

锆生产线扩产及自动化升级技改项目
环境影响后评价报告书
(备案稿)

建设单位：云南驰宏国际锆业有限公司

评价单位：昆明冶金研究院有限公司

二〇二三年六月

目 录

| | |
|----------------------------|----|
| 概述..... | 1 |
| 一、项目建设背景..... | 1 |
| 二、环境影响后评价由来..... | 2 |
| 三、环境影响评价过程..... | 3 |
| 四、分析判定相关情况..... | 3 |
| 五、关注的主要环境问题..... | 9 |
| 六、主要结论..... | 9 |
| 1. 总则..... | 1 |
| 1.1. 编制依据..... | 1 |
| 1.1.1. 国家有关法律、法规及部门规章..... | 1 |
| 1.1.2. 云南省相关法规和有关文件..... | 2 |
| 1.1.3. 技术导则及规范..... | 3 |
| 1.1.4. 其它资料..... | 3 |
| 1.2. 评价的目的和评价原则..... | 4 |
| 1.2.1. 评价目的..... | 4 |
| 1.2.2. 评价原则..... | 4 |
| 1.3. 评价标准..... | 5 |
| 1.3.1. 环境质量标准..... | 6 |
| 1.3.2. 污染物排放标准..... | 10 |
| 1.4. 评价范围..... | 11 |
| 1.5. 评价重点和评价因子..... | 12 |
| 1.5.1. 评价重点..... | 12 |
| 1.5.2. 评价因子..... | 13 |
| 1.6. 评价工作程序..... | 13 |
| 2. 建设项目过程回顾..... | 15 |
| 2.1. 项目建设过程..... | 15 |
| 2.2. 环境影响评价回顾..... | 16 |
| 2.3. 环保竣工验收情况..... | 16 |

| | |
|----------------------------|----|
| 2.4. 环境保护措施落实情况 | 16 |
| 2.5. 自行监测执行情况 | 18 |
| 2.6. 环境管理现状 | 21 |
| 2.6.1. 环境管理机构设置 | 21 |
| 2.6.2. 环境管理制度 | 21 |
| 2.6.3. 环境管理台账执行情况 | 22 |
| 2.6.4. 环保标识规范化要求落实情况 | 22 |
| 2.6.5. 排污许可证 | 23 |
| 2.6.6. 突发环境事件应急预案 | 23 |
| 2.7. 公众意见收集情况 | 24 |
| 2.8. 信息公开情况 | 25 |
| 2.9. 环保投诉及环保督查情况 | 26 |
| 3. 建设项目工程评价 | 28 |
| 3.1. 项目基本情况 | 28 |
| 3.2. 产品方案及生产规模 | 28 |
| 3.3. 建设内容及变化情况 | 29 |
| 3.4. 总平面布置 | 30 |
| 3.5. 原辅材料及消耗情况 | 31 |
| 3.6. 主要生产设备情况 | 32 |
| 3.7. 工艺流程及产污节点评价 | 35 |
| 3.7.1. 锆生产 | 35 |
| 3.7.2. 蒸馏残液综合利用 | 42 |
| 3.7.3. 水解制氢 | 44 |
| 3.7.4. 高氯盐水处理 | 45 |
| 3.8. 污染物排放情况及污染防治措施 | 46 |
| 3.8.1. 废气 | 46 |
| 3.8.2. 废水 | 54 |
| 3.8.3. 噪声 | 57 |
| 3.8.4. 固体废物 | 58 |
| 3.9. 项目变动情况 | 60 |

| | |
|--|----|
| 3.9.1. 项目变动内容 | 60 |
| 3.9.2. 重大变动判定 | 63 |
| 3.10. 污染防治措施与现行环保政策相符性 | 65 |
| 3.10.1. 与《地下水管理条例》的符合性分析 | 65 |
| 3.10.2. 与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的符合性分析 | 67 |
| 4. 区域环境变化评价 | 68 |
| 4.1. 自然环境概况 | 68 |
| 4.1.1. 地理位置 | 68 |
| 4.1.2. 地形地貌 | 68 |
| 4.1.3. 气象条件 | 68 |
| 4.1.4. 地表水系 | 69 |
| 4.1.5. 水文地质 | 70 |
| 4.1.6. 土壤植被 | 70 |
| 4.2. 工业园区规划变化 | 70 |
| 4.3. 项目周围区域环境敏感目标变化 | 72 |
| 4.4. 周边污染源变化 | 73 |
| 4.5. 环境空气质量变化情况 | 74 |
| 4.5.1. 环境功能区调查 | 74 |
| 4.5.2. 环境空气区域达标分析 | 74 |
| 4.5.3. 历年环境空气质量监测 | 75 |
| 4.5.4. 环境空气质量变化趋势分析 | 77 |
| 4.6. 地表水环境质量变化情况 | 83 |
| 4.6.1. 环境功能区调查 | 83 |
| 4.6.2. 历年地表水环境质量监测 | 83 |
| 4.6.3. 地表水环境质量变化情况 | 85 |
| 4.7. 地下水环境质量变化情况 | 85 |
| 4.7.1. 地下水环境功能调查 | 85 |
| 4.7.2. 历年地下水环境质量监测 | 85 |
| 4.7.3. 地下水环境质量变化趋势分析 | 87 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 4.8. 声环境质量变化情况 | 89 |
| 4.8.1. 声环境功能调查 | 89 |
| 4.8.2. 历年声环境质量监测 | 89 |
| 4.8.3. 声环境质量变化趋势分析 | 90 |
| 4.9. 土壤环境质量变化情况 | 92 |
| 4.9.1. 土壤环境功能调查 | 92 |
| 4.9.2. 历年土壤环境质量监测 | 92 |
| 4.9.3. 土壤环境质量变化趋势分析 | 105 |
| 5. 环境保护措施有效性评估 | 117 |
| 5.1. 废气污染防治措施 | 117 |
| 5.1.1. 已采取的废气污染防治措施 | 117 |
| 5.1.2. 措施有效性分析 | 118 |
| 5.2. 废水污染防治措施 | 118 |
| 5.2.1. 已采取的废水污染防治措施 | 118 |
| 5.2.2. 措施有效性分析 | 119 |
| 5.2.3. 存在问题 | 119 |
| 5.3. 噪声污染防治措施 | 119 |
| 5.3.1. 已采取的噪声防治措施 | 119 |
| 5.3.2. 措施有效性分析 | 120 |
| 5.4. 固体废物处置措施 | 120 |
| 5.4.1. 已采取的固体废物处置措施 | 120 |
| 5.4.2. 措施有效性分析 | 121 |
| 5.5. 地下水、土壤污染防治措施 | 121 |
| 5.5.1. 已采取的地下水、土壤污染防治措施 | 121 |
| 5.5.2. 措施有效性分析 | 123 |
| 5.5.3. 存在问题 | 123 |
| 5.6. 环境风险防范措施 | 124 |
| 5.6.1. 已采取的环境风险防范措施 | 124 |
| 5.6.2. 措施有效性分析 | 126 |
| 6. 环境影响预测验证 | 128 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 6.1. 大气环境影响预测验证 | 128 |
| 6.1.1. 原环评大气环境影响预测概况 | 128 |
| 6.1.2. 大气环境影响预测验证 | 129 |
| 6.1.3. 验证结论 | 129 |
| 6.2. 地表水环境影响验证 | 130 |
| 6.2.1. 原环评地表水环境影响结论 | 130 |
| 6.2.2. 地表水影响分析验证 | 130 |
| 6.2.3. 验证结论 | 131 |
| 6.3. 地下水环境影响验证 | 131 |
| 6.3.1. 原环评地下水环境影响结论 | 131 |
| 6.3.2. 水文地质条件 | 131 |
| 6.3.3. 地下水环境影响验证 | 133 |
| 6.3.4. 影响分析结论验证 | 133 |
| 6.4. 声环境影响验证 | 133 |
| 6.4.1. 原环评声环境影响结论 | 133 |
| 6.4.2. 声环境影响预测验证 | 134 |
| 6.5. 固体废物环境影响验证 | 134 |
| 6.5.1. 原环评固体废物环境影响评价结论 | 134 |
| 6.5.2. 固体废物环境影响验证 | 134 |
| 6.5.3. 验证结论 | 135 |
| 6.6. 土壤环境影响分析 | 135 |
| 6.6.1. 原环评土壤环境影响预测结论 | 135 |
| 6.6.2. 土壤环境影响验证 | 136 |
| 6.7. 环境风险影响验证 | 136 |
| 6.7.1. 原环评环境风险评价概况 | 136 |
| 6.7.2. 风险源调查验证 | 137 |
| 6.7.3. 环境风险潜势初判 | 137 |
| 6.7.4. 评价工作等级划分及评价范围 | 142 |
| 6.7.5. 环境风险识别验证 | 143 |
| 6.7.6. 风险事故情形验证与分析 | 149 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 6.7.7. 大气环境风险预测与评价 | 153 |
| 6.7.8. 地表水环境风险分析与评价 | 167 |
| 6.7.9. 地下水环境风险分析与评价 | 168 |
| 6.7.10. 环境风险管理 | 168 |
| 6.7.11. 环境风险影响结论验证 | 169 |
| 6.8. 原环评存在问题 | 169 |
| 6.9. 持久性、累积性和不确定影响分析 | 169 |
| 7. 环境保护补救方案和改进措施 | 171 |
| 7.1. 存在的主要问题 | 171 |
| 7.2. 补救方案和改进措施 | 171 |
| 8. 后评价结论 | 172 |
| 8.1. 工程概况 | 172 |
| 8.2. 区域环境质量变化 | 172 |
| 8.2.1. 环境空气质量 | 172 |
| 8.2.2. 地表水环境质量 | 173 |
| 8.2.3. 地下水环境质量 | 173 |
| 8.2.4. 声环境质量 | 174 |
| 8.2.5. 土壤环境质量 | 174 |
| 8.3. 环境保护措施有效性 | 175 |
| 8.3.1. 废气污染防治措施有效性 | 175 |
| 8.3.2. 废水污染防治措施有效性 | 175 |
| 8.3.3. 噪声污染防治措施有效性 | 176 |
| 8.3.4. 固体废物处置措施有效性 | 176 |
| 8.3.5. 地下水、土壤污染防治措施有效性 | 176 |
| 8.3.6. 环境风险防范措施有效性 | 177 |
| 8.4. 环境影响预测验证 | 177 |
| 8.4.1. 环境空气影响验证 | 177 |
| 8.4.2. 地表水环境影响验证 | 177 |
| 8.4.3. 地下水环境影响验证 | 177 |
| 8.4.4. 声环境影响验证 | 178 |

| | |
|-------------------------|-----|
| 8.4.5. 土壤环境影响分析 | 178 |
| 8.4.6. 环境风险影响验证 | 178 |
| 8.4.7. 固体废物环境影响验证 | 179 |
| 8.5. 整改措施 | 179 |
| 8.6. 总结论 | 179 |

附图：

- 附图 1 项目地理位置示意图；
- 附图 2 项目评价范围示意图；
- 附图 3 项目总平面布置示意图；
- 附图 4 项目监测点位布置图；
- 附图 5 项目区域水系图；
- 附图 6 区域水文地质图；
- 附图 7 项目与产业园区位置关系图。

附件：

- 附件 1 技术审查意见；
- 附件 2 专家签到表；
- 附件 3 修改清单；
- 附件 4 委托书；
- 附件 5 云南省环境保护厅准予行政许可决定书（云环许准[2007]100 号）；
- 附件 6 云南省环保厅验收意见（云环验[2012]60 号）；
- 附件 7 曲靖经济技术开发区环境保护局关于锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书的批复（曲开环审[2018]19 号）；
- 附件 8 锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收意见；
- 附件 9 云南省生态环境厅关于《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》审查意见的函
- 突发环境事件应急预案备案表；

- 附件 10 突发环境事件应急演练记录--盐酸泄漏事故专项应急演练；
- 附件 11 排污许可证（正本）；
- 附件 12 环保税缴纳证明；
- 附件 13 危险废物处置协议；
- 附件 14 危险废物转移联单；
- 附件 15 委托自行监测报告（2022 年）；
- 附件 16 本次后评价补充监测报告（环境空气、土壤）；
- 附件 17 地下水氯化物浓度补充检测报告。

概述

一、项目建设背景

1、公司历史沿革

云南驰宏锌锗股份有限公司本着将铅锌矿资源“吃干榨尽”的循环经济思想，从根本上解决电锌生产过程产生的废渣对环境的影响及资源浪费，进而延长铅锌冶炼的产业链，提升产业链的阻抗稳定性，于 2009 年在曲靖经济技术开发区建设“云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目”，以使铅锌资源中的伴生锗资源得到有效的回收利用。

云南驰宏国际锗业有限公司成立于 2018 年 3 月 16 日，为云南驰宏锌锗股份有限公司全资子公司，负责已建“云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目”的生产管理。

云南驰宏国际锗业有限公司为满足市场需求，于 2018 年对“30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目”进行升级技改，实施“锗生产线扩产及自动化升级技改项目”的建设，将锗生产规模由原有 30t/a 扩能至 60t/a。

2、项目概况

2007 年，云南驰宏锌锗股份有限公司委托云南省环境科技开发中心编制完成了《云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目环境影响报告书》，于 2007 年 5 月 24 日取得原云南省环境保护局准予行政许可决定书，审批文号为云环许准[2007]100 号。

2012 年，云南驰宏锌锗股份有限公司委托云南省环境监测中心站填报了建设项目竣工环境保护验收申请，并通过了由云南省环保厅、省环境监察总队、曲靖市环保局、曲靖市环境监察支队、曲靖市开发区环境保护局、曲靖市开发区环境监察大队组成的验收组的现场检查和验收；于 2012 年 8 月 7 日取得原云南省环保厅验收意见（云环验[2012]60 号）。

2018 年，云南驰宏国际锗业有限公司委托云南新世纪环境保护科学研究院有限公司编制了《锗生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》，于 2018 年 10 月 9 日取得曲靖经济技术开发区环境保护局批复（曲开环审[2018]19 号）。

2019年，云南驰宏国际锆业有限公司委托云南绿色环境科技开发有限公司编制了《锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》，于2019年12月10日完成自主验收。。

项目环保手续办理情况见表 1-1。

表 1 项目环保手续办理情况

| 序号 | 建设项目名称 | 环境影响评价审批 | | 竣工环境保护验收 | |
|----|-------------------------------------|----------------|----------------|----------|--------------|
| | | 审批单位 | 批准文号 | 审批单位 | 批准文号 |
| 1 | 云南驰宏锌锆股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目 | 云南省环境保护局 | 云环许准[2007]100号 | 云南省环境保护厅 | 云环验[2012]60号 |
| 2 | 锆生产线扩产及自动化升级技改项目 | 曲靖经济技术开发区环境保护局 | 曲开环审[2018]19号 | 自主验收 | |

二、环境影响后评价由来

根据《关于做好涉环境风险重点行业建设项目环境影响评价事中事后监督管理的通知》（环评函[2020]119号）：“督促化工石化、金属冶炼、油气/液体化工仓储及运输等重点行业建设项目投入运行后依法开展环境影响后评价”；根据《云南省生态环境厅转发生态环境部环境影响评价与排放管理司关于做好涉环境风险重点行业建设项目环境影响评价事中事后监督管理的通知》（云环通[2021]23号）：“请各州（市）生态环境局组织梳理本辖区实际运行5年及以上，编制环境影响报告书的重点行业建设项目形成清单，报送省生态环境厅，并督促建设单位及时开展环境影响后评价。”

根据《全省重点行业运行五年以上编制环境影响报告书涉环境风险重点行业项目清单》，“云南驰宏锌锆股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目”需要开展环境影响后评价，但该项目已技改为“锆生产线扩产及自动化升级技改项目”。根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第37号）第八条“建设项目环境影响后评价应当在建设项目正式投入生产或者运营后三至五年内开展”，“锆生产线扩产及自动化升级技改项目”实际运行至今已3.5年，符合开展环境影响后评价的时限要求，因此云南驰宏国际锆业有限公司决定开展环境影响后评价工作。

项目自投产运营后，由于光纤四氯化锆生产线设备老旧，未投入生产，直至2022年将该生产线进行改造升级生产超高纯四氯化锆，并单独办理了环保手续，本次后评价不包含该条生产线；除本项目外，云南驰宏国际锆业有限公司厂区内还建设有“红外锆镜片生产线建设技改项目”，该项目于2019年单独编制了环境影响报告表并取得环评批复，本次后评价不包含该项目。

三、环境影响评价过程

2023年2月，云南驰宏国际锆业有限公司委托昆明冶金研究院有限公司（后简称“编制单位”）开展“锆生产线扩产及自动化升级技改项目”环境影响后评价。根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院682号令）、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》等法律法规要求，接受委托后，编制单位组成了项目后评价组。

接受委托后，编制单位组成项目组于2023年3月3日对建成工程、运行情况、周边区域环境进行调查、踏勘核实。在完成评价报告中建设项目过程回顾、工程内容评价基础上，结合现行国家环保法律、法规、规范、标准等，筛选评价因子、确定评价标准、核实评价范围，编制环境质量现状和污染源监测方案。在监测数据归纳、分析基础上开展了环保措施有效性评价和环境影响验证工作，根据存在问题采取补救措施，完成后评价报告初稿。2023年5月报告初稿经编制单位内部三级校审及建设单位审核后形成《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响后评价报告》（送审稿）。根据“云环通〔2022〕96号云南省生态环境厅关于规范建设项目环境影响后评价工作的通知”，2022年6月2日由建设单位组织召开了技术审查会，建设单位及编制单位认真听取专家意见，修改完善后完成《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响后评价报告》（备案稿），供建设单位上报备案。

四、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性判定

根据原环评符合性分析，项目属于《产业结构调整指导目录（2013修订）》“鼓励类二十八中，22条半导体、光电子器件、新型电子元器件等电子产品用材料”，项目建设符合国家产业政策。本次后评价对照现行《产业结构调整指导

目录（2019年本）》，项目所属产业类型与《产业结构调整指导目录（2013修订）》一致，且项目未使用淘汰落后生产设备，符合现行产业政策。

（2）规划与规划环评符合性判定

根据原环评符合性分析，项目与《曲靖市城市总体规划（2015-2030年）》、《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改（2013-2030）》、《云南省环保局关于提交<曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书>审查意见的函》（云环函[2008]232号）均相符。

项目原环评阶段至今，工业园区规划已完成一次规划修编，即《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035年）》，《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》已于2022年11月4日取得审查意见，本次后评价对项目与最新规划环评及其审查意见的符合性进行分析，主要分析规划区生态环境准入清单中与本项目相关的内容，详见下表：

表2 规划区生态环境准入清单符合性分析一览表

| 清单类型 | 准入内容 | 项目情况 | 符合性 |
|--------|---|--|-----|
| 空间布局约束 | <p>①严禁新增以铅锌有色金属矿、固体废物为原料的有色金属、黑色金属冶炼产能，鼓励发展有色金属、黑色金属产品链延伸或深加工产业。</p> <p>②禁止引入燃烧、使用石油焦、煤碳、焦炭等高污染燃料的新、改、扩建项目，限制液相法（硝酸工艺）磷酸盐系正极材料产业发展。</p> <p>③禁止新、改、扩建产生或排放重金属、产生涉重金属固体废物的项目入驻。</p> <p>④禁止不符合产业结构和产业布局的项目入驻，但有利于增强或补齐主导产业链的项目除外。</p> <p>⑤禁止新的三类工业企业入园发展，逐步推动双友钢铁公司等现有三类工业项目完成绿色升级改造，禁止新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目，确保大气环境质量达标。</p> <p>⑥对于不符合产业布局的现有企业，不得新增产能，严禁除节能降耗、减污降碳之外任何形式的技改、扩建，切实淘汰区域内不符合产业政策和落后产能的企业。</p> | <p>①本项目为利用锆精矿生产含锆产品，不属于有色金属、黑色金属冶炼项目。</p> <p>②本项目不使用石油焦、煤碳、焦炭等高污染燃料。</p> <p>③本项目为已建项目，不属于新、改、扩建项目。</p> <p>④项目符合园区产业结构和产业布局。</p> <p>⑤本项目为已建项目，且不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目。</p> <p>⑥项目符合园区产业布局，项目符合国家产业政策，不属于落后产能企业。</p> | 符合 |

| | | | |
|----------------|---|--|-----------|
| <p>污染物排放管控</p> | <p>①禁止任何污水直接排入地表水体，必须经园区市政污水管网收集后，排入污水处理厂处理。</p> <p>②企业排放废水需达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）后，方可进入南海子污水处理厂、西城污水处理厂进行处理。</p> <p>③白石江（经开区段）水质未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准之前，新、改、扩建项目应编制废水污染物减量替代方案，超标污染物应实施减量削减，其他污染物应实施区域等量削减替代。污染物排放量削减来源主要为污水处理厂提标改造形成的减排量。</p> <p>④含第一类污染物的生产废水必须在车间或车间处理设施排放口达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1中标准要求。</p> <p>⑤现有企业2030年前含氟废水排入市政管网前需处理达到2.0mg/L，新入驻企业含氟废水排入市政管网前需处理达到2.0mg/L。</p> <p>⑥含重金属废水必须全部收集处理达标后回用，严格应急管控，确保任何条件下不外排。</p> <p>⑦禁止新建、改扩建使用高污染燃料的项目，以焦炭代替燃煤。</p> <p>⑧白石江地表水体达标之前，禁止新增入河排污量。</p> | <p>①本项目生产废水、雨水、生活污水均依托云南驰宏资源综合利用有限公司废水处理设施处理后回用，无污水直接排入地表水体。</p> <p>②本企业不排放废水。</p> <p>③本项目不排放废水，且为已建项目。</p> <p>④本项目化学车间排放口废水能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1中标准要求。</p> <p>⑤本项目废水不进入市政管网。</p> <p>⑥本项目废水全部依托云南驰宏资源综合利用有限公司废水处理设施处理后回用，不外排。</p> <p>⑦本项目属于已建项目，且不使用高污染燃料。</p> <p>⑧本项目无废水进入地表水体。</p> | <p>符合</p> |
| <p>环境风险防控</p> | <p>①强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制。</p> <p>②入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事故外排；对于初期雨水也需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。</p> <p>③固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进行了防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒</p> | <p>①本企业已具备完善的风险防范设施，已编制突发环境事件应急预案并完成备案，已建立隐患排查整治监管机制。</p> <p>②厂区已实施雨污分流，废水全部依托云南驰宏资源综合利用有限公司废水处理设施处理后回用；厂区设有雨水收集池，可收集全部雨水；厂区除绿化区外全部进行地面硬化；贮存库全部采取了防渗措施；废水、废气处理设施稳定运行；工业盐酸等储存区均设置有围堰。</p> <p>③危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关要求进行了防渗，并采取</p> | <p>符合</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的规定。</p> <p>④入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离和安全防护距离的要求。</p> <p>⑤入驻项目应做好地下水污染防治和监控，严格工程地质勘查，采取针对性防治措施，确保区域地下水安全。</p> | <p>了防雨淋、防流失设施建设，库内设置地沟收集跑冒滴漏；危废暂存库的选址、防渗满足标准规定。</p> <p>④项目在始建时已开展选址布局分析，项目未设置大气防护距离，满足安全防护距离要求。</p> <p>⑤项目设置有地下水监控井，并开展自行监测。</p> | |
|--|--|--|--|

根据上表，本项目与《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》及其审查意见相符。

（3）“三线一单”符合性判定

根据《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单生态环境分区管控实施方案”的通知》（曲政发[2021]27号），“实施方案”坚持生态优先、绿色发展，按照“守底线、优格局、提质量、保安全”的总体思路，以改善生态环境质量为核心，建立健全曲靖市“三线一单”生态环境分区管控体系，筑牢珠江源头和长江上游生态安全屏障，为曲靖建设先进制造基地、高端食品产业基地、城乡融合发展示范区和云南副中心城市提供坚实生态环境保障。全市共划分80个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。在市域范围内执行的生态环境管控总体要求，由空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求四个维度构成，包括开发建设活动的准入要求、主要污染物排放总量限值、环境风险防控措施、资源和能源利用总量和强度要求、高污染燃料禁燃区等有关要求。曲靖经开区划分为重点管控单元。

本项目“三线一单”符合性分析见下表：

表3 项目“三线一单”符合性分析

| 类别 | 文件内容 | 相符性分析 | 符合性 |
|---------------|--|--|-----|
| 生态保护红线和一般生态空间 | 生态保护红线和一般生态空间。执行云南省人民政府发布的生态保护红线，生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。 | 本项目位于曲靖经济技术开发区产业园区，不涉及生态保护红线，不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域，为一般生态空间，属于一般管控单元。 | 符合 |

| | | | | |
|--------|------------|---|--|----|
| 环境质量底线 | 水环境质量底线 | 到2025年,全市水环境质量总体优良,集中式饮用水水源地水质保持稳定,纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升,重点区域、流域水环境质量进一步改善,基本消除劣V类水体,水生态系统功能初步恢复。到2035年,全市地表水体水质优良率全面提升,各监测断面水质达到水环境功能要求,消除劣V类水体,集中式饮用水水源地水质稳定达标。 | 本项目生产废水、生活污水、雨水均依托云南驰宏资源综合利用有限公司污水处理系统处理达标后回用于生产和厂区绿化,不外排,项目不会导致区域水环境质量恶化。 | 符合 |
| | 大气环境质量底线 | 到2025年,环境空气质量稳中向好,中心城市和各县(市、区)环境空气质量稳定达到国家二级标准,优良率保持稳定,达到省级下达的考核目标要求。到2035年,环境空气质量全面改善,中心城市和各县(市、区)环境空气质量稳定达到国家二级标准。 | 根据曲靖市环境监测站提供数据,项目区域为环境空气达标区。项目废气均达标排放,根据近三年自行监测数据,项目自投产运营后,区域环境空气质量变化不大,项目对区域环境空气质量影响不大。 | 符合 |
| | 土壤环境风险防控底线 | 到2025年,全市土壤环境风险防范体系进一步完善,农用地和建设用地土壤环境安全基本得到有效保障,受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年,全市土壤环境质量稳中向好,农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障,土壤环境风险得到全面管控。 | 根据近三年自行监测数据,本项目区域内建设用地达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值,自项目环评阶段至今,厂区外建设用地及农用地土壤均无明显上升趋势,说明项目对厂区外建设用地土壤环境影响不大。 | 符合 |
| 资源利用上线 | 水资源利用上线 | 根据《建立云南省水资源承载能力监测预警机制工作报告(县级行政区成果)》,麒麟区为水资源重点管控区,曲靖市水资源重点管控区包括生态用水补给区和地下水开采重点管控区,生态用水补给区应强化水资源统一调度,严格落实生态需水量和生态水位控制指标,加强主要控制断面最小流量管理,重点管控区内的水电项目应下泄足量生态流量,并建立生态流量在线监控系统。 地下水开采重点管控区,严禁地下水开采,严格控制污染物排放,确保地下水水质逐步改善。 | 本项目用水量不大,且生产用水使用云南驰宏资源综合利用有限公司生产回用水;本项目不开采地下水,不会突破麒麟区以及曲靖市水资源利用上线。 | 符合 |
| | 土地资源利用上线 | 本项目自2009年始建至今未增加过厂区占地面积,对当地土地资源利用影响不大。 | | 符合 |

| | | | | |
|--|--------|---|---|----|
| | 能源利用上线 | <p>根据《云南省人民政府关于印发云南省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》和《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖市“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，到2020年，全市万元地区生产总值能耗比2015年下降15%，控制在0.92吨标准煤万元，能源消费总量控制在2015万吨标准煤以内，非化石能源消费占能源消费总量比重达到35%。麒麟区能耗控制上线指标已包含曲靖经济技术开发区的能耗控制上线指标。</p> | <p>项目主要原料为锗精矿，消耗的资源主要为水、电，生产用水来源于云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理系统回用水，生活用水由市政供水管网供给，用电为市政电网供给。均在区域资源承载能力范围内，不触及能源利用上线。</p> | 符合 |
|--|--------|---|---|----|

表4 重点管控单元生态环境准入清单

| 单元名称 | 管控要求 | 符合性分析 | 符合性 |
|-----------------|--|---|-----|
| 曲靖经济技术开发区重点管控单元 | <p>空间布局约束</p> <p>①不得新增初级冶金项目，推动现有铅锌冶炼废渣有价金属回收、发展铅锌产品链延伸或深加工项目；</p> <p>②在现有多晶硅等电子产业初级原料的产业基础上，延伸硅晶产业链或深加工产业项目；</p> <p>③《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编(2018-2035年)》和《国家级曲靖经济技术开发区南海子片区总体规划修编(2018-2035)》规划环评通过审查后，从其规定。</p> | <p>本项目不属于有色金属冶炼以及多晶硅产业项目，与《曲靖市经济技术开发区西城片区总体规划修编(2018-2035)》相关要求是相符的。</p> | 符合 |
| | <p>污染物排放管控</p> <p>①禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园；</p> <p>②经开区西城片区企业废水排放符合《污水排入城镇下水道水质标准》(GBT31962-2015)的可依托西城污水处理厂处理，南海子片区企业废水进入南海子污水处理厂处理的需符合纳管要求。</p> <p>③经开区南海子片区水污染物排放要求符合《云南省牛栏江保护条例》《牛栏江流域(云南部分)水环境保护规划报告》有关要求。</p> <p>④根据受纳水体的环境容量，适时提高南海子片区集中式污水处理厂尾水的排放标准。</p> | <p>①本项目不属于高耗水、高排污企业，符合园区行业准入条件以及国家产业政策；</p> <p>②本项目位于西城片区，生产废水、生活污水、雨水均依托云南驰宏资源综合利用有限公司污水处理系统处理达标后回用于生产和厂区绿化，不外排。</p> | 符合 |

| | | | |
|----------------------|--|--|----|
| 环境 风险 防控 | 强化企业危险废物监管力度，渗滤液经处理达标后方能排入白石江，避免重金属稀释排放，影响南盘江水质。 | 企业已编制突发环境事件应急预案。项目设置危废间暂存库，并委托有危废经营许可证的单位清运处置。废水全部处理后回用，不外排。 | 符合 |
| 资源 开发 效率 要求 | 逐步建设完善中水回用、处理装置，提高中水回用率。 | 本项目生产废水、生活污水、雨水均依托云南驰宏资源综合利用有限公司污水处理系统处理达标后回用于生产和厂区绿化。 | 符合 |

由以上分析可知，项目满足曲靖市“三线一单”对曲靖经济技术开发区重点管控单元的生态环境准入清单要求。

五、关注的主要环境问题

本项目自投产至今稳定运行。本次后评价主要关注环境问题为建成工程内容较环评及批复是否存在重大变动；原环评及批复中各项环保措施是否落实、遗漏，是否满足达标和排污许可要求；原环评及批复环境影响结论是否正确；查明项目运行多年存在的环境问题，就问题提出补救措施，完善补救措施后项目对环境的影响是否可接受。

六、主要结论

本项目符合现行国家产业政策，符合园区规划及规划环评，符合“三线一单”。

项目运营至今未发生重大变动；项目落实了环评报告、环评批文及竣工环保验收中各项污染治理措施，并满足现行环保要求；公司管理制度健全；项目运行过程中各项污染物达标排放并满足排污许可证许可排放要求，说明环保措施有效。经验证，项目运行的实际影响与环评预测基本相符。

通过环境影响后评价说明原环评措施基本可行，影响结论正确。采取本次评价提出补救措施后，项目持续运行对周边环境的影响仍可控。

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 国家有关法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2019年1月1日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日实施）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日实施）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日实施）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令，第29号令）；
- (12) 《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号令）；
- (13) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）；
- (14) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (15) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- (16) 国务院关于《印发蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发【2018】22号）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2020年11月5日由生态环境部部务会议审议通过，自2021年1月1日起施行）；
- (18) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令部令第37号，2016年1月1日起施行）；
- (19) 《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）；

(20) 环境保护部《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》（环水体〔2016〕186号），2016年12月23日；

(21) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令 第24号）；

(22) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号）；

(23) 《关于做好涉环境风险重点行业建设项目环境影响评价事中事后监督管理的通知》（环评函〔2020〕119号）；

(24) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环评函〔2020〕688号），2020年12月13日；

(25) 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号），2022年3月3日；

(26) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），2018年8月1日；

(27) 《国家危险废物名录》（2021年1月1日）；

(28) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）。

1.1.2. 云南省相关法规和有关文件

(1) 《云南省环境保护条例》（2004年6月29日修正）；

(2) 《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅，2014年5月）；

(3) 《云南省人民政府关于印发七彩云南保护行动的通知》（云政发〔2007〕8号）；

(4) 《云南省人民政府关于印发<云南省主体功能区规划>的通知》（云政发〔2014〕1号）；

(5) 《云南省大气污染防治条例》（云南省人民代表大会常务委员会、2019.1.1实施）；

(6) 《云南人民政府关于印发<云南省水污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2016〕3号）；

(7) 《云南人民政府关于印发<云南省土壤污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2017〕8号）；

(8) 《中共云南省委云南省人民政府关于加快工业转型升级的意见》（云发[2014]20号）；

(9) 《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》（云发[2018]16号）；

(10) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发[2018]32号，2018年6月29日）；

(11) 《云南省生态环境厅转发生态环境部环境影响评价与排放管理司关于做好涉环境风险重点行业建设项目环境影响评价事中事后监督管理的通知》（云环通[2021]23号）。

1.1.3. 技术导则及规范

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（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) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

(8) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

(9)《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》（HJ944-2018）；

(10) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

(13) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

(14)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》（HJ 1209-2021）；

(15) 《危废收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。

1.1.4. 其它资料

(1) 环境影响后评价委托书；

(2) 《云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目环境影响报告书》；

(3) 《云南省环境保护局准予行政许可决定书》（云环许准[2007]100号）；

(4) 《云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目竣工环境保护验收申请》；

(5) 《云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目竣工环境保护验收负责验收的环境保护行政主管部门意见》（云环验[2012]60号）；

(6) 《锗生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》；

(7) 《曲靖经济技术开发区环境保护局关于锗生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书的批复》（曲开环审[2018]19号）；

(8) 《锗生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》；

(9) 《超高纯四氯化锗制备关键技术研究及开发项目环境影响报告表（污染影响类）》；

(10) 《曲靖经济技术开发区环境保护局关于超高纯四氯化锗制备关键技术研究及开发项目环境影响报告表的批复》（曲开环审[2022]6号）；

(11) 《云南驰宏国际锗业有限公司突发环境事件综合应急预案（第二版）》及备案表；

(12) 《云南驰宏国际锗业有限公司排污许可证》；

(13) 排污许可证年度执行报告；

(14) 2020年~2022年自行监测报告；

(15) 本次后评价委托监测报告；

(16) 建设单位提供的其他资料。

1.2. 评价的目的和评价原则

1.2.1. 评价目的

根据与项目有关的环评文件、环评批复以及验收意见，核实工程现有建设内容与原环评文件内容变化情况，分析研究现有项目运营对外环境的影响程度，通过对环境质量现状调查及环境影响后评价分析，针对存在的环境问题，提出补救措施，为环境管理部门决策及今后的环境管理提供科学依据。

1.2.2. 评价原则

遵循科学、客观、公正的原则，突出重点和全面反映建设项目的实际环境影

响，验证环境影响评价预测的正确性和环境保护措施有效性，并针对项目运行中存在的问题，提出补救方案和改进措施。

1.3. 评价标准

根据查阅相关导则和标准，自《云南驰宏国际锆业有限公司锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》编制至今，项目执行标准变化不大，与本项目相关的详见表 1.3-1。

表 1.3-1 评价标准变化情况一览表

| 评价标准 | 原环评执行标准 | 本次后评价执行标准 | 备注 |
|---------|---|---|--------------------------------|
| 环境质量标准 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-12) | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) | 一致 |
| | 《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79) | 《环境影响评价导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D | 根据导则，本次评价以导则附录 D 替代 TJ36-79 标准 |
| | 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) | 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) | 一致 |
| | 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) | 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) | 一致 |
| | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) | 一致 |
| | 《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB15618-2018) 及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行) (GB 36600-2018) | 《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB15618-2018) 及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行) (GB 36600-2018) | 一致 |
| 污染物排放标准 | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) | 一致 |
| | 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) | 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) | 一致 |
| | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) | 一致 |
| | 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (GB18599-2001) 及 2013 年修改单 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020) | 新标准于 2021 年 7 月 1 日实施，原标准废止 |
| | 《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及 2013 年修改单 | 《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及 2013 年修改单 | 一致 |

1.3.1. 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，氯化氢、氯气执行《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值。标准限值见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境空气质量标准

| 污染物名称 | 取值时间 | 单位 | 浓度限值 | 标准来源 |
|-------------------|-----------|-------------------|------|---------------------------------------|
| SO ₂ | 年平均 | μg/m ³ | 60 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 |
| | 24h 平均 | μg/m ³ | 150 | |
| | 1h 平均 | μg/m ³ | 500 | |
| NO ₂ | 年平均 | μg/m ³ | 40 | |
| | 24h 平均 | μg/m ³ | 80 | |
| | 1h 平均 | μg/m ³ | 200 | |
| PM ₁₀ | 年平均 | μg/m ³ | 70 | |
| | 24h 平均 | μg/m ³ | 150 | |
| PM _{2.5} | 年平均 | μg/m ³ | 35 | |
| | 24h 平均 | μg/m ³ | 75 | |
| CO | 24h 平均 | mg/m ³ | 4 | |
| | 1h 平均 | mg/m ³ | 10 | |
| O ₃ | 日最大 8h 平均 | μg/m ³ | 160 | |
| | 1h 平均 | μg/m ³ | 200 | |
| TSP | 年平均 | μg/m ³ | 200 | |
| | 24 小时平均 | μg/m ³ | 300 | |
| NO _x | 年平均 | μg/m ³ | 50 | |
| | 24h 平均 | μg/m ³ | 100 | |
| | 1h 平均 | μg/m ³ | 250 | |
| 氟化物 | 24h 平均 | μg/m ³ | 7 | |
| | 1h 平均 | μg/m ³ | 20 | |
| HCl | 24 小时平均 | μg/m ³ | 15 | 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D |
| | 1h 平均 | μg/m ³ | 50 | |
| Cl ₂ | 24 小时平均 | μg/m ³ | 30 | |
| | 1h 平均 | μg/m ³ | 100 | |

(2) 地表水环境

项目涉及的地表水为白石江，属于珠江流域、西江水系。

原环评根据《云南省水环境功能区划（2010-2020年）》判定地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准；本次评价根据云南省水利厅发布的《云南省水功能区划》（2014年修订）判断，项目位于白石江麒麟开发利用区（一级功能区）、白石江麒麟景观、工业用水区（二级功能区），白石江“源头—入潇湘江口”流域范围为景观、工业、农业用水区，2030年水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。标准限值见表 1.3-3。

表 1.3-3 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH无量纲）

| 项目 | III类标准值 | 项目 | III类标准值 |
|----------------------------------|---------|-------------|---------|
| pH（无量纲） | 6~9 | 硫化物（mg/L） | ≤0.2 |
| 溶解氧（mg/L） | ≥2 | 铜（mg/L） | ≤1.0 |
| 五日生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L） | ≤10 | 锌（mg/L） | ≤1.0 |
| 化学需氧量（mg/L） | ≤40 | 铅（mg/L） | ≤1.0 |
| 氨氮（mg/L） | ≤2.0 | 砷（mg/L） | ≤0.05 |
| 总磷（mg/L） | ≤0.4 | 镉（mg/L） | ≤0.005 |
| 石油类（mg/L） | ≤1.0 | 汞（mg/L） | ≤0.0001 |
| 氰化物（mg/L） | ≤0.2 | 铬（六价）（mg/L） | ≤0.05 |
| 氟化物（mg/L） | ≤1.0 | 氯化物（mg/L） | ≤250 |

（3）地下水环境质量标准

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中III类标准，标准限值详见表 1.3-4。

表 1.3-4 地下水质量标准 单位：mg/L

| 项目 | III类标准值 | 项目 | III类标准值 |
|-------------|---------|------------------|---------|
| pH（无量纲） | 6.5~8.5 | 硫酸盐 | ≤250 |
| 总硬度 | ≤450 | 铁 | ≤0.3 |
| 溶解性总固体 | ≤1000 | 锰 | ≤0.10 |
| 挥发性酚类（以苯酚计） | ≤0.002 | 钠 | ≤200 |
| 氰化物 | ≤0.05 | 镉 | ≤0.005 |
| 耗氧量 | ≤3.0 | 砷 | ≤0.01 |
| 硝酸盐 | ≤20.0 | 汞 | ≤0.001 |
| 亚硝酸盐 | ≤1.00 | 铅 | ≤0.01 |
| 氨氮 | ≤0.5 | 铬（六价） | ≤0.05 |
| 氟化物 | ≤1.0 | 总大肠菌群（MPN/100mL） | ≤3.0 |
| 氯化物 | ≤250 | 菌落总数（CFU/mL） | ≤100 |

(4) 声环境

本项目位于曲靖经济技术开发区西城工业园区内，根据《曲靖西城工业园区总体规划（2006-2020）》，厂界区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。标准限值详见表 1.3-5。

表 1.3-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

| 区域 | 执行标准 | 噪声限值 | |
|----|------|------|----|
| | | 昼间 | 夜间 |
| 厂界 | 3类 | 65 | 55 |

(5) 土壤环境质量标准

本项目位于曲靖市经济技术开发区西城工业园区规划范围内，项目厂界周边已划为工业用地，项目用地及周边规划建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的标准；厂外农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）。标准限值详见表 1.3-6、表 1.3-7。

表 1.3-6 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 第二类用地标准值 | |
|----|--------------|----------|-------|
| | | 筛选值 | 管制值 |
| 1 | 砷 | 60 | 140 |
| 2 | 镉 | 65 | 172 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 78 |
| 4 | 铜 | 18000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 800 | 2500 |
| 6 | 汞 | 38 | 82 |
| 7 | 镍 | 900 | 2000 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 120 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 100 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 21 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 200 |
| 14 | 顺-1,1-二氯乙烯 | 596 | 2000 |
| 15 | 反-1,1-二氯乙烯 | 54 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 47 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 100 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | 50 |

| 序号 | 污染物项目 | 第二类用地标准值 | |
|----|---------------|-----------------|-----------------|
| | | 筛选值 | 管制值 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 183 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 15 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | 20 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 4 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 270 | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 560 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 20 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 28 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 640 | 640 |
| 35 | 硝基苯 | 76 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 260 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 2256 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 15 | 151 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 1.5 | 15 |
| 40 | 苯并[a]荧蒽 | 15 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | 1500 |
| 42 | 蒽 | 1293 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 1.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | 151 |
| 45 | 萘 | 70 | 700 |
| 46 | 二噁英类（总毒性当量） | 4×10^5 | 4×10^4 |

表 1.3-7 农用地土壤污染风险管制值 单位：mg/kg

| 污染物项目 | 风险筛选值 | | | |
|-------|--------|------------|------------|--------|
| | pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 镉 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 汞 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 砷 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 铅 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 铬 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 铜 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 镍 | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 锌 | 200 | 200 | 250 | 300 |

| 污染物项目 | 风险管制值 | | | |
|-------|--------|------------|------------|--------|
| | pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 镉 | 1.5 | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| 汞 | 2.0 | 2.5 | 4.0 | 6.0 |
| 砷 | 200 | 150 | 120 | 100 |
| 铅 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| 铬 | 800 | 850 | 1000 | 1300 |

1.3.2. 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准。标准限值见表1.3-8。

表 1.3-8 大气污染物排放标准

| 排放源 | 污染物 | 排放高度 (m) | 最高允许排放浓度 (mg/Nm ³) | 最高允许排放速率 (kg/h) | 周界外浓度最高点 (mg/m ³) |
|---------|------|----------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| 化学车间排气筒 | 氯化氢 | 25 | 100 | 0.915 | 0.20 |
| | 氯气 | | 65 | 0.52 | 0.40 |
| | 颗粒物 | | 120 | 14.45 | 1.0 |
| 金属车间排气筒 | 氟化氢 | 18 | 9.0 | 0.142 | 0.02 |
| | 氮氧化物 | | 240 | 1.088 | 0.12 |

(2) 废水排放标准

项目产生的废水包括生活污水、生产废水，生活污水排入云南驰宏资源综合利用有限公司的生活污水处理站处理，生产废水排入云南驰宏资源综合利用有限公司的生产废水处理站处理。

化学车间生产废水含镉、砷、铅等第一类污染物，排放口执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度。

表 1.3-9 第一类污染物最高允许排放浓度

| 序号 | 污染物名称 | 最高允许排放浓度 (mg/L) |
|----|-------|-----------------|
| 1 | 总汞 | 0.05 |
| 2 | 总镉 | 0.1 |
| 3 | 总铬 | 1.5 |
| 4 | 总砷 | 0.5 |
| 5 | 总铅 | 1.0 |
| 6 | 总镍 | 1.0 |

(3) 噪声排放标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准，标准值见表 1.3-10。

表 1.3-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|-------------------|----|----|
| 3 类标准值 Leq: dB(A) | 65 | 55 |

(4) 固体废物

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单中的有关规定。

1.4. 评价范围

(1) 大气环境评价范围

根据原环评报告，大气环境评价范围为以化学车间排气筒为中心，半径 3km 的范围。

后本次评价大气环境评价范围与原环评一致。

(2) 地表水环境评价范围

根据原环评报告，本项目生产废水、生活污水均依托驰宏资源综合利用有限公司处理，废水不排入地表水环境。项目区下游地表水体为南约 4km 的白石江，地表水环境评价范围为周边地表水径流汇入白石江口上游 500m 至汇入白石江口下游 1000m，共 1.5km 的河段。

本次后评价地表水环境评价范围与原环评一致。

(3) 地下水环境评价范围

根据原环评报告，采用查表法确定本项目地下水环境评价范围为 6km² 的范围。本次后评价地下水环境评价范围与原环评一致。

(4) 声环境评价范围

根据原环评报告，声环境评价范围为厂界外 200m 的范围。本次后评价声环境评价范围与原环评一致。

(5) 土壤环境评价范围

根据原环评报告，本项目为污染类影响型项目，评价范围为半径 3km 的区

域。本次后评价土壤环境评价范围与原环评一致。

(6) 环境风险评价范围

原环评根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，环境风险评价范围为：以制氢站、液氯库为中心，半径为 3km 的包络线区域。

本次后环评根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)重新核定环境风险评价等级及范围。

环境风险评价等级判断详见 6.7 章节，各要素环境风险潜势及评价工作等级见表 1.4-8。

表 1.4-8 本项目各要素环境风险潜势及评价工作等级

| 环境要素 | 环境风险潜势 | 评价工作等级 |
|------------------------------------|--------|--------|
| 大气 | IV+ | 一级 |
| 地表水 | III | 二级 |
| 地下水 | III | 二级 |
| 本项目环境风险潜势综合等级：IV+，综合评价等级：一级 | | |

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气环境影响，因此风险评价范围根据风险导则中大气环境风险评价范围进行确定。

本项目环境风险评价范围为项目厂区边界外扩 5km 的范围。

1.5. 评价重点和评价因子

1.5.1. 评价重点

根据项目工艺特点和污染特征，结合评价区内环境质量现状及环境规划，确定本评价重点为如下：

- (1) 按照国家有关规范及标准，对工程现状和变更情况进行工程分析；
- (2) 核实现有工程是否按验收文件及其环保验收意见要求执行；
- (3) 通过对环境质量现状调查及环境影响后评价分析，针对不利影响的程度和范围，提出减缓和避免不利影响的防治对策措施。
- (4) 环境保护措施的有效性分析。
- (5) 环境管理机构与风险防范措施以及应急预案是否完善，并对存在问题提出整改措施。

1.5.2. 评价因子

本次后评价评价因子见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价因子

| 环境要素 | 评价因子 |
|-------|--|
| 环境空气 | PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、TSP、氯化氢、氯气、氟化物、氮氧化物 |
| 地表水环境 | pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、石油类、铜、铅、锌、镉、砷、氯化物 |
| 地下水环境 | pH、总硬度、耗氧量、氨氮、铜、铅、锌、镉、砷、氯化物 |
| 声环境 | LeqdB(A) |
| 土壤环境 | <p>重金属和无机物（共 7 项）：砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍；</p> <p>挥发性有机物（共 27 项）：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、1,2,3-三氯丙烯、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；</p> <p>半挥发性有机物（共 11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；</p> <p>氟化物。</p> |
| 环境风险 | 盐酸、锰粉、液氯、混酸、氯气、氯化氢、生产废水、危险废物 |

1.6. 评价工作程序

本次评价工程程序如下图 1.6-1。

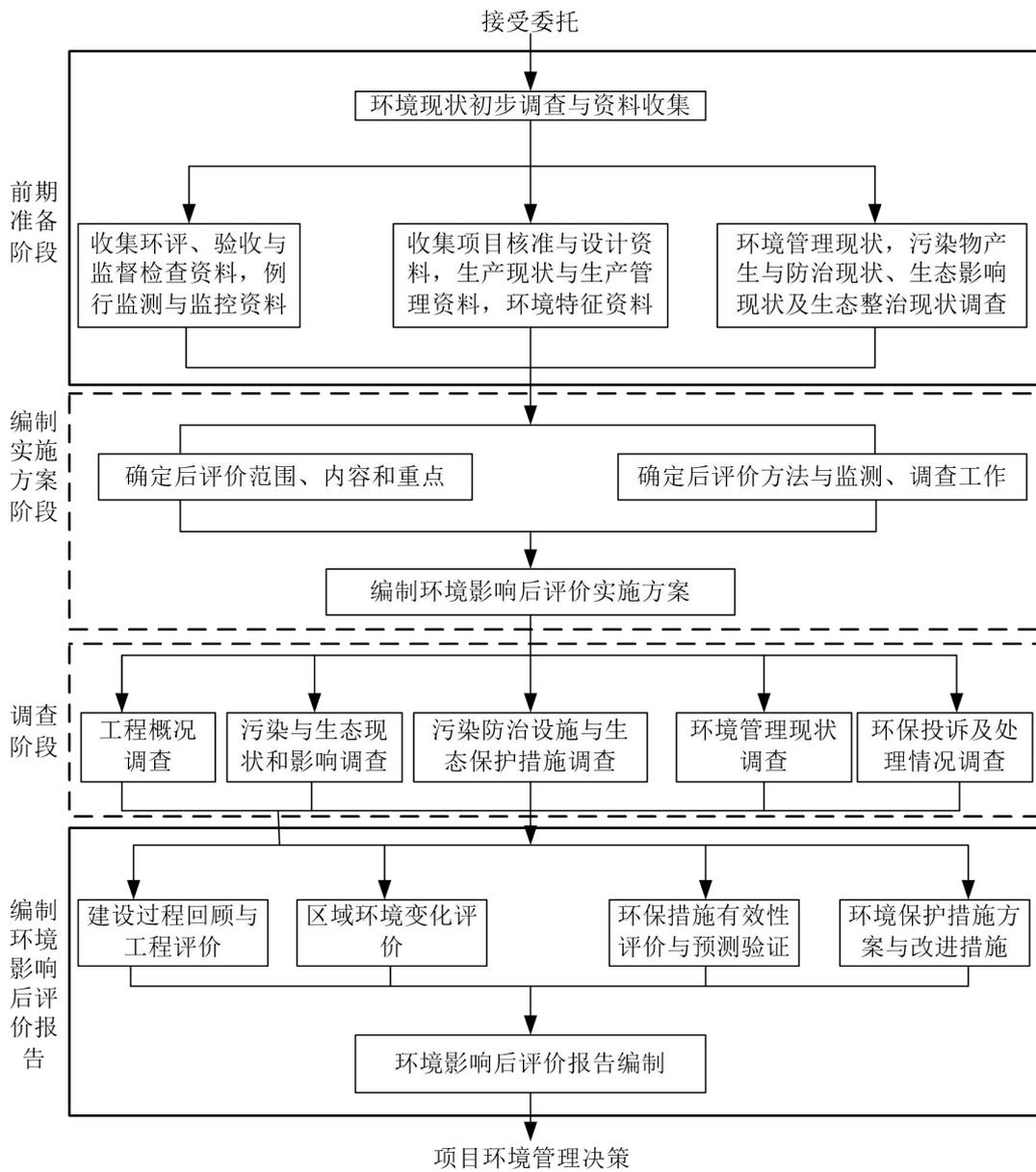


图 1.6-1 环境影响后评价工作程序

2. 建设项目过程回顾

2.1. 项目建设过程

(1) 项目建设过程

“云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目”由云南省发展和改革委员会批准（云发改工业备案[2007]0008 号），在办理完成相关手续后，项目于 2009 年 5 月 10 日开工建设，2011 年 4 月 25 日在取得原曲靖市环境保护局出具的《关于〈云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目试生产申请〉的批复》（曲环发[2011]84 号）后，项目投入试生产，于 2012 年通过安全、职业卫生、环保、消防验收投入生产。

