏组件综合利用产品在金属冶炼、装备制造、建材生产等重点领域的应用规模进一步扩大，制定一批光伏组件绿色设计和综合利用方面的技术标准，培育一批废旧光伏组件综合利用骨干企业，光伏组件综合利用量累计达到 25 万吨。到 2030 年，光伏组件综合利用技术装备水平进一步提升，产业创新发展能力明显增强，综合利用产品应用场景和应用方式不断拓展，形成产业链上下游协同紧密、产能布局合理、能够应对大规模退役潮的废旧光伏组件综合利用能力。

推动绿色高效拆解利用：（一）提升拆解精细化水平。加快光伏组件高效拆解技术攻关，鼓励应用自动化清洗、冲切、拆分设备，提升组件拆解效率和精度。研发智能识别多尺寸、多类型光伏组件的自适应拆解系统，加快开发应用移动式、模块化的快拆技术装备，推广“即到即拆”模式，满足多地形高效回收、灵活处理的应用场景，降低搬运、运输等非技术成本。支持将分布式快拆技术与物联网、智能物流数据分析技术融合，提升组件拆解资源调配效率。（二）突破高效分离工艺。开展光伏组件胶膜粘结机理研究，丰富完善胶膜低成本解离技术理论体系。加快研发晶硅单玻、双玻等组件的物理法、化学法、结合工艺及新型分离工艺，攻克光伏组件部件与胶膜的绿色、高效分离技术，鼓励开发非破坏性拆解技术，探索完整玻璃等材料获取路径。

（三）推动光伏组件有价值组分高效提纯。鼓励提取晶硅电池片金属栅线的银材料，探索采用非酸性或弱酸性溶剂进行银浸提，提升工艺过程环保水平。加快研究酸法提银过程中的试剂循环利用技术，提升酸液回用率。研究储备少银化组件精细提纯工艺。

鼓励从焊带、汇流条中提取铜、铅、锡等金属元素，分级分质利用光伏组件中的硅元素，根据多晶硅、铝硅合金、有机硅生产企业对再生材料的要求，采用湿法、火法等工艺提升硅料纯度。研究玻璃、胶膜、背板等低价值组分的低成本提取技术，提升光伏组件全组分综合利用水平。支持综合利用企业采用先进的生产工艺，降低拆解利用过程环境影响。（四）拓宽综合利用产品应用领域。聚焦有色金属、建材、化工等重点应用行业，积极扩大硅、银、铜、铝、玻璃、背板、胶膜等光伏组件综合利用产品的应用。

加大政策支持：支持光伏组件综合利用行业企业积极参与制造业单项冠军、专精特新中小企业和高新技术企业申报。发挥国家产融合作平台作用，引导金融机构对光伏行业绿色技术改造、废旧光伏组件综合利用项目提供信贷融资支持。拓展股权、债权等多元化融资渠道，鼓励社会资本积极参与废旧光伏组件综合利用。利用有关专项资金，加大对先进综合利用技术、设备研发的支持力度。支持先进的废旧光伏组件拆解、稀贵金属回收提纯等技术纳入《国家工业和信息化领域绿色低碳工艺、技术和装备目录》，强化供需对接，加快推广应用。围绕光伏组件退役趋势规模、利用价值等方面开展课题研究，为科学合理布局综合利用产业发展打好基础。

培育行业龙头骨干：鼓励有条件的光伏产业园区开展“无废园区”建设，支持光伏组件生产企业、综合利用产品生产企业、综合利用产品使用企业等加强合作，培育一批光伏行业的工业绿色低碳典型案例。加快研究制定废旧光伏组件综合利用行业规范条件，结合行业发展实际情况，适时实施规范管理，发布规范企业名单，推动行业规范化、高质量发展。鼓励有关地区依托国家工业资源综合利用基地建设对光伏组件综合利用行业发展给予支持。

本项目通过回收拆解废旧光伏组件，采用表层结构拆解、层压件高效分离、组分提取等关键技术，回收硅、银、铜、铝、玻璃、背板、胶膜等有价值组分，年回收处置光伏组件产能3万吨/年，符合意见中鼓励社会资本积极参与废旧光伏组件综合利用的有关要求。

1.4.2 规划符合性

（1）与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据新疆生态环境保护“十四五”规划第十章第三节“以‘无废城市’建设推动固体废物减量化资源化”中要求：“推进固体废物源头减量和资源化利用。加强固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置，最大限度减少填埋量。推进工业固体废物精细化、名录化环境管理，促进大宗工业固废综合利用、主要农业废弃物全量利用。加快构建废旧物资回收和循环利用体系，健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系，推行生产企业“逆向回收”等模式。以尾矿和共伴生矿、煤矸石、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、冶炼渣、建筑垃圾等为重点，持续推进固体废物综合利用和环境整治，不断提高大宗固体废物资源化利用水平。”

本项目的建设提高了自治区废旧光伏组件资源回收水平，同时可减少小规模不规范回收带来的环境风险，符合新疆生态环境保护“十四五”规划的相关要求。

(2) 与《库尔勒经济技术开发区国土空间专项规划（2025-2035年）》及环境影响评价符合性分析

根据《库尔勒经济技术开发区国土空间专项规划（2025-2035年）》中产业布局规划图，本项目位于装备制造及绿色建筑新材料产业区。按照规划文本，该产业区鼎兴路以北区域重点引入风电、光伏等新能源装备制造以及油气、纺织以及农机装备制造企业，依托电子科技产业园引入电子科技和智能制造相关企业，鼓励对区域现有建材类企业向绿色建筑材料方向升级改造。按照开发区重点产业发展规划，装备制造产业鼓励类：构建零碳化产业生态与循环经济体系，完善退役光伏组件资源化利用。本项目选址符合开发区国土空间专项规划产业布局及产业规划。

根据《库尔勒经济技术开发区国土空间专项规划（2025-2035年）环境影响报告书》（送审稿），生态环境准入清单如下：

空间布局约束。1.加大落后产能淘汰力度。对不符合国家产业政策、污染严重且经治理仍无法达标的工业企业实施关停并转。优化高耗水、重污染工业项目的布局与发展，逐步淘汰落后工艺和设备。淘汰效率低、能耗高、污染严重的小火电机组和小造纸业。2.通过热电联产、集中供热等工程建设，除必要保留的以外，域内建成区全部淘汰 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，禁止审批新建 35 蒸吨以下燃煤锅炉。

污染物排放管控。1.加强工业企业污染治理。开发区属于库尔勒大气联防联控区范围，火电、钢铁、水泥、石化行业和燃煤锅炉实施大气污染物特别排放限值。加强

对除尘、脱硫、脱硝设施的监督管理，确保污染治理设施的高效稳定运行，使各类污染源大气污染物的排放达到国家和地方排放标准。火电行业：所有燃煤机组必须进行脱硫脱硝治理和高效除尘技术改造。石化行业：加快石化企业催化裂化装置脱硫以及动力车间脱硫、脱硝工作，加强挥发性有机物治理、恶臭治理。2.实施挥发性有机物综合治理。在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业开展挥发性有机物综合治理，在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造。建立挥发性有机物重点监管企业名录。推广使用水性涂料，鼓励生产、销售和使用低毒、低挥发性溶剂。积极推进加油站开展油气回收。3.保证污染治理设施稳定运行。对建成的库尔勒经济技术开发区工业废水处理回用厂、库尔勒纺织服装城污水处理及中水回用厂实施“全口径”水污染物排放总量控制。鼓励和支持污水处理收费产业化制度改革，推动处理后污水综合利用；加强污水处理厂的在线监测和环境监察，保障污水处理设施正常运行。

环境风险防控。1.危险废物无害化处置率达到100%。2.执行区域大气污染预警应急机制。建立区域重污染事件应急预案，构建区域联动一体的应急响应体系。3.对使用和排放重金属、持久性有机物、危险废物和危险化学品的工业企业，实行分类管理和全过程监控。建立环保和企业相互对应配合、衔接的环境应急预案。4.严格执行项目安全和卫生防护距离要求，项目卫生防护距离内不得规划、建设居民区、学校、医院等环境敏感目标，对于已存在的环境敏感目标要采取合理措施加以保护。5.近期拟建的项目应布局园区南部片区东侧、南侧和东部片区，北部片区和南部片区西侧应布置轻工业，减少地周边敏感点的影响；尽量不引进高风险企业进驻园区。

资源开发利用要求。1.实施节水措施，提高工业用水的重复利用率，达到节水的目的。实施再生水回用。实现中水回用率达到20%的目标。2.产业链延伸要符合清洁生产要求，且属于国家鼓励或允许的项目，其中国家已经颁布清洁生产标准的行业，引入项目后其清洁生产水平应达到一级标准以上；国家尚未颁布清洁生产标准的行业，引入项目应达到国内同行业清洁生产先进水平以上，避免清洁生产水平低的项目，落后生产技术、工艺、设备和产品进入。对于不符合清洁生产水平指标的企业，责令更改工艺及设备，对于还达不到清洁生产水平的企业，禁止在现有产业基础上进行延伸；同时，不得新增占地，不得新增与规划产业布局不相符的产业类型。

本项目属于新建项目，选址位于装备制造及绿色建筑新材料产业区，采用光伏组

件低温热解+酸浸提银技术，热解采用清洁能源天然气，不属于高耗水、重污染工业项目，项目符合国家产业政策，清洁生产水平较高，满足开发区规划环评提出的生态环境准入要求。

1.4.3 环境政策符合性分析

(1) 与生态环境分区管控符合性分析

根据《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（新环环评发〔2024〕157号）及《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（巴政办发〔2024〕32号），本项目位于库尔勒经济技术开发区，属于重点管控单元，详见图4.11-1。不涉及优先保护单元（生态保护红线区和一般生态空间管控区）。

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”总体管控要求》，禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类项目，禁止引入《市场准入负面清单（2022年版）》禁止准入类事项，禁止建设不符合国家和自治区环境保护标准的项目，禁止在饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区和缓冲区、城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域以及法律、法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区，禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发，禁止破坏湿地及其生态功能的行为。本项目建设符合国家产业政策，项目选址不涉及水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域。禁止在自治区行政区域内引进能（水）耗不符合相关国家标准中准入值要求且污染物排放和环境风险防控不符合国家（地方）标准及有关产业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目。①坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。严把高耗能高排放低水平项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。②重点行业企业纳入重污染天气绩效分级，制定“一厂一策”应急减排清单，实现应纳尽纳；引导重点企业在秋冬季安排停产检修计划，减少冬季和采暖期排放。推进重点行业深度治理，实施全工况脱硫脱硝提标改造，加大

无组织排放治理力度，深入开展工业炉窑综合整治，全面提升电解铝、活性炭、硅冶炼、纯碱、电石、聚氯乙烯、石化等行业污染治理水平。本项目利用废旧光伏组件回收贵金属，不属于高耗能高排放低水平项目，也不属于落后产能和过剩产能，属于国家政策鼓励发展的循环经济项目。

根据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162号），天山南坡片区重点做好塔里木盆地北缘荒漠化防治。加强荒漠植被及河岸荒漠林保护，规范油气勘探开发作业，建立油田和公路扰动区域工程与生物相结合的防风固沙体系，逐步形成生态屏障。推进塔里木河流域用水结构调整，维护塔里木河、博斯腾湖基本生态用水。加强塔里木河流域水环境风险管控。加大博斯腾湖污染源头达标排放治理和监督力度，实施博斯腾湖综合治理。本项目属于天山南坡片区，位于开发区范围内，对于塔里木盆地北缘荒漠化影响很小，项目水资源消耗很小，对于塔里木河流域用水结构调整影响很小，符合七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目位于库尔勒经济技术开发区，不涉及生态保护红线。

根据本项目所在区域环境空气、声环境和土壤环境质量现状监测数据，除环境空气常规污染物PM₁₀、PM_{2.5}环境质量不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，即属于不达标区外，其余均能满足相关环境标准要求。区域环境空气主要超标因子为PM_{2.5}、PM₁₀，分析其超标原因主要受地形、气象条件及自然生态环境状况影响较大。区域地表水环境质量满足《水环境功能区划》要求，土壤环境质量满足GB36600-2018、GB15618-2018标准。本项目排污量不大，通过采取适宜的污染防治措施后，对区域环境质量底线影响不大。

本项目消耗的资源主要为水资源、天然气、电能，消耗量较小，不属于高耗能高排放项目，对区域资源利用上线影响不大。

项目区位于库尔勒经济技术开发区重点管控单元（编码：ZH65280120016），项目建设内容符合管控单元准入清单要求。

综上所述，本项目的建设符合生态环境分区管控的要求。

（2）与《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》符合性分析

生态环境准入总体要求：新建、扩建工业项目原则上应布置于依法合规设立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区，并符合相关规划、规划环评及其审查意见要求；法律法规规章和政策另有规定的，从其规定。选址和厂区布置不合理的现有污染企业应根据相关要求，通过“搬迁、转产、停产”等方式限期整改，退城进园。本项目所在的库尔勒经济技术开发区属于依法合规设立、环境保护基础设施完善的产业园区，项目建设符合相关规划、规划环评及其审查意见要求。

按照国家和自治区排污许可规定，按期持证排污、按证排污，不得无证排污。新增主要污染物排放总量的建设项目必须落实主要污染物排放总量指标来源和控制要求。石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼等新增主要污染物排放量的建设项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。涉重金属的新建、改扩建项目其重金属污染物遵循“等量替代”或“减量替代”原则。本项目涉及贵金属冶炼，重金属污染物排放执行“等量替代”原则。

项目建设符合《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》相关要求。

1.4.4 选址合理性分析

本项目属于新建项目，位于库尔勒经济技术开发区装备制造及绿色建筑新材料产业区，符合产业规划和布局要求，环境防护距离满足要求，选址合理。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

1.5.1 关注的环境问题

通过对本项目工程特点、所在区域的环境特点以及周边环境现状调查，确定本次环评关注的主要环境问题有：

- （1）本项目与国家及地方产业政策的相符性。

(2) 对照相关废水、废气、固废处置规范，从经济、技术、环保三个方面对项目污染治理措施进行评价，提出相应的对策和建议。

(3) 环境影响方面关注废气、粉尘对周围大气环境的影响，以及贵金属冶炼过程废酸液、重金属类污染物对地下水环境的影响。

(4) 本项目涉及重金属污染物排放，须严格落实分区防渗，确保区域土壤和地下水环境质量不受影响。

(5) 关注生产过程中产生的危险废物在贮存、处置过程中的环境风险事故，企业所采取风险防控措施的可操作性以及环境风险是否可接受。

1.5.2 主要的环境影响

本项目运行后的主要环境影响体现在以下几个方面：

(1) 工艺废气对大气环境的影响及控制措施。

(2) 生产废水对水环境的影响及控制措施；重视厂区内的防渗措施，防止对地下水环境造成不利影响。

(3) 固体废物对周围环境的影响及控制措施。

(4) 各生产单元的生产设备以及风机、泵等运行产生的噪声对周围环境的影响及控制措施。

(5) 突发环境事件风险识别及环境风险防范措施和应急体系的建立。

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目以废旧光伏组件为原料，通过低温热解+酸浸提银技术，回收硅、铜、银、玻璃、胶膜等有价值物质，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，符合《工业和信息化部等六部门关于促进光伏组件综合利用的指导意见》；项目选址位于库尔勒经济技术开发区装备制造及绿色建筑新材料产业区，符合园区总体规划及产业布局要求，符合地方环境保护规划及环境管理要求；项目区周边500m范围内不存在集中居住区、学校、医院等环境敏感目标，不存在严重制约的不利因素；项目的建设符合清洁生产要求，所在区域环境质量良好，拟采取的各项环保措施具备技术经济可行性，可确保各项污染物稳定达标排放，对外环境不会产生不良影响，不会降低项目所在区域环境质量；新增大气污染物、重金属污染物总量控制指标执行“等量替

代”政策，满足污染物总量控制要求；在严格落实各项环保措施、环境风险防范措施的前提下，对环境的影响在可接受范围内。

综上，建设单位在项目建设过程中严格按照国家法律法规要求，认真落实环境保护“三同时”制度，在确保项目各项环保设施的正常运行，废水循环利用，严格实施环境风险防范措施的前提下，从环境保护角度出发，项目的建设是可行的。

2 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规与条例

环评有关法律法规见表 2.2-1。

表 2.2-1 国家和地方法律法规一览表

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
一	环境保护相关法律		
1	中华人民共和国生态环境法典	14 届人大第 4 次会议	2026-08-15
2	中华人民共和国环境保护法（2014 年修正）	12 届人大第 8 次会议	2015-01-01
3	中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修正）	13 届人大第 7 次会议	2018-12-29
4	中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
5	中华人民共和国水污染防治法（2017 年修正）	12 届人大第 28 次会议	2017-06-27
6	中华人民共和国噪声污染防治法（2021 年修正）	13 届人大第 33 次会议	2022-06-05
7	中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）	13 届人大第 17 次会议	2020-09-01
8	中华人民共和国水法（2016 年修正）	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
9	中华人民共和国水土保持法（2010 年修订）	11 届人大第 18 次会议	2011-03-01
10	中华人民共和国清洁生产促进法（2012 年修正）	11 届人大第 25 次会议	2012-07-01
11	中华人民共和国节约能源法（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
12	中华人民共和国土地管理法（2019 年修订）	13 届人大第 12 次会议	2019-08-26
13	中华人民共和国安全生产法（2021 年修正）	13 届人大第 29 次会议	2021-09-01
14	中华人民共和国能源法	14 届人大第 12 次会议	2025-01-01
15	中华人民共和国野生动物保护法（2023 年修正）	13 届人大第 38 次会议	2023-05-01
16	中华人民共和国突发事件应对法（2024 年修订）	14 届人大第 10 次会议	2024-11-01
17	中华人民共和国防沙治沙法（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
18	中华人民共和国土壤污染防治法	13 届人大第 5 次会议	2019-01-01
二	行政法规与国务院发布的规范性文件		
1	建设项目环境保护管理条例（2017 年修正）	国务院令 682 号	2017-10-01
2	中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修正）	国务院令 687 号	2017-10-07
3	危险化学品安全管理条例（2013 年修正）	国务院令 645 号	2013-12-07
4	中华人民共和国土地管理法实施条例（2021 年修正）	国务院令 743 号	2021-09-01
5	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	2023-12-07
6	土壤污染源头防控行动计划	环土壤〔2024〕80 号	2024-11-07

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
7	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	中发〔2018〕17号	2018-06-16
8	地下水管理条例	国务院令 748号	2021-12-01
9	中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见	国务院〔2021〕32号	2021-11-02
10	排污许可管理条例	国务院令 736号	2021-03-01
11	中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例（2016年修正）	国务院令 666号	2016-02-06
12	突发事件应急预案管理办法	国办发〔2024〕5号	2024-01-31
13	中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见	--	2024-03-06
14	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	2016-10-27
三	部门规章与部门发布的规范性文件		
1	建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）	生态环境部令 第16号	2021-01-01
2	环境影响评价公众参与办法	生态环境部令 第4号	2019-01-01
3	关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知	环发〔2015〕4号	2015-01-08
4	国家危险废物名录（2025年版）	生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令 第36号公布	2025-01-01
5	产业结构调整指导目录（2024年本）	国家发展和改革委员会令 第7号	2024-02-01
6	关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知	环发〔2012〕77号	2012-07-03
7	关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知	环发〔2012〕98号	2012-08-07
8	关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见	环环评〔2018〕11号	2018-01-25
9	关于印发地下水污染防治实施方案的通知	环土壤〔2019〕25号	2019-03-28
10	排污许可管理条例	国令 第736号	2021-01-24
11	关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知	环办环评〔2017〕84号	2017-11-15
12	危险废物转移管理办法	生态环境部 公安部 交通运输部 23号令	2021-11-30
13	建设项目危险废物环境影响评价技术指南	生态环境部公告 2017年第43号	2017-10-01
14	关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见	环固体〔2019〕92号	2019-10-15
15	国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知	国办函〔2021〕47号	2021-05-11
16	危险废物排除管理清单（2021年版）	生态环境部公告 2021年第66号	2021-12-03
17	关于做好环境影响评价制度与排污许可证衔接相关	环办环评〔2017〕84号	2017-11-14

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
	工作的通知		
18	关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见	发改环资〔2021〕381号	2021-03-18
19	关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知	环大气〔2023〕1号	2023-01-03
20	企业环境信息依法披露管理办法	生态环境部令 第24号	2022-02-08
21	关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知	环大气〔2019〕53号	2019-06-26
22	关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知	环大气〔2021〕65号	2021-08-04
23	关于进一步加强重金属污染防治的意见	环固体〔2022〕17号	2022-03-07
24	关于加强涉重金属行业污染防治的意见	环土壤〔2018〕22号	2018-04-15
25	国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见	发改环资〔2023〕1030号	2023-07-21
26	工业和信息化部等六部门关于促进光伏组件综合利用的指导意见	工信部联节〔2026〕48号	2026-03-03
四	地方性法规及通知		
1	新疆维吾尔自治区环境保护条例（2018年修正）	13届人大第6次会议	2018-09-21
2	《新疆维吾尔自治区人民政府关于公布新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录的通知》	新政发〔2023〕63号	2023-12-29
3	新疆维吾尔自治区水环境功能区划	新政函〔2002〕194号	2002-12
4	新疆生态功能区划	新政函〔2005〕96号	2005-07-14
5	新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）	新环环评发〔2024〕93号	2024-06-13
6	新疆维吾尔自治区大气污染防治条例	13届人大第7次会议	2019-01-01
7	转发《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》	新环办发〔2018〕80号	2018-03-27
8	新疆生态环境保护“十四五”规划	/	2021-12-24
9	新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国防沙治沙法》办法（2024年修订）	自治区14届人大16次会议	2025-01-01
10	自治区党委、自治区人民政府印发《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案》	新党发〔2018〕23号	2018-09-04
11	关于印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知	新政发〔2021〕18号	2021-02-22
12	关于印发《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》的通知	新环环评发〔2024〕157号	2024-11-18
13	关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知	巴政办发〔2024〕32号	2024-12-09
14	新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要	13届人大第4次会议	2021-02-05
15	新疆维吾尔自治区主体功能区规划	自治区发展和改革委员会	2012-12-27
16	巴音郭楞蒙古自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要	/	2021-02-22
17	巴音郭楞蒙古自治州生态环境“十四五”规划	/	-

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
18	关于印发《自治区危险废物处置利用设施建设布局指导意见》的通知	新政办发〔2018〕106号	2018-09-20
19	关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知	新环环评发〔2020〕138号	2020-09-04
20	关于印发《新疆维吾尔自治区重金属污染防控工作方案》的通知	新环固体发〔2022〕88号	2022-06-15

2.1.2 环境保护技术导则及规范

环评有关技术规定见表 2.2-2。

表 2.2-2 环评技术导则标准依据一览表

序号	依据名称	标准号	实施时间
1	建设项目环境影响评价技术导则 总纲	HJ2.1-2016	2017-01-01
2	环境影响评价技术导则 大气环境	HJ2.2-2018	2018-12-01
3	环境影响评价技术导则 地表水环境	HJ2.3-2018	2019-03-01
4	环境影响评价技术导则 声环境	HJ2.4-2021	2022-07-01
5	环境影响评价技术导则 生态影响	HJ19-2022	2022-07-01
6	环境影响评价技术导则 地下水环境	HJ610-2016	2016-01-07
7	建设项目环境风险评价技术导则	HJ169-2018	2019-03-01
8	环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）	HJ964-2018	2019-07-01
9	水土保持综合治理技术规范	GB/T16453.1~6-2008	2009-02-01
10	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2018-11-19
11	危险废物收集 贮存 运输技术规范	HJ2025-2012	2013-03-01
12	排污许可证申请与核发技术规范 总则	HJ942-2018	2018-02-08
13	排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业	HJ1034-2019	2019-08-13
14	排污单位自行监测技术指南 总则	HJ819-2017	2017-06-01
15	工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）	HJ1209-2021	2022-01-01
16	排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）	HJ944-2018	2018-03-27
17	《危险废物贮存污染控制标准》	GB18597-2023	2023-02-03
18	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准	GB18599-2020	2021-07-01
19	污染源源强核算技术指南准则	HJ884-2018	2018-03-17
20	排放源统计调查产排污核算方法和系数手册	生态环境部公告 2021 年第 24 号	2021-06-21
21	光伏组件回收再利用通用技术要求	GB/T 39753-2021	2022-02-01
22	废光伏设备回收处理污染控制技术规范	HJ 1463-2026	2026-03-01

2.1.3 有关技术资料

- (1) 《新疆启辉智宏金属科技有限责任公司贵金属绿色新材料精深加工项目（一期）可行性研究报告》（新疆亿辉金属科技有限公司）；
- (2) 《环境影响评价工作委托书》；
- (3) 环境质量现状监测报告；
- (4) 《库尔勒经济技术开发区国土空间专项规划（2025-2035年）》文本、图集。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过现状调查、资料收集及环境监测，评价建设项目所在区域的环境质量背景状况和主要环境问题。

(2) 通过详细的工程分析，明确施工期、运营期的主要环境影响，筛选对环境造成影响的因子，尤其关注建设项目产生的特征污染因子。并通过类比调查、物料衡算，核算污染源源强，预测项目建设对环境影响的程度与范围。

(3) 从工艺着手，分析生产工艺及产排污环节，掌握主要污染源及排放状况。通过分析和计算，预测污染物排放对周围环境的影响程度，判断其是否满足环境质量标准和总量控制要求。

(4) 根据本项目的排污特点，通过类比调查与分析，从技术、经济角度分析采取的环保措施可行性，为工程环保措施的设计和環境管理提供依据。

(5) 对项目可能产生的环境事故风险影响进行评价，并提出突发环境事故应急预案修订要求。

(6) 从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面进行综合分析，对本项目的环境可行性做出明确结论。

通过对建设项目环境影响评价，使项目建设及运行所产生的经济和社会效益得到充分发挥，对环境产生的负面影响减至最小，实现环境、社会和经济协调发展的目的。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

- (1) 依法评价

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。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目工程内容及其特点，明确与环境要素间作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析评价。

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

根据项目特点和环境特征，本项目对环境的影响主要表现在施工期和运营期，影响因素识别结果见下表：

表 2.3-1 环境影响因素识别表

影响时段	工程行为	可能产生的环境影响
施工期	土石方工程、建筑施工	①土体开挖、堆放、散装物料运输、堆放等施工作业造成扬尘污染。施工机械作业排放尾气造成大气污染。 ②混凝土养护、车辆设备清洗等产生施工废水，施工人员生活产生生活废水。 ③土体开挖产生弃土弃渣，基础设施建设产生建筑垃圾，施工人员生活产生生活垃圾。 ④施工机械及运输车辆等产生噪声污染。 ⑤土体开挖、弃土弃渣造成水土流失。
运营期	贵金属绿色新材料精深加工项目（一期）	①废旧光伏组件拆卸：油类物质遗撒、粉尘扬散和噪声影响。防止重金属（如铅、镉等）、油类、化学溶剂、灰尘沉积物等污染物进入土壤，拆卸后及时做好周边生态环境恢复。 ②运输与贮存过程：油类物质遗撒、粉尘扬散和噪声影响。 ③拆解过程：光伏组件清洗废水、干燥工序废气、噪声影响，拆解过程颗粒物和氟化物等有害物质逸散，拆解过程固体废物污染影响。 ④光伏层压件处理：破碎、切割噪声影响、粉尘污染，热解废气污染。 ⑤湿法回收金属银：湿法提银废水影响，废催化剂影响，反应废气中
	办公生活	项目区办公生活产生的生活垃圾、生活污水等，处理不当将对环境造成污染。

表 2.3-2 环境影响因子矩阵识别表

类别		自然环境				生态环境		
		空气	地下水	声	土壤	植被	动物	景观
施工	占地	--	--	--	-1D	--	--	--
	施工废水	--	-1D	--	-1D	--	--	--

类别		自然环境				生态环境		
		空气	地下水	声	土壤	植被	动物	景观
期	施工扬尘	-1D	--	--	--	-1D	--	--
	施工噪声	--	--	-2D	--	--	-1D	--
	渣土垃圾	-1D	-1D	--	-1D	-1D	--	-1D
运行期	废水排放	--	-2C	--	--	-1C	--	--
	废气排放	-2C	-1C	--	--	-1C	--	--
	噪声排放	--	--	-2C	--	--	-1C	--
	固体废物	--	-1C		-1C	--	--	--
	事故风险	-2D	-2D	--	-2D	-1D	-1D	-1D

注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 2.3-2 可知，拟建项目对环境的影响是多方面的。施工期主要表现在对自然环境要素中的环境空气、声环境和生态环境要素中的植被、景观等产生一定程度的负面影响；运营期对环境的影响是长期的，最主要的是对自然环境中的环境空气、声环境、地下水环境等产生不同程度的直接的负面影响。

2.3.2 评价因子

根据项目所在地环境特征和项目特点，本项目评价因子见表 2.3-3。

表 2.3-3 本项目评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
地表水环境	现状评价	基本因子：pH、水温、DO、COD、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、铜、锌、氰化物、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、硫化物、挥发酚、石油类、SS、氟化物、阴离子表面活性剂
	预测分析	/
地下水环境	现状评价	基本因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、银、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌群、铜、锌、镍、阴离子合成洗涤剂、硫化物。 检测分析因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻
	预测分析	氨氮、高锰酸盐指数、铜、铅、氟化物
大气环境	现状评价	基本因子：CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 其他因子：TSP、非甲烷总烃、H ₂ S、氨、硫酸、氯气、氯化氢
	预测分析	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、H ₂ S、氨、硫酸雾、氯气、氯化氢
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	预测分析	等效连续 A 声级
固体废物	现状评价	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物
	预测分析	

生态环境	现状评价	土地利用、植被、水土流失
	预测分析	土地利用、植被、水土流失
土壤环境	现状评价	pH、GB36600-2018 中基本项目（45 项）、石油烃、氰化物
	预测分析	垂直入渗：石油烃、铜、铅、氟化物
环境风险	大气	SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、H ₂ S、氨、硫酸雾、氯气、氯化氢
	地下水	铜、铅、氟化物
	土壤	石油烃、铜、铅、氟化物

2.4 环境功能区划及评价标准

2.4.1 环境功能区划

（1）环境空气功能区划

本项目位于库尔勒经济技术开发区，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2026）及园区规划环评中的有关规定，该区域的环境空气功能区划属二类功能区；2030 年 12 月 31 日前，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准；2031 年 1 月 1 日起，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准。

（2）水环境功能区划

根据《新疆水环境功能区划》，项目区周边的西尼尔水库、库塔干渠均属于 III 类水体。

评价区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准要求。

（3）声环境功能区划

项目位于库尔勒经济技术开发区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），声环境执行 3 类声环境功能区。

（4）生态功能区划

根据《新疆生态环境功能区划》，按照三级分区系统，将新疆分为 5 个生态区，18 个生态亚区，79 个生态功能区。库尔勒经济技术开发区属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区、IV1 塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区-54.库尔勒一轮台城镇和石油基地建设生态功能区，主要生态服务功能为城市人居环境、工农业产品生产、油气资源；目前生态环境问题主要是水质污染、风沙危害、土壤盐碱化、洪水灾害、浮尘天气、盲目开荒、土壤环境污染；生态敏感引起敏感程度为生物多样性及

其生境中度敏感，土壤盐渍化高度敏感；主要生态保护目标为保护城市环境、保护基本农田、保护荒漠植被、保护河流水质、保护土壤环境质量。主要保护措施为增加城市绿地面积、建设城市防护林、污水处理和资源化利用、减少农药地膜化肥污染、改良盐渍土壤；适宜发展方向为发展生态农业，建立香梨和人工甘草基地，建成石油基地和南疆商贸中心和物资集散地。

(5) 土壤环境功能区划

项目所在区域土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地第二类用地筛选值标准。

2.4.2 环境质量标准

(1) 环境空气

评价区域环境空气基本项目污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中二级标准（在 2031 年 1 月 1 日前执行过渡阶段浓度限值）；特征污染物 TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 二级标准；H₂S、氨、硫酸、氯气、氯化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求。

具体限值见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量执行标准限值

序号	污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值		浓度限值		单位	标准来源
			一级	二级	一级	二级		
1	SO ₂	年平均	20	60	20	20	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
		日平均	50	150	50	50		
		1h 平均	150	500	150	150		
2	NO ₂	年平均	40	40	30	30		
		日平均	80	80	50	50		
		1h 平均	200	200	200	200		
3	CO	日平均	4000	4000	4000	4000		
		1h 平均	10000	10000	10000	10000		
4	O ₃	日最大 8h 平均	100	160	100	160		
		1h 平均	160	200	160	200		
5	PM ₁₀	年平均	40	60	20	50		
		24h 平均	50	120	50	100		
6	PM _{2.5}	年平均	15	30	10	25		
		24h 平均	35	60	25	50		

2026 年 3 月 1 日-2030 年 12 月 31 日环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值；自 2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项目浓度限值。

续表 2.4-1

环境空气质量执行标准限值

污染物	取值时间	浓度限值		单位	标准来源
		二级标准	一级标准		
TSP	年平均	200	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
	24小时平均	300	120		
NH ₃	1小时平均	200		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D
H ₂ S	1小时平均	10			
HCl	1小时平均	50			
	24小时平均	15			
硫酸	1小时平均	300			
	24小时平均	100			
非甲烷总烃	1小时平均	2000		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 水环境

本项目周边最近地表水体主要为西尼尔水库、库塔干渠，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准，具体限值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准（III类） 单位：mg/L

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH 值（无量纲）	6-9	14	汞 \leq	0.0001
2	溶解氧 \geq	5	15	镉 \leq	0.005
3	高锰酸盐指数 \leq	6	16	铬（六价） \leq	0.05
4	化学需氧量（COD） \leq	20	17	铅 \leq	<0.05
5	五日生化需氧量 \leq	4	18	氰化物 \leq	0.20
6	氨氮（NH ₃ -N） \leq	1.0	19	挥发酚 \leq	0.005
7	总磷 \leq	0.2	20	石油类 \leq	0.05
8	铜 \leq	1.0	21	阴离子表面活性剂 \leq	0.2
9	锌 \leq	1.0	22	硫化物 \leq	0.2
10	氟化物（以 F ⁻ 计） \leq	1.0	23	粪大肠菌群（个/L） \leq	10000
11	砷 \leq	0.05	24	总氮	1.0

项目所在区域地下水采用《地下水质量标准》（GB14848/T-2017）中III类标准。具体标准见表 2.4-3。

表 2.4-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH（无量纲）	6.5-8.5	17	镉	≤ 0.005
2	总硬度	≤ 450	18	铜	≤ 1
3	氯化物	≤ 250	19	铅	≤ 0.01
4	氟化物	≤ 1.0	20	菌落总数	$\leq 100\text{CFU}/\text{mL}$
5	氨氮	≤ 0.5	21	石油类	≤ 0.05
6	溶解性总固体	≤ 1000	22	铁	≤ 0.3
7	挥发酚	≤ 0.002	23	锰	≤ 0.1

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
8	六价铬	≤0.05	24	锌	≤1.0
9	氰化物	≤0.05	25	铝	≤0.2
10	硫酸盐	≤250	26	阴离子表面活性剂	≤0.3
11	耗氧量	≤3.0	27	硫化物	≤0.2
12	亚硝酸盐氮	≤1	28	汞	≤0.001
13	硝酸盐氮	≤20.0	29	砷	≤0.01
14	总大肠菌群	≤3.0CFU ^c /100ml	30		

(3) 声环境

本项目位于库尔勒经济技术开发区，声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。

表 2.4-4 声环境质量评价标准一览表

环境要素	标准及级别	标准值	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3类区标准	昼间等效声级 dB (A)	65
		夜间等效声级 dB (A)	55

(4) 土壤

项目区土壤环境现状执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的建设用地（第二类用地）土壤污染风险筛选值（基本项目）。

表 2.4-5 土壤环境质量标准（GB36600-2018） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值 (mg/kg)		管制值 (mg/kg)	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
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	铝	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
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

序号	污染物项目	筛选值 (mg/kg)		管制值 (mg/kg)	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
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	10	26	100
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
半挥发性有机物					
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
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	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

2.4.3 污染物排放标准

(1) 废气：热解炉废气、白银熔铸废气中颗粒物、SO₂、NO_x执行《新疆维吾尔自治区工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（新大气发〔2019〕127号）重点区域排放限值：颗粒物≤30mg/m³、SO₂≤200mg/m³、NO_x≤300mg/m³，其他污染物执行《工业炉窑大气污染物排放标准（GB9078-1996）》表2标准限值；其他粉尘颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准限值；厂内有机废气执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A标准限值。

(2) 废水：本项目废水主要包括纯水制备排水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却排水和生活污水。纯水制备排水、设备冷却排水，属于清净下水，直接经园区污水管网排至经开区纺织城污水处理厂深度处理；废气处理系统废水主要污染因子为 pH、COD、SS、总氮、总银等，银饰品清洗废水主要污染因子为 pH、COD、SS、总氮、总银、阴离子表面活性剂、氟化物等，以上两股废水经厂区污水站预处理后排至经开区纺织城污水处理厂深度处理。生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，排入经开区纺织城污水处理厂深度处理。项目污水处理站排口总银排放浓度执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度限值，厂区排口其他废水污染物执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及经开区纺织城污水处理厂接管标准。

(3) 噪声：营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

(4) 固体废物：项目危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

污染物排放标准见下表。

表 2-5 污染物排放标准

污染类别	执行标准	污染物	标准值	污染物排放监控位置
废气	新疆维吾尔自治区工业炉窑大气污染综合治理实施方案	颗粒物	30mg/m ³	车间或生产设施排气筒
		SO ₂	200mg/m ³	
		NO _x	300mg/m ³	
	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2	颗粒物	120mg/m ³	排气筒出口
			3.5kg/h	
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A	NMHC	监控点处1h平均浓度值： 6mg/m ³	厂外
监控点处任意一次浓度值： 20mg/m ³				
废水	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级	COD	500mg/L	厂区污水总排口
		SS	400mg/L	
		pH	6-9	
		氟化物	20mg/L	
		阴离子表面活性剂	20mg/L	
	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1	Ag	0.5mg/L	厂区污水站排口
	库尔勒经济技术开发区纺织城污水处理厂接管标准	pH	6-9	厂区污水总排口
		COD	500mg/L	
NH ₃ -N		45mg/L		

		SS	400mg/L
		总氮	70mg/L
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类	Leq	昼间65dB(A)、夜间55dB(A)
固体废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)		

2.5 评价工作等级及评价范围

(1) 环境空气

本项目营运期大气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃，对应评价因子分别为PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定，通过工程分析确定达产后各主要污染物的排放量，采用估算模式计算本项目排放各污染物最大地面浓度占标率P_i确定评价等级，计算公式如下：

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

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/m³；

C_{oi}—第i个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

估算模型参数选取见下表。

表 2-6 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/°C		41.2
最低环境温度/°C		-15.8
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		半湿润地区
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

评价工作等级判定依据见下表。

表 2-7 评价工作等级判定依据

评价工作等级	评价工作分级判据
--------	----------

一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1 \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

估算模式计算结果见下表。

表 2-8 评价等级判定

排放形式	污染源	污染物	P_{\max}	$D_{10\%}/m$	确定等级
点源	DA001	PM ₁₀	0.18%	0	三级
		NO ₂	20.67%	1925	一级
	DA002	NO ₂	1.12%	0	二级
	DA003	PM ₁₀	0.20%	0	三级
	DA004	PM ₁₀	0.21%	0	三级
		SO ₂	3.88%	0	二级
		NO ₂	13.09%	1125	一级
	DA005	PM ₁₀	0.16%	0	三级
		非甲烷总烃	0.19%	0	三级
面源	1#车间	PM ₁₀	2.66%	0	二级
		NO ₂	3.67%	0	二级
	2#车间	PM ₁₀	2.69%	0	二级
	实验室（3#车间）	NO ₂	2.30%	0	二级
	4#车间	PM ₁₀	1.09%	0	二级
		非甲烷总烃	0.26%	0	三级

备注：估算模式NO₂源强按照NO_x的90%计。

由上表可知，DA001有组织排放的NO₂P_{max}最大，为20.67%，大于10%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，确定项目大气环境评价等级为一级。

评价范围：根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中5.4.1规定，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，即以项目厂址为中心区域，自厂界外延D_{10%}的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当D_{10%}超过25km时，确定评价范围为边长50km的矩形区域；当D_{10%}小于2.5km时，评价范围边长取5km”，本项目评价范围根据厂界线区域外延，评价范围为矩形（东西×南北）：5km×5km。

（2）地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水污染类型建设项目评价等级判定见下表。

表 2-9 水污染类型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m ³ /d）水污染物当量W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 2000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放（本项目）	—

本项目生产废水及生活污水，经厂区预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准、库尔勒市经开区纺织城污水处理厂进水水质要求后，排入库尔勒经开区纺织城污水处理厂深度处理，达标废水综合利用。项目废水属于间接排放，地表水评价工作等级为三级B。

根据导则要求，对项目排放的污水中所含污染物类型和数量、给排水状况、排水去向等进行简要说明，对水污染防治措施有效性进行评价，对依托污水处理设施环境可行性进行分析。

（3）声环境

本项目地处库尔勒经济技术开发区规划的工业用地内，声环境执行3类，项目周边200m范围内无声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中有关规定，确定评价等级为三级。

评价范围：厂界外200m范围。

（4）地下水

本项目1#银生产采用银电解工艺，属于有色金属冶炼行业，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录A，本项目属于H有色金属、48冶炼，地下水评价项目类别为I类。

根据地下水环境敏感程度分级表，本项目周边2km范围内没有饮用水水源地分布，地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

表 2-10 地下水环境敏感程度分级

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它保护区，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水式饮用水水源，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上述地区之外的其它地区。
不敏感	未列上述地区之外的其它地区。

注：a “环境敏感区”指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区。

按照HJ610-2016中评价工作等级分级表，本项目为I类项目；地下水环境敏感程度为不敏感；本次地下水环境影响评价工作等级为二级。

表 2-11 地下水评价等级判别结果表

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（本项目）	三	三

评价范围：根据查表法确定地下水评价范围为下游和侧向6~20km²。

（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》（HJ964-2018），本项目对土壤的影响主要为污染影响型，根据附录A，项目类别判定为制造业——金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品——有色金属冶炼，土壤环境影响评价项目类别为I类；本项目占地面积3.3hm²，依据建设项目占地规模划分应属小型（大型≥50hm²、中型5~50hm²、小型≤5hm²）；本项目周围主要为工业用地、城市绿地，土壤环境敏感程度为不敏感，因此本项目土壤评价等级为二级。

表2-12 污染影响型敏感程度分级表

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

表 2-13 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	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。

评价范围：本项目为污染型建设项目，土壤环境影响评价等级为二级，参考《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）表5，污染影响型建设项目二级评价调查范围为占地范围内的全部和占地范围外的0.2km范围。项目涉及大气沉降途径影响，根据主导下风向最大落地浓度点调整，本项目主导下风向最大落地浓度点均小于0.2km，因此预测范围为项目占地及占地范围外0.2km，总面积约0.188km²。

（6）环境风险

本项目涉及的危险物质主要包括硝酸、硫酸、白银等，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中的相关规定，经计算，项目Q>100；本项目为有色冶炼行

业，存在危险物质贮存罐区（5/套），故本项目行业及生产工艺M分值为5，以M4来表示；由Q值和M值，可知危险物质与工艺系统危险性（P）等级：P3。

项目位于库尔勒经济技术开发区，项目周边5km范围内人口大于5万人，因此，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E1）。由P值和E值，可知项目大气环境风险潜势等级为：III级，因此大气风险评价等级为：二级。

地表水功能敏感性属于低敏感F3；环境敏感目标分级为S3，即本项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区E3。由P值和E值，可知项目地表水环境风险潜势等级为：II级，因此地表水风险评价等级为：三级。

地下水功能敏感性分区属于低敏感G3，包气带防污性能分级属于D2，则地下水环境敏感程度为E3。由P值和E值，可知项目地下水环境风险潜势等级为：III级；因此地下水风险评价等级为：二级。

评价范围：①大气：距离项目边界5km的矩形区域；②地表水：不设；③地下水：以厂址为中心周围6km²的区域。

（7）汇总

本项目评价等级、评价范围汇总情况见下表。

表 2-14 评价等级划分及评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
环境空气	一级	以厂址为中心、边长 5km 的矩形区域
地表水	三级B	/
地下水	二级	下游和侧向6~20km ²
声环境	三级	厂界外200m范围
土壤环境	二级	项目占地及占地范围外0.2km，总面积约0.188km ²
环境风险	大气：二级	以厂址为中心、距离项目边界5km的区域
	地表水：三级	/
	地下水：三级	与地下水评价范围一致

2.6 环境敏感保护目标

根据调查，项目周边 200m范围内无声环境敏感目标，不再列表。

本项目环境保护目标见下表，各环境要素评价范围及敏感目标分布见附图。

表 2-15

项目环境保护目标一览表

要素	保护目标	规模(人)	相对厂址方位	相对厂址最近距离/m	保护内容	保护要求
环境空气	巴州职业技术学院	1500	NE	1050	居民区	《环境空气质量标准》(GB3095-2026)二级
	新疆科技学院	2500	NE	2000		
	红旗花园小区	1200	SW	2100		
	库尔勒市公安局车管所	300	W	1000		
地下水	下游和侧向6km ² 范围内	--	--	--	地下饮用水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类
地表水	库塔干渠	/	W	125	地表水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	西尼尔水库	/	SE	5400		

