

西藏玉龙铜业股份有限公司
玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

委托单位:	西藏玉龙铜业股份有限公司
编制单位:	四川中蓉圣泰环境科技有限公司

二〇二五年二月

目 录

概 述	1
1、项目背景	1
2、建设项目特点	2
3、环境影响评价工作过程概述	2
4、分析判定相关情况	3
5、关注的主要环境问题及环境影响	4
6、环境影响评价主要结论	4
7、致谢	5
1 总则	6
1.1 编制依据	6
1.2 评价原则	10
1.3 环境影响识别和评价因子选择	11
1.4 评价执行标准	13
1.5 评价工作等级和评价范围	17
1.6 评价内容与评价重点、评价时段	27
1.7 外环境关系及环境保护目标	28
1.8 环境功能区划和相关规划	29
1.9 产业政策、规划符合性分析	33
1.10 选址合理性分析	53
2 现有工程概况	54
2.1 矿区概况	54
2.2 现有采矿工程概况	65
2.3 现有选矿工程概况	76
2.4 现有冶炼工程概况	101
2.4 现有冶炼工程概况	101
2.5 现有尾矿库概况	115
2.6 公用工程	127
2.7 总图布置及运输	133
2.8 现有工程全厂水平衡	135

2.9 现有工程主要污染源及污染物分析	137
2.10 现有工程污染物排放情况汇总表	163
2.11 现有工程排污许可执行情况	165
2.12 现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施	166
3 玉龙沟尾矿库加高扩容工程概况	173
3.1 玉龙沟尾矿库加高扩容工程基本情况	173
3.2 工程组成与建设内容	173
3.3 尾矿库工程设计	177
3.4 公用工程	195
3.5 控制系统	196
3.6 总图布置	197
3.7 工作制度、劳动定员	198
3.8 工程经济指标	198
3.9 依托工程可行性分析	199
4 工程分析	200
4.1 工艺流程	200
4.2 污染影响因素分析	201
4.3 生态影响因素分析	202
4.4 玉龙沟尾矿库水平衡分析	202
4.5 污染源的产生及治理	203
4.6 总量控制	207
5 环境现状调查与评价	208
5.1 自然环境现状调查与评价	208
5.2 环境质量现状监测	221
6 施工期环境影响预测与评价	262
6.1 施工期概况	262
6.2 大气环境影响分析	262
6.3 废水环境影响分析	264
6.4 声环境影响分析	264
6.5 固体废物影响分析	265

7 运营期环境影响预测与评价	266
7.1 环境空气影响预测与分析	266
7.2 地表水环境影响	272
7.3 声环境影响	276
7.4 固体废物环境影响	281
8 地下水环境影响预测与评价	282
8.1 区域环境概况	282
8.2 地下水环境影响预测分析	293
8.3 营运期污染防治措施对策建议	305
9 土壤环境影响评价	310
9.1 总论	310
9.2 评价工作等级及评价范围	311
9.3 土壤环境影响识别	311
9.4 土壤现状调查及评价	313
9.5 土壤环境影响预测与分析	315
9.6 土壤环境保护措施与对策	321
10 生态环境影响评价	325
10.1 生态环境影响要素识别	325
10.2 生态现状调查与评价	325
10.3 生态环境影响预测与评价	346
10.4 生态保护对策措施	352
10.5 生态监测计划	357
10.6 评价结论	359
11 环境风险评价	361
11.1 评价原则和评价工作程序	361
11.2 评价依据	362
11.3 环境敏感目标概况	363
11.4 环境风险识别	364
11.5 环境风险影响分析	365
11.6 环境风险防范措施及应急要求	371

11.7 分析结论	377
12 环境保护措施及其可行性论证	379
12.1 施工期环保措施可行性分析	379
12.2 运营期环保措施可行性分析	380
12.3 环保投资的可行性论证	386
13 环境经济损益分析	387
13.1 经济效益分析	387
13.2 社会效益分析	387
13.3 环境经济损益分析	387
13.4 小结	388
14 环境管理与监测计划	390
14.1 环境管理要求	390
14.2 污染物排放管理要求	394
14.3 污染源与环境质量监测	397
14.4 环保设施验收清单	400
15 结论与建议	402
15.1 建设项目概况	402
15.2 产业政策及规划符合性	402
15.3 环境质量现状	402
15.4 污染防治措施及环境影响评价结论	403
15.5 公众参与	404
15.6 环保投资及经济损益分析	404
15.7 环境管理与监测计划	405
15.8 建设项目环境可行性综合结论	405
15.9 主要要求与建议	405

概述

1、项目背景

西藏玉龙铜业股份有限公司（以下简称“玉龙公司”或“玉龙铜业”）于 2005 年 5 月 28 日在西藏昌都成立。截至目前，公司注册资本金为 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。

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，分“一期工程”和“改扩建工程（又称二期工程）”进行建设。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 4.3025km²，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），批复一期工程建设规模为 99 万 t/a（主要开采 II 号矿体）。因资源负变，经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 月一期工程通过西藏自治区环保厅竣工环保验收。

西藏玉龙铜矿自建矿以来一直采用露天开采，矿山配套尾矿库有玉龙沟尾矿库和诺玛弄沟尾矿库。2023 年，西藏玉龙铜矿根据发展需要，开展三期工程建设，主要内容为保留现有改扩建工程 1800×10⁴t/a 选矿厂（三选厂），拆除现有一期工程选矿厂（一选厂）和改扩建工程 90×10⁴t/a 混合矿选矿厂（二选厂）部分设施，原址新建 1100×10⁴t/a 选矿厂及配套的尾矿库等生产辅助设施，一期工程氧化矿湿法冶炼系统生产规模由 30×10⁴t/a 增加至 100×10⁴t/a。目前，一选厂、二选厂已拆除，新建选厂规模为 450×10⁴t/a，后期将扩建至 1100×10⁴t/a，450×10⁴t/a 选矿厂产出的尾矿以及湿法冶炼厂产出的浸出渣在玉龙沟尾矿库堆存，三选厂产出的尾矿在诺玛弄沟尾矿库堆存。

根据矿山排产计划，玉龙沟尾矿库剩余库容无法满足新建 1100×10⁴t/a 选矿厂尾矿和 100×10⁴t/a 冶炼厂浸出渣全部堆存的需要，后续需新建接续尾矿库作为尾矿堆存设施。为充分利用现有玉龙沟尾矿库库址资源，西藏玉龙铜业股份有限公司拟建设玉龙

沟尾矿库加高扩容工程，以缓解新尾矿库的建设压力。

本项目（玉龙沟尾矿库加高扩容工程）已在江达县发展和改革委员会完成备案，详见附件 2《西藏自治区江达县企业投资项目备案表》（2024 年度）。

2、建设项目特点

本项目为尾矿库改扩建项目，玉龙沟尾矿库加高扩容后，设计总库容约 $7800 \times 10^4 \text{m}^3$ ，坝顶标高为 4375m，总坝高 120.3m，占地面积为 198ha，为二等库，服务至矿山终止。建设尾矿坝加高、排洪设施、清污分流沟、管线设施及附属工程。尾矿经管道输送至尾矿库，尾矿输送管采用 $\Phi 900 \times 43$ 超高分子聚乙烯管。尾矿库采用湿式堆存方式。

3、环境影响评价工作过程概述

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《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）等相关法律法规的规定，本项目属于“七、有色金属矿采选业中第 091 常用有色金属矿采选”，应编制环境影响报告书。为此，建设单位西藏玉龙铜业股份有限公司于 2024 年 12 月正式委托评价单位四川中蓉圣泰环境科技有限公司实施该项目环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位立即成立项目组，根据项目特点，采用现场踏勘、收集资料、专题调研、现状监测、公众调查等方法，对项目所在区域的自然和生态环境等情况进行了调查，在初步工程分析的基础上，确定了本次评价等级、评价范围和适用标准，收集了项目所在地的自然和生态环境资料，并进行了环境质量现状监测、生态现状调查等，在上述工作基础上。按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》

（HJ2.1-2016）要求与工作程序，项目组在工程分析、影响预测和环保措施论证等基础上编制完成了《玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书》。

评价工作程序见下图。

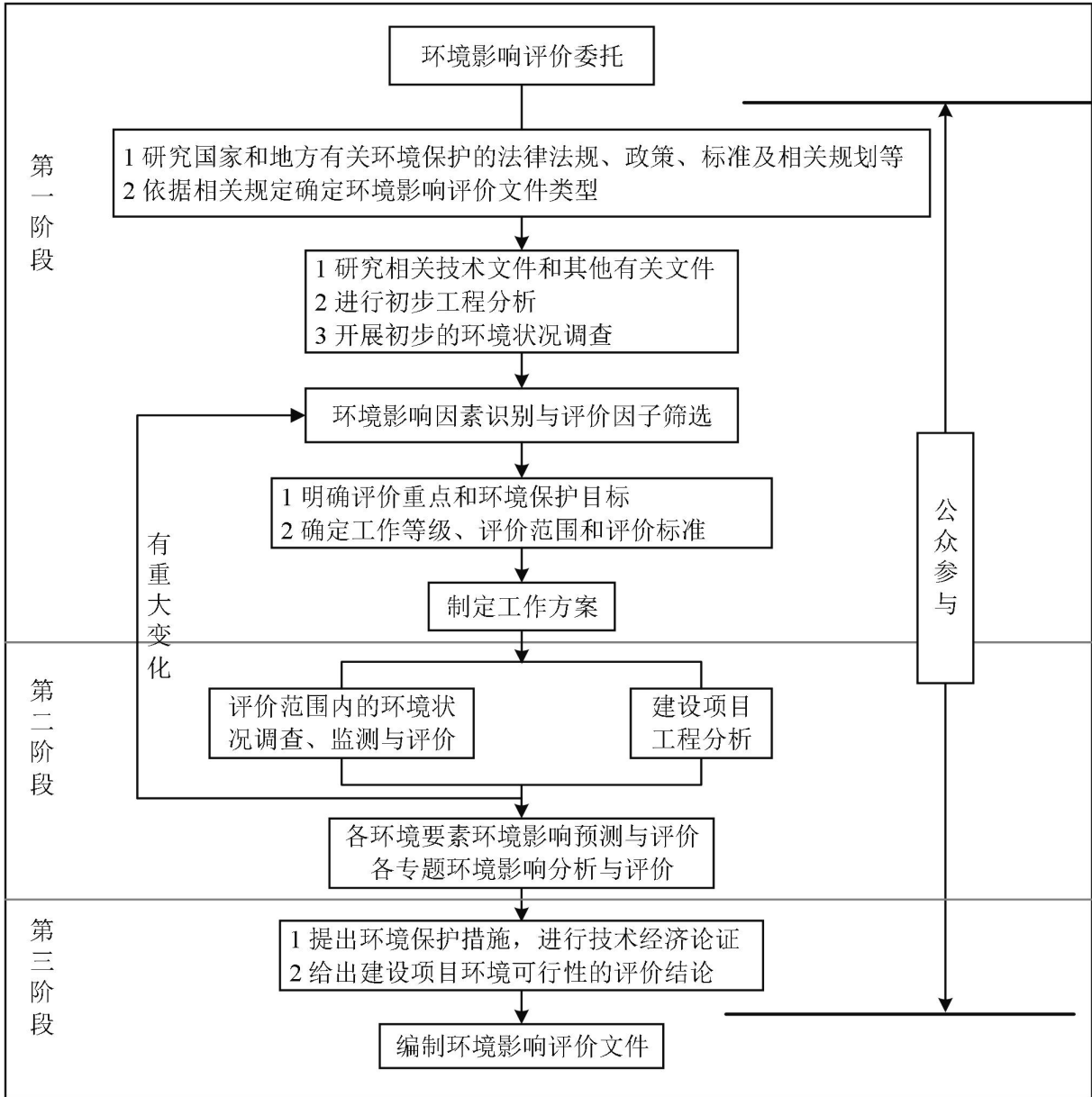


图 1 建设项目环境影响评价工作流程图

4、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中有关条款，本项目不属于其中的鼓励类，也不属于限制、淘汰类。根据国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定（国发〔2005〕40 号），“第十三条《产业结构调整指导目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成，不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类。”因此，项目为允许类。

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。

同时，项目（玉龙沟尾矿库加高扩容工程）已在江达县发展和改革委员会完成备案，详见附件 2 《西藏自治区江达县企业投资项目备案表》（2024 年度）（见附件 3），故项目符合现行产业政策。

（2）规划符合性分析

项目涉及的规划包括西藏自治区矿产资源总体规划（2021~2025）、西藏玉龙矿区矿产资源开发规划、西藏自治区国民经济和社会发展规划、主体功能区划、生态功能区划、生态安全屏障保护与建设规划（2008-2030）、“十四五”时期生态环境保护规划等相关规划，经分析，本项目与以上规划相符。

5、关注的主要环境问题及环境影响

根据拟建工程特点及工程所在区域的生态环境特征，施工期主要环境问题为拆除工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，并引起局部的水土流失，从而对区内生态系统产生一定的不利影响。运营期主要环境影响因素为工程分析、尾矿库防渗、环境风险、地下水及土壤等。

本次评价重点关注以下环境问题：

（1）通过对库区的现状调查和监测，掌握评价区环境质量和生态环境现状；分析污染治理措施和处理方式的合理性、可行性和可靠性，经治理后的污染源是否满足达标排放要求，对分析中发现的问题提出相应的改进措施和要求；

（2）本项目为扩建型项目，已建尾矿库于 2006 年已经进行过环评工作，并通过竣工环保验收，正常生产。针对目前运行现状及发现的环境问题，提出“以新带老”环保治理措施。对现状库区及周边造成的生态环境影响进行详细的分析，并提出切实可行的生态环境恢复治理方案；对现状尾矿库结构合理性进行分析，提出合理措施防止尾矿库扬尘和预防风险事故；着重分析闭库后，生态恢复、水土流失等主要环境问题；

（3）分析项目营运期可能造成的影响范围和程度。

6、环境影响评价主要结论

西藏玉龙铜业股份有限公司“玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程”符合国家产业政策和相关规划，选址合理，在认真执行“三同时”制度、落实工程设计和报告书提出

的各项环保措施后，可以实现污染物达标排放，环境风险处于可接受水平，对周围环境的不利影响较小，满足环境质量标准要求，不会改变当地的环境功能，从满足环境质量目标角度分析，项目建设可行。

7、致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了西藏自治区生态环境厅、西藏自治区生态环境厅环境工程评估中心、昌都市生态环境局、昌都市生态环境局江达县分局等单位

和工程周边民众的支持及帮助，在此一并表示感谢。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托

西藏玉龙铜业股份有限公司《玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响评价委托书》，2024.12.29，附件 1。

1.1.2 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法（修订）》，2022.6.5；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法（修订）》，2009.8.27；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法（修订）》，2011.3.1；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》，2012.7.1；
- (11) 《中华人民共和国水法（修订）》，2016.7.2；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2018.10.26；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法（修订）》，2018.10.26；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2022.12.30；
- (15) 《中华人民共和国草原法（修正）》，2013.6.29；
- (16) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2024.11.1；
- (17) 《中华人民共和国森林法（修订）》，2020.7.1。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 国务院《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号），2000.11.26；
- (2) 国务院《土地复垦条例》（国令第592号），2011.3.5；
- (3) 国务院《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号），2011.10.17；
- (4) 国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号），

2013.1.12;

(5) 国务院《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号），2013.9.10;

(6) 国务院办公厅《关于印发能源发展战略行动计划（2014-2020年）的通知》（国办发〔2014〕31号），2014.11.19;

(7) 国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），2015.4.2;

(8) 国务院《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），2016.5.28;

(9) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第682号），2017.10.1;

(10) 国务院《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号），2018.6.27;

(11) 国务院《地下水管理条例》（国务院令 第748号），2021.11.9。

1.1.4 部门规章及规范性文件

(1) 国家环保总局《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号），2005.9.7;

(2) 环境保护部《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），2012.7.3;

(3) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号），2012.8.7;

(4) 环境保护部《建设项目环境影响评价信息公开指南（试行）》（环办〔2013〕103号），2013.11.14;

(5) 环境保护部《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号），2015.6.5;

(6) 环境保护部《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号），2015.12.11;

(7) 环境保护部《污染地块土壤环境管理办法》（部令 42号），2017.7.1;

(8) 生态环境部《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第3号），2018.8.1;

(9) 生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），2019.1.1;

(10) 生态环境部、国家发改委等5部委《国家危险废物名录（2025年版）》（部令第36号），2025.1.1;

(11) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第16号），2021.1.1;

- (12) 国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 本）》，2024.2.1；
- (13) 国土资源部《矿山地质环境保护规定》（部令第 64 号），2016.1.5；
- (14) 国土资源部等 6 部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号），2017.3.22；
- (15) 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），2022.1.1；
- (16) 生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号），2018.4.17；
- (17) 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），2022.3.3；
- (18) 生态环境部《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号），2017.11.14；
- (19) 生态环境部《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号），2021.12.30；
- (20) 国家发改委、生态环境部等 10 部委《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）。
- (21) 生态环境部《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（环办土壤函〔2020〕72 号），2020.2.20；
- (22) 生态环境部等 16 部委、单位《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1 号），2023.1.3；
- (23) 生态环境部《企业环境信息依法披露管理办法》（部令 24 号），2022.2.8；
- (24) 生态环境部《尾矿污染环境防治管理办法》（部令 26 号），2022.7.1；
- (25) 生态环境部《环境监管重点单位名录管理办法》（部令 27 号），2023.1.1；
- (26) 生态环境部《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号），2023.1.1；

1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

- (1) 《西藏自治区环境保护条例》，2018.12.1；
- (2) 《西藏自治区矿产资源管理条例》（2024 年修订），2024.11.8；

- (3) 《西藏自治区地质环境管理条例》，2003.5.1；
- (4) 《西藏自治区实施<中华人民共和国草原法>细则》，1995.1.1；
- (5) 《西藏自治区实施<中华人民共和国水法>办法》，2013.10.1；
- (6) 《西藏自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2024年修订），2024.1.24；
- (7) 《西藏自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》，2002.1.20；
- (8) 《西藏自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》，2013.10.1；
- (9) 《西藏自治区饮用水水源环境保护管理办法》（政府令〔2004〕66号），2005年1月1日；
- (10) 《西藏自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，1999.4.22；
- (11) 《关于开展重点建设项目环境监理工作的函》（藏环函〔2013〕36号）；
- (12) 《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），2014.5.11；
- (13) 《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），2015.12.25；
- (14) 《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），2017.2.21；
- (15) 《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），2019.2.28；
- (16) 《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），2011.4.7；
- (17) 《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），2020.12.25；
- (18) 《西藏自治区生态环境保护监督管理办法》（政府令第141号），2017.9.8；
- (19) 《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》，2021.11.19。

1.1.6 评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (10) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- (11) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）；
- (14) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (15) 《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）；
- (16) 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）；
- (27) 《铜矿采选业绿色工厂评价要求》（YS/T1424-2021）；

1.1.7 项目相关资料

- (1) 西藏自治区自然资源厅《西藏自治区矿产资源总体规划（2021~2025）》（藏自然资〔2022〕107号），2022.12.29；
- (2) 西藏自治区自然资源厅《西藏自治区矿产资源总体规划（2021~2025）环境影响报告书》2022.7；
- (3) 中国恩菲工程技术有限公司《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程可行性研究报告》，2024.12；
- (4) 项目环境质量现状监测报告；
- (5) 与工程建设有关的其它技术资料。

1.2 评价原则

- (1) 依法评价

本次环境影响评价工作执行国家、西藏自治区颁布的有关环境保护法律、法规、

规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

1.3 环境影响识别和评价因子选择

1.3.1 环境因素影响性质识别

本项目施工期环境的不利影响主要表现在原有厂房和设备拆除、厂房建设、平整土地的施工扬尘、施工噪声等对环境的影响，工程施工期间对生态环境的影响主要表现为厂房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。

运营期在正常工况条件下，主要环境影响为破碎站和转载站建设对生态环境的影响以及矿石破碎、转运、选矿等生产环节产生的废气、噪声、废水和固废对环境的影响。运营期生态影响主要是人员活动增加、选矿运营产生的噪声和飞尘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。

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 1.3-1。建设项目对土壤环境影响类型与影响途径识别见表 1.3-2。

表1.3-1 环境影响性质识别表

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域（环境受体）																				
		自然环境					环境质量					生态环境							其它			
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	土地利用	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	场地清理	-1					-1			-1	-2		-1		-2	-1						
	基础工程									-1												
	建筑施工						-1															
	安装施工									-1												
	表土剥离						-1				-1	-1			-1							
	运输						-1			-1												
	物料堆存						-1															
运营期	尾矿转运						-1		-1													
	废气排放						-1				-1											
	废水排放																					

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

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

表1.3-2 土壤环境影响类型与影响途径识别表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
施工期	√			√
运营期	√		√	

1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，进行了本项目评价因子筛选，筛选结果汇总见表 1.3-3。

表1.3-3 环境影响评价因子筛选结果汇总表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、TSP、铅、镉、汞、砷、铬	TSP
2	地表水	pH、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、砷、汞、镉、铬(六价)、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	废水回用的可行性和可靠性
3	地下水	pH、耗氧量、氨氮、硫化物、铬(六价)、铜、锌、铝、汞、砷、硒、铁、锰、铅、钾、镉、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、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	铜、钼、COD _{Mn}
4	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
5	固体废物	——	固体废物处理处置措施可行性、可靠性
6	土壤	建设用地监测因子：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、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	铜、铅、镉、砷、汞

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
		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、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒽、萘、铬、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） 农用地监测项目：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	
7	生态	土地利用现状、植被和植物群落、植被类型、野生动植物、生态系统、景观	土地利用、生态系统、植被及植物、野生动物、生物多样性、公益林、景观格局的影响预测与评价等环境保护目标的影响预测与评价

1.4 评价执行标准

1.4.1 环境质量标准

（1）环境空气质量：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准和附录 A 二级参考浓度限值；

（2）地表水环境质量：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；

（3）声环境质量：厂界噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；

（4）地下水质量：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准；

（5）土壤环境：执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

具体标准限值见表 1.4-1~1.4.5。

表1.4-1 环境空气质量标准限值一览表

序号	评价因子	标准限值		单位	标准名称及级(类)别
1	SO ₂	年平均	≤60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准
		24h 平均	≤150		
		1h 平均	≤500		
2	NO ₂	年平均	≤40		
		24h 平均	≤80		
		1h 平均	≤200		
3	TSP	年平均	≤200		
		24h 平均	≤300		
4	PM ₁₀	年平均	≤70		
5	PM _{2.5}	24h 平均	≤75		
6	CO	24 小时平均	≤4	mg/m ³	
		1 小时平均	≤10		

序号	评价因子	标准限值		单位	标准名称及级(类)别
7	O ₃	日最大 8 小时平均	≤160	μg/m ³	
		1 小时平均	≤200		

表1.4-2 地表水环境质量标准限值一览表

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	pH 值（无量纲）	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）（Ⅲ类）
2	溶解氧	≥5	mg/L	
3	高锰酸盐指数	≤6		
4	化学需氧量	≤20		
5	五日生化需氧量	≤4		
6	氨氮	≤1.0		
7	总磷	≤0.2		
8	铜	≤1.0		
9	锌	≤1.0		
10	氟化物	≤1.0		
11	硒	≤0.01		
12	砷	≤0.05		
13	汞	≤0.0001		
14	镉	≤0.005		
15	六价铬	≤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	≤10000	个/L	
23	钼	≤0.07	mg/L	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）（表 3）

表1.4-3 地下水质量标准限值一览表

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类
2	氨氮	≤0.5	mg/L	
3	硝酸盐	≤20		
4	亚硝酸盐	≤1.0		
5	挥发性酚类	≤0.002		
6	氰化物	≤0.05		
7	砷	≤0.01		
8	汞	≤0.001		
9	铬（六价）	≤0.05		
10	总硬度	≤450		
11	铅	≤0.01		
12	氟化物	≤1.0		
13	镉	≤0.005		
14	铁	≤0.3		
15	锰	≤0.1		
16	溶解性总固体	≤1000		
17	耗氧量	≤3.0		
18	SO ₄ ²⁻	≤250		

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
19	Cl ⁻	≤250	μg/L	
20	总大肠菌群	≤3.0		
21	细菌总数	≤100		
22	铜	≤1.0		
23	锌	≤1.0		
24	硫化物	≤0.02		
25	铝	≤0.20		
26	碘化物	≤0.08		
27	三氯甲烷	≤60		
28	四氯化碳	≤2.0		
29	苯	≤10.0	μg/L	
30	甲苯	≤700		
31	石油类	≤0.05	mg/L	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类

表1.4-4 声环境质量标准限值一览表

序号	评价因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	Leq (A) (昼间)	≤60	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类
2	Leq (A) (夜间)	≤50		

表1.4-5 土壤污染风险管控标准一览表

农用地土壤风险筛选值 (mg/kg)					
pH		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田≤	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他≤	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田≤	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他≤	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田≤	30	30	25	20
	其他≤	40	40	30	25
铅	水田≤	80	100	140	240
	其他≤	70	90	120	170
铬	水田≤	250	250	300	350
	其他≤	150	150	200	250
铜	果园≤	150	150	200	200
	其他≤	50	50	100	100
镍≤		60	70	100	190
锌≤		200	200	250	300
第二类建设用地土壤风险筛选值 (mg/kg)					
砷	60	二氯甲烷	616	苯乙烯	1290
镉	65	1,2-二氯丙烷	5	甲苯	1200
六价铬	5.7	1,1,1,2-四氯乙烷	10	间二甲苯+对二甲苯	570
铜	18000	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	邻二甲苯	640
铅	800	四氯乙烯	53	硝基苯	76
汞	38	1,1,1-三氯乙烷	840	苯胺	260
镍	900	1,1,2-三氯乙烷	2.8	2-氯酚	2256
四氯化碳	2.8	三氯乙烯	2.8	苯并[a]蒽	15

氯仿	0.9	1,2,3-三氯丙烷	0.5	苯并[a]芘	1.5
氯甲烷	37	氯乙烯	0.43	苯并[b]荧蒽	15
1,1-二氯乙烷	9	苯	4	苯并[k]荧蒽	151
1,2-二氯乙烷	5	氯苯	270	蒽	1293
1,1-二氯乙烯	66	1,2-二氯苯	560	二苯并[a, h]蒽	1.5
顺-1,2-二氯乙烯	596	1,4-二氯苯	20	茚并[1,2,3-cd]芘	15
反-1,2-二氯乙烯	54	乙苯	28	萘	70

1.4.2 污染物排放标准

（1）大气污染排放和控制：施工期颗粒物《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；营运期颗粒物执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）新建企业大气污染物排放标准。

（2）水污染排放和控制：正常生产时，生活污水和生产废水不外排。尾矿库回用水质满足《铜选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。生活污水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 之后，用于绿化。

（3）厂界噪声排放和控制：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。

（4）固体废物排放和控制：一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求；自 2023 年 7 月 1 日起，危险废物贮存控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

具体标准限值见表 1.4-6~1.4-9。

表1.4-6 大气污染物排放标准限值一览表

序号	时期	污染源	污染物	标准限值		标准名称及级(类)别
				最高允许 排放浓度 (mg/m³)	最高允许 排放速率 (kg/h)	
1	施工期	厂界无组织	颗粒物	1.0	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
2	运行期	厂界无组织排放	颗粒物	1.0	/	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467—2010)

表1.4-7 回用水水质污染控制指标要求一览表

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	

序号	控制项目	单位	限值	标准名称及级(类)别
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	
12	pH	/	6.5~8.5	《城市污水再生利用 工业用水水质》 (GB/T19923-2005)
13	COD	mg/L	≤60	
14	总硬度	mg/L	≤450	
15	氨氮	mg/L	≤10	
16	总磷	mg/L	≤1	
17	石油类	mg/L	≤1	
18	粪大肠菌群	个/L	≤2000	

表1.4-8 噪声污染排放标准限值一览表

序号	厂(场)界噪声	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	昼间	≤70	dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
2	夜间	≤55		
3	昼间	≤60		《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类
4	夜间	≤50		

表1.4-9 固废污染排放控制标准一览表

序号	污染物	标准名称及级(类)别
1	一般固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
2	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)

1.4.3 其他标准

国家规定的总量控制指标和项目特征污染物必须符合污染物排放总量控制指标要求；其它标准参照国家有关规定执行。

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 评价工作等级

1、大气环境

(1) 评价工作等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定，将大气环境影响评价工作分为一、二、三级，划分依据见下表：

表1.5-1 大气环境评价工作等级分级判定

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

各污染物的最大地面浓度占标率 P_i 的计算：

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

式中： P_i ——第*i*个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

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

(2) 预测模式及相关参数

①污染源参数

表1.5-2 全厂项目污染源参数一览表

污染源类型	污染源名称	污染源相关参数		
面源	尾矿库（干滩） S1	排放参数	高度，m	120.3
			面源长度，m	396
			面源宽度，m	250
		污染物排放情况	TSP，kg/h	1.404

②环境参数

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），估算模型参数见下表。

表1.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		32.70
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-17.40
土地利用类型		草地
区域湿度条件		半湿润
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/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

③评价因子及评价标准

项目大气环境影响评价等级判定的因子和评价标准见下表。另外根据导则要求，一般取GB3095中1h平均质量浓度的二级标准的浓度限值；如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对于该标准中未包含的污染物，使用评价标准中确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限

值。

表1.5-4 评价因子和评价标准一览表

评价因子	平均时段	标准值 (ug/m ³)	标准来源
TSP	小时均值	300×3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级

(3) 预测结果

根据推荐的估算模型 AERMOD 进行预测，结果见下表。

表1.5-5 项目废气正常排放估算模式计算结果表

污染源类型	排气筒编号	污染因子	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐等级
面源	S1	TSP	1.82	50	900	0.2	/	III

(5) 评价工作等级

由上表可知，该项目最大落地浓度占标率为中矿石破碎站无组织排放的 TSP，TSP 占标率 0.2%，Pmax%<1%，根据导则要求，确定大气环境影响评价工作等级为三级。

2、地表水环境

本项目运营期不新增生活污水产生。尾矿库生产用水（水封水用水、地面冲洗水、未预见水）全部损耗。尾矿回水澄清处理后全部回用，无剩余废水储存或外排。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）规定建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。因此，本项目地表水评价等级为三级 B，评价工作主要调查附近水体的水质现状，说明用排水量、水质状况，重点分析处理设施可行性和资源化利用途径的可靠性。

3、地下水环境

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为选矿厂属 II 类项目。

根据现场调查，项目东南 3.4km 为江达县玉龙管委会及周边村庄供水工程取水点，该水源地取用地下水，取水口地理坐标：东经 97°48'42.403"，北纬 31°22'7.191"。根据昌都市人民政府办公室《关于同意昌都市十一县（区）划定乡镇及一下集中式饮用水水源保护区的批复》（昌政办复〔2020〕105 号），该水源地一级保护区范围为取水井半径 30m 范围所包含的区域，二级保护区范围为取水井半径 60m 范围所包含的区域。根据项目区域水文地质图（附图 10），评价范围内不涉及集中式饮用水源地，不涉及集中式

饮用水源地准保护区以外的补给径流区等敏感区；亦不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；评价范围内无分散式饮用水源地。因此建设项目场地的地下水环境敏感程度为不敏感。

本项目地下水环境评价等级判定具体判定情况见表 1.5-6。

表1.5-6 地下水环境评价工作等级判定表

判定依据	环境敏感程度	项目类别		
		I类	II类	III类
	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
本项目	不敏感	47、采选（含单独尾矿库），为 I 类类项目		
		二级		

4、声环境

本工程的噪声污染源主要为渣浆泵、水封水泵、回水泵、地下水泵等设备作业噪声及运输车辆。尾矿库附近人烟稀少，无集中式居民区。由于本工程所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类区，项目建成前后噪声级虽有一定增加，但无受影响人口。按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）判断，本项目噪声环境影响评价工作等级定为二级。

5、生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求判定评价等级，具体见下表。

表 1.5-7 项目生态影响评价等级判别表

导则原文		本项目	评价等级
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	二级
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及	
	d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及	
	e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	涉及	
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目占地 <20km ²	
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	二级	
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	二级	

2	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不涉及	
3	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	不涉及	
4	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	不涉及	
5	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	不涉及	
6	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485	不涉及	
7	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	不涉及	

综上所述，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目土壤评价范围内有天然林，无国家二级公益林。生态影响评价工作等级定为二级。

6、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ 964-2018），本项目为铜矿尾矿库扩建项目，属于金属矿采选，导则附录 A 中判定属于土壤环境影响评价项目类别中的 I 类项目。

根据现场调查，尾矿库周边（最大落地浓度范围）有居民区和牧草地，因此土壤环境敏感程度判定为敏感。具体判定依据见表 1.5-8。

表1.5-8 土壤污染型项目评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	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	-	-
本项目	总占地规模：198hm ² 属于大型；敏感程度：敏感，评价等级为一级								

7、环境风险

（1）生产单元

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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，按照表 2.6-14 确定评价工作等级。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 1.5-9 评价工作等级划分

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

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

本次风险评价的识别范围主要是加高扩容后的玉龙沟尾矿库，且 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，因此风险评价等级为简单分析。

(2) 尾矿库

《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 A，尾矿库环境风险预判表可知，本项目矿种类型属于第 2 类，重金属矿种：铜；尾矿库等级为二等，故本项目尾矿库属于重点环境监管尾矿库。

因此根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），需要从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、可控机制可靠性（R）三个方面进行环境风险等级的划分。评价等级划分指标体系见图 2.5-1。

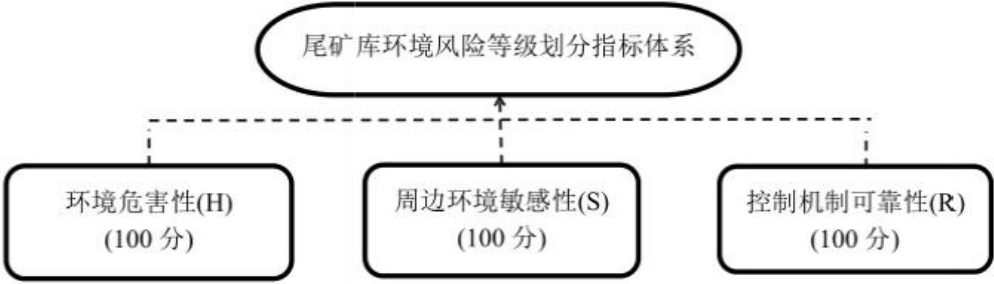


图 1.5-1 尾矿库环境风险等级划分指标体系

①环境危害性（H）

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分与累加求和，评估本项目环境危害性（H），危险性等别划分指标见下表。

表 1.5-10 尾矿库环境危害性（H）等级划分指标体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库环境危害性	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型			48
2		性质	特征污染物指标浓度情况	浓度倍数情况	pH 值	8
3				指标最高浓度倍数		14
4				浓度倍数3 倍及以上指标项目		6
5		规模	现状库容			24

依据尾矿库环境危害性等别划分表，见下表，将环境危害性（H）划分为 H1、H2、H3 三个等别。

表 1.5-11 尾矿库环境危害性（H）等别划分表

尾矿库环境危害性得分（DH）	尾矿库环境危害性等别代码

DH>60	H1
30<DH≤60	H2
DH≤30	H3

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 B 中各指标评分方法，本项目尾矿库属于铜矿为重金属矿种，评分取 48；特征污染物指标 pH 介于 6~9，评分取 0；指标最高浓度倍数，评分取 14；浓度倍数 3 倍及以上的指标项数为 1 项，评分取 2；尾矿库全库容 $7800 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，评分取 24，由此得出总得分为 88，根据表 2.5-13，环境危险性等别为 H1。

②周边环境敏感性

采用评分方法，对尾矿库下游涉及的跨界情况、周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况三方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库周边环境敏感性（S），尾矿库周边环境敏感性等别划分体系见下表。

表 1.5-12 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库 周边环境 敏感性	下游涉及的跨 界情况	涉及跨界类型			18
2			涉及跨界距离			6
3		周边环境风险受体情况				54
4		周边环境功能 类别情况	水环境	下游水体	○地表水	9
5					○海水	
6			地下水			6
7			土壤环境			4
8			大气环境			3

依据尾矿库周边环境敏感性等别划分表，见下表，将周边环境敏感性（S）划分为 S1、S2、S3 三个等别。

表 1.5-13 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分表

尾矿库环境危害性得分（D _s ）	尾矿库环境危害性等别代码
D _s >60	S1
30<D _s ≤60	S2
D _s ≤30	S3

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 C 中各指标评分方法，本项目尾矿库下游均位于昌都市江达县，不涉及到跨界情况，属其他类，评分取 0；可能产生的事故污染物跨界距离大于 10km，评分取 0；尾矿库下游下游觉拥村人口 2300 人，评分取 54；地表水属于三类，评分取 6 分；所在区域地下水功能为 III 类，评分取 4 分；土壤环境属于三类，评分取 1；大气环境为二类，评分取 1.5，由此得出总得分为 66.5，根据表 1.5-13，环境危险性等别为 S1。

③控制机制可靠性

采用评分方法，对尾矿库的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、环境保护情况和历史事件情况五方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库控制机制可靠性（R），控制机制可靠性等别划分指标体系见下表。

表1.5-14 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分指标体系

序号	指标项目				指标分值	
1	尾矿库控制机制可靠性	基本情况	堆存	堆存种类	1.5	
2				堆存方式	1	
3				坝体透水情况	2	
4			输送	输送方式	1.5	
5				输送量	1	
6				输送距离	1.5	
7			回水	回水方式	1	
8				回水量	0.5	
9				回水距离	1	
10		防洪	库外截洪设施	2		
11			库外排洪设施	2		
12	自然条件情况	是否处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域，或者处于地质灾害易灾区、岩溶（喀斯特）地貌区			9	
13	生产安全情况	尾矿库安全度等别			15	
14	环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收		8	
15				污染防治	水排放情况	3
16					防流失情况	1.5
17					防渗漏情况	2.5
18					防扬散情况	1.5
19		环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	5	
20				输送系统环境应急设施建设情况	2	
21				回水系统环境应急设施建设情况	1.5	
22			环境应急预案			6.5
23			环境应急资源			2
24			环境监测预警与日常检查	监测预警	2	
25				日常检查	2	
26			环境安全隐患排查与治理	环境安全隐患排查	3	
27				环境安全隐患治理	2.5	
28	环境违法与环境纠纷情况	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷			7	
29		近三年来	事件等级		8	

30				事件次数	3

依据尾矿库控制机制可靠性等别划分表，将控制机制可靠性（R）划分为 R1、R2、R3 三个等别，控制机制可靠性等别划分见下表。

表1.5-15 尾矿库控制机制可靠性（R）

尾矿库环境危害性得分（DS）	尾矿库环境危害性等别代码
$D_R > 60$	R1
$30 < D_R \leq 60$	R2
$D_R \leq 30$	R3

根据表 2.5-17 中所列出的各项内容，结合导则中的附录 D，核算本项目的指标分值。基本情况方面得分为 4 分；自然条件情况方面得分为 0 分；生产安全情况方面得分为 0 分；环境保护情况方面得分为 18 分；历史事件情况方面得分为 0 分。将上述得分累加，得到本项目尾矿库控制机制可靠性指标分值为 22 分，本项目尾矿库控制机制可靠性等别为 R3。

结合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵，将尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级，见下表。

表1.5-16 尾矿库环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性（H）	周边环境敏感性（S）	控制机制可靠性（R）	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
10	H2	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		S2	R1	较大
14			R2	一般

15		S3	R3	一般
16			R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大
20			R2	较大
21			R3	一般
22		S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25		S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

根据以上判定，结合《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）中等级划分矩阵，确定本次尾矿库风险评价等级为较大（H1S1R3）。

1.5.2 评价范围

表1.5-17 各环境要素评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气	三级	不需设置评价范围
地表水	三级 B	不设置地表水环境影响评价范围
地下水	二级	采用自定义法确定。 评价区域上游西北侧 1km、东北侧和西南侧 1.5km 至山脊线为边界，南侧 2km 至觉高曲为界，为该水文地质单元的排泄基准面，设定为定水头边界，评价区面积 18.6km ² 。
声	二级	总平外扩 200m，评价区面积 3.3km ²
生态	二级	总平外扩 1km 的范围，评价区面积 11.7km ² ，根据生态现状调查资料扩大调查范围为 15.86km ² 。
土壤	一级	总平外扩 1km 的范围，评价区面积 11.7km ²
风险	较大	地下水环境风险评价范围同地下水环境影响评价范围

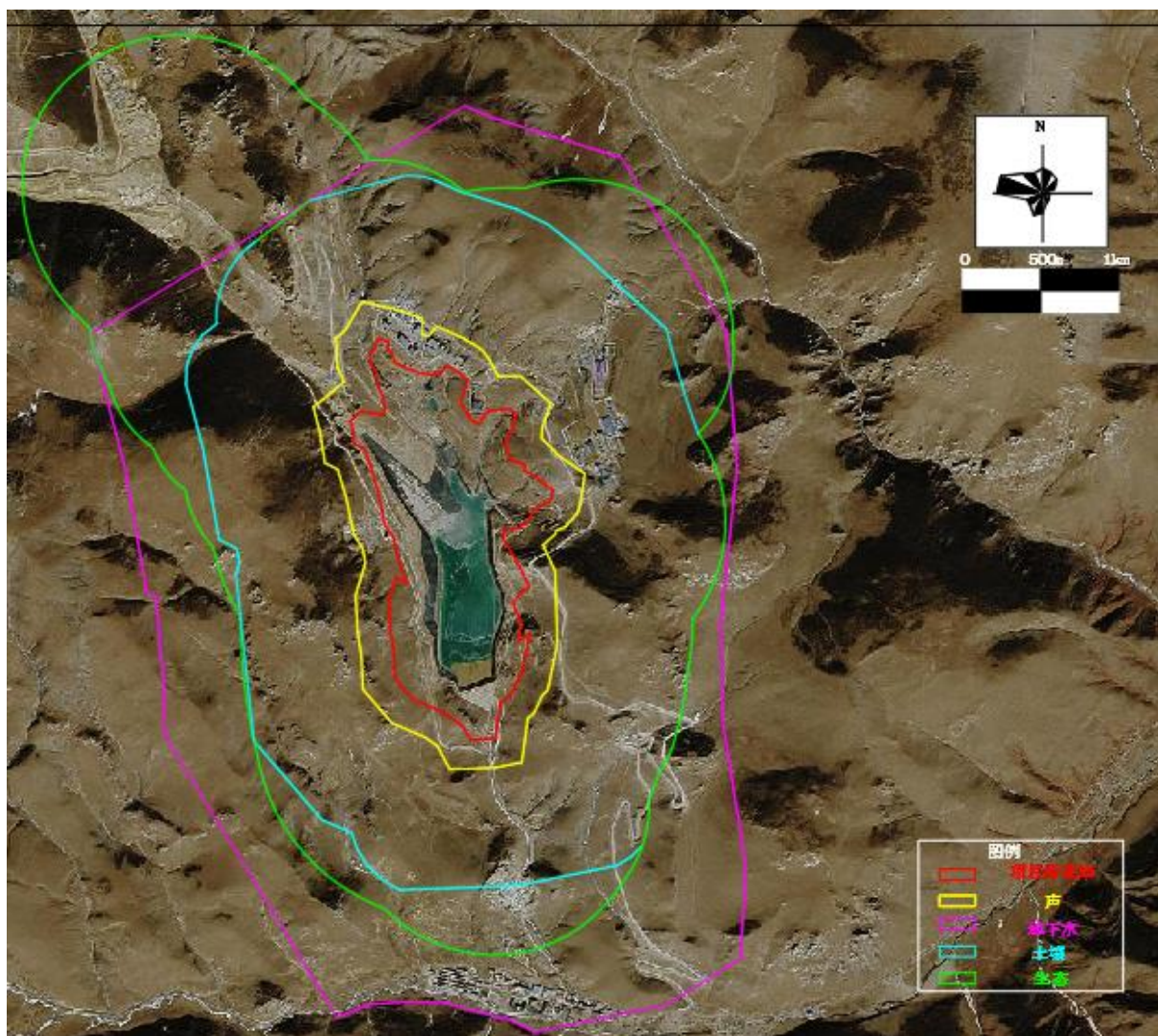


图1.5-2 各环境要素评价范围图

1.6 评价内容与评价重点、评价时段

1.6.1 评价内容

本次评价主要工作内容包括：项目概况介绍、现有工程回顾性分析、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环保措施可行性论证、环境影响经济损失分析、环境管理与监测计划等。

1.6.2 评价重点

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的有关要求，结合工程特点、评价区的环境特征及各环境因素的评价工作等级，重点评价施工期环境影响，运营期选矿粉尘排放对大气环境影响、噪声环境影响，固体废物综合利用的可行性和可靠性、生态环境影响，并对环境保护措施的技术经济可行性进行了重点论证。同时兼顾地表水环境影响、地下水环境影响和环境风险影响等有关评价内容。

1.6.3 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期、服务期满三个时段。

1.7 外环境关系及环境保护目标

1.7.1 项目周边外环境关系

经调查，项目评价区内无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等特殊环境敏感区。

根据与相关图层叠图核实，距离本项目最近的永久基本农田位于本项目西北 23km；距离最近的国家二级公益林位于本项目西南 10km，距离最近的基本草原位于本项目南面 2100m。不在本项目生态评价范围内。评价范围内有地方天然林。

区域水源地主要有周边居民饮用水源地和矿区生活用水水源地。其中周边居民（包括觉拥村、玉龙镇住户）自江达县玉龙管委会级周边村庄供水工程取水点取水。该水源点为出露的泉水，取用地下水，取水口地理坐标：东经 97°48'42.403"，北纬 31°22'7.191"，位于本项目隔山东南 3.4km。该水源点未建设供水管网，居民自行使用容器至该取水点取水。根据昌都市人民政府办公室《关于同意昌都市十一县（区）划定乡镇及一下集中式饮用水水源保护区的批复》（昌政办复〔2020〕105 号），该水源地一级保护区范围为取水井半径 30m 范围所包含的区域，二级保护区范围为取水井半径 60m 范围所包含的区域。玉龙矿区生活用水取自玉龙公司一期工程生活用水取水口。取水口位于觉垌沟与觉高曲汇口上游 0.8km 处的右岸滩地上（CK9 井），该取水口位于觉垌沟，取用地下水。取水口地理坐标：东经 97°47'28"，北纬 31°20'55"。位于本项目东南 3.4km，与本项目由觉高曲相隔。目前已建成供水管网连接取水口至各生活用水点。除以上两处取水点外，区域无其他集中式或分散式取水点分布。

本项目位于西藏昌都市江达县青泥洞乡觉拥村玉龙公司及部分新征占地范围内建设，本项目周边 500m 范围内无居民，最近的居民点为觉拥村，位于本项目南侧 1.6km。通过现场调查，项目四至环境进行详细介绍：

东侧：东北侧 482m 处为搅拌浸出工业场地；隔山 2.6km 处为地表水体-色公弄（Ⅲ类水体，小河）；

南侧：南侧隔山 1.6km 处为觉拥村（居住，2250 人）、玉龙镇小学（50 人）；南侧 1.7km 为觉高曲（Ⅲ类水体，小河）。

西侧：西侧 3.3km 处为露天采矿场；地表水体-玉龙沟（Ⅲ类水体，小河）从矿

区穿过。

北侧：北侧紧邻选矿工业场地。

1.7.2 主要环境保护目标

本项目环境保护目标情况见下表：

表1.7-1 环境保护目标一览表

环境要素	名称	保护对象、内容、方位、距离	环境功能区
水环境	玉龙沟	矿区内	《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准
	觉高曲	南面 1.7km	
大气环境	觉拥村	南面 1.6km，约 2250 人	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二类区
	玉龙镇小学	南面 1.6km，约 50 人	
地下水环境	地下水	潜水含水层	《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准
土壤环境	土壤	项目区及周边 1km 范围内土壤	项目区土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值，周边土地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值
生态环境	草地、林地、野生动植物	评级范围内	/
	地方公益林、天然林	评级范围内，占地范围外	/

1.8 环境功能区划和相关规划

1.8.1 功能区划

1、生态环境功能区划

根据《西藏自治区生态功能区划》，本项目所在生态大区为青藏高原高寒生态大区，生态区为藏东高山深谷温带半湿润常绿阔叶林-暗针叶林生态区，生态亚区为昌都地区北部云杉林生态亚区，生态功能区为藏东横断山北部牧业资源利用与水土保持生态功能区。保护高寒植被，有限开发草地资源，涵养水源和保持水土是该区的生态保护的的首要任务。

项目所在区域生态功能区划见图 1.8-1。

2、地表水环境功能区划

根据《西藏自治区昌都市水环境功能区划报告》，玉龙沟、觉高曲不涉及县级城镇饮用水水源保护区和乡镇及以下饮用水水源地，评价河段属于Ⅲ类地表水环境功能区。

3、地下水环境功能区划

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

4、环境空气功能区划

项目区属于环境空气二类功能区，区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部〔2018〕29号公告标准修改单）。

5、声环境功能区划

项目南面觉拥村区域环境噪声为1类声环境功能区，矿区声环境为2类声环境功能区。

1.8.2 相关规划

本项目涉及的相关规划见表 1.8-1。

表1.8-1 项目涉及相关规划一览表

序号	相关规划
1	《全国主体功能区规划》
2	《“十四五”生态保护监管规划》
3	《全国矿产资源规划（2021-2025 年）》
4	《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》
5	《西藏自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》
6	《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》
7	《西藏生态安全屏障保护与建设规划（2008-2030）》
8	《西藏自治区主体功能区规划》
9	《西藏昌都市“十四五”生态环境保护规划》

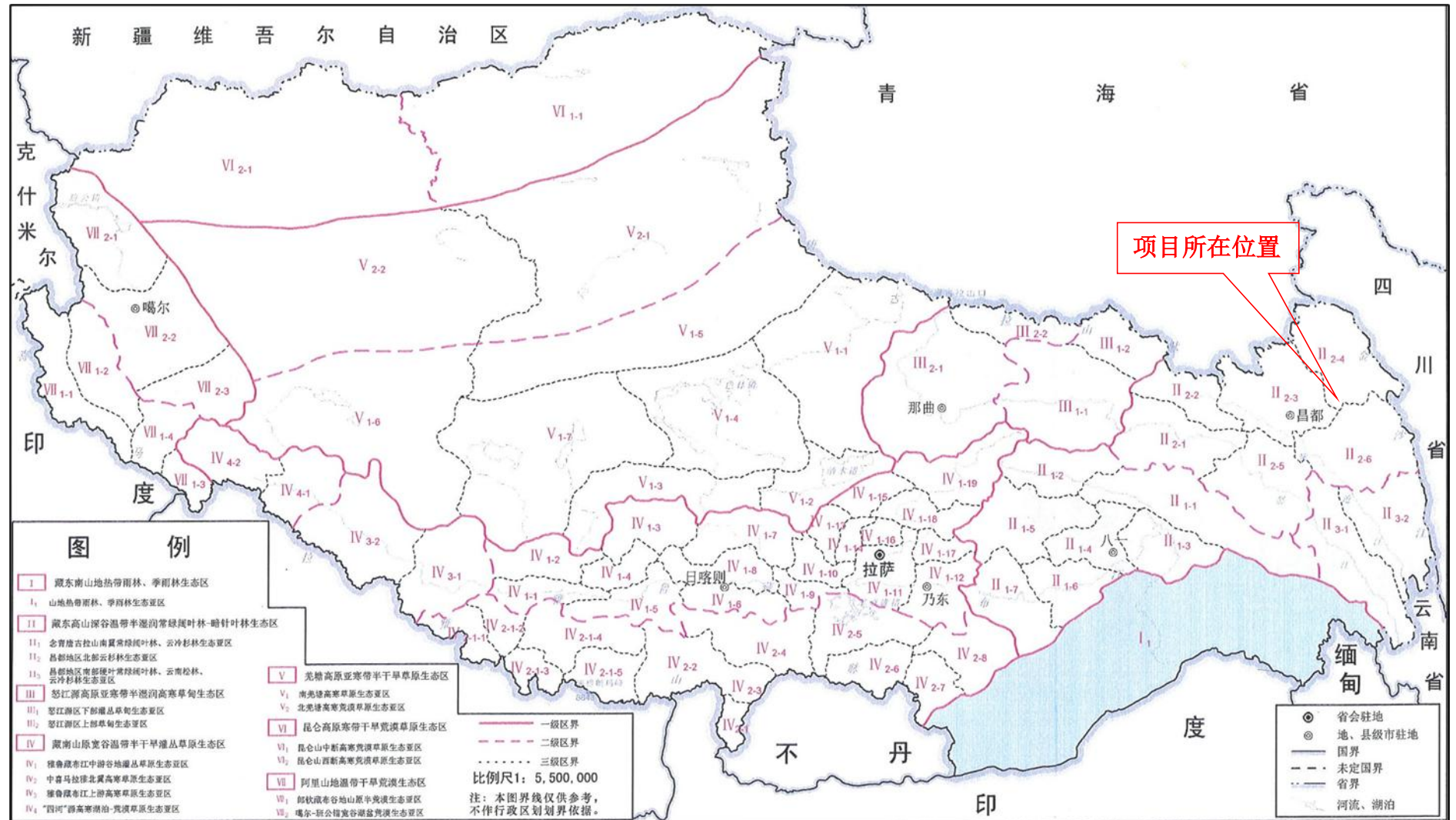


图 1.8-1 项目区与西藏自治区生态功能区划相对位置关系图

1.9 产业政策、规划符合性分析

1.9.1 产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中有关条款，本项目不属于其中的鼓励类，也不属于限制、淘汰类。根据国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定（国发〔2005〕40 号），“第十三条《产业结构调整指导目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成，不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类。”因此，项目为允许类。

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。

同时，项目已在江达县发展和改革委员会完成备案，详见附件 2《西藏自治区江达县企业投资项目备案表》（2024 年度），故项目符合现行产业政策。

1.9.2 与《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》符合性分析

该《目录》分两部分：一是国家既有产业目录中的鼓励类产业，二是西部地区新增鼓励类产业，即根据西部各省（区、市）实际适当增加的条目，分省列举，仅在相应省份适用。

进一步支撑科技自立自强。坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，进一步发挥西部地区在促进我国科技自立自强等方面的重要作用。例如，在一些西部省份增加高端芯片研发与生产、数控机床研发与生产、氢能燃料电池制造等产业条目，支持西部地区电子信息、装备制造、新能源等战略性新兴产业有序发展。

根据《目录》中“西藏自治区”部分，项目不属于新增鼓励类产业。

1.9.3 与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的符合性分析

1.9.3.1 《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。其中涉及矿产资源开发和矿区生态修复相关的条款如下：

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，防范和化解环境安全风险。

1.9.3.2 与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的符合性分析

本次工程针对产生的废气、废水、噪声、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。

根据《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）要求，在生产、运输、储存过程中，应采取防尘保洁措施，在储矿仓、破碎机、振动点、卸料点等产生粉尘的部位，宜采取全封闭措施或采取机械除尘、喷雾除尘及生物纳膜抑尘；道路、采区作业面、排土场等应采用洒水或喷雾除尘。矿区生活污水和生产废水分开收集、处理，污水 100%达标排放。应采取合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理。本项目尾矿库采用洒水降尘措施，实现有效抑尘；生活污水和生产废水分开收集、处理，污水全部回用。采取室内布置、减振等有效措施对高噪声设备进行降噪处理。因而符合规范要求。

根据《西藏自治区绿色矿山建设管理暂行办法》相关要求，矿山开采废弃物得到妥善处置，本工程尾矿无害化处置率达到 100%。

本次玉龙沟尾矿库加高扩容工程在设计阶段参考《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013）规定，尾矿库的防洪标准应根据各尾矿库的等别，综合考虑库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害等因素。参照《尾矿库安全规程》（GB 39496-

2020)第5.2.8条要求,加高扩容的尾矿库改建、扩建项目,除一等库外,防洪标准应在按5.4.1确定的防洪标准基础上提高一个等别。按照此要求,玉龙沟尾矿库加高扩容后,最终坝高为120.3m,总库容为 $7800 \times 10^4 \text{m}^3$,对应尾矿库等别为二等,防洪标准按一等库设计。

综上所述,本工程符合《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的相关要求。

1.9.4 与西藏自治区国民经济和社会发展规划的符合性

2021年1月24日在西藏自治区第十一届人民代表大会第四次会议通过《西藏自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》,其中“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”。

本工程是玉龙沟尾矿库加高扩容工程,铜矿属于西藏地区优势矿种,项目建设符合《西藏自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

1.9.5 与《西藏自治区“十四五”工业高质量发展规划》符合性分析

《西藏自治区“十四五”工业高质量发展规划》提出,优化提升绿色建材和绿色矿山采选两大传统产业。针对绿色矿山采选,要开展战略性矿产地质调查、资源勘查,推动铜锂优势资源保护性开发,鼓励企业开展采选技术研发,大力发展采选新技术新业态,推动机械化换人、自动化减人,严禁使用淘汰落后工艺设备,打造绿色、智能、安全、高效的现代化矿山,形成环境友好、节约高效、竞争有序、管理规范的高质量矿业发展模式。到2025年,绿色矿山采选业产值达到150亿元以上,年均增速18%以上,工业增加值增速年均达12%以上,所有矿山达到绿色矿山建设要求,建成智能矿山3个以上。

鼓励矿山采选企业加工产业本地化,积极推动铜、锂产业提质增效。充分发挥铜、锂资源优势,推动产业链延长,提高附加值,助力扩大就业和乡村振兴。

本工程产生的各项废水收集处理后全部回用,废气污染物经降尘处理后全部达标排放,固体废物全部得到合理处理处置,在开发过程中重视生态环境建设,积极开展生态环境恢复工作。项目建成投产后,具有良好的社会、经济和环境效益。

综合上述分析,本工程与《西藏自治区“十四五”工业高质量发展规划》相关要求

相符。

1.9.6 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。

本工程符合“三线一单”要求，运营期选矿废水全部回用，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》。

1.9.7 西藏自治区主体功能区规划的符合性分析

根据 2014 年 10 月西藏自治区人民政府颁布的《西藏自治区主体功能区规划》（藏政发〔2014〕108 号），对项目所处区域的开发规划要求进行分析。

（1）项目位置

根据《西藏自治区主体功能区规划》，项目位于昌都市江达县青泥洞乡，属于“**昌都地区北部河流上游水源涵养区**”，属于自治区级重点生态功能区，属于限制开发区域。

根据《西藏自治区主体功能区规划》“第七章限制开发区域（重点生态功能区）”：

——限制进行大规模高强度工业城镇化开发的重点生态功能区。

自治区层面限制开发的重点生态功能区指资源环境承载能力较弱或生态环境恶化

问题严峻，全区具有较高生态功能价值和生态安全意义的地区，不适宜产业和人口进一步聚集的矿业地区，需提高资源环境承载能力、遏止生态环境退化的地区。

(2) 昌都地区北部河流上游水源涵养区

——分布与生态特点：该区主要包括昌都地区丁青县、类乌齐县、贡觉县、江达县，区域面积 3.71 万平方公里，占全区总面积的 3.09%。该区域人口 23.3 万人，占全区总人口的 7.8%。区内山地森林生态系统分布面积大，河谷干燥，以灌丛草地为主，具有水土流失敏感和山地灾害多发及生物多样性丰富的特点。

——功能定位与发展方向：加强山地森林生态系统生物多样性保护和河谷地区水土保持及山地灾害预防，重点发展生态旅游业，适度发展特色生态农林业，加强重点开发区域的综合开发能力建设，为生态旅游发展提供环境保障。

(3) 开发管制原则

——对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性。以保护自然生态为前提、以水土资源承载能力和环境容量为基础，划定生态红线并制定相应的环境标准和环境政策。

——严格控制开发强度，节约集约利用农牧民点用地，腾出更多的空间用于保障生态系统的良性循环。城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区或扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。

——开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能的空间范围内。控制新增公路、铁路建设规模，必须新建的，应事先规划好动物迁徙通道。在有条件的重点生态功能区之间，要通过水系、绿带等构建生态廊道，避免形成“生态孤岛”。

——实行更加严格的产业准入环境标准，严把项目准入关。在不损害生态功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、休闲农业等产业，积极发展服务业，保持一定的经济增长速度。

项目位于昌都市江达县。江达县属于“昌都地区北部河流上游水源涵养区”，属于自治区级重点生态功能区，属于限制开发区域，不涉及其他禁止开发区。本工程在新增占地 31.0 公顷，主要占地类型为天然牧草地，不占用天然林和公益林。根据建设进度和设计进行部分生态恢复，不改变区域生态功能，不会对当地自然生态系统造成干

扰，不会损害当地生态系统的稳定和完整性；营运期选矿废水全部回用，不外排；废气采用降尘处理后达标排放。施工期和营运期污染物均得到妥善处理，不会对周边环境造成影响。评价认为，项目建设与《西藏自治区主体功能区规划》相符合的。

1.9.8 与西藏自治区矿产资源总体规划及规划环评审查意见符合性分析

1、与《西藏自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》的符合性分析

2022年12月29日，西藏自治区自然资源厅印发了《西藏自治区矿产资源总体规划（2021-2025年）》（藏自然资〔2022〕107号），《规划》提出：1、规划目标 以保护第一为前提加强战略性矿产资源开发，大力提升铜矿、铬铁矿产能。到2025年，年产铜金属达到50万吨。引导和鼓励有色金属矿山提高伴生组分综合回收和利用能力...探索中低品位矿石开采和选别技术，提升矿业集约开采效益；2、总体布局 重点推进昌都玉龙铜矿能源资源基地建设，以铜、铅锌为主攻矿种，以重点勘查区、重点开采区为重点，统筹推进该区域勘查开发工作...将能源资源基地建设纳入地方经济发展重点建设项目，在生产力的布局、基础设施建设、资源配置、勘查开发活动以及相关准入条件方面予以倾斜，引导各类必要生产要素往基地聚集，做大做强企业规模，打造成为区域或全国具有影响力的资源基地。3、矿产勘查开发与保护 加强多龙、驱龙-甲玛、玉龙等铜矿集区的资源基地建设，增强其作为保障国家铜矿资源安全战略核心区域的保障能力，在生产要素引领聚集、基础设施建设、资源配置以及相关产业政策方面给予倾斜。到2025年，矿石产量力争达到8000万吨/年。

铜矿属于《规划》中的战略性矿产资源，玉龙铜矿属于《规划》重点推进建设的能源资源基地，本次玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程为改扩建工程，为充分利用现有玉龙沟尾矿库库址资源，缓解尾矿堆存的需要，以确保铜金属年产量。因此，本项目与《西藏自治区矿产资源总体规划（2021-2025年）》（藏自然资〔2022〕107号）是相符的。

1.9.9 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》的符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）的符合性分析见下表：

表 1.9-1 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》主要要求对比表

项目	相关要求指标	本项目	结论
矿山生态保护	排土场、采场、尾矿库、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离。对矿区耕作土壤的剥离，应对耕作层和心土层单独剥离与回填，表土	本项目对新增占地要求对表土和草皮进行剥离后养护，最终回铺到待绿化场	符合

	剥离厚度一般情况下不少于 30cm；对矿区非耕作土壤的采集，应对表土层进行单独剥离，如果表土层厚度小于 20cm，则将表土层及其下面贴近的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离；高寒区表土剥离应保留好草皮层，剥离厚度不少于 20cm。剥离的表层土壤不能及时铺覆到已整治场地的，应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失	地	
尾矿再利用的生态恢复	尾矿库进行回采再利用或经批准闭库的尾矿库重新启用时，应通过环境影响评价，制定实施尾矿利用规划和恢复治理方案。再利用结束的尾矿库根据本标准要求	严格按照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》要求进行修复。	符合

通过上表对比分析可知，项目与《《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）中相关要求指标相符。

1.9.10 与国家及地方重金属污染防治规范的符合性分析

1、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）

根据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）中：

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

四、严格环境准入：“...新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。”

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）

二、防控重点：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），重点重金属污染物：铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑；实施污染物排放量总量控制的重金属：铅、汞、镉、铬、砷；重点行业：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），重点区域：主要聚焦重金属污染物排放量大、环境质量和环境风险问题较突出的区域。

五、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。

本项目为玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程，项目属于《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粉尘中的重金属。本项目废水全部回用不外排，尾矿库采用洒水降尘措施，有效减少颗粒物排放，从而减少重金属排放。

综上，项目建设符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）要求。

1.9.11 与大气污染防治规范的符合性分析

1、与《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）符合性分析

2013 年 9 月 10 日，国务院以国发〔2013〕37 号印发《关于印发大气污染防治行动计划的通知》。《通知》中指出：“（一）加强工业企业大气污染综合治理……（二）深化面源污染治理……大型煤堆、料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施……；（九）全面推行清洁生产。对钢铁、水泥、化工、石化、有色金属冶炼等重点行业进行清洁生产审核，针对节能减排关键领域和薄弱环节，采用先进适用的技术、工艺和装备，实施清洁生产技术改造……；（十）大力发展循环经济。鼓励产业集聚发展，实施园区循环化改造，推进能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用，促进企业循环式生产、园区循环式发展、产业循环式组合，构建循环型工业体系……；（十六）调整产业布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。所有

新、改、扩建项目，必须全部进行环境影响评价；未通过环境影响评价审批的，一律不准开工建设；违规建设的，要依法进行处罚。加强产业政策在产业转移过程中的引导与约束作用，严格限制在生态脆弱或环境敏感地区建设“两高”行业项目……。”

本项目尾矿库采用洒水降尘措施，粉尘得到有效治理；生活污水和生产废水分开收集、处理，尾矿回水全部回用。采取室内布置、减振等有效措施对高噪声设备进行降噪处理。由此，项目符合《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）的要求。

2、与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的符合性分析

2018年，国务院下发了《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号），要求“二、调整优化产业结构，推进产业绿色发展。（四）优化产业布局：各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。”

项目符合现行产业政策，符合“三线一单”相关要求，不属于高耗能、高污染项目，符合国务院《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）要求。

3、与《西藏自治区人民政府<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）的符合性分析

根据2014年6月10日，西藏自治区人民政府关于发布《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），指出：

“一、深化面源污染治理，严格控制扬尘污染。1、优化城市空间布局……禁止在城市主导风向的上风向新建可能会对空气质量有较大影响的项目，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。2、有效抑制城市扬尘污染……料堆实现封闭储存或采取防风抑尘措施。3、整治矿山扬尘污染……严格落实矿产资源开发环境保护措施和生态恢复治理方案，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。”

“四、调整优化产业结构和布局，推动产业转型升级。14、调整产业布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，涉及大气污染的重大项目原则上布局在重点开发区，严禁在生态脆弱区和环境敏感区建设“两高”项目。加强对各类产业发展规划的环境影响评价，按照相关规定对与气候条件密切相关的规划和建设项目进行气候可行性论证。15、严格行业准入。严格实施污染物排放总量和能源消费总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟（粉）尘和挥发性有机物排放符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。建立健全项目审批、核准、备案制，严肃查处越权审批、拆分审批、未批先建、边批边建等违法违规行为。16、加大落后产能淘汰力度。按照相关规定，采取经济、技术和必要的行政手段，按期完成“十二五”落后产能淘汰任务。严格禁止区外落后产能向我区转移流动，严格禁止各地引进和新建限制类、禁止类和淘汰类的项目和生产工艺。”

本项目为尾矿库加高扩容工程，不属于“两高”项目，不属于限制类、禁止类和淘汰类的生产工艺和项目。项目位于昌都市江达县青泥洞乡，不在城市主导风向的上风向。项目营运期废水全部回用不外排；尾矿库采用洒水降尘措施，实现有效抑尘。故项目符合《西藏自治区人民政府<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）的要求。

4、与《西藏自治区人民政府<西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案>》的符合性分析

《西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案》于2019年2月24日自治区人民政府第20次常务会议研究通过。方案中“四、优化布局，推进产业绿色发展。（十一）优化布局：开展生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作。严禁高耗能、高污染和高排放项目进入我区，持续做好落后产能淘汰工作，严防反弹。进一步优化建材、矿产资源开发布局，新、改、扩建建材、矿产资源开发项目应满足区域、规划环评要求，并严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准。（十三）深化工业污染治理：.....持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度。.....开展建材行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放开展治理。

项目为尾矿库加高扩容工程，不属于高耗能、高污染和高排放项目，营运期废水全部回用不外排；尾矿库采用洒水降尘措施，实现有效抑尘，符合《西藏自治区打赢

蓝天保卫战实施方案》的要求。

1.9.12 与国家及地方水污染防治规范的符合性分析

1、与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）的符合性分析

根据《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），
“一、**全面控制污染物排放**。狠抓工业污染防治，取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。

专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、**有色金属**、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换……”。

本项目为尾矿库加高扩容工程，产生的生产废水全部回用于生产，无废水排放，符合《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）中对工业污染防治的要求。

2、与《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）的符合性分析

根据《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），“一、**着力节约保护水资源**。（二）提高用水效率。抓好工业节水。坚持“节水优先”方针，全面落实最严格的水资源管理制度，严格用水总量管控，强化水资源节约保护措施。根据国家鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录，高耗水行业用水定额标准，开展节水诊断、水平衡测试、用水效率评估，严格用水定额管理，逐步推进清洁生产和节水型企业建设。”“五、**全面控制污染物排放**。（十四）**狠抓工业污染防治**。……制定有色金属、制革、食品加工等行业专项治理方案，实施清洁生产改造，制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。”

本项目生产废水通过尾矿库回水系统全部回用于生产，不外排，实现闭路循环利用，符合《西藏自治区水污染防治行动计划工作方案》的要求。

1.9.13 与国家及地方土壤污染防治规范的符合性分析

1、与《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）符合性分析

根据《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），“二、推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系。”“（六）全面强化监管执法，明确监管重点：重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。”“三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全。”“（八）切实加大保护力度，防控企业污染”：严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。“五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。”“（十六）防范建设用地新增污染”：排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用……“六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作。”“（十八）严控工矿污染。”加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。适时修订国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录。加强电器电子、汽车等工业产品中有害物质控制。有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级环境保护、工业和信息化部门备案；要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。“严防矿产资源开发污染土壤。自2017年起，内蒙古、江西、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、新疆等省（区）矿产资源开发活动集中的区域，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。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。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤

进行辐射环境监测”。……（三十四）落实企业责任”：有关企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。造成土壤污染的，应承担损害评估、治理与修复的法律责任。逐步建立土壤污染治理与修复企业行业自律机制……。

2、与《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>》的符合性分析

根据《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>》，“二、“强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染（七）强化工矿企业环境监管。加强日常监管，严防工矿企业污染土壤。各地（市）要根据工矿企业分布和污染排放情况，在 2017 年底前，确定行政区域内土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，及时向社会公开。列入名单的企业每年要自行开展土壤环境监测，并向所在地环境保护部门备案。重点加强对矿产资源开采、制革、医药制造等重点行业企业监管和土壤环境质量监测，相关数据应由地（市）环境保护部门负责审核后上传至全区土壤环境信息化管理平台。涉重金属行业污染企业应依法申领排污许可证，严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，实行清洁生产审核，鼓励企业采用先进生产工艺和技术。加强电器电子、汽车等工业产品中有害物质控制，矿产资源采选、制革等行业企业拆除设备、构筑物 and 污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地的县（区）环境保护、工业和信息化部门备案。要严格按照国家有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。”

3、与《“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）符合性分析

2021 年 12 月 29 日，生态环境部等七部委联合印发了《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》：“1.加强耕地污染源头控制。严格控制涉重金属行业企业污染物排放。2023 年起，在矿产资源开发活动集中区域、安全利用类和严格管控类耕地集中区域，执行《铅、锌工业污染物排放标准》《铜、镍、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。依据《大气污染防治法》《水污染防治法》以及重点排污单位名录管理有关规定，将符合条件的排放镉等有毒有害大气、水污染物的企业纳入重点排污单位名录；纳入大气重点排污单位名录的涉镉等重金属排放企业，2023 年底前对大气污染物中的颗粒物按排

污许可证规定实现自动监测，以监测数据核算颗粒物等排放量。开展涉镉等重金属行业企业排查整治“回头看”，动态更新污染源整治清单”。

本项目位于昌都市江达县境内，为尾矿库加高扩容工程，新增占地 31.0 公顷。本次评价对选矿厂表层样和柱状样重金属镉、汞、砷、铅、铬等进行了现状监测，各项检测指标均符合《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》和《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》。评价针对可能引发的土壤污染问题提出了严格的土壤污染防治设施，同时在生产过程中严格管理，严格进行清洁生产审核，同时定期进行土壤环境监测。

根据《西藏自治区 2022 年重点排污单位名录》，玉龙公司属于土壤环境重点排污单位。企业按要求开展了土壤例行监测，根据例行监测报告，各项检测指标均符合《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》。

国家“土十条”规定了内蒙古、江西、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、新疆等省（区）矿产资源开发活动集中的区域，执行重点污染物特别排放限值，未对西藏提出要求；根据西藏“土十条”：执行污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环境保护主管部门或自治区级人民政府规定。目前，云南、广西、广东、甘肃等地均发文明确了执行特别排放限值的矿产资源开发活动集中区域的具体范围，西藏自治区尚未划定矿产资源开发活动集中区域。因此，本项目不属于“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划中要求执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》特别排放限值的区域。

由此可见，本项目与《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》、《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>》、《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》的要求是相符的。

1.9.14 与尾矿库相关规范的符合性分析

1.9.14.1 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的符合性分析

根据《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），其主要目标是到 2025 年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到 60%，存量大宗固废有序减少。在提高大宗固废利用率方面，推动采矿废石制备砂石骨料、陶粒、干混砂浆等砂源替代材料和胶凝回填利用，探索尾矿在生态环境治理领域的利用。依法依规推动已闭库尾矿库生态修

复，未经批准不得擅自回采尾矿。在推进大宗固废综合利用绿色发展方面，要求强化大宗固废规范处置，守住环境底线。加强大宗固废贮存及处置管理，强化主体责任，推动建设符合有关国家标准的贮存设施，实现安全分类存放，杜绝混排混堆。

尾矿库加高扩容工程的大宗固废为尾矿。当尾矿库利用完毕后，企业将依法依规推动闭库尾矿库生态修复，本项目对尾矿进行了规范处置，实现安全分类存放，并采取环保措施，尽量减少对周边环境的影响。

为此，本项目符合《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》。

1.9.14.2 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），扩建工程与其符合性分析见表 1.9-2。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。

表 1.9-2 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。	玉龙沟尾矿库加高扩容工程建成后，尾矿库按照第 I 类一般固废堆场进行防渗。	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	玉龙沟尾矿库加高扩容工程建成后，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	本项目严格按照要求执行。	符合
6	尾矿水应当优先返回选矿工艺使用	玉龙沟尾矿库加高扩容工程建成后，尾矿库废水回用于选矿，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制度。	符合
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	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	符合

	政策要求	项目情况	判定
	件应急演练。	件应急预案。	

1.9.15 与“三线一单”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，项目涉及5个单元，分别为：（1）江达县生物多样性重要区（ZH54032110004），为优先保护单元；（2）江达县玉龙矿区（ZH54032120002），为重点管控单元；（3）江达县一般管控区（ZH54032130001），为一般管控单元；（4）卡若区生物多样性重要区（ZH54030210005），为优先保护单元；（5）卡若区一般管控区（ZH54030230001），为一般管控单元。项目与其准入要求相符分析如下表。

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和觉高曲，根据《2023年昌都市生态环境状况公报》，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。另生产废水全部经处理后回用，不外排，符合水环境质量底线要求。

根据《2023年昌都市生态环境状况公报》，2023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。项目区域6项基本污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃）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，项目所在区域环境空气质量属于达标区。项目尾矿库采用洒水降尘措施，粉尘得到有效治理。

3、与资源利用上线及管控要求分析

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），并查阅《西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》和《西藏自治区生态环境准入清单》，项目与其资源利用上线不冲突。项目运营过程中将会消耗一定量的电能及水资源，尾矿回水全部回

用，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

经查阅西藏自治区生态环境准入清单，三期工程涉及 5 个单元，分别为：（1）江达县生物多样性重要区（ZH54032110004），为优先保护单元；（2）江达县玉龙矿区（ZH54032120002），为重点管控单元；（3）江达县一般管控区（ZH54032130001），为一般管控单元；（4）卡若区生物多样性重要区（ZH54030210005），为优先保护单元；（5）卡若区一般管控区（ZH54030230001），为一般管控单元。《项目“三线一单”定位分析报告》空间冲突分析结果如下：

表 1.9-3 空间冲突分析结果

名称	三线一单大类	数据类型	环境管控单元名称	管控单元类型
玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程	环境管控单元	面数据	江达县生物多样性重要区 (ZH54032110004)	环境管控单元 优先保护单元
		面数据	不冲突	重点管控单元
		面数据	不冲突	一般管控单元
	生态保护红线	面数据	西藏自治区昌都市江达县一般生态空间 2 (YS5403211130002)	生态空间 一般生态空间
		面数据	未进行冲突分析(无数据支撑)	生态空间一般管控区
		面数据	不冲突	生态保护红线
	环境质量底线	面数据	不冲突	水环境优先保护区
		面数据	不冲突	水环境工业污染重点管控区
		面数据	不冲突	水环境城镇生活污染重点管控区
		面数据	不冲突	水环境农业污染重点管控区
		面数据	热曲-江达县-一般管控区 (YS5403213210005)	水环境一般管控区
		面数据	不冲突	大气环境优先保护区
		面数据	不冲突	大气环境高排放重点管控区
		面数据	不冲突	大气环境布局敏感重点管控区
		面数据	不冲突	大气环境弱扩散重点管控区
		面数据	不冲突	大气环境受体敏感重点管控区
		面数据	其他区域 (YS5403213310001)	大气环境一般管控区
	资源利用上线	面数据	不冲突	岸线管控分区