云南驰宏锌锗股份有限公司于 2018 年 3 月 16 日成立云南驰宏国际锗业有限公司，作为其全资子公司，专门负责已建“30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目”的生产管理。

2018 年，云南驰宏国际锗业有限公司为满足市场需求，计划对“30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目”进行升级技改，实施“锗生产线扩产及自动化升级技改项目”的建设，将锗生产规模由原有 30t/a 扩能至 60t/a。在办理完成相关手续后，技改项目于 2018 年 10 月 11 日开工建设，于 2019 年 7 月完成设备安装并逐步调试，2019 年 9 月整体项目投入试生产，于 2019 年 12 月完成竣工环境保护验收后投入正式生产。

(2) 后期改造过程

2022 年 4 月前，生产废水全部进入厂区生产废水处理池后通过管道送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站；后由于项目生产废水中氯化物浓度高，云南驰宏资源综合利用有限公司要求本项目建设单位将生产废水中氯化物浓度降低，因此建设单位增设了一套高氯盐水处理系统用于预处理尾气吸收塔废水、残液综合利用系统冷凝废水、实验室废水、地坪冲洗废水，现状项目生产废水经预处理后通过管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站。

高氯盐水处理系统为项目废水进入云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理设施前的预处理设施，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），无需开展环境影响评价工作。

2.2. 环境影响评价回顾

环评手续办理情况如下：

(1) “30t/a 铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目” 环评手续

2007年5月，由云南省环境科技开发中心编制完成了《云南驰宏锌锆股份有限公司30t/a铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目环境影响报告书》，于2007年5月24日取得原云南省环境保护局准予行政许可决定书，审批文号为云环许准[2007]100号。

(2) “锆生产线扩产及自动化升级技改项目” 环评手续

2018年委托云南新世纪环境保护科学研究院有限公司编制了《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》，于2018年10月9日取得曲靖经济技术开发区环境保护局批复（曲开环审[2018]19号）。

2.3. 环保竣工验收情况

环保竣工验收手续办理情况如下：

(1) “30t/a 铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目” 环保竣工验收

2012年7月，委托云南省环境监测中心站填报了建设项目竣工环境保护验收申请，并通过了由云南省环保厅、省环境监察总队、曲靖市环保局、曲靖市环境监察支队、曲靖市开发区环境保护局、曲靖市开发区环境监察大队组成的验收组的现场检查和验收；于2012年8月7日取得原云南省环保厅验收意见（云环验[2012]60号）。

(2) “锆生产线扩产及自动化升级技改项目” 环保竣工验收

2019年开展建设项目竣工环境保护验收工作，委托云南绿色环境科技开发有限公司编制了《锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》，于2019年12月10日完成自主验收。

2.4. 环境保护措施落实情况

对比环评批复，项目环境保护措施落实情况见表2.4-1。

表 2.4-1 项目环保措施落实情况一览表

| 序号 | 原环评批复中的要求 | 实际落实情况 |
|----|---|---|
| 1 | <p>加强运营期废气污染防治。氯化蒸馏投料废气中的主要污染物为颗粒物，通过布袋除尘器除尘处理后经化学车间 25 米高排气筒排放，颗粒物排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求；氯化蒸馏废气、复蒸废气、精馏废气、水解废气、区熔锆酸洗废气、残液综合利用废气、电子级盐酸生产废气利用对应的尾气吸收塔等环保设施处理后经化学车间 25 米高排气筒排放，其大气污染物排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB162297-1996）表 2 二级标准限值要求；加强设备管理和维护，强化运行过程中的工艺指标控制，杜绝非正常排放事故发生；采取措施减小无组织排放，确保厂界达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求。</p> | <p>已落实原环评废气污染防治措施，项目投料废气、氯化蒸馏废气、复蒸废气、精馏废气、水解废气、残液综合利用废气利用化学车间废气净化塔处理后经化学车间 25 米高排气筒排放，区熔锆酸洗废气经金属车间废气净化塔处理后经金属车间 18 米高排气筒排放，其大气污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB162297-1996）表 2 二级标准限值要求；厂界无组织排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求。</p> <p>电子级盐酸生产系统未建设。</p> <p>项目排气筒设置情况与原环评报告、验收均一致。</p> |
| 2 | <p>厂区实行雨污分流、清污分流。强化对项目生产废水、初期雨水的环境管理，明确其与云南驰宏资源综合利用有限公司的环境保护责任。项目尾气吸收塔废水、电子盐酸制备冷凝水、残液综合利用系统降膜闪蒸冷凝废水等生产废水收集后依托云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站处理；设置初期雨水收集池，对项目初期雨水进行收集，然后送云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站处理；化学车间生产废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度。</p> | <p>厂区实行雨污分流、清污分流。生产废水经高氯盐水处理系统预处理后，通过管道送云南驰宏资源综合利用有限公司的生产废水处理站，处理达标后回用于云南驰宏资源综合利用有限公司及本项目生产用水，不外排；项目设置雨水池收集全部雨水后，通过管道送云南驰宏资源综合利用有限公司的生产废水处理站；化学车间生产废水能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度。</p> |
| 3 | <p>采取有效措施，确保项目运营期厂界噪声达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。</p> | <p>选用低噪设备，采用构筑物隔声、消声器降噪及加减振垫等措施控制噪声，运营期厂界噪声达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。</p> |
| 4 | <p>加强运营期项目固体废物综合利用和妥善处置。项目产生的危险废物须严格按照危险废物管理相关的法律法规的要求进行暂存、运输、处置工作，其处置必须委托有对应处置资质的单位处置，同时建立危险</p> | <p>危废暂存库符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关要求，项目产生的危险废物严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规范进行收集、</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | 废物管理台账；生活垃圾统一收集后委托开发区城市综合行政执法局进行定期清运处置。 | 贮存、运输，并委托有资质的单位进行处置，建立危险废物管理台账。生活垃圾统一收集后委托开发区城市综合行政执法局进行定期清运处置。 |
| 5 | 落实地下水和土壤污染防治措施。强化防渗措施，落实跟踪监测制度，减少甚至避免项目对地下水和土壤的污染。 | 厂区按照环评要求进行分区防渗，厂区设置了地下水监测井，严格落实环评报告中提出的地下水和土壤污染的监测要求，每年制定监测计划，定期开展监测。 |
| 6 | 加强环境管理，认真落实环境风险防范措施。根据环保部《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》的要求，完善公司环境风险应急预案，并按要求进行备案和加强应急演练。 | 企业已编制两版《云南驰宏国际锆业有限公司突发环境事件综合应急预案》，第一版于2019年1月29日经曲靖经济技术开发区环境保护局备案，备案编号为：530302-2019-002-L；第二版于2022年1月5日经曲靖经济技术开发区环境保护局备案，备案号为：530361-2022-002-L。企业定期进行应急演练，根据演练情况完善公司环境风险应急预案。 |
| 7 | 严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。 | 企业严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。 |
| 8 | 项目建成后，需按照《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规要求，按时完成建设项目竣工环境保护验收、排污许可申报、自行监测方案变更等工作。 | 项目已于2019年12月10日完成竣工环境保护验收；项目已完成排污许可申报，排污许可证编号为91530300MA6N16N15J001Z；企业每年均制定自行监测方案。 |

2.5. 自行监测执行情况

企业每年委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对厂区有组织废气、无组织废气、废水、厂界噪声开展手工监测，对照排污许可证要求，分析企业自行监测满足情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目自行监测情况一览表

| 污染源类别 | 排污许可证要求 | | | 执行情况 | | | 是否满足 |
|-------|-----------------|-----------------------------|-------|-----------------|--|-----------------|------|
| | 排放口/监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | |
| 有组织废气 | DA001 化学车间废气排放口 | 氯（氯气）、氯化氢、颗粒物 | 1 次/季 | DA001 化学车间废气排放口 | 氯（氯气）、氯化氢、颗粒物 | 1 次/季 | 满足 |
| | DA002 金属车间废气排放口 | 氮氧化物、氟化物、非甲烷总烃 ^① | 1 次/季 | DA002 金属车间废气排放口 | 氮氧化物、氟化物、非甲烷总烃 ^① | 1 次/季 | 满足 |
| 无组织废气 | 厂界 | 氮氧化物、氟化物、氯、氯化氢、颗粒物 | 1 次/年 | 厂界 | 氮氧化物、氟化物、氯气、氯化氢、颗粒物 | 1 次/季 | 满足 |
| 废水 | DW001 车间生产废水排放口 | 总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总镍 | 1 次/月 | 生产废水池 | pH 值、Cl ⁻ 、总铅、总锌、总镉、总砷、总汞、总铬、总镍、总铊、石油类 | 1 次/年 (委托监测) | 满足 |
| | | | | | pH 值、总铅、总锌、总镉、总砷、总铬 | 1 次/月 (内部监测) | |
| | | | | DW001 车间生产废水排放口 | pH 值、Cl ⁻ 、总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总镍、总铊、总锌 | 1 次/年 (委托监测) | |
| | | | | | 总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总镍 | 1 次/月 (内部监测) | |
| | | | | 雨水池 | pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、总铅、总锌、总铜、总砷、总镉、总铬、总汞、总镍、总铊、浊度、硬度、氯化物、氟化物、硫化物、石油类 | 1 次/年 (委托监测) | |
| | | | | | pH 值、总镉、总铅、总锌、总砷、Cl ⁻ | 1 次/季 (内部监测) | |

| | | | | | | | |
|------|---------------------------|---|--------|--|--|-----------------|----|
| | | | | 生活污水池 | pH 值、氨氮、五日生化需氧量、化学需氧量、总磷、动植物油、悬浮物 | 1 次/年 (委托监测) | |
| | | | | | pH 值、总镉、总铅、总锌、总砷、COD | 1 次/月 (内部监测) | |
| 土壤 | 厂界西面、北面围墙、孟家屯周边农田、徐家冲周边农田 | pH 值、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌 | 1 次/年 | 危险废物贮存库旁、生产废水池旁、初期雨水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）、厂区东北侧（靠近 2 号门）、厂区西北侧（靠近物资仓库）、 | pH 值、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌 | 1 次/季 | 满足 |
| | | | | 厂界西面、北面围墙、孟家屯周边农田、徐家冲周边农田 | pH 值、总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌 | 1 次/季 | |
| 地下水 | 危险废物贮存库地下水监测井 | pH 值、总镉、六价铬、总砷、总铅、总铜、总锌、氰化物、氟化物、氯化物、氯化物（以 Cl-计） | 1 次/半年 | 危险废物贮存库地下水监测井 | pH 值、总镉、六价铬、总砷、总铅、总铜、总锌、氰化物、氟化物（以 F-计）、硫化物、氯化物（以 Cl-计） | 1 次/半年 | 满足 |
| 环境空气 | / | / | / | 孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲 | PM ₁₀ 、氮氧化物、氯气、氯化氢 | 1 次/半年 | / |

注：①非甲烷总烃为“红外锗镜片生产线建设技改项目”特征污染物，不属于本次后评价范围。

根据上表对照，项目污染源自行监测能够满足排污许可证要求；环境质量自行监测严于排污许可证要求。

2.6. 环境管理现状

2.6.1. 环境管理机构设置

云南驰宏国际铀业有限公司设置安全环保健康部，是公司司安全生产、环境保护、职业健康管理、消防安全管理的部门，部门工作职责为：

（1）负责收集、传达、落实国家安全环保法律法规及政府和上级的相关规定。

（2）建立、健全公司安全生产、环境保护、职业健康管理制度体系；组织开展安全环保风险辨识和评价，制定风险管控措施，拟定公司安全环保应急演练计划并组织实施；组织开展各项安全环保检查，查处“三违”行为，排查安全环保事故隐患，督促落实整改；组织安全环保事故、事件的调查与处理。

（3）组织拟订公司安全环保教育和培训计划，并按计划组织实施，建立、健全教育和培训记录，监督、指导公司各部门开展教育和培训，并做好培训资料归档管理；组织主要负责人、安全管理人员、特种作业人员培训取证、复训，组织特种设备操作人员培训取证、复训。

（4）负责组织安全操作规程、危险源辨识、风险评价、风险控制，组织制定重大危险源管理方案，并督促落实；负责组织安全、环保专项检查，对检查结果进行反馈，跟踪落实整改情况，执行事故隐患整改制度，协助和督促有关部门对查出的隐患制订防范措施，监督检查隐患整改工作的完成情况。

（5）负责危险化学品和易燃易爆品统筹管理；做好公司职业危害检测和评价、职业健康体检、职业危害项目申报等职业健康管理和监护工作；负责公司环境污染和职业危害的监测和监督管理；负责公司安全环保资质证照的申办和管理，负责公司新、改、扩建项目“三同时”手续办理。

（6）负责做好公司治安保卫和消防安全管理。

2.6.2. 环境管理制度

公司已编制并实施环保类管理制度 15 项，制度清单详见下表：

表 2.6-1 公司环保类管理制度一览表

| 序号 | 制度名称 |
|----|------------------------|
| 1 | 《大气污染防治管理办法》 |
| 2 | 《环保法律法规及标准规范识别和获取管理办法》 |
| 3 | 《环保文件和档案管理办法》 |
| 4 | 《环境保护设施运行管理办法》 |
| 5 | 《环境信息披露管理办法》 |
| 6 | 《绩效评定管理办法》 |
| 7 | 《建设项目环境保护设施三同时管理办法》 |
| 8 | 《生态环境保护教育培训管理办法》 |
| 9 | 《生态环境保护隐患排查治理管理办法》 |
| 10 | 《生态环境保护综合管理办法》 |
| 11 | 《施工和检维修环境保护管理办法》 |
| 12 | 《水污染防治管理办法》 |
| 13 | 《危险废物出入库暂存管理办法》 |
| 14 | 《噪声污染防治管理办法》 |
| 15 | 《固体废物污染防治管理办法》 |

2.6.3. 环境管理台账执行情况

云南驰宏国际铋业有限公司内部建立了废水、废气、固废环境管理台账制度，专人维护环保设施运行，记录形式包括电子化存储和纸质存储两种形式，保存时间至少为三年。

云南驰宏国际铋业有限公司主要环境管理台账涉及废气、废气、土壤、固废管理等各方面，主要包括废气、废水、土壤监测记录，危险废物产生、出入库、转移记录，所有记录表格定期整理，每年形成年度汇总表。

综上分析，云南驰宏国际铋业有限公司建立了完善环境管理台账记录，满足《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）中环境管理台账日常管理和台账记录要求。

2.6.4. 环保标识规范化要求落实情况

排污单位各污染物排放口，应按照国家《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）与《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单的规定，设国家环保总局统一制作的环境保护图

形标志牌；排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

根据现场调查，云南驰宏国际锆业有限公司设置各类排污口标志牌和环保标志牌基本满足《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）与《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单的要求。

2.6.5. 排污许可证

云南驰宏国际锆业有限公司于 2020 年 9 月 8 日取得曲靖市生态环境局核发的《排污许可证》，证书编号为 91530300MA6N16N15J001Z，有效期自 2020 年 09 月 08 日起至 2023 年 09 月 07 日止；于 2022 年 10 月 26 日完成《排污许可证》变更，新《排污许可证》有效期自 2022 年 10 月 26 日起至 2027 年 10 月 25 日止。

公司在全国排污许可证管理信息平台公开企业信息，公开的信息主要包括大气污染物排放信息、水污染物排放信息、自行监测要求、执法（守法）报告要求、信息公开要求、环境管理台账记录要求、其它许可内容；公司按证排污，按排污许可证规定提交季度、年度执行报告，开展自行监测。

公司排污许可证制度执行情况满足《排污许可管理办法》（试行）（部令 48 号）、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则》（试行）（HJ944-2018）相关要求。

2.6.6. 突发环境事件应急预案

（1）突发环境事件应急预案备案情况

企业已编制两版《云南驰宏国际锆业有限公司突发环境事件综合应急预案》，第一版于 2019 年 1 月 29 日经曲靖经济技术开发区环境保护局备案，备案编号为：530302-2019-002-L；第二版于 2022 年 1 月 5 日经曲靖经济技术开发区环境保护局备案，备案号为：530361-2022-002-L。

（2）突发环境事件应急预案培训及演练情况

公司每年开展多次突发环境事件应急预案应急演练，演练结束后编制完成《应急预案演戏记录》及《演练总结》。

根据资料，2022 年公司共开展 8 次应急演练，详见下表：

表 2.6-2 2022 年应急演练一览表

| 序号 | 演练时间 | 演练内容 | 演练方式 |
|----|------------|------------|------|
| 1 | 2022.03.18 | 生产废水泄漏 | 实战演练 |
| 2 | 2022.05.05 | 废气处理设施发生故障 | 实战演练 |
| 3 | 2022.05.23 | 危险废物泄漏 | 实战演练 |
| 4 | 2022.06.28 | 液氯钢瓶氯气泄露 | 实战演练 |
| 5 | 2022.07.29 | 废气处理设施发生故障 | 实战演练 |
| 6 | 2022.08.29 | 生产废水泄漏 | 桌面演练 |
| 7 | 2022.09.29 | 盐酸泄漏 | 实战演练 |
| 8 | 2022.10.14 | 危险废物泄漏 | 桌面演练 |

公司突发环境事件应急预案备案及演练情况符合《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的相关内容规定。

2.7. 公众意见收集情况

（1）“30t/a 铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目”环评期间

《30t/a 铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目环境影响报告书》编制期间，通过发放公众参与调查问卷的方式收集公众意见，公众参与调查问卷共发放 110 份（其中 100 份个人调查问卷、10 份单位调查问卷），回收 107 份，回收率 97.3%。

调查结果表明，群众普遍关心本项目的建设，认为本项目的建设对当地经济发展和就业等有利。同时，被调查者普遍对项目建设有可能产生的环境问题表示了极大的关注，特别担心当地的环境空气会受到污染。被调查的 10 家团体均赞成本项目建设，同时提出了较为明确的意见，这些意见已为环评单位采纳并反应在报告中；约 97% 被调查公众（个人）不反对本项目建设，只有 3% 公众不赞成本项目建设，但没有给出具体原因及意见。

（2）“锆生产线扩产及自动化升级技改项目”环评期间

在《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》编制期间，开展了公众参与问卷调查，调查中发放个人问卷 112 份，收回 112 份，回收率 100%；社会团体发放 6 份，回收 6 份，回收率 100%。得出以下结论：

①在项目公示期间，没有收到公众任何反馈意见。

②调查个人为周边居民点和学校，主要有王三屯社区和高家屯社区的村庄、曲靖师范学院、曲靖医学高等专科学校及曲靖经开区第二中学。调查结果表明，

71%的被调查群众赞成本项目建设，29%的被调查群众表示无所谓，没有被调查群众不赞成本项目建设。

③社会团体调查单位针对项目涉及街道、社区以及周边学校进行调查，调查团体包括曲靖师范学院、曲靖经开区第二中学、西城街道办事处、王三屯社区居委会、高家屯社区居委会和经开区社会事业局。调查结果表明，100%的被调查社会团体赞成本项目建设。

2.8. 信息公开情况

云南驰宏国际锆业有限公司排污许可信息已在全国排污许可证管理信息平台（<http://permit.mee.gov.cn/>）公开，公开的信息主要包括大气污染物排放信息、水污染物排放信息、自行监测要求、执法（守法）报告要求、信息公开要求、环境管理台账记录要求、其它许可内容。

云南驰宏国际锆业有限公司在企业环境信息依法披露系统披露，主要公开内容包括年度报告、企业环境守法关键信息、企业基本信息、企业环境管理信息、企业污染物产生、治理与排放信息等。

信息公开情况见下图：



云南驰宏国际锆业有限公司

生产经营范围地址：云南省曲靖经济技术开发区宁州路1号 行业类别：电子专用材料制造 所在地区：云南省-曲靖市-曲靖经济技术开发区 发证机关：曲靖市生态环境局

排污许可证正本
排污许可证副本

| 许可证编号 | 业务类型 | 版本 | 办证日期 | 有效期 |
|------------------------|------|----|------------|-------------------------|
| 91530300MA6N16N15J001Z | 申领 | 1 | 2020-09-08 | 2020-09-08 至 2023-09-07 |
| 91530300MA6N16N15J001Z | 重新申领 | 2 | 2022-10-26 | 2022-10-26 至 2027-10-25 |

大气污染物排放信息 | 水污染物排放信息 | 自行监测要求 | 执行（守法）报告要求 | 信息公开要求 | 环境管理台账记录要求

其他许可内容

| | |
|--------------|---|
| 主要污染物类别： | 废气、废水 |
| 大气主要污染物种类： | 氯化氢、砷化氢、氨（氨气）、异氰酸总烃、氯化硅、氟氯化碳 |
| 大气污染物排放标准： | 有组织、无组织 |
| 大气污染物排放执行标准： | 大气污染物综合排放标准GB16297-1996、大气污染物综合排放标准GB 16297-1996、 |
| 废水主要污染物种类： | 氨氮（NH3-N）、化学需氧量、总磷（以P计）、总氮、总磷、总氮、总磷、总氮 |
| 废水污染物排放标准： | 间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于在流量周期性规律 |
| 废水污染物排放执行标准： | 污水综合排放标准GB8978-1996 |
| 排污权使用和交易信息： | / |

执行报告

| 报告类型 | 报告期 | 执行报告 |
|------|--------------|--------|
| 季报 | 2020年第04季度季报 | 执行报告文档 |
| 季报 | 2021年第01季度季报 | 执行报告文档 |
| 季报 | 2021年第02季度季报 | 执行报告文档 |

图 2.8.1 排污许可证信息公开



企业环境信息依法披露系统 (云南)

Yunnan enterprise environmental information disclosure system according to law

[登录](#)

首页
综合展示
企业填报
披露名单
使用帮助
2023-04-19 11:03:30



云南驰宏国际锗业有限公司

统一社会信用代码: 91530300MA6N16N15J
 法定代表人: 崔丁方
 企业性质: 国有企业
 行业: 电子专用材料制造
 注册地址: 高家屯社区宁州路1号



以下信息由企业提供, 企业对其报送内容的真实性、合法性负责

年度报告
临时披露
2022

打印PDF

年度报告封面及扉页
企业环境守法关键信息
企业基本信息
企业环境管理信息
企业污染物产生、治理与排放信息
碳排放情况
生态环境应急信息

企业名称

云南驰宏国际锗业有限公司

统一社会信用代码

91530300MA6N16N15J

报告年度

2022

编制日期

2023-02-22

企业负责人承诺

保证本年度报告内容的真实、准确、完整, 不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏, 并承担相应的法律责任

企业环保机构负责人承诺

保证本年度报告中环保信息及数据的真实、准确、完整

承诺及申明

企业负责人声明 (年度...

预览
下载

图 2.8-2 企业环境信息依法披露系统公示

2.9. 环保投诉及环保督查情况

经与曲靖市生态环境局及曲靖经济技术开发区环境保护局核实, 公司自2018年成立至今, 未收到过环保投诉情况, 无被环保部门行政处罚情况。

本次后评价收集了2021年、2022年生态环境部门监督检查中发现的问题及企业整改情况, 详见下表。

表 2.9-1 2021、2022 年生态环境部门检查及企业整改情况统计表

| 检查部门名称 | 检查类别 | 起止时间 | 检查原由及内容 | 检查中发现的问题及风险 | 处理意见 | 整改情况 |
|----------------|-------------|-----------|---------------|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| 曲靖市生态环境局 | 环保检查 | 2021.1.20 | 曲靖市生态环境大排查 | 公司危险废物管理记录台账不规范,产生部门和运送管理部门为同一人 | 进一步规范危险废物管理记录台账 | 已按要求规范危险废物管理记录台账 |
| 云南省生态环境厅 | 环保检查 | 2021.8.1 | 生态环境综合执法检查 | 危险废物暂存间未进行危险废物渗漏液收集措施,流入应急导流沟进入收集池 | 建设渗漏液收集措施,防止渗漏液流失 | 按要求整改,已建设渗漏液收集池 |
| | | | | 该公司 2-3 年产生一次废矿物油,危废暂存间未设置废矿物油贮存区域 | 建设废矿物油贮存区域 | 按要求整改,危废暂存间内设置废矿物油贮存区域 |
| | | | | 危险废物暂存间门口标识牌掉色 | 对危险废物标识牌进行更换 | 按要求整改,已更换危险废物标识牌 |
| 曲靖市生态环境局 | 生态环境执法检查 | 2022.5.19 | 污染源生态环境执法检查 | 无 | 无 | 无 |
| 曲靖经济技术开发区环境保护局 | 安全生产大检查 | 2022.5.19 | 安全生产大检查 | 无 | 无 | 无 |
| 曲靖经济技术开发区环境保护局 | 生态环境现场检查 | 2022.8.29 | 现场检查 | 无 | 无 | 无 |
| 云南省生态环境厅 | 排污许可证执行情况检查 | 2022.9.23 | 排污许可证执行情况专项检查 | 无 | 无 | 无 |
| 曲靖市生态环境局 | 生态环境执法检查 | 2022.10.9 | 生态环境执法检查 | 无 | 无 | 无 |

3. 建设项目工程评价

3.1. 项目基本情况

- (1) 项目名称：锆生产线扩产及自动化升级技改项目；
- (2) 建设单位：云南驰宏国际锆业有限公司；
- (3) 建设地点：云南省曲靖经济技术开发区西城工业园区内，厂址中心位置地理坐标东经 103°43'50.19"，北纬 25°32'44.27"；
- (4) 建设规模：锆产品含锆 60t/a；
- (5) 工程占地：315 亩；
- (6) 工作制度：年工作 330 天，生产车间实行日工作两班、每班八小时连续作业，各职能部门实行八小时工作制；
- (7) 劳动定员：职工人数约 130 人；
- (8) 投资情况：技改工程投资 1737 万元，后期追加投资约 398 万元（高氯盐水处理系统）。项目建设至今合计总投资约 2135 万元。

3.2. 产品方案及生产规模

环评阶段项目设计生产锆系列产品含锆量 60t/a，产品包括高纯二氧化锆、区熔锆、单晶锆、光纤四氯化锆。项目自投产运营后，由于光纤四氯化锆生产线设备老旧，未投入生产，直至 2022 年将该生产线进行改造升级生产超高纯四氯化锆，并单独办理了环保手续，本次后评价不包含该条生产线。

项目近三年产量情况统计见表 3.2-1。

表 3.2-1 生产规模及产品方案统计表 (单位: kg/a)

| 产品名称 | 环评规模 | | 2020 年产量 | | 2021 年产量 | | 2022 年产量 | |
|--------|-------|-------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | 实物量 | 含锆量 | 实物量 | 含锆量 | 实物量 | 含锆量 | 实物量 | 含锆量 |
| 高纯二氧化锆 | 21500 | 14924 | 38971.3 | 27046.1 | 34520 | 23956.9 | 34984 | 24278.9 |
| 区熔锆 | 30000 | 30000 | 18606.6 | 18606.6 | 19492.2 | 19492.2 | 22345.9 | 22345.9 |
| 单晶锆 | 10000 | 10000 | 10758.7 | 10758.7 | 14595.7 | 14595.7 | 12969.3 | 12969.3 |
| 光纤四氯化锆 | 15000 | 5076 | / | / | / | / | / | / |
| 总计 | 76500 | 60000 | 68336.6 | 56411.4 | 68607.9 | 58044.8 | 70299.2 | 59594.1 |

3.3. 建设内容及变化情况

项目实际建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程，主体建设内容较原环评阶段主要变化为未建设电子级盐酸生产线，但与验收阶段一致。

项目主体及公辅工程建设内容与环评验收阶段对比情况见表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 项目主体及公辅工程建设内容对照表

| 项目分类 | 项目组成 | 实际建设内容 | 对比环评验收阶段变化情况 |
|------|------|--|-------------------------------------|
| 主体工程 | 化学车间 | 平面尺寸为 66×18m，分为一~三层，层高自下而上分别为 5m、7.0m、4.5m；柱距为 6m，跨度为 9m，内设 2t 电动葫芦两台，采用钢筋混凝土框架结构。 包括蒸馏、复蒸、精馏、光纤、水解、过滤、烘干等。 | 拆除液氨制冷站，未建设电子级盐酸生产线 |
| | 金属车间 | 平面尺寸为 66×18m，分为一~三层，层高自下而上分别为 5m、7.0m、4.5m；柱距为 6m，跨度为 9m，内设 2t 电动葫芦两台，采用钢筋混凝土框架结构。 包括还原铸锭区熔室、单晶拉制室、切磨片室、抛光室、抛光清洗室及产品检测室。 | 一致 |
| 辅助工程 | 办公楼 | 平面尺寸为 60×29.7m，三层，层高为 4.5m、3.6m、3.6m，柱距为 6m，跨度为 6m、8.7m，采用钢筋混凝土框架结构。 | 功能改变，由原机修车间改为办公楼 |
| | 制氢站 | 位于厂区西侧，配置 20m ³ /h 制氢设备，单层布置，厂房面积 16m×11m。 | 一致 |
| | 制冷站 | 位于化学车间顶楼，配置两套制冷设备（一用一备）。 | 由液氨制冷变为氟利昂制冷 |
| | 纯水站 | 位于化学车间内，建有 10m ³ /h 纯水装置一套。 | 一致 |
| | 气体站 | 位于纯水站外，配置容积为 10m ³ 的液氨储罐 1 个。 | 液氨储罐停用 |
| 公用工程 | 给水 | 由云南驰宏资源综合利用有限公司供水系统供给。 | 一致 |
| | 排水 | 生产废水经高氯盐水处理系统预处理后送云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站处理后，回用于资源公司及本项目生产用水；生活污水送云南驰宏资源综合利用有限公司 1000m ³ /d 的生活处理站处理后，回用于绿化；雨水全部收集后送云南驰宏资源综合利用有限公司 3600m ³ /d 初期雨水处理站处理后回用于生产。 | 新建高氯盐水处理系统一套；封堵雨水排口，由收集初期雨水变为收集全部雨水 |
| | 供电 | 电源由云南驰宏资源综合利用有限公司接 10kV 的双线回路，年总电耗 16397kWh，负荷性质为二级负荷。 | 一致 |
| | 供热 | 蒸汽由云南驰宏资源综合利用有限公司统一供给，用汽量 7t/h。 | 一致 |

| | | | |
|------|---------|--|------------------------------------|
| 储运工程 | 工业盐酸储罐 | 30m ³ 工业盐酸储罐 3 个，配套建有工业盐酸输送泵 3 台。 | 一致 |
| | 化学车间贮槽 | 1 个 30m ³ 试剂盐酸卧式罐，2 个为 5m ³ 试剂盐酸立式罐。 | 拆除工业盐酸高位槽，盐酸由储罐直接泵入设备 |
| | 液氯库 | 外购 0.5t 钢瓶装液氯，设 9×12m 贮库存放，存放 4 瓶，共 2.0t。 | 一致 |
| | 氢气罐 | 制氢车间设置 5m ³ 的缓冲罐 1 个，10m ³ 的氢气缓冲罐 2 个。 | 一致 |
| | 废酸储罐 | 25m ³ 废酸储罐 3 个。 | 一致 |
| | 水解母液储罐 | 30m ³ 水解母液储罐 4 个。 | 一致 |
| | 液碱罐 | 25m ³ 液碱储罐 1 个。 | 一致 |
| 环保工程 | 废气治理系统 | 化学车间设置了二级尾气吸收塔，处理能力 30000m ³ /h，并配套设置了 25m 高排气筒（DA001）；金属车间设置尾气吸收塔，处理能力 12500m ³ /h，并配置 18m 高排气筒（DA002）。 | 与验收一致 |
| | 废水治理系统 | 厂区设有高氯水预处理系统一套，规模 400m ³ /d；建有雨水收集池一个，容积 2000m ³ ；设有生活污水收集池一个，容积 300m ³ 。生产废水经预处理后送云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站处理后，回用于资源公司及本项目生产用水；雨水全部收集后送云南驰宏资源综合利用有限公司初期雨水处理站处理后用于厂区绿化；生活污水送云南驰宏资源综合利用有限公司生活处理站处理后，回用于绿化。 | 新建废水预处理系统一套，原环评中的生产废水池闲置，后期作为事故应急池 |
| | 地下水污染防治 | 厂区进行分区防渗，并在危废暂存库附近设置了地下水监测井一个，地下水水位约为 18.0m，井深为 30m。 | 一致 |
| | 固体废弃物 | 设置危废暂存库一间，面积为 12m×10m，危废暂存库地面和挡墙均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关要求进行了防渗，项目产生的危险废物严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规范进行收集、贮存、运输，并委托有资质的单位进行处置。 | 一致 |

3.4. 总平面布置

项目整个厂区以南北向主干道为轴，形成中间生产两侧辅助的格局。主要生产厂房化学车间、金属车间位于厂区中部，其中化学车间位于北侧，金属车间位

于南侧；残液处理区、危废暂存库、加压泵房、循环水泵房位于厂区东侧，由北向南依次布置；从安全角度考虑，制氢站、液氯库等存在风险源的生产设施布置在厂区西部，并远离生产区。

办公楼位于厂区南侧，生产区上风向；雨水收集池及生活污水收集池位于厂区西南角。

与环评及验收阶段对比，项目总平面布置未发生变化。

厂区总平面布置见附图 3。

3.5. 原辅材料及消耗情况

(1) 原料

项目原料为锗精矿，来自云南驰宏资源综合利用有限公司（原云南驰宏锌锗股份有限公司）铅锌冶炼系统中伴生回收的锗原料，项目所用原料来源较原环评未发生变化。

根据建设单位提供的统计数据，锗精矿近三年实际用量较原环评均减小；根据建设单位提供的 2022 年 12 月锗精矿成分统计表，锗精矿实际品位较原环评高，且能够达到《中华人民共和国有色金属行业标准 锗精矿》（YS/T300-2015）标准。

近三年使用量统计见表 3.5-1，锗精矿平均化学成份见表 3.5-2。

表 3.5-1 锗精矿用量统计表

| 序号 | 名称 | 单位 | 环评用量 | 实际用量 | | |
|----|-----|-----|------|--------|--------|--------|
| | | | | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 |
| 1 | 锗精矿 | t/a | 392 | 261 | 268 | 276 |

表 3.5-2 锗精矿的主要成份（平均）

| 元素 | Ge | Zn | Fe | Pb | SiO ₂ | S | As | Cd |
|--------------------|-------|-------|------|------|------------------|------|------|-----|
| 原环评（%） | 16.51 | 19.41 | 8.82 | 2.14 | 3.91 | 2.13 | 2.53 | 0.5 |
| 2022 年 12 月统计数据（%） | 24.16 | 15.34 | 2.12 | 0.80 | 1.01 | 0.65 | 1.15 | / |

(2) 辅助材料

项目辅助材料实际使用情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 原辅材料及用量统计表

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 环评用量 | 实际用量 | | |
|----|------------|---------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|
| | | | | | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 |
| 2 | 工业盐酸 | 工业纯 31% | t/a | 3068.45 | 1165.6 | 1552.66 | 933.68 |
| 3 | 锰粉 | 工业级 | t/a | 15.22 | 10.56 | 11.06 | 10.56 |
| 4 | 液氯 | 含 Cl ₂ ≥99.8% | t/a | 19.56 | 8.24 | 5.196 | 7.14 |
| 5 | 液氯 | 99.9996% | t/a | 24.0 | 40.25 | 48.45 | 49.885 |
| 6 | 液氮 | 99.999% | L/a | 4.0 | 8.65 | 5.81 | 1.42 |
| 7 | 液氮 | 99.9% | t/a | 0.68 | 0.1 | 0 | 0 |
| 8 | 硝酸 | 40% | t/a | 3.34 | 1.36 | 1.07 | 0.62 |
| 9 | 氢氟酸 | 40% | t/a | 0.44 | 0.43 | 0.34 | 0.20 |
| 10 | 氢气 | 含 H ₂ ≥99.999% | m ³ /a | 316800 | 305760 | 312480 | 341250 |
| 11 | 硫酸 | 98%高纯浓硫酸 | t/a | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 氢氧化钾 | 分析纯 | t/a | 0.6 | 0 | 0 | 0.65 |
| 13 | 液碱 | 浓度 50% | t/a | 300 | 330 | 582 | 302.7 |
| 14 | 氯化钙 | 分析纯 | t/a | 6 | 12 | 7 | 5.25 |
| 15 | 试剂盐酸 | 38% | t/a | / | 67.71 | 94.63 | 118.81 |
| 16 | 氟利昂制 冷剂 | F404A | kg/a | / | 0 | 75 | 75 |

与原环评相比，原辅材料实际使用情况主要存在以下变化：

(1) 由于复蒸工段提纯要求更高，使用的盐酸由工业盐酸（31%）变更为试剂盐酸（38%）；

(2) 由于制冷方式改变，制冷剂由液氮变更为氟利昂，制冷剂型号为 F404A。R404A 属于 HFC 型非共沸环保制冷剂（完全不含破坏臭氧层的 CFC、HCFC），得到目前世界绝大多数国家的认可并推荐的主流低温环保制冷剂，广泛用于新冷冻设备上的初装和维修过程中的再添加。符合美国环保组织 EPA、SNAP 和 UL 的标准，符合美国采暖、制冷空调工程师协会（ASHRAE）的 A1 安全等级类别（这是最高的级别，对人身体无害）。R404A 型制冷剂是国家允许使用的环保型制冷剂，不会对臭氧产生破坏，不属于限制类；

(3) 原环评阶段设计使用硫酸作为蒸馏工艺辅助试剂，实际生产过程发现其不能产生预期效果，故弃用。

3.6. 主要生产设备情况

项目主要生产设备与环评阶段对比变化情况见下表。

表 3.6-1 主要生产设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 型号及规格 | 数量 | | 变化情况 |
|----|----------------|-------------------------------|----|----|---------------------|
| 一 | 化学车间 | | | | |
| 1 | 工业盐酸贮罐 | 30m ³ , Φ3000×6000 | 个 | 3 | 一致 |
| 2 | 工业盐酸高位槽 | 6m ³ , Φ1880×2660 | 台 | 0 | 拆除 1 台 |
| 3 | 复蒸配酸槽 | 2m ³ , Φ1270×2010 | 台 | 1 | 一致 |
| 4 | 氯化蒸馏釜 | 1m ³ , 搪瓷釜 | 台 | 4 | 一致 |
| 5 | 蒸馏尾气吸收装置 | 硼硅玻璃, 冷却面积: 2m ³ | 套 | 1 | 一致 |
| 6 | 一次复蒸釜 | 0.2m ³ , 搪瓷釜 | 台 | 5 | 一致 |
| 7 | 二次复蒸釜 | 石英、非标Φ250×800 | 台 | 5 | 一致 |
| 9 | 一次精馏塔釜 | 石英、非标设备Φ250×800 | 台 | 10 | 拆除 2 台 |
| 10 | 一次精馏尾气吸收装置 | 硼硅玻璃, 冷却面积: 2m ³ | 套 | 1 | 一致 |
| 11 | 水解釜 | 300L 水解釜非标 | 台 | 4 | 一致 |
| 12 | 离心机 | PGL600 | 台 | 2 | 一致 |
| 13 | 微波干燥炉 | WKS-16 | 台 | 2 | 一致 |
| 14 | 煅烧炉 | Φ100×2500mm | 台 | 1 | 一致 |
| 15 | 冷冻机组 (制冷却盐水) | 440000kcal 氨压缩机 2 台 | 套 | 0 | 拆除 1 套 |
| 16 | 1 吨纯水设备 | 1t/h | 套 | 0 | 拆除 1 套 |
| 17 | 不锈钢风罩 | / | 个 | 2 | 一致 |
| 18 | 区熔石英管 | / | 根 | 80 | 一致 |
| 19 | 区熔石墨舟 | / | 个 | 80 | 一致 |
| 20 | 铸锭炉石墨套管 | / | 个 | 1 | 一致 |
| 21 | 锆锭清洗机 | / | 台 | 1 | 一致 |
| 22 | 还原循环水冷却塔 | KBL-14 | 台 | 1 | 一致 |
| 23 | 区熔循环水冷却塔 | KBL-14 | 台 | 1 | 一致 |
| 24 | 石英精馏塔 | 60L40 层 | 套 | 10 | 新增 8 套, 为原光纤四氯化锆精馏塔 |
| 27 | 高纯 PVDF 四氯化锆贮罐 | 200L | 个 | 2 | 原环评为 1 个 500L |
| | 高纯 PVDF 四氯化锆贮罐 | 300L | 个 | 2 | |
| 28 | 高纯 PVDF 水槽 | 1000L | 个 | 2 | 一致 |
| 29 | 水解釜 | 1000L | 套 | 3 | 一致 |
| 30 | 二氧化锆压滤机 | / | 台 | 1 | 一致 |
| 31 | 离心机 | / | 台 | 1 | 一致 |
| 32 | 复蒸备料储罐 | 300L | 个 | 2 | 增加 1 个 |

| | | | | | |
|----|-------------------|---------------------------------|---|----|-------------------------|
| 33 | 复蒸备料储罐 | 1000L | 个 | 1 | 原环评为 4 个 100L, 3 个 200L |
| 35 | 沉降槽 | / | 个 | 1 | 一致 |
| 36 | 工业微波炉 | WLD16S 型 | 台 | 1 | 一致 |
| 37 | 空气净化器 | / | 台 | 1 | 一致 |
| | 复蒸尾气吸收装置 | / | 套 | 1 | 一致 |
| 二 | 金属车间 | | | | |
| 1 | 还原炉 | 700—750°C,±5°C | 台 | 2 | 一致 |
| 2 | 铸锭炉 | 1000—1100°C | 台 | 2 | 一致 |
| 3 | 铸锭清洗设备 | 非标, 按要求制作 | 套 | 1 | 一致 |
| 4 | 铸锭切割机 | DJ1500-8XB | 台 | 1 | 一致 |
| 5 | 单晶炉 | KAYEX | 台 | 5 | 一致 |
| 6 | 截断机 | DJ1500-8XB | 台 | 2 | 一致 |
| 7 | 滚磨机 | GM600-12XB | 台 | 2 | 一致 |
| 8 | 内圆切割机 | QP-613A | 台 | 4 | 一致 |
| 9 | 10 吨纯水设备 | 10t/h | 套 | 1 | 一致 |
| 11 | 还原铸锭炉石墨套管 | 9520mm×235mm×85mm×15mm(长×宽×高×厚) | 个 | 2 | 一致 |
| 12 | 还原炉石墨舟 | 340mm×230mm×60mm×5mm(长×宽×高×厚) | 个 | 60 | 一致 |
| 13 | 铸锭炉石墨套管 | / | 个 | 1 | 一致 |
| 14 | 铸锭石墨舟 | 490mm×100mm×48mm×5mm(长×宽×高×厚) | 个 | 30 | 一致 |
| 15 | 区熔炉 | 10 管区熔炉 | 台 | 2 | 一致 |
| 三 | 残渣残液综合利用系统 | | | | |
| 1 | 蒸馏残液储罐 | 防腐玻璃钢, 30m ³ | 个 | 4 | 一致 |
| 2 | 加热器 | 石墨, 120m ² | 台 | 1 | 原环评为 80m ² |
| 2 | 冷凝器 | 石墨, 88m ² | 台 | 1 | 原环评为 120m ² |
| 3 | 稀酸接收罐 | PP, 5.0m ³ | 个 | 0 | 拆除 1 个 |
| 4 | 残液罐 | 钢衬四氟, 10m ³ | 个 | 1 | 原环评为 2m ³ |
| 5 | 解析塔 | 石墨, DN800*15000 | 台 | 1 | 一致 |
| 6 | 解析塔再沸器 | 60m ² | 台 | 1 | 一致 |
| 7 | 塔顶冷凝器 | 100m ² | 台 | 1 | 一致 |
| 8 | 废酸分离器 | 钢衬四氟, DN1300*3000 | 台 | 1 | 一致 |
| 9 | 加热器 | 80m ² | 台 | 1 | 一致 |

| | | | | | |
|----|------------|--------------------------------------|---|---|-----------------------|
| 11 | 浓缩塔 | DN800*2000 | 台 | 1 | |
| 12 | 塔顶冷凝器 | 50m ² | 台 | 1 | 原环评为120m ² |
| 13 | 冷凝水接收罐 | 玻璃钢, 2.0m ³ | 个 | 1 | 原环评为5m ³ |
| 14 | 真空缓冲罐 | 500L | 个 | 3 | 增加2个 |
| 15 | 氯化钙储罐 | 3m ³ | 个 | 1 | 原环评为5m ³ |
| 16 | 一级降膜盐酸吸收器 | 30m ² | 台 | 1 | 一致 |
| 17 | 二级降膜盐酸吸收器 | 30m ² | 台 | 1 | 一致 |
| 18 | 废气净化塔 | / | 台 | 2 | 增加1套 |
| 四 | 液氯库 | | | | |
| 1 | 液氯钢瓶 | 500kg | 个 | 4 | 一致 |
| 2 | 液氯汽化器 | 2m ³ , Φ600×1883 | 个 | 1 | 一致 |
| 3 | 液氯缓冲罐 | 3m ³ , 1100×3416 | 个 | 1 | 一致 |
| 五 | 制氢站 | | | | |
| 1 | 电解槽 | ZDQ-20/1.5 | 台 | 1 | 一致 |
| 2 | 氢气纯化设备 | QCNB-20/1.5 | 台 | 1 | 一致 |
| 3 | 氢气缓冲罐 | 2m ³ , 0.8MPa | 个 | 1 | 一致 |
| 4 | 氢气储罐 | 10m ³ , 0.8MPa | 个 | 2 | 一致 |
| 5 | 氧气储罐(停用) | 10m ³ , 0.8MPa | 个 | 1 | 一致 |
| 六 | 给排水 | | | | |
| 1 | 循环水系统 | 50m ³ /h, 主要为化学车间、制氢站设备冷却 | 套 | 1 | 一致 |

3.7. 工艺流程及产污节点评价

3.7.1. 锆生产

3.7.1.1. 高纯二氧化锆生产

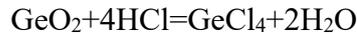
高纯二氧化锆生产位于化学车间, 生产过程由氯化蒸馏、复蒸、精馏提纯、水解及烘干等工序组成。

(1) 氯化蒸馏

氯化蒸馏工段配置4台自动上料机、4台蒸馏釜, 每台蒸馏釜配有1套6m²的冷凝吸收装置。运行情况为每天2轮班, 每班5小时。工艺流程如下:

将锆精矿和锰粉按一定比例(7~7.5:1)通过自动上料机加入氯化蒸馏釜中,

同时加入一定量的盐酸（锗精矿(kg)：盐酸(L)=1：5~6），通蒸汽加热至 90~110℃，氯化蒸馏釜内发生如下的化学反应：



反应产物 GeCl_4 从氯化蒸馏釜挥发出来，经-15℃冷凝介质冷凝变为液态 GeCl_4 ，未冷凝的气态物质主要含 HCL 酸性气体，进入化学车间废气净化塔，经碱洗涤吸收后，通过化学车间排气筒排放。

冷凝液为 GeCl_4 粗液，其中还含有少量的重金属杂质，进入复蒸工序，进一步蒸馏。

物料中的其他元素 Pb、Zn、As、Mg、Ca、Fe、Si 等，大部分以氯化物的形式进入残液残渣中。氯化蒸馏残液残渣进入收集罐，经压滤后，残液送残液综合利用系统（残液综合利用系统工艺流程及产污环节见 3.7.2 章节），回收残液中的酸和锗，返回氯化蒸馏工序；残渣（低品位锗物料）送危废暂存库暂存，并外委处置。

（2）复蒸

复蒸工段配置 5 台复蒸釜，每台配有 1 套 12m² 冷凝吸收装置。运行情况为每天 1 轮班，每班 8 小时。工艺流程如下：

将氯化蒸馏所得 GeCl_4 加入复蒸釜中，用蒸汽加热至 60~83℃，加入定量的试剂盐酸，并通入氯气，主要除去 GeCl_4 中的杂质，复蒸气态 GeCl_4 经-15℃冷凝介质冷凝后得到精 GeCl_4 液，送精馏进一步提纯。

未凝气含氯气和氯化氢气体，进入化学车间废气净化塔，经碱洗涤吸收后，通过化学车间排气筒排放。复蒸残液残渣中含有未完全蒸馏的 GeCl_4 ，返回氯化蒸馏工段。

（3）精馏提纯

精馏提纯工段配置两套 60L 精馏塔，操作周期为每批次 24h。工艺流程如下：

来自复蒸的 GeCl_4 在石英精馏塔中提纯，除去高、低沸点氯化物，得到精 GeCl_4 。高、低沸点氯化物返回复蒸工段，精馏产生的含氯化氢废气经化学车间废气净化塔吸收后，通过化学车间排气筒排放。

（4）水解及烘干

水解过滤工段配置 4 台 1000L 水解反应釜，1 台全密封二氧化锗过滤设备，

2 台大型水冷式磁控管微波炉。工艺流程如下：

首先在水解槽内加入一定体积的纯水，然后按一定流量加入精 GeCl_4 ，控制一定的技术条件进行水解。水解反应如下所示：



水解比 GeCl_4 : H_2O = 1: 7~7.5 (体积比)

