

**年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟
电子材料建设项目**

环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：株洲炬鑫新材料有限公司

编制单位：长沙空翠环保科技有限公司

编制日期：2022 年 12 月

打印编号: 1672920491000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	un29v1		
建设项目名称	年产50吨高纯铟和1吨高纯三氯化铟电子材料建设项目		
建设项目类别	36—081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	株洲炬鑫新材料有限公司		
统一社会信用代码	91430202MA4T3M0C8U		
法定代表人（签章）	毛旭映		
主要负责人（签字）	毛旭映		
直接负责的主管人员（签字）	李军		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	长沙空翠环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91430211MA4FNUBX4E		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
胡静	06354323505430305	BH014827	胡静
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
宋琰琪	环境现状调查与评价 总量控制 环境 管理与监测计划 环境经济损益分析	BH058882	宋琰琪
胡静	前言 总则 现有工程概况 扩建工程概 况 工程分析 环境影响预测与评价 环 境保护措施可行性分析 环境风险评 价 结论与建议	BH014827	胡静

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 长沙空翠环保科技有限公司 （统一社会信用代码 91430211MA4PYUBX4E）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的年产50吨高纯钢和1吨高纯三氯化铟电子材料建设项目 环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 胡静（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 06354323505430305，信用编号 BH014827），主要编制人员包括 宋琰琪（信用编号 BH058882）、胡静（信用编号 BH014827）（依次全部列出）等 2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：长沙空翠环保科技有限公司



目 录

1 概述	1
1.1 项目概述	1
1.2 项目建设背景及由来	1
1.3 环境影响评价工作过程	2
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 本项目重点关注的主要环境问题及环境影响	14
1.6 建设项目特点	14
1.7 环境影响报告书主要结论	15
2 总则	17
2.1 编制依据	17
2.2 评价内容及评价工作重点	20
2.3 评价工作等级和范围	21
2.4 评价标准	25
2.5 环境影响因素识别和评价因子筛选	31
2.6 环境保护目标	32
3 现有工程概况	35
3.1 现有工程基本情况	35
3.2 现有工程地理位置及周边关系	35
3.3 现有工程建设内容及规模	35
3.4 现有工程的环保措施情况	40
3.5 现有工程的污染物排放情况	41
3.6 现有工程环评批复落实情况及竣工环保验收情况	42
3.7 现有工程环保措施汇总及需要整改的措施	43
3.8 现有工程环保投诉及纠纷	44
4 扩建工程概况	45
4.1 项目名称、建设地点及性质	45
4.2 主要建设内容	45
4.3 主要产品方案	47
4.4 主要原辅材料及能耗	49
4.5 主要生产设施	55
4.6 给排水	55
4.7 总平面布置	56
4.8 劳动定员及生产制度	56
5 工程分析	57
5.1 生产工艺分析	57
5.2 产排污环节	67
5.3 物料平衡	68
5.4 钷元素平衡	70
5.5 污染源源强核算	71
5.6 非正常工况污染源源强核算	81
5.7 全厂“三本账”分析	81
6 环境现状调查与评价	83

6.1 自然环境概况	83
6.2 金山工业园基本情况	92
6.3 环境现状调查	96
7 环境影响预测与评价	107
7.1 大气环境影响分析	107
7.2 地表水环境影响分析	114
7.3 声环境影响分析	119
7.4 固废影响分析	122
7.5 地下水环境影响分析	126
7.6 土壤环境影响分析	136
7.7 生态环境影响分析	140
7.8 碳排放评价	140
8 环境保护措施及可行性分析	143
8.1 废气治理措施可行性	143
8.2 废水治理措施可行性	148
8.3 噪声治理措施可行性	151
8.4 固废治理措施可行性	152
8.5 地下水污染防治措施	156
8.6 土壤污染防治措施	158
8.7“以新带老”措施分析	160
9 环境风险评价	161
9.1 环境风险评价目的	161
9.2 环境风险识别	161
9.3 环境风险评价等级	165
9.4 环境风险分析	167
9.5 风险防范措施及应急要求	169
9.6 环境风险管理	171
9.7 风险评价结论及建议	173
10 总量控制	175
10.1 总量控制要求	175
10.2 总量控制原则	175
10.3 总量控制因子的确定	175
11 环境管理与监测计划	176
11.1 环境管理	176
11.2 环境监测计划	178
11.3 排污口规范化设置	181
11.4 项目竣工环保设施验收清单	182
12 环境影响经济损益分析	186
12.1 环境效益	186
12.2 社会效益	186
12.3 环境经济效益分析	186
12.4 小结	187
13 结论与建议	188
13.1 项目概况	188

12.2 环境质量现状	188
13.3 环境影响预测及评价	189
13.4 环境风险评价	190
13.5 总量控制	190
13.6 公众参与	190
13.7 评价结论	191
13.8 建议与要求	191

附件:

- 附件 1 项目立项备案文件
- 附件 2 营业执照、厂房租赁合同
- 附件 3 环评委托函
- 附件 4 执行标准函
- 附件 5 原三氯化镓项目环评批复
- 附件 6 金山工业园环评批复
- 附件 7 监测报告
- 附件 8 原料粗铟杂质分析单
- 附件 9 产品精铟杂质分析单
- 附件 10 原料及产品杂质成分说明

附图:

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目四至关系示意图
- 附图 3 项目总平面布置图
- 附图 4 项目补充监测布点图（大气+声）
- 附图 5 项目补充监测布点图（地下水）
- 附图 6 地下水监测引用点位与本项目位置关系图
- 附图 7 项目周边环境及主要环境保护目标示意图
- 附图 8 项目环境要素评价范围示意图
- 附图 9 园区土地利用规划图
- 附图 10 园区产业布局图
- 附图 11 园区排水规划图
- 附图 12 区域龙泉污水处理厂截污管线图
- 附图 13 现有项目及厂区现场照片

附表:

- 附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 3 建设项目土壤环境影响评价自查表
- 附表 4 建设项目声环境影响评价自查表
- 附表 5 建设项目生态影响评价自查表
- 附表 6 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 概述

1.1 项目概述

项目名称：年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟电子材料建设项目

建设单位：株洲炬鑫新材料有限公司

建设性质：扩建

建设地点：株洲市金山科技工业园株洲市恒瑞包装实业有限公司租赁厂房内

1.2 项目建设背景及由来

近年来，高纯材料已广泛应用于现代高新技术的各个领域，特别是其作为半导体行业、光电信息产业发展的重要原料的作用不可取代，且随着科学技术的发展，高纯金属材料的应用领域必将扩大。随着科学技术的发展，各高新行业对金属材料的纯度要求越来越高，对品种要求越来越高更多，高纯金属在技术密集型产业发展的今天所起的作用越来越重要。高纯材料是制备半导体晶体和外延片、薄膜太阳能电池、红外探测器等的关键基础材料。

铟（In）是一种稀有金属，它熔点低（156.61°C）、沸点高（2080°C）、传导性好、延展性好，它比铅还软，能用指甲刻痕，它可塑性强，可压成极薄的金属片。

高纯铟制备的锑化铟晶体主要用于生产红外夜视设备，装备在坦克等军用设备上，铟氧化物能形成透明的导电膜等特性，近年在铟锡氧化物（ITO）、半导体、低熔点合金等方面得到广泛应用，特别是由于铟锡氧化物（ITO）具有可见光透过率 95%以上、紫外线吸收率 \geq 70%、对微波衰减率 \geq 85%、导电和加工性能良好、膜层既耐磨又耐化学腐蚀等优点，作为透明导电膜已获得广泛应用。随着 IT 产业的迅猛发展，高纯铟材料广泛用于笔记本电脑、电视和手机等各种新型液晶显示器（LCD）以及接触式屏幕、建筑用玻璃等方面，作为透明电极涂层的 ITO 靶材（约占铟用量的 70%）用量急剧增长，使铟的需求正以年均 30%以上的增长率递增。此外，全球市场上平面显示器的快速增长成为全世界铟的生产的最主要的最终用户，包括平面电视、台式计算机显示器、可上网的笔记本电脑、手机等主要的平面显示器的快速发展和应用，使得国际市场对铟的需求也急剧增长，而且目前还没有新的用于替代 ITO 的材料研究出来。上述用途的铟均为纯

度 4N5 (99.995%) 以上的高纯铟，由高纯铟可以进一步开发生产高纯氯化铟、氧化铟等电子化学品，其中三氯化铟主要用于制 III-V 族化合物半导体、ITO 透明电池等信息和新能源行业。

株洲炬鑫新材料有限公司于 2021 年租赁金山科技工业园株洲市恒瑞包装实业有限公司闲置厂房投资建设了“年产 5 吨半导体新材料高纯无水三氯化镓项目”，该项目《株洲炬鑫新材料有限公司年产 5 吨半导体新材料——高纯无水三氯化镓项目环境影响报告书》于 2021 年 6 月 29 日取得株洲市生态环境局批复(批准文号为株环评[2021]25 号，见附件)。该项目生产线于 2021 年 10 月建成后进行了短时间试生产，后由于市场原因产品销路暂未打开，导致该项目生产线处于停产状态。

株洲炬鑫新材料有限公司为维持公司的正常运行，同时基于上述高纯铟的市场背景以及公司股东拥有的高纯铟和高纯三氯化铟生产技术和市场资源，公司抓住高纯铟材料及半导体材料市场快速发展的机遇，并依靠其在高纯材料及半导体材料领域的深厚技术实力，现拟投资 300 万元在金山科技工业园现有的生产场地内进行“年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟电子材料建设项目”的建设，该项目为扩建性质，系在现有租赁厂房空余的生产场地（厂房总建筑面积 750m²）内，在保持原有三氯化镓生产线内容不变的基础上进行扩建，主要建设内容包括新建一条高纯铟生产线和一条高纯三氯化铟生产线。本次扩建项目建成投产后，可实现年产高纯铟 50 吨、高纯三氯化铟 1 吨，项目的高纯产品均作为半导体材料，属于《国民经济行业分类》中的电子专用材料。

本次进行的扩建项目系在现有空余的生产场上进行设施设备安装，无需对现有厂房或现有的构建筑物进行拆建，不新增用地，现有三氯化镓的生产布局、生产设施设备均不发生变化。

1.3 环境影响评价工作过程

1.3.1 行业类别判定

本项目所生产终端产品为高纯铟及高纯三氯化铟电子材料（主要应用于半导体材料），高纯铟生产原料为 99% 铟，其生产工艺为电解精制步骤，并结合项目终端高纯铟产品归类，高纯铟和高纯三氯化铟均主要应用于半导体材料行业，对照《国民经济行业分类》（GBT+4754-2017）以及《2017 国民经济行业分类注

释》：“电子专用材料制造，指用于电子元器件、组件及系统制备的专用电子功能材料、互联与封装材料、工艺及辅助材料的制造，包括半导体材料、光电子材料、磁性材料、锂电池材料、电子陶瓷材料、覆铜板及铜箔材料、电子化工材料等。”，因此，项目高纯铟和高纯三氯化铟产品统一归类于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“**C3985 电子专用材料制造**”。

1.3.2 评价类别判定

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），结合项目终端产品--高纯铟和高纯三氯化铟产品的实际用途归类，项目应属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39—81 电子元件及电子专用材料制造 398—半导体材料制造”，应编制环境影响报告书。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）以及省市生态环境局有关文件的规定，建设项目须进行相关环评审批方可建设运行。为保证项目建设的合法性，株洲炬鑫新材料有限公司委托我公司（长沙空翠环保科技有限公司）承担本项目的环境影响评价工作（环评委托书见附件）。我公司在接受委托后，组织有关评估人员组成项目组，在认真研读项目有关资料、现场踏勘和现状监测等基础上，分析了项目建设期和营运期的废气、废水、噪声及固废排放情况，分析建设项目对周围环境的影响程度和范围，提出环境污染防治的对策与建议，根据相关技术导则和规范完成了《年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟电子材料建设项目环境影响报告书》的编制。

本次评价采用的评价工作程序见下图。

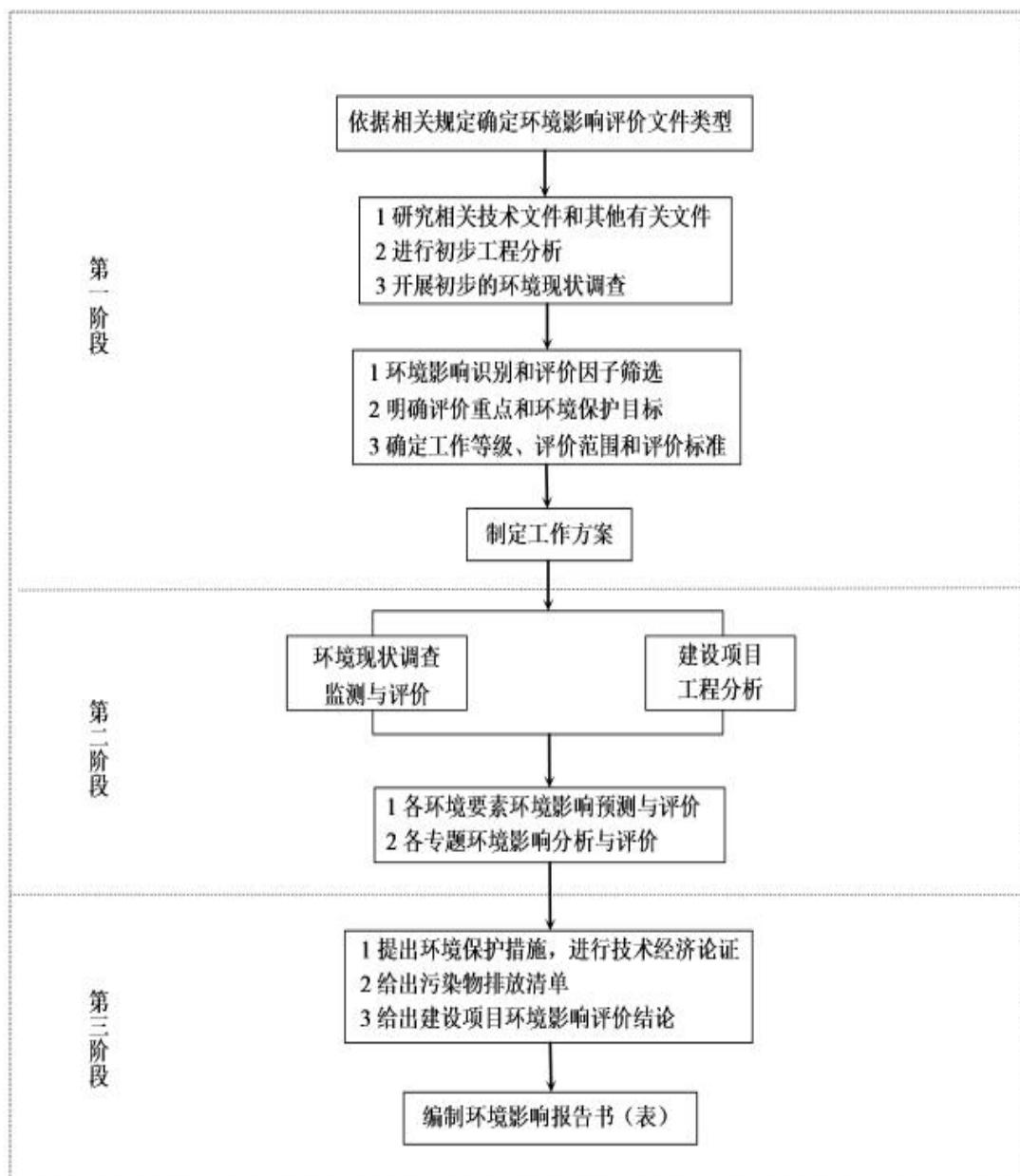


图 1-1 评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性

本项目产品高纯铟和高纯三氯化铟作为电子专用材料中的半导体材料主要应用于电子信息行业，根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于鼓励类“二十八、信息产业--42、半导体照明衬底、外延、芯片、封装及材料等”，同时本项目生产设备及采用的生产工艺不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中规定的限制类和淘汰类设备和工艺。

综上所述，本项目建设符合国家产业政策。

（2）与金山科技工业园产业定位的相符性分析

本项目位于株洲市金山科技工业园内，金山科技工业园产业定位为：以有色金属精深加工及**新材料**、轨道交通及装备制造和汽车及零部件制造为主导生产、生活功能齐全的民营高科技企业生产生态园区。本项目的产品高纯铟和高纯三氯化铟均为电子专用材料中的半导体材料，系利用外购精铟进行精深加工制造的半导体材料，可划入园区“有色金属精深加工及新材料”中的“**新材料**”主导产业，符合金山科技工业园“以有色金属精深加工及**新材料**为主导产业”的产业定位。

（3）与金山科技工业园规划环评批复的相符性分析

株洲金山科技工业园管委会已于2006年12月委托长沙市环境科学研究所编制园区规划环评，园区规划经多次修编后，《株洲金山科技工业园环境影响报告书》已于2012年7月6日通过了湖南省环境工程评估中心组织的专家评审，并于2012年12月通过了原湖南省环保厅审批（湘环评[2012]356号）。

金山科技工业园规划环评批复（二）要求：“严格执行工业园入园企业准入制度，入园项目选址必须符合园区总体规划、用地规划，环保规划及主导产业定位要求，不得引进国家明令淘汰和禁止发展的能耗物耗高、环境污染严重、不符合产业政策的建设项目。园区限制发展耗（排）水量大的工业企业和铸造件生产项目，禁止引进三类工业企业，禁止排放重金属的企业、电镀生产线等入园”。本项目的产品高纯铟和高纯三氯化铟均属于半导体材料（电子专用材料大类），项目符合金山科技工业园“**新材料**”产业定位，项目选址符合园区总体规划、用地规划，环保规划及主导产业定位要求，项目能耗物耗较低、耗（排）水量小，污染物排放量较小，不属于园区限制与禁止的项目类别，符合工业园规划环评批复要求。

（4）与金山科技工业园用地规划及产业布局符合性分析

根据金山科技工业园总体布局与土地利用规划，金山科技工业园规划用地总体布局结构为：一轴、两片、三带、五组团。其中五组团为三个工业组团、综合服务核心组团（包括办公管理和会展、文体商贸、信息中心）、东环北路旧改组团。本项目位于金山科技工业园工业组团。根据城市用地分类与规划建设用地标准（GB50137-2011），工业用地分为三类，一类工业用地为“对居住和公共环境基本无干扰、污染和安全隐患的工业用地”，二类工业用地为“对居住和公共环境

有一定干扰、污染和安全隐患的工业用地”，三类工业用地为“对居住和公共环境有严重干扰、污染和安全隐患的工业用地”，项目属二类工业企业，项目用地及周边企业包括同一硬质合金等硬质合金生产企业多为二类工业企业，该地块（项目用地及周边）用地类型目前为一类工业用地，根据《荷塘产业开发区规划环境影响跟踪评价报告书》（2022年11月）的建议及结论，该地块将调整为二类工业用地。

本项目产品高纯钢和高纯三氯化钢属于半导体材料，属于金山科技工业园“新材料”产业定位，根据金山科技工业园总体布局与土地利用规划图，本项目所处位置属于园区圈定的“有色金属精深加工及新材料”区域内，满足园区的产业布局。

本项目建设与金山科技工业园用地规划、用地性质相符，满足园区的产业布局。

（5）与长江经济带发展相关规划的符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》、《湖南省长江经济带化工污染专项整治工作方案》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》等相关文件要求，“禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。”

本项目距离湘江超过4km，项目周边1km范围内无长江干支流，因此本项目与长江经济带发展相关规划是相符合的。

（6）与“三线一单”要求符合性

根据《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》（环评[2016]150号），对项目进行“三线一单”符合性判定。

项目“三线一单”符合性判定见表1.4-1。

表1.4-1 项目“三线一单”符合性分析表

内容	符合性分析	备注
生态保护红线	本项目位于株洲市金山科技工业园，评价范围内不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区和其他生态环境敏感区域，项目不涉及生态红线。	符合
环境质量底线	根据环境质量现状监测结果，项目所在地环境质量现状较好，各环境要素能够满足相应的环境功能区划要求。项目产生的污染物经采取相应的防护措施后可做到达标排放，不会降低区域环境质量等级，对区域环境影响较小。	符合
资源利用上线	项目完成扩建后，运营过程中消耗一定量的水、电等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，项目生产原料资源条件有保障，符合资源利用上线要求。	符合
生态环境准入清单	符合《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的管控要求，不在负面清单内。	符合

(7) 与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》符合性分析

金山工业园为省级产业园-荷塘工业集中区的一部分，属于《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》----株洲市产业园区生态环境准入清单----荷塘工业集中区中的南部片区，对照《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》，本项目与荷塘工业集中区生态环境准入清单分析如下：

表 1.4-2 与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》中荷塘工业集中区生态环境准入清单分析

环境管控 单元编码	单元 名称	行政区划			单元面 积分类	单元面 积(km ²)	涉及乡 镇(街 道)	区域主体 功能定位	主导产业	主要环境问题 和重要敏感目 标	本项目
		省	市	县							
ZH43020 220002	荷塘 工业 集中 区	湖 南 省	株 洲 市	荷 塘 区	重点 管控 单元	核准范 围： 3.2482	核准范 围 (一区 两 片)：南 部片区 涉及金 山街 道；北 部片区 涉及宋 家桥街 道	国家級重 点开发區	湘环评[2012]356 号： 规划以 有色金属精深 加工及新材料 、轨道 交通及装备制造和汽 车及零部件制造为主 导产业。湘发改地区 [2012]2050 号：以医 学健康、有色金属深 加工为主的新材料和 轨道交通配套为“三 大主导产业”。 六部委公告 2018 年 第 4 号：轨道交通装 备、生物医药、复合 新材料。	北部片区污水 处理厂及管网 正在建设。 南部片区：西 南面邻近城 区、北面 500m 外为规划居民 区。 北部片区：北 面 2100m 外为 省级仙庾岭风 景名胜区三級 保护区、 2200m 为二级 保护区，西面 邻近城区。	本项目位 于金山工 业园，产 品为 半 导体新材 料 ，可划入 “ 有色金 属精深加 工及新材 料 ” 产业，符合 园区规划。
管控维度	管控要求										
空间布局 约束	(1.1) 园区限制发展耗（排）水量大的工业企业和铸造件生产项目， 禁止引进三类工 业企业，禁止排放重金属的企业、电镀生产线等入园。 (1.2) 工业园除现有飞鹿涂料有限公司外，禁止新增和发展三类工业用地。 (1.3) 工业园从南向北依次布设居住用地、公共服务设施用地、二类工业用地及一类 工业用地，应处理好工业园内部各功能区及园区与周边工业、生活、配套服务等各功 能组团的关系，做好工业用地与居住等其它用地之间的隔离，充分利用自然地形和绿 化隔离带使各功能区合理分隔，确保功能区划明确、产业相对集中、生态环境优良。										本项目为 电子专用 材料制造， 属于二类 工业企业； 本项目少 量含铜的 废水全部 蒸干，不涉 及重金属 排放。

污染物排放管控	<p>(2.1) 废水: 持续开展工业聚集区专项整治行动，重点排查整治管网不配套、雨污不分流、污水集中处理设施及重点监控运行不正常等问题，实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集、达标排放，在线监控稳定运行。</p> <p>(2.1.1) 南部片区: 工业园排水实施雨污分流，截污、排污管网必须与道路建设及区域开发同步进行，确保区域工业、生活废水全部进入龙泉污水处理厂深度处理；在区域排水管网与污水处理厂接管工程完成前，园区新引进涉水企业不得投入试生产，管网对接工程完成后，各企业外排废水预处理达标后经管网纳入龙泉污水处理厂统一处理。</p> <p>目前园区现状为雨污分流，根据地形、水系，划分雨水分区，用高水高排，低水低排原则，向建宁港汇集排入湘江。规划根据区内地势地形，保留自然水系，雨水均从东向西南建宁港汇集排入湘江。</p>	本项目废水自行处理达标后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理
环境风险防控	<p>(3.1) 北部片区：开展园区突发环境事件风险评估和应急资源调查，分别制定园区综合应急预案、专项应急预案和现场应急处置方案，严格落实风险评估和应急预案提出的各项环境风险防控和应急措施，报当地和省级生态环境主管部门备案。</p> <p>(3.2) 南部片区: 园区应建立健全环境风险防控体系，严格落实《株洲金山科技工业园突发环境事件应急预案》的相关要求，严防环境突发事件发生，提高应急处置能力。</p> <p>(3.3) 园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业等应当编制和实施环境应急预案； 鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。</p> <p>(3.4) 建设用地土壤风险防控：逐步建立污染地块名录及其开发利用负面清单，开展污染地块土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地质量要求的地块，进入用地程序，不符合利用要求的，严格管控。建立土壤污染重点监管企业名单，加强重点监管企业与工业园区的监管；规范工业废物处理处置活动。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要严格落实土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>加大涉重金属行业污染防治力度。加大涉重企业治污与清洁生产改造力度；规划企业无组织排放与物料、固体废物堆场堆存，稳步推进重点重金属减排工作。</p>	拟组织编制突发环境事件应急预案

(8) 与《荷塘产业开发区环境影响跟踪评价报告书》的相符性分析

根据《荷塘产业开发区规划环境影响跟踪评价报告书》（2022年11月），荷塘产业开发区（原名“株洲金山科技工业园”“荷塘工业集中区”）成立于2002年，经过多年的发展，形成了硬质合金、轨道交通及装备制造和汽车及零部件制造“三大主导产业”。荷塘产业开发区面积共406.09公顷，共三个区块：其中区块一面积225.09公顷，东至金塘大道，南至金谷路、株洲市监管中心，西至荷塘大道、湘大饲料厂，北至金城东路、景业山湖湾；区块二面积107.14公顷，东至金达路，南至Y011乡道、建宁港路，西至东环北路、金钩山村安置小区，北至丽舍路；区块三面积73.86公顷，东至金塘村荷叶组，南至玉龙东路，西至金泉路，北至金兴路。

本项目位于株洲市金山科技工业园，租用株洲市恒瑞包装实业有限公司厂房，属于荷塘产业开发区中的区块二，根据报告书中“2.2.2 实际开发情况”，“核准区区块一、区块二土地利用现状对比得知开发区已按规划要求进行项目引进，现状工业用地主要为一类、二类工业用地”；根据报告书中“表 2.2-5 核准区内 2012 年规划环评中企业基本情况表”，株洲恒瑞包装厂（已更名为株洲市恒瑞包装实业有限公司）位于区块二，其用地性质为一类工业用地，根据跟踪评价报告书给出的优化建议，株洲市恒瑞包装实业有限公司所在区块将建议调整为二类工业用地，本项目属于二类工业，与项目调整后的用地类型相符，满足跟踪评价报告书中的开发区规划实施相关内容及建议。

项目与《荷塘产业开发区规划环境影响跟踪评价报告书》中“6.2.1 生态环境管控要求”的相符性见下表：

表 1.4-3 项目与园区跟踪评价报告书生态环境管控要求相符性对照表

报告书生态管控要求	本项目情况	相符性
6.2.1.1 空间布局优化 入驻企业的厂址选择，必须符合各工业园区总体规划布局。针对入驻项目排放的工艺尾气情况，通过环境影响评价，合理布局和调整厂区平面布置，排气筒高度需满足相关标准要求，以最大可能减少对区域空气环境的影响。优化区域工业布局，严禁过剩产能新增项目用地。随着规划继续实施，进行道路硬化及行道树建设。根据上一轮规划环评批复要求，切实做好生态环境保护和生态建设，保护区域内现有自然山体、生态植被、地表水系。落实报告书提出的工业园及周围生态绿化隔离带、沿路绿化带、生产防护绿化隔离带、工业园公共绿地等绿地系统建设规划。加强园区沿路绿化带建设，完善生产与周边居民区的绿化隔离带建设，减小工业区对周边敏感区的影响。后期的企业选址应按照园区工业组团合理布局，减小工业区对周边敏感区的影响。园区应合理控制开发规模，增加绿地面积，利用其净化功能改善环境，营造良好的休憩空间	项目选址符合园区工业布局及用地规划，产生的污染物才采取相应措施后排放满足相关标准要求；项目建设系在现有厂房内进行，不新增用地，不会对区域生态造成影响	符合
6.2.1.2 污染物排放 （1）落实达标排放和污染减排措施。新、改、扩项目应落实“增产不增污”、“增产减污”原则，严格落实污染防治措施，实现污染物稳定达标排放；对现有大气污染物排放量较大的企业有计划实施节能改造和污染治理设施升级改造，突出污染减排效果。 （2）实施清洁生产和循环经济。对开发区内重点排污企业实施强制清洁生产审核，鼓励引导主导产业企业自愿开展清洁生产审核；按照循环经济要求，提高固体废物的综合利用率，提升开发区整体清洁生产水平。	项目为扩建性质，产生的各类污染物在拟采取的治理措施治理后，污染物排放均满足相关排放标准，可实现稳定达标排放，且污染物排放量小。	符合

<p>(3) 完善环保设施基础建设。尽快完成中车污水处理站、株洲车辆段污水处理站尾水接入金山污水处理厂的工程，确保污水厂正常运行。</p> <p>(4) 废水：落实开发区水污染控制措施。开发区内企业废水经自行处理达到污水处理厂接管水质要求后通过管网排入园区污水处理厂，开发区在开发建设过程中应考虑中水回用的需求，同步建设配套回用系统。</p> <p>(5) 废气：建立开发区清洁生产管理考核机制，对各企业工艺废气产出的生产节点，应配置废气收集与处理净化装置，确保达标排放；加强生产工艺研究与技术改进，采取有效措施，减少入园企业工艺废气的无组织排放。</p> <p>(6) 固体废弃物：做好开发区工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。</p>		
<p>6.2.1.3 环境风险防范</p> <p>(1) 建立健全开发区环境管理体系，提高环境风险管理水平。完善开发区环境管理机构、管理目标和环境监测、档案管理等，建立项目环境管理和重点污染源、环境风险源管理台账；严格落实“三线一单”约束要求，确保开发区环境安全。</p> <p>(2) 加大环境风险源的监管力度。加强危险化学品管理，禁止引进储存、运输及中转危险化学品的物流产业项目；落实危险废物收集、储存、处置等全过程管理，严禁企业随意弃置固体废物。</p> <p>(3) 提升环境应急应对能力。建立开发区与区域生态环境风险联控机制，完善开发区环境风险防范和应急响应硬件建设，提高突发环境事件应急应对能力。</p> <p>(4) 强化园区环境监督管理，根据荷塘产业开发区突发环境事件应急预案要求，健全环境风险事故防范措施，严防环境风险事故发生。</p> <p>(5) 园区内可能发生突发环境事件的企业应完成企业突发环境事件应急预案备案，建立健全环境风险事故防范措施和应急预案体系，严防环境风险事故发生。</p>	<p>项目使用的各类危化品均有专用贮存库房，且按照相关要求设置管理台账，并配套有危化品泄漏的应急处置设施。另，项目设置有满足相关要求的一般固体废物暂存间和危险废物暂存间，各类固体废物将严格实行台账管理，合理合法的处置各类固体废物。</p>	符合
<p>6.2.1.4 资源能源利用</p> <p>(1) 节约水资源，使用清洁能源，禁止工业企业新建自备井。</p> <p>(2) 集约节约利用土地资源。提高入区项目投资强度、产业规模、用地规模等准入门槛，提高土地利用率。</p> <p>(3) 开发区内积极推广可再生能源，争取能源消耗进一步降低。</p> <p>(4) 园区合理利用和保护资源，节约用水，减少污水排放，提高工业用水重复利用率。</p>	<p>项目使用电能、液化气，均为清洁能源，项目用水为园区自来水，不新建自备井，且用水将尽可能重复利用，以节约水资源，提高工业用水重复率。</p>	符合

项目与《荷塘产业开发区规划环境影响跟踪评价报告书》中“表 6.2-3 开发区规划后续实施生态环境准入负面清单”的相符性见下表：

表 1.4-4 项目与开发区规划后续实施生态环境准入负面清单相符性对照表

规划区域	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
荷塘产业开发区核准区	空间布局约束	<p>(1.1) 园区限制发展耗（排）水量大的工业企业和铸造件生产项目，禁止引进三类工业企业，禁止排放重金属的企业、电镀生产线等入园。</p> <p>(1.2) 工业园禁止新增和发展三类工业用地；</p> <p>(1.3) 园区内不得设置商品住宅用地，严格控制气型污染企业的规模和数量；</p>	项目不属于三类工业企业	符合
荷塘产业开发区核准区	污染物排放管束	<p>(2.1) 废水：持续开展工业聚集区专项整治行动，重点排查整治管网不配套、雨污不分流、污水集中处理设施及重点监控运行不正常等问题，实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集、达标排放，在线监控稳定运行。目前园区现状为雨污分流，根据地形、水系，划分雨水分区，用高水高排，低水低排原则，向建宁港、太平桥支流汇集排入湘江。</p> <p>(2.1.1) 区块一：入园企业废水排入金山污水处理厂，金山污水处理厂处理后达标排放，尾水经暗管自东向西排至太平桥支流，经太平桥支流-龙母河-白石港，从西至南汇入湘江。</p> <p>(2.1.2) 区块二：工业园排水实施雨污分流，截污、排污管网必须与道路建设及区域开发同步进行，确保区域工业、生活废水全部进入龙泉污水处理厂深度处理；在区域排水管网与污水处理厂接管工程完成前，园区新引进涉水企业不得投入试生产，管网对接工程完成后，各企业外排废水预处理达标后经管网纳入龙泉污水处理厂统一处理。</p> <p>(2.1.3) 区块三：入园企业废水排入金山污水处理厂，金山污水处理厂处理后达标排放，尾水经暗管自东向西排至太平桥支流，经太平桥支流-龙母河-白石港，从西至南汇入湘江。</p> <p>(2.2) 废气：加强企业管理，对各企业有工艺废气产出的生产节点，应配置废气收集与处理净化装置，确保达标排放；加强生产工艺研究与技术改进，采取有效措施，减少工业园企业工艺废气的无组织排放；入园企业各生产工艺废气必须在车间排放口达标排放。全面完成涂装生产、表面涂装、家具制造、印刷行业等重点行业的达标改造。完成规划区无组织排放改造，实现企业无组织排放治理全覆盖，零遗漏。持续深化工业炉窑大气污染物专项治理。</p> <p>(2.3) 固废：做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。规范固体废物处理措施，工业固体废物特别是危险废物应按国家有关规定综合利用、处置。</p> <p>(2.4) 园区内涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》中的要求。</p>	<p>1.项目位于区块二，项目部分生产废水不外排，外排工业废水和生活污水全部经预处理达标后进入龙泉污水处理厂。</p> <p>2.项目所有产生废气的单元均采取了有效的收集处置措施，并可实现稳定达标排放。</p> <p>3.项目设置有满足相关要求的一般固废暂存间和危险废物暂存间，各类固体废物将严格实行台账管理，合理合法的处置各类固体废物。</p>	符合
荷塘产业开发区核准区	环境风险防控	<p>(3.1) 区块一、二严格落实《荷塘工业集中区突发环境事件应急预案》（2021年）提出的各项环境风险防控和应急措施，严防环境突发事件发生，提高应急处置能力。</p> <p>(3.2) 按照新核准区范围（区块一、区块二、区块三）开展园区突发环境事件风险评估和应急资源调查，制定园区综合应急预案、专项应急预案和现场应急处置方案，严格落实风险评估和应急预案提出的各项环境风险防控和应急措施，报当地和省级生态环境主管部门备案。</p> <p>(3.3) 园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业等应当编制和实施环境应急预案；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。</p> <p>(3.4) 建设用地土壤风险防控：逐步建立污染地块名录及其开发利用负面清单，开展污染地块土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地质量要求的地块，进入用地程序，不符合利用要求的，严格管控。建立土壤污染重点监管企业名单，加强重点监管企业与工业园区的监管；规范工业废物处理处置活动。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要严格落实土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>加大对重金属行业污染防治力度。加大涉重企业治污与清洁生产改造力度；规划企业无组织排放与物料、固体废物堆场堆存，稳步推进重点重金属减排工作。</p>	<p>1.项目位于区块二，项目使用的各类危化品均有专用贮存库房，且按照相关要求设置管理台账，并配套有危化品泄漏等环境风险事件的应急处置设施。</p> <p>2.项目为扩建性质，拟在本项目实施后针对全厂环境风险源调查并制定突发环境事件应急预案，进行备案。</p>	符合
资源开发效率要求		<p>(4.1) 能源：园区内全面禁止燃煤。禁燃区按《株洲市人民政府办公室关于划定市区禁止使用高污染燃料范围的通知》禁止使用高污染燃料，园区内使用清洁能源；园区2025年综合能源消费量预测为36.16万吨标煤，单位GDP能耗为0.156吨标煤/万元。</p> <p>(4.2) 水资源：严格执行《湖南省用水定额（DB43/T388-2020）》，推广先进的节水技术和污水处理技术，提高工业用水重复利用率。实行清洁、低耗、低排生产，限制高耗水、高污染型工业项目建设，单位工业增加值水耗应符合《国家生态工业示范园区标准》中的要求。</p> <p>(4.3) 土地资源：强化土地集约利用，严格执行土地使用标准，加强土地开发利用动态监管。防止工业用地低效扩张，积极推广标准厂房和多层通用厂房。制定发布不同产业园区不同项目的用地投资定额标准，确保省级产业园区不低于200万元/亩。</p>	项目使用电能、液化气，均为清洁能源；项目不属于高耗水项目，用水为园区自来水，不新建自备井，且用水将尽可能重复利用，以节约水资源。	

项目与《荷塘产业开发区规划环境影响跟踪评价报告书》中“表 6.2-4 核准

区优化调整后产业准入条件”的相符性见下表：

表 1.4-5 项目与开发区优化调整后产业准入条件相符性对照表

荷塘产业开发区	准入条件	本项目情况	符合性
	<p style="text-align: center;">首先必须满足：</p> <p>①不属于《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中淘汰类、禁止类。 ②不属于《外商投资产业指导目录(2017 年修订)》禁止类。</p>	<p>①不属于《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中淘汰类、禁止类。 ②不属于《外商投资产业指导目录(2017 年修订)》禁止类。</p>	符合
类别	入园相关要求	本项目情况	符合性
鼓励类	<ol style="list-style-type: none"> 鼓励引进生产工艺、生产设备和环保治理设施能达到同类国际先进水平，至少是国内先进水平的项目； 鼓励引进用水量、排水量较小的项目； 鼓励引进经预处理可达园区污水处理厂接管标准，并确保不影响污水处理厂处理效果； 鼓励引进“三废”经过治理后能实现稳定达标排放的项目； 鼓励采用有效的回收、回用技术，包括余热利用、各种物料回收套用、各类废水回用等； 鼓励现有企业进行转型升级或改造，进一步降低现有企业的气污染物排放量； 鼓励利用园区内其它企业的产品、中间产品和废弃物为原料的，或能为其它企业提供生产原料，构成“产业链”、实现“循环经济”的项目； 鼓励引入以下行业：硬质合金产业，有色金属精深加工，交通运输、高端制造及其他领域有色金属新材料生产，高性能纳米硬质合金刀具和大晶粒硬质合金盾构刀具及深加工产品，轨道交通及装备制造产业，城市轨道交通减震、降噪技术应用，城市轨道交通火灾报警和自动灭火系统，城轨列车网络控制系统及运行控制系统，车体、转向架、齿轮箱及车内装饰材料轻量化应用，城轨列车再生制动吸收装置，机械非标零部件及机械零部件加工，通用设备制造与加工，废旧机电产品及零部件再利用、再制造，标准厂房，现代生产性服务业，仓储物流业，科技服务业，环境科技咨询机构，与园区主导产业相关联的下游产业（如包装业）、商务商贸服务业等。 	<p>项目产品为利用铜生产高端半导体材料，可划入高端制造及其他领域有色金属新材料生产</p>	符合
限制类	<ol style="list-style-type: none"> 限制引进高水耗、高物耗、高能耗的项目，限制引进大中型气型污染项目； 限制引进重污染生物制品类项目； 限制引入铸造件生产项目； 限制引入大规模涂装项目。 	<p>项目不属于高水耗、高物耗、高能耗的项目，不属于大中型气型污染项目；不属于重污染生物制品类项目</p>	符合
禁止类	<ol style="list-style-type: none"> 禁止引进重污染项目，禁止引进废水含难降解的有机物、“三致”污染物、盐份含量较高及涉重金属排放的项目； 禁止引进工艺废气中含难处理的、有毒有害物质的项目； 禁止引进纯染色加工企业、纯电镀加工生产项目； 禁止引进剧毒物质、持久性有毒有机物的生产制造项目； 禁止引进不符合国家相关政策的行业，包括：国家各部部门禁止或准备禁止生产的项目、明令淘汰项目；采用落后生产工艺设备和生产落后产品的项目；污染严重，破坏自然生态和损害人体健康又无治理技术或难以治理的项目；不符合经济规模要求，经济效益差，污染严重的“十五小”企业及“新五小”企业； 禁止引入以下行业：使用含 Hg、Cd、Cr、Pb、As、氟化物等为原料的项目，从原矿冶炼加工有色金属的项目，铜、硫酸锌等新材料项目，来料加工的海外废金属，水污染物有重金属排放的项目，电镀生产线，不符合行业准入条件的项目，三类工业。 	<p>项目不属于重污染项目，项目废水排放量少，且废水不含难降解的有机物、“三致”污染物、高盐份及重金属；项目系直接利用精铜进行加工，不涉及从原矿冶炼加工有色金属的项目，铜、硫酸锌等新材料项目</p>	符合

综上，本项目与《荷塘产业开发区环境影响跟踪评价报告书》相关内容相符合。

(9) 与《湖南省湘江保护条例》符合性分析

根据《湖南省湘江保护条例》第四十七条，在湘江干流两岸各二十公里范围内不得新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉及重金属的项目。本项目的产品高纯铜和高纯三氯化铜属于电子专用材料中的半导体材料，系利用铜进行精深加工制造的半导体新材料，项目排水不涉及重金属，不属于《湖南省湘江保护

条例》禁止引进的企业类型。

本工程产生的废水主要包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要包括水封废水、酸雾净化水等。水封废水中含少量钢，此类废水经收集后全部蒸发，不排放，其他生产废水中主要污染物包括 COD、NH₃-N、SS 等，经处理达标后排入龙泉污水处理厂进行深度处理，经处理后依次排入建宁港、湘江，外排废水中不涉及重金属，因此，本项目符合《湖南省湘江保护条例》的相关规定。

(10) 与《湖南省大气污染防治条例》符合性分析

根据《湖南省大气污染防治条例》第二十七条，在大气污染重点区域城市建成区内禁止新建、扩建钢铁、水泥、有色金属、石油、化工等重污染企业以及新增产能项目。本项目为电子专用材料制造，不是重污染项目。因此，本项目符合《湖南省大气污染防治条例》的相关规定。

(11) 选址合理性

①项目选址及周边环境

本项目选址株洲市金山科技工业园，租赁株洲市恒瑞包装实业有限公司（简称恒瑞包装）的厂房，项目用地属于自有工业用地，通过对项目现场的调查，项目西侧隔厂区道路为一家再生资源回收加工企业（从事废塑料等日用品再生回收加工），北侧紧邻为恒瑞包装生产厂房，南侧相邻为株洲盛强吊装运输有限公司，东南侧紧邻为章源钨业的生产厂区，东侧相邻为株洲东风传动轴有限公司。

②选址可行性分析

项目地不属于自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区。

项目所在地地质条件良好，抗震设防烈度为 6 度，不在受洪水、潮水或内涝威胁的地带，且周边安全防护距离（20m）内无重要公共建筑物和民用建筑物、无工矿企业、国家铁路线、工业企业铁路线、高速公路，项目周边 500m 内无文教区、水源保护地、名胜古迹区和自然保护区。

项目营运期产生的主要污染物为废气、生活污水、噪声等，项目产生的环境影响在采取现有环保措施及报告书中提出的相应防治措施后，对周边环境的影响较小。

因此，项目选址在环保方面可行。

1.5 本项目重点关注的主要环境问题及环境影响

本项目选址、规模、性质和工艺路线符合国家和地方环境保护法律法规、标准、政策、规范，项目不在株洲市生态红线区域之内，选址可行，需进一步进行环境影响分析及评价，论证项目对所在区域环境影响的程度，是否具有环境影响可行性。针对本次本项目的工程特点和项目周围的环境特点，项目关注的主要环境问题及环境影响为：

本项目为扩建项目，根据项目的建设内容和周边环境概况，本项目的主要关注的重点有：

- (1) 本次扩建项目运营期间废气主要为硫酸雾、VOCs、Cl₂、NH₃，废气排放对周边环境的影响；
- (2) 本次扩建项目生产废水，新增员工的生活污水，废水排放对周边环境的影响；
- (3) 本项目噪声主要来源于各类生产设备产生的噪声，噪声排放对周边环境的影响；
- (4) 本次扩建项目产生的固体废弃物主要为残阳极、精制熔渣、废包装材料等，各类固废的收集、暂存、处置的合理性及对周边环境的影响；
- (5) 项目所在地不在生活饮用水水源保护区范围，不涉及风景名胜区、自然保护区，不属于城市和城镇居民区等人口集中地区，不属于国家或地方法律、法规规定需特殊保护的其它区域。

1.6 建设项目特点

株洲炬鑫新材料有限公司现有的“年产 5 吨半导体新材料高纯无水三氯化镓项目”在经株洲市生态环境局的批复后于 2021 年 10 月建成后进行了短时间试生产，后由于市场原因产品销路暂未打开，该项目生产线处于停产状态，该项目合成车间占地面积 89.6m²，设有石英管式无水三氯化镓合成生产线 2 组，每组含石英舟 20 支。

本次扩建项目系在现有生产场地内进行“年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟电子材料建设项目”的建设，在现有生产车间北侧（现为空置）布设 1 条电解

铟生产线，南侧布置 2 间熔炼室，同时在现有项目合成车间内布设 1 组石英管式三氯化铟生产线（含石英舟 20 支），该项目系在现有空余的生产场地内，在保持原有三氯化镓生产线内容不变的基础上，新建一条高纯铟生产线和一条高纯三氯化铟生产线。本次扩建项目建成投产后，可实现年产高纯电解铟 50 吨、高纯三氯化铟 1 吨。

本次进行的扩建项目系在现有空余的生产场上进行设施设备安装，无需对现有厂房或现有的构建筑物进行改建，无新增用地，现有三氯化镓的生产布局、生产设施设备均不发生变化。

项目扩建完成后，现有的 5t/a 高纯无水三氯化镓产能不变，新增 50t/a 高纯铟和 1t/a 高纯三氯化铟，产品作为电子专用材料外售。

项目营运期产生的废水、废气、噪声、固废等污染物，在采取相应的污染防治措施均能实现达标排放或妥善处置，对周边环境产生影响较小。

1.7 环境影响报告书主要结论

(1) 本项目产品高纯铟和高纯三氯化铟作为半导体材料均主要应用于电子信息行业，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于鼓励类“二十八、信息产业-- 42、半导体照明衬底、外延、芯片、封装及材料等”，同时本项目生产设备及采用的生产工艺不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中规定的限制类和淘汰类设备和工艺，因此项目建设符合国家现行产业政策。