江达县环境管控单元图、本项目定位图见图 1.9-1、图 1.9-2、图 1.9-3。

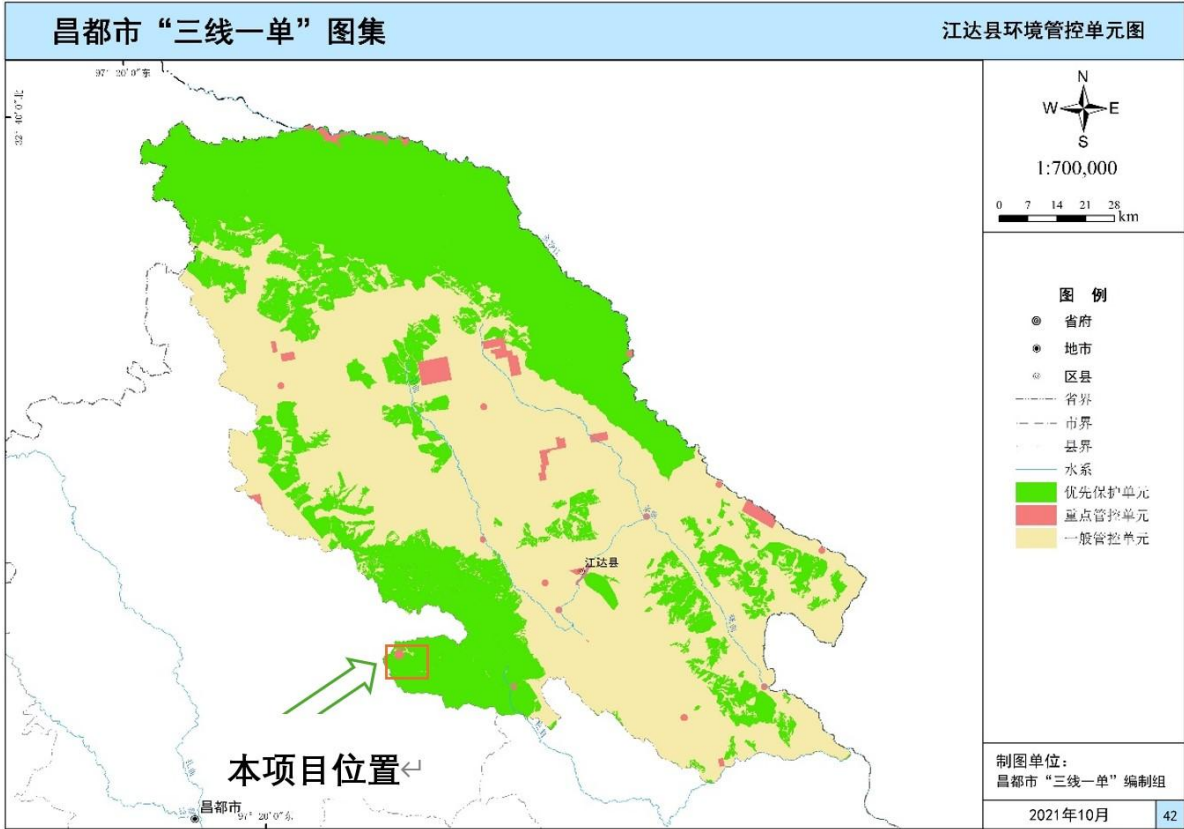


图 1.9-1 江达县环境管控单元图



图 1.9-2 本项目定位图

表 1.9-4 项目与西藏自治区、昌都市总体准入要求相符性分析

序号	环境管控单元名称	准入要求	本项目情况	符合性分析
1	江达县生物多样性重要区 (ZH54032110004)	(一)空间布局约束 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。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。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。 (二)环境风险防控 / (三)污染物排放管控 / (四)资源开发效率要求 /	本项目不占用生态保护红线。但建设将导致部分生物量损失，服务期满后采取生态恢复措施，对区域生物多样性造成的影响可接受，项目不涉及珍稀野生动植物的重要栖息地。	符合
2	西藏自治区昌都市江达县一般生态空间 2 (YS5403211130002)	(一)空间布局约束 - 原则上按照限制开发区域进行管理，限制有损生物多样性维护功能的开发建设活动。 - 严格控制生态空间转为城镇空间和农业空间。 - 严格控制新增建设用地占用一般生态空间。 - 防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。 - 禁止发展高耗能、高排放、高污染产业，禁止有损自然生态系统的侵占水面、湿地、林地的农业开发活动。 - 在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。 - 依据资源环境承载能力和矿产开发活动对生态功能造成损害的程度，	本项目不位于生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内。 本项目不属于高污染、高排放项目，采取有效措施实现废气达标排放。	符合

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

		对矿产开发活动的规模、强度、布局实行承载力控制，防止对主导生态功能造成破坏，确保自然生态系统的稳定。 (二)环境风险防控 / (三)污染物排放管控 / (四)资源开发效率要求 /		
3	热曲-江达县-一般管控区 (YS5403213210005)	(一)空间布局约束 以水环境、水资源承载力为基准，合理进行城市空间和产业布局，严控“大量生产、大量消耗、大量排放”的生产模式。 (二)环境风险防控 完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识 (三)污染物排放管控 强化生活污染源治理，加快城镇环保基础设施建设，因地制宜选用合适技术，建成县城污水处理设施及配套管网；建立健全生活垃圾收集、转运、处理系统。控制农牧业面源污染，牧业控制在核定的载畜量以下，规模化养殖场（小区）完善粪污收集处理设施，提高资源化利用率，开展高标准农田改造，减少水土流失，强化农业生产化肥农药施用管控。 (四)资源开发效率要求 /	经分析，本项目建成后不突破现有取水证许可取水量。 经危险废物浸出毒性试验判断，尾矿属于第Ⅰ类一般工业固体废物，浸出渣属于第Ⅱ类一般固体废物，玉龙沟尾矿库加高扩容工程按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的Ⅱ类一般工业固体废物进行防渗设计。 玉龙沟尾矿库属于重点监管尾矿库，已开展环境风险评估。 本项目建成后，对现有《玉龙沟尾矿库突发环境事件应急预案》修订调整，并向企业所在地环境保护主管部门备案。	符合
4	其他区域 (YS5403213310001)	(一)空间布局约束 / (二)环境风险防控 / (三)污染物排放管控 建设项目所需排污指标，必须通过削减现有污染源排放量等量或减量予以置换，做到增产不增污或增产减污。 (四)资源开发效率要求 /	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的弱化。	符合

根据上表分析，项目与西藏自治区、昌都市生态环境准入清单准入要求相符。

1.10 选址合理性分析

1.10.1 外环境合理性分析

本工程大部分区域已完成征地，新增占地面积 31.0hm²。占地主要为现有工业场地、荒地、坡地，新增区域为现有尾矿坝下游两侧山坡。

根据工程外环境关系调查表明，尾矿库周围 500m 范围内无居民区，项目所在区域地表水域下游 10km 内无集中生活用水取水点。

项目所在地评价范围内无风景名胜、自然保护区、文物保护单位、生态敏感点或其它需要特别保护的對象，无重大环境制约因素。

1.10.2 现状监测分析

根据现状监测，拟建生产设施所在区域环境空气、地表水、声环境等质量现状良好；根据预测分析，项目采取评价规定的环境保护防治措施后排放的污染物能够达标排放，与背景值叠加后对环境质量及敏感点影响不显著。

综上所述，项目选址从环保角度合理。

2 现有工程概况

2.1 矿区概况

2.1.1 矿区范围

玉龙公司于 2011 年取得国土资源部颁发的一期工程采矿证；改扩建完成后，于 2018 年 6 月 6 日取得国土资源部新颁发的采矿证，依据改扩建工程采矿许可证，矿区范围如下：

许可证号 C1000002011033210107841，矿山名称为西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿，开采方式为露天开采，开采矿种为铜矿，生产规模为 1989 万 t/a，矿区面积 4.3025km²，开采标高 4920m-3900m，有效期至 2048 年 6 月 6 日。

采矿权人：西藏玉龙铜业有限公司；

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：4.3025km²；

开采深度：由 4920m 至 3900m 标高，共有 10 个拐点圈定。

表 2.1-1 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

2.1.2 矿产资源概况

2.1.2.1 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。

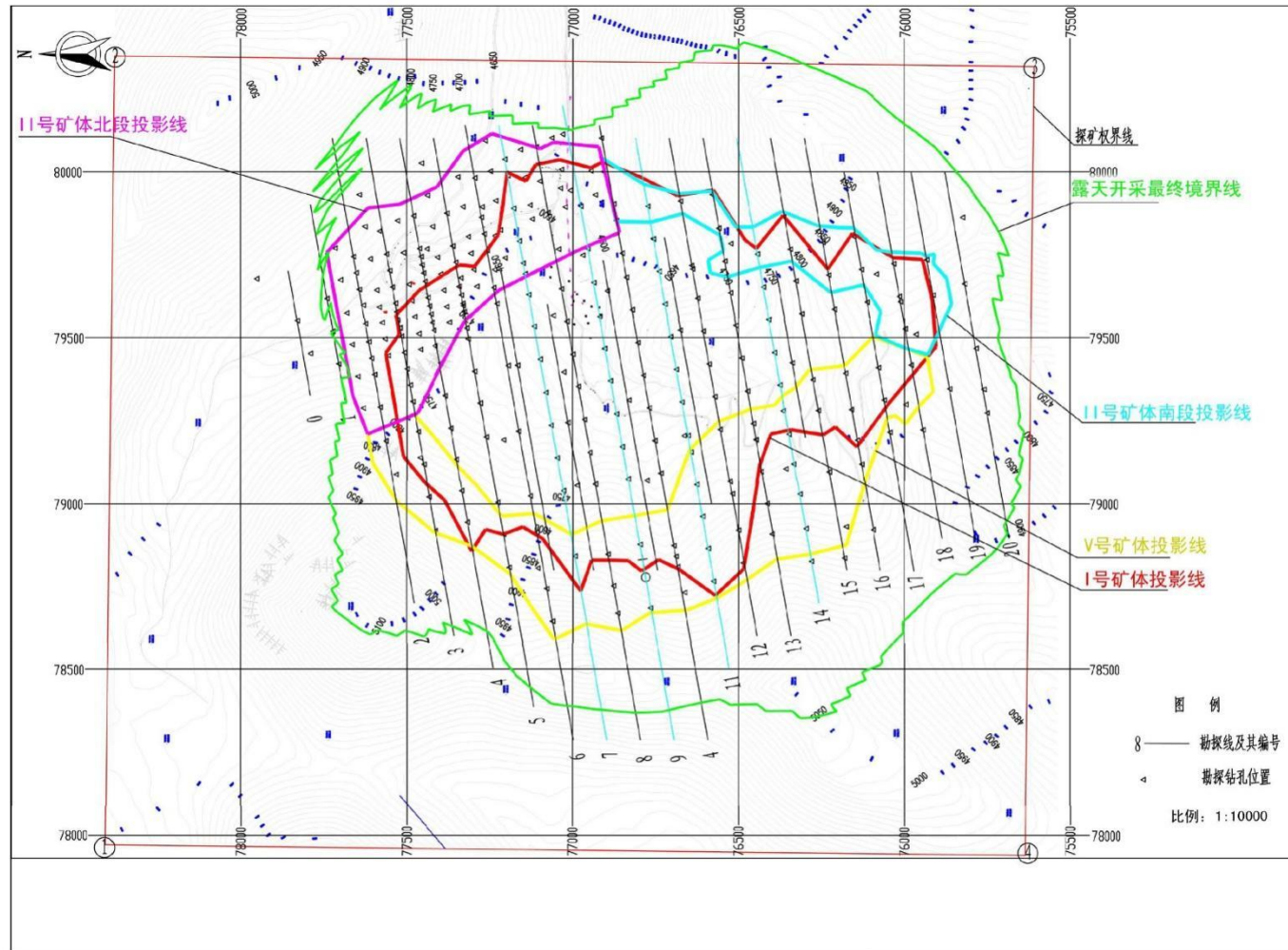


图 2.1-1 矿体水平投影图

2.1.2.2 矿石类型

玉龙铜矿 I 矿体为斑岩型，II、V 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。

2.1.2.3 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；

夹石剔除厚度 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 $\text{S} \geq 8\%$ ， $\text{TFe} \geq 25\%$ ；

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 2.1-2 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	/

2.1.3 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，得到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。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”和“新建硫酸储罐项目”。2021 年，以上项目均已建成并完成竣工环境保护验收。

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“一、二选厂工艺技术提升改造项目”已建成并完成竣工环境保护验收，其他项目在建。

企业历年相关环保手续情况详见下表。

表 2.1-3 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	环评项目名称	批复情况	验收情况	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	环审〔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： 一期水源池、一级泵站、二级泵站； 一选厂回水高位水池（4000m ³ ，回水 1#）、浸出回水高位水池（1000m ³ ，回水 2#）； 一选厂生活高位水池（800m ³ ，生活 1#；600m ³ ，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 ³ ）
3	西藏玉龙铜业厂区内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 ³ ，新水 1#）
5	西藏玉龙铜业股份有限公司	藏环审〔2017〕138 号	改扩建工程（除	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

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

	司玉龙铜矿改扩建工程环境影响报告书		高位排土场和觉达玛弄排土场部分)于2021.11完成自主验收;改扩建工程(排土场部分)于2022.4完成自主验收		土场、觉达玛弄排土场)、矿石开拓运输系统(旋回破碎站、胶带运输机、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(10000m³,回水3#);三选厂生活高位水池(400m³,生活3#);三选厂新水高位水池(4000m³,新水2#)、采区新水高位水池(1000m³,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(2000m³,1#)、觉达玛弄排土场淋溶水收集池(256万m³,2#)、废水处理站、采区初期雨水收集池(1900m³,1#)、三选厂初期雨水收集池2座(7000m³,2#及500m³,3#); 采矿办公楼配套1座一体化地埋式污水处理装置(2#),三选厂办公楼配套1座一体化地埋式污水处理装置(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	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”)。 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); 氧化矿碎磨系统(粗碎站、磨矿厂房); 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

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

					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；氧化矿碎磨系统采用汽车运输，原矿堆场、粗矿堆场；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； 公用工程：供水：选矿新建 1 座 2000m³生产高位水池（新水 4#），从三选厂现有 4000 m3 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； 排水：厂区采用雨污分流制，新建 1 座 4000m³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 10m3/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； 供电：依托铜业变电站供热：依托现有一期工程锅炉房（4#）环保工程：选矿厂二车间设置 1 座 5#初期雨水收集池（2000m³）；1 座 4#埋地式污水处理设备
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	-	在建	建设 11 座 1000t 地上硫酸储罐（10 用 1 备），为立式罐。单罐尺寸为Φ10m×8m，容积 638m³。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	-	在建	建设 1 座煤油储存区，配备 2 座 80m³地上卧式储罐（1 用 1 备）。单罐尺寸为Φ2.98m×11.53m（直边长度），外径Φ3m×13.04m（封头），储罐设磁翻板液位计，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 32 75-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 09 6-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；因此企业于2020年11月8日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 2.1-4 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	66	一选厂	36	30
2	改扩建工程	1890	二选厂	90	/
			三选厂	1800	/
3	合计	1956	/	1926	30

注：①改扩建工程中二选厂由“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建设为“选矿二车间”，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 2.1-2。

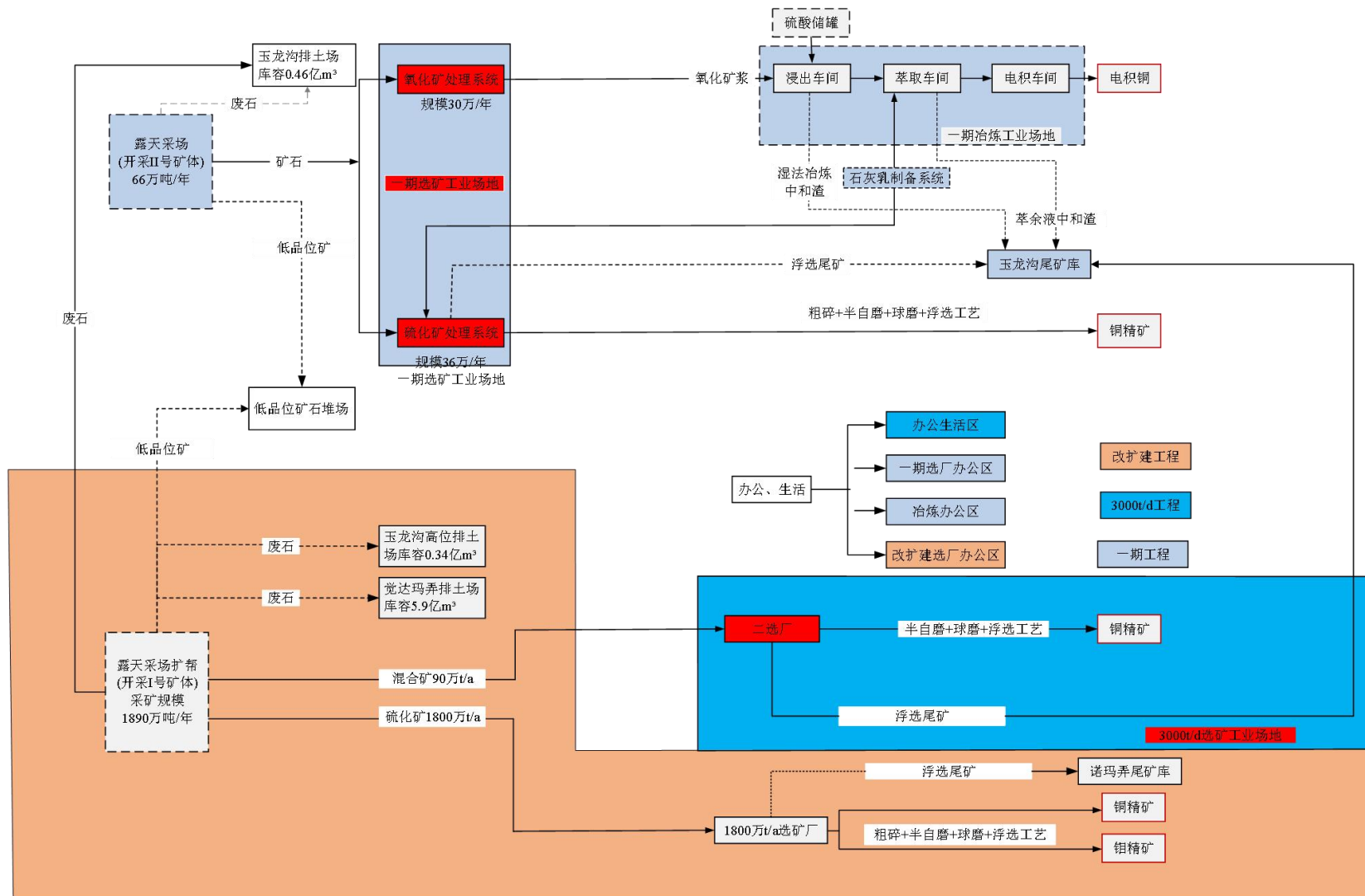


图 2.1-2 全厂主体工程关联图（红色为为“一、二选厂工艺技术提升改造项目”）

2.2 现有采矿工程概况

2.2.1 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），批复一期工程建设的采矿规模为 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。

批复的采矿总规模为 1989 万吨/年。

2.2.2 采矿工程建设内容

2.2.2.1 工程建设内容

为更好的回收矿产资源，玉龙公司在进入 2022 年第四季度以来，在保持三选厂生产规模（6 万 t/d）不变的情况下，同时处理了一部分低品位矿（约 1 万 t/d）。

表 2.2-1 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	新增占	新增占地	36	0	已拆除
				新增占地 31.0	新增占地 31.0 公顷	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：改扩建工程中原二选厂为“玉龙铜矿 3000t/d 选矿工程”建设。

表 2.2-2 采矿工程项目组成一览表

工程组成		环评中工程内容	验收阶段实际建设内容	现阶段情况 (2024 年 12 月)
采矿	矿权范围	10 个拐点圈定，矿区面积 4.3025km ² ，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	2 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 ² 。	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+胶带输送机+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 2021 年 10 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+胶带输送机。
	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 ³ ，可堆存一期工程废石 800 万 m ³ ，改扩建工程废石 3800 万 m ³ ，占地 43.64 hm ²	与环评一致	与验收一致，截至 2024 年 3 月 23 日，设计区域内已排土量 2929 万 m ³ ，剩余容量 371m ³

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工程组成		环评中工程内容	验收阶段实际建设内容	现阶段情况 (2024 年 12 月)
	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 ³ ，占地 127hm ²	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 ³ ，占地 660hm ²	与环评一致	与验收一致，截至 2024 年 3 月 23 日，设计区域内已排土量 9844 万 m ³ ，已排土总量 10220 万 m ³ ，剩余容量 49741 万万 m ³
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 ³ ，占地 12.69hm ²	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 ³ ，剩余容量 4508 万 m ³
公辅工程	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 4.14 hm ² ；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 ²	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”，单独履行了环保三同时手续），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 ² ；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
		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%	与环评一致
		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
		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	后期（第 14 年）建设

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工程组成			环评中工程内容	验收阶段实际建设内容	现阶段情况 (2024 年 12 月)
			筒，除尘效率大于 99%		
		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
		排土场及低品位矿石堆场粉尘	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
		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）收集后进入玉龙尾矿库，补充选矿生产用水。后期凹陷露天开采时将建设接泵站，废水经管道收集至三选厂回水高位水池（10000m³，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 400m³），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 m³，1500m³），淋溶水经收集后经废水处理站（规模 3600m³/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（2000m³，1#），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下游修建一座淋溶水收集池（容积为 256 万 m³，2#），淋溶水经收集后经废水处理站（规模 3600m³/d，采用氢氧化钠中和处理工艺）返回三选厂回水高位水池（10000m³，回水 2#），	与验收时一致

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工程组成			环评中工程内容	验收阶段实际建设内容	现阶段情况 (2024 年 12 月)
				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（2000m³，1#）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	
		初期雨水	在采矿工业场地设 1 座初期雨水收集池（容积为 1800m³），初期雨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 座初期雨水收集池（兼具废水收集池，容积为 1900m³，1#），初期雨水经收集沉淀后全部经三选厂回水高位水池（10000m³，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 5m³/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、隔振等措施	与环评一致	与验收时一致
	固体废物	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



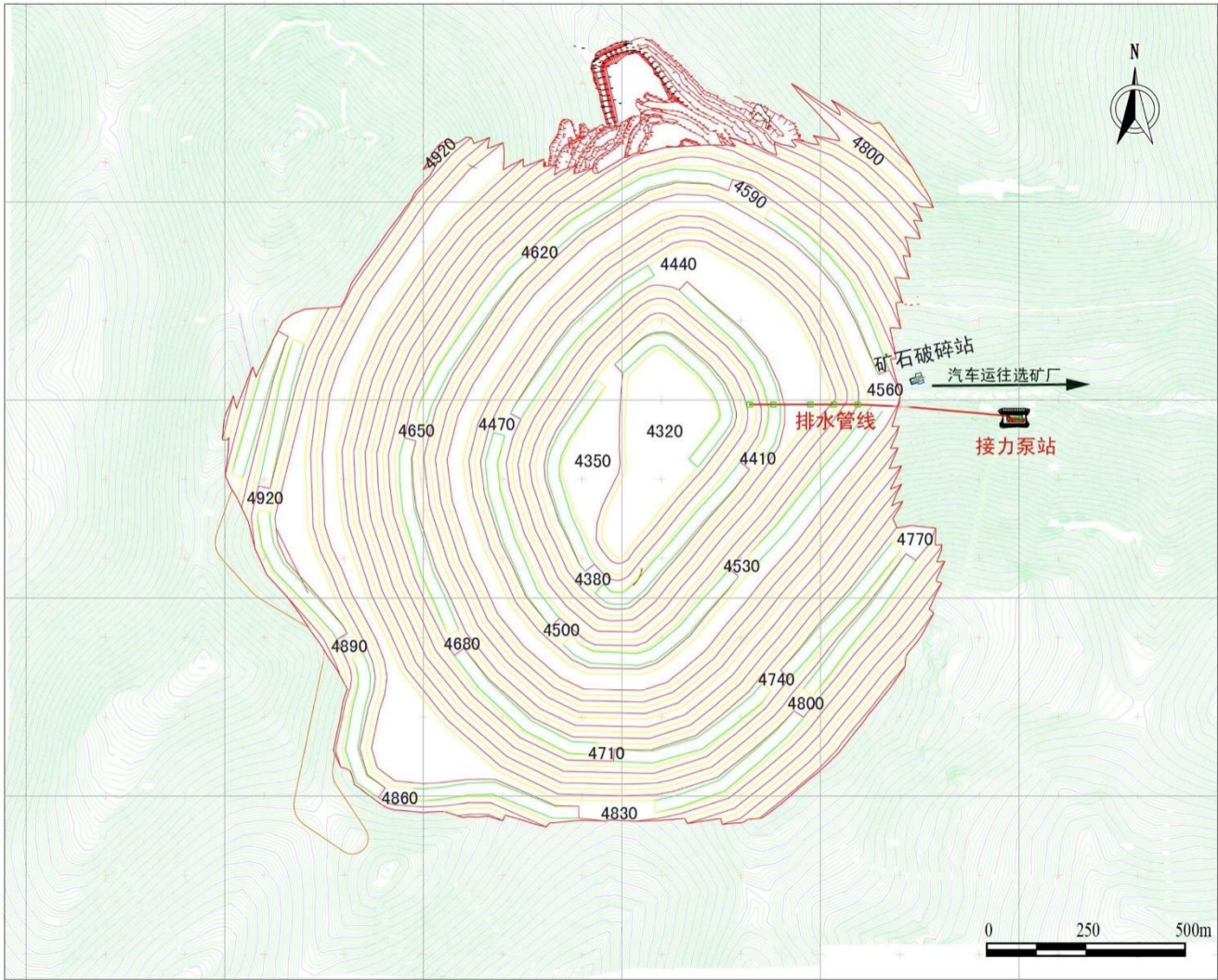
图 2.2-1 采矿工程现状照片

2.2.2.2 开采现状及主要技术经济指标

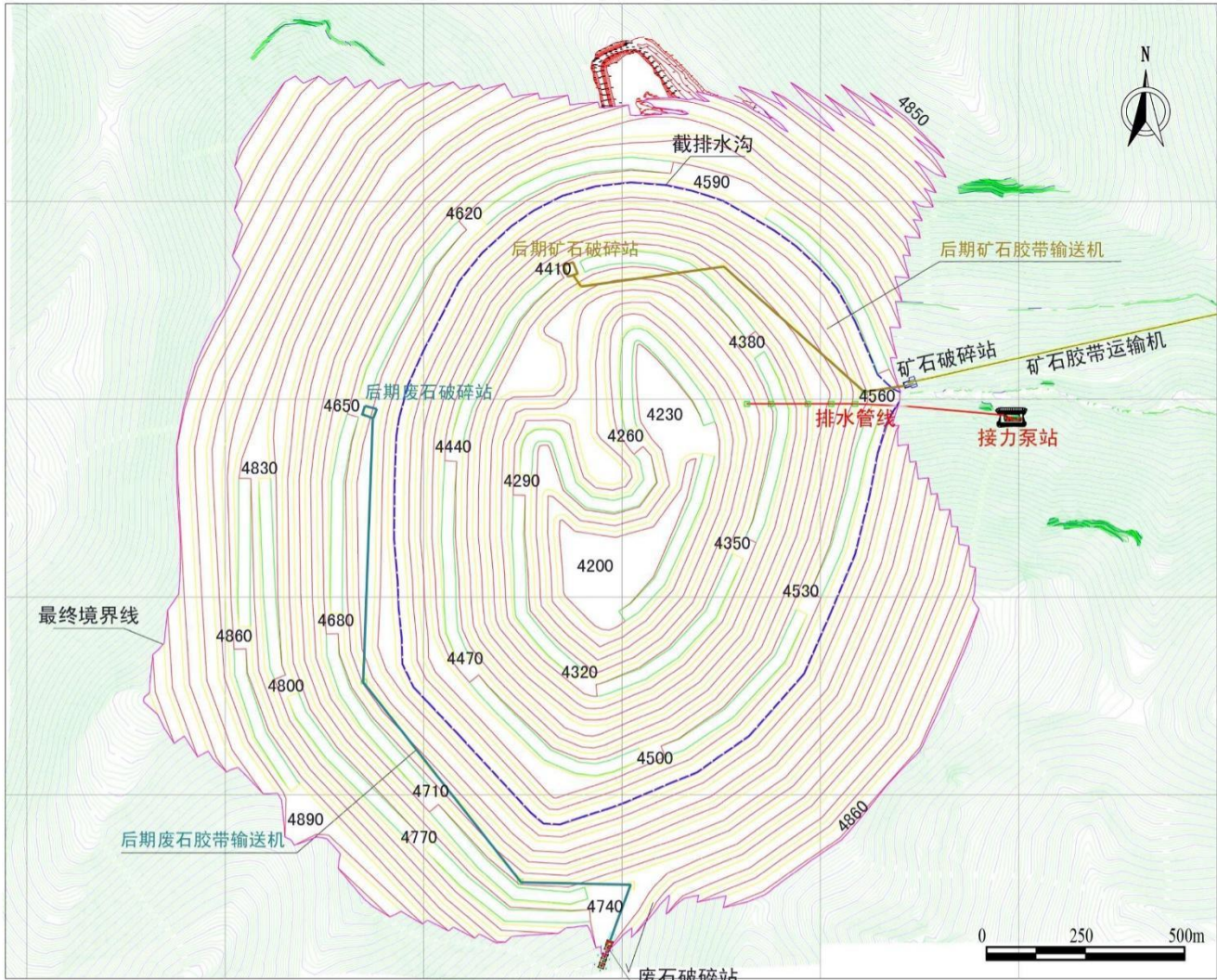
玉龙铜矿共有三个主要矿体，分别为 I 号矿体、II 号矿体和 V 号矿体。一期工程开采 II 号矿体北段，改扩建工程以一期工程为起点，主要开采 I 号矿体，兼顾 II 号矿体南段和 V 号矿体的开采。为了发挥分期开采的经济效益，设计将开采境界分两期。

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。



露天首期开采境界图



露天最终开采境界图

图 2.2-2 露天开采境界图

采矿工程主要技术经济指标见下表。

表2.2-3 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	%	2.29	
	Cu 金属量	t	870105	
2	采矿			
2.1	矿区面积	km ²	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 矿体	万 t/a	1890
		II 号矿体	万 t/a	99
2.4	平均出矿品位	I 矿体 Cu	%	0.7
		I 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 号矿体	%	8
2.6	剥采比	I 号矿体剥采比	t/t	3.7
		II 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 ²	360	

2.2.2.3 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 2.2-3。

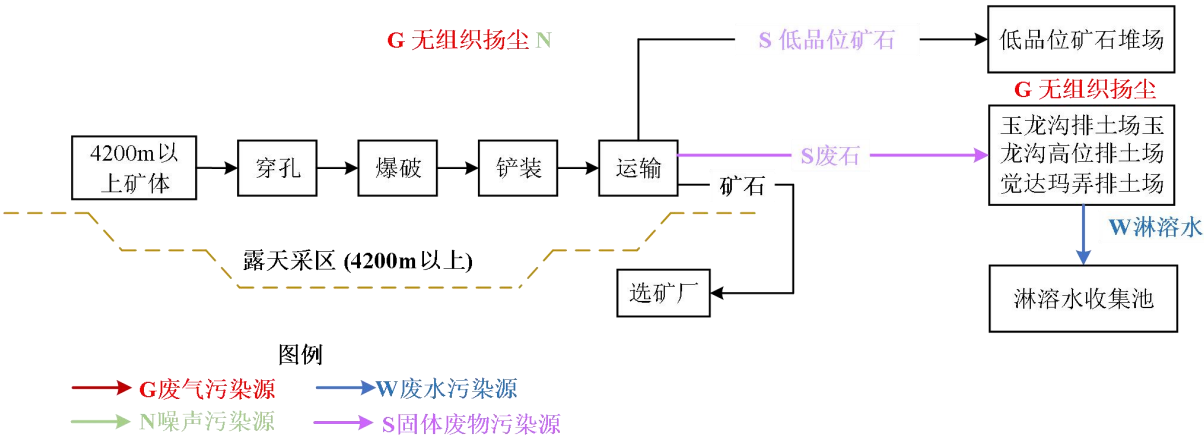


图 2.2-3 采矿工艺及产污节点图

2.2.2.4 开拓运输系统

矿石出口标高为 4560m，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。一选厂（含冶炼厂）、二选厂所需矿石由汽车直接运往选矿工业场地，经粗破碎站破碎后进行下一步处理；三选厂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，经三条胶带运输机运往三选工业场地。

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。

2.2.2.5 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 6000m³/d，最大涌水量 20000m³/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，处于山坡露天开采阶段。采场涌水经收集后进入玉龙沟尾矿库，回用于生产。

2.2.2.6 采矿设备

采矿工程现有采矿设备见表 2.2-4。

表 2.2-4 采矿主要设备表

序号	设备名称	型号	台数	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	23m³/min	2	
4	挖掘机铲斗	容积：12m³	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:5m³	4	
13	洒水车	80t	2	
14	液压挖掘机（反铲）	铲斗容积:2m³	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	

2.2.2.7 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m³，剩余容量371万m³。

（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 127hm²，库容 0.34 亿 m³。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 660hm²，库容 5.9 亿 m³。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 m³，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 m³，已排土总量 10220 万 m³，剩余容量 49741 万 m³。

2.2.2.8 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 12.69hm²。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 m³。

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，已堆置低品位矿石量约 550 万 m³。

2.3 现有选矿工程概况

现有工程选矿厂共有 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）。

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）。

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保厅的批复（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。

2.3.1 原一、二选厂概况及组成

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，原一选厂原矿堆场、粗碎车间、氧化矿/硫化矿粗矿堆场及皮带廊、磨浮车间、精矿浓密机、精尾车间、一选厂锅炉房（1#）及干煤棚全部拆除，保留备品备件仓库、机修车间和一选厂办公楼；氧化矿处理系统移至湿法冶炼厂。原二选厂粗矿堆场、皮带廊及转运站、泵房全部拆除，选矿主厂房、精矿过滤厂房部分拆除，物资库（综合 2#）、精矿浓密机保留。已建成一条 15000t/d（450 万 t/a）选矿生产线。

2.3.2 三选厂（选矿一车间）概况及组成

2.3.2.1 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 2.3-8。

为更好的回收矿产资源，玉龙公司在进入 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，利用三选厂（选矿一车间）处理原矿的同时，同时处理了一部分低品位矿（约 1 万 t/d）。期间，生产指标能够稳定良好。

表 2.3-1 三选厂（选矿一车间）组成一览表

工程组成			环评中工程内容	验收阶段情况	现阶段情况
主体工程	选矿	生产车间	工程组成：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 ²	与环评一致	与验收一致
			选矿规模及系列：选矿规模为 1800 万 t/a（6 万 t/d），主要处理 I 号矿体硫化矿。“半自磨+球磨”为 4 个相同的生产线，浮选为 2 个相同的生产线	与环评一致	与验收一致； 2022 年第四季度平均日处理原矿 5 万 t/d，低品位矿 1 万 t/d，合计 6 万 t/d
		选矿工艺	选矿工艺流程：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
公辅工程	取水工程		生产用水水源取自诺玛弄下游觉高曲水（新建取水泵站），设计取水能力 60000m ³ /d。生活用水依托一期取水地供水，最大供水能力 1300m ³ /d	与环评一致	与验收时一致
	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（单独履行环保三同时手续）	与验收时一致

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工程组成			环评中工程内容	验收阶段情况	现阶段情况
	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	与验收时一致
	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	与验收时一致
	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	与验收时一致
环保工程	废气	转运站（驱动站）	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	与验收时一致
		粗矿堆场上部	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	与验收时一致
		粗矿堆场下部	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	与验收时一致
		顽石破碎站	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	与验收时一致
		选矿厂石灰乳制备	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	与验收时一致
		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	与验收时一致
		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	与验收时一致
		锅炉间	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	与验收时一致
		除渣系统	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	与验收时一致
		锅炉烟气	采用3套袋式除尘器+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 台袋式除尘器+石灰石-石膏法脱硫+SNCR 脱硝+1 根 58m 高烟囱	与验收时一致
		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

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工程组成		环评中工程内容		验收阶段情况	现阶段情况
	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 ³ ），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 ³ ，其余一致	与验收时一致
		初期雨水	三选厂设 1 座初期雨水收集池（容积为 7500m ³ ），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 ³ 和 500m ³ ），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	与验收时一致
		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 ³ /h）处理后，输送至选矿厂废水收集池（容积 120m ³ ），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 ³ /h）处理后，输送至选矿厂废水收集池（容积 128m ³ ），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	与验收时一致
	噪声		采用隔声、吸声、隔振等措施	与环评一致	与验收时一致
	固体废物	锅炉灰渣	优先作为生产铺路材料的原材料综合利用，无法利用时运往觉达玛弄排土场堆存	与环评一致	与验收时一致
		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	与验收时一致
		除尘器收集粉尘	返回选矿厂回用。	与环评一致	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	与验收时一致

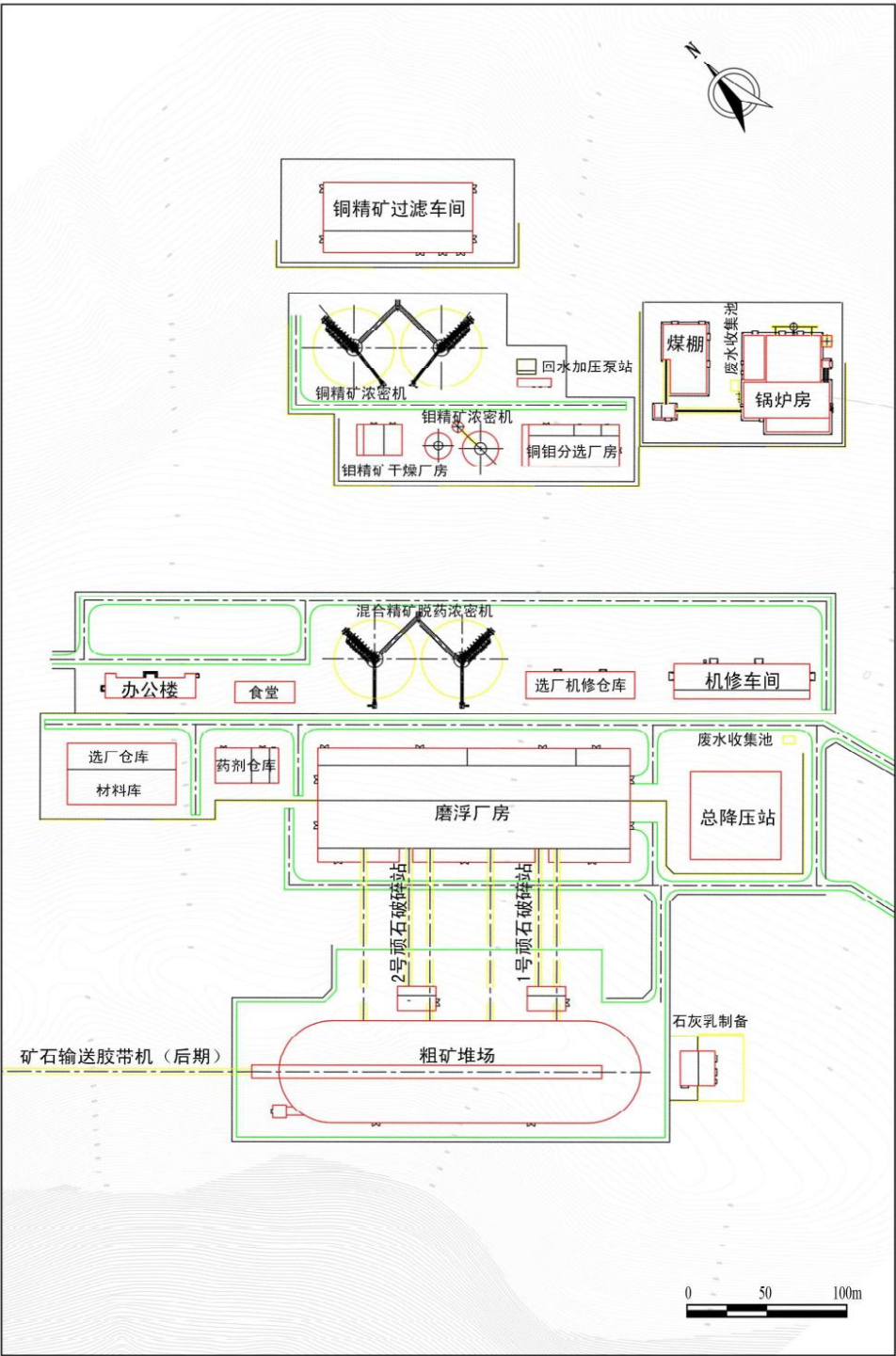


图 2.3-1 三选厂（选矿一车间）平面布置图



三选工业场地全貌



粗矿堆场



主厂房



主厂房外观



浓密机



图 2.3-2 三选厂（选矿一车间）照片

2.3.2.2 三选厂（选矿一车间）主要技术经济指标

表2.3-2 三选厂（选矿一车间）综合技术经济指标

序号	项目名称		单位	数量（设计值）	备注
1	选矿（Ⅰ矿体）				
1.1	选矿规模	年处理规模	万 t/a	1800	
1.2	原矿入选品位	Cu	%	0.658	
		Mo	%	0.041	
1.3	选矿回收率	Cu	%	88	
		Mo	%	87	
1.4	精矿品位	Cu	%	29	
		Mo	%	47	
1.5	精矿及金属量	铜精矿	%	377374	
		铜精矿含铜	t/a	109439	
		钼精矿	%	14386	
		钼精矿含铜	t/a	6461	
2	占地面积		hm ²	50	

2.3.2.3 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，筛上产物经分别经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10- $\phi 710$ 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

浮选为两个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 320m^3 KYF-320浮选机，混合精选采用18台 40m^3 XCF-II/KYF-II-40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 20m^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 600m^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 58m^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 2.3-3。

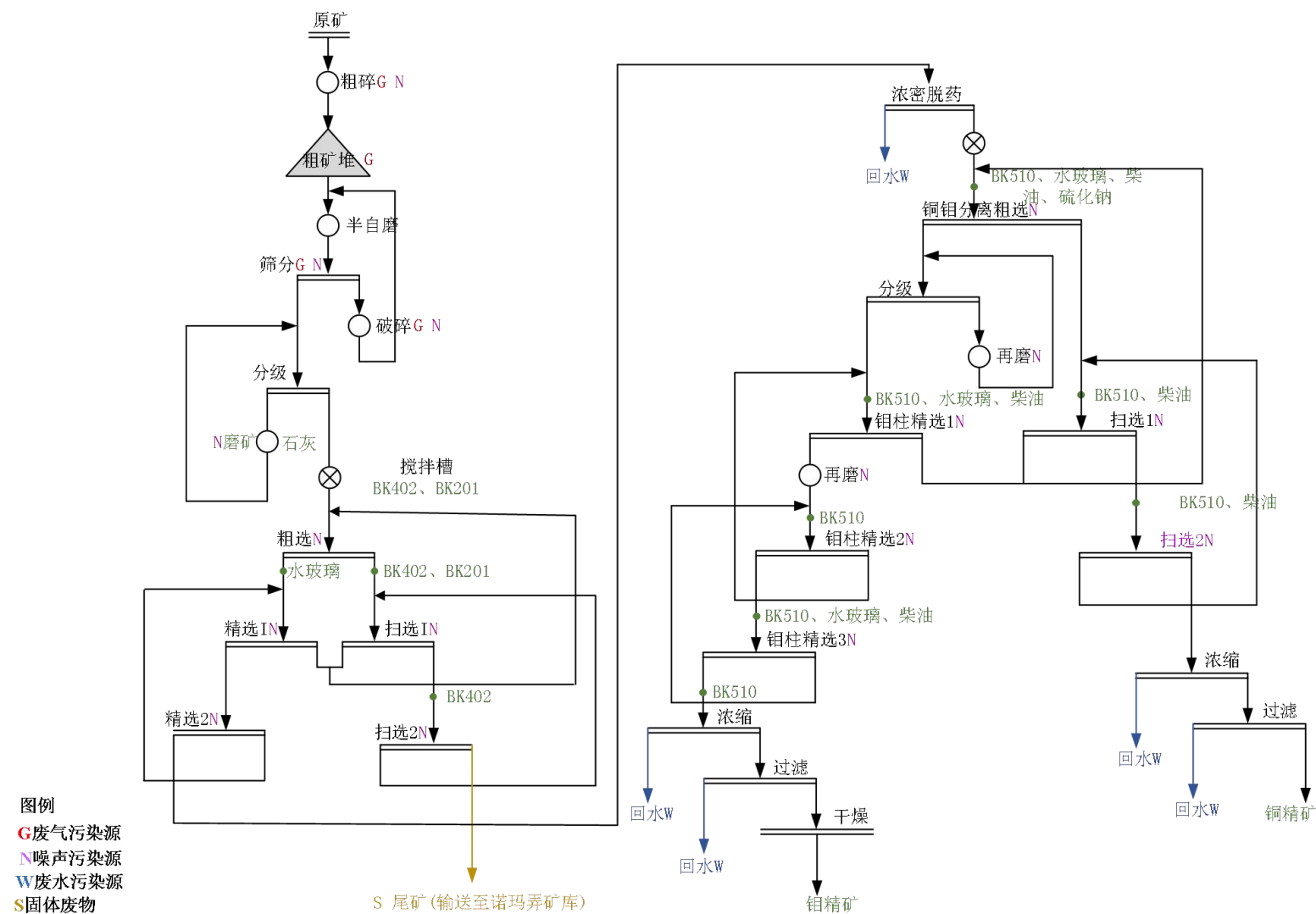


图 2.3-3 三选厂（选矿一车间）选矿工艺流程图

2.3.2.4 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 2.3-3 三选厂（选矿一车间）主要工艺指标表（2022 年）

名称	产率，%	品位（%）		回收率（%）		产量，万 t/a
		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

2.3.2.5 选矿原辅材料消耗

三选厂（选矿一车间）选矿原辅材料消耗见下表。

表 2.3-4 三选厂（选矿一车间）原辅材料消耗表

序号	药剂名称	年用量 (t/a)	浓度，%	原料形状	原料包装
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	液体	桶装
5	BK201	517.5	100	油状液体	桶装
6	BK510	1407.6	100	液体	桶装
7	柴油	99	100	液体	桶装

2.3.2.6 三选厂（选矿一车间）主要设备

三选厂（选矿一车间）设备见表 2.3-5

表 2.3-5 三选厂（选矿一车间）主要设备表

序号	设备名称	型号	台数	备注
1	磨矿设备	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	

3	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	
4	浮选设备	浮选机 320m ³	18	混合粗选、扫选 I、扫选 II
		浮选机 40m ³	18	精选 I、精选 II
		浮选机 20m ³	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Φ1.5m×12m	1	钼精选 II
		浮选柱Φ1.5m×12m	1	钼精选 III
5	浓缩设备	φ53m 脱药浓密机	2	混合精矿
		φ53m 铜精矿浓密机	2	铜精矿
		φ24m 钼精矿浓密机	1	钼精矿
6	过滤设备	600m ² 板框过滤机	3	铜精矿过滤
		58m ² 板框压滤机	1	钼精矿过滤

2.3.2.7 选矿辅助工程

(1) 石灰乳制备

石灰储存在石灰仓，有效容积 1000m³。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。

2.3.3 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。

2.3.3.1 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 2.3-4。

选矿二车间项目组成见下表。

表 2.3-6 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。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	与环评一致	与验收一致
			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	与环评一致	与验收一致

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

			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		
		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=860m³/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 1600m³ 回水高位水池（标高 4458m）和新建 4000m³ 回水高位水池（标高 4458m），回水管长约 1800m	与验收一致
	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 2000m³ 生产高位水池，由选矿一车间现有 4000m³ 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 4000m³ 回水高位水池（标高 4458m），依托现有 1 座 1600m³ 回水高位水池（标高 4458m），选矿废水全部回用，不外排；	与环评一致	与验收一致

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

			新建 1 座地埋式污水处理站（处理规模 10m³/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		
	冷却循环水工程		冷却水量为 150m³/h。设备冷却排出的热水，利用余压直接进入冷却塔冷却，冷却后的水进入冷水池，冷水池容积为 200m³，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		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
	废气处理	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

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

	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(1600m³)和新建 1 座 4000m³ 回水高位水池，通过 1 根 DN100 管道，自流供给选矿工艺补水系统	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(2000m³)，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，回用至磨浮工段	与环评一致	与验收一致
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 450m² 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

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

		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

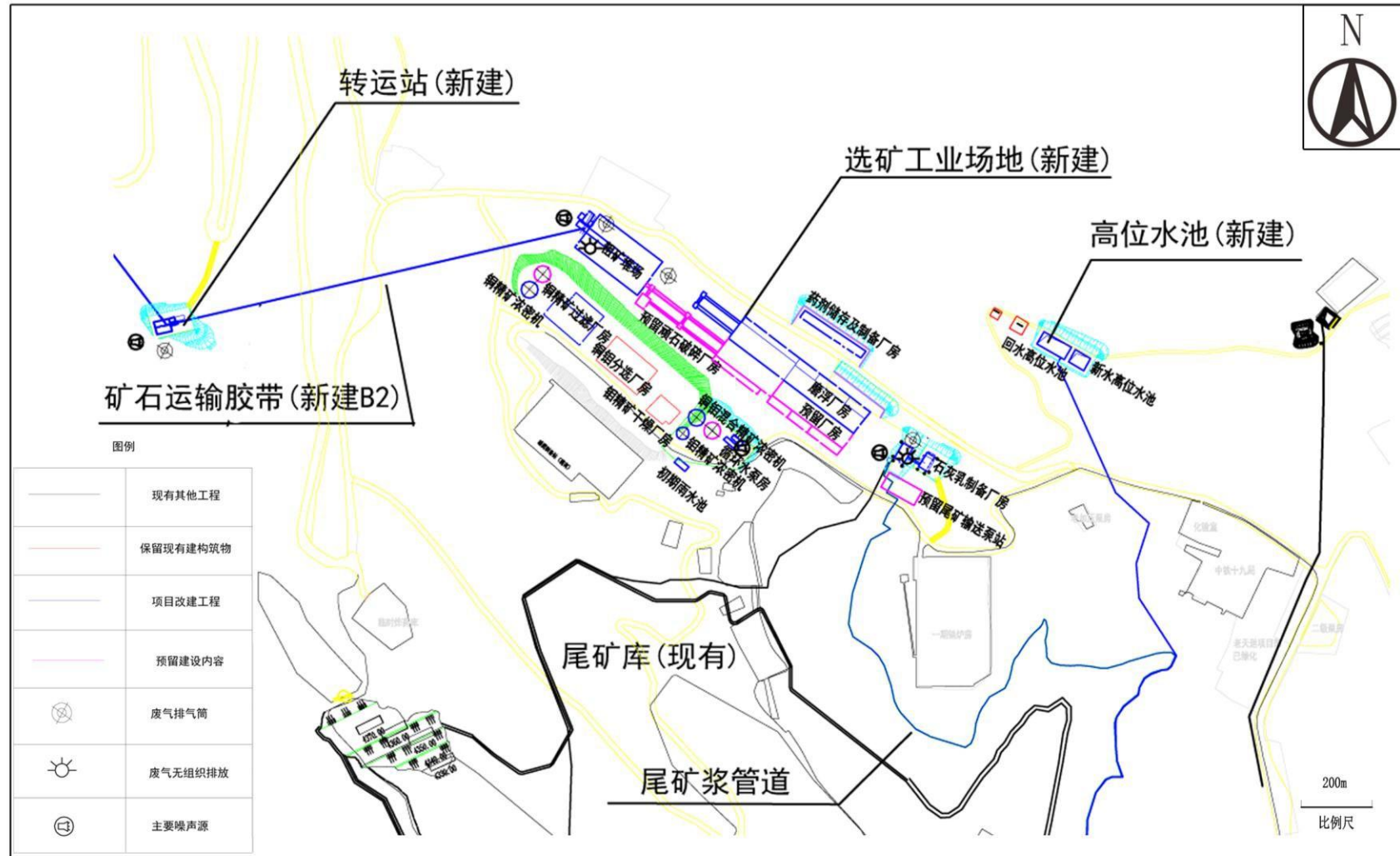


图 2.3-4 选矿二车间平面布置图

2.3.3.2 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 2.3-7 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	%	74	
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 ²	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。

2.3.3.3 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。转载胶带机上设置除铁器除铁。

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- ϕ 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 ϕ 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 200m³浮选机）、一次扫选（1 台 200m³浮选机）、二次精选（3 台 20m³浮选机）的流程结构，铜强化浮选采用一次粗选（3 台 200m³浮选机）、二次扫选（6 台 200m³浮选机）、三次精选（7 台 20m³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 Φ 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 20m³浮选机）、三次扫选（6 台 20m³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 Φ 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 600m² 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 Φ 18m 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 40m² 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 2.3-5。

2.3.3.4 选矿二车间主要工艺指标

选矿二车间设计指标见下表。

表 2.3-8 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

2.3.3.5 主要辅助材料

选矿二车间主要辅助材料消耗见下表。

表 2.3-9 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	

2.3.3.6 主要生产设

选矿二车间主要生产设

表 2.3-10 选矿二车间主要生产设一览表

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
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=20m³/h, H=35m)	台	1用1备
二	粗矿堆场		
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=16.2m³/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	磨浮主厂房		
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=58m³/h, H=18m)	台	4用2备
9	矿浆搅拌槽 (Φ6500×6500)	台	2
10	200m³浮选机	台	12
11	20m³浮选机 (吸浆槽)	台	5
12	20m³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	浓缩机		
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	铜钼分选厂房		
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	铜精矿过滤厂房		
1	高浓度搅拌槽 (Ø5.0m×5.0m)	台	1
2	压滤机 (600m²)	台	1用1备
3	液下泵 (65QV-SP)	台	1用1备
七	钼精矿过滤厂房		
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	石灰乳制备		
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
7	液下泵（40PV-SP）	台	1用1备

2.3.3.7 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。

2.4 现有冶炼工程概况

2.4 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）。

《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》中迁移至湿法冶炼工业场地的氧化矿碎磨工段已建成并于 2024 年 8 月通过了竣工环境保护验收。

2.4.1 冶炼工程概况及组成

2.4.1.1 冶炼厂组成

冶炼工业场地位于一选厂东侧约 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 2.4-1。冶炼厂总平面布置见图 2.4-1，冶炼厂现状情况见图 2.4-2。

表 2.4-1 冶炼工程项目组成一览表

工程组成			工程内容（验收阶段情况）	现阶段情况	备注
主体工程	冶炼工业场地		冶炼工业场地位于选矿厂东侧约 1km 处山坡上，主要由浸出车间、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	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、126m³/h）、低铜溶液（3.78g/L，93m³/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 4000m³）自流至 2#浸出回水高位水池（容积 1000m³），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 1hm²。	硫酸厂不再生产，新建硫酸储罐项目（已单独履行环保三同时手续，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，规模为 6 万吨/年。由管道输送到各用酸工艺，占	硫磺制酸污染较大

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工程组成		工程内容（验收阶段情况）		现阶段情况	备注
				地面积 1356.7m ²	
	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-A II），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	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	优化
		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	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	与验收时一致	冶炼废水
		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	与验收时一致	
		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 ³ ），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。主要产噪设备等采取厂房封闭、基础减震、隔声等措施。	与验收时一致	
	固	除尘器收集粉尘	全部返回工艺回用。	与验收时一致	

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工程组成		工程内容（验收阶段情况）		现阶段情况	备注
	体 废 物	湿法冶炼浸出渣	经石灰乳中和预处理后（pH=6~7）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。	与验收时一致	
		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填埋池堆存	与验收一致	
		污水处理站污泥	全部运往玉龙铜矿生活垃圾临时填埋池堆存	与验收一致	

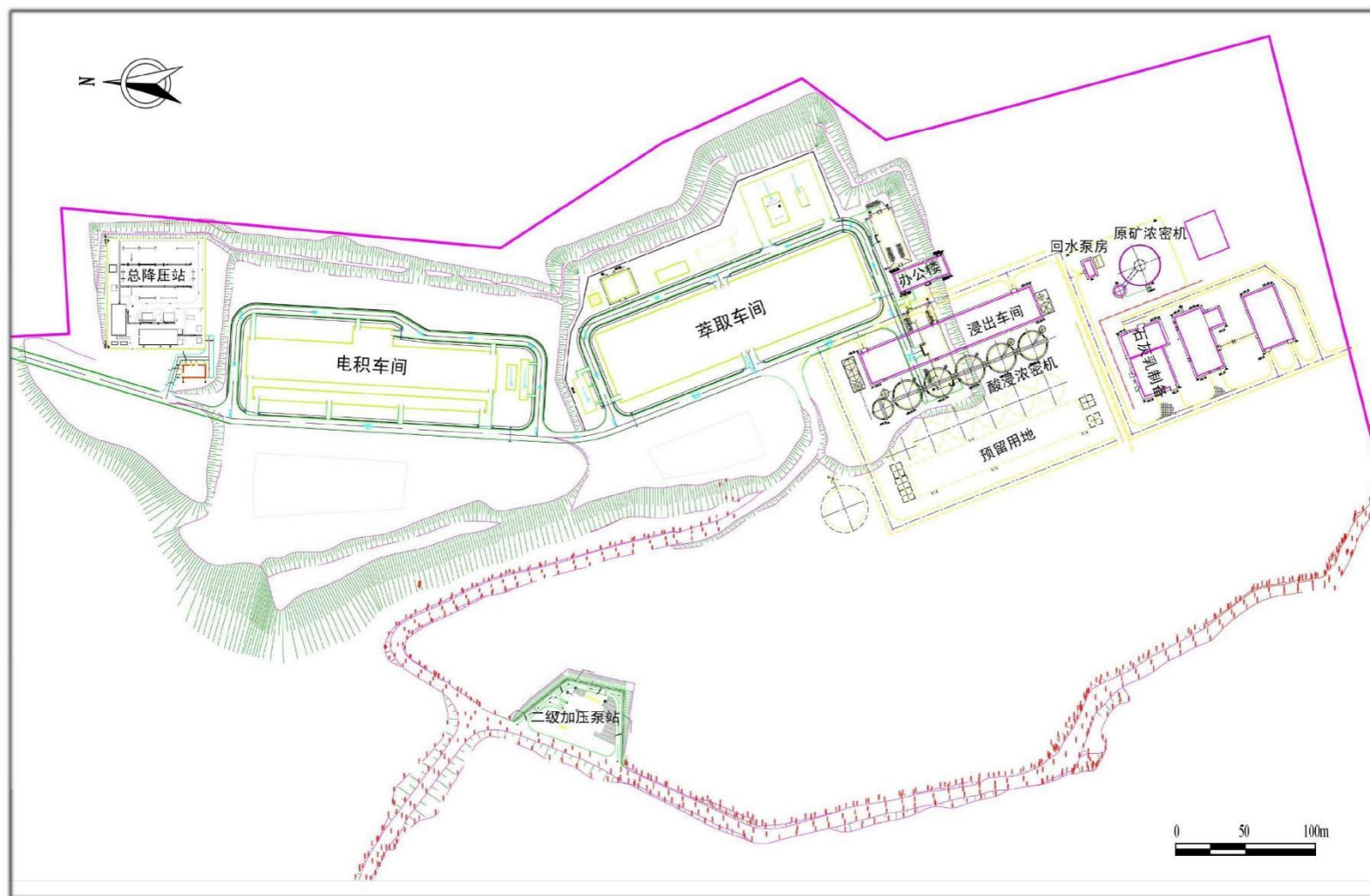


图 2.4-1 冶炼区平面布置图

	
搅拌浸出车间	萃取车间
	
电积车间	硫酸储罐区
	
冶炼区全貌	

图 2.4-2 冶炼区现状照片

2.4.2.2 主要技术经济指标

表2.4-2 冶炼工程综合技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	冶炼			
1.1	规模	万 t/a	30	
1.2	工艺		搅拌浸出+萃取+电积	
1.3	原矿	万 t/a	30	来自一选厂氧化矿浆
1.4	冶炼产品	t/a	10988	电积铜
1.5	回收率	%	99.8	电积回收率
1.6	产品品位	%	99.95	
二	占地面积	hm ²	15.46	

2.4.2 冶炼工程建设内容

2.4.2.1 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 2.4-3。

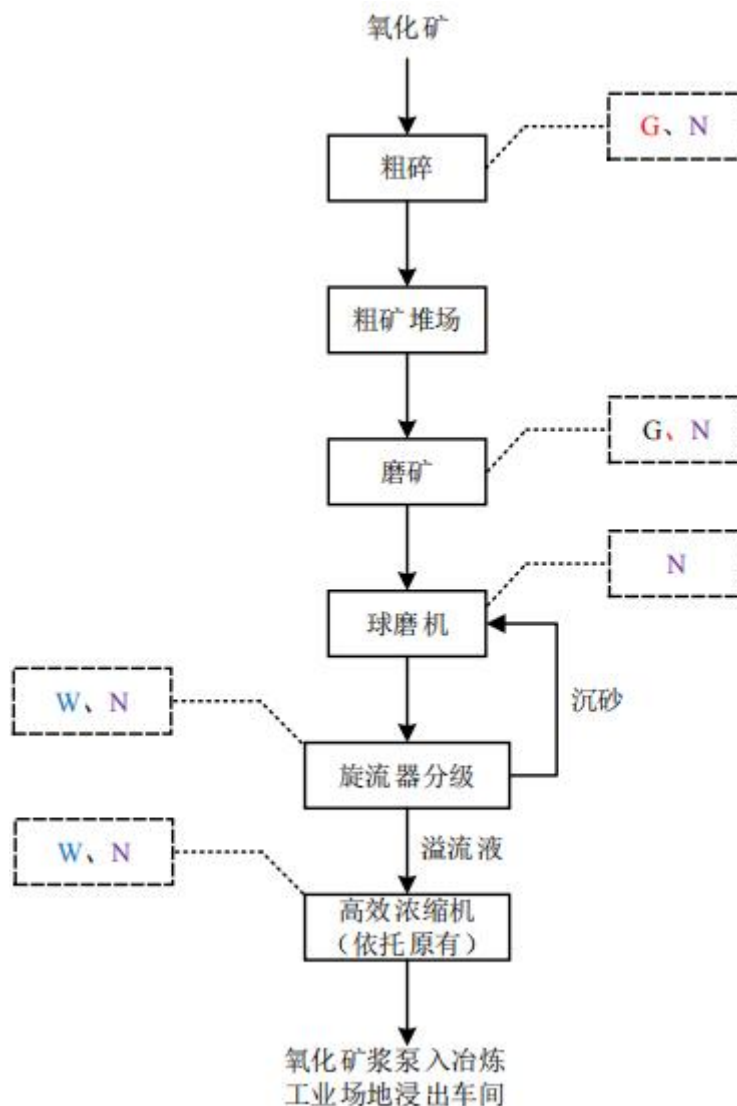


图 2.4-3 氧化矿碎磨工艺流程及产污节点图

2.4.2.2 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 2.4-4。

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 450m^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。

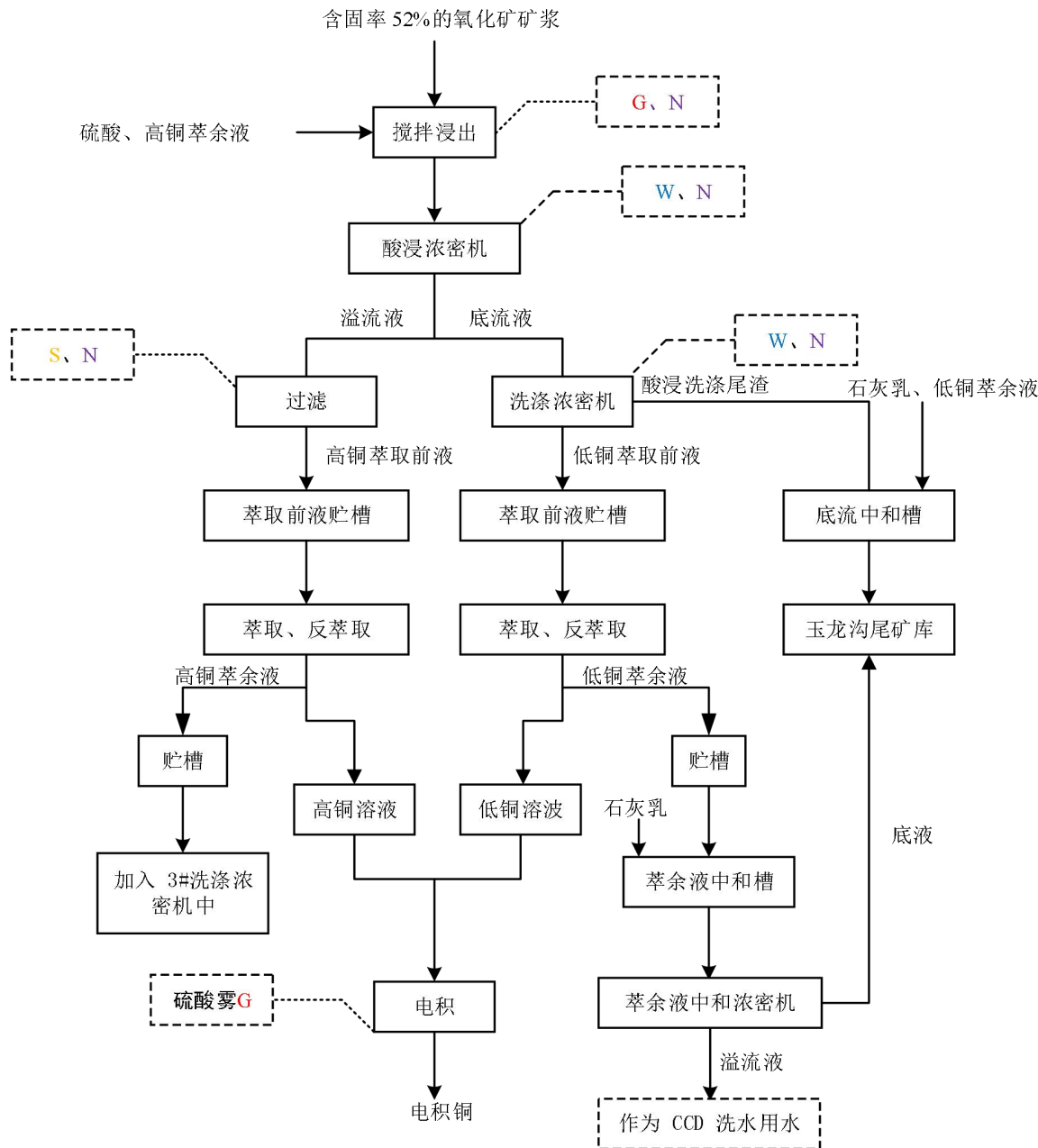


图 2.4-4 湿法冶炼工艺流程及产污节点图

2.4.2.2 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，126m³/h，送萃取电积回收铜。

低铜溶液：3.78g/L，93m³/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%（浸出率 80%，萃取总回收率 98.8%，电积回收率 99.8%）。

2.4.2.3 冶炼主要技术指标

湿法冶炼厂主要经济技术指标见下表。

表 2.4-3 湿法冶炼厂主要技术指标表

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

2.4.2.4 冶炼原辅材料消耗

湿法冶炼厂原辅材料消耗见下表。

表 2.4-4 湿法冶炼厂原辅材料消耗表

序号	药剂名称	年用量 (t/a)	浓度, %	原料形状	原料包装
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	液体	硫酸储罐

2.4.2.5 冶炼主要设备

湿法冶炼厂现有冶炼设备见表 2.4-5

表 2.4-5 湿法冶炼厂冶炼主要设备表

序号	设备名称	型号	台数
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

2.4.2.6 一期冶炼辅助工程

1、石灰乳制备工程

(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一选厂、二选厂浮选厂房。

(2) 石灰乳制备工艺

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。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，当溶液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 2.4-5。

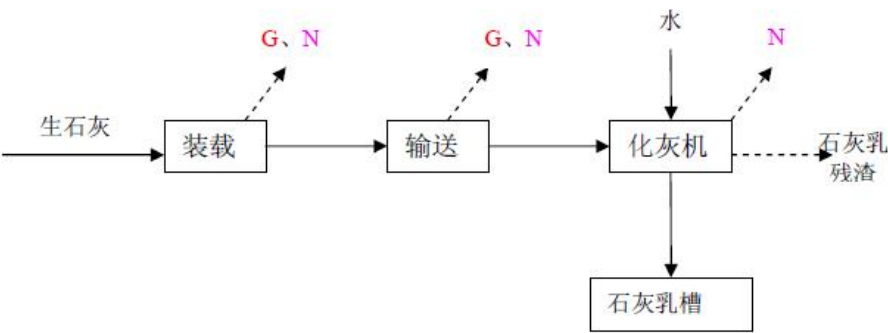


图 2.4-5 石灰乳制备工艺流程及产污节点图

(3) 原辅材料消耗

石灰乳制备车间主要原辅材料消耗见表 2.4-6。

表 2.4-6 石灰乳制备原辅材料消耗表

序号	药剂名称	年用量（t/a）	原料形状	原料包装
1	生石灰	160000	块状	袋装

(4) 主要设备

石灰乳制备车间要设备见表 2.4-7

表 2.4-7 石灰乳制备主要设备表

序号	设备名称	型号	台数
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=50m3/h，H=60m	2

6	渣浆泵	50FYUB-25, Q=20m ³ /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，新建设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。目前项目正在建设中。

目前正在运行的硫酸储罐项目组成见下表。

表 2.4-8 现有硫酸储罐工程组成一览表

工程组成		工程内容	验收阶段实际建设情况
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Φ10m×8m，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
辅助工程	上酸管线	新建上酸管线长度共64m，管道外径0.08m	与环评一致
	排酸管线	新建上酸管线长度共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	供电系统	依托冶炼区的供电系统	与环评一致
	给排水	依托冶炼区供水管网	与环评一致

工程组成		工程内容	验收阶段实际建设情况
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	与环评一致
	固废	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 230m ³	与环评一致

(2) 工艺流程

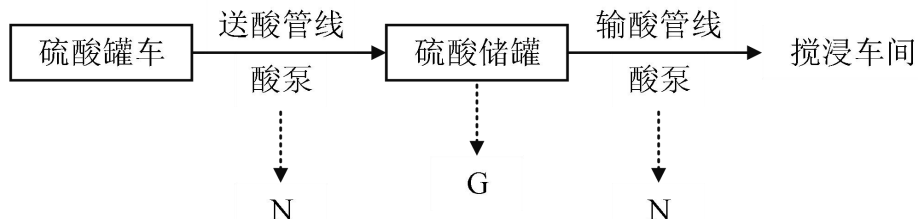


图 2.4-6 硫酸储罐区工艺流程及产污节点图

(3) 原辅材料消耗

硫酸储罐区主要原辅材料消耗见表 2.4-9。

表 2.4-9 硫酸储罐区原辅材料消耗表

序号	原辅料名称	年用量 (t/a)	原料形状	原料包装
1	93%	60000	液体	罐车

(4) 主要设备

硫酸储罐区主要设备见表 2.4-10

表 2.4-10 硫酸储罐区主要设备表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	硫酸储罐	Φ10m×H8m	8 座	0#为卸酸罐，7#为备用罐
2	硫酸进出管线	DN80	5 套	外涂防腐层
3	上酸管线	DN80，L=64m	1 套	外涂防腐层
3	排酸管线	DN80，L=64m	1 套	外涂防腐层

2.5 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）。

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。

2.5.1 玉龙沟尾矿库

2.5.1.1 工程组成

表 2.5-1 玉龙沟尾矿库项目组成一览表

工程组成		工程内容（验收阶段情况）	现阶段情况（2022 年 12 月）	备注
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 ² ，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 ³ ，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 ³ ，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 ³ 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，库容 1886 万 m ³ ，已排放 1931.17 万 m ³ ，剩余库容 1879.49m ³ 。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≤1.0×10 ⁻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 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 1 根 Φ800×24.5 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 Φ273×10 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 Φ630x8 钢管，先沿地表敷设，后埋地敷设至选矿二车间原有 1600m ³ 回水高位水池和新建 4000m ³ 回水高位水池，回水管长约 1800m。与验收时一致	/

2.5.1.2 特性表

表2.5-2 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 ³	697	
		坝高	m	52	
		坝顶标高	m	4310	
1.3	最终坝	库容	万 m ³	3943	
		占地面积	hm ²	960	
		坝高	m	92	
		坝顶标高	m	4350	
5	占地面积		hm ²	41.99	

2.5.1.3 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 m³，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 m³，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 m³ 的富余库容）。

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，对应库容 1885 万 m³。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 2.5-3 玉龙沟尾矿库标高-面积-库容表

标高（m）	面积（万m ² ）	累计库容（万m ³ ）	有效库容（万m ³ ）
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m³，有效库容3124.064万m³，截止到2023年12月，已排放1931.17万m³，剩余总库容2019.85万m³，剩余总有效库容1615.264万m³。

2.5.1.4 尾矿库服务对象

玉龙沟尾矿库主要服务对象除一期工程湿法冶炼浸出渣和一选厂浮选尾矿外，还接收二选厂浮选尾矿，均采用自流方式输送。

2.5.1.5 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1948.24m³/h，波动系数取1.1，则最大矿浆流量为2143.06m³/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Φ800×24.5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。

2.5.1.6 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 $D=3\text{m}$ 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） $\times 3\text{m}$ （底面宽度）。

(4) 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 1.5km 回水管道送回一选厂 1#回水高位水池。回水管为 DN350 无缝钢管，由加压泵站至高位水池。钢管埋地敷设，埋深 2m 。

2.5.1.7 尾矿库防渗

玉龙沟尾矿库堆存的尾矿/渣主要为一选厂浮选尾矿、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+ $500\text{g}/\text{cm}^2$ 短纤白色土工布+粘土+ $600\text{g}/\text{cm}^2$ 钠基膨润土垫+ 1.5mm 光面 HDPE 膜+ $600\text{g}/\text{cm}^2$ 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+ $600\text{g}/\text{cm}^2$ 钠基膨润土垫+ 1.5mm 光面 HDPE 膜+ $600\text{g}/\text{cm}^2$ 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。截至到 2022 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。

2.5.2 诺玛弄尾矿库

2.5.2.1 工程组成

工程组成见表 2.5-4。

表 2.5-4 诺玛弄尾矿库项目组成一览表

工程组成		环评中工程内容	验收阶段情况	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 ³ ，占地 1400hm ²	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 ³ ，占地 890hm ²	与验收一致，2023 年排放尾矿 1213.02 万 m ³ ，截至 2023 年 12 月，总坝高 108.5m，已排放 5829.8 万 m ³ ，剩余库容 24960.4 万 m ³ 。
	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 ⁻⁵ cm/s，然后在其上面铺设 HDPE 防渗膜，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ 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

2.5.2.2 特性表

表2.5-5 诺玛弄尾矿库特性表

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 ³	4168	
		坝高	m	96	
		坝顶标高	m	4460	
1.3	最终坝	库容	万 m ³	28580	
		占地面积	hm ²	960	
		坝高	m	196	
		坝顶标高	m	4560	
2	占地面积		hm ²	890	

2.5.2.3 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/m³，服务年限内共产生尾矿约 63936 万 t，堆存需要库容约 3.7 亿 m³。诺玛弄尾矿库设计最终库容 2.858 亿 m³，有效库容 2.573 亿 m³，服务年限 19.8 年。

2.5.2.4 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 m³，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 m³。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 2.5-6 诺玛弄尾矿库标高-面积-库容表

标高 (m)	面积 (万m ²)	累计库容 (万m ³)	有效库容 (万m ³)
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

公司已于 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，对应库容 10636.17 万 m³，有效库容 8423.85 万 m³，预计 2023 年 5 月完工。

截至到 2023 年 12 月，尾矿已排放 5829.89 万 m³，排至标高 4472.5m 处。实际剩余库容 24960.4 万 m³。

诺玛弄尾矿库服务年限计算见下表。

表 2.5-7 诺玛弄尾矿库服务年限计算表

年度	排尾矿量 (万m ³)	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

2.5.2.5 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φ800PE 管，管线敷设在由 PE 膜铺设的防渗沟渠中。

2.5.2.6 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=3m。1#排水井（H=45m，标高 4402m~4447m）通过竖井与 1#支洞连接，2#（H=45m，标高 4446m~4491m）通过竖井与 2#支洞连接，3#（H=45m，标高 4490m~4535m）通过竖井与 3#支洞连接，4#（H=27m，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（57.5km²），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=1640~2340m³/h，H=79~114m）。浮船泵站出口设 2 条φ930×9 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，每座回水加压泵站内设 1 座水池（规格分别为：1#、2#为 22.8m×3.5m×6m，3#为 28.8m×3.5m×6m）5m×15m×3m 水池和 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。

2.5.2.7 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+500g/cm²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 2022 年 12 月，诺玛弄尾矿库防渗设施铺设至标高 4460m 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。

2.6 公用工程

2.6.1 供暖工程

2.6.1.1 一选厂锅炉房

(1) 一期供暖工程概况

一期工程一选厂和湿法冶炼厂原分别建设了一选厂 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，并于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 日取得原昌都市环保局《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），2018.12.29 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验收批复。

表 2.6-1 一期 4#锅炉房工程组成一览表

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 ² ，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。
公辅工程	软化水车间	全自动软水器：G=20m ³ /h，P=0.5MPa 2 台热力除氧器
	空压系统	2 套空压站：0.8MPa10m ³ /min 含过滤、干燥机
	综合楼	行政办公和员工倒班生活用房
	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 ³ /d，生活用水量总计 2.8m ³ /d。
	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。
仓储工程	煤场	干煤棚面积约 972m ² ；钢制储煤仓：V=60m ³ ；高架渣仓 V=150m ³
	石灰粉仓	石灰储仓一座，面积约 25m ²
	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+布袋除尘器+双碱法脱硫”处理后经 50m 烟囱排放，设置 SO ₂ 、NO _x 、烟尘在线监测系统并联网

项目组成		建设内容与规模
	废水	烟气脱硫废水循环水沉淀池 700m³，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

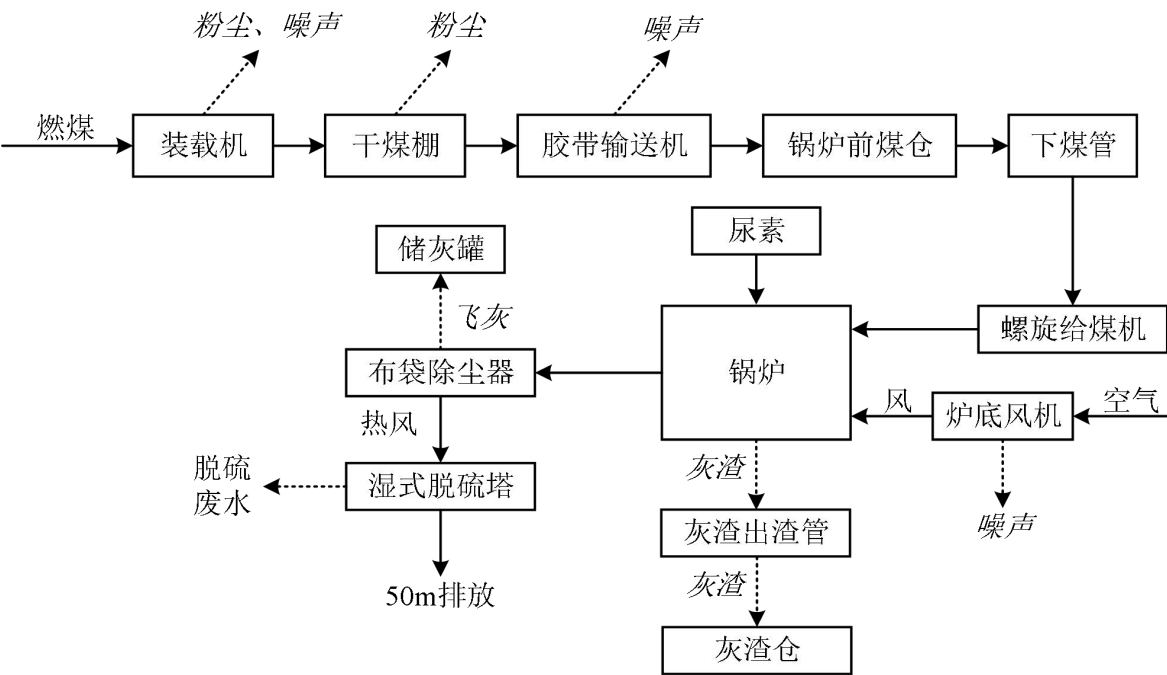


图 2.6-1 一期 4#燃煤锅炉工艺流程及产污节点图

(3) 原辅材料消耗

一期 4#锅炉房主要原辅材料消耗见表 2.6-2。

表 2.6-2 一期 4#锅炉房原辅材料消耗表

序号	原辅料名称	年用量（t/a）	原料形状	原料包装
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