水解温度 $\leq -8^\circ\text{C}$

反应完成后的水解浆液进入离心机，并加入纯水，通过离心分离出 GeO_2 与水解母液。

GeO_2 送烘干工段，烘干后的 GeO_2 一部分送区熔锗生产工序，一部分在煅烧炉进行煅烧后得到高纯二氧化锗产品，检验合格，包装入库。

水解母液中含有 HCl ，送残液综合利用系统，回收 HCl ，生产工业盐酸。

水解废气主要为氯化氢气体，经化学车间废气净化塔吸收后，通过化学车间排气筒排放。

高纯二氧化锗生产工艺流程及产污环节见下图：

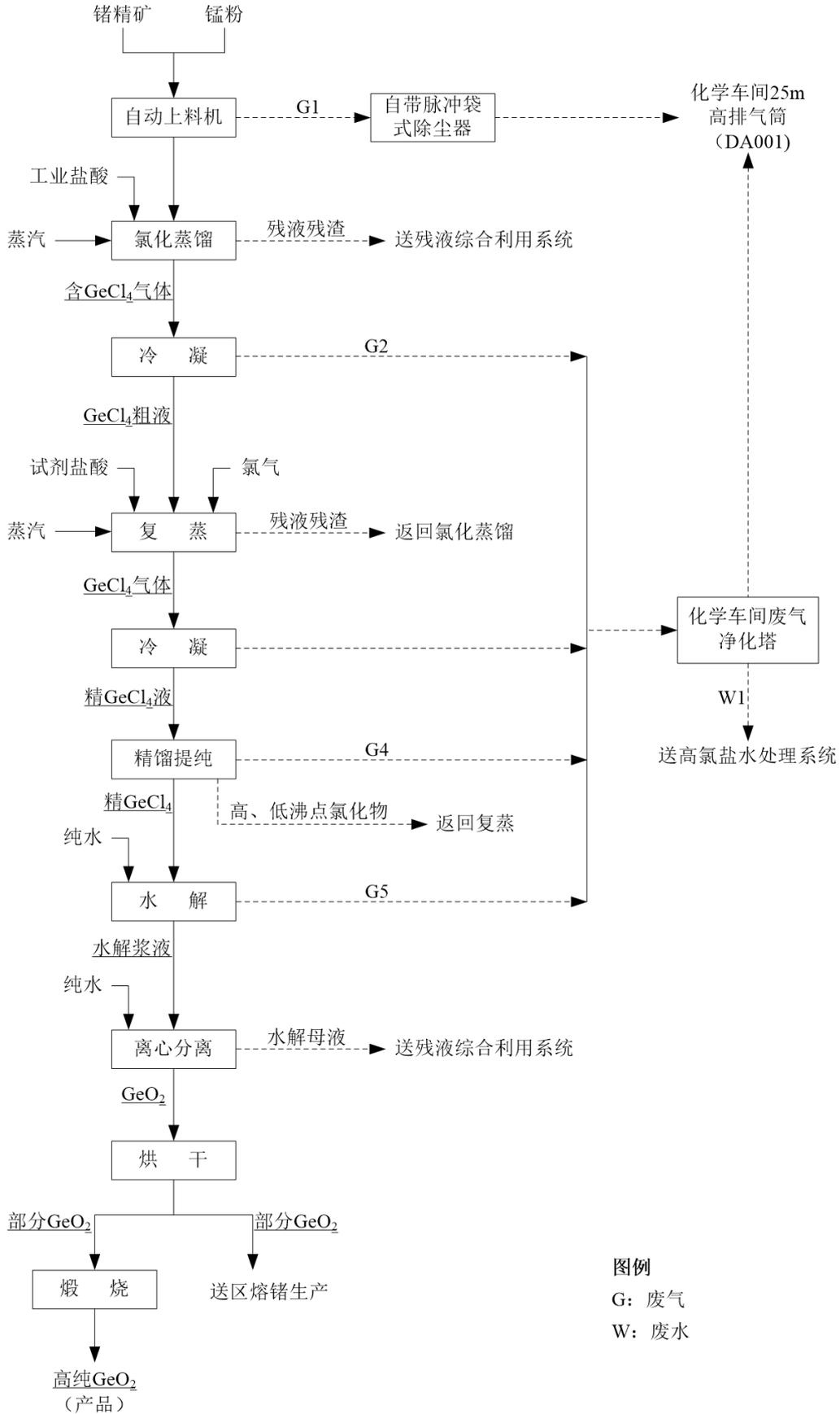


图 3.7-1 高纯二氧化锗生产工艺流程及产污环节图

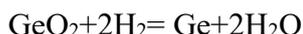
3.7.1.2. 区熔锗生产

区熔锗生产位于金属车间，生产过程由还原、铸锭、区熔等工序组成。

(1) 还原铸锭

还原铸锭工段配置 2 台还原铸锭一体炉、2 台铸锭炉。工艺流程如下：

烘干后的 GeO_2 ，在还原铸锭一体炉 650°C 温度下，通入氢气进行还原，反应式如下：



还原锗片在铸锭炉 1000°C 温度下通入氢气熔化并冷却，经检验合格的粗锗锭进入清洗工序。在熔化炉内通入氢气的目的主要是避免融化过程中发生氧化。

(2) 清洗

清洗工段配置 1 个清洗池，清洗分酸洗和碱洗两种：当区熔锗作为最终产品时，使用氢氟酸+硝酸的混合酸清洗；当区熔锗作为生产单晶锗的中间产品时，使用氢氧化钠碱洗。

粗锗锭先在清洗池内进行酸洗或碱洗，再用纯水清洗后，送区熔工序提纯。

酸洗挥发的氢氟酸酸性气体经金属车间废气净化塔洗涤后，经金属车间排气筒排放，产生的废酸进入残液综合利用系统。

碱洗产生的废碱液进入水解母液储罐。

纯水清洗废水送云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站处理后回用。

(3) 区熔提纯

区熔提纯工段配置 10 台区熔提纯炉。

粗锗锭在通入氢气的区熔提纯炉内经数次提纯后，再经物理测试切除不合格部分，合格部分用纯水清洗后，得到区熔锗锭。区熔提纯炉通入氢气的目的是将锗锭表面的少量被氧化的部分进行还原。

区熔锗锭一部分送单晶锗生产，一部分进行包装作为产品出售。

不合格区熔锗锭就地返回区熔工序重新生产区熔锗锭，待不合格区熔锗锭中的杂质浓度累积到一定程度时，返回氯化蒸馏工序。

区熔锗生产工艺流程及产污环节见下图：

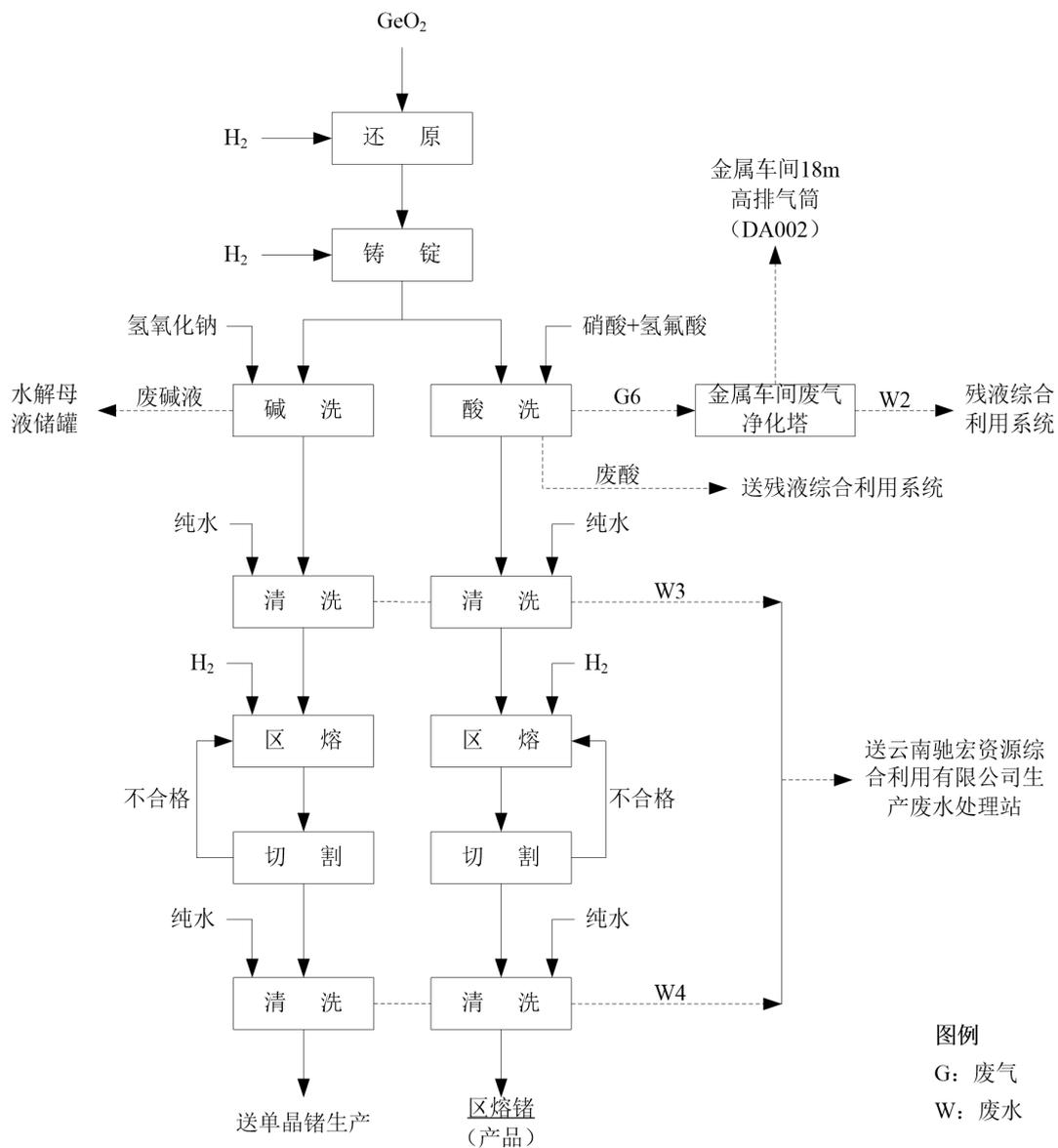


图 3.7-2 区熔锆生产工艺流程及产污环节图

3.7.1.3.单晶锆生产

(1) 单晶锆生产

根据产品规格的要求，在分析天平上分别称取一定的掺杂剂（合金球）及区熔锆锭，然后装入石墨坩埚内，并将坩埚加入单晶炉内。在氩气保护气氛下，通电加热生长单晶。所得锆单晶经物理测试、切断、除去头尾料及不合格部分后，合格单晶锆可作为加工锆片的原料，也可作为产品出售。头尾料及不合格部分可以就地返回单晶工序重新生产控制单晶。

(2) 锆片生产

合格单晶锆按不同的锆片质量要求分别经下列工序后得到不同规格的锆片：

截断：单晶锆棒按要求截断，达到后一工序可加工的长度。

滚磨：截断后的单晶锆棒在滚磨机上滚磨至所需尺寸的圆棒或方棒，并按要求制备锆单晶参考面。

切片：滚磨后的锆单晶棒先定向，在切片机上按用户要求切成所需厚度的锆片，切好后的锆片进行腐蚀清洗和检测。

倒角：按用户的要求，在倒角机上将锆片边缘倒角成一定形状，以减少崩边。

磨片：合格的切片在磨片机上研磨，除去其表面损伤，然后进行腐蚀清洗、干燥，产出合格的腐蚀锆片。

抛光：合格的腐蚀锆片在抛光机上进行化学机械抛光，并腐蚀清洗、干燥得到合格的抛光片。

检测：检测后得到合格红外用锆片和太阳能用锆片。

包装：合格锆片在超净条件下密封包装，最终包装送用户。

在生产过程中，清洗废水回收锆泥后排到生产废水预处理系统；切片、研磨、抛光工序产生的锆屑和检测废片，经收集后返回氯化蒸馏工序。

单晶锆生产工艺流程及产污环节见下图：

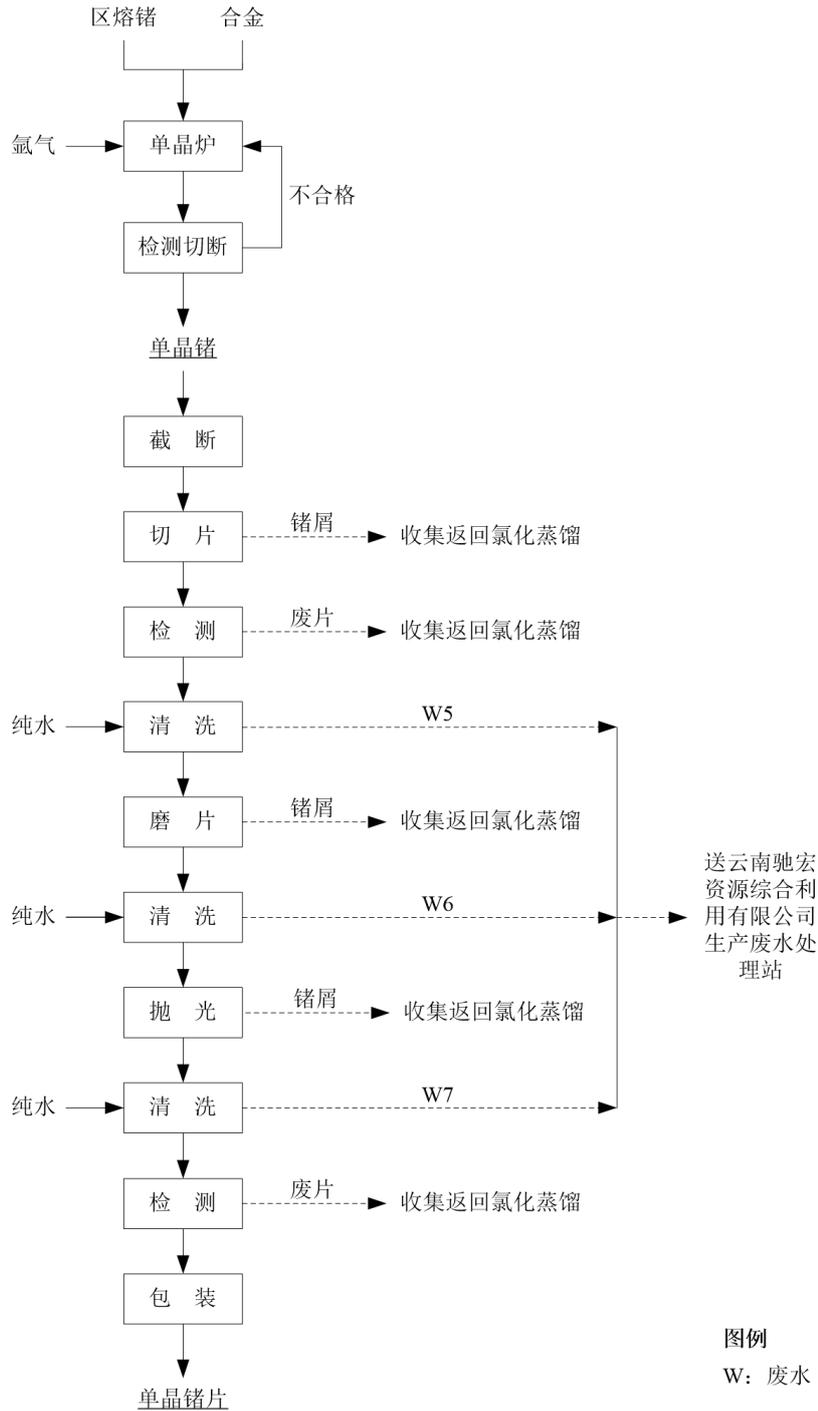


图 3.7-3 单晶锆生产工艺流程及产污环节图

3.7.2. 蒸馏残液综合利用

锆蒸馏残液综合利用主要工艺流程可以分为蒸发冷凝得到稀盐酸和稀盐酸解析提浓得到浓盐酸两个工段。

(1) 蒸发冷凝

氯化蒸馏残液残渣进入残液残渣冷却储罐，经冷却后，进行板框压滤固液分离，残渣送危废库暂存，外委云南大地丰源环保有限公司处置。将残液打入残液储罐，通过循环泵将残液从残液储罐打入蒸发换热器，换热器通入 0.2Mpa 的蒸汽并进行换热，在换热器中加热至 80℃左右开始沸腾，蒸发出的气体进入冷凝器被冷凝回收，可得到 20%左右的稀盐酸；未蒸发的残液流入结晶槽，通过溢流口流到残液储罐，重新打入蒸发器循环；重金属氯化物随未蒸发的残液流到结晶槽富集。

(2) 解析提浓

从蒸发器冷凝下来的稀盐酸送入解析塔，在解析塔塔釜中加入氯化钙溶液。由于氯化钙的加入，氯化氢更容易蒸发出来。氯化氢气体从塔顶出来，进入提浓塔，当浓度大于 31%时，打入浓盐酸储槽，供生产使用。未被吸收的尾气经管道送至 5#-3#二级尾气吸收塔洗涤处理。

解析塔釜中的低浓度氯化钙溶液泵入提浓塔，经闪蒸分离器脱水后，溶液返回解析塔循环使用。闪蒸出的水蒸气经冷凝后，变成低于 1%酸性废水，废水进入高氯盐水处理系统。氯化钙溶液循环使用，不外排。

(3) 工艺控制参数

表 3.7-1 工艺控制参数表

| 工艺控制阶段 | 工艺参数名称/物料名称 | 控制标准 |
|----------|----------------|-------------------------------|
| 原料输入要求 | 残液 | HCl>10% |
| | 氯化钙 | 含氯化钙 95% |
| | 蒸汽 | >0.2MPa |
| 工艺过程控制要求 | 解析塔塔釜液位 | (1200~1700) mm |
| | 稀酸进料量 | (0.95~1.05) m ³ /h |
| | 蒸发分离器液位 | (1200~1800) mm |
| | 解析塔塔顶冷凝器出口温度 | ≤60℃ |
| | 提浓塔塔釜液位 | (1100~3000) mm |
| | 解析塔塔釜稀氯化钙溶液浓度 | 41±1% |
| | 氯化钙液位槽浓氯化钙溶液浓度 | 46±1% |
| | 20%稀盐酸: 46%氯化钙 | 1:5~7 |
| | 解析塔塔顶压力 | (0.005~0.03) MPa |
| | 分离器顶部压力 | <-0.065MPa |
| 解析塔塔底部温度 | (115~125) °C | |
| 产品输出要求 | 回收盐酸含酸 | 31%以上 |
| | 弱酸废水含酸 | 1%以下 |

3.7.3. 水解制氢

电解水制氢装置由电解槽、气液处理器、整流装置、控制柜（计算机管理系统）、加水泵、碱箱、水箱等几大部分组成。水电解制氢技术可靠，操作简单、维修方便，不产生污染，制取的氢气纯度高。具体工艺流程如下：

当电解槽接通直流电源，电解电流上升到一定数值时，电解槽内的水被电解成氢气和氧气。来自电解槽内各电解小室阴极侧的氢气和氢氧化钾溶液，借助循环泵的扬程和气体升力，氢气进入氢氧分离装置的氢分离器，在重力的作用下氢气和碱液分离。分离后的气体进入洗涤段，对气体进行冷却、洗涤和除雾，然后进入贮罐待用。氧气分离过程基本相同，氧气直接放空。

电解液循环的目的在于向电极区域补充电解消耗的纯水，带走电解过程中产生的氢气、氧气和热量，增加电极区域电解液的搅拌，减少浓差极化电压，降低碱液中的含气度，降低小室电压，减少能耗等，以使电解槽在稳定条件下工作。碱液在氢分离器和氧分离器中，靠重力作用与氢、氧气体分离后，通过氢氧分离装置的连通管汇总，再经碱液过滤器除去机械杂质，然后由碱液循环泵把碱液送入电解槽，形成完整的电解液循环系统。

电解过程中，装置内的原料水一直不停地在消耗，因此，为保证水电解的连续进行，需定期向制氢装置内补充原料水。装置需补碱时，应在停机泄压状态下进行。工艺流程见图 2-7。

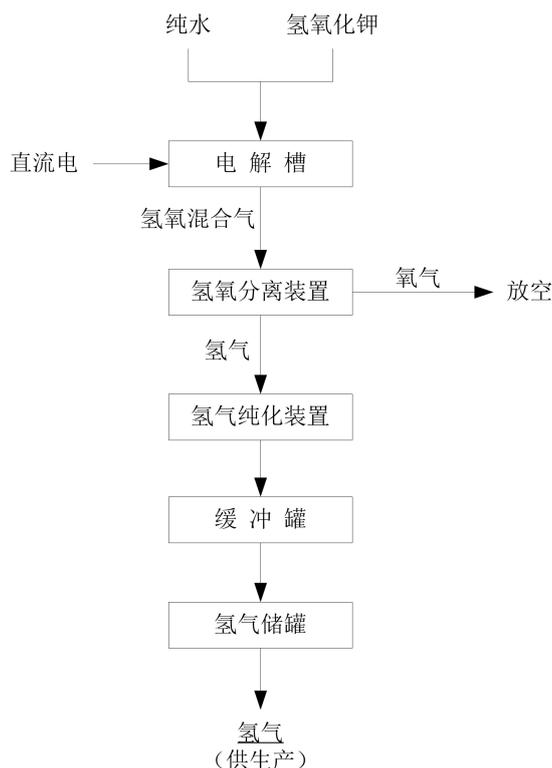


图 3.7-5 水解制氢工艺流程及产污环节图

3.7.4. 高氯盐水处理

项目产生的尾气吸收塔废水、残液综合利用系统冷凝废水、实验室废水、地坪冲洗废水等高氯盐水，经加热器高温加热后，气态为水蒸气，经冷凝收集后成为氯含量达标的蒸馏水，通过管道送云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理系统。浓缩后的盐水经循环泵进入蒸发器继续加热，形成盐结晶沉降到蒸发储罐底部，结晶体由蒸发储罐底部排出过滤，滤液返回蒸发系统，滤渣送危废库暂存后委托有资质单位处置。

工艺控制参数：

表 3.7-2 工艺控制参数表

| 工艺控制阶段 | 工艺参数名称/物料名称 | 控制标准 |
|----------|-------------|------------------------------|
| 原料输入要求 | 高氯废水 | 含氯 $\geq 2\text{g/L}$ |
| 工艺过程控制要求 | 蒸汽压力 | (0.2~0.6) MPa |
| | 排放晶体时间间隔 | 5s/ (20~60) min |
| | 蒸发器液位 | (1600~2500) mm |
| | 蒸发器温度 | (100~120) $^{\circ}\text{C}$ |
| 产品输出要求 | 产出蒸馏水 | Cl $\leq 500\text{ppm}$ |

3.8. 污染物排放情况及污染防治措施

根据 2.4 节环评措施落实回顾、3.3 节项目建成内容及变化情况、3.5 原辅料及消耗情况、3.7 工艺流程及产污节点评价可知，建成工程内容、生产工艺、原辅料、污染治理措施与原环评报告、竣工验收报告内容基本一致。项目运行过程中产生的主要污染物为废气、废水、固体废物、噪声。

3.8.1. 废气

3.8.1.1. 原环评、验收阶段废气污染源强核算

(1) 有组织废气污染源强

①原环评有组织废气污染源强核算

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》，原环评核算的有组织废气污染源强见下表：

表 3.8.1-1 原环评核算的有组织废气污染源强一览表

| 生产单元 | 污染源 | 污染物 | 治理措施 | 污染物排放浓度 mg/m ³ | 污染物排放速率 kg/h | 污染物排放量 t/a | 排放去向 |
|--------|----------|------|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------|-------------|
| 化学车间 | 投料废气 | 颗粒物 | 吸风集气+布袋除尘 | 9.044 | 0.027 | 0.0163 | 化学车间 排气筒 |
| | 氯化蒸馏废气 | 氯化氢 | 5#尾气吸收塔碱洗吸收 | 48.444 | 0.145 | 0.436 | |
| | 复蒸+精馏废气 | 氯气 | 3#、4#尾气吸收塔碱洗吸收 | 10.944 | 0.033 | 0.099 | |
| | | 氯化氢 | | 4.222 | 0.013 | 0.038 | |
| | 水解废气 | 氯化氢 | 2#尾气吸收塔碱洗吸收 | 17.778 | 0.053 | 0.112 | |
| 金属车间 | 区熔锆酸洗废气 | 氟化物 | 1#尾气吸收塔碱洗吸收 | 0.008 | 0.000096 | 0.0001152 | 金属车间 排气筒 |
| | | 氮氧化物 | | 0.033 | 0.000408 | 0.0004896 | |
| 残液综合利用 | 残液综合利用废气 | 氯化氢 | 6#+7#二级尾气吸收塔碱液洗涤吸收 | 4.479 | 0.054 | 0.129 | 化学车间 排气筒 |
| 电子级盐酸 | 电子级盐酸生产 | 氯化氢 | 5#尾气吸收塔碱液洗涤吸收 | 0.278 | 0.000833 | 0.002 | 化学车间 排气筒 |

原环评阶段，有组织废气排放口包括化学车间排气筒、金属车间排气筒。化学车间排放筒排放的废气包括上料废气、氯化蒸馏废气、复蒸+精馏废气、水解废气、电子级盐酸生产尾气、残液综合利用废气，金属车间排放筒排放的废气为

区熔锆生产腐蚀浸洗槽挥发的氢氟酸和硝酸酸性废气。

原环评核算的有组织废气排放情况见下表：

表 3.8.1-2 原环评核算的有组织废气排放情况一览表

| 排气筒名称 | 排气筒高度 | 排气筒内径 | 污染物名称 | 排气筒排放速率(kg/h) | 排气筒排放浓度(mg/m ³) | 标准值 | | 达标情况 |
|---------|-------|-------|-------|---------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------|
| | | | | | | 排放浓度(mg/m ³) | 排放速率(kg/h) | |
| 化学车间排气筒 | 25 | 0.5 | 氯化氢 | 0.286 | 7.335 | 100 | 0.915 | 达标 |
| | | | 氯气 | 0.013 | 0.325 | 65 | 0.52 | 达标 |
| | | | 颗粒物 | 0.0271 | 0.696 | 120 | 14.45 | 达标 |
| 金属车间排气筒 | 18 | 0.5 | 氟化物 | 0.008 | 0.000096 | 9.0 | 0.142 | 达标 |
| | | | 氮氧化物 | 0.033 | 0.000408 | 240 | 1.088 | 达标 |

根据上表，原环评核算的有组织废气排放均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

②验收阶段有组织废气排放情况

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》，项目验收阶段实际建设内容与原环评阶段存在部分变化，导致有组织废气排放情况发生变化，但不属于重大变更。

验收阶段有组织废气排放情况见下表：

表 3.8.1-3 验收阶段有组织废气排放情况一览表

| 生产单元 | 污染源 | 污染物 | 治理措施 | 排放去向 | 排气筒高度 | 排气筒内径 |
|--------|----------|----------|------------------|---------|-------|-------|
| 化学车间 | 投料废气 | 颗粒物 | 自动上料机自带脉冲布袋除尘器 | 化学车间排气筒 | 25m | 0.9m |
| | 氯化蒸馏废气 | 氯化氢 | 5#-3#二级尾气吸收塔碱洗吸收 | | | |
| | 复蒸废气 | 氯气、氯化氢 | | | | |
| | 精馏废气 | 氯化氢 | | | | |
| | 水解废气 | 氯化氢 | | | | |
| 残液综合利用 | 残液综合利用废气 | 氯化氢 | | | | |
| 金属车间 | 区熔锆酸洗废气 | 氟化物、氮氧化物 | 1#尾气吸收塔碱洗吸收 | 金属车间排气筒 | 18m | 0.5m |

根据验收监测结果，验收监测期间，化学车间、金属车间排气筒各污染物排放浓度及排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2

中二级标准。

(2) 无组织废气污染源强

①原环评无组织废气污染源强核算

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》，原环评核算的无组织废气污染源强见下表：

表 3.8.1-4 原环评核算的无组织废气污染源强一览表

| 无组织排放源 | 污染物名称 | 排放量 (kg/h) |
|---------|-------|------------|
| 上料车间 | 颗粒物 | 0.0678 |
| 区熔锆酸洗工序 | 氟化物 | 0.00024 |
| | 氮氧化物 | 0.00102 |
| 残液处置工序 | 氯化氢 | 0.021 |

②验收阶段有组织废气排放情况

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》，项目验收阶段核定的无组织排放废气包括氯化蒸馏、复蒸、精馏、水解、烘干、还原、铸锭、区熔、锆蒸馏残液综合利用装置在生产过程中逸出而未被集气罩收集到的废气或粉尘，以及液氯库逸出的氯气。

验收期间在上风向设置 1 个对照点，下风向设置 3 个监测点。根据验收监测结果，验收监测期间，各监测点颗粒物、氟化物、氮氧化物、氯化物浓度最大值均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求。

(3) 废气污染物排放总量核算

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》、《锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》，项目原环评、验收阶段核算的废气污染物排放总量见下表：

表 3.8.1-5 原环评、验收核算废气污染物排放总量

| 污染物 | 原环评核算总量 (t/a) | 验收核算总量 (t/a) |
|------|---------------|--------------|
| 颗粒物 | 0.05698 | 1.901 |
| 氯化氢 | 0.828 | 0.950 |
| 氯气 | 0.038 | 3.089 |
| 氟化物 | 0.00040 | 0.074 |
| 氮氧化物 | 0.00172 | 0.158 |

根据上表，项目验收阶段核算的各废气污染物排放总量均大于原环评核算的总量。

3.8.1.2. 实际废气污染物产排情况

(1) 有组织废气

① 有组织废气污染源及处置措施

根据现场查验，项目共设置 2 根排气筒，化学车间、金属车间各一根，废气治理措施与排放情况与验收阶段一致。

项目有组织废气污染源及污染防治措施情况见下表：

表 3.8.1-6 有组织废气污染源及治理措施统计表

| 生产车间 | 产污环节 | 污染物 | 治理措施 | 排气筒高度 | 排气筒内径 | 排气筒编号 |
|--------|---------|----------|-----------------|-------|-------|-------|
| 化学车间 | 投料 | 颗粒物 | 自动上料机自带脉冲袋式除尘器 | 25m | 0.9m | DA001 |
| | 氯化蒸馏 | 氯化氢 | 化学车间二级尾气吸收塔碱洗吸收 | | | |
| | 复蒸 | 氯气、氯化氢 | | | | |
| | 精馏 | 氯化氢 | | | | |
| | 水解 | 氯化氢 | | | | |
| 残液综合利用 | 残液综合利用 | 氯化氢 | | | | |
| 金属车间 | 区熔锆酸洗废气 | 氟化物、氮氧化物 | 金属车间尾气吸收塔碱洗吸收 | 18 | 0.5 | DA002 |

② 自行监测数据评价

氯气、氯化氢现状不具备在线监测条件，项目未安装在线监测设备。

建设单位近三年均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对有组织废气进行监测，自行监测方案详见表 2.5-1。

本次评价收集了 2020 年、2021 年、2022 年的委托监测数据，根据监测结果统计，项目在近三年间，有组织废气均达标排放，未出现超标现象。

近三年有组织废气自行监测统计情况见下表：

表 3.8.1-7 近三年有组织废气委托监测数据统计表

| 监测点 | 污染物 | 近三年排放浓度监测结果 (mg/m ³) | | | 标准值 (mg/m ³) | 评价 |
|----------------------|------|----------------------------------|---------------|---------------|--------------------------|----|
| | | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | | |
| 化学车间 排气筒 DA001 | 颗粒物 | 9.6~26 | 9.2~10 | 7.9~9.5 | 120 | 达标 |
| | 氯化氢 | 1.11~6.0 | 0.5~2.4 | 1.2~1.8 | 100 | 达标 |
| | 氯气 | 0.9~13.5 | 1.6~3.5 | 0.2~3.1 | 65 | 达标 |
| 金属车间 排气筒 DA002 | 氟化物 | 0.06~0.42 | 0.09~0.36 | 0.06~0.39 | 9.0 | 达标 |
| | 氮氧化物 | < 3 | < 3 | < 3 | 240 | 达标 |
| 监测点 | 污染物 | 近三年排放速率监测结果 (kg/h) | | | 标准值 (kg/h) | 评价 |
| | | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | | |
| 化学车间 排气筒 DA001 | 颗粒物 | 0.053~0.326 | 0.052~0.097 | 0.052~0.078 | 14.45 | 达标 |
| | 氯化氢 | 0.013~0.093 | 0.002~0.022 | 0.009~0.011 | 0.915 | 达标 |
| | 氯气 | 0.011~0.169 | 0.009~0.019 | 0.0006~0.024 | 0.52 | 达标 |
| 金属车间 排气筒 DA002 | 氟化物 | 0.0003~0.0019 | 0.0007~0.0026 | 0.0004~0.0031 | 0.142 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 0.006~0.012 | 0.011~0.016 | 0.0089~0.02 | 1.088 | 达标 |

(2) 无组织废气

①无组织废气污染源

本项目无组织排放废气包括氯化蒸馏、复蒸、精馏、水解、烘干、还原、铸锭、区熔、蒸馏残液综合利用装置在生产过程中逸出而未被集气罩收集到的废气或粉尘，以及液氯库逸出的氯气。

②自行监测数据评价

建设单位近三年均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对厂界无组织废气进行监测，自行监测方案详见表 2.5-1。

本次评价收集了 2020 年、2021 年、2022 年的委托监测数据，根据监测结果统计，项目在近三年间，厂界无组织废气均达标排放，未出现超标现象。

近三年无组织废气自行监测统计情况见下表：

表 3.8.1-8 近三年无组织废气自行监测结果统计表

| 监测点位 | 污染物 | 监测结果 (mg/m ³) | | | 标准 (mg/m ³) | 评价 |
|------|--------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------------------|----|
| | | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | | |
| 厂界西南 | 颗粒物 | 0.137~0.162 | 0.063~0.161 | 0.078~0.124 | 1.0 | 达标 |
| | 氟化物 (μg/m ³) | 0.8~17.7 | 0.5~10.8 | 0.5~8.5 | 20 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 0.005~0.009 | 0.005~0.014 | 0.005~0.034 | 0.12 | 达标 |
| | 氯气 | 0.16~0.32 | 0.22~0.39 | 0.10~0.30 | 0.40 | 达标 |
| | 氯化氢 | 0.05~0.19 | 0.04~0.14 | 0.08~0.16 | 0.20 | 达标 |
| 厂界西北 | 颗粒物 | 0.142~0.233 | 0.092~0.181 | 0.123~0.212 | 1.0 | 达标 |
| | 氟化物 (μg/m ³) | 0.9~13.8 | 0.5~11.5 | 2.8~10.7 | 20 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 0.005~0.008 | 0.005~0.021 | 0.005~0.034 | 0.12 | 达标 |
| | 氯气 | 0.15~0.34 | 0.23~0.38 | 0.14~0.37 | 0.40 | 达标 |
| | 氯化氢 | 0.09~0.16 | 0.03~0.18 | 0.10~0.17 | 0.20 | 达标 |
| 厂界东北 | 颗粒物 | 0.113~0.250 | 0.098~0.213 | 0.107~0.220 | 1.0 | 达标 |
| | 氟化物 (μg/m ³) | 0.7~13.3 | 0.5~13.0 | 3.4~11.5 | 20 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 0.005~0.007 | 0.006~0.060 | 0.014~0.114 | 0.12 | 达标 |
| | 氯气 | 0.16~0.34 | 0.32~0.39 | 0.1~0.38 | 0.40 | 达标 |
| | 氯化氢 | 0.03~0.19 | 0.09~0.16 | 0.08~0.17 | 0.20 | 达标 |

(3) 废气污染物排放总量

项目大气污染物有组织排放口均为一般排放口，无许可年排放量限制。

根据公司 2020 年、2021 年、2022 年排污许可证执行报告（年报），项目废气污染物排放总量情况见下表：

表 3.8.1-9 废气污染物排放总量达标情况表

| 污染物 | 排放总量 (t/a) | | |
|------|------------|---------|---------|
| | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 |
| 颗粒物 | 1.8087 | 1.1421 | 0.6102 |
| 氯化氢 | 0.342 | 0.1674 | 0.0885 |
| 氯气 | 0.6063 | 0.1518 | 0.06211 |
| 氟化物 | 0.0015 | 0.00187 | 0.00343 |
| 氮氧化物 | 0.0178 | 0.03274 | 0.0262 |

3.8.1.3. 废气污染物排放及污染防治措施变化情况

(1) 废气污染物产排及污染防治措施变化情况

①原环评核算了电子级盐酸生产废气，但项目实际未建设电子级盐酸生产线，无该环节废气产生；

②投料废气：原环评中要求上料系统产生的废气经集气罩收集进入布袋除尘器处理后并入化学车间排气筒排放，项目实际建设自带脉冲布袋收尘器的锆精矿自动进料系统，并拆除了原有的布袋除尘器（“30t/a 铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目”建设），废气进入化学车间排气筒排放；

③尾气吸收塔：原环评中，化学车间各工序及残液综合利用产生的废气分别经过 2#~7#尾气吸收塔碱洗吸收后排放，其中 5#尾气吸收塔处理能力为 30000m³/h，其他尾气吸收塔处理能力均为 3000m³/h；项目实际建设中，将 3#尾气吸收塔处理能力变更为 30000m³/h，保持 5#尾气吸收塔处理能力不变，化学车间各工序及残液综合利用产生的废气全部经过化学车间（5#-3#）二级尾气吸收塔碱洗吸收后排放，并将 2#、4#、6#、7#尾气吸收塔调整为备用或应急使用。

以上变化情况在验收阶段均已发生，并已在《锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》中阐明，现阶段实际情况与验收阶段一致，项目自竣工环境保护验收后，废气污染物排放及污染防治措施未发生变化。

表 3.8.1-10 有组织废气污染源情况对照一览表

| 生产单元 | 污染源名称 | | 污染物 | | 治理措施 | | 排放去向 | | 是否达标排放 | |
|--------|----------|-----|----------|-----|--------------------|-----------------|------------------|-----|--------|-----|
| | 原环评 | 后评价 | 原环评 | 后评价 | 原环评 | 后评价 | 原环评 | 后评价 | 原环评 | 后评价 |
| 化学车间 | 投料废气 | 一致 | 颗粒物 | 一致 | 吸风集气+布袋除尘 | 自动上料机自带脉冲布袋除尘器 | 化学车间 25m 高排气筒 | 一致 | 是 | 一致 |
| | 氯化蒸馏废气 | 一致 | 氯化氢 | 一致 | 5#尾气吸收塔碱洗吸收 | 化学车间二级尾气吸收塔碱洗吸收 | | | | |
| | 复蒸+精馏废气 | 一致 | 氯气、氯化氢 | 一致 | 3#、4#尾气吸收塔碱洗吸收 | | | | | |
| | 水解废气 | 一致 | 氯化氢 | 一致 | 2#尾气吸收塔碱洗吸收 | | | | | |
| 残液综合利用 | 残液综合利用废气 | 一致 | 氯化氢 | 一致 | 6#+7#二级尾气吸收塔碱液洗涤吸收 | | | | | |
| 电子级盐酸 | 电子级盐酸生产 | 未建设 | 氯化氢 | / | 5#尾气吸收塔碱液洗涤吸收 | / | / | / | / | |
| 金属车间 | 区熔锆酸洗废气 | 一致 | 氟化物、氮氧化物 | | 1#尾气吸收塔碱洗吸收 | 金属车间尾气吸收塔碱洗吸收 | 金属车间 18m 高排气筒 | 一致 | 是 | 一致 |

(2) 废气污染物总量变化情况

项目废气污染物近三年实际排放总量与原环评、验收阶段核算总量对比情况见下表：

表 3.8.1-15 废气污染物排放总量变化情况表

| 污染物 | 环评核算总量 (t/a) | 验收核算总量 (t/a) | 近三年实际排放总量 (t/a) | | | 变化情况 |
|------|--------------|--------------|-----------------|---------|---------|---------------------------|
| | | | 2019 年 | 2020 年 | 2021 年 | |
| 颗粒物 | 0.05698 | 1.901 | 1.8087 | 1.1421 | 0.6102 | 实际排放量均高于原环评核算量, 低于验收监测核算量 |
| 氯化氢 | 0.828 | 0.950 | 0.342 | 0.1674 | 0.0885 | |
| 氯气 | 0.038 | 3.089 | 0.6063 | 0.1518 | 0.06211 | |
| 氟化物 | 0.00040 | 0.074 | 0.0015 | 0.00187 | 0.00343 | |
| 氮氧化物 | 0.00172 | 0.158 | 0.0178 | 0.03274 | 0.0262 | |

根据上表可知, 项目废气污染物实际排放量均高于原环评核算量, 低于验收阶段核算量。

根据调查分析, 项目废气治理工艺未发生变化, 环评核算总量远低于验收阶段及现状实际排放总量的原因为: 原环评采用物料衡算法计算污染物产生量, 选取系数过低, 与实际污染物产排情况不符。

项目已取得排污许可证, 有组织废气排放口均为一般排放口, 废气实际均达标排放, 满足排污许可证要求。

3.8.2. 废水

3.8.2.1. 原环评、验收阶段废水污染源强核算

(1) 生产废水

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》, 原环评核算的生产废水包括锆锭清洗废水、尾气吸收塔废水、实验室废水、地坪冲洗废水、电子级盐酸生产冷凝废水、残液综合利用系统冷凝废水, 产生量共计 15.37m³/d, 排入生产废水池, 送云南驰宏资源综合利用有限公司的生产废水处理站, 处理达标后回用于云南驰宏资源综合利用有限公司生产用水, 不外排。

验收阶段生产废水产生情况与原环评一致。

(2) 生活污水

原环评核算的生活污水产生量 8.64m³/d, 经收集进入生活污水收集池, 送云南驰宏资源综合利用有限公司生活污水处理站处理后回用于厂区绿化。

验收阶段生活废水产生情况与原环评一致。

3.8.2.2. 实际废水污染物产排情况

(1) 生产废水

①生产废水污染源及处置措施

根据建设单位介绍及现场查验，项目生产废水产生环节包括尾气吸收塔废水、区熔锆清洗废水、单晶锆清洗废水（沉淀处理后直接送资源）、残液综合利用系统冷凝废水、实验室废水、地坪冲洗废水。

2022年4月前，项目生产废水全部进入厂区生产废水处理池后通过管道送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站处理后排放；2022年4月，云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站增加了深度处理系统，生产废水处理后可回用于生产，由于本项目生产废水中氯化物浓度高会影响该生产废水处理站出水水质，云南驰宏资源综合利用有限公司要求本项目建设单位将生产废水中氯化物浓度降低，因此建设单位增设了一套高氯盐水处理系统用于处理尾气吸收塔废水、残液综合利用系统冷凝废水、实验室废水、地坪冲洗废水，现状项目生产废水经预处理后通过管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站。

②自行监测数据评价

建设单位近三年均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对化学车间排水口及生产废水池水质进行监测，并每月对化学车间排放口第一类污染物开展内部监测，自行监测方案详见表 2.5-1。

本次评价收集了 2020 年、2021 年、2022 年的自行监测数据，根据监测结果统计，项目在近三年间，化学车间排放口均达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度，未出现超标现象。废水中氯化物浓度较高。

近三年废水自行监测统计情况见下表：

表 3.8.2-1 废水自行监测结果统计表

| 监测点位 | 监测项目 | 近三年委托监测结果 (mg/L) | | | 标准值 (mg/L) | 评价 |
|-------------|------|------------------|---------------|--------------|------------|----|
| | | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | | |
| 化学车间 排放口 | pH 值 | <1 | 9.78 | 2.7 | / | / |
| | 氯化物 | 148642 | 2681 | 1150 | / | / |
| | 总汞 | 0.00007 | <0.00004 | 0.00042 | 0.05 | 达标 |
| | 总镉 | <0.005 | <0.005 | 0.030 | 0.1 | 达标 |
| | 总铬 | 0.04 | <0.03 | 0.10 | 1.5 | 达标 |
| | 总砷 | 0.19 | <0.0003 | 0.0655 | 0.5 | 达标 |
| | 总铅 | <0.07 | <0.07 | 0.24 | 1.0 | 达标 |
| | 总镍 | <0.02 | <0.02 | 0.09 | 1.0 | 达标 |
| | 总锌 | / | 0.031 | 0.728 | / | / |
| | 总铊 | 0.00112 | 0.00437 | / | / | / |
| 生产废水 池 | pH 值 | <1 | 2.24 | 7.3 | / | / |
| | 氯化物 | 18749 | 9917 | 75352 | / | / |
| | 石油类 | / | 0.70 | 0.41 | / | / |
| | 总汞 | <0.00004 | 0.00081 | 0.00385 | / | / |
| | 总镉 | 0.929 | 0.729 | 0.00602 | / | / |
| | 总铬 | 0.46 | 0.38 | 0.18 | / | / |
| | 总砷 | 0.702 | 0.158 | 0.382 | / | / |
| | 总铅 | 13.6 | 5.63 | 0.12 | / | / |
| | 总镍 | 0.05 | 0.27 | 0.06 | / | / |
| | 总锌 | 95.4 | 235 | 59.2 | / | / |
| | 总铊 | 0.102 | / | / | / | / |
| 监测点位 | 监测项目 | 近三年内部监测结果 (mg/L) | | | 标准值 (mg/L) | 评价 |
| | | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | | |
| 化学车间 排放口 | 总汞 | 0.0006~0.0071 | 0.0003~0.0085 | 0.0002~0.013 | 0.05 | 达标 |
| | 总镉 | 0.002~0.06 | 0.0001~0.027 | 0.0009~0.054 | 0.1 | 达标 |
| | 总铬 | 0.015~0.021 | 0.0001~0.38 | 0.0036~0.15 | 1.5 | 达标 |
| | 总砷 | 0.14~0.46 | 0.0016~0.42 | 0.015~0.42 | 0.5 | 达标 |
| | 总铅 | 0.01~0.56 | 0.0036~0.066 | 0.023~0.81 | 1.0 | 达标 |
| | 总镍 | 0.001~0.73 | 0.0001~0.034 | 0.0002~0.18 | 1.0 | 达标 |

(2) 雨水

项目在厂区西南侧建有一个容积为 2000m³ 的雨水收集池，由于厂外雨水排放条件受限（市政雨水排水沟受其他项目建设影响而封堵），现状雨水排放口已

封堵，厂区全部雨水经收集后通过管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司初期雨水处理站，经处理后用于资源公司生产用水。

根据建设单位介绍，自雨水排放口封堵后，厂区雨水能够全部收集进入雨水收集池，未出现过雨水溢流情况。

(3) 生活污水

项目在厂区西南侧建有一个容积为 300m³ 的生活污水收集池，生活污水经收集后通过管道进入云南驰宏资源综合利用有限公司生活污水处理站处理后回用于厂区绿化。根据资源公司近三年自行监测结果，生活污水处理站出水均能达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）城市绿化及道路清扫标准。

3.8.2.3. 废水污染物排放及污染防治措施变化情况

根据现场核查与原环评及验收对照，项目现状增加了一套高氯盐水处理系统用于处理尾气吸收塔废水、残液综合利用系统冷凝废水、实验室废水、地坪冲洗废水，生产废水经预处理降低氯化物浓度后，经管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站。

3.8.3. 噪声

3.8.3.1. 项目噪声源情况

项目产生的噪声主要为机械设备噪声，各生产单元的主要噪声源及控制措施情况见下表。

表 3.8.3-1 项目噪声源情况一览表

| 序号 | 声源设备名称 | 声源位置 | 声源强度 dB (A) | 降噪措施 | 备注 |
|----|-------------|--------------|----------------|-----------|----|
| 1 | 1#尾气吸收塔风机 | 金属车间 1#尾气吸收塔 | 90 | 基座减振+风机消音 | |
| 2 | 1#尾气吸收塔循环水泵 | 金属车间 1#尾气吸收塔 | 85 | 基座减振 | |
| 3 | 2#尾气吸收塔风机 | 化学车间 2#尾气吸收塔 | 90 | 基座减振+风机消音 | 备用 |
| 4 | 2#尾气吸收塔循环水泵 | 化学车间 2#尾气吸收塔 | 85 | 基座减振 | 备用 |
| 5 | 3#尾气吸收塔风机 | 化学车间 3#尾气吸收塔 | 90 | 基座减振+风机消音 | |
| 6 | 3#尾气吸收塔循环水泵 | 化学车间 3#尾气吸收塔 | 85 | 基座减振 | |
| 7 | 4#尾气吸收塔风机 | 化学车间 4#尾气吸收塔 | 90 | 基座减振+风机消音 | 备用 |

| | | | | | |
|----|-------------|--------------|----|-----------|----|
| 8 | 4#尾气吸收塔循环水泵 | 化学车间 4#尾气吸收塔 | 85 | 基座减振 | 备用 |
| 9 | 5#尾气吸收塔风机 | 化学车间 5#尾气吸收塔 | 90 | 基座减振+风机消音 | |
| 10 | 5#尾气吸收塔循环水泵 | 化学车间 5#尾气吸收塔 | 85 | 基座减振 | |
| 11 | 6#尾气吸收塔风机 | 化学车间 6#尾气吸收塔 | 90 | 基座减振+风机消音 | 备用 |
| 12 | 6#尾气吸收塔循环水泵 | 化学车间 6#尾气吸收塔 | 85 | 基座减振 | 备用 |
| 13 | 7#尾气吸收塔风机 | 化学车间 7#尾气吸收塔 | 90 | 基座减振+风机消音 | 备用 |
| 14 | 7#尾气吸收塔循环水泵 | 化学车间 7#尾气吸收塔 | 85 | 基座减振 | 备用 |
| 15 | 上料除尘风机 | 上料布袋除尘系统 | 90 | 基座减振+风机消音 | |
| 16 | 制氢车间设备 | 制氢车间 | 85 | 基座减振 | |

3.8.3.2. 噪声达标评价

建设单位近三年均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对厂界噪声进行监测。

本次评价收集了 2020 年、2021 年、2022 年的委托监测数据，根据自行监测结果统计，项目在近三年间，厂界噪声均达标排放，未出现超标现象。

结果统计见下表。

表 3.8.3-2 近三年噪声自行监测结果统计表 单位：dB(A)

| 监测点位 | 监测结果 | | | | | | 标准 | | 评价 |
|------|--------|------|--------|------|--------|------|----|----|----|
| | 2020 年 | | 2021 年 | | 2022 年 | | 昼间 | 夜间 | |
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | | |
| 厂界东 | 52.9 | 43.8 | 45.0 | 43.7 | 51.0 | 48.9 | 65 | 55 | 达标 |
| 厂界南 | 50.8 | 37.0 | 47.0 | 41.9 | 52.5 | 49.7 | 65 | 55 | 达标 |
| 厂界西 | 47.8 | 39.1 | 46.5 | 43.2 | 51.3 | 47.9 | 65 | 55 | 达标 |
| 厂界北 | 47.8 | 42.2 | 53.7 | 43.3 | 50.6 | 46.6 | 65 | 55 | 达标 |

3.8.4. 固体废物

3.8.4.1. 原环评、验收阶段固体废物核算

(1) 原环评固体废物产生及处置情况

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目环境影响报告书》，原环评核算的固体废物见下表：

表 3.8.4-1 原环评固废产生及处置情况

| 序号 | 固废名称 | 固废属性 | 危废代码 | 产生量 (t/a) | 处置方式 |
|----|-------------|------|--------------|-----------|------------------------------|
| 1 | 腐蚀浸洗废酸 | 危险废物 | HW34 废酸 | 3 | 送危废库暂存, 外委有相应危险废物处置资质的单位进行处置 |
| 2 | 氯化蒸馏残渣 | 危险废物 | HW11 精(蒸)馏残渣 | 303.5 | |
| 3 | 残液回收重金属结晶残渣 | 危险废物 | HW11 精(蒸)馏残渣 | 5.35 | |
| 4 | 含氯化钙废酸溶液 | 危险废物 | HW34 废酸 | 10 | |
| 5 | 电子级盐酸生产萃取废酸 | 危险废物 | HW34 废酸 | 0.1 | |
| 6 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | / | 16.2 | 送至环卫部门指定地点, 交由环卫部门处置 |
| 合计 | | | | 338.15 | |

(2) 验收阶段固体废物产生及处置情况

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》，项目验收阶段固体废物产生及处置情况见下表：

表 3.8.4-2 验收阶段固废产生及处置情况

| 序号 | 固废名称 | 固废属性 | 危废代码 | 产生量 (t/a) | 处置方式 |
|----|----------|------|--|-----------|--|
| 1 | 腐蚀浸洗废酸 | 危险废物 | HW34 废酸 | 4.29 | 收集到残液储罐, 委托云南大地丰源环保有限公司处置 |
| 2 | 氯化蒸馏残渣 | 危险废物 | HW48 铅锌冶炼过程中, 提取金、银、铋、镉、钴、铟、锆、铈、碲等金属过程中产生的废渣 | 30 | 送危废库暂存, 外委马龙鹏泉环保有限公司处置 |
| 3 | 残液综合利用残渣 | 危险废物 | | 50 | |
| 4 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | / | 23.4 | 送至开发区城市综合行政执法局指定地点, 交由开发区城市综合行政执法局进行处置 |
| 合计 | | | | 338.15 | |