2.7 评价技术路线

环境影响评价工作分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。评价工作程序见下图。

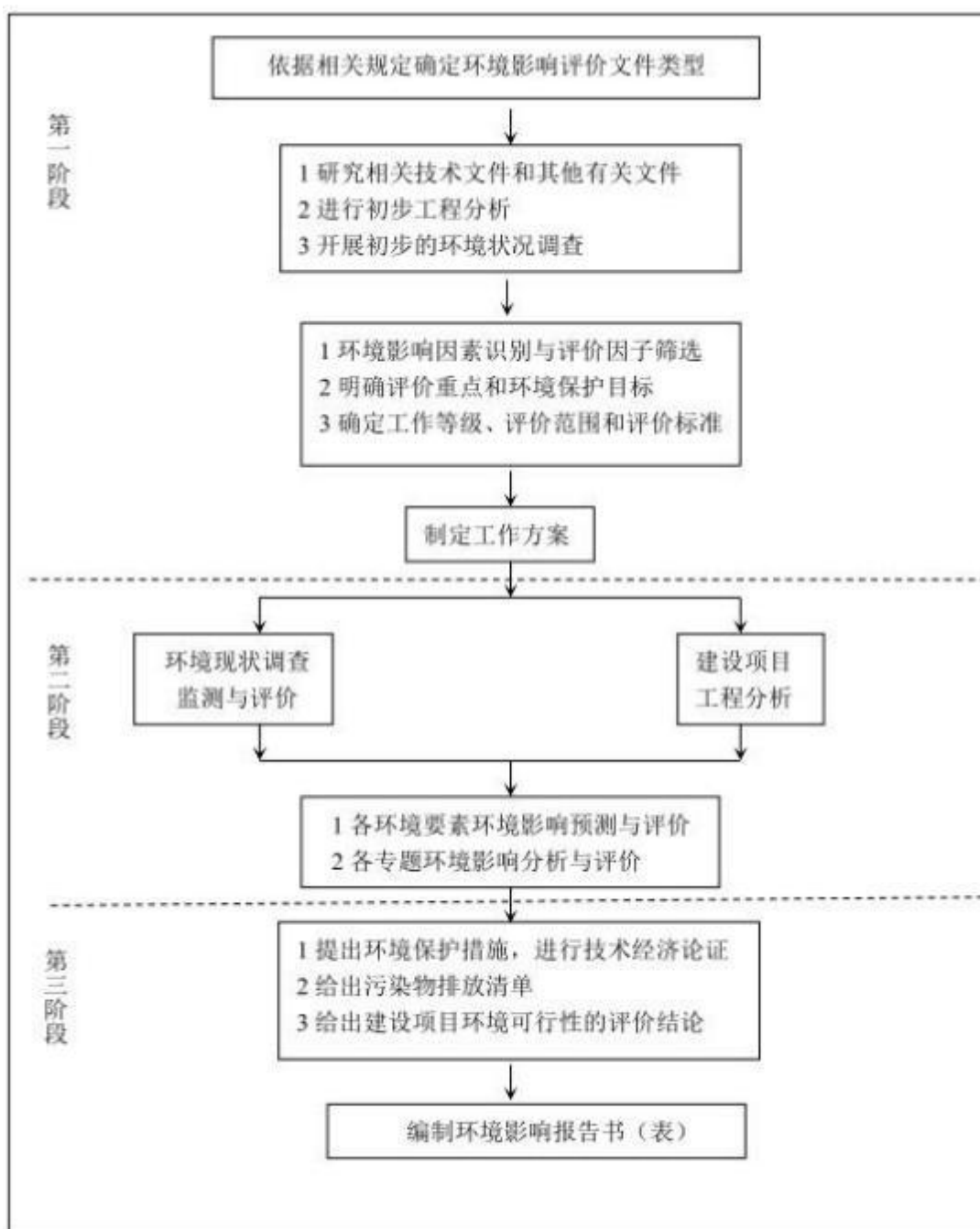


图 2-1 评价技术路线图

第三章 工程分析

项目主要建设 3 万 t/a 光伏组件回收利用、10t/a 白银加工等 2 个生产单元及配套建筑、安全环保设施及公用设施等。

1、建设光伏组件回收产线：以废旧、淘汰光伏组件为原料，通过拆解、湿法脱玻、热解、分选等进行组件拆解和组分回收后，得到硅、银、铜等不同物料，实现废旧物料的资源化再利用，达到废物的减量化、资源化。建设包括拆解工段、湿法脱玻工段、热解工段、筛分工段以及各项辅助工程、公用工程等内容。购置自动拆框机、脱玻机、热解系统、材料分选机以及各种环保设施等设备设施。

2、建设金属回收精炼体系：以光伏组件中导电银浆为原料，采用绿色环保精炼工艺，通过热解-分离-精炼-成品等生产工艺，配套原料预处理、湿法浸出、电解精炼、成品铸锭等核心工段，生产银锭、银饰品、纳米银粉、电子银浆等产品。打造绿色智能示范基地：采用氯化浸出-电解精炼组合工艺，配套智能监测控制系统与环保处理设施，建设废气净化系统、废水循环装置、危废暂存间等，确保生产过程环保合规。

3.1 基本情况

本项目基本情况见下表。

表 3-1 本项目基本情况表

项目	内容
项目名称	贵金属绿色新材料精深加工项目（一期）
建设单位	新疆启辉智宏金属科技有限责任公司
工程性质	新建
生产规模	处理废旧光伏组件3万吨/年，加工白银产品10吨/年
生产工艺	1#光伏组件回收：废旧光伏组件→拆框→湿法浸泡→热解→分选→酸浸； 2#白银生产工艺：高纯银→铸阳极板→（电解液配制）→电解→洗涤干燥→铸锭； 银板（丝）材：1#白银→熔银→拉丝或压片→成品； 银饰品：1#白银→熔银→初步成型（拉丝及扣链、成型机或油压机成型、模具浇铸成型）→精细加工（旋压、收口、拉管、缩管、冲压、卷边、焊接、车花等）→表面处理（酸洗、抛光等）→清洗→成品； 纳米银粉：1#白银→破碎→磨粉→筛分→成品； 电子银浆：纳米银粉、玻璃粉、有机粘结剂→混合搅拌→混碾→成品
建设地点	库尔勒市经济技术开发区，厂区中心点坐标：
用地性质	工业用地
占地面积	厂区总占地面积33350m ²
工程投资	项目总投资5000万元
工作制度	项目年工作300天，每天1班，每班8小时
劳动定员	劳动定员110人

3.2 建设内容

本项目为新建项目，根据生产需要对厂区建筑进行功能区划，自西向东依次为：

①光伏组件回收厂房：共1层，包括原料堆存、拆框、湿法浸泡、热解、分选、酸浸等生产分区。

②科研办公楼：共11F，其中1F为银饰品、银板材、银丝材加工车间，编号为2#车间；2F为实验室，主要用于银来料、产品银锭等成分分析，编号为3#车间（3#车间-1）；3F为职工餐厅；4F-11F设办公室、会议室、实验室、值班室等。

③电解银厂房：该厂房共2层，第1层为生产车间，车间结构采用主体1F+夹层形式，主车间用于1#白银生产、存放白银原料和银加工产品，夹层布置部分生产设备并设置参观通道，编号为1#车间；第2层为实验室，与科研办公楼第2层实验室连通，主要用于银来料、产品银锭等成分分析，编号为3#车间（3#车间-2）。

④电子专用材料产品厂房：该厂房共1层，为纳米银粉、电子银浆生产车间，编号为4#车间。

⑤杂物库：1层，内设危化品间、危废暂存间、一般固废暂存间等，其他区域存放五金工具等。

项目主要建设内容见下表。

表 3-2 主要建设内容一览表

序号	类别	名称	建设内容
1	主体工程	光伏组件回收车间	车间功能：包括原料堆存、拆框、湿法浸泡、热解、分选、酸浸等生产分区。
		银电解车间（2#车间）	车间功能：1#白银生产车间，并设置白银原料、银加工产品仓库。银电解车间位于厂区中部，建筑尺寸18m×15m×5m，占地面积为270m ² ，包括电解区、熔化区、银库。 电解区位于车间北侧（8m×15m×5m），主要布置设备包括反应釜、电解槽、储银仓、烘干车等； 熔化区位于车间南侧（7m×15m×5m），主要布置设备包括布置中频炉、打标机等。 银库：占地面积约45m ² ，主要用于存放白银原料、银加工产品。
		银制品车间（3#车间）	车间功能：主要采用物理加工工艺生产银饰品、银板材、银丝材。银制品车间位于科研办公楼第1层，建筑尺寸37m×15m×3m，建筑面积为555m ² ；主要布置设备包括中频炉、成型机、油压机、拉丝机、扣链机、压片机等。
		电子专用材料产品车间（4#车间）	车间功能：采用破碎、筛分、混合、混碾等工艺生产纳米银粉和电子银浆。 电子专用材料产品车间位于1#车间东侧，建筑尺寸40m×24m×9m，占地面积为960m ² 。车间中间隔断，形成纳米银粉区和电子银浆区。纳米银粉区位于车间西侧（20m×24m×9m），主要布置设备包括破碎机、研磨机、筛分机等。 电子银浆区位于车间东侧（20m×24m×9m），主要布置设备包括搅拌机、三辊研磨机等。
		杂物库	车间功能：内设危化品间、危废暂存间，其他区域存放五金工具等。杂物库位于厂区最东侧，建筑尺寸35m×24m×9m，占地面积为845m ² ，危化品间内存放硝酸等辅料，其他区域存放五金工具等。
2	辅助工程	科研办公楼	共11F，占地面积555m ² ，1-2F为车间，3F为职工餐厅，4F-11F设办公室、会议室、值班室等。
		纯水制备	纯水制备设施位于实验室内，主要设置纯水机组，用于纯水制备工序，供应工艺用水、清洗用水、冷却系统用水等。
		实验室	实验室位于科研办公楼2F及电解银厂房2F，主要设置药品柜、试剂柜、通风橱等，用于白银来料、白银产品等成分分析。
3	公用工程	供水	生产及生活用水由经济开发区供水管网统一供给。
		排水	厂区实行“雨污分流”制。 废气处理系统废水、银饰品清洗废水经厂区污水站（处理规模为20m ³ /d）沉淀、吸附、中和、AO生物脱氮处理后排入园区污水管网；银电解车间职工淋浴废水经沉淀池沉淀后与其他生活污水一起进入化粪池（20m ³ ）预处理，处理后废水排入园区污水管网；纯水制备废水、设备间接冷却废水直接排入园区污水管网。
		供电	供电由经济开发区电网供给，厂区设置变配电室。
		供热	在1#车间内设置1台电加热蒸汽发生器，用于反应过程中的间接加热。
		冷却	项目设置2台封闭式冷却塔、1台制冷机用于设备降温。1台封闭式冷却塔用于中、高频炉降温，1台封闭式冷却塔用于电弧炉降温；制冷机用于反应釜降温。冷却设备用水采用纯水，冷却水循环使用，定期补充。
供气	生活用气由园区市政天然气管网提供，作为职工餐厅燃料。		
4	环保工程	废气处理	原料银熔炼烟尘G1 经集气罩收集，通入覆膜式布袋除尘器（1#）净化处理，然后通入“2级碱洗塔”（2#）进一步处理，最终通过1根30m排气筒排放（DA001） 电解银熔炼废气G4 中频炉废气：经集气罩收集，通入覆膜式布

			袋除尘器（1#）净化处理，然后通入“2级碱洗塔”（2#）进一步处理，最终通过1根30m排气筒排放（DA001）。电弧炉废气：电熔废气通过设备自带排烟管道收集、倾倒废气通过封闭区域集中负压风机收集，以上废气通入“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器”成套装置（5#）处理后，最终通过1根17m排气筒（DA004）排放。
		电解液配制废气G2 电解废气G3	2级碱洗塔（2#）+30m排气筒（DA001）
		实验室废气G5	通风橱收集+“1级碱洗塔+活性炭吸附装置”（3#）+15m排气筒（DA002）
		银板材、银丝材熔炼烟尘G6 银饰品熔炼烟尘G7 银饰品打磨粉尘G8	集气罩+覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔（4#）+15m排气筒（DA003）
		纳米银粉工艺粉尘（破碎、磨粉、筛分、包装）G9	集气罩+“覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔”（6#）+15m排气筒（DA005）
		电子银浆进料、搅拌工序粉尘G10	集气罩+“覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔”（7#）+15m排气筒（DA005）
		电子银浆有机辅料混碾有机废气G11、成品检验有机废气G12	集气罩+“UV光解+活性炭吸附”（8#）+15m排气筒（DA005）
		餐饮油烟废气	集气罩+油烟净化器+专用烟道排放
	废水处理	纯水系统排水	排入库尔勒经济技术开发区纺织城污水处理厂进一步处理
		银饰品清洗废水	厂区污水站（处理规模为20m ³ /d）预处理后
		废气处理系统废水	排入库尔勒经济技术开发区纺织城污水处理厂进一步处理
		设备冷却系统排水	排入库尔勒经济技术开发区纺织城污水处理厂处理
		生活污水	经1m ³ 隔油池、20m ³ 化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，排入库尔勒经济技术开发区纺织城污水处理厂进一步处理
	固废治理	一般固废暂存间：位于杂物库，面积为10m ² ，用于暂存废石膏等一般固废。	
		危废暂存间：位于杂物库，面积为100m ² ，用于暂存危险废物。	
	噪声治理	选用低噪声设备、消声、基础减振、厂房隔声。	
	风险防范	设置80m ³ 事故池、300m ³ 的初期雨水收集池、硝酸储罐区设置围堰、对1#车间、危废暂存间、废气处理区、危化品库等区域采取重点防渗措施	
5	储运工程	原料及成品仓库	位于1#车间，用于存放高纯银原料、成品白银及其他制品等。

3.3 产品方案

项目产品方案见下表。

表 3-3 项目产品方案

投入		产出	
名称	数量(t/a)	名称	数量(t/a)
废旧光伏组件(有框)	20000	铝边框	3780

废旧光伏组件(无框)	10000	玻璃	22383
		热解油	1598.7
		不凝气	696.6
		硅片	1151.1
		铜丝	383.7
		银粉	6.3
		含油废水	0.6
合计	30000	合计	30000
光伏银	10	银产品	10

银产品执行《银锭》（GB/T4135-2016）产品质量标准，具体见下表。

表 3-4 银锭产品质量标准

牌号	化学成分%（质量分数）									
	银含量不小于	杂质含量，不大于								
		Cu	Pb	Fe	Sb	Se	Te	Bi	Pd	杂质总和
IC-Ag99.99	99.99	0.0025	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.0008	0.0008	0.001	0.01

3.4 主要生产设备

表 3-5 光伏组件回收车间主要生产设备

主要工艺	主要生产设施	设施参数(规格/型号)	数量(台)
拆框	单玻拆框机	7.5 千瓦	1
	双玻拆框机	7.5 千瓦	1
湿法浸泡	光伏板浸泡池	5 立方	4
	脱玻机	7.5 千瓦	1
	清洗装置	3 千瓦	1
	压滤机	0.5 立方	1
热解	热熔炉	18 吨/炉	2
	喷淋塔	直径一米	4
	两级沉渣器	直径一米	4
	收集罐	直径 1.5 米	2
	冷却水箱	45 立方	2
	冷却塔	100 立方	1
	油净化器	10 立方	2
	地埋式油罐	20 立方	1
分选	主振动筛	7.5 千瓦	1
	小振动筛	3 千瓦	3
	电涡流机	7.5 千瓦	2
	气流机	3 千瓦	4
	风选机	3 千瓦	6
	色选机	7.5 千瓦	1
酸浸	储酸罐	40 立方	1
	玻璃浸出槽	20 立方	2
	浸出液罐	40 立方	1
	搅拌槽	1000 升	1
	压滤机	0.5 立方	1
	气浮机	7.5 千瓦	1
环保设施	气流机除尘器	64 袋	1
	分选除尘器	300 袋	1
	脱硫塔	直径 1.8 米	1

	电捕焦油器	7.5 千瓦	1
	活性炭吸附箱	2000*800	2
	除尘器	300 袋	1
	酸雾喷淋塔	直径 1.5 米	1

表 3-6 贵金属精深加工主要生产设备

主要生产工段	生产设备名称	设备参数	设备数量(参考)
分拣拆解	人工分拣设备	分拣效率 100-200kg/h	4 台
	机械分拣设备	处理量 500-1000kg/h	2 台
	剥皮设备	剥皮效率 30-50m/min	2 台
破碎分选	破碎设备	10-20t/h,30-55kW	2 台
	筛分设备	筛网孔径 10-100mm,8-15t/h,	1 台
	磁选设备	5-10t/h,效率≥98%	1 台
干燥配料	干燥设备	5-10t/h	1 台
	配料设备	3-5t/h	1 台
原料输送	箕斗加料装置	输送能力 2-4t/h	2 套
熔炼	富氧侧吹熔炼炉	炉容 50-100m ³	1 台
吹炼	顶吹旋转转炉	炉容 30-50m ³	2 台
熔炼/吹炼	燃烧喷枪		6 支(按炉型配置)
熔炼/吹炼	撇渣装置	1-2t/h	4 套
熔炼	烟尘收集设备	处理风量 10000-20000m ³ /h,	1 套
吹炼	富氧压缩空气输送设备	0.6-1.0MPa,10-20m ³ /min	1 套
精炼	回转式阳极炉	20-30t/d	2 台
精炼	还原剂输送设备	0.5-1t/h	1 套
精炼	氮气搅拌设备		1 套
精炼	二次燃烧装置	5000-10000m ³ /h	1 套
精炼/辅助处理	烟气余热回收装置		1 套
铸造成型	浇铸机	温度 1150-1200℃, 速度 0.5-1m/min	1 台
铸造成型	铸模	铸铁, 耐高温 1300℃	30 个
铸造成型	冷却设备	水冷温度≤50℃	1 套
铸造成型	冶金铸造起重机	10-20t,高度 8-12m,	2 台
铸造成型	修整设备	10-20 块/h,	1 台
环保配套	密闭环保烟罩	耐高温 1200℃	2 套
电解作业	电解槽	电流密度 300A/m ²	30 台
电解槽准备	阳极整形设备	精度±0.2mm,15-25 块/h	各 1 台
电解作业	直流供电设备	0.3-0.5V,10000-20000A	2 套
电解液净化	净化过滤机	过滤精度≤10μm,5-10m ³ /h	2 台
电解液净化	真空蒸发浓缩设备	真空度 0.08-0.09MPa,蒸发温度 80-100℃,浓缩比 3-5:1	1 台
电解液净化	水冷结晶设备	500-1000kg/h,结晶纯度≥99%	1 台
电解液净化	电解脱杂设备	0.5-0.7V,200-250A/m ²	1 台
产物处理	洗涤设备		2 台
产物处理	剥片设备	剥片效率 20-30 块/h	1 台
产物处理	称量设备		2 台
产物处理	打包设备	打包速度 5-10 包/h,	1 台
产物处理	残阳极堆放设备	堆放能力 50-100t	1 套
阳极泥处理	阳极泥收集设备	处理量 0.5-1t/d,材质耐腐蚀	1 套
阳极泥处理	浓密设备	浓密机直径 3-5m,	1 台
阳极泥处理	压滤机	过滤压力 1.0-1.5MPa,	1 台

银粉铸锭	专用预处理设备	处理量 50-100kg/h,	1 台
银粉铸锭	真空干燥机	处理量 30-50kg/h	1 台
银粉铸锭	高频感应熔炼炉	50-100kW,5-10kg/炉	1 台
银粉铸锭	中频感应熔炼炉	100-200kW,10-20kg/炉	1 台
银粉铸锭	石墨坩埚/氧化铝坩埚	容量 5-20kg,耐温 1200-1500°C	10 个
银粉铸锭	铸锭模具	预热温度 200-300°C	15 个
银粉铸锭	撇渣勺	容量 0.5-1kg,耐高温 1200°C	2-3 把
银粉铸锭	惰性气体输送设备	气体纯度≥99.99%(氩气)	1 套
银粉铸锭	表面修整设备	修整精度±0.1mm	1 台
银粉铸锭	光谱分析设备	分析精度±0.001%	1 台
银粉铸锭	重量检测设备	称量精度±0.01g	1 台
银粉铸锭	清洗烘干机	烘干温度 60-80°C	1 台
银粉铸锭	标识打印机		1 台
烟气处理	集烟罩	效率≥98%,耐高温 1200°C	2 套
烟气处理	烟气净化系统	处理风量 10000-30000m³/h	

3.5 总平面布置

本项目位于库尔勒经济技术开发区，占地面积33350m²。厂址南邻开发区鼎兴路，东侧为根力多生物科技有机肥生产公司，北侧为天成西域钢管加工有限公司，西侧为绿化带和开发区康盛路。

项目地理位置详见附图1。

本项目大门设置于厂区北侧，厂区所有建筑呈东西一条线布设，自西向东依次为科研办公楼（内设2#车间、3#-1车间）、电解银厂房（内设1#车间、3#-2车间）、电子专用材料产品厂房（4#车间）、杂物库，废气处理设施分区布设，污水站位于杂物库东侧。

各车间及设施布置：

(1) 1#车间

1#车间为银电解车间，主要生产1#白银。车间结构设置为主体1F+夹层的形式，主体功能区包括银库、电解区、熔化区，夹层主要设置参观通道。

主体功能区分区布置：银库布置于车间西侧、楼梯间，主要存放白银原料及产品；电解区位于车间北部，主要布置电解槽、反应釜等，进行电解工艺；熔化区位于车间南部，主要布置中频炉、打标机等，用于阳极板熔铸、成品熔铸等；中部设置更衣室和淋浴间。

(2) 2#车间

2#车间为银制品车间，位于科研办公楼第一层，主要用于银板材、银丝材、银饰品加工。

车间主要分为南北两部分，北部为成品包装区，南部为生产区。银板材、银丝材

加工工艺比较简单，主要为熔银、压片、拉丝等，生产设备包括中频炉、拉丝机、压片机等，呈线状布置于西侧；银饰品加工需依托银板材、银丝材中频炉、拉丝机、压片机等设备，同时由于银饰品品种多样、加工工艺多样，设置多种小型设备，根据需要进行加工，同类设备分片集中。

（3）3#车间

3#车间为实验室，包括科研办公楼第2层（3#车间-1）和电解银厂房第2层（3#车间-2），两个区域贯通，形成一个完整的实验室，主要用于白银原料和产品的成分化验。

（4）4#车间

4#车间为电子专用材料产品车间，位于1#车间东侧，主要用于纳米银粉、电子银浆生产。4#车间自中间隔断，形成东西两个独立车间，西侧为纳米银粉车间、东侧为电子银浆车间。

纳米银粉车间主要工艺为破碎、磨粉、筛分，主要生产设备为破碎机、研磨机、筛分机等，各设备按照工艺顺序自北向南布置。

电子银浆车间划分为生产区和检验区，生产区位于西侧，主要工艺为固态辅料加热、混合、混碾，主要设备为马弗炉、搅拌机、三辊研磨机等，各设备按照工艺顺序自北向南布置；检验区位于东侧，主要对产品进行电感、电容、电阻检测，细度检测，粘度检测等。

（5）杂物库

杂物库位于厂区最东侧、与4#车间相邻，库内设置危废暂存间、危化品间和其他杂物存放区域。危废暂存间位于车间西北角，危化品间位于车间西南角，五金工具等存放于其他杂物存放区。

（6）辅助设施及环保工程

①辅助设施

项目设置2台封闭式冷却塔、1台制冷机用于设备降温。封闭式冷却塔分别位于1#、4#车间南侧，冷却机位于1#车间内。

在杂物库西南角设置1个10m²危化品间，用于存放硝酸、硫酸等辅料。

②废气处理设施

项目废气污染源主要来自1#、2#、3#、4#车间，1#车间废气处理设施布置于银电解厂房屋顶上，废气最终通过1根排气筒（DA001）排放；2#车间废气处理设施布置于

车间南侧，废气最终通过1根排气筒（DA003）排放；3#车间（实验室）废气处理设施布置于银电解厂房屋顶上，废气最终通过1根排气筒（DA002）排放；电弧炉设备废气处理设施布置于4#车间南侧，废气最终通过1根排气筒（DA004）排放；4#车间其他废气处理设施布置于4#车间南侧，废气最终通过1根排气筒（DA005）排放。

③废水处理设施

本项目厂区拟设置1座废水处理站，主要接收银饰品清洗废水、废气处理系统废水，污水站设计处理规模为20m³/d，主要处理工艺为沉淀、活性炭吸附、中和、AO生物处理，采用药剂为硝酸、液碱、硫化钠等。

生活污水处理设施为隔油池和化粪池，位于科研办公楼北侧，隔油池容积为1m³；化粪池容积为20m³。

④固废暂存设施

在杂物库东北角设置1个10m²一般固废暂存间，用于暂存废石膏等一般固废。在杂物库西北角设置1个100m²危险废物暂存间，用于暂存阳极泥等危险废物。

⑤事故应急措施

在厂区东侧空地布置初期雨水池、消防事故水池等事故应急措施。初期雨水池容积为300m³；事故水池容积为80m³。

综上，本项目生产、生活区相对分离，生产车间及设施按照工艺流程分片区布设，布局紧凑、方便生产，因此本项目厂区平面布局较合理。

本项目厂区平面布置见附图3。

3.6 原辅材料、燃料及动力消耗

3.6.1 原辅材料及燃料消耗

本项目主要原料为废旧光伏组件，主要动力为电，消耗情况见下表。

表 3-7 主要原辅材料及动力消耗表

序号	名称	年用量	单位	储存位置	来源
1	废旧光伏组件(有框)	2	万 t/a	原料库	外购
2	废旧光伏组件(无框)	1	万 t/a	原料库	外购
3	片碱	525	t/a	辅料库	外购
4	盐酸(浓度 37%)	1260	t/a	辅料库	外购
5	氢氟酸(浓度 20%)	840	t/a	辅料库	外购
6	天然气	112	万 m ³ /a	园区供气管网	
7	水	3	万 m ³ /a	园区供水管网	
8	电	260	万 kW·h/a	园区供电管网	

3.6.2 储运工程

(1) 主要化学品储存情况

本项目在杂物库设置1个10m²危化品间，主要用于储存稀盐酸、氢氟酸等化学品。

参照《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）中对储存容量的要求：采用公路运输，原料储存天数宜为7-10d，本项目化学品储存天数设计不少于10d。

本项目主要化学品储存情况见下表。

表 3-9 主要化学品储存情况

序号	名称	物质状态	储存位置	储存规格	最大储存	周转周期
1	37%稀盐酸	液态	危化品间	铝罐（3m ³ ）	3.8t	2次/a
2	20%氢氟酸	液态	危化品间	2.5L玻璃瓶	0.05t	12次/a

(2) 原辅料及产品装卸和运输情况

项目原辅料及成品均采用汽车运输，化学品委托有资质的专业公司承运和装卸。

3.7 公用工程

3.7.1 给水

(1) 给水情况

本项目生产和生活用水均由库尔勒经济开发区供水管网提供。

项目新鲜水用量为13.427m³/d（4028.1m³/a），其中生产用水5.699m³/d（1709.7m³/a），生活用水7.728m³/d（2318.4m³/a）。

(2) 纯水制备系统

本项目拟设置1套纯水制备系统，纯水制备工艺为：原水→砂滤→活性炭过滤→阳离子交换树脂→反渗透→纯水。纯水制备系统主要供给工艺用水、清洗用水、冷却用水等，纯水制备能力为1m³/h，制备率75%，产生的浓水为清净下水，排入市政污水管网。

3.7.2 排水

(1) 排水情况

本项目排水系统采用“雨污分流”制。

项目生产废水及生活污水分类分质收集、处理。项目废水主要包括纯水制备排水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却排水和生活污水。

纯水制备排水、设备冷却排水，经园区污水管网排至开发区污水处理厂深度处理；银饰品清洗废水、废气处理系统废水经厂区污水站处理后排至经开区污水处理厂深度处

理。生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，排入经开区纺织城污水处理厂深度处理。

（2）生产废水处理站

本项目厂区拟设置 1 座废水处理站，主要接收银饰品清洗废水、废气处理系统废水，废水中主要污染物为pH、Ag、总氮。污水站设计处理规模为20m³/d，主要处理工艺为沉淀、活性炭吸附、中和、AO 生物处理，采用药剂为硝酸、液碱、硫化钠等。

3.7.3 制冷

项目设置2台封闭式冷却塔、1台制冷机用于设备降温。1台封闭式冷却塔用于中、高频炉降温，1台封闭式冷却塔用于电弧炉降温；制冷机用于反应釜降温。冷却设备用水采用纯水，冷却水循环使用，定期补充。

3.7.4 供热

项目生产过程中电解液配制、电解等工序均需要间接加热控制反应温度，本项目设置 1 台蒸汽发生器为生产供热。办公区域采暖由空调提供。

3.7.5 供电

项目用电由经济开发区电网供给，车间内设置变配电室。

3.7.6 供气

项目生活燃料采用天然气，由经济开发区供气管网供给。

3.7.7 办公生活设施

本项目科研办公楼内设置职工宿舍，可供32 人住宿；厂区设小型职工餐厅，主要为住宿人员提供一日三餐。

3.8 工作制度及劳动定员

项目职工定员为110人，工作制度为一班制、8小时，年生产时间为300天。

3.9 工艺流程

3.9.1 光伏组件回收

（1）拆框

将外购的废旧光伏组件在生产车间内进行手工拆除接线盒及电缆线，并利用自动拆框机拆除铝边框。

（2）湿法浸泡

将拆完框的废旧光伏组件浸泡于盛有氢氧化钠溶液的光伏板浸泡池中，通过电加热将光伏板浸泡池内的碱液加温至110—150℃使其中95%的玻璃脱离，从而达到盖板玻璃和EVA封装层的分离。湿法浸泡后，玻璃逐渐松动，捞出玻璃及剩余光伏组件转移至脱玻机内，分离后的玻璃片清洗干净后作为产品外售。光伏板浸泡池内的废碱液排入压滤机内压滤后，上清液回用于湿法浸泡工序，不外排；压滤沉渣收集后定期外售综合利用。

（3）热解

拆解后的接线盒及电缆线和湿法脱玻后的光伏组件一起送入热熔炉中进行热解，本项目采用的热熔炉采用炉外加热、常压缺氧热解工艺。进料工段约2小时，进料完成后开始热解工序，启动时用天然气作为热源启动。

热熔炉内是一个持续升温的环境，炉体内部在半小时内升温至100℃，此时EVA封装胶膜及背板材料产生的热解气开始处于稳定生成状态。接下来的6~7小时内温度缓慢爬升，当温度升至360—450℃后恒温半小时，可认为热解过程已基本完成。热解过程产生的气相产物经冷凝，其中C5及以上的较大分子被冷凝为液体经过油水分离器分离后成为热解油最终送入储油罐；不能被冷凝的不凝气主要为C1-C4的轻组分烃类气体，其热值较高，可以送入热熔炉燃烧室内燃烧，为热解过程提供热量。

热解产生的废渣由热熔炉内设的排渣装置排出，由出渣螺旋输送机输出至两级沉渣器，压滤后作为含银粉末外售至有色金属冶炼厂。

炉体停止加热后，项目采用空气冷却的方式，通过风机抽风不断带走炉体外壁热量，冷却工段持续时间约2h。当炉体冷却之后，利用螺旋作用自动卸出热解产物，每台设备的出料时间约为2h。

不凝气的循环利用：本项目共计4台热熔炉，为充分利用热解产生的不凝气，4台热熔炉串联运行。

第1台热熔炉由室温升至100℃的半个小时内由天然气作为燃料供热，半个小时后，不凝气的产生趋于稳定状态，在为自身供给热熔炉燃料的同时，多余气体可作为热熔炉的启动燃料或在配套的单独燃烧室燃烧；当第2台热熔炉运行半小时后，可同时为第3台热熔炉提供燃料，以此类推。气体不足部分由天然气补充。这样，4台热熔炉即可以连续运行。本项目单台热熔炉热解的时间节点如图所示：

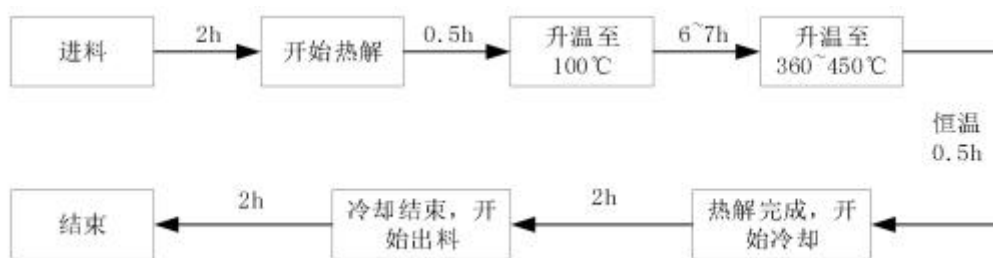


图3.9-1 单台热熔炉热解时间节点图

(4) 分选

将热熔炉的产物卸出后经封闭输送带转运至材料分选机，经过振动分离和风选、色选等过程后，根据密度差异分选出硅片、铜丝、玻璃、银粉等。

(5) 酸浸

废光伏组件低氧热解后，其中的玻璃经震动筛、色选机分选产出表面发黄发黑的颗粒，因此将分选后的玻璃采用酸浸法清除玻璃表面的污渍。

使用盐酸及氢氟酸作为酸性浸出剂加入浸出槽，按比例加入分选后的玻璃。浸出完成后，浸出槽中玻璃经输送带进入滚筒筛，产出成品玻璃，包装销售。

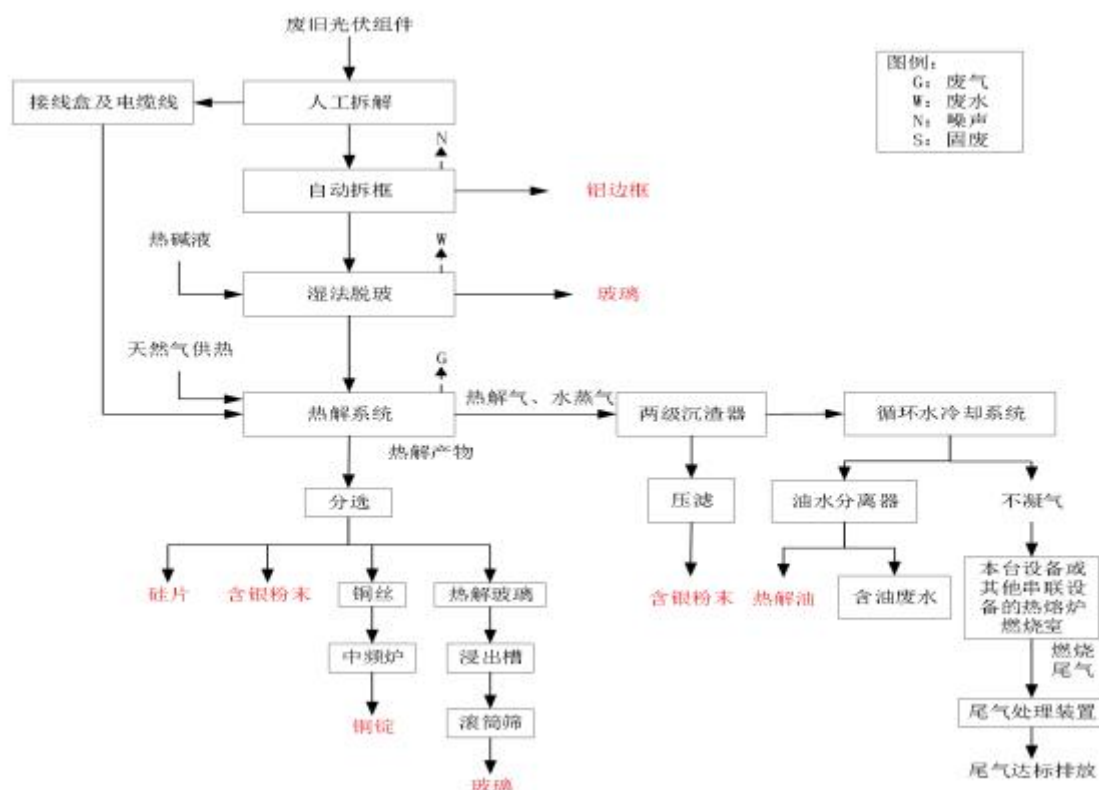


图3.9-2 光伏组件回收工艺流程图

3.9.2 银电解

本项目主要原料为银含量99%以上的高纯银锭。

为确定来料高纯银中银的具体含量，对每一批次来料取一个样进行检验。每批来料在银电解车间采用排钻钻孔取样后，为保证检验的精度，所有样品投入高频熔炼炉熔铸为1个样品，样品切下少量，送实验室化验。

检验采用的仪器主要为烧杯、滴定设备等，采用药品主要为硝酸、硫氰酸钾，主要工艺为：取0.5g高纯银原料至烧杯，加入硝酸溶解（该操作在通风橱中进行）；溶解完全，采用硫氰酸钾溶液进行滴定，滴定完成后，根据试剂用量测算来料银含量。

实验废气主要为硝酸挥发产生的硝酸雾（G5），采用一套小型的碱液喷淋塔吸收后，通过15m排气筒排放；实验产生少量废液，收集后送至废电解液回收系统（反应釜）进行白银回收，之后废液进入废电解液滤液，委托有资质单位处置。

银电解生产工艺具体如下：

1) 铸阳极板

将外购的高纯银锭放入中频炉坩埚内熔炼，熔化温度 1300°C。熔融液体倒入阳极板模具中铸成银条，自然冷却后，用于银电解工段。

用于来料检验的样品，经收集后，放入高频炉（小型）坩埚内熔炼，熔化温度 1300°C。熔融液体倒入模具中铸成银棒，自然冷却后，切下小样送实验室用于检验。

以上高纯银熔炼烟尘（G1）经集气罩收集后，首先通入覆膜式布袋除尘器净化处理，然后通入酸性废气处理系统“2 级碱洗塔”进一步处理，最终通过 1 根 30m 排气筒排放（DA001）。

2) 银电解

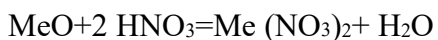
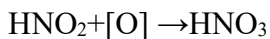
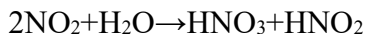
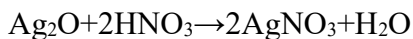
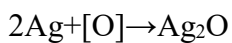
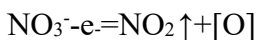
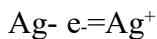
① 工艺原理

银电解精炼的工艺原理是：基于粗银中银和杂质电极电位和化学性质的不同，银优先于比银电位负的金属首先在阴极板上析出，而比银电位正的金铂等不溶于硝酸落入阳极袋中。其电解的化学系统表示如下：



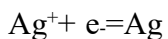
电解过程阳极反应：

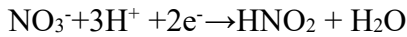
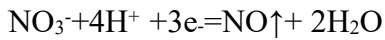
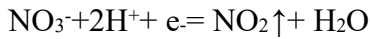
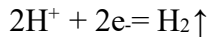
阳极发生银和贱金属的氧化溶解反应。



电解过程阴极反应：

阴极发生银离子、氢离子的还原反应。





②工艺过程

银电解由硝酸银溶液的制备、电解和废液净化三部分组成。

a、电解液的制备

采用纯银与硝酸在反应釜内制备电解液。

银和硝酸反应的方程式如下：



纯银、硝酸经人工加入反应釜，纯水通过管道进入反应釜，反应釜夹套通入高温蒸汽保持反应温度为60°C，溶解2h，制得银溶液成分为Ag400-500g/L，HNO₃30-50g/L，再加入纯水配成合格的电解液。

电解液配制过程硝酸雾、氮氧化物（G₂，硝酸雾、氮氧化物以NO_x计）经管道收集后进入酸性废气处理系统处理：2级碱洗喷淋（NaOH吸收液），尾气最终通过1根30m排气筒排放（DA001）。

b、电解

银电解在电解池中进行，以熔铸的银板作为阳极（阳极板外套阳极袋），钛板作阴极，硝酸及硝酸银水溶液做电解液，在电解槽中通直流电，阳极上的银及贱金属杂质溶解（金铂不溶于硝酸，落入阳极袋中），纯银在阴极析出，呈粉末状态，由电解槽自带的刮银粉设施刮下。本项目设置1个立式电解槽和1个卧式电解槽，立式电解槽共3槽、卧式电解槽共设5槽。电解过程电流强度单槽200A，电解液温度40-60°C，单槽电压1V，电解时间为20-24h。立式电解槽生产能力约300-500kg/d、卧式电解槽生产能力为700-800kg/d；电解液成分Ag300g/L，HNO₃30-40g/L。

电解过程硝酸雾、氮氧化物（G₃）经集气罩收集后，通入酸性废气处理系统处理：2级碱洗喷淋（NaOH吸收液），处理后尾气通过30m排气筒（DA001）排放。

c、残阳极回收

在电解过程中，由于阳极板不断溶解变小，加之极间距变大，使得阳极电流密度升高，槽电压脉动上升，使得直流电能消耗增大。露在电解液外的阳极最后成为残极，捞出、人工冲洗后，重新铸阳极板，冲洗废水落入电解池补充电解液。

d、阳极泥

电解精炼时落于阳极袋中的泥状细粒物质为阳极泥，作为危废暂存于厂区危废间，定期委托有资质单位处置。

e、废电解液净化

在电解过程中，原料银中含有的微量杂质（钯、铜、镉、铁、铟、锌、铅、钴等）在阳极板溶解并全部以硝酸盐的形态进入电解液，银电解过程中当杂质积累到一定程度，需要将电解液抽出进行净化处理（一般为 15d）。银电解废液采用氢氧化钠沉淀法净化处理，利用 Ag^+ 与 Cu^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Pd^{2+} 、 Fe^{3+} 等水解pH 相差较大的原理，通过向废电解液中加入 NaOH ，控制pH 值范围为5.5-6，使 Cu^{2+} 、 Bi^{3+} 、 Sb^{3+} 水解形成沉淀进入渣中，而 Ag^+ 不水解仍然留在溶液中，从而达到净化除杂的目的。

废电解液净化在反应釜中进行，反应釜结构分上下两部分：上部为反应釜、下部为吸滤盘，沉淀反应在上部进行，过滤工序在下部进行。采用蒸汽加热控制反应温度为60-70℃，加热30min，此时电解液中绝大部分的杂质以氢氧化物的形式沉淀于电解液的底部；吸滤盘过滤后，滤液抽送至电解槽，用硝酸调整电解液至含酸量为30-40g/L、含银量300g/L后继续使用；水沉渣作为危险废物暂存于厂区危废间，定期委托有资质单位处置。

电解液使用一段时间后，仅仅采用净化处理不能满足工艺要求，则需要更换新制备的电解液，因此，产生更换掉的废电解液。废电解液经管道进入反应釜，首先加入工业盐进行沉银；沉银完成后吸滤盘过滤，滤液作为危险废物暂存于厂区危废间，滤渣主要成分为 AgCl ； AgCl 浆状物通过管道进入置换槽，向其中加入锌粉，置换银；置换反应完成后，人工将浆状物铲入反应釜的吸滤盘进行过滤、喷淋洗涤，滤渣银粉进入干燥车干燥后送至熔炼工段制阳极板，滤液作为危险废物暂存于厂区危废间。

3) 洗涤

电解银粉从电解槽中取出后吸附了部分电解液，需要用50°C热水清洗。

本项目设置了两套电解银设备，银粉洗涤系统不同：卧式电解槽所出电解银粉经皮带输送机输送至储银仓，储银仓设备含有喷淋、过滤设施，电解银粉在此洗涤、过滤后，废水进入电解槽，补充电解液；银粉进入离心甩干机进行脱水，脱水后银粉进入干燥工序，废水进入电解槽补充电解液。立式电解槽为一体化设备，结构包括上下两部分，电解槽上部为电解系统，用于电解和刮银粉；下部为洗涤脱水系统，用于洗涤、过滤和甩干，以上清洗废水进入电解槽补充电解液，脱水后银粉进入干燥工序。

4) 烘干

电解银粉洗涤甩干后进入电干燥车进行烘干，烘干温度约 180-200°C。

5) 熔铸打标

检验合格的银粉加入中频熔炼炉，1300°C融化 0.5-1h，熔融液体直接倒入模具中铸成 15kg 银条，银条置于货物架自然冷却，冷却后打标机达标，打标后得到成品银锭。

少量客户定制的较大规格的银锭，需要采用位于4#生产车间的电弧炉进行熔化，熔化温度2000°C，熔融液体直接倒入特制模具中铸成银锭，银锭置于货物架自然冷却，冷却后打标机达标，打标后得到成品银锭。

中频炉成品银熔炼烟尘（G4）经集气罩收集后，通入覆膜式布袋除尘器净化处理，然后通入酸性废气处理系统“2级碱洗塔”进一步处理，最终通过1根30m排气筒排放（DA001）。

电弧炉在4#生产车间内进行二次封闭、单间布置，电弧炉熔铸过程中主要废气为电熔废气及倾倒废气，电熔废气通过设备自带排烟管道收集、倾倒废气通过封闭区域集中负压风机收集，以上废气（G4）通入“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器”成套装置处理后，最终通过1根17m排气筒（DA004）排放。

6) 检验

成品检验内容：根据《银锭》（GB/T4135-2016）中1#白银产品执行标准，对项

目产品进行组分及含量检验，样品在成品铸锭过程选取熔融态银。采用药品主要为硝酸，检验工艺：首先每批次取0.5g 成品银溶解于稀硝酸（该操作在通风橱中进行），然后采用容量瓶定容，最后采用电感耦合等离子体原子发射光谱（ICP-AES）设备进行组分及含量测定。经检验合格后进入下一工序，不合格银粉返回阳极板铸造工序。

检验产生的废液主要为AgNO₃ 溶液和少量实验容器清洗废水，收集后送至废电解回收系统（反应釜）进行白银回收，之后废液及废水进入废电解液滤液，委托有资质单位处置。实验室硝酸雾、氮氧化物（G5）经通风橱收集后，通入 1 套 1 级碱洗喷淋塔（NaOH 吸收液）+活性炭吸附装置吸收，处理后尾气通过 1 根 15m 排气筒（DA002）排放。