一期锅炉房主要设备见表 2.6-3

表 2.6-3 一期锅炉房主要设备表

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°C	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	PCH0606 N=15kW	1 台	
6	高架渣仓	V=150m ³	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 ³ /h	1 套	

2.6.1.2 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燥棚 (封闭式), 干燥棚可存煤约为 3000t, 满足锅炉房最大热负荷约 20 天的用煤量。

表 2.6-4 三选厂 5#锅炉房工程组成一览表

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 座干燥棚, 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
公辅工程	软化水车间	全自动软水器: Q=50m ³ /h 2 台海绵铁除氧器
	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

项目组成		建设内容与规模
	热网管线	向三选输送热水
仓储工程	煤场	干煤棚面积约 1000m ² ；高架渣仓 V=85m ³
	石灰粉仓	石灰储仓一座，面积约 60m ³
	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-石膏法法脱硫”处理后经 58m 烟囱排放，设置 SO ₂ 、NO _x 、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

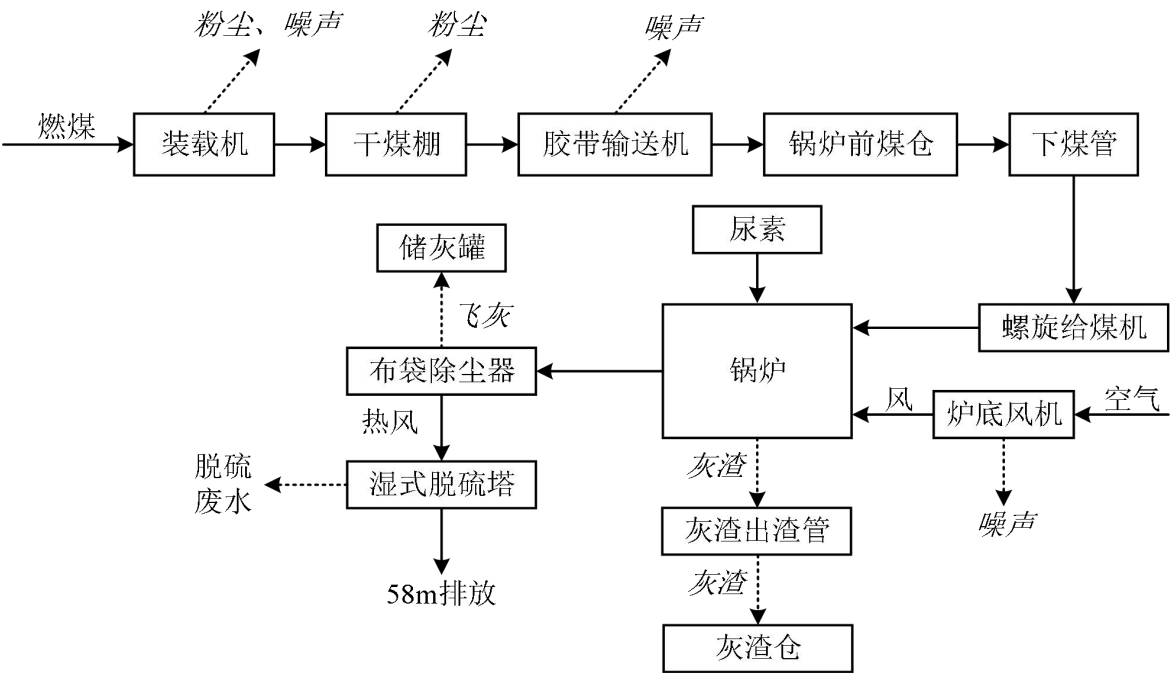


图 2.6-2 三选厂 5#燃煤锅炉工艺流程及产污节点图

(3) 原辅材料消耗

三选厂 5#锅炉房主要原辅材料消耗见表 2.6-5。

表 2.6-5 三选厂 5#锅炉房原辅材料消耗表

序号	原辅料名称	年用量 (t/a)	原料形状	原料包装
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#锅炉房主要设备见表 2.6-6

表 2.6-6 三选厂锅炉房主要设备表

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	85m ³	1 座	
7	全自动软水制备	Q=50t/h	1 套	

2.6.1.3 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。

2.6.2 供电工程

2.6.2.1 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。

2.6.2.2 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），2021.11 完成自主验收。

表 2.6-7 项目组成一览表

工程组成		工程内容
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 ² ；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 ³ 、40m ³ 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 ² 新建辅助综合楼（单层），面积约 195.9m ²
铜业变电站间隔扩建	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 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 ³ 。 事故油池（利旧）：地埋式，容积 10m ³ ，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 ²
	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

2.6.3 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，该取水口位于觉垌沟与觉高曲汇口上游 0.8km 处的右岸滩地上（CK9 井），属于觉垌沟。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，一部分进入一选厂 1#生活高位水池（800m³）、一选厂 2#生活高位水池（600m³），自流供一选厂、二选厂、冶炼厂生活使用；另一部分进入三选厂 3#生活高位水池（400m³），自流供三选厂生活使用。全厂生活用水量约 400m³/d。

生产水供水系统包括两部分。一选厂、二选厂、冶炼厂生产新水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（C3 井），取水口地理坐标：东经 97°47'56"，北纬 31°20'55"。水源经一级泵站、二级泵站提升后进入二选

厂 1#新水高位水池（2000m³），自流到各工艺用水点使用，取水量约 5600 m³/d。三选厂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°53'05"；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，水历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三选厂 2#新水高位水池（4000m³）和采区 3#新水高位水池（1000m³），自流到各生产用水系统，取水量约 29677 m³/d。

2.7 总图布置及运输

2.7.1 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、一选厂、二选厂、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：位于露天采场东南侧。

觉达玛弄排土场：位于露天采场西南侧约 1km 处。

低品位矿石堆场：位于采矿场东侧 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。

原一选厂：位于露天采矿场东南侧 3km 处，主要由硫化矿选矿系统、氧化矿磨矿系统组成。包括原矿仓、粗碎车间、转运站、粗矿堆场、磨浮车间、精尾车间等；辅助配套设施包括机修车间、办公楼、锅炉房等。

原二选厂：位于原一选厂南侧，包括转运站、粗矿堆场、磨浮车间、精尾车间等。经过原一选厂和二选厂经过工艺技术提升改造，目前已建成一条 450 万 t/a 选矿生产线（以下称“选矿二车间”），包括粗矿堆场、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、混合精矿脱药浓缩机、铜精矿浓缩机、钼精矿浓缩机、石灰乳制备厂房、药剂储存及制备厂房等。

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：位于一选厂东侧 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：位于采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。一期工程生产用水取水水源为觉高曲、觉垌沟地下水。生产用水取水口位于玉龙沟与觉高曲汇口下游左岸 1km 处（C3 井），取用地下水。取水口地理坐标：东经 97°47'56"，北纬 31°20'55"。生活用水取水口位于觉垌沟与觉高曲汇口上游 0.8km 处的右岸滩地上（CK9 井），该取水口位于觉垌沟，取用地下水。取水口地理坐标：东经 97°47'28"，北纬 31°20'55"。改扩建工程生产用水诺玛弄与觉高曲干流汇口下游 0.5km 处，新建净化站和加压泵站，向矿区供水。

（2）生活区总平面布置

生活区位于 317 国道两旁，距离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 7.0hm²。

（3）工程占地面积

玉龙铜矿工程总占地 2300.87hm²，占地类型为工矿用地。各工程占地面积见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程占地一览表

序号	工程内容	占地面积（hm ² ）
1	露天采矿场	360
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	一选厂	2.79
7	二选厂	3.7
8	三选厂	50
9	冶炼工业场地	15.46
10	玉龙沟尾矿库	41.99
11	诺玛弄尾矿库	890
12	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
13	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
14	一期炸药库	4.14
15	水源地（包括一期地下取水井和改扩建地表取水口）	0.51
16	矿区道路	27.95
17	厂区联络道路	15
18	尾矿库联络道路	16
19	办公生活区	7.0
20	合计	2300.87

2.7.2 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。原矿经汽车运输至原矿堆卸料，矿石、废石、低品位矿石运输车辆部分燃油车辆改为电动车辆。

2.8 现有工程全厂水平衡

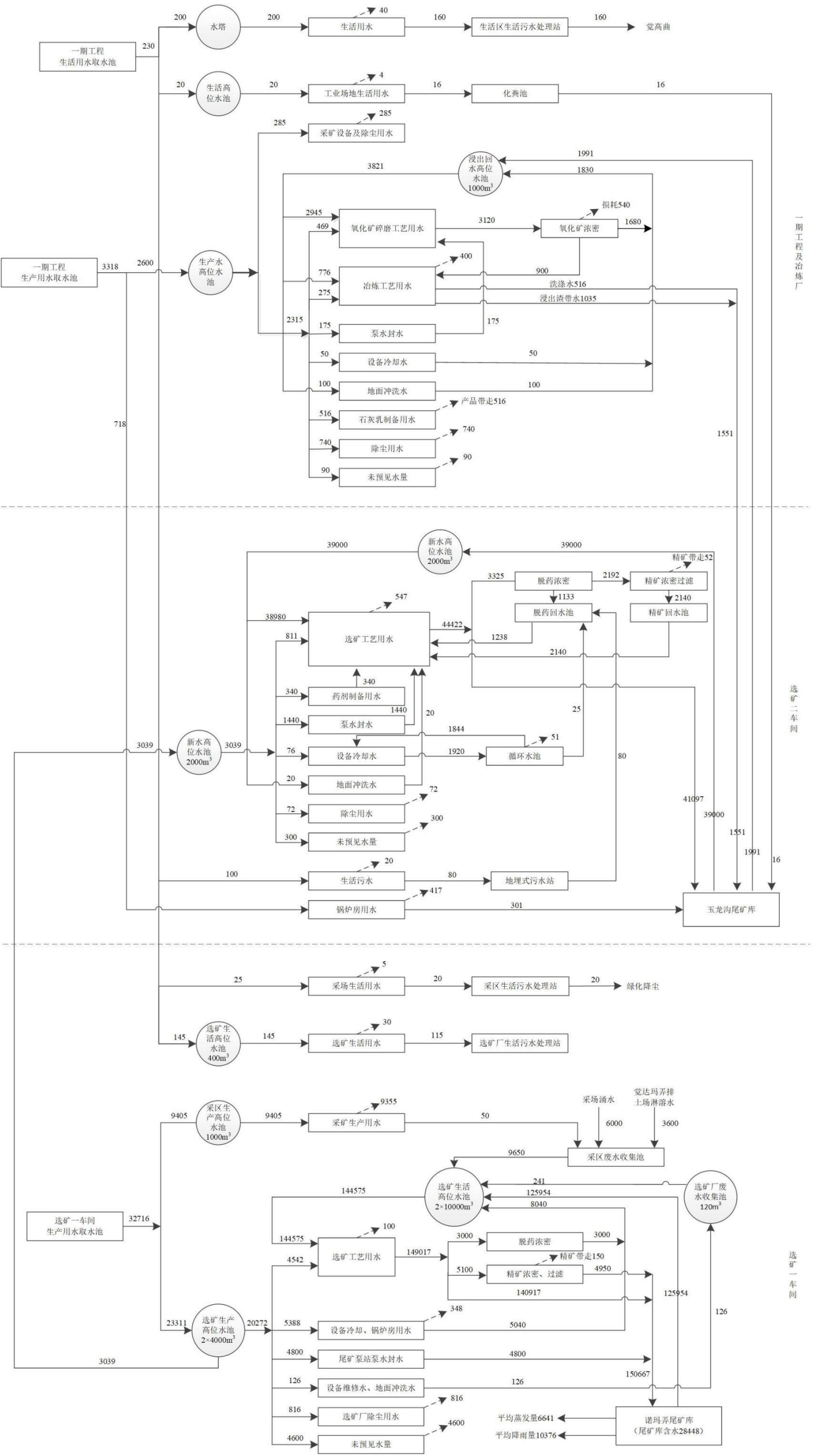


图 2.8-1 全厂水平衡图

2.9 现有工程主要污染源及污染物分析

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

	
一选破碎车间除尘器	一选粗矿堆除尘器
	
石灰乳制备车间除尘器	搅拌浸出车间地表防渗
	
电积车间酸雾收集	尾矿库全防渗

	
采区初期雨水收集池	觉达玛弄排土场淋溶水收集池
	
三选厂初期雨水收集池	车间防渗工程
	
生活区植被恢复成果	选矿工业场地植被恢复成果

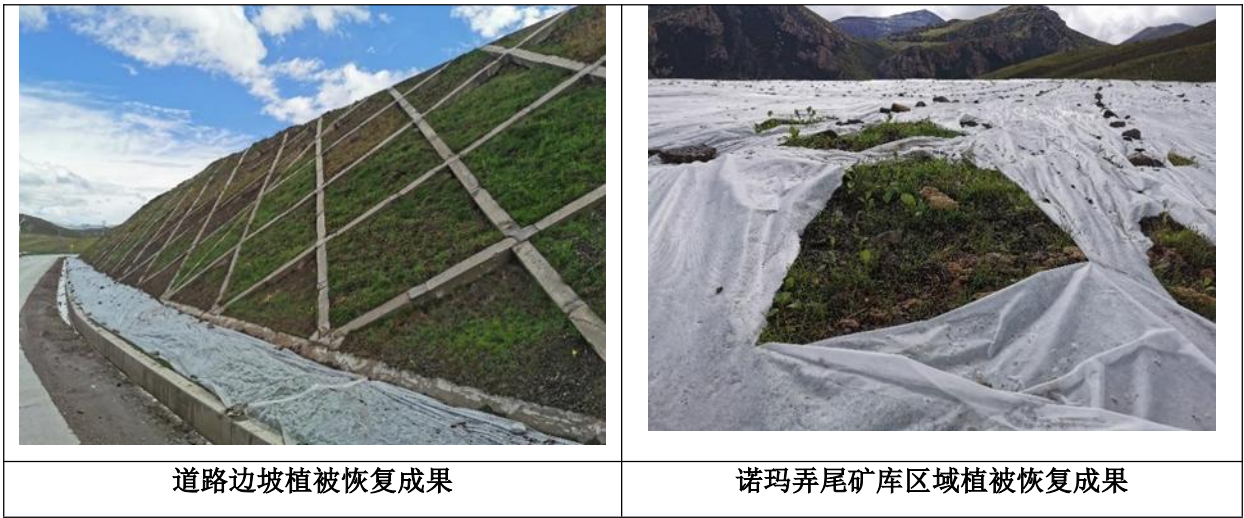


图 2.9-1 现有工程环保设施照片

2.9.1 废气产生和治理

2.9.1.1 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。

由于本项目有组织污染源众多，为便于叙述，本次评价按照排污许可中载明的排放口编号顺序展开分析。

表 2.9-1 有组织来源及治理措施

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、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、林格曼黑度	2 台锅炉（一用一备，采用炉内 SNCR 脱硝）分别经 1 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 26m（内径 0.5m）烟囱排放
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（内径 0.5m）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（内径 0.5m）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（内径 0.5m）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（内径 1.6m）排气筒
DA032	选矿一车间转载站排放口	三选转载站	颗粒物	1 台布袋除尘器+1 根 18.5m 高（内径 1m）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（内径 1m）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（内径 0.75m）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（内径 1m）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（内径 1m）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（内径 1m）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（内径 1m）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（内径 0.9m）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（内径 0.9m）排气筒

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

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（内径 0.9m）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（内径 0.9m）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（内径 0.8m）排气筒
DA044	一期锅炉房排放口	一期锅炉房	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、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（内径 1.4m）烟囱排放
DA045	二期锅炉房排放口	二期锅炉房	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、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（内径 1.4m）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（内径 1m）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（内径 0.8m）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	双流体微雾抑尘系统+3 台单机除尘器+1 根 40m 高（内径 0.8m）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（内径 1.2m）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（内径 0.8m）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（内径 0.5m）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（内径 0.8m）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（内径 0.8m）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（内径 0.6m）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（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（DA031）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（DA032）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（DA039）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（DA040）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，处理后的含尘气体经 44m 高排气筒（DA034）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（DA035、DA036、DA037、DA038）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（DA048）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（DA049）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（DA051）排放。

3、石灰乳制备颗粒物

主要有冶炼区石灰乳制备车间和三选厂石灰乳制备车间。

（1）冶炼区石灰乳制备车间

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（DA054）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，处理后废气经 15m 高排气筒（DA043）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、渣仓等位置会产生颗粒物。

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（DA028）、20m 高排气筒（DA030）、26m 高排气筒（DA027）排放。

渣仓设有 1 台布袋除尘器；处理后废气经 15m 高排气筒（DA029）排放。

5、锅炉烟气

一期工程炉房设 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（DA044）排放。

二期锅炉房设 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 50m 烟囱（DA045）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（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一套酸雾吸收塔（碱喷淋）处理后，经 15m 排气筒（DA053）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 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、原二选厂已经拆除，故不对 其有组织排放废气进行评价，根据变更前排污许可证中的排气筒编号进行达标分析，2023 年有组织废气的检测结果见下表。

表 2.9-2 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 ³ /h）	实测浓度（mg/m ³ ）	排放限值（mg/m ³ ）
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 2.9-7 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 ³ /h）	实测浓度（mg/m ³ ）	排放限值（mg/m ³ ）

DA024	硫酸雾	5905~29286	0.2L~7.3	40
DA025	硫酸雾	7389~40658	0.2L~1.2	40

表 2.9-3 锅炉废气检测结果

排气筒编号	检测项目	标干烟气流量 m ³ /h	实测浓度 mg/m ³	折算浓度均值 mg/m ³	含氧量 %	排放限值 mg/m ³
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

由上表可以看出，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/m³，其他 80mg/m³）；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/m³）；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/m³、SO₂300mg/m³、NO_x300mg/m³、汞及其化合物 0.05mg/m³、林格曼黑度≤1 级）。

根据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 2.9-4 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 ³ /h	实测浓度 mg/m ³	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
	DA023	颗粒物	5843	26.7	0.1560	7200	1.123
冶炼厂	DA024	硫酸雾	12884	1.60	0.0206	7200	0.148
	DA025	硫酸雾	13413	0.35	0.0047	7200	0.034
	DA007	颗粒物	4164	33.4	0.1391	7200	1.001
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^{-5}	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	6.9×10^{-5}	0.0000014	4680	0.000007

选矿二车间有组织废气排放数据来源于《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2.9-5 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 (m³/h)	实测浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)		排放时间 (h/a)	排放量 (t/a)	排放限值 (mg/m³)
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
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
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
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
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
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/m³，其他80mg/m³）。因此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。

综上，现有工程废气能够做到达标排放，根据环境空气质量监测结果（见 5.1 节），区域大气环境中 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2.9.1.2 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、玉龙沟高位排土场、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_x 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。

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。按照不洒水情况下考虑，选矿厂堆场颗粒物排放情况如下表。

表 2.9-6 选矿厂堆场颗粒物排放情况

堆场	面积 m ²	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

(6) 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, 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。

表 2.9-7 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、高位排土场	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
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
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	0.001	罐顶设置吸收装置, 减少酸雾产生
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 2.9-8 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 ³)
			颗粒物 (mg/m ³)	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/m³）。

表 2.9-9 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 ³)
			硫酸雾 (mg/m ³)	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~0.008	达标	

由上表可以看出，湿法冶炼厂、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/m³）。

2.9.2 废水产生及治理

玉龙铜矿现有工程运营期生产废水主要有采场涌水、排土场淋溶水、选矿回用水、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，回用选矿生产，不外排。

露天坑最终形成后，露天采场正常涌水量 6000m³/d（180 万 m³/a）。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 2000m³）收集后通过管道自流至玉龙沟尾矿库，回用选矿生产，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 万 m³）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 690m³/d（20.7 万 m³/a），觉达玛弄排土场淋溶水平均产生量 3600m³/d（108 万 m³/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 10000m^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 $42273\text{m}^3/\text{d}$ ，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（ 140m^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（ 280m^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 $1680\text{m}^3/\text{d}$ ，直接自流回到磨矿工段。

（4）冶炼工艺废水

主要有 CCD 洗涤废水 $516\text{m}^3/\text{d}$ ，浸出渣带水 $1035\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $39000\text{m}^3/\text{d}$ ，经回水泵站泵送至选矿二车间 1#回水高位水池（ 1600m^3 ）、4#回水高位水池（ 4000m^3 ）和冶炼厂 2#浸出高位回水池（ 1000m^3 ）重复利用，不外排。

诺玛弄尾矿库澄清水量为 $126644\text{m}^3/\text{d}$ ，经回水加压泵站压力输送至三选厂 3#回水高位水池（ 10000m^3 ）重复利用，不外排。

（6）锅炉废水

一选厂锅炉房锅炉废水量为 $301\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉废水经收集后进入选矿厂玉龙沟尾矿库，作为选矿工艺用水，不外排。

三选厂锅炉废水量为 $240\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉废水经收集后进入三选厂 3#回水高位水池（ 10000m^3 ），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 $4800\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后进入选矿厂 10000m^3 回水高位水池重复利用，不外排，地面冲洗水 $126\text{m}^3/\text{d}$ ，经废水收集池（ 120m^3 ）收集后进入选矿厂 10000m^3 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 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，地面冲洗水 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，全部进入脱药浓密回水池（ 140m^3 ）泵送至磨浮工段回用。

冶炼工业场地内氧化矿碎磨系统设备冷却排污水 25m³/d，地面冲洗水 23m³/d，地坑收集后直接泵送至磨矿工段回用。

(8) 初期雨水

为减少工业场地初期雨水（初期 15mm 降雨产生的初期雨水）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 1900m³），三选厂设 2 座初期雨水收集池（容积合计为 7500m³）冶炼厂地势低处设置 1 座初期雨水收集池（容积为 200m³），初期雨水经收集沉淀后全部作为生产用水回用，不外排。

(9) 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 20m³/d，经地埋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 115m³/d，经地埋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 10000m³ 回水高位水池重复利用，不外排。选矿二车间和氧化矿碎磨系统生活污水 84m³/d，选矿二车间生活污水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 160m³/d，经生活区污水处理站处理后排入觉高曲。

根据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）中生活区生活污水处理站排口的水质监测结果，见下表。

表 2.9-10 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 ₅	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

监测结果表明生活污水总排口 PH、COD、BOD₅、氨氮、SS、总磷、总氮、动植物油达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准限值。

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，本次评价委托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），监测结果下表所示：

表 2.9-11 尾矿库回水监测结果及评价 (mg/L, pH 无量纲, 粪大肠菌群 MPN/L)

	PH	BOD ₅	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
《铜选厂废水回收利用规范》(GB/T29773-2013) 标准限值	6~9	/	/	25	/	0.5	/	/	10	/	/
评价	达标	/	/	达标	/	达标	/	/	达标	/	/
	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
《铜选厂废水回收利用规范》(GB/T29773-2013) 标准限值	/	/	1.0	/	1.0	0.1	/	/	0.05	0.5	/
评价	/	/	达标	/	达标	达标	/	/	达标	达标	/

监测结果表明尾矿库回水水质可以达到《铜选厂废水回收利用规范限值》(GB/T 29773-2013) 表 1 中工艺用水的要求。

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。根据地表水监测结果 (见 5.2 节), 觉高曲水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准。

2.9.3 噪声产生及治理

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 2.9-12 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 2.9-13 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

由以上监测结果可以看出，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）2类标准要求。

2.9.4 固废产生及治理

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。

表 2.9-14 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	1759 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	300	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、改扩建浮选尾矿浸出液指标均符合《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、萃余液中和渣浸出液中 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。

2.9.5 现有工程地下水环境影响

现有工程地下水污染源主要为选矿一车间、选矿二车间, 玉龙沟尾矿库、诺玛弄尾矿库等工程单元, 选矿一车间及选矿二车间等工业场地均采取了分区防渗措施, 玉龙沟尾矿库按第 II 类一般工业固废堆场进行了防渗, 诺玛弄尾矿库按第 I 类一般工业固废堆场进行了防渗。根据地下水监测结果(见 5.3 节), 除 S2 点位(拟建色公弄沟尾矿库中游位置)的总硬度、溶解性总固体超标外, 各监测点地下水质量综合类别均满足《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准, 色公弄沟尾矿库中游至今从未建设工程单元, 无地下水污染源, 且较少人类活动, 因此 S2 点总硬度、溶解性总固体超标主要为地质背景原因。

2.9.6 现有工程土壤环境影响

现有工程地下土壤染途经主要为选矿一车间、选矿二车间, 玉龙沟尾矿库、诺玛弄尾矿库等工程单元渗漏造成的污染物入渗, 尾矿库废水溢流造成的漫流污染。选矿一车间、选矿二车间等工业场地均采取了分区防渗措施, 玉龙沟尾矿库按第 II 类一般工业固废堆场进行了防渗, 诺玛弄尾矿库按第 I 类一般工业固废堆场进行了防渗。玉龙沟尾矿库、诺玛弄尾矿库均采取了雨污分流设施, 减少雨水汇入, 防止库内回水漫流。根据土壤监测结果(见 5.5 节), 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。

2.9.7 生态保护情况调查

2.9.7.1 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，对选矿厂区车间周边、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。

2.9.7.2 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 m³，坐标位置 N31°24'44"，E97°46'30"；2#弃土场位于西北侧，堆渣量 18 万 m³，坐标位置 N31°24'41"，E97°46'03"；3#弃土场位于西北侧，堆渣量 62 万 m³，坐标位置 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

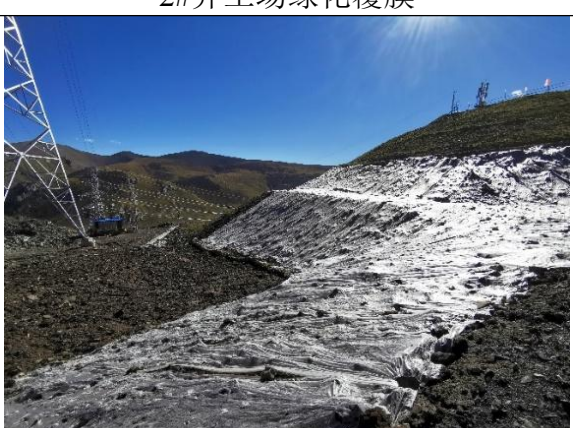
查阅建设单位提供的相关资料、施工监理资料以及水土保持监测成果，结合现场调查，玉龙铜矿改扩建工程建设期间扰动土地面积（不含露天采矿场及排土场）为 891.79hm²，水土保持工程措施面积为 39.22hm²、植物措施面积为 72.69 hm²，永久建筑物及硬化面积为 773.94 hm²。项目区扰动土地整治率为 99.33%。

各防治分区土地整治情况详见表 2.9-15。

表 2.9-15 各防治分区扰动土地整治情况表

防治分区	实际扰动面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				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

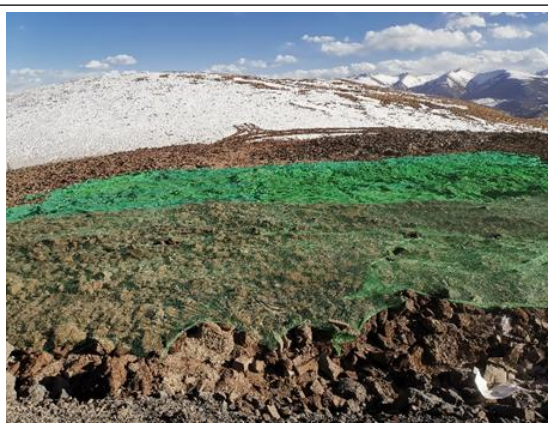
	
2#弃土场绿化	3#弃土场绿化
	
2#弃土场绿化覆膜	1#弃土场绿化及排水沟施工
	
1#弃土场绿化	1#弃土场绿化效果



场平施工剥离草皮及表层土



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



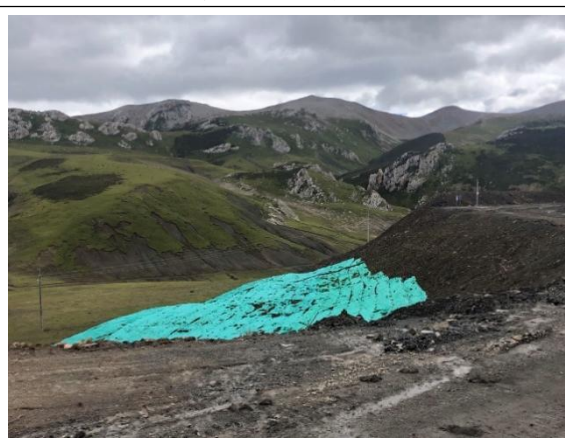
矿区边坡绿化



矿区绿化效果



工程建设的同时即开展生态恢复



道路边坡覆土



工业场地边坡覆土



工业场地边坡绿化效果



2.10 现有工程污染物排放情况汇总表

现有工程污染物排放情况见下表。

表 2.10-1 现有工程污染物排放情况一览表 单位：t/a

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	采区破碎转运粉尘	颗粒物	5.914	废气收集+除尘装置+排气筒	
	三选厂破碎转运粉尘	颗粒物	14.980	废气收集+除尘装置+排气筒	
	石灰乳制备粉尘	颗粒物	0.949	废气收集+除尘装置+排气筒	
	锅炉房	颗粒物	8.913	炉内SNCR 脱硝+布袋除尘器+ 脱硫系统+烟囱	
		二氧化硫	34.033		
		氮氧化物	41.823		
	冶炼区	硫酸雾	0.140	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	
	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	罐顶设置吸收装置，减少酸雾产生	
污染源		污染物项目	排放总量 (m³/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		138852		
	排土场淋溶水		4290		
	选矿工艺废水	pH、COD、SS、Cu、石油类等	163564	排入尾矿库	
	冶炼工艺废水	pH、COD、SS、Cu 等	1551		
	锅炉废水、设备冷却水、地面冲洗水	pH、COD、SS、Cu 等	6716	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、氨氮、动植物油	159	化粪池/一体化处理装置+厂区绿化或回用	全部回用
	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
固体废物	一般固废	采矿废石	3924×10 ⁴	排土场	无害化处理
		尾矿	1851×10 ⁴	尾矿库	
		冶炼尾渣	57.1	尾矿库	
		污水站污泥	30	由环卫部门清运	
		生活垃圾	400		
		除尘灰	14000	全部回用	资源化利用
		锅炉灰渣	4500	优先铺路利用	
	危险废物	废机油	300	危废间暂存，委托西藏绿邦环保服务有限公司处置	无害化处置
		选矿药剂桶	20	厂家回收；无法回收的破损的药剂桶危废间暂存，委托西藏绿邦环保服务有限公司处置	

	电积槽废渣	5	危废间暂存，委托西藏绿邦环保服务有限公司处置	
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

2.11 现有工程排污许可执行情况

企业于 2020 年 11 月 8 日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，对主要排放口许可排放量。其中颗粒物 25.21t/a，SO₂152.01t/a，NO_x144.74t/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 2.11-1 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，SO₂：77.76658t/a，NO_x：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。

2.12 现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施

2.12.1 近年环保检查及整改落实情况

2.12.1 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。

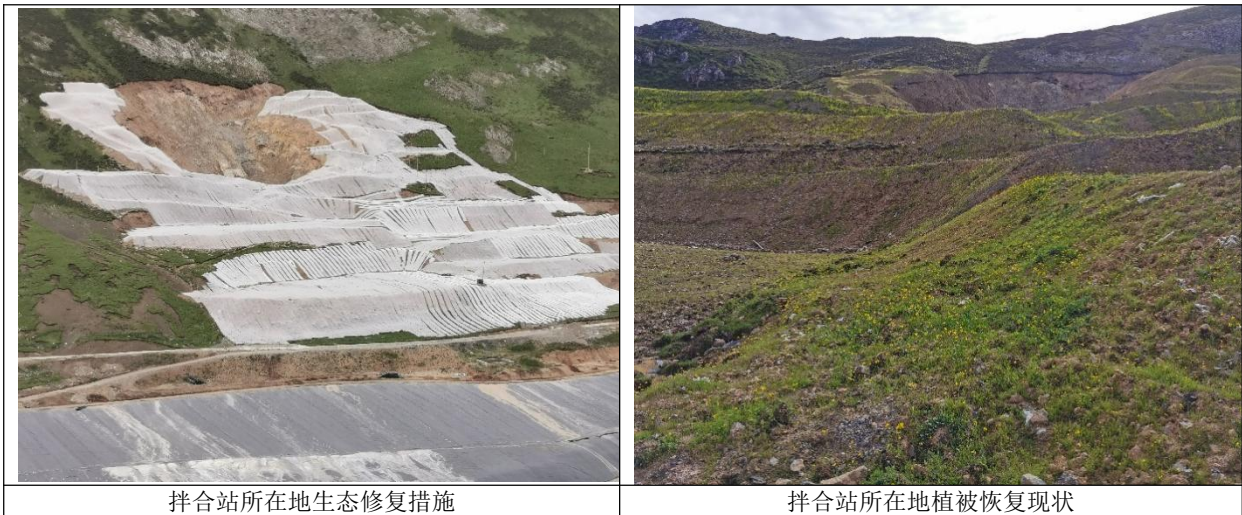
玉龙公司生活垃圾按照改扩建环评提出的要求，运往玉龙公司生活垃圾临时填埋场堆存。根据当地政府规划，由政府和玉龙公司企地共建 1 座生活垃圾填埋场，目前该填埋场已完成项目选址和方案设计工作，受限于征地未完成，项目尚不具备开工建设条件。待征地手续完成后，即启动前期要件办理及建设工作。

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以下问题。

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 m²。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辆同批次运输，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。



随车携带防护服、铁锹等应急物资

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。

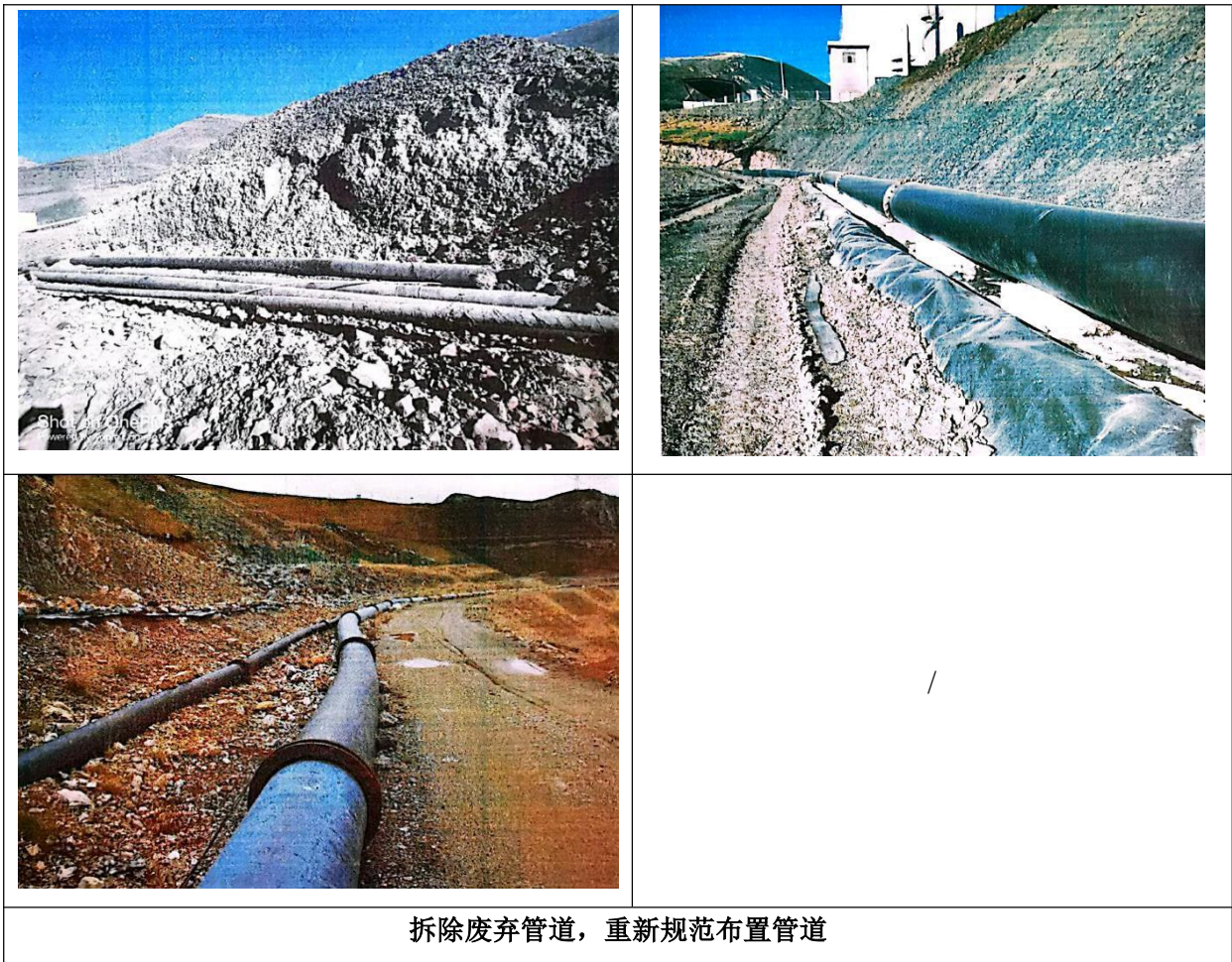
公司已要求第三方机构对异常结果做出说明，并在后续工作中加强对第三方机构的监管。第四季度开展检测工作时重新取样核对，重新确定取样点，邀请昌都市生态环境局江达县分局专员进行监督。

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。



玉龙沟排土场已无堆存矿石

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，未严格按照规范进行标定标气。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m²，并对长势不佳的区域及时进行补种，规范草皮养护工作。

2.12.2 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。玉龙公司矿区设有生活垃圾临时填埋池，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。

(2) 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年完成该工作。

(3) 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。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。

(4) 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。

（5）露天采场生态恢复工作不及时 由于气候及恢复区管护的原因，露天采场生态恢复工作不及时，且部分区域恢复效果不佳。

建设单位编制生态恢复治理方案过程中应考虑气候因素及管护难度，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。

（6）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 2.12-1 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
3	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

4	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。
5	露天采场生态恢复工作不及时	建设单位编制生态恢复治理方案过程中应考虑气候因素及管护难度，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
6	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

3 玉龙沟尾矿库加高扩容工程概况

3.1 玉龙沟尾矿库加高扩容工程基本情况

项目名称：玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程

建设单位：西藏玉龙铜业股份有限公司

建设性质：改扩建

项目地点：西藏自治区昌都市江达县青泥洞乡觉拥村，位于选矿厂、冶炼厂与玉龙沟尾矿库在同一沟谷内。

占地面积：198hm²（新增占地 31hm²），占地主要为现有工业场地、荒地、坡地，新增区域为现有尾矿坝下游两侧山坡。

建设内容：建设尾矿坝加高、排洪设施、清污分流沟、管线设施及附属工程。玉龙沟尾矿库加高扩容后，坝顶标高为 4375m，总坝高 120.3m，总库容约 7800×10⁴m³，占地面积为 198ha，为二等库，服务至矿山终止。

总投资：74922.84 万元

建设工期：14 个月

劳动定员：28 人，本项目员工从企业内部调配，不新增劳动定员。

工作制度：每天 3 班，每班 8 小时，年生产 300 天。

3.2 工程组成与建设内容

3.2.1 工程组成与建设内容

本项目建设内容主要包括拆除工程和拟建玉龙沟尾矿库加高扩容工程主体工程、配套的防渗设施、拦水坝等辅助工程。拆除工程内容见表 3.2-1，拟建工程项目组成及主要建设内容见表 3.2-2。

表3.2-1 拆除工程内容一览表

工程类别	工程名称	主要工程内容及规模	主要环境问题
			施工期
拆除工程	宏大爆破拆除	全部拆除，拆除面积约1.5×10 ⁴ m ²	噪声、扬尘、废水、固体废物
	截渗坝	拆迁，截渗坝为混凝土重力坝，坝高约 9m，坝轴线长约 45m	
	渗水调节池	拆迁。渗水调节池为下挖式，内铺土工膜，面积约 3500m ²	
	拦水堤	拆迁，拦水堤为混凝土结构，高 5.5m，长 32m。	

工程类别	工程名称	主要工程内容及规模	主要环境问题
			施工期
	应急池	拆迁，应急池为钢筋 混凝土结构，面积约 250m ²	
	渗水回收泵站	拆迁，渗水回收泵站面积约 150m ² ,内有水泵等设施，单层结构	
	岸边回水泵站	拆迁，岸边回水泵站 2 座，占地面积分别为 615m ² 和 720m ² ，内有水泵等设施，单层结构	

表3.2-2 项目组成及建设内容一览表

工程类别	建设名称		主要建设内容及规模	主要环境问题		备注
				施工期	运营期	
主体工程	尾矿库	尾矿库加高	尾矿库增加总库容约 3857×104m ³ ，加高后总库容约 7800×104m ³ ，占地面积为 198ha，为二等库。	水土流失、施工噪声、扬尘、施工废水、生活污水	粉尘、噪声、固废	新建
		尾矿库防渗	库区采用人工材料进行水平防渗，防渗衬里采用 1.5mmHDPE 土工膜，采用 6000g/m ² 纳基膨润土毯和 6.0mm 复合土工排水网作为膜下保护层，增加防渗面积约 50×104m ² 。库底支沟设有 2.0m 厚地下水导排层和地下水导排管，地下水导排层和地下水导排管与现有导排层、导排管相接。			
		输送设施	尾矿经泵送至坝前排放，厂区尾矿输送泵站布置在选厂厂区内，采用渣浆泵输送，尾矿输送管采用现有Φ900×43 超高分子聚乙烯管。库尾尾矿采用集中排放。 浸出渣采用自流+压力输送，自流段采用Φ355×13 的超高分子聚乙烯管，压力段采用现有输送管采用Φ315×15 超高分子聚乙烯管。			
		回水设施	尾矿库库内回水采用取水浮船+岸边回水泵站相结合的回水形式。取水浮船保留现有水泵，另新增 3 台水泵，取水能力增加至 10.69×10 ⁴ t/d，回水管采用 DN800 钢管。新建岸边回水泵站位于现有回水泵站东南侧，回水泵站将库内回水以及地下水调节泵站回水返回至各高位水池。泵站内共设 7 台水泵，分别向现有 4000m ³ 高位水池、新建 4000m ³ 回水高位水池以及现有 1000m ³ 高位水池供水，新建岸边回水泵站向回水管线主要采用现有回水管，分别为 DN1000 钢管和 DN300 钢管。			
辅助工程	尾矿库管理站		在新建岸边回水泵站附近布置尾矿库管理站，尾矿库管理站内设休息室（供 2 人休息）、值班室、控制室、材料库、工具库、应急物资库。	水土流失、施工噪声、扬尘、施工废水、生活污水	生活污水、固废	新建
	尾矿库监测系统		尾矿库设人工和在线监测系统，监测内容主要包括坝体外部位移监测、内部位移监测、坝体浸润线监测、尾矿库视频监控、库水位监测、干滩监测、降雨量监测等设施。	/	/	新建/依托
储运工程	道路		依托现有尾矿库区内有通向选矿厂、冶炼厂的联络道路，交通便利。	/	粉尘、噪声	依托

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工程类别	建设名称		主要建设内容及规模	主要环境问题		备注
				施工期	运营期	
公用工程	供水	生产	生产用水考虑从 1100×10 ⁴ t/a 选矿厂 2000m ³ 生产高位水池直接供给。	水土流失	/	新建
		生活	定期用水车送水供尾矿库管理站和地下水调节泵站生活使用。	/	/	新建
	供电		玉龙沟尾矿库由改扩建的一期工程 110/35/10kV 变电所 10kV 母 线提供； 并在新建岸边回水泵站设 10kV 配电站	/	/	新建/依托
	供暖		设电暖器		/	新建
环保工程	废气治理		控制干滩面积并采用洒水降尘措施；	/	扬尘	新建
	废水治理	生产废水	玉龙沟尾矿库回水量为 90982.14m ³ /d，回至 1100×10 ⁴ t/a 选矿厂现有 4000m ³ 高位水池。生产废水全部回用，不外排。	/	废水	新建
		生活污水	经过化粪池处理后排至泵站外污水调节池内，定期用 车送至生活区生活污水处理站处理，处理过后的污水达到《城镇污水 处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 之后，回用绿化。	/	废水	新建
	噪声治理		采用低噪声设备，减振、消声等措施。	/	噪声	新建
	固废处置	尾矿	尾矿为第Ⅱ类一般工业固体废物，尾砂以矿浆形式排入尾矿库内。整个库区铺设人工防渗系统，防渗等级可达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第Ⅱ类一般工业固体废物防渗要求。	/	固废	新建
		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。	/	固废	新建
	生态环境		待尾矿库进入退役期后及时进行土地复垦	/	/	新建
	环境风险		玉龙沟尾矿库东西两侧设截水设施进行清污分流，其中西侧截水沟与上游玉龙沟排土场截水沟相连，东侧截水沟沿尾矿输送管外侧布置，起始端为厂区尾矿输送管沿地敷设起始端。截水沟为钢筋混凝土 结构。既可做到清污分流，又可满足泄洪要求，保证尾矿坝的稳定性。	/	环境风险	新建

3.2.2 工程经济指标表

总图工程量详见下表。

表3.2-3 工程经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	附注
1	岸边回水泵站及尾矿库管理站场地			
(1)	土石方工程量			
	挖方	10 ⁴ m ³	4.5	
(2)	铺砌面积	m ²	2500	200mm厚水泥混凝土面层，250mm厚级配碎石基层，150mm厚天然砂砾垫层
(3)	排水沟	m	185	净宽0.4m，净深0.4m，壁厚0.2m
(4)	截水沟	m	170	净宽0.5m，净深0.5m，壁厚0.25m
(5)	边坡防护	m ²	3500	浆砌片石骨架内铺草皮护坡
(6)	道路改造延长	m	50	道路宽度4m，采用40mm厚砂砾磨耗层，200mm厚级配碎石面层，150mm厚天然砂砾垫层
2	地下水调节泵站场地			
(1)	土石方工程量			
	挖方	10 ⁴ m ³	0.5	
(2)	铺砌面积	m ²	220	200mm厚水泥混凝土面层，250mm厚级配碎石基层，150mm厚天然砂砾垫层。
(3)	排水沟	m	60	净宽0.4m，净深0.4m，壁厚0.2m
(4)	截水沟	m	85	净宽0.5m，净深0.5m，壁厚0.25m
(5)	边坡防护	m ²	1000	浆砌片石骨架内铺草皮护坡

3.3 尾矿库工程设计

3.3.1 尾矿库工程设计

3.3.1.1 尾矿排产

根据采矿专业工艺条件，玉龙铜矿露天境界内矿石量为浮选矿石处理量：58802.0×10⁴t；湿法矿石处理量：1935.2×10⁴t，矿山开采服务年限为22年。根据采矿、选矿及冶炼专业工艺条件，在服务年限内选矿厂的尾矿和冶炼厂的浸出渣总量为59308.3×10⁴t，其中新建1100×10⁴t/a选矿厂产出尾矿量为20333.3×10⁴t，三选厂产出尾矿量为36995.3×10⁴t，总浸出渣量为1979.7×10⁴t。本次玉龙沟尾矿库加高扩容工程主要考虑新建1100×10⁴t/a选矿厂尾矿和浸出渣堆存问题。

3.3.1.2 工艺资料

1、尾矿特性

- (1) 新建选矿规模：1100×10⁴t/a；
- (2) 选矿厂工作制度：300d/a，3 班/d，8h/班；
- (3) 尾矿产率：平均约 97.07%；
- (4) 尾矿量：35593.25t/d；
- (5) 总尾矿量：20191×10⁴t；
- (6) 尾矿比重：2.567；
- (7) 尾矿浓度：选厂排出尾矿浓度 27.65%；
- (8) 尾矿粒度：见表 3.3-1。

表3.3-1新建 1100×10⁴t/a 选厂尾矿粒度表

粒级(mm)	产率(%)
+0.198	1.155
-0.198+0.10	8.314
-0.10+0.074	25.404
-0.074+0.043	15.704
-0.043+0.038	14.088
-0.038+0.028	5.312
-0.028	30.023
总计	100.00

2、浸出渣特性

- (1) 湿法冶炼氧化矿选矿规模：100×10⁴t/a；
- (2) 冶炼厂工作制度：300d/a，3 班/d，8h/班；
- (3) 浸出渣量：3410t/d；
- (4) 总浸出渣量：2053.1×10⁴t；
- (5) 浸出渣比重：2.58；
- (6) 浸出渣浓度：矿浆浓度 30%；
- (7) 浸出渣粒度：-200 目占 65%以上；
- (8) pH 值：浸出渣在尾渣中和槽内中和至 pH7。

3.3.1.3 所需库容

根据矿山排产计划，露天矿服务年限为 22 年，产出的总尾矿量为 57328.6×10⁴t，总浸出渣量为 1979.7×10⁴t。其中，新建 1100×10⁴t/a 选矿厂产出尾矿总量为

20333.3×10⁴t，三选厂产出尾矿总量为 36995.3×10⁴t。

新建 1100×10⁴t/a 选矿厂产出尾矿和浸出渣先在玉龙沟尾矿库堆存，后期尾矿全部排向新建尾矿库，浸出渣在矿山服务年限内全部在玉龙沟尾矿库堆存。目前玉龙沟尾矿库剩余有效库容约为 1300×10⁴m³，平均堆积干密度为 1.25t/m³，则可堆存尾矿量约为 1625×10⁴t。因此服务年限内，除去已有玉龙沟尾矿库库容，还需堆存尾矿和浸出渣总量为 20688.0×10⁴t，平均堆积干密度按照 1.25t/m³ 计算，则需要总有效库容为 16550.4×10⁴m³，考虑 0.88 的库容利用系数，则需尾矿库总库容为 18807.3×10⁴m³，其中浸出渣需要有效库容约 1900×10⁴m³。

3.3.1.4 尾矿坝加高方案比选

为充分利用玉龙沟尾矿库资源，延长其使用年限，缓解色公弄沟尾矿库的建设压力，本节对尾矿坝加高方案进行比选。鉴于尾矿不同加高方案的尾矿输送、回水、排洪、地下水调节设施差距较小，因此本次比较内容仅包括尾矿坝、防渗设施、库尾拦水设施以及库尾主要设施拆除。两个加高方案的详细对比方案见表 3.3-2。

表 3.3-2 尾矿坝加高方案技术经济比较表

序号	项目	单位	方案 I：尾矿坝加高至 4370m	方案 II：尾矿坝加高至 4375m	差额（II-I）	备注
1	尾矿库	汇水面积	km ²	23	23	
		占地面积	ha	186	198	12
		增加库容	×10 ⁴ m ³	2970	3857	887
		总库容	×10 ⁴ m ³	6913	7800	887
		可堆尾矿年限	a	3.6	4.6	1
		等别		二等	二等	
2	尾矿坝	筑坝方式		一次建坝	一次建坝	
		增加堆坝高度	m	20	25	5
		最终坝顶标高	m	4370	4375	5
		总坝高	m	115	120.3	5.3
		坝顶宽	m	7	7	
		上游平均坡比		1:2.0	1:2.0	
		下游平均坡比		1:2.5	1:2.5	
		筑坝工程量	×10 ⁴ m ³	320	430	110
3	防渗设施	污染控制标准		II 类一般工业固体废物	II 类一般工业固体废物	
		防渗面积	×10 ⁴ m ²	40	50	10

4	拦水坝	坝顶标高	m	-	4357		
		坝高	m	-	10	10	
		坝顶宽	m	-	3		
		上、下游平均坡比		-	1:1.2		
		筑坝材料		-	毛石混凝土		
5	拆除工程	宏大爆破拆除面积	$\times 10^4 \text{m}^2$	-	1.5	1.5	
6	可比投资	后期坝	万元	18105.00	24079.00	5974.00	
		防渗设施	万元	11508.8	14254.28	2745.48	
		拦水坝	万元	-	1000	1000.00	
		合计	万元	29613.80	39333.28	9719.48	
7	优点			(1) 尾矿库占地面积小，工程投资小； (2) 施工周期短。	尾矿库使用年限长，可极大缓解后续色公弄沟尾矿库建设压力		
8	缺点			尾矿库使用年限短，后续色公弄沟尾矿库建设时间紧。	(1) 尾矿库占地面积稍大，工程投资大；(2) 施工周期长。		

表 4-1 中的可堆尾矿年限是暂定扩建后的 $1100 \times 10^4 \text{t/a}$ 选矿厂及 $100 \times 10^4 \text{t/a}$ 冶炼厂在 2026 年 8 月建成投产，且预留矿山服务年限内全部浸出渣堆存需要的库容（预留库容约 $1900 \times 10^4 \text{m}^3$ ），剩余库容用于尾矿堆存。

通过表 4-1 对比可知，虽然方案 II（尾矿坝加高至 4375m）工程投资大，施工周期稍长，但考虑到充分利用现有库址资源，减小色公弄沟尾矿库的建设压力，同时为矿山后期低品位矿石增多或总资源量增大预留尽可能多的堆存浸出渣的库容，本次采用方案 II（尾矿坝加高至 4375m）作为玉龙沟尾矿库加高扩容建设方案。

3.3.1.5 尾矿库库容

尾矿库增加总库容约 $3857 \times 10^4 \text{m}^3$ ，加高后总库容约 $7800 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占地面积为 198ha，为二等库。

根据矿山的实际情况，暂定扩建后的 $1100 \times 10^4 \text{t/a}$ 选矿厂及 $100 \times 10^4 \text{t/a}$ 冶炼厂在 2026 年 8 月建成投产，且预留矿山服务年限内全部浸出渣堆存需要的库容（预留库容约 $1900 \times 10^4 \text{m}^3$ ），则尾矿库可堆存选矿厂产生的尾矿约 4.6 年，即尾矿在 2029 年 4 月底之后排入色公弄沟尾矿库。

表 3.3-3 库容-标高关系曲线

标高 (m)	总库容 ($\times 10^4 \text{m}^3$)
4350	3943.34
4355	4597.56
4360	5311.00
4365	6085.00
4370	6913.26
4375	7800.00

3.3.1.6 尾矿库环保设施

1、尾矿库防渗设施

玉龙沟尾矿库堆存物料包括新建 $1100 \times 10^4 \text{t/a}$ 选矿厂产生的尾矿和湿法冶炼厂产生的浸出渣。由于新建 $1100 \times 10^4 \text{t/a}$ 选矿厂工艺与现有三选厂工艺相同，借鉴三选厂浮选尾矿的分析指标，尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。建设单位在 2011 和 2013 年期间分别委托原北京矿冶研究总院对湿法冶炼厂的浸出渣进行危险废物浸出毒性试验，当时判断浸出渣属于第 II 类一般固体废物，其后再未做过危险废物浸出毒性试验。本可研按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020 中的 II 类一般工业固体废物进行防渗设计。

(1) 库区整平及硬化

1) 库底

库区底部需将表层植物层全部清除后，对场地进行整平，并对全部库底区域进行碾压压实，达到硬化效果。

2) 边坡

根据该尾矿库以往的工勘资料，边坡第四系覆盖层较薄，在将第四系覆盖层（主要是植被层）清除后，按防渗层敷设要求进行开挖削坡。对局部陡峭岩坡，不适宜直接敷设防渗层部分，采用喷混凝土的方式进行边坡防护整平后再敷设防渗层。边坡依据实际地形开挖，根据防渗材料锚固的需要，在边坡上每隔 10m 或 15m 高程需开挖设置锚固平台，为便于施工，锚固平台宽度为 3m。开挖的坡度必须保证稳定性要求。

(2) 库区防渗

1) 防渗材料选择

根据该尾矿库以往的工勘资料，库区内没有满足防渗要求的粘土，因此需要铺设人工防渗材料。目前，工程上应用较多的人工防渗材料有土工膜、钠基膨润土垫等，

其中 HDPE 土工膜防渗已经有了较为成熟的技术和标准，本方案采用全库区铺设 1.5mm 厚 HDPE 土工膜进行水平防渗。库区采用 6000g/m² 钠基膨润土毯和 6.0mm 复合土工排水网作为膜下保护层。

2) 地下水导排

玉龙沟尾矿库汇水面积较大，约为 23km²，为防止地下水对防渗设施造成破坏，必须设置地下水导排设施。地下水导排设施采用地下水导排管加盲沟型式。尾矿库主沟和支沟内采用φ450×40.9 高密度聚乙烯开孔管，外包 200g/m² 土工布，与现有地下水导排管相连，布置在盲沟内。盲沟高 2m，底宽 1m，内部填充碎石。

3) 防渗材料铺设

尾矿库底部防渗设施自上而下分别是：

尾矿

600g/m² 黑色长丝土工布

1.5mm 单毛面 HDPE 土工膜（毛面朝下）

6000g/m² 钠基膨润土垫

0.3m 厚细粒土

500g/m² 白色短纤土工布

碎石排水层（用于地下水导排）

平整基础层尾矿库边坡防渗设施自上而

下分别是：

尾矿

600g/m² 土工布

1.5mm 单毛面 HDPE 土工膜（毛面朝下）

6000g/m² 钠基膨润土垫

6.0mm 复合排水土工网格

平整基础层

（3）弃土处置

尾矿库进行水平防渗基础处理需要进行大量土石方开挖，开挖出的弃土需妥善处理。根据弃土的种类，弃土处置方案如下：

腐殖土：运往弃土场单独堆存，留作诺玛弄沟尾矿库外坡复垦使用，所需容积约 28×10⁴m³。

土石方：开挖出满足要求的土石方可用于地下水导排施工，其余土石料用于筑

坝。

(4) 拦水坝

库尾西侧支沟设有拦水坝，拦水坝在原截洪坝基础上加高，拦水坝坝顶标高为 4357m，坝顶宽 3m，总坝高约 10m，坝轴线长 76m，上、下游坡比均为 1:1.2，采用 C25 毛石混凝土结构。拦水坝靠近库内区域回填土石料，堆体顶标高为 4377m。

2、地下水调节设施

(1) 地下水调节池

后期坝下游布置有地下水调节池，地下水调节池顶标高 4243m，内底标高由 4240m，尺寸：长×宽=130×40m，总容积约为 13000m³，池内铺设 1mm 厚 HDPE 土工膜。

地下水调节池上游设地下水截水设施，截水设施采用帷幕灌浆截水，灌浆孔 2 排，孔距 1.5m，排距 2m，帷幕深度应达到相对不透水层。

(2) 拦挡坝

拦挡坝与地下水调节池相连，位于其下游，采用混凝土重力坝形式，坝顶标高 4243m，高 5m，坝顶宽 2m，坝轴线长约 45m。

(3) 地下水调节泵站

拦挡坝附近设地下水调节泵站，将不合格的地下水输送至新建岸边回水泵站。地下水调节泵站地坪标高为 4240m，尺寸：长×宽=18×12.5m。内部设置水泵 3 台 (Q=150m³/h, H=175m), 2 用 1 备或 3 台同时使用，电机功率 132kw，均设变频。泵站内设电动单梁桥式起重机 1 台，起重量 2t，作为起重吊装设备。

地下水回收管线采用 DN300 钢管，管线长度 2000m，埋地敷设。

3、尾矿库清污分流设施

玉龙沟尾矿库东、西两侧设置截水沟进行清污分流。西侧清污分流沟与上游玉龙沟排土场清污分流沟相连，矩形断面，尺寸为 B×H=3m×2m，钢筋混凝土结构。东侧清污分流沟沿尾矿输送管外侧布置，起始端为厂区尾矿输送管沿地敷设端，矩形断面，尺寸为 B×H=2m×2m，钢筋混凝土结构。

3.3.1.7 尾矿库管理站

为便于尾矿库管理，在尾矿库中部岸边回水泵站附近布置尾矿库管理站。尾矿库管理站内设休息室（供 2 人休息）、值班室、控制室、材料库、工具库、应急物资库，尺寸长×宽=27m×6m。

3.3.1.8 尾矿库监测系统

加高扩容后玉龙沟尾矿库为二等库，根据国家相关规范规定，应建立人工与在线监测系统。其中，在线监测内容包括：尾矿坝表面位移、内部位移、干滩长度、干滩坡度、库水位、降水量、浸润线和视频监控等；人工监测内容包括：尾矿坝表面位移、浸润线、外坡比、库水位和日常巡视检查等，其中坝体表面位移和浸润线测点的布置同在线监测。在线监测采用目前已投入应用且成熟可靠的技术。通过对尾矿库进行自动化的安全监测，分析坝体的结构健康状态，及时发现不正常现象并提出警示，评估结构的可靠性，为尾矿库的管理与维护等提供数据依据。

(1) 在线监测内容如下：

1) 尾矿坝表面位移和内部位移：后期坝和下游坝坡每隔 30m 高差均布置 1 条监测纵剖面，测点间距为 70m~200m 不等，表面位移监测点 22 个。后期坝设 1 条内部位移监测横剖面，内部位移监测点 28 个。

2) 尾矿库坝体浸润线监测：后期坝设 4 条浸润线监测横剖面，监测孔间距 50m，共设 22 个；

3) 尾矿库滩顶高程及干滩长度的监测，沿坝顶方向布置测点，测点间距 100m，结合仪表专业视频监控系统进行综合监测；

4) 排水井形变监测；

5) 尾矿库水位监测；

6) 尾矿坝、截渗坝、排洪系统及库尾重点区域设视频监控；

7) 气象参数监测，主要监测降雨量。

(2) 人工检测内容如下：

1) 尾矿坝表面位移和浸润线监测，布点与上述在线监测设施结合；

2) 库水位监测：在排水井设置清晰醒目的水位观测标尺；

3) 尾矿库现场巡查。现场巡查项目包括尾矿坝检查、排水设施检查、安全监测设施检查、库区检查和周边环境检查等。具体检查内容及要求应满足相关规范规定。

在尾矿库管理站内设尾矿库安全运行综合监控中心，监控中心内设计算机控制系统，用于实现尾矿库安全运行的综合监控，尾矿库各监测信号均纳入该控制系统。尾矿库安全运行综合监控系统，可实现尾矿库各点监测参数的实时显示及报警。数据以数字或曲线图形式显示，并且可以根据实际需要，对监测数据进行滤波、计算等处理。设数据库服务器，用于历史数据的存储，供尾矿库安全运行维护工作的查询及调

用。可辅以数据库技术，将数据以所需的形式保存，并可直接生成 EXCEL 或其他形式报表。

3.3.1.9 尾矿库闭库和复垦

当尾矿库已达到设计最终堆积高程时应进行闭库，以维持尾矿库长期安全稳定，闭库后应对尾矿库进行复垦工作。

尾矿库闭库应在充分掌握停用尾矿库存在的不符合有关安全、环保要求的各种隐患和风险基础上进行，应对各种隐患做出可行的整治方案，包括针对尾矿坝、排洪系统、影响尾矿库安全的周边环境和监测设施的闭库工程措施。比如整治坝体塌陷、裂缝、冲沟，完善坝面排水沟和覆盖，完善坝肩截水沟和监测设施，对排洪系统进行复核必要时加固或新建排洪系统等。

尾矿库的复垦依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。

尾矿库服务期满后对尾矿库进行闭库封场，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）封场要求，采用 1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜+6.0mm 厚复合土工排水网格+覆土厚度 0.5m，覆土面积 $190 \times 10^4 \text{m}^2$ ，覆土量： $95 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3.3.1.10 拆除工程

当尾矿坝坝顶标高加高至 4375m 时，库尾的宏大爆破场地在尾矿库淹没范围内，因此宏大爆破需拆除，拆除面积约 $1.5 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

除宏大爆破拆迁外，现有截渗坝、渗水调节池、拦水堤、应急池、渗水回收泵站、岸边回水泵站需拆迁。其中截渗坝为混凝土重力坝，坝高约 9m，坝轴线长约 45m。渗水调节池为下挖式，内铺土工膜，面积约 3500m^2 。拦水堤为混凝土结构，高 5.5m，长 32m。应急池为钢筋混凝土结构，面积约 250m^2 。渗水回收泵站面积约 150m^2 ，内有水泵等设施，单层结构。岸边回水泵站 2 座，占地面积分别为 615m^2 和 720m^2 ，内有水泵等设施，单层结构。

3.3.2 尾矿坝工程设计

3.3.2.1 后期坝

后期坝采用土石料加高，坝顶标高 4375m，总坝高 120.3m，坝顶宽 7m，坝轴线长 860m，后期坝上游平均坡比 1:2.0，下游平均坡比 1:2.5，相隔 10m 或 15m 分别设置一条马道，马道宽 2m。

后期坝上游坡面设置防渗设施，自上而下分别为：

尾矿

600g/m² 黑色长丝土工布

1.5mm 单毛面 HDPE 土工膜（毛面朝下）

6000g/m² 钠基膨润土垫

2m 厚细粒土

500g/m² 白色短纤土工布

后期坝

下游坡面设有 0.5m 厚干砌块石。为防止雨水冲刷坝体，在后期坝外侧设置坝肩截水沟，其中西侧坝肩截水沟与清污分流截水沟相连段尺寸为 B×H=1m×1.5m，其余东、西侧坝肩截水沟尺寸为 B×H=1m×1m，截水沟均采用钢筋混凝土结构。

筑坝材料由库区和采场选取，采场废石选用不产酸废石。根据计算，后期坝总筑坝量约为 430×10⁴m³。

3.3.2.2 稳定性分析

根据设计资料，玉龙沟尾矿坝在正常运行、洪水运行和特殊运行条件下，坝坡抗滑稳定最小安全系数均大于规范规定值，表明尾矿坝能够满足各运行条件下坝坡抗滑稳定的要求。

玉龙沟尾矿库采用一次建坝，同时库区全库防渗，尾矿坝由石料填筑，不会发生液化，坝体稳定性不受影响。

3.3.3 排洪设施工程设计

3.3.3.1 排洪方案

加高扩容后的玉龙沟尾矿库位于玉龙沟中部，汇水面积约 23km²，汇水面积较大，根据该尾矿库地形特点，在尾矿库内设置排洪设施，排洪设施采用排水井—隧洞型式。

为实现尾矿库清污分流，最大限度减少库外汇水进入尾矿库，沿尾矿库东、西两侧设置截水沟进行清污分流。尾矿库周边截水沟易被洪水冲毁，导致排水失效，因此在库内排洪设施进行设计时，仍按尾矿库整体汇水面积进行计算。

3.3.3.2 排洪设施

1、防洪标准

玉龙沟尾矿库加高扩容后，最终坝高为 120.3m，总库容为 7800×10⁴m³，对应尾矿

库等别为二等。根据《尾矿库安全规程》GB39496-2020 相关要求加高扩容的尾矿库改建、扩建项目防洪标准基础上提高一个等别。按照此要求，玉龙沟尾矿库加高扩容后，防洪标准应提高一个等别，按一等库考虑。考虑到加高扩容后的玉龙沟尾矿库库容不足 $1\times 108\text{m}^3$ ，坝高 120.3m，偏于二等库的下限，因此加高扩容后玉龙沟尾矿库防洪标准取 2000 年一遇。

2、尾矿库洪水计算

玉龙沟尾矿库位于西藏自治区昌都市江达县境内，与四川省西北部白玉地区毗邻，同属于金沙江流域，《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（1984 年 6 月出版）包含此区域，洪水计算采用《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（1984 年 6 月）和《四川省水文手册》（1979 年 10 月）推荐的综合瞬时单位线法和推理公式法，计算参数按照《四川省暴雨统计参数等值线图册》（2006 年）。根据计算，推理公式法计算的洪峰流量大于综合瞬时单位线法，因此洪水计算选择推理公式法。

玉龙沟尾矿库洪水参数及计算结果见表 3.3-4、表 3.3-5。

表 3.3-4 玉龙沟尾矿库洪水参数

洪水重现期		参数	P=0.1%	P=0.05%
流域参数	汇水面积 F (km ²)		23	23
	主沟长度 L (km)		7.91	7.63
	主沟平均坡度 J (%)		5.76	5.43
暴雨参数	年最大 1 小时暴雨量均值 H ₁ (mm)		12	12
	年最大 6 小时暴雨量均值 H ₆ (mm)		22	22
	年最大 24 小时暴雨量均值 H ₂₄ (mm)		32	32
	年最大 1 小时暴雨量变差系数 C _{v1}		0.45	0.45
	年最大 6 小时暴雨量变差系数 C _{v6}		0.35	0.35
	年最大 24 小时暴雨量变差系数 C _{v24}		0.3	0.3
	Cs=3.5Cv 模比系数 K _{1p}		3.40	3.88
	Cs=3.5Cv 模比系数 K _{6p}		2.70	3.01
	Cs=3.5Cv 模比系数 K _{24p}		2.38	2.62
	θ		7.86	7.86
	τ (h)		1.92	1.78

表 3.3-5 玉龙沟尾矿库洪水计算结果

重现期 (年)	洪水计算方法	洪峰流量 (m ³ /s)	洪水总量 ($\times 10^4\text{m}^3$)	两种方法比较
1000	综合瞬时单位线法	139.1	108.8	推理公式法计算结果 偏大
	推理公式法	160.0	113.9	
2000	综合瞬时单位线法	169.4	120.5	
	推理公式法	189.2	125.3	

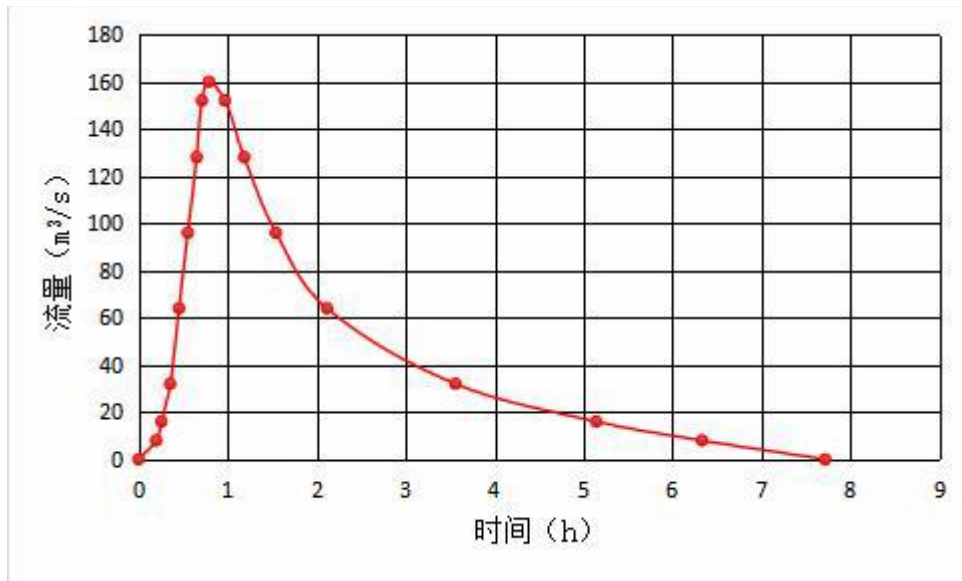


图 3.3-1 1000 年一遇洪水过程线

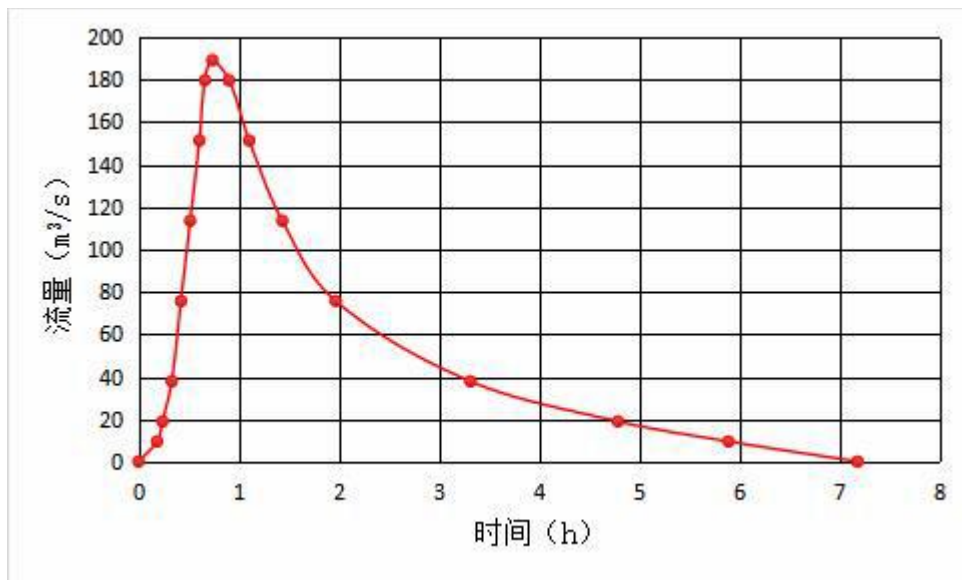


图 3.3-2 2000 年一遇洪水过程线

3、排洪设施

玉龙沟尾矿库排洪系统采用排水井—隧洞的方式，排水井布置在西侧岸坡。库内设 1 座框架式排水井，井高为 28m，内径 3m，钢筋混凝土结构，排水井初始进水标高为 4347m。排洪隧洞采用圆拱直墙式结构，净断面尺寸：宽×高=2m×2.5m，钢筋混凝土衬砌，隧洞坡度为 2%，长度约为 840m。隧洞出口接明渠和消力池，排洪明渠长约 400m，尺寸为 B×H=2.0m×2.5m，钢筋混凝土结构。

排洪系统的泄流能力详见图 3.3-3。

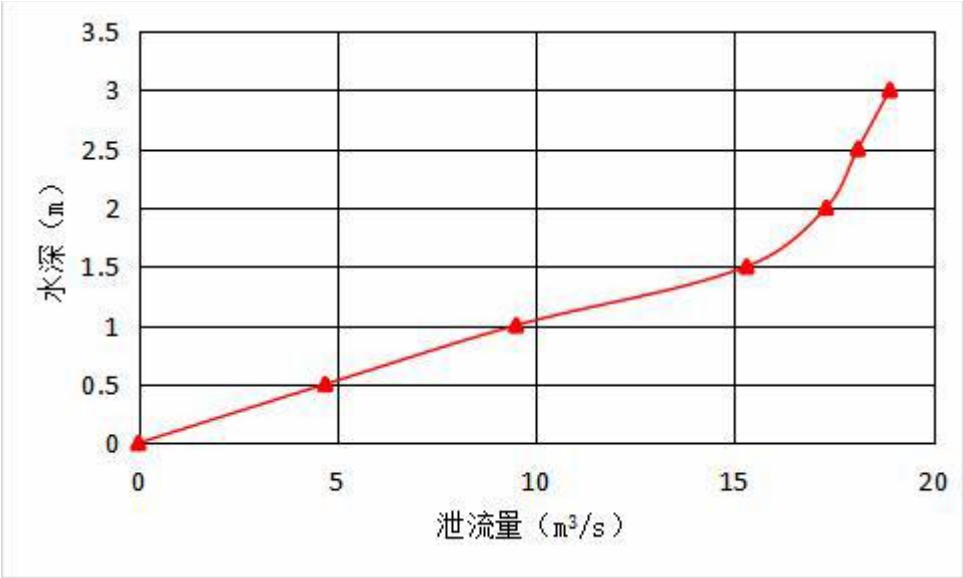


图 3.3-3 排洪设施泄水能力曲线图

4、尾矿库调洪演算

(1) 调洪库容

典型运行期一调洪库容根据尾矿库现状情况确定，典型运行期

二库内尾矿沉积坡度按 1：115 设计，典型运行期三坝前和库尾沉积坡度均按 1：100 设计，调洪库容据此查询地形图确定。各典型运行期调洪库容～标高关系如表 3.3-6 所示。

表 3.3-6 调洪库容～标高表

运行期	标高 (m)	调洪库容 ($\times 10^4 \text{m}^3$)
典型运行期一	4340	0.00
	4342	213.0
	4344	435.3
	4346	666.1
	4348	904.4
	4350	1150.3
典型运行期二	4345.5	0.00
	4346	58.3
	4347	177.01
	4348	297.74
典型运行期三	4372	0.00
	4373	103.8
	4374	221.6
	4375	382.4