(2) 本项目位于株洲市金山科技工业园内，金山科技工业园产业定位为：以有色金属精深加工及新材料、轨道交通及装备制造和汽车及零部件制造为主导生产、生活功能齐全的民营高科技企业生产生态园区。本项目产品高纯铟和三氯化铟为电子专用材料，系利用精铟进行精深加工制造的半导体新材料，符合金山科技工业园“以有色金属精深加工及新材料为主导产业”的产业定位。

(3) 本项目运营期产生大气污染物硫酸雾等，经收集后依托现有的两级碱液喷淋吸收净化后均可实现达标排放；项目废水有生活污水和生产废水，生活污水依托租赁厂房所在厂区化粪池处理后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理，生产废水经自行处理达标后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理，少量含铟废水蒸干并回收铟，不外排；项目固体废物按国家固废管理要求处置；本项目通过落实环境风险防范措施（制定环境风险应急预案、储备应急物

资、加强应急演练、加强管理等），环境风险可控。

(4) 项目建设符合国家现行相关产业政策，在认真落实报告书提出的各项环保措施及风险防范措施后，废气、废水、噪声均可实现达标排放，固废可得到安全处置，环境风险可控，项目建设无明显环境制约因素。本项目的实施对周边环境的影响可满足环境功能规划的要求，从环境保护角度考虑，本项目的建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》，2015.1 起施行；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法（2018.12.29 修订）》；
- (3)《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法（2015 年修订）》，2016.1；
- (5)《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修订）》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 9 月 1 日起施行；
- (7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行)；
- (8)《中华人民共和国水土保持法（2010 年修正）》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (9)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年修订) 2012.7.1；
- (10)《中华人民共和国突发事件应对法》，2007.8；
- (11)《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号，2017.6.21。

2.1.2 部门规章、法规

- (1)《中华人民共和国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》；
- (2)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35 号)；
- (3)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版)；
- (4)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39 号，2006.2；
- (5)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部环发〔2012〕77 号)，2012.7；
- (6)《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)，2012.8；
- (7)《关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37 号)，2013.9；

- (8)《关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号),2015.4;
- (9)《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号),2016.5;
- (10)《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号);
- (11)国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4号);
- (12)生态环境部《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合〔2021〕4号);
- (13)生态环境部办公厅《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》(环办气候〔2021〕9号);
- (14)生态环境部办公厅《关于印发[省级二氧化碳排放峰行动方案编制指南]的通知》(环办气候函〔2021〕85号);
- (15)《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号);
- (16)《关于印发<减污降碳协同增效实施方案>的通知》(环综合〔2022〕42号);
- (17)《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》((2021年9月22日));
- (18)《工业和信息化部 国家发展改革委 生态环境部关于印发工业领域碳达峰实施方案的通知》(工信部联节〔2022〕88号);
- (19)《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》(国办函〔2021〕47号);
- (20)《关于印发〈全国危险废物专项整治三年行动实施方案〉的通知》(环办固体函〔2020〕270号)。

2.1.3 地方法律、法规

- (1)《湖南省建设项目环境保护管理办法》(根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订);
- (2)《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》;

- (3)《湖南省主体功能区规划》(湘政发〔2012〕39号, 2012年);
- (4)《关于印发<湖南省环境保护厅建设项目“三同时”监督管理试行办法>的通知》, 湖南省环境保护厅办公室, 湘环发〔2011〕29号, 2011.6;
- (5)《湖南省大气污染防治条例》, 湖南省第十二届人民代表大会常务委员会公告, 2017.6.1;
- (6)《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》, 2020.9;
- (7)《株洲市人民政府 关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(株政发〔2020〕4号), 2020年12月;
- (8)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005);
- (9)《株洲市水环境功能区划》(株政发[2003]8号), 2003年6月4日实施;
- (10)《湖南省湘江保护条例》, 湖南省第十一届人大常委会公告第75号, 2013年4月1日实施。以及湖南省人民代表大会常务委员会关于修改《湖南省湘江保护条例》的决定, 2018年11月30日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第八次会议通过;
- (11)《中共湖南省委湖南省人民政府关于大力发展战略性新兴产业建设资源节约型和环境友好型社会的意见》(湘发[2006]14号);
- (12)《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易管理办法》(湘政发[2014]4号);
- (13)《湖南省污染源自动监控管理办法》(2006年省人民政府令第203号);
- (14)《湖南省人民政府关于印发<湖南省碳达峰实施方案>的通知》(湘政发〔2022〕19号);
- (15)《湖南省生态环境厅关于印发<湖南省危险废物事中事后监管工作实施方案(试行)>的通知》(湘环发〔2022〕85号);
- (16)《株洲市生态环境局办公室关于印发<株洲市危险废物暂存间规范管理指南>的通知》(株环办〔2022〕16号)。

2.1.4 技术导则、规范

- (1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (8)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (9)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012);
- (18)《国家危险废物名录》(2021 版);
- (19)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017.10.1 实施);
- (20)《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1032-2019) ;
- (21)《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019) ;
- (22)《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ 1253—2022);
- (23)《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ1138-2020) ;
- (24)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)。

2.1.5 相关技术文件和资料

- (1)项目环评委托书;
- (2)《株洲炬鑫新材料有限公司年产5吨半导体新材料——高纯无水三氯化镓项目环境影响报告书》(2021年6月) ;
- (3)株洲市生态环境局关于对《株洲炬鑫新材料有限公司年产5吨半导体新材料——高纯无水三氯化镓项目环境影响报告书》的批复(株环评[2021]25号),2021年6月;
- (4)项目标准执行复函;
- (5)建设单位提供的其它资料。

2.2 评价内容及评价工作重点

根据项目污染物排放特征及周围环境特点,本次环境影响评价工作以工程分析为基础,评价内容主要包括工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性论证、环境风险评价、环境经济损益分析、环境保护管理及监测计划、结论和建议等内容。以工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性论证、环境风险评价作为评价工作的重点。

2.3 评价工作等级和范围

2.3.1 评价工作等级

(1) 大气环境影响评价等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定：

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008) 中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率， %;

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

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

评价工作等级按表2.3-1的分级判据进行划分，如污染物i大于1，取P值中最大者（ P_{max} ）。

表 2.3-1 大气环境影响评价工作等级判别表

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	$P_{max} < 1\%$

表 2.3-2 主要污染源估算结果

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
生产车间	硫酸	300.0	11.9430	3.9810	/
生产车间	氯	100.0	0.8070	0.8070	/
生产车间	NH ₃	200.0	0.0161	0.0081	/
生产车间	氯化氢	50.0	0.0194	0.0387	/
生产车间	TVOC	1200.0	58.1011	4.8417	/

DA001	硫酸	300.0	1.0204	0.3401	/
DA001	氯	100.0	0.1603	0.1603	/
DA001	NH ₃	200.0	0.0007	0.0004	/
DA001	氯化氢	50.0	0.0009	0.0017	/
DA001	TVOC	1200.0	9.9853	0.8321	/

本项目Pmax最大值出现为生产车间无组织面源排放的TVOC Pmax值为4.8417%，Cmax为58.1011μg/m³；此外，本项目不属于化工、有色金属冶炼等高能耗行业的多源项目，且不使用高污染燃料，无需进行提级；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。具体估算参数及结果见“7.1 大气环境影响分析”章节。

（2）地表水环境影响评价等级

本项目废水有生活污水和生产废水，生活污水依托租赁厂区化粪池处理后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理，不含重金属生产废水处理达标后管道泵送至租赁厂区废水总排口，进入园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理；含重金属生产废水回用或全部蒸干处理，不外排，本项目外排废水为间接排放，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中有关地表水环境评价工作等级划分原则和判别方法，判定本项目地表水环境评价等级为三级B。

表 2.3-3 地表水环境评价工作等级确定依据

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

（3）地下水环境影响评价等级

本项目高纯铟和高纯三氯化铟生产属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中的“398—半导体材料制造”，对照《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中的“82、半导体材料等电子专用材料 --报告书”类别，地下水环境影响评价类别为IV类，按

照HJ610-2016中“4.1一般性原则”，IV类项目不开展地下水环境影响评价。

(4) 声环境影响评价等级划分

本项目位于金山工业园，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准区，项目生产过程噪声为配套的水泵、风机等设备产生的噪声，项目拟采用减振、隔声措施，合理规划噪声设备厂区布局，种植绿化带等多种手段降低噪声污染，项目建成后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3 dB(A)以下，厂界噪声达标排放后对环境影响很小，受噪声影响的人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）关于评价等级划分的规定，本项目声环境影响评价等级定为三级，详见下表。

2.3-4 声环境评价工作定级表

污染源	区域声环境功能区类别	声环境保护目标 噪声级增量	受影响的人口数 量	评价等级
生产设备	3类	<3dB (A)	变化不大	三级

(5) 生态环境影响评价等级

本项目符合生态环境分区管控要求且扩建工程位于原厂界内范围内，同时项目不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关要求，本项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

(7) 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）评价等级划分标准，本项目属于污染影响型。根据HJ 964—2018附录A，项目高纯铟和高纯三氯化铟生产属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中的“398—半导体材料制造”，土壤环境影响评价类别为II类。

项目用地面积 $750\text{m}^2 < 5\text{hm}^2$ ，占地规模为小，拟建项目位于工业园区内，用地周边200米范围内无耕地、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，土壤环境敏感程度为不敏感。综合判定本项目土壤环境影响评价等级判定为三级。

表2.3-5 污染影响型评价工作等级划分表

评价等级工作 占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	二级	二级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	二级	二级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	二

不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	==	==
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2.3.2 评价范围

根据本项目建设内容、范围以及评价等级的判定，充分考虑各环境要素的特征及项目实施可能造成的环境影响，确定本项目环境影响评价的范围。

本项目各环境要素评价范围见表2.3-6。

表2.3-6 各环境要素评价范围

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	大气环境	二级	边长为5km的矩形区域
2	地表水环境	三级B	/
3	地下水环境	不开展	/
4	噪声环境	二级	本项目厂界外200m范围
5	生态环境	简单分析	占地范围内
6	环境风险	简单分析	/
7	土壤环境	三级	占地范围内及厂界外0.05km范围内

2.3.3 评价重点

本次评价重点包括：工程分析、环境影响预测及评价、风险评价和污染防治措施为本次评价重点。

2.3.4 评价时段

本项目系在现有厂区车间内进行扩建，仅涉及设备安装和布局调整，不新增用地，不涉及土建施工，评价时段选取运营期。

2.3.5 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划详见表 2.3-7。

表 2.3-7 本区域环境功能区划

序号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
2	声环境功能区	3 内区，执行《声环境质量标准》(GB3096—2008)3类环境噪声限值
3	水环境功能区	湘江干流株洲段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类水域水质标准；建宁港执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的V

		类水域水质标准
4	是否基本农田保护区	否
5	是否森林公园	否
6	是否生态功能保护区	否
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	是，两控区
11	是否水库库区	否
12	是否污水处理厂集水范围	是
13	是否属于生态敏感与脆弱区	否

2.4 评价标准

项目执行如下评价标准：

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目属于二类区，环境空气中 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 均执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；硫酸、氯、氨、氯化氢、总挥发性有机物 TVOC 参照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中空气质量浓度参考限值，相关污染物标准限值详见表 2.4-1。

表2.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称	标准限值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		标准来源
1	SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	PM ₁₀	年平均	70	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	150	
4	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	

5	CO	24 小时平均	4000	
		1 小时平均	10000	
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
7	氯	1 小时平均	100	
		日平均	30	
8	硫酸	1 小时平均	300	
		日平均	100	
9	氨	1 小时平均	200	
10	氯化氢	1 小时平均	50	
		日平均	15	
11	总挥发性有机物 TVOC	8 小时平均	600	

《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D

(2) 水环境质量评价标准

湘江枫溪江段、湘江白石江段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 III 类水域水质标准；建宁港执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 V 类水域水质标准，标准值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L (pH 无量纲)

项目	pH	溶解氧	COD	高锰酸钾指数	BOD ₅	氨氮	硒
GB3838-2002, III类	6~9	≥5	20	6	4	1.0	0.01
GB3838-2002, V类	6~9	≥2	40	15	10	2.0	0.02
项目	氟化物	六价铬	氰化物	挥发酚	石油类	硫化物	铜
GB3838-2002, III类	1.0	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	1.0
GB3838-2002, V类	1.5	0.1	0.2	0.1	1.0	1.0	1.0
项目	锌	镉	LAS	汞	砷	铅	
GB3838-2002, III类	1.0	0.005	0.2	0.0001	0.05	0.05	
GB3838-2002, V类	2.0	0.01	0.3	0.001	0.1	0.1	

(3) 地下水

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

表 2.4-3 地下水环境质量标准 (GB/T14848-2017) (摘录)

序号	污染物名称	标准值 mg/L
1	pH 值	6.5~8.5
2	氨氮	≤0.5

序号	污染物名称	标准值 mg/L
3	六价铬	≤0.05
4	氟化物	≤1.0
5	铁	≤0.3
6	锰	≤0.1
7	镍	≤0.02
8	铜	≤1
9	锌	≤1
10	耗氧量	≤3
11	硫酸盐	≤250
12	氯化物	≤250
13	挥发性酚类	≤0.002
14	硝酸盐	20
15	亚硝酸盐	1
16	氰化物	0.05
17	砷	0.01
18	汞	0.001
19	总硬度	450
20	铅	0.01
21	总大肠菌群	3
22	细菌总数	100
23	溶解性总固体	1000
24	铊	0.0001
25	铝	0.2

(4) 声环境质量标准

评价范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准，具体见表2.4-4。

表 2.4-4 声环境质量标准(GB3096-2008)(摘录) L_{eq}: dB(A)

声环境功能区	昼间	夜间
3类	65	55

(5) 土壤环境

项目所在地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)二类用地-筛选值。

表 2.4-5 土壤环境质量标准限值 (mg/kg)

建设用地土壤污染风险管控标准						
序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5

25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
注: ①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值,但等于或者低于土壤环境背景值(标准中 3.6)水平的,不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见标准的附录 A。 ② TEQ 为毒性当量。						

2.4.2 污染物排放标准

(1) 废气

高纯电解钢产生的硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 排放标准限值, 钢精制除杂、回收工序产生的氨、氯化氢以及三氯化钢生产中产生的氯气参照执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 4 中特别排放限值。电解钢精制工序产生 VOCs 参照执行天津市《工业企业挥发性有机物控制排放标准》(DB12/524-2020) 表 1 标准, 厂界无组织排放监控浓度

限值执行表 2 标准值, VOCs 无组织排放同步执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822—2019) 表 A.1 排放限值。

表 2.4-6 大气污染物排放标准

污染源	烟囱高度 m	污染物	排放限值			标准来源
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	无组织监控浓度/边界限值 mg/m ³	
电解车间/ 合成车间 排气筒	15	硫酸雾	45	1.5	1.2	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 排放标准限值
		氯气	5	/	0.1	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015) 表 4、表 5
		氨	10	/	0.3	
		氯化氢	10		0.05	
合成车间 排气筒	15	TRVOC	60	1.8	2.0 (厂界)	《工业企业挥发性有机物控制排放标准》(DB12/524-2020) 表 1、表 2 标准
无组织废气	/	NMHC	/	/	10 (厂房外)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值

(2) 水污染物排放标准

本项目废水分为生活污水和生产废水, 高纯钢生产线无生产废水排放。项目生活污水依托租赁厂房内化粪池处理后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理, 不涉重金属生产废水经自行处理达标后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理, 少量涉重金属生产废水全部蒸干, 不外排。

项目生活污水和需排放的高纯三氯化钢生产线废水(不涉重)经同一排放口(总排放口DW001)排入园区污水管网, 废水执行《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1水污染物排放限值中-电子专用材料的间接排放限值, 其中氯化物、硫酸盐执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1中C级规定限值, 见表2.4-7。

表2.4-7 废水排放执行标准(摘录) 单位: mg/L, pH无量纲

序号	污染物项目	排放限值	监控位置	标准来源
1	pH	6~9	废水总排口	GB39731-2020 表 1
2	SS	400		
3	COD _{Cr}	500		
4	NH ₃ -N	45		
5	氯化物	800	废水总排口	GB/T 31962-2015 表 1

6	硫酸盐	600	废水总排口	GB/T 31962-2015 表1
注：本评价要求含重金属生产废水全部蒸干不外排，故不将铟、镉、铊、锌、铜等重金属项目列为排放控制指标。				

(3) 噪声排放标准

项目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)中的3类标准。具体标准值见下表。

表 2.4.8 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(摘录) 单位: Leq dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65	55

(4) 固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB1859-2001)及其修改单，生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)。

2.5 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.5.1 环境影响因素识别

本项目系在现有厂区进行扩建，扩建仅涉及设施设备安装和布局调整，不涉及土建施工。

运营期主要活动包括：高纯电解铟、三氯化铟生产工序和公辅工程（储运系统）等运行过程中“三废、一噪”排放等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表2.5-1。

表 2.5-1 环境影响的识别

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域(环境受体)																		
		自然环境						环境质量						生态环境						其它
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	野生动物	野生生物	水生生物	生活环境	供水用水
运行期	废气排放						-2											-1		
	废水排放							-1											-1	
	固废排放						-1		-2		-2									
	噪声排放									-2								-1		

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”—表示有利影响；“-”—表示不利影响。

2.5.2 评价因子筛选

通过对该项目的环境影响因素分析，筛选出本项目建设期及营运期的主要评价因子见表 2.5.2。

表 2.5-2 评价因子一览表

评价因子	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、硫酸雾、氯、氨、TVOC、HCl	硫酸雾、氯、氨、VOCs、HCl
地表水环境	pH 值、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类等	/
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数；铊、砷、铜、镍、铋、铝、锌、锡。	硫酸盐、铊、铅
土壤	45 项，砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯丙[α]芘、苯并[α]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯[a,h]并蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	硫酸盐、铊、铅
声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级

2.6 环境保护目标

项目评价范围内无风景区、文物古迹、珍稀植物等特殊敏感对象，项目环境保护目标见表 2.6-1~2.6-4，环境保护目标分布情况见图附图。

表 2.6-1 地表水环境保护目标一览表

保护目标	保护对象	与项目的位置关系	保护要求
建宁港	小河	西， 3.8km	GB3838-2002 V 类标准
湘江	大河	西南， 4.8km	GB3838-2002 III 类标准
龙泉污水处理厂	城市污水处理厂 设计处理规模 20 万 m ³ /d	西南， 3.6km	满足进厂水质标准

表 2.6-2 环境空气主要保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护规模	环境功能区	与项目位置关系
	经度°	纬度°				
金钩山居民散户区	113.181143	27.864575	居民	约 250 户	GB3095-2012 二类区	W 210~550m
金钩山村安置小区	113.183122	27.868598	居民	约 300 户		NW500~700m
金山家园居民区	113.182999	27.867986	居民	约 500 户		NW420~530m
中兴小区	113.184402	27.177406	居民	约 150 户		NW800~1000m
馨香小区	113.183109	27.871151	居民	约 300 户		NW780~950m
芙蓉小区	113.184643	27.872680	居民	约 200 户		NW920~1100m
千金小区	113.179845	27.862273	居民	约 100 户		SW 420~850m
湘华社区居民区	113.176696	27.866334	居民	约 1000 户		W 600~900m
晏家湾社区居民区	113.174240	27.861457	居民	约 1000 户		SW 950~1500m
格林水岸居民区	113.176289	27.855181	居民	约 400 户		WS 1200~1400m
建宁檀府居民区	113.180693	27.855309	居民	约 30 户		S1100~1400m
太阳村居民散户区	113.189013	27.854682	居民	约 80 户		SE 1100~1800m
老虎冲居民散户区	113.194077	27.859767	居民	约 20 户		E 1200~1400m
天台山居民散户区	113.194131	27.867953	居民	约 80 户		NE 1200~1800m
金钩山小学	113.183740	27.860615	学校	师生约 300 人		SW 800m
太阳小学	113.196829	27.843689	学校	师生约 400 人		SE 1500m
星河小学	113.178347	27.865166	学校	师生约 600 人		W 500m
湖南化工职业技术学院	113.181900	27.856162	学校	约 4500 人		SW 1500m
株洲机电职业中等专业学校	113.176600	27.871247	学校	约 2000 人		NW 1100m
株洲市三医院	113.175023	27.869900	医院	约 1500 人		W 1000m

说明：根据株洲金山科技工业园土地利用规划图，环保目标中东面老虎冲居民散户区、南面、东南面太阳村居民点以及西面金钩山居民点均位于株洲金山科

技工业园区规划用地范围内。

表 2.6-4 声、地下水、土壤及生态保护目标一览表

类别	保护对象	与项目拟建区关系	保护要求
声环境	项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标		
地下水	评价范围内的主要潜水含水层		《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
土壤	评价范围内无土壤环境保护目标		
生态环境	植被、水土资源	厂界外 0.5km 范围内植被、水土资源	不使其生态功能发生变化

注：项目厂界外500m范围内无地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，不存在以上较为敏感的地下水环境保护目标。

3 现有工程概况

3.1 现有工程基本情况

株洲炬鑫新材料有限公司于2021年租赁金山科技工业园株洲市恒瑞包装实业有限公司闲置厂房（单层），厂房建筑面积750m²，投资700万元建设了“年产5吨半导体新材料高纯无水三氯化镓项目”，该项目《株洲炬鑫新材料有限公司年产5吨半导体新材料——高纯无水三氯化镓项目环境影响报告书》于2021年6月29日经株洲市生态环境局的批复（批准文号为株环评[2021]25号，见附件）。该项目生产线于2021年10月建成后进行了短时间试生产，后由于市场原因产品销路暂未打开，导致该项目生产线处于停产状态。

由于项目仅在建成后进行短时间试生产后一直处于停产状态，株洲炬鑫新材料有限公司尚未办理排污许可证，同时尚未对已建的“年产5吨半导体新材料高纯无水三氯化镓项目”开展竣工环保验收工作。

3.2 现有工程地理位置及周边关系

现有项目厂区位于株洲市金山科技工业园，租赁株洲市恒瑞包装实业有限公司（简称恒瑞包装）的厂房，项目西侧隔厂区道路为一家再生资源回收加工企业（从事废塑料等日用品再生回收加工），北侧紧邻为恒瑞包装生产厂房，南侧相邻为株洲盛强吊装运输有限公司，东南侧紧邻为章源钨业的生产厂区，东侧相邻为株洲东风传动轴有限公司。

3.3 现有工程建设内容及规模

3.3.1 现有工程主要建设内容

现有工程项目组成内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 现有工程项目组成一览表

类别	名称	建设内容	实际建设情况
主体工程	合成车间	占地面积 89.6m ² , 设石英管式无水三氯化镓合成生产线 2 组，每组 20 支共 40 支；	已建
	包装车间	占地面积 13.7 m ² ；	已建
辅助工程	办公室	4 间，位于恒瑞公司办公楼一楼。	已建
	员工休息室	2 间，位于恒瑞公司办公楼三楼。	已建
	车间办公室	2 间，占地面积 73.0 m ² 。	已建

	研发实验室	占地面积 49.2 m ² , 进行产品研发和检测、水封装置废水处理。	已建
	冷水机组间	占地面积 8.76 m ² , 设 2 组 6P 风冷冷水机组, 提供低温冷却水用于冷却凝华反应管内气化的三氯化镓蒸气。	已建
	更衣间	占地面积 14.2 m ²	已建
储运工程	氯化氢气库区	占地面积 15.2m ² , 存放氯化氢钢瓶气	已建
	氩气、氮气库区	占地面积 9.9m ² , 分为氩气钢瓶区和氮气钢瓶区。	已建
	产品库	占地面积 22.4m ² , 兼金属镓库。	已建
	耗材房	占地面积 23.6m ² ,	已建
	危化品储存库	占地面积 8.6m ² 。	已建
公用工程	供水	由园区租赁厂区供水管网就近接入	/
	排水	生活污水依托租赁厂区化粪池处理后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理, 生产废水拟设废水收集中转池, 经处理达标后管道泵送至租赁厂区废水总排口, 进入园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理	已建废水收集中转池
	供电	从租赁厂区内的配电间接入, 设独立电表。	/
环保工程	废气污染防治	合成尾气采用两级碱液喷淋吸收净化后经 15m 排气筒排放; 生产区和钢瓶气区可能泄漏的少量氯化氢气体负压引风至碱液吸收净化后排放。	已建
	废水污染防治	生活污水依托租赁厂区化粪池处理后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理; 生产废水拟设废水收集中转池, 经处理达标后泵送至租赁厂区废水总排口, 进入园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理; 水封装置废水全部蒸干不外排。	已建废水收集中转池
	噪声污染防治	选用低噪设备、厂房封闭降噪、设备设减震基础、减震垫。	已建
	固废污染防治	生活垃圾设垃圾桶收集后委托环卫部门及时清运; 设置了一般固废暂存间和危废暂存间各 1 间, 进行分类暂存项目固废。	已建
	环境风险防范	氯化氢钢瓶间设置钢瓶泄漏应急处理池, 落实环境风险防范措施	已设置泄漏报警装置

3.3.2 现有工程总平面布置

现有工程总平面布置总体呈矩形, 东西走向, 项目总平面布局分为钢瓶气库区、合成车间、包装车间、冷水机组间、尾气处理区和研发实验室、产品库(兼金属镓库)、车间办公室等。项目除废气处理区和废水收集处理池外全部布置在

封闭厂房内，项目总平面布置根据工艺流程，以合成车间为中心合理布局，钢瓶气间从方便进出库的原则布置在厂房南侧出入口。

3.3.3 现有工程产品方案

现有工程设计年产 5 吨半导体新材料—高纯无水三氯化镓，三氧化二镓为副产品，目前处于停产状态。

表 3.3-3 现有工程产品方案

序号	产品名称	设计年产量		备注
		单位	数量	
1	高纯无水三氯化镓	t/a	5.0	含量≥99.999%，设计单个反应器批投料金属镓 0.165kg，每天生产 1 批，按投料量和设计收率 89.2%计算，产量 4945.388kg/a。
2	三氧化二镓	t/a	0.0292	水封装置废水回收的氢氧化镓经烘干、煅烧后的回收副产品。

3.3.4 现有工程主要原辅材料

现有工程达产时主要原材料用量核算结果见表 3.3-4。

表3.3-4 现有工程达产时主要原辅材料与能源

序号	原辅材料名称	规格	年用量	备注
1	金属镓	塑料瓶装，1000g/瓶，含量≥99.999%，	1980.0kg/a	最大储存量 200 瓶
2	氯化氢	电子级无水氯化氢，含量≥99.999%，钢瓶装 20kg/瓶	3587.5kg/a	储存于氯化氢气钢瓶区，最大储存量 20 瓶
3	氩气	电子级无水氩气，含量≥99.99%，钢瓶装，50kg/瓶	500kg/a	用于反应系统保护气和载气；储存于氩气钢瓶间，最大储存量 20 瓶
4	氮气	工业级无水 99.99%，钢瓶装	1300kg/a	反应系统辅助气；储存于氮气钢瓶间，最大储存量 20 瓶
5	纯碱	工业级，含量≥99.0%，袋装，50kg/袋	750kg/a	用于尾气净化
6	水	自来水	827.5t/a	园区自来水管网提供
7	电	园区电网	8 万 kwh	园区电网提供

3.3.5 现有主要生产设备清单

表 3.3-5 主要生产设备清单

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	密封石英管	φ150mm800mm	支	40	反应管, 20 只为一组
2	石英舟	/	只	40	反应容器
3	电阻炉	管式, 1kw	套	40	带温度控制器
4	风冷冷水机组	6P	台	2	/
5	气体分配管	/	套	4	氯化氢气、氩气各 2
6	尾气集气管	/	套	2	每组反应管共用一套
7	水封装置	50L	套	2	/
8	水封装置集气柜	/	套	2	用于水封装置废气收集
9	集气罩	/	套	4	用于包装、研发室废气收集
10	喷淋吸收塔	PP	套	2	废气处理
11	风机	PP	台	2	废气处理
12	恒温烘箱		台	1	实验室设备
13	马弗炉		台	1	实验室设备
14	真空泵		台	2	水环式, 实验室设备

3.3.5 现有工程生产工艺

现有工程产品生产工艺流程及产污环节示意图如下：

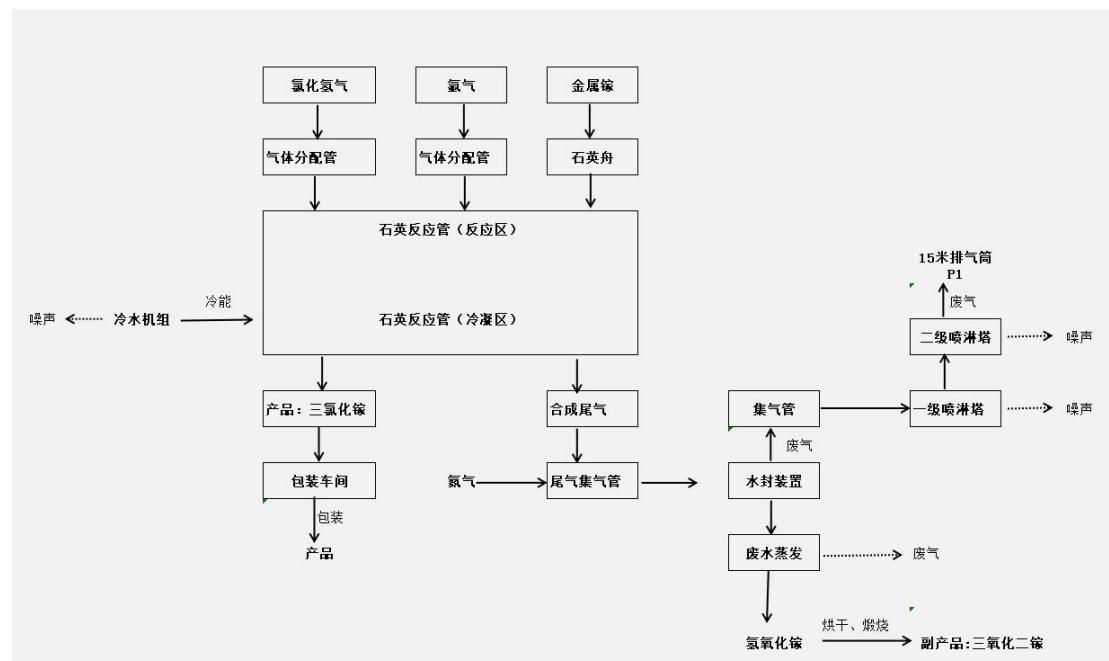
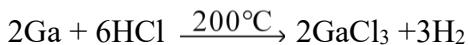


图3-1 现有工程三氯化镓产品生产工艺流程及产污环节示意图

生产工艺流程描述:

- 1)、连接好装置，将钢瓶高纯氩气 (Ar) 通过气体分配管通入石英管反应器，氩气流量通过流量计调节。石英管反应器共 40 根，分成 2 组 (20 根为一组)，检查每套装置的气密性无误后关闭氩气进气阀；
- 2)、称取一定量的镓放入石英舟中，并将石英舟放入石英管反应器反应区中部。每根石英管反应器反应区被包在一个小型管式电阻炉中，电阻炉的温度通过配套的外连变阻器来控制；
- 3)、将钢瓶高纯氯化氢气体 (HCl) 通过气体分配管通入石英管反应器，通过流量计调节氯化氢气流量至设计值。使电炉的温度缓升至 200°C，达温后一直保持这个温度直至石英舟中全部金属镓反应完。反应时间约 16 小时。

反应化学方程式如下：



在上述反应过程中通过冷却盘管对冷却区石英管进行冷却，冷能由冷水机组提供，冷却水温度控制在 5°C 左右；

在上述反应过程中，反应生成的部分三氯化镓气化随反应过程中产生的氢气 (H₂) 向石英管冷却区移动，并在冷却区石英管内壁凝华成三氯化镓结晶粉末。经冷却后的气体离开石英管反应器，进入尾气集气管 (20 根石英管反应器一组共用一根尾气集气管) 进入水封装置，水封装置除可以将反应系统与大气隔离外，还有洗脱尾气气体中夹带的少量三氯化镓的作用。水封装置设置在封闭式集气柜内，从水封装置出来的合成尾气经管道由引风机引入碱液喷淋吸收塔喷淋吸收净化后经 15 米排气筒排放。反应化学方程式如下：



在上述反应过程中，在石英管反应器后的尾气集气管一端通入适量氮气作为辅助气，一方面增加气流进入水封装置的动力，同时可以保持反应器系统一定的压力，防止水封装置液体倒流。

待金属镓全部反应完后，关闭石英管反应器氯化氢气进气阀，打开石英管反应器氩气进气阀，通入氩气来排出石英管反应器内残留的氯化氢气。同时继续加热将石英舟中的产物全部升华并在冷却区石英管内壁凝华成三氯化镓结晶粉末。完成后停止加热，冷却至室温；

5)、冷却至室温后，关闭石英管氩气进气阀和石英管出口阀,将石英管卸下，转移至包装车间，将石英反应管中的物料转移至三氯化镓产品包装瓶中即得本项目产品高纯无水三氯化镓。

从投料至整个过程完成，共需 20~22 小时。设计每根石英管反应器每天投料 1 批。

6)、水封装置废水处理：每月对水封装置的废水进行一次更换处理。水封装置废水除溶解有氯化氢外，还含有少量被洗脱的三氯化镓。水封装置废水处理在研发实验室进行。镓为重金属元素。为最大限度减少项目含镓废水对湘江水质的影响，本评价要求禁止含镓废水外排。含镓废水处理工艺流程为：加热水解蒸发至 PH=3~4，将废水中的氯化镓水解沉淀为氢氧化镓，再真空抽滤得氢氧化镓滤渣，滤渣含水率约 90%；滤渣烘干、进一步煅烧成三氧化二镓后外售；蒸发过程产生的氯化氢气体负压引风至碱液喷淋吸收净化后经 15 米排气筒排放；滤液全部蒸干，不排入废水收集中转池。

7)、尾气吸收废水处理：运营期废气有合成尾气和生产区和钢瓶气区可能泄漏的少量氯化氢气体，污染物均为氯化氢。项目拟对合成尾气采用两级碱液喷淋吸收净化后经 15 米排气筒排放，并对生产区和钢瓶气区可能泄漏的少量氯化氢气体负压引风至碱液吸收净化后排放。当吸收液 PH 下降至 6~9 后，排入废水收集中转池，同时补充配制新的吸收液。

8) 废水收集中转池废水处理：废水收集中转池收集废水包括尾气吸收废水、研发实验室废水、洗手池废水等。经自行处理达标后经管道泵送至租赁厂区内的废水总排口，进入园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理。

3.4 现有工程的环保措施情况

3.4.1 大气污染物

现有工程大气污染物为氯化氢，包括合成尾气中的氯化氢和生产过程中岗位泄漏等产生的含氯化氢废气。项目合成尾气采用两级碱液喷淋吸收净化后经 15 米排气筒排放，并对生产过程各岗位可能泄漏或产生的少量氯化氢气体负压引风至碱液吸收净化后排放。

3.4.2 水污染物

现有工程废水分生活污水和生产废水。生活污水依托租赁厂区化粪池预处

理后进入园区市政污水管网，进入龙泉污水处理厂深度处理；项目生产废水有水封装置废水、尾气吸收废水和研发实验室废水，其中水封装置废水中含有少量氯化镓，镓为重金属元素。为最大限度减少项目含镓废水对湘江水质的影响，建设单位拟按环评及批复要求在回收水封装置废水中镓的过程中将水封装置废水全部蒸干不外排。其他不含镓生产废水排入废水收集中转池，经自然沉降至清、检查 pH 在 6~9 范围内后，用泵经管道送至租赁厂区内的废水总排口，进入园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理。

3.4.3 噪声

现有工程主要噪声源为风机、泵类、冷水机组等设备，项目目前采用的主要降噪措施为对风机、泵类等采用基础减振，风机采用软管连接等方式降噪，通过对厂界四周处的噪声进行监测，监测结果表明：厂界东、南、西边的昼间和夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

3.4.4 固体废物

现有工程固体废物包括生活垃圾、一般工业固废、危险废物。生活垃圾设垃圾桶收集，委托环卫部门及时清运送垃圾填埋场进行填埋处理；本项目的一般工业固废主要有废包装箱、废设备配件、废纯碱包装袋、废金属镓包装瓶等，项目设有一般固废暂存间一间（5m²），一般固废分类收集暂存于一般固废暂存间，定期外售给废品回收企业；现有工程的危险废物是化学试剂使用后产生的废试剂瓶，项目设有危废暂存间一间（4.3m²），项目危废收集暂存于危险废物暂存间，委托有资质的单位处理。

3.4.5 环境风险

现有工程主要环境风险防范措施包括：氯化氢泄漏风险防范措施、排放废气中氯化氢超标排放风险防范措施、氢气爆炸风险防范措施、含镓废水污染地表水风险防范措施等方面。

3.5 现有工程的污染物排放情况

现有工程目前处于停产状态，现有工程污染物排放情况采用原环境影响报告书中相关数据，具体排放情况见下表：

表 3.5-1 现有工程污染物排放量汇总

污染物			产生量	排放量
合成尾气	氯化氢	kg/a	465.608	2.328
作业尾气	氯化氢	kg/a	17.848	0.088
生活污水(m ³ /a)			324	324
水封装置废水(m ³ /a)			0.5	0
尾气吸收系统废水(m ³ /a)			15	15
研发实验废水(m ³ /a)			405	405
生活垃圾	t/a		3.6	3.6
废包装箱、废设备配件、废纯碱包装袋等（未沾染化学药品的废包装材料/容器）	t/a		0.1	0.1
金属镓废包装瓶	t/a		0.2	0.2
废试剂瓶（沾染化学药品的废包装材料/容器）	t/a		0.05	0.05

3.6 现有工程环评批复落实情况及竣工环保验收情况

对照环评批复要求，现有工程环评批复及其落实情况如下：

表 2-8 环评批复及其落实情况

环评批复意见	实际执行情况	落实情况
1、严格水排放管理。做好雨污分流、污污分流工作。生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网，执行执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准。尾气吸收废水和研发实验室废水进入废水收集处理池，经中和沉淀后排入园区污水管网，执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表1中水污染物直接排放限值，其中氯化物执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）；水封装置产生的少量含镓废水蒸干不外排。	生活污水依托租赁厂区化粪池处理后排入园区污水管网；已建成废水收集中转池，尾气吸收废水和研发实验室废水进入废水收集处理池，经中和沉淀后排入园区污水管网；水封装置含镓废水拟全部蒸干不外排（暂无水封装置废水需要处理，暂未建设水封装置废水处理装置）。	已落实
2、严格大气环境管理。合成尾气采用两级碱液喷淋吸收净化后经15米排气筒排放，执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4中氯化氢排放限值，厂界无组织排放氯化氢执行表4中限值。	已建成废气喷淋吸收系统，但合成尾气仅接入一级碱液喷淋，未采用两级碱液喷淋吸收。	待完善
3、严格噪声环境管理。优化设备选型，合理布置高噪声设备并采取隔声、消声、减震等措施，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标	优化设备选型，合理布置高噪声设备并采取隔声、消声、减震等措施。	已落实

准》(GB12348-2008) 3类标准。		
4、严格固废环境管理。按标准建设危废暂存间，产生的废试剂瓶等危废按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单标准要求暂存，严格执行危险废物转移联单制度，交有资质单位处置。	已建设危废暂存间暂存废试剂瓶等危废，未按相关要求设置标识标牌。 因现阶段停产，废试剂瓶等危废量极少，暂未与资质单位签订处置协议。	基本落实，待完善
5、健全风险防控体系，认真落实报告书中提出的各项风险防控措施，制定突发环境事件应急预案，落实应急预防措施，防范环境风险事故发生。	已建设了碱液喷淋吸收系统、可能产生氯化氢废气的生产岗位均设置了负压引风系统，氯化氢钢瓶间设置了钢瓶泄漏应急处理池。 突发环境事件应急预案正在制定中。	基本落实，待完善

由于现有工程建成后基本处于停产状态，尚不具备验收条件，建设单位未对现有工程进行竣工环保验收，且本项目实施后需对废气处理系统进行调整，建设单位已向生态环境主管部门申请本项目实施后一起进行竣工环保验收。

3.7 现有工程环保措施汇总及需要整改的措施

表 3.4-1 现有工程环保措施汇总及需整改内容一览表

类别	已建的环保措施	存在的问题	整改内容
废气	合成尾气 (HCl) 水封装置+1#碱液喷淋 系统+15m 排气筒 (DA001)	合成尾气仅接入一 级碱液喷淋，未采用 两级碱液喷淋吸收	将合成尾气引入串联 的两级碱液喷淋装置 处理
	作业尾气 (HCl) 2#碱液喷淋系统+15m 排气筒 (DA001)	无	无
废水	生活废水 化粪池	无	无
	生产废水 生产废水收集中转池； 水封装置含镍废水回收 镍并全部蒸干不外排	无	无
噪声	设备噪声 基础减振	无	无
固废	一般生产固 废 一般固废暂存间 5m ²	无	无
	危险废物 危废暂存间 4.2m ²	未按相关要求设置 标识标牌。 因现阶段停产，尚未 与资质单位签订危 废处置协议，尚未按 照进行台账管理；尚 未落实“四专”管理 (专门危废暂存库， 专门识别标志，建立	按相关要求设置相 应的标识标牌；与有资 质的单位签订危废处 置协议并做好危废台 账管理；尽快落实“四 专”管理（专门危废暂 存库，专门识别标志， 建立专业档案，实行专 人负责）、制

			专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网	度上墙、信息联网
	生活垃圾	垃圾收集箱若干	无	无
环境风险	氯化氢钢瓶泄漏	氯化氢钢瓶间设钢瓶泄漏应急处理池+泄漏报警装置	尚未制定突发环境事件应急预案	按照相关要求及时制定突发环境事件应急预案

3.8 现有工程环保投诉及纠纷

根据调查及走访，现有工程自 2021 年 10 月建成投产至今，尚无与环境保护相关的投诉或纠纷。

4 扩建工程概况

4.1 项目名称、建设地点及性质

- (1) 项目名称：年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟电子材料建设项目
- (2) 行业类别：C3985 电子专用材料制造
- (3) 建设性质：扩建
- (4) 总投资额：投资总额为 300 万元，其中：环保投资 25 万元，占总投资额的 8.3%
- (5) 建设地点：株洲市金山科技工业园株洲市恒瑞包装实业有限公司现有租赁厂房内，用地性质为二类工业用地，建设项目中心地理坐标 E113.183021°1, N27.864457°。

4.2 主要建设内容

本次扩建项目系在现有生产场地内进行“年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟电子材料建设项目”的建设，在现有生产车间北侧（现为空置）布设 1 条电解铟生产线，南侧布置 2 间熔炼室，同时在现有项目合成车间内布设 1 组石英管式三氯化铟生产线（含石英舟 20 支），该项目系在现有空余的生产场地内，在保持原有三氯化镓生产线内容不变的基础上，新建一条高纯铟生产线和一条高纯三氯化铟生产线。本次扩建项目建成投产后，可实现年产高纯电解铟 50 吨、高纯三氯化铟 1 吨。

本次进行的扩建项目系在现有空余的生产场上进行设施设备安装，无需对现有厂房或现有的构建筑物进行改建，其中高纯铟（4N5，99.995%高纯铟）生产线布置在租赁厂房东侧，高纯三氯化铟生产线布置在原三氯化镓合成车间内，现有三氯化镓的生产布局、生产设施设备均不发生变化。

出于建设单位减少/避免生产废水的产生排放的意愿，根据建设单位确定的建设方案，本项目将建设为高洁净度车间，车间出入口设置缓冲区和更衣区，车间地面整体铺设环氧树脂地胶，保证车间的清洁度，在运行期间整个车间地面不需冲洗或者拖洗。

根据本项目的总平面布置方案和产品方案，本项目项目组成内容见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目工程组成一览表

类别	名称	建设内容	备注
主体工程	高纯铟生产线	电解车间 66m ² , 设电解槽 2 组, 每组电解槽 16 个	新建
		熔铸室 43m ² , 设粗铟熔铸炉 2 台	新建
		精制室 30m ² , 设精制除杂炉 1 台	新建
辅助工程	三氯化铟生产线	对原三氯化镓合成车间原设计布局进行局部调整, 增设一组三氯化铟合成装置	
	公司办公室	4 间, 位于恒瑞公司办公楼一楼	依托现有
	员工休息室	2 间, 位于恒瑞公司办公楼三楼	依托现有
	车间办公室	1 间, 面积约 37.0m ²	新建
	净化室	同为现有三氯化镓项目的研发实验室, 面积 49.2m ² , 进行水封装置废水处理	依托现有
储运工程	冷水机组间	面积 8.76 m ² , 设 2 组 6P 风冷冷水机组, 提供低温冷却水用于冷却(凝华)反应管内气化的三氯化铟蒸汽	依托现有
	氯气库区	依托现有的 HCl 钢瓶库, 占地面积 15.2 m ² , 存放氯气钢瓶气	依托现有
	氩气、氮气库区	面积 9.8 m ² , 分为氩气钢瓶区和氮气钢瓶区	依托现有
	盐酸库	面积 23.6m ²	新建
	产品房	面积 22.4 m ²	新建
公用工程	危化品储存库	面积 8.6m ²	新建
	供水	由园区租赁厂区供水管网就近接入	依托现有
	排水	生活污水依托租赁厂区化粪池处理后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理; 不含重金属生产废水依托废水收集中转池处理达标后管道泵送至租赁厂区废水总排口, 进入园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理; 含重金属生产废水回用或全部蒸干处理不外排。	依托现有
	供电	依托租赁厂房配电间接入	依托现有
	消防	按消防规范要求增配消防设施	新建
环保工程	废气污染防治	依托现有的二级碱液喷淋吸收净化后经 15 米排气筒 DA001 排放	依托现有
	废水污染防治	生活污水依托租赁厂区化粪池处理后经园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理, 不含重金属生产废水依托废水收集中转池处理达标后管道泵送至租赁厂区废水总排口, 进入园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理。含重金属生产废水回用或全部蒸干处理不外排	依托现有
	噪声污染防治	选用低噪设备、厂房封闭降噪、设备基础减震	新建
	固废污染防治	生活垃圾设垃圾桶收集后委托环卫部门及时清运; 固废依托现有工程一般固废暂存间; 危险废物依托现有的危废暂存间暂存, 按相应的危废管理要求进行处	依托现有 (完善改进危废储)

		理处置和规范管理	存设施)
环境风险防范		氯化氢/氯气钢瓶间设置钢瓶泄漏报警系统+集气系统 +钢瓶泄漏应急处理池, 落实环境风险防范措施(编制应急预案、储备应急物资、加强应急演练并加强管理)	新建

4.3 主要产品方案

(1) 产品产能

本扩建工程设计建设年产 50 吨 4N5 高纯铟 (99.995%高纯铟) 和 1 吨高纯三氯化铟, 产品主要应用于半导体材料行业。

产品方案如下表 4.3-1。

表 4.3-1 项目产品情况一览表

序号	产品名称	设计年产量		备注	生产工艺方法
		单位	数量		
1	高纯铟	t/a	50	执行 YS/T257-2009 标准中 In 99995 质量标准	电解法
2	高纯三氯化铟	t/a	1.0	含量≥99.99%。	化学合成法
3	氧化铟	kg/a	33	属于三氯化铟生产线中, 水封装置废水处理的回收副产品, 含量≥99.99%。	化学法(煅烧)

根据建设单位对产品高纯铟 (4N95) 取样送检的成分分析数据 (检测报告见附件), 该成分分析数据为本环评电解铟生产线工程分析的依据, 具体成分占比取值见下表。

表 4.3-2 产品高纯铟中杂质元素含量 单位: 10⁻⁴% (质量分数)

Cu (铜)	As (砷)	Fe (铁)	Al (铝)	Pb (铅)	Cd (镉)	Sn (锡)
0.44	0.1	0.1	0.1	1.06	0.1	2.6
Tl (铊)	锌 (Zn)	Bi (铋)	Ni (镍)	/	/	/
0.1	0.1	0.1	0.29	/	/	/

(2) 产品指标

①高纯铟执行有色金属行业标准《铟锭》(YS/T257-2009) 表 1 中 In 99995 质量标准, 主要指标要求如下:

表 4.3-3 钨的化学成分（《钨锭》(YS/T257-2009) 表 1)

牌号	化学成分%										
	In, 不少于	杂质成分, 不大于, $\times 10^{-4}$									
		Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Tl	Sn	As	Al	Bi
In99995	99.995	5	5	5	5	5	5	10	5	5	-

②三氯化钨质量指标:

序号	项目	指标
1	外观	白色粉末
2	含量（以 InCl_3 计），%，≥	99.99
3	其他重金属，%，≤	0.0005

③氧化钨质量指标:

氧化钨执行行业标准《高纯氧化钨》(GB/T 23363-2009)，主要指标如下:

序号	项目	指标
1	外观	白色或淡黄色无定型粉末。
2	含量（以 In_2O_3 计），%，≥	99.99

(3) 产品理化性质

① 钨

化学名称	钨
外文名	Indium
基本性质	元素符号: In, 原子量: 114.818, 第五周期第IIIA 元素。
理化特性	银白色金属, 熔点: 156.61°C, 沸点: 2080°C, 密度: 7.31 克/厘米 ³ , 莫氏硬度: 1.2, 声音在其中的传播速率 (m/s): 1215。 易溶于酸或碱; 不能分解水; 在空气中很稳定; 燃烧时会发生鲜紫色的火焰。 从常温到熔点之间, 钨与空气中的氧作用缓慢, 表面形成极薄的氧化膜, 温度更高时, 与氧、卤素、硫、硒、碲、磷作用。钨在空气中的氧化作用很慢; 大块金属钨不与沸水和碱反应, 但粉末状的钨可与水作用, 生成氢氧化钨。钨与冷的稀酸作用缓慢, 易溶于浓热的无机酸和乙酸、草酸。钨可作为包复层或与其它金属制成合金, 以增强发动机轴承耐腐蚀性; 钨有优良的反射性, 可用来制造反射镜; 银铅钨合金可作高速航空发动机的轴承材料。易熔的伍德合金中每加 1% 钨, 可降低熔点 1.45°C。
危险特性	钨比铅还毒。美国和英国已公布了钨的职业接触限值均为 0.1 mg/m ³ 。而这两个国家铅的标准为 0.15 mg/m ³ 。说明钨的毒性不可轻视。 环境危害: 对环境有危害, 对水体可造成污染。 燃爆危险: 可燃, 具刺激性。.

