

西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石  
综合利用技术提升改造项目  
环境影响报告书

建设单位：西藏玉龙铜业股份有限公司

编制单位：中材地质工程勘察研究院有限公司

2024年12月

# 目 录

<b>1</b>	<b>概述</b>	<b>1</b>
1.1	项目由来	1
1.2	环境影响评价的工作过程	3
1.3	分析判定相关情况	5
1.4	环境影响评价关注的主要问题	5
1.5	环境影响评价报告书的主要结论	6
<b>2</b>	<b>总则</b>	<b>7</b>
2.1	编制目的	7
2.2	编制依据	7
2.3	环境影响评价因子筛选	17
2.4	评价标准	20
2.5	评价等级与评价范围	27
2.6	环评工作技术路线	35
2.7	环境保护目标	35
2.8	相关政策符合性分析	37
<b>3</b>	<b>现有工程回顾性评价</b>	<b>62</b>
3.1	矿区概况	62
3.2	现有采矿工程概况	72
3.3	现有选矿工程概况	84
3.4	现有冶炼工程概况	110
3.5	现有尾矿库概况	126
3.6	公用工程	137
3.7	总图布置及运输	143
3.8	现有工程全厂水平衡	145
3.9	现有工程主要污染源及污染物分析	147

3.10	现有工程污染物排放情况汇总表.....	180
3.11	现有工程排污许可执行情况.....	182
3.12	环评审批及验收批复要求落实情况.....	183
3.13	现有工程环境问题及以新带老措施.....	185
<b>4</b>	<b>技改项目工程分析.....</b>	<b>195</b>
4.1	技改项目概况.....	195
4.2	工艺方案.....	216
4.3	工程分析.....	231
4.4	能源与物料平衡.....	243
4.5	污染源分析.....	245
4.6	清洁生产分析.....	262
<b>5</b>	<b>环境现状调查与评价.....</b>	<b>269</b>
5.1	自然环境.....	269
5.2	土地利用概况.....	276
5.3	自然保护区.....	277
5.4	环境质量现状调查.....	279
<b>6</b>	<b>环境影响预测与评价.....</b>	<b>312</b>
6.1	施工期环境影响分析.....	312
6.2	大气环境影响预测与评价.....	317
6.3	地表水环境影响评价.....	327
6.4	声环境影响预测与评价.....	346
6.5	固体废物环境影响分析.....	349
6.6	地下水环境影响预测与评价.....	350
6.7	土壤环境影响预测与评价.....	369
6.8	环境风险影响分析.....	377
6.9	碳排放影响分析.....	397

<b>7</b>	<b>污染防治措施及可行性分析 .....</b>	<b>405</b>
7.1	施工期环保措施可行性分析 .....	405
7.2	运营期环保措施可行性分析 .....	406
<b>8</b>	<b>环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>421</b>
8.1	经济效益 .....	421
8.2	环境效益 .....	422
8.3	社会效益 .....	423
8.4	小结 .....	423
<b>9</b>	<b>环境管理及监测计划 .....</b>	<b>424</b>
9.1	环境管理 .....	424
9.2	施工期环境管理与监测 .....	424
9.3	运营期环境管理与监测计划 .....	425
9.4	环保设施“三同时”验收内容 .....	433
9.5	排污口规范化 .....	436
9.6	社会公开信息 .....	437
9.7	污染物总量控制 .....	438
<b>10</b>	<b>结论 .....</b>	<b>440</b>
10.1	项目概况 .....	440
10.2	工程内容 .....	440
10.3	项目建设的可行性 .....	440
10.4	拟采取的污染防治措施 .....	441
10.5	环境影响预测及影响分析 .....	443
10.6	公众参与结论 .....	444
10.7	综合结论 .....	444
10.8	建议 .....	444

## 附 件

- 附件1 环境影响评价工作委托书
- 附件2 企业项目备案表
- 附件3 排污许可证
- 附件4 现有工程环评、验收批复
- 附件5 采矿许可证
- 附件6 取水许可证
- 附件7 应急预案备案表
- 附件8 监测报告
- 附件9 危险废物转运处置合同

# 1 概述

## 1.1 项目由来

西藏玉龙铜业股份有限公司（以下简称“玉龙公司”）于 2005 年 5 月 28 日在西藏昌都成立。截至目前，公司注册资本为 28 亿元，股权结构为：西部矿业股份有限公司占 58%，紫金矿业集团股份有限公司占 22%，昌都市投资有限公司占 20%。公司下辖玉龙铜矿，主要从事铜矿采、选、冶工作。区域地理位置见附图 1。

玉龙铜矿位于昌都市江达县青泥洞乡觉拥村，是一个特大型斑岩和接触交代混合型铜矿床，共有三个主要矿体，分别为 I 号矿体、II 号矿体和 V 号矿体，矿权范围内总资源量 10.27 亿吨矿石量，铜金属量 658 万吨，钼金属量 40 万吨。根据玉龙铜矿的内外部建设条件，采用分期建设。2011 年取得国土资源部颁发的一期工程采矿证，2018 年 6 月进行了采矿权变更，扩大矿区范围，开采方式为露天开采，开采矿种为铜矿，扩大后的生产规模为 1989 万 t/a，矿区面积 4.3025km<sup>2</sup>，开采标高 4920m-3900m，有效期至 2048 年 6 月 6 日。

玉龙铜矿一期工程于 2006 年 9 月取得原国家环境保护总局的批复（环审〔2006〕451 号），建设规模为 99 万 t/a（主要开采 II 号矿体）。因资源负变，经西藏自治区发改委批复调整（藏发改产业〔2014〕157 号），实际建设规模调整为 66 万 t/a，其中采矿规模 66 万 t/a（II 号矿体氧化矿 30 万 t/a+II 号矿体硫化矿 36 万 t/a），硫化矿选矿（一选厂）规模 36 万 t/a；氧化矿冶炼（湿法冶炼厂）规模 30 万 t/a，其中氧化矿碎磨工段在一选厂进行。一期工程于 2015 年 7 月建成投入试运行，2016 年 6 月一期工程通过原西藏自治区环境保护厅的竣工环保验收。

一期工程投产后，为综合利用一期工程开采过程中产生的低品位矿石（又称副产矿石），启动了“玉龙铜矿 3000t/d 选矿工程”，建设 1 座选矿厂（二选厂），选矿规模 90 万 t/a。该项目 2017 年 2 月取得原西藏自治区环境保护厅的批复（藏环审〔2017〕11 号），2021 年 10 月完成竣工环保验收。

为进一步扩大生产规模，玉龙公司在一期工程采矿范围的基础上扩大开采范围及扩大产量，启动了玉龙铜矿改扩建工程（又称二期工程），并于 2017 年 12 月取得了原西藏自治区环境保护厅的批复（藏环审〔2017〕113 号）。改扩建工程新增采矿规模 1890

万 t/a，主要开采对象以 I 号矿体为主，同时兼顾 II 号、V 号矿体，依托 90 万 t/a 选矿工程（二选厂）处理 I 号矿体氧化矿（混合矿）生产铜精矿，并新建一座 1800 万 t/a 的选矿厂（三选厂）处理 I 号矿体硫化矿生产铜精矿和钼精矿。改扩建工程于 2021 年 10 月完成竣工环保验收（其中分期投运的玉龙沟高位排土场和觉达玛弄排土场于 2022 年 4 月完成竣工环保验收）。

根据原西藏自治区环境保护厅《关于西藏玉龙铜业股份有限公司〈关于确认玉龙铜矿环境影响评价事宜的请示〉的复函》（藏环函〔2018〕23 号），玉龙公司环评批复的玉龙铜矿一期工程和改扩建工程的生产规模总计为 1989 万 t/a，现有采矿证生产规模为 1989 万 t/a，实际采矿生产规模为 1956 万 t/a，其中原一选厂硫化矿选矿规模 36 万 t/a，原二选厂硫化矿选矿规模 90 万 t/a，选矿一车间选矿规模 1800 万 t/a，湿法冶炼氧化矿处理规模 30 万 t/a。

改扩建工程基建剥离期间产生了大量的副产矿石（又称低品位矿石），根据玉龙公司排产计划，未来几年内由选矿一车间（即三选厂）处理低品位矿石（副产矿石），在保持现有生产规模 1800 万 t/a 不变的前提下，年处理 I 号矿体硫化矿 1476 万 t/a，同时配矿 I 号矿体低品位硫化矿 324 万 t/a。为此，玉龙公司建设了“一、二选厂工艺技术提升改造项目”，拆除原一选厂和二选厂，建设 450 万 t/a 选矿生产线，即选矿二车间，30 万 t/a 氧化矿破碎工段移至湿法冶炼工业场地。

“一、二选厂工艺技术提升改造项目”于 2023 年 7 月 25 日取得西藏自治区生态环境厅的批复（藏环审〔2023〕31 号），2024 年 8 月 19 日完成竣工环保验收。

截至目前，玉龙公司在选矿、冶炼、尾矿方面，全矿区形成了两条较为独立的生产系统。一条为选矿二车间（硫化矿、混合矿 450 万 t/a 生产系统）、现有湿法冶炼厂（30 万 t/a 氧化矿碎磨系统和湿法冶炼系统）、玉龙沟尾矿库；另一条为以“二期工程”为主的选矿一车间（即三选厂，1800 万 t/a 生产系统）、诺玛弄尾矿库。

为了适应国内外市场需要，合理利用有限的铜资源，提高企业经济效益和产品竞争力，加快铜产业全链条发展的步伐，西藏玉龙铜业股份有限公司拟投资建设“玉龙铜矿三期工程”及“西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目”。其中“玉龙铜矿三期工程”主要建设内容为：将现有工程开采规模扩建至 3000 万 t/a，在选矿二

车间区域建设1条650万t/a选矿生产线,将选矿二车间矿石处理能力提升至1100万t/a,新建色公弄沟尾矿库。“西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目”的建设内容为:将氧化矿处理能力由30万t/a提升至100万t/a,电铜产量由10988t/a提升到13526.8t/a。“玉龙铜矿三期工程”及“西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目”实施后矿区采矿及选矿规模均为3000万t/a。

本次环评仅包括“西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目”相关建设内容,“玉龙铜矿三期工程”单独履行环评手续。

2024年,“西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目”进行了立项备案,取得西藏自治区江达县企业投资项目备案表。

2024年3月,西藏玉龙铜业股份有限公司委托中材地质工程勘察研究院有限公司承担“西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目”环境影响评价工作。接受委托后,评价单位组织有关技术人员进行了详尽的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析工作,并进行了环境质量现状监测、生态现状调查等,在此基础上,开展该项目环境影响报告书的编制工作。

本项目原料为氧化铜矿,产品为电铜,属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》第一类鼓励类中“九、有色金属3.综合利用:高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用(2)有价元素的综合利用”,符合产业政策,不属于国家严禁新增产能行业建设项目。经对照《西藏自治区生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2021年本)》,本项目属于西藏自治区生态环境厅负责审批的项目。因此,本项目呈报西藏自治区生态环境厅审批。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

根据国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》等有关国家环境保护法律法规规定,同时根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021版)》(生态环境部,部令第16号,2020年11月5日),本项目属于“二十九、有色金属冶炼和压延加工业32--64、常用有色金属冶炼321;贵金属冶炼322;稀有稀土金属冶炼323;有色金属合金制造324”中“全部(利用单质金属混配重熔生产合金的除外)”,应编制环境影响报告书。

项目环境影响评价的主要工作过程如下：

准备阶段：接受建设单位正式委托后，研究与本项目有关的国家和地方法律法规、国土空间规划和环境功能区划、技术导则和相关标准、可行性研究资料及其他有关技术资料。之后进行初步的工程分析，对项目所在区域进行环境现状调查，识别建设项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点，确定各单项环境影响评价的范围和评价工作等级。

正式工作阶段：进一步开展本项目的工程分析，进行充分的环境现状调查并收集相关环境质量监测数据，根据污染源强和环境现状资料进行建设项目的环境影响预测，分析建设项目的环境影响。并根据建设项目的环境影响、法律法规和标准等要求以及公众意愿，提出减少环境污染和环境风险的环境管理措施和工程措施。

环境影响报告编制阶段：汇总、分析正式工作阶段取得的各种资料、数据，从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论，并提出进一步减缓环境影响的建议，最终完成环境影响报告书的编制。

各时间节点如下：

◆ 2024年3月18日，中材地质工程勘察研究院有限公司受西藏玉龙铜业股份有限公司委托，承担《西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目》环境影响报告书的编制工作；

◆ 2024年3月21日，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，在西部矿业集团有限公司网站发布了本项目的首次环评信息公告，网址：[https://www.westmininggroup.com/tzgg/xxgk/202403/t20240321\\_22459.html](https://www.westmininggroup.com/tzgg/xxgk/202403/t20240321_22459.html)；

◆ 2024年6月12日~6月25日，建设单位在西部矿业集团有限公司网站进行项目环境影响报告书征求意见稿公示（第二次公示），网址：[https://www.westmininggroup.com/tzgg/xxgk/202406/t20240612\\_23487.html](https://www.westmininggroup.com/tzgg/xxgk/202406/t20240612_23487.html)。

◆ 2024年6月12日~6月25日期间，建设单位在矿区周边的村庄（觉拥村）、学校、医院张贴了公告，进行报告书征求意见稿公示，并于2024年6月21日、6月24日在《西藏商报》进行了两次登报公示。

◆ 2024年12月3日，项目环境影响报告书编制完成，在西部矿业集团有限公司网

站 (<https://www.westmininggroup.com/tzgg/xxgk/>) 进行上报审批前公示 (第三次公示)。

## 1.3 分析判定相关情况

### 1.3.1 政策相符性

对照《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》，本项目不属于目录中“限制类”、“淘汰类”项目，属于第一类鼓励类中“九、有色金属—3.综合利用：高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用 (2) 有价元素的综合利用”。根据工业和信息化部《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》(公告 2021 年第 25 号)，本项目不涉及限期淘汰的落后生产工艺、设备。对照《市场准入负面清单 (2022 年版)》，本项目不属于市场准入负面清单中的禁止准入类行业。

### 1.3.2 规划、政策、条例相符性分析

通过对比《铜冶炼行业规范条件》，本项目整体较为规范，符合《铜冶炼行业规范条件》中的相关要求。

本项目的建设符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》等文件要求。采用智能生产体系，满足相应清洁生产要求，产生的污染物可以做到达标排放或合理处置，满足《西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《西藏自治区主体功能区规划》(藏政发〔2014〕108 号)、《西藏自治区生态功能区划综合报告》(2006 年 6 月)、《西藏生态安全屏障保护与建设规划 (2008-2030)》、《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》、《西藏自治区矿产资源总体规划 (2021-2025)》等规划的要求。

### 1.3.3 “三线一单”相符性

项目符合相应管控单元要求，在后续开发过程中，将严格按照昌都市“三线一单”划分成果要求，遵守相应的管控要求。项目建设符合“三线一单”要求。

## 1.4 环境影响评价关注的主要问题

根据项目特点及所在区域的生态环境特征，施工期主要环境问题为建设皮带廊及转运站、磨矿车间过程产生的废气和固废，以及施工临时占地破坏占地范围内的地表植被，增加裸露地面引发局部的水土流失，从而对区域内生态系统产生的短期不利影响。运营

期主要环境影响因素为废气、废水、噪声、固体废物等。

本次评价重点关注以下环境问题：

(1) 通过对现有工程回顾性评价，梳理现有工程存在的主要环境问题，并提出“以新带老”替代措施；

(2) 分析本项目依托现有工程基础设施、环保设施的可行性；

(3) 通过核算本项目废气中颗粒物、硫酸雾的排放源强，并分析其废气治理措施的技术、经济可行性和总量指标的符合性，预测评价污染物排放对周围环境的影响程度；

(4) 运营期湿法冶炼工业场地内废水不外排的可靠性；对地下水、土壤的环境影响及环保措施的可行性；浸出渣等固废处置措施的可靠性。

## 1.5 环境影响评价报告书的主要结论

西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目符合国家的产业政策与区域发展规划，环保措施可行。建设单位加强环境管理，严格执行环境保护“三同时”制度，在落实本报告提出的各项污染防治措施和风险防范措施的前提下，可确保污染物稳定达标排放，固体废物得到合理处置。从环境保护角度分析，项目建设可行。

报告书在编制的过程中，得到了西藏自治区生态环境厅、西藏自治区环境工程评估中心、昌都市生态环境局、西藏玉龙铜业股份有限公司、中国恩菲工程技术有限公司、西藏中科检测技术有限公司等相关部门的大力支持、指导和帮助，在此，深表谢意！

## 2 总 则

### 2.1 编制目的

根据项目特点，梳理主要环境影响，进行重点评价，方法力求客观公正、科学严谨；贯彻清洁生产、达标排放、总量控制的原则，坚持经济与环境协调发展；注重项目产生的环境影响；充分体现来源于工程、服务于工程、指导于工程的思想。具体将做好以下工作：

(1) 通过实地踏勘，对本项目环境影响评价区范围内的自然环境、社会环境进行调查与评述，以及对评价区内的环境质量现状及现有污染源进行监测调查与评价。

(2) 通过工程分析，确定项目污染源的种类、源强、排放方式等；并通过环境影响预测，分析并评价该项目在运营期对环境影响的特点及其对周围环境影响的范围和程度。

(3) 结合项目所在地的区域发展规划、环境质量现状及项目运营期产生的污染物对周围环境影响程度等论述本项目选址的环境可行性。

(4) 按照国家污染物排放总量控制要求，结合项目自身污染物排放、治理的情况，分析评价项目污染物总量控制水平。

(5) 针对项目可能存在的环境污染问题提出合理、可行的污染治理、生态恢复建议，从环境保护角度，对项目提出明确、公正、可信的评价结论。为生态环境主管部门决策提供科学依据。

### 2.2 编制依据

#### 2.2.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；

- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》，2024年11月8日修订；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日起施行；
- (11) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修正；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修正；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修正；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023年5月1日起施行；
- (15) 《中华人民共和国草原法》，2021年4月29日修正；
- (16) 《中华人民共和国青藏高原生态保护法》，2023年9月1日起施行；
- (17) 《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日起施行；
- (18) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2024年11月1日起施行；
- (19) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修正；
- (20) 《中华人民共和国矿山安全法》，2009年8月27日修正；
- (21) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发[2000]38号），2000年11月26日；
- (22) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第592号），2011年3月5日；
- (23) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第253号发布），2017年7月16日修订；
- (24) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号），2021年3月1日起施行；
- (25) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第748号），2021年12月1日起施行；
- (26) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第591号），2011年12月1日起施行；
- (27) 《国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的紧急通知》（国办发明

电[2008]35号)，2008年9月13日；

(28)《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发[2010]46号)，2010年12月21日；

(29)《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)，2013年9月10日；

(30)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号)，2015年4月2日；

(31)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号)，2016年5月28日；

(32)中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》，2020年2月26日；

(33)《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》(国办函〔2021〕47号)，2021年5月11日；

(34)国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知(国发[2023]24号)，2023年12月07日发布；

(35)国务院办公厅关于印发《突发事件应急预案管理办法》的通知(国办发[2024]5号)，2024年02月07日发布。

(36)《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》(国务院公告2024年9号)，2024年3月6日；

(37)《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发〔2005〕109号)，2005年9月7日实施；

(38)《国家重点生态功能保护区规划纲要》(原国家环境保护总局，环发[2007]165号)，2007年10月31日；

(39)《国土资源部关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》(国土资发[2010]119号)，2010年8月13日；

(40)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)，2012年7月3日；

- (41) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（原环境保护部，环发[2012]98号），2012年8月8日；
- (42) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知，（环办〔2013〕103号），2013年11月14日；
- (43) 关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知，（环发[2014]197号），2014年12月31日印发；
- (44) 关于印发《尾矿库环境应急预案编制指南》的通知（环办[2015]48号），2015年5月19日；
- (45) 《突发环境事件应急管理办法》（原环境保护部令第34号公布），2015年6月5日起施行；
- (46) 原环境保护部关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知，（环发〔2015〕162号），2015年12月10日；
- (47) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（原环境保护部令42号），2017年7月1日起施行；
- (48) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（原环境保护部公告2017年第43号），2017年10月1日起施行；
- (49) 《农用地土壤环境管理办法（试行）》（原环境保护部、农业部令第46号公布），2017年11月1日起施行；
- (50) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），2017年11月14日；
- (51) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11号），2018年01月26日印发；
- (52) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号），2018年4月17日印发；
- (53) 《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日起施行；
- (54) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号），2019年1月1

日起施行；

(55) 《地下水污染源防渗技术指南(试行)》(环办土壤函〔2020〕72号)，2020年2月20日；

(56) 《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》(应急〔2020〕15号)，2020年02月21日；

(57) 关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告(生态环境部公告2020年第54号)，2020年11月25日印发。

(58) 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评[2020]36号)，2020年12月31日印发；

(59) 《国家危险废物名录(2025年版)》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号公布)，2025年1月1日起施行；

(60) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令第16号)，2021年1月1日起施行；

(61) 国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、住房城乡建设部、农业农村部、市场监管总局、国管局《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资〔2021〕381号)，2021年3月18日；

(62) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号)，2021年5月31日印发；

(63) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评〔2021〕108号)，2021年11月19日；

(64) 关于印发《尾矿库环境监管分类分级技术规程(试行)》的通知(环办固体废物〔2021〕613号)，2021年12月29日；

(65) 生态环境部关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》的公告，(公告2021年第82号)，2021年12月31日印发；

(66) 《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》(工业和信息化部公告2021年第25号)，2022年1月1日起施行；

(67) 《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令第23号)，

2022年1月1日起施行；

(68) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令24号），2022年2月8日起施行；

(69) 生态环境部《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7日印发；

(70) 国家发展改革委 商务部关于印发《市场准入负面清单（2022年版）》的通知（发改体改规〔2022〕397号），2022年3月12日；

(71) 关于印发《“十四五”生态保护监管规划》的通知（环生态〔2022〕15号），2022年3月18日印发；

(72) 关于发布《尾矿库污染隐患排查治理工作指南（试行）》的公告（生态环境部公告2022年第10号），2022年5月23日印发；

(73) 《尾矿污染环境防治管理办法》（生态环境部令第26号公布），2022年7月1日起施行；

(74) 关于印发《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》的通知，（环大气〔2022〕68号），2022年11月10日；

(74) 《环境监管重点单位名录管理办法》（生态环境部令27号），2023年1月1日起施行；

(76) 生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2号），2023年1月1日起施行；

(77) 关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知（环大气〔2023〕1号），2023年1月5日印发；

(78) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52号），2023年9月19日；

(79) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第7号），2024年2月1日起施行；

(80) 《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的

通知》（自然资规〔2024〕1号），2024年04月15日；

（81）《尾矿污染防治管理办法》（生态环境部令第26号），2024年7月1日起施行；

（82）《排污许可管理办法》（中华人民共和国生态环境部令第32号），2024年7月1日起施行；

（83）《国家发展改革委办公厅关于印发西藏生态安全屏障保护与建设规划（2008-2030年）的通知》（发改办农经〔2009〕446号），2009年3月2日。

### 2.2.2 地方法律、法规及政策

（1）《西藏自治区环境保护条例》，2018年12月1日起施行；

（2）《西藏自治区矿产资源管理条例》，2002年1月20日修正；

（3）《西藏自治区实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》，2002年修订；

（4）《西藏自治区地质环境管理条例》，2003年5月1日；

（5）《西藏自治区饮用水水源环境保护管理办法》，2005年1月1日；

（6）《西藏自治区实施《中华人民共和国草原法》办法》，2007年3月1日起实施；

（7）《西藏自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》，2011年11月；

（8）《西藏自治区实施〈中华人民共和国水法〉办法》，2013年10月；

（9）《西藏自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，2013年修订；

（10）《西藏自治区生态环境保护监督管理办法》（政府令第141号），2017年9月8日起施行；

（11）《西藏自治区水污染防治条例》（西藏自治区人民代表大会常务委员会公告〔2024〕6号），2024年8月1日起施行；

（12）《西藏自治区重金属污染综合防治“十二五”规划》（藏政发〔2011〕122号）；

（13）《西藏自治区“一江四河”流域污染防治规划》；

（14）《西藏自治区人民政府关于加强矿产资源开发环境保护工作的意见》（藏政发〔2011〕34号），2011年4月7日；

(15) 《西藏自治区人民政府办公厅关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》(藏政发〔2014〕56号)；

(16) 《西藏自治区人民政府办公厅关于印发西藏自治区水污染防治行动计划工作方案的通知》(藏政办发[2015]101号)，2015年12月25日；

(17) 《西藏自治区人民政府办公厅关于印发西藏自治区土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(藏政办发[2017]6号)，2017年2月21日；

(18) 《西藏自治区人民政府关于印发<西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案>的通知》(藏政发[2019]6号)；

(19) 《西藏自治区人民政府关于印发<西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》(藏政发[2020]11号)，2020年12月25日；

(20) 《西藏自治区国家生态文明高地建设条例》，2021年5月1日起实施；

(21) 《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区江河源保护行动方案的通知》(藏政发〔2021〕21号)，2021年11月22日印发；

(22) 《西藏自治区人民政府办公厅关于印发西藏自治区“十四五”时期“无废城市”建设工作方案的通知》(藏政办发〔2022〕40号)，2022年11月18日；

(23) 《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区碳达峰实施方案的通知》(藏政发〔2023〕17号)；

(24) 《关于开展重点建设项目环境监理工作的函》(藏环函〔2013〕36号)；

(25) 关于印发《西藏自治区工业领域碳达峰实施方案》的通知(藏经信发〔2023〕46号)，2023年5月8日印发；

(26) 《昌都市人民政府办公室关于印发昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》，2021年11月16日。

(27) 昌都市人民政府办公室关于印发《昌都市“十四五”时期经济和信息化高质量发展规划(2021-2025年)》的通知，2023年10月11日；

(28) 昌都市人民政府办公室关于印发《西藏自治区昌都市“十四五”水安全保障规划》的通知，2023年5月15日；

(29) 昌都市人民政府关于印发《昌都市碳达峰实施方案》的通知，2023年11月14日；

(30) 西藏自治区人民政府关于印发《西藏自治区空气质量持续改善行动实施方案》的通知，2024年8月4日；

(31) 昌都市人民政府关于印发《昌都市国土空间总体规划（2021-2035年）》的通知，2024年10月25日。

### 2.2.3 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 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 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；
- (10) 《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)；
- (11) 《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)；
- (12) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)；
- (13) 《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；
- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铜冶炼》(HJ863.3-2017)；
- (16) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)；
- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ1301-2023)；
- (18) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021)；
- (19) 《铜冶炼行业清洁生产评价指标体系》(发改环资规〔2024〕45号)；
- (20) 《铜冶炼废气治理工程技术规范》(HJ 2060-2018)；

- (21) 《铜冶炼废水治理工程技术规范》（HJ 2059-2018）；
- (22) 《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》；
- (23) 《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）；
- (24) 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）；
- (25) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）；
- (26) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号）。
- (27) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

#### 2.2.4 相关规划

- (1) 《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》（藏政办发〔2022〕15 号）；
- (2) 《西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021 年 1 月 24 日西藏自治区第十一届人民代表大会第四次会议通过；
- (3) 《西藏自治区主体功能区规划》（藏政发〔2014〕108 号）；
- (4) 《西藏自治区矿产资源总体规划》（2021-2025 年）（藏自然资〔2022〕107 号）；
- (5) 《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120 号）；
- (6) 《昌都市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（昌政发〔2024〕79 号）；
- (7) 《江达县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（藏政函〔2024〕53 号）。

#### 2.2.5 其他资料

- (1) 《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿湿法系统工艺技术提升改造项目可行性研究报告》，中国恩菲工程技术有限公司，2023 年 4 月；
- (2) 原国土资源部《采矿许可证》（C1000002011033210107841），2018 年 6 月；
- (3) 《西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程（采矿工程部分）建设项目竣工环境保护验收调查报告》，四川省环科院、成都市环科院，2015 年 11 月；
- (4) 《西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程（选矿及冶炼工程）建设项目竣工环境保护验收监测报告》，昌都市环境保护监测站、金牛区环境保护监测站，2015 年 11 月；

- (5) 《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿 3000t/d 选矿工程环境影响报告书》，中材地质工程勘察研究院有限公司，2016 年 10 月；
- (6) 《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿 3000t/d 选矿工程竣工环境保护验收监测报告》，2021 年 10 月；
- (7) 《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程环境影响报告书》，中材地质工程勘察研究院有限公司，2017 年 12 月；
- (8) 《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程竣工环境保护验收调查报告》，2021 年 10 月；
- (9) 《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程（排土场部分）竣工环境保护验收调查报告》，2022 年 4 月；
- (10) 《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》，四川中蓉圣泰环境科技有限公司，2023 年 5 月；
- (11) 《西藏玉龙铜业股份有限公司一、二选厂工艺技术提升改造项目竣工环境保护验收监测报告》，2024 年 8 月；
- (12) 《西藏玉龙铜业股份有限公司新建 10000 吨硫酸储存系统建安工程项目环境影响报告表》，四川中蓉圣泰环境科技有限公司，2023 年 5 月；
- (13) 《西藏玉龙铜业股份有限公司新建 10000 吨硫酸储存系统建安工程项目竣工环境保护验收监测报告表》，西藏凯茂环境工程服务有限公司，2024 年 8 月；
- (14) 《西藏玉龙铜业股份有限公司新建三选厂煤油储存、添加系统改造项目环境影响报告表》，四川中蓉圣泰环境科技有限公司，2023 年 11 月；
- (15) 《西藏玉龙铜业股份有限公司新建三选厂煤油储存、添加系统改造项目竣工环境保护验收监测报告表》，四川中蓉环创生态环境科技有限公司，2024 年 9 月；
- (16) 项目环境质量现状监测报告；
- (17) 建设单位提供的与本项目相关的其他技术资料。

## 2.3 环境影响评价因子筛选

### 2.3.1 环境影响识别

本项目施工期环境的不利影响主要表现在建构筑物（包括磨矿车间、皮带廊及转运

站等)建设、平整土地过程产生的施工扬尘、施工噪声等对环境的影响,施工建设过程会导致自然地貌的改变,由此引发的区域生态环境破坏。

运营期在正常工况条件下,主要环境影响为厂内新增道路及排水沟、皮带廊和转运站建设、新增浸出渣排尾管道占地对生态环境的影响以及碎磨系统矿石破碎及转运、湿法系统冶炼(搅拌浸出及电积)、石灰乳制备等生产环节产生的废气、噪声、废水和固废对环境的影响。

本次评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征,对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别,识别结果见表 2.3-1。建设项目对土壤环境影响类型与影响途径识别见表 2.3-2。

**表 2.3-1 项目环境影响识别汇总表**

影响因子	建设施工期	营运期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆运输
地表水质	◇		●			◇
地下水水质			●			
空气质量	◇	★				◇
土壤质量	◇	◇			●	
声环境	●			◇		
★为重大影响; ●一般影响; ◇为轻微影响;						

### 2.3.2 评价因子筛选

建设项目各环境要素的评价因子如下:

表 2.3-2 项目评价因子情况一览表

项目环境影响要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP、硫酸雾	TSP、PM <sub>10</sub> 、硫酸雾	颗粒物
地表水环境	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、总砷、总汞、总镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、钼	/	COD、氨氮
地下水环境	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、铜、银、钼、石油类	氨氮	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
土壤环境	建设用地：GB36600 表 1 中 45 项、pH、钼、石油烃； 农用地：GB15618 表 1 中 pH、锌、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钼、石油烃	pH、镉、汞、砷、铅、铬	/

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境功能区划

#### (1) 水环境功能区划

##### ①地表水

本项目周边的地表水体主要有觉达玛弄小溪、色公弄小溪、玉龙沟，最终汇入觉高曲河。区域地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

##### ②地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），项目所在区域地下水质量为III类。

#### (2) 环境空气功能区划

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），本项目所在区域环境空气质量为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

#### (3) 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》，本项目执行2类声环境功能区标准。

### 2.4.2 环境质量标准

评价区应执行的环境质量标准如下表所示：

表 2.4-1 评价区应执行的环境质量标准

环境要素	类型	范围	执行标准
水环境	地表水	觉达玛弄小溪、玉龙沟、色公弄小溪和觉高曲	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准
	地下水	评价区域内	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准
大气环境	基本项目	评价区域内	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准
	其他项目	评价区域内	硫酸执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值
声环境	/	评价区域内	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准
土壤环境	/	评价区域内	建设用地执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值； 农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值

(1) 地表水环境质量标准

区域地表水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的III类标准, 具体限值见下表。

表 2.4-2 地表水环境评价执行标准限值 单位: mg/L (pH、粪大肠菌群除外)

序号	项目		III类
1	pH 值(无量纲)		6~9
2	溶解氧	≥	5
3	高锰酸盐指数	≤	6
4	化学需氧量 (COD)	≤	20
5	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤	4
6	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)	≤	1
7	总磷 (以 P 计)	≤	0.2(湖、库 0.05)
8	铜	≤	1
9	锌	≤	1
10	氟化物 (以 F 计)	≤	1
11	硒	≤	0.01
12	砷	≤	0.05
13	汞	≤	0.0001
14	镉	≤	0.005
15	铬 (六价)	≤	0.05
16	铅	≤	0.05
17	氰化物	≤	0.2
18	挥发酚	≤	0.005
19	石油类	≤	0.05
20	阴离子表面活性剂	≤	0.2
21	硫化物	≤	0.2
22	粪大肠菌群 (个 / L)	≤	10000
23	钼	≤	0.07

(2) 地下水环境质量标准

地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的III类水质标准, 标准限值见下表。

表 2.4-3 地下水环境评价执行标准限值（摘录）单位：mg/L（pH 除外）

项目/类别	单位	III类标准值
pH	/	6.5≤pH≤ 8.5
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00
硫酸盐	mg/L	≤250
氰化物	mg/L	≤0.05
氯化物	mg/L	≤250
氟化物	mg/L	≤1.0
氨氮	mg/L	≤0.50
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
硫化物	mg/L	≤0.02
碘化物	mg/L	≤0.08
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	mg/L	≤450
溶解性总固体	mg/L	≤1000
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	mg/L	≤3.0
挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002
铝	mg/L	≤0.20
钠	mg/L	≤200
铜	mg/L	≤1.00
锌	mg/L	≤1.00
铅	mg/L	≤0.01
铁	mg/L	≤0.3
锰	mg/L	≤0.10
镉	mg/L	≤0.005
镍	mg/L	≤0.02
砷	mg/L	≤0.01
汞	mg/L	≤0.001
铬（六价）	mg/L	≤0.05
硒	mg/L	≤0.01
苯	μg/L	≤10
甲苯	μg/L	≤700
三氯甲烷	μg/L	≤60
四氯化碳	μg/L	≤2.0
总大肠菌群	CFU/100mL	≤3.0
菌落总数	CFU/100mL	≤100
银	mg/L	≤0.05
钼	mg/L	≤0.07

(3) 大气环境质量标准

区域大气常规污染因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；硫酸特征污染物参考执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2.18）附录 D 表 D.1 中的浓度限值。

**表 2.4-5 环境空气质量评价标准限值**

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准
	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
	年平均	60μg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	80μg/m <sup>3</sup>	
	年平均	40μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
	年平均	70μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75μg/m <sup>3</sup>	
	年平均	35μg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
	日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>	
CO	1h 平均	10 mg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	4 mg/m <sup>3</sup>	
TSP	24 小时平均	300μg/m <sup>3</sup>	
	年平均	200μg/m <sup>3</sup>	
硫酸	1h 平均	300μg/m <sup>3</sup>	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ2.2-2018 附录 D
	日平均	100μg/m <sup>3</sup>	

**(4) 声环境质量标准**

区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，详见下表。

**表 2.4-6 声环境质量标准**

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2 类	60	50

**(5) 土壤环境质量标准**

农田土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值，工业用地土壤环境质量执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。具体见下表。

表 2.4-7 农用地土壤环境质量标准

检测项目	单位	风险筛选值				
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
铜	mg/kg	50	50	100	100	
锌	mg/kg	200	200	250	300	
镍	mg/kg	60	70	100	190	
铅	水田	mg/kg	80	100	140	240
	其他	mg/kg	70	90	120	170
镉	水田	mg/kg	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	mg/kg	0.3	0.3	0.3	0.6
铬	水田	mg/kg	250	250	300	350
	其他	mg/kg	150	150	200	250
砷	水田	mg/kg	30	30	25	20
	其他	mg/kg	40	40	30	25
汞	水田	mg/kg	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	mg/kg	1.3	1.8	2.4	3.4

表 2.4-8 建设用地土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0 150	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000

17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

### 2.4.3 污染物排放标准

(1) 回用水水质标准

本项目无废水外排，回用水水质执行《铜选矿厂废水回收利用规范》(GB/T29773-2013)表 1 中回水水质指标中的工艺用水要求。

表2.4-9 回用水水质污染控制指标一览表

序号	控制项目	单位	限值	标准名称及级(类)别
1	pH	/	6~9	《铜选矿厂废水回收利用规范》 (GB/T29773-2013)
2	悬浮物	mg/L	≤300	
3	总硬度	mg/L	≤450	
4	氨氮	mg/L	≤25	
5	石油类	mg/L	≤10	
6	氰化物	mg/L	≤0.5	
7	铜	mg/L	≤1.0	
8	铅	mg/L	≤1.0	
9	镉	mg/L	≤0.1	
10	砷	mg/L	≤0.5	
11	汞	mg/L	≤0.05	

(2) 废气排放标准

现有工程锅炉废气污染物的排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 中燃煤锅炉排放浓度限值，具体见下表。

表 2.4-10 锅炉大气污染物排放浓度限值

污染物项目	燃煤锅炉限值, mg/m <sup>3</sup>	污染物排放监控位置
颗粒物	50	烟囱或烟道
二氧化硫	300	
氮氧化物	300	
汞及其化合物	0.05	
烟气黑度(林格曼黑度, 级)	≤1	烟囱排放口

本项目施工期颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的无组织排放监控浓度限值，即：周界外浓度最高点为 1.0 mg/m<sup>3</sup>。

运营期工艺废气污染物排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)表 5、表 6 中的相应大气污染物排放限值，具体见下表。

表 2.4-11 工艺废气污染物排放浓度限值

污染物	生产类别	工艺或工序	限值	监控位置	标准来源
颗粒物	采选	破碎、筛分	100mg/m <sup>3</sup>	车间或生产 设施排气筒	《铜、镍、钴工业污染物 排放标准》 (GB25467-2010) 表 5
		其他	80mg/m <sup>3</sup>		
硫酸雾	铜冶炼	全部	40mg/m <sup>3</sup>		
颗粒物	/	/	1.0mg/m <sup>3</sup>	运营期 企业边界	《铜、镍、钴工业污染物 排放标准》 (GB25467-2010) 表 6
硫酸雾	/	/	0.3mg/m <sup>3</sup>		

(3) 声环境

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准。具体标准限值详见下表。

表 2.4-12 噪声标准值/限值

项目	昼间	夜间	监控位置	标准来源
施工期	70	55	厂界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》
运营期	60	50		《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(4) 固体废物

一般工业固体废弃物的贮存及处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的有关规定；危险废物贮存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的有关规定；固体废物危险性鉴别执行《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)和《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)。

## 2.5 评价等级与评价范围

### 2.5.1 评价工作等级划分

#### 2.5.1.1 大气环境

按《环境影响评价评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定，各大气污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$ (下标  $i$  表示第  $i$  种污染物)由下式计算：

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

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

$C_{oi}$ —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $mg/m^3$ 。评价等级分级见下表。

**表 2.5-1 大气环境影响评价分级判据表**

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

采用估算模式计算的评价等级表见表 2.5-2。

**表 2.5-2 估算模型参数表**

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村(项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于农村地区)
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		33.1
最低环境温度		-17.4
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

根据本项目工程分析中污染物排放情况，分别采用估算模式计算污染物最大落地浓度、 $D_{10\%}$ 距离。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)，采用 AERSCREEN 模型对项目运行期各污染源进行初步估算。估算结果如下：

**表 2.5-3 AERSCREEN 模型预测结果**

产污环节	排放源编号	评价因子	评价标准 $\mu g/m^3$	预测结果			
				最大落地浓度 $\mu g/m^3$	最大占标率%	离源距离 m	$D_{10\%}$ 距离 m
G1-1~4 冶炼原料库废气	DA051	$PM_{10}$	450	7625.500	1694.56	4825	4826
G1-5~6 1#、2#转运站废气	DA001	$PM_{10}$	450	566.98 0	126.00	625	630
G1-7 3#转运站废气	DA002	$PM_{10}$	450	385.140	85.59	175	193
G2-1 浸出车间	DA052	硫酸雾	300	30.472	10.16	100	100

G2-2 电积车间	DA053	硫酸雾	300	151.090	50.36	98	200
G3-1 石灰乳制备车间	DA054	PM <sub>10</sub>	450	1466.000	325.78	1200	1204
冶炼原料库	面源	TSP	900	225.83	25.09	400	422
石灰乳制备车间	面源	TSP	900	369.000	41	51	500
浸出车间	面源	硫酸雾	300	1.203	0.4	87	/
电积车间	面源	硫酸雾	300	1.517	0.51	128	/

注：排放源编号 DA001、DA002 为新建排气筒；DA051~DA054 为现有工程排气筒。

本项目最大占标率  $P_{max}$  为：1694.56%（DA051 废气中的 PM<sub>10</sub>），大于 10%，评价等级为一级，其中占标率 10% 的最远距离为  $D_{10\%}=4.826\text{km}$ （DA051 废气中的 PM<sub>10</sub>）。

本项目最远距离  $D_{10\%}=4.826\text{km}$  大于 2.5km，因此本项目评价范围以厂址为中心，边长 10km 的矩形区域，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

### 2.5.1.2 地表水环境

本项目属于水污染影响型建设项目；项目废水为湿法冶炼工业场地生产废水和办公生活污水，生产废水排入尾矿库澄清后回用，生活污水经处理后回用，无废水外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的地表水环境影响评价工作等级的划分依据，确定本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

表 2.5-4 地表水环境影响评价分级判据表

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

### 2.5.1.3 声环境

本项目所在区域为 2 类声环境功能区，项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境评价等级确定为二级。

### 2.5.1.4 地下水环境

本项目工艺含有色金属湿法冶炼，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，属于 I 类项目；

表 2.5-5 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别		项目 属性
			报告书	报告表	
48、冶炼（含再生有色金属冶炼）	全部	/	I类	/	I类

表 2.5-6 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式应用水水源以外的国家或地方政府设定的地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

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

表 2.5-7 地下水评价工作等级分级表

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

本项目评价区无集中供水水源地，不属于与地下水环境相关的保护区，无地下水敏感点分布。地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

综合项目所在区水文地质条件，评价范围通过公式法计算法及自定义法确定。

$$L=\alpha*K*I*T/ne$$

上式中，L——质点下游迁移距离(m)；

$\alpha$ ——变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K——含水层渗透系数(m/d)，根据已有水文地质勘查报告中抽水试验数据，结合区域含水层条件，取值约为 0.06m/d；

I——水力坡度，无量纲，根据区域水文地质资料，水力坡度约为 0.3；

T——质点迁移天数，本次 T 取值为 5000d；

ne——有效孔隙度，无量纲，取值 0.15。

计算得 L=1200m。综上，地下水评价范围为项目区东北侧以上游分水岭为界、西南侧以下游玉龙沟为界，西北侧、东南侧侧向各外延 600m，约 3.9km<sup>2</sup> 的区域。

### 2.5.1.5 土壤环境

本项目属于制造业-有色金属冶炼，为土壤环境影响评价项目类别中 I 类项目；

表 2.5-8 土壤环境影响评价项目类别

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

表 2.5-9 项目土壤评价工作等级分析表

占地规模 敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目厂区周边有农牧地，属于土壤环境敏感区域；项目永久占地面积为 15.46 公顷，属于中型（占地规模 5~50 公顷）；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），项目土壤环境影响评价等级为一级评价。

### 2.5.1.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”

本项目符合《昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》，且位于原有场地内，不新增占地，因此本次评价仅进行生态影响简单分析。

### 2.5.1.7 环境风险

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级

划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

**表 2.5-10 环境风险评价等级**

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

本项目  $Q < 1$ ，风险潜势为I，风险评价等级为简单分析。

### 2.5.2 评价范围

根据上述分析情况，本次环评工作等级及评价范围汇总详见下表和图 2.5-1、图 2.5-2。

**表 2.5-11 环评工作评价范围汇总一览表**

评价项目	评价范围
环境空气	以厂址为中心，边长 10km 的矩形区域
地表水环境	调查项目所在区域地表水环境质量现状
地下水环境	项目区东北侧以上游分水岭为界、西南侧以下游玉龙沟为界，西北侧、东南侧侧向各外延 600m，约 3.9km <sup>2</sup> 的区域
声环境	厂界外 200 米范围
生态环境	项目占地及周边 1km 范围
土壤环境	项目区及周边 1km 范围
环境风险	不设环境风险评价范围

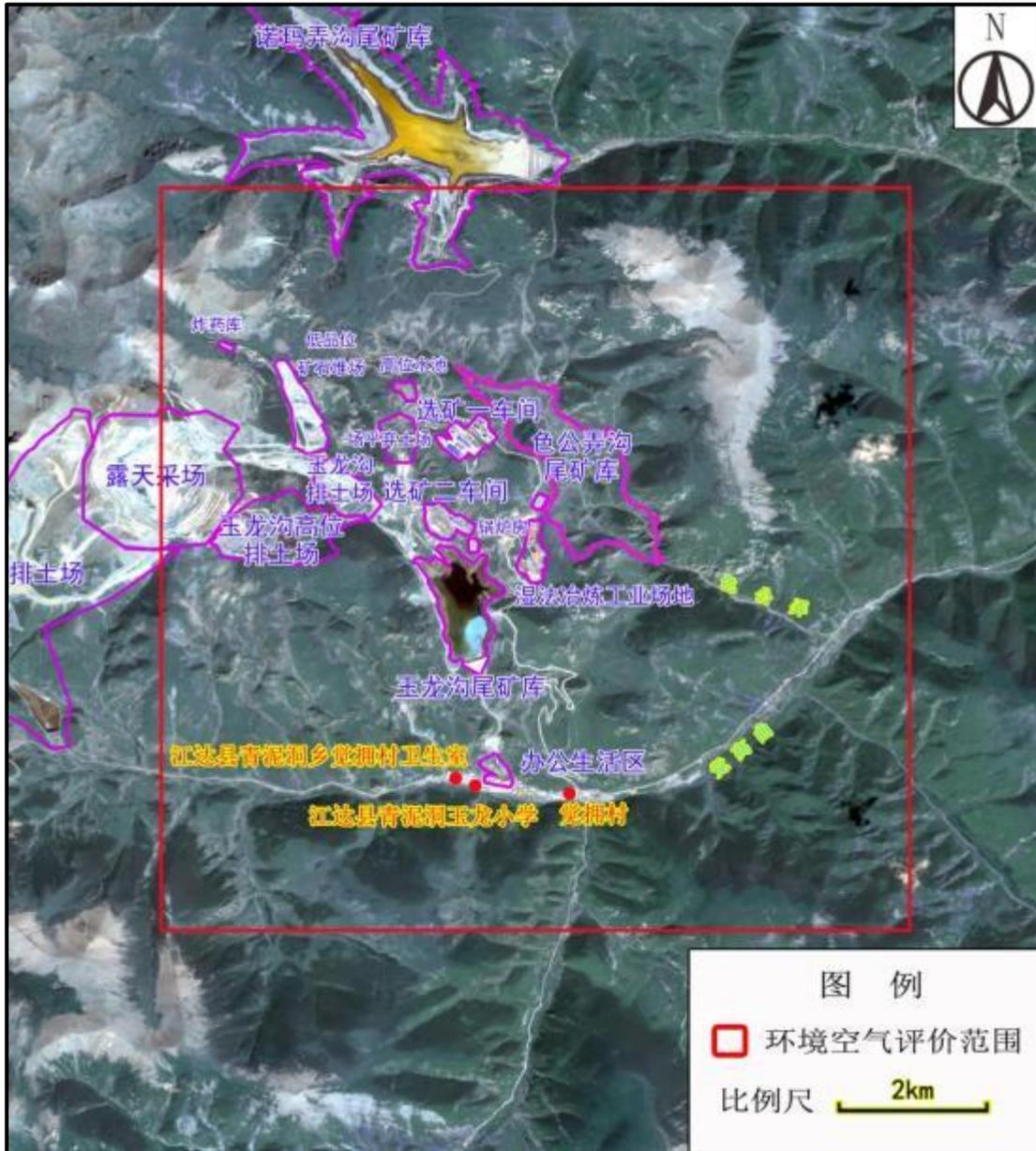


图 2.5-1 环境空气评价范围图



图 2.5-2 地下水及土壤评价范围图

## 2.6 环评工作技术路线

环评工作技术路线是开展环评影响评价工作的基础和指导路线，详见下图。

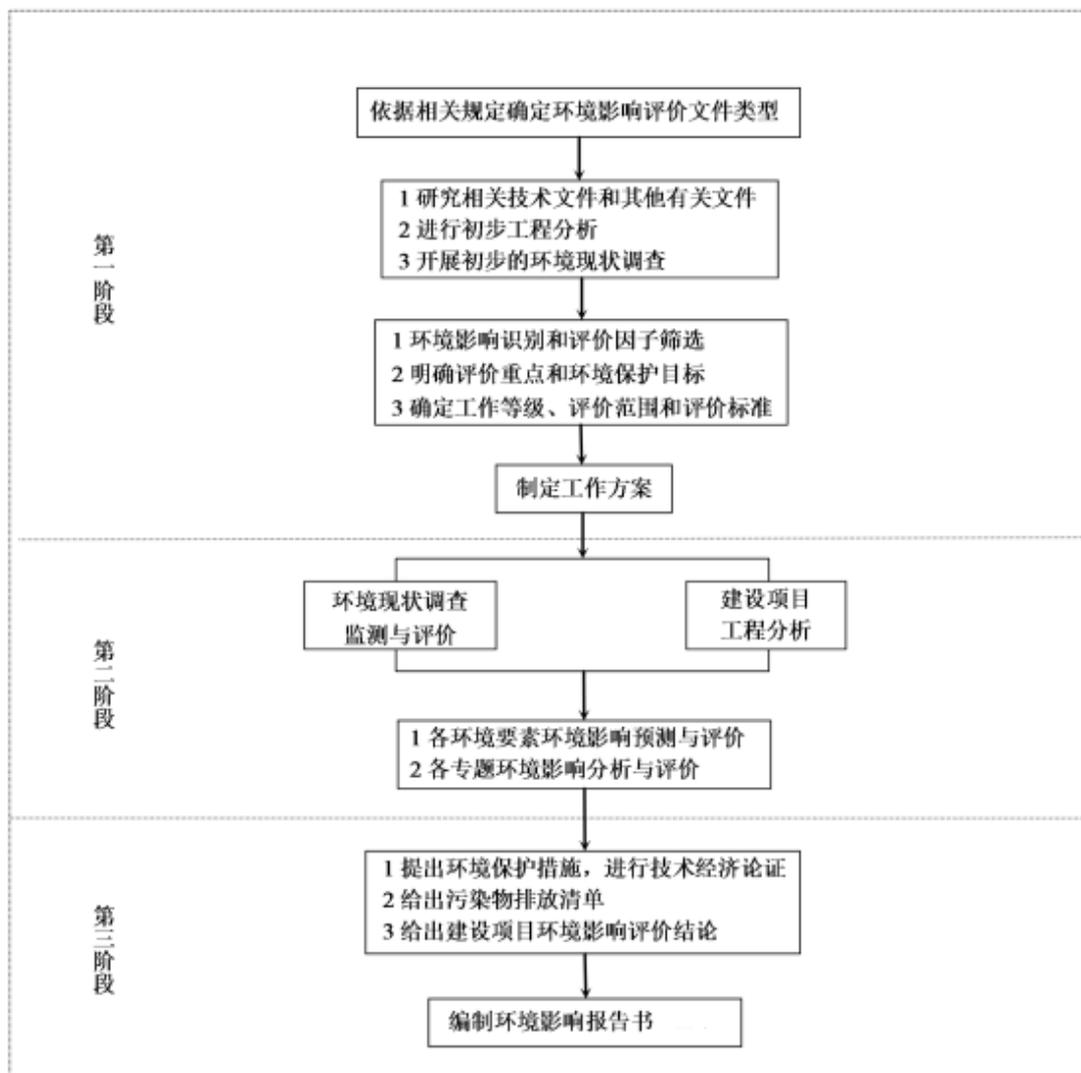


图 2.6-1 环境影响评价工作程序图

## 2.7 环境保护目标

本项目大气环境评价范围以厂址为中心，边长 10km 的矩形区域。经现状调查，评价区内有村庄、学校和医疗机构，项目区临近的地表水体为玉龙沟、色公弄、觉高曲，周边不涉及的地表水饮用水源地保护区。主要环境保护目标情况见表 2.7-1 和图 2.5-1，现状照片见图 2.7-1。

表 2.7-1 主要环境保护目标表

环境要素	保护目标名称	概况	方位及距离	保护内容/级别
大气	觉拥村	474 人	S, 3.8km	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	玉龙小学	50 人	S, 3.9km	
	觉拥村卫生室	5 人	S, 3.9km	
地表水	玉龙沟	-	W, 1.6km	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
	色公弄	-	E, 0.4km	
	觉高曲	-	S, 3.3km	
地下水	所在水文地质单元的地下水			《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
土壤	项目区及周边 1km 范围内的土壤			GB36600-2018 第二类用地筛选值、GB15618-2018 筛选值
生态	项目占地范围内的动物、植被、土壤等			不改变当地生态系统完整性

注：厂界周边 200m 范围内无声环境保护目标。



图 2.7-1 主要环境保护目标现状照片

## 2.8 相关政策符合性分析

### 2.8.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，涉及铜冶炼、综合利用的鼓励类、限制类和淘汰类分别为：

第一类 鼓励类：九、有色金属，2. 冶炼：高效、低耗、低污染、新型冶炼技术开发及应用，铜冶炼 PS 转炉的环保升级改造。3. 综合利用：高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用。（1）废杂有色金属回收利用。（2）有价元素的综合利用。（3）赤泥及其他冶炼废渣综合利用。（4）高铝粉煤灰提取氧化铝。（5）钨冶炼废渣的减量化、资源化和无害化利用处置。（6）锌湿法冶炼浸出渣资源化利用和无害化处置。（7）铝灰渣资源化利用。（8）再生有色金属新材料。

第二类 限制类：七、有色金属，2. 单系列 10 万吨/年规模以下粗铜冶炼项目（再生铜项目及氧化矿直接浸出项目除外）、采用 PS 转炉吹炼工艺的铜冶炼项目。

第三类 淘汰类：一、落后生产工艺装备，（六）有色金属，5. 鼓风炉、电炉、反射炉（再生铜非直接燃煤反射炉除外）炼铜工艺及设备。13. 铜线杆（黑杆）生产工艺。16. 无烟气治理措施的再生铜焚烧工艺及设备。17. 50 吨以下传统固定式反射炉再生铜生产工艺及设备。二、落后产品，（四）有色金属，1. 铜线杆（黑杆）。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类 鼓励类中“九、有色金属 3. 综合利用：高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用（2）有价元素的综合利用”。

根据工业和信息化部《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（公告 2021 年第 25 号），本项目不涉及限期淘汰的落后生产工艺、设备。

因此，项目符合国家产业政策。

### 2.8.2 与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的符合性分析

#### 2.8.2.1 《中华人民共和国青藏高原生态保护法》相关内容概述

《中华人民共和国青藏高原生态保护法》由中华人民共和国第十四届全国人

民代表大会常务委员会第二次会议于 2023 年 4 月 26 日通过，自 2023 年 9 月 1 日起施行。

该法的出台主要为了加强青藏高原生态保护，防控生态风险，保障生态安全，建设国家生态文明高地，促进经济社会可持续发展，实现人与自然和谐共生。其中涉及产业准入、矿产资源开发和矿区生态修复相关的条款如下：

**第十七条** 青藏高原产业结构和布局应当与青藏高原生态系统和资源环境承载能力相适应。国务院有关部门和青藏高原县级以上地方人民政府应当按照国土空间规划要求，调整产业结构，优化生产力布局，优先发展资源节约型、环境友好型产业，适度发展生态旅游、特色文化、特色农牧业、民族特色手工业等区域特色生态产业，建立健全绿色、低碳、循环经济体系。

在青藏高原新建、扩建产业项目应当符合区域主体功能定位和国家产业政策要求，严格执行自然资源开发、产业准入及退出规定。

**第三十三条** 在青藏高原设立探矿权、采矿权应当符合国土空间规划和矿产资源规划要求。依法禁止在长江、黄河、澜沧江、雅鲁藏布江、怒江等江河源头自然保护区内从事不符合生态保护管控要求的采砂、采矿活动。

在青藏高原从事矿产资源勘查、开采活动，探矿权人、采矿权人应当采用先进适用的工艺、设备和产品，选择环保、安全的勘探、开采技术和方法，避免或者减少对矿产资源和生态环境的破坏；禁止使用国家明令淘汰的工艺、设备和产品。在生态环境敏感区从事矿产资源勘查、开采活动，应当符合相关管控要求，采取避让、减缓和及时修复重建等保护措施，防止造成环境污染和生态破坏。

**第三十四条** 青藏高原县级以上地方人民政府应当因地制宜采取消除地质灾害隐患、土地复垦、恢复植被、防治污染等措施，加快历史遗留矿山生态修复工作，加强对在建和运行中矿山的监督管理，督促采矿权人依法履行矿山污染防治和生态修复责任。

在青藏高原开采矿产资源应当科学编制矿产资源开采方案和矿区生态修复方案。新建矿山应当严格按照绿色矿山建设标准规划设计、建设和运营管理。生产矿山应当实施绿色化升级改造，加强尾矿库运行管理，防范和化解环境和安全风险。

#### 2.8.2.2 与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的符合性分析

本项目湿法冶炼工艺流程包括氧化矿的破碎、搅拌浸出、浓密、高低铜溶液浓密澄清、洗涤底流中和、萃取、铜电积等工序。不属于国家明令淘汰的工艺，项目采用国内或国际先进的大型生产设备。

本项目采矿权符合国土空间规划和矿产资源规划要求；本项目采矿权人依法履行矿山污染防治和生态修复责任，科学编制矿产资源开采方案和矿区生态修复方案。

针对项目产生的废气、废水、固废污染源分别采取了切实可行的污染防治措施，尽可能的减轻项目运行对周边环境的影响。

综上所述，本项目符合《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的相关要求。

### 2.8.3 产业发展规划符合性分析

#### 2.8.3.1 与西藏自治区国民经济和社会发展规划的符合性分析

《西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》在“第十一章 推动七大产业高质量发展，第二节 巩固提升传统产业”中指出：推动绿色工业规模发展。在严格保护生态环境前提下，按照建设国家重要战略资源储备基地要求，开展战略性矿产地质调查、资源勘查，摸清底数，加快发展绿色矿业。第三节 倡导绿色生活方式，专栏 21 生态文明高地建设 02 十八项工程”中指出：实施蓝天碧水净土保护、山水林田湖草生态修复、高原生物多样性保护、国家公园建设、高原自然灾害防治、极高海拔生态搬迁、高原公园城市建设、农牧业绿色提升、清洁能源基地建设、绿色矿山建设、高原生态全域旅游。

本项目为玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目，该项目的实施有利于保障我国紧缺战略矿产资源-铜的供应。符合《西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

#### 2.8.3.2 与《有色金属行业稳增长工作方案》（工信部联原〔2023〕130号）相符性分析

表 2.8-1 与《有色金属行业稳增长工作方案》相符性分析

序号	政策要求	项目情况	是否符合
1	主要目标。根据《有色金属行业稳增长工作方案》（工信部联原〔2023〕130号），2023—2024年，有色金属行业稳增长的主要目标是：铜、铝等主要产品	本项目产品为铜，属于“产品产量保持平稳增长”目标类。	符合

	<p>产量保持平稳增长,十种有色金属产量年均增长5%左右,铜、锂等国内资源开发取得积极进展,有色金属深加工产品供给质量进一步提升,供需基本实现动态平衡。营业收入保持增长,固定资产投资持续增长,贸易结构持续优化,绿色化智能化改造升级加快,铜、铅等冶炼品单位能耗年均下降 2%以上。力争2023年有色金属工业增加值同比增长5.5%左右,2024年增长5.5%以上。</p>		
2	<p><b>加快战略资源开发利用。</b>针对铜、铝、镍、锂、铂族金属等紧缺战略性矿产,加大国内勘查开发力度,制定锂等重点资源开发和产业发展总体方案。鼓励重点地区制定资源产业规划和资源开发项目清单,加强政策支持和要素保障,通过设立绿色通道等方式加快项目核准、能评、环评、安全设施设计审查等审批进程,推动新项目建设、在建项目投产、在产项目扩能,加快形成实物工作量。</p>	<p>本项目为氧化铜矿的技术改造项目。</p>	符合
3	<p><b>培育优质骨干企业。</b>开展铜、铝、铅、锌、镁等重点行业规范公告管理,引导要素资源向优势企业集聚,培育资源开发和冶炼骨干企业。培育铜、锂、镍、钨、锑等重要有色金属产业链“链主”企业,从资源配置、品牌价值、创新能力、国际化程度等方面与世界一流企业对标对表,提升企业综合竞争力。</p>	<p>玉龙铜矿隶属于西藏玉龙铜业股份有限公司,公司增资扩股后注册资金28亿元人民币。玉龙铜矿的铜金属储量居中国第二位。</p>	符合
4	<p><b>支持绿色化改造。</b>组织实施有色金属行业碳达峰实施方案,围绕低碳技术发展路线图,加快推广绿色低碳成熟技术,开发关键共性技术和颠覆性技术,提升全流程绿色发展水平。加大技术改造支持力度,引导铜、铝、铅、锌、镁、工业硅等企业开展节能降碳工艺升级改造。加快建设有色金属行业绿色低碳公共服务平台,为企业提供低碳技术服务和解决方案,打造节能降碳标杆企业。支持行业协会开展绿色产品、碳足迹等评价工作,加快制定碳排放系统化管理与技术标准。</p>	<p>本项目为技术改造项目,技改后,电铜单位产品综合能耗较技改前降低。</p>	符合

#### 2.8.4 矿产资源规划及规划环评符合性

#### **2.8.4.1与《西藏自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》符合性分析**

《西藏自治区矿产资源总体规划》（2021-2025）从矿产资源勘查和矿产资源开发利用角度明确了今后矿产资源勘查和开发的方向、重点和布局，规划中明确指出：

合理调控矿产资源开发利用总量。严格控制高耗能、高污染及产能过剩矿产新增产能，淘汰落后产能。稳定国民经济建设必需的重要矿产供给，加强重要战略性矿产的高效利用，规范建材非金属矿产开发秩序。保持铜、铅锌、盐湖矿产、铬铁矿、特色非金属矿产量稳中有增。

铜矿：鼓励现有大中型矿山开展技术创新，加强零星小矿、残矿体回收和低品位矿石、共伴生矿产及尾矿综合利用，不断提高资源利用效率。

本项目属于低品位矿石的综合利用，符合西藏自治区矿产资源总体规划。

#### **2.8.5 环保规划符合性**

##### **2.8.5.1与《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》的符合性分析**

《生态环境保护规划》指出：第五节 推动绿色低碳发展。优化发展布局.....衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用，构建精细化的生态环境分区管控体系。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格建设项目生态环境准入，为新型基础设施、新型城镇化以及交通运输、水利、能源等领域重大工程建设优化环评服务，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。利用能耗、环保、质量、安全、技术等综合标准，依法依规淘汰落后生产工艺技术和产能。

加强绿色矿山建设，积极打造绿色勘查示范项目，按照建设绿色矿山的标准推动改造原有矿山，到2025年实现在产矿山和新建矿山全部达到绿色矿山建设要求.....落实国家节水行动，强化农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损，万元国内生产总值用水量下降和万元工业增加值用水量控制在国家核定范围内。

项目在现有征地范围内建设，不新征地。运营期生产废水全部回用，不外排，既节约了水资源，又达到了减少重金属排放，保护环境的目的。项目废气污染物均能实现达标排放，并设置地下监测井、监测计划及防渗措施，可确保地下水环

境质量保持稳定。因此，项目符合《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》。

### 2.8.5.2其他相关环境保护规划符合性分析

#### 1、与《西藏自治区主体功能区规划》符合性分析

《西藏自治区主体功能区规划》由国家层面和自治区层面重点开发、限制开发、禁止开发三个类型构成。全区国土总面积 120 多万平方公里，其中：重点开发区域 6.04 万平方公里（国家级 3.24 万平方公里、自治区级 2.8 万平方公里），占国土总面积的 5.02%（国家级占 2.70%、自治区级占 2.33%）；限制开发区域（农产品主产区）32.91 万平方公里，占国土总面积的 27.38%；限制开发区域（重点生态功能区）81.24 万平方公里（国家级 57.11 万平方公里、自治区级 24.13 万平方公里），占国土总面积的 67.58%（国家级占 47.51%、自治区级占 20.07%）。

本项目所在地位于昌都地区江达县青泥洞乡境内，根据《西藏自治区主体功能区规划》，该地区属于限制开发区域（重点生态功能区）——自治区重点生态功能区——昌都地区北部河流上游水源涵养区。

本项目各污染物达标排放；采矿权人依法履行矿山污染防治和生态修复责任，科学编制矿产资源开采方案和矿区生态修复方案。

2、与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）根据生态环境部《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）：

#### 二、防控重点

重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。

重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防控重点区域。

#### 五、严格准入，优化涉重金属产业结构和布局

严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线

一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。

本项目为氧化铜矿湿法冶炼，属于《意见》规定的重点行业，但不属于重点区域。生产废水全部回用无外排，涉及重点重金属污染物排放的主要是颗粒物中的重金属。根据核算，项目建成后，本项目能通过“以新带老”保证颗粒物中重金属排放量不增加，因此符合《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）要求。

### 3、与《尾矿污染环境防治管理办法》的符合性分析

根据《尾矿污染环境防治管理办法》（部令第 26 号），本项目与其符合性分析见表 2.8-2。

**表 2.8-2 项目与《尾矿污染环境防治管理办法》符合性分析表**

政策要求		项目情况	判定
1	产生尾矿的单位应当建立健全尾矿产生、贮存、运输、综合利用等全过程的污染防治责任制度，确定承担污染防治工作的部门和专职技术人员，明确单位负责人和相关人员的责任。	本项目企业严格按照要求执行。	符合
2	产生尾矿的单位和尾矿库运营、管理单位应当建立尾矿环境管理台账。尾矿环境管理台账保存期限不得少于五年，其中尾矿库运营、管理单位的环境管理台账信息应当永久保存。	本项目企业严格按照要求执行。	符合
3	尾矿库防渗设施的设计和建设，应当充分考虑地质、水文等条件，并符合相应尾矿属性类别管理要求	本项目尾矿库防渗设计符合要求。	符合
4	尾矿库配套的渗滤液收集池、回水池、环境应急事故池等设施的防渗要求应当不低于该尾矿库的防渗要求，并设置防漫流设施	本项目尾矿库渗水回水收集池按要求进行防渗。	符合
5	采用传送带方式输送尾矿的，应当采取封闭等措施，防止尾矿流失和扬散	不涉及。	/
6	尾矿水应当优先返回选矿工艺使用	本项目废水不外排。	符合
7	尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关标准和规范，建设地下水水质监测井	本项目按照有关标准和规范建设地下水水质监测井。	符合
8	尾矿库运营、管理单位应当建立健全尾矿库污染隐患排查治理制度	本项目建立尾矿库污染隐患排查治理	符合

政策要求		项目情况	判定
		制度。	
9	尾矿库运营、管理单位应当按照国务院生态环境主管部门有关规定，开展尾矿库突发环境事件风险评估，编制、修订、备案尾矿库突发环境事件应急预案，建设并完善环境风险防控与应急设施，储备环境应急物资，定期组织开展尾矿库突发环境事件应急演练。	本项目开展尾矿库突发环境事件风险评估，编制、修订、备案尾矿库突发环境事件应急预案。	符合

从表中可以看出，本项目符合《尾矿污染环境防治管理办法》要求。

3、与《铜冶炼行业规范条件》（工业和信息化部 2019 年 第 35 号）符合性分析

本项目与《铜冶炼行业规范条件》对照如下表所示。

表 2.8-3 与《铜冶炼行业规范条件》符合性对比表

序号	规范要求	本项目	是否符合
<b>1</b>	<b>一、企业布局</b>		
1.1	铜冶炼项目须符合国家及地方产业政策、土地利用总体规划、主体功能区规划、环保及节能法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	本项目符合国家产业政策、土地利用总体规划、主体功能区规划和行业发展规划等规划要求。	符合
<b>2</b>	<b>二、质量、工艺和装备</b>		
2.1	铜冶炼企业应建立、实施并保持满足 GB/T19001 要求的质量管理体系，并鼓励通过质量管理体系第三方认证。阳极铜符合行业标准（YS/T1083），阴极铜符合国家标准（GB/T467），其他产品质量符合国家或行业相应标准。	产品阴极铜产品质量符合 GB/T467-2010 国家标准。	符合
2.2	利用铜精矿的铜冶炼企业，应采用生产效率高、工艺先进、能耗低、环保达标、资源综合利用效果好、安全可靠的闪速熔炼和富氧强化熔池熔炼等先进工艺（如旋浮铜熔炼、合成炉熔炼、富氧底吹、富氧侧吹、富氧顶吹、白银炉熔炼等工艺），不得采用国家明令禁止或淘汰的设备、工艺。鼓励有条件的企业对现有传统转炉吹炼工艺进行升级改造，提升无组织烟气排放管控水平。	本项目生产工艺为“粗碎-半自磨闭路磨矿-全搅拌浸出-浓密洗涤-萃取-电积”；不属于国家明令禁止或淘汰的设备、工艺。	符合
2.3	须配置烟气制酸、资源综合利用、节能等设施。烟气制酸须采用稀酸洗涤净化、双转双吸等先进工艺，烟气净化严禁采用水洗或热浓酸洗涤工艺，硫酸尾气需设治理设施。配备的冶炼尾气余热回收、收尘工艺及设备须满足国家《节约能源法》《清洁生产促进法》《环境保护法》等要求。	采用多种节能措施；含硫酸雾废气经收集后送入碱液喷淋塔洗涤后排放。	符合
<b>3</b>	<b>能源消耗</b>		
3.1	铜冶炼企业应建立、实施并保持满足 GB/T23331 要求的能源管理体系，并鼓励通过能源管理体系第三方认证。	企业架构玉龙铜矿智能矿山系统，开发智能生产管控平台，将生产计划管理、生产调度管理、矿山设备管理、质量计量管理、生产统计分析、安全环境管理和矿山能源管理等功能	符合

序号	规范要求	本项目	是否符合
		集成在同一个平台进行统一管控。	
3.2	利用铜精矿的铜冶炼企业矿产粗铜冶炼工艺综合能耗在 180 千克标准煤/吨及以下，电解工序（含电解液净化）综合能耗在 100 千克标准煤/吨及以下。	不适用于该能耗限额标准范围，不做对标。	/
<b>4</b>	<b>资源综合利用</b>		
4.1	铜冶炼企业应具备生产废水回用系统，含重金属废水及其他外排废水须达标排放，排水量须达到国家相关标准的单位产品基准排水量等要求。鼓励铜冶炼企业建设伴生稀贵金属综合回收利用装置。铜冶炼企业应加大对铜冶炼渣的资源综合利用力度，有效提高冶炼过程中产生的废弃物的资源利用效率。工艺过程中有利用价值的余热应采取直接或间接的方式合理利用。鼓励有条件的企业开展冶炼烟气洗涤污酸、砷烟尘等的资源化利用。	铜冶炼采用湿法冶炼；生产废水直接回用于冶炼生产单元或排入玉龙沟尾矿库，经过澄清后回用，无废水外排。	符合
4.2	利用铜精矿的铜冶炼企业的水循环利用率应达到 98% 以上，吨铜新水消耗应在 16 吨以下，铜冶炼生产工艺的硫捕集率须达到 99% 以上，硫回收率须达到 97.5% 以上。	不适用于该指标。	/
<b>5</b>	<b>环境保护</b>		
5.1	铜冶炼企业须遵守环境保护相关法律、法规和政策，应建立、实施并保持满足 GB/T24001 要求的环境管理体系，并鼓励通过环境管理体系第三方认证。	本项目严格遵守环境保护相关法律、法规和政策，建立满足 GB/T24001 要求的环境管理体系	符合
5.2	铜冶炼企业须按《排污单位自行监测技术指南有色金属冶炼》（HJ989）等相关标准规范开展自行监测，具备完善配套的污染物在线监测设施并与生态环境主管部门指定的监管机构联网运行，鼓励开展厂内降尘监测；须按规定取得排污许可证后，方可排放污染物，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。	本项目严格按照环评提出的自行监测计划开展相关监测，企业按照生态环境主管部门的要求，锅炉房安装在线监测设施并与生态环境主管部门指定的监管机构联网运行；定期开展 TSP 监测；严格履行排污许可证规定的环境管理要求。	符合
5.3	铜冶炼企业须完善清污分流和雨污分流设施，治理设施齐备，运行维护记录齐全，污染防治设施与主体生产设施同步运行，化学需氧量、氨氮、二氧化	本项目严格按照清污分流和雨污分流要求进行建设，严格履行环保三同时要求，污染物排放满足相应排放标准，排放总	符合

序号	规范要求	本项目	是否符合
	硫、氮氧化物、颗粒物、重金属、二噁英等污染物排放不得超过国家或地方的相关污染物排放标准，排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标，实施特别排放地区的企业应达到排放限值要求，鼓励未在特别排放限值地区的铜冶炼企业执行相关特别排放限值标准（要求）	量满足总量控制指标。	
5.4	铜冶炼企业的固体废物贮存、利用、处置应当符合国家有关标准规范的要求，严格执行危险废物管理计划、申报登记、转移联单、经营许可证等管理制度，并应通过全国固体废物管理信息系统如实填报固体废物产生、贮存、转移、利用、处置的相关信息。	固体废物的贮存、利用、处置严格按照国家有关标准规范的要求执行。	符合

经对照分析可以看出，项目符合《铜冶炼行业规范条件》中相关要求。

#### 5、与《铜铅锌冶炼建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

原国家环保部办公厅出台《铜铅锌冶炼建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，该原则适用于以铜精矿、铅精矿、锌精矿或铅锌混合精矿为主要原料的铜、铅、锌冶炼建设项目环境影响评价文件的审批，现对照分析如下表所示。

表 2.8-4 与审批原则符合性对比表

序号	审批原则要求	本项目情况	是否符合
1	项目符合国家和地方的环境保护法律法规和环境政策，符合与环境保护有关的产能置换和落后产能淘汰等要求；项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求；新建项目应位于产业园区内，并符合园区规划及规划环评要求；不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田、城市建成区、地级及以上城市市辖区和居民集中区的项目。	项目符合国家和地方的环境保护法律法规和环境政策；项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求；项目用地不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田、城市建成区、地级及以上城市市辖区和居民集中区的项目。	符合

序号	审批原则要求	本项目情况	是否符合
2	采用资源回收率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的综合能耗和污染物排放量等指标达到清洁生产国内先进水平。入炉原料符合《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB20424）要求。	采用资源回收率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的综合能耗和污染物排放量等指标达到清洁生产国内先进水平。	符合
3	主要污染物和重金属等特征污染物排放总量满足国家和地方相关控制要求，有明确的总量来源和具体的平衡方案。 不予批准超过污染排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标、重金属污染综合防治规划年度减排任务地区新增污染物排放的项目。	主要污染物排放总量满足国家和地方相关控制要求。	符合
4	对有组织、无组织废气进行收集、控制与治理。粉状物料的贮存、输送采取密闭措施，备料、渣选矿等工序采取抑尘、除尘措施，原料干燥烟气采取相应的脱硫、除重金属等措施。火法冶炼烟尘采取高效除尘措施，烟气含氟、氯时采取必要的净化措施；高浓度二氧化硫烟气制酸回收硫资源，制酸尾气配套必要的脱硫设施；冶炼生产区逸散烟尘经环境集烟后送脱硫和除尘系统处理。电解、浸出、伴生有价金属回收等工序的酸性气体进行净化处理。 冶炼炉窑开、停炉和制酸系统故障时排放的烟气进行收集、处理，烟气处理系统与生产设施设置同步运行联锁装置。根据需要配套相应的氮氧化物控制或治理措施。	项目对有组织、无组织废气进行收集、控制与治理，粉状物料贮存、输送均采取密闭措施，颗粒物采用集气罩+袋式除尘器治理；电积、浸出等工序的酸性气体进行净化处理。	符合
5	按照“清污分流、分质处理、梯级利用”原则，设立完善的废水收集、处理、回用系统。对制酸烟气净化废液、设备或场地冲洗水、生产区初期雨水进行收集与处理，处理后的废水全部回用；炉渣冷却、水碎及工艺浇铸等环节的直接冷却水实现循环使用；间接循环冷却系统排污水优先回用于其他生产工序。规范建设初期雨水收集池和	按照“清污分流、分质处理、梯级利用”原则，设立完善的废水收集、处理、回用系统。	符合

序号	审批原则要求	本项目情况	是否符合
	事故池，确保含重金属废水不外排。结合水文地质等条件，采取分区防渗等措施有效防范地下水污染。		
6	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。铅滤饼、砷滤饼、白烟尘、高铅渣、废水处理污泥、废酸、废触媒等危险废物的贮存与处置场所符合国家有关规定。冶炼烟尘、炉渣和废耐火材料回收或综合利用。含酸、碱泥渣未鉴别时应严于第II类一般工业固体废物贮存、处置。	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。危险废物的贮存与处置场所符合国家有关规定。	符合
7	选用低噪声工艺和设备，采取隔声、消声、减振和优化总平面布置等措施有效控制噪声污染。	选用低噪声工艺和设备，采取隔声、消声、减振和优化总平面布置等措施有效控制噪声污染。	符合
8	废气和废水排放达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467)、《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466)及其修改单要求，铜冶炼项目单位阳极铜产品的熔炼、吹炼、火法精炼(阳极炉)、环境集烟以及与火法冶炼有关的备料干燥烟气等排放达到基准排气量的有关要求；大气污染防治重点控制区内的项目，满足特别排放限值要求。固体废物贮存、处置设施、场所满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单要求。厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。地方另有严格要求的按其规定执行。	本项目废水不外排，废气的排放达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)中的排放浓度限值；固体废物贮存、处置设施、场所满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)标准要求，危废库满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。	符合
9	提出合理的环境风险应急预案编制要求和有效的环境风险防范及应急措施，纳入区域环境风险应急联动机制。位于七大重点流域干流沿岸的项目，强化环境风险防范措施，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	环评提出合理的环境风险应急预案编制要求和有效的环境风险防范及应急措施，纳入区域环境风险应急联动机制。强化环境风险防范措施，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	符合
10	在原料全分析的基础上进行物料和重金属平衡，关注有组织和无组	环评在原料全分析的基础上进行物料和重金属平衡，关注有组	

序号	审批原则要求	本项目情况	是否符合
	<p>织污染源中的重金属、细颗粒物及其主要污染物的环境影响，结合环境质量要求设定环境防护距离。提出环境防护距离内禁止种植食用部位易富集重金属农作物和禁止布局新居民点的规划控制要求。环境防护距离内已有居民集中区、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。</p>	<p>织和无组织污染源中的重金属、细颗粒物及其主要污染物的环境影响，本项目不需设定环境防护距离。</p>	
11	<p>有环境容量的地区，项目建设运行后，环境质量仍满足相应功能区要求。环境质量不达标区域，强化项目污染防治措施，并提出有效的区域污染物减排方案，改善环境质量。</p> <p>不予批准选址在重金属污染综合防治重点区增加重金属污染物排放、或选址在重要生态功能区和因重金属污染导致环境质量不能稳定达标区域的项目。</p>	<p>经大气环境影响预测分析，项目建设运行后，区域环境质量仍满足相应功能区要求。</p>	符合
12	<p>提出项目实施后的环境管理要求和环境监测计划，明确施工期环境监理安排和运营期环境影响后评价要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设计永久采样口、采样测试平台和排污口标志，冶炼烟气治理设施排气筒及污（废）水排放口安装自动连续监测装置并与环保部门联网，合理布置地下水监测井。</p> <p>新建项目开展环境空气、地表水、地下水、土壤等的重金属背景值监测，涉及人口集中居住区的开展人群健康调查。提出在厂界内分区布设降尘缸监测烟（粉）尘无组织排放的要求。</p>	<p>环评提出项目实施后的环境管理要求和环境监测计划，因环办环评[2016]32号文件已废止环境监理试点，评价在环境管理章节提出施工期环境监理安排和运营期环境影响后评价建议。按照环境监测管理规定和技术规范要求设计永久采样口、采样测试平台和排污口标志，合理布置地下水监测井。</p> <p>项目已开展环境空气、地表水、地下水、土壤等的重金属背景值监测。</p>	符合
13	<p>按相关规定开展信息公开和公众参与</p>	<p>建设单位按要求开展信息公开和公众参与，通过网络、报纸、粘贴公告的形式开展。</p>	符合

## 2.8.6 “三线一单”的符合性分析

### 2.8.6.1与《昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》的符合性分析

#### 1、与生态保护红线及管控要求符合性分析

根据《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（藏政发〔2020〕11号，2020年12月25日），昌都市以“三线一单”为抓手，制定了《昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》，对全市实施生态环境分区管控，全市划分优先保护、重点管控、一般管控3类，共152个环境管控单元。查阅《昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》中划定的昌都市环境管控单元图及昌都市生态环境准入清单，冶炼区属于“江达县生物多样性重要区”（编码为ZH54032110004），属于江达县生态环境准入清单划定的优先保护单元。



图 2.8-1 本项目在江达县环境管控单元的位置图



图 2.8-2 湿法冶炼工业场地定位图

本项目与昌都市总体准入要求相符性分析见表 2.8-4。

## 2、与环境质量底线及管控要求符合性分析

项目所在区域地表水体为玉龙沟、色公弄和觉高曲，根据《2022 年昌都市生态环境状况公报》，区域地表水各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，项目所在区域地表水环境质量较好。另本项目生产废水和生活污水全部回用，不外排，符合水环境质量底线要求。

根据《2022 年昌都市生态环境状况公报》，2022 年昌都市市区环境空气质量优良天数比例为 100%，无污染天数。项目所在区域 6 项基本污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>）浓度和 TSP 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及其修改单，硫酸满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 浓度参考限值要求，项目所在区域环境空气质量属于达标区。项目破碎、转运等工序产生的颗粒物均经收集后引至相应的除尘器处理后达标排放。项目与昌都市总体准入要求相符性分析见表 2.8-4。

## 3、与资源利用上线及管控要求分析

本项目不新征用地；氧化矿碎磨系统废水通过厂前回水，全部回用不外排；湿法冶炼系统产生浸出浓密废水与萃余及浸出渣一起排入尾矿库；运营过程中将

会消耗一定量的电能及水资源，消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

#### **4、与环境管控单元准入要求符合性分析**

根据《昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》，湿法冶炼工业场地属于“江达县生物多样性重要区”（编码为 ZH54032110004），属于江达县生态环境准入清单划定的优先保护单元。

项目与生态环境准入清单准入要求符合性分析见表 2.8-5。

表 2.8-4 项目与昌都市总体准入要求相符性分析（仅列出相关内容）

管控类别		管控要求	本项目情况	符合性分析
空间布局约束	禁止开发建设的活动	禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》明确的淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单》禁止准入类事项。引进项目应符合园区规划及规划环评和区域产业准入要求。	本项目现有征地范围内建设，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的淘汰类项目，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的禁止准入类，符合区域产业准入要求。	符合
		严禁高耗能、高污染和高排放项目进入昌都市，持续做好落后产能淘汰工作，严防反弹。	本项目不属于高耗能、高污染和高排放项目。	符合
		生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目位于现有征地范围内，属于昌都市优先保护单元，不属于昌都市生态保护红线和自然保护区核心保护区内。	符合
		1.严格禁止高耗能、高污染、严重浪费资源和缺乏资源综合利用设计的矿山建设立项。 2.禁止开采砷、汞、砂金、泥炭和砂铁等矿产。	本项目为铜矿湿法冶炼，是铜矿采选的综合利用项目。	符合
	限制开发建设的活动	严格控制生态脆弱或环境敏感地区以及涉及危险化学品和其他具有重大环境风险建设项目的环评审批。	本项目位不属于重大环境风险建设项目。	符合
		严格控制不符合各县区、产业园区规划主导产业的项目入驻对应区域。	本项目位于西藏玉龙铜业股份有限公司现有征地范围内，符合西藏自治区矿产资源开发规划。	符合
	不符合空间布局要求活动的退出要求	列入《产业结构调整指导目录》淘汰类的现状企业，制定调整计划。针对环保治理措施不符合现行环保要求、资源能源消耗高、涉及大量排放区域超标污染物、或持续发生环保投诉的现有企业，制定整治计划。在调整过渡期内，应严格控制其生产规模，禁止新增产生	本项目为铜矿湿法冶炼，是铜矿采选的综合利用项目，建设内容属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类。项目位于西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿现有征地范围内，符	符合

		环境污染的产能和产品。	合空间布局要求。	
		优化重点区域、流域、产业的空间布局。构建“一核两副三片四面”的发展新格局，形成“三江四廊为干，多域多支成网”的全域产业布局。对不符合要求的既有项目，依法依规实施整改、退出、搬迁。		符合
污染物排放管控	环境质量目标	大气：到 2025 年、2035 年，全市所有区县空气质量持续巩固改善，并全面达标。水：到 2025 年、2035 年，地表水环境质量保持优良，各控制断面达到或优于Ⅲ类比例保持 100%，且达到国家和自治区考核目标要求。城市（城镇）建成区无黑臭水体。	本项目采取有效措施控制废气排放，废水不外排，不会导致区域环境质量弱化。	符合
	污染控制措施要求	3.严防矿产资源开发污染土壤。矿产资源开发活动集中区域，执行重点污染物特别排放限值。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。对列为重点监管尾矿库的企业，开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，开展矿区土壤进行辐射环境监测，同时重点监测镉、铜、汞、锰、镍、钒等无机污染物，监测多环芳烃、多氯联苯等机污染物。	本项目不排放废水，不属于划定的矿产资源开发活动集中区域范围，不执行特别排放限值。本项目依托的玉龙沟尾矿库属于重点监管尾矿库，已开展环境风险评估，企业按要求开展了放射性监测，监测结果达标。每年开展土壤例行监测，监测重金属、有机物等指标。	符合
		推进绿色矿山建设，区内新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，在建矿山加快改造升级，逐步达到要求。矿山生产、运输、储存过程中做好防尘措施，对露采断面、运输道路、选矿厂（特别是尾矿库干滩）等重点部位采取喷淋等洒水抑尘措施；对矿石、废渣和精矿等堆场采取遮挡、覆盖、密闭、绿化等措施减少扬尘污染。生产过程中产生的废气、尾矿产生的粉尘等污染物得到有效处置，实现达标排放。加强重点企业和工业园区环境监管，确保工业企业达标排放。	玉龙铜矿属于国家级绿色矿山，本项目采取有效措施能够实现达标排放。	符合
		新建有色金属矿产采选禁止选矿废水排放，鼓励有条件的工矿企业实施废水不排放；加强现有企业尾矿库、污水处理设施监管。	本项目不排放废水。	符合

	<p>强化生活污水治理，以尾水排放去向确定排放标准，因地制宜选取治理技术及方法，加快污水处理设施建设运行。强化生活垃圾收集处理，推广垃圾分类收集处理，从源头减少处理处置量；加快生活垃圾收集处理设施建设、改造，建设、完善“三防”设施，避免污染区域地下水。</p>	生活污水经处理后回用不外排。	符合
	<p>严格地下水污染管理。加大全市重点区域地下水水质监测工作力度，定期调查评估集中式地下水型饮用水水源补给区区域环境状况。矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。报废矿井、钻井、取水井应实施封井回填，并加强监测。</p>	尾矿库设有完善的防渗设施，防止尾矿渗滤液污染地下水及周边土壤。	符合
环境风险防控	<p>1.制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展环境风险应急演练。三级应急联动方案强化区域环境风险应急防范能力建设。建设突发环境事件应急物资储备库。2.危险货物运输按照《道路危险货物运输管理规定》执行。3.产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的工业企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的设施。</p>	已制定应急预案并备案。项目固废均得到妥善处置。	符合
	<p>加强对重点区域和重点源环境风险综合管控。强化沿河水电站监管，强化废油收集、储存、转运处置全过程管控。强化区域内重金属采选企业监管。加快布局分散的企业向园区集中，按要求设置生态隔离带，建设相应的防护工程。</p>	项目在现有征地范围内建设。	符合
	<p>垃圾填埋场、医疗废物及危险废物处置分别执行垃圾填埋场、医疗废物及危险废物处置相关管控要求。</p>	生产过程中产生的危险废物严格执行危险废物处置相关管控要求。	符合
	<p>加强建设用地土壤污染风险管控和修复。开展建设用地土壤污染调查，实施风险评估，编制风险评估报告。建立健全土壤污染风险管控和修复名录制度，监控重点地块，严格建设用地土壤污染管控管</p>	本项目开展了土壤环境质量监测，均达标。	符合

		理，限制污染地块用途改变，督促土壤污染责任人、土地使用权人按照国家有关标准和技术规范开展污染治理和土壤修复。		
资源利用 要求	水资源	1.水资源（总量）：2030 年昌都市水资源总量管控指标为用水总量控制在 5.46 亿 m <sup>3</sup> 以内，全市水资源利用上线其他指标应达到国家、自治区“十四五”强度、效率等控制要求。 2.水能资源：禁止开发类河流（河段）原则上禁止新建和扩建水能资源开发（不含水利项目），除国家安全和保障边民用电、巩固边防需要外。可开发类河流（河段）加大大型水电环保力度；实现梯级联合优化调度；加强生态流量管控。	经分析，本项目建成后不突破现有取水证许可取水量。	符合
	土地资源	1.全市土地资源利用上线相关指标应达到国家、自治区“十四五”下达的控制指标要求。 2.到 2025 年，受污染耕地安全利用率达到 95%，继续加强防控，污染地块安全利用率达到 100% 以上，再开发利用地块土壤环境调查与风险评估率达到 100%，全区粮食主产地和蔬菜基地化肥、农药施用量实现零增长。到 2035 年，受污染耕地安全利用率达到 98%，污染地块安全利用率达到 100% 以上。	本项目在现有征地范围内建设，不涉及受污染耕地。	符合
	能源	1.全市能源利用上线相关指标应达到国家、自治区“十四五”下达的总量、强度、效率等控制要求。 2.2025 年、2035 年全市一次商品能源消费总量预计分别达到 820 万吨标煤、1180 万吨标煤左右，低碳清洁能源和可再生能源比重逐渐增加，能源消费结构更加合理。 3.到 2025 年，能源消耗强度控制目标比 2015 年下降 9%。	项目能源利用符合要求。	符合

表 2.8-5 项目与昌都市江达县生态环境准入清单准入要求相符性分析

环境管控单元	管控区域	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性分析
江达县生物多样性重要区 (ZH54032110004)	1.2.11 生物多样性维护重要区	空间布局约束	<p>生态保护红线内的生态功能区严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等相关要求管理。</p> <p>红线之外的区域原则上按限制开发区域的要求进行管理，严格按照《自然生态空间用途管制办法（试行）》等相关要求管理。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙道路。</p> <p>允许边境县开展抵边、口岸、小康村、高海拔搬迁迁入地、民生及基础设施、边防设施等工程的建设，在建设时应采取相应的防治措施，减少对周边的生态环境影响。</p>	<p>本项目在生态保护红线之外。本项目在现有征地范围内建设，项目建设仅导致少量生物的损失，不会对区域生物多样性造成影响，项目不涉及珍稀野生动植物的重要栖息地。</p>	符合

根据上表分析，项目与西藏自治区生态环境准入清单准入要求相符。

### 2.8.7 污染防治规划及政策符合性

本项目与其他环境保护相关规划符合性分析见表 2.8-6。

表 2.8-6 本项目与环境保护相关规划协调性分析

规划名称	规划要求	本项目	符合性
《土壤污染防治行动计划》	<p>严防矿产资源开发污染土壤。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。</p> <p>加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。明确治理与修复主体。按照“谁污染，谁治理”原则，造成土壤污染的单位或个人要承担治理与修复的主体责任。</p>	<p>本项目尾矿库设有完善的防渗设施，防治尾矿渗滤液污染地下水及周边土壤。项目运行后排土场、尾矿库采取相应的环保措施，做到防扬散、防流失、防渗漏；建设单位编制生态修复方案，进行生态修复工作。</p>	符合
《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》	<p>第七条 重点单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。</p> <p>重点单位应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。</p>	<p>本公司属于有色金属规上企业，开展环境影响评价的同时进行了土壤和地下水环境现状调查，并编制报告。</p>	符合
	<p>第八条 重点单位新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准。</p> <p>重点单位通过新、改、扩建项目的土壤和地下水环境现状调查，发现项目用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，土地使用权人或者污染责任人应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。</p>	<p>本项目在建设完毕后，将对所涉及用地开展土壤污染状况调查，进行退役期的植被恢复。</p>	符合
	<p>第九条 重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>.....</p>	<p>本项目不涉及有毒有害物质。</p>	符合
	<p>第十一条 重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立</p>	<p>环评要求建设单位执行环境管理和监测计划，对土壤及地下水定期监测，并对尾矿库等重点区域开展隐</p>	符合

	档案。 重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。	患排查，及时消除隐患	
	第十二条 重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。	企业制定了监测计划，对土壤及地下水定期进行监测，并按照规定公开相关信息	符合
	第十三条 重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。	企业通过执行环境监测计划及环境管理制度若发现有污染迹象，将第一时间排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。	符合
	第十五条 重点单位突发环境事件应急预案应当包括防止土壤和地下水污染相关内容。重点单位突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。	建设单位在编制应急预案须包含防止土壤和地下水污染的相关内容，一旦发生事故造成环境污染，严格按照应急预案规定开展各项评估工作，开展治理和修复。	符合
	第十六条 重点单位终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。重点单位应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。 土壤和地下水环境初步调查发现该重点单位用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。	项目退役期建设单位应当开展土壤及地下水调查，按照规定公开相关信息，并编制调查报告，并编制生态修复方案，并进行生态修复。	符合
《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》	禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。	工程不在划定自然保护区等区域内	符合
	禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。	本项目不涉及开采。	符合

	禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。	项目不在地质灾害危险区	符合
	禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。	项目结束后进行复垦	符合
	新、改、扩建有色金属系统选矿的水重复利用率应达到 75% 以上。	本项目选矿废水全部回用。	符合
	露天开采的矿山，宜推广剥离-排土-造地-复垦一体化技术。	本项目不涉及开采。	符合

## 3 现有工程回顾性评价

### 3.1 矿区概况

#### 3.1.1 矿区范围

西藏玉龙铜矿矿区位于西藏自治区昌都市江达县，行政区划属江达县青泥洞乡，地理坐标：东经 97° 43' 00" ~97° 44' 30"；北纬 31° 23' 45" ~31° 25' 15"。矿区已修筑公路，往南与川藏公路北线（G317 国道）相接。

玉龙公司于 2011 年取得国土资源部颁发的一期工程采矿证；改扩建工程（二期工程）完成后，2018 年 6 月 6 日，国土资源部颁发了玉龙铜矿整体采矿许可证，采矿权证号：C1000002011033210107841。

采矿权人：西藏玉龙铜业股份有限公司；

地址：西藏昌都市马草坝康乐新村；

矿山名称：西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿；

开采矿种：铜矿；

开采方式：露天开采；

生产规模：1989 万吨/年；

矿区面积：4.3025km<sup>2</sup>；

有效期：30 年（2018 年 06 月 06 日至 2048 年 06 月 06 日）

开采深度：由 4920m 至 3900m 标高，共有 10 个拐点圈定。

表 3.1-1 矿区范围拐点坐标表

序号	拐点坐标（1980 西安坐标系）	
1	3477726.77	33378570.38
2	3476953.30	33378185.28
3	3476015.15	33378170.19
4	3475587.02	33378814.65
5	3475592.86	33379935.56
6	3476234.23	33380326.47
7	3477655.81	33380342.74
8	3477825.45	33379932.18
9	3477881.74	33379429.21
10	3477786.72	33379207.13

注：坐标系统为 1980 西安坐标系统，开采深度：由 4920m 至 3900m 标高。

#### 3.1.2 矿产资源概况

### 3.1.2.1 矿体特征

玉龙铜矿主矿体有I、II、V号三个矿体，其工业类型划分为细脉浸染型铜钼矿和矽卡岩型铜矿两种。其中I号矿体属细脉浸染型铜钼矿，产于斑岩体及其围岩中，其含矿岩石为蚀变二长花岗斑岩及其外接触带甲丕拉组的矿化角岩、角岩化砂岩等；II、V号矿体产于斑岩与碳酸盐岩接触带及沿斑岩体外接触带的碳酸盐岩层与甲丕拉组角岩层之间的层间破碎带中，此类矿体矿石类型较复杂，与I号矿体截然分界，呈环状包围I号矿体。其中I号矿体为矿床的主矿体，其资源量占矿区总量的83.78%。II号矿体为一期工程主要开采矿体。

矿体水平投影图见图2.1-1。

### 3.1.2.2 矿石类型

玉龙铜矿I号矿体为斑岩型，II、V号矿体为角砾岩型。I号矿体主要为细脉浸染状铜矿石，以黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿为主。仅在地表附近有少量氧化矿和混合矿。II、V号矿体矿石根据铜的赋存状态、分布特征以及铜、硫、铁的品位，可将矿石划分为氧化铜矿石、铁矿石、铜铁矿石、铜硫矿石等类型。

### 3.1.2.3 地质资源储量

#### (1) I号矿体工业指标

由于I号矿体规模大，矿化均匀连续，Cu、Mo矿化空间基本相互重叠，且Cu、Mo矿化强度基本正相关。矿床将以大规模机械化方式露天开采。因此，对I号矿体以Cu为主圈定Cu-Mo矿体，确定的I号矿体的工业指标为：

边界品位  $\text{Cu} \geq 0.2\%$  或  $\text{Mo} \geq 0.03\%$ ；

最低工业品位  $\text{Cu} \geq 0.3\%$  或  $\text{Mo} \geq 0.06\%$ ；

最小可采厚度 6m；

夹石剔出厚度 8m。

#### (2) V号矿体和II号矿体工业指标

V号矿体和II号矿体南段与II号矿体北段一样，同为I号矿体派生的小矿体。因此II号矿体南段和V号矿体沿用II号矿体北段补充勘探报告采用的指标，具体指标为：

边界品位：氧化矿  $\text{Cu} \geq 0.5\%$ ，铜硫矿（混合矿，硫化矿） $\text{Cu} \geq 0.5\%$  或硫  $\text{S} \geq 8\%$ ， $\text{TFe} \geq 25\%$ ；

图 3.1-1 矿体水平投影图

最低工业品位：氧化矿  $\text{Cu} \geq 0.7\%$ ，铜硫矿（包括混合矿，硫化矿） $\text{Cu} \geq 0.7\%$ 或硫  $\text{S} \geq 12\%$ ， $\text{TFe} \geq 30\%$ ；

最小可采厚度：1m；

夹石剔除厚度：2m。

铜铁共生矿石中， $\text{Cu} \geq 0.5\%$ 的圈为铜矿， $\text{Cu} < 0.5\%$ 的圈为铁矿。

### (3) 地质资源储量

2016年10~11月，玉龙铜业委托西藏自治区地质六队编制完成了《西藏自治区江达县玉龙矿区铜矿资源储量核实报告》。该报告于2016年11月13日通过西藏自治区土地矿权交易和资源储量评审中心（藏矿储评字[2016]57号），并于2016年11月22日取得西藏自治区国土资源厅的储量评审备案证明（藏国土资储备字[2016]07号）。备案全矿区保有的(331+332+333+111b+122b)Cu 矿石资源储量为 86020.25 万吨，Cu 金属资源量为 608.0358 万吨，平均品位 0.71%。

表 3.1-2 玉龙铜矿矿体地质资源量

矿体	资源类别	矿量 (万 t)	Cu (%)	Mo (%)	Cu (t)	Mo (t)
I	331+332+333	80328.27	0.60	0.025	4833573	200821
II	111b+122b+333	1885.52	2.00	/	376680	/
V	332+333	3806.4	2.29	/	870105	/

### 3.1.3 企业发展历程和环保手续履行情况

玉龙铜矿是一个特大型斑岩和接触交代混合型铜矿床，最早发现于1966年11月，1971年~1976年西藏自治区地质局第一地质大队进行普查、详查工作，查明远景铜金属储量 650 万 t 以上。

1994年，西藏自治区政府确定开发玉龙铜矿，并向原国家计委提出申请。

2007年，取得国家发展和改革委员会核准（发改工业[2007]2940号），随后玉龙铜矿开工建设。

玉龙公司根据矿山开采条件，采取分期开发建设，先后建成了玉龙铜矿一期工程、3000t/d 选矿工程、改扩建工程（二期工程）。为辅助矿山生产，玉龙公司于2017年、2019年和2020年分别建设了“西藏玉龙铜业厂区锅炉房改造工程”、“改扩建工程110kV 线路及扎西果立变电站项目”、“新建硫酸储罐项目”，2023年，“一、二选厂工艺技术提升改造项目”、“西藏玉龙铜业股份有限公司新建10000吨硫酸储存系统建安工程项目”、“西藏玉龙铜业股份有限公司新建三选厂煤油储存、添加系统改造项目”开工建设，目前项目均已建成并完成竣工环境保护验收。。

企业历年相关环保手续履行情况详见下表。

**表 3.1-3 西藏玉龙铜业股份有限公司现有项目环保手续履行情况表**

序号	项目名称	环评执行情况	验收执行情况	运行情况	主要建设内容
1	西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程环境影响报告书	(2006) 451 号	藏环验(2016)2号(选矿及冶炼工程部分) 藏环验(2016)3号(采矿工程部分)	正常运行	主体工程：一期采矿工程（露天采场、玉龙沟排土场、低品位矿石堆场、炸药库）、一选厂（原矿堆场、粗碎车间、转运站、氧化矿粗矿堆场、硫化矿粗矿堆场、磨浮车间、精尾车间、浓密机 2 台）、湿法冶炼厂（搅拌浸出车间、萃取车间、电积车间）、玉龙沟尾矿库； 辅助工程：冶炼区石灰乳制备车间，化验室 1 座；一选厂机修车间 1 座；一选厂办公楼 1 座；一期工程炸药库； 储运工程：药剂仓库 1 座（编号药剂 1#，下同），综合仓库 1 座（综合 1#）；一选厂尾矿输送管线 1 条，湿法冶炼厂尾渣输送管线 1 条；回水管线 1 条； 公用工程： 供热：一选厂锅炉房 1 座（1#）、湿法冶炼厂锅炉房 1 座（2#）、生活区锅炉房 1 座（3#）； 供水：一期水源地、一级泵站、二级泵站；一选厂回水高位水池（4000m <sup>3</sup> 回水 1#）、浸出回水高位水池（1000m <sup>3</sup> 回水 2#）；一选厂生活高位水池（800m <sup>3</sup> 生活 1#；600m <sup>3</sup> 生活 2#）； 供电：110KV 总降变电站（即铜业变电站）1 座； 环保工程：利用原溶液池（HDPE 膜防渗）改建成一座临时垃圾填埋池；生活区建设 1 座污水处理站（1#）。
2	玉龙铜矿 60kt/a 硫磺制酸工程环境影响报告书	藏环发(2009) 235 号		不再生产，改为外购硫酸	硫磺制酸厂 1 座，包括 1 条两转两吸硫磺制酸生产线，1 座卸酸罐（0#罐）、2 座成品酸罐（1#罐、2#罐），1 座事故池（430m <sup>3</sup> ）

3	西藏玉龙铜业厂 区锅炉房改造工程环境影 响报告表	昌环发 (2017) 798号	2018.12.29 完成自主验收 (废水、废气、噪声)； 固废部分取得原昌都市 环保局的验收批复	正常 运行	建设一期锅炉房(4#)1座，停用原一选厂锅炉房(1#)和湿法冶炼厂锅炉房(2#)
4	西藏玉龙铜业 股份有限公司 玉龙铜矿 3000t/d选矿工 程环境影响报 告书	藏环审 (2017) 11号	2021.11 完成自主验收	正常 运行	主体工程：二选厂(3#转运站、粗矿堆场、磨浮车间、过滤车间、铜精矿浓密机)； 公用工程： 供水：二选厂新水高位水池1座(2000m <sup>3</sup> 新水1#)
5	西藏玉龙铜业 股份有限公司 玉龙铜矿改扩 建工程环境影 响报告书	藏环审 (2017) 138号	改扩建工程(除高位排土 场和觉达玛弄排土场部 分)于2021年11月完成 自主验收；改扩建工程 (排土场部分)于2022 年4月完成自主验收	正常 运行	主体工程：改扩建采矿工程(露天采场扩帮开采、玉龙沟高位排土场、觉达玛弄排土场)、矿石开拓运输系统(旋回破碎站、胶带输送机、转载站、驱动站)、采矿工业场地、三选厂(粗矿堆场、顽石破碎站、磨浮厂房、铜钼分选厂房、过滤车间、混合脱药浓密机、铜精矿浓密机、钼精矿浓密机)、诺玛弄尾矿库； 辅助工程：三选厂石灰乳制备车间； 储运工程：药剂仓库1座(编号2#)，综合仓库1座(2#)；三选厂尾矿输送管线1条，回水管线1条； 公用工程：采矿综合楼； 供热：三选厂锅炉房1座(编号5#) 供水：改扩建水源地； 三选厂回水高位水池(10000m <sup>3</sup> ，回水3#)；三选厂生活高位水池(400m <sup>3</sup> ，生活3#)；三选厂新水高位水池(4000m <sup>3</sup> 新水2#)、采区新水高位水池(1000m <sup>3</sup> ，新水3#) 供电：扎西果立变电站(单独履行环评，即项目6) 环保工程：玉龙排土场淋溶水收集池(2000m <sup>3</sup> ，1#)、觉达玛弄排土场淋溶水收集池(256万m <sup>3</sup> ，2#)、废水处理站、采区初期雨水收集池(1900m <sup>3</sup> ，1#)、三选厂初期雨水收集池2座(7000m <sup>3</sup> ，2#及500m <sup>3</sup> ，3#)；

					采矿办公楼配套 1 座一体化地理式污水处理装置（2#），三选厂办公楼配套 1 座一体化地理式污水处理装置（3#）
6	西藏玉龙铜业股份有限公司改扩建工程 110kV 线路及扎西果立变电站项目环境影响报告表	昌环审（2019）87 号	2021.11 完成自主验收	正常运行	建设扎西果立 110KV 变电站 1 座，扩建铜业变电站 1 个出线间隔，建设扎西果立变至玉龙变 110kV 线路
7	西藏玉龙铜业股份有限公司新建硫酸储罐项目环境影响报告表	昌环审（2020）172 号	2021.3 完成自主验收	正常运行	建设硫酸储罐 5 座（3#~7#罐，4 用 1 备，其中 7#罐为备用罐），原硫酸厂的两转两吸硫磺制酸生产线停用，与硫酸厂的 0#卸酸罐、1#罐、2#罐共同组成硫酸储存系统。
8	一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书	藏环审（2023）31 号	2024.8.19 完成自主验收	正常运行	<p>拆除一、二选厂全部生产设施及大部分建（构）筑物设备，保留一选厂办公楼、机修车间和二选厂磨浮、过滤车间钢结构框架，并将一选厂的氧化矿碎磨系统迁建至湿法冶炼厂区。在一、二选厂原址建设一座选矿规模为 450 万吨/年的选厂（以下简称“选矿厂二车间”）。</p> <p>主体工程：选矿厂二车间（矿石破碎站、顽石破碎厂房、磨浮厂房、铜钼分选厂房、钼精矿过滤厂房、铜精矿过滤厂房、混合精矿脱药浓密机、铜精矿浓密机、钼精矿浓密机）；</p> <p>氧化矿碎磨系统（粗碎站、磨矿厂房）；</p> <p>储运工程：选矿厂二车间矿石破碎站至粗矿堆之间采用胶带输送机，B1#、B2# 两条胶带增设 1 座矿石转载站；粗矿堆场、精矿仓、药剂仓库、石灰仓库；新建尾矿输送管线 1 条，坝顶放矿主管 1 根，放矿支管共 15 根；新建一座回水泵站；回水设施采用 1 艘取水浮船泵站，回水管线 1 条；</p> <p>氧化矿碎磨系统采用汽车运输，原矿堆场、粗矿堆场；</p>

					<p>辅助工程：选矿厂二车间新建石灰乳制备车间和冷却循环水系统，依托现有的化验室、机修车间、玉龙沟尾矿库；</p> <p>公用工程：供水：选矿新建 1 座 2000m<sup>3</sup> 生产高位水池（新水 4#），从三选厂现有 4000 m<sup>3</sup> 生产高位水池（新水 3#）铺设管道自流供给；生活依托现有一选厂生活水供水系统；</p> <p>排水：厂区采用雨污分流制，新建 1 座 4000m<sup>3</sup> 回水高位水池（回水 4#），选矿生产废水全部回用，不外排；新建 1 座 4# 埋地式污水处理设备（处理规模 10m<sup>3</sup>/h）处理生活污水，经处理后排至脱药浓密回水系统回用，不外排；</p> <p>供电：依托铜业变电站</p> <p>供热：依托现有一期工程锅炉房（4#）</p> <p>环保工程：选矿厂二车间设置 1 座 5# 初期雨水收集池（2000m<sup>3</sup>）；1 座 4# 埋地式污水处理设备</p>
9	西藏玉龙铜业股份有限公司新建 10000 吨硫酸储存系统建安工程项目环境影响报告表	昌环审（2023）69 号	2024.9.9 完成自主验收	正常运行	建设 11 座 1000t 地上硫酸储罐（10 用 1 备），为立式罐。单罐尺寸为 $\Phi 10\text{m} \times 8\text{m}$ ，容积 638m <sup>3</sup> 。新建 1 条储罐区至用酸车间（搅拌浸出车间）的硫酸输送管线。项目建成后，全厂形成共 16 个 1000t 储罐的硫酸储存系统（即现有 6 用 1 备，本项目新增 10 用 1 备）。
10	西藏玉龙铜业股份有限公司新建三选厂煤油储存、添加系统改造项目环境影响报告表	昌环审（2023）127 号	2024.9.15 完成自主验收	正常运行	建设 1 座煤油储存区，配备 2 座 80m <sup>3</sup> 地上卧式储罐（1 用 1 备）。单罐尺寸为 $\Phi 2.98\text{m} \times 11.53\text{m}$ （直边长度），外径 $\Phi 3\text{m} \times 13.04\text{m}$ （封头），储罐设磁翻板液位计（实际建设为雷达液位计），具有高液位现场声光报警功能。

对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（部令第11号），现有项目中铜冶炼属于“二十七、有色金属冶炼及压延加工业 3275-常用有色金属冶炼 321”，属于重点管理；铜钼有色金属采选属于“五、有色金属矿采选业 096-常用有色金属矿采选 091”，涉及通用工序（锅炉）简化管理，属于简化管理；由于2024年西藏玉龙铜业股份有限公司“一、二选厂工艺技术提升改造项目”、“西藏玉龙铜业股份有限公司新建10000吨硫酸储存系统建安工程项目”、“西藏玉龙铜业股份有限公司新建三选厂煤油储存、添加系统改造项目”均已建成，因此于2024年8月23日重新申请取得了固定污染源排污许可证，许可证编号为91540300741924163U001P，管理级别为重点管理。