(2) 调洪演算

结合上述调洪库容、排洪设施的泄流能力，根据水量平衡法对各典型运行期进行调洪演算。调洪演算过程线见图 3.3-4～图 3.3-6。

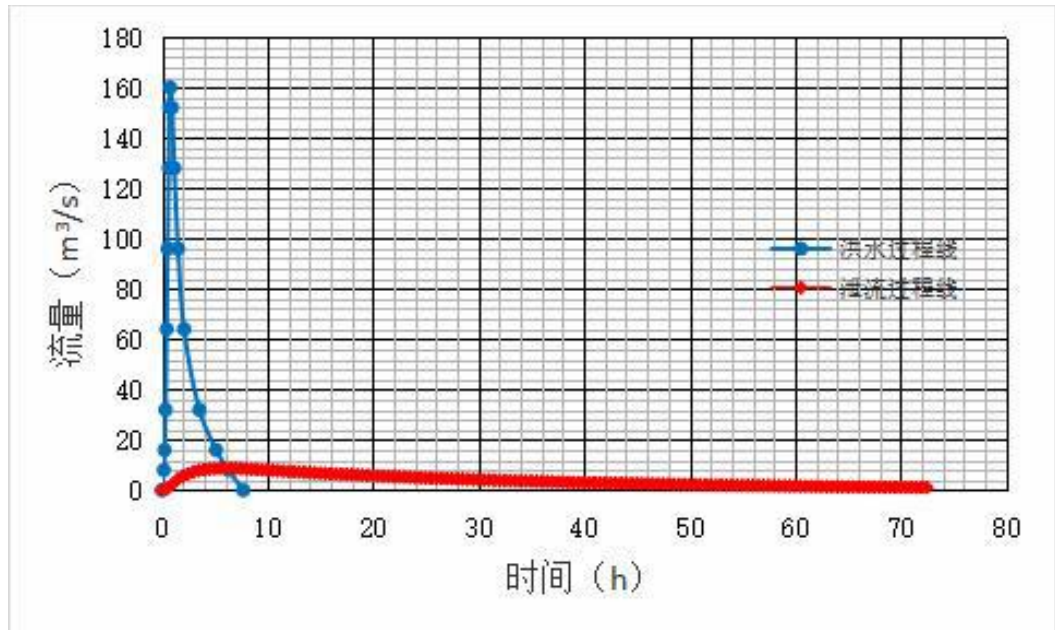


图 3.3-4 典型运行期一设计洪水过程线和泄洪过程线

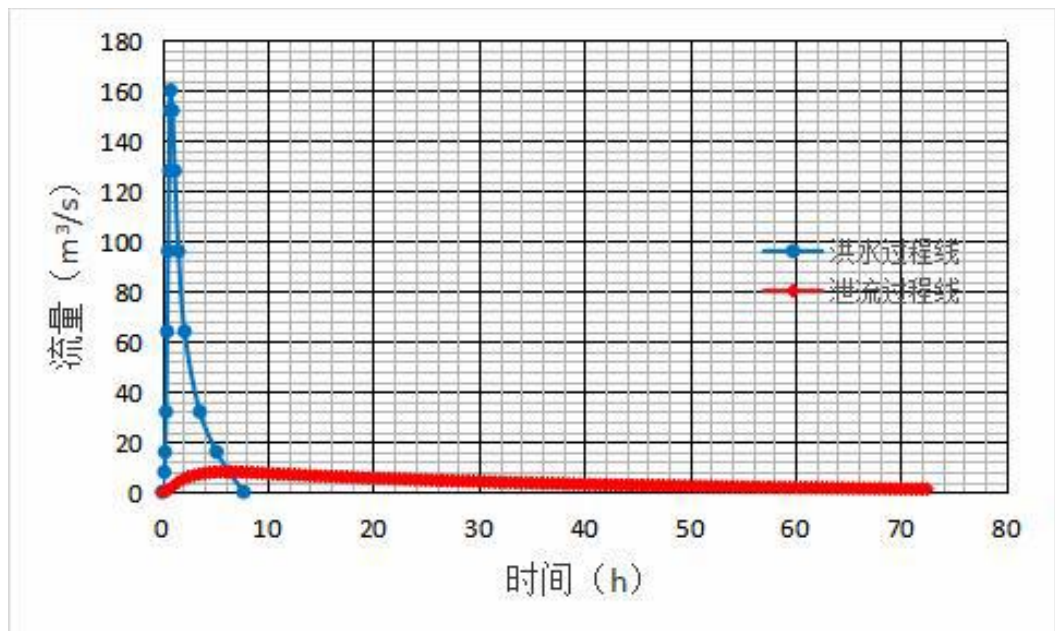


图 3.3-5 典型运行期二设计洪水过程线和泄洪过程线

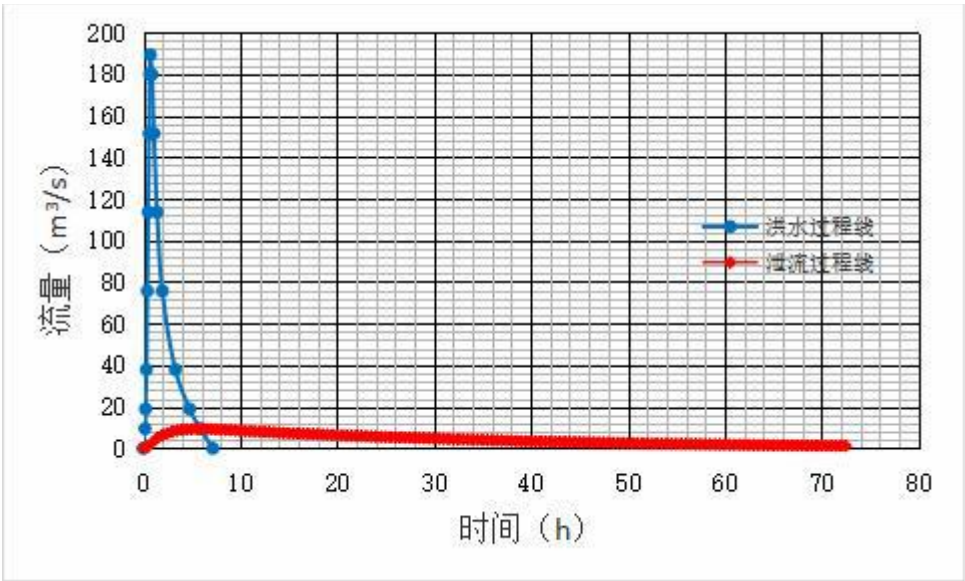


图 3.3-6 典型运行期三设计洪水过程线和泄洪过程线

尾矿库各运行期调洪演算结果见表 3.3-7。

表 3.3-7 尾矿库各运行期调洪演算结果

运行期	典型运行期一	典型运行期二	典型运行期三
项目			
坝顶标高（m）	4350	4350	4375
沉积滩顶标高（m）	4339	4350	4375
尾矿库等别	三等	三等	二等
防洪标准（年）	1000	1000	2000
洪水总量（ $\times 10^4 \text{m}^3$ ）	113.9	113.9	125.3
洪峰流量（ m^3/s ）	160.0	160.0	189.2
汛前控制水位（m）	4340	4345.5	4372.5
最高洪水位（m）	4340.92	4346.34	4373.48
调洪高度（m）	0.92	0.84	0.98
需调洪库容（ $\times 10^4 \text{m}^3$ ）	98.01	99.25	108.96
风雍高度+波浪爬高（m）	0.653	-	-
安全超高/干滩长度（m/m）	8.427	3.66/420.9	1.52/152
规范要求最小安全超高和最小干滩长度（m/m）	0.7	0.7/50	1.0/70
最大泄量（ m^3/s ）	8.73	8.01	9.35

根据调洪演算结果可以看出，在非地震运行条件下发生设计标准的洪水时，典型运行期一尾矿库防洪高度满足规范《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 三等库最小安全超高要求，此时洪水位超过滩顶标高，由于尾矿坝采用一次建坝，坝体上游面采用土工膜防渗，坝体可以进行挡水。

综上所述，各工况下发生设计防洪标准的洪水，尾矿坝的安全超高以及后期的干滩长度均满足《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）要求。

（5）现有排洪设施封堵

新建排洪设施投入使用后，原排洪设施即可进行封堵，原排洪设施在排洪隧洞进行封堵，封堵点位于后期坝西侧，距隧洞出口约 300m 的位置，采用混凝土封堵，混凝土与隧洞采用锚杆连接并进行壁后和回填灌浆，封堵范围约 40m。

封堵过程为逐段封堵，先封堵 20m，采用 2 条 DN400 管道进行施工期导流。下游设 DN400 手动阀门，当此 20m 封堵结束后，关闭阀门。关闭阀门后，封堵后续 20m 封堵体。

3.3.4 输送及回水工程设计

3.3.4.1 输送设施

1、尾矿输送设施

尾矿输送泵站位于选矿厂区内，厂区尾矿输送泵站采用地下式厂房，泵站尺寸：长×宽=54m×33m（含配电室）。泵站内部设置渣浆泵 3 台（ $Q=2500\text{m}^3/\text{h}$ ， $H_s=50\text{m}$ ， $P=710\text{kW}$ ，均设变频），2 用 1 备。水封水泵 2 台（ $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=70\text{m}$ ， $P=18.5\text{kW}$ ，均设变频），1 用 1 备。泵站内设电动单梁桥式起重机 1 台，起重量 10t，作为起重吊装设备。

尾矿输送管采用 $\Phi 900\times 43$ 超高分子聚乙烯管，厂区内埋地敷设，长约 50m；厂外至坝前采用现有尾矿输送管线，部分现有管线在加高扩容后的尾矿库淹没范围内，需进行移位布置，长约 650m。尾矿输送管布置在管沟内，管沟内采用 1.0mm 厚 HDPE 土工膜防渗。

尾矿排放采用在坝前均匀放矿，库周和库尾集中放矿。坝前放矿主管采用 $\Phi 800\times 38$ 超高分子聚乙烯管，长约 1100m，库尾和库周采用 $\Phi 900\times 43$ 超高分子聚乙烯管，总长约 2100m，坝顶放矿支管采用 $\Phi 315\times 15$ 超高分子聚乙烯管，长约 2800m。

事故放矿：厂区尾矿输送泵站将地沟及事故排空管道接入玉龙沟尾矿库。当发生事故需要应急排放，或停车需要放空管道的时候，将厂区尾矿输送泵站及管道内矿浆通过放矿管排入玉龙沟尾矿库。

2、浸出渣输送设施

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，冶炼厂扩建后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。

新建的5号消能池至坝顶段输送管线采用静压输送，此段输送管采用Φ315×15的超高分子聚乙烯管，其中5号消能池外约210m管线单独在管沟内敷设，其余段采用现有浸出渣输送管。部分现有管线在加高扩容后的尾矿库淹没范围内，需进行移位布置，长约650m。

浸出渣排放采用在坝前均匀放矿，库尾和库周集中放矿。坝前放矿主管采用Φ315×15超高分子聚乙烯管，长约1100m，坝顶放矿支管采用Φ125×5超高分子聚乙烯管，长约2800m。浸出渣在库尾和库周集中排放，浸出渣输送管即为放矿管。

3.3.4.2 尾矿库回水设施

排到尾矿库的尾矿浆所含水份在扣除蒸发等损失后，将最大可能地返回循环使用，玉龙沟尾矿库的回水同时为1100×10⁴t/a选矿厂和100×10⁴t/a冶炼厂使用。

1、回水量计算

尾矿库采用低浓度堆存方式，随尾矿带入尾矿库的水较多，根据水资源循环利用和节能减排的需要，需将库内澄清水返回选厂和冶炼厂回用。

尾矿库回水量包括尾矿和浸出渣带入水量，暂按90%的回水率计算尾矿库回水量，计算结果见表3.3-8。

表 3.3-8 尾矿库回水量计算表

项目	干量(t/d)	浓度	带入水量(t/d)	回水率	回水量(t/d)	总计(m ³ /h)
尾矿	35593.25	27.65%	93134.60	90%	93135.5	4179.02
浸出渣	3410	30%	7956.67	90%	7161	

尾矿库内取水设施按照 $4179.02\text{m}^3/\text{h}$ 的规模并考虑一定的富裕进行设计选型。

2、回水设施

玉龙沟尾矿库海拔较高，库内回水采用泵送输送方式，采用浮船泵站取水，回水经浮船泵送至新建岸边回水泵站，最终输送至现有 4000m^3 高位水池及新建 4000m^3 回水高位水池，以及现有 1000m^3 高位水池。

浮船回水总能力为 $10.69\times 10^4\text{t}/\text{d}$ ，库内现有 1 艘浮船取水泵站，总回水能力为 $6.59\times 10^4\text{t}/\text{d}$ ，需增加取水能力为 $4.10\times 10^4\text{t}/\text{d}$ 。浮船扩建尺寸为 $12\text{m}\times 10\text{m}$ ，与现有浮船泵站拼接使用。浮船设水泵 3 台（ $Q=900\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=35\text{m}$ ），2 用 1 备，电机功率 220kW ，均设变频。浮船取水泵站内设电动单梁桥式起重机 3t 。

回水管采用 DN800 钢管，长约 120m ，沿斜坡道敷设，斜坡道采用钢架结构，敷设坡度约 9° ，斜坡道顶标高为 4375m ，底标高 4360m 。斜坡道与浮船连接的水管路的安装检修、浮船泵站内大件运输均采用斜坡台车，斜坡台车最大载重 8t ，台车自重约为 4.2t ，台车轨道为 $38\text{kg}/\text{m}$ 。

斜坡道的坡顶标高设置绞车房一个，绞车房内设型号为 JZ-5/400 凿井绞车 1 台，用于牵引斜坡台车，绞车最大静张力 5t ，功率约 $11\text{kW}/\text{台}$ 。

新建岸边回水泵站位于现有回水泵站东南侧，泵站地坪标高 4376m ，尺寸：长 $\times$ 宽= $52.5\times 24\text{m}$ ，内设电动单梁桥式起重机 10t 。新建岸边回水泵站考虑下游地下水调节量，最大水量 $1.08\times 10^4\text{t}/\text{d}$ ，当地下水调节泵站 3 泵开启时，可直接入库，或者回水泵站启用备用泵。

泵站内共设 7 台水泵，分别向现有 4000m^3 高位水池、新建 4000m^3 回水高位水池以及现有 1000m^3 高位水池供水。4 台水泵（ $Q=1410\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=110\text{m}$ ），3 用 1 备，电机功率 800kW ，均设变频，回水管采用现有 DN1000 钢管，向现有 4000m^3 高位水池和新建 4000m^3 回水高位水池供水，管线埋地敷设。3 台水泵（ $Q=320\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=200\text{m}$ ），2 用 1 备或 3 台同时使用，电机功率 280kW ，均设变频，回水管采用现有 DN300 钢管，向现有 1000m^3 高位水池供水，管线埋地敷设。

两根回水管根据新建岸边回水泵站布置位置，各需增加 500m 。

3.4 公用工程

3.4.1 给排水工程

1、用水量

(1) 生产用水

根据尾矿输送设计计算，生产用水量 1340m³/d，包括：尾矿输送系统的水封水用水量 1200m³/d，地面冲洗水用水量 20m³/d，未预见水量 120m³/d。生产用水考虑从 1100×10⁴t/a 选矿厂 2000m³ 生产高位水池通过一根 DN100 的焊接钢管供给，自流接至厂区尾矿输送泵站供生产使用。

(2) 生活用水

生活用水量为 80L/人·班，考虑轮休因素，每日在职人员 25 人，生活用水总量为 2m³/d。

2、废水量

生产用水全部损耗，无生产废水产生。

尾矿库管理站和地下水调节泵站设生活排水系统。生活排水系统主要为尾矿库管理站和地下水调节泵站生活排水，生活污水量 1.6m³/d。泵站的生活排水经过化粪池处理后排至泵站外污水调节池内，定期用车送至生活区生活污水处理站处理，处理过后的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 之后，用于绿化。

表 3.4-1 水量平衡表

序号	车间及用水设备名称	总用水量 (m ³ /d)	水 质	排水量(m ³ /d)	
				损失	排至下水道
一	厂区尾矿输送泵站				
1	泵水封水	1200	生产水	1200	
2	地面冲洗水	20	生产水	20	
3	未预见水量	120		120	
	小计	1220		1220	
二	生活水	2	生活水	0.4	1.6
	合计	1342		1340.4	1.6

3.4.2 供配电系统

玉龙沟尾矿库库区原来由一期工程铜业变供电，加高扩容后原回水泵站、渗水回

收泵站和部分供电线路都将被淹没，新建供配电系统电源考虑由改扩建的一期工程 110/35/10kV 变电所 10kV 母线提供。

(1) 新建岸边回水泵站 10kV 配电站

玉龙沟尾矿库加高扩容后，原来一期工程建设的岸边回水系统将被淹没，为此新建岸边回水泵站。在新建岸边回水泵站设 10kV 配电站，由厂区尾矿输送泵站 10kV 配电站 10kV 两段母线引出双回 10kV 线路对其供电，并由其中一回线路 T 接至地下水调节泵站。原有浮船系统的水泵的电控设备均考虑利旧，低压变压器也考虑利旧。

(2) 地下水调节泵站 10kV 供电线路

由新建岸边回水泵站 10kV 配电站 10kV 电源线路的一回 T 接引出单回 10kV 线路对地下水调节泵站供电。地下水调节泵站设 10/0.4kV 变电所，安装 1 台 500kVA 变压器，主要供电负荷包括水泵（3 台 132kW）等。

3.4.3 供热

工艺生产、生活需要采暖的建筑物均设采暖。均采用电采暖设备。

3.4.3 消防系统

厂区尾矿输送泵站室外消防水量 20L/s。沿用 1100×10⁴t/a 选矿厂常高压室外消防给水系统，管道沿道路环状布置，在管道上设地下式消火栓，消火栓间距小于 120m，灭火时消防用水由选矿厂 2000m³ 生产高位水池直接供给，水池设保证消防水不被动用的报警系统。

3.4.5 回用水系统

玉龙沟尾矿库回水量为 90982.14m³/d，回至 1100×10⁴t/a 选矿厂现有 4000m³ 高位水池、新建 4000m³ 回水高位水池以及现有 1000m³ 高位水池供水。

3.5 控制系统

尾矿库管理站设置控制室，为本项目的生产调度指挥中心。

拟在厂区尾矿输送泵站、岸边回水泵站、地下水调节泵站、尾矿库管理站等工业生产重要岗位处设置 IP 摄像机。监控信号传输至尾矿库管理站控制室显示，同时通过监控网络传送至现有矿区中控室显示。本项目主要数据，均通讯至已有的西藏玉龙铜矿调度指挥中心进行统一管理。

3.6 总图布置

西藏玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程可行性研究项目组成包括：玉龙沟尾矿库现有坝体加高、新建排洪系统、扩建现有浮船泵站、新建岸边回水泵站、新建地下水调节池、新建地下水调节泵站等。

玉龙沟尾矿库位于 1100×104t/a 选矿工业场地南侧的玉龙沟内，原设计最终坝顶标高 4350m，总坝高 92m，总库容 3943.34×104m³。玉龙沟尾矿库加高后总库容为 7800×104m³，淹没线标高为 4375.00m，占地面积为 198ha。

厂区尾矿输送泵站位于 1100×10⁴t/a 选矿工业场地内，标高约 4401.65m。

岸边回水泵站及尾矿库管理站场地位于尾矿库东侧，现有岸边回水泵站上方山坡，场地标高约 4376.00m，场地内部布置新建的绞车房、岸边回水泵站和尾矿库管理站。尾矿库加高后淹没现有岸边回水泵站场地，现有岸边回水泵站拆除，现有浮船泵站斜坡道扩建延长连接至岸边回水泵站及尾矿库管理站场地。

地下水调节泵站场地位于加高后的尾矿坝下游，地下水调节池南侧，场地标高约 4240.00m，场地内布置一座地下水调节泵站。尾矿库加高后覆盖现有渗水回收泵站场地，现有渗水回收泵站、截渗坝、渗水调节池拆除。

上述设施场地开挖坡率暂采用 1:1，暂采用浆砌片石骨架内铺草皮护坡，场地内均采用水泥硬化，场地内地表雨水采用排水明沟收集，岸边回水泵站及尾矿库管理站场地内雨水收集后流入尾矿库，地下水调节泵站场地收集后流入尾矿库下游自然沟谷。

总图主要设计内容为：岸边回水泵站及尾矿库管理站场地、地下水调节泵站场地、尾矿设施联络道路等。

本项目主要为内部运输，内部运输物料主要为尾矿、浸出渣以及回水，均采用管道运输。

本项目尾矿坝顶、新建排水井、新建排洪隧洞出口、岸边回水泵站及尾矿库管理站场地、地下水调节泵站场地等设施均临近现有联络道路以及尾矿库清污分流工程平台通道，可就近衔接，联络各尾矿库设施。

玉龙沟尾矿库加高扩容工程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；配置中尽量保证尾矿输送畅通，设备集中布置，便于生产操作、维护和管理。

3.7 工作制度、劳动定员

本项目年工作 300 天；每天 3 班，每班 8 小时。主要生产岗位均实行 4 班 3 运转的工作轮休制度。根据生产工艺流程以及《劳动法》的相关规定，结合本项目的特点，按照“精简高效”的原则进行了劳动定员编制。本项目劳动定员为 28 人。本项目员工从企业内部调配，不新增劳动定员。

3.8 工程经济指标

本工程大部分区域已完成征地，新增占地面积 31.0hm²。占地主要为现有工业场地、荒地、坡地，新增区域为现有尾矿坝下游两侧山坡。本项目工程经济指标表见表 3.10-1。

表3.8-1 工程经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	附注
1	岸边回水泵站及尾矿库管理站场地			
(1)	土石方工程量			
	挖方	10 ⁴ m ³	4.5	
(2)	铺砌面积	m ²	2500	200mm 厚水泥混凝土面层，250mm 厚级配碎石基层，150mm 厚天然砂砾垫层
(3)	排水沟	m	185	净宽 0.4m，净深 0.4m，壁厚 0.2m
(4)	截水沟	m	170	净宽 0.5m，净深 0.5m，壁厚 0.25m
(5)	边坡防护	m ²	3500	浆砌片石骨架内铺草皮护坡
(6)	道路改造延长	m	50	道路宽度 4m，采用 40mm 厚砂砾磨耗层，200mm 厚级配碎石面层，150mm 厚天然砂砾垫层
2	地下水调节泵站场地			
(1)	土石方工程量			
	挖方	10 ⁴ m ³	0.5	
(2)	铺砌面积	m ²	220	200mm 厚水泥混凝土面层，250mm 厚级配碎石基层，150mm 厚天然砂砾垫层。
(3)	排水沟	m	60	净宽 0.4m，净深 0.4m，壁厚 0.2m
(4)	截水沟	m	85	净宽 0.5m，净深 0.5m，壁厚 0.25m
(5)	边坡防护	m ²	1000	浆砌片石骨架内铺草皮护坡

土处置方案如下：

腐殖土：运往弃土场单独堆存，留作诺玛弄沟尾矿库外坡复垦使用，所需容积约 28×10⁴m³。

土石方：开挖出满足要求的土石方可用于地下水导排施工，其余土石料用于筑坝。

3.9 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）依托部分现有尾矿库监测系统，新建部分尾矿库监测系统；
- （2）依托现有尾矿库区内通向选矿厂、冶炼厂的联络道路。

部分现有尾矿库监测系统可正常使用，满足设计需求；同时，联络道路可就近衔接，联络各尾矿库设施，满足生产需求。

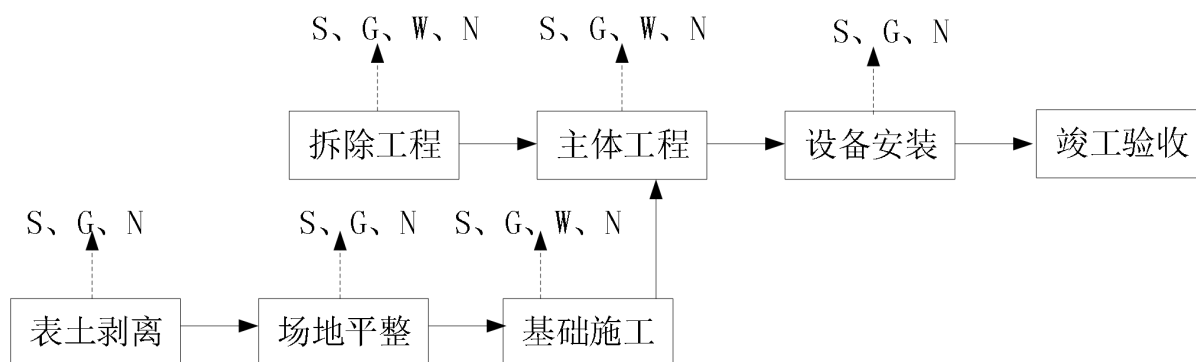
因此，本次工程依托部分现有尾矿库监测系统和联络道路可行。

4 工程分析

4.1 工艺流程

4.1.1 施工期工艺流程及产污环节

本项目施工期主要为拆除工程、表土剥离、场地平整、基础施工、主体工程施工、设备安装、竣工验收等工序。其工艺流程及产污节点见图 3.3-2。



废气：G 废水：W 固废：S 噪声：N

图 4.1-1 施工期工艺流程图

4.1.2 运营期工艺流程及产污环节

选厂尾矿经尾矿输送管线输送至尾矿库，尾矿库上层上清液经回收系统提升输送至选厂，回用于生产工艺。尾矿库尾矿回水经排渗系统垂直排渗井、排水涵管排出坝体外引至回水池，提升输送至选厂，回用于生产工艺。尾矿砂在库内积存。

本项目生产工艺流程及产污节点见图 3.3-2。

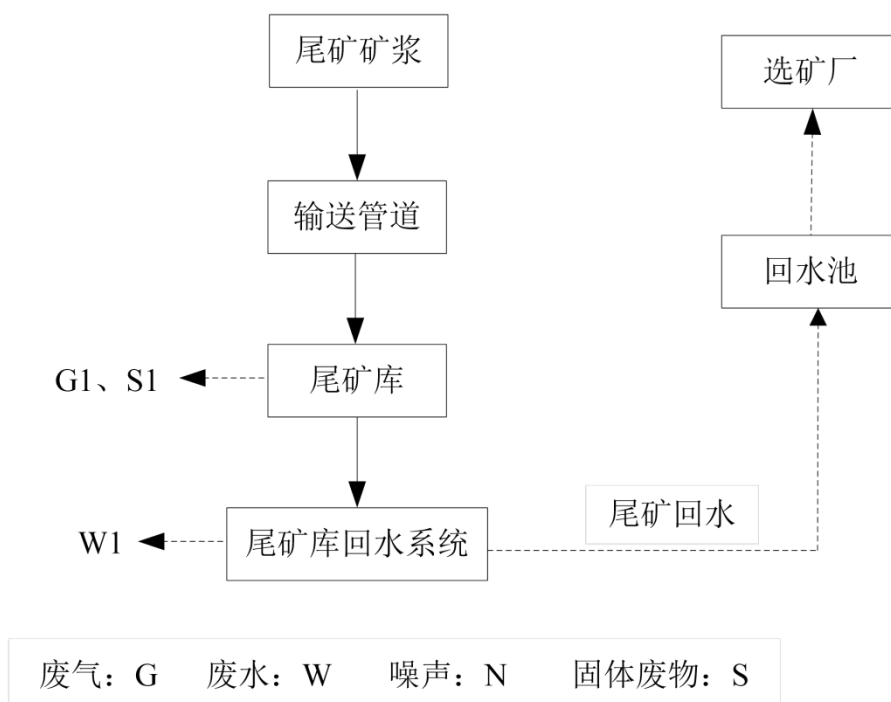


图 4.1-2 尾矿库生产工艺流程图

4.2 污染影响因素分析

4.2.1 施工期环境影响因素分析

（1）废气

施工期产生的废气主要来源于拆除及建设过程中材料运输扬尘，运输车辆燃油产生的 NO_x、CO 等。

（2）废水

施工期废水主要为施工机械冲洗废水，施工人员生活污水等。

（3）噪声

主要为施工机械与交通工具噪声等。

（4）固体废物

厂房建设产生的弃土石和建筑垃圾，施工人员生活垃圾等。

4.2.2 运营期环境影响因素分析

（1）废气

本项目产生的废气主要来源于尾矿库产生的颗粒物。

（2）废水

生产用水全部损耗，无生产废水产生。

(3) 噪声

本项目噪声主要来源于选矿的工艺设备。主要有渣浆泵、水泵等生产设备产生的噪声。

(4) 固体废物

本项目工艺产生的固体废物主要为选矿工艺产生的尾矿、生活垃圾等。

4.3 生态影响因素分析

1、施工期影响

工程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、运行期影响

项目投入运营后，主要是人员活动增加、尾矿库运营产生的噪声和飞尘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。

4.4 玉龙沟尾矿库水平衡分析

本项目员工从企业内部调配，不新增劳动定员。运营期无新增生活污水产生。尾矿库生产用水（水封水用水、地面冲洗水、未预见水）全部损耗。

选矿厂排出尾矿中尾矿浓度 27.65%，排出尾矿量为 35593.25t/d，带入水量为 93134.60t/d；浸出渣 3410t/d，矿浆浓度 30%，带入水量为 7956.67 t/d；则日排入尾矿库的水量为 101091.27t/d，考虑当地的气候条件蒸发量较大和目前企业回水实际情况，尾矿总体回水率按 90%计，则每日回水量为 90982.14m³/d。剩余 10109.13 m³/d 水量以尾砂含水、滩面水封及自然蒸发等形式损耗。尾矿回水澄清处理后可被完全利用，无剩余废水储存或外排。

尾矿库水平衡见图4.4-1。

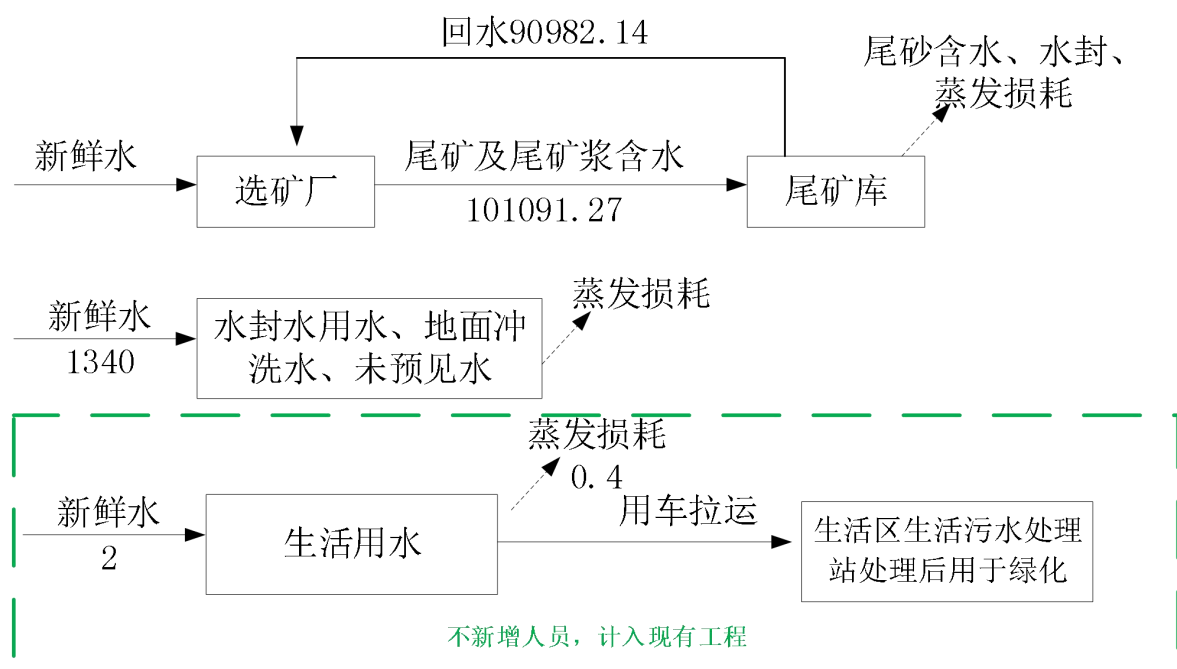


图 4.4-1 玉龙沟尾矿库水平衡图 单位: t/d

4.5 污染源的产生及治理

4.5.1 施工期污染源的产生及治理

4.5.1.1 大气污染源

大气污染物主要来源于施工期扬尘，次要有施工车辆、挖土机等燃油燃烧时排放的 SO_2 、 NO_2 、 CO 、烃类等污染物等，但最为突出的是施工扬尘。

(1) 扬尘主要来源有：①建筑拆除、场地平整过程、基础开挖装卸和运输过程中产生的扬尘；②建筑垃圾的堆放及装卸过程产生的扬尘；③运输车辆造成的道路扬尘。施工工地的地面粉尘，在环境风速足够大时（大于颗粒土沙的起动速度时）就产生了扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的产生量就越大。扬尘属于面源，排放高度低。

(2) 运输车辆、挖掘机、装载机等由于燃油时，会产生 SO_2 、 NO_2 、 CO 、烃类等大气污染物，但这些污染物排放量很小，且为间断排放。

4.5.1.2 废水污染源

(1) 施工废水

结合项目施工期主要工程内容，施工用水主要包括建筑施工用水、施工机械冲洗、洒水降尘用水。

项目施工用水全部消耗，无废水产生；根据《建筑施工用水参考定额》中车辆冲洗水量为 $0.2\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，项目施工过程约 60 辆运输车辆，则清洗用水总量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，废水按 80% 排放，产生废水约 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS 和石油类，SS 浓度一般为 $200\sim 1000\text{mg/L}$ ，石油类浓度较低，清洗废水建沉淀池沉淀后全部用于洒水降尘；洒水降尘用水量约为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 生活污水

施工高峰期施工人员预计可达到 100 人，依据当地生活条件用水按 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，污水产生量按用水量的 80% 计，生活污水产生量约为 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水中的主要污染物为 COD、 BOD_5 、氨氮、SS 等。类比其它一般生活污水的水质，则生活污水中 COD 浓度为 120mg/L ，氨氮浓度为 20mg/L 、SS 浓度为 100mg/L 。施工人员生活污水经过化粪池处理后排至泵站外污水调节池内，定期用车送至生活区生活污水处理站处理，处理过后的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 之后，用于绿化。

4.5.1.3 噪声污染源

施工期主要噪声污染源为施工机械与交通运输车辆，如推土机、挖掘机、混凝土搅拌机等。根据类比调查，项目施工期主要噪声源噪声级详见表 4.5-1。

表4.5-1 施工期主要噪声源及声级一览表

序号	噪声源	噪声级 dB(A)
1	推土机	90
2	挖掘机	90
3	打桩机	95
4	混凝土搅拌机	90
5	电锯	103
6	吊车	73
7	装载机	85
8	重型卡车	85

4.5.1.4 固体废弃物污染源

本项目施工期的固体废物主要有拆除工程及建设产生建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

厂房拆解过程建筑垃圾主要有钢筋混凝土及地坪、彩板及门窗等。厂房建设施工过程中产生的建筑垃圾砂石、石灰、混凝土、废砖、废弃的包装材料等。属于一般工业固体废物，产生量约 37700t 。

(2) 生活垃圾

根据类比调查，本项目施工高峰期，施工人员以 100 人计，平均每人生活垃圾产生量约为 0.5kg/d，生活垃圾产生量约 50kg/d，生活垃圾经统一收集后，由江达县环卫部门定期进行统一处理。

4.5.2 运营期污染物的产生及治理

4.5.2.1 大气污染物的产生及治理

大气污染源主要为尾矿库，大风天气下，尾矿库库内干滩容易产生扬尘。本项目排放尾矿矿浆废水至尾矿库，尾矿库干滩有扬尘产生，定期采用尾矿库回水喷洒至干滩降尘，可抑尘 80%左右，采用《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中经验公式进行估算面源源强。

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

Q—堆场起尘强度，mg/s；

U—堆场风速（m/s），取当地平均平均风速，1.64m/s。

S—堆场起尘面积（m²）。

W—含水量，%，干滩尾矿砂含水率按 15%计。

尾矿库干滩面积 9.9hm²，干滩扬尘产生量 61.483 t/a（7.019 kg/h），采取降尘措施后，扬尘排放量 12.297t/a（1.404 kg/h）。

建议作好干燥天气下的洒水降尘措施以减小无组织粉尘的不利影响，确保粉尘场界浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中无组织排放监控浓度限值要求。

4.5.2.2 废水污染物的产生及治理

本项目员工从企业内部调配，不新增劳动定员。运营期无新增生活污水产生。尾矿库生产用水（水封水用水、地面冲洗水、未预见水）全部损耗。

根据水平衡分析，项目废水主要为尾矿回水。

选矿厂排出尾矿尾矿浓度 27.65%，排出尾矿量为 35593.25t/d，带入水量为 93134.60t/d；浸出渣 3410t/d，矿浆浓度 30%，带入水量为 7956.67 t/d；则日排入尾矿库的水量为 101091.27t/d，考虑当地的气候条件蒸发量较大和目前企业回水实际情况，尾矿总体回水率按 90%计，则每日回水量为 90982.14m³/d。剩余 10109.13 m³/d 水量以尾砂含水、滩面水封及自然蒸发等形式损耗。尾矿回水澄清处理后可被完全利用，无剩余废水储存或外排。

综上，本次改扩建项目建成后废水全部综合利用，不外排。

4.5.2.3 噪声污染源的产生及治理

根据工程分析，项目建成后尾矿库产生的噪声主要是渣浆泵、水封水泵、回水泵、地下水泵设备噪声。

表 4.5-2 本项目主要噪声源（室内声源）

设备名称	单位	数量	单台声源强度 dB (A)	厂房位置
渣浆泵	台	2用1备	85~92	厂区尾矿输送泵站
水封水泵	台	1用1备	85~90	
回水泵	台	3用1备	85~90	新建岸边回水泵站
地下水泵	台	2用1备	85~90	地下水调节泵站

本项目针对高噪声设备，拟采取的隔声、降噪措施如下：

- (1) 生产设备均位于室内，利用建筑隔声，且所有设备均符合国家相关标准，并定期对机械设备进行维修和保养，并对机械设备进行基础减振，如安装减振基座等；
- (2) 选型上使用国内先进的低噪声设备，安装时采取安装减震垫等措施。
- (3) 所有长时间接触高噪声设备的工作人员均配备硅胶耳塞，减少对工作人员的噪声影响。

本项目通过合理布置，选用低噪声设备，以及采取相应的消声、隔声、减振、距离衰减等综合措施进行控制，项目厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

4.5.2.4 固体废物污染源的产生及治理

尾矿库运行期主要固废为尾矿，次要固废为尾矿库作业人员生活垃圾。

①尾矿

经危险废物浸出毒性试验判断，尾矿属于第Ⅰ类一般工业固体废物，浸出渣属于第Ⅱ类一般固体废物，玉龙沟尾矿库加高扩容工程按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的Ⅱ类一般工业固体废物进行防渗设计。

本次玉龙沟尾矿库加高扩容工程主要考虑新建 1100×10⁴t/a 选矿厂尾矿和浸出渣堆存问题，其中：尾矿量为 35593.25t/d，浸出渣量：3410t/d，共计 1170.10 万 t/a。设计新增尾矿库服务年限为 4.6a，共堆存尾矿量 3564.096 万 m³。

②生活垃圾

本工程不新增劳动定员，人员均采用现有工程人员组织结构。本项目运营期无新

增生活垃圾。

生活垃圾采用垃圾桶收集，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。

4.5.2.5 污染物排放总量

项目改扩建后本项目污染物排放汇总见下表。

表 4.5-3 本项目污染物产生及排放汇总表

种类			主要污染物	产生量	排放量	排放去向
废气	无组织废气	尾砂扬尘	颗粒物	1979.12t/a	9.8956t/a	大气环境
废水	尾矿回水		pH、SS、Cu	2729.46 万 t/a	0	不外排
	生活污水		COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	不新增		
固废	一般固废		尾矿	435.895 万 t/a	0	玉龙沟尾矿库
			生活垃圾	不新增	0	无害化
噪声			设备噪声	85~90dB(A)	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类	

4.6 总量控制

(1) 总量控制因子

总量控制因子包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等四种主要污染物。本项目实施总量控制的因子有：废气污染物：SO₂、NO_x；废水污染物：COD、NH₃-N。

(2) 项目污染物排放总量指标

该项目污染物排放总量控制指标的确定要首先考虑满足几个基本条件：

- ①确保污染物达标排放；
- ②符合允许排放量限值；
- ③满足当地环保管理部门下达的目标总量。

当地环境管理部门还没有向该企业分配具体的污染物排放总量控制指标，该企业应向当地有关环保部门申请污染物排放总量指标，以指导今后的生产。

本项目大气污染物为尾砂扬尘。无新增生活污水。故本项目无总量控制污染物。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

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 气象气候

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℃(极值为 32.70℃，出现时间：2009.6.21)，多年最低气温为-15.05℃(极值为-17.40℃，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 和风频玫瑰图见图 5.1-1。

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

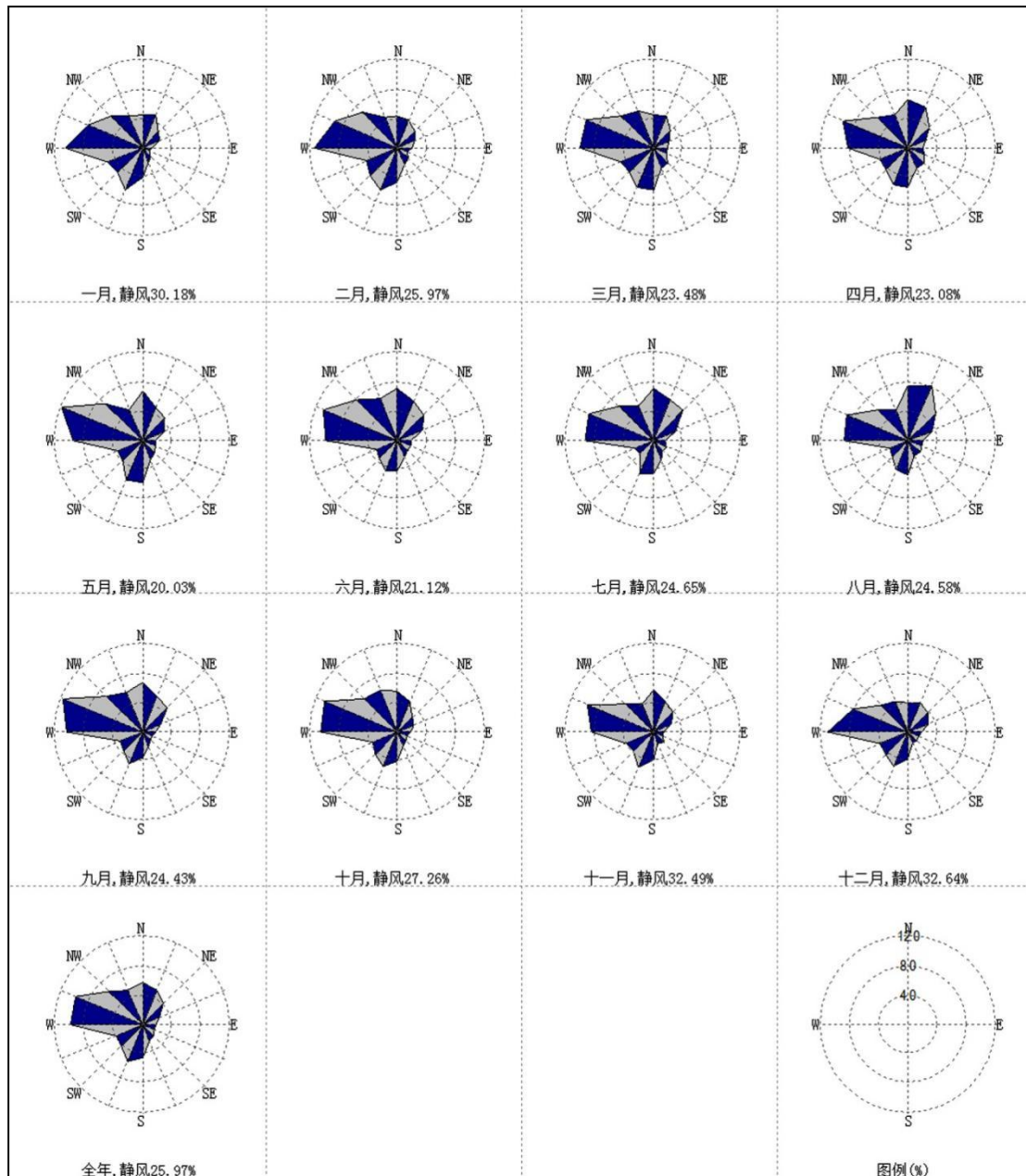


图 5.1-1 昌都地区 2001-2020 年平均风向频率玫瑰图

5.1.4 河流水系

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。

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 310km²，最大流量为 14.69m³/s，最小流量为 0.90 m³/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 km²，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 0.003~0.9 m³/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。

项目水系图见图 5.1-2。

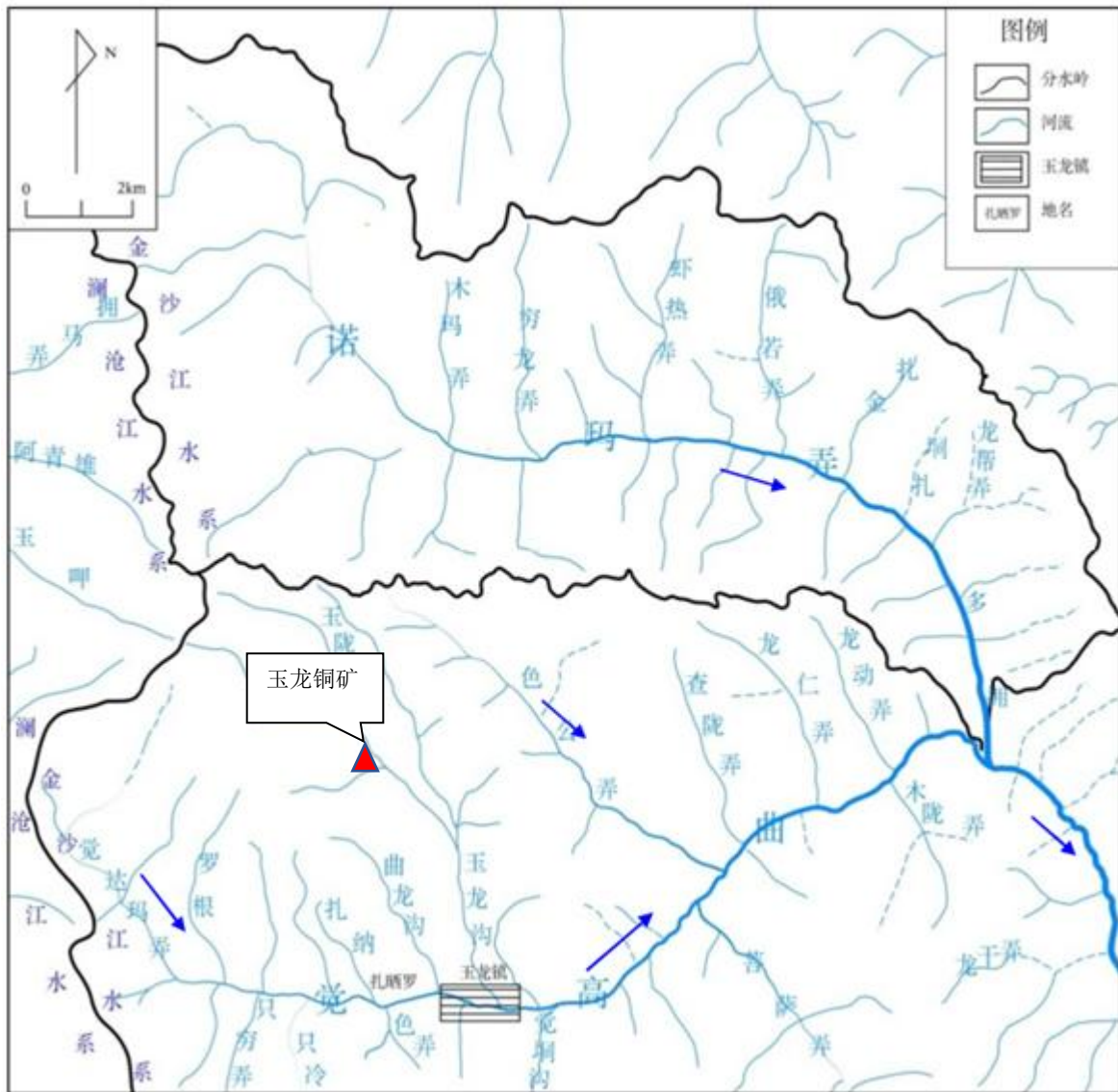


图 5.1-2 区域地表水系图

5.1.5 水文地质

5.1.5.1 水层组划分及特征

根据地层岩性、地下水赋存特点及水力性质，本区地下水含水系统可分为松散岩类孔隙含水层组、碎屑岩类风化裂隙含水层组和碳酸岩类岩溶裂隙含水层组。

(1) 松散岩类孔隙含水层组

松散岩类孔隙含水层组主要分布于沟谷和坡麓地带，其岩性特征是，沟谷一带为第四系冲洪积砂砾卵石层，坡麓地带为第四系洪坡积含粘性土角砾、碎石层。

沟谷中上游河谷一带，砂砾卵石层厚度一般为 5~8m，厚者达十多米。地下水位埋深 2~5m，富水性中等，单位涌水量为 0.1-0.3L/s.m，渗透系数 3.0-10.0m/d。沟谷两侧，粘土砾石和块石，透水性变弱，渗透系数一般小于 0.5m/d，沟谷下游排泄区一带，岩性主要为中粗砂砾石，厚度 4~6m，水位埋深浅，一般 0.5-2.0m，透水性及富水性中等，单位涌水量 0.3-0.5 L/s.m，渗透系数 10-30m/d。河谷两侧，由于淤积一定的粘土，透水性变弱。

山麓坡脚及缓坡地带含粘性土角砾、碎石厚度随地形变化较大，一般为几米，厚者达 10~20m。岩性为含粘性土角砾，单位涌水量 0.031L/s.m，渗透系数 0.49m/d，尾矿库一带，厚度约在 3-5m，大者达 22m，渗透系数约在 0.2-0.3m/d 之间，结构松散，有利于大气降水补给，多为透水不含水层。丰水期坡麓地带分布较多的泉，泉水流量一般 1 L/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。覆盖在灰岩之上的坡洪积含水层对灰岩地下水有一定的补给作用。

(2) 碎屑岩类风化裂隙水含水层组

碎屑岩包括有下三叠统马拉松多组 (T_{1m})，上三叠统阿堵拉组 (T_{3a}) 砂页岩，甲丕拉组 (T_{3j}) 砂岩、泥岩，巴马组 (T_{3bm}) 泥岩、板岩和砂板岩等，由于岩性不同，风化发育程度不同，导致含水带厚度和富水性不同。

下三叠统马拉松多组 (T_{1m}) 主要位于区域北部和西北部，岩性主要为砂岩、泥岩和凝灰岩，遭受风化和构造作用，风化裂隙发育明显，厚度一般在 5-20m，风化裂隙含水层厚度 18m，岩石较为破碎，多呈碎裂状和片状，泥质含量较高，单位涌水量

0.005L/s.m，渗透系数 0.008m/d，透水性和富水性弱；

上三叠统阿堵拉组（T_{3a}）岩性主要为粉砂岩、泥岩、夹页岩，主要位于区域西部、中部和南部，遭受风化、构造作用，风化带厚度一般 10~20m 左右，风化带岩石较为破碎，多呈碎裂状、碎屑状、碎块状等。单位涌水量 0.002~0.005L/s.m，渗透系数 0.003~0.01m/d 透水性、富水性弱。

甲丕拉组(T_{3j})主要为细砂岩、细中砂岩、砂质泥岩，主要分布于南部觉拥村西一带，受风化、构造剥蚀作用较强烈，地表风化裂隙、构造裂隙较发育，岩芯破碎，呈碎块、碎屑和泥砂状，水位埋深 0.5-2.5m，单位涌水量 0.06-0.2L/s.m 左右，渗透系数 0.4-1.3m/d，透水性和富水性弱至中等。

巴马组(T_{3bm})泥岩、板岩和砂板岩，主要分布于区域北部和东北部，风化和构造剥蚀作用明显，风化裂隙发育，根据水文地质测绘资料，风化层厚度一般在 5-25m，风化裂隙多被泥砂质充填或半充填，裂隙多呈“V”及“X”，产状不规则，宽度 0.1-0.8cm，密集分布，在低洼处或岩层接触界线一带多有泉水出露，流量一般 0.2-1.5l/s，雨季增大，雨季过后，流量迅速减少直至消失，透水性差，富水性弱。

风化层接受降水补给后，由于冲沟发育、地形切割深，多在附近冲沟中以散流或泉的形式就地溢出地表。冲沟一带出露泉水，泉水流量多小于 1L/s，集中降水期过后泉水消失。风化层之下为相对完整的砂页岩、泥板岩等，裂隙欠发育，充填程度高，透水性很弱，可视为隔水层。

（3）碳酸岩类岩溶裂隙水含水层组

碳酸岩类主要为上三叠统波里拉组和泥盆~石炭系。上三叠统波里拉组灰岩分布觉高曲西部及北部一带，泥盆~石炭系分布于诺玛弄中下游一带。

根据灰岩的出露特点和埋藏情况，波里拉组灰岩含水层可分为裸露型、覆盖型和埋藏型；灰岩含水层类型不同，其地下水水力性质也不同。裸露型灰岩直接出露于地表，主要分布于高海拔山峰及山腰一带，部分在河床或沟谷两侧由于侵蚀和剥蚀而出露，地下水属于潜水；埋藏型灰岩上覆阿堵拉组砂页和或甲丕拉砂页岩，分布于觉达玛弄，色公弄上游及诺玛弄中南部一带，地下水属于承压水；覆盖型灰岩被第四系覆盖，主要分布于河谷的两侧，面积 2.24km²，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。本区构

造和风化作用强烈，裸露灰岩构造裂隙、岩溶裂隙发育，灰岩含水层厚度大，补给区、径流区和排泄区含水层透水性、富水性分布不均一。

区域地下水补给区，地下水沿裂隙运移，基本上为脉状管道式岩溶含水系统，由于灰岩溶隙发育不均一，且多被充填，导致含水层透水性、富水性分布极不均一，且总体较差。地表分水岭和各大沟谷中上段补给区一带，岩溶裂隙欠发育，泥质含量高，根据抽水试验资料，单位涌水量小于 $0.001-0.01\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $0.01\sim 0.05\text{m/d}$ ，透水性、富水性弱；

补给区由于位置偏高，地形坡度陡，汇水面积较小，雨季和雪水融化期迅速接受补给，进入风化裂隙中，一部分垂向进入灰岩岩溶裂隙中，由于岩溶裂隙欠发育，多有充填，流动性较差，暂时储存，大部分沿风化裂隙往沟谷往下运动，受阻后成泉水，所以其补给条件差，除浅部的风化裂隙有一定的流动性外，下部的岩溶裂隙透水性、富水性差。

沟谷中下游径流区，含水层透水性、富水性分布不均一，灰岩地下水经过汇集补给区地下水后，沿沟谷以向下运动，逐渐拓展灰岩裂隙，由分散而汇合，也由汇合而分散，由于地下水的不断增加和地表水的转化，地下水流速逐渐加快，通道也渐次清晰，至径流区下段，透水性增强，而在沟谷的两帮，由于水流辐射较差，淤积的泥砂较多，透水性比中部主流要弱的多。

下游地下水排泄区，裂隙发育，在地下水流动过程中，裂隙不断进行溶蚀和开拓，灰岩含水层透水性增强，单位涌水量大于 5L/s.m ，渗透系数大于 10m/d ，透水性、富水性强。

5.1.5.2 区域地下水补给、径流和排泄条件

本区属青南藏东川西高原区。西面为澜沧江与金沙江一级分水岭，形成觉高曲与诺玛弄两个相对独立的水文地质单元，南部觉高曲成为最低侵蚀基准面，北部诺玛弄为最低侵蚀基准面，各单元内地下水地表水向最低侵蚀基准面汇集，觉高曲单元在下游遇东面上三叠统甲丕拉组砂岩、泥岩隔水边界阻截，地下水集中溢出成泉，以地表径流形式排出区外，诺玛弄汇集单元内地下水地表水后，向东南运移，在诺马村一带遇奥陶系砂板岩阻隔，也以泉水形式溢出排入河流地表水，在沟口下侧与觉高曲汇合，向东流出域外。

区域地下水主要分第四系松散岩类孔隙含水层组、碎屑岩类风化裂隙水含水层组即砂页岩、泥岩和板岩风化裂隙水，碳酸岩类岩溶裂隙水含水层组即灰岩岩溶裂隙

水。

(1) 第四系孔隙水的补给、径流和排泄条件

第四系孔隙水主要条带状展布于各大沟谷的中下游和侧谷一带，岩性以砂砾石和含粘土砂为主，厚度 0.5-10m，透水性较强，渗透系数一般 0.5-10.0m/d，沟谷的上游和中上游较强，到中下游和下游逐步变强，河床两侧由于粘土聚集而变弱，第四系孔隙水分布面积小，主要接受地表水的渗漏补给、雨季降水和雪水融化的补给、河床两侧风化裂隙水的补给。

第四系孔隙水在河谷上游补给区，水位较深，一般 3.0-6.0m，沿河谷以水平运动为主，垂向运动为辅，地下水向河谷中段和下段径流运动，水位变浅，到下游排泄区，在河床两侧形成湿地，地下水多以潜水蒸发形式排泄。第四系孔隙水持水性较强，对涵养水源，保持水土较为有利。

(2) 砂页岩、泥岩和板岩风化裂隙水的补给、径流和排泄条件

区域内风化裂隙水主要赋存于阿堵拉组砂页岩，甲丕拉组砂页岩、泥岩和砂板岩内，各风化裂隙水含水层组，相对分散，孤立，风化裂隙含水层厚度 5-35m，渗透系数一般 0.01-0.05m/d，透水性和富水性较弱，透水性从表层往下部发展，透水性渐次减弱，至深部基本为隔水地界。不论是沟谷的上段、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，储存满风化裂隙后，从上往下向沟谷运动，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。雨季过后，风化裂隙水位迅速降低，水量迅速减少，除少量低洼一带风化裂隙储存部分水后，大部分风化裂隙水均干枯。

(3) 碳酸岩类岩溶裂隙水含水层组即灰岩岩溶裂隙水

灰岩岩溶裂隙地下水为区域主要含水层组，广泛分布于西部、西南部和 F1 断层以东诺马村一带，西部和西南部主要为三叠统波里拉组灰岩，F1 断层以东主要为石炭-泥盆系灰岩和白云质灰岩。

1) 补给

主要包括降水入渗补给、地表水渗漏及冰雪融水和凝结水补给。

①、降水入渗补给

灰岩地下水主要接受降水入渗补给，区域有丰富的降水，大气降水为降水入渗提供了充足的物质来源。

区域汇水面积大，灰岩分布面积和裸露面积也较大。裸露型灰岩岩溶裂隙很发

育，风化带厚度较大，本区一次降水量不很大，但降水次数多，有利于降水入渗补给。坡麓地带，较大面积的灰岩上覆有第四系坡洪积层，该层结构松散，透水性较强，吸收降水入渗储存于其间，然后逐渐释放间接地补给灰岩地下水。

②、地表水渗漏补给

河谷、冲沟切割灰岩的地段，岩溶裂隙发育，为地表水渗漏提供良好通道。灰岩地下水位低于河水时，灰岩地下水必然要接受河水入渗补给。根据河段上下渗漏断面流量观测，河水渗漏补给灰岩地下水，河水除了降水形成地表径流汇入外，还有大量的灰岩泉水和砂页岩和泥板岩风化裂隙水汇入，水量较大且延续时间较长，对灰岩地下水的渗漏补给提供了充足的物质保障。

③、冰雪融水及凝结水补给

积雪融化对灰岩地下水补给是降水入渗补给中的另外一种形式。区内3月下旬~5月下旬为地下水枯水期，此期间正值积雪融化，在灰岩裸露区，冰雪融水入渗补给地下水，同时，河流流量明显变大，通过河流渗漏补给地下水。

在高海拔区域，紫外线极为强烈，昼夜温差极大。白天，大气和土壤都吸热增温，夜晚，土壤散热快而大气散热慢。地温降到一定程度，在土壤中空隙水中水汽达到饱和，凝结成水滴，绝对湿度随之降低，由于此时气温较高，地面大气的绝对湿度较土中为大，水汽由大气向土壤空隙运动，如此不断扩充，不断凝结，当形成足够的液状滴状水时，便下渗补给地下水。

由于冰雪融水及凝结水的补给，在枯水期，尽管没有明显的降水，地下水位也有一定程度上升，对于维持灰岩地下水动态变化不大起到了重要的调节作用。

灰岩含水层是具有一定库容的含水体，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，尤其春季冰雪融水，使大气降水延时补给，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，提供了丰富的岩溶水资源。总之，尽管区域内灰岩含水层厚度不是很大，但灰岩地下水具有比较丰富、稳定的补给水源，地下水资源量能够得以保证。

2) 径流、排泄

区域分为两个相对独立的水文地质单元，最低侵蚀基准面为觉高曲和诺玛弄，总体上控制了各自单元内的地下水流动系统。地下水分别从南、北分水岭向最低基准面径流与汇集，然后，至本区东部和东南部，分别受甲丕拉砂页岩和奥陶系砂板岩阻

隔，基本溢出成泉，成为地表基流，分别向东和东南运移，最终在本区东部交汇，流出域外。

影响地下水径流强弱的主要因素是地形特征、含水层渗透性以及灰岩接受降水的裸露面积。由于本区地形复杂、沟谷发育且切割深度较大，局部地段沟谷深切于灰岩，形成多个局部泉域，各泉域之间既相对独立又相互联系，从而影响着区域灰岩地下水径流和排泄。一方面，区域地下水径流过程中，部分地下水在适宜地段溢出地表，部分地下水仍以地下径流形式运动，并于区内沟口排泄区排泄。另一方面，地下水与地表水垂直交替运动频繁，地下水与地表水相互补充，局部泉域地下水溢出地表形成泉群，地下水补给地表水，在适宜地段，又通过地表水渗漏补给地下水，从而构成统一整体。

5.1.5.3 地下水动态变化特征

区域地下水含水系统有第四系孔隙水、砂页岩、泥岩和板岩风化裂隙水、灰岩和大理岩岩溶裂隙水，各含水层组由于岩性、空间分布、地形切割，富水性及透水性不一，地下水动态丰水期（7-10月）、平水期（11月-次年2月）和枯水期（3-6月）呈现不同的特征。

第四系孔隙水主要沿河谷一带分布，从补给区、径流区到排泄区，雨季和雪水融化的风水期水位渐次升高，平水期和枯水期渐次下降，受地形和透水性影响，补给区、径流区和排泄区，动态变化幅度呈现由大到小的特征。

砂页岩、泥岩和砂板岩风化裂隙水不论在补给区、径流区和排泄区，其动态主要受降水、雪水融化的影响，丰水期水位迅速上升，平水期和枯水期，水位快速下降，除低洼地带和河谷一带储存少量风化裂隙水，其他地段基本干枯。风化裂隙水的动态变化较大。

灰岩岩溶裂隙地下水宏观上为统一的含水系统，地下水与地表水交替运动频繁，水力联系密切。灰岩地下水动态总体特征是：区域地下水补给区和径流区地下水动态变化较大，区域地下水排泄区地下水动态变化不大的整体特点。

排泄区地下水动态变化小于补给区和径流区的主要原因是，补给区和径流区地势较高，水位埋深较大，透水性较弱，受地形切割影响，出露侵蚀性泉水，丰水期快速增大，补给灰岩地下水，平水期水位缓慢降低，枯水期泉水干枯，补给量减少，水位下降。排泄区灰岩地下水接受各方地下水和地表水的补给，6-9月丰水期，外围向排泄区补给的地下水和地表水增多，灰岩地下水位持续缓慢升高，到11月冰冻期前，外围

释放给排泄区的水量达到最大值，灰岩地下水位也到达最高值，11 月后，灰岩水位也缓慢降低，4 月雪水融化期，水位渐次抬升。

5.1.6 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白唇鹿、绿尾虹雉、豹、原麝、普氏原羚等，二级保护动物有棕熊、猓狒、盘羊、猕猴、藏马鸡等。牛、羊是该县最大的动物资源。

5.1.7 区域土壤类型及分布

5.1.7.1 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。

5.1.7.2 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。

5.1.8 土地资源

江达县总面积 13885km²，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。

5.1.9 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。

5.1.10 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、盐等也比较丰富。

5.2 环境质量现状监测

5.2.1 环境空气质量现状监测与评价

5.2.1.1 项目所在地环境空气质量区域达标判定

根据 2023 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 365 天，其中空气质量达到一级(优)的天数为 257 天，达到二级(良)的天数为 108 天，优良天数比例为 100%，无污染天数。与上年相比，2023 年全市空气质量优良率继续稳定在 100%。2023 年，全市主要污染物浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

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 5.1.1。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 5.2-1 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 ₂	年平均浓度	6.8	60	11.33	达标
NO ₂	年平均浓度	11.9	40	29.75	达标
PM ₁₀	年平均浓度	16.0	70	22.86	达标
PM _{2.5}	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 ₃	最大 8h 平均第 90 百分位数	123	160	76.88	达标
SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	10	150	6.67	达标
NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	31	80	38.75	达标

PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	35	150	23.33	达标
PM _{2.5}	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表明，判定本项目所在区域均为达标区。

5.2.1.2 环境质量现状补充监测

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，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。

（1）监测点位

表 5.2-2 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
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

TSP（引用）。

（3）监测时间和频次

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。

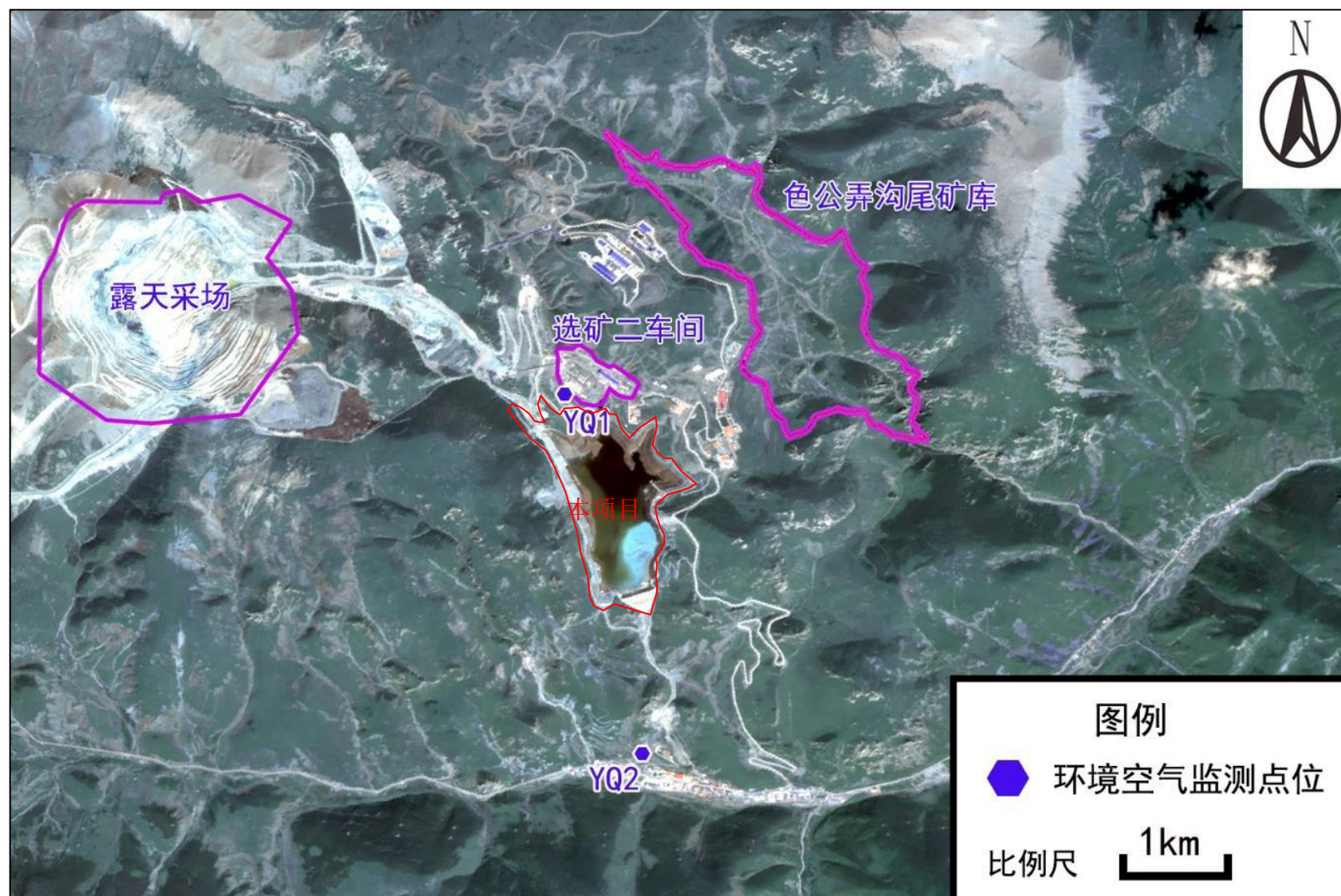


图 5.2-1 大气监测点位图

(4) 监测结果

各监测点补充监测结果汇总如下表所示。

表 5.2-3 各监测点大气补充监测及评价结果表

监测点位	监测时间	单位	检测项目	
			1 小时均值	24 小时均值
玉龙铜矿二选厂 (引用)	2022.12.21	mg/m ³	0.113	0.175
	2022.12.22	mg/m ³	0.103	0.164
	2022.12.23	mg/m ³	0.118	0.169
	2022.12.24	mg/m ³	0.123	0.171
	2022.12.25	mg/m ³	0.122	0.168
	2022.12.26	mg/m ³	0.122	0.169
	2022.12.27	mg/m ³	0.115	0.170
玉龙铜业员工生活 区 (引用)	2022.12.21	mg/m ³	0.093	0.106
	2022.12.22	mg/m ³	0.087	0.106
	2022.12.23	mg/m ³	0.078	0.103
	2022.12.24	mg/m ³	0.077	0.104
	2022.12.25	mg/m ³	0.070	0.104
	2022.12.26	mg/m ³	0.085	0.104
	2022.12.27	mg/m ³	0.082	0.103

经查阅相关环境空气质量标准，TSP 无对应的 1 小时平均质量标准，因此，本次不对其进行相关评价，仅作为预测背景值。

(5) 评价方法于标准

①评价因子：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_i——第i种污染物的污染指数；

C_i——第i种污染物的实测浓度或均值浓度，mg/Nm³；

C_{oi}——第i种污染物的评价标准，mg/Nm³。

当I_i≥1 为超标，否则为达标。

③评价标准

评价标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

(6) 评价结果

各监测点位监测结果汇总见下表。

表 5.2-4 环境空气现状监测结果表

监测 点位	监测因子	监测时段	监测浓度范围 (mg/m ³)	《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
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

根据监测数据统计结果，区域大气环境中 TSP 满足《环境空气质量标准》
(GB3095-2012) 二级标准。

5.2.1.3 区域环境质量变化情况

项目所在区域 2003 年、2015 年、2022 年环境空气质量监测结果统计如下表所示：

表 5.2-5 环境空气质量监测结果统计(单位：mg/m³)

序号	监测因子	监测日期	监测结果(日均值)
1	TSP	2003.11.16	0.0124
2	TSP	2015.8.20	0.084
		2015.8.21	0.087
		2015.8.22	0.085
		2015.8.23	0.078
		2015.8.24	0.089
		2015.8.25	0.079
		2015.8.26	0.086
3	TSP	2022.12.21	0.106
		2022.12.22	0.106
		2022.12.23	0.103
		2022.12.24	0.104
		2022.12.25	0.104
		2022.12.26	0.104
		2022.12.27	0.103
4	PM ₁₀	2015.8.20	0.023
		2015.8.21	0.018
		2015.8.22	0.045
		2015.8.23	0.020
		2015.8.24	0.016
		2015.8.25	0.023
		2015.8.26	0.022
5	PM ₁₀	2022.12.21	0.023
		2022.12.22	0.024
		2022.12.23	0.025
		2022.12.24	0.026
		2022.12.25	0.023

		2022.12.26	0.024
		2022.12.27	0.025
6	SO ₂	2003.11.16	0.0053
7	SO ₂	2015.8.20	0.004L
		2015.8.21	0.004L
		2015.8.22	0.004L
		2015.8.23	0.004L
		2015.8.24	0.004L
		2015.8.25	0.004L
		2015.8.26	0.004L
8	NO ₂	2003.11.16	0.011
9	NO ₂	2015.8.20	0.012
		2015.8.21	0.014
		2015.8.22	0.010
		2015.8.23	0.008
		2015.8.24	0.009
		2015.8.25	0.013
		2015.8.26	0.012

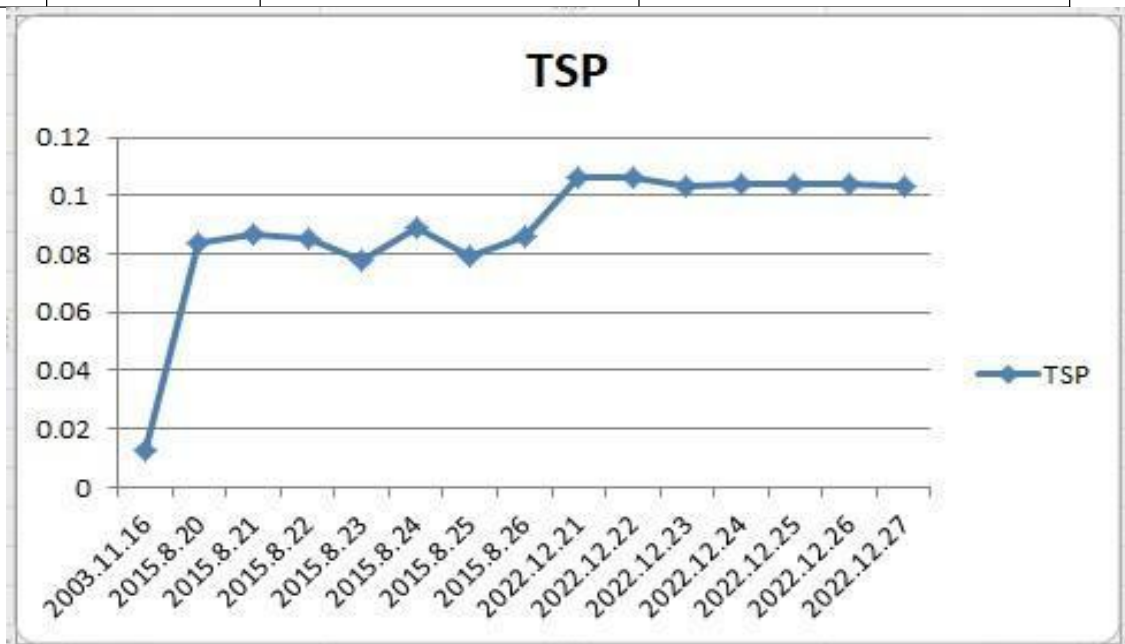


图5.2-2 环境空气TSP变化趋势图

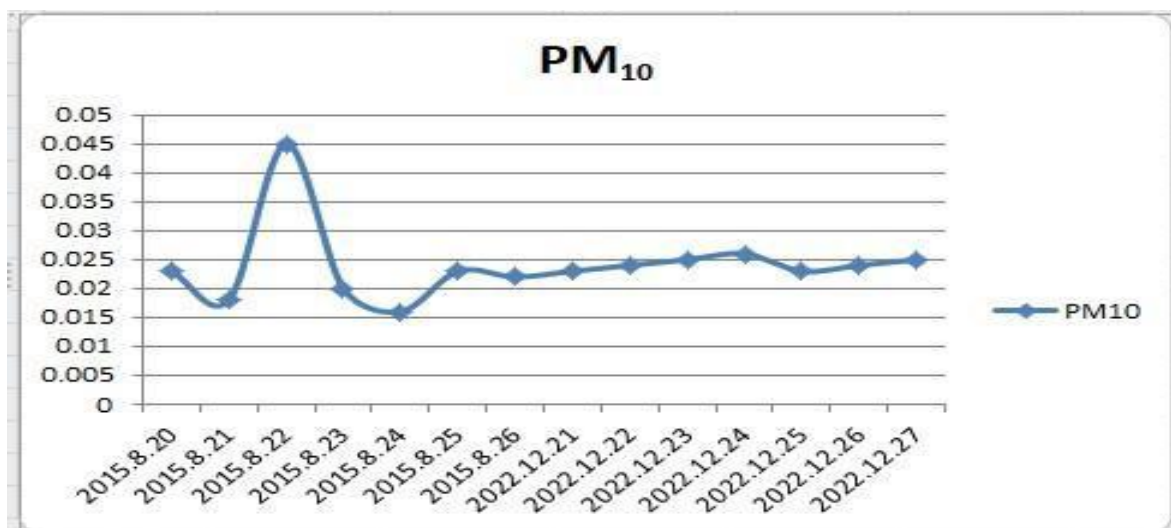


图5.2-3 环境空气PM₁₀变化趋势图

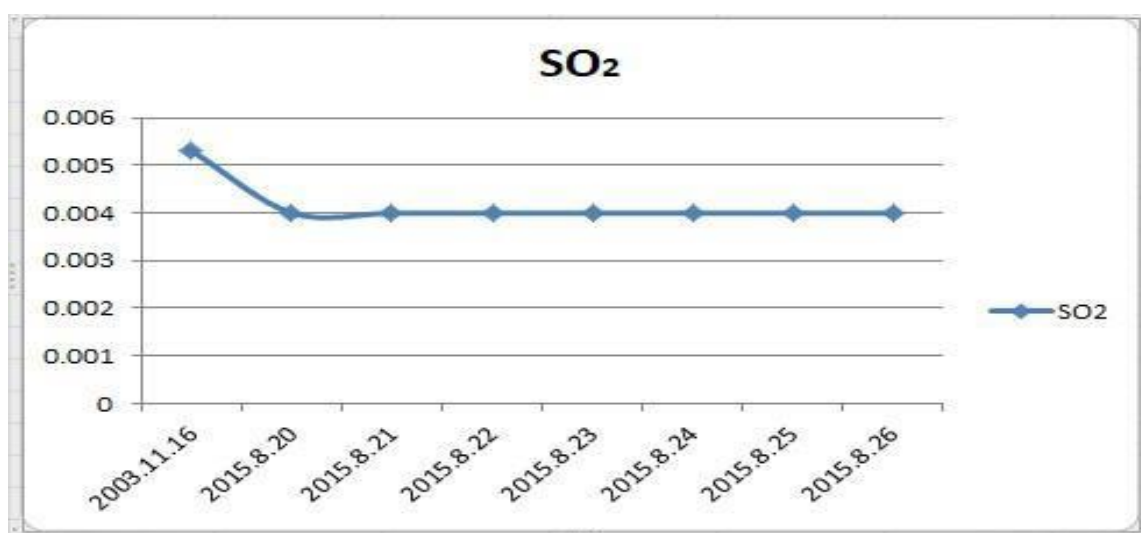


图5.2-4 环境空气SO₂变化趋势图

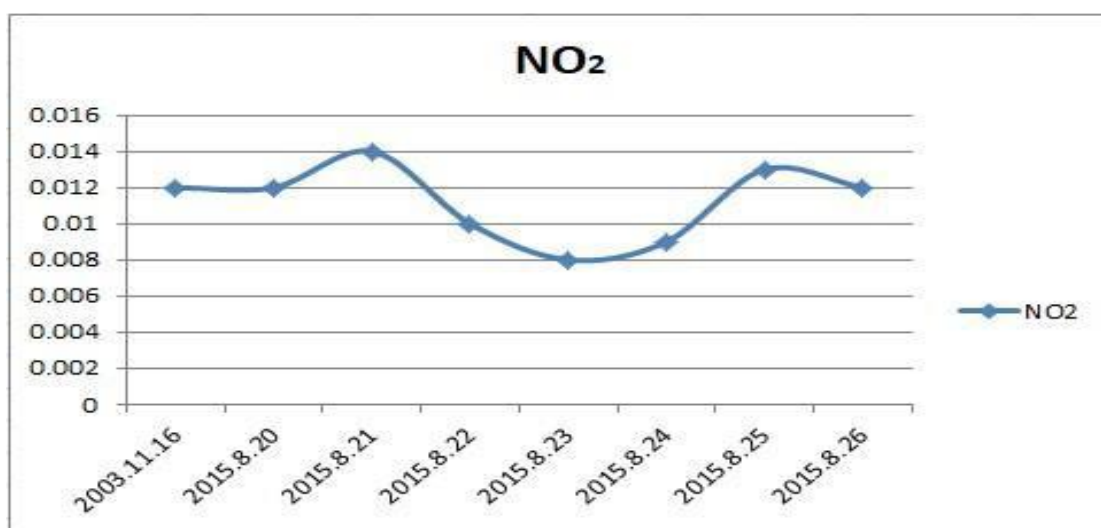


图5.2-5 环境空气NO₂变化趋势图

由表和图可知，区域环境质量中TSP、PM₁₀、NO₂和SO₂均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域环境空气质量变化不大。