② 三氯化钨

化学名称	三氯化铟
外文名	Indium chloride
理化特性	分子式: InCl ₃ 分子量: 221.18 C A S 号: 10025-82-8; 12672-70-7 高纯无水三氯化铟为白色片状结晶或黄色结晶。密度 3.46g/cm ³ , 熔点 586°C, 加热至 400°C 升华。易溶于水, 微溶于醇、乙醚, 具有很强的吸水性, 在空气中易吸收水分而潮解。该试剂具有强烈的吸湿性, 密封保存于氮气气氛中。在手套箱中操作和使用。
危险特性	主要的刺激性影响: 刺激眼睛和粘膜, 对眼睛有强烈的腐蚀作用, 没有已知的敏化影响。
毒理学数据	急性毒性 (InCl ₃ .4H ₂ O) 半数致死剂量 (LD50) 腹膜内的 - 小鼠 - 12 mg/kg
可燃性危险特性	高热分解有毒氯化物烟雾

③氧化铟

化学名称	氧化铟, 三氧化二铟
理化特性	分子式: In ₂ O ₃ , 分子量: 277.63,CAS 号: 1312-43-2。 纯品为白色或淡黄色无定型粉末, 加热转变为红褐色。熔点 2000 °C, 密度 7.179 g/cm ³ (25°C)。不溶于水, 溶于热的无机酸。
用途	氧化铟是一种新的 n 型透明半导体功能材料, 具有较宽的禁带宽度、较小的电阻率和较高的催化活性, 在光电领域、气体传感器、催化剂方面得到了广泛应用。而氧化铟颗粒尺寸达纳米级别时除具有以上功能外, 还具备了纳米材料的表面效应、量子尺寸效应、小尺寸效应和宏观量子隧道效应等。

4.4 主要原辅材料及能耗

根据建设单位提供的项目产品消耗预测资料, 本项目达产时主要原材料用量见表 4.4-1。

表 4.4-1 本项目达产时主要原辅材料与能源

序号	名称	规格	单位	年用量	备注
高纯铟生产线					
1	粗铟	袋装, 5Kg/锭, 含量≥99.00%	kg/a	51068	最大储存量 5t
2	硫酸	CP98%,20kg/桶	kg/a	1500	最大储存量 20 桶, 400kg
3	盐酸	工业 30%,20kg/桶	kg/a	120	最大储存量 2 桶, 40kg
4	片碱	工业,25kg/袋	kg/a	250	最大储存量 4 袋, 100kg 废气处理药剂
5	明胶	食品级,5kg/袋	kg/a	4	最大储存量 2 袋, 10kg
6	氯化钠	AR1000g/瓶	kg/a	240	最大储存量 30 瓶, 3kg

7	氯化锌	AR500g/瓶	kg/a	5	最大储存量 10 瓶, 5kg
8	氯化铵	AR500g/瓶	kg/a	5	最大储存量 10 瓶, 5kg
9	碘	AR500g/瓶	kg/a	120	最大储存量 20 瓶 10kg
10	碘化钾	AR500g/瓶	kg/a	150	最大储存量 40 瓶, 20kg
11	甘油	工业 98%,25kg/桶	kg/a	600	最大储存量 5 桶, 125kg
12	锌片	工业 99.99%	kg/a	200	/
13	液化石油气	25kg/瓶	瓶/a	50	熔铸炉燃料, 最大储存量 2 瓶
三氯化铟生产线					
14	高纯铟	铟纯度≥99.995%	kg/a	546.1	来源于本项目电解铟生产线, 为电解铟产品
15	高纯液氯	无水氯气, 含量≥99.99%, 钢瓶装 20kg/瓶	kg/a	506.6	储存于液氯钢瓶区, 最大储存量 10 瓶, 200kg
16	高纯液氩	电子级无水氩气, 含量≥99.99%, 钢瓶装, 50kg/瓶	kg/a	1800	用于反应系统保护气和载气; 储存于氩气钢瓶间, 最大储存量 20 瓶
17	片碱	工业级, 含量≥99.0%, 袋装, 25kg/袋	kg/a	250	最大储存量 4 袋, 100kg 废气处理药剂
水电供应					
18	水	自来水	m³/a	129.39	园区自来水管网提供
19	电	/	万 kwh	5	园区电网提供
注: ①原料粗铟未纳入首次铸阳极的用量(打底铟); ②原料硫酸、明胶、氯化钠用量未纳入首次配制电解液的原料用量。					

根据建设单位对原料粗铟(铟含量≥99%)取样送检的杂质成分分析数据(检测报告见附件), 该成分分析数据为本次环评高纯电解铟生产工程分析的依据, 具体成分占比取值见下表。

表 4.4-2 粗铟原料杂质元素含量 单位: 10⁻⁴% (质量分数)

Cu (铜)	As (砷)	Fe (铁)	Al (铝)	Pb (铅)	Cd (镉)	Sn (锡)
0.9	0.5	0.5	0.5	3.0	0.8	2.6
TI (铊)	锌 (Zn)	Bi (铋)	Ni (镍)	/	/	/
3.5	1.6	0.5	0.5	/	/	/

主要原辅材料特性见如下:

①硫酸

标识	中文名: 硫酸	分子式 H ₂ SO ₄	分子量: 98.08	
	英文名: sulfuric acid	UN 编号 1830	危险性类别: 第 8.1 类酸性腐蚀品	
	危规号: 81007	IMDG 规则页码:	CAS 号: 7664-93-9	
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。		
	熔点/°C	10.5	相对密度(空气=1)	3.4
	沸点/°C	330. 0	相对密度(水=1)	1. 83
	饱和蒸汽压/kPa	0.13(145. 8°C)	燃烧热/kJ.mol-1	无意义
	溶解性	与水混溶。		
毒性及健康危害	毒理学资料	急性毒性: LD ₅₀ 2140mg/kg(大鼠经口); LD ₅₀ 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)		
	侵入途径	吸入、食入。		
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	闪点/°C	无意义
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	危险特性	遇水大量放热，可发牛沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		

②液氯

标识	中文名: 氯; 氯气	分子式		Cl ₂
	英文名 : chlorine	UN 编号: 1017		危险性类别: 第 2.3 类 有毒气体
	危规号: 23002	分子量: 70.91		CAS 号: 7782—50—5
理化性质	外观与性状	主要成分: 含量 工业级≥99.5% 外观与性状: 黄绿色有刺激性气味的气体。		
	熔点/°C	-101	饱和蒸汽压/kPa	506.62 (10.3°C)
	相对密度(水=1)	1.47	相对密度(空气=1)	2.48
	沸点/°C	-34.5	临界温度/°C	144
	临界压力(MPa):	7.71		
	溶解性	易溶于水、碱液。		

毒性及健康危害	毒理学资料	LC ₅₀ =850mg/m ³ , 1 小时 (大鼠吸入)。 亚急性和慢性毒性: 家兔吸入 2~5mg/m ³ , 5 小时/天, 1~9 个月, 出现消瘦、上呼吸道炎、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41~97mg/m ³ , 1~2 小时/天, 3~4 周, 引起严重但非致死性的肺气肿与气管病变。 致突变性 细胞遗传学分析: 人淋巴细胞 20ppm, 精子形态学分析: 小鼠经口 20mg/kg(5 天), 连续。		
	侵入途径	吸入。		
	健康危害	健康危害: 对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。 急性中毒: 轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷, 出现气管和支气管炎的表现; 中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿, 病人除有上述症状的加重外, 出现呼吸困难、轻度紫绀等; 重者发生肺水肿、昏迷和休克, 可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气, 可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯, 在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响: 长期低浓度接触, 可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等; 可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	闪点/°C	无意义
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	危险特性	燃烧性: 助燃 危险特性: 本品不会燃烧, 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧, 一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。		

③盐酸

标识	中文名: 盐酸; 氢氯酸		分子式: HCl	分子量: 36.46
	英文名: hydrochloric acid; chlorohydric acid		UN 编号: 1789	危险性类别: 第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危规号: 81013		IMDG 规则页码:	CAS 号: 7647—01—0
理化性质	外观与性状		无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。	
	熔点/°C	-114.8(纯)	相对密度 (空气=1)	1.26
	沸点/°C	108.6(20%)	临界温度/°C	
	相对密度 (水=1)	1.20	临界压力/MPa	
	饱和蒸汽压/kPa	30.66(21°C)	燃烧热/kJ.mol-1	无意义
	最小点火能/mJ	无意义	最大爆炸压力/MPa	无意义
	溶解性	与水混溶, 溶于碱液。		
	毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ LD ₅₀		
毒性	侵入途径	侵入途径: 吸入、食入		

及健康危害	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。		
燃	燃烧性	不燃	爆炸上限	无意义
烧	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
爆 炸 危 险 性	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		

④明胶

明胶是一种大分子的亲水胶体，是胶原部分水解后的产物。按其性能和用途可分为照相明胶、食用明胶和工业明胶。CAS号：9000-70-8。可溶于热水，不溶于冷水。无色至浅黄色固体，成粉状、片状或块状。有光泽，无嗅，无味。相对分子质量约50000~100000。相对密度1.3~1.4。不溶于水，但浸泡在水中时，可吸收5~10倍的水而膨胀软化，如果加热，则溶解成胶体，冷却至35~40℃以下，成为凝胶状；如果将水溶液长时间煮沸，因分解而使性质发生变化，冷却后不再形成凝胶。不溶于乙醇、乙醚和氯仿，溶于热水、甘油、丙二醇、乙酸、水杨酸、苯二甲酸、尿素、硫脲，硫氰酸盐和溴化钾等。本品浓度在5%以下不凝固，通常以10%~15%的溶液形成凝胶。胶凝化的温度随浓度、共存的盐类和pH值而不同。粘度及凝胶强度因相对分子质量分布情况而异，同时受pH、温度和电解质的影响。本品溶液如遇甲醛，则变成不溶于水的不可逆凝胶。本品易吸湿，因细菌而腐败，保存时应注意。水解时，可得到各种氨基酸。

⑤氯化锌

化学式为ZnCl₂，分子量：136.30，CAS号：7646-85-7。熔点283℃，沸点732℃。为白色结晶性粉末，易溶于水，溶于甲醇、乙醇、甘油、丙酮、乙醚，不溶于液氨，氯化锌主要用作脱水剂、催化剂、防腐剂，还用于电镀、医药、农药等工业。

⑥氯化铵

化学式NH₄Cl，分子量53.49，CAS登录号12125-02-9。无色晶体或白色颗粒性粉末，工业用氯化铵为白色粉末或颗粒结晶体，无臭、味咸而带有清凉。易吸潮结块，易溶于水，溶于甘油和液氨，难溶于乙醇，不溶于丙酮和乙醚，在350℃时升华，水溶液呈弱酸性。氯化铵即产生吸潮现象，容易结块。能升华（实际上是氯化铵的分解和重新生成的过程）而无

熔点。相对密度 1.5274。折光率 1.642。低毒，半数致死量（大鼠，经口）1650mg/kg。有刺激性。加热至 350°C 升华，沸点 520°C。加热至 100°C 时开始分解，337.8°C 时可以完全分解为氨气和氯化氢气体，遇冷后又重新化合生成颗粒极小的氯化铵而呈现为白色浓烟。

⑦碘

非金属元素，元素符号 I，原子量 126.9。单质碘化学式 I_2 ，分子量 253.8。CAS 登录号 7553-56-2。熔点 113 °C，沸点 184 °C。单质碘呈紫黑色晶体，易升华，升华后易凝华，有毒性和腐蚀性。单质碘遇淀粉会变蓝紫色。主要用于制药物、染料、碘酒、试纸和碘化合物等。元素周期表 53 号元素，碘是卤族元素之一，单质碘可与金属反应一般能与氯单质反应的金属（除了贵金属）同样也能与碘反应，只是反应活性不如氯单质。

⑧碘化钾

碘化钾化学式 KI ，分子量 166.00，CAS 登录号 7681-11-0。无色晶体或呈无色或白色结晶性粉末，密度 3.13g/cm³，熔点 681°C，沸点 1345°C，易溶于水和乙醇。水溶液见光变暗，并游离出碘。碘化钾可与许多物质发生化学反应，这些反应都是通过 KI 中的碘离子 I^- 进行的。在卤素离子中碘离子 I^- 的半径最大，因此，碘离子 I^- 易与过渡金属离子和 d 区金属离子形成络合物。

⑨甘油

甘油中文名丙三醇，化学式 $C_3H_8O_3$ ，分子量 92.09，CAS 登录号 56-81-5。熔点：18.17°C，沸点：290°C at 760mmHg，相对密度（20°C）：1.2613。闪点：177°C（开杯）。无色、透明、无臭、粘稠液体，味甜，具有吸湿性。与水和醇类、胺类、酚类以任何比例混溶，水溶液为中性。溶于 11 倍的乙酸乙酯，约 500 倍的乙醚。不溶于苯、氯仿、四氯化碳、二硫化碳、石油醚、油类、长链脂肪醇。可燃，遇氯酸钾等强氧化剂能引起燃烧和爆炸。也是许多无机盐类和气体的良好溶剂。对金属无腐蚀性，作溶剂使用时可被氧化成丙烯醛。

化学性质：与酸发生酯化反应，如与苯二甲酸酯化生成醇酸树脂；与酯发生酯交换反应；与氯化氢反应生成氯代醇；甘油脱水有两种方式：分子间脱水得到二甘油和聚甘油，分子内脱水得到丙烯醛。甘油与碱反应生成醇化物；与醛、酮反应生成缩醛与缩酮。用稀硝酸氧化生成甘油醛和二羟基丙酮；用高碘酸氧化生成甲酸和甲醛；与强氧化剂如铬酸酐、氯酸钾或高锰酸钾接触能引起燃烧或爆炸；甘油也能起硝化和乙酰化等作用。在造纸、化妆品、制革、照相、印刷、金属加工、电工材料和橡胶等工业中都有广泛的用途。例如在食品工业中用作甜味剂、烟草剂的吸湿剂和溶剂，低浓度丙三醇溶液可做润滑油对皮肤进行滋润。丙三醇无毒，即使饮入总量达 100g 的稀溶液也无害，在机体内水解后氧化而成为营养源。在动物

实验中，如使之饮用极大量时，具有与醇相同的麻醉作用。

4.5 主要生产设施

项目主要使用设备见表 4.5-1。

表 4.5-1 主要设备一览表

(一) 高纯铟生产线					
序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1-1	电解槽	900*1100*90 有效容积 85L	个	32	2 个一组， 16 组， pvc， 新建
1-2	粗铟熔铸炉	/	台	2	自制， 新建
1-3	电解槽架	/	个	16	自制， 新建
1-4	电解液循环泵	/	台	2	自吸泵， 新建
1-5	电解液储槽	有效容积 8m ³	个	1	pvc， 新建
1-6	电解液高位储罐	有效容积 1m ³	个	1	pvc， 新建
1-7	钛阴极片	900*1000	块	200	新建
1-8	阴极布袋	/	个	200	新建
1-9	电解整流器	0-75V/150A	台	1	新建
1-10	精制除杂炉	/	台	1	自制， 新建
1-11	精制渣处理桶	φ1m, h 0.8m	个	4	新建
1-12	脱水机	/	台	1	新建
1-13	蒸馏水设备	/	套	1	新建
(二) 三氯化铟生产线					
2-1	密封石英管	φ150mm×800mm	支	10	新建
2-2	石英舟	/	只	40	反应容器， 新建
2-3	电阻炉	管式， 1kw	套	10	带温度控制器， 新建
2-4	风冷冷水机组	6P	台	2	依托现有
2-5	气体分配管	/	套	2	氯化氢气、氩气各 1， 新建
2-6	尾气集气管	/	套	1	每组反应管共用一套， 新建
2-7	水封装置	30L	只	1	新建
2-8	废气喷淋处理系统	/	套	1	依托现有

4.6 给排水

(1) 给水

项目采用自来水，给水来源于园区市政自来水管网，从租赁厂区总出水管

接管。项目用水主要来自纯水制备用水（电解液配置及补充用水、清洗海绵铟和钛阴极用水、回收置换反应用水）、水封装置用水、碱液喷淋系统补水以及新增员工的生活用水，总用水量为 $165.99\text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）排水

生活污水：项目排放的生活污水量为 $75.26\text{m}^3/\text{a}$ ，依托租赁厂区化粪池处理后达到标后排入园区污水管网进入龙泉污水处理厂深度处理后达标排放。

生产废水：项目纯水制备所产生的废水的只是浓缩钙镁离子、氯离子，不含其它杂质，水质清洁，直接进入外排汇入园区污水管网；清洗海绵铟和钛阴极板产生的废水拟用桶收集，并循环多次清洗使用后直接用于配制补充电解液不外排；滤纸甩干废水实际为残留在滤纸上的电解液，经收集后可全部返回至电解液储槽；三氯化铟水封装置含铟废水拟收集后，用电加热将水全部蒸干以用于回收铟，废水直接利用电加热全部蒸发，不排放；碱液喷淋废水根据运行状况约每半月更换一次，每次更换量为 1m^3 ，年排放量为 24m^3 ，拟经收集后通过投加中和剂、絮凝剂后调节水质达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1中水污染物间接排放限值，其中氯化物、硫酸盐执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表1中C级规定限值后进入园区污水管网，排入龙泉污水处理厂处理。

4.7 总平面布置

本项目在已租赁厂房内建设，对现有工程总平面布局进行局部调整。增设高纯铟生产线由电解室、熔铸室、精制室、回收室组成，布置在租赁厂房东侧。对原三氯化镓合成车间原设计布局进行局部调整，增设一组三氯化铟合成装置。三氯化铟产品包装依托现有的三氯化镓包装间，三氯化铟合成水封装置废水处理将在研发现有的三氯化镓生产线的研发实验室内完成。钢瓶气库区、合成间、包装间、冷水机组间、尾气处理区和研发实验室、产品库、车间办公室等。总平面布局图见附图。

4.8 劳动定员及生产制度

项目增加劳动定员 7 人（其中高纯铟生产线增加定员 6 人，三氯化铟生产线人员与三氯化镓生产线共用，仅增加 1 人），三班制连续运行，高纯铟每批次的生产周期为 7 天（ $24\text{h}/\text{d}$ ），每月生产 4 批次，年运行 336 天 8064h ；三氯化铟生产线年运行 300 天 7200h ；项目不设食堂（依托租赁厂房食堂就餐）。

5 工程分析

本次进行的扩建项目系在现有空余的生产场上进行装修以及设施设备安装，无需对现有厂房或现有的构建筑物进行改建，现有三氯化镓的生产布局、生产设施设备均不发生变化。改造过程不涉及厂区构建筑物的拆除或改造，不存在施工期的影响，本次评价不对施工期进行工程分析。

5.1 生产工艺分析

5.1.1 高纯铟生产工艺流程

项目高纯铟产品的生产用电解法，生产工艺流程及产污环节示意图如下：

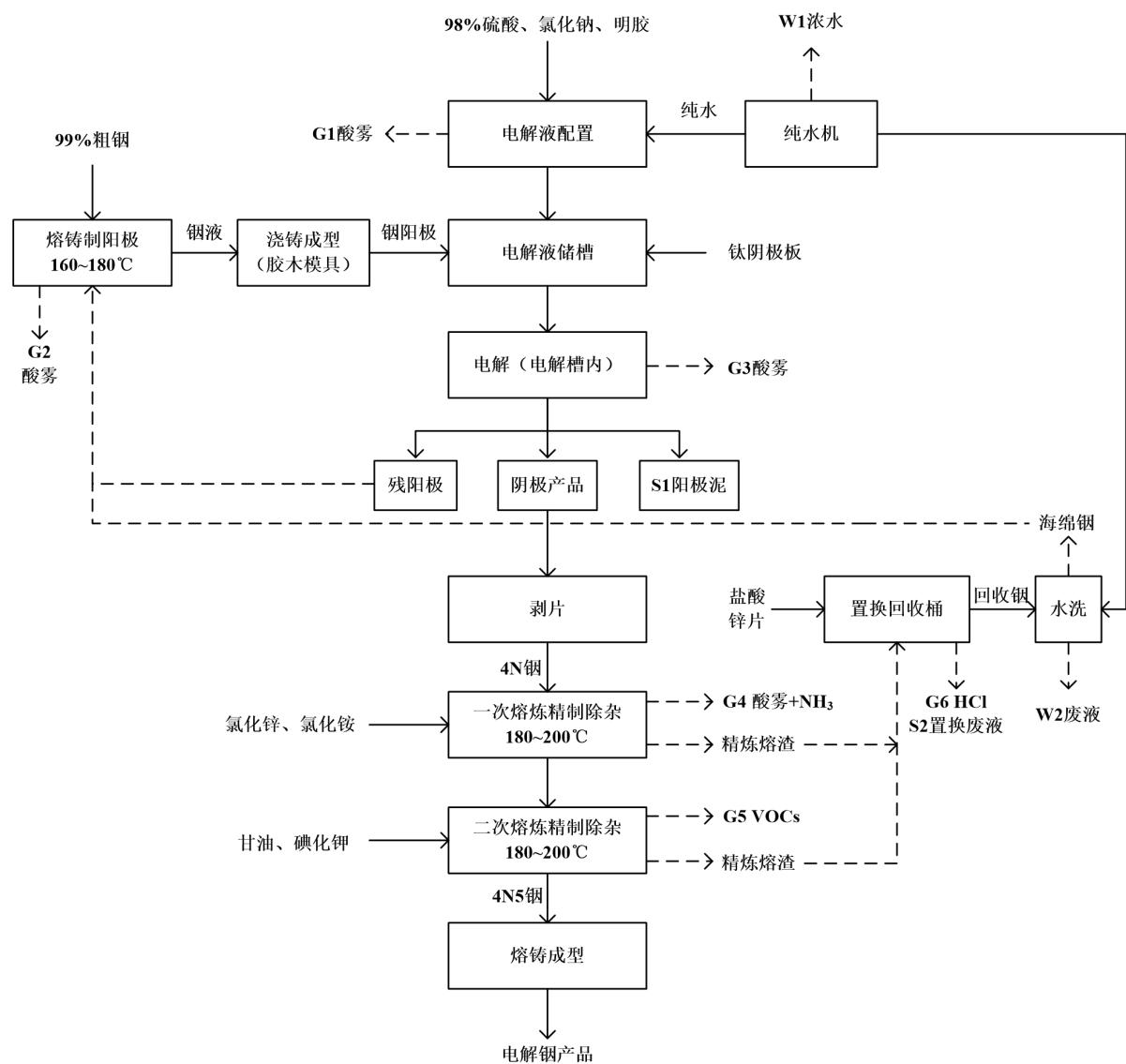


图 5-1 高纯铟生产工艺流程及产污节点图

高纯铟产品生产工艺流程说明:

(1) 电解液配制

本项目采用电解法制备高纯铟，电解液可用硫酸盐溶液或盐酸盐溶液配置，本项目使用硫酸盐体系，即以硫酸铟作为电解液，项目设置有一个电解液储槽(容积约 8m³，敞开式)，电解液配置在电解液储槽内进行；初次配制电解液，以粗铟（99%）为原料，加入一定量的硫酸使铟全部反应形成 In₂(SO₄)₃ 溶液，为提高电解液的导电性，再加入适量氯化钠作为支持电解质；为防止阴极和阳极发生粘黏并得到质地密实的阴极铟，往电解液中加入适量的明胶作为添加剂。按电解液配制物料用量，项目初次配置的电解液成分为：硫酸铟 160~200g/L、氯化钠 80~100g/L、明胶 0.8~1g/L、pH=2~2.5，电解过程需定期补充水（200L/周期）和硫酸（25kg/周期），补充氯化钠（5kg/周期），明胶（1kg/季度），当电解液 pH 值高于 2.5 时，需及时向电解液储槽中加入硫酸，维持其 pH 在 2~2.5。

(2) 阳极制备

本项目使用粗铟和电解后返回残阳极熔铸制备粗铟阳极，将粗铟（和电解后返回残阳极）加入粗铟熔铸炉内，熔铸炉利用罐装液化气加热，熔化温度 160~180°C，熔化后注入有滤纸衬里的胶木阳极模具中，冷却后即为所需尺寸规格的铟阳极，再将制备好的铟阳极用滤纸包裹住并套上布袋进行固定后等待装入电解槽，布袋起到固定滤纸的作用。熔铸过程会产生少量酸雾（来自返回残阳极上残留的电解液），产生的酸雾拟通过自建的集气系统引入现有工程的集气管道并引入现有的二级碱液喷淋塔吸收净化后经 15m 排气筒 DA001 排放。

补充说明：项目第一次生产时，需要首先投入一定量的粗铟制阳极并作为底铟参与后面的电解工序，底铟可视为一直保留在整个生产线上，后续再次投入的粗铟制阳极后参与电解才用于高纯铟产品的生产。

(3) 电解

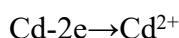
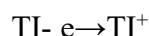
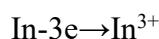
项目共布设 32 个电解槽，每 2 个电解槽一组，共 16 组，16 组电解槽组之间利用管道连通，保证电解液的连通性，提高操作效率。电解时，将钛板阴极、套有滤纸和布袋的铟阳极装入电解槽内，泵入电解液至设定液位（电解液通过管道流至下一级电解槽组）后进行电解。电解以钛板为阴极，铟阳极为阳极，槽电压 0.15~0.18V，阴极电流密度 80~100A/m²，电解温度 20~30°C，电解周期 7

天，每个电解槽每月生产 4 批，电解期间每隔 12 小时用玻璃棒搅拌电解液 1 次。

电解相关元素的标准电极电位如下：

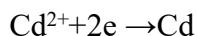
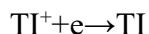
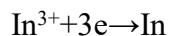
Cu ²⁺ + 2e = Cu	0.337
BiO ⁺ + 2H ⁺ + 3e = Bi + H ₂ O	0.32
HAsO ₂ + 3H ⁺ + 3e = As + 2H ₂ O	0.248
Pb ²⁺ + 2e = Pb	-0.126
Sn ²⁺ + 2e = Sn	-0.136
Tl ⁺ + e = Tl	-0.3360
In ³⁺ + 3e = In	-0.345
Cd ²⁺ + 2e = Cd	-0.403
Fe ²⁺ + 2e = Fe	-0.440
Zn ²⁺ + 2e = Zn	-0.763
Al ³⁺ + 3e = Al	-1.66

电解过程中，阳极发生氧化反应，阳极板中电极电位与铟相近或比铟更负的杂质金属[铊(Tl)、镉 (Cd)、锌(Zn)、铁(Fe)等]与铟一起溶解进入溶液中，阳极板中电极电位比铟正且与铟标准电位差别大的杂质[铅 Pb、铜 Cu、铋 Bi、砷 As 等]不溶解并以单质形式进入阳极泥中，阳极板外部包裹的滤纸和布袋起到阻止阳极泥混入海绵状阴极析出物中的作用，电解完成后，阳极外部包裹的滤纸和布袋经甩干机甩干后，滤纸作为固废处置，布袋回收再利用，甩干收集的电解液返回至电解液储槽；少量未反应完的残阳极板（包括每批次生产所投入的，未反应完而残留在打底铟阳极上的铟，以及第一次生产投入的底铟）收集至残极桶内，直接回用于阳极制备。阳极发生的反应如下：



电解过程中，阴极发生还原反应，主要是电解液中的铟离子 (In³⁺) 在钛板阴极上沉积成海绵状金属铟。由于铊 (-0.335V) 和镉(-0.403V)电极电位和铟 (-0.343V)相差较近，从阳极出来并游离在电解液中的杂质离子[铊离子(Tl³⁺)、镉

离子 (Cd^{2+})]也有部分在钛板阴极上还原沉积。阴极发生的反应如下：



电解过程产生少量废气（酸雾）和固废（阳极泥），完成电解并沉积在阴极的铟纯度可达到 99.99%。电解过程产生的酸雾拟通过自建的集气系统引入现有工程的集气管道并接入现有的二级碱液喷淋塔吸收净化后经 15m 排气筒 DA001 排放。

（4）剥片水洗

电解完成后，放净电解槽内电解液并沥干约 2h，电解液经收集并返回至电解液储槽。将沉积有海绵状金属铟的钛板阴极取出转移至剥片槽内，将沉积在钛板上的海绵状金属铟铲下（俗称剥片），得到纯度 99.99% 的铟；用少量的纯水冲海绵铟和洗钛阴极板一次，以洗去表面残留的电解液，洗水用桶收集，循环多次使用后直接用于配制补充电解液不外排。未反应完的残极阳极板收集至残极桶内，直接回用于阳极制备；阳极板外部包裹的滤纸和布袋，收集后利用甩干机进行脱水，以收集残留在滤纸中的电解液，收集的电解液直接返回至电解液储槽内，脱水后的滤纸拟作为危废处置，脱水后的布袋收集后重复使用。

剥片水洗工序产生废水（剥片水洗废水）和固废（残极阳极、废滤纸）。

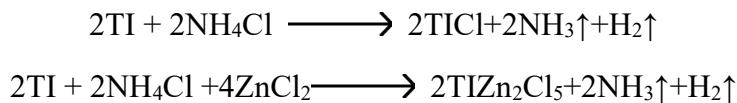
（5）精制除杂

电解法对去除标准电位与铟标准电位差别大的杂质元素（铅 Pb、铜 Cu、铋 Bi、砷 As 等）非常有效，但不能去除镓（-0.403V）及铊（-0.335V）等与铟（-0.343V）标准电位非常接近的杂质，因此，本项目需对完成电解后得到的 99.99% 海绵铟进一步精制除杂，用以将铟中的铊、镓的含量降低至 5ppm 以下，精制除杂分两步进行。

①一次除杂（除铊）：将剥片后得到的 99.99% 海绵铟置入精制炉内，利用液化气加热使海绵铟熔化，按配比加入计量的固态的氯化锌、氯化铵，控制熔炼温度为 180~200°C（铟熔点 156°C，铊和镓熔点大于 300°C），搅拌熔炼 20~40 分钟后开始发生反应，氯化锌和氯化铵在铟的表面形成一种熔融体，该熔融体既能除去铟中的铊，又能起到覆盖铟的作用，使铟免受挥发而造成损失。

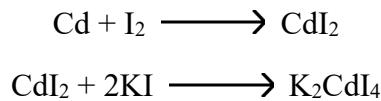
搅拌熔炼过程中，精铟熔化至底部，精铟中的铊转移至熔融体中形成熔融体渣，熔融体渣浮于液态铟的表面，然后人工利用工具捞出表面的熔融体渣（熔融渣中有 $TiCl$ 、 $TiZn_2Cl_5$ +少量铟），留下底部的液态精铟等待二次除杂。经过一次除杂，精铟中的铊含量降低至 5ppm 以下。该除杂精制过程持续约 4~5h 完成。

一次除杂反应如下：



②二次除杂（除镉）：向完成一次除杂后的精制炉内加入甘油和适量碘化钾，温度控制在 200°C 以下，加入甘油用于将第一次除杂未能完全捞出的铊盐和锌盐熔融渣带出，同时在搅拌下分批加入碘，直至熔渣出现且稳定玫瑰红后为止，搅拌熔炼时间约 40~60 分钟，人工捞出熔融体渣（熔融渣中有甘油、 CdI_2 、 K_2CdI_4 +少量铟）。经过二次除杂，精铟中的镉含量降低至 5ppm 以下。该除杂精制过程持续约 4~5h 完成。

二次除杂反应如下：



精制除杂过程产生固废（精制废渣）和废气（甘油挥发产生的 VOCs、少量酸雾以及氯化铵分解产生的氨 NH_3 ）。精制除杂过程产生的废气（精制废气）拟通过自建的集气系统引入现有工程的集气管道并接入现有的二级碱液喷淋塔吸收净化后经 15m 排气筒 DA001 排放。

根据建设单位的实际生产经验，每批次生产所产生的精制废渣（含未参与除杂反应的氯化锌、氯化铵、甘油、碘、碘化钾）量约 20kg、80kg/月、960kg/a，由于是人工捞出精制废渣，废渣会粘附较多的海绵铟，根据实际生产经验，精制废渣中铟的含量约占 70%，后续将进行废渣中的铟回收。

（6）熔铸成型

完成精制除杂后剩余的铟纯度能达到 99.995% 以上，将铟溶液倒入熔铸模具内冷却后制成客户需求规格的铟锭。

（7）精制废渣处理

海绵铟精制除杂过程产生精制废渣（熔融体渣），精制废渣主要是金属铟与

无机盐的混合物，金属铟含量仍较高约 70%，拟采用盐酸溶解，使混合物中的铟形成铟盐（氯化铟），待充分溶解一段时间后取出浸出液至置换反应容器（桶），再向反应容器内投入过量锌片置换出金属铟，将金属铟进行充分回收利用。

回收置换反应如下：



回收置换得到的海绵铟将大部分沉积在锌片上，少量铟将漂浮在液面，人工将海绵铟捞出收集并用纯水清洗后回用于熔铸制阳极。

收集完海绵铟后，将置换反应桶中的剩余渣（包括初次未溶解于盐酸的精制废渣、置换后未能收集完全的海绵以及桶内的反应液一同利用压滤机进行压滤，压滤废液拟直接作为危废处置，压滤出的渣收集后进行第二次重复回收置换反应，以继续回收残留的铟，二次回收置换反应与第一次的流程完全一致。经过二次回收置换反应后的铟基本上可得到回收，二次回收后的置换反应余液与第一次回收产生的压滤废液经收集后均作为危废处置。

5.1.2 高纯三氯化铟生产工艺流程

本项目高纯三氯化铟生产采用化学合成法，项目取一部分高纯电解铟生产线的产品高纯铟用于高纯三氯化铟的生产，高纯三氯化铟由高纯铟与氯化氢气体在石英管反应器内反应而成，其工艺流程与现有工程高纯无水三氯化镓相似，运营期高纯三氯化铟产品生产工艺流程及产污环节示意图如下：

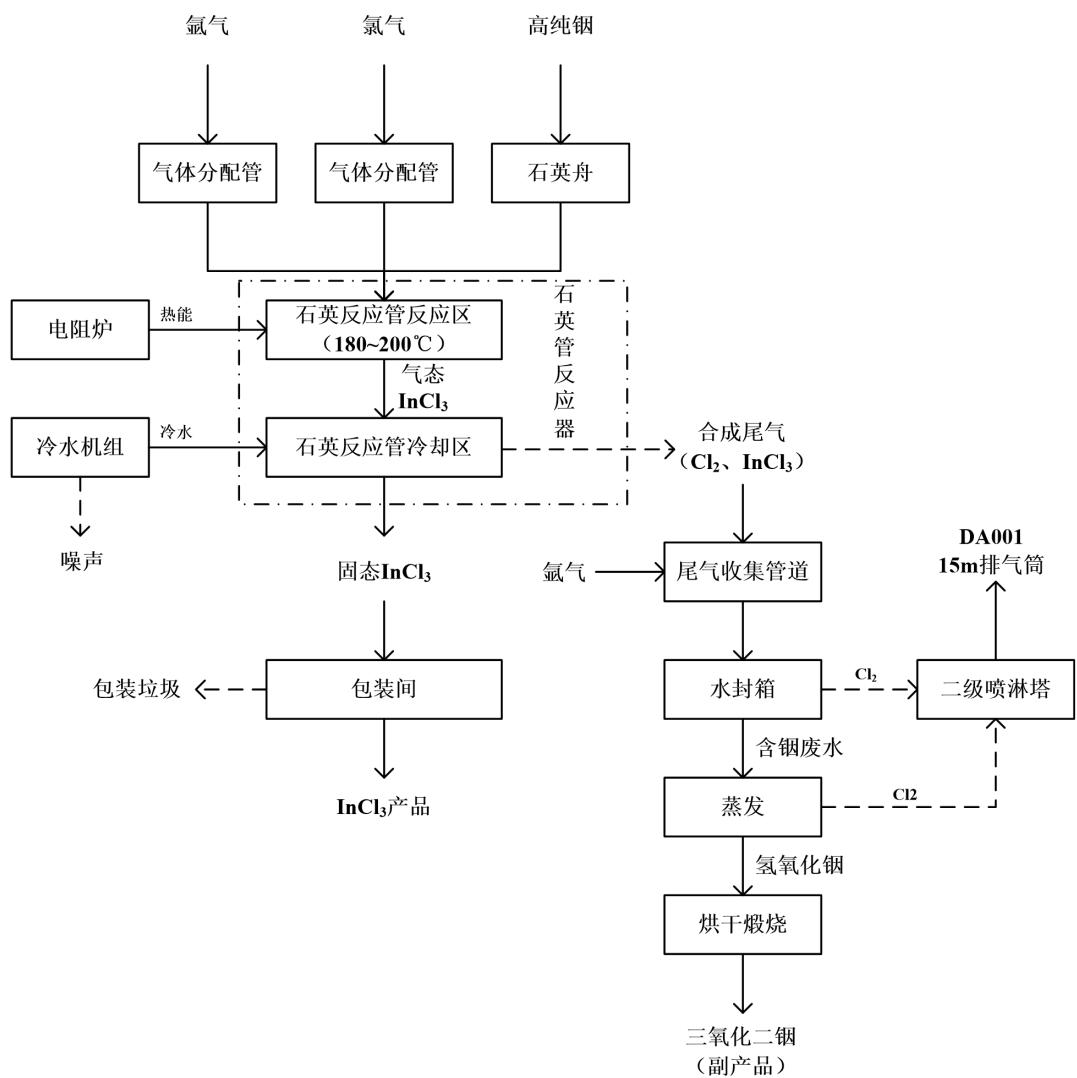


图 5-2 高纯三氯化铟生产工艺流程及产污节点图

工艺流程说明:

(1) 检查石英管反应装置气密性合格后，准确称取设计好投料量的铟（约180g）放入石英管反应器的石英舟中，并将石英舟放入石英管反应器反应区中部。每根石英管反应器反应区被包在一个小型管式电阻炉中，电阻炉的温度通过配套的外连变阻器来控制；

(2) 将钢瓶高纯氩气（纯度99.999%）通过气体分配管通入石英管反应器，置换反应器中的空气。氩气流量通过流量计调节；

(3) 石英管反应器中进行的液态铟与氯气的反应（常压），石英管反应器反应区升温至设计温度后（180~200°C）关闭氩气，待铟液化后，将钢瓶高纯氯气（纯度99.999%）通过气体分配管通入石英管反应器，通过流量计调节氯气流量，

通入的氯气总量系根据投入铟反应量控制，略微过量（氯气设计过量 5%），一直保持反应温度在 200°C 以下，直至石英舟中全部金属铟反应完，所投入 180g 铟的反应周期约 24h。

反应化学方程式如下：



在上述反应过程中通过冷却盘管对冷却区石英管进行冷却，冷能由冷水机组提供；

在上述反应过程中，在石英管反应器反应区生成的三氯化铟（气态）向石英管的冷却区移动，并在冷却区石英管内壁凝华成三氯化铟结晶粉末，根据建设单位的生产经验数据，反应区生成的三氯化铟（气态）约有 5% 不能充分冷凝，将随气体排出。完成冷却冷凝后的剩余气体（包括少量未冷凝的气态三氯化铟和剩余的氯气）离开石英管反应器，进入尾气集气管（10 根石英管反应器共用一根尾气集气管），再进入水封装置，水封装置除可以将反应系统与大气隔离外，同时可洗脱尾气气体中夹带的少量三氯化铟。从水封装置出来的三氯化铟合成尾气（三氯化铟溶于水，剩余的主要为氯气）经支风管负压收集进入合成尾气主风管，由引风机引入碱液喷淋吸收塔，经两级碱液喷淋吸收净化后经 15m 排气筒 DA001 排放。

在上述反应过程中，在石英管反应器后端的尾气集气管一端通入适量氩气作为辅助气，一方面用于增加气流进入水封装置的动力，同时用于保持反应器系统一定的正压力，防止水封装置液体倒流。

(4) 待金属铟全部反应完后，关闭石英管反应器的氯气进气阀，打开石英管反应器的氩气进气阀，通入氩气来排出石英管反应器内残留的尾气（少量三氯化铟和氯气），尾气进入水封装置，同时停止加热，冷却降温。

(5) 待冷却至出料包装温度后，关闭石英管氩气进气阀和石英管出口阀，将石英反应管整体卸下，转移至包装间，将石英反应管中的物料取出并转移至三氯化铟产品包装瓶中即得本项目产品高纯无水三氯化铟。

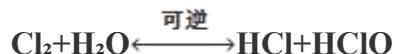
本项目对产品无水三氯化铟的质量有较高要求，为了得到高纯的无水三氯化铟，在包装车间内进行的产品封装系在 10000 级以上的实验室环境中进行，严格保证了洁净空气并对空气的含水率进行严格控制，防止产品三氯化铟与空气中

的水发生水解。

(6) 水封装置废水处理：根据企业提供的数据，每月需对三氯化铟合成水封装置的废水进行一次更换处理，更换所产生废水量约 50L。水封装置废水除溶解有少量 Cl₂ 外，还含有少量被洗脱的三氯化铟颗粒物，因此水封装置废水中含有铟。铟为重金属元素，为最大限度减少项目运行对区域地表水和地下水水质的影响，评价要求禁止含铟废水外排。本项目水封装置含铟废水拟收集后，通过化学方法回收氧化铟，具体回收工艺流程见后文。

补充说明：

项目三氯化铟生产过程中由于氯气过量 5%，这部分氯气将进入水封系统，根据氯气的化学性质，1 体积的水可溶解 2 体积的氯气，本项目水封箱内水的体积有 50L，远大于过量剩余的氯气的折算标准体积，因此氯气可全部溶解于水中。根据氯气的化学性质，氯气溶解于水中后，大部分氯气仍以分子形式存在，约有 20%与水发生反应，反应方程式如下：



该反应为可逆反应，反应速率慢，反应到一定程度后将保持动态平衡，生成的 HClO 易分解为 HCl 和 O₂，且由于本项目每批次通入反应器内的氯气量较小，而未参与反应并溶解于水中的氯气量更小，计算该反应过程中产生的 HCl 和 HClO 意义不大，因此本次评价不考虑该反应过程中的物质转化，视氯气全部溶解于水中后，再以废气的形式全部排出。

5.1.3 氧化铟回收工艺流程

本项目氧化铟的回收采用化学方法，回收过程同时是对水封废水的处理，其回收工艺流程及产污环节示意图如下：

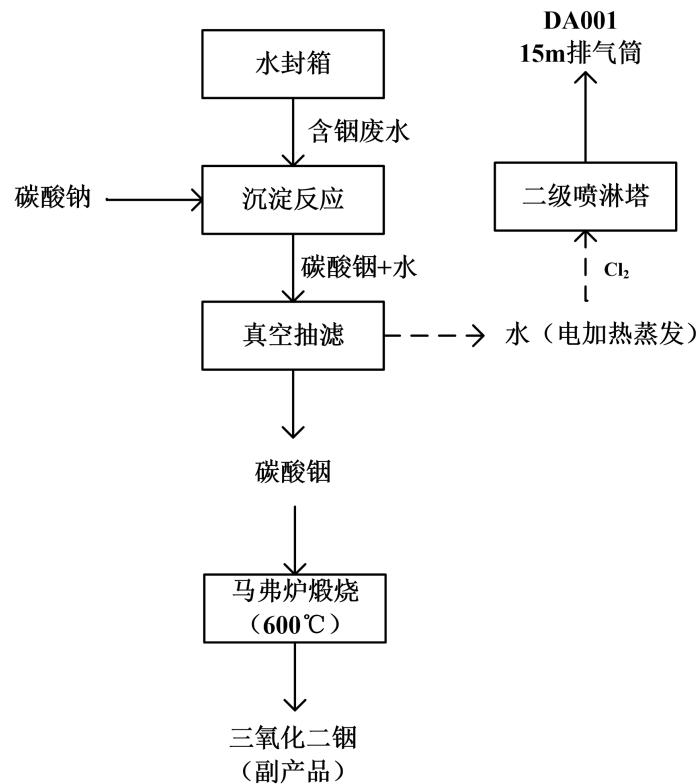


图 5-3 氧化铟回收工艺流程及产污节点图

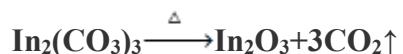
工艺流程说明:

项目水封装置含铟废水拟收集后，蒸干并回收铟，处理工艺流程为：调节废水 pH 并加入足量的碳酸钠，将废水中的三氯化铟最终并转化为碳酸铟沉淀，再真空抽滤得碳酸铟滤渣，剩余的水直接利用电加热全部蒸发，不排放；碳酸铟滤渣则放入马弗炉内，经煅烧（600℃）成三氧化二铟作为副产品外售；废水蒸发处理过程产生的少量废气经收集至碱液喷淋吸收净化后经 15m 排气筒 DA001 排放。

碳酸铟反应方程式:



三氧化二铟反应方程式:



5.2 产排污环节

项目产生的污染物来分别来自高纯铟生产线和三氯化铟生产线。

5.2.1 废气

(1) 高纯铟生产线

项目高纯铟生产过程中产生的废气包括：电解液配置时挥发产生的硫酸雾、熔炼制阳极时挥发产生的硫酸雾、电解时挥发产生的硫酸雾、熔炼精制产生的 NH₃ 和 VOCs，以及精制渣回收置换时挥发产生的 HCl。

(2) 三氯化铟生产线

项目三氯化铟生产过程中产生的废气包括：石英反应器内反应剩余的氯气。

(3) 氧化铟回收线

项目氧化铟回收过程中产生的废气为水封废水蒸发时逸散的少量氯气。

5.2.2 废水

出于建设单位减少/避免生产废水的产生排放的意愿，根据建设单位确定的建设方案，本项目将建设为高洁净度车间，车间出入口设置缓冲区和更衣区，车间地面整体铺设环氧树脂地胶，保证车间的清洁度，在运行期间整个车间地面不需冲洗或者拖洗，仅需定期吸取地面的少量灰尘，因此本项目无车间地面清洗废水产生。

(1) 高纯铟生产线

项目高纯铟生产过程中产生的废水包括：纯水设备产生的浓水，电解完成后清洗海绵铟和钛阴极板产生的废水，铟阳极外部包括的滤纸和布袋进行甩干时产生的废液，回收置换反应废液。

(2) 三氯化铟生产线

项目三氯化铟生产过程中产生的废水为水封装置产生的水封废水。

5.2.3 噪声

主要为高纯铟生产线和三氯化铟生产线所配套的泵体、风机等设备产生的噪声。

5.2.4 固体废物

项目产生的固废主要包括高纯电解铟生产过程中，电解时产生的阳极泥，废滤纸，精制时产生的熔渣，置换回收产生的置换废液，高纯铟和三氯化铟生产所

产生的各类化学药品的废包装材料/容器，以及新增员工产生的生活垃圾。

5.3 物料平衡

5.3.1 高纯铟生产物料平衡

项目高纯铟生产线物料平衡系根据物料设计投入量、生产参数以及污染物排放源强进行核算，物料平衡如下表所示：

表 5.3-1 高纯铟生产物料平衡表 单位：kg/a

物料	投入量	物料	产出量 kg
99%粗铟	51689	99.995%海绵铟	50667
98%硫酸	1500	硫酸雾（废气）	1200
明胶	4	氨	0.015
氯化钠	240	VOCs	360
水	21390	回收的甘油	68.4
氯化锌	5	浓水	6417
氯化铵	5	海绵铟和钛阴极板清洗废水	4560
甘油	600	损耗水	240
碘	120	阳极泥	49.585
碘化钾	150	精制熔渣（含粘附的海绵铟、未参与除杂反应的氯化锌、氯化铵、甘油、碘、碘化钾）	960
		电解液	11181
合计	75703		75703

注：项目高纯电解钢产品的生产至精制除杂为止，后续精制熔渣的置换回收未计入物料平衡。

5.3.2 三氯化铟生产物料平衡

本项目三氯化铟生产涉及的各个反应阶段物料平衡见下表：

(1) 三氯化铟合成反应

反应式	2In	+	3Cl ₂	=	2InCl ₃
分子量	229.6		213		442.6
投加量/生成量 kg	546.0548		533.2370		1052.63
反应量 kg	546.0548		506.5752		0
未反应量 kg	0		26.6618		/

(2) 碳酸铟生成反应

反应式	$2\text{InCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{In}_2(\text{CO}_3)_3 + 6\text{NaCl}$						
分子量	442.6	+	324	=	415.6	+	351
投加量/生成量 kg	52.63		38.52716		49.4194035		41.73775
反应量 kg	52.63		38.52716		49.4194035		41.73775
未反应量 kg	0		0		0		/

(3) 三氧化二铟生成反应

反应式	$\text{In}_2(\text{CO}_3)_3 = \text{In}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2$				
分子量	415.6	=	277.6	+	138
投加量/生成量 kg	49.4194035		33.00969		16.40972
反应量 kg	49.4194035		33.00969		16.40972
未反应量 kg	0		0		/

(4) 项目三氯化铟生产过程总体物料平衡

项目三氯化铟生产过程总物料平衡如下图所示：

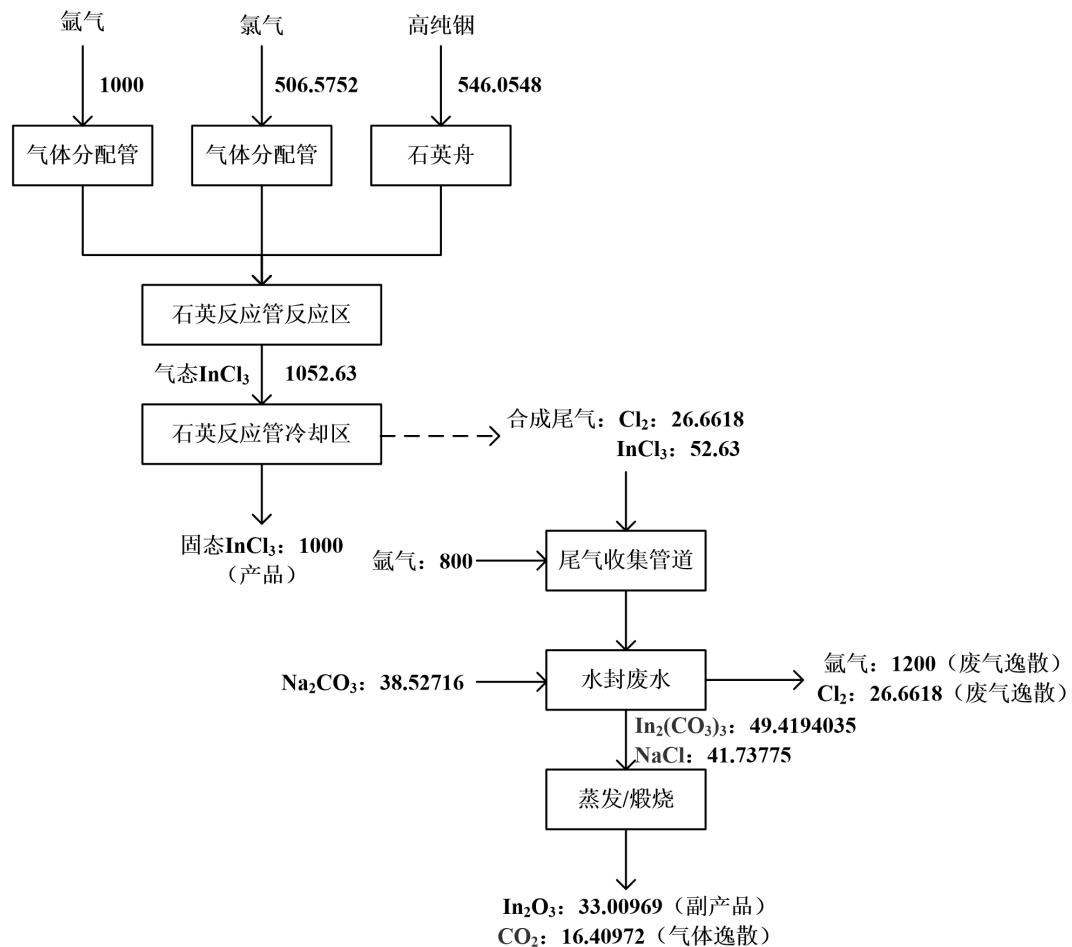


图 5-4 高纯三氯化铟生产过程物料平衡图

5.3.3 水平衡

本项目用水主要包括电解液配置及补充用水、清洗海绵铟和钛阴极用水、回收置换反应用水，以上用水均为纯水；应该还包括项目水封装置用水、碱液喷淋系统用水，以及员工生活用水。

项目水平衡图如下：

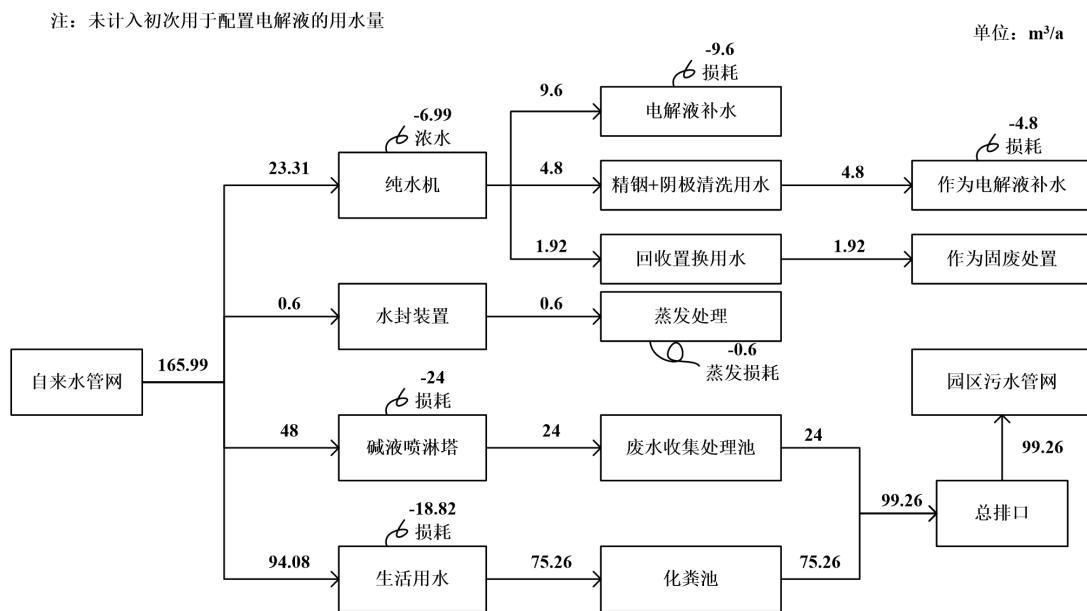


图 5-5 项目水平衡图

5.4 钨元素平衡

(1) 高纯钨生产线

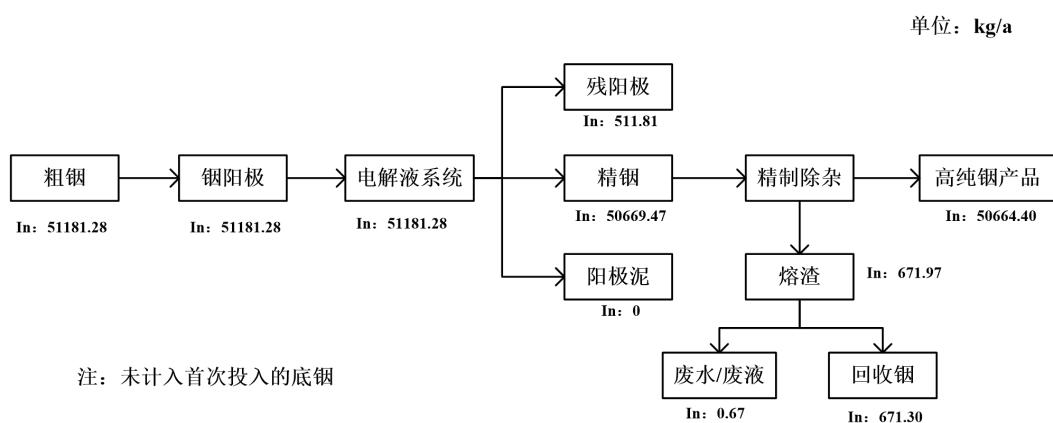


图 5-6 项目高纯钨生产线钨元素平衡图

(2) 三氯化铟生产线

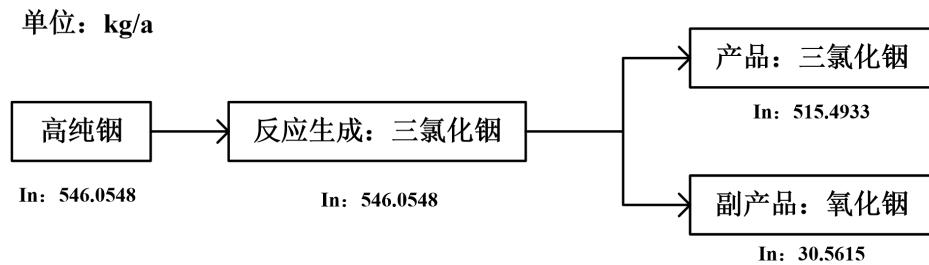


图 5-7 项目三氯化铟生产线铟元素平衡图

5.5 污染源源强核算

5.5.1 大气污染源源强

(1) 电解铟生产线

①硫酸雾

本项目电解铟生产中产生硫酸雾的工序包括电解液配置时挥发产生的硫酸雾、熔炼制阳极时残留在残阳极的硫酸挥发产生的硫酸雾以及电解时挥发产生的硫酸雾。

由于项目电解铟生产过程中，硫酸不会因为发生反应而消耗，根据质量守恒，项目需定期补充的硫酸量即为各个工序挥发的硫酸雾的总量。根据建设单位提供的数据，在整个电解过程中，硫酸的补充量为 25kg/周期，每个月生产 4 个周期，硫酸的总补充量为 1200kg/a，以上是建设单位在其他地区已有的相同生产工艺、相同生产规模电解铟生产线的实际生产数据，数据真实可信。根据硫酸的补充量，则本项目电解生产线（年运行 8064h）全年挥发逸散出的硫酸雾量为 1200kg/a、0.149kg/h，项目拟在产生硫酸雾的电解液储槽区、电解室以及熔铸室内配套集气系统，保证车间处于负压状态，集气效率较高计 95%，并将收集的硫酸雾全部引入现有的二级碱液喷淋系统（处理效率计 90%），经喷淋处理后通过现有的 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部有组织排放。现有的二级碱液喷淋系统配套的风机总风量为 15000m³/h，经收集处理后硫酸雾的排放情况见下表：

表 5.5-1 电解钢生产线硫酸雾的产排情况

污染物	产生量		处理措施	排放情况			排放形式	标准限值
	kg/a	kg/h		kg/a	kg/h	mg/m ³		
硫酸雾 (有组织)	1140	0.141	车间负压集气(集气效率 95%)+二级碱液喷淋塔(处理效率 90%)+15m 高排气筒 DA001	114	0.014	0.94	有组织排放	10mg/m ³
硫酸雾 (无组织)	60	0.0074	/	60	0.0074	/	无组织排放	0.3mg/m ³

②熔铸钢产生的烟尘

本项目使用粗钢(99%)和电解后返回残阳极熔铸制备粗钢阳极，浇铸过程将产生少量的烟尘，将粗钢(和电解后返回残阳极)加入粗钢熔铸炉内，浇铸温度160~180°C，熔化后注入有滤纸衬里的胶木阳极模具中，冷却后即为所需尺寸规格的钢阳极。钢的熔点为156°C，沸点为2060°C，而本项目浇铸的温度刚刚达到钢的熔点、但远低于钢的沸点，且项目使用的原料粗钢纯度较高，杂质含量较少，因而项目在浇铸过程中所产生的烟尘极少，烟尘通过车间的负压集气系统收集后经二级碱液喷淋处理后通过15m高排气筒DA001排放，处理后几乎可认为无烟尘排入大气环境。由于烟尘排放量极少，本报告仅进行定性分析。

③熔炼精制废气 NH₃ 和 VOCs

1) 一次熔炼精制产生的 NH₃

项目第一次熔炼精制是用于除铊，除铊过程中加入了氯化铵，氯化铵分解将产氨气NH₃，根据项目原料粗钢和产品精钢中铊含量的变化，粗钢中含铊3.5ppm，完成精制除杂后精钢中含铊0.1ppm，按照项目年产50t高纯钢计算，则精制过程中反应去除的铊为0.175kg/a，根据除杂反应方程式，除去1摩尔的铊(原子量204.4)将产生1摩尔的NH₃(分子量17)，则NH₃的产生量为0.015kg/a。单次完成该除杂过程持续约5h，实现50t高纯钢大约需要进行精制50次，精制时间250h/a。

2) 二次熔炼精制产的 VOCs

项目在进行第二次除杂(除镉)时，将向完成一次除杂后的精制炉内加入20kg甘油(丙三醇)，加入甘油仅用于将第一次除杂未能完全捞出的包含铊盐和

锌盐熔融渣带出，甘油将熔融渣包裹并人工捞出。甘油的熔点为 18°C、沸点为 290°C，项目进行二次精制时的温度控制在 200°C 以下，单次完成该除杂过程持续约 5h，在此温度下，甘油不会发生分解，但会有部分甘油挥发形成废气，计为 VOCs。根据建设单位的生产经验数据，实现 50t 高纯钢大约需要进行精制 50 次，精制时间 250h，项目每年使用甘油 0.6t，整个精制过程甘油的挥发量约占投入量的 60%，则产生的 VOCs 为 0.36t/a，项目拟在精制炉上方布设集气罩+环形集气管道，环形集气管道的目的在于增加气体的流程，使部分挥发的甘油沿管壁冷凝回流并收集回用，回收比例约 20% (0.0684t/a)，可减少 VOCs 的排放量，则实际经收集并进入末端处理的 VOCs 量为 0.288t/a。由于本项目精制室为封闭的操作室 (30m²)，项目精制时产生的 VOCs 和 NH₃ 难以逸散至室外，在精制炉上方所设集气罩抽吸作用下将具有较高的集气效率 (计 95%)。

项目拟在精制炉上方布设集气罩+环形集气管道，精制炉上方布设集气罩的集气效率计 95%，并将收集的 NH₃ 和 VOCs 全部引入现有的二级碱液喷淋系统，结合甘油（丙三醇）的化学性质，甘油的水溶性好，可以水以任意比例互溶，NH₃ 在水中的溶解性较好，且项目 NH₃ 的产生量极少，因此二级碱液喷淋系统对丙三醇挥发形成的 VOCs 以及产生反应生产上的少量 NH₃ 具有较高的去除率(处理效率计 90%)，精制废气 NH₃ 和 VOCs 经二级碱液喷淋处理后通过现有的 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部有组织排放。现有的二级碱液喷淋系统配套的风机总风量为 15000m³/h，经收集处理后精制废气 NH₃ 和 VOCs 的排放情况见下表：

表 5.5-2 电解钢生产线精制废气 NH₃、VOCs 的产排情况

污染物	产生量		处理措施	排放情况			排放形式	标准限值
	kg/a	kg/h		kg/a	kg/h	mg/m ³		
NH ₃ (有组织)	0.014	0.0001	车间负压集气+ 二级碱液喷淋塔 (处理效率 90%) +15m 高排 气筒 DA001	0.0014	0.00001	0.0007	有组 织排 放	10mg/m ³
VOCs (有组织)	342	1.37		34.2	0.137	8.9	有组 织排 放	60mg/m ³ 1.8kg/h
NH ₃ (无组织)	0.001	0.00001	/	0.0015	0.00001	/	无组 织排 放	0.3mg/m ³
VOCs (无组织)	18	0.072	/	18	0.072	/	无组 织排 放	2mg/m ³

④精制渣回收置换时挥发产生的 HCl

项目在进行精制渣回收时，采用盐酸进行溶解，使混合物中的铟形成铟盐（氯化铟），浓盐酸在调配成稀盐酸时会产生少量的盐酸雾（HCl），待充分溶解后取出向反应容器内投入过量锌片置换出金属铟，整个过程均在同一个反应容器（容积约 50L 的反应桶）内进行。

该工序挥发的盐酸雾（HCl）根据《环境统计手册》，采用以下公式计算：

$$Gz = M(0.000352 + 0.000786V)PF$$

式中：Gz：污染物产生量，kg/h

M：HCl 的分子量，36.5；

V：蒸汽液体表面上的空气流速，查《环境统计手册》表 4-10 取 0.3m/s；

P：相当于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg，本项目反应温度为常温计 25°C，查《环境统计手册》表 4-13，10%HCl 水溶液的蒸汽分压取 0.007mmHg；

F：液体蒸发面的表面积，m²，置换反应容器的敞口面积（直径 0.5m 的圆）约 0.8m² 计；

根据上述公式计算，本项目反应阶段盐酸雾 HCl 的产生量约为 0.00012kg/h，根据建设单位的生产经验数据，约生产 3 批次产品需要对收集的精制渣进行铟的置换回收，每次置换反应时长约 10h，项目每年生产 48 批次产品，则置换反应总时长为 480h，计算得盐酸雾 HCl 的产生量约为 0.00012kg/h，0.0058kg/a。产生的 HCl 拟通过回收室布设的集气罩收集后经现有的二级碱液喷淋处理后通过 15m 高排气筒 DA001 排放，经收集处理后 HCl 的排放情况见下表：

表 5.5-3 电解铟生产线回收置换废气盐酸雾 HCl 的产排情况

污染物	产生量		处理措施	排放情况			排放形式	标准限值
	kg/a	kg/h		kg/a	kg/h	mg/m ³		
HCl 有组织	0.0053	0.00011	车间负压集气 (集气效率 90%) +二级碱 液喷淋塔 (处 理效率 90%) +15m 高排气筒 DA001	0.00053	0.000012	0.008	有组织排 放	10mg/m ³
HCl 无组织	0.00058	0.000012	/	0.00058	0.000012	/	无组织排 放	0.05mg/m ³

(2) 三氯化铟生产线

三氯化铟生产线产生的废气为氯气 Cl_2 。

本项目氯气来源于合成反应中剩余过量的氯气，由物料平衡可知 Cl_2 的产生量为 26.6618kg/a，产生的氯气通过水封箱后，拟经水封箱正上方的集气罩收集并通过管道汇入项目现有的二级碱液喷淋装置，经喷淋装置处理后通过现有的 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部有组织排放。二级碱液喷淋属于《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019) 表 A.1 中针对氯气治理的可行技术，对氯气的处理效率在 90% 以上，本次评价取处理效率 80%；由于在反应过程中，本项目在石英管反应器后端的尾气集气管一端通入适量氩气作为辅助气，用于增加气流进出水封箱的动力，同时配合集气罩（风机总风量为 15000m³/h）的抽吸作用，大大提高了项目对 Cl_2 的收集效率，故收集效率计 95%，则本项目经二级碱液喷淋装置处理后有组织排放的 Cl_2 为 2.53kg/a、0.0011kg/h、0.075mg/m³，未经收集而无组织排放的 Cl_2 为 1.33kg/a、0.0005kg/h。经收集处理后 Cl_2 的排放情况见下表：

表 5.5-4 三氯化铟生产线 Cl_2 的产排情况

污染物	产生量		处理措施	排放情况			排放形式	标准限值
	kg/a	kg/h		kg/a	kg/h	mg/m ³		
Cl ₂ 有组织	25.3318	0.011	车间负压集气 (集气效率 90%) +二级碱 液喷淋塔(处理 效率 80%) +15m 高排气筒 DA001	5.06	0.0022	0.15	有组织排 放	5mg/m ³
Cl ₂ 无组织	1.33	0.0005	/	1.33	0.0005	/	无组织排 放	0.1mg/m ³

5.5.2 水污染源源强

(1) 电解铟生产线

项目高纯铟生产过程中产生的废水包括：纯水制备产生的浓水，电解完成后清洗海绵铟和钛阴极板产生的废水，铟阳极外部包括的滤纸和布袋进行甩干时产生的废水，回收置换反应废液。

①纯水制备浓水

本项目电解液配置用水、清洗海绵铟和钛阴极用水，以及回收置换反应用水均为纯水；项目电解过程定期补充水，补水量为每个生产周期（1周）200L，则年补水量为 9.6m^3 ；项目每个生产周期需要对海绵铟和钛阴极用纯水清洗，采用纯水淋洗的方式，根据建设单位提供的数据，每个周期清洗用水量约100L，则年清洗用水量为 4.8m^3 ；项目回收置换反应桶容积为50L，每批次回收置换用水量约40L，则年用水量为 1.92m^3 。

综上，本项目电解铟生产线纯水的使用量为 $16.32\text{m}^3/\text{a}$ ，纯水机纯水的得水率约为70%，则制备纯水所需的用水量约 $23.31\text{m}^3/\text{a}$ ，纯水制备产生浓水排放量为 $6.99\text{m}^3/\text{a}$ ，此部分废水中主要包含的只是浓缩钙镁离子、氯离子等，不含其它杂质，拟直接进入园区污水管网。

②海绵铟和钛阴极板清洗废水

项目电解完成后，将沉积有海绵状金属铟的钛板阴极取出转移至剥片槽内，将沉积在钛板上的海绵状金属铟铲下（俗称剥片），并用少量的纯水冲海绵铟和洗钛阴极板一次，以洗去表面残留的电解液。项目每个生产周期需要对海绵铟和钛阴极用纯水清洗，采用纯水淋洗的方式，根据建设单位提供的数据，每个周期清洗用水量约100L，则年清洗用水量为 4.8m^3 ，洗水产生量约95L/周期、 $4.56\text{m}^3/\text{a}$ ，洗水实为经稀释过后的电解液，其主要成分仍为硫酸铟、氯化钠和明胶，pH呈酸性，其主要污染因子为pH、硫酸根、氯离子、总铟（不属于污染排放控制指标）。产生的洗水拟直接用桶收集，并循环多次清洗使用后直接倒入电解液储槽用于配制补充电解液，不排放。

③滤纸甩干废水

项目对铟阳极外部包裹的滤纸和布袋进行甩干时产生的废水，此废水实际为残留在滤纸和布袋上的电解液，其主要成分仍为硫酸铟、氯化钠和明胶，pH呈酸性，其主要污染因子为pH、硫酸根、氯离子、总铟（不属于污染排放控制指标）。每批次甩干收集的电解液约2L、 96L/a ，拟收集后将直接返回至电解液储槽用于配制补充电解液，不排放。

（2）三氯化铟生产线

项目三氯化铟生产线产生的废水为水封废水，根据企业提供的生产方案资料，为保证水封箱的效果，项目每月需对三氯化铟合成水封装置的废水进行一次

更换处理，水封箱的有效容积为 50L，更换所产生废水量约 50L/月、0.6m³/a。水封装置废水除溶解有少量 Cl₂ 外，还含有少量被洗脱的三氯化铟颗粒物，其主要污染因子为 pH、氯离子、总铟（不属于污染排放控制指标），因此水封装置废水中含有铟。铟为重金属元素，为最大限度减少项目运行对区域地表水和地下水水质的影响，评价要求禁止含铟废水外排。由于金属铟的利用价值较高，需尽可能的回收，本项目水封装置含铟废水拟收集预处理后，采用电加热煅烧的方式以回收铟，处理工艺流程为：调节废水 pH 并加入足量的碳酸钠，将废水中的三氯化铟最终并转化为碳酸铟沉淀，再真空抽滤得碳酸铟滤渣，剩余的水直接利用电加热全部蒸发，不排放；碳酸铟滤渣则放入马弗炉内，经煅烧（600℃）成三氧化二铟作为副产品外售；因此，本项目产生的水封废水全部蒸干不外排。

（3）碱液喷淋废水

由于本项目的建设运营新增了废气产生，新增的废气处理均依托现有项目的二级碱液喷淋系统，废气处理量的增加势必提高了喷淋系统喷淋水的更换频次，从而增加了喷淋废水的产生量。项目现有的二级碱液喷淋系统吸收剂为片碱（NaOH），每个喷淋塔底槽设计储液容积 0.5m³，在整个喷淋系统正常处理废气的过程中碱洗液是循环利用的，并根据使用情况补充损耗的水和碱，当碱洗喷淋液中形成的盐浓度饱和时需要对进行更换，根据运行状况，碱洗喷淋液约拟每半个月更换一次，每次更换量为 1m³，年排放量为 24m³，更换的喷淋液中主要成分为甘油、Na₂SO₄、NaCl，废水中主要的污染物为 pH、COD、硫酸盐、氯化物，拟收集进入现有项目设置的车间东南角的废水收集处理池（5m³），经通向废水收集池内投加中和剂、絮凝剂处理至水质达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值，其中氯化物、硫酸盐执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 C 级规定限值后经厂区总排放口进入园区污水管网。

本项目运营期生产废水产生量及各项污染物产生量情况见表 5.5-5。

表 5.5-5 生产废水量及污染物产生量一览表

项目	主要污染物				
	pH	COD	SS	氯化物	硫酸盐
海绵铟和钛阴极板清洗废水 4.56m ³ /a	产生情况	<7	/	/	0.48~0.6g/L 160~ 200g/L
排放情况		全部回用，不排放			
滤纸甩干废水	产生情况	<7	/	/	4.8~6g/L 90~112g/L

0.096m ³ /a	排放情况	全部回用，不排放				
水封废水 0.6m ³ /a	产生情况	<7	/	/	100~200mg/L	/
	排放情况	全部回用，不排放				
碱液喷淋系统 废水 24m ³ /a	产生情况	<7	600mg/L 0.014t/a	150mg/L 0.0036t/a	200mg/L 0.0048t/a	800mg/L 0.019t/a
	排放情况	6~9	500mg/L 0.012t/a	100mg/L 0.0024t/a	150mg/L 0.0036t/a	500mg/L 0.012t/a

注：海绵钢和钛阴极板清洗废水、滤纸甩干废水中氯化物和硫酸盐的浓度是根据电解液中氯化钠和硫酸铜的配置浓度进行折算，为估算浓度。

(4) 生活污水

本项目增加劳动定员 7 人，项目不设置员工宿舍或食堂。根据《湖南省用水定额》(DB43/T 388-2020)，不住宿员工用水量计为 40 L/人·d，年最大生产天数为 336 天，项目新增生活用水量为 0.28m³/d、94.08m³/a，员工生活污水排放系数为 0.80，新增生活污水排放量为 0.22m³/d、75.26m³/a。生活污水中的主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等。

本项目运营期废水产生量及各项污染物产生量情况见表 5.5-6。

表 5.5-6 生活污水产生量及污染物产生量一览表

项目		主要污染物					
		pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
生活污水 75.26m ³ /a	产生情况	6~9	350mg/L 0.026t/a	200mg/L 0.015t/a	200mg/L 0.015t/a	25mg/L 0.0019t/a	50mg/L 0.0038t/a
	排放情况	6~9	300mg/L 0.022t/a	150mg/L 0.011t/a	150mg/L 0.011t/a	20mg/L 0.0015t/a	50mg/L 0.0038t/a

5.5.3 噪声源强

本项目噪声源主要为高纯钢生产线和三氯化铟生产线所配套的各类泵体、风机产生的噪声，根据对同类型项目监测数据，本项目主要生产设备运行噪声如表 5.5-7 所示。

表 5.5-7 项目主要设备运行噪声

序号	用途	名称	数量	空间位置		发声持续时间	声级(dB)	监测位置	所在厂房结构
				室内或室外	所在车间				
1	电解液循环	电解液循环提升泵	2	室内	生产车间	2h	70~75	距离设备1m处测得	砖混结构
2	脱水	甩干机	1	室内	生产车间	0.5h	65~70		
3	废气收集	风机	2	室内	生产车间	24h	75~80		
4	冷却	冷水机组	2	室内	生产车间	24h	70~75		

5.5.4 固体废物

项目产生的固废主要包括高纯铟生产过程中，电解时产生的阳极泥，废滤纸，精制时产生的熔渣，置换回收产生的置换废液；高纯铟和三氯化铟生产所产生的各类化学药品的废包装材料/容器；以及新增员工产生的生活垃圾。

(1) 阳极泥

产生于项目高纯铟生产线，根据建设单位提供的数据以及物料平衡，项目阳极泥的产生量约 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，阳极泥应属于危险废物，其危废类别及代码参照 HW48 其他废物 321-013-48。

(2) 废滤纸

产生于项目高纯铟生产线，根据建设单位提供的数据以及物料平衡，项目电解完成后需要对滤纸进行甩干，甩掉其残留的电解液后的废滤纸的产生量约 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废滤纸应属于危险废物，其危废类别及代码为 HW49 其他废物 900-041-49。

(3) 精制熔渣

产生于项目高纯铟生产线，根据建设单位提供的数据以及物料平衡，项目精制熔渣的产生量约 0.96t/a，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，精制熔渣应属于危险废物，其危废类别及代码为 HW27 其他废物 216-046-27。

(4) 置换废液

产生于项目高纯铟生产线，根据建设单位提供的数据以及物料平衡，项目需进行回收置换 48 批次，每批次废液产生量约 0.045t，则每年置换废液的产生量约 2.16t/a，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，置换废液应属于危险废物，其危废类别及代码为 HW49 900-047-49。

(5) 沾染有化学药剂的废化学药品包装材料/容器

产生于项目高纯铟生产线和高纯三氯化铟生产线，包括沾染硫酸、盐酸、甘油等废包装材料/容器，其产生量约 0.2t/a，属于危险废物，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，其危废类别为 HW49 其他废物，危废代码 900-047-49。

(6) 未沾染化学药剂的废化学药品包装材料/容器

产生于项目高纯铟生产线和高纯三氯化铟生产线，主要为化学药品最外部未直接与化学药品接触的包装材料/容器，其产生量约 0.1t/a，属于一般工业固废。

(7) 生活垃圾

本项目增加劳动定员 7 人，员工生活垃圾产生量以 1kg/d 计，则新增生活垃圾产生量为 7kg/d，即 2.4t/a。

结合上述危险废物的产生量，并根据《株洲市生态环境局办公室关于印发<株洲市危险废物暂存间规范管理指南>的通知》(株环办〔2022〕16 号)，本项目扩建工程建成投产后，危险废物的产生量小于 10t/a，项目危险废物暂存间应按照株环办〔2022〕16 号中的三级规范要求进行建设。

5.5.5 污染源强统计

表 5.5-8 本项目污染物汇总

类别	排放源	污染物	产生量 kg/a	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
废气 有组织	喷淋塔 15m 排气筒 DA001	硫酸雾	1140	114	0.014	0.94
		烟尘(颗粒物)	少量	少量	/	/
		NH ₃	0.014	0.0014	0.00001	0.0007
		VOCs	342	34.2	0.137	8.9
		HCl	0.0053	0.00053	0.000012	0.008
		Cl ₂	25.3318	5.06	0.0022	0.15
废气 无组织	生产车间	硫酸雾	60	60	0.0074	/
		烟尘(颗粒物)	少量	少量	/	/
		NH ₃	0.0015	0.0015	0.00001	/
		VOCs	18	18	0.072	/
		HCl	0.00058	0.00058	0.000012	/
		Cl ₂	1.33	1.33	0.0005	/
废水	生产车间	纯水制备浓水	5.96m ³ /a	5.96m ³ /a	/	/
		滤纸甩干废水	0.096m ³ /a	0	/	/
		海绵钢和钛阴极板清洗废水	4.56m ³ /a	0	/	/
		水封废水	0.24m ³ /a	0	/	/
		碱液喷淋废水	24m ³ /a	24m ³ /a	/	/
		员工办公	生活污水	75.26m ³ /a	75.26m ³ /a	/
噪声	水泵、风机等设备	Leq (A)	65~80dB	<65dB	/	/
固废	生产车间 (危险废物)	阳极泥	0.5t/a	0.5t/a	/	/
		废滤纸	0.5t/a	0.5t/a	/	/
		精制熔渣	0.5t/a	0.5t/a	/	/
		置换废液	2.16t/a	2.16t/a	/	/
		沾染化学药剂的废包装材料	0.2t/a	0.2t/a	/	/

	/容器				
生产车间 (一般工业 固废)	未沾染化学药 剂的废包装材 料/容器	0.1t/a	0.1t/a		
员工办公	生活垃圾	2.4t/a	2.4t/a	/	/

5.6 非正常工况污染源源强核算

本项目本项目产排污特点,本次扩建项目的非正常工况考虑废气处理设施出现故障时的污染物排放情况,对收集的有组织废气处理失效,项目产生的各废气处理装置非正常排放情况见下表。

表 5.6-1 非正常工况废气排放状况表

类别	排放源	污染物	产生量 kg/a	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
废气 有组织	喷淋塔 15m 排气筒 DA001	硫酸雾	1140	1140	0.14	9.4
		烟尘(颗粒物)	少量	少量	/	/
		NH ₃	0.0135	0.0135	0.0001	0.07
		VOCs	288	288	1.92	128
		HCl	0.0053	0.0053	0.00012	0.08
		Cl ₂	25.3318	25.3318	0.011	0.75
废气 无组织	生产车间	硫酸雾	60	60	0.0074	/
		烟尘(颗粒物)	少量	少量	/	/
		NH ₃	0.0015	0.0015	0.00001	/
		VOCs	36	36	0.24	/
		HCl	0.00058	0.00058	0.000012	/
		Cl ₂	1.33	1.33	0.0005	/

5.7 全厂“三本账”分析

项目完成扩建后,全厂“三本账”情况见下表:

表 5.7-1 全厂“三本账”分析表 t/a

类别	排放源	污染物	扩建前 排放量 kg/a	以新带 老削减 量 kg/a	扩建项目 排放量 kg/a	扩建后全 厂排放量 kg/a	全厂排放 变化量 kg/a
废气 有组织	喷淋塔 15m 排气 筒 DA001	硫酸雾	0	0	114	114	+114
		烟尘(颗粒物)	0	0	少量	少量	+少量
		NH ₃	0	0	0.0014	0.0014	+0.0014
		VOCs	0	0	34.2	34.2	+34.2
		HCl	2.416	0	0.00053	2.41653	+0.00053
		Cl ₂	0	0	5.06	5.06	+5.06
废气	生产车间	硫酸雾	0	0	60	60	+60

无组织		烟尘(颗粒物)	0	0	少量	少量	+少量
		NH ₃	0	0	0.0015	0.0015	+0.0015
		VOCs	0	0	18	18	+18
		HCl	0.178	0	0.00058	0.17858	+0.00058
		Cl ₂	0	0	1.33	1.33	+1.33
废水	生产车间	纯水制备浓水	0	0	5.96m ³ /a	5.96m ³ /a	+5.96m ³ /a
		滤纸甩干废水	0	0	0	0	--
		海绵钢和钛阴极板清洗废水	0	0	0	0	--
		水封废水	0	0	0	0	--
		碱液喷淋废水	15m ³ /a	0	15m ³ /a	30m ³ /a	+15m ³ /a
		研发实验室废水	405m ³ /a	0	0	405m ³ /a	--
		员工办公	生活污水	324m ³ /a	0	75.26m ³ /a	399.26m ³ /a
噪声	水泵、风机等设备	Leq (A)	<65dB	/	<65dB	<65dB	--
固废	危险废物	阳极泥	0.5t/a	0	0.5t/a	0.5t/a	+0.5t/a
		废滤纸	0.5t/a	0	0.5t/a	0.5 t/a	+0.5t/a
		精制熔渣	0.5t/a	0	0.5t/a	0.5 t/a	+0.5t/a
		置换废液	2.16t/a	0	2.16t/a	2.16 t/a	+2.16t/a
		沾染化学药品的废包装材料/容器	0.01t/a	0	0.2t/a	0.2t/a	+0.2t/a
	一般工业固废	金属镓废包装瓶	0.2t/a	0	0	0.2t/a	--
		未沾染化学药品的废包装材料/容器	0.1t/a	0	0.1t/a	0.2t/a	+0.1t/a
	员工办公	生活垃圾	3.6t/a	0	2.4t/a	6t/a	+2.4t/a

6 环境现状调查与评价

6.1 自然环境概况

6.1.1 地理位置

株洲市是我国南方重要的交通枢纽，铁路有京广、浙赣、湘黔三大干线在此交汇：公路四通八达，106、320国道和京珠高速公路穿境而过；水路以湘江为主，通江达海，四季通航。株洲市与湘潭市中心的公路里程为45km，而直线距离仅24km。株洲市与长沙市中心的公路里程为51km，直线距离为40km，交通十分方便。

株洲市荷塘区地处“南北通衢”之要冲，是全国四大铁路枢纽—株洲市的东大门，交通便捷。上海至昆明的G320纵贯南北，区内主干道新华路西通京珠高速公路；京广、湘黔、浙赣三大铁路干线在这里交汇，我国最大的铁路货运编组站—株洲北站和湘江千吨级码头距荷塘区仅2km；航空距长沙黄花机场60km，已全部由高速公路连通，形成了“水陆空”三位一体的交通优势。

本项目位于株洲市荷塘区金山工业园，株洲市恒瑞包装实业有限公司现有厂房内，用地性质为工业工地，建设项目中心地理坐标E113.183021°, N27.864457°，具体地理位置详见附图1。

6.1.2 地形、地貌

株洲市区地势起伏较大，总地势是东南高、西北低。工程所在区域地貌由河流冲积小平原和小山岗构成，分别占39.3%~60.7%，东北部沿江一带多为河漫滩地，地势平坦，海拔一般40m左右；西南面多为小丘岗地，地势略高，丘岗海拔一般100m左右。

工程所在区域土壤类型分自成土和运积土两大类，自成土以砂壤和第四纪红壤为主，广泛分布于丘岗地；运积土由河流冲积、沟流冲积而成，经人工培育成水稻田和菜土，分布于沿江一带。本工程所在地上述两种类型土壤兼而有之，土壤组成为粘土、亚粘土及砂砾层，地质条件好，施工方便。

6.1.3 气候

株洲市属中亚热带季风湿润性气候区，具有明显的季风气候，并有一定的大陆特征。气候湿润多雨，光热丰富，四季分明，表现为春温多变、夏多暑热、

秋高气爽、冬少严寒、雨水充沛、热量丰富、涝重于旱。

年平均气温为 17.5°C ，月平均气温 1 月最低约 5°C 、7 月最高约 29.8°C 、极端最高气温达 40.5°C ，极端最低气温 -11.5°C 。

年平均降雨量为 1409.5mm ，日降雨量大于 0.1 mm 的有 154.7 天，大于 50mm 的有 68.4 天，最大日降雨量 195.7 mm 。降水主要集中在 4~6 月，7~10 月为旱季，干旱频率为 57%，洪涝频率为 73%。

平均相对湿度 78%。年平均气压 1006.6 hpa ，冬季平均气压 1016.1 hpa ，夏季平均气压 995.8 hpa 。年平均日照时数为 1700 h ，无霜期为 $282\sim294$ 天，最大积雪深度 23 cm 。

常年主导风向为西北偏北风，频率为 16.6%。冬季主导风向西北偏北风，频率 24.1%，夏季主导风向东南偏南风，频率 15.6%。静风频率 22.9%。

年平均风速为 2.2 m/s ，夏季平均风速为 2.3 m/s ，冬季为 2.1 m/s 。月平均风速以 7 月最高达 2.5 m/s ，2 月最低，为 1.9 m/s 。

6.1.4 地表水

湘江是流经市区的唯一河流，发源于广西海洋山，全长 856km ，总落差 198m ，多年平均出口流量 $2440\text{m}^3/\text{s}$ ，自南向北流经湖南，由濠河口入洞庭湖，最后汇入长江。湘江是湖南省最大的河流，也是长江的主要支流之一。湘江株洲市区段由天元区群丰镇湘滨村湘胜排渍站（芦淞大桥上游 7.2km 处）入境，由马家河出境，长 27.7km ，占湘江株洲段总长的 31.8%，沿途接纳了枫溪港、建宁港、白石港、霞湾港 4 条小支流。

湘江株洲段江面宽 $400\sim800\text{m}$ ，水深 $5.5\sim9.5\text{m}$ ，水力坡度 0.202% 。最高水位 44.59m ，最低水位 28.93m ，平均水位为 34m 。多年平均流量约 $1800\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最大流量 $22250\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最枯流量 $374\text{m}^3/\text{s}$ ，平水期流量 $1300\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量 $500\text{m}^3/\text{s}$ ， 90% 保证率的年最枯流量 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。年平均流速 0.45m/s ，最小流速 0.20m/s ，平水期流速 0.50m/s ，枯水期流速 0.24m/s ，枯水期水面宽约 400m 。年平均总径流量 644 亿 m^3 ，河套弯曲曲率半径约 200m 。

建宁港为龙泉污水处理厂的纳污河段，流域面积 36.9km^2 ，发源于荷塘区明照乡石子岭，干流全长 12.2km ，于建宁排渍站注入湘江，干流全长 12.8km 。

河床宽 10m，流量丰水期为 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期为 $1.1\text{m}^3/\text{s}$ ，入江口年均流量 $5.6\text{m}^3/\text{s}$ 。建宁港为景观娱乐用水，但目前其主要功能已演变为容纳区域内的工业废水和生活污水。

本项目废水经处理达表后经园区污水管网，最终汇入龙泉污水处理厂进一步集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后经建宁港排入湘江。

根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005) 及《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》湘政函[2016]176 号，建宁港地表水为 V 类水体；二水厂取水口上游 1000m 至三水厂取水口下游 100m 江段执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) II 类标准；湘江白石江段、霞湾江段执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III 类标准。株洲市龙泉污水处理厂外排尾水在建宁港湘江入口上游 1.2km 处排入建宁港，经建宁港排入湘江。

6.1.5 区域地质构造背景

6.1.5.1 区域构造

根据株洲市区域地质报告，区内以北北东和北东向构造形迹最为明显，属于湘东新华夏系构造带的组成部分。宏夏桥莲花状旋卷构造主要受到宏夏桥岩体的控制。根据《1:5 万株洲市水文地质工程地质环境地质详细普查报告》和《1:5 万湖南省株洲市区区域水文地质调查报告》的成果资料，区内主要断裂有二条， F_{31} 位于项目区外围 西侧， F_{34} 位于项目区外围东侧。