根据《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）、《尾矿库环境应急预案编制指南》（环办〔2015〕48号）的要求，玉龙公司修编了《西藏玉龙铜业股份有限公司突发环境事件应急预案（2024年第二版）》、《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙沟尾矿库突发环境事件应急预案（2024年第二版）》以及《西藏玉龙铜业股份有限公司诺玛弄尾矿库突发环境事件应急预案（2024年第二版）》，并于2024年6月分别在昌都市生态环境局江达县分局和昌都市生态环境局卡若区分局备案，备案号分别为540321-2024-001-M、540321-2024-002-M、540302-2024-003-M。

**表 3.1-4 西藏玉龙铜业股份有限公司现有项目工程汇总表**

序号	项目名称	采矿	选矿		冶炼
		规模（万 t/a）	选矿厂	规模（万 t/a）	规模（万 t/a）
1	一期工程	99	原一选厂	选矿二车间	30
2	改扩建工程	1890	原二选厂		450
			原三选厂	选矿一车间	1800 (处理低品位矿 291 万 t/d)
合计		1989	/		2250
注：选矿一车间在进入 2022 年第四季度以来，在保持现有生产规模（1800 万 t/d）不变的情况下，处理了部分低品位矿（291 万 t/d）。					

注：①改扩建工程中原二选厂由“玉龙铜矿 3000t/d 选矿工程”建设。目前原一选厂、二选厂经过工艺技术提升改造后称为“选矿二车间”，生产规模为 450 万 t/a；三选厂称为“选矿一车间”。

②一期采矿规模批复为 99 万吨/年，实际开采规模 66 万吨/年，因此全矿区核定开采规模为 1989 万吨/年。

全厂主体工程关联图如图 3.1-2。

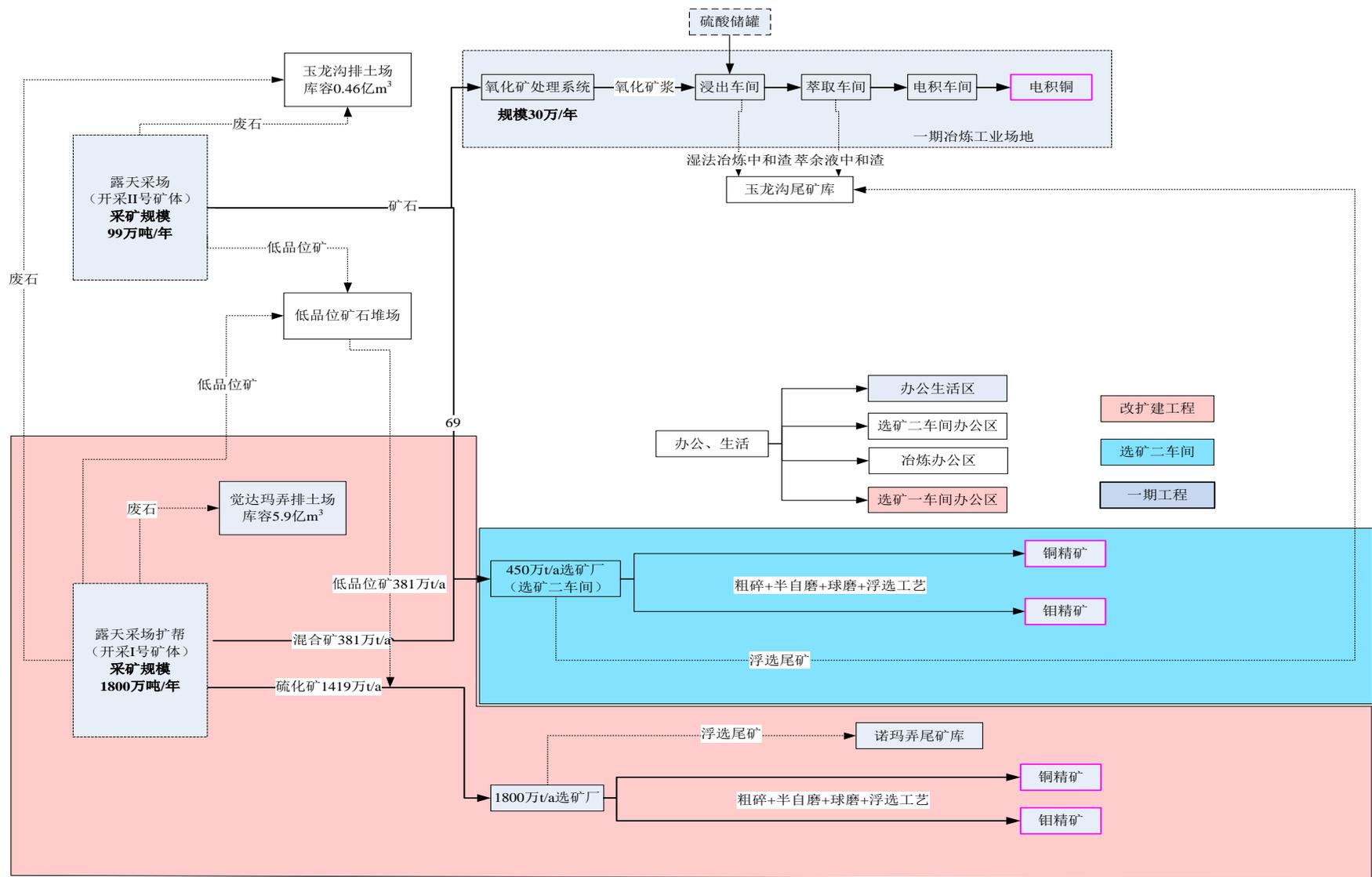


图 3.1-2 全厂主体工程关联图

## 3.2 现有采矿工程概况

### 3.2.1 现有采矿工程建设历程

现有采矿工程包括一期采矿工程和改扩建采矿工程。采矿工程服务年限 37 年（基建期 3 年）。

一期采矿工程于 2006 年 2 月编制完成了《西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程环境影响报告书》，并于 2006 年 9 月取得原国家环境保护总局的批复（环审〔2006〕451 号），批复一期工程建设采矿规模为 99 万吨/年（主要开采 II 号矿体）。一期采矿工程实际建成规模 66 万吨/年，于 2015 年 7 月建成投产进入试运行，2016 年 6 月取得西藏自治区环保厅《关于西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程（采矿工程部分）建设项目竣工环境保护验收意见的函》（藏环验〔2016〕3 号）。

改扩建采矿工程于 2017 年 12 月编制完成了《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程环境影响报告书》，并于 2017 年 12 月取得原西藏自治区环境保护厅的批复（藏环审〔2017〕113 号），批复改扩建工程新增采矿规模为 1890 万吨/年（主要开采 I 号矿体，兼顾 II、V 号矿体）。改扩建采矿工程于 2021 年 5 月建成投产进入试运行，2021 年 10 月组织召开了项目竣工环境保护验收会议，验收工作组同意项目通过竣工环境保护验收。

西藏玉龙铜业股份有限公司取得批复的采矿总规模为 1989 万吨/年。

### 3.2.2 采矿工程建设内容

#### 3.2.2.1 工程建设内容

改扩建采矿工程是在一期采矿工程基础上扩帮开采，因此本次评价针对整个矿山进行合并论述。

为更好的回收矿产资源，玉龙公司 2022 年第四季度以来，保持三选厂生产规模（6 万 t/d）不变，在利用三选厂处理原矿的同时，处理了一部分低品位矿（约 1 万 t/d）。

**表 3.2-1 现有项目工程设计能力与实际生产情况对照表**

序号	项目名称	批复采矿总规模 (万 t/a)	设计采矿能力		2023 年实际生产		备注	
			规模 (万 t/a)	矿石去向	规模 (万 t/a)	变化情况		
1	一期工程	99	66	36	原一选厂	36	0	已拆除
				30	冶炼厂	30	0	矿石碎磨工段从原一选厂搬至湿法冶炼厂
2	改扩建工程	1890	1890	90	原二选厂	90	0	已拆除
				1800	原三选厂	1520.67	-279.33	2023 年处理了 279.33 万 t 的低品位矿
合计		1989	1956		1676.67	-279.33		

注：上表统计基准年为 2023 年，选矿二车间 450 万 t/a 选矿生产线尚未进行竣工环境保护验收。

表 3.2-2 现有采矿工程项目组成一览表

工程组成		环评及批复内容	验收阶段实际建设情况	现阶段情况	
主体工程	采矿	矿权范围	10 个拐点圈定，矿区面积 4.3025km <sup>2</sup> ，开采标高 4920m-3900m	与环评一致	与验收一致
		开采规模	一期 66 万 t/a，改扩建 1890 万 t/a，合计 1956 万 t/a（即 6.52 万 t/d）	与环评一致	与验收一致
		开采矿体	I 号矿体，II 号矿体和 V 号矿体	与环评一致	与验收一致，改扩建工程主要开采 I 号矿体，一期工程主要开采 II 号矿体
		露天采场	露天采场终期上部尺寸：上口长 2280m，宽 2220m，开采最高标高为 4920m，底部标高为 4200m。封闭圈标高 4560m，露天采场 4560m 标高以上为山坡露天，4560m 标高以下为凹陷露天，占地 360hm <sup>2</sup> 。	与环评一致	与验收一致，目前开采标高为 4560m
		开拓运输系统	矿石出口标高为 4560m，一期工程采用单一汽车开拓运输方式供一选厂和冶炼厂；改扩建工程前期（生产前 10 年）采用单一汽车开拓运输方式，后期（生产第 11 年起）随着露天采坑的延伸，采用汽车+半固定（移动）破碎站+胶带运输机的半连续的开拓运输方式供三选厂；采用单一汽车开拓运输方式供二选厂。废石有 4740m 和 4890m 两个出入口。前期（生产前 13 年）采用全汽车运输方式，后期（生产第 14 年起）采用汽车+半固定（移动）破碎站+胶带运输机+排土机的半连续开拓运输方式	矿石出口标高不变，仍为 4560m；一选厂、冶炼厂和二选厂开拓运输方式不变，仍为汽车运输；改扩建工程开拓运输方式发生变化，前 10 年不再采用单一汽车开拓运输方式，直接建成了汽车+半固定（移动）破碎站+胶带运输机的半连续的开拓运输系统方式供三选厂。截止到 2024 年 4 月，废石运输全部采用全汽车运输方式。	现阶段矿石与废石的运输方式与验收阶段一致，其中废石运输计划于生产第 14 年建设半固定（移动）破碎站+胶带运输机。
		采矿工业场地	布置于采矿场东侧 400m 处的山沟两侧，主要包括采矿综合楼、机修车间、综合仓库等	建设采矿综合楼一座，机修车间、综合仓库由分包商自建。	与验收一致
	排土场	玉龙沟排土场	一期工程建设，位于露天采场东南侧，容积 0.46 亿 m <sup>3</sup> ，可堆存一期工程废石 800 万 m <sup>3</sup> ，改扩建工程废石 3800 万 m <sup>3</sup> ，占地 43.64hm <sup>2</sup>	与环评一致	设计容量 3300 万 m <sup>3</sup> ，截至 2024 年 3 月 23 日，设计区域内已排土量 2929 万 m <sup>3</sup> ，剩余容量 371 万 m <sup>3</sup> 。

	玉龙沟高位排土场	改扩建工程建设，位于露天采场东南侧，用于堆置采场东南部高处剥离的废石，最大排土高度 160m，排土标高 4800m，库容 0.34 亿 m <sup>3</sup> ，占地 127hm <sup>2</sup>	与环评一致	目前已封场，并进行生态恢复。	
	觉达玛弄排土场	改扩建工程建设，位于露天采场西南侧约 1km 处，为主排土场，排土最高标高 4800m，库容 5.9 亿 m <sup>3</sup> ，占地 660hm <sup>2</sup>	与环评一致	设计容量 59585 万 m <sup>3</sup> ，截至 2024 年 3 月 23 日，设计区域内已排土量 9844 万 m <sup>3</sup> ，剩余容量 49741 万 m <sup>3</sup> 。	
	低品位矿石堆场	一期工程建设，位于采矿工业场地东侧 300m 处的山沟中，可堆积一期工程和改扩建工程低品位矿量总计 5058 万 m <sup>3</sup> ，占地 12.69hm <sup>2</sup>	与环评一致	与验收一致，截至 2024 年 4 月，堆置的低品位矿石量约 550 万 m <sup>3</sup> ，剩余容量 4508 万 m <sup>3</sup> 。	
辅助工程	炸药库	一期工程炸药库位于采矿场北侧约 1.8km 处的山沟中，占地 4.14hm <sup>2</sup> ；改扩建工程在一期工程炸药库的基础上进行扩建，新建硝酸铵原料库等配套设施，新增占地 7hm <sup>2</sup>	不再扩建。炸药由宏大爆破有限公司供应，宏大爆破在玉龙铜矿一选厂区西南空地上建设了 1 座地面站（即“西藏自治区昌都市年产 2000 吨乳化炸药、6000 吨乳化粒状铵油炸药混装车及其地面辅助设施工程”，单独履行了环保手续），新建 500t 硝酸铵库（2 座）、乳胶基质制备工房等配套设施，占地 1.2675hm <sup>2</sup> ；现有一期炸药库作为备用。	与验收时一致	
环保工程	废气	采场废气	湿式凿岩，爆破后向爆堆喷雾洒水降尘。	与环评一致	与验收时一致
		矿石破碎站	40 个高速喷嘴喷水降尘+2 台长袋脉冲除尘器+1 根 35m 高排气筒，除尘效率 大于 99%	双流体微雾抑尘系统+2 台布袋除尘器+1 根 23m 高排气筒	与验收时一致
		矿石转载站	后期建设；1 台气箱脉冲布袋除尘器+1 根 20m 高排气筒，除尘效率大于 99%	已建；1 台布袋除尘器+1 根 18.5m 高排气筒	与验收时一致
		废石破碎站	后期建设；60 个高速喷嘴喷水降尘+3 台长袋脉冲除尘器+3 根 35m 高排气筒，除尘效率大于 99%	后期（第 14 年）建设	与验收时一致，尚未建设
		废石转载站	后期建设；3 台气箱脉冲布袋除尘器+3 根 20m 高排气筒，除尘效率大于 99%	后期（第 14 年）建设	与验收时一致，尚未建设
		排土场及低	配以人工洒水装置，定时洒水	配备洒水车，定时洒水	与验收时一致，其

	品位矿石堆场粉尘			中玉龙沟高位排土场永久边坡已完成植被恢复
	道路扬尘	洒水降尘	设置有若干洒水车和清扫车辆	与验收时一致
	松散物料装卸、露天临时堆放扬尘	密闭车辆运输；临时堆放表面进行苫盖	密闭车辆运输；临时堆放表面进行苫盖	与验收时一致
废水	采场涌水	对采场涌水进行收集，采场涌水经收集后输送至玉龙沟尾矿库，与尾矿库澄清水一起作为生产用水回用。	露天采场尚处在山坡露天开采阶段，封闭圈4560m设置了截排洪沟，采场涌水经排洪沟（混凝土防渗）收集后进入玉龙沟尾矿库，补充选矿生产用水。后期凹陷露天开采时将建设接力泵站，废水经管道收集至三选厂回水高位水池（10000m <sup>3</sup> ，回水3#），回用选矿生产，不外排。	与验收时一致，截至2024年4月，露天开采标高为4560m，已设置排洪沟。
	排土场淋溶水	改扩建工程以新带老建议玉龙沟排土场下游修建1座淋溶水收集池（大于400m <sup>3</sup> ），淋溶水收集后输送至玉龙沟尾矿库，与尾矿库澄清水一起作为生产用水回用；觉达玛弄排土场下游和玉龙沟高位排土场下游分别修建一座淋溶水收集池（容积分别为256万m <sup>3</sup> ，1500m <sup>3</sup> ），淋溶水经收集后经废水处理站（规模3600m <sup>3</sup> /d，采用石灰石中和处理工艺）处理后返回选矿厂回水高位水池，作为生产工艺用水回用，不外排。	玉龙沟排土场下游建设了一座淋溶水收集池（2000m <sup>3</sup> ，1#），收集后输送至玉龙沟尾矿库，澄清后回用至生产；觉达玛弄排土场下游修建一座淋溶水收集池（容积为256万m <sup>3</sup> ，2#），淋溶水经收集后经废水处理站（规模3600m <sup>3</sup> /d，采用氢氧化钠中和处理工艺）返回三选厂回水高位水池（10000m <sup>3</sup> ，回水2#），作为生产工艺用水回用，不外排；高位排土场淋溶水经玉龙沟排土场下游淋溶水收集池（2000m <sup>3</sup> ，1#）收集，淋溶水收集后输送至玉龙沟尾矿库，与尾矿库澄清水一起作为生产工艺用水回用，不外排。	与验收时一致
	采场内雨水及涌水	在采矿工业场地设1座初涌水收集池（容积为1800m <sup>3</sup> ），涌水经收集沉淀后全部作为生产用水回用，不外排。	在采矿工业场地设1座涌水收集池（容积为1900m <sup>3</sup> ，1#），经收集沉淀后全部经三选厂回水高位水池（10000m <sup>3</sup> ，回水3#），作为生产用水回用，不外排。	与验收时一致
	生活污水	采矿场生活污水经采场生活污水处理站（DCG-5型处理站，规模5m <sup>3</sup> /h）处理后，作为厂区绿化和洒水降尘用水使用。	与环评一致，即2#采区生活污水处理站	与验收时一致

	噪声	采用隔声、吸声、基础减振等措施	与环评一致	与验收时一致
固废	废石	达产时产生量为 3634 万 t/a，运往玉龙沟排土场、玉龙沟高位排土场和觉达玛弄排土场堆存（主排土场）	先期运往玉龙沟排土场，后期运往玉龙沟高位排土场和觉达玛弄排土场（主排土场）堆存	与验收时一致
	除尘器收集粉尘	返回生产回用。	与环评一致	与验收时一致
	废水处理站中和石膏渣	产生量为 430t/a，运往觉达玛弄排土场堆存。	不再采用石灰中和，采用片碱中和。	与验收时一致
	生活垃圾	全部运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存	与环评一致	与验收时一致
	污水处理站污泥	全部运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存	即 2#采区生活污水处理站产生的污泥，与环评一致	与验收时一致



图 3.2-1 采矿工程现状照片

### 3.2.2.2 开采现状及主要技术经济指标

玉龙铜矿共有三个主要矿体，分别为I号矿体、II号矿体和V号矿体。一期工程开采II号矿体北段，改扩建工程以一期工程为起点，主要开采I号矿体，兼顾II号矿体南段和V号矿体的开采。为了发挥分期开采的经济效益，设计将开采境界分两期。

首期境界露天采场上部尺寸：上口长 1700m，宽 1200m，开采最高标高 4890m，底部标高 4320m。封闭圈标高 4560m，露天采场 4560m 标高以上为山坡露天，以下为凹陷露天。

后期境界露天采场上部尺寸：上口长 2280m，宽 2220m，开采最高标高 4920m，底部标高 4200m。封闭圈标高 4560m，露天采场 4560m 标高以上为山坡露天，以下为凹陷露天。

图 3.2-2 露天开采境界图

采矿工程主要技术经济指标见下表。

**表 3.2-3 采矿工程综合技术经济指标**

序号	项目名称	单位	数量（设计值）	备注	
1	地质资源和储量				
1.1	保有地质储量			备案	
	矿石量	万 t	86020.25	331+332+333+111b+122b	
	Cu 品位	%	0.71		
	Cu 金属量	t	6080358		
	其中：I号矿体（斑岩型）				
	矿石量	万 t	80328.27	331+332+333	
	Cu 品位	%	0.60		
	Cu 金属量	t	4833573		
	Mo 品位	%	0.025		
	Mo 金属量	t	200821		
	II号矿体				
	矿石量	万 t	1885.52	111b+122b+333	
	Cu 品位	%	2.00		
	Cu 金属量	t	376680		
	V号矿体				
	矿石量	万 t	3806.46	332+333	
	Cu 品位	%	2.229		
	Cu 金属量	t	870105		
2	采矿				
2.1	矿区面积	km <sup>2</sup>	4.3025	改扩建矿区面积	
2.2	开采方式		露天开采		
2.3	矿山生产能力				
	采矿量	I号矿体	万 t/a	1890	改扩建工程
		II号矿体+V号矿体	万 t/a	99	一期工程
2.4	平均出矿品位	I号矿体 Cu	%	0.7	
		I号矿体 Mo	%	0.04	
		II号氧化矿 Cu	%	7.26	
		II号硫化矿 Cu	%	2.25	
2.5	采矿贫化率	I号矿体	%	3	
		II号、V号矿体	%	8	
2.6	剥采比	I号矿体剥采比	t/t	3.7	
		II号、V号矿体剥采比	t/t	1.6	
2.7	开拓运输方式		汽车+半固定（移动）破碎站+胶带运输机		
2.8	矿山工作制度				
	年工作天数	天	300		

	每天工作班数	班	3	
	每班工作时间	h	8	
2.9	服务年限	a	37	
3	占地面积	hm <sup>2</sup>	430.25	

### 3.2.2.3 采矿工艺

依据矿区范围内矿岩物理力学性质，改扩建工程采用机械穿孔，大区微差爆破，矿石、废石分别由挖掘机铲装、公路-汽车运输的采剥工艺。采用陡帮剥离，缓帮采矿。当开采到界后，台阶并段，最终高度为 30m，最终台阶坡面角为 65°（上部 3 个台阶 50°）。陡帮剥离采用组合台阶，四个台阶一组。最小工作线长度 400m，最小工作平盘宽度 60m。

采矿工艺及产污节点见图 3.2-3。

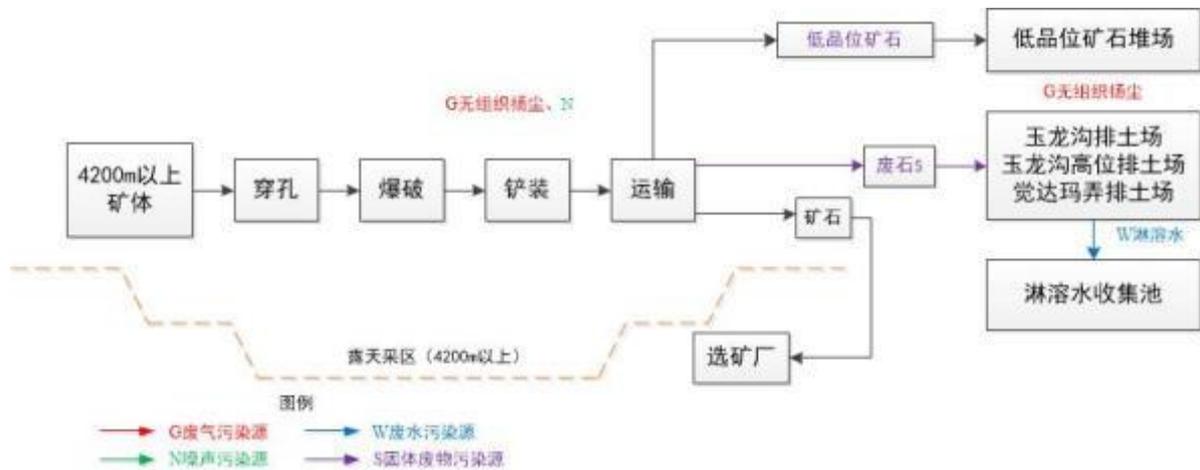


图 3.2-3 采矿工艺及产污节点图

### 3.2.2.4 开拓运输系统

冶炼厂所需矿石由汽车直接运往冶炼工业场地的原矿堆场；选矿二车间所需在矿石露天采场东侧的矿石破碎站进行粗破碎，通过 B1 胶带输送机运至矿石破碎站东南侧矿石转载站，再通过 B2 胶带输送机运至选矿二车间的粗矿堆场；选矿一车间所需的硫化矿在露天采场对矿石进行粗破碎，通过在采场境界外东侧 50m 处的矿石旋回破碎站，破碎站卸载标高 4560m，经三条胶带输送机运往选矿一车间工业场地。

废石有 4740m 和 4890m 两个出入口。生产前期采用全汽车运输，后期采用汽车+半固定（移动）破碎站+胶带运输机的半连续开拓运输方式。

### 3.2.2.5 露天坑排水

露天采场排水分为两部分：第一部分，进行山坡露天开采时，采场内的降水和裂隙水均沿自然地形自流排出采场。第二部分，当进入凹陷露天开采时，采场内的大气降水和裂隙水需用水泵排出采场。

采矿工程在露天采场沿堑沟口标高设有截水沟，将 4560m 水平以上的汇水截走，因此，排水只负担 4560m 水平以下的采场涌水和大气降水。

露天采场封闭圈标高 4560m，露天坑最终底部标高 4200m，排水高度 360m，经玉龙铜矿改扩建工程环评计算，雨季正常涌水量 6000m<sup>3</sup>/d，最大涌水量 20000m<sup>3</sup>/d(允许淹没天数按 7 天计)。

生产第 5 年起露天开采下降至露天采场封闭圈 4560m 以下时，开始采用机械方式排水。初期采用临时泵站排水，开采水平每下降 60m 设一个潜水泵站，坑底设临时泵站。采场涌水作为生产用水回用。

截至 2024 年 4 月，矿山开采标高 4560m，处于露天开采阶段。采场涌水经收集后进入玉龙沟尾矿库，回用于生产。

### 3.2.2.6 采矿设备

采矿工程现有采矿设备见表 3.2-4。

表 3.2-4 采矿主要设备表

序号	设备名称	型号	数量(台)	备注
1	牙轮钻机	孔径: 250mm	10	以柴油为动力
2	潜孔钻机	孔径: 165mm	2	
3	空压机	23m <sup>3</sup> /min	2	
4	挖掘机铲斗	容积: 12m <sup>3</sup>	12	
5	矿用自卸汽车	燃油	134	
6	矿用自卸汽车	电动	53	
7	推土机	580HP	2	
8	推土机	335HP	4	
9	轮式推土机	CAT834H	2	
10	压路机	YZ18	1	
11	平地机	198kW	1	
12	前装机	铲斗容积:5m <sup>3</sup>	4	
13	洒水车	80t	2	
14	液压挖掘机(反铲)	铲斗容积:2m <sup>3</sup>	3	
15	破碎冲击器	克鲁伯 MB1700	3	
16	矿石破碎机	国产 5474 型旋回破碎机	2	
17	板式给料机	BZOK2200-6.5 型	2	

18	BC01 胶带输送机	B=1600mm, L=568m	1	
19	BC02 胶带输送机	B=1600mm, L=1334m	1	
20	BC03 胶带输送机	B=1600mm, L=1020m	1	

### 3.2.2.7排土场工程

采矿工程服务年限内共产生废石 116163.2 万 t，其中低品位硫化矿 6171.8 万 t，低品位氧化矿 589.1 万 t，含铜铁矿 1947.6 万 t，剥离废石 107454.6 万 t（达产时平均产生量为 3634 万 t/a）。低品位矿石在低品位矿石堆场单独堆存。

剥离废石分别运往玉龙沟排土场、玉龙沟高位排土场和觉达玛弄主排土场堆存。

#### （1）玉龙沟排土场

玉龙沟排土场为一期工程排土场，位于采场东侧 1.5km 处玉龙沟内，为沟谷型排土场，玉龙沟排土场除堆存一期工程产生的废石外，还堆存改扩建工程前期产生的部分废石。

截至 2024 年 3 月 23 日，已排土总量 2929 万 m<sup>3</sup>，剩余容量 371 万 m<sup>3</sup>。

#### （2）玉龙沟高位排土场

玉龙沟高位排土场位于采场东南侧，用于堆置采场东南部高处剥离的废石，废石运输采用汽车运输方式，废石平均运输距离约 1.3km。占地 127hm<sup>2</sup>，库容 0.34 亿 m<sup>3</sup>。设计排弃标高 4800m，总高度约 160m，分台阶排土，台阶高度不高于 100m，台阶间设置 70m 安全平台。排土场顶部平台设置 2% 的逆坡，边坡坡度 1: 1.4，边坡角大约为 35°。高位排土场和玉龙沟排土场下游共用一座淋溶水收集池，淋溶水收集后进入玉龙沟尾矿库回用。

目前高位排土场已封场并进行植被恢复。

#### （3）觉达玛弄排土场

觉达玛弄排土场为改扩建工程主排土场，位于露天采场西南侧约 1km 处，由觉达玛弄主沟及其一条支沟构成，废石运输前期采用汽车运输方式，后期采用胶带运输+排土机方案。占地 660hm<sup>2</sup>，库容 5.9 亿 m<sup>3</sup>。设计排弃标高 4880m，总高度约 220m，分台阶排土，台阶高度 60~80m，台阶间设置 70m 安全平台。排土场顶部平台设置 2% 的逆坡，边坡坡度 1: 1.4，边坡角大约为 35°。为防止滚石，在排土场最终坡脚线下游 40m 处设置拦石坝一座，拦石坝长约 60m，顶宽 3m，高 5m，边坡 1:1.5。下游建

排土场淋溶水收集池，库容 256 万 m<sup>3</sup>，排土场淋溶水经废水处理站处理后输送至选矿厂回用水高位水池，作为生产用水回用。

截至 2024 年 3 月 23 日，设计区域内已排土量 9844 万 m<sup>3</sup>，剩余容量 49741 万 m<sup>3</sup>。

### 3.2.2.8 低品位矿石堆场

低品位矿石堆场位于采矿场东侧玉龙沟由废石回填形成的平台上，占地 12.69hm<sup>2</sup>。主要用于堆存基建及生产期间产生的低品位矿石，总库容 5058 万 m<sup>3</sup>。

低品位矿石堆场除堆存一期工程产生的低品位矿石外，还堆存改扩建工程产生的低品位矿石。

截止到 2024 年 4 月，堆置的低品位矿石量约 550 万 m<sup>3</sup>。

## 3.3 现有选矿工程概况

现有工程选矿厂原共有 3 座，分别为一选厂（一期工程建设）、二选厂（3000t/d 工程建设）、三选厂（改扩建工程建设）。目前一选厂和二选厂已拆除，“一、二选厂工艺技术提升改造项目”基本建设完成，现改称“选矿二车间”，三选厂改称“选矿一车间”。

原一选厂所属的一期工程于 2006 年 2 月编制完成了《西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程环境影响报告书》，并于 2006 年 9 月取得原国家环境保护总局的批复（环审〔2006〕451 号）。一选厂于 2015 年 7 月建成投产进入试运行，2016 年 6 月取得西藏自治区环保厅《关于西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程（选矿及冶炼工程部分）建设项目竣工环境保护验收意见的函》（藏环验〔2016〕2 号）。

原二选厂所属的 3000t/d 选矿工程于 2016 年 10 月编制完成了《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿 3000t/d 选矿工程环境影响报告书》，并于 2017 年 2 月取得原西藏自治区环境保护厅的批复（藏环审〔2017〕11 号），2021 年 10 月组织召开了项目竣工环境保护验收会议，验收工作组同意项目通过竣工环境保护验收。

三选厂所属的改扩建工程于 2017 年 12 月编制完成了《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程环境影响报告书》，并于 2017 年 12 月取得原西藏自治区环境保护厅的批批复（藏环审〔2017〕113 号），批复改扩建工程新建 1 座 1800 万吨/年选矿厂。三选厂于 2021 年 5 月建成投产进入试运行，2021 年 10 月组织召开了项目竣工环境保护验收会议，验收工作组同意项目通过竣工环境保护验收。

为充分利用低品位矿石，于 2023 年 5 月编制完成了《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》，并于 2023 年 7 月 25 日取得西藏自治区生态环境厅的批复（藏环审〔2023〕31 号），项目 2023 年 11 月建成，2023 年 12 月试运行，2024 年 8 月组织召开了项目竣工环境保护验收会议，验收工作组同意项目通过竣工环境保护验收。

### 3.3.1 原一选厂、二选厂概况

原一选厂位于采矿场东南侧约 3km 处，由原矿仓、粗碎车间、转运站、氧化矿粗矿堆场、硫化矿粗矿堆场、磨浮车间、浓密机及精尾车间等组成；辅助配套设施包括机修车间、办公楼、锅炉房等。选矿分为氧化矿处理系统（30 万 t/a）和硫化矿处理系统（36 万 t/a），其中氧化矿系统产出合格粒级的氧化矿磨矿产品，泵送至冶炼工业场地原矿浓密机浓密后，泵送浸出车间做进一步处理。硫化矿系统产出铜精矿产品直接外销。

原二选厂位于原一选厂南面，破碎依托原一选厂粗碎车间颚式破碎机的富余能力，主要建设内容包括 3#转运站、粗矿堆场、选矿主厂房（磨浮车间）、铜精矿浓密机、过滤车间、辅助工程和公用工程等。

目前，原一选厂仅保留机修车间和一选厂办公楼，原二选厂选矿的主厂房、精矿过滤厂房部分拆除，物资库（综合 2#）保留，一条 15000t/d（450 万 t/a）选矿生产线已经建成；氧化矿处理系统移至湿法冶炼工业场地。

### 3.3.2 三选厂（选矿一车间）概况及组成

#### 3.3.2.1 三选厂（选矿一车间）概况

三选厂（选矿一车间）由粗矿堆场、顽石破碎站、磨浮厂房、铜钼分选厂房、精矿浓密机、过滤车间等组成；辅助配套设施包括药剂仓库、选厂仓库、办公楼、锅炉房、高位水池等，三选厂（选矿一车间）平面布置见图 3.3-1。

为更好的回收矿产资源，玉龙公司进入 2022 年第四季度以来，在保持三选厂（选矿一车间）生产规模（6 万 t/d）不变的情况下，处理原矿的同时处理了一部分低品位矿（约 1 万 t/d）。期间生产指标稳定。

表 3.3-1 三选厂（选矿一车间）项目组成一览表

工程组成		环评及批复内容	验收阶段实际建设情况	现阶段情况	
主体工程	选矿	生产车间	主要由粗矿堆场、顽石破碎站、磨浮厂房、铜钼分选厂房、精矿浓密机、过滤车间等组成，占地 50hm <sup>2</sup> 。选矿规模为 1800 万 t/a（6 万 t/d），主要处理 I 号矿体硫化矿。设 4 条相同的“半自磨+球磨”生产线，2 条相同的浮选生产线。	与环评一致	与验收一致。 2022 年第四季度以来平均日处理原矿 5 万 t/d，低品位矿 1 万 t/d，合计 6 万 t/d
		选矿工艺	采用“半自磨+球磨”的碎磨方案。浮选流程：混合浮选（包括一次粗选，二次扫选，二次精选）—混合精矿浓缩脱药—铜钼分离浮选（包括铜钼分离粗选、粗精再磨、二次扫选、三次精选），最终产出铜精矿和钼精矿两种精矿产品。	与环评一致	与验收一致
	尾矿输送	输送管线	生产前 17 年（尾矿坝滩顶 4570m 标高以下）采用尾矿自流至坝前分级、排矿，尾矿用自流槽进行输送，自流槽长 6km；生产第 18 年起采用压力输送进行尾矿分级和排矿，设泵站 1 座，输送管道采用 6 条 DN600 钢衬陶瓷管，每条长度为 3km。	服务期内尾矿全部自流输送，自流槽长 5.5km；不再建设尾矿压力输送系统。	与验收一致
		回水管线	采用尾矿库浮船回水，回水设施包括 2 座浮船泵站和 3 座回水加压泵站。回水管为 1 条 φ1220×10 钢管，长 5.7km。	采用尾矿库浮船回水，回水设施包括 2 座浮船泵站和 3 座回水加压泵站。回水管为 1 条 φ1200×10 钢管，长 5.78km。	与验收一致
辅助工程	药剂仓库	位于磨浮厂房旁副跨处，由药剂贮存、药剂制备、药剂添加三部分组成，可储存 1 个月的药剂用量。	与环评一致，即 2#药剂仓库。	与验收一致	
	办公生活区	利用一期工程现有生活区，在 1800 万 t/a 选矿工业场地新建办公楼一座。	与环评一致	与验收一致	
公用	取水工程	生产用水水源取自诺玛弄下游觉高曲水（新建取水泵	与环评一致	与验收一致	

工程		站), 设计取水能力 60000m <sup>3</sup> /d。生活用水依托一期取水地供水, 最大供水能力 1300m <sup>3</sup> /d。			
	供电工程	电源引自昌都地区电网枢纽变电站, 在 1800 万 t/a 选矿工业场地设 110kV/35kV/10kV 总降压变电所 1 座。	电源引自昌都地区电网枢纽变电站, 在 1800 万 t/a 选矿工业场地设 110kV/35kV/10kV 总降压变电所 1 座(单独履行环保手续)。	与验收一致	
	供热工程	在 1800 万 t/a 选矿工业场地设锅炉房 1 座, 内设 3 台 QXF14-7/95/70-H 型 (14MW) 循环流化床热水锅炉, 2 用 1 备。	在 1800 万 t/a 选矿工业场地设锅炉房 1 座 (即三选厂锅炉房, 5#), 内设 2 台 SHX17.5-1.25/130/95-M 型 (17.5MW) 循环流化床热水锅炉, 1 用 1 备。	与验收一致	
环保工程	废气	转运站 (驱动站)	设 1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 20m 高排气筒, 除尘效率大于 99%	1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 27m 高排气筒	与验收一致
		粗矿堆场上部	设移动卸矿小车加载 YD 型脉冲布袋除尘器+顶部排放	移动卸矿小车加载车载喷雾抑尘系统一套+1 台滤筒除尘器+44m 高排气筒	与验收一致
		粗矿堆场下部	设 4 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 35m 高排气筒, 除尘效率大于 99%	4 台分室脉冲布袋除尘器+4 根 42.5m 高排气筒	与验收一致
		顽石破碎站	设 2 台滤筒除尘器+2 根 30m 高排气筒, 除尘效率大于 99%	4 台滤筒除尘器+4 根 24.2m 高排气筒	与验收一致
		选矿厂石灰乳制备	设 1 台滤筒除尘器+1 根 20m 高排气筒, 除尘效率大于 99%	1 台塑烧板除尘器+1 根 15m 高排气筒	与验收一致
		锅炉房干煤棚	1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 20m 高排气筒, 除尘效率大于 99%	1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒	与验收一致
		锅炉房破碎楼	1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 20m 高排气筒, 除尘效率大于 99%	1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 20.1m 高排气筒	与验收一致
		锅炉间	设 1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 20m 高排气筒, 除尘效率大于 99%	1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 26.1m 高排气筒	与验收一致

	除渣系统	设 1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 20m 高排气筒, 除尘效率大于 99%	1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒	与验收一致
	锅炉烟气	采用 3 套滤筒除尘器+半干法烟气循环脱硫除尘+1 根 60m 高烟囱, 除尘效率不低于 99%, 脱硫效率不小于 80%	采用 2 台滤筒除尘器+石灰石-石膏法脱硫+SNCR 脱硝+1 根 58m 高烟囱	采用 1 台布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+SNCR 脱硝+1 根 58m 高烟囱
	道路扬尘	洒水降尘	设置有若干洒水车和清扫车辆	与验收一致
	松散物料装卸、露天临时堆放扬尘	密闭车辆运输; 临时堆放表面进行苫盖	密闭车辆运输; 临时堆放表面进行苫盖	与验收一致
废水	选矿废水	选矿废水、尾矿库澄清水、锅炉废水经收集后回用生产, 不外排。 选矿厂设备维修废水及地面冲洗水经收集后, 排至选矿厂废水收集池 (容积 120m <sup>3</sup> ), 泵送至选矿厂回水高位水池, 作为生产用水回用, 不外排。	选矿废水、尾矿库澄清水、锅炉废水处理方式与环评一致; 选矿厂废水收集池实际容积 128m <sup>3</sup> , 其余一致。	与验收一致
	初期雨水	三选厂设 1 座初期雨水收集池 (容积为 7500m <sup>3</sup> ), 初期雨水经收集沉淀后全部作为生产用水回用, 不外排	三选厂设 2 座初期雨水收集池 (2#、3#, 容积分别为 7000m <sup>3</sup> 和 500m <sup>3</sup> ), 初期雨水经收集沉淀后全部泵送至生产系统, 作为生产用水回用, 不外排。	与验收一致
	生活污水	三选厂生活污水经选矿厂生活污水处理站 (DCG-10 型处理站, 规模 10m <sup>3</sup> /h) 处理后, 输送至选矿厂废水收集池 (容积 120m <sup>3</sup> ), 泵送至三选厂回水高位水池, 作为生产用水回用, 不外排。	三选厂生活污水经三选厂生活污水 3# 处理站 (DCG-10 型处理站, 规模 10m <sup>3</sup> /h) 处理后, 输送至选矿厂废水收集池 (容积 128m <sup>3</sup> ), 泵送至三选厂回水高位水池 (回水 3#), 作为生产用水回用, 不外排。	与验收一致
	噪声	采用隔声、吸声、隔振等措施。	与环评一致	与验收一致
固	锅炉灰渣	优先作为生产铺路材料的原材料综合利用, 无法利用	与环评一致	与验收一致

体 废 物		时运往觉达玛弄排土场堆存。		
	机修车间废机油	在危废车间暂存，委托西藏自治区危险废物处置中心定期处置。	在选厂西侧的危废暂存间暂存，定期委托西藏绿邦环保服务有限公司处置。	定期委托甘肃科隆环保技术有限公司处置。
	除尘器收集粉尘	返回选矿厂回用。	与环评一致	与验收一致
	生活垃圾	全部运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存。	与环评一致	与验收一致
	污水处理站污泥	全部运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存。	即三选厂办公楼配套 1 座一体化地埋式污水处理装置(3#)产生的污泥，与环评一致。	与验收一致

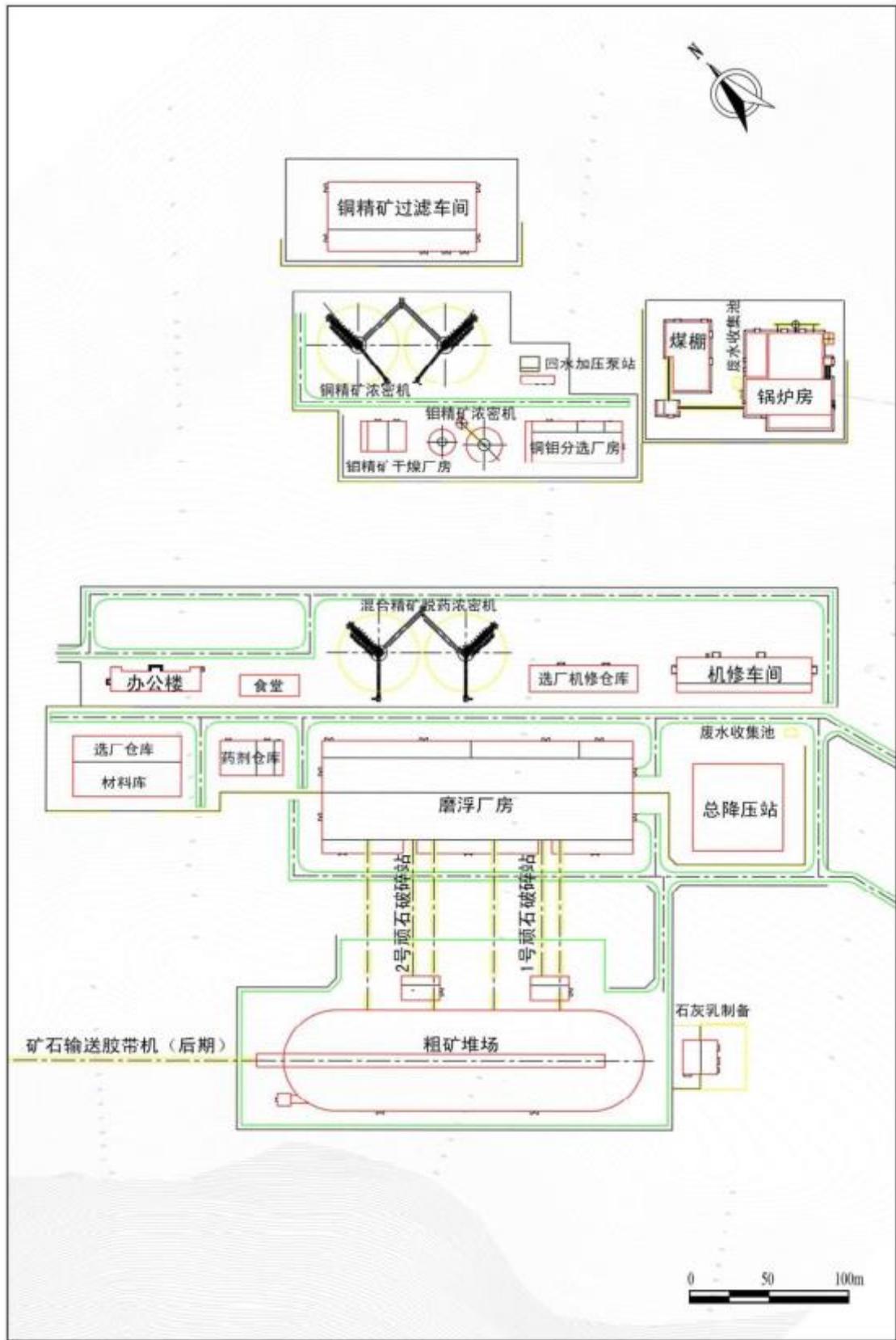


图 3.3-1 三选厂（选矿一车间）平面布置图



三选厂（选矿一车间）工业场地全貌



粗矿堆场



主厂房内部



浓密机



主厂房内部



图 3.3-2 三选厂（选矿一车间）现状照片

### 3.3.2.2 三选厂（选矿一车间）主要技术经济指标

三选厂（选矿一车间）主要技术经济指标见下表。

表 3.3-2 三选厂（选矿一车间）主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量（设计值）	备注
1	选矿（I号矿体）			
1.1	选矿规模	年处理能力	万 t/a	1800
		日处理能力	t/d	60000
1.2	原矿入选品位	Cu	%	0.720
		Mo	%	0.042
1.3	选矿回收率	Cu	%	88
		Mo	%	86
1.4	精矿品位	Cu	%	29
		Mo	%	47
1.5	精矿及金属量	铜精矿	t/a	393269
		铜精矿含铜	t/a	114048
		钼精矿	t/a	13994
		钼精矿含钼	t/a	6578
2	占地面积	hm <sup>2</sup>	50	

### 3.3.2.3选矿工艺流程

#### 1、碎磨工艺流程

露天采出的硫化矿经胶带输送机给到三选厂（选矿一车间）粗矿堆场布料皮带，卸至粗矿堆场，下设 GBZ2060 重型铁板给矿机（12 台，4 用 8 备），每 3 台经 No.2 带式输送机（4 条）给 1 个磨矿系列给矿，接入半自磨机（4 台， $\Phi 8.8\text{m}\times 4.8\text{m}$ ），每个系列的半自磨机排矿分别经直线振动筛（2 台，1 用 1 备， $2400\text{mm}\times 6000\text{mm}$ ）筛分，筛下物进入矿浆池，筛上产物分别经 No.3、No.4 带式输送机转运后，经两条 No.5 带式输送机给入到顽石破碎缓冲矿仓，顽石经带式给矿机再给入到 4 台 HP200 圆锥破碎机进行顽石破碎，破碎产品分别经 4 条 No.6，No.7，No.8，No.9 带式输送机分别给入到 4 条 No.2 带式输送机上，再返回至半自磨机。4 个系列直线振动筛筛下产品分别进入各系统的矿浆池，通过渣浆泵分别给至 4 组  $\phi 710-10$  水力旋流器，每组旋流器对应 1 台球磨机，旋流器沉砂分别给入 4 台  $\phi 6.2\text{m}\times 10.5\text{m}$  溢流型球磨机，旋流器溢流（65%-0.074mm，浓度为 30%）分别自流至混合粗选前 2 台  $\phi 8000\text{mm}\times 8000\text{mm}$  搅拌槽。

#### 2、浮选工艺流程

浮选为两条平行的硫化矿浮选生产线，设计流程：来矿混合浮选（包括一次粗选，二次扫选，二次精选）—混合精矿浓缩脱药—铜钼分离浮选（包括铜钼分离粗选、粗精再磨、二次扫选、三次精选），最终产出铜精矿和钼精矿。

具体工艺描述：采用铜钼混合浮选产出铜钼混合精矿，铜钼混合精矿在进行铜钼分选的流程。铜钼混合浮选采用一次粗选、二次扫选、二次精选的流程，扫选二尾矿即为最终尾矿，精选二精矿为铜钼混合精矿。两条生产线混合粗扫选共采用 18 台  $320\text{m}^3$  浮选机，混合精选采用 18 台  $40\text{m}^3$  浮选机。

铜钼混合精矿自流至 2 台  $\Phi 53\text{m}$  浓缩机浓缩后自流至铜钼分选厂房进行铜钼分选。铜钼分选采用一次粗选、二次扫选、三次精选、钼粗精矿闭路再磨、精选一精矿开路磨矿的选别流程。铜钼分选粗扫选共采用 10 台  $20\text{m}^3$  浮选机，精选采用 3 台浮选柱。分扫选二尾矿即为铜精矿，柱精选三精矿即为钼精矿。

#### 3、脱水工艺流程

铜精矿采用浓缩+过滤两段脱水流程；钼精矿采用浓缩+过滤+干燥三段脱水流程。

具体工艺描述：

铜精矿自流到 2 台  $\Phi 53\text{m}$  浓缩机浓缩，浓缩机底流（浓度为 55%~60%）自流至铜精矿过滤车间的高浓度搅拌槽，然后再用泵给入到 3 台  $600\text{m}^2$  的板框压滤机，过滤后滤饼水份 $\leq 10\%$ ，精矿汽车运输外卖。

钼精矿自流到 1 台  $\Phi 24\text{m}$  浓缩机浓缩，浓缩机底流（浓度为 55%~60%）用泵给入 1 台  $\phi 2.5 \times 2.5\text{m}$  高浓度搅拌槽，然后再用泵给入到一台  $58\text{m}^2$  的板框压滤机过滤，滤饼水份 $\leq 11\%$ 。过滤后的滤饼给入到电磁螺旋烘干炉，干燥后的钼精矿水份 $\leq 3\%$ ，然后再用包装机包装成袋外卖。

三选厂（选矿一车间）选矿处理工艺流程及产污节点见图 3.3-3。

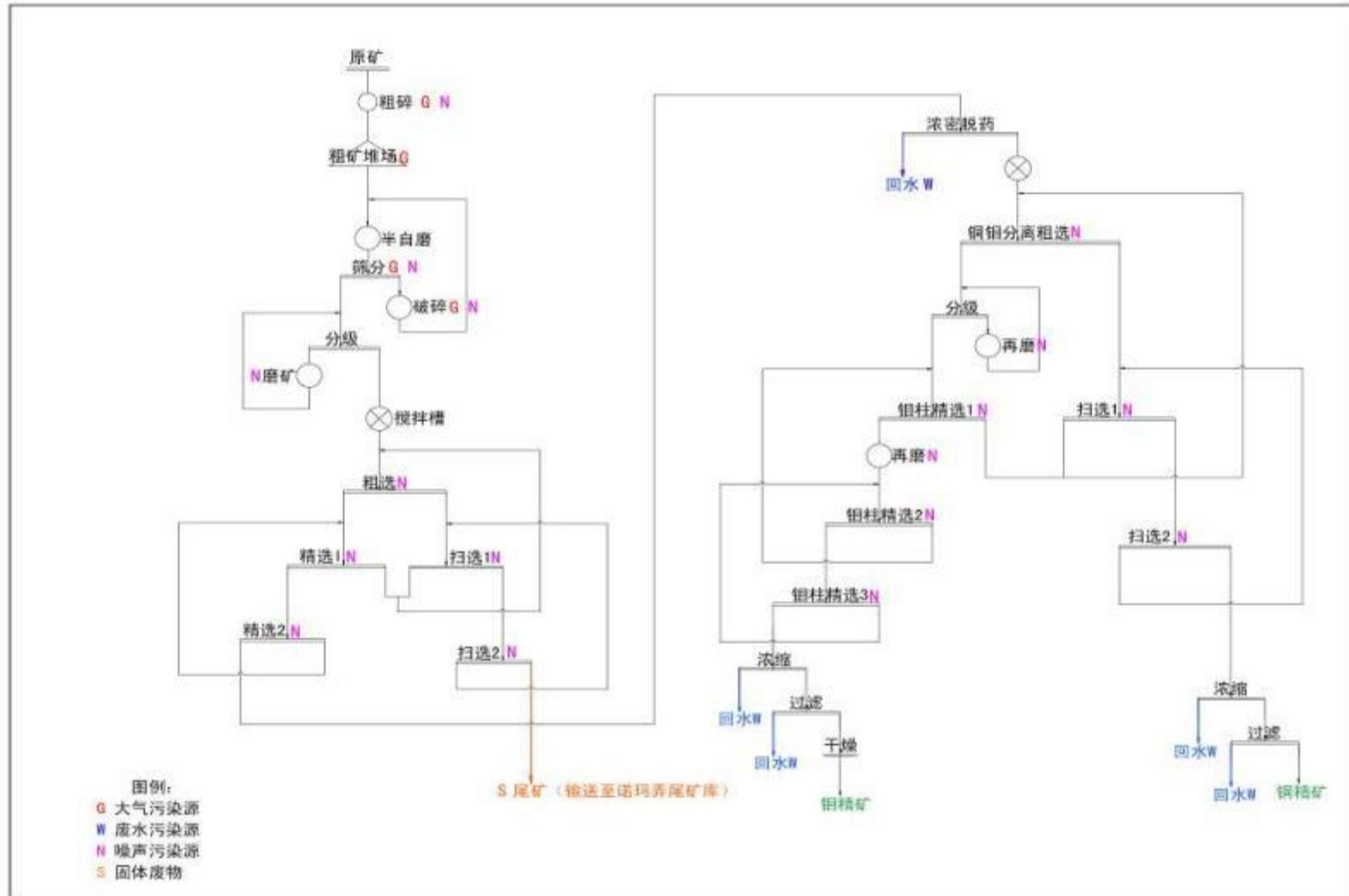


图 3.3-3 三选厂（选矿一车间）选矿工艺流程及产污节点图

### 3.3.2.4 三选厂（选矿一车间）主要工艺指标

三选厂（选矿一车间）主要工艺指标见下表。

表 3.3-3 三选厂（选矿一车间）主要工艺指标表

名称	产率, %	品位 (%)		回收率 (%)		产量, t/d
		Cu	Mo	Cu	Mo	
原矿	100	0.72	0.042	100	100	60000
铜精矿	2.185	29	0.044	88	2.29	1310.897
钼精矿	0.078	0.278	47	0.03	86	46.647
尾矿	97.737	0.088	0.005	11.97	10.71	58642.457

### 3.3.2.5 三选厂（选矿一车间）主要辅助材料

三选厂（选矿一车间）原辅材料消耗情况见下表。

表 3.3-4 三选厂（选矿一车间）主要辅助材料消耗情况表

序号	药剂名称	年用量 (t/a)	浓度, %	形态	包装
1	石灰	41400	/	粉状	袋装
2	硫化钠	4140	100	粉状	袋装
3	水玻璃	2070	100	胶体	桶装
4	BK402	1014.3	100	液态	桶装
5	BK201	517.5	100	油状液体	桶装
6	BK510	1407.6	100	液态	桶装
7	柴油	99	100	液态	桶装

### 3.3.2.6 三选厂（选矿一车间）主要设备

三选厂（选矿一车间）主要设备统计见下表。

表 3.3-5 三选厂（选矿一车间）主要设备表

序号	设备名称	型号	数量 (台)	备注
1	原矿设备	8848 半自磨机	4	
		62105 球磨机	4	
		铁板给矿机 2000×6000	12	4 用 8 备
		直线振动筛 2400×6000	8	4 用 4 备
		圆锥破碎机 HP200	4	
2	分机设备	水力旋流器 Φ710-10	4	一级分段
		水力旋流器 Φ150-8	1	再磨分段
		搅拌槽 Φ8000mm×8000mm	2	
3	浮选设备	浮选机 320m <sup>3</sup>	18	混合粗选、扫选 I、扫选 II
		浮选机 40m <sup>3</sup>	18	精选 I、精选 II
		浮选机 20m <sup>3</sup>	10	分离粗选、分离扫选 I、 分离扫选 II
		浮选柱 Φ3.2m×12m	1	钼精选 I

		浮选柱 $\Phi 1.5\text{m}\times 12\text{m}$	1	钼精选II
		浮选柱 $\Phi 1.5\text{m}\times 12\text{m}$	1	钼精选III
4	浓缩设备	$\Phi 53\text{m}$ 脱药浓密机	2	混合精矿
		$\Phi 53\text{m}$ 铜精矿浓密机	2	铜精矿
		$\Phi 24\text{m}$ 钼精矿浓密机	1	钼精矿
5	过滤设备	600m <sup>2</sup> 板框过滤机	3	铜精矿过滤
		58m <sup>2</sup> 板框压滤机	1	钼精矿过滤

### 3.3.2.7 选矿辅助工程

#### (1) 石灰乳制备

石灰储存在石灰仓，有效容积 1000m<sup>3</sup>。石灰储仓中贮存的石灰，通过装载机将石灰转运至称重皮带输送机的进料仓，然后通过称重皮带输送机送至化灰机。

#### (2) 药剂制备

磨浮厂房旁副跨设有药剂贮存、制备和添加设施，选矿厂设有药剂仓库，可储存选矿厂 1 个月的药剂用量。储存的药剂主要有硫化钠、BK201、BK402、BK510、水玻璃。袋装药剂堆存高度 1.5m，桶装堆存 2~3 层。

### 3.3.3 选矿二车间概况及组成

《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》中的新一选厂（选矿二车间）一条 15000t/d（450 万 t/a）选矿生产线已建成并于 2024 年 8 月通过了竣工环境保护验收。

#### 3.3.3.1 选矿二车间概况

选矿二车间由粗矿堆场、矿石破碎站、矿石转载站、磨矿车间、铜钼混合浮选厂房、铜钼分选厂房（利旧）、钼精矿过滤厂房、铜精矿过滤厂房、混合精矿脱药浓密机、铜精矿浓密机、钼精矿浓密机、石灰乳制备厂房、药剂储存及制备厂房等组成。铜钼混合浮选厂房内包括浮选作业、药剂制备及添加作业、鼓风机房等。平面布置图见图 3.3-4。

选矿二车间项目组成见下表。

表3.3-6 选矿二车间项目组成一览表

工程组成		环评及批复内容		验收阶段实际建设情况	现阶段情况	
主体工程	选矿	选矿工艺	碎矿：颚式破碎机粗碎（矿区新建矿石破碎站）； 磨矿：“半自磨+球磨”工艺，顽石通过皮带进入圆锥破碎机破碎后返回半自磨； 浮选：“铜钼等可浮-铜强化浮选-铜钼分选”工艺；铜钼等可浮（包括一次粗选，一次扫选，两次精选）+铜强化浮选（包括一次粗选，二次扫选，三次精选）产出铜钼混合精矿；铜钼分选（包括一次粗选，三次扫选，三次柱精选，钼粗精矿闭路再磨，精选一精矿开路磨矿）产出铜精矿和钼精矿； 脱水：铜精矿采用浓缩-过滤两段脱水流程，钼精矿采用浓缩-过滤两段脱水流程。		碎矿：与环评一致； 磨矿：SAB 碎磨工艺流程，即“半自磨+球磨”工艺，顽石通过皮带直接返回半自磨，不设顽石破碎； 浮选：与环评一致； 脱水：与环评一致。	与验收一致
		生产单元	矿石破碎站	露天采场东侧，包括矿石仓和破碎站厂房。配置 1 台 C200 颚式破碎机和 1 台重板给矿机。	与环评一致	与验收一致
	矿石转载站	矿石破碎站东南侧，配置水平转载胶带机 1 台。破碎站至转载站设置 B1 胶带运输机，转载站至粗矿堆设置 B2 胶带运输机，总长 1.9km	与环评一致	与验收一致		
	粗矿堆场	长 112.5m，宽 60m，高 23.5m，钢桁架+钢筋混凝土框架支撑结构形式。有效储矿量 15000t，满足 1d 的储存量。底部配置重型铁板给矿机 6 台，顶部配 2 台带式输送机和 12 台手动单轨小车	与环评一致	与验收一致		
	顽石破碎厂房	现浇钢筋混凝土结构，跨度 9m+6m；配置 HP200 圆锥破碎机 1 台	取消顽石破碎厂房，顽石直接返回半自磨机	与验收一致		
	磨浮厂房	包括磨矿车间和铜钼混合浮选车间。厂房长 225m，宽 39m。 磨矿车间钢结构排架结构，车间总长度为 99m。配置半自磨机 1 台，球磨机 1 台。	与环评一致	与验收一致		

			铜钼混合浮选车间钢结构排架结构, 车间总长度为 126m。配置分级设备 7 台、浮选柱 3 台、浮选机 31 台		
		铜钼分选厂房	保留二选厂选矿主厂房的钢结构框架, 拆除原主厂房内的平台及设备基础后新建铜钼分选相关的设备基础及平台。厂房长 75m, 宽 43.5m。配置浮选柱 3 台、浮选机 9 台	与环评一致	与验收一致
		钼精矿过滤厂房	保留二选厂过滤厂房的钢结构框架, 拆除原厂房内的平台及设备基础后新建钼精矿过滤相关的设备基础及平台。厂房长 37.5m, 宽 33m。配置压滤机 1 台	与环评一致	与验收一致
		铜精矿过滤厂房	包括过滤跨和铜精矿仓, 厂房长 67.5m, 宽 54m。配置压滤机 2 台 (1 用 1 备)	与环评一致	与验收一致
		混合精矿脱药浓缩机	Φ24m 高效浓缩机, 地上设置, 现浇钢筋混凝土结构	Φ24m 高效浓缩机, 地上设置, 钢结构	与验收一致
		铜精矿浓缩机	Φ24m 高效浓缩机, 地上设置, 现浇钢筋混凝土结构	Φ24m 高效浓缩机, 地上设置, 钢结构	与验收一致
		钼精矿浓缩机	Φ18m 高效浓缩机, 地上设置, 现浇钢筋混凝土结构	Φ18m 高效浓缩机, 地上设置, 钢结构	与验收一致
	尾矿输送		新建尾矿输送管线 3.6km, 浮选尾矿自流至坝前排放, 坝顶放矿主管采用 1 根 Φ710×27.2 的 HDPE 管, 长约 480m, 放矿支管采用 Φ250×9.6 的 HDPE 管, 共 15 根, 总长约 660m。库尾事故放矿管采用 1 根 Φ800×24.5 的超高分子聚乙烯管, 总长约 1100m。东侧岸坡事故排放矿管采用 Φ630×24.1 的 HDPE 管, 共 3 根, 总长约 550m。沿地面敷设	东侧岸坡事故排放矿管采用 1 根 Φ800×24.5 的超高分子聚乙烯管, 总长约 550m。其余与环评一致	与验收一致
	尾矿库回水		新建一座回水泵站, 原有泵站作为备用。 回水设施采用 1 艘取水浮船泵站, 布置在库区东侧现有取水浮船泵站附近。回水管长约 1200m, 其中沿地表敷设段长 730m, 埋地敷设段长 470m	对原有泵站进行原址改造, 浮船泵站配 3 台 Q=860m <sup>3</sup> /h, H=145m 变频水泵, 回水管采用 2 根 Φ630×8 钢管, 先沿地表敷设, 后埋地敷设至选矿二车间原有 1600m <sup>3</sup> 回水高位水池	与验收一致

			(标高 4458m) 和新建 4000m <sup>3</sup> 回水高位水池 (标高 4458m), 回水管长约 1800m	
公用 辅助 工程	供水工程	生活用水依托原有一期生活水供水系统。 生产用水新建 1 座 2000m <sup>3</sup> 生产高位水池, 由选矿一车间现有 4000m <sup>3</sup> 生产高位水池铺设管道自流	与环评一致	与验收一致
	排水工程	新建 1 座 4000m <sup>3</sup> 回水高位水池 (标高 4458m), 依托现有 1 座 1600m <sup>3</sup> 回水高位水池 (标高 4458m), 选矿废水全部回用, 不外排; 新建 1 座埋地式污水处理站 (处理规模 10m <sup>3</sup> /h), 生活污水处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005), 排至脱药浓密回水系统回用, 不外排	与环评一致	与验收一致
	冷却循环水工程	冷却水量为 150m <sup>3</sup> /h。设备冷却排出的热水, 利用余压直接进冷却塔冷却, 冷却后的水进入冷水池, 冷水池容积为 200 m <sup>3</sup> , 冷却后的水通过循环水泵加压供磨矿设备使用	与环评一致	与验收一致
	供热工程	依托一期工程锅炉房	与环评一致	与验收一致
	供电工程	依托铜业变电站	与环评一致	与验收一致
	石灰乳制备	石灰乳制备间采用钢结构排架结构, 基础采用钢筋混凝土独立基础, 长 24m, 宽 15m。设置槽式给料机 1 台、球磨机 1 台; 石灰仓地下料仓部分采用钢筋混凝土结构形式, 地上围护结构部分采用门式刚架结构形式, 基础采用钢筋混凝土独立基础, 长 18m, 宽 12m, 高 7m, 地下料仓高-8m。可存放 3 天石灰用量	与环评一致	与验收一致
	药剂仓库	门式钢架结构, 地面采用防腐处置, 长 105m, 宽 12m, 高 5.5m, 储存 30 天药剂用量	与环评一致	与验收一致
	化验室	依托一期工程现有化验室	与环评一致	与验收一致
	机修车间	依托一期工程现有机修车间	与环评一致	与验收一致
办公生活	利用一期工程现有办公、生活区	与环评一致	与验收一致	

环保工程	废气处理	矿石破碎站	矿车卸矿设双流体微雾抑尘系统,破碎机卸料处设 1 台滤筒除尘器+25m 排气筒	与环评一致	与验收一致
		矿石转载站	皮带转运处设 1 台滤筒除尘器+25m 排气筒	皮带转运处设 1 台脉冲袋式除尘器+25m 排气筒	与验收一致
		粗矿堆场顶部	移动卸矿小车设喷雾抑尘系统,皮带转运处设 1 台滤筒除尘器+40m 排气筒	移动卸矿小车设喷雾抑尘系统,3 处皮带转运处分别设 1 台单机除尘器,处理后引至 1 根 40m 排气筒	与验收一致
		粗矿堆场底部	落料处设 1 台滤筒除尘器+40m 排气筒	与环评一致	与验收一致
		顽石破碎站	顽石破碎站及皮带转运处设 1 台滤筒除尘器+25m 排气筒	取消	与验收一致
		石灰乳制备	石灰乳制备车间设置 1 台塑烧板除尘器+15m 高排气筒	与环评一致	与验收一致
		粉尘无组织排放	矿石破碎站矿石卸料处设置顶棚; 粗矿堆场全封闭; 皮带机收料点和卸料处采取局部密闭; 皮带输送廊道进行全密闭	与环评一致	与验收一致
	废水处理	选矿废水	包括脱药浓密机水、精矿浓密过滤水和尾矿水,其中脱药浓密溢流水通过脱药回水泵房加压回用至磨浮工段,精矿浓密溢流水通过精矿回水泵房加压回用至铜钼分选工段,尾矿水随尾矿一起排入玉龙沟尾矿库,不外排。	与环评一致	与验收一致
		设备冷却水	循环水系统排污水排入脱药回水系统回用至磨浮工段	与环评一致	与验收一致
		地面冲洗水	地沟收集后排入脱药回水系统回用至磨浮工段	与环评一致	与验收一致
		尾矿库澄清水	经现有的回水高位水池(1600m <sup>3</sup> )和新建 1 座 4000m <sup>3</sup> 回水高位水池,通过 1 根 DN100 管道,自流供给选矿工艺补加水系统	与环评一致	与验收一致
初期雨水		在新一选工业场地设置 1 座初期雨水收集池(2000m <sup>3</sup> ),初期雨水经收集沉淀后全部回用,不外排	初期雨水池根据地形由选矿二车间西侧移至东南角,其余未变化	与验收一致	
生活污水	进入一体化生活污水处理设备处理后排入脱药回水系统,回用至磨浮工	与环评一致	与验收一致		

		段		
	噪声处理	采用隔声、消声、减振等措施。	与环评一致	与验收一致
固体废物处理	尾矿	浮选尾矿为第1类一般工业固体废物，依托玉龙沟尾矿库堆存	与环评一致	与验收一致
	除尘器收尘灰	返回生产回用。	与环评一致	与验收一致
	废包装物	药剂桶由厂家回收，破损的不能回收的暂存危废暂存间，定期交资质单位处置； 硫化钠包装袋属于危险废物，暂存危废暂存间，定期交资质单位处置； 其余包装袋为一般工业固体废物，厂家回收或外售资源回收单位	建设1座450m <sup>2</sup> 的危废暂存间，储存危险废物； 与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危废处置协议（废矿油和含矿物油废物）； 一般固废厂家回收或外售资源回收单位	与验收一致
	机修废物	机械维修产生的废机油和废润滑油等废矿物油及含矿物油废物暂存在危废暂存间，定期交有资质单位处置		
	废铁丝、铁渣	外售资源回收单位		
	生活垃圾	垃圾桶收集，运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存，待新垃圾填埋场建成后，运往垃圾填埋场填埋处置	与环评一致	与验收一致
	污水处理站污泥	垃圾桶收集，运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存，待新垃圾填埋场建成后，运往垃圾填埋场填埋处置	与环评一致	与验收一致
风险措施	药剂储存及制备厂房	设置防火间距，配备消防器材，并设置危险介质浓度报警探头；贮存选矿药剂的仓库四周设置防渗围堰	与环评一致	与验收一致
	尾矿库	开展尾矿库污染隐患排查，编制突发环境事件应急预案和尾矿库专项应急预案	与环评一致，修编了《西藏玉龙铜业股份有限公司突发环境事件应急预案（2024年第二版）》、《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙沟尾矿库突发环境事件应急预案（2024年第二版）》并在昌都市生态环境局江达分局备案	与验收一致



图 3.3-4 选矿二车间平面布置图

### 3.3.3.2主要技术经济指标

在建的选矿二车间主要技术经济指标见下表。

表 3.3-7 选矿二车间主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	选矿			
1	原矿处理规模	万 t/a	450	
		t/d	15000	
2	原矿入选品位			
	Cu	%	0.670	
	Mo	%	0.036	
3	选矿回收率			
	Cu	%	85	
	Mo	%	71	
4	精矿品位			
	Cu	%	18.5	
	Mo	%	47.0	
5	精矿及金属含量			
	铜精矿	t/a	138527	
	铜精矿含铜	t/a	25628	
	钼精矿	t/a	2447	
	钼精矿含钼	t/a	1199	
二	占地面积	hm <sup>2</sup>	70.5237	

氧化矿碎磨系统由选矿工业场地移至冶炼工业场地内，仍处理原 II 号矿体氧化矿，处理规模保持不变，为 30 万 t/a。

### 3.3.3.3硫化矿处理工艺流程

#### 1、矿石破碎及输送

I 矿体硫化矿矿石经露天采场采出后，运矿汽车将矿石运输至固定式矿石破碎站，卸入破碎站地表以下的缓冲矿仓内，由仓下的 1 台 ZB2200×10000 型重型板式给矿机对破碎机入口处喂料，采用 1 台 C200 颚式破碎机进行粗破（粒径≤300mm），破碎后矿石给到 B01 带式输送机，经矿石转载站再转运到 B02 带式输送机后运送到选矿二车间粗矿堆场。转载胶带上设置除铁器除铁。。

#### 2、磨矿

粗矿堆场下设有 6 台 1600\*6000 重型板式给矿机（3 用 3 备）将物料卸至 No.3 带式输送机上向半自磨机（Φ8.8m×4.8m）供矿。半自磨机排矿的 2 台直线振动筛（2.4m

× 6.0m, 1 用 1 备)筛上物料还可以通过 No.4、No.5、No.6 带式输送机转运到 No.3 带式输送机上, 再返回半自磨机。

直线振动筛筛下物料进入水力旋流器给矿矿浆池, 闭路分级采用 1 组 10- $\phi$ 660 水力旋流器与 1 台球磨机构成闭路磨矿, 并通过水力旋流器的给矿浓度、压力及浆池液位等对磨矿分级回路进行自动控制, 以保证产出合格的溢流产品。水力旋流器溢流产品细度为-0.074mm 占 65%, 浓度为 30%, 进入浮选作业。

### 3、铜钼混合浮选

水力旋流器溢流自流至 1 台  $\phi$ 6500mm $\times$ 6500mm 矿浆搅拌槽调浆, 铜钼混合浮选流程采用了“铜钼等可浮-铜强化浮选工艺”产出铜钼混合精矿。铜钼等可浮采用一次粗选(2 台 200m<sup>3</sup>浮选机)、一次扫选(1 台 200m<sup>3</sup>浮选机)、二次精选(3 台 20m<sup>3</sup>浮选机)的流程结构, 铜强化浮选采用一次粗选(3 台 200m<sup>3</sup>浮选机)、二次扫选(6 台 200m<sup>3</sup>浮选机)、三次精选(7 台 20m<sup>3</sup>浮选机)的流程结构, 最终得到铜钼混合精矿。

### 4、铜钼分选

铜钼混合精矿自流至 1 台  $\Phi$ 24m 铜钼混合脱药浓缩机浓缩后送至铜钼分选车间进行铜钼分选。铜钼分选采用一次粗选(3 台 20m<sup>3</sup>浮选机)、三次扫选(6 台 20m<sup>3</sup>浮选机)、三次柱精选、钼粗精矿闭路再磨、精选一精矿开路磨矿的流程结构。

铜钼分选粗扫选设计采用浮选机, 精选采用浮选柱的设备配置方式, 既有利于提高精矿品位, 又能确保作业回收率。分离扫选三尾矿即为铜精矿, 柱精选三精矿即为钼精矿。浮选尾矿自流至玉龙沟尾矿库。

### 5、精矿浓缩脱水

铜精矿采用“浓缩+过滤”两段脱水流程; 钼精矿采用“浓缩+过滤”两段脱水流程。

铜精矿泵送到 1 台  $\Phi$ 24m 高效浓缩机浓缩, 浓缩机底流(浓度为 55%)泵送至铜精矿过滤车间的高浓度搅拌槽, 然后再用泵给入到 2 台 600m<sup>2</sup>的板框压滤机(1 用 1 备), 滤饼水份 $\leq$ 10%。精矿汽车运输外卖。

钼精矿泵送到 1 台  $\Phi 18\text{m}$  浓缩机浓缩，浓缩机底流自流给入高浓度搅拌槽，然后再用泵给入到一台  $40\text{m}^2$  的板框压滤机过滤，滤饼水份 $\leq 11\%$ 。过滤后的滤饼再用包装机包装成袋外卖。

选矿二车间硫化矿选矿工艺流程及产污节点见图 3.3-5。

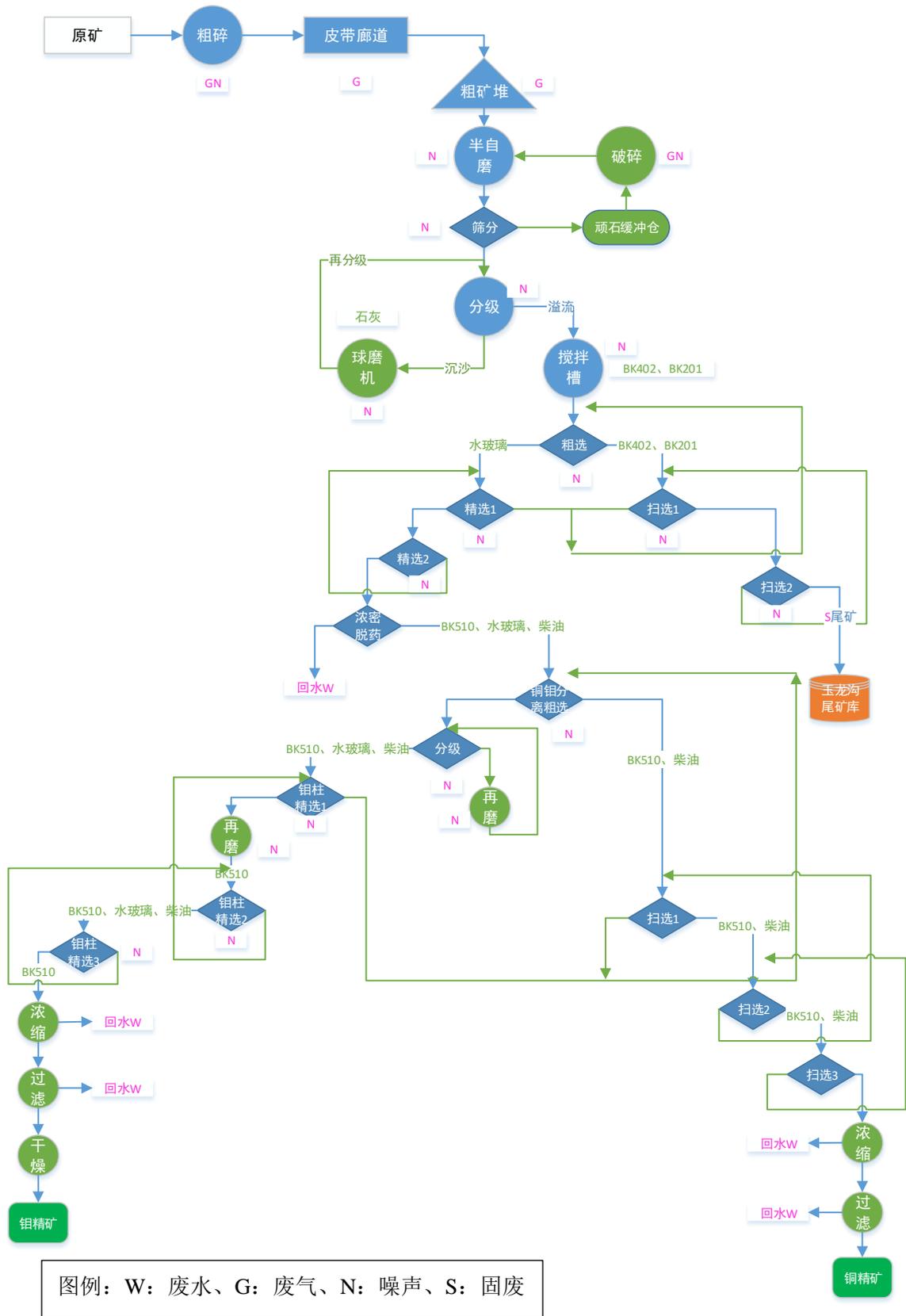


图 3.3-5 选矿二车间硫化矿工艺流程及产污节点图

### 3.3.3.4选矿二车间主要工艺指标

选矿二车间设计指标见下表。

表 3.3-8 选矿二车间设计指标表

产品名称	产率 (%)	品位 (%)		回收率 (%)		产量 (t/d)
		Cu	Mo	Cu	Mo	
原矿	100	0.67	0.036	100	100	15000
铜精矿	3.084	18.467	0.134	85	11.5	462.58
钼精矿	0.054	1.109	47	0.09	71	8.16
尾矿	96.862	0.103	0.007	14.91	17.5	14529.84

### 3.3.3.5主要辅助材料

选矿二车间主要辅助材料消耗见下表。

表 3.3-9 选矿二车间主要辅助材料

序号	名称	单位用量 (g/t)	日用量 (kg/d)	年用量 (t/a)	浓度 (%)	原料形态	原料包装
1	石灰	1800	27000	8100	10	固	
2	硫化钠	400	6000	1800	15	固	袋
3	水玻璃	100	1500	450	5	液	桶
4	BK402	57	855	256.5	100	液	桶
5	BK201	17.5	262.5	78.75	100	液	桶
6	BK510	64	960	288	100	液	桶
7	柴油	2.8	42	12.6	100	液	桶
8	BK345	13.5	202.5	60.75	100	液	桶
9	巯基苯丙噻唑	15	225	67.5	10	液	桶
10	钢球	900	13.5	4050		固	
11	衬板	350	5.25	1575		固	
12	胶带	0.2	0.003	0.9		固	
13	黄油	60	0.9	270		液	
14	机油	25	0.375	112.5		液	

### 3.3.3.6主要生产设备

选矿二车间主要生产设备见下表。

表 3.3-10 选矿二车间主要生产设备一览表

序号	设备名称及规格	单位	数量
一	破碎及胶带运输		
1	C200型颞式破碎机 (入料口1500*2000)	台	1
2	重板给矿机 (ZB2200*10000)	台	1
3	B1胶带输送机 (B=1.6m, L=1225m, V=3.15m/s, Q=2400t/h)	套	1

序号	设备名称及规格	单位	数量
4	B2胶带机 (B=1.6m, L=621.63m, V=3.15m/s, Q=2400t/h)	套	1
5	水平转载胶带机 (B=1.6m, L=20m, V=2m/s)	套	1
6	电磁除铁器 (RCDD-16, B=1.6m)	台	1
7	排砂潜水泵 (SQ20-35, Q=20m <sup>3</sup> /h, H=35m)	台	1用1备
二	<b>粗矿堆场</b>		
1	重型板式给矿机 (1600*6000)	台	3用3备
2	手动单轨小车 (SG型, Gn=5t)	台	12
3	液下泵 (40PV-SP, Q=16.2m <sup>3</sup> /h, H=27.4m)	台	4用2备
4	No1带式输送机 (B=1400, L=68.95m, V=1.6m/s)	台	1
5	No2带式输送机 (B=1600, L=33.10m, V=1.6m/s)	台	1
三	<b>磨浮主厂房</b>		
1	半自磨机Φ8.8m×4.8m	台	1
2	溢流型球磨机Φ6.2m×10.5m	台	1
3	直线振动筛 (2400*6000)	台	1用1备
4	水力旋流器组FX660-GX-B B×10	组	1
5	渣浆泵 (450TU-MCR)	台	1用1备
6	No4带式输送机 (B=800mm, L=22m, V=1.6m/s)	台	1
7	电磁除铁器 (PDC-8)	台	1
8	液下泵 (65QV-SP, Q=58m <sup>3</sup> /h, H=18m)	台	4用2备
9	矿浆搅拌槽 (Φ6500×6500)	台	2
10	200m <sup>3</sup> 浮选机	台	12
11	20m <sup>3</sup> 浮选机 (吸浆槽)	台	5
12	20m <sup>3</sup> 浮选机 (直流槽)	台	5
13	石灰乳搅拌槽 (Φ5500×5500)	台	1
14	药剂搅拌槽 (Φ4000×4000)	台	4
四	<b>浓缩机</b>		
1	Φ24m混合精矿脱药浓缩机	台	1
2	Φ24m铜精矿浓缩机	台	1
3	Φ18m钼精矿浓缩机	台	1
五	<b>铜钼分选厂房</b>		
1	搅拌槽 (Ø3.0m×3.0m, 铜钼分离粗选)	台	2
2	BF-20浮选机 (铜钼分离粗扫选)	台	9
3	立磨机 (KLM-160, KLM-22)	台	2
4	水力旋流器 (5- Ø200)	组	1
5	浮选柱 (Ø2.0m×10m、Ø1.2m×10m、Ø1.2m×10m)	台	3
6	液下泵 (65QV-SP)	台	2用2备
7	药剂搅拌槽 (2台Ø3.55m×3.55m、2台Ø2.5m×2.5m)	台	4
六	<b>铜精矿过滤厂房</b>		
1	高浓度搅拌槽 (Ø5.0m×5.0m)	台	1
2	压滤机 (600m <sup>2</sup> )	台	1用1备

序号	设备名称及规格	单位	数量
3	液下泵（65QV-SP）	台	1用1备
七	<b>钼精矿过滤厂房</b>		
1	高浓度搅拌槽	台	1
2	压滤机（CJZJ-10/54/40Z）	台	1
3	液下泵（65QV-SP）	台	2用2备
4	刮板运输机（MC16）	台	1
5	混料机（10t）	台	1
6	包装机（HD-DZJ1000）	台	1
八	<b>石灰乳制备</b>		
1	槽式给料机（600×500）	台	1
2	磨机给料皮带（B=650mm，H=6.4m，V=0.8m/s）	台	1
3	球磨机（Φ1500×3000）	台	1
4	高堰式螺旋分级机（Φ1200）	台	1
5	石灰乳贮存搅拌槽（Ø4500×5000）	台	2
6	石灰乳转运泵（100ZJ-1-A36）	台	1用1备

### 3.3.3.7选矿辅助工程

#### （1）石灰乳制备

石灰乳制备系统设石灰堆存和制备车间，堆存区可存放 3 天的石灰用量。

石灰经槽式给料机进入称重皮带输送机，按比例加入一定量的水在球磨机破碎后进入高堰式螺旋分级机，送至石灰乳贮存搅拌槽。

#### （2）药剂制备

药剂设施有三部分构成，即药剂贮存、药剂制备、药剂添加。设计有药剂仓库，储存 30 天药剂用量。药剂制备与药剂贮存设置在一起，方便制备，药剂添加分别设置在铜钼混合浮选厂房和铜钼分离浮选厂房副跨内。需要制备的药剂通过搅拌槽进行制备，制备好的溶液用泵扬送至高位药剂贮槽，并通过计量泵泵送到各药剂添加点。起泡剂、柴油等原液直接给至给药室贮槽，通过计量泵泵送到各药剂添加点。

## 3.4 现有冶炼工程概况

冶炼工程所属的一期工程于 2006 年 2 月编制完成了《西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程环境影响报告书》，并于 2006 年 9 月取得原国家环境保护总局的批复（环审〔2006〕451 号）。冶炼厂于 2015 年 7 月建成投产进入试运行，2016 年 6 月取得西藏自治区环境保护厅《关于西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程（选矿及冶炼工程部分）建设项目竣工环境保护验收意见的函》（藏环验〔2016〕2 号）。

### 3.4.1 冶炼工程概况及组成

#### 3.4.1.1 冶炼厂组成

冶炼工业场地位于原一选厂东侧约 1km 处山坡上，主要由搅拌浸出车间、萃取车间、电积车间、原矿浓密机、回水泵房等组成；辅助配套设施包括办公楼、石灰乳制备、硫酸储罐等。氧化矿碎磨系统由选矿工业场地迁移至冶炼工业场地内，建设了原矿堆场、粗碎站、粗矿堆场及磨矿厂房，仍处理原 II 号矿体氧化矿，处理规模保持不变（30 万 t/a）。各工程组成见表 3.4-1。冶炼厂总平面布置见图 3.4-1，冶炼厂现状照片见图 3.4-2。

表 3.4-1 冶炼工程项目组成一览表

工程组成		验收阶段实际建设情况	现阶段情况	
主体工程	冶炼工业场地	位于选矿二车间东侧约 1km 处山坡上，主要由氧化矿碎磨系统和浸出车间、萃取车间、电积车间、原矿浓密机、回水泵房等组成；辅助配套设施包括办公楼、冶炼区锅炉房（2#）、石灰乳制备等。	与验收时一致，其中冶炼区 2#锅炉房停用，改由一期工程 4#锅炉房供热。氧化矿碎磨系统由原来的一期工程选矿工业场地迁建至冶炼工业场地，并进行设备更新。	
	氧化矿碎磨系统	原矿堆场	长 28m，宽 22m，高 12m，半密闭钢结构形式，有效储矿量 6000t，满足 5d 的储存量	与验收时一致
		粗碎站	厂房跨度 10.5m，长度 21m，高度 10m。采用钢结构排架结构。配置 PE900×1200 颚式破碎机及重型板式给矿机各 1 台	与验收时一致
		粗矿堆场	直径 32m，高 14m。全密闭钢桁架结构。基础为钢筋混凝土独立基础。有效储矿量 1200t，满足 1d 的储存量	与验收时一致
		磨矿厂房	厂房跨度分别为 15m、7.5m，厂房总长度为 45m，钢结构排架结构。配置半自磨机 1 台，溢流型球磨机 1 台	与验收时一致
	冶炼	浸出车间	处理氧化矿砂浆规模为 1000t/d（30 万 t/a），采用搅拌浸出处理工艺，为搅拌浸出-浓密分离-CCD 浓密洗涤-高低铜溶液过滤-洗涤底流中和，产品为高铜溶液（10.43g/L、126m <sup>3</sup> /h）、低铜溶液（3.78g/L，93m <sup>3</sup> /h），送萃取电积车间。浸出率 80%。	与验收时一致
		萃取车间	萃余液中和（石灰乳溶液）-絮凝剂制备-浓密分离；萃取总回收率 98.8%	与验收时一致
		电积车间	粗铜作为阳极，纯铜作阴极，以硫酸和硫酸铜的混和液作为电积液。电积回收率 99.8%，电积铜产量为 10988 吨/年（含铜 99.95%）。	与验收时一致
	尾渣输送	输送管线	湿法冶炼浸出渣排至坝前；建有一根 6500m 长的 Φ400 钢管粗尾矿输送管（输送湿法冶炼浸出渣），尾渣采用自流方式输送至尾矿库中。	与验收时一致
		回水管线	尾矿库回水通过接力泵站至一选厂 1#回水高位水池（容积 4000m <sup>3</sup> ）自流至 2#浸出回水高位水池（容积 1000m <sup>3</sup> ），进而自流到冶炼区各工艺用水点回用。	与验收时一致

辅助工程	石灰石制备	规模为 3.85t/h，以生石灰为原料制备 18%（重量百分比）浓度的石灰乳。	与验收时一致	
	硫酸供应	规模为 6 万 t/a（200t/d），采用硫磺制酸工艺制备，最终产出 93% 工业硫酸，由管道输送至冶炼厂存储罐（容积 200t）内贮存，再输送到各用酸工艺，占地面积 1hm <sup>2</sup> 。	硫酸厂不再生产（硫磺制酸污染较大），2020 年新建硫酸储罐项目（已单独履行环保手续，即表 2.1-3 项目 7）。外购硫酸（93%）储存在厂区建设的 7 座硫酸储罐（6 用 1 备），规模为 6 万吨/年。由管道输送到各用酸工艺，占地面积 1356.7m <sup>2</sup> 。	
	办公区	在萃取车间南侧建设一座冶炼厂办公楼。	与验收时一致	
公用工程	取水工程	位于玉龙沟汇入觉高曲下游 1.3km 公路处，建设有生活用水和生产用水两处取水点，均在觉高曲边打井取地下水，井深分别为 70m 和 150m。	与验收时一致	
	供电工程	依托铜业变电站	与验收时一致	
	供热工程	冶炼区 2#锅炉房设 2 台 10t/h 燃煤锅炉（型号 SZL10-1.25-AII），1 用 1 备。	停用冶炼区 2#锅炉房，依托一期 4#锅炉房供热。	
环保工程	废气治理	氧化矿碎磨系统	根据地形条件、粗碎站卸矿处、破碎机及重板给矿机卸矿处、粗矿堆顶部胶带机卸矿处和粗矿堆底部重板给矿机卸矿处的粉尘合并收集至 1 台电除尘器+15m 排气筒	与验收时一致
			原矿堆场上部设置顶棚，四周围挡； 粗矿堆场全封闭； 皮带输送廊道进行全密闭	与验收时一致
	电积车间酸雾	在电解槽上加盖聚丙烯颗粒覆盖+收集罩，含硫酸雾废气经收集后送入碱液喷淋塔（15m）洗涤后排放。	与验收时一致	
	搅拌浸出车间酸雾	车间无组织排放。	硫酸雾收集后送入碱液喷淋塔（15m）洗涤后排放。	
	硫酸厂	采用 10% 的钠碱溶液对制酸尾气进行吸收，经吸收后排入大气。	已停用；新建硫酸储罐，呼吸废气采用罐顶浓硫酸吸收装置处理后排放。	

废水	氧化矿碎磨系统	原矿浓密机溢流水、设备冷却水、地面冲洗水收集后直接回用到磨矿工段	与验收一致
	冶炼废水	主要是氧化矿浆浓密水、CCD 洗涤水、浸出渣水，自流至玉龙沟尾矿库，作为生产工艺用水回用，不外排。	氧化矿浆浓密水经回水泵直接进入浸出车间的搅拌浸出工序，其余与验收一致。
	其他废水	主要包括维修废水、设备冷却水、地面冲洗水等，经收集后经管线自流至玉龙沟尾矿库，作为生产工艺用水回用，不外排。	废水经收集后经回水泵直接进入浸出车间的搅拌浸出工序，不排入玉龙沟尾矿库。
	生活污水	经旱厕处理	与验收一致
	初期雨水	已建一座 4#初期雨水收集池（200m <sup>3</sup> ），初期雨水经收集沉淀后全部回用，不外排	与验收一致
噪声		空压机房进行隔声，并在空气进出口加装消声器等。主要产噪设备采取厂房封闭、基础减震、隔声等措施。	与验收时一致
固体废物	除尘器收集粉尘	全部返回工艺回用。	与验收时一致
	湿法冶炼浸出渣	经石灰乳中和预处理后（pH=9）通过管道输送至玉龙沟尾矿库堆存。	与验收时一致
	萃取液中和渣	经石灰乳中和预处理后（pH=6~7）送玉龙沟尾矿库堆存。	
	石灰乳残渣	全部作为厂区铺路使用。	与验收时一致，铺路利用不了的运往玉龙沟排土场暂存。
	废触媒	危险废物暂存间堆存，定期由厂家回收再利用。	硫酸厂不再生产，不再产生该类固废。
	熔硫渣	全部返回生产工艺回用。	硫酸厂不再生产，不再产生该类固废。
	硫酸厂污泥	经石灰乳中和后，运往玉龙沟尾矿库。	硫酸厂不再生产，不再产生该类固废。
	生活垃圾	全部运往玉龙铜矿生活垃圾临时垃圾填埋池堆存。	与验收时一致

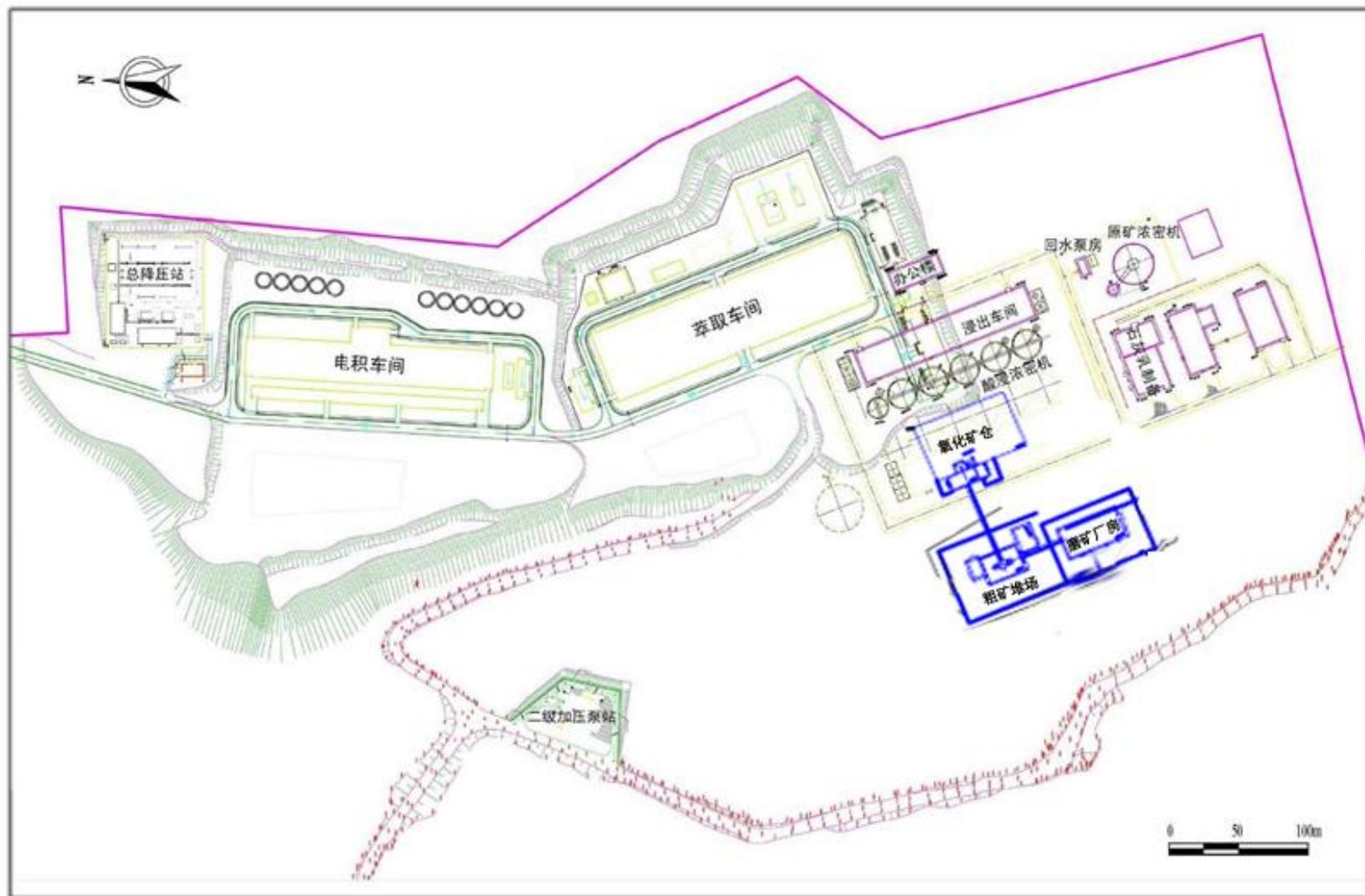


图 3.4-1 冶炼区平面布置图



湿法冶炼工业场地全貌



搅拌浸出车间



萃取车间



电积车间



硫酸储罐区

图 3.4-2 湿法冶炼工业场地现状照片

### 3.4.1.2主要技术经济指标

冶炼厂主要技术经济指标见下表。

表 3.4-2 冶炼厂主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量（设计值）	备注
一	碎磨及冶炼			
1.1	规模	万 t/a	30	
1.2	工艺		氧化矿碎磨系统+搅拌浸出+萃取+电积	
1.3	原矿	万 t/a	30	
1.4	冶炼产品	t/a	10988	电积铜
1.5	回收率	%	78.9	
1.6	产品品位	%	99.95	
二	占地面积	hm <sup>2</sup>	15.46	

### 3.4.2 冶炼工程建设内容

#### 3.4.2.1氧化矿处理工艺流程

氧化矿处理工艺流程为“粗碎—半自磨+球磨—旋流器分级—浓缩”。

露天开采出来的氧化铜矿石经汽车运输，卸到原矿仓内的氧化矿堆场，经铁板给矿机给入到颚式破碎机进行粗碎，粗碎后的产品（0mm~250mm）给到带式输送机，经转运后运送到氧化矿粗矿堆场（有效贮量 3000t）。粗矿堆场底部设有 2 台铁板给矿机，铁板给矿机排矿经带式输送机给入到 1 台  $\Phi 5.5\text{m}\times 1.8\text{m}$  半自磨机，半自磨排矿和球磨机排矿给入到同一泵池，泵送给旋流器进行分级，旋流器沉砂给入到球磨机，溢流泵送到氧化矿高效浓缩机（ $\Phi 30\text{m}$  原矿浓密机）。旋流器溢流细度-0.074mm 占 65%。浓缩机将矿浆浓缩至 52%浓度，泵送至冶炼工业场地的浸出车间做进一步处理。

氧化矿处理工艺流程及产污节点见图 3.4-3。

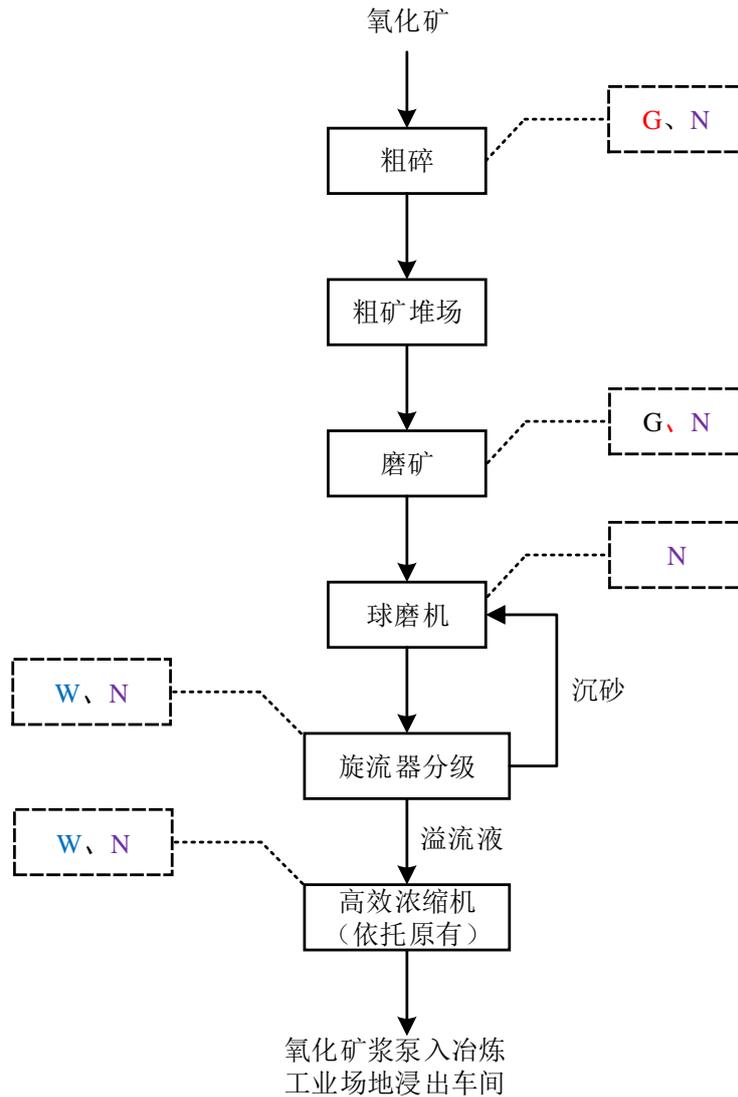


图 3.4-3 氧化矿碎磨工艺流程及产污节点图

### 3.4.2.2 冶炼工艺流程

氧化矿碎磨系统产生的氧化矿矿浆浓度为 52%，磨矿粒度-200 目占 65%。采用“常压搅拌浸出—浓密分离—底流 CCD 洗涤—含铜溶液过滤—尾渣及萃余液中和”生产金属铜产品的湿法工艺。分为搅拌浸出、浓密分离、CCD 浓密洗涤、高低铜溶液过滤、洗涤底流中和、萃余液中和等工序，工艺流程见图 3.4-3。

具体工艺：氧化矿矿浆含固量约 52%，由磨矿分级车间泵入车间内  $\Phi 6000 \times 7000$  浸出槽（另设一台  $450\text{m}^3$  的贮槽备用），加入硫酸与高铜萃余液进行浸出，酸浸槽共 6 台，呈阶梯排列，反应时间约 3h，控制矿浆反应终点  $\text{pH}=1.5\sim 2.0$ ，反应结束后矿浆通过第六槽连接的浸出矿浆输送泵送入  $\Phi 18\text{m}$  酸浸浓密机，溢流经过滤得到合

格的高铜萃取前液，送萃取回收铜；底流泵送至 1#~4#洗涤浓密机进行四段逆流浓密洗涤。

浓密底流和 2#洗涤浓密机溢流首先泵送至 1#混合槽混合后自流进入 1#洗涤浓密机。1#洗涤浓密机底流和 3#洗涤浓密机溢流泵送至 2#混合槽混合后自流进入 2#洗涤浓密机。2#洗涤浓密机底流和 4#洗涤浓密机溢流泵送至 3#混合槽混合后自流进入 3#洗涤浓密机。3#洗涤浓密机底流和洗水（由萃余液中和浓密溢流液、部分高铜萃余液、新水组成）泵送至 4#混合槽混合后自流进入 4#洗涤浓密机。

1#洗涤浓密机溢流与酸浸浓密机溢流分别进行过滤，过滤后得到低铜溶液和高铜溶液，分别自流入现有萃取车间的萃取前液贮槽。经过萃取、反萃工序后，得到低铜萃余液与高铜萃余液，泵入浸出车间的相应贮槽中。

4#洗涤浓密机底流为酸浸洗涤尾渣，泵送至车间内底流中和槽，配入一定量的低铜萃余液，采用石灰乳进行中和，中和时间约 3h，中和终点 pH=9 后，由尾矿输送管线自流进入尾矿库。

剩余低铜萃余液由贮槽中泵入萃余液中和槽中，采用石灰乳进行中和，中和时间约 3h，中和终点 pH=7 后，将中和矿浆泵入萃余液中和浓密机进行沉降分离，溢流自流入 CCD 洗水配制槽与新水混合，调酸后作为 CCD 洗水使用，底流自流进入尾矿库。

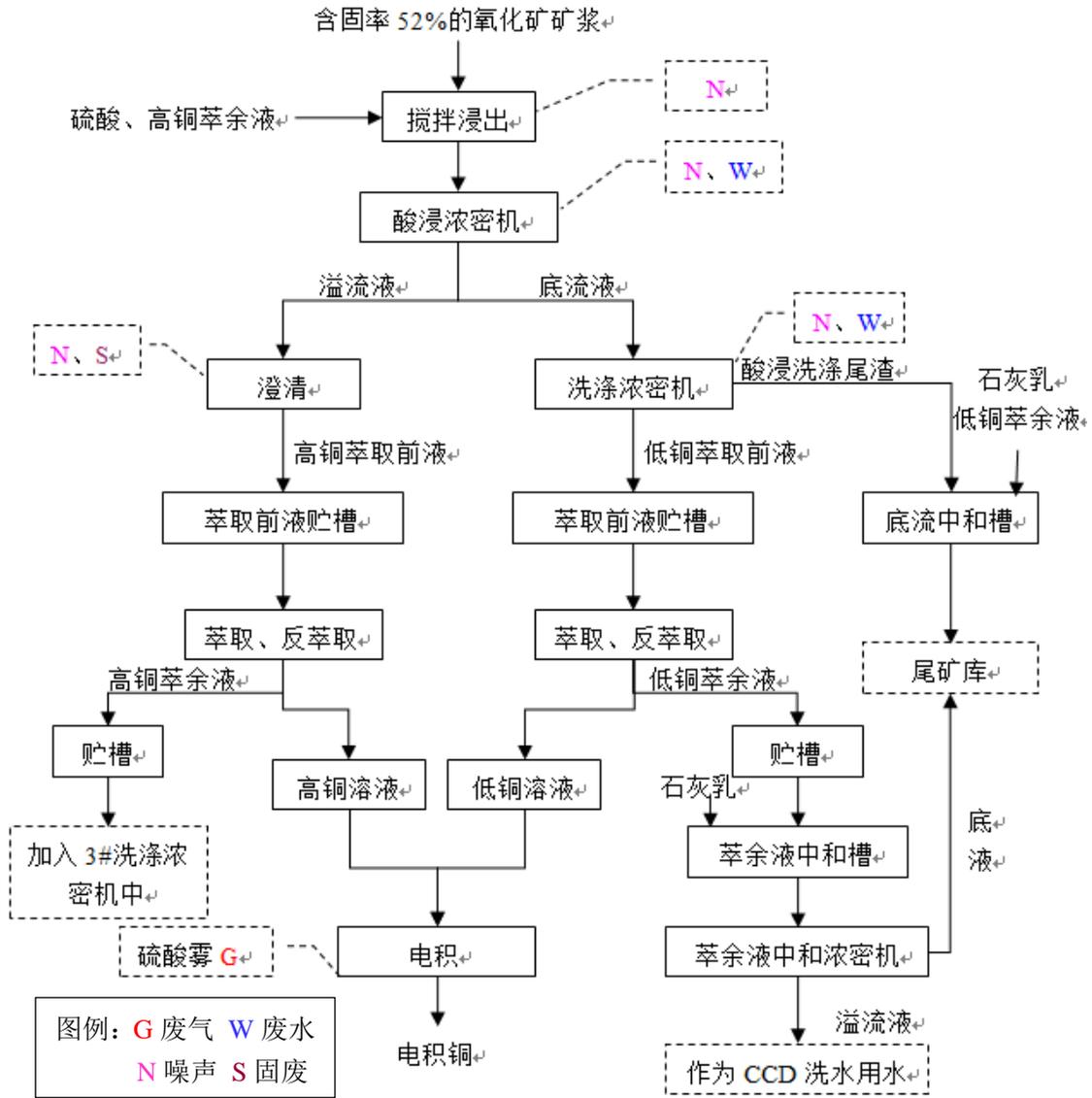


图 3.4-4 湿法冶炼工艺流程及产污节点图

### 3.4.2.3 冶炼产品及流向

(1) 搅拌浸出工艺中间产品

高铜溶液：10.43g/L，126m<sup>3</sup>/h，送萃取电积回收铜。

低铜溶液：3.78g/L，93m<sup>3</sup>/h，送萃取电积回收铜。

(2) 最终产品

冶炼最终产品为电积铜（1号标准铜），产量为10988t/a，含铜99.95%，总回收率78.9%（萃取总回收率98.8%，电积回收率99.8%）。

### 3.4.2.4 冶炼主要工艺指标

冶炼厂主要工艺指标见下表。

表 3.4-3 冶炼厂主要工艺指标表

名称	品位 (Cu, %)	回收率 (%)	产量, 万 t/a
原矿 (氧化矿浆)	2.23	100	30
电积铜	99.95	78.9	1.0988

### 3.4.2.5 冶炼厂主要辅助材料

冶炼厂主要辅助材料消耗情况见下表。

表 3.4-4 冶炼厂主要辅助材料消耗情况表

序号	药剂名称	年用量 (t/a)	浓度, %	形态	包装
1	石灰	152000	18	石灰乳	自制, 来自石灰乳制备车间
2	絮凝剂	206	100	粉状	袋装
3	硫酸	29520	93	液态	硫酸储罐

### 3.4.2.6 冶炼厂主要设备

冶炼厂主要设备统计见下表。

表 3.4-5 冶炼厂主要设备表

序号	设备名称		规格型号	数量 (台)
一	<b>冶炼</b>			
1	氧化矿浆槽		Φ8000×10000 钢衬胶槽, 带机械搅拌	1
2	浸出槽		Φ6000×7000, 砵衬 FRP 衬砖槽, 带机械搅拌	6
3	酸浸浓密机		Φ18000×6000 砵衬 FRP 衬砖膏体	1
4	CCD 浓密机		Φ18000×6000 砵衬 FRP 衬砖膏体	4
5	底流中和槽		Φ6000×7000 砵衬 FRP 衬砖槽	4
6	萃余液中和槽		Φ5500×5400 砵衬 FRP 衬砖槽	4
7	萃余液中和浓密机		Φ12000×6000 砵衬 FRP 衬砖膏体	1
8	高铜溶液过滤器		Φ3300×6000FRP 悬浮介质过滤器	6
9	低铜溶液过滤器		Φ3300×6000FRP 悬浮介质过滤器	5
二	<b>氧化矿碎磨系统</b>			
1	氧化矿破碎站	颚式破碎机	PE900×1200 型	1
2	磨矿车间	半自磨机	Φ5000×1800/Φ5500×3000	1
3		球磨机	Φ2700×4000	1
4	分级设备	水力旋流器组	6-Φ350	1
5	浓缩设备	浓密机	/	1

### 3.4.2.7 一期冶炼辅助工程

#### 1、石灰乳制备

##### (1) 石灰乳制备车间概况

根据选矿和冶炼工艺需要，一期工程配套建设石灰乳制备车间，制成 18%浓度的石灰乳，输送到湿法冶炼中和工序和原一选厂、二选厂浮选厂房。目前仅输送到湿法冶炼中和工序。