5.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

5.2.1 区域地表水环境质量

根据昌都市生态环境局公布的《2023 昌都市生态环境状况公报》，公报数据显示：昌都市共有地表水国控区控监测断面(点位)11 处。2023 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，2023 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。

5.2.2 补充监测数据

(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 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

表 5.2-6 地表水质量现状监测布点情况一览表

序号	断面代号	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）

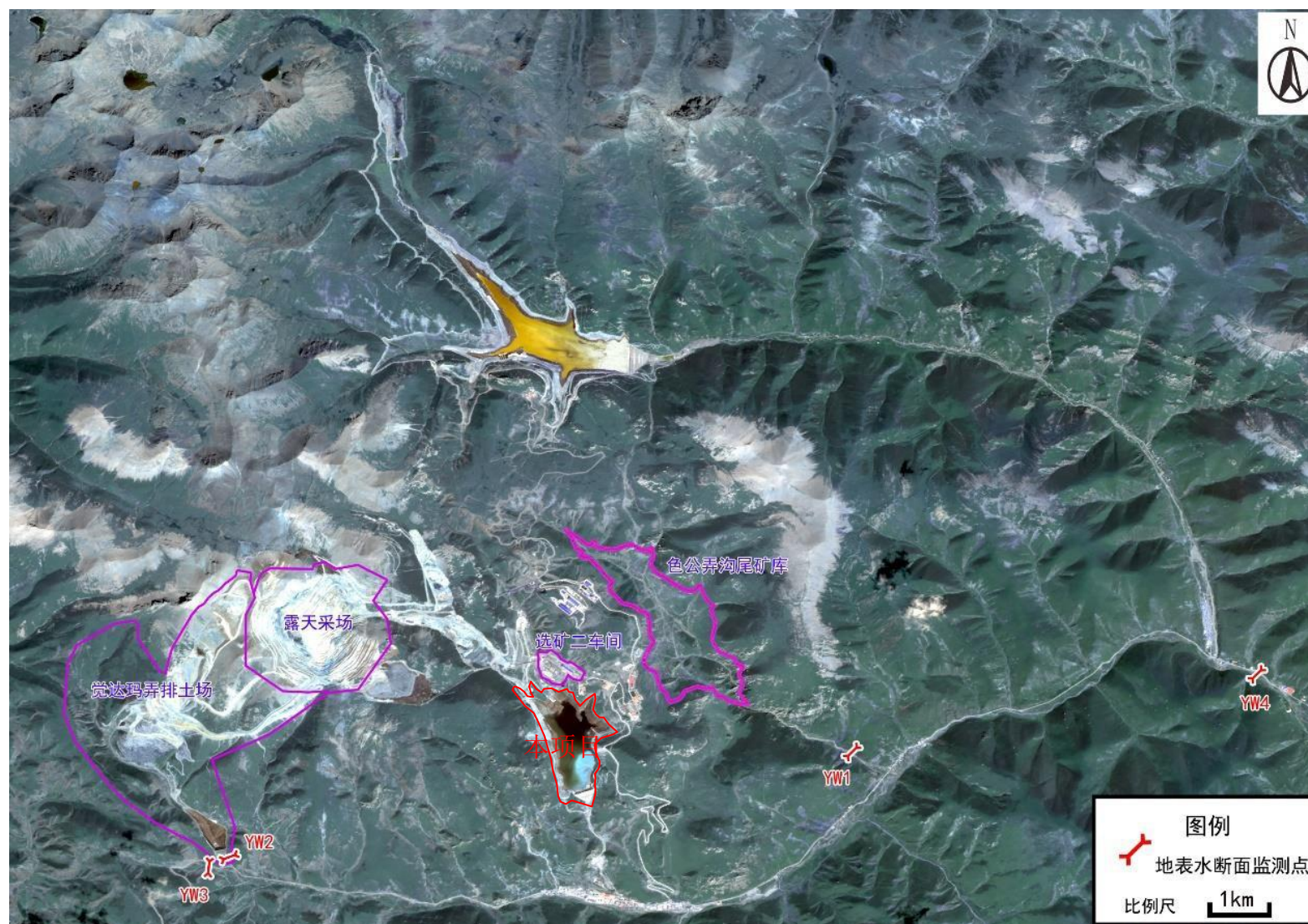


图 5.2-6 地表水质现状监测布点情况分布图

(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。

其他项目：水温、河宽、水深、流量和流速。

(5) 监测分析方法

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水环境质量标准基本项目分析方法》《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）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《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中推荐的水质指数法进行评价，实测代表统计值的取值方法为极值，公式为：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在监测点 j 的实测代表统计值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

pH 的标准指数为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的标准指数，大于 1 表明水质因子超标

pH_j ——pH 值的实测代表统计值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限

(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 5.2-7，评价结果见表 5.2-7。

表 5.2-7 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	W1			W2			W3			W4			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	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	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	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	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	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.2
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	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	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	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	≤1000 0
钼	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.07

注：带“L”的数据表示该次检测结果低于检出限。

表 5.2-8 地表水评价结果

点位名称	W1			W2			W3			W4		
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	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，地表水现状监测满足《地表水环境质量标准》(GB3838- 2002) 中III类标准，地表水水质总体质量良好。

5.2.3 地下水质量现状监测与评价

5.2.3.1 地下水水质监测

(1) 数据来源

本次评价在引用《玉龙铜矿三期工程环境影响报告书》中 5 个水质水位监测点，同时引用《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》中 8 个监测点的数据，共 13 个地下水监测点，水质水位监测布点详见表 5.3-1 及图 5.3-1。

(2) 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）。本次评价地下水环境现状共 9 个水质监测点及 13 个水位监测点。

表 5.2-9 地下水监测点位

编号	监测点位描述	坐标		监测内容	备注
		东经	北纬		
S1	色公弄沟尾矿库内上游	97.781199	31.415937	水位、水质	引用玉龙铜矿三期工程
S2	色公弄沟尾矿库内中游	97.793902	31.408868	水位、水质	
S3	色公弄沟尾矿库内中游	97.790125	31.403886	水位、水质	
S4	色公弄沟尾矿库内侧向	97.802055	31.397064	水位、水质	
S5	色公弄沟尾矿库外下游	97.806047	31.393254	水位、水质	
YS1	1 期1 号监测井（玉龙沟排土场下游）	97°48'01"	31°27'04"	水位	引用玉龙铜矿三期工程一、二选厂工艺技术提升改造项目
YS2	1 期4 号监测井（矿区检查站门口）	97°47'25"	31°21'34"	水位、水质	
YS3	2 选6 号监测井（二选厂下游）	97°46'10"	31°23'53"	水位、水质	
YS4	一期5 号监测井（觉拥村小学）	97°46'59"	31°21'56"	水位	
YS5	改扩建1 号监测井（三选厂粗矿堆场下游边坡）	97°46'19"	31°24'23"	水位、水质	
YS6	改扩建2 号监测井（选矿厂精矿仓下游山坡）	97°46'40"	31°24'43"	水位	

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

YS7	1 期3 号监测井（玉龙沟尾矿库下游）	97°46'37"	31°22'28"	水位、水质	
YS8	玉龙沟口出漏泉水（玉龙沟汇入觉高曲上游500m）	97°46'49"	31°21'52"	水位	

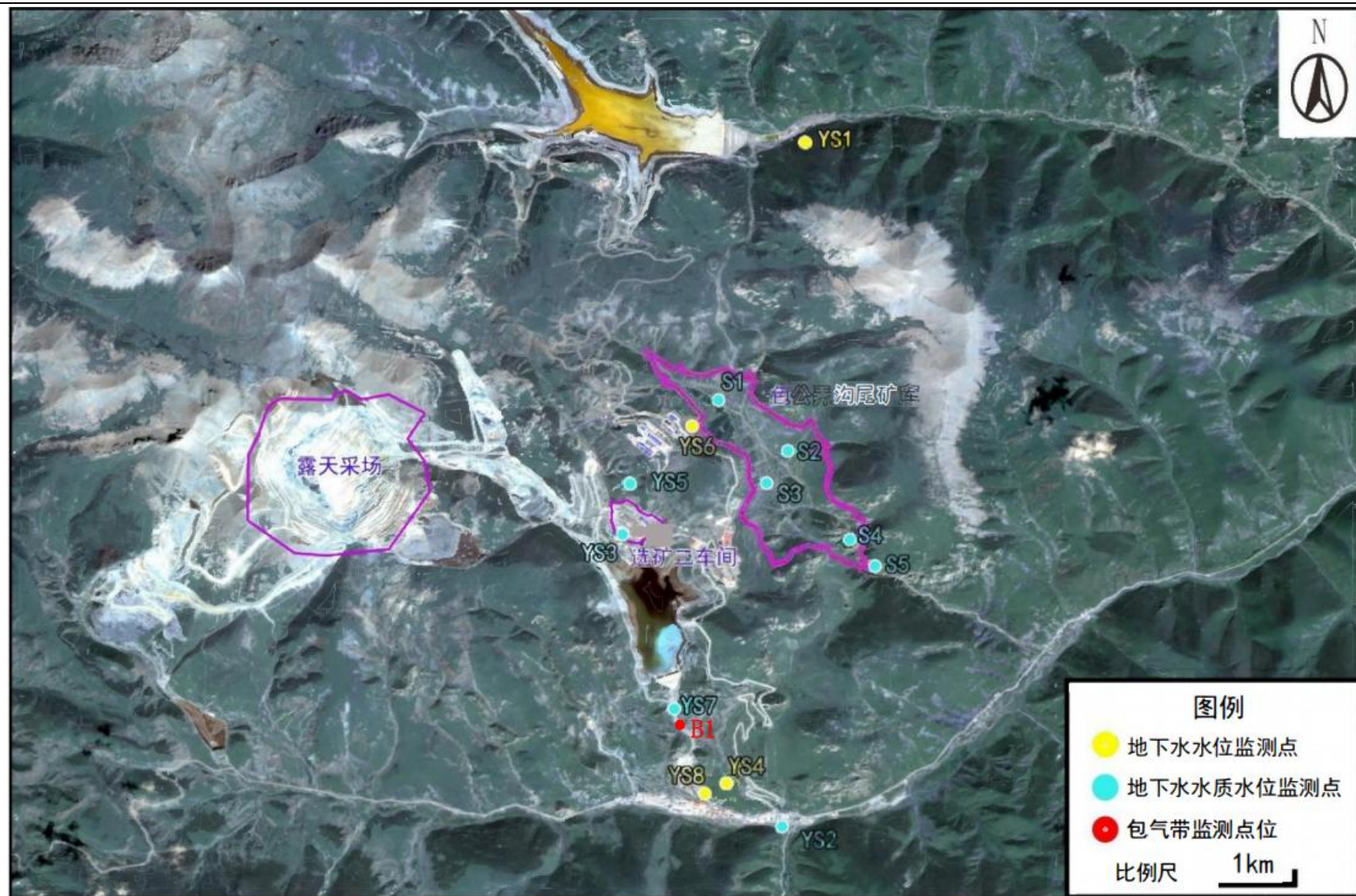


图 5.2-7 地下水环境现状监测点位图

(3) 监测项目

①水位（同时给出井口经纬度和高程）；

②水质：

S1-S5 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、细菌、铜、银、钼、石油类；

YS2、YS3、YS5、YS7 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。

(4) 监测时间及频率

S1-S5：采样日期为 2024 年 5 月，进行一期地下水监测工作，监测 1 天，采样 1 次。

YS1-YS8：采样日期为 2022 年 3 月，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(5) 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：

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

式中： P_i ——第 i 水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 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：

$$P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \text{ 当 } pH > 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) \text{ 当 } pH \leq 7.0 \text{ 时}$$

式中： P_{pH} ——pH 标准指数，无量纲；

pH_{su} ——标准中 pH 上限值；

pH_{sd} ——标准中 pH 下限值。

(6) 监测结果

1) 水位监测结果

项目评价区域水位监测结果如下表所示：

表 5.2-10 评价区水位监测结果

编号	监测点位描述	坐标		水位
		东经	北纬	
S1	色公弄沟尾矿库内上游	97.781199	31.415937	无水/无法检测
S2	色公弄沟尾矿库内中游	97.793902	31.408868	4509
S3	色公弄沟尾矿库内中游	97.790125	31.403886	4507
S4	色公弄沟尾矿库内侧向	97.802055	31.397064	4510
S5	色公弄沟尾矿库外下游	97.806047	31.393254	4508
YS1 引用	1 期1 号监测井（玉龙沟排土场下游）	97°48'01"	31°27'04"	4358.78
YS2 引用	1 期4 号监测井（矿区检查站门口）	97°47'25"	31°21'34"	4169.13
YS3 引用	2 选6 号监测井（二选厂下游）	97°46'10"	31°23'53"	4378.26
YS4 引用	一期5 号监测井（觉拥村小学）	97°46'59"	31°21'56"	4181.52
YS5 引用	改扩建1 号监测井（三选厂粗矿堆场下游边坡）	97°46'19"	31°24'23"	4493.77
YS6 引用	改扩建2 号监测井（选矿厂精矿仓下游山坡）	97°46'40"	31°24'43"	4547.53
YS7 引用	1 期3 号监测井（玉龙沟尾矿库下游）	97°46'37"	31°22'28"	4250.46
YS8 引用	玉龙沟口出漏泉水（玉龙沟汇入觉高曲上游500m）	97°46'49"	31°21'52"	4194.11

水质监测结果见表5.2-11，水质评价结果标准指数见表5.2-8。

表 5.2-11 地下水监测因子检测结果表 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	S2	S3	S4	S5	YS2			YS3			YS5			YS7			Ⅲ类 标准 值
项目	2024.05.30				2022.3.1 9	2022.3.2 0	2022.3.2 1	2022.3.2 0	2022.3.2 1	2022.3.2 2	2022.3.2 0	2022.3.2 1	2022.3.2 2	2022.3.1 9	2022.3.2 0	2022.3.2 1	
pH	7.8	7.8	7.6	7.3	7.85	7.89	7.86	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	1660	365	303	237	173	178	167	190	197	184	188	191	191	437	412	448	≤450
溶解性总 固体	2065	693	465	467	199	203	193	256	264	253	218	223	222	863	796	893	≤1000
耗氧量	2.87	2.11	1.49	1.82	1.21	0.98	1.26	1.48	1.13	1.31	2.94	2.85	2.66	2.76	2.91	2.69	≤3
氨氮	0.487	0.492	0.485	0.490	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.44	0.5	0.49	0.46	0.4	0.49	≤0.5
挥发酚	0.0005	0.0003 L	0.0005	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	≤0.002
氰化物	0.004	0.021	0.006	0.003	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
硫化物	/	/	/	/	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02
阴离子表 面活性剂	/	/	/	/	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
亚硝酸盐 氮	0.423	0.321	0.366	0.320	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.031	0.027	0.027	0.07	0.074	0.072	≤1
铬(六价)	0.045	0.004	0.012	0.004	0.004L	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	0.200	0.777	0.999	0.304	0.094	0.1	0.097	0.108	0.098	0.1	0.776	0.738	0.589	0.115	0.125	0.123	≤1
氯化物	17.8	11.4	12.3	7.5	7.85	7.87	7.95	2.73	2.18	2.24	3.34	3.33	1.96	17.9	17.9	18.1	≤250
硝酸盐氮	9.1	6.6	6.3	4.1	1.66	1.98	1.79	0.346	0.262	0.267	0.58	0.582	1.41	0.286	0.286	0.291	≤20
硫酸盐	52.0	40.9	35.6	38.0	15.2	15.1	16	52.6	55.7	57.9	19.1	19	17.5	217	218	218	≤250
碘化物	/	/	/	/	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.08
铁	0.25	0.26	0.19	0.26	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
锰	0.08	0.05	0.07	0.05	0.01L	0.01L	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	0.10	0.10	0.07	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.005	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	≤1
锌	/	/	/	/	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤1
铅	0.0074	0.0056	0.0052	0.0039	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.008	0.007	0.007	≤0.01

[illegible]

表 5.2-12 地下水监测因子标准指数一览表（单位：无量纲）

监测点	S2	S3	S4	S5	YS2	YS3	YS5	YS7
项目	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数
pH	0.53	0.53	0.40	0.20	0.57~0.59	0.61~0.65	0.96~0.98	0.698~0.71
总硬度	3.69	0.81	0.67	0.53	0.371~0.396	0.409~0.438	0.418~0.424	0.971~0.996
溶解性总固体	2.07	0.69	0.47	0.47	0.193~0.203	0.253~0.264	0.218~0.223	0.796~0.893
耗氧量	0.96	0.70	0.50	0.61	0.327~0.420	0.377~0.493	0.887~0.223	0.897~0.970
氨氮	0.97	0.98	0.97	0.98	0.01	0.01	0.88~1.00	0.8~0.98
挥发酚	0.25	/	0.25	/	0.075	0.075	0.075	0.075
氰化物	0.08	0.42	0.12	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02
硫化物	/	/	/	/	0.075	0.075	0.075	0.075
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	0.083	0.083	0.083	0.083
亚硝酸盐氮	0.42	0.32	0.37	0.32	0.002	0.002	0.027~0.031	0.07~0.074
铬(六价)	0.90	0.08	0.24	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04
氟化物	0.20	0.78	0.999	0.30	0.094~0.1	0.098~0.108	0.589~0.776	0.115~0.125
氯化物	0.07	0.05	0.05	0.03	0.031~0.032	0.009~0.011	0.008~0.013	0.072
硝酸盐氮	0.46	0.33	0.32	0.21	0.083~0.099	0.013~0.017	0.029~0.071	0.014~0.015
硫酸盐	0.21	0.16	0.14	0.15	0.06~0.064	0.21~0.232	0.07~0.076	0.868~0.872
碘化物	/	/	/	/	0.06	0.006	0.006	0.006
铁	0.83	0.87	0.63	0.87	0.05	0.05	0.05	0.05
锰	/	/	/	/	0.05~0.4	0.6~0.8	0.05	0.05~0.9
铜	0.13	0.10	0.10	0.07	0.001	0.001	0.004~0.005	0.002
锌	/	/	/	/	0.01	0.01	0.01	0.01
铅	0.74	0.56	0.52	0.39	0.05	0.05	0.05	0.7~0.8
镉	0.78	0.64	0.50	0.24	0.01	0.01	0.01	0.01
砷	/	/	/	/	0.07~0.1	0.06~0.07	0.09~0.11	0.11~0.15
汞	/	/	0.19	/	0.02	0.02	0.02	0.02
硒	/	/	/	/	0.02	0.02	0.02	0.02
铝	/	/	/	/	0.032~0.044	0.003	0.066~0.071	0.042~0.061
钾	/	/	/	/	/	/	/	/
钠	0.25	0.08	0.17	0.08	0.032~0.036	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	0.0002

四氯化碳	/	/	/	/	0.008	0.008	0.008	0.008
苯	/	/	/	/	0.1	0.1	0.1	0.1
甲苯	/	/	/	/	0.001	0.001	0.001	0.001
总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/	/
菌落总数	0.90	0.60	0.40	0.30	0.42~0.46	0.5~0.62	0.76~0.88	0.89~0.97
钼	0.84	0.47	0.39	0.16	0.058~0.084	0.085~0.096	0.236~0.32	0.0004
石油类	/	/	/	/	/	/	/	/
银	0.17	0.12	0.06	0.05	/	/	/	/

根据上表可知，除 S2 点位的总硬度、溶解性总固体超标外，各监测点地下水质量综合类别均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准，S2 点总硬度、溶解性总固体超标主要为地质背景原因。

5.2.3.2 地下水质量变化趋势

本次评价引用 2023 年地下水自行监测数据来判断地下水变化趋势，地下水监测点位见下表。

表 5.2-13 地下水监测点位

编号	监测点位描述	坐标		监测内容
		东经	北纬	
1	1 期5 口	97°46'59"	31°21'56"	水质
2	改扩建1 口	97°46'19"	31°24'23"	水质
3	改扩建2 口	97°46'40"	31°24'43"	水质

（2）监测项目

pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、六价铬、铜、锌、铝、汞、砷、硒、铁、锰、铅、镉、钾、钠、钙、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、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、细菌总数、钼。

（3）监测时间及频率

2023 年每个季度监测一次，连续监测 3 天，每天取一个样。

（4）监测结果

结果见下表。

表 5.2-14 地下水历史监测数据

采样 点位	检测 项目	采样日期												标准值	单位
		2023.03. 12	2023.03. 13	2023.03. 14	2023.06. 06	2023.06. 07	2023.06. 08	2023.08. 15	2023.08. 16	2023.08. 17	2023.11. 25	2023.11. 26	2023.11. 27		
1 期 5 口	pH 值	8.4	8.3	8.3	8.3	8.4	8.2	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	6.5-8.5	/
	耗氧量	0.58	0.51	0.58	2.3	2.6	2.2	1.06	0.99	1.02	1.9	2.1	2.5	≤3.0	mg/L
	氨氮	0.083	0.066	0.077	0.120	0.130	0.146	0.058	0.072	0.066	0.137	0.111	0.150	≤0.50	mg/L
	硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.007	0.006	0.008	≤0.05	mg/L
	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	mg/L
	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	mg/L
	铝	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	≤0.20	mg/L
	汞	0.00007	0.00004 L	0.00004 L	0.00019	0.00013	0.00004 L	0.00004 L	0.00005	0.00005	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	≤0.001	mg/L
	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0010	0.0016	0.0021	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	mg/L
	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	mg/L
	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03	0.04	0.03	0.03L	0.03L	0.03L	0.09	0.11	0.11	≤0.3	mg/L
	锰	0.01L	0.01	0.01L	0.02	0.02	0.01	0.04	0.04	0.04	0.07	0.06	0.08	≤0.10	mg/L
	铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.003	0.002	0.002	≤0.01	mg/L
	镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0001L	0.0001	0.0003	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	mg/L
	钾	2.62	2.61	2.41	4.02	4.05	4.03	1.93	1.91	1.91	2.21	2.19	2.05	/	mg/L
	钠	3.37	3.25	3.25	1.18	1.18	1.73	10.2	10.1	10.1	5.27	5.35	5.27	≤200	mg/L
	钙	41.8	42.0	41.8	58.8	47.8	47.0	51.7	52.3	53.9	24.5	20.5	20.0	/	mg/L

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

镁	7.76	7.88	7.80	9.50	9.62	9.44	10.4	10.5	10.7	14.3	15.6	16.2	/	mg/L
碳酸盐	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	/	mg/L
碳酸氢盐	153	150	144	186	177	168	184	172	190	158	140	149	/	mg/L
氯化物	2.04	1.95	1.89	1.57	1.40	1.74	1.38	1.79	2.01	1.48	1.81	1.66	≤250	mg/L
硫酸盐	11.4	10.1	10.4	10.2	11.4	10.9	8.68	10.0	11.1	8.69	11.0	14.1	≤250	mg/L
硝酸盐氮	0.452	0.520	0.509	0.102	0.113	0.122	0.400	0.557	0.569	0.646	0.742	0.650	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐氮	0.022	0.024	0.020	0.005L	0.005L	0.005L	0.019	0.017	0.018	0.036	0.035	0.035	≤1.00	mg/L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	mg/L
氟化物	0.096	0.094	0.096	0.060	0.060	0.033	0.061	0.065	0.065	0.070	0.096	0.079	≤1.0	mg/L
碘化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.08	mg/L
三氯甲烷	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤60	μg/L
四氯化碳	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤2.0	μg/L
苯	2L	2L	2L	5L	5L	5L	0.005L	0.005L	0.005L	0.002L	0.002L	0.002L	≤10.0	μg/L
甲苯	2L	2L	2L	6L	6L	6L	0.006L	0.006L	0.006L	0.002L	0.002L	0.002L	≤700	μg/L
总硬度	144	144	146	139	147	133	199	188	194	121	116	118	≤450	mg/L
溶解性总固体	224	211	206	235	279	234	259	260	255	203	213	223	≤1000	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	MPN/100mL
细菌总数	31	44	51	9	13	11	14	18	21	12	13	10	≤100	CFU/m L
钼	0.0103	0.0104	0.0067	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.07	mg/L

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

采样 点位	检测 项	采样日期												标准值	单位
		2023.03. 12	2023.03. 13	2023.03. 14	2023.06. 06	2023.06. 07	2023.06. 08	2023.08. 15	2023.08. 16	2023.08. 17	2023.11. 25	2023.11. 26	2023.11. 27		
改扩 建 1 口	pH 值	8.5	8.0	8.2	8.4	8.2	8.4	8.4	8.4	8.4	8.3	8.3	8.3	6.5-8.5	/
	耗氧量	0.52	0.53	0.52	2.3	1.9	1.9	0.98	0.91	0.93	1.3	1.1	1.7	≤3.0	mg/L
	氨氮	0.043	0.046	0.052	0.146	0.177	0.155	0.048	0.064	0.048	0.304	0.369	0.343	≤0.50	mg/L
	硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	mg/L
	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	mg/L
	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.0SL	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	mg/L
	铝	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008	0.008	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	≤0.20	mg/L
	汞	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	0.00030	0.00045	0.00036	0.00025	0.00031	0.00034	0.00005	0.00007	0.00004	≤0.001	mg/L
	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0006	0.0004	0.0004	0.0068	0.0055	0.0059	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	mg/L
	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	mg/L
	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.16	0.18	0.16	≤0.3	mg/L
	锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.04	0.05	0.05	0.04	0.06	0.07	≤0.10	mg/L
	铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01	mg/L
	镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	mg/L
	钾	3.18	3.18	3.19	7.24	7.25	7.82	2.21	2.15	2.18	1.65	1.58	1.60	/	mg/L
	钠	3.75	3.62	3.62	1.97	1.96	1.96	14.7	15.2	15.3	3.64	3.79	3.77	≤200	mg/L
	钙	36.2	36.8	36.7	35.2	35.2	35.2	48.4	51.2	51.2	74.3	72.8	62.2	/	mg/L
	镁	2.68	2.52	2.45	16.0	15.7	15.6	6.76	7.04	7.48	13.4	13.0	12.1	/	mg/L

	碳酸盐	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	SL	/	mg/L
	碳酸氢盐	172	168	159	180	171	168	96	118	130	200	182	197	/	mg/L
	氯化物	1.82	1.92	1.96	2.02	2.02	2.08	5.86	5.61	6.28	1.96	2.45	2.16	≤250	mg/L
	硫酸盐	9.84	9.32	10.7	17.4	16.6	17.0	102	102	102	70.2	102	72.6	≤250	mg/L
	硝酸盐氮	0.603	0.623	0.637	0.438	0.425	0.420	3.03	3.09	3.43	0.682	0.684	0.657	≤20.0	mg/L
	亚硝酸盐氮	0.016L	0.016L	0.016L	0.051	0.045	0.015	0.081	0.082	0.089	0.042	0.036	0.036	≤1.00	mg/L
	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	mg/L
	氟化物	0.145	0.187	0.184	0.359	0.353	0.325	0.206	0.201	0.222	0.154	0.105	0.111	≤1.0	mg/L
	碘化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.08	mg/L
	三氯甲烷	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤60	μg/L
	四氯化碳	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤2.0	μg/L
	苯	2L	2L	2L	5L	5L	5L	0.005L	0.005L	0.005L	0.002L	0.002L	0.002L	≤10.0	μg/L
	甲苯	2L	2L	2L	6L	6L	6L	0.006L	0.006L	0.006L	0.002L	0.002L	0.002L	≤700	μg/L
	总硬度	134	137	136	170	159	147	179	172	176	242	236	206	≤450	mg/L
	溶解性总固体	207	184	187	199	354	317	232	254	230	365	378	346	≤1000	mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	mg/L
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	mg/L
	总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	MPN/100mL
	细菌总数	81	55	49	85	97	92	84	78	83	76	80	73	≤100	CFU/m L
	钼	0.0272	0.0254	0.0270	0.02	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.07	mg/L
采样	检测 项目	采样日期												标准值	单位

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

点位		2023.03. 12	2023.03. 13	2023.03. 14	2023.06. 06	2023.06. 07	2023.06. 08	2023.08. 15	2023.08. 16	2023.08. 17	2023.11. 25	2023.11. 26	2023.11. 27		
改扩 建 2 口	pH 值	8.0	8.3	8.4	8.4	8.3	8.4	8.2	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	6.5-8.5	/
	耗氧量	0.59	0.53	0.54	2.1	1.8	2.5	0.89	0.82	0.85	0.9	1.0	1.3	≤3.0	mg/L
	氨氮	0.107	0.101	0.095	0.164	0.172	0.153	0.354	0.343	0.338	0.281	0.256	0.209	≤0.50	mg/L
	硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.012	0.015	0.014	≤0.05	mg/L
	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	mg/L
	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	mg/L
	铝	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	≤0.20	mg/L
	汞	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	0.00038	0.00039	0.00047	0.00009	0.00010	0.00014	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	≤0.001	mg/L
	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0027	0.0026	0.0024	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	mg/L
	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	mg/L
	铁	0.03L	0.07	0.06	0.03L	0.03	0.03L	0.05	0.03L	0.03L	0.13	0.13	0.13	≤0.3	mg/L
	锰	0.02	0.03	0.03	0.05	0.06	0.06	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.06	0.07	≤0.10	mg/L
	铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	0.001	0.001	≤0.01	mg/L
	镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	mg/L
	钾	2.68	2.67	2.64	3.17	3.15	3.14	0.63	0.63	0.62	1.56	1.49	1.48	/	mg/L
	钠	3.50	3.37	3.31	1.87	1.86	1.86	1.94	1.90	1.98	3.72	3.85	3.74	≤200	mg/L
	钙	22.8	22.4	22.8	68.4	70.0	70.8	13.0	12.9	13.5	83.2	78.8	75.0	/	mg/L
	镁	3.21	3.13	3.09	8.88	8.34	8.80	1.91	1.94	1.99	17.2	17.5	17.1	/	mg/L
	pH 值	8.0	8.3	8.4	8.4	8.3	8.4	8.2	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	6.5-8.5	/

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

耗氧量	0.59	0.53	0.54	2.1	1.8	2.5	0.89	0.82	0.85	0.9	1.0	1.3	≤3.0	mg/L
氨氮	0.107	0.101	0.095	0.164	0.172	0.153	0.354	0.343	0.338	0.281	0.256	0.209	≤0.50	mg/L
硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.012	0.015	0.014	≤0.05	mg/L
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	mg/L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	mg/L
铝	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	≤0.20	mg/L
汞	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	0.00038	0.00039	0.00047	0.00009	0.00010	0.00014	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	≤0.001	mg/L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0027	0.0026	0.0024	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	mg/L
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	mg/L
铁	0.03L	0.07	0.06	0.03L	0.03	0.03L	0.05	0.03L	0.03L	0.13	0.13	0.13	≤0.3	mg/L
锰	0.02	0.03	0.03	0.05	0.06	0.06	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.06	0.07	≤0.10	mg/L
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	0.001	0.001	≤0.01	mg/L
镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	mg/L
钾	2.68	2.67	2.64	3.17	3.15	3.14	0.63	0.63	0.62	1.56	1.49	1.48	/	mg/L
钠	3.50	3.37	3.31	1.87	1.86	1.86	1.94	1.90	1.98	3.72	3.85	3.74	≤200	mg/L
钙	22.8	22.4	22.8	68.4	70.0	70.8	13.0	12.9	13.5	83.2	78.8	75.0	/	mg/L
镁	3.21	3.13	3.09	8.88	8.34	8.80	1.91	1.94	1.99	17.2	17.5	17.1	/	mg/L
碳酸盐	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	/	mg/L
碳酸氢盐	162	171	165	168	190	137	36	39	45	236	254	206	/	mg/L
氯化物	2.40	2.10	2.04	3.44	2.85	3.14	2.70	2.61	2.96	2.58	2.36	2.94	≤250	mg/L
硫酸盐	32.4	21.3	21.6	120	96	102	133	139	139	113	88.3	110	≤250	mg/L

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

硝酸盐氮	0.516	0.545	0.528	0.792	0.801	0.439	12.8	13.2	14.8	1.08	0.692	0.662	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐氮	0.016L	0.016L	0.016L	0.028	0.038	0.005L	0.029	0.037	0.039	0.043	0.042	0.041	≤1.00	mg/L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	mg/L
氟化物	0.097	0.095	0.102	0.120	0.121	0.117	0.062	0.054	0.052	0.122	0.082	0.124	≤1.0	mg/L
碘化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.08	mg/L
三氯甲烷	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤60	μg/L
四氯化碳	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤2.0	μg/L
苯	2L	2L	2L	5L	5L	5L	0.005L	0.005L	0.005L	0.002L	0.002L	0.002L	≤10.0	μg/L
甲苯	2L	2L	2L	6L	6L	6L	0.006L	0.006L	0.006L	0.002L	0.002L	0.002L	≤700	μg/L
总硬度	142	143	144	230	221	219	72	78	61	280	270	259	≤450	mg/L
溶解性总固体	272	206	209	471	532	470	177	170	184	454	541	479	≤1000	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	MPN/100mL
细菌总数	89	66	61	4	4	4	7	10	12	23	19	26	≤100	CFU/m L
钼	0.0047	0.0041	0.0020	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.07	mg/L

根据上表可知，各监测点地下水质量综合类别均满足《地下水质量标准》（GB/14848-2017）III类标准，地下水水质良好。对于数据均在检出限以上的耗氧量、重金属因子做出变化趋势图，具体见下图。

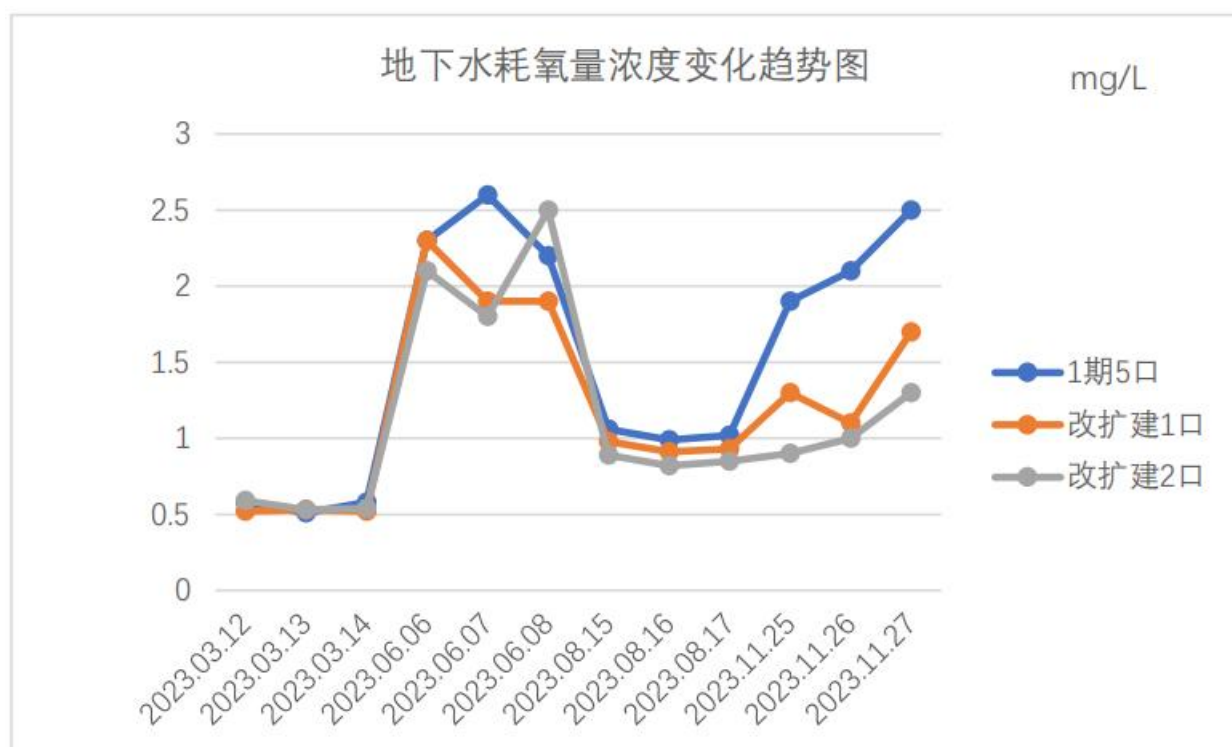


图 5.2-8 地下水耗氧量浓度变化趋势图

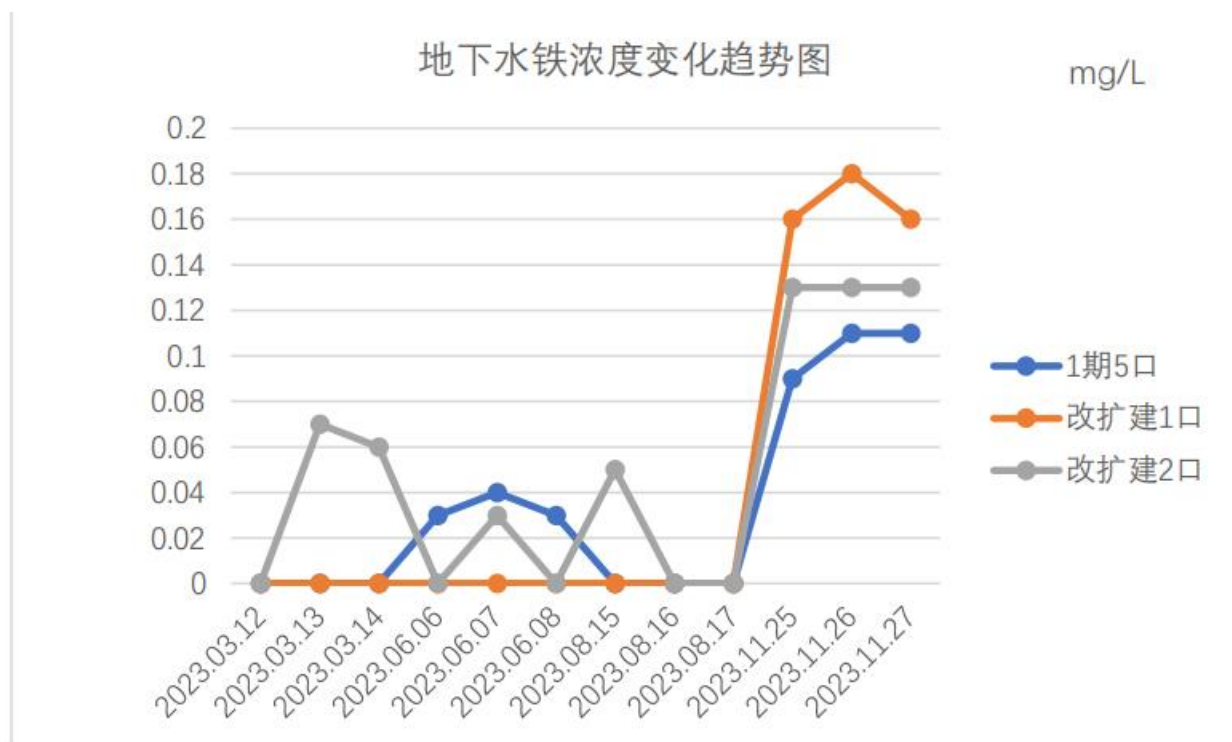


图 5.2-9 地下水铁浓度变化趋势图

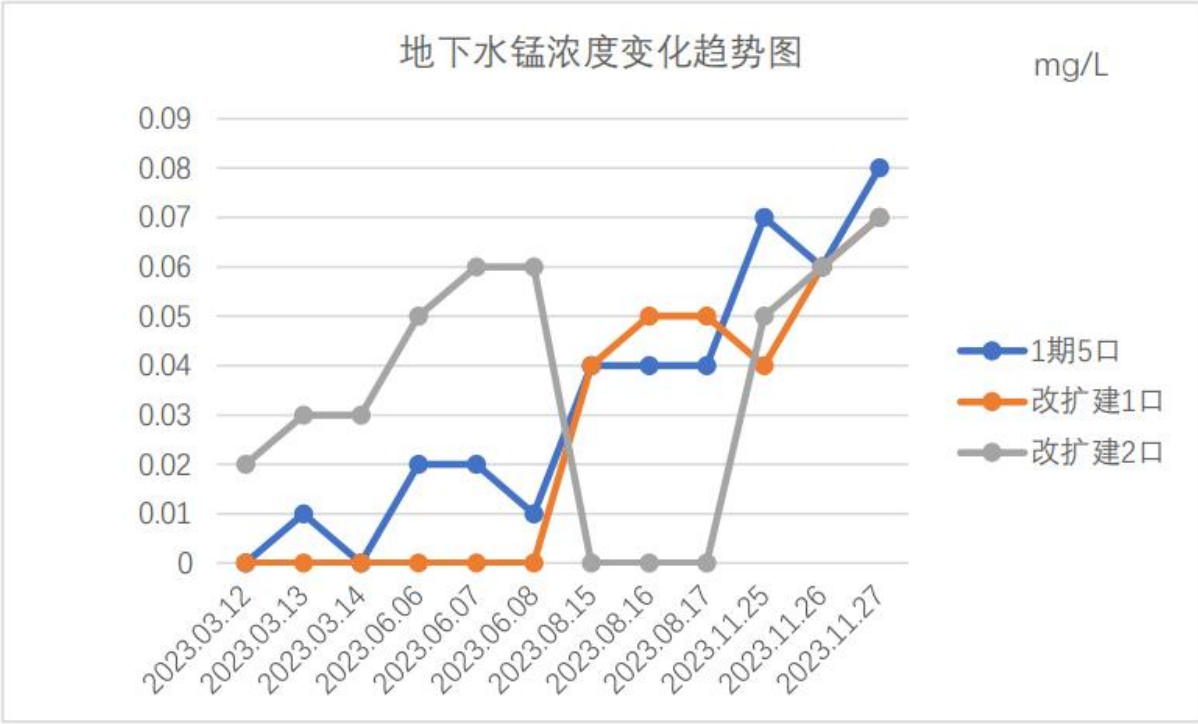


图 5.2-10 地下水锰浓度变化趋势图

5.2.3.3 包气带监测

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，需要进行包气带污染现状调查，分析包气带的污染状况。本次评价过程中，在尾矿库所在地下游的包气带土壤进行了取样，并进行了浸出毒性试验，试验结果见表 5.2-15。

表 5.2-15 包气带土壤浸出试验结果 单位：mg/L，pH 无量纲

监测项目	尾矿库所在地下游 (0~20cm)	标准值(III类)
pH	8.48	6.5~8.5
氨氮	0.13	≤0.50
总硬度	69	≤450
溶解性总固体	103	≤1000
挥发酚	0.0003L	≤0.002
亚硝酸盐氮	0.008	≤1.00
硝酸盐氮	0.155	≤20.0
硫酸盐	18.2	≤250
氰化物	0.002L	≤0.05
铬（六价）	0.004L	≤0.05
耗氧量	2.8	≤3.0
氯化物	1.73	≤250
氟化物	0.364	≤1.0
汞	0.00004L	≤0.001

铅	0.001	≤0.01
镉	0.0001L	≤0.005
铁	0.29	≤0.3
锰	0.031	≤0.10
砷	0.0085	≤0.01
铜	0.122	≤1.00
银	0.0025L	≤0.05
钼	0.02	≤0.07
锌	0.025	≤1.00
镍	0.007L	≤0.02
石油类	0.01L	/
备注	“L”表示监测结果低于方法检出限	

综上，包气带土壤浸出液各检测因子的浓度较小，均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类水质标准限值。

5.2.4 声环境现状监测与评价

本项目引用《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程/3000t/d 选矿工程验收监测报告》（XZJB20210336）2021年6月28日~6月29日环境噪声监测结果对声环境质量现状进行评价。

（1）监测点位及监测方法

《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿改扩建工程/3000t/d 选矿工程验收监测报告》在玉龙沟尾矿库各4个监测点位，觉拥村、厂区生活区各1个监测点位，共14个点位。

监测频次：昼、连续A声级。每天监测2次，昼夜各1次，连续监测2天。

（2）监测结果统计

厂界噪声现状监测结果统计见表5.2-16。

表 5.2-16 声环境监测及评价结果

点位名称	监测点位	监测时间	监测结果		限值	
			昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
玉龙沟尾矿库	厂界东(回水泵站东)	2021.06.28	47	43	60	50
		2021.06.29	49	43	60	50
	厂界北(尾矿库北)	2021.06.28	49	42	60	50
		2021.06.29	48	43	60	50
	厂界南(管理站南)	2021.06.28	46	43	60	50
		2021.06.29	50	42	60	50
	厂界西(尾矿库西)	2021.06.28	49	42	60	50
		2021.06.29	48	43	60	50
觉拥村		2021.06.28	42	40	55	45
		2021.06.29	45	41	55	45
厂区生活区		2021.06.28	43	39	55	45
		2021.06.29	44	40	55	45

根据以上监测结果，项目厂界噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，觉拥村、厂区生活区噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。

5.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

5.2.5.1 土壤环境质量现状监测

（1）监测点位布设及监测因子

本次评价共布设 16 个监测点，详见表 5.2-17。监测时间为 2025 年 01 月 06 日至 01 月 07 日。

表5.2-17 土壤监测点位布设一览表

序号	布点位置	取样深度	监测因子	备注
1#	占地范围外-尾矿库东北侧 1#	表层样	pH 值、铜、铅、锌、砷、汞、镍、铬、镉、钼、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	农用地
2#	占地范围外-尾矿库东北侧 2#			
3#	占地范围外-尾矿库东北侧 3#			
4#	占地范围外-尾矿库东北侧 4#			
5#	尾矿库东-柱状样 1#	柱状样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、锌、钼、石油烃	建设用地
6#	尾矿库东北-柱状样 2#			
7#	尾矿库北-柱状样 3#			
8#	尾矿库西北-柱状样 4#			
9#	尾矿库西-柱状样 5#			
10#	尾矿库北-表层样 1#点	表层样	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿（三氯甲烷）、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、锑、锌、钼、石油烃	
11#	尾矿库西北-表层样 2#点			
12#	尾矿库东-周边表层土 1#			
13#	尾矿库东北-周边表层土 2#			
14#	尾矿库北-周边表层土 3#			

序号	布点位置	取样深度	监测因子	备注
15#	尾矿库北-周边表层土 4#			
16#	尾矿库西北-周边表层土 5#			

(2) 采样及分析方法

土壤采样、分析方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）的规定进行。采样方法采用梅花布点法多点采样，均匀混合。各监测项目分析方法见表 5.2-18。

表 5.2-18 土壤环境质量监测因子及分析方法

单位：mg/kg

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及出厂编号	检出限
pH	电位法	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	pH 计 PXSJ-227L 621600N0016110002	/
铅	电感耦合等离子体发射光谱法	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》	Agilent 5110 电感耦合等离子体发射光谱仪 MY17050001	1.4
铜				0.40
锌				1.20
铬				0.5
镍				0.40
铬（六价）	火焰原子吸收分光光度法	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	ICE3500 原子吸收分光光度计 AA09170606	0.5
镉	原子吸收分光光度法	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	ICE3500 原子吸收分光光度计 AA09170606	0.01
砷	原子荧光法	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	AFS-933 原子荧光仪 933-1611845	0.01
锑				0.01
汞				0.002
氯仿（三氯甲烷）	吹扫捕集/气相色谱质谱法	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	ISQ QD300 吹扫-捕集/气相色谱-质谱仪 716101833	0.0011
四氯化碳				0.0013
苯				0.0019
甲苯	吹扫捕集/气相色谱质谱法	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	ISQ QD300 吹扫-捕集/气相色谱-质谱仪 716101833	0.0013
乙苯				0.0012
对-二甲苯				0.0012
间-二甲苯				0.0012
邻-二甲苯				0.0012
氯苯				0.0012

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及出厂编号	检出限
邻-二氯苯				0.0015
对-二氯苯				0.0015
苯乙烯				0.0011
氯甲烷				0.0010
1,1-二氯乙烷				0.0012
二氯甲烷				0.0015
1,2-二氯乙烷				0.0013
1,2-二氯乙烯 (顺式)				0.0013
氯乙烯				0.0010
1,1-二氯乙烯				0.0010
1,2-二氯乙烯 (反式)				0.0014
三氯乙烯				0.0012
四氯乙烯				0.0014
1,1,1,2-四氯乙烷				0.0012
1,1,2,2-四氯乙烷				0.0012
1,1,1-三氯乙烷				0.0013
1,1,2-三氯乙烷				0.0012
1,2-二氯丙烷				0.0011
1,2,3-三氯丙烷				0.0012
2-氯苯酚				0.06
硝基苯	气相色谱-质谱法	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ834-2017	7890B-5977B 气相色谱-质谱仪 CN18233148	0.09
萘				0.09
苯并(a)蒽				0.1
蒽				0.1
苯并(b)荧蒽				0.2
苯并(k)荧蒽				0.1
苯并(a)芘				0.1
茚并(1,2,3-cd)芘				0.1
二苯并(a,h)蒽				0.1
苯胺				0.1
钼	电感耦合等离子体发射光谱法	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》	Agilent 5110 电感耦合等离子体发射光谱仪 MY17050001	1.0
石油烃(C10-C40)	气相色谱法	《土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC2030 C122555014435A	6

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及出厂编号	检出限
样品采集	土壤环境监测技术规范	HJ/T 166-2004	/	/

(3) 监测与评价结果

监测统计结果见表 5.2-19~5.2-23。

表5.2-19 建设用地土壤环境质量监测结果统计与分析

监测项目	单位	10#（尾矿库北-表层样 1#点）	GB36600-2018 标准限值	结果评价
pH	无量纲	6.57	/	/
砷	mg/kg	18.4	20	达标
镉	mg/kg	0.58	20	达标
铬（六价）	mg/kg	2.3	3.0	达标
铜	mg/kg	34.8	2000	达标
铅	mg/kg	26.7	400	达标
汞	mg/kg	0.363	8	达标
镍	mg/kg	31.5	150	达标
四氯化碳	mg/kg	0.0013L	0.9	达标
氯仿	mg/kg	0.0011L	0.3	达标
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012L	3	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013L	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010L	12	达标
1,2-二氯乙烯（顺式）	mg/kg	0.0013L	66	达标
1,2-二氯乙烯（反式）	mg/kg	0.0014L	10	达标
二氯甲烷	mg/kg	0.0015L	94	达标
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011L	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012L	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012L	1.6	达标
四氯乙烯	mg/kg	0.0014L	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013L	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012L	0.6	达标
三氯乙烯	mg/kg	0.0012L	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012L	0.05	达标
氯乙烯	mg/kg	0.0010L	0.12	达标
苯	mg/kg	0.0019L	1	达标
氯苯	mg/kg	0.0012L	68	达标
邻-二氯苯	mg/kg	0.0015L	560	达标
对-二氯苯	mg/kg	0.0015L	5.6	达标
乙苯	mg/kg	0.0012L	7.2	达标
苯乙烯	mg/kg	0.0011L	1290	达标
氯甲烷	mg/kg	0.001L	12	达标
甲苯	mg/kg	0.0013L	1200	达标
间-二甲苯+对-二甲苯	mg/kg	0.0012L	163	达标
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012L	222	达标
硝基苯	mg/kg	0.09L	34	达标

苯胺	mg/kg	0.1L	92	达标
2-氯苯酚	mg/kg	0.06L	250	达标
苯并（a）蒽	mg/kg	0.1	5.5	达标
苯并（a）芘	mg/kg	0.2	0.55	达标
苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	5.5	达标
苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	55	达标
蒽	mg/kg	0.1	490	达标
二苯并（a，h）蒽	mg/kg	0.1L	0.55	达标
茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	5.5	达标
萘	mg/kg	0.09L	25	达标
铈	mg/kg	3.35	20	达标
铈	mg/kg	108	/	/
钼	mg/kg	1.0L	/	/
石油烃	mg/kg	57	826	达标

续表5.2-20 建设用地土壤环境监测结果统计与分析

监测项目	单位	5#（尾矿库东-柱状样1#）			6#（尾矿库东北-柱状样2#）			7#（尾矿库北-柱状样3#）			8#（尾矿库西北-柱状样4#）			GB36600-2018 标准限值	结果评价
		上层	中层	下层	上层	中层	下层	上层	中层	下层	上层	中层	下层		
pH	无量纲	6.48	7.34	7.10	6.83	6.88	7.10	6.87	7.36	7.35	7.53	7.52	7.82	/	/
砷	mg/kg	18.0	10.2	4.56	19.7	10.4	5.72	12.4	10.7	9.40	19.6	15.5	11.3	20	达标
镉	mg/kg	0.38	0.18	0.30	0.24	0.20	0.20	0.25	0.26	0.27	0.40	0.46	0.39	20	达标
铬（六价）	mg/kg	2.4	2.2	2.0	2.1	2.1	2.2	2.0	2.3	2.2	2.1	1.6	1.5	3.0	达标
铜	mg/kg	59.1	37.7	40.1	75.7	31.7	37.2	84.9	45.4	93.0	848	580	385	2000	达标
铅	mg/kg	29.8	29.1	36.3	35.7	24.7	26.3	30.5	23.1	30.6	45.2	58.2	67.9	400	达标
汞	mg/kg	0.664	0.691	0.563	0.501	0.527	0.458	0.610	0.715	0.463	0.642	0.877	0.443	8	达标
镍	mg/kg	30.3	51.6	46.7	34.4	39.0	37.2	35.3	39.6	34.6	29.5	32.0	32.8	150	达标
锑	mg/kg	3.88	3.02	1.49	1.79	0.73	0.54	1.18	1.12	1.06	4.60	4.61	2.89	20	达标
锌	mg/kg	103	110	117	110	104	108	81.4	102	95.3	130	120	113	/	/
钼	mg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.8	2.8	1.0L	/	/
石油烃	mg/kg	6L	6L	6L	45	24	9	58	16	7	786	62	10	826	达标

续表5.2-21 建设用地土壤环境监测结果统计与分析

监测项目	单位	9#（尾矿库西-柱状样5#）			11#（尾矿库西北-表层样2#点）	12#（尾矿库东-周边表层土1#）	13#（尾矿库东北-周边表层土2#）	14#（尾矿库北-周边表层土3#）	15#（尾矿库北-周边表层土4#）	16#（尾矿库西北-周边表层土5#）	GB36600-2018 标准限值	结果评价
		上层	中层	下层								
pH	无量纲	8.09	8.24	8.48	8.38	6.72	6.17	6.38	7.28	6.86	/	/
砷	mg/kg	18.4	15.8	13.9	11.3	15.9	19.9	17.4	18.7	18.1	20	达标
镉	mg/kg	0.55	0.45	0.49	0.33	0.64	0.41	0.27	0.30	0.66	20	达标
铬（六价）	mg/kg	1.5	2.0	2.1	1.3	1.9	2.1	2.0	1.7	2.1	3.0	达标
铜	mg/kg	35.9	28.3	27.4	150	117	55.7	51.5	108	100	2000	达标
铅	mg/kg	48.2	42.9	39.7	27.9	50.2	32.3	34.8	39.1	44.4	400	达标
汞	mg/kg	0.681	0.756	0.648	0.349	0.676	2.43	1.07	1.23	0.581	8	达标

监测项目	单位	9#（尾矿库西-柱状样 5#）			11#（尾矿库西北-表层样 2#点）	12#（尾矿库东-周边表层土 1#）	13#（尾矿库东北-周边表层土 2#）	14#（尾矿库北-周边表层土 3#）	15#（尾矿库北-周边表层土 4#）	16#（尾矿库西北-周边表层土 5#）	GB36600-2018 标准限值	结果评价
		上层	中层	下层								
镍	mg/kg	27.4	44.4	24.1	36.8	37.0	29.4	25.6	40.0	24.7	150	达标
锑	mg/kg	4.38	4.28	2.85	2.45	2.82	1.92	4.64	2.27	2.57	20	达标
锌	mg/kg	101	111	104	212	124	93.5	96.7	115	116	/	/
钼	mg/kg	1.5	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	/	/
石油烃	mg/kg	39	19	7	6L	117	13	13	306	13	826	达标

表5.2-22 农用地土壤监测结果表 单位: mg/kg

监测编号	监测地点	监测项目	单位	监测结果	标准限值	结果评价
1#	占地范围 外-尾矿库 东北侧 1#	pH	无量纲	6.84	/	/
		铜	mg/kg	47.2	100	达标
		铅	mg/kg	29.7	120	达标
		锌	mg/kg	105	250	达标
		砷	mg/kg	21.0	30	达标
		汞	mg/kg	0.547	2.4	达标
		镍	mg/kg	33.5	100	达标
		铬	mg/kg	92.5	200	达标
		镉	mg/kg	0.29	0.3	达标
		钼	mg/kg	1.0L	/	/
		石油烃	mg/kg	7	/	/
2#	占地范围 外-尾矿库 东北侧 2#	pH	无量纲	6.94	/	/
		铜	mg/kg	98.3	100	达标
		铅	mg/kg	30.2	120	达标
		锌	mg/kg	113	250	达标
		砷	mg/kg	17.9	30	达标
		汞	mg/kg	0.586	2.4	达标
		镍	mg/kg	36.2	100	达标
		铬	mg/kg	91.2	200	达标
		镉	mg/kg	0.29	0.3	达标
		钼	mg/kg	1.0L	/	/
		石油烃	mg/kg	13	/	/
3#	占地范围 外-尾矿库 东北侧 3#	pH	无量纲	6.36	/	/
		铜	mg/kg	38.5	50	达标
		铅	mg/kg	32.2	90	达标
		锌	mg/kg	96.3	200	达标
		砷	mg/kg	20.7	40	达标
		汞	mg/kg	0.437	1.8	达标
		镍	mg/kg	27.9	70	达标
		铬	mg/kg	91.2	150	达标
		镉	mg/kg	0.28	0.3	达标
		钼	mg/kg	1.0L	/	/
		石油烃	mg/kg	13	/	/
4#	占地范围 外-尾矿库 东北侧 4#	pH	无量纲	6.57	/	/
		铜	mg/kg	38.5	100	达标
		铅	mg/kg	28.1	120	达标
		锌	mg/kg	102	250	达标
		砷	mg/kg	14.5	30	达标
		汞	mg/kg	0.440	2.4	达标
		镍	mg/kg	38.0	100	达标
		铬	mg/kg	96.9	200	达标
		镉	mg/kg	0.25	0.3	达标
		钼	mg/kg	1.0L	/	/
		石油烃	mg/kg	26	/	/

表5.2-23 土壤理化性质调查表

监测地点	监测项目	单位	监测结果
10#（尾矿库北-表层样 1#点）	阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	4.8
	饱和导水率	mm/min	2.86
	土壤容重	g/cm ³	1.21
	孔隙度	%	62.07
	氧化还原电位	mV	391
4#（占地范围外-尾矿库东北侧 4#）	阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	8.0
	饱和导水率	mm/min	0.14
	土壤容重	g/cm ³	1.04
	孔隙度	%	61.58
	氧化还原电位	mV	395

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。

5.2.5.2 区域土壤质量变化情况

为了解矿区下游土壤质量从开始建设至今的变化情况，选取玉龙沟尾矿库下游监测点，该监测点位于矿区下游，所在位置没有其他支流汇入，土壤质量变化直接受到玉龙公司的影响，将 2015 年与 2022 年土壤质量监测结果进行对比，对比结果见表。

表5.2-24 区域土壤质量监测结果表 单位: mg/kg

监测 点位	监测 时间	含量								
		pH 值	砷	镉	铜	铅	汞	镍	锌	铬
玉龙沟尾矿 库	2015	8.38	19.4	0.273	89.4	107.4	未检 出	43.17	90.79	130.1
	2022	7.58	12.3	0.30	62	64.5	0.083	10	69	22

由上表可知，2022 年相较于 2015 年，玉龙沟尾矿库监测点位土壤中铜、铅、锌、铬、镉、砷等指标变化不大，部分有不同程度的降低。总体来看，玉龙铜矿的开发建设未对下游土壤环境质量造成显著不利影响。

6 施工期环境影响预测与评价

6.1 施工期概况

本次玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程是在拆除部分现有工程的基础上建设玉龙沟尾矿库加高扩容工程主体工程、配套的防渗设施、拦水坝等辅助工程。因此施工期主要内容是拆除工程以及玉龙沟尾矿库加高扩容工程主体工程、配套的防渗设施的建设和设备的安装。

6.2 大气环境影响分析

尾矿库建设施工期主要大气污染物有施工扬尘及车辆尾气。

(1) 施工扬尘

施工产生的扬尘主要集中在破碎站及皮带廊建设过程土石方开挖、场地平整、建筑物/构筑物施工及基础开挖阶段以及材料堆放产生的扬尘，主要为施工过程中风力作用产生的粉尘。其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V₅₀——距地面 50m 处风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V₀与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 6.3-1。

表 6.3-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒 径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒 径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒 径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此，可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，根据现场的气候情

不同，其影响范围也有所不同。施工期间，施工扬尘势必会对该区域的环境产生一定的影响。因此，本工程施工期应特别注意施工扬尘的防治问题，须采取必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

(2) 运输车辆道路扬尘

由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工装卸车辆造成的扬尘最为严重。据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，Kg/km·辆；

V——汽车速度，Km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 6.3-2 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表 6.3-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

粉尘量 车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1 (kg/m ²)
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

(3) 施工机械及汽车尾气

施工期间施工机械和运输车辆将产生燃油尾气。由于施工机械机械和运输车辆运行不连续，施工过程包括土石方开挖及回填，工程材料的运输等工序，难以进行定量预测分析。根据工程类型、工程量及施工场地等情况，本项目周边环境宽阔，扩散条件较好，因此，环评认为施工机械尾气对大气环境的影响较小。另外，施工运输车辆一般为非连续行驶状态，污染物排放时间及排放量相对较少，故运输车辆尾气对大气环境影响较小。

(4) 大气污染物对敏感点影响分析

本项目施工位于矿区范围内，距离本项目最近的觉拥村距离施工场地 3km 以上，

工程区周围无大气环境敏感点，运输路线沿线涉及部分村庄居民，物料运输车辆经过村庄，车辆扬尘及尾气势必对道路沿线村庄居民点有一定的不利影响，但只要采取一定的措施，运输车辆道路扬尘和汽车尾气对附近居民的影响可降低到接受范围。

6.3 废水环境影响分析

施工期废污水的来源主要有：施工区的冲洗废水；施工人员产生的生活污水等。

(1) 冲洗废水

施工中的冲洗废水主要来源于施工机械的冲洗，废水量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS 和石油类等，建设 1 座临时沉淀池处理后回用于施工或场地降尘洒水。

(2) 生活污水

施工期生活污水来自施工人员日常生活，主要污染物有 COD、 BOD_5 、氨氮、SS 等。污水排放量为 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ 。生活废水依托现有一选厂办公楼化粪池处理后排入玉龙沟尾矿库。总体看来，建设期生活污水产生量不大，采取措施后，施工生活污水对当地水环境的影响较小。

6.4 声环境影响分析

本项目建设期主要噪声污染源为施工过程中的施工机械噪声与交通运输车辆噪声，如推土机、挖掘机、混凝土搅拌机等。

(1) 施工期噪声特征

土方工程阶段：主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机、翻斗车以及各种运输车辆。这类施工机械绝大部分是移动性声源，但位移区域较小。噪声排放属间歇性排放，无明显的指向性。

基础施工阶段：主要噪声源是各种打桩机及风镐等，为移动源。以打桩机为最主要声源，其噪声强度与土层结构有关，时间特征为周期性脉冲噪声。

结构施工阶段：使用的设备品种较多，主要声源有吊车、混凝土搅拌机和运输车辆等；结构施工一般辅助设备如电锯、砂轮机等，噪声多为机械撞击声。

设备安装阶段：一般占总施工时间比例较长，但声源数量较少，主要噪声源包括砂轮机、吊车、切割机等。

(2) 施工期主要噪声源强

经类比调查，确定工程施工期产噪设备噪声级见表 6.3-3。

$$L_p = L_0 - 20 \lg (r/r_0)$$

式中： L_p —距声源 r 处的声压级； L_0 —距声源 r_0 处的声压级。

表6.3-3主要施工机械在不同距离的噪声值

序号	设备名称	离施工点不同距离的噪声值 dB(A)					
		10m	50m	100m	150m	200m	250m
1	推土机	74.5	60.6	54.5	51	48.5	46.6
2	挖掘机	73.5	59.6	53.5	50	47.5	45.6
3	打桩机	79.5	65.6	59.5	56	53.5	51.6
4	混凝土搅拌机	81	67	61	57.5	55	53
5	电锯	83	69	63	59.5	57	55
6	吊车	75.5	61.5	55.5	52	49.5	47.6
7	装载机	74.5	60.6	54.5	51	48.5	46.6
8	翻斗车	74.5	60.6	54.5	51	48.5	46.6

(3) 施工期噪声影响分析

改建工程昼间施工时，距施工场界 50m 时可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；夜晚施工时，电锯噪声在 250m 处可满足标准要求，其它设备运行时在 200m 时即可满足厂界噪声限值要求。项目施工场地周边 1km 范围内无声环境敏感点，因此施工期噪声对周边环境影响较小。

6.5 固体废物影响分析

厂房建设施工期的固体废物主要有建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾。

建设期建筑垃圾主要为拆除工程、建筑施工过程中产生的废弃物。

施工期拆除宏大爆破拆除、截渗坝、渗水调节池、拦水堤、应急池，主要对建/构筑物钢筋混凝土地坪及砖砌墙体、建筑水电暖设备等拆除。其中主要设备为水泵，为保护性拆除，用于与运营期使用。

施工期建筑建设产生的废弃物如废金属结构、砂石、石灰、混凝土、废砖、废弃的包装材料等。

废金属类固废由废品回收站进行资源回收。砂石、石灰、混凝土、废砖等运往玉龙沟排土场堆存，不能回收的包装材料运往政府指定的地点堆存。

评价要求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场堆存。

7 运营期环境影响预测与评价

7.1 环境空气影响预测与分析

7.1.1 污染气象特征

距本项目厂址最近的气象站为昌都气象站（N 31.1472°，E 97.175°，站台编号 56137，拥有长期的气象观测资料，距项目西南 63km。气象站所在位置地理特征与本项目相似，其数据具备代表性。本报告采用的地面历史气象资料均来源于该气象站，包括多年历史资料以及 2022 年的逐时地面气象观测数据（包括：年、月、日、时、风向、风速、总云量、低云量、干球温度）。本项目高空气象数据由国家气象信息中心基于国际上前沿的模式与同化方案(GFS/GSI)，建成全球大气再分析系统(CRAS)，通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出 10 年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品(CRA-Interim，2011-2022 年)”，时间分辨率为 6 小时，水平分辨率为 34 公里，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000~100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。

昌都 2022 年风频最多的是 WNW，频率为 17.43%；其次是 W，频率为 15.54%，ESE 最少，频率为 1.83%。昌都 2022 年风频统计见表 7.1-1 和风向玫瑰图见图 7.1-1。

表7.1-1 昌都2022年年均风频的月变化(%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	5.24	2.28	3.49	4.84	1.75	2.02	1.61	1.75	3.09	7.39	5.91	3.63	16.4	20.83	9.14	6.59	4.03
2月	4.32	2.83	3.57	2.83	2.98	1.93	2.08	3.13	4.32	7.44	4.61	4.61	16.82	18.6	11.76	6.4	1.79
3月	4.3	3.23	5.38	5.51	2.02	2.28	3.49	4.44	3.76	7.12	6.05	4.57	15.05	15.99	8.74	5.38	2.69
4月	6.81	5.69	6.25	5.28	2.36	1.81	4.31	4.03	8.47	10.28	2.92	1.81	11.11	15.14	5.97	5	2.78
5月	7.39	6.18	5.65	4.84	2.15	2.02	3.09	4.17	3.9	9.41	3.76	4.7	12.63	16.13	7.12	5.91	0.94
6月	6.67	4.86	4.03	4.72	2.64	1.25	2.36	4.58	7.78	7.78	4.72	4.86	14.58	15.28	7.5	5	1.39
7月	5.51	5.11	6.18	5.11	2.69	2.82	1.61	3.23	4.84	5.78	4.97	3.9	11.96	17.47	9.95	7.53	1.34
8月	8.06	9.01	7.12	4.17	2.28	1.61	2.69	2.42	4.84	8.47	2.82	2.02	14.92	15.99	6.59	5.24	1.75
9月	5.56	3.75	5.69	3.33	2.64	0.69	1.39	2.92	5.97	6.94	2.92	3.75	16.39	18.89	9.72	6.11	3.33
10月	5.38	3.36	4.84	3.49	2.28	1.21	0.67	1.21	3.63	3.23	3.36	4.97	21.24	22.58	11.56	6.59	0.4
11月	5	2.64	2.64	3.47	1.81	3.06	1.81	1.11	4.72	6.81	5.69	7.22	20	17.08	10.56	6.11	0.28
12月	6.32	4.7	6.05	4.17	2.28	1.21	2.69	2.96	5.91	5.51	4.44	5.38	15.46	15.19	9.81	7.39	0.54
全年	5.89	4.49	5.09	4.33	2.32	1.83	2.32	2.99	5.09	7.17	4.35	4.28	15.54	17.43	9.02	6.11	1.77

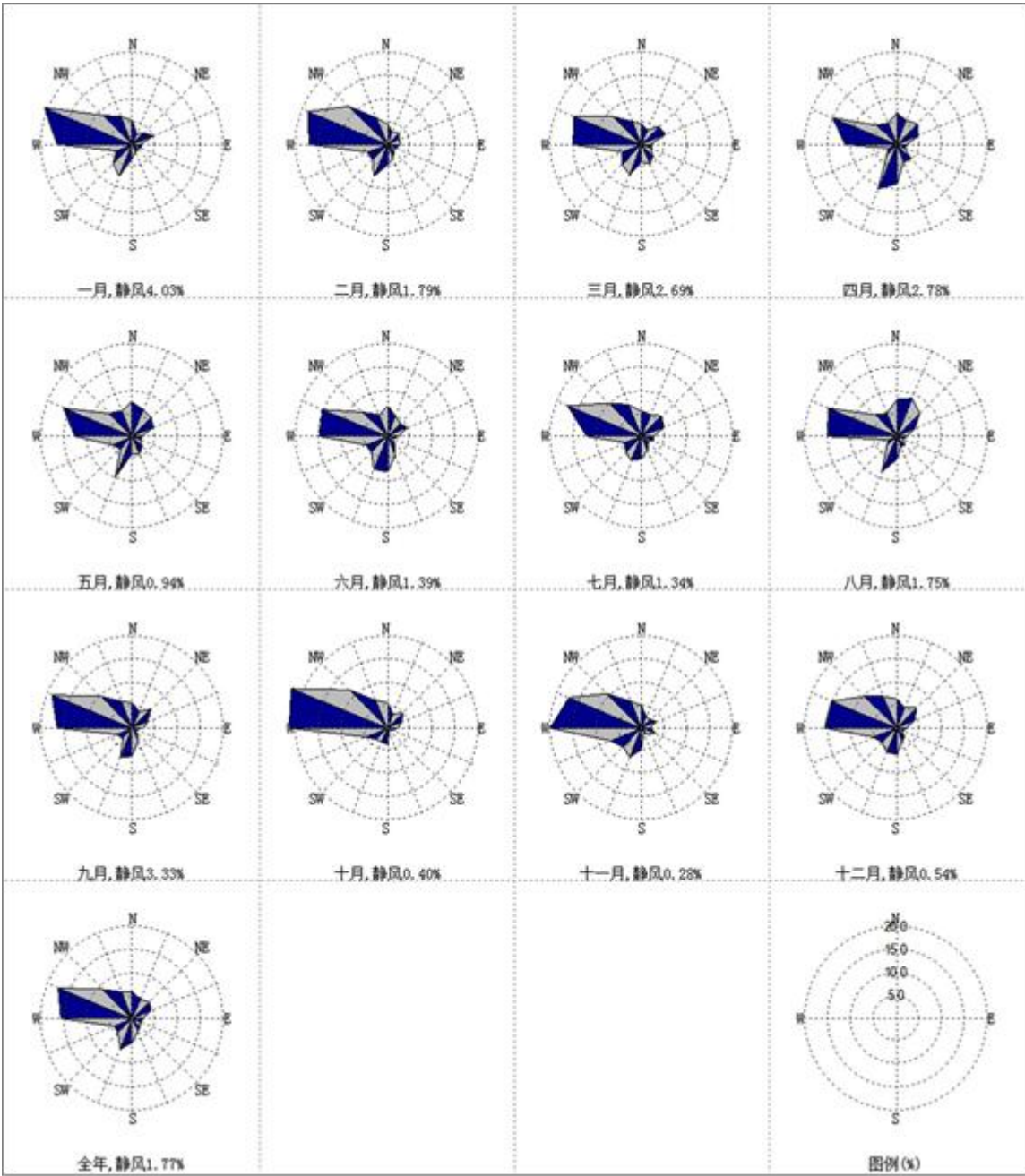
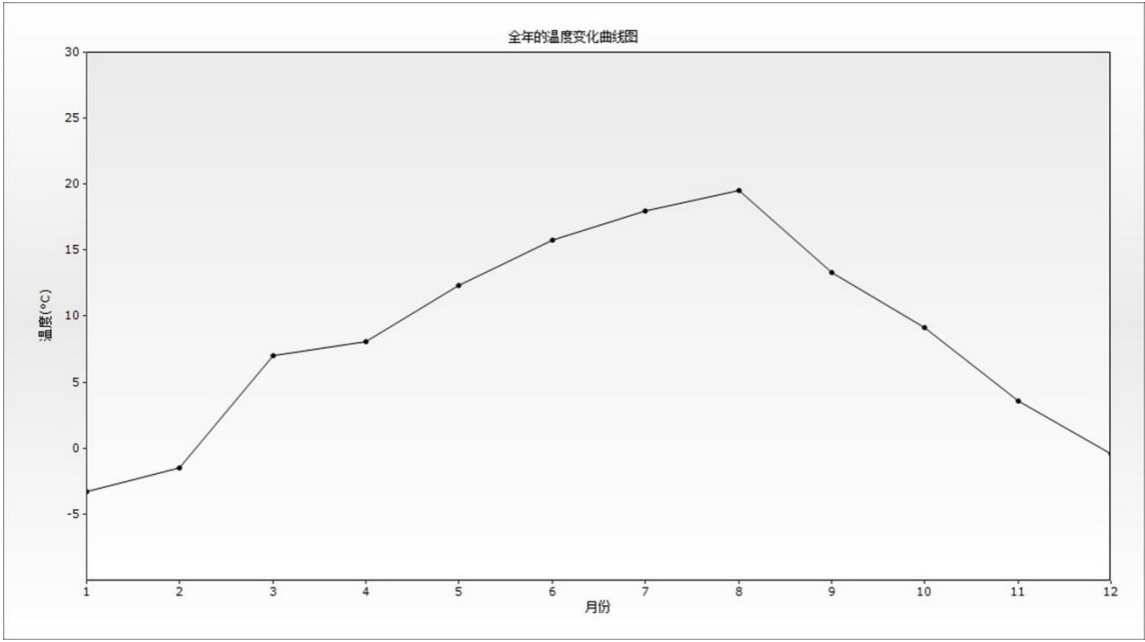


图7.1-1 昌都2022年平均风频玫瑰图

昌都 2022 年平均气温为 8.52℃，1 月份平均气温最低，为-3.26℃,8 月份平均气温最高，为 19.49℃。昌都 2022 年各月及全年气温见表 7.1-2 和图 7.1-2。

表7.1-2 昌都2022年年均气温的月变化

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℃	-3.26	-1.51	6.99	8.1	12.3	15.78	17.95	19.49	13.29	9.15	3.59	-0.44	8.52



图

7.1-2 昌都2022年年均气温的月变化曲线图

昌都 2022 年平均风速 1.64m/s，最大风速出现在 5 月，为 1.84m/s，最小风速出现在 12 月，为 1.31m/s。昌都 2022 年各月及全年风速见表 7.1-3 和图 7.1-3。

表7.1-3 昌都2022年年均风速的月变化

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	1.41	1.67	1.74	1.84	1.84	1.66	1.68	1.79	1.58	1.66	1.44	1.31	1.64

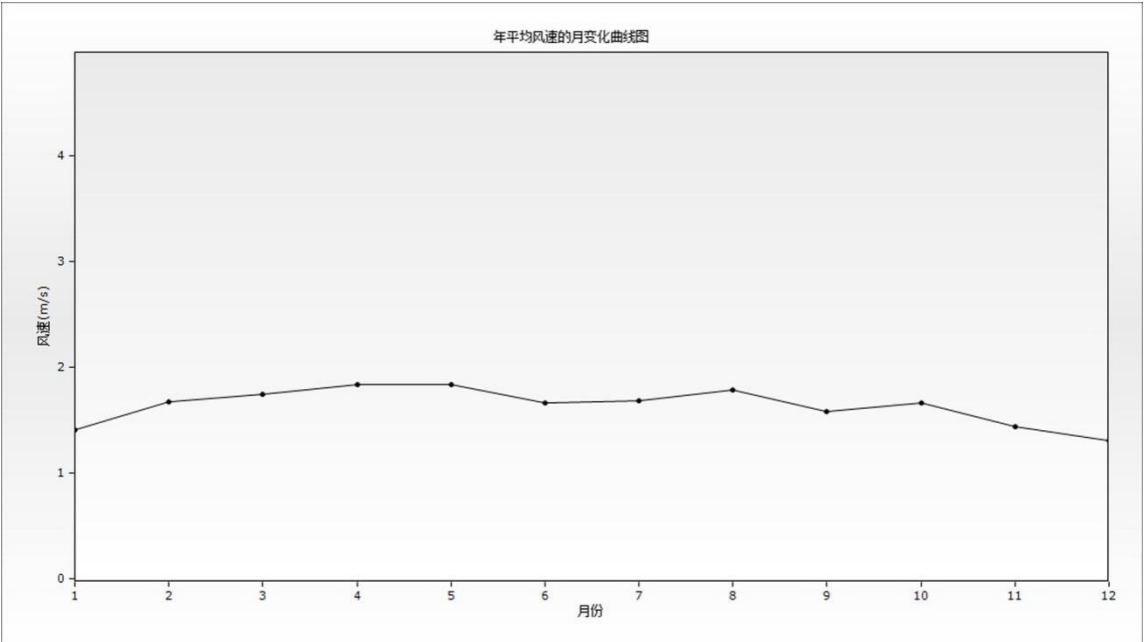


图7.1-3 昌都2022年年均风速的月变化曲线图

7.1.2 预测因子和情景

根据工程分析及评价因子筛选，确定评价的主要大气污染物为 TSP。评价标准采

用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应的二级浓度限值。

本项目预测情景见表 7.1-4。

表7.1-4 预测情景和评价内容

序号	污染源类别	污染源排放形式	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后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
3	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气防护距离