3.9.3 银板材、银丝材加工

银板材、银丝材是采用电解提纯的 1#白银为原料深加工的产品，具体生产工艺如下：

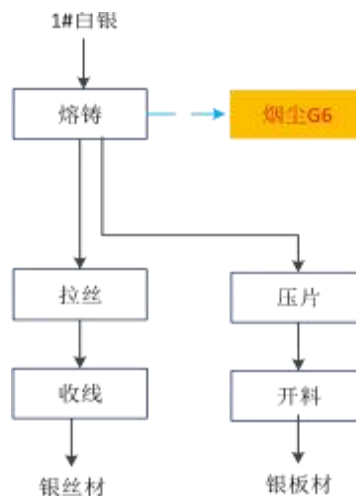


图 3-2 银板材、银丝材生产工艺流程图

（1）熔化

将 1 号白银放入中频炉坩埚内熔炼，熔化温度 1300℃。熔融液体倒入不同规格特制钢模具中铸成银条，之后自然冷却。熔银过程中会产生少量的熔银废气。

熔银烟尘（G6）经集气罩收集后，通入覆膜式布袋除尘器+1 级水喷淋塔净化处理，尾气通过 1 根 15m 排气筒排放（DA003）。

（2）银丝生产

将银条放至拉线机内拉丝，得到不同直径的银线，然后由收线机收线。银丝材制备完成。

(3) 银板材生产

①压片

将银条放入压片机进行压片。

②开料

根据产品需要，通过开料模型固定产品的形状，形成银板材。

3.9.4 银饰品加工

本项目银饰品主要包括耳钉，耳环，耳线，耳吊，项链，吊坠，项圈，脚链、脚环，胸饰，袖扣等，采用电解提纯的 1#白银作为原料进行深加工，其工艺流程如下：

(1) 熔银

将 1 号银锭放入中频炉坩埚内熔炼，熔化温度 1300℃。

熔银过程中会产生少量的熔银废气（G7），熔银烟尘经集气罩收集后，通入覆膜式布袋除尘器+1 级水喷淋塔净化处理，尾气通过 1 根 15m 排气筒排放（DA003）。

(2) 初步成型

①链状、环状产品初步成型

首先将熔融液体倒入特制钢模具中铸成 1kg 规格的银条，自然冷却；然后将银条放入拉线机，拉成不同直径的线状；最后将较细银线经扣链机加工成项链；较粗银线经旋压机、油压机等加工成项圈、手镯等环状饰品。

扣链过程中产生少量银碎屑，返回熔银工序。

②其他形状饰品初步成型

其他形状饰品初步成型工艺主要包括两种：

浇铸成型：首先将熔融银浆注入外购石膏模具，浇铸成型；初步成型后，将外部石膏模具敲碎。破碎的石膏模具作为一般固废外售综合利用。

压制成型：首先将熔融银浆注入外购特制钢模具，铸成特定规格的银条；然后采用油压机或成型机+特制钢模具压制成型。

（3）进一步精细加工

因为饰品形状及结构多样，加工工艺不尽相同，根据需要选择部分下述加工工艺。

①退火

为释放白银的应力，恢复其延展性，需要采用退火工艺退火，退火采用电阻炉直接加热方式，退火温度为700-800℃，保持5min。

②压片、切片

对部分银饰品组件利用压片机、切片机进行压片、切片。

切片过程产生少量银碎屑，收集后返回熔银工序。

③旋压

利用油压机进行旋压成型。

④拉管、缩管

利用拉管机、缩管机进行拉管、缩管。

⑤收口、卷边

利用磨珠机进行收口；利用卷边机进行卷边。

⑥冲压

根据饰品需要，采用小冲床进行冲压加工。

⑦焊接

对需要焊接的银饰品，采用焊机+银质焊材（银含量99.99%）进行焊接，焊接保护气体为氩气。由于焊材杂质含量极少，因此该工序焊接烟尘产生量可忽略不计。

⑧车花

对需要雕刻花纹的银饰品用电动车花机刻花纹。车花过程中会产生银碎屑，收集后返回熔银工序。

⑨执模

使用锉刀、吊磨机对银饰品进行修整，修整过程会产生少量银碎屑，收集后返回熔银工序。

（4）表面处理

①酸洗

酸洗主要作用为除去银饰品表面油脂和氧化物。将退火后的银饰品稍冷却（约200~300℃）后迅速浸入装有20%稀硫酸的桶进行酸洗，酸洗时间约1~3s，再迅速捞出，进入下一工序。

根据项目设计，稀硫酸重复利用，定期补酸，更换频次为2次/a，废稀硫酸采用包装桶收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

②抛光、打磨

酸洗后的银饰品在一次清洗水槽进行清洗，除去表面附着酸液；然后放入抛光机进行抛光处理，抛光液由抛光粉、洗洁精和水按照一定比例配制而来；抛光完成的银饰品放入二次清洗水槽进行清洗，除去表面附着的抛光液；二次清洗后，对银饰品采用吊机进行打磨修整。

根据项目设计，单个水洗槽容积为1m³，清洗水循环使用，约5d排放一次；抛光机抛光液容量为100L，重复利用，约10d排放一次。以上清洗废水经收集后进入厂区污水处理站处理，最终排入经开区污水处理厂处理。打磨过程会产生少量粉尘（G8），经集气罩收集后，通入覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔净化处理，尾气通过1根15m排气筒排放（DA003）。

③清洗

表面处理完成的银饰品通过汽蒸机蒸汽进行表面蒸洗，然后采用风干机干燥。

④包装

对成品进行检验，合格品包装入库，不合格品返回熔银工序。

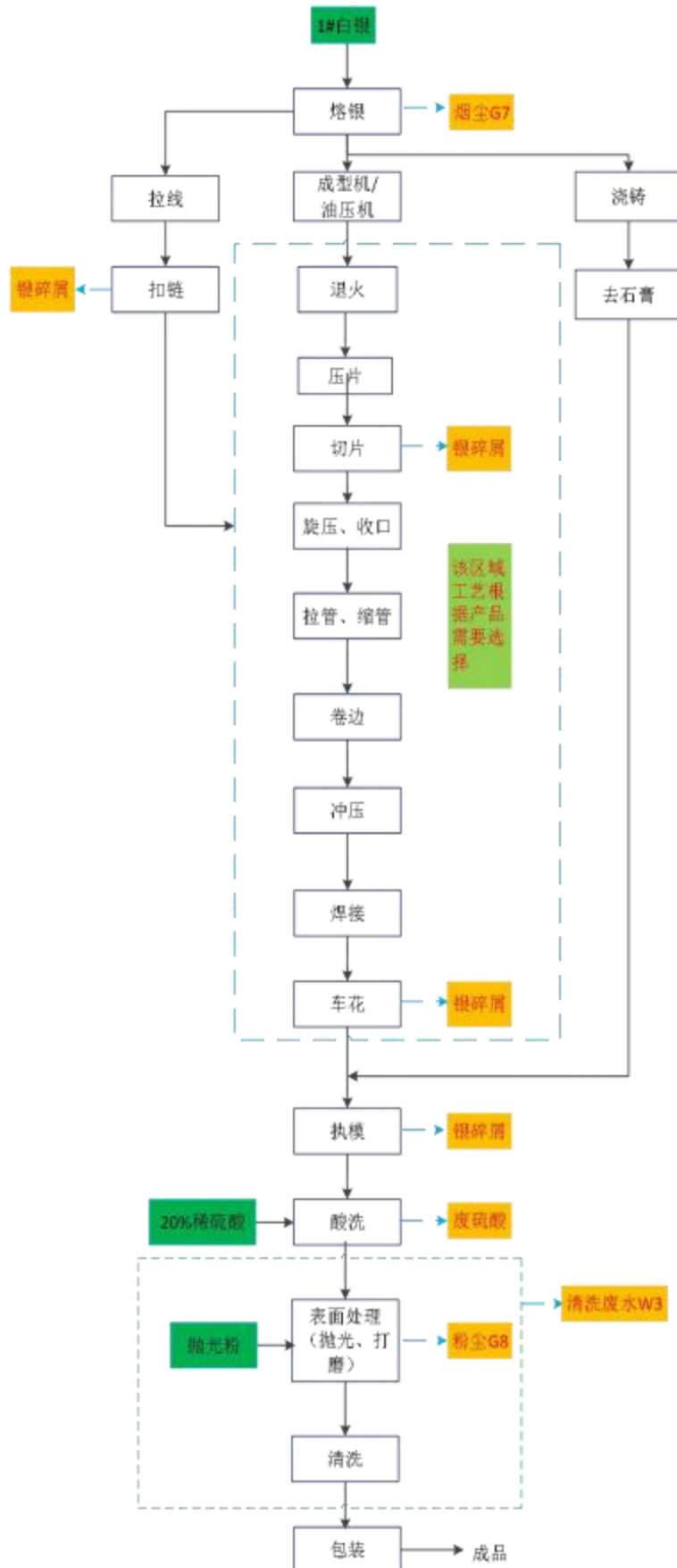


图 3-3 银饰品生产工艺流程图

3.9.5 纳米银粉

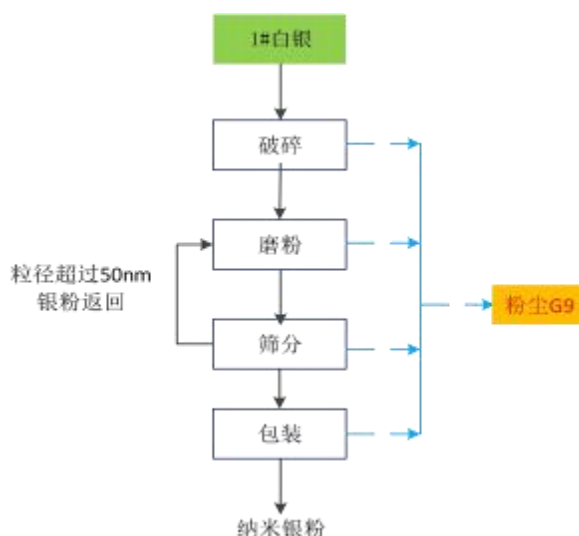


图 3-4 纳米银粉生产工艺流程图

(1) 破碎

将 1#白银放入位于地下的破碎机破碎，破碎后粒径约 10-20mm。破碎后银粒通过密闭斗提机提升、转入密闭中转仓。

(2) 磨粉

磨粉包括两个工序：粗磨、细磨。

粗磨：银粒自中转仓依靠重力作用落至下方的雷蒙磨粗磨，研磨完成后银粉粒径约为200nm，通过密闭斗提机提升、转入密闭中转仓。

细磨：粗磨银粉自中转仓依靠重力作用落至下方的纳米级研磨机，磨粉介质为金刚砂。粗磨银粉随进料泵由顶端进入研磨腔，在强烈的研磨过程中，棒销和定子对金刚砂连续发生剧烈的撞击，金刚砂再作用于银粉，银粉得到充分研磨，在出料口，由于密度不同，金刚砂返回研磨腔，银粉却在进料泵压力作用下经缝隙分离器流出研磨腔。细磨完成后银粉粒径约为40-50nm，通过密闭斗提机提升、转入密闭中转仓。

(3) 筛分

细磨银粉依靠重力落至下方的筛分机进行筛分，筛下物（粒径 $\leq 50\text{nm}$ ）即为产品超细银粉，落入成品仓；不合格筛上物（粒径 $> 50\text{nm}$ ）返回纳米级研磨机之前的密闭中间料仓进一步磨粉。

(4) 包装

成品仓银粉落入包装机进行打包，打包好的产品经行车运至成品库。

破碎、磨粉、筛分、包装等环节会产生银粉尘（G9）。破碎、磨粉、筛分、包装等环节仅在进料口或出料口设置 1 个粉尘排口，其他排口、中转环节均采取封闭措施，在粉尘排口设置集气罩，大功率风机负压收集银粉尘，排入覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔进行处理，尾气通过 1 根 15m 排气筒（DA005）排放。

3.9.6 电子银浆

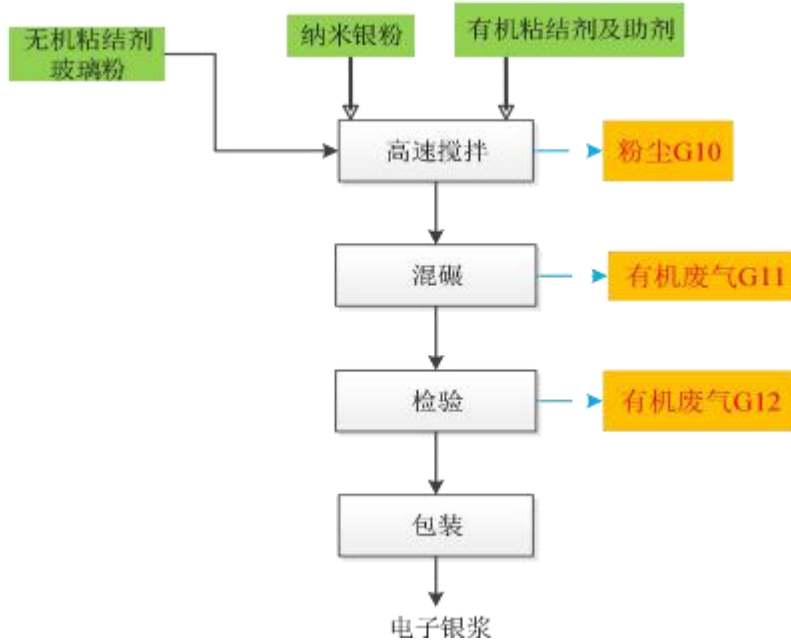


图 3-5 电子银浆生产工艺流程图

①加热

项目所用有机粘结剂主要包括松油醇、医用乙基纤维素、环保改性树脂，其中松油醇、环保改性树脂为液态，医用乙基纤维素为固态，在搅拌配料前，需要预先将定量的固态乙基纤维素加热至熔融态，加热炉采用马弗炉，加热温度 150°C-180°C。

根据本项目原辅料的挥发性质可知，在 150°C-180°C加热温度下，固态辅料医用乙基纤维素在此温度下几乎不挥发。

②进料及搅拌

纳米银粉、玻璃粉采用密闭料仓贮存，经封闭计量装置计量、封闭管道输送至搅拌机；熔融态乙基纤维素人工倒入搅拌机；松油醇、环保改性树脂经计量后人工倒入搅拌机。各物料在搅拌机中高速搅拌、混匀，搅拌时长 30min。

纳米银粉、玻璃粉进料及搅拌过程会产生少量粉尘（G10）。纳米银粉、玻璃粉进料过程粉尘，通过料仓排气管道收集后，进入覆膜布袋除尘器+1级水喷淋塔除尘，尾气通过1根15m排气筒（DA005）排放；混合物料搅拌过程粉尘，通过集尘罩收集后进入覆膜布袋除尘器+1级水喷淋塔除尘，尾气通过1根15m排气筒（DA005）排放。

③混碾

混匀物料采用三辊压机混碾。混匀的湿物料通过管道进入进料辊与慢辊之间铜刀处，物料经过中、慢辊表面挤轧后，由中辊带给快辊，再由紧贴表面的出料刮刀以刮下，最终通过装有拦板的刀板，流入盛料桶。每批物料视研磨程度轧制3-5遍。混碾完成，即制成产品电子银浆。

混碾过程电加热温度为60-80℃，松油醇等挥发会产生少量有机废气（G11），采用集气罩收集后，送入“UV光解+活性炭吸附”装置处理后，通过1根15m排气筒（DA005）排放。轧机在生产过程中表面会积累少量料渣，通过专用铲铲除并收集回用。

④检验

采用抽检的方式，每批产品抽取2g，用于成品检验。

将成品采用丝网印刷机刷在氧化铝基片上，然后采用恒温烘箱进行流平、干燥、烧结后，银浆涂层与氧化铝基片紧密结合，成为检验的样品，进行后续测试。

主要检验内容包括电感、电容、电阻检测，细度检测，粘度检测等，均为物理检测。经以上检验过程，若结果为不合格产品，则重新返工，直至产品合格，故不产生不合格产品。

成品流平、干燥、烧结过程会产生少量有机废气（G12），采用集气罩收集，送入“UV光解+活性炭吸附”装置处理后，通过1根15m排气筒（DA005）排放。

⑤包装

产品包装采用外购包装瓶及包装箱，10瓶装一箱完成最终包装。

3.9.7 废气处理

项目废气处理工艺流程见下图。



图 3-6 项目废气处理工艺流程图

3.9.8 废水处理

项目废水处理工艺流程见下图。



图 3-7 项目废水处理工艺流程图

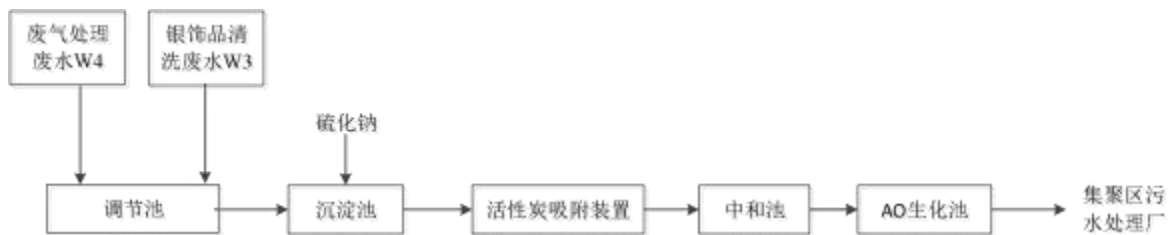


图 3-8 项目污水站工艺流程图

3.10 平衡分析

3.10.1 水平衡

项目供水依托市政供水系统，可满足项目生产、生活用水需求。

项目用水主要包括纯水制备用水、电解液配制用水、电解过程补水、电解银粉清洗用水、阳极残极清洗用水、实验室用水、废电解液回收的银粉清洗用水、银饰品清洗用水、设备冷却用水、废气处理系统喷淋用水等。

项目排水主要包括纯水制备废水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却排水和生活污水。

(1) 给水

① 纯水制备

本项目拟设置 1 套纯水制备系统，纯水制备规模为 1t/h，采用“多级过滤+反渗透”工艺制备，纯水制备率为 75%。根据设计，项目纯水制备系统进水量为 2.219m³/d，制备纯水量为 1.664m³/d，产生浓水量为 0.555m³/d。

② 电解液配制

项目共设卧式电解槽、立式电解槽各 1 套，卧式电解槽共 5 个小槽，单个容积 400L；立式电解槽共 3 个小槽，单个容积 300L，因此 2 个电解槽总容积为 2.9m³。

本项目每年需配制电解液 2 次，则配制电解液总体积约 5.8m³。项目采用 98% 浓硝酸、纯银、纯水进行电解液的配制，根据企业提供资料，电解液配制过程浓硝酸年用量为 1.9m³（合 2.87t），则纯水用量为 3.9m³，合 0.013m³/d。

③ 电解过程补充水

银电解过程中，蒸汽持续加热保持电解温度 60℃，电解反应持续进行，造成电

解槽中硝酸的反应损失和挥发损失、纯水的蒸发损失，需要根据自动监测装置监测情况，补充加入硝酸和纯水。

根据查阅资料及企业提供资料，电解过程需补充水量约 $180\text{m}^3/\text{a}$ ，合 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，来自三部分：①电解银粉清洗废水补充：补充量约 $0.25\text{m}^3/\text{d}$ ；②阳极残极清洗废水补充：补充量约 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ；③新鲜纯水补充：补充量约 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

④电解银粉清洗

电解银粉需要进行洗涤，去除表面的电解液，采用喷淋洗涤方式，根据企业提供资料，电解银粉的产量约 $1\text{t}/\text{d}$ ，每天喷淋洗涤一次，洗涤用水量约为银粉量的25%，即为 $0.25\text{m}^3/\text{d}$ ，因洗涤废水中含电解液，该股废水通过管道排入电解槽，补充电解液。

⑤阳极残极清洗

阳极残极捞出后，采用水喷头在电解槽上方进行简单人工冲洗，冲洗废水落入电解池补充电解液，不排放。冲洗用水量较小，根据企业提供资料，约为 $15\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑥实验室用水

实验室用水主要为实验器具清洗用水，根据估算，本项目原料及成品每年化验样品个数约4万个，每个样品使用器具清洗用水量约 300ml ，则项目实验用水量约为 $12\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $0.04\text{m}^3/\text{d}$ 。

以上实验室废水及废液，收集后送至废电解回收系统（反应釜）进行白银回收，之后废液及废水进入废电解液滤液，委托有资质单位处置。

⑦废电解液回收的银粉清洗

废电解液回收的银粉在反应釜中利用水喷头进行冲洗，冲洗用水量约为银粉量的20%。银粉产生量为 $1.2974\text{t}/\text{a}$ ，则清洗用水量为 $0.3\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $0.001\text{m}^3/\text{d}$ ，清洗后废水进入废电解液滤液，作为危废暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

⑧银饰品清洗

银饰品生产过程清洗工序包括稀硫酸酸洗、酸洗后水洗、抛光水洗、抛光后清洗、蒸汽机蒸洗。

稀硫酸酸洗：采用外购成品20%稀硫酸进行清洗，稀硫酸重复利用，定期补酸，根据企业提供资料，稀硫酸年用量约 0.6 吨，更换频次为2 次/a，废稀硫酸采用包装桶收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处理。

酸洗后水洗：酸洗后的银饰品在一次清洗水槽进行清洗，除去表面附着酸液。水洗槽容积为 1m^3 ，清洗水循环使用，约 5d 排放一次。循环水量为 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，循环过程损失水量为 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量为 $1\text{m}^3/5\text{d}$ 、即 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ，则补水量为 $0.44\text{m}^3/\text{d}$ 。

抛光清洗：抛光液由抛光粉、洗洁精加纯水配制而成，抛光机内腔容量为 100L，抛光液重复利用，约 10d 排放一次。抛光过程损失水量为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量为 $0.1\text{m}^3/10\text{d}$ 、即 $0.01\text{m}^3/\text{d}$ ，则补水量为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ 。

抛光后清洗：水洗槽容积为 1m^3 ，清洗水循环使用，约 5d 排放一次。循环水量为 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，循环过程损失水量为 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量为 $1\text{m}^3/5\text{d}$ 、即 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ，则补水量为 $0.44\text{m}^3/\text{d}$ 。

蒸洗：表面处理后的银饰品通过汽蒸机蒸汽进行表面蒸洗，之后采用风机风干干燥，因此该环节无废水排放。根据企业提供，蒸洗用水量为 $6\text{m}^3/\text{a}$ ，合 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上，清洗工序总用水量为 $279\text{m}^3/\text{a}$ ，合 $0.93\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑨设备冷却

项目设置2 台封闭式冷却塔、1 台制冷机用于设备降温。冷却设备用水采用纯水，冷却水循环使用，定期补充，每个月排放一次。

根据设计资料，循环水量为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，蒸发损耗水量约为循环水量的 0.1%，即为 $0.06\text{m}^3/\text{d}$ ；排放量为 $0.6\text{m}^3/30\text{d}$ ，即为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ ，则补水量为 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑩废气处理系统

银电解车间配制 1 套2 级碱液喷淋塔、实验过程配制 1 套 1 级碱液喷淋塔、银制品车间配制 1 套 1 级水洗喷淋塔、电子专用材料产品车间配制2 套 1 级水洗喷淋塔，对项目酸性废气、颗粒物进行处理。单塔配制 1 个 2m^3 水箱，喷淋吸收后的水循环使用，每20d 排放 1 次。

根据项目设计，共设置 6 个循环水箱，6 个塔循环水箱总循环水量为 $36\text{m}^3/\text{h}$ ，蒸发水量约为循环水量的 1%，即为 $2.88\text{m}^3/\text{d}$ ；循环水每20d 排放 1 次，则排放废水量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ 。综上，废气处理系统用水量为 $3.48\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑩生活用水

1) 电解车间职工淋浴用水

电解车间设置淋浴间，职工淋浴产生淋浴废水。电解车间职工定员 10 人，参照自治区地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T 385—2020），淋浴用水定额取40L/人·d，则淋浴用水量为0.4m³/d。

2) 办公生活用水

本项目共有员工 110 人，住宿人数约32 人，厂区设食堂，主要为住宿人员提供一日三餐。参照自治区地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T 385—2020），住宿人员用水定额取 100L/人·d、非住宿人员用水定额取60L/人·d、食堂餐饮用水量取 13L/人·次，则生活用水总量为7.328m³/d（其中餐饮用水量为1.248m³/d）。

综上，项目新鲜水总用量为 17.2m³/d，其中纯水总用量为4.494m³/d。

(2) 排水

项目所在厂区排水实行雨污分流，生产废水及生活污水分类分质收集、处理。

项目废水主要包括纯水制备排水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却排水和生活污水。

纯水制备排水、设备冷却排水，经园区污水管网排至经开区污水处理厂深度处理；银饰品清洗废水、废气处理系统废水经厂区污水站预处理后排至开发区污水处理厂深度处理。生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，排入经开区纺织城污水处理厂进一步处理。

①纯水制备系统排水

根据生产过程用水量核算，项目纯水制备系统产生浓水量为 0.555m³/d，经污水管网排至经开区污水处理厂处理。

②废电解液滤液

废电解液中废水主要包括电解废水和实验室废水，电解废水包括电解工序废水、电解银粉清洗废水、阳极残极清洗废水。

a 电解废水

电解槽电解工序的用水主要包括电解液配制用水、电解过程补水、电解银粉清洗用水、阳极残极清洗用水，以上工序用水量合计 $0.613\text{m}^3/\text{d}$ 、 $183.9\text{m}^3/\text{a}$ ，各工序过程损失水量约 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $180\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量合计为 $0.013\text{m}^3/\text{d}$ 、 $3.9\text{m}^3/\text{a}$ 。

b 实验室废水

实验室用水量为 $0.04\text{m}^3/\text{d}$ 、 $12\text{m}^3/\text{a}$ ，部分损失，产生废水量为 $0.036\text{m}^3/\text{d}$ 、 $10.8\text{m}^3/\text{a}$ ，进入废电解液。

废电解液通过加入工业盐、锌粉提取白银，经洗涤过滤分离后，白银返回阳极板熔铸工序，废液进入收集池暂存，委托有资质单位带走处理。

废电解液回收的银粉在反应釜中利用水喷头进行冲洗，冲洗废水量为 $0.3\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $0.001\text{m}^3/\text{d}$ ，进入废电解液滤液。

综上，废电解液滤液总水量为 $0.050\text{m}^3/\text{d}$ 、 $15\text{m}^3/\text{a}$ ，进入收集池暂存，委托有资质单位带走处理。

③银饰品清洗废水

银饰品清洗废水主要为酸洗后水洗废水、抛光清洗废水、抛光后清洗废水。根据用水量核算，以上清洗总用水量 $0.91\text{m}^3/\text{d}$ 、 $273\text{m}^3/\text{a}$ ，废水排放量按照用水量的 90% 计，则排水量为 $0.819\text{m}^3/\text{d}$ 、 $245.7\text{m}^3/\text{a}$ 。银饰品清洗废水主要污染因子为 pH、COD、SS、银、阴离子表面活性剂、氟化物，经厂区污水站预处理后排至经开区污水处理厂深度处理。

④废气处理系统废水

根据用水量核算，废气处理系统循环水每 20d 排放 1 次，排放废水量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $180\text{m}^3/\text{a}$ 。废水经厂区污水站预处理后排至经开区污水处理厂深度处理。

⑤设备冷却废水

设备冷却系统循环水池，每个月排水一次。排放量为 $0.6\text{m}^3/30\text{d}$ ，即为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ 、 $6\text{m}^3/\text{a}$ ，经污水管网排至经开区污水处理厂处理。

⑥生活污水

职工淋浴废水：排放系数按 80% 计，则废水排放量为 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ 。淋浴废水经车间沉淀池沉淀、厂区化粪池预处理，最后排入经开区纺织城污水处理厂进一步处理。

办公生活污水：排放系数按 80%计，则办公生活污水排放量为5.862m³/d。生活污水经厂区隔油池、化粪池预处理后，排入经开区纺织城污水处理厂进一步处理。

由以上可知，生活污水总量为 6.182m³/d。

综上，项目废水总排放量为8.176m³/d，其中浓水排放量为0.555m³/d，其他废水排放量为 7.621m³/d。作为危废处置的废液量为0.05m³/d。

本项目用排水情况见下表。

表 3-10 本项目给排水量表

用水 (m ³ /d)				排水 (m ³ /d)				
进入	用水工序	新鲜水	纯水	排出	排水项	浓水	废水	废液
1	纯水制备	2.219	1.664	1	纯水制备浓水	0.555		
1.1	电解液配制		0.013	2	废电解液滤液			0.050
1.2	电解过程补充水		0.3					
1.3	电解银粉清洗		0.25					
1.4	阳极残极清洗		0.05					
1.5	实验室用水		0.04					
1.6	废电解液回收的银粉清洗		0.001					
1.7	银饰品清洗		0.93	3	银饰品清洗废水		0.819	
1.7.1	酸洗后水洗		0.44					
1.7.2	抛光水洗		0.03					
1.7.3	抛光后清洗		0.44					
1.7.4	蒸洗		0.02					
1.8	设备冷却		0.08	4	设备冷却排水		0.02	
2	废气处理系统	3.48		5	废气处理废水		0.6	
3	生活用水	7.728		6	生活污水		6.182	
3.1	电解车间职工淋浴用水	0.4						
3.2	办公生活用水	7.328						
合计		13.427	1.664	合计		0.555	7.621	0.050

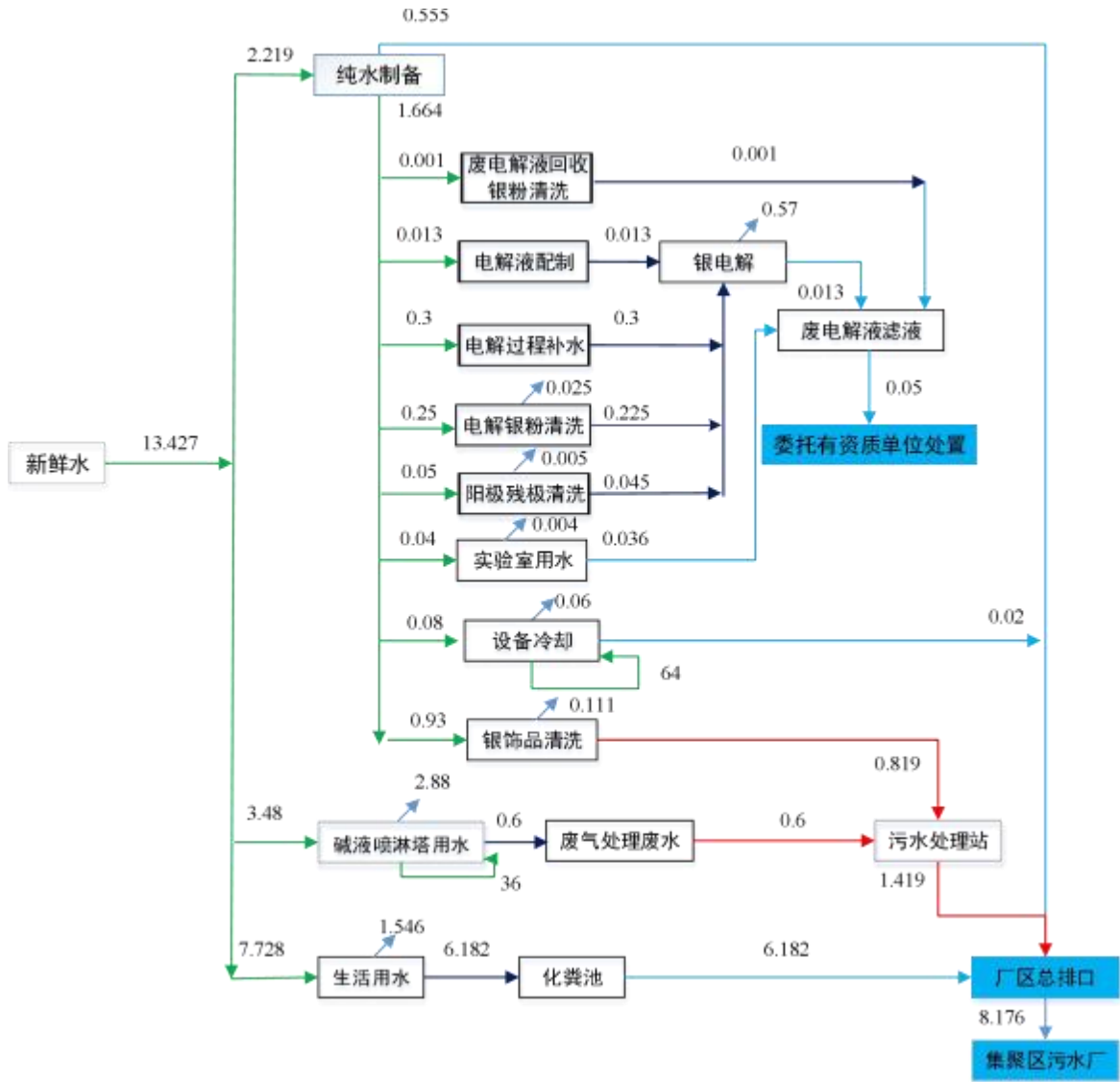


图 3-9 项目全厂用排水平衡图 m³/d

3.10.2 物料平衡分析

(1) 1#白银生产物料平衡

①物料平衡

1#白银生产全过程物料平衡见下表和下图。

表 3-11 1#白银物料平衡一览表

投入		产出	
物质名称	质量 (t/a)	物质名称	质量 (t/a)
外购高纯银锭	302.3173	原料银熔炼烟尘G1	0.6046
硝酸	3.75	电解液配制废气G2	0.5566
纯水	194.7	蒸发水	178.53
氢氧化钠	2	水沉渣	3.2144

投入		产出	
工业盐	0.7412	电解废气G3	0.0511
锌粉	0.3912	阳极泥	0.0875
1#白银	1.3	电解银熔炼废气G4	0.6012
		实验室废气G5	0.0195
		成品银锭	300
		外委废液	21.5348
合计	505.1997	合计	505.1997

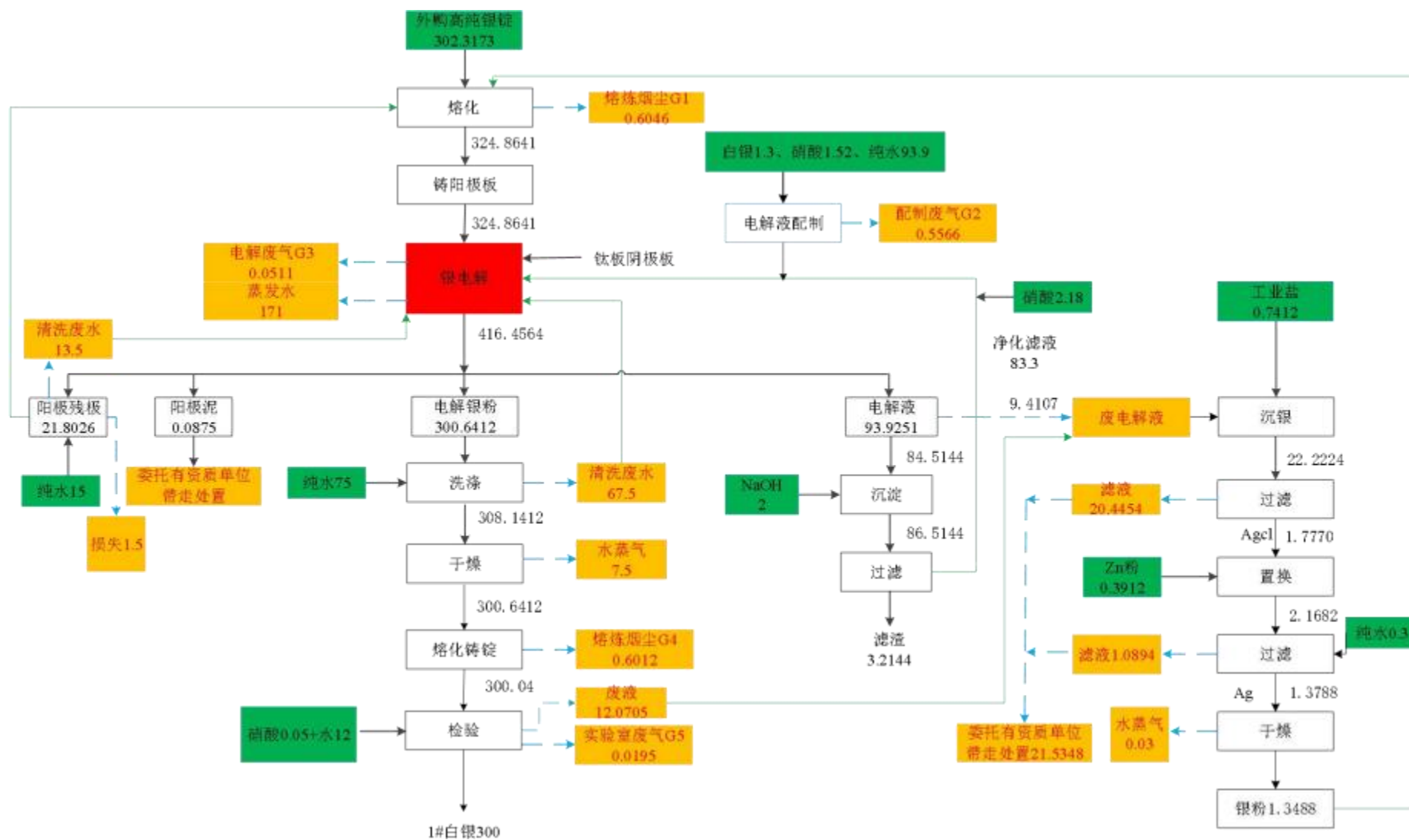


图 3-10 项目 1#白银生产物料平衡图 t/a

②银元素平衡

表 3-12 1#白银生产中银元素平衡表

投入					产出		
编号	物质名称	物质质量 (t/a)	其中所含元素名称	元素质量 (t/a)	编号	物质名称	银元素含量 (t/a)
1	外购高纯银锭	302.3173	银	299.8746	1	1#白银产品	299.9702
2	1#白银	1.3	银	1.2999	2	铸阳极板熔炼烟尘G1	0.5997
					3	铸银锭熔炼废气G4	0.6011
					4	电解液净化滤渣	0.0014
					5	外委的废电解液滤液	0.0020
合计			银	301.1744	合计	银	301.1744

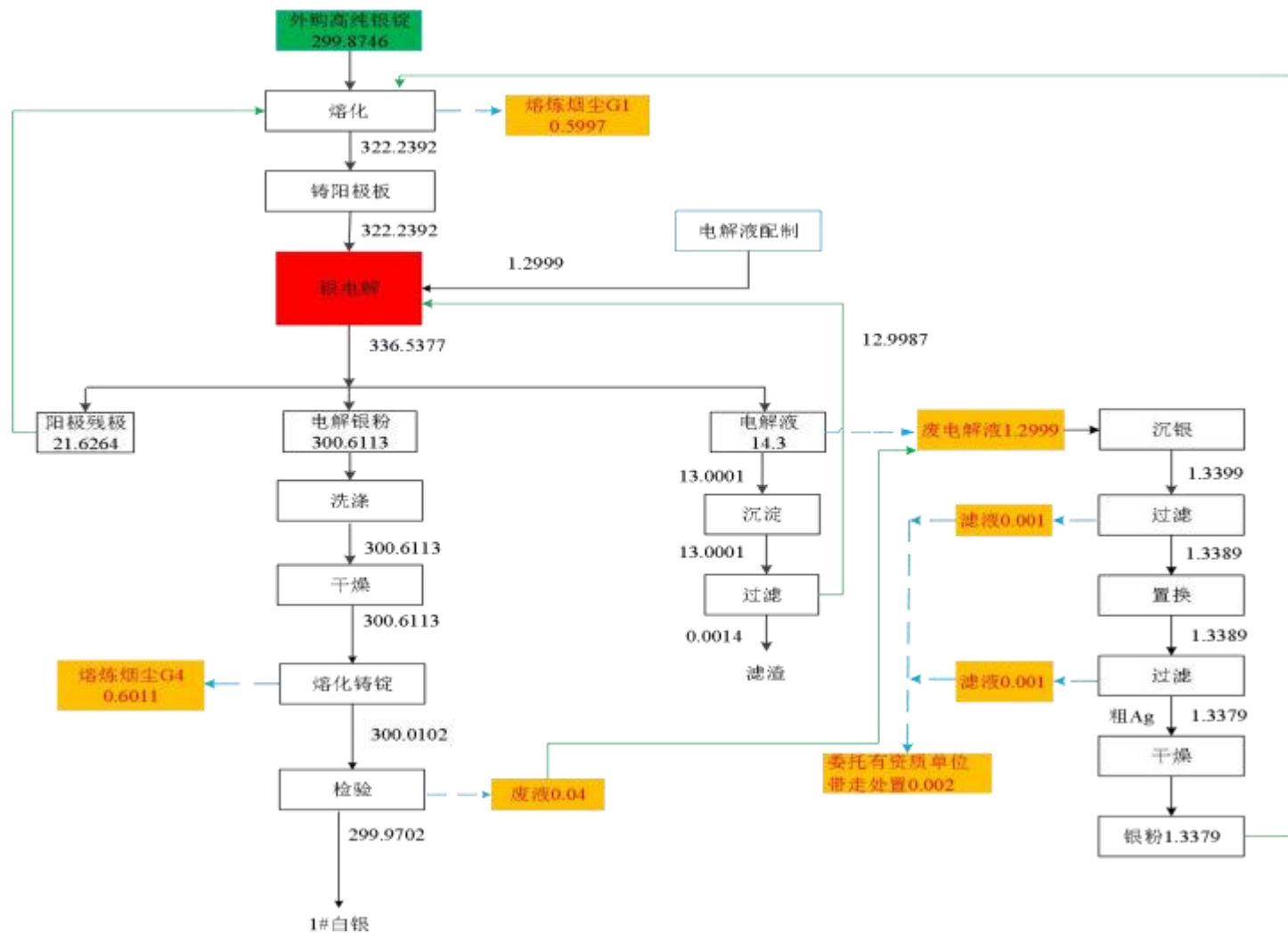


图 3-11 项目 1#白银生产过程银元素平衡图 t/a

③其他元素平衡

表 3-13 1#白银生产中其他元素平衡表

编号	分项	投入量	Ag	Au	Cu	Pd	Pt	Zn	Cd	Pb	Fe	其他
投入t/a												
1	外购高纯银	302.3173	299.8746	0.05139	0.5411	0.6923	0.0363	0.0756	0.4323	0.0514	0.2872	0.2751
2	1#白银	1.3	1.2999	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
合计		303.6173	301.1744	0.05139	0.5412	0.6923	0.0363	0.0756	0.4323	0.0514	0.2872	0.2752
产出t/a												
1	1#白银产品	300	299.9702	0.0000	0.0075	0.0030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030	0.0030	0.0133
2	铸阳极板熔炼烟尘 G1	0.6046	0.5997	0.0001	0.0011	0.0014	0.0001	0.0002	0.0009	0.0001	0.0006	0.0006
3	铸银锭熔炼废气 G4	0.6012	0.6011	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	阳极泥	0.0875	0.0000	0.0513	0.0000	0.0000	0.0362	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	电解液净化滤渣	2.3204	0.0014	0.0000	0.5325	0.6878	0.0000	0.0754	0.4314	0.0483	0.2836	0.2597
6	电解液滤液	0.0036	0.0020	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0014
合计		303.6173	301.1744	0.0514	0.5412	0.6923	0.0363	0.0756	0.4323	0.0514	0.2872	0.2752

(2) 银板材、银丝材物料平衡

表 3-14 银板材、银丝材物料平衡表

投入		产出	
物质名称	质量 (t/a)	物质名称	质量 (t/a)
1#白银	100.2004	银板材	40
		银丝材	60
		熔炼烟尘 G6	0.2004
合计	100.2004	合计	100.2004

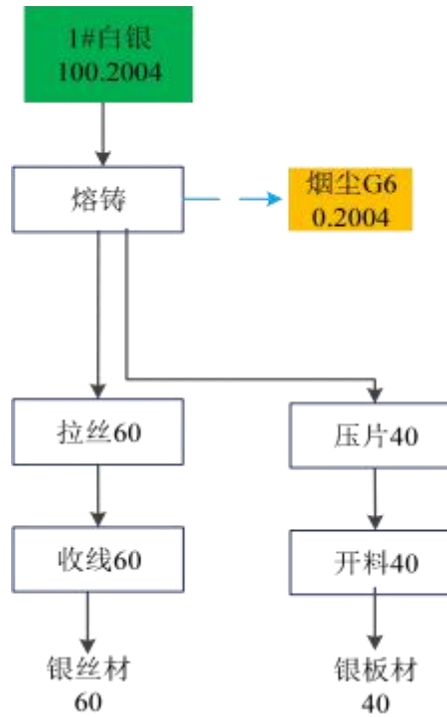


图 3-12 项目银板材、银丝材生产物料平衡图 t/a

(3) 银饰品物料平衡

表 3-15 银饰品物料平衡表

投入		产出	
物质名称	质量 (t/a)	物质名称	质量 (t/a)
1#白银	50.0128	银饰品	50

稀硫酸	0.6	熔炼烟尘G7	0.1
抛光粉	0.1	机加工、执模碎屑	0.05
洗洁精	0.2	废硫酸	0.5705
纯水	279	损耗硫酸	0.03
银质焊材	0.2383	打磨粉尘G8	0.1
石膏模具	8	清洗废水	246.0005
		蒸发损耗水	33.3
		废石膏	8
合计	338.1511	合计	338.1511