### (2) 石灰乳制备工艺

石灰贮存在石灰储仓中，通过装载机将石灰转运至称重皮带输送机的进料仓，然后通过称重皮带输送机送至化灰机。石灰经称重皮带输送机计量后，按 18%石灰乳浓度加入所需的水量，同时进入化灰机反应，制成石灰乳溶液。在出料端由筛网将石灰乳与未消化的残渣分离。石灰乳经溜槽流入第一个储槽，当装满到规定的高度后，溶液进入第二个储槽。而未消化的残渣排出后，作为厂区铺路使用，多余的运往玉龙沟排土场堆存。

石灰乳制备工艺见图 3.4-5。

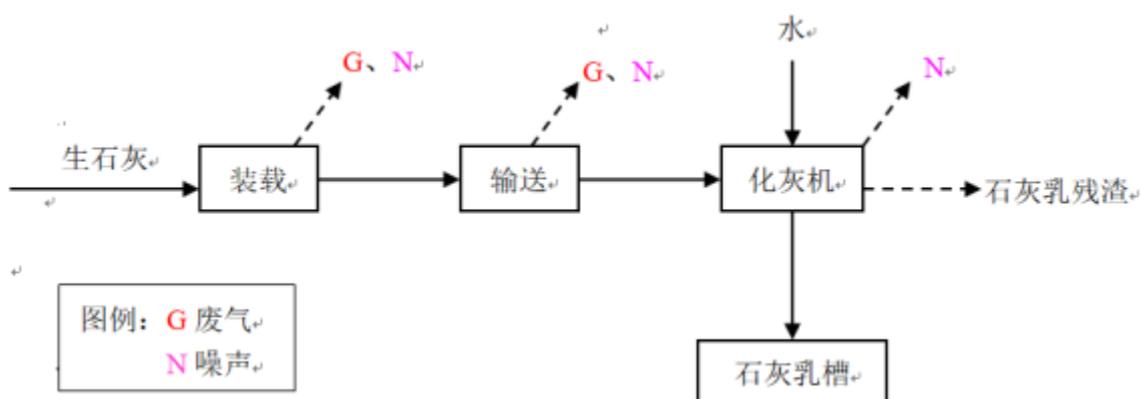


图 3.4-5 石灰乳制备工艺流程及产污节点图

### (3) 原辅材料

石灰乳制备车间原辅材料消耗情况见下表。

表 3.4-6 石灰乳制备车间原辅材料消耗情况表

序号	原料名称	年用量 (t/a)	形状	包装
1	生石灰	16000	块状	袋装

### (4) 主要设备

石灰乳制备车间主要设备统计见下表。

表 3.4-7 石灰乳制备车间主要设备表

序号	设备名称	型号	数量 (台)
1	装载机	ZL20C1M3	1
2	称重皮带输送机	8500Lh=35.610m, Q=10t/h, V=0.8m/s	1
3	化灰机	Φ1500×12000	1
4	石灰乳槽	Φ4000×4000	2
5	石灰乳泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=60m	2
6	渣浆泵	50FYUB-25, Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m, L=1400	1

## 2、硫酸供应

### (1) 硫酸储罐项目概况

湿法冶炼厂搅拌浸出所需硫酸原利用冶炼工业场地北侧的硫酸厂生产，采用硫磺制酸工艺，考虑到硫磺制酸污染较大，成本较高，2020年，玉龙公司停用原硫磺制酸厂的生产设施，建设了“新建硫酸储罐建设项目”，利用原硫酸厂的2座储罐和1座卸酸罐，新建5座硫酸立式储罐，通过原有输酸管道送至冶炼系统各用酸点。该项目于2020年12月31日取得昌都市生态环境局《关于<西藏玉龙铜业股份有限公司新建硫酸储罐项目环境影响报告表>的批复》（昌环审〔2020〕172号），2021年3月完成自主验收。

近年来，随着玉龙铜矿湿法冶炼系统入选矿石品位的降低，导致湿法冶炼系统酸耗增高，现有6座储罐年周转频次过高，对企业稳定正常生产带来较大的影响，为此，玉龙公司拟在电积车间东侧空地建设“西藏玉龙铜业股份有限公司新建10000吨硫酸储存系统建安工程项目”，该项目于2023年6月20日取得昌都市生态环境局《关于<西藏玉龙铜业股份有限公司新建10000吨硫酸储存系统建安工程项目环境影响报告表>的批复》（昌环审〔2023〕69号），新建11座1000t地上硫酸储罐（10用1备）和1条储罐区至用酸车间（搅拌浸出车间）的硫酸输送管线。2024年9月该项目完成自主验收。

硫酸储罐项目组成见下表。

表 3.4-8 现有硫酸储罐项目组成一览表

工程组成		环评及批复建设内容	验收阶段实际建设情况	位置
主体工程	硫酸储罐	停用原硫磺制酸厂的生产设施，利用原硫酸厂的 2 座储罐和 1 座卸酸罐，新建设 5 座硫酸立式储罐，单罐尺寸为 $\Phi 10\text{m}\times 8\text{m}$ ，罐体材质为碳钢，设有固定拱，并设置液位、泄漏检测系统	与环评一致	冶炼工业场地北侧
	辅助工程	上酸管线	新建上酸管线长度共 64m，管道外径 0.08m	
排酸管线		新建排酸管线长度共 66m，管道外径 0.08m	与环评一致	
进酸泵		新建进酸泵，1 用 1 备	与环评一致	
出酸泵		新建出酸泵，1 用 1 备	与环评一致	
公用工程	供电工程	依托冶炼区的供电系统	与环评一致	
	给水工程	依托冶炼区供水管网	与环评一致	
环保工程	废气	每个硫酸储罐配备集气管道+强酸吸收装置，共 5 套。	与环评一致	
	废水	初期雨水汇流至安全围堰后通过水渠进入雨水收集池，经石灰水中和后用于厂区绿化。	初期雨水进入雨水收集池，最终进入玉龙沟尾矿库，澄清后回用生产，不外排	
	固体废物	检修产生的破损零部件在场内危废暂存间暂存，委托有资质单位处置。	与环评一致	
	风险	设置围堰和事故池，事故池容积 $230\text{m}^3$ 。	与环评一致	
工程组成		环评及批复建设内容	验收阶段实际建设情况	位置
主体工程	硫酸储罐	建设 11 座 1000t 地上硫酸储罐（10 用 1 备），为立式罐。单罐尺寸为 $\Phi 10\text{m}\times 8\text{m}$ ，容积 $638\text{m}^3$ 。罐体材质为碳钢，设有固定拱顶、浮球拉线液位计、PLC 雷达液位计。分为南北两个储罐区。北侧硫酸储罐 1 区布置 1#~5#储罐，南侧硫酸储罐 2 区布置 6#~11#罐。其中 11#罐为备用罐。硫酸充装系数为 0.85，单罐最大储量 $977\text{t}$ （ $1.83\times 3.14\times 5\times 5\times 8\times 0.85=977\text{t}$ ）	与环评一致	电积车间东侧
	硫酸中间槽	储罐 1 区和储罐 2 区分别设置 1 个中间槽。为低位槽（地坑），槽底相对高程 -3.0m，单层压型钢板屋顶高 5.5m。中间槽内设 1 座 $42.5\text{m}^3$ 浓硫酸卸车中转罐，卧式罐，单罐尺寸为 $\Phi 2.4\text{m}\times 9.4\text{m}$ ，罐体材质为碳钢，设有浮球拉线液位计、PLC 雷达液位计。	与环评一致	
	硫酸输送管	罐区外输送管道：建设储罐出酸口至湿法冶炼厂搅拌浸出车间硫酸储罐输送管线，管道规格 DN100，316L 不锈钢材质，长度约 530m	与环评一致	

		罐区内输送管道：槽车卸酸口至硫酸中间槽进液口输送管线，管道规格DN100，钢衬聚四氟乙烯材质，长度9.7m；储罐连接管线，管道规格DN80/50，316L 不锈钢材质，长度110m	与环评一致
	硫酸卸车平台	位于储罐1区和储罐2区之间，面积1800m <sup>2</sup>	与环评一致
公用工程	供电工程	依托现有铜业变电站	与环评一致
	给水工程	主要为洗眼器用水，依托现有湿法冶炼厂生活水供水系统	与环评一致
环保工程	废水处理	洗眼、洗手污水：UPVC 排水管接入废水综合管网；初期雨水：包括围堰和集液池、集水坑收集的雨水。设置地坑泵+PE 管道收集后进入湿法冶炼厂废水综合管网，最终进入玉龙沟尾矿库，澄清后回用生产，不外排	与环评一致
	废气治理	罐顶设吸收器，处理后无组织排放	与环评一致
	噪声治理	隔声、减震、加强设备维护等	与环评一致
	固体废物	依托冶炼区现有危废暂存间	与环评一致
	风险防范措施	硫酸储罐区、硫酸中间槽设置围堰、集液池，围堰地面采取防腐防渗处理；硫酸卸车平台四周设集水沟，两端地势低处分别设1个集水坑，地面防渗处理；利用11#备用罐做应急事故罐；建设1条至原有储罐区事故应急动力输送管线约550m。	硫酸卸车平台两端卸车处各设置1条收集沟和1个集水坑，其余与环评一致

### (2) 工艺流程

现有硫酸储罐区工艺流程见图 3.4-6。

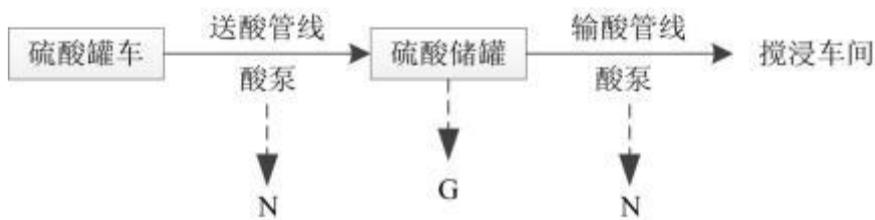


图 3.4-6 硫酸储罐区工艺流程及产污节点图

### (3) 原辅材料

硫酸储罐区原辅材料消耗情况见下表。

表 3.4-9 硫酸储罐区原辅材料消耗情况表

序号	原料名称	年用量 (t/a)	形状	运输方式
1	硫酸 (93%)	60000	液态	罐车

### (4) 主要设备

硫酸储罐区主要设备统计见下表。

**表 3.4-10 石灰乳制备车间主要设备表**

序号	设备名称	型号	数量 (台/套)	备注	
1	硫酸储罐	Φ10m×H8m	8	0#为卸酸罐，7#为备用罐	冶炼工业场地 北侧
		Φ10m×H8m	11	10用1备	电积车间东侧
2	硫酸进出管线	DN80	5	外涂防腐层	冶炼工业场地 北侧
3	上酸管线	DN80, L=64m	1	外涂防腐层	
4	排酸管线	DN80, L=66m	1	外涂防腐层	
5	硫酸卸车中转罐	Φ2.4m×9.4m	2	/	电积车间东侧
6	硫酸罐区外输送管道	DN100, L=530m	1	316L 不锈钢材质	
7	硫酸罐区内输送管道	DN100, L=9.7m	1	钢衬聚四氟乙烯材质	
		DN80/50, L=110m		316L 不锈钢材质	

### 3.5 现有尾矿库概况

现有工程选矿厂共有 2 座尾矿库，分别为玉龙沟尾矿库（一期工程建设）、诺玛弄尾矿库（改扩建工程建设）。玉龙沟尾矿库所属的一期工程于 2006 年 2 月编制完成了《西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程环境影响报告书》，并于 2006 年 9 月取得原国家环境保护总局的批复（环审〔2006〕451 号）。玉龙沟尾矿库于 2015 年 7 月建成投产进入试运行，2016 年 6 月取得西藏自治区环境保护厅《关于西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程（选矿及冶炼工程部分）建设项目竣工环境保护验收意见的函》（藏环验〔2016〕2 号）。诺玛弄尾矿库所属的改扩建工程于 2017 年 12 月编制完成了《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程环境影响报告书》，并于 2017 年 12 月取得原西藏自治区环境保护厅的批复（藏环审〔2017〕113 号）。诺玛弄尾矿库于 2021 年 5 月建成投产进入试运行，2021 年 10 月组织召开了项目竣工环境保护验收会议，验收工作组同意项目通过竣工环境保护验收。

#### 3.5.1 玉龙沟尾矿库

##### 3.5.1.1 工程组成

玉龙沟尾矿库项目组成见下表。

表 3.5-1 玉龙沟尾矿库项目组成一览表

工程组成		验收阶段实际建设情况	现阶段情况（2023 年 12 月）
尾矿库	玉龙沟尾矿库	位于采矿场东南侧 4km 处的玉龙沟中，占地 41.99hm <sup>2</sup> ，包括尾矿坝、截渗坝和回水泵等。初期坝为土石坝，筑坝高度 52m，坝顶高程 4310m，库容 697 万 m <sup>3</sup> ，可满足一期工程 5 年以上的堆存要求；后期采用下游式筑坝，坝高 40m，尾矿库最终高程 4350m，库容 3943 万 m <sup>3</sup> ，不仅可满足一期工程所有尾矿堆存需求还有富余库容（约有 195 万 m <sup>3</sup> 的富余库容）。截至 2016 年 7 月，尾矿现已排至标高 4290m 处。	环评批复总坝高 92m，截至 2023 年 12 月，玉龙沟尾矿库采用下游法筑坝加高了 20m 至 72m，坝顶标高为 4330m，已排放 1931.17 万 m <sup>3</sup> ，剩余库容 1879.49m <sup>3</sup> 。预计 2024 年末坝顶标高上升至 4336m，剩余服务年限为 3 年。
	尾矿库防渗	全面防渗，采用土工布+光面高密度聚乙烯防渗膜+钠基膨润土垫或 0.3m 厚细粒土防渗结构（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s），截至 2016 年 7 月，尾矿库防渗已铺至 4310m 处。	截至 2023 年 12 月，尾矿库防渗已铺至 4330m 处。
	输送管线	浮选尾矿排至库尾，湿法冶炼浸出渣排至坝前；建有一根湿法冶炼尾渣输送管线和一选厂尾矿输送管线，尾矿采用自流方式输送至尾矿库中。	原一选厂尾矿输送管线改为选矿二车间新建尾矿输送管线 3.6km，浮选尾矿自流至坝前排放，坝顶放矿主管采用 1 根 $\Phi 710 \times 27.2$ 的 HDPE 管，长约 480m，放矿支管采用 $\Phi 250 \times 9.6$ 的 HDPE 管，共 15 根，总长约 660m。库尾事故放矿管采用 1 根 $\Phi 800 \times 24.5$ 的超高分子聚乙烯管，总长约 1100m。东侧岸坡事故排放矿管采用 1 根 $\Phi 800 \times 24.5$ 的超高分子聚乙烯管，总长约 550m。其余与验收时一致
	回水管线	设有完整尾矿回水系统，包括浮船泵站、斜坡道、绞车房、尾矿回水接力泵站，浮船泵站至回水接力泵站回水管线为 1 条 $\Phi 273 \times 10$ 钢管，地表敷设，长度 500m；回水接力泵站至一选厂 1#回水高位水池。	对原有泵站进行原址改造，回水管采用 2 根 $\Phi 630 \times 8$ 钢管，先沿地表敷设，后埋地敷设至选矿二车间原有 1600m <sup>3</sup> 回水高位水池和新建 4000m <sup>3</sup> 回水高位水池，回水管长约 1800m。其余与验收时一致

### 3.5.1.2特性表

表 3.5-2 特性表

序号	项目名称		单位	数量（设计值）	备注
1	尾矿				
1.1	尾矿库位置			玉龙沟	
1.2	初期坝	库容	万 m <sup>3</sup>	697	
		坝高	m	52	
		坝顶标高	m	4310	
1.3	最终坝	库容	万 m <sup>3</sup>	3943	
		占地面积	hm <sup>2</sup>	960	
		坝高	m	92	
		坝顶标高	m	4350	
2	占地面积		hm <sup>2</sup>	41.99	

### 3.5.1.3尾矿库概况

玉龙沟尾矿库位于采矿场东南侧 4km 处的玉龙沟中。尾矿库包括初期坝、尾矿坝、截渗坝、回水泵站等。

初期坝为土石坝，筑坝高度 52m，坝顶高程 4310m，库容 697 万 m<sup>3</sup>，可满足一期工程 5 年以上的堆存要求；后期采用土石料下游式筑坝，坝高 40m，尾矿库最终高程 4350m，总库容 3943 万 m<sup>3</sup>。

公司已于 2020 年启动了尾矿坝一期加高工程工作，筑坝采用当地土石料，截至目前，尾矿坝加高 20m，坝高 72m，坝顶高程 4330m，库容 1886 万 m<sup>3</sup>。2024 年启动剩余 20m 的尾矿坝二期加高工程工作，预计 2027 年完工。

表 3.5-3 玉龙沟尾矿库标高-面积-库容表

标高（m）	面积（万 m <sup>2</sup> ）	累计库容（万 m <sup>3</sup> ）	有效库容（万 m <sup>3</sup> ）
4330	80.34	1886	1508.8
4331	85.67	1969.05	1575.24
4332	87.51	2054.67	1643.736
4333	89.28	2142.11	1713.688
4334	91.09	2231.34	1785.072
4335	93.51	2322.43	1857.944
4336	95.72	2416	1932.8
4337	97.74	2511.72	2009.376
4338	98.95	2608.97	2087.176
4339	100.23	2707.7	2166.16
4340	103.67	2807.89	2246.312
4341	106.65	2909.7	2327.76

4342	109.28	3013.17	2410.536
4343	111.57	3118.44	2494.752
4344	113.86	3225.44	2580.352
4345	116.14	3334.22	2667.376
4346	118.53	3444.85	2755.88
4347	120.73	3557.22	2845.776
4348	122.37	3671.19	2936.952
4349	123.96	3786.43	3029.144
4350	125.8	3905.08	3124.064

由上表可知，玉龙沟尾矿库加高到最终坝高后实际总库容 3905.85 万 m<sup>3</sup>，有效库容 3124.064 万 m<sup>3</sup>，截止到 2023 年 12 月，已排放 1931.17 万 m<sup>3</sup>，剩余总库容 2019.85 万 m<sup>3</sup>，剩余总有效库容 1615.264 万 m<sup>3</sup>。

玉龙沟尾矿库服务年限计算见下表。

**表 3.5-4 玉龙沟尾矿库服务年限计算表**

年度	排尾矿量 (万 m <sup>3</sup> )	上升高度 (m)	年末标高(m)	剩余服务年限
2024	425	6	4336	3
2025	425	5.4	4341.4	2
2026	425	5	4346.4	1
2027	340	3.6	4350	0

### 3.5.1.4尾矿库服务对象

玉龙沟尾矿库服务对象目前为湿法冶炼浸出渣和选矿二车间浮选尾矿，均采用自流方式输送。

### 3.5.1.5尾矿/渣输送

#### (1) 冶炼尾渣自流输送

搅拌浸出工程产出的萃余液中和渣和中和尾渣矿浆混合后通过管道自流至尾矿坝前堆存，其中萃余液中和渣量：98.4t/d，浓度 28%；中和尾渣量：1056t/d，浓度 33.3%；自流管采用 1 条 DN400 的钢衬陶瓷复合钢管，厂区铺设部分管路埋地敷设，出厂区后沿地表架设。搅拌浸出工程海拔 4478m，最终尾矿坝顶标高 4350m，长度约 2200m，管道敷设坡度 2~3%，实际流速在 1.65~1.9m/s，因此流速较快，管路不需要保温。为防止矿浆对管路磨损，途中设跌水井消能。

#### (2) 选矿二车间尾矿自流输送

选矿二车间尾矿量为 14529.84t/d，尾矿浓度为 26.12%，矿浆流量为 1948.24m<sup>3</sup>/h，波动系数取 1.1，则最大矿浆流量为 2143.06m<sup>3</sup>/h。尾矿出口处标高为 4402.5m，根据

厂区的布置及地形，新建 1 个矿浆结合池，矿浆结合池尺寸为 6.0m×6.0m×2.0m，矿浆结合池底标高为 4399m。玉龙沟尾矿库最终坝顶标高为 4350m，尾矿采用自流输送，自流输送管采用 1 根  $\Phi 800 \times 24.5$  的超高分子聚乙烯管，尾矿采用自流输送管的最小敷设坡度为 0.008。尾矿输送管在选矿二车间附近及穿路段局部埋地敷设，其余管线均沿地表敷设。

### 3.5.1.6 尾矿库排水（回水）系统

#### （1）排洪设施

由于尾矿库采用库尾排放尾矿，坝前排放尾渣，为了保证尾矿库排洪井进水口有足够的澄清距离，将尾矿库排洪井布置在尾矿库的中部，西侧山谷上，尾矿洪水经排水井—隧洞泄至下游。该排洪隧洞进口位于一期工程尾矿坝上游 0.58km 处，由排水井和排洪隧洞组成。其中排水井为直径  $D=3m$  框架式排水井，排水井起始进水口标高 4300m。

#### （2）截洪设施

尾矿库上游的西侧的河谷设截洪设施。截洪设施包括前期截洪沟和截水坝两部分，其控制流域面积  $15km^2$ ，将上游的径流通过截洪沟排至玉龙沟外。矿库截洪沟为浆砌块石结构，梯形断面，设计过水断面为  $2m$ （高度） $\times 3m$ （底面宽度）。

#### （3）尾矿库回水系统

正常工况，尾矿库澄清水经库内浮船回水泵站和岸边加压泵站加压后，经回水道送回现有 1 座  $V=1600m^3$ 、1 座  $V=4000m^3$  的选厂回水高位水池和 1 座  $V=1000m^3$  的浸出回水高位水池。选矿二车间回水管采用  $\Phi 630 \times 8$  钢管，在库区防渗锚固平台顶部至管底标高 4390m 处，回水管与尾矿输送管并排沿地表敷设，之后管线埋地敷设；冶炼工业场地回水管为 DN350 无缝钢管，由加压泵站至高位水池，回水管埋地敷设，埋深 2m。

### 3.5.1.7 尾矿库防渗

玉龙沟尾矿库堆存的尾矿/渣主要为原一选厂浮选尾矿、原二选厂浮选尾矿、湿法冶炼浸出渣、萃余液中和渣。根据《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程环境影响报告书》中浸出毒性鉴别结论表明，一选厂浮选尾矿、萃余液中和渣属于第 II 类一般工业固体废物，二选厂浮选尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。因此本项目

尾矿/渣不属于危险废物，为第 I 类/II 类一般工业固体废物，玉龙沟尾矿库采用全库区防渗措施，以减小尾矿水对库周水环境的可能影响，设计按一般工业固体废物 II 类场要求进行库区防渗。该尾矿库防渗系统分为全库区的水平防渗和基础坝坝基下的垂直防渗两大系统，全库区的水平防渗系统根据地形条件的变化，防渗层铺设方式的不同，分为库底防渗和边坡防渗。

#### (1) 库底防渗

尾矿库底水平防渗层基本结构从下往上依次布置为：平整基础层+卵砾石层+地下水导排层+500g/cm<sup>2</sup>短纤白色土工布+粘土+600g/cm<sup>2</sup>钠基膨润土垫+1.5mm 光面 HDPE 膜+600g/cm<sup>2</sup>土工布，上覆尾矿。

#### (2) 边坡防渗

尾矿库坡面防渗层基本结构从下往上依次布置为：平整基础层+地下水导排层+6000g/cm<sup>2</sup>钠基膨润土垫+1.5mm 光面 HDPE 膜+600g/cm<sup>2</sup>土工布，上覆尾矿。随着尾矿库水位抬高，尾矿库的防渗衬里逐渐向上游铺设。截止到 2023 年 12 月，玉龙沟尾矿库防渗设施铺设至标高 4330m 处。

#### (3) 坝基下防渗

为防止非正常情况下尾矿库库底防渗层破裂，尾矿水从库底砾石层向下游渗透流失，设计在尾矿坝下游设置防渗墙，为防止库底下基岩中裂隙影响防渗效果，对防渗墙下基岩帷幕灌浆至相对不透水层。

### 3.5.2 诺玛弄尾矿库

#### 3.5.2.1 工程组成

诺玛弄尾矿库工程组成见下表。

表 3.5-5 诺玛弄尾矿库项目组成一览表

工程组成		环评及批复建设内容	验收阶段实际建设情况	现阶段情况
尾矿库	诺玛弄尾矿库	位于玉龙沟北侧的山谷中，尾矿坝距三选厂直线距离约 4km，初期坝高 98m，后期坝采用上游法尾矿筑坝，总坝高 258m，总库容 6.5 亿 m <sup>3</sup> ，占地 1400hm <sup>2</sup> 。	选址、尾矿坝位置和筑坝方式不变，初期坝高 96m，总坝高 196m，总库容 2.858 亿 m <sup>3</sup> ，占地 890hm <sup>2</sup> 。	与验收一致，2023 年排放尾矿 1213.02 万 m <sup>3</sup> ，截至 2023 年 12 月，总坝高 108.5m，已排放 5829.89 万 m <sup>3</sup> ，剩余库容 24960.4 万 m <sup>3</sup> 。
	尾矿库防渗	全库区防渗设计，库底选用细粒土作为天然材料衬层（或采用钠基膨润土垫代替），厚度为≥0.3m，压实后渗透系数≤1.0×10 <sup>-5</sup> cm/s，然后在其上面铺设 HDPE 防渗膜，渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。	与环评一致，截至 2021 年 11 月，尾矿库防渗已铺至坝高 96m 处。	与验收一致，2023 年已完成 4500m 标高范围内库区防渗工作。
	输送管线	生产前 17 年（尾矿坝滩顶 4570m 标高以下）采用尾矿自流至坝前分级、排矿，尾矿用自流槽进行输送，自流槽长 6km；生产第 18 年起采用压力输送进行尾矿分级和排矿，设泵站 1 座，输送管道采用 6 条 DN600 钢衬陶瓷管，每条长度为 3km。	服务期（19.8 年）内尾矿全部自流输送，自流槽长 5.5km；不再建设尾矿压力输送系统。	与验收一致
	回水管线	采用尾矿库浮船回水，回水设施包括 2 座浮船泵站和 3 座回水加压泵站。回水管为 1 条 φ1220×10 钢管，长 5.7km。	采用尾矿库浮船回水，回水设施包括 2 座浮船泵站和 3 座回水加压泵站。回水管为 1 条 φ1200×10 钢管，长 5.78km。	与验收一致
	排洪系统	由前期排洪系统和后期排洪系统组成，均布置在尾矿库南侧。前期排洪系统分为 4 座排水井和 1 条排洪隧洞组成，将库内洪水排往尾矿库下游诺玛弄小溪。在尾矿设施投入使用前建成。后期排洪系统分为 2 座排水井和 1 条排洪隧洞组成，将库内洪水排往尾矿库下游诺玛弄小溪，在服务年限 12 年后投入使用（备用）。	库容变化后不再建设后期排洪系统；前期排洪系统，布置在尾矿库右岸中间位置。包括 4 座框架式排水井（1#~3#φ3m×H45m，4#φ3m×H27m）和 1 条排洪隧洞（L1979.32m）。	与验收一致

### 3.5.2.2特性表

表 3.5-6 特性表

序号	项目名称		单位	数量（设计值）	备注
1	尾矿				
1.1	尾矿库位置			诺玛弄	
1.2	初期坝	库容	万 m <sup>3</sup>	4168	
		坝高	m	96	
		坝顶标高	m	4460	
1.3	最终坝	库容	万 m <sup>3</sup>	28580	
		占地面积	hm <sup>2</sup>	960	
		坝高	m	196	
		坝顶标高	m	4560	
2	占地面积		hm <sup>2</sup>	890	

### 3.5.2.3服务对象

三选厂（选矿一车间）处理 I 号矿体的硫化矿矿石，达产尾矿产生量为 5.86 万 t/d，尾矿浓度 28.03%，密度 2.567t/m<sup>3</sup>，服务年限内共产生尾矿约 63936 万 t，堆存需要库容约 3.7 亿 m<sup>3</sup>。诺玛弄尾矿库设计最终库容 2.858 亿 m<sup>3</sup>，有效库容 2.573 亿 m<sup>3</sup>，服务年限 19.8 年。

### 3.5.2.4尾矿坝

#### （1）初期坝

初期坝为土石坝，筑坝高度 96m，坝顶高程 4460m，库容 4168 万 m<sup>3</sup>，可满足改扩建工程 2.5 年的堆存要求。初期坝上游铺设排渗垫层，下游 300m 处设有浆砌块石截渗坝，拦截坝下渗水，并将经过沉淀的渗水通过回水泵返回至尾矿库内；为防止尾矿水渗透至下游，截渗坝底部设灌浆处理。

#### （2）后期坝

后期采用尾砂上游式筑坝，总坝高 196m，尾矿库最终高程 4560m，总库容 2.858 亿 m<sup>3</sup>。堆积坝采用尾矿上游式堆坝，每级子坝高 2.5m，堆积坝的平均堆积外边坡为 1:5，筑子坝的材料采用滩面的粗粒尾矿，筑坝尾矿应压实，每级子坝的下游坡应及时用山皮土或块石护坡，并碾压密实。堆积坝坝肩设排水沟，并与初期坝坝肩排水沟连接，在每级子坝平台内侧设一道排水沟，汇水流入坝肩排水沟。堆积坝每隔 10m 高设尾矿排渗盲沟，排渗盲沟由 DN200HDPE 开孔管和砂砾料组成，排渗盲沟长 100m，坡度 0.01，间距为 100m。

**表 3.5-7 诺玛弄尾矿库标高-面积-库容表**

标高 (m)	面积 (万 m <sup>2</sup> )	累计库容 (万 m <sup>3</sup> )	有效库容 (万 m <sup>3</sup> )
4460	124.5	4144	3315.2
4470	143.67	5233.11	4186.486
4480	167.59	6742.81	5394.246
4490	191.03	8490.68	6792.546
4500	215.23	10498.10	8398.476
4510	253.74	12782.10	10225.676
4520	287.05	15401.18	12320.946
4530	323.25	18360.68	14688.546
4540	363.03	21692.73	17354.186
4550	406.99	25434.00	20347.196
4560	456.17	29623.85	23699.076

公司于 2022 年启动了尾矿坝一期加高工程工作，筑坝采用尾砂，计划加高 40m，坝高 136m，坝顶高程 4500m，累计库容 10498.10 万 m<sup>3</sup>，有效库容 8398.476 万 m<sup>3</sup>。

截至到 2023 年 12 月，尾矿已排放 5829.89 万 m<sup>3</sup>，排至标高 4472.5m 处。实际剩余库容 24960.4 万 m<sup>3</sup>。

诺玛弄尾矿库服务年限计算见下表。

**表 3.5-8 诺玛弄尾矿库服务年限计算表**

年度	排尾矿量 (万 m <sup>3</sup> )	上升高度 (m)	年末标高(m)	剩余服务年限
2023	1343	12.4	4472.4	15
2024	1343	10.3	4482.7	14
2025	1343	8.8	4491.5	13
2026	1343	8	4499.5	12
2027	1343	7.3	4506.8	11
2028	1343	6.7	4513.5	10
2029	1343	6.1	4519.6	9
2030	1343	5.6	4525.2	8
2031	1343	5.2	4530.4	7
2032	1343	4.9	4535.3	6
2033	1343	4.7	4540	5
2034	1343	4.5	4544.5	4
2035	1343	4.4	4548.9	3
2036	1343	4.3	4553.2	2
2037	1343	4.2	4557.4	1
2038	238	2.6	4560	0

### 3.5.2.5尾矿输送

尾矿坝最终滩顶标高 4560m, 因此服务期全部采用自流输送, 不再进行压力输送。

#### (1) 尾矿自流输送

选厂尾矿出口标高为 4622m, 尾矿自流至坝前, 采用尾矿自流槽进行输送。自流槽采用 1.8 (高) m×1.4 (宽) m 混凝土流槽, 沿地面铺设, 长度 5.5km, 尾矿自流槽出口标高为 4568m。为防止矿浆磨损自流槽, 混凝土自流槽内衬 30mm 厚铸石板。除隧洞外, 整个自流槽均设置格栅防止杂物进入。

尾矿输送从选厂至尾矿坝之间有沟谷和山谷, 为保证自流坡度, 尾矿自流设施设 1 条渡槽跨越沟谷, 设 1 条隧洞穿越山谷, 用于尾矿输送和回水。尾矿自流渡槽支架长度 350m, 最大支架高度 35~40m, 隧洞长 1.24km, 断面为圆拱直墙式, 宽×(直墙高+拱高)=5m×(3.5+1) m, 30cm 厚混凝土衬砌, 内设尾矿自流槽、尾矿库回水管、取水地回水管及人工检测修理通道。在自流槽终端出口设稳压池, 稳压池尺寸: 长×宽×高=3.6m×3m×2m, 稳压池底标高为 4568m。

#### (2) 冬季放矿管线

根据尾矿库工作制度安排, 冬季采取尾矿库支沟及尾部进行集中放矿措施, 防止堆积区形成久夹冰层从而降低由此带来的安全风险。同时, 增加库周放矿也可限制尾矿坝上升速度, 增大有效库容。冬季放矿管线长 860m, 为  $\phi 800$ PE 管, 管线敷设在由 PE 膜铺设的防渗沟渠中。

### 3.5.2.6 尾矿库排水 (回水) 系统

#### (1) 排洪设施

排洪系统设置在尾矿库右岸, 起始排洪标高为 4402m, 由框架式排水井、竖井、支洞、主隧洞组成。系统设 4 座排水井, 排水井直径  $D=3$ m。1#排水井 ( $H=45$ m, 标高 4402m~4447m) 通过竖井与 1#支洞连接, 2# ( $H=45$ m, 标高 4446m~4491m) 通过竖井与 2#支洞连接, 3# ( $H=45$ m, 标高 4490m~4535m) 通过竖井与 3#支洞连接, 4# ( $H=27$ m, 标高 4534m~4561m) 通过竖井与主隧洞连接。主隧洞长 1979.32m, 形式为城门洞型, 净断面尺寸净宽 2m, 直墙高 1.5m, 顶拱半径 1m。

#### (2) 截洪设施

由于诺玛弄尾矿库汇水面积大 ( $57.5\text{km}^2$ ), 设清污分流设施将上游北侧和西南侧汇水面积内的洪水通过截洪沟导排至下游的山谷中。

截洪沟长 18.109km，采用浆砌块石或预制混凝土块结构。

### (3) 尾矿库回水系统

诺玛弄尾矿库采用库尾回水方式，尾矿回水设施包括 2 座浮船泵站和 3 座回水加压泵站。每座浮船泵站内设 1 台 SZ-1J 型真空泵和 3 台 500S-98 型离心式清水泵（2 用 1 备， $Q=1640\sim 2340\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=79\sim 114\text{m}$ ）。浮船泵站出口设 2 条  $\phi 930\times 9$  钢管。

每座回水加压泵站内设 3 台 600S75 水泵。3 座回水加压泵站分别位于 4507.3m、4571.3m 和 4633.4m 处（规格分别为：1#、2#为  $22.8\text{m}\times 3.5\text{m}\times 6\text{m}$ ，3#为  $28.8\text{m}\times 3.5\text{m}\times 6\text{m}$ ），每座回水加压泵站内设 1 座水池（ $5\text{m}\times 15\text{m}\times 3\text{m}$ ）和 3 台 600S75 型水泵（ $Q=3150\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=75\text{m}$ ）。

回水管为 1 条  $\phi 1200\times 10$  钢管，长 5176.44m。回水管经过隧洞向三选厂回水，沿斜坡道地面敷设段 0.4km，回水隧洞内敷设长度 1.24km，其余埋设。

### 3.5.2.7 尾矿库防渗

浸出毒性鉴别结果表明，I 号矿体浮选尾矿不属于危险废物，为第 I 类一般工业固体废物，诺玛弄尾矿库采用全库区防渗措施，以减小尾矿水对库周水环境的可能影响，设计按一般工业固体废物 II 类固废处置要求进行库区防渗。

该尾矿库防渗系统分为全库区的水平防渗和基础坝坝基下的垂直防渗两大系统，全库区的水平防渗系统根据地形条件的变化，防渗层铺设方式的不同，分为库底防渗和边坡防渗。

#### (1) 库底防渗

尾矿库底水平防渗层基本结构从下往上依次布置为：平整基础层+地下水导排层+ $500\text{g}/\text{cm}^2$ 短纤白色土工布+厚细粒土+1.5mm 单糙面 HDPE 膜，上覆尾矿。

#### (2) 边坡防渗

尾矿库坡面防渗层基本结构从下往上依次布置为：平整基础层+地下水导排层+钠基膨润土垫+1.5mm 单糙面 HDPE 膜，上覆尾矿。

随着尾矿库水位抬高，尾矿库的防渗衬里逐渐向上游铺设。截至到 2023 年 12 月，诺玛弄尾矿库防渗设施铺设至标高 4472.5m 处。

#### (3) 坝基下防渗

为防止非正常情况下尾矿库库底防渗层破裂，尾矿水从库底砾石层向下游渗透流失，设计在尾矿坝下游 410m 设置浆砌块石截渗坝，坝高 8m，坝顶长 96m，坝顶宽 1.2m，为防止库底下基岩中裂隙影响防渗效果，对防渗墙下基岩帷幕灌浆至相对不透水层（ $\phi 89$  钻孔灌浆 4000m， $\phi 52$  钻孔灌浆 230m）。坝前设渗水回收池和渗水回收泵站。

## 3.6 公用工程

### 3.6.1 供暖工程

#### 3.6.1.1 一期工程供暖锅炉房

##### (1) 一期供暖工程概况

一期工程原一选厂和湿法冶炼厂分别建设了一选厂 1#锅炉房和冶炼厂 2#锅炉房，共采用 3 台 10t/h 燃煤锅炉供热。按照西藏自治区大气污染防治行动计划要求，玉龙公司于 2017 年停用了 1#、2#锅炉房，并在原一选厂东侧建设了厂区锅炉房改造工程（即一期 4#锅炉房），采用 2 台 25t/h 的循环流化床燃煤锅炉（一用一备）供暖，供暖期 195 天。

该项目于 2017 年 7 月 5 日取得原昌都市环境保护局《关于<西藏玉龙铜业厂区锅炉房改造工程环境影响报告表>的批复》（昌环发〔2017〕798 号），2018 年 12 月 29 日完成自主验收（废水、废气、噪声）；固废部分取得原昌都市环境保护局的验收批复。

表 3.6-1 一期 4#锅炉房项目组成一览表

项目组成		建设内容与规模
主体工程	焚烧系统	2 台 25t/h 的循环流化床燃煤锅炉。
	燃煤接收、贮存与输送系统	1 座干煤棚，干煤棚面积约 972m <sup>2</sup> ，采暖期可贮存 10 天用量的燃煤。 1 台 PCH0606 破碎机，3 套胶带输煤机，1 台 GZGF-50 小煤仓下喂料器。
辅助工程	软化水车间	全自动软水器：G=20m <sup>3</sup> /h，P=0.5MPa，2 台热力除氧器。
	热网管线	向一选厂、二选厂、湿法冶炼厂输送蒸汽，管线总长度约 1650m。
	空压系统	2 套空压站：0.8MPa10m <sup>3</sup> /min 含过滤、干燥机
	综合楼	行政办公和员工倒班生活用房
公用工程	供电	依托铜业变电站
	供水	依托，由一选厂 2#生活高位水池供给，锅炉给水经软化和除氧后进入除氧水箱，再由给水泵向锅炉给水。日均生产用水量为 1017.2m <sup>3</sup> /d，生活用水量总计 2.8m <sup>3</sup> /d。
仓储	煤场	干煤棚面积约 972m <sup>2</sup> ；钢制储煤仓：V=60m <sup>3</sup> ；高架渣仓 V=150m <sup>3</sup> 。

工程	石灰粉仓	石灰储仓一座，面积约 25m <sup>2</sup> 。
	尿素溶解罐、储存罐	设置 1 个尿素溶解罐和 1 个尿素储存罐。
环保工程	废气	锅炉烟气经“SNCR 炉内脱硝+布袋除尘器+双碱法脱硫”处理后经 50m 烟囱排放，设置 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘在线监测系统并联网。
	废水	烟气脱硫废水循环水沉淀池 700m <sup>3</sup> ，锅炉排污直接排入玉龙沟尾矿库。
	噪声	合理布局、安装消声器、隔声等
	固体废物	煤渣、灰石膏用于生产厂区铺路材料，不能利用的运往玉龙沟排土场堆存。

## (2) 工艺流程

一期 4#燃煤锅炉工艺流程及产污环节见下图。

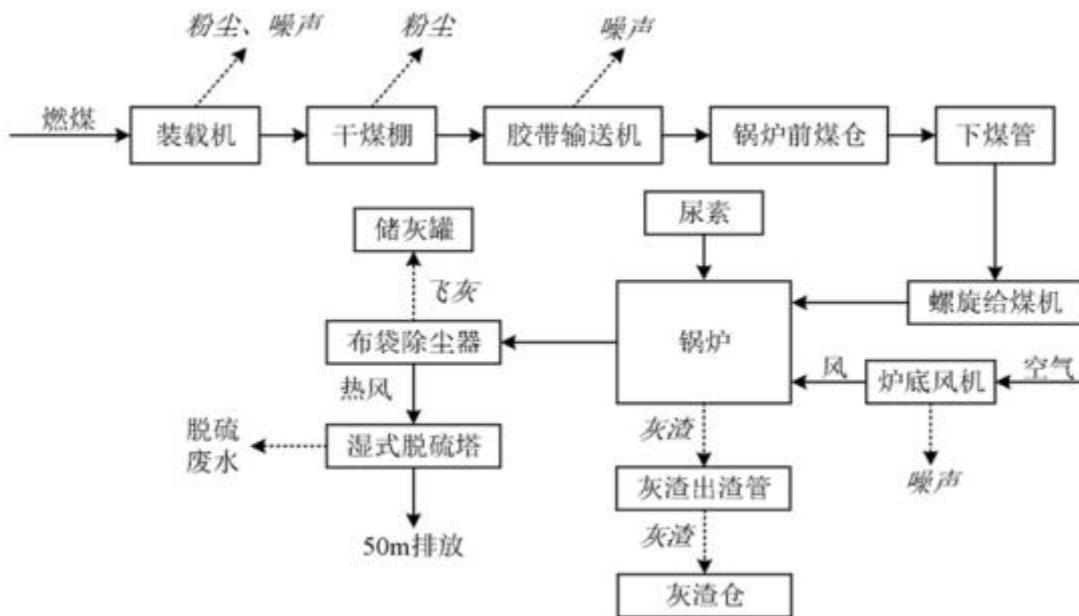


图 3.6-1 一期 4#燃煤锅炉工艺流程及产污节点图

## (3) 原辅材料

一期 4#锅炉房原辅材料消耗情况见下表。

表 3.6-2 一期 4#锅炉房原辅材料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年用量 (t/a)	形状	包装
1	原煤 (含硫量 0.73%)	16003	块状	散装
2	片碱	8.47	片状	袋装
3	生石灰	49.34	块状	袋装
4	尿素	13.97	颗粒状	袋装
5	六偏磷酸钠	1.02	粉状	袋装

## (4) 主要设备

一期 4#锅炉房主要设备统计见下表。

**表 3.6-3 一期 4#锅炉房主要设备表**

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	循环流化床蒸汽锅炉	DHX25-1.25-A II G=25t/h, P=1.25Mpa, tb=194℃	2 台	一用一备
2	风机	/	8 台	
3	胶带输煤机	/	2 台	
4	湿式脱硫塔	N=45kW	1 套	
5	碎煤机	PCH0606N=15kW	1 台	
6	高架渣仓	V=150m <sup>3</sup>	1 座	
7	超细雾化除尘系统 SS-PWI/1	N=1.1Kw,喷水量: 0.3t/h (用于原煤的 破碎、筛分、输送中)	2 台	
8	反渗透软水制备	P=15m <sup>3</sup> /h	1 套	

### 3.6.1.2 三选厂锅炉房 (5#)

#### (1) 供暖工程概况

三选厂 5#锅炉房内设 2 台 SHX17.5-1.25/130/95-M 型 (17.5MW) 循环流化床热水锅炉, 1 用 1 备, 供暖期 195 天。

热水由厂区锅炉房经室外管网送至各个车间。供暖系统为上供下回式。三选厂 5#锅炉房供暖范围为三选厂各生产车间, 离厂区较远的尾矿设施各建筑物、公用设施各建筑物、采矿场各建筑物用电热水系统供暖。

燃煤由公路运输, 外来运煤车直接卸至干煤棚(封闭式), 干煤棚可存煤约为 3000t, 满足锅炉房最大热负荷约 20 天的用煤量。

**表 3.6-4 三选厂 5#锅炉房项目组成一览表**

项目组成		建设内容与规模
主体工程	焚烧系统	2 台 17.5MW 的循环流化床燃煤锅炉 (SHX17.5-1.25/130/95-M 型)。
	燃煤接收、贮存与输送系统	1 座干煤棚, 采暖期可贮存 20 天用量的燃煤。 1 台 30t/h 环锤碎煤机, 4 台胶带输煤机。
辅助工程	软化水车间	全自动软水器: Q=50m <sup>3</sup> /h, 2 台海绵铁除氧器。
	热网管线	向三选厂输送热水。
公用工程	供电	依托扎西果立变电站
	供水	依托, 由三选厂 2#新水高位水池供给, 锅炉给水经软化和除氧后进入除氧水箱, 再由给水泵向锅炉给水。
仓储工程	煤场	干煤棚面积约 1000m <sup>2</sup> ; 高架渣仓 V=85m <sup>3</sup> 。
	石灰粉仓	石灰储仓一座, 面积约 60m <sup>2</sup> 。
	尿素溶解罐、储存罐	设置 1 个尿素溶解罐和 1 个尿素储存罐。

环保工程	废气	锅炉烟气“SNCR 炉内脱硝+2 台布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫”处理后经 58m 烟囱排放，设置 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘在线监测系统并联网。
	废水	锅炉废水收集后进入三选厂 3#回水高位水池，回用生产不外排。
	噪声	合理布局、安装消声器、隔声等
	固体废物	煤渣、灰石膏用于生产厂区铺路材料，不能利用的运往玉龙沟排土场堆存。

## (2) 工艺流程

三选厂 5#燃煤锅炉工艺流程及产污环节见下图。

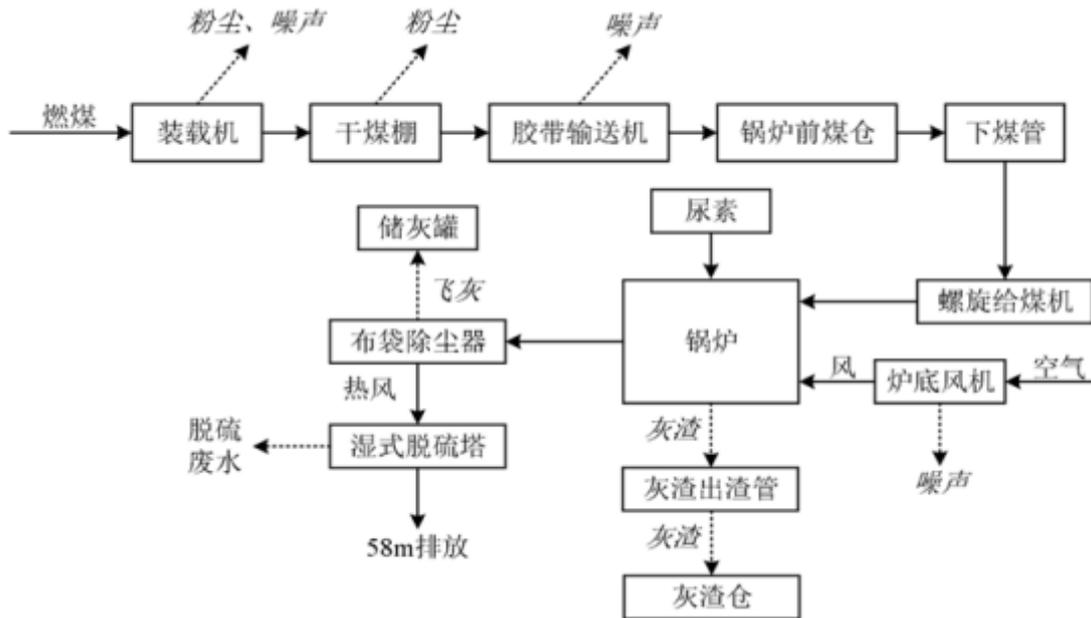


图 3.6-2 三选厂 5#燃煤锅炉工艺流程及产污节点图

## (3) 原辅材料

三选厂 5#锅炉房原辅材料消耗情况见下表。

表 3.6-5 三选厂 5#锅炉房原辅材料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年用量 (t/a)	形状	包装
1	原煤 (含硫量 0.73%)	27216	块状	散装
2	生石灰	6111	块状	袋装
3	尿素	24	颗粒状	袋装
4	六偏磷酸钠	2	粉状	袋装

## (4) 主要设备

三选厂 5#锅炉房主要设备统计见下表。

表 3.6-6 三选厂 5#锅炉房主要设备表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	循环流化床热水锅炉	SHX17.5-1.25/130/95-M	2 台	一用一备
2	风机	/	10 台	
3	皮带给煤机	B=500mm, L=4.5m	4 台	
4	脱硫塔	/	1 套	
5	环锤碎煤机	Q=30t/h	1 台	
6	渣仓	V=85m <sup>3</sup>	1 座	
7	全自动软水制备	Q=50t/h	1 套	

### 3.6.1.3 办公生活区锅炉房

生活区供暖采用电锅炉，锅炉房采用 2 台 6t/h 的电锅炉，一用一备。

## 3.6.2 供电工程

### 3.6.2.1 铜业变电站

铜业变电站位于湿法冶炼厂厂区，为 110/10kV 总降变，内安装一台 110/10kV，31.5MVA 的变压器。供电电源即连接金河水电站，又与川藏电网联网。

### 3.6.2.2 扎西果立变电站

三选厂区建有扎西果立 110kV 总降变电站一座，内安装 3 台（2 用 1 备）63MVA 的变压器。供电电源即连接金河水电站，又与川藏电网联网。该项目于 2019 年 5 月 6 日取得昌都市生态环境局《关于<西藏玉龙铜业股份有限公司改扩建工程 110kV 线路及扎西果立变电站项目环境影响报告表>的批复》（昌环审〔2019〕87 号），2021 年 11 月完成自主验收。

表 3.6-7 项目组成一览表

工程组成		建设内容
扎西果立变电站	主体工程	新建扎西果立 110kV 变电站，采用户外布置，即主变采用户外布置、110kV 配电装置采用 GIS（气体绝缘金属封闭开关设备）户外布置，架空出线。永久占地面积约 0.69hm <sup>2</sup> ；主变 3×63MVA（2 用 1 备），110kV 出线 3 个，35kV 出线 10 个（预留 4 个），10kV 出线 26 个（预留 6 个）。
	辅助工程	新建进站道路约 12m，路面宽约 4m，为混凝土路面。
	公用工程	新建化粪池：地埋式，容积 2m <sup>3</sup> 、40m <sup>3</sup> 事故油池。
	办公及生活设施	新建生产综合楼（三层），面积约 3140.5m <sup>2</sup> ； 新建辅助综合楼（单层），面积约 195.9m <sup>2</sup> 。
铜业变电站间隔扩	主体工程	铜业 110kV 变电站为既有变电站，本次在站内预留场地上扩建 1 个 110kV 出线间隔，涉及设备基础施工和设备安装，不新征地。变电站采用户外布置，即主变采用户外布置，110kV 配电装置均采用 AIS（空气绝缘开关设备）户外布置，架空出线。主变容量 31.5MVA+20MVA，扩建后 110kV

建		出线为 2 回。
	辅助工程	进站道路（利旧）。
	公用工程	化粪池（利旧）：地埋式，容积 2m <sup>3</sup> 。 事故油池（利旧）：地埋式，容积 10m <sup>3</sup> ，内壁采用防水混凝土、防水砂浆防护层，具有防雨、防渗、防流失功能。
新建输电线路	主体工程	新建扎西果立变至玉龙变 110kV 线路（线路 I），总长约 2×32.297km，采用同塔双回逆相序排列；其中矿区段约 2×4km，导线型号为 JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线，其他段约 2×29km，导线型号为 JL/G1A-400/50 钢芯铝绞线，导线为单分裂，设计输送电流均为 480A，共使用双回杆塔 70 基，其中采用直线塔 43 基，塔型为 SZ411、SZ412、SZ413、SZ414、SDJ411；转角塔 27 基，塔型为 SJ411、SJ412、SJ413、SJ414；终端塔 1 基，塔型为 SDJ411。永久占地面积约 0.762hm <sup>2</sup> 。
	辅助工程	配套通信工程：与线路 I 同塔架设 2 根 24 芯光缆，型号为 OPGW-90，长度约 2×32.297km。

### 3.6.3 供水工程

玉龙铜矿供水工程分为生活水供水系统和生产水供水系统。

生活水供水系统水源取自地下水，该取水口位于玉龙沟与觉高曲汇合口下游左岸 1km 处，取水口地理坐标：东经 97°47'28"，北纬 31°20'55"。办公生活区水源经一级泵站提升后进入水塔，供生活区办公楼、宿舍楼、食堂等用水；生产区生活用水先后经一级泵站、二级泵站提升后，一部分进入 1#生活高位水池（800m<sup>3</sup>）、2#生活高位水池（600m<sup>3</sup>），自流供选矿二车间、冶炼厂生活使用；另一部分进入三选厂 3#生活高位水池（400m<sup>3</sup>），自流供三选厂（选矿二车间）生活使用。全厂生活用水量约 482m<sup>3</sup>/d。

生产水供水系统包括两部分。冶炼厂生产新水取水水源为觉高曲地下水。该取水口位于玉龙沟与觉高曲汇口下游左岸 1km 处。水源经一级泵站、二级泵站提升后进入 1#新水高位水池（2000m<sup>3</sup>），自流到各工艺用水点使用，取水量约 3318m<sup>3</sup>/d。选矿一车间（三选厂）、选矿二车间和采矿区生产用水取自觉高曲地表水。该取水口位于诺玛弄与觉高曲干流汇口下游 0.5km 处，取水口标高 4038m，取水口地理坐标：东经 97°53'5"，北纬 31°23'58"。在觉高曲筑坝壅高水位，取水口采用底栏栅式取水构筑物，水流经底栏栅进入引水廊道，并进入岸边沉砂池，沉砂池去除原水中大颗粒泥沙，用泵加压送至给水净化站，而后通过加压泵加压后输送选矿一车间（三选厂）2#新水高位水池（4000m<sup>3</sup>）和采区 3#新水高位水池（1000m<sup>3</sup>），自流到各生产用水系统，取水量约 29677m<sup>3</sup>/d。



地下水取水水源



地表水取水水源

图 3.6-3 水源现状照片

### 3.7 总图布置及运输

#### 3.7.1 总图布置

##### (1) 生产区总平面布置

生产区主要包括露天采矿场、玉龙沟排土场、玉龙沟高位排土场、觉达玛弄排土场、低品位矿石堆场、选矿二车间、选矿一车间（三选厂）、湿法冶炼厂、玉龙沟尾矿库、诺玛弄尾矿库、水源地等。

**露天采矿场：**位于玉龙沟的上游，矿区的西部，采矿配套的机修、汽修、仓储等设施由分包商（中铁十九局）负责。

**玉龙沟排土场：**位于露天采矿场东侧 1.5km 处的玉龙沟内。

**玉龙沟高位排土场：**位于露天采矿场东南侧（已封场）。

**觉达玛弄排土场：**位于露天采矿场西南侧约 1km 处。

**低品位矿石堆场：**位于露天采矿场东侧 300m 玉龙沟由废石回填形成的平台上，主要堆存基建及生产期间产生的低品位矿石。

**选矿二车间：**位于露天采矿场东南侧 3km 处，由粗矿堆场、磨浮厂房、铜钼分选厂房、钼精矿过滤厂房、铜精矿过滤厂房、混合精矿脱药浓缩机、铜精矿浓密机、钼精矿浓缩机、石灰乳制备间、药剂仓库等组成；辅助配套设施包括机修车间、化验室、办公楼等。另一期 4#锅炉房位于选矿二车间东侧。

三选厂（选矿一车间）：位于露天采矿场东侧 3.2km 处的山坡上，由粗矿堆场、磨浮厂房、铜钼分选厂房、精矿浓密机、过滤车间等组成；辅助配套设施包括机修车间、选厂仓库、办公楼、锅炉房等。

湿法冶炼厂位于选矿二车间东侧 1km 处，主要包括浸出车间、萃取车间、电积车间、原矿浓密机、原矿回水泵房和氧化矿碎磨系统的原矿堆场、粗碎站、粗矿堆场及磨矿厂房等；辅助配套设施包括办公楼、石灰乳制备、硫酸储罐区等。

玉龙沟尾矿库：位于露天采矿场东南侧的玉龙沟中，包括尾矿坝、截渗坝、回水泵等；

诺玛弄尾矿库：位于露天采矿场东北约 5.5km 的诺玛弄沟，包括尾矿坝、截渗坝、回水泵站、浮船泵站等。

炸药库：位于露天采矿场北侧约 1.8km 处的山沟中，由宏大爆破地面站供应。

水源地：包括一期工程生产用水取水口和生活用水取水口、改扩建生产用水取水口。一期工程生产用水和生活用水的取水水源均为地下水，取水口位于玉龙沟与觉高曲汇口下游左岸 1km 处，地理坐标：东经 97°47'56"，北纬 31°20'55"。选矿二车间、选矿一车间（三选厂）、采矿区生产用水取水口位于诺玛弄与觉高曲干流汇口下游 0.5km 处的地表水，取水口地理坐标：东经 97°53'5"，北纬 31°23'58"，建设净化站和加压泵站，向矿区供水。

## （2）生活区总平面布置

玉龙铜矿生活区位于 317 国道两旁，最近距选矿工业场地直线距离 5km，包括综合办公室、住宅楼、食堂、招待所、电锅炉房等，占地约 7.0hm<sup>2</sup>。

## （3）工程占地面积

玉龙铜矿工程总占地 2435.154hm<sup>2</sup>，占地类型为工矿用地，具体见下表。

**表 3.7-1 工程占地一览表**

序号	工程内容	占地面积 (hm <sup>2</sup> )
1	露天采矿场	430.25
2	玉龙沟排土场	43.64
3	玉龙沟高位排土场	127
4	觉达玛弄排土场	660
5	低品位矿石堆场	12.69
6	选矿二车间	70.5237
7	选矿一车间	50

8	冶炼工业场地	15.46
9	玉龙沟尾矿库	41.99
10	诺玛弄尾矿库	890
11	淋溶水收集池（包括 1#玉龙沟淋溶水收集池排土场、2#觉达玛弄排土场淋溶水收集池）	22
12	高位水池（包括 3 座生活水高位水池、3 座新水高位水池、3 座回水高位水池）	1
13	一期炸药库	4.14
14	水源地（包括地下水取水井和地表水取水口）	0.51
15	矿区道路	27.95
16	厂区联络道路	15
17	尾矿库联络道路	16
18	办公生活区	7.0
19	合计	2435.154

### 3.7.2 运输

#### （1）外部运输

外部运输主要为成品及生产材料、备品备件等，外部运输总量 528528.35t/a。其中运入量：120291.35t/a；运出量：391760t/a。

外部运输选用汽车运输，采用外委方式，依靠川藏公路、航空运输解决。

#### （2）内部运输

内部运输量主要为矿石、废石、低品位矿石以及采矿耗材、选矿耗材和冶炼耗材，内部运输总量约为 3282413t/a。冶炼厂氧化矿原矿经汽车运输至原矿堆卸料，选矿一车间、选矿二车间矿石由运输车辆运输至破碎站粗碎后通过皮带廊输送至选矿厂原料堆场，矿石、废石、低品位矿石运输部分燃油车辆改为电动车辆。

## 3.8 现有工程全厂水平衡

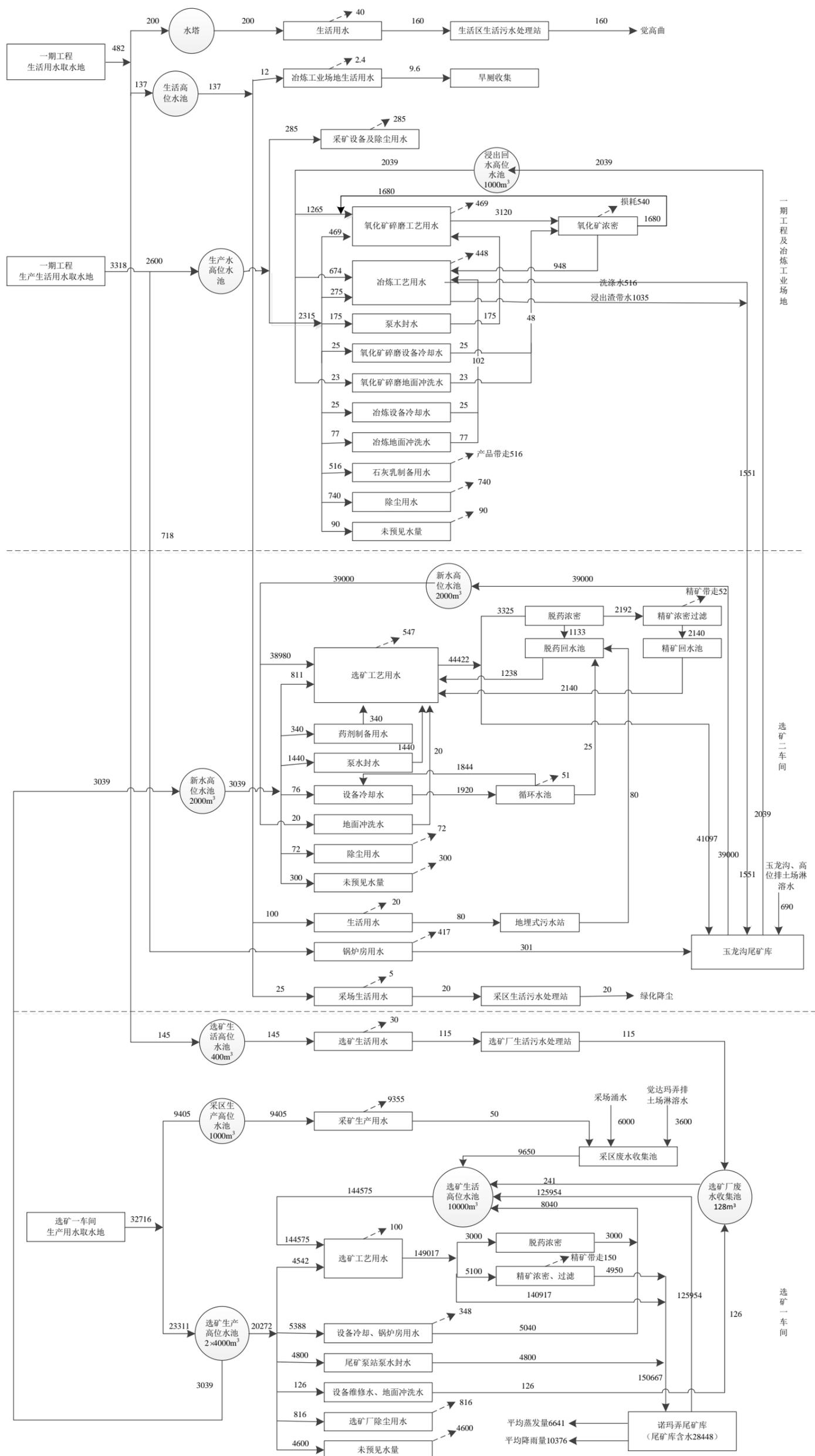
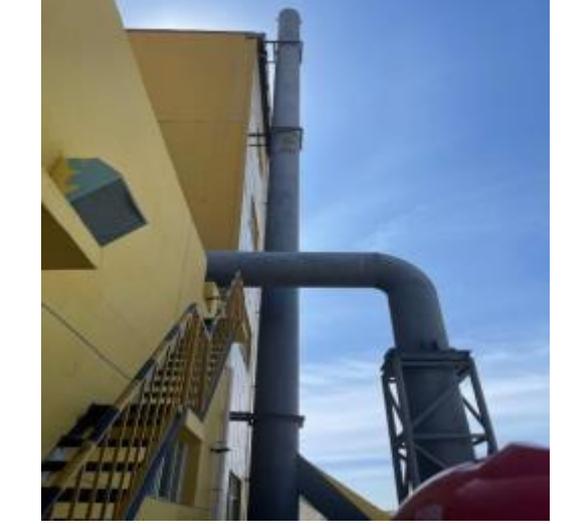


图 3.8-1 现有工程全厂水平衡图

### 3.9 现有工程主要污染源及污染物分析

现有工程部分环保设施/措施照片见下图。

	
<p>采区洒水降尘</p>	<p>旋回破碎站双流体微雾抑尘系统</p>
	
<p>旋回破除尘器</p>	<p>转载站除尘器</p>
	
<p>驱动站除尘器排气筒</p>	<p>粗矿堆场底部、顽石破除尘系统</p>



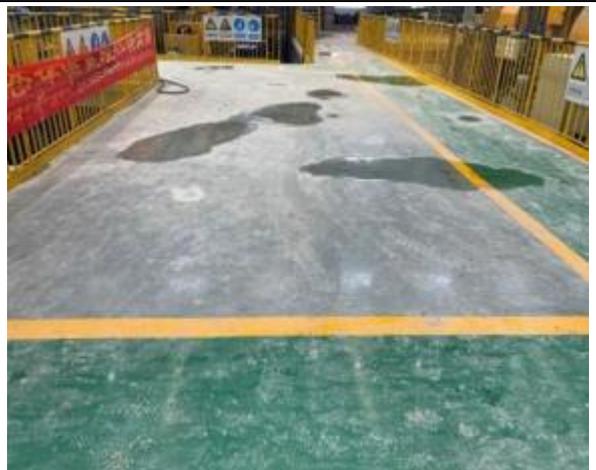
石灰乳制备车间排气筒



搅拌浸出车间地表防渗



电积车间酸雾收集



选矿车间防渗工程



尾矿库全防渗



觉达玛弄排土场淋溶水收集池



图 3.9-1 现有工程环保设施照片

### 3.9.1 废气污染物及治理措施

#### 3.9.1.1 无组织废气

现有工程无组织排放的废气主要包括露天采矿作业颗粒物、爆破废气，玉龙沟排土场、觉达玛弄排土场、低品位矿石堆场颗粒物，玉龙沟尾矿库、诺玛弄尾矿库扬尘，矿石/煤/石灰破碎、转运、堆存等过程中未收集到的颗粒物，车间未收集的硫酸雾、硫酸储罐区硫酸雾、运输道路扬尘、车辆废气等。

##### (1) 露天采矿颗粒物

露天开采穿孔、爆破、铲装、运输过程中产生颗粒物。采用湿式穿孔、爆堆喷水、装卸洒水等降尘、抑尘措施。

采用《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中堆场扬尘源排放量计算方法对露天采场扬尘进行计算，达产时露天采矿剥离量为5500万t/a，前期采用91t的汽车运输，装卸总次数为604396次/a，计算出露天采矿颗粒物排放量为720t/a。

##### (2) 爆破废气

露天开采炸药用量为14700t/a，爆破时氮氧化物的排放系数约为8kg/t（炸药），露天开采爆破产生的NO<sub>x</sub>产生量为117.6t/a。

##### (3) 排土场及低品位矿石堆场颗粒物

排土场废石装卸以及低品位矿石堆场中的低品位矿石装卸会产生扬尘。排土场及低品位矿石堆场配以人工洒水装置，定时洒水，洒水次数根据天气情况而定，干燥大风天气多洒水，多雨时可适当减少洒水次数，一般每天喷洒2~5次，使废石及低品位矿石表面保持一定水分，以控制风蚀扬尘。

采用《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中堆场扬尘源排放量计算方法计算出排土场和低品位矿石堆场颗粒物排放量。

排土场和低品位矿石堆场的扬尘源排放量是装卸、运输引起的扬尘与堆积存放期间风蚀扬尘的加和，计算公式如下：

$$W_Y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_n \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

式中：

$W_Y$  为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a。

$m$  为每年料堆物料装卸总次数。

$G_{Yi}$  为第*i*次装卸过程的物料装卸量，t。

$A_Y$  为料堆表面积， $m^2$ 。

$E_h$  为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t，其估算公式为：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

式中：

$k_i$  为物料的粒度乘数，取0.74。

$u$  为地面平均风速，取1.0m/s。

$M$  为物料含水率，取6.6%。

$\eta$ 为污染控制技术对扬尘的去除效率，取74%。

$E_w$ 为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数， $kg/m^2$ ，其估算公式为：

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1 - \eta) \times 10^{-3}$$
$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*) & ; (u^* > u_t^*) \\ 0 & ; (u^* \leq u_t^*) \end{cases}$$

式中：

$k_i$  为物料的粒度乘数，取1.0。

$n$  为料堆每年受扰动的次数。

$P_i$  为第*i*次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势， $g/m^2$ 。

$\eta$ 为污染控制技术对扬尘的去除效率，取52%。

$u^*$ 为摩擦风速，m/s。其估算公式为：

$$u^* = 0.4u(z) / \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad (z > z_0)$$

式中：

$u^*$ 为阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速，取 6.3m/s。

$u(z)$ 为地面风速，取1.64m/s。

z为地面风速检测高度，取10m。

z0为地面粗糙度，m，城市取值0.6，郊区取值0.2。

0.4 为冯卡门常数，无量纲。

根据估算排土场扬尘量为 476t/a，低品位矿石堆场扬尘量为 58t/a。

#### (4) 尾矿库颗粒物

尾矿库尾砂干滩段大风天气容易产生风力扬尘，风蚀扬尘与尾矿颗粒大小、干湿程度、风力大小、干滩面积等因素有关，采用《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中堆场扬尘源排放量计算方法计算出尾矿库颗粒物排放量为 268t/a。

#### (5) 原矿堆场、粗矿堆场起尘

现有工程三选厂设 1 个粗矿堆场。采用下面经验公式进行估算各面源源强。

$$Q=11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5w}$$

式中：

Q—堆场起尘强度，mg/s。

U—堆场风速（m/s），取 1.64m/s。

S—堆场起尘面积（m<sup>2</sup>）。

W—含水量，%，按照不洒水情况下考虑，取 6.6%。

表 3.9-1 选矿厂堆场颗粒物排放情况

堆场	面积 m <sup>2</sup>	起尘强度 mg/s	产生量 (t/a)	治理措施及效率	排放量 (t/a)
三选厂粗矿堆场	16800	1090	28.27	全封闭，80%	5.65

#### (5) 道路运输扬尘

改扩建工程道路扬尘主要分为前期运输废石道路扬尘和运输矿石道路扬尘两部分，其中废石运距为 6km，矿石运距为 1.2km，采用《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中道路扬尘源排放量计算方法，计算出废石运输道路扬尘量为 16t/a，矿石运输道路扬尘量为 2t/a，合计道路运输扬尘量 18t/a。计算公式如下：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times \left(1 - \frac{n_r}{365}\right) \times 10^{-6}$$

式中：

W<sub>Ri</sub> 为道路扬尘源中颗粒物 PM<sub>i</sub> 的总排放量，t/a。

$E_{Ri}$  为道路扬尘源中  $PM_i$  平均排放系数， $g/(km \cdot \text{辆})$ 。

$L_R$  为道路长度， $km$ 。

$N_R$  为道路扬尘源  $t$  时段内车辆在该段道路上的平均车流量， $\text{辆}$ 。

$n_r$  为一年中降雨量大于  $0.25mm/d$  的天数，在有降雨发生时，如果当天平均降水量达到了  $0.25mm/d$ ，路面湿润，道路通常难以起尘。在这样的天气下，道路扬尘排放量可以忽略不计。

**表 3.9-2 无组织来源及治理措施**

无组织排放源	污染源位置	污染物种类	排放量 (t/a)	治理措施
露天采矿粉尘	采区	颗粒物	720	牙轮钻机自带布袋除尘器，采用湿式凿岩、爆堆喷水、道路洒水、绿化等
爆破废气	采区	$NO_x$	117.6	/
排土场粉尘	玉龙沟排土场、觉达玛弄排土场	颗粒物	476	配备洒水车，定期洒水；同时对最终边坡及时覆土绿化
低品位堆粉尘	低品位矿石堆场	颗粒物	258	配备洒水车，定期洒水；同时对最终边坡及时覆土绿化
尾矿库扬尘	玉龙沟尾矿库、诺玛弄尾矿库	颗粒物	268	尾矿库湿式作业，通过合理调度放矿，减少扬尘产生
选矿一车间原矿堆、粗矿堆场粉尘	三选厂粗矿堆场	颗粒物	5.65	封闭结构，移动卸矿小车加载车载喷雾抑尘系统
选矿二车间粗矿堆场粉尘	选矿二车间粗矿堆场粉尘	颗粒物	25.065	封闭结构，矿车卸矿处设双流体微雾抑尘系统，粗矿堆场移动卸矿小车加载车载喷雾抑尘系统
冶炼区氧化矿碎磨粉尘	冶炼区氧化矿碎磨系统	颗粒物	0.4658	封闭结构
未收集的硫酸雾	搅浸车间、电积车间	硫酸雾	0.5	电积槽加盖密闭，覆盖 PP 球，减少酸雾产生
硫酸储罐区硫酸雾	硫酸储罐呼吸废气	硫酸雾	0.0099	罐顶设置硫酸雾吸收装置
运输道路扬尘	厂区道路	颗粒物	18	控制车速，定期洒水，道路绿化
车辆运输废气	运输车辆	$CO$ 、 $NO_x$ 等	/	严格选用符合标准的车辆，矿区运输机械逐步采用电动机械作业

本次评价引用敏贵实业股份有限公司《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测（第四季度）检测报告》（敏贵实业（环）检字第 HJ23155 号）和《西藏玉龙铜业股份有

限公司一、二选厂工艺技术提升改造项目竣工环境保护验收监测报告》中无组织废气的监测数据，监测结果见下表。

表 3.9-3 无组织排放颗粒物监测结果

无组织源区域	采样点位	检测日期	检测项目及检测结果		排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
			颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况	
采矿区	1#采矿区上风向厂界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.197~0.248	达标	1.0
	2#、3#、4#采矿区下风向厂界外 2m 处		0.172~0.294	达标	
低品位矿石堆场	5#低品位堆场上风向厂界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.170~0.233	达标	
	6#、7#、8#低品位堆场下风向厂界外 2m 处		0.236~0.299	达标	
觉达玛弄排土场	9#主排土场上风向厂界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.191~0.244	达标	
	10#、11#、12#主排土场下风向厂界外 2m 处		0.236~0.308	达标	
玉龙沟排土场	13#玉龙排土场上风向厂界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.207~0.249	达标	
	14#、15#、16#玉龙排土场下风向厂界外 2m 处		0.237~0.302	达标	
玉龙沟高位排土场	17#高位排土场上风向厂界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.130~0.265	达标	
	18#、19#、20#高位排土场下风向厂界外 2m 处		0.251~0.310	达标	
玉龙沟尾矿库区域	21#玉龙沟尾矿库上风向厂界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.207~0.263	达标	
	22#、23#、24#玉龙沟尾矿库下风向厂界外 2m 处		0.192~0.303	达标	
三选厂	25#三选厂上风向厂界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.237~0.275	达标	
	26#、27#、28#三选厂下风向厂界外 2m 处		0.251~0.300	达标	
诺玛弄尾矿库	29#诺玛弄尾矿库上风向厂界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.196~0.239	达标	
	30#、31#、32#诺玛弄尾矿库下风向厂界外 2m 处		0.247~0.295	达标	
湿法冶炼厂	33#冶炼区上风向厂界外 2m 处	2023.11.28~2023.11.30	0.197~0.256	达标	

	34#、35#、36#冶炼区下风向 厂界外 2m 处		0.181~0.297	达标	
矿石破碎 站*	1#上风向	2024.6.29~2024.6.30	0.100~0.133	达标	
	2#、3#、4#下风向		0.217~0.333	达标	
选矿二车 间*	1#上风向	2024.6.29~2024.6.30	0.083~0.117	达标	
	2#、3#、4#下风向		0.150~0.233	达标	
碎磨系统 场地*	1#上风向	2024.6.29~2024.6.30	0.100~0.117	达标	
	2#、3#、4#下风向		0.200~0.300	达标	

注：无组织源区域标注\*的数据来自《西藏玉龙铜业股份有限公司一、二选厂工艺技术提升改造项目竣工环境保护验收监测报告》

由上表可以看出，现有工程无组织颗粒物的排放浓度能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)表 6 中的企业边界大气污染物浓度限值(1.0mg/m<sup>3</sup>)。

**表 3.9-4 无组织排放硫酸雾监测结果**

无组织源 区域	检测点位	检测日期	检测项目及检测结果		排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
			硫酸雾 (mg/m <sup>3</sup> )	达标 情况	
湿法 冶炼厂	33#冶炼区上风向厂界外 2m 处	2023.11.28~2023.11.30	0.005L	达标	0.3
	34#、35#、36#冶炼区下 风向厂界外 2m 处		0.005L	达标	
硫酸 储罐区	37#硫酸储罐区上风向厂 界外 2m 处	2023.12.01~2023.12.03	0.005L	达标	
	38#、39#、40#硫酸储罐 区下风向厂界外 2m 处		0.005L~0.00 8	达标	

由上表可以看出，湿法冶炼区、硫酸储罐区无组织硫酸雾的排放浓度能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)表 6 中的企业边界大气污染物浓度限值(0.3mg/m<sup>3</sup>)。

### 3.9.1.2 有组织废气

主要包括矿石破碎、转载、驱动、堆存、转运、石灰乳制备等过程的颗粒物，电积车间、搅拌浸出车间的硫酸雾等；一期燃煤锅炉废气，改扩建工程(三选厂)燃煤锅炉废气，原煤储存、破碎、转运过程中的颗粒物，锅炉房渣仓颗粒物等。

本次评价按照西藏玉龙铜业股份有限公司 2024 年 8 月 23 日重新申请取得的排污许可证中载明的排放口编号顺序，进行现有工程有组织排放废气污染物的分析。

表 3.9-5 有组织废气污染源及治理措施一览表

排放口编号	排放口名称	污染源位置	污染物种类	治理措施
DA027	二期锅炉房锅炉间排气筒	三选锅炉间	颗粒物	1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 26m 高排气筒
DA028	二期锅炉房干煤棚排气筒	三选锅炉房干煤棚	颗粒物	1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒
DA029	二期锅炉房灰渣排气筒	三选锅炉房渣仓	颗粒物	1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒
DA030	二期锅炉房破碎排气筒	三选锅炉房破碎楼	颗粒物	1 台防爆分室脉冲布袋除尘器+1 根 20m 高排气筒
DA031	旋回破排气筒	采区旋回破	颗粒物	双流体微雾抑尘系统+2 台布袋除尘器+1 根 23m 高排气筒
DA032	选矿一车间转载站排放口	三选转载站	颗粒物	1 台气箱脉冲布袋除尘器+1 根 18.5m 高排气筒
DA033	选矿一车间驱动站排气筒	三选驱动站	颗粒物	1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 27m 高排气筒
DA034	粗矿堆上部排放口	三选粗矿堆场顶部	颗粒物	移动卸矿小车加载车载喷雾抑尘系统一套+1 台滤筒除尘器+44m 高排气筒
DA035	粗矿堆下部排放口 1	三选粗矿堆场底部	颗粒物	1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 43m 高排气筒
DA036	粗矿堆下部排放口 2	三选粗矿堆场底部	颗粒物	1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 43m 高排气筒
DA037	粗矿堆下部排放口 3	三选粗矿堆场底部	颗粒物	1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 43m 高排气筒
DA038	粗矿堆下部排放口 4	三选粗矿堆场底部	颗粒物	1 台分室脉冲布袋除尘器+1 根 43m 高排气筒
DA039	选矿一车间顽石破排放口 1	三选顽石破碎站	颗粒物	1 台滤筒除尘器+1 根 25m 高排气筒
DA040	选矿一车间顽石破排放口 2	三选顽石破碎站	颗粒物	1 台滤筒除尘器+1 根 25m 高排气筒
DA041	选矿一车间顽石破排放口 3	三选顽石破碎站	颗粒物	1 台滤筒除尘器+1 根 25m 高排气筒
DA042	选矿一车间顽石破排放口 4	三选顽石破碎站	颗粒物	1 台滤筒除尘器+1 根 25m 高排气筒
DA043	选矿一车间石灰乳制备排放口	三选石灰乳制备车间	颗粒物	1 台塑烧板除尘器+1 根 15m 高排气筒
DA044	一期锅炉房排放口	一期锅炉房	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞及其化合物、烟气黑度	2 台锅炉（一用一备，采用炉内 SNCR 脱硝）经 1 台布袋除尘器除尘后，进入一套双碱法脱硫系统后经 50m 烟囱排放
DA045	二期锅炉房排放口	二期锅炉房	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞及其化合物、烟气黑度	2 台锅炉（一用一备，采用炉内 SNCR 脱硝）分别经 2 台布袋除尘器除尘后，进入一套石灰石-石膏法脱硫系统后经 58m 烟囱排放

DA046	颚破排放口	选矿二车间破碎站	颗粒物	双流体微雾抑尘系统+1台滤筒除尘器+1根25m高排气筒
DA047	选矿二车间转载站排放口	选矿二车间转载站	颗粒物	1台脉冲袋式除尘器+1根25m高排气筒
DA048	选矿二车间粗矿堆上部排放口	选矿二车间粗矿堆场顶部	颗粒物	喷雾抑尘系统+3台单机除尘器+1根40m高排气筒
DA049	选矿二车间粗矿堆下部排放口	选矿二车间粗矿堆场底部	颗粒物	1台滤筒除尘器+1根40m高排气筒
DA050	选矿二车间石灰乳制备排放口	选矿二车间石灰乳制备车间	颗粒物	1台塑烧板除尘器+1根15m高排气筒
DA051	冶炼原料库排放口	氧化矿碎磨系统	颗粒物	1台电除尘器+1根15m高排气筒
DA052	浸出车间排放口	冶炼区浸出车间	硫酸雾	1台酸雾吸收塔+1根15m高排气筒
DA053	电积车间排放口	冶炼区电积车间	硫酸雾	1台酸雾吸收塔+1根15m高排气筒
DA054	冶炼区石灰乳制备排放口	冶炼区石灰乳制备车间	颗粒物	1台布袋除尘器+1根15m高排气筒

## 1、采区原矿破碎和转运颗粒物

### (1) 选矿一车间

改扩建工程采出的矿石采用自卸汽车运至旋回破碎站进行破碎，破碎后的矿石经胶带运输机机（BC01）→胶带运输机（BC02）→胶带运输机（BC03）运输至三选厂驱动站。

旋回破碎站设有 2 台旋回破碎机，每台破碎机在汽车卸矿处用双流体微雾抑尘系统喷雾降尘后，同时在各破碎机矿仓上部、下部胶带受料点和尾部分别设置吸尘罩，各由 1 台布袋脉冲除尘器（共 2 台）对含尘气体进行处理，处理后的含尘气体经 23m 高排气筒排放。

运矿胶带 BC03 卸矿至 BC02 胶带设有转载站。在卸料处和尾部分别设置吸尘罩，由 1 台气箱脉冲布袋除尘器对含尘气体进行处理，处理后的含尘气体经 18.5m 高排气筒排放。

### (2) 选矿二车间

硫化矿矿石采用运矿汽车将矿石运输至破碎站缓冲矿仓，经破碎机进行粗破后通过皮带输送至转载站，再转运到选矿二车间全封闭式粗矿堆场。

破碎站在矿车卸矿处用 1 套双流体微雾抑尘系统喷雾降尘，同时在破碎机卸料处分别设集气罩，由 1 台滤筒除尘器对含尘气体进行处理，处理后的废气经 1 根 25m 高排气筒排放。

矿石转载站在皮带转运处设集气罩，选用 1 台脉冲袋式除尘器对含尘气体进行处理，处理后的废气经 1 根 25m 高排气筒排放。

## 2、选厂矿石破碎和转运颗粒物

### (1) 选矿一车间

破碎后的矿石经驱动站转运至三选厂粗矿堆场，下设铁板给矿机，经 No.2 带式输送机给到磨矿系列。半自磨排矿筛分的筛上物返回顽石破碎缓冲矿仓，顽石给到 4 台 HP200 圆锥破碎机进行顽石破碎。

驱动站卸矿胶带头部和下部胶带受料处分别设置吸尘罩，选用 1 台分室脉冲布袋除尘器对含尘气体进行处理，处理后的含尘气体经 27m 高排气筒排放。

粗矿堆场顶部移动卸矿小车加载车载喷雾抑尘系统一套，选用 1 台滤筒除尘器对含尘气体进行处理，处理后含尘气体经 44m 高排气筒排放。

粗矿堆场下部 4 条运矿胶带，在铁板卸矿处、下部胶带受料处、胶带尾轮处分别设置吸尘罩，各选用 1 台分室脉冲布袋除尘器（共 4 台）对含尘气体进行处理，处理后废气分别经 4 根 43m 高排气筒排放。

选矿厂 2 座顽石破碎站圆锥破碎机排矿至胶带上的受料点、转运站卸矿胶带卸矿处、胶带上的受料点处分别设置吸尘罩，各选用 1 台滤筒除尘器（共 4 台）对含尘气体进行处理，处理后废气分别经 4 根 25m 高排气筒排放。

### （2）选矿二车间

粗矿堆场在粗矿堆场顶部移动卸矿小车处用 1 套双流体微雾抑尘系统喷雾降尘，同时在顶部皮带转运处分别设 3 台单机除尘器对含尘气体进行处理，处理后的废气合并到 1 根 40m 高排气筒排放。

粗矿堆场底部在落料处设集气罩，由 1 台滤筒除尘器对含尘气体进行处理，处理后的废气合并到 1 根 40m 高排气筒排放。

### （3）冶炼厂氧化矿碎磨系统

氧化矿碎磨系统的原矿堆场设顶棚并四周围挡，在氧化矿碎磨系统卸矿处挂软帘并人工喷水，同时粗碎站卸矿处、破碎机及重板给矿机卸矿处、粗矿堆场顶部胶带机卸矿处、粗矿堆场底部落料处分别设集气罩，通过风机将废气收集后合并由 1 台电除尘器对含尘气体进行处理，处理后的废气经 1 根 15m 高排气筒排放。

## 3、石灰乳制备颗粒物

主要有冶炼厂石灰乳制备车间、选矿一车间石灰乳制备车间和选矿二车间石灰乳制备车间。

### （1）冶炼厂石灰乳制备车间

汽车卸料处、仓下槽式给矿机和下部胶带受料点分别设置吸尘罩，选用 1 台布袋除尘器对含尘气体进行处理，处理后废气经 15m 高排气筒排放。

### （2）选矿一车间石灰乳制备车间

汽车卸料处、仓下槽式给矿机和下部胶带受料点分别设置吸尘罩，选用 1 台塑烧板除尘器对含尘气体进行处理，处理后的废气经 15m 高排气筒排放。

### (3) 选矿二车间石灰乳制备车间

汽车卸料处、仓下槽式给矿机和下部胶带受料点分别设置集气罩，选用 1 台塑烧板除尘器对含尘气体进行处理，处理后的废气经 1 根 15m 高排气筒排放。

### 4、锅炉房原煤输送和破碎颗粒物

三选厂锅炉房采用燃煤锅炉，在上料、原煤破碎、转运、渣仓处会产生颗粒物。

三选厂锅炉房燃煤备料系统煤棚、煤破碎楼、锅炉间分别设有 1 台防爆分室脉冲布袋除尘器（共 3 台），处理后废气分别经 15m 高排气筒、20m 高排气筒、26m 高排气筒排放。渣仓设有 1 台布袋除尘器，处理后的废气经 15m 高排气筒排放。

### 5、锅炉烟气

一期工程锅炉房设 2 台锅炉（一用一备，采用炉内 SNCR 脱硝），锅炉烟气经 1 台布袋除尘器除尘后，进入一套双碱法脱硫系统后经 50m 烟囱排放。

三选厂锅炉房设 2 台锅炉（一用一备，采用炉内 SNCR 脱硝），锅炉烟气分别经 1 台布袋除尘器（共 2 台）除尘后，进入一套石灰石-石膏法脱硫系统后经 58m 烟囱排放。

### 6、冶炼区酸雾

冶炼区搅拌浸出车间和电积车间生产过程中使用硫酸，会有硫酸雾逸散。

搅拌浸出车间设风机收集车间酸雾，进入一套酸雾吸收塔（碱喷淋）处理后，经 15m 排气筒排放。

电积车间电积槽上部均安有全密封防硫酸雾挥发收集罩，使用抽吸系统将酸雾吸收至一套酸雾吸收塔（碱喷淋）处理后，经 15m 排气筒排放。

为了解现有工程有组织废气治理措施的有效性，本次评价收集了敏贵实业股份有限公司 2023 年第一季度至第四季度《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测检测报告》（敏贵实业（环）检字第 HJ230013 号、第 HJ23045 号、第 HJ23074 号、第 HJ23155 号）中有组织废气的监测数据，由于 2023 年原一选厂和二选厂已经拆除，“一、二选厂工艺技术提升改造项目”在建，故根据西藏玉龙铜业股份有限公司重新申请前排污许可证中的排气筒编号（DA001-DA025）进行达标分析，2023 年（基准年）有组织废气的检测结果见下表。

表 3.9-6 有组织排放废气颗粒物检测结果

排气筒编号	检测项目	标干烟气流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
DA002	颗粒物	396~1939	22.3~31.6	80
DA003	颗粒物	948~1687	21.6~49.3	80
DA004	颗粒物	1743~20629	21.0~31.8	80
DA006	颗粒物	1244~4876	27.6~49.9	80
DA007	颗粒物	803~6336	25.6~42.9	80
DA009	颗粒物	836~7166	21.0~47.4	80
DA010	颗粒物	2890~6261	20.7~45.6	100
DA011	颗粒物	4269~5863	21.1~51.9	100
DA012	颗粒物	3432~6348	21.7~48.4	100
DA013	颗粒物	6938~15166	26.2~49.4	80
DA014	颗粒物	6950~8686	21.4~48.4	80
DA015	颗粒物	2309~24901	24.4~39.3	100
DA016	颗粒物	3934~6474	25.1~43.7	80
DA018	颗粒物	3580~6237	20.2~49.7	100
DA020	颗粒物	3884~6499	20.8~46.2	80
DA021	颗粒物	4964~6537	27.5~48.7	80
DA022	颗粒物	5304~6481	27.1~41.1	80
DA023	颗粒物	5325~6283	20.6~33.0	80

表 3.9-7 有组织排放废气硫酸雾检测结果

排气筒编号	检测项目	标干烟气流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
DA024	硫酸雾	5905~29286	0.2L~7.3	40
DA025	硫酸雾	7389~40658	0.2L~1.2	40

表 3.9-8 锅炉废气检测结果

排气筒编号	检测项目	标干烟气流量 m <sup>3</sup> /h	实测浓度 mg/m <sup>3</sup>	折算浓度均值 mg/m <sup>3</sup>	含氧量 %	排放限值 mg/m <sup>3</sup>
DA001	颗粒物	24086~41707	24~32.3	39.2~47.1	13.1~13.7	50
	二氧化硫		131~189	212~286		300
	氮氧化物		162~184	264~273		300
	汞及其化合物		$3 \times 10^{-6} \sim 1.03 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^{-6} \sim 1.52 \times 10^{-4}$		0.05
	林格曼黑度	/	<1 级	/	/	≤1 级
DA005	颗粒物	16104~24444	21.9~30.4	36.9~42.9	12.3~13.6	50
	二氧化硫		24~189	38~285		300
	氮氧化物		161~184	249~274		300
	汞及其化合物		$5 \times 10^{-6} \sim 1.38 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5} \sim 1.89 \times 10^{-4}$		0.05
	林格曼黑度	/	<1 级	/	/	≤1 级

注：原排气筒编号 DA008、DA017、DA019、DA026 为原一选厂和二选厂废气排气筒，2023 年已拆除。

由表 2.9-6 至表 2.9-8 可以看出，现有工程有组织颗粒物排放浓度符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值（破碎、筛分 100mg/m<sup>3</sup>，其他 80mg/m<sup>3</sup>）；电积车间、搅浸车间硫酸雾排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值（硫酸雾 40mg/m<sup>3</sup>）；燃煤锅炉废气污染物的排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值（颗粒物 50mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub>300mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>300mg/m<sup>3</sup>、汞及其化合物 0.05mg/m<sup>3</sup>、林格曼黑度 ≤1 级）。

根据 2023 年现有工程有组织排放源大气污染物检测结果和运行时间，计算出 2023 年有组织废气排放量，见下表。

表 3.9-9 现有工程有组织废气污染源排放量统计表

污染物位置	排气筒编号	检测项目	废气量 m <sup>3</sup> /h	实测浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	运行时间 h/a	排放量 t/a
采矿区	DA014	颗粒物	7976	31.8	0.2536	7200	1.826
	DA015	颗粒物	18990	29.9	0.5678	7200	4.088
三选厂	DA009	颗粒物	5238	32.9	0.1723	7200	1.241
	DA010	颗粒物	4775	32.2	0.1538	7200	1.107
	DA011	颗粒物	5036	34.8	0.1753	7200	1.262
	DA012	颗粒物	5243	31.0	0.1625	7200	1.170
	DA013	颗粒物	9242	35.5	0.3281	7200	2.362
	DA016	颗粒物	5111	33.8	0.1728	7200	1.244
	DA018	颗粒物	5226	34.1	0.1782	7200	1.283
	DA020	颗粒物	5552	31.2	0.1732	7200	1.247
	DA021	颗粒物	5727	37.7	0.2159	7200	1.555
	DA022	颗粒物	5834	33.0	0.1925	7200	1.386
冶炼厂	DA024	硫酸雾	12884	1.25	0.0162	7200	0.116
	DA025	硫酸雾	13413	0.25	0.0033	7200	0.024
	DA007	颗粒物	4164	31.6	0.1318	7200	0.949
三选厂 锅炉房	DA001	颗粒物	31275	27.7	0.8663	4680	4.054
		二氧化硫	31275	165	5.1604	4680	24.151
		氮氧化物	31275	173	5.4106	4680	25.321
		汞及其化合物	31275	4.9×10 <sup>-5</sup>	0.0000015	4680	0.000007
	DA002	颗粒物	1509	26.9	0.0406	4680	0.190
	DA003	颗粒物	1308	33.9	0.0443	4680	0.208
	DA004	颗粒物	10681	28.5	0.3044	4680	1.425

	DA006	颗粒物	2937	38.4	0.1128	4680	0.528
一期锅炉房	DA005	颗粒物	20149	26.6	0.5360	4680	2.508
		二氧化硫	20149	104.8	2.1116	4680	9.882
		氮氧化物	20149	175	3.5261	4680	16.502
		汞及其化合物	20149	$6.9 \times 10^{-5}$	0.0000014	4680	0.000007

现有工程选矿二车间和氧化矿碎磨系统有组织废气污染物排放数据来源于《西藏玉龙铜业股份有限公司一、二选厂工艺技术提升改造项目竣工环境保护验收监测报告》，见下表。

**表 3.9-10 选矿二车间及氧化矿碎磨系统有组织排放废气颗粒物检测结果**

排气筒编号	检测项目	标干流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)		排放时间 (h/a)	排放量 (t/a)	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
DA046 (矿石破碎站除尘器出口)	颗粒物	36159~36363	13.2~14.9	0.480~0.539	平均 0.539	4500	2.291	100
DA047 (矿石转载站除尘器出口)	颗粒物	31523~31695	8.1~9.8	0.257~0.311	平均 0.284	4500	1.278	80
DA048 (粗矿堆顶部除尘器出口)	颗粒物	17083~17165	11.8~13.0	0.202~0.223	平均 0.213	4500	0.959	80
DA049 (粗矿堆底部除尘器出口)	颗粒物	49498~49593	9.0~9.9	0.446~0.490	平均 0.467	7200	3.362	80
DA050 (石灰乳制备除尘器出口)	颗粒物	25084~25194	8.5~8.9	0.213~0.224	平均 0.217	7200	1.562	80
DA051 (氧化矿碎磨电除尘器出口)	颗粒物	26476~26526	11.0~11.7	0.291~0.310	平均 0.297	7200	2.138	80
合计							11.59	

现有工程选矿二车间及氧化矿碎磨系统有组织颗粒物排放浓度均符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)中表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值(破碎、筛分 100mg/m<sup>3</sup>, 其他 80mg/m<sup>3</sup>)。

综上，现有工程有组织排放源大气污染物的排放浓度均能满足相关标准中的排放浓度限值要求，达标排放。

### 3.9.2 废水产生及治理措施

本项目运营期生产废水主要有采场涌水、排土场淋溶水、选矿废水、冶炼废水、初期雨水等，生活污水包括生活区生活污水和生产区生活污水。

#### (1) 采场涌水

露天采场尚处在山坡露天开采阶段，封闭圈 4560m 设置了截排洪沟，采场涌水经排洪沟收集后进入玉龙尾矿库，补充选矿生产用水。后期凹陷露天开采时将建设接力泵站，废水经管道收集至选矿厂高位水池，回用于选矿生产，不外排。

露天坑最终形成后，露天采场雨季正常涌水量  $6000\text{m}^3/\text{d}$ 。采场涌水经沉淀处理后满足选矿用水水质要求，全部回用于选矿用水，不外排。

#### (2) 排土场淋溶水

玉龙沟排土场淋溶水和玉龙沟高位排土场淋溶水一并经下游设置的采用 HDPE 膜防渗的淋溶水收集池（容积  $2000\text{m}^3$ ）收集后通过管道自流至玉龙沟尾矿库，回用于选矿生产，不外排；觉达玛弄排土场淋溶水经下游设置的采用 HDPE 膜防渗淋溶水收集池（容积  $256\text{万 m}^3$ ）收集后进入废水处理站（NaOH 中和工艺），现阶段淋溶水呈中性，无需中和处理后即通过管道泵送选厂高位水池，回用于选矿生产，不外排。

玉龙沟排土场和高位排土场淋溶水平均产生量  $690\text{m}^3/\text{d}$ （ $20.7\text{万 m}^3/\text{a}$ ），觉达玛弄排土场淋溶水平均产生量  $3600\text{m}^3/\text{d}$ （ $108\text{万 m}^3/\text{a}$ ）。

#### (3) 选矿工艺废水

选矿工艺废水包括浮选废水、精矿浓密、过滤水。主要污染物为 pH、SS 及铜等重金属及残留的浮选药剂、石油类。其中选矿一车间工艺废水  $148867\text{m}^3/\text{d}$ ，其中脱药浓密废水  $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，直接回到选矿厂  $10000\text{m}^3$  回水高位水池后回用于生产，浮选废水、精矿浓密过滤废水合计  $145867\text{m}^3/\text{d}$ ，随尾矿一起排入诺玛弄尾矿库，经过自然的沉淀和过滤后再回用。选矿二车间工艺废水  $44370\text{m}^3/\text{d}$ ，其中脱药浓密机溢流水  $1133\text{m}^3/\text{d}$ ，全部进入脱药浓密回水池（ $140\text{m}^3$ ）泵送选矿厂磨浮工段回用；精矿浓密机溢流水  $2140\text{m}^3/\text{d}$ ，全部进入精矿浓密回水池（ $280\text{m}^3$ ）泵送选矿厂铜钼分选工段回用；尾矿浆自流输送至玉龙沟尾矿库，尾矿带走水量  $41097\text{m}^3/\text{d}$ ，在尾矿库内澄清后，经管道自

流到选矿系统回用。

氧化矿碎磨系统废水为原矿浓密水，主要污染物为 COD、Cu、SS。原矿浓密机溢流水产生量为 1680m<sup>3</sup>/d，直接自流回到磨矿工段。

#### (4) 冶炼工艺废水

冶炼厂工艺废水主要有 CCD 洗涤废水 516m<sup>3</sup>/d，浸出渣带水 1035m<sup>3</sup>/d，随尾渣一起排入玉龙沟尾矿库，经过自然的沉淀和过滤后再回用。

#### (5) 尾矿库澄清水

玉龙沟尾矿库澄清水量为 41039m<sup>3</sup>/d，其中 39000m<sup>3</sup>/d 经回水泵站泵送至选矿二车间 1#回水高位水池（1600m<sup>3</sup>）、4#回水高位水池（4000m<sup>3</sup>），2039m<sup>3</sup>/d 经回水泵站泵送至冶炼厂 2#浸出高位回水池（1000m<sup>3</sup>），重复利用不外排。

诺玛弄尾矿库澄清水量为 125954m<sup>3</sup>/d，经回水加压泵站压力输送至三选厂 3#回水高位水池（10000m<sup>3</sup>）重复利用，不外排。

#### (6) 锅炉废水

一期工程锅炉房锅炉废水量为 301m<sup>3</sup>/d，锅炉废水经收集后进入玉龙沟尾矿库，作为选矿工艺用水，不外排。

三选厂锅炉废水量为 240m<sup>3</sup>/d，锅炉废水经收集后进入三选厂 3#回水高位水池（10000m<sup>3</sup>），作为选矿工艺用水，不外排。

#### (7) 设备冷却水、地面冲洗水

选矿一车间设备冷却水 4800m<sup>3</sup>/d，经收集后进入选矿厂 10000m<sup>3</sup>回水高位水池重复利用，不外排；地面冲洗水 126m<sup>3</sup>/d，经废水收集池（120m<sup>3</sup>）收集后进入选矿厂 10000m<sup>3</sup>回水高位水池重复利用，不外排。选矿二车间设备冷却水循环使用，冷却循环系统排污水 25m<sup>3</sup>/d，进入脱药浓密回水池（140m<sup>3</sup>）泵送至磨浮工段回用；地面冲洗水 20m<sup>3</sup>/d，收集后直接泵送回用至选矿工艺。

冶炼工业场地内氧化矿碎磨系统设备冷却排污水 25m<sup>3</sup>/d，地面冲洗水 23m<sup>3</sup>/d，地坑收集后直接泵送至磨矿工段回用。

#### (9) 初期雨水

为减少工业场地初期雨水（初期 15mm 降雨产生的雨水）对周围环境的影响，在采矿工业场地设 1 座初期雨水收集池（容积为 1900m<sup>3</sup>），选矿一车间设 2 座初期雨水

收集池（容积合计为 7500m<sup>3</sup>），选矿二车间设置 1 座初期雨水收集池（2000m<sup>3</sup>），冶炼厂地势低处设置 1 座初期雨水收集池（容积为 200m<sup>3</sup>），初期雨水经收集沉淀后全部作为生产用水回用，不外排。

#### （10）生活污水

包括生产区生活污水和生活区生活污水。

采区生活污水 20m<sup>3</sup>/d，经地理式污水处理站处理后，绿化降尘，不外排；选矿一车间（三选厂）生活污水 115m<sup>3</sup>/d，经地理式污水处理站处理后，进入废水收集池收集，然后回到选矿厂 10000m<sup>3</sup> 回水高位水池重复利用，不外排。选矿二车间生活污水 80m<sup>3</sup>/d，经一体化污水处理设备处理后排入脱药浓密回水池，回用磨浮工段。冶炼工业场地生活污水 9.6m<sup>3</sup>/d，旱厕收集，不外排。

生活区办公楼、食堂、宿舍等产生的生活污水约 160m<sup>3</sup>/d，经生活区污水处理站处理后排入觉高曲。

本次评价收集了敏贵实业股份有限公司《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测（第一季度）检测报告》（敏贵实业（环）检字第 HJ230013 号）和《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测（第二季度）检测报告》（敏贵实业（环）检字第 HJ23045 号）中生活污水处理站排口的水质监测结果，见下表。

**表 3.9-11 生活污水处理站排口监测结果及评价**

采样时间	检测项目	pH (无量纲)	COD	氨氮	BOD <sub>5</sub>	SS	总氮	总磷	动植物油类
2023.03.12	监测值	7.4	11	0.382	4.1	8	1.39	0.66	0.11
2023.06.06		7.4	14	0.827	7.8	11	1.58	0.71	0.17
标准限值 (mg/L)		6~9	60	15	20	20	20	1	3
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，现有工程生活污水处理站排口的 pH、COD、氨氮、BOD<sub>5</sub>、SS、总氮、总磷、动植物油类的排放浓度均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准限值要求。

生活污水处理站废水排放量为 160m<sup>3</sup>/d，即 58400m<sup>3</sup>/a，2023 年废水排放量核算见下表。

表 3.9-12 2023 年废水排放量核算表

污染物	pH	COD	氨氮	BOD5	SS	总氮	总磷	动植物油类
排放量	/	0.73000	0.03530	0.34748	0.55480	0.08672	0.04000	0.00818

为进一步了解玉龙沟尾矿库和诺玛弄尾矿库的回水水质情况，昌都市敏贵实业有限公司于 2022 年 12 月 25 日、12 月 26 日对尾矿库回水进行了监测（敏贵实业环字第 HJ220030 号），监测结果见下表。

表 3.9-13 尾矿库回水水质监测结果及评价 (mg/L, pH 无量纲, 粪大肠菌群 MPN/L)

检测项目		pH	BOD <sub>5</sub>	COD	氨氮	总磷	氰化物	挥发酚	硫化物	石油类	氟化物	LAS
玉龙沟尾矿库回水		6.5	23.2	65	2.84	0.69	0.013	0.02	0.04	0.57	1.05	0.18
诺玛弄尾矿库回水		8.4	11.7	28	1.07	0.15	0.006	0.01L	0.02L	0.35	0.55	0.08
(GB/T29773-2013) 标准限值		6~9	/	/	25	/	0.5	/	/	10	/	/
达标 情况	玉龙沟尾矿库回水	达标	/	/	达标	/	达标	/	/	达标	/	/
	诺玛弄尾矿库回水	达标	/	/	达标	/	达标	/	/	达标	/	/
检测项目		粪大肠菌群	六价铬	铜	锌	铅	镉	铁	锰	汞	砷	硒
玉龙沟尾矿库回水		9000	0.028	0.98	2.46	0.2	0.08	2.90	6.09	0.00055	0.0008	0.0022
诺玛弄尾矿库回水		400	0.005	0.05L	0.05L	0.2L	0.05L	0.03L	0.06	0.00011	0.0037	0.0063
(GB/T29773-2013) 标准限值		/	/	1.0	/	1.0	0.1	/	/	0.05	0.5	/
达标 情况	玉龙沟尾矿库回水	/	/	达标	/	达标	达标	/	/	达标	达标	/
	诺玛弄尾矿库回水	/	/	达标	/	达标	达标	/	/	达标	达标	/

上表的监测结果表明,尾矿库回水水质可以达到《铜选矿厂废水回收利用规范》(GB/T29773-2013)表 1 中工艺用水水质指标要求。

综上,现有工程生产废水全部回用,不外排,生活区办公楼、食堂、宿舍等产生的生活污水经生活区污水处理站处理后排入觉高曲,能够做到达标排放。

### 3.9.3 噪声产生及治理措施

现有工程主要噪声源有：采矿场的牙轮钻机、潜孔钻机、空压机、爆破、运输车辆等，矿石破碎站的旋回破碎机，选矿车间的半自磨机、球磨机、给矿机、圆锥破碎机、空压机、浮选机、鼓风机、各类泵等，及其它泵房内的各类水泵等。工业场地主要噪声源防治措施见下表。

表 3.9-14 现有工程主要噪声治理措施一览表

声源	治理措施
采矿场	严格爆破审批制度，空压机等设备安装消声器
矿石破碎站	置于车间内，设备基础减振
选矿车间	置于封闭车间内，设备基础减振，鼓风机和空压机等安装消声器、厂房安装隔声门窗、厂房内部墙壁安装吸声材料
冶炼车间	空压机房进行隔声，并在空气进出口加装消声器；主要产噪设备采取厂房封闭、基础减震、隔声等措施。
引、鼓风机	风机间采用封闭隔声维护、隔声门窗。风机选用低噪声设备，进出口消声，并设减振基础。
各类机修设备	厂房设隔声门窗，墙壁、顶棚进行吸声处理
日用消防水泵房、水源井等泵房	泵体基础设橡胶垫或弹簧震动器

本次评价收集了敏贵实业股份有限公司《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测（第四季度）检测报告》（敏贵实业（环）检字第 HJ23155 号）和《西藏玉龙铜业股份有限公司一、二选厂工艺技术提升改造项目竣工环境保护验收监测报告》中厂界噪声的监测数据，监测结果见下表。

表 3.9-15 噪声监测结果统计表

监测点位		监测结果, dB (A)				标准限值, dB (A)	
		2023.12.04		2023.12.05		昼间	夜间
		昼间	夜间	昼间	夜间		
高位排土场	1#厂界南侧外 1m 处	55	48	56	49	60	50
	2#厂界西侧外 1m 处	56	48	54	46		
	3#厂界北侧外 1m 处	53	48	55	47		
	4#厂界东侧外 1m 处	54	48	55	47		
主排土场	1#厂界南侧外 1m 处	54	45	55	47		
	2#厂界西侧外 1m 处	55	47	56	47		
	3#厂界北侧外 1m 处	52	46	56	49		
	4#厂界东侧外 1m 处	54	47	57	49		
采矿区	1#厂界南侧外 1m 处	53	48	54	49		
	2#厂界西侧外 1m 处	51	48	56	47		
	3#厂界北侧外 1m 处	52	44	54	46		

	4#厂界东侧外 1m 处	53	47	59	47		
玉龙排土场	1#厂界南侧外 1m 处	53	47	57	46		
	2#厂界西侧外 1m 处	53	45	56	45		
	3#厂界北侧外 1m 处	51	46	56	48		
	4#厂界东侧外 1m 处	52	47	57	45		
低品位矿石堆场	1#厂界南侧外 1m 处	57	45	54	45		
	2#厂界西侧外 1m 处	55	46	56	48		
	3#厂界北侧外 1m 处	54	48	55	48		
	4#厂界东侧外 1m 处	53	47	53	45		
冶炼区	1#厂界南侧外 1m 处	54	44	55	44		
	2#厂界西侧外 1m 处	50	45	54	43		
	3#厂界北侧外 1m 处	54	43	54	42		
	4#厂界东侧外 1m 处	51	44	53	44		
硫酸储罐区	1#厂界南侧外 1m 处	49	42	52	44		
	2#厂界西侧外 1m 处	47	41	53	43		
	3#厂界北侧外 1m 处	46	42	51	45		
	4#厂界东侧外 1m 处	47	43	54	43		
三选厂	1#厂界南侧外 1m 处	49	46	55	42		
	2#厂界西侧外 1m 处	53	44	52	41		
	3#厂界北侧外 1m 处	52	46	53	43		
	4#厂界东侧外 1m 处	51	45	54	41		
诺玛弄尾矿库	1#厂界南侧外 1m 处	45	44	53	45		
	2#厂界西侧外 1m 处	45	43	51	46		
	3#厂界北侧外 1m 处	46	44	56	43		
	4#厂界东侧外 1m 处	44	45	53	44		
监测点位		2024.6.29~2024.6.30					
		昼间	夜间	昼间	夜间		
选矿二车间 矿石破碎站*	1#东厂界	52.7	44.7	54.7	42.9		
	2#北厂界	53.8	43.8	53.9	42.6		
	3#西厂界	52.1	42.9	53.6	43.5		
	4#南厂界	51.9	43.2	52.8	41.7		
选矿二车间*	1#东厂界	52.7	40.8	53.9	43.9		
	2#北厂界	54.1	41.3	54.2	42.8		
	3#西厂界	53.5	40.6	53.7	42.2		
	4#南厂界	53.7	40.9	52.4	41.8		