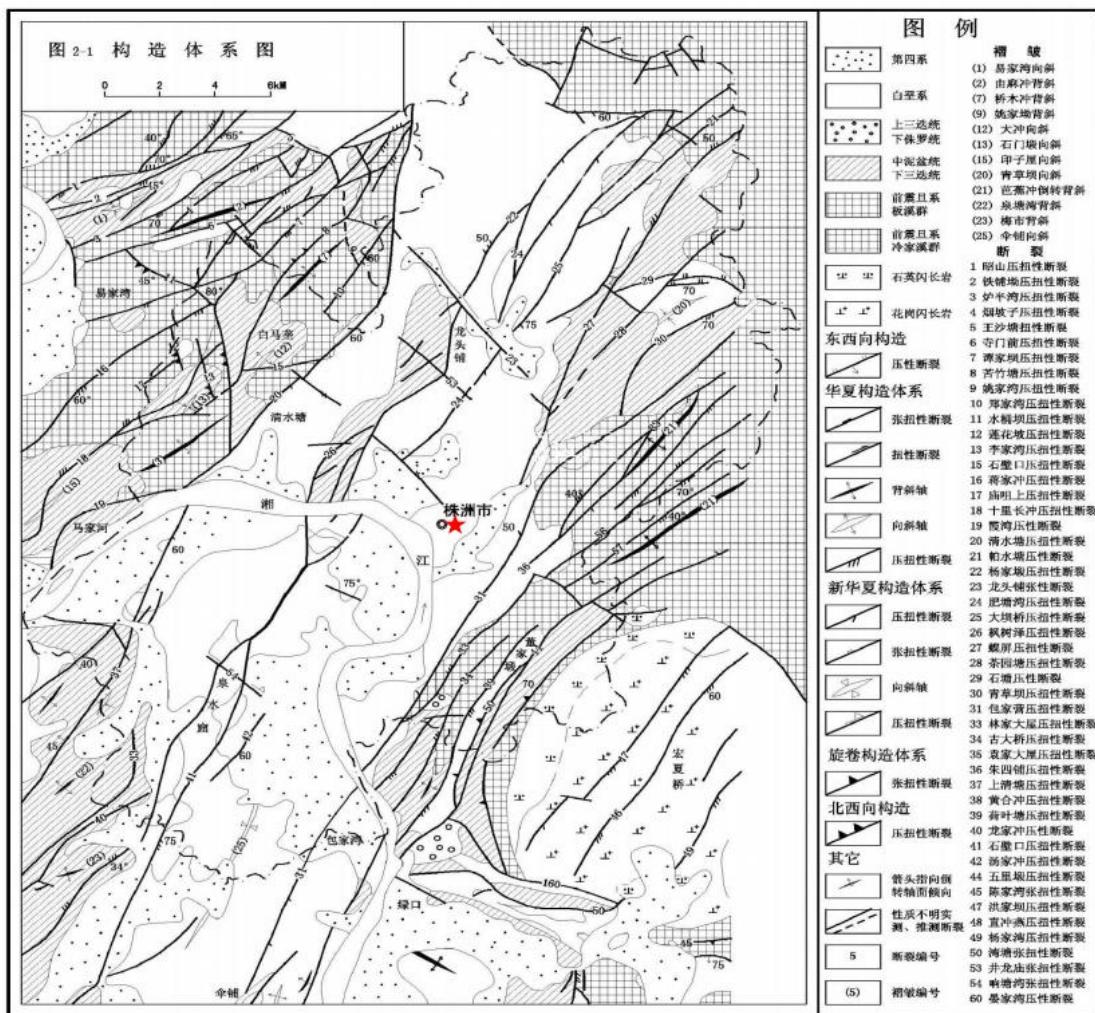


图 5.1-1 区域构造图

6.1.5.2 评估区的区域新构造运动特征

据《中华人民共和国城市区域地质调查报告（株洲县、株洲市、湘潭市、下摄司幅）（1:5 万）》和《湖南省株洲市水文地质工程地质环境地质详细普查报告》：区域上新构造运动主要表现为断裂的差异性升降运动，即掀斜与拗折、断穹与断陷等。丘陵、河谷地区既有间歇性上升运动，又有振荡性运动。据区域资料，区域上第四系以来，湘江等河谷地区最少有四～五次间歇性上升，存在六级阶地，全新世早期，全区曾有一度下降，复又上升，明显反映在湘江河谷及各大支流水系中，全新世亚砂土覆盖在晚更新世沉积层之上，组成一级阶地。而根据剥夷面的性质，明显反映出新第三纪至更新世初期，运动的间歇性较强，整个更新世间歇性及差异性运动大大增强，至全新世又有一次轻度下降。

地处相对抬升构造区，但相对邻近的两个抬升区（湘潭市、醴陵市）而言，表现为相对“下降”，成北高南低“箕”状盆地。晚更新世前该区一直相对稳定，呈现缓慢抬升构造运动特征。由于受邻区地壳上升的牵引，由北往南伴以掀斜构造变形。区内全新世溪流堆积分布较广，故说明全新世以后，该区处于相对稳定的地质活动状态。

6.1.5.3 评估区的地震特征及抗震设防烈度

本区位于地震少发区，地震活动较少，据株洲市所藏档案记载，从 1971 年有精确记录以来，株洲市已发生过 20 多次有感地震，其中最高一次地震记录是 1989 年发生在白石港的 ML2.9 级地震（ML：里氏震级），只有轻微震感。近年来，全市也发生过 5 次地震，其中 3 次在攸县，2 次在株洲县。最近的一次则是 2012 年 5 月 29 日发生在攸县的 ML2.3 级地震。地震裂度为 4~5 度。

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，评估区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应地震设防基本烈度为 VI 度。综上所述，评估区的场地区域地壳属稳定类型。

6.1.5.4 地层岩性

根据区域地质资料和本次野外环境地质调查，评估区内出露的地层主要有冷家溪群小木坪组（Pt_{XZ}）、板溪群横路冲组（Pth_{lz}）、白垩系戴家坪组（Kd_{ld}）和第四系新开铺组（Q_{xz}）。从老至新叙述如下：

1、冷家溪群小木坪组（Pt_{XZ}）

分布于评估区范围，与上覆地层呈整合接触关系。岩性为浅灰色、灰绿色板岩，条带状板岩夹粉砂岩，千枚状构造，变晶结构，岩石致密、细腻、有滑感，风化后呈白色，浅紫红色，节理裂隙十分发育，属极软岩。项目区地层厚度 853.5m，本次钻探未揭穿，最大揭露厚度 18.4m。

2、板溪群横路冲组（Pth_{lz}）

分布于评估区范围北侧，与上覆地层呈整合接触关系。岩性为浅灰黄色块状杂砾岩夹岩屑砂岩与粉砂质板岩、板岩，千枚状构造，变晶结构，风化节理裂隙发育。区域厚度 224m。

3、白垩系戴家坪组砂砾岩段（Kd_{ld}）

分布于评估区西侧，与上覆地层呈不整合接触关系。紫红色厚层状砾岩，砂砾岩夹泥质 粉砂岩，中部以泥质粉砂岩与粉砂质泥岩为主，厚 1068.5m。

4、第四系新开铺组（Qxz）

分布于评估区沟谷附近，为残破积成因，可塑，干强度中等、韧性中等，切面光滑，无 摆振反应，稍有光泽反应。岩性上部主要为棕红色网纹状含砂质黏土、粉质黏土，下部含碎石粉质黏土、砂砾层夹砂层，层厚 0.40~17.5m。项目建设区因工程建设已推平，主要以素填土为主，主要由粘性土及板岩风化碎屑组成，人工回填，属新近回填，未经分层压实，未完成自重固结。其钻孔均有揭露，厚度 1.2~5.6m。

6.1.5.5 地质构造

评估区位于株洲构造盆地中部，断层不发育，断裂带 Fa 距离项目区约 3.5km。项目区下伏地层单一，主要由冷家溪群小木坪组（Ptxz）构成，走向北偏西倾向东，倾角 41°，地质构造简单。

6.1.6 区域地下水文地质条件

6.1.6.1 地下水类型

评价区及附近区域地下水类型主要有松散岩类孔隙水、浅变质岩类裂隙孔隙水（板岩裂隙孔隙水）基岩裂隙水。

表 5.1-1 地下水类型及含水岩组富水性指标一览表

地下水类型	含水岩组地层符号	渗透系数 (m/d)	单井涌水量 (m³/d)	富水性评价
松散岩类孔隙水（潜水）	Qxz		3.5~12.3	贫乏
浅变质岩类 裂隙孔隙水	Ptxz	0.23~1.88	16.66~-42.21	贫乏

6.1.6.2 含水岩组及其富水性

(1) 松散岩类孔隙水（潜水）

含水岩组为第四系残坡积层，多为潜水，局部地段具有季节性弱承压性质。分布于评估区沟谷附近，上部为褐黄色粉质黏土、下部为含碎石砂质粘土，具有上细下粗之特征，厚度 0~5.4m，水质类型以碳酸钙型水 (HCOCa) 为主，PH 值 7.21~8.57，矿化度 0.1~0.5g/L，总硬度平均值 2.28mmol/L。由于各含水层

所处的位置不同，其富水性有显著的差异，含水量贫乏，区域钻孔涌水流量100-10m³/d。据访问居民，民井单井涌水量3.5-12.3m³/d。

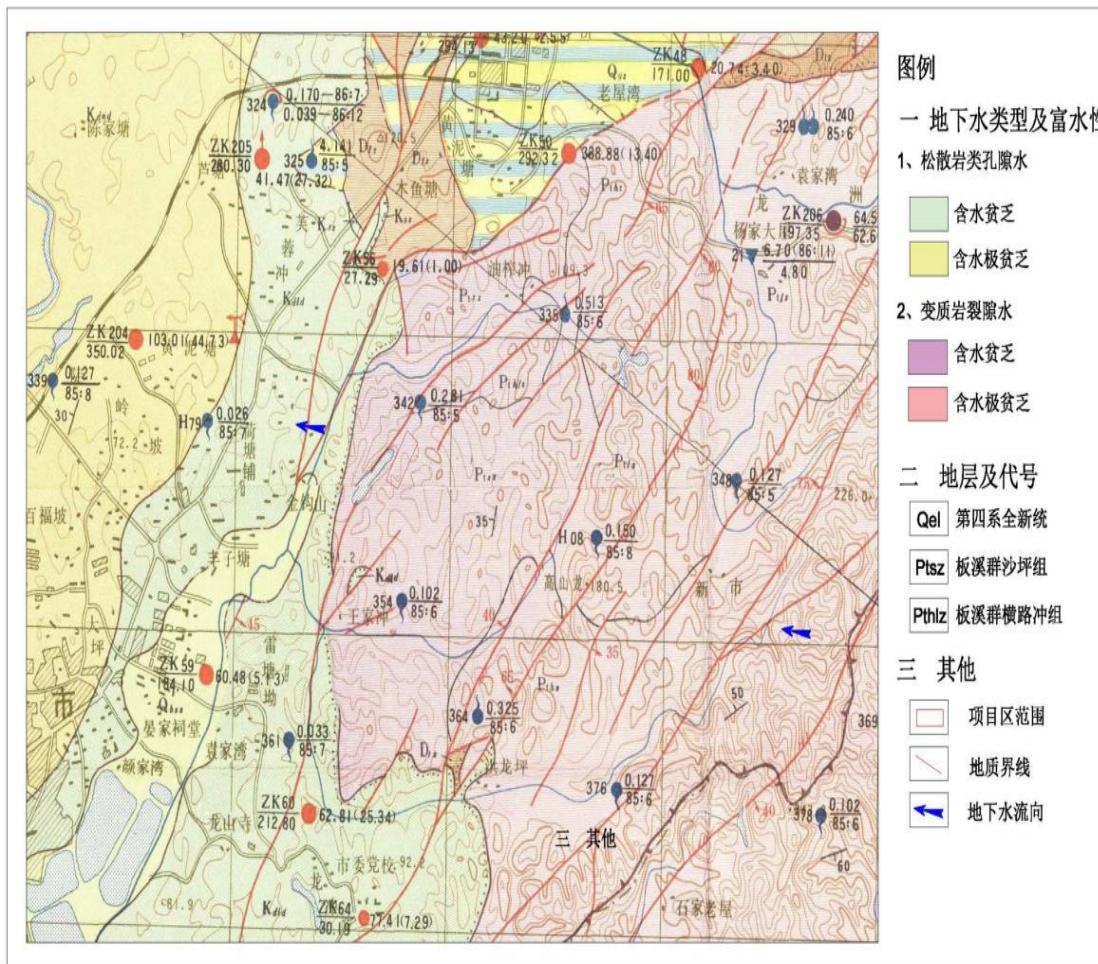


图 6.1-2 评价区水文地质图

(2) 浅变质岩类裂隙孔隙水

含水岩组为冷家溪群小木坪组 (Ptxz)，分布于评估区范围。岩性为浅灰色、灰绿色板岩，条带状板岩夹粉砂岩，千枚状构造，变晶结构，岩石致密、细腻、有滑感，风化后呈白色，浅紫红色，节理裂隙十分发育，属极软岩。区域钻孔涌水流量100-10m³/d，枯季地下水迳流模数66.1~93.1m³/d·km²。根据收集到《株洲科能新材料股份有限公司电子材料建设项目环境影响报告书》(位于本项目东南约500m)中关于场地内含水岩组及富水性的调查，项目区钻孔揭露地下水均是该层，抽水试验：JCK1孔涌水量42.21m³/d、JCK2孔涌水量16.66m³/d、JCK2孔涌水量16.66m³/d、JCK4孔涌水量28.47m³/d，渗透系数0.23m/d~1.88m/d不等。整体上该层富水性贫乏。原场地中间为一丘包，地势中间高，四周低，

现已整平，地下水流向由东向西、西南方向低洼冲沟径流。地下水主要为大气降水补给，据访问调查民井，民井水位在雨季高，旱季低，水位差达5m左右。由于径流路径短，补径排条件相对简单，地下水动态类型属于典型的降雨-径流型据水质分析，项目区地下水水质类型主要为HCO₃-Ca·Mg，其次为HCO₃·SO₄- Ca型、HCO₃-Ca型。

6.1.6.3 地下水补给、径流、排泄条件

评估区内不同类型的地下水及其赋存条件、所处的构造和地貌部位的不同，导致了补给、径流、排泄条件及其动态变化特征也因地而异。

评价区范围地下水主要受大气降水的补给，整体由项目红线范围向西、西南方向径流，受地形地貌、地层岩性影响，局部地下水流向不同。

松散岩类孔隙水分布于沟谷附近，补给来源主要为大气降水垂直补给，不同时期地下水与地表水呈互补关系，一般地下水补给河水，洪水期可有短期的反补给地下水。地下水径流坡度与含水层的岩性或基岩底板起伏有关，由高处往低处运移，并于低洼地带或冲沟中以泉点形式出露，或以人工取水方式排泄。

基岩裂隙水主要由补给来源主要为大气降水，其次有通过风化、节理裂隙及构造作用，得到其他地层的侧向补给，及河谷地带松散岩类的垂向补给。区内岩性以泥岩、泥质粉砂岩、泥质砂岩等为主，地下水循环交替作用较弱，循环深度不大，径流途径短。地下水流向整体上由评估区中部向西、西南径流，在溪流谷地或山坡脚以下降泉的形式渗流排泄，或以人工取水方式排泄，评价区内排泄点较少。

由于丘陵区地下水流坡度较为平缓，迳流条件相对较差，多以下降泉形式于沟谷区排泄，水力性质一般为潜水。

6.1.7 地下水开发利用现状

目前，工作区及周边区域供水已经纳入城市市政管网供水范围。因此，总体来看，区内含水层富水性差，地下水开发利用量小。

6.1.8 生态环境

(1) 植被

根据《中国植被》及《湖南植被》相关记载，区域植被成分属华东植物区

系，所在气候区的地带性植被为中亚热带常绿阔叶林，其次为亚热带松林、杉木林和竹林，再者为灌草丛。由于道路沿线海拔较低，邻近城镇区域，人类活动频繁，开发强度高，原生林已不复存在，而代之以次生林、次生灌草和人工植被。

植被类型主要有：油茶林、马尾松林、杉木林、杂木灌丛、灌草丛、经济林和农业植被等；树种主要有：杉、马尾松、栎、樟、竹等，以及灌木和草本植被。

油茶林：在评价区范围内分布广泛，与杂木灌丛共同组成评价区的两大优势植被，以评价区南部丘陵为主要分布地，延绵成片。其林冠稠密，高度在2米左右，郁闭度多在0.7~0.9之间，林象成深绿色，下部灌、草发育。该群落目前发育良好，种群较为稳定、生活力较强。

杂木灌丛：主要分布于已有道路及人类活动频繁区域附近的山坡地带，建群种以阔叶树种为主，阔叶树种与马尾松林和杉木林下层树木相近，群落郁闭度在0.3~0.8左右。

灌草丛：主要分布在道路两侧的荒地间和农灌渠两侧及一些低丘岗地，成条状和块状分布，以茅草等禾草类为优势种，多混生大量的画竹，夹杂一些零星的灌木树种，高度在1m以下，为人类强烈干扰衍生的植被。

经济林：主要分布于工程所在地房前屋后、主要为油茶、柑橘等。

农作物植被：粮食作物以水稻、红薯、玉米为主，经济作物以蔬菜为主。

总体上，评价区范围内植被简单，自然植被以稀疏的杉木、马尾松、油茶为主，人工植被以农作物植被、城区绿化景观植被为主。群落外观以葱绿为主，季相变化不大，四季常绿。区域范围内主要为菜地，植被主要为农作物，如玉米、蔬菜。评价区域内未发现古大树及珍稀植物的分布。

(2) 动物

评价区域的生态地理区属亚热带林灌、农田动物群。由于评价区域人类活动较频繁，区域对土地资源的利用已达到很高的程度，大型野生动物已经绝迹。

受到人类长期活动的地方，野生动物的生存环境基本上已经遭到破坏。野生动物多为适应耕地和居民点的种类，林栖鸟类较少见，而以盗食谷物的鼠类

和鸟类居多，生活于耕地区捕食昆虫、鼠类的两栖类、爬行类动物较多，主要野生动物有蛙、野兔、田鼠、蝙蝠、蛇、野鸡等。本地常见家畜、家禽主要有猪、牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅等。水生动物主要为青鱼、鲤鱼、草鱼、鲫鱼、黄鳝、螃蟹、蚌、蚂蝗等。

调查未发现野生的珍稀濒危动物种类。

6.2 金山工业园基本情况

(1) 金山工业园概况

金山科技工业园位于株洲市荷塘区，地处株洲市新华路以东、320 国道以北的荷塘区金钩村、天台村、戴家岭村。

金山科技工业园规划四至范围：东起老虎冲东侧带状山体，西到东环北路，南以 320 国道为界，北接宋家桥社区。规划区总用地面积 6.96km^2 ，其中新征用地 5.09 km^2 ，控制改造区 1.87km^2 。

(2) 产业定位

金山科技工业园产业定位为：以有色金属精深加工及新材料、轨道交通及装备制造和汽车及零部件制造为主导生产、生活功能齐全的民营高科技企业生态园区。

(3) 用地布局规划

①规划总体布局

金山工业园规划用地布局总体结构为：“一轴、两片、三带、五组团”。

一轴：为园区金山路硬质景观轴线，规划要求严控金山路两侧退后道路红线的绿地景观和沿线建筑景观。

两片：园区中金山公园和区级荷塘公园。

三带：为东环北路东侧辅道以东控制 10 米宽绿化景观带，东环北路西侧辅道以西建宁港两侧各控制 5 米宽绿化景观带，沿规划道路三西侧控制 30 米宽绿化景观带，规划道路七结合现状小溪控制 15 米宽防护隔离带。

五组团：为三个工业组团（现状产业组团、规划产业组团 A、B）、综合服务核心组团（包括办公管理和会展、文体商贸、信息中心）、东环北路旧改组团。

②用地布局规划

1) 综合服务核心组团用地

行政办公、会展和会议中心集中于金山路拐弯处的西南侧，用地 6.59 公顷，文化娱乐用地位于行政中心南侧，水库东侧。其东侧为体育场馆用地。黄泥塘路与规划道路三交叉口东北街区为商贸、旅馆、服务、信息中心、医院用地。

2) 生活居住用地

在林东路与东环北路立交的北侧与株洲车辆厂之间规划生活组团一处。
移民安置用地：在荷塘公园西侧现有安置小区基础上扩大规模设置一处；
在金山路以北，东环北路以西设置一处。

3) 综合服务核心组团和产业用地

金山科技工业园以民营企业为主体，在用地规模上差异较大，不可预测因素较多，本规划根据已入园项目的要求，及借鉴其它民科园的经验，在依山就势，尽可能减少土方工程量的前提下，把产业地块划分为 45 个地块，坡度一般控制在 0.5%~2% 之间，台地间高差控制在 3 米以内，这样既适应 10~50 亩的小地块，又适应 200 亩左右的大地块，还利于产业用地的整合，做到能灵活应对市场需求。

研发用地主要集中在金山公园西北和西南两片，总用地面积 13.59 公顷。

(4) 给水规划

由株洲市自来水厂供水，供水水源为湘江。规划以 DN600 主干管从向阳广场及 G320 国道接入。规划在金山路和东环北路交叉口西北设加压站一处。

园区主干管网均采用环状供水，配水管采用环状或树枝状方式。

(5) 排水现状

①污水：目前园区排水实行雨污分流制，园区污水主要通过污水管网集中收集后，进入龙泉污水处理厂（总处理规模为 20 万 m^3/d ）进行处理，处理后达标排入建宁港，最终汇入湘江株洲白石江段。株洲市龙泉污水处理厂是城市二级污水处理厂，处理污水性质是生活污水和工业废水，主要服务于株洲市芦淞区和荷塘区部分区域（含整个荷塘工业集中区南部片区）。

龙泉污水处理厂一期工程已于 2007 年成功投产，设计处理能力为 6.0 万 m^3/d 。龙泉污水处理厂二期扩建工程规模为新增污水处理能力 4.0 万 m^3/d ，工

程于 2008 年 4 月动工，12 月底投入运行。龙泉污水处理厂三期污水处理能力 10.0 万 m³/d，工程于 2013 年动工，2014 年 7 月投入运行。株洲市龙泉污水处理厂一、二期工程采用氧化沟处理工艺；三期工程采用 A2/O+MBR 处理工艺。出水水质可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准排入建宁港。株洲市龙泉污水处理厂污水排放口至建宁港湘江入口，建宁港河段长约 1.2km，为景观娱乐用水。

②雨水：目前园区现状为雨污分流，雨水管沿路网布置，根据地形、水系，划分雨水分区，采用高水高排，低水低排原则，用最短管线、较小管径雨水均向建宁港汇集排入湘江。园区雨水排放口入建宁港流经 5.9km 后进入湘江，建宁港入湘江口下游 3.8km 为二水厂饮用水源保护区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) II 类标准，建宁港入湘江口下游至二水厂取水口上游 1km 为二级饮用水源保护区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III类标准。

(6) 燃气工程规划

规划园区以天然气为能源，规划从向阳广场经金山路接入，在金山路和东环北路交叉口西北设调压站一处。园区内燃气用户主要考虑居民生活用气，和一定比例的公共设施用气，工业用气按工业用户所需燃气额定压力和用气量确定，规划预留充足的用气量。园区住户配气采用低压，通过调压柜调压后接入，园区企业用气可从中压 (A) (0.2~0.4 MPa) 或低压 (≤ 0.05 MPa) 经专用调压柜调压后接入设备。

(7) 环境保护规划

- 1) 严禁有重度污染的项目入园，逐步拆、转，并旧改组团有较重污染企业；
- 2) 园区燃料尽可能采用天然气，确保生活用气率达 100%；
- 3) 加强施工管理，在分期建设中加强绿化护土措施，减少建筑垃圾和尘土污染；
- 4) 各企业生产废水必须自行处理达标后，方能排入园区污水管网系统；严禁生产废水排入建宁港及其支流，确保水系畅通；
- 5) 严禁占用防护绿带用地；

6) 通过公共组团、工业组团和生活组团的分离，有效控制噪声污染，使各功能区达到噪声控制标准的要求。

7) 规划设置垃圾中转站 5 个，垃圾中转站绿地率大于 30%，各企业和生活小区设置垃圾收集箱，园区内生活垃圾采用专用垃圾运输车统一送株洲市垃圾处理场卫生填埋。

(8) 区域污染源调查

本项目位于株洲金山科技工业园，园区内企业以污染源较小的机加工、硬质合金及新材料企业为主，园内部分企业基本情况及产排污现状见表 6.2-1。

表 6.2-1 株洲金山科技工业园内部分企业基本情况

序号	企业名称	企业类别	主要产品	三废排放情况
1	株洲飞鹿涂料有限公司	涂料制造	油漆生产、硅酮密封胶、腻子、水性阻尼浆	废水主要为生活污水、酯化水；废气主要为有机废气；噪声主要为机械设备噪声，固废主要为废机油、废漆渣、废有机溶剂，生活垃圾等。
2	株洲格斯汀动力机械有限责任公司	机械	航空设备	废水主要为生活污水；废气主要为焊接烟尘、噪声主要为机械设备噪声；固废主要为机加工边角废料、废机油、废乳化液、生活垃圾。
3	株洲金特硬质合金有限公司	合金	硬质合金	废气主要为烧结废气；废水主要为生活污水、清洁废水；噪声主要为机械设备噪声；固废主要为废石蜡、生活垃圾。
4	坤明工贸	机械	机械设备	废水主要为生活污水；噪声主要为机械设备噪声，固废主要为机加工边角废料，生活垃圾等。
5	佳美牙科	医药用品	义齿	废气主要为粉尘；废水主要为生活污水、清洗废水；噪声主要为设备噪声，固废主要为生活垃圾等、废石膏、废包装材料等。
6	忠艺牙科	医药用品	义齿	废气主要为粉尘；废水主要为生活污水、清洗废水；噪声主要为设备噪声，固废主要为生活垃圾等、废石膏、废包装材料等。
7	株洲湘锐硬质合金有限公司	合金	硬质合金制品	废气主要为烧结废气；废水主要为生活污水、清洁废水；噪声主要为机械设备噪声；固废主要为废石蜡、生活垃圾。
8	株洲迪远硬质合金工业炉有限公司	机械	硬质合金工业烧结炉制造	废水主要为生活污水；噪声主要为机械设备噪声；固废主要为机加工边角废料、废机油、废乳化液、生活垃圾。
9	株洲英纳斯硬质合金有限公司	合金	硬质合金制品	废气主要为烧结废气；废水主要为生活污水、清洁废水；噪声主要为机械设备噪声；固废主要为废石蜡、生活垃圾。
10	株洲力洲硬质合金有限公司	合金	硬质合金工具	废气主要为烧结废气；废水主要为生活污水、清洁废水；噪声主要为机械设备噪声；固废主要为废石蜡、生活垃圾。

序号	企业名称	企业类别	主要产品	三废排放情况
11	株洲市康洁餐具消毒有限责任公司		洁具	主要为清洁废水，噪声主要为设备噪声，固废主要为生活垃圾等
12	株洲市超宇实业有限责任公司	合金	硬质合金	废气主要为烧结废气；废水主要为生活污水、清洁废水；噪声主要为机械设备噪声；固废主要为废石蜡、生活垃圾。
13	株洲春华实业有限公司	机械	铁路机车车辆配件制造	废水主要为生活污水；噪声主要为机械设备噪声；固废主要为机加工边角废料、废机油、废乳化液、生活垃圾。
14	株洲美特优硬质合金有限公司	合金	硬质合金	废气主要为烧结废气；废水主要为生活污水、清洁废水；噪声主要为机械设备噪声；固废主要为废石蜡、生活垃圾。

(9) 园区规划环评审批情况

株洲金山工业园管委会已于 2006 年 12 月委托长沙市环境科学研究所编制园区环评，园区规划经多次修编后，《株洲金山科技工业园环境影响报告书》已于 2012 年 7 月 6 日通过了评审，并于 2012 年 12 月通过了湖南省环保厅审批（湘环评[2012]356 号）。

6.3 环境现状调查

6.3.1 大气环境质量现状调查

(1) 基本污染物

为了解株洲市荷塘区环境空气质量现状，本次环评收集了株洲市生态环境局于 2022 年公布的《关于 2021 年株洲市环境空气监测年报》中的相关内容。根据环境空气污染物统计数据情况来判断区域是否达标。评价收集荷塘区市四中 2021 年环境空气基本因子的监测数据，监测结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 2021 年度市四中环境空气污染物浓度情况

污染物	评价指标	统计平均值 μg/m³	二级标准限值 μg/m³	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	39	35	111.4	不达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25.0	达标
O ₃	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	138	160	86.2	达标

根据表 6.3-1 结果，项目所在区域荷塘区 2021 年属于环境空气质量不达标区，不达标因子为 PM_{2.5}。其中 PM_{2.5} 超标原因主要是荷塘区近年来基础设施建设项目建设较多，土方开挖、场地平整等造成的土地裸露易产生扬尘污染所致。

为贯彻落实湖南省“蓝天保卫战”实施方案（2018—2020 年），切实改善空气质量，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，株洲市发布了《株洲市污染防治攻坚战 2020 年度工作方案》，株洲市 2020 年蓝天保卫战围绕加快推进清洁能源替代利用、狠抓重点行业大气污染减排、打好柴油货车污染治理攻坚战、强化扬尘污染治理管控、完善环境空气质量监测网络等 12 大方面任务，力保株洲蓝。通过污染防治攻坚措施的落实，区域环境空气质量将持续改善。

（2）其他污染物

①补充监测

为了解本项目所在区域大气污染物现状，本环评委托湖南中额环保科技有限公司于 2022 年 10 月 13~19 日对环境质量现状进行了补充监测。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），监测点位布设应在厂址及主导风下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点，本项目在场址内和下风向 5km 范围内分别设置了 1 个监测点，监测布点满足导则要求。

监测点位布设：结合本项目实际情况，当地近 20 年统计主导风向（西北北）及采样期间的气象特征，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中对本次监测的要求及大气环境影响评价等级，设 1 个监测点位。

表 6.3-2 监测点位

监测点序号	监测点名称
1#	厂区中部
2#	厂址下风向 200m（场址东南方向）

监测因子：根据项目区域环境特征以及常规污染物，确定大气环境质量现状监测因子为：VOCs、硫酸雾、NH₃、Cl₂。

监测时间与频率：根据《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中对本次监测的要求及大气环境影响评价等级做 1 期现场监测，连续 7 天。

测结果见表 6.3-3

表 6.3-3 其他污染物补充监测结果

检测点位	检测项目	检测结果(mg/m ³)							超标率	最大超标倍数		
		检测日期(2022年10月13~19日)										
		10.13	10.14	10.15	10.16	10.17	10.18	10.19				
G1 厂区中 部	挥发性有机物*	0.096	0.103	0.085	0.076	0.086	0.078	0.083	0	/		
	硫酸雾	0.075	0.072	0.047	0.057	0.067	0.074	0.052	0	/		
	氨	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0	/		
	氯气	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0	/		
G2 厂 址下风 向 200m	挥发性有机物*	0.097	0.104	0.103	0.102	0.104	0.112	0.108	0	/		
	硫酸雾	0.072	0.083	0.087	0.073	0.096	0.087	0.092	0	/		
	氨	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0	/		
	氯气	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0	/		

由补充监测数据可知，项目所在区域大气污染物 VOCs (挥发性有机物)、硫酸雾、NH₃、Cl₂ 的监测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中的限值要求。

②数据引用

为了解本项目所在区域大气污染物氯化氢 (HCl) 现状，本次环评收集了现有项目《年产 5 吨半导体新材料--高纯无水三氯化镓项目环境影响报告书》中的监测数据，现有项目系委托湖南中润恒信检测有限公司于 2021 年 3 月 16~22 日对氯化氢 (HCl) 环境质量现状进行的补充监测。测结果见表 6.3-4。

表 6.3-4 引用数据 HCl 的监测结果

监测点位	监测日期	氯化氢 (HCl) 监测结果		标准限值 (μg/m ³)
		1h 平均值 (μg/m ³)	占标率%	
G1：厂址上风向 200m	2021-03-16	20L	/	50
	2021-03-17	20L	/	
	2021-03-18	20L	/	
	2021-03-19	20L	/	
	2021-03-20	20L	/	
	2021-03-21	20L	/	
	2021-03-22	20L	/	
G2：厂址下风向 200m	2021-03-16	20L	/	50
	2021-03-17	20L	/	
	2021-03-18	20L	/	

	2021-03-19	20L	/	
	2021-03-20	20L	/	
	2021-03-21	20L	/	
	2021-03-22	20L	/	

从上表可以看出，项目区域大气污染物氯化氢（HCl）的1h平均浓度监测值低于监测方法的检出限，监测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的HCl限值要求。

6.3.2 地表水环境质量现状调查

本项目生活废水和部分生产废水经处理后园区内污水干管经市政污水网管进入龙泉污水处理厂深度处理后经建宁港排入湘江。株洲市环境监测中心站在建宁港入江口上游和下游分别设有枫溪、白石两个常规监测断面。为了解区域水环境质量现状，本次环评收集了株洲市环境监测中心站2021年中对湘江枫溪断面、湘江白石断面的水质监测结果，以及建宁港2020年水质常规监测数据，监测结果见表6.3-5—6.2-7。

表6.3-5 2021年湘江枫溪断面地表水水质状况

断面位置	项目	pH	CODCr	BOD ₅	NH ₃ -N
湘江枫溪监测断面	年均值	7.30~8.11	12	1.0	0.015
	最大值	/	15	2.0	0.418
	超标率（%）	0	0	0	0
	最大超标倍数（倍）	0	0	0	0
标准限值 (GB3838-2002III类)		6-9	20	4	1.0

表6.3-6 2021年湘江白石断面地表水水质状况

断面位置	项目	pH	CODCr	BOD ₅	NH ₃ -N
湘江白石监测断面	年均值	7.2~8.10	12	0.9	0.132
	最大值	/	14	1.8	0.332
	超标率（%）	0	0	0	0
	最大超标倍数（倍）	0	0	0	0
标准限值 (GB3838-2002III类)		6-9	20	4	1.0

监测资料表明：由监测结果可知，2021年湘江枫溪断面、湘江白石断面可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准，项目所在区域水环境质量状况良好。

表 6.3-7 2020 年建宁港水质检测结果 单位: mg/L

统计指标	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	石油类	挥发酚	汞	铅	化学需氧量
年均数	7.5525	5.4	5.25	10.225	4.9615	0.0175	0.003375	0.00001	0.0141	26
最大值	7.88	5.9	7.4	18.5	10.9	0.02	0.0041	0.00001	0.028	36
最小值	7.4	5	2.9	2	0.186	0.01	0.0028	0.00001	0.00009	16
最大超标倍数	0	0	0	0.85	4.45	0	0	0	0	0
标准值 (V类)	6-9	≥2	15	10	2.0	1.0	0.1	0.001	0.1	40
统计指标	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物
年均数	0.002025	0.02654	0.2725	0.0006	0.00175	0.002025	0.004	0.0015	0.26	0.03225
最大值	0.004	0.05	0.28	0.0009	0.0023	0.004	0.004	0.002	0.6	0.043
最小值	0.00005	0.00287	0.26	0.0005	0.0013	0.00005	0.004	0.001	0.08	0.025
超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	1.0	2.0	1.5	0.02	0.1	0.01	0.1	0.2	0.3	1.0

监测资料表明: 2020 年建宁港 BOD₅、NH₃-N 出现超标现象, 其它因子均可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 V 类标准要求。建宁港水质超标主要是受沿岸生活污水排放的影响, 有机污染物和富营养化物质是港水中的主要污染物, 随着建宁港黑臭水体整治工作的完成, 其水质有望满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准。

6.2.3 地下水质量现状调查

①补充监测

根据 HJ610-2016 现状监测的要求, IV 项目无需开展地下水环境影响评价, 无需补充监测, 但由于项目存在影响地下水的源和途径, 为了解评价区域地下水本项目所涉及的特征因子现状, 环评委托湖南中额环保科技有限公司于 2022 年 10 月 18~20 日对地下水质量现状进行了补充监测。

监测点位布设: 结合项目基本情况及周围环境特征, 5 个监测点设置如下, 具体位置见附图。

表 6.3-8 监测点位置

监测点序号	监测点(5个)
GW1	地下水流向下游方向
GW2	厂区门口西侧
GW3	地下水流向右侧
GW4	地下水流向左侧
GW5	地下水流向上游方向

监测因子: 铒、砷、铜、镍、铝、锌。

监测时间与频率: 根据《环境影响评价导则 地下水》(HJ610-2016) 中对本次监测的要求做 1 期现场监测。

监测结果见表 6.3-9。

表 6.3-9 地下水补充监测结果 单位: mg/L

检测点位	检测项目	检测结果			标准值	超标率%	最大超标倍数			
		检测日期(2022 年 10 月 18~20 日)								
		10.18	10.19	10.20						
GW1 地下水流向上游方向	铊*	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.0001	0	/			
	砷	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	0	/			
	铜	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/			
	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.002	0	/			
	铝	0.001L	0.001L	0.001L	0.20	0	/			
	锌	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/			
GW2 地下水流向右侧、	铊*	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.0001	0	/			
	砷	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	0	/			
	铜	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/			
	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.002	0	/			
	铝	0.001L	0.001L	0.001L	0.20	0	/			

	锌	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/
GW3 地下水流向右侧	铊*	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.0001	0	/
	砷	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	0	/
	铜	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/
	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.002	0	/
	铝	0.001L	0.001L	0.001L	0.20	0	/
	锌	0.05L	0.05L	0.05L	1.00	0	/
GW4 地下水流向下游方向	铊*	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.0001	0	/
	砷	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	0	/
	铜	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/
	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.002	0	/
	铝	0.001L	0.001L	0.001L	0.20	0	/
	锌	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/
GW5 地下水流向下游方向	铊*	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.0001	0	/
	砷	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	0	/
	铜	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/
	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.002	0	/
	铝	0.001L	0.001L	0.001L	0.20	0	/
	锌	0.005L	0.005L	0.005L	1.00	0	/

由上表可知，本次补充监测的地下水特征污染物铊、砷、铜、镍、铝、锌的检测浓度均可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准要求。

②数据引用

为了解评价区域地下水基本因子现状，本次评价收集了《株洲科能新材料股份有限公司电子材料建设项目环境影响报告书》2021 年 6 月对区域地下水的监测数据，该项目位于本项目东南侧约 600m 处，处于本项目地下水评价范围内。

(1) 调查点布设

根据本项目工程地质勘查及本次评价所施工钻井成果，场地及下伏地层主要为冷家溪群小木坪组(PtXZ)，岩性为浅灰色、灰绿色板岩，条带状板岩夹粉砂岩；冲沟、洼谷地段 为第四系新开铺组(Qxz)粉质粘土、素填土，水文地质条件相对简单，含水层主要为表层的孔隙含水层。根据当地地下水走向、场址所处的位置及水环境评价工作等级，本项目地下水环境现状调查共设置了 5 个监测点位，取水层位为冷家溪群小木坪组泥质砂岩风化层(单层)。详见表 6.3-6。

表 6.3-10 引用数据中的地下水监测点一览表

监测点	位置	坐标(2000 坐标系)		与本项目位 置关系	高程 (m)	孔深 (m)	水位埋 深 (m)
		X	Y				
JCK1	场地南部	3082695.61	505148.18	东南 730m	74.76	20	4.6
JCK2	场地北部	3082965.08	505308.17	东侧 580m	74.92	20.2	2.9
JCK3	场地东部	3082787.91	505280.93	东南 710m	75.07	18.8	3.5
JCK4	场地西部	3082857.64	505173.86	东南 620m	75.13	19.8	6.4
JCK5	距场地西 侧 90m	3082897.15	505086.80	东南 510m	70.93	19.6	6.4

(2) 监测项目

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数，共 27 个项目。

(3) 监测项目

2021 年 6 月 15-17 日单次采样。

表 6.3-11 引用数据地下水环境质量监测结果

监测点位	pH	高锰酸盐指数	氨氮	亚硝酸盐(以 N 计)	硝酸盐(以 N 计)	挥发性酚类	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	氟化物	铅	镉
单位	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
JCK1	8.18	1.3	0.484	0.016L	0.462	0.0003L	0.004L	未检出	未检出	0.004L	280	0.529	未检出	未检出
JCK2	7.84	1.2	0.453	0.016L	0.016L	0.0003L	0.004L	未检出	未检出	0.004L	97.3	0.15	未检出	未检出
JCK3	7.21	0.5	0.276	0.016L	0.81	0.0003L	0.004L	未检出	未检出	0.027	67.5	0.097	未检出	未检出
JCK4	7.28	0.5	0.236	0.19	0.064	0.0003L	0.004L	未检出	未检出	0.004L	122	0.049	未检出	未检出
JCK5	8.57	0.5	0.233	0.016L	0.447	0.0003L	0.004L	未检出	未检出	0.004L	56.5	0.174	未检出	未检出
标准值	6.5-8.5	3.0	0.5	1.0	20	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1.0	0.01	0.005
监测点位	铁	锰	溶解性总固体	总大肠菌群	细菌总数	K+	Na+	Ca+	Mg2+	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	
单位	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	CFU/mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
JCK1	0.1	0.7	127	130	1.0×10⁴	5.4	14.5	106	23.2	0	11.3	5.85	60.8	
JCK2	0.4	6.5	169	未检出	1.2×10⁴	1.1	7.3	26.2	5.0	0	3.67	3.91	27.1	
JCK3	0.1	0.2	143	130	1.1×10⁴	0.6	5.6	11.1	4.5	0	2.35	1.12	8.03	
JCK4	0.1	0.5	120	未检出	9.9×10³	1.1	5.8	36.5	6.7	0	5.03	2.86	6.04	
JCK5	0.3	0.2	141	79	1.3×10⁴	3.0	7.5	37.3	28.4	0	8.52	6.61	9.64	
标准值	0.3	0.1	1000	3.0	100	/	/	/	/	/	/	/	/	

由上表可知，总大肠菌群、细菌总数超标主要是由于农村人畜排泄物的污染；锰、铁超标与局部地区天然化学背景有关，因冷家溪群小木坪组（Ptxz）风化泥质砂岩含有高锰（呈褐色）特点，在低氧化还原电位背景下就可能出现锰、铁超标。其它各监测因子均可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准要求。

6.2.4 土壤质量现状调查

本项目土壤环境影响评价等级判定为三级，评价范围为项目占地范围内，以及占地范围外 50m，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964—2018) 表 6，土壤环境质量现状监测需要对占地范围内设置 3 个表层样点，占地范围外无需采样。

本项目用地为租赁金山科技工业园株洲市恒瑞包装实业有限公司的闲置厂房，厂房内地面及整个厂区地面已全部硬化处理。根据生态环境部 2020 年 8 月 10 日部长信箱对“关于土壤破坏性监测问题的回复”：“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗（包括硬化）处理无法取样，可不取样监测，但需要详细说明无法取样原因”。

鉴于厂房内地面及整个厂区地面已全部硬化处理，本评价未对项目占地范围内进行破坏性土壤取样监测。厂房内地面已全部硬化处理的照片见附图。

6.2.5 声环境现状调查

为了解建设项目周围声环境状况，本次评价委托湖南精博监测科技有限公司于 2022 年 3 月 21~22 日，在现有项目正常工况的情况下，分昼间、夜间对项目四周厂界进行了噪声监测，各监测点环境噪声监测统计与评价结果见表 6.3-12。

监测点位布设：结合项目基本情况及周围环境特征，具体点位为：拟在厂界东、南、西、北四个边界的中间位置（场界外 1 米处）各设一个噪声监测点，共 4 个监测点。

监测结果如下表：

表 6.3-12 声环境现状监测数据 单位: dB(A)

检测点位	检测项目	检测结果 dB(A)			
		2022.10.14		2022.10.15	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1 厂界外东侧 1m 处	厂界噪声	54.8	46.5	53.3	43.7
N2 厂界外南侧 1m 处		54.7	45.4	52.5	44.2
N3 厂界外西侧 1m 处		53.2	43.7	54.4	43.6
N4 厂界外北侧 1m 处		52.8	42.6	54.8	44.7
标准值		65	55	65	55
超标率%		0	0	0	0
最大超标倍数		/	/	/	/

由声环境现状监测数据可知，项目厂界监测点噪声现状水平都能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类区域限值要求。

7 环境影响预测与评价

本次进行的扩建项目系在现有空余的生产场上进行设施设备安装，无需对现有厂房或现有的构建筑物进行改建，现有三氯化镓的生产布局、生产设施设备均不发生变化。改造过程不涉及厂区构建筑物的拆除或改造，不存在施工期的影响，本次评价不对施工期的影响进行分析评价。

7.1 大气环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价采用估算模式软件 AERSCREEN 对本项目排放的大气污染物进行计算评价。估算模式是一种单源预测模式，可计算点源、面源和体源等污染源的最大地面浓度，以及建筑物下洗和熏烟等特殊条件下的最大地面浓度，估算模式中嵌入了多种预设的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件，此类气象条件在某个地区有可能发生，也有可能不发生。经估算模式计算出的最大地面浓度大于进一步预测模式的计算结果。

7.1.1 环境空气污染预测因子确定

根据建项目工程分析，本次技改项目排放的污染因子主要为硫酸雾、氟化物、NOx、颗粒物。结合环境质量现状调查结果、项目污染物排放特点及《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）要求，确定本项目的预测因子为生产工艺废气中排放的硫酸雾、NH₃、VOCs、HCl、Cl₂。

①预测因子：硫酸雾、NH₃、VOCs、HCl、Cl₂。

②预测范围：厂界外 2.5km 矩形区域。

③预测内容：正常工况下，下风向最大浓度、最大浓度出现的距离。

④预测模式

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率, %;

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

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

⑤污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 7.1-1 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
氯	二类限区	一小时	100.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
氯化氢	二类限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
NH ₃	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
TVOC	二类限区	8 小时	600.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
硫酸	二类限区	一小时	300.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D

⑥污染源参数

项目运营后, 在正常工况情况下, 生产过程中所排放的主要大气污染物源强参数见表 7.1-2、7.1-3。

表 7.1-2 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	氯	NH ₃	硫酸	氯化氢	TVOC
DA001	113.182972	27.864375	64.000	15.000	0.300	20.00	33.20	0.0022	0.0000	0.0140	0.0000	0.1370

表 7.1-3 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	氯	NH ₃	硫酸	氯化氢	TVOC
生产车间	113.182931	27.864571	64.000	23.070	17.970	8.000	0.0005	0.0000	0.0074	0.0000	0.0720

7.1.2 估算模式参数

估算模式所用参数见表。

表 7.1-4 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(城市人口数)	2800000
	最高环境温度	40.5
	最低环境温度	-11.5
	土地利用类型	城市
	区域湿度条件	潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

7.1.3 评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 7.1-5 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
生产车间	硫酸	300.0	11.9430	3.9810	/
生产车间	氯	100.0	0.8070	0.8070	/
生产车间	NH_3	200.0	0.0161	0.0081	/
生产车间	氯化氢	50.0	0.0194	0.0387	/
生产车间	TVOC	1200.0	58.1011	4.8417	/
DA001	硫酸	300.0	1.0204	0.3401	/
DA001	氯	100.0	0.1603	0.1603	/
DA001	NH_3	200.0	0.0007	0.0004	/
DA001	氯化氢	50.0	0.0009	0.0017	/
DA001	TVOC	1200.0	9.9853	0.8321	/

本项目 P_{max} 最大值出现为生产车间无组织面源排放的 TVOC P_{max} 值为 4.8417%， C_{max} 为 $58.1011\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

7.1.4 大气防护距离

大气环境防护距离即为保护人群健康，减少正常排放下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的环境防护区域，在大气环境防护

距离内不应有长期居住的人群。

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）中关于大气防护距离计算要求说明，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域。而根据项目 AERSCREEN 预测结果，项目主要污染因子在到达厂界位置时的浓度均达到了对应环境质量标准中的短期浓度值，因此本项目无需设置大气防护距离。（AERSCREEN 预测结果表见附件）。