3.8.4.2. 实际固体废物产生及处置情况

根据现场查验，项目生产过程产生的固体废物见下表：

表 3.8.4-3 项目实际固废产生及处置情况

| 序号 | 固废名称 | 产生环节 | 固废属性 | 危废代码 | 产生量 | 处置方式 |
|----|------------------|------------------------|------|--------------------|-----------|---------------------------------------|
| 1 | 低品位锆物料（残液综合利用残渣） | 蒸馏残液渣液分离产生的废渣 | 危险废物 | HW48 321-013-48 | 195.58t/a | 送危废库暂存，外委易门共创资源科技有限公司 |
| 2 | 中和渣 | 高氯盐水处理系统 | 危险废物 | | 215.26t/a | |
| 3 | 废切削液 | 加工锆毛坯片，循环利用，更换时产生，周期较长 | 危险废物 | HW09 900-006-09 | 0.5t/3a | 外委有资质的单位处置 |
| 4 | 废矿物油 | 设备检维修 | 危险废物 | HW08 900-249-08 | 0.5t/3a | 外委有资质的单位处置 |
| 5 | 锆屑、废片 | 单晶锆生产 | 一般固废 | / | 0.6t/a | 返回氯化蒸馏工序 |
| 6 | 废塑料 | 设备拆旧 | 一般固废 | / | 18t/a | 外售给废品回收单位 |
| 7 | 废包装箱 | 包装物拆废 | 一般固废 | / | 8t/a | |
| 8 | 废钢材 | 管道、设备拆旧 | 一般固废 | / | 150t/a | |
| 9 | 生活垃圾 | 员工办公生活 | 生活垃圾 | / | 18t/a | 送至开发区城市综合行政执法局指定地点，交由开发区城市综合行政执法局进行处置 |

3.8.4.3. 固体废物产生及处置变化情况

根据现场核查与原环评及验收对照，项目固体废物产生及处置存在以下变化：

（1）原环评中需委托处置的腐蚀浸洗废酸实际未直接委托处置，而是进入残液综合利用系统，实际无委托处置的废酸。残液综合利用系统为原环评已批建设内容，项目未新增固体废物处置设施；

（2）增加了高氯盐水处理过程产生的中和渣；

（3）原环评未统计自行利用的一般固体废物，并遗漏了废包装物、设备拆旧产生的废塑料、废钢材，以及危险废物废切削液、废矿物油。

3.9. 项目变动情况

3.9.1. 项目变动内容

与环评及竣工验收阶段对比，项目主要变动内容见下表：

表 3.9-1 项目建设内容与环评、验收阶段变化情况

| 工程内容 | 工程组成 | 环评阶段建设内容及规模 | 环评批复要求 | 验收阶段建设情况 | 后评价阶段建设情况 |
|------|---------|---|--|---|-----------|
| 主体工程 | 电子级盐酸制备 | 为增加产品的纯度，设计新增一套电子级盐酸配套设备，年产电子级盐酸 50 吨/年 | 新增一套电子级盐酸配套设备，年产电子级盐酸 50 吨/年 | 由于产品质量问题该套设备未建设，验收阶段使用的盐酸是由云南能头化工有限公司提供的工业盐酸。变化后产品的生产工艺和产污环节、污染物种类不变，对项目本身没有影响。盐酸的储存和运输情况与环评阶段一致。相应的减少了电子级盐酸生产工艺过程中产生的废气废水。 | 与验收阶段一致 |
| 环保工程 | 尾气吸收塔 | 化学车间各工序及残液综合利用产生的废气分别经过 2#~7#尾气吸收塔碱洗吸收后经化学车间 25m 排气筒排放；金属车间区熔锆酸洗废气经过 1#尾气吸收塔碱洗吸收后经金属车间 18m 排气筒排放。 | 氯化蒸馏废气、复蒸废气、精馏废气、水解废气、区熔锆酸洗废气、残液综合利用废气、电子级盐酸生产废气利用对应的尾气吸收塔等环保设施处理后经化学车间 25 米高排气筒排放，其大气污染物排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB162297-1996）表 2 二级标准限值要求 | 企业新建了一套残液综合利用系统用于处理蒸馏残液，替代原残液中和工序，所以将原本用于处理残液中和废气的 7#、6# 废气净化塔调整为备用和应急使用。2019 年下半年，企业为提高废气抽力，进一步提升废气净化系统处理能力，将化学车间原 3000m ³ /h 处理能力的 3# 废气净化塔更换为 30000m ³ /h 处理能力的废气净化塔，与原 5#（30000m ³ /h）的尾气净化塔一起使用，化学车间的废气都经过 5#-3# 二级尾气吸收塔处理后经化学车间排气筒排放。原 2#（3000m ³ /h）和 4#（3000m ³ /h）调整为备用或应急使用。 | 与验收阶段一致 |

| | | | | |
|------|---|--|--|--|
| 投料废气 | 对上料废气现状排气筒进行改造，将上料废气并入化学车间 5#洗涤吸收塔排气筒一起排放 | 氯化蒸馏投料废气中的主要污染物为颗粒物，通过布袋除尘器除尘处理后经化学车间 25 米高排气筒排放，颗粒物排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求 | 新建一套自带脉冲布袋收尘器的锆精矿自动进料系统，替代 30 吨/年铅锌矿伴生金属锆资源综合利用项目精矿室进料系统，经曲靖市经济开发区同意后拆除了布袋除尘器。自动上料系统呼吸阀处接排气管，废气经排气管收集后通过化学车间排气筒排放。 | 与验收阶段一致 |
| 生产废水 | 项目生产废水收集进入生产废水池后，通过管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站，处理后用于该公司生产用水。 | 项目尾气吸收塔废水、电子盐酸制备冷凝水、残液综合利用系统降膜闪蒸冷凝废水等生产废水收集后依托云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站处理 | 与环评一致 | 项目现状增加了一套高氯盐水处理系统用于处理尾气吸收塔废水、残液综合利用系统冷凝废水、实验室废水、地坪冲洗废水，生产废水经预处理降低氯化物浓度后，经管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站。 |

3.9.2. 重大变动判定

根据《锆生产线扩产及自动化升级技改项目竣工环境保护验收监测报告》，项目在环保竣工验收阶段发生了部分变动，因当时尚无行业重大变动清单，因此验收报告参照了《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）和《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》（环办环评〔2018〕6号）文件进行对照，判定项目验收阶段变动不属于重大变动。

本次后评价对照环办环评函〔2020〕688号关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，对本项目变动情况进行重点变动分析判定，详见下表：

表 3.9-2 本项目变动情况分析

| 序号 | 污染影响类建设项目重大变动清单 | 本项目情况 | 是否属于重大变动 |
|----|--|------------------------------------|----------|
| 一 | 性质 | | |
| 1 | 建设项目开发、使用功能发生变化的。 | 本项目开发、使用功能未发生变化。 | 不属于 |
| 二 | 规模 | | |
| 2 | 生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。 | 本项目自投产运行后，生产能力均低于环评设计能力。 | 不属于 |
| 3 | 生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。 | 本项目生产能力未增大，废水经委托处置后回用，不外排。 | 不属于 |
| 4 | 位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。 | 本项目位于环境空气质量达标区，生产、处置及储存能力均未增大。 | 不属于 |
| 三 | 地点 | | |
| 5 | 重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。 | 本项目选址及总平面布置均与环评、验收阶段一致，且未设置环境防护距离。 | 不属于 |

| | | | |
|----|--|---|-----|
| 四 | 生产工艺 | | |
| 6 | 新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：（1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；（2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；（3）废水第一类污染物排放量增加的；（4）其他污染物排放量增加10%及以上的。 | 本项目产品品种、生产工艺、原料均未发生变化，辅料存在部分变动，但未导致新增排放污染物种类，不属于导致污染物排放量增加的原因。 | 不属于 |
| 7 | 物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加10%及以上的。 | 本项目物料运输、装卸、贮存方式与环评、验收阶段一致。 | 不属于 |
| 五 | 环境保护措施 | | |
| 8 | 废气、废水污染防治措施变化，导致第6条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加10%及以上的。 | 本项目增加了高氯盐水处理系统，属于污染防治措施强化，且废水不外排；废气污染防治措施较原环评工艺及处理规模均未发生变化，仅调整了尾气吸收塔使用数量，不属于废气污染防治措施变化导致的污染物排放量增加。 | 不属于 |
| 9 | 新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。 | 本项目废水排放方式与环评、验收阶段均一致。 | 不属于 |
| 10 | 新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低10%及以上的。 | 本项目废气排放口与环评、验收阶段均一致，项目无主要排放口。 | 不属于 |
| 11 | 噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。 | 本项目噪声、土壤或地下水污染防治措施均无变化，与环评、验收阶段一致。 | 不属于 |
| 12 | 固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。 | 本项目产生的废酸由原环评的委托处置变更为进入残液综合处理系统，但残液综合利用系统为本项目环评已批建设内容，项目未新增固体废物自行利用处置设施；且废酸进入残液综合利用系统可减少危险废物委托处置量，未导致不利环境影响加重。 | 不属于 |
| 13 | 事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。 | 无变化，与环评、验收阶段一致。 | 不属于 |

综上分析，对照环评、验收阶段发生的变更均不属于污染影响类建设项目重大变动清单中的重大变动。

3.10. 污染防治措施与现行环保政策相符性

3.10.1. 与《地下水管理条例》的符合性分析

为了加强地下水管理，防治地下水超采和污染，保障地下水质量和可持续利用，推进生态文明建设，2021年10月21日，中华人民共和国国务院发布了《地下水管理条例》（国务院令 第748号）。

项目与《地下水管理条例》“第五章污染防治”中相关要求符合性分析见表4.8-1。

表 4.10-1 项目与《地下水管理条例》（部分要求）符合性分析一览表

| 序号 | 《地下水管理条例》（部分要求） | 本项目情况 | 相符性 |
|----|--|---|-----|
| 1 | <p>第四十条，禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：</p> <p>（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；</p> <p>（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；</p> <p>（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；</p> <p>（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。</p> | <p>项目生产废水、生活污水、雨水委托云南驰宏资源综合利用有限公司处理，达标后回用，不外排。项目不存在上述利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；不涉及利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；也不涉及利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物等行为。</p> | 相符 |
| 2 | <p>第四十一条，企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：</p> <p>（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；</p> <p>（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾</p> | <p>项目不涉及地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动。项目区内不涉及地下油罐，不涉及可溶性剧毒废渣。</p> <p>经核实，危险废物贮存库进行防渗，设置了1座地下水监测井，有效监</p> | 相符 |

| | | | |
|---|--|---|----|
| | <p>填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；</p> <p>（三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；</p> <p>（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；</p> <p>（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。</p> | <p>控项目运营期地下水环境受污染情况。</p> <p>项目区内各工程点及环保设施已严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）进行防渗。</p> | |
| 3 | <p>第四十二条，在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。</p> | <p>项目场址不涉及泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。</p> | 相符 |
| 4 | <p>第四十三条，多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。</p> <p>多层地下水的含水层水质差异大的，应当分层开采；对已受污染的潜水和承压水，不得混合开采。</p> <p>已经造成地下水串层污染的，应当按照封填井技术要求限期回填串层开采井，并对造成的地下水污染进行治理和修复。</p> <p>人工回灌补给地下水，应当符合相关的水质标准，不得使地下水水质恶化。</p> | <p>项目不涉及取用地下水。</p> | 相符 |
| 5 | <p>第四十四条，农业生产经营者等有关单位和个人应当科学、合理使用农药、肥料等农业投入品，农田灌溉用水应当符合相关水质标准，防止地下水污染。</p> <p>县级以上地方人民政府及其有关部门应当加强农药、肥料等农业投入品使用指导和技术服务，鼓励和引导农业生产经营者等有关单位和个人合理使用农药、肥料等农业投入品，防止地下水污染。</p> | <p>项目不涉及农药、肥料使用。</p> | 相符 |
| 6 | <p>第四十五条，依照《中华人民共和国土壤污染防治法》的有关规定，安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的，制定防治污染的方案时，应当包括地下水污染防治的内容。</p> <p>污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。</p> <p>对需要实施修复的农用地地块，以及列入风险管控和修复名录的建设用地地块，修复方案中应当包括地下水污染防治的内容。</p> | <p>项目用地性质为工矿用地，范围内土壤环境质量现状低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中“第二类用地”土壤污染风险筛选值。</p> | 相符 |

综上，项目建设与《地下水管理条例》相符。

3.10.2.与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的符合性分析

2022年8月31日，云南省生态环境厅印发了《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（以下简称“规划”），到2025年，集中解决一批威胁群众健康和环境安全的突出涉危涉重问题，固体废物和新污染物治理能力明显增强，建立健全源头防控、过程严管、后果严惩的危险废物监管体系。重点行业重金属污染物排放量比2020年下降7%。基本补齐医疗废物、危险废物收集处理设施短板，危险废物处置能力基本满足省域内实际处置需求，县级以上城市建成区医疗废物无害化处置率达到100%。

本项目位于云南省曲靖市，本项目生产废水生活污水全部回用，不外排，废气污染物排放均达标排放，故项目建设满足《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》要求，不与该规划相冲突。

4. 区域环境变化评价

4.1. 自然环境概况

4.1.1. 地理位置

曲靖市位于云南省东部，滇、黔、川三省交界处，自古以来便是内陆地区进入云南的陆地要塞，史称“入滇锁钥”，地理位置十分优越。曲靖处在滇东高原向黔西高原过渡地带，地理位置东经 103°03'至 104°50'，北纬 24°19'至 27°03'之间。市域东与贵州省六盘水市、兴义市和广西白色地区毗邻，西与昆明市交界，南与文山、红河州接壤，北靠云南昭通地区和贵州毕节地区。

项目位于云南省曲靖经济技术开发区西城工业园区内，厂址中心位置地理坐标东经 103°43'50.19"，北纬 25°32'44.27"。

项目所在地理位置详见附图 1。

4.1.2. 地形地貌

曲靖市麒麟区处于乌蒙山系，低山缓丘广泛分布。西山街道办事处位于曲靖坝子西北的三岔坝子，坝区内北高南低，相对高差较小，相对平坦。三岔坝子为构造侵蚀盆地，由白石江沿一条东西向断裂及其周围软性砂、页岩地层侵蚀形成的冲积洪积扇复合盆地。厂址地域是第三系强风化粘土岩、石英砂岩和褐煤层，岩质细腻光滑、垂直裂隙发育，岩层走向北东、倾向南东，层厚度大于 60m。厂址的第三系强风化粘土岩为弱透水层，赋水性能差，厂址不良地质现象不发育。地震烈度为 7 度。

曲靖境内底层除中生界及下古生界奥陶系外，从蓟县系至第四系均有出露。沉积岩占 96%，火山喷出岩占 4%。区内构造位置处于“云南山字型构造体系前弧东翼”部分，由于经受了多期构造运动的改造，使构造趋于复杂，尤其使断裂比较发育。曲靖盆地的外动力地质现象主要有冲沟、滑坡、崩塌、泥石流等，其中以冲沟、泥石流作用较为发育，滑坡、崩塌较少见。各种外动力地质现象发育于碎屑岩分布区和土体分布区。在曲靖、越州盆地及东西盆边地下水补给径流带，均为新生代松散岩类分布，盆地西部为碎屑岩类，夹有一些单斜构造的碳酸盐岩地层，东部、北部及南部均为大面积的碳酸盐岩分布。

4.1.3. 气象条件

曲靖市地处低纬度高原地区，市内地形地貌复杂，海拔高差 3323.3m，受大气环境和地形影响，气候随不同高度和不同山岭坡向有明显差异，气候类型复杂多样，具有南亚热带到北温带 6 种气候类型，主要为亚热带高原季风气候。总的气候特点为暖冬明显、热量丰富、雨量稍多、光照充足，具有“一山分四季，十里不同天”的立体气候。全市多年年平均气温 14.5℃，冷暖区分布大致与地形等高线一致，暖区分布与南盘江、牛栏江、小江和北盘江下游等河谷区。全市年平均降水量 1077.8mm，各地降水量差异较大，趋势是东多西少、南多北少。一年之中旱季和雨季降水量悬殊非常大，5 至 8 月降水集中，造成局部地区洪涝灾害突出。

4.1.4. 地表水系

厂址涉及河流属珠江水系的南盘江流域，白石江发源于马龙县的半个山，由西向东经上西山穿越三岔坝子，到冯官桥经沙湾，再经保度至史家闸汇入潇湘江，然后约 4km 后在南河口附近注入南盘江，南盘江向南流约 39km，在响水坝附近出区境进入陆良县。白石江河长 20.6km，径流面积 132.9km²，平均流量 1m³/s，最大流量 18.7m³/s，最小时断流。潇湘江来自潇湘湖，从西南往东北流过麒麟区的西南，径流面积 247.7km²，全长 47.6km，平均流量 3.4m³/s，最大 34m³/s，最小断流。南盘江发源于曲靖市炎方乡的马雄山东坡，由北向南流经曲靖市麒麟区，南盘江在境内的重要支流有白石江、西河、潇湘江、龙潭河等，南盘江平均流量 87m³/s，最大流量 124m³/s，最小流量 0.06m³/s。由于曲靖市沿江乡为丰产的粮食基地，在栽插季节将南盘江截流用于灌溉，此期间流量较小。麒麟区地下水资源丰富，但规划区地下水埋藏较深，无出露。西山街道办事处有大小水库共十多项，其中小一型水库有上西山水库（设计库容 546 万 m³）、面甸水库（设计库容 407 万 m³）及老西山水库（设计库容 240.6 万 m³）。

高家屯水库属于小（二）型水库，主要功能为为农业灌溉；上坝水库现已被开发区征用，用作红塔集团物流项目建设用地使用，目前正在进行场平施工。

项目生产废水、生活污水、雨水全部依托云南驰宏资源综合利用有限公司水处理设施，云南驰宏资源综合利用有限公司厂区生产、生活废水经处理后全部回用。

区域水系分布见附图 5。

4.1.5. 水文地质

曲靖境内底层除中生界及下古生界奥陶系外，从蓟县系至第四系均有出露。沉积岩占 96%，火山喷出岩占 4%。区内构造位置处于“云南山字型构造体系前弧东翼”部分，由于经受了多期构造运动的改造，使构造趋于复杂，尤其使断裂比较发育。曲靖盆地的外动力地质现象主要有冲沟、滑坡、崩塌、泥石流等，其中以冲沟、泥石流作用较为发育，滑坡、崩塌较少见。各种外动力地质现象发育于碎屑岩分布区和土体分布区。在曲靖、越州盆地及东西盆边地下水补给径流带，均为新生代松散岩类分布，盆地西部为碎屑岩类，夹有一些单斜构造的碳酸盐岩地层，东部、北部及南部均为大面积的碳酸盐岩分布。区域内地热主要集中在曲靖盆地南部三宝一带，一般温度 20-30℃，最高 47℃，均属中低温热水。

4.1.6. 土壤植被

区域土壤以山地红壤及石灰（岩）土为主，部分地区有棕壤，坝区以水稻土为主。

区内植被数量不多，其主要覆盖植被是人工种植的植被。西城工业园区内未建设的工业用地现在为农田，主要种植水稻、苞谷等，已经建好运行的入园企业内种植的主要是人工植被。

4.2. 工业园区规划变化

曲靖经济开发区西城工业园区成立于 2004 年，是云南省重点发展的工业园区之一。西城工业园区管委会于 2006 年编制了《曲靖西城工业区总体规划（2006-2020）》并批准实施。2013 年结合当时的发展形势和需求，启动了《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改（2013-2030）》，于 2014 年编制完成，并报云南省工业和信息化委备案。2016 年印发的《云南省工业园区产业布局规划（2016-2025）》将西城工业园区调整为西城片区，作为国家级曲靖经济技术开发区的片区之一。2021 年 10 月曲靖经济技术开发区管委会委托云南省城乡规划设计研究院编制完成了《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035 年）》。

原环评阶段，园区规划为《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改（2013-2030）》；本次后评价阶段，园区规划为《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035 年）》。

(1)《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改(2013-2030)》

①功能定位

曲靖西城工业园区是曲靖市重要的工业园区之一，云南省 30 个重点工业园区之一，是曲靖市推行新型工业化道路的样板园区，以有色金属工业综合利用及深加工、机电产业等为重点的现代化综合工业园区。

②产业选择

曲靖西城工业园区选择有色金属综合利用及深加工产业、机电产业、新型建材产业、生物技术产业、其它产业和物流产业五个产业，其中重点突出有色金属综合利用及深加工产业及机电产业。

③产业布局

西城工业园区在产业布局上形成“有色金属综合利用及深加工产业园、汽车配套配件及修理产业园、生物技术产业园及新型建材产业园、其他产业园”，空间布局为：

“有色金属综合利用及深加工产业园”布置在工业园区北部靠近山体；

“机电产业园（汽车配套配件及修理产业园）”布置于工业园区的西侧，上坝水库以东，靖阳路以西，沿瑞和西路两侧布局；

“生物技术产业园”主要布置于工业园区中部，南隔和兴街与管理服务中心相邻，另外在白冲水库周边也有布置，包含现有的雄业制药等企业；

“新型建材产业园”依托现已入驻的云南省曲靖双友钢铁有限公司，布置在工业园区的北部；

在工业园区的中部，长征路以西，和兴街以北及生物技术产业园以北的地区布置其它产业园；另外在麻黄片区物流中心以北布置一片综合产业园用地。

本项目位于有色金属综合利用及深加工产业园。

(2)《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035 年）》

根据《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035 年）》，规划范围主要包含西城片区和南海子片区，本项目位于西城片区。

依据产业相关性及现状用地分布，规划西城片区设立 5 个园中园，呈组团式发展，包括新能源电池及配套产业园（包含有色金属冶炼及压延加工）、生物医药及绿色食品产业园（分为东、西两片）、装备制造产业园、综合产业园（包含黑色金属冶炼及压延加工）和现代服务业产业园。本项目位于新能源电池及配套

产业园。

新能源电池及配套产业园以集群发展、绿色发展为方向，依托宁德时代、德方纳米、远景能源等核心企业，重点布局动力电池、储能电池生产和回收利用等项目，围绕“材料—电芯—电池—应用”产业链，培育千亿级支柱产业。

禁止其三类工业用地及产能的扩展，规划严格禁止新的三类工业进入，新建引入项目均为二类工业用地，确保将对环境的影响降到最低。同时为配合核心产业发展，在三元路东侧配建新能源电池配套产业用地。

按照《曲靖市中心城区建成区重污染企业专项整治计划》的要求，云南驰宏资源综合利用有限公司按照《铅锌行业规范条件》进行原地转型升级，实施铅氧化熔炼烟气、锌湿法废气、贵金属等系统的深度治理和环保升级改造，满足环保超低排放要求。

（3）园区规划变化情况

根据《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改（2013-2030）》及《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035年）》，项目所在区域由“有色金属综合利用及深加工产业园”变更为“新能源电池及配套产业园（包含有色金属冶炼及压延加工）”，对入园企业排污限制要求更高。

根据原环评分析，项目与《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改（2013-2030）》相符；后评价阶段，项目做为已建项目，《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035年）》未对本项目提出控制要求，说明项目与园区新规划相符。

4.3. 项目周围区域环境敏感目标变化

查阅原环评报告和现场调查核实，环境空气敏感目标较原环评阶段减少4个，减少的原因为已搬迁；地下水环境敏感目标未发生变化；地表水环境保护类别由原环评《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类变更为III类。详见表4.3-1。

由于环境风险评价范围变化，环境风险保护目标较原环评增加，详见6.7章节表6.7-5。

表 4.3-1 环境敏感目标统计表

| 环境因子 | 敏感目标 | 与本项目方位、距离 (m) | 人口 | 环境保护目标 |
|------|-------------------|---------------|----------|---|
| 环境空气 | 徐家冲 | 东北, 1177 | 已搬迁 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 |
| | 高家屯 | 东南, 1375 | 已搬迁 | |
| | 戈家屯 | 西南, 2620 | 已搬迁 | |
| | 王三屯 | 西南, 1365 | 已搬迁 | |
| | 桂家屯 | 西南, 1430 | 230 人 | |
| | 崔家屯 | 东南, 2420 | 520 人 | |
| | 孟家屯 | 西, 850 | 300 人 | |
| | 曲靖师范学院 | 东南, 2520 | 约 3000 人 | |
| | 曲靖医专 | 东南, 2670 | 约 1200 人 | |
| | 曲靖经开区二中 | 南, 2300 | 约 2500 人 | |
| | 牛街安置小区 | 东南, 1690 | 约 5400 人 | |
| 牛街小区 | 东南, 2185 | 约 2950 人 | | |
| 地表水 | 胡家坡水库 | 东, 380 | 位于项目上游 | 原环评为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准, 本次后评价为 III 类标准 |
| | 高家屯水库 | 东南, 1000 | 无径流关系 | |
| | 小冲水库 | 北, 990 | 位于项目上游 | |
| | 白石江 | 南, 4000 | 位于项目下游 | |
| 地下水 | 项目区所在地水文地质单元内的地下水 | | | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准 |

4.4. 周边污染源变化

查阅原环评报告, 项目厂址周围主要企业仅列明 5 家; 本次后评价阶段对周边主要污染源情况进行了调查, 现状区域内共查明排放废气或废水的企业共 16 家, 调查结果详见表 4.4-1。

表 4.4-1 周边污染源统计

| 序号 | 企业名称 | 废气主要污染物 | 废水排放情况 |
|----|--------------------|--|--|
| 1 | 云南驰宏资源综合利用有限公司 | 废气 288809 万 Nm ³ /a, 硫酸雾 0.153t/a, 铅尘 4.26t/a, 颗粒物 105.48t/a, 二氧化硫 1045t/a, 氮氧化物 228t/a | / |
| 2 | 曲靖市德方纳米科技有限公司 (一期) | 颗粒物 1.26t/a, 二氧化硫 0.07t/a, 氮氧化物 63.93t/a | 废水 0.67 万 m ³ /a |
| 3 | 曲靖市德方纳米科技有限公司 (二期) | 颗粒物 30t/a, 二氧化硫 0.87t/a, 氮氧化物 66.2t/a | 废水 9.324 万 m ³ /a, 化学需氧量 22t/a, 氨氮 1.3t/a |
| 4 | 云南睿锦环保科技有限公司 | 颗粒物 6.02t/a, VOCs 0.73t/a | / |

| | | | |
|----|--------------------|---|---|
| 5 | 曲靖昆缆东电线电缆有限公司 | VOCs0.02t/a | / |
| 6 | 云南科赛特机械制造有限公司 | 颗粒物 1.828t/a, 氮氧化物 0.121t/a, VOCs3.28t/a | / |
| 7 | 云南恒邦电动车有限公司 | 颗粒物 0.31t/a, VOCs0.12t/a | / |
| 8 | 曲靖东电电气有限公司 | 颗粒物 0.001t/a, VOCs0.0004t/a | / |
| 9 | 安费诺(曲靖)科技有限公司 | 废气 635.7 万 Nm ³ /a, 颗粒物 0.001t/a, VOCs0.88t/a | / |
| 10 | 曲靖开发区闳源木艺有限责任公司 | 废气 720 万 Nm ³ /a, 颗粒物 0.12t/a, VOCs0.4t/a | / |
| 11 | 云南博欣生物科技股份有限公司 | 废气 8159.58 万 m ³ /a, 颗粒物 0.28t/a, 二氧化硫 0.136t/a, 氮氧化物 0.05t/a | 废水 0.312 万 m ³ /a, 化学需氧量 0.75t/a, 氨氮 0.07t/a |
| 12 | 云南云大科技农化有限公司 | 颗粒物 0.075t/a, 二氧化硫 0.238t/a, 氮氧化物 0.065t/a, VOCs2.725t/a | 废水 0.108 万 m ³ /a, 化学需氧量 0.486t/a, 氨氮 0.05t/a |
| 13 | 曲靖长力春鹰板簧有限公司 | 废气 1400 万 m ³ /a, 颗粒物 37.09t/a, 二氧化硫 0.001t/a, 氮氧化物 1.44t/a, VOCs7.79t/a | 废水 0.168 万 m ³ /a, 化学需氧量 0.329t/a, 氨氮 0.046t/a |
| 14 | 曲靖草灵芝中药饮片有限公司 | 废气 360 万 m ³ /a, 颗粒物 0.002t/a | / |
| 15 | 曲靖市红满九州木业有限公司定制家具厂 | 废气 240 万 m ³ /a, 颗粒物 0.023t/a, VOCs2.14t/a | / |
| 16 | 云南希陶绿色药业股份有限公司 | 废气 594 万 m ³ /a, 颗粒物 0.090t/a, 二氧化硫 0.12t/a, 氮氧化物 0.297t/a | 废水 2.9 万 m ³ /a, 化学需氧量 0.613t/a, 氨氮 0.051t/a |
| 17 | 云南维克达汽车零部件有限公司 | 废气 1700 万 m ³ /a, 颗粒物 3.23t/a, 二氧化硫 2.88t/a, 氮氧化物 0.12t/a, VOCs0.35t/a | / |
| 18 | 曲靖市华祥科技有限公司(一期) | 颗粒物 1.331t/a, 二氧化硫 0.011t/a, 氮氧化物 0.665t/a, VOCs14.269t/a, 氟化物 0.698t/a | / |

4.5. 环境空气质量变化情况

4.5.1. 环境功能区调查

本项目位于工业区，项目区属环境空气功能区划 2 类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二类标准。

4.5.2. 环境空气区域达标分析

按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定项目所在区域是否为达标区域。本报告采取收集引用项目所在区域曲靖市环境监测站的环境空气质量指数（AQI）有效监测数据进行环境质量现状调查与评价。

2021年曲靖市基本污染物环境质量现状监测结果如下：

表 4.5-1 曲靖市区域空气质量现状评价表

| 污染物 | 有效数据(个) | 年评价指标 | 现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 占标率% | 达标情况 |
|-------------------|---------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------|------|
| SO ₂ | 365 | 年平均质量浓度 | 10.26 | 60 | 17.10 | 达标 |
| | | 24h 平均第 98 百分位数 | 54 | 150 | 36.00 | 达标 |
| NO ₂ | 365 | 年平均质量浓度 | 8.24 | 40 | 20.60 | 达标 |
| | | 24h 平均第 98 百分位数 | 17 | 80 | 21.25 | 达标 |
| PM ₁₀ | 365 | 年平均质量浓度 | 30.11 | 70 | 43.01 | 达标 |
| | | 24h 平均第 95 百分位数 | 73 | 150 | 48.67 | 达标 |
| CO | 365 | 年平均质量浓度 | 990 | / | / | / |
| | | 24h 平均第 95 百分位数 | 1500 | 4000 | 37.50 | 达标 |
| O ₃ | 365 | 年平均质量浓度 | 76.64 | / | / | / |
| | | 8 小时滑动平均第 90 百分位数 | 114 | 160 | 71.25 | 达标 |
| PM _{2.5} | 365 | 年平均质量浓度 | 16.85 | 35 | 48.14 | 达标 |
| | | 24h 平均第 95 百分位数 | 45 | 75 | 60.00 | 达标 |

根据曲靖市环境监测站提供的数据，本项目所在区域基本污染物年平均质量浓度和相应百分位 24h 平均或 8h 平均质量浓度均能达到《环境空气质量标准》（3095-2012）二级标准要求，故判定 2021 年曲靖市区域为达标区域。

4.5.3. 历年环境空气质量监测

4.5.3.1. 原环评阶段监测数据

项目环评阶段（2018 年）环境空气质量监测结果见下表：

表 4.5-2 环评阶段环境空气质量监测结果一览表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时段 | 监测结果 | 标准值 | 达标情况 |
|-------|------------------|--------|--------|-----|------|
| 孟家屯 | PM ₁₀ | 24h 平均 | 15~41 | 150 | 达标 |
| | 二氧化氮 | 24h 平均 | 11~16 | 80 | 达标 |
| | | 1h 平均 | 8~30 | 200 | 达标 |
| | 氯气 | 24h 平均 | <30 | 30 | 达标 |
| | | 1h 平均 | <30~30 | 100 | 达标 |
| | 氯化氢 | 24h 平均 | <50 | 15 | 达标 |
| 1h 平均 | | <50 | 50 | 达标 | |
| 桂家屯 | PM ₁₀ | 24h 平均 | 21~54 | 150 | 达标 |
| | 二氧化氮 | 24h 平均 | 15~19 | 80 | 达标 |
| | | 1h 平均 | 11~37 | 200 | 达标 |
| | 氯气 | 24h 平均 | <30 | 30 | 达标 |

| | | | | | |
|------|------------------|--------|------------------|--------|-------|
| | 氯化氢 | 1h 平均 | <30 | 100 | 达标 |
| | | 24h 平均 | <50 | 15 | 达标 |
| | | 1h 平均 | <50 | 50 | 达标 |
| 高家屯 | PM ₁₀ | 24h 平均 | 34~64 | 150 | 达标 |
| | | 二氧化氮 | 24h 平均 | 18~24 | 80 |
| | 氯气 | 1h 平均 | 17~30 | 200 | 达标 |
| | | 24h 平均 | <30 | 30 | 达标 |
| | 氯化氢 | 1h 平均 | <30~30 | 100 | 达标 |
| | | 24h 平均 | <50 | 15 | 达标 |
| | | 1h 平均 | <50~50 | 50 | 达标 |
| | | 徐家冲 | PM ₁₀ | 24h 平均 | 40~68 |
| 二氧化氮 | 24h 平均 | | | 16~20 | 80 |
| 氯气 | 1h 平均 | | 11~32 | 200 | 达标 |
| | 24h 平均 | | <30 | 30 | 达标 |
| 氯化氢 | 1h 平均 | | <30~30 | 100 | 达标 |
| | 24h 平均 | | <50 | 15 | 达标 |
| | | 1h 平均 | <50~50 | 50 | 达标 |

由上表可知，环评阶段各监测点位，PM₁₀日均值监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，二氧化氮、氯气、氯化氢日均值及小时值监测结果均满足《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。

4.5.3.2.近两年自行监测数据

2021 年~2022 年，建设单位均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对周边敏感点孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲进行了环境空气质量监测，监测指标包括 PM₁₀、氮氧化物、氯气、氯化氢，监测结果见下表。

表 4.5-3 近三年环境空气质量自行监测结果统计表 单位：μg/m³

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时段 | 监测结果 | | | | 标准值 | 达标情况 |
|------|------------------|--------|--------|------|--------|-------|-----|------|
| | | | 2021 年 | | 2022 年 | | | |
| | | | 4 月 | 11 月 | 6 月 | 11 月 | | |
| 孟家屯 | PM ₁₀ | 24h 平均 | 48 | 48 | 50 | 48 | 150 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 24h 平均 | 4 | 19 | 3 | 9 | 100 | 达标 |
| | 氯气 | 1h 平均 | 50~80 | <30 | <30 | <30 | 100 | 达标 |
| | 氯化氢 | 1h 平均 | 30~40 | <20 | 20~30 | 20~30 | 50 | 达标 |
| 桂家屯 | PM ₁₀ | 24h 平均 | 41 | 51 | 34 | 53 | 150 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 24h 平均 | 4 | 19 | 5 | 12 | 100 | 达标 |

| | | | | | | | | |
|-----|------------------|--------|-------|-----|--------|--------|-----|----|
| | 氯气 | 1h 平均 | 60~80 | <30 | <30 | <30 | 100 | 达标 |
| | 氯化氢 | 1h 平均 | 20~30 | <20 | <20~20 | <20~20 | 50 | 达标 |
| 高家屯 | PM ₁₀ | 24h 平均 | 43 | 45 | 41 | 47 | 150 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 24h 平均 | 6 | 16 | 4 | 14 | 100 | 达标 |
| | 氯气 | 1h 平均 | 50~80 | <30 | <30 | <30 | 100 | 达标 |
| | 氯化氢 | 1h 平均 | 30~40 | <20 | <20~40 | <20~40 | 50 | 达标 |
| 徐家冲 | PM ₁₀ | 24h 平均 | 51 | 55 | 48 | 65 | 150 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 24h 平均 | 5 | 14 | 3 | 13 | 100 | 达标 |
| | 氯气 | 1h 平均 | 40~70 | <30 | <30 | <30 | 100 | 达标 |
| | 氯化氢 | 1h 平均 | 20~40 | <20 | 20~30 | 20~30 | 50 | 达标 |

从上表可以看出，近两年各监测点位，PM₁₀、氮氧化物日均值监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，氯气、氯化氢小时值监测结果均满足《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。

4.5.3.3. 本次后评价补充监测数据

本次后评价对氟化物进行了补充监测，监测结果见下表：

表 4.5-4 氟化物补充监测结果统计表 单位：μg/m³

| 监测项目 | 监测点位 | 监测时段 | 监测结果 | 标准值 | 达标情况 |
|------|------|--------|-----------|-----|------|
| 氟化物 | 孟家屯 | 24h 平均 | 0.28~0.35 | 7 | 达标 |
| | | 1h 平均 | <0.5~0.8 | 20 | 达标 |
| | 桂家屯 | 24h 平均 | 0.22~0.40 | 7 | 达标 |
| | | 1h 平均 | 2.1~4.2 | 20 | 达标 |
| | 高家屯 | 24h 平均 | 0.21~0.82 | 7 | 达标 |
| | | 1h 平均 | 0.8~1.5 | 20 | 达标 |
| | 徐家冲 | 24h 平均 | 0.38~0.47 | 7 | 达标 |
| | | 1h 平均 | 0.8~1.5 | 20 | 达标 |

由上表可知，后评价补充监测期间，各监测点位氟化物日均浓度、小时浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

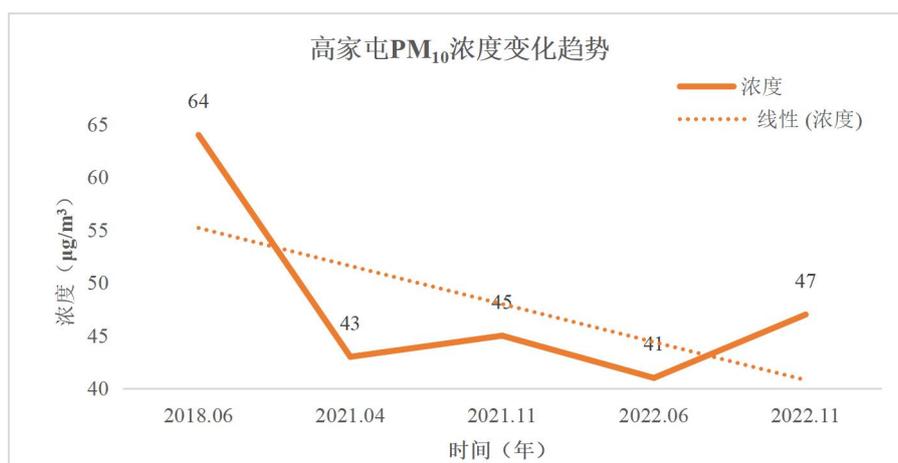
4.5.4. 环境空气质量变化趋势分析

根据环评阶段及近两年自行监测结果，对 PM₁₀、氮氧化物、氯气、氯化氢在各敏感点环境空气中的浓度进行变化趋势分析。由于环评阶段及自行监测期间

均未对氟化物开展监测，无对比数据，故未对氟化物进行变化趋势分析。

(1) PM₁₀ 变化趋势分析

PM₁₀ 在各敏感点环境空气中浓度变化趋势详见下图：



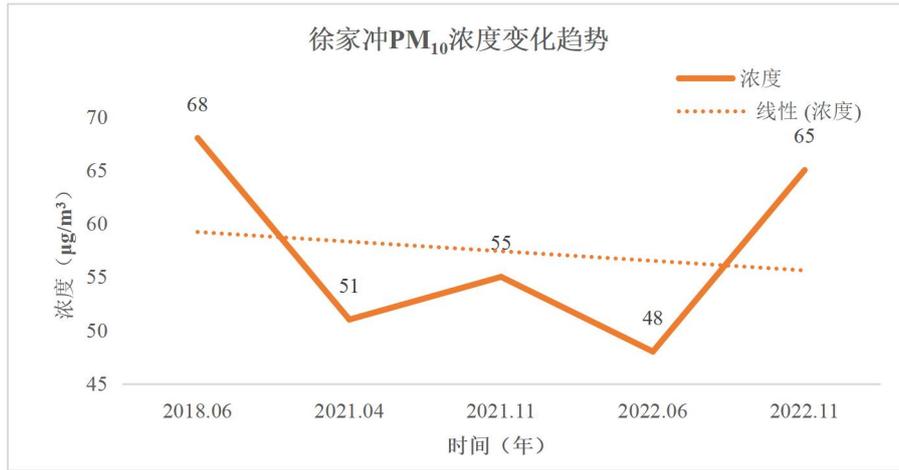
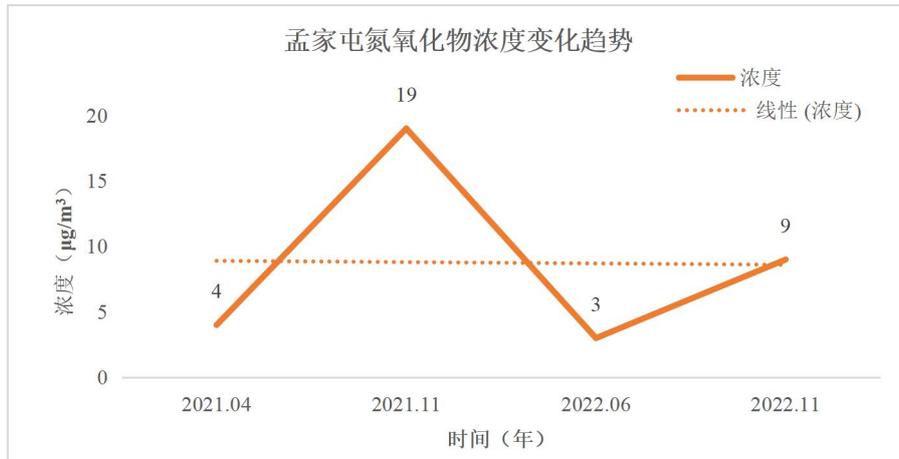


图 4.5-1 各敏感点 PM₁₀ 浓度变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，孟家屯环境空气中 PM₁₀ 浓度有小幅上升趋势，桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中 PM₁₀ 浓度均为下降趋势，总体变化趋势均不大，说明区域环境空气中 PM₁₀ 浓度变化不大。

(2) 氮氧化物变化趋势分析

氮氧化物在各敏感点环境空气中浓度变化趋势详见下图：



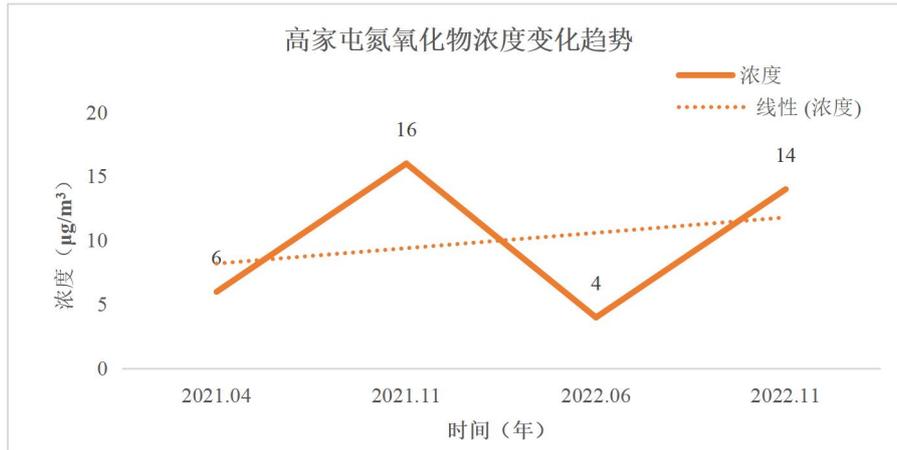


图 4.5-2 各敏感点氮氧化物浓度变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中氮氧化物浓度变化趋势基本一致，存在较大波动，总体呈小幅度上升趋势，说明区域环境空气中氮氧化物浓度在波动中总体变化不大。

(3) 氯气变化趋势分析

氯气在各敏感点环境空气中浓度变化趋势详见下图：



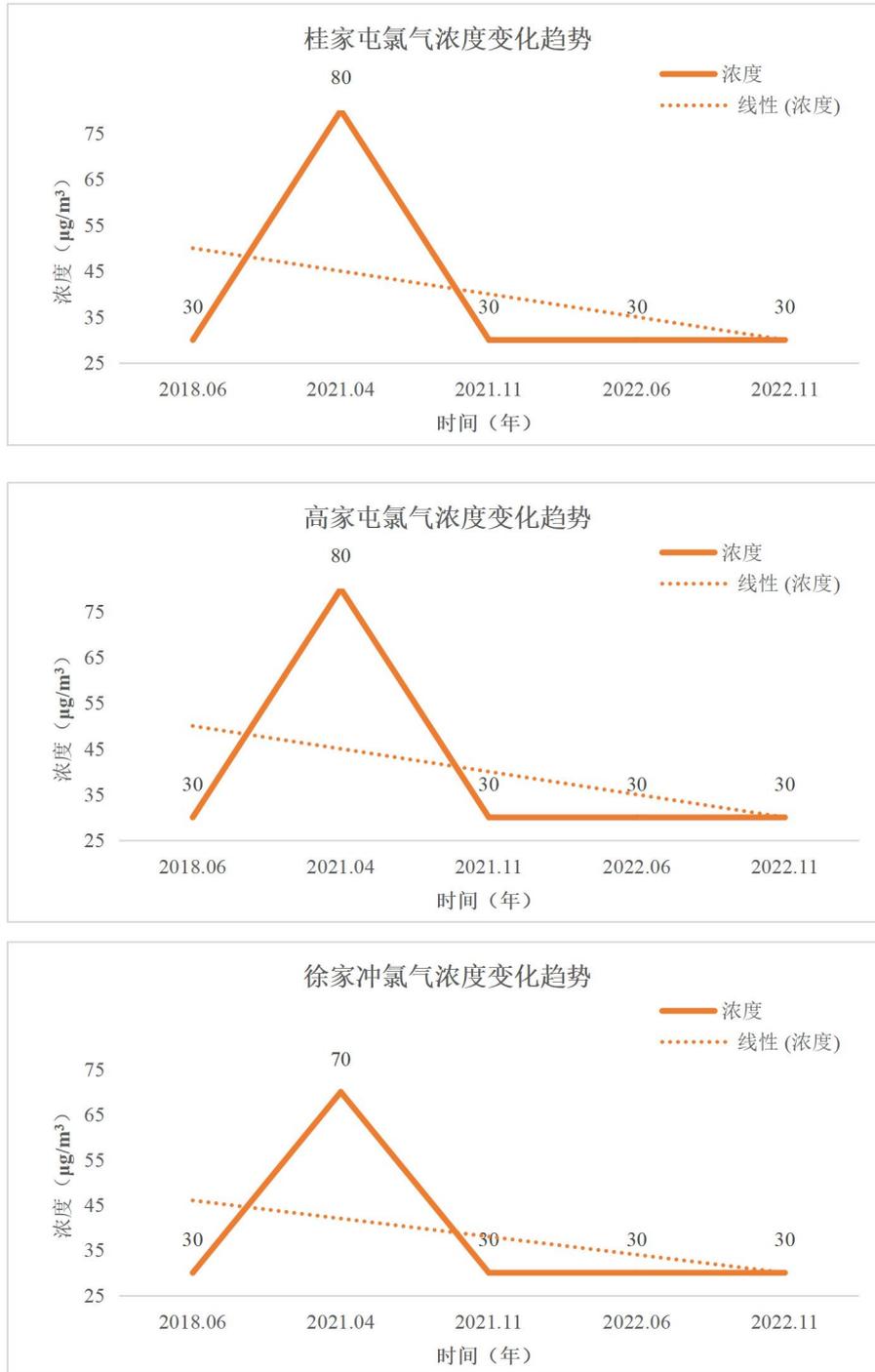


图 4.5-3 各敏感点氯气浓度变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中氯气浓度变化趋势完全一致，仅在 2021 年上半年出现较大波动，其余监测时段均处于检出限以下或刚达检出限，说明区域环境空气中氯气浓度变化不大。

(4) 氯化氢变化趋势分析

氯化氢在各敏感点环境空气中浓度变化趋势详见下图：

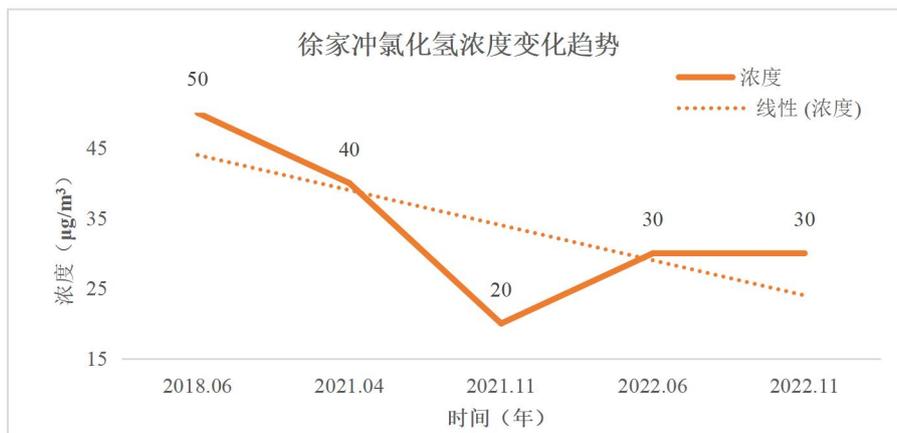
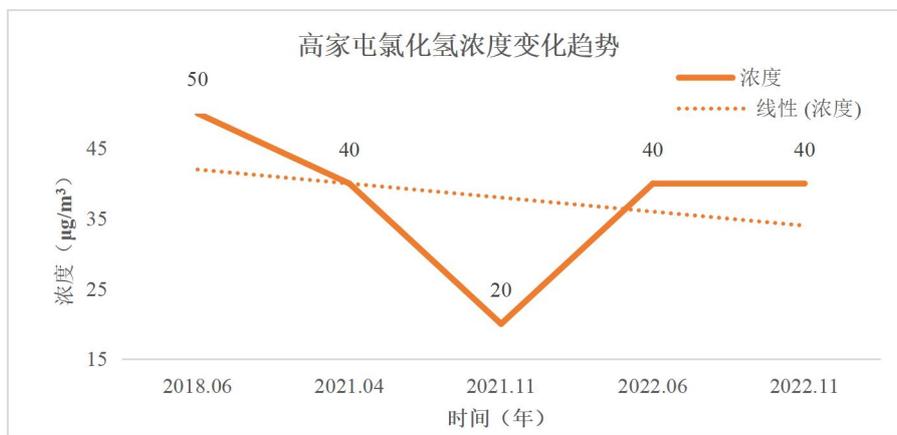


图 4.5-4 各敏感点氯化氢浓度变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中氯化氢浓度变化趋势基本一致，均呈现下降趋势，说明区域环境空气中氯化氢浓度整体降低。

(5) 环境空气质量总体变化趋势分析

根据上述 PM₁₀、氮氧化物、氯气、氯化氢 4 种污染物浓度变化趋势分析，自项目环评阶段至今，区域环境空气质量总体变化不大，本项目对周边环境空气质量影响较小。

4.6. 地表水环境质量变化情况

4.6.1. 环境功能区调查

原环评根据《云南省水环境功能区划（2010-2020 年）》判定地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类标准；本次评价根据云南省水利厅发布的《云南省水功能区划》（2014 年修订）判断，项目位于白石江麒麟开发利用区（一级功能区）、白石江麒麟景观、工业用水区（二级功能区），白石江“源头—入潇湘江口”流域范围为景观、工业、农业用水区，2030 年水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准。

4.6.2. 历年地表水环境质量监测

4.6.2.1. 原环评阶段监测数据

原环评阶段白石江水质监测结果见下表：

表 4.7-1 环评阶段地表水环境质量监测结果一览表 单位：mg/L

| 监测项目 | 监测结果 | | | IV 类标准 | 达标评价 |
|--------------------|-------------|---------------------|----------------------|--------|-----------|
| | 白石江冯官桥 | 项目区地表水汇入白石江口上游 500m | 项目区地表水汇入白石江口下游 1000m | | |
| pH（无量纲） | 8.15~8.80 | 7.80~7.84 | 7.81~7.89 | 6~9 | 达标 |
| COD | 22~25 | 22~25 | 16~19 | ≤30 | 达标 |
| BOD ₅ | 1.7~2.0 | 4.1~4.2 | 3.1~3.2 | ≤6 | 达标 |
| NH ₃ -N | 0.234~0.263 | 5.04~5.67 | 1.63~1.68 | ≤1.5 | 超标 |
| TP | 0.08~0.11 | 0.36~0.41 | 0.11~0.14 | ≤0.3 | 超标 |
| 石油类 | 0.08~0.11 | 0.01~0.02 | 0.01~0.02 | ≤0.5 | 达标 |
| 铜 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | ≤1.0 | 达标 |
| 铅 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | ≤0.05 | 达标 |

| | | | | | |
|----------|--------|--------|--------|--------|----|
| 锌 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | ≤2.0 | 达标 |
| 镉 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | ≤0.005 | 达标 |
| 砷 (μg/L) | 0.3L | 0.3L | 0.3L | ≤100 | 达标 |
| 氯化物 | 22~27 | 31~37 | 25~26 | ≤250 | 达标 |