7.1.3 污染源

根据工程分析，本项目污染源排放情况见表 7.1-5。

表7.1-5 本项目面源调查参数表

编号	名称	面源起点坐标		海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/（kg/h）
		X	Y						TSP
1	尾矿库（干滩）	97.774741	31.377987	4333.00	396	250	14	120.3	1.404

7.1.4 预测模型选择

根据气象资料分析，昌都气象站评价基准年（2022 年）风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间不超过 72h，因此按照导则规定，选择 AERMOD 模式，预测软件采用 EIAProA2018。

预测不考虑建筑物下洗，不考虑污染物化学转化，也不考虑干、湿沉降。

7.1.5 预测结果分析

表7.1-6 尾矿库扬尘无组织排放预测结果

类别	粉尘	
	最大浓度值(mg/m^3)	占标率(%)
最大落地小时浓度	1.82×10^{-3}	0.2
出现距离(m)	50	

根据表 7.1-6 可知，尾矿库扬尘的最大落地浓度值为 $0.00182\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.2%，项目大气污染物排放对大气环境质量的影响较小。

7.1.9 大气环境保护距离

在根据 AERMOD 模式系统在 2022 基准年对项目大气污染源模拟结果，项目运营

后新增污染源 TSP 在厂界外短期叠加浓度贡献值均不超过环境质量浓度限值，TSP 的最大小时浓度贡献值占标率为 0.2%，均无超标点，因此，本项目不需要设置大气防护距离。

7.1.10 污染物排放量核算结果

本项目大气污染物主要为粉尘，主要污染因子为颗粒物。项目废气排放量核算见下表。

表 7.1-8 大气污染物无组织排放量核算表

排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量/ (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	尾矿库	颗粒物	洒水降尘	《大气污染物综合排放标准》(GB6297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值	1.0	12.297

本项目大气污染物年排放量核算见下表。

表 7.1-9 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	12.297

7.1.11 总结

综合以上影响预测分析，在正常排放下，本项目大气污染物排放不会导致区域及环境空气保护目标大气环境质量超标，也不会因项目建设而造成区域大气环境功能的改变，项目不会对敏感点造成明显影响。

因此，本项目针对产生的废气采取了有针对性的处理措施，经治理后各类污染物均可做到达标外排，对大气环境影响不明显，环境影响可以接受。

7.1.12 建设项目大气环境影响评价自查表

表 7.1-20 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	☐ 一级	☐ 二级	☒ 三级	
	评价范围	边长=50km ☐	边长 5~50km ☐	√边长=5km	
评价 因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a √	
	评价因子	基本污染物 (/) 其它污染物 (TSP)		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} √	
评价 标准	评价标准	√国家标准	地方标准 ☐	附录 D ☐	其它标准
现状	环境功能	一类区 ☐	√二类区	一类区和二类区 ☐	

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工作内容		自查项目							
评价	区								
	评价基准 年	(2022 年)							
	环境空气 质量现 状调查数 据来源	√长期例行监测数据		主管部门发布的数据□			√现状补充监测		
	现状评价	达标区√					非达标区□		
污染源调 查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其它在建、拟 建项目污染源 □		区域污染 源	
大气环 境影响 预测与 评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2 0 00□	EDMS/AE DT □	CALPUF F □	网格模 型 □	其它	
	预测范围	边长≥50km □		边长 5~50km□			边长=5km√		
	预测因子	预测因子 (TSP)					包括二次 PM2.5 □ 不包括二次 PM2.5√		
	正常排放 短期浓 度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%√				C 本项目最大占标率>100% □			
	正常排放 年均浓 度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% □					C 本项目最大占标率>10%□	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%√					C 本项目最大占标率>30%□	
	非正常排 放 1h 浓度贡献 值	非正常持续时长 () h		C 非正常占标率≤100% □				C 非正常占 标率> 100%□	
	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: (TSP)		监测点位数 (2)				无监测□	
评价 结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□							
	大气环境 防护距离	/							
	污染源年 排放量	SO ₂ : () t/a		NO _x : () t/a		颗粒物: (12.297) t/a		VOCs: () t/a	

7.2 地表水环境影响

(1) 生活污水

生活用水量为 80L/人·班，考虑轮休因素，每日在职人员 25 人，生活用水总量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，排放系数按 0.8 计，生活污水量 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经过化粪池处理后排至泵站外污水调节池内，定期用车送至生活区生活污水处理站处理，处理过后的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 之后，用于绿化。

本项目员工从企业内部调配，不新增劳动定员。故不新增生活污水。

(2) 生产废水

根据尾矿输送设计计算，生产用水量 $1340\text{m}^3/\text{d}$ ，包括：尾矿输送系统的水封水用水量 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，地面冲洗水用水量 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，未预见水量 $120\text{m}^3/\text{d}$ 。生产用水全部损耗，无生产废水产生。

(3) 尾矿回水

尾矿及浸出渣带入尾矿库的水量为 $101091.27\text{t}/\text{d}$ ，考虑当地的气候条件蒸发量较大和目前企业回水实际情况，尾矿总体回水率按 90 % 计，则每日回水量为 $90982.14\text{m}^3/\text{d}$ 。剩余 $10109.13\text{m}^3/\text{d}$ 水量以尾砂含水、滩面水封及自然蒸发等形式损耗。尾矿回水澄清处理后可被完全利用，无剩余废水储存或外排。

综上所述，本项目运营期废水均不外排，不直接进入地表水环境，因此对该区域地表水环境影响较小。

2、尾矿回水循环利用可行性分析

a、本项目尾矿回水循环处理工艺是国内较为典型、成熟完善的处理工艺，设备选型配套可靠，确保选矿废水循环使用。

b、本项目尾矿库回水方案参考运行现状，回用水可行。

c、选厂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，返回选矿生产系统不外排，杜绝生产区零星废水地排放。

d、建议尾矿回水循环系统中关键部位泵类设置备用泵，提高系统运行的可靠性。

e、加强设备维护，减少设备故障。

f、本工程选矿工艺对水质要求不高，选矿废水澄清后残存的微量选矿药剂对选矿过程无不利影响，还可利用废水中残存的药剂，并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，通过提升水泵满足回水要求，因此选矿废水循环利用可行；

h、从水环境影响分析，将选矿废水回用，有利于控制工程外排水型污染物总量，有利于水环境保护。

经以上措施可完全保证选矿废水不外排，实现尾矿回水循环利用。

综上，项目生产废水回用可行。

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尾矿回水，废水输送均采用管道。其中尾矿回水经尾矿库澄清后泵送现有 1100×10⁴t/a 选矿厂现有 4000m³ 高位水池、新建 4000m³ 回水高位水池以及现有 1000m³ 高位水池供水，通过厂区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选矿废水循环利用的要求。

7.2.1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表7.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	尾矿回水	SS	不外排	/	通过尾矿库澄清后回用于选厂			/	/	/
		pH								
		铜								
		石油类								

7.2.2 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 7.2-2。

表7.2-2 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☑；水文要素影响型 □	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；涉水的风景名胜胜区 □；重要湿地 □； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体 □；水产种质资源保护区□；其他☑	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 □；间接排放 □；其他☑	水温 □；径流 □；水域面积 □
	影响因子	持久性污染物 ☑；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 ☑；pH 值 ☑；热污染 □；富营养化 □；其他□	水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ☑		一级 □；二级 □；三级 □
现	区域污染源	调查项目	数据来源

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工作内容		自查项目		
状 调 查		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟 建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河 排放口数据 ☐ ; 其他 ☐
	受影响水体水 环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封 期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监 测 ☒ ; 其他 ☐
	区域水资源开 发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☒ ; 开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封 期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其 他 ☒
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或 点位
	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封 期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒		(pH、溶解氧、 COD、BOD5、NH3- N、挥发性酚、总 磷、硫化物、氟化 物、石油类、SS、 氰化物、铬(六 价)、铜、锌、铅、 砷、镉、汞)	监测断面或 点 位 个 数 (5) 个
现 状 评 价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	(pH、溶解氧、COD、BOD5、NH3-N、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、 镉、铬(六价)、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、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、钴、钼、锑、钡、 钛)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☒ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达 标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 ☒ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态 流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况 与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐		达标区 ☐ 不 达 标 区 ☐
测 影 响 预	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐		

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书

工作内容		自查项目					
		春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 设计水文条件 ☐					
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐					
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☒ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐					
影响评价	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 ☐ ; 替代削减源 ☐					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒					
	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 ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m					
	防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ; 水文减缓设施 ☐ ; 生态流量保障设施 ☐ ; 区域削减 ☐ ; 依托其他工程措施 ☐ ; 其他 ☐				
	监测计划			环境质量		污染源	
		监测方式		手动 ☒ ; 自动 ☐ ; 无监测 ☐		手动 ☐ ; 自动 ☐ ; 无监测 ☒	
		监测点位		(觉高曲项目区上游 0.5km、下游 1km、下游 1.5m)		(选矿厂回水池)	
		监测因子		(COD、氨氮、铜、汞、镉、铅、砷、铬)		(pH、铜、汞、镉、铅、砷)	
	污染物排放清单	☐					
评价结论		可以接受 ☒ ; 不可以接受 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

7.3 声环境影响

7.3.1 预测模型

根据项目产噪设备类型、数量及其与场地边界的相对位置关系，借助 Cadna/A 噪声预测软件，综合考虑建筑物遮挡、绕射、空气吸收衰减、距离衰减等各项因素，对本项目工业场地进行预测。Cadna/A 噪声预测软件等效采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中 8.3 及附录 A 部分所列的计算模式，包括基本公式，点、线、平面、立面声源的几何发散衰减，空气吸收、地面效应、屏障引起的衰减等各种因素。

①室外声源

某个噪声源在预测点的声压级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L \quad (1)$$

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见“导则”正文），dB(A)。

②室内声源

根据“导则”附录 B4.2 推荐的噪声预测模式，将室内声源用等效室外声源表示。经推导可得到等效室外声源的声传播衰减公式为：

$$L_p = L_{p0} - \overline{TL} + 10 \lg\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) - 20 \lg \frac{r}{r_0} \quad (2)$$

其中： L_p 为预测点的声压级，dB(A)；

r 为车间中心至预测点距离，m；

α 为车间的平均吸声系数， m^2 ；

r_0 为测量噪声源声压级 L_{p0} 时距设备中心的距离，m；

TL 为声源围护结构的平均隔声量，dB(A)；

L_{p0} 为噪声源的声压级，dB(A)。

模型预测参数：房子的隔声量 TL 由墙、门、窗等综合而成，一般在 10~25dB (A)，本次计算取 15dB (A)。房间平均吸声系数 α 根据厂房所采取的隔声措施确定，一般无隔声吸声措施时取 0.15，采取部分隔声吸声处理措施时取 0.25~0.35，采取比较全面的吸声处理措施时取 0.5~0.6，本次计算取 0.15。

③总声压级

总声压级是表示在预测时间 T 内，建设项目的所有噪声源的声波到达预测点的声能量之和，也就是预测点的总等效连续声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^M t_{out,i} 10^{0.1L_{out,i}} + \sum_{j=1}^N t_{in,j} 10^{0.1L_{in,j}} \right] \right) \quad (3)$$

式中：T 为计算等效声级的时间，一般昼间为 6:00~22:00，夜间为 22:00~6:00；

M 为室外声源个数；N 为室内声源个数；

$t_{out,i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间。

t_{out} 和 t_{in} 均按 T 时间内实际工作时间计算。如间隙声源排气噪声，只计及时间 T 内的放空排气时间。

预测点等效声级与背景值叠加公式如下：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (4)$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

Leqb—预测点背景值，dB (A)。

7.3.2 影响声波传播参数

①气象参数：项目所在区域年平均风速 1.0m/s；全年冬季主导风向为西风 (W)；年平均气温 7.8℃，年平均相对湿度为 51%。

②预测点信息：厂界外 200m 范围内无环境保护目标，预测点主要为矿石破碎站、转运站、选矿工业场地厂界四周的代表点。

③主要影响的声源与预测点间障碍物。

评价中考虑建筑物阻隔、吸声，按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 给出的计算模式参与噪声等值线计算。

④主要影响的声源与预测点间土地利用情况

声源与厂界预测点之间主要为水泥硬化场地。

7.3.3 声源源强

厂噪声源清单见表 7.3-1。

表7.3-1 预测噪声源情况表

编号	建筑物名称	设备名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级dB（A）	运行时段	建筑物插入损失dB（A）	建筑物外噪声	
				声功率级dB（A）		X	Y	Z					声压级dB（A）	建筑物外距离/m
1	厂区尾矿输送泵站	渣浆泵1	变频调速，H=50m	92	基础减震、隔声门窗、建筑隔声，安装隔声门窗	2802	1937	1.2	11	71	全天	15	56	1
2		渣浆泵2	变频调速，H=50m	92		2795	1936	1.2	12	70	全天	15	55	1
3		渣浆泵3	变频调速，H=50m	92		2787	1935	1.2	13	70	全天	15	55	1
4		水封水泵1	变频调速，H=70m	88		2780	1934	1.2	11	67	全天	15	52	1
5		水封水泵2	变频调速，H=70m	88		2631	493	1.2	12	66	全天	15	51	1
6	新建岸边回水泵站	回水泵1	变频调速，H=110m	90	基础减震、隔声门窗、建筑隔声，安装隔声门窗	2630	493	1.2	13	68	全天	15	53	1
7		回水泵2	变频调速，H=110m	90		2629	493	1.2	12	68	全天	15	53	1
8		回水泵3	变频调速，H=110m	90		2332	3075	1.2	11	69	全天	15	54	1
9		回水泵4	变频调速，H=110m	90		2342	3070	1.2	10	70	全天	15	55	1
10	地下水调节泵站	地下水泵1	变频调速，H=175m	92	基础减震、隔声门窗、建筑隔声，安装隔声门窗	2337	3060	1.2	17	67	全天	15	52	
11		地下水泵2	变频调速，H=110m	92		2345	3055	1.2	16	68	全天	15	53	
12		地下水泵3	变频调速，H=110m	92		2327	3065	1.2	15	68	全天	15	53	

7.3.4 预测结果及影响评价

由于本项目尾矿以四周厂界最大值噪声预测结果进行评价。采取措施后，噪声预测结果见表 7.3-2 和图 7.3-1。

表7.3-2 本项目厂界噪声预测结果（dB(A)）

区域	预测点名称	贡献值/dB（A）		噪声标准/dB（A）		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
尾矿库	东厂界	22.4	22.4	60	50	达标	达标
	南厂界	22.0	22.0	60	50	达标	达标
	西厂界	1.3	1.3	60	50	达标	达标
	北厂界	31.2	31.2	60	50	达标	达标

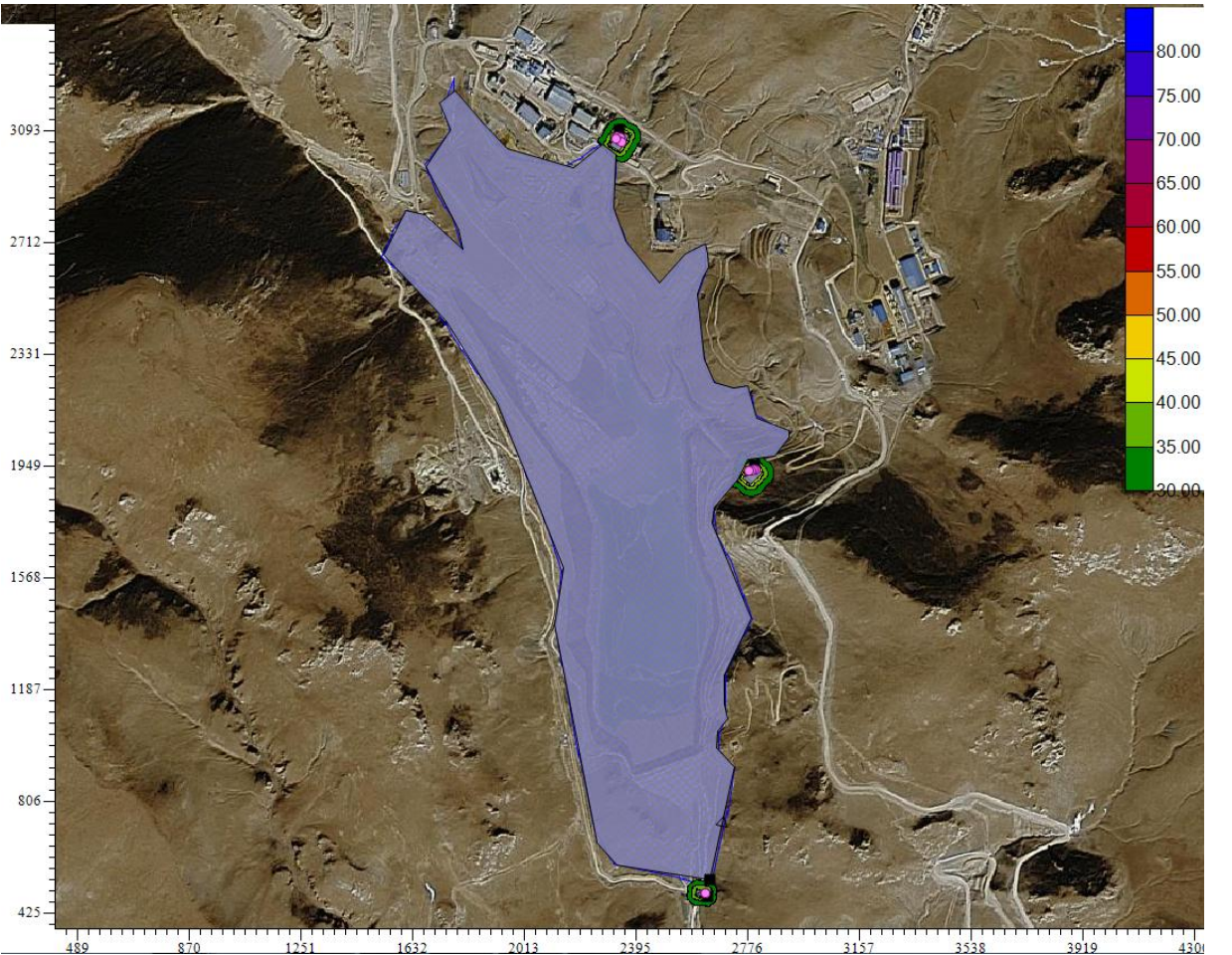


图7.3-1 噪声预测结果等声值线图

由上表可知：

尾矿库四周厂界昼、夜间贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区要求，其噪声对外环境的影响不大。

综上，建设单位只要严格采取降噪、隔声等措施后，设备噪声可实现达标排放，不会改变评价区域声环境质量功能，可做到噪声不扰民。

表 7.3-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级 ☒ 三级□					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m□ 小于 200m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区 ☒	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期 ☒		中期□		远期□
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法□			收集资料□
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料 ☒		研究成果□	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒				其他□	
	预测范围	200m ☒		大于 200m□		小于 200m□	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒				不达标□	
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒				不达标□	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测 ☒ 无监测□					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）		监测点位数（）		无监测□	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行□					
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							

7.4 固体废物环境影响

本项目产生的固体废物主要为尾矿、生活垃圾。

7.4.1 固体废物影响分析

（2）尾矿影响分析

根据鉴定结果，尾矿属于 I 类一般工业固体废物，浸出渣属于第 II 类一般固体废物。全部送玉龙沟尾矿库堆存。尾矿库全库按一般工业固体废物 II 类场进行库区防渗。

通过以上处理措施，本项目尾矿均能够得到有效处置，对环境影响不大。

7.4.2 生活垃圾影响分析

本工程不新增劳动定员，人员均采用现有工程人员组织结构。本项目运营期不新增生活垃圾。

生活垃圾采用垃圾桶收集，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。对环境影响较小。

8 地下水环境影响预测与评价

8.1 区域环境概况

根据 2023 年 8 月四川峨眉山地质工程勘察有限责任公司提供的《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙沟尾矿库运行期技术论证岩土工程勘察报告》(以下简称《工勘报告》), 玉龙沟尾矿库的工程地质条件条件简述如下。

8.1.1 地层岩性

根据工程地质测绘, 结合钻探揭露, 勘察区分布的地层有:第四系人填土层(Q^m)、第四系全新统残坡积层(Q^{el+dl})、三叠系上统阿堵拉组(T_{3a})、三叠系上统波里拉组(T_{3b})地层,各层岩土特征及其分布情况描述如下:

1)第四系人工填土层(Q^m)

①尾细砂:黄褐、青灰色, 稍密, 饱和, 为水力冲填尾砂, 以砂粒、粉粒为主, 成分以石英为主, 云母次之, 土质较均匀, 局部含尾粉土并含尾矿泥, 呈透镜体状, 一般尾矿排放点附近颗粒稍粗, 远离排放点颗粒越细。钻探揭露厚度 3.26~36.90m, 层底标高 4275.56~4304.15m;

②-1 尾粉砂:黄褐、青灰色, 松散, 饱和, 为水力冲填尾砂, 主要由砂粒、粉粒、粘粒组成, 局部含尾粉土并含尾矿泥, 呈透镜体状。钻探揭露厚度 3.80~8.15m, 层底标高 4320.70~4325.24m;

②-2 尾粉砂:黄褐、青灰色, 稍密, 饱和, 为水力冲填尾砂, 由砂粒、粉粒、粘粒组成, 局部含尾粉土并含尾矿泥, 呈透镜体状。钻探揭露厚度 1.60~37.80m, 层底标高 4277.68~4320.75m;

③-1 尾粉土:黄褐、青灰色, 稍密, 很湿, 为水力冲填尾砂, 以粉粒、粘粒为主, 局部含尾矿泥。钻探揭露厚度 4.70~15.50m, 层底标高 4313.18~4324.03m;

③-2 尾粉土:黄褐、青灰色, 中密, 很湿, 为水力冲填尾砂, 以粉粒、粘粒为主, 局部含尾矿泥。钻探揭露厚度 1.70~31.80m, 层底标高 4281.38~4320.33m;

④碎石填筑土:灰色、灰黄色,稍湿, 结构中密, 成分主要为块碎石,0-0.5m 为干切块石,主要分布坝坡上,用于护坡,粒径 20-40cm,0.5m 以下为碎石填筑土, 碎石粒径一般 2.0~18cm,碎石母岩成为中风化、微风化灰岩为主, 填坝经专门分层碾压, 回填时间约 10 年。钻探揭露厚度 7.80~64.20m。

2)第四系全新统残坡积层(Q^{el+dl})

⑤碎石土:灰褐色、黄褐色,稍密-中密,主要成分为碎石及粉质粘土。碎石直径一般 2~6cm,大者超过 18cm,含量约占 60%,棱角状,母岩成分主要为灰岩、页岩、板岩等,主要分布于尾矿库右侧斜坡及沟底。钻探揭露厚度 0~7.80m。

3)三叠系上统阿堵拉组(T_{3a})地层

⑥页岩:深灰色-灰黑色,泥质结构,薄层状构造,主要成分为黏土矿物,由粘土矿物构成,含粉砂质,钙、泥质胶结,节理裂隙发育,构造破碎,岩心整体破碎,多呈块状及碎块状,少量呈短柱状,岩石强度低,遇水易软化。主要分布于尾矿库右侧副坝附近碎石土之下。按风化程度可分为以下两层:

⑥-1 强风化页岩:破碎、岩体呈块碎状。岩芯为碎石状,少数为块状。钻探揭露厚度 6.10~10.40m。

⑥-2 中风化页岩:岩体原岩矿物部分次生化,质软。岩芯为块状、短柱状、长柱状,钻探揭露厚度 13.10~18.90m,未揭穿。

4)三叠系上统波里拉组(T_{3b})地层

⑦灰岩:灰色,隐晶质结构,厚层状构造,主要矿物成分为方解石,中等风化,岩芯较破碎,裂隙较发育,裂面具黄色水锈,钙质充填,裂隙轴夹角多为 40~65°,岩心以短柱状及块状为主,柱状长 8~10cm,块径 3~6cm,局部岩心表面有细小溶孔,岩石强度较高,岩质坚硬,岩层产状:沟东侧 265~294°∠38~46°,沟西侧 50~56°∠11~16°。主要分布于尾矿库左侧岸坡及坝底碎石土之下,钻探揭露厚度 4.40~16.39m,未揭穿。

8.1.2 区域地质构造

玉龙沟尾矿库位于特提斯~喜马拉雅构造域中的羌塘~昌都中间地块东部隆起区边缘地带的深大断裂带间,即 1:400 万《中国大地构造图》中三江(金沙江、澜沧江、怒江)印支褶皱系中部的字嘎断裂以西和昌都中生代凹陷以东的燕山隆起区,带内主要发生过六次构造运动。

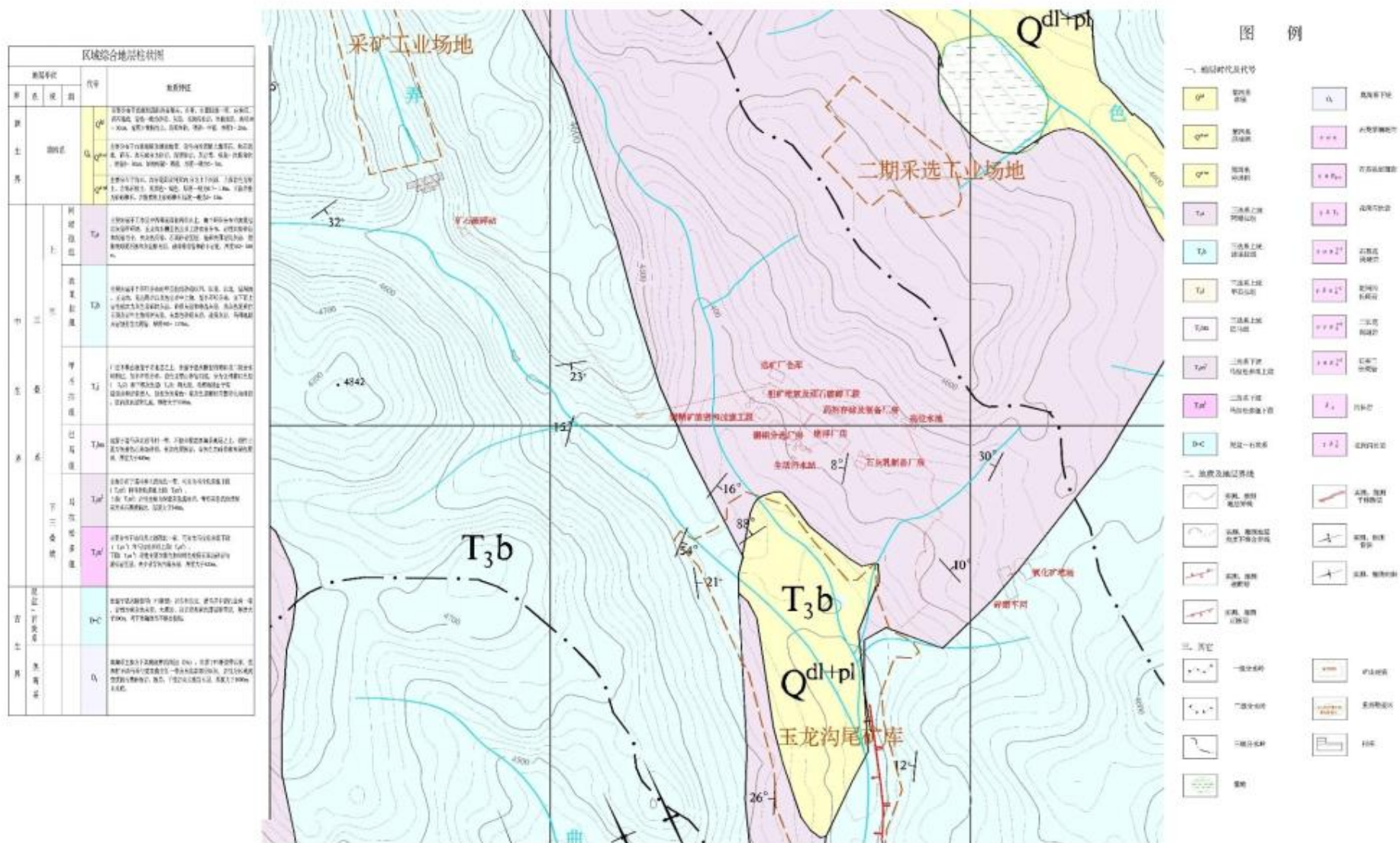
1) 断裂

玉龙沟尾矿库东侧发育有一大断层-温泉断裂(F1),该断裂走向北西~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,全长约 200km,宽度约 50~200m。次级断裂规模较小,一般延伸 50~2000m,主要为张性断裂。距场区最近的次级断裂 F4,距离达 8km,距场区最远的主断裂 F1,距离达 80km,故受区域断裂影响不大。

2) 褶皱

玉龙沟尾矿库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。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。玉龙沟尾矿库位于玉龙沟向斜的近核部，该向斜的走向近南北向，向北倾伏，褶皱现象不很明显。

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程环境影响报告书



项目区域地质地形图 比例尺: 1:25000

8.1.3 区域水文地质条件

场地所在区域水文地质图见附图 10。

8.1.3.1 含水层组划分及特征

(1) 松散岩类孔隙含水层组

松散岩类孔隙含水层组主要分布于沟谷和坡麓地带，其岩性特征是，沟谷一带为第四系冲洪积砂砾卵石层，坡麓地带为第四系洪坡积含粘性土角砾、碎石层。

沟谷中上游河谷一带，砂砾卵石层厚度一般为 5m~8m，厚者达十多米。地下水位埋深 2m~5m，富水性较强，单位涌水量为 0.1-0.3L/s.m，渗透系数 3.0-10.0m/d。沟谷两侧，粘土砾石和块石，透水性变弱，渗透系数一般小于 0.5m/d，沟谷下游排泄区一带，岩性主要为中粗砂砾石，厚度 4m~6m，水位埋深浅，一般 0.5~2.0m，透水性和富水性强，单位涌水量 0.3-0.5L/s.m，渗透系数 10-30m/d。河谷两侧，由于淤积一定的粘土，透水性变弱。

山麓坡脚及缓坡地带含粘性土角砾、碎石厚度随地形变化较大，一般为几米，厚者达 10m~20m。岩性为含粘性土角砾，单位涌水量 0.031L/s.m，渗透系数 0.49m/d，诺玛弄尾矿库一带，厚度约在 3m~5m，大者达 22m，渗透系数约在 0.2-0.3m/d 之间，结构松散，有利于大气降水补给，多为透水不含水层。丰水期坡麓地带分布较多的泉，泉水流量一般 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。覆盖在灰岩之上的坡洪积含水层对灰岩地下水有一定的补给作用。

(2) 碎屑岩类风化裂隙水含水层组

碎屑岩包括有下三叠统马拉松多组 (T_{1m})，上三叠统阿堵拉组 (T_{3a}) 砂页岩，甲丕拉组 (T_{3j}) 砂岩、泥岩，巴马组 (T_{3bm}) 泥岩、板岩和砂板岩等，由于岩性不同，风化发育程度不同，导致含水带厚度和富水性不同。

下三叠统马拉松多组 (T_{1m}) 主要位于勘查区和北部和西北部，岩性主要为砂岩、泥岩和凝灰岩，遭受风化和构造作用，风化裂隙发育明显，厚度一般在 5-20m，风化裂隙含水层厚度 18m，岩石较为破碎，多呈碎裂状和片状，泥质含量较高，单位涌水量 0.005L/s.m，渗透系数 0.008m/d，透水性和富水性弱。

上三叠统阿堵拉组 (T_{3a}) 岩性主要为粉砂岩、泥岩、夹页岩，主要位于勘查区西部、中部和南部，遭受风化、构造作用，风化带厚度一般 10~20m 左右，风化带岩石较为破碎，多呈碎裂状、碎屑状、碎块状等。单位涌水量 0.002~0.005L/s.m，渗透系

数 0.003~0.01m/d 透水性、富水性弱。

甲丕拉组(T_{3j})主要为细砂岩、细中砂岩、砂质泥岩，主要分布于南部觉拥村西和诺玛弄尾矿库一带，受风化、构造剥蚀作用较强烈，地表风化裂隙、构造裂隙较发育，岩芯破碎，呈碎块、碎屑和泥砂状，水位埋深 0.5-2.5m，单位涌水量 0.06-0.2L/s.m 左右，渗透系数 0.4-1.3m/d，透水性和富水性较弱。

巴马组(T_{3bm})泥岩、板岩和砂板岩，主要分布于勘查区北部和东北部，风化和构造剥蚀作用明显，风化裂隙发育，根据水文地质测绘资料，风化层厚度一般在 5-25m，风化裂隙多被泥砂质充填或半充填，裂隙多呈“V”及“X”，产状不规则，宽度 0.1-0.8cm，密集分布，在低洼处或岩层接触界线一带多有泉水出露，流量一般 0.2-1.5L/s，雨季增大，雨季过后，流量迅速减少直至消失，透水性差，富水性弱。

风化层接受降水补给后，由于冲沟发育、地形切割深，多在附近冲沟中以散流或泉的形式就地溢出地表。冲沟一带出露泉水，泉水流量多小于 1L/s，集中降水期过后泉水消失。风化层之下为相对完整的砂页岩、泥板岩等，裂隙欠发育，充填程度高，透水性很弱，可视为隔水层。

(3) 碳酸岩类岩溶裂隙水含水层组

碳酸岩类主要为上三叠统波里拉组和泥盆~石炭系。上三叠统波里拉组灰岩分布于觉高曲西部及北部一带，泥盆~石炭系分布于勘查区东部诺玛弄中下游一带。

根据灰岩的出露特点和埋藏情况，波里拉组灰岩含水层可分为裸露型、覆盖型和埋藏型；灰岩含水层类型不同，其地下水水力性质也不同。裸露型灰岩直接出露于地表，主要分布于高海拔山峰及山腰一带，部分在河床或沟谷两侧由于侵蚀和剥蚀而出露，地下水属于潜水；埋藏型灰岩上覆阿堵拉组砂页岩或甲丕拉砂页岩，分布于觉达玛弄，色公弄上游及诺玛弄中南部一带，地下水属于承压水；覆盖型灰岩被第四系覆盖，主要分布于河谷的两侧，面积 2.24km²，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。本区构造和风化作用强烈，裸露灰岩构造裂隙、风化裂隙发育，灰岩含水层有一定的厚度，含水层透水性、富水性分布不均一。

区域地下水补给区与径流区，地下水沿裂隙运移，由于灰岩溶隙发育不均一，且多被充填，导致含水层透水性、富水性分布极不均一，且总体较差。地表分水岭和各大沟谷中上段补给区一带，岩溶裂隙欠发育，泥质含量高，据根抽水试验资料，单位涌水量小于 0.01L/s.m，渗透系数 0.01~0.05m/d，透水性和富水性弱。

补给区由于位置偏高，地形坡度陡，汇水面积较小，雨季和雪水融化期迅速接受补给，进入风化裂隙中，一部分垂向进入灰岩岩溶裂隙中，由于岩溶裂隙欠发育，多有充填，流动性较差，暂时储存，大部分沿风化裂隙往沟谷往下运动，受阻后成泉水，所以其补给条件差，除浅部的风化裂隙有一定的流动性外，下部的岩溶裂隙透水性和富水性差。

沟谷中下游径流区，含水层透水性、富水性分布不均一，灰岩地下水经过汇集补给区地下水后，沿沟谷以向下运动，逐渐拓展灰岩裂隙，由分散而汇合，也由汇合而分散，由于地下水的不断增加和地表水的转化，地下水流速逐渐加快，通道也渐次清晰，至径流区下段，透水性增强，而在沟谷的两帮，由于水流辐射较差，淤积的泥砂较多，透水性比中部主流要弱的多。

下游地下水排泄区，裂隙发育，在地下水流动过程中，裂隙不断进行溶蚀和开拓，灰岩含水层透水性增强，单位涌水量大于 5L/s.m ，渗透系数大于 10m/d ，透水性和富水性强。

8.1.3.2 地下水补给、径流和排泄条件

本区属青南藏东川西高原区。西面为澜沧江与金沙江一级分水岭，形成觉高曲与诺玛弄两个相对独立的水文地质单元，南部觉高曲成为最低侵蚀基准面，北部诺玛弄为最低侵蚀基准面，各单元内地下水地表水向最低侵蚀基准面汇集，觉高曲单元在下游遇东面上三叠统甲丕拉组砂岩、泥岩隔水边界阻截，地下水集中溢出成泉，以地表径流形式排出区外，诺玛弄汇集单元内地下水地表水后，向东南运移，在诺玛村一带遇奥陶系砂板岩阻隔，也以泉水形式溢出排入河流地表水，在沟口下侧与觉高曲汇合，向东流出域外。

勘查区地下水主要分第四系松散岩类孔隙含水层组、碎屑岩类风化裂隙水含水层组即砂页岩、泥岩和板岩风化裂隙水，碳酸岩类岩溶裂隙水含水层组即灰岩岩溶裂隙水。

1、第四系孔隙水的补给、径流和排泄条件

第四系孔隙水主要条带状展布于各大沟谷的中下游和侧谷一带，岩性以砂砾石和含粘土砂为主，厚度 $0.5\text{--}10\text{m}$ ，透水性较强，渗透系数一般 $0.5\text{--}10.0\text{m/d}$ ，沟谷的上游和中上游较强，到中下游和下游逐步变强，河床两侧由于粘土聚集而变弱，第四系孔隙水分布面积小，主要接受地表水的渗漏补给、雨季降水和雪水融化的补给、河床两侧风化裂隙水的补给。

第四系孔隙水在河谷上游补给区，水位较深，一般 3.0-6.0m，沿河谷以水平运动为主，垂向运动为辅，地下水向河谷中段和下段径流运动，水位变浅，到下游排泄区，在河床两侧形成湿地，地下水多以潜水蒸发形式排泄。第四系孔隙水持水性较强，对涵养水源，保持水土较为有利。

2、砂页岩、泥岩和板岩风化裂隙水的补给、径流和排泄条件

勘查区内风化裂隙水主要赋存于阿堵拉组砂页岩，甲丕拉组砂页岩、泥岩和砂板岩内，各风化裂隙水含水层组，相对分散，孤立，风化裂隙含水层厚度 5-35m，渗透系数一般 0.01-0.05m/d，透水性和富水性较弱，透水性从表层往下部发展，透水性渐次减弱，至深部基本为隔水边界。不论是沟谷的上段、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，储存满风化裂隙后，从上往下向沟谷运动，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。雨季过后，风化裂隙水位迅速降低，水量迅速减少，除少量低洼一带风化裂隙储存部分水后，大部分风化裂隙水均干枯。

3、碳酸岩类岩溶裂隙水含水层组即灰岩岩溶裂隙水

灰岩岩溶裂隙地下水为勘查区主要含水层组，广泛分布于西部、西南部和 F1 断层以东诺玛村一带，西部和西南部主要为三叠统波里拉组灰岩，F1 断层以东主要为石炭-泥盆系灰岩和白云质灰岩。

(1) 补给

主要包括降水入渗补给、地表水渗漏及冰雪融水和凝结水补给。

①降水入渗补给

灰岩地下水主要接受降水入渗补给，勘查区有丰富的降水，大气降水为降水入渗提供了充足的物质来源。

勘查区汇水面积大，灰岩分布面积和裸露面积也较大。裸露型灰岩岩溶裂隙很发育，风化带厚度较大，本区一次降水量不很大，但降水次数多，有利于降水入渗补给。

坡麓地带，较大面积的灰岩上覆有第四系坡洪积层，该层结构松散，透水性较强，吸收降水入渗储存于其间，然后逐渐释放间接地补给灰岩地下水。

②地表水渗漏补给

河谷、冲沟切割灰岩的地段，岩溶裂隙发育，为地表水渗漏提供良好通道。灰岩地下水位低于河水时，灰岩地下水必然要接受河水入渗补给。根据河段上下渗漏断面

流量观测，河水渗漏补给灰岩地下水，河水除了降水形成地表径流汇入外，还有大量的灰岩泉水和砂页岩和泥板岩风化裂隙水汇入，水量较大且延续时间较长，对灰岩地下水的渗漏补给提供了充足的物质保障。

③冰雪融水及凝结水补给

积雪融化对灰岩地下水补给是降水入渗补给中的另外一种形式。区内 3 月下旬~5 月下旬为地下水枯水期，此期间正值积雪融化，在灰岩裸露区，冰雪融水入渗补给地下水，同时，河流流量明显变大，通过河流渗漏补给地下水。

在高海拔区域，紫外线极为强烈，昼夜温差极大。白天，大气和土壤都吸热增温，夜晚，土壤散热快而大气散热慢。地温降到一定程度，在土壤中空隙水中水汽达到饱和，凝结成水滴，绝对湿度随之降低，由于此时气温较高，地面大气的绝对湿度较土中为大，水汽由大气向土壤空隙运动，如此不断扩充，不断凝结，当形成足够的液状滴状水时，便下渗补给地下水。

由于冰雪融水及凝结水的补给，在枯水期，尽管没有明显的降水，地下水位也有一定程度上升，对于维持灰岩地下水动态变化不大起到了重要的调节作用。

此外，本区分布有一定面积的湿地，总面积 2.2km²，湿地涵养水源，对灰岩地下水具有一定的补给作用。

灰岩含水层是具有一定库容的含水体，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，尤其春季冰雪融水，使大气降水延时补给，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，提供了丰富的岩溶水资源。总之，尽管研究区内灰岩含水层厚度不是很大，但灰岩地下水具有比较丰富、稳定的补给水源，地下水资源量能够得到保证。

（2）径流、排泄

勘查区分为两个相对独立的水文地质单元，最低侵蚀基准面为觉高曲和诺玛弄，总体上控制了各自单元内的地下水流动系统。地下水分别从南、北分水岭向最低基准面径流与汇集，然后，至本区东部和东南部，分别受甲丕拉砂页岩和奥陶系砂板岩阻隔，基本溢出成泉，成为地表基流，分别向东和东南运移，最终在本区东部交汇，流出域外。

影响地下水迳流强弱的主要因素是地形特征、含水层渗透性以及灰岩接受降水的裸露面积。由于本区地形复杂、沟谷发育且切割深度较大，局部地段沟谷深切于灰

岩，形成多个局部泉域，各泉域之间既相对独立又相互联系，从而影响着区域灰岩地下水径流和排泄。一方面，区域地下水径流过程中，部分地下水在适宜地段溢出地表，部分地下水仍以地下径流形式运动，并于区内沟口排泄区排泄。另一方面，地下水与地表水垂直交替运动频繁，地下水与地表水相互补充，局部泉域地下水溢出地表形成泉群，地下水补给地表水，在适宜地段，又通过地表水渗漏补给地下水，从而构成统一整体。

8.1.3.3 地下水动态特征

本区地下水含水系统有第四系孔隙水、砂页岩、泥岩和板岩风化裂隙水、灰岩和大理岩岩溶裂隙水，各含水层组由于岩性、空间分布、地形切割，富水性及透水性不一，地下水动态丰水期（7-10月）、平水期（11月-次年2月）和枯水期（3-6月）呈现不同的特征。

第四系孔隙水主要沿河谷一带分布，从补给区、径流区到排泄区，雨季和雪水融化的丰水期水位渐次升高，平水期和枯水期渐次下降，受地形和透水性影响，补给区、径流区和排泄区，动态变化幅度呈现由大到小的特征。

砂页岩、泥岩和砂板岩风化裂隙水不论在补给区、径流区和排泄区，其动态主要受降水、雪水融化的影响，丰水期水位迅速上升，平水期和枯水期，水位快速下降，除低洼地带和河谷一带储存少量风化裂隙水，其他地段基本干枯。风化裂隙水的动态变化较大。

灰岩岩溶裂隙地下水宏观上为统一的含水系统，地下水与地表水交替运动频繁，水力联系密切。灰岩地下水动态总体特征是：区域地下水补给区和径流区地下水动态变化较大，区域地下水排泄区地下水动态变化不大的整体特点。

排泄区地下水动态变化小于补给区和径流区的主要原因是，补给区和径流区地势较高，水位埋深较大，透水性较弱，受地形切割影响，出露侵蚀性泉水，丰水期快速增大，补给灰岩地下水，平水期水位缓慢降低，枯水期泉水干枯，补给量减少，水位下降。排泄区灰岩地下水接受各方地下水和地表水的补给，6-9月丰水期，外围向排泄区补给的地下水和地表水增多，灰岩地下水位持续缓慢升高，到11月冰冻期前，外围释放给排泄区的水量达到最大值，灰岩地下水位也到达最高值，11月后，灰岩水位也缓慢降低，4月雪水融化期，水位渐次抬升。

8.1.3.4 地下水化学类型

区域地下水化学类型简单，一般为重碳酸钙型，局部为重碳酸钙镁型，pH值

7.1~8.24, 中性偏碱性, 溶解性总固体低 (0.06~0.23g/L)。

区域地下水化学成分的形成和变化规律受地形地貌、地质和地下水补给、径流等因素的制约。比如地下水溶解性总固体低, 主要是由于地势山高坡陡, 地下水径流快, 地下水流程短, 溶蚀时间短所致。由于本区地下水与地表水交替频繁, 水力联系密切。

在天然条件下, 一般在区域地下水补给区和径流区, 地表水通过渗漏补给地下水, 在排泄区, 地下水补给地表水, 地下水与地表水水化学类型一致。

区域地下水化学类型简单, 一般为重碳酸钙型, 局部为重碳酸钙镁型, pH 值 7.1~8.24, 中性偏碱性, 溶解性总固体低 (0.06~0.23g/L)。

8.1.4 评价区水文地质条件

根据 2023 年 8 月四川峨眉山地质工程勘察有限责任公司提供的《西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙沟尾矿库运行期技术论证岩土工程勘察报告》(以下简称《工勘报告》), 玉龙沟尾矿库的工程水文地质条件简述如下。

1、评价区地下水类型及含水岩组

根据地层岩性、地下水赋存状态等, 勘察区地下水类型可分为: 松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水。

①松散堆积层孔隙型潜水

主要分布在尾矿库尾矿砂层、沟谷及坡麓地带为第四系洪坡积含粘性土角砾、碎石层。尾矿库中设有防渗膜, 富水性强, 主要为大气降水及放矿补给, 沿排洪井排泄, 水位变化较小, 勘察期测得水位埋深在 0.00~1.00m 间, 标高 4327.31~4328.55 m, 水位纵向变化不大。

场区沟谷中土层厚度在 4.00~11.00m 之间, 覆盖在灰岩或砂页岩之上, 富水性较强, 沟谷两侧, 粘土砾石和块石, 透水性变弱。与下伏基岩裂隙水有密切的水力联系, 水位一般高于灰岩水。由大气降水、地表径流、上游河水下渗等补给, 以蒸发、下渗向深部或河流下游排泄, 水位具动态性, 受河水位升降的控制, 季节性明显。

坡麓地带的含粘性土角砾、碎石等, 厚度随地形变化较大, 结构松散, 有利于大气降水补给, 由于地势相对较高且地形坡度较大故多为透水但不含水层, 缓坡地带含水层厚度薄, 水量少, 多集中在雨季。对工程建设影响不大。

②基岩裂隙水

碎屑岩类风化裂隙水: 主要分布在库区右岸地势相对平缓的砂、页岩中。砂、页

岩由于其质软，构造破碎，风化带较厚，多呈碎裂状、碎屑状、碎块状，由泥质充填，其透水性、含水性弱。同时由于冲沟发育、地形深切，不利于地下水的富集。水量十分有限，强降水过后以泉的形式出露，勘察期间未见出露。

灰岩岩溶裂隙水：勘察区分布较广的波里拉组(T3b)地层由灰岩、结晶灰岩、泥质灰岩等组成。受风化、构造作用的影响，地表构造裂隙、风化裂隙非常发育，岩体内的溶蚀裂隙也很发育，具有地下水运移和赋存的通道。不同地段由于灰岩埋深和厚度不同，灰岩含水层厚度不同，区域上具有透水性、富水性强等特点。水位埋藏较深，大都超出本次勘察深度，因出露性质和埋藏情况不同，分别而呈潜水性、承压性。由大气降水入渗、地表水体渗漏补给，以泉或地下径流汇集于中排泄区排泄。

2、地下水径流、排泄

场地内出露的主要岩土有：碎石土、页岩及灰岩。其中碎石土，空隙率大，透水性好，为强透水层，分布于坡地和缓坡地带，大都不含水；页岩总体上透水性差，为弱透水层，是地下水边界隔水层，不含水，构造破碎和节理裂隙发育段，透水性好；灰岩裂隙和岩溶较发育，为强透水层，为场区主要富水层。

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。

8.2 地下水环境影响预测分析

8.2.1 正常工况选厂对地下水环境的影响

正常工况下，尾矿回水澄清处理后返回生产回用，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。

8.2.2 非正常工况选厂对地下水环境的影响

废水能否进入含水层取决于地质、水文地质条件和工程采取的防渗漏措施。对于承压水层由于上部有隔水顶板，只要废水不进入补给区，就不会污染地下水。对于潜水含水层，若其顶板为厚度不大的强透水层，废水则有可能通过包气带进入含水层。由于潜水含水层的埋藏特点，导致其在任何部位都可接受补给，污染的危险性较大，其能否被污染取决于包气带的土壤性质和厚度，包气带中的细小颗粒可以滤去吸附某些污染物质。

当废水分布于流域系统的补给区时，随着时间延续，污染物质将沿流线从补给区向排泄区逐渐扩展，最终可波及整个流动系统。当污染源位于排泄区，污染影响的范围比较局限，对地下水的影响较小。

本项目尾矿库天然基础层饱和渗透系数约为 $1.16 \times 10^{-6} \sim 5.79 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，地层以中砂、砂砾岩、凝灰岩、泥岩为主，透水性较强。本工程生产过程中有可能存在尾矿库防渗工程底部发生破损，尾矿中的水分发生渗漏等状况造成对项目区地下水的污染影响。本次评价仅对非正常工况下废水对地下水环境影响进行预测，假设坝下回水池发生泄/渗漏，下渗污染地下水。

在非正常状况下，地下水调节池等设施地基基础破裂，污废水下渗造成地下水环境污染，本次考虑地下水调节池发生泄漏，污废水下渗造成地下水环境的影响情况。

8.2.2.1 预测情景及源强

1、情景设置

蹦成生产过程中有可能存在尾矿库防渗工程底部发生破损，尾矿中的水分发生渗漏等状况造成对项目区地下水的污染影响。本次评价仅对非正常工况下废水对地下水环境影响进行预测，假设坝下地下水调节池发生泄/渗漏，下渗污染地下水。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中对预测因子的要求，本项目场地在运营过程中非正常工况下可能发生物质泄漏污染地下水的污染源主要为地下水调节池废水。

本次环评污染物源强采取最不利情况，即浓度较大且危害较大的污染因子的浓度作为预测浓度，根据固废浸出毒性监测报告确定。本项目尾砂浸出液中含有汞、氟化物等污染物，根据地下水评价导则“按照重金属、持久性有机物和其他类别进行分类，对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别选取指数最大的因子作为预测因子”。根据《高锰酸盐指数与化学需氧量关联性及应用》（樊丽妃，环球人文地理 ;2017 年 09 期）， COD_{Cr} 法与 COD_{Mn} 法测定值有显著的正相关关系， $\text{COD}_{\text{Cr}} = 2.6100\text{COD}_{\text{Mn}} + 0.5943$ ，所以本项目 COD_{Cr} 折算成 COD_{Mn} （耗氧量）浓度为 24.68mg/L 。本次评价因子判定如下表所示。

表 8.2-1 地下水评价因子判定一览

危害成份项目	样品名称					最大值	单位	GB14848 质量标准	最大指数值
	二期浮选尾矿 1#	二期浮选尾矿 2#	二期浮选尾矿 3#	二期浮选尾矿 4#	二期浮选尾矿 5#				
铜	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	1.00	/

锌	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	mg/L	1.00	0.01
镉	0.0016	0.0023	0.0021	0.0021	0.0019	0.0023	mg/L	0.005	0.46
铅	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	0.01	/
总铬	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	mg/L	/	/
铬（六价）	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	mg/L	0.05	/
汞	0.50	0.52	0.53	0.60	0.50	0.60	μg/L	1	0.6
砷	0.042	0.052	0.045	0.042	0.044	0.052	mg/L	0.01	5.2
Fe	0.009	0.011	0.007	0.007	0.009	0.011	mg/L	0.3	0.04
氟化物	0.13	0.15	0.16	0.13	0.13	0.16	mg/L	1.0	0.16
耗氧量 (COD _{Mn})	7.26	9.94	9.17	9.94	6.87	9.94	mg/L	3.0	3.31
BOD	2.10	2.55	2.21	2.53	2.01	2.55	mg/L	4	0.64
石油类	0.08	0.09	0.08	0.10	0.10	0.1	mg/L	0.05	2
氨氮	0.90	1.00	0.90	0.90	0.90	1	mg/L	0.5	2
挥发酚	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	0.002	/
硫化物	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	mg/L	0.02	/
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L	0.02	/
pH	8.84	8.91	8.84	8.61	8.76	8.91	/	6.5-8.5	/
注：BOD、TP、石油类无地下水质量标准，参考 GB3838-2002。									

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），在重金属、持久性有机污染物、其他类中分别选取标准指数最大的因子作为预测因子。因此，根据上表可见，本次废水预测因子重金属选择**砷**，持久性有机污染物选择**石油类**作为预测因子，其他类选择 **COD_{Mn}**作为预测因子。

3、预测源强及时段

地下水调节池为 1 座 13000m³钢筋混凝土建筑（长 130m，宽 40m，高 3.0m），水位最大运行高度为 2.5m，池内浸湿面积为 5098m²。按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141）中水池渗水量按照池壁和池底的浸湿面积计算，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/（m²·d）。由此计算得正常情况下地下水调节池最大允许渗水量为 10196L/d。非正常状况下泄漏水量按照正常状况下渗漏量的 10 倍计算，即地下水调节池在非正常状况下最大泄漏水量为 101.96m³/d。

根据预测情景设计，假设地下水调节池每月检查一次，泄漏后污染物向下游移动，但污染物运移至监测井需要一定的时间，假设污水泄漏一月，建设单位进行例行检修时发现，采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移。因此地下水调节池发生污染物持续泄漏时间为 37 天（根据假设条件：污水泄漏 30 天，建设单位在每月的例行检查中发现，最不利条件下预留了检查发现最长时间 7 天），37 天后停止泄漏。

故具体源强计算结果如下表所示。

表 8.2-2 非正常状况下地下水污染预测源强及预测时段统计表

泄漏位置	泄漏量	持续泄漏时长 (d)	预测时段 (d)	预测因子	预测因子浓度 (mg/L)	质量标准 (mg/L)
地下水调节池	101.96m³/d	37	100、1000、7300	COD _{Mn}	9.94	3.0
				石油类	2.55	0.05
				砷	0.052	0.01

表 8.2-3 特征因子非正常工况条件下的污染源强

特征因子		污染物浓度 (mg/L)	载体泄漏量	泄漏时间	污染物泄漏总量 (kg)	泄漏方式与特点
地下水调节池	COD _{Mn}	9.94	101.96m³/d	37 天	37.50	瞬时点源
	石油类	2.55			9.60	
	砷	0.052			0.20	

8.2.2.2 预测结果分析

(1) 预测模式及相关参数

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)推荐的二维平面瞬时点源解析解模式计算:

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

式中:

x, y—计算点处的位置坐标;

t—时间, d;

C(x, y, t)—t时刻点 x, y 出的浓度, mg/l;

M—含水层的厚度, m;

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的污染物质量, g;

u—水流速度, m/d;

n_e—有效孔隙度, 无量纲;

D_L—纵向弥散系数, m²/d;

D_T—横向弥散系数, m²/d;

π—圆周率。

①水流速度

$$u=KI/n_e$$

K—含水层渗透系数, m/d, 根据水文试验结果(ZK25, 地质柱状图如图 8.2-1)的结果可知含水层渗透系数为 0.06m/d;

I—水力坡度，根据水文地质剖面图，地区水力坡度为 30%；

n_e —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

$$D_L = a \cdot u$$

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 1.2m²/d。

③横向弥散系数

一般取纵向弥散系数的 1/10，即 0.12m²/d。

④含水层厚度

根据《玉龙铜矿二期采选项目水文地质勘查报告》，选矿厂所在碎屑岩风化裂隙含水层厚度取 25m。

表 8.2-4 地下水预测相关参数取值及源强确定一览表

系数	意义	取值	依据
M	含水层厚度	25m	根据《玉龙铜矿二期采选项目水文地质勘查报告》，本项目所在碎屑岩风化裂隙含水层厚度取 25m
u	实际平均水流速度	0.12m/d	本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
n	有效孔隙度	0.15	根据《西藏江达县玉龙铜矿水源地供水水文地质勘探报告》，选矿厂下伏地层为碎屑岩风化地层，取有效孔隙度为 0.15
D_L	纵向弥散系数	1.2m ² /d	取纵向弥散度为 10m，则纵向弥散系数为 1.2m ² /d
D_T	横向弥散系数	0.12m ² /d	横向弥散度一般为纵向弥散度的十分之一，则横向弥散系数为 0.12m ² /d

西藏玉龙铜矿二期工程水文地质勘查ZK25号钻孔水文地质综合柱状图

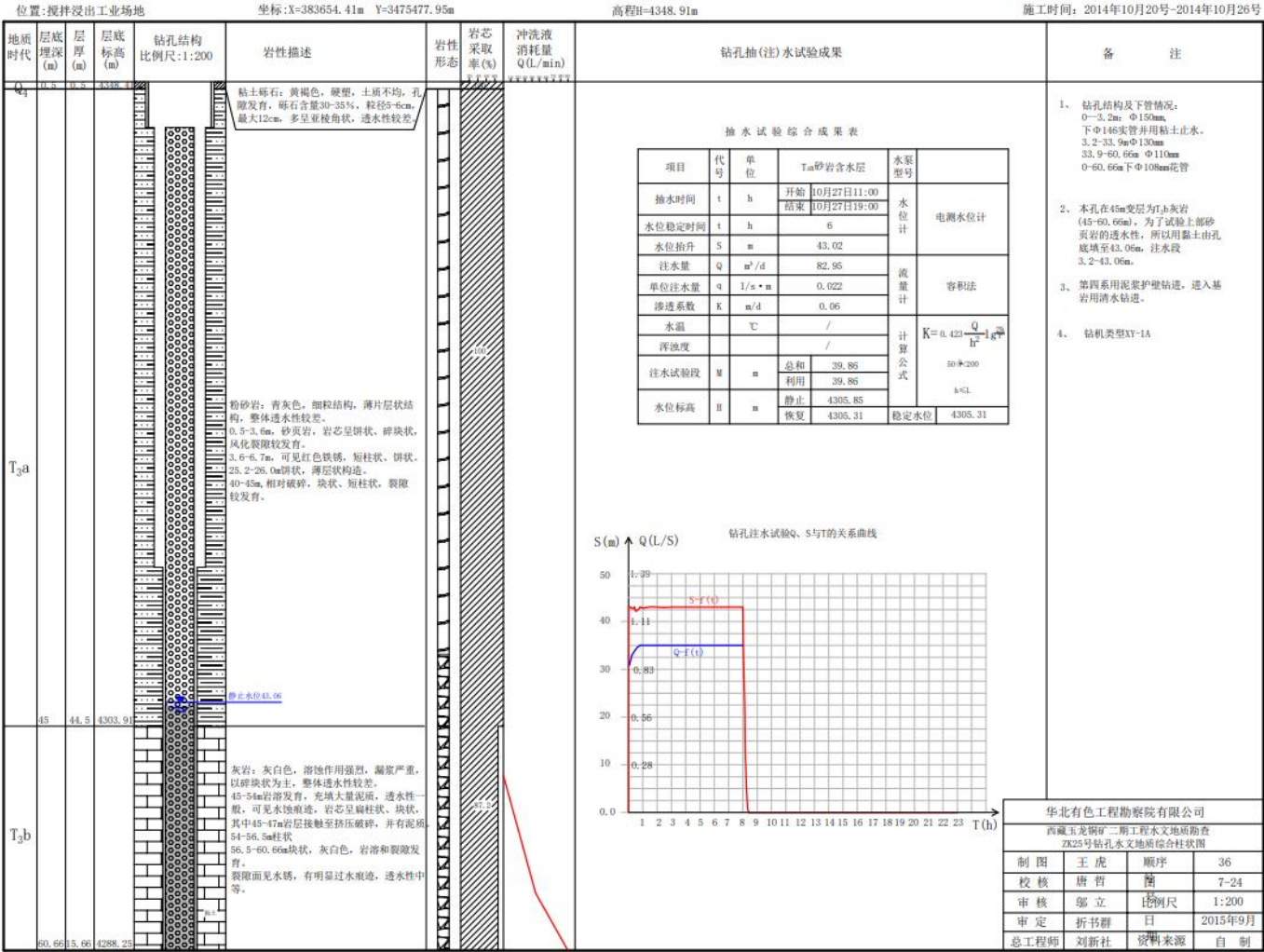


图 8.2-1 钻孔 Z25 地质柱状图

(3) 预测时段

根据导则对预测时段的要求，本次确定的预测时段为污染发生后的 100d、1000d 和 7300d。

(4) 预测结果分析

①地下水调节池-COD_{Mn}

当地下水调节池发生泄漏后，在 37 天后发现池底破损并采取有效的防治措施后停止泄漏，但已经进入含水层中的废水还将继续污染地下水。废水 COD_{Mn} 进入地下水后，在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，但在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。

地下水调节池废水泄漏后地下水中 COD_{Mn} 污染物迁移特征见下表和下图。

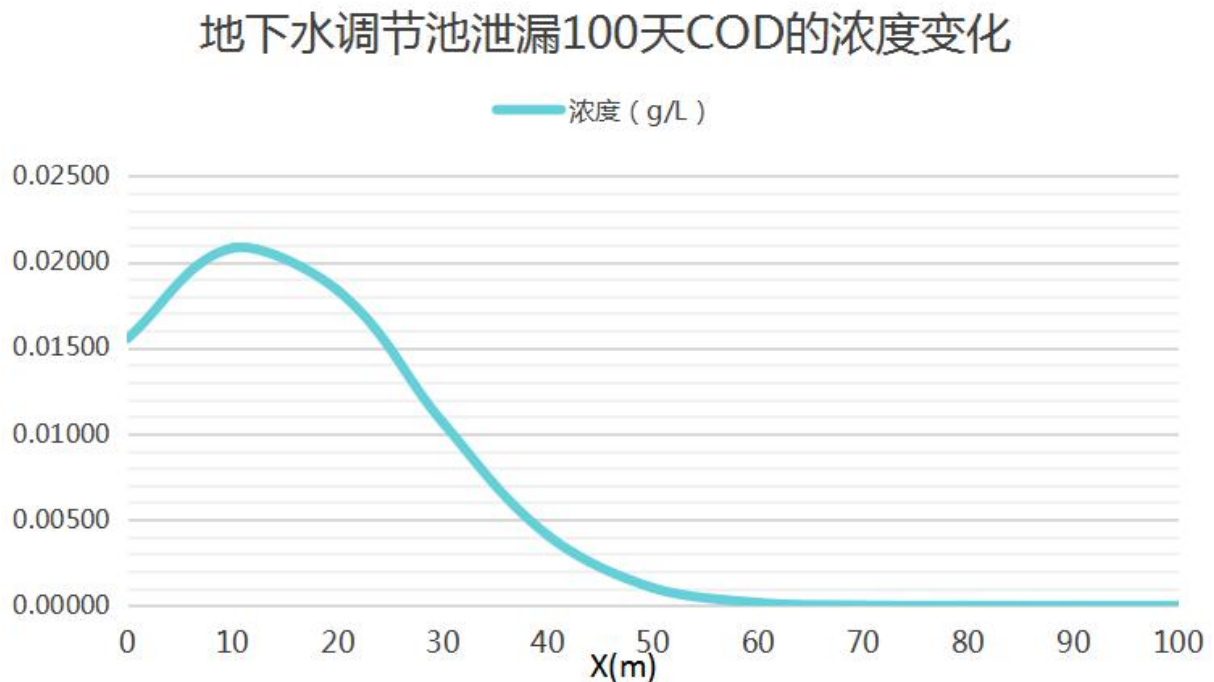


图 8.2-2 地下水调节池泄漏后 100d 时下游轴向 (y=0) COD_{Mn} 浓度变化曲线

地下水调节池泄漏1000天COD的浓度变化

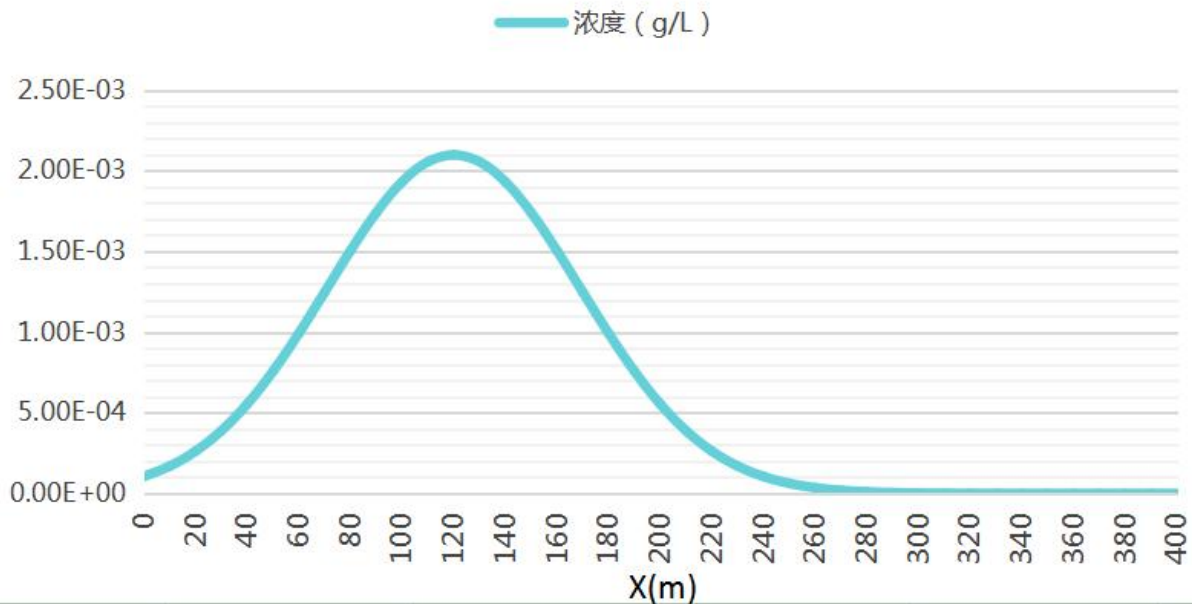


图 8.2-3 地下水调节池泄漏后 1000d 时下游轴向 ($y=0$) COD_{Mn} 浓度变化曲线

地下水调节池泄漏7300天COD的浓度变化

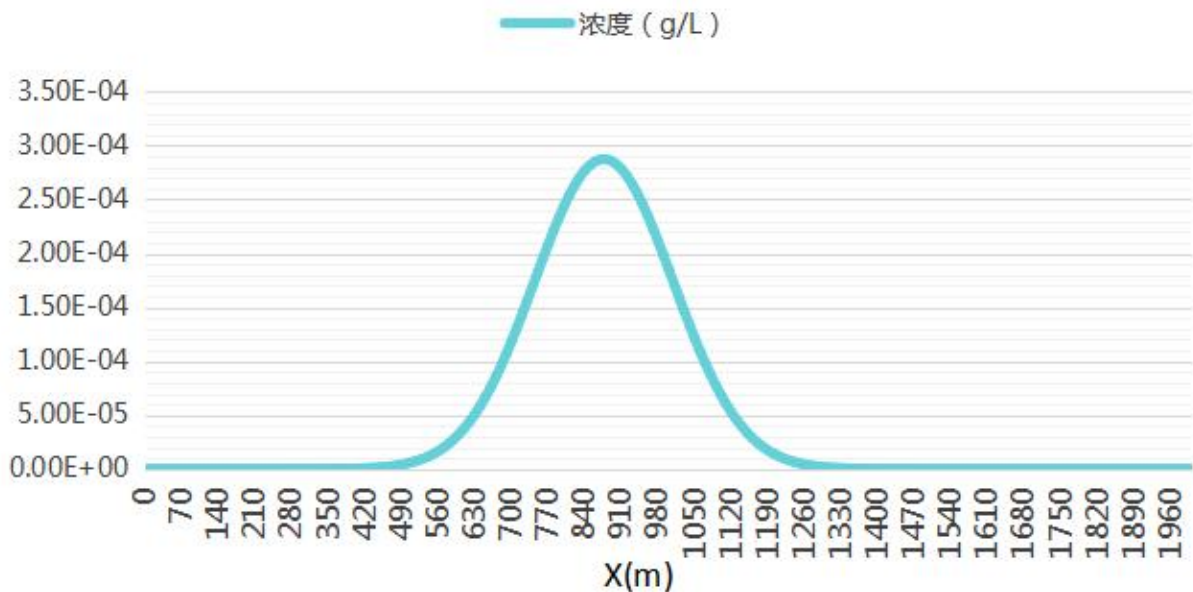


图 8.2-4 地下水调节池泄漏后 20 年时下游轴向 ($y=0$) COD_{Mn} 浓度变化曲线

②地下水调节池-石油类

当地下水调节池发生泄漏后，在 37 天后发现池底破损并采取有效的防治措施后停止泄漏，但已经进入含水层中的废水还将继续污染地下水。废水石油类进入地下水后，在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，但在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中

心浓度不断减小。

地下水调节池废水泄漏后地下水中石油类污染物迁移特征见下图。

地下水调节池泄漏100天石油类的浓度变化

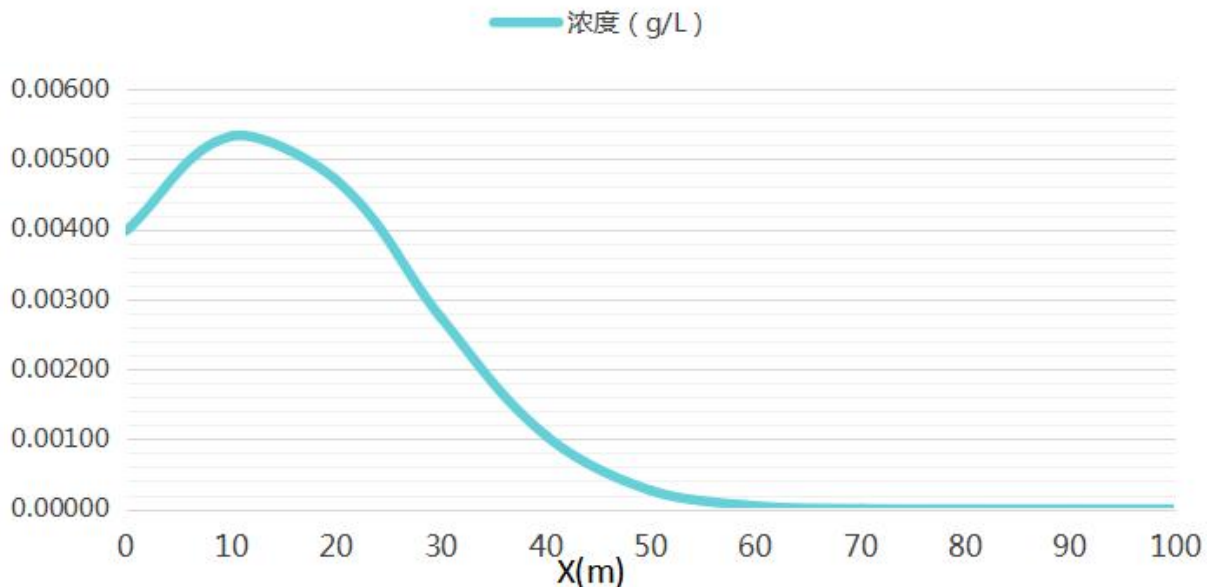


图 8.2-5 地下水调节池泄漏后 100d 时下游轴向 (y=0) 石油类浓度变化曲线

地下水调节池泄漏1000天石油类的浓度变化

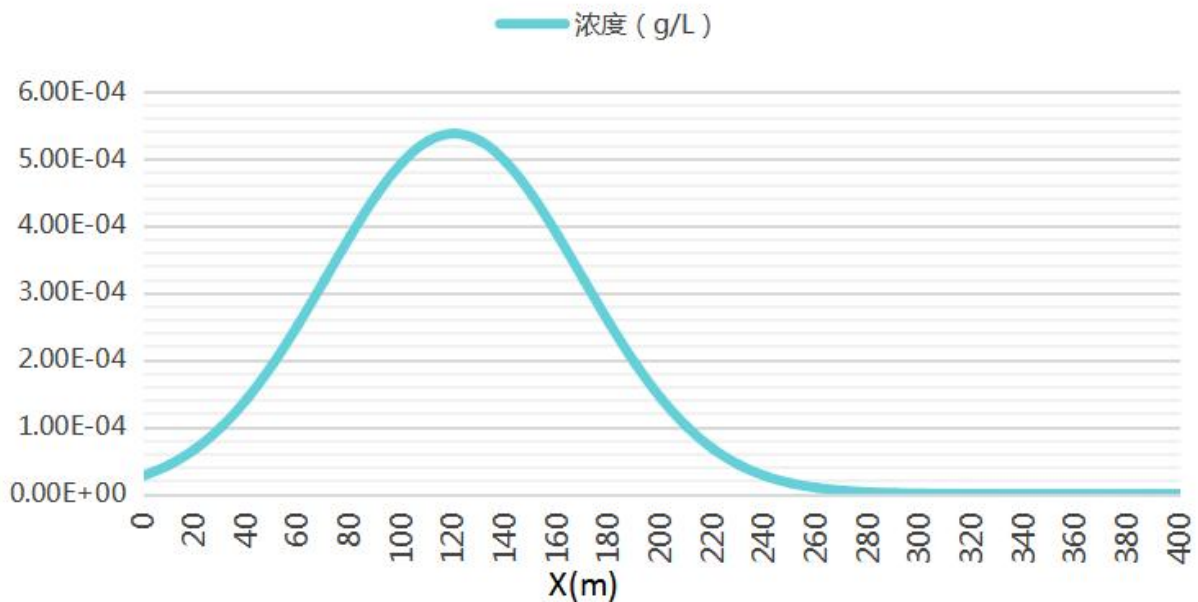


图 8.2-6 地下水调节池泄漏后 1000d 时下游轴向 (y=0) 石油类浓度变化曲线

地下水调节池泄漏7300天石油类的浓度变化

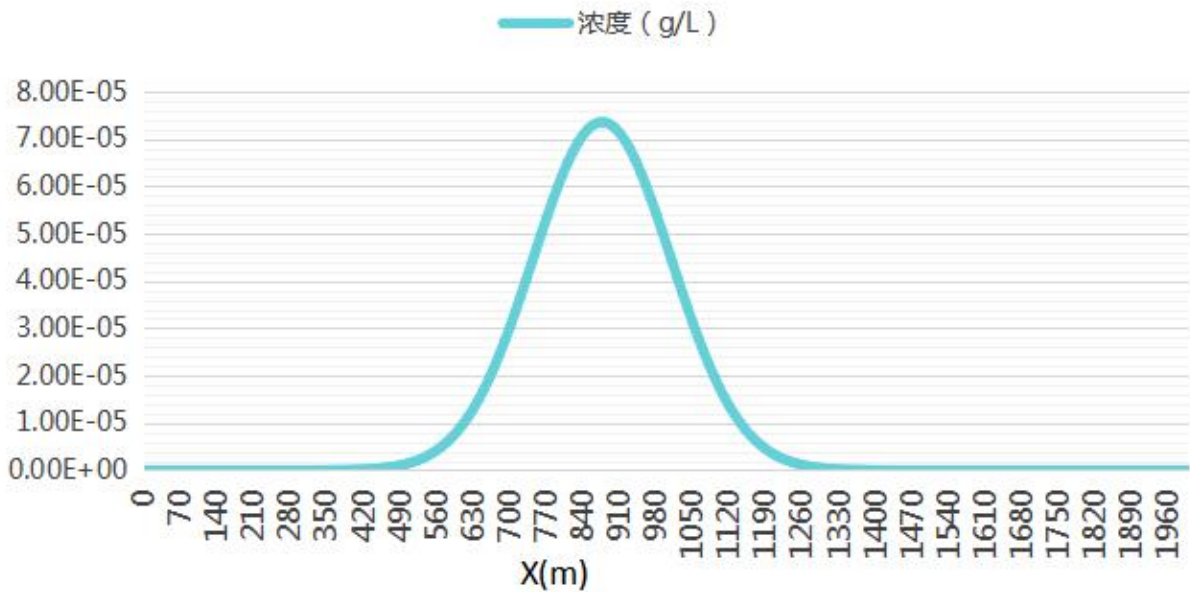


图 8.2-7 地下水调节池泄漏后 20 年时下游轴向 (y=0) 石油类浓度变化曲线
③地下水调节池-砷

和上述泄漏工况相同，地下水调节池砷进入地下水后，在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，但在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。