由上表可以看出, 现有工程厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准限值要求。

### 3.9.4 固废产生及环境保护措施

#### 1、固体废物产生及处置情况

现有工程产生的固体废弃物主要是采矿废石、低品位矿石、尾矿、尾渣、除尘器收集灰、选矿药剂包装袋/桶、电积槽废渣、废矿物油与含矿物油废物、锅炉灰渣、生活污水站污泥、生活垃圾等。采取的污染防治措施见下表。

**表 3.9-15 固体废物防治措施一览表**

废物名称		类别	代码	产生量 t/a	防治措施/排放去向
采矿	废石	第I类一般工业固废	900-099-S59	3924 万	运往玉龙沟排土场和觉达玛弄排土场堆存
	低品位矿石	第I类一般工业固废	900-099-S59	8708 万	低品位矿石堆场
尾矿	选矿二车间 浮选尾矿	第I类一般工业固废	091-001-S05	470.395 万	玉龙沟尾矿库
	选矿一车间 浮选尾矿	第I类一般工业固废	091-001-S05	1723 万	诺玛弄尾矿库
尾渣	湿法冶炼浸 出渣	第II类一般工业固废	321-010-S01	48.6 万	石灰乳中和后排往玉龙沟尾矿库
	萃余液中和 渣	第II类一般工业固废	321-010-S01	8.5 万	
除尘器收集灰		危险废物	091-001-48	15283	返回选矿单元回用
选矿药剂包装袋/桶		危险废物	900-04-49	20	厂家回收；不能回收的暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置
电积槽废渣		危险废物	900-000-48	5	收集暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置
废矿物油与含矿物油废物		危险废物	900-249-08	320	收集暂存于危废暂存间，定期交甘肃科隆环保技术有限公司处置
钢球等材料包装物		一般工业固废	900-005-S17	2	交资源回收单位回收
除铁器收集的废铁丝、铁渣		一般工业固废	900-001-S17	10	交资源回收单位回收
锅炉灰渣		一般固废	900-001- S03	4500	优先作为铺路材料综合利用，无法利用时运往觉达玛弄排土场堆存
生活污水站污泥		一般固废	900-999-99	31	定期清掏，运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存，待新垃圾填埋场建成后，运往新垃圾填埋场处置
生活垃圾		/	/	400	工业场地设置垃圾桶，定期由环卫部门清运

## 2、固体废物性质鉴定

建设单位委托北京矿冶研究总院对一期工程低品位矿石、改扩建工程低品位矿石、废石、一期浮选尾矿、改扩建浮选尾矿、湿法冶炼浸出渣、萃余液中和渣等按《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)和《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)进行了危险废物浸出毒性试验,按照《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》(HJ557-2010)进行固体废物浸出毒性试验,结论如下:

一期工程低品位矿石、改扩建工程低品位矿石、废石、一期浮选尾矿、改扩建浮选尾矿、湿法冶炼浸出渣、萃余液中和渣浸出液分析指标均小于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)和《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)中的指标,由此可以判定其不属于危险废物,属于一般工业固体废物。

一期工程低品位矿石、改扩建工程低品位矿石、废石、改扩建浮选尾矿分析指标均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准限值,由此可以判断其属于第 I 类一般工业固体废物。

一期工程浮选尾矿、湿法冶炼浸出渣、萃余液中和渣中 pH 值和部分铜不满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准限值,由此可以判断其属于第 II 类一般工业固体废物。

### **3.9.5 生态保护情况调查**

#### **3.9.5.1 生态投入情况调查**

玉龙公司在开发建设过程中根据生态环境保护要求,严格将草皮进行剥离并集中堆放,定期洒水养护,每年对矿区生态进行恢复,草种选择适用于青藏高原海拔在 4500m 以上生长的草种,以市场供应相对充足的冷地草、中华羊茅、披碱草、冰草、星星草、油菜籽等草籽作为种植草种。自 2013 年开始,对选矿厂车间周边、尾矿库边坡、排土场周边边坡、生活区及周边、湿法冶炼厂车间周边、矿山道路两侧进行“植绿”、“护绿”和“复绿”,截至 2023 年生态恢复面积达 351.3433 万平方米,种植树苗 1520 棵,累计投资 8330.21 万元。

#### **3.9.5.2 工程建设期间生态恢复治理情况调查**

##### (1) 弃土场恢复治理情况

三选厂场平设置 3 座场平弃土场,1#场平弃土场位于东南方向,堆渣量 105 万 m<sup>3</sup>,地理坐标: N31°24'44", E97°46'30"; 2#弃土场位于西北侧,堆渣量 18 万 m<sup>3</sup>,地理坐

标：N31°24'41"，E97°46'03"；3#弃土场位于西北侧，堆渣量 62 万 m<sup>3</sup>，地理坐标：N31°24'41"，E97°45'57"。诺玛弄尾矿库设置了 1 座弃土场；表土剥离包括草皮层和表层土，施工期间暂存于草皮养护区，目前已完成对弃土场的生态恢复。

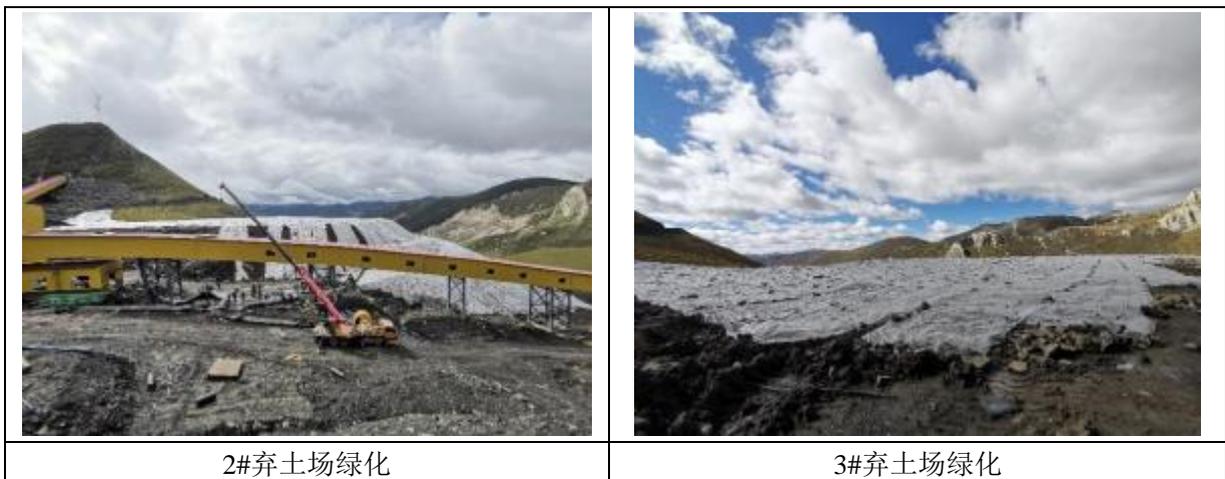
(2) 生态修复情况调查

查阅建设单位提供的相关资料、施工监理资料以及水土保持监测成果，结合现场调查，玉龙铜矿改扩建工程建设期间扰动土地面积（不含露天采矿场及排土场）为 891.79hm<sup>2</sup>，水土保持工程措施面积为 39.22hm<sup>2</sup>、植物措施面积为 72.69hm<sup>2</sup>，永久建筑物及硬化面积为 773.94hm<sup>2</sup>。项目区扰动土地整治率为 99.33%。

各防治分区土地整治情况详见下表。

表 3.9-16 各防治分区土地整治情况表

防治分区	实际扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地治理面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动土地治理率 (%)
		工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
采矿工业场地区	12.6	0.26	8.13	3.95	12.34	97.94
三选厂区	53.88	0.65	0.62	51.87	53.14	98.63
低品位矿石堆场区	116.77	30.60	0	83.5	114.1	97.71
诺玛弄尾矿库区	634.62	4.76	28.78	600.2	633.74	99.86
弃土场区	12.46	0.42	12.04	0	12.46	100.00
道路区	42.76	2.38	10.85	28.33	41.56	97.19
水源地工程区	11.7	0.13	9.87	1.57	11.57	98.89
生产生活区	7	0.02	2.40	4.52	6.94	99.14
合计	1426.07	39.22	72.69	773.94	885.85	99.33



	
<p>2#弃土场绿化覆膜</p>	<p>1#弃土场绿化及排水沟施工</p>
	
<p>1#弃土场绿化</p>	<p>1#弃土场绿化效果</p>
	
<p>场平施工剥离草皮及表层土</p>	



草皮养护区（诺玛弄尾矿库区域）



三选厂草皮养护点



诺玛弄尾矿库区道路绿化



诺玛弄尾矿库区域夏季油菜花盛开



矿区边坡绿化



矿区绿化效果



图 3.9-2 现有工程生态修复现状照片

### 3.9.5.3 生态恢复方案实施情况

西藏玉龙铜业股份有限公司始终重视矿区的生态恢复工作，2023 年 10 月，委托

西藏泰晟环保工程有限公司编制了《西藏玉龙铜业股份有限公司矿区生态保护与治理恢复方案》，注重先进、适用、科学、经济的技术应用，尤其是对陡坡区域的生态修复加强关键技术突破，至 2024 年 10 月，完成的主要工作见下表。

**表 3.9-17 生态环境治理工作量表**

序号	区域	面积 (ha)	治理方式
1	选矿二车间皮带传送区域及石灰乳制备区域	17.0	土地复垦绿化
2	一二选厂 2023 年最新破坏	25.6	土地复垦绿化，边坡防护
3	上山段道路边坡	5.9	高陡边坡地段采用挂网锚喷防护工程，在坡顶设置截水沟
4	玉龙沟尾矿区域	22.9	土地复垦绿化，边坡防护
5	选矿一车间	6.5	土地复垦绿化
6	采矿区	59.9	土地复垦绿化
7	采矿区道路边坡	21.7	高陡边坡地段采用挂网锚喷防护工程，在坡顶设置截水沟
合计		159.5	

玉龙矿区的生态重建工作，参照生态系统，依据修复场地状况，在完成工程措施消除安全隐患后，采取了地貌重塑、土壤重构、植被重建等三个步骤重建生态系统。

### 1、地貌重塑

根据矿山地貌破坏方式与损毁程度，结合矿山周边地貌特点，通过地形重塑、土地整治、重构截排水系统等措施重新塑造一个与周边地貌相协调的新地貌。

针对露天采场内的不同区块分别采用不同的工程形式。选择了削坡、放坡、续坡等方式满足边坡稳定性相关要求。

废石堆场地貌重塑与自然相协调，形成仿自然的地形地貌，对废石堆场平台进行人工、机械平整。坡面选择削坡、放坡、续坡等方式满足边坡稳定性相关要求，台阶边坡坡率小于 1:1.5。

### 2、土壤重构

#### (1) 表土的剥离和利用

随着生产期采矿工作的推进，土地的平整复垦等生态整治措施的实施，土地平整不可避免的要进行土方开挖、回填等活动，将会不同程度地破坏土壤结构，使土壤的有机质和粘性含量减少，造成土壤松散，导致土壤中养分的损失，影响植物正常生长。工业场地除绿地外最终全部硬化，会导致土壤的结构、组成、理化性质及肥力等长远

性不利影响，直到项目退役期，工业场地全面复垦才能得到恢复。

自然土壤或农业土壤的有机质及氮、磷、钾等养分含量，均表现为表层土远高于心层土；在土壤肥力的其他方面，如紧实度、空隙度、适耕性等，也有表土优于新土的特点。土地平整的开挖与回填中，将有可能扰动甚至打乱原有土壤构型，使土壤养分含量及肥力状况受到影响，影响植被正常生长。但这种影响一般维持 2~3 年，随着时间推移将逐渐消失，土壤的肥力将逐渐恢复。

因此，玉龙铜业中的露天采场、排土场、选矿厂、尾矿库等，均进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离量目前达 580 万 m<sup>3</sup>，剥离表土存放至表土堆场，用于运营期的绿化工程及矿山服务期满后场地复垦复绿工程。

(2) 针对石质砂质边坡或平台，采取客土整地、种植绿肥或施有机肥、施用菌根制剂等改良基质。

### 3、植被重建

在地貌重塑和土壤重构基础上，参照生态系统的生物种群特点，考虑矿山生态重建的植被适宜性、结构布局合理性和物种多样性，合理配置植物种群组成和结构，重建与周边生态系统相协调的生态系统，保障植物群落持续稳定。

#### (1) 高山草地的恢复

采矿及其附属工作对开采范围内的高山草地造成一定程度的影响，根据矿区多年开采高山草地状况调查，矿区内高山牧草地需通过必要的人工整治来恢复。

#### (2) 灌木林地的恢复

露天采场、排土场、选矿厂、尾矿库及工业场地对开采范围内的部分灌木林地造成一定程度影响。由于西藏气候条件较差，植被生长期短，加之矿区多处于海拔 4000m 以上地区，植被自然恢复极为困难，对现有工程的治理目前只能采用撒种植草方案进行植被恢复。

工程实施后，海拔 5000 米以上的区域，绿化成活率不低于 50%，海拔在 4000-5000 米的区域，绿化成活率不低于 70%，海拔在 4000 米以下的区域，绿化成活率不低于 75%。目前生态恢复总投资达 1.5 亿元（不含后期养护费用）。

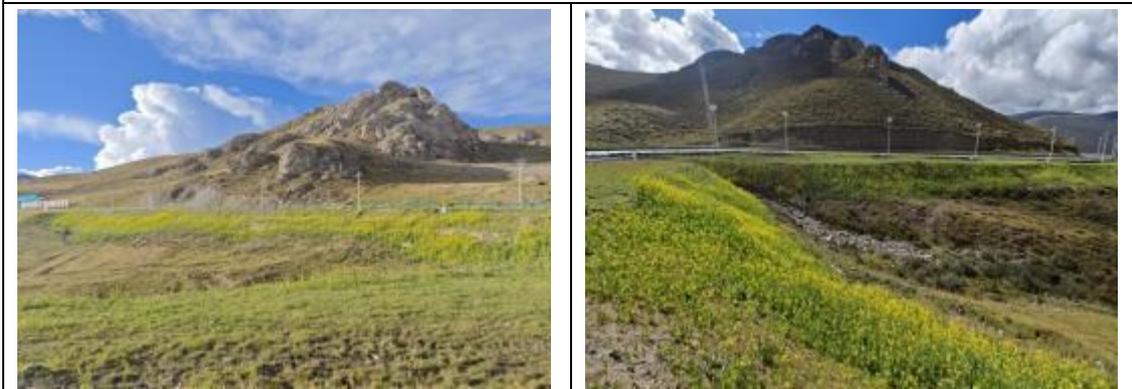
生态恢复效果见下图。



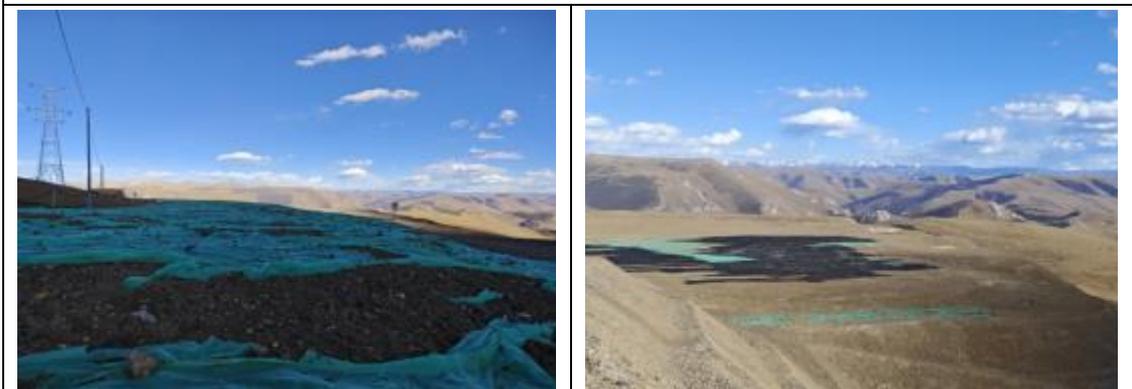
生态恢复现场施工照片



上山道路边坡生态恢复 (1)



上山道路边坡生态恢复(2)



玉龙沟高位排土场生态恢复



湿法冶炼车间周边生态恢复及边坡治理

选矿一车间周边生态恢复治理

图 3.9-3 生态恢复方案实施情况照片

### 3.10 现有工程污染物排放情况汇总表

根据 2023 年例行监测数据计算结果、《西藏玉龙铜业股份有限公司一、二选厂工艺技术提升改造项目竣工环境保护验收监测报告》和 2023 年排污许可证执行报告，现有工程污染物排放情况汇总见下表。

表 3.10-1 现有工程污染物排放情况一览表

污染源		污染物项目	现有工程排放量 (t/a)	环境保护措施	排放去向	
有组织废气	选矿一车间	矿石破碎及转载粉尘	颗粒物	19.653	炉内 SNCR 脱硝+布袋除尘器+脱硫系统+烟囱	大气环境
		石灰乳制备粉尘	颗粒物	1.241		
	选矿二车间	矿石破碎及转载粉尘	颗粒物	7.890		
		石灰乳制备粉尘	颗粒物	1.562		
	锅炉房	主要排放口	颗粒物	24.80192		
			二氧化硫	77.76658		
			氮氧化物	74.65166		

冶炼区	一般排放口	颗粒物	2.351	废气收集+除尘装置+排气筒	
	矿石碎磨系统粉尘	颗粒物	2.138	废气收集+除尘装置+排气筒	
	石灰乳制备粉尘	颗粒物	1.001	废气收集+除尘装置+排气筒	
	浸出电积酸雾	硫酸雾	1.542	酸雾吸收塔+排气筒	
无组织废气	采矿粉尘	颗粒物	720	牙轮钻机自带布袋除尘器，采用湿式凿岩、爆堆喷水、道路洒水、绿化等	
	爆破废气	氮氧化物	117.6	/	
	排土场粉尘	颗粒物	476	配备洒水车，定期洒水；同时对最终边坡及时覆土绿化	
	低品位矿堆场扬尘	颗粒物	58	配备洒水车，定期洒水；同时对最终边坡及时覆土绿化	
	尾矿库扬尘	颗粒物	268	尾矿库湿式作业，通过合理调度放矿，减少扬尘产生	
	三选厂粗矿堆场粉尘	颗粒物	5.65	封闭结构，移动卸矿小车加载车载喷雾抑尘系统	
	选矿二车间粗矿堆场粉尘	颗粒物	25.065	封闭结构，矿车卸矿处设双流体微雾抑尘系统，粗矿堆场移动卸矿小车加载车载喷雾抑尘系统	
	冶炼区氧化矿碎磨粉尘	颗粒物	0.4658	封闭结构	
	道路扬尘	颗粒物	18	控制车速，定期洒水，道路绿化	
	搅浸车间、电积车间未收集硫酸雾	硫酸雾	0.5	电积槽加盖密闭，覆盖PP球，减少酸雾产生	
	硫酸储罐呼吸废气	硫酸雾	0.0099	罐顶设置硫酸雾吸收装置	
污染源		污染物项目	排放总量(m <sup>3</sup> /d)	环境保护措施	排放去向
废水	采场涌水	pH、COD、SS、Cu等	6000	沉淀后全部回用	不外排
	尾矿澄清水		166993		
	排土场淋溶水		4290		
	选矿工艺废水	pH、COD、SS、Cu、石油类等	191764	排入尾矿库	
	冶炼工艺废水	pH、COD、SS、Cu等	1551		
	一期锅炉废水	pH、COD、SS、Cu等	301		
	二期锅炉废水、设备冷却水、地面冲洗水	pH、COD、SS、Cu等	5443	沉淀后全部回用	
	初期雨水	pH、COD、SS、Cu等	/	沉淀后回用	
	生产区生活污水	COD、SS、	144.6	一体化处理装置/旱厕收集+厂区	

		氨氮、动植物 油		绿化或回用		
	生活区生活污水	COD、SS、 氨氮、动植物 油	160	生活污水处理站	排入 觉高 曲	
	污染源	污染物项目	产生总量 (t/a)	环境保护措施	排放 去向	
固 体 废 物	一般固废	采矿废石	3924×10 <sup>4</sup>	排土场	无害 化处 理	
		尾矿	2193.395 ×10 <sup>4</sup>	尾矿库		
		冶炼尾渣	57.1×10 <sup>4</sup>	尾矿库		
		污水站污泥	31	运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆 存或由环卫部门清运		
		生活垃圾	400			
		除尘灰	15283	全部回用	资源 化利 用	
		废铁丝、铁渣	10	外售		
		钢球等材料 包装物	2	外售		
	锅炉灰渣	4500	优先铺路利用	无害 化处 置		
	危险废物	废矿物油与 含矿物油废 物	320		危废间暂存，委托甘肃科隆环保 技术有限公司处置	
		选矿药剂桶	20		厂家回收；不能回收的暂存于危 废暂存间，定期交有资质单位处 置	
电积槽废渣		5	危废间暂存，定期交有资质单位 处置			
污染源	污染物项目	源强	环境保护措施	排放情况		
	噪声	破碎、筛分、 球磨、浮选等 设备噪声	75~ 100dB(A)	选用低噪声设备、设 单独设备间或安置 在车间内、基础减 震、厂房隔声	厂界噪声符合 (GB12348-2008) 中的 2 类标准	
注：锅炉房主要排放口和冶炼区硫酸雾的排放量数据来源于 2023 年排污许可证执行报告。						

### 3.11 现有工程排污许可执行情况

企业于 2024 年 8 月 23 日重新申请取得了固定污染源排污许可证，许可证编号为 91540300741924163U001P，管理级别为重点管理。

根据排污许可证，仅对大气污染物主要排放口许可排放量。其中颗粒物：25.21t/a，SO<sub>2</sub>：152.01t/a，NO<sub>x</sub>：144.74t/a。

企业大气污染物主要排放口为锅炉烟囱排放口，共 2 根，根据西藏玉龙铜业股份

有限公司排污许可证执行报告（2023年），有组织废气实际排放量核算见下表。

**表 3.11-1 2023 年现有工程有组织废气污染源排放量核算表**

排放口 编码	排放口名称	污染物	污染物实际排放量（t/a）				
			1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	年度合计
DA001	1#锅炉房排气筒 （三选）	颗粒物	10.80	0.99	0	0.0012	11.7912
		二氧化硫	37.39	7.2	0	0.0058	44.5958
		氮氧化物	27.59	6.82	0	0.0068	34.4168
		汞及其化合物	0	0	0	0	0
DA005	2#锅炉房排气筒 （一期）	颗粒物	12.54	0.47	0	0.00072	13.01072
		二氧化硫	29.87	3.3	0	0.00078	33.17078
		氮氧化物	37.05	3.18	0	0.00486	40.23486
		汞及其化合物	0	0	0	0	0
其他排放合计		颗粒物	0	0	0	0	0
		硫酸雾	0	1.542	0	0	1.542
全厂合计		颗粒物	23.34	1.46	0	0.00192	24.80192
		二氧化硫	67.26	10.5	0	0.00658	77.76658
		氮氧化物	64.64	10.00	0	0.01166	74.65166

由上表可知，锅炉排放口污染物排放量分别为颗粒物：24.80192t/a，SO<sub>2</sub>：77.76658t/a，NO<sub>x</sub>：74.65166t/a。主要排放口的污染物排放量未超出排污许可证的许可排放量。

### 3.12 环评审批及验收批复要求落实情况

#### 3.12.1 一期工程环评审批及验收批复要求落实情况

依据《关于西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程（选矿及冶炼工程部分）建设项目竣工环境保护验收意见的函》（藏环验〔2016〕2号）和《关于西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程（采矿工程部分）建设项目竣工环境保护验收意见的函》（藏环验〔2016〕3号），玉龙铜业积极落实验收意见提出的各项要求，一期工程验收要求执行情况见下表。

**表 3.12-1 玉龙铜矿一期工程验收要求执行情况**

序号	环保验收要求	落实情况	备注
1	进一步完善环境管理方案和环境管理制度。	玉龙铜业在现有环境管理方案的环境管理制度的基础上，定期组织专业人员不断进行修订和完善。	已落实
2	积极做好环境监测工作，避免生态破坏和环境污染事故的发生。	玉龙铜业自 2016 年以来每年委托监测单位开展例行监测，监测报告报地方生态环	已落实

		境部门；根据历次例行监测报告，环境质量及污染源排放均能够满足相应标准限值要求。	
3	认真落实并不断完善环境风险事故应急预案及相应的应急设施（措施），按规定向当地环保部门备案，根据要求，做好应急预案的演练工作，与环境监察机关及其他环境风险相关单位做好联动工作，防止发生环境污染事故。	玉龙铜业已执行了应急预案（最近一次修订为 2021 年），并在昌都市生态环境局进行了备案，定期组织演练工作（一年一次），与昌都市和江达县环境监察机关做到较好的联动工作，可有效预防环境污染事故的发生。	已落实
4	按照自治区大气污染防治行动计划要求，在 2017 年底前完成公司生活区的 2 台 6 吨/小时和生产区的 3 台 10 吨/小时燃煤锅炉分别改为光电互补锅炉和 15、20 吨/小时循环流化床锅炉的工作。	2017 年完成生活区锅炉光电改造工作，生产区原 3 台 10 吨/小时燃煤锅炉已于 2017 年改成循环流化床锅炉，锅炉房改造工程履行了环评手续并完成了验收。	已落实
5	项目在封场时应编制封场环境影响报告。	仍在生产阶段，未封场。	目前不涉及

### 3.12.2 3000t/d 选矿工程环评审批及验收批复要求落实情况

依据西藏自治区环保厅《关于西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿 3000t/d 选矿工程环境影响报告书的批复》（藏环审〔2017〕11 号）和《西藏玉龙铜业股份有限公司 3000t/d 选矿工程建设项目竣工环境保护验收意见》，玉龙铜业积极落实项目环评和验收意见提出的各项要求，3000t/d 选矿工程环评及验收要求执行情况见下表。

表 3.12-2 玉龙铜矿 3000t/d 选矿工程环评及验收要求执行情况

序号	环评提出的后续管理要求	落实情况	备注
1	进一步提高现有工程的水资源利用率，减少新水使用量。对采场涌水进行收集，采场涌水经收集后输送至尾矿库，与尾矿库澄清水一起回用于生产过程；在一期工程已建排土场下游修建一座淋溶水收集池，淋溶水经收集后输送至尾矿库，与尾矿库澄清水一起回用于生产过程；在一期工程选矿工业场地和冶炼工业场地地势最低处修建截水沟，雨水经收集后输送至尾矿库，与尾矿库澄清水一起回用于生产过程。	采场涌水主要为雨季汇入降水，经收集沉淀后排入玉龙沟尾矿库；建设了玉龙沟排土场的淋溶水收集池，收集后排入玉龙沟尾矿库；一期工程选矿工业场地和冶炼工业场地地势最低处修建截水沟和初期雨水收集池，初期雨水经收集后输送至尾矿库，与尾矿库澄清水一起回用于生产过程。	已落实
2	加强生态保护。服务期满后应将地表建筑物拆除，进行场地平整和生态恢复。	尚在服务期。	目前不涉及
序号	验收提出的后续管理要求	落实情况	备注
1	加强项目环境保护措施和设施的维护与运行管理，保证污染防治设施能够正常运行，确保污染物稳定达标排放。	玉龙铜业定期对环保设施进行维护，制定了运行维护台账，根据例行监测结果，污染物能够达标排放。	已落实

2	加强项目厂区内的绿化工程，做好植被的养护与抚育。	厂区裸露地表均完成植被绿化。	已落实
3	待工程服务期满后，应严格按照生态治理方案进行生态恢复。	尚在服务期。	目前不涉及

### 3.12.3 改扩建工程环评审批及验收批复要求落实情况

依据西藏自治区环保厅《关于西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程环境影响报告书的批复》（藏环审〔2017〕113号）和《西藏玉龙铜业股份有限公司改扩建工程建设项目竣工环境保护验收意见》，玉龙铜业积极落实项目环评和验收意见提出的各项要求，改扩建工程环评及验收要求执行情况见下表。

表 3.12-3 玉龙铜矿改扩建工程环评及验收要求执行情况

序号	环评提出的后续管理要求	落实情况	备注
1	项目建设运营应以不降低当地大气环境质量等级为前提，若项目投产后造成区域大气环境质量明显下降，当地政府应立即采取关停、拆除等处置措施。	根据历年环境质量监测报告，区域环境质量均达标，无明显下降趋势。	已落实
2	项目建成通过竣工环境保护验收后运行 3-5 年，应开展环境影响后评价工作。	项目于 2021 年 10 月完成竣工环保验收，尚不满 3 年。	目前不涉及
序号	验收提出的后续管理要求	落实情况	备注
1	加强项目环境保护措施和设施的维护与运行管理，保证污染防治设施能够正常运行，确保污染物稳定达标排放。	玉龙铜业定期对环保设施进行维护，制定了运行维护台账，根据例行监测结果，污染物能够达标排放。	已落实
2	积极落实《矿区生态环境保护与恢复治理方案》，持续开展生态环境恢复治理工作。	玉龙铜业积极开展生态环境恢复治理工作，截止 2023 年，累计投资 8330.21 万元，进行生态恢复面积达 351.3433 万 m <sup>2</sup> ，种植树苗 1520 棵。	已落实
3	加快玉龙沟高位排土场和觉达玛弄排土场建设并完成验收，确保排土接续。	建设单位于 2022 年 4 月完成改扩建工程（排土场部分）竣工环保验收。	已落实

## 3.13 现有工程环境问题及以新带老措施

### 3.13.1 近年环保检查及整改落实情况

#### 一、2017 年中央环保督察昌都市自查自纠整改问题

2017 年第一轮中央环保督察期间，昌都市环境保护督察整改工作领导小组办公室提出四项问题。其中针对硫磺制酸厂有 3 项，针对生活垃圾填埋场提出 1 项。

1、硫磺制酸厂仓库硫磺跑冒滴漏现象严重；硫磺输送车间粉尘无序排放，车间扬尘较大；硫磺制酸厂在线监测设备不能正常运行。

为彻底解决硫磺制酸过程中大气环境污染，玉龙公司于 2020 年停用硫磺制酸厂，建设了硫酸储罐项目，为湿法冶炼厂提供原料硫酸。硫酸储罐建设项目已通过环评和验收，目前正常运行。

## 2、垃圾填埋场未按照西南督察中心的要求规划建设。

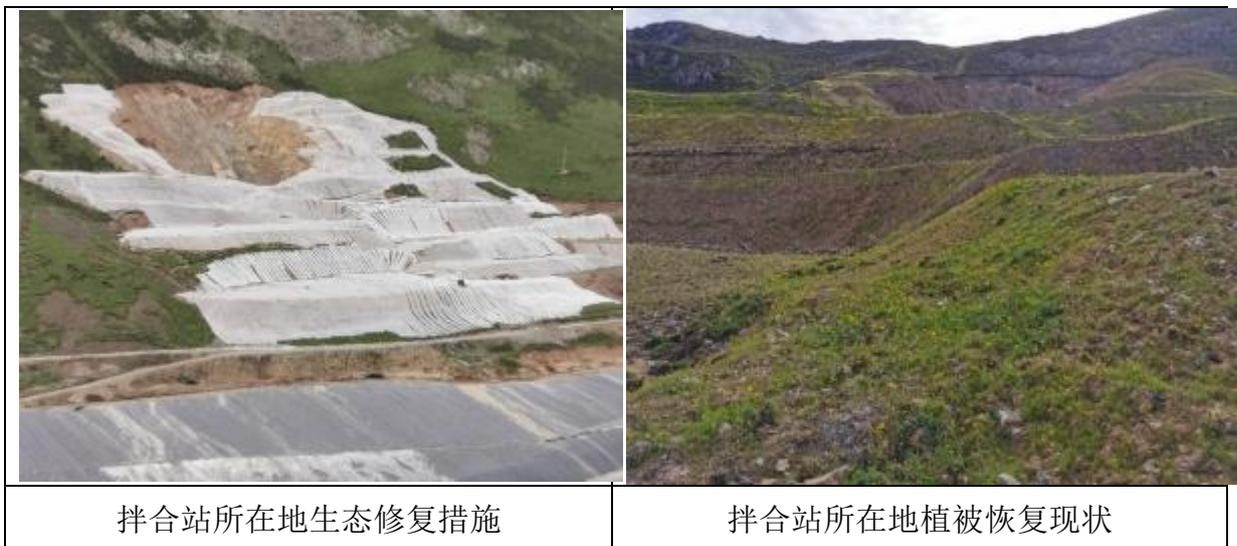
玉龙公司生活垃圾按照改扩建环评提出的要求，运往玉龙公司生活垃圾临时填埋场堆存。根据当地政府规划，由政府和玉龙公司企地共建 1 座生活垃圾填埋场，目前该填埋场已完成项目选址和方案设计工作，受限于征地未完成，项目尚不具备开工建设条件。待征地手续完成后，即启动前期要件办理及建设工作。

## 二、2020 年西南督察局检查

2020 年 6 月 10 日生态环境部西南督察局检查过程中提出的问题。

### 1、一期尾矿库西南处拌合站石料场开采后未做生态修复。

该拌合站位于玉龙沟尾矿库西南处，为一期工程建设期间由商混供应单位建设。玉龙公司于 2020 年 6 月 11 日开始对拌合站采石开采的山体进行覆土平整、播种草籽、覆膜，共完成生态修复 8.1 万 m<sup>2</sup>。目前已完成绿化。



## 三、2022 年中央环保督察期间群众投诉情况

2022 年中央环保督察期间，有群众投诉“玉龙公司硫酸库泄漏，导致鱼类死亡”。接到投诉反馈后，江达县人民政府成立调查组，对玉龙公司硫酸厂和硫酸储罐现场进行了调查，通过现场检查、查看监控、调阅台账等，未发现玉龙公司硫酸厂和硫酸储罐发生泄漏的情况。

## 四、2023 年西藏自治区生态环境厅检查

2023年10月18日，西藏自治区生态环境厅开展2023年度环评与排污许可现场调研工作时共排查出10项环保隐患，目前已整改完成。

1、公司环保应急预案未与地方政府建立政企联合的应急处置机制。

公司已修订完善各类环保应急预案，并积极与政府环保部门沟通，公司配合政府环保部门建立政企联合应急处置机制。

2、硫酸罐车及硫化钠运输车辆多次在运输途中翻车，造成环境污染事件。

公司已与厂家协商，在车辆运输过程中加强监管，长距离运输，确保休息时间，天气路况情况良好状态下加大单次运输量，减少运输频次，并要求硫酸罐车与石灰运输车同批次运输，保持前后行驶，便于发生紧急情况时进行应急处置。另要求各运输车辆随车携带防护服、铁锹等应急物资，能够满足特殊情况下应急处置需求。



3、玉龙沟（汇入觉高曲上游 500m）点位环境监测水体背景值与环评数据存在差距。

公司已要求第三方机构对异常结果做出说明，并在后续工作中加强对第三方机构的监管。第四季度开展检测工作时重新取样核对，重新确定取样点，邀请昌都市生态环境局江达县分局专员进行监督。

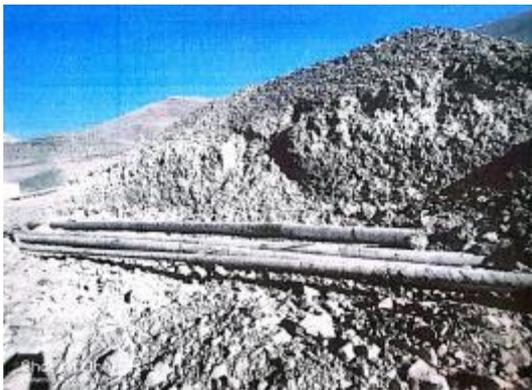
4、玉龙沟排土场违规堆存低品位矿石。

堆存矿石均结合生产情况运输至破碎站投入生产，目前该区域已无堆存矿石。



5、现场水系统混乱，道路泥泞。

梳理现场所有水管、沟渠、矿山涌水等介质及走向，废弃管道及时拆除，凌乱的管道重新进行规范布置。





6、排污许可证中改扩建工程燃煤锅炉房污染物排污总量与浓度数据比值不一致。重新按照《锅炉排污许可证技术规范》进行核算，目前正在着手进行排污许可证变更工作。

7、一、二选厂生态修复方案缺失。

目前已委托西藏泰晟环保工程有限公司编制完成《玉龙公司矿区生态保护与恢复治理方案》，2024 年将按照方案内容开展选矿厂二车间及矿区道路生态保护与恢复治理工作。

8、固体废物、生活污水等未纳入排污许可证，一期选矿厂拆除排放口及环保设施后未及时变更排污许可证。

目前玉龙铜矿正在开展环境影响后评价工作，将全面梳理公司环保现状，全力做好排污许可证变更工作。

9、锅炉房在线监测系统存在故障，未严格按规范进行标定标气。

玉龙公司已购买安装一、二期锅炉房在线监测设备，目前通过调试已稳定运行。

10、矿区草皮养护不全面、不规范。

公司委托西藏泰晟环保工程有限公司编制完成《西藏玉龙铜业股份有限公司矿区生态保护与恢复治理方案》，2024 年按照方案开展生态环境治理工作，主要对上山段道路边坡区域、一二选厂 2023 年破坏区域等区域进行恢复治理，总面积约 60 万 m<sup>2</sup>，并对长势不佳的区域及时进行补种，规范草皮养护工作。

### 3.13.2 现有工程存在的环境问题及以新带老措施

(1) 矿区生活垃圾池已至使用末期，接续设施尚未建设

填埋池位于玉龙沟尾矿库库尾，根据现场调查，该生活垃圾临时填埋池已到使用末期，仅能满足未来几年的垃圾处理的需求。后期需另择址建设垃圾填埋场。

根据规划，玉龙公司拟建一座垃圾填埋场。目前已完成选址和设计工作，受征地制约，项目尚未启动。要求企业进一步与当地有关部门沟通，尽快落实新建填埋场的土地手续，并开展垃圾填埋场建设的前期手续办理工作。垃圾填埋场建成投运前生活垃圾由环卫部门清运。



生活垃圾填埋池

(2) 矿区低品位矿石堆场无防渗措施

现有低品位矿石堆场属于一期工程建设内容，位于采矿场东侧玉龙沟由废石回填形成的平台上，占地 12.69hm<sup>2</sup>，总库容 5058 万 m<sup>3</sup>。截至 2024 年 4 月，堆置的低品位矿石量约 550 万 m<sup>3</sup>。排水沟长度约为 1844m，排水暗涵 894m，挡墙 210m，干砌石护坡面积 18616m<sup>2</sup>，边坡整治面积 9.20hm<sup>2</sup>。低品位矿石堆场无防渗措施。目前玉龙铜矿已逐步处理低品位矿石，计划 2 年内将低品位矿石全部处理，堆场不再使用，进行生态恢复。

(3) 矿山已开发多年，尚未开展环境影响后评价工作

玉龙铜矿一期工程于 2006 年 9 月取得原国家环境保护总局的批复（环审〔2006〕451 号），于 2016 年 6 月通过西藏自治区环保厅的竣工环保验收。3000t/d 选矿工程于 2017 年 2 月取得西藏自治区环境保护厅的批复（藏环审〔2017〕11 号），2021 年 10 月完成竣工环保验收。二期工程于 2017 年 12 月取得了西藏自治区环境保护厅的批复

（藏环审〔2017〕113号），于2021年10月完成竣工环保验收。一、二选厂工艺技术提升改造项目于2023年7月25日取得了西藏自治区生态环境厅的批复（藏环审〔2023〕31号），于2024年8月完成竣工环保验收。矿山已开发多年，且多次改造及扩建，但未按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》开展环境影响后评价工作。

为全面梳理玉龙铜矿开发过程中产生的环境问题，并提出补救措施，指导后续生产中的污染治理及生态恢复工作，玉龙铜矿已委托开展后评价工作。计划于2025年完成该项工作。

#### （4）由于选矿二车间施工改造，部分地下水跟踪监测井破损

根据现场调查，由于“一、二选厂工艺技术提升改造项目”实施过程中，多家施工单位作业范围交叉，造成原有地下水监测井维护不善，井台、井筒等设施在施工过程中损坏。

建设单位、施工单位应在施工过程中加强管理，保护地下水监测井，设立明显标牌，加强巡检，如发现监测井设施损坏，及时予以修复，如无法复原，应进行重建。

#### （5）危险废物清运不及时

根据现场调查，玉龙铜矿由于交通位置等原因，存在危险废物清运不及时的问题，部分危险废物已接近储存时限。

建设单位应合理安排危险废物的贮存及清运处置计划，积极与运输、处置单位协商，将清运时间列入委托合同。对于已接近储存时限的危险废物及时委托清运处置。加强危险废物台账管理，确保危险废物合规储存及处置。

#### （6）部分区域生态恢复工作不及时

西藏玉龙铜业股份有限公司根据矿区开采的实际情况，对生态环境恢复及地灾治理工作进行梳理分析，并对矿区的生态环境恢复治理目标、范围、现状进行调查研究，制定了生态恢复治理的总体目标和指标、各项治理任务。

目前存在的主要问题是：

- 1、部分地区破坏后未进行生态恢复，地表裸露，水土流失、扬尘及生态影响较大；；
- 2、部分地区虽然进行了生态恢复，但效果较差，植被成活率较低，植被覆盖度较差；

部分未恢复或恢复效果较差地段见照片；

	
<p>湿法冶炼车间周边部分地区裸露</p>	<p>诺玛弄尾矿坝下游部分取土地段未恢复</p>
	
<p>破碎站陡边坡及周边未治理及恢复</p>	<p>玉龙沟排土场下游陡边坡未恢复</p>
	
<p>玉龙沟高位排土场部分地段恢复效果不佳</p>	<p>皮带廊道周围未恢复</p>

图 3.13-1 生态恢复现有问题照片

结合本矿生产已产生的生态问题及工程实施期内生态环境已有的治理情况，提出本次生态环境治理设计的目标与指标，即“以新带老措施”见下表。

表 3.13-1 生态环境治理“以新带老”措施表

区域	治理内容	年度分解目标 (ha)		
		2025	2026	2027
选厂皮带传送区域及石灰乳制备区域	土地复垦绿化	5		
	边坡防护	3		
选厂 2024 年最新破坏	土地复垦绿化	2		
	边坡防护	2		
上山段道路边坡	边坡防护	3		
	平台复垦绿化	4		
玉龙沟尾矿区域	土地复垦绿化	5		
	边坡防护	17		
三选厂	土地复垦绿化		1	
	坡面治理		5	
采矿区	土地复垦绿化		29	
	边坡防护		29	
采矿区道路边坡	边坡防护		17	
	平台复垦绿化		4	
诺玛弄尾矿区域	土地复垦绿化			12
	边坡防护			30
合计		41	85	42

上述生态修复估算总投资约 1.6 亿元，生态恢复选择的植被类型见下表。

表 3.11-3 适地植物物种选用表

植物类型	灌木植物	草本植物	攀援植物
物种	沙生槐、扬柴、绵刺、藏锦鸡儿、鬼箭锦鸡儿、柠条锦鸡儿、枸杞、霸王、沙棘、驼绒藜、白刺、沙地柏、金露梅、紫穗槐、乌柳、坡柳、黄芦木、高山柳、高山绣线菊、金银忍冬、金花忍冬、长白忍冬、蓝果忍冬、鲜卑花、全缘栒子、高山矮蒿	藏沙蒿、大籽蒿、青藏蒿、高原早熟禾、碱茅、沙生针茅、老芒麦、紫花针茅、高山蒿、藏蒿草、青藏薹草、紫羊茅、冰草、高羊茅、赖草、羊草、无芒雀麦、白草、星星草、草地早熟禾、垂穗披碱草、短芒披碱草、冷地早熟禾、中华羊茅、高原蒿草、披碱草、马先蒿、珠芽蓼、蕨麻、细裂亚菊、火绒草、青藏风毛菊、紫花碎米荠、甘青报春、钝银莲花、异燕麦、青海鹅观草、乳白香青、草玉梅、黄花棘豆、金露梅、雪层杜鹃、灰被杜鹃、硬叶柳、青藏垫柳、波斯菊、黑麦草、紫花苜蓿	地锦、南蛇藤

(7) 建设单位生态环保专业人员不足，环保技术力量较为薄弱

建设单位设有生态环保部门，并配备专业人员，但专业人员数量较少，且高原环

境不同于平原地区，现有专业人员不足以应对建设项目实施及日常生产等工作中的生态环境问题，造成部分问题无法及时有效的处理。

建设单位应在项目建设过程中聘请专业机构作为环境监理，以指导施工过程中的生态环境保护工作。生产运行中应调配增加生态环保专业人员，建议聘请环保管家单位提供专业技术服务。

综上，现有环境问题及以新带老措施见下表。

**表 3.13-3 环境问题及整改时限**

序号	现有环境问题	以新带老措施	整改时限
1	矿区生活垃圾池已至使用末期，接续设施尚未建设	玉龙公司拟建一座垃圾填埋场。目前已完成选址和设计工作，受征地制约，项目尚未建设。后续与当地有关部门沟通，矿区垃圾填埋场与江达县生活垃圾处理设施共建。	2025 年完成相关手续办理，2026 年建成投运
2	矿区低品位矿石堆场无防渗措施	目前玉龙铜矿已逐步处理低品位矿石，计划 2 年内将低品位矿石全部处理，堆场不再使用，进行生态恢复。	2026 年 12 月前完成
3	矿山已开发多年，尚未开展环境影响后评价工作	为全面梳理玉龙铜矿开发过程中产生的环境问题，并提出补救措施，指导后续生产中的污染治理及生态恢复工作，玉龙铜矿已委托开展后评价工作。	2025 年 12 月前完成后评价报告备案工作
4	由于选矿二车间（原一、二选厂）施工改造，部分地下水跟踪监测井破损	建设单位、施工单位应在施工过程中加强管理，保护地下水监测井，设立明显标牌，加强巡检，如发现监测井设施损坏，及时予以修复，如无法复原，应进行重建。	2025 年 1 月前完成破损监测井重建
5	危险废物清运不及时	合理安排危险废物的贮存及清运处置计划，积极与运输、处置单位协商，将清运时间列入委托合同。对于已接近储存时限的危险废物及时委托清运处置。加强危险废物台账管理，确保危险废物合规储存及处置。	2025 年 1 月前完成破损监测井重建。
6	部分区域生态恢复工作不及时	合理规划恢复工作进度，确保及时完成恢复工作，后续加强管护力度，及时进行植被补种，确保生态恢复效果。	2025 年 10 月前完成植被补种及相关管护工作
7	建设单位生态环保专业人员不足，环保技术力量较为薄弱	建设单位应在项目建设过程中聘请专业机构作为环境监理，以指导施工过程中的生态环境保护工作。生产运行中应调配增加生态环保专业人员，建议聘请环保管家单位提供专业技术服务。	与工程项目建设同步进行

## 4 技改项目工程分析

### 4.1 技改项目概况

#### 4.1.1 项目建设背景及必要性

玉龙公司采用氧化铜矿硫酸浸出-溶剂萃取-电积湿法工艺生产电积铜产品。目前氧化矿出矿品位降低、矿石性质变差，且V号矿体深部、II号矿体10线以南矿体勘探程度较低，根据当前生产实际情况，或存在25%-30%的矿体负变可能，同时含铁氧化矿的占比逐年增大，综合回收率持续下降。

另外，复杂难处理矿石（氧化铜矿）采出量逐年增多，现有湿法冶炼系统的装备能力已不能满足处理需求，急需通过技术提升改造达到提高氧化矿资源综合利用水平、降低单位能耗及污染物排放量的目的。为此，玉龙公司决定实施《西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目》（以下简称“本项目”），主体工艺继续沿用现有搅拌浸出工艺流程，将现有湿法冶炼系统年处理氧化矿 $30 \times 10^4 \text{t}$ 提升至 $100 \times 10^4 \text{t}$ ，年电铜产量可从10988吨提高到13526.8吨，因此本项目建设意义重大。

#### 4.1.2 项目建设思路

（1）玉龙铜矿现有采矿证生产规模为1989万t/a，选矿规模为2250t/a（含三选厂处理的324万t/a低品位矿石），冶炼规模为30万t/a（氧化矿碎磨生产线位于冶炼工业场地）。

（2）根据公司排产计划，本次环评湿法冶炼规模为100万t/a，氧化矿处理能力由30万t/a提升到100万t/a，电铜产量由10988t/a提升到13526.8t/a，浸出渣前期依托玉龙沟尾矿库，玉龙沟尾矿库剩余服务年限为3年。后期需新/扩建尾矿库，作为冶炼厂区尾矿接续方案。因此，建设单位需在后期启动矿山扩产和新/扩建尾矿库建设，并单独开展环境影响评价。上述矿山扩产和尾矿库建设内容不属于本次评价范围。

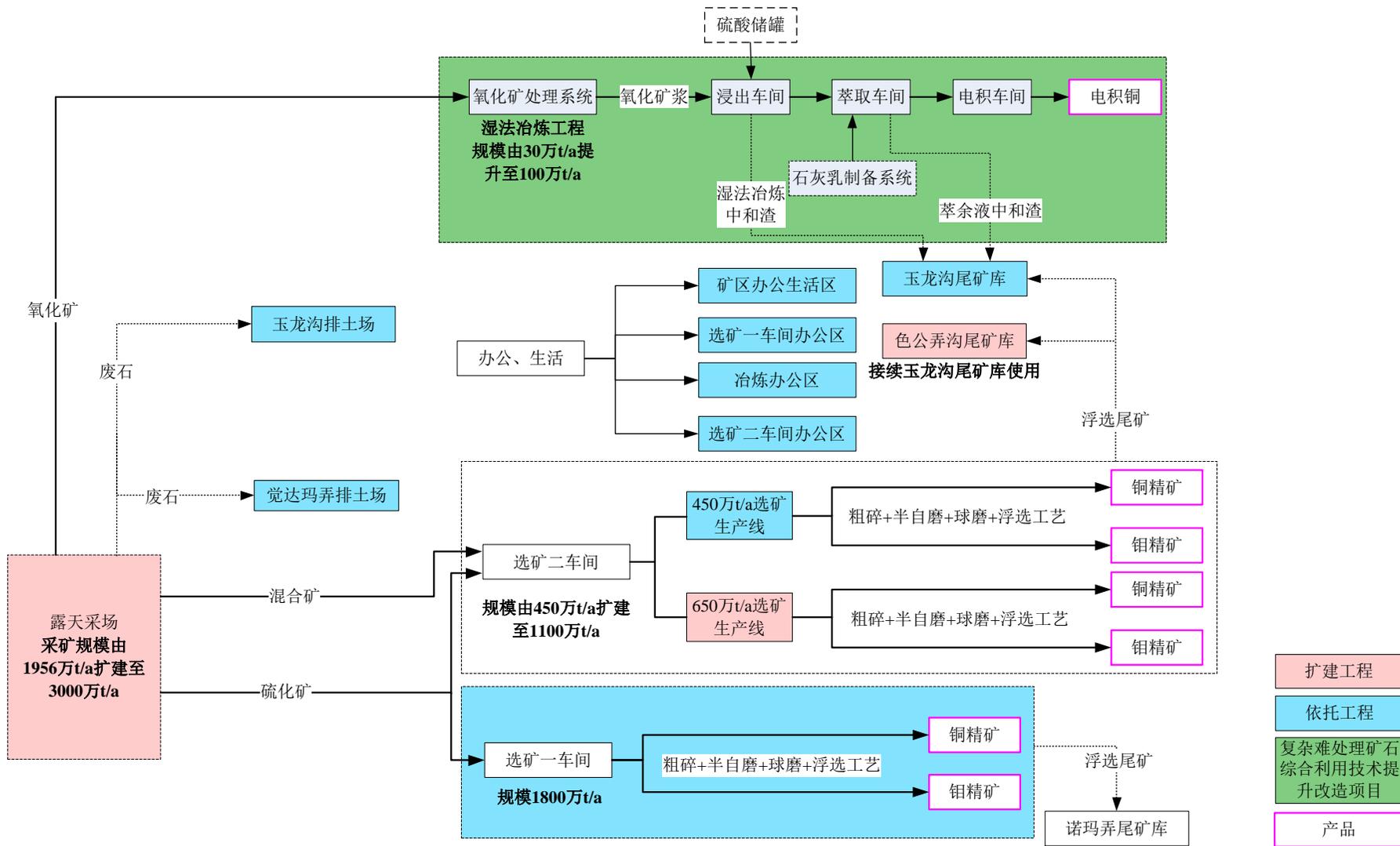


图 4.1-1 全矿区主体工程关联图

#### 4.1.3 项目基本情况

项目名称：西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目；

建设单位：西藏玉龙铜业股份有限公司；

建设性质：技术改造；

项目地点：昌都市江达县青泥洞乡觉拥村玉龙铜矿现有冶炼工业场地；

占地面积：15.46hm<sup>2</sup>（不新增占地）；

建设规模：氧化铜矿处理能力 100 万 t/a，电铜产量 13526.8t/a；

投资估算：项目总投资 19603 万元，其中环保投资 526 万元，占总投资的 2.68%。

#### 4.1.4 建设内容及规模

项目由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程以及环保工程构成，建设内容主要包括氧化矿碎磨系统和湿法冶炼系统。

（1）新建磨矿车间，新增皮带廊及转运站连接现有粗矿堆与新建磨矿车间；

（2）改扩建原矿浓缩车间，增加 1 台  $\phi 30\text{m}$  原矿浓密机；改扩建回水泵房，新增  $\phi 30\text{m}$  原矿浓密机的配套设施；改扩建浸出车间，新增预浸罐、浓密机、尾矿中和槽等设施，形成 2 套浸出浓密系统；

（3）改造萃取车间，更换部分设备、管道；改造电积车间，增加阴极板、更换铜排；改造石灰乳制备车间，增加 1 台球磨机（利旧）；

（4）改扩建浸出渣输送，新增浸出渣排尾管道；改扩建综合管网；改扩建厂区总平面及道路。

具体项目组成见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目组成一览表

工程组成		建设内容	备注	
主体工程	冶炼工业场地	主要包括氧化矿碎磨系统和湿法冶炼系统。氧化矿碎磨系统设原矿堆场及粗碎站、粗矿堆场、磨矿车间、转运站及皮带廊、原矿浓缩车间；湿法冶炼系统设浸出车间、萃取车间、电积车间；辅助设施包括石灰乳制备车间、硫酸储罐区、回水泵房、浸出渣输送泵站，以及配套设施办公楼、总降压站等。	/	
	氧化矿碎磨系统	原矿堆场及粗碎站	原矿堆场长 72m，宽 33m，高 14m，半密闭钢结构形式；粗碎站建筑面积 680m <sup>2</sup> ，建筑体积 5170m <sup>3</sup> ，厂房主跨 10.5m，长度 21m，高度 10m，采用钢结构排架结构。配置 PE900x1200 颚式破碎机及重型板式给矿机各 1 台。	依托现有
		粗矿堆场	位于粗碎站西侧，直径 32m，高 14m，全密闭钢桁架结构，基础为钢筋混凝土独立基础。建筑面积 1360m <sup>2</sup> ，建筑体积 14680m <sup>3</sup> 。	依托现有
		磨矿车间	位于冶炼工业场地南部，建筑面积 4010m <sup>2</sup> ，建筑容积 29000m <sup>3</sup> 。厂房跨度分别为 21m、9m，厂房总长度为 52.5m，钢结构排架结构。配置半自磨机 2 台（1 用 1 备），溢流型球磨机 2 台（1 用 1 备）。	新建建筑，设备利旧
		转运站及皮带廊	现有皮带廊：3m×3m，长度：L=130； 新建 5 座转运站及皮带廊，用于连接粗矿堆与新建磨矿车间。	依托现有，新建
		原矿浓缩车间	位于冶炼工业场地南部，建筑面积 90m <sup>2</sup> ，建筑体积 970m <sup>3</sup> 。设 2 台原矿浓密机（其中新增 1 台）。	新增和利旧各 1 台
	湿法冶炼系统	搅拌浸出车间	建筑面积 6530m <sup>2</sup> ，设 2 套搅拌浸出系统，处理氧化矿砂浆规模为 3333t/d（100 万 t/a），采用搅拌浸出处理工艺，产品为高铜溶液（10.43g/L、126m <sup>3</sup> /h）、低铜溶液（3.78g/L，93m <sup>3</sup> /h），送萃取电积车间。 新增 Φ20 米浓密机 2 台，Φ24 米浓密机 2 台，Φ18 米浓密 12 台，并新增预浸罐、中和槽、输送泵和一条从搅拌浸出车间到新增四台浓密机中间的桥架，总长约 190m。	依托现有 新增预浸槽、浓密机及相关配套设施
		萃取车间	位于浸出车间北侧，建筑面积 11016m <sup>2</sup> ，设萃取箱 5 级，每级两个混合室，合计容积 40m <sup>3</sup> ，澄清室面积 256m <sup>2</sup> ，单级处理溶液量 1200m <sup>3</sup> /h，高低铜溶液处理量分别为 500m <sup>3</sup> /h。	依托现有 更换部分设备、管道

		电积车间	位于萃取车间北侧，建筑面积 11632m <sup>2</sup> ，增加一组电积槽，补充 40 槽的阴极板共计 2000 块，同时增加 10t 的槽间导电板。阳极采用 Pb—Ca—Sn 三元合金，纯铜作阴极，以硫酸和硫酸铜的混和液作为电积液。电积回收率 99.8%。	依托现有建筑和设备，部分新建
	尾渣 输送	输送管线	新增浸出渣排尾管道。	新建
		回水管线	尾矿库回水通过接力泵站至原一选厂 1#回水高位水池（容积 4000m <sup>3</sup> ）自流至 2#浸出回水高位水池（容积 1000m <sup>3</sup> ），进而自流到冶炼工业场地内各工艺用水点回用。	依托现有
辅助 工程	石灰乳制备车间		位于冶炼工业场地南部，以生石灰为原料制备 18%（重量百分比）浓度的石灰乳。室内增加 1 台球磨机，选用 1 台（ $\phi$ 2.4m $\times$ 3m）溢流型球磨机与原有 1 台石灰消化机（ $\phi$ 2.2m $\times$ 20m）串联使用，共同处理外购生石灰。室外新增尾矿中和槽。	依托现有建筑和设备，新增球磨机、尾矿中和槽
	硫酸储罐区		位于冶炼工业场地北部，设 1 座卸酸罐和 7 座硫酸立式储罐，单罐尺寸为 $\Phi$ 10m $\times$ 8m（设计最大储存量为 977t），罐体材质为碳钢，设有固定拱，并设置液位、泄漏检测系统；年储存量 6 万吨，使用酸罐车运输至厂区储罐旁边，利用卸酸泵送进硫酸储罐内贮存，再输送到各用酸工艺。在建的 10000 吨硫酸储存系统位于电积车间东侧，建设 11 座 1000t 地上硫酸储罐（10 用 1 备），为立式罐。单罐尺寸为 $\Phi$ 10m $\times$ 8m，容积 638m <sup>3</sup> ；新建 1 条储罐区至用酸车间（搅拌浸出车间）的硫酸输送管线。项目建成后，全厂形成共 16 个 1000t 储罐的硫酸储存系统（16 用 2 备）。	依托现有
	办公区		位于萃取车间南侧，设一座冶炼厂办公楼。	依托现有
	其他辅助设施		新建原矿浓缩车间西侧新建高度约为 8m 的挡土墙。	新建
储运 工程	氧化 矿碎 磨系 统	运输	仍然采用汽车运输方式，运距为 5.0km。	依托现有
		原矿堆场	有效储矿量 6000t，满足 1.8d 的储存量。	依托现有
		粗矿堆场	有效储矿量 1200t，满足 8.64h 的储存量。	依托现有
	冶炼 工业 场地	运输	冶炼工业场地内新增一条长为 80m 的厂内道路通往新建 $\phi$ 30m 浓缩机。	新建
公用 工程	供水 工程	冶炼	生产新水：生产用水接自己建的生产高位水池（2000m <sup>3</sup> ，1#新水），从生产高位水池到冶炼厂区的输水管道管径为 DN150。	依托现有

			回用水：接自己建的回水高位水池（1000m <sup>3</sup> ）。回水高位水池的出水管管径为 DN350。	
		生活	依托现有生活水供水系统。水源水经过加压送至 800m <sup>3</sup> 生产生活高位水池（生活 1#），再自流供至 600m <sup>3</sup> 生产生活高位水池（生活 2#），进入湿法冶炼工业场地生活用水点。	依托现有
		排水工程	新建 90m 的排水沟。 ①生产废水：依托现有的 1 座 1000m <sup>3</sup> 回水高位水池，厂区采用雨污分流制，冶炼厂区生产废水全部回用，不外排； ②生活污水：排入化粪池预处理后排至选矿二车间新建的 1 座 4#埋地式污水处理设备（处理规模 10m <sup>3</sup> /h），生活污水处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005），排至选矿二车间的脱药浓密回水系统回用，不外排。	依托现有 （4#埋地式污水处理设备在建）
		供电工程	依托铜业变电站，为 110/10kV 总降变，内安装一台 31.5MVA 的变压器。	依托现有
		供热工程	由现有一期工程锅炉房（4#）提供热源，锅炉房内设 2 台 25t/h 的循环流化床燃煤锅炉。	依托现有
环保工程	废气治理	氧化矿碎磨系统	①粗碎站卸矿处、破碎机及重型板式给矿机卸矿处、粗矿堆顶部胶带机卸矿处、粗矿堆场底部板式给矿机卸矿处分别设置布袋除尘器（共 4 台），粗碎站卸矿处和破碎机及重型板式给矿机卸矿处含尘废气经过处理后分别通过 15m 排气筒（DA001、DA002）排放，粗矿堆顶部胶带机卸矿处、粗矿堆场底部板式给矿机卸矿处含尘废气经过处理后分别通过 25m 排气筒（DA003、DA004）排放。 ②碎磨系统 1#、2#转运站皮带受料点合设 1 套除尘系统，含尘废气经脉冲布袋除尘器处理后通过 15m 排气筒（DA005）排放；3#转运站皮带受料点设 1 套除尘系统，含尘废气经脉冲布袋除尘器处理后通过 15m 排气筒（DA006）排放。 ③粗碎站卸矿处挂软帘并设喷水；粗矿堆场全封闭，且顶部设置有喷雾抑尘系统；原矿堆场上部设置顶棚，四周围挡。	依托现有（在建） 新建转运站废气治理设施
		石灰乳制备系统	在石灰乳制备车间的胶带输送机和斗式提升机的进、出料口设 1 套除尘系统，含尘废气经除尘器处理后通过 15m 排气筒（DA007）排放。	依托现有改造
		电积车间	在电解槽上加盖聚丙烯颗粒覆盖+收集罩，含硫酸雾废气经收集后送入酸雾吸收塔（碱喷淋）处理后，经 15m 排气筒（DA024）排放。安有全密封防硫酸雾挥发收集罩。	依托现有
		搅拌浸出车间	设风机收集车间酸雾，进入一套酸雾吸收塔（碱喷淋）处理后，经 15m 排气筒（DA025）排放。	依托现有
		硫酸储罐区	每个硫酸储罐配备集气管道+强酸吸收装置，共 5 套。	依托现有

废水	氧化矿碎磨系统	原矿浓密机溢流水收集后经 2#浸出回水高位水池（1000m <sup>3</sup> ）回用。	依托现有
	冶炼废水	主要是 CCD 洗涤水，浸出渣水，自流至玉龙沟尾矿库，作为生产工艺用水回用。	依托现有
	其他废水	主要包括设备冷却水、地面冲洗水、渣浆泵及输送泵水封水等，渣浆泵及输送泵水封水直接回用至磨矿工段；设备冷却水、地面冲洗水经收集后泵送至浸出高位回水池后回用，不外排。	依托现有
	生活污水	经化粪池收集后，依托选矿二车间在建的生活污水处理设施处理达标后回用，不外排。	依托现有
	初期雨水	冶炼工业场地已建 1 座 4#初期雨水收集池（200m <sup>3</sup> ），建筑屋面雨水经雨水排水管收集接至室外雨水沟，与场地内其它雨水一起排入初期雨水池。硫酸储罐区初期雨水汇流至安全围堰后通过水渠进入雨水收集池，经石灰水中和后用于厂区绿化；冶炼工业场地内除硫酸储罐区的初期雨水直接排入初期雨水收集池，经沉淀后全部回用，不外排。在厂区雨排水系统末端设置截留井、拍门等系统，初期雨水自流接入雨水收集池，后期雨水排入冶炼厂附近排水沟。	依托现有，扩建初期雨水收集池
噪声		优先选用低噪声设备，并将产噪设备安置于封闭车间内，设备基础减振，鼓风机和空压机等安装消声器、厂房安装隔声门窗、厂房内部墙壁安装吸声材料。	依托现有
固体废物	除尘器收集粉尘	返回生产回用。	依托现有
	湿法冶炼浸出渣	经石灰乳中和预处理后（pH=9）通过管道输送至玉龙沟尾矿库堆存。	依托现有
	萃取液中和渣	经石灰乳中和预处理后（pH=6~7）送玉龙沟尾矿库堆存。	依托现有
	电积槽废渣	收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置。	依托现有
	废包装物	沾染了黄油、机油、铜萃取剂、絮凝剂的包装材料属于危险废物，分类收集暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置；未污染的包装材料为一般工业固体废物，厂家回收或外售废旧物资回收单位。	依托现有
	机修废物	机械维修生产的废机油、废润滑油、破损零部件等暂存在危废暂存间，定期交有资质单位处置。	依托现有
	生活垃圾	垃圾桶收集，运往玉龙铜矿生活垃圾临时垃圾填埋池堆存，待新垃圾填埋场建成后，运往垃圾填埋场填埋处置。	依托现有
防渗措施		冶炼工业场地已采用分区防渗。危险废物暂存间、浸出车间、萃取车间、电积车间、机修车间、原矿浓密机、油库为重点防渗区；碎磨系统的粗碎站、磨矿车间、原矿仓、粗矿堆场以及其他辅助设施为一般防渗区；办公楼为简单防渗区。	依托现有
风险防范措施		硫酸储罐区设置围堰和事故池，事故池容积 230m <sup>3</sup> 。冶炼厂内设 1 座 4#初期雨水收集池（200m <sup>3</sup> ）。	依托现有

项目主要技术经济指标见下表。

**表 4.1-2 项目主要经济技术指标表**

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	年处理氧化铜矿量	t/a	1000000	
2	工作制度			
	年工作时间	d	300	
	日工作时间	h	24	
	年工作小时	h	7200	
3	原料主要金属平均含量			
	Cu	%	2.08	
4	产品及产量			
	1号标准电铜(99.95%)	t/a	13526.8	GB/T467-2010
5	Cu回收率			
	总回收率	%	65	
6	主要辅料消耗			
6.1	原矿(干基)	t/tCu	73.93	
6.2	硫酸	t/tCu	14.8	200kg/t.矿 <sup>+</sup>
6.3	生石灰	t/tCu	2.22	30kg/t.矿 <sup>+</sup>
6.4	絮凝剂	kg/tCu	22.2	0.3kg/t.矿 <sup>+</sup>
6.5	铜萃取剂	kg/tCu	8	
6.6	260#煤油	kg/tCu	30	

冶炼工业场地主要建(构)筑物设计使用年限为50年,建筑耐火等级为二级,火灾级为丙、戊类。具体建构筑物情况见下表。

**表 4.1-3 项目建构筑物一览表**

序号	建构筑物名称	尺寸(长、宽、高) m	建筑类别	建筑指标		备注
				建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑体积 (m <sup>3</sup> )	
1	粗碎站	主跨 21×10.5×10 地下 12×10.5×12(2层) 配电 4.5×10.5×5 副跨 7.5×7×18(2层)	戊类	680	5170	钢结构 钢筋混凝土结构
2	粗矿堆场	地下: 34×6×9+20×6 14×4×9 7.5×7.5×17(2层) 矿堆顶棚: φ32×14	戊类	1360	14680	钢结构 钢筋混凝土结构

3	新磨矿车间	52.5×21×21 52.5×21×8	戊类	4010	29000	钢结构
4	皮带廊及转运站	1#转运站: 7.5×7.5×12	戊类	220	870	钢结构
		NO.1 带式输送机通廊: 45.8×3×3		190	550	钢结构
		2#转运站: 7.5×7.5×8		150	1160	钢结构
		NO.2 带式输送机通廊: 147.7×3×3		600	1800	钢结构
		3#转运站: 7.5×7.5×14		220	3040	钢结构
		NO.3 带式输送机通廊: 42.3×3×3		170	510	钢结构
		NO.4 带式输送机通廊: 7×3×3		30	90	钢结构
		4#转运站: 7.5×7.5×9		150	1300	钢结构
		NO.5 带式输送机通廊: 57.95×3×3		230	700	钢结构
	5#转运站: 7.5×7.5×15	150	2170	钢结构		
5	原矿浓缩车间	6×6×5 Φ30 米浓密机 1 座	戊类	90	970	地上钢结构 地下钢筋混凝土结构
6	浸出车间	136×24×21 (2 层) 浓密: Φ18×8(5 个) Φ7.5×4(1 个) Φ20 米浓密机 2 台 Φ24 米浓密机 2 台 Φ18 米浓密 12 台	戊类	6530	68550	钢结构
7	石灰乳制备车间	30×18×8 32×18×9 8.2×6×14.5	戊类	1400	10990	地上钢结构 地下钢筋混凝土结构
8	萃取车间		丙类	11016	131180	钢结构
9	电积车间		戊类	11632	117100	钢结构
10	搅拌浸出区厂前浓密回水系统泵房	泵房: 15.5×5×5 地坑: 5×5×4 水池: 8×5×4.5	戊类	80	490	钢筋混凝土
11	搅拌浸出区回水高位水池	水池: 15.9×15.9×4	戊类	/	/	钢筋混凝土
12	油库		丙类	63	360	砖混结构
13	空压机房		戊类	243	1580	钢结构
14	机修车间	72×18×10 72×6×4.5	戊类	1730	14910	钢筋混凝土

15	办公楼	38.4×14.4×7.2 (2层)	戊类	2220	7970	钢筋混凝土
16	职工食堂	45.9×39×4.5 30×31.2×8 7.5×23.3×4.5	戊类	2900	16330	钢筋混凝土
17	原磨矿车间	52.5×21×21 52.5×9×5	戊类	3070	26450	钢结构

#### 4.1.5 产品方案

技改后年产电铜 13526.8t, 含 Cu99.95%, 符合《阴极铜》(GB/T467-2010) 标准中 1 号标准铜, 1 号标准铜化学成分要求见下表。

表 4.1-4 1 号标准铜 (Cu-CATH-2) 化学成分 (质量分数)

Cu+Ag 不小于 (%)	杂质含量, 不大于 (%)				
	As	Sb	Bi	Fe	Pb
99.95	0.0015	0.0015	0.0005	0.0025	0.002
	Sn	Ni	Zn	S	P
	0.0010	0.0020	0.0020	0.0025	0.0010

#### 4.1.6 原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料和能源消耗情况见下表。

表 4.1-5 项目原辅材料用量一览表

序号	名称	用量 t/a	性状	贮存方式	贮存位置	设计最大贮存量 t	用途
1	原矿 (氧化矿)	1000000	固态	半封闭堆棚	原矿堆场	6000	碎磨原料
2	钢球	800	固态	箱装	磨矿车间	/	磨矿辅料
3	衬板	220	固态	箱装	磨矿车间	/	
4	胶带	3	固态	箱装	磨矿车间	/	
5	盖板	220	固态	箱装	磨矿车间	/	
6	硫酸 (93%)	200000	液态	储罐	硫酸储罐区	15832	浸出电积铜
7	生石灰 (CaO)	30000	固态	筒仓	石灰乳车间	1500	浸出
8	絮凝剂 (爱森 6003S)	300	固态	袋装	浸出车间	30	
9	铜萃取剂 (ZJ988C)	108.7	液态	桶装	萃取车间	5	萃取
10	溶剂油/260#煤油	407.8	液态	桶装	萃取车间外东侧油库	200	
11	古尔胶	0.6	固态	桶装	电积车间	0.1	电积铜
12	硫酸钴	8.2	固态	桶装	电积车间	0.9	
13	NaOH(32%)	3	液态	桶装	酸性废气处理区	0.3	酸性废气处理区
14	黄油	0.5	固态	桶装	检修车间	0.1	其他辅料
15	机油	10	液态	桶装		3.4	其他辅料

表 4.1-6 用电及用水量统计表

用电量 (万 kWh/a)	总用水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	新鲜水用量 (万 m <sup>3</sup> /a)
8759	357.15	28.68

本项目主要原辅料理化性质见下表。

表 4.1-7 主要原辅料理化性质表

序号	名称	理化性质	毒性/危险性
1	硫酸	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。 熔点：10.5℃；沸点：330℃。 密度：相对密度(水=1)1.83，(空气=1)3.4。 饱和蒸气压 (kPa)：0.13/145.8℃。 溶解性：与水混溶。	LD <sub>50</sub> ：2140mg/kg (大鼠经口) LC <sub>50</sub> ：510mg/m <sup>3</sup> 2 小时(大鼠吸入)； 320 mg/m <sup>3</sup> 2 小时 (小鼠吸入)。 有强烈的腐蚀性和 吸水性。
2	生石灰	无机化合物，分子式：CaO，分子量：56.1。外观与 性状：白色粉末，不纯者为灰白色，含有杂质时呈淡 黄色或灰色，具有吸湿性。熔点 2570℃，沸点 2850℃， 相对密度(水=1)3.2~3.4。溶于酸类、甘油和蔗糖溶液， 几乎不溶于乙醇。	具有较强的腐蚀性 和刺激性。
3	磺化煤油	外观：无色透明液体； 密度(20℃)：≤0.8kg/m <sup>3</sup> ； 运动粘度(40℃)：1.2-2.0mm <sup>2</sup> /s； 芳烃含量：≤10%。	易燃。 闪点(℃)：≥65
4	润滑油	性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带气味。 相对密度(水=1)<1。 溶解性：不溶于水。	遇明火、高热可燃。 闪点(℃)：76。 引燃温度(℃)： 248
5	铜萃取剂 (ZJ988C)	外观与性状：透明琥珀色液体；密度(g/cm <sup>3</sup> )：≤ 0.97；铜络合物溶解度(g/L)：>30(25℃)；最大铜 负载(g/L)：≥5.5；萃取等温点(g/L)：≥4.4； 萃取动力学：≥95%(30s)；萃取相分离：≤70s； 萃取 Cu/Fe 选择性：≥2000；铜净传递量(g/L)： ≥2.7；反萃等温点(g/L)：≤2.5；反萃取相分离： ≤80s；反萃动力学：≥95%(30s)。	闪点(℃)闭杯： ≥71。
6	古尔胶	主要成分是分子量为 5 万-80 万的配糖键结合的半乳 甘露聚糖、即由半乳糖和甘露糖(1:2)组成的高分子量 水解胶体多糖类。白色至淡黄色粉末，易溶于水。为 铜电积过程的添加剂。	/
7	硫酸钴	外观与性状：玫瑰红色单斜晶体。熔点(℃)：96-98； 沸点(℃)：420；相对密度(水=1)：1.948(25℃)，	LD <sub>50</sub> ：389mg/kg(大 鼠经口)(雌)，

		溶于水、甲醇，微溶于乙醇；本品不燃。稳定性：常温常压下稳定；聚合危害：不聚合。避免接触的条件：静电放电、热、潮湿等。禁配物：强氧化物，强酸，强碱。	871mg/kg（大鼠经口）（雄）。本品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用。皮肤接触可引起过敏性皮炎、接触性皮炎。受高热分解，产生有毒的烟气。
8	黄油	外观：黑色；室温下为半固体；气味：矿物油特性；闪点：大于 205℃（coc）（基于矿物油的）；燃烧上下极限：典型 1-10%v/v（基于矿物油的）；蒸气密度（空气=1）：大于 1 密度：典型近于 900kg/m <sup>2</sup> （15℃ / 59°F）	可燃。在正常使用条件下无特定的危险，过久或重复暴露可引起皮炎。
9	絮凝剂 （爱森 6003S）	即聚丙烯酰胺，是一种线型高分子聚合物，化学式为（C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO） <sub>n</sub> 。在常温下为坚硬的玻璃态固体，热稳定性良好。能以任意比例溶于水。聚丙烯酰胺无毒，能和分散于溶液中的悬浮粒子吸着和架桥，使悬浮粒子絮凝，便于过滤和分离。	/

#### 4.1.7 主要设备

本项目主要设备情况见下表。

表 4.1-8 主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量		备注	位置
				原有	新增		
1	重型板式给料机	B=1.8m, L=7.0m, 30 kW	台	1		变频	粗碎站
2	颚式破碎机	C120, 160 kW	台	1			
3	电动桥式起重机	Gn=20/5t, S=9.0m, H=14m, A5	台	1			
4	电动葫芦	Gn=3t, H=6.0m	台	1			
5	液下泵	40PV-SP, 2.2 kW	台	2		1 工 1 备	
6	重型板式给料机	B=1.2m, L=5.0m, 22 kW	台	2		变频	粗矿堆场
7	电动单梁起重机	Gn=5t, S=6.0m, H=14.0m	台	1			
8	电动葫芦	Gn=5t, H=9.0m	台	1			
9	电动葫芦	Gn=2t, H=6.0m	台	1			
10	环链手拉葫芦	Gn=5t, H=6.0m	台	4			
11	手动单轨小车	Gn=5t	台	4			
12	液下泵	40PV-SP, 22 kW	台	2			
13	半自磨机	Φ5500×2500, 1250kW	台		1	利用原二选厂设备	新增磨矿厂房
14	溢流型球磨机	Φ3600×6700, 1450kW	台		1		
15	水力旋流器	FX500-GT×6	组		1		

16	NO.1 渣浆泵	250kW	台		2	变频调速, 1工1备, 新增	
17	NO.2 渣浆泵	110kW	台		2	变频调速, 1工1备, 新增	
18	电动桥式起重机	Gn=32/5t, S=19.5m, H=20m, A5	台		1	附电磁吸盘, 利用原一选厂设备	
19	液下泵	40PV-SP, 22 kW	台		2		
20	CV.1 带式输送机	B=800, L=66m, V=1.6m/s, $\alpha=3.2^\circ$ , 30kW	台	1		变频, 更换电机和带面	新增皮带廊及转运站
21	CV.2 带式输送机	B=800, L=60.5m, V=1.0m/s, $\alpha=5.5^\circ$ , 22kW	台	1		变频, 更换电机和带面	
22	NO.1 带式输送机	B=800, L=55m, V=1.25m/s, $a=10.5^\circ$ , 22kW	台		1	变频	
23	NO.2 带式输送机	B=800, L=185m, V=1.25m/s, $a=8.73^\circ$ , 45kW	台		1	变频	
24	NO.3 带式输送机	B=800, L=50m, V=1.25m/s, $a=3.58^\circ$ , 37kW	台		1	变频	
25	NO.4 带式输送机	B=650, L=25m, V=1.25m/s, $a=7^\circ$ , 15kW	台		1	变频	
26	NO.5 带式输送机	B=650, L=67m, V=1.25m/s, $a=9.72^\circ$ , 30kW	台		1	变频	
27	NO.6 带式输送机	B=650, L=3.9m, V=1.25m/s, $a=5^\circ$ , 5.5kW	台		1	变频	
28	浓缩机	$\phi 30m$ , 2.2+7.5kW	台	1			原有浓密车间
29	渣浆泵	4/3D-AH, 22kW	台	2		1工1备	
30	液下泵	40PV-SP, 2.2kW	台	2		1工1备	
31	电动葫芦	CD11-18D, 3.4kW	台	1			新建浓密车间
32	浓缩机	$\phi 30m$ , 2.2+7.5kW	台		1		
33	渣浆泵	4/3D-AH, 22kW	台		2	1工1备	
34	液下泵	40PV-SP, 2.2kW	台		2	1工1备	
35	电动葫芦	CD11-18D, 3.4kW	台		1		
36	装载机	ZL20C, 1m <sup>3</sup> , 70kW	台	1			石灰乳制备车间
37	称重皮带输送机	B500, Lh=36.7m, $a=14^\circ$ , Q=10t/h, V=1.0m/s, 7.5kW	台	1		变频调速	
38	化灰机	$\Phi 1500 \times 12000$ , 15+5.5kW	台	1			
39	下料仓	V=1.25m <sup>3</sup>	台	1			

40	石灰乳槽	∅4000×4000, 15kW	台	2			
41	石灰乳泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=60m, 45kW	台	2			
42	渣浆泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m, 7.5kW	台	1			
43	棒条阀	300×300	台	1			
44	电动葫芦	CD12D-18, H=18m, 3+0.4kW	台	1			
45	溢流型球磨机	∅2400×3000, 320kW	台		1		利用原选厂设备
46	斗式提升机	TB315, H=5m, 7.5kW	台		1		
47	硫酸贮槽	∅4000×4000	台	1			
48	硫酸输送泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=25m, 5.5kW	台	2			
49	低铜萃余液贮槽	∅8000×10000	台	1			钢衬胶
50	低铜萃余液输送泵	Q=230m <sup>3</sup> /h, H=20m, 5.5kW	台	2	1		二用一备, 变频
51	高铜萃余液贮槽	∅8000×10000	台	1			钢衬胶
52	高铜萃余液输送泵	Q=230m <sup>3</sup> /h, H=20m, 5.5kW	台	2	1		二用一备, 变频
53	系列一预浸槽	∅8000×10000, 55kW, 原氧化矿浆槽	台	1			钢衬 316L
54	矿浆输送泵	Q=230m <sup>3</sup> /h, H=20m, 30kW	台	2			一用一备
55	系列一浸出槽	∅6000×7000, 45kW, 原浸出槽	台	6			钢衬玻璃 钢衬砖
56	系列一矿浆输送泵	Q=360m <sup>3</sup> /h, H=25m, 55kW	台	2			一用一备, 变频
57	系列一浓密机	∅18000×6000, 11kW	台		1		钢衬聚脲
58	系列一 CCD1、2	∅18000×6000, 11kW	台	2			
59	系列一 CCD3 高效	∅20000×12000, 30kW	台		1		钢衬聚脲
60	系列一 CCD 高位搅拌槽	∅2500×3000, 4kW	台	2	1		钢衬胶
61	系列一浓密及 CCD 底流输送泵	Q=130m <sup>3</sup> /h, H=25m, 30kW	台	6	2		四用四备, 变频
62	系列一 CCD 溢流贮槽	∅5000×10000	台	1	1		
63	系列一 CCD 溢流输送泵	Q=230m <sup>3</sup> /h, H=30m, 45kW	台	4			二用二备, 变频
64	系列二预浸槽	∅8000×10000, 55kW	台		1		钢衬胶
65	系列二矿浆输送泵	Q=300m <sup>3</sup> /h, H=30m, 55kW	台		2		一用一备, 变频
66	系列二浸出槽	∅6000×7000, 45kW, 原尾渣中和槽	台	4			钢衬玻璃 钢衬砖
67	系列二浸出槽	∅5500×5400, 37kW, 原萃余液中和槽	台	4			钢衬玻璃 钢衬砖

浸出  
车间

68	系列二矿浆输送泵	Q=300m <sup>3</sup> /h, H=30m, 55kW	台		2	一用一备, 变频	
69	系列二浓密机	Φ18000×6000, 11kW	台	1		钢衬聚脲	
70	系列二 CCD1、2	Φ18000×6000, 11kW	台	2			
71	系列二 CCD3 高效	Φ20000×12000, 30kW	台		1	钢衬聚脲	
72	系列二 CCD 高位搅拌槽	Φ2500X×3000, 4kW	台	2	1	钢衬胶	
73	系列二浓密及 CCD 底流输送泵	Q=130m <sup>3</sup> /h, H=25m, 30kW	台	6	2	四用四备, 变频	
74	系列二 CCD 溢流贮槽	Φ5000×10000	台	2		新增钢衬聚脲	
75	系列二 CCD 溢流输送泵	Q=230m <sup>3</sup> /h, H=30m, 45kW	台	4		二用二备, 变频	
76	高铜溶液澄清浓密机	Φ24000×4000, 1kW	台		1	钢衬聚脲	
77	高铜溶液溢流槽	Φ8000×6000	台		1	钢衬聚脲	
78	高铜溶液溢流输送泵	Q=400m <sup>3</sup> /h, H=30m, 75kW	台		2	一用一备, 变频	
79	低铜溶液澄清浓密机	Φ24000×4000, 1kW	台		1	钢衬聚脲	
80	低铜溶液溢流槽	Φ8000×6000	台		1	钢衬聚脲	
81	低铜溶液溢流输送泵	Q=400m <sup>3</sup> /h, H=30m, 75kW	台		2	一用一备, 变频	
82	料液澄清底流输送泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=30m, 5.5kW	台		2	变频	
83	污水泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=25m, 4kW	台		5	立式, 液下深 1.5m	
84	尾渣中和槽	Φ7000×8000, 30kW	台		1	钢衬胶	
85	系列二浸出溜槽	U600×30000	台		1	316L	
86	高铜溶液输送泵	Q=200m <sup>3</sup> /h, H=30m, 30kW	台	2	1	二用一备, 变频	萃取车间
87	低铜溶液输送泵	Q=200m <sup>3</sup> /h, H=30m, 30kW	台	2	1	二用一备, 变频	
88	有机供液泵	Q=250m <sup>3</sup> /h, H=30m, 30kW	台	2	1	二用一备, 变频	
89	级间有机管道泵	Q=500m <sup>3</sup> /h, H=10m, 30kW	台		4	变频	
90	洗涤段水相回流泵	Q=250m <sup>3</sup> /h, H=10m, 30kW	台		1	变频	
91	高铜萃余液输送泵	Q=200m <sup>3</sup> /h, H=30m, 30kW	台	2	1	二用一备, 变频	
92	低铜萃余液输送泵	Q=200m <sup>3</sup> /h, H=30m, 30kW	台	2	1	二用一备, 变频	
93	阴极板	1000×1000	块		2000	316L	电积车间
94	槽间导电板		吨		10	导电铜 T2	电积车间
95	渣浆泵	Q=450m <sup>3</sup> /h, H=40m, 110kW	台	2		1 用 1 备,	浸出渣

						变频调速	输送
96	水封水泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=72m, 2.2kW	台	2		1用1备, 变频调速	
97	电动单梁桥式起重机	Gn=3t, S=7.5m, H=6m, 10kW	台	1		配 CD1 电动葫芦	
98	电动耐磨刀闸阀	DN400, PN10, 2kW	台	2		渣浆泵进口	
99	电动耐磨刀闸阀	DN300, PN10, 2kW	台	2		渣浆泵出口	
100	耐磨逆止阀	DN300, PN10	台	2		渣浆泵出口	
101	液下泵	Q=40m <sup>3</sup> /h, H=20m, 15kW	台	2		1用1备, 事故池	

#### 4.1.8 生产制度及劳动定员

工作制度：车间生产岗位采用“四班三运转”的连续工作制，年工作 300 天；碎磨系统粗碎段每天 3 班，每班 5 小时，磨矿段每天 3 班，每班 8 小时；湿法冶炼系统每天 3 班，每班 8 小时；管理岗位每周工作 5 天，年工作 250 天，每天 1 班，每班 8 小时。

劳动定员：本项目管理依托现有职能部门，不再新增管理人员和车间操作人员。劳动定员 136 人。

#### 4.1.9 总平面布置

本项目位于玉龙铜矿现有冶炼工业场地内，厂区西侧为在建的选矿厂二车间，北、东、南侧为空地，西南有玉龙沟尾矿库。

根据用地条件、主导风向及项目的特点，整个厂区从北往南依次布置为硫酸储罐区、电积车间、萃取车间、搅拌浸出车间及氧化矿破碎、石灰石制备车间、磨矿车间及原矿浓密车间；回水泵房位于浸出厂房和原矿浓密车间之间；铜业变电站位于电积车间北侧；冶炼办公楼位于萃取车间南侧。

湿法冶炼工业场地总平面布置图见图 4.1-2。

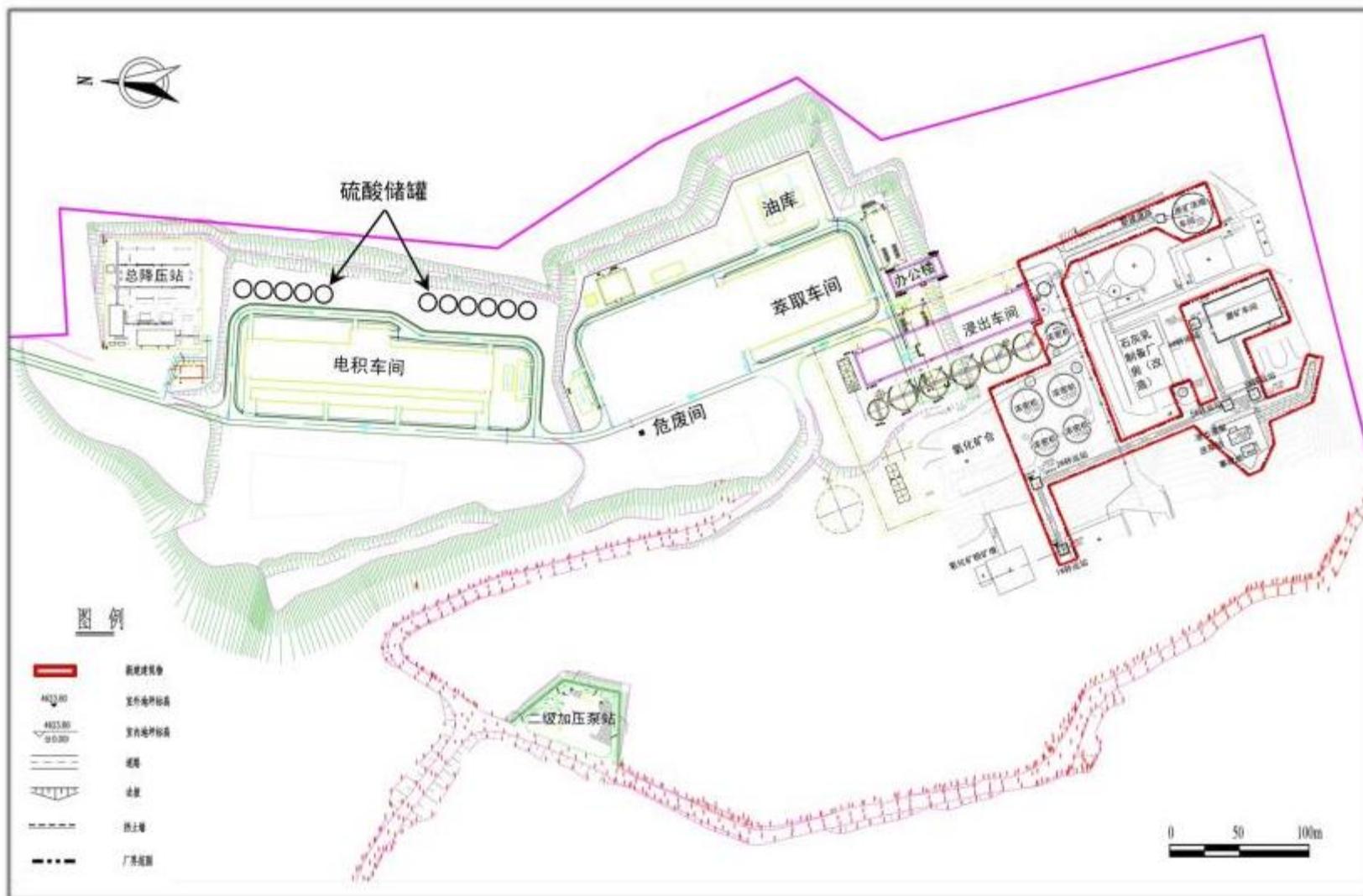


图 4.1-2 湿法冶炼工业场地总平面布置图

氧化矿碎磨系统由原矿堆场、粗碎站、粗矿堆场及磨矿厂房等几个部分组成，粗碎站、粗矿堆场与磨矿分级厂房通过带式输送机通廊进行连接。原矿堆场的矿石由前装机卸入粗碎站的原矿仓，粗碎站根据地形采用半地下式布置；粗矿堆场起着调节破碎作业和磨矿作业之间生产平衡的作用，为磨矿作业连续稳定生产创造条件；矿堆采用矿石通过带式输送机在矿堆顶部实现单点卸料，卸料方式简单，损耗件少，无需人员看守，减少卸矿成本。

碎磨系统主要厂房布置在 3 个台阶，充分利用地形，布置紧凑，带式输送机设密闭通廊，输送距离较短，同时保留了现有道路。根据西藏玉龙铜矿地理位置特点，所有设备均布置在厂房内部。厂房内设检修设施。

本项目厂房布置本着满足生产要求、节省基建投资、降低经营成本的原则进行。充分利用自然地形，力求做到合理、紧凑、实用；配置中尽量保证矿浆输送畅通，设备集中布置，便于生产操作、维护和管理。

#### 4.1.10 公用工程

##### 1、供配电系统

依托现有工程供配电系统。现有冶炼工业场地内设铜业变电站，为 110/10kV 总降压，内安装一台 31.5MVA 的变压器。该变电站既与当地金河水电站联网，又与川藏联网工程在矿区附近设立的玉龙 220kV 变电站联网，供电可靠性可得到保证。

厂内应急电源：厂区动力中心建一座应急柴油发电站，设置 2 套额定功率为 2500kW 的应急柴油发电机组。

##### 2、供水系统

依托现有工程供水系统。

生活水供水系统水源取自觉垌沟地下水，泵入一选厂 1#生活高位水池（800m<sup>3</sup>）、一选厂 2#生活高位水池（600m<sup>3</sup>），自流供厂区生活使用。本项目生活用水量为 7m<sup>3</sup>/a。

生产水供水系统水源为觉垌沟地下水，觉垌沟地下水主要供给浸出车间工艺加水、渣浆泵和浸出渣输送泵轴封水、设备冷却用水等。本项目建成后，职工人数不增加，新增的生产用水主要为浸出车间工艺加水、浸出渣输送泵轴封水，现有取水设施和输水管线满足需求。因此，本项目的生产水从水源地泵入原二选厂 1#新水高位水池（2000m<sup>3</sup>），自流到各工艺用水点使用。

### (3) 回用水供水系统

尾矿库的尾水由泵输送至回水高位水池，自流至氧化矿碎磨系统（磨矿、除尘、地面冲洗）、湿法冶炼系统（浸出、石灰乳制备、地面冲洗）用水。碎磨系统原矿浓密机的溢流水，溢流至本项目新建的回水池后，由新设置的回水泵（原回水泵拆除）将回水加压送至磨矿系统用水；渣浆泵和浸出渣输送泵水封水直接送至磨矿系统用水。设计回用水规模为  $10908\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 3、排水系统

根据“清污分流、雨污分流、分质处理、一水多用”原则，厂区设生产排水系统、生活排水系统、酸性废水系统和雨水系统。

雨水排放系统：冶炼工业场地已建 1 座 4#初期雨水收集池（ $200\text{m}^3$ ），场地内初期雨水全部排入初期雨水池，经石灰水中和后用于厂区绿化；后期雨水流入周边排水沟。

生产废水排放系统：湿法冶炼工业场地总排水量： $10485\text{m}^3/\text{d}$ ，其中：排入尾矿库（湿法冶炼系统浸出渣带水，包括石灰乳制备用水、氧化矿浓密进入搅拌浸出车间水等） $5037\text{m}^3/\text{d}$ ，渣浆泵及浸出渣输送泵水封水（ $264\text{m}^3/\text{d}$ ）直接用潜污泵加压送至氧化矿碎磨系统回用，排入厂前回水系统（设备冷却水、原矿浓密溢流水、地面冲洗水） $4526\text{m}^3/\text{d}$ 。设备冷却水、原矿浓密溢流水、地面冲洗水经收集后直接泵送到 2#浸出场地高位回水池后，自流到湿法冶炼工业场地各工艺用水点回用；自流至玉龙沟尾矿库的废水在尾矿库中自然降解澄清。

生活污水排放系统：生活污水依托选矿二车间在建的地理式污水处理设施（ $10\text{m}^3/\text{h}$ ）处理达标后回用于选矿。

矿区无废污水排放口。

湿法冶炼工业场地用排水情况见下表。

表 4.1-9 本项目用排水情况一览表

车间及用水 设备名称	总用水量 (m <sup>3</sup> /d)	水质	给水量 (m <sup>3</sup> /d)				损失水量 (m <sup>3</sup> /d)	排水量 (m <sup>3</sup> /d)				备注
			生产新水	生活水	循环水	回用水		循环水	至搅拌浸出	排至尾矿库	回用水	
(一) 选矿碎磨系统												
碎磨工艺用水	7674	回用水				7674			3289		4385	
渣浆泵水封水	144	生产水	144								144	进入磨矿
设备冷却水	36	生产水	2		34		1	34			1	
地面冲洗水	23	回用水				23					23	
除尘用水	16	回用水				16	16					
小计	7893		146		34	7713	17	34	3289		4553	
(二) 湿法冶炼系统												
车间内生产用水	1940	生产水/ 回用水	600			1340	600			1340		
地面冲洗水	27	回用水				27					27	
小计	1967		600			1367	600			1340	27	
(三) 石灰乳制备系统												
石灰乳制备用水	408	回用水				408					408	进入中和槽
小计	408					408					408	
(四) 浸出渣输送系统												
浸出渣输送泵水封水	120	生产水	120								120	进入磨矿
(五) 生活用水												
总计	7	生活水		7				0.7			6.3	进入选矿厂
总计	10395		866	7	34	9488	617	34.7	3289	1340	5114.3	
(六) 未预见水量												
合计	90		90								90	
合计	10485		956	7	34	9488	617	34.7	3289	1340	5204.3	

### 3、供热系统

本项目供热依托现有工程一期锅炉房(4#),可为本项目冬季生产生活提供热源。

#### 4.1.11 运输

##### (1) 外部运输

外部运输主要为成品及生产材料、备品备件等,外部运输总量 245680.1t/a。其中运入量: 232153.3t/a; 运出量: 13526.8t/a。

外部运输选用汽车运输,采用外委方式,依靠川藏公路、航空运输解决。

##### (2) 内部运输

内部运输主要为矿石,氧化矿矿石内部运输量约为 1000000t/a。原矿采用汽车运输,至原矿堆卸料。

#### 4.1.12 尾矿处置的合理性分析

##### 4.1.12.1 尾矿处置设施现状

玉龙铜矿现有尾矿库两座,分别为玉龙沟尾矿库和诺玛弄沟尾矿库,尾矿库设计及使用情况简述如下:

##### 1、玉龙沟尾矿库

玉龙沟尾矿库总库容为 3943.34 万  $m^3$ ,总坝高为 92m,为三等库,《安全专篇》批复部门为原国家安全生产监督管理局,该尾矿库按II类场库设计环保设施,用于堆存富氧化矿尾渣和硫化矿尾矿。

现状坝顶标高为 4330m,最终坝顶标高为 4350m,4330m 至 4350m 标高实际有效库容为 1615.264 万  $m^3$ ,4330m 至 4350m 标高剩余总库容为 2019.08 万  $m^3$ ;截至到 2023 年 12 月,尾矿已排放 1931.17 万  $m^3$ 。

##### 2、诺玛弄沟尾矿库

诺玛弄沟尾矿库总库容为 2.8 亿  $m^3$ ,总坝高为 196m,为二等库,《安全设施设计》批复部门为应急管理部,该尾矿库按I类场库设计环保设施,用于堆存 1800 万 t/a 选矿厂(三选厂)产出的尾矿。

诺玛弄沟尾矿库目前正在使用初期库容,最终坝顶标高为 4560m,4460m(初期坝坝顶标高)至 4560m 标高实际有效库容为 2.04 亿  $m^3$ ,诺玛弄沟尾矿库可继续使用约 15 年。根据目前国家相关政策,该尾矿库不具备加高扩容的可能性。

#### 4.1.12.2 本项目尾矿处置方案及合理性分析

根据本项目总体进度安排，该项目计划 2025 年 5 月投产。根据矿区现有尾矿设施情况，本项目服务期内尾矿去向分为两个阶段：

##### 1、前期服务阶段

本项目湿法冶炼渣为属于第Ⅱ类一般工业固体废物，排入玉龙沟尾矿库。

根据前述计算，玉龙沟尾矿库至设计坝高还剩余有效库容 1615.264 万  $m^3$ ，用于堆存湿法冶炼渣和在建项目选矿尾矿，其中湿法冶炼渣 3410t/d（102.3 万 t/a），尾矿 13650t/d（409.5 万 t/a）。以尾矿堆积干容重为  $1.25t/m^3$ ，湿法系统冶炼渣堆积干容重为  $1.05t/m^3$ ，到最终标高剩余有效库容为 1615 万  $m^3$  计算，剩余服务年限为 3.8 年。

另外，根据《金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更》（安监总管一〔2016〕18 号），玉龙沟尾矿库采用土石方下游法筑坝，不涉及尾矿堆积坝，其库址、总库容、总坝高、堆存工艺、尾矿物化特性、防洪排水系统等不发生重大变更，因此排入玉龙沟尾矿库不涉及重大变更。本项目建成后现有玉龙沟尾矿库可继续使用约 3.8 年，确定本项目冶炼渣前 3.8 年排入玉龙沟尾矿库。

##### 2、后期服务阶段

后期服务阶段规划排入新建色公弄尾矿库

色公弄尾矿库库址位于玉龙沟尾矿库东侧，拟设计总库容约 1.7 亿  $m^3$ 。

目前，玉龙公司正组织后期尾矿库接续方案的论证，考虑到本次依托的玉龙沟尾矿库尚剩余 3.8 年服务年限，环评要求，建设单位应在玉龙沟尾矿库闭库前 1 年完成接续尾矿库的建设，在此之前应尽早启动尾矿库的环境影响评价等其他手续办理工作。

## 4.2 工艺方案

玉龙公司目前采用氧化铜矿破碎--球磨-硫酸浸出-溶剂萃取-电积工艺生产电积铜产品。本项目氧化矿磨矿及湿法冶炼主体工艺保持不变。

### 4.2.1 选矿工艺

在现有湿法系统碎磨工序基础上进行技改，技改后，碎磨工序处理原矿石能力达到 100 万 t/a，处理矿石类型为氧化矿，包括浸染斑岩型氧化矿、大理岩型氧化矿及含铁型氧化矿（平均含铁 27%）。碎磨工序最终产出合格粒级的氧化矿矿浆，泵送至原矿浓缩机，浓缩机底流泵送至浸出车间，溢流返回碎磨工序。

碎磨工序主要是将采场送来的矿石进行破碎-磨矿-分级-浓密，为后续的搅拌浸出作业提供合格的矿浆。设计选矿工艺流程沿用目前的工艺流程，采用破碎-半自磨-球磨-分级-浓密的工艺流程，最终得到浓度 52%，细度-0.074mm 占 65%的满足浸出作业要求的矿浆。

本次技改原有的原矿堆场、粗碎站、粗矿堆、皮带通廊及 1 台原矿浓密机利旧，原有磨矿车间不再利用；新增磨矿车间、1 台原矿浓密机、皮带廊及转运站。

#### 4.2.1.1原矿

##### 1、矿石储量及矿石类型

结合矿山 2021 年生产探矿成果、矿山地质资料及《西藏玉龙铜矿氧化矿保有储量梳理报告》，境界内共保有氧化矿 3630 万吨(Cu 品位 $\geq 0.5\%$ )，平均 Cu 地质品位 1.48%，其中：I号矿体氧化矿 380 万吨，平均 Cu 地质品位 0.81%，占比约 10%；II号矿体氧化矿 750 万吨，平均 Cu 地质品位 1.74%，占比约 20%；V号矿体氧化矿 2500 万吨，平均 Cu 地质品位 1.50%，占比约 70%。按矿石类型分类：浸染斑岩矿 380 万吨，平均 Cu地质品位0.81%，占比约 10%；大理岩型氧化矿 17.75 万吨，平均 Cu 地质品位 4.83%，占比约 0.49%；含铁氧化矿 3232.25 万吨，平均 Cu 地质品位 1.43%，占比约 89.51%，平均含铁量 27%。

##### 2、各类矿石变化

I号矿体氧化矿目前基本均已揭露；II号矿体氧化矿仅 10 线以南有少量矿石揭露，其余埋藏较深；V号矿体目前已采至 4740m 平台。前期（2023-2025 年），规划可采出的氧化矿共 740 万吨，平均 Cu 地质品位 1.06%，其中，I号矿体（浸染斑岩型）占比约 48%，II、V号矿体（含铁型）占比约 45%，V号矿体（大理岩型）占比约 7%。

中后期随着I号矿体氧化矿采完及采矿区下拓进度，浸染斑岩型氧化矿占比降低，含铁氧化矿占比逐步增大。大致情况如下表。

表 4.2-1 矿石类型占比变化

项目名称	2026-2030	2031-2035	2036-2040	至闭坑
氧化矿矿石量（万吨）	530	320	460	1580
I 号矿体占比	4.91%	5.00%	0.00%	0.00%
II 号矿体占比	8.11%	30.00%	44.57%	14.11%
V 号矿体占比	86.98%	65.00%	55.43%	85.89%
其中含铁氧化矿占比	88.11%	84.06%	95.22%	79.68%

### 3、矿石物理性质

矿石平均密度：2.38t/m<sup>3</sup>；

原矿块度：≤650mm；

矿石邦德功指数：8.88 kWh/t。

### 4、供矿条件

采场采出的矿石通过矿用卡车送至氧化矿原矿堆，最大块度为 650mm。

#### 4.2.1.2主要工艺设备选择

##### (1) 破碎设备

现有破碎厂房重型板式给料机及颚式破碎机依据技改后原矿处理能力、原矿最大粒度及原矿含水率等矿石性质综合考虑。目前，重型板式给料机型号为 1.8m×7m，颚式破碎机型号为 C120，通过能力核算，能够满足技改后原矿处理能力要求。

##### (2) 磨矿设备

###### 1) 半自磨机选型

原二选厂生产运行的半自磨机型号为 Φ5.5m×2.5m，主要处理硫化矿，设计处理原矿量为 3000t/d；本次湿法系统碎磨工序技改后主要处理氧化矿，处理原矿量为 3333 t/d，氧化矿功指数为 8.88kWh/t，较硫化矿更易磨，因而，考虑将二选厂的 Φ5.5m×2.5m 半自磨机移至湿法系统磨矿车间使用，对于处理 3333t/d 的氧化矿来说，设备处理能力没有问题。

###### 2) 球磨机选型计算

原二选厂生产运行的球磨机型号为 Φ3.6m×6.7m，主要处理硫化矿，设计处理原矿量为 3000t/d，电机功率 1450kW；因而，考虑将二选厂的 Φ3.6m×6.7m 球磨机移至湿法系统磨矿车间使用，磨机负荷率为 84.48%，因此，对于处理 3333t/d 的氧化矿来说，设备处理能力没有问题。

##### (3) 带式输送机设备

目前，粗碎站至粗矿堆 CV.1 带式输送机带宽为 800mm，日运输矿石量 1200t/d，即 80t/h，电机功率为 22kW。碎磨工序技改后，粗碎站日处理矿石 3333.333t/d，即 222.22t/h，在不改变带宽的情况下，通过核算，带速 1.6m/s，CV.1 带式输送机理论最大运输量可达 880t/h，完全能够满足技改后粗碎矿石的运输。

当 CV.1 带式输送机运输量按技改后 222.22t/h 设计时，通过计算，电机功率应不小于 30kW。因此，技改后需要将 CV.1 带式输送机目前 22kW 的电机更换为不小于 30kW 的电机。

#### (4) 主要设备的选择结果

主要设备计算选择结果见下表。

**表 4.2-2 破碎设备选择结果**

设备名称及规格	台数	设备允许的给矿粒度 (mm)	设计的给矿粒度 (mm)	排矿口 (mm)	最大排矿粒度 (mm)	设备处理能力 (t/h)	设计给矿量 (t/h)	负荷率 (%)	备注
C120 颚式破碎机	1	≤870	≤650	150	250	550	223	40.55	利旧

**表 4.2-3 磨矿设备选择结果**

设备名称及规格	台数	给矿粒度	产品细度	装机功率 (kW/台)	钢球充填率 (%)	备注
半自磨机 Φ5.5m×2.5m	1	0~250mm	P <sub>80</sub> =2.5mm	1250	≈10	利用原二选厂设备
球磨机 Φ3.6m×6.7m	1	F <sub>80</sub> =2.5mm	-0.074mm 占 65%	1450	≈35	利用原二选厂设备

**表 4.2-4 分级设备选择结果**

设备名称及规格	台数	溢流细度 (-0.074mm 含量, %)	矿石密度 (t/m <sup>3</sup> )	给矿浓度 (%)	计算的给矿矿浆量 (m <sup>3</sup> /h)	备注
FX500-GT×6 水力旋流器组	1 组	65	2.38	54.55	557.11	利用原二选厂设备

注：已考虑 1.2 的矿浆波动系数。

#### 4.2.1.3 厂房布置和设备配置

选矿厂由原矿堆场、粗碎站、粗矿堆、皮带廊及转运站、磨矿厂房、原矿浓密等几个部分组成。

原矿堆场、粗碎站、粗矿堆整体利旧，新建磨矿厂房布置新增加的磨矿系统设备（主要来自原二选厂）。

皮带廊及转运站现有两条皮带利旧，粗矿堆与新建磨矿车间之间需要新增皮带廊及转运站。

现有 1 台原矿浓密机利旧，在此基础上，增加 1 台原矿浓密机。

本次技改根据目前现有地形及生产需要，将磨矿车间布置于湿法系统区域废弃的锅炉房区域；原矿浓密车间靠近磨矿车间布置，减少管道输送距离。

根据玉龙铜矿地理位置特点，所有设备均布置在厂房内部。厂房内设检修设施。

#### **4.2.1.4原矿堆**

露天采矿采出的矿石最大粒度为 650mm，通过矿用卡车送至粗碎站附近的原矿堆场，原矿堆场有效贮矿量 6000t，储存时间 1.8 天。

#### **4.2.1.5破碎系统**

前装机将原矿堆场的矿石送至现有粗碎站的原矿仓，原矿仓下部设置一台重型板式给矿机，重型板式给矿机采用变频调速，将原矿仓的矿石定量均匀给入一台颚式破碎机，破碎产品最大粒度为 250mm，通过 CV.1 带式输送机送至粗矿堆，CV.1 带式输送机上安装一台电子皮带秤，保证粗矿堆给矿的定时定量。粗矿堆的有效贮矿量 1200t，保证磨矿分级系统能够连续稳定生产，粗矿堆下部设置两台重型板式给矿机，重型板式给矿机采用变频调速，将粗矿堆的矿石定量均匀给入 CV.2 带式输送机，CV.2 带式输送机上安装犁式卸料器，将矿石给入 NO.1 带式输送机，然后再通过 NO.2、NO.3 带式输送机定量给入新建磨矿车间的半自磨机。

粗矿堆下方的重型板式给矿机、CV.2 带式输送机，NO.1、NO.2、NO.3 带式输送机均采用变频调速，NO.3 带式输送机安装皮带秤。重型板式给矿机及带式输送机根据皮带秤及半自磨机的运行情况实时调节给矿量。