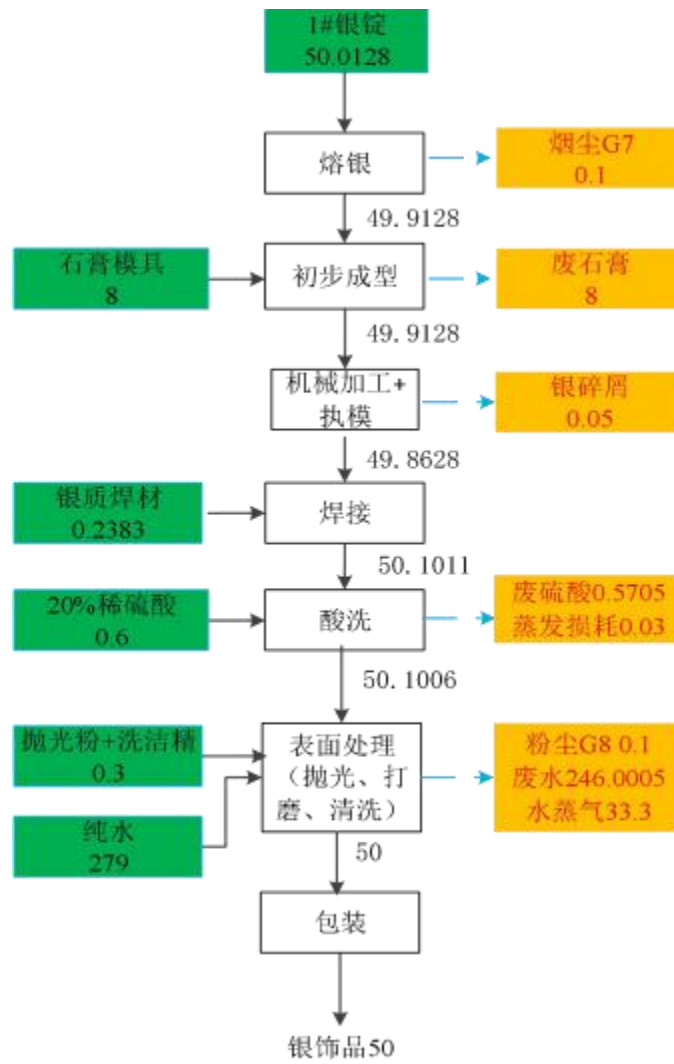


图 3-13 项目银饰品生产物料平衡图 t/a

(4) 纳米银粉物料平衡

表 3-16 纳米银粉物料平衡表

投入		产出	
物质名称	质量 (t/a)	物质名称	质量 (t/a)
1#白银	100.7049	纳米银粉	100
		银粉尘G9	0.7049
合计	100.7049	合计	100.7049

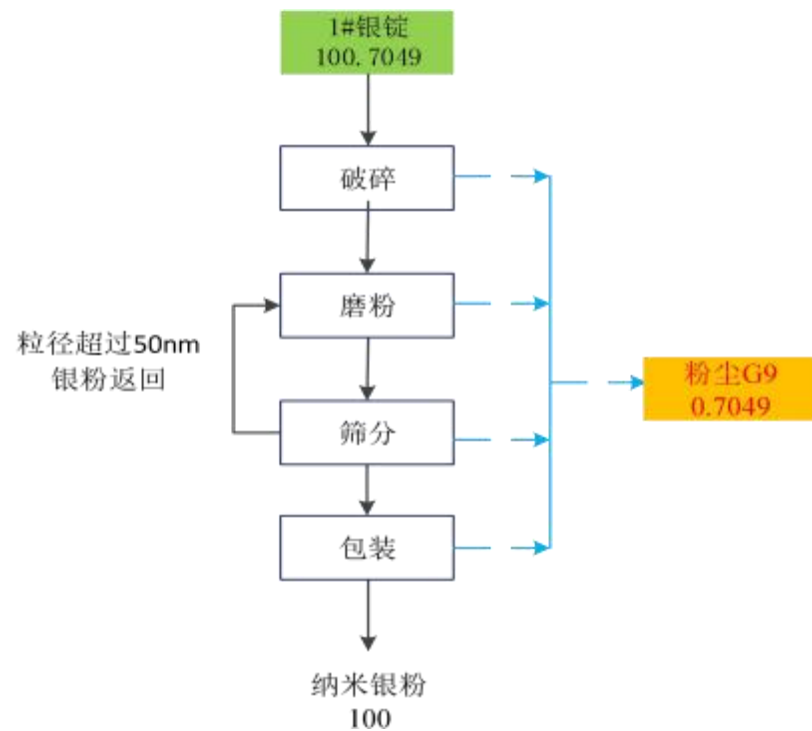


图 3-14 项目纳米银粉生产物料平衡图 t/a

(5) 电子银浆物料平衡

表 3-17

电子银浆物料平衡表

投入		产出	
物质名称	质量 (t/a)	物质名称	质量 (t/a)
纳米银粉	51.0589	电子银浆	60
玻璃粉	1.2155	粉尘G10	0.1725
有机粘结剂及助剂	8	有机废气G11	0.1018
		有机废气G12	0.0001
合计	60.2744	合计	60.2744

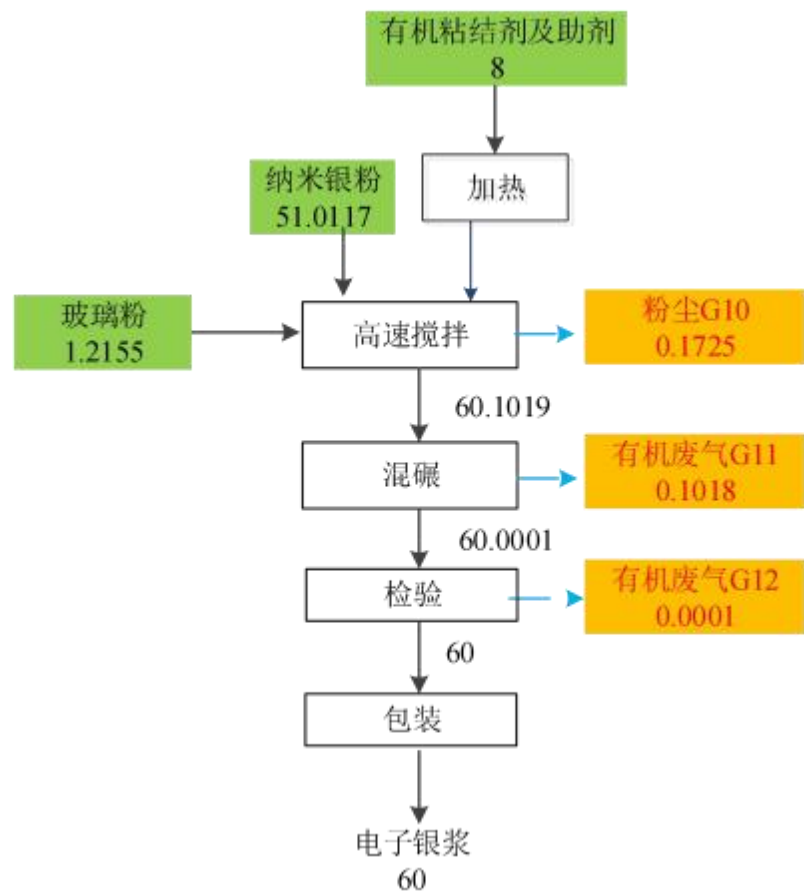


图 3-15 项目电子银浆生产物料平衡图 t/a

3.11 工程产污环节及污染物产排情况

项目运营期产污工序及主要污染物见下表。

表 3-18 本项目运营期主要污染物及产生工序

类别	分项	产污环节	主要污染物	治理措施
废气	有组织废气	原料银熔炼烟尘G1	颗粒物	经集气罩收集后，通入覆膜式布袋除尘器净化处理，然后通入酸性废气处理系统“2级碱洗塔”进一步处理， 最终通过1根30m排气筒排放（DA001）
		电解银熔炼废气G4	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	中频炉废气：经集气罩收集，通入覆膜式布袋除尘器（1#）净化处理，然后通入“2级碱洗塔”（2#）进一步处理，最终通过1根30m排气筒排放（DA001）。 电弧炉废气：电熔废气通过设备自带排烟管道收集、倾倒废气通过封闭区域集中 负压风机收集，以上废气通入“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器”成套装置（5#）处理后，最终通过1根17m排气筒（DA004）排放。
		电解液配制废气G2	NO _x	集气罩/管道+2级碱洗塔（NaOH吸收液）+30m排气筒（DA001）
		电解废气G3		
		实验室废气G5	NO _x	通风橱收集+“1级碱洗塔+活性炭吸附装置”（3#）+15m排气筒（DA002）
		银板材、银丝材熔炼烟尘G6		

		银饰品熔炼烟尘G7	颗粒物	集气罩+覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔（4#）+15m排气筒（DA003）
		银饰品打磨粉尘G8		
		纳米银粉工艺粉尘（破碎、磨粉、筛分、包装）G9	颗粒物	集气罩+“覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔”（6#）+15m排气筒（DA005）
		电子银浆进料、搅拌工序粉尘G10		集气罩+“覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔”（7#）+15m排气筒（DA005）
		电子银浆有机辅料混碾有机废气G11	非甲烷总烃	集气罩+“UV光解+活性炭吸附”（8#）+15m排气筒（DA005）
		电子银浆有机辅料成品检验有机废气G12		
		职工食堂餐饮油烟	油烟	集气罩+油烟净化器+专用烟道
	无组织废气	集气措施未捕集废气	颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃	车间封闭、自然沉降
废水	生产废水	纯水制备系统排水	COD、SS	经污水管道排入经开区污水厂处理
		银饰品清洗废水	pH、COD、SS、总银、阴离子表面活性剂、氟化物	进入厂区污水站预处理后排入经开区污水厂处理
		废气处理系统废水	pH、COD、SS、总氮、总银	
		设备冷却废水	COD、SS	经污水管道排入经开区污水厂处理
	生活污水	生活污水	COD、NH ₃ -N、SS、总氮	经隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，排入经开区纺织城污水处理厂进一步处理
噪声	生产过程中各高噪声设备、空压机、风机等		等效连续A声级	选用低噪声设备、隔声、减振等
	1	银电解过程	阳极泥	

固废	2	银电解过程	废阳极袋	危险废物，委托有资质单位处置
	3	实验室废气治理	废活性炭	
	4	有机废气治理	废活性炭	
	5	有机废气治理	废UV灯管	
	6	电解液净化过程、碱液/水喷淋系统等	水沉渣	
固废	7	银饰品加工过程	银碎屑	一般固废，返回对应产品熔银工序
	8	银饰品清洗过程	废硫酸	危险废物，委托有资质单位处置
	9	银饰品加工过程	废石膏	一般固废，外售综合利用
	10	机械设备维修	废机油	危险废物，委托有资质单位处置
	11	液压设备维修	废液压油	
	12	银制品拉丝过程	废乳化液	
	13	电解液更换过程、实验室排水	废电解液滤液	
	14	纯水制备产生	废活性炭	厂家回收
	15	纯水制备产生	废离子交换树脂	厂家回收
	16	纯水制备产生	废反渗透膜	厂家回收
	17	污水处理站	废活性炭	危险废物，委托有资质单位处置
	18	污水处理站	污水站污泥	
	19	职工办公生活	生活垃圾	垃圾桶收集后由环卫部门清运

3.11.1 废气

本项目废气包括生产废气和餐饮油烟废气。

生产废气包括原料银熔炼烟尘G1、电解液配制废气G2、电解废气G3、电解银熔炼废气G4、实验室废气G5、银板材及银丝材熔炼烟尘G6、银饰品熔炼烟尘G7、银饰品打磨粉尘G8、纳米银粉工艺粉尘（破碎、磨粉、筛分、包装）G9、电子银浆进料及搅拌工序粉尘G10、电子银浆混碾有机废气G11、电子银浆成品检验有机废气G12。

（1）熔炼废气G1、G4

原料银及电解银熔炼废气产生工序包括：①原料银铸造阳极板过程会产生少量熔

炼烟尘G1，主要污染物为颗粒物，颗粒物主要成分为Ag，还含有少量的钯、铜、镉、铁等；②电解银（中、高频炉）铸锭过程会产生少量熔炼废气G4，主要污染物为颗粒物，颗粒物主要成分为Ag；电弧炉熔铸过程除颗粒物外，还会产生少量SO₂、高温型NO_x。

原料银铸造阳极板、电解银粉铸锭采用主要生产设备为2台中频炉；电解银粉铸锭过程，为满足客户定制需求，设置1台电弧炉，用于铸造定制款较大规格白银产品；化验用样品采用1台高频炉进行熔炼铸锭。

①中频炉、高频炉熔炼烟尘

根据项目设计，生产用中频炉、化验用高频炉熔炼烟尘经集气罩收集后，通入覆膜式布袋除尘器净化处理，然后通入酸性废气处理系统“2级碱洗塔”进一步处理，最终通过1根30m排气筒排放（DA001）。

熔炼烟尘产污系数，参照已批复的《金渠集团有限公司金银加工提纯项目环境影响报告书》相同工序产污系数（烟尘产生量按熔炼原料的1‰计算）、第二次污染源普查产排污系数——3240有色金属合金制造行业系数表——电解铜及精锡采用电炉熔炼生产铜锡合金熔炼工序产污系数（0.318kg/t产品），并结合项目情况，最终选取烟尘产生系数按熔炼原料的2‰。负压集气罩捕集效率为95%，覆膜式布袋除尘器+2级碱洗塔湿法除尘净化效率为99.5%，设计风机风量为5500m³/h，生产时间为1800h/a（每天熔炼6h），则以上颗粒物的产排情况见表3-20。

②电弧炉熔炼废气

由于银电解车间无空间布置电弧炉设备，将该设备布置于东侧相邻的电子专用材料产品车间（4#车间）。

电弧炉电熔废气包括熔炼废气、倾倒废气。熔炼废气主要包括熔炼烟尘、SO₂（电极中含有少量硫分）、NO_x（高温型NO_x），倾倒废气主要为烟尘。熔炼废气、倾倒废气主要污染因子为颗粒物、SO₂、NO_x。

熔炼废气：熔炼废气（约95%）经排烟管集中收集后，通入“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器”成套装置（5#）处理后，最终通过1根17m排气筒（DA004）排

放。由于顶盖与熔池之间存在缝隙，少量未被捕集熔炼废气无组织逸散。

倾倒废气：通过对电弧炉设备区进行二次封闭，大功率风机负压收集方式收集倾倒废气（捕集效率约95%），之后通入“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器”成套装置（5#）处理后，最终通过1根17m排气筒（DA004）排放；少量未被捕集废气无组织逸散。

根据类比项目监测数据，刚玉熔炼烟气经布袋除尘器净化后，实测排放浓度（折算浓度）为颗粒物3.5-4.1mg/m³，SO₂ 15-20mg/m³，NO_x 23-32mg/m³。

参照类比项目实测数据，确定本项目废气排放情况：①颗粒物：类比项目实测最大排放浓度为4.1mg/m³，因本项目废气治理措施更优，根据废气治理措施效率核算，本项目颗粒物最终排放浓度为1.0mg/m³；②SO₂：20mg/m³；③NO_x：30mg/m³。

电熔废气捕集效率取95%，设计风机风量为3000m³/h，根据废气排放浓度反推电熔废气污染物产排量，具体见表3-20。

（2）电解液配制废气G2

电解液配制在反应釜中进行，配制过程保持反应温度60°C（通过蒸汽发生器间接加热），会有少量NO_x、硝酸雾自反应釜排气孔排出。

根据项目设计，电解液配制废气经反应釜排气孔管道收集，进入“2级喷淋吸收塔（NaOH吸收液）”系统处理，处理后废气通过30m排气筒（DA001）排放。

电解液配制废气污染物核算：

①反应生成NO_x

电解液配制过程银和硝酸反应的方程式如下：



反应生成NO_x的量根据纯银的用量和反应方程式进行核算。

②硝酸雾

硝酸雾采用如下无组织排放废气量的计算公式进行计算：

$$G = KCV (M/T)^{1/2}$$

式中：G—散发量，kg/h；

K—安全系数，视设备的磨损系数而定，一般取K=1-2；

C—随设备内部压力而定的系数，其值见下表，本次取0.21；

V—设备和管道的内部容积，m³。反应釜容积为1m³；

M—设备和管道内部的有害气体和蒸气的分子量，HNO₃：63；

T—设备和管道内部的有害气体和蒸气的绝对温度（K，333）。

表 3-19 不同压力时的系数 C 值

压力（绝对大气压）	<2	2	7	17	41	161	401	1001
系数C	0.21	0.166	0.182	0.189	0.25	0.29	0.31	0.37

反应生成的NO_x和挥发硝酸酸雾以NO_x计。

电解液配制废气管道收集效率取100%，2级碱洗装置对以上酸性废气的处理效率取99%，设计风机风量为3000m³/h，生产时间为32h/a（电解液每年配制2次，每次约16h），则以上NO_x的产排情况见表3-20。

（3）电解废气G3

银电解过程中，会有部分硝酸雾挥发出来。

硝酸雾废气经集气罩收集后，进入“2级喷淋吸收塔（NaOH吸收液）”系统处理，尾气通过30m排气筒（DA001）排放。

硝酸雾按照《环境统计实用手册》中介绍的方法计算其挥发量，其计算公式如下：

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V) \cdot P \cdot F$$

式中：G_z—有害物质的散发量，kg/h；

V—车间或室内风速，m/s，本次取0.3m/s；

P—相应于液体温度下空气中的蒸汽分压力，mmHg，20%/60℃，则

P(HNO₃)=0.13mmHg；

F—液体蒸发面的表面积，m²，本项目共2个电解槽，表面积共计4.425m²；

M—有害物质的分子量，HNO₃：63。

挥发硝酸酸雾没有标准，以NO_x计。

集气罩收集效率为90%；因电解废气NO_x浓度相对较低，2级碱洗装置对酸雾的处理效率取80%；设计风机风量为6000m³/h，生产时间为2400h/a，则以上NO_x的产排

情况见表3-20。

（4）实验室废气G5

本项目需要对来料高纯银、电解银组分等进行分析化验。

分析过程在实验室进行，分析过程中硝酸（98%）用量为50kg/a。分析过程银与硝酸反应会产生NO₂，同时硝酸有少量挥发，反应生成的NO_x和挥发硝酸酸雾以NO_x计。

在分析实验过程中硝酸挥发量很少，按使用量的5%计算；NO₂产生量根据反应方程式核算。

实验室设置通风橱，分析实验在通风橱内进行，通过风机抽风在通风橱内形成微负压收集酸雾，酸雾经收集后排入“1级喷淋吸收塔（NaOH吸收液）+活性炭吸附装置”处理，处理后废气通过1根15m排气筒（DA002）排放。

实验室废气收集效率取90%，废气装置对酸雾的处理效率取80%，风量为1000m³/h，生产时间为600h/a，则以上NO_x的产排情况见表3-20。

（5）银板材、银丝材、银饰品熔炼烟尘G6、G7

银制品加工车间（2#车间）熔炼烟尘主要由银板材、银丝材、银饰品加工所使用的1#白银熔融产生，以上熔炼烟尘主要污染物为颗粒物，主要成分为Ag。

根据项目设计，以上熔炼烟尘经集气罩收集后，通入覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔净化处理，最终通过1根15m排气筒排放（DA003）。

熔炼烟尘产污系数按熔炼原料的2‰进行计算。集气罩捕集效率为95%，覆膜布袋除尘器+1级水喷淋塔净化效率为99.5%，设计风机风量为2000m³/h，生产时间为900h/a（每天熔炼3h），则以上颗粒物的产排情况见表3-20。

（6）银饰品打磨粉尘G8

银饰品打磨过程会产生少量银粉尘，粉尘产生系数按照原料用量的2‰计。

打磨粉尘采用集气罩进行负压收集，然后通入覆膜式布袋式除尘器+1级水喷淋塔进行净化处理，处理后尾气通过15m排气筒（DA003）排放。

以上废气负压捕集效率取95%；因烟粉尘产生浓度较低，覆膜式布袋式除尘器+1级水喷淋塔装置处理效率取99.5%，银饰打磨工序配套风机风量为2000m³/h，生产时间为900h/a，则以上颗粒物的产排情况见表3-20。

(7) 纳米银粉工艺粉尘G9

纳米银粉由1#白银经破碎、磨粉、筛分、包装等工序加工而成，在以上工序实施过程中，会有银粉尘产生。

破碎、磨粉、筛分等环节仅在进料口或出料口设置1个粉尘排口，其他排口、中转环节均采取封闭措施，在粉尘排口（破碎、磨粉、筛分、包装）设置集气罩，大功率风机负压收集银粉尘，排入覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔进行处理，尾气通过1根15m排气筒（DA005）排放。

产尘系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》铁合金生产的逸散性粉尘排放系数，并结合同类项目生产情况、本工程情况进行选取：破碎及磨粉工序产尘系数取4.0kg/t（物料），筛分工序产尘系数取2.0kg/t（物料），落料工序产尘系数取1.0kg/t（物料）；负压集气罩捕集效率取95%，覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔除尘效率约为99.5%，设计风机风量为4500m³/h，生产时间为2400h/a，则粉尘产排情况见表3-20。

(8) 电子银浆生产过程粉尘G10

电子银浆生产粉尘主要为粉状物料进料及搅拌粉尘。

纳米银粉、玻璃粉进料过程粉尘，通过料仓排气管道收集后，进入覆膜布袋除尘器+1级水喷淋塔除尘，尾气通过1根15m排气筒（DA005）排放；因原料中含有松油醇等液体物料，搅拌过程为湿式搅拌，粉尘产排量较小，在搅拌机合适位置设置集尘罩，收集后粉尘进入覆膜布袋除尘器+1级水喷淋塔净化，尾气通过1根15m排气筒（DA005）排放。

进料过程产尘系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》“表13-2 水泥生产的逸散性粉尘的排放因子”中水泥喂料的排气系统系数并根据本项目实际情况选取，取1kg/t（原料）；搅拌过程产尘系数参照《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》3121水泥制品制造业选取：物料混合搅拌工序，工业粉尘产污系数为5.75kg/吨（原料），本项目为湿式搅拌，粉尘产生量较小，搅拌过程粉尘产生系数取其40%，即2.3kg/吨—原料。

进料过程集气效率为100%，搅拌过程集气罩收集效率按95%计，集气风机风量为3000m³/h，覆膜布袋除尘器+1级水喷淋塔处理设施去除效率为99.5%，生产时间

为2400h/a，则该工序废气产排情况见下表3-20。

(9) 电子银浆生产过程有机废气G11、G12

电子银浆生产过程中需添加有机粘结剂及助剂，其混碾、检验过程会产生少量有机废气。

固态辅料医用乙基纤维素在混碾工序之前，需先加热熔融，熔融加热工序加热温度为150°C-180°C，根据原辅料的挥发性质可知，医用乙基纤维素在此温度下几乎不挥发，不考虑该工序有机废气产排。

混碾过程，电加热温度在60-80°C，主要挥发的辅料为溶剂松油醇；检验过程，箱式电炉加热温度为600°C，松油醇、环保改性树脂及医用乙基纤维素全部挥发。

业主拟在三辊轧机、电炉上方合适位置分别设置集气罩，有机废气收集后经软管连接至一套“UV光氧化+活性炭吸附”废气处理设施进行处理，尾气通过1根15m高排气筒（DA005）排放。

源强核算：①根据原辅料的挥发性质可知，混碾轧制过程（电加热温度在60-80°C），医用松油醇挥发量约25%；集气罩收集效率按90%计，集气风机风量为2000m³/h，处理设施去除效率为80%，轧制过程生产时间为2400h/a；②检验过程：采取抽样检验的方式，每天抽取2g，每年检验用产品量为600g/a。检验过程松油醇、环保改性树脂及医用乙基纤维素全部挥发。集气罩收集效率按90%计，集气风机风量为1500m³/h，处理设施去除效率为80%，检验烘干过程生产时间合计为12h/a。项目废气产排情况见表3-20。

(10) 餐饮油烟

本项目厂区设置一个职工食堂，主要为住宿人员提供一日三餐，会产生少量餐饮油烟。

食堂每日就餐人数为32人，人均食用油消耗量取30g/d，油烟挥发量按总耗油量的3%计，则食堂油烟产生量约0.0086t/a。食堂拟设置2个灶头，每个灶头设计风量为2000m³/h，食堂日运行时间为3h，年工作时间为300天，评价要求建设单位食堂需安装油烟净化设备（油烟去除率≥90%），油烟经净化后排放，食堂油烟产排情

况见表3-20。

(11) 无组织废气

无组织废气主要包括由于集气罩不能完全收集产生的无组织排放废气，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃，产排量根据废气捕集效率和总产生量进行核算，具体产排情况见表3-20。

本项目大气污染物产排情况见下表：

表 3-20 项目废气产排情况一览表

分类	产污工序	污染物因子	生产时间(h/a)	风量(m³/h)	污染物产生情况			治理措施			污染物排放情况				排气筒编号	排放标准 mg/m³
					产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m³)	废气收集	废气处理装置	处理效率	合并因子	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m³)		
有组织	银电解熔炼废气 G1+G4 (不含电弧炉废气)	颗粒物	1800	5500	1.1170	0.6205	112.8	集气罩捕集95%	覆膜式布袋除尘器+2级碱洗喷淋塔+30m排气筒 (DA001)	99.5%	颗粒物	0.0056	0.0031	0.2	DA001	10
	电解液配制废气 G2	NOx	32	3000	0.5566	17.3946	5798	管道收集100%	2级碱洗喷淋装置+30m排气筒 (DA001)	99%	NOx	0.0148	0.1778	12.3	1.27kg/h, 240mg/m³	
	电解废气 G3	NOx	2400	6000	0.0460	0.0192	3.2	集气罩捕集90%		80%						
	银电解熔		颗粒物	50	3000	0.0286	0.5711	190.4	管道/集	“旋风除尘器+表冷设施 (风冷)+3级布袋除	99.5%	颗粒物	0.0001	0.0029	1.0	DA004
SO ₂			50	0.003		0.06	20	0			SO ₂					

	炼废气G4 (电弧炉)	NOx	50		0.0045	0.09	30	中负压 收集	尘器”装置处理 +17m排气筒 (DA004)	0	NOx	0.0045	0.0900	30.0		100
分类	产污 工序	污 染 物 因 子	生产时间 (h/a)	风 量 (m³/h)	污 染 物 产 生 情 况			治 理 措 施			污 染 物 排 放 情 况				排 气 筒 编 号	排 放 标 准
					产 生 量 (t/a)	产 生 速 率 (kg/h)	产 生 浓 度 (mg/m³)	废 气 收 集	废 气 处 理 装 置	处 理 效 率	合 并 因 子	排 放 量 (t/a)	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m³)		mg/m³
	实 验 室 废 气 G5	NOx	600	1000	0.0176	0.0293	29.3	通 风 橱 收 集 90%	1 级 碱 洗 喷 淋 塔+活 性 炭 吸 附 装 置+15m 排 气 筒 (DA002)	80%	NOx	0.0035	0.0059	5.9	DA002	1.27kg/h, 240mg/m³
	银 制 品 熔 炼 烟 尘 G6+G7	颗 粒 物	900	2000	0.2854	0.3171	158.6	集 气 罩 捕 集 95%	覆 膜 式 布 袋 除 尘 器+1 级 水 喷 淋 塔 +15m 排 气 筒 (DA003)	99.5%	颗 粒 物	0.0019	0.0021	0.5	DA003	10
	银 饰 品 打 磨 粉 尘 G8	颗 粒 物	900	2000	0.0950	0.1056	52.8	集 气 罩 捕 集 95%		99.5%						

	纳米银粉 工艺粉尘 G9	颗粒物	2400	4500	0.6697	0.2790	62.0	集气罩 捕集 95%	覆膜式布袋 除尘器+1级 水喷淋塔 +15m排气筒 (DA005)	99.5%		0.0033	0.0014	0.3		DA005	1.75kg/h, 120mg/m3
	电子银浆 进料、搅拌 粉尘G10	颗粒物	2400	3000	0.1665	0.0694	23.1	进料管 道收集 100%,搅 拌集气 罩95%	覆膜式布袋 除尘器+1级 水喷淋塔 +15m排气筒 (DA005)	99.5%		0.0008	0.0003	0.12			
分类	产污 工序	污 染 物 因 子	生产时间 (h/a)	风 量 (m ³ /h)	污染物产生情况			治理措施			污染物排放情况				排 气 筒 编 号	排放 标准	
					产 生 量 (t/a)	产 生 速 率 (kg/h)	产 生 浓 度 (mg/m ³)	废 气 收 集	废 气 处 理 装 置	处 理 效 率	合 并 因 子	排 放 量 (t/a)	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m ³)		mg/m ³	
	电子银浆 有机废 气 G11+G12	非 甲 烷 总 烃	2400 (混碾)	2000	0.0916	0.0382	19.1	集气罩 捕集 90%	UV光解+活 性炭吸附装 置 +15m排气 筒 (DA005)	80%	非 甲 烷 总 烃	0.0183	0.0088	2.5			80
			12 (检验)	1500	0.0001	0.0060	4.0										
	职工食堂 餐饮油烟	油烟	900	4000	0.0086	0.0096	2.4	集气罩 捕集	油烟净化器+ 专用烟道	90%	油烟	0.0008	0.0009	0.2	专用 烟道	1.5	

							90%									
无 组 织	1#车间	颗粒物	1800	/	0.0588	0.0327	/	/	/	/	/	0.0059	0.0033	/	01	1.0
		NOx	2400	/	0.0051	0.0021	/	/	/	/	/	0.0051	0.0021	/		0.12
	2#车间	颗粒物	900	/	0.0200	0.0222	/	/	/	/	/	0.0020	0.0022	/	02	1.0
	实验室 (3#车间)	NOx	600	/	0.0020	0.0033	/	/	/	/	/	0.0020	0.0033	/	03	0.12
	4#车间	颗粒物	2400	/	0.0428	0.0473	/	/	/	/	/	0.0043	0.0047	/	04	1.0
非 甲 烷 总 烃		900	/	0.0102	0.0049	/	/	/	/	/	0.0102	0.0049	/	2.0		

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求，排气筒高度不满足“高出周围200m 半径范围的建筑5m 以上”的要求，排放速率限值应严格50%执行，本项目与此相关的排气筒为DA001（NO_x）、DA002（NO_x）、DA005（颗粒物）。DA001 排气筒高度为30m、DA002 排气筒高度为15m，两个排气筒水平相距18m，小于两排气筒高度之和45m，因此两个排气筒应等效为1个排气筒，等效高度为24m，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）内插法计算，24m 排气筒氮氧化物对应排放速率限值为2.54kg/h，因排气筒高度不满足“高出周围200m 半径范围的建筑5m 以上的要求”，故速率限值应严格50%执行，即为1.27kg/h。

由上表可知：

①DA001：项目中、高频炉银电解熔炼废气（G1+G4，不含电弧炉），经覆膜式布袋除尘器+2级碱洗喷淋塔处理后，通过1根30m 排气筒（DA001）排放，颗粒物排放浓度可以满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表1 限值要求：颗粒物10mg/m³；NO_x 排放速率、排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求：24m 排气筒氮氧化物对应排放速率限值为1.27kg/h（严格50%执行）、最高允许排放浓度240mg/m³。

②DA002：实验室NO_x 经“1级碱洗喷淋塔+活性炭吸附装置”处理后，通过1根15m 排气筒（DA002）排放，NO_x 排放速率、排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求：24m 排气筒氮氧化物对应排放速率限值为1.27kg/h（严格50%执行）、最高允许排放浓度240mg/m³。

③DA003：银制品熔炼烟尘、银饰品打磨粉尘经覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔净化处理后，通过1根15m 排气筒（DA002）排放，颗粒物排放浓度可以满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表1 限值要求：10mg/m³。

④DA004：电弧炉电熔废气通过设备自带排烟管道收集、倾倒废气通过封闭区域集中负压风机收集，以上废气通入“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器”成套装置处理后，最终通过1根17m 排气筒（DA004）排放，颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度可以满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表1 限值要求：颗粒物10mg/m³、SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³。

⑤DA005：纳米银粉、电子银浆工艺粉尘经各自“覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔”净化处理后，通过1根15m排气筒（DA005）排放，颗粒物排放速率、排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求：15m排气筒颗粒物对应排放速率限值为1.75kg/h（严格50%执行）、最高允许排放浓度120mg/m³；电子银浆有机废气经“UV光解+活性炭吸附”装置（处理效率为80%）处理后，通过1根15m排气筒（DA005）排放，非甲烷总烃排放浓度为2.5mg/m³，因此，非甲烷总烃有组织排放浓度及处理装置处理效率均能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求。

餐饮油烟：项目餐饮油烟经油烟净化器处理后通过专用烟道排放，餐饮油烟排放浓度为0.2mg/m³，可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）排放限值要求：小型餐厅的油烟净化设施最低去除效率为90%，油烟最高允许排放浓度为1.5mg/m³。

由上表可知，本项目排放的有组织废气污染物均满足标准限值。

3.11.2 废水

项目厂区排水实行雨污分流，生产废水及生活污水分类分质收集、处理。

项目废水主要包括纯水制备排水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却排水和生活污水。废电解液滤液作为危险固废，委托有资质单位处置。

（1）废水水质

①纯水制备排水

根据纯水制备工艺流程分析，系统排水主要污染因子为COD、SS，类比同类处理工艺排水水质：COD30mg/L、SS60mg/L。纯水制备系统排水经污水管网排至经开区污水处理厂深度处理。

②废电解液滤液

根据银电解工艺及产排污分析，废电解液处理滤液主要污染因子为pH、COD、SS、总氮、Ag、Pd、Cu、Cd、Fe、Zn、Pb等，委托有资质单位处置。

pH、COD、SS、总氮因子产生浓度类比同类项目废电解液水质，分别为pH0.1、COD300mg/L、SS350mg/L、总氮125000mg/L；重金属离子浓度根据项

目物料平衡确定，Ag92.9mg/L、Pd 3.9mg/L、Cu 3.0mg/L、Cd 2.4mg/L、Fe1.6mg/L、Zn0.4mg/L、Pb3.9mg/L。

③银饰品清洗废水

银饰品清洗废水主要为酸洗后清洗废水、抛光废水和抛光后清洗废水，主要污染因子为pH、COD、SS、银、阴离子表面活性剂、氟化物。废水中银的浓度根据物料平衡和废水量核算，为2.0mg/L；其他因子类比同类银饰品项目水质情况：pH 6-8、COD100mg/L、SS350mg/L、阴离子表面活性剂18mg/L、氟化物15mg/L。

④废气处理系统废水

废气处理系统废水包括2#、3#废气处理系统碱洗塔定期排水，4#、5#、6#废气处理系统水洗塔定期排水。

原料高纯银中主要成分为银，还包括少量杂质金属镉、铅、铜、锌等，原料融化过程烟尘，经覆膜式布袋除尘器、2级碱洗塔喷淋除尘，银和杂质金属主要被截留在覆膜式布袋除尘器中，少量银进入碱液/水喷淋塔中。本项目原料高纯银中杂质金属含量很小，经两级净化处理后，废水中基本不含杂质金属，主要考虑银。进入喷淋系统的银大部分进入水沉渣，少量融入废水。

经提纯后的电解银融化过程，融化烟尘主要成分为银，经覆膜式布袋除尘器、碱液/水喷淋塔除尘，烟尘主要被截留在覆膜式布袋除尘器中，少量进入碱液/水喷淋塔中。进入喷淋系统的银大部分进入水沉渣，少量融入废水。

银电解车间酸性废气及实验室酸性废气，主要污染物为NO_x，经碱液喷淋系统去除，排放的废水中主要污染物为总氮。

废气处理系统废水中银、总氮的浓度根据物料平衡和废水量核算，银为63.5mg/L、总氮999mg/L；其他污染因子类比《金渠集团有限公司金银加工提纯项目环境影响报告书》同类废水水质，污染因子及产生浓度分别为pH 5-6、COD150mg/L、SS300mg/L。废气处理系统废水经厂区污水站预处理后排至经开区污水处理厂深度处理。

⑤设备冷却排水

设备间接冷却系统排水主要污染因子为COD、SS，类比同类情况排水水质：COD30mg/L、SS60mg/L。设备冷却排水经污水管网排至经开区污水处理厂深

度处理。

⑥生活污水

类比同类项目生活污水水质，水污染物因子COD、SS、氨氮、总氮的产生浓度分别为350mg/L、200mg/L、30mg/L、50mg/L。化粪池对污染物的去除效率分别为COD20%、SS 30%、NH₃-N 3%、总氮3%，则COD、SS、氨氮、总氮的排放浓度分别为280mg/L、140mg/L、29.1mg/L、48.5mg/L。生活污水经厂区化粪池预处理后，排入经开区纺织城污水处理厂深度处理。

(2) 项目水污染防治措施及废水污染物排放情况

本项目水污染防治措施及废水污染物产排情况见下表。

表 3-21 本项目废水污染物产排情况及废水污染防治措施一览表

编号	废水类型	水量 m ³ /d	pH	COD mg/L	SS mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	总银 mg/L	阴离子表面活性剂 mg/L	氟化物 mg/L
1	纯水制备系统排水	0.555	/	30	60	/	/	/	/	/
	去向	经厂区污水总排口排至经开区污水处理厂深度处理								
2	银饰品清洗废水	0.819	6-8	100	350	/	/	2.0	18	15
	废气处理系统废水	0.6	5-6	150	300	/	999	63.5	/	/
	处理措施	厂区污水站：中和、硫化钠沉淀、活性炭吸附+AO生物处理工艺								
	去除效率	/	/	70%	85%	/	70%	99%	/	/
	厂区废水处理站出口	1.419	8-9	36.3	49.3	0	127	0.3	10.4	8.7
	去向	经厂区污水总排口排至经开区污水处理厂深度处理								
3	设备冷却排水	0.02	/	30	60	/	/	/	/	/
	去向	经厂区污水总排口排至经开区污水处理厂深度处理								
4	生活污水	6.182	/	350	200	30	50	/	/	/
	处理措施	化粪池								
	去除效率	/	/	20%	30%	3%	3%	/	/	/
	化粪池出口	6.182	/	280	140	29.1	48.5	/	/	/
	去向	经厂区污水总排口排至经开区污水处理厂深度处理								
厂区污水总排口		8.176	8-9	220.1	118.6	22.0	58.7	0.05	1.8	1.5

(1+2+3+4)									
(GB8978-1996) 三级标准限值	/	6-9	500	400	/	/	/	20	20
(GB8978-1996) 表1 第一类污染物限值	/	/	/	/	/	/	0.5	/	/
经开区纺织城污水处理厂进水水质要求	/	6-9	500	400	45	70	/	/	/
是否达标	是								

由上表可知，厂区污水处理站排口总银排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1 第一类污染物最高允许排放浓度，项目厂区总排口其他污染物浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4 中三级排放标准及库尔勒经开区纺织城污水处理厂进水水质要求，项目废水可达标排放。

(3) 污染物产排情况

项目废水污染物产排情况详见下表。

表 3-22 本工程废水污染物产生及排放情况

废水类别	废水量 (m ³ /a)	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
纯水制备系统排水	166.5	COD	30	0.0050	30	0.0050
		SS	60	0.0100	60	0.0100
银饰品清洗废水	245.7	COD	100	0.0246	30	0.0074
		SS	350	0.0860	52.5	0.0129
		总银	2	0.0005	0.02	0.0000
		阴离子表面活性剂	18	0.0044	18	0.0044
		氟化物	15	0.0037	15	0.0037
废气处理系统废	180	COD	150	0.0270	45	0.0081
		SS	300	0.0540	45	0.0081
		总氮	999	0.1798	299.7	0.0539

水		总银	63.5	0.0114	0.635	0.0001
冷却系统排水	6	COD	30	0.0002	30	0.0002
		SS	60	0.0004	60	0.0004
生活污水	1854.72	COD	350	0.6492	280	0.5193
		SS	200	0.3709	140	0.2597
		NH ₃ -N	30	0.0556	29.1	0.0540
		总氮	50	0.0927	48.5	0.0900
合计	2452.92	COD	/	0.7059	220.1	0.5400
		SS	/	0.5213	118.6	0.2910
		NH ₃ -N	/	0.0556	22.0	0.0540
		总氮	/	0.2726	58.7	0.1439
		总银	/	0.0119	0.05	0.0001
		阴离子表面活性剂	/	0.0044	1.8	0.0044
		氟化物	/	0.0037	1.5	0.0037

3.11.3 噪声

本项目噪声源可分为两类，一类是以空压机和风机等为主的空气动力性噪声，另一类是以压力机、冲床、打标机、破碎机、雷蒙磨等为主的机械噪声。类比同类设备噪声源强，本项目噪声设备强度在 85-95dB（A）之间，主要通过选用低噪声设备、基础减振、消声、建筑隔声等措施来降噪，共可实现降噪20-25dB（A）左右。

本项目高噪声设备源强及拟采取的噪声污染防治措施情况见下表。

表 3-23 本项目高噪声源及拟采取的噪声污染防治措施一览表

车间名称	设备名称	数量 (台/套)	声级 dB(A)	治理措施	降噪效果 dB(A)
1#车间	离心甩干机	1	85	置于车间内，基础减震	20
	打标机	1	85	置于车间内，基础减震	20
	空压机	1	90	选用静音空压机、消声、减震	25
	风机	4	85	置于车间内，安装隔声吸声材料，基础减震	25
	冲床	2	90	置于车间内，基础减震	20

2#车间	压力机	1	90	置于车间内，基础减震	20
	打标机	1	85	置于车间内，基础减震	20
	空压机	1	90	选用静音空压机、消声、减震	25
	风机	2	85	置于车间内，安装隔声吸声材料，基础减震	25
4#车间	破碎机	1	95	置于车间内，基础减震	20
	雷蒙磨	1	90	置于车间内，基础减震	20
	振动筛	1	85	置于车间内，基础减震	20
	高速搅拌机	1	85	置于车间内，基础减震	20
	风机	8	85	置于车间内，安装隔声吸声材料，基础减震	25

3.11.4 固体废物

根据分析，本项目产生的固体废物主要包括阳极泥（S1）、废阳极袋（S2）、实验室废气治理废活性炭（S3）、有机废气治理废活性炭（S4）、废UV光管（S5）、水处理沉渣（S6）、银碎屑（S7）、废硫酸（S8）、废石膏（S9）、废机油（S10）、废液压油（S11）、废乳化液（S12）、废电解液滤液（S13）、纯水制备固废（S14）、污水站废活性炭（S15）、污水站污泥（S16）和生活垃圾（S17）。

项目固体废物可分为一般工业固废、危险废物和生活垃圾3类，项目固体废物产生及处置情况见表3-24。

（1）除尘器收尘灰

项目熔炼炉产生的熔炼烟尘、银饰品打磨粉尘采用袋式除尘器处理，除尘器产生的收尘灰主要为含金属银的颗粒物，返回各自熔炼工序，不外排，本次评价不计入项目新增固废源强中。

（2）阳极泥

银电解过程中，银离子通过电解液从阳极板析出至阴极板，期间还有少量杂质从阳极板溶解至电解液中，少量不溶解的杂质残留在阳极袋中，这些杂质就是银电解产生的阳极泥，其主要成分为金、铂等贵金属。

根据原料组分中金、铂等贵金属占比，核算得到阳极泥产生量约0.0875t/a。阳极泥属于危险废物，HW48 有色金属采选和冶炼废物——常用有色金属冶炼——321-019-48阳极泥，集中收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

（3）废阳极袋

银电解过程中阳极板外使用阳极袋收集阳极落下的杂质贵金属，主要为金、铂等，阳极袋采用双层涤纶袋，产生量为30 个/a，共计 1kg，废阳极袋属于危险废物HW49其他废物900-041-49 含有或沾染危险废物的废弃包装物，集中收集后暂存于危废暂存间并委托有资质单位处理。

（4）实验室废气治理废活性炭

废活性炭主要来自实验室废气治理工序。酸性废气治理工序，活性炭吸附饱和后，产生废活性炭，每3 年更换一次，产生量约0.3t/3a（硝酸废气吸附量约为0.014t/a，活性炭对硝酸废气的饱和吸附能力约为20%）。经查阅《国家危险废物名录》（2025），废活性炭属于危险废物HW49 其它废物，900-041-49 含有或沾染危险废物的过滤吸附介质，集中收集后暂存于危废暂存间并交有资质单位处置。

（5）有机废气治理废活性炭

废活性炭主要来自有机废气治理工序。有机废气治理工序，活性炭吸附饱和后，产生废活性炭，每3 年更换一次，产生量约 1.5t/3a（有机废气吸附量约为0.08t/a，活性炭用量按照5:1 考虑）。经查阅《国家危险废物名录》（2025），废活性炭属于危险废物HW49 其它废物，900-041-49 含有或沾染危险废物的过滤吸附介质，集中收集后暂存于危废暂存间并交有资质单位处置。

（6）废UV 灯管

经咨询环保工程单位，光氧催化处理装置每1 万m³/h 风量需安装40 根灯管，项目UV 光氧催化装置设计风机风量为6000m³/h，则项目使用灯管数量约为25 根。经查阅资料，UV 灯管正常寿命为8000~12000 小时，寿命到期后需进行更换。本项目废气处理设备每天工作约为8 小时，计算UV 灯管更换周期为5 年，综上需更换的废UV 灯管量为25 根/5 年，即0.013t/5a。

经查阅《国家危险废物名录》（2025），废灯管属于“HW29 含汞废物，非特定行业，废物代码为900-023-29，生产、销售及使用过程中产生的废含汞荧光灯管及其他废含汞电光源”，均为危险废物。废灯管收集后在厂内危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处理。