由上表可知，项目区地表水汇入白石江口上游 500m 断面 NH₃-N、TP 超标，项目区地表水汇入白石江口下游 1000m 断面 NH₃-N 超标，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准的要求。环评分析超标原因主要为沿线生活面源污染、沿线企业排污有关。

4.6.2.2. 引用监测数据

项目未对地表水环境质量开展自行监测，本次后评价引用曲靖经开区市控断面地表水 2021 年（第 1 季度、第 2 季度、第 3 季度、第 4 季度）水质检测报告中队白石江长征路桥下断面水质监测点结果进行现状分析，监测结果见下表。

表 4.6-1 2021 年白石江长征路桥下断面监测结果统计表 单位：mg/L

| 监测项目 | 监测结果 | | | | III 类标准 | 达标评价 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|-----------|
| | 第一季度 | 第二季度 | 第三季度 | 第四季度 | | |
| pH (无量纲) | 8.25 | 8.77 | 7.67 | 7.95 | 6~9 | 达标 |
| 溶解氧 | 7.48 | 7.4 | 4.79 | 6.03 | ≥5 | 超标 |
| 高锰酸盐指数 | 3.2 | 6 | 5.8 | 3.9 | ≤6 | 达标 |
| COD | 29 | 30 | 30 | 8 | ≤20 | 超标 |
| BOD ₅ | 3.3 | 3.9 | 4 | 2.6 | ≤4 | 达标 |
| 氨氮 | 1.3 | 1.22 | 1.07 | 0.49 | ≤1.0 | 超标 |
| 总磷 | 0.27 | 0.24 | 0.21 | 0.25 | ≤0.2 | 超标 |
| 总氮 | 11.3 | 10.4 | 10.3 | 12.4 | ≤1.0 | 超标 |
| 铜 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | ≤1.0 | 达标 |
| 锌 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤1.0 | 达标 |
| 氟化物 | 1.18 | 1.16 | 0.77 | 0.88 | ≤1.0 | 超标 |
| 硒 | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | ≤0.01 | 达标 |
| 砷 | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | ≤0.05 | 达标 |
| 汞 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | ≤0.0001 | 达标 |
| 镉 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | ≤0.005 | 达标 |
| 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | 达标 |
| 铅 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | ≤0.05 | 达标 |
| 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.2 | 达标 |
| 挥发酚 | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | ≤0.005 | 达标 |

| | | | | | | |
|---------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------|-----------|
| 石油类 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | ≤0.05 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂 | 0.06 | 0.13 | 0.05L | 0.29 | ≤0.2 | 达标 |
| 硫化物 | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | ≤0.2 | 达标 |
| 粪大肠菌群 (MPN/L) | 884 | 14136 | 17328 | 19863 | ≤10000 | 超标 |

根据上表可知,白石江长征路桥下断面水质能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准,但溶解氧、COD、氨氮、总磷、总氮、氟化物、粪大肠菌群不能达到 III 类标准,超标原因主要与沿线生活面源污染、沿线企业排污有关。

4.6.3. 地表水环境质量变化情况

根据原环评阶段监测数据及收集的近年监测数据,白石江水质自环评阶段至今始终保持在《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准水平,未出现严重恶化情况。

4.7. 地下水环境质量变化情况

4.7.1. 地下水环境功能调查

项目地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水标准。

4.7.2. 历年地下水环境质量监测

4.7.2.1. 原环评阶段监测数据

项目环评阶段地下水环境质量监测结果见下表:

表 4.7-1 环评阶段地下水环境质量监测结果一览表 单位: mg/L

| 监测项目 | 监测结果 | | 标准 | 达标情况 |
|----------|-------------|------------------------|---------|------|
| | 徐家冲水井 | 云南驰宏资源综合利用有限公司电铅车间南侧钻孔 | | |
| pH (无量纲) | 7.37~7.42 | 8.34 | 6.5~8.5 | 达标 |
| 总硬度 | 304~310 | 38 | 450 | 达标 |
| 耗氧量 | 0.5 | 2.0~2.1 | 3.0 | 达标 |
| 氨氮 | 0.244~0.272 | 1.69~1.74 | 0.50 | 达标 |
| 铜 | <0.01 | <0.01 | 1.0 | 达标 |
| 铅 | <0.01 | <0.01 | 0.01 | 达标 |
| 锌 | <0.02 | <0.02 | 1.0 | 达标 |
| 镉 | <0.001 | <0.001 | 0.005 | 达标 |

| | | | | |
|-----|---------|---------|------|----|
| 砷 | <0.0003 | <0.0003 | 0.01 | 达标 |
| 氯化物 | 22~24 | 20~25 | 250 | 达标 |

由上表可知，环评阶段各监测点位，地下水各项指标监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。

4.7.2.2. 近三年自行监测数据

2020年~2022年，建设单位均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对区域地下水开展自行监测。

监测点位：危废库旁地下水监测井；

监测指标：pH值、化学需氧量、总硬度、氨氮、六价铬、氯化物、氟化物、氰化物、硫化物、挥发酚、铅、锌、铜、砷、铊、镉、汞、镍、锰、铁；

监测频次：2020年、2021年每年一次，2022年每半年一次，每次采集一个水样；

监测结果见下表：

表 4.7-2 近三年地下水环境质量自行监测结果统计表 单位：mg/L

| 监测点位 | 监测项目 | 监测结果 | | | | 标准值 | 达标情况 |
|------------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | 2020年 | 2021年 | 2022年6月 | 2022年11月 | | |
| 危废库旁地下水监测井 | pH（无量纲） | 7.90 | 7.65 | 6.8 | 7.0 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 化学需氧量 | 6 | 67 | 10 | <4 | / | / |
| | 总硬度 | 188 | 369 | 437 | 435 | ≤450 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.043 | 0.113 | 0.068 | 0.048 | ≤0.5 | 达标 |
| | 六价铬 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | ≤0.05 | 达标 |
| | 氯化物 | 24 | 216 | 248 | 242 | ≤250 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.11 | <0.05 | 0.05 | 0.13 | ≤1.0 | 达标 |
| | 氰化物 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | ≤0.05 | 达标 |
| | 硫化物 | <0.005 | 0.014 | <0.005 | <0.005 | ≤0.02 | 达标 |
| | 挥发酚 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | ≤0.002 | 达标 |
| | 铅 | 0.01 | 0.01 | 0.00019 | 0.00290 | ≤0.01 | 达标 |
| | 锌 | 0.013 | 0.106 | 0.0116 | 0.0118 | ≤1.0 | 达标 |
| | 铜 | <0.006 | 0.052 | 0.00658 | 0.00175 | ≤1.0 | 达标 |
| | 砷 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | 0.0003 | ≤0.01 | 达标 |
| | 铊 | <0.00002 | / | 0.00008 | <0.00002 | ≤0.0001 | 达标 |
| 镉 | <0.005 | <0.005 | 0.00248 | 0.00050 | ≤0.005 | 达标 | |

| | | | | | | | |
|--|---|----------|----------|---------|----------|--------|----|
| | 汞 | <0.00004 | <0.00004 | 0.00008 | <0.00004 | ≤0.001 | 达标 |
| | 镍 | <0.02 | 0.02 | 0.0183 | 0.00245 | ≤0.02 | 达标 |
| | 锰 | 0.005 | 0.050 | 0.066 | <0.004 | ≤0.1 | 达标 |
| | 铁 | <0.02 | 0.26 | <0.02 | <0.02 | ≤0.3 | 达标 |

由上表可知，近三年厂区地下水监测数据均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。

4.7.2.3. 引用监测数据

为进一步了解项目周边地下水环境质量情况，本次后评价引用位于本项目下游的云南驰宏资源综合利用有限公司西侧地下水监测井近三年监测数据，详见下表。

表 4.7-3 近三年地下水环境质量引用监测结果统计表 单位：mg/L

| 监测点位 | 监测项目 | 监测结果 | | | 标准值 | 达标情况 |
|------------------------|---------|----------|---------|---------|---------|------|
| | | 2020年 | 2021年 | 2022年 | | |
| 云南驰宏资源综合利用有限公司西侧地下水监测井 | pH（无量纲） | 8.02 | 7.76 | 7.7 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 六价铬 | <0.004 | / | <0.004 | ≤0.05 | 达标 |
| | 氯化物 | 27 | 18 | 19 | ≤250 | 达标 |
| | 铅 | <0.01 | <0.01 | 0.00493 | ≤0.01 | 达标 |
| | 锌 | 0.072 | 0.035 | 0.0108 | ≤1.0 | 达标 |
| | 铜 | 0.015 | <0.006 | 0.00243 | ≤1.0 | 达标 |
| | 铁 | 0.08 | 0.06 | <0.02 | ≤0.3 | 达标 |
| | 锰 | 0.046 | 0.06 | 0.074 | ≤0.1 | 达标 |
| | 镍 | <0.02 | <0.02 | 0.00422 | ≤0.02 | 达标 |
| | 砷 | 0.0038 | 0.0032 | <0.0003 | ≤0.01 | 达标 |
| | 汞 | <0.00004 | 0.00014 | 0.00007 | ≤0.001 | 达标 |
| | 铊 | <0.00002 | / | / | ≤0.0001 | 达标 |
| 镉 | <0.005 | <0.005 | 0.00061 | ≤0.005 | 达标 | |

根据引用监测数据可知，位于本项目下游的云南驰宏资源综合利用有限公司西侧地下水监测井，近三年监测数据均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。

4.7.3. 地下水环境质量变化趋势分析

根据2020年、2021年、2022年地下水环境环境质量自行监测结果，对本项目地下水监测井中的主要特征因子氯化物、铅、锌、铜、镉监测结果进行变化趋

势分析，详见下图：

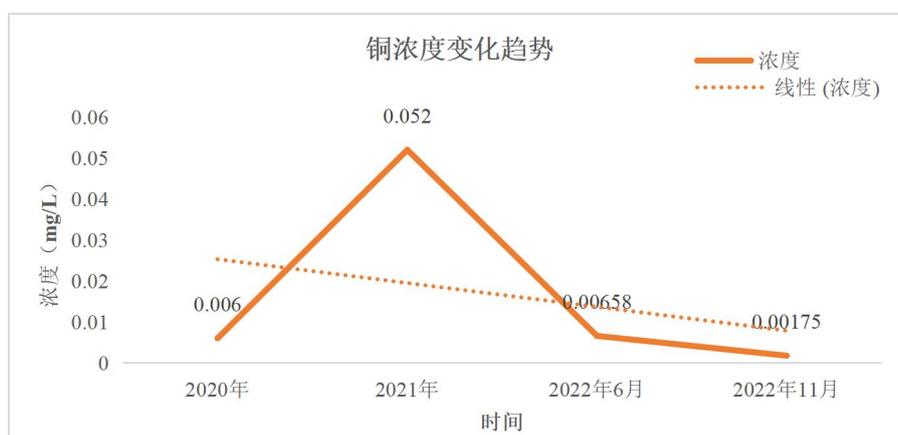
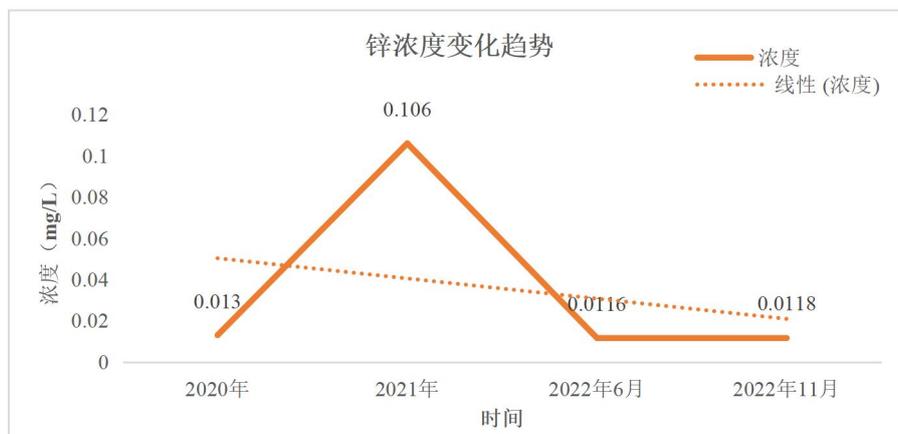
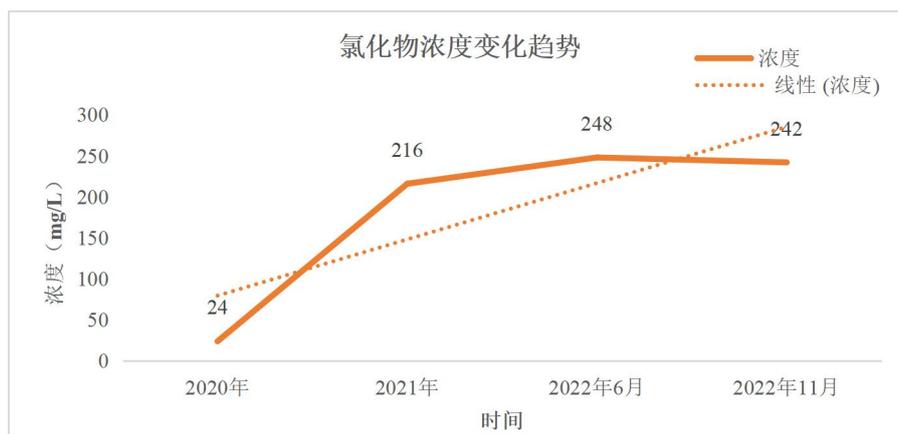




图 4.4-3 地下水污染物浓度变化趋势图

根据上述趋势图可以看出，危废库旁地下水监测井中各特征污染物浓度近三年变化趋势为：铅、锌、铜、镉浓度均为下降趋势，氯化物浓度有明显上升趋势，且氯化物浓度值已接近《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值（ $\leq 250\text{mg/L}$ ）。氯化物属于本项目废水特征污染物，且该监测井上游无产生含氯化物废水的其他企业，说明本项目对区域地下水产生了影响。

根据引用监测数据，位于本项目下游的云南驰宏资源综合利用有限公司西侧地下水监测井中的氯化物浓度在 $18\sim 27\text{mg/L}$ 间，且无上升趋势，说明本项目对地下水的影响范围不大。

根据建设单位介绍，地下水监测井旁的危废暂存库渗滤液收集池曾有渗漏情况发生，建设单位于 2022 年 7 月对其进行了防渗修葺。为检验整改效果，建设单位于 2023 年 5 月委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对地下水中氯化物进行了检测，检测结果为氯化物浓度 176mg/L ，已明显下降。

4.8. 声环境质量变化情况

4.8.1. 声环境功能调查

本项目位于工业区，项目区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

4.8.2. 历年声环境质量监测

4.8.2.1. 环评阶段监测数据

项目环评阶段声环境质量现状监测数据为引用企业 2018 年自行监测报告，监测结果见下表：

表 4.8-1 环评阶段声环境质量监测结果一览表 单位: dB (A)

| 监测点位 | 监测日期 | 昼间 | | | 夜间 | | |
|------|----------|------|-----|------|------|-----|------|
| | | 监测值 | 标准值 | 达标情况 | 监测值 | 标准值 | 达标情况 |
| 厂界东 | 2018.3.9 | 54.9 | 65 | 达标 | 46.5 | 55 | 达标 |
| | 2018.8.1 | 52.3 | 65 | 达标 | 49.0 | 55 | 达标 |
| 厂界南 | 2018.3.9 | 49.3 | 65 | 达标 | 44.0 | 55 | 达标 |
| | 2018.8.1 | 52.9 | 65 | 达标 | 49.1 | 55 | 达标 |
| 厂界西 | 2018.3.9 | 50.2 | 65 | 达标 | 48.3 | 55 | 达标 |
| | 2018.8.1 | 51.8 | 65 | 达标 | 47.8 | 55 | 达标 |
| 厂界北 | 2018.3.9 | 52.1 | 65 | 达标 | 43.3 | 55 | 达标 |
| | 2018.8.1 | 50.4 | 65 | 达标 | 47.9 | 55 | 达标 |

由上表可知,项目环评阶段厂界噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标准要求。

4.8.2.2.近三年自行监测数据

2020年~2022年,建设单位均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对厂界四周进行了声环境质量监测,监测频次为每年一次,监测结果见下表。

表 4.8-2 近三年声环境质量自行监测结果统计表 单位: dB (A)

| 监测点位 | 监测结果 | | | | | | 标准 | | 评价 |
|------|-------|------|-------|------|-------|------|----|----|----|
| | 2020年 | | 2021年 | | 2022年 | | 昼间 | 夜间 | |
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | | |
| 厂界东 | 52.9 | 43.8 | 45.0 | 43.7 | 51.0 | 48.9 | 65 | 55 | 达标 |
| 厂界南 | 50.8 | 37.0 | 47.0 | 41.9 | 52.5 | 49.7 | 65 | 55 | 达标 |
| 厂界西 | 47.8 | 39.1 | 46.5 | 43.2 | 51.3 | 47.9 | 65 | 55 | 达标 |
| 厂界北 | 47.8 | 42.2 | 53.7 | 43.3 | 50.6 | 46.6 | 65 | 55 | 达标 |

由上表可知,项目近三年厂界噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标准要求。

4.8.3. 声环境质量变化趋势分析

根据环评阶段及近三年自行监测结果,对厂区四周声环境质量进行变化趋势分析,分析情况如下图:

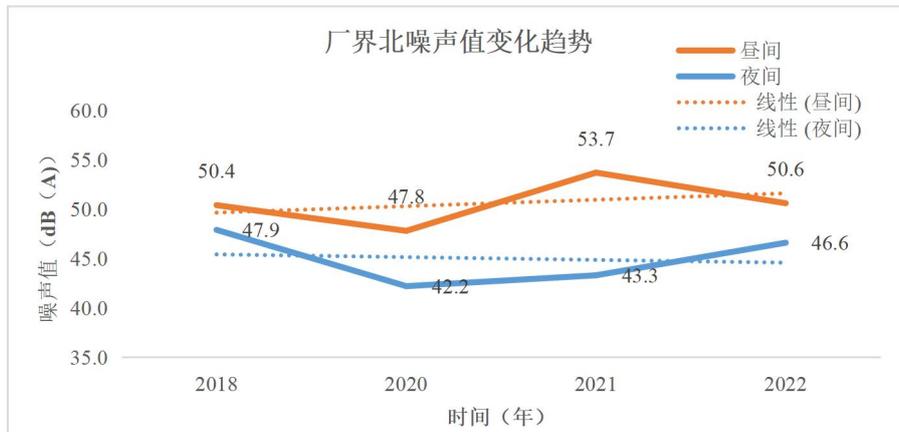


图 4.5-4 声环境质量变化情况分析图

根据上述趋势图可以看出，厂界四周噪声监测值存在起伏，但总体变化趋势均不大，说明项目对周边声环境影响未发生较大变化。

4.9. 土壤环境质量变化情况

4.9.1. 土壤环境功能调查

项目厂区范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值和管制值，厂区外农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准。

4.9.2. 历年土壤环境质量监测

4.9.2.1. 环评阶段监测数据

项目环评阶段土壤环境质量现状监测数据为引用企业 2018 年自行监测报告，监测结果见下表：

表 4.9-1 环评阶段建设用地土壤监测结果一览表

| 检测指标 | | 镉 | 砷 | 铜 | 铅 |
|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| | | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| 雨水收集池旁 0~20cm | 监测值 | 54.5 | 7.82 | 71.5 | 68.1 |
| 雨水收集池旁 20~40cm | 监测值 | 1.29 | 2.61 | 10.0 | 21.5 |
| 雨水收集池旁 50~100cm | 监测值 | 0.72 | 5.07 | 30.3 | 47.7 |
| 中和渣库 0~20cm | 监测值 | 6.51 | 120 | 48.6 | 336 |
| 1 号门门口 | 监测值 | 1.03 | 14.4 | 48.6 | 84.2 |
| 2 号门门口 | 监测值 | 0.96 | 7.76 | 28.6 | 81.6 |
| 制氢站围墙外 | 监测值 | 0.34 | 45.5 | 26.7 | 30.1 |
| 标准值 | 筛选值 | 65 | 60 | 18000 | 800 |
| | 管控值 | 172 | 140 | 36000 | 2500 |

表 4.9-2 环评阶段农用地土壤监测结果一览表

| 检测指标 | | pH 值 | 镉 | 汞 | 砷 | 铜 | 铬 | 铅 | 锌 | 镍 |
|------------|-----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 无量纲 | mg/kg |
| 徐家冲 表层土 | 监测值 | 4.5 | 0.65 | 0.240 | 7.38 | 21.2 | 50.9 | 56.8 | 102 | 27.8 |
| | 筛选值 | ≤5.5 | 0.3 | 1.3 | 40 | 50 | 150 | 70 | 200 | 60 |
| | 管控值 | ≤5.5 | 1.5 | 2.0 | 200 | / | 800 | 400 | / | / |
| 徐家冲 中层土 | 监测值 | 4.8 | 0.38 | 0.014 | 2.24 | 11.3 | 71.2 | 23.1 | 120 | 69.6 |
| | 筛选值 | ≤5.5 | 0.3 | 1.3 | 40 | 50 | 150 | 70 | 200 | 60 |
| | 管控值 | ≤5.5 | 1.5 | 2.0 | 200 | / | 800 | 400 | / | / |
| 徐家冲 深层土 | 监测值 | 4.8 | 0.34 | 0.090 | 1.13 | 11.0 | 85.3 | 19.3 | 136 | 89.6 |
| | 筛选值 | ≤5.5 | 0.3 | 1.3 | 40 | 50 | 150 | 70 | 200 | 60 |
| | 管控值 | ≤5.5 | 1.5 | 2.0 | 200 | / | 800 | 400 | / | / |
| 孟家屯 表层土 | 监测值 | 5.7 | 0.49 | 0.220 | 6.25 | 31.7 | 115 | 36.8 | 70.6 | 35.3 |
| | 筛选值 | 5.5<pH≤6.5 | 0.3 | 1.8 | 40 | 50 | 150 | 90 | 200 | 70 |
| | 管控值 | 5.5<pH≤6.5 | 2.0 | 2.5 | 150 | / | 850 | 500 | / | / |
| 孟家屯 中层土 | 监测值 | 6.8 | 0.25 | 0.096 | 3.76 | 28.2 | 105 | 22.6 | 49.7 | 33.8 |
| | 筛选值 | 6.5<pH≤7.5 | 0.3 | 2.4 | 30 | 100 | 200 | 120 | 250 | 100 |
| | 管控值 | 6.5<pH≤7.5 | 3.0 | 4.0 | 120 | / | 1000 | 700 | / | / |
| 孟家屯 深层土 | 监测值 | 7.5 | 0.18 | 0.021 | 1.84 | 20.7 | 61.5 | 9.37 | 36.8 | 27.0 |
| | 筛选值 | 6.5<pH≤7.5 | 0.3 | 2.4 | 30 | 100 | 200 | 120 | 250 | 100 |
| | 管控值 | 6.5<pH≤7.5 | 3.0 | 4.0 | 120 | / | 1000 | 700 | / | / |

根据表 4.9-1 可知，雨水收集池旁 0~20cm、雨水收集池旁 20~40cm、雨水收集池旁 50~100cm、1 号门门口、2 号门门口、制氢站围墙外土壤中镉、砷、铜、铅含量均低于风险筛选值；中和渣库（危废暂存库）0~20cm 砷含量超过风险筛选值，低于风险管控值。原环评分析：由于当时中和渣库防渗不满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中“6.3.1 基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s”相关要求，导致危废暂存库附近的土壤重金属超过风险筛选值，本次技改项目拟对危废暂存库地面破坏重新施工，地面和挡墙采取防腐防渗措施。根据本次后评价收集资料及现场踏勘，项目已按原环评要求实施防渗措施。

根据表 4.9-2 可知，徐家冲表层土、徐家冲中层土、徐家冲深层土、孟家屯表层土中镉含量超过筛选值，但未超过管制值；徐家冲中层土、徐家冲深层土中镍含量超过筛选值。环评分析：根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/T 15618-2018），徐家冲、孟家屯周边可能存在食用农产品不符合质量安全标准等土壤污染风险，原则上应当采取农艺调控、替代种植等安全利用措施，同时应加强土壤环境监测和农产品协同监测。建议政府部门结合国家土壤详查情况，制定区域土壤污染修复措施。

4.9.2.2. 近三年自行监测数据

2020 年~2022 年，建设单位均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对厂内及厂外土壤环境质量开展了自行监测，厂内建设用地监测点位共设置 6 个，包括危险废物贮存库旁、生产废水池旁、初期雨水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）、厂区东北侧（靠近 2 号门）、厂区西北侧（靠近物资仓库）；厂外建设用地监测点位共设置 2 个，包括厂界西面、北面围墙；厂外农用地点位共设置 2 个，包括孟家屯周边农田、徐家冲周边农田。均监测表层样，监测频次为每季度一次。

根据建设单位、检测单位介绍，以及现场踏勘，自 2022 年 10 月起，由于工业园区内其他项目建设，本项目周边被堆存了大量工程土，厂区西北侧（靠近物资仓库）及厂外建设用地土壤已被覆盖，无法满足取样要求，监测数据不能表明土壤实际情况，因此本次评价对 2022 年四季度该 3 个点位的监测数据不做统计，后期建设单位也将取消该 3 个点位的土壤监测。

监测结果见下表。

表 4.9-3 近三年厂区内建设用地土壤自行监测结果统计表

单位: mg/kg

| 监测点位 | 监测项目 | 2020 年 | | | | 筛选值 | 评价 |
|---------------------|------|--------|-------|-------|-------|-------|----|
| | | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | | |
| 危险废物 贮存库 | pH 值 | 5.66 | 6.03 | 7.82 | 7.12 | / | 达标 |
| | 砷 | 15.6 | 15.0 | 27.0 | 13.8 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.114 | 0.216 | 0.473 | 0.077 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 1.69 | 0.6 | 4.0 | 0.6 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 38.6 | 44.1 | 56.1 | 34.7 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 37.4 | 38.2 | 30.1 | 29.3 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 61.1 | 46.9 | 135 | 48.2 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 110 | 83.2 | 189 | 70.1 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <2 | <2 | <2 | <2 | 5.7 | 达标 |
| 生产废水 池 | pH 值 | 8.13 | 8.04 | 7.99 | 9.59 | / | 达标 |
| | 砷 | 19.4 | 11.6 | 8.02 | 13.3 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.174 | 0.112 | 0.038 | 0.039 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 1.65 | 2.0 | 2.4 | 2.6 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 40.1 | 26.7 | 21.8 | 29.6 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 41.0 | 42.5 | 25.7 | 34.8 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 55.8 | 38.6 | 49.5 | 291 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 182 | 141 | 135 | 693 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <2 | <2 | <2 | <2 | 5.7 | 达标 |
| 初期雨水 池 | pH 值 | 7.72 | 7.07 | 7.50 | 8.10 | / | 达标 |
| | 砷 | 48.4 | 36.6 | 23.2 | 15.7 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.207 | 0.36 | 0.123 | 0.073 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 5.14 | 3.0 | 3.8 | 2.0 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 55.3 | 50.2 | 25.2 | 27.3 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 36.9 | 35.8 | 35.1 | 35.3 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 255 | 138 | 131 | 89.1 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 624 | 187 | 189 | 146 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <2 | <2 | <2 | <2 | 5.7 | 达标 |
| 厂区西南 侧（靠近围 墙） | pH 值 | 4.46 | 4.51 | 7.58 | 7.74 | / | 达标 |
| | 砷 | 12.6 | 8.76 | 6.10 | 6.09 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.037 | 0.046 | 0.054 | 0.044 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 1.07 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 36.6 | 48.0 | 19.4 | 28.6 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 31.5 | 25.6 | 22.6 | 28.6 | 900 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---------------|------|--------|-------|-------|-------|-------|----|
| | 铅 | 42.8 | 37.7 | 34.1 | 38.7 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 89.8 | 76.9 | 192 | 63.4 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <2 | <2 | <2 | <2 | 5.7 | 达标 |
| 厂区东北侧（靠近2号门） | pH 值 | 6.35 | 8.24 | 8.41 | 8.76 | / | 达标 |
| | 砷 | 41.5 | 4.67 | 8.74 | 7.40 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.328 | 0.123 | 0.197 | 0.140 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 4.91 | 1.1 | 1.9 | 1.4 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 22.4 | 23.4 | 16.8 | 20.6 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 38.1 | 20.4 | 30.7 | 31.2 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 184 | 60.6 | 69.3 | 60.5 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 464 | 94.3 | 166 | 174.4 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <2 | <2 | <2 | <2 | 5.7 | 达标 |
| 厂区西北侧（靠近物资仓库） | pH 值 | 7.80 | 6.91 | 7.76 | 8.04 | / | 达标 |
| | 砷 | 7.82 | 4.43 | 8.47 | 5.37 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.079 | 0.041 | 0.218 | 0.069 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 1.04 | 0.4 | 1.5 | 0.6 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 24.9 | 25.0 | 19.5 | 24.6 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 28.0 | 26.1 | 23.7 | 22.9 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 60.0 | 27.2 | 55.3 | 35.2 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 97.2 | 54.7 | 93.4 | 56.5 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <2 | <2 | <2 | <2 | 5.7 | 达标 |
| 监测点位 | 监测项目 | 2021 年 | | | | 筛选值 | 评价 |
| | | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | | |
| 危险废物贮存库 | pH 值 | 7.19 | 7.68 | 7.60 | 6.13 | / | 达标 |
| | 砷 | 16.1 | 23.1 | 31.4 | 20.5 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.111 | 0.179 | 0.398 | 0.096 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 0.75 | 2.64 | 3.29 | 0.76 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 38.9 | 48.7 | 43.7 | 42.7 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 32.8 | 34.7 | 36.4 | 37.3 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 49.3 | 110 | 123 | 82.5 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 82.1 | 166 | 169 | 109 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 生产废水池 | pH 值 | 7.58 | 7.37 | 7.00 | 7.96 | / | 达标 |
| | 砷 | 24.4 | 9.17 | 38.3 | 55.4 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.177 | 0.065 | 0.382 | 0.285 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 1.73 | 2.09 | 1.96 | 1.13 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 41.4 | 27.9 | 47.8 | 46.5 | 18000 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | 镍 | 36.7 | 36.3 | 37.5 | 35.1 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 74.7 | 63.0 | 68.5 | 94.3 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 180 | 306 | 114 | 212 | / | 达标 |
| | 六价铬 | 0.8 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 初期雨水池 | pH 值 | 7.56 | 7.65 | 7.91 | 7.22 | / | 达标 |
| | 砷 | 33.6 | 30.2 | 46.6 | 47.6 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.784 | 0.200 | 0.392 | 0.190 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 10.0 | 4.46 | 8.95 | 1.45 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 48.5 | 39.1 | 56.8 | 50.8 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 30.3 | 36.2 | 40.3 | 36.0 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 287 | 168 | 257 | 138 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 689 | 266 | 557 | 159 | / | 达标 |
| | 六价铬 | 0.9 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 厂区西南侧（靠近围墙） | pH 值 | 7.86 | 7.00 | 7.84 | 5.44 | / | 达标 |
| | 砷 | 6.13 | 4.05 | 12.0 | 11.7 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.075 | 0.033 | 0.175 | 0.048 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 0.40 | 0.11 | 2.95 | 0.77 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 22.5 | 20.5 | 24.7 | 43.5 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 19.4 | 18.1 | 39.3 | 30.8 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 41.3 | 17.4 | 91.3 | 54.8 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 59.4 | 49.9 | 174 | 105 | / | 达标 |
| | 六价铬 | 0.6 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 厂区东北侧（靠近2号门） | pH 值 | 7.56 | 7.68 | 8.01 | 4.60 | / | 达标 |
| | 砷 | 6.92 | 8.16 | 20.4 | 9.05 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.287 | 0.166 | 0.465 | 0.036 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 2.61 | 1.36 | 5.77 | 0.85 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 24.0 | 21.9 | 32.3 | 19.4 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 29.1 | 41.2 | 22.9 | 18.5 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 117 | 58.0 | 163 | 27.7 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 286 | 197 | 471 | 162 | / | 达标 |
| | 六价铬 | 0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 厂区西北侧（靠近物资仓库） | pH 值 | 7.53 | 7.21 | 7.95 | 7.96 | / | 达标 |
| | 砷 | 5.27 | 6.05 | 18.7 | 2.91 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.084 | 0.090 | 0.654 | 0.002 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 0.63 | 0.78 | 3.82 | 0.88 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 25.3 | 26.5 | 33.0 | 22.6 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 24.0 | 22.7 | 32.9 | 67.4 | 900 | 达标 |

| | 铅 | 34.9 | 32.0 | 138 | 28.9 | 800 | 达标 |
|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | 锌 | 58.4 | 65.7 | 387 | 167 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 监测点位 | 监测项目 | 2022年 | | | | 筛选值 | 评价 |
| | | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | | |
| 危险废物 贮存库 | pH 值 | 8.20 | 8.06 | 6.27 | 7.10 | / | 达标 |
| | 砷 | 18.2 | 8.89 | 11.6 | 16.5 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.196 | 0.079 | 0.1 | 0.190 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 3.36 | 0.90 | 0.22 | 2.78 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 45.3 | 20.7 | 44.1 | 41.2 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 32.7 | 28.1 | 42.7 | 36.3 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 113 | 40.2 | 45.7 | 105 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 203 | 104 | 86.4 | 200 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 生产废水 池 | pH 值 | 8.63 | 7.87 | 7.57 | 7.38 | / | 达标 |
| | 砷 | 35.2 | 40.8 | 7.05 | 41.1 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.216 | 0.260 | 0.076 | 0.245 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 4.21 | 4.56 | 2.67 | 2.69 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 47.6 | 48.4 | 26.1 | 52.7 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 39.8 | 39.1 | 38.9 | 41.4 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 109 | 161 | 51.9 | 138 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 427 | 504 | 183 | 433 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 初期雨水 池 | pH 值 | 7.68 | 7.43 | 7.48 | 6.98 | / | 达标 |
| | 砷 | 33.6 | 26.4 | 28.9 | 26.9 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.142 | 0.143 | 0.292 | 0.151 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 1.19 | 2.24 | 6.26 | 0.32 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 52.4 | 39.1 | 53.6 | 52.9 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 38.1 | 38.4 | 40.7 | 38.2 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 74.4 | 104 | 60.5 | 71.2 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 127 | 153 | 98.1 | 99.4 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 厂区西南 侧（靠近围 墙） | pH 值 | 8.41 | 7.64 | 5.2 | 8.33 | / | 达标 |
| | 砷 | 16.5 | 19.1 | 6.56 | 6.92 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.045 | 0.053 | 0.163 | 0.053 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 1.61 | 2.25 | 11.9 | 1.96 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 17.2 | 54.7 | 17.7 | 35.3 | 18000 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | 镍 | 27.4 | 43.4 | 43.7 | 38.0 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 43.5 | 72.3 | 30.8 | 43.7 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 99.5 | 384 | 146 | 922 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 厂区东北侧（靠近2号门） | pH值 | 4.46 | 4.04 | 4.54 | 4.90 | / | 达标 |
| | 砷 | 2.93 | 5.35 | 3.17 | 5.32 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.024 | 0.071 | 0.044 | 0.091 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 1.85 | 0.78 | 2.51 | 0.62 | 65 | 达标 |
| | 铜 | 15.0 | 15.0 | 18.9 | 16.3 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 29.7 | 28.6 | 44.2 | 41.3 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 19.2 | 29.5 | 22.8 | 34.6 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 108 | 109 | 142 | 147 | / | 达标 |
| | 六价铬 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 厂区西北侧（靠近物资仓库） | pH值 | 7.80 | 5.11 | 5.66 | / | / | 达标 |
| | 砷 | 6.99 | 1.40 | 1.84 | / | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.305 | 0.030 | 0.032 | / | 38 | 达标 |
| | 镉 | 2.85 | <0.01 | 3.74 | / | 65 | 达标 |
| | 铜 | 24.1 | 13.6 | 15.8 | / | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 34.2 | 41.4 | 47.3 | / | 900 | 达标 |
| | 铅 | 53.0 | 17.7 | 20.2 | / | 800 | 达标 |
| | 锌 | 299 | 269 | 118 | / | / | 达标 |
| | 六价铬 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | / | 5.7 | 达标 |

表 4.9-4 近三年厂区外建设用地土壤自行监测结果统计表

单位：mg/kg

| 监测点位 | 监测项目 | 2020年 | | | | 筛选值 | 评价 |
|------|------|-------|------|-------|-------|-------|----|
| | | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | | |
| 厂界西面 | pH值 | 5.40 | 7.33 | 7.73 | 7.63 | / | 达标 |
| | 砷 | 4.71 | 3.33 | 4.04 | 5.74 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.030 | 0.03 | 0.029 | 0.039 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 0.27 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 65 | 达标 |
| | 铬 | 59.2 | 68.7 | 74.8 | 85.7 | / | 达标 |
| | 铜 | 23.9 | 24.1 | 21.8 | 25.2 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 18.2 | 32.6 | 27.0 | 24.5 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 24.8 | 22.3 | 22.6 | 38.2 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 58.8 | 65.5 | 65.6 | 72.0 | / | 达标 |
| 北面围墙 | pH值 | 8.00 | 4.94 | 8.10 | 7.75 | / | 达标 |
| | 砷 | 4.55 | 4.84 | 6.17 | 7.70 | 60 | 达标 |

| | 汞 | 0.035 | 0.029 | 0.015 | 0.015 | 38 | 达标 |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | 镉 | 0.21 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 65 | 达标 |
| | 铬 | 80.9 | 65.5 | 73.8 | 97.3 | / | 达标 |
| | 铜 | 24.8 | 47.3 | 32.8 | 67.6 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 32.8 | 21.8 | 25.9 | 36.5 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 25.3 | 19.3 | 52.1 | 72.4 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 74.3 | 51.6 | 184 | 86.6 | / | 达标 |
| 监测点位 | 监测项目 | 2021年 | | | | 筛选值 | 评价 |
| | | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | | |
| 厂界西面 | pH值 | 7.16 | 7.78 | 7.34 | 5.51 | / | 达标 |
| | 砷 | 4.15 | 5.95 | 14.7 | 14.8 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.048 | 0.080 | 0.105 | 0.007 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 0.19 | 0.22 | 0.19 | 0.29 | 65 | 达标 |
| | 铬 | 82.5 | 104 | 83.1 | 87.5 | / | 达标 |
| | 铜 | 26.4 | 27.5 | 31.8 | 21.6 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 28.7 | 30.1 | 27.0 | 37.8 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 24.6 | 26.7 | 71.7 | 51.2 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 62.5 | 76.4 | 82.2 | 120 | / | 达标 |
| 北面围墙 | pH值 | 7.82 | 8.19 | 7.65 | 5.37 | / | 达标 |
| | 砷 | 6.65 | 6.62 | 16.4 | 6.13 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.042 | 0.036 | 0.095 | 0.016 | 38 | 达标 |
| | 镉 | 0.53 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 65 | 达标 |
| | 铬 | 76.9 | 82.7 | 77.1 | 94.8 | / | 达标 |
| | 铜 | 56.2 | 41.4 | 30.1 | 34.2 | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 32.4 | 30.9 | 25.4 | 36.8 | 900 | 达标 |
| | 铅 | 67.3 | 47.1 | 95.3 | 29.5 | 800 | 达标 |
| | 锌 | 90.4 | 90.2 | 125 | 82.9 | / | 达标 |
| 监测点位 | 监测项目 | 2022年 | | | | 筛选值 | 评价 |
| | | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | | |
| 厂界西面 | pH值 | 8.05 | 4.80 | 5.07 | / | / | 达标 |
| | 砷 | 7.79 | 1.55 | 4.5 | / | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.253 | 0.031 | 0.031 | / | 38 | 达标 |
| | 镉 | 0.57 | 0.05 | 9.32 | / | 65 | 达标 |
| | 铬 | 71.8 | 75.4 | 73.5 | / | / | 达标 |
| | 铜 | 25.0 | 13.1 | 19.1 | / | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 35.1 | 40.2 | 31.0 | / | 900 | 达标 |
| | 铅 | 55.5 | 19.5 | 31.1 | / | 800 | 达标 |

| | | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|---|-------|----|
| | 锌 | 298 | 94.1 | 160 | / | / | 达标 |
| 北面围墙 | pH 值 | 7.87 | 4.75 | 5.06 | / | / | 达标 |
| | 砷 | 8.12 | 1.63 | 2.32 | / | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.245 | 0.037 | 0.026 | / | 38 | 达标 |
| | 镉 | 0.59 | 0.14 | 14.4 | / | 65 | 达标 |
| | 铬 | 68.0 | 86.7 | 76.3 | / | / | 达标 |
| | 铜 | 25.6 | 12.5 | 23.3 | / | 18000 | 达标 |
| | 镍 | 32.9 | 42.3 | 44.2 | / | 900 | 达标 |
| | 铅 | 56.1 | 22.1 | 24.3 | / | 800 | 达标 |
| | 锌 | 294 | 105 | 130 | / | / | 达标 |

表 4.9-5 近三年厂区外农用地土壤自行监测结果统计表

单位: mg/kg

| 监测点位 | 监测项目 | 2020 年 | | | | | | | |
|---------|------|--------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | | 一季度 | | 二季度 | | 三季度 | | 四季度 | |
| | | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 |
| 孟家屯周边农田 | pH 值 | 4.83 | ≤5.5 | 5.74 | 5.5~6.5 | 6.31 | 5.5~6.5 | 6.35 | 5.5~6.5 |
| | 砷 | 9.30 | 40 | 6.48 | 40 | 6.92 | 40 | 7.19 | 40 |
| | 汞 | 0.090 | 1.3 | 0.071 | 1.8 | 0.049 | 1.8 | 0.056 | 1.8 |
| | 镉 | 0.25 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |
| | 铬 | 93.9 | 150 | 51.5 | 150 | 49.1 | 150 | 59.3 | 150 |
| | 铜 | 28.9 | 50 | 21.3 | 50 | 17.3 | 50 | 24.4 | 50 |
| | 镍 | 25.4 | 60 | 13.7 | 70 | 9.9 | 70 | 13.3 | 70 |
| | 铅 | 42.5 | 70 | 44.8 | 90 | 39.4 | 90 | 51.6 | 90 |
| | 锌 | 78.9 | 200 | 56.2 | 200 | 189 | 200 | 61.1 | 200 |
| 徐家冲周边农田 | pH 值 | 7.10 | 6.5~7.5 | 4.51 | ≤5.5 | 4.56 | ≤5.5 | 4.76 | ≤5.5 |
| | 砷 | 10.1 | 30 | 7.59 | 40 | 9.39 | 40 | 5.95 | 40 |
| | 汞 | 0.109 | 2.4 | 0.241 | 1.3 | 0.131 | 1.3 | 0.041 | 1.3 |
| | 镉 | 0.22 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |
| | 铬 | 88.7 | 200 | 61.2 | 150 | 74.0 | 150 | 85.1 | 150 |
| | 铜 | 27.2 | 100 | 21.1 | 50 | 22.6 | 50 | 24.3 | 50 |
| | 镍 | 23.5 | 100 | 27.5 | 60 | 19.8 | 60 | 18.5 | 60 |
| | 铅 | 32.5 | 200 | 66.1 | 70 | 65.7 | 70 | 43.4 | 70 |
| | 锌 | 77.1 | 250 | 114 | 200 | 193 | 200 | 71.0 | 200 |
| 监测点位 | 监测项目 | 2021 年 | | | | | | | |
| | | 一季度 | | 二季度 | | 三季度 | | 四季度 | |
| | | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 |
| 孟家屯周 | pH 值 | 7.50 | 6.5~7.5 | 6.59 | 6.5~7.5 | 6.72 | 6.5~7.5 | 5.34 | ≤5.5 |
| | 砷 | 1.62 | 30 | 5.05 | 30 | 7.02 | 30 | 6.35 | 40 |

| | | | | | | | | | |
|---------|------|--------|---------|-------|---------|-------|------|------------|---------|
| 边农田 | 汞 | 0.079 | 2.4 | 0.056 | 2.4 | 0.239 | 2.4 | 0.057 | 1.3 |
| | 镉 | 0.13 | 0.3 | 0.24 | 0.3 | 0.21 | 0.3 | 0.25 | 0.3 |
| | 铬 | 35.3 | 200 | 58.3 | 200 | 88.3 | 200 | 45.3 | 150 |
| | 铜 | 16.3 | 100 | 19.9 | 100 | 38.0 | 100 | 18.2 | 50 |
| | 镍 | 13.3 | 100 | 10.7 | 100 | 28.6 | 100 | 9.4 | 60 |
| | 铅 | 19.0 | 200 | 32.8 | 200 | 42.8 | 200 | 59.4 | 70 |
| | 锌 | 32.6 | 250 | 49.0 | 250 | 55.9 | 250 | 58.0 | 200 |
| 徐家冲周边农田 | pH 值 | 7.87 | >7.5 | 4.46 | ≤5.5 | 4.41 | ≤5.5 | 4.55 | ≤5.5 |
| | 砷 | 6.38 | 25 | 8.17 | 40 | 30.8 | 40 | 9.66 | 40 |
| | 汞 | 0.098 | 3.4 | 0.125 | 1.3 | 0.237 | 1.3 | 0.181 | 1.3 |
| | 镉 | 0.49 | 0.6 | 0.29 | 0.3 | 0.27 | 0.3 | 0.29 | 0.3 |
| | 铬 | 65.7 | 250 | 77.3 | 150 | 77.3 | 150 | 77.1 | 150 |
| | 铜 | 28.2 | 100 | 25.6 | 50 | 33.4 | 50 | 29.1 | 50 |
| | 镍 | 16.0 | 190 | 18.0 | 60 | 18.4 | 60 | 17.1 | 60 |
| | 铅 | 56.6 | 170 | 63.4 | 70 | 73.1 | 70 | 75.2 | 70 |
| | 锌 | 84.2 | 300 | 104 | 200 | 108 | 200 | 93.9 | 200 |
| 监测点位 | 监测项目 | 2022 年 | | | | | | | |
| | | 一季度 | | 二季度 | | 三季度 | | 四季度 | |
| | | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 | 监测值 | 筛选值 |
| 孟家屯周边农田 | pH 值 | 6.76 | 6.5~7.5 | 5.05 | ≤5.5 | 5.45 | ≤5.5 | 7.64 | >7.5 |
| | 砷 | 5.47 | 30 | 1.51 | 40 | 4.34 | 40 | 7.16 | 25 |
| | 汞 | 0.062 | 2.4 | 0.048 | 1.3 | 0.049 | 1.3 | 0.096 | 3.4 |
| | 镉 | 0.29 | 0.3 | <0.01 | 0.3 | <0.01 | 0.3 | <0.01 | 0.6 |
| | 铬 | 41.6 | 200 | 54.1 | 150 | 51.0 | 150 | 83.6 | 250 |
| | 铜 | 18.5 | 100 | 15.3 | 50 | 24.3 | 50 | 38.7 | 100 |
| | 镍 | 11.1 | 100 | 13.0 | 60 | 16.7 | 60 | 33.0 | 190 |
| | 铅 | 46.2 | 200 | 16.4 | 70 | 24.5 | 70 | 44.4 | 170 |
| | 锌 | 58.0 | 250 | 31.5 | 200 | 76.2 | 200 | 72.4 | 300 |
| 徐家冲周边农田 | pH 值 | 4.69 | ≤5.5 | 7.49 | 6.5~7.5 | 7.94 | >7.5 | 7.42 | 6.5~7.5 |
| | 砷 | 5.76 | 40 | 5.98 | 30 | 4.43 | 25 | 2.02 | 30 |
| | 汞 | 0.036 | 1.3 | 0.098 | 2.4 | 0.056 | 3.4 | 0.072 | 2.4 |
| | 镉 | 0.26 | 0.3 | 0.28 | 0.3 | 0.24 | 0.6 | 0.24 | 0.3 |
| | 铬 | 72.0 | 150 | 70.9 | 200 | 57.0 | 250 | 81.4 | 200 |
| | 铜 | 30.1 | 50 | 23.0 | 100 | 28.6 | 100 | 17.9 | 100 |
| | 镍 | 20.9 | 60 | 22.2 | 100 | 15.3 | 190 | 132 | 100 |
| | 铅 | 24.5 | 70 | 49.0 | 200 | 29.8 | 170 | 30.2 | 200 |
| | 锌 | 54.3 | 200 | 88.1 | 250 | 114 | 300 | 261 | 250 |

由以上统计数据可以看出，近三年，厂区范围内、外建设用地土壤表层样均

能够达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；厂区外农用地土壤在 2022 年第四季度中镍含量超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值，其他项目均能达标，该监测结果与原环评阶段基本保持一致，且镍不是本项目特征污染物，超标原因与本项目关系不大。

4.9.2.3.本次后评价补充监测数据

本次后评价补充监测了建设用地柱状样，监测点位设置在危废贮存库旁、生产废水池旁，表层样检测理化特性、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600）表 1 中 45 项基本项目、氟化物、pH 值；深层样检测砷、六价铬、镉、铜、铅、镍、汞、氟化物、pH。