#### **4.2.1.6磨矿分级系统**

磨矿分级系统位于新建的磨矿车间内，磨矿分级系统的半自磨机给料由粗矿堆下部的重型板式给矿机提供，半自磨机、NO.1 渣浆泵、水力旋流器组、球磨机构成闭路磨矿分级。半自磨机排矿端配带圆筒筛，筛上物料通过顽石皮带 NO.4、NO.5、NO.6 带式输送机返回半自磨机，筛下物料进入水力旋流器给矿泵池，水力旋流器给矿采用 2 台变频调速渣浆泵，水力旋流器沉砂给入球磨机，溢流自流至 NO.2 渣浆泵泵池，NO.2 渣浆泵将水力旋流器溢流产品泵送至浓密车间。

磨矿分级系统控制策略是：为搅拌浸出作业提供稳定的矿浆量及合格的磨矿细度。

#### **4.2.1.7原矿浓密**

磨矿分级后的矿浆通过泵输送至浓密车间分矿箱，通过分矿箱管道分别给入 1 台原有的  $\phi$  30m 浓密机及 1 台新增的  $\phi$  30m 浓密机，矿浆浓密后，底流浓度 52%通过泵

输送至浸出车间，溢流作为循环水流入水泵房，通过泵输送至浸出高位回用水池，自流至湿法冶炼工业场地各用水点。

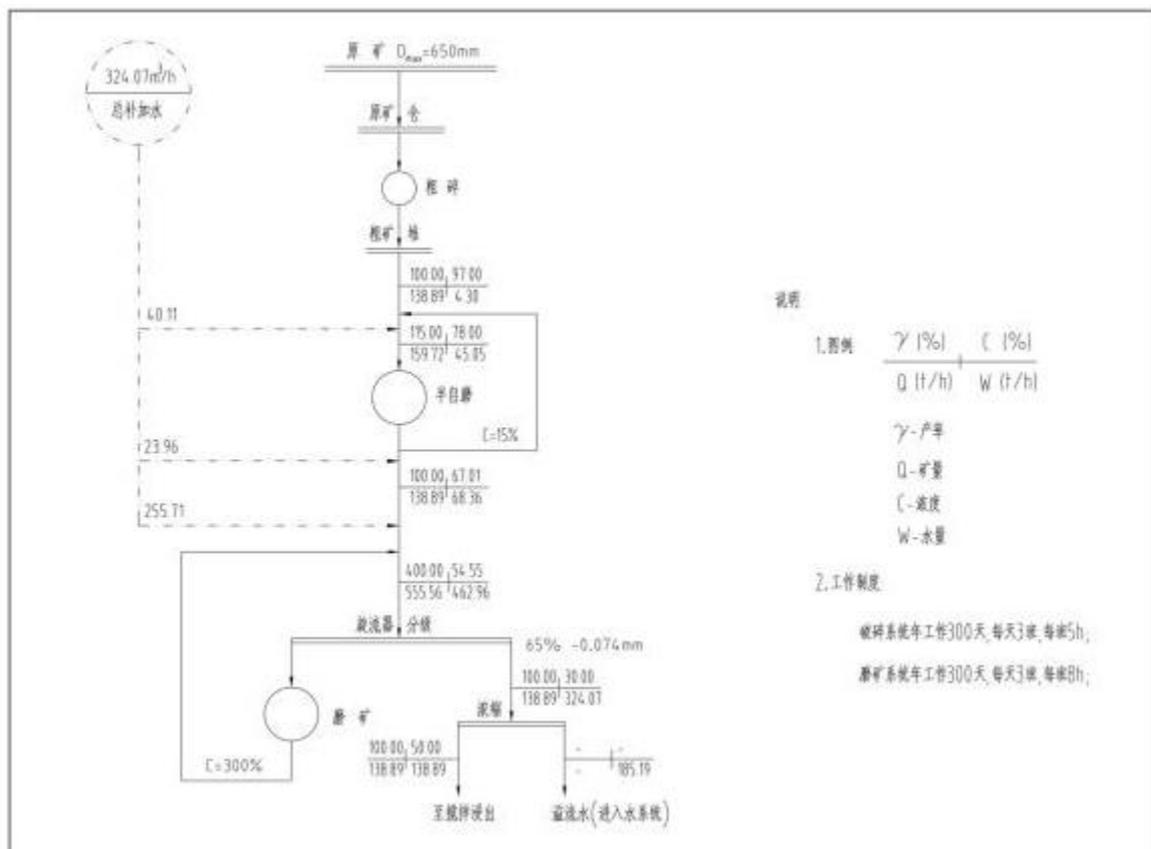


图 4.2-1 工艺矿浆流程图

## 4.2.2 湿法冶炼工艺

湿法冶炼工艺流程仍采用现在的工艺流程，即氧化矿搅拌浸出、浓密、三级 CCD 浓密洗涤、高低铜溶液浓密澄清、洗涤底流中和、萃取、铜电积等工序。本项目通过在浸出工序改变部分搅拌槽功能，并新增预浸槽、浸出槽、CCD 浓密机、料液澄清浓密机、高效深锥浓密机、底流中和槽等，将现有的 1 套搅拌浸出系统扩建为 2 套，便于生产应对原料氧化矿的变化，实现氧化铜矿的年处理能力。

本次技改原有的原矿堆场、粗碎站、粗矿堆、皮带通廊及 1 台原矿浓密机利旧，原有磨矿车间不再利用；新增磨矿车间、1 台原矿浓密机、皮带廊及转运站。

### 4.2.2.1 原料

本项目年处理氧化矿 100 万 t，湿法浸出用原料为氧化矿矿浆，矿浆浓度为 52%。该矿浆由原矿磨矿分级旋流器溢流管道送入原矿浓密机浓密后得到。

磨矿粒度-200 目占 65%。氧化矿种类有四种，有铜铁矿氧化矿、浸染氧化矿、粘

土氧化矿、大理岩氧化矿，其中铜铁氧化矿贮量最多，氧化矿配比暂不定，铜品位确定为 2.08%（后期以含铁型氧化矿为主）。

氧化矿种类及配比、成分见下表。

表 4.2-5 氧化矿成份及配比表

种类	氧化矿类型	配比 %	元素含量%									
			Cu	Fe	Ca	Mg	Si	Al	Mn	F	Cl	K
一	大理岩型	3	1.95	4.24	29.3	1.74	8.13	3.66	0.14	0.37	0.03	0.81
二	浸染斑岩型	35	0.77	2.43	0.57	0.67	30.2	6.48	0.02	50.9	0.02	5.69
三	粘土型	13	2.54	38.1	1.43	4.1	9.18	2.08	0.09	1.46	0.01	0.14
四	含铁型	50	2.08	42.9	1.07	0.52	5.95	3.42	0.06	/	/	0.15
	平均	100	1.7	27.3	1.8	1.08	14.9	4.36	0.05	18.0	0.01	2.11

#### 4.2.2.2 工艺流程改造方案

##### (1) 浸出

浸出分两个系列，一个系列由现有预浸槽（7#）和 6 个浸出槽（23#）组成，能处理 50% 的原矿；另一个系列由新建  $\Phi 8 \times 10\text{m}$ （21#）预浸槽和现有 4 个尾渣中和槽（9#）和 4 个萃余液中和槽（10#）组成，能处理 50% 的原矿。

原矿浓密底流（矿浆浓度约 52%，矿石处理量 139t/h）泵入  $\Phi 8 \times 10\text{m}$  和  $\Phi 8 \times 10\text{m}$  两个预浸槽，其中约 50% 矿浆泵入  $\Phi 8 \times 10\text{m}$  预浸槽，加入高铜萃余液（流量约  $210\text{m}^3/\text{h}$ ）、低铜萃余液（流量约  $21\text{m}^3/\text{h}$ ）、93% 硫酸（流量约  $10\text{m}^3/\text{h}$ ）开始反应；约 50% 矿浆泵入  $\Phi 8 \times 10\text{m}$  预浸槽（新增），加入高铜萃余液（流量约  $210\text{m}^3/\text{h}$ ）、低铜萃余液（流量约  $21\text{m}^3/\text{h}$ ）、93% 硫酸（流量约  $10\text{m}^3/\text{h}$ ）反应。

系列一  $\Phi 8 \times 10\text{m}$  预浸出槽矿浆（流量约  $305\text{m}^3/\text{h}$ ，液固比 4:1）直接进入 6 级原浸出槽（ $\Phi 6 \times 7\text{m}$ ），浸出后矿浆经泵打入新建  $\Phi 18\text{m}$  浓密机浓密分离；系列二  $\Phi 8 \times 10\text{m}$  预浸出槽矿浆（流量约  $305\text{m}^3/\text{h}$ ）经泵打入 4 级原尾渣中和槽（ $\Phi 6 \times 7\text{m}$ ）后再经溜槽进入 4 级原萃余液中和槽（ $\Phi 5.5 \times 5.4\text{m}$ ），浸出后矿浆经泵打入原  $\Phi 18\text{m}$  浓密机浓密分离。

##### (2) CCD 洗涤及料液澄清

两个系列浸出的矿浆分别进入各系列对应的一台酸浸矿浆浓密机（ $\Phi 18\text{m}$ ，其中一台新增，代替现有  $\Phi 12\text{m}$ ）浓密，溢流合并自流进入高铜溶液澄清浓密机（新增， $\Phi 24\text{m}$ ，澄清时间约 5 小时）澄清，底流分别泵入三级 CCD 浓密机（ $\Phi 18\text{m}$ ）洗涤；其中 CCD1、

2均利用现有4台 $\Phi 18\text{m}$ 浓密机,新增二台 $\Phi 20\text{m}$ 深锥浓密机用于二个系列的 CCD3,其底流浓度可达 55%,有利于提高洗涤效率,底流打入尾渣中和(新增一台 $\Phi 7\times 8\text{m}$ )后自流进入尾矿库; CCD1 洗涤的溢流合并自流进入低铜溶液澄清浓密机(新增, $\Phi 24\text{m}$ ,澄清时间约 5 小时)澄清。

高铜溶液澄清浓密机的溢流作为萃取料液,经萃取后的萃余液返回浸出工序(返一系系列 $\Phi 8\times 10\text{m}$ 预浸槽 $210\text{m}^3/\text{h}$ 、返二系系列 $\Phi 8\times 10\text{m}$ 预浸槽 $210\text{m}^3/\text{h}$ )。低铜溶液澄清浓密机的溢流经萃取后的萃余液(含铜 $0.02\text{g/L}$ ),其中约 $278\text{m}^3/\text{h}$ 返回 CCD 洗涤工序、约 $42\text{m}^3/\text{h}$ 返回浸出工序、约 $30\text{m}^3/\text{h}$ 进入 CCD 洗涤底流石灰中和工序;高铜溶液澄清浓密机和低铜溶液澄清浓密机的底流均进入 CCD 洗涤工序。

### (3) 尾渣中和

CCD 的洗涤浓密机的底流矿浆合计 $160\text{m}^3/\text{h}$ ,矿浆浓度 55%,干渣量 $132\text{t}/\text{h}$ ,低铜萃余液 $30\text{m}^3/\text{h}$ 也打入尾矿中和槽,加入石灰乳 $4.17\text{t}/\text{h}$ ,浓度 18%,中和后总干渣量 $142\text{t}/\text{h}$ ,同时,用选矿 $\Phi 30\text{m}$ 浓密机的回水 $132.3\text{m}^3/\text{h}$ 稀释,使尾渣的矿浆浓度稀释到 30%,利于尾矿浆的自流输送,尾矿的中和终点在 pH7 以上。

### (4) 萃取

由搅拌浸出工序泵至萃取车间的高铜溶液和低铜溶液分别进高铜溶液贮槽和低铜溶液贮槽,再经流量计计量后泵入高铜萃取箱和低铜萃取箱萃取。高、低铜萃余液采用隔油池初步除油后返回浸出车间,富铜液经隔油池初步除油,再经超声波、纤维球、纤维丝除油后泵至电积车间。

现有萃取箱 5 级,每级有两个混合室,合计容积 $40\text{m}^3$ ,澄清室面积 $256\text{m}^2$ ,单级处理溶液量达 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ,高低铜溶液可分别处理 $500\text{m}^3/\text{h}$ 溶液量,本项目高铜溶液量 $420\text{m}^3/\text{h}$ ,低铜溶液量 $350\text{m}^3/\text{h}$ ,可见萃取箱的处理能力是很富裕的。

鉴于目前湿法冶炼厂的生产情况,萃取采用一级高铜萃取、二级低铜萃取、一级洗涤、一级反萃的萃取工艺。

鉴于萃取箱的混合室是玻璃钢材质,底部进料口偏小,级间管道偏小,回流管都是有机回流,改造难度大,建议仍以增加级间管道泵的方式满足流量要求。

改造内容:高低铜溶液供液泵各一台,高低铜萃余液输送泵各一台,增加有机级间管道泵 4 台,低铜萃取级间管道泵一台,现有反萃二级改为洗涤级,回流管改为水

相回流。

#### (5) 铜电积

来自萃取车间的电积前富铜液用循环泵从循环槽中先泵入高位槽，再进入各个电积槽。电积槽内供液方式采用下进上出的循环方式。根据电积液中铁的积累情况，定期抽出一定量的废电积液返回浸出。

不溶阳极板的材料采用 Pb—Ca—Sn 三元合金，阳极板按极距 100mm 排列，同时始极片阴极也按极距 100mm 排列吊至电积槽进行电积作业。控制电流密度和槽电压，电积经过一个阴极周期后，阴极由吊车送阴极洗涤，洗涤后的阴极铜即为成品电铜，经称量打包后送成品库。电积出槽时，电积液返回循环系统回用。

本次技改电积槽需要增加一组，补充 40 槽的阴极板 2000 块、不溶阳极板 2040 块，同时增加 10t 的槽间导电板。

#### 4.2.2.3 主要工艺技术参数

项目主要工艺技术参数见下表。

表 4.2-5 项目主要技术参数表

项目	单位	数据
1 氧化矿矿浆		
矿浆浓度	%	52
固体量	t/h	139
矿浆比重		1.47
温度	℃	25
粒度分布		
-200 目	%	≥65
2 搅拌浸出		
2.1 基本参数		
操作方式		连续操作
浸出过程矿浆浓度	%	18.6
液固比		4.0
反应温度	℃	40~50
反应时间	h	3.5
酸耗	kg/t 矿 <sup>+</sup>	200
浸出渣率	%	95
浸出终点 pH		1.5~2.0
2.2 浸出率		
Cu	%	~67
3 酸浸后浓密分离		

	絮凝剂类型		阳离子型
	絮凝剂配制浓度	%	120
	絮凝剂用量	g/t 干固量	200
	浓密机类型		浓密机
	给矿浓度	%	18.6
	浓密机处理能力	t/m <sup>2</sup> /h	0.35
	浓密机底流浓度	%	40
	浓密机溢流含固量	ppm	<500
4 浓密溢流再浓密澄清			
	浓密机溢流含固量	ppm	<50
5 CCD			
	洗涤方式		逆流洗涤
	洗涤级数	级	3
	洗涤浓密机处理能力	t/m <sup>2</sup> /h	0.35
	浓密机类型		CCD1、2 普通+CCD3 高效
	洗涤比		2.5
	CCD 总洗涤效率	%	95
	洗水来源		部分低铜萃余液
	CCD1、2 底流固体浓度	%	40
	CCD3 底流固体浓度	%	55
	CCD 溢流含固量	ppm	<500
	絮凝剂类型		阳离子型
	絮凝剂配制浓度	%	0.3
	絮凝剂用量	g/t 干固量/级	66
6 CCD 溢流再浓密澄清			
	浓密机溢流含固量	ppm	<50
7 底流中和			
	渣量	t/h	132
	矿浆浓度	%	30
	中和反应时间	h	0.75
	石灰乳浓度(氢氧化钙)	wt%	18
	用量系数		1.1
	中和 pH		~2.0
	浸出渣至尾矿库 pH (和尾矿水混合)		7.0
8 萃取			
	级数		高铜 1、低铜 2、洗涤 1、反萃取 1
	萃取剂浓度	v/v%	15
	萃取相比	O/A	1.35
	洗涤相比	O/A	30
	反萃相比	O/A	4.15

#### 4.2.2.4主要设备选型计算

(1) 浸出槽

矿石处理量	139t/h
液固比	4.0
矿浆量	~610m <sup>3</sup> /h
浸出时间	3.5h
需浸出槽有效容积	2135m <sup>3</sup>

现有 14 台搅拌槽（包含一台预浸槽）总有效体积 2000m<sup>3</sup>，尚需有效体积 135m<sup>3</sup> 的预浸槽一台；

选用新增 Φ8000×10000，碳钢 316L 不锈钢复合机械搅拌一台。

浸出分两个系列，系列一 Φ8000×10000 预浸槽（现有）+6 台 Φ6000×7000 浸出槽（现有浸出槽）；系列二 Φ8000×10000 预浸槽（新增）+4 台浸出槽 Φ6000×7000（现有尾矿中和槽）+4 台浸出槽 Φ5500×5400（现有萃余液中和槽）。

(2) 酸浸浓密机

浓密也分两个系列。

单系列处理渣量	69.5t/h
浓密机生产能力	0.3t/m <sup>2</sup> /h
需浓密机面积	232m <sup>2</sup>

选用 Φ18000×6000 砼衬 FRP 衬砖浓密机 2 台（原有、新增各 1 台）。

(3) CCD 浓密机

浓密也分两个系列。

单系列处理渣量	69.5t/h
浓密机生产能力	0.3t/m <sup>2</sup> /h
需浓密机面积	232m <sup>2</sup>

每系列需选用 Φ18000×6000 砼衬 FRP 衬砖浓密机 3 台，共 6 台。

原有 Φ18m 浓密机还有 4 台，可分别用于 CCD1、2 洗涤，另外新增 2 台 Φ20000×12000 深锥高效浓密机用于 CCD3 的洗涤，底流浓度能够有较大提高，降低渣含铜。

(4) 料液澄清浓密机

高铜/或低铜溶液量：360/420m<sup>3</sup>/h。

选用Φ24000×4000 钢衬聚脲材质浓密机各一台。

(5) 底流中和槽

矿浆量	610m <sup>3</sup> /h
反应时间	0.25h
槽利用系数	80%
需槽几何容积	190m <sup>3</sup>

选用Φ7000×8000 碳钢 316L 不锈钢复合机械搅拌槽 1 台。

浸出部分新增的预浸槽、浓密机均配置在浸出厂房外，尾矿中和槽配置在石灰乳制备厂房外侧。

#### 4.2.2.5 石灰乳制备

1、工艺设计

(1) 原料

石灰成份见下表。

表 4.2-6 石灰质量

化 学 成 分 %			
CaO	残余 CO <sub>2</sub>	活性度	粒度
~90	≤2.0	≥360ml	5~30mm

(2) 产品质量

石灰乳质量见下表。

表 4.2-7 石灰乳质量

CaO (g/L)	CaO (wt%)	Ca(OH) <sub>2</sub> (wt%)	比重 (t/m <sup>3</sup> )
152.56	13.62	18	1.12

(3) 主要技术经济指标

石灰乳浓度：18%；

根据项目改造湿法工艺条件石灰用量：3.33t/h；

石灰乳溶液用量：17.74m<sup>3</sup>/h；

水消耗量：17m<sup>3</sup>/h；

石灰消化率：98%。

(4) 工艺流程

1) 主要过程及原理

主要过程：石灰输送、计量、消化、石灰乳输送。

主要反应： $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 64.945\text{kJ}$ 。

## 2) 工艺流程简述

通过装载机将石灰储仓中贮存的石灰转运至称重胶带输送机的进料仓，然后通过称重胶带输送机经斗式提升机转运至 $\Phi 2.4\text{m} \times 3\text{m}$ 溢流型球磨机中磨细处理后再流入化灰机中进一步充分乳化，石灰经称重胶带输送机计量后，按18%石灰乳浓度加入所需的水量，同时进入球磨机和化灰机中反应，制成石灰乳溶液。取消出料端筛网，将石灰乳与未消化的残渣一起随石灰乳液混合排出。石灰乳经溜槽流入第一个储槽，当溶液装满到规定的高度后，溶液进入第二个储槽。同时，第一个储槽进行搅拌，搅拌均匀后，即可用泵输送至湿法中和工序。

石灰乳制备车间共设二个石灰乳储槽，互相交替转换作业，即一个储槽进料，另外一个储槽搅拌均匀后出料。

## 3) 主要操作技术条件

石灰含活性CaO：~90%；

石灰乳质量浓度：18%；

水量  $960.5\text{kg}/\text{m}^3$ -石灰乳或  $5.11\text{m}^3/\text{t}$ -石灰。

## 2、物料平衡

石灰乳制备物料平衡见下表。

表 4.2-8 石灰乳制备物料平衡

加入量	物料名称	物料量			备注
	生石灰 (CaO)	t/a	t/d	t/h	
	水	t/a	t/d	t/h	
		122130.2	407.1	17.0	
产出	石灰乳 (Ca(OH) <sub>2</sub> 乳液)	m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /h	
		127712.6	425.7	17.7	
	水蒸汽	t/a	t/d	t/h	
		1117.3	3.4	0.14	

## 3、主要设备选型

### (1) 装载机

选用装载机1台，斗容 $0.5\text{m}^3$ 、34kW，用于将石灰倒运至称重胶带输送机上料仓，

并兼顾仓内石灰的倒运。

(2) 称重皮带输送机

石灰消耗量为每小时 3.33t/h，称重胶带输送能力按 10t/h 选型，现有 1 台胶带输送机， $B=500$ ， $Q=10t/h$ ， $V=1.0m/s$ ， $Lh=36.7m$ ， $\sigma=14^\circ$ 。传动电机：7.5kW，可以满足改造后生产使用要求。

(3) 斗式提升机

项目改造设计选用 1 台 TB315 型斗式提升机，进出料口高度  $H=5m$ 。附电动机：7.5kW。

(4) 溢流型球磨机

项目改造设计选用 1 台  $\Phi 2.4m \times 3m$  溢流型球磨机，磨矿粒度-80 目 100%，附电动机：320kW。

(5) 石灰化灰机

根据湿法冶炼及选矿工艺条件，石灰消化用量为：3.33t/h；石灰乳产量为：17.7m<sup>3</sup>/h。现有 1 台化灰机  $\phi 1500 \times 12000$ ，石灰消化能力为：30m<sup>3</sup>/h，可以满足使用要求。

(6) 石灰乳槽

根据湿法及选矿工艺条件，石灰乳用量为：17.7m<sup>3</sup>/h。

现有 2 台  $\phi 4000 \times 4000$  搅拌槽，15kW，单台  $V=40m^3$ ，1 台出料，1 台进料，2 台石灰乳储槽储存时间为 3.9h，可以满足使用要求。

(7) 石灰乳输送泵

湿法中和工序石灰乳用量为：17.7m<sup>3</sup>/h；现有 2 台石灰乳泵  $Q=50m^3/h$ ， $H=60m$ ， $P=45kW$ ，可以满足使用要求。

#### 4.2.2.6 尾矿中和渣

##### 1、生产工艺资料

(1) 冶炼厂工作制度：300 天/年，年有效作业时间 7200 小时，连续作业；

(2) 浸出渣量：3410t/d；

(3) 总浸出渣量：2053.1×10<sup>4</sup>t；

(4) 浸出渣比重：2.58t/m<sup>3</sup>；

(5) 浸出渣浓度：矿浆浓度 30%；

(6) 浸出渣粒度：-200 目占 65%以上；

(7) pH 值：浸出渣在尾渣中和槽内中和至 pH7。

## 2、至玉龙沟尾矿库浸出渣输送及排放

### (1) 浸出渣输送

根据工艺资料，冶炼厂浸出渣量为 3410t/d，浸出渣浓度为 30%，矿浆流量为 386.6m<sup>3</sup>/h，波动系数取 1.1，则最大矿浆流量为 425.3m<sup>3</sup>/h，浸出渣的尾渣中和槽出口标高为 4472.0m。现有浸出渣输送设施厂区以外部分予以保留，本次设计新建一套浸出渣输送设施。新建浸出渣输送系统采用前段自流+后段压力输送的输送方式，其中后段的压力输送采用静压输送。

根据冶炼厂的布置、地形及现有浸出渣输送设施，在尾渣中和槽出口布置两根输送管，并设置手动耐磨闸阀。其中，1 根输送管接入现有 1 号消能池，输送管采用 Φ355×13 的超高分子聚乙烯管，埋地敷设，正常生产后，此管道作为备用管使用。

新建浸出渣输送设施在厂区段采用自流输送，自流输送管采用 1 根 Φ355×13 的超高分子聚乙烯管。根据计算采用自流输送时最小敷设坡度为 0.006，考虑到前期玉龙沟尾矿库的实际运行情况及现场地形条件，本次设计浸出渣输送管的最小敷设坡度取 0.03。根据冶炼厂周边的实际地形，浸出渣输送管在冶炼厂附近埋地敷设。

冶炼厂现有浸出渣输送设施的西侧，新建 5 座消能池，消能池尺寸为长×宽×高=2m×2m×5m，消能池之间采用 Φ355×13 的超高分子聚乙烯管连通，管道埋地敷设。根据现场实际地形情况，新建的 5 号消能池至坝顶段输送管线采用静压输送，考虑矿浆波动系数 0.9~1.1，根据水力计算结果，选择尾矿输送管内径为 285mm，则矿浆最大流速为 1.49m/s，浆柱水力坡降为 1.1%。此段输送管采用 Φ315×15 的超高分子聚乙烯管，总长约 1800m，其中 5 号消能池外约 230m 管线单独在管沟内敷设，其余段与选矿厂尾矿输送管一起在管沟内露天敷设，管沟内铺设 1.0mm 厚 HDPE 土工膜。

### (2) 浸出渣排放

浸出渣输送至坝前采用均匀排放，同时在靠近坝前的东侧岸坡上设有事故放矿管。坝顶放矿主管采用 1 根 Φ315×15 的超高分子聚乙烯管，长约 660m；放矿支管采用 Φ125×4 的 HDPE 管，共 20 根，总长约 850m；西侧坝肩及坝顶中部各设 1 根集中放矿管，集中放矿管采用 1 根 Φ315×15 的超高分子聚乙烯管，总长约 40m。东侧岸坡事

故排放矿管采用  $\Phi 315 \times 15$  的超高分子聚乙烯管，共 1 根，总长约 180m。上述坝顶放矿支管和事故放矿管上均设有相应尺寸的手动耐磨闸阀。

为满足浸出渣在坝前和事故放矿之间的切换，浸出渣输送管和靠近东侧岸坡事故放矿管的尾矿输送管上各设置 1 个 DN300，0.8MPa 的手动耐磨闸阀。

在湿法冶炼工业场地区内建设浸出渣输送泵站，泵站内部设置渣浆泵 2 台 ( $Q=450\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=85\text{m}$ ,  $P=250\text{kW}$ , 均设变频)，1 用 1 备。水封水泵 2 台 ( $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=128\text{m}$ ,  $P=5.5\text{kW}$ , 均设变频)，1 用 1 备。浸出渣输送泵站附近设事故池。

浸出渣输送泵站至尾矿库管线采用钢橡复合管，规格为  $\phi 325 \times (10+8)$ ，钢材等级为 API X65，采用埋地敷设的形式敷设至尾矿库。

### 4.3 工程分析

根据项目生产工艺，可划分氧化矿碎磨系统、湿法冶炼系统、石灰乳制备系统。

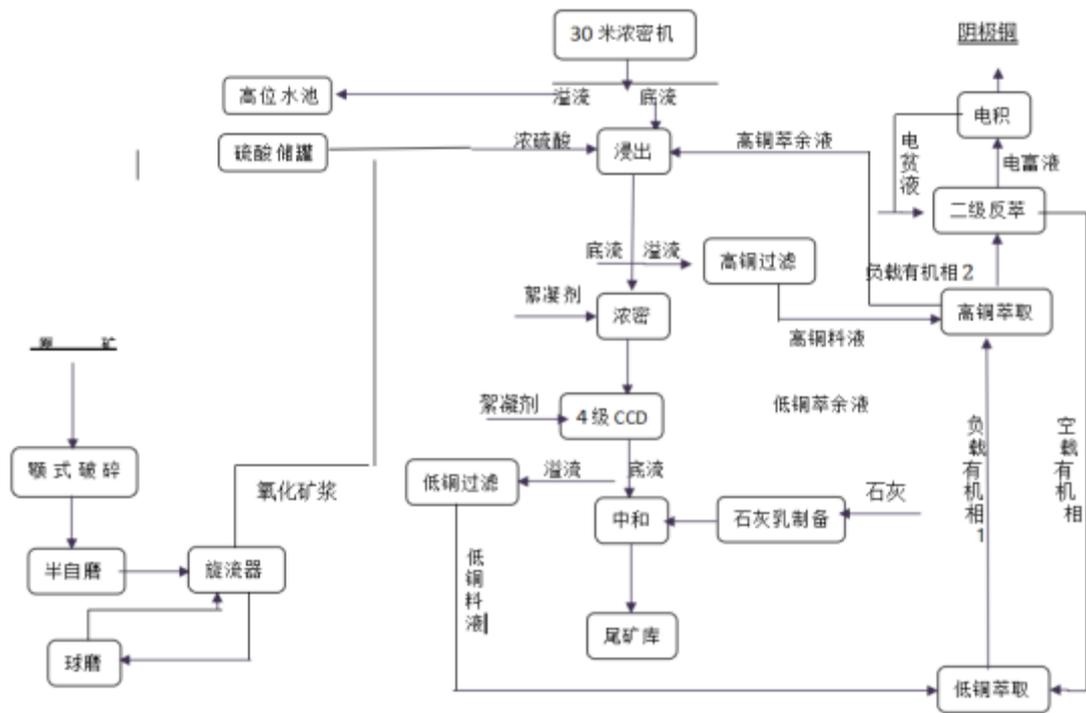


图 4.3-1 湿法冶炼工艺流程图

#### 4.3.1 氧化矿碎磨系统生产工艺流程

氧化矿碎磨系统采用破碎-半自磨-球磨-分级-浓密的工艺流程，最终得到浓度 52%，细度-0.074mm 占 65% 的满足浸出作业要求的矿浆。

具体工艺流程及产污环节图如下：

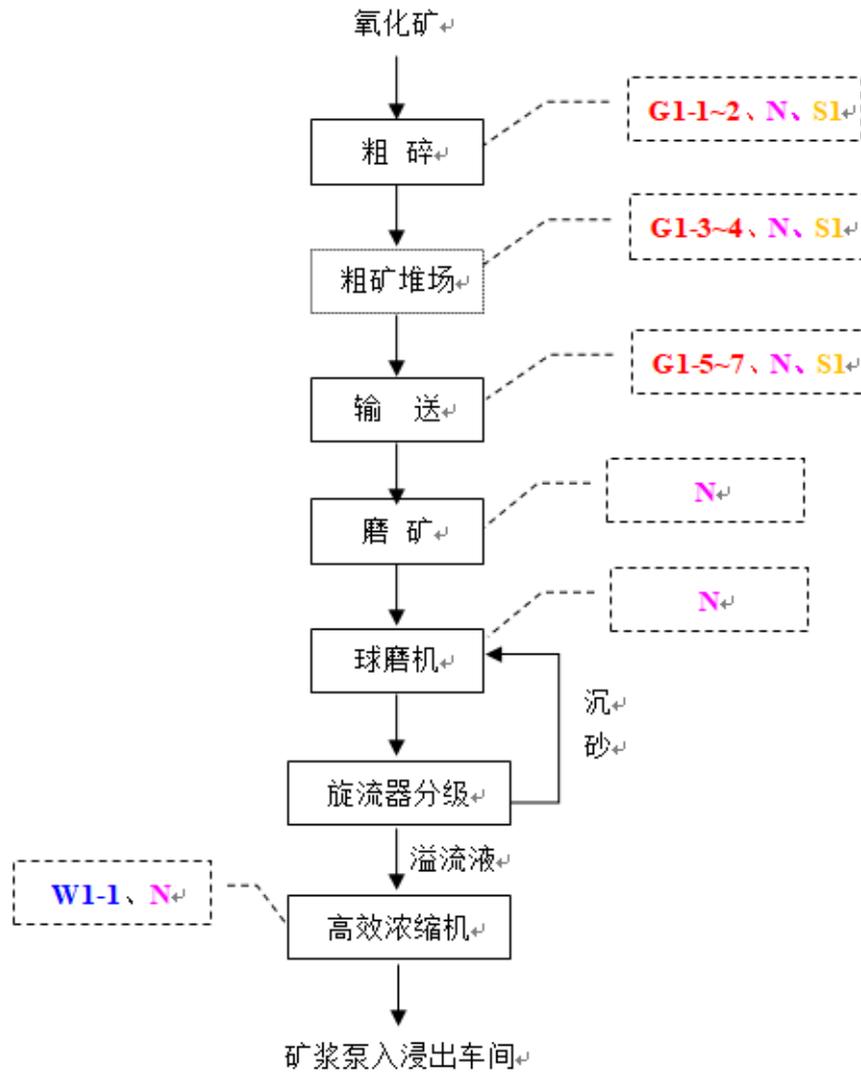


图 4.3-2 氧化矿碎磨系统工艺流程及产污环节图

碎磨系统产污环节识别见下表。

表 4.3-1 氧化矿碎磨系统产污环节与环保措施一览表

类型	产污节点	污染源	主要污染物	采取的污染防治措施
废气	G1-1~4	冶炼原料库 (包括氧化矿卸料、破碎、粗矿堆场)	颗粒物	粗碎站卸矿处挂软帘并配备人工洒水装置，设置 1 台窄脉冲静电除尘装置处理通过 1 根 H=15m 排气筒 (DA051) 排放
	G1-5~6	1#、2#转运站	颗粒物	设置废气收集系统+滤筒除尘器处理通过 1 根 H=15m 排气筒(新增 DA001) 排放
	G1-7	3#转运站	颗粒物	设置废气收集系统+滤筒除尘器处理通过 1 根 H=15m 排气筒(新增 DA002) 排放
废水	W1-1	原矿浓密溢流水	SS、COD、Cu	通过厂前回水，全部回用于磨矿工段，不外排。
	W1-2	设备冷却水	SS	
	W1-3	地面冲洗废水	SS	
固废	S1-1	除尘器收集尘	/	全部回用于生产。

#### 4.3.2 湿法冶炼系统生产工艺流程

湿法冶炼系统分为三个工序，分别为搅拌浸出工序，萃取工序和电积工序，最终产品为阴极铜（1号标准铜）。

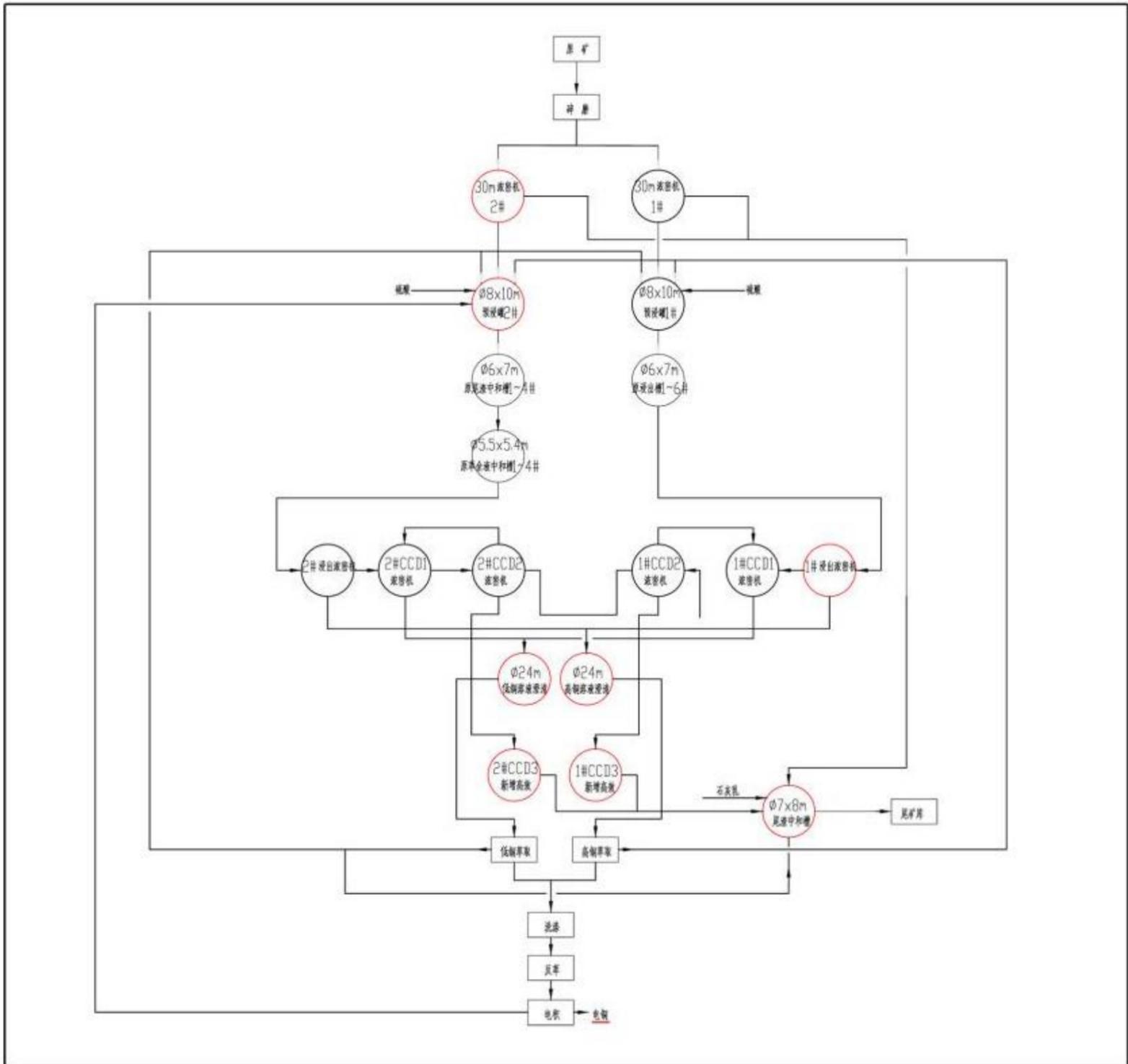


图 4.3-3 湿法冶炼系统技改示意图（红色为技改内容）

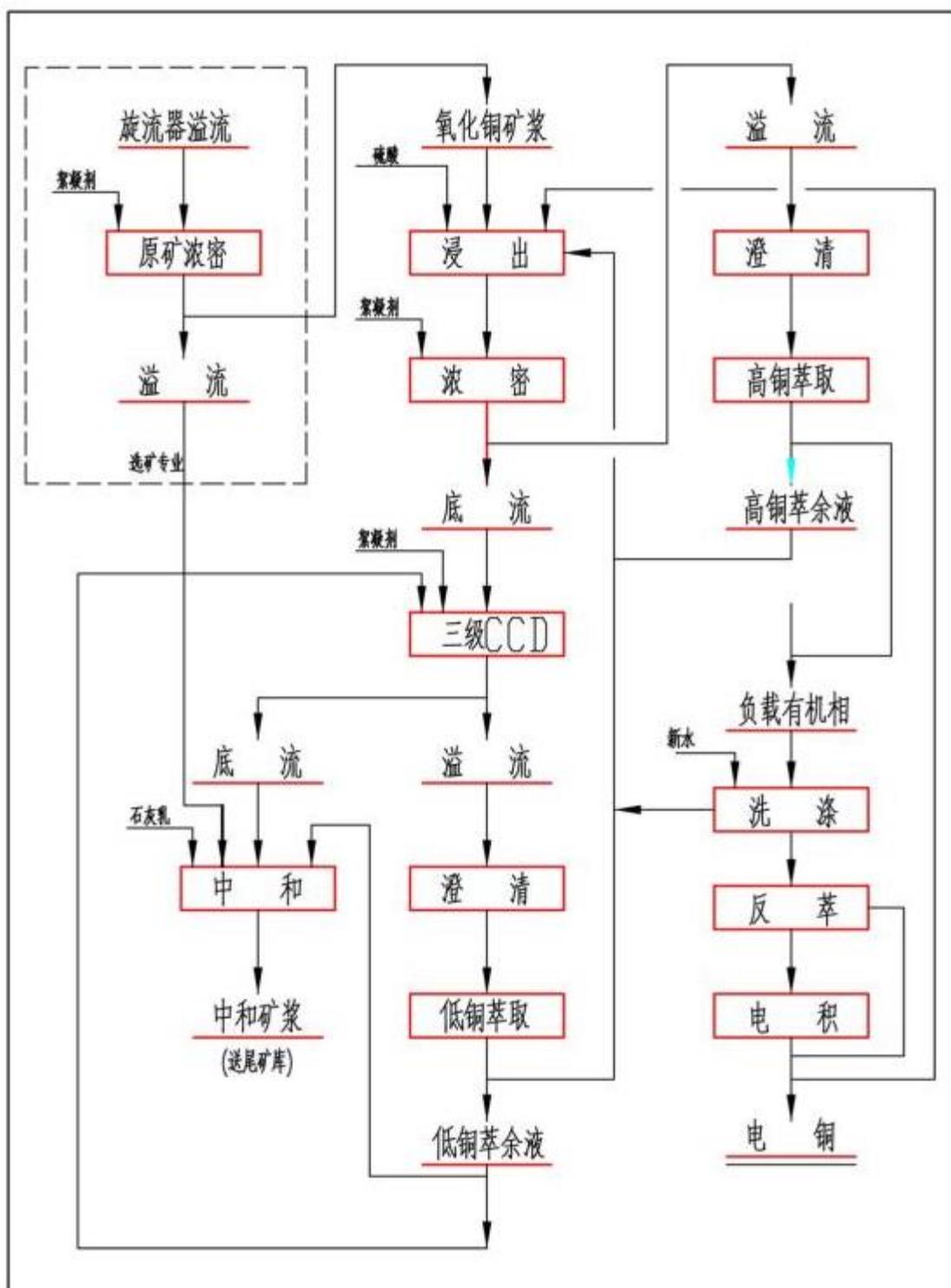


图 4.3-4 湿法冶炼系统工艺流程示意图

具体工艺流程如下：

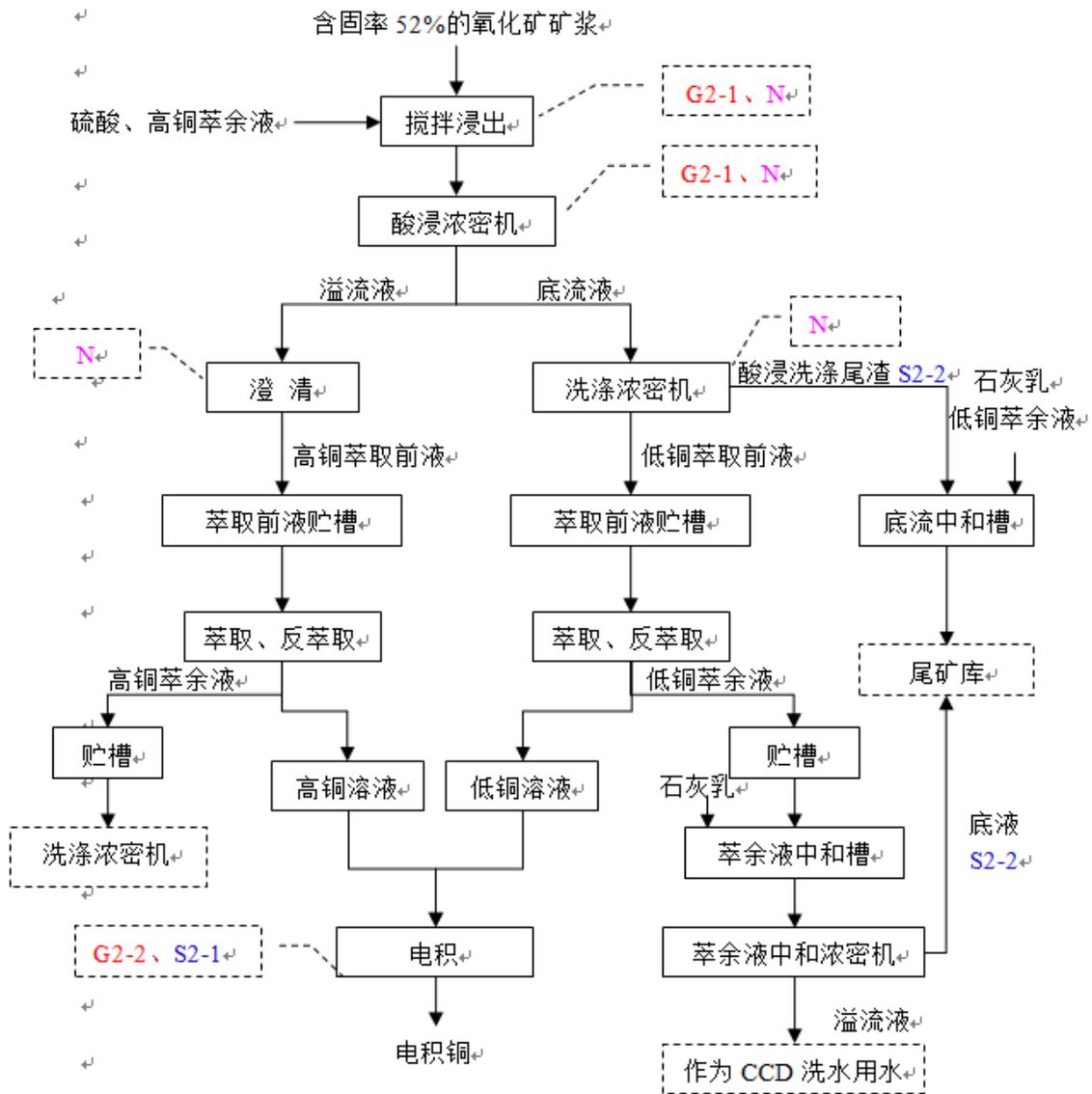


图 4.3-5 湿法冶炼系统工艺流程及产污环节图

湿法冶炼系统产污环节识别见下表。

表 4.3-2 湿法冶炼系统产污环节与环保措施一览表

类型	产污节点	污染源	主要污染物	采取的污染防治措施
废气	G2-1	浸出车间搅拌浸出工序	硫酸雾	车间内风机收集+玻璃钢酸雾吸收塔处理 通过现有 1 根 H=15m 排气筒 (DA052) 排放
	G2-2	电积车间电解工序	硫酸雾	电积槽加盖密闭+玻璃钢酸雾吸收塔处理 通过现有 1 根 H=15m 排气筒 (DA053) 排放
废水	W2-1	浸出浓密废水	pH、Cu 等	石灰乳中和, 与中和后的浸出渣及萃余中和渣一起排入尾矿库
固废	S2-1	电积槽废渣	危险废物 900-000-48	收集后暂存在危险废物暂存间, 委托有资质单位定期清运处置。
	S2-2	浸出渣	一般工业固体废物	排入尾矿库

### 4.3.3 石灰乳制备生产工艺流程

湿法冶炼辅助工程石灰乳制备已设石灰乳制备车间, 本项目在石灰乳车间内新增球磨机。石灰乳制备工艺流程及产污环节见图 4.3-5。

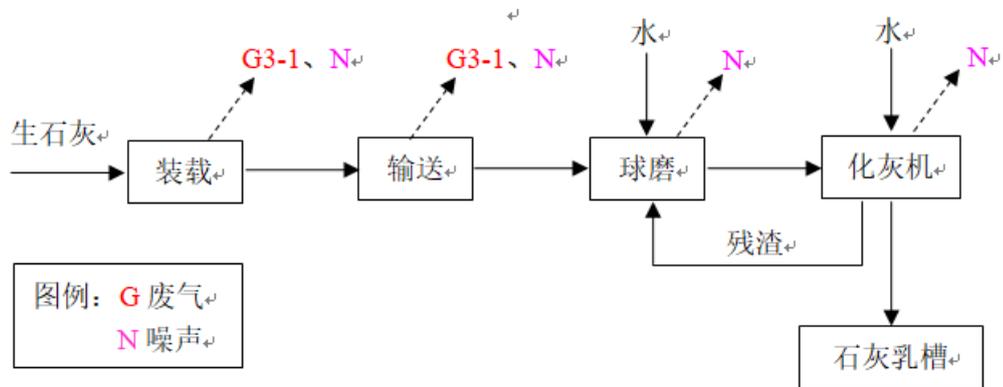


图 4.3-6 石灰乳制备工艺流程及产污节点图

#### (1) 废气

石灰输送过程中尽量采取密闭输送, 凡有物料落差及可能产生扬尘处, 如胶带输送机和斗式提升机的进出料口, 均设有收尘设施。

#### (2) 废液

石灰乳生产过程中跑、冒、滴、漏的溶液及冲洗地面水集中后泵回化灰机回收利用。

### (3) 废渣

石灰中含有一定量的生烧、过烧料以及铝酸钙、铁酸钙、二氧化硅等，在生产石灰乳的过程中成为残渣，经溢流型球磨机磨细处理后与石灰乳液一起进入搅拌槽中，送至湿法中和工序，无废渣产生。

产污环节识别见下表。

表 4.3-3 石灰乳制备车间产污环节与环保措施一览表

类型	产污节点	污染源	主要污染物	采取的污染防治措施
废气	G3-1	装载、输送	颗粒物	胶带输送机和斗式提升机的进出料口均设集气罩+袋式除尘器处理通过现有 1 根 H=15m 排气筒 (DA054) 排放

项目公辅设施供暖锅炉、尾矿库、危险废物暂存间、办公生活设施等，均依托现有工程。

#### 4.3.4 依托工程可行性分析

根据工程分析，结合西藏玉龙铜矿股份有限公司实际情况，本项目依托工程主要有：

- (1) 生产、生活用水水源；
- (2) 一期锅炉房；
- (3) 玉龙沟尾矿库；
- (4) 湿法冶炼厂危废暂存间。

##### 4.3.4.1 生产、生活取水依托可行性分析

西藏玉龙铜业股份有限公司已取得一期工程取水许可证和改扩建工程取水许可证，一期工程取水许可证地下水采选矿生产许可取水量为 163.66 万 m<sup>3</sup>/a，生活等其他用水许可取水量为 39.68 万 m<sup>3</sup>/a；改扩建工程取水许可证生产许可取水量为 1136.58 万 m<sup>3</sup>/a（地表水）、47.91 万 m<sup>3</sup>/a（地下水），生活用水许可取水量为 0.3 万 m<sup>3</sup>/a（地下水）。

本项目生活水源依托一期工程位于觉高曲之觉垌沟汇口的生产生活水源地，冶炼工业场地现有工程生活取水量为 3600m<sup>3</sup>/a，本项目职工从现有厂区调剂，不新增，即本项目职工人数不增加，生活用水量不发生改变，因此项目建成后生活用水不突破许可取水量。且从生活水源地至冶炼厂的生活用水管线已建成，可直接依托。

本项目生产水源仍依托一期工程生产水高位水池，水源来自一期工程的生产生活水源地。本项目建成后湿法冶炼工业场地生产用新水 28.68 万 m<sup>3</sup>/a，未突破取水许可量。因此，本项目的生产水源依托一期工程水源地可行。从生产生活水源地至冶炼厂的生产用水管线已建成，可直接依托。

#### 4.3.4.2 锅炉房依托可行性分析

一期锅炉房内现设置型号 DHX25-1.25-AII 的燃煤锅炉 2 台（一用一备），每台锅炉额定出力 25t/h（17.5MW），额定压力 1.25MPa，额定温度 193.3℃。湿法冶炼工业场地内和在建的选矿二车间工艺生产、生活需要采暖的建筑物均设集中采暖系统。各建筑物热负荷见下表。

表 4.3-4 主要建筑物热负荷表

序号	建构筑物名称	室内温度（℃）	热负荷（kW）	备注
1	浸出车间	16	17035	
2	萃取车间	16	20966	
3	电积车间	16	14414	
4	石灰乳制备车间	16	991	
5	磨矿车间	16	861	新增
6	皮带廊及转运站	5	375	新增
7	Φ18m、Φ20m、Φ24m 浓密机底部	10	250	新增
8	原矿浓缩车间	10	27	新增
9	浸出渣输送泵站	10	27	新增
10	粗碎站	12	290	
11	粗矿堆场	12	315	
12	辅助用房	10	613	
合计			56164	
13	选矿二车间		8540	
总计			64704	

由上表可知，现有一期锅炉房满足项目依托要求。

#### 4.3.4.3 尾矿库依托可行性分析

现有工程浸出、萃取工序产生的中和渣排入玉龙沟尾矿库。玉龙沟尾矿库于 2016 年建成，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）II 类场进行建设。2021 年 7 月 1 日起实施的《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）已替代原标准，该标准适用于现有一般工业固体废物贮存场和

填埋场的运行、封场、土地复垦的污染控制和环境管理。玉龙沟尾矿库与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的符合性分析如下：

**表 4.3-5 本工程依托尾矿库采取的保护措施与规范要求的符合性分析**

序号	GB18599-2020 要求	工程实际建设情况	符合性
1	4 贮存场和填埋场选址要求		
	4.1 一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	尾矿库项目建设符合环境保护法律法规及相关法定规划要求，取得了西藏自治区国土部门的许可	符合
	4.2 贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	原环评未要求设置防护距离	符合
	4.3 贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	尾矿库库址不在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域，周边无自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域。	符合
	4.4 贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞穴、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	库区范围内无活动性断裂通过，库区附近未见其它不良地质作用发育。	符合
	4.5 贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	库址不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，不在洪泛区。	符合
2	5 贮存场和填埋场技术要求		
	5.1.2 贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外。	尾矿库防洪标准按重现期不小于 500 年一遇的洪水位设计	符合
	5.1.3 贮存场和填埋场一般应包括以下单元： a) 防渗系统、渗滤液收集和导排系统； b) 雨污分流系统； c) 分析化验与环境监测系统； d) 公用工程和配套设施； e) 地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）。	尾矿库采用全防渗结构，建设了清污分流沟和截洪沟、排洪系统等，设置了尾矿库坝体在线监测。	符合
	5.1.5 贮存场及填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。采用高密度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层的贮存场及填埋场还应提交人工防渗衬层完整性检测报告。	尾矿库项目完成了工程竣工验收，采用 1.5mmHDPE 膜防渗。 采用全防渗尾矿库和不透水坝，截渗坝采取了帷幕灌浆。	符合
	5.1.6 贮存场及填埋场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要		符合

序号	GB18599-2020 要求	工程实际建设情况	符合性
	求。		
3	6 入场要求 6.1 进入 I 类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求：a) 第 I 类一般工业固体废物（包括第 II 类一般工业固体废物经处理后属于第 I 类一般工业固体废物的）	根据建设单位委托北京矿冶研究总院对湿法冶炼浸出渣、萃余液中和渣按《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）进行的危险废物浸出毒性试验和按《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）进行的固体废物浸出毒性试验，湿法冶炼浸出渣、萃余液中和渣属于第 II 类一般工业固体废物。	玉龙沟尾矿库按 II 类场进行建设，符合
4	7 贮存场和填埋场运行要求 7.1 贮存场、填埋场投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。	编制了《玉龙沟尾矿库突发环境事件应急预案》并在昌都市生态环境局备案	符合
	7.4 贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。	设置了环境保护图形标志	符合
	7.5 尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。	尾矿库采用湿式排矿，粉尘产生量较少。	符合
5	10 污染物监测要求 10.3.1 贮存场、填埋场投入使用之前，企业应监测地下水本底水平。	项目环评、试运营期均委托开展了地下水环境质量监测，监测结果达标。	符合
	10.3.2 在地下水流场上游应布置 1 个监测井，在下游至少应布置 1 个监测井，在可能出现污染扩散区域至少应布置 1 个监测井。设置有地下水导排系统的，应在地下水主管出口处至少布置 1 个监测井，用以监测地下水导排系统排水的水质。	尾矿库周边布置了 5 口地下水监测井，能满足要求。	符合
	10.3.3 贮存场、填埋场地下水监测频次应符合以下要求： a) 运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月，国家另有规定的除外；如周边有环境敏感区应增加监测频次，具体监测点位和频次依据环境影响评价结论确定。当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因并采取补	按企业自行监测方案开展例行监测（每季度 1 次）。	符合

序号	GB18599-2020 要求	工程实际建设情况	符合性
	救措施，防止污染进一步扩散。		

由上表可知，玉龙沟尾矿库符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）一般工业固体废物 II 类场标准要求，本项目依托玉龙沟尾矿库可行。

#### 4.3.4.4危废暂存间依托可行性分析

湿法冶炼工业场地设置有 1 座危废暂存间（25m<sup>2</sup>），地面进行防渗，采用 P8 级混凝土+聚氨酯防油层+环氧自流平，暂存间设置地沟、导流槽，门口设置围堰，并设有危险废物贮存设施标识牌等信息，公司与甘肃科隆环保技术有限公司签定了危废处置合同，由该公司定期将危险废物进行清运处置。甘肃科隆环保技术有限公司持有甘肃省生态环境厅核发的危险废物经营许可证（编号 GS620402028），核准经营危险废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物（071-001-08、071-002-08、072-001-08、251-001-08、251-002-08、251-003-08、251-004-08、251-005-08、251-006-08、251-010-08、251-011-08、900-199-08、900-200-08、900-201-08、900-203-08、900-204-08、900-209-08、900-210-08、900-214-08、900-216-08、900-217-08、900-218-08、900-219-08、900-220-08、900-221-08、900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装桶）、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液（900-005-09、900-006-09、900-007-09）、HW11 精（蒸）馏残渣（252-002-11、252-003-11、252-004-11、252-005-11、252-009-11、252-011-11、252-016-11、451-001-11、451-002-11、451-003-11、900-013-11）、HW49 其他废物（900-041-49 含有或沾染毒性危险废物的废弃包装桶）。许可证有效期为 2022 年 05 月 11 日至 2026 年 11 月 17 日。因此，危废委托处置去向可行。

本项目实施后产生的危废类别与现有工程一致，主要有电解槽废渣、废机油、破损的铜萃取剂等废包装物，暂存于 25m<sup>2</sup> 的危废间，加强危险废物的转运周期，依托现有的危废暂存间处置可行。

## 4.4 能源与物料平衡

### 4.4.1 水平衡

根据表 4.1-9，本次技改完成后，项目用排水情况如下图所示。

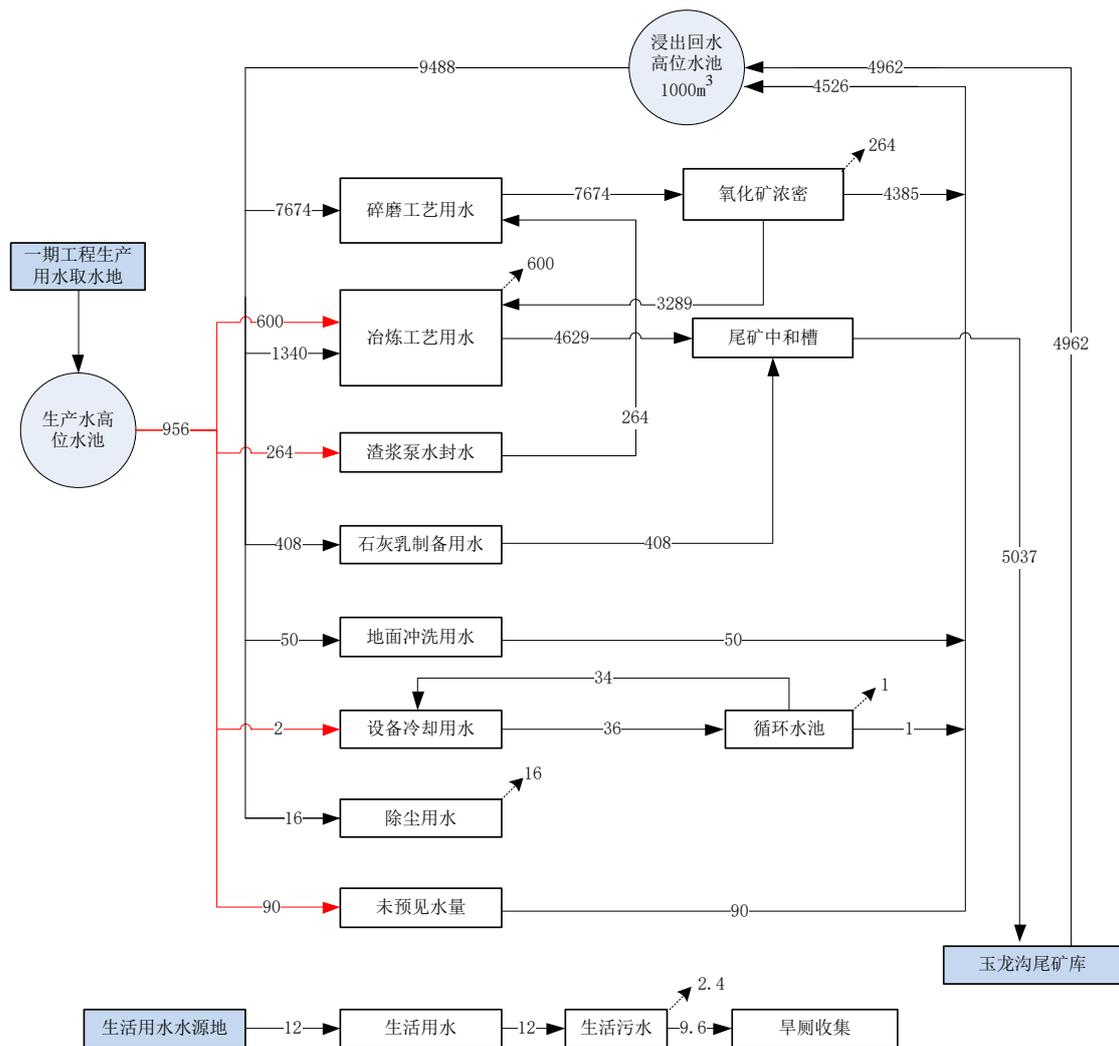


图 4.4-1 项目水平衡图（红色为新水）（单位：m<sup>3</sup>/d）

#### 4.4.2 物料平衡

##### 1、湿法冶炼全厂物料平衡

表 4.4-1 全厂物料平衡表

物料投入		物料产出	
物料名称 (t/a)	数量 (t/a)	物料名称 (t/a)	数量 (t/a)
矿石	1000000	电铜	13526.8
硫酸 (93%)	200000	浸出渣	1023000
生石灰 (CaO)	30000	粉尘	620.2428
絮凝剂	300	电积槽废渣	16.7
铜萃取剂	108.7	硫酸雾	1.5498
溶剂油	407.8	损失	193660.0074
古尔胶	0.6		
硫酸钴	8.2		
Σ	1230825.3		1230825.3

## 2、全厂主要元素平衡

本项目建成后的主要元素平衡见下表。

**表 4.4-2 全厂主要元素平衡表**

	原料名称 (t/a)	数量 (t/a)	Cu		Fe		Ca	
			成分%	金属量 (t/a)	成分%	金属量 (t/a)	成分%	金属量 (t/a)
进料	氧化矿石	1000000	2.08	20800	27.3	273000	1.8	18000
出料	电铜	13526.8	99.95	13520	-	-	-	-
	浸出渣	1023000	0.71	7280	26.69	273000	1.76	18000
	总计			20800		273000		18000
	原料名称 (t/a)	数量 (t/a)	Mg		Si		Al	
			成分%	金属量 (t/a)	成分%	金属量 (t/a)	成分%	金属量 (t/a)
进料	矿石	1000000	1.08	10800	14.9	149000	4.36	43600
出料	电铜	13526.8	-	-	-	-	-	-
	浸出渣	1023000	1.06	10800	14.56	149000	4.26	43600
	总计			10800		149000		43600

### 4.4.3 蒸汽平衡

本项目的蒸汽用户主要为现有的浸出车间、萃取车间、电积车间、石灰乳制备车间和辅助用房，以及新增的转运站及皮带廊、磨矿车间、粗碎站、粗矿堆场、浓密机等，为采暖用蒸汽，用气总量为 17.18t/h。项目燃煤锅炉产生蒸汽 25t/h，有能力供给项目各用户蒸汽。

**表 4.4-3 冶炼工业场地蒸汽平衡表**

序号	产生		使用	
	设备名称	产气量 (t/h)	蒸汽用户名称	用气量 (t/h)
1	一期锅炉 (2 台, 一用一备)	25	浸出车间	5.2
2			萃取车间	4.4
3			电积车间	6.4
4			石灰乳制备车间	0.3
5			磨矿车间	0.3
6			转运站及皮带廊	0.1
7			浓密机	0.08
8			粗碎站及粗矿堆场	0.2
9			辅助用房	0.2
合计		25		17.18

## 4.5 污染源分析

#### 4.5.1 施工期污染源

##### 1、施工期废气

施工建设过程中，建筑材料的运输、装卸、拌和过程产生的粉尘会散落到周围空气中；建设材料堆放期间由于风吹会引起扬尘污染，尤其是地面干燥、风速较大或汽车行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重。施工现场扬尘和汽车运输扬尘浓度大小与离源强的距离有关，据类似工程监测，距源强 0m 处为  $11.03\text{mg}/\text{m}^3$ ，20m 处为  $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，50m 处为  $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。

施工现场可采取清扫和洒水方式减少地面扬尘；汽车运输过程可通过压实路面、洒水、加盖篷布等，减少粉尘洒落、飞扬。采取以上环保措施，可有效减轻对空气环境造成的影响。

##### 2、施工期废水

项目建设过程中水污染源主要是施工废水和生活污水。

本项目施工废水产生量较少，主要来自混凝土搅拌、浇筑、养护等环节，废水中的主要污染物为悬浮物，SS 浓度为  $1000\text{-}2000\text{mg}/\text{L}$ ；施工机械和运输车辆维修保养产生含油废水，主要污染物为油污，石油类浓度为  $40\text{mg}/\text{L}$ 。

施工营地生活污水的主要污染物为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、SS、氨氮等。施工高峰期约 100 人，生活用水按  $100\text{L}/\text{人 d}$  计，用水量为  $10\text{m}^3/\text{d}$ ；排放量为用水量的 80%，则生活污水产生量为  $8\text{m}^3/\text{d}$ 。

在进出施工场地处设置临时的沉淀池对施工废水进行隔油、沉淀处理，清水用于运输车辆冲洗用水或施工场地洒水降尘。生活污水经化粪池预处理后排入选矿厂的生活污水处理设施进行处理达标后回用，不外排。

##### 3、施工期噪声

施工期的噪声主要来源于挖掘机、装载机、钻孔机、车辆运输等施工机械，参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），其源强见下表。施工噪声具有噪声值高、无规则、突发性等特点，如不采取措施加以控制，往往会在局部空间产生噪声污染。

**表 4.5-1 工程施工机械及噪声源强**

序号	设备名称	测点距施工机械距离5m处单台设备源强dB(A)
1	挖掘机	85
2	装载机	90
3	钻孔机	90
4	载重汽车	85

#### 4、固体废物

本项目施工期的固体废物主要为建筑垃圾和施工营地生活垃圾，施工生活垃圾产生量约 50kg/d，清运至现有的生活垃圾填埋池处理。

施工过程中产生土石方和废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、废钢材等，产生量约为 2000m<sup>3</sup>，其中土石方在项目用地范围内平衡，废建筑材料中可回收利用的外售废旧物资回收单位，不可回收利用的委托专业单位送城管部门指定的场所消纳，不得随意倾倒。

#### 4.5.2 营运期废气污染源分析

本项目产生的废气主要来源于氧化矿碎磨系统粗碎站、粗矿堆场、矿石及输送过程产生的颗粒物和湿法冶炼系统石灰石制备车间产生的颗粒物、浸出车间及电积车间产生的硫酸雾。硫酸罐储区产生无组织排放的硫酸雾。

废气污染源强主要依据《污染物源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)，并参照《铜冶炼废气治理工程技术规范》(HJ2060-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-铜冶炼》(HJ 863.3-2017)和现有工程实测数据，采取类比法核算。

##### 一、有组织排放废气

##### 1、碎磨系统废气

##### (1) 冶炼原料库粉尘

粗碎站卸料及破碎粉尘(G1-1~2)：氧化矿原矿仓下部设置重型板式给矿机，将原矿仓的矿石定量均匀给入一台 C120 颚式破碎机，粗碎站卸矿和矿石破碎过程中均会产生粉尘(颗粒物)；

粗矿堆场粉尘(G1-3~4)：粗矿堆场顶部胶带机和底部重板给矿机卸矿过程产生粉尘(颗粒物)。

现有工程在粗碎站卸矿处挂软帘并配以人工洒水装置，设置一台窄脉冲静电除尘装置（处理风量 40000m<sup>3</sup>/h），通过风机将粗碎站卸矿处、破碎机及重板给矿机卸矿处、粗矿堆顶部胶带机卸矿处和粗矿堆底部重板给矿机卸矿处的粉尘合并收集至电除尘器，经过净化处理后通过 1 根高度 15m、内径 0.8m 的排气筒（DA051）排放。

现有工程氧化矿碎磨系统的处理规模为 30 万 t/a，本项目氧化矿碎磨系统的处理规模为 100 万 t/a，仅处理能力较现有工程增加，约为现有工程 3.33 倍，具有可类比性。

根据《西藏玉龙铜业股份有限公司一、二选厂工艺技术提升改造项目竣工环境保护验收监测报告》，电除尘器出口颗粒物平均排放速率为 0.298kg/h。则本项目氧化矿碎磨系统 DA051 排气筒颗粒物的排放速率为  $0.298 \times 100/30 = 0.9933\text{kg/h}$ ，设备全年运行 7200h，颗粒物的排放量为  $0.9933\text{kg/h} \times 7200\text{h/a} \times 10^{-3} = 7.1518\text{t/a}$ 。

#### （2）转运站输送粉尘（G1-5、G1-6、G1-7）

碎矿通过封闭的皮带廊和转运站输送至磨矿车间，碎矿转运过程产生粉尘。

根据可研设计，本项目新建 5 座转运站，4#转运站和 5#转运站为氧化矿球磨后的湿料转运，不设除尘系统。

在 1#转运站、2#转运站、3#转运站的卸矿胶带头部和下部胶带受料处分别设置集气罩，1#转运站和 2#转运站共用一台气箱式脉冲布袋除尘器，通过风量 12000m<sup>3</sup>/h 的风机将含尘气体引入除尘器进行净化处理后，经 1 根高度 15m、内径 0.6m 的排气筒（新增，DA001）排放。3#转运站设置一台单机脉冲布袋除尘器，含尘气体通过风量 5000m<sup>3</sup>/h 的风机引入除尘器进行净化处理后，经 1 根高度 15m、内径 0.4m 的排气筒（新增 DA002）排放。

西藏玉龙铜业股份有限公司三选厂硫化矿处理规模 1800 万 t/a（60000t/d），为本项目的 18 倍，与本项目原料、生产工艺、废气处理方式相似，具有可类比性。

依据西藏玉龙铜业股份有限公司三选厂同类项目 2023 年例行监测数据（共设 4 根排气筒，原排气筒编号分别为 DA010、DA011、DA012、DA018），三选厂转运站颗粒物的排放量共计 4.822t/a，则本项目单座转运站颗粒物的排放量为  $4.822\text{t/a} \times 1/18 = 0.2679\text{t/a}$ ，设备全年运行 7200h，则 DA001 排气筒颗粒物的排放速率为 0.0744kg/h，DA002 排气筒颗粒物的排放速率为 0.0372kg/h。

处置方案：上述工序废气污染物均为颗粒物，本项目分别采用窄脉冲静电除尘器、

布袋除尘器处理。根据《铜冶炼废气治理工程技术规范》(HJ 2060-2018)，布袋除尘器处理效率 $\geq 99.5\%$ ，窄脉冲静电除尘器设计除尘效率 $> 99.8\%$ ，本项目均按 99.5%计。

## 2、湿法冶炼系统废气

冶炼区搅拌浸出车间和电积车间生产过程中使用硫酸，会有硫酸雾产生。石灰乳制备车间石灰乳制备过程产生颗粒物。

本项目湿法冶炼系统的原辅料种类、生产工艺、产品方案与现有工程一致，因此产生的污染物种类相同，依托现有工程的废气治理设施进行硫酸雾和石灰乳制备车间颗粒物的处理，因此具有可类比性。

### (1) 浸出车间及电积车间废气 (G2-1、G2-2)

现有工程在搅拌浸出车间设风机收集车间酸雾，产生硫酸雾的工艺槽设负压排风系统，排风管道接至现有的酸雾吸收塔（碱喷淋），酸雾经处理后通过现有的 15m 排气筒（DA052）排放。

电积车间电积槽上部均安有全密封防硫酸雾挥发收集罩，使用抽吸系统将酸雾吸收至现有的一套酸雾吸收塔（碱喷淋）处理后，经 15m 排气筒（DA053）排放。

现有工程湿法冶炼系统 2023 年硫酸用量为 162463t/a，本项目湿法冶炼系统硫酸用量为 200000t/a，约为现有工程硫酸用量的 1.23 倍。依据西藏玉龙铜业股份有限公司冶炼区同类项目 2023 年例行监测数据(共 2 根排气筒，原排气筒编号 DA024、DA025)，冶炼区硫酸雾的排放量共计 0.140t/a，其中，电积车间硫酸雾的排放量为 0.116t/a，搅拌浸出车间硫酸雾的排放量为 0.024t/a，则本项目冶炼区硫酸雾的排放量为  $0.140\text{t/a} \times 1.23 = 0.1722\text{t/a}$ ，设备全年运行 7200h。

DA053（电积车间）排气筒硫酸雾的排放量为 0.1427t/a，排放速率为 0.0198kg/h。

DA052(搅拌浸出车间)排气筒硫酸雾的排放量为 0.0295t/a，排放速率为 0.0041kg/h。

### (2) 石灰乳制备车间废气 (G3-1)

在石灰乳制备车间的胶带输送机和斗式提升机的进、出料口分别设集气罩，通过设计风量为  $60000\text{m}^3/\text{h}$  的风机收集含尘废气，并引入一台布袋除尘器净化处理后，经 1 根 15m 高排气筒（DA054）排放。

现有工程湿法冶炼系统石灰乳制备车间的生石灰用量约为 27722t/a，本项目生石灰用量为 30000t/a，约为现有工程生石灰用量的 1.08 倍。依据西藏玉龙铜业股份有限

公司冶炼区石灰乳制备排气筒（原排气筒编号为 DA007）2023 年例行监测数据，冶炼区石灰乳制备间颗粒物的排放量为 0.9487t/a，则本项目石灰乳制备颗粒物的排放量为  $0.9487\text{t/a} \times 1.08 = 1.025\text{t/a}$ ，设备全年运行 7200h，排放速率为 0.1423kg/h。

处置方案：废气污染物颗粒物采用布袋除尘器处理，设计收集效率 95%。根据《铜冶炼废气治理工程技术规范》(HJ 2060-2018)，布袋除尘器设计处理效率  $\geq 99.5\%$ ，本项目按 99.5% 计；硫酸雾采用酸雾吸收塔（碱喷淋）处理，酸雾吸收塔的处理效率  $\geq 90.0\%$ ，本项目按 90.0% 计。浸出车间硫酸雾设计收集效率 90%，电积车间电积槽加盖密闭、覆盖 PP 球，硫酸雾设计收集效率 95%。

## 二、无组织排放废气

本项目无组织排放的废气主要为氧化矿碎磨系统原矿运输、卸料过程和粗碎站、粗矿堆场和转运输送过程未收集的颗粒物，湿法冶炼系统浸出车间和电积车间未收集的硫酸雾、石灰石制备车间未收集的颗粒物、硫酸罐区的硫酸雾。

运输过程粉尘无组织排放控制措施：汽车运输过程采用篷布进行遮盖。

原矿卸料粉尘无组织排放制措施：在卸矿处挂软帘并配备人工洒水装置。

粗碎站、粗矿堆场粉尘无组织排放控制措施：车间呈密闭状状态，破碎设备、给矿设备、粗矿堆场上部及下部均设置集气罩收集粉尘；原矿堆场半封闭并四周围挡。

3、全厂废气产排情况汇总见下表。

表 4.5-2 本项目有组织废气产排情况汇总表

产污环节	排气筒 序号	年运行 时间 h	污染物 名称	收集 效率 %	产生情况			拟采取的 治理措施	去除 效率 %	排放情况				排放浓 度限值 mg/m <sup>3</sup>	排放参数	
					产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>			废气量 Nm <sup>3</sup> /h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>		高度/内 径 m	温度 °C
G1-1~4 冶炼 原料库废气	DA051	7200	颗粒物	98	1430.35	198.66	4966.5	窄脉冲静电 除尘器	99.5	40000	7.1518	0.9933	24.83	80	15/0.8	常温
G1-5~6 1#、2#转运 站废气	DA001	7200	颗粒物	100	107.14	14.88	1240.0	脉冲布袋除 尘器	99.5	12000	0.5357	0.0744	6.20	80	15/0.6	常温
G1-7 3#转 运站废气	DA002	7200	颗粒物	100	53.57	7.44	1488.0	脉冲布袋除 尘器	99.5	5000	0.2678	0.0372	7.44	80	15/0.4	常温
G2-1 浸出车 间	DA052	7200	硫酸雾	90	0.295	0.0410	1.01	酸雾净化塔 (碱洗)	90.0	40658	0.0295	0.0041	0.101	40	15/0.8	常温
G2-2 电积车 间	DA053	7200	硫酸雾	95	1.427	0.1982	6.77	酸雾净化塔 (碱洗)	90.0	29286	0.1427	0.0198	0.676	40	15/0.8	常温
G3-1 石灰乳 制备车间	DA054	7200	颗粒物	95	204.92	28.4611	474.4	袋式除尘器	99.5	60000	1.025	0.1423	2.37	80	15/0.8	常温

表 4.5-3 本项目无组织废气产排情况汇总表

污染源	年运行时间	污染物名称	产生情况		采取的环保措施	去除效率%	排放情况		面源参数 (m)
			产生量 t/a	产生速率 kg/h			排放量 t/a	排放速率 kg/h	
冶炼原料库	7200	颗粒物	29.19	4.0543	挂软帘并配备人工洒水装置 堆场密闭+集气罩+除尘器	80	5.838	0.8109	长×宽×高：72×33×14
石灰乳制备车间	7200	颗粒物	10.79	1.4980	车间密闭	80	2.158	0.2996	长×宽×高：30×24.6×8.5
浸出车间	7200	硫酸雾	0.0328	0.0046	车间密闭	/	0.0328	0.0046	长×宽×高：136×24×21
电积车间	7200	硫酸雾	0.0751	0.0104	车间密闭、电积槽加盖密闭、覆盖 PP 球	/	0.0751	0.0104	长×宽×高：183×48×15
硫酸储罐区	7200	硫酸雾	/	/	罐顶设置吸收装置	80	0.0099	/	/

### 4.5.3 营运期废水污染源分析

#### 1、生产废水

本项目生产废水主要为氧化矿碎磨系统的原矿浓密溢流水、设备冷却水、地面冲洗水，主要污染物为 SS、COD、Cu，通过厂前回水，全部回用不外排；湿法冶炼系统产生浸出浓密废水，为酸性废水，主要污染物为 pH、Cu 等，与浸出渣一起加入石灰乳中和后排入尾矿库。

#### 2、生活污水

本项目员工 136 人，生活用水量为  $3600\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水产生量为  $2880\text{m}^3/\text{a}$ ，即  $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池预处理后排入选矿二车间埋地式生活污水处理站（ $10\text{m}^3/\text{h}$ ），经处理达标后回用，不外排。

选矿二车间定员 205 人，生活污水产生量约为  $80\text{m}^3/\text{d}$ ，经 4#埋地式一体化污水处理设备（ $10\text{m}^3/\text{h}$ ， $100\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005），排入脱药浓密回水系统，回用选矿磨浮工段，不外排。本项目生活污水排放量较小且与水质相近，4#埋地式一体化污水处理设备有处理能力接纳本项目排放的生活污水，故本项目依托 4#埋地式一体化污水处理设备处理生活污水可行。

### 4.5.4 营运期噪声污染源分析

本项目噪声主要来源于给料机、破碎机、球磨机、半自磨机、风机、水泵等设备。拟采取以下措施治理：

#### （1）源头控制

选用低噪声设备。

#### （2）合理布局

总图合理布局，充分利用厂内建筑物隔声。产噪设备安置在厂房或车间内，采取基础减振、消声等降噪措施，如破碎机、球磨机、半自磨机、水泵等设备基础设减振垫，风机进出口安装消声器，控制噪声的传播途径。

（3）加强厂区绿化，在主厂房、辅助车间及厂区空地等周围均设置绿化隔离带，以减少噪声对环境的影响。

类比同类项目，噪声源强见下表。

表 4.5-4 项目噪声源一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	降噪后单台噪声源强
				(声压级/距声源距离) /dB(A)/m		X	Y	Z			声压级/dB(A)
1	粗碎站	板式给料机	1	90/1	厂房隔声	-61	-92	1.2	全时段	20	70
		颚式破碎机	1	95/1	厂房隔声、基础减震	-54	-104			25	70
		风机	1	80/1	厂房隔声、基础减震、消声	-47	-122			25	55
2	粗矿堆场	板式给料机	2	90/1	厂房隔声	-170	-127	1.2		20	70
		液下泵	2(1用1备)	85/1	厂房隔声、基础减震	-165	-134			25	60
		风机	1	80/1	厂房隔声、基础减震、消声	-165	-139			25	55
3	磨矿车间	半自磨机	1	95/1	厂房隔声、基础减震	37	-311	5.2		25	70
		球磨机	1	90/1	厂房隔声、基础减震	51	-318			25	65
		水力旋流器	1	80/1	厂房隔声、基础减震	44	-337			25	55
		渣浆泵	4(2用2备)	85/1	厂房隔声、基础减震	58	-342	1.2		25	60
4	转运站	1#、2#转运站风机	1	75/1	厂房隔声、基础减震、消声	-57	-174	1.2	25	50	
		3#转运站风机	1	75/1	厂房隔声、基础减震、消声	-7	-290	1.2	25	50	
5	浓密车间	渣浆泵	4(2用2备)	85/1	厂房隔声、基础减震	82	-283	1.2	25	60	

		液下泵	4(2用2备)	80/1	厂房隔声、基础减震	89	-278			25	80
6	浸出车间	输送泵	44(24用20备)	70/1	厂房隔声、基础减震	33	-80	1.2		25	45
		污水泵	5	70/1	厂房隔声、基础减震	42	-101			25	45
		风机	1	75/1	厂房隔声、基础减震、消声	63	-141			25	50
		球磨机	1	90/1	厂房隔声、基础减震	9	-247			25	65
7	石灰乳制备车间	渣浆泵	1	90/1	厂房隔声、基础减震	9	-246	1.2		25	65
		化灰机	1	80/1	厂房隔声、基础减震	9	-245			25	55
		石灰乳泵	2	90/1	厂房隔声、基础减震	10	-247			25	65
		风机	1	75/1	厂房隔声、基础减震、消声	10	-246			25	50
		泵	20(15用5备)	70/1	厂房隔声、基础减震	77	26		1.2		25
8	萃取车间	泵	20(15用5备)	70/1	厂房隔声、基础减震	77	26	1.2		25	45
9	电积车间	风机	1	75/1	厂房隔声、基础减震、消声	7	238	1.2		25	50
10	浸出渣泵房	泵	4(2用2备)	70/1	厂房隔声、基础减震	-29	-299	1.2		25	45

注：以浸出车间北侧最近点为坐标原点（具体见等声级线图）。

表 4.5-5 项目噪声源强一览表（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			（声压级/距声源距离）/dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离		
1	冶炼循环水冷却塔	4KW	-19	210	1.2	77/1	基础减振	全时段

注：以浸出车间北侧最近点为坐标原点（具体见等声级线图）。

#### 4.5.5 营运期固废污染源分析

本项目主要固体废物为浸出渣（包括萃取中和渣）、电积槽废渣、设备维修保养产生的废机油、除尘器收尘灰、废包装物等。

##### 1、除尘器收集尘（S1-1）

本项目在氧化矿碎磨系统的粗碎站、粗矿堆场、皮带廊转运站和湿法冶炼系统的石灰乳制备车间设置除尘装置，处理生产过程中产生的颗粒物，经计算，除尘器收集尘的产生量 1583.1t/a，主要成分为原矿矿粉，因此可回用于生产。

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中“不经过贮存或堆积过程，而在现场直接返回到原生产过程或返回其产生过程的物质，不作为固体废物进行管理”。

##### 2、电积槽废渣（S2-1）

湿法冶炼系统的电积车间生产阴极铜过程产生电积槽废渣，产生量为 16.7t/a。电积槽废渣不在《国家危险废物名录》（生态环境部令第 15 号）所列范畴，根据现有工程论述，依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）判定现有工程电积槽废渣属于危险废物，废物类别为 HW48 有色金属采选和冶炼废物，废物代码为 900-000-48。

##### 3、浸出渣（S2-2）

湿法冶炼系统的搅拌浸出工序产生湿法冶炼中和渣和萃余液中和渣。

根据《国家危险废物名录》（生态环境部令第 15 号），冶炼渣不在该名录所列范畴。根据现有工程论述，对照《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的规定，可判定现有工程湿法冶炼中和渣和萃余液中和渣不属于危险废物，为一般工业固体废物。

同时根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的规定，对于一般工业固体废物，按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中任何一种特征污

染物浓度均未超过 GB8978 最高允许浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6~9 之内的一般工业固体废物为第Ⅰ类一般工业固体废物；按照 HJ 557 规定方法获得的浸出液中有一种或一种以上的特征污染物浓度超过 GB8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），或 pH 值在 6~9 范围之外的一般工业固体废物为第Ⅱ类一般工业固体废物。

根据西藏玉龙铜业股份有限公司对湿法冶炼中和渣、萃余液中和渣的检测报告，湿法冶炼中和渣、萃余液中和渣中 pH 值不满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值，由此可以判断其属于第Ⅱ类一般工业固体废物。根据可研报告，浸出渣的产生量为 1023000t/a。

#### 4、废机油及其包装物（S3-1）

本项目属于生产型项目，运营期厂内设置有大量的生产机械，机器在运行维护过程中会产生少量的废机油，废机油及包装物产生量为 1t/a。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废机油及包装物的废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08。

#### 5、废包装物（S4-1、S4-2）

本项目湿法冶炼系统使用絮凝剂、铜萃取剂、古尔胶、硫酸钴等，其中絮凝剂为袋装，其余为桶装。废包装物中可回收利用的药剂桶由厂家回收，破损的不能回收的暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置，废化学品包装袋/桶的产生量约 0.5t/a；球磨机使用的钢球等材料的包装物为一般工业固体废物，外售废旧物资回收单位废包装物的产生量约 2t/a。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废化学品包装袋/桶的废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。

现湿法冶炼工业场地已建设危废暂存间，危险废物暂存间的选址、建设、运行与管理，安全防护等满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。本项目产生的危险废物分类收集后暂存于湿法冶炼工业场地的危险废物暂存间，委托有资质单位定期清运处置。

#### 6、生活垃圾（S5-1）

本项目劳动定员 136 人，按人均垃圾产生量 0.5kg/天·人计，生活垃圾产生量为 20.4t/a，湿法冶炼工业场地设生活垃圾桶集中收集，运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存，待新垃圾填埋场建成后，运往新垃圾填埋场填埋处置。

表 4.5-6 项目运营期固体废物产生量汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	产生量 t/a	处置方式
1	浸出渣	一般工业固体废物	搅拌浸出和萃取	固态	Cu、Fe、SiO <sub>2</sub>	/	/	SW01	321-010-S01	1023000	尾矿库
2	未污染的废包装物	一般工业固体废物	生产过程	固态	塑料	/	/	SW17	900-003-S17	2	外售
3	除尘器收集尘	一般工业固体废物	除尘设施	固态	原矿矿粉	/	/	/	/	1583.1	返回生产过程
4	电解槽废渣	危险废物	电积车间	固态	Cu、Pb、Hg、As、Ni、Cd、Cr 等	《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)	T	HW48	900-000-48	16.7	委托有资质单位处置
5	废机油及包装物	危险废物	设备维修	液态	矿物油	《国家危险废物名录(2025年版)》	T	HW08	900-249-08	1	委托有资质单位处置
6	废包装物	危险废物	生产过程	固态	化学品	《国家危险废物名录(2025年版)》	T	HW49	900-041-49	0.5	委托有资质单位处置
7	生活垃圾	生活垃圾	生活办公	固态	生活垃圾		/			20.4	垃圾填埋池

#### 4.5.6 项目污染物排放总量

本项目建成后污染物排放量汇总见下表。

表 4.5-7 本项目建成后污染物排放总量

污染物名称		有组织排放总量 (t/a)	无组织排放总量 (t/a)	合计排放量 (t/a)	
废气	颗粒物	氧化矿碎磨	7.9553	5.838	13.7933
		石灰乳制备	1.025	2.158	3.183
	硫酸雾	0.1722	0.1079	0.2801	
固体 废物	危险废物		/	/	19.33
	一般工业固体废物		/	/	1023622.2
	生活垃圾		/	/	20.4

#### 4.5.7 非正常工况排放分析

非正常工况排放主要指设备开、停车、调试、检修及一般事故时排放的污染物，结合本项目建设情况，本项目非正常工况按照除尘系统、酸雾吸收塔不能正常工作考虑。本次评价非正常工况考虑湿法冶炼工业场地除尘器 100%失效和电积车间、浸出车间酸雾吸收塔 100%失效，持续时间为 1h，发生频次每年一次。根据计算，本项目颗粒物和硫酸雾非正常情况下的大气污染物的排放情况见表 4.5-8。

表 4.5-8 非正常工况废气排放情况

污染源	非正常/事故 状况	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物 类别	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放源强 (kg/h)	排放时间 (h)	排放量 (kg)
DA051	除尘器 100%失效	40000	颗粒物	4966.5	198.66	1	198.66
DA001	除尘器 100%失效	12000	颗粒物	1240.0	14.88	1	14.88
DA002	除尘器 100%失效	5000	颗粒物	1488.0	7.44	1	7.44
DA052	酸雾吸收塔 100%失效	40658	硫酸雾	1.01	0.0410	1	0.0410
DA053	酸雾吸收塔 100%失效	29286	硫酸雾	6.77	0.1982	1	0.1982
DA054	除尘器 100%失效	60000	颗粒物	474.4	28.4611	1	28.4611

《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)排放限值：破碎、筛分颗粒物≤100mg/m<sup>3</sup>，其他颗粒物≤80mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾≤40mg/m<sup>3</sup>

由上表可以看出，湿法冶炼工业场地的除尘器在失效情况下，氧化矿碎磨系统颗粒物和石灰乳制备颗粒物均会出现超标排放，电积车间和浸出车间酸雾吸收塔在 100%

失效情况下，硫酸雾排放浓度虽然没有超标，但硫酸雾的排放量相对较大，在环保设备失效的情况下会对周边环境产生污染。因此建设单位应加强设备的维护保养，严格执行环保设备的日常巡检制度，一旦发生污染物非正常排放的情况，应立即修复除尘器或更换酸雾吸收塔的碱性喷淋液，若环保设备不能及时正常运行立即采取停产检修措施，避免污染事故的发生。

#### 4.5.8 污染物排放“三本账”

技改前后职工人数不发生变化，废水不外排，主要污染物排放“三本账”情况见下表。

**表 4.5-9 本项目技改前后污染物排放总量 (单位: t/a)**

污染物名称		现有工程			本项目			技改前后变化量	
		有组织排放总量	无组织排放总量	合计	有组织排放总量	无组织排放总量	合计		
废气	颗粒物	氧化矿碎磨	2.138	0.4658	2.6038	7.9553	5.838	13.7933	+11.1895
		石灰乳制备	1.001	2.107	1.001	1.025	2.158	3.183	+2.182
	硫酸雾	1.542	0.5	2.042	0.1722	0.1079	0.2801	-1.7619	
固体废物	危险废物	/	/	7.13	/	/	18.2	+11.07	
	一般工业固体废物	/	/	571425.5	/	/	1024585.1	+453159.6	

注：固体废物为产生量。

**表 4.5-10 技改前后主要污染物排放“三本账”**

种类	污染物	现有工程排放量 t/a	本项目排放量 t/a	以新带老削减量 t/a	技改完成后全厂排放量 t/a	排放增减量 t/a
有组织废气	颗粒物	60.6379	8.9808	3.139	66.4797	+5.8418
	SO <sub>2</sub>	77.7666	0	0	77.7666	0
	NO <sub>x</sub>	74.6517	0	0	74.6517	0
	硫酸雾	1.542	0.1722	1.542	0.1722	-1.3698
无组织废气	颗粒物	1571.18	7.996	2.5728	1576.6032	+5.4232
	硫酸雾	0.5099	0.1079	0.5	0.1178	-0.3921
危险废物	废矿物油与含矿物油废物	320	1	1	320	0
	选矿药剂桶	21.5	0	0	21.5	0
	电积槽废渣	5	16.7	5	16.7	+11.7 (委托处置)
	废包装物	0	0.5	0	0.5	+0.5 (委托处置)
	酸泥	1.13	0	0	1.13	0

一般工业固体废物	采矿废石	39240000	0	0	39240000	0
	尾矿	22868950	0	0	22868950	0
	冶炼尾渣	571000	1023000	571000	1023000	+452000（尾矿库）
	污水站污泥	31	0	0	31	0
	除尘灰	15283	1583.1	425.5	16440.6	+1157.6（回用）
	锅炉灰渣	4500	0	0	4500	0
	其他原辅材料包装物	2	2	0	4	+2
	废铁丝、铁渣	10	0	0	10	0
生活垃圾	400	20.4	20.4	400	0	

#### 4.5.9 生态环境影响因素分析

##### 1、施工期生态环境影响

本项目施工期间对生态环境的影响主要表现为厂区建设引起自然地貌的改变和地表自然植被的破坏引起土地利用的改变，植被生物量和生产力的变化，动物栖息环境的破坏，由此引发的区域生态环境破坏。

##### 2、运行期生态环境影响

项目投入运营后，主要是生产过程产生的噪声和颗粒物、硫酸雾对周边动植物的影响、以及永久占地对草地生态系统和灌丛生态系统的影响。

#### 4.6 清洁生产分析

清洁生产就是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头上削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害，实现经济建设与环境保护的协调发展。

2024年1月13日，国家发展改革委、生态环境部、工业和信息化部联合发布了《国家发展改革委 生态环境部 工业和信息化部关于印发铜冶炼等2项行业清洁生产评价指标体系的通知》（发改环资规〔2024〕45号），本项目参照《铜冶炼行业清洁生产评价指标体系》中的湿法炼铜企业清洁生产评价指标体系进行本项目的清洁生产水平分析。铜湿法冶炼企业清洁生产评价指标、评价基准值及权重值及本项目建设情况见下表。

表 4.6-1 铜湿法冶炼企业清洁生产评价指标、评价基准值及权重值表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值
1	生产工艺及设备要求	0.15	湿法炼铜工艺	/	0.2	直接浸出-萃取-电积	焙烧-浸出-萃取-电积	
2			浸出工艺	/	0.2	搅拌浸出或原地堆浸		
3			萃取工艺	/	0.2	混合澄清萃取箱	离心萃取器	萃取塔
4			硫酸雾的收集与处理	/	0.2	设有硫酸雾收集、处理装置		
5			防腐防渗措施	/	0.2	生产车间地面采取防渗、防漏和防腐措施；污水系统具备防腐防渗措施		
6	能源消耗	0.1	单位产品电耗	kW·h/t (阴极铜)	1	≤1800	≤2500	≤3000
7	水资源消耗	0.1	*单位产品新鲜水耗	m <sup>3</sup> /t (阴极铜)	0.5	≤10	≤12	≤16
8			*工业用水循环利用率	%	0.5	≥99	≥98.5	≥98
9	原/辅料消耗	0.1	单位产品酸耗	t/t (阴极铜)	0.3	≤1.0	≤1.2	≤1.6
10			单位产品萃取剂耗	kg/t (阴极铜)	0.3	≤3	≤5	≤8
11			铜浸出率	%	0.4	≥98	≥92	≥85
12	资源综合利用	0.15	铜冶炼综合回收率	%	0.2	≥95	≥90	≥84
13			一般工业固体废物综合利用率	%	0.2	≥90	≥85	≥75
14			浸出液循环利用率	%	0.2	≥98		≥95
15			萃取液循环利用率	%	0.2	≥98		≥95
16			电积母液循环利用率	%	0.2	≥98	≥96	≥94

17		单位产品电解废液产生量	m <sup>3</sup> /t (阴极铜)	0.05	≤1.8	≤2	≤2.5
18		浸出渣中含铜	%	0.05	≤0.5	≤0.8	≤1.5
19		单位产品阳极泥产生量	%	0.06	≤0.8	≤1.0	≤1.4
20		硫酸雾产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.06	≤50	≤60	≤80
21		*硫酸雾排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.06	≤20	≤30	≤40
22		*单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t (阴极铜)	0.06	≤40	≤60	≤120
23		*单位产品废水排放量	m <sup>3</sup> /t (阴极铜)	0.06	≤1	≤2	≤4
24		单位产品化学需氧量产生量(废水)	g/t(阴极铜)	0.06	≤3000	≤5000	≤7800
25		*单位产品化学需氧量排放量(废水)	g/t(阴极铜)	0.06	≤35	≤100	≤200
26		单位产品砷产生量(废水)	g/t(阴极铜)	0.06	≤12	≤25	≤50
27		*单位产品砷排放量(废水)	g/t(阴极铜)	0.06	≤0.08	≤0.5	≤1
28		单位产品铅产生量(废水)	g/t(阴极铜)	0.06	≤8	≤15	≤30
29		*单位产品铅排放量(废水)	g/t(阴极铜)	0.06	≤0.1	≤0.5	≤2
30		单位产品镉产生量(废水)	g/t(阴极铜)	0.06	≤1.2	≤3.0	≤5
31		*单位产品镉排放量	g/t(阴极铜)	0.06	≤0.01	≤0.08	≤0.15

			(废水)					
32			单位产品铜产生量 (废水)	g/t (阴极铜)	0.06	≤15	≤30	≤60
33			*单位产品铜排放量 (废水)	g/t (阴极铜)	0.06	≤0.1	≤0.5	≤1.5
34	温室气体 排放	0.05	碳减排管理	/	1	定期开展主要产品碳足迹评价和碳盘查		定期开展碳盘查
35	产品特征	0.05	阴极铜	/	1	按照 GB/T 467 的要求, 产品合格率≥95%	按照 GB/T 467 的要 求, 产品合格率≥90%	按照 GB/T 467 的要 求, 产品合格率≥85%
36	清洁生产管理	0.15	*环保法律法规执行 情况	/	0.1	符合国家和地方有关环境法律、法规, 企业污染物排放总量及能源消耗 总量满足国家及地方政府相关标准, 满足环评批复、总量控制和排污许 可证管理要求。		
37			*产业政策符合性	/	0.1	生产规模符合国家和地方相关产业政策, 不采用 国家限制、淘汰类的生产工艺、装备, 不生产国 家限制、淘汰类产品。	生产规模符合国家和 地方相关产业政策, 不采用国家明令淘汰 类的生产工艺、装备, 不生产国家禁止类产 品	
38			清洁生产管理	/	0.1	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系, 建有专门负责清洁生产的 领导机构, 各成员单位及主管人员职责分工明确; 有健全的清洁生产管 理制度和奖励管理办法, 有执行情况检查记录; 制定有清洁生产工作规 划及年度工作计划, 对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案, 认真组织落实; 资源、能源、环保设施运行统计台账齐全; 建立、制定 环境突发性事件应急预案(预案要通过相应环保部门备案)并定期演练。 按行业无组织排放监管的相关政策要求, 加强对无组织排放的防控措施, 减少生产过程无组织排放。		

39			清洁生产审核	/	0.1	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。
40			节能管理	/	0.1	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥ 70%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥ 50%。
41			污染物排放监测	/	0.1	满足国家相关监测技术规范要求；按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息。		
42			*危险化学品管理	/	0.1	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求		
43			计量器具配备情况	/	0.05	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求		
44			*固体废物处理处置	/	0.1	通过当地环保主管部门组织的危险废物规范化管理考核，综合评估结果为“达标”。按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。		
45			土壤污染隐患排查	/	0.1	属于土壤污染重点监管单位的企业应参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。		
46			运输方式	/	0.05	物料公路运输和厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含	物料公路运输和厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含	物料公路运输和厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气），

						燃气)或新能源汽车; 厂内非道路移动机械 全部达到国三及以上 排放标准或使用新能 源机械。	燃气),或新能源汽车 比例不低于70%,其 他车辆达到国四排放 标准; 厂内非道路移动机械 全部达到国三及以上 排放标准 或使用新能 源机械比例不低于 70%。	或新能源汽车比例不低 于50%,其他车辆达到 国四排放标准; 厂内非道路移动机械全 部达到国三及以上排放 标准或使用新能源机械 比例不低于50%。
注:带*的指标为限定性指标。								

生产工艺及设备要求:本项目湿法炼铜工艺采用直接浸出-萃取-电积,搅拌浸出工艺,萃取工艺为混合澄清萃取箱,设硫酸雾的收集、处理装置,生产车间地面采取了防渗、防漏和防腐措施;污水系统具备防腐防渗措施。

水资源消耗:本项目单位产品新鲜水耗为13.3m<sup>3</sup>/t(阴极铜),工业用水循环利用率为100%。

原/辅料消耗:本项目单位产品萃取剂耗8kg/t(阴极铜)

资源综合利用:本项目浸出液、萃取液、电积母液循环利用率为100%,硫酸雾最大产生浓度为6.77mg/m<sup>3</sup>,硫酸雾最大排放浓度为0.676mg/m<sup>3</sup>,废水循环利用不外排。

温室气体排放:企业按照要求开展了温室气体排放核查。

产品特征:本项目阴极铜产品合格率≥95%。

清洁生产管理:本项目符合国家和地方有关环境法律、法规,企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准,满足环评批复、总量控制和排污许可证管理要求。生产规模符合国家和地方相关产业政策,不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备,不生产国家限制、淘汰类产品。按照GB/T 24001建立并运行环境管理体系,建有专门负责清洁生产的领导机构,各成员单位及

管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率 $\geq 80\%$ 。按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 90%。按照排污许可证规定的自行监测方案委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息。危险化学品管理符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求。浸出渣在尾矿库堆存，其他一般工业固废在车间内存放，定期外售或委托处置，危险废物分类收集后暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位定期清运处置。按照国家有关技术规范，每年进行土壤环境监测，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。物料公路运输和厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准。

由此判定，企业达到了清洁生产要求。

# 5 环境现状调查与评价

## 5.1 自然环境

### 5.1.1 地理位置

本项目位于昌都市江达县青泥洞乡觉拥村，地理位置见附图 1。江达县位于西藏自治区昌都市东部，地处东经 97°53'~98°53'，北纬 31°00'~32°36'，东与四川省甘孜藏族自治州的石渠、德格、白玉县毗邻，以金沙江为界；北与青海省玉树藏族自治州玉树县毗邻，南邻西藏自治区贡觉县，西与卡若区相接，国道 317 线穿境而过。

### 5.1.2 地形地貌

江达县位于达拉马山东坡及金沙江西侧，地形从北向南呈北西-南东转向北北西-南南东，再转向南北方向的弧形特点，地势西高东低、北高南低，自西北向东南倾斜。地貌系典型的高山峡谷地貌，山体形态复杂，山岭海拔平均在 5000m 左右。

玉龙铜矿矿区所在地处于青藏高原东南角的金沙江与澜沧江之间的宁静山脉北段分水岭地带，地形切割中等至强烈，海拔 4560m~5124m，相对高差在 700m 以内，地貌类型以高山构造剥蚀地貌类型为主，构造侵蚀-溶蚀地貌、侵蚀堆积地貌及冰川地貌次之。

### 5.1.3 气候气象

江达县地处青藏高原和横断山区，气候属高原温带半湿润-半干旱类型，随海拔升高和纬度变化，依次出现山地亚热带、山地暖温带、高原温带、高原寒温带等气候类型。主要气候特征为寒冷、干燥、多日照、降水少、多大风。

据昌都气象站 2001~2020 年累计气象观测资料，本地区多年最大日降水量为 31.92mm(极值为 44.60mm, 出现时间:2015.5.17), 多年最高气温 31.00°C(极值为 32.70°C, 出现时间: 2009.6.21), 多年最低气温为-15.05°C(极值为-17.40°C, 出现时间: 2008.2.2), 多年最大风速为 18.39m/s(极值为 21.10m/s, 出现时间: 2007.5.31), 多年平均气压为 681.18hPa。

据昌都气象站 2001~2020 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

#### (1) 气温

昌都地区 1 月份平均气温最低-1.18℃，7 月份平均气温最高 16.68℃，年平均气温 8.28℃。昌都地区累年平均气温统计见表 5.1-1。

表 5.1-1 昌都地区 2001-2020 年平均气温的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度℃	-1.18	1.74	4.91	8.38	12.45	15.79	16.68	16.02	13.67	8.5	3.01	-0.61	8.28

(2) 相对湿度

昌都地区年平均相对湿度为 48.35%。7~9 月相对湿度较高，达 60%以上，1~3 月和 12 月相对湿度较低为 40%以下。昌都地区累年平均相对湿度统计见表 5.1-2。

表 5.1-2 昌都地区 2001-2020 年平均湿度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
湿度%	31.64	33.27	38.52	45.93	47.38	55.89	63.74	64.24	65.03	56.22	41.85	34.48	48.35

(3) 降水

昌都地区降水集中于夏季，12 月份降水量最低为 1.37mm，7 月份降水量最高为 113.18mm，全年降水量为 477.93mm。昌都地区累年平均降水统计见表 5.1-3。

表 5.1-3 昌都地区 2001-2020 年平均降水的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
降水量 mm	1.68	4.01	10.52	23.08	43.5	79.25	113.18	92.46	78.25	33.48	4.12	1.37	477.93

(4) 日照时数

昌都地区全年日照时数为 2415.96h，5 月份最高为 215.22h，2 月份最低为 188.4h。昌都地区累年平均日照时数统计见表 5.1-4。

表 5.1-4 昌都地区 2001-2020 年平均日照时数的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
日照时数 h	206.16	188.4	207.58	198.91	215.22	190.75	188.76	198.35	198.86	202.9	207.82	212.25	2415.96

(5) 风速

昌都地区年平均风速 1.20m/s，月平均风速 5 月份相对较大为 1.56m/s，12 月份相对较小为 0.9m/s。昌都地区累年平均风速统计见表 5.1-5。

表 5.1-5 昌都地区 2001-2020 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 m/s	1.07	1.26	1.42	1.51	1.56	1.45	1.19	1.14	1.1	1.09	0.96	0.9	1.20

(6) 风频

昌都地区累年风频最多的是 WNW，频率为 9.79%；其次是 W，频率为 9.76%，E 最少，频率为 1.74%。昌都地区累年风频统计见表 5.1-6，风频玫瑰图见图 5.1-1。

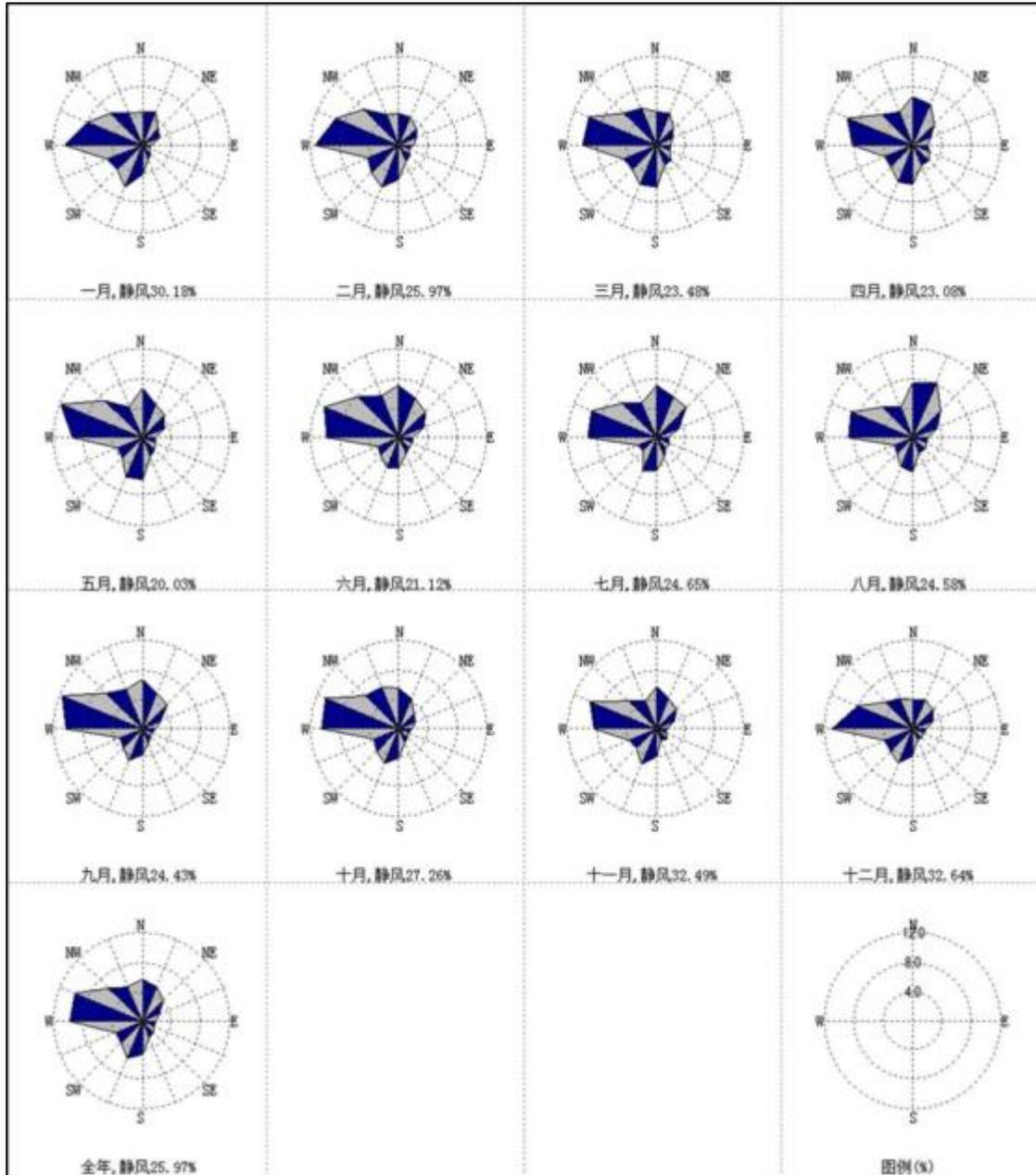


图 5.1-1 昌都地区 2001-2020 年平均风向频率玫瑰图

表 5.1-6 昌都地区 2001-2020 年平均风频的月变化(%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	4.46	4.77	3.12	2.52	1.25	1.1	1.67	2.17	3.88	6.13	4.68	5.13	10.33	7.93	6.05	4.62	30.18
2月	4.32	4.01	3.21	2.48	1.99	1.37	2.06	2.37	4.7	6.1	5.25	4.55	11.25	9.3	6.7	4.4	25.97
3月	4.53	4.75	3.32	2.28	1.93	1.98	2.82	2.98	5.73	5.73	4.58	4.83	9.88	9.73	6.13	5.33	23.48
4月	6.52	6.05	3.95	2.57	1.9	2.25	2.95	3.06	5.37	5.37	4.16	4.16	8.21	9.58	5.95	4.89	23.08
5月	6.66	4.92	4.29	3.34	1.86	1.98	2.35	2.87	5.61	5.71	3.82	3.66	9.4	11.81	7.13	4.55	20.03
6月	6.99	5.72	4.94	3.56	1.86	2.02	1.94	2.41	4.09	4.41	3.41	3.04	9.67	10.88	7.83	6.09	21.12
7月	7.1	6.03	5.76	3.17	1.69	2.03	1.88	2.82	4.5	4.87	2.55	2.76	9.23	9.38	6.49	5.09	24.65
8月	7.48	8.1	5.14	3.37	1.99	2.01	2.29	2.22	4.6	4.28	3.14	2.71	8.76	9.03	5.86	4.44	24.58
9月	6.68	5.22	4.63	2.69	1.75	1.46	1.55	2.24	3.46	4.67	3.57	3.17	10.25	11.57	6.82	5.84	24.43
10月	5.48	4.43	2.9	2.36	1.82	1.4	1.64	2.03	4.01	5.05	4.3	3.54	10.49	10.8	6.4	6.07	27.26
11月	5.63	4.46	3.85	2.74	1.42	1.49	2.06	1.73	3.83	5.18	3.73	4.08	8.43	9.57	5.31	4.01	32.49
12月	4.04	4.32	3.77	2.82	1.76	1.54	1.69	1.5	3.55	5.08	4.27	4.14	10.98	8.14	5.21	4.56	32.64
全年	5.72	5.07	4.02	2.54	1.74	1.74	2.12	2.4	4.46	5.31	4.04	3.86	9.76	9.79	6.33	4.98	25.97