（7）水处理沉渣

本项目电解液净化过程、废气处理碱液/水喷淋过程会产生水处理沉渣，主要污染物为重金属Pd、Cu、Cd、Fe、Zn、Pb等氢氧化物或氧化物。

电解液净化水沉渣产生量通过物料平衡获得，约为3.2144t/a；废气碱洗/水洗产生的水处理沉渣，根据废气污染物被处理的量获得，约为1.1320t/a；综上，水沉渣产生量合计为4.3464t/a。水沉渣属于危险废物HW23含锌废物——废特定行业——900-021-23使用氢氧化钠进行贵金属沉淀过程中产生的废液及废水处理污泥，集中收集后暂存于危废暂存间并交由资质单位进行处理。

（8）银碎屑

银饰品切片、车花、执模等过程中，会产生一些银碎屑，产生量按照原料用量的1%计算，则总产生量为0.05t/a，收集后返回对应熔炼工序。

（9）废硫酸

银饰品加工过程需要使用20%稀硫酸表面清洗，稀硫酸重复利用，定期补酸，每年更换2次，产生废硫酸。类比同类项目，硫酸用量为0.6t/a，损耗量约0.03t/a，考虑少量银进入废硫酸，产生废硫酸量约0.57t/a。废硫酸属于危险废物，HW34废酸——非特定行业——900-300-34使用酸进行清洗产生的废酸液。集中收集后暂存于危废暂存间并交由资质单位进行处理。

（10）废石膏

部分银饰品成型工艺为：将熔融银浆注入外购石膏模具，浇铸成型，浇铸完成后，将外层石膏模具破碎，产生废石膏。根据项目设计，废石膏产生量为8t/a，属于一般固废，在厂区暂存后定期外售综合利用。

（11）废机油

项目部分机械设备使用润滑油，维修时会产生少量的废润滑油，产生量约0.1t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021年本），废机油为危险废物（废物类别HW08废矿物油与含矿物油废物，危废代码900-214-08，车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），定期委托有资质单位处置。

（12）废液压油

项目冲压机等部分液压设备需要使用液压油，维修时会产生少量废液压油，产生量约0.1t/a。根据《国家危险废物名录》（2025），废液压油为危险废物（废物类别HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码900-218-08，液压设备维护、更换和拆解中产生的废液压油），定期委托有资质单位运输处置。

（13）废乳化液

项目银制品拉丝过程需要使用拉丝油，购入原料油、以原料油与水 1:10 的比例加水混合后使用，拉丝油每半年更换 1 次，产生废乳化液，产生量约0.66t/a。根据《国家危险废物名录》（2025），废乳化液为危险废物（废物类别HW09 油/水、炷/水混合物或乳化液，危废代码900-007-09，其他工艺过程中产生的油/水、炷/水混合物或乳化液），在厂区危废间收集暂存后，定期委托有资质单位运输处置。

（14）废电解液滤液

项目废电解液主要来自两部分，一部分为电解槽液定期更换产生的废电解液，一部分来自实验废液及废水，以上两股废液在反应釜进行粗银回收后，成为废电解液滤液。根据电解银物料平衡，废电解液滤液产生量约21.5348t/a。废电解液滤液属于危险废物，HW34 废酸——非特定行业—900-349-34 生产、销售及使用过程中产生的...其他强酸性废酸液和酸渣，集中收集后暂存于危废暂存间并交有资质单位进行处理。

（15）纯水制备固废

根据水平衡，本工程纯水制备用水量为 1797.6m³/a。厂区纯水制备工艺为原水→砂滤→活性炭过滤→阳离子交换树脂→反渗透→纯水，活性炭、阳离子交换树脂、反渗透膜需定期更换，产生废活性炭、废离子交换树脂、废反渗透膜。

1) 废活性炭

结合项目纯水制备用水量，类比同类纯水制备项目，废活性炭产生量为0.036t/a。采用自来水制备纯水产生的废活性炭，属于一般固废，由厂家定期更换回收。

2) 废离子交换树脂

类比同类纯水制备项目，废离子交换树脂产生量为 0.012t/a。采用自来水制备纯水产生的废离子交换树脂，属于一般固废，由厂家定期更换回收。

3) 废反渗透膜

类比同类纯水制备项目，废反渗透膜产生量为0.012t/a。采用自来水制备纯水产生的废反渗透膜，属于一般固废，由厂家定期更换回收。

(16) 污水站废活性炭

污水站采用活性炭吸附废水中的银，根据前述废水水质和水量可知，活性炭吸附银的量为0.0118t/a，根据查阅资料，活性炭对银的吸附效率取10%，则污水站废活性炭产生量为0.1298t/a。污水站废活性炭属于危险废物，HW49 其他废物——非特定行业——900-039-49——烟气、VOCs 治理过程...产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色...除杂、净化过程产生的废活性炭。污水站废活性炭在厂区危废间收集暂存后，定期委托有资质单位运输处置。

(17) 污水站污泥

污水处理站主要处理酸碱废水、含银废水，处理工艺为中和、硫化钠沉淀、活性炭吸附、AO 生物处理，根据废水量及水质，该项污泥产生量约1.2t/a。污泥中可能含微量重金属，属于危险废物，HW49 其他废物——环境治理——772-006-49——采用物理、化学、物理化学或生物方法处理或处置毒性或感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥、残渣（液），污水站污泥经污泥池收集后，定期委托有资质单位运输处置。

(18) 生活垃圾

本项目劳动定员110人，员工人均生活垃圾产生量按0.5kg/人.d 计算，则员工生活垃圾产生量约为12t/a，厂区设垃圾桶收集后，由当地环卫部门定期清运，集中运往垃圾填埋场处理。

本项目固体废物处理处置措施见下表。

表 3-24 本项目固体废物处理处置措施一览表

序号	名称	固废性质	产生源	产生量 (t/a)	固废代码	暂存地点	处置措施
1	阳极泥	危险废物	银电解过程	0.0875	321-019-48	危废暂存间	委托有资质单位处置
2	废阳极袋	危险废物	银电解过程	0.001	900-041-49	危废暂存间	
3	实验室废气治理废活性炭	危险废物	硝酸废气治理	0.1	900-041-49	危废暂存间	
4	有机废气治理废活性炭	危险废物	有机废气治理	0.5	900-041-49	危废暂存间	
5	废UV灯管	危险废物	有机废气治理	0.003	900-023-29	危废暂存间	
6	水处理沉渣	危险废物	电解液净化及废气处理	4.3464	900-021-23	危废暂存间	

7	银碎屑	一般固废	银饰品加工过程	0.05	325-999-59	2#车间	返回银饰品熔炼工序
8	废硫酸	危险废物	银饰品清洗	0.57	900-300-34	危废暂存间	委托有资质单位处置
9	废石膏	一般固废	银饰品加工过程	8	325-999-59	一般固废暂存间	外售综合利用
10	废机油	危险废物	机械设备维修	0.1	900-214-08	危废暂存间	委托有资质单位处置
11	废液压油	危险废物	液压设备维修	0.1	900-218-08	危废暂存间	
12	废乳化液	危险废物	银制品拉丝过程	0.66	900-007-09	危废暂存间	
13	废电解液滤液	危险废物	银电解过程	21.5348	900-349-34	危废暂存间	
14	废活性炭	一般固废	纯水制备产生	0.036	900-999-99	/	厂家回收
15	废离子交换树脂	一般固废		0.012	900-999-99	/	厂家回收
16	废反渗透膜	一般固废		0.012	900-999-99	/	厂家回收
17	污水站废活性炭	危险废物	生产废水处理	0.1298	900-039-49	危废暂存间	委托有资质单位处置
18	污水站污泥	危险废物	生产废水处理	1.2	772-006-49	污泥池	
19	生活垃圾	——	职工办公生活	12	/	垃圾桶	由环卫部门统一清运

3.12 非正常工况

项目非正常工况排污主要为开停车及设备检修、废气处理设施出现故障情况下排放污染物，下面就本项目投产后容易造成污染的非正常排污进行分析。

(1) 开停车及设备检修

开车时，首先启动环保装置，然后再按照规程依次启动各个设备，一般不会出现超标排污的现象；停车时，则需先按照规程依次关闭生产线上的设备，然后关闭环保设备，保证污染物达标排放。

(2) 废气处理设施失效

根据项目情况，结合国内同类生产装置的运行情况，本项目非正常工况主要为废气处理装置处理效率下降，不能处于正常工况运行，但工艺废气仍可通过排气筒外排。

非正常工况具体情形：①银电解车间废气处理装置故障：即覆膜式布袋除尘器故障、2级碱洗喷淋塔设施故障，导致颗粒物、NO_x短时间内去除效率下降，达不到正常水平，DA001排气筒污染物排放量增加。②电弧炉设备配套废气处理装置故障：即旋风除尘器+表冷设施+布袋除尘器故障，导致颗粒物短时间内去除效率下降，达不到正常水平，DA004排气筒污染物排放量增加。

类比同类项目，非正常工况下，①DA001：电解废气氮氧化物处理效率自80%降至50%，电解液配制废气氮氧化物处理效率自99%降至80%，颗粒物处理效率自99.5%降

至 80%；②DA004：颗粒物处理效率自 99.5%降至 80%。非正常工况污染物排放情况见下表。

表 3-25 非正常工况废气污染物排放情况一览表

排气筒	污染源	风量 (m ³ /h)	污染物	污染物产生		去除 效率 (%)	污染物排放		单次持 续时间 /h	年发 生频 率/次
				速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		
DA001	银电解熔 炼废气	5500	颗粒 物	0.6205	112.8	80%	0.1241	8.6	0.5	1-2
	G1+G4									
	电解液配 制废气G2	3000	NO _x	17.3946	5798	80%	3.4885	240.6		
	电解废气 G3	6000	NO _x	0.0192	3.2	50%				
DA004	电弧炉废 气	3000	颗粒 物	0.5711	190.4	80%	0.1142	38.1	0.5	1-2

由上表可知，银电解车间废气处理装置故障，DA001 排气筒颗粒物、氮氧化物排放速率和排放浓度明显增加，其中颗粒物排放浓度可以满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 1 限值要求：颗粒物 10mg/m³；氮氧化物排放速率、排放浓度不满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求：24m 排气筒氮氧化物对应排放速率限值为 1.27kg/h（严格 50%执行）、最高允许排放浓度 240mg/m³。

电弧炉设备配套废气处理装置故障，DA004 排气筒颗粒物排放速率和排放浓度明显增加，颗粒物排放浓度不满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 1 限值要求：颗粒物 10mg/m³。

因此，项目废气处理设施一旦发生故障，应立即停止生产及时维修，待故障排除后方可恢复生产。为了避免出现此类污染事件，建设单位应经常对环保设施检修、维护，保证其在正常工况下运行。

3.13 全厂污染物排放情况汇总

全厂污染物排放情况汇总表如下。

表 3-26 本工程主要污染物产排情况一览表

种类	污染物名称	产生量(t/a)	自身削减量(t/a)	总排放量(t/a)
颗粒物	有组织	2.3622	2.3505	0.0117
	无组织	0.1216	0.1094	0.0122

废气		合计	2.4838	2.4599	0.0239
	二氧化硫	有组织	0.0030	0	0.0030
	氮氧化物	有组织	0.6247	0.6019	0.0228
		无组织	0.0071	0	0.0071
		合计	0.6318	0.6019	0.0299
	非甲烷总烃	有组织	0.0917	0.0734	0.0183
		无组织	0.0102	0	0.0102
		合计	0.1019	0.0734	0.0285
	餐饮油烟		0.0086	0.0078	0.0008
	废水	废水量		2452.92	0
COD		0.7059	0.1659	0.54	
SS		0.5213	0.2303	0.291	
NH ₃ -N		0.0556	0.0016	0.054	
总氮		0.2726	0.1287	0.1439	
总银		0.0119	0.0118	0.0001	
阴离子表面活性剂		0.0044	0	0.0044	
氟化物		0.0037	0	0.0037	
固废	一般固废		8.11	8.11	0
	危险废物		29.2075	29.2075	0
	生活垃圾		12	12	0

4 环境质量现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

库尔勒经济技术开发区所依托的库尔勒市，是巴音郭楞蒙古自治州的首府城市，位于欧亚大陆和新疆腹心地带，塔里木盆地东北边缘，北倚天山支脉，南临塔克拉玛干沙漠，西与轮台县毗邻，东和博湖县相接。地跨东经 $85^{\circ}12'$ ~ $86^{\circ}27'$ ，北纬 $41^{\circ}11'$ ~ $42^{\circ}14'$ ，市域总面积 7116.89 平方公里。库尔勒据新疆首府乌鲁木齐市 600 公里，据南疆喀什市 1000 公里。库尔勒是南疆交通枢纽，南疆的门户城市，已形成了航空、铁路、公路、管道齐备的立体运输网，交通十分便捷。库尔勒的母亲河--孔雀河穿境而过，在市域内达 271km，中国最长的内陆河塔里木河从境内穿行而过。

库尔勒经济技术开发区位于库尔勒市主城区东南侧，与主城区紧密相连。规划区北至南疆铁路，南至西尼尔水库以南的尉犁三北四期防护林，距市中心 8 公里、火车站 5 公里、距尉犁县城约 20 公里，西临库尔勒新机场，东沿霍拉山角，石油铁路专线和 218 国道横亘区内。西尼尔氧化塘位于库尔勒新城以南 40km，距尉犁县城以东 20km 的哈拉洪地区的荒碱滩上，本项目位于西尼尔氧化塘西北角。

4.1.2 地形地貌

库尔勒经济技术开发区位于塔里木盆地东北缘，南天山南麓，属库鲁克山前砾质戈壁平原，地貌单元为孔雀河冲洪积古三角洲。地形总体倾向于北高南低，东高西低走势，开发区内部整体坡度较缓，地面坡度一般为 5%~7%，地质条件较好。地貌主要由沙漠地、盐碱地、湿地等组成，植被稀少，局部有零星低矮植物生产，大部分区域无植被。该区域山体较低，山岩风化严重，岩石裸露，多裂隙，洪沟山口以下河床为戈壁砂砾组成。

4.1.3 区域地质

(1) 地层岩性

库尔勒经济技术开发区位于塔里木地台东北缘的断隆区，区域地层分区为库

尔勒分区，与库鲁克塔格分区相邻。

a.第四系下更新统碎屑岩（Q1）

主要为灰白色砂岩、砂砾岩、杂色砾岩、夹棕色粘土岩，泥质、钙质胶结，成岩较好，节理裂隙不发育，一般倾角为 10 度左右，局部形成开阔平缓的小型背斜，厚度 300~500m。

b.中更新统（Q2al+pl）

组成阿瓦提~琼库勒隆起，不整合覆盖在下更新统碎屑岩或古老基岩之上。在琼库勒隆起带，其厚度可达 200m 以上，岩性为以中粗砂与单层厚度不大的粉质粘土互层为主，夹有砾砂层，泥质半胶结，土黄色。

c.第四系全新统洪积层（Q4pl）

主要以洪积角砾为主，夹粘性土，其厚度局部可达 10m 以上，其岩性主要以花岗岩和暗色变质岩为主。

（2）地质构造

库尔勒地处塔里木地台东北缘的库鲁克塔格断隆区，其北以辛格尔大断裂为界与南天山冒地槽褶皱带接触，东以依格孜塔格北坡断裂为界与北山断裂褶皱带相邻。区内主要断层：霍拉山山前断裂为天山南缘断层，属北轮台断裂系的一条分支断层，霍拉山山前断裂在库尔勒市华凌市场附近又分为两分支，一支沿原方向顺着山麓向东延伸，称为阿克塔格南麓断层，另一支转向东南，称为油库~造纸厂断层；右旋逆冲断层，活动时代为中更新世~全新世。从上述断层构造中不难看出新构造运动十分活跃、频繁。以升降运动为主，伴随不均匀震荡，水平运动不十分明显。下更新世末期，晚一期构造变动强烈活动，使霍拉山、库鲁克塔格山体急剧上升，形成目前的基本形态。中更新世末期，晚一期构造变又一次活跃，是区内新构造运动最强烈的一次，南部阿瓦提~琼库勒晚一期构造隆起，使中更新统地层再度裸露地表，遭受剥蚀夷平，孔雀河固定河道形成，每次不均匀升降都使不同时期的断层进一步活动，尤其是中更新统世晚期活动最强烈，使下更新统地层褶皱、变形、错断。本区新构造运动对现今区域地形、地貌、水文地质条件构成尤其重要，本区新构造运动的特点主要表现为具有连续性、继承性，至晚更新世后。

(3) 地震地质

库尔勒经济技术开发区位于南天山地震带东段，自 1785 年有地震记录以来，共发生 8.0 级以上地震 2 次，7.0~7.9 级地震 3 次。根据《库尔勒市抗震防灾规划》地震危险性分析：库尔勒市未来 50 年内超越概率为 10% 的地震烈度为 7.5，超越概率为 3% 的地震烈度为 7.9。塔什店区未来 50 年超越概率为 10% 的地震烈度为 7.5，超越概率为 3% 的地震烈度为 8.0。现城市设防烈度为二期 7 度，二期 8 度。

本规划区内分布有油库——造纸厂断裂带，宽度在 100—200 米左右，北部宽，南部窄。断裂带自市北麻扎附近向东延伸至博湖造纸厂东南。

4.1.4 水文地质

4.1.4.1 地表水

库尔勒市经济技术开发区位于库鲁克山西侧山前冲积扇上，地势东北高、西南低，流域内最高山峰海拔北部 1296m，中部 1783m，南部 2003m，流域海拔一般在 1200~1400m。据调查，库鲁克山地段没有永久性冰川和高山积雪，冬季也无较厚积雪。因此，该地段即没有常年流水的河流，也没有季节性河流，只有数十条大小洪沟分布其间。通常情况下，这些洪沟干枯无水，只有在降暴雨期间才有可能产生径流。项目区位于开孔河和塔里木河干流交汇处，东北方向约 50km 为博斯腾湖。

(1) 开孔河流域

开都河-孔雀河流域内大小有十余条雨雪混合型补给的河流，主要有开都河、孔雀河及黄水沟、乌拉斯台河、清水河、乌什塔拉河、曲惠沟、莫呼尔查汗河、哈合仁郭勒河、库尔楚河、霍拉沟等。其中，开都河、孔雀河为流域主要的河流。

开都河发源于天山山脉中部的依连哈比尔尕山南坡，河源高山区终年积雪，有现代冰川 840 条。开都河流经和静县、焉耆县和博湖县后注入博斯腾湖，河流全长 560km，多年平均年径流量为 35.18 亿 m³。开都河主源流亥特克河发源于哈尔尕特达坂，由东南向西北流 38km 后进入小尤尔都斯盆地东南部的沼泽地带，水量丰富，在巴音布鲁克水文站以下折向东南流入大尤尔都斯盆地，河流穿过峡谷段时沿途有多条溪流汇入，主要大的支流有：扎格斯台河、依赛克河、赛日本

河、山恨土海河、阿仁山恨土海河、哈尔嘎特郭勒河、察汗乌苏河。经出山口大山口水文站，又有北部山区的莫呼尔查汗河、哈合仁郭勒河、黄水沟等支流汇入。开都河下游流经焉耆县，河道在焉耆县以东宝浪苏木处分为两支，东支流入博斯腾湖大湖，西支注入博斯腾湖西南部的小湖群。

孔雀河源于博斯腾湖，流经库尔勒市、尉犁县和若羌县，其尾间为罗布泊，河流全长 942km。孔雀河是开都河汇入博斯腾湖后经博斯腾湖调节的出流，自 1983 年，博斯腾湖扬水站投产运行后，孔雀河出流受人为控制，常年流量稳定，多年平均年径流量为 13.34 亿 m^3 左右。到 1970 年左右，孔雀河水流只能流至尉犁县境内的阿克苏甫水库，全长仅不足 400km，罗布泊也因无水源补给而于 1972 年完全干涸。

（2）博斯腾湖

博斯腾湖位于焉耆盆地东南部，既是开都河的尾间，又是孔雀河的源头。博斯腾湖分为大湖区和小湖区，大湖区是湖体的主要部分，小湖区位于大湖西南部，为一连串的浅湖泊，是盛产芦苇的湿地，称为小湖苇区。

博斯腾湖大湖多年平均年水位为 1047.00m，最高年平均水位为 1049.39m（2002 年），最低年平均水位为 1044.88m（1987 年）。当大湖湖面高程在 1047.00m 时，水面面积为 1064.1 km^2 ，容积为 73.03 亿 m^3 。博斯腾湖的平均水深为 7.5m，最深处为 16m。湖盆呈深碟状，中间低平，靠近湖岸区水深急剧变浅。

小湖区由达吾松等 16 个小湖和大片芦苇沼泽湿地组成，总面积 350 km^2 ，其中水面苇沼的面积为 318 km^2 ，相间的碱地、牧地等面积为 32 km^2 。

（3）塔里木河

塔里木河由发源于天山山脉的阿克苏河、发源于喀喇昆仑山的叶尔羌河以及和田河汇流而成，全长 2137 千米，流域面积 19.8 万 km^2 ，最后流入台特马湖，是中国第一大内流河，世界第 5 大内流河。

塔里木河干流全长 1321 千米，自身不产流，历史上塔里木河流域的九大水系均有水汇入塔里木河干流。由于人类活动与气候变化等影响，20 世纪 40 年代以前，车尔臣河、克里雅河、迪那河相继与干流失去地表水联系，40 年代以后喀什噶尔河、开都-孔雀河、渭干河也逐渐脱离干流。到 2008 年与塔里木河干流

有地表水联系的只有和田河、叶尔羌河和阿克苏河三条源流，形成“四源一干”的格局。流域多年平均地表水天然径流量 398.3 亿 m^3 ，水源主要来自天山和昆仑山等高山冰雪融水，不重复地下水资源量为 30.7 亿 m^3 ，水资源总量为 429 亿 m^3 。

距本项目最近的地表水体为项目区西北方向约 16km 处的西尼尔水库及项目区西南方向约 15km 处的孔雀河。

4.1.4.2 地下水

(1) 地下水赋存条件

地下水的赋存条件受地质构造、岩性结构控制，即储水空间的特性决定了地下水的赋存和分布，下面就开发区及邻区（补给区）地下水赋存条件作以下简述。

①孔雀河冲积三角洲平原区孔隙水（补给区）

主要分布在霍拉山山前断裂南部，阿瓦提～琼库勒隆起区以西，由于沉积了 350～500m 厚的第四系中上更新统（Q2al+pl、Q3al+pl）松散层，为孔隙水提供了良好的赋存空间，同时接受孔雀河水和地表水系的渗漏补给，因而形成了极为丰富的孔隙水。

②阿瓦提～琼库勒隆起区孔隙水

阿瓦提～琼库勒隆起区含水层颗粒以第四系中更新统冲洪积（Q2al+pl）圆砾、砾砂为主，含水层富水性较三角洲稍弱，但其沉积厚度仍较大，分布均匀，接受三角洲地下水充沛的侧向补给，其赋水性较好。由于粘性土分布及厚度变化不稳定，在整个隆起区未能形成区域稳定的隔水层。

(2) 含水层的埋藏条件

孔雀河冲积三角洲孔隙水含水层：当山区基岩裂隙和孔雀河谷潜水越过山前隐伏断层泄入三角洲平原时由于基底突然跌落，第四系厚度急剧加大，进入平原后的地下水沿松散碎石土层向南迳流，但地下水的水力坡度大大减缓，含水层的埋藏深度也明显增大，潜水位埋深一般为 10～20m，由于特殊的地质和构造条件造成三角洲冲积平原地下水缺失深埋带，直接进入迳流强烈的水交替循环补给带。

阿瓦提～琼库勒隆起区孔隙水含水层：该区在地势上有较大起伏，200m 深度范围内主要由中更新世洪积形成的砾砂、圆砾和粘性土组成，地表分布有厚度

不大的全新世近代洪积及残积形成的碎石土，砂土等，层中夹有粉土和粉质粘土，岩性在水平方向上变化较大，尤其隔水层分布不稳定，未能形成区域性隔水层，但在局部区段可形成有一定厚度的顶底板，该隆起区含水层与孔雀河冲积三角洲潜水含水层相邻接，水力联系十分紧密。

(3) 地下水的补给、迳流、排泄条件

地下水资源具有可变性和相互转化性，这种特性是因为受地下水的补给、迳流、排泄条件变化影响造成的。本区地下水的补给、迳流、排泄条件十分简单，其补给源主要为西北部三角洲平原地下水的侧向补给，其补给量较充分、稳定，迳流速度均匀，水力坡度较小，一般为 2~5‰，渗透系数 10m/d 左右；另有季节性洪流和渠道少量垂直入渗补给，本区地下潜水的排泄方式主要以迳流方式水平向西南部细土平原地下水排泄及开采排泄。

4.1.5 气候气象

库尔勒市地处欧亚大陆的腹地，天山南坡，塔里木盆地东北部边缘。北部天山横亘，阻隔了北冰洋水气的进入，南部受塔克拉玛干大沙漠的影响，气候夏热冬寒，多晴少雨，春季多风，夏季常受干热风的危害，昼夜温差大，是典型的大陆性干旱气候。主要气候气象特征见表 4.1-1。

表4.1-1主要气候气象参数一览表

序号	项目	统计结果
1	年平均风速	2.1m/s
2	年平均相对湿度	46%
3	年平均气温	12.0℃
4	月平均最高气温	33.0℃
5	月平均最低气温	-6.6℃
6	极端最高气温	40.0℃
7	极端最低气温	-24.4℃
8	年平均气压	910.4hPa
9	多年月平均蒸发量	27.0~407.9mm
10	年平均降水量	49.3mm
11	最大日降水量	25.7mm
12	年日照时数	2990h

4.1.6 生态环境

(1) 矿产资源

库尔勒市拥有光热水土资源、油气资源、矿产资源、旅游资源和特有的农产品资源五大优势资源。油气资源充裕，开发前景广阔。库尔勒毗邻的塔克拉玛干沙漠蕴藏着丰富的石油天然气资源。随着塔里木石油的开发，以石油石化为主导的新一代支柱产业正在形成，塔里木盆地已成为全国四大气区和六大油田之一。目前，石油、天然气产值已占全域国民生产总值的 60%。矿产资源富集，开发价值可观。库尔勒矿产资源非常丰富，有煤、红柱石、云母、蛭石、石墨、铁、锰等矿藏 50 多种，其中红柱石储量为全国之首，相对富集，品位高，国内外市场都十分紧俏，开发价值可观，有望成为库尔勒新的支柱性产业。

（2）农副产品资源

巴音郭楞蒙古自治州地区水土光热资源丰富，十分适宜香梨、瓜果、棉花、番茄、辣椒、粮食等农作物生长，形成了特有的农产品资源优势。驰名中外的新疆特色名牌产品“库尔勒香梨”主产地就在库尔勒，号称“果中之王”，远销香港及东南亚欧美等国家和地区。除香梨外，葡萄、红枣、杏等特色林果业也发展迅速，已初步形成农副产品深加工、存储产业集群。还是新疆乃至全国重要的高品质细绒棉和优质长绒棉产区之一，棉花单产量高，纤维品质高，色泽好，在国际国内市场中具有很强的竞争能力。同时巴音郭楞蒙古自治州地区得天独厚的自然条件，适合辣椒、万寿菊、番茄的生长，产量高，为天然色素提取加工提供了原料保证。

（3）野生动植物资源

巴音郭楞蒙古自治州野生动植物资源丰富，有野生动物 73 种，占全疆野生动物种数的 56%。有中国最大的阿尔金山自然保护区和中国唯一的天鹅自然保护区，以及野骆驼保护区。主要野生动物有野骆驼、大天鹅、普氏原羚、塔里木兔、马鹿、罗布泊盘羊、白尾地鸦、新疆大头鱼等，有野生植物 2200 多种，经济价值较高的野生植物有罗布麻、芦苇、甘草、紫草、羌活、麻黄、香蒲等 20 余种。其中罗布麻面积达 300 多万亩，蕴藏量 15 万吨。

项目区域处于荒漠区域。项目区旁氧化塘内及周边生长着沼泽植被主要有芦苇，此外还有三棱草、水葱、香蒲等。项目所在区域荒漠中主要生长的植被有：麻黄、梭梭、沙拐枣、骆驼刺、假木贼、盐穗木、盐节木、苏枸杞、怪柳、盐爪爪、琵琶柴、白刺等。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，本次大气环境中基本污染物 CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 数据选取库尔勒经济技术开发区国控空气自动监测站 2024 年的监测数据作为本项目区环境空气现状评价基本污染物的数据来源。大气特征污染物环境质量现状评价采用现场监测的方式进行调查。

4.2.1.1 基本污染物环境质量现状评价

表4.2-1基本污染物监测及评价结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标 倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	4.8	60	8.00	/	达标
	第98百分位数日平均浓度	9	150	6.00	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	15.6	40	39.00	/	达标
	第98百分位数日平均浓度	45	80	56.25	/	达标
CO	第95百分位数日平均浓度	700	4000	17.50	/	达标
O ₃	第90百分位日最大8h平均浓度	124	160	77.50	/	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	135	60	192.86	0.93	不达标
	第95百分位数日平均浓度	382	120	254.67	1.55	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	30	102.86	0.03	不达标
	第95百分位数日平均浓度	79	60	105.33	0.05	不达标

根据上述评价结果，库尔勒经济技术开发区国控空气自动监测站 2024 年各项污染物除 PM₁₀、PM_{2.5} 外，SO₂ 日均浓度、NO₂ 日均浓度及 CO 日平均第 95 百分位数浓度、O₃-8 小时第 90 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准限值要求，除 PM₁₀、PM_{2.5} 外，SO₂、NO₂ 年平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准浓度限制，超标原因主要为当地干旱、大风、扬尘等气候原因，统计数据未扣除沙尘天气的监测值。

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定：“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。因此，本项目所在区域为不达标区。季节性

沙尘天气对环境空气质量影响很大，是造成空气质量不达标的主要因素。

4.2.1.2 其他污染物环境质量现状评价

(1) 数据来源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对环境质量现状数据的要求，本次评价的特征污染物硫化氢和氨委托新疆锡水金山环境科技有限公司于2025年10月17日-23日进行了补充监测，检测报告详见《附件11 补充检测报告》。

(2) 评价标准

评价标准：硫化氢和氨 TSP 执行《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D (其他污染物空气质量浓度参考限值)中浓度限值。

(3) 评价方法

评价方法：采用单因子标准指数法，其计算公式：

$$P_i=Q_i/C_{0i}$$

式中：P_i—第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Q_i-i污染物现状监测浓度，mg/m³；

C_{0i}-污染物评价标准，mg/m³。

(4) 监测布点

具体监测点布设见图 4.2-2。

表4.2-2 污染物监测点位基本信息表

监测点 位名称	监测点坐标		监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离 /m
	E	N			
1#			硫化氢、氨	厂区内	0
2#			硫化氢、氨	厂区下风向	50

(5) 检测因子和频率

1 小时平均浓度：硫化氢、氨 1 小时内等时间间隔测 4 次，监测时段 9:00-16:00 共 8 个小时值；

(6) 检测方法

表4.2-3 检测项目、标准方法及最低检出浓度

检测项目	检测标准方法及依据	检测仪器	最低检出浓度
------	-----------	------	--------

氨	环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法 HJ 534-2009	V-1600 紫外可见分光光度计	0.01mg/m ³
硫化氢	居住区大气中硫化氢卫生检验标准方法 亚甲蓝分光光度法 GB11742-1989	722 型可见分光光度计	0.005mg/m ³

(7) 评价结果

本次其他特征污染物评价环境空气质量现状评价结果见下表。

表4.2-4 其他特征污染物环境空气质量现状评价结果

污染物	监测点	标准值 mg/m ³	浓度范围mg/m ³	标准指数Pi范围	超标率 (%)	最大超标倍数
氨	1#	小时平均	0.071~0.086	0.355-0.43	0	-
	2#	0.2	0.047-0.065	0.235-0.325	0	-
硫化氢	1#	小时平均	0.005L	0	0	-
	2#	0.01	0.005L	0	0	-

由上表可知，本项目区特征污染物硫化氢、氨 1 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值。

4.2.2 地下水现状调查与评价

(1) 数据来源

本项目地下水环境质量现状评价引用《库尉西尼尔水域综合治理及再生利用项目》委托新疆坤城检测科技有限公司于 2024 年 12 月对项目区周边地下水水质监测数据，说明项目区地下水环境质量现状。

(2) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水水质监测点布设的具体要求，二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个，具体监测点布设见图 4.2-5。

表4.2-5 地下水监测点位基本信息表

监测点位名称	经纬度坐标	相对方位	相对距离/m	数据来源
1#本底井		东北侧	1100	引用
2#监测点		南侧	2260	

3#监测点		东南侧	4585	
4#监测点		南侧	4400	
5#监测点		东南侧	9760	

引用监测点位基本符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）监测点布设要求。

（2）监测项目

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），结合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和本地区的实际情况，确定监测项目为：三氯乙烯、氯乙烯、四氯乙烯、三氯甲烷、荧蒽、甲基对硫磷、苯并（b）荧蒽、毒死蜱、 γ -六六六、五氯酚、2,4-滴、六氯苯、涕灭威、四氯化碳、苯、甲苯、硼、钡、钴、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、砷、氯苯、二甲苯、苯乙烯、乙苯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、1,4-二氯苯、铊、硒、钼、铅、阴离子表面活性剂、色度、溶解性总固体、总硬度、浊度、肉眼可见物、铁、锌、铜、铝、锰、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、碘化物、汞、银、镍、镉、铊、铍、2,3,4,4',5-五氯联苯、多氯联苯 118、多氯联苯 138、多氯联苯 169、总 α 放射性、硫酸盐、氯离子、pH 值、0,p'-滴滴涕、1,3,5-三氯苯、3,4,4,5-四氯联苯、3,3',4,4'-四氯联苯、2',3,4,4',5-五氯联苯、2,3,3',4,4'-五氯联苯、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5-六氯联苯、2,3,3',4,4',6-六氯联苯、2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯、多氯联苯 126、多氯联苯 28、多氯联苯 52、多氯联苯 153、多氯联苯 180、多氯联苯 101、苯并（a）芘、2,6-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、七氯、敌敌畏、草甘膦、马拉硫磷、克百威、萘、乐果、六六六、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、2,4-二硝基甲苯、阿特拉津、百菌清、蒽、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、三溴甲烷、邻二氯苯、总 β 放射性、铬、臭。

（3）监测频次

监测 2 天，2024 年 11 月 20 日-2024 年 11 月 21 日，一次取样。

（4）监测方法

水质采样执行 HJ495-2009《水质采样分析方法设计规定》、HJ/T164-2004

《地下水环境监测技术规范》、HJ494-2009《水质采样技术指导》、HJ493-2009《水质采样样品保存和管理技术规定》。分析方法按 GB/T5750-2006《生活饮用水标准检验方法》执行。

(5) 评价方法

水环境评价采用单因子标准指数法评价，公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中：P_i—某监测点 i 污染物标准指数；

C_i—第 i 种污染物测定浓度值，单位 mg/L；

C_{0i}—第 i 种污染物评价标准，单位 mg/L。

对于以评价标准为区间值的水质参数（如 pH 为 6）时，其单项指数为：

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

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

式中：C_{i,j}—水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L

C_{s,j}—i 因子的评价标准，mg/L

S_{pH,j}—pH 标准指数；

pH_j—j 点实测 pH 值；

pH_{sd}—标准中的 pH 的下限值；

pH_{su}—标准中的 pH 的上限值；

T—水温，℃；

(6) 监测结果

地下水监测结果见下表。

表4.2-6 地下水监测结果一览表

检测项目	单位	监测结果										标准 限值
		1#		2#		3#		4#		5#		
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3
色度	度	5	5	5	5	15	15	15	15	5	5	15
溶解性总固体	mg/L	5065	5088	5532	5505	5404	5447	39395	39455	10980	11238	1000
总硬度	mg/L	1123	1123	1143	1133	1074	1074	4846	4886	1753	1753	450

肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
铁	mg/L	0.0701	0.0839	0.0971	0.0871	0.0764	0.0707	0.179	0.169	0.140	0.136	0.3
锌	mg/L	0.0225	0.0197	0.00652	0.00509	0.00219	0.00299	0.00354	0.00312	0.00558	0.00505	1.00
铜	mg/L	0.00361	0.00402	0.00184	0.00169	0.00435	0.00288	0.00726	0.00684	0.00196	0.00207	1.00
铝	mg/L	0.026	0.023	0.051	0.053	0.023	0.021	0.068	0.068	0.120	0.121	0.20
锰	mg/L	0.0129	0.0122	0.00533	0.00446	0.0737	0.0984	0.0547	0.0532	0.0188	0.0193	0.10
挥发酚	mg/L	0.003L	0.003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002
耗氧量	mg/L	9.57	15.2	12.1	10.6	14.5	12.3	39.6	46.7	14.4	21.6	3.0
氨氮	mg/L	0.250	0.253	0.149	0.146	0.180	0.177	8.90	8.88	7.61	7.58	0.50
硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.02
钠	mg/L	2466	2330	3000	2966	2937	3059	11805	12031	5288	5563	200
亚硝酸盐氮	mg/L	0.005	0.004	0.017	0.021	0.015	0.019	0.017	0.018	0.013	0.011	1.00
硝酸盐氮	mg/L	1.07	1.08	1.12	1.09	0.95	0.91	1.19	1.18	1.14	1.15	20.0
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05
碘化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.08
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001
银	mg/L	0.00054	0.000016	0.00005	0.00012	0.00004L	0.00029	0.00180	0.00138	0.00004L	0.00004L	0.05
镍	mg/L	0.00618	0.00562	0.00565	0.00549	0.00672	0.00535	0.0144	0.0140	0.00839	0.00852	0.02
镉	mg/L	0.00077	0.00071	0.00023	0.00021	0.00009	0.00008	0.00054	0.00055	0.00023	0.00023	0.005
铍	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.002
铊	mg/L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.0001
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.01
钼	mg/L	0.00182	0.00139	0.0176	0.0172	0.00972	0.00424	0.00546	0.00503	0.0170	0.0173	0.07

1,3,5-三氯苯	μg/L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	
3,4,4',5-四氯联苯	μg/L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	
3,3',4,4'-四氯联苯	μg/L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	
2',3,4,4',5-五氯联苯	μg/L	0.002 0L	0.0020 L	0.002 0L	0.002 0L	0.002 0L	0.002 0L	0.0020 L	0.002 0L	0.002 0L	0.002 0L	
2,3,3',4,4'-五氯联苯	μg/L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	
2,3',4,4',5,5'-六氯联苯	μg/L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	
2,3,3',4,4',5-六氯联苯	μg/L	0.001 4L	0.0014 L	0.001 4L	0.001 4L	0.001 4L	0.001 4L	0.0014 L	0.001 4L	0.001 4L	0.001 4L	
2,3,3',4,4',6-六氯联苯	μg/L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	
2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯	μg/L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	
多氯联苯 126	μg/L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.50
多氯联苯 28	μg/L	0.001 8L	0.0018 L	0.001 8L	0.001 8L	0.001 8L	0.001 8L	0.0018 L	0.001 8L	0.001 8L	0.001 8L	
多氯联苯 52	μg/L	0.001 7L	0.0017 L	0.001 7L	0.001 7L	0.001 7L	0.001 7L	0.0017 L	0.001 7L	0.001 7L	0.001 7L	
多氯联苯 153	μg/L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	
多氯联苯 180	μg/L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	
多氯联苯 101	μg/L	0.001 8L	0.0018 L	0.001 8L	0.001 8L	0.001 8L	0.001 8L	0.0018 L	0.001 8L	0.001 8L	0.001 8L	
2,3,4,4',5-五氯联苯	μg/L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	
多氯联苯 118	μg/L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	
多氯联苯 138	μg/L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	0.0021 L	0.002 1L	0.002 1L	0.002 1L	
多氯联苯 169	μg/L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	0.0022 L	0.002 2L	0.002 2L	0.002 2L	
总α放射性	Bq/L	0.097	0.086	0.075	0.113	0.246	0.257	0.066	0.075	0.076	0.074	0.5
硫酸盐*	mg/L	1186	1181	1827	1825	1106	1103	1827	1819	1814	1810	250

氯离子*	mg/L	299	309	365	355	390	386	578	578	527	547	250
pH值	无量纲	7.7	7.5	7.6	7.7	7.5	7.6	7.4	7.5	7.7	7.7	6.5-8.5

监测结果表明，本项目区地下水背景值溶解性总固体、钠离子、总硬度、耗氧量、氨氮（4#）、氨氮（5#）、硫酸盐、氯离子均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，推断超标项与该场地背景值有关。

4.2.3 声环境质量调查与评价

（1）现状监测

监测时间：2025年10月16日

监测点位：项目区四周各布设一个监测点。具体监测点布设见图4.2-1

监测方法：分昼、夜两时段监测。监测及分析方法按照《环境监测技术规范》中有关规定进行。

监测单位：新疆锡水金山环境科技有限公司

（2）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准。

（3）监测数据及评价结果

表4.2-7 项目区声环境质量现状监测结果一览表

监测点		监测值dB (A)		标准值dB (A)		评价结论dB (A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
项目区	东北侧1#	41	40	60	50	达标	达标
	东南侧2#	43	38			达标	达标
	西南侧3#	45	40			达标	达标
	西北侧4#	46	42			达标	达标

根据监测结果可知，项目区厂界各监测点位昼、夜间噪声均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，项目区声环境质量较好。

4.2.4 生态环境现状调查与评价

（1）生态系统及生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目所在区域属于IV塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区—IV1塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区—54. 库尔勒—轮台城镇和石油基地建设生态功能区，生态功能区划图详见图2.5-1，

确定其所在区域生态功能区划见表 4.2-8。

表4.2-8 区域生态功能区划简表

生态区	IV塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区
生态亚区	IV1塔里木盆地西部和北部荒漠、绿洲农业生态亚区
生态功能区	54. 库尔勒—轮台城镇和石油基地建设生态功能区
主要生态服务功能	城市人居环境、工农业产品生产、油气资源
主要生态环境问题	水质污染、风沙危害、土壤盐碱化、洪水灾害、浮尘天气、盲目开荒、土壤环境污染
生态敏感因子敏感程度	生物多样性和生境不敏感、中度敏感，土壤盐渍化高度敏感
保护目标	保护城市环境、保护基本农田、保护荒漠植被、保护河流水质、保护土壤环境质量
主要保护措施	增加城市绿地面积、建设城市防护林、污水处理和资源化利用、减少农药地膜化肥污染、改良盐渍土壤
适宜发展方向	大力发展人工甘草基地，发展生态农业，建立香梨基地，建成石油基地和南疆商贸中心和物资集散地

(2) 植被环境调查

本项目已建成，用地性质未利用地，项目区周边自然植被稀疏，以半灌木荒漠植被为主，种属较单纯，一植被覆盖度仅 5~10%。

(3) 野生动植物现状调查

项目周边人类活动频繁，已不具备野生动物良好的栖息条件，区域无大型野生动物存在，主要为适应性广、活动强的小型动物，如麻雀、家鼠等。

评价区无国家和自治区重点保护野生动植物。

(4) 生态景观相容性分析

本项目的建设对当地生态环境改变较小，且运营期项目区规划种植绿化树木，以减少对当地生态景观的影响。项目区植被类型图见 4.2-3。

4.2.5 土壤环境质量调查与评价

(1) 监测点位及要求

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）在项目区占地范围内设置 3 个土壤现状监测点（三个柱状样，一个表层样）委托新疆锡水金山环境科技有限公司在 2025 年 10 月 16 日进行了采样分析。引用项目区周边农田 1 个土壤现状监测点（表层样），项目区外 2 个土壤现状监测点（表层

样），引用《库尉西尼尔水域综合治理及再生利用项目》土壤检测结果。

表4.2-9 项目区土壤现状监测点位基本信息

监测点名称	经纬度坐标	采样日期	分析日期	相对距离/m	数据来源
1#（项目区内）		2025年10月16日	2025年10月17-21日	0m	委托新疆锡水金山环境科技有限公司进行采样分析
2#（项目区内）				0m	
3#（项目区内）				0m	
4#（项目区内）				0m	

表4.2-10 引用特征污染物监测点位基本信息

监测点名称	经纬度坐标	采样日期	相对方位	相对距离/m	数据来源
5#（农田监测点）		2024年11月15日	西南侧	3300m	引用《库尉西尼尔水域综合治理及再生利用项目》土壤检测结果
6#（项目区外背景点）		2024年11月15日	东侧	1300m	
7#（项目区外背景点）		2024年11月15日	南侧	3010m	

（2）监测项目

监测项目主要包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值（基本项目）共45项，及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选项。

（3）采样时间及监测单位

采样时间：2025年10月16日；

监测单位：新疆锡水金山环境科技有限公司；

（4）评价标准

项目占地范围内建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值质量标准，项目周边农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值质量标准。

(5) 监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 4.2-11、4.2-12 和 4.2-13。

表4.2-11 补充监测土壤柱状样监测数据一览表

检测项目	单位	1#			2#			3#			标准限值 (GB36600-2018)
		25cm	80	200	30cm	70	190	20cm	70	185	
样品开采深度	/	25cm	80	200	30cm	70	190	20cm	70	185	/
样品状态	/	干、浅棕、无根系	干、浅棕、无根系	干、浅棕、无根系	干、浅棕、无根系	干、浅棕、无根系	干、浅棕、无根系	干、浅棕、无根系	干、浅棕、无根系	干、浅棕、无根系	/
汞	mg/kg	0.170	0.0123	0.105	0.158	0.097	0.082	0.179	0.124	0.087	38
砷	mg/kg	10.0	7.66	6.09	9.84	6.21	5.89	9.67	6.78	5.31	60
铅	mg/kg	30	25	30	28	24	19	27	22	17	800
镉	mg/kg	0.56	0.52	0.49	0.52	0.48	0.45	0.53	0.50	0.49	65
六价铬	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	5.7
铜	mg/kg	25	20	16	27	22	17	26	21	17	18000
镍	mg/kg	60	54	48	63	57	50	56	50	43	900