监测结果见下表：

表 4.9-4 土壤补充监测结果统计表

| 检测项目 采样点位及深度 | | 危险废物贮存库 | 生产废水池旁 | 筛选值 | 达标情况 |
|-----------------|-------|-----------------------|-----------------------|-------|------|
| | | 0~0.5m | 0~0.5m | | |
| pH | 无量纲 | 5.86 | 7.35 | / | / |
| 氟化物 | mg/kg | 1282 | 528 | / | / |
| 六价铬 | mg/kg | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 镉 | mg/kg | 0.30 | 3.41 | 65 | 达标 |
| 铜 | mg/kg | 40.8 | 33.6 | 18000 | 达标 |
| 镍 | mg/kg | 35.1 | 29.6 | 900 | 达标 |
| 铅 | mg/kg | 60.2 | 129 | 800 | 达标 |
| 砷 | mg/kg | 14.6 | 18.3 | 60 | 达标 |
| 汞 | mg/kg | 0.130 | 0.139 | 38 | 达标 |
| 四氯化碳 | mg/kg | <1.3×10 ⁻³ | <1.3×10 ⁻³ | 2.8 | 达标 |
| 三氯甲烷（氯仿） | mg/kg | <1.1×10 ⁻³ | <1.1×10 ⁻³ | 0.9 | 达标 |
| 氯甲烷 | mg/kg | <1.0×10 ⁻³ | <1.0×10 ⁻³ | 37 | 达标 |
| 1,1-二氯乙烷 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 9 | 达标 |
| 1,2-二氯乙烷 | mg/kg | <1.3×10 ⁻³ | <1.3×10 ⁻³ | 5 | 达标 |
| 1,1-二氯乙烯 | mg/kg | <1.0×10 ⁻³ | <1.0×10 ⁻³ | 66 | 达标 |
| 顺式-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | <1.3×10 ⁻³ | <1.3×10 ⁻³ | 596 | 达标 |
| 反式-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | <1.4×10 ⁻³ | <1.4×10 ⁻³ | 54 | 达标 |
| 二氯甲烷 | mg/kg | <1.5×10 ⁻³ | <1.5×10 ⁻³ | 616 | 达标 |
| 1,2-二氯丙烷 | mg/kg | <1.1×10 ⁻³ | <1.1×10 ⁻³ | 5 | 达标 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 10 | 达标 |

| | | | | | |
|-----------------|-------|-----------------------|-----------------------|-------|------|
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 6.8 | 达标 |
| 四氯乙烯 | mg/kg | <1.4×10 ⁻³ | <1.4×10 ⁻³ | 53 | 达标 |
| 1,1,1-三氯乙烷 | mg/kg | <1.3×10 ⁻³ | <1.3×10 ⁻³ | 840 | 达标 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 2.8 | 达标 |
| 三氯乙烯 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 2.8 | 达标 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 0.5 | 达标 |
| 氯乙烯 | mg/kg | <1.0×10 ⁻³ | <1.0×10 ⁻³ | 0.43 | 达标 |
| 苯 | mg/kg | <1.9×10 ⁻³ | <1.9×10 ⁻³ | 4 | 达标 |
| 氯苯 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 270 | 达标 |
| 1,2-二氯苯 | mg/kg | <1.5×10 ⁻³ | <1.5×10 ⁻³ | 560 | 达标 |
| 1,4-二氯苯 | mg/kg | <1.5×10 ⁻³ | <1.5×10 ⁻³ | 20 | 达标 |
| 乙苯 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 28 | 达标 |
| 苯乙烯 | mg/kg | <1.1×10 ⁻³ | <1.1×10 ⁻³ | 1290 | 达标 |
| 甲苯 | mg/kg | <1.3×10 ⁻³ | <1.3×10 ⁻³ | 1200 | 达标 |
| 间,对-二甲苯 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 570 | 达标 |
| 邻-二甲苯 | mg/kg | <1.2×10 ⁻³ | <1.2×10 ⁻³ | 640 | 达标 |
| 苯胺 | mg/kg | <0.1 | <0.1 | 260 | 达标 |
| 2-氯苯酚 | mg/kg | <0.06 | <0.06 | 2256 | 达标 |
| 硝基苯 | mg/kg | <0.09 | <0.09 | 76 | 达标 |
| 萘 | mg/kg | <0.09 | <0.09 | 70 | 达标 |
| 蒽 | mg/kg | <0.1 | <0.1 | 1293 | 达标 |
| 苯并(a)蒽 | mg/kg | <0.1 | <0.1 | 15 | 达标 |
| 苯并(b)荧蒽 | mg/kg | <0.2 | <0.2 | 15 | 达标 |
| 苯并(k)荧蒽 | mg/kg | <0.1 | <0.1 | 151 | 达标 |
| 苯并(a)芘 | mg/kg | <0.1 | <0.1 | 1.5 | 达标 |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | mg/kg | <0.1 | <0.1 | 15 | 达标 |
| 二苯并(ah)蒽 | mg/kg | <0.1 | <0.1 | 1.5 | 达标 |
| 采样点位及深度 检测项目 | | 危险废物贮存库 | 生产废水池旁 | 筛选值 | 达标情况 |
| | | 0.5~1.5m | 0.5~1.5m | | |
| pH | 无量纲 | 6.70 | 6.47 | / | / |
| 氟化物 | mg/kg | 1104 | 588 | / | / |
| 六价铬 | mg/kg | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 镉 | mg/kg | 0.16 | <0.01 | 65 | 达标 |
| 铜 | mg/kg | 41.3 | 13.6 | 18000 | 达标 |
| 镍 | mg/kg | 35.0 | 36.7 | 900 | 达标 |
| 铅 | mg/kg | 60.1 | 16.6 | 800 | 达标 |
| 砷 | mg/kg | 14.6 | 1.66 | 60 | 达标 |

| | | | | | |
|------|---------|----------|----------|-------|------|
| 汞 | mg/kg | 0.174 | 0.013 | 38 | 达标 |
| 检测项目 | 采样点位及深度 | 危险废物贮存库 | 生产废水池旁 | 筛选值 | 达标情况 |
| | | 1.5~3.0m | 1.5~3.0m | | |
| pH | 无量纲 | 6.53 | 6.20 | / | / |
| 氟化物 | mg/kg | 1030 | 545 | / | / |
| 六价铬 | mg/kg | <0.5 | <0.5 | 5.7 | 达标 |
| 镉 | mg/kg | 0.83 | <0.01 | 65 | 达标 |
| 铜 | mg/kg | 43.0 | 14.1 | 18000 | 达标 |
| 镍 | mg/kg | 36.3 | 37.5 | 900 | 达标 |
| 铅 | mg/kg | 68.1 | 20.5 | 800 | 达标 |
| 砷 | mg/kg | 15.7 | 1.96 | 60 | 达标 |
| 汞 | mg/kg | 0.209 | 0.018 | 38 | 达标 |

根据上表监测结果，本次后评价补充监测的厂内土壤柱状样各污染物均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值。

氟化物因暂无质量标准，故不对该因子进行对标分析。根据《中国土壤元素背景值》（中国环境监测总站主编，1990）中针对全国各省氟化物土壤背景值的调查，其中云南省共计取样 146 个（A 层、C 层各 73 个），A 层土壤中氟化物的算术平均值为 592 毫克/千克，C 层为 722mg/千克，本底值在全国各省中处于较高水平。本次监测中项目区域土壤中氟化物偏高。

4.9.3. 土壤环境质量变化趋势分析

根据环评阶段及近三年自行监测结果，对项目特征污染物铅、镉、砷在土壤各监测点位中的浓度进行变化趋势分析。

4.9.3.1. 厂区内建设用地土壤环境质量变化趋势分析

（1）铅变化趋势分析

铅在厂区内建设用地土壤中含量变化趋势详见下图：





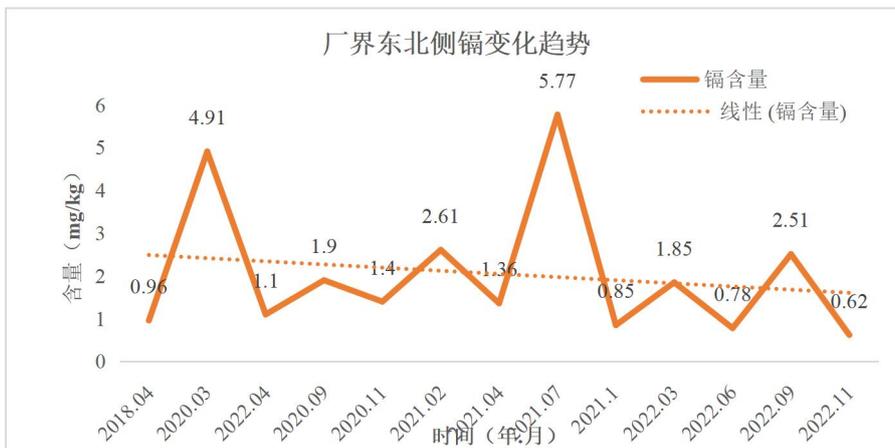
图 4.9-1 厂区内建设用地各点位铅含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，铅在危险废物贮存库旁、初期雨水池旁、厂区东北侧（靠近 2 号门）、厂区西北侧（靠近物资仓库）土壤中的含量均呈下降趋势，在生产废水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）土壤中的含量呈上升趋势。

(2) 镉变化趋势分析

镉在厂区内建设用地土壤中含量变化趋势详见下图：





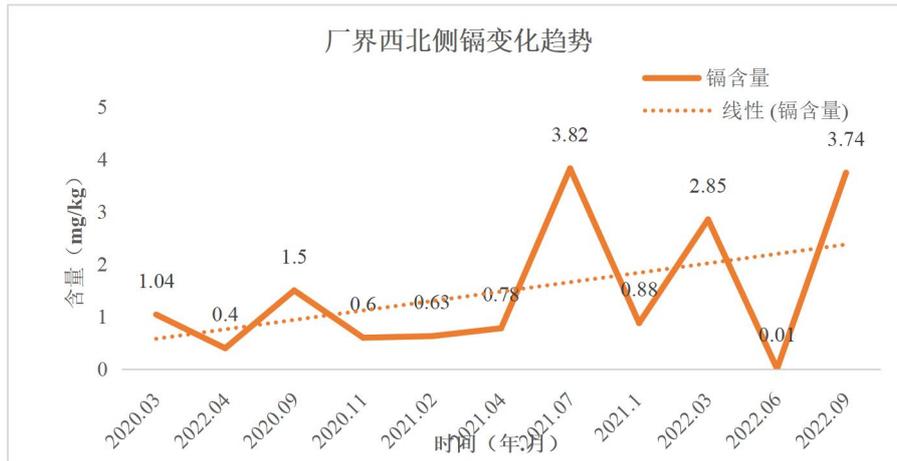


图 4.9-2 厂区内建设用地各点位镉含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，镉在危险废物贮存库旁、初期雨水池旁、厂区东北侧（靠近 2 号门）土壤中的含量均呈下降趋势，在生产废水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）、厂区西北侧（靠近物资仓库）土壤中的含量呈上升趋势。

(3) 砷变化趋势分析

砷在厂区内建设用地土壤中含量变化趋势详见下图：

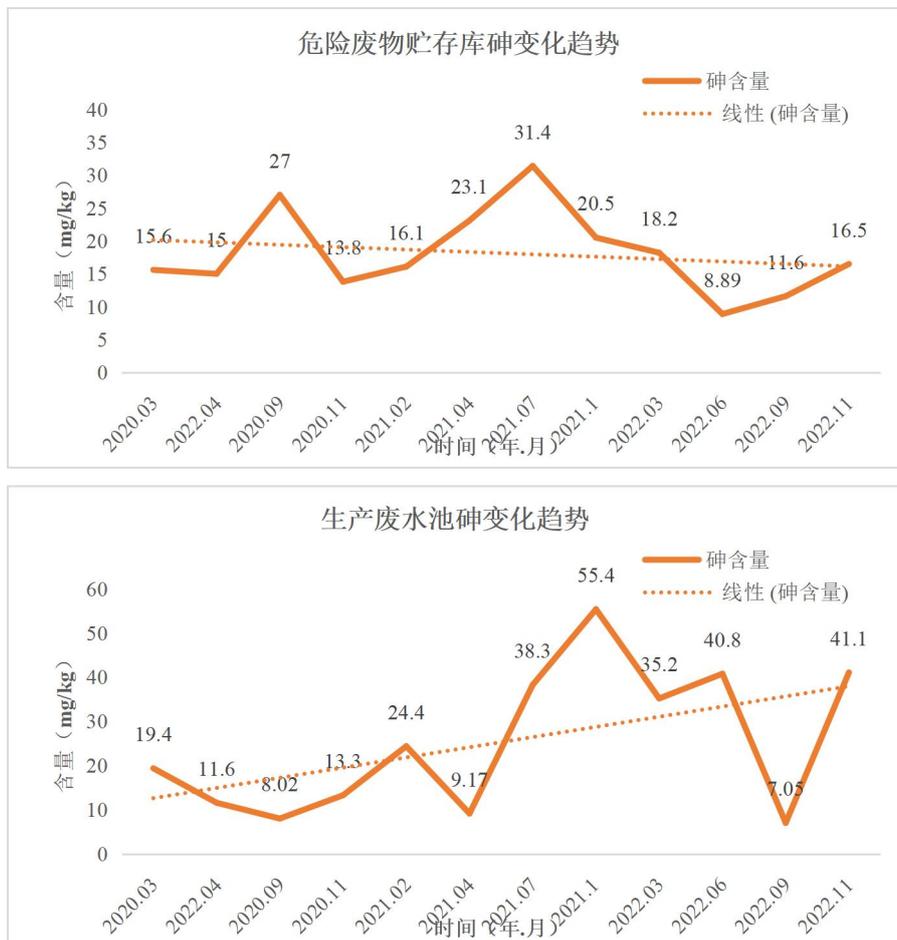




图 4.9-3 厂区内建设用地各点位砷含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，砷在危险废物贮存库旁、厂区东北侧（靠近2号门）土壤中的含量均呈下降趋势，在初期雨水池旁、厂区西北侧（靠近物资仓库）土壤中的含量变化趋势不明显，在生产废水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）土壤中的含量呈上升趋势。

（4）厂区内建设用地土壤环境质量总体变化趋势分析

根据上述铅、镉、砷3种污染物在厂区内建设用地土壤中含量变化趋势分析，自项目环评阶段至今，危险废物贮存库旁、厂区东北侧（靠近2号门）土壤中各污染物含量均呈下降趋势，初期雨水池旁、厂区西北侧（靠近物资仓库）土壤中各污染物含量均变化不大，生产废水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）土壤中各污染物含量均呈上升趋势。

厂区西南侧（靠近围墙）远离本项目生产区及辅助设施区，且位于项目上风方向，分析土壤中污染物含量增加的原因主要为受外部环境的影响，与本项目关系不大；生产废水池已进行重点防渗，生产废水池旁土壤中污染物含量增加原因可能为前期生产废水输送管道存在跑冒滴漏情况，现状该输送管道已停用。

4.9.3.2. 厂区外建设用地土壤环境质量变化趋势分析

（1）铅变化趋势分析

铅在厂区外建设用地土壤中含量变化趋势详见下图：

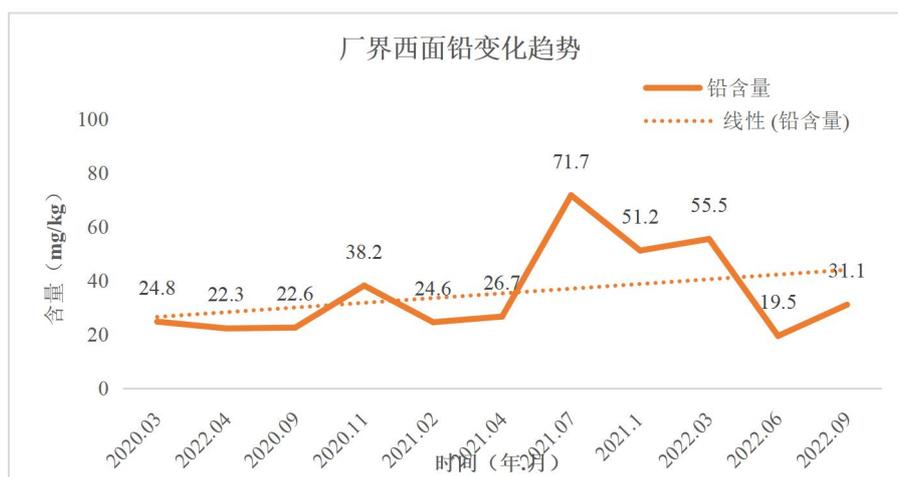




图 4.9-4 厂区外建设用地各点位铅含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，砷在厂区外建设用地土壤中含量变化趋势不明显，说明土壤中铅含量变化不大。

(2) 镉变化趋势分析

镉在厂区外建设用地土壤中含量变化趋势详见下图：



图 4.9-5 厂区外建设用地各点位镉含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，镉在厂区外建设用地土壤中含量变化趋势不明显，说明土壤中镉含量变化不大。

(3) 砷变化趋势分析

砷在厂区外建设用地土壤中含量变化趋势详见下图：

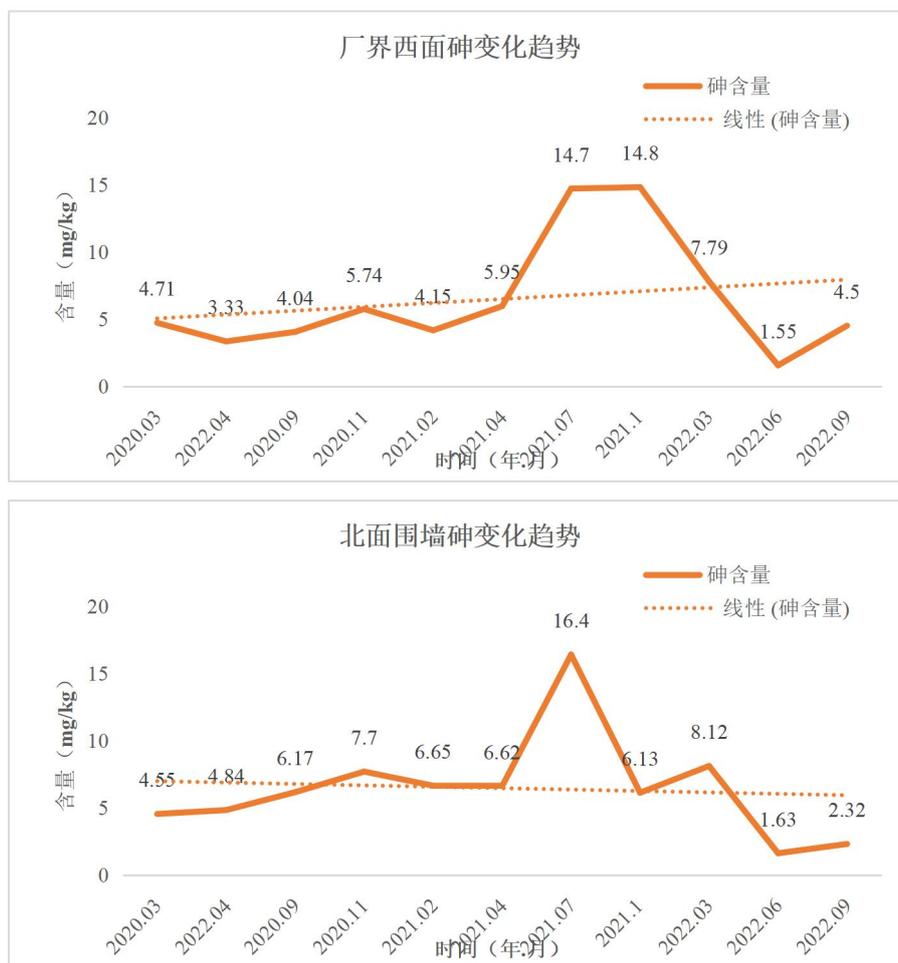


图 4.9-6 厂区外建设用地各点位砷含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，砷在厂区外建设用地土壤中含量变化趋势不明显，说明土壤中砷含量变化不大。

(4) 厂区外建设用地土壤环境质量总体变化趋势分析

根据上述铅、镉、砷 3 种污染物在厂区外建设用地土壤中含量变化趋势分析，自项目环评阶段至今，厂区外建设用地土壤中各污染物含量均变化不大，说明项目对厂区外建设用地土壤环境影响不大。

4.9.3.3. 厂区外农用地土壤环境质量变化趋势分析

(1) 铅变化趋势分析

铅在厂区外农用地土壤中含量变化趋势详见下图：

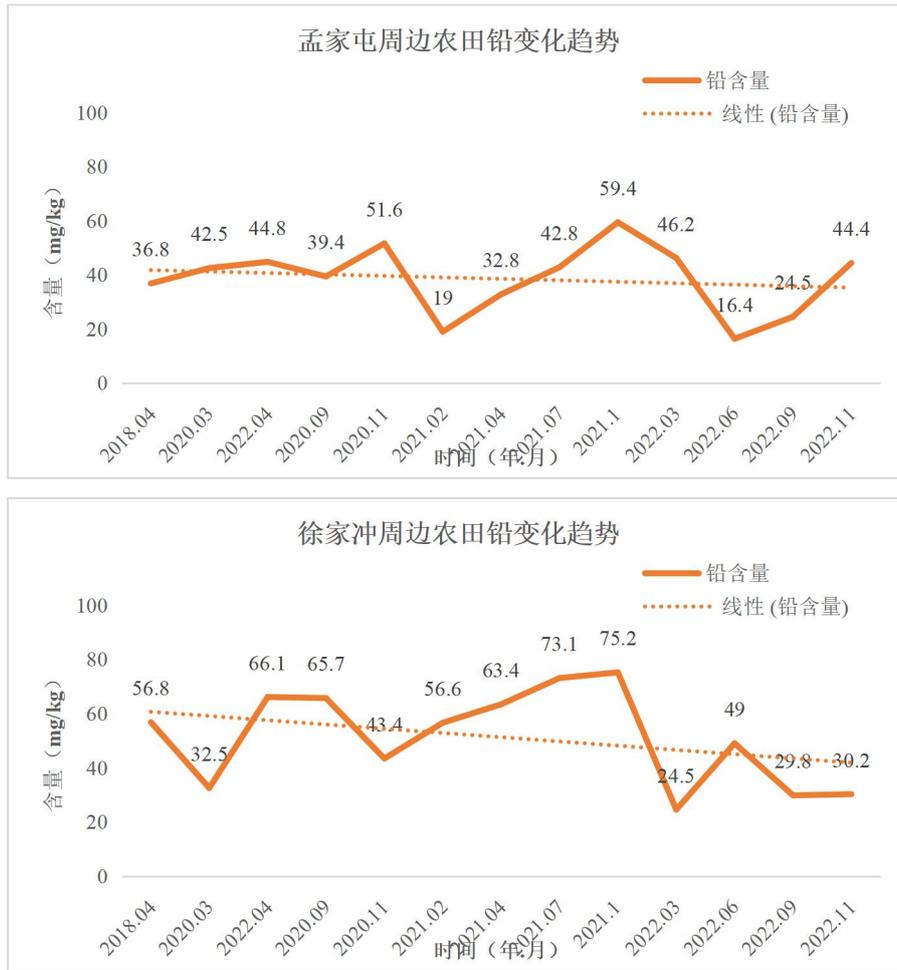


图 4.9-7 厂区外农用地各点位铅含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，铅在厂区外农用地土壤中含量变化均呈下降趋势。

(2) 镉变化趋势分析

镉在厂区外农用地土壤中含量变化趋势详见下图：





图 4.9-8 厂区外农用地各点位镉含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，镉在厂区外农用地土壤中含量变化均呈下降趋势。

(3) 砷变化趋势分析

砷在厂区外农用地土壤中含量变化趋势详见下图：

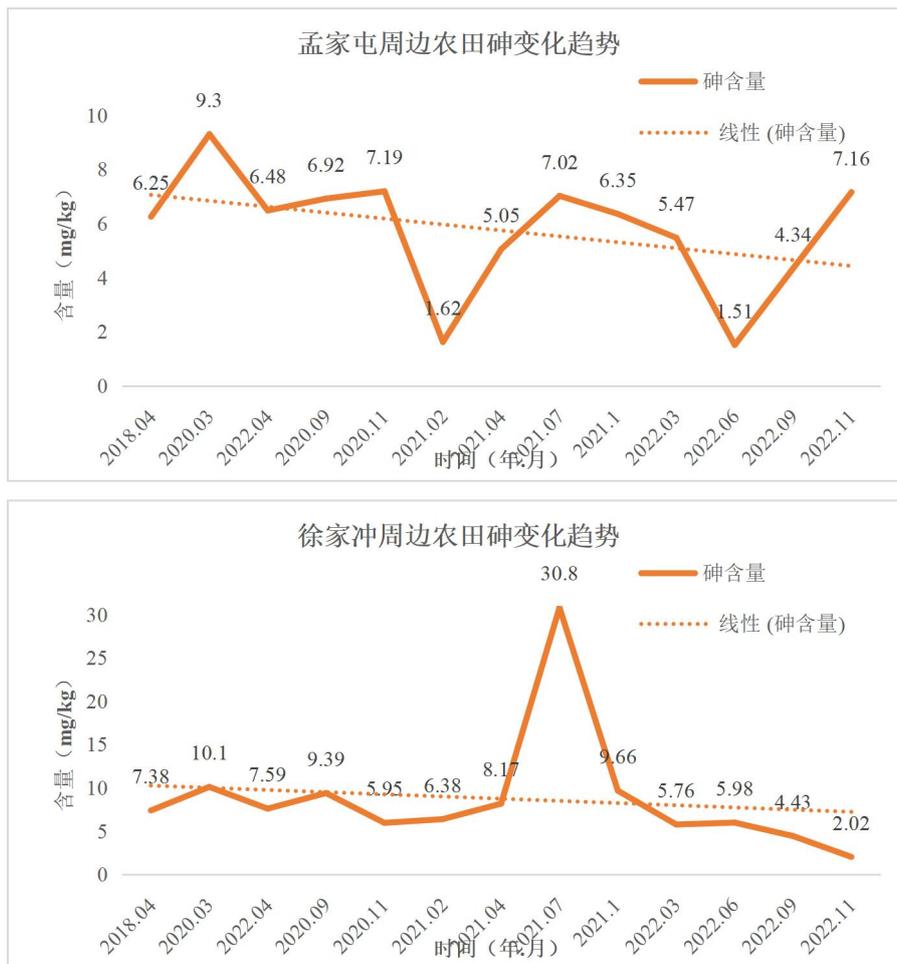


图 4.9-9 厂区外农用地各点位砷含量变化趋势图

根据上图可以看出，自环评阶段至今，砷在厂区外农用地土壤中含量变化均呈下降趋势。

(4) 厂区外农用地土壤环境质量总体变化趋势分析

根据上述铅、镉、砷 3 种污染物在厂区外农用地土壤中含量变化趋势分析，自项目环评阶段至今，厂区外农用地土壤中各污染物含量均呈下降趋势，说明项目对厂区外农用地土壤环境影响不大。

5. 环境保护措施有效性评估

5.1. 废气污染防治措施

5.1.1. 已采取的废气污染防治措施

(1) 有组织废气污染防治措施

①采用自带脉冲布袋除尘器的锆精矿自动进料系统，投料废气经化学车间 25m 高排气筒（DA001）排放；

②化学车间产生的氯化蒸馏废气、复蒸废气、精馏废气、水解废气，以及残液综合利用废气，均经过化学车间（5#-3#）二级尾气吸收塔碱洗吸收后，通过化学车间 25m 高排气筒（DA001）排放；

③金属车间产生的区熔锆酸洗废气经过金属车间（1#）尾气吸收塔碱洗吸收后，通过金属车间 18m 高排气筒（DA002）排放。

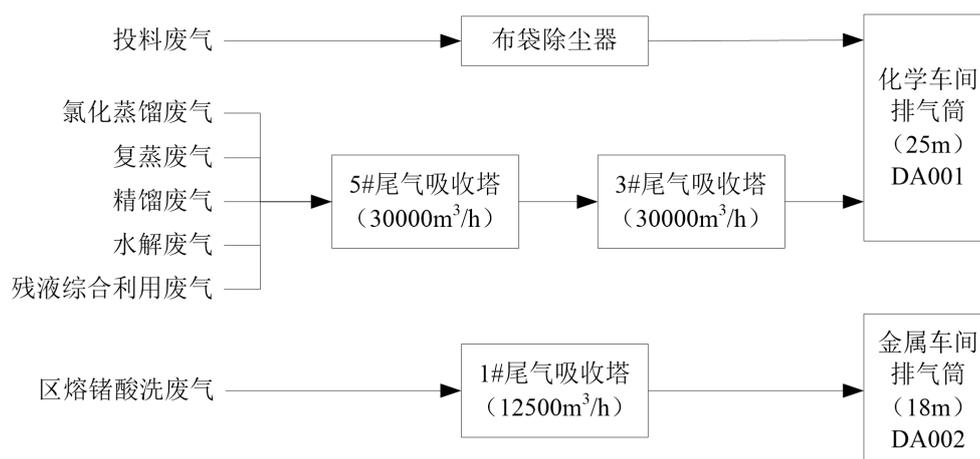


图 5.1-1 项目有组织废气污染防治措施图

(2) 无组织废气污染防治措施

①化学车间、金属车间的房间设整体排风及事故排风，设氯气检测报警，与事故排风风机连锁；

②化学车间、金属车间各个功能区均有洁净度要求，已安装高效净化空调机组；

③液氯库设氯气检测报警与碱液池，一旦发生液氯钢瓶泄漏，可以立即将泄漏钢瓶推入碱液池，对泄漏氯进行中和，同时，液氯库为密闭库房，库内设置有事故循环抽风系统，并配备有一套废气净化塔，对泄漏的氯气进行循环碱洗净化；

④对于产生尾气的设备尽可能采取密闭负压收集尾气，收集的气体送至尾气

洗涤系统洗涤净化后排空。

5.1.2. 措施有效性分析

(1) 经查阅企业生产运行台账、自行监测档案及现场踏勘，项目现有废气治理措施均正常运行。项目自投产运营至今，自行监测结果均表明，项目有组织废气排放浓度及速率、厂界无组织废气均满足《大气污染物综合排放标准》(GB9078-1996)表2二级污染物排放限值要求。

(2) 项目采用的废气治理措施满足环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)中对各污染物治理的可行性技术要求。

(3) 根据2020年、2021年、2022年年度排污许可证执行报告可知，排放污染物满足当年许可要求。

(4) 根据PM₁₀、氮氧化物、氯气、氯化氢4种污染物浓度变化趋势分析，自项目环评阶段至今，区域环境空气质量总体变化不大，本项目对周边环境空气质量影响较小。

综上所述，各废气产生点措施运行正常，处理效果满足标准要求，废气污染防治措施有效。

5.2. 废水污染防治措施

5.2.1. 已采取的废水污染防治措施

(1) 生产废水

项目尾气吸收塔废水、残液综合利用系统冷凝废水、实验室废水、地坪冲洗废水经高氯盐水处理系统处理后，与区熔锆清洗废水、单晶锆清洗废水一同经管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站，处理后用于资源公司及本项目生产用水。

项目在厂区西北侧建有一个容积为400m³的生产废水收集池，现状已不再使用，但池内尚存有早期产生的高氯生产废水。由于现状高氯盐水处理系统一直处于满负荷状态，尚无余量处理该部分生产废水，待后期高氯盐水处理系统存在余量将该部分废水处理后，生产废水收集池将空置作为事故应急池。

(2) 雨水

项目在厂区西南侧建有一个容积为 2000m³ 的雨水收集池，现状雨水排放口已封堵，厂区全部雨水经收集后通过管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司初期雨水处理站，经处理后用于资源公司及本项目生产用水。

根据建设单位介绍，自雨水排放口封堵后，厂区雨水能够全部收集进入雨水收集池，未出现过雨水溢流情况，且云南驰宏资源综合利用有限公司能够接纳本项目雨水。

(3) 生活污水

项目在厂区西南侧建有一个容积为 300m³ 的生活污水收集池，生活污水经收集后通过管道进入云南驰宏资源综合利用有限公司生活污水处理站处理后回用于厂区绿化。

5.2.2. 措施有效性分析

(1) 全厂设有生产废水、生活污水、雨水 3 个独立的收排水系统，实现雨污分流；根据台账及现场踏勘，废水收集及输送设施全部正常运行，生产废水、生活污水、雨水均依托云南驰宏资源综合利用有限公司污水处理设施处理后回用，项目废水不外排。

(2) 2022 年，云南驰宏资源综合利用有限公司提出项目生产废水氯化物浓度过高，影响资源公司生产废水处理站出水，要求项目降低氯化物浓度后方能将生产废水输送至资源公司生产废水处理站，因此项目新建一套高氯盐水处理系统，现状生产废水能够满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度，且满足资源公司生产废水处理站进水水质要求。

(3) 根据项目建成后的运行情况，云南驰宏资源综合利用有限公司能够接纳本项目生产废水、雨水及生活污水。

综上，项目采取的废水污染防治措施有效。

5.2.3. 存在问题

现状生产废水池中留存有高氯浓度的生产废水，高氯盐水处理系统自建成后始终处于满负荷状态，无余量处理生产废水池中的存留废水。

5.3. 噪声污染防治措施

5.3.1. 已采取的噪声防治措施

(1) 从声源上控制，风机、泵等高噪设备选择低噪声和符合国家噪声标准的设备，在订购主要生产设备时向生产厂家提出明确的限噪要求，在设备安装调试阶段严格把关，并提高安装精度。

(2) 对各生产加工环节中噪声较为突出的，且又难以对声源进行降噪的设备装置，采用隔声降噪、局部吸声技术。

(3) 合理安排平面布置，将噪声源尽量集中布置在厂房内，尽可能远离厂界，以减轻厂区噪声对外界环境的影响。

(4) 强化管理，加强对生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。避免因设备运转不正常时造成的厂界噪声超标。合理安排装卸作业，避免噪声设备同时运转，控制突发噪声的产生强度。

5.3.2. 措施有效性分析

根据自行监测数据，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类要求，说明噪声治理措施有效。

5.4. 固体废物处置措施

5.4.1. 已采取的固体废物处置措施

(1) 固体废物收集

项目固体废物全部分类收集。

(2) 固体废物暂存

①厂区东侧设置有危废暂存库一间，面积为12m×10m，危废暂存库地面和挡墙均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关要求进行了防渗，库内堆存的低品位锆物料、中和渣等分区堆放；

②厂区、办公楼及生产车间内均分布有生活垃圾收集桶。

(3) 固体废物转移

①委托处置的危险废物由具有资质的危险废物运输单位负责转移；

②一般固体废物外售废品回收单位；

③生活垃圾送至开发区城市综合行政执法局指定地点。

(4) 固体废物处置

①低品位锆物料、中和渣委托易门共创资源科技有限公司处置；

②生活垃圾由开发区城市综合行政执法局进行处置；

③废切削液、废矿物油约每 3a 产生一次，产生后委托有资质的单位处置。

5.4.2. 措施有效性分析

(1) 根据资料查阅及现场踏勘，项目厂区内的各类固体废物均进行了分类收集及暂存，危废暂存间的标识牌、“三防”措施等均符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及 2013 年修改单中的有关规定；厂区内分布有具有防雨功能的生活垃圾收集桶。

(2) 危废管理台账、转移联单、处置合同齐全，处置单位具有相应的危险废物经营许可证；

(3) 危险废物转移过程均填报了转移联单，满足《危险废物转移管理办法》；

(4) 一般固体废物均自行利用或外售废品回收单位；

(5) 生活垃圾清运及时，未见散乱堆存情况；

(6) 项目固体废物处置率达到 100%。

综上，项目固体废物污染防治措施有效。

5.5. 地下水、土壤污染防治措施

5.5.1. 已采取的地下水、土壤污染防治措施

(1) 进行分区防渗

项目已按原环评要求，将项目厂区根据可能对地下水造成的影响，采取分区防渗措施，分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。厂区防渗分区情况如下：

①重点防渗区

包括工业盐酸储罐区、危废暂存库、生产废水池，按渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的要求进行防渗。

②一般防渗区

包括化学车间、锆蒸馏残液综合利用区、尾气洗涤区、液氯库、初期雨水池、生活污水池，按渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求进行防渗。

③简单防渗区

不会对地下水造成污染的区域，包括金属车间、办公楼、循环水泵房、制氢站、门卫室及硬化地面，可密实填土后，采取水泥硬化。

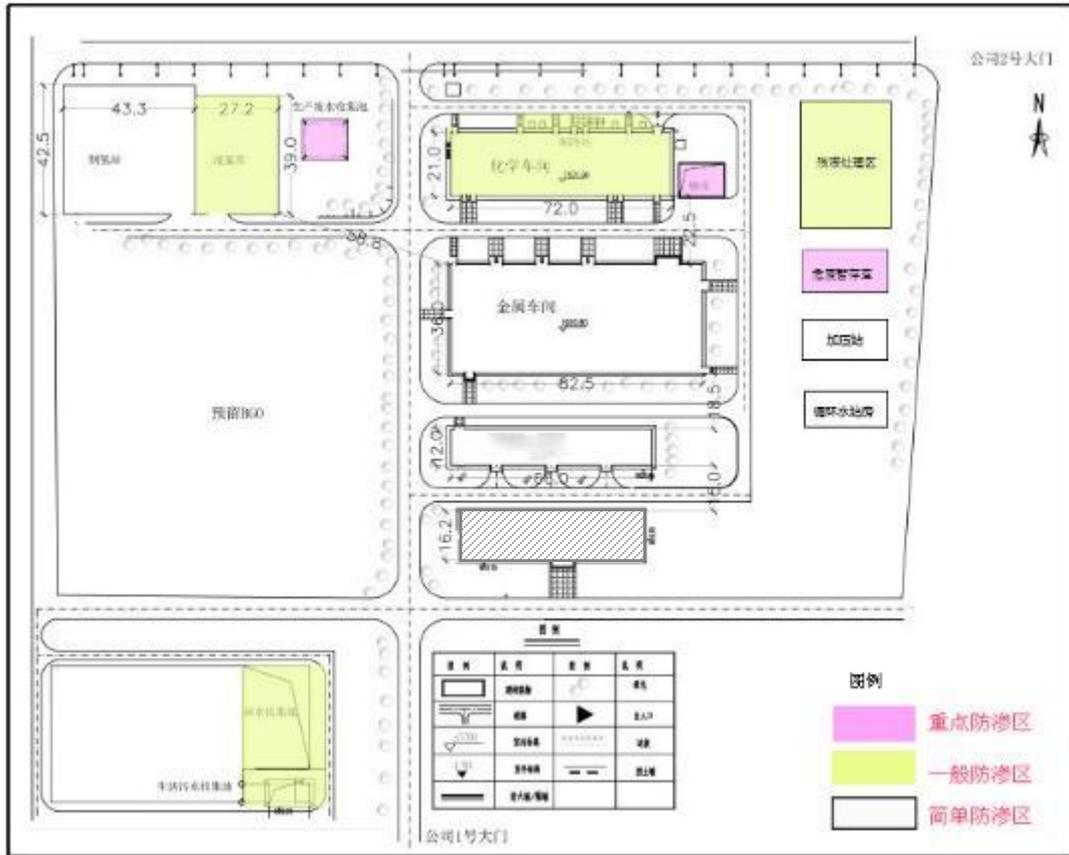


图 5.5-1 分区图防渗图

(2) 落实车间防渗方案

①锗精矿暂存室设置在化学车间一层，锗精矿室区域为弱防腐，C20 混凝土垫层，厚 150mm；防腐蚀层水泥加建筑胶水贴无纺布（0.4mm）为隔离层，面层铺 80mm 厚的耐酸混凝土，墙面为丙烯酸防腐墙面涂料。

②化学车间：氯化蒸馏、复蒸、盐酸高位槽区域具有较强的腐蚀性，采用 40 厚耐酸缸砖楼地面，对其墙基、柱基础均采用 100 厚碎石灌沥青垫层，基础外表面做防腐处理，基础加厚保护层。精馏、水解岗位防腐区域为弱防腐，部分房间有洁净要求，故采用环氧自流平地面，丙烯酸防腐墙面涂料。金属车间：房间有洁净要求，采用环氧自流平地面，丙烯酸防腐墙面涂料。1#~5#洗涤塔基础为防腐混凝土。

③锗蒸馏残液综合利用工序涉及盐酸，具有较强的腐蚀性，地面采用防腐瓷砖 150×150，瓷砖 20mm 厚，乙烯基胶泥砌筑勾缝。酸储罐区域采用防腐瓷砖 200×100×65mm 制作防腐围堰。

罐区防腐防渗措施：工业盐酸储罐区、生产废水池地面采用防腐蚀地面做耐

酸砖地坪，C20 混凝土垫层 200mm 厚，防腐瓷砖 150×150，瓷砖 20mm 厚，乙烯基胶泥砌筑勾缝。

④危废暂存库铺设 2 布 1 膜防渗层（200g/m² - 2mmHDPE 膜 - 200g/m²），渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s；挡墙采用 2 布 1 膜防渗层（200g/m² - 2mmHDPE 膜 - 200g/m²），渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s，150mm 厚 C35 混凝土保护层，20mm 厚耐酸瓷板（环氧胶泥勾缝，缝宽 3~5）。

⑤初期雨水池、生活污水池采用现浇筑钢筋混凝土结构，抗渗等级 S8。生产废水池地面采用防腐蚀地面做耐酸砖地坪，防腐瓷砖 150×150，瓷砖 20mm 厚，乙烯基胶泥砌筑勾缝，按照渗透系数≤1.0x10⁻⁷cm/s 的要求进行防渗。

（3）跟踪监测

定期进行厂区及周围环境敏感区域中土壤及地下水中铅、砷、镉等重金属跟踪监测，掌握变化趋势。

5.5.2. 措施有效性分析

（1）根据环评阶段监测数据及近三年自行监测结果，项目区域地下水中，除氯化物外，其他各污染物浓度或含量变化不大，但氯化物浓度有明显上升趋势，且已接近 III 类标准值，而氯化物属于本项目特征污染物。根据建设单位介绍，地下水监测井旁的危废暂存库渗滤液收集池曾有渗漏情况发生，建设单位于 2022 年 7 月对其进行了防渗修葺。为检验整改效果，建设单位于 2023 年 5 月委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对地下水中氯化物进行了检测，检测结果为氯化物浓度 176mg/L，已明显下降，说明整改措施有效。

（2）根据环评阶段监测数据及近三年自行监测结果，项目厂区内外土壤环境中，本项目特征污染物铅、镉、砷均在生产废水池旁土壤中有明显上升趋势，但生产废水池已做重点防渗，评价分析前期生产废水输送管道可能存在跑冒滴漏情况，但现状该输送管道已停用。

（3）除以上两点外，厂区其他区域防渗措施均满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，措施有效。

5.5.3. 存在问题

项目废水特征污染物氯化物在地下水中浓度曾出现明显上升趋势，且已接近《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准值，虽然在危废暂存库渗

滤液收集池进行防渗修葺后已明显下降,但氯化物浓度仍远高于区域地下水正常水平。

5.6. 环境风险防范措施

5.6.1. 已采取的环境风险防范措施

(1) 盐酸泄漏风险防范措施

①3个盐酸储罐设置于围堰内,采用防腐蚀地面做耐酸砖地坪,C20混凝土垫层200mm厚,防腐瓷砖150×150,瓷砖20mm厚,乙烯基胶泥砌筑勾缝;

②围堰容积为540m³,池壁与事故清消水池保持连通,并设置切换装置;当发生盐酸泄漏时,池底清消废水进入事故消防水池。

③盐酸储罐设置液位报警器、呼吸阀。

(2) 液碱泄漏风险防范措施

①液碱储槽基础进行防腐处理;

②液碱储槽设置液位报警器;

③液碱储槽周边设置导流沟,并与事故池连接。

(3) 液氯泄漏风险防范措施

①液氯贮存于钢瓶内;

②液氯库内设有液氯泄漏碱液池,容积约为9.5m³,库房内堆放有石灰,石灰用量约500kg,当发生氯泄漏时,将泄漏的钢瓶推入水池中,并加入石灰进行中和处理;并配备有液氯吸收装置,当发生液氯泄漏时产生的氯气,进入液氯吸收塔进行吸收处理。

③液氯库内已设置氯气浓度检测仪、声光报警器,配置氯气补消器;

④氯气缓冲罐已设置安全阀;

⑤定期和不定期对钢瓶和输送管道进行检查、维护,发现隐患及时整改。

(4) 火灾爆炸风险防范措施

①氢气储罐上安装安全阀;

②制氢站屋顶安装抽风机;

③制氢站内设置静电消除装置、避雷装置,并防止烟火;

④已设置氢气浓度检测仪、声光报警器,配置消防器材,选用防爆电气设备;

⑤还原、铸锭、区熔工序采用氢气作为还原剂，相应车间已设置可燃气体检测仪、声光报警器，配置消防器材，选用防爆电气设备，划定爆炸危险区域；

⑥设置应急事故池，并保持应急事故池处于空池状态。

(5) 生产车间风险防范措施

①锆精矿暂存室：采用 C20 混凝土垫层，防腐蚀层水泥加建筑胶水贴无纺布（0.4mm）为隔离层，面层铺 80mm 厚的耐酸混凝土，墙面为丙烯酸防腐墙面涂料。

②化学车间：氯化蒸馏、复蒸、盐酸高位槽区域具有较强的腐蚀性，采用 40 厚耐酸缸砖楼地面，对其墙基、柱基础均采用 100 厚碎石灌沥青垫层，基础外表面做防腐处理，基础加厚保护层。精馏、水解岗位防腐区域为弱防腐，部分房间有洁净要求，故采用环氧自流平地面，丙烯酸防腐墙面涂料。

③金属车间：房间有洁净要求，采用环氧自流平地面，丙烯酸防腐墙面涂料。

④锆蒸馏残液综合利用工序涉及盐酸，具有较强的腐蚀性，地面采用防腐瓷砖 150×150，瓷砖 20mm 厚，乙烯基胶泥砌筑勾缝。

⑤复蒸工序采用氯气除杂，车间内已设置氯气浓度检测仪、声光报警器，并设置自动灭火系统，配置消防器材。

⑥还原、铸锭、区熔工序采用氢气作为还原剂，相应车间已设置可燃气体检测仪、声光报警器，配置消防器材，选用防爆电气设备，划定爆炸危险区域。

(6) 废气治理设施发生故障风险防范措施

①定期对尾气洗涤塔进行检修、保养，发现问题及时处理，及时对氯化蒸馏釜、区熔锆酸洗槽等的集气设备进行检修、保养，发现问题及时处理。

②建立定期检查制度，尾气洗涤塔等设施等污染治理设施有专门安全、规范的运行控制措施、日常的检查制度。

(7) 废水泄漏风险防范措施

①厂区排水系统按清污分流的原则设置，雨水设有独立的雨水分流沟，在公司门卫室西侧已设置容积为 2000m³ 的初期雨水池，以便收集降雨初期 10~30min 的初期雨水，实现储水、回收、预防风险三种功能。雨水已委托云南驰宏资源综合利用有限公司初期雨水处理站处理，处理达标后回用于厂区绿化及道路洒水。

②公司门卫室西侧已设置了容积为 300m³ 的半地下式生活污水池，委托云南驰宏资源综合利用有限公司的生活污水处理站统一处理，处理达标后回用于本公

司和云南驰宏资源综合利用有限公司厂区绿化及道路洒水。

③公司已设置完善的生产废水收集系统，靠近液氯库处已设置容积为 400m³的生产废水池，并已经委托云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理站处理，处理达标后回用于该公司循环水系统、生产补水等。

④靠近液氯库处已建有事故池，事故池的容积为 200m³，事故池保持空置状态，以保证环境风险情况下有足够容量。

⑤初期雨水池、生活污水池采用现浇筑钢筋混凝土结构，抗渗等级 S8。生产废水池地面采用防腐蚀地面做耐酸砖地坪，防腐瓷砖 150×150，瓷砖 20mm 厚，乙烯基胶泥砌筑勾缝，按照渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s 的要求进行防渗。

(8) 危险化学品暂存库泄漏风险防范措施

①危险化学品暂存库根据存放的危险化学品类别分隔为 3 个独立的储存间：酸性物质储存间、碱性物质储存间、易燃易爆物质储存间。

②酸性物质储存间内存放瓶装的氢氟酸、硝酸、试剂盐酸（38%），建筑面积 15m²，地面采用防渗防腐混凝土，墙体上安装排气扇。

③碱性物质储存间内存放瓶装的氢氧化钾，建筑面积 15m²，地面采用防渗防腐混凝土，墙体上安装排气扇。

(9) 危险废物泄漏风险防范措施

①不同品种危险废物分别存放在不同容器中，不得混合。

②危废暂存间外贴有危险废物图片警告标识及应急联系电话。

③固体危险废物：包装完整，不渗漏；液体危险废物：容器密封、有盖。

④严格按照《危险废物转移管理办法》进行危废转移，危废的存放和转移都要派专门负责人进行记录登记，其中包括存放和转移的量以及日期等。

⑤危废库应急设施有：消防沙、灭火器、室外消防栓。

⑥危废暂存库铺设 2 布 1 膜防渗层（200g/m² - 2mmHDPE 膜 - 200g/m²），渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s；挡墙采用 2 布 1 膜防渗层（200g/m² - 2mmHDPE 膜 - 200g/m²），渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s，150mm 厚 C35 混凝土保护层，20mm 厚耐酸瓷板（环氧胶泥勾缝，缝宽 3~5）；

⑦设置巡检制度，生产班组每天巡检一次，不定期进行抽查。

5.6.2. 措施有效性分析

根据查阅项目运行多年记录资料、建设单位介绍及走访周边村民，项目历史运行过程中，曾发生过防渗层腐蚀渗漏导致污染地下水的情况，但通过及时采取补救措施未造成事故状况发生，公司安全运行，说明各项环境风险措施有效。

6. 环境影响预测验证

6.1. 大气环境影响预测验证

6.1.1. 原环评大气环境影响预测概况

原环评根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008），判定环境空气评价等级为二级，大气预测采用以 EPA 的 AERMOD 为核心模型开发的界面化 AERMODSYSTEM 大气模拟预测软件。

（1）原环评预测结果

①有组织废气预测结果

原环评有组织废气影响预测结果见下表：

表 6.1-1 原环评有组织废气影响预测结果 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| 预测情景/点位 | | 氯化氢 | 氯气 | 颗粒物 | 氟化物 | 氮氧化物 |
|---------|--------|-------|---------|---------|---------|----------|
| 小时浓度 | 敏感点最大值 | 11.45 | 0.068 | 151.233 | 1.0007 | 32.0029 |
| | 网格最大值 | 20.83 | 30.510 | 151.064 | 1.0036 | 30.0153 |
| 日均浓度 | 敏感点最大值 | 5.17 | 10.0081 | 68.0168 | 1.00009 | 24.00014 |
| | 网格最大值 | 5.91 | 10.0427 | 64.0889 | 1.00083 | 20.00352 |

②无组织废气预测结果

原环评无组织废气影响预测结果见下表：

表 6.1-2 原环评无组织废气影响预测结果 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| 预测情景/点位 | | 氯化氢 | 颗粒物 | 氟化物 | 氮氧化物 |
|---------|-----|--------|---------|-------|--------|
| 小时浓度 | 东厂界 | 11.431 | 168.168 | 1.277 | 32.272 |
| | 南厂界 | 11.941 | 163.614 | 1.095 | 31.495 |
| | 西厂界 | 12.646 | 165.641 | 1.168 | 31.672 |
| | 北厂界 | 94.167 | 169.068 | 1.194 | 31.860 |
| 日均浓度 | 东厂界 | 10.313 | 60.505 | 1.028 | 19.681 |
| | 南厂界 | 10.36 | 59.057 | 1.012 | 19.224 |
| | 西厂界 | 10.348 | 57.721 | 1.012 | 18.814 |
| | 北厂界 | 93.273 | 61.663 | 1.026 | 19.271 |

（2）原环评大气环境保护距离

原环评经过大气环境保护距离计算程序计算得出，本项目无组织排放源的大气环境保护距离的计算结果显示无超标点，因此不需设置大气环境保护距离。

(3) 原环评预测结论

①正常排放条件下，项目排放的氯化氢、氯气、颗粒物、氟化物、氮氧化物对评价范围内保护目标、网格点地面浓度贡献值均不超标，保护目标叠加背景值后也未出现超标，对大气环境影响较小；

②非正常排放条件下，各污染物在网格点的最大值及在各关心点的贡献浓度显著增加，必须采取切实措施防止出现非正常排放；

③本项目厂界无组织排放监控点的废气污染物预测结果均未出现超标，不需设置大气环境保护距离。

6.1.2. 大气环境影响预测验证

本项目已建成运营多年，本次后评价主要以现状监测及结果分析为主，不做预测评价。

根据建设单位近两年自行监测结果，周边敏感点孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中的 PM₁₀、氮氧化物、氯气、氯化氢浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，其中 PM₁₀ 日均浓度最大值为 65μg/m³，低于原环评预测值；氮氧化物日均浓度最大值为 19μg/m³，低于原环评预测值；氯气小时浓度最大值为 80μg/m³，高于原环评预测值；氯化氢小时浓度最大值为 40μg/m³，高于原环评预测值。

根据本次后评价补充监测结果，周边敏感点孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中的氟化物日均浓度、小时浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，其中日均浓度最大值为 0.82μg/m³，低于原环评预测值；小时浓度最大值为 4.2μg/m³，高于原环评预测值。

根据现场调查，项目厂界 100m 范围内无易受环境污染影响的设施和单位。

6.1.3. 验证结论

自项目运行后，周边环境空气中氯化氢、氯气、颗粒物、氟化物、氮氧化物浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，原环评结论正确。其中氯气、氯化氢、氟化物实际浓度值均高于原环评预测值，但根据环境空气质量趋势分析，自项目环评阶段至今，区域环境空气质量总体变化不大，项目对大气环境的影响在可接受范围。