#### 5.1.4 河流水文水系

江达县境内分布金沙江和澜沧江水系。境内除金沙江干流外，还主要分布有字曲、藏曲、盖曲、独曲等其一、二级支流。

卡若区境内“三江”支流密布，常年平均流量达  $400\text{m}^3/\text{s}$ ，总流量达 152 亿  $\text{m}^3/\text{s}$ 。扎曲河、昂曲河属澜沧江水系，均发源于青海省，由西北向东南流至昌都镇汇合，始称澜沧江。扎曲河流经境内长达 145km，昂曲河、澜沧江和金河则分别流经境内长达 85km、50km 和 60km。

玉龙铜矿矿区西部为金沙江与澜沧江一级地表分水岭，北部为觉高曲与诺玛弄二级分水岭，南部为觉高曲与昂青二级分水岭，中部觉高曲为当地侵蚀基准面，整体地势由西北向东南倾斜。区域地下水从西面、北面、南面向中间汇聚向东南注入觉高曲。矿区发育灌木和高山草甸植被，具有一定的垂直分带性。

项目周边地表水系分布见图 5.1-2。

觉高曲发源于宗拉夷山，自西向东贯穿整个项目所在地，汇水面积  $310\text{km}^2$ ，最大流量为  $14.69\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为  $0.90\text{m}^3/\text{s}$ 。觉高曲南北两侧支沟较多，主要支沟有：觉达玛弄、玉龙沟、觉垌沟、色公弄、菩萨弄等。

玉龙沟发源于甘龙拉一带，汇水面积  $29.69\text{km}^2$ ，后与玉陇弄交汇，溪流经过灰岩裸露地段地表水漏失，在玉龙沟口有大片泉群出露，泉群流量占玉龙沟溪水流量的 70% 以上，其流量大小具有明显的季节性，一般为  $0.003\sim 0.9\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期间玉龙沟泉群以上基本无表流形成。沟内地表水在玉龙沟南端向川藏公路南流入觉高曲。由大气降水形成地表径流、上游泉水出露等补给，沿沟底基岩裂隙下渗、大气蒸发等方式排泄。

诺玛弄发源于恒星错，汇水面积  $158\text{km}^2$ ，沟内常年有水，最大流量为  $8.6\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为  $0.27\text{m}^3/\text{s}$ 。与觉高曲交汇成多拥曲，流向东南，最终，在青泥洞乡南面，与热曲交汇后向东南方向流入金沙江。

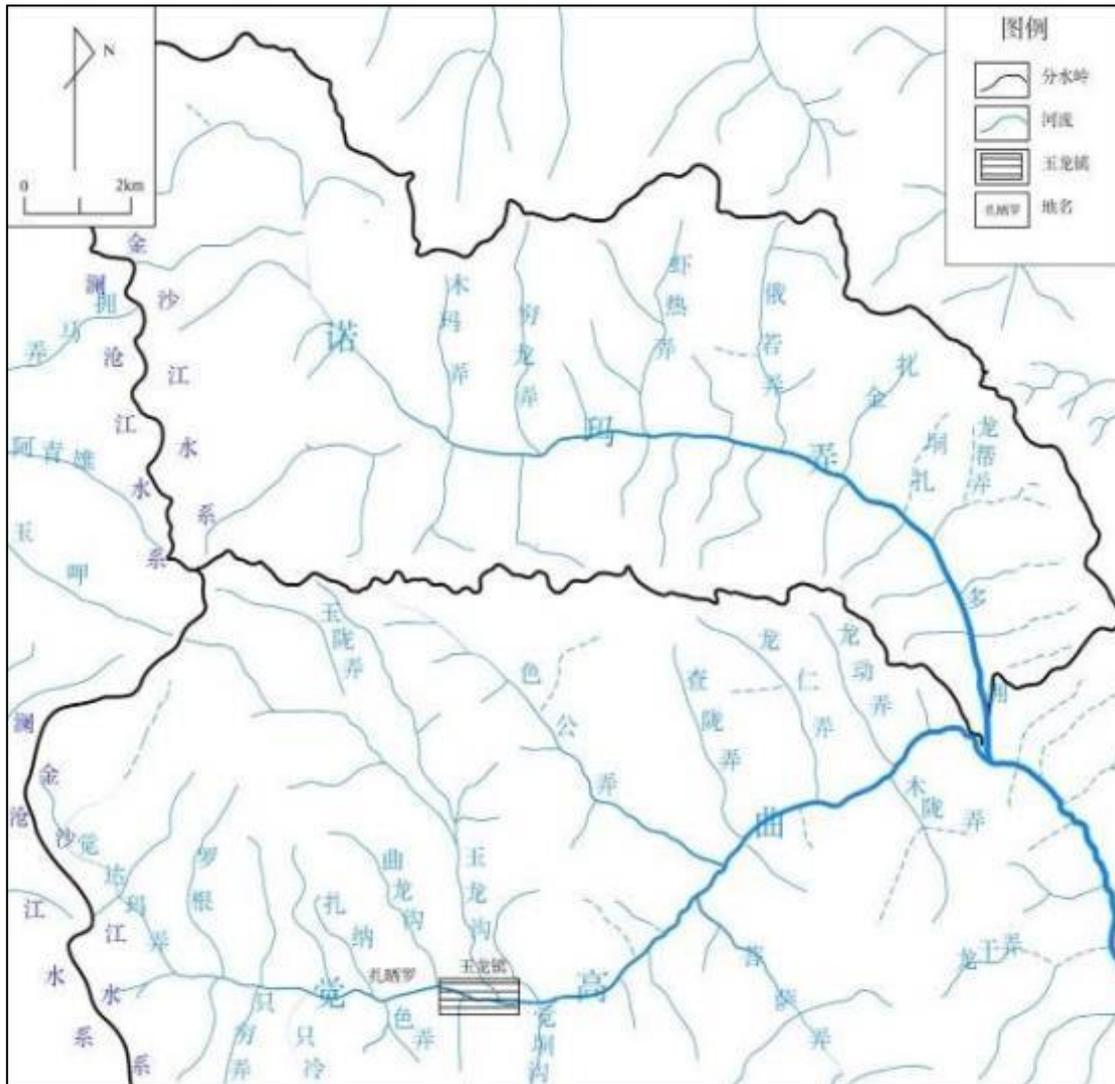


图 5.1-2 区域地表水系图

### 5.1.5 土壤

#### 5.1.5.1 土壤类型

江达县土壤主要分为草毡土（高山草甸土）、黑毡土（亚高山草甸土）附棕毡土（亚高山灌丛草甸土）、巴嘎土（亚高山草原土）、阿嘎土（灌丛草原土、高原灰褐土）、草甸土、潮土（耕种草甸土）、沼泽土。

#### 5.1.5.2 土壤分布

草毡土:分布在海拔 4000m 以上地区,植被以蒿草、苔草等高山矮草草甸植物为主。草毡土剖面形态为草皮层和腐殖质层,表层有草皮层 3~10cm,腐殖质 10~20cm,浅灰棕色或棕褐色,表层有机质含量约 10%,一般为牧业用地。

黑毡土附棕毡土：分布在 4100~4500m 的平缓开阔地面，植被以蒿草等草类为主。腐殖质层 15~30cm，色棕带灰，较草甸土暗，具粉屑状或粒状结构。全剖面具有毛毡层、腐殖质层、过渡层和母质层发育层次，是主要的天然牧场，棕毡土是黑毡向山地森林土壤间过渡类型。

巴嘎土：分布在 4000~4700m 之间的地段，植被以茅草为主的草原类型为主。表层散布小砾石和碎石，其下为暗棕或灰棕色土层。腐殖质层厚 10~15cm，具弱粒状结构，自表层即有石灰反应，20~30cm 以下有较明显的钙积层，石灰多以斑点状或脉纹状形态存在。

阿嘎土：主要分布在河谷地区，海拔大约在 2500~3500m 之间，是主要农业土壤，植被以灌丛草原类型为主。表层有机质含量在 1~2%，腐殖质层厚约 15~30cm，灰棕色；心土层为棕色或淡褐色，质地较上层黏重；40~80cm 以下出现钙积层，石灰石含量在 20~30% 以上，土壤显中性至碱性。

草甸土：主要分布在沿河两岸的泛滥地和低阶地上，地势平坦，土层较深厚，水分充足，植被以喜湿性草甸型为主。土体表面有纠结密实的草皮层和松软腐殖质聚积层。

潮土：主要分布在沿河两岸的泛滥地和低阶地上，是草甸土经过耕种熟化而形成的旱地土壤，熟化层一般疏松，为碎块或屑块状、粒状结构。

沼泽土：分布在河漫滩、洪积扇边缘或湖泊周围的积水地带，植被以喜湿性草甸型为主。上部为腐殖质或泥炭层，黑色或黑褐色有机质含量高达 60~70%，下部为潜育层，呈青灰色或蓝色，中间为具有锈色斑纹的过渡层。

### 5.1.6 土地资源

江达县总面积 13885km<sup>2</sup>，土地面积 1954.4 万亩，其中已经开垦耕地面积 7.59555 万亩，草原面积 1641.5 万亩，森林面积 181.5 万亩，人均耕地面积 1.14 亩。全县耕地多属坡地、山地，土壤性能差，以发展旱地农业为主，每年绝大多数耕地种一季。坡耕地占耕地总面积的 84%，水平耕地占总耕地面积的 11%，梯田占耕地面积的 5%。按土地利用程度和利用率分，有农、牧、林用地 1775.58 万亩，占总面积的 91.9%；非农、牧、林用地 12500 亩，占总面积的 0.06%。耕地是全县农业用地的主体，稳产高产农田占耕地总面积的比重为一级基本农田比重。农区种植作物主要是青稞、冬春小麦及豆类等。

### 5.1.7 植被

江达县草场面积 1641.5 万亩，森林面积 181.5 万亩。草场主要分布在西部的德登、字嘎、生达、青泥洞乡，其中可利用草场 1245 万亩，草场植被分为 4 大类：高山草甸（主要分布于牧区）、坡地河谷灌丛草甸（主要分布于农区）、湖盆河滩沼泽化草甸（各乡镇零星分布）、高山疏林草甸（分布于林区）。森林主要分布在东南部，植被类型众多，江达县主要林木有杉树、松树、柏树、桦树等；药用植物也有上百种，如虫草、贝母、黄莲、大黄、秦艽、雪莲、枸杞、七叶一支花、金银花等。

### 5.1.8 动物资源

江达县境内哺乳动物有 100 多种，鸟类、爬行类、两栖类和鱼类 400 多种。野生动物种类有獐、盘羊等；被列为国家和自治区重点保护的珍稀动物有狐、豹、熊、藏雪鸡等共 47 种，属国家一级保护动物有 13 种，国家二级保护动物有 13 种，鸟纲珍稀一、二级保护珍禽有 19 种。其中境内现存的国家一级保护动物有雉鹑、斑尾榛鸡、绿尾虹雉、豹等，二级保护动物有藏雪鸡、藏马鸡、血雉及绯胸鹦鹉、熊、岩羊、马鹿、白唇鹿等。牛、羊是该县最大的动物资源，年产牦牛肉 800 万千克，奶类 600 万千克，牛皮 6 万张，牛绒 2.5 万千克，羊皮 8 万张，羊毛 6 万千克，山羊绒 0.8 万千克。

### 5.1.9 矿产资源

昌都市矿产资源十分丰富，现已发现或探明的主要矿种有 6 大类、52 种。各类矿床（点）714 处，其中远景资源量达到大型矿床规模的 15 处，中型矿床 11 处，小型矿床 58 处。区内铜、铁、铅锌、菱镁矿和煤矿资源丰富，其中已查明铜金属资源 1034.64 万 t，铅锌矿资源储量 357.39 万 t，锡矿 1814 万 t，铁矿石资源储量 2 亿 t 以上，煤资源储量 8492 万 t，菱镁矿资源储量 5710 万 t，盐矿资源储量 3.39 亿 t。

江达县境已探明的矿产有铜、盐、沙金、铅、铁、钨、硫等，已探明矿点 4 处，矿化点 21 处，建有大型矿床 2 处、中型 1 处、小型 4 处，大型矿床有玉龙铜矿和生达乡足那铅锌矿，中型矿床有仁达通铁矿，小型矿床有同普乡假鲁铁矿、德登乡丁钦弄-得琼弄通铁矿、江达普通铁矿、格那贡铅锌银矿等。另有沙金分布在金沙江沿岸几个乡。非金属矿产如大理石、盐等到也比较丰富。

## 5.2 土地利用概况

江达县全县土地面积 1954.4 万亩，截至 2014 年，耕地面积 9.4 万亩，人均实有耕地面积 1.15 亩；草场面积 1641.5 万亩，可利用草场面积 1400 万亩，森林面积 123 万亩。耕地主要分布在金沙江及其支流一字曲、独曲沿岸的河谷地区。全县土地利用类型中农、牧、林三项所占比例最大。全县耕地多属坡地、山地，土壤性能差，坡耕地占耕地总面积的 84%，水平耕地占总耕地面积的 11%，梯田占耕地面积的 5%。按土地利用程度和利用率分，有农、牧、林用地 1775.58 万亩，占总面积的 91.9%；非农、牧、林用地 12500 亩，占总面积的 0.06%。项目所在区域江达县土地利用规划见图 5.2-1。

卡若区幅员面积 1.08 万 km<sup>2</sup>，其中：农用地 1533.55 万亩。农用地中，耕地 10.72 万亩，占农用地的 0.70%；林地 834.2 万亩，占农用地的 54.36%；牧草地 688.65 万亩，占农用地的 44.87%；其他农用地 1.08 万亩，占农用地的 0.07%。卡若区现有储备土地 82.19 亩。

### 5.3 自然保护区

昌都市共建立自然保护区 38 个，其中 2 个国家级自然保护区、1 个国家级森林公园、1 个自治区级湿地保护区、1 个市级珠角唐代古柏自然保护区、33 个县级自然保护区，总面积达 81.38 万公顷，占全市国土面积的 7.49%。保护区内有各类野生动物 400 余种，其中列为国家一级保护野生动物的 17 种、国家二级保护野生动物 57 种。通过不断加大野生动物保护力度，国家一级保护动物滇金丝猴已由原来的 300 余只增加到现在的 750 余只，国家二级保护动物马鹿由原来的 5000 余只增加到现在的近 8000 只。

江达县境内共有 3 个县级自然保护区：德登野生动物自然保护区，位于县域东部，保护对象为马鹿、马麝及其生境；生达野生动物自然保护区，位于县域西部，位于金沙江西岸，保护对象为马鹿及其生境；邓柯野生动物自然保护区，保护对象为白唇鹿及其生境。玉龙矿区距自然保护区距离均大于 50km。

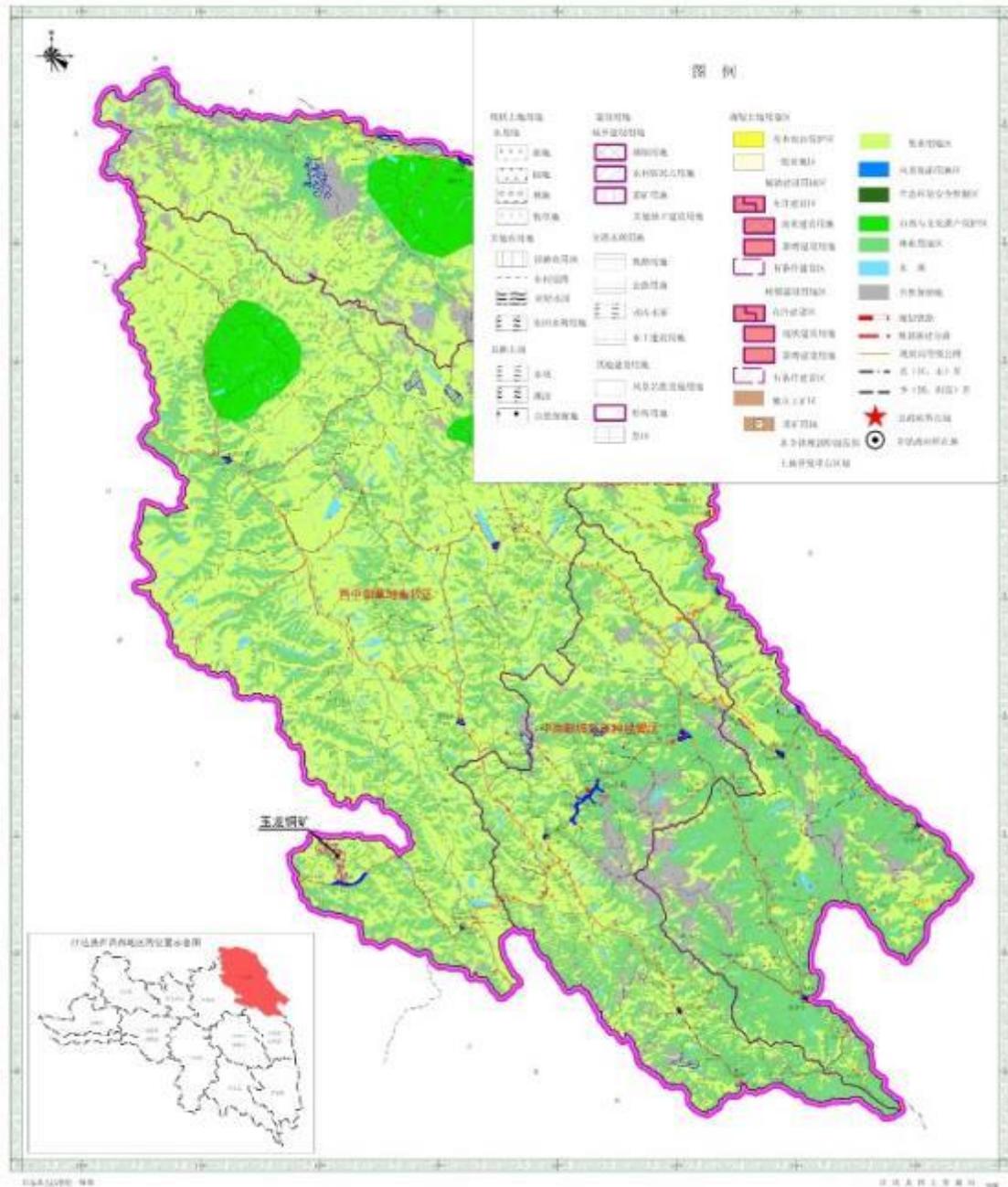


图 5.2-1 江达县土地利用规划图

## 5.4 环境质量现状调查

### 5.4.1 环境空气质量现状监测与评价

#### 5.4.1.1 达标区判定

根据 2022 年昌都市生态环境状况公报，2022 年昌都市市区环境空气质量有效监测 364 天，其中空气质量达到一级(优)的天数为 261 天，达到二级(良)的天数为 103 天，优良天数比例为 100%，无污染天数。与上年相比，2022 年全市空气质量优良率继续稳定在 100%。2022 年，全市未出现重污染天气，未发现大气污染预警。

项目所在区域为昌都市江达县，由于江达县无常规空气质量监测，本次评价收集了昌都市环境空气自动监测站（位于本项目西南 63km，站点编号 2622A）中 2023 年连续 1 年的监测数据，根据《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，具体见表 5.4.1。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中浓度限值要求的即为达标。

表 5.4-1 项目所在区域空气质量现状评价结果一览表

评价因子	平均时段	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 <sub>2</sub>	年平均浓度	6.8	60	11.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均浓度	11.9	40	29.75	达标
PM <sub>10</sub>	年平均浓度	16.0	70	22.86	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	9.1	35	26.00	达标
CO	24小时平均第95百分位数	1008	4000	25.20	达标
O <sub>3</sub>	最大8h平均第90百分位数	123	160	76.88	达标
SO <sub>2</sub>	24小时平均第98百分位数	10	150	6.67	达标
NO <sub>2</sub>	24小时平均第98百分位数	31	80	38.75	达标
PM <sub>10</sub>	24小时平均第95百分位数	35	150	23.33	达标
PM <sub>2.5</sub>	24小时平均第95百分位数	19	75	25.33	达标

根据上表中的监测数据结果，判定本项目所在区域为达标区。

#### 5.4.1.2 补充监测

##### (1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,结合本项目特点,在湿法冶炼工业场地布设 1 个硫酸雾监测点位,并引用《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》中玉龙铜矿二选厂、玉龙铜业员工生活区 2 个点位的 TSP 监测数据。监测点位情况见下表,具体位置见图 5.4-1。

**表 5.4-2 环境空气监测点位及因子一览表**

测点编号	测点名称	监测因子	数据来源
Q1	湿法冶炼工业场地	硫酸雾	补充监测
YQ1 (引用)	玉龙铜矿二选厂	TSP	引用区域评估数据
YQ2 (引用)	玉龙铜业员工生活区	TSP	引用环评报告数据

(2) 监测因子

硫酸雾、TSP (引用)。

(3) 监测时间和频次

硫酸雾采样时间: 2024 年 4 月 23 日至 30 日,连续监测 7 天,监测 1 小时平均值和 24 小时平均值。

TSP (引用) 采样时间: 2022 年 12 月 21 日至 28 日,连续监测 7 天,监测 1 小时平均值和 24 小时平均值。

并同步记录各监测时间的地面风向、风速、气温、气压等气象资料。

(4) 监测结果

各监测点的监测结果见下表。

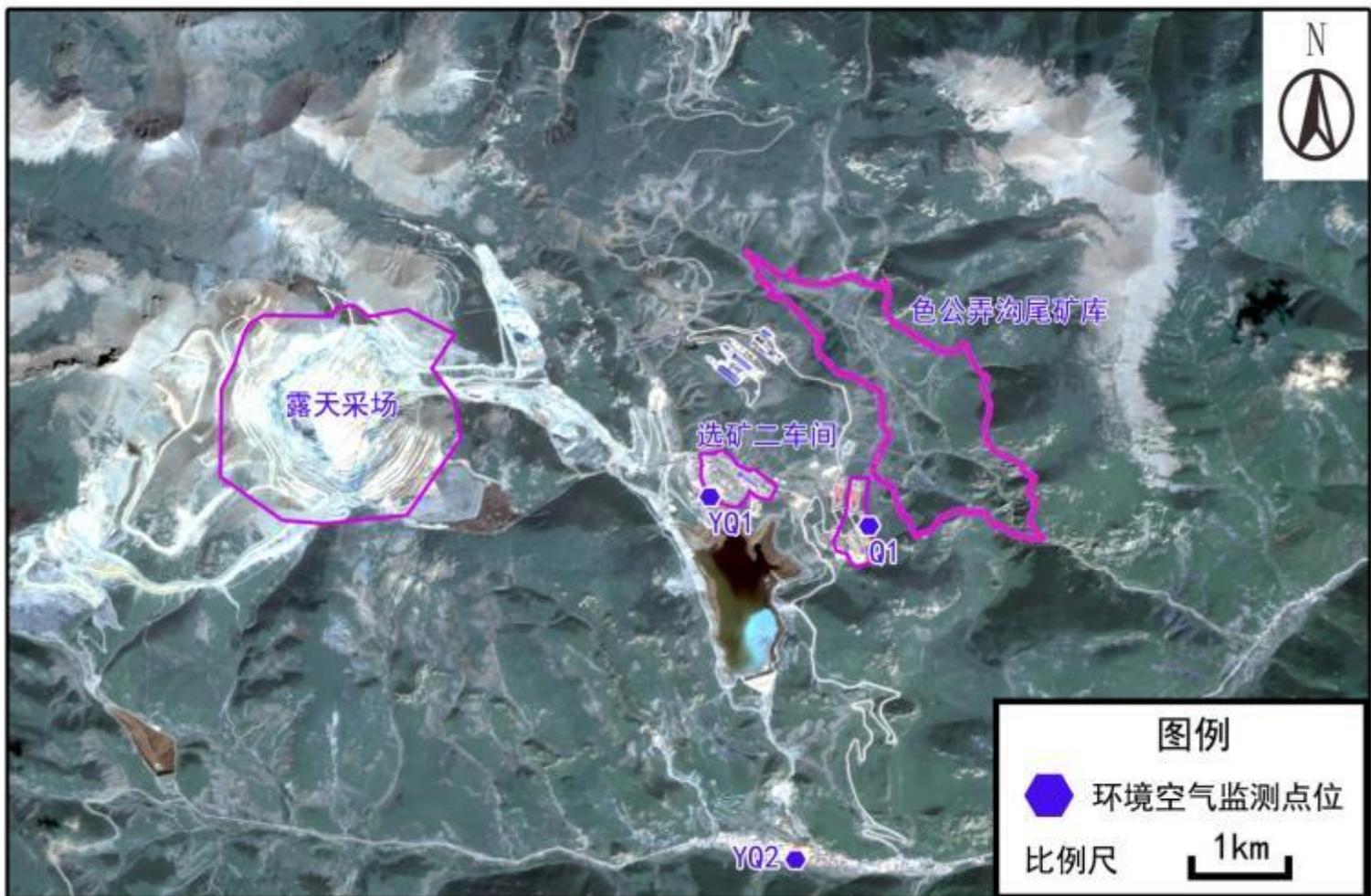


图 5.4-1 环境空气监测点位图

表 5.4-3 各监测点大气补充监测结果表

监测点位	监测项目	监测时间		单位	检测项目	
					1 小时均值	24 小时均值
湿法冶炼工业场地	硫酸雾	2024.04.23	08:00-09:00	mg/m <sup>3</sup>	0.014	0.015
			12:00-13:00		0.014	
			16:00-17:00		0.015	
			20:00-21:00		0.014	
		2024.04.24	08:00-09:00	mg/m <sup>3</sup>	0.018	0.015
			12:00-13:00		0.018	
			16:00-17:00		0.018	
			20:00-21:00		0.018	
		2024.04.25	08:00-09:00	mg/m <sup>3</sup>	0.016	0.015
			12:00-13:00		0.016	
			16:00-17:00		0.016	
			20:00-21:00		0.016	
		2024.04.26	08:00-09:00	mg/m <sup>3</sup>	0.015	0.016
			12:00-13:00		0.016	
			16:00-17:00		0.016	
			20:00-21:00		0.015	
		2024.04.27	08:00-09:00	mg/m <sup>3</sup>	0.014	0.016
			12:00-13:00		0.015	
			16:00-17:00		0.015	
			20:00-21:00		0.015	
		2024.04.28	08:00-09:00	mg/m <sup>3</sup>	0.017	0.014
			12:00-13:00		0.017	
			16:00-17:00		0.017	
			20:00-21:00		0.016	
		2024.04.29	08:00-09:00	mg/m <sup>3</sup>	0.016	0.015
			12:00-13:00		0.016	
			16:00-17:00		0.016	
			20:00-21:00		0.016	
玉龙铜矿二选厂 (引用)	TSP	2022.12.21	mg/m <sup>3</sup>	0.113	0.175	
		2022.12.22	mg/m <sup>3</sup>	0.103	0.164	
		2022.12.23	mg/m <sup>3</sup>	0.118	0.169	
		2022.12.24	mg/m <sup>3</sup>	0.123	0.171	
		2022.12.25	mg/m <sup>3</sup>	0.122	0.168	
		2022.12.26	mg/m <sup>3</sup>	0.122	0.169	
		2022.12.27	mg/m <sup>3</sup>	0.115	0.170	
玉龙铜业员	TSP	2022.12.21	mg/m <sup>3</sup>	0.093	0.106	

工生活区 (引用)	2022.12.22	mg/m <sup>3</sup>	0.087	0.106
	2022.12.23	mg/m <sup>3</sup>	0.078	0.103
	2022.12.24	mg/m <sup>3</sup>	0.077	0.104
	2022.12.25	mg/m <sup>3</sup>	0.070	0.104
	2022.12.26	mg/m <sup>3</sup>	0.085	0.104
	2022.12.27	mg/m <sup>3</sup>	0.082	0.103

(5) 评价方法及标准

①评价因子：硫酸、TSP。

②评价方法：采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：I<sub>i</sub>——第 i 种污染物的污染指数；

C<sub>i</sub>——第 i 种污染物的实测浓度或均值浓度，mg/Nm<sup>3</sup>；

C<sub>oi</sub>——第 i 种污染物的评价标准，mg/Nm<sup>3</sup>。

当 I<sub>i</sub>≥1 为超标，否则为达标。

③评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准；硫酸参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 中的浓度限值。

(6) 评价结果

各监测点评价结果见下表。

表 5.4-4 环境空气现状监测点评价结果表

监测点位	监测因子	监测时段	监测浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)			
				标准指数	最大超标倍数	超标率 (%)	二级 标准值
Q1	硫酸	1 小时平均	0.014~0.018	0.05~0.06	/	0	0.30
		24 小时平均	0.014~0.016	0.14~0.16	/	0	0.10
YQ1	TSP	24 小时平均	0.164~0.175	0.55~0.58	/	0	0.30
YQ2	TSP	24 小时平均	0.103~0.106	0.34~0.35	/	0	0.30

由上表可以看出，区域大气环境中 TSP 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准；硫酸满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 中的浓度限值。

## 5.4.2 地表水环境现状调查

### 5.4.2.1 区域地表水环境质量

根据昌都市生态环境局公布的《2022 昌都市生态环境状况公报》，昌都市共有地表水国控区控监测断面(点位)11 处。2022 年所有监测断面全年水质均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类及以上标准，保持稳定。

昌都市地处横断山脉和三江(金沙江、澜沧江、怒江)流域。经分析，2022 年三江流域水质总体优良，保持在 II~III类，无 IV类及 V 类水质。

### 5.4.2.2 地表水环境质量现状监测

#### (1) 数据来源

本项目引用《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测报告(第四季度)》(敏贵实业(环)检字第 HJ 23155 号)，采样日期为 2023 年 11 月 25 日~11 月 27 日的地表水监测结果对地表水环境质量现状进行评价。

#### (2) 监测点位

地表水监测断面布设情况见下表，具体位置见图 5.4-2。

表 5.4-5 地表水环境质量现状监测断面布点情况一览表

序号	监测断面编号	监测断面名称
1	YW1	色公弄下游
2	YW2	觉达玛弄小溪(排土场下游 500m)
3	YW3	觉高曲(觉达玛弄小溪汇入口上游 500m)
4	YW4	觉高曲(诺玛弄小溪汇入口下游 500m)

#### (3) 监测时间与频次

监测时间为 2023 年 11 月 25 日~11 月 27 日监测三天，每天采样一次。

#### (4) 监测项目

监测因子：pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、总砷、总汞、总镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、钼，共 23 项。

#### (5) 监测分析方法

按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《地表水环境质量监测技术规范》(HJ/T91.2-2022)中规定的方法进行分析。

## (6) 评价标准与方法

### ①评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

### ②评价方法

采用水质指数法，一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：

$S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{si}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

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

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

式中：

$S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流  $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，°C。

pH 值的指数计算公式：

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

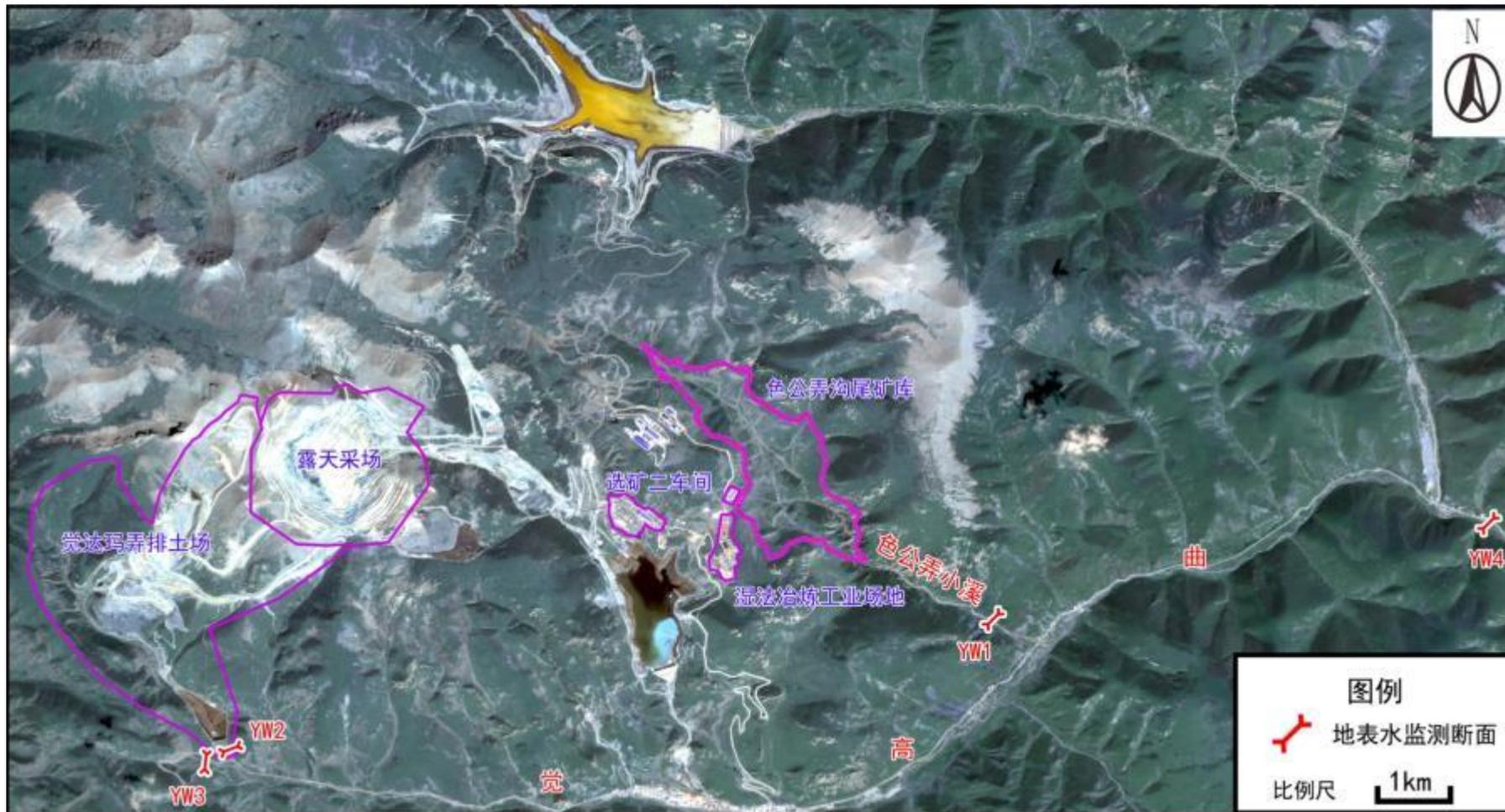


图 5.4-2 地表水环境质量现状监测断面位置图

式中：

$S_{\text{pH}, j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$\text{pH}_j$ ——pH 值实测统计代表值；

$\text{pH}_{\text{sd}}$ ——评价标准中 pH 值的下限值；

$\text{pH}_{\text{su}}$ ——评价标准中 pH 值的上限值。

#### (7) 水质现状监测结果汇总及评价

地表水水质现状监测结果见表 5.4-6，评价结果见表 5.4-7。

表 5.4-6 地表水现状监测结果 单位: mg/L, pH 无量纲, 粪大肠菌群 MPN/L

点位名称	YW1			YW2			YW3			YW4			III类标准限值
监测日期	2023.11.25	2023.11.26	2023.11.27	2023.11.25	2023.11.26	2023.11.27	2023.11.25	2023.11.26	2023.11.27	2023.11.25	2023.11.26	2023.11.27	
pH 值	8.3	8.2	8.3	8.2	8.3	8.3	8.2	8.1	8.3	8.3	8.3	8.3	6-9
溶解氧	5.26	5.31	5.24	5.22	5.28	5.29	5.34	5.32	5.31	5.35	5.37	5.33	≥5
高锰酸盐指数	1.1	1.1	1.4	1.5	1.4	1.6	1.6	2.0	1.8	1.2	1.1	1.5	≤6
五日生化需氧量	1.0	1.3	1.5	3.0	3.1	2.7	1.7	1.6	1.5	2.2	2.0	2.4	≤4
化学需氧量	7	8	7	18	19	17	10	11	10	11	12	11	≤20
氨氮	0.034	0.025L	0.029	0.070	0.081	0.096	0.209	0.194	0.178	0.044	0.039	0.050	≤1.0
总磷	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.04	0.01L	0.01	0.02	≤0.2
石油类	0.02	0.02	0.02	0.01L	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	≤0.05
铅	0.001	0.001	0.002	0.001L	≤0.05								
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00008	0.00006	0.00007	0.00009	0.00009	0.00010	≤0.0001
挥发酚	0.0003L	≤0.005											
氟化物	0.067	0.078	0.075	0.069	0.068	0.066	0.107	0.094	0.098	0.108	0.116	0.114	≤1.0
硫化物	0.02L	≤0.2											
氰化物	0.001L	≤0.2											
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.011	0.012	0.009	0.006	0.008	0.007	≤0.05
砷	0.0009	0.0009	0.0007	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0074	0.0070	0.0069	<0.05
镉	0.0001L	≤0.005											
硒	0.0004L	≤0.01											
铜	0.05L	≤1.0											
锌	0.05L	≤1.0											

阴离子表面活性剂	0.05L	0.09	0.06	0.05	0.08	0.08	0.06	0.05	0.05	0.06	0.09	0.06	≤0.2
粪大肠菌群	70	110	130	80	50	80	50	80	50	80	110	110	≤10000
钼	0.05L	≤0.07											

注：带“L”的数据表示该次检测结果低于检出限。

表 5.4-7 地表水环境质量现状评价结果

点位名称	YW1			YW2			YW3			YW4		
	2023.11. 25	2023.11. 26	2023.11. 27									
pH 值	0.65	0.60	0.65	0.60	0.65	0.65	0.60	0.55	0.65	0.65	0.65	0.65
溶解氧	0.95	0.94	0.95	0.96	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.93	0.93	0.94
高锰酸盐指数	0.18	0.18	0.23	0.25	0.23	0.27	0.27	0.33	0.30	0.20	0.18	0.25
五日生化需氧量	0.25	0.33	0.38	0.75	0.78	0.68	0.43	0.40	0.38	0.55	0.50	0.60
化学需氧量	0.35	0.40	0.35	0.90	0.95	0.85	0.50	0.55	0.50	0.55	0.60	0.55
氨氮	0.03	/	0.03	0.07	0.08	0.10	0.21	0.19	0.18	0.04	0.04	0.05
总磷	0.05	0.05	0.10	0.15	0.15	0.20	0.25	0.30	0.20	/	0.05	0.10
石油类	0.40	0.40	0.40	/	0.40	0.40	0.20	0.40	0.40	0.20	0.40	0.60
铅	0.02	0.02	0.04	/	/	/	/	/	/	/	/	/
汞	/	/	/	/	/	/	0.80	0.60	0.70	0.90	0.90	1.00
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.11	0.09	0.10	0.11	0.12	0.11
硫化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

六价铬	/	/	/	/	/	/	0.22	0.24	0.18	0.12	0.16	0.14
砷	0.02	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	0.15	0.14	0.14
镉	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硒	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
阴离子表面活性剂	/	0.45	0.30	0.25	0.40	0.40	0.30	0.25	0.25	0.30	0.45	0.30
粪大肠菌群	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
钼	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
注：检测结果低于检出限的数据未进行指数计算												

由上表可以看出，地表水监测断面水质现状满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准，说明项目所在区域地表水水质总体质量良好。

### 5.4.3 声环境质量现状监测与评价

本项目引用《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测报告（第四季度）》（敏贵实业（环）检字第 HJ 23155 号）2023 年 12 月 4 日~12 月 6 日厂界噪声监测结果对声环境质量现状进行评价。

#### （1）监测点位及监测频次

监测点布设：《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测报告（第四季度）》在湿法冶炼工业场地东厂界、南厂界、西厂界、北厂界共布设 4 个监测点位。具体位置见图 5.4-3。

监测频次：每天监测 2 次，昼夜各 1 次，连续监测 2 天。



图 5.4-3 厂界噪声现状监测点位分布图

#### （2）监测结果及评价

厂界环境噪声监测结果统计见表 5.4-8。

表 5.4-8 厂界环境噪声监测结果

监测点位		监测日期	监测时间	监测结果, dB (A)		标准限值, dB(A)
冶炼区	1#厂界东	2023.12.06	10:18~10:23	昼间	51	60
		2023.12.07	02:14~02:19	夜间	44	50
		2023.12.07	11:54~11:59	昼间	53	60
		2023.12.07	23:37~23:42	夜间	44	50
	2#厂界南	2023.12.06	09:40~09:45	昼间	54	60
		2023.12.07	01:47~01:52	夜间	44	50
		2023.12.07	11:30~11:35	昼间	55	60
		2023.12.07	23:06~23:11	夜间	44	50
	3#厂界西	2023.12.06	09:56~10:01	昼间	50	60
		2023.12.07	01:55~02:00	夜间	45	50
		2023.12.07	11:38~11:43	昼间	54	60
		2023.12.07	23:16~23:21	夜间	43	50
	4#厂界北	2023.12.06	10:06~10:11	昼间	54	60
		2023.12.07	02:04~02:09	夜间	43	50
		2023.12.07	11:46~11:51	昼间	54	60
		2023.12.07	23:25~23:30	夜间	42	50

由监测结果可知，湿法冶炼工业场地厂界环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，区域声环境质量状况总体较好。

#### 5.4.4 地下水环境质量现状监测与评价

##### 5.4.4.1 地下水水质现状监测与评价

###### (1) 监测点位

项目所在地地下水径流方向总体为东北至西南方向，本项目地下水水评价等级为二级，根据导则，二级评价潜水层水质监测点不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发价值的含水层 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。一般情况下，地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍（二级为 10 个）。

本项目位于基岩山区，监测点位可适当减少。本次在评价区共布设 6 个水质水位监测点，其中引用《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》中 3 个地下水水质水位监测点、1 个水位监测点的数据，设 2 个地下水水质水位监测点。监测布点详见表 5.4-9 及图 5.4-4。

表 5.4-9 地下水现状监测点位表

编号	监测点位描述	监测内容
S1	冶炼工业场地上游（硫酸储罐区西侧）	水位、水质
S2	冶炼工业场地下游（新增原矿浓缩车间东侧）	水位、水质
YS1 引用	2 选 6 号监测井（二选厂下游）	水位、水质
YS2 引用	改扩建 1 号监测井（三选厂粗矿堆场下游边坡）	水位、水质
YS3 引用	改扩建 2 号监测井（选矿厂精矿仓下游山坡）	水位
YS4 引用	1 期 3 号监测井（玉龙沟尾矿库下游）	水位、水质



图 5.4-4 地下水环境现状监测点位图

(2) 监测项目

S1-S2 监测因子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、铜、银、钼、石油类。

YS1-YS4 监测因子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、pH 值、耗氧量、氨氮、硫化物、铬(六价)、铜、锌、铝、汞、砷、硒、铁、锰、铅、镉、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、菌落总数、钼。

同时监测水位。

### (3) 监测时间及频率

S1-S2：采样日期为 2024 年 5 月 30 日，进行一期地下水监测工作，监测 1 天，采样 1 次。

YS1-YS4：采样日期为 2022 年 3 月 19 日~3 月 22 日，连续监测 3 天，每天取一个样。

### (4) 评价方法与标准

评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

评价方法采用标准指数法，标准指数 $>1$ ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

a) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

$P_i$ ——第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ ——第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ ——第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

b) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$
$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：

$P_{pH}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

$pH_{su}$ ——标准中 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ ——标准中 pH 的下限值。

(5) 监测及评价结果

项目评价区域水位监测结果如下表所示。

**表 5.4-10 评价区水位监测结果**

编号	监测点位描述	水位
S1	冶炼工业场地上游（硫酸储罐区西侧）	4496
S2	冶炼工业场地下游（新增原矿浓缩车间东侧）	4509
YS1 引用	2 选 6 号监测井（二选厂下游）	4378.26
YS2 引用	改扩建 1 号监测井（三选厂粗矿堆场下游边坡）	4493.77
YS3 引用	改扩建 2 号监测井（选矿厂精矿仓下游山坡）	4547.53
YS4 引用	1 期 3 号监测井（玉龙沟尾矿库下游）	4250.46

监测点水质监测结果见表 5.4-11。

表 5.4-11 地下水监测点的检测结果 单位: mg/L, (pH 无量纲、总大肠菌群为 MPN/100mL、细菌总数为 CFU/mL)

监测点 项目	S1	S2	YS1			YS2			YS4			III类标 准值
			2022.3.20	2022.3.21	2022.3.22	2022.3.20	2022.3.21	2022.3.22	2022.3.19	2022.3.20	2022.3.21	
pH	7.4	7.6	7.97	7.92	7.95	8.45	8.44	8.47	8.05	8.04	8.07	6.5~8.5
总硬度	427	422	190	197	184	188	191	191	437	412	448	≤450
溶解性总固体	654	687	256	264	253	218	223	222	863	796	893	≤1000
耗氧量	2.34	2.65	1.48	1.13	1.31	2.94	2.85	2.66	2.76	2.91	2.69	≤3
氨氮	0.02	0.12	0.01L	0.01L	0.01L	0.44	0.5	0.49	0.46	0.4	0.49	≤0.5
挥发酚	0.0003	0.0006	0.0003L	≤0.002								
氰化物	0.007	0.006	0.002L	≤0.05								
硫化物	/	/	0.003L	≤0.02								
阴离子表面活性剂	/	/	0.05L	≤0.3								
亚硝酸盐氮	0.326	0.345	0.003L	0.003L	0.003L	0.031	0.027	0.027	0.07	0.074	0.072	≤1
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氟化物	0.259	0.191	0.108	0.098	0.1	0.776	0.738	0.589	0.115	0.125	0.123	≤1
氯化物	25.1	31.2	2.73	2.18	2.24	3.34	3.33	1.96	17.9	17.9	18.1	≤250
硝酸盐氮	9.86	11.29	0.346	0.262	0.267	0.58	0.582	1.41	0.286	0.286	0.291	≤20
硫酸盐	85.5	56.2	52.6	55.7	57.9	19.1	19	17.5	217	218	218	≤250
碘化物	/	/	0.001L	≤0.08								
铁	0.23	0.24	0.03L	≤0.3								
锰	0.02	0.04	0.08	0.06	0.08	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	0.09	0.1	≤0.1
铜	0.13	0.16	0.001L	0.001L	0.001L	0.005	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	≤1
锌	/	/	0.02L	≤1								

铅	0.0096	0.0085	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.008	0.007	0.007	≤0.01
镉	0.0030	0.0031	0.0001L	≤0.005								
砷	0.0003L	0.0003L	0.0007	0.0006	0.0007	0.0011	0.001	0.0009	0.0015	0.0013	0.0011	≤0.01
汞	0.00004L	≤0.001										
硒	/	/	0.0004L	≤0.01								
铝	/	/	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.01396	0.01325	0.01419	0.01123	0.01227	0.00846	≤0.2
钾	20.8	22.91	2.38	2.52	1.8	10.8	10.8	8.2	13.5	13.4	13	/
钠	28.98	30.02	6.8	6.86	5.92	5.54	5.24	6.68	27.3	26.8	28.4	≤200
钙	109	112	15.3	18.3	21.1	17.6	19.8	26.2	68.8	72.8	81	/
镁	30.06	31.01	19.6	20.8	20.6	32.9	37.8	38.1	28	39.6	37	/
碳酸根	16	15	5L	16	7	24	13	23	6	10	6	/
重碳酸根	369	296	98	164	181	215	238	220	90	88	99	/
三氯甲烷	/	/	0.00002L	≤0.06								
四氯化碳	/	/	0.00003L	≤0.002								
苯	/	/	0.002L	≤0.01								
甲苯	/	/	0.002L	≤0.7								
总大肠菌群	未检出	≤3										
菌落总数	60	40	54	50	62	82	88	76	93	89	97	≤100
钼	0.033	0.025	0.00674	0.00658	0.00596	0.02241	0.01652	0.01811	0.00006L	0.00006L	0.00006L	≤0.07
石油类	0.08	0.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
银	0.0029	0.0032	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.05

钾、钙、镁、碳酸根、重碳酸根不进行评价，监测点水质评价结果见表 5.4-12。

表 5.4-12 地下水引用监测点位水质评价结果表

监测点	S1	S2	YS1	YS2	YS4
项目	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数
pH	0.267	0.4	0.61~0.65	0.96~0.98	0.698~0.71
总硬度	0.949	0.938	0.409~0.438	0.418~0.424	0.971~0.996
溶解性总固体	0.654	0.687	0.253~0.264	0.218~0.223	0.796~0.893
耗氧量	0.78	0.883	0.377~0.493	0.887~0.223	0.897~0.970
氨氮	0.04	0.24	0.01	0.88~1.00	0.8~0.98
挥发酚	0.15	0.3	0.075	0.075	0.075
氰化物	0.14	0.12	0.02	0.02	0.02
硫化物	/	/	0.075	0.075	0.075
阴离子表面活性剂	/	/	0.083	0.083	0.083
亚硝酸盐氮	0.326	0.345	0.002	0.027~0.031	0.07~0.074
铬(六价)	/	/	0.04	0.04	0.04
氟化物	0.259	0.191	0.098~0.108	0.589~0.776	0.115~0.125
氯化物	0.100	0.125	0.009~0.011	0.008~0.013	0.072
硝酸盐氮	0.493	0.564	0.013~0.017	0.029~0.071	0.014~0.015
硫酸盐	0.342	0.225	0.21~0.232	0.07~0.076	0.868~0.872
碘化物	/	/	0.006	0.006	0.006
铁	0.767	0.8	0.05	0.05	0.05
锰	/	/	0.6~0.8	0.05	0.05~0.9
铜	0.13	0.16	0.001	0.004~0.005	0.002
锌	/	/	0.01	0.01	0.01
铅	0.96	0.85	0.05	0.05	0.7~0.8
镉	0.6	0.62	0.01	0.01	0.01
砷	/	/	0.06~0.07	0.09~0.11	0.11~0.15
汞	/	/	0.02	0.02	0.02
硒	/	/	0.02	0.02	0.02
铝	/	/	0.003	0.066~0.071	0.042~0.061
钾	/	/	/	/	/
钠	0.145	0.150	0.03~0.034	0.027~0.033	0.134~0.142
钙	/	/	/	/	/
镁	/	/	/	/	/
碳酸根	/	/	/	/	/
重碳酸根	/	/	/	/	/
三氯甲烷	/	/	0.0002	0.0002	0.0002
四氯化碳	/	/	0.008	0.008	0.008
苯	/	/	0.1	0.1	0.1
甲苯	/	/	0.001	0.001	0.001

总大肠菌群	/	/	0	0	0
菌落总数	0.6	0.4	0.5~0.62	0.76~0.88	0.89~0.97
钼	0.471	0.357	0.085~0.096	0.236~0.32	0.0004
石油类	/	/	/	/	/
银	0.058	0.064	/	/	/

根据上表可知,各监测点地下水监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/14848-2017)中的 III 类标准,项目区地下水水质良好。

#### 5.4.4.2包气带监测与评价

##### (1) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境(试行)》(HJ 610-2016),对包气带土壤进行浸出分析,监测点位情况见表 5.4-13,具体位置见图 5.4-4。

表 5.4-13 包气带污染调查监测点一览表

编号	采样数量	采样深度	备注
B1	1	0-0.2m	湿法冶炼工业场地包气带

##### (2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、铬(六价)、总硬度、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、溶解性总固体、汞、铅、镉、铁、锰、砷、铜、银、钼、石油类。

##### (3) 监测结果

湿法冶炼工业场地包气带监测结果见下表。

表 5.4-14 包气带污染调查监测结果表

检测项目	B1 湿法冶炼工业场地包气带监测点	III类标准值
pH(无量纲)	6.7	6.5~8.5
氨氮(mg/L)	0.05	≤0.50
总硬度(mg/L)	127	≤450
溶解性总固体(mg/L)	159	≤1000
挥发酚(mg/L)	0.0003L	≤0.002
亚硝酸盐氮(以 N 计)(mg/L)	0.016L	≤1.00
硝酸盐氮(以 N 计)(mg/L)	0.120	≤20.0
硫酸盐(mg/L)	14.3	≤250
氰化物(mg/L)	0.002L	≤0.05
铬(六价)(mg/L)	0.004L	≤0.05

耗氧量 (mg/L)	0.94	≤3.0
氯化物 (mg/L)	6.66	≤250
氟化物 (mg/L)	0.737	≤1.0
汞 (mg/L)	0.00004L	≤0.001
铅 (mg/L)	0.0025	≤0.01
镉 (mg/L)	0.0011	≤0.005
铁 (mg/L)	0.06	≤0.3
锰 (mg/L)	0.05	≤0.10
砷 (mg/L)	0.0003L	≤0.01
铜 (mg/L)	0.2	≤1.00
银 (mg/L)	0.0036	≤0.05
钼 (mg/L)	0.011	≤0.07
石油类 (mg/L)	0.04	/
备注	“L”表示监测结果低于方法检出限。	

由上表可知,包气带土壤浸出液各检测因子的浓度较小,均小于《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅲ类水质标准限值。在大气降水条件下,大气降水入渗进入包气带,淋溶包气带土壤后补给下伏含水层地下水,淋溶水的浓度不会超过《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅲ类水质标准限值。一期工程建设至今,基本未对各工业场地周边的包气带造成影响。

#### 5.4.5 土壤环境质量现状监测与评价

##### (1) 监测点布设

本项目土壤环境影响评价等级为一级。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中关于土壤环境质量现状的监测要求,在占地范围内布置 5 个柱状样点,2 个表层样点,占地范围外布置 4 个表层样点。

本次评价在评价区设 3 个土壤监测点,同时引用《西藏玉龙铜业股份有限公司自行监测(土壤 2023 年度监测)》检测报告中 5 个土壤监测点的数据、《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》中 2 个土壤监测点的数据、《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿三期工程》中 2 个土壤监测点的数据,共 12 个土壤监测点,监测布点详见表 5.4-15 及图 5.4-5。

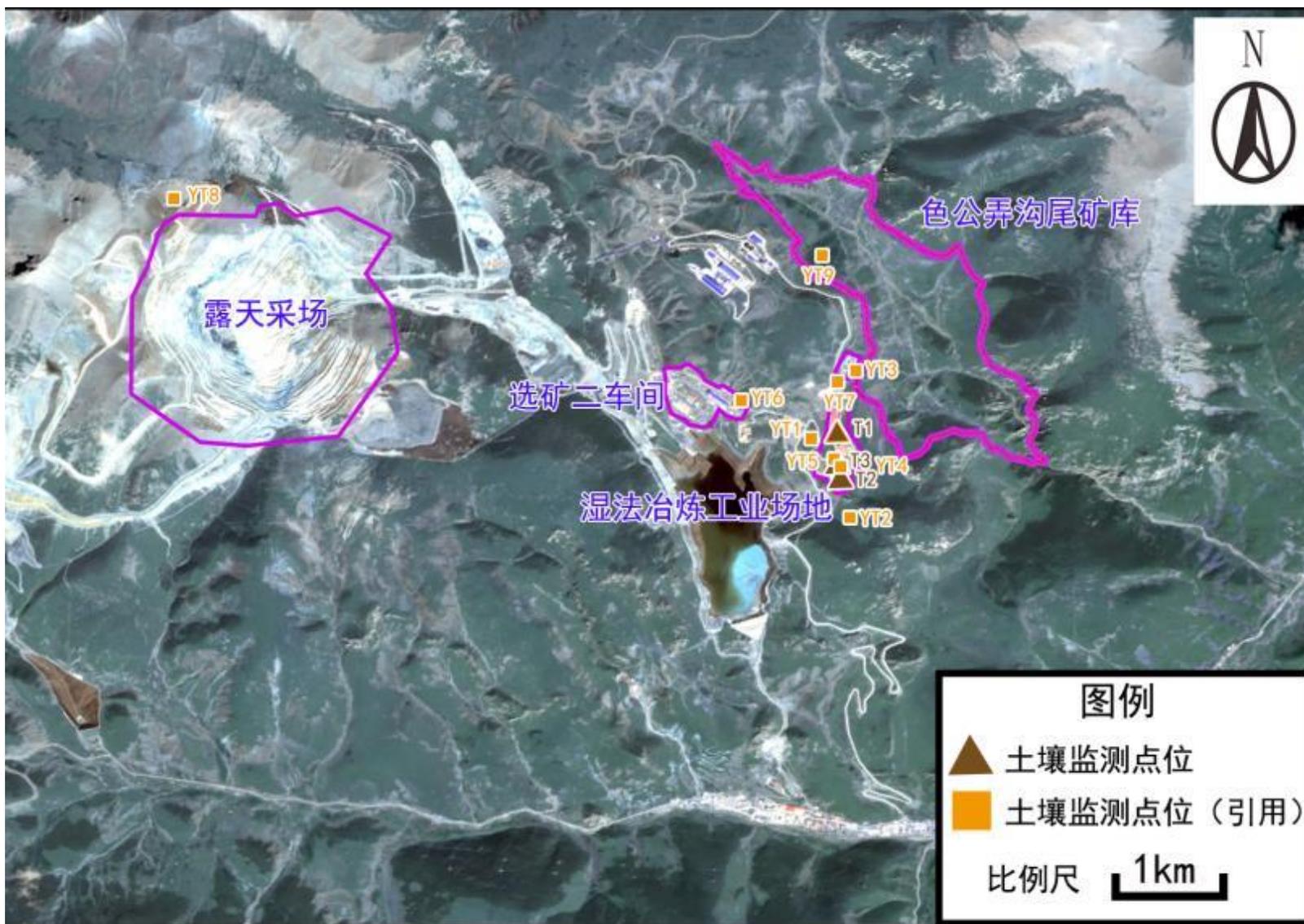


图 5.4-5 土壤监测点位图

表 5.4-15 区域土壤监测点位一览表

编号	监测点位置	采样类型	备注	数据来源
T1	湿法冶炼工业场地上游 (冶炼区电积车间)	柱状样	建设用地	补充监测
T2	湿法冶炼工业场地下游 (冶炼区新增原矿浓缩车间空地)	柱状样	建设用地	
T3	氧化矿仓南侧	表层样	建设用地	
YT1	原矿仓上游 1#	表层样	农用地	引用《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》
YT2	冶炼区下游 3#	表层样	农用地	
YT3	硫酸储罐区东侧, 硫酸储罐区下游 (24#、25#)	柱状样	建设用地	引用例行监测报告
YT4	冶炼区石灰乳制备车间西北, 冶炼区上游 (26#、27#)	柱状样	建设用地	
YT5	冶炼区搅拌浸出车间东南, 冶炼区下游 (28#、29#)	柱状样	建设用地	
YT6	选矿二车间高位回水池 (16#)	表层样	建设用地	
YT7	硫酸储罐区东南侧, 冶炼区下游 (30#)	表层样	建设用地	
YT8	露天采场上游背景点	表层样	农用地	引用三期工程
YT9	色公弄沟尾矿库内 (T7)	表层样	建设用地	

(3) 监测项目

T1 监测点监测项目：特征因子（pH、锌、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钼、石油烃）。

T2、T3 监测点监测项目：GB36600-2018 基本 45 项（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a, h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘）、特征因子（pH、钼、石油烃）。

YT1~YT2 监测点监测项目：pH 值、铜、铅、锌、砷、汞、镍、铬、镉、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

YT3~YT7 监测点监测项目：GB36600-2018 基本 45 项（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-

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

YT8 监测点监测项目：GB36600-2018 基本 45 项（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a, h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘）、特征因子（pH、钼、石油烃）、农用地因子（锌、铬）。

YT9 监测点监测项目：特征因子（pH、锌、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钼、石油烃）。

#### （4）监测时间及频次

补充监测点监测时间：2024 年 4 月 27 日

引用监测点监测时间：2022 年 12 月 27 日~28 日。

监测频次：各点位均监测一次。

#### （5）补充监测结果及评价

农用地 YT1-YT2、TY8 土壤监测结果见表 5.4-16。

建设用地 YT3-YT7 土壤监测结果见表 5.4-17。

建设用地 T1、T2、T3、YT9 土壤监测结果见表 5.4-18。

表 5.4-16 农用地 YT1-YT2、YT8 土壤监测结果表 单位: mg/kg, pH 无量纲

监测点位 监测项目	YT1 原矿仓上游			YT2 冶炼区下游			YT8 露天采场上游背景点		
	检测值	标准值 (旱地)	超标率 (%)	检测值	标准值 (旱地)	超标率 (%)	检测值	标准值 (旱地)	超标率 (%)
pH 值	7.03	6.5<pH≤7.5	/	7.52	pH>7.5	/	7.3	6.5<pH≤7.5	/
砷	26	30	0	22.9	25	0	3.71	30	0
镉	0.24	0.3	0	0.52	0.6	0	0.28	0.3	0
铜	46	100	0	55	100	0	97	100	0
铅	50.7	120	0	35.5	170	0	98	120	0
汞	0.12	2.4	0	0.081	3.4	0	0.066	2.4	0
镍	14	100	0	17	190	0	75	100	0
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	34	/	/	30	/	/	15	/	/
锌	119	250	0	127	300	0	60	250	0
铬	48	200	0	47	250	0	53	200	0
钼	/	/	/	/	/	/	2.3	/	/
四氯化碳*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
氯仿*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
氯甲烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,1-二氯乙烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,2-二氯乙烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,1-二氯乙烯*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
反式-1,2-二氯乙烯*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
二氯甲烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,2-二氯丙烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
四氯乙烯*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,1,1-三氯乙烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,1,2-三氯乙烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
三氯乙烯*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,2,3-三氯丙烷*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
氯乙烯*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
硝基苯*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
苯胺*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
苯并[a]蒽*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/

苯并[a]芘*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
苯并[b]荧蒽*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
苯并[k]荧蒽*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
蒽*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
萘*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
二苯并[a,h]蒽*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
2-氯苯酚*	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
氯苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
乙苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
苯乙烯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
甲苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
对-二甲苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
间-二甲苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/
邻-二甲苯	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/

表 5.4-17 建设用地 YT3-YT7 土壤监测结果表 单位: mg/kg, pH 无量纲

监测点位 监测项目	YT3 硫酸储罐区东侧, 硫酸储罐区下游 (24#、25#)		YT4 冶炼区石灰乳制备车间西北, 冶炼区上游(26#、27#)		YT5 冶炼区搅拌浸出车间东南, 冶炼区下游 (28#、29#)		YT6 选矿二车间高位回水池 (16#)	YT7 硫酸储罐区东南侧, 冶炼区下游 (30#)	标准 限值	达标 分析
	表层	深层	表层	深层	表层	深层	表层	表层		
砷	11.2	9.47	22.4	18.7	19.1	20.7	23.8	18.9	60	达标
镉	0.26	0.18	0.36	0.64	0.21	0.34	0.42	0.35	65	达标
铬 (六价)	15	1.0	1.5	2.3	3.2	2.2	1.4	2.4	5.7	达标
铜	38	35	27	45	105	87	265	41	18000	达标
铅	28.9	29.7	39.7	34.0	34.1	37.9	41.8	33.8	800	达标
汞	0.351	0.350	0.480	0.599	0.343	0.519	1.15	0.601	38	达标
镍	45	38	29	32	35	37	30	25	900	达标
四氯化碳	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	2.8	达标
氯仿	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	0.9	达标
氯甲烷	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	37	达标
1,1-二氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	9	达标
1,2-二氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	5	达标
1,1-二氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	66	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup> L	1.4×10 <sup>-3</sup> L	1.4×10 <sup>-3</sup> L	1.4×10 <sup>-3</sup> L	1.4×10 <sup>-3</sup> L	1.4×10 <sup>-3</sup> L	1.4×10 <sup>-3</sup> L	1.4×10 <sup>-3</sup> L	596	达标
反式-1,2-二氯乙烯	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1.3×10 <sup>-3</sup> L	54	达标
二氯甲烷	1.5×10 <sup>-3</sup> L	1.5×10 <sup>-3</sup> L	1.5×10 <sup>-3</sup> L	1.5×10 <sup>-3</sup> L	1.5×10 <sup>-3</sup> L	1.5×10 <sup>-3</sup> L	1.5×10 <sup>-3</sup> L	1.5×10 <sup>-3</sup> L	616	达标
1,2-二氯丙烷	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1.1×10 <sup>-3</sup> L	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	1.2×10 <sup>-3</sup> L	10	达标

1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	6.8	达标							
四氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup> L	53	达标							
1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup> L	840	达标							
1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	2.8	达标							
三氯乙烯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	2.8	达标							
1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> L	0.5	达标							
氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup> L	0.43	达标							
苯	1.9×10 <sup>-3</sup> L	4	达标							
氯苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	270	达标							
1,2-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup> L	560	达标							
1,4-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup> L	5.6	达标							
乙苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	7.2	达标							
苯乙烯	1.1×10 <sup>-3</sup> L	1290	达标							
甲苯	1.3×10 <sup>-3</sup> L	1200	达标							
对间-二甲苯	2.4×10 <sup>-3</sup> L	570	达标							
邻-二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	640	达标							
硝基苯	0.09L	76	达标							
苯胺	0.08L	260	达标							
2-氯酚	0.06L	2256	达标							
苯并(a)蒽	0.1L	15	达标							
苯并(a)芘	0.1L	1.5	达标							

苯并(b)荧蒽	0.2L	15	达标							
苯并(k)荧蒽	0.1L	151	达标							
蒽	0.1L	1293	达标							
二苯并(a,h)蒽	0.1L	1.5	达标							
茚并(1,2,3-c,d)芘	0.1L	15	达标							
萘	0.09L	70	达标							
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	20	11	11	30	14	17	38	23	4500	达标

表 5.4-18 建设用地 T1、T2、T3、YT9 土壤监测结果

监测点位 检测项目	T1 湿法冶炼工业场地上游			T2 湿法冶炼工业场地下游			YT9 色公弄 沟尾矿库内 (T7)	标准限值 GB36600-2018 第二类用地
	TR1-1-1 (表)	TR1-1-1(中)	TR1-1-1(深)	TR1-2-1(表)	TR1-2-1(中)	TR1-2-1(深)	表层样 TR1-15-1	
pH 值 (无量纲)	7.2	7.1	7.3	7.2	6.9	7.4	7.8	/
钼* (mg/kg)	4.0	1.4	1.6	8.9	6.6	9.8	1.0	/
石油烃* (mg/kg)	16	20	11	12	16	13	15	4500
锌 (mg/kg)	76	81	91	/	/	/	92	
砷 (mg/kg)	2.87	8.67	6.02	5.76	4.56	4.34	1.65	60①
镉 (mg/kg)	0.28	0.27	0.27	0.24	0.26	0.32	0.40	65
铬 (六价)* (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
铜 (mg/kg)	105	115	109	81	70	73	117	18000
铅 (mg/kg)	94	99	101	79	77	82	96	800
汞 (mg/kg)	1.144	2.834	1.399	3.544	0.634	2.826	0.053	38
镍 (mg/kg)	77	63	79	55	60	63	107	900
四氯化碳* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	2.8
氯仿* (mg/kg)	/	/	/	0.0014	未检出	0.0015	/	0.9
氯甲烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	37
1,1-二氯乙烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	9
1,2-二氯乙烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	5

1,1-二氯乙烯* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	66
顺式-1,2-二氯乙烯* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	596
反式-1,2-二氯乙烯* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	54
二氯甲烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	616
1,2-二氯丙烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	6.8
四氯乙烯* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	53
1,1,1-三氯乙烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	840
1,1,2-三氯乙烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	2.8
三氯乙烯* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	0.5
氯乙烯* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	0.43
硝基苯* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	76
苯胺* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	260
苯并[a]蒽* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	15
苯并[a]芘* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	1.5
苯并[b]荧蒽* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	15
苯并[k]荧蒽* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	151
蒎* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	1293
萘* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	70

二苯并[a,h]蒽* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	15
2-氯苯酚* (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	2256
苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	4
氯苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	270
1,2-二氯苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	560
1,4-二氯苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	20
乙苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	28
苯乙烯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	1290
甲苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	1200
对-二甲苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	570
间-二甲苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	570
邻二甲苯 (mg/kg)	/	/	/	未检出	未检出	未检出	/	640

根据土壤监测结果统计表可知，本项目所在地建设用地各监测点监测因子土壤环境质量符合《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准；农用地各监测点监测因子均满足《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 施工期环境影响分析

#### 6.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘，其次为运输及一些动力设备运行产生的 $\text{NO}_x$ 、CO 和 THC。

##### 6.1.1.1 施工场地扬尘影响分析

由于在打地基、挖沟、埋管等过程中破坏了地表结构，会造成地面扬尘污染环境，其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂、难定量的问题。施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大，因此工地应采取封闭式施工，施工现场内堆放的水泥等易产生尘埃的物料进行封闭式管理，不允许露体堆放，灰土、砂石进行可靠围挡，最大限度控制施工扬尘影响范围，施工场地清扫时，洒水抑尘。受扬尘影响的范围主要包括施工场地周围及下风向的部分地区，结构、装修阶段也会因车辆行驶、混凝土搅拌等产生扬尘污染，但产尘量相对较低。

施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如管理措施得当，扬尘量将降低 50%~70%，大大减少对环境的影响。

##### 6.1.1.2 车辆扬尘影响分析

车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等；运输砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布；临时堆放的土方、砂料等表面应采取遮篷覆盖或定期洒水等措施，防止产生大量扬尘，渣土应尽早清运。对运输车辆经常清洗、进行路面硬化等措施，以降低施工扬尘的影响。

##### 6.1.1.3 施工期大气污染防治措施

施工期间产生的粉尘（扬尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

施工期间做到施工工地 100% 围挡、物料堆放 100% 覆盖、出入车辆 100% 冲洗、施工现场地面 100% 硬化、工地 100% 湿法作业、渣土车辆 100% 密闭运输。具体防治对策和措施如下：

(1) 防治扬尘污染的费用应当列入工程建设成本。建设单位在招标文件中应当要求投标人在投标文件中，制定施工现场扬尘污染防治措施，并列入技术标评标内容。中标人与建设单位签订的合同中应当包括招标文件中的施工现场扬尘污染防治措施，并明确扬尘污染防治责任。

(2) 施工现场应实行封闭围挡，围挡底边应当设置防溢基础，不得有泥浆外漏；围挡应安全可靠；围挡高度不应低于 1.8m；围挡上部宜设置朝向场内区域的喷雾装置，每组间隔不宜大于 4m；围挡立面应保持干净、整洁，宜定时清理；围挡应保证施工作业人员和周边行人的安全，且牢固、美观、环保、无破损。

(3) 施工现场临时设施、临时道路的设置应科学合理，并应符合安全、消防、节能、环保等有关规定。施工区、材料加工及存放区应与办公区、生活区划分清楚，并采取相应的隔离措施；施工现场出入口、主要道路必须采用硬化处理措施，尽量做到“永临结合”。沿施工道路两侧宜通长布设标准化的道路喷淋系统；施工现场辅助临时道路、加工区、施工用材料堆放场、临时停车场地等应采取铺砌块(砖)、焦渣、碎石铺装等固化措施；生活区、办公区地面应进行硬化或绿化，优先使用能重复利用的预制砖、铺砌块等材料；长期存在的废弃物堆场，应当设置高于废弃物堆的围墙、防尘网或者在废弃物堆场表面植被绿化；施工场区内裸露场地和堆放的土方必须采用防尘网覆盖、绿化或固化等扬尘污染防治措施。

(4) 施工现场出入口大门内侧场内主道路应按有关规定固定设置车辆自动冲洗设施，包括冲洗平台、冲洗设备、排水沟、沉淀池等。特殊情况及拆除工程施工现场，可采用满足现场冲洗要求的移动式冲洗设备。

(5) 砂石等散体材料应设置围挡，集中、分类堆放，并采取防尘网覆盖或其他防尘措施；水泥、粉煤灰、灰土等易产生扬尘的细预粒建筑材料应进行密闭存放或设置围挡进行封闭、覆盖，使用过程中应采取有效抑尘措施；现场搅拌机、砂浆罐必须设置防尘降噪棚，棚体需封闭，棚内应采取有效抑尘措施；严禁在施工现场围挡外堆放建筑材料和建筑垃圾；场内装卸、搬运易扬尘材料应遮盖、封闭或洒水；施工现场土方堆放时，应采取覆盖防尘网、绿化等防尘措施，并定时洒水。

(6) 建筑垃圾和土方运输车辆运输中必须采取密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，按规定的时问、地点、线路运输和装卸；外运泥浆应使用具有吸排性能的密封罐车。

## 6.1.2 施工期水环境影响分析

### 6.1.2.1 施工废水

施工废水主要来源于砂石料冲洗、混凝土拌和施工过程，该废水产生量较小，经沉淀后回用于厂区洒水抑尘。

在施工废水中，拌和场废水的产生量比重较大，且废水中的污染物主要为悬浮物，其浓度在 200-2000mg/L，pH 值在 6-8，其余指标并不高。为防止废水的排放对周围环境产生影响，施工方应在拌和场集中设置 1~2 个沉砂池，将拌和及砂石料冲洗产生的废水经过沉淀后，回用于混凝土拌和等对水质要求不高的工序，经沉淀后的多余废水可用于场地附近的场地喷洒降尘。其他工序废水产生的量并不大，为不连续产生，水中的污染物也多为悬浮物，一般在产生后就近进入施工场地自然蒸发，故不会对区域的地表水质造成影响。

### 6.1.2.2 生活污水

施工期高峰期施工人数为 100 人/天，按每人每天用水为 100L/d 计算，每天用水量 10m<sup>3</sup>/d，施工期施工人员生活污水产生量按用水量的 80% 计，则污水产生量为 8m<sup>3</sup>/d，生活污水中主要含有 COD、SS、动植物油等污染物。

项目施工期生活污水设置化粪池，经处理后清运至选矿二车间生活污水处理站处理。

采取上述有效措施后，施工期污水对接纳水体影响较小，当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

## 6.1.3 施工期声环境影响预测与评价

### 6.1.3.1 施工机械噪声源强

施工期间，噪声主要来源于挖掘机、装载机、钻孔机、车辆运输等施工机械，参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），其源强见下表。

表 6.1-1 工程施工机械及噪声源强

序号	设备名称	测点距施工机械距离 5m 处单台设备源强 dB(A)
1	挖掘机	85
2	装载机	90
3	钻孔机	90
4	载重汽车	85

在施工过程中，挖掘机、装载机、钻孔机等施工机械由于活动范围较小，且车速慢，按固定源考虑。

### 6.1.3.2 施工噪声环境影响预测

#### 1) 点声源衰减模式

对于施工期机械运行噪声源的预测，通常将视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

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

式中： $L_A(r)$ —表示距声源  $r$  (m) 处的 A 声级，dB；

$L_A(0)$ —表示距声源  $r_0$  (m) 处的 A 声级，dB；

$r$ 、 $r_0$ —接受点距声源的距离 (m)；

#### 2) 不同点声源的等效声压级

各声源在预测点产生的贡献声级  $L_p$  采用以下计算模式：

$$L_p = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right]$$

式中： $L_p$ —表示几个声压级相加后的总声压级，dB；

$L_i$ —表示某一个声压级，dB。

#### 3) 预测点的等效声级

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中： $L_{eqg}$ ：建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

$L_{eqb}$ ：预测点的背景值，dB (A)。

#### 4) 单台施工机械场界噪声预测

计算本工程主要施工机械源强，其主要如下表。

表 6.1-2 工程施工机械及噪声源强

声源	测点距施工机械距离 (m)	源强	离声源不同距离的噪声预测值					
			20m	40m	80m	160m	320m	640m
挖掘机	5	85	73.0	66.9	60.9	54.9	48.9	42.9
装载机	5	90	78.0	71.9	65.9	59.9	53.9	47.9
钻孔机	5	90	78.0	71.9	65.9	59.9	53.9	47.9
载重汽车	5	85	73.0	66.9	60.9	54.9	48.9	42.9

#### 5) 不同施工阶段机械施工场界噪声预测

考虑施工工序的施工机械的使用情况，存在多台机械共同作业的情况，因此，噪声源组合在不同距离的噪声预测值，见下表所示。

**表 6.1-3 施工噪声源组合在不同距离的噪声预测值**

同时作业的施工机械组合	离声源不同距离的噪声贡献值 (dB)						达标距离 (m)	
	20m	40m	80m	160m	320m	640m	昼间	夜间
挖掘机×1、钻孔机×1、装载机×1、载重汽车×1	82.2	76.1	70.1	64.1	58.1	52.1	258	715

由上表可以看出，白天施工时，考虑多台机械同时作业的情况下，昼间达标距离约 258m，夜间达标距离施工作业区为 715m。为了减少本项目施工噪声对区域声环境的影响，需采取一定的防治措施，减少对施工噪声该敏感点的噪声影响。本项目周边 1000m 范围内无村庄、小区等居民集中点。

### 6.1.3.3 施工期声环境保护措施

根据目前的机械制造水平和施工条件，施工期间的噪声是不可避免的，但只要采取一定的措施、合理安排施工作业时间，加强施工管理，即可减轻施工噪声对环境的影响。施工期噪声控制主要措施有：

1、严格控制设备噪声源强：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，防止应设备故障工作时产生高噪声。

2、合理安排施工时间：合理安排施工作业时间，将高噪声施工机械的作业时间严格限制在 6:00~12:00，14:00~22:00 时。原则上禁止夜间施工，严禁高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业。

3、采取隔声措施：在施工场地周围布置围墙，以减轻设备噪声对周围环境的影响。

4、对运输车辆进行管理：运输车辆出入现场时应低速、禁鸣。

5、加强施工管理，合理进行施工场地平面布置。对施工人员进行环保教育，提高施工人员环保意识，遵守各项环保规章制度。

6、对渣土等运输车辆加强管理，途径敏感点时限速禁鸣，减小运输车辆对敏感点的影响。经采取上述措施后，施工噪声对区域声环境的影响可降至最低。

### 6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

通过工程分析可知，项目施工期会产生一定量的弃方，同时项目在施工期间会产

生大量的建筑垃圾，施工过程中施工场地人员也会产生生活垃圾。

施工挖掘土可用于厂区的平整回填，多余弃方按昌都市政府管理部门要求，外委建筑垃圾专营单位送城管部门指定场所消纳，不得随意倾倒。

针对各固体废物的性质，建议将施工期产生的建筑垃圾应分类处理，钢材等边角料由建设方回收利用，废木材、废塑料、废包装材料等送废品收购站回收利用。同时施工期的建筑垃圾应有计划堆放并建挡墙等防范措施，应禁止四处乱堆乱倒建筑垃圾；生活垃圾由施工现场设置的垃圾收集点收集、统一处理，避免随意抛弃。通过采取上述措施后，施工期间固体废物对环境的影响不大。

### 6.1.5 施工期生态环境影响分析

#### 1、工程占地、征地对植物影响分析

本项目建设所用土地被占用后土地类型被永久性的改变，土地上的植被永久清除，土地使用功能改变，地表覆盖性质变化。

#### 2、各种施工活动对植被的破坏

各种施工活动包括土石方工程、土地平整、施工机械的活动、材料堆放等都会破坏地表植被。其中，土石方的开挖破坏了地表土层，植被难以恢复；其它地表活动由于地表土层未被破坏，其植被在施工结束后可以恢复，但地表植被的临时性破坏也会造成水土流失，如果水土流失严重也会影响植被的恢复。

项目位于玉龙矿区内，所在区域人类活动频繁，鸟类较少，项目建设对动物影响很小。可见，本项目的建设会造成一定程度的植被损失，其建设破坏的植被不会显著改变区域生态系统物种的丰度和生态功能。

## 6.2 大气环境影响预测与评价

### 6.2.1 累年气象资料统计分析

昌都气象站距离本项目约 60km，站点编号 56137，经度：97.175°，纬度 31.1472°，海拔高度 3304.5m。根据 2004~2023 年昌都气象站统计资料：昌都主要风向为 W~WNW~NW，频率为 30.56%，多年平均风速 1.36m/s，多年平均气温 8.39℃，累年极端最高气温 33.1℃，累年极端最低气温-17.4℃，多年平均气压 680.96hPa，具体情况见表 6.2-1，累年风向玫瑰见图 6.2-1。

表 6.2-1 昌都气象站统计资料（2004~2023 年）

序号	统计项目	统计值	极值出现时间	极值
1	主要风向	W~WNW~NW, 30.56%	/	/
2	多年平均风速 (m/s)	1.36	/	/
3	多年平均气温 (°C)	8.39	/	/
4	累年极端最高气温 (°C)	/	20220809	33.1
5	累年极端最低气温 (°C)	/	20080202	-17.4
6	多年平均气压 (hPa)	680.96	/	/
7	多年平均相对湿度 (%)	47.32	/	/
8	多年平均降雨量 (mm)	478.73	/	/
9	多年实测极大风速 (m/s)	23.3	/	/
10	多年平均雷暴日数 (d)	46.75	/	/
11	多年平均大风日数 (d)	4.6	/	/
12	多年平均冰雹日数 (d)	2.25	/	/

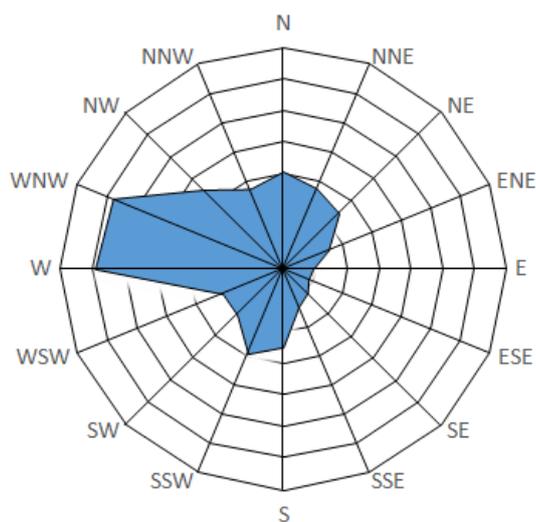


图 6.2-1 昌都气象站（2004~2023 年）风向玫瑰图

### 6.2.2 常规地面气象资料统计分析

本次评价地面数据选择距离最近的昌都气象站的气象数据,收集 2023 年的气象要素包括风速、风向、总云量和干球温度,其中对缺失的气象要素,采用观测数据进行插值。

#### (1)温度统计量

2023 年气象资料月平均温度情况见表 6.2-1, 平均温度月变化曲线见图 6.2-1。

表 6.2-1 2023 年月平均温度 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
温度	-0.6	2.6	5.2	8.7	12.5	16.1	16.6	16.7	14.8	8.9	2.3	-0.3	8.6

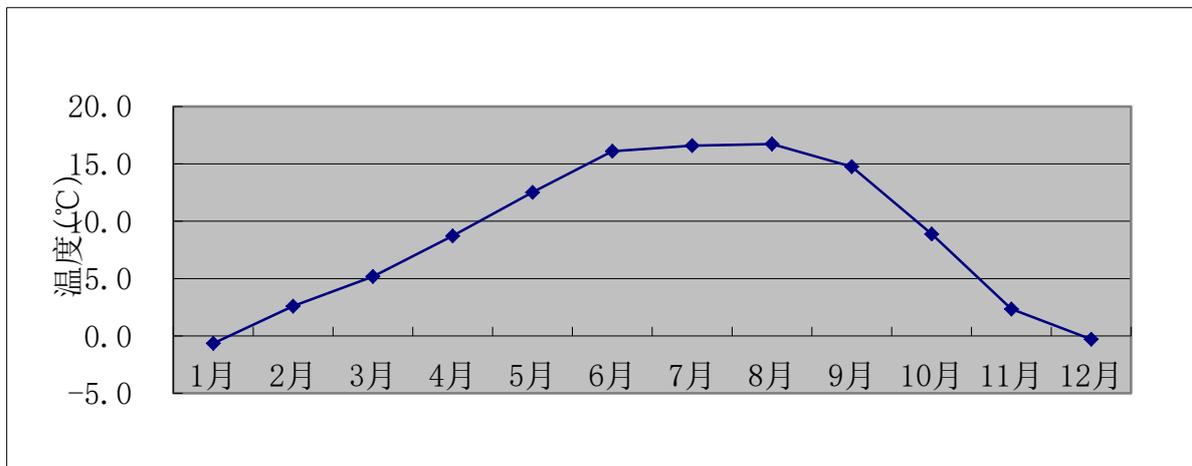


图 6.2-1 2023 年各月月均温度变化曲线图

由表 6.2-1 和图 6.2-1 可看出，2023 年平均气温为 8.6℃，其中 8 月的月均气温最高为 16.7℃；1 月的月均气温最低为 -0.6℃。

(2) 年平均风速统计量

2023 年月平均风速随月份变化情况见表 6.2-2，变化曲线见图 6.2-2。

表 6.2-2 2023 年平均风速的月变化 单位：m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速	1.5	1.7	2.0	2.2	2.3	2.0	1.7	1.6	1.7	1.8	1.4	1.4	1.8

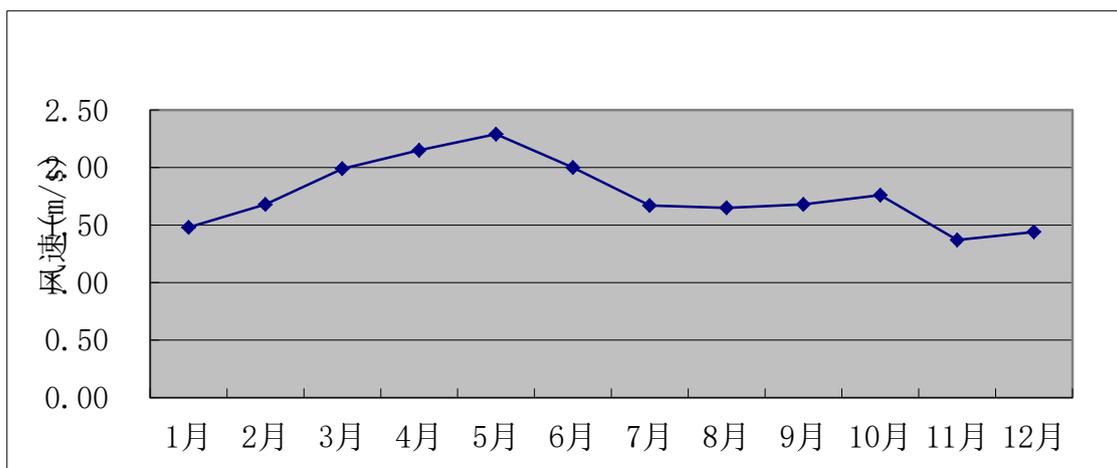


图 6.2-2 2023 年平均风速的月变化曲线

由表 6.2-2 和图 6.2-2 可看出,2023 年平均风速为 1.8m/s,其中 5 月平均风速最大,为 2.3m/s; 11、12 月的平均风速最小,为 1.4m/s。

(3) 年均风频的季变化统计量

2023 年均风频的月变化见表 6.2-3, 5 月份出现 W 风向频率最大,为 25.27%; 9 月份 ESE 风向频率最小,为 0.83%。2023 年各月及全年风玫瑰见图 6.2-3。

表 6.2-3 2023 年年均风频、月变化 单位: %

月份 风向	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
N	7.12	8.48	5.78	6.11	6.72	8.19	8.74	10.08	9.58	8.20	6.94	7.80
NNE	2.42	3.13	4.57	7.08	2.55	4.58	4.97	5.78	5.42	5.24	2.92	2.02
NE	4.44	6.10	4.84	5.14	5.11	5.97	5.38	6.72	6.81	5.38	5.14	5.78
ENE	4.17	3.87	2.15	2.50	2.55	3.06	2.69	3.76	5.42	3.23	3.47	2.96
E	2.28	3.57	2.69	2.08	3.09	2.08	1.75	2.15	2.92	2.15	3.33	2.15
ESE	1.88	1.04	2.69	1.67	2.69	1.67	1.61	0.94	0.83	1.88	1.67	1.48
SE	2.15	2.83	2.82	2.08	2.55	2.08	1.61	1.75	1.39	2.82	1.39	2.28
SSE	1.48	4.02	3.49	2.92	3.23	2.08	2.42	1.48	1.81	1.75	2.36	2.28
S	9.27	9.38	9.27	10.97	11.69	8.33	7.53	9.54	3.61	9.14	10.56	7.66
SSW	5.51	3.72	3.76	3.89	5.91	4.86	5.38	3.63	3.47	6.18	4.44	4.97
SW	4.70	2.98	4.30	4.72	3.63	3.61	2.42	2.02	3.06	4.30	4.31	4.44
WSW	5.38	5.65	7.12	4.86	3.90	3.19	4.84	3.36	5.56	5.51	4.72	7.26
W	25.13	24.55	24.33	18.33	25.27	23.61	25.00	24.60	22.50	18.41	23.89	22.85
WNW	13.04	9.08	10.22	13.47	11.69	15.00	13.31	12.50	13.06	12.37	10.14	12.63
NW	6.72	6.40	6.99	7.92	5.24	6.94	6.18	7.53	7.22	7.26	8.33	7.66
NNW	4.30	5.21	4.97	5.14	4.17	4.72	6.18	4.17	7.36	6.18	5.28	5.11
C	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	0.67

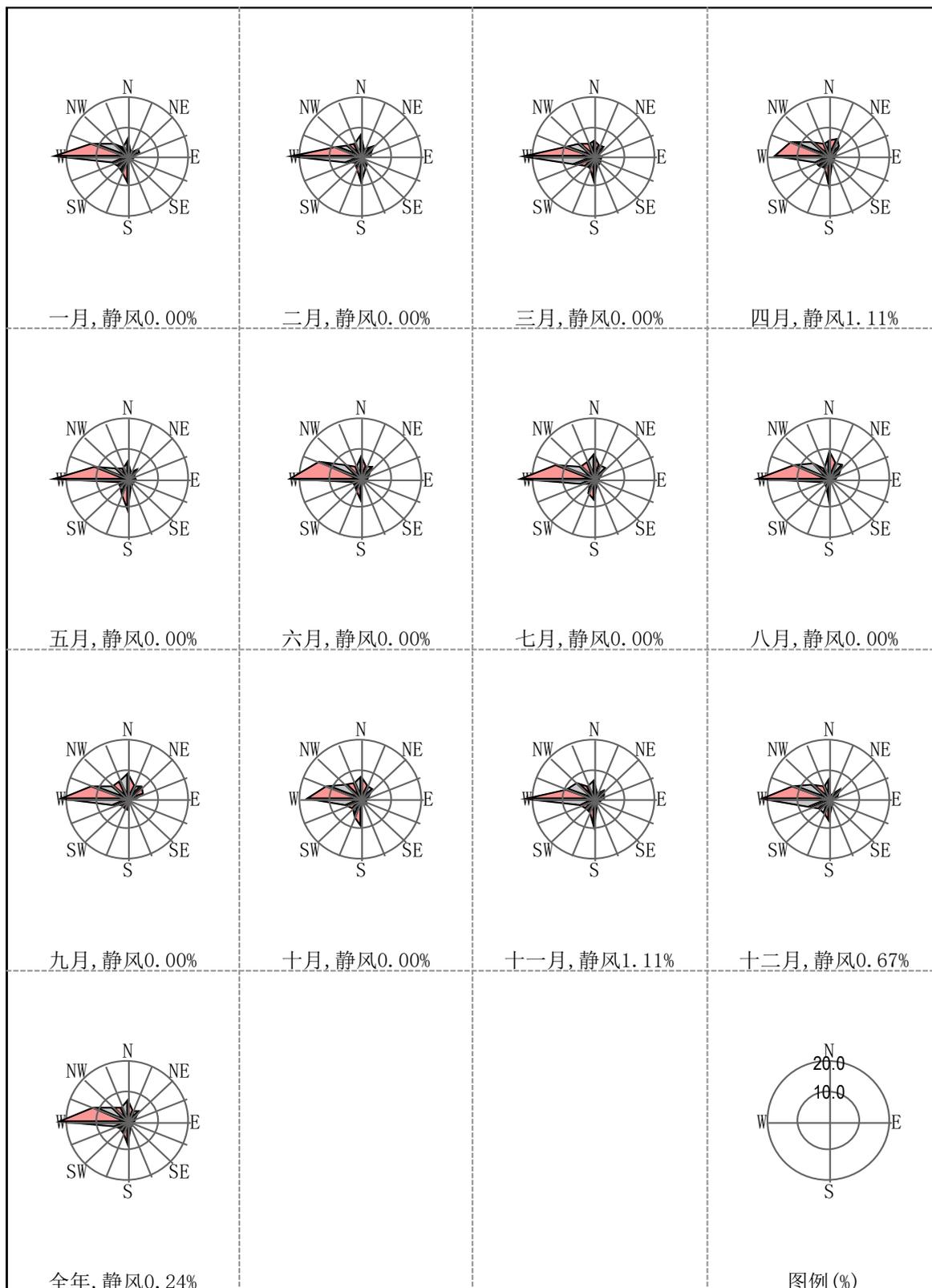


图 6.2-3 2023 年各月及全年风玫瑰

### 6.2.3 高空气象资料

本项目高空气象采用前沿的模式与同化方案（GFS/GSI），通过多层次循环同化试验，制作出时间分辨率为 12 小时，有效垂直层次 19 层，模拟气象数据信息见表 6.2-4。

表 6.2-4 模拟气象数据信息

模拟点坐标		数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度			
97.733°	31.406°	2023	包括探空数据层数、每层气压、高度、干球温度、露点温度、风向、风速。	采用大气环境影响评价数值模式WRF模拟生成。

### 6.2.4 预测模式及参数

#### 1、模型选取

（1）本次预测估算模式选用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 中推荐的估算模型 AERSCREEN，进行筛选计算和评价等级确定。

（2）本项目评价基准年（2023 年）内存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$  的持续时间 12h，估算的污染物贡献值均未超过其环境质量标准，因此本次进一步预测模式选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 中推荐的 AERMOD 预测模式。

#### 2、地面参数

近地面参数具体见表 6.2-5。

表 6.2-5 近地面参数

2023 年		正午反照率	BOWEN	粗糙度
草地	1 月	0.6	1.5	0.001
	2 月	0.6	1.5	0.001
	3 月	0.18	0.4	0.05
	4 月	0.18	0.4	0.05
	5 月	0.18	0.4	0.05
	6 月	0.18	0.8	0.1
	7 月	0.18	0.8	0.1
	8 月	0.18	0.8	0.1
	9 月	0.2	1	0.01
	10 月	0.2	1	0.01
	11 月	0.2	1	0.01
	12 月	0.6	1.5	0.001

### 3、地形预处理

本次评价收集了区域地形经度为 90m 的地形数据，数据由 [srtm.csi.cgiar.org](http://srtm.csi.cgiar.org) 下载的 SRTM90，见图 6.2-4。

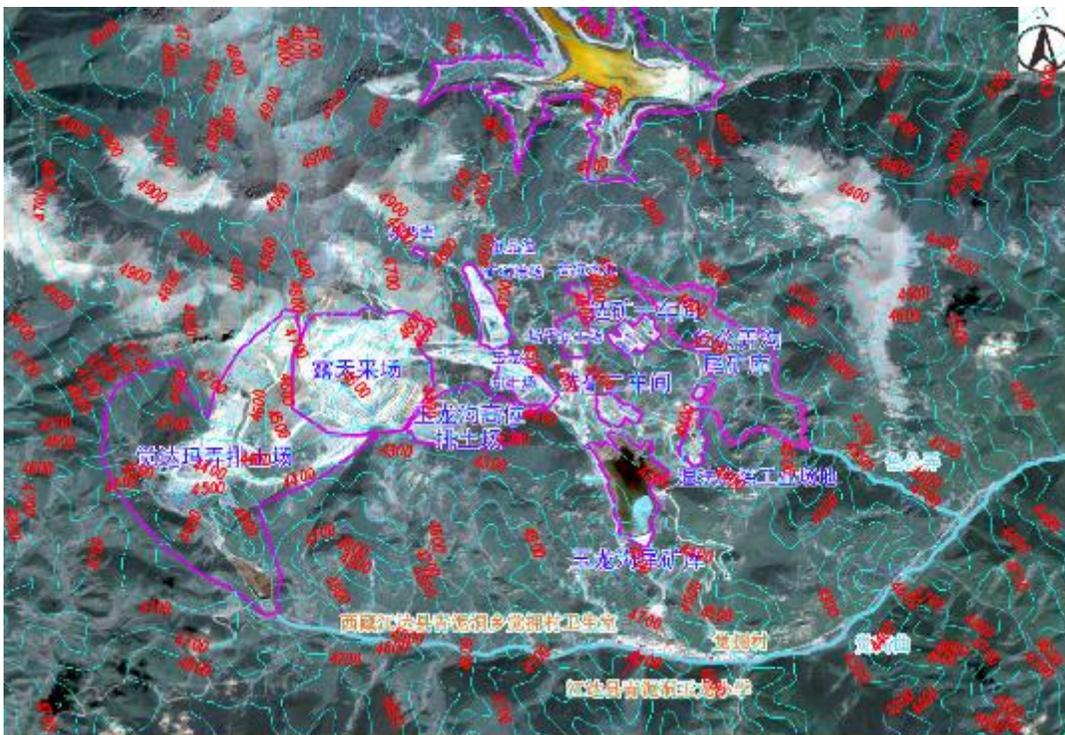


图 6.2-4 项目所在区域地形示意图

### 6.2.5 预测情景及预测内容

#### 1、预测范围

本项目环境空气影响预测与评价范围是以厂区为中心，边长 10km 矩形区域，并以 E 向为坐标系的 X 轴，N 向为坐标系的 Y 轴。

#### 2、预测点

本次大气环境预测计算点分为环境敏感点、预测范围内的网格点和评价区内最大地面浓度点。其中各环境敏感点的坐标见表 6.2-6。

表 6.2-6 敏感点相对坐标值

序号	关心点名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	环境功能区划
1	觉拥村	472	-3145	二类区
2	玉龙镇小学	-804	-3038	
3	玉龙镇卫生院	-1065	-2939	

本次大气环境预测范围内网格的中心取厂区中心点，网格间距取 50m，预测点共 40405 个，其中敏感点个数为 3 个，覆盖评价范围内全部敏感目标。

### 3、预测因子

根据本项目工程特点，确定本次评价预测因子为：TSP、PM<sub>10</sub>、硫酸雾。

### 4、预测内容

根据收集的 2023 年昌都市环境质量公报，本项目所在区域属于达标区，按照达标区的评价项目的要求进行预测，本项目主要预测内容见表 6.2-7。

**表 6.2-7 达标区的预测内容和评价要求**

序号	污染源	污染源 排放形式	预测因子	预测点	预测内容	评价内容
1	本项目废气 污染源	正常排放	小时：硫酸雾 日均：TSP、PM <sub>10</sub> 、硫酸雾	敏感点、 网格点、 最大落地 浓度	短期贡 献浓度	最大浓度占标率
			年均：TSP、PM <sub>10</sub>		长期贡 献浓度	最大浓度占标率
日均：TSP、PM <sub>10</sub> 、硫酸雾	短期叠 加浓度		叠加环境质量浓 度后的保证率日 平均质量浓度和 年平均质量浓度 的占标率，或短期 浓度的达标情况。			
年均：TSP、PM <sub>10</sub>	长期叠 加浓度					
2	本项目废气+ 在建污染源	非正常排 放	PM <sub>10</sub> 、硫酸雾	敏感点、 最大落地 浓度	1h 平均 质量浓 度	最大浓度占标率

注：环境质量现状监测期间选矿二车间尚未建成。

### 5、评价标准

评价范围内 PM<sub>10</sub>、TSP 采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准。硫酸雾特征污染因子参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值。

### 6、污染源清单

本项目正常工况下污染源参数清单见表 6.2-8、表 6.2-9；非正常工况下，排放清单见表 6.2-10；在建项目污染源清单见表 6.2-11、表 6.2-12（数据来源于项目环境影响报告书）。

表 6.2-8 本项目点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量/(Nm/h)	烟气温度/(°C)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								PM <sub>10</sub>	硫酸雾
DA051	-103	-42	4467	15	0.8	40000	8.6	7200	正常工况	0.9933	—
DA001	-103	-191	4447	15	0.6	12000	8.6	7200		0.0744	—
DA002	-35	-216	4457	15	0.4	5000	8.6	7200		0.0372	—
DA052	-10	-191	4467	15	0.8	40658	8.6	7200		—	0.0041
DA053	-47	226	4475	15	0.8	29286	8.6	7200		—	0.0198
DA054	-10	-228	4463	15	0.8	60000	8.6	7200		0.1423	—

表 6.2-9 面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y							TSP	硫酸雾
1	冶炼原料库	-23	-242	4459	72	33	60	14	4500	0.8109	—
2	石灰乳制备车间	23	-376	4443	30	24.6	30	8.5	7200	0.2996	—
3	浸出车间	68	-188	4477	136	24	330	21	7200	—	0.0046
4	电积车间	4	72	4477	183	48	180	10	7200	—	0.0104

表 6.2-10 本项目非正常工况下点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量/(Nm/h)	烟气温度/(°C)	年排放小时数/h	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y							PM <sub>10</sub>	硫酸雾
DA051	-103	-42	4467	15	0.8	40000	8.6	7200	198.66	—
DA053	-47	226	4475	15	0.8	29286	8.6	7200	—	0.1982

表 6.2-11 在建项目点源参数表(选矿二车间)

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(°C)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
	X	Y								PM <sub>10</sub>
矿石破碎站	-1330	447	4363	25	1.0	15.216	8.6	7200	正常工况	0.678
矿石转载站	-1538	456	4376	25	0.8	15.481	8.6	7200		0.255
粗矿堆场顶部	-1294	439	4366	40	0.8	13.822	8.6	7200		0.043
粗矿堆场底部	-1321	430	4361	40	1.2	14.744	8.6	7200		0.400
顽石破碎站	-1348	358	4450	20	0.4	17.682	8.6	7200		0.260
石灰乳制备	-1294	286	4348	15	0.8	16.587	8.6	7200		0.105

表 6.2-12 在建项目面源参数表(选矿二车间)

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y							TSP
1	原矿卸料	-1330	447	4363	28	14.5	28	1.5	4500	2.5
2	粗矿堆场	-1430	483	4361	112.5	60	32	23.5	4500	0.797
3	顽石车间	-1222	403	4414	18	9	33	15	7200	0.156
4	石灰石仓库	-970	242	4373	24	15	33	14	7200	0.028

## 6.2.6 大气环境影响预测分析与评价

### 1、正常工况下环境敏感点及网格点最大贡献浓度分析

TSP、PM<sub>10</sub>等污染物对敏感点及网格点最大日均浓度、年均浓度贡献值见表 6.2-13~表 6.2-14，硫酸雾对敏感点及网格点最大小时浓度、日均浓度贡献值见表 6.2-15，各污染物浓度贡献值分布见图 6.2-5~图 6.2-10。

**表 6.2-13 正常工况下 TSP 对网格点和环境敏感点最大地面质量浓度贡献值**

序号	点名称	浓度类型	出现时间	TSP	
				贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	觉拥村	日均值	230612	0.502	0.17
2	玉龙镇小学	日均值	230726	0.703	0.23
3	玉龙镇卫生院	日均值	230726	0.859	0.29
4	网格 (150, -350)	日均值	230107	133.364	44.46
序号	点名称	浓度类型	出现时间	TSP	
				贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	觉拥村	年均值	2023 年	0.036	0.02
2	玉龙镇小学	年均值	2023 年	0.038	0.02
3	玉龙镇卫生院	年均值	2023 年	0.039	0.02
4	网格 (-100, -400)	年均值	2023 年	28.805	14.40

**表 6.2-14 正常工况下 PM<sub>10</sub> 对网格点和环境敏感点最大地面质量浓度贡献值**

序号	点名称	浓度类型	出现时间	PM <sub>10</sub>	
				贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	觉拥村	日均值	230630	0.614	0.41
2	玉龙镇小学	日均值	230818	0.548	0.37
3	玉龙镇卫生院	日均值	230715	0.595	0.40
4	网格 (-150, -50)	日均值	230209	49.007	32.67
序号	点名称	浓度类型	出现时间	PM <sub>10</sub>	
				贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	觉拥村	年均值	2023 年	0.073	0.10
2	玉龙镇小学	年均值	2023 年	0.060	0.09
3	玉龙镇卫生院	年均值	2023 年	0.058	0.08
4	网格 (-150, -50)	年均值	2023 年	9.831	14.04

表 6.2-15 正常工况下硫酸雾对网格点和环境敏感点最大地面质量浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	出现时间	硫酸雾	
				贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	觉拥村	小时值	23072523	0.301	0.10
2	玉龙镇小学	小时值	23081019	0.280	0.09
3	玉龙镇卫生院	小时值	23072607	0.259	0.09
4	网格 (100, 200)	小时值	23021202	18.531	6.18
序号	点名称	浓度类型	出现时间	硫酸雾	
				贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	觉拥村	日均值	20230725	0.026	0.03
2	玉龙镇小学	日均值	20230726	0.022	0.02
3	玉龙镇卫生院	日均值	20230726	0.024	0.02
4	网格 (150, 250)	日均值	20230102	4.321	4.32

(1) 小时浓度贡献值

由表 6.2-15 预测结果可知：

硫酸雾对网格点最大小时浓度贡献值为  $18.531\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 6.18%。

硫酸雾对敏感点觉拥村小时浓度贡献值最大，小时浓度为  $0.301\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.10%。

(2) 短期浓度贡献值

由表 6.2-13~表 6.2-15 预测结果可知：

TSP、PM<sub>10</sub>、硫酸雾对网格点最大日均浓度贡献值分别为  $133.364\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $49.007\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $4.321\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值的 44.46%、32.67%、4.32%。

TSP 对敏感点玉龙镇卫生院日均浓度贡献值最大，日均浓度为  $0.859\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.29%。PM<sub>10</sub>、硫酸雾对敏感点觉拥村日均浓度贡献值最大，日均浓度分别为  $0.614\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.026\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值的 0.41%、0.03%。

(3) 长期浓度贡献值

由表 6.2-13 和表 6.2-14 预测结果可知：

TSP、PM<sub>10</sub> 对网格点最大年均浓度贡献值分别为  $28.805\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $9.831\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值的 14.4%、14.04%。

TSP 对敏感点玉龙镇卫生院年均浓度贡献值最大，年均浓度为 0.039ug/m<sup>3</sup>，占标准值的 0.02%。PM<sub>10</sub> 对敏感点觉拥村年均浓度贡献值最大，年均浓度为 0.073ug/m<sup>3</sup>，占标准值的 0.10%。

## 2、正常工况下，叠加现状监测值后预测网格点最大叠加值浓度分析

环境空气影响预测考虑 TSP、PM<sub>10</sub>、硫酸雾的叠加影响分析。本项目所在昌都市为达标区，其中常规因子 PM<sub>10</sub> 现状浓度取基准年 2023 年评价范围内例行监测点的逐日监测资料；其他特征因子现状浓度取本次补充监测的数据。

PM<sub>10</sub> 叠加值取 95% 保证率，特征因子硫酸雾未检出，本次仅叠加特征因子 TSP，其补充监测的数据最大值见表 6.2-16。各污染物的叠加浓度预测值分布情况见表 6.2-17~表 6.2-18、图 6.2-11~图 6.2-13。

**表 6.2-16 现状监测值一览表**

监测因子	TSP
选取原则	补充监测的最大值
监测结果(μg/m <sup>3</sup> )	141

**表 6.2-17 正常工况下各污染物对网格点最大地面日均质量浓度叠加值**

点名称		觉拥村	玉龙镇小学	玉龙镇卫生院	网格 (2500, -800)
TSP	贡献值 (扩建项目 + 在建项目)	0.872	0.745	0.970	133.979
	出现时间	230705	230726	230726	230107
	现状监测值	141	141	141	141
	叠加值	141.872	141.745	141.970	274.979
	占标率%	47.29	47.25	47.32	91.66
	是否达标	达标	达标	达标	达标
PM <sub>10</sub>	贡献值 (扩建项目 + 在建项目)	0.199	0.110	0.097	63.605
	出现时间	230414	230414	230414	230416
	现状监测值	38	38	38	37
	叠加值	38.199	38.110	38.097	100.605
	占标率%	25.47	25.41	25.40	67.07
	是否达标	达标	达标	达标	达标

表 6.2-18 正常工况下各污染物对网格点最大地面质量年均浓度叠加值

点名称		觉拥村	玉龙镇小学	玉龙镇卫生院	网格 (2600, -800)
PM <sub>10</sub>	贡献值 (扩建项目 + 在建项目)	0.105	0.089	0.091	9.925
	现状监测值	17.669	17.669	17.669	17.669
	叠加值	17.774	17.758	17.759	27.593
	占标率%	25.39	25.37	25.37	39.42
	是否达标	达标	达标	达标	达标

(1) 日均浓度叠加值

由表 6.2-17 预测结果可知：TSP、PM<sub>10</sub> 对网格点最大日均浓度叠加值分别为 274.979 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、100.605 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值的 91.66%、67.07%。TSP 对环境敏感点玉龙镇卫生院影响最大，日均浓度叠加值为 141.970 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 47.32%；PM<sub>10</sub> 对环境敏感点觉拥村影响最大，日均浓度叠加值为 38.199 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 25.39%。

(2) 长期浓度叠加值

由表 6.2-18 预测结果可知：PM<sub>10</sub> 对网格点最大年均浓度叠加值为 27.593 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 39.42%。PM<sub>10</sub> 对环境敏感点觉拥村影响最大，年均浓度叠加值为 17.774 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 25.39%。