表4.2-12 补充监测土壤表层样监测数据一览表

检测项目	单位	4#	标准限值 (GB15618-2018)	检测项目	单位	4#	标准限值 (GB36600-2018)
样品开采深度	/	17cm	/	苯乙烯	mg/kg	未检出	1290
样品状态	/	干、浅棕、无根	/	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	6.8

		系					
氯乙烯	mg/kg	未检出	0.43	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	0.5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	66	1,4-二氯苯	mg/kg	未检出	20
二氯甲烷	mg/kg	未检出	616	1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	560
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	54	氯甲烷	mg/kg	未检出	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	9	硝基苯	mg/kg	未检出	76
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	596	苯胺	mg/kg	未检出	260
氯仿	mg/kg	未检出	0.9	2-氯苯酚	mg/kg	未检出	2256
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	840	苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	15
四氯化碳	mg/kg	未检出	2.8	苯并[a]芘	mg/kg	未检出	1.5
1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	5	苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	15
苯	mg/kg	未检出	4	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	151
三氯乙烯	mg/kg	未检出	2.8	蒽	mg/kg	未检出	1293
1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	5	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	1.5
甲苯	mg/kg	未检出	1200	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	15
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	2.8	萘	mg/kg	未检出	70
四氯乙烯	mg/kg	未检出	53	砷	mg/kg	9.62	60
氯苯	mg/kg	未检出	270	铅	mg/kg	30	800
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	10	汞	mg/kg	0.150	38
乙苯	mg/kg	未检出	28	镉	mg/kg	0.52	65
间,对-二甲苯	mg/kg	未检出	570	铜	mg/kg	25	18000
邻-二甲苯	mg/kg	未检出	640	镍	mg/kg	53	900
六价铬	mg/kg	未检出	5.7	/	/	/	/

表4.2-13 引用土壤监测数据一览表

检测项目	单位	5#	标准限值（GB15618-2018）	6#	7#	标准限值（GB36600-2018）
样品开采深度	/	0-20cm	/	0-20cm	0-20cm	/
样品状态	/	褐色干燥	/	褐色干燥	褐色干燥	/
pH	无量纲	8.01	/	8.29	8.65	/
氯苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	270
α -六六六	mg/kg	未检出	0.10	未检出	未检出	0.3
镍	mg/kg	18.0	190	22.0	19.4	900
铜	mg/kg	36.2	100	45.7	52.3	18000
β -六六六	mg/kg	未检出	0.10	未检出	未检出	0.92
γ -六六六	mg/kg	未检出	0.10	未检出	未检出	0.62
砷	mg/kg	9.21	25	7.30	8.25	60
铅	mg/kg	16.1	170	19.7	15.1	800
镉	mg/kg	0.135	0.6	0.176	0.134	65
锌	mg/kg	36.2	300	45.7	52.3	/
汞	mg/kg	0.0690	3.4	0.0905	0.100	38
总石油烃	mg/kg	181	/	12	14	4500
铬(六价)	mg/kg	未检出	250	未检出	未检出	5.7
苯胺	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	260
氯甲烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	37
氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	66
二氯甲烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	616

反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	9
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	596
氯仿	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	0.9
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	840
四氯化碳	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	2.8
苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	4
1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	5
三氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	2.8
1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	5
甲苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	2.8
四氯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	53
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	10
乙苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	28
邻二甲苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	640
苯乙烯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	6.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	0.5
1,4-二氯苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	20
1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	560
萘	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	70
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	570

2-氯酚	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	2256
苯并(a)蒽	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	15
苯并(b)荧蒽	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	151
苯并(a)芘	mg/kg	未检出	0.55	未检出	未检出	1.5
茚并(1,2,3-c,d)芘	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	15
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	1.5
硝基苯	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	76
p,p'-滴滴滴	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	7.1
p,p'-滴滴伊	mg/kg	未检出	/	未检出	未检出	7.0
p,p'-滴滴涕	mg/kg	未检出	0.10	未检出	未检出	6.7
o,p'-滴滴涕	mg/kg	未检出	0.10	未检出	未检出	6.7

根据监测结果可知，项目区占地范围内及项目区外监测点土壤中污染物的含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值，项目区周边农田监测点（5#）土壤中污染物的含量均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选项。总体来说，评价区土壤环境质量较好。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工废气污染主要来自以下几个方面：①基础开挖、土地平整及填筑等施工过程。如遇大风天气，会造成粉尘、扬尘等大气污染。②施工期燃油机械和车辆会产生废气，其主要污染物为烃类、一氧化碳及氮氧化物等。施工区大气污染源强不大，且具有流动性和间歇性的特点，其主要影响对象为施工人员。

5.1.1.1 施工扬尘影响

(1) 主要来源

施工废气污染主要来自以下几个方面：①干燥地表开挖和钻孔产生的灰尘，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；②基础开挖、土地平整及填筑等施工过程。如遇大风天气，会造成粉尘、扬尘等大气污染；③施工期燃油机械和车辆会产生废气，其主要污染物为烃类、一氧化碳及氮氧化物等。施工区大气污染源强不大，且具有流动性和间歇性的特点，其主要影响对象为施工人员。

(2) 施工扬尘影响分析

扬尘起尘量与许多因素有关，如挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。

在不同气象条件下，施工场地扬尘影响分析结果表明：在一般气象条件下，平均风速 2-3m/s 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0-2.5 倍。如果不采取防护措施，300m 以内将会受到扬尘的严重影响；采用一般的防护措施，150m 内会有影响；在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度会小于 0.3mg/m³，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

由于运输车辆往来，在运输土方、砂石料、水泥等建筑材料以及弃土、废料等废弃物运输过程因密闭不好而引起粉尘泄漏均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等

因素关系密切，类比调查在施工过程中拉、运、卸、平土石方过程其周围产生的 TSP 的平均值可达到 $0.768\text{mg}/\text{m}^3$ 。

综上所述，建筑工地扬尘对环境空气的影响范围主要是在工地围墙外 100m 以内：下风向一侧 0-50m 为重污染带；50-150m 为较重污染带；大于 150m 为轻污染带，可见施工产生的扬尘主要对施工人员会有一定影响，应采取必要的个人防护措施。

5.1.1.2 施工机械废气影响

施工废气主要包括：各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气，主要污染物为 NO_x 、CO 和碳氢化合物（HC）等。这些污染物量很小，且周围 5km 范围内居民区等大气环境敏感点，但会对施工人员产生一定的影响，要加强对施工人员的防护措施。

5.1.2 施工期水环境影响分析

工程的实施会带来一定量的施工生产废水。施工生产废水为砂石料加工系统污水，少量混凝土现场搅拌产生废水、混凝土拌和冲洗污水、混凝土养护废水、施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工污水的特点是悬浮物含量高，含有一定的油污，如果随意排放，会危害土壤。因此施工现场应修建防渗沉淀池，将施工废水集中收集到沉淀池中，经沉淀后将上清液循环使用或用于施工场地洒水抑尘，实现施工废水零排放，既可减少新鲜水的用量，又可降低生产成本，同时杜绝对当地土壤和地下水体的影响。

施工期间，施工队伍进入施工区域，本项目工程量不大，本项目施工高峰期约有 20 人/天，按用水量 $60\text{L}/\text{p}\cdot\text{d}$ 和排水量 80% 计，排水量为 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ 。施工场地生活污水排入厂区现有污水处理设施处理，对周围环境影响较小。

5.1.3 施工期声环境影响分析

(1) 噪声源

噪声主要来自建筑施工、装修过程，建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。

《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013）附录 A 中列出了常用施工机械所产生的噪声值，具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 常用施工机械噪声值 单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

(2) 预测模式

①点声源衰减公式

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，且声源除了装修阶段声源为室内声源以外，其余均为裸露声源，采用距离衰减公式，可预测施工场不同距离处的等效声级，即：

$$L_{ep}=L_{wA}-20\lg(r/r_0)-8$$

式中： L_{ep} —不同距离处的等效声级，dB(A)；

L_{wA} —噪声源声功率，dB(A)；

r —不同距离，m；

r_0 —距声源 1m 处，m；

②噪声级的叠加公式

对于相对较远的两个或两个以上噪声源同时存在时，对于远处的某点（预测点）的噪声级叠加可用下面公式计算：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1}(i)} \right]$$

(3) 评价标准

《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），噪声限值为昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

(4) 预测及评价结果

本项目占地面积不大，施工噪声设备较集中，施工设备多为不连续噪声，本次评价根据噪声预测衰减模式中对各施工阶段的噪声衰减情况进行预测，主要预测最不利的情况下，噪声源强取各阶段发生频率最高、源强最大叠加值，预测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 不同施工机械噪声距离衰减值情况表 dB(A)

施工阶段	最大源强	距离声源不同距离处噪声级值								
		10m	20m	30m	50m	60m	100m	150m	200m	300m
土石方	96	76	70	66.5	62	60.4	56	52.5	50	46
打桩（基础）	110	90	84	80.5	76	74.4	70	66.5	64	60
结构	105	85	79	75.5	71	69.4	65	61.5	59	55
装饰*	95	75	69	65.5	61	59.4	55	51.5	49	45

*装修阶段声源位于室内，考虑墙体隔声量为 20 dB(A)

由上表可知，施工现场机械噪声影响范围是有限的。土石方阶段距噪声源 20m 处可达昼间标准，110m 处能达到夜间标准；打桩阶段距打桩机 100m 处可达昼间标准，550m 处能达到夜间标准；结构阶段距噪声源 55m 处可达昼间标准，300m 处能达到夜间标准要求；装饰阶段 18m 处能满足昼间标准要求，100m 处能满足夜间标准要求。

由项目施工场界范围可知：施工期土石方、打桩、结构、装修阶段均可满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》昼间标准，项目夜间不施工。

本项目施工简单，影响范围有限，在采取一定的防治措施后对环境的影响是可以接受的，施工结束后，施工噪声自然消失。只要注意调整施工时间、合理安排施工场地等事项，是可以将施工噪声的影响降至最低。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要来源于：挖掘土方、建筑施工等产生的建筑垃圾和建筑工人产生的生活垃圾。这些施工废物如不及时清理和妥善处置或在运输时产生遗洒现象，将导致土地被占用或污染当地环境，对环境卫生、公众健康及道路交通等产生不利影响。

（1）生活垃圾

施工人员产生的固体废弃物按人均 0.5kg/d 计，在本项目 20 名左右施工人员的情况下，施工人员的固体废弃物的产生量为 10kg/d，施工期的生活垃圾量很少，但如果不及时清理，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病。生活垃圾集中堆放在具有防渗功能的垃圾池内，定期由环卫部门清运至准东生活垃圾填埋场处置，对评价区影响较小。

（2）建筑垃圾

施工现场产生的固体废物以建筑垃圾为主。大量的建筑垃圾及弃土的堆放不仅影响景观，而且还容易引起扬尘等环境问题，为避免这些问题的出现，对施工

中产生的固体废物必须及时处置。建筑垃圾应尽量回收有用材料，不能回收的部分应随时外运，运至建筑垃圾填埋场统一处理。弃土拟在本项目建设中尽可能用作回填土，尽量做到土方的平衡，以减少废土的运输量，减少运输过程中粉尘的排放。渣土尽量在厂区内周转，就地用于绿化、道路等生态景观建设。

在项目竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

（3）装修废料

主要包括废木料、废钢材等，这些固废大部分可回收利用，剩余部分均可送准东建筑垃圾填埋场处理，故不会造成二次污染。

综合上述，建设单位在施工期间对其产生的施工固废，生活垃圾及时收集、清运，不会对当地环境产生污染影响。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响主要表现在对土壤、植物、野生动物、生物多样性、土地利用等方面的影响，还易引起水土流失。

（1）施工过程对建设区域土壤的影响

在工程建设过程中，对土壤的影响主要表现在：

施工开挖和回填将破坏土壤原有结构，土壤上层的团粒结构一经破坏将需要较长时期的培育才能恢复；改变土壤质地，上层和下层土壤的质地不同，施工将改变原有土壤层次和质地，影响土壤的发育；地表植被的破坏将使土壤暴露，易产生风蚀破坏作用，使地表土壤流失。

在施工建设时，应对表层土壤进行分层剥离和堆放，在施工结束后用于回填，尽量不改变项目场地表层土壤环境；在施工时应对已建成区块进行及时绿化，减少表层土壤的流失。通过采取以上措施，施工期对土壤环境的影响处于可控范围内。

（2）施工期对植被的影响

工程施工将暂时或永久占用土地，施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如施工生产区造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。

本次项目不新增用地，在现有厂区内预留用地进行建设，场地已平整，现无

植物分布。因项目临时占地、施工等活动，导致生物量下降的影响可通过绿化和人工植被进行补偿。

(3) 施工期对野生动物的影响

施工期间，施工活动车辆和人群往来所带来的各种噪声，对生活在厂址周围地区的动物会产生不利影响。预计在施工期间，附近的部分动物因不能忍受噪声干扰而向远离施工区的方向迁移，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少，但这种不利影响是暂时的，一旦施工结束，大部分地段可以恢复到原来分布状况。

另外，施工人员聚集，对厂址周围的野生动物造成骚扰，有些人可能在闲暇之时，对野生动物和鸟类进行捕获，这将对野生动物构成严重影响，而且这种影响往往要经过很长时间才能恢复，有时甚至是不可逆的。对这种影响必须采取强有力的保护措施，防患于未然，将影响程度控制在最低限度。

(4) 施工对土地利用的影响

项目占用土地主要包括临时性占用和永久性占地两种。但无论是临时性占地还是永久性占地都将对土地利用的原有功能产生改变。

临时性占地时施工阶段工棚、堆料场、施工机械停放占用土地；施工过程中的生活垃圾、弃土弃石、建筑垃圾的堆放也占用土地。这些占地将改变原有的使用功能，如破坏植被、土地等，植被的破坏使植被面积减少，地面裸露，增加水土流失。但临时性占地的影响是暂时的，施工结束后，可以消除影响，恢复土地的原有功能。

项目用地建设性质为工业用地，但由于用地性质的改变减少了原有土地植被面积，形成的边坡如不搞好水土保持，恢复植被，可能增大当地的水土流失。因此，必须加强土地管理，尽可能避免土地资源的浪费和破坏。

(5) 施工期水土流失影响分析

施工场地占地面积不大，但涉及土石方开挖等工程，施工期间水土流失所带来的环境问题仍将是施工期的一个重要问题，特别是在6~9月的暴雨季节更易形成水土流失的高峰期。水土流失的成因主要有：

1) 施工过程中开挖使原有地表植被、土壤结构受到破坏，造成地表裸露，表层土抗蚀能力减弱，将加剧水土流失；

2) 建设过程中施工区的土石渣料，不可避免地产生部分水土流失；施工过程中的土石方因受地形和运输条件限制，不便运走时，由于结构疏松，孔隙度增大，易产生水土流失；

3) 取土回填也易产生水土流失。

为有效防止水土流失，建设单位将采取以下防治措施：弃土和施工废料及时清运。施工前将地表 30cm 厚的表层土集中收集堆放在厂区空地上，施工结束后用于空地绿化，可保证在较短时间内恢复地表植被。控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作。采取以上措施后可使水土流失降低到最低程度。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 环境空气影响预测与评价

5.2.1.1 常规气象资料分析

(1) 气象资料搜集

本项目大气环境影响评价工作等级为二级，本项目西北距库尔勒气象站 40km，小于 50km，评价范围与气象站的地理特征基本一致，库尔勒气象站资料可以代表评价范围的污染气象特征，根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，地面气象观测资料采用库尔勒气象站近 20 年的气象资料进行统计分析。

(2) 多年常规气象资料的统计结果分析

①温度

区域内近 20 年各月平均气温变化情况见表 5.2-1，近 20 年各月平均气温变化曲线见图 5.2-1。

表5.2-1 年平均温度月变化统计表单位：°C

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
温度	-6.6	-0.5	7.8	15.7	21.2	25.3	26.8	25.7	20.1	11.4	2.5	-5.0	12.0

由表 5.2-1 可知，区域近 20 年平均温度为 12.0°C，4~9 月月平均温度均高于多年平均值，其它月份均低于多年平均值，7 月份平均气温最高，为 26.8°C，1 月份平均气温最低，为 -6.6°C。

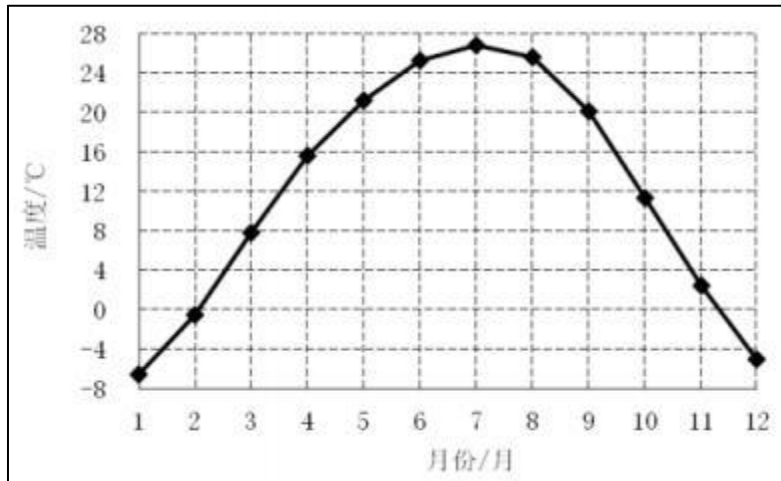


图5.2-1 近20年各月平均气温变化曲线图

②风速

区域内近 20 年各月平均风速变化情况见表 5.2-2，近 20 年各月平均风速变化曲线见图 5.2-2。

表5.2-2 近20年各月平均风速变化统计表年单位：m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
风速	1.5	2.1	2.6	2.8	2.7	2.5	2.4	2.2	2.0	1.7	1.5	1.3	2.1

由表 5.1-2 可知，区域近 20 年平均风速为 2.10m/s，4 月份平均风速最大为 2.8m/s，12 月份平均风速最低，为 1.3m/s。

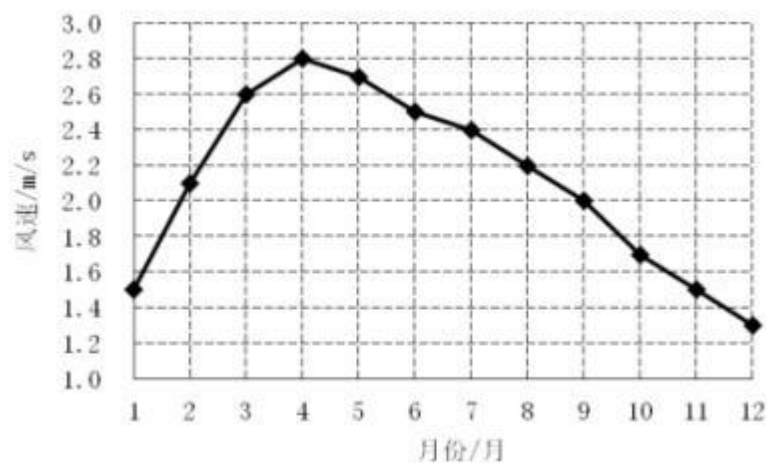


图5.2-2 近20年各月平均风速变化曲线图

③风向、风频

区域近 20 年平均各风向风频变化情况见表 5.2-3，近 20 年风频玫瑰图见图 5.2-3。

表5.2-3 近20年不同风向对应频率及风速统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	1.5	3.8	11.1	16.1	9.0	2.8	2.0	2.2	2.8
风速	1.51	3.21	3.83	3.32	2.57	1.84	1.53	1.53	1.83
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	-
频率	3.3	5.1	5.8	5.1	2.3	1.9	1.1	25.2	-
风速	1.98	2.13	2.28	2.16	1.75	1.38	0.94	-	-

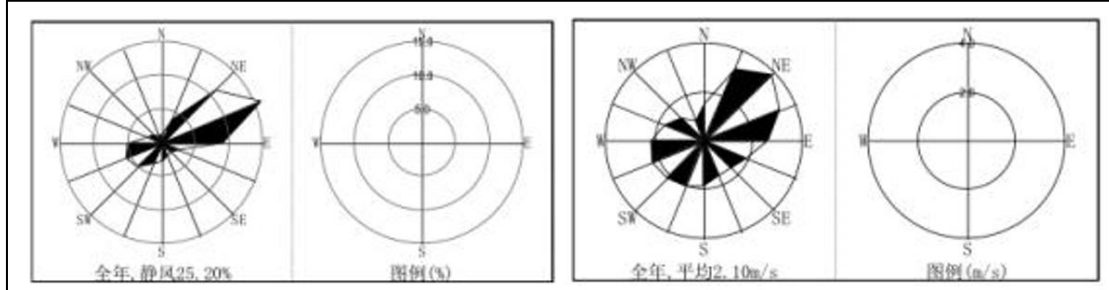


图5.2-3 近20年风频玫瑰图

由表 5.2-3 分析可知，近 20 年风频最大的风向是 ENE 风向（风频 16.1%），连续三个风向角（NE-ENE-E）风频之和为 36.2%，大于 30%，因此气象资料统计结果显示该地区主导风向为 ENE。

5.2.1.2 预测源强

根据工程分析内容，确定本工程大气污染物排放源强及参数。正常工况，点源参数见表 5-8，面源参数见表 5-9；非正常工况，点源参数见表 5-10。

表 5-8 点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		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/°C	年排放小时数 (h)	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)			
		X	Y								PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	非甲烷总烃
1	DA001	-9	16	423	30	0.55	16.97	25	/	正常	0.0031	0.1600	/	/
2	DA002	-16	3	423	15	0.15	15.85	25	/	正常	/	0.0053	/	/
3	DA003	-39	-10	422	15	0.30	15.71	25	/	正常	0.0021	/	/	/
4	DA004	14	2	424	17	0.25	16.92	45	/	正常	0.0029	0.0810	0.0600	/
5	DA005	38	13	423	15	0.50	15.59	25	/	正常	0.0017	/	/	0.0088

注：1、DA001中银电解熔炼工序年生产时间为1800h，电解液配置年生产时间为32h，电解年生产时间为2400h；DA002中实验室年生产时间为600h，DA003中银板材、银丝材、银饰品熔炼工序年生产时间为900h，银饰品打磨工序年生产时间为900h；DA004中银电解熔炼工序年生产时间为50h，DA005中纳米银粉工艺年生产时间为2400h，电子银浆进料、搅拌工序年生产时间为2400h，电子银浆混碾年生产时间为2400h，电子银浆检验年生产时间为12h。

2、各污染物排放速率按照最大排放速率进行选取。

表 5-9 面源参数表

面源编号	面源名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)		
		X	Y								颗粒物	NO ₂	非甲烷总烃
01	1#车间	-16	9	423	18	15	-21	5	/	正常	0.0033	0.0019	/
02	2#车间	-42	-3	422	37	15	-21	3	900	正常	0.0022	/	/
03	实验室 (3#车间)	-42	-3	425	37	15	-21	8	600	正常	/	0.0030	/
04	4#车间	14	16	424	40	24	-21	9	/	正常	0.0047	/	0.0049

注：1、1#车间内银电解熔炼工序年生产时间为1800h，电解液配置年生产时间为32h，电解年生产时间为2400h；4#车间内纳米银粉工艺年生产时间为2400h，电子银浆进料、搅拌工序年生产时间为2400h，电子银浆混碾年生产时间为2400h，电子银浆检验年生产时间为12h。

2、各污染物排放速率按照最大排放速率进行选取。

表 5-10 非正常排放源参数表

排气筒编号	排气筒参数	污染物排放量 (kg/h)		
		PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
DA001	高度30m, 内径0.55m, 烟气流速16.97m/s, 温度25℃	0.1241	/	3.1397
DA004	高度17m, 内径0.25m, 烟气流速16.92m/s, 温度45℃	0.1142	0.0600	0.0810

5.2.1.3 评价工作等级及评价范围

(1) 预测因子

根据工程污染物排放特征及《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，确定大气环境影响预测评价因子为PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃。

(2) 评价标准

本工程PM₁₀、SO₂、NO₂评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）及其修改单中二级标准；非甲烷总烃采用《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃的推荐值，具体见表5-11。

表 5-11 评价因子和评价标准表

污染物	取值时间	浓度限值(μg/m ³)	评价标准
PM10	24 小时平均	120	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
	年平均	60	
SO2	1 小时平均	500	
	24 小时平均	150	
	年平均	60	
NO2	1 小时平均	200	
	24 小时平均	80	
	年平均	40	
非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m ³	

5.2.1.4 估算模式

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-2018）中推荐的AERSCREEN估算模式计算本项目主要污染物最大落地浓度占标率P_{max}及P_{10%}对应的最远距离D_{10%}，进而确定本项目的的评价等级及评价范围。

(1) P_i的计算公式：

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

式中：P_i—第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第i个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

(2) 评价等级判别表

表 5-12 评价等级判别表

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

(3) 估算模型参数

表 5-13 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/°C		41.2
最低环境温度/°C		-15.8
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		半湿润地区
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(4) 估算模式计算结果

评价等级判别结果见表 5-14。

表 5-14 环境空气评价等级计算、判别结果表

排放形式	污染源	污染物	P_{\max}	$D_{10\%}/m$	确定等级
点源	DA001	PM ₁₀	0.18%	0	三级
		NO ₂	20.67%	1925	一级
	DA002	NO ₂	1.12%	0	二级
	DA003	PM ₁₀	0.20%	0	三级
	DA004	PM ₁₀	0.21%	0	三级
		SO ₂	3.88%	0	二级
		NO ₂	13.09%	1125	一级
	DA005	PM ₁₀	0.16%	0	三级
		非甲烷总烃	0.19%	0	三级

面源	1#车间	PM ₁₀	2.66%	0	二级
		NO ₂	3.67%	0	二级
	2#车间	PM ₁₀	2.69%	0	二级
	实验室（3#车间）	NO ₂	2.30%	0	二级
	4#车间	PM ₁₀	1.09%	0	二级
		非甲烷总烃	0.26%	0	三级

备注：估算模式NO₂源强按照NO_x的90%计。

由上表可知，DA001有组织排放的NO₂P_{max}最大，为20.67%，大于10%，根据评价等级判定依据，应为一级评价。

项目评价范围是以项目厂址为中心区域，自厂界外延D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围。确定评价范围为：以项目厂址为中心区域，边长5km的矩形区域。

5.2.1.5 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）表3推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有AERMOD、ADMS、CALPUFF。

（1）根据近20年库尔勒气象站常规气象项目统计结果，库尔勒气象站处多年静风频率为25.13%，不超过35%；根据库尔勒气象站2024年全年（本项目选取的评价基准年）风速统计结果，风速≤0.5m/s的持续时间为3h，不超过72h。另根据现场调查，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，本次评价不需要采用CALPUFF模型进行进一步预测。

（2）根据AERSCREEN估算结果判定，本项目评价范围为5km×5km的区域，预测范围为5km×5km的矩形区域，局地尺寸小于50km。因此，按照以上确定本项目预测模型采用AERMOD模型。

5.2.1.6 地形数据

本次采用国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提供的dem地形数据，数据精度为90m×90m，地形数据范围为strm_54_06。

5.2.1.7 模型主要参数设置

(1) 地表参数

本项目位于库尔勒经济技术开发区，项目周边土地利用类型为工业用地。将地面分扇区数设置为 1，扇区的地表类型为工业用地，由于该地区四季分明，地面时间周期选取按季。根据扇区对应的地表类型生成地表参数。

AERMET 通用地表湿度根据《中国干湿地区分布图》选取中等湿度气候（半湿润），粗糙度按照AERMET 通用地表类型选取，地面时间周期按季选取。

表 5-15 地表参数信息表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0~360°	冬季（12，1，2月）	0.6	1.5	0.01
2	0~360°	春季（3，4，5月）	0.14	0.3	0.03
3	0~360°	夏季（6，7，8月）	0.2	0.5	0.2
4	0~360°	秋季（9，10，11月）	0.18	0.7	0.05

(2) 颗粒物干沉降和湿沉降

预测不考虑颗粒物干沉降和湿沉降。

(3) 气态污染物转化

①SO₂ 扩散过程的衰减

AERMOD 的SO₂ 转化算法，模型中采用特定的指数衰减模型。

通常半衰期和衰减系数的关系为：衰减系数（S₋₁）=0.693/半衰期（s），SO₂ 指数衰减的半衰期为 14400s。

②NO₂ 的化学转化

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目预测过程NO_x 采用NO₂ 转化算法：采用ARM2 方法，对 1 小时浓度采用内定的比例值上限0.9，年均浓度内置比例下限0.5。NO₂ 源强为NO_x 排放源强。

(4) 建筑物下洗

如果烟囱实际高度小于根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟囱高度时，且位于GEP 的5L 影响区域内时，则要考虑建筑物下洗的情况。GEP 烟囱高度计算见公式：

GEP 烟囱高度=H+1.5L

式中：H——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EIAProA2018 中对本项目GEP 烟囱高度进行计算，结果见下表。

表 5-16 建筑物下洗判定信息

序号	烟囱名称	烟囱高/m	GEPPrelim烟囱高	GEPEqn1烟囱高	GEP BH	GEP PBW	烟囱-建筑高程差	影响到源的层数	影响到源幢(层)
1	DA001	30	79.50	79.50	33.00	59.44	3.00	1	2幢(1层)
2	DA002	15	81.50	81.50	33.00	33.00	1.00	1	1幢(1层)
3	DA003	15	82.50	82.50	33.00	33.00	0.00	1	2幢(1层)
4	DA004	17	78.50	78.50	33.00	59.44	4.00	1	2幢(1层)
5	DA005	15	79.50	79.50	33.00	65.87	3.00	1	2幢(1层)

由上表可知，本项目排气筒实际高度均小于根据厂房高度计算的最佳工程方案(GEP)烟囱高度，且位于 GEP 的 5L 影响区域内，因此，大气预测中需要考虑建筑物下洗影响。

（5）预测周期

本项目评价基准年为2024年，预测时段为2024年 1 月 1 日至2024年 12月 31 日，连续一年。

（6）预测情景设置

根据库尔勒市2024年达标区判定结果可知，属于不达标区，本项目涉及的超标因子为PM₁₀。对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 5-17 预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
不达标区评价	新增污染源	正常排放	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、非	环境敏感点、网格点	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率

			甲烷总烃			
	新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建的污染源	正常排放	PM10、SO2、NO2、非甲烷总烃	环境敏感点、网格点	短期浓度、长期浓度	达标污染物：叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度达标情况，短期浓度的达标情况； 不达标污染物：评价年平均质量浓度变化率 最大浓度占标率
	新增污染源	非正常排放	PM10、SO2、NO2	环境敏感点、网格点	1h平均质量浓度	
大气环境保护距离	新增污染源	正常排放	PM10、SO2、NO2、非甲烷总烃	50m格距网格点	短期浓度	大气环境保护距离

(7) 预测范围

本次大气预测设置以本项目4#车间西南拐角点为坐标原点，以东西向为X坐标轴，南北向为Y坐标轴的坐标系。

本次预测设置的计算点分别为：环境空气保护目标、预测范围内网格点。

1) 环境空气保护目标

根据环境空气保护目标位置分布及监测点布设情况，选取评价范围内有代表性的点位作为本项目环境空气保护目标，环境空气保护目标见第二章表格。

2) 网格点

本环评预测以厂址为预测中心点，在评价范围内设格距为100m的网格点。本项目评价范围为以厂址为中心，边长5km的矩形区域；根据初步预测结果，预测范围（受体网格）为5km×5km的矩形区域，可以覆盖短期浓度贡献值占标率大于10%的区域。

本项目大气环境保护距离预测范围为以厂址为中心、5km×5km的矩形区域，在预测范围内设置等间隔的网格点：网格间距设置为50m。

表 5-18 预测网格点设置信息

项目	网格点范围		网格点间距
评价范围	X (m) : [-2490, 2510] 2509]	Y (m) : [-2491,	100m
大气环境保护距离	X (m) : [-2490, 2510] 2509]	Y (m) : [-2491,	50m

5.2.1.8 项目环境影响评价预测结果

本评价按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）相关要求预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响及叠加环境影响。

由上表可知，在非正常工况下本项目 DA001 排气筒排放的 NO₂ 1小时最大落地浓度贡献值不能满足相应标准要求，因此，出现非正常情况时，应立即停产检修，待所有生产设备、环保设施恢复正常后再投入生产，避免环保设施效率下降对区域环境空气质量造成较大影响。

本次评价预测并统计了各厂界处最大贡献值，见下表。

表 5-42 厂界无组织排放监控点预测结果 单位：mg/m³

污染物	1 小时浓度贡献值				浓度限值
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
NO ₂	0.0020	0.0049	0.0024	0.0057	0.12
颗粒物	0.0085	0.0098	0.0096	0.0102	1.0
非甲烷总烃	0.0038	0.0046	0.0011	0.0043	2.0

从上表可知，本项目运行后厂界无组织排放监控点颗粒物可以满足《工业炉窑大气污染物排放标准（GB9078-1996）》表3 限值要求，NO₂ 可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 限值要求，非甲烷总烃浓度可以满足其他行业工业企业边界排放标准要求。

（5）大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染物对厂界外网格点的短期贡献浓度。厂界外预测网格分辨率不应超过 50m。

本评价采用 AERMOD 模型预测进一步预测时，预测网格分辨率为 10m×10m，满足HJ2.2-2018 中对于大气防护距离设置预测要求。

表 5-43 大气环境防护距离计算结果

污 染 物 种 类	平均时间	厂界外最大短期浓度值	标准限值	厂 界 外 是 否 超 标	最远超标网格距离厂界距离 /m
NO ₂	1 小时平均	21.6295μg/m ³	200μg/m ³	否	0
	日均	7.2174μg/m ³	80μg/m ³		

SO ₂	1 小时平均	1.5152μg/m ³	500μg/m ³	否	0
	日均	0.6414μg/m ³	150μg/m ³		
PM ₁₀	日均	1.2433μg/m ³	150μg/m ³	否	0
非甲烷总烃	1 小时平均	0.0045mg/m ³	2.0mg/m ³	否	0
注：NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 标准限值取自《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，非甲烷总烃采用《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃的推荐值。					

从上表可知，各污染物厂界外均未出现超标，本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.1.9 污染物排放量核算

(1) 正常工况下有组织排放量核算

本项目有组织排放清单见下表。

表 5-44 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	0.2	0.0031	0.0056
		NO _x	12.3	0.1778	0.0148
2	DA002	NO _x	5.9	0.0059	0.0035
3	DA004	颗粒物	1.0	0.0029	0.0001
		SO ₂	20.0	0.0600	0.0030
		NO _x	30.0	0.0900	0.0045
主要排放口合计	颗粒物				0.0057
	SO ₂				0.0030
	NO _x				0.0228
一般排放口					
4	DA003	颗粒物	0.5	0.0021	0.0019
5	DA005	颗粒物	0.2	0.0017	0.0042
		非甲烷总烃	0.8	0.0088	0.0183
一般排放口合计	颗粒物				0.0061
	非甲烷总烃				0.0183
有组织排放总计					
颗粒物					0.0118

有组织排放量总计	SO ₂	0.0030
	NO _x	0.0228
	非甲烷总烃	0.0183

(2) 正常工况下无组织排放量核算

本项目大气污染物无组织排放量核算情况见下表。

表 5-45 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	面源01	1#车间	颗粒物	车间封闭	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2	1.0	0.0059
			NO _x			0.12	0.0051
2	面源02	2#车间	颗粒物	1.0		0.0020	
3	面源03	实验室(3#车间)	NO _x	0.12		0.0020	
			颗粒物	1.0		0.0043	
4	面源04	4#车间	非甲烷总烃	车间封闭	执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录A.1厂区内VOCs无组织特别排放限值要求	监控点处1h平均浓度值6mg/m ³ ; 监控点处任意一次浓度值20mg/m ³	0.0102
无组织排放量总计							
无组织排放总计		颗粒物					0.0122
		NO _x					0.0071
		非甲烷总烃					0.0102

(3) 正常工况下全厂大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物排放量包括有组织源和无组织源在正常排放条件下排放量的总和，具体核算情况见下表。

表 5-46 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	颗粒物	0.0240
2	SO ₂	0.0030
3	NO _x	0.0299
4	非甲烷总烃	0.0285

(4) 非正常工况下大气污染物排放量核算

根据工程分析，本项目非正常工况情况为①银电解车间废气处理装置故障；

②电弧炉设备配套废气处理装置故障，其排放量核算见下表。

表 5-47 大气污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
1	DA001	覆膜式布袋除尘器故障、2级碱洗喷淋塔设施故障	颗粒物	8.6	0.1241	0.5	1-2	经常对环保设施检修、维护，保证其在正常工况下运行。
			NO _x (电解液配置)	240.6	3.4885			
			NO _x (电解)					
2	DA004	旋风除尘器+表冷设施+布袋除尘器故障	颗粒物	38.1	0.1142	0.5	1-2	

5.2.1.10 小结

大气环境影响评价结论：

(1) 本项目评价范围涉及的行政区域为库尔勒市，根据库尔勒市2024年达标区判定结果可知，属于不达标区。

(2) 本项目正常排放情况下，环境空气保护目标和网格点主要新增污染源NO₂、SO₂、非甲烷总烃1小时平均贡献值最大浓度占标率分别为7.19%、0.22%、0.19%，均小于100%；NO₂、SO₂、PM₁₀日平均短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为3.46%、0.12%、0.83%，均小于100%；NO₂、SO₂、PM₁₀年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率分别为1.62%、0.06%、0.47%，均小于30%。在非正常工况下本项目DA001排气筒排放的NO₂1小时最大落地浓度贡献值不能满足相应标准要求，因此，出现非正常情况时，应立即停产检修，待所有生产设备、环保设施恢复正常后再投入生产，避免环保设施效率下降对区域环境空气质量造成较大影响。

(3) 本项目正常排放条件下, 贡献值叠加环境空气质量现状浓度后, 环境空气保护目标和网格点NO₂ 和 SO₂ 的98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准; 非甲烷总烃的短期质量浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中标准要求(2.0mg/m³); PM₁₀ 属于现状浓度超标的污染物, 通过实施区域逐年削减方案, 经计算本项目PM₁₀ 年平均质量浓度变化率 $k < -20\%$, 可判定项目建成后污染物PM₁₀ 对该区域环境空气的影响得到整体改善。

(4) 本项目运行后厂界无组织排放监控点颗粒物和NO₂ 可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2 限值要求, 非甲烷总烃浓度可以满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 附录A.1 厂区内VOCs无组织特别排放限值要求。

(5) 本项目各污染物厂界外均未出现超标, 无需设置大气环境保护距离。

综上, 本项目建成后, 大气污染物可实现达标排放, 对周围环境影响较小, 在采取提出的污染防治措施后, 环境影响可以接受。

5.2.2 地表水环境影响分析

5.2.2.1 评价等级确定

项目厂区排水实行雨污分流, 生产废水及生活污水分类分质收集、处理。

项目废水主要包括纯水制备排水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却排水和生活污水。

纯水制备排水、设备冷却排水, 属于清净下水, 直接排入园区污水管网; 废气处理系统废水、银饰品清洗废水经厂区污水站预处理后排至经开区污水处理厂深度处理。生活污水经厂区隔油池、化粪池(电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀) 预处理后, 排入经开区纺织城污水处理厂深度处理。

本项目废水排放量较小、排水水质简单、属于间接排放, 因此, 按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 的相关要求, 确定本次地表水评价工作等级为三级B。

5.2.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），三级B 评价等级，其评价范围包括：①应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；②涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

针对本项目，对污水依托处理设施环境可行性进行分析。本项目通过采取硝酸储罐设置罐区围堰、事故水池及初期雨水池等措施，可以避免污染物泄漏以致污染周围地表水体，因此，本项目不设置评价范围。

5.2.2.3 废水污染物排放情况

根据工程分析，本项目排放的废水主要包括五股：纯水制备产生的浓水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却排水、生活污水。其中纯水制备排水、设备冷却排水不需处理，直接接入园区污水管网排放；银饰品清洗废水、废气处理系统废水经厂区污水站预处理后，接入园区污水管网排放；生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，接入园区污水管网排放。主要废水污染物为COD、氨氮、SS、总氮、总银、阴离子表面活性剂、氟化物，因此项目主要评价因子为COD、氨氮、SS、总氮、总银、阴离子表面活性剂、氟化物。

根据工程分析，厂区污水处理站排口总银排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1 第一类污染物最高允许排放浓度，项目厂区总排口其他污染物浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4 中三级排放标准及库尔勒市经开区纺织城污水处理厂进水水质要求，项目废水可达标排放。

表 5-48 废水类别、污染物、治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施		排放口编号	排放口设置 是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	纯水制备系统排水	COD、SS	经开区纺织城污水处理厂	间断排放，排放期间流量稳定	/	/	DW001	是	企业总排口
2	银饰品清洗废水	pH、COD、SS、总银、阴离子表面活性剂、氟化物		间断排放，排放期间流量稳定	厂区污水站	中和、硫化钠沉淀、活性炭吸附+AO生物处理工艺			
3	废气处理系统废水	pH、COD、SS、总氮、总银		连续排放，排放期间流量稳定	厂区污水站	中和、硫化钠沉淀、活性炭吸附+AO生物处理工艺			
4	设备冷却排水	COD、SS		间断排放，排放期间流量稳定	/	/			
5	生活污水	COD、NH ₃ -N、SS、总氮		连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	隔油池、化粪池	隔油、厌氧发酵			

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 评价工作等级及评价范围

(1) 工作等级

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工作等级的划分依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

1) 建设项目行业分类

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表，本项目参照“H有色金属”中的“48、冶炼（含再生有色金属冶炼）”类项目，地下水环境影响评价项目类别为I类。

2) 地下水敏感程度

本项目周边2km范围内没有饮用水水源地，地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

综上，本项目类别为I类项目，地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此本项目地下水环境影响评价为二级评价。

表 5-52 地下水评价等级判别结果表

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（本项目）	三	三

(2) 评价范围及保护目标

地下水评价范围为6km²，评价范围内没有地下水保护目标。

5.2.3.2 场地水文地质条件

(1) 场地地质环境综述

项目场地地形地貌为平原地貌。场地平坦，高差小于1m。

据区域地质资料，场地内未发现地震断裂通过，未发现有影响工程稳定性的不良工程地质现象。

(2) 场地包气带岩性

根据岩土工程勘察报告及本次野外勘察，场地地层主要由第四纪全新世Q4洪

积坡积成因类型的粉土、晚更新世Q3洪积坡积成因类型的粉质粘土、粉土、卵砾石层组成，根据地基土物理性质和工程特性差异，在165m勘探范围内，自上而下分为11层，详述如下。

层①粉土（Q4）：褐黄色，稍湿，该层孔隙较发育，土质不均匀，土体中含有一些植物根和白色斑点，含有少量蜗牛壳。该层土体中含有少量黄土状粉质粘土，但其性质与周围土体差异不大；场地南部土体中局部含有少量砾石。该层上部为一层厚约0.3~1.2m的填土。该层在场地内均有分布，层厚14.00-18.20m，层底埋深14.00-18.20m。

层②粉质粘土（Q3）：褐黄色、红褐色，该层孔隙不发育，土质不均匀，局部夹薄层粉土，土体中含有丰富白色碳酸盐薄膜及菌丝，含有大量姜石。该层底部含有少量泥团。层厚1.80~8.40m，层底埋深20.0-20.60m。

层③粉土（Q3）：褐黄色、红黄色，湿，该层孔隙不发育，土质较均匀。该层顶部含有少量不连续砾石、砂土。层厚1.30~5.20m，层底埋深23.0-25.0m。

层④粉质粘土（Q3）：黄褐色、红黄色，湿，可塑-硬塑，局部杂色卵石透镜体和夹薄层粉土。层厚18.10-28.10m，层底埋深42.00-52.00m。

层⑤卵石（Q3）：杂色，成分以灰岩为主，砂岩次之，呈亚园状，含量约60%，其余40%为砂质和粘土充填物，卵石粒径2-5cm，该层层底埋深64.90-87.00m。该层分布不均匀，CK01孔粉质粘土厚22.00m，卵石厚度仅为2.10m。

层⑤1粉质粘土（Q3）：浅棕黄色、褐黄色，硬塑，局部含薄层粉土。该层分布不连续，呈透镜体分布场地南部。

层⑥粉质粘土（Q3）：褐黄色、棕黄色，硬塑，局部含薄层粉土，层厚20.80-24.50m，层底埋深87.50-95.80m。该层分布不均匀，场地北部可见两层卵石层，卵石层厚3.00-7.00m，杂色，卵石成分以灰岩为主，砂岩次之，呈亚园状，砂质泥质充填。

层⑥1卵石（Q3）：杂色，卵石成分以灰岩为主，砂岩次之，呈亚园状含量约60-70%，其余为砂质和粘土充填物，卵石粒径2-5cm。层厚3.00-7.00m。

层⑦粉质粘土（Q3）：棕黄色，硬塑，含铁锰质浸染及少许钙质结核。层厚3.00-9.00m，层底埋深90.00-100.20m。

层⑧卵石（Q3）：杂色，卵石成分以灰岩为主，砂岩次之。该层夹粉质粘土和细砂。该层厚41.90-65.30m，层底埋深141.00-156.00。

层⑨粉质粘土（Q3）：棕黄色，硬塑。该层未揭穿，最大揭露深度17.0m。

5.2.3.4 地下水污染预测分析

（1）预测情景设定

根据导则的要求及以上关于污染途径的描述，对建设项目在不同状况下的地下水污染入侵途径进行分析。本项目场地下赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，该地区潜水具有开发利用价值。

本项目地下水污染的主要过程为：原料储存、生产装置或废水处理装置等在非正常状况下泄漏或风险事故产生的污染物，当不采取措施或措施不当时，泄漏的污染物在重力作用下从地表逐步渗入地下，并造成局部的地下水环境受到污染，泄漏的污染物随地下水的流动不断扩散，最后导致地下水污染范围不断扩大。