6.2. 地表水环境影响验证

6.2.1. 原环评地表水环境影响结论

原环评地表水环境影响结论如下：

云南驰宏资源综合利用有限公司生活污水处理站、生产废水处理站的规模和处理工艺满足要求，生活污水处理达标后回用于本公司和云南驰宏资源综合利用有限公司厂区绿化及道路洒水；初期雨水处理达标后回用于该公司循环水系统、生产补水；生产废水处理达到回用标准后，回用于该公司生产用水，从水质水量分析，生产废水经处理后回用可行。公司已设置事故水池，可有效预防非正常排放情况下事故废水对环境的影响。本项目生活污水、生产废水和初期雨水依托处理可行，对水环境的影响较小。

6.2.2. 地表水影响分析验证

(1) 项目废水处置措施

项目生产废水、雨水、生活污水全部依托云南驰宏资源综合利用有限公司废水处理系统处理后回用。

2022年，云南驰宏资源综合利用有限公司提出项目生产废水氯化物浓度过高，影响资源公司生产废水处理站出水，要求项目降低氯化物浓度后方能将生产废水输送至资源公司生产废水处理站，因此项目新建一套高氯盐水处理系统，生产废水经预处理后输送至云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理系统。

(2) 依托可行性调查

据调查，云南驰宏资源综合利用有限公司建设有生产废水处理站1座。在2022年4月1日前，云南驰宏资源综合利用有限公司与本项目生产废水经处理达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）标准后由废水排放口外排；2022年该生产废水处理站新增了深度处理系统，生产废水经处理后回用于生产。根据废水排放口2022年前水质检测数据，处理后水质满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中表2的标准要求，可以做到达标排放；2022年后，根据实际回用情况可知，废水处理全部回用满足生产要求。

云南驰宏资源综合利用有限公司建设有生活污水处理站1座，处理能力为1000m³/d。云南驰宏资源综合利用有限公司与本项目生活污水经处理达到《城市

污水再生利用《城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于厂区绿化。根据近三年生活污水回用池的监测数据，生活污水经生活污水处理系统处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准要求，完全可以回用于绿化。

云南驰宏资源综合利用有限公司建设有初期雨水处理站1座，设计规模为3600t/d。云南驰宏资源综合利用有限公司厂区初期雨水与本项目雨水经初期雨水处理站处理后进入生产废水池，全部回用于生产。

经调查，云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理系统、生活污水处理系统、初期雨水处理系统可完全接纳本项目生产废水、生活污水、雨水。

6.2.3. 验证结论

项目自投产运行后，生产废水、生活污水、雨水均依托云南驰宏资源综合利用有限公司废水处理系统处理后回用，项目无废水外排，与原环评结论一致。

6.3. 地下水环境影响验证

6.3.1. 原环评地下水环境影响结论

原环评地下水环境影响结论如下：

项目所在区域地下水整体由北向南流动，项目区位于地下水径流补给区。区域地下水环境不敏感，项目对可能造成地下水环境影响的车间、罐区、危险废物暂存库、生产废水收集池和初期雨水收集池采取了相应的防渗措施，类比地下水环境质量现状监测结果，监测因子污染物浓度均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，公司建成至今未造成地下水污染，本项目技改完成后对周边地下水水质影响较小。

6.3.2. 水文地质条件

项目场地属低中山残丘缓坡地带，地形起伏较大。在不同地段发育着大小不等的季节性冲沟，据工程地质测绘调查及勘察钻孔揭露的岩土情况：场地主要分布的地层有第四系植物层（Qpd），第四系冲洪积（Qal+pl）层，第四系残积（Qel）层及泥盆系下统桂家屯组（D1g）地层。现由上而下叙述如下：

(1)第四系植物层（Qpd）

植耕土①:主要由褐红、灰黄、褐灰色粘性土组成,呈松散状态,湿,含植物根系,整个场地均有分布,一般厚度 0.20~1.90m。

(2)第四系冲洪积(Qal+pl)层

粘土②:褐红、褐黄、灰黄等色,可塑状态为主,局部为硬塑状态,湿~稍湿。间夹薄层粉土、粉砂,并相变为粉质粘土,无摇振反应,光泽度弱,切面粗糙,干强度及韧性中等。一般厚度为 1.60~4.90m,主要分布在场区以南及北部低洼地段。

(3)第四系坡洪积(Qdl+pl)层

粘土③:褐红、褐黄、灰黄等色,硬塑状态,湿~稍湿。部分相变为粉质粘土。无摇振反应,光泽度弱,切面粗糙,干强度及韧性中等,揭露厚度为 1.00~22.00m。分布于场地斜坡地带。

(4)第四系残积(Qel)层

粉质粘土④:由泥盆系下统桂家屯组(D1g)紫红色泥岩风化残积形成。褐红、褐黄、灰黄、灰白、紫红色,含风化泥岩碎块 15~25%,硬塑状态,局部为可塑状态,稍湿~湿,无摇振反应,光泽度弱,切面粗糙,干强度及韧性中等,一般厚度为 2.00~7.90m。分布于场地泥岩上部大部分地段。

(5)泥盆系下统桂家屯组(D1g)

泥岩⑤:紫红、紫色为主,间夹灰黄及兰灰色,泥质结构,薄层状构造,泥质弱胶结,节理裂隙发育,强风化。岩芯经机械作用后呈土状、碎块状,少量短柱状,间夹钙泥质胶结层,局部地段夹薄层泥质粉砂岩,该层大部分碎块用手可捏碎或掰断,少部分手锤易击碎。该岩层具有遇水易软化,脱水易崩解的特性。揭露厚度为 2.60~20.00m,整个场地均有分布。

泥岩⑥:紫红色、紫色为主,间夹兰灰色,泥质结构,薄层~中厚层状构造,泥质弱胶结,节理裂隙较发育,见 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 、 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、 $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 三组节理,节理面平直,呈张开型,中等风化。岩芯经机械作用后呈块状及短柱状,部份呈长柱状,较完整,局部地段夹薄层泥质粉砂岩,岩质坚硬,手锤不易击碎,有清脆感,局部地段夹有薄层强风化泥岩。该岩层具有遇水易软化,脱水易崩解的特性。揭露厚度 6.20~31.40m,整个场地均有分布。

泥灰岩⑥1:兰灰色,灰色及深灰色,泥质结构,中厚层状构造,钙泥质弱胶结,节理裂隙较发育,见 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 、 60° 、 70° 二组节理,节理面平直,呈

张开型，中等风化。岩芯经机械作用后呈块状及短柱状，部份呈长柱状，较完整，岩质坚硬，手锤不易击碎，有清脆感，该岩层具有遇水易软化，脱水易崩解的特性。揭露厚度 4.90~31.30m，整个场地均有分布。

场地除浅表部土质稍疏松具弱透水性外，其余地层具微透水性，富水性弱。雨季时赋存于场区浅表部的地下水总体上由顺坡向产生径流，在场地下部低洼地带的胡家坡沟进行排泄。地下水主要由大气降水补给，季节性较强，赋水条件较差，因此地下水赋存量极微。

6.3.3. 地下水环境影响验证

根据环评阶段监测数据及近三年自行监测结果，项目区域地下水中，除氯化物外，其他各污染物浓度或含量变化不大，但氯化物浓度有明显上升趋势，且已接近 III 类标准值，而氯化物属于本项目特征污染物。

根据建设单位介绍，地下水监测井旁的危废暂存库渗滤液收集池曾有渗漏情况发生，建设单位于 2022 年 7 月对其进行了防渗修葺。为检验整改效果，建设单位于 2023 年 5 月委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对地下水中氯化物进行了检测，检测结果为氯化物浓度 176mg/L，已明显下降。

6.3.4. 影响分析结论验证

根据本次后评价分析，项目按原环评报告要求采取了地下水污染防治措施，项目运营至今区域地下水虽未出现超标现象，但本项目特征污染物氯化物曾存在明显上升趋势，且已接近标准值，说明本项目对地下水环境产生较大影响，原因初步判断为发生防渗层腐蚀渗漏情况。

本次后评价要求建设单位增加地下水监测频次，持续跟踪地下水水质变化情况，一旦发现有继续恶化的现象，立即查明原因采取污染防控措施。

6.4. 声环境影响验证

6.4.1. 原环评声环境影响结论

原环评声环境影响结论如下：

项目建成运营后，厂界昼间噪声为 52.3~55.4dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准（昼间 65dB(A)）的要求；

厂界夜间噪声为 49.0~54.1dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准（夜间 55dB(A)）的要求，距离项目厂界最近的关心点为项目西南约 850m 的孟家屯，项目建设运营不会造成噪声扰民现象。

6.4.2. 声环境影响预测验证

项目实际噪声源与原环评报告基本一致，项目落实了环评期提出的降噪措施，根据企业自行监测数据监测数据，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类，监测值为昼间 45.0~53.7dB（A），夜间 37.0~49.7dB（A），较原环评预测值低。

距离项目厂界最近的关心点为项目西南约 850m 的孟家屯，项目建设运营未造成噪声扰民现象。

原环评预测结论正确。

6.5. 固体废物环境影响验证

6.5.1. 原环评固体废物环境影响评价结论

原环评固体废物环境影响结论如下：

危废暂存库选址合理可行，经改造后满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》国家标准第 1 号修改单（GB18597-2001/XG1-2013）相关要求，运营期对危险废物和生活垃圾进行分类收集，危险废物送危废暂存库，并委托具有相应危险废物处置资质的单位进行处置，危险废物收集、贮存、运输、处置符合相关要求；生活垃圾集中收集，送至环卫部门指定地点，交由环卫部门处置。在落实以上固体废物污染防治措施的情况下，固体废物均得到合理处置，对环境的影响小。

6.5.2. 固体废物环境影响验证

（1）危险废物环境影响验证

项目产生的危险废物包括：低品位锆物料、中和渣、废酸、废酒精棉、废切削液、废矿物油。

①厂内暂存

项目共建设 1 间危废暂存间，建设标准满足《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2001) 要求。

②委托处置

项目目前委托处置的危险废物主要为低品位锆物料、中和渣，其他危险废物或产生量较小尚未委托处置，或未产生，委托处置情况见表 6.5-1。

表 6.5-1 项目危险废物委托处置情况表

| 危险废物名称 | 废物代码 | 产生量 (t/a) | 处置单位及危废经营许可证编号 | 是否具有相应资质 | 是否签订委托处置合同 | 可行性 |
|--------|--------------------|-----------|----------------|----------|------------|-----|
| 低品位锆物料 | HW48 321-013-48 | 195.58 | 易门共创资源科技有限公司 | 是 | 是 | 可行 |
| 中和渣 | | 215.26 | Y5304250159 | 是 | 是 | 可行 |

经核查，项目危险废物委托处置单位具有危险废物经营许可证，所委托处置的危险废物均在相应处置单位的处置或收集范围内。

③转移联单

经核查，项目危险废物转移过程均填报了转移联单，满足《危险废物转移联单管理办法》，并在“全国固体废物和化学品管理信息系统统一登陆门户”登记。

(2) 生活垃圾影响分析

项目厂区内配备了带盖生活垃圾收集桶，产生的生活垃圾送至开发区城市综合行政执法局指定地点，交由开发区城市综合行政执法局进行处置。

6.5.3. 验证结论

项目固体废物产生情况与原环评分析基本一致，项目产生的固体废物均妥善处置，处置率 100%，未对周边环境产生明显不利影响，未造成二次污染。

6.6. 土壤环境影响分析

6.6.1. 原环评土壤环境影响预测结论

原环评阶段《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）尚未实施，但环评报告中开展了土壤环境影响预测分析，预测分析结论为：

废气中的铅、砷经大气沉降进入土壤环境，未来 20 年内预测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/T 15618-2018）表 1 的筛选值，由于镉本底值高于筛选值，导致镉预测值超过筛选值。铅、砷、镉经废水进入土壤，未来 20 年内预测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染

风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 的筛选值。

6.6.2. 土壤环境影响验证

云南国际锆业有限公司于 2020 年-2022 年连续委托云南省有色金属及制品质量监督检验站（云南冶金环境监测中心）对厂内及厂外土壤环境质量开展了自行监测，厂内建设用地监测点位共设置 6 个，包括危险废物贮存库旁、生产废水池旁、初期雨水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）、厂区东北侧（靠近 2 号门）、厂区西北侧（靠近物资仓库）；厂外建设用地监测点位共设置 2 个，包括厂界西面、北面围墙；厂外农用地监测点位共设置 2 个，包括孟家屯周边农田、徐家冲周边农田。根据近三年的土壤检测数据，连续三年项目区内外建设用地土壤所有检测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；厂区外农用地土壤在 2022 年第四季度中镍含量超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值，其他项目均能达标，该监测结果与原环评阶段基本保持一致，且镍不是本项目特征污染物，超标原因与本项目关系不大。说明本项目对周边土壤环境影响不大。

6.7. 环境风险影响验证

6.7.1. 原环评环境风险评价概况

原环评根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）和《重大危险源辨识》（GB 18218-2009）开展了环境风险影响预测与评价，得出以下结论：

本项目生产涉及的危险化学品包括盐酸、硝酸、氢氟酸、烧碱溶液、氯气、氢气、液氨等，残渣属于危险废物。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）和《重大危险源辨识》（GB18218-2009）确定重大危险源的方法，结合项目危险化学品贮存、使用情况，本项目不存在重大危险源，确定项目环境风险评价等级为二级。

本项目可能发生的事故主要有液氯和盐酸泄漏中毒事故、制氢站发生火灾或爆炸事故。根据项目环境风险分析，项目事故环境风险水平是可以接受的。针对可能发生的风险事故，建设单位应加强危险化学品使用、运输和贮存管理工作，落实各项风险防范措施，降低风险事故的发生概率，完善公司突发环境事件应急

预案，减小环境风险事故造成的危害和范围。

6.7.2. 风险源调查验证

6.7.2.1. 风险物质调查验证

本次评价根据现状生产实际及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对项目风险物质进行调查，识别出的风险物质为工业盐酸（31%）、试剂盐酸（38%）、锰粉、液氯、混酸（硝酸+氢氟酸）、氯气、氯化氢、生产废水、危险废物。

环境风险源情况见表 6.7-1。

表 6.7-1 项目环境风险源情况一览表

| 序号 | 风险源 | 最大存储量 (t) | 位置 |
|----|-------------------|-----------|---------|
| 1 | 工业盐酸 (31%) | 103.86 | 工业盐酸储罐 |
| 2 | 试剂盐酸 (38%) | 47.52 | 试剂盐酸储罐 |
| 3 | 锰粉 | 0.5 | 化学车间 |
| 4 | 液氯 | 2.0 | 液氯库 |
| 5 | 硝酸 | 0.61 | 物资仓库 |
| 6 | 氢氟酸 | 0.44 | 物资仓库 |
| 7 | 氯气 | 0.02 | 化学车间 |
| 8 | 氯化氢 | 0.02 | 化学车间 |
| 9 | 生产废水 | 400 | 生产废水池 |
| 10 | 危险废物 (低品位锆物料、中和渣) | 220 | 危险废物暂存库 |

6.7.2.2. 环境敏感目标调查验证

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，调查范围为厂界外 5km，调查对象包括环境空气、地表水、地下水环境风险敏感目标，包括约 5.6 万人、白石江及区域水文地质单元。调查结果详见表 6.7-5。

6.7.3. 环境风险潜势初判

6.7.3.1. 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；

（3）Q ≥ 100。

根据表 6.7-1，结合风险导则附录 B 的相关物质临界量的规定，计算结果见表 6.7-2。

表 6.7-2 建设项目 Q 值确定表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在量 qn/t | 临界量 Qn/t | Q=qi/Qi |
|----------|----------|-----------|---------------|-------------|---------|
| 1 | 盐酸 | 7647-01-0 | 134.54 | 7.5 | 17.94 |
| 2 | 锰粉 | / | 0.5 | 0.25 | 2 |
| 3 | 液氯（氯气） | 7782-50-5 | 2.0 | 1 | 2 |
| 4 | 硝酸（40%） | 7697-37-2 | 0.61 | 7.5 | 0.27 |
| 5 | 氢氟酸（40%） | 7664-39-3 | 0.44 | 1 | 0.61 |
| 6 | 氯气 | 7782-50-5 | 0.02 | 1 | 0.02 |
| 7 | 氯化氢 | 7647-01-0 | 0.02 | 2.5 | 0.008 |
| 项目 Q 值 Σ | | | | | 22.848 |

注：盐酸的最大存在量计算方法：将浓度为 31% 的工业盐酸折算为浓度为 37% 的盐酸计算最大储存量，并与试剂盐酸储存量相加。

根据以上计算，项目 Q 值为 22.848，则 10 ≤ Q < 100。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺，将 M 划分为（1）M > 20；（2）10 < M ≤ 20；（3）5 < M ≤ 10；（4）M = 5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

经对照风险导则附录 C 表 C.1，本项目涉及的生产工艺对应的 M 值如表 6.7-3 所示：

表 6.7-3 行业及生产工艺 M 值确定表

| 序号 | 评估依据 | 工艺设备 | 数量/套 | 分值 | M 值 |
|----|----------|--------|------|------|-----|
| 1 | 氯化工艺 | 蒸馏釜 | 4 | 10/套 | 40 |
| 2 | | 复蒸釜 | 5 | 10/套 | 50 |
| 3 | 危险物质储存罐区 | 工业盐酸储罐 | 3 | 5/套 | 15 |

| | | | | | |
|-----------------|--|--------|---|-----|-----|
| 4 | | 试剂盐酸储罐 | 3 | 5/套 | 15 |
| 5 | | 液氯钢瓶 | 4 | 5/套 | 20 |
| 项目 M 值 Σ | | | | | 140 |

根据以上计算，项目 M 值为 140，则 $M1 > 20$ 。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照风险导则附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示，见表 6.7-4 所示：

表 6.7-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

| 危险物质数量与临界量比值 (Q) | 行业及生产工艺 (M) | | | |
|-------------------|-------------|----|----|----|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| $Q \geq 100$ | P1 | P1 | P2 | P3 |
| $10 \leq Q < 100$ | P1 | P2 | P3 | P4 |
| $1 \leq Q < 10$ | P2 | P3 | P4 | P4 |

根据上表判断，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

6.7.3.2. 环境敏感程度 (E) 分级

(1) 大气环境敏感程度分级

根据调查，项目周边 5km 范围人居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人。根据风险导则附录 D 表 D.1，本项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区 E1。

(2) 地表水环境敏感程度分级

项目无进入地表水体的废水排放口，且事故发生时 24h 流经的范围不涉及跨省界、国界，根据风险导则附录 D 表 D.3，地表水功能敏感性为低敏感 F3；项目区下游 10km 范围内无风险导则附录 D 表 D.4 中的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3。根据风险导则附录 D 表 D.2，本项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区 E3。

(3) 地下水环境敏感程度分级

根据风险导则附录 D 表 D.6，本项目地下水评价区域不涉及饮用水水源保护区、分散饮用水源、特殊地下水资源保护区等环境敏感区，地下水功能敏感性为不敏感 G3；本项目区场包气带防污性能为 D3。根据风险导则附录 D 表

D.5，本项目地下水环境敏感程度为环境中度敏感区 E3。

本项目环境敏感特征见表 6.7-5 所示。

表 6.7-5 建设项目环境敏感特征表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|------|--------------|-----------|------|--------------|---------|-----------|
| 环境空气 | 厂区周边 5km 范围内 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标 | 相对方位 | 距离(与最近风险源)/m | 属性 | 人口数 |
| | 1 | 孟家屯 | 西 | 968 | 居民区 | 约 300 人 |
| | 2 | 桂家屯 | 西南 | 1904 | 居民区 | 约 230 人 |
| | 3 | 大坡头 | 西南 | 3989 | 居民区 | 约 60 人 |
| | 4 | 史家河新区 | 西南 | 2475 | 居民区 | 约 800 人 |
| | 5 | 胡家坡新区 | 西南 | 2719 | 居民区 | 约 420 人 |
| | 6 | 徐家冲新区 | 西南 | 3059 | 居民区 | 约 300 人 |
| | 7 | 西屯 | 西南 | 3360 | 居民区 | 约 130 人 |
| | 8 | 下西山 | 西南 | 3920 | 居民区 | 约 120 人 |
| | 9 | 上西山 | 西南 | 4366 | 居民区 | 约 195 人 |
| | 10 | 味源小区 | 西南 | 3556 | 居民区 | 约 800 人 |
| | 11 | 南中爨城 | 西南 | 4255 | 居民区 | 约 1800 人 |
| | 12 | 柳岸阑庭 | 西南 | 4525 | 居民区 | 约 1200 人 |
| | 13 | 曲靖经开区二中 | 南 | 2509 | 学校 | 约 2500 人 |
| | 14 | 曲靖经开区实验学校 | 南 | 2558 | 学校 | 约 1200 人 |
| | 15 | 马街小区 | 南 | 3172 | 居民区 | 约 400 人 |
| | 16 | 面店新区 | 西南 | 3505 | 居民区 | 约 230 人 |
| | 17 | 曲靖传染病医院 | 西南 | 3717 | 医院 | 约 150 人 |
| | 18 | 西城街道示范小学 | 西南 | 4150 | 学校 | 约 800 人 |
| | 19 | 上中屯 | 西南 | 4413 | 居民区 | 约 120 人 |
| | 20 | 下中屯 | 西南 | 4385 | 居民区 | 约 120 人 |
| | 21 | 关下 | 西南 | 4835 | 居民区 | 约 126 人 |
| | 22 | 关上 | 西南 | 4885 | 居民区 | 约 110 人 |
| | 23 | 三岔社区(龙街) | 南 | 2638 | 居民区 | 约 500 人 |
| | 24 | 牛街小区 | 东南 | 2380 | 居民区 | 约 5400 人 |
| | 25 | 工投商道 | 南 | 3745 | 居民区 | 约 1200 人 |
| | 26 | 曲靖市中医医院 | 南 | 4550 | 居民区 | 约 300 人 |
| | 27 | 恒大绿洲 | 东南 | 3555 | 居民区 | 约 2000 人 |
| | 28 | 曲靖医专 | 东南 | 2860 | 学校 | 约 2000 人 |
| | 29 | 曲靖师范学院 | 东南 | 2710 | 学校 | 约 10000 人 |
| 30 | 鸡街新区 | 东南 | 3443 | 居民区 | 约 300 人 | |
| 31 | 冯官桥新时代家园 | 东南 | 3668 | 居民区 | 约 260 人 | |

| | | | | | | |
|-----|---|--------|-----------|------|--------------|----------|
| | 32 | 幸福里小区 | 东南 | 3857 | 居民区 | 约 300 人 |
| | 33 | 白泥坡小康城 | 东南 | 4895 | 居民区 | 约 300 人 |
| | 34 | 吉控嘉园小区 | 东南 | 3958 | 居民区 | 约 300 人 |
| | 35 | 东村 | 东南 | 3850 | 居民区 | 约 400 人 |
| | 37 | 红景园小区 | 东南 | 2105 | 居民区 | 约 2000 人 |
| | 38 | 崔家屯 | 东南 | 2645 | 居民区 | 约 520 人 |
| | 39 | 崔家屯新区 | 东南 | 2865 | 居民区 | 约 1500 人 |
| | 40 | 金域蓝苑 | 东南 | 3330 | 居民区 | 约 700 人 |
| | 41 | 万乐城 | 东南 | 3770 | 居民区 | 约 800 人 |
| | 42 | 万达广场 | 东南 | 3866 | 商场 | 约 500 人 |
| | 43 | 工商小区 | 东南 | 4070 | 居民区 | 约 580 人 |
| | 44 | 冯官桥村 | 东南 | 4315 | 居民区 | 约 150 人 |
| | 45 | 尹家屯三村 | 东南 | 3915 | 居民区 | 约 1800 人 |
| | 46 | 冯家冲小康城 | 东南 | 4005 | 居民区 | 约 1200 人 |
| | 47 | 泽福佳园 | 东南 | 4420 | 居民区 | 约 850 人 |
| | 48 | 金色尚居 | 东南 | 4395 | 居民区 | 约 500 人 |
| | 49 | 水岸雅苑 | 东南 | 4665 | 居民区 | 约 500 人 |
| | 50 | 恒大名都 | 东南 | 3728 | 居民区 | 约 1500 人 |
| | 51 | 晶苑花园 | 东南 | 4720 | 居民区 | 约 350 人 |
| | 52 | 湖光名庭 | 东南 | 4923 | 居民区 | 约 250 人 |
| | 53 | 龙潭新村 | 东南 | 4980 | 居民区 | 约 400 人 |
| | 54 | 冶金小区 | 东南 | 4842 | 居民区 | 约 3000 人 |
| | 55 | 柯家冲 | 东 | 3408 | 居民区 | 约 190 人 |
| | 56 | 石板河 | 东 | 3747 | 居民区 | 约 350 人 |
| | 57 | 川洞 | 东北 | 3000 | 居民区 | 约 45 人 |
| | 58 | 西冲 | 东北 | 3975 | 居民区 | 约 150 人 |
| | 59 | 晏家口 | 北 | 3726 | 居民区 | 约 120 人 |
| | 60 | 罗家小村 | 西北 | 3730 | 居民区 | 约 80 人 |
| | 61 | 小晏官屯 | 西北 | 4450 | 居民区 | 约 140 人 |
| | 62 | 大晏官屯 | 西北 | 4770 | 居民区 | 约 200 人 |
| | 厂址周边 500m 范围内人口数小计 | | | | | 0 |
| | 厂址周边 5km 范围内人口数小计 | | | | | 53746 |
| | 大气环境敏感程度 E 值 | | | | | E1 |
| 地表水 | 受纳水体 | | | | | |
| | 序号 | 受纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | | 24 小时流经范围/km | |
| | 1 | 白石江 | III 类水体 | | / | |
| | 内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 与排放点距离 | |
| | 无 HJ169-2018 附录 D, 表 D.4 中 S1 和 S2 中规定的环境敏感目标 | | | | | |

| | | 地表水环境敏感程度 E 值 | | | | E3 |
|-----|---------------|-----------------------------------|--------|------|---------|-----------|
| 地下水 | 序号 | 环境敏感区名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 包气带防污性能 | 与下游厂界距离/m |
| | 1 | 不涉及 HJ169-2018 附录 D, 表 D.6 中的敏感区域 | | | D3 | / |
| | 地下水环境敏感程度 E 值 | | | | | E3 |

6.7.3.3. 建设项目环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 按照表 6.7-6 确定环境风险潜势。

表 6.7-6 建设项目环境风险潜势划分

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

根据上述分析, 本项目各环境要素风险潜势划分如表 6.7-7 所示:

表 6.7-7 本项目环境风险潜势划分

| 环境要素 | 危险物质及工艺系统危险性 | 环境敏感程度 | 风险潜势 |
|------|--------------|--------|------|
| 大气 | P1 | E1 | IV+ |
| 地表水 | | E3 | III |
| 地下水 | | E3 | III |

根据上表, 本项目大气环境风险潜势为 IV+级, 地表水环境风险潜势为 III 级, 地下水环境风险潜势为 III 级。环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值, 因此, 本项目综合环境风险潜势为 IV+级。

6.7.4. 评价工作等级划分及评价范围

6.7.4.1. 评价工作等级划分

根据风险导则, 环境风险评价工作等级划分见表 6.7-8 所示。

表 6.7-8 环境风险评价工作等级划分表

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

根据上述环境风险潜势初判结果，本项目综合环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为二级。

6.7.4.2. 评价范围

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气环境影响，因此风险评价范围根据风险导则中大气环境风险评价范围进行确定。

本项目环境风险评价范围为项目厂区边界外扩 5km 的范围。

6.7.5. 环境风险识别验证

6.7.5.1. 物质危险性识别

根据本次后评价风险调查，本项目涉及的危险物质为工业盐酸（31%）、试剂盐酸（38%）、锰粉、液氯、硝酸、氢氟酸、氯气、氯化氢、生产废水、危险废物。

危险物质风险识别如下：

表 6.7-9 危险化学物质的理化性质情况表

| 品名 | 物化性质 |
|----|---|
| 锰粉 | <p>理化性质： 银灰色粉末，熔点 1260℃，沸点 1900℃，相对密度 7.2，易溶于酸，用作锰的标准液制备，合金、锰盐的制备，在引燃剂中做可燃物。</p> <p>急性毒性： LD50: 9000mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料</p> <p>健康危害： 主要为慢性中毒，损害中枢神经系统尤以锥体外系统突出。主要表现为头痛、头晕、记忆减退、嗜睡、心动过速、多汗、两腿沉重、走路速度减慢、口吃、易激动等。重者出现“锰性帕金森氏综合征”，特点为面部呆板，无力，情绪冷淡，语言含糊不情，四肢僵直，肌颤，走路前冲，后退极易跌倒，书写困难等。 环境危害：对环境有危害。 燃爆危险：本品易燃。</p> <p>急救措施： 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>消防措施： 危险特性：粉尘遇明火能引起燃烧爆炸。遇水或酸能发生化学反应，放出易燃气体。与氯、氟、过氧化氢、硝酸、二氧化氮、磷、二氧化硫和氧化剂接触剧烈反应。 有害燃烧产物：氧化锰。 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火</p> |

| | |
|------------------|---|
| | <p>剂：干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水和泡沫灭火。</p> <p>泄漏应急处理： 隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>操作注意事项： 密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴乳胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与酸类、碱类、卤素接触。尤其要注意避免与水接触。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> |
| <p>盐酸</p> | <p>理化性质： 一种不同浓度的氯化氢水溶液。透明无色或稍带黄色的强腐蚀性液体，有刺激性气味。可与水和乙醇混溶。一股浓盐酸含 HCl38%，相对密度 1.19，熔点-112℃，沸点-83.7℃。 遇氨产生白烟。3.6%水溶液的 pH 值为 0.1。于 108.58℃ 馏出相对密度 1.104、浓度 20.24%的盐酸。 工业制品的盐酸浓度通常为 18°、20°、22°和 23°Bé。浓度超过 8.5°Bé(12.5%)的产品在潮湿空气中发烟，损失氯化氢，并使周围大气有腐蚀性。因此在取样和分析时需加注意以防止损失。 存在微量的铁(主要是氯化铁)、游离氯或有机物时呈浅黄色。人的胃液中约含盐酸 0.5%。</p> <p>爆炸物危险特性： 与空气混合，受热、明火可爆。</p> <p>可燃性危险特性： 遇 H 发孔剂可燃，遇氰化物出有毒氰化氢气体，与碱中和；受热排放刺激烟雾。</p> <p>储运特性： 库房通风低温干燥，与氰化物、金属粉末、H 发孔剂、碱类分开存放。 灭火剂：黄沙、雾状水。</p> <p>操作注意事项： 密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>包装方法： 耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。</p> <p>酸雾处理： 在盐酸使用过程中，有大量氯化氢气体产生，可将吸风装置安装在容器边，再配合风机、酸雾净化器、风道等设备设施，将盐酸雾排出室外处理。也可在盐酸中加入酸雾抑制剂，以抑制盐酸酸雾的挥发产生。</p> <p>泄漏应急处理： 应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。 少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，清水稀释后放入废水系统。</p> |

| | |
|------------|---|
| | <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至化学物品处理场所处置。</p> |
| 硝酸 | <p>理化性质： 透明、无色或带黄色有独特的窒息性气味的腐蚀性液体。遇潮气或受热分解而成有刺鼻臭味的二氧化氮。硝酸化学性质活泼，能与多种物质反应，它是一种强氧化剂，它可腐蚀各种金属和材料(除铝和特殊的铬合金钢)。硝酸的水溶液无论浓稀均具强氧化性及腐蚀性，溶液越浓其氧化性越强。</p> <p>危险性与毒性： 不燃。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，发生爆炸。与可燃物、还原剂和有机物如木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧，并散发出剧毒的棕色烟雾。与硝酸蒸气接触很危险。 硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。浓硝酸烟雾可释放出五氧化二氮(硝酞)遇水蒸气形成酸雾，可迅速分解而形成二氧化氮，浓硝酸加热时产生硝酸蒸气，也可分解产生二氧化氮，吸入后可引起急性氮氧化物中毒。人在低于 12ppm(30 mg/m³)左右时未见明显的损害。吸入可引起肺炎。大鼠吸入 LC50 49ppm/4 小时。 吸入硝酸烟雾可引起急性中毒。 口服硝酸可引起腐蚀性口腔炎和胃肠炎，可出现休克或肾功能衰竭等。 皮肤或眼接触硝酸液可引起灼伤。皮肤接触硝酸的部位呈褐黄色。</p> <p>应急处理： 立即脱离事故现场至空气新鲜处。眼或皮肤污染时立即用大量清水冲洗 15 分钟以上。口服后立即用清水漱口，有消化道损伤时洗胃需谨慎。</p> |
| 氢氟酸 | <p>理化性质： 氢氟酸是氟化氢气体的水溶液，为无色透明至淡黄色冒烟液体。有刺激性气味。分子式 HF-H₂O。相对密度 1.15~1.18。沸点 112.2℃(按重量百分比计为 38.2%)。</p> <p>侵入途径： 可经皮肤吸收，氢氟酸酸雾经呼吸道吸入。</p> <p>毒理学简介： 对皮肤有强烈刺激性和腐蚀性。氢氟酸中的氢离子对人体组织有脱水和腐蚀作用，而氟是最活泼的非金属元素之一。皮肤与氢氟酸接触后，氟离子不断解离而渗透到深层组织，溶解细胞膜，造成表皮、真皮、皮下组织乃至肌层液化坏死。氟离子还可干扰烯醇化酶的活性使皮肤细胞摄氧能力受到抑制。估计人摄入 1.5g 氢氟酸可致立即死亡。吸入高浓度的氢氟酸酸雾，引起支气管炎和出血性肺水肿。氢氟酸也可经皮肤吸收而引起严重中毒。</p> <p>临床表现： 皮肤损害程度与氢氟酸浓度，接触时间，接触部位及处理方法有关。浓度越高，接触时间越长，受害组织越柔软或致密，作用就越迅速而强烈。接触 30% 以上浓度的氢氟酸，疼痛和皮损常立即发生。接触低浓度时，常经数小时始出现疼痛及皮肤灼伤。局部皮损初起呈红斑，随即转为有红晕的白色水肿，继而变为淡青灰色坏死，而后复以棕褐色或黑色厚痂，脱痂后形成溃疡。手指部位的损害常转为大疱，甲板也常同时受累，甲床与甲周红肿。严重时甲下水疱形成，甲床与甲板分离。高浓度灼伤常呈进行性坏死，溃疡愈合缓慢。严重者累及局部骨骼，尤以指骨为多见。表现为指间关节狭窄，关节面粗糙，边缘不整，皮质增生，髓腔狭小，乃至骨质吸收等类似骨髓炎的征象。氢氟酸酸雾可引起皮肤瘙痒及皮炎。剂量大时亦可造成皮肤、胃肠道和呼吸道粘膜的灼伤。眼接触高浓度氢氟酸后，局部剧痛，并迅速形成白色假膜样混浊，如处理不及时可引起角膜穿孔。氢氟酸灼伤合并氟中毒已引起注意，患者因低血钙出现抽搐，心电图 Q-T 间期延长，心室颤动发作。</p> <p>应急处理： 皮肤接触后立即用大量流水作长时间彻底冲洗，尽快地稀释和冲去氢氟酸。</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>这是最有效的措施，治疗的关键。氢氟酸灼伤后的中和方法不少，总的原则是使用一些可溶性钙、镁盐类制剂，使其与氟离子结合形成不溶性氟化钙或氟化镁，从而使氟离子灭活。现场应用石灰水浸泡或湿敷易于推广。氨水与氢氟酸作用形成具有腐蚀性的二氟化胺，故不宜作为中和剂。氢氟酸灼伤治疗液(5%氯化钙 20ml、2%利多卡因 20ml、地塞米松 5mg)浸泡或湿敷。以冰硫酸镁饱和液作浸泡。钙离子直流电透入。利用直流电的作用，使足够量的钙离子直接导入需要治疗的部位，提高局部用药效果。在灼伤的第 1~3 天，每天 1~2 次，每次 20~30 分钟。重病例每次治疗时间可酌情延长。氢氟酸溅入眼内，立即分开眼睑，用大量清水连续冲洗 15 分钟左右。滴入 2~3 滴局部麻醉眼药，减轻疼痛。同时送眼科诊治。</p> |
| <p style="text-align: center;">氯气</p> | <p>理化性质：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.本品为黄绿色气体、液体或菱形结晶。 2.有剧烈窒息性臭味。 3.相对密度 3.214。熔点-102℃，沸点-34.6℃。其蒸气密度约为空气的 2.5 倍。溶于水(0.362kg/45.4kg)。 4.干燥氯在低温下不甚活泼。但有痕皇水分存在时反应即急剧增加。 <p>急性中毒：</p> <p>轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管一支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局限性肺泡性肺水肿、间质性肺水肿，或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、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。眼接触可引起急性结膜炎，高浓度造成角膜损伤。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。</p> <p>慢性影响：</p> <p>长期低浓度接触，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。</p> <p>皮肤触摸：</p> <p>立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。如有不适感，就医。</p> <p>入眼：</p> <p>提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。</p> <p>吸入：</p> <p>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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>危险状态：</p> <p>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。它对金属和非金属几乎都有腐蚀作用。</p> <p>火灾处理：</p> <p>本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火灭火注意事项及措施消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</p> |

6.7.5.2.生产系统危险性识别

(1) 生产系统风险源识别

项目氯化蒸馏过程使用工业盐酸（31%），复蒸过程使用试剂盐酸（38%），工业盐酸储存于盐酸储罐区，通过管道输送至蒸馏釜；试剂盐酸储存于化学车间

三楼试剂盐酸储罐中，通过管道输送至复蒸釜。盐酸在储存及输送过程均有泄露风险。

项目化学车间投料机旁储存有锰粉，有发生燃爆的风险。

项目设有一个液氯库，氯气通过管道输送至复蒸釜，氯气在储存和输送过程中均有泄露风险。

项目区熔锆清洗过程使用的混酸（硝酸+氢氟酸）储存于物资仓库，混酸在储存和使用过程存在泄露风险。

生产废水在暂存、管道输送过程中存在泄露风险。

危险废物在厂内转移、暂存过程存在泄露风险；厂外转移由第三方承担。

综上，本项目生产系统中的危险单元包括：盐酸储存、盐酸输送、锰粉储存、液氯储存、氯气输送、混酸储存、混酸利用、生产废水暂存、生产废水输送、危险废物厂内转移、危险废物暂存。危险单元内潜在的风险源为：工业盐酸储罐、工业盐酸输送管道、试剂盐酸储罐、试剂盐酸输送管道、锰粉仓、液氯库、氯气输送管道、物资仓库、金属车间区熔锆清洗室、生产废水池、生产废水输送管道、危险废物暂存库。

项目生产系统危险性识别详见表 6.7-10 所示。

表 6.7-10 生产系统危险性识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 危险物质 | 事故触发因素 |
|----|----------|---------------|-------------|--------|
| 1 | 盐酸储存 | 工业盐酸储罐、试剂盐酸储罐 | 盐酸(31%、38%) | 泄露 |
| 2 | 盐酸输送 | 盐酸输送管道 | 盐酸 | 泄露 |
| 3 | 锰粉储存 | 化学车间锰粉仓 | 锰粉 | 燃爆 |
| 4 | 液氯储存 | 液氯库 | 氯气 | 泄露 |
| 5 | 液氯输送 | 氯气输送管道 | 氯气 | 泄露 |
| 6 | 混酸储存 | 物资仓库 | 硝酸、氢氟酸 | 泄露 |
| 7 | 混酸利用 | 金属车间区熔锆清洗室 | 硝酸、氢氟酸 | 泄露 |
| 8 | 生产废水暂存 | 生产废水池 | 高浓度废水 | 泄露 |
| 9 | 生产废水输送 | 生产废水输送管道 | 高浓度废水 | 泄露 |
| 10 | 危险废物厂内转移 | 危险废物厂内转移 | 低品位锆物料、中和渣 | 泄露 |
| 11 | 危险废物暂存 | 危险废物暂存库 | 低品位锆物料、中和渣 | 泄露 |

(2) 重点风险源识别

根据表 6.7-2，项目各风险源中：

①项目工业盐酸、试剂盐酸存在量均超过风险导则附录 B 中的临界量，因此将工业盐酸储罐区、试剂盐酸储罐区确定为重点风险源；

②项目液氯库中氯气储存量超过风险导则附录 B 中的临界量，因此将液氯库确定为重点风险源；

③项目其他风险源中危险物质的存在量均未超过风险导则附录 B 中的临界量，均确定为一般风险源。

综上，本项目的重点风险源为工业盐酸储罐区、试剂盐酸储罐区、液氯库；一般风险源为盐酸输送管道、化学车间锰粉仓、氯气输送管道、物资仓库、金属车间区熔锆清洗室、生产废水池、生产废水输送管道、危险废物暂存库。

6.7.5.3.环境风险类型及危害分析

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目环境风险类型包括盐酸、氯气、混酸泄露，火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。风险事故发生后造成的危害主要为：

(1) 盐酸泄漏

盐酸易挥发，泄露后如未能及时抢修，造成大量泄露情形，氯化氢气体挥发至大气环境，会对人体健康产生威胁，并污染大气环境；盐酸为强酸，如未能对泄露的盐酸收集、围堵，导致盐酸进入地表水体或渗漏进土壤及地下水，会造成环境污染事件。

项目工业盐酸储罐区有 3 个容积为 30m³ 的盐酸储罐，最大储存量为 90m³，周围设置有 540m³ 围堰，并连接到 200m³ 事故池，可满足泄露收集要求。

(2) 氯气泄露

氯气泄露后进入大气环境，污染环境空气。

(3) 混酸泄露

混酸为硝酸、氢氟酸的混合液体，项目储存及利用混酸的区域均进行了地面防渗，发生泄漏后及时收集不会进入土壤及地下水；项目无废水、雨水排放口，泄露物质不会进入地表水体。

(7) 生产废水泄漏

生产废水中含有高浓度氯化物及重金属，输送管道泄漏后进入地表水体或渗漏进土壤及地下水，会造成环境污染事件。

(8) 危险废物泄漏

项目产生的危险废物主要为低品位锆物料、中和渣，危险废物暂存库已重点防渗，暂存过程发生泄露污染事故概率低；项目厂区道路均已硬化，且未设置雨水排放口，厂内转移过程发生泄露不会进入外环境。

(9) 火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放

项目存储的锰粉如发生火灾或爆炸事故，燃烧产生的气体对大气环境造成影响。

消防灭火过程将会产生大量的消防废水，含有大量悬浮物，若不能及时收集可能对外环境产生影响。本项目设有容积为 200m³ 的事故池、30m³ 的事故储罐，可收集至少 1.5 小时的消防废水量，因此消防废水不会对水体产生影响。

6.7.5.4. 风险识别结果

根据上述物质危险性识别、生产系统危险性识别、环境风险类型和危害分析，本项目风险识别结果见表 6.7-11 所示。

表 6.7-11 项目风险识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 环境风险类型 | 危险物质 | 环境影响途径 | 可能受影响的敏感目标 |
|----|-----------------------|------------------------------|--------|--------------------|--------------|--------------|
| 1 | 盐酸储存 盐酸输送 | 工业盐酸储罐、 试剂盐酸储罐、 盐酸输送管道 | 泄漏 | 盐酸 | 不会进入外 环境 | / |
| | | | | 氯化氢气体 | 进入大气环 境 | 周边居民 |
| 2 | 锰粉储存 | 化学车间锰粉仓 | 火灾爆炸 | 氧化锰 | 进入大气环 境 | 周边居民 |
| 3 | 液氯储存 液氯输送 | 液氯库、氯气输 送管道 | 泄漏 | 氯气 | 进入大气环 境 | 周边居民 |
| 4 | 混酸储存 混酸利用 | 物资仓库、金属 车间清洗室 | 泄漏 | 酸液 | 不会进入外 环境 | 周边土壤及 地下水 |
| 5 | 生产废水 暂存、生产 废水输送 | 生产废水池、生 产废水输送管道 | 泄漏 | 高浓度废 水 | 进入土壤及 地下水 | 周边土壤及 地下水 |
| 6 | 危险废物 厂内转移、 暂存 | 危险废物暂存库 | 泄露 | 低品位锆 物料、中和 渣 | 不会进入外 环境 | 周边土壤及 地下水 |

6.7.6. 风险事故情形验证与分析

6.7.6.1. 风险事故情形设定验证

根据本次风险识别结果，项目风险事故基本不会对地表水体和地下水产生

影响，因此不对地表水和地下水环境风险事故情形进行设定，仅设定大气环境风险事故情形。大气环境风险事故情形设定为：

- (1) 盐酸泄漏，挥发的氯化氢气体进入大气环境；
- (2) 液氯库发生泄漏，氯气进入大气环境。

6.7.6.2.源项分析

1、盐酸泄漏

(1) 计算方法

盐酸为液体，液体泄漏量速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh} \quad (\text{F.1})$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；
 P ——容器内介质压力，Pa；
 P_0 ——环境压力，Pa；
 ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；
 g ——重力加速度，9.81 m/s²；
 h ——裂口之上液位高度，m；
 C_d ——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；
 A ——裂口面积，m²。

液体泄漏蒸发速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐公式计算，泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

①闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v} \quad (\text{F.9})$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v \quad (\text{F.10})$$

式中： F_v ——泄漏液体的闪蒸比例；
 T_T ——储存温度，K；
 T_b ——泄漏液体的沸点，K；
 H_v ——泄漏液体的蒸发热，J/kg；
 C_p ——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；
 Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；
 Q_L ——物质泄漏速率，kg/s。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全,有一部分液体在地面形成液池,并吸收地面热量而汽化,其蒸发速率按下式计算,并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}} \quad (\text{F.11})$$

式中: Q_2 ——热量蒸发速率, kg/s;
 T_0 ——环境温度, K;
 T_b ——泄漏液体沸点; K;
 H ——液体汽化热, J/kg;
 t ——蒸发时间, s;
 λ ——表面热导系数(取值见表 F.2), W/(m·K);
 S ——液池面积, m²;
 α ——表面热扩散系数(取值见表 F.2), m²/s。

表 6.7-12 某些地面的热传递性质一览表

| 序号 | 地面情况 | λ [W/(m·K)] | α (m ² /s) |
|----|----------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 水泥 | 1.1 | 1.29×10^{-7} |
| 2 | 土地(含水8%) | 0.9 | 4.3×10^{-7} |
| 3 | 干涸土地 | 0.3 | 2.3×10^{-7} |
| 4 | 湿地 | 0.6 | 3.3×10^{-7} |
| 5 | 砂砾地 | 2.5 | 11.0×10^{-7} |

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束后,转由液池表面气流运动使液体蒸发,称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算:

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}} \quad (\text{F.12})$$

式中: Q_3 ——质量蒸发速率, kg/s;
 p ——液体表面蒸气压, Pa;
 R ——气体常数, J/(mol·K);
 T_0 ——环境温度, K;
 M ——物质的摩尔质量, kg/mol;
 u ——风速, m/s;
 r ——液池半径, m;
 $\alpha.n$ ——大气稳定度系数, 取值见表 F.3。

表 6.7-13 液池蒸发模式参数一览表

| 序号 | 大气稳定度 | n | α |
|----|----------|------|------------------------|
| 1 | 不稳定(A,B) | 0.2 | 3.846×10^{-3} |
| 2 | 中性(D) | 0.25 | 4.685×10^{-3} |
| 3 | 稳定(E,F) | 0.3 | 5.285×10^{-3} |

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

④ 液体蒸发总量

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3 \quad (F.13)$$

式中： W_p ——液体蒸发总量，kg；
 Q_1 ——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；
 Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；
 Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；
 t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；
 t_2 ——热量蒸发时间，s；
 t_3 ——从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s。

(2) 泄漏时间设定

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10~30min 之间，最迟在 30min 内都能作出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线、开启倒油管线，利用泵等进行事故源物料转移等。本项目盐酸泄漏蒸发时间保守按 30min 考虑。

(3) 事故源强计算

本项目盐酸源强计算参数及结果见下表。

表 6.7-14 硫酸泄露源强计算结果一览表

| 项目 | 容器压力 | 环境压力 | 液体密度 | 重力加速度 | 裂口之上液位高度 | 裂口面积 | 液体泄漏系数 | 泄漏速率 | 30min 泄漏量 |
|----|-------|----------------|-------------------|------------------|----------|----------------|--------|----------------|-----------|
| 代号 | P | P ⁰ | ρ | g | h | A | Cd | Q _L | Q |
| 单位 | Pa | Pa | kg/m ³ | m/s ² | m | m ² | - | kg/s | t |
| 盐酸 | 78000 | 78000 | 1140 | 9.81 | 0.5 | 0.0000785 | 0.65 | 0.174 | 0.313 |

本项目盐酸泄漏蒸发源强计算参数及结果见下表。

表 6.7-15 液体泄露蒸发源强计算结果一览表

| 项目 | 闪蒸蒸发速率 | 热量蒸发速率 | 质量蒸发 Q3 | | | | | | | 总蒸发量速率 | 30min 总蒸发量 |
|-------------------------|--------|--------|---------|------|-------|------|------|-------|----------|--------|------------|
| | | | 液表蒸汽压 | 环境温度 | 摩尔质量 | 风速 | 液池半径 | 大气稳定度 | | | |
| 代号 | Q1 | Q2 | P | T0 | M | u | r | n | α | Q4 | Q |
| 单位 | kg/s | kg/s | Pa | K | g/mol | m/s | m | - | - | g/s | kg |
| 盐酸 | 0 | 0 | 44000 | 290 | 36.5 | 1.69 | 5 | 0.25 | 0.004685 | 98.12 | 176.62 |
| 气体常数 R 为 8.314J/(mol*K) | | | | | | | | | | | |

2、氯气泄露

本项目液氯采用钢瓶储存，根据风险导则附录 E 表 E.1，气体储罐各泄漏模式的泄漏频率相同。

氯气泄漏参照风险导则附录 F 中 F.1.2 气体泄漏进行计算，公式如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速度，kg/s；

P —容器压力，Pa，本项目取 1MPa；

C_d —气体泄漏系数，本项目裂口形状近似于圆形，取 1.0；

M —物质摩尔质量，kg/mol，取 71kg/mol；

R —气体常数，J/(mol·K)，取 8.314；

T_G —气体温度，K，取 315.15K；

A —裂口面积，m²，取 0.000001m²；

Y —流出系数，属于临界流，取 1.0。

根据风险预测软件计算，项目氯气泄漏速率为 0.004kg/s。

6.7.7. 大气环境风险预测与评价

6.7.7.1. 盐酸泄漏事故

1、预测模型

氯化氢为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模型进行预测。

2、预测范围与计算点

预测范围：以工业盐酸储罐区为中心，半径为 5km 的圆形区域。

计算点：设置一般计算点和特殊计算点，一般计算点为距离风险源下风向 100m 范围内，每隔 10m 设置 1 个一般计算点；下风向 100~500m 范围内，每隔 50m 设置 1 个一般计算点；下风向 500~5000m 范围内，每隔 100m 设置 1 个一般计算点。

3、气象参数

本项目大气风险评价等级为一级，根据风险导则要求，需选择最不利气象条件及常见气象条件分别进行后果预测。

最不利气象条件：F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

常见气象条件：D类稳定度、1.69m/s 风速、温度 26.14℃、相对湿度 69%。

4、大气毒性终点浓度值选取

根据风险导则附录 H，氯化氢毒性终点浓度-1 为 150mg/m³，毒性终点浓度-2 为 33mg/m³。

5、预测模型主要参数

表 6.7-16 大气风险预测模型主要参数表

| 参数类型 | 选项 | 参数 | |
|------|--------|---------------|---------|
| 基本情况 | 事故源经度 | 103°43'46.74" | |
| | 事故源纬度 | 25°32'56.89" | |
| | 事故源类型 | 泄漏 | |
| 气象参数 | 气象条件类型 | 最不利气象 | 最常见气象 |
| | 风速 | 1.5m/s | 1.69m/s |
| | 环境温度 | 25℃ | 26.14℃ |
| | 相对湿度 | 50% | 69% |
| | 稳定度 | F | D |
| 其他参数 | 地表粗糙度 | 100cm | |
| | 是否考虑地形 | 是 | |
| | 地形数据精度 | 5m | |