7.1.5 非正常排放影响分析

项目非正常排放是指废气收集治理措施未正常运行，导致废气按产生量排放，预计发生频次为 1 次/a，单次持续时间不超过 1h。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN 模型。

项目运营后，在非正常工况废气处理措施失效情况下，生产过程中所排放的主要大气污染物源强参数见表 7.1-6。

表 7.1-6 非正常工况主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	氯	NH ₃	硫酸	氯化氢	TVOG
DA001	113.182972	27.864375	64.000	15.000	0.300	20.00	33.20	0.022	0.0001	0.140	0.0001	1.37

表 7.1-7 非正常工况主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	氯	NH ₃	硫酸	氯化氢	TVOG
生产车间	113.182931	27.864571	64.000	23.070	17.970	8.000	0.0005	0.0000	0.0074	0.0000	0.0720

采用大气预测软件AERSCREEN模型估算，非正常排放下计算结果如下：

表 7.1-8 大气影响预测结果（非正常工况）

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
生产车间	硫酸	300.0	11.9430	3.9810	/
生产车间	氯	100.0	0.8070	0.8070	/
生产车间	NH ₃	200.0	0.0161	0.0081	/
生产车间	氯化氢	50.0	0.0194	0.0387	/
生产车间	TVOC	1200.0	58.1011	4.8417	/
DA001	硫酸	300.0	10204	3.401	/
DA001	氯	100.0	1.603	1.603	/
DA001	NH ₃	200.0	0.007	0.004	/
DA001	氯化氢	50.0	0.009	0.017	/
DA001	TVOC	1200.0	99.853	8.321	/

在非正常工况下，本项目 Pmax 最大值出现为废气 DA001 排气筒排放的 TVOC，短期浓度最大占标率为 8.321%，但未超过 10%，根据估算模式计算结果，项目在非正常排放情况下，各污染物的落地浓度相对于正常排放浓度成数倍增长，非正常排放情况下对周边大气环境存在一定的影响，浓度整体上仍小于标准值，对区域大气环境影响有限。评价要求项目方加强环境管理，防止事故状态的发生，一旦废气收集处理装置出现故障，应立即停止生产检修设备，待废气收集处理设置恢复正常使用后方可继续生产。

7.1.6 全厂正常排放大气污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算见表 7.1-9，无组织排放量核算见表 7.1-10。

表 7.1-9 项目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/ (kg/a)
一般排放口					
1	DA001	硫酸雾	0.94	0.014	114
2		NH ₃	0.0007	0.00001	0.0014
3		VOCs	8.9	0.137	34.2
4		HCl	0.008	0.000012	0.00053
5		Cl ₂	0.15	0.0022	5.06
一般排放口合计		硫酸雾			114

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/(kg/a)
		NH ₃		0.0014	
		VOCs		34.2	
		HCl		0.00053	
		Cl ₂		5.06	
		有组织排放总计			
	有组织排放总计	硫酸雾		114	
		NH ₃		0.0014	
		VOCs		34.2	
		HCl		0.00053	
		Cl ₂		5.06	

表 7.1-10 项目大气污染物无组织排放量核算表

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/(kg/a)
				标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
生产车间	电解钢生产产线	硫酸雾	加强通风	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)	0.3	60
		NH ₃			0.3	0.0015
		VOCs			2	18
		HCl			0.05	0.00058
	三氯化钢生产线	Cl ₂			0.1	1.33

7.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，判定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测，其主要评价内容包括：(1) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；(2) 依托污水处理设施的环境可行性评价。本项目不涉及依托污水处理设施的情况，因此评价内容为水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价。

7.2.1 项目废水产排情况

(1) 电解钢生产线

①纯水制备浓水

由污染源分析可知，本项目纯水的使用量为 13.92m³/a，纯水机纯水的得水

率约为70%，则制备纯水所需的用水量约 $19.88\text{m}^3/\text{a}$ ，纯水制备产生浓水排放量为 $5.96\text{m}^3/\text{a}$ ，此部分废水中主要包含的只是浓缩钙镁离子、氯离子等，不含其它杂质，拟进入厂区污水管道，通过污水排放口（DW001）直接进入园区污水管网。

②清洗海绵钢和钛阴极板产生的废水

由污染源分析可知，项目电解完成后，用少量的纯水冲海绵钢和洗钛阴极板一次，以洗去表面残留的电解液项目每个生产周期需要对海绵钢和钛阴极用纯水清洗，采用纯水淋洗的方式，洗水产生量约 $95\text{L}/\text{周期}$ 、 $4.56\text{m}^3/\text{a}$ 。

③滤纸甩干废水

由污染源分析可知，项目对钢阳极外部包裹的滤纸和布袋进行甩干时产生的废水为电解液，每批次甩干收集的电解液约 2L 、 $96\text{L}/\text{a}$ ，收集后将直接返回至电解液储槽，不排放。

（2）三氯化钢生产线

由污染源分析可知，项目三氯化钢生产线产生的废水为水封废水，更换所产生废水量约 $50\text{L}/\text{月}$ 、 $0.6\text{m}^3/\text{a}$ ，水封装置含钢废水拟收集后，全部蒸干以用于回收钢，处理工艺流程为：调节废水pH为3~4，直接加热蒸发，将废水中的三氯化钢水解转化为氢氧化钢沉淀，再真空抽滤得氢氧化钢滤渣，滤渣含水率约90%；滤渣烘干、煅烧成三氧化二钢作为副产品外售；因此，本项目产生的水封废水全部蒸干不外排。

（3）碱液喷淋废水

由于本项目的建设运营新增了废气产生，新增的废气处理均依托现有项目的二级碱液喷淋系统，废气处理量的增加势必提高了喷淋系统喷淋水的更换频次，从而增加了喷淋废水的产生量。项目现有的碱液喷淋系统吸收剂为片碱（NaOH），设计配制浓度 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 。每个喷淋塔底槽设计储液容积 0.5m^3 ，根据工程分析计算，碱液喷淋系统吸收过程需补充水蒸发损失，当喷淋液吸收液饱和后需进行更换，根据工程分析，项目碱液喷淋系统废水排放量 $24\text{m}^3/\text{a}$ 。尾气吸收系统废水pH下降至7以下时排入废水收集处理池，外排尾气吸收废水的污染因子为pH、COD、硫酸盐和氯化物。

(4) 生活污水

本项目新增生活污水排放量为 $0.22\text{m}^3/\text{d}$ 、 $75.26\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水经现有的化粪池处理达标后排入园区市政污水管网进入龙泉污水处理厂深度处理。

7.2.2 水污染控制和水环境影响减缓措施

(1) 纯水制备浓水

项目纯水制备所产生的废水的只是浓缩钙镁离子、氯离子，不含其它杂质，水质清洁，拟进入厂区污水管道，通过污水排放口（DW001）直接汇入园区污水管网，排入龙泉污水处理厂处理，不会对周边环境造成大的影响。

(2) 清洗海绵钢和钛阴极板产生的废水

清洗废水产生量约 $95\text{L}/\text{周期}$ 、 $4.56\text{m}^3/\text{a}$ ，洗水拟用桶收集，并循环多次清洗使用后直接用于配制补充电解液不外排，根据工程分析，项目每个生产周期电解液的补水量为 200L ，每个周期产生的清洗废水 95L 远小于电解液的补水量，全部可用于补充电解液，不会对周边环境造成的影响。

(3) 滤纸甩干废水

项目对钢阳极外部包裹的滤纸和布袋进行甩干时产生的废水，此废水实际为残留在滤纸和布袋上的电解液，每个生产周期甩干收集的电解液约 2L ，远小于项目每个周期电解液的补充量，因此，此部分废水经收集后可全部返回至电解液储槽，不排放，不会对周边环境造成的影响。

(4) 三氯化铟生产废水

为保证水封箱的效果，项目每月需对三氯化铟合成水封装置的废水进行一次更换处理，更换所产生废水量约 $50\text{L}/\text{月}$ 、 $0.6\text{m}^3/\text{a}$ ，水封装置废水除溶解有少量 Cl_2 外，还含有少量被洗脱的三氯化铟颗粒物，因此水封装置废水中含有铟。铟为重金属元素，为最大限度减少项目运行对区域地表水和地下水水质的影响，评价要求禁止含铟废水外排。本项目水封装置含铟废水拟收集后用于回收铟，处理工艺流程为：调节废水 pH 并加入足量的碳酸钠，将废水中的三氯化铟最终并转化为碳酸铟沉淀，再真空抽滤得碳酸铟滤渣，剩余的水直接利用电加热全部蒸发，不排放；碳酸铟滤渣则放入马弗炉内，经煅烧（ 600°C ）成三氧化二铟作为副产品外售；因此，本项目产生的水封废水全部蒸干不外排，不会对周

边环境造成的影响。

(5) 碱液喷淋废水

根据工程分析，项目现有的碱液喷淋系统吸收剂为片碱（NaOH），每个喷淋塔底槽设计储液容积 0.5m³，在整个喷淋系统正常处理废气的过程中碱洗液是循环利用的，并根据使用情况补充损耗的水和碱，当碱洗喷淋液中形成的盐浓度饱和时需要对进行更换，碱洗喷淋液年排放量为 24m³，更换的喷淋液主要成分为甘油、Na₂SO₄、NaCl，废水中主要的污染物为 pH、COD、硫酸盐、氯化物，拟收集进入现有项目设置的车间东南角的废水收集处理池（5m³），经通向废水收集池内投加中和剂、絮凝剂处理至水质达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值，其中氯化物、硫酸盐执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 C 级规定限值后经由潜水泵送至租赁厂区内的废水总排口（DW001）排放口（DW001）进入园区污水管网。

(6) 生活污水

项目生活污水拟依托租赁厂区化粪池预处理达标后排入园区市政污水管网，进入龙泉污水处理厂深度处理。租赁厂区建有生活污水预处理化粪池，废水总排口设置在厂区大门入口内东侧，废水排放口（DW001）已接入园区市政污水管网。

7.2.3 地表水环境影响分析结论

本项目产生的各类废水经收集后均能实现回用或达标排放，不会对周边环境造成大的影响。

7.2.4 水污染物排放信息统计

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，结合污染源分析结果，对项目废水污染物排放信息进行统计。废水类别、污染物及污染治理设施信息详见表 7.2-1、废水间接排放口基本情况详见表 7.2-2、废水污染物排放执行标准详见表 7.2-3、废水污染物排放信息详见表 7.2-4。

表 7.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

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
					设施编号	设施名称	设施工艺			
1	生活污水	COD、BOD5、氨氮、SS	龙泉污水厂	间歇排放	TW001	化粪池	/	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	碱液喷淋废水	pH、COD、硫酸盐、氯化物	龙泉污水厂	间歇排放	TW002	废水收集池(投加中和剂、絮凝剂)	中和、絮凝	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 7.2-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	113°11'1.07"	27°51'53.15"	0.0099	龙泉污水厂	间歇排放	/	龙泉污水厂	COD	50
									氨氮	5

表 7.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	pH	《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 表1	6~9
		SS		400
		COD _{Cr}		500
		NH ₃ -N	标准	45
		氯化物	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表1中C级标准	800
		硫酸盐		600

表 7.2-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(t/d)	年排放量/(t/a)	
1	DW001	COD	500	0.00011	0.034	
		氨氮	20	0.000005	0.0015	
		SS	100	0.000008	0.0024	
		氯化物	150	0.000012	0.0036	
		硫酸盐	500	0.00004	0.012	
全厂排放口合计		COD			0.034	
		氨氮			0.0015	
		SS			0.0024	
		氯化物			0.0036	
		硫酸盐			0.012	

7.3 声环境影响分析

7.3.1 噪声特性

由污染源分析可知，本项目噪声源主要为高纯钢生产线和高纯三氯化铟生产线所配套的各类泵体、风机产生的噪声，设备噪声源强为 65~80dB(A)。

(1) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境 (HJ2.4-2021)》中的工业噪声预测计算模式进行预测、分析。

①室内声源等效室外声源计算

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级按下式计算得到：

$$L_{P_{\text{总}}} = 10 \lg (10^{0.1L_{P_1}} + 10^{0.1L_{P_2}} + \dots + 10^{0.1L_{P_n}})$$

式中： L_p _总——各点声源叠加后总声级，dB(A)；

L_{p1} 、 L_{p2} …… L_{pn} ——第一、二……第 n 个声源到 P 点的声压级，dB(A)。

若声源所在室内声场为近似扩散声场，室外的倍频带声压级按下式计算得到：

$$L_{p\text{ 外}}=L_{p\text{ 内}}-(TL+6)$$

式中：TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。本项目隔声量取值 15dB (A)。

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

$$L_w=L_{p\text{ 外}}+10\lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

②室外声源在预测点的声压级计算

如已知声源的倍频带声功率级 L_w ，预测点位置的倍频带声压级 $L_{p(r)}$ 按以下公式计算得到：

$$L_{p(r)}=L_w+D_c-A$$

式中： $L_{p(r)}$ ——预测点(r)处的声级，dB；

L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角的声传播指数 $D\Omega$ 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A ——倍频带衰减，dB；主要考虑几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。在预测时，为留有较大余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，只考虑几何发散衰减，其他因素的衰减，如大气吸收、屏障屏蔽、地面效应等均作为预测计算的安全系数而不计。

几何发散衰减 A_{div} ：若声源处于半自由声场， $A_{div}=20\lg(r)+8$ 。

(2) 噪声源调查清单

本项目噪声源调查清单见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目噪声源调查清单

建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外隔声	
					X	Y	Z					声压级	建筑物外距离
电解车间	提升泵	MJ1130B	70~75	减振	5	10	0	东	49	间断，昼间 2h	21	10	东
								南	19			150	南
								西	9			10	西
								北	19			50	北
回收车间	甩干机	/	65~70	减振	5	2	0	东	38	间断，昼间持续 1h	21	10	东
								南	19			150	南
								西	20			10	西
								北	19			50	北
废气处理区	离心风机	Y132	75~80	减振	8	1	0	东	20	持续 24h	21	10	东
								南	19			150	南
								西	38			10	西
								北	19			50	北
	冷水机组	MX506	70~75	减振	10	3	0	东	9	持续 24h	21	10	东
								南	19			150	南
								西	49			10	西
								北	19			50	北

备注：①本项目厂房为框架结构，厂房隔声量计为 15dB(A)，则插入损失为 $15+6=21$ dB

(A)；②厂区设备采取减振、消声等降噪措施，源强削减量为 5~10dB(A)。

7.3.2 噪声预测结果及影响分析

本项目厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，评价仅对厂界达标情况进行预测。由于本项目为扩建性质，因此厂界噪声预测时应考虑背景值，噪声预测结果如下。

表 7.3-2 预测基本参数及预测结果

预测点位	噪声贡献值		背景值		预测叠加值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东侧	22.1	13.9	56.2	43.2	56.2	43.2	达标	达标
南侧	43.0	4.2	55.9	43.1	56.1	43.1	达标	达标
西侧	10.1	15.7	55.1	42.9	55.1	42.9	达标	达标
北侧	35.6	10.7	56.1	42.8	56.1	42.8	达标	达标

由上表的预计结果可知，项目各侧厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准(昼间65、夜间55)要求，本项目噪声经墙体隔声、距离衰减后对周边环境影响不大。

为减少营运期噪声的不利影响，环评提出以下噪声防治措施：

- 1) 加强设备的维护保养，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运行时产生的高噪声。
- 2) 车间内合理布局，重视总平面布置，生产时尽量减少门窗的开启频率，以降低噪声的传播和干扰。高噪声设备尽量远离车间门窗，必要时设置隔声罩或隔声间。
- 3) 对排风管道采取消声减震措施(如管道阻尼包扎工作、管道连接处采用软连接，管道与基础、墙体连接处加装减振垫，进出口处加装消音器)，并在墙上进行加固，减少因风机噪声和管道振动引起的低频噪声对周围环境和自身的影响。

7.4 固废影响分析

7.4.1 分类处置

项目产生的固废主要包括高纯电解铜电解时产生的阳极泥，废滤纸，精制时产生的熔渣，置换回收产生的置换废液，高纯铜和三氯化铜生产所产生的沾染有化学药品的各类的废包装材料/容器，未沾染化学药品的废包装材料，以及新增员工产生的生活垃圾。

未沾染化学药品的废包装材料属于一般工业固废，拟在现有的一般固废暂存间(5m²)收集暂存后外售给物资回收单位，生活垃圾分类收集后委托环卫部门统一处理、处置。

项目产生的危险废物为阳极泥、废滤纸、精制熔渣、置换废液、沾染有化学药品的废包装材料/容器，拟收集暂存于现有的危废暂存间，定期交由有资质单位处理。项目现有的危废暂存间面积约 4.3m²，建设单位已经按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其标准修改单相关要求进行设计、建设危废暂存间，危险废物拟委托有资质单位处置，严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单。项目建设单位应落实“四专”管理（专门危废暂存库，专门识别标志，建立专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网；严格执行危险废物转移联单制度，交有资质单位处置。

贮存场所（设施）污染防治措施：根据集中建设危险废物处置设施的要求，本项目不得擅自处理所产生危险废物，应委托具有处理该类危废能力的专业单位进行处理。危险废物通过专用容器盛装后暂存于危废暂存间，专用容器建议采用可密闭加盖的桶。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求，本项目的危废专用容器必须达到以下要求：危废暂存场所需做到“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），做成专门的危废暂存间，门口设置警示标识。

7.4.2 危险废物贮存场所环境影响分析

固体废物在外运处置前，应分类放入暂存间内，避免下雨冲刷，污染环境，并做好防渗措施，避免因雨水淋溶而污染区域地表水和地下水，为防止危险废物污染地下水和土壤环境，现有项目已经按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求在精制室东侧设置有一间面积为 4.3m² 的危废暂存间（一次可暂存约 5t 危险废物），库容可满足至少 2 个月的危废暂存需求。各类危废拟采用具有内衬塑料袋的编织袋或桶包装后分区堆放，库房密闭，防风、防雨和防晒，暂存库周围设置围堰，地面作防腐防渗处理，地面采用水泥硬化，铺设防渗防腐措施。在严格以上处置措施的前提下，本项目危险废物对周围环境影响较小。在储存时必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单的相关要求设置。项目危险废物暂存场所基本情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物名 称	危险废 物类别	危险废物 代码	位置	占地 面积	贮存方 式	贮 存能 力	贮 存周 期
1	危废暂存间	阳极泥	HW48	321-013-48	精制室东侧	4.4m ²	包装桶盛放	5t	半年
2		废滤纸	HW49	900-041-49			直接贮存		
3		精制熔渣	HW27	261-046-27			直接贮存		
4		置换废液	HW50	900-047-49			包装桶盛放		
5		沾染化学药品的废包装材料/容器	HW49	900-047-49			直接贮存		

本项目对生产过程中产生危险废物的收集、运输、贮存、管理以及转运应严格按照《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第5号)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)实行。

7.4.3 危险废物贮存管理

结合源强分析中本项目危险废物的产生量(合计约3.8t/a),根据《株洲市生态环境局办公室关于印发<株洲市危险废物暂存间规范管理指南>的通知》(株环办(2022)16号),本项目扩建工程建成投产后,危险废物的产生量小于10t/a,项目危险废物暂存间应按照株环办(2022)16号中的危险废物暂存间三级规范要求进行建设和日常管理,三级规范管理要求如下:

- (1) 危险废物暂存间的建设必须符合《危险废物贮存污染控制标准》要求。
- (2) 危险废物贮存必须按照实际需要建设相适应的污染防治设施。
- (3) 危险废物暂存间必须按要求张贴(悬挂)危险废物警示标识。
- (4) 按统一规范要求建立危险废物贮存管理制度并在暂存间公示。
- (5) 必须制定环境突发事故应急处理措施,并上墙公示。每3年不少于1次应急演练,并存档备查。
- (6) 危险废物分区分类贮存,并按要求张贴电子标签以及危险废物标签。
- (7) 禁止贮存除危险废物和应急物资以外的物品。

(8) 具有特殊管理要求的危险废物的包装、贮存必须符合其特殊标准（如含汞灯管、废弃危险化学品等）。

(9) 涉危且必须按危险废物出入库批次、记录并建立危险废物贮存台账；台账应包含危险废物来源、种类、出入库数量及时间（具体到小时），并每批次必须责任人签字。

(10) 涉危单位必须设置专岗，建立门禁制度，防止无关人员进出危废暂存间。

(11) 涉危单位明确专人负责，明确主管领导并在暂存间公示。

(12) 按照排污许可证要求，需要开展自行监测的，必须按要求定期开展自行监测，并存档。

(13) 每年开展一次涉危生产人员、管理人员业务培训。

此外，建设单位应按照《湖南省危险废物事中事后监管工作实施方案》（试行）中三级监管单位的相关要求开展危险废物的管理工作，按要求根据危险废物管理台账记录归纳总结申报期内危险废物有关情况，并通过湖南省固体废物管理信息平台向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向贮存、利用、处置等有关资料（于每年3月31日前完成上一年度的申报）；项目建设单位应于每年3月31日前通过湖南省固体废物管理信息平台在线填报当年度的危险废物管理计划，并向所在地生态环境主管部门备案。

同时，建设单位应定期对本单位危险废物规范化环境管理情况进行自查（不少于每年一次），自查情况应2个工作日内录入湖南省固体废物管理信息平台。

本项目建设单位还应建立危险废物电子管理台账，主动接受各级生态环境部门监督，根据危险废物产生规律，及时在湖南省固体废物管理信息平台中录入危险废物产生、贮存、转移、经营等有关台账信息（并力争2024年底前实现电子标签使用全覆盖）；此外，本项目应根据《湖南省危险废物事中事后监管工作实施方案》（试行）的要求试点开展远程监管，项目应在厂区内的涉危险废物关键点位（包括但不限于厂区出入口、贮存库出入口、处置利用设施、产废点、磅秤等）安装视频监控设施，视频监控应当覆盖涉危险废物全过程，并与湖南省固体废物管理信息平台联网。视频文件由被监管单位保存，应保持视频记录

连贯完整，不得拼接、剪辑、编辑，保存时限不少于3年。同时充分运用自动监测系统、电力数据监控平台等监察执法平台，对接交通部门危险品运输监控数据，配合无人机、遥感等远程手段，实现远程实时监控。

综上，在落实好上述固废管理措施后，项目产生的各类固体废弃物能妥善落实处置途径，可做到无害化、资源化处理；危险废物在按上述要求暂存于规范的危废暂存间并按照要求进行危废管理后，对周边环境影响不大。

7.5 地下水环境影响分析

本项目半导体材料制造，对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录A，项目地下水环境影响评价类别为IV类，按照HJ610-2016中“4.1一般性原则”，IV类项目不开展地下水环境影响评价，但考虑到项目在高纯铟的实际生产过程中存在污染地下水的污染源和影响途径（电解液泄漏可能影响地下水），为更加深入全面的对项目地下水影响做出评价并做好地下水保护工作，本次环评对项目地下水的影响进行分析评价。

7.5.1 地下水污染物和工况情景设定

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），一般情况下项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测，已依据国家先关标准设计地下水污染防治措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

根据工程分析，建设项目的生产场地均按照标准设计有相应防渗设施，正常状况下，不会对地下水环境造成影响，因此本次预测仅对项目非正常状况下对地下水的影响进行预测分析。

（1）污染源

本次污染物数值模拟工况情景预测：硫酸铟电解液储槽发生电解液泄漏对地下水的影响。

（2）污染因子

硫酸铟是本项目泄漏电解液中主要污染物，由于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有铟的指标，硫酸盐基本上可代表铟在地下水中的迁移过程，因此本次评价未将铟作为地下水的预测因子。

本项目污染物（均为无机物，随地下水的流动进行迁移，不考虑降解）在地下水的迁移过程基本一致，结合项目原料铟中杂质的含量占比，并综合考虑污染超标限值等因素，计算其权重。根据电极液中的主要污染物，以及原料粗铟形成电解液后污染物的权重大小，选择硫酸盐、铊和铅作为污染预测因子开展污染预测，权重计算如下表：

表 7.5-1 地下水污染因子权重分析表

污染物	原料铟中含量 ppm	地下水质量标准值 III 类 mg/m ³	权重 (含量/标准值)
硫酸盐	/	250	/
铟	>9999	/	/
铊	3.5	0.0001	35000
铅	3	0.01	300
锡	2.6	/	/
锌	1.6	1.0	1.6
铜	0.9	1.0	0.9
镉	0.8	0.005	160
砷	0.5	0.01	50
铁	0.5	0.3	1.667
铝	0.5	0.2	2.5
铋	0.5	/	/
镍	0.5	0.02	25

根据电解液的配比成分，电解液中的硫酸铟 160~200g/L，评价取最大值 200g/L，原料粗铟中铊和铅的含量分别为 3.5ppm 和 3ppm，则计算得电解液中铊和铅的最大浓度为 0.7mg/L、6mg/L。

（3）工况情景及源强设定

本次地下水污染预测情景主要考虑非正常状况情景，此次设定电解液储槽位置为模拟泄漏点。

①泄漏池体

池体参数：长×宽×高=2.5x1.5x2.5，有效水深 2.2m，为 pvc 材质。

②泄漏量计算如下

每天泄漏量：项目电解液储槽的池底面积为 3.75m²，侧面湿润面积为 ((长+宽) × 有效高度 × 2) = 7.2m²。参照《给水排水建筑工程施工及验收规范》(GB50141-2008) 中关于钢筋混凝土的满水试验验收标准，水池渗水量的验收

标准为 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 非正常情况下, 考虑最大风险泄漏量取正常情况下渗漏量的 10 倍, 故本次泄漏量为 $(3.75\text{m}^2 + 7.2\text{m}^2) \times 2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \times 10 = 220\text{L}/\text{d}$, 即泄漏量为 $0.22\text{m}^3/\text{d}$ 。

电解储槽池中硫酸盐浓度按 $200\text{g}/\text{L}$ 、铊和铅的最大浓度为 $0.7\text{mg}/\text{L}$ 、 $6\text{mg}/\text{L}$, 故每日渗漏的硫酸盐质量为 $44000\text{mg}/\text{d}$ 、铊 $154\text{mg}/\text{d}$ 、铅 $132\text{mg}/\text{d}$ 。

③泄漏时间

结合电解液储槽发生泄漏及修复的时间, 选取泄漏时间为连续泄漏至修复结束的工况时间为 1 天。

7.5.2 预测模型概化及参数选取

(1) 计算区范围

根据地质及水文地质条件, 同时考虑项目区对地下水环境影响范围及影响程度, 以能满足环境影响预测和分析的要求为原则, 确定本次工作评价区范围为 6km^2 。

(2) 含水层概化

1) 含水层的结构特征

本项目区表层为层厚 $0.40\sim 5.40\text{m}$ 的素填土和粉质粘土。项目场地含水层岩性主要为板溪群板岩全风化层和强风化层, 岩性为泥岩、泥质砂岩夹泥质粉砂岩, 本次最大揭露厚度 18.4m 。水位埋深自东向西逐渐变小。根据收集到的抽水试验数据, 各井单井涌水量很小(短时间掉泵, 抽水试验无法持续), 根据以往经验, 渗透系数在 0.53m/d 左右, 含水层给水度约为 0.1。根据水文地质条件将含水层概化为单层含水层。

模拟区地下水主要补给源为大气降水、上游侧渗补给等。区内主要排泄方式为径流排泄。根据模拟区地下水动态特征, 本次模拟区地下水动态类型主要为降水-径流型。

2) 边界条件的概化

①侧向边界

模拟评价区为丘陵山谷, 接受坡地侧向补给, 因此东、西均定义为流量边界, 边界流量值根据断面流量法分段进行计算, 南、北边界均沿着地下水流向,

垂直地下水等水位线，定义为零流量边界。

②垂向边界

模拟区仅概化一层含水层，该层含水层存在大气降水入渗、潜水蒸发排泄等垂向水量交换。降水入渗补给条件的不均匀性用入渗分区概化处理。依据有关降水入渗资料，并参考包气带岩性、潜水位埋深、地形、植被等因素，对降水入渗系数进行分区。

综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化成非均质、二维、非稳定地下水水流系统。

(3) 地下水数值模型的建立

基于保守考虑，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，建设场地地下水整体呈一维流动。评价区地下水位动态稳定，因此污染物在含水层中的迁移可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题。当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时。则污染物浓度分布模型如下：

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

式中：

x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

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

M —含水层的厚度，m；

mM —瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

本次预测模型需要的参数有：含水层厚度 M ；外泄污染物质质量 mM ；有效

孔隙度 n ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 DL ；污染物横向弥散系数 DT 。

这些参数由本次勘察试验资料以及科研文献经验公式来确定。

① 含水层的厚度 M

根据场地勘察资料，本项目场地包气带岩性为人工填土以及粉质粘土。项目场地内的地下水含水层主要为素填土（主要为粉砂岩的风化层残积土）以及粉砂岩残破积层（以粘性土为主，夹杂砂和碎石土）。含水层厚度为 0.5-10.5m，取平均值为 6.59m。

② 瞬时注入的示踪剂质量 m

非正常状况下电解液储槽中每日渗漏的硫酸盐为 44000mg/d、铊 154mg/d、铅 132mg/d。本项目电解液储槽底部将设置防渗围堰，可以通过日常观察围堰中的干湿情况了解电解液储槽的完整。一旦出现电解液储槽破损泄漏，可及时发现并采取措施控制和修复，为避免污染范围进一步扩大，项目方拟在电解液储槽边配套一个 PVC 储罐，储罐平时为空置状态，若发生泄漏时，将及时把电解液储槽以及流入围堰内的电解液抽至储罐内，因此事故排放的持续时间将较短，设为 1 天，以模拟事故发生后造成的影响。

根据前述源强设定，非正常情况下，污染物持续泄漏 1d 的总质量为硫酸盐：44g、TI：0.154g、Pb：0.132g。

③ 含水层的平均有效孔隙度 n

本次有效孔隙度取值 $n_e=0.24$ 。

④ 水流速度

场地地下水水流速 0.099m/d。

⑤ 纵向(x 方向)弥散系数 DL ，横向(y 方向)弥散系数 DT

纵向弥散系数 DL 为 $0.99m^2/d$ ，横向弥散系数 (DT) 根据经验一般为纵向弥散系数的 10% (即为 $0.099m^2/d$)。

7.5.3 预测结果

考虑到有机污染物在地下水水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；且保守型考虑符合

工程设计的思想。从保守性角度考虑，假设污染物在迁移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染物来计算，即只考虑迁移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功案例。因此，本次污染模拟计算中，未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生化反应等，模型的各参数也予以保守性考虑。

将本次预测模型转换形式后可得：

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

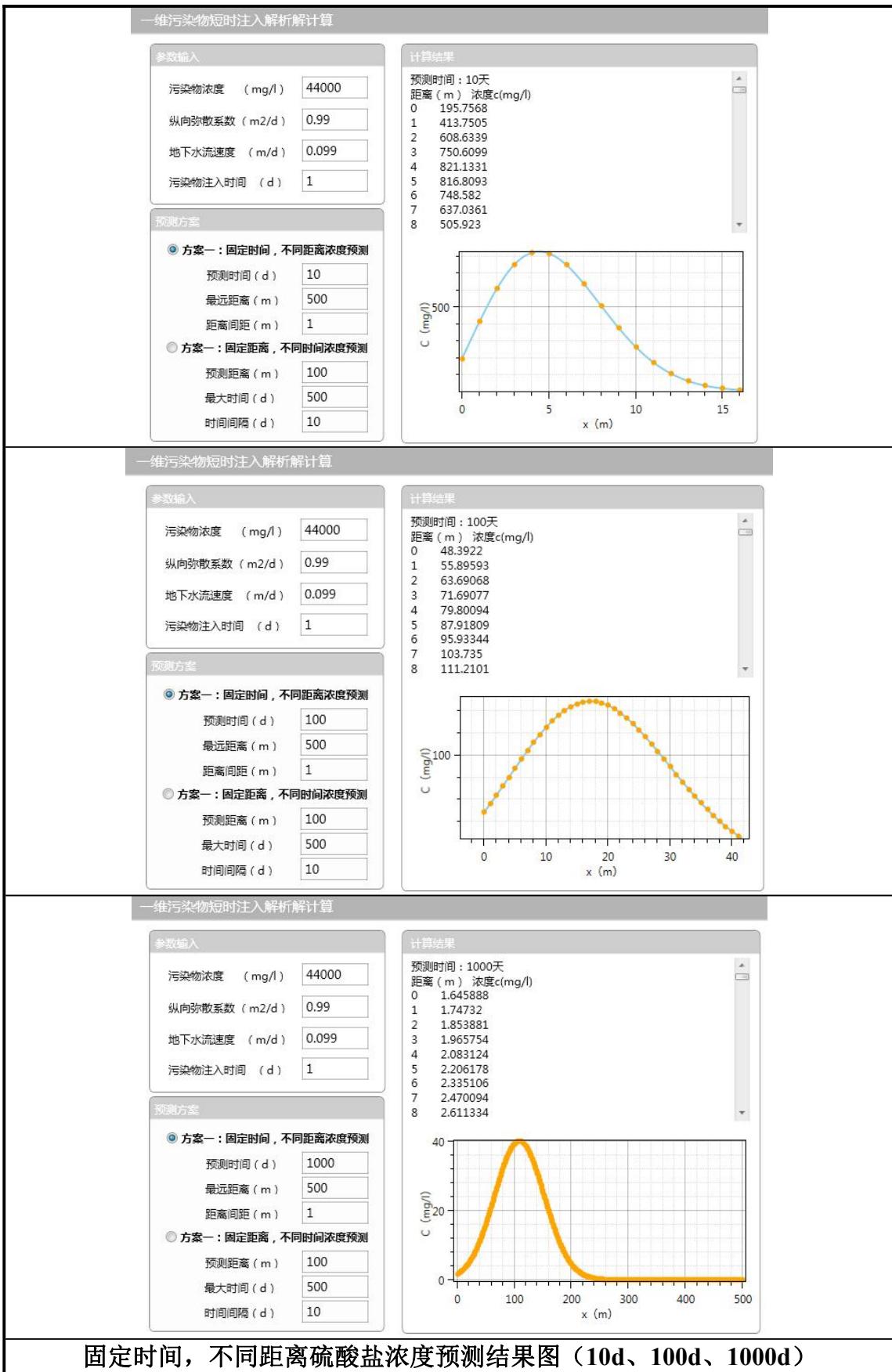
从上式可知，当污染物排放量一定、排放时间一定时，同一浓度等值线为一椭圆，同时仅当右式大于 0 时该式才有意义。将各参数代入式中，在此分别预测 10d、100d、1000d 三个时段的特征污染因子的迁移情况。

固定迁移时间下，不同距离污染物浓度的预测结果如下：

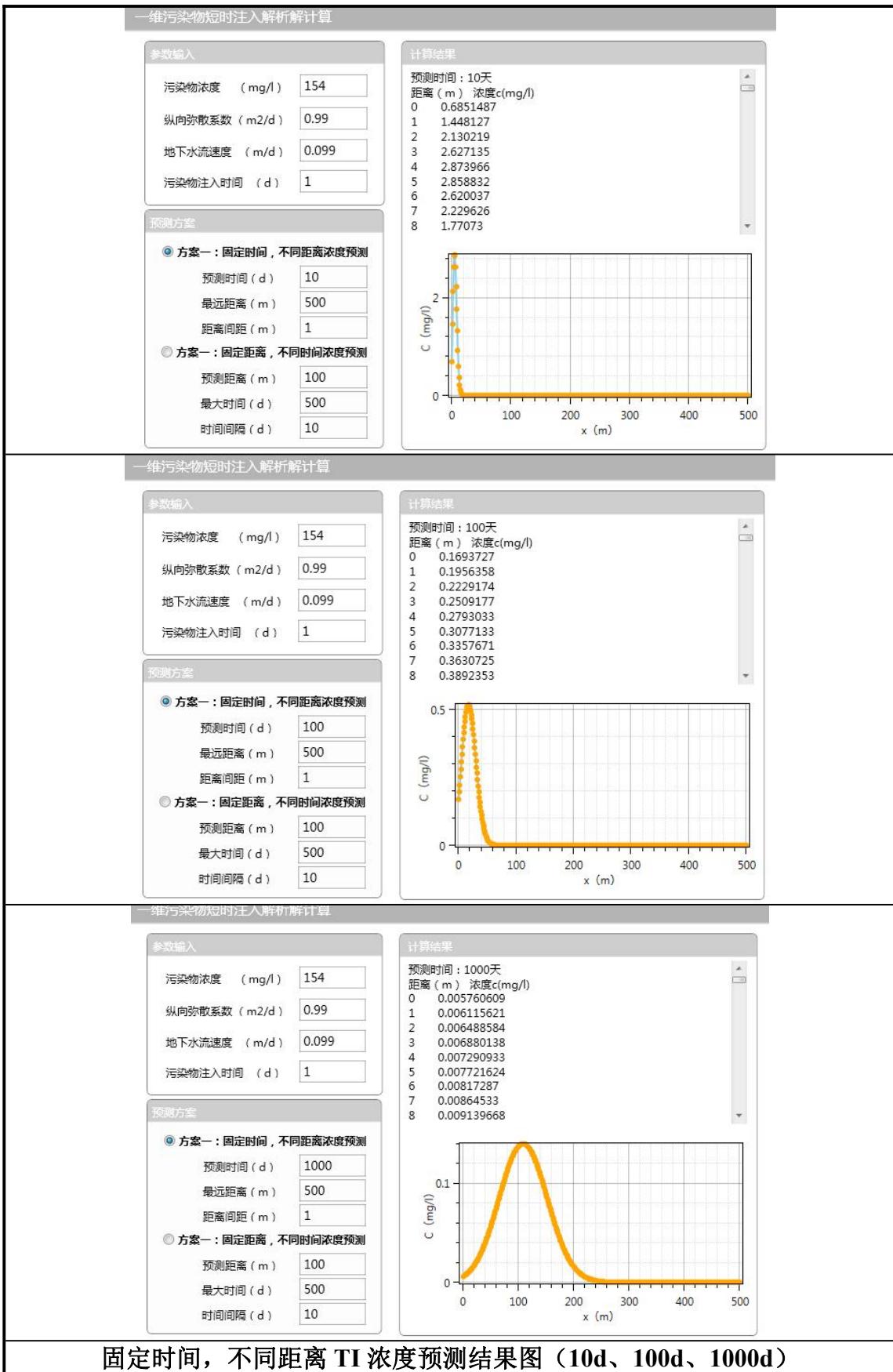
表 7.5-2 非正常情况下污染因子迁移结果表

情景		预测时间	标准值 (mg/L)	最远超标距离 (m)	最大浓度 (mg/m³)	最大浓度距离 (m)	最远影响距离 (m)
电解液 储槽泄漏	硫酸盐	10d	250	10.1	816.8	5	38
		100d		/	148.2	17	126
		1000d		/	40.0	108	453
	TI	10d	0.0001	22.5	2.858	5	38
		100d		72	0.518	17	126
		1000d		247	0.140	108	453
	Pb	10d	0.01	17	2.46	5	38
		100d		54	0.44	17	126
		1000d		206	0.12	108	453

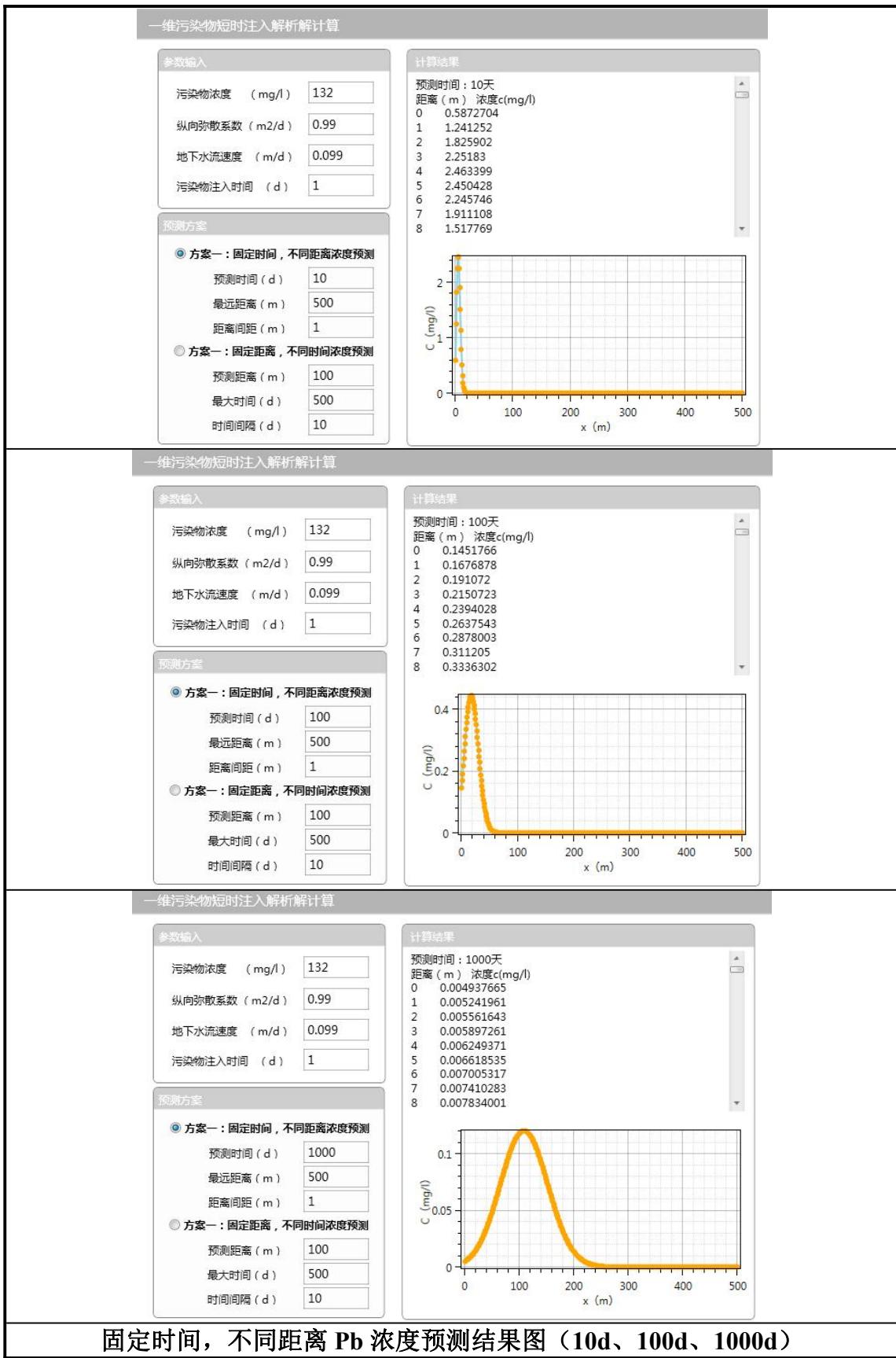
注：1、将《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中三类标准限值作为界定污染物超标范围的标准；2、将检出限作为界定污染物影响范围的标准。



固定时间，不同距离硫酸盐浓度预测结果图（10d、100d、1000d）



固定时间，不同距离 TI 浓度预测结果图 (10d、100d、1000d)



固定时间，不同距离 Pb 浓度预测结果图（10d、100d、1000d）

根据预测设定情景，污染物在地下水中的迁移规律为：当发生泄漏后，污染物随着地下水水流方向向下游扩散。项目预测情景下，污水泄漏会造成一定区域范围内污染物超标，但随着泄漏封堵后，地下水中的污染物会在地下水水流的稀释下浓度逐渐降低，泄漏污染物质对区域地下水环境重污染物含量的影响也逐渐降低。

在污染物进入含水层 10d 后，硫酸盐、TI、Pb 污染的最大影响距离为 38m，最大污染浓度分别为 816.8mg/L、2.858mg/L、2.46mg/L；100d 后，硫酸盐、TI、Pb 的最大影响距离为 126m，最大污染浓度分别为 148.2mg/L、0.518mg/L、0.44mg/L；1000d 后，硫酸盐、TI、Pb 的最大影响距离为 453m，最大污染浓度分别为 40.0mg/L、0.140mg/L、0.12mg/L；当污染物的迁移距离分别达到 10 天 -38m、100 天 126m、1000 天-453m 时，硫酸盐、TI、Pb 浓度将随着地下水的迁移转化至浓度低于检出限，其产生的影响将消除，此外，项目厂界 500m 范围内无地下水保护目标，对地下水的影响有限。

7.5.4 地下水影响分析结论

由上述预测结果可知，在设定电解液储槽发生泄漏情况下，地下水环境将受到的影响较小。由于区内含水层介质较低渗透性、地形变化相对平缓、地下水力梯度较小，污染物扩散速度相对比较慢，其影响距离和范围逐渐稳定，1000d 后污染物仅往下游移动了 453m。

可见，在电解液储槽发生破损并泄漏至地下水的情景下，硫酸铜电解液会对地下水环境产生影响，有一定范围的超标，但是超标范围很小，仅在泄漏点附近，最远达标距离为泄漏点下游 247m，影响范围有限。为了进一步减小在非正常工况下电解液储槽发生泄漏对地下水环境的影响，应加强装置防渗工作，同时加强巡查工作，及时发现泄漏事件并采取相应的措施。根据建设方案，建设单位拟在电解池储槽下方布设防渗围堰，并配套电解液收集桶，同时整个生产车间均按照防渗要求铺设防渗层，防止地下水污染物溢出围堰对场区外地下水环境造成影响。

项目在通过采取以上防渗措施后，在发现污染物泄漏后可采取应急措施，可有效控制污染物对地下水环境造成影响，项目对周边地下水的影响有限。

7.6 土壤环境影响分析

由评级等级判定可知，本项目土壤环境影响评价等级判定为三级，结合项目在高纯铟和高纯三氯化铟的实际生产过程中存在污染土壤的污染源和影响途径（废气排放导致的大气沉降影响途径以及电解液泄漏导致的垂直入渗影响途径），为更加深入全面的对项目土壤影响做出评价并做好土壤保护工作，本次环评对项目的土壤环境影响进行预测和分析评价。

7.6.1 预测范围

按《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）有关规定，本项目土壤环境评价工作等级属三级，评价范围为占地范围内全部土壤和占地范围外临近的0.05km范围内全部土壤。

根据导则要求，预测评价范围一般与现状调查评价范围一致，本次预测范围为评价范围内的土壤。

7.6.2 影响识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）有关规定，结合工程分析内容和本项目土壤环境敏感目标以及建设项目建设期、运营期和服务期满后三个阶段的具体特征，识别土壤环境影响类型与影响途径。

本建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别表如下：

表 7.6-1 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/
备注	建设期对土壤的影响主要是土层的扰动和土壤的物理性改变，无外来污染物质的进入。			

表 7.6-2 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	预测因子	备注 ^b
DA001 排气筒	废气排放	大气沉降	硫酸、Cl ₂ 、NH ₃ 、VOCs、HCl	硫酸、Cl ₂ 、VOCs	正常/事故
电解液	储槽发生泄漏	垂直入渗	pH、硫酸铟、铊、铅、锡、硫酸盐、铊、		事故