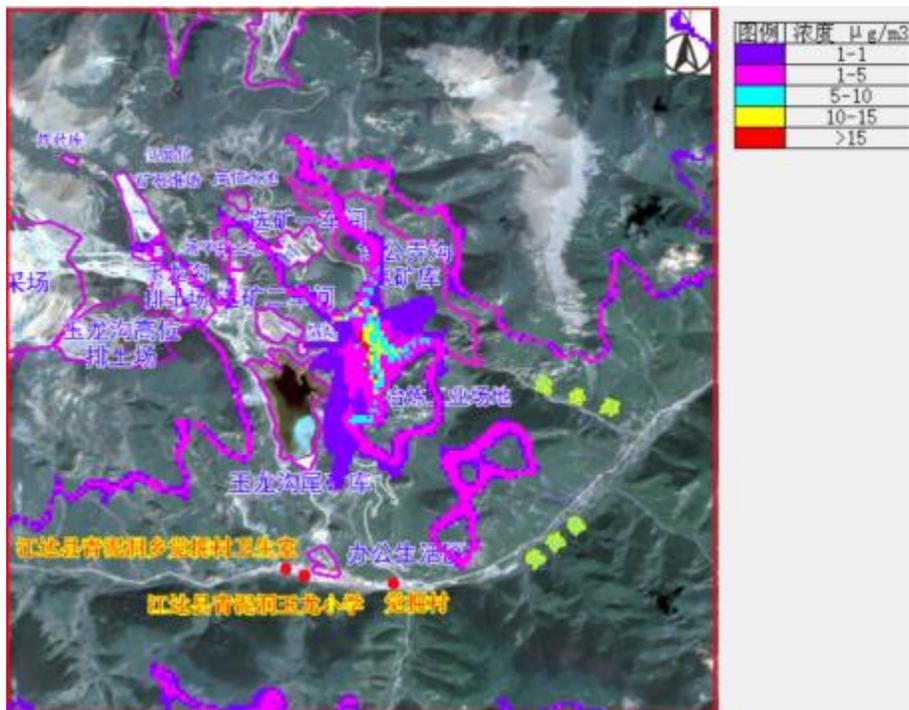


图 6.2-5 硫酸雾小时最大浓度贡献值网格分布图

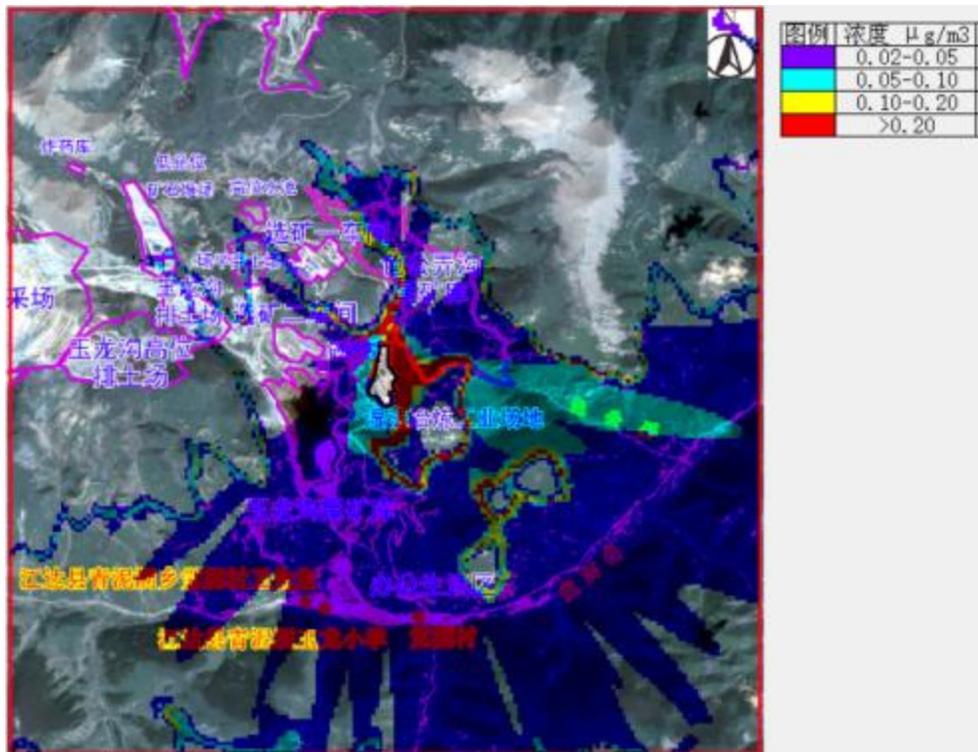


图 6.2-6 硫酸雾日均最大浓度贡献值网格分布图

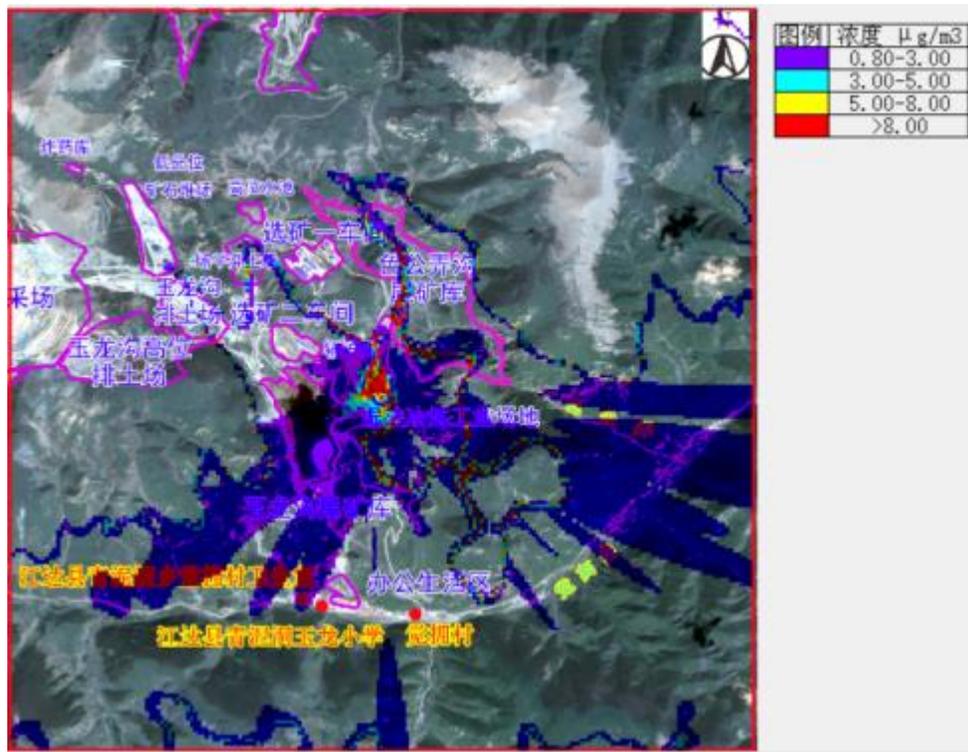


图 6.2-7 TSP 日均最大浓度贡献值网格分布图



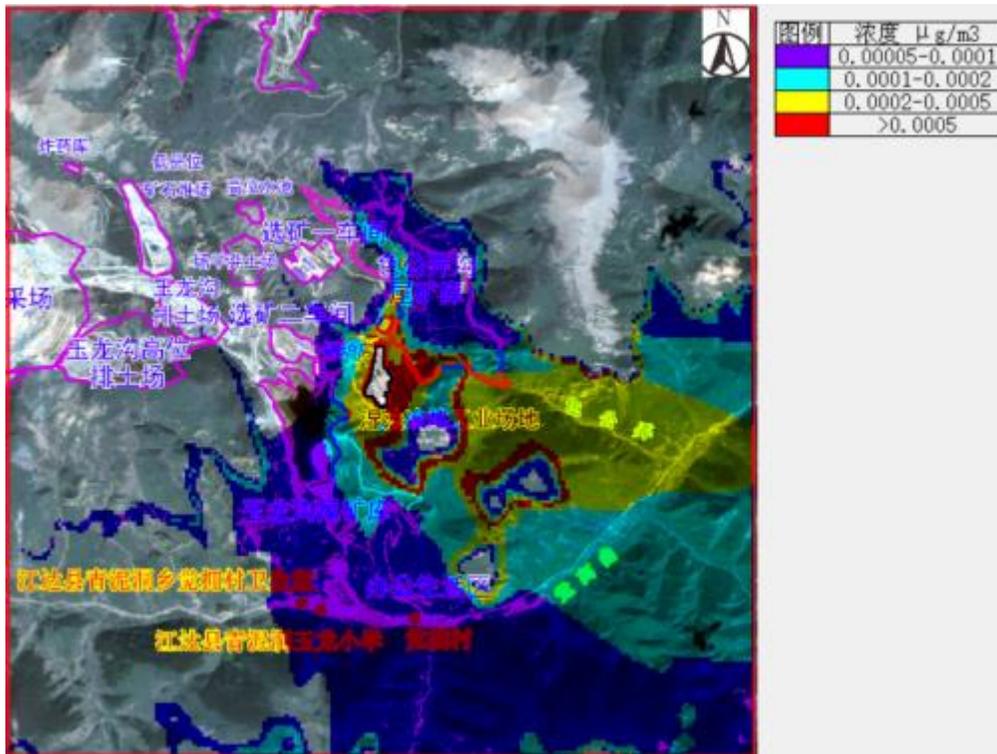


图 6.2-10  $\text{PM}_{10}$  年均最大浓度贡献值网格分布图

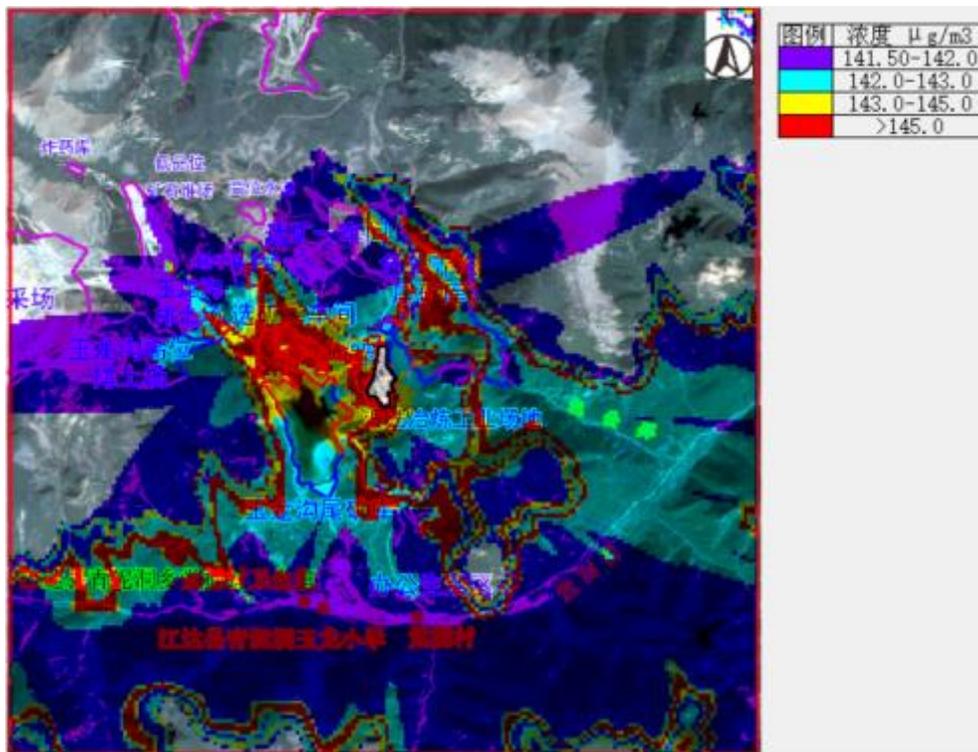


图 6.2-11 TSP 日均叠加浓度网格分布图



### 3、非正常情况下大气环境影响预测与评价

根据工程分析可知，本项目非正常工况按照除尘系统、酸雾吸收塔不能正常工作考虑。本次评价非正常情况下考虑排放量最大的矿石破碎站除尘器过滤袋破损导致 100% 失效和电积车间酸雾吸收塔 100% 失效，持续时间为 1h。非正常排放源强详见表 6.2-9。非正常工况下，PM<sub>10</sub>、硫酸雾等污染物对区域网格点最大小时浓度贡献值见表 6.2-24。

**表 6.2-24 非正常工况下各污染物对网格点最大地面质量浓度贡献值**

污染物		PM <sub>10</sub>	硫酸雾
		小时均浓度	小时均浓度
出现时间		2023 年 9 月 2 日 23 时	2023 年 12 月 18 日 20 时
出现点坐标 m	X	100	150
	Y	-500	50
	Z	5109	4495.7
最大值 (μg/m <sup>3</sup> )	浓度	173077.200	729.110
	占标率%	38461.60	243.04
达标情况		超标	超标

由表 6.2-24 预测结果可知：

PM<sub>10</sub>、硫酸雾对网格点最大小时浓度贡献值分别为 173077.200μg/m<sup>3</sup>、729.110μg/m<sup>3</sup>，分别占标准值的 38461.60%、243.04%。本项目非正常排放对厂区周边环境空气影响较大，因此，建设单位应加强设备的维护保养，制定环保设备巡检制度，一旦发生污染物非正常排放的情况，应立即修复破损的除尘器过滤袋或更换酸雾吸收塔的碱性喷淋液，若环保设备不能及时正常运行立即采取停产检修措施。

#### 6.2.7 大气环境保护距离

《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求：根据大气环境保护距离计算结果，并结合厂区平面布置图，确定项目大气环境保护区域。

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的 AERMOD 预测模式，在 2023 基准年对项目大气污染源模拟结果。以本项目为中心，厂界外 1km 范围内网格点步长设为 50m，预测本项目污染源，新增污染源硫酸雾在厂界外短期浓度贡献值均不超过环境质量浓度限值，硫酸雾最大小时浓度贡献值占标率为 6.18%，均无超标点，因此，本项目不需要设置大气防护距离。

#### 6.2.8 污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算表见表 6.2-25，大气污染物无组织排放量核算表见表 6.2-26，大气污染物年排放量核算表见表 6.2-27。

**表 6.2-25 本项目大气污染物有组织排放量核算表**

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/(t/a)
一般排放口					
1	DA051	颗粒物	24.83	0.9933	7.1518
2	DA001	颗粒物	6.20	0.0744	0.5357
3	DA002	颗粒物	7.44	0.0372	0.2678
4	DA052	硫酸雾	0.101	0.0041	0.0295
5	DA053	硫酸雾	0.676	0.0198	0.1427
6	DA054	颗粒物	2.37	0.1423	1.025
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			8.9803
		硫酸雾			0.1722

**表 6.2-26 本项目大气污染物无组织排放量核算表**

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (μg/m <sup>3</sup> )	
1	/	冶炼原料库	颗粒物	挂软帘并设喷水；堆场封闭+集气罩+除尘器	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》 (GB25467-2010)	1000	5.838
2	/	石灰乳制备车间	颗粒物	车间密闭		1000	2.158
3	/	浸出车间	硫酸雾	车间密闭		300	0.0328
4	/	电积车间	硫酸雾	车间密闭、电积槽加盖密闭、覆盖 PP 球		300	0.0751
无组织排放总计				颗粒物	7.996		
				硫酸雾	0.1079		

**表 6.2-27 本项目大气污染物年排放量核算表**

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	16.9763
2	硫酸雾	0.2801

### 6.2.9 非正常排放量核算

本项目污染源非正常排放量核算表见表 6.2-28。

表 6.2-28 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	非正常排放速率/( $\text{kg}/\text{h}$ )	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA051	除尘器100%失效	颗粒物	4966.5	198.66	1	1	加强设备的维护保养,严格执行环保设备的日常巡检制度,一旦发生污染物非正常排放的情况,应立即修复除尘器或更换酸雾吸收塔的碱性喷淋液,若环保设备不能及时正常运行立即采取停产检修措施。
2	DA001	除尘器100%失效	颗粒物	1240.0	14.88	1	1	
3	DA002	除尘器100%失效	颗粒物	1488.0	7.44	1	1	
4	DA052	酸雾吸收塔100%失效	硫酸雾	1.01	0.0410	1	1	
5	DA053	酸雾吸收塔100%失效	硫酸雾	6.77	0.1982	1	1	
6	DA054	除尘器100%失效	颗粒物	474.4	28.4611	1	1	

### 6.2.10 大气环境影响预测小结

#### 1、正常工况下网格点最大贡献值浓度预测结果

正常工况下,本项目硫酸雾对网格点最大小时浓度贡献值为  $18.531\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标准值的 6.18%。TSP、 $\text{PM}_{10}$ 、硫酸雾对网格点最大日均浓度贡献值分别为  $133.364\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $49.007\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $4.321\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,分别占标准值的 44.46%、32.67%、4.32%。TSP、 $\text{PM}_{10}$ 对网格点最大年均浓度贡献值分别为  $28.805\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $9.831\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,分别占标准值的 14.4%、14.04%。

#### 2、正常工况下网格点最大叠加值浓度预测结果

本项目 TSP、 $\text{PM}_{10}$ 对网格点最大日均浓度叠加值分别为  $274.979\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $100.605\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,分别占标准值的 91.66%、67.07%。 $\text{PM}_{10}$ 对网格点最大年均浓度叠加值为  $27.593\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标准值的 39.42%。

#### 3、无组织厂界达标分析

本项目各厂界接受到的颗粒物和硫酸雾贡献值均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放限值要求。

#### 4、防护距离

经计算,本项目不需要设置环境保护距离。

#### 5、大气环境影响评价结论

综上所述，本项目在正常工况下二类区短期小时浓度贡献值最大的污染物为硫酸雾，最大小时浓度贡献值占标率为 6.18%；短期日均浓度贡献值最大的污染物为 TSP，占标率为 44.46%；年均浓度贡献值最大的污染物为 TSP，年均浓度贡献值占标率为 28.805%；各污染物的贡献值叠加现状值后的小时平均质量浓度、日平均质量浓度、年均质量浓度均符合相应环境质量标准，本项目的建设不改变区域环境功能。

### 6.2.11 大气环境评价自查表

表 6.2-29 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	<input checked="" type="checkbox"/> 一级		<input type="checkbox"/> 二级			<input type="checkbox"/> 三级		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			√边长=5km		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a√		
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO) 其它污染物 (TSP、硫酸雾)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> √				
评价标准	评价标准	<input checked="" type="checkbox"/> 国家标准		<input type="checkbox"/> 地方标准		<input type="checkbox"/> 附录 D	<input type="checkbox"/> 其它标准		
	环境功能区	<input type="checkbox"/> 一类区		<input checked="" type="checkbox"/> 二类区			<input type="checkbox"/> 一类区和二类区		
现状评价	评价基准年	(2023 年)							
	环境空气质量现状调查数据来源	<input checked="" type="checkbox"/> 长期例行监测数据		<input type="checkbox"/> 主管部门发布的数据			<input checked="" type="checkbox"/> 现状补充监测		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				非达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源 <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 拟替代的污染源		<input type="checkbox"/> 其它在建、拟建项目污染源	<input type="checkbox"/> 区域污染源		
	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其它 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km√		
	预测因子	预测因子 (PM <sub>10</sub> 、硫酸雾、TSP)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> √			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%√			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区		C 本项目最大占标率≤30%√			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 非正常占标率>100%√			

工作内容		自查项目			
	保证率日平均和年平均浓度叠加值	C 叠加达标√		C 叠加 不达标□	
	区域环境质量整体变化情况	k≤-20% □		k>20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物）	有组织废气监测√ 无组织废气监测√		无监测□
	环境质量监测	监测因子：（硫酸雾）	监测点位数（1）		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□			
	大气环境保护距离	/			
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( ) t/a	颗粒物: (8.9803) t/a	VOCs: ( ) t/a

### 6.3 地表水环境影响评价

本项目属于水污染影响型建设项目，根据水平衡分析，本项目废水为湿法冶炼生产废水和办公生活污水，生产废水加入石灰乳中和后排入尾矿库，生活污水依托选矿二车间的地理式一体化装置处理后回用不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）地表水环境影响评价工作等级的划分依据，确定该项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。主要评价内容包括：

- a) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；
- b) 依托污水处理设施的环境可行性分析。

#### 6.3.1 项目废水排放情况与排放路径

##### 1、项目废水处理与排放情况

结合项目可研及工程分析，本项目厂区排水采取“清污分流、污污分流、雨污分流”的方式。废水主要是湿法冶炼系统搅拌浸出洗涤水、碎磨系统原矿浓密溢流水、设备冷却循环排污水、地面冲洗水、生活污水和初期雨水。其中，初期雨水经沉淀处理后回用，原矿浓密溢流水、设备冷却循环排污水、地面冲洗水直接泵入浸出高位回水池，湿法冶炼系统搅拌浸出洗涤水和浸出渣一起加入石灰乳中和后排入尾矿库自然沉淀澄清后回用，矿区无废水外排。

### 1) 生活污水

本项目有员工 136 人，生活污水产生量约为  $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，依托选矿二车间的 4# 埋地式一体化污水处理设备 ( $10\text{m}^3/\text{h}$ ) 处理，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 标准后，排入选矿脱药浓密回水系统，回用磨浮工段，不外排。

### 2) 生产废水

主要包括氧化矿碎磨系统原矿浓密溢流水、设备冷却水及地面冲洗水，湿法冶炼系统浸出洗涤水、地面冲洗水。主要污染物为 pH、SS 及铜等重金属。

#### ①原矿浓密机溢流水

氧化矿碎磨系统原矿浓密机浓密过程溢流水产生量  $4385\text{m}^3/\text{d}$ ，泵送 2# 浸出高位回水池 ( $1000\text{m}^3$ )，自流到湿法冶炼工业场地各回用水工艺。

#### ②设备冷却水

氧化矿碎磨系统设备冷却用水  $36\text{m}^3/\text{d}$ ，其中  $34\text{m}^3/\text{d}$  循环使用，排污水  $1\text{m}^3/\text{d}$  泵送 2# 浸出高位回水池 ( $1000\text{m}^3$ )，自流到湿法冶炼工业场地各回用水工艺。

#### ③地面冲洗水

湿法冶炼工业场地地面冲洗水产生量为  $50\text{m}^3/\text{d}$ ，其中氧化矿碎磨系统地面冲洗水产生量为  $23\text{m}^3/\text{d}$ ，湿法冶炼系统地面冲洗水产生量为  $27\text{m}^3/\text{d}$ ，收集后泵送 2# 浸出高位回水池 ( $1000\text{m}^3$ )，自流到湿法冶炼工业场地各回用水工艺。

#### ④尾矿水

湿法冶炼系统搅拌浸出洗涤水与浸出渣一起加入石灰乳中和后排入尾矿库。尾矿浆自流输送至玉龙沟尾矿库，尾矿带走水量  $5037\text{m}^3/\text{d}$ ，在尾矿库内澄清后，尾矿库回水 ( $4962\text{m}^3/\text{d}$ ) 经回水泵站泵送至现有 2# 浸出回水高位水池，经管道自流到湿法冶炼工业场地各回用水工艺回用。

本项目建成后废水总量为  $9569.3\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、SS、COD、石油类、Cu 等，通过厂前回水或经尾矿库澄清处理后，全部回用于生产，不外排。故本项目废水不直接进入地表水环境，对该区域地表水环境影响较小。

## 2、生产废水回用可行性分析

a、选矿废水循环处理工艺是国内较为典型、成熟完善的处理工艺，本项目设备选型配

套可靠，确保氧化矿碎磨系统选矿废水循环使用。

b、本项目的厂前回水、尾矿库回水方案均参考现有工程运行现状，回用水可行。

c、设置了车间地面废水的集中回收系统，收集设备的跑、冒、滴、漏事故放水，返回可使用回用水的生产系统不外排，杜绝生产区零星废水的排放。

d、建议废水循环系统中关键部位如泵类设备用设备，提高系统运行的可靠性。

e、加强设备维护，减少设备故障。

f、由于本项目磨矿工段对水质要求不高，磨矿溢流水回用不会影响选矿回收率。

g、从回水可行及经济方面分析，尾矿澄清水高程与高位回水池高程相差不大，通过提升水泵可满足回水要求，因此碎磨系统废水循环利用可行。

h、从水环境影响分析，将外排废水回用，可控制水污染物总量，有利于水环境保护。

本项目采取以上水污染防治措施可完全保证废水不外排，实现废水的循环利用。

### 3、废水处理系统循环利用可靠性分析

本项目生产废水主要来源于氧化矿碎磨系统工艺废水、设备冷却水和地面冲洗水，湿法冶炼系统浸出洗涤水、地面冲洗水等，废水和尾矿库澄清水输送均采用管道。其中尾矿水经尾矿库澄清后泵送现有 2#浸出回水高位水池，通过湿法冶炼工业场地的生产回水管网送至各生产回水用水点，实现了生产用水的闭路循环。

综上所述，项目回水系统可保障项目废水循环利用的要求。

### 6.3.2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

本项目废水类别、污染物及污染治理设施情况见下表。

表6.3-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	污染防治措施
1	氧化矿碎磨原矿浓密溢流水	SS	不外排	泵送 2#浸出高位回水池，自流回用到湿法冶炼工业场地各回用水点
		COD		
		铜		
2	氧化矿碎磨设备冷却水	SS	不外排	泵送 2#浸出高位回水池，自流回用到湿法冶炼工业场地各回用水点
3	氧化矿碎磨地面冲洗水	SS	不外排	泵送 2#浸出高位回水池，自流回用到湿法冶炼工业场地各回用水点
4	搅拌浸出浓密溢流水	pH	不外排	与浸出渣一起经石灰乳中和后排入尾矿库
		SS		

		COD		
		铜		
5	湿法冶炼系统地面冲洗水	SS	不外排	泵送 2#浸出高位回水池，自流回用到湿法冶炼工业场地各回用水点
6	湿法冶炼工业场地生活污水	COD	不外排	经化粪池与处理后依托选矿二车间 4#一体化处理设备处理后进入脱药浓密回水池后回用于选厂
		氨氮		
		SS		
		BOD5		

### 6.3.3 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.3-2。

表6.3-2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	(pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、总砷、总汞、总镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、钼)	监测断面或点位个数 (4) 个

工作内容		自查项目	
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>	
	评价因子	（pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、总砷、总汞、总镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、钼）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称 ( )	排放量/ (t/a) ( )	排放浓度/ (mg/L) ( )		
	替代源排放情况	污染源名称 ( )	排污许可证编号 ( )	污染物名称 ( )	排放量/ (t/a) ( )	排放浓度/ (mg/L) ( )
	生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m				
	防治措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
		监测点位	( 4 )		( )	
		监测因子	( )		( )	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可打√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

## 6.4 声环境影响预测与评价

### 6.4.1 预测范围和预测点

本项目声环境评价范围内无敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本次评价预测范围为项目厂界。

### 6.4.2 噪声源强

噪声源强见 4.5.4 营运期噪声污染源分析章节。

### 6.4.3 噪声预测模式

本次环境噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声预测模式，采用点声源等距离噪声衰减预测模式，并考虑各噪声源所在厂房围护结构、建筑物、围墙等屏障衰减因素，预测项目对厂界噪声的影响。

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的公式：

#### （1）室外声源

##### ①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中：

$L_{oct}(r)$ —点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级；

$r$ —预测点距声源的距离，m；

$r_0$ —参考位置距声源的距离，m；

$\Delta L_{oct}$ —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

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

$$L_{oct}(r_0) = L_{woct} - 20 \lg r_0 - 8$$

#### （2）室内声源

##### ①首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{woct} + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$  为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级， $L_{woct}$  为某个声源的倍频带声功率级， $r_1$  为室内某个声源与靠近围护结构处的距离， $R$  为房间常数， $Q$  为方向因子。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

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

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④将室外声级  $L_{oct,2(T)}$  和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第  $i$  个倍频带的声功率级  $L_{woct}$ ：

$$L_{woct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： $S$  为透声面积， $m^2$ 。

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

(3) 计算总声压级

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_{in,i}$ ；第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \left[ \sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中： $T$  为计算等效声级的时间， $N$  为室外声源个数， $M$  为等效室外声源个数。

#### 6.4.4 预测结果

厂界噪声预测结果见下表。

表 6.4-1 厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

预测点		东厂界 N1	南厂界 N2	西厂界 N3	北厂界 N4
贡献值		34	46	43	23
背景值	昼间	53	55	54	54
	夜间	44	44	45	43
叠加值	昼间	53.1	55.5	54.3	54.0
	夜间	44.4	48.1	47.1	43.0
标准值	昼间	60	60	60	60
	夜间	50	50	50	50
是否达标		达标	达标	达标	达标

由以上预测结果可以看出,本项目厂界噪声贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求。

湿法冶炼工业场地厂界噪声预测等值线图见下图。

表 6.4-2 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/> _____	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目	监测因子:		监测点位数: ( )		无监测 <input type="checkbox"/>	

	标处噪声监测		
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>	不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。			

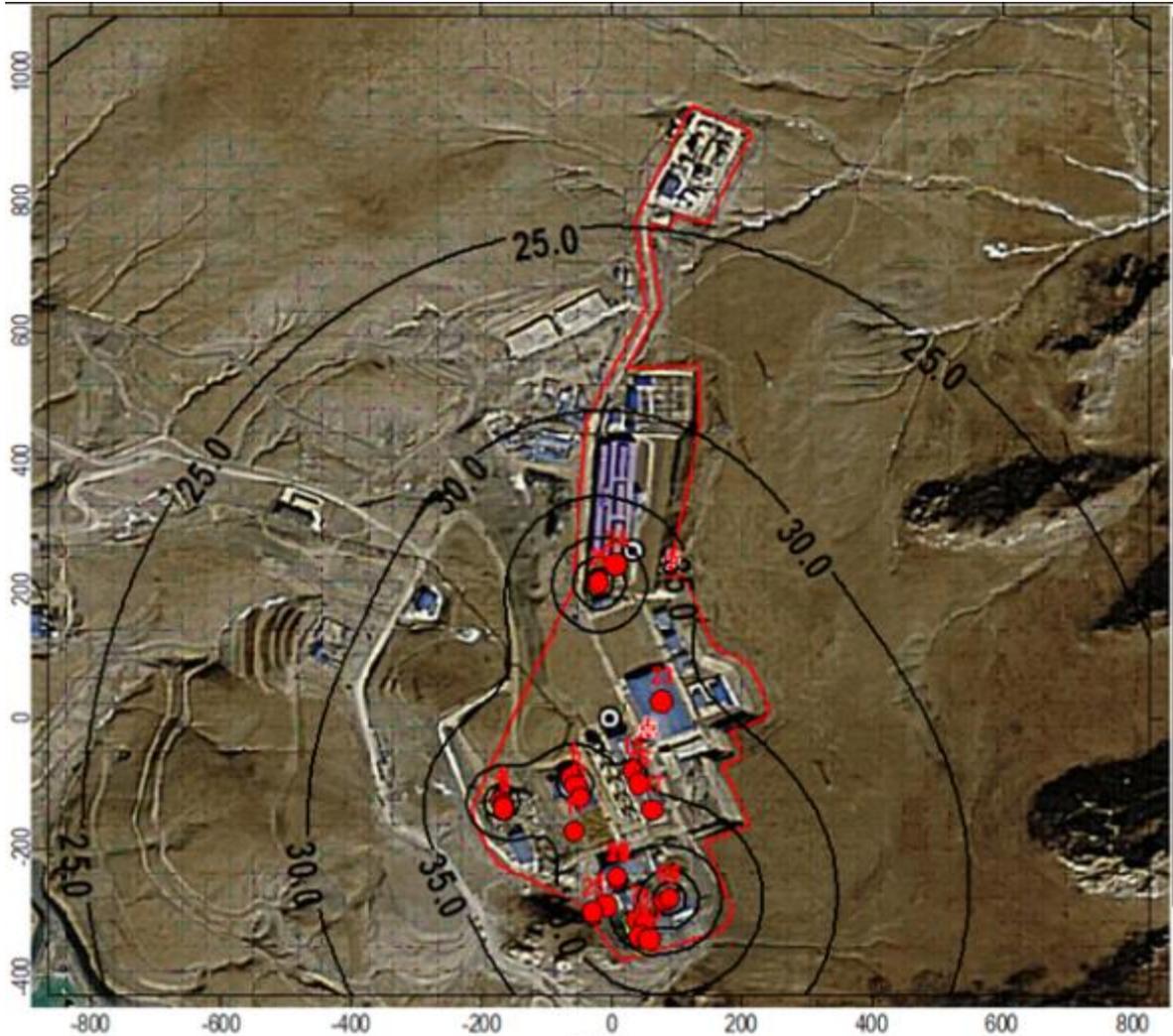


图 6.4-1 本项目厂界噪声预测等值线图

## 6.5 固体废物环境影响分析

本项目氧化矿碎磨除尘器收集尘的产生量为 1583.1t/a，直接返回到生产单元。

一般工业固废为浸出渣（包括萃取中和渣）、未污染的废包装物，浸出渣产生量为 1023000t/a，排至尾矿库堆存；未污染的废包装物产生量约 2t/a，外售废旧物资回收公司。

电积槽废渣、设备维修保养产生的废机油及包装物、沾染化学品的废包装物等属于危险废物，电积槽废渣产生量为 16.7t/a，废机油及包装物产生量为 1t/a，

沾染化学品的废包装物产生量约 0.5t/a，分类收集后暂存于危废暂存间，委托有资质单位定期清运处置。

生活垃圾产生量为 20.4t/a，设生活垃圾桶集中收集，运往玉龙铜矿临时垃圾填埋池堆存，待新垃圾填埋场建成后，运往新垃圾填埋场填埋处置。

## 6.6 地下水环境影响预测与评价

### 6.6.1 区域地层及岩浆岩

#### 6.6.1.1 矿区地层

区域地层从古生界到新生界均有出露，地层由老到新陈述如下：

##### (1) 奥陶系 (O)

奥陶系主要为下奥陶统青泥洞组 (O1q)。主要出露于 F1 断层带以东，岩性为区域浅变质的石英砂板岩、板岩、千枚岩夹大理岩互层，厚度大于 1000m，未见底。

##### (2) 泥盆~石炭系 (D+C)

出露于温泉断层带 (F1 断层) 的东北侧，岩性为紫灰色灰岩、大理岩、白云岩夹紫色薄层砂页岩，厚度大于 500m，与下奥陶统呈不整合接触。

##### (3) 三叠系 (T)

三叠系主要为上三叠统 (T3)，上三叠统 (T3) 可分甲丕拉组 (T3j)、波里拉组 (T3b) 及阿堵拉组 (T3a) 等三个组。

##### ① 甲丕拉组 (T3j)

广泛不整合覆盖于老地层之上，出露于温泉断层西侧附近。岩性主要由砂岩组成，分为上部紫红色层和下部灰色层两大段，下段岩性主要为灰色长石石英砂岩、石英粗砂岩、含砾粗粒岩屑砂岩以及灰绿色砂质泥岩、泥岩，厚度大于 540m。上段岩性主要为紫红色砾岩、砂岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩、泥岩，厚度为 560m 左右。

##### ② 波里拉组 (T3b)

主要出露于觉垌沟、玉龙沟、觉达玛弄以及色公弄中上游。自下而上岩性依次为灰色角砾状灰岩、砂质灰岩和结晶灰岩，浅灰色泥质白云质灰岩和生物碎屑

灰岩，灰黑色砂质灰岩、硅质灰岩，局部地段灰岩蚀变为大理岩，厚度 408m~1370m。

### ③阿堵拉组（T3a）

主要出露于觉高曲两侧山上，被波里拉组灰岩所环绕，由于构造运动，玉龙沟东侧至色公弄上游也有分布。岩性以粉砂岩和泥岩为主，夹灰色页岩、石英砂岩互层，底部夹薄层泥灰岩，裂隙被绿泥石脉和灰岩脉充填，破碎带角岩和砂卡岩化，厚度 302m~860m。

## （4）第四系

第四系有冰碛、冰水沉积及河流相沉积，前者主要分布于剥蚀高山陡坡，后者沿沟谷洼地呈带状、块状不连续分布。

### ①第四系冰碛、冰水相碎石、块石层（Qfgl）

主要分布于海拔较高的沟谷源头、山脊、山麓陡坡一带，表现为石海，由块石、碎石组成，成分与上部母岩有关，岩性一般为砂岩、灰岩、花岗闪长岩。次棱角形，块径一般为 10cm~30cm，充填少量粘性土、角砾和砂，稍密~中密，厚度 3m~20m。

### ②第四系坡洪积层（Qdl+pl）

主要分布于山坡坡脚及缓坡地带，岩性由粉质粘土混碎石、块石组成，碎石、块石成分为砂岩、泥质砂岩、灰岩等。棱角~次棱角状，粒径 3cm~30cm，结构松散~稍密，厚度一般为 5m~8m。

### ③第四系冲洪积层（Qal+pl）

主要分布于沟口、沟谷底部及河床内，地貌上表现为河漫滩、洪积锥及阶地。分为上下两段，上段岩性为粘土、含砾石粘土，灰黑色~褐色，有植物根系及少量腐殖质，具有虫孔、气孔，厚度一般为 0.7m~1.0m。下段岩性为砂砾卵石、含粉质粘土砂砾卵石，灰~灰褐色，结构松散，砾卵石成分复杂，含量在 70~80%，磨圆度较好、分选性较差。厚度一般为 5m~15m，局部地段底部有薄层粘土或含砾石粘土。

## 6.6.1.2 岩浆岩

区内岩浆岩主要为中酸性浅成、超浅成小型斑状侵入岩。从甘龙拉至扎晒罗、加征一带呈条带状分布，对西北侧觉达玛弄灰岩地下水向觉高曲运动起一定阻隔

作用。出露宽度一般为数米至数十米，少数达到几百米，岩性以二长花岗斑岩、石英二长斑岩和花岗闪长斑岩为主，属于同源异相产物，其侵入演化顺序为：二长花岗斑岩、花岗斑岩、石英二长斑岩、钠长斑岩、长英岩和闪长岩等。其成岩年龄为 40.0~57.9Ma，属喜马拉雅早期。

## 6.6.2 区域地质构造

### (1) 褶皱

区内主要褶皱为宗拉夷向斜，该向斜轴向近东西向，向西倾伏，延长约 10km。南部二级分水岭附近为觉穷背斜，北部分水岭附近为恒星错~甘龙拉背斜，北西、北北西走向的次级褶皱发育。觉高曲以北，从东向西依次为玉龙沟向斜、曲龙背斜、玉龙矿区向斜和觉达玛弄背斜，使宗拉夷向斜北翼的上三叠统阿堵拉组和波里拉组地层产状波动起伏、变化频繁，一般向斜部位出露上三叠统阿堵拉组砂页岩，背斜部位出露上三叠统波里拉组灰岩。此外，小型褶曲极为发育，走向多为北西向。

### (2) 断层

区内构造较发育，共有三条大断层：温泉断层（F1）位于区域东侧，是区内的主要控制断层，该断层走向为北西—南东，裂面呈“麻花”状，倾角大于 55°，经芒康县海通向南延伸至云南省，全长 200km，宽度 50m~200m，其派生的断层与主断层呈“入”字型；F2 断层位于区内西南部，走向为北西南东，区内长 9.2km，为逆断层；F3 断层位于区内西北部，走向为北西南东，区内长 7.2km，断层性质不明。

受区域大断层影响，区内次一级断层较发育，但规模一般较小，一般延伸 50m~2000m，主要为张性断层，压性、压扭性断层及平移断层次之。F4 断层位于觉垌沟口东 800m 左右，走向 NW~SE，倾向 SW233°，倾角 11°左右，断层破碎带厚度 60m~70m，有断层角砾岩、断层泥，两侧山上可见断层角砾岩、断崖、擦痕等特征，延长约 2000m，该断层阻止着区域地下水向东运移。F12 断层南起玉龙沟口，沿玉龙沟向北延伸至三沟交汇处，长约 3000m，推测为逆断层，近乎南北走向，倾向西，倾角 30~60°，断层发育深度小于 300m，断层带宽度约 50m 左右，断层带内钻孔岩心破碎，并见明显的擦痕、断层角砾岩、断层崖等标志。区域东北部断层 F19 主要呈 NWW 走向，分布在奥陶系和石炭-泥盆系、

奥陶系与巴马组、巴马组与甲丕拉组地层接触带一线，挤压和擦痕明显，岩石破碎，有断层角砾和泥砂物，地层也有明显的错动痕迹。分布于觉达玛弄中下游西侧的 F13 为推测断层，沿沟西展，长度 80m，南盘上升，北盘下降，断距 30m，从水文地质特征来看，属隔水断层。

图 6.6-1 区域地质地形图

### 6.6.3 评价区水文地质条件

#### 1、评价区地下水类型及含水岩组

评价区内地下水按赋存条件可以划分为第四系松散岩类孔隙水含水层、碎屑岩类风化裂隙水含水层、碳酸盐类岩溶裂隙含水层等类型。

##### (1) 第四系松散岩类孔隙水含水岩组

第四系松散岩类孔隙水含水层主要分布于觉高曲及玉龙沟沟谷两侧，呈条带状或椭圆状。岩性为冲洪积碎石土、砂砾卵石，厚度一般为5m~6m，最厚可达16.8m，结构松散，富水性及透水性强。

觉高曲一带，第四系岩性表层为含粘性土角砾、碎石层，厚度0.2m~0.8m，下部为砂砾卵石层，厚度为3m~8.5m。砂砾卵石含水层透水性、富水性较强，水力性质为潜水，地下水位埋深0.45m~1.29m，水力坡度约0.99%。据前期QG01和QG07第四系孔资料，含水层岩性为砂砾卵石，厚度分别为4.6m、5.2m，水位埋深分别为0.52m、0.48m。据抽水试验资料，单位涌水量分别为2.19L/s.m、3.02L/s.m，渗透系数分别为30.66m/d、34.22m/d，富水性和透水性强。

另外，坡麓地带含粘性土角砾、碎石厚度随地形变化较大，一般为几米，厚者达10m~30m。

##### (2) 碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

评价区碳酸盐类岩溶裂隙水主要为上三叠统波里拉组灰岩岩溶裂隙含水层，部分伏于阿堵拉组砂页岩和第四系之下为埋藏型灰岩含水层，主要分布在玉龙沟地带，大部分直接出露于地表为裸露型灰岩含水层，主要分布在评价区东、西两侧。一般裸露地段地下水为潜水，局部埋藏地段地下水为微承压水。上三叠统波里拉组岩性主要为灰岩、结晶灰岩、泥质灰岩、角砾状灰岩。由于本区构造作用、风化作用强烈，裸露灰岩构造裂隙、风化裂隙非常发育，裂隙密集平行分布，裂隙宽度0.2m~5cm，裂隙面平直，裂隙延伸数十厘米至1m~2m。地表溶洞、溶孔也很发育，最大溶洞高5m、宽4m。灰岩含水层具有一定的厚度，但含水层透水性、富水性分布不均一。

##### (3) 碎屑岩类风化裂隙水含水层

评价区碎屑岩类风化裂隙水含水层主要为上三叠统阿堵拉组砂页岩风化裂隙含水层组。阿堵拉组(T3a)岩性主要为粉砂岩、页岩、泥岩，主要位于分布

于玉龙沟及觉高曲一带。遭受风化、构造作用，岩石较为破碎，多呈碎裂状、碎屑状、碎块状等裂隙中多充填泥质和砂质，少量钙质。阿堵拉组砂页岩风化裂隙含水层厚度一般在 10m~35m 间。玉龙沟中上游 ZK25 钻孔，风化裂隙含水层厚为 39.86m，水位埋深为 43.06m，单位涌水量 0.022L/s.m，渗透系数分别 0.06m/d，透水性和富水性中等。

## 2、隔水层

评价区隔水层包括三叠统阿堵拉组微风化砂页岩和甲丕拉组微风化砂岩、泥岩，风化层之下岩层裂隙欠发育，充填程度高，透水性很弱，可视为隔水层。

## 3、矿区地下水补给、径流、排泄条件

### (1) 第四系孔隙水的补给、径流和排泄特征

评价区第四系孔隙水主要接受地表水的渗漏补给、雨季降水和雪水融化的补给、河床两侧基岩裂隙水的补给。玉龙沟中上游补给区，第四系孔隙水水位较深，一般 2.0m~5.0m，含水层岩性以砂砾石夹粘土为主，地下水接受沟谷地表水渗漏补给，雨季两侧砂页岩风化裂隙水的侧向补给，雪水和降水的补给，沿河谷以水平运动为主，少部分垂向蒸发，地下水向下游运动，到河谷中下段，水位逐渐变浅，除河流中心一带径流速度较快外，由于两侧粘土聚集增多，渗透性变弱，在河谷两侧形成湿地，地下水以潜水蒸发形式排泄为主。玉龙沟上游的坡麓地带主要接受降水和雪水融化的入渗补给，在坡麓地带形成较多的泉，泉水流量不大，一般 1L/s 左右，泉水涌出并在坡脚地段形成大片沼泽湿地，旱季泉水消失或明显骤减，沼泽湿地面积缩小。

### (2) 风化裂隙水的补给、径流和排泄特征

评价区风化裂隙水含水层相对分散，孤立，不论是玉龙沟沟谷的上段、还是中下段，风化裂隙水接受雨季和雪水融化补给，水位迅速上升，从上往下向沟谷运动，在山腰和山脚均形成大小不一的山泉，补给沟谷一带第四系孔隙地下水，与其融为一体，再补给沟谷地表水。地下水沿地形由北往南径流，大部分在玉龙沟口一带受褶皱阻隔，溢出成泉排出地表，另外尚有少部分地下水通过地下径流排泄至区觉高曲泉群一带。雨季和雪水融化期过后的平水期和枯水期，水量迅速减少，水位迅速降低，除河谷一带和低洼地段的保存有一定的风化裂隙水外，大部分地段的风化裂隙水基本干枯。

### （3）灰岩岩溶裂隙水的补给、径流和排泄特征

波里拉组灰岩岩溶裂隙水，为评价区主要的地下水含水系统，宏观上为统一的岩溶裂隙含水系统，觉高曲为当地最低侵蚀基准面，东面为上三叠统甲丕拉组砂岩、泥岩隔水边界，构成一个封闭的储水构造，地下水从三个方向向觉高曲径流，汇入觉高曲后，受地形控制自西向东运动，受构造和阻水地层阻挡，溢出成泉，以地表径流形式排出区外。

#### ①补给

灰岩地下水补给主要包括降水入渗补给、积雪融化和地表水渗漏补给。灰岩含水层是具有一定库容的含水层，大气降水对灰岩地下水补给在时间上把年内或年际不连续的降水调整为连续的地下径流，维持泉群长期排泄；在空间上将较弱的区域裂隙水汇聚成脉状径流，最后，汇集于排泄区形成泉流量。在河谷、冲沟切割灰岩的地段，河谷、冲沟底部灰岩岩溶裂隙发育，为地表水渗漏提供良好通道。玉龙沟地表水流经灰岩分布地段地表水渗漏补给灰岩地下水。较为充沛的地表水资源为地表水渗漏提供充足的物质来源。

#### ②地下水径流、排泄

本区最低侵蚀基准面为觉高曲，觉高曲总体上控制了区内的地下水流动系统。岩溶地下水汇集到玉龙沟口后沿觉高曲自西向东运动，至评价区东部，因受阻水断层和上三叠统甲丕拉组砂岩、泥岩阻挡，溢出成泉排出地表汇入觉高曲，成为地表基流排出区外。

图 6.6-2 项目区区域水文地质图

## 6.6.4 地下水环境影响预测

### 6.6.4.1 正常工况下对地下水的影响分析

正常工况下，本项目废水全部回用，均不外排。同时项目厂区进行有效的分区防渗。因此，正常情况下本项目污废水不会对地下水环境产生污染。

### 6.6.4.2 非正常工况下对地下水的影响分析

在非正常状况下，厂区内存放废水的各种收集池等设施地基基础破裂，污废水下渗造成地下水环境污染，本次考虑搅拌浸出回水高位水池发生泄漏，污废水下渗造成地下水环境的影响情况。

#### (1) 预测情景的设置

搅拌浸出回水高位水池作为污染源，主要预测池体防渗层破损、老化或腐蚀时对地下水环境的影响，预测源强为短时性源强，对其泄漏的污染物进行预测与评价。

#### (2) 预测因子的选择

尾矿库回水输送至搅拌浸出回水高位水池（容积 1000m<sup>3</sup>），进而自流到冶炼区各工艺用水点回用。根据现有工程玉龙沟尾矿库和诺玛弄尾矿库的回水水质情况，回水中主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、氨氮、汞、镉、铅、砷、铜、铬（六价）等，根据工程分析回水水质，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）预测因子采用标准指数法进行排序。由于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无 COD<sub>Cr</sub> 的标准限值，仅有耗氧量（以 COD<sub>Mn</sub> 计）标准限值，因此选择 COD<sub>Mn</sub> 代替 COD<sub>Cr</sub> 进行标准指数比对，其浓度一般为 COD<sub>Cr</sub> 的三分之一。

预测因子选择见下表。

表 6.4-13 预测因子选择表 单位 (mg/L)

因子	浓度	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准	标准指数	检出限*
COD <sub>Mn</sub>	21.67	3	7.22	0.5
氨氮	2.87	0.5	5.74	0.025
汞	0.00055	0.001	0.55	0.00004
镉	0.08	0.005	16	0.00005
铅	0.2	0.01	20	0.00009
砷	0.0037	0.01	0.37	0.0003
铜	0.98	1	0.98	0.00008
铬(六价)	0.028	0.05	0.56	0.002

注：①表中为玉龙沟尾矿库和诺玛弄尾矿库回水中污染物浓度最大值。

②检出限指地下水监测方法的检出限。

综上，取标准指数最大的 COD<sub>Mn</sub> 及重金属铅作为预测因子。

### (3) 预测模式选择及源强的确定

搅拌浸出回水高位水池防渗层破损、老化或腐蚀时，每天渗漏量取池体容积的 10%，水池几何尺寸为长 15.9m、宽 15.9m、高 4 米，有效容积 1000m<sup>3</sup>，地面布置，发生渗漏后可于 30d 内发现并切断泄漏源，则入渗水量为 3000m<sup>3</sup>。

区域地下水总体呈层流状态，且潜水含水层的基本参数变化较小，选取《多孔介质污染物迁移动力学》（王洪涛编著）短时注入污染物问题一维解析解数学模型。

$$c = \frac{c_0}{2} \left[ \operatorname{erfc} \left( \frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) - \operatorname{erfc} \left( \frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L t(-t_0)}} \right) \right]$$

式中：x—距注入点的距离；

t—时间，d；

t<sub>0</sub>—注入时间，d

C<sub>0</sub>—注入示踪剂浓度，mg/L

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc ( ) —余弦差函数;

①水流速度

$$u=KI/ne$$

K—含水层渗透系数, m/d, 根据《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》含水层渗透系数为 0.06m/d;

I—水力坡度, 工业场地区水力坡度为 30%;

ne—有效孔隙度, 根据《西藏江达县玉龙铜矿水源地供水水文地质勘探报告》, 项目区域含水层也为碎屑岩类裂隙含水层, 因此有效孔隙度取 0.2;

计算得地下水流速为 0.12m/d。

②纵向弥散系数

$$DL=a*u$$

a—弥散度, m, 根据经验值取 10m。

u—地下水流速, m/d;

计算的纵向弥散系数为 1.2m<sup>2</sup>/d。

表 6.4-14 模型参数取值表

参数	意义	取值	取值依据
x	距离	-	与渗漏事故发生处之间的距离。
t	时间	-	-
t0	注入时间	30d	泄漏 30d 后可发现并修复
C	t 时刻与泄漏点距离 x 处的污染物浓度	-	-
C0	注入的污染浓度	COD <sub>Mn</sub> 21.67mg/L; 铅 0.2mg/L	-
u	实际平均水流速度	0.12m/d	项目所在碎屑岩风化裂隙含水层渗透系数为 0.06m/d, 水力梯度为 30%, 有效孔隙度为 0.15, 由达西定律计算实际流速为 0.12m/d
DL	纵向弥散系数	1.2m <sup>2</sup> /d	取纵向弥散度为 10m, 则纵向弥散系数为 1.2m <sup>2</sup> /d

(4) 预测结果

回水池发生渗漏后，回水进入含水层中，在水力梯度的作用下向地下水径流的下游方向迁移，事故发生 30d、100d、1000d、3650d、5000d、服务期满（8395d）后事故区下游  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度随距离变化的曲线见图 6.6-3~图 6.6-8，铅浓度随距离变化的曲线见图 6.6-9~图 6.6-14。

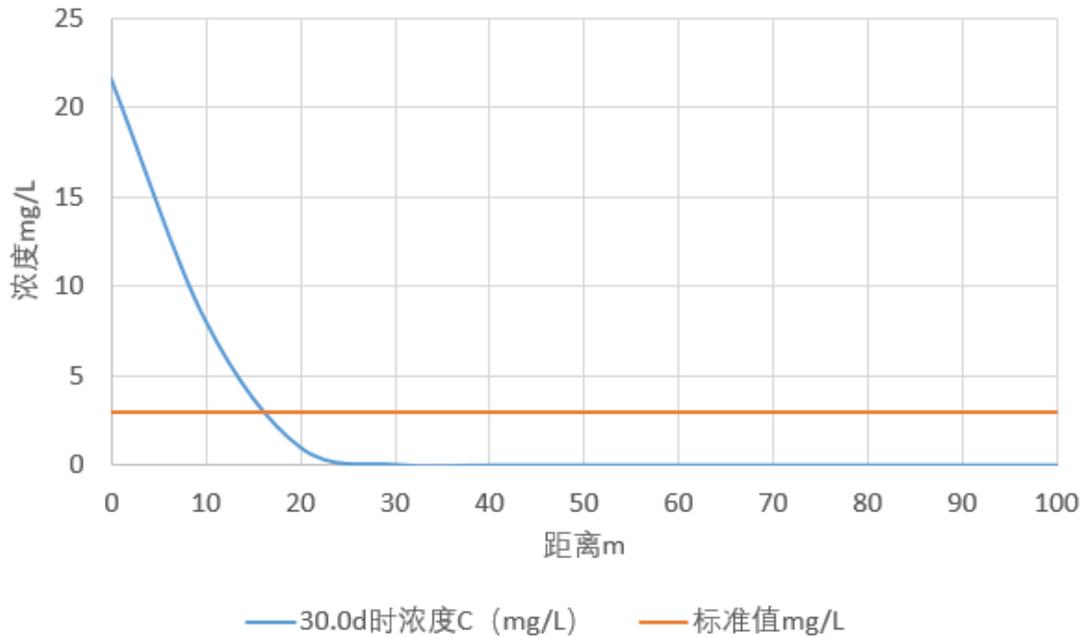


图 6.6-3 事故发生 30d 后事故区下游  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度随距离变化曲线图

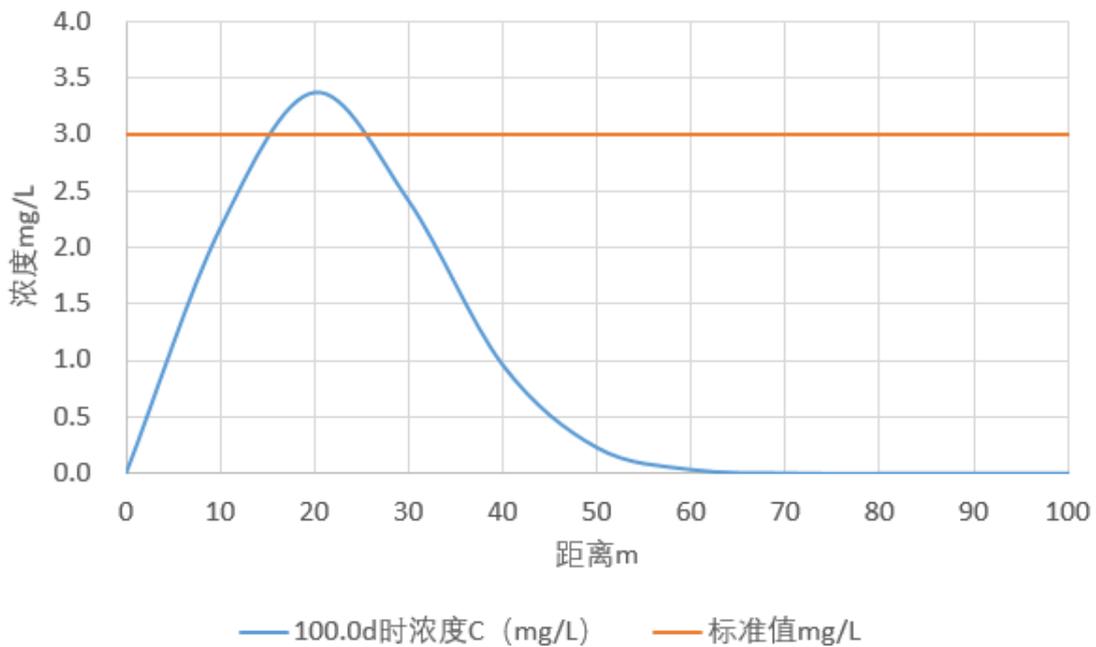


图 6.6-4 事故发生 100d 后事故区下游  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度随距离变化曲线图

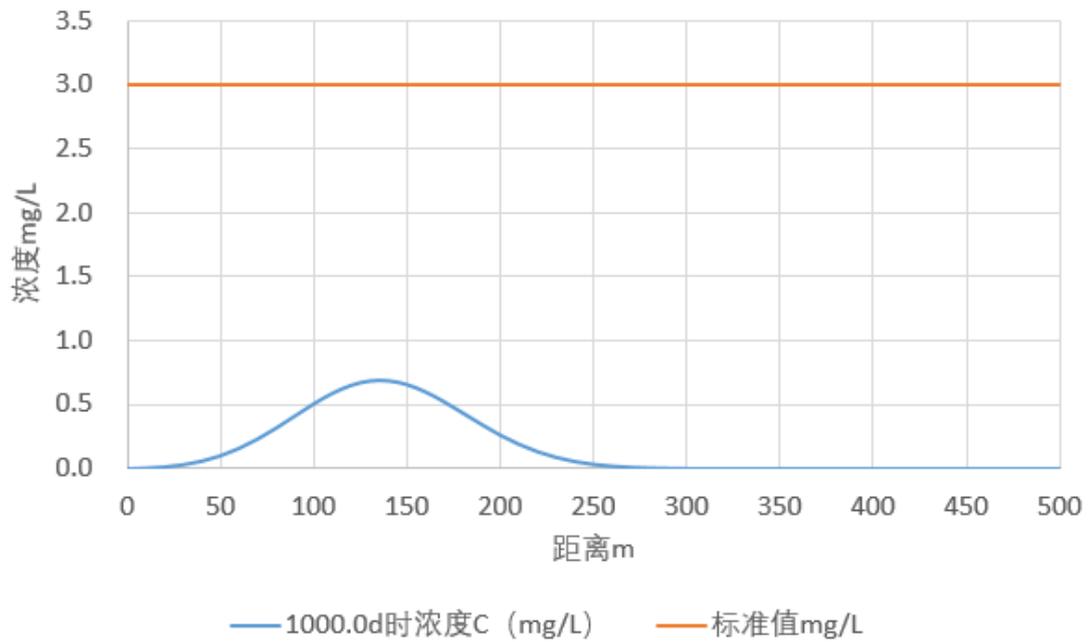


图 6.4-5 事故发生 1000d 后事故区下游  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度随距离变化曲线图

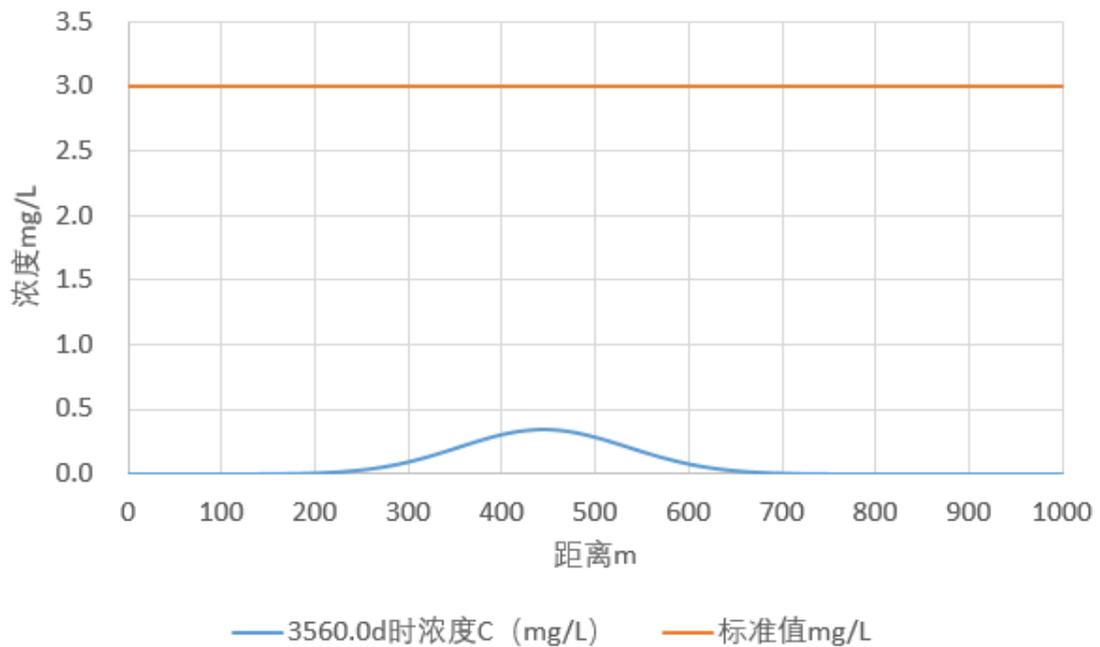


图 6.4-6 事故发生 3650d 后事故区下游  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度随距离变化曲线图

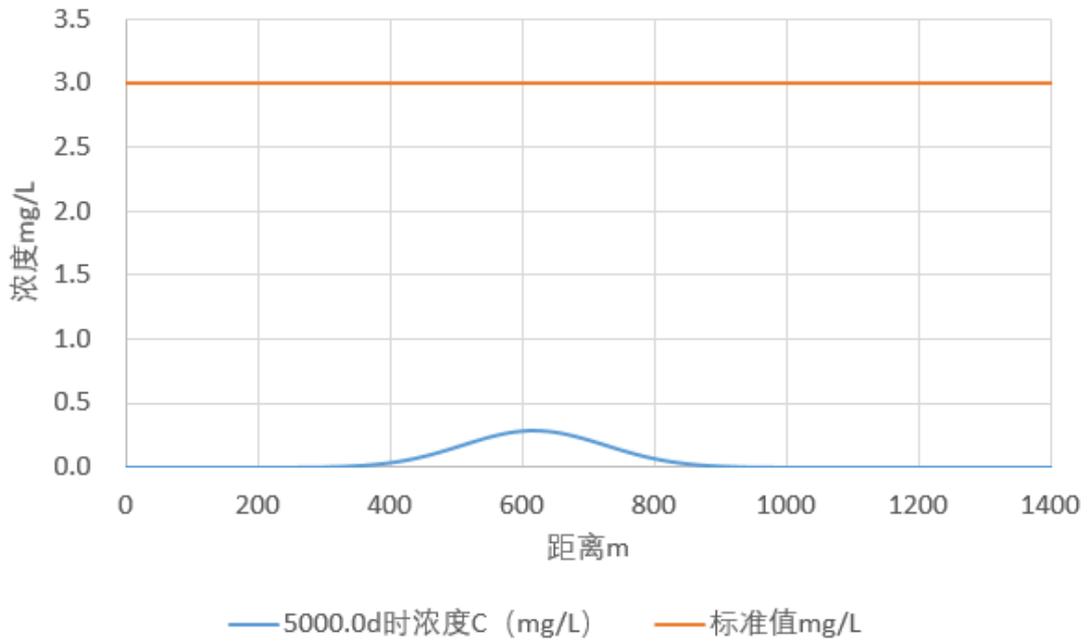


图 6.6-7 事故发生 5000d 后事故区下游 COD<sub>Mn</sub> 浓度随距离变化曲线图

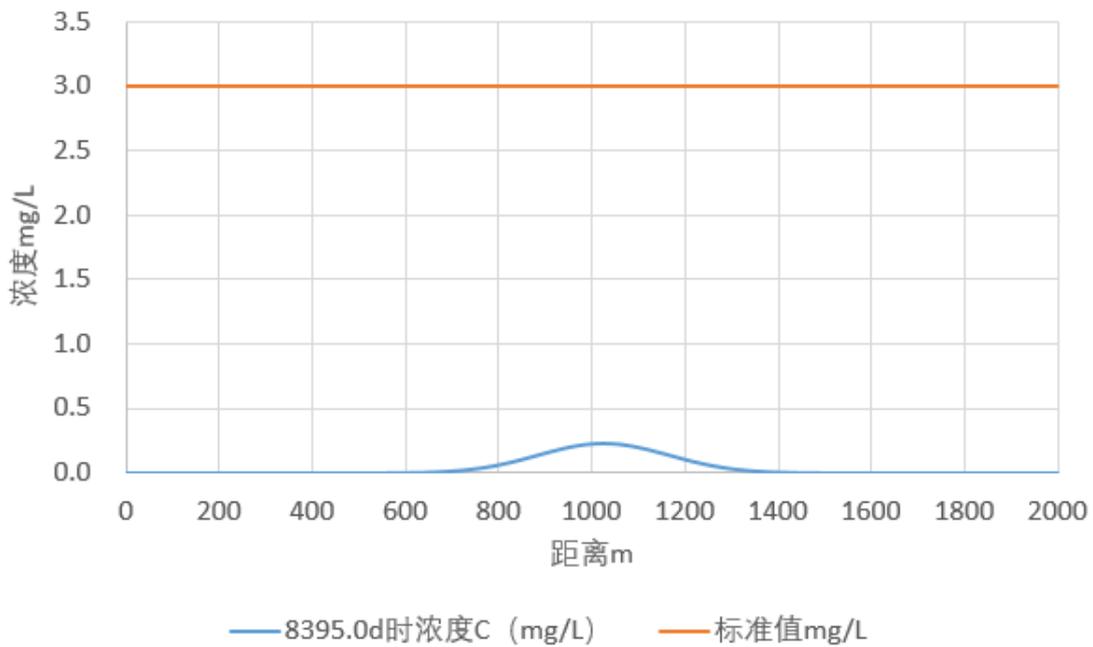


图 6.6-8 事故发生 8395d 后事故区下游 COD<sub>Mn</sub> 浓度随距离变化曲线图

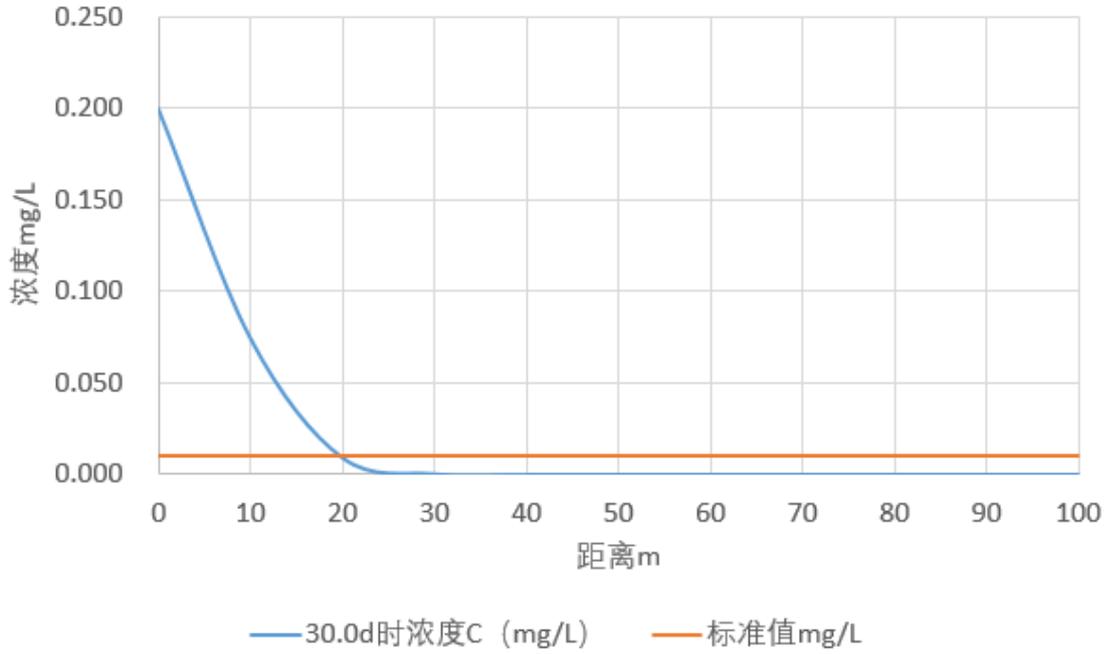


图 6.6-9 事故发生 30d 后事故区下游铅浓度随距离变化曲线图

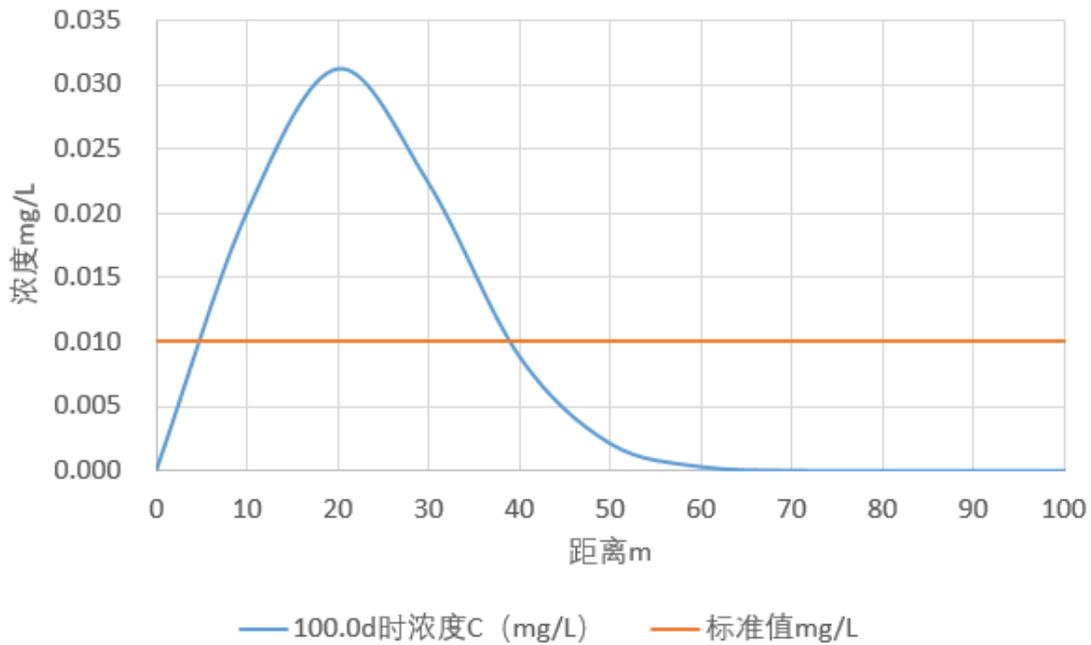


图 6.6-10 事故发生 100d 后事故区下游铅浓度随距离变化曲线图

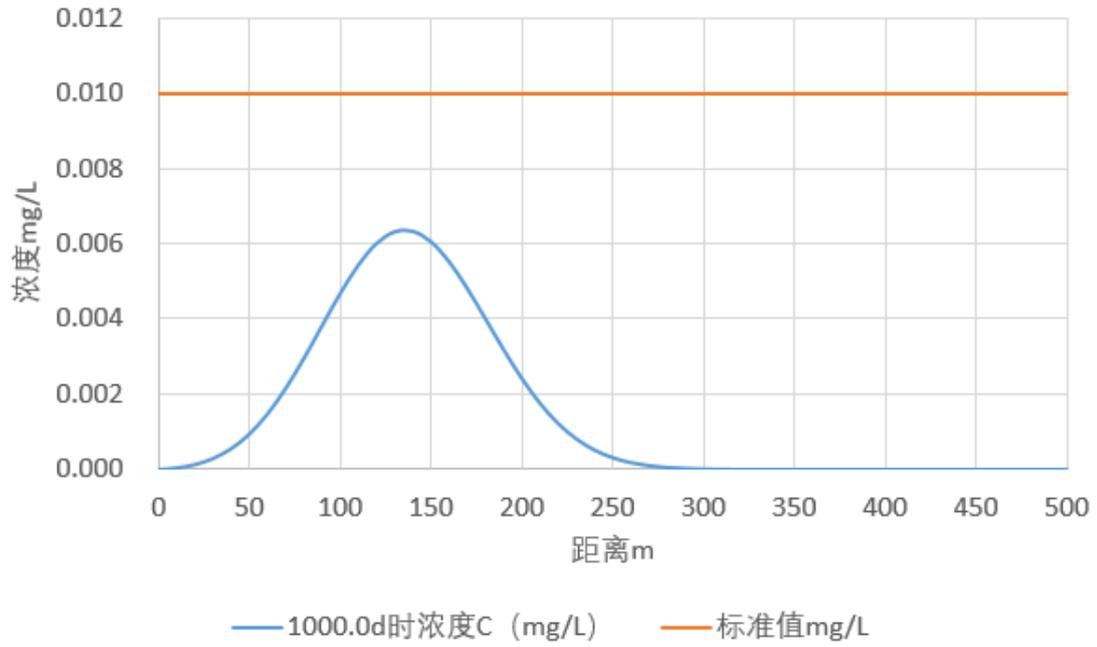


图 6.6-11 事故发生 1000d 后事故区下游铅浓度随距离变化曲线图

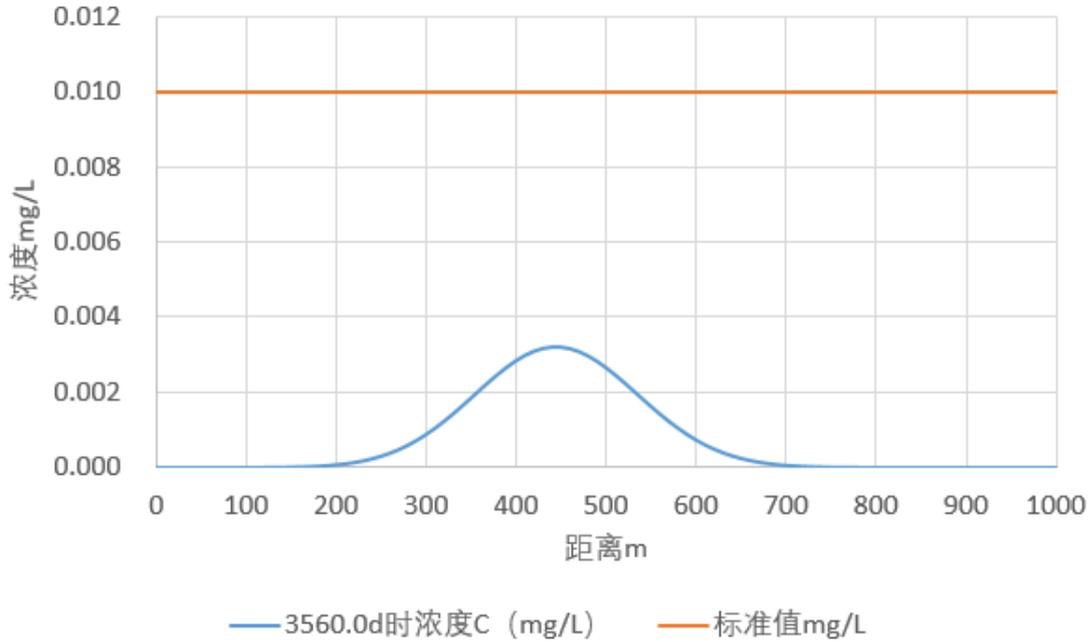


图 6.6-12 事故发生 3650d 后事故区下游铅浓度随距离变化曲线图

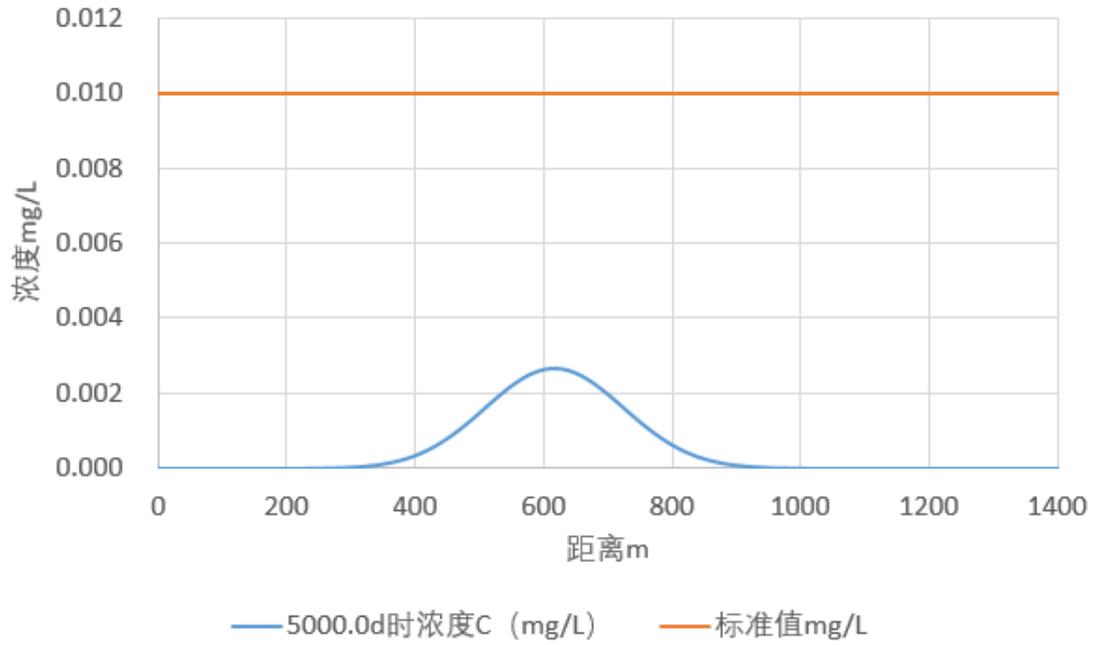


图 6.6-1 事故发生 5000d 后事故区下游铅浓度随距离变化曲线图

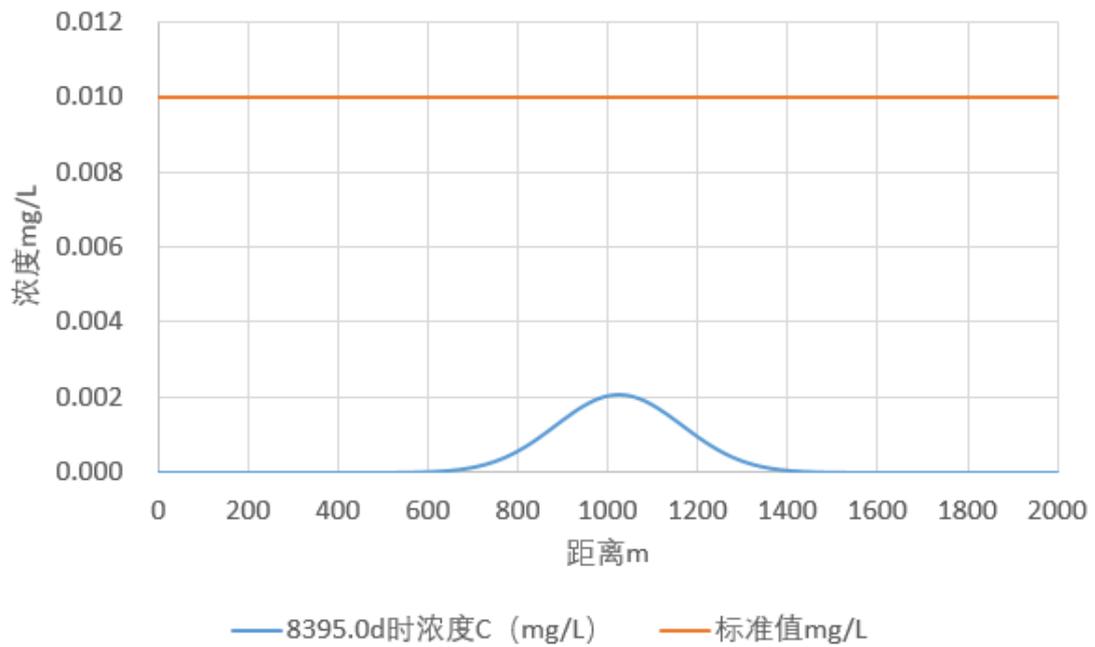


图 6.6-14 事故发生 8395d 后事故区下游铅浓度随距离变化曲线图

回水池渗漏事故发生后，废水进入潜水含水层的情况下，会对渗漏事故发生区域及其下游的区域造成一定影响，随着时间的推移，其影响距离不断增大。

渗漏事故发生 30d 时，泄漏处地下水 COD<sub>Mn</sub> 浓度最大，为 21.67mg/L，预测超标距离最远为 16m；影响距离最远为 22m。100d 时，地下水 COD<sub>Mn</sub> 预测的最大值为 3.38mg/L，位于下游 20m，预测超标距离最远为 25m；影响距离最远为 45m。；1000d 时，地下水 COD<sub>Mn</sub> 预测的最大值为 0.69mg/L，位于下游 140m，预测结果均未超标，影响距离最远为 175m；3650d 时，地下水 COD<sub>Mn</sub> 预测的最大值为 0.34mg/L，位于下游 440m，预测结果均未超标，且均低于检出限；5000d 时，地下水 COD<sub>Mn</sub> 预测的最大值为 0.29mg/L，位于下游 620m，预测结果均未超标，且均低于检出限；8395d 时，地下水 COD<sub>Mn</sub> 预测的最大值为 0.22mg/L，位于下游 1030m，预测结果均未超标，且均低于检出限。

渗漏事故发生 30d 时，泄漏处地下水铅浓度最大，为 0.2mg/L，预测超标距离最远为 16m；影响距离最远为 38m。100d 时，地下水铅预测的最大值为 0.0312mg/L，位于下游 20m，预测超标距离最远为 39m，影响距离最远为 67m；1000d 时，地下水铅预测的最大值为 0.0063mg/L，位于下游 140m，预测结果均未超标，影响距离最远为 275m；3650d 时，地下水铅预测的最大值为 0.00318mg/L，位于下游 440m，预测结果均未超标，影响距离最远为 685m；5000d 时，地下水铅预测的最大值为 0.00267mg/L，位于下游 620m，预测结果均未超标，影响距离最远为 900m，8395d 时，地下水铅预测的最大值为 0.00204mg/L，位于下游 1030m，预测结果均未超标，影响距离最远为 1380m。

根据预测结果，泄漏后超标范围仅为场区内污染源附近，影响范围内无居民饮用水井等敏感目标。

综上，本项目在发生回水池防渗措施破损泄漏的状况的情形下，污染物对周边地下水的影响存在一定影响，但污染物迁移距离有限，建设单位加强巡检，发现泄漏及时采取污染源修复措施，可将污染物控制在项目区范围内，污染物对下游地下水环境影响较小，项目在此状况下对潜水含水层的影响可接受。

### 6.6.5 小结

工程实施后，按照分区防渗要求设置防渗设施，正常情况下，不会对地下水造成污染。非正常工况下，水池老化或腐蚀，造成污水下渗到地下水环境，污染物在水平方向

上主要向地下水下游扩散，一段时间后，污染物迁移距离将超出厂区范围，对厂区下游地下水环境造成一定影响。建设单位及时采取污染源修复措施，设置有效的地下水监控措施，采取上述处理措施后，地下水环境影响可接受。

## 6.7 土壤环境影响预测与评价

### 6.7.1 土壤类型和分布

根据《玉龙铜矿岩土工程勘察报告》，区域土壤主要为第四系人工回填土层( $Q_4^{ml}$ )、第四系坡残积层( $Q_4^{dl+el}$ )和三叠系上统阿堵拉组，分别如下：

#### ①第四系人工回填土层( $Q_4^{hl}$ )

杂填土：杂色，稍密状，主要由人工回填的砂类土和碎石土组合而成，整个场地回填土年限不均，局部地表见有植物根系。层厚 0.2~8.9m。

#### ②第四系坡残积层( $Q_4^{dl+el}$ )

粉质粘土：黄褐色，可塑，局部硬塑，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度和韧性中等，含 5%~20%碎石，表层为植物腐殖质层。分布于沟谷两侧缓坡地带上部，垂直厚度 1.0~12.0m。层顶深度 0.0~1.2m，层底深度 0.3~2.5m，层厚 0.3~2.5m。

根据国家土壤信息平台 (<http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx>) 查询及现场调查，调查评价范围内土壤类型为黑毡土，如下图。

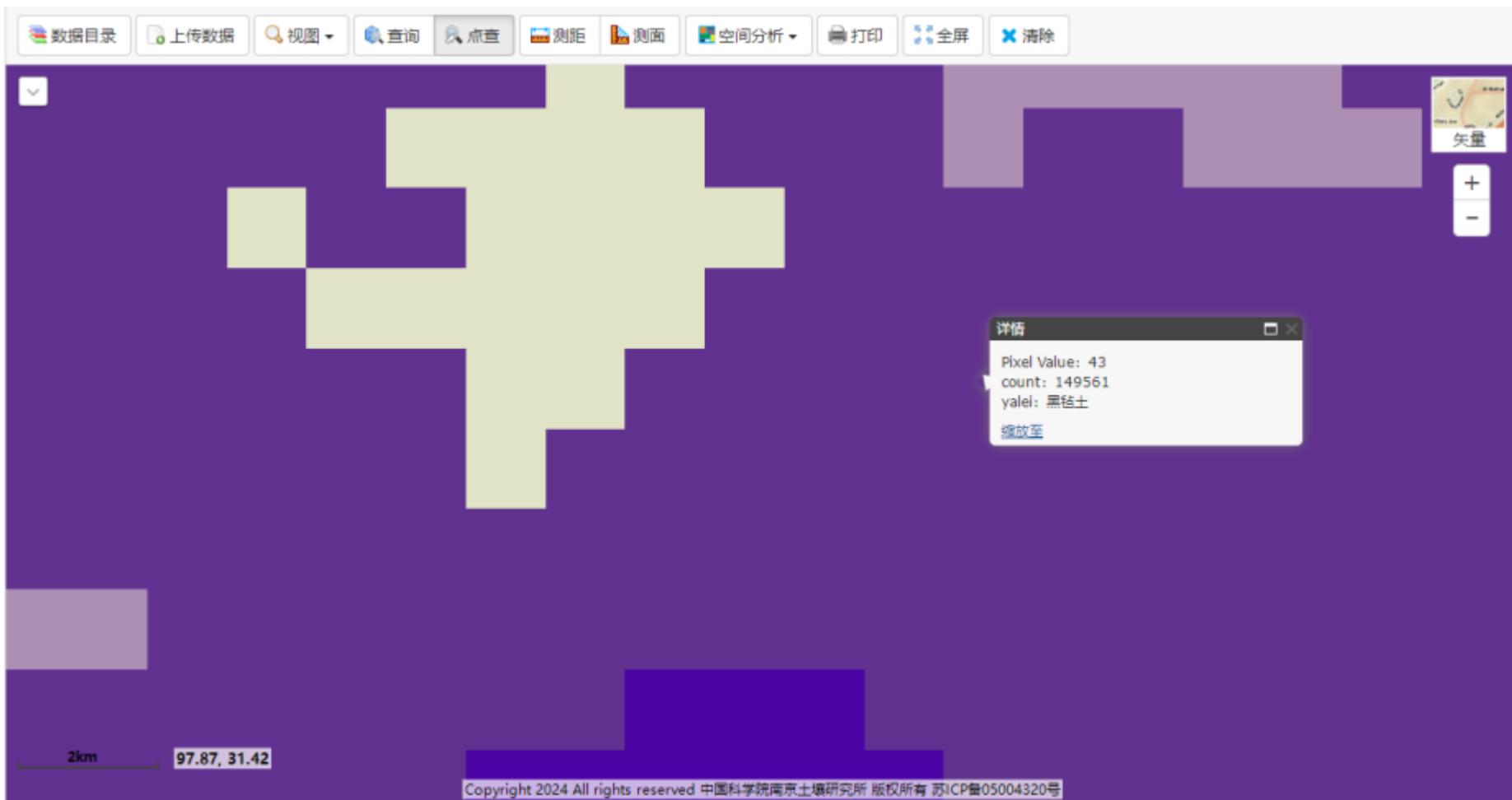


图 6.7-1 项目土壤类型查询结果

### 6.7.2 土壤环境影响识别

土壤是一个开放系统，土壤与水、空气、生物、岩石等环境要素之间存在物质的交换，污染物进入环境后通过环境要素间的物质交换造成土壤污染。通常造成土壤污染的途径有 5 个方面：①污染物随着大气传输而迁移、扩散；②污染物随地表水流动、补给、渗入而迁移；③污染物通过灌溉在土壤中累积；④固体废弃物受自然降水淋溶作用，转移或渗入土壤；⑤固体废弃物受风力作用产生转移。

根据土壤污染物的来源不同，分析识别本项目对土壤环境的影响。

(1) 本次技改产生的生产废水全部回用，不外排。因此，本项目运行期土壤通过废水泄漏污染可能性较小。但若回水池防渗破损，则会导致废水中的重金属污染物对土壤产生影响。

(2) 本次技改产生的危险废物中大多含有重金属类物质，若不及时处置，废物中的有害组分经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，影响土壤生态系统。本项目危险废物均于危废暂存间暂存并委托有资质单位进行处理，危废暂存间可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求；项目产生的危险废物均使用相应容器规范化存储；危险暂存库可满足“防风、防雨、防晒、防腐、防渗漏”等要求，故本项目危险废物贮存对周边土壤环境影响较小。

(3) 项目运营期产生的废气污染物主要为颗粒物及硫酸雾，经处理后排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）限值要求，采用 AERSCREEN 模型对本项目运行后各污染源进行初步估算的结果，本项目大气污染物最大落地浓度占标率较小，因此污染物通过大气沉降对土壤的影响较小。

综上所述，本次重点考虑垂直入渗对土壤环境影响。

表 6.7-1 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	-	-	-	-	-	-	-	-
运营期	√	-	√	-	-	-	-	-
服务期满后	-	-	-	-	-	-	-	-

表 6.7-2 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
废气污染源	大气沉降	硫酸雾、颗粒物	硫酸雾、颗粒物	自然沉降
回水池防渗破损	垂直入渗	化学需氧量、氨氮、总铜、总铅、总镉、总砷、总汞、六价铬	铅、镉	垂直入渗

### 6.7.3 预测时段和情景设置

根据项目特征，本次环境影响评价预测时段为营运期。结合土壤环境影响识别结果，本次土壤环境影响评价情景设置为回水池防渗破损回水泄漏对区域土壤环境造成的影响，主要表现为垂直入渗。

### 6.7.4 预测与评价因子

根据本项目产生的污染物，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中相关指标限值，本项目可能对土壤产生影响的污染物确定为铅、镉。

### 6.7.5 预测与评价方法

#### (1) 污染预测方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E 中预测方法对本项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测，预测模型如下：

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物中介质的浓度，mg/L

D——弥散系数，m<sup>2</sup>/d

Q——渗流速度，m/d

z——沿 z 轴的距离，m

t——时间变量，d

θ——土壤含水率，%

(a) 初始条件

c(z, t) = 0, 0 ≤ z < L

(b) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件:

①连续点源:

$$c(z, t) = c_0 t > 0, z=0$$

②非连续点源:

$$c(z, t) = \begin{cases} C_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z=L$$

(2) 边界模型概化

模型上边界概化为污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

(3) 土壤概化

结合本项目岩土工程勘察及水文地质勘察成果，将土壤概化为一种类型，0~3m 粉质黏土，保守考虑，本次设定污染物从发生泄漏到发现泄漏并排干回水池进行修补的时间为 30d。

土壤相关参数见下表。

表 6.7-5 场区土壤参数表

类别	$\theta_r$	$\theta_s$	Alpha (cm-1)	n	Ks (cm/d)	l
粉质粘土 (Silty Clay Loam)	0.089	0.43	0.01	1.23	1.68	0.5

表 6.7-6 回水中相关污染物浓度一览表

废水类型	总铅 (mg/L)	总镉 (mg/L)
浓密废水	0.2	0.08

(4) 相关观测点及时间设置

剖面上共布置 4 个观测点，所处位置依次为 N1(0.2m)、N2(0.5m)、N3(1.5m)、N4(3m)。

本次设定模型运行时间为 3650d，本次共设置了 6 个输出时间点，编号依次为 T1~T5，分别为 T1 (10d)、T2 (30d)、T3 (100d)、T4 (365d)、T5 (1000d)、T6 (3650d)。

(5) 土壤污染预测结果

事故状况下防渗破损导致回水下渗，重金属等污染因子持续渗入土壤并不断向下运移，选择浓度浓度较大的总铅、总镉作为预测因子，在不同水平年污染物沿土壤迁移模拟结果如下所示。

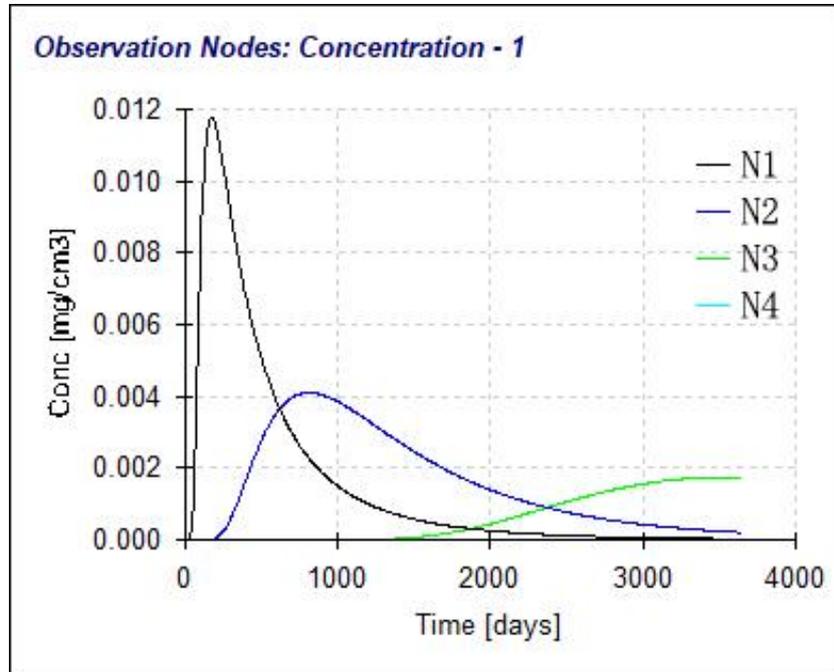


图 6.7-2 不同时段铅浓度变化曲线

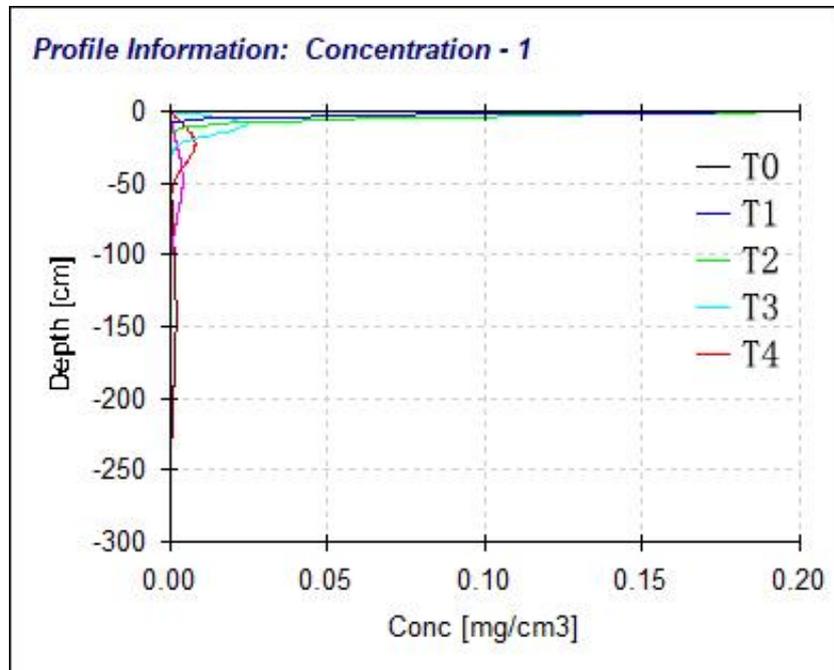


图 6.7-3 不同深度铅浓度变化曲线

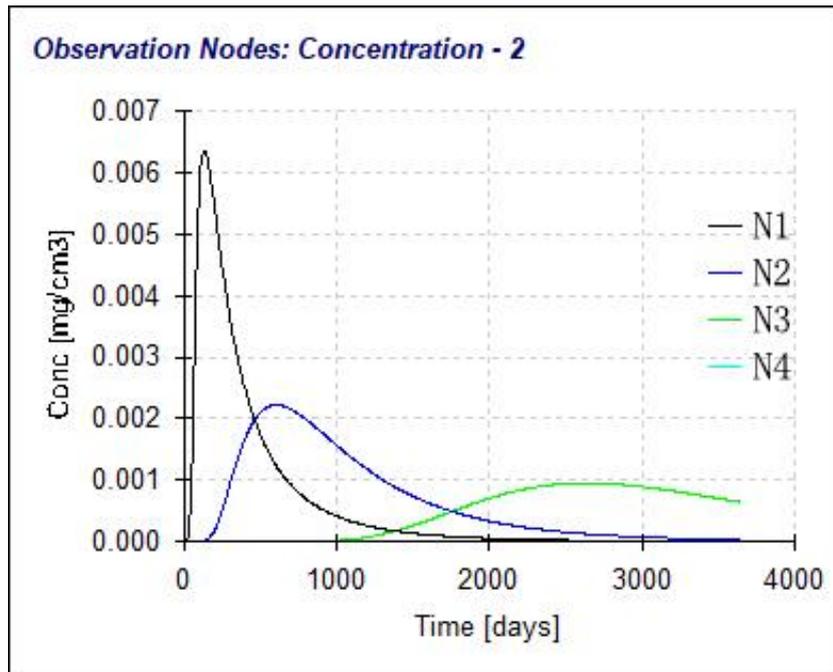


图 6.7-4 不同时段镉浓度变化曲线

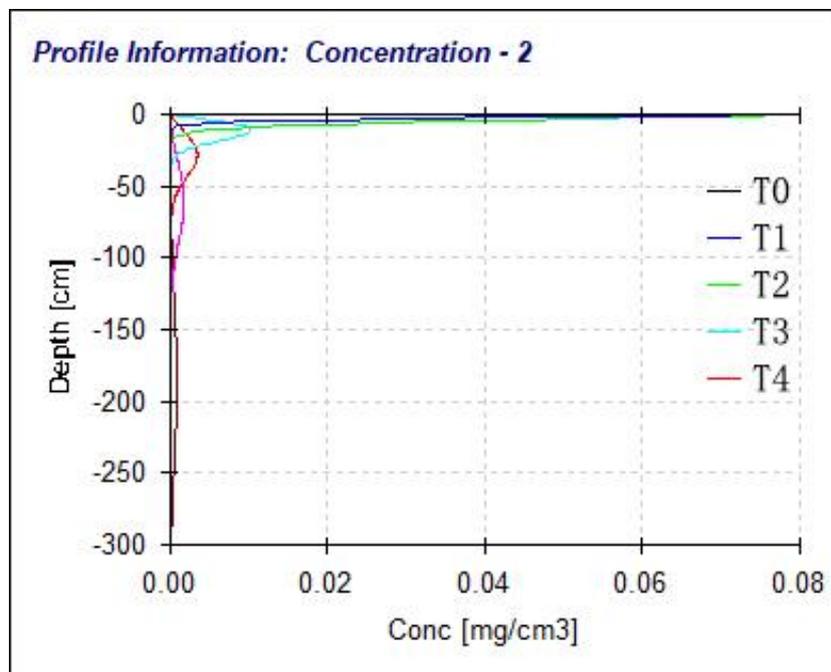


图 6.7-5 不同深度镉浓度变化曲线

### (6) 预测结果分析

根据项目实际情况，防渗破损导致的废水下渗，其泄漏后发现较难，因此采用持续泄漏产生的污染进行模拟。

由预测结果可以看出，铅、镉在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，其中到达观测点 N1（0.2m），最大浓度分别约为 0.011mg/L、0.006361mg/L；到达 N2（0.5m），最大浓度分别约为 0.004099mg/L、0.00222mg/L；到达观测点 N3（1.5m），最大浓度分别约为 0.00175mg/L、0.009478mg/L；到达观测点 N4（3m），最大浓度分别约为  $1.903 \times 10^{-6}$ mg/L、 $1.75 \times 10^{-5}$ mg/L。即会对土壤造成一定的影响。

由以上分析结果可以看出，正常状况下，由于采取了严格的防渗措施，不会因污水下渗造成土壤污染。事故状况下防渗破损导致的废水下渗，其对土壤污染影响较大，因此，应加强防渗措施，严格按照设计进行防渗工程施工，采用质量好的防渗材料，减少因为防渗破损导致的土壤污染事件。同时，加强运营期的土壤及地下水跟踪监测，及时监控并发现可能的泄漏情况，及时修复，可整体保证对场区内土壤环境的影响可控，对土壤环境影响较小。

**表 6.7-7 土壤环境影响自查表**

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/> ；			
	占地规模	(15.46) hm <sup>2</sup> (中型)			
	敏感目标信息	敏感目标：(牧草地)、方位(周边)、距离(紧邻)			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他( )			
	全部污染物	化学需氧量、氨氮、总铜、总铅、总镉、总砷、总汞、六价铬			
	特征因子	总铅、总镉			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物；阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度

内容	表层样点数	11	10	0~0.2m
	柱状样点数	5	0	0~3.0m
现状监测因子	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a, h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘、氰化物、钼、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）			
现状评价	评价因子	同现状监测因子		
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他（ ）		
	现状评价结论	占地范围内监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。 占地范围外监测结果均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准要求。		
影响预测	预测因子	铅、镉		
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他（ ）		
	预测分析内容	影响范围（厂区范围内）；影响程度（小）		
	预测结论	达标结论：a） <input type="checkbox"/> ； b） <input type="checkbox"/> ； c） <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标结论：a） <input type="checkbox"/> ； b） <input type="checkbox"/>		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他（ ）		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		4	镉、汞、砷、铅、镍、锌、铬	每3年1次
信息公开指标	跟踪监测点位及监测结果			
评价结论	从土壤环境影响角度，通过采取土壤污染防治措施、源头控制措施和过程防控措施后，项目建设可行。			

## 6.8 环境风险影响分析

### 6.8.1 本项目风险调查

#### 6.8.1.1 风险源调查

##### 1、危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本项目危险物质如下。

表 6.8-1 项目主要风险物质储存情况

序号	名称	最大储存量 (t)	储存位置
1	硫酸 (93%)	7.62	管线内硫酸在线量, 厂区内硫酸管线总长 530m, 管径 DN100, 硫酸密度 1.8305t/m <sup>3</sup> ,
2	溶剂油/260#煤油	200	油库
3	黄油	0.1	机修车间
4	机油	3.4	机修车间

## 2、风险源调查

结合风险物质的分布情况, 根据收集资料, 本次评价从工艺系统、原辅材料、产品、废物等方面, 对本项目可能存在的环境风险进行了调查分析, 主要环境风险因素与产生原因分析如下。

按功能单元可划分为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统及环保设施, 由于硫酸储罐项目已单独进行环境影响评价, 本次评价不包括该项目。湿法冶炼工业场地各功能单元可能存在的事故及风险情况见下表。

表 6.8-2 各功能单元风险情况一览表

项目组成	功能单元	可能事故	事故后果
主体工程	电积车间	电解槽设备故障	工作人员健康风险
贮运系统	油库	油类物质泄漏、火灾、爆炸事故	液体泄漏污染环境、, 火灾产生烟气, 环境损害
	机修车间		
公用工程系统	厂用电系统	电缆火灾事故	产生烟气, 环境损害
	变压器	变压器火灾、爆炸事故	产生烟气, 环境损害
环保设施	废气处理系统	酸雾吸收塔	废气中酸性气体浓度升高, 环境损害
		布袋除尘失效事故	废气中尘及重金属浓度升高, 环境损害
	回水系统	回水池或回水管道破裂	可能造成回水下渗入地下水, 环境损害

结合上述分析, 本项目风险物质存储情况及危险单元分布见下表。

表 6.8-3 风险物质贮存一览表

物质属性	单元	物质类型	名称	最大存在量 (t)	临界值 Qn/t	风险类别
原辅材料	硫酸管线	硫酸	93%硫酸	7.62	10	泄漏
	油库	油类物质	溶剂油/260#煤油	200	2500	火灾、爆炸
	机修车间	油类物质	黄油、机油	3.5	2500	火灾、爆炸
污染物	废气处理系统	硫酸	硫酸雾	0.0000239	10	泄漏
	危废暂存间	油类物质	废机油	1	2500	泄漏

### 6.8.2 环境敏感目标调查

本次评价对项目周边 5km 范围内的环境风险敏感目标进行了调查，项目 500m 范围内有职工约 748 人，大于 500 人小于 1000 人；5km 范围内居民为 529 人，小于 1 万人。

地表水环境敏感目标为南侧觉高曲，距离项目 3.3km；地下水环境敏感目标为厂址所在区域地下水评价范围内地下水。

### 6.8.3 环境风险评价工作等级确定

#### 6.8.3.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级确定

##### 1、危险物质数量及临界量比值 (Q)

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，按照下列公式计算危险物质数量与临界量比值 (Q)。

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

式中： $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_n$ ——各危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据风险评价导则附录 B，确定本次技改后，全厂风险物质的临界量。

表 6.8-4 建设项目 Q 值确定表

序号	风险物质名称	CAS 号	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1	硫酸	7664-93-9	7.6200239	10	0.762
2	油类物质 (溶剂油/260#煤油、机油、废机油)	/	203.5	2500	0.0814
合计					0.8434

根据上表，本项目 Q 值为 0.8434，在  $Q < 1$  范围内。

### 6.8.3.2 建设项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的相关规定，建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>。

本项目  $Q < 1$ ，因此风险潜势为I。

### 6.8.3.3 环境风险评价工作等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 6.8-5 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

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

根据项目环境风险潜势判断，项目大气风险评价等级为简单分析、地表水和地下水风险评价等级为简单分析，综合评价等级为简单分析。

## 6.8.4 环境风险识别

### 6.8.4.1 物质风险识别

根据项目危险物质分布调查，项目原辅材料中危险物质主要为硫酸、油类物质，危险废物中的危险物质主要有 HW08 废矿物油与含矿物油废物；项目生产过程中涉及的主要原辅材料及产生的污染物等物质的理化性质及毒理特性见下表所示。

表 6.8-6 本项目主要物质危险性识别

名称	理化性质	主要危险特性	健康危害
硫酸	<p>纯硫酸一般为无色油状液体，密度 1.84g/cm<sup>3</sup>，沸点 337°C，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。</p> <p>与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性</p>	<p>吸入、食入对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化</p>	<p>健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。</p>
溶剂油 /260# 煤油	<p>溶剂油/260#煤油既磺化煤油，是由煤油经过硫酸磺酰化反应得到的产物，其主要成分是磺酸类物质。磺化煤油具有一些特殊的理化性质，如下：磺化煤油呈无色或微黄色的液体，有时呈浅红色，具有特殊的刺激性气味，沸点一般在 100-200° C 之间，不同牌号的产品具有不同的沸点范围，具有较低的燃点，一般在 50-100° C 之间。密度一般在 0.8-1.0g/cm<sup>3</sup> 之间。磺化煤油在常温下可溶于有机溶剂，如苯、甲苯等，也可溶于一些无机溶剂。</p>	<p>磺化煤油具有一定的危险特性，以下是常见的危险特性：是易燃液体，具有较低的闪点和燃点，遇明火或热源容易燃烧发生爆炸，需要妥善储存和处理。具有较强的刺激性，接触皮肤、眼睛等部位会引起刺激和灼伤，需要注意防护措施。磺化煤油具有一定的腐蚀性，能够腐蚀金属和一些非金属材料，容器和管道需要选择相应的材料，以免发生泄漏和事故。</p>	<p>磺化煤油中的磺酸类物质对人体有一定的毒性，能对健康造成损害，需要避免接触和吸入。</p>
黄油	<p>黄油既钙基润滑脂，外观：黑色；室温下为半固体；气味：矿物油特性；闪点：大于 205°C (coc)(基于矿物油的)；燃烧上下极限：典型 1-10%v/v (基于矿物油的)；蒸气密度</p>	<p>燃爆危险：没有划分为易燃品，但可燃烧；环境危害：没有被划分为危害环境类。</p>	<p>在正常使用条件下无特定的危险，过久或重复暴露可引起皮炎。</p>

	(空气=1): 大于 1 密度: 典型近于 900kg/m <sup>3</sup> (15°C / 59°F)		
机油	油状液体, 淡黄色至褐色, 无气味或略带异味, 闪电 76°C, 引燃温度 248°C	遇明火、高热可燃	急性吸入, 可出现乏力、头昏、头痛、恶心, 严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者, 暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征, 呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。

#### 6.8.4.2 危险废物运输过程风险识别

危险废物运输过程中的风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观因素和装运因素。

(1)人为因素: 人为因素主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起。没有按照规范要求对危险废物进行包装、收集, 甚至装卸人员违反操作规程野蛮装卸, 容易引起危险废物在运输过程中发生泄漏, 在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极容易引起装车、翻车事故。

(2)车辆因素: 危险废物运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素, 车辆技术状况的好坏, 是危险废物安全运输的基础, 如果车况不好会严重影响行车安全, 导致事故发生。

(3)客观因素: 客观因素指道路状况、天气状况等。如当危险废物运输车辆通过地面不平整的道路时会剧烈震动, 可能使车辆机件损坏, 使危险废物包装容器之间发生碰撞而损坏; 在泥泞的道路上, 在山道、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故; 大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或装车而引发事故。

(4)装运因素: 危险废物正确的包装和装运是防止运输过程发生腐蚀、泄漏、着火等灾害性事故的重要措施, 是安全运输的基本条件之一。在实际工作中由于野蛮包装、装运或者包装衬垫材料选用不当, 可能导致容器破损, 物料泄漏, 引发事故。在配装危险废物时, 如将性质相抵触的危险化学品同装在同一辆车上, 或将灭火方法、抢救措施不同的物品混装在一起, 在发生泄漏时将可能因为混装而引发更大的灾难。

### 6.8.4.3 生产系统风险识别

#### 1、生产装置风险识别

本项目主要生产装置为浸出车间、电积车间等，易产生酸雾，一旦净化设备出现故障，容易导致酸雾积聚。

#### 2、储运设施风险识别

厂区内硫酸管线总长 530m，管径 DN100，设置油库 1 座，用于贮存溶剂油，机修车间内贮存黄油、机油，危废暂存间 1 座，用于贮存废机油。

硫酸管道若发生泄漏，可能会导致易挥发的气体挥发外逸，其温度越高，分解速度越快。废气的外逸，有可能形成周边的局部空气污染。油库、机修车间的油类物质若发生泄漏现象可能会引起火灾、爆炸等事故；

#### 3、环保设施风险识别

废气处理装置若出现故障，会造成废气超标排放，对周围环境产生影响。可能出现的风险事故主要有：

①酸雾吸收塔发生故障，不能有效去除酸性气体，导致硫酸雾的事故发生性排放；

②布袋除尘器发生故障，部分布袋发生损坏，导致除尘效率下降，出现颗粒物事故性排放；

应加强定期检查，检查处理设施的内部装置是否完好，设置备用的设施配件，如有缺损应及时更换或修理。定期更换布袋，杜绝颗粒物事故性排放。

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），为防止局部生产区初期雨水等对水体的污染，在厂区设置初期雨水收集池（兼做事故池），池体容积 5000m<sup>3</sup>，油库中设置围堰及收集边沟，回收事故状态油类位置；防止突发环境事件时污水排入外环境，事故废水逐渐回用于生产。