6、预测结果

(1) 最不利气象条件预测结果

①各阈值对应轮廓位置及影响区域

根据预测结果，在最不利气象条件下，氯化氢各阈值对应的轮廓位置见表 6.7-17 所示，影响区域见图 6.7-1 所示。

表 6.7-17 F 稳定度下各阈值轮廓线对应位置

| 阈值 (mg/m ³) | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------------------------|----------|----------|----------|--------------|
| 150 | 10 | 140 | 10 | 70 |
| 33 | 10 | 370 | 24 | 180 |



图 6.7-1 F 稳定度下各阈值影响区域图

②下风向不同距离最大浓度及出现时间

根据预测结果，在最不利气象条件下，下风向不同距离氯化氢最大浓度及出现时间见表 6.7-18，轴线最大浓度曲线见图 6.7-2，浓度分布见图 6.7-3。

表 6.7-18 F 稳定度下风向不同距离处氯化氢浓度预测结果表

| 距离(m) | 浓度出现时间 (min) | 高峰浓度 (mg/m ³) |
|-------|--------------|---------------------------|
| 10 | 0.08 | 3632.4 |
| 20 | 0.17 | 2133.0 |
| 30 | 0.25 | 1441.0 |
| 40 | 0.33 | 1035.0 |
| 50 | 0.42 | 777.33 |
| 60 | 0.50 | 605.26 |
| 70 | 0.58 | 485.23 |
| 80 | 0.67 | 398.34 |
| 90 | 0.75 | 333.43 |
| 100 | 0.83 | 283.64 |
| 150 | 1.25 | 149.59 |
| 200 | 1.67 | 93.906 |
| 250 | 2.08 | 65.161 |
| 300 | 2.50 | 48.245 |
| 350 | 2.92 | 37.379 |
| 400 | 3.33 | 29.948 |
| 450 | 3.75 | 24.620 |

| | | |
|------|-------|--------|
| 500 | 4.17 | 20.656 |
| 600 | 5.00 | 15.239 |
| 700 | 5.83 | 11.778 |
| 800 | 6.67 | 9.4206 |
| 900 | 7.50 | 7.7349 |
| 1000 | 8.33 | 6.4836 |
| 1500 | 12.50 | 3.3360 |
| 2000 | 16.67 | 2.2726 |
| 2500 | 20.83 | 1.6872 |
| 3000 | 25.00 | 1.3226 |
| 4000 | 42.33 | 0.9005 |
| 5000 | 52.67 | 0.7739 |

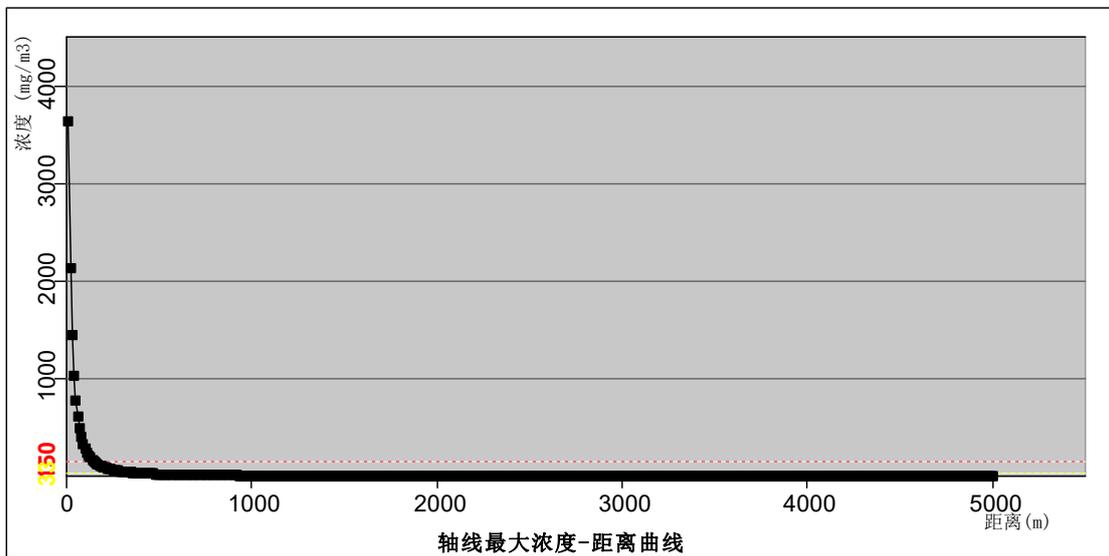


图 6.7-2 F 稳定度下轴线最大浓度曲线图



图 6.7-3 F 稳定度下浓度分布图

根据预测结果，在最不利气象条件下，项目工业盐酸发生泄漏后，氯化氢超过大气毒性终点 1 级浓度值最远距离为 90m，超过大气毒性终点 2 级浓度值最远距离为 460m，扩散影响区域主要为距离风险源下风向 0~460m 范围。

(2) 常见气象条件预测结果

①各阈值对应轮廓位置及影响区域

根据预测结果，在常见气象条件下，氯化氢各阈值对应的轮廓位置见表 6.7-19 所示，影响区域见图 6.7-4 所示。

表 6.7-19 D 稳定度下各阈值轮廓线对应位置

| 阈值 (mg/m ³) | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------------------------|----------|----------|----------|--------------|
| 150 | 10 | 80 | 12 | 40 |
| 33 | 10 | 190 | 26 | 80 |



图 6.7-4 D 稳定度下各阈值影响区域图

②下风向不同距离最大浓度及出现时间

根据预测结果，在常见气象条件下，下风向不同距离氯化氢最大浓度及出现时间见表 6.7-20，轴线最大浓度曲线见图 6.7-5，浓度分布见图 6.7-6。

表 6.7-20 D 稳定度下风向不同距离处氯化氢浓度预测结果表

| 距离(m) | 浓度出现时间 (min) | 高峰浓度 (mg/m ³) |
|-------|--------------|---------------------------|
| 10 | 0.10 | 2374.7 |
| 20 | 0.20 | 1196.8 |
| 30 | 0.30 | 705.52 |
| 40 | 0.39 | 462.25 |
| 50 | 0.49 | 326.67 |
| 60 | 0.59 | 243.78 |
| 70 | 0.69 | 189.43 |
| 80 | 0.79 | 151.81 |
| 90 | 0.89 | 124.67 |
| 100 | 0.99 | 104.40 |
| 150 | 1.48 | 52.361 |
| 200 | 1.97 | 31.936 |
| 250 | 2.47 | 21.727 |
| 300 | 2.96 | 15.849 |
| 350 | 3.45 | 12.134 |
| 400 | 3.94 | 9.6256 |
| 450 | 4.44 | 7.8460 |

| | | |
|------|-------|--------|
| 500 | 4.93 | 6.5342 |
| 600 | 5.92 | 4.7602 |
| 700 | 6.90 | 3.6413 |
| 800 | 7.89 | 2.8868 |
| 900 | 8.88 | 2.3520 |
| 1000 | 9.86 | 1.9581 |
| 1500 | 14.79 | 1.0399 |
| 2000 | 19.72 | 0.6793 |
| 2500 | 24.66 | 0.4882 |
| 3000 | 29.59 | 0.3727 |
| 4000 | 54.45 | 0.2429 |
| 5000 | 64.31 | 0.1727 |

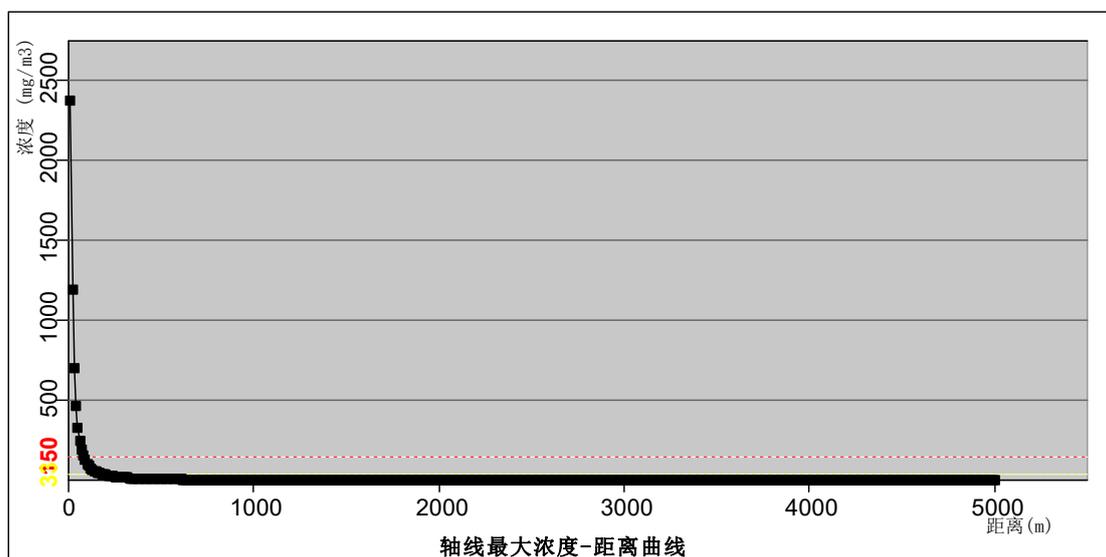


图 6.7-5 D 稳定度下轴线最大浓度曲线图

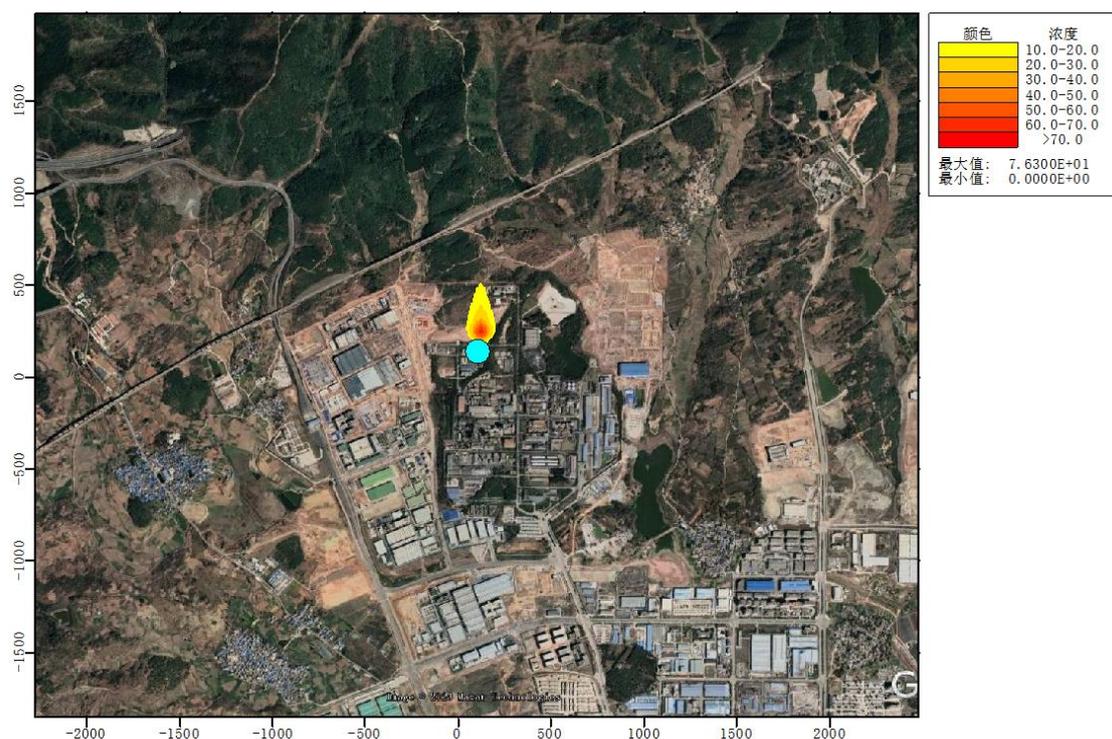


图 6.7-6 D 稳定度下浓度分布图

根据预测结果，在常见气象条件下，项目工业盐酸发生泄漏后，氯化氢超过大气毒性终点 1 级浓度值最远距离为 190m，超过大气毒性终点 2 级浓度值最远距离为 80m，扩散影响区域主要为距离风险源下风向 0~200m 范围。

6.7.7.2.液氯泄漏事故

1、预测模型

根据风险源强估算结果，烟团初始密度为 3.74kg/m^3 ，大于空气密度，理查德森数 $R=3.60 \geq 1/6$ ，为重质气体，扩散计算建议采用 SLAB 模型进行预测。

2、预测范围与计算点

预测范围：以液氯库为中心，半径为 5km 的圆形区域。

计算点：设置一般计算点和特殊计算点，一般计算点为距离风险源下风向 100m 范围内，每隔 10m 设置 1 个一般计算点；下风向 100~500m 范围内，每隔 50m 设置 1 个一般计算点；下风向 500~5000m 范围内，每隔 100m 设置 1 个一般计算点。

3、事故源参数

表 6.7-21 事故源参数表

| | | | | |
|----------|---------|-------|--------------------|------|
| 预测因子 | 分子量 | 容器压力 | 气体泄漏系数 | 裂口形状 |
| 氯气 | 71 | 1MPa | 1.0 | 圆形 |
| 物质摩尔质量 | 气体常数 | 气体温度 | 裂口面积 | 流出系数 |
| 71kg/mol | 8.314 | 275K | 4.9cm ² | 1.0 |
| 地表粗糙度 | 排放方式 | 排放时长 | 排放速率 | 释放高度 |
| 100cm | 短时或持续泄漏 | 15min | 0.004kg/s | 1m |

4、气象参数

本项目大气风险评价等级为一级，根据风险导则要求，需选择最不利气象条件及常见气象条件分别进行后果预测。

最不利气象条件：F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

常见气象条件：D 类稳定度、1.69m/s 风速、温度 26.14℃、相对湿度 69%。

5、大气毒性终点浓度值选取

根据风险导则附录 H，氯气毒性终点浓度-1 为 58mg/m³，毒性终点浓度-2 为 5.8mg/m³。

6、预测模型主要参数

表 6.7-22 大气风险预测模型主要参数表

| 参数类型 | 选项 | 参数 | |
|------|--------|---------------|---------|
| 基本情况 | 事故源经度 | 103°43'40.66" | |
| | 事故源纬度 | 25°32'57.64" | |
| | 事故源类型 | 泄漏 | |
| 气象参数 | 气象条件类型 | 最不利气象 | 最常见气象 |
| | 风速 | 1.5m/s | 1.69m/s |
| | 环境温度 | 25℃ | 26.14℃ |
| | 相对湿度 | 50% | 69% |
| | 稳定度 | F | D |
| 其他参数 | 地表粗糙度 | 100cm | |
| | 是否考虑地形 | 是 | |
| | 地形数据精度 | 5m | |

7、预测结果

(1) 最不利气象条件预测结果

①各阈值对应轮廓位置及影响区域

根据预测结果，在最不利气象条件下，氯气各阈值对应的轮廓位置见表 6.7-23 所示，影响区域见图 6.7-7 所示。

表 6.7-23 F 稳定度下各阈值轮廓线对应位置

| 阈值 (mg/m ³) | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------------------------|----------|----------|----------|--------------|
| 58 | 20 | 90 | 6 | 40 |
| 5.8 | 10 | 460 | 18 | 150 |



图 6.7-7 F 稳定度下各阈值影响区域图

②下风向不同距离最大浓度及出现时间

根据预测结果，在最不利气象条件下，下风向不同距离氯气最大浓度及出现时间见表 6.7-24，轴线/质心最大浓度曲线见图 6.7-8，浓度分布见图 6.7-9。

表 6.7-24 F 稳定度下风向不同距离处氯气浓度预测结果表

| 距离(m) | 浓度出现时间 (min) | 高峰浓度 (mg/m ³) | 质心高度 (m) | 质心浓度 (mg/m ³) |
|-------|--------------|---------------------------|----------|---------------------------|
| 10 | 7.67 | 459.67 | 0.00 | 1028.4 |
| 20 | 7.86 | 274.92 | 0.00 | 456.86 |
| 30 | 8.04 | 192.55 | 0.00 | 283.74 |
| 40 | 8.23 | 146.63 | 0.00 | 201.01 |
| 50 | 8.42 | 116.70 | 0.00 | 152.96 |
| 60 | 8.61 | 96.011 | 0.00 | 121.71 |
| 70 | 8.79 | 80.581 | 0.00 | 99.921 |
| 80 | 8.98 | 69.089 | 0.00 | 83.977 |

| | | | | |
|------|-------|--------|------|--------|
| 90 | 9.17 | 60.364 | 0.00 | 71.757 |
| 100 | 9.35 | 53.195 | 0.00 | 62.266 |
| 150 | 10.29 | 31.335 | 0.00 | 35.360 |
| 200 | 11.23 | 21.072 | 0.00 | 23.219 |
| 250 | 12.17 | 15.298 | 0.00 | 16.531 |
| 300 | 13.10 | 11.700 | 0.00 | 12.475 |
| 350 | 14.05 | 9.2957 | 0.00 | 9.8152 |
| 400 | 14.98 | 7.5502 | 0.00 | 7.9263 |
| 450 | 15.66 | 6.0974 | 0.00 | 6.1653 |
| 500 | 16.25 | 4.7933 | 0.00 | 4.7933 |
| 600 | 17.42 | 3.3751 | 0.00 | 3.3751 |
| 700 | 18.52 | 2.5123 | 0.00 | 2.5123 |
| 800 | 19.56 | 1.9575 | 0.00 | 1.9575 |
| 900 | 20.56 | 1.5818 | 0.00 | 1.5818 |
| 1000 | 21.53 | 1.2974 | 0.00 | 1.2974 |
| 1500 | 26.01 | 0.6172 | 0.00 | 0.6172 |
| 2000 | 30.08 | 0.3604 | 0.00 | 0.3604 |
| 2500 | 33.91 | 0.2367 | 0.00 | 0.2367 |
| 3000 | 37.56 | 0.1677 | 0.00 | 0.1677 |
| 4000 | 44.47 | 0.0958 | 0.00 | 0.0958 |
| 5000 | 51.00 | 0.0619 | 0.00 | 0.0619 |

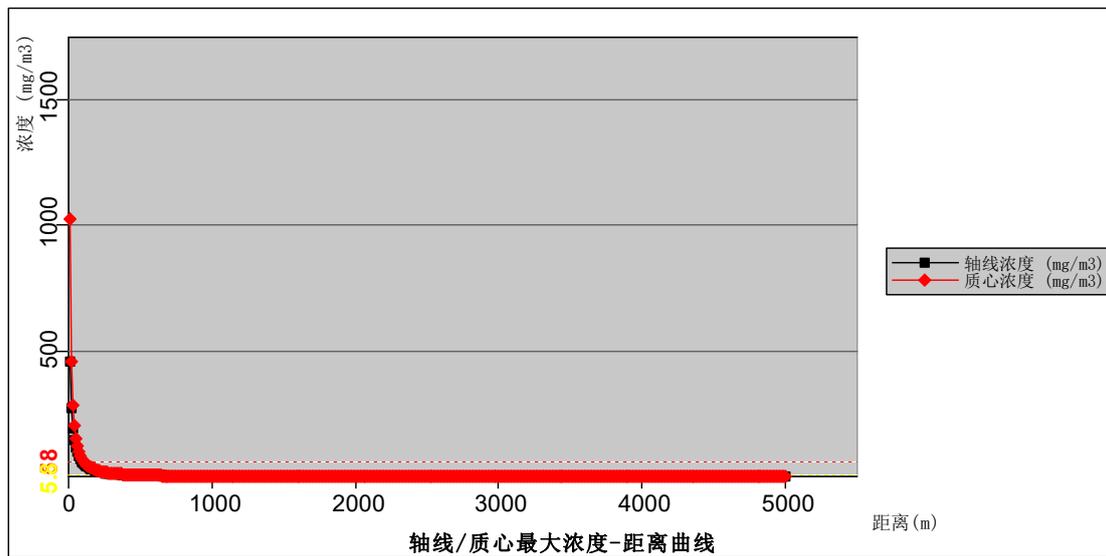


图 6.7-8 F 稳定度下轴线/质心最大浓度曲线图

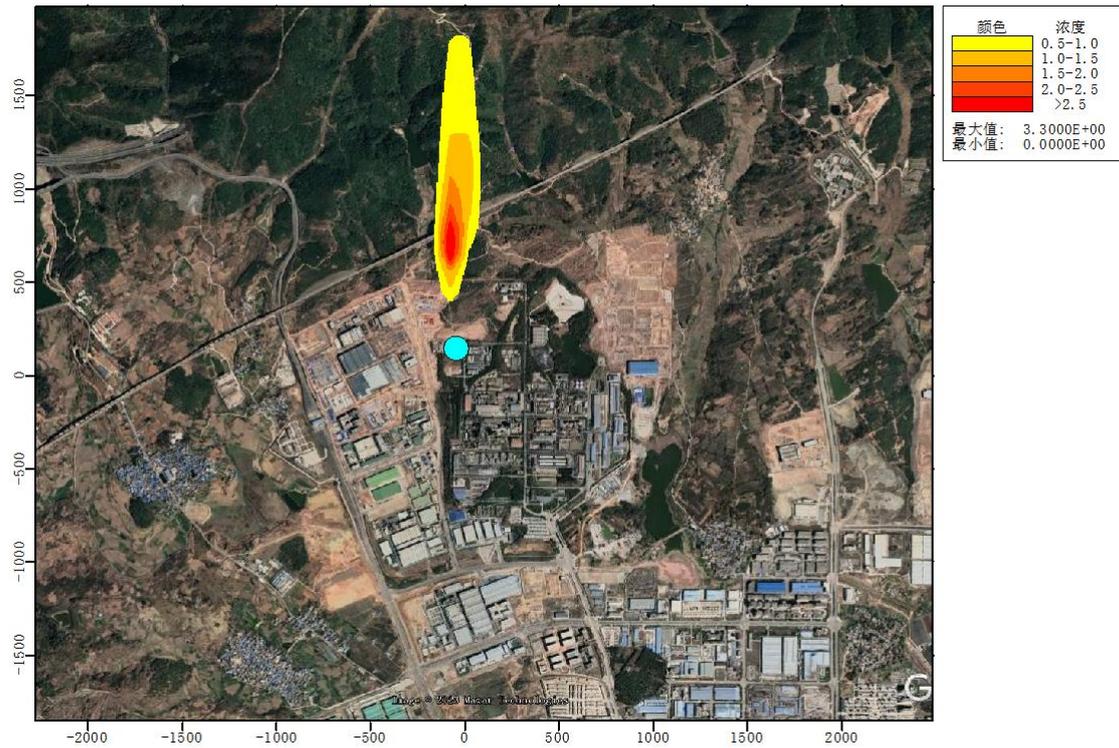


图 6.7-9 F 稳定度下浓度分布图

根据预测结果，在最不利气象条件下，项目液氯库发生泄漏后，氯气超过大气毒性终点 1 级浓度值最远距离为 90m，超过大气毒性终点 2 级浓度值最远距离为 460m，扩散影响区域主要为距离风险源下风向 0~460m 范围。

(2) 常见气象条件预测结果

① 各阈值对应轮廓位置及影响区域

根据预测结果，在常见气象条件下，氯气各阈值对应的轮廓位置见表 6.7-25 所示，影响区域见图 6.7-10 所示。

表 6.7-25 D 稳定度下各阈值轮廓线对应位置

| 阈值 (mg/m ³) | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------------------------|----------|----------|----------|--------------|
| 58 | 10 | 40 | 2 | 10 |
| 5.8 | 10 | 160 | 10 | 60 |



图 6.7-10 D 稳定度下各阈值影响区域图

②下风向不同距离最大浓度及出现时间

根据预测结果，在常见气象条件下，下风向不同距离氯气最大浓度及出现时间见表 6.7-26，轴线/质心最大浓度曲线见图 6.7-11，浓度分布见图 6.7-12。

表 6.7-26 D 稳定度下风向不同距离处氯气浓度预测结果表

| 距离(m) | 浓度出现时间 (min) | 高峰浓度 (mg/m ³) | 质心高度 (m) | 质心浓度 (mg/m ³) |
|-------|-----------------|------------------------------|-------------|------------------------------|
| 10 | 7.58 | 406.59 | 0.00 | 549.14 |
| 20 | 7.67 | 166.38 | 0.00 | 195.25 |
| 30 | 7.76 | 93.344 | 0.00 | 103.70 |
| 40 | 7.86 | 60.149 | 0.00 | 65.209 |
| 50 | 7.95 | 42.267 | 0.00 | 44.950 |
| 60 | 8.04 | 31.497 | 0.00 | 33.038 |
| 70 | 8.13 | 24.385 | 0.00 | 25.402 |
| 80 | 8.22 | 19.490 | 0.00 | 20.205 |
| 90 | 8.31 | 15.904 | 0.00 | 16.407 |
| 100 | 8.40 | 13.242 | 0.00 | 13.624 |
| 150 | 8.86 | 6.5262 | 0.00 | 6.6364 |
| 200 | 9.31 | 3.9853 | 0.00 | 4.0297 |
| 250 | 9.77 | 2.7004 | 0.00 | 2.7256 |
| 300 | 10.22 | 1.9687 | 0.00 | 1.9786 |
| 350 | 10.67 | 1.5012 | 0.00 | 1.5091 |
| 400 | 11.13 | 1.1846 | 0.00 | 1.1939 |
| 450 | 11.59 | 0.9634 | 0.00 | 0.9680 |

| | | | | |
|------|-------|--------|------|--------|
| 500 | 12.04 | 0.8027 | 0.00 | 0.8046 |
| 600 | 12.96 | 0.5817 | 0.00 | 0.5835 |
| 700 | 13.87 | 0.4448 | 0.00 | 0.4455 |
| 800 | 14.78 | 0.3518 | 0.00 | 0.3518 |
| 900 | 15.59 | 0.2759 | 0.00 | 0.2759 |
| 1000 | 16.33 | 0.2150 | 0.00 | 0.2150 |
| 1500 | 19.84 | 0.0965 | 0.00 | 0.0965 |
| 2000 | 23.11 | 0.0558 | 0.00 | 0.0558 |
| 2500 | 26.23 | 0.0369 | 0.00 | 0.0369 |
| 3000 | 29.25 | 0.0264 | 0.00 | 0.0264 |
| 4000 | 35.04 | 0.0155 | 0.00 | 0.0155 |
| 5000 | 40.62 | 0.0103 | 0.00 | 0.0103 |

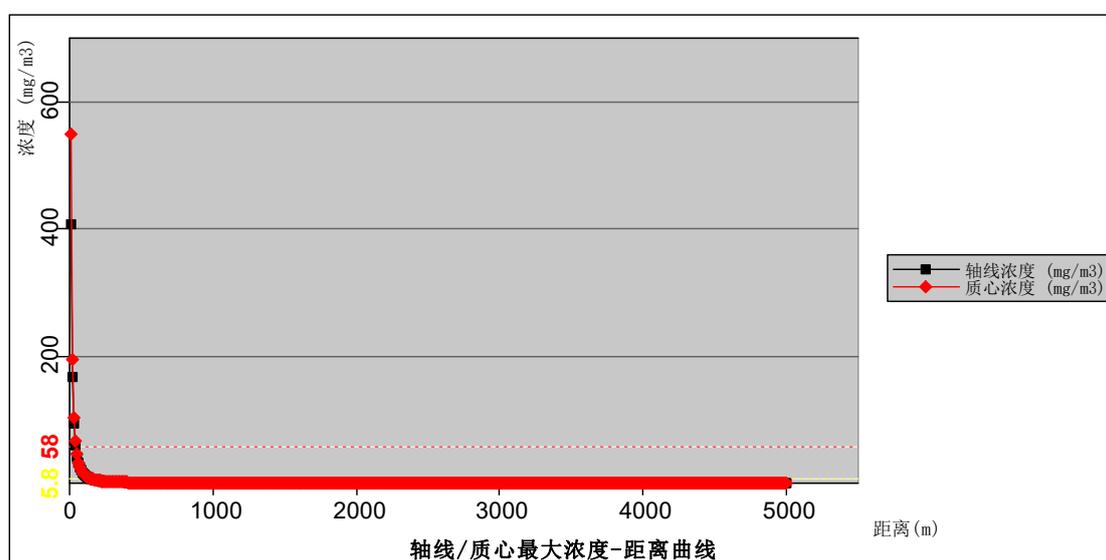


图 6.7-11 D 稳定度下轴线最大浓度曲线图

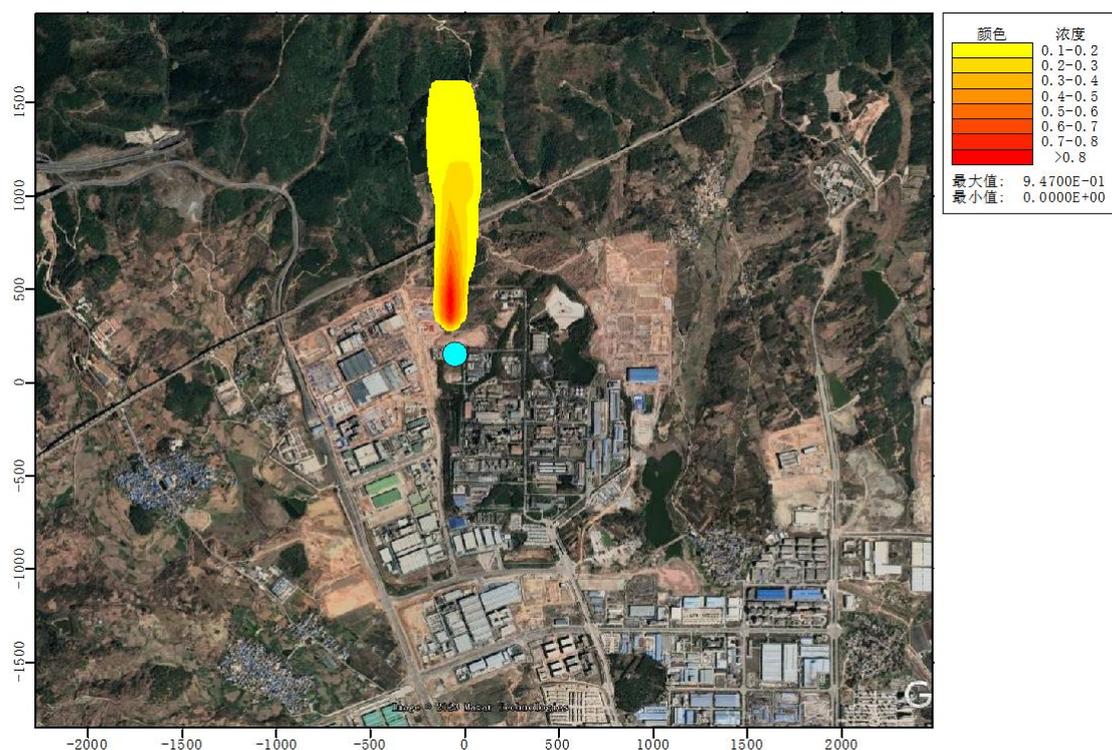


图 6.7-12 D 稳定度下浓度分布图

根据预测结果，在常见气象条件下，项目液氯库发生泄漏后，氯气超过大气毒性终点1级浓度值最远距离为40m，超过大气毒性终点2级浓度值最远距离为160m，扩散影响区域主要为距离风险源下风向0~160m范围。

6.7.8. 地表水环境风险分析与评价

项目生产废水及生活污水均通过管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司处理，项目无废水排放口；项目雨水排放口已封堵，雨水全部收集进入雨水池后通过管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司初期雨水处理站处理。

本项目工业盐酸储罐区设置有围堰并连通事故池，工业盐酸最大储存量为90m³，周围设置有540m³围堰，并连接到200m³事故池，可保证泄露收集要求，不会进入周边水体；混酸储存于物资仓库，且储存量很小，泄漏后能够控制在仓库范围内，不会进入厂外环境；项目厂区内共建有一个容积为200m³的事故收集池、一个容积为30m³的事故储罐，可收集至少1.5小时的消防废水量，不会发生消防废水溢流出厂区的现象，收集的消防废水通过管道输送至云南驰宏资源综合利用有限公司处理。

综上，项目发生泄漏事故后，泄露物均能控制在厂区范围内，不会进入地表水体。

6.7.9. 地下水环境风险分析与评价

项目会对地下水环境产生影响的风险事故类型包括盐酸、生产废水、危险废水储存区防渗层破坏，或者输送管道破裂，发生渗漏、溢流情况，。

本项目厂区已做分区防渗，盐酸储罐区、生产废水池、危废暂存库均为重点防渗区，满足地下水导则重点防渗区及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求。

根据本次后评价调查，项目运营至今，曾出现过危废暂存库渗滤液收集池渗漏情况发生，根据地下水监测数据，该渗漏事故导致地下水中氯化物浓度接近《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值（最高监测值248mg/L，标准值为250mg/L），建设单位在采取防渗修葺措施后，现状地下水中氯化物浓度已降至176mg/L。虽然氯化物浓度已呈现下降趋势，但仍远高于区域地下水正常水平。

根据该事故可知，一旦项目厂区内防渗措施出现问题，将会对区域地下水产生较大影响，建设单位应予以重视，定期开展隐患排查。

6.7.10. 环境风险管理

6.7.10.1. 已采取的环境风险防范措施

项目已采取的环境风险防范措施详见5.6.2章节。

根据查阅项目运行多年记录资料、建设单位介绍及走访周边村民、曲靖市生态环境局及历史运行过程中，均未发生环境风险事故，说明项目已采取的风险防范措施有效。

6.7.10.2. 突发环境事件应急预案

（1）突发环境事件应急预案备案情况

企业已编制两版《云南驰宏国际锆业有限公司突发环境事件综合应急预案》，第一版于2019年1月29日经曲靖经济技术开发区环境保护局备案，备案编号为：530302-2019-002-L；第二版于2022年1月5日经曲靖经济技术开发区环境保护局备案，备案号为：530361-2022-002-L。

（2）突发环境事件应急预案培训及演练情况

公司每年开展多次突发环境事件应急预案应急演练，演练结束后编制完成

《应急预案演习记录》及《演练总结》。

根据资料，2022年公司共开展8次应急演练，详见表2.6-2。

公司突发环境事件应急预案备案及演练情况符合《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的相关内容规定。

6.7.11. 环境风险影响结论验证

（1）原环评报告按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）判定环境风险评价等级为二级，评价范围为3km；本次后评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）判定环境风险评价等级为一级，评价范围为5km。

（2）原环评报告按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）确认环境风险源物质为盐酸、硝酸、氢氟酸、烧碱溶液、氯气、氢气、液氨等；本次后评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）识别出的风险物质为工业盐酸（31%）、试剂盐酸（38%）、锰粉、液氯、混酸（硝酸+氢氟酸）、氯气、氯化氢、生产废水、危险废物。

（3）根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目环境风险类型包括盐酸、氯气、混酸泄露，火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。

（4）建设单位现有各项环境风险措施有效。公司安全运营多年，曾发生过防渗层腐蚀渗漏导致污染地下水的情况，但通过及时采取补救措施未造成事故状况发生，证明项目环境风险水平可接受，本次后评价环境风险影响结论与原环评一致。

6.8. 原环评存在问题

根据前文分析，原环评存在以下问题：

（1）原环评采用物料衡算法计算废气污染物产生量，选取系数过低，与实际运行状况不符，导致项目实际废气排放量大于原环评核算量；

（2）环境空气、土壤现状监测中均未监测本项目特征污染物氟化物，导致后评价无法进行变化趋势分析。

6.9. 持久性、累积性和不确定影响分析

项目自成立以来未涉及使用和排放《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》所载持久性有机污染物。

项目排放的大气污染物主要为颗粒物、氯气、氯化氢、氮氧化物、氟化物，根据自行监测结果，废气均能达标排放，土壤、地下水环境均能达标，目前未发现对纳逐步土壤、地下水的持久性和累积性影响。

项目生产废水、生活污水经依托处理后全部回用不外排，目前未发现对纳污水体水生生物的持久性和累积性影响。

生产中各类固废均得到合理利用或处置，危险废物委托有资质单位合理处置，生活垃圾由当地环卫部门定期清运，实现固废“零排放”。

产生噪声经采取相应隔声降噪措施后厂界噪声排放能达标。

因此，该企业运营过程中对周围空气环境、水环境、噪声环境没有明显的持续性和累积性的影响。

7. 环境保护补救方案和改进措施

7.1. 存在的主要问题

通过本次后评价现状调查及验证，云南驰宏国际锆业有限公司基本按原环评及批复要求落实了环保措施，存在变动但已在验收阶段解决，本次后评价发现项目在运营过程中存在以下问题：

(1) 现状生产废水池中留存有高氯浓度的生产废水，高氯盐水处理系统自建成后始终处于满负荷状态，无余量处理生产废水池中的存留废水；

(2) 项目废水特征污染物氯化物在地下水中浓度曾出现明显上升趋势，且已接近《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值，虽然在危废暂存库渗滤液收集池进行防渗修葺后已明显下降，但氯化物浓度仍远高于区域地下水正常水平。

(3) 自行监测方案中环境空气质量未监测氟化物。

7.2. 补救方案和改进措施

根据以上梳理出的环境问题，本次后评价提出补救方案和改进措施如下：

(1) 尽快将生产废水池中的存水预处理后送至云南驰宏资源综合利用公司处理，以免环境风险事故发生；

(2) 增加地下水自行监测频次，持续跟踪地下水水质变化情况，若发现水质恶化，及时查找原因采取措施；

(3) 定期开展土壤及地下水污染隐患排查，应特别注意储罐区、残液综合利用区、高氯盐水处理区、危险废物暂存库的地面防渗情况；

(4) 完善自行监测方案，环境空气质量监测中补充氟化物。

8. 后评价结论

8.1. 工程概况

云南驰宏锌锗股份有限公司于 2009 年在曲靖经济技术开发区建设“云南驰宏锌锗股份有限公司 30t/a 铅锌矿伴生金属锗资源综合利用项目”；云南驰宏国际锗业有限公司于 2018 年对其进行升级技改，实施“锗生产线扩产及自动化升级技改项目”的建设，将锗生产规模由原有 30t/a 扩能至 60t/a。

与原环评相比，项目主体建设内容及规模不变，建设内容包括化学车间、金属车间及配套设施，年生产锗产品含锗量 60t。

项目采取的污染防治措施变动不大，主要变化为增加一套高氯盐水处理系统以满足生产废水进入云南驰宏资源综合利用有限公司生产废水处理系统进水水质要求。

对照环办环评函〔2020〕688 号关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，本项目不属于重大变更。

8.2. 区域环境质量变化

8.2.1. 环境空气质量

（1）环境空气质量现状

根据曲靖市环境监测站提供的数据，本项目所在区域基本污染物年平均质量浓度和相应百分位 24h 平均或 8h 平均质量浓度均能达到《环境空气质量标准》（3095-2012）二级标准要求，故判定 2021 年曲靖市区域为达标区域。

根据自行监测数据，近两年各监测点位，PM₁₀、氮氧化物日均值监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，氯气、氯化氢小时值监测结果均满足《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。

根据本次后评价结果，各监测点位氟化物日均浓度、小时浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2）环境空气质量变化趋势

根据环评阶段及近两年自行监测结果，对 PM₁₀、氮氧化物、氯气、氯化氢

在各敏感点环境空气中的浓度进行变化趋势分析。分析结果显示：孟家屯环境空气中 PM₁₀ 浓度有小幅度上升趋势，桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中 PM₁₀ 浓度均为下降趋势，总体变化趋势均不大，说明区域环境空气中 PM₁₀ 浓度变化不大；孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中氮氧化物浓度变化趋势基本一致，存在较大波动，总体呈小幅度上升趋势，说明区域环境空气中氮氧化物浓度在波动中总体变化不大；孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中氯气浓度变化趋势完全一致，仅在 2021 年上半年出现较大波动，其余监测时段均处于检出限以下或刚达检出限，说明区域环境空气中氯气浓度变化不大；孟家屯、桂家屯、高家屯、徐家冲环境空气中氯化氢浓度变化趋势基本一致，均呈现下降趋势，说明区域环境空气中氯化氢浓度整体降低。综上，PM₁₀、氮氧化物、氯气、氯化氢 4 种污染物浓度变化趋势分析，自项目环评阶段至今，区域环境空气质量总体变化不大，本项目对周边环境空气质量影响较小。

8.2.2. 地表水环境质量

(1) 地表水环境质量现状

项目未对地表水环境质量开展自行监测，本次后评价引用曲靖经开区市控断面地表水 2021 年（第 1 季度、第 2 季度、第 3 季度、第 4 季度）水质检测报告中队白石江长征路桥下断面水质监测点结果进行现状分析。根据引用数据，白石江长征路桥下断面水质能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，但溶解氧、COD、氨氮、总磷、总氮、氟化物、粪大肠菌群不能达到 III 类标准，超标原因主要与沿线生活面源污染、沿线企业排污有关。

(2) 地表水环境质量变化趋势

根据原环评阶段监测数据及收集的近年监测数据，白石江水质自环评阶段至今始终保持在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准水平，未出现严重恶化情况。

8.2.3. 地下水环境质量

(1) 地下水环境质量现状

2020 年~2022 年，建设单位均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对区域地下水开展自行监测，根据自行监测数据，近三年厂区地下水监测数据均能

满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。

（2）地下水环境质量变化趋势

根据2020年、2021年、2022年地下水环境环境质量自行监测结果，对项目区域地下水主要特征因子氯化物、铅、锌、铜、镉监测结果进行地下水变化趋势分析。分析结果表明：危废库旁地下水监测井中各特征污染物浓度近三年变化趋势为：铅、锌、铜、镉浓度均为下降趋势，氯化物浓度有明显上升趋势，且氯化物浓度值已接近《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值（ $\leq 250\text{mg/L}$ ），说明本项目对区域地下水产生了影响。

8.2.4. 声环境质量

（1）声环境质量现状

2020年~2022年，建设单位均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对厂界四周进行了声环境质量监测，根据自行监测结果，项目近三年厂界噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准要求。

（2）声环境质量变化趋势

根据趋势分析，厂界四周噪声监测值存在起伏，但总体变化趋势均不大，说明项目对周边声环境影响未发生较大变化，项目对区域声环境影响不大。

8.2.5. 土壤环境质量

（1）土壤环境质量现状

2020年~2022年，建设单位均委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对厂内及厂外土壤环境质量开展了自行监测，厂内建设用地监测点位共设置6个，包括危险废物贮存库旁、生产废水池旁、初期雨水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）、厂区东北侧（靠近2号门）、厂区西北侧（靠近物资仓库）；厂外建设用地监测点位共设置2个，包括厂界西面、北面围墙；厂外农用地点位共设置2个，包括孟家屯周边农田、徐家冲周边农田。近三年，厂区范围内、外建设用地土壤表层样均能够达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；厂区外农用地土壤在2022年第四季度中镍含量超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值，其他项目均能达标，该监测结果与原环评阶段基本保持一致，且镍不是

本项目特征污染物，超标原因与本项目关系不大。

(2) 土壤环境质量变化趋势

根据环评阶段及近三年自行监测结果，对项目特征污染物铅、镉、砷在土壤各监测点位中的浓度进行变化趋势分析。分析结果表明：自项目环评阶段至今，危险废物贮存库旁、厂区东北侧（靠近2号门）土壤中各污染物含量均呈下降趋势，初期雨水池旁、厂区西北侧（靠近物资仓库）土壤中各污染物含量均变化不大，生产废水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）土壤中各污染物含量均呈上升趋势；厂区外建设用地土壤中各污染物含量均变化不大，说明项目对厂区外建设用地土壤环境影响不大；厂区外农用地土壤中各污染物含量均呈下降趋势，说明项目对厂区外农用地土壤环境影响不大。

8.3. 环境保护措施有效性

8.3.1. 废气污染防治措施有效性

(1) 经查阅企业生产运行台账、自行监测档案及现场踏勘，项目现有废气治理措施均正常运行。项目自投产运营至今，自行监测结果均表明，项目有组织废气排放浓度及速率、厂界无组织废气均满足《大气污染物综合排放标准》（GB9078-1996）表2二级污染物排放限值要求。

(2) 项目采用的废气治理措施满足环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）中对各污染物治理的可行性技术要求。

(3) 根据2020年、2021年、2022年年度排污许可证执行报告可知，排放污染物满足当年许可要求。

综上所述，各废气产生点措施运行正常，处理效果满足标准要求。

8.3.2. 废水污染防治措施有效性

(1) 全厂设有生产废水、生活污水、雨水3个独立的收排水系统，实现雨污分流；根据台账及现场踏勘，废水收集及输送设施全部正常运行，生产废水、生活污水、雨水均依托云南驰宏资源综合利用有限公司污水处理设施处理后回用，项目废水不外排。

(2) 2022年，云南驰宏资源综合利用有限公司提出项目生产废水氯化物浓

度过高，影响资源公司生产废水处理站出水，要求项目降低氯化物浓度后方能将生产废水输送至资源公司生产废水处理站，因此项目新建一套高氯盐水处理系统，现状生产废水能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度，且满足资源公司生产废水处理站进水水质要求。

（3）根据资源公司近三年自行监测结果，生活污水处理站出水均能达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）城市绿化及道路清扫标准。

综上，项目采取的废水污染防治措施有效。

8.3.3. 噪声污染防治措施有效性

根据自行监测数据，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类要求，说明噪声治理措施有效。

8.3.4. 固体废物处置措施有效性

（1）根据资料查阅及现场踏勘，项目厂区内的各类固体废物均进行了分类收集及暂存，危废暂存间的标识牌、“三防”措施等均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及2013年修改单中的有关规定；厂区内分布有具有防雨功能的生活垃圾收集桶。

（2）危废管理台账、转移联单、处置合同齐全，处置单位具有相应的危险废物经营许可证；

（3）危险废物转移过程均填报了转移联单，满足《危险废物转移管理办法》；

（4）一般固体废物均自行利用或外售废品回收单位；

（5）生活垃圾清运及时，未见散乱堆存情况；

（6）项目固体废物处置率达到100%。

8.3.5. 地下水、土壤污染防治措施有效性

（1）根据环评阶段监测数据及近三年自行监测结果，项目区域地下水中，除氯化物外，其他各污染物浓度或含量变化不大，但氯化物浓度有明显上升趋势，且已接近III类标准值，而氯化物属于本项目特征污染物。根据建设单位介绍，地下水监测井旁的危废暂存库渗滤液收集池曾有渗漏情况发生，建设单位于

2022年7月对其进行了防渗修葺。为检验整改效果，建设单位于2023年5月委托云南省有色金属及制品质量监督检验站对地下水中氯化物进行了检测，检测结果为氯化物浓度176mg/L，已明显下降，说明整改措施有效。

(2) 根据环评阶段监测数据及近三年自行监测结果，项目厂区内外土壤环境中，本项目特征污染物铅、镉、砷均在生产废水池旁土壤中有明显上升趋势，但生产废水池已做重点防渗，评价分析前期生产废水输送管道可能存在跑冒滴漏情况，但现状该输送管道已停用。

(3) 除以上两点外，厂区其他区域防渗措施均满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，措施有效。

8.3.6. 环境风险防范措施有效性

根据查阅项目运行多年记录资料、建设单位介绍及走访周边村民，项目历史运行过程中，曾发生过防渗层腐蚀渗漏导致污染地下水的情况，但通过及时采取补救措施未造成事故状况发生，公司安全运行，说明各项环境风险措施有效。

8.4. 环境影响预测验证

8.4.1. 环境空气影响验证

自项目运行后，周边环境空气中氯化氢、氯气、颗粒物、氟化物、氮氧化物浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，原环评结论正确。其中氯气、氯化氢、氟化物实际浓度值均高于原环评预测值，但根据环境空气质量趋势分析，自项目环评阶段至今，区域环境空气质量总体变化不大，项目对大气环境的影响在可接受范围。

8.4.2. 地表水环境影响验证

项目自投产运行后，生产废水、生活污水、雨水均依托云南驰宏资源综合利用有限公司废水处理系统处理后回用，项目无废水外排，与原环评结论一致。

8.4.3. 地下水环境影响验证

根据本次后评价分析，项目按原环评报告要求采取了地下水污染防治措施，项目运营至今区域地下水虽未出现超标现象，但本项目特征污染物氯化物曾存在

明显上升趋势，且已接近标准值，说明本项目对地下水环境产生较大影响，原因初步判断为发生防渗层腐蚀渗漏情况。

本次后评价要求建设单位增加地下水监测频次，持续跟踪地下水水质变化情况，一旦发现有继续恶化的现象，立即查明原因采取污染防控措施。

8.4.4. 声环境影响验证

项目实际噪声源与原环评报告基本一致，项目落实了环评期提出的降噪措施，根据企业自行监测数据监测数据，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类，监测值为昼间 45.0~53.7dB（A），夜间 37.0~49.7dB（A），较原环评预测值低。

距离项目厂界最近的关心点为项目西南约 850m 的孟家屯，项目建设运营未造成噪声扰民现象。

原环评预测结论正确。

8.4.5. 土壤环境影响分析

云南国际锆业有限公司于 2020 年-2022 年连续委托云南省有色金属及制品质量监督检验站（云南冶金环境监测中心）对厂内及厂外土壤环境质量开展了自行监测，厂内建设用地监测点位共设置 6 个，包括危险废物贮存库旁、生产废水池旁、初期雨水池旁、厂区西南侧（靠近围墙）、厂区东北侧（靠近 2 号门）、厂区西北侧（靠近物资仓库）；厂外建设用地监测点位共设置 2 个，包括厂界西面、北面围墙；厂外农用地点位共设置 2 个，包括孟家屯周边农田、徐家冲周边农田。根据近三年的土壤检测数据，连续三年项目区内外建设用地土壤所有检测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；厂区外农用地土壤在 2022 年第四季度中镍含量超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值，其他项目均能达标，该监测结果与原环评阶段基本保持一致，且镍不是本项目特征污染物，超标原因与本项目关系不大。说明本项目对周边土壤环境影响不大。

8.4.6. 环境风险影响验证

（1）原环评报告按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）

判定环境风险评价等级为二级，评价范围为 3km；本次后评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）判定环境风险评价等级为一级，评价范围为 5km。

（2）原环评报告按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）确认环境风险源物质为盐酸、硝酸、氢氟酸、烧碱溶液、氯气、氢气、液氨等；本次后评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）识别出的风险物质为工业盐酸（31%）、试剂盐酸（38%）、锰粉、液氯、混酸（硝酸+氢氟酸）、氯气、氯化氢、生产废水、危险废物。

（3）根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目环境风险类型包括盐酸、氯气、混酸泄露，火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。

（4）建设单位现有各项环境风险措施有效。公司安全运营多年，曾发生过防渗层腐蚀渗漏导致污染地下水的情况，但通过及时采取补救措施未造成事故状况发生，证明项目环境风险水平可接受，本次后评价环境风险影响结论与原环评一致。

8.4.7. 固体废物环境影响验证

项目固体废物产生情况与原环评分析基本一致，项目产生的固体废物均妥善处置，处置率 100%，未对周边环境产生明显不利影响，未造成二次污染。

8.5. 整改措施

（1）尽快将生产废水池中的存水预处理后送至云南驰宏资源综合利用公司处理，以免环境风险事故发生；

（2）增加地下水自行监测频次，持续跟踪地下水水质变化情况，若发现水质恶化，及时查找原因采取措施；

（3）定期开展土壤及地下水污染隐患排查，应特别注意储罐区、残液综合利用区、高氯盐水处理区、危险废物暂存库的地面防渗情况；

（4）完善自行监测方案，环境空气质量监测中补充氟化物。

8.6. 总结论

本项目符合现行国家产业政策，符合园区规划及规划环评，符合“三线一单”。

项目运营至今未发生重大变动；项目落实了环评报告、环评批文及竣工环保验收中各项污染治理措施，并满足现行环保要求；公司管理制度健全；项目运行过程中各项污染物达标排放并满足排污许可证许可排放要求，说明环保措施有效。经验证，项目运行的实际影响与环评预测基本相符。

通过环境影响后评价说明原环评措施基本可行，影响结论正确。采取本次评价提出补救措施后，项目持续运行对周边环境的影响仍可控。