	且未能做好地 下防渗		锌、镉、砷	铅	
a 根据工程分析结果填写。					
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

7.6.3 土壤环境影响预测

7.6.3.1 预测时段

预测时段应选取可能产生土壤污染的关键时段，根据导则和土壤影响识别，预测时段包括项目运营期的正常和事故排放时段。

7.6.3.2 情景设置

正常状况—废气正常达标排放和设施允许渗水量（跑冒滴漏）；

非正常状况—废气事故排放和池体防渗层老化、腐蚀破损后渗漏量。

重点要针对风险事故状况进行预测。

污染途径：正常状况下最常见的污染途径是通过大气沉降而污染的。非正常状况下最常见的污染途径是通过、地表漫流和垂直入渗而污染的。

在正常状况下，所有的生产和环保设备均按防渗要求设计，电解液及污染物的入渗量很少，一般不会对土壤产生污染。

在非正常状况下，污染物进入土壤主要途径有电解液储槽底部防渗层破损造成垂直入渗方式污染土壤和废气事故排放污染物通过大气沉降进入土壤。

(1) 大气沉降影响预测

1、预测方法及参数的选取

①预测方法采用土壤导则附录 E 中单位质量土壤物质增量公式计算，其公式为：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (P_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量， g/kg；

n—持续年份， a；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量， g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量， g；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量， g；

P_b —表层土壤容重, 1150kg/m^3 ;

A—预测评价范围, m^2 ;

D—表层土壤深度, 取 0.2m 。

有关研究资料表明, 重金属在土壤中一般不易被自然淋溶迁移, 综合考虑植物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径在内的年残留率一般为 90%, 因此本次评价 L_s+R_s 取 I_s 的 10%。)

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算, 如下式:

$$S=S_b+\Delta S$$

式中: S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg ; 取现状监测最大值。

S —单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg ;

③污染物的年输入量 I_s 的计算公式为:

$$I_s=W_0 \times S \times V \times 3600 \times 24 \times 365$$

式中: W_0 —预测最大落地浓度值, g/m^3 ;

S —网格面积, m^2 ;

V —沉降速率, m/s ; 类比同类项目取 0.0007m/s 。

2、污染物进入土壤中数量(年输入量)的测算

根据工程分析对大气污染源的计算结果, 项目废气中硫酸、 Cl_2 、VOCs 的总排放量分别为: 0.114t/a 、 0.005t/a 、 0.034t/a 。

废气中硫酸、 Cl_2 、VOCs 污染物随废气排放进入环境空气后, 通过自然沉降和降水进入集中区周边土壤。根据大气环境影响预测, 废气中硫酸、 Cl_2 、VOCs 的小时落地浓度最大贡献值详见表 7.6-3。

表 7.6-3 评价范围内污染物最大小时浓度贡献值情况

污染因子	贡献值
	浓度 ($\mu\text{g/m}^3$)
硫酸	0.00102
Cl_2	0.00016
VOCs	0.00998

以最大小时落地浓度点为中心, 取 $50\text{m} \times 50\text{m}$ 的范围内, 具体见表 7.6-4。

表 7.6-4 落地浓度极大值网格内年输入量 (g)

序号	相关参数	硫酸	Cl ₂	VOCs
1	落地浓度最大值 (mg/m ³)	0.00102	0.00016	0.00998
2	网格面积 (m ²)		2500 (50m×50m)	
3	沉降速率 (m/s)		0.007	
4	时间 (年)		1	
5	年输入量 (g)	56.292	8.830	550.78

3、预测结果与分析

由表 7.6-4 预测结果可以看出，本项目排放的废气中主要特征污染物硫酸、Cl₂、VOCs 在落地浓度极大值网格内土壤中的累积最大年输入量为 56.292g、8.830g、550.78g，输入量较小，且以上主要污染物不属于《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中所控制的污染物项目，因此项目大气沉降对区域土壤所带来的影响较小。

（2）垂直入渗影响分析

本项目各类原料和固体废物均暂存在原料库、危废暂存间（设置有防渗层）内，项目仅有少量喷淋系统废水排放，经预处理达标后通过污水管网排入龙泉污水处理厂进行深度处理，处理达标后的废水依次排入建宁港、湘江。项目周边无农田耕地，项目废水更会不用于周边农田的灌溉，不会产生灌溉累积。故本项目以垂直入渗污染土壤的环节为电解液储槽发生渗漏时，电解液中的污染物通过垂直下渗渗入土壤。

垂直入渗影响预测：垂直入渗影响预测分析采用类比分析，类别地下水预测情况分析。

根据地下水预测分析，在电解液储槽及防渗衬底不发生破损、不发生地质灾害情况下，电解液储槽中的电解液对地下水的污染和影响可控制在可接受的范围和程度之内。类比分析事故泄漏产生的污染物进入土壤对土壤的污染和影响也是可控制在可接受的范围和程度之内。建设单位在日常运营，应注意电解液储槽、底部防渗围堰、防渗衬层和处理相关设备的维护保养。通过土壤环境质量监测点位的监测和泄漏检查，密切监控土壤质量的变动，以及时发现事故情况并采取有效措施控制和修复。

在拟建项目建设时，对场区电解液储槽、电解槽等存放有电解液的区域等

必须采取可靠的防渗防漏措施，防止重大事故或者事故处理不及时电解液泄漏对土壤环境造成污染。

7.6.4 土壤影响分析结论

本项目生产过程中产生的废气的沉降可能影响厂区周围土壤，从而影响微生物之间的生态平衡，经大气污染物影响估算结果可知，本项目废气的最大落地浓度为均未超过 GB3095-2012 中浓度限值，本项目产生的主要大气污染物硫酸雾、Cl₂、VOCs 等对土壤环境的影响较小，同时企业应加强管理，防止非正常工况下的排放发生。

厂区所有地面均采取硬化并铺设满足相关要求的防渗层等措施，周边地块主要为园区其他企业和道路，地面均做有硬化，污染物沉积渗入土壤的可能性较小，在做好环保措施的情况下，不会对周边土壤环境造成影响。

7.7 生态环境影响分析

本次进行的扩建项目系在现有空余的生产场上进行设施设备安装和布局调整，无需对现有厂房或现有的构建筑物进行改建，不存在新的土地开挖，不会对生态环境造成影响。

7.8 碳排放评价

为实现“减污降碳、协同增效”，生态环境部印发了《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）等文件，加快推进绿色转型和高质量发展。为贯彻落实中央和生态环境部“碳达峰、碳中和”相关决策部署和文件精神，充分发挥环境影响评价制度在源头防控、过程管理中的基础性作用，推进减污降碳协同控制，规范和指导建设项目建设环境影响评价过程中的碳排放评价工作，重点行业建设项目应将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系，本项目不属于重点行业，本次环评参照重点行业碳排放评价的要求对项目的碳排放进行简单评价。

7.8.1 碳排放源识别

本项目碳排放范围仅进行范围一和范围二的计算，二氧化碳排放源包括：

燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、净购入电力产生的排放，根据项目工程分析，本项目涉及的二氧化碳排放源包括燃料燃烧排放和净购入电力产生的排放，具体排放方式如下：

(1) 燃料燃烧排放：项目粗钢熔铸与钢精制使用液化石油气燃烧产生的二氧化碳。

(2) 净购入电力产生的排放：企业消费的购入电力所对应的电力生产环节产生的二氧化碳排放。

7.8.2 碳排放量核算

(1) 燃料燃烧排放量

本项目年消耗液化石油气 50kg，参照《二氧化碳排放核算和报告要求 热力生产和供应业》(DB11T1784-2020) 表 A.1 中液化石油气的燃料碳氧化率 (98%)，其低位发热量为 47.31GJ/t，单位热值含碳量为 17.20×10^{-3} tC/GJ。

对应计算得本项目 50kg 天然气作为燃料燃烧排放的 CO₂ 量为 0.15t/a。

(2) 净购入电力产生的排放量

根据项目设计方案，项目扩建完成后全厂年消耗电力约 13 万 KWh (130 MWh)，企业消费的购入电力所对应的电力生产环节产生的二氧化碳排放，电网供电排放因子为 0.604tCO₂/MWh，则对应计算本项目净购入电力产生所排放的 CO₂ 量为 78.52t/a。

综上，本项目实施后的碳排放总量 $E_{\text{碳总}} = 0.15 + 78.52 = 78.67 \text{t/a}$ 。

7.8.4 减污降碳措施及建议

项目应从源头防控、过程控制、回收利用等方面给出建设项目拟采取二氧化碳等减排措施，对拟选取的绿色节能工艺、产品和技术，提高清洁生产水平，优化用能结构以及碳捕集利用等开展设备或工艺路线比选和经济技术可行论证，强化同时降低污染物和温室气体排放的减污降碳协同效应。在保证大气或水污染物能够达标排放并且环境影响可接受的前提下，开展基于碳排放量最小的废气和废水污染治理设施和预防措施多方案比选，提出末端治理措施协同控制最优方案。为减少项目碳排放量，项目在运营中可采取以下减排措施：

(1) 提高清洁生产水平

优化电解铜和三氯化铜生产的控制系统，提高关键加工装备控制技术等，实现雨污分流、清污分流，加强废水处理和中水回用技术改造，降低水耗，提高项目清洁生产水平，降低能耗，减少碳排放。

（2）设备优化

对生产设备定期查验维护，并及时淘汰能耗高的久设备，投入效率高、能耗低、成本低的先进设备，以降低全厂单位生产总值温室气体的排放量。

（3）集气系统采用变频风机

对项目配套设置的废气处理系统均采用变频风机，在低负荷运转时可减少电量的消耗，使风机在满足工艺条件的前提下，实现降低电耗，减少碳排放。

（4）优化管理

按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段能耗管理，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

7.8.4 碳排放评价结论

本项目属于电子专用材料制造，对项目涉及的碳排放源包括燃料燃烧排放、和净购入电力产生的排放，项目碳排放量水平相对降低。现阶段项目所在区域尚未划定碳达峰方案和地区碳排放强度目标，项目应在区域提出相应的碳达峰行动方案或者碳排放强度目标后，实施相应的减碳措施，落实好企业自生排污许可与碳排放协同管理相关要求等采取相应的管理措施。

8 环境保护措施及可行性分析

8.1 废气治理措施可行性

项目废气包括：高纯铟生产过程中电解液配置时挥发产生的硫酸雾、熔炼制阳极时挥发产生的硫酸雾、电解时挥发产生的硫酸雾、熔炼精制产生的 NH₃ 和 VOCs，以及精制渣回收置换时挥发产生的 HCl；三氯化铟生产过程中石英反应器内反应剩余的氯气，以及水封废水蒸发时逸散的少量氯气。

8.1.1 拟采取的废气治理措施

针对上述产生的各类废气，项目拟采取的废气治理措施见下表：

表 8.1-1 项目废气治理措施一览表

生产单元	废气源	污染物	收集措施	治理措施	排放方式
高纯电解铟 生产线	电解液储槽区	硫酸雾	电解液储槽区上方布设集气罩，通过管道接入现有的废气收集主管；	废气经主管道进入现有的二级碱液喷淋系统处理	经现有的 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部组织排放
	电解室	硫酸雾	电解室封闭，车间顶部布设集气管道，保证车间负压状态，管道接入现有的废气收集主管；		
	熔铸室	硫酸雾 烟尘（颗粒物）	熔铸室封闭并在顶部布设集气管道，保证车间负压状态，管道接入现有的废气收集主管；		
	精制室	NH ₃ 和 VOCs	在精制炉上方布设集气罩+环形集气管道，管道接		

			入现有的废气收集主管		
	回收室	HCl	在回收室顶部布设集气罩，管道接入现有的废气收集主管		
三氯化镓生产线	石英管反应器尾气	Cl ₂	废气进入水封箱，水封箱正上方布设集气罩，管道接入现有的废气收集主管	废气经主管道进入现有的二级碱液喷淋系统处理	经现有的 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部有组织排放

由上表可知，本次扩建项目生产废气经各个单元的废气收集系统收集后全部汇入废气主管道后，进入现有项目已经设置并运行的二级碱液喷淋系统，经处理后通过同一根 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部有组织排放。

项目扩建后废气排放示意图：

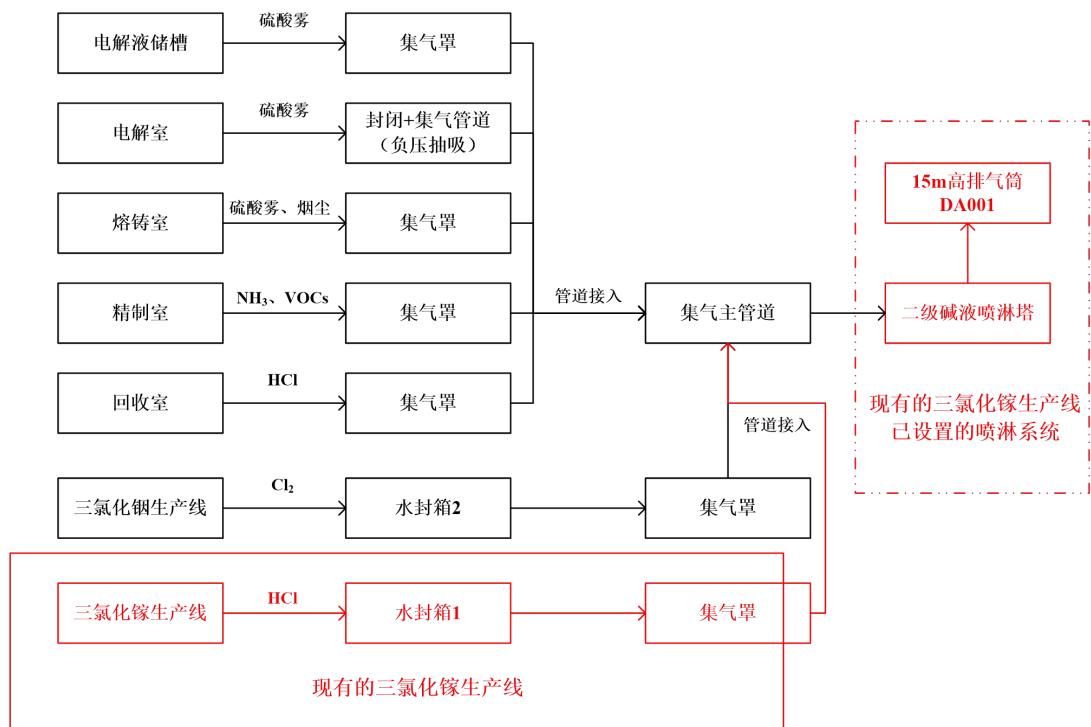


图 8-1 项目扩建后废气收集排放示意图

8.1.2 废气治理措施的工艺可行性

(1) 硫酸雾/NH₃/HCl

硫酸雾、NH₃和HCl均产生高纯电解铜生产线，拟经收集后全部汇入废气收集主管并进入二级碱液喷淋塔处理后排放。根据硫酸雾、NH₃和HCl的理化性质，这三种气体均易溶于水，同时又硫酸雾和HCl是酸性气体，NH₃虽然为碱性气体，但其在水中溶解度较高，项目喷淋塔使用的喷淋液中大部分是水，且项目NH₃的产生量极少，因此，以上三种废气采用碱液喷淋吸收是较为理想的净化方法。

此外，评价参照《排污许可申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)中表B.1中针对氨、硫酸雾、氯化氢给出的污染防治可行技术，氨、硫酸雾、氯化氢的防治可行技术包括“酸碱喷淋洗涤吸收法等”，通过对照，本项目针对硫酸雾、氨和氯化氢拟采用的二级碱液喷淋塔处理方法属于HJ1031-2019给出的可行技术。

通过对碱液喷淋塔市场应用的了解，用碱液喷淋塔吸收是最佳净化技术且技术成熟，适用于酸性气体的净化。喷淋塔中和法是根据酸碱中和的原理，将酸性废气在喷淋塔中与碱性材料中和。喷淋塔由塔体、液箱、喷雾系统、填料、气液分离器等构成，废气由进风口进入塔体，通过填料层和喷雾装置使废气被吸收液净化，净化后气体再经气液分离器，由通风机排至大气。该技术对各种酸性废气均具有高效率吸收净化的特点，公开资料显示，碱液喷淋塔吸收对硫酸的吸收效率为90~95%，评价净化效率按保守值90%计算，由污染源核算可知，项目产生的废气经各产生节点处的集气系统收集后，硫酸雾经二级碱液喷淋处理后排放浓度为0.94mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996)表2排放标准限值(硫酸雾45mg/m³、排放速率1.5kg/h)；NH₃经二级碱液喷淋处理后排放浓度为0.0007mg/m³，HCl经二级碱液喷淋处理后排放浓度为0.008mg/m³，均满足《无机化学工业污染物排放标准》

(GB31573-2015)表4中特别排放限值(NH₃10mg/m³、HCl10mg/m³)，可实现达标排放。

综上，本项目采用二级碱液喷淋处理产生的硫酸雾/NH₃/HCl技术可行。

(2) VOCs

项目产生的 VOCs 成分为甘油（丙三醇），拟经收集后通过现有的二级碱液喷淋系统处理后排放。碱液喷淋虽不是 VOCs 的推荐治理技术，但根据丙三醇的化学性质，丙三醇可以水以任意比例互溶，二级碱液喷淋系统中的喷淋液中大部分是水，因此项目产生的 VOCs 将绝大部分溶于喷淋液中，该系统同样对丙三醇挥发形成的 VOCs 具有较高的去除效率。由污染源核算可知，项目拟在精制炉上方布设集气罩+环形集气管道，精制炉上方布设集气罩，VOCs 经二级碱液喷淋处理后排放情况为 $12.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.192\text{kg}/\text{h}$ ，其排放浓度和速率均满足《工业企业挥发性有机物控制排放标准》（DB12/524-2020）表 2 标准，可实现达标排放。

综上，本项目采用二级碱液喷淋处理产生的 VOCs 技术可行。

（3）氯气 Cl_2

本项目氯气来源于三氯化铟合成反应中剩余过量的氯气，产生的氯气通过水封箱后，拟经水封箱正上方的集气罩收集并通过管道汇入项目现有的二级碱液喷淋装置，经喷淋装置处理后通过现有的 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部有组织排放。通过对照《排污许可申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），HJ1031-2019 中未给出氯气治理的可行技术，结合项目三氯化铟的生产工艺特点，其生产工艺同类与无机化工行业，因此氯气的可行治理技术参照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019），本项目拟采用的二级碱液喷淋属于 HJ1035-2019 表 A.1 中针对氯气治理的可行技术，对氯气的处理效率在 90% 以上。根据污染源分析，本项目经二级碱液喷淋装置处理后 Cl_2 的排放浓度为 $0.075\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 中特别排放限值（氯气 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ），可实现达标排放。

综上，本项目采用二级碱液喷淋处理产生的 Cl_2 技术可行。

8.1.3 废气治理措施的依托可行性

由上述内容可知，本项目产生的废气经收集后依托现有的二级碱液喷淋工艺是可行的。

本次扩建项目生产废气经各个单元的废气收集系统收集后全部汇入废气主

管道后，进入现有项目已经设置并运行的二级碱液喷淋系统，经处理后通过同一根 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部有组织排放，即本项目所产生的废气经收集后全部依托现有的一套二级碱液喷淋系统（喷淋塔+风机+排气筒），本项目仅需构建各产污节点处的集气系统，并接入喷淋系统进气主管道即可。

通过对现有的二级碱液喷淋系统的调查，喷淋系统设置有 2 台离心风机，风机总风量为 15280m³/h（评价取 15000m³/h），总功率为 13kw。该系统目前仅供现有的三氯化镓生产线中的合成废气和水封废水处理废气的收集处理，共设置有 2 个废气收集点，合成废气的收集点为水封箱正上方布设有 1 个集气罩（投影面积约 1.5m²），水封废水蒸发区上方布设一个集气罩（投影面积约 1m²），集气面积较小，所需风量不大，正常生产时仅需开启一台风机即可满足，因此现有的喷淋系统富余的风量较为充足。

本次扩建项目建成后，将增加 6 个废气收集点，包括电解室、电解液储槽区、熔铸室、精制室、回收室（位于研发室）和三氯化铟生产线（位于合成车间）的水封箱，其中电解室需做到负压状态。

参照《废气处理工程技术手册》（化学工业出版社）中工厂（一般作业室）的换气次数要求，项目各废气产生场所的换气次数需达到 6 次/h，结合项目平面布置及设计方案，项目扩建完成后需要进行废气收集的场所包括电解室（66m²）、熔铸室（43m²）、精制室（30m²），合成车间（89.6m²）、回收室（位于研发室内，48.2m²），车间有效高度为 6m，则所有场所同时进行换气时，单次换气风量为 1660.8m³/次，每小时 6 次的换气量为 9964.8m³/h，而现有的二级碱液喷淋系统设置有 2 台离心风机，风机总风量为 15280m³/h，可满足每小时 6 次的换气量 9964.8m³/h 的需求。

此外，由于项目各废气产生点的工艺不连续，项目拟与各个废气收集点的分支收集管道处设置切换阀门，该工艺点开始生产时开启阀门，停止生产时关闭阀门，可以起到增加其他废气产生点的风量，提高废气的收集效率，保证了整个生产车间废气的有效收集。

综上所述，本项目产生的废气经收集后依托现有的二级碱液喷淋系统处理可行。

8.2 废水治理措施可行性

项目生产过程中产生的废水包括：纯水制备产生的浓水，电解完成后清洗海绵钢和钛阴极板产生的废水，钢阳极外部包括的滤纸和布袋进行甩干时产生的废水，回收置换反应废液，车间地面清洗废水；三氯化铟生产过程中产生的废水为水封装置产生的水封废水；新增员工的生活污水。

8.2.1 拟采取的废水治理措施

(1) 生活污水污染防治措施及其可行性分析

本项目不设厂内食堂，不设置住宿，项目生活污水拟依托租赁厂区内的化粪池预处理后排入园区市政污水管网，进入龙泉污水处理厂深度处理。租赁厂区建有生活污水预处理化粪池，废水总排口设置在厂区大门入口内东侧，废水排放口（DW001）已接入园区市政污水管网，本项目员工人数少，生活污水量少，依托租赁厂区内的化粪池预处理可行。

根据金山科技工业园污水排水规划，各企业工业污水经自行处理达标后，与生活污水一并排入园区污水管网，园区污水全部汇入东环北路污水主干管，再接入红旗南路市政污水污水管网，最后由红旗南路南侧石宋大道污水管网送至龙泉污水处理厂进行达标处理。

株洲市龙泉污水处理厂目前总处理规模为 20 万 m³/d，处理污水性质是生活污水和工业废水，主要服务于株洲市芦淞区和荷塘区部分区域（含整个荷塘工业集中区南部片区），出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级 A 标准排入建宁港。本项目所在金山科技工业园属于龙泉污水处理厂的纳污范围，项目废水量少，项目租赁厂区内的总排口（DW001）废水已接入园区市政污水管网，因此本项目生活污水依托租赁厂区内的化粪池预处理达标后排入龙泉污水处理厂深度处理可行，项目生活污水治理措施可行。

(2) 生产废水自行处置/处理达标方案及其可行性分析

①纯水制备浓水

项目纯水制备所产生的废水的只是浓缩钙镁离子、氯离子，不含其它杂质，水质清洁，直接进入外排汇入园区污水管网，排入龙泉污水处理厂处理，不会对周边环境造成大的影响。

②清洗海绵钢和钛阴极板产生的废水

清洗废水产生量约 95L/周期、 $4.56m^3/a$ ，洗水拟用桶收集，并循环多次清洗使用后直接用于配制补充电解液不外排，根据工程分析，项目每个生产周期电解液的补水量为 200L，每个周期产生的清洗废水 95L 远小于电解液的补水量，全部可用于补充电解液，不会对周边环境造成的影响。

③滤纸甩干废水

项目对钢阳极外部包裹的滤纸和布袋进行甩干时产生的废水，此废水实际为残留在滤纸和布袋上的电解液，每个生产周期甩干收集的电解液约 2L，远小于项目每个周期电解液的补充量，因此，此部分废水经收集后可全部返回至电解液储槽，不排放，不会对周边环境造成的影响。

④水封装置废水

本项目拟将水封装置废水中的氯化钢全部回收制成副产品氧化钢，外售给钢回收企业变废为宝。水封装置废水处理在研发实验室进行，水封装置废水经加热蒸发水解、真空抽滤、滤渣烘干、煅烧后得副产品三氧化二钢。水封装置废水在研发实验室全部蒸干，不排入废水中转池，水封装置废水不对水环境造成影响。

⑤碱液喷淋系统废水

项目碱液喷淋系统吸收剂为片碱 (NaOH)，碱洗喷淋液约每个月更换一次，每次更换量为 $1m^3$ ，年排放量为 $12m^3$ ，更换的喷淋液主要成分为甘油、NaCl、 Na_2SO_4 ，废水中主要的污染物为 pH、COD、硫酸盐、氯化物，拟收集进入现有项目设置的车间东南角的废水收集处理池 ($5m^3$)，经通向废水收集池内投加中和剂、絮凝剂处理至水质达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 表 1 间接排放限值，其中氯化物、硫酸盐执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 中 C 级规定限值后接入厂区污水排放主管道通过总排放口 (DW001) 排出，经园区污水管网进入龙泉污水处理厂深度处理，可实现达标排放，不会对周边环境造成大的影响。

经现场勘查，租赁厂区废水总排口设置在厂区大门入口内东侧，租赁厂房周围无废水排入废水总排口的管道，现有项目在租赁厂房外东南角建有一个

5m³的废水收集中转池，收集项目运营过程中产生的生产废水。并布设从废水收集中转池至租赁厂区总排口的 PP 管道。废水收集中转池位于场址东南角，PP 管道从废水池向北，沿恒瑞包装厂房南侧和北侧墙外地面铺设，总长度约 80m，废水收集中转池废水经处理达标后由潜水泵送至租赁厂区内的废水总排口（DW001），进入园区污水管网排入龙泉污水处理厂深度处理。

8.2.2 废水进入龙泉污水处理厂的可行性分析

株洲市龙泉污水处理厂一期工程于 2007 年建成投产，设计处理能力为 6.0 万 m³/d。二期扩建工程规模为新增污水处理能力 4.0 万 m³/d，工程于 2008 年 12 月底投入运行。三期污水处理能力 10 万 m³/d，已于 2014 年 7 月投入运行。株洲市龙泉污水处理厂一、二期工程采用氧化沟处理工艺；三期工程采用 A2/O+MBR 处理工艺。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入建宁港，污水排放口至建宁港湘江入口，建宁港河段长约 1.2km。

本项目生活污水依托租赁厂房化粪池处理，生产废水自行处理可达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中-电子专用材料的间接排放限值，其中氯化物、硫酸盐执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 C 级规定限值；废水排放污染物属于常规污染物，不涉及重金属及有毒有害污染物排放（注：本项目的少量含铜废水蒸干处理，不外排），满足污水处理厂进水水质要求；项目所在金山工业园属于龙泉污水处理厂纳污范围，区域污水管网均已接通，废水经处理后可经金山路--东环北路--红旗南路--石宋大道污水管网进入龙泉污水处理厂处理；项目污水进入龙泉污水处理厂是可行的。

根据《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）规定，城镇下水道末端污水处理厂采用一级处理工艺时，排入城镇下水道的污水水质应符合 C 级标准的要求，其中硫酸盐的限值为 600 mg/L、氯化物含量限值为 800mg/L。根据工程分析，项目排水中的硫酸盐和氯化物指标可满足《污水排入下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）的含量限值要求。

含盐废水对龙泉污水处理厂的影响分析：

结合项目喷淋液吸收的含氯废气和硫酸雾的量，项目含盐废水排放量仅 $24\text{m}^3/\text{a}$ ，单次最大排放量 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中硫酸盐的总排放量约 $120\text{kg}/\text{a}$ 、氯化物总排放量约 $0.05\text{kg}/\text{a}$ ，龙泉污水处理厂废水现处理量20万 m^3/d ，项目含盐废水中硫酸盐和氯化物量排放量微不足道，完全不会对龙泉污水处理厂的正常运行造成冲击负荷，不对龙泉污水处理厂的运行造成影响，废水进入龙泉污水处理厂处理可行。

综上所述，本项目生产废水经自行处理后能满足电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）和《污水排入下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）的含量限值要求，可实现达标排放。根据金山科技工业园污水排水规划，本项目工业废水经自行处理达标后与生活污水一并排入园区污水管网，符合工业园污水排水规划，废水治理措施可行。

8.3 噪声治理措施可行性

本项目主要噪声源有风机、各类泵等设备，其噪声源强为 $60\text{-}85\text{dB(A)}$ 。建议建设单位采取如下措施：

1、选用低噪声设备

- (1) 优先选用振动小、噪声低的设备；强烈振动的设备、管道与基础、支架、建筑物及其它设备之间采用柔性连接或支撑等。
- (2) 采用操作机械化和运行自动化的设备工艺，实现远距离的监视操作。

2、优化噪声源的平面布置

- (1) 主要强噪声源应相对集中，宜低位布置、充分利用地形隔挡噪声。
- (2) 必要时，与噪声敏感区、低噪声区之间需保持防护间距。
- (3) 做好厂区及周边的绿化，形成噪声控制隔离带，使边界噪声达到规定的要求。

3、隔声、消声、吸声

(1) 隔声

- ①可采用带阻尼层、吸声层的隔声罩对高噪声源进行隔声处理；
- ②加强生产车间门、窗的密闭性，以增加对生产设备产生噪声的隔声作用；
- ③强噪声源比较分散的大车间，可设置隔声屏障或带有生产工艺孔的隔墙，

将车间分成几个不同强度的噪声区域。

(2) 消声

对风机产生的空气动力性噪声，若出现厂界噪声值超标，可采用消声器进行消声处理。

(3) 吸声

对吸声较少、混响声较强的车间厂房，可采取吸声降噪处理；根据所需的吸声降噪量，确定吸声材料、吸声体的类型、结构、数量和安装方式。

本项目噪声污染防治工作应执行“三同时”制度。对设备应进行定期检查、维修，对不符合要求的应及时更换，防止机械噪声的升高。

经预测分析，在采取以上措施后，本项目建成后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准，可实现达标排放，噪声治理措施可行。

8.4 固废治理措施可行性

8.4.1 一般工业固废

本项目产生的一般工业固废主要为生产使用过程产生的未沾染化学药品的废包装材料，拟直接暂存于厂区现有的一般工业固废暂存间（5m²），集中收集暂存后，定期外售给物资回收单位。

项目一般工业固废暂存间应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020) 要求建设，具体要求如下：

①贮存、处置场的建设类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。

②为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠。

③应设计渗滤液集排水设施。

④为防止一般工业固废和渗滤液的流失，应构筑堤、坝、挡土墙等设施。

⑤为保障设施、设备正常运营，必要时应采取措施防止地基下沉，尤其是防止不均匀或局部下沉。

8.4.2 危险废物贮存措施

项目产生的危险废物为阳极泥、废滤纸、精制熔渣、置换废液、沾染化学药品的废包装材料/容器，拟收集暂存于现有的危废暂存间，定期交由有资质单位处理。项目现有的危废暂存间（4.3m²），建设单位已经设计、建设危废暂存间（应做到防渗、防风、防雨、防晒）。危险废物拟委托有资质单位处置，严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单，并由双方单位保留备查。

本项目的危险废物暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求建设，具体要求如下：

①危险废物暂存场所以仓库式的形式建设，库内地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。基础和裙脚必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层(渗透系数≤10-7cm/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≤10-10cm/s。

②危险废物暂存场所周边应设计建造径流疏导系统，保证能防止50年一遇的暴雨不会进入库内。因此，拟建项目危险废物渣库正常情况下不会产生渗滤水。

③设施内要有安全照明设施和观察窗口。

④用以存放的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

⑤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。

⑥危废储存设施规格：

储存容器不得敞口放置。除杂废渣、废机油装入密闭容器内。

⑦运行管理

落实“四专”管理（专门危废暂存库，专门识别标志，建立专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网；严格执行危险废物转移联单制度，交有资质单位处置。

◆须做好危险废物情况的纪录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、堆放库位、废物出库日期及接收单位名称。

◆加强固废在厂内和厂外的转运管理，严格废渣转运通道，尽量减少固废撒落，对撒落的固废进行及时清扫，避免二次污染。

◆定期对渣库进行检查，发现破损，应及时进行修理

◆危废库必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。

◆危废库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

◆加强对危险固废的日常管理，并按国家有关危险废物管理办法，办理好危险废物的贮存、转移手续。

◆及时清扫包装和装卸过程中散落的烟灰，严禁将烟灰随意散堆，避免刮风产生大量扬尘及雨水冲刷造成二次污染。

◆对易起尘的固废，在装卸过程中可通过洒水来降低扬尘产生量。

⑧运输要求

对于厂外运输的危险废物，其运输线路尽量避开居民集中区、饮用水源保护区等环境敏感点。

◆运输车辆必须要有塑料内衬和帆布盖顶，有条件的可将废渣袋装，运输过程中要防渗漏、防扬撒，不得超载；并配备发生事故的应急工具、药剂或其他辅助材料，以便于消除或减轻对环境的污染危害。

◆不同类型的废渣不宜混装运输，运输工具未经消除污染不能装载其他物品。

◆运输车辆应设置明显的标志并经常维护保养，保证车况良好和行车安全。

◆环评要求运输单位需有运输危险废物质资，从事运输人员，应接受专门安全培训后方可上岗。

由于现有项目一直处于停产状态，暂无危险废物的产生及处置需求，危废暂存间已完成建设，但其相应的管理制度仍存在需要完善的地方，应按照《湖南省危险废物事中事后监管工作实施方案》（试行）和《株洲市危险废物暂存间规范管理指南》的要求进行规范管理。

8.4.3 危险废物管理措施

根据《株洲市生态环境局办公室关于印发<株洲市危险废物暂存间规范管理指南>的通知》（株环办〔2022〕16号），本项目扩建工程建成投产后，危险废物的产生量小于10t/a，项目危险废物暂存间应按照株环办〔2022〕16号中的危

险废物暂存间三级规范要求进行建设和日常管理，三级规范管理要求如下：

- (1) 危险废物暂存间的建设必须符合《危险废物贮存污染控制标准》要求。
- (2) 危险废物贮存必须按照实际需要建设相适应的污染防治设施。
- (3) 危险废物暂存间必须按要求张贴（悬挂）危险废物警示标识。
- (4) 按统一规范要求建立危险废物贮存管理制度并在暂存间公示。
- (5) 必须制定环境突发事故应急处理措施，并上墙公示。每3年不少于1次应急演练，并存档备查。
- (6) 危险废物分区分类贮存，并按要求张贴电子标签以及危险废物标签。
- (7) 禁止贮存除危险废物和应急物资以外的物品。
- (8) 具有特殊管理要求的危险废物的包装、贮存必须符合其特殊标准（如含汞灯管、废弃危险化学品等）。
- (9) 涉危且必须按危险废物出入库批次、记录并建立危险废物贮存台账；台账应包含危险废物来源、种类、出入库数量及时间（具体到小时），并每批次必须责任人签字。
- (10) 涉危单位必须设置专岗，建立门禁制度，防止无关人员进出危废暂存间。
- (11) 涉危单位明确专人负责，明确主管领导并在暂存间公示。
- (12) 按照排污许可证要求，需要开展自行监测的，必须按要求定期开展自行监测，并存档。
- (13) 每年开展一次涉危生产人员、管理人员业务培训。

此外，建设单位应按照《湖南省危险废物事中事后监管工作实施方案》（试行）中三级监管单位的相关要求开展危险废物的管理工作，按要求根据危险废物管理台账记录归纳总结申报期内危险废物有关情况，并通过湖南省固体废物管理信息平台向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向贮存、利用、处置等有关资料（于每年3月31日前完成上一年度的申报）；项目建设单位应于每年3月31日前通过湖南省固体废物管理信息平台在线填报当年度的危险废物管理计划，并向所在地生态环境主管部门备案。

同时，建设单位应定期对本单位危险废物规范化环境管理情况进行自查（不

少于每年一次），自查情况应 2 个工作日内录入湖南省固体废物管理信息平台。

本项目建设单位还应建立危险废物电子管理台账，主动接受各级生态环境部门监督，根据危险废物产生规律，及时在湖南省固体废物管理信息平台中录入危险废物产生、贮存、转移、经营等有关台账信息（并力争 2024 年底前实现电子标签使用全覆盖）；此外，本项目应根据《湖南省危险废物事中事后监管工作实施方案》（试行）的要求试点开展远程监管，项目应在厂区内的涉危险废物关键点位（包括但不限于厂区出入口、贮存库出入口、处置利用设施、产废点、磅秤等）安装视频监控设施，视频监控应当覆盖涉危险废物全过程，并与湖南省固体废物管理信息平台联网。视频文件由被监管单位保存，应保持视频记录连贯完整，不得拼接、剪辑、编辑，保存时限不少于 3 年。同时充分运用自动监测系统、电力数据监控平台等监察执法平台，对接交通部门危险品运输监控数据，配合无人机、遥感等远程手段，实现远程实时监控。

综上，项目固体废弃物能妥善落实处置途径，可做到无害化、资源化处理；危险废物在按上述要去暂存于规范的危废暂存间并按照要求进行危废管理后，对周边环境影响不大，项目固体废物处理处置措施合理。

8.5 地下水污染防治措施

8.5.1 源头控制措施

在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，防止跑冒滴漏，防止污染物泄漏；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道、废水收集池的防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，抗渗等级不得低于 S6，防止污染物下渗，污染地下水环境。

8.5.2 分区防渗措施

本项目污染地下水污染环节主要来自电解室、电解液储槽、回收室、危险废物暂存间可能产生的废液通过土壤下渗，从而导致地下水的污染。

分区防控措施：采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区措施有区别的防渗原则。

重点防渗区：将电解室、电解液储槽、回收室、危险废物暂存间、危化品仓库、盐酸库划分为重点防渗区，参照《危险废物填埋场污染控制标准》执行

地面防渗设计。地面基础铺设 2mm 厚的单层 HDPE 膜（渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s），混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶防渗结晶型涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s）。埋地管道防渗采用中粗砂回填、长丝无纺土工布、2mm 厚的单层 HDPE 膜、长丝无纺土工布、中砂垫层、原土夯实的结构进行防渗。

重点防渗区的防渗层的渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能或参照 GB18598 执行。

一般防渗区：将熔铸车间、精制车间、三氯化铟生产车间、其余原料仓库、气库、成品仓库、一般固废暂存间划分为一般防渗区，一般通过在抗渗钢筋混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗堵塞料达到防渗目的。

一般防渗区等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5$ m, $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s 或参照 GB16889 执行。

简单防渗区：不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括研发实验室、废气处理区等区域。本区不采取专门针对地下水污染的防治措施。

厂内设置专门的固废贮存室，以便贮存不能及时送出处理的固废，地面符合防渗要求，避免在露天堆放中产生的泄漏、渗透、蒸发、雨水淋溶以及大风吹扬等污染土壤及地下水。

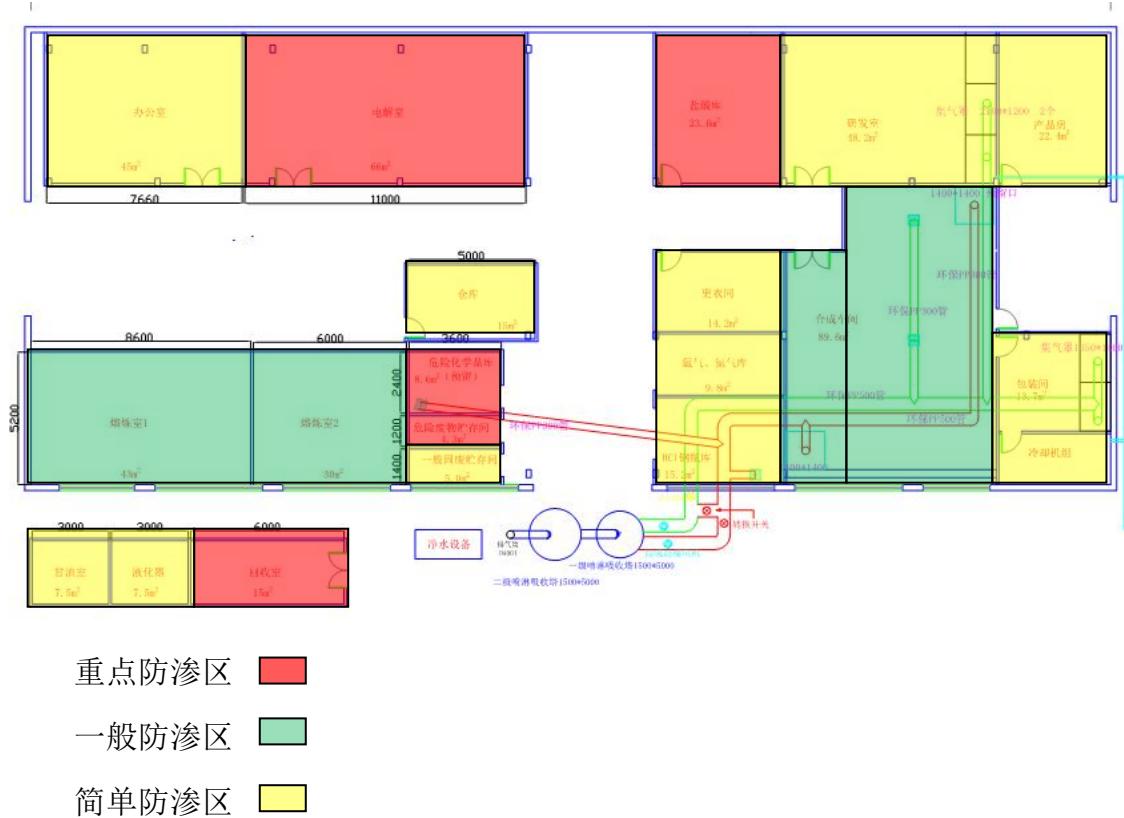


图 7.3-1 项目分区防渗图

8.6 土壤污染防治措施

8.6.1 源头控制

开展废水回收利用工作，严格控制“三废”排放标准，消除生产设备和管道“跑、冒、滴、漏”现象发生。

在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，防止跑冒滴漏，防止污染物泄漏；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道、电解液储槽、废水收集池的防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，抗渗等级不得低于 S6，防止污染物下渗，污染土壤环境。

8.6.2 分区防控

对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下土壤中，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，参照地下水污染防治措施将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区、简单污染防治区和非污染区，划分和要求可基本参照地下水污染防治

区划分和管理要求。

8.6.3 过程防控措施

①加强企业生产、操作、储存、处置等场所的管理，建立一套从企业领导到企业班组层层负责的管理体系。企业环境保护管理部门指派专人负责防止土壤污染的管理工作。

②重点污染防治区所在生产车间，每一操作班组对其负责的区域建立台账，记录当班的生产状况是否正常。对于机泵、阀门、法兰、管道连接交叉等有可能产生泄漏出处，设置巡视监控点，纳入日常生产管理程序中。环境保护管理部门对土壤的监测数据，按要求及时整理原始资料，开展监测报告的编写工作。

③技术部门应定期对污染防治区的生产装置、储槽、法兰、阀门、管道等进行检查；对操作腐蚀性介质的设备进行复核、检测，避免由于腐蚀而产生设备泄漏事故。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级制订相应预案。在制定预案时，应根据本企业环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适时组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

⑤占地范围内应采取绿化措施，在非生产车间和办公区域空地以种植具有较强吸附能力的植物为主的绿化植物；各车间按照分区控制的要求对地面进行处理，简单防护区和厂区其他生产区域设置地面硬化、厂界建设围墙，防止土壤环境的污染；事故应急池应设置在全场地势最低处，有利于减少发生废水泄漏时的地表漫流污染土壤环境；各重点和一般污染防治区按照规范要求对地面进行防渗处理，采取相应的防渗措施，减少污染物入渗到土壤中，防止土壤环境污染。

8.6.4 风险事故应急响应

制定风险事故应急预案，以在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对土壤的污染。

①在制定应急预案的基础上，对相关人员进行培训，使其掌握必要的应急处置机能。

②设置事故报警装置和快速监测设备。

③设置渗滤液渗漏事故池等应急预留场所；必要时，设置危险废物泄漏处

置设备。

④组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境发生地点，分析事故原因，将紧急事件局部化，如可能予以消除，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施、疏散等，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，缩小土壤污染事故对人、环境和财产的影响。

⑤当通过监测发现对周围土壤造成污染时，采取控制污染物阻隔、污染物消减和分区防控等措施，防止污染物扩散。

⑥采用制度控制、工程控制、物理修复技术、化学修复技术等多种土壤污染治理技术，减轻或消除土壤污染。

8.6.5 跟踪监测与管理

为了掌握项目周边地下水环境质量状况和土壤质量状况及地下水体和土壤中污染物的动态变化情况，应对项目所在地及其周边地下水水质和土壤质量进行定期监测，并结合周边民井，建立地下水环境长期监测网络。通过定期监测地下水位变化动态和地下水水质状况，以便及时准确地反馈地下水水质和土壤质量状况，确保周边敏感点地下水环境安全，在发现地下水环境和土壤环境受到污染时能及时采取相应的防治措施控制区域地下水环境和土壤环境持续恶化。

8.7“以新带老”措施分析

本项目系在现有三氯化镓项目的基础上进行扩建，项目产生的废气全部依托现有的一套二级碱液喷淋系统（喷淋塔+风机+排气筒），本项目仅新增废气收集点位，不新增废气处理设施；项目产生的废水在现有的研发实验室进行蒸干不排放，喷淋塔废水的中转处理依托现有项目东南角的5m³的废水收集中转池，本次扩建项目不新增废水处理设施；本项目产生的固废均依托现有项目已经设置的一般固废暂存间和危废暂存间，现有的危废暂存间将进一步完善建设和管理，按照相关要求落实“四专”管理（专门危废暂存库，专门识别标志，建立专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网。

综上，本次扩建项目产生的污染物可充分有效依托现有项目的污染治理设施，不存在“以新带老”的污染防治措施。

9 环境风险评价

评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169--2018)及《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》(环发[2005]152号)的要求，从环境保护方面分析项目主要危险性物质、生产设施、环保设施发生事故性风险对周围环境质量的影响情况，并据此提出相对可操作性的环境风险防范措施。

9.1 环境风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险，有害因素，项目运行期间可能发生的突发性事件，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏、爆炸和火灾，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率达到可接受水平，损失和环境影响达到最小。

环境风险是指在自然环境中产生的或者通过自然环境传递的，对人类健康和幸福产生不利影响同时又具有某些不确定性的危害事件，而环境风险评价就是评估事件发生概率以及在不同概率事件后果的严重性，并决定采取适宜的对策。环境风险评价的主要特点是评价环境中的不确定性和突发性的风险问题，关心的风险事故发生的可能性及其产生的环境后果。

9.2 环境风险识别

(1) 物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

(2) 生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

9.2.1 物质风险源识别

按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集MSDS等基础资料。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B相关要求，