地下水调节池泄漏后地下水中砷污染物迁移特征见下表和下图。

地下水调节池泄漏100天砷的浓度变化

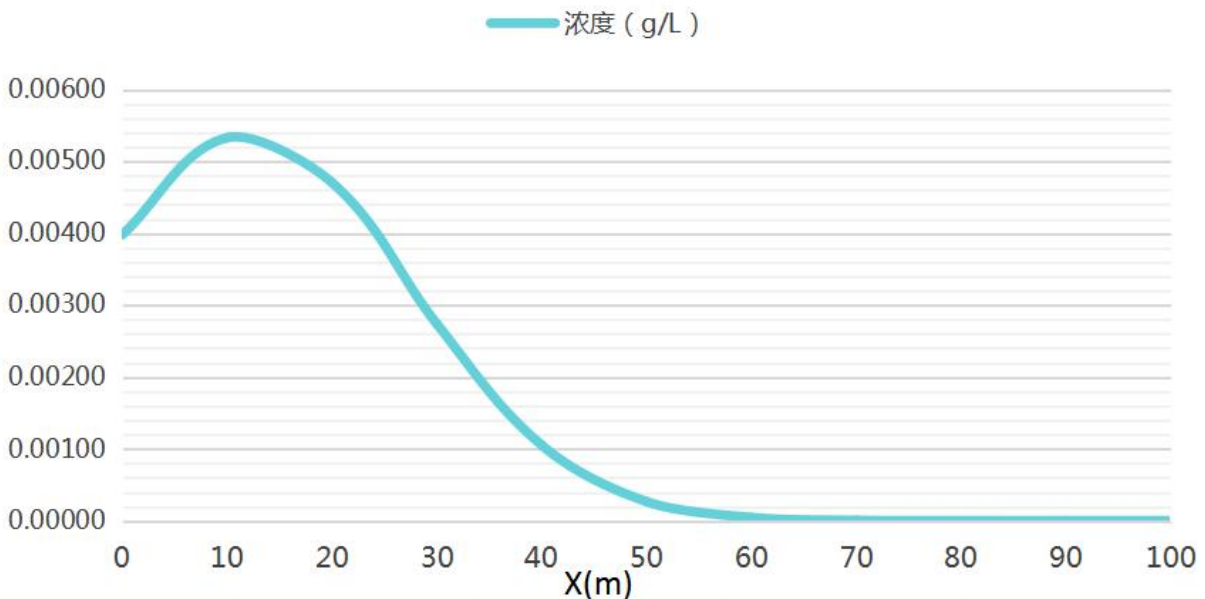


图 8.2-8 地下水调节池泄漏后 100d 时下游轴向 (y=0) 砷浓度变化曲线

地下水调节池泄漏1000天砷的浓度变化

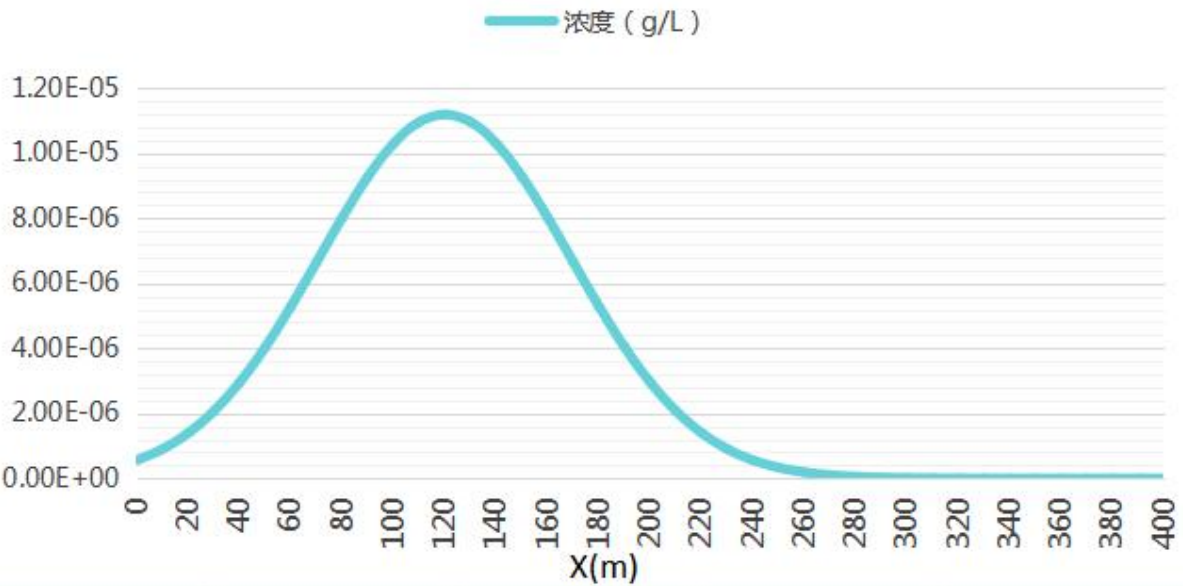


图 8.2-9 地下水调节池泄漏后 1000d 时下游轴向 (y=0) 砷浓度变化曲线

地下水调节池泄漏7300天砷的浓度变化

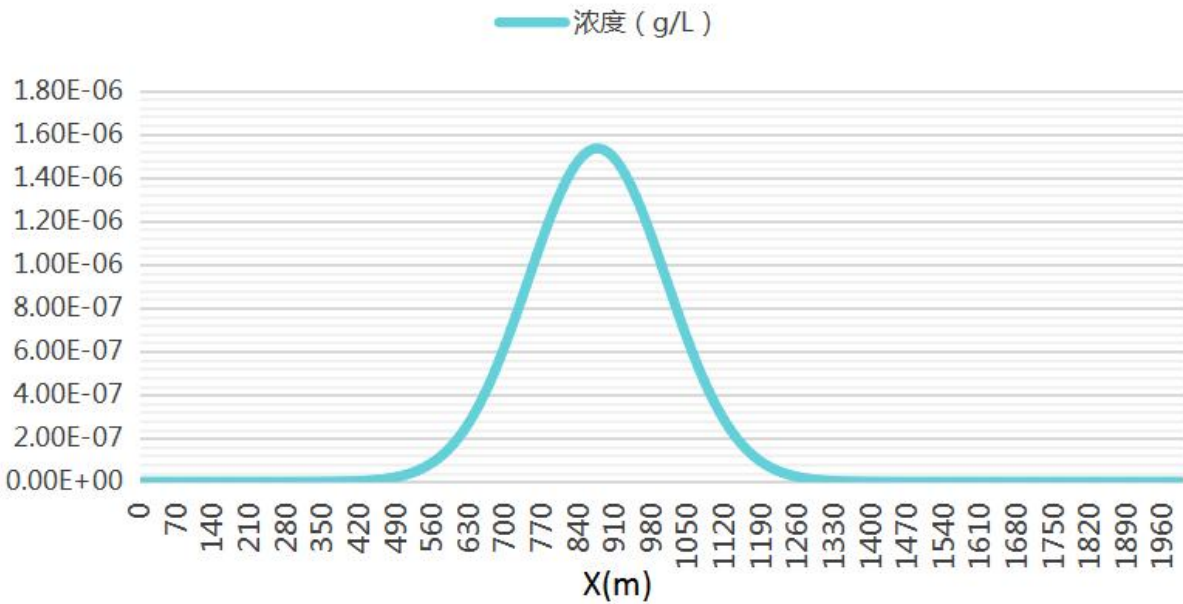


图 8.2-10 地下水调节池泄漏后 20 年时下游轴向 (y=0) 砷浓度变化曲线
预测结果如下表所示。

表 8.2-5 非正常状况下地下水污染预测结果一览表

泄漏位置	预测因子	泄漏时间 (d)	污染物最大浓度 (mg/L)	下游最大浓度扩散距离 (m)	评价标准 (mg/L)	是否达标	超标范围
污水处理设施调节	耗氧量 (COD _{Mn})	100	20.81	12	3	超标	下游 0-42m
		1000	2.10	120	3	达标	/

池		7300	0.29	876	3	达标	/
	石油类	100	5.33	12	0.05	超标	下游 0-47m
		1000	0.053	120	0.05	超标	下游 102-137m
		7300	0.074	876	0.05	超标	下游 758-992m
	砷	100	0.110	12	0.01	超标	下游 0-51m
		1000	0.011	120	0.01	超标	下游 98-142m
		7300	1.53×10^{-3}	876	0.01	达标	/

8.2.2.3 地下水环境影响总体评价

本次地下水污染预测评价工作针对项目特点设计了最不利的模拟情景，讨论了在事故工况下地下水调节池破损时对地下水环境的影响。地下水调节池污染物泄漏后地下水环境中的 COD_{Mn} 、砷预测值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类与石油类预测值采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类进行评价。

结果显示：在 20 年模拟期中，事故工况下污染物下渗后进入含水层中，由于地下水调节池中的 COD_{Mn} 、石油类、砷污染源为短期瞬时源强，污染晕随时间推移，影响范围不断扩大，但浓度显著降低，迁移方向受地下水流向控制逐步扩散。由预测结果可知：

COD_{Mn} 在泄漏后仅在 100 天时检测出现超标，该时段 COD_{Mn} 最远超标距离均为下游 42m 处， COD_{Mn} 浓度最高点逐渐扩散到下游 12m 处，此时 COD 浓度最高为 20.81 mg/L；

石油类在泄漏后 100 天时检测出现超标，该时段石油类最远超标距离均为下游 47m 处，石油类浓度最高点逐渐扩散到下游 12m 处，此时石油类浓度最高为 5.33 mg/L；泄漏后 1000 天时检测出现超标情况，该时段超标范围为下游 102-137m，石油类浓度最高点逐渐扩散到下游 120m 处，此时石油类浓度最高为 0.053 mg/L；泄漏后 7300 天时检测出现超标情况，该时段超标范围为下游 758-992m，石油类浓度最高点逐渐扩散到下游 876m 处，此时石油类浓度最高为 0.074 mg/L。

砷在泄漏后 100 天时检测出现超标，该时段砷最远超标距离均为下游 51m 处，砷浓度最高点逐渐扩散到下游 12m 处，此时砷浓度最高为 0.110mg/L；泄漏后 1000 天时检测出现超标情况，该时段超标范围为下游 98-142m，砷浓度最高点逐渐扩散到下游 120m 处，此时砷浓度最高为 0.011 mg/L；泄漏后 7300 天时检测出现超标情况，该时段超标范围为下游 98-142m，砷浓度最高点逐渐扩散到下游 120m 处，此时砷浓度最高为 1.53×10^{-3} mg/L。

事故工况下，地下水调节池中的 COD_{Mn} 、石油类、砷的泄漏对含水层均有一定程度的污染，在 20 年的预测时间段内，各污染物的超标范围未影响到保护目标及周边水源地。

根据项目区块地形，本工程最近点居民区为南侧 1.6km 处为觉拥村（居住，2250 人）、玉龙镇小学（50 人），根据预测结果表 8.2-5 可知，项目非正常状况污染物 COD_{Mn} 、石油类、砷，对周边环境无明显影响。

综合本次预测结果和实际情况，在严格执行工程防渗措施和其他环境保护措施的前提下，本项目建设运行对区域地下水影响有限。

8.3 营运期污染防治措施对策建议

8.3.1 地下水污染防治措施及其可行性分析

本项目尾矿属于 I 类一般工业固体固废。为防止尾矿库未来对土壤环境及地下水环境的影响，本工程地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防控、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、应急响应进行控制。

1、源头控制

（1）本项目在今后生产运营过程中，应充分做好尾矿库矿浆输送管道、回水管道的日常维护和检查工作，杜绝因管道老化、破裂等原因造成的污水渗漏，确保尾矿库输送系统衔接良好；

（2）进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；

（3）建立有关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减轻环境污染影响。

（4）尾矿库设置安全监测系统，定期检查尾矿库的运行状况，但同时应在库区设置防洪系统，防止雨水冲刷造成外流下渗而对地下水造成的污染，在做好防渗工作及检查维护工作的前提下，杜绝尾矿库非正常工况下对地下水的影响。

2、防渗措施

本项目主要为尾矿库及地下水调节池等配套设施，按 I 类一般工业固体废物贮存场的防渗要求进行全库防渗。

污染区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。本工程采取的各项防渗措施具体见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目防渗分区及要求

分区	车间		防渗要求
一般防渗区	尾矿库、蓄水构筑物	尾矿库	防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类一般工业固废防渗要求
		地下水调节池等	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$ ，防渗系数不低于 10^{-7}cm/s
简单防渗区	巡检道路及其他区域	一般地面硬化	普通混凝土硬化

3、项目区废水闭路循环可行性分析

选矿工艺操作工程中消耗水资源量大，单纯处理废水仍有可能出现较大规模的水资源浪费，因此选矿废水的处理还需要考虑水的回收与在利用。选矿过程中产出的污水为了提高水资源利用效率，实际工作中经沉淀后再回用至选矿工艺。铜矿选矿工艺对水质要求不严苛，生产用水主要来自生产工序循环水，仅对损耗水进行补充即可。

正常工况下，运营期选矿厂排出尾矿中尾矿浓度 27.65%，排出尾矿量为 35593.25t/d，带入水量为 93134.60t/d；浸出渣 3410t/d，矿浆浓度 30%，带入水量为 7956.67 t/d；则日排入尾矿库的水量为 101091.27t/d，考虑当地的气候条件蒸发量较大和目前企业回水实际情况，尾矿总体回水率按 90 % 计，则每日回水量为 90982.14m³/d。剩余 10109.13 m³/d 水量以尾砂含水、滩面水封及自然蒸发等形式损耗。尾矿回水澄清处理后可被完全利用，无剩余废水储存或外排。

综上，从环境保护角度分析，选矿废水全部回用不外排、闭路循环是可行的。

4、地下水污染监控

根据地下水环境影响预测结果可见，本项目在非正常状况下可能产生污水泄漏进入地下水，对项目场地周边地下水环境会产生一定程度的影响，因此为保证项目生产运营期内地下水环境影响在可视、可控范围内，及时发现问题、采取措施，需要对项目场地内地下水环境进行跟踪监测。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对于现有监测井无法满足跟踪监测要求的，需要重新设计和施工跟踪监测井。

根据参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求，结合地下水预测

结果的分析，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）规定，本两座选矿厂在同一个水文地质单元，本着充分利用已有监测井、充分考虑地下水敏感点的分布，一选厂、二选厂和冶炼厂、玉龙沟尾矿库一共设置了 5 口监测井位，基本可满足监测要求，地下水监测层位为潜水含水层，监测内容都包括水质和水位动态。具体地下水跟踪监测点位设置和监测计划见表 8.3-2。

表 8.3-2 地下水跟踪监测计划一览表

序号	JC01	JC02	JC03	JC04	JC05
位置关系	新建一选厂上游（原有）	新建一选厂上游（原有）	新建一选厂下游（原有）	玉龙沟尾矿库下游（原有）	玉龙沟尾矿库下游（原有）
功能	背景值监测点	背景值监测点	地下水环境影响跟踪监测点	地下水环境影响跟踪监测点	地下水环境影响跟踪监测点
监测频率	一次/半年	一次/半年	一次/季	一次/季	一次/季
监测层位及监测井类型	潜水含水层 套管固井，按照地下水监测井的要求固井				
监测因子	pH、COD、氨氮、铜、钼、汞、铬、砷、镉、铅、砷和石油类，同时监测地下水水位				
备注	发现泄漏采取截断措施后应加强监测频率，10天一次				

8.3.2 应急响应

环评要求一旦发生废液渗漏事故，立刻启动以下环境应急预案。

（1）根据地下水水质事故状态影响预测、地下水流向和场地的分布特征及污染类型，应在地下水流向的下游设置地下水监测设施和抽排水设施。定期对地下水进行监测，当检测出地下水水质出现异常时，相关人员应及时采取应急措施。

（2）一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人应立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

（3）假设场地内发生地下水突发污染事故，为将场地突发污染事故对下游地下水可能产生的影响降到最低，在发生污染事件时，建设单位首先尽快对地表污染物进行收集和处理，修缮发生污染的设施和防渗结构。同时，对已经渗入地下的污染物，建设单位将通过设置截获井的方式将污染物抽出并进行处理。截获井分为以下几种，配

合使用。

上游水流截获井：设置在污染点的上游，用以截取上游水流（未污染）防止更多的地下水流向污染区受到污染，同时减少污染点处的受污染地下水的抽出量，减少处理费用。

中心污染截获井：设置在污染点处，用以抽出受污染的地下水，并对受污染的地下水进行处理。

下游污染截获井：设置在污染点下游，通过抽水在下游形成一个水槽，防止受污染地下水向下游运移和扩散。

一旦项目区发生事故泄漏，通过设置水污染截获井，对污染的地下水进行抽出处理后回用，力将地下水污染控制在有限范围内，做到地下水污染早发现，早治理、污染范围不出厂，将项目对地下水的污染降到最低。

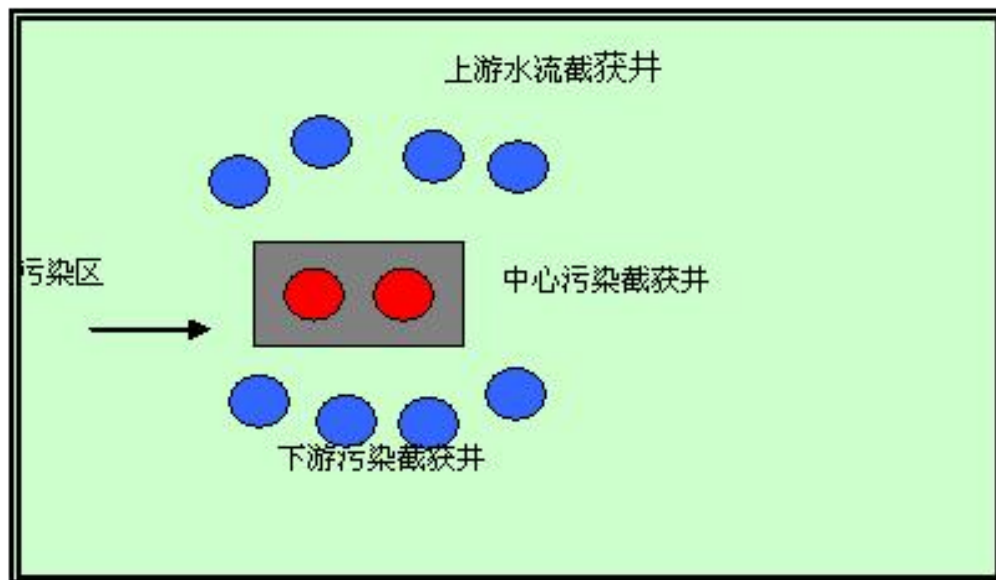


图 8.3-1 水污染截获井布置示意图

水污染截获井的结构、布局、数量和抽水量由有资质的水文地质勘查单位详细勘察后，结合过场地设施布局、污染物的物化性质和运移特性进行设计。

（4）组织管理及检查要求

项目建设单位要加强应急预案应急措施的监督管理工作，一旦发生事故，做好地下水应急工作和公开信息工作。

前述监测结果，应按项目有关规定及时建立档案，并定期向公司安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并

分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

为了及时准确地掌握项目厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应建立覆盖全矿区的地下水长期监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现，及时控制。

9 土壤环境影响评价

9.1 总论

1、评价目的

(1) 结合国家、地方土壤相关资料和实地调查，掌握项目区域土壤类型及理化特性等，查明土壤环境现状与土壤利用现状；

(2) 根据项目工程分析及与土壤污染相关的地表水、地下水、大气等评价结果，分析并识别出可能进入土壤的污染物种类、数量、方式等，预测拟建项目可能对土壤环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的土壤环境变化趋势；

(3) 针对项目建设可能产生的不利影响，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；

(4) 从土壤环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

2、评价内容及评价重点

(1) 评价内容

土壤环境的现状调查、监测与评价，以及建设项目对土壤环境可能造成的直接和间接危害的预测与评价，并针对其造成的影响和危害提出防控措施与对策。

(2) 评价重点

结合工程的特点及区域环境特征，确定本次评价工作重点为：建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别、建设项目周边土壤环境现状调查、土壤环境影响预测及评价、土壤环境污染防治措施及建议。

(3) 评价工作程序

评价工作分为准备阶段、现状调查阶段与评价阶段、预测分析阶段与评价阶段和结论阶段。

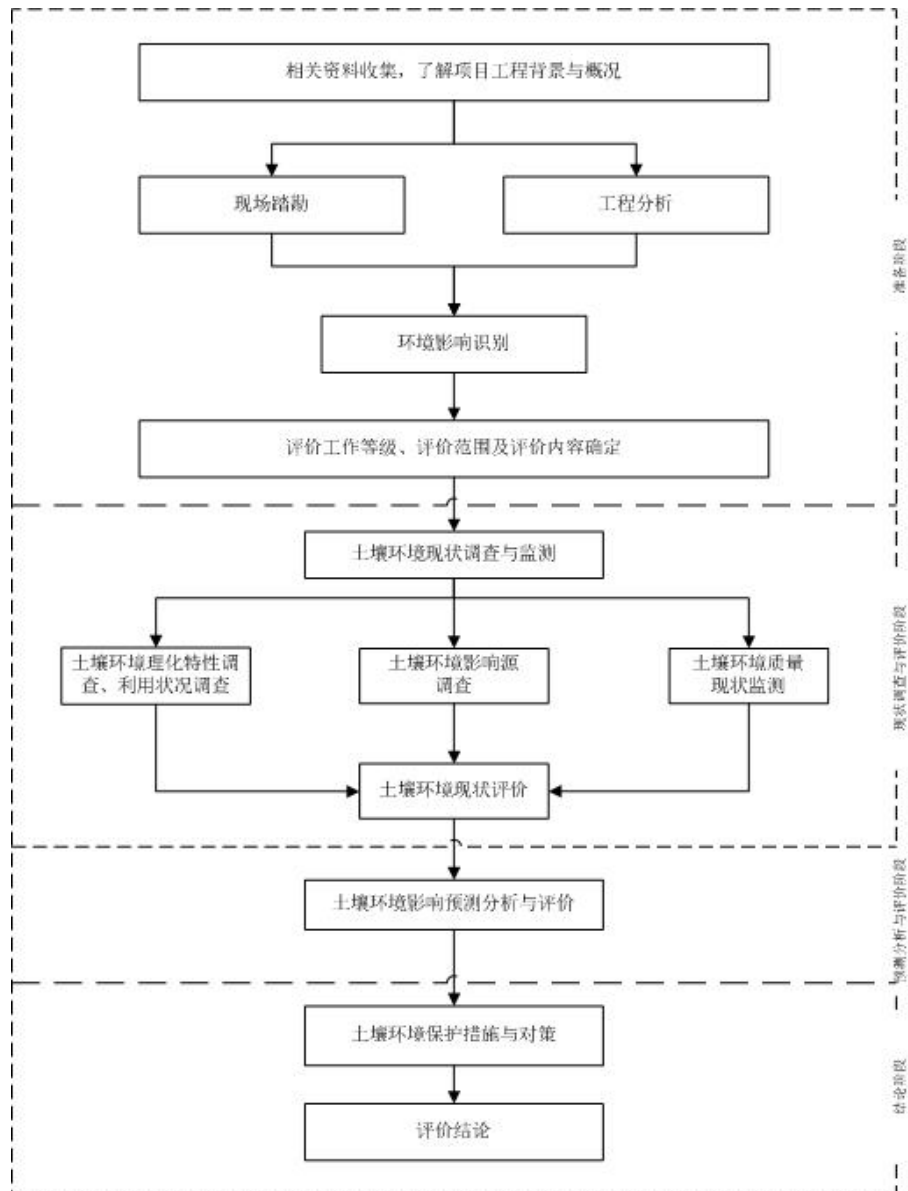


图 9.1-1 本项目土壤环境影响评价工作程序图

9.2 评价工作等级及评价范围

按照《环境影响评价技术导则 总则》（HJ.21-2016）建设项目污染影响和生态影响的相关要求，根据项目建设内容及其对土壤环境可能产生的影响，判定本项目土壤影响类型为污染影响型。根据第一章总论章节中评价等级判定，本项目属于有色金属采选类，为Ⅰ类项目，周边环境属敏感，占地为中型，故项目土壤评价等级为一级。

土壤环境评价范围：拟建项目占地范围外 1km 范围，土壤评价范围见附图 6。

9.3 土壤环境影响识别

本项目属于改扩建项目，根据工程组成，主要为运营期对土壤的环境影响。

（1）影响途径

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型项目。结合工程分析，该项目运营期的影响途径为大气沉降和垂直入渗，服务期满后的影响途径为垂直入渗。

运营期：尾矿经管道输送至尾矿库，尾矿库采用湿式堆存方式，尾矿库采用洒水降尘措施，实现有效抑尘。项目运营期的影响因素主要来源于尾砂扬尘。粉尘通过大气沉降的方式进入土壤。

生产废水主要为尾矿回水，澄清处理后可被完全利用。可能会通过跑冒滴漏等方式，通过垂直入渗的方式进入土壤。

尾矿的堆放，项目各种泵设备维修、保养过程产生废机油，通过淋滤，垂直入渗污染土壤。

本项目对土壤的影响类型和途径见下表。

表 9.3-1 污染影响型建设项目土壤影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	√	/	
运营期	√		√	
注：在可能产生的土壤环境类型处打“√”				

（2）影响源及影响因子识别

运营期：

①干滩扬尘：尾矿库干滩有扬尘产生，通过定期采用尾矿库回水喷洒至干滩降尘，可有效抑尘。粉尘通过大气沉降影响土壤环境质量。

②废水：废水主要为尾矿回水。

③固体废物：主要固废为尾矿，由于尾矿的事故排放，会污染土壤。

服务期满后：土壤的影响源主要为尾矿堆存，污染物通过淋滤等方式，垂直入渗进入土壤。

根据矿石成分表，主要影响因子包括铜、铅、铬、镉、铁、锌、砷、银等，根据各金属元素的含量、有害性，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），其中铅、锌、镉、铜、铬（六价）、镍、汞作为特征因子。生产原料中使用机油，因此影响因子还包括石油烃。

表 9.3-2 运营期污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	敏感目标

粉尘	尾矿库干滩扬尘，通过大气沉降方式进入土壤。	大气沉降	铜、铅、铬、镉、铁、锌、砷、银、石油烃等	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃	土壤
废水	尾矿回水，可能会通过跑冒滴漏等方式，通过垂直入渗方式进入土壤。	垂直入渗			
固体废物	尾矿的堆放和淋滤可能污染土壤。	垂直入渗			

9.4 土壤现状调查及评价

9.4.1 土壤现状调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）“表5 现状调查范围”，根据评价工作等级为一级的污染影响型项目，调查范围为厂界外扩1km。

9.4.2 土壤类型及理化特性

（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+cl} ）和三叠系上统阿堵拉组，分别如下：

第四系人工回填土层（ Q_4^{ml} ）

①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。

第四系坡残积层（ Q_4^{dl+cl} ）

①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。

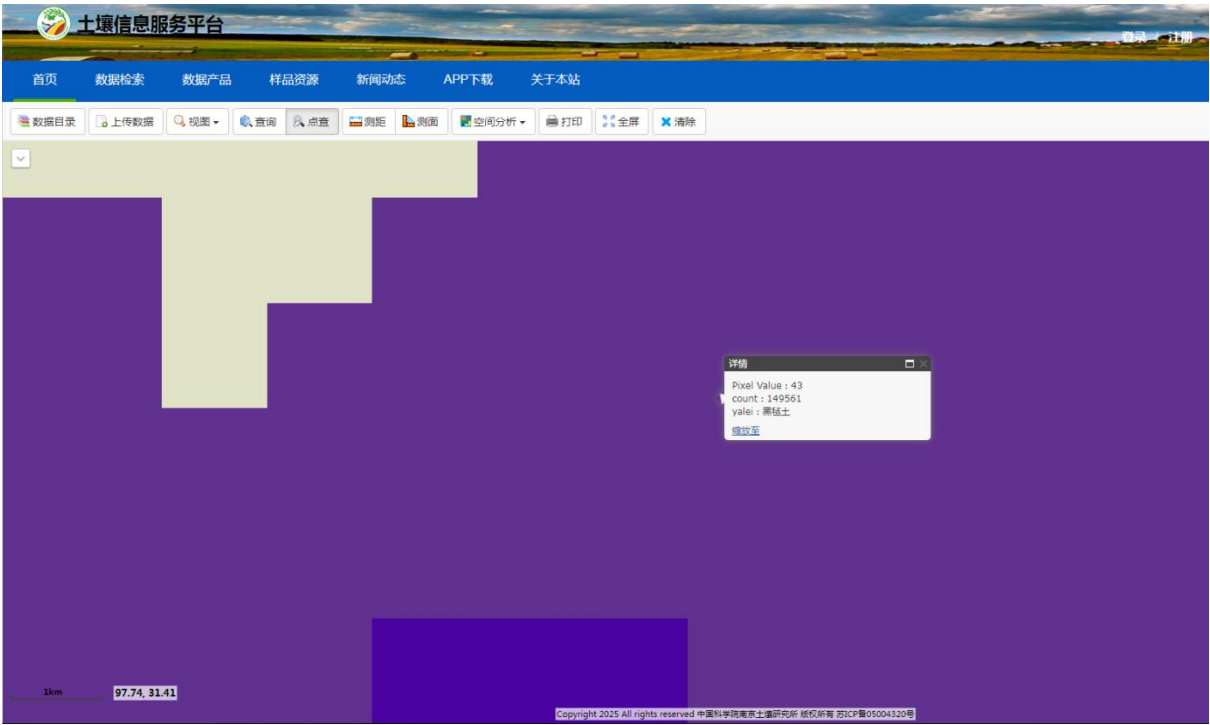


图 9.4-1 项目土壤类型查询结果图

(2) 土地利用历史情况

根据 Google Earth 历史图像资料，项目所在地 2010 年至今，场地进行了一期工程和改扩建工程建设。

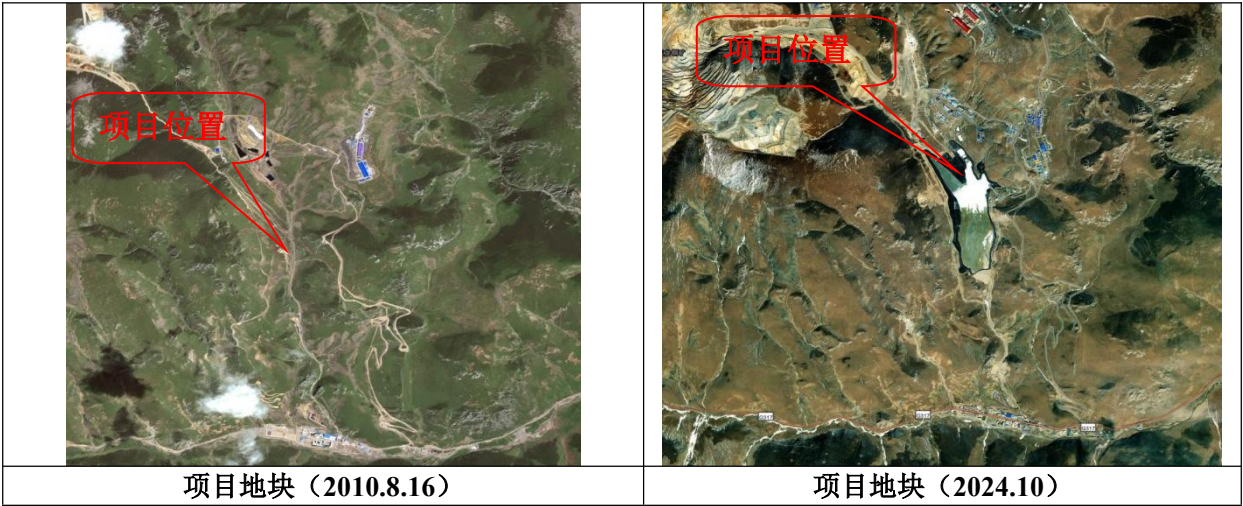


图 9.4-2 项目历史影像图

(3) 土壤理化性质

评价过程中，进行了土壤理化性质的分析，各土壤监测点理化特性分析结果见下表。

表 9.4-1 土壤理化特性调查表

监测地点	监测项目	单位	监测结果
10#（尾矿库北-表层样 1#点）	阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	4.8
	饱和导水率	mm/min	2.86
	土壤容重	g/cm ³	1.21
	孔隙度	%	62.07
	氧化还原电位	mV	391
4#（占地范围外-尾矿库东北侧 4#）	阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	8.0
	饱和导水率	mm/min	0.14
	土壤容重	g/cm ³	1.04
	孔隙度	%	61.58
	氧化还原电位	mV	395

9.4.3 土壤环境质量现状

根据本报告环境现状调查与评价章节可知，项目土壤采样点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1、表 2 第二类用地风险筛选值及《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》中第二类用地筛选值要求，本项目内土壤环境质量状况良好。

9.4.4 土壤污染源调查

据现场调查，本项目评价范围内除了本项目外无其他土壤污染工业面源。

9.5 土壤环境影响预测与分析

本项目运营期主要污染物来自于尾矿库扬尘、尾矿库产生的废水，会对土壤环境产生负面影响。

废气主要为尾矿库产生的扬尘；废水主要来自尾矿库防渗膜破损、地下水调节池破损后废水泄漏。

9.5.1 垂直入渗污染预测

（1）污染情景设定

①正常状况

正常状况下，项目各功能区均采取“源头控制”、“分区防控”的防治措施，可以有效保证污染物不会进入土壤环境，防止污染土壤。

本项目运营期尾矿库产生的废水“闭路循环”不外排。尾矿湿排使尾矿库内形成水封，可抑制扬尘产生量。

根据尾矿毒性浸出试验检测结果，浸出液中任何一种危害成分的浓度均低于《危

危险废物鉴别标准》（GB5085.1 和 5088.3-2007）。因此本项目尾矿属于 I 类一般工业固体废物，不属于危险废物，其对周围环境的影响较小。

尾矿库在大风干燥季节会产生扬尘，粉尘沉降会对区域土壤环境产生一定影响。尾矿库采取控制干滩面积、洒水降尘等抑尘措施，由于外排粉尘浓度较低，不会改变区域土壤类型、结构，不会造成土壤板结。

运营期产生的废气、废水等污染物均有妥善的防治措施，严格执行各项环保措施，则各种污染物对土壤环境的影响均处于可接受范围内。

因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况及风险事故状况进行设定。

②非正常状况

根据工程分析，本项目地下水调节池为半地下池体。综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况，本次评价非正常状况泄漏点设定为地下水调节池发生破裂。

根据工程分析数据，选取废水中标准指数较大且有土壤质量标准的持久性特征污染物作为预测因子，具体预测源强见表 9.5-1。

表 9.5-1 土壤预测源强表

泄漏点	污染因子	浓度 (mg/L)	泄漏特征
地下水调节池	砷	0.052	连续

(2) 污染预测方法

垂直入渗对土壤环境的影响，采用一维非饱和溶质运移模型进行预测：

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/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，%。

初始条件：

$$c(z, t) = 0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件:

连续点源:

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

非连续点源:

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t \geq t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界:

$$\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

模型概化:

①边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界, 给出土壤剖面定水头压力为-100cm, 下边界为自由排泄边界。

②土壤概化

结合本项目岩土工程勘察及土壤现状调查情况, 将本次预测 3m 土壤厚度, 并概化为一种类型。土壤相关参数见表。

表 9.5-2 预测模型土壤参数表

土壤类型	θ_r	θ_s	$\text{Alpha} (\text{cm}^{-1})$	n	$K_s (\text{cm/d})$	l
砂壤土	0.067	0.45	0.02	1.41	10.8	0.5

(3) 土壤污染预测

当地下水调节池发生破裂, 砷持续渗入土壤并逐渐向下运移, 砷初始浓度为 0.052mg/L, 在不同时间段砷沿土壤迁移模拟结果如图 9.5-1 所示。

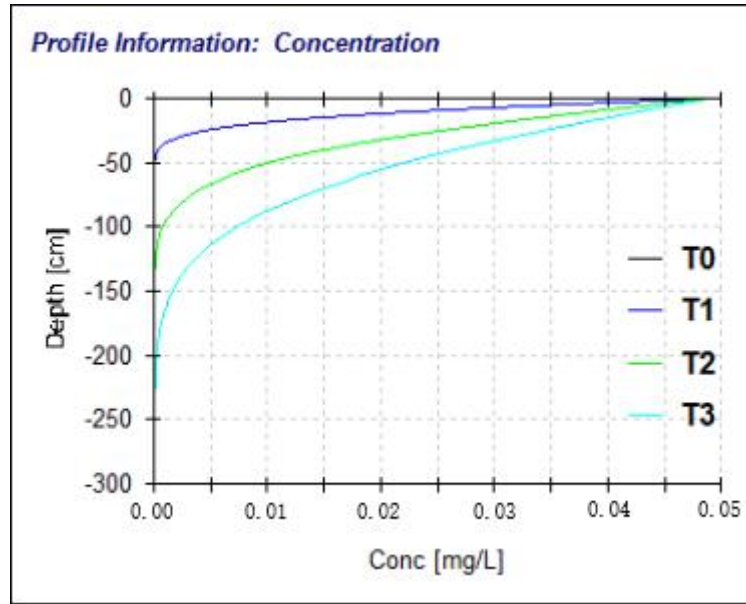


图 9.5-1 砷在不同时段的土壤迁移情况

由图 9.5-1 土壤模拟结果可知，T1、T2、T3 分别代表地下水调节池废水渗漏 100d、1000d 和 3650d，污染物在土壤中随时间不断向下迁移；地下水调节池废水渗漏 100d 后，影响深度为 0.48m，在深度 0.23m 处数据低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中砷的浓度限值；渗漏 1000d 后，影响深度为 1.25m，在深度 0.49m 处数据低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中砷的浓度限值；渗漏 3650d 后，影响深度为 2m，在深度 0.79m 处数据低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中砷的浓度限值。

通过模拟结果对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

式中： X_1 -转换后污染物浓度限值，mg/kg；

X_0 -转换前污染物质量比限值，mg/cm³；

G_s -土壤容重 g/cm³；

θ -土壤含水率；

核算出在泄漏 3650d 后，土壤表层处的土壤砷增量为 0.021mg/kg，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的附录 E 中：

单位质量土壤中某种物质的预测值用下式计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S—单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg；

S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，mg/kg，取高位水池下游表层样监

测数据；

ΔS —单位质量土壤中某种物质的增量，mg/kg。

地下水调节池下游表层样监测数据中砷浓度为 12.3mg/kg 核算出泄漏 3650d 后，表层土壤砷预测含量为 12.321mg/kg，均满足《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中筛选值限值（砷 60mg/kg）。

根据预测结果可知，在非正常情况下，在地下水调节池长时间持续泄漏的情况下，污染物砷会对土壤产生一定的影响，污染物浓度增量远低于《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中筛选值限值。

泄漏 10 年后，累计贡献值占标率仅为砷 0.035%。说明项目正常运行工况下，长期来看对土壤中砷的贡献浓度很小，对地下水调节池处建设用地等土壤影响较小。

叠加背景值后，泄漏 10 年累计贡献预测值占标率为砷 0.035%。叠加累计影响占标率明显高于累计贡献占标率。说明土壤环境质量情况受本底值影响更大。

因此企业需重点关注矿区土壤环境本底质量，通过开展土壤环境质量例行监测和必要的土壤环境质量调查，掌握全矿区土壤环境本底情况。同时，应严格落实地下水调节池防渗措施，加强巡检，防范泄漏事故发生。

考虑发生泄漏物料或污水渗漏事故的不确定性，要求建设单位做好防渗措施，定期巡查保证一旦出现泄漏点能够及时发现并且在第一时间采取应急措施，防止渗漏液的进一步泄漏，同时要求对尾矿库下游土壤定期进行跟踪监测。

在严格执行以上环保措施的情况下，污染物下渗对土壤环境影响较小。

9.5.2 大气沉降影响分析

对于本项目来说，改扩建工程废气排放粉尘中含有重金属，污染土壤的途径还包括“含重金属粉尘进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”。

（1）预测情景设置

正常工况下受大气沉降影响，因此本次预测选择运营期，拟在项目土壤评价范围内，采用大气预测结果，计算大气沉降对土壤的输入量（从最不利出发，取最大值），并叠加土壤现状值，进行土壤环境影响预测。

（2）预测与评价因子

根据固废浸出毒性监测报告及本项目特点，确定本项目的特征因子选取为关键预测因子：As、Hg、Pb、Cd。

(3) 预测评价方法。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964-2018），本次评价选择附录 E.1 方法一。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(4) 预测参数及预测结果

重金属污染物随废气污染源排放进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降两种作用途径进入厂区周边土壤。根据环境空气影响预测与评价结果，重金属将进入厂区周围土壤中。结合环境空气影响预测所得重金属铅、砷、汞、镉的总沉积量，预测环境空气重金属总沉积量极大值对土壤重金属年输入量的增量。

表 9.5-3 本次大气沉降各预测因子的预测参数设置情况表

预测因子	表层土壤容重 ρ_b (kg/m ³)	预测范围 A (m ²)	表层土壤深度 D (m)	输入量 I_s (mg)
铅	1125	1980000	0.2	61.5
镉	1125	1980000	0.2	28.3
汞	1125	1980000	0.2	7.4
砷	1125	1980000	0.2	639.4

根据土壤现状监测结果，选取土壤表层容重为 1.125g/cm^3 ，预测范围为 198hm^2 ，表层土壤深度取 0.2m 。

本项目最大浓度的落地点所在区域用地类型为草地，选取评价标准为《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。

本项目投产 5 年、10 年、15 年后，铅、镉、汞、砷在各预测点土壤中的污染物增量见下表。

表 9.5-4 运行 5 年、10 年、15 年预测结果一览表 单位：mg/kg

预测因子	背景值 S_b	5 年累积量	10 年累积量	15 年累积量	5 年预测值	10 年预测值	15 年预测值	标准限值
铅	64.5	6.9×10^{-7}	1.4×10^{-6}	2.1×10^{-6}	64.50	64.50	64.50	170
镉	0.52	3.2×10^{-7}	6.3×10^{-7}	9.5×10^{-7}	0.52	0.52	0.52	0.6
汞	0.12	8.3×10^{-8}	1.7×10^{-7}	2.5×10^{-7}	0.12	0.12	0.12	2.4
砷	26	7.2×10^{-6}	1.4×10^{-5}	2.2×10^{-5}	26.00	26.00	26.00	30
注：最大浓度落地点为草地，执行《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。								

（5）预测结果

项目在运行 5 年、10 年、15 年后，对所在区域土壤环境造成的影响即每平方米土壤中累积的镉、汞、铅、砷浓度，均未超过《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。

从 15 年累积量来看，累计铅、镉、汞、砷贡献值占标率均远低于 0.1%。说明项目正常运行工况下，长期来看对土壤中镉、汞、铅、砷的贡献浓度很小，对周边牧草地等土壤影响较小。

叠加背景值后，15 年累计铅、镉、汞、砷贡献值占标率均远低于 0.1%，说明土壤环境质量情况受本底值影响更大。

因此企业需重点关注矿区土壤环境本底质量，通过开展土壤环境质量例行监测和必要的土壤环境质量调查，掌握全矿区土壤环境本底情况。同时，应严格落实大气污染防治措施，避免事故排放下加重粉尘重金属沉降影响。

9.6 土壤环境保护措施与对策

本项目对土壤环境可能产生影响的区域主要为尾矿库尾矿堆放、尾矿等其他各主要生产与储存区域。

本项目土壤污染防治措施应按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

9.6.1 源头控制措施

本项目土壤影响类型主要为大气沉降影响及垂直入渗影响，因此项目源头控制措施分别针对大气沉降及垂直入渗展开。

(1) 大气沉降影响源头控制措施

为防止大气沉降影响，尽可能从源头控制降尘产生。尾矿库干滩有扬尘产生，定期采用尾矿库回水喷洒至干滩降尘，可有效抑尘。

(2) 地面漫流影响源头控制措施

尾矿库产生的废水“闭路循环”，无废水外排。

(3) 垂直入渗影响源头控制措施

垂直入渗预防措施主要为分区防渗，本项目主要区域均进行硬化和防渗处理。防渗标准按照地下水章节提出的防渗要求。

(4) 其他源头控制措施

项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对尾矿输送管道、回水管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；尾矿输送及回用管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标设立土壤动态监测小组，负责对土壤环境监测和管理，或者委托专业的机构完成建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

9.6.2 过程控制措施

本项目为土壤污染型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）过程控制措施，结合本项目污染特征。本项目拟采取如下过程控制措施。

(1) 占地范围内应采取绿化措施，加强厂区绿化。

(2) 针对垂直入渗影响的，过程控制措施应根据建设项目所在地的地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙，以防止土壤环境污染。

切断污染途径，建设雨污分流工程，在尾矿库外围修建截、排水沟，减少上游汇

水、地面径流进入尾矿库，同时保持厂区内进行硬化、防渗和绿化措施，减少污水漫流，不污染附近的土壤，控制影响范围。

(3) 固废污染防治

尾矿库按 I 类一般工业固体废物贮存场的防渗要求进行全库防渗。

(4) 涉及垂直入渗途径影响的，应根据相关标准规范要求，对地下水调节池等配套设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。

9.6.3 跟踪监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及《排污许可证申请及核发技术规范总则》（HJ942-2018）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），本项目自行监测计划见下表。

表 9.6-1 土壤环境监测计划表

序号	监测点	取样深度	类别	监测因子	监测频率	执行标准
1#	地下水调节池处	0~0.5m	柱状样	pH、含盐量及砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌	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）第二类用地土壤污染风险筛选值
		0.5~1.5m				
		1.5~3m				
2#	尾矿库坝体西侧空地	0~0.5m	表层样	pH、含盐量及镉、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

9.6.4 土壤评价结论

本项目选址位于西藏昌都市江达县青泥洞乡，区域现状为农村生态环境，土壤污染主要影响源来自大气沉降及垂直入渗影响。根据现状监测结果，本项目厂区内土壤监测点主要涉及的特征污染物，砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃均未超标，厂区外土壤监测数据均能满足《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。

本项目大气沉降影响主要是尾矿库扬尘通过大气沉降部分沉降对于土壤产生的影响。鉴于尾矿库扬尘基本不会对场地内及周边土壤产生明显的污染，基本不会改变土壤的环境质量，在采取保护措施后环境影响可行。

地下水调节池泄漏可能会造成下渗影响，通过预测结果显示，发生非正常状况泄漏后，由于泄漏污染物浓度较低，污染物砷浓度未超过《土壤环境质量 建设用地土壤

污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值，同样不会对土壤质量产生明显恶化影响，环境影响很小，在采取保护措施后影响可以接受。

表 9.6-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐				土地利用类型图
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐				
	占地规模	尾矿库占地：198hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（）、方位（）、距离（）				
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☒ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其它（）				
	全部污染物	pH、锌、镉、汞、砷、铜、铅、镍、铬				
	特征因子	铅、锌、镉、铜、铬（六价）、镍、汞、总石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类				
	敏感程度	敏感 ☒ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☒ ；二级 ☐ ；三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☒ ；				
	理化性质					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	7	4	0~0.2m	
		柱状样点数	5		0~3m	
现状监测因子	重金属、无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、特征因子					
现状评价	评价因子	重金属、无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、特征因子				
	评价标准	GB15618 ☒ ；GB36600 ☒ ；表D.1 ☐ ；表D.2 ☐ ；其它（）				
	现状评价结论	土壤环境质量良好				
影响分析	预测因子	铅、砷、镉、汞				
	预测方法					
	预测分析内容	影响范围（占地范围外扩1000m）影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论：a) ☒ ；b) ☐ ；c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ；b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ；源头控制 ☒ ；过程防控 ☒ ；其他				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		4	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬		1次/1年	
	信息公开指标					
评价结论		可以接受				
注1：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（）”为填写内容；“备注”为其他补充内容。						
注2：需要分开开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。						

10 生态环境影响评价

10.1 生态环境影响要素识别

1、施工期影响

工程施工期间对生态环境的影响主要表现为尾矿库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、运行期影响

项目投入运营后，主要是人员活动增加、尾矿库运营产生的噪声和飞尘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。

10.2 生态现状调查与评价

本次调查引用 2023 年《一、二选厂工艺技术提升改造项目环境影响报告书》中生态调查内容，本项目评价范围在“一、二选厂工艺技术提升改造项目”调查范围内，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“7.1.1 生态现状调查应在充分收集资料的基础上开展现场工作，生态现状调查范围应不小于评价范围。”及“7.3.1 引用的生态现状资料其调查时间宜在 5 年以内。”，符合引用要求。

10.2.1 土地利用现状调查

调查范围土地利用现状调查基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，区域遥感影像采用 2023 年 1 月哨兵二号（Sentinel-2）数据 L2A 级产品，影像分辨率 10m，同时结合区域谷歌地球 0.5m 分辨率影像，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，将调查范围内的土地利用类型按 GB/T 21010-2017 土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图，如下图所示。

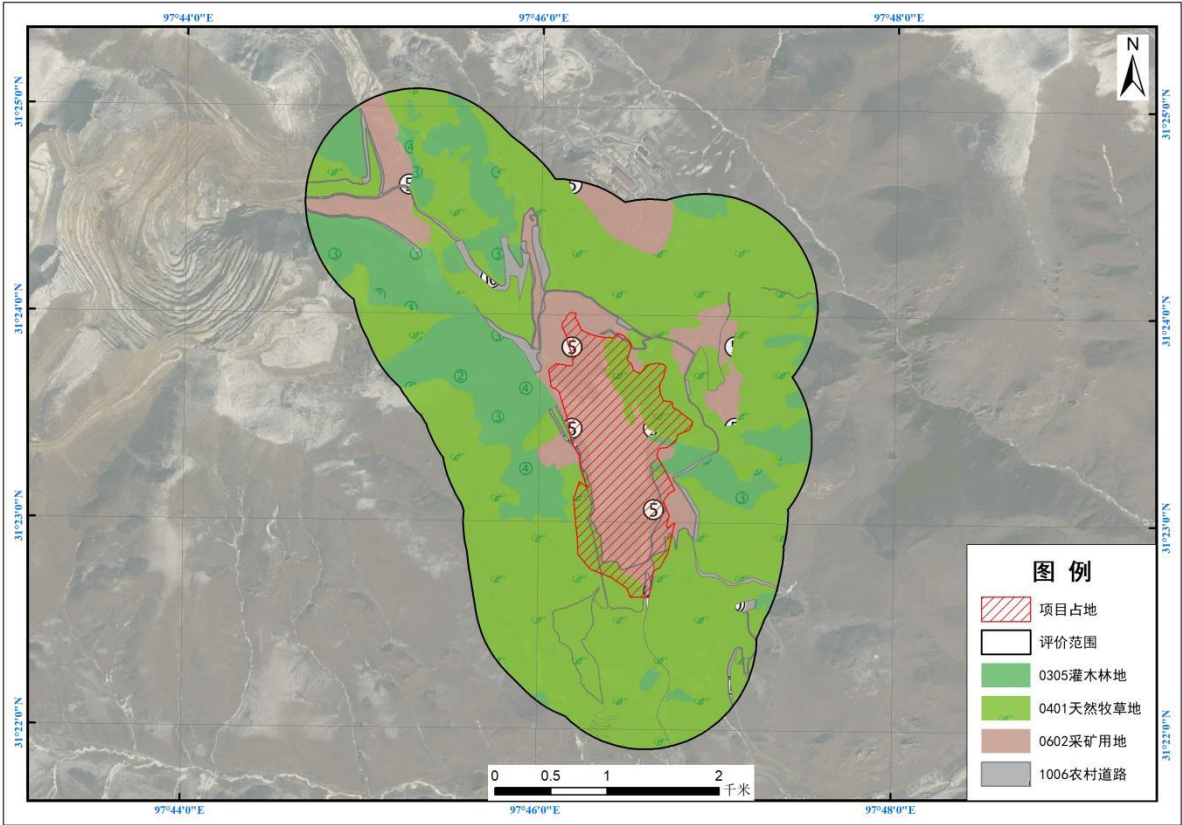


图 10.2-1 调查范围土地利用类型图

对调查范围内各土地利用类型面积进行统计分析，结果如下表所示。

表 10.2-1 调查范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积（公顷）	占比（%）	斑块数
一级类	二级类			
03 林地	0305 灌木林地	423.89	26.73	15
04 草地	0401 天然牧草地	856.03	53.98	13
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	271.9	17.15	6
10 交通运输用地	1006 农村道路	33.99	2.14	7
合计		1585.81	100	41

根据统计结果，调查范围土地利用现状类型主要为天然牧草地，面积占比 53.98 %；其次为灌木林地和工矿仓储用地，面积占比分别为 26.73 %和 17.15 %；用地类型面积最少的为交通运输用地，面积占比为 2.14%。

10.2.2 植被调查

10.2.2.1 基础信息的获取

1、遥感解译原则

(1) 遥感信息与地学资料相结合原则；

- (2) 室内解译与专家经验、专题资料、野外调查相结合原则；
- (3) 综合分析主导分析相结合原则；
- (4) 类型全面性与代表性、典型性相结合原则；
- (5) 地物影像特征差异最大化与特征最清晰化相统一原则。

2、植被类型确认方法

(1) 遥感数据源的选择

解译以 2023 年 1 月的哨兵二号（Sentinel-2）数据 L2A 级产品作为基本信息源，影像分辨率 10m，同时结合区域谷歌地球 0.5m 分辨率影像，空间分辨率 5.8m，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

(2) 遥感影像处理

在 ERDAS、Arcgis 等遥感图像处理软件的支持下，对影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等影像预处理。根据植被类型的地物光谱特征的差异性，选择 3(红光)、2(绿光)、1(蓝光) 波段组合成真彩色影像，合成后图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

经处理后的遥感影像结合收集的林业资料和《1:1000000 中国植被图》数据，对区域植被类型数据进行整理，确定现场核查点位。

(3) 现场调查

现场调查主要采取实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查调查时间为 2023 年 1 月，通过样方、样线调查，了解评价区范围内自然生态环境现状。

现场调查使用 1/10000 地形图和全球定位系统。在实地调查的基础上，充分利用现有的土地利用调查、遥感调查、《1:1000000 中国植被图》等资料，结合卫星影像图，取得评价区植被组成资料，再次实地调查与补充，最后绘制评价区相关生态图件和数据统计表。

10.2.2.2 样方调查概况

1、调查时间

2023 年 1 月，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）要求，评价组进行了现场调查。

2、布设原则

尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取

有代表性、典型性的样方进行调查。根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反应该区域的植被类型、组成、结构等现状。为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

3、样方调查内容

植被样方：评价区域灌木林地主要为水土保持林，草地主要为天然牧草地，结合样地地形特点，在样地内布设 5m×5m 的灌木样方和 1m×1m 的草地样方，统计样方内的灌木、草地种类、株高、测定覆盖度等，同时纪录 GPS 坐标。

4、样方信息统计

在收集区域植被图及相关调查数据的基础上，结合现场调查，在典型地段根据植被群系类型设置植被调查样方。项目评价区域内自然植被类型比较简单，本次在调查范围内的灌木林地和草地中考虑区域分布，结合工程建设特点、现场环境状况，在灌木林和草地中分别各设置 3 个样方，本次调查共设置了 6 个植被调查样方。样方信息表见表 10.2-2。

表 10.2-2 样方信息汇总表

序号	坐标点		海拔 (m)	样方面积 (m*m)	植被类型
	X	Y			
1	97.74960	31.41368	4648	5*5	杜鹃
2	97.75300	31.40598	4544	5*5	杜鹃
3	97.76860	31.38623	4427	5*5	杜鹃
4	97.77780	31.37365	4251	1*1	圆穗蓼、高山嵩草
5	97.78430	31.38997	4443	1*1	圆穗蓼、高山嵩草
6	97.77270	31.40170	4460	1*1	圆穗蓼、高山嵩草

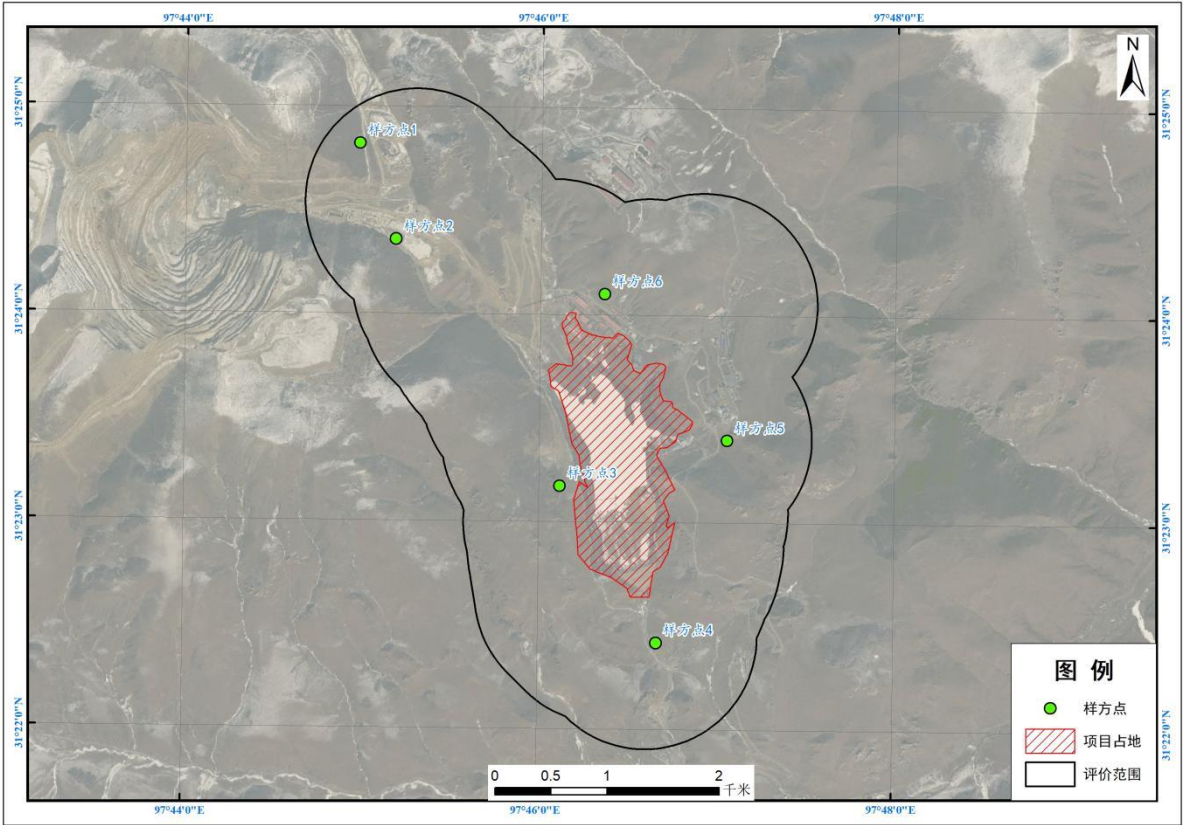


图 10.2-2 陆生生态样方调查点位分布示意图

表 10.2-3 各样方信息详情

样方号	种号	种名	多度	高度 m	盖度%	胸径 cm
样方 1 号	1	杜鹃	Soc.	0.5	80	-
	2	青藏垫柳	Cop1.	0.6	10	-
	3	山生柳	Sp	0.8	5	-
	4	高山嵩草	Ol	0.8	2	-
	5	马先蒿	Sp.	0.2	5	-
	6	圆穗蓼	Sp	0.2	2	-
样方 2 号	1	杜鹃	Soc.	0.6	70	-
	2	山生柳	Un.	0.4	2	-
	3	窄叶鲜卑花	Sp.	0.3	2	-
	4	鬼箭锦鸡儿	Cop2.	0.5	20	-
	5	马先蒿	Sp.	0.1	5	-
	6	圆穗蓼	Sp.	0.3	5	-
样方 3 号	1	杜鹃	Soc.	0.6	65	-
	2	硬叶柳	Cop1.	0.8	10	-
	3	马先蒿	Cop1.	0.3	10	-
	4	高山嵩草	Sp.	0.2	5	-
	5	圆穗蓼	Sp	0.2	5	-
样方 4 号	1	圆穗蓼、高山嵩草	Soc.	0.15	75	-
	2	羊茅	Cop ₁	0.8	10	-

	3	钉柱委陵菜	Sp.	0.4	5	-
样方 5 号	1	圆穗蓼、高山嵩草	Soc.	0.1	65	-
	2	苔状蚤缀	Cop3.	0.1	25	-
样方 6 号	1	圆穗蓼、高山嵩草	Soc.	0.2	55	-
	2	川西小黄菊	Cop ₁	0.3	10	-
	3	珠芽蓼	Cop ₁	0.2	10	-
注: 多度按七级制计量, 分别为: Soc.极多; Cop3.很多; Cop2.多; Cop1.尚多; Sp.不多且分散; Ol.很少而稀疏; Un.个别或单株。						

10.2.2.3 植被类型与分布

结合植被群落样方调查结果, 将调查范围内的植被类型图参照《1:1000000 中国植被图》中的植被分类体系分为灌丛、草甸等 2 个植被型组, 同时结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等进行调查范围植被类型遥感目视解译, 勾画出植被类型矢量图斑, 并将植被型组细分为 2 个植被型、2 个植被群系, 并利用 GIS 软件以植被群落调查结果制作调查范围植被类型图, 结果如下图所示。

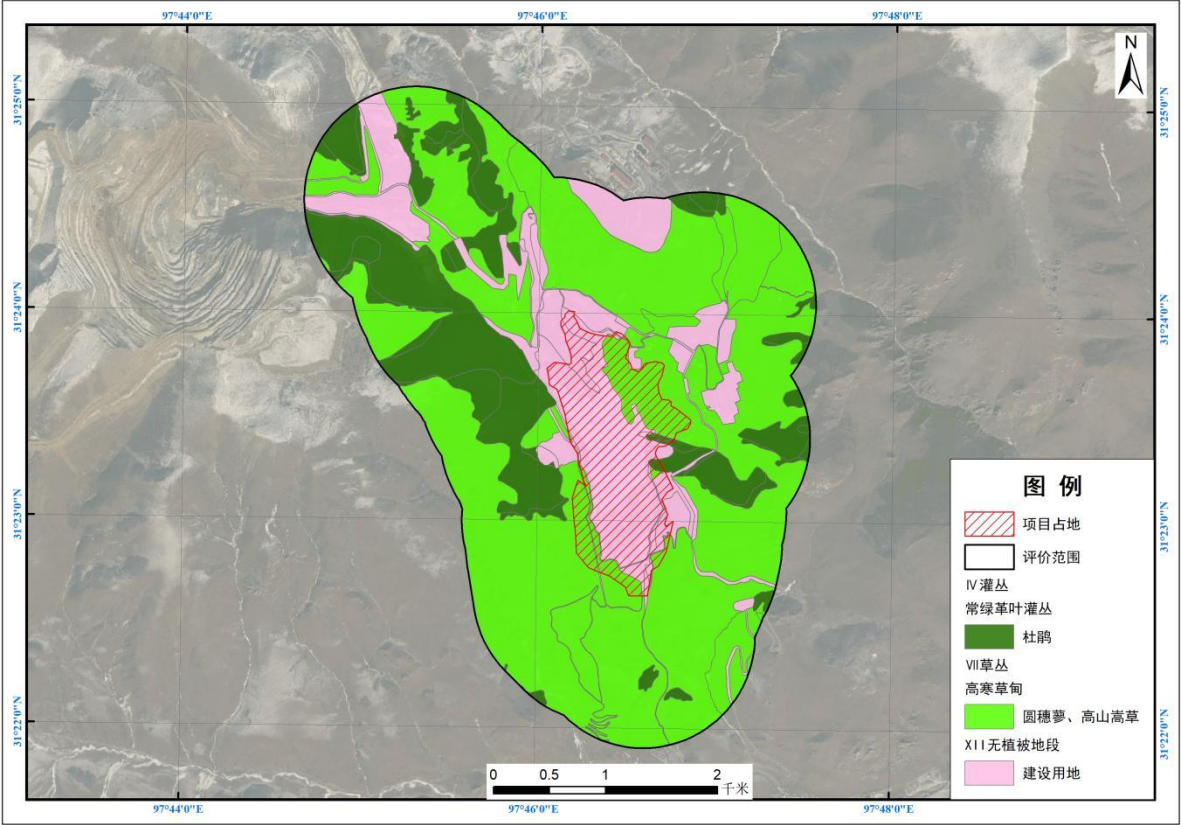


图 10.2-3 调查范围植被类型图

根据植被类型图, 统计调查范围内的各植被类型的面积和占比情况, 如下表所示。根据统计结果, 调查范围内植被类型比较简单, 以草甸为主, 面积占比为 53.98 %; 其次为灌丛, 面积占比为 26.73 %。调查范围无植被地段面积占比 19.29%。

表 10.2-4 调查范围植被类型面积统计表

植被型组	植被型	群系	面积（公顷）	占比（%）
灌丛	亚高山革质常绿阔叶灌丛	杜鹃	423.89	26.73
草甸	嵩草、杂类草高寒草甸	圆穗蓼、高山嵩草	856.03	53.98
无植被地段	建设用地		305.89	19.29
合计			1585.81	100.00

10.2.2.4 主要植被特征

1、雪层杜鹃群落 (*Ass. Rhododendron nivale Hook. f.*)

雪层杜鹃(*Rh. nivale Hook f.*)是玉龙铜矿阴坡分布最广的灌木群落。在工业场地附近周边广泛分布。在矿区灌丛植被分布区(4200m~4850m)范围内都可以见到其踪影，也是矿区分布最高的灌丛植被之一。雪层杜鹃在高海拔地段常形成单纯的以雪层杜鹃建群种的灌木群落，但在 4600m 以下常与其他灌木种混生，形成多优势种灌木群落。

在较低处，可与其他杜鹃类型如灰被杜鹃和青藏垫柳(*Salix lindleyana Wall. ex Anderss.*)、山生柳(*S. oritrepha*)、硬叶柳(*S. sclerophylla*)等高山柳生在一起，组成较为密集的灌丛植被。灌木丛高度 50cm 左右，随海拔高度增加变矮，但群落盖度高达 80% 以上，并随海拔升高逐渐降低。

群落除了雪层杜鹃外、还有刚毛杜鹃(*Rhododendron setosum D. Don*)、金露梅(*Potentilla fruticosa*)、窄叶鲜卑花(*Sibiraea angustata (Rehd.) Hand.-Mazz.*)、川滇绣线菊(*Spiraea schneideriana Rehd.*)、鬼箭锦鸡儿(*Caragana jubata (Pall.)Poir.*)等。草本层盖度较低，约 20~40%，主要有高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)、圆穗蓼(*Polygonum macrophyllum D. Don*)、苔草(*Carex scabrirostris*)、羊茅(*Festuca*)、野青茅(*Dyeuxia sp.*)、蓝玉簪龙胆(*Gentiana veitchiorum*)、蓝白龙胆(*G. leucomelaena Maxim.*)、独一味(*Lamiophlomis rotata*)、川西小黄菊(*Pyrethrum tatsienense*)、老鹳草(*Geranium pylzowianum Maxim*)、高山唐松草(*Thalictrum alpinum L.*)、马先蒿(*Pedicularis oediri var. heteroglossa*)和苔状蚤缀(*Arenaria musciformis*)等组成。

此类灌丛平均地上生物量可以达到 2850kg.hm⁻²。

2、高山嵩草群落 (*Ass. Kobresia pygmea*)

高山嵩草草甸是高山带流石滩稀疏植被以下常见的高寒草甸群落，在玉龙铜矿海拔 4500m~4900m 的阳坡分布广泛。群落外貌黄绿色。植丛矮小密丛生，高度 5 cm 左右，群落盖度非常大，总盖度 70~100%，高山嵩草本身占有群落相对盖度的 70~90%。组成小嵩草植物群落物种非常丰富，很多高山带分布的物种几乎都可以找到，

伴生物种优势不甚明显。常见的伴生草本植物有圆穗蓼(*Polygonum macrophyllum* D.Don)、粗喙苔草(*Carex scabrirostris*)、黑褐苔草(*Carex atrofusca*)、致细柄茅(*Ptilagrostis mongholica*)、川西小黄菊(*Pyrethrum tatisenense*)、高山唐松草(*Thalictrum alpinum* L.)、高山米口袋(*Gueldenstaedtia himalaica* Baker)、蓝玉簪龙胆(*Gentiana veitchiorum*)、蓝白龙胆(*G.leucomelaena* Maxim.)、丝颖针茅(*Stipa capillacea*)、坚果苔草(*Carex stenophyllavar.longipedicellata*)、木根香青(*Anaphalis xylorrhiza* Sch.-BiP)、珠芽蓼(*Polygonum viviparum* L.)、垫状棱子芹(*Pleurospermum hedinii* Diels)、丛生黄芪(*Astragalus confertus* Berth.et Bge)、绢毛棘豆(*Oxytropis tatarica*)、藏角蒿(*Incarvillea younghusbandii* Sprague)、白粉圆叶报春(*Primula littledalei* Balf.f.et Watt)、钉柱委陵菜(*Potentilla saundersiana* Royle)、二裂委陵菜(*Potentilla bifurca*)、高原荨麻(*Urtica hyperborea* Jacq ex Wedd.)、独一味(*Lamiophlomis rotata*)、高山唐松草(*Thalictrum alpinum* L.)、云南瘤果芹(*Trachydium kingdon-wardii*)、阿尔泰葶苈(*Draba altaica*)、粉绿繁缕(*Stellaria glauca*)、雪白委陵菜(*Potentilla nivea*)、藓状马先蒿(*Pedicularis muscoides*)、垫状点地梅(*Androsace tapete*)和苔状蚤缀(*Arenaria musciformis*)等。

此类草甸地上生产力较低，根系发达，平均地上生物量可以达到 $1450 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

3、高山嵩草+圆穗蓼群落(*Ass. Kobresia pygmea + Polygonum macrophyllum*)

本群落类型在尾矿库分布广泛，草本层优势种为高山嵩草和圆穗蓼，物种组成丰富，高山嵩草盖度可达 40~60%，珠芽蓼盖度 30~40%、群落高度 10 cm 左右。群落组成物种有钉柱委陵菜(*Potentilla saundersiana*)、羊茅(*Festuca ovina* L.)、灰苞蒿(*Artemesia roxburghiana* Wall.ex Bess)、洽草(*Koeleria cristata*)、中华早熟禾(*Poa sinattenuata*)、独一味(*Lamiophlomis rotate*)、粉报春(*Primula pumilio*)、马先蒿(*Pedicularis sp.*)、苔状蚤缀(*Arenaria musciformis*)和冰川棘豆(*Oxytropis glacialis*)、双叉细柄茅(*Ptilagrostis dichotorna*)、川西小黄菊(*Pyrethrum tatisenense*)、高山唐松草(*Thalictrum alpinum* L.)等。

此类草甸平均地上生物量可以达到 $1680 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

表 10.2-5 调查范围植物名录统计表

序号	中文种名	科名	属名	拉丁学名
1	梭砂贝母	百合科	贝母属	<i>Frillaria delavayi</i> Franch.
2	太白韭	葱科	葱属	<i>Allium pratti</i> C.H.Wright apud Forb.
3	青甘韭	葱科	葱属	<i>Allium przewalskianum</i> Regel

4	香柏	柏科	圆柏属	<i>Sabina pingil(W.C.Cheng ex Ferre)W.C.Cheng</i>
5	白粉圆叶报春	报春花科	报春花属	<i>Primula litedalei Balf.f.et Watt</i>
6	西藏粉报春	报春花科	报春花属	<i>Primula tibetica</i>
7	腺毛小报春	报春花科	报春花属	<i>Primula walskii</i>
8	垫状点地梅	报春花科	点地梅属	<i>Androsace tapete</i>
9	海乳草	报春花科	海乳草属	<i>Glauct maritima L.</i>
10	青海刺参	川续断科	刺参属	<i>Morina kokonorica</i>
11	独一味	唇形科	独一味属	<i>Lamiophlomis rotata</i>
12	帛参	唇形科	棉参属	<i>Eriophyton wallichiamm Benth.</i>
13	山地香茶菜	唇形科	香茶菜属	<i>Rabdosia oresbia(W.W.Smith)Hara</i>
14	喜马拉雅大戟	大戟科	大戟属	<i>Euphorbia himalayensis</i>
15	锡金岩黄芪	豆科	黄芪属	<i>Hedysarum sikkimense</i>
16	丛生黄芪	豆科	黄芪属	<i>Astragalus pulvinatusP.C.Li et Ni</i>
17	绢毛棘豆	豆科	棘豆属	<i>Oxytropis tatarica</i>
18	冰川棘豆	豆科	棘豆属	<i>Oxytropis glacialis Benth.ex Bunge</i>
19	鬼箭锦鸡儿	豆科	锦鸡儿属	<i>Caragana.jubata(all.)Poir.</i>
20	高山米口袋	豆科	米口袋属	<i>Gueldens taedtia himalaica Baker</i>
21	苜蓿	豆科	苜蓿属	<i>Medicago sativa L.</i>
22	雪层杜鹃	杜鹃花科	杜鹃属	<i>Rhododendron nivale</i>
23	刚毛杜鹃	杜鹃花科	杜鹃属	<i>Rhododendron setosum D.Don</i>
24	灰被杜鹃	杜鹃花科	杜鹃属	<i>Rhododendron tephropeplum</i>
25	短梗剪股颖	禾本科	剪股颖属	<i>Agrostis scheinderi var.brevipes</i>
26	垂穗披碱草	禾本科	披碱草属	<i>Elymus mutans Griseb.</i>
27	洽草	禾本科	洽草属	<i>Koeleria argentea</i>
28	致细柄茅	禾本科	细柄茅属	<i>Ptilagrostis mongholica</i>
29	双叉细柄茅	禾本科	细柄茅属	<i>Ptilagrostis dichotoma Keng</i>
30	羊茅	禾本科	羊茅属	<i>Festuca ovina L.</i>
31	糙野青茅	禾本科	野青茅属	<i>Dyeuxia scabrescens(Griseb.)Munro ex Duthic</i>
32	藏异燕麦	禾本科	异燕麦属	<i>Helictotrichon tibeticum</i>
33	冷地早熟禾	禾本科	早熟禾属	<i>Poa crymophila</i>
34	疏花早熟禾	禾本科	早熟禾属	<i>Poa polycolea</i>
35	中华早熟禾	禾本科	早熟禾属	<i>Poa sinattenuata Keng</i>
36	异针茅	禾本科	针茅属	<i>Stipa aliena Keng</i>
37	丝颖针茅	禾本科	针茅属	<i>Stipa capillacea</i>
38	紫花针茅	禾本科	针茅属	<i>Stipa purpurea</i>
39	鹅观草	禾本科	鹅观草属	<i>Roegneria kamoji Ohwi</i>
40	半球虎耳草	虎耳草科	虎耳草属	<i>Saxijraga hemisphaerica Hook.f.et Thoms.</i>
41	短柄虎耳草	虎耳草科	虎耳草属	<i>Saxifaga brachypoda D.Don</i>
42	矮垂头菊	菊科	垂头菊属	<i>Cremanthodium humile Maxim.</i>
43	鼠麴风毛菊	菊科	风毛菊属	<i>Saussurea gnaphalodes</i>
44	藏角蒿	紫葳科	角蒿属	<i>Incarvillea younghusbandi Sprague</i>
45	披针叶风毛菊	菊科	风毛菊属	<i>Saussurea souliei Franch</i>
46	星状风毛菊	菊科	风毛菊属	<i>Saussurea stella Maxim.</i>
47	康定风毛菊	菊科	风毛菊属	<i>Saussurea ceterach Hand.-Maz.</i>
48	三指雪莲花	菊科	风毛菊属	<i>Saussurea tridactyla Sch.Bip.ex Hook.f.</i>
49	蒿	菊科	蒿属	<i>Artemisia sp.</i>
50	沙蒿	菊科	蒿属	<i>Artemisia desterorum Spreng</i>

51	灰苞蒿	菊科	蒿属	<i>Artemisia roxburghiana</i> Bess.
52	火绒草	菊科	火绒草属	<i>Leontopomone himavayanum</i>
53	川西小黄菊	菊科	匹菊属	<i>Pyrethrum tatisenense</i>
54	蒲公英	菊科	蒲公英属	<i>Taraxacum calanthodium</i> Dahlst
55	黄帚橐吾	菊科	橐吾属	<i>Ligularia virgaurea</i> (Maxim)Mattf
56	淡黄香青	菊科	香青属	<i>Anaphalis flavescens</i>
57	尼泊尔香青	菊科	香青属	<i>Anaphalis nepalensis</i>
58	木根香青	菊科	香青属	<i>Anaphalis xylorrhica</i> Sch.-BiP.
59	紫菀	菊科	紫菀属	<i>Aster tataricus</i> L.f.
60	星舌紫菀	菊科	紫菀属	<i>Aster asteroides</i> (DC.)O.Kze.
61	菊叶香藜	藜科	藜属	<i>Chenopodium foetidum</i> Schrad.
62	丽江大黄	蓼科	大黄属	<i>Rheum likiangense</i> Sam.
63	高山大黄	蓼科	大黄属	<i>Rheum nobile</i> Hook f Et Thoms
64	圆穗蓼	蓼科	蓼属	<i>Polygonum macrophyllum</i> D.Don
65	西伯利亚蓼	蓼科	蓼属	<i>Polygonum sibiricum</i>
66	珠芽蓼	蓼科	蓼属	<i>Polygonum viviparum</i>
67	滇藏柳叶菜	柳叶菜科	柳叶菜属	<i>Epilobium wallichianum</i>
68	蓝白龙胆	龙胆科	龙胆属	<i>Gentiana leucomelaena</i> Maxim.
69	乌奴龙胆	龙胆科	龙胆属	<i>Gentiana urmula</i>
70	蓝玉簪龙胆	龙胆科	龙胆属	<i>Gentiana veitchiorum</i>
71	秦艽	龙胆科	秦艽属	<i>Gentiana macrophylla</i> Pall.
72	甘青老鹳草	牻牛儿苗科	老鹳草属	<i>Geranium pyrlzowiamuom</i> Maxim
73	毛茛状金莲花	毛茛科	金莲花属	<i>Trollius ramunculoides</i>
74	高原毛茛	毛茛科	毛茛属	<i>Ranunculus brotherusi</i> var.tanggutica
75	云生毛茛	毛茛科	毛茛属	<i>Ranunculus longicaulis</i> var.nephelongen
76	高山唐松草	毛茛科	唐松草属	<i>Thalictrum alpimm</i> L.
77	长花铁线莲	毛茛科	铁线莲属	<i>Clematis rehderiana</i> Craib
78	草玉梅	毛茛科	银莲花属	<i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham.ex Dc
79	银莲花	毛茛科	银莲花属	<i>Anemone cathayensis</i> Kitag.
80	匙叶银莲花	毛茛科	银莲花属	<i>Anemone trllifolia</i>
81	钝叶银莲花	毛茛科	银莲花属	<i>Anemone decissa</i>
82	驴蹄草	毛茛科	驴蹄草属	<i>Caltha palustris</i> L.
83	翠雀花	毛茛科	翠雀花属	<i>Delphinium grandiflorum</i>
84	单花翠雀花	毛茛科	翠雀花属	<i>Delphinium candelabrum</i> Ostf.var.
85	高原荨麻	荨麻科	荨麻属	<i>Urtica hyperborea</i> Jacq ex Wedd.
86	龙牙草	蔷薇科	龙牙草属	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb
87	金露梅	蔷薇科	委陵菜属	<i>Potentilla fruticosa</i>
88	伏毛金露梅	蔷薇科	委陵菜属	<i>Potentilla glabra</i> var.veichii(Wils.)Hand.-Mazz.
89	蕨麻(鹅绒)委陵菜	蔷薇科	委陵菜属	<i>Potentilla anserina</i> L.
90	裂委陵菜	蔷薇科	委陵菜属	<i>Potentilla bifurca</i>
91	雪白委陵菜	蔷薇科	委陵菜属	<i>Potentilla nivea</i>
92	钉柱委陵菜	蔷薇科	委陵菜属	<i>Potentilla saundersiana</i> Royle
93	窄叶鲜卑花	蔷薇科	鲜卑花属	<i>Sibiraea cangustata</i> (Rehd.)Hand.-Mazz.
94	拱枝绣线菊	蔷薇科	绣线菊属	<i>Spiraea arcuata</i>
95	川滇绣线菊	蔷薇科	绣线菊属	<i>Spiraea schneideriana</i> Rehd.
96	高山绣线菊	蔷薇科	绣线菊属	<i>Spiraea alpina</i>
97	匍匐栒子	蔷薇科	栒子属	<i>Contoneaster adpressus</i> Bois
98	岩生忍冬	忍冬科	忍冬属	<i>Lonicera rupicola</i> Hook.f et Thomas