1) 正常状况

正常状况下，项目液体辅料、生产装置区、污水处理站、危废暂存间等可能穿过防渗层，缓慢对地下水造成影响。

正常工况下，按照设计，项目建设均按照GB 50141、GB 50268、GB/T 50934等规范要求进行了防渗处理，各生产环节按照设计参数运行，工艺设备及地下水环境保护措施均达到设计要求条件，防渗系统完好，正常工况下污水不会渗漏进入地下造成污染。因此本次评价不再进行正常工况情景下地下水环境影响预测。

2) 非正常状况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。针对本项目地下水环境来说主要是指在项目在生产运行期间由于防渗系统或管道连接等老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计时造成物料泄漏，从而对地下水环境造成影响的情况。

本项目在出现管线老化、防渗层破损等状况时下，污染物穿过损坏的防渗层、未防渗的地面等，泄漏的污染物在重力作用下从地表逐步渗入深层，并造成局部的地下水环境受到污染，泄漏的污染物随地下水的流动不断扩散，最后导致地下水

污染范围不断扩大，假设项目环境管理水平高，在非正常状况下企业环境管理人员及时发现并在一定时间内，采取措施对防渗措施进行修复，污染物即被切断，因此项目非正常状况时对地下水的污染途径可定义为间歇入渗型。

（2）预测范围和时间

本次评价建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到区域环境水文地质条件上进行的。预测范围为整个地下水调查评价区。

根据导则规定，地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。综合考虑，本次预测时长保守考虑为 30 年。

本次预测时间段为 100d，1000d，10950d（30a）。

（3）预测因子和地点选取

本项目潜在的地下水污染源主要是硝酸罐区、污水处理站、危废暂存间等。

硝酸罐区设置了足够容积的围堰，危废间废电解液滤液等液态固废采取地上容器贮存，以上两个单元若发生泄漏较容易被发现，可及时处理泄漏，对地下水潜在的污染风险小；污水处理站的池体为半地下结构，一旦发生泄漏相对不易发现，因此选取污水站为预测污染源；预测因子参照 HJ 964-2018 中“9.5 预测因子”章节中的要求，选择银作为本项目预测因子。

（6）预测源强

正常状况下，本项目进行了防渗，根据导则要求，可不开展预测工作。

根据工程分析，污水处理站池体的规格为 5000mm×2000mm×3000mm（埋深 2m）。非正常状况下，设定污水处理站出现裂隙，污水经过裂隙进入地下水中。

预测源强可根据工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀程度等设定。非正常 60 天被修复。根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008），池体允许泄漏量为不大于 2L/m²，本次预测保守计算，按允许泄漏量的 10 倍设定预测源强。

表 5-57 非正常状况地下水源强表

序号	预测工况	预测因子	产生源	泄漏量	预测因子浓度	依据
1	非正常状况	银	污水处理站	0.02m ³ /d	63.5mg/L	《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）中验收标准的10倍

（1）预测结果

通过预测结果分析非正常状况银对地下水环境的影响，在最不利条件下，预测时长100d期间内，污染物银最远迁移18m，地下水中最大浓度1.2mg/L，距泄漏点4m内超标，超标面积8.2m²。预测时长1000d期间内，最远迁移98m，地下水中最大浓度0.4mg/L，距泄漏点35m内超标，超标面积720m²。预测时长10950d期间内，污染物最远迁移198m，地下水中最大浓度0.02mg/L，不超标。

可见在非正常状况下，泄漏进入地下水会对地下水造成一定的影响，但项目区周边没有饮用水水源地等保护目标，污染物短期泄露不会对周边地下水环境造成严重不良影响。

5.2.3.5 地下水环境影响评价结论

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价项目类别为I类，场地地下水环境较敏感，评价等级为一级。

根据预测，正常状况下本项目不会对地下水造成影响。非正常状况下，泄漏进入地下水会对地下水造成一定的影响，但项目区周边没有饮用水水源地等保护目标，污染物短期泄露不会对周边地下水环境造成严重不良影响。

5.2.4 声环境影响预测与评价

5.2.4.1 评价工作等级判定

本项目位于库尔勒市经济技术开发区，项目周围200m 范围内无敏感目标分布，项目区域属于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的3 类功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），声环境影响评价等级为三级。

5.2.4.2 评价范围

本次声环境质量预测范围为四周厂界及厂界外200m。

5.2.4.3 噪声污染源及降噪措施

本项目噪声源可分为两类，一类是以空压机和风机等为主的空气动力性噪声，另一类是以压力机、冲床、打标机、破碎机、雷蒙磨等为主的机械噪声。类比同类设备噪声源强，本项目噪声设备强度在 85-95dB（A）之间，主要通过选用低噪声设备、基础减震、安装隔声吸声材料、建筑隔声等措施来降噪，共可实现降噪 20~25dB（A）左右。工程高噪声设备源强见下表。

表 5-58 工程高噪声设备噪声源强一览表

车间名称	设备名称	数量(台/套)	声级dB(A)	治理措施	降噪效果dB(A)
1#车间	离心甩干机	1	85	置于车间内，基础减震	20
	打标机	1	85	置于车间内，基础减震	20
	空压机	1	90	选用静音空压机、消声、减震	25
	风机	4	85	置于车间内，安装隔声吸声材料，基础减震	25
2#车间	冲床	2	90	置于车间内，基础减震	20
	压力机	1	90	置于车间内，基础减震	20
	打标机	1	85	置于车间内，基础减震	20
	空压机	1	90	选用静音空压机、消声、减震	25
	风机	2	85	置于车间内，安装隔声吸声材料，基础减震	25
4#车间	破碎机	1	95	置于车间内，基础减震	20
	雷蒙磨	1	90	置于车间内，基础减震	20
	振动筛	1	85	置于车间内，基础减震	20
	高速搅拌机	1	85	置于车间内，基础减震	20
	风机	8	85	置于车间内，安装隔声吸声材料，基础减震	25

5.2.4.4 噪声环境影响预测

(1) 预测模式

1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算

$$L_p(r) = L_w - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} +$$

A_{misc} 式中： L_w ——倍频带声功率级，dB；

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

2) 室内声源等效室外声源声功率级计算

计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级

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

式中: L_{p1} ——为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级;

L_w ——为某个声源的声功率级;

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离。m;

R ——房间常数;

Q ——指向性因数。

然后计算出所有室内声源在围护结构处产生的叠加声压级;

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中: $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内N个声源i倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1ij} ——室内j声源i倍频带的声压级, dB;

N——室内声源总数。

再者计算室外靠近围护结构处的声级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外N个声源i倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i ——围护结构i倍频带的隔声量, dB。

再将室外声级和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级 L_w :

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中: s 为透声面积, m^2 。

等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其声功率级为 L_w , 由此按室外声

源法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

3) 多声源合成模式:

$$L_A = 10 \lg \left(\sum 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中: L_A ——合成声压级, dB(A);

L_{Ai} ——第 i 个声源声压级, dB(A)。

4) 面声源的几何发散衰减

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中 8.3.2.3, 当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时, 可按下述方法近似计算: $r < a/\pi$ 时, 几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$); 当 $a/\pi < r < b/\pi$, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$); 当 $r > b/\pi$ 时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。

(2) 预测内容及方法

预测工程投产后主要噪声源对厂界的影响。各噪声源按点源和面源模式预测。

(3) 预测结果及评价

预测点噪声值结果见下表。

表 5-59 各厂界噪声预测结果一览表 单位: dB (A)

位置	时间	贡献值	标准值	达标情况
东厂界	昼间	42.3	65	达标
南厂界	昼间	44.9	65	达标
西厂界	昼间	56.2	65	达标
北厂界	昼间	55.0	65	达标

根据预测结果可知, 各厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

因本项目评价范围内无敏感目标分布, 不再进行敏感目标处噪声值预测。

综上, 本项目对周围声环境影响较小。

5.2.5 固体废物环境影响分析

5.2.5.1 固体废物产生及处置情况

本项目产生的固体废物主要包括阳极泥 (S1)、废阳极袋 (S2)、实验

室废气治理废活性炭（S3）、有机废气治理废活性炭（S4）、废UV 光管（S5）、水处理沉渣（S6）、银碎屑（S7）、废硫酸（S8）、废石膏（S9）、废机油（S10）、废液压油（S11）、废乳化液（S12）、废电解液滤液（S13）、纯水制备固废（S14）、污水站废活性炭（S15）、污水站污泥（S16）和生活垃圾（S17）。

项目固废产生与处理/处置情况具体见下表。

表 5-60 固废产生与处置情况一览表 单位：t/a

序号	固废种类	产生环节	固废代码	固废属性	产生量	处理/处置方式
S1	阳极泥	银电解过程	321-019-48	危险废物	0.0875	委托有资质单位处置
S2	废阳极袋	银电解过程	900-041-49	危险废物	0.001	
S3	实验室废气治理废活性炭	实验室废气治理	900-041-49	危险废物	0.1	
S4	有机废气治理废活性炭	有机废气治理	900-041-49	危险废物	0.5	
S5	废UV灯管	有机废气治理	900-023-29	危险废物	0.003	
S6	水处理沉渣	电解液净化及废气处理	900-021-23	危险废物	4.3464	
S7	银碎屑	银饰品加工过程	325-999-59	一般固废	0.05	返回银饰品熔炼工序
S8	废硫酸	银饰品清洗	900-300-34	危险废物	0.57	委托有资质单位处置
S9	废石膏	银饰品加工过程	325-999-59	一般固废	8	外售综合利用
S10	废机油	机械设备维修	900-214-08	危险废物	0.1	委托有资质单位处置
S11	废液压油	液压设备维修	900-218-08	危险废物	0.1	
S12	废乳化液	银制品拉丝过程	900-007-09	危险废物	0.66	
S13	废电解液滤液	银电解过程	900-349-34	危险废物	21.5348	
S14	废活性炭	纯水制备产生	900-999-99	一般固废	0.036	厂家回收
	废离子交换树脂		900-999-99	一般固废	0.012	厂家回收
	废反渗透膜		900-999-99	一般固废	0.012	厂家回收
S15	污水站废活性炭	生产废水处理	900-039-49	危险废物	0.1298	委托有资质单位处置
S16	污水站污泥	生产废水处理	772-006-49	危险废物	1.2	
S17	生活垃圾	职工办公生活	/	/	12	由环卫部门统一清运

5.2.5.2 危险废物特性及防治措施

根据工程分析，阳极泥、废阳极袋、废活性炭、实验室废气治理废活性炭、有机废气治理废活性炭、废 UV 灯管、水处理沉渣、废硫酸、废机油、废液压油、

废乳化液、废电解液滤液、污水站废活性炭及污水站污泥等属于危险废物，项目危废特性见表 5-61。

(1) 危险废物污染防治措施

建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单要求将项目产生的危险废物分类分区贮存：废硫酸、废机油、废液压油、废乳化液、废电解液滤液应临时贮存于防渗漏的容器中；废 UV 光管应按照易碎品的贮存方式贮存，避免 UV 光管中汞逸出蒸发；废活性炭需储存于密闭容器内，避免因受热等因素导致吸附有机废气挥发；其他危废应分别单独分区存放。各类危废包装容器表面应粘贴填写危废属性的专用标签。必须定期对贮存危险废物的包装容器进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

(2) 危险废物暂存及防治措施

建设单位拟在杂物库西北角设置 1 个 100m² 危废暂存间。项目各危险废物在危废暂存间分类存放，定期交由有资质单位处置。

项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见下表。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单、《建设项目危险废物环境影响评价指南》，危险废物贮存场所应在醒目处张贴危废标识；采取“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施；采取严格的基础防渗措施，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；地面应为耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；危险废物应设专人登记、管理，设置危废台账，记录注明危险废物的名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库日期、存放单位、废物出库日期及接受单位名称。

综上所述，本项目产生的固体废物采取有效的处理措施后，将不会对周围环境造成二次污染。

5.2.5.3 危险废物贮存场所及设施环境影响分析

本项目危险废物采用桶装或袋装存储于危废暂存间中，且危废暂存间满足四防（防风、防雨、防晒、防渗漏）的要求，无组织排放可以得到有效控制，因此，不会对周围环境空气造成较大影响；存在液态物质，采用密闭桶装，且危废间设置

裙角围堰，不会对周围地表水体造成污染；危废间按照重点防渗区要求采取防渗措施，正常工况不会垂直入渗污染地下水及土壤。为了防止事故状态危险废物泄漏造成的土壤、水环境的影响，必须做好防溢流、防渗工作：①防渗：基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；②防溢流：应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量，经核算，本项目危废间应设置不低于2cm的裙角，并设置导流沟和废液收集池。

在做好相关的防渗、防溢流等措施后，本项目生产中产生的危险废物对周围环境的影响较小。

5.2.5.4 运输及处置的环境影响分析

危险废物的转运严格按照有关规定：

（1）危险废物的转移、运输，必须严格按照《固废法》和《危险废物转移管理办法》的规定，执行危险废物转移管理制度；

（2）危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（3）废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

（4）运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

（5）危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

（6）危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

①卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

②卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

本项目危险固废均外协有资质的单位进行处置，运输任务由处置单位负责，处置单位在申领危废处置经营许可证时已按要求对运输车辆及管理制度进行严格审查和规范，本项目在外协时只要严格审查处置单位资质，可有效避免运输及处

置过程中的可能出现的各项污染事故的发生。

本项目各类危险固废外协有相应处理资质的单位进行处置，环评认为处置措施可以满足要求。

综合以上分析，本项目在厂内按国家相关要求设置了危险固废暂存场所，并进行分类分区存放，满足国家危废暂存场所设置要求。运输及处置有取得资质的单位进行，运输风险及处置措施可以满足环保要求。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 废气污染防治措施分析

本项目废气主要包括银电解熔铸废气、电解过程及电解液配置过程酸性废气；实验室酸性废气；银制品车间原料熔铸烟尘、银饰品打磨粉尘；电子专用材料产品车间纳米银粉破碎、磨粉等工艺粉尘，电子银浆进料及搅拌粉尘、混碾及检验过程有机废气；职工餐厅油烟等。

本项目废气收集及治理措施汇总见下图和表。



图 6-1 项目废气收集及处理系统图

表 6-1 本工程废气污染防治措施一览表

类型	生产车间	污染源	污染物	治理措施	排放源
有组织废气	银电解车间（1#车间）	原料银熔炼废气G1、 电解银熔炼废气G4（不含电弧炉）	颗粒物	集气罩+覆膜式布袋除尘器+2级碱洗塔（共用）	30m 排气筒 DA001
		电解液配制废气G2、电解废气G3	NOx	集气管道/集气罩+2级碱洗塔	
	电子专用材料产品车间（4#车间）	电解银熔炼废气G4（电弧炉）	颗粒物、 SO ₂ 、 NOx	管道/集中负压+旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器	17m 排气筒 DA004
	实验室（3#车间）	实验室废气G5	NOx	通风橱+1级碱洗塔+活性炭吸附装置	15m 排气筒 DA002
	银制品车间（2#车间）	银板材、银丝材熔炼烟尘 G6银饰品熔炼烟尘G7 银饰品打磨粉尘G8	颗粒物	集气罩+覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔	15m 排气筒 DA003
	电子专用材料产品车间（4#车间）	纳米银粉工艺粉尘G9	颗粒物	集气罩+覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔	15m 排气筒 DA005
		电子银浆进料、搅拌工序粉尘G10	颗粒物	集气管道/集气罩+覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔	
		电子银浆混碾有机废气G11、 电子银浆成品检验有机废气G12	非甲烷总烃	集气罩+UV光解+活性炭吸附装置	
职工餐厅	餐饮油烟	油烟	集气罩+油烟净化器	专用烟道排放	
无组织废气	银电解车间（1#车间）	未捕集熔炼烟尘	颗粒物	车间密闭、自然沉降	01
		未捕集酸性废气	NOx	车间密闭	
	银制品车间（2#车间）	未捕集熔炼烟尘及打磨粉尘	颗粒物	车间密闭、自然沉降	02

气	实验室（3#车间）	未捕集酸性废气	NOx	车间密闭	03
	电子专用材料产品车间（4#车间）	未捕集烟粉尘	颗粒物	车间密闭、自然沉降	04
未捕集有机废气		非甲烷总烃	车间密闭		

6.1.1 废气收集措施

①银电解车间（中高频炉）熔炼废气

银电解车间熔铸工序主要采用中频炉，熔炼烟尘通过中频炉上方设置的固定式集气罩进行收集，设计单台炉风机风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 、集气罩集气面积 1m^2 ；集气罩距离工作台面高度约 0.5m ，则工作台面处风速大于 0.5m/s ，可形成微负压，满足废气收集效率要求。

银电解车间样品检验熔铸工序主要采用高频炉，熔炼烟尘通过高频炉上方设置的固定式集气罩进行收集，设计单台炉风机风量为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 、集气罩集气面积 0.8m^2 ；集气罩距离工作台面高度约 0.5m ，则工作台面处风速大于 0.5m/s ，可形成微负压，满足废气收集效率要求。

②电弧炉熔炼废气

根据项目设计，客户定制的较大规格的白银产品，采用电弧炉进行熔炼铸锭。由于银电解车间无空间布置该设备，将该设备布置于东侧相邻的电子专用材料产品车间（4#车间）。电弧炉电熔废气包括熔炼废气、倾倒废气，熔炼废气通过设备自带排烟管道收集，倾倒废气通过二次封闭区域集中负压收集，电弧炉配套风机设计风量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，可以满足二次封闭区域车间换气次数要求，满足废气收集效率要求。

③银电解车间（1#车间）电解酸性废气

电解液配制过程在反应釜进行，配置过程酸性废气通过反应釜排气孔接入管道进行收集；共设置1个反应釜，反应釜容积为 1m^3 ，设计风机风量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，可以满足废气收集效率要求。

电解过程电解槽酸性废气，通过电解槽上方设置的固定式集气罩进行收集，项目卧式电解槽和立式电解槽总风量为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ；设计卧式电解槽风量为 $4200\text{m}^3/\text{h}$ 、集气罩集气面积 3.5m^2 （共5个槽，单槽集气面积约 0.7m^2 ）；设计立式电解槽风量为 $1800\text{m}^3/\text{h}$ 、集气罩集气面积 1.5m^2 （共3个槽，单槽集气面积约 0.5m^2 ）；集气罩距离工作台面高度约 0.5m ，则工作台面处风速约 0.3m/s ，可以满足工作台面处风速不小于 0.3m/s 的要求。

④实验室酸性废气

实验室酸性废气主要产生于硝酸溶银工序，该工序在通风橱进行，通风橱设计集气面积为 0.4m^2 ，设计风机风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，可以满足工作台面处风速不小于 $0.5\text{m}/\text{s}$ 的要求。

⑤银制品车间（2#车间）烟粉尘

银板材、银丝材、银饰品熔铸使用同一台中频炉，熔炼烟尘通过中频炉上方设置的固定式集气罩进行收集，设计风机风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 、集气罩集气面积 1m^2 ；集气罩距离工作台面高度约 0.5m ，则工作台面处风速大于 $0.5\text{m}/\text{s}$ ，可形成微负压，满足废气收集效率要求。

银饰品生产过程采用小型吊机打磨，在吊机打磨区上方设置固定式集气罩进行收集，设计风机风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 、集气罩集气面积 1.8m^2 ；集气罩距离工作台面高度约 0.5m ，则工作台面处风速大于 $0.3\text{m}/\text{s}$ ，可形成微负压，满足废气收集效率要求。

⑥电子专用材料产品车间（4#车间）粉尘

纳米银粉破碎、磨粉、筛分、包装等工序均采用集气罩+风机进行废气收集，各固定集气罩设置于各设备废气排口上方合适位置，设计总风机风量为 $4500\text{m}^3/\text{h}$ 、单台设备集气罩集气面积约 1m^2 ；集气罩距离工作台面高度约 0.5m ，则工作台面处风速大于 $0.3\text{m}/\text{s}$ ，可形成微负压，满足废气收集效率要求。

电子银浆进料、搅拌工序各设置1套风机，风机风量均为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，进料工序废气通过料仓废气排口管道收集，搅拌工序采用集气罩收集。在搅拌机上方设置的固定式集气罩进行收集，集气罩集气面积 1m^2 ；集气罩距离工作台面高度约 0.5m ，则工作台面处风速大于 $0.3\text{m}/\text{s}$ ，可形成微负压，满足废气收集效率要求。

⑦电子专用材料产品车间（4#车间）有机废气

电子银浆混碾工序和检验过程会产生少量有机废气，分别在三辊压机、电烘箱上方合适位置设置固定集气罩，混碾工序、检验过程集气罩设计集气面积均为 1m^2 ，设计风机风量分别为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 、 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，可以满足工作台面处风速不小于 $0.3\text{m}/\text{s}$ 的要求。

⑧餐饮油烟

本项目拟设置2个灶头，餐饮油烟通过上方设置的固定集气罩进行收集，集气罩

设计集气面积约 1m²，距离灶头高度约 1m，设计风速约 0.5m/s。本项目油烟收集方式为普遍使用收集方式，可以满足集气效率要求。

综上，项目集气措施合理。

6.1.2 有组织废气处理措施

由以上分析可知，本工程采用的生产废气处理装置主要有三种类型：除尘装置、酸性废气吸收装置、有机废气处理装置；生活废气处理装置主要为油烟净化器。

6.1.2.1 烟粉尘治理措施

本项目生产过程中，含烟粉尘废气主要包括原料银熔炼废气 G1、电解银熔炼废气 G4、银板材及银丝材熔炼烟尘 G6、银饰品熔炼烟尘 G7、银饰品打磨粉尘 G8、纳米银粉工艺粉尘 G9、电子银浆进料及搅拌工序粉尘 G10 等。银电解车间（中、高频炉）熔炼废气（G1+G4）采用“覆膜袋式除尘器+2 级碱洗塔”联合除尘；电弧炉设备熔炼废气（G4）采用“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3 级布袋除尘器”联合除尘；其他烟粉尘采用“覆膜袋式除尘器+1 级水洗塔”除尘。

（1）布袋除尘器

袋式除尘器是一种除尘效率很高的除尘措施，其主要工作原理是：含尘气流从下部进入圆筒形滤袋，在通过滤料的孔隙时，粉尘被捕集于滤料上，透过滤料的清洁气体由排出口排出。沉积在滤料上的粉尘，可在机械振动的作用下从滤料表面脱落，落入灰斗中。脉冲袋式除尘器与其他除尘器相比，它具有独特的性能与特点：

①除尘效率高，特别是对微细粉尘也有较高的除尘效率，一般可达 95-99.5%以上。

②适应性强，可以搜集不同性质的粉尘。例如，对于高比电阻粉尘，采用袋式除尘式比电除尘器优越。此外，入口含尘浓度在一相当大的范围内变化时，对除尘效率和阻力的影响都不大。

③使用灵活，处理风量可由每小时数百立方米到数十万立方米。可以做成直接安装于室内、机器附近的小型机组，也可以作成大型的除尘器室。

④结构简单，可以因地制宜采用直接套袋的简易袋式除尘器，也可采用效率更高的脉冲清灰袋式除尘器。

⑤工作稳定，便于回收干料，没有污泥处理、腐蚀等问题，维护简单。

⑥应用范围受到滤料耐温、耐腐蚀性能的限制，特别是在耐高温性能方面，目前涤纶滤料适用于 120~130℃，而玻璃纤维滤料可耐 250℃左右。

本项目废气主要为含银烟粉尘，为了提高除尘效率，尽可能多的截留粒径较细的含银物料，采用覆膜布袋除尘器进行粉尘治理。

(2) 水洗塔

水洗塔的运用方式是废气由风管自底部引入净化塔，水经水泵增压后在塔顶喷淋而下，经过填料层，含尘废气与水进行气液两相充分接触，颗粒物被捕集，少量未被捕集烟尘经除雾板脱水除雾后由风机排入大气。被捕集的颗粒物随水流进入循环水箱。

根据查阅第二次全国污染源普查系数手册及其他相关资料，水喷淋除尘效率在 90%以上。水喷淋塔设备占地少，安装方便；耗水、耗电指标较低；耐腐蚀、不磨损，使用寿命长；设备运行可靠，维护简单、方便。

(3) 旋风除尘器、表冷设施（空冷）

旋风除尘器是由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体和灰斗组成。旋风除尘器结构简单，易于制造、安装和维护管理，设备投资和操作费用都较低，已广泛用于从气流中分离固体和液体粒子，或从液体中分离固体粒子。在普通操作条件下，作用于粒子上的离心力是重力的 5~2500 倍，所以旋风除尘器的效率显著高于重力沉降室。利用这一个原理基础成功研究出了一款除尘效率为百分之九十以上的旋风除尘装置。在机械式除尘器中，旋风式除尘器是效率最高的一种。它适用于非黏性及非纤维性粉尘的去除，大多用来去除 5 μm 以上的粒子，并联的多管旋风除尘器装置对 3 μm 的粒子也具有 80~85%的除尘效率。选用耐高温、耐磨蚀和腐蚀的特种金属或陶瓷材料构造的旋风除尘器，可在温度高达 1000 ℃，压力达 500x105Pa 的条件下操作。从技术、经济诸方面考虑旋风除尘器压力损失控制范围一般为 500~2000Pa。因此，它属于中效除尘器，且可用于高温烟气的净化，是应用广泛的一种除尘器，多应用于锅炉烟气除尘多级除尘及预除尘。它的主要缺点是对细小尘粒 (<5 μm) 的去除效率较低。

表冷设施是目前片形排列合理换热效果较好的产品，表冷器独特的折弯工艺，大大减小了表冷器的体积，实现了热空气与冷空气的高效换热。

本项目电弧炉废气采用“旋风除尘器+表冷设施+3级布袋除尘器”进行废气治理。电弧炉出炉废气温度相对较高，通过旋风除尘器+表冷设施，可以充分的降温，满足布袋除尘器的工况温度要求；旋风除尘器是常见的除尘设施，对粉尘的去除效率相对较高，表冷设施大量的折弯管道，对粉尘也可起到截留的作用，以上设施组合除尘，可以满足电弧炉废气处理要求。

本项目银电解熔炼烟尘（中、高频炉）采用覆膜袋式除尘器+2级碱洗塔联合除尘，覆膜袋式除尘器属于常见的普遍应用的较细尘粒废气处理措施，可以保证稳定运行；原料银熔炼烟尘中含有微量钡、铜、镉等重金属，采用湿式喷淋塔可将以上微量重金属全部除去（覆膜袋式除尘器+2级碱洗塔工艺对原料银熔炼烟尘的去除率在99.5%以上），银电解熔炼烟尘（中、高频炉）排放浓度可满足《工业炉窑大气污染物排放标准（GB9078-1996）》表1限值要求。电弧炉熔炼废气采用“旋风除尘器+表冷设施+3级布袋除尘器”进行治理，颗粒物等污染物排放浓度可满足《工业炉窑大气污染物排放标准（GB9078-1996）》表1限值要求。其他烟粉尘经收集后通过“覆膜袋式除尘器+1级水洗塔”处理，去除率在99.5%以上，银制品熔铸烟尘、银饰品打磨粉尘等烟粉尘的排放浓度可以满足《工业炉窑大气污染物排放标准（GB9078-1996）》表1限值要求：10mg/m³；纳米银粉工艺粉尘、电子银浆进料及搅拌粉尘颗粒物有组织排放浓度、排放速率均可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求。

因此，本项目烟粉尘处理措施可行。

6.1.2.2 酸性废气治理措施

本项目银电解工艺过程及实验室在生产过程中产生酸性废气，主要污染物为二氧化硫及氮氧化物。

电解液配制废气（NO_x）及电解废气（NO_x），经收集后采用2级碱液喷淋塔吸收净化，最终通过1根30m排气筒（DA001）排放；实验室废气经“1级碱液喷淋塔+活性炭吸附装置”处理后，通过1根15m排气筒（DA002）排放；电弧炉产

生的酸性废气（SO₂、NO_x），产生量很小，不设置对应的处理设施，经除尘系统后由1根17m排气筒（DA004）排放。

(1) 碱液吸收法

对于酸性气体的去除，目前国内外采用的主要方法为溶液吸收净化法，吸收剂主要为水、碱液和盐溶液。不同吸收剂对酸性气体的去除效果对比见下表。

表 62 不同吸收剂对酸性气体吸收去除效果对比

项目	水吸收法	碱液吸收法	盐吸收法
吸收剂	水溶液	NaOH、Ca(OH) ₂ 等碱溶液	FeCl ₂ 溶液
原理	溶于水的特性	酸碱中和	氧化还原
特点	对酸性废气去除效果好，适用于处理低浓度的酸性气体，处理成本低	适用于各种浓度酸性气体去除，特别是对高浓度气体的去除效果好，处理成本较低	FeCl ₂ 再生后可循环使用，净化效率高，但处理气量小，处理费用高

银电解过程酸性废气浓度低、废气量大；实验室酸性废气浓度中等、废气量小；针对本项目具体情况，结合各种处理方法的特点，选择碱液吸收法处理本项目酸性废气。

碱液喷淋吸收塔主体工艺为：酸性尾气由引风机引至吸收塔，气体从中和塔由下向上开始升流，此时，碱泵将溶液箱中的碱液抽至吸收塔顶，泵产生的高压碱液由塔顶喷嘴雾化喷洒，塔顶喷洒下的碱液在填料中与酸性气体相互接触，氮氧化物等酸性气体即被碱液中和。中和后的尾气由引风机抽出后再经排气筒排放。吸收塔以5%的氢氧化钠溶液为吸收液，酸性气体与氢氧化钠反应后，生成较稳定的钠盐和水。含碱液废水循环使用，定期排放进入厂区污水站预处理后排入园区污水管网。

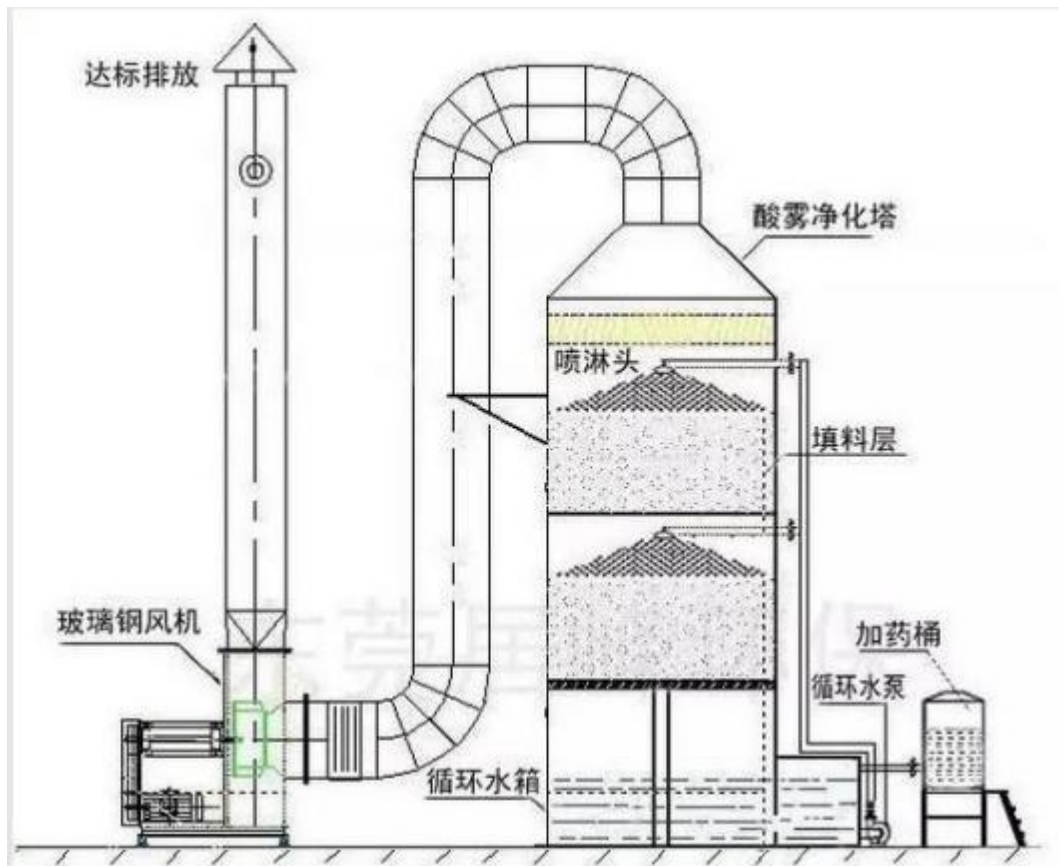


图6-2 碱液喷淋塔示意图

(2) 活性炭吸附装置

吸附法处理废气效率的关键是吸附剂，对吸附剂的要求是具有密集细孔结构，内表面积大，吸附性能好，化学性质稳定，耐酸碱、耐水、耐高温高压，不易破碎，对空气阻力小。常用的吸附材料为活性炭，对硝酸等废气最高吸附能力可达20%。

根据工程分析，项目电解液配制废气及电解废气NO_x排放速率、排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求；实验室NO_x排放速率、排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值要求。

由此可见，本工程酸性废气选用“碱吸收、活性炭吸附”是成熟可行的处理方法，可以实现NO_x稳定达标排放。

6.1.2.3 有机废气治理措施

本项目有机废气主要包括电子银浆混碾工序有机废气G11、电子银浆成品检验有

机废气G12，拟采用“UV 光解+活性炭吸附装置”进行去除，尾气最终通过1根15m排气筒（DA005）排放。

①常用有机废气治理措施

有机废气常用的治理措施有燃烧法、催化燃烧法、吸附法、吸收法、冷凝法等。

其中：

a 燃烧法：是将废气中的有机物作为燃料烧掉或将其在高温下进行氧化分解，温度范围为600~1100℃，主要适用于中高浓度范围的废气净化，该项目需要对有机废气中有机物进行回收，不宜采用燃烧法直接燃烧。

b 催化燃烧法：是利用催化剂使废气中气态污染物在较低的温度（250~450℃）下氧化分解的方法。它的优点是：①起燃温度低，含烃类物质的废气通过催化剂床层时，碳氢分子和氧分子分别被吸附在催化剂表面并被活化，因而能在较低温度下迅速完全氧化分解成CO₂和H₂O，与直接燃烧法相比（起始温度为600~800℃），它的能耗要小得多，甚至在有些情况下，达到起燃温度后，无需外界供热，还能回收净化后废气带走的热量；②催化燃烧可以适用于几乎所有的含烃类有机废气及恶臭气体的治理，也就是说它适用于浓度范围广、成分复杂的各种有机废气。其缺点是催化燃烧在浓度较低时也需要助燃剂，而且有可能出现催化剂中毒失效的情况。

c 吸附法：是用适当的吸收剂对废气中有机物级分进行物理吸附，温度范围：常温，主要适用于处理低浓度的有机废气。在处理有机废气的方法中，吸附法应用极为广泛，与其它方法相比具有去除效率高，净化彻底，能耗低，工艺成熟易于推广实用的优点，具有很好的环境和经济效益。吸附法处理废气效率的关键是吸附剂，对吸附剂的要求是具有密集细孔结构，内表面积大，吸附性能好，化学性质稳定，耐酸碱、耐水、耐高温高压，不易破碎，对空气阻力小。常用的吸附材料为活性炭，吸附率最高可达90%以上。

d 吸收法：为采用适当的吸收剂（如水、酸或碱等介质）在吸收塔内进行吸收，吸收到一定浓度后进行溶剂与吸收液的分离，溶剂回收，吸收液重新使用或另行处理，采用这种方法的关键是吸收剂的选择。对废气浓度限制较小，适用于含有颗粒物的废

气净化。吸收法的优点是几乎可以处理各种有害气体，适用范围很广，并可回收有价值的产品，投资费用较少，运行成本低，在一些中小型企业中的应用比较广泛。

e 冷凝法：采用低温，使有机物冷却组分冷却至露点以下，液化回收，主要适用于高浓度范围的废气净化，该项目对产生的有机废气进行冷凝回收其中的有机溶剂。

②本项目废气治理措施

在有机废气处理技术的选择中，VOCs 的进口浓度可以作为技术初步筛选的一个重要依据。对于高浓度有回收价值气体，可考虑采用先冷凝回收利用（有机气体沸点越高越适宜），冷凝处理后的废气再进行末端处理，对于一些中高浓度的有机废气，若无回收价值，也可采用催化燃烧、热力焚烧等技术进行处理；对于低浓度有机废气，可采用生物处理或等离子体、光催化技术进行处理。多数情况下，采用一种技术治理有机废气往往难以达到净化的要求，而且也不经济，对此可采用两种或多种工艺联合、多级处理的技术。

本项目废气中主要污染物包括松油醇等挥发性有机物，且废气进口浓度较低。根据自治区、巴州相关环保政策的要求：低浓度有机废气或恶臭气体采用低温等离子体技术、UV 光催化氧化技术、活性炭吸附技术等两种或两种以上组合工艺，禁止使用单一吸附、催化氧化等处理技术。本项目有机废气采用UV 光氧化催化装置+活性炭吸附装置进行净化处理，符合要求。

其中：

UV 光氧化催化装置：光氧催化处理是对微波加热和催化剂加快化学反应进程，对废气分子链进行净化的专业技术，利用特制的高能高臭氧UV 紫外线光束照射废气，裂解工业紫外线对废气分子链进行净化的专业技术，利用特制的高能高臭氧UV紫外线光束照射废气，裂解工业废气如：VOC 类，苯类，烃类，醇类，酯类，酮类等多种有机废气，处理效果好，运行成本低，使有机或无机高分子恶臭化合物分子链，在高能紫外线光束照射下，降解转变成低分子化合物，如CO₂、H₂O 等，将异臭分子彻底氧化分解，实现无害化处理，并确保系统连续、稳定运行。

活性炭吸附装置：活性炭吸附装置是一种高效经济实用型有机废气的净化与治理

装置。工作原理：当气体分子运动到固体表面时，由于气体分子与固体表面分子之间相互作用，使气体分子暂时停留在固体表面，形成气体分子在固体表面浓度增大，这种现象称为气体在固体表面上的吸附。被吸附物质称为吸附质，吸附吸附质的固体物质称为吸附剂。而活性炭吸附法是以活性炭作为吸附剂，把有机废气吸附到固相表面进行吸附浓缩，从而达到净化废气的方法。活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂。活性炭吸附有机废气达到饱和之后，处理效率急剧下降，因此，需定期更换活性炭。

参照《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》及其他相关资料，光解末端治理技术对挥发性有机物的去除效率为30%-40%，吸附法末端治理技术对挥发性有机物的去除效率为60%-70%，故本项目组合工艺处理效率取80%合理。

项目有机废气经处理效率为80%的“UV 光氧化催化+活性炭吸附”装置处理后，通过1根15m排气筒（DA005）排放。

6.1.2.4 餐饮油烟

职工食堂产生的油烟建议采用组合式油烟净化机组去除油烟，净化后烟气屋顶排放。

组合式油烟净化机组由初净化段、离心风机段、消声吸附段和高效净化段组成。其原理为含油气流在初净化段分离大部分油和固体颗粒，定期收集到集油盒内，通过离心风机分离进一步去除油烟中的油和固体颗粒；消声片表面吸附油烟后到高效净化段进一步去除微小油颗粒，净化后的洁净空气经消声处理后排入空气中。组合式油烟净化机组净化效率可达90%以上，净化后油烟排放浓度 $<1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）“小型规模”标准要求。

6.1.2.5 排气筒设置合理性分析

（1）高度合理性

①DA001排气筒

DA001经开区排气筒高度为经开区30m经开区，排放污染物包括颗粒物和氮氧化物，执行的排放标准为《工业炉窑大气污染物排放标准（GB9078-1996）》和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-经开区1996）。

以上标准要求：排气筒高度不低于经开区15m；DA001经开区排气筒可以满足标准要求。

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-经开区1996）要求：排气筒高度不低于经开区15m，且能够满足高出周围经开区200m经开区最高建筑物经开区5m经开区以上。项目科研办公楼高度约经开区40m，DA001排气筒高经开区30m经开区，满足“不低于经开区15m经开区”要求，不满足“高出周围经开区200m经开区最高建筑物经开区5m以上经开区”要求，因此，DA001经开区排气筒氮氧化物排放速率应严格经开区50%执行。

②DA002经开区排气筒

DA002经开区排气筒高度为经开区15m经开区，排放污染物为氮氧化物，执行的排放标准为《大气污染物综合排放标准》（GB16297-经开区1996）。

该标准要求：排气筒高度不低于经开区15m；DA002经开区排气筒可以满足标准要求。

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-经开区1996）要求：排气筒高度不低于经开区15m，且能够满足高出周围经开区200m经开区最高建筑物经开区5m经开区以上。项目科研办公楼高度约经开区40m，DA002排气筒高经开区15m经开区，满足“不低于经开区15m经开区”要求，不满足“高出周围经开区200m经开区最高建筑物经开区5m以上经开区”要求，因此，DA002经开区排气筒氮氧化物排放速率应严格经开区50%执行。

③DA003排气筒

DA003经开区排气筒高度为经开区15m经开区，排放污染物为颗粒物，执行的排放标准为《工业炉窑大气污染物排放标准（GB9078-1996）》。

该标准要求：排气筒高度不低于经开区15m；DA003经开区排气筒可以满足标准要求。

④DA004经开区排气筒

DA004经开区排气筒高度为经开区17m经开区，排放污染物为颗粒物、SO₂经开区、NO_x经开区，执行的排放标准为《工业炉窑大气污染物排放标准（GB9078-1996）》。

该标准要求：排气筒高度不低于经开区15m；DA004经开区排气筒可以满足标准要求。

⑤DA005经开区排气筒

DA005经开区排气筒高度为经开区15m经开区，排放污染物包括颗粒物和甲烷总烃，执行的排放标准为《大气污染物综合排放标准》（GB16297-经开区1996）。

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-经开区1996）要求：排气筒高度不低于经开区15m，且能够满足高出周围经开区200m经开区最高建筑物经开区5m经开区以上。项目科研办公楼高度约经开区40m，DA005排气筒高经开区15m经开区，满足“不低于经开区15m经开区”要求，不满足“高出周围经开区200m经开区最高建筑物经开区5m以上经开区”要求，因此，DA005经开区排气筒颗粒物排放速率应严格经开区50%执行。

(2) 内径合理性

根据《制定大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）新建、改建、扩建工程的排气筒应保证出口烟气速度Vs 不得小于下式计算出的风速Vc 的 1.5 倍。

$$V_c = \bar{V} \times (2.303)^{1/K} / \Gamma(1 + \frac{1}{K})$$

$$k=0.74+0.19T$$

式中：V——排气筒出口高度处环境风速的多年平均风速，m/s，本项目取 1.6；
K——韦伯斜率；

$\Gamma(\lambda)$ ____函数； $\lambda = 1+1/K$

其计算结果详见下表。

表 7-3 排气筒内径合理性分析结果一览表

排气筒编号	高度 m	出口直径 m	烟气温度 °C	出口废气流速 Vs m/s	1.5Vc m/s	分析结论
DA001	30	0.55	25	16.97	6.27	合理
DA002	15	0.15	25	15.85	5.73	合理
DA003	15	0.3	25	15.71	5.73	合理
DA004	17	0.25	45	16.92	5.8	合理
DA005	15	0.50	25	15.59	5.73	合理

由以上可知，项目排气筒设置合理。

6.1.3 无组织废气处理措施

为控制无组织废气的排放量，必须以清洁生产的指导思想，对物料运输、存贮、投料、生产、出料、产品的存贮等全过程进行分析，调查废气无组织排放的各个主要环节，并针对各主要排放环节提出相应改进措施，以减少废气无组织排放量。

项目生产过程中要加强烟粉尘、挥发性有机废气、酸性废气的控制监管，尽量

减少废气中污染物的排放，具体应做到以下几个方面：

①遵循“应收尽收”的原则，根据各废气特点科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。

②工艺管线、阀门、仪表、设备等连接采用法兰外，均采用密封焊；检修、拆卸时必须采取措施，粉尘集中收集至密闭容器中，不得任意排放；管道检修后进行气密性试验。

③对设备定期检修，对存在泄漏的阀门管线及时消漏，减少物料的跑冒滴漏。

④银电解车间（1#车间）、银制品车间（2#车间）、电子专用材料产品车间（4#车间）未收集到的粉尘采取措施为车间密闭、自然沉降。车间地面粉尘及时清理，防止二次扬尘污染。企业定期对工人进行培训，减少人为因素导致的环境污染。

6.2 废水污染防治措施分析

6.2.1 废水产生及处理情况

本项目废水采取“清污分流、污污分流、分质处理”的治理原则。对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制。

表6-4 项目废水产生环节及拟采取的治理措施一览表

编号	废水种类	污染因子	拟采取的治理措施
1	纯水制备系统废水	COD、SS	经污水管网排入经开区污水厂处理
2	银饰品清洗废水	pH、COD、SS、总银、阴离子表面活性剂、氟化物	进入厂区污水站预处理后排入经开区污水厂处理
3	废气处理系统废水	pH、COD、SS、总氮、总银	
4	设备冷却废水	COD、SS	经污水管网排入经开区污水厂处理
5	生活污水	COD、NH ₃ -N、总氮、SS	生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，排入经开区纺织城污水处理厂深度处理

由上表可知，本项目排放的废水主要包括五股：纯水制备产生的浓水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却废水、生活污水。其中纯水制备废水、设备冷却废水不需处理，直接排入园区污水管网；银饰品清洗废水、废气处理系统废水

为含银废水，经厂区污水站硫化钠沉淀、活性炭吸附、中和、AO生物处理后，接入园区污水管网排放；生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，接入园区污水管网排放。

6.2.2 生产废水处理设施可行性分析

本项目厂区拟设置1座废水处理站，主要处理银饰品清洗废水、废气处理系统废水，废水中主要污染物为pH、总银、总氮。污水站设计处理规模为20m³/d，主要处理工艺为硫化钠沉淀、活性炭吸附、中和、AO生物处理工艺，主要构筑物为调节池、沉淀池、活性炭吸附装置、中和池、AO池、清水池，采用药剂为硝酸、液碱、硫化钠等。