本项目扩建后，全厂（包含现有项目）涉及到的危险物质包括硫酸、盐酸、氯气、氯化氢等。项目涉及到的危险原辅料详见表 9.2-1 所示。

表 9.2.1 扩建后全厂环境风险物质使用一览表

序号	物质名称	CAS号	最大储存量	临界量	Q值	储存形式
1	硫酸（98%）	7664-93-9	0.4t	10t	0.04	桶装
2	盐酸（30%）	7647-01-0	0.1t	7.5t	0.013	桶装
3	氯化氢 (现有项目)	7647-01-0	0.4t	2.5t	0.16	桶装
4	液氯	7782-50-5	0.2t	1t	0.2	钢瓶装
5	甘油	危害水环境物 质	0.125	100	0.00125	桶装
6	片碱 (氢氧化钠)	1310-73-2	0.5	50t	0.05	袋装
7	液化石油气	/	0.03	7.5	0.004	钢瓶装
合计		/	/	/	0.468	/

9.2.2 环境敏感目标调查

项目位于株洲金山科技工业园，根据现场调查，周围环境敏感目标详见下表。

表 9.2.2 水环境保护目标一览表

保护目标	保护对象	与项目拟建区关系	保护要求
建宁港	小河	西， 3.8km	GB3838-2002 V 类标准
湘江	大河	西南， 4.8km	GB3838-2002 III 类标准
龙泉污水处理厂	城市污水处理厂，设计处理规模 20 万 m ³ /d	西南， 3.6km	满足进厂水质标准

表 9.2-3 环境空气保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护规模	环境功能区	与项目位置关系
	经度°	纬度°				
金钩山居民散户区	113.181143	27.864575	居民	约 250 户	GB3095-2012 二类区	W 210~550m
金钩山村安置小区	113.183122	27.868598	居民	约 300 户		NW500~700m
金山家园居民区	113.182999	27.867986	居民	约 500 户		NW420~530m
中兴小区	113.184402	27.177406	居民	约 150 户		NW800~1000m
馨香小区	113.183109	27.871151	居民	约 300 户		NW780~950m
芙蓉小区	113.184643	27.872680	居民	约 200 户		NW920~1100m
千金小区	113.179845	27.862273	居民	约 100 户		SW 420~850m
湘华社区居民区	113.176696	27.866334	居民	约 1000 户		W 600~900m
晏家湾社区居民区	113.174240	27.861457	居民	约 1000 户		SW 950~1500m
格林水岸居民区	113.176289	27.855181	居民	约 400 户		WS 1200~1400m
建宁檀府居民区	113.180693	27.855309	居民	约 30 户		S1100~1400m
太阳村居民散户区	113.189013	27.854682	居民	约 80 户		SE 1100~1800m
老虎冲居民散户区	113.194077	27.859767	居民	约 20 户		E 1200~1400m
天台山居民散户区	113.194131	27.867953	居民	约 80 户		NE 1200~1800m
金钩山小学	113.183740	27.860615	学校	师生约 300 人		SW 800m
太阳小学	113.196829	27.843689	学校	师生约 400 人		SE 1500m
星河小学	113.178347	27.865166	学校	师生约 600 人		W 500m
湖南化工职业技术学院	113.181900	27.856162	学校	约 4500 人		SW 1500m

株洲机电职业中等专业学校	113.176600	27.871247	学校	约 2000 人		NW 1100m
株洲市三医院	113.175023	27.869900	医院	约 1500 人		W 1000m

9.2.3 生产设施风险源识别

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

(1) 生产过程中的危险因素

生产过程中存在的设施风险因素有火灾、爆炸、中毒、废气超标排放等。国内外生产经验表明，设备故障、操作失误都可能发生物料泄漏，燃烧爆炸，危害人身安全，污染环境。

有关生产过程中潜在的危险因素分析见表 9.2-4。

表 9.2-4 生产过程中潜在的环境风险事故类型一览表

序号	名称	生产装置区	储罐区
1	火灾、爆炸危险	/	√
2	化学品泄漏	√	√
3	中毒和窒息	√	√

(1) 生产设施风险识别具体如下：

- ①危险化学品库中的危险品发生泄漏。
- ②氯气钢瓶区和氯化氢钢瓶区发生泄漏。
- ③电解液储槽、电解区发生电解液泄漏。
- ④甘油存放区由于储存管理不当发生火灾。

(2) 储存过程中的危险因素分析

危险固废的储放过程中保管不严密，发生泄漏，或被用于不正当途径。

(3) 污染治理设施风险识别

废气处理装置存在因故障不能正常工作，污染物不能达标排放，引发大气环境污染风险。

9.2.4 有毒有害物质扩散途径识别

事故情况下发生危险物质扩散途径主要有：

(1) 危险化学品储存、转运过程中物料桶、瓶破裂或操作不当发生泄漏事故，泄漏至地面，造成物料挥发进入大气环境；若地面不进行防渗、防腐处理，泄漏物料可能下渗污染土壤及地下水。

(2) 有泄漏时未及时消除或溢流出的易燃料液（甘油）遇明火导致火灾事故，产生的燃烧废气进入大气环境或者消防废水携带危险物质对外界水环境产生影响。

表 9.2-5 环境风险识别表

危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
生产区	电解液储槽、电解槽	电解液	泄漏	大气、地表水、地下水	周边地表水、下游潜水含水层
原料储存区	危险化学品库、盐酸库	硫酸、盐酸、氢氧化钠	泄漏	地表水、地下水	周边地表水、下游潜水含水层
	氯气、氯化氢钢瓶库	氯气、氯化氢	泄漏	大气	周边大气
	液化气室	液化石油气	火灾爆炸	大气	周边大气
	甘油室	甘油 (丙三醇)	泄漏/火灾	大气、地表水	周边大气、地表水

9.3 环境风险评价等级

9.3.1 风险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q, :

(1) 当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

(2) 当企业存在多种风险物质时，则按式 (1) 计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q1,q2,...,qn——每种风险物质的存在量， t;

Q1,Q2,...,Qn——每种风险物质的临界量， t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

(1) $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

(2) $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为 (1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

针对企业的生产原料、燃料、辅助生产原料、成品等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中附录 B 筛选环境风险物质，项目环境风险物质列表具体见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境风险物质数量与其临界量比值 Q 的计算

序号	物质名称	CAS号	最大储存量 (折纯)	临界量	Q值
1	硫酸 (98%)	7664-93-9	0.4t	10t	0.04
2	盐酸 (30%)	7647-01-0	0.1t	7.5t	0.013
3	氯化氢 (现有项目)	7647-01-0	0.4t	2.5t	0.16
4	液氯	7782-50-5	0.2t	1t	0.2
5	甘油	危害水环境物质	0.125	100	0.00125
6	片碱 (氢氧化钠)	1310-73-2	0.5	50t	0.05
7	液化石油气	/	0.03	7.5	0.004
合计					0.468

由表 8.3-1 可知， $Q=0.468$ ，属于 $Q < 1$ ，根据 HJ169-2018，直接判定本项目环境风险潜势为 I。

9.3.2 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中环境风险评价等级划分方法，具体见下表。

表 9.3-2 评级工作等级划分

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

由上表可知，本项目环境风险潜势为 I，判定项目环境风险评价仅进行简单分析。

9.4 环境风险分析

9.4.1 地表水环境风险分析

本项目地表水环境风险主要为电解室（含电解区、电解液储槽区）、危险化学品库（硫酸）、盐酸库和危废暂存间中的液体物料发生泄漏。

（1）电解液泄漏

针对电解室（电解区）、电解液储槽区，泄漏物料为电解液，项目方拟在电解室的电解区底部、电解液储槽区的底部整体设置防渗围堰，电解区防渗围堰尺寸拟设置为 $11m \times 4m \times 0.3m$ ，其有效容积为 $11m^3$ ，结合项目单个电解液储存装置的最大容量（ $8m^3$ ），事故情况发生泄漏的最大量计为 $8m^3$ ，小于围堰的有效最大容积，泄漏物料能够及时收集，可确保泄漏的电解液限制在防渗围堰内，不会进入厂区雨污水系统。待破损的电解液储存装置修复后，再将泄漏的电解液用泵抽回，保证泄漏物料不进入周边地表水、土壤及地下水。

（2）硫酸泄漏

项目硫酸为桶装， $20kg/\text{桶}$ （ $36.8L$ ），最大存储量为 20 桶、 $400kg$ ，体积约 $0.74m^3$ ，全部存放于现有的危险化学品库（ $8.6m^2$ ）。项目方拟在危险化学品库铺设防渗防腐地面，并设置围堰，围堰高度 $0.2m$ ，围堰的有效容积约 $1.2m^3$ ，结合项目单个浓硫酸储存装置的最大容量（ $36.8L$ ），事故情况下的泄漏量为 $36.8L$ ，即便极端情况所有硫酸都泄漏，围堰的容积也可确保将泄漏的物料限制在围堰内，不会进入厂区雨污水系统。待破损的硫酸储存容器修复或更换后，再将泄漏的硫酸用耐酸泵抽回，保证泄漏物料不进入周边地表水、土壤及地下水。

（3）盐酸泄漏

项目盐酸为桶装， $20kg/\text{桶}$ （ $17.4L$ ），最大存储量为 2 桶、 $40kg$ ，体积约 $34.8L$ ，全部存放于专用的盐酸库（ $23.6m^2$ ）。项目方拟在盐酸库铺设防渗防腐地面，并设置围堰，围堰高度 $0.2m$ ，围堰的有效容积约 $3.5m^3$ ，防渗防腐围堰的容积远大于盐酸的最大存储量，即便极端情况所有的盐酸都泄漏，围堰的容积也可确保将泄漏的物料限制在围堰内，不会进入厂区雨污水系统。待破损的盐酸储存容器修复或更换后，再将泄漏的盐酸用耐酸泵抽回，保证泄漏物料不进入周边

地表水、土壤及地下水。

(4) 甘油泄漏

项目甘油存放在甘油室内，在厂区内的最大储量为 0.125t，桶装(25kg/桶)，储量较小，若甘油发生泄漏并直接通过厂区的排水沟渠进入雨水管道或者雨水管道，可能对区域排水管网的末端受纳水体造成一定的影响，但由于项目甘油的储存量较小，按照单个最大容器容积计，甘油的最大泄漏量为 25kg，泄漏量有限，且项目甘油室拟设置围堰，可有效将事故情况下泄漏的甘油限制在甘油室内，避免通过厂区排水管道进入周边地表水体。

综上，本项目风险事故对地表水体的影响较小。

9.4.2 大气环境风险分析

本项目扩建完成后全厂大气环境风险主要为氯气、氯化氢钢瓶库内的氯气或者氯化氢气体发生泄漏的事故排放，以及液化气室内的液化石油气泄漏并遇明火发生火灾或者爆炸事故所引发的伴生/次生环境影响。

(1) 氯气、氯化氢气体泄漏

项目液氯为钢瓶装，20kg/瓶，最大储存量 10 瓶 (200kg)，储存于液氯钢瓶区；氯化氢为钢瓶装，20kg/瓶，最大储存量 20 瓶 (400kg)。

本项目在运营过程中使用钢瓶氯气和氯化氢气体，钢瓶氯气和氯化氢气体储存在独立的钢瓶间。使用时，钢瓶中液态气体被气化后经汇流排沿密封输气管道接入生产反应装置，在氯气和氯化氢钢瓶正常的储存、使用过程中不会气体发生泄漏，但因设计缺陷、操作失误、受到猛烈撞击等原因有可能引起钢瓶或阀门受损引起瓶内氯气或氯化氢气体泄漏，由于氯气和氯化氢气体具有一定危害性，且氯气属于有毒有害污染物，虽然项目存储量小，单个钢瓶发生泄漏时泄漏的量小，氯气和氯化氢最大的泄漏量均为 20kg，但若进入周边大气环境，仍将造成一定程度的大气污染事故。

(2) 液化石油气/甘油泄漏遇明火引发伴生/次生环境污染

项目使用液化石油气给熔铸炉加热，液化石油气为钢瓶装，存放在液化气室内，最大储存量 2 瓶 (25kg/瓶)；甘油存放在甘油室内，在厂区内的最大储量为 0.125t，储量较小。液化石油气属于易燃气体，甘油（丙三醇）属易燃液

体，如果液化石油气或甘油储存区内的液化气、甘油发生泄漏，同时遇到火源、高温等热源，将引起燃烧，可能会引发火灾、爆炸事故。在事故响应之前的时间，将会烧毁最近的厂房，也可能引起其他风险源着火燃烧或爆炸；一旦发生爆炸，还有可能会波及项目其他的工艺装置区、附属用房及周围的工作人员的生命安全；同时液化气和甘油燃烧产物主要为 CO₂ 和 CO，由于项目液化气和甘油储存量小，燃烧产生的污染物相应较小，厂区周边均为工业企业，企业周边 500m 范围内涉及到的居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关等人口集中的敏感目标很少，企业发生火灾、爆炸事故时对周边环境的影响很小。

9.5 风险防范措施及应急要求

9.5.1 电解液泄漏和贮存场所预防及应急处理措施

为防止电解液泄漏，项目方拟在电解室的电解区底部、电解液储槽区的底部整体设置防渗围堰，电解区防渗围堰尺寸拟设置为 11m×4m×0.3m，其有效容积为 11m³，结合项目单个电解液储存装置的最大容量（8m³），事故情况发生泄漏的最大量计为 8m³，小于围堰的有效最大容积，泄漏物料能够及时收集，可确保泄漏的电解液限制在防渗围堰内，不会进入厂区雨污水系统；此外，项目方拟配套多个电解液的临时收集桶（PVC），用于收集发生泄漏时流入防渗围堰内的电解液，利用泵将电解液抽入临时收集桶内，待破损的电解液储存装置修复后，再将泄漏的并临时储存电解液从收集桶内转入电解液储存装置内，以保证泄漏的电解液不进入周边地表水、土壤及地下水，可有效将电解液泄漏的环境影响降至最低。

9.5.2 化学品泄漏和贮存场所预防及应急处理措施

（1）硫酸泄漏预防及应急处理措施

项目方拟在危险化学品库铺设防渗防腐地面，并设置围堰，围堰高度 0.2m，围堰的有效容积约 1.2m³，结合项目单个浓硫酸储存装置的最大容量（36.8L），事故情况下的泄漏量为 36.8L，即便极端情况所有硫酸都泄漏，围堰的容积也可确保将泄漏的物料限制在围堰内，不会进入厂区雨污水系统。待破损的硫酸储

存容器修复或更换后，再将泄漏的硫酸用耐酸泵抽回，保证泄漏物料不进入周边地表水、土壤及地下水；此外，项目方将安排专员定期定时巡视化学品物料的储存情况，一旦发现泄漏情况，及时采取堵漏措施并将泄漏的物料进行收集。

（2）盐酸泄漏预防及应急处理措施

项目方拟在盐酸库铺设防渗防腐地面，并设置围堰，围堰高度0.2m，围堰的有效容积约3.5m³，防渗防腐围堰的容积远大于盐酸的最大存储量，即便极端情况所有的盐酸都泄漏，围堰的容积也可确保将泄漏的物料限制在围堰内，不会进入厂区雨污水系统。待破损的盐酸储存容器修复或更换后，再将泄漏的盐酸用耐酸泵抽回，保证泄漏物料不进入周边地表水、土壤及地下水。此外，项目方将安排专员定期定时巡视化学品物料的储存情况，一旦发现泄漏情况，及时采取堵漏措施并将泄漏的物料进行收集。

（4）甘油泄漏预防及应急处理措施

项目甘油的储存量较小，按照单个最大容器容积计，甘油的最大泄漏量为25kg，泄漏量有限，且项目甘油室拟设置围堰，可有效将事故情况下泄漏的甘油限制在甘油室内，避免通过厂区排水管道进入周边地表水体。此外，项目方将安排专员定期定时巡视化学品物料的储存情况，一旦发现泄漏情况，及时采取堵漏措施并将泄漏的物料进行收集。

（4）液氯/氯化氢泄漏预防及应急处理措施

项目方拟在液氯/氯化氢钢瓶库设置气体泄漏报警装置，并配套集气系统（有开关控制阀），集气系统接入现有项目的喷淋系统，一旦发生气体泄漏，气体泄漏装置将发生警报，同步开启集气系统，将事故情况泄漏的气体引入碱液喷淋系统。项目现有的碱液喷淋系统引风机应一用一备，喷淋泵应有备用，确保突发情况下碱液喷淋处理系统正常运行。

另外，评价要求在液氯/氯化氢钢瓶库设置一个钢瓶泄漏应急处理池，应急池内存放碱液。当液氯/氯化氢钢瓶发生无法停止的泄漏，集气系统无法及时抽吸处置时，操作人员佩戴防毒面具将液氯/氯化氢钢瓶直接放入钢瓶泄漏应急处理池，用压杆将泄漏口压在应急处理池液面以下。应急处理池内平时放置碱液，加入碱液的量为钢瓶放入后淹没高度不少于0.2m。泄漏钢瓶放入后补充加入碱

液，泄漏应急处理完成后的废液直接转入喷淋吸收塔，随喷淋塔废液处置。

现场指挥人员迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。注意速冻低温。呼吸系统防护：需特殊防护。眼睛防护：需特殊防护。身体防护：穿防护服。其他：避免吸入。急救：吸入，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

（5）液化石油气/甘油泄漏引发火灾预防及应急处理措施

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。灭火方法：切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

9.6 环境风险管理

9.6.1 环境风险管理措施

为使项目环境风险减小到最低限度，必须加强运输过程、贮存过程、生产过程、末端处置过程的全过程管理，制定完备、有效的风险防范措施，尽可能降低该项目环境风险事故发生的概率，即使发生，应尽快控制事态发展，尽可能减轻或避免事故对周围环境的影响。

（1）化学品贮存过程防范措施

本项目生产过程使用的化学品均储存于厂房内的原料储存区，本评价要求各原料储存区地面铺设水泥进行防渗，各危险化学品分区存放，保留一定的安全间距。本项目原料间应满足以下贮存场所要求：

①因存放有危险化学品，需是由经公安消防部门审查批准设置的专门危险化学品库房，堆放场所的必须符合防火防爆要求。

②贮存危险化学品的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物

品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个人防护用品。

③贮存的危险化学品必须设有明显的标志，化学品应按照各自的性质，分门别类单独存放，特别是互相干扰、互相影响的物品应隔离存放，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛距。

④贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

⑤危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

⑥要严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。为了进一步减小项目运营过程中化学品泄漏事故发生的可能，且一旦发生泄漏事故，尽可能使其环境影响控制在最小限度，本评价建议企业通过增加购买次数，降低化学品储存量等措施来尽可能避免化学品泄漏事故发生的机率，在存储化学品的化学品库设置相应的监测、监控、通风、防晒、防火灭火、防护围堤等安全设施、设备，并设置明显警示标记和专人监管，定期进行检查，同时对储罐设置围堰，一旦发生泄漏，可充分利用围堰收集泄漏废液，收集的废液清理后应交由有处理能力的单位处理。

（2）管理措施

企业应认真贯彻落实企业安全生产责任制，把安全生产责任落实到岗位和人头。定期组织安全检查，及时消除事故隐患，强化对危险源的监控。加强从业人员宣传、教育和培训，持证上岗，促使其提高安全防范意识，掌握预防和处置危化品初期泄漏事故的技能，杜绝违规操作。

公司应配置处置化品泄漏事故的相关设备、器材（如安全防护服、空气呼吸器或可靠的防毒面具、检测仪器、堵漏器材、工具等）。现场工作人员应熟悉本岗位、本工段、本车间、本单位危化品的种类、理化性质和生产工艺流程，熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急处理流程，掌握预防化学品泄漏事故发生的知识和处置初期泄漏事故的技能，严格遵守防护工作制度和有毒物品

管理制度。

建立突发事故报告与应急响应制度与规程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通部门和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。

企业应在厂区设置明显的风向标，在各风险单元设置有毒有害危险物质泄漏自动检测仪、报警仪，进行厂区事故环境风险实时自动监控。结合厂区主要风险单位分布、应急救护场所位置、厂区道路及与厂外交通道路情况，安排企业事故应急疏散线路，在厂区明显位置设图示意，保证事故状态下人员可根据当时风向、自动选择安全、合理的应急疏散撤离线路，保证应急疏散的快捷、有序、高效。

9.6.2 环境风险事故应急预案

为保证项目的安全运行，防止突发事件的发生，并能在发生意外时迅速准确、有条不紊的进行处理和控制，把事故造成的损失和对环境的污染降到最低程度，项目要根据实际情况，制定符合自身特点的事故应急预案，主要包括：

(1) 制定危险废物贮存清单，运行管理档案，掌握危险废物物理化学特性，及相互作用可能对人体健康或环境污染造成危害。一旦发生意外事故，应及时采取应急措施的方法和步骤。

(2) 根据项目处理处置工艺特点，确定可能发生事故的危险场所为应急救援的危险目标，并事先估计一旦发生事故可能对人体健康造成的伤害或事故可能波及的范围和影响程度。配置一定的救援器材，通讯器材。

(3) 根据《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4号)的要求：“建设单位制定的环境应急预案或者修订的企业环境应急预案，应当在建设项目投入生产或者使用前，按照本办法第十五条的要求，向建设项目所在地受理部门备案。”企业应按要求完成突发环境事件应急预案的编制与备案工作。

9.7 风险评价结论及建议

根据以上分析，项目所涉及的环境风险物质发生泄漏后，在采取上述提到的预防或控制措施后，均可以得到有效控制，项目应委托有资质的单位对生产

线进行安全评价，只要项目严格按照安全部门批复中提出的措施进行建设和管理，泄漏事故发生的机率都是极低的。同时通过以上影响分析的结论可以综合看出，项目只要做好上述环境风险事件预防工作，同时在环境风险事故发生时，及时采取有效的应急处置措施，项目的环境风险可防可控。

10 总量控制

10.1 总量控制要求

根据“十四五”期间国家实施污染物总量控制的要求，需要进行污染物排放实施总量控制的因子为：NO_x、VOCs、COD_{cr}、氨氮。

10.2 总量控制原则

国家提出的“总量控制”实际是区域性的，亦即当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放总量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

污染物总量控制方案的确定，应在考虑区域环境质量、环境功能及环境管理的基础上，结合项目的实际条件和污染控制措施及经济技术可行性进行。

10.3 总量控制因子的确定

结合本次扩建项目的工程分析，项目生产废水经预处理后、生活污水经化粪池预处理达标后排入污水处理厂处理，项目无需设置废水总量控制指标。项目排放废气涉及 VOCs，其排放总量为 0.0288t/a。

11 环境管理与监测计划

加强环境管理和环境监测是执行《中华人民共和国环境保护法》等法规、条例和标准的重要手段，也是实现建设项目社会效益、经济效益、环境效益协调发展的必要保障。为使项目在促进当地经济建设的同时尽可能减少对环境的负面影响，确保各项环保处理设施的正常运行，企业必须建立健全各项环境管理制度和制定详细的环境监测计划。

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理机制

项目的环境管理体系可分为管理机构与监督机构。

(1) 环境管理机构

项目建设单位组织设立环境保护专门机构，环境管理要贯彻到生产建设的全过程，纳入企业发展计划，在厂部、车间、班组建立、健全环保岗位，实行主要领导负责制，其主要职责是：

①贯彻执行国家和地方各项环保方针、政策和法规，制定全厂环境保护制度和细则。

②管理项目建设期的扬尘、污水和噪声污染及制定各项环境管理制度；在运营期，定期检查各生产设备的运行状况，减少“跑、冒、滴、漏”现象的发生，保证生产的正常运行；定期检测各治污设备的运行状况，如：除尘设备、污水处理设施等，并建立各治污设备的运行档案，确保各污染处理设施的正常运行，杜绝污染事故的发生。

③具体制定运营期各污染治理设施的处理工艺技术规范和操作规程，建立各污染源监测制度，按环境监测部门的要求，制定各项化(检)验技术规程，按规定定期对各污染源排放点进行监测，保证处理效果达到设计要求，各污染源达标排放。

④加强宣传教育，不断提高各级管理者和广大企业职工对环境保护的认识水平，定期培训环境管理人员，做到分工明确、责任清晰。

⑤编制突发性环境事故应急处理流程；对突发性环境事故，进行协调处理。

(2) 环境监督机构

株洲市生态环境局荷塘分局负责项目环境保护工作实施监督管理：组织和协调有关机构为项目环境保护工作服务，审查环境影响报告书；监督项目环境管理计划的实施；负责项目环境保护设施的竣工验收；确保项目应执行的环境管理法规和标准；指导对项目施工期和营运期的环境监督管理。

11.1.2 环境管理计划

（1）施工期环境管理要求

①项目各项环保设施的设计、施工计划等必须与主体工程同时进行，并将项目设计和施工计划报送环保主管部门审查；

②项目竣工验收时必须提交环保设施竣工验收监测报告，经验收合格才可以投入使用，进行正式的运转；

（2）运行期环境管理要求

①加强环境监测工作，对废气、废水总排放口要定期进行监测，要有详细的记录。

②企业会同相关环保部门对项目所在地环境空气质量、纳污水体水质定期进行监测，并备案。一旦出现水质明显恶化或生态系统不良情况应及时查明原因并进行补救。

项目具体环境管理计划见表 11.1-1。

表 11.1-1 项目环境管理计划

类别		管理措施	实施机构
1	大气环境	加强管理，保证各处理设施正常运行。	建设单位
2	地表水环境		
3	声环境		
4	地下水环境		
5	固体废物	危险废物按照《湖南省危险废物事中事后监管工作方案》（试行）和《株洲市危险废物暂存间规范管理指南》的要求进行规范管理	
6	环境监测	按照环境监测技术规范及生态环境部门颁布的监测标准、方法执行。	有资质单位

11.2 环境监测计划

11.2.1 环境监测目的

环境监测是一项政府行为，也是对环境管理技术的支持。环境监测是企业搞好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解邻近地区的环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实，并根据监测结果适时调整环境保护计划。

11.2.2 环境监测机构

建议本工程施工期和运营期的环境监测工作委托有相应资质的单位承担，日常的生产例行监测由建设单位负责。

11.2.3 监测计划

株洲炬鑫新材料有限公司进行建设项目时，必须按有关要求设置排污口。

A、在项目设计时应预埋采样口或采样阀，采样口或采样阀设置要有利于废水的流量测量，并制定采样监测计划，并废水排口附近醒目处应树立环保图形标志牌。

B、喷淋塔排气筒均应设置永久采样、监测的采样口和采样监测平台，并在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌。

C、一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾等固体废物，处置前应当有防扬散、防流失、防渗等措施，贮存(堆放)处进出路口应设置标志牌。

(1) 污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017) 和《排污许可证申请与核发技术规范—电子工业》(HJ 1031—2019) 等相关规范，确定污染源监测计划。

①废气、废水污染源监测

废气和废水污染源监测计划见表 11.2-1。

表 11.2-1 污染源监测计划一览表

序号	污染源	监测点位	排放口类型	监测频次	监测因子	污染控制标准
1	喷淋气筒 排放口废	DA001 出口	一般排放 口	手动监 测	硫酸雾	《大气污染物综合排放 标准》(GB16297-1996)

	气					表 2 排放限值
2	碱液喷淋系统废水	DW001 出口	一般排放口	手动监测, 1 次/年	Cl ₂ 、HCl、 NH ₃ 、	《无机化学工业污染物 排放标准》 (GB31573-2015) 表 4 特别排放限值
					VOCs	《工业企业挥发性有机 物控制排放标准》 (DB12/524-2020) 表 2 标准
2	碱液喷淋系统废水	DW001 出口	一般排放口	手动监测, 1 次/年	pH、COD、SS、 硫酸盐、氯化物	《电子工业水污染物排 放标准》 (GB39731-2020) 表 1- 电子专用材料的间接排 放限值，氯化物、硫酸 盐执行《污水排入城镇 下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 C 级
废气无组织排放						同上
厂界	硫酸雾、Cl ₂ 、HCl、NH ₃ 、VOCs			1 次/年		

②噪声监测

表 11.2-2 噪声污染源监测计划一览表

阶段	监测地点	监测项目	监测频率	监测时间	采样时间	实施机构
营运期	厂界外 1m (四周各布设 1 个点)	噪声	1 次/年	1 天	昼、夜各一次	建设单位

(2) 环境质量监测

①地下水环境跟踪监测

根据 HJ61--2016 中跟踪监测的相关要求, IV 类项目不开展地下水评价, 因此无需进行地下水环境跟踪监测。

②土壤质量监测

根据 HJ964-2018 中 9.3 跟踪监测中相关要求, 三级评价项目仅在必要时可开展跟踪监测, 但由于项目土壤评价范围内的土地均已经完成了硬化, 不适宜进行破坏性采样, 因此本次评价不提出土壤的跟踪监测计划。

11.2.5 信息报告和信息公开

(1) 信息记录

手工监测的记录

a 采样记录：采样日期、采样时间、采样点位、混合取样的样品数量、采样器名称、采样人姓名等。

b 样品保存和交接：样品保存方式、样品传输交接记录。

c 样品分析记录：分析日期、样品处理方式、分析方法、质控措施、分析结果、分析人姓名等。

d 质控记录：质控结果报告单。

污水处理站运行状况记录

监测期间企业及各主要生产设施、运行状况、产品产量、主要原辅料使用量、取水量、主要燃料消耗量、燃料主要成分、污染治理设施主要运行状态参数、污染治理主要原辅材料消耗情况等。日常生产中上述信息也需整理成台账保存备查。

固体废物产生与处理状况记录监测期间各类固体废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量、倾倒丢弃量。

(2) 信息报告

排污单位应编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

监测方案的调整变化情况及变更原因；企业及各主要生产设施全年运行天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况、浓度分布情况；按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果；自行监测开展的其他情况说明；排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

(3) 应急报告

监测结果出现超标的，排污单位应加密监测，并检查超标原因。短期内无法实现稳定达标排放的，应向环境保护主管部门提交事故分析报告，说明事故发生的原因，采取减轻或防止污染的措施，以及今后的预防及改进措施等；若因发生事故或者其他突发事件，排放的污水可能危及城镇排水与污水处理设施安全运行的，应当立即采取措施消除危害，并及时向城镇排水主管部门和环境保护主管部门等有关部门报告。

(4) 信息公开

排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办

法》(环境保护部令第31号)及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》(环发〔2013〕81号)执行。非重点排污单位的信息公开要求由地方环境保护主管部门确定。

11.2.6 事故监测计划

建设项目所在地的环境保护主管部门应按国家有关的法律法规,依法行使对辖区内环境污染事故进行跟踪监测。根据事故可能造成的危害程度和影响范围,环境监测部门应制定相应的事故应急监测计划,报环境保护主管部门批准,进行事故的跟踪监测。

11.2.7 监测上报制度

- (1) 每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计,公司环境监测室每月上报一次监测结果。并应做好监测资料的归档工作。
- (2) 监测时发现有异常现象应及时向公司环境管理部门反映。
- (3) 监测结果要定期接受项目所在地环保行政主管部门的考核。

11.3 排污口规范化设置

废水排放口、固定噪声源、固体废物贮存和烟囱必须按照《排污口设置与规范化整治管理办法》进行建设,应符合“一明显、二合理、三便于”的要求,即环保标志明显,排污口(接管口)设置合理,便于采集样品、便于监测计量、便于公众参与和监督管理。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则(试行)》的规定,设置与排污口相应的图形标志牌。

- (1) 烟囱设置取样口,并具备采样监测条件,排放口附近树立图形标志牌,烟囱应设置在线监测设施。
- (2) 在废水排放口处设置测流段及采样池,在采样池侧按规范安装废水排放口标志牌。
- (3) 排污口管理。建设单位应在各个排污口处树立标志牌,并如实填写《中华人民共和国规范化排污口标记登记证》,由环保部门签发。环保主管部门和建设单位可分别按以下内容建立排污口管理的专门档案:排污口性质和编号;位置;排放主要污染物种类、数量、浓度;排放去向;达标情况;治理设施运行情况及整改意见。
- (4) 环境保护图形标志

在厂区的废水排放口、废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。环境保护图形符号见表 11.3-1，环境保护图形标志的形状及颜色见表 11.3-2。

表 11.3-1 环境保护图形符号

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	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	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

表 11.3-2 环境保护图形标志的形状及颜色

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

11.4 项目竣工环保设施验收清单

项目完工后并投入生产后应自行组织建设项目建设项目竣工环境保护验收，并向生态环境主管部门报备。严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，

专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，项目竣工环境保护验收通过后建设单位方可正式投产运行。项目环境保护验收内容和要求见表 11.4-1。

表 11.4-1 项目环境保护验收内容和要求表

类别	工序	污染物	环保治理措施	数量	验收标准及要求
废气	电解液储槽区	硫酸雾	依托现有二级碱液喷淋塔；各废气产生点的集气系统（新增）+二级碱液喷淋塔（依托）+15m 高排气筒（DA001）（依托）	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
	电解室	硫酸雾			《工业企业挥发性有机物控制排放标准》（DB12/524-2020）表 2 标准
	熔铸室	硫酸雾			《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 特别排放限值
	精制室	VOCs			《工业企业挥发性有机物控制排放标准》（DB12/524-2020）表 2 标准
		NH ₃			《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 特别排放限值
	回收室	HCl			《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 特别排放限值
	石英管反应器尾气	Cl ₂			《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 特别排放限值
废水	水封废水	pH、SS、总铜	依托现有，全部加热蒸发，不排放	1 组	/
	喷淋塔废水	pH、COD、SS、硫酸盐、氯化物	经现有的废水收集处理池收集后通过投加中和剂、絮凝剂后调节水质，处理达标后通过排放口（DW001）进入园区污水管网	1 组	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1，《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 C 级
	生活污水	pH、COD、BOD、SS、氨氮、动植物油	依托现有厂房的化粪池，处理达标后通过排放口（DW001）进入园区污水管网	1 组	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1，《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 C 级
噪声	生产设备	等效 A 声级	噪声减振、隔声措施	/	《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准
固废	一般工业固废暂存间	一般固废	依托现有的的一般固废暂存间（5m ² ），防风、防雨、防渗	1 间	合理处置，一般固废暂存场所满足 GB18599-2020 要求：具备防渗漏、防火、防雨等措施
	危险废物暂存间	危险固废	①依托现有的危险废暂存间（4.3m ² ），防风、防雨、防渗； ②签订危废协议，定期交有资质单位处理； ③按要求张贴（悬挂）危险废物警示标识； ④建立危险废物贮存管理制度并公示； ⑤危险废物分区分类贮存，并按要求张贴标签以及危险废物标签；	1 间	危险废物暂存场所满足 GB18597-2001 及其 2013 年修改单要求：危废暂存场设置标示牌；与具有危废处置资质单位签订危废处理协议；基础防渗建设，库房封闭，做好防雨、防风、防泄漏、防扬散措施等。落实“四专”管理（专门危废暂存库，

			⑥建立危险废物贮存台账并建立门禁制度。 ⑦按照《湖南省危险废物事中事后监管工作实施方案》（试行）和《株洲市危险废物暂存间规范管理指南》的要求规范管理		专门识别标志，建立专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网；严格执行危险废物转移联单制度，交有资质单位处置。
土壤、地下水			根据防渗要求开展重点防渗区、一般防渗区的防腐防渗工作、地下水监控井和监控制度		
环境风险			加强管理，加强设备、管道、阀门等的检修和维护；设置防渗围堰、通风设施；液氯/氯化氢气库钢瓶泄漏应急处理池；配备劳保用品、应急设施、制定突发环境事件应急预案、定期进行演练		
其他			设置环保机构、制定环保制度		

12 环境影响经济损益分析

12.1 环境效益

本项目由于对“三废”采取了相应的治理措施，能有效地消减污染物的排放量，使污染物达标排放。通过本次扩建，虽然新增了污染物，从污染源分析和防治对策章节中可知，新增污染物的排放量相对较小，且在采取相应的环保措施后，本工程对周边环境的影响不大。

12.2 社会效益

本项目投产以后，地方政府每年可获得可观的增值税、企业所得税和其它税款，并能缓解当地就业压力，带动相关企业的发展，对促进当地的经济发展和繁荣将起到积极地推动作用。

12.3 环境经济效益分析

(1) 环保投资比例分析

本次扩建项目总投资 300 万元，其中新增的环保投资额 25 万元，约占总投资额的 8.3%，具体见表 12.3-1。

表 12.3-1 工程环保投资估算表

序号	项目	治理措施	投资(万元)
1	废水处理系统	水封废水：全部加热蒸发，不排放(依托现有)	0
		喷淋塔废水：经现有的废水收集处理池收集后通过投加中和剂、絮凝剂后调节水质，处理达标后进入园区污水管网	2
		生活污水：依托现有的化粪池	0
2	车间废气治理	依托现有，集气系统+二级碱液喷淋塔+15m 高排气筒 (DA001)；新增集气管道	10
3	噪声治理	减振基础、隔声门窗	1
4	固废处理	固废暂存间(依托现有)	2
		危险废物：签订危废处置协议、完善危废的管理措施及制度	
5	环境风险防范	围堰+地面防渗；液氯/氯化氢气库集气系统+钢瓶泄漏应急处理池+制定应急预案	10
合计			25

(2) 环境经济效益分析

采取环保措施的最终目的是获得环境效益，减少建设项目排放的污染物对环境的污染。如不采取污染防治措施，生产过程中产生的污染物将直接进入环境，对周围人群、水体、空气、土壤植被和生态环境造成直接或间接影响。这种影响和造成的损失可能是巨大的、长期的，有些破坏和损失甚至不可逆转和不可恢复。

本项目应于采取相应的环保治理措施，有效地削减污染物的排放量，使污染物达标排放，从工程分析可知，在废水经收集处理后回用或达标排放；各废气经收集后依托现有的二级喷淋装置处理后通过 15m 高排气筒（DA001）排放，均能够达到相关排放浓度限值。在噪声方面首先应考虑选用低噪声的设备，其次是采取消声、减震和使用隔声罩等措施，降低其噪声对周围环境的影响。

12.4 小结

综上所述，本项目的建设运营不可避免地会给环境带来一些不利影响，但建设方投资进行污染治理，环保投资主要用于减少污染、改善区域环境质量，具有较明显的环境效益，为企业的发展创造了有利条件，污染治理后可大幅度削减排放量，污染得到有效的控制，使废水和废气中的污染物达标排放，满足项目所在地水体功能和环境空气质量的要求。根据分析，本项目的环境代价和环境系数较低。随着人们环保意识的增强，环保设施越来越齐全，运行管理也相应提高，与此同时，不可避免的环境损失也随之减小，环境代价和环境系数的统计参数会相应的降低。本项目建设具有良好的综合效益，通过实施环保措施以后，环境效益和社会效益显著。

通过本项目生产过程中采取的废气、废水及噪声治理等措施后，大幅度降低了污染物排放量，减轻各种污染物排放对环境和人体健康的不利影响。可见，项目各项环保工程的投资和运行，对于三废污染防治和综合利用方面是有益的。这项投资是必要的、有效的，可取得一定的环境效益。从环境经济损益分析角度分析，该项目是可行的。

13 结论与建议

13.1 项目概况

本次进行的“年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟电子材料建设项目”为扩建性质，项目系在现有生产场地内进行建设，在现有生产车间北侧（现为空置）布设 1 条电解铟生产线，南侧布置 1 间熔铸室和 1 间精制室，同时在现有项目合成车间内布设 1 组石英管式三氯化铟生产线（含石英舟 20 支），该项目系在现有空余的生产场地内，在保持原有三氯化镓生产线内容不变的基础上，新建一条高纯铟生产线和一条高纯三氯化铟生产线。本次扩建项目建成投产后，可实现年产高纯电解铟 50 吨、高纯三氯化铟 1 吨。

本次进行的扩建项目系在现有空余的生产场上进行设施设备安装，无需对现有厂房或现有的构建筑物进行改建，其中高纯铟（4N5，99.995%高纯铟）生产线布置在租赁厂房东侧，高纯三氯化铟生产线布置在原三氯化镓合成车间内，现有三氯化镓的生产布局、生产设施设备均不发生变化。

12.2 环境质量现状

（1）环境空气

根据监测数据结果统计，项目所在区域 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 的评价值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM_{2.5} 超标，项目所在区域为不达标区；根据补充监测结果表明，其他污染物环境质量监测值均能满足相关标准限值要求。

（2）地表水环境

2021 年湘江白石断面、湘江枫溪断面地表水水质各类污染物指标现状监测值均分别符合相应的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类类标准。2020 年建宁港 BOD₅、NH₃-N 出现超标现象，超标主要是受沿岸生活污水排放的影响，有机污染物和富营养化物质是港水中的主要污染物，随着建宁港黑臭水体整治工作的完成，其水质有望满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。

（3）地下水环境

项目所在区域各监测点各项污染物指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

(4) 声环境

项目厂界环境噪声等效连续 A 声级值昼夜间值均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求，表明该项目所在地声环境状况较好。

13.3 环境影响预测及评价

13.3.1 环境空气影响预测与评价

项目废气包括：高纯铟生产过程中电解液配置时挥发产生的硫酸雾、熔炼制阳极时挥发产生的硫酸雾、电解时挥发产生的硫酸雾、熔炼精制产生的 NH₃ 和 VOCs，以及精制渣回收置换时挥发产生的 HCl；三氯化铟生产过程中石英反应器内反应剩余的氯气，以及水封废水蒸发时逸散的少量氯气。项目生产废气经各个单元的废气收集系统收集后全部汇入废气主管道后，进入现有项目已经设置并运行的二级碱液喷淋系统，经处理后通过同一根 15m 高排气筒 DA001 于厂房顶部有组织排放。由污染源分析可知，上述废气经现有的二级喷淋塔处理后排放浓度均可满足相应的排放标准限值要求，可实现达标排放，不会对周边环境造成大的影响。

13.3.2 地表水影响预测与评价

项目纯水制备所产生的废水的只是浓缩钙镁离子、氯离子，不含其它杂质，水质清洁，直接进入外排汇入园区污水管网；清洗海绵铟和钛阴极板产生的废水、滤纸甩干废水全部回用于补充电解液；水封装置含铟废水拟收集后，用电加热将水全部蒸干以用于回收铟，不排放；喷淋塔废水拟经收集后通过投加中和剂、絮凝剂后调节水质进入项目设置的废水收集池，经处理达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 1 中水污染物间接排放限值后进入园区污水管网，排入龙泉污水处理厂处理，不会对周边环境造成大的影响。

13.3.3 声环境影响预测

企业应该通过对主要高噪声设备采取减振降噪并在厂区设置绿化带等措施，采取以上措施后噪声对周围环境影响较小。

13.3.4 地下水环境影响预测

项目场地富水性及导水性能力相对较弱，当发生污染事故时，污染物的迁移速度相对较慢，短时间内污染范围较小。项目需严格按照设计要求进行防渗处理。

根据本项目建设特点，采用源头控制、分区防渗、地下水长期监测等措施，防止地下水发生污染。当地下水发生污染后，采取积极有效的应急措施。因此在采取以上措施后，循环水池泄漏对项目环境保护目标地下水环境影响较小，本建设项目对地下水环境的影响可以接受。

13.3.5 土壤环境影响预测

废气排放（大气沉降）产生的污染物对预测评价范围内的土壤的预测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值标准要求，项目建成后运行期对场内及其周边土壤产生影响是可以接受的。

13.3.6 固体废物影响分析

一般工业固体废物经收集暂存后回收利用或外售；危险废物在自建的危废暂存间收集暂存后交有资质的单位处理处置，并按照相关要求进行规范管理。经妥善处理后固体废物对周围环境的影响较小。

13.4 环境风险评价

本项目环境风险水平较低，只要平时重视安全管理，加强岗位责任制，严格执行事故风险防范措施，避免失误操作，并备有应急救灾计划与物资，事故发生后立即启动应急预案，有组织地进行抗灾救灾和善后恢复、补偿工作，能减缓项目对周围环境造成的危害和影响。

13.5 总量控制

结合本次扩建项目的工程分析，项目生产废水经预处理后、生活污水经化粪池预处理达标后排入污水处理厂处理，项目无需设置废水总量控制指标。项目排放废气涉及 VOCs，其排放总量为 0.0288t/a。

13.6 公众参与

本项目采用环境信息公示（现场公示+网络公示+报纸公示）、提供公众参与调查表的形式进行了公众意见征集。调查结果显示，公众对项目的建设无反对意见，视为支持。

本环评要求建设单位在实施项目的过程，严格按照本环评报告提出的相关措施处理废气和废水，保证废气处理设施的正常运行及日常维护，尽量减轻项目对

周边环境的影响。环评要求企业在建设和投产后，在发展经济的同时，更应重视环境保护，完善环境管理制度，确保污染物处理达标后排放，并且在达标的基础上尽量降低污染物排放。同时要求对附近居民加大宣传力度，尽可能增加对本项目的了解，不能因项目建设给周围环境造成不良的环境影响。

13.7 评价结论

株洲炬鑫新材料有限公司拟建的“年产 50 吨高纯铟、1 吨高纯三氯化铟电子材料建设项目”的建设，符合国家现行的产业政策，选址总体可行，符合用地规划，平面布置总体合理；项目所采取的各项污染防治措施合理有效，项目建设及运营满足达标排放要求。环境影响分析表明项目建设对周围环境影响较小，项目建设投产后主要大气污染物和废水经采取相应治理措施，均能达标排放，固体废物均可得到妥善处置，同时通过采取相应的风险防范措施，环境风险值在可接受范围内，项目建设无明显环境制约因素；公众反应的意见和态度良好。因此，项目在切实落实各项环保措施的前提下，从环保角度分析，项目建设可行。

13.8 建议与要求

- (1) 确保各环保设施正常、稳定运行，使各污染物达标排放；
- (2) 落实报告书中环境风险评价各项目内容，做好生产区域的地面防渗和围堰，一旦发生事故，事故废水/废液应集中收集处置，禁止直接排入水体，加强管理确保固体废物暂存间（特别是危险废物暂存间）的正常、规范运行和规范管理，防止污染地下水；
- (3) 危险废物落实“四专”管理（专门危废暂存库，专门识别标志，建立专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网；严格执行危险废物转移联单制度，交有资质单位处置；
- (4) 严格管理，强化生产车间的密闭性管理，杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏；针对拟建工程特点，制定一套科学、完整和严格的故障处理制度和应急措施，责任到人，以便发生故障时及时处理；
- (5) 工程建成投产后企业应设专职人员，实施环境管理职能和清洁生产管理职能，建立并完善环境管理规章制度，加强环保设施的管理和维护，保证安全、正常运行，做到达标排放；
- (6) 加强作业工人的个人劳动保护，完善个人防护用品的使用管理，加强

职业卫生知识的宣传教育工作；

(7) 按照监测计划要求，配合环保部门对项目污染源及周边环境进行监测，发现问题及时处理并上报给环保行政主管部门；

(8) 严格按照国家相关规范要求，使用合理高效符合标准的废气收集处理工艺及设备，并做好设施运行、维护等管理，确保污染物稳定达标排放。

(9) 在生产运行阶段，定期检查各生产设备的运行状况，减少“跑、冒、滴、漏”现象的发生，保证生产的正常运行；并建立各污染治理设备的运行档案，确保污染处理设施的正常运行，杜绝污染事故的发生。

(10) 严格执行排污许可证制度，依法申领排污许可证、合法排污，项目建成后应按相关要求自主完成竣工环境保护验收，通过验收过方可正式投入生产。