根据上述对物质危险性以及生产系统危险性的识别，项目危险物质向环境转移途径、危险物质特性及可能的环境风险类型等，具体如下表所示：

表 6.8-7 项目环境风险识别一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	储运系统	油库	溶剂油	泄漏	液体泄漏引发的环境污染;可能引起火灾爆炸事故	周边居民、地下水及地表水体
2		机修车间	黄油、机油			
3		硫酸管道	硫酸	泄漏	液体泄漏引发的环境污染	周边居民、地下水及地表水体
4		危废仓库	废机油	泄漏	液体泄漏引发的环境污染;可能引起火灾爆炸事故	周边居民、地下水及地表水体
5	环保设施	废气处理系统	硫酸雾、颗粒物	非正常排放	项目废气处理系统失效,废气非正常排放导致大气环境中废气浓度增高	周边居民
6	运输途径	①交通事故(翻车、撞车);②非交通事故(泄漏、不相容起火、爆炸等)	危险废物	泄漏/火灾爆炸	因人为因素、车辆因素、客观因素等导致危险废物容器破损、物料泄漏引发的环境污染	沿线大气及水体

### 6.8.5 风险事故情形

#### 1、运输过程中的泄漏风险事故情形设定

如不按照有关规定要求包装危险废物,或不用专用危险废物运输车运输,如装车或运输途中发生包装破损导致漏液沿途地漏,可能引起水体污染,并对周围人群造成潜在威胁。

运输车辆发生交通事故与各种因素有关,这些因素包括:驾驶员个人因素、运输量、车次、车速、交通量、道路状况等交通条件、道路状况等交通条件、道路所在地区气候条件等。危险废物运输必须严格按一定的方式进行。同时应有固定的运输路线。随着运输方式、操作方法的的不同,运输危险性程度不同。

废物运输过程可能出现的环境风险情况见下表。

表 6.8-8 本项目环境风险识别一览表

风险源	事故类型	风险因素
人口集中区（村、镇、集市或学校）	交通事故	危险废物散落于地面，引起废物四处流动、蒸发扩散，污染土壤、空气，威胁周围人群安全。
水域敏感区	交通事故	危险废物落入水中，废物中的有毒有害物质污染水体

## 2、生产过程中风险事故情形设定

项目各生产线在生产过程中可能发生的风险事故及其原因如下：

- ①因操作不当所造成的物料泄漏风险事故；
- ②生产过程中装置超压运行发生的爆炸事故；
- ③各设备老化、故障等原因导致生产线内储存的物料泄漏引发环境污染事故；
- ④硫酸输送管道发生硫酸泄漏事故。

## 3、废液储存过程中风险事故情形设定

液态危险物质贮存过程中可能会发生泄漏，进而引发火灾，对周围环境造成影响。

本项目的液态危险物质包括硫酸、油类物质等。

贮存过程中产生的风险事故包括有：

①硫酸管道破裂，导致硫酸的泄漏，废液进入地表水或地下水，硫酸泄漏产生硫酸雾进入大气。

②油类物质泄漏遇明火发生火灾事故。

## 4、固体物料储存过程中风险事故情形设定

固体危险物质贮存过程中可能会发生泄漏，对周围环境造成影响。本项目的固体危险物质包括冶炼渣等。

贮存过程中产生的风险事故包括有：

- ①操作不当所造成的物料泄漏风险事故；
- ②因贮存场所防渗设施破裂或未按要求铺设防渗材料导致物料泄漏。

固态危险物质流动性低，对贮存场所采取重点防渗措施后泄漏污染地表水、地下水的可行性较小。因包装破损、操作不当导致的物料抛洒外溢等的泄漏量较小，通过三级防控和防渗措施可将影响控制在厂区内。

## 5、废气处理系统失效废气事故性排放风险

本项目主体工程产生的废气主要为颗粒物、硫酸雾等，主要废气治理措施为玻璃钢净化塔碱液喷淋脱酸、布袋除尘器去除颗粒物等。若废气处理系统在运行过程中，布袋除尘达到饱和未及时更换，则会导致废气处理系统效率低下，导致有毒有害气体直接排入大气环境，导致严重的大气污染事故。

## 6.8.6 环境风险管理及防范措施

### 6.8.6.1 大气环境风险防范措施

#### 1、硫酸、油类物质泄漏事故风险防范措施

(1) 为防止硫酸对人体的灼伤，在必要的位置设置冲洗管、洗眼器，以防出现危险废物泄漏，喷射伤人时可及时应急冲洗处理；

(2) 对运转设备、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品；

(3) 装置钢框架及设备裙座均采用相应的耐腐蚀性材料；

(4) 油库、硫酸罐区设置围堰和收集池，如遇意外泄漏，收集后作为危险废物委托处理。同时，围堰及围堰内的地面应用防腐、防渗材料建造，以防止泄漏的物料对地下水产生影响。

(5) 在各危险地点和危险设备处，设置防护罩、防护栏等隔离设施，并设立安全标志，为防止挥发气体对周围人员的伤害，在有可能发生泄漏的生产现场配置防毒面具、耐酸手套和胶靴、安全帽、防护眼镜和胶皮手套。

#### 2、废气处理设施故障风险防范措施

项目生产过程中要采用先进的密闭式设备，配备高智能、高精确性的自动化管理系统及监控装置。项目生产过程产生的废气都在装置中安全运行，排放的尾气符合环保要求。废气通过管道输送到废气治理系统，应做到对管道定期检修以及管道上各种阀门和仪表的检查，以降低发生管道泄漏的风险。输送主管道应设立应急切断阀门，以便在发生泄漏风险时可及时停止生产并切断废气的输送，避免未经处理的废气发生更大面积的扩散，造成较严重的环境影响。

当废气治理措施发生故障时，建设单位应立即停止投料，并进行环保设施检修，直至环保设施正常运行时方可进行正式生产。

同时，需加强对废气处理设施的管理，定期检修，保障装置的正常运行。若装置无法进行，应停止生产，查明原因，待系统恢复正常后再进行生产。

### 3、火灾爆炸事故风险防范措施

设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，应根据安全性危险性设定检测频次，装置区内所有运营设备电气装置都应满足防火防爆的要求。控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

严禁火源进入易燃易爆液体储存区，对明火严格控制，定期对设备进行维修检查，汽车等机动车在装置区行驶，需安装阻火器，并安装防火防爆装置。

完善消防设施针对不同的工作部位设置相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网，消防栓，喷淋系统及灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

### 4、应急措施

#### ①泄漏应急

发生泄漏事故时立即按岗位操作法、紧急情况处理方法处理,并向生产调度中心报警,报警人员应简要说明事故地点、泄漏介质的性质和程度、有否人员受伤等情况。生产调度中心接到报警后,要正确分析判断,采取相应的工艺处理方案,控制事故扩大,并根据事故性质通知公司义务消防队、机动处环保负责人到现场进行救援。义务消防队接到报警后,应迅速赶赴现场开展施救工作,疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,切断火源,佩戴自给式氧气、空气呼吸器和穿防护服,在确保安全情况下堵漏。进入有毒、有害介质泄漏区域施救时,人员必须配备必要的个人防护器具。应急处理时严禁单独行动,要有监护人,必要时用水枪掩护。通过消防水收集池收容,然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。机动处环保负责人接到报警后,要立即到事故现场或可能扩散的区域对有毒、有害介质进行监测,并提出人员疏散以及控制、清除污染方案和措施。综合部接到报警后通知警卫队迅速设置警戒线,禁止无关人员进入事故现场,并根据当时风向,组织下风方向人员撤离有毒、有害介质可能污染的区域至安全地带。在泄漏介质可能对社会环境造成影响时,由办公室向地方政府通报事故情况,取

得支持和配合。机动处接到报警后，应迅速组织抢险抢修，采取有效堵漏措施，控制泄漏量。事故发生后要注意保护现场，由综合部组织有关人员进行事故调查，分析原因，在 24 小时内填写“紧急情况处理报告书”，向生产调度中心、生产副总经理报告，必要时向公司总经理及上级有关部门报告。

## ②火灾爆炸应急措施

当油类物质泄漏遇明火引发火灾时，发现火灾人员立即向部门领导和总调中心报告；报告时讲明火灾地点、着火物品、火势大小及周围的情况，值班员组织岗位人员用灭火器、消火栓、水管组织灭火；尽量将周围易燃易爆物品转移或隔离；根据火势大小、严重程度，决定疏散现场人员到安全区；总调中心值班员接到报告后，立即向公司应急指挥中心报告和打“119”电话报警；组织义务消防小组迅速集结，增援灭火；指挥抢险小组配戴空气呼吸器紧急抢救受困（伤）人员和疏散现场无关人员，划出警戒线；医疗急救小组对抢救出来的受伤人员进行现场救治；联络小组负责公司应急救援指挥小组的通讯联络和信息传递工作；机动小组集结待命，随时准备投入救援战斗；后勤保障小组要保证应急救援物资及时运到现场，协助应急救援指挥小组做好其他后勤保障工作；负责派人到公司大门接消防队，带消防队到达火灾现场；消防队到达火灾现场后，由消防队负责指挥灭火。公司应急救援指挥小组协助做好其他工作。

### 6.8.6.2地表水环境风险防范措施

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)：事故废水环境风险防范应明确“单元—厂区—区域”的环境风险防控体系要求。

1、单元防控：针对易发生泄漏的风险单元设置围堰，确保第一时间将泄漏的液态危险物质控制在单元内。

油库围堰及各装置及车间地面设立围堰、防火堤；防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。对装置相关地面围堰周围设立排水沟，在排口设立正常排放和事故排放切换闸门，正常情况下雨排水系统阀门关闭，下雨时初期雨水通过管网汇入初期雨水池，再开启雨排水系统阀门使清净雨水进入雨水管网；事故状态下雨排水系统阀门关闭，如发生泄漏事故，围堰将泄漏物料拦截在区域内，如泄漏事故发生在雨天导致污染初期雨水或泄漏引发火灾，开启事故水管网阀门，将初期雨水和消防废水引入事故应急池。

油库围堰容积为  $360\text{m}^3$ ，油库的油类物质最大储存量  $250\text{m}^3$ ，因此，可满足要求。

## 2、厂区防控

在发生泄漏、火灾、爆炸等风险事故情况下，一级防控不能满足使用要求时，将液态物料及消防废水等引入事故应急池，本次拟在厂区地势最低处（西南角）设置一个事故应急池，事故应急池与初期雨水调节池共建，容积为  $5000\text{m}^3$ 。事故池设有截断装置，能有效防止事故废水进入外环境。

事故池容积的确定：

根据中国石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

事故储存设施总有效容积  $V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5$

注： $(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1+V_2-V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

$V_2$ ——发生事故的储罐或装置的消防水量， $\text{m}^3$ ；

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $\text{m}^3$ ；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $\text{m}^3$ ；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $\text{m}^3$ ；

$V_1$  计算：

本项目泄漏的物料量  $V_1$  按照油类物质最大储存量计算，为  $250\text{m}^3$ 。

$V_2$  计算：按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）有关规定：同一时间内的火灾次数按 1 次考虑。其消防用水量为  $60\text{L/s}$ ，火灾延续时间均按 3h 计。则  $V_2=648\text{m}^3$ 。

$V_3$  计算：本项目各风险单位均设置了相应的一级防控措施，油库设有围堰，可用于事故状态下泄漏物料的收集，故  $V_3$  取值  $360\text{m}^3$ 。

$V_4$  计算：废水事故状态全厂停止生产，无废水产生，故  $V_4=0$ 。

V<sub>5</sub> 计算：初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014)，初期雨水降水量，重有色金属冶炼、加工、再生企业可按 15mm 计算。事故期间进入系统的汇水面积为 15.46hm<sup>2</sup>。则初期雨水量为 2782.8m<sup>3</sup>。

综上，计算得出，本项目事故池容积为 3320.8m<sup>3</sup>，本项目设置 5000m<sup>3</sup>的事故池，容积可满足相关要求。

### 3、区域防控

当本项目发生事故废水超出厂区防控体系的极端事故，事故废水经雨水管道出厂，要第一时间和湿法冶炼及浸出渣工段联系，将雨水管道末端进行封堵，阻止事故废水进入水体；并采取输排措施将污水输送至尾矿库。

#### 6.8.6.3地下水风险防范措施

①源头控制：本项目对产生的废水合理的治理，以先进工艺、管道、设备、污水存储，尽可能从源头上减少废水产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。对于罐区，采用耐腐蚀、防渗性能好的材料，尽量减少化学品的渗漏和泄漏。

②分区控制：对厂区可能泄漏工业废水的污染区地面进行防渗处理，并及时地将渗漏和泄漏的废水收集。项目分重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，具体见第 7 章。

③建立完善的地下水监测系统，设置地下水常规监测井，加强地下水水质监测，一旦地下水监测井的水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民做好应急防范工作并采取相应的防护措施。具体见第 7 章。

#### 6.8.6.4其他风险防范措施

##### 1、总体布置和建筑方面安全防范措施

(1)在总体布置中，考虑各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。中心内设连通道路，和中心外道路相连，以利事故状态下人员疏散和抢救。

(2)具有易燃、易爆介质的生产厂房遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑防火设计规范》的规定进行设计，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露天布置。

(3)总平面布置，根据厂房的功能，尽量合并或毗邻，充分考虑建筑物的防火间距、安全疏散以及自然条件等因素，确保其符合国家的有关规定。

(4)地震烈度按照 7 度设防。

(5)根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。

(6)建筑设计采用国家标准及行业标准。建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求设计。

(7)项目区火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GBJ16-87）的要求。

(8)具有化学灼伤危险的作业区，如干吸岗位，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(9)配电室的结构、基础应根据水文地理状况进行建设，符合安全规定，预防遭大水淹没，引起电器短路事故。同时，在电气操作现场应配置经检验合格的电气安全防护用品，操作实行监护制度，以防发生人身电气安全事故。

## 2、工艺和设备、装置方面安全防范措施

(1)压力容器均按《压力容器设计规范》的规定进行设计和检验，高温和低温设备及管道外部均需包绝缘材料。建设项目压力容器、压力管道等特种设备应由有相应资质的单位设计、制造、安装，技术资料要真实、齐全，定期经有关部门检验。在设计中应强调执行《电气装置安装工程施工和验收规范》（GB50254-96）等的要求，确保工程建成后 电气安全符合要求。

(2)电气设计均按环境要求选择相应等级的 F1 级防腐型和户外级防腐型动力及照明电气设备。根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水、防尘的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。

(3)对较高的建筑物和设备，设置屋顶面避雷装置，高出厂房的金属设备及管道均考虑防雷接地以防雷击。根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-94)的相关规定进行设计。

(4)在界区内设置火灾自动报警及消防联动系统一套，用于对控制室、有机工段、变配电所的火灾情况进行监控，系统选用二总线地址编码系统，主要设备均为编码型设备。系统主机设置在控制室内。

(5)定期对有尘毒危害岗位进行尘毒危害检测，并根据结果，制定相应的解决措施。有尘毒危害岗位的工人应配备相应的个体防护用品，并严格按照要求穿戴。

(6)危险化学品的输送管道应使用无缝钢管或铸铁管，管道连接采用焊接或法兰连接，法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物溶解、腐蚀的材料。

(7)作业现场物料输送管道，应涂刷安全标准色，并标明物料名称和走向标志。

(8)厂区内避雷装置设置应齐全，并经气象部门测试达到要求。

(9)高温设备和管道应设立隔离栏，并有警示标志。

### 6.8.7 应急预案

根据环境保护部环发〔2015〕4号文《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》建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。验收前，建设单位应根据文件要求，开展应急预案编制工作，并进行备案。

### 6.8.8 结论

#### 1、项目危险因素

本项目主要危险物质为硫酸及油类物质。主要危险单元主要有硫酸管线、油库、机修车间、危废暂存间。本项目风险主要为硫酸管线泄漏风险、油库、机修车间及危废暂存间发生火灾爆炸引发的次生/伴生污染物排放。本项目需按照本环评要求做好各危险单元的风险防范措施。

#### 2、环境风险防范措施和应急预案

根据分析，本项目设置“三级防控”的环境风险防控体系。将事故状态下泄漏的物料、消防废水、污染雨水等均进行收集后进入厂区事故应急池内，事故废水经处理后回用，

做到不影响厂区外环境。同时，项目应按照相关要求，做好突发环境事件应急预案编制及演练工作，包括环境事件分类分级、组织机构和职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处理、预案管理、应急演练等。并在演练过程中不断优化环境应急事故处理的方式。

### 3、环境风险评价结论与建议

针对以上事故，本环评提出了风险控制距离、管理制度、风险防范措施、应急预案等多方面的应急措施，以达到控制、消减、防止各项危险物质进入环境。在实施了本环评提出的风险防范及应急措施后，本项目各环境风险均在可接受范围内。同时，本项目主要风险为大气环境风险，若发生事故，可能对周围居民产生一定的影响，但在可控范围内。

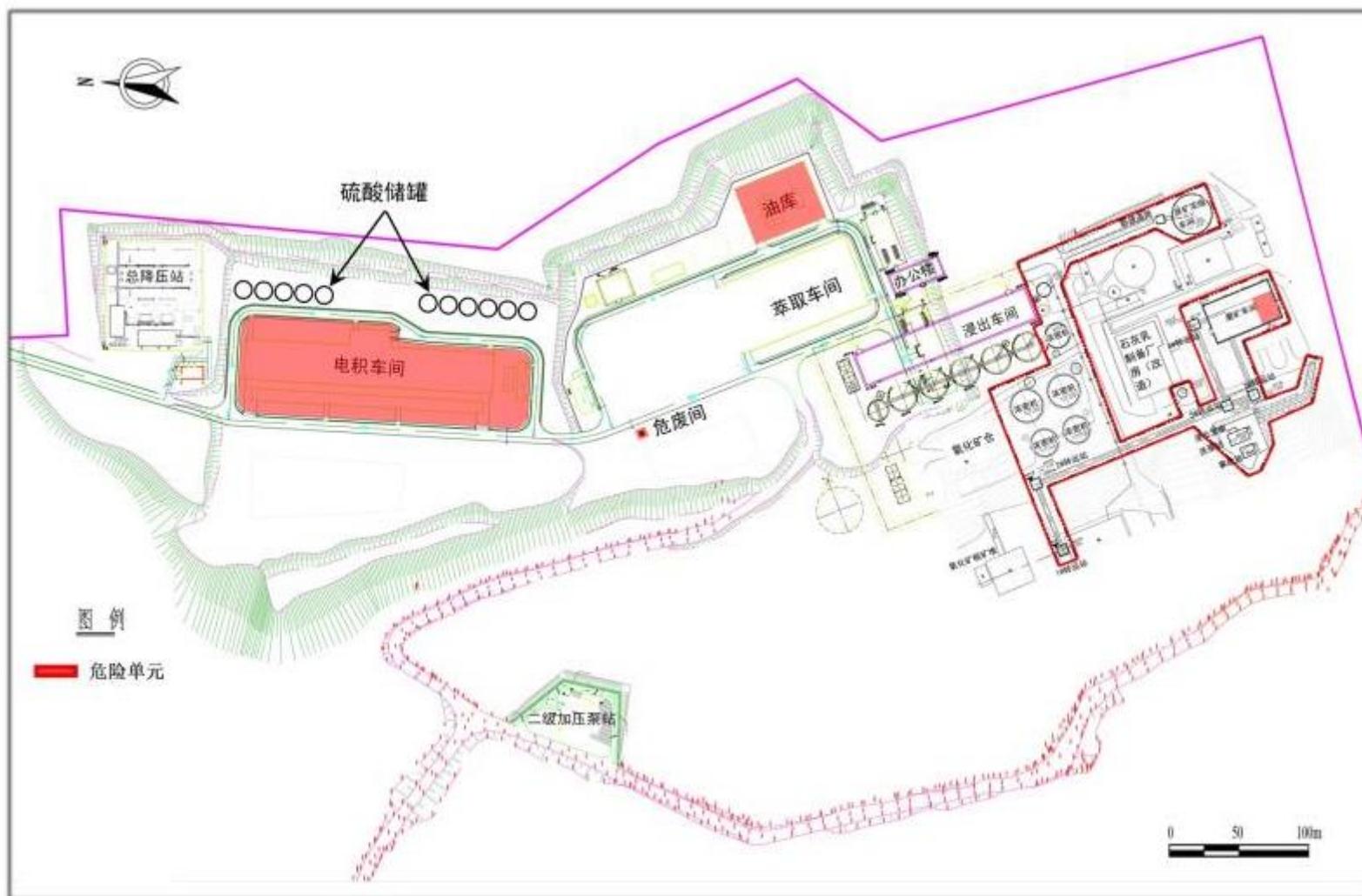


图 6.8-1 厂区危险单位分布图

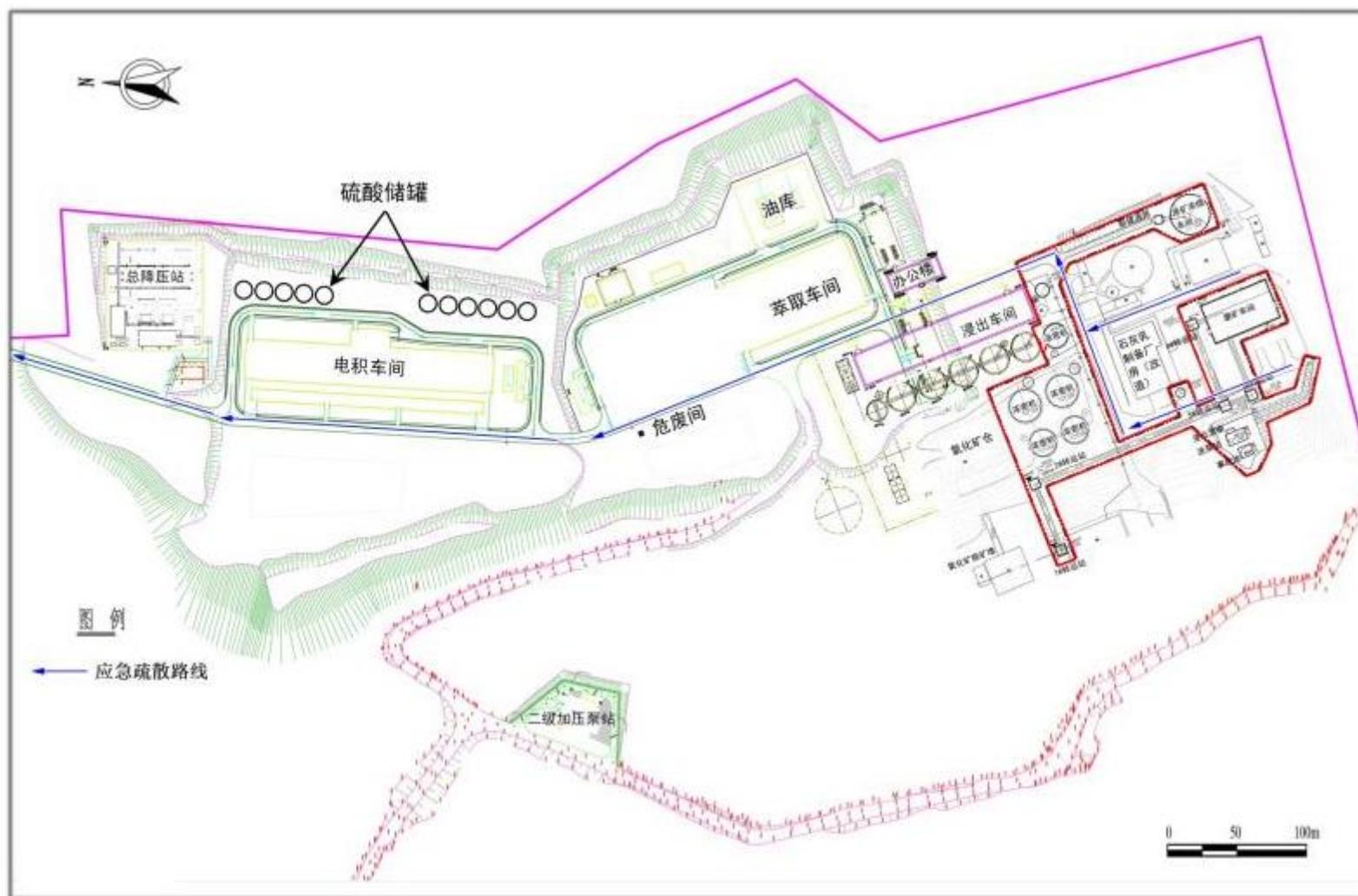


图 6.8-2 应急疏散路线图

表 6.8-9 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	硫酸	溶剂油/260#煤油	黄油	机油	废机油	
		存在总量/t	7.6200239	200	0.1	3.4	1	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>748</u> 人		5km 范围内人口数 <u>529</u> 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			____人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>				
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>		
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>		
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>		
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1, 最大影响范围 ____m					
	大气毒性终点浓度-2, 最大影响范围 ____m							
	地表水	最近环境敏感目标____, 到达时间____ h						
地下水	下游厂区边界到达时间____ d							
	最近环境敏感目标____, 到达时间____ h							
重点风险防范措施		企业应制定应急预案, 同时加强日常管理和对员工的安全教育, 防患于未然。						
评价结论与建议		在项目完善的风险应急预案情况下, 突发环境事故状况, 项目造成环境风险较小, 根据项目应急预案有效处理, 项目环境风险属于可接受范围。						
注:“口”为勾选项, “____”为填写项。								

## 6.9 碳排放影响分析

本次评价内容主要为调查现有项目的碳排放现状、水平，预测本项目实施后碳排放变化量及水平，设置碳排放目标，提出碳排放管控对策和措施。本项目碳排放评价参照《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》进行编制。

### 6.9.1 碳排放核算

#### 1、确定核算边界

分析建设项目核算边界内相关生产设施和场所的碳排放情况。明确建设项目能源结构及各种能源消费量、涉及碳排放的工业生产环节原辅料使用量、净调入电力和热力等活动水平数据，分析确定建设项目生产营运阶段碳排放类型及排放种类。本项目核算边界的确定需要考虑以下两个部分：

##### (1) 化石燃料燃烧排放

本项目所涉及的化石燃料燃烧排放包括燃油及煤炭在各种类型固定及移动机械设备中燃烧过程产生的二氧化碳排放。

##### (2) 消耗外购电力产生的排放

本项目消耗外购电力所对应的二氧化碳排放。

根据本项目建设内容，项目依托现有锅炉房为新建的磨矿车间、皮带廊及运转站、原矿浓缩车间、浸出渣输送泵站供暖；车辆运输过程中消耗的汽油、柴油产生二氧化碳排放；此两项为直接排放。生产运营过程中使用破碎机、重板给料机、胶带输送机、球磨机、电积槽等设备消耗外购电力，隐含二氧化碳排放为间接排放。本项目碳排放源识别表见表 6.9-1。本项目碳排放核算边界见图 6.9-1。

表 6.9-1 本项目碳排放源识别表

排放类型		生产设施
直接排放	燃料燃烧	供暖锅炉
		运输车辆
间接排放		颚式破碎机、重板给料机、胶带输送机、球磨机、电积槽等设备

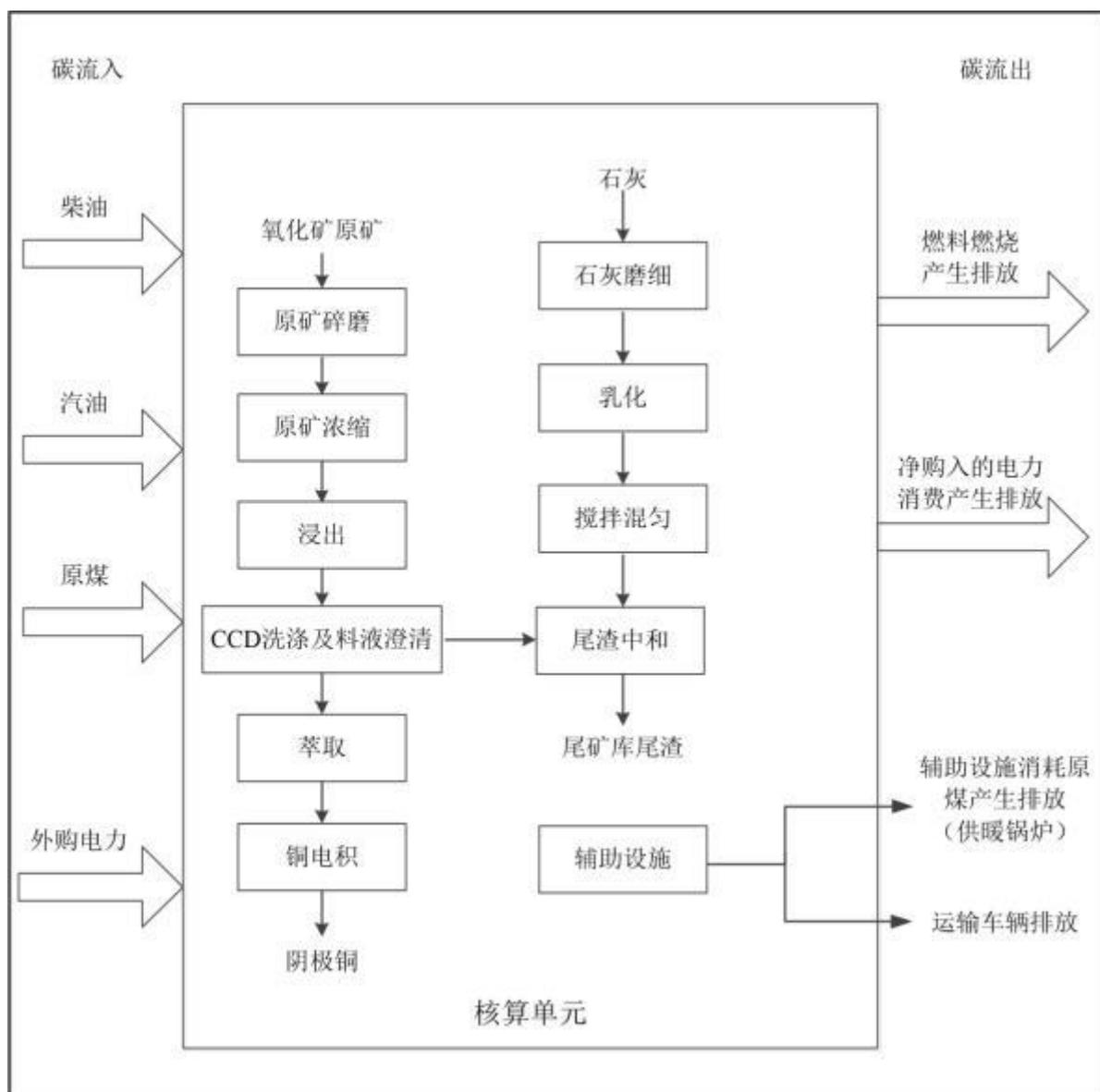


图 6.9-1 碳排放核算边界图

## 2、收集活动数据

根据建设单位提供的资料，现有湿法冶炼项目 2023 年实际消耗烟煤 4578t/a，柴油 16.95t/a，汽油 2.47t/a，外购电力 42766.322MWh/a，阴极铜产量 5389.22t/a。本项目建设后用电量为 87590MWh/a，烟煤 11048t/a，柴油 86.74t/a，汽油 6.20t/a，阴极铜产量为 13526.8t/a。

## 3、碳排放量核算

本项目属于“有色金属冶炼和压延加工业”，根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），行业代码为铜冶炼 3211。按照《核算指南》的分类，属于其他有色金属冶炼和压延加工企业，符合核算指南要求，采用排放因子法核算二氧化碳排放量。

### ①化石燃料燃烧排放

#### (1) 计算公式

燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是核算和报告年度内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按以下公式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

式中：

$AD_i$ —核算和报告年度内第  $i$  种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

$EF_i$ —第  $i$  种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ $tCO_2/GJ$ ）；

$i$ —化石燃料类型代号。

化石燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按以下公式计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

式中：

$AD_i$ —核算和报告年度内第  $i$  种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

$NCV_i$ —核算和报告年度内第  $i$  种燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨（GJ/t）；

$FC_i$ —核算和报告年度内第  $i$  种燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）。

#### (2) 选择排放因子数据及排放量计算

化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子按以下公式计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

式中：

$EF_i$ —第  $i$  种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（ $tCO_2/GJ$ ）；

$CC_i$ —第  $i$  种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（ $tC/GJ$ ）；

$OF_i$ —第  $i$  种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子量之比。

单位热值含碳量、低位发热量和碳氧化率采用《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）附录二中推荐值，湿法冶炼现有工程及本项目化石燃料燃烧碳排放量见表 6.9-2。

表 6.9-2 化石燃料燃烧碳排放量一览表

工序		燃料品种	消耗量 (t)	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率	CO <sub>2</sub> 与碳分子量比	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> )
现有工程	锅炉房	烟煤	4578	19.570	0.0261	93%	44/12	7973.73
	运输车	柴油	16.95	42.652	0.0202	98%	44/12	52.48
		汽油	2.47	43.070	0.0189	98%	44/12	7.22
	合计		/	/	/	/	/	8033.43
本项目	锅炉房	烟煤	11048	19.570	0.0261	93%	44/12	19242.85
	运输车	柴油	86.74	42.652	0.0202	98%	44/12	268.54
		汽油	6.2	43.070	0.0189	98%	44/12	18.14
	合计		/	/	/	/	/	19529.53

②消耗外购电力产生的排放

(1) 计算公式

购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按以下公式计算：

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电}$$

式中：

$E_{电}$ —购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t CO<sub>2</sub>）；

$AD_{电}$ —核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$ —区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO<sub>2</sub>/MWh）。

(2) 排放因子选取及排放量计算

依据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》中规定，电网排放因子采用生态环境部最新发布的数值。因生态环境部、国家统计局发布的电力二氧化碳排放因子数值未统计西藏地区，本次核算参考《西藏玉龙铜业股份有限公司温室气体排放报告》（2024年3月25日）中国网西藏电力有限公司电网排放因子 0.5703t CO<sub>2</sub>/MWh。

则现有工程  $E_{电}=42766.322\text{MWh} \times 0.5703\text{tCO}_2/\text{MWh}=24389.63\text{tCO}_2$

本项目  $E_{电}=87590\text{MWh} \times 0.5703\text{tCO}_2/\text{MWh}=49952.58\text{tCO}_2$

#### 4、碳排放总量核算

##### ①核算方法

根据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南》(试行),该类企业温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和,按以下计算。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{原材料}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电}} + E_{\text{热}}$$

式中:

$E$ —报告主体温室气体排放总量,单位为吨二氧化碳( $tCO_2$ );

$E_{\text{燃烧}}$ —报告主体燃料燃烧排放量,单位为吨二氧化碳( $tCO_2$ );

$E_{\text{原材料}}$ —能源作为原材料用途的排放量,单位为吨二氧化碳( $tCO_2$ );

$E_{\text{电}}$ —报告主体购入的电力消费的排放量,单位为吨二氧化碳( $tCO_2$ );

$E_{\text{热}}$ —报告主体购入的热力消费的排放量,单位为吨二氧化碳( $tCO_2$ );

##### ②碳排放总量核算

现有工程年碳排放总量  $E = 8033.43tCO_2 + 24389.63tCO_2 = 32423.06tCO_2$

本项目年碳排放总量  $E = 49952.58tCO_2 + 19529.53tCO_2 = 69482.11tCO_2$

综上,湿法冶炼现有工程碳排放量核算见表 6.9-3,本项目碳排放量核算见表 6.9-4,技改前后碳排放量变化情况见表 6.9-5。

表 6.9-3 湿法冶炼现有工程碳排放量核算表

类别	序号	名称	指标	单位	数值	核算公式	碳排放量 ( $tCO_2/a$ )
化石燃料燃烧	1	汽油燃烧产生的碳排放	汽油消耗量/ $FC_i$	t	2.47	$AD_i = NCV_i \times FC_i;$ $EF_i = CC_i \times OF_i \times 44/12;$ $E_{\text{燃烧}} = AD_i \times EF_i$	7.22
			汽油低位发热量/ $NCV_i$	GJ/t	43.070		
			汽油单位热值含碳量/ $CC_i$	tC/GJ	0.0189		
			汽油碳氧化率/ $OF_i$	%	98		
	2	柴油燃烧产生的碳排放	柴油消耗量/ $FC_i$	t	16.95	$AD_i = NCV_i \times FC_i;$ $EF_i = CC_i \times OF_i \times 44/12;$ $E_{\text{燃烧}} = AD_i \times EF_i$	52.48
			柴油低位发热量/ $NCV_i$	GJ/t	42.652		
			柴油单位热值含碳量/ $CC_i$	tC/GJ	0.0202		
			柴油碳氧化率/ $OF_i$	%	98		

	3	烟煤燃烧产生的碳排放	烟煤消耗量/FC <sub>i</sub>	t	4578	AD <sub>i</sub> =NCV <sub>i</sub> ×FC <sub>i</sub> ; EF <sub>i</sub> =CC <sub>i</sub> ×OF <sub>i</sub> ×44/12; E <sub>燃烧</sub> =AD <sub>i</sub> ×EF <sub>i</sub>	7973.73
			烟煤低位发热量/NCV <sub>i</sub>	GJ/t	19.570		
			烟煤单位热值含碳量/CC <sub>i</sub>	tC/GJ	0.0261		
			烟煤碳氧化率/OF <sub>i</sub>	%	93		
消耗外部电力	4	消耗外部电力产生的碳排放	外部电力消耗量/AD <sub>电</sub>	MWh	42766.322	E <sub>电</sub> =AD <sub>电</sub> ×EF <sub>电</sub>	24389.63
			电网年平均供电排放因子/EF <sub>电</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.5703		
合计			/	/	/	/	32423.06

现有工程 2023 年阴极铜产量为 5389.22t，设计产能为 10988t，折算为设计产能后可知汽油消耗量为 5.04t/a，燃烧产生的碳排放 14.72tCO<sub>2</sub>/a；柴油消耗量 34.56t/a，燃烧产生的碳排放 107tCO<sub>2</sub>/a；烟煤消耗量 9334t/a，燃烧产生的碳排放 16257.52tCO<sub>2</sub>/a；外部电力消耗量 87195.634MWh，产生的碳排放 49727.65tCO<sub>2</sub>/a。合计碳排放量 66106.89tCO<sub>2</sub>/a。

表 6.9-4 本项目碳排放量核算表

类别	序号	名称	指标	单位	数值	核算公式	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> /a)
化石燃料燃烧	1	汽油燃烧产生的碳排放	汽油消耗量/FC <sub>i</sub>	t	6.20	AD <sub>i</sub> =NCV <sub>i</sub> ×FC <sub>i</sub> ; EF <sub>i</sub> =CC <sub>i</sub> ×OF <sub>i</sub> ×44/12; E <sub>燃烧</sub> =AD <sub>i</sub> ×EF <sub>i</sub>	18.14
			汽油低位发热量/NCV <sub>i</sub>	GJ/t	43.070		
			汽油单位热值含碳量/CC <sub>i</sub>	tC/GJ	0.0189		
			汽油碳氧化率/OF <sub>i</sub>	%	98		
	2	柴油燃烧产生的碳排放	柴油消耗量/FC <sub>i</sub>	t	86.74	AD <sub>i</sub> =NCV <sub>i</sub> ×FC <sub>i</sub> ; EF <sub>i</sub> =CC <sub>i</sub> ×OF <sub>i</sub> ×44/12; E <sub>燃烧</sub> =AD <sub>i</sub> ×EF <sub>i</sub>	268.54
			柴油低位发热量/NCV <sub>i</sub>	GJ/t	42.652		
			柴油单位热值含碳量/CC <sub>i</sub>	tC/GJ	0.0202		
			柴油碳氧化率/OF <sub>i</sub>	%	98		
	3	烟煤燃烧产生的碳排放	烟煤消耗量/FC <sub>i</sub>	t	11048	AD <sub>i</sub> =NCV <sub>i</sub> ×FC <sub>i</sub> ; EF <sub>i</sub> =CC <sub>i</sub> ×OF <sub>i</sub> ×44/12; E <sub>燃烧</sub> =AD <sub>i</sub> ×EF <sub>i</sub>	19242.85
			烟煤低位发热量/NCV <sub>i</sub>	GJ/t	19.570		
			烟煤单位热值含碳量/CC <sub>i</sub>	tC/GJ	0.0261		
			烟煤碳氧化率/OF <sub>i</sub>	%	93		

消耗外部电力	4	消耗外部电力产生的碳排放	外部电力消耗量/AD <sub>电</sub>	MWh	87590	$E_{电}=AD_{电} \times EF_{电}$	49952.58
			电网年平均供电排放因子/EF <sub>电</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.5703		
合计			/	/	/	/	69482.11

表 6.9-5 湿法冶炼项目碳排放量变化情况表

项目	现有工程	现有工程折算为设计产能	本项目	变化量
汽油燃烧产生的碳排放 (tCO <sub>2</sub> /a)	7.22	14.72	18.14	+3.42
柴油燃烧产生的碳排放 (tCO <sub>2</sub> /a)	52.48	107	268.54	+161.54
烟煤燃烧产生的碳排放 (tCO <sub>2</sub> /a)	7973.73	16257.52	19242.85	+2985.33
消耗外部电力产生的碳排放 (tCO <sub>2</sub> /a)	24389.63	49727.65	49952.58	+224.93
合计碳排放量 (tCO <sub>2</sub> /a)	32423.06	66106.89	69482.11	+3375.22

## 5、碳排放强度核算

湿法冶炼现有工程和本项目碳排放强度核算见表 6.9-6。

表 6.9-6 湿法冶炼碳排放强度核算表

时期	现有工程		本项目	
运行期	碳排放强度	计算公式	碳排放强度	计算公式
		6.02tCO <sub>2</sub> /吨阴极铜	年碳排放量 tCO <sub>2</sub> /年阴极铜产量 (t)	5.14tCO <sub>2</sub> /吨阴极铜

## 6.9.2 碳排放水平分析

### 1、碳排放量水平分析

湿法冶炼现有工程排放量 32423.06tCO<sub>2</sub>/a，本项目碳排放总量 69482.11tCO<sub>2</sub>/a，无“以新带老”碳减排量。

### 2、碳排放强度水平分析

西藏自治区尚未设定碳排放强度考核目标。通过对比可知，技改后单位产品综合能耗为 5.14tCO<sub>2</sub>/吨阴极铜，优于现有工程指标。其碳排放强度水平下降主要原因在于规模化效应以及部分耗能设备能效提升改造，单位产品碳排放量有所下降，同时受氧化矿矿石铜品位影响，提升效果有限。

### 6.9.3 减污降碳措施分析

本项目氧化矿运输、碎磨、原矿浓密、搅拌浸出、萃取、电积等过程均涉及二氧化碳排放，针对本项目特点，提出以下措施：

(1) 依据《有色金属冶炼企业 能源计量器具配备和管理要求》（GB/T 20902-2007）做好电、汽油、柴油、煤的计量及统计工作，对消耗数据进行分析，及时发现异常能耗节点并落实解决相关问题；

(2) 设备选型时采用能效水平较高的设备；

(3) 全过程精细化管控，强化现有工艺和设备运行维护，减少非计划启停车，确保连续稳定高效运行；

(4) 做好生产设备维护保养工作，防止设备异常状态工作造成能耗增加。

### 6.9.4 管理计划

(1) 结合建设单位自身生产管理情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系，明确各岗位职责范围；

(2) 通过培训、会议交流等途径确保从事碳管理有关工作人员具备相应的管理能力并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训并保存培训记录；可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作；

(3) 根据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》的核算标准和国家相关部门发布的技术指南有关要求，对影响碳排放的相关数据进行定期监视、测量和分析，相关数据至少包括但不限于：燃料品种及净消耗量、净购入电力热力消费量、能源的原材料用途、排放源设施、与排放因子相关的数据等。

### 6.9.5 结论与建议

本项目为铜湿法冶炼项目，参照《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》的相关要求进行核算。铜湿法冶炼现有工程排放量为 32423.06tCO<sub>2</sub>/a，本项目碳排放总量 69482.11tCO<sub>2</sub>/a，无“以新带老”碳减排量。

现有工程碳排放强度为 6.02tCO<sub>2</sub>/吨阴极铜，本项目碳排放强度为 5.14tCO<sub>2</sub>/吨阴极铜。项目运行期应严格落实本次评价提出的减污降碳措施和管理计划。

## 7 污染防治措施及可行性分析

### 7.1 施工期环保措施可行性分析

本项目为技改项目，项目建设范围包括新建皮带廊及转运站、磨矿车间，改扩建原矿浓缩车间、回水泵房、浸出车间、萃取车间、石灰乳制备车间、尾矿输送管道，配套综合管网、厂区总平面及道路。

#### 7.1.1 大气污染防治措施

(1) 基础施工及厂房修建过程中设置围挡，配备雾炮对新建区及破拆区进行喷雾降尘。车辆运输过程中配备洒水车地面洒水降尘，采用符合国家环保要求的工程机械车辆，并使用优质燃料，减少废气排放；

(2) 场地平整整理的土石方应及时外运。加强对土石方临时堆料场的管理，临时堆放场加盖防尘网，干燥天气下应采取必要的喷水措施。

(3) 运输车辆严禁超载，进入施工场地应低速或限速行驶，减少产尘量。施工场地内运输道路及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。运输粉状材料时用密闭车辆或用帆布覆盖；

(4) 设置相应的洒水降尘的工作制度，非雨天对矿区公路进行洒水降尘，每天 4 次，以保护矿区环境质量。

(5) 施工机械设备和运输车辆使用符合国家标准的燃料，使用的挖掘机、装载机等非道路移动机械需符合《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》

(HJ1014-2020)，使用国 4 以上标准的车辆；同时加强运输组织，减少车辆怠速行驶，减少尾气排放。

采取上述措施可大大减轻施工扬尘对大气环境的污染。

#### 7.1.2 水污染防治措施

施工期的施工废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，建议施工期采取以下防治措施：

(1) 建设 1 座临时沉淀池（采用 HDPE 膜防渗），施工冲洗废水处理回用于施工或场地降尘洒水；

(2) 施工期生活污水主要污染因子为 COD、SS 等，依托现有化粪池设施，污水经过预处理后排入矿区生活污水处理设施，处理达标后回用于生产。

在对施工废水的排放进行组织设计，收集处置后，建设期污水一般不会影响区域地表水水质，对周围环境产生的影响较小，措施可行。

### 7.1.3 噪声污染防治措施

(1) 合理布局：施工过程中使用施工机械设备和运输车辆均产生噪声，通过合理安排作业时间，避免高噪声设备同时施工，降低对建筑施工场界周边声环境的影响。

(2) 对于产生噪音的设备，如推土机、挖掘机、混凝土搅拌机等，定期进行检查维修；施工运输的大型车辆运输途经村庄、学校等敏感点时，应严格按照限速行驶；对高噪声设备的作业时间进行严格的控制。

项目周边 3km 范围内无噪声敏感点，采用以上措施后，施工期对声环境影响可接受。本项目施工期噪声防治措施有效可行。

### 7.1.4 固体废物处置措施

(1) 厂房建设施工期建筑垃圾主要为施工过程中产生的废弃物，如废钢材、砂石、石灰、混凝土、废弃的包装材料等。废金属类固废外售废旧物资回收单位进行资源回收利用；砂石、石灰、混凝土等运往玉龙沟排土场堆存，不能回收的包装材料运往城管部门指定的场所消纳。

(2) 施工过程中产生的土石方在项目用地范围内平衡。

(3) 在施工场地设置临时生活垃圾箱，生活垃圾经统一收集后，定期运往玉龙铜矿生活垃圾临时垃圾填埋点。

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

## 7.2 运营期环保措施可行性分析

### 7.2.1 废气污染防治措施可行性分析

本项目产生的废气主要为氧化矿碎磨系统粗碎站、粗矿堆场、矿石及输送过程产生的颗粒物和湿法冶炼系统石灰石制备车间产生的颗粒物、浸出车间及电积车间产生的硫

酸雾。企业已运行多年，根据现有的粉尘和酸雾治理经验，拟采取以下措施减少对环境的影响。

## 1、采取的废气污染防治措施

### (1) 冶炼原料库粉尘

氧化矿原矿仓下部设置重型板式给矿机，将原矿仓的矿石定量均匀给入一台 C120 颚式破碎机，粗碎站卸矿和矿石破碎过程中均会产生粉尘（颗粒物）；粗矿堆场顶部胶带机和底部重板给矿机卸矿过程也会产生粉尘（颗粒物）。

现有工程在粗碎站卸矿处挂软帘并配以人工洒水装置，设置一台窄脉冲静电除尘装置（处理风量 40000m<sup>3</sup>/h），通过风机将粗碎站卸矿处、破碎机及重板给矿机卸矿处、粗矿堆顶部胶带机卸矿处和粗矿堆底部重板给矿机卸矿处的粉尘合并收集至电除尘器，经过净化处理后通过 1 根高度 15m、内径 0.8m 的排气筒（DA051）排放。

本项目氧化矿碎磨系统矿石破碎过程产生的粉尘依托现有的粉尘治理设施处理后排放，由于未新增集气面积，符合原设计负荷，废气治理措施依托可行。

### (2) 转运站输送粉尘

碎矿通过封闭的皮带廊和转运站输送至磨矿车间，碎矿转运过程产生粉尘。

在 1#转运站、2#转运站、3#转运站的卸矿胶带头部和下部胶带受料处分别设置集气罩，1#转运站和 2#转运站共用一台气箱式脉冲布袋除尘器，通过风量 12000m<sup>3</sup>/h 的风机将含尘气体引入除尘器进行净化处理后，经 1 根高度 15m、内径 0.6m 的排气筒（新增，DA001）排放。

3#转运站设置一台单机脉冲布袋除尘器，含尘气体通过风量 5000m<sup>3</sup>/h 的风机引入除尘器进行净化处理后，经 1 根高度 15m、内径 0.4m 的排气筒（新增 DA002）排放。

本项目新建转运站废气治理设施，设计颗粒物排放浓度≤30mg/m<sup>3</sup>，符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）排放标准限值要求。

### (3) 石灰乳制备车间粉尘

在石灰乳制备车间的胶带输送机和斗式提升机的进、出料口分别设集气罩，通过设计风量为 60000m<sup>3</sup>/h 的风机收集含尘废气，并引入现有的一台布袋除尘器净化处理后，经 1 根 15m 高排气筒（DA054）排放。由于本项目新增的集气面积较小，符合原设计负

荷，废气治理措施依托可行。

#### (4) 冶炼区酸雾

冶炼区搅拌浸出车间和电积车间生产过程中使用硫酸，会有硫酸雾逸散。

搅拌浸出车间设风机收集车间酸雾，产生无组织逸散硫酸雾的工艺槽设负压排风系统，排风管道接至现有的酸雾吸收塔(碱喷淋)，硫酸雾经过处理后经 15m 排气筒(DA052) 排放。

电积车间电积槽上部均安有全密封防硫酸雾挥发收集罩，使用抽吸系统将酸雾吸收至现有的一套酸雾吸收塔(碱喷淋)处理后，经 15m 排气筒(DA053) 排放。

由于本项目新增的集气面积较小，符合原设计负荷，废气治理措施依托可行。

## 2、措施可行性分析

### (1) 颗粒物

①过滤式除尘是使含尘气体通过多孔滤料，把气体中尘粒截留下来，使气体得到净化。滤料对含尘气体的过滤，按滤尘方式有内部过滤与外部过滤之分。内部过滤是把松散多孔的滤料填充在设备的框架内作为过滤层，尘粒在滤层内部被捕集；外部过滤则是用纤维织物、滤纸等作为滤料，废气穿过织物等时，尘粒在滤料的表面被捕集。过滤式除尘器的滤料通过滤料孔隙对粒子的筛分作用，粒子随气流运动中的惯性碰撞作用，细小粒子的扩散作用，以及静电引力和重力沉降等机制的综合作用结果，从而达到除尘的目的。

目前我国采用广泛的过滤集尘装置是袋式除尘器，其基本结构是在除尘器的集尘室内悬挂若干个圆形的滤袋，当含尘气流穿过这些滤袋的袋壁时，尘粒被袋壁截留，在袋的内壁或外壁聚集而被捕集。袋式除尘器一般是按其清灰方式的不同而分类，主要有：

a.机械振打袋式除尘器：利用装置的运动，周期性地振打布袋使积灰脱落。

b.气流反吹袋式除尘器：利用与含尘气流流动方向相反的气流穿过袋壁，使集附于袋壁上的尘粒脱落。

c.气环反吹袋式除尘器：对于含尘气体进入滤袋内部，尘粒被阻留在滤袋内表面的内滤式除尘器，在滤袋外部设置一可上下移动的气环箱，不断向袋内吹出反向气流，构成气环反吹的袋式除尘器，可在不间断滤尘的情况下，进行清灰。

d.脉冲喷吹袋式除尘器：这是一种周期性地向滤袋内喷吹压缩空气以清除滤袋积尘的袋式除尘器。

气环反吹式与脉冲喷吹式属于最新发展的高效率除尘设备，其中尤以脉冲喷吹式具有处理气量大、效率高、对滤袋损伤少等优点，在大、中型除尘工程中被广泛采用，袋式除尘器的除尘效率可达 99.9% 以上。

袋式除尘器属于高效除尘器，对细粉具有很强的捕集效果，被广泛用于各种工业废气的除尘中，但它不适于处理含油、含水及粘结性粉尘，同时也不适于处理高温含尘气体。

②脉冲静电除尘器是利用电场力对尘粒进行分离和转移的设备。在脉冲静电除尘器内部，气体通过装在净化箱内的净化过滤器进行初步过滤，尘粒在过滤器内形成的初级降尘层上落下，接着再被送到电场区，和含电极板排列两端的收尘极板相遇，使尘粒带上静电荷，随着电场的作用向静电极板移动，最终落在静电极板上。通过高压电源（压差控制器）对收尘极板进行脉冲放电，使静电极板上的灰尘通过振动分离到灰斗中，干净的气体通过风机从净化器的出口排出。

脉冲静电除尘器具有高效净化能力，低耗能、维护方便，广泛应用于粉煤灰、石灰、水泥、冶金、化工、电子等领域。

综上，本项目在现有粉尘治理经验的基础上采取大气污染防治措施，废气经过处理后的通过排气筒（高度 $\geq 15\text{m}$ ）排放，颗粒物的排放浓度符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)排放限值要求，可以减轻对周边环境空气的影响，大气污染防治措施有效可行。以上措施均为矿山企业常规大气污染防治措施，且简单易行，可操作性强。

## （2）硫酸雾

目前行业中硫酸雾等酸雾治理方法有抑制法和净化法两类。抑制法中有化学抑制法、静电抑制法和覆盖法三种，净化法中有吸收法、吸附法、丝网过滤法和除雾法。

以上各种硫酸雾处理方法优缺点比较见下表。

表 7.2-1 硫酸雾治理方法优缺点比较表

治理方法	优点	缺点	适用条件
化学抑止法	控制酸雾污染效率高、工艺简单、投资少、无二次污染	在溶液中加入药剂，易污染溶液	适用酸洗工艺及电解工艺
静电抑制法	操作简便、能耗低、效率高、无噪声，适用于连续操作	设备投资大	适用酸洗工艺及电解工艺
覆盖法	简单易行、成本低、便于操作	操作场地受限制、影响产品质量、酸液浓度较高时效果不佳	适用酸洗工艺及电解工艺
吸收法	净化效率高，因吸收剂不同，吸收效率及运行成本有所差异	投资较抑制法高，运行成本较大，水量消耗大，会造成水污染，设备腐蚀，也存在国内北方冬季气温较低，效率会下降，严重的情况会造成吸收液结冰的现象	适用面较广
吸附法	分物理吸附和化学吸附。吸附剂成本较高，设备较大，具有流程简单、运行可靠、净化效率高、对气温不敏感以及无设备腐蚀和二次污染问题	存在吸附剂中毒，造成效率下降等问题	可用于净化氟氰酸雾的治理，不适于净化酸雾浓度较高的废气
丝网过滤法	设备紧凑、操作方便、回收物质纯净和运行费用较低	过滤面积较小、过滤风速不宜过高；雾滴较小的酸雾效果不好，对气态污染物几乎没有去除能力	适合净化硫酸雾、盐酸雾和铬酸雾等
静电除雾法	效率高、性能稳定	易产生电晕闭塞、电晕极肥大等问题，设备体积大、价格高、适应面窄，只适用于硫酸雾和铬酸雾并且对呈分子状态的酸性气体基本无净化作用	适用于大气量、高浓度酸雾处理

项目选用的是酸雾净化塔处理硫酸雾(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)等水溶性气体，采用氢氧化钠溶液为吸收中和液来净化酸雾废气，氢氧化钠溶液浓度为 6%。

酸雾净化塔净化原理为：酸雾废气由风机压入净化塔的内筒形成压力室，再由压力室均配给每根鼓泡管，废气通过鼓泡进入贮液箱的吸收中和液中产生鼓泡，使气液充分

接触，再向上流动，至第一滤料层，与第一级喷嘴喷出的中和液接触反应。吸收后的废气继续向上流动至第二滤料层，与第二级喷嘴喷出的中和液接触，再次发生中和反应，然后通过旋流板，最后通过排气筒排入大气中。

吸收法为《铜冶炼污染防治最佳可行技术指南》（试行）铜冶炼过程硫酸雾、盐酸雾以及其他水溶性气体推荐处理方法；根据《铜冶炼废气治理工程技术规范》（HJ2060-2019），酸雾净化塔净化效率 $\geq 90\%$ 。

因此，本项目采用的酸雾治理措施可行。

## 7.2.2 废水污染防治措施可行性分析

### 1、生产废水

本项目总用水量：10485m<sup>3</sup>/d，其中：生产新水 956m<sup>3</sup>/d，回用水量 9488m<sup>3</sup>/d。厂区设生产给水系统、回水系统和消防给水系统。

本项目的生产用水接自己建的生产高位水池。回用水接自己建的回水高位水池，回水高位水池的出水管管径为 DN350，本项目将原通往湿法冶炼工业场地的 DN150 回水支管在 JH-3 阀门井处拆除，更换为 DN350 回水管，为本项目提供回用水。各车间的生活用水接自现有的生活给水管道；消防给水系统依托现有的消防给水系统。生产给水系统主要供给氧化矿碎磨及原矿浓缩用水、渣浆泵轴封水、磨矿设备冷却用水、除尘用水、石灰乳制备用水、浸出车间工艺加水、地面冲洗水、浸出渣输送泵轴封水等。尾矿库的尾水（4962m<sup>3</sup>/d）由泵输送至回水高位水池，自流至湿法冶炼工业场地各回用水点。原矿浓密机的溢流水泵至本项目已建的回水池后，由新设置的回水泵（原回水泵拆除）将回水加压送至碎磨系统用水（4385m<sup>3</sup>/d）；渣浆泵及输送泵水封水直接泵送碎磨系统用作补水（264m<sup>3</sup>/d）；设备冷却水循环使用（循环水量 32m<sup>3</sup>/d），设备冷却排污水（1m<sup>3</sup>/d）和地面冲洗水（50m<sup>3</sup>/d）泵送至回水高位水池；石灰乳制备用水（408m<sup>3</sup>/d）进入尾矿中和槽，最终输送至尾矿库。

本项目无废水排放，系统排水最终均随浸出渣至尾矿库。

### 2、生活污水

生活污水依托选矿二车间生活污水处理站处理。

### 3、初期雨水

为减少工业场地冲刷雨水对周围环境的影响，本项目新建初期雨水收集池。收集池容积按汇水范围内前期 15mm 降雨产生的雨水量考虑，初期雨水自流至雨水收集池经沉淀后全部回用，不外排。

在湿法冶炼工业场地设一座初期雨水收集池（容积为 5000m<sup>3</sup>），初期雨水经收集中和沉淀后全部回用，不外排。

参照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）：

$$V_y=1.2F*I*10^{-3}$$

式中： $V_y$ ——初期雨水收集池容积，m<sup>3</sup>。

$F$ ——受粉尘、重金属、有毒化学品污染的场地面积，m<sup>2</sup>；湿法冶炼工业场地汇水面积为 154600m<sup>2</sup>。

$I$ ——初期雨水量，mm；项目取值 15mm。

计算可得  $V_y=2782.8\text{m}^3/\text{次}$ 。

本项目设置 1 座 5000m<sup>3</sup>初期雨水收集池兼顾事故池，满足《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）要求。

综上所述，项目对生产废污水污染控制措施（主要是沉淀处理、重复利用，串联利用等）均是国内矿山常用措施，效果较好、措施可行。

### 7.2.3 噪声污染防治措施及其可行性

本高噪声设备主要为破碎机、半自磨机、给料机、球磨机、风机、水泵等设备，噪声级在 70~95dB(A)。

#### 1、噪声防治措施

本项目产噪设备均为固定源。采取以下噪声控制措施：

（1）源头控制：设备选型时尽量选用低噪声设备。

（2）合理布局

①将高噪声设备布置在远离人员集中的位置；

②将噪声级较高设备集中在厂房或车间内，职工操作室及仪表控制室均设置隔声间，操作环境的噪声值均在 65dB(A)以下。

(3) 工艺设计中产生噪声较大的设备采取降低噪声的措施：如破碎机、球磨机、半自磨机、水泵等设备在基础安装时设减振垫，风机进出口安装消声器。

采取上述措施后，类比同类噪声设备厂房外的噪声实测值，高噪声源车间外噪声大体在 70dB(A)以下。经预测，本项目建成后各厂界接受到的噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求。

## 2、噪声防治措施可行性分析

本项目噪声主要来自各种生产设备、各类风机、泵类等机械设备运行噪声，属于物理性污染，其污染状况与噪声源、传播途径、接受者均有一定的关系。噪声传播途径包括反射、衍射等形式的声波行进过程。噪声控制的原理，是在噪声到达接受者之前，采用阻尼、隔声、消声器、个人防护和建筑布局等措施，尽量减弱或降低声源的振动，或将传播中的声能吸收，使声音全部或部分反射出去，减弱噪声对接受者的影响，这样则可达到控制噪声的目的。根据上述原理，建设单位将采取以下防护措施：

### (1) 控制噪声源

即对产生噪声的设备，如破碎机、球磨机、风机、泵类等控制，对于声源的控制，主要是优先选择低噪声设备。为有效降低噪声对环境的影响，建设单位首先选用低噪声设备，并加强设备的日常维护保养，维持设备处于良好的运行状态，避免因设备运转不正常导致噪声的增高；做好各种基础减振、隔声、吸声、消声措施。

### (2) 控制噪声传播途径

合理布局噪声源：高噪声设备安置在厂房或车间内，或建设独立的隔声间，经过建筑的隔声，可大大降低厂界噪声的声压级。

### (3) 加强管理

项目在运营过程中建立设备日常维护保养制度，加强生产设备和环保设施的管理，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施，设备产生的噪声可以大大削减，采取噪声污染防治措施后，可确保厂界能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，且设备日常维护费用及噪声防治措施一次性投资较少，噪声措施有效可行。

## 7.2.4 固体废物处置

本项目处理氧化铜矿，矿石经过碎磨浓缩后，矿浆进入酸浸工序。常压浸出后的矿浆经浓密后，底流进入 CCD 洗涤，CCD 底流进入尾渣中和槽，经中和后自流排入现有尾矿库。浸出渣干基量 1340t/d，矿浆浓度 30%，含少量铜离子，pH 值在 7 以上。萃取和电积后的酸性溶液大部分进入浸出和 CCD 洗涤工序，少部分低铜萃余液通过尾渣中和槽排入尾矿库。

根据固废鉴别相关资料，一期湿法冶炼过程中产生的尾渣和萃余液经石灰乳中和后，均为 II 类一般工业固体废物。本项目的氧化矿碎磨、冶炼工艺与现有工程相同，所产生的固废暂定为 II 类一般工业固体废物。其处置设施为尾矿库，尾矿库的设计和施工满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关要求。

## 7.2.5 地下水污染防治措施及其可行性

针对项目可能造成的地下水及土壤污染，污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

### 一、源头控制

1、本项目选择先进、成熟的工艺技术，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

2、结合所处场地的天然基础层防渗性能以及场地地下水位埋深情况，采取相应的防渗措施以及泄/渗漏污染物的收集处理措施，防止洒落地面的污染物入渗地下。

3、严格执行废气污染防治措施，最大限度减小大气沉降对土壤的影响；全厂废水实行雨污分流，对初期雨水进行收集处理；设置事故池对事故水进行收集，以避免厂区废水地面漫流及入渗风险。

### 二、分区防控措施

#### 1、污染防治区划分原则

根据项目物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，厂区可划分为简单污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

简单污染防治区：没有物料或污染物泄漏，对地下水环境造成污染可能性较小的区域或部位。

一般污染防治区：污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

## 2、防渗工程的设计标准

防渗工程的设计使用年限宜按 50 年进行设计。

对于重点污染防治区，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计。

对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）II 类场进行防渗设计。

对于简单污染防治区，视情况进行防渗或地面硬化处理，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

## 2、分区防渗措施

根据建设单位提供的资料，湿法冶炼工业场地涉及使用硫酸的区域如浸出车间、萃取车间、电积车间等区域均采取的防腐防渗措施如下：

### （1）基础防腐蚀

桩基承台及基础表面：刷环氧煤焦油胶泥 500 $\mu\text{m}$  厚，回填粘土保护；混凝土表面打磨，腻子找平。

基础梁：环氧煤焦油玻璃钢 1 底 2 布 3 油，回填粘土保护；混凝土表面打磨，腻子找平。

带形基础：刷环氧煤焦油胶泥 500 $\mu\text{m}$  厚，回填粘土保护；混凝土表面打磨，腻子找平。

### （2）室内、外地面防腐蚀

耐酸缸砖 65 厚  $300 \times 200 \times 65$  (汽车通道为 80 厚), 钾水玻璃胶泥砌筑。环氧煤焦油玻璃钢隔离层 1 底 3 布 4 油。20 厚 1:2 水泥砂浆找平层。C20 混凝土垫层, 内配  $\Phi 8@200$  钢筋网, 分仓跳格浇注。塑料薄膜 0.2mm 厚防潮层。素土夯实。

稀酸腐蚀区: 耐酸缸砖 65 厚  $300 \times 200 \times 65$  (汽车通道为 80 厚), 环氧煤焦油胶泥砌筑。环氧煤焦油玻璃钢隔离层 1 底 3 布 4 油。20 厚 1:2 水泥砂浆找平层。C20 混凝土垫层, 内配  $\Phi 8@200$  钢筋网, 分仓跳格浇注, 30m 内设置伸缩缝, 宽 20mm。塑料薄膜 0.2mm 厚防潮层。素土夯实。

### (3) 室内、外楼地面防腐蚀

耐酸缸砖 45 厚  $300 \times 200 \times 45$ , 环氧煤焦油胶泥砌筑。环氧煤焦油玻璃钢隔离层 1 底 2 布 3 油。20 厚 1:2 水泥砂浆找平层。C20 细石混凝土找坡层, 最薄处 30 厚, 坡度 1%~2%。钢筋混凝土结构层。

### (4) 排水沟及集水井

排水沟: 08J333 12/71, 玻璃钢格栅盖板。

集水井: 08J333 12/83, 砌筑胶泥同地面。

### (5) 踢脚墙裙、钢柱柱脚、钢梯脚

踢脚: 08J333 4/42, H=600 高, 耐酸缸砖  $250 \times 150 \times 35$

钢柱柱脚: 08J333 2/97, 耐酸缸砖  $250 \times 150 \times 35$ 。

钢梯脚: 08J333 2/99, 耐酸缸砖  $250 \times 150 \times 35$ 。

### (6) 设备基础

直径  $\geq 6m$  设备储罐基础: 08J333 26/108, 胶泥同地面, 耐酸缸砖  $300 \times 200 \times 80$ 。

直径  $< 6m$  设备储罐基础: 08J333 26/108, 胶泥同地面, 耐酸缸砖  $300 \times 200 \times 65$ 。

小型设备基础: 08J333 14/108, 胶泥同地面, 耐酸缸砖  $250 \times 150 \times 35$ 。

### (7) 室外地面挡水

室外地面挡水 08J333 7/52, 胶泥同地面, 侧面耐酸缸砖  $250 \times 150 \times 35$ 。

### (8) 室外水池防水、防腐构造

#### ① 循环水及无腐蚀性水池

底板:

- a. 20 厚防水砂浆抹面（池内侧）
- b. 防水混凝土底板（结构层）
- c. 刷环氧煤焦油胶泥 500 $\mu\text{m}$  厚
- d. 100 厚 C15 混凝土垫层
- e. 素土夯实

侧壁：

- a. 20 厚防水砂浆抹面（池内侧）
- b. 防水混凝土底板（结构层）
- c. 刷环氧煤焦油胶泥 500 $\mu\text{m}$  厚
- d. 回填粘土保护

## ② PH $\leq$ 5 的腐蚀性水池

底板：

- a. 耐酸缸砖 65 厚（池内侧），规格 300 $\times$ 200 $\times$ 65
- b. 环氧煤焦油胶泥结合层
- c. 环氧煤焦油玻璃钢隔离层 1 底 3 布 4 油
- d. 防水混凝土底板（结构层）
- e. 聚乙烯丙纶卷材 1+1mm
- f. 20 厚 1：2.5 水泥砂浆找平层
- g. 100 厚 C15 混凝土垫层
- h. 素土夯实

侧壁：

- a. 耐酸缸砖 65 厚（池内侧），规格 300 $\times$ 200 $\times$ 65
- b. 环氧煤焦油胶泥砌筑结合层
- c. 环氧煤焦油玻璃钢隔离层 1 底 3 布 4 油
- d. 防水混凝土内侧板（结构层），打磨平整，腻子刮平
- e. 结构板外壁聚合物砂浆局部找平
- f. 聚乙烯丙纶卷材 1+1mm

g. 粘贴 50 厚聚苯板保护层

h. 回填夯实

危险废物暂存间采取防腐防渗措施后地面渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$  cm/s。对于新建的构筑物不同的防渗区域采用典型防渗措施如下，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

(1) 重点污染防治区：初期雨水收集池、扩建的浸出区域等，参照 GB18597 执行，设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$  cm/s，拟采用的防渗层结构（从地面至基础层）依次为：①地面防腐层、②30cm 厚度的卵石层（渗沥液导流层）、③600g/m<sup>2</sup>无纺土工布（膜上保护层）、④2.0mm 厚度的 HDPE 土工膜（主防渗层）、⑤600g/m<sup>2</sup>无纺土工布（膜下保护层）、⑥场地平整后的基础层；

(2) 一般污染防治区：各循环水池、综合仓库等为一般防渗区，参照 GB18599 执行，设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$  cm/s，拟采取的防渗措施为铺设 200mm 抗渗透 C25 以上标号混凝土；

(3) 简单污染防治区：对厂区地下水基本不存在风险的车间以及路面、室外地面等部分为简单防渗区，视情况进行防渗或地面硬化处理。

本项目防渗分区见图 7.2-1。

项目污染防治区划表见下表。

表 7.2-2 本项目地下水污染防治区划分表

防渗级别	工作区	级别要求
重点污染防治区	初期雨水收集池、硫酸罐区、湿法冶炼工艺各生产车间、磨矿车间、原矿浓缩车间、危废暂存间、油库、浸出渣泵房、尾矿中和槽等	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行，设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s
一般污染防治区	氧化矿仓、粗矿堆场、碎矿转运站、石灰乳制备车间、各循环水池、回用水池等	参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）II 类场要求执行，设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s
简单污染防治区	对厂区地下水基本不存在风险的车间以及各路面、室外地面等部分，如办公楼、总降压站	视情况进行防渗或地面硬化处理

### 3、过程防控措施

(1) 加强绿化，通过植物吸收作用降低大气沉降对土壤的环境影响。

(2) 加强各设施防渗，落实地下水污染防治措施，减轻入渗影响。

(3) 按危险废物相关标准规范要求进行厂区转运、贮存等措施。

(4) 土十条相关要求

根据“土十条”，本项目将采取以下措施预防土壤污染：优先采用消耗低、排放少的先进技术、工艺和设备。及时处理生产、贮存过程中有毒有害原材料、产品或废物的扬散、流失和渗漏等问题。防止在运输过程中丢弃、遗撒有毒有害原材料、产品或者废物。定期巡查维护环境保护设施的运行、及时处理非正常运行情况。

### 三、污染监控

#### 1、地下水

为了掌握项目周边地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目所在地及其周边地下水水质进行定期监测。通过定期监测地下水位变化动态和地下水水质状况，以便及时准确地反馈地下水水质状况，在发现地下水环境受到污染时能及时采取相应的防治措施控制区域地下水环境持续恶化。本项目拟在厂区及周边设置 5 座监测井，定期监测水质。

#### 2、土壤

土壤环境跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等。

(1) 监测点位：厂区上游、下游各设一个点位；

(2) 监测指标：主要针对特征因子，包括 pH、砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、镍、锌、汞等；

(3) 监测频次：每年内开展 1 次监测工作。

### 四、应急响应

建立健全应急响应措施，一旦发现监测井水样出现异常，例如当存在监测指标超标或者连续监测过程中发现监测指标浓度呈持续增加趋势的时候，或者污水渗漏等地下水污染事故发生，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理：应立即进行场区内主要涉污设备以及管线的检修，及时查找渗漏源，对防渗设施进行修复。

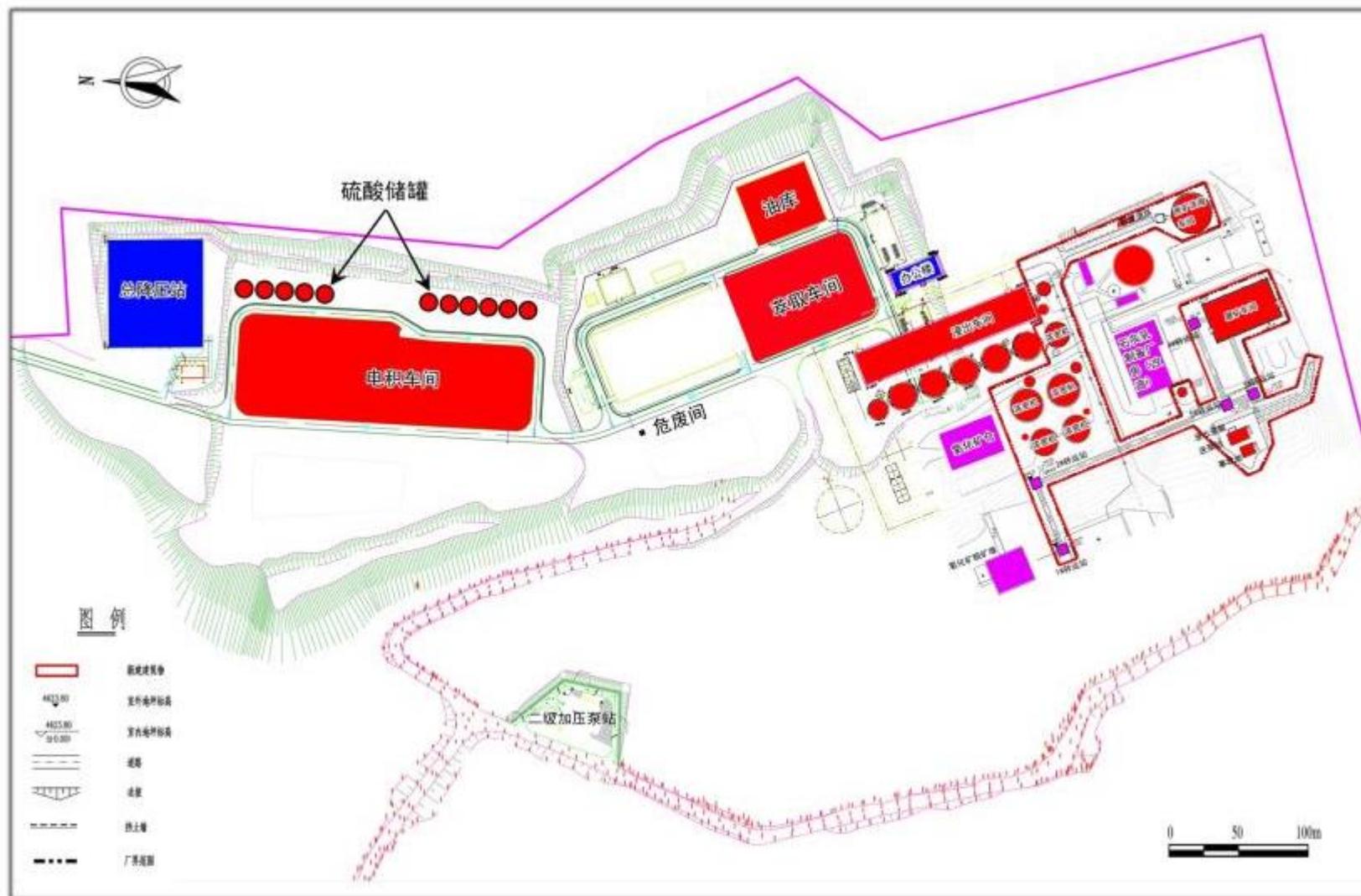


图 7.2-1 本项目防渗分区图

## 8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，它的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，以及建设项目对外界产生的环境影响、经济影响和社会影响。

### 8.1 经济效益

本项目总投资为 19603 万元，年营业收入 42668 万元，年利润总额 826 万元，年净利润 687 万元。项目投资财务内部收益率 0.69%，税后投资回收期 19.53a。项目经济效益较好。项目经济效益见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程经济效益一览表

序号	项目名称	单位	数量
1	项目总投资	万元	19603
1.1	其中：工程费用	万元	14698
1.2	工程预备费用	万元	1706
1.3	建设期利息	万元	0
1.4	铺地流动资金	万元	839
1.5	其他费用	万元	2360
2	成本费用	/	/
2.1	总成本费用	万元/a	21215
2.2	经营成本	万元/a	17672
3	营业收入、税金及利润	/	/
3.1	营业收入	万元/a	42668
3.2	增值税	万元/a	27391
3.3	营业税金及附加	万元/a	2324
3.4	利润总额	万元/a	826
3.5	所得税	万元/a	139
3.6	净利润	万元/a	687
3.7	息税前利润	万元/a	10330
3.8	息税折旧摊销前利润	万元/a	99975
4	项目投资	/	/
4.1	财务内部收益率	%	0.69
4.2	财务净现值 (i=8.0%)	万元	-44668.37
4.3	投资回收期	a	19.53
5	总投资收益率	%	0.80
6	投资利润率	%	0.80
7	投资利税率	%	4.43

## 8.2 环境效益

环境工程和环保设施的资金投入是建设项目控制污染、保护环境的重要组成部分。虽投入一定的治理资金增加了单位产品的成本,但所产生的环境效益却是不容忽视的。为达到环境保护,减少工程建设对环境的影响,本项目在各个环节均考虑了环保工程设计,环保设施投资概算分担于各个分项投资中,环保投资合计 526 万元。

### 8.2.1 环境损益分析

项目若不对废气、废水、噪声进行治理,这样将造成大气环境、受纳水体、地下水、声学环境受到污染,估计年损失(主要是赔偿和超标排污收费)在数十万元以上。本项目采取必要的污染物处置措施:废气污染物经预测对区域环境空气质量影响较小;废水经处理后全部回用;采取多项减噪措施,使厂界噪声符合相应标准;固废得到了妥善处置。因此企业投资对废气、废水、噪声和固废进行治理,虽然有一定的投入,但有较好收益,可减少每年的排污交费和每年损失赔偿费等。因此,企业对污染源的治理,有较好的环境效益和经济效益。

### 8.2.2 环境效益

#### (1) 环保投资的环境效益分析

项目环保设施投资的环境效益主要体现在对“三废”的综合利用和能源的回收利用,不但降低了单位产品的物耗,降低单位产品成本,而且减少了向环境中排放污染物的量以及减少排污收费或罚款等。

本项目的环保设施实施后,能有效地控制和减少生产过程中的污染物,实现污染物的达标排放。可见项目环保投资的环境效益较好,项目环保设施的正常运行必将大大减少污染物的排放。

如果考虑由于减少污染物排放量而减少对自然生态环境造成的损失、厂区绿化带来的环境效益、多项资源和能源综合利用收入而减少潜在的环境污染和资源破坏效应、减少排污收费或罚款等,以及本项目的社会环境效益方面,则本项目的环境是有效益的,因此从环境损益分析的角度分析本项目是可行的。

#### (2) 环保投资的经济效益分析

从项目总体盈利和企业发展方面来看,良好的环境治理效果有助于提升企业形象,

有利于企业长远发展，故项目的环境经济效益良好。

### 8.3 社会效益

#### (1) 促进经济发展

本项目位于人员稀少且以牧业为主的高海拔地区，工业基础薄弱，经济较为落后。项目建成后可促进地方经济的发展，增加地方税收，项目建成运营后上缴税费达 29854 万元/a，其中：增值税 27391 万元/a，营业税金及附加 2324 万元/a，所得税 139 万元/a。另外，本项目的建设将带动周边地区其它原材料工业及第三产业的发展。

#### (2) 稳定就业，提高生活质量

本项目的建设将给当地提供稳定的就业机会。项目建成投产后不再新增员工，总的劳动定员为 136 人。一般管理人员和操作工人都为当地有一定文化基础的人，通过培训后上岗，可部分解决当地就业难的问题。预计的工作报酬也较当地平均水平稍高，项目建成将进一步提高当地人民群众的收入水平，促进民族团结和社会稳定，具有长期深远的意义。

### 8.4 小结

综合社会、经济及环境效益分析，本项目具有经济合理性，项目在经济角度上可行；环境效益显著，同时具有较好的社会效益，环保设施的运行将污染物排放量控制在允许限值，项目在环境经济角度上是可行的。

# 9 环境管理及监测计划

## 9.1 环境管理

### 9.1.1 环境管理的目的及意义

企业环境管理实质是生产管理的主要内容，其目的在于发展经济的同时，控制污染源的排污，保证环境质量，以实现“三效益”的统一。结合我国目前经济发展及污染治理技术水平的实情，在当前我国加大环境保护力度、严格控制环境污染的情况下，本项目建成后强化全厂环境管理，具有十分重要的现实意义。

根据本次环评提出的主要环境问题、环境治理措施及各级生态环境部门对该项目的要求，提出该项目的环境管理与监测计划。

### 9.1.2 环境管理的基本原则

项目的环境管理工作中应遵循以下基本原则：按照经济规律的原则处理环保问题；发展生产与防治环境污染同步；控制污染，坚持以防为主、综合防治；促使项目生产形成物质的良好循环，保持生态平衡；环境管理与生产管理相结合，厂内环境管理与区域环境管理相结合；环保专业人员与普通职工相结合，共同做好环境管理。

## 9.2 施工期环境管理与监测

### 9.2.1 施工期环境管理

(1) 将施工期环境保护责任纳入合同文本，要求施工单位认真落实施工期的环境保护措施。

(2) 施工单位严格按照环评报告书及批复要求优化施工方案，优化施工道路建设方案，尽最大可能地减少地表扰动面积。施工车辆严格遵守“施工道路行驶”原则，杜绝在宽阔地带随意行驶，肆意碾压。

(3) 施工单位应配备专职环境管理人员，负责各类污染源的现场监控和管理，严格限制粉状物料的露天堆放；严格控制进出施工场地车辆物料遗撒。

(4) 专职环境管理人员应做好文明施工的宣传工作，对施工工人进行环境保护教育。

(5) 本项目施工单位应自觉接受生态环境局监督指导，主动配合生态环境主管部

门搞好项目施工期的环境保护工作。

(6) 建设单位应按有关施工招标程序设置环境监理，并在当地生态环境部门的监督指导下，全面、规范地进行施工期的环境监理，以确保将施工期的生态环境影响降到最低。

### **9.2.2 施工期环境监理**

施工期环境监理有利于项目全面落实“三同时”制度，即环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。环境监理工程师及时了解和掌握本项目施工期主要污染物的排放情况。建设单位应委托有资质的环境监测部门对其污染源和施工场界周边的环境质量进行监测。

施工期环境监理的内容包括：

(1) 施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及弃渣场表土防护措施、地表植被保护与恢复措施；工程用地内绿化及植物防护措施。

(2) 施工工地、道路扬尘控制（清扫、洒水、硬化等），沙石运输扬尘控制（压实路面、洒水、加盖篷布等），堆场扬尘控制（覆盖、洒水、封闭等）。

(3) 施工产生的生产废水、生活污水排放与处理。

(4) 机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声。

(5) 施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置。

## **9.3 运营期环境管理与监测计划**

### **9.3.1 运营期环境管理**

公司应依托并完善现有环境管理体系，以确保本项目投产后污染物持续、稳定地达标排放，并将对环境的影响降至最低。

#### **9.3.1.1 环境管理机构设置**

环境管理实行三级管理：一级为总经理；二级为安全环保部；三级为专职环保技术人员，管理机构见下图。

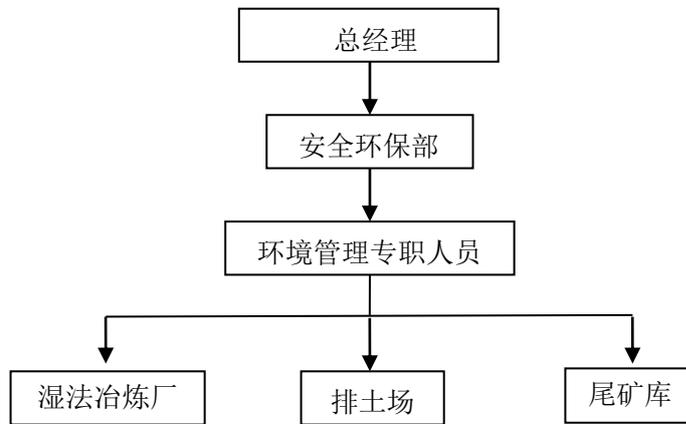


图 9.3-1 环境管理机构图

### 9.3.1.2环境管理机构的职责

#### (1) 总经理

- a.负责贯彻国家环境保护法、环境保护方针和政策。
- b.负责建立完整的环保机构，保证人员的落实。

#### (2) 安全环保部职责

- a. 检查环境规划、制度、标准的执行情况，并及时解决问题。
- b. 环境保护指标考核与检查验收。
- c. 提高职工关心环境管理的自觉性，创造良好的生产环境。

#### (3) 环境管理专职人员职责

- a.负责本单位环境保护工作。
- b.负责本单位环保设施使用、管理和检查，保证环保设施处于最佳状态。每半月车间主管环保的领导和环保员最少应对所辖范围内的环保设备工作情况进行一次巡回检查。
- c.负责各生产岗位文明生产的严格管理，为员工创造良好的工作、劳动环境。

### 9.3.1.3环境管理要求

#### (1) 认真执行各项法律法规

日常工作必须遵守各项法律法规，污染物排放达到国家标准，认真执行排污许可证

制度。

(2) 认真做好环境管理审核

按时进行清洁生产审核，做到环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效。

(3) 生产过程环境管理要求

建立原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，对能耗及水耗指标考核，对产品合格率考核，做到同行业先进水平。

### 9.3.2 污染物排放清单

#### 9.3.2.1 大气污染物排放清单

本项目有组织废气排放清单见表 9.3-1。

表 9.3-1 有组织废气排放清单

产污环节	排气筒序号	污染物名称	拟采取的治理措施	排放情况			排放浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	排放参数	
				排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>		高度/内径 m	温度 °C
G1-1~4 冶炼原料库废气	DA051	颗粒物	窄脉冲静电除尘器	7.1518	0.9933	24.83	80	15/0.8	常温
G1-5~6 1#、2#转运站废气	DA001	颗粒物	脉冲布袋除尘器	0.5357	0.0744	6.20	80	15/0.6	常温
G1-7 3#转运站废气	DA002	颗粒物	脉冲布袋除尘器	0.2678	0.0372	7.44	80	15/0.4	常温
G2-1 浸出车间	DA052	硫酸雾	酸雾净化塔（碱洗）	0.0295	0.0041	0.101	40	15/0.8	常温
G2-2 电积车间	DA053	硫酸雾	酸雾净化塔（碱洗）	0.1427	0.0198	0.676	40	15/0.8	常温
G3-1 石灰乳制备车间	DA054	颗粒物	袋式除尘器	1.025	0.1423	2.37	80	15/0.8	常温

表 9.3-2 无组织废气排放清单

污染源	污染物名称	采取的环保措施	排放情况		面源参数 (m)
			排放量 t/a	排放速率 kg/h	
冶炼原料库	颗粒物	挂软帘并配备人工洒水装置 堆场密闭+集气罩+除尘器	5.838	0.8109	长×宽×高： 72×33×14
石灰乳制备车间	颗粒物	车间密闭	2.158	0.2996	长×宽×高： 30×24.6×8.5
浸出车间	硫酸雾	车间密闭	0.0328	0.0046	长×宽×高： 136×24×21
电积车间	硫酸雾	车间密闭、电积槽加盖密闭、 覆盖 PP 球	0.0751	0.0104	长×宽×高： 183×48×15
硫酸储罐区	硫酸雾	罐顶设置吸收装置	0.0099	/	/

### 9.3.2.2 水污染物排放清单

本项目无废水外排，废水排污节点及污染治理设施清单见表 9.3-3。

9.3-3 废水排污节点及污染治理设施

废水类别	污染物名称	排放去向	采取的环保措施
氧化矿碎磨系统的原矿浓密溢流水	SS、COD、Cu	不外排	通过厂前回水，全部回用于磨矿工段
氧化矿碎磨系统的设备冷却水	SS、COD、Cu	不外排	通过厂前回水，全部回用于磨矿工段
湿法冶炼工业场地的地面冲洗水	SS、COD、Cu	不外排	通过厂前回水，全部回用于磨矿工段
湿法冶炼系统产生浸出浓密废水	pH、Cu	尾矿库	酸性废水与萃余及浸出渣一起排入尾矿中和槽，加入石灰乳中和后排入尾矿库。
生活污水	SS、COD、氨氮、 BOD <sub>5</sub>	不外排	经化粪池预处理后排入在建的选矿二车间生活污水处理站，经处理达标后回用

### 9.3.2.3 噪声污染源清单

本项目噪声污染源及噪声控制措施见表 9.3-4。

### 9.3-4 噪声污染源及控制措施

室内声源					
序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源控制措施	运行时段
1	粗碎站	板式给料机	1	厂房隔声	全时段
		颚式破碎机	1	厂房隔声、基础减震	
		风机	1	厂房隔声、基础减震、消声	
2	粗矿堆场	板式给料机	2	厂房隔声	
		液下泵	2 (1用1备)	厂房隔声、基础减震	
		风机	1	厂房隔声、基础减震、消声	
3	磨矿车间	半自磨机	1	厂房隔声、基础减震	
		球磨机	1	厂房隔声、基础减震	
		水力旋流器	1	厂房隔声、基础减震	
		渣浆泵	4 (2用2备)	厂房隔声、基础减震	
4	转运站	2#转运站风机	1	厂房隔声、基础减震、消声	
		4#转运站风机	1	厂房隔声、基础减震、消声	
		5#转运站风机	1	厂房隔声、基础减震、消声	
5	浓密车间	渣浆泵	4 (2用2备)	厂房隔声、基础减震	
		液下泵	4 (2用2备)	厂房隔声、基础减震	
6	浸出车间	输送泵	44 (24用20备)	厂房隔声、基础减震	
		污水泵	5	厂房隔声、基础减震	
		风机	1	厂房隔声、基础减震、消声	
7	石灰乳制备车间	球磨机	1	厂房隔声、基础减震	
		渣浆泵	1	厂房隔声、基础减震	
		化灰机	1	厂房隔声、基础减震	
		石灰乳泵	2	厂房隔声、基础减震	
		风机	1	厂房隔声、基础减震、消声	
8	萃取车间	泵	20 (15用5备)	厂房隔声、基础减震	
9	电积车间	风机	1	厂房隔声、基础减震、消声	
10	浸出渣泵房	泵	4 (2用2备)	厂房隔声、基础减震	
室外声源					
序号	声源名称	型号	数量	声源控制措施	运行时段
1	冶炼循环水冷却塔	4KW	1	基础减振	全时段

#### 9.3.2.4 固体废物排放清单

本项目固体废物排放清单见表 9.3-5。

### 9.3-5 固体废物排放清单

序号	固废名称	属性	产生工序	产生量 t/a	处置方式
1	冶炼渣	一般工业固体废物	搅拌浸出和萃取	1023000	尾矿库
2	未污染的废包装物	一般工业固体废物	生产过程	2	外售
3	除尘器收集尘	一般工业固体废物	除尘设施	1583.1	返回生产单元
4	电解槽废渣	危险废物	电积车间	16.7	委托有资质单位处置
5	废机油及包装物	危险废物	设备维修	1	委托有资质单位处置
6	废包装物	危险废物	生产过程	0.5	委托有资质单位处置
7	生活垃圾	生活垃圾	生活办公	20.4	垃圾填埋池

### 9.3.3 环境监测计划

#### 9.3.3.1 环境监测的意义

环境监测（包括污染源监测）是建设单位环境保护的组成部分，通过环境监测和污染源监测，可掌握环境质量现状和污染源基础数据，为企业污染源治理、生态环境保护，以及为生态环境主管部门对企业进行监督管理提供科学依据。

#### 9.3.3.2 污染源监测

根据生态环境部 2018 年 12 月 4 日发布的《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989-2018），排污单位应查清本单位的污染源、污染物指标及潜在的环境影响，制定监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果。

##### 1、废气污染源监测计划

废气污染源监测计划见表 9.3-6。

### 9.3-6 废气排放口监测计划表

污染物类型	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
有组织废气	DA001 排气筒	颗粒物	每季度一次	GB25467-2010 中表 5
	DA002 排气筒	颗粒物	每季度一次	
	DA003 排气筒	颗粒物	每季度一次	
	DA004 排气筒	颗粒物	每季度一次	
	DA005 排气筒	颗粒物	每季度一次	
	DA006 排气筒	颗粒物	每季度一次	
	DA007 排气筒	颗粒物	每季度一次	
	DA024 排气筒	硫酸雾	每季度一次	
	DA025 排气筒	硫酸雾	每季度一次	
无组织废气	湿法冶炼工业场地边界	颗粒物、硫酸雾	每季度一次	GB25467-2010 中表 6

#### 2、噪声监测计划

本项目厂界噪声监测计划见表 9.3-7。

### 9.3-7 噪声监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
厂界外 1m	等效连续 A 声级	每季度一次	GB12348-2008 中的 2 类标准

#### 9.3.3.3 环境质量监测

##### 1、环境空气质量监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989-2018），参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的环境质量监测计划规定，选取项目排放污染物  $P_i \geq 1\%$  的其他污染物作为环境质量监测因子；在项目厂界或大气环境防护距离（如有）外侧设置 1-2 个监测点。本项目监测点位、监测指标、监测频次等详见表 9.3-8。

表 9.3-8 环境质量监测计划表（一级评价）

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
氧化矿碎磨区域	TSP	每年 1 次	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中二级标准
湿法冶炼区域	硫酸雾	每年 1 次	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中的浓度参考限值

##### 2、地下水监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989-2018），参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》

(HJ164-2020)的要求,结合项目场地的潜水含水层特征,在本项目场地布置3眼监测井(其中依托现有监测井1眼,本项目新打井2眼)。地下水监控井位置、监测层位、监测项目、监测频次等详见表9.3-9。

**表 9.3-9 地下水监测方案**

监测点位	功能	监测频次	监测项目	执行标准
S1 (湿法冶炼工业场地上游)	背景值监测点	每年两次	pH值、耗氧量、氯化物、氟化物、氰化物、总铅、总砷、总汞、总镉、六价铬、铜、铁、钼等,同步监测井深、水位	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准
S2 (湿法冶炼工业场地下游)	跟踪监测点			
YS4 (湿法冶炼工业场地下游)	污染扩散监测点			

### 3、土壤监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ 989-2018),参照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018),建设单位运营期制定土壤监测计划。监测点位布设在土壤重点影响区和土壤环境敏感目标附近。土壤监测计划见表9.3-10。

**表 9.3-10 土壤监测计划表**

序号	监测点位	采样深度(m)	类别	监测项目	监测频次	执行标准
1	浸出车间西侧	0-0.5、 0.5-1.5、 1.5-3	柱状样	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	每年监测一次	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值
2	电积车间南侧	0-0.5	表层样			
3	冶炼区下游	/	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)农用地土壤风险筛选值

#### 9.3.3.4 监测机构的设置

建设单位委托第三方监测机构开展监测工作,并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析。手工监测时生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。

#### 9.3.3.5 监测技术文件管理

在环境监测和管理中，严格按照有关档案管理规范建立如下监测文件档案。

污染源及环境质量的监测记录技术文件；

污染控制，环境保护治理设施的设计和运行管理文件；

监测设备和仪器的校验文件；

所有导致污染问题的分析报告和监测数据资料。

## **9.4 环保设施“三同时”验收内容**

本项目所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，按建设项目竣工环境保护验收管理办法，本项目竣工后，建设单位应进行竣工环境保护验收。竣工环保验收通过后，建设单位方可正式投产运行。

竣工环保验收内容按表 9.4-1 进行。

表 9.4-1 竣工环保验收一览表

类别	验收内容	污染物	治理措施	效果	验收标准
有组织 废气	DA051 冶炼原料库排气筒	颗粒物	集气罩+窄脉冲静电除尘器+15m 高排气筒	达标排放	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》 (GB25467-2010) 表 5 限值要求
	DA001 1#、2#转运站废气排气筒	颗粒物	集气罩+气箱式脉冲布袋除尘器+15m 高排气筒	达标排放	
	DA002 3#转运站废气排气筒	颗粒物	集气罩+单机脉冲布袋除尘器+15m 高排气筒	达标排放	
	DA054 石灰乳制备车间废气排气筒	颗粒物	集气罩+布袋除尘器+15m 高排气筒	达标排放	
	DA053 电积车间废气排气筒	硫酸雾	全密封防硫酸雾挥发收集罩+酸雾吸收塔（碱喷淋）+15m 高排气筒	达标排放	
	DA052 浸出车间废气排气筒	硫酸雾	风机收集+酸雾吸收塔（碱喷淋）+15m 高排气筒	达标排放	
无组织 废气	湿法冶炼工业场地上风向、 下风向	颗粒物、硫酸雾	挂软帘并配备人工洒水装置、车间密闭、电积槽加盖密闭并覆盖 PP 球	达标排放	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》 (GB25467-2010) 表 6 限值要求
废水	氧化矿碎磨系统的原矿浓 密溢流水、设备冷却水、地 面冲洗水		通过厂前回水，全部回用	不外排	无废水外排
	湿法冶炼系统产生浸出浓 密废水	酸性废水与萃余及浸出渣一起排入尾矿中和槽，加入石灰乳中和后排入尾矿库。		不外排	
	生活污水	经化粪池预处理后排入选矿二车间生活污水处理站，经处理达标后回		不外排	

		用		
噪声	湿法冶炼工业场地厂界	隔声、基础减振、消声	达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
固废	浸出渣	排入尾矿库		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	未污染的废包装物	外售		资源化处置
	除尘器收集尘	返回生产过程		资源化利用
	电解槽废渣、废机油、酸泥、 沾染化学品的废包装物	分类收集后暂存于危废暂存间，委托有资质单位清运处置		《危险废物贮存污染控制标准》 （GB8597-2023）
	生活垃圾	垃圾桶集中收集，清运至生活垃圾填埋池		/
地下水、土壤	地下水监测井	3眼跟踪监测井（S1、S2、YS4）	达标	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）中的 III 类标准
		按分区防渗要求进行防渗处理		/

## 9.5 排污口规范化

排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。

### （1）废气排污口规范化

本项目新增 2 根有组织废气排气筒，应设置编号铭牌，并注明排放的污染物。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求并便于采样监测。

①排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$  的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口。

②采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。

③当采样位置无法满足规范要求时，其位置应由当地环境监测部门确认。

### （2）固体废物规范化要求

一般工业固废和生活垃圾应设置专用堆放场地，并采取防止二次污染的措施。

危险废物根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定，采取如下危险废物贮存措施：

①企业产生的危险废物如废机油采用防腐蚀容器分类收集，严禁混存，并在危险废物暂存间内贮存；

②按照《危险废物标识标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置危险废物识别标志；

③储存容器应抬离地面，防止由于泄漏引起地面腐蚀；

④危险废物暂存间应具备防风、防雨、防晒和地面硬化防渗的功能；

⑤直接从事收集、储存、运输危险废物的人员应接受专业培训；

⑥制订危险废物管理制度，管理人员定期巡视；

⑦建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入及运出日期等详细记录在案并长期保存。

综上所述，在严格按照规定要求进行危险废物储存的前提下，可避免本项目产生的危险废物在收集、储存、转运过程中的二次污染风险。

### (3) 设置标志牌

规范化排污口的有关设置(如图形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施,排污单位必须负责日常的维护保养,任何单位和个人不得擅自拆除,如需变更的需报生态环境部门同意并办理变更手续。

废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种,图形符号的设置执行《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995);固体废物贮存、处置场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种,图形符号的设置执行《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及修改单。

标志牌设置位置在排污口(采样点)附近且醒目处,高度为标志牌上缘离地面2m。排污口附近1m范围内有建筑物的,设平面式标志牌,无建筑物的设立式标志牌。本项目仅新增2个废气排放口和噪声源设备,一般固体废物暂存处和危险废物暂存间依托现有工程,设置的图形标示如下图。

序号	提示图形符号	警告图形标志	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

图 9.5-1 图形标志牌

## 9.6 社会公开信息

为了维护社会公民和其他组织享有获取环境信息的权利,进一步推动公众参与和监督环境保护,建设单位应如实向社会公开环境信息。

### 9.6.1 公开信息内容

应公开以下信息:

(1) 基础信息,包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式,以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模;

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 其他应当公开的环境信息。

### 9.6.2 公开信息方式

建设单位应当通过当地网站，企业事业单位环境信息公开平台，当地报刊，本单位的信息公开栏、信息亭等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取一种或者几种方式予以公开。

## 9.7 污染物总量控制

总量控制是我国环境保护的一项制度和政策，是环境管理的发展方向，是控制环境污染，实现经济与环境协调发展，走可持续发展道路的重要手段。项目运行期间污染物排放不得超过项目所在区域污染物总量控制规定的指标，其污染物排放量需要在项目所在区域内解决，以确保项目所在地污染物排放总量控制在环保部门所规定总量控制指标内。

2022 年生态环境部发布《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体[2022]17 号），将有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）纳入重金属污染防治重点。

本项目氧化矿碎磨系统运行排放颗粒物，颗粒物中的重金属为本项目大气污染物总量控制指标。厂区废水全部回用不外排，无需申请总量指标。

由于本项目氧化矿碎磨规模扩大，粉尘排放量有所增加，根据工程分析，技改前后有组织排放颗粒物的增加量为 11.1895t/a，本次环评核算的粉尘中重金属排放量增加 110.4404kg/a，具体见表 9.7-1。

**表 9.7-1 本项目新增重金属排放量表**

项目	单位	总量指标
颗粒物（有组织）	t/a	11.1895
铅	kg/a	107.4192
砷	kg/a	3.0212
合 计	kg/a	110.4404

注：原矿中重金属含量来源于《西藏玉龙铜业股份有限公司电铜一期工程环境影响报告书》（氧化矿中铅含量 0.96%、砷含量 0.027%）。

# 10 结论

## 10.1 项目概况

随着西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿不断开采，复杂难处理矿石（氧化铜矿）采出量逐年增多，现有湿法冶炼系统的装备能力已不能满足处理需求，急需通过技术提升改造达到提高氧化矿资源综合利用水平、降低单位能耗及污染物排放量的目的。为此，玉龙公司决定实施“西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目”，继续沿用现有搅拌浸出主体工艺流程，将现有湿法冶炼系统年处理氧化矿  $30 \times 10^4 \text{t}$  提升至  $100 \times 10^4 \text{t}$ ，年电铜产量可从 10988 吨提高到 13526.8 吨。

## 10.2 工程内容

本项目氧化矿处理能力由 30 万 t/a 提升到 100 万 t/a，电铜产量由 10988t/a 提高到 13526.8t/a，建设内容主要包括氧化矿碎磨系统和湿法冶炼系统。项目总投资 19603 万元，其中环保投资 526 万元，占总投资的 2.68%。

## 10.3 项目建设的可行性

### 10.3.1 产业政策与规划相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类鼓励类中“九、有色金属 3. 综合利用：高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用(2)有价元素的综合利用”，符合产业政策要求。

本项目的建设符合《有色金属行业稳增长工作方案》、《西藏自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》、《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》、《西藏自治区主体功能区规划》等相关要求。项目不新增占地，用地范围内无生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感目标，符合昌都市“三线一单”要求。

### 10.3.2 环境质量现状

项目所在区域为大气环境达标区，特征污染物 TSP 监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准，特征污染物硫酸雾浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值要求。

项目所在区域地表水为色公弄、玉龙沟、觉高曲，地表水水质均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

评价区地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/14848-2017）中的Ⅲ类标准。

项目所在区域的声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

评价区的农用地土壤环境质量均满足《农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）中的筛选值，区域工业用地土壤环境质量均满足《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。

总体来看，区域环境质量良好。

## 10.4 拟采取的污染防治措施

### 10.4.1 废气

本项目在粗碎站卸矿处挂软帘并配以人工洒水装置，设置一台窄脉冲静电除尘装置，通过风机将粗碎站卸矿处、破碎机及重板给矿机卸矿处、粗矿堆顶部胶带机卸矿处和粗矿堆底部重板给矿机卸矿处的粉尘合并收集至电除尘器，经过净化处理后通过 1 根高度 15m、内径 0.8m 的排气筒（DA051）排放。

在碎矿 1#转运站、2#转运站、3#转运站的卸矿胶带头部和下部胶带受料处分别设置集气罩，1#转运站和 2#转运站共用一台气箱式脉冲布袋除尘器，碎矿转运过程产生的粉尘经除尘器净化处理后，通过 1 根高度 15m 排气筒（新增 DA001）排放。3#转运站设置一台单机脉冲布袋除尘器，含尘气体经除尘器净化处理后，通过 1 根高度 15m 排气筒（新增 DA002）排放。

在石灰乳制备车间的胶带输送机和斗式提升机的进、出料口分别设集气罩，收集的含尘废气经现有的一台布袋除尘器净化处理后，通过 1 根高度 15m 排气筒（DA054）排放。

电积车间电积槽上部均安有全密封防硫酸雾挥发收集罩，使用抽吸系统将酸雾吸收至现有的一套酸雾吸收塔（碱喷淋）处理后，经 15m 排气筒（DA053）排放。

搅拌浸出车间设风机收集车间酸雾，产生硫酸雾的工艺槽设负压排风系统，排风管道接至现有的酸雾吸收塔（碱喷淋），硫酸雾经过处理后经 15m 排气筒（DA052）排放。

本项目氧化矿碎磨系统和湿法治炼系统的原辅料种类、生产工艺、产品方案与现有工程一致，因此产生的污染物种类相同，且本项目 DA051 未新增集气面积，DA054、DA053、DA052 新增的集气面积较小，符合原设计负荷，废气治理措施依托现有工程可行。新增的 DA001、DA002 废气治理措施为矿山企业常规大气污染防治措施，技术可行。

本项目无组织排放控制措施采取车间密闭、粗碎站卸矿处挂软帘并配备人工洒水装置等措施。

本项目废气采取治理措施后满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)中相应大气污染物排放浓度限值及企业边界大气污染物浓度限值要求。

#### **10.4.2 废水**

本项目厂区排水采取“清污分流、污污分流、雨污分流”的方式。废水主要是酸性废水、循环冷却排污水、生活污水和初期雨水。

项目无生产废水循环利用，不外排；生活污水清运至选矿二车间生活污水处理设施处理后回用于选矿，废水不会对外环境产生明显不利影响。

#### **10.4.3 噪声**

本项目噪声源较多，在满足工艺设计的前提下，尽可能选用低噪声设备；在传播途径上控制噪声：在设计中，着重从隔声、基础减振及吸声上进行考虑，结合合理布置产噪设备，采取绿化等措施，可降低噪声对环境的影响。

#### **10.4.4 固体废物**

本项目固体废物主要为浸出渣（包括萃取中和渣）、电积槽废渣、设备维修保养产生的废机油及包装物、除尘器收尘灰、废包装物等。其中除尘器收集尘返回碎磨生产单元回用；一般工业固废浸出渣（包括萃取中和渣）排入尾矿库，未污染的废包装物外售；危险废物电积槽废渣、设备维修保养产生的废机油及包装物，沾染化学品的废包装物分类收集后暂存于危废间，委托有资质的单位清运处置。

采取以上措施后，项目产生的固体废物均得到综合利用或安全处置。

#### **10.4.5 地下水**

针对项目可能造成的地下水及土壤污染，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。采取以上污染防治措施后，本项目对地下水环境的影响及风险可接受。

## 10.5 环境影响预测及影响分析

### 10.5.1 大气

本项目在正常工况下二类区短期小时浓度贡献值最大的污染物为硫酸雾，最大小时浓度贡献值占标率为6.18%；短期日均浓度贡献值最大的污染物为TSP，占标率为44.46%；年均浓度贡献值最大的污染物为TSP，年均浓度贡献值占标率为28.805%；各污染物的贡献值叠加现状值后的小时平均质量浓度、日平均质量浓度、年均质量浓度均符合相应环境质量标准，本项目的建设不改变区域环境功能。

### 10.5.2 地表水

本项目运营期产生的生产废水直接回用于碎磨工艺或泵入高位回水池，回用于各用水点；初期雨水经中和沉淀处理后全部回用；生活污水清运至选矿二车间生活污水处理站处理；本项目无废水外排，故对项目所在区域地表水环境影响较小。

### 10.5.3 噪声

本项目对噪声源采取各项降噪措施后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

### 10.5.4 固体废物

本项目固体废物的安全处置率可达100%，不会对环境构成污染影响。但必须指出的是，固体废物在厂区暂存期间，各废物分类堆放，项目产生的固体废物严格遵守国家固体废物贮存、转移等要求，避免二次污染。落实以上措施，项目营运产生的固体废物对周围环境影响较小。

### 10.5.5 地下水

本项目实施后，新建的建构筑物按照分区防渗要求设置防渗设施，正常情况下，不会对地下水造成污染。非正常工况下，水池老化或腐蚀，造成污水下渗到地下水环境，污染物在水平方向上主要向地下水下游扩散，一段时间后，污染物迁移距离将超出厂区范围，对厂区下游地下水环境造成一定影响。建设单位及时采取污染源修复措施，技改

项目设置了有效的地下水监控措施，采取上述处理措施后，地下水环境影响可接受。

### **10.5.6 环境风险分析**

本项目主要危险物质为硫酸及油类物质。主要危险单元主要有硫酸管线、油库、危废暂存间、机修车间。根据分析，本项目设置“三级防控”的环境风险防控体系。将事故状态下泄漏的物料、消防废水、初期雨水等均进行收集后进入事故应急池内，事故废水经处理后回用，做到不影响厂区外环境。同时，项目应按照相关要求，做好突发环境事件应急预案编制及演练工作，包括环境事件分类分级、组织机构和职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处理、预案管理、应急演练等。并在演练过程中不断优化环境应急事故处理的方式。

本环评提出了风险管理制度、风险防范措施、应急预案等多方面的应急措施，以达到控制、消减、防止各项危险物质进入环境。在实施了本环评提出的风险防范及应急措施后，本项目的环境风险均在可接受范围内。

### **10.6 公众参与结论**

本项目已按《环境影响评价公众参与办法》开展了相应的公示和工作调查工作。

### **10.7 综合结论**

西藏玉龙铜矿复杂难处理矿石综合利用技术提升改造项目符合国家及西藏自治区的产业政策与发展规划，环保措施可行。在严格执行本报告中提出的各项环保措施，保证污染物稳定达标排放后，从环境保护角度分析，项目建设可行。

### **10.8 建议**

- 1、坚持预防为主、“三同时”的原则进行生产，切实保护好项目区域周边环境。
- 2、加强企业内部管理，落实监测方案和各项生态保护措施。
- 3、加强生产过程控制与管理，尽可能避免非正常工况或事故工况的出现。
- 4、开展施工期环境监理和运营期环境影响后评价。