(1) 处理工艺

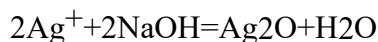
废水中主要污染物为pH、总银、总氮，污水站处理工序遵循“除银、中和、脱氮”的顺序进行污水处理。调节池、沉淀池、活性炭吸附装置用于除银，中和池用于调节酸碱度，AO池用于生物脱氮。

①调节沉淀

银饰品清洗废水、废气处理系统废水中的银呈现离子态和单质态。

以上含银废水经收集后进入厂区废水处理站的调节池，向调节池中加入NaOH调节pH至11-12，废水中离子态银通过反应生成氧化银沉淀。

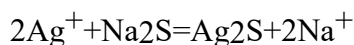
调节沉淀反应原理：



中和池出水进入硫化沉淀池进一步处理。

②硫化沉淀

在硫化池银离子与Na₂S溶液进行充分反应，废水中银离子通过硫化反应生产硫化物沉淀，反应原理：



硫化池出水进入活性炭吸附装置进一步处理。

③活性炭吸附

硫化池出水进入活性炭吸附装置，通过活性炭吸附进一步去除废水中的银离子，处理后废水进入中和池进行中和反应。

④中和

银经去除后，加入硝酸中和水中的碱。中和之后废水进入AO池进行生物脱氮。

⑤生物脱氮

A/O法生物脱氮原理：污水中的氨氮，在充氧的条件下(O段)，被硝化菌硝化为硝态氮，大量硝态氮回流至A段，在缺氧条件下，通过兼性厌氧反硝化菌作用，以污水中有机物作为电子供体，硝态氮作为电子受体，使硝态氮被还原为无污染的氮气，逸入大气从而达到最终脱氮的目的。

本项目总氮主要为硝态氮，主要通过厌氧反应实现脱氮，脱氮后废水通过污水管网排入经开区纺织城污水处理厂处理。

(2) 处理效率

活性炭是一种常用的吸附剂，由晶体结构、孔隙结构以及表面化学组成。活性炭表面不仅含有炭，还存在各种含氧官能团如-CHO、-OH、-C=O等，而且细小的活性炭拥有很大的表面积，给气体和杂质的吸附提供广阔的接触空间，同时炭粒中细小的孔径—毛细管能发挥出巨大的吸附能力。因此，活性炭常被用于废水中金属离子等的净化。通过查阅活性炭对水溶液中金属离子的吸附研究等文献，活性炭吸附对银等金属离子的吸附效率为95%以上。本项目采用中和沉淀+硫化沉淀+活性炭吸附，对银离子的综合去除率在99%以上。

生物脱氮是普遍常见、技术成熟的脱氮工艺，根据查阅资料，生物脱氮处理效率在50%以上。

(3) 水质达标情况

根据工程分析可知，项目废水处理站出口一类污染物总银浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1限值要求，厂区总排口pH、总氮等污染物浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级排放标准及库尔勒经开区纺织城污水处理厂进水水质要求，项目废水可达标排放。

(4) 处理规模符合情况

根据项目废水排放规律，废气处理废水每20d排放一次，每次排水量为 12m^3 ；

银饰品清洗废水一次最大排放量为 2.1m^3 ，因此，项目进入污水站处理的废水一次最大排放量为 14.1m^3 ，污水站设计处理规模为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，可以满足处理要求。

综上，项目生产废水处理措施可行。

6.2.3 生活污水处理设施可行性分析

(1) 隔油池

隔油池为常见餐饮废水隔油处理设施。企业拟在科研办公楼旁设置一个 1m^3 的隔

油池。本项目餐厅每天产生污水量约 1.0m³，经核算，项目设计隔油池容积满足“餐饮废水水力停留时间不小于 0.5h”的要求。

(2) 化粪池

化粪池为常见一般生活污水预处理设施，利用沉淀和厌氧发酵的原理进行无害化降解，处理效率一般为 COD20%、SS30%、氨氮3%。

企业拟在科研办公楼旁设置一个 20m³ 的化粪池。本项目每天产生生活污水量为 6.182m³，经核算，厂区化粪池容积可以满足“生活污水在化粪池水力停留时间不小于 12h”的要求。

(3) 银电解车间沉淀池

银电解车间设置职工淋浴设施，淋浴废水中因含有微量银，设置 2m³ 沉淀池对其进行沉淀处理，沉淀物定期清理作为水沉渣暂存于危废暂存间，废水经沉淀后排入化粪池，最终排入厂区。银电解车间职工淋浴废水排放量为 0.32m³/d，2m³ 沉淀池可以满足收集沉淀要求。因此，本项目生活污水治理设施设置合理。

6.2.4 厂区总排口废水水质达标情况分析

本项目银饰品清洗废水、废气处理系统废水经厂区污水站中和处理后，生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，与纯水制备浓水、设备冷却排水在厂区总排口汇合，之后经市政污水管网排入库尔勒经济技术开发区污水处理厂进一步处理，尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，后综合回用。项目废水排放情况见下表。

表 6-5 废水排放情况一览表

内容	水量 m ³ /d	pH	COD mg/L	SS mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	总银 mg/L	阴离子 表面活性剂 mg/L	氟化物 mg/L
厂区废水处理站出口（银饰品清洗废水、废气处理系统废水）	1.419	8-9	36.3	49.3	0	127	0.3	10.4	8.7
厂区污水总排口（纯水系统排水、设备冷却排水、污水站出水、生活污水）	8.176	8-9	220.1	118.6	22.0	58.7	0.05	1.8	1.5
（GB8978-1996）三级标准限值	/	6-9	500	400	/	/	0.5	20	20
经开区纺织城污水处理厂进水水质要求	/	6-9	500	400	45	70	/	/	/
是否达标	是								

由上表可知，厂区污水处理站排口总银排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1 第一类污染物最高允许排放浓度，项目厂区总排口污染物浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4 中三级排放标准及库尔勒经开区纺织城污水处理厂进水水质要求，项目废水可达标排放。

6.3 地下水及土壤治理措施分析

本项目生产过程中，反应釜、电解槽、硝酸罐、污水站、危废间各液体物质收集装置等发生泄漏，可能导致污染物渗入地下，进而污染地下水和土壤。针对可能发生的土壤和地下水污染，本项目运行期土壤和地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

6.3.1 源头控制措施

（1）项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术，和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放。

（2）严格按照国家相关规范要求，对生产装置区、设备、输送管道、污水处置及处理构筑物采取相应的措施，将环境风险事故降低到最低。对污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑冒滴漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现”早处理，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。对易腐蚀的管网及附属设施等采取防腐蚀措施，严格控制设备和管道的跑冒滴漏现象。

（3）危险固体废物处置：①企业应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设标准危废暂存间，采取封闭、防腐防渗漏、废液收集等措施，建立危险废物处置台账，健全危废管理制度。②危废暂存间必须设置危险废物识别标志；③定期对危险固废处置状况进行监督。

6.3.2 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）分区控制措施要求，及项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区。

重点防渗区：银电解车间、杂物库（含危废间、危化品间）、废气处理区、污

水站、事故水池、初期雨水池等。

一般防渗区：科研办公楼、电子专用材料生产车间等。

项目防渗工程的设计使用年限应不低于其防护主体（如设备、管道及建、构筑物）的设计使用年限；正常条件下，设计年限内的防渗工程不对地下水环境造成污染。根据化工企业的调研，企业内各生产功能单元的设计寿命是不同的，如储罐约 15 年，地下管道约 20 年，建、构筑物的设计使用年限为 50 年。

全厂分区防渗情况见下表和图。

表6-6 全厂分区防渗措施表

防渗分区	本厂区	采取防渗措施	HJ610-2016要求
重点防渗区	银电解车间、杂物库（含危废间、危化品间）、废气处理区、污水站、事故池、初期雨水池	基础防渗（自下而上）：①铺设三七土，厚度不低于 30cm；②铺设 PVC 膜、厚度不小于 2mm、渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，PVC 膜上下各铺设一层土工布；③铺设防渗混凝土层，厚度不低于 30cm；④表层刷环氧树脂漆。	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s，或参照 GB18598 执行

		①一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，厚度不宜小于 100mm；②抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。	
一般防渗			等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 或参照 GB18598 执行

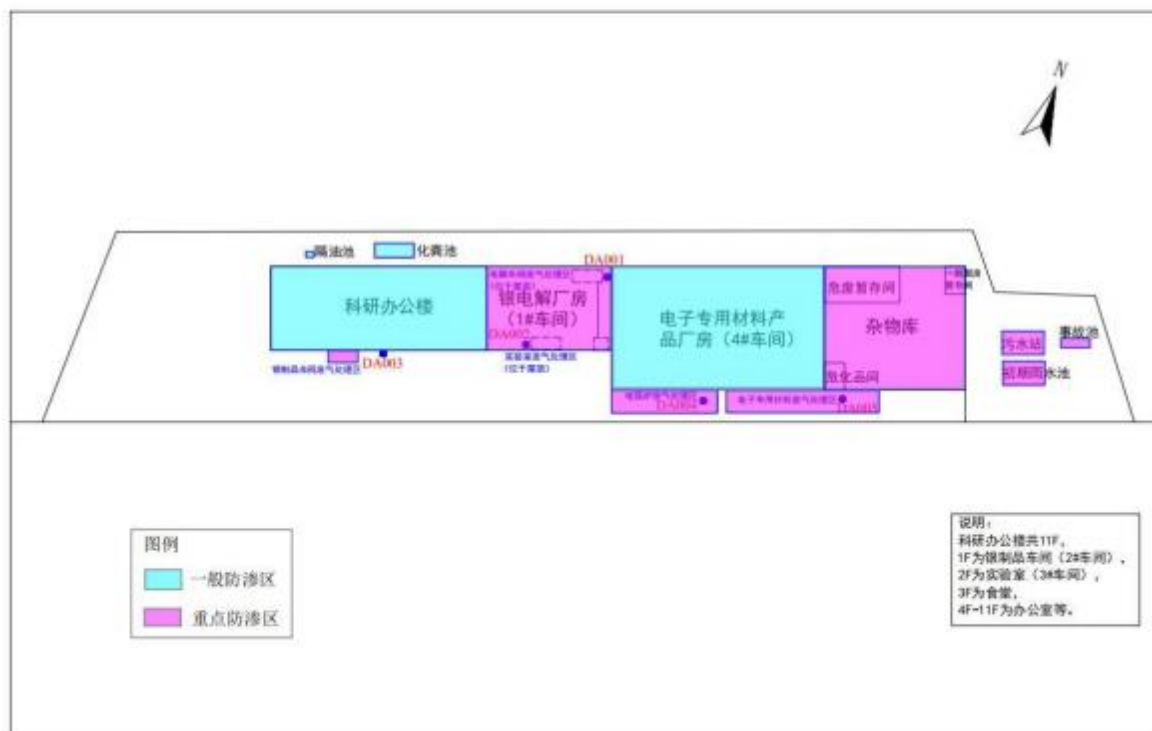


图 6.3 全厂分区防渗图

6.3.3 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求并结合《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），设置3个地下水长期监测点对厂区地下水进行跟踪监测，以便及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化。跟踪监测井设置情况：在项目区上游布设1眼监测井（1#）、本项目厂内布设1眼监测井（2#）、项目区下游布设1眼监测井（3#）。

6.3.4 防治措施汇总

(1)控制本工程污染物的排放。大力推广闭路循环，清洁生产，以减少污染物排放；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

(2)加强管理。在今后的生产过程中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

(3)分区防渗。结合本项目污染源情况，厂区建构筑物根据重点防渗区和一般防渗

区要求采取防渗措施。

(4) 设置导流沟。事故状态为了防止污染物漫流至非污染区，污染防治区地面应设置排水沟，地面坡度不应小于0.3%，排水沟底部坡度不宜小于1%。

(5) 设置污染监控井。根据厂区地下水的流向布置地下水监测井，其中地下水上游布设背景监测井、厂区布设潜水层污染控制监测井、地下水下游布设监控监测井。生产运行过程中，必须强化监控手段，定期检查，一旦出现地下水污染问题，应立刻查找渗源，并采取有效补漏措施，避免污染地下水。

(6) 风险事故应急响应。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。

采取上述措施后，可有效防止地下水受到影响。

6.4 噪声防治措施分析

本项目对周围环境可能造成影响的主要噪声源包括风机、空压机、压力机、冲床、打标机、破碎机、雷蒙磨等，项目生产设备噪声强度在 85-90dB（A）之间。各设备运行时机械性噪声主要为固体震动产生，在撞击、摩擦、交变机械应力等作用下，机械设备的金属板、轴承、齿轮等发生碰撞、震动而产生机械噪声；风机、空压机工作时产生的噪声主要来源于气体进出口辐射的空气动力性噪声、设备运行不佳所产生的机械噪声起决定性作用。本项目具体采用如下措施：

(1) 从设备选型上选用低噪声设备，定期维护设备减轻因生产线设备运行状态不佳造成的机械噪声及振动噪声污染，使其一直保持良好的状态。

(2) 本项目通风系统消声的主要措施是在风机的吸风口设置阻抗性消声器，消声器内消声棉厚度不小于 100mm，消声器内外管采用PP 材质。

(3) 风机底座采用混凝土基础，在底座与混凝土之间采用弹簧减振器或橡胶减振垫减振；各噪声设备主要布置于车间内，厂房墙体可隔声。

项目所采用的措施均是常用的降噪措施，通过实践证明，项目噪声治理措施技术可行，能够起到明显的降噪效果，采取以上措施后，项目东、西、南和北厂界噪声贡

献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。因此，本项目采取的噪声防治措施可行。

6.5 固体废物处置措施分析

本项目生产过程中产生的固废包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。本项目各固废处置情况见下表。

表 6-8 本项目固体废物处理处置措施一览表

序号	名称	固废性质	产生源	产生量 (t/a)	固废代码	暂存地点	处置措施
1	阳极泥	危险废物	银电解过程	0.0875	321-019-48	危废暂存间	委托有资质单位处理
2	废阳极袋	危险废物	银电解过程	0.001	900-041-49	危废暂存间	
3	实验室废气 废活性炭	危险废物	实验室废气治理	0.1	900-041-49	危废暂存间	
4	有机废气治理 废活性炭	危险废物	有机废气治理	0.5	900-041-49	危废暂存间	
5	废UV灯管	危险废物	有机废气治理	0.003	900-023-29	危废暂存间	
6	水处理沉渣	危险废物	电解液净化及废气处理	4.3464	900-021-23	危废暂存间	
7	银碎屑	一般固废	银饰品加工过程	0.05	325-999-59	2#车间	返回银饰品熔炼工序
8	废硫酸	危险废物	银饰品清洗	0.57	900-300-34	危废暂存间	委托有资质单位处理
9	废石膏	一般固废	银饰品加工过程	8	325-999-59	一般固废暂存间	外售综合利用
10	废机油	危险废物	机械设备维修	0.1	900-214-08	危废暂存间	委托有资质单位处理
11	废液压油	危险废物	液压设备维修	0.1	900-218-08	危废暂存间	
12	废乳化液	危险废物	银制品拉丝过程	0.66	900-007-09	危废暂存间	
13	废电解液滤液	危险废物	银电解过程	21.5348	900-349-34	危废暂存间	
14	废活性炭	一般固废	纯水制备产生	0.036	900-999-99	/	厂家回收
15	废离子交换树脂	一般固废		0.012	900-999-99	/	厂家回收
16	废反渗透膜	一般固废		0.012	900-999-99	/	厂家回收
17	污水站废活性炭	危险废物	生产废水处理	0.1298	900-039-49	危废暂存间	委托有资质单位处理
18	污水站污泥	危险废物	生产废水处理	1.2	772-006-49	污泥池	
19	生活垃圾	——	职工办公生活	12	/	垃圾桶	由环卫部门统一清运

(1) 一般固废

本项目拟在杂物库内设置1个一般固废暂存间，建筑面积约10m²，用于暂存废

石膏等一般固废。项目废石膏产生量为8t，贮存需要占地面积约5m²，项目一般固废暂存间可以满足贮存要求。

一般固废暂存间进行地面硬化，严格防雨、防风、防晒。通过以上措施，本项目产生的固废合理贮存，不会产生二次污染。

(2) 危险固废

本项目拟在杂物库内设置1个100m²危废暂存间，用于暂存各种危险废物。项目危险废物在危废暂存间分类分区存放，定期交由有资质单位处置。

表6-9 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	产生量（t/a）	危险废物代码	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	阳极泥	0.0875	321-019-48	100m ²	专用容器贮存	0.1t	一年
	废阳极袋	0.001	900-041-49		专用容器贮存	0.01t	一年
	实验室废气治理废活性炭	0.1	900-041-49		专用容器贮存	0.5t	一年
	有机废气治理废活性炭	0.5	900-041-49		密闭容器贮存	2t	一年
	废UV灯管	0.003	900-023-29		按易碎品贮存	0.02t	一年
	水处理沉渣	4.3464	900-021-23		专用容器贮存	5t	一年
	废硫酸	0.57	900-300-34		专用容器贮存	1t	一年
	废乳化液	0.66	900-007-09		专用容器贮存	1t	一年
	废电解液滤液	21.5348	900-349-34		专用容器贮存	25t	3个月
	污水站废活性炭	0.1298	900-039-49		专用容器贮存	0.2t	一年
	废机油	0.1	900-214-08		专用容器分类贮存	0.2t	一年
	废液压油	0.1	900-218-08		专用容器分类贮存	0.2t	一年

由上表可知，本项目危废间可以满足危险固废贮存要求。

综上所述，本项目产生的工业固体废物采取有效的处理措施后，将不会对周围环境造成二次污染。

(3) 生活垃圾

本项目建成投产后，拟在厂区范围实行垃圾的分类收集，设置可分类的收集箱，将生活垃圾按环卫部门的规定要求，以分类投放的方式收集，委托当地环卫部门定期清运，统一处置。

综上分析，本项目固体废物处置措施体现了综合利用、安全贮存的废物处理宗旨，固废措施简便易行，各项固体废物均得到合理处置，各项措施有效可行。

7 污染物排放总量控制

7.1 总量控制目的与原则

实施污染源总量控制，有利于科学的揭示环境容量资源有限的事实，促进区域的环境容量资源的优化配置和生态工业体系的整体设计和形成，保证环境质量达标和区域可持续发展。

总量控制工作过程分为总量确定原则、污染负荷分配原则、分期实施修订和减量置换原则。概括起来主要有三条原则：

公平合理原则。在总量确定阶段有污染源之间的平权原则；在污染负荷分配阶段有平方比例削减发、按贡献率削减污染源负荷的原则。

经济优化原则。该原则以治理费用为目标函数，以环境目标值为约束条件，使系统的污染治理投资费用总和最小，求得各污染源的允许排放负荷。

有效性原则。在总量控制规划方案的实施中，一方面由于经济发展，环境目标的限值，不能一步到位，需分期实施。在实施过程中，还需依据社会经济的发展而不断修订。只有这样，总量控制方案才能得以在实践中实施。

7.2 总量控制因子

根据国家环境保护“十四五”规划，“十四五”期间国家实施排放总量控制的污染物为化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物。根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）等文件要求，确定本项目总量控制因子为：COD、氨氮、SO₂、NO_x、VOCs、颗粒物。

7.3 污染物排放总量分析

7.3.1 废水总量控制指标

本项目排放的废水主要包括五股：纯水制备产生的浓水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却废水、生活污水。其中纯水制备废水、设备冷却废水不需处理，直接排入园区污水管网；银饰品清洗废水、废气处理系统废水为含银废水，经厂区污水站硫化钠沉淀、活性炭吸附、中和、AO 生物处理后，接入园区污水管网排放；

生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，接入园区污水管网排放。

以上废水经市政污水管网排入库尔勒经济技术开发区污水处理厂进一步处理，尾水综合利用，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准。

项目废水污染物总量控制指标核算结果见下表。

表 7-1 项目废水污染物总量控制指标核算结果一览表

分类	建议总量	总量计算过程
厂区总排口	COD: 0.5400t/a 氨氮: 0.0540t/a	项目外排废水总量为2452.92t/a，厂区总排口COD排放浓度为220.1mg/L，氨氮的排放浓度为22mg/L，则： COD排放量=2452.92*220.1*10 ⁻⁶ =0.5400t/a 氨氮排放量=2452.92*22*10 ⁻⁶ =0.0540t/a
排入外环境 (污水处理厂出口)	COD: 0.1226t/a 氨氮: 0.0196t/a	项目外排废水总量为2452.92t/a，污水厂总排口COD排放浓度为50mg/L，氨氮的排放浓度为8mg/L，则： COD排放量=2452.92*50*10 ⁻⁶ =0.1226t/a 氨氮排放量=2452.92*8*10 ⁻⁶ =0.0196t/a

由上表可知，本项目总量控制指标为：COD0.5400t/a、氨氮0.0540t/a。新增指标为：COD0.1226t/a、氨氮0.0196t/a。

7.3.2 废气总量控制指标

本项目生产废气主要包括银电解车间熔炼废气、电弧炉熔炼废气、电解过程及电解液配制过程酸性废气；实验室酸性废气；银制品车间原料熔铸烟尘、银饰品打磨粉尘；电子专用材料产品车间纳米银粉破碎、磨粉等工艺粉尘，电子银浆进料及搅拌粉尘、混碾及检验过程有机废气。

银电解车间（中高频炉）熔炼废气，主要污染物为颗粒物，采用“覆膜袋式除尘器+2级碱洗塔”联合除尘，烟尘最终经1根30m排气筒（DA001）达标排放；电弧炉熔炼废气，主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，采用“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器”联合处理，废气最终经1根17m排气筒（DA004）达标排放；电解及电解液配制过程酸性废气NO_x经收集后进入2级碱液喷淋塔处理，最终通过1根30m排气筒（DA001）达标排放。实验室酸性废气NO_x经通风橱收集后进

入“1级碱液喷淋塔+活性炭吸附装置”处理，最终通过1根15m排气筒（DA002）达标排放；银制品车间原料熔铸烟尘、银饰品打磨粉尘采用“覆膜式布袋除尘器+1级水洗塔”净化后，通过1根15m排气筒（DA003）达标排放。纳米银粉工艺粉尘、电子银浆进料及搅拌粉尘，均采用“覆膜式布袋除尘器+1级水洗塔”净化处理，最终通过1根15m排气筒（DA005）达标排放；电子银浆混碾及检验过程有机废气非甲烷总烃采用“UV光解+活性炭吸附装置”去除，最终通过1根15m排气筒（DA005）达标排放。

根据工程分析核算结果，项目大气污染物排放总量为：颗粒物0.0239t/a、二氧化硫0.003t/a、氮氧化物0.0299t/a、VOCs0.0285t/a。

7.3.3 总量控制指标

（1）全厂总量控制指标

项目建成后，全厂污染物总量控制指标为：颗粒物0.0239t/a、二氧化硫0.003t/a、氮氧化物0.0299t/a、VOCs0.0285t/a；COD0.54t/a、氨氮0.054t/a。企业应按照国家管理要求申请排污许可证，并向社会公开公司建设基本情况和污染物排放清单等相关信息，接受社会监督。

（2）总量削减替代

表 7-2 项目污染物需削减替代情况一览表

分类	污染物	新增总量 (t/a)	削减倍数要求	需削减替代量 (t/a)
废气	颗粒物	0.0239	1倍	0.0239
	二氧化硫	0.003	1倍	0.003
	氮氧化物	0.0299	1倍	0.0299
	VOCs	0.0285	1倍	0.0285
废水	COD	0.1226	1倍	0.1226
	氨氮	0.0196	1倍	0.0196

以上污染物区域削减替代量由巴州生态环境局协助解决。经总量替代后，可实现区域增产不增污。

8 环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，是为了衡量建设项目的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，以及收到的环境和社会效益，有利于最大限度的控制污染，合理利用资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

8.1 经济效益分析

本项目总投资为5000万元，销售收入预计为3500万元，利税为270万元。从以上各项经济技术指标可以看出，该项目经济效益较好，项目建设具有可行性。

8.2 环境效益分析

本项目在生产过程中充分考虑资源、能源回收利用，污染物产生水平低；各类废气经采取相关措施后可达标排放；废水经预处理后可达标排放；产生的固废经分类后大部分均可资源化利用；设备产生的噪声经隔声、减震等措施处理后，厂界噪声达标。项目全厂污染物均可保证达标排放，对外环境影响较小。本项目环境保护措施可使本项目建设的环境影响控制在可接受的程度。

8.2.1 环保治理措施投资估算

工程环保投资主要包括营运期的废气治理、废水治理、固废治理、噪声治理、环境风险防范措施等，合计环保投资229万元，占工程总投资5000万元的4.6%。

项目环保投资概算见下表。

表 8-1 全厂环保投资概算一览表

项目	污染环节	治理措施	位置	数量	投资金额（万元）	
营运期	有组织 废气治理	原料银熔炼废气G1、电解银熔炼废气G4（不含电弧炉）	经集气罩收集后，通入覆膜式布袋除尘器净化处理，然后通入共用酸性废气处理系统“2级碱洗塔”进一步处理	1#车间屋顶	1套	10
		电解银熔炼废气	电弧炉设备设置二次封	4#车间南侧	1套	20
		G4（电弧炉）	闭区5m×6m×5m，治理措施：旋风除尘器+表冷设施+3级布袋除尘器+17m排气筒（DA004）			
		电解液配制废气G2 电解废气G3	集气罩/集气管道+2级碱洗塔（NaOH吸收液）+30m排气筒（DA001）	1#车间屋顶	1套	30

		实验室废气G5	通风橱收集+1级碱洗塔（NaOH吸收液）+活性炭吸附装置+15m排气筒（DA002）	1#车间屋顶	1套	10
		银板材、银丝材熔炼烟尘G6 银饰品熔炼烟尘G7 银饰品打磨粉尘G8	集气罩+覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔+15m排气筒（DA003）	科研办公楼南侧	1套	10
		电子银浆进料、搅拌工序粉尘G10	集气罩/集气管道+覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔+15m排气筒（DA005）	4#车间南侧	1套	10
		纳米银粉工艺粉尘G9	集气罩+覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔+15m排气筒（DA005）	4#车间南侧	1套	10
		电子银浆有机辅料混碾有机废气G11、成品检验有机废气G12	集气罩+UV光解+活性炭吸附+15m排气筒（DA005）	4#车间南侧	1套	10
		餐饮油烟	集气罩+油烟净化器+专用烟道	科研办公楼3F	1套	5
	无组织	车间无组织颗粒物	车间封闭	各车间内	/	2
		车间无组织酸性废气和有机废气	加强对设备、输送管道的维护和保养，防止跑冒滴漏，减少物料的挥发损失；	各车间内	/	
废水治理		生活污水	20m ³ 化粪池	科研办公楼旁	1个	1
		餐饮废水	1m ³ 的隔油池	科研办公楼旁	1个	0.1
		银电解车间沉淀池	2m ³ 的沉淀池	1#车间	1个	0.1
		厂区污水站	处理规模为20m ³ /d，主要设置中和池、沉淀池、活性炭吸附装置、AO生物池等	厂区东侧空地	1个	20
固废治理		一般固废	一般固废暂存间，建筑面积10m ²	杂物间	1座	0.7
		危险固废	危废暂存间，建筑面积100m ²	杂物间	1座	10
		生活垃圾	生活垃圾收集箱	厂区	若干	0.1
噪声治理		噪声设备	采用基础减振、加装消声器、安装隔声罩等措施	厂区	若干	5
地下水防治		防渗措施	按重点防渗区、一般防渗区要求采取防渗措施	1#车间、危废暂存间、废气处理区、杂物库等重点防渗；2#车间、4#车间、化粪池等一般防渗	/	50
环境风险防范		人身防护	事故洗眼淋浴设施、空气呼吸器、过滤式防毒面具、安全眼镜、防护手套等	厂区	若干	5
		消防及风险防范措施	消防器材	杂物库	若干	20
			硝酸储罐区设置围堰	危化品间	1	

			处
		容积为80m ³ 的事故池	1个
		容积为300m ³ 的初期雨水池	1个
合计			229

8.2.2 环境效益分析

环保治理设施的最大效益是环境效益，它可以确保生产过程中产生的污染物达标排放，避免对周围环境空气、水环境、声环境的污染。本工程生产过程中充分贯彻“减量化、再利用、再循环”的循环经济原则，对各类污染物均采取优先回收利用、再治理达标排放的处置措施，既可大大减少各类污染物的排放量使其达标排放，避免对环境产生污染影响，又可变废为宝进入生产环节，增加企业经济效益，因此具有较好的环境经济效益。

经分析，本项目采取废气、废水环保治理措施后，项目污染物排放量很小，经总量削减替代后，可实现区域增产不增污，因此项目排放污染物对周围环境影响很小；项目危险废物委托有资质单位处置，一般固废进行综合利用，不会对环境造成二次污染。通过预测结果也可以看出，工程投产后，污染物的排放对环境的不利影响较小。

8.3 社会效益分析

本项目建成投产后，可增加110个就业岗位，对上下游、配套产品及相关行业有较强的带动和辐射作用，在扩大就业、发展第三产业等方面社会效益显著，对区域经济的发展也将起到促进作用。

8.4 小结

本项目的建设，对相关行业有较强的带动和辐射作用，能够有力促进区域经济发展，在扩大就业等方面社会效益显著；投资回报率相对较高，项目经济效益较好；根据评价分析，项目环保投资比较合理，在保证治理措施治理后达标排放的前提下，项目对环境的影响的可以将接受的。项目符合经济效益、环境效益和社会效益协调统一的原则，满足经济、社会、环境可持续发展战略的要求。

9 环境管理与监测计划

本项目在运行期将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解项目排放的污染物对环境造成的影响情况，并及时采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以达到预定的目标。

9.1 环境管理

加强拟建项目的环境管理，目的是为了贯彻执行国家环保法律法规，全面落实国务院关于环境保护若干问题的决定和国务院四部委关于加强乡镇企业环境保护若干问题的决定及有关规定，对项目“三废”排放情况实行监控，确保建设项目社会、经济、环境效益协调发展，协助地方环保职能部门工作，为企业的生产管理和环境管理提供保证。

根据我国有关环保法规的规定，企业内应设置环境保护管理机构，配备专职人员。其基本任务是负责企业的环境管理、环境监测和事故应急处理，并逐步完善环境管理制度，以便使环境管理工作走上正规化、科学化的轨道。

厂内拟设置专门的环保机构，机构中配备1~2名专职环保管理人员，负责公司的环境管理以及对外的环保协调工作，履行环境管理职责和环境监控职责。本次环评对运营期管理提出以下要求：

- (1) 认真制定各项生产及环境管理制度并严格执行，确保生产正常进行；
- (2) 制定生产过程中各项污染物的排放指标和各项环保设施运转指标，定期考核统计，向公司和环保管理部门汇报；
- (3) 将环保工作的措施和指标落实到各个车间，并制定相应的奖惩办法，定期监督检查各部门执行环保法规的情况；
- (4) 对环保设施定期进行检查、维护，定期组织进行烟粉尘、非甲烷总烃、氮氧化物、废水排放监测，若排放不达标，应立即寻找原因、及时处理；
- (5) 负责推行应用清洁生产工艺及污染治理先进技术和经验，不断提高公司污染治理设施的技术水平及环保工作的管理水平；

(6) 负责组织与领导环境监测与统计工作，掌握污染动态，提出改善措施；

(7) 负责组织制订本企业环境保护发展规划和年度实施计划，监督检查计划执行情况；

(8) 负责企业与地方各级环保部门的联系与协调工作，积极配合环保部门的检查并进行验收。

(9) 重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平。

9.2 污染物排放清单

对本项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放污染物种类、排放浓度和排放总量以及执行的环境标准等信息汇总如下，为后续的排污许可证制度奠定基础。建设单位在后续的运行中，应定期向社会公开日常污染物治理措施、污染物排放量、突发环境事故、采取的应急措施以及事故造成的影响等相关信息。

废气治理：本项目生产废气主要包括银电解车间熔炼废气（中高频炉）、电弧炉熔炼废气、电解过程及电解液配制过程酸性废气；实验室酸性废气；银制品车间原料熔铸烟尘、银饰品打磨粉尘；电子专用材料产品车间纳米银粉破碎、磨粉等工艺粉尘，电子银浆进料及搅拌粉尘、混碾及检验过程有机废气等。生活废气主要为职工餐厅油烟。

电解车间熔炼废气（中高频炉）采用覆膜式布袋除尘器+2级碱洗喷淋塔进行处理，电弧炉熔炼废气采用“旋风除尘器+表冷设施（风冷）+3级布袋除尘器”联合处理，电解过程酸性废气采用2级碱洗喷淋塔（共用）进行处理，实验室酸性废气采用“1级碱洗喷淋塔+活性炭吸附装置”进行处理，其他工序粉尘采用“覆膜式布袋除尘器+水喷淋塔”处理，少量有机废气采用“UV光解+活性炭吸附”成套装置处理；职工食堂油烟采用油烟净化器处理，经分析，项目废气均可实现达标排放。

废水治理：本项目排放的废水主要包括五股：纯水制备产生的浓水、银饰品清洗废水、废气处理系统废水、设备冷却排水、生活污水。其中纯水制备排水、设备冷却排水不需处理，直接接入园区污水管网排放；银饰品清洗废水、废气处理系统废水为含银、高氮废水，经厂区污水站中和、硫化钠沉淀、活性炭吸附、AO处理后，接入园区污水管网排放；生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车

间沉淀池沉淀)预处理后,接入园区污水管网排放。以上废水经市政污水管网排入库尔勒经济技术开发区污水处理厂进一步处理。经分析,项目废水处理站出口一类污染物总银浓度能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表1 限值要求,厂区排水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4 中三级排放标准及库尔勒经开区纺织城污水处理厂进水水质要求,项目废水可达标排放。

噪声治理: 本项目通过科学选购设备、合理布置,采取消声、减振、隔声等措施,厂界噪声能够达标排放,对项目周围声环境影响较小。

固废治理: 项目全厂固体废物均能综合利用或者得到合理的处置,对周边区域环境的影响很小。

本项目的污染物排放清单见下表。

表 9-1

工程污染物排放清单一览表

类别	产污工序	污染物	环境保护措施	排放情况			标准限值 (mg/m ³)	排放标准	采样口 位置
				排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)			
有组织 废气	银电解熔炼 废气G1+G4 (不含电弧炉 废气)	颗粒 物	覆膜式布袋除尘器+2级碱洗喷淋装置+30m排 气筒 (DA001)	0.0056	0.0031	0.2	10	《工业炉窑大气污染物 排放标准》(GB9078- 1996)	DA001 排气筒
	电解液配制废 气G2电解废 气G3	NOx	2级碱洗喷淋装置+30m排气筒 (DA001)	0.0148	0.1778	12.3	1.27kg/h, 240mg/m ³	《大气污染物综合排 放标准》(GB16397- 1996)表2	
	银电解熔炼 废气G4 (电 弧炉)	颗粒 物 SO ₂ NOx	“旋风除尘器+表冷设施 (风冷)+3级布袋除尘器”装置处理+17m排气 筒 (DA004)	0.0001	0.0029	1.0	10	《工业炉窑大气污染物 排放标准》(GB9078- 1996)	DA004 排气筒
				0.0030	0.0600	20.0	50		
				0.0045	0.0900	30.0	100		
	实验室废气 G5	NOx	1级碱洗喷淋装置+活性炭吸附装置+15m排气 筒 (DA002)	0.0035	0.0059	5.9	1.27kg/h, 240mg/m ³	《大气污染物综合排 放标准》(GB16397- 1996)表2	DA002 排气筒
	银制品熔炼 烟尘G6+G7、 银饰品打磨 粉尘G8	颗粒 物	覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔+15m排气筒 (DA003)	0.0019	0.0021	0.5	10	《工业炉窑大气污染物 排放标准》(GB9078- 1996)	DA003 排气筒
	纳米银粉工 艺粉尘G9	颗粒 物	覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔+15m排气筒 (DA005)	0.0033	0.0014	0.3	1.75kg/h, 120mg/m ³	《大气污染物综合排 放标准》(GB16397- 1996)表2	DA005 排气筒
	电子银浆进 料、搅拌粉 尘G10	颗粒 物	覆膜式布袋除尘器+1级水喷淋塔+15m排气筒 (DA005)	0.0008	0.0003	0.12			
电子银浆有机 废气G11+G12	非甲 烷总 烃	UV光解+活性炭吸附装置+15m排气筒 (DA005)	0.0183	0.0088	2.5	80			
职工食堂餐 饮油烟	油烟	油烟净化器+专用烟道	0.0008	0.0009	0.2	1.5	《餐饮业油烟污染物 排放标准》	餐饮油 烟排放	

										口
无组织	1#车间	颗粒物	车间封闭	0.0059	0.0033	/	1.0	《大气污染物综合排放标准》表2无组织排放监控浓度限值	周围外浓度最高点	
		NOx		0.0051	0.0021	/	0.12			
	2#车间	颗粒物	车间封闭	0.0020	0.0022	/	1.0			
	实验室	NOx	车间封闭	0.0020	0.0033	/	0.12			
	4#车间	颗粒物	车间封闭	0.0043	0.0047	/	1.0			
		非甲烷总烃	车间封闭	0.0102	0.0049	/	监控点处1h平均浓度值6mg/m ³ ；监控点处任意一次浓度值20mg/m ³	执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A.1厂区内VOCs无组织特别排放限值要求	厂房外设置监控点	
废水	生活	生活及生活	COD	纯水制备排水、设备冷却排水不需处理，直接接入园区污水管网排放；银饰品清洗废水、废气处理系统废水经厂区污水站处理后，接入园区污水管网排放；生活污水经厂区隔油池、化粪池（电解车间淋浴废水预先在车间沉淀池沉淀）预处理后，接入园区污水管网排放。	0.5400	/	220.1mg/L	500mg/L	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级	厂区总排口
			SS		0.2910	/	118.6mg/L	400mg/L		
			NH ₃ -N		0.0540	/	22.0mg/L	/		
			总氮		0.1439	/	58.7mg/L	/		
			氟化物		0.0037	/	1.5mg/L	20mg/L		
			阴离子表面活性剂		0.0044	/	1.8mg/L	20mg/L		
			总银		0.0001	/	0.05mg/L	0.5mg/L	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1	污水站排口
固体废物	一般	职工生活	生活垃圾	收集后，由环卫部门统一处置	/	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	不设排污口	
	固废	生产过程	银碎屑、废石膏等	收集后，存于一般固废暂存间，回用或进行资源化利用	/	/	/			
	危险废物	生产过程	各危险废物	暂存于危废暂存间，委托有资质单位处理	/	/	/			

噪声	噪声	生产设备	Leq	隔声、基础减震、消声等	昼间≤65dB (A)，夜间 ≤55dB (A)	昼间≤65dB (A)，夜间 ≤55dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类	东西南 北厂界 外1m
----	----	------	-----	-------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	-------------------

9.3 环境监测计划

环境监测的目的是为了准确、及时、全面地反映环境质量现状及发展趋势，是项目执行管理的需要，也为环保部门了解项目执行情况、环境管理、污染源控制、环境规划、实行宏观指导等提供科学依据。由此可见，环境监测是环境管理中必不可少的基础性工作，是实现企业科学管理环保工作的必要手段。通过现场监测，能及时发现问题和了解运行数据是否理想，达到总结经验、解决问题、改善管理的目的，以确保项目顺利实现预期目的。

9.3.1 环境监测的主要任务

环境监测的主要任务是定期监测项目主要污染源，掌握拟建项目排污状况，为制定污染控制对策提供依据。公司环境监测以厂区污染源源强排放监测为重点。

- ①定期对废水处理设施的出口和接管处进行监测；
- ②定期对废气处理装置的废气进口和出口进行监测；
- ③定期对厂界噪声、主要设备噪声源进行监测；
- ④对环保治理设施的运行情况进行监测，以便及时对设施的设计和效果进行比较；发现问题及时报告公司有关部门；
- ⑤当发生污染事故时，进行应急监测，为采取处理措施提供第一手资料。

9.3.2 运营期监测计划

根据本项目污染源的排放情况，企业应建立环境监测计划，定期监测本项目废气污染物及噪声排放情况、周围环境质量状况，项目环保负责人应及时掌握监测结果，并根据监测结果及时维修或调试项目设备设施，保证其良好运转，进而保证项目污染物达标排放。

本项目主要产品行业类别为C3253贵金属压延加工和C3985电子专用材料制造，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），属于简化管理和登记管理范畴；因项目主要产品所用原料1#白银，采用电解工艺进行生产，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），银电解属于“贵金属冶炼322——银冶炼3222”，应重点管理，基于此，从严考虑，本项目应进行重点管理。

运营期监测计划参照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排

污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范工业炉窑》（HJ1121-2020）进行制定：从严考虑，本项目排气筒DA001、DA003、DA004为主要排放口，DA002、DA005为一般排放口，主要排放口颗粒物为主要监测指标，其他为一般监测指标；本项目废水排放口为主要排放口，主要监测指标为COD（排放量最大的指标）、Ag（一类污染物）、总氮（流域环境质量超标），一般监测指标为氨氮、SS、氟化物、阴离子表面活性剂。

《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）所规定的监测频次为最低监测频次，企业应根据环保主管部门管理要求及自身需求酌情增加监测频次。

本项目生产过程中产生的废水、废气、噪声等污染因素监测内容及推荐监测频次见下表。监测分析方法按照国家有关技术标准和规范执行，企业可委托有资质监测单位进行监测。

表 9-2 项目废水污染源监测计划

监测对象	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	
废水	厂区总排口	流量	1次/年	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级和开 发区污水厂接管标准	/
		COD	1次/季度		500mg/L
		氨氮	1次/年		/
		SS	1次/年		400mg/L
		总氮	1次/季度		/
		氟化物	1次/年		20mg/L
	阴离子表面活性剂	1次/年	20mg/L		
	污水站排口	总银	1次/季度	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表1	0.5mg/L

表 9-3 项目废气污染源监测计划

监测对象	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	
有组织废气	排气筒 (DA001)	颗粒物	1次/半年	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (GB9078-1996)	10mg/m ³
		氮氧化物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16397-1996) 表2	浓度限值240mg/m ³
	排气筒 (DA002)	氮氧化物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16397-1996) 表2	速率限值1.27kg/h
	排气筒 (DA003)	颗粒物	1次/半年	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (GB9078-1996)	10mg/m ³
	排气筒 (DA004)	颗粒物	1次/半年	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (GB9078-1996)	10mg/m ³
		二氧化硫	1次/年		50mg/m ³
	氮氧化物	1次/年	100mg/m ³		
排气筒 (DA005)	颗粒物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16397-1996) 表2	浓度限值120mg/m ³ , 速率限值 1.75kg/h	

		非甲烷总烃	1次/年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16397-1996)	120mg/m ³
无组织废气	厂外设置监控点	非甲烷总烃	1次/半年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录A	监控点处1h平均浓度 值: 6mg/m ³
					监控点处任意一次浓度 值: 20mg/m ³
	厂界外10m	颗粒物	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2	周围外浓度最高点: 1.0mg/m ³
	厂界外10m	氮氧化物	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2	周围外浓度最高点: 0.12mg/m ³

表 9-4 项目噪声污染源监测计划

监测对象	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	四周厂界	Leq	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准

表 9-5 项目地下水及土壤环境质量监测计划

监测对象	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
地下水	厂区及上下游监测水井	铜、锌、银	1次/半年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类
土壤	1#车间附近	铜、锌、银	1次/5年	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值二类用地标准限值

9.4 排放口规范化管理

(1) 污水排放口规范化整治

公司设置总排水口采样点位，并在厂总排水口设置标志牌。采样点一经确定后，不得随意更改，标志牌内容包括点位名称、编号、排污去向、污染因子等。公司的废水外排总口监测点位必须进行标准规范化的整治，经常或定期进行排污口的清障、疏通工作。并根据《环境保护图形标志实施细则》，对排污口图形标志设计。

(2) 废气排放口规范化

废气排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。采样口不监测时用管帽、盖板等封闭，不得封死，便于在监测时开启使用。在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等。

(3) 固废堆放

固废堆场应设置环境保护图形标志牌，将生活垃圾、危险废物等分开存放，做到防火、防扬散、防渗漏，确保不对周围环境形成二次污染。

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关规定

要求，危废间及危险废物储存容器上需要张贴标签。

表 11-6 排放口标志牌图形标志

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			污水排放口	表示污水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放口	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5			危险固废	表示危险废物贮存、处置场

9.5 排污许可制度要求

根据环境保护部办公厅文件《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）、国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案》的通知（国办发[2016]81号）中相关要求，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于实施重点管理的行业，本项目应按照规定申请排污许可证。

新建排污单位应当在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证。

9.6 企业信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）的规定，企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。如环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。管理部门要求该企业建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。

9.6.1 排污单位应当公开下列信息内容

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；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；防治污染设施的建设和运行情况；建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；其他应当公开的环境信息。

9.6.2 信息公开方式

企业采取以下方式公开相关信息：地方公共网站、厂区公示牌，广播、电视等新闻媒体。

10 环境影响评价结论

贵金属绿色新材料精深加工项目（一期）符合国家和地方产业政策，符合库尔勒经济技术开发区总体发展规划要求，选址合理，所采用的污染防治措施合理可行，污染物的排放符合总量控制要求，处理达标后的各项目污染物对周围环境的影响较小，不会改变当地的环境功能区划。项目的实施具有良好的经济和社会效益，同时，在采取各种合理的污染防治、治理措施后，可实现一定的环境效益。从环境影响分析的结果看，在认真落实本报告提出的各项污染防治和风险防范措施，严格实行污染物总量控制，确保污染物达标排放，严格执行“三同时”制度，强化环境管理措施的前提下，项目对周围环境的影响可接受。从环境保护角度考虑，项目建设可行。