99	棘枝忍冬	忍冬科	忍冬属	<i>Lonicera spinosa</i> Jacquem.et Walp
100	狼毒	瑞香科	狼毒属	<i>Stellera chamaejasme</i> L.
101	垫状棱子芹	伞形科	棱子芹属	<i>Pleurospermum hedini</i> Diels
102	云南瘤果芹	伞形科	瘤果芹属	<i>Trachnydium kingdon-wardui</i> Wolf
103	华扁穗草	莎草科	扁穗草属	<i>Blysmus sinocompress us</i> Tang et Wang
104	矮薦草	莎草科	薦草属	<i>Scirpus purmilus</i> Vahl
105	线叶嵩草	莎草科	嵩草属	<i>Kobresia durhieii</i> C.B.Clarke
106	矮嵩草	莎草科	嵩草属	<i>Kobresia humis</i>
107	藏北嵩草	莎草科	嵩草属	<i>Kobresia lttledalei</i> CB Clarke
108	高山嵩草 (小嵩草)	莎草科	嵩草属	<i>Kobresia pygmaea</i> CB Clarke
109	喜马拉雅嵩草	莎草科	嵩草属	<i>Kobresia royleana</i>
110	黑褐苔草	莎草科	苔草属	<i>Carex atrofusca</i>
111	藏东苔草	莎草科	苔草属	<i>Carex cardiolepis</i>
112	青藏苔草	莎草科	苔草属	<i>Carex moorcroftii</i>
113	藏北苔草	莎草科	苔草属	<i>Carex satakeana</i>
114	糙喙苔草	莎草科	苔草属	<i>Carex scabrirostris</i>
115	坚果苔草	莎草科	苔草属	<i>Carex stenophylla</i> var. <i>longipedicellata</i>
116	阿尔泰葶苈	十字花科	葶苈属	<i>Draba altaica</i>
117	粉绿繁缕	石竹科	繁缕属	<i>Stellaria glauca</i>
118	女娄菜	石竹科	女娄菜属	<i>Melandrium apetalum</i>
119	囊种草	石竹科	柔子草属	<i>Thylacospermum caespitosum</i>
120	甘肃蚤缀	石竹科	无心菜属	<i>Arenaria kansuensis</i> Maxim.
121	苔状蚤缀	石竹科	无心菜属	<i>Arenaria musciformis</i>
122	海韭菜	水麦冬科	水麦冬属	<i>Triglochin maritima</i> L.
123	短穗小檗	小檗科	小檗属	<i>Berberis brachystachys</i> Y ing sp.nov.
124	刺红珠	小檗科	小檗属	<i>Berberis dictyophylla</i> Franch.
125	藏叶马先蒿	玄参科	马先蒿属	<i>Pedicularis cheilanthifolia</i>
126	聚首马先蒿	玄参科	马先蒿属	<i>Pedicularis conferifora.</i>
127	斑唇马先蒿	玄参科	马先蒿属	<i>Pedicularis longiflora</i> var. <i>tubiformis</i>
128	异盔马先蒿	玄参科	马先蒿属	<i>Pedicularis oediri</i> var. <i>heteroglossa</i>
129	全叶马先蒿	玄参科	马先蒿属	<i>Pedicularis integrifolia</i> Hook.f.
130	藓状马先蒿	玄参科	马先蒿属	<i>Pedicularis muscoides</i>
131	肉果草(兰石草)	玄参科	肉果草属	<i>Lancea tibetica</i>
132	全缘兔耳草	玄参科	兔耳草属	<i>Lagotis integra</i> W.W.Smith
133	青藏垫柳	杨柳科	柳属	<i>Salix lindleyana</i> Wall.ex Anderss.
134	山生柳	杨柳科	柳属	<i>Salix oritrepha</i>
135	硬叶柳	杨柳科	柳属	<i>Salix sclerophylla</i>
136	高山柳	杨柳科	柳属	<i>Salix cupularis</i>

10.2.2.5 植被覆盖度

采用植被覆盖度指标定量分析调查范围内植被现状。通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析。NDVI 计算公式为如下：

$$NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$$

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

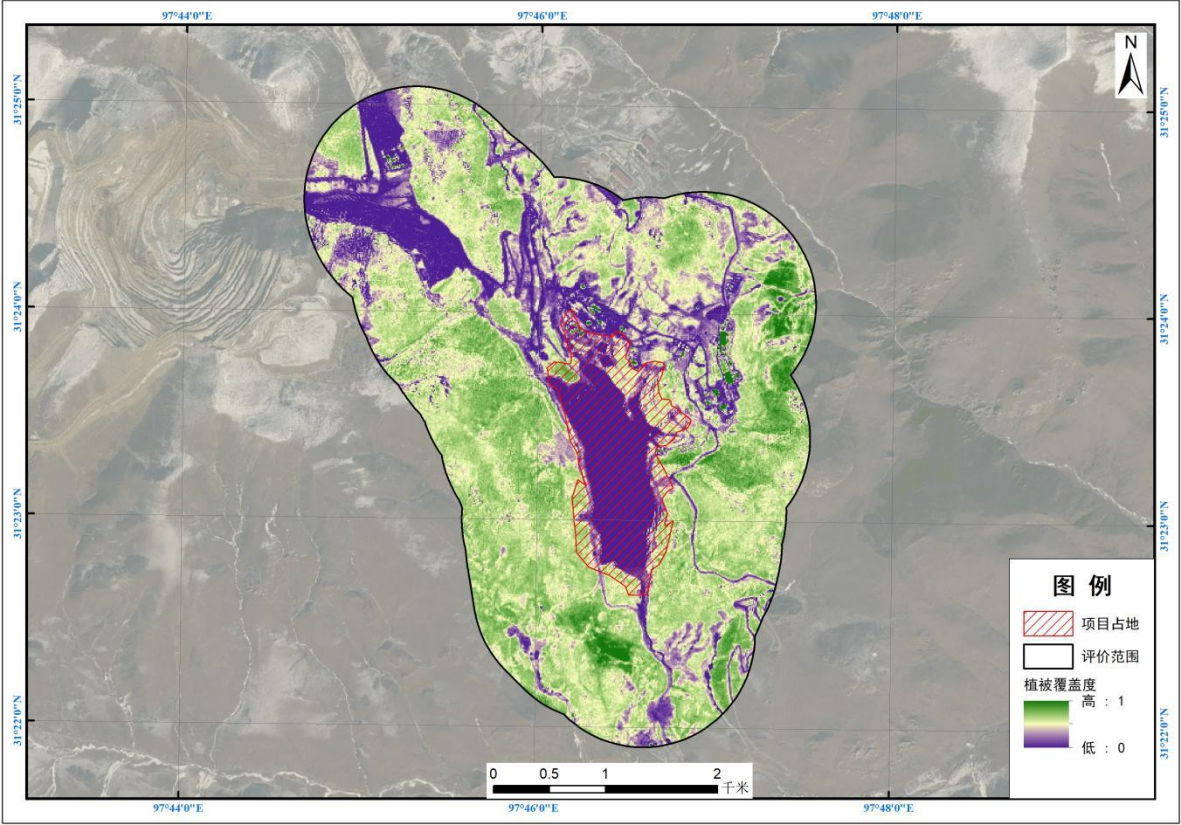
式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次计算采用评价区域 2023 年 1 月哨兵二号（Sentinel-2）数据 L2A 级产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作调查范围内植被覆盖度空间分布图，如下图所示。



45-60（中覆盖度）	79.83	5.54
60-75（中高覆盖度）	3.56	0.25
≥75（高覆盖度）	2.15	0.15
合计	1440.51	100.00

10.2.2.6 植物生物量估算

根据《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量的研究成果，结合本次评价对现场测量灌木、草地植被生物量和生产力的计算结果进行校正。其中，灌丛和草甸植被的生物量和生产力计算依据现场收割地上部分称其鲜重记录数据。经估算，评价区内各种植被类型的单位面积生物量、生产力和净初级生产力值见下表。

表 10.2-7 调查范围内不同植被单位面积的平均生物量统计表（t/hm²）

样方号	群系	单位面积生物量	平均单位面积生物量
1	杜鹃林	2.93	2.85
2		2.85	
3		2.77	
4	圆穗蓼、高山嵩草	1.72	1.68
5		1.75	
6		1.57	

经计算，评价区自然和人工群落生物量蓄积量约 2203.94 吨。

10.2.2.7 重要野生植物及古树名木

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），结合评价区现场调查结果，调查范围内未发现有重点保护野生植物和古树名木分布。

10.2.3 野生动物调查

调查范围内野生动物资源调查主要按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）要求，结合《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物(HJ710.3—2014)》、《生物多样性观测技术导则鸟类(HJ710.4—2014)》、《生物多样性观测技术导则爬行动物(HJ710.5—2014)》、《生物多样性观测技术导则两栖动物(HJ710.6—2014)》等确定的技术方法，对各类野生动物开展调查，主要采取了访谈法、样线法，具体如下：

1) 访谈法。评价人员主要走访了工程区附近的村民及相关工作人员，先后共走访了 10 余人，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。

2) 样线法。样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在项目调查范围内设置了多条样线。

10.2.3.1 样线设置情况

本次野生动物调查除了查阅资料、现场走访外，主要还采用了样线调查法。调查范围内主要为林地、草地两种生境，每个生境设置 3 条样线，共设置了 6 条样线，观测时行进速度大概为 1.5-3km/h。调查长度根据实际道路、植被分布等情况为 400-600m。样线设置具体如下表所示。

表 10.2-8 样线点位设置信息表

编号	生境类型	样线中心点坐标		海拔（m）	长度（m）
		经度	纬度		
1	林地	97.75011	31.41326	4637	564
2	林地	97.75313	31.40640	4523	503
3	林地	97.77039	31.37684	4355	467
4	草地	97.77763	31.37273	4233	411
5	草地	97.78345	31.38969	4425	484
6	草地	97.77291	31.40042	4427	506

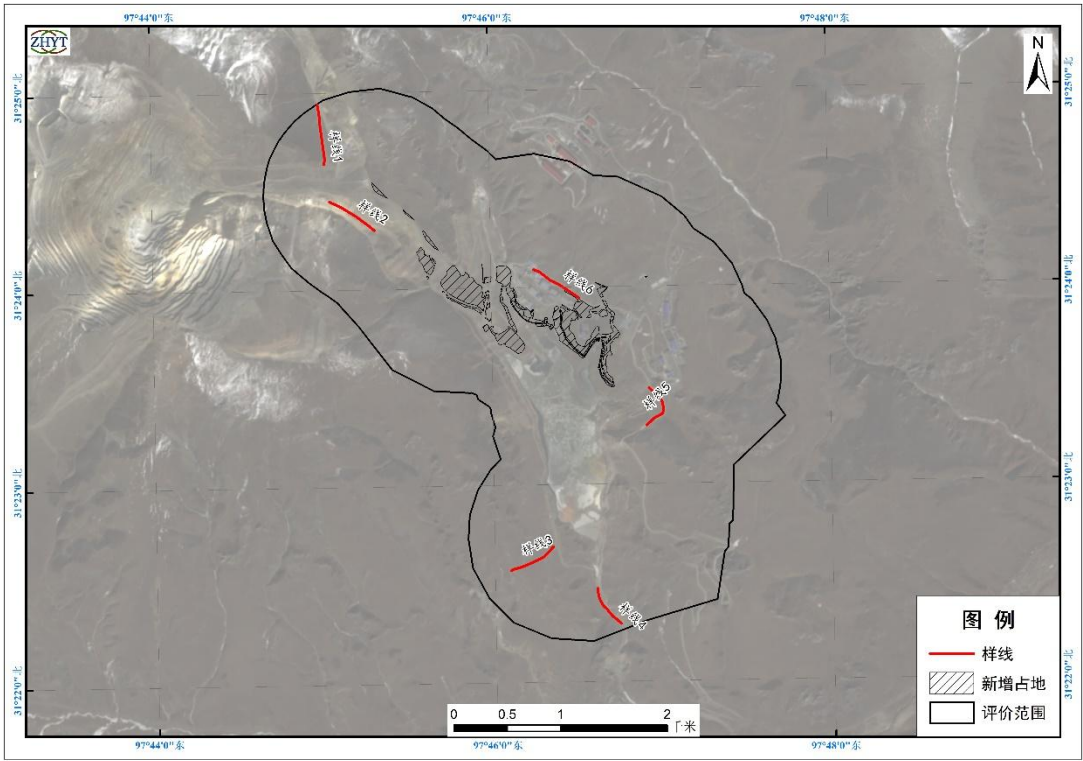


图 10.2-5 样线调查点位分布示意图

10.2.3.2 动物种类组成

经查阅以往野生动物调查资料得知：江达县境内野生动物种类繁多，属国家 I 级保护动物有白唇鹿（*Gervus albirostris*）、绿尾虹雉（*Lophophorus lhuysii*）、豹（*Panthera pardus*）、原麝（*Moschus moschiferus*）、普氏原羚（*Procapra*

przewalskii) 等, II 级保护动物有棕熊 (*Ursus arctos*)、猞猁 (*Felis lynx*)、盘羊 (*Ovis ammon*)、猕猴 (*Macaca mulatta*)、藏马鸡 (*Crossoptilon harmani*) 等; 保护鱼类有裂腹鱼 (*Schizothorax taliensis*)。这些保护动物多栖息于海拔 3000m~4500m 区域。

1、兽类

(1) 物种情况

根据查阅资料和走访, 区域共记录到兽类 4 目 10 科 14 种。其中国家 I 级保护野生动物有白唇鹿 (*Gervus albirostris*)、麝 (*Noschus noschiferus Linnaeus*); 国家 II 级保护野生动物有藏原羚 (*Procapra picticaudata*)、猞猁 (*Lynx lynx*)、狼 (*Canis lupus*)、藏狐 (*Vulpes ferrilata*)、赤狐 (*Vulpes vulpes*)、棕熊 (*Ursus arctos*) 等。兽类动物中文名、学名、保护级别、栖息生境等信息见表 10.2-9。

(2) 主要生境类型及栖息物种

矿区周边的兽类生境类型主要有高山灌丛、高寒草甸和湿地。

高山灌丛主要分布在海拔 4200m~4850m 范围内。其中在高海拔地段常形成单纯的以雪层杜鹃建群种的灌木群落; 在 4600m 以下多种灌木种混生, 形成多优势种灌木群落。其中栖息的主要物种可能有白唇鹿、赤狐、香鼬、藏鼠兔等。

高寒草甸主要分布于项目区东侧, 植丛矮小密丛生, 植被盖度大。其中栖息的主要物种可能有藏原羚、藏仓鼠、旱獭、藏狐、赤狐等。

湿地主要分布在 4350m 以下的河谷漫滩及阶地。区域零散分布着隐域的半水成的草甸土 (毡状草甸土) 等。该处草类茂盛, 主要栖息物种有棕熊、藏鼠兔等。

表 10.2-9 评价区动物名录 (兽类)

序号	中文名	学名	保护级别
哺乳纲			
(1) 偶蹄目			
① 鹿科			
1	白唇鹿	<i>Gervus albirostris</i>	国家 I 级保护野生动物
② 麝科			
1	麝	<i>Noschus noschiferus Linnaeus</i>	国家 I 级保护野生动物
② 牛科			
1	藏原羚	<i>Procapra picticaudata</i>	国家 II 级保护野生动物
(2) 食肉目			
① 猫科			
1	猞猁	<i>Lynx lynx</i>	国家 II 级保护野生动物
② 犬科			
1	狼	<i>Canis lupus</i>	国家 II 级保护野生动物

2	藏狐	<i>Vulpes ferrilata</i>	国家Ⅱ级保护野生动物
3	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	国家Ⅱ级保护野生动物
③ 熊科			
1	棕熊	<i>Ursus arctos</i>	国家Ⅱ级保护野生动物
④ 鼬科			
1	香鼬	<i>Mustela altaica</i>	/
(3) 兔形目			
① 鼠兔科			
1	藏鼠兔	<i>Ochotona thibetana</i>	/
2	灰鼠兔	<i>Ochotona roylei</i>	/
(4) 啮齿目			
① 松鼠科			
1	旱獭	<i>Marmota himalayana</i>	/
② 仓鼠科			
1	藏仓鼠	<i>Cricetulus kamensis</i>	/

2、鸟类

经过对扩建工程评价区及其邻近地区的走访和资料查阅，区域鸟类有 3 目 3 科 6 种。其中国家Ⅱ级保护野生动物有雪鸡（*Tetraogallus*）、高山秃鹫（*Gyps hinalayensis*），国家Ⅰ级保护野生动物有秃鹫（*Aegypius monachus*）、胡秃鹫（*Gypaetus barbatus*）、草原雕（*Aquila nipalensis*）。

表 10.2-10 评价区鸟类动物名录

序号	中文名	学名	保护级别
鸟纲			
(1) 鸡形目			
① 雉科			
1	雪鸡	<i>Tetraogallus</i>	国家Ⅱ级保护野生动物
(2) 雀形目			
① 鸦科			
1	喜鹊	<i>Pica pica</i>	/
(3) 隼形目			
① 鹰科			
1	秃鹫	<i>Aegypius monachus</i>	国家Ⅰ级保护野生动物
2	胡秃鹫	<i>Gypaetus barbatus</i>	国家Ⅰ级保护野生动物
3	高山秃鹫	<i>Gyps hinalayensis</i>	国家Ⅱ级保护野生动物
4	草原雕	<i>Aquila nipalensis</i>	国家Ⅰ级保护野生动物

矿区的鸟类生境类型主要有高山灌丛、高寒草甸和湿地。各种生境情况与兽类相同。其中高山灌丛中主要分布有雪鸡等；高寒草甸主要分布有喜鹊、秃鹫等；湿地主要分布有喜鹊等。

根据本次现场调查，本项目矿山开采多年，周边野生动物较少，在调查范围偶见有棕熊、旱獭、藏鼠兔、秃鹫，本次调查期间未在评价区内发现国家保护野生动物踪迹以及栖息地。

10.2.4 生态系统现状评价

10.2.4.1 评价区生态系统组成

按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166——2021）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，评价区生态系统主要是灌丛生态系统、草地生态系统、城镇生态系统。

1、灌丛生态系统

灌丛生态系统是以灌木为主体的植被类型，灌木植株通常为簇生，无明显主干，群落高度多小于 5 m，盖度多大于 30%，具有种类多、分布广、生产力高、生命力强等特点。灌丛生态系统的生态服务功能主要包括有机质储存、涵养水源、保持水土、固碳释氧、净化空气和美学观赏等。调查范围的灌丛除了杜鹃外、还有金露梅 (*Potentilla fruticosa*)、窄叶鲜卑花(*Sibiraea angustata* (Rehd.) Hand.-Mazz.)、川滇绣线菊 (*Spiraea schneideriana* Rehd.)、鬼箭锦鸡儿(*Caragana jubata* (Pall.)Poir.)等。草本层盖度较低，约 20~40%，主要有高山嵩草 (*Kobresia pygmaea*)、圆穗蓼 (*Polygonum macrophyllum* D. Don)、苔草 (*Carex scabrirostris*)、羊茅 (*Festuca*)、野青茅 (*Dryoxia* sp.)、蓝玉簪龙胆 (*Gentiana veitchiorum*)、蓝白龙胆 (*G. leucomelaena* Maxim.)、独一味 (*Lamiophlomis rotata*)、川西小黄菊 (*Pyrethrum tatsienense*)、老鹳草 (*Geranium pylzowianum* Maxim.)、高山唐松草 (*Thalictrum alpinum* L.)、马先蒿 (*Pedicularis oediri* var. *heteroglossa*) 和苔状蚤缀 (*Arenaria musciformis*) 等组成。

2、草地生态系统

草地生态系统是指在中纬度地带大陆性半湿润和半干旱气候条件下，由多年生耐旱、耐低温、以禾草占优势的植物群落的总称，指的是以多年生草本植物为主要生产者的陆地生态系统。草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。评价区内草地生态系统主要分布在整个调查范围，以圆穗蓼、高山嵩草为优势，主要有钉柱委陵菜 (*Potentilla saundersiana*)、羊茅 (*Festuca ovina* L.)、灰苞蒿 (*Artemisia roxburghiana* Wall.ex Bess)、洽草 (*Koeleria cristata*)、中华早熟禾 (*Poa sinattenuata*)、独一味 (*Lamiophlomis rotata*)、粉报春 (*Primula pumilio*)、马先蒿 (*Pedicularis* sp.)、苔状蚤缀 (*Arenaria musciformis*) 和冰川棘豆 (*Oxytropis glacialis*)、双叉细柄茅 (*Ptilagrostis dichotoma*)、川西小黄菊 (*Pyrethrum tatsienense*)、高山唐松草 (*Thalictrum alpinum* L.) 等。

3、城镇生态系统

调查范围内的城镇生态系统主要为采矿用地和道路等。

10.2.4.2 生态系统面积分析

基于卫星遥感影像、现场调查核实，按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166——2021）要求，对评价区域生态系统开展遥感解译与调查，同时结合区域土地利用现状、植被类型等解译和调查结果，将调查范围内生态系统分为灌丛生态系统、草地生态系统、城镇生态系统等三大类，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作调查范围的生态系统类型图，如下图所示。

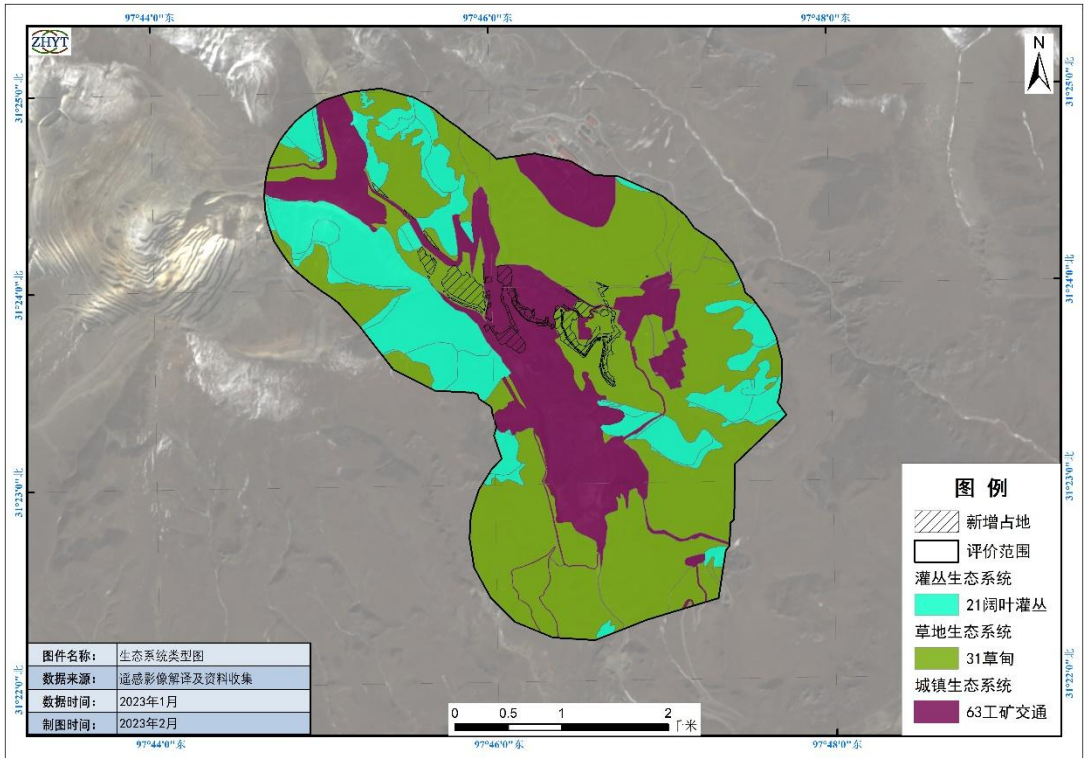


图 10.2-6 调查范围生态系统类型分布图

根据生态系统类型图，统计调查范围内各生态系统类型及面积，如下表所示。

表 10.2-11 调查范围生态系统统计表

生态系统分类		面积（公顷）	占比（%）
一级类	二级类		
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	309.49	21.48
3 草地生态系统	31 草甸	786.84	54.62
6 城镇生态系统	63 工矿交通	344.19	23.89
合计		1440.51	100.00

根据统计结果，调查范围内草地生态系统面积最大，面积占比为 54.62%；其次是城镇生态系统，面积占比分布为 23.89%；灌丛态系统面积最小，面积占比为 21.48%。

10.2.4.3 生态系统生物量

结合样方调查，评价区自然和人工群落面积及生物量蓄积见下表。

表 10.2-12 评价区自然和人工群落面积及生物量蓄积统计表

生态系统分类		面积（公顷）	平均单位面积生物量（吨/公顷）	生物量（吨）
一级类	二级类			
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	309.49	2.85	882.05
3 草地生态系统	31 草甸	786.84	1.68	1321.89
合计		1096.33		2203.94

10.2.4.4 生态系统生产力

根据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》等相关研究，本项目评价区各生态系统植被的面积、平均生产力和总生产力如下表：

表 10.2-13 调查范围生态系统生产力统计表

生态系统类型	现状面积（hm ² ）	净第一性生产力（t/hm ² ·a）	生产力 t/a
2 灌丛生态系统	309.49	1.2	371.39
3 草地生态系统	786.48	6.2	4876.18
6 城镇生态系统	344.19	0.1	34.42
总计	1440.51		5281.99

10.2.5 评价区景观分析

景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标，采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。常用的景观指数如下：

斑块类型面积 Class area（CA）：斑块类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度。

斑块所占景观面积比例 Percent of landscape（PLAND）：某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素。

最大斑块指数 Largest patch index（LPI）：某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度。

香农多样性指数 Shannon's diversity index（SHDI）：反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑

块类型呈均衡趋势分布。

蔓延度指数 Contagion index (CONTAG): 高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性,反之则表明景观具有多种要素的密集格局,破碎化程度较高。

散布与并列指数 Interspersion juxtaposition index (IJI): 反映斑块类型的隔离分布情况,值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多,而与其他类型斑块相邻的越少。

聚集度指数 Aggregation index (AI): 基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度。

评价区的景观类型包括灌丛、草地、建设用地等 3 个类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件,根据野外植被调查情况,利用 ArcGIS 和 Fragstats 的统计分析功能可以得到各类景观要素的指数信息,结果见下表。

表 10.2-14 调查范围景观指数统计表

景观类型	CA (公顷)	PLAND (%)	LPI (%)	IJI	AI
灌丛	309.49	21.48	10.31	78.07	94.16
草地	786.48	54.62	45.03	98.07	95.51
建设	344.19	23.89	14.83	67.61	93.69

从表可以看出,评价区内草地斑块面积最大,为 786.48 公顷,占评价区总面积的 54.62%,最大斑块指数为 45.03%,散布与并列指数为 98.07,聚集度指数为 95.51,调查范围内的优势板块为草地景观,集中度高。

根据 Fragstats 的统计分析,评价区域内香农多样性指数为 1.002,蔓延度指数为 43.51,总的来看,区域内景观生态体系的质量现状因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。本项目评价区整体上以草地为主,受人类干扰严重,人工化、单一化现象比较严重,且生物组分异质化程度较低,是明显带有人类长期干扰痕迹的区域,因此认为评价区内阻抗稳定性较差。

10.2.6 评价区主要生态环境问题

1、生物多样性不高

通过评价区现状调查及区域资料分析,该区人为干扰较大,自然植被以草地和灌丛为主。评价区内地带性植被、垂直分布特征均不显著,植被类型较为单一。从动物种类组成与分布来看,大型兽类与保护种类较少,整体而言,整个区域的生物多样性不高。

2、水土流失

本工程建设过程中造成水土影响主要为尾矿库加高扩容工程建设。不可避免会扰动和破坏植被及地表而造成水土流失。原岩土体在外部不利因素影响下易于失稳。在建设期间因为场地平整和表土剥离量大，水土流失量也较大。

10.3 生态环境影响预测与评价

10.3.1 对土地利用的影响

本项目工程新增永久占地 51.0 公顷（其中 20 公顷为玉龙铜矿占地范围内，31 公顷为新征占地）。利用 ArcGIS 制作工程评价区土地利用分类图叠加工程布置图，计算项目占地占用评价区土地利用类型。根据叠图分析，本项目占地范围土地利用类型主要为灌木林地、天然牧草地、采矿用地等。占用土地利用类型见下表。

表 10.3-1 本工程占用土地利用类型情况表

土地利用分类		面积（公顷）	占地	
一级类	二级类		面积（公顷）	比例（%）
03 林地	0305 灌木林地	423.89	2.31	0.54
04 草地	0401 天然牧草地	856.03	51.32	6.00
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	271.9	136.71	50.28
10 交通运输用地	1006 农村道路	33.99	7.66	22.54
合计		1585.81	198.0	12.49

本项目永久占地 198 公顷，占调查范围面积的 12.49%。主要占地类型主要为采矿用地（136.71 公顷），占调查范围采矿用地内面积的 50.28%，其次为天然牧草地（51.32 公顷）、农村道路（7.66 公顷）、灌木林地（2.31 公顷），分别占调查范围内天然牧草地、农村道路、灌木林地的 6.00%、22.54%、0.54%。

10.3.2 对植被及植物资源的影响

10.3.2.1 工程占地对植被及植物的影响

工程对陆生植物影响主要为永久占地对植被的破坏。工程占地植被类型主要为杜鹃、圆穗蓼和高山嵩草、建设用地，占地面积分别为 2.31m²、51.32hm²、144.37hm²，分别占相应植被类型面积的 0.54%、6.00%、47.20%。工程占地植被类型、面积及所占各植被类型面积比例详见表 10.3-2。

表 10.3-2 本工程占用植被类型情况表

植被型组	植被型	群系	面积（公顷）	项目占地	
				面积（公顷）	占比（%）
灌丛	亚高山革质常绿阔叶灌丛	杜鹃	423.89	2.31	0.54
草甸	嵩草、杂类草高寒草甸	圆穗蓼、高山嵩草	856.03	51.32	6.00
无植被地段	建设用地		305.89	144.37	47.20
合计			1585.81	198	12.49

工程区永久占地面积为 198 公顷，占调查范围面积的 12.49%。

永久占地对植物的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内植被类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。永久占地区自然植被以杜鹃、圆穗蓼、高山嵩草。根据现场调查，受工程建设永久占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，因此工程建设永久占地对植物影响较小，仅为个体损失和植被生物量减少。

根据评价区内各植被类型平均生物量，工程建设区永久占地区植被损失的生物量约为 166.87t，占评价区总生物量的 6.31%，占比较小，对区域生物量变化影响不大，且施工结束后植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

10.3.2.2 工程施工对植被及植物资源的影响

施工期施工活动对植物及植被的影响因素主要有施工活动产生废水、废气、固废及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。

本工程建设过程中造成植被影响的项目主要为尾矿库加高扩容工程建设。不可避免会扰动和破坏植被及地表。

尾矿库服务期满后对整个尾矿库进行生态恢复，复垦后恢复后有利于尾矿库范围被破坏的生物量得到恢复。

10.3.2.3 对植物重要物种的影响

1、对重点保护野生植物、易危种及特有种的影响

根据现场调查访问及林业局相关资料查阅，项目施工占地范围内未见重点保护野生植物分布。工程施工过程中必须严格控制施工作业带宽度，减小扰动范围，施工过程中一旦发现保护植物，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

2、对古树名木影响分析

根据现场调查访问及林业局相关资料查阅，项目施工占地范围内未见古树名木分布。工程施工过程中必须严格控制施工作业带宽度，减小扰动范围，施工过程中一旦发现保护植物，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

施。

10.3.2.4 对地方公益林、天然林的影响

本项目新增占地不占用公益林和天然林，但调查范围分布有天然林，面积为423.89公顷，其中，天然林均为地方公益林，都属于防护林中的水土保持林，植被类型为杜鹃，在评价区内分布广泛。本项目实施过程中对地方公益林和天然林主要是人员活动增加对地方公益林、天然林的间接影响，人为干扰等可通过加强地方公益林、天然林宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，项目建设活动对公益林和天然林的影响较小。

10.3.2.5 运行期对植被及植物的影响

项目投入运营后，永久占地范围内的草地和灌木将完全被破坏，取而代之的是采矿设施等辅助设施，形成建筑用地类型。新增占地对草地和灌木林地造成的损失是不可避免的，将导致植被损失的生物量约166.87t。运营期对绿化和边坡复绿植被进行管护，保障植物成活率和覆盖度，可进一步减小因占地对生物量的损失。

10.3.3 对野生动物的影响

工程占地和人类的活动将破坏野生动物赖以生存的环境，主要表现为占地对野生动物栖息地的破坏，以及噪声对野生动物的惊吓作用。玉龙铜矿矿山开采多年，周边野生动物较少，偶见有棕熊、旱獭、藏鼠兔、秃鹫，项目工程占地及调查范围内多年未发现野生动物栖息地。调查范围外的野生动物也已适应采矿作业噪声。因此，工程对评价区内野生动物的栖息和活动影响较小。

10.3.4 生态系统影响分析

10.3.4.1 对生态系统面积的影响

工程建设将导致评价区各类生态系统面积发生变化。施工期，由于工程永久占地将使得2.31公顷灌丛生态系统、51.32公顷草地生态系统永久消失。

表 10.3-3 本工程施工期占用生态系统类型情况表

生态系统分类		面积（公顷）	永久占地	
一级类	二级类		面积（公顷）	占比（%）
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	423.89	2.31	0.54
3 草地生态系统	31 草甸	856.03	51.32	6.00
6 城镇生态系统	63 工矿交通	305.89	144.37	47.20
合计		1585.81	198	12.49

运营期，永久占地将使得2.31公顷灌丛和51.32公顷草甸转变为建设用地。总体

来看，工程最终将使得评价区灌丛生态系统、草地生态系统有所减小，减少面积分别占评价区灌丛生态系统、草地生态系统的比值为 0.54%、6.00%，可见减少比例都很小，影响相对较小。

10.3.4.2 对生态系统生物量的影响

工程占地将导致评价区生物量降低，根据施工占地面积和各用地类型的单位面积生物量，可得到永久占地范围内损失的生物量为 166.87t/a，平均生物量损失 0.105t/hm²，占评价区生物量的 6.31%。

表 10.3-4 本工程施工期生物量损失计算表

生态系统分类		占地 (hm ²)	平均单位面积生物量 (吨/公顷)	生物量 (吨)
一级类	二级类			
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	26.73	2.85	76.18
3 草地生态系统	31 草甸	53.98	1.68	90.69
合计		80.71		166.87

10.3.4.3 对生态系统生产力的影响

施工期工程占地将导致评价区生产力降低，根据施工占地面积和各用地类型的净第一性生产力，可得到施工期评价区生产力总的损失量 335.39t/a，为现状评价区生产力（5846.64t/a）的 5.7%，占比较小。评价区平均生产力损失 0.21t/hm²·a，平均生产力损失较小。施工期引起的生产力损失对评价区整体的影响较小。

表 10.3-5 本工程施工期生产力损失计算表

生态系统类型	现状面积 (hm ²)	净第一性生产力 (t/hm ² ·a)	占地 (hm ²)	生产力总的 损失量	评价区平均生 产力损失量 (t/hm ² ·a)
				(t/a)	
2 灌丛生态系统	423.89	1.2	2.31	2.77	0.21
3 草地生态系统	856.03	6.2	51.32	318.18	
6 城镇生态系统	305.89	0.1	144.37	14.44	
总计	1585.81		198	335.39	

注：评价区平均生产力损失量=生产力总的损失量/评价区总面积

运营期评价区内灌丛（2.31 公顷）、草地（51.32 公顷）被城镇生态系统替代，生产力总的损失量为 335.39t/a，占评价区现状平均生产力 5.7%，平均生产力损失 0.21t/hm²。

10.3.4.4 对生态系统稳定性的影响

工程占地范围及周边以灌丛、草地、城镇生态系统为主。在施工作业期间，挖方、填筑会形成较大面积的裸露地表，造成灌丛、草地生态系统面积有所减少；工程

机械、设备运行作业中也会产生多种“三废”物和扬尘，若防护措施和污染物处理不到位，会在降雨的情况下进入河流，造成生态系统的不稳定性加剧。

本项目对评价区域生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，施工过程中会造成少量的生物量损失，经估算，施工期、运营期评价区共损失生物量分别为 166.87t，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响。对在项目施工永久占用地上无法恢复的栽培植被，可以进行异地补偿，如永久占地范围损失的栽培植被，补偿标准可以参照国家林地、草地相关法律和规章。植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植草。

10.3.4.5 对生态系统完整性的影响

本项目永久占地占调查范围面积的 12.49%，由于项目占地面积较小，以灌丛、草地、城镇生态系统为主，其中，灌丛、草地占地面积占评价区灌丛生态系统、草地生态系统的比值为 0.54%、6.00%，占比较小。根据现场调查，在工程影响范围内自然植被以杜鹃、圆穗蓼、高山嵩草，植被均为常见类型，其生长范围广，适应性强，工程建设不会造成生态系统类型减少，生态系统内的物种组成不会发生明显改变，因此项目建设前后生态系统组成成分仍具有完整性。项目建设后，除永久占地范围内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

10.3.4.6 对生态系统服务功能的影响

工程实施后，有 2.31 公顷灌丛生态系统和 51.32 公顷草地生态系统转换为城镇生态系统。评价区生态系统服务价值将减少 92083.80 元/年。

生态服务价值下降的主要原因是部分灌丛生态系统和草地生态系统被城镇生态系统取代，而前两者单位面积生态系统服务价值远高于后者，因此评价区整体的生态服务价值有所下降，但整体下降比例较小，项目建成后，采取占补平衡的方式进行生态补偿，对评价区生态服务价值影响较小。

10.3.5 对生物多样性的影响

10.3.5.1 永久占地对生物多样性的影响

新增占地的修建会对占地范围内的植被进行永久清除，造成占地范围内植被损失及动物迁移，从而使得占地内植物及动物个体数量会有一定程度减少，但由于永久占

地范围较小，基本为草地和灌木，占地范围内植被类型单一，为当地常见灌木和草地，在周边区域广泛分布，无重要野生保护动植物及其栖息地分布，故永久占地内设施的修建不会造成物种消失，不会对生物多样性造成较大影响。

10.3.6 对景观格局影响分析

从景观尺度来看，区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。其中，永久占地使得建设用地斑块数量增加，灌木林地和草地斑块的数量下降。永久占地会改变局部的景观格局，施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。但本项目分段施工，这种阻隔效应随着新增占地建成后逐渐消失。

10.3.6.1 施工期景观要素的变化

受到工程建设临时用地侵占影响，评价区内灌木林地、草地等景观均有不同程度的减少，由于施工的侵占及线型切割影响导致评价区内斑块被切割，景观类型的面积、斑块所占景观面积比例、最大斑块指数、聚集度指数下降，意味着这些斑块类型的破碎化程度有所增加。

10.3.6.2 运营期景观指数变化

受到工程永久占地围内不能恢复森林植被影响，评价区内灌木林地、草地的景观均有不同程度的减少，评价区内森林景观和草地景观将被建设用地景观替代，新增占地影响导致评价区内斑块被切割，评价区总斑块数有所增加，平均斑块面积有所减小，但影响均较小。整体来看，景观类型变化幅度均不大，项目的建设不会导致评价区景观格局发生明显变化。

10.4 生态保护对策措施

10.4.1 施工期生态保护措施

10.4.1.1 土壤与植物保护措施

(1) 将建设活动严格控制在占地范围内，充分利用现有场地，杜绝新占土地，减少对地表植被破坏；

(2) 新增占地施工过程中，将场地内现有的表层有机植物层铲起临时存放在破碎站左侧的平台表土堆场，并采取并采取围挡等临时防止水土流失的防护措施。表层土剥离厚度不少于 20cm。如果表层土厚度小于 20cm，则将表层土及其下面贴近的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离。表土剥离时应保留好草皮层，用于场地绿化。为了保证表土的土壤质量，在堆存过程中可以撒播草种，尽量选择高山嵩草、圆穗蓼等当地常见草种，撒播密度为 30kg/hm²。

(3) 施工场地施工过程中，在各开挖场地周围应采取临时拦挡措施，施工完毕后应尽快清理施工现场，并及时复垦绿化；

(4) 加强对施工人员环保意识的教育，将施工工人临时住所、材料堆放场均设置在矿区现有裸露地，不得压占和破坏矿区内现有植被；

(5) 施工期产生的建筑垃圾及时清运，堆放至固定场所，施工结束后，对施工扰动区域进行植被恢复；

(6) 在施工期，建议聘请环境保护部门或相关专业机构具有生物学背景的技术人员担任生态监理。对生态保护现状进行跟踪监测，对施工人员进行生态保护教育，监督和保证生物多样性保护措施的实施，并适时提出合理化建议。

10.4.1.2 野生动物保护措施

(1) 做好环境保护教育和科普宣传工作，在厂区设置周边可能会出现保护野生动物的标识牌，其对象包括本单位职工、进入该地区的外来务工人员等，树立野生动物的保护意识，禁止狩猎；

(2) 尽量不扰动施工区域外的动物栖息环境；

(3) 合理安排施工时间，尽量避开动物的繁殖季节。

10.4.2 运营期生态保护措施

10.4.2.1 植被保护措施

(1) 岸边回水泵站及尾矿库管理站、地下水调节泵站场地修建排水沟、截水沟，

杜绝平台雨水沿坡面下流冲刷。

(2) 当尾矿库形成稳定边坡和平台后，立即覆土恢复植被，植物种类选择当地植物种类。

(3) 依照适地适树、原生性、实用性的原则，种植乡土植物种类，灌、草有机搭配，最大限度保障群落的生物多样性，尽快恢复裸露地面。

(4) 在运营期，建议聘请专业机构具有生物学背景的专业技术人员担任生态监理。对生态保护现状进行跟踪监测，对人员进行生态保护教育。

10.4.2.2 动物保护措施

做好环境保护教育和科普宣传工作，其对象应该包括本企业职工、所涉及到的地方居民、进入该地区的外来务工人员等，在厂区设置周边可能会出现保护野生动物的标识牌，树立野生动物的保护意识，禁止在现场狩猎。尽量减少由于知识缺乏或认识误区造成的对野生动物种群的影响。

10.4.3 生态修复方案

10.4.3.1 生态修复整体措施

(1) 工程技术措施

①表土剥离

施工过程中，将场地内现有的表层有机植物层表土剥离，临时存放在尾矿库东侧的平台表土堆场，以用于后期的植被恢复。表层土剥离厚度不少于 20cm。如果表层土厚度小于 20cm，则将表层土及其下面贴近的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离。表土剥离时应保留好草皮层，用于场地绿化。为了保证表土的土壤质量，在堆存过程中可以撒播草种，尽量选择高山嵩草、圆穗蓼等当地常见草种，撒播密度为 30kg/h m²。

项目施工完成后，对于需要进行植被恢复的区域应先将表层泥石清理干净，且对区域回填的表土进行拦护，以方便后续进行植被恢复

②堆存防护

1) 防风：临时堆存时，应尽量选择背风面、地势平坦的地段，以防风透气的密目网进行覆盖，避免大风带走蓄含水分；表土堆表面以防雨布进行全面覆盖遮挡，避免风力扬沙。

2) 水分控制：在临时堆存区域洒水，保持土壤湿润，区域周围设置水沟，及时补

充供水，并可将大雨时段的多余降水及时排走，避免土壤长期处于淹没状态而导致营养流失。

③表层覆土

由于本次新增用地均为永久占地，剥离表土主要用于选矿工业场地、转载站工业场地绿化和皮带运输转载站工业场地、道路边坡覆土，多余表土用于玉龙沟排土场永久坡面覆土。采用自卸汽车将表土由堆存处运至覆土场地并摊平，覆土厚度依不同场地分别覆土 20cm~50cm。

④修建灌溉设施

利用原有引水设施、修建输水管道，并配备水泵等输送动力装置。

（2）生物化学措施

①堆存养护

堆存土壤养护主要进行施肥、清除杂草、杂物、石块并浇水。播种前头年秋季耙抹土地，达到表层疏松、土壤细碎、土地平整的目的，结合翻耕施入磷肥（过磷酸钙），施肥量 390 kg/hm²。对于长时间堆存土壤在堆存过程中可以撒播草种，尽量选择高山嵩草、圆穗蓼，草种按重量 1:1 比例，撒播密度为 30kg/hm²。

②草种播种

项目区地处高寒气候区，生态恢复以种植多年生牧草为主。物种为一期工程引种试验筛选出的适应项目所在地气候条件的植被物种，主要为高山嵩草、圆穗蓼等当地常见草种。播种前对种子清洗、去芒及药物拌种，提高出芽率和防止虫害。草种按 1:1 的比例混合撒播。播种量为 40kg/hm²。

草籽纯度要 98%以上，发芽率 95%以上。条播草籽间距为 0.3m，播种深度一般在 2cm~5cm。撒播尽量撒播均匀，铺草皮采用满铺方式。播种时间在夏季雨季来临时为宜，同时播种前应进行一次土地灌溉，防止萌芽后的幼苗因干旱造成大量吊根死亡现象。然后进行覆土，用圆盘耙覆土一次即可，这种一般可保证种子入土 2cm~5cm。

③植物的管护措施

管护工作的重点是浇水、保温和施肥，特别是保苗期以及干燥寒冷季节（11 月至次年 3 月）。为此，建设单位需专门铺设部分浇水管道，配备专门的管护人员。浇水春季每周一次，夏季平均 3~4 天循环浇灌一次，秋季 10~30 天浇一次。在干燥寒冷季节（11 月至次年 3 月），需对引种的植被和回铺的草皮灌透后覆膜保温和保水。待到次年 4 月份，降水逐渐增多，气候回暖时取膜施肥。

10.4.3.2 生态恢复分期实施方案

(1) 施工期的生态恢复

施工期的生态恢复措施如下：

①施工时要严格划定施工区域，不能扩大范围。合理设计工业场地雨水排放方式，保证工业场地内排水畅通。针对尾矿库区域建设形成的开挖边坡，采取挡土墙、护坡、排水沟等措施进行综合防护。施工前在施工场地内布设临时简易排水沟，及时导出地面径流。地基开挖产生的临时堆放土体，修筑成梯形断面，采取临时防护和排水措施，以纤维布覆盖并在堆土两侧修筑临时排水沟。简易排水沟在施工完毕后应及时填平，并进行植被绿化。

②动土施工尽量避免大风天和雨天，以免造成水土流失。在动土工程结束后，及时建立防护措施，减少土石暴露，有效控制水土流失。

③植被种植以高山嵩草、圆穗蓼等当地常见草种为主。在尾矿库四周种植高山嵩草、圆穗蓼等当地常见草种形成绿化带，以减轻尾矿库对景观的影响。办公区应以美化环境为主，宜布置草坪。

(2) 运营期的生态恢复

运营期主要是对施工期结束后的植被进行管护，保证植被存活率。为此，建设单位需专门铺设部分浇水管道，配备专门的管护人员，落实植物的管护措施，对未达到成活要求的进行补播种草籽，确保草籽成活率及覆盖度。

(3) 闭库后的生态恢复

应依照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）中相关要求，提出本项目土地复垦及生态恢复措施，完成土地复垦及生态恢复工作。

尾矿库复垦方向为天然牧草地，采用建筑拆除、防渗处理、尾矿覆盖、覆土工程、土地平整、播撒草籽等复垦方式。

尾矿库闭库后，尾矿库不再排放尾矿，尾矿库拆除管线等建筑，滩顶进行防渗、平整、覆土、播撒草籽等，设计主要复垦工程如下：

①建筑物拆除

尾矿库闭库后，将不再利用的排尾管线、回水管线、水池等建（构）筑物拆除。设计以机械拆除为主，采用破碎锤等机械并结合挖掘机进行拆除。场内建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，本项目废弃物无污染不需要异地处置，全部用于堆放在排土场。

②防渗处理

尾矿库闭库后，为防止降水冲刷尾矿产生渗滤液，设计在尾矿滩顶表层铺设。一层 1.5 毫米厚 PE 膜，采用机械配合人工铺设。

③土地平整

尾矿库闭库后，设计用装载机对库内滩顶进行平整压实，场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，基本平整，有利于排水。达到场地平整附加倾角 $\leq 3^\circ$ 要求。场地平整面积 198 公顷。

④覆土工程

A、覆土工程

采用自卸汽车和装载机拉运废石堆放场内土体和表土堆放场内土体，在复垦尾矿库滩顶覆土，覆土运距 500-1000 米。

B、土壤改良

废石堆放场内表土筛分后拉运，筛分后土体砾石含量低于 30%；土壤有机质含量少，设计土壤施用复合肥提高有机物含量，施用量 200 千克/公顷左右。改良后土壤有机质含量大于 10 克/千克。

⑤植被重建工程

植被重建采用人工播种的方式，播种量按 45 千克/公顷计算。选择适宜当地气候和土壤环境的乡土植被蒿草、假木贼，人工混播，比例 1:1。

尾矿库播撒草籽面积 198 公顷，草籽量 8910 千克。第一年拉运河水灌溉养护，第二、三年依靠大气降水，三年后草地覆盖度达 30%以上，成活率达 80%以上。

⑥管护措施

管护对象是复垦责任范围内的草地。结合矿山实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。具体管护工程技术措施如下：

A、灌溉

覆土播撒草籽复垦草地第一年拉运河水灌溉养护，后期接受大气降水自生长。管护期第一年对人工复垦草地采取人工灌溉措施。

B、补种

覆土播撒草籽复垦草地定期观察植被的生长情况，如果发现枯死无法成活及时补种，保证发芽率达到预期的数量。管护期每年对复垦区草地采取补种措施，第一年工程量按全部工程量的 25%计，第二年工程量按全部工程量的 15%计，第三年工程量按

全部工程量的 5%计。本方案设计管护时间为 3 年。

管护期间要注意巡查工作，防止违法放牧等现象，出苗后对缺苗地方及时补种，保护土地复垦成果。雨季来临前，及时对缺苗区域进行补撒草籽，多草种混播，并通过封育、补播等管护措施，保障复垦草地的正常生长，巩固复垦成果，改善当地生态环境。复垦草地管护目标是苗全、苗壮，保护生态环境，严禁翻耕扰动土壤。每年汛后或每次较大暴雨后，应派专人检查，及时发现问题，及时采取补救措施。

本项目生态恢复分区及分期实施计划表见下表。

表 10.4-1 生态恢复分期计划表

恢复分区	恢复时段	生态恢复措施
尾矿库	施工期	合理安排施工时间，设置挡土墙、护坡、排水沟，尾矿库四周种植草本植物。
尾矿库	运营期	尾矿库四周绿化以及护坡植物管护、确保植被成活率及覆盖度。
尾矿库	闭库后	建筑物拆除、防渗处理、土地平整、覆土、土壤改良、植被重建、植物管护。

10.5 生态监测计划

1、监测目的

项目建设不可避免地对区域内生态系统造成一定的干扰，为科学评估工程建设对区域内生态系统产生的影响，项目运行一定时期后需对周边可能受到项目影响的区域生态现状进行监测，以及时反映陆生生态的变化情况，为进一步减缓工程建设对区域的影响，实时优化或调整保护方案提供科学依据。

2、监测内容

生态监测内容主要包括陆生植物多样性、陆生脊椎动物多样性、生态系统和景观 3 个方面。

（1）植物多样性及植被

- 1) 植物物种组成、分布与数量；
- 2) 植物群落类型的结构，包括物种数、物种组成和各物种的相对比例；
- 3) 占地植被恢复措施执行情况、效果及植被覆盖率等。

（2）陆生脊椎动物多样性

兽类、两爬类、鸟类等动物种类出现地点和栖息地分布情况。

（3）生态系统和景观

- 1) 生态系统类型和结构；

2) 景观斑块的变化。

3、监测位置与时间

监测位置：根据工程特点和工程影响区域的环境特征，主要监测以自然生境为主的直接影响区和可能的间接影响区，兼顾监测受影响草地的恢复/变化情况。监测位置在尾矿库场地西北侧、东南侧各设置 1 个点。调查时根据工程实际情况在各位点及周边布设固定的监测样线及样方。

监测时间：建议施工期结束后进行 1 次调查，运行后的每 3~5 年在开展后评价过程中进行调查，每次调查时间应考虑植物生长和景观变化的季节性等因素。

10.6 评价结论

10.6.1 生态现状调查

调查范围内植被类型比较简单，以草地为主，面积占比为 54.62%，主要为圆穗蓼、高山嵩草等植被。根据现场调查，调查范围内未发现珍稀保护植物和名木古树分布。根据资料查阅和现场走访，调查范围内有兽类 4 目 10 科 14 种；鸟类 3 目 3 科 6 种。根据现场调查访问，在调查范围偶见有国家 I 级保护动物秃鹫、国家 II 级保护动物棕熊，无野生动物栖息地。

10.6.2 生态影响预测

施工期：拟建工程的生态影响主要集中在新增占地对地表植被、土壤结构的改变和土石方工程产生的水土流失。施工时需严格控制施工作业带宽度，加强施工队伍管理，施工结束对工业场地进行绿化、边坡进行复绿，对生态影响较小。

运营期：本工程的永久用地将改变项目区部分土地的利用性质，造成生物量的减少。调查范围内初偶见有少量野生动物活动，没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围。本工程采取大气、水、噪声、固废、植被管护等保护措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

表 10.6-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响 识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （分布范围、种群数量、种群结构） 生境 ☐ （ 生物群落 ☒ （物种组成、群落结构） 生态系统 ☒ （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性 ☒ （ 生态敏感区 ☒ （公益林、天然林） 自然景观 ☐ （ 自然遗迹 ☐ （ 其他 ☐ （
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（15.85）km ² ；水域面积：（0）km ²
生态现状 调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；其他 ☐
生态影响 预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护 对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☒ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☒ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

11 环境风险评价

依据《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），本项目严格按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）开展本项目风险识别、风险分析和风险后果计算等风险评价内容，提出本项目风险管理、减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险，减少危害的目的。

11.1 评价原则和评价工作程序

（1）环境风险评价原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（2）评价目的及重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的人身安全、环境影响及其损害程度。提出合理可行的防范、应急和减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本项目环评主要针对玉龙沟尾矿库运营过程中可能发生的环境风险事故，进行环境影响预测分析，并提出风险防范措施及应急预案，力求将环境风险影响降至最低。

（3）评价程序

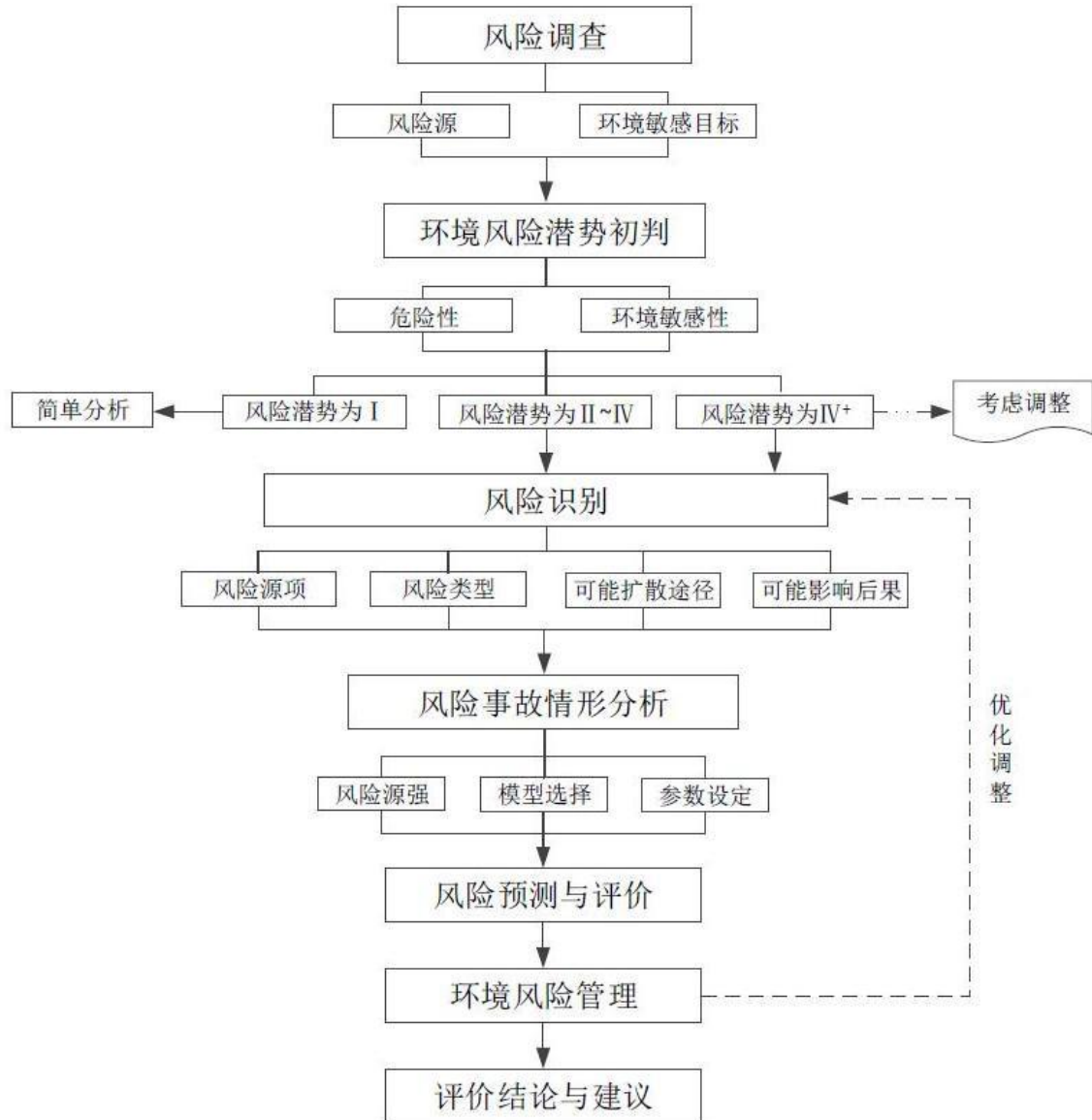


图 11-1 环境风险评价流程图

11.2 评价依据

11.2.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中有关规定，本次风险评价的识别范围主要是尾矿库。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能产生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响降低到可接受水平。

本项目环评主要针对生产过程中可能发生的环境风险事故，进行环境影响预测分

析，并提出风险防范措施及应急预案，力求将环境风险影响降至最低。

11.2.2 风险潜势初判

本项目为扩建尾矿库项目，无有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有毒有害物质情况发生，因此，对尾矿库输送系统、尾矿库坝坡稳定性、尾矿库渗流、尾矿库地表裂缝等环境风险预判进行分析。

(1) 人为因素

尾矿坝若施工质量不高，致使尾矿坝在遇到大暴风雨等特殊原因时，造成尾矿坝溃坝。

①未正规设计和施工，导致的设计施工缺陷，如坝体质量差，防治措施不到位，回水设施不畅等。

②缺乏巡视制度，未能及时发现发现隐患，做到防患于未然，岗位操作工由于业务不熟悉，对常见故障原因不清楚，一旦发生事故缺乏意识，或意识到又缺乏消除隐患的能力，造成事故的发生。

(2) 自然因素

遇到有暴雨、地震等自然灾害时，有可能导致洪水冲刷尾矿库，尾矿库内的水携带尾矿砂溢流进入外环境，尾矿外泄后会污染沿途土壤及地下水环境。为此，项目应严格要求尾矿库坝体工程质量，同时提高尾矿库坝防洪标准和抗震能力，降低尾矿库溃坝的风险。

11.2.3 评价等级

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 A，尾矿库环境风险预判表可知，本项目矿种类型属于第 2 类，重金属矿种：铜；尾矿库等级为二等，故本项目尾矿库属于重点环境监管尾矿库。

根据报告前文“1.5.2”判定结果，确定本次尾矿库风险评价等级为较大（H1S1R3）。

11.3 环境敏感目标概况

本项目尾矿库不在自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区、基本农田保护区等环境敏感区内，项目区周边无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，故本项目无环境风险敏感目标。

11.4 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中有关规定，本次风险评价的识别范围主要是尾矿库。

本项目运营阶段无有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质情况发生，由项目区地质条件可知，项目区岩性为灰岩、砂岩、凝灰岩等，层位稳定，厚度大、分布均匀，物理力学性质好，工程性质相对稳定，因此发生山体滑坡的可能性较小，故对坝体本身和生产环节危险因素进行识别。

表 11.4-1 本项目生产作业场所的危险有害因素分析

单元	危险因素	事故种类	原因
1	尾矿输送泵无法正常工作	尾矿将在选矿厂车间溢流	设备、人为、供电等各种原因，使得选矿厂中的尾矿浆不能及时通过管道输送系统进入尾矿库；
2	尾矿输送管线破裂	尾矿浆污染土壤或地下水	管道磨损严重、管道压力过大、地基不均匀沉降、外来重物打砸、降水、地下水和土壤腐蚀、杂物混入、管道入口开关封闭不严、管道漏水、安装不合理、尾矿浆浓度大、粒径粗等因素都可能引发尾矿输送管道跑、冒、滴、漏等事故；
3	尾矿库设计缺陷	尾矿库溃坝致使尾矿浆下泄污染环境	尾矿库设计不规范；
4	坝坡失稳	导致溃坝	坝体边坡过陡，有局部坍塌或隆起，坝面有冲沟、滑坡等不良现象；坝体疏松使渗滤液破坏不断扩大导致坝体裂缝、流土；引发坝体滑坡坍塌；
5	坝坡坡面拉沟	导致溃坝	未进行坝面维护，坝面无护坡措施，遇暴雨会引起坝面拉沟；
6	渗流破坏	导致溃坝	由于浸润线的过高，尾矿沉积滩的长度不够，坝面或下游发生沼泽化，导致坝体、坝肩和不同材料结合部位有渗流水流出，渗流量增大，渗流水混浊引起管涌；
7	坝体地震	导致溃坝	当筑坝尾矿粒径不符合要求，筑坝尾矿处于饱和状态，地震时会引起坝体液化；
8	裂缝	导致垮坝	由于坝体、坝基不均匀沉降或滑坡、坝体或坝身结构及断面尺寸设计不当，当坝体滑移、暴雨或低温冰冻时就会使坝体产生裂缝；
9	渗漏	污染地下水	尾矿库存在断裂带、溶洞等不良工程地质条件，导致库区地层渗水通道和库外联通，造成渗漏

根据上表的判断结果，本项目主要环境风险来自尾矿库运行阶段。根据国家安全生产监督管理总局《尾矿库重大危险源辨识》（征求意见稿）中的相关规定，金属、非金属矿山尾矿库重大危险源辨识如下：

A、辨识依据金属、非金属矿山尾矿库重大危险源的辨识以尾矿库为单元。辨识依据是尾矿库坝高、全库容和最大可能的事故后果。尾矿库重大危险源的辨识不包括经安全验收、已封闭的尾矿库。

B、辨识方法满足下列三条件之一者，即为尾矿库重大危险源：

①全库容 1000 万 m^3 以上或坝高 60m 以上的尾矿库，即一、二、三等尾矿库。

②一旦发生最大程度的溃坝事故，可能造成下游居民死亡 50 人以上的尾矿库。

③一旦发生失事，将会对下游的城镇、工矿企业、交通运输及其他重要设施造成严重危害，或有毒有害物质会大面积扩散的尾矿库。

经上述三个条件进行分析如下：

①玉龙沟尾矿库位于西藏自治区昌都市江达县青泥洞乡玉龙沟谷内，截取沟谷的一段形成，属于山谷型尾矿库，总库容 $7800 \times 10^4 \text{m}^3$ 。总坝高 120.3m，尾矿库为二等库，属于重大危险源。

②本项目周边 500m 范围内无居民，最近的居民点为觉拥村，位于本项目隔山 1.6km，不存在发生失事状况下对下游的城镇、交通运输及其他重要设施造成严重危害的情况。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-20018）、《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）、《尾矿库重大危险源辨识与分级标准》（征求意见稿）、《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88 号），本项目在生产过程中不涉及剧毒物质堆浸、不使用有毒有害物品。综合考虑库容及坝高，本项目尾矿库属于重大危险源。

11.5 环境风险影响分析

11.5.1 分析依据

①尾矿库的全库容和坝高尾矿库溃坝的事故后果，主要由尾矿库的全库容和坝高，以及周围地形地貌、下游居民密度、农田和工业设施等情况来决定。尾矿库溃坝事故的能量，主要是具有很大势能的尾矿、废水等。衡量尾矿库的两个指标即是全库容和坝高。

②尾矿库的事故可能影响范围根据尾矿库所处的地理位置、流域特征、地形地貌条件、设计防洪标准的洪水总量、洪水过程线、尾矿库设计库容、可能性溃坝的水力坡降，经分析计算，确定尾矿库一旦发生最大可能的溃坝事故所殃及的范围。

11.5.2 最大可信事故

根据前文环境风险识别，本项目最大可信事故是尾矿输送管道泄漏事故。尾矿输送管道、尾矿回水泵发生故障时，可能造成大量尾矿浆和废水事故外排从而污染外环境。事故状态下的选矿废水和尾矿浆排入尾矿库中，避免因事故排放造成的对周边造

成环境污染。

11.5.3 尾矿库危险性分析

本项目尾矿库总库容约 $7800 \times 10^4 \text{m}^3$ ，采取湿法堆存尾矿。本工程的尾矿属于第 I 类一般工业固体废物，浸出渣属于第 II 类一般固体废物，即使尾矿外泄，由于泄漏量不大，不属于有毒有害物质的大面积扩散，不属于也不构成重大危险事故源。本工程尾矿库下游无国家、自治区文物保护区和风景旅游区，尾矿库位于西藏自治区昌都市江达县青泥洞乡玉龙沟谷内，截取沟谷的一段形成，属于山谷型尾矿库。本项目周边 500m 范围内无居民，最近的居民点为觉拥村，位于本项目隔山 1.6km，不存在发生失事状况下对下游的城镇、交通运输及其他重要设施造成严重危害的情况。本工程尾矿库通过采取排洪系统、防渗设施、尾矿库回水系统及坝体边坡稳定等措施对地表水环境进行生态保护，尾矿库溃坝不会对下游人群、建构物、交通运输及其他重要设施造成影响。

11.5.4 尾矿库溃坝事故分析

溃坝是在蠕变拉裂和剪断复合机制下形成的，在重力和残余剪切强度作用下，自坡脚区材料强度破坏开始，缓慢累进性破坏，其过程初为坡脚蠕变，接着沿接裂扩张，然后中部剪断贯通，当贯通剪断面形成时，斜坡开始高速滑动，与此相应，溃坝过程由静止、加速并达到整体滑动的最大速度，其后滑体自后部至前锋依次减速构成，溃坝过程往往在几分钟内完成。溃坝液体下泄时一般以涌坡形式运动，涌波的高度是不断变化的，同时逐渐向下游形成扇形流推进，最后流进附近地势较低处，本项目尾矿库为山谷型尾矿库，经采取措施后尾矿库溃坝对下游区域生态环境造成的影响较小。

玉龙沟尾矿坝在正常运行、洪水运行和特殊运行条件下，坝坡抗滑稳定最小安全系数均大于规范规定值，尾矿坝能够满足各运行条件下坝坡抗滑稳定的要求。玉龙沟尾矿库采用一次建坝，同时库区全库防渗，尾矿坝由石料填筑，不会发生液化，坝体稳定性不受影响。

根据形成过程，尾矿库溃坝后形成的泥石流分为土力泥石流和水力泥石流，土力泥石流的性质一般偏粘性，水力泥石流一般偏稀性。根据堆放的尾矿渣的性质可知，本工程尾矿库溃坝形成的泥石流属于土力泥石流。根据调查，尾矿库下游 5km 范围内无水利水电设施、农田、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化

或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等；尾矿库周边 500m 范围内无居民，最近的居民点为隔山 1.6km 觉拥村，尾矿库溃坝时及时疏散矿山生活区工作人员、觉拥村居民，溃坝后不会造成大的经济财产损失。本项目尾矿库失事后造成的影响较小，其风险水平是可以接受的。

11.5.5 尾矿输送管道破裂、渗漏事故分析

由于施工缺陷、管理运行不善或设备老化引起选矿车间至尾矿压滤车间的输送管道破裂，尾矿浆渗漏致使周围地下水、土壤土质受到污染。

11.5.7 尾矿库排洪设施安全性分析

玉龙沟尾矿库加高扩容后，最终坝高为 120.3m，总库容为 $7800 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，对应尾矿库等别为二等。

玉龙沟尾矿坝在正常运行、洪水运行和特殊运行条件下，坝坡抗滑稳定最小安全系数均大于规范规定值，尾矿坝能够满足各运行条件下坝坡抗滑稳定的要求。玉龙沟尾矿库采用一次建坝，同时库区全库防渗，尾矿坝由石料填筑，不会发生液化，坝体稳定性不受影响。考虑到加高扩容后的玉龙沟尾矿库库容不足 $1 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，坝高 120.3m，偏于二等库的下限，因此加高扩容后玉龙沟尾矿库防洪标准取 2000 年一遇。根据调洪演算结果可以看出，在非地震运行条件下发生设计标准的洪水时，各典型运行期尾矿库防洪高度满足规范《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 最小安全超高要求，此时洪水位超过滩顶标高，由于尾矿坝采用一次建坝，坝体上游面采用土工膜防渗，坝体可以进行挡水。因此，洪水对库址安全性的影响较小。

11.5.8 尾矿库稳定性安全分析

(1) 经分析，尾矿库建成后，排水系统若不能满足坝体的设计要求，浸润线可能从坝坡出露，形成坝体外坡渗流、管涌、坍塌，严重威胁坝体安全，需加强后续浸润线位置的监测。

(2) 排水井、排水管和拦挡堤是否能满足排水要求，以达到降低浸润线的效果，因此需要坚持长期连续观测浸润线的变化情况，做好记录并进行分析，以便提前采取措施，降低浸润线，预防坡面溢流。

(3) 尾矿库运行期间，随尾矿堆积高度上升，库内水位升高，对库岸边坡的稳定性有一定不利影响，可能引发库岸发生小型滑坡、崩塌等不良地质作用。尾矿库运行期间，应对库岸边坡进行变形观测，以便能及时发现问题，进行处理。

(4) 尾矿库建成后可能存在坝体、坝基渗漏问题。可能造成尾矿渗漏，污染浅部地下水，对生态环境造成一定危害。应采取防渗漏或防污染处理措施，并应对地下水进行长期监测工作。

(5) 本项目建成后基本上不改变原始的地形地貌，也未产生新的地质灾害，因此对周边的环境及地下水污染未产生影响。建议加强防渗措施。

(6) 根据坝的堆积高度应选择合适的高宽比，确保坝体的稳定性和抗滑性。根据工程地质分析，尾矿库区域无活动断裂穿过场地，未发生崩塌、掉块、溶陷、滑坡、泥石流等不良地质变化；亦无地震液化现象，区域岩土体呈稳定性，对尾矿库的稳定安全性有利。

11.5.9 尾矿库突发环境事件情景分析

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），以及尾矿库可能引起环境风险事故的特点，从各个可能引起的突发环境事件情景，对突发环境事件的影响内容、波及范围、影响对象及污染后果等方面进行环境风险识别和评估。尾矿库突发环境事件情景分析见下表。

表 11.5-1 情景分析表

名称	储存方式	事故名称	情景分析	危险性评估	
尾矿	堆存	溃坝	坝体裂缝、滑坡、洪水漫顶等导致的溃坝事故	产生的污染物	溃坝导致尾矿下泄，主要污染因子为 pH、SS、COD、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等
				波及范围	尾矿坝下游 10km、地下水下游
				影响对象	地下水、土壤、生态环境
				污染后果	可能对下游生态环境造成影响，可能引起地下水、土壤污染
尾矿浆	管道	泄漏	输送系统破损	产生的污染物	pH、SS、COD、重金属等
				波及范围	选矿工业场地
				影响对象	周边地下水及土壤
				污染后果	地下水污染、土壤污染

11.5.10 环境风险影响分析

(1) 对地下水的风险影响分析

地下水调节池一旦发生泄漏事故，如不能收集进入回水池，尾矿回水可能通过下渗污染地下水。本项目在生产过程中，尾矿库管理站一旦发生火灾事故，在处理过程中，消防水会携带大量粉尘形成有悬浮物的废水，由于消防用水瞬时量比较大，悬浮物含量也较高，任其漫流会导致污水污染地下水水质。项目区内事故废水统一收集至事故水池，经处理后回用于选矿工艺。因此，如项目区发生事故时，基本不会对地下水造成污染。

(2) 洪水环境风险影响分析

本项目尾矿库为二等库，汇水面积内洪水均源自大气降水。根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）规定，尾矿库防洪标准为 2000 年一遇，根据防洪标准，在尾矿库留出足够的调洪库容，根据调洪验算和排洪系统泄洪能力分析，尾矿库严格按照设计方案进行建设则不存在洪水漫库的环境风险。

(3) 尾矿库溃坝的风险影响分析

①尾矿库溃坝风险影响分析

本项目尾矿属于第 I 类一般工业固体废物，浸出渣属于第 II 类一般固体废物。尾矿库下游地表水体玉龙沟、觉高曲均为 III 类水体，根据《地表水环境质量标准》III 类标准限值考核，尾矿废水超标主要因子为 Hg、Cd、Cu、Zn。此外，当发生尾砂泄漏时，还可能造成下游地表水体中 SS、COD 等超标。

②尾矿库环境安全隐患排查治理

根据同类型尾矿库隐患及事故分析，本项目隐患排查应当建立台账，实行“一库一档”档案管理，对环境违法问题和安全隐患进行全面整改，有效遏制突发环境事故的发生。本项目隐患排查主要从如下几方面进行：

表 11.5-2 尾矿库隐患排查记录表

内容	检查标准或依据	法规依据	检查方法
尾矿坝	初期坝上下游坡比应满足规程要求，同时不陡于设计规定的坡度	《尾矿库安全技术规程》	查阅设计资料，检查初期坝
	坝下渗水量正常，水质清澈，无浑水渗出		检查坝体渗水量和是否浑浊
	堆积坡比符合设计要求，不应陡于设计规定		检查尾矿坝现场，查阅设计资料
	下游坡面无严重冲沟、裂缝、塌坑和滑坡等不良现象		检查尾矿坝下游坡面
	尾矿坝下游坡面上不得有积水坑		检查尾矿坝下游坡面
	堆积坝下游坡面上宜用土石覆盖或用其他方式植被绿化，并可结合排渗设施每隔 6~10m 高差设置排水沟		检查尾矿坝下游坡面有无绿化和排水沟
	尾矿堆积坝下游坡与两岸山坡结合处应设置截水沟		检查尾矿坝有无截水沟
	严格按设计要求控制坝体浸润线埋深		查阅设计资料、浸润线观测资料、现场检查
	4 级以上尾矿坝应设置坝体位移和坝体浸润线观测设施		检查尾矿库现场、查阅监测资料
	副坝坝高、坝型、上下游坡比应满足设计要求		现场检查和查看设计资料
	建设单位应组织施工、监理、设计等单位的	《尾矿设施施	查阅验收报告资

	人员组成交工验收机构，进行初期坝、副坝、观测设施等工程验收，并编写验收报告	工及验收规程》	料
	尾矿初期坝与堆积坝坝坡的抗滑稳定性系数应满足规程关于抗滑稳定安全系数要求	《选矿厂尾矿设施设计规范》	查阅有无坝体稳定性计算资料
排洪防汛	根据设计或尾矿库安全生产年度计划，应保证在洪水来临并达到最高洪水水位时，滩顶安全超高和干滩长度满足规程和设计要求	《尾矿库安全规程》	现场检查、查阅设计资料及安全生产年度计划
	防洪标准应满足规程中有关不同等别尾矿库防洪标准的要求		查阅设计报告
	排洪系统现状能够满足设计要求的泄水能力，当 24 小时洪水总量小于调洪库容时，洪水排出时间不宜超过 72 小时		查阅设计资料、检查排洪设施是否完好
	在排水构筑物上或尾矿库内适当地点，应设置清晰醒目的水位标尺，标明正常运行水位和警戒水位		检查尾矿库有无设置明显水位标尺
	汛期前应对排洪设施进行检查、维修和疏浚，确保排洪设施畅通。根据确定的排洪底坎高程，将排洪底坎以上 1.5 倍调洪高度内的挡板全部打开，清除排洪口前水面漂浮物		现场检查排洪设施和查阅记录
	洪水过后应对排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复，同时，采取措施降低库水位，防止连续降雨后发生垮坝事故		查阅检查记录
	尾矿库排水构筑物停用后，必须严格按设计要求及时封堵，并确保施工质量。严禁在排水井井筒顶部封堵		现场检查和查阅封堵记录
排放筑坝	上游式筑坝法，应于坝前均匀放矿，维持坝体均匀上升，不得任意在库后或一侧岸坡放矿		现场检查是否均匀放矿
	坝体较长时应采用分段交替作业，使坝体均匀上升，应避免滩面出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧		检查尾矿坝现场
	每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录需经主管技术人员签字后存档备查		查阅堆坝记录

对于排查发现的问题，应及时消除环境隐患，积极整改，确保尾矿库环境风险可控。如发现重大环境风险安全隐患，应立即预警，并启动应急预案，及时报告当地生态环境部门，并邀请相关行业专家进行现场评估及出具尾矿库整改方案，积极整改到位，消除风险安全隐患。

③尾矿库环境安全隐患治理计划

按照“一库一档”的要求落实责任，制定整改方案，加强资金、技术、保障等方面的统筹，明确整治计划和期限，采取有力措施逐步消除安全和环境隐患。重点对尾矿库履行环评审批及建设项目“三同时”制度，相关环保设施设计、施工建设，尾矿库“三防措施”落实，污染物排放，尾矿库环境风险防范和应急管理等情况进行检查。具体内容见下表：

表 11.5-3 尾矿库安全隐患治理计划表

序号	治理内容	依据	检查方法

1	尾矿库及其相应的选矿项目，必须依法进行环境影响评价。	环评报告及批复	查阅资料
2	按要求开展自行监测，公开排污信息。	排污许可证	检查排污许可及公开情况
3	尾矿库按规范设置监控井，加强地下水监测，封场后地下水监测系统应继续维持正常运转。		现场检查
4	加强环境质量监测，及时掌握环境质量状况及其变化趋势。		查阅资料
5	按照原环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）等有关要求，落实环境隐患排查治理主体责任，开展环境隐患排查治理、环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并报环保部门备案。	突发环境事件应急预案	查询资料及现场核查
6	尾矿库应具备完整的截排水系统，应设置收集管网、坝下收集池对尾矿库溢流水进行收集，确保溢流水处理设施正常运行，外排废水达到相应排放标准。尾矿库闭库后，渗滤液处理设施应继续维持正常运转，直至水质稳定达标。	环评报告及批复	现场检查、查阅设计资料
7	尾矿库禁止危险废物和生活垃圾混入，无法综合处理的尾矿应进入符合规范要求的尾矿库进行安全堆存。	环评报告及批复	现场检查
8	完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施，阻断污染扩散途径。在尾矿库停止使用后必须进行处置，保证坝体安全，不污染环境，消除污染事故隐患。关闭尾矿设施必须报上级生态环境主管部门验收、批准。利用处置过的尾矿或其设施，需经上级生态环境主管部门批准，并备案。	环评报告及批复	查阅设计资料、现场检查

11.6 环境风险防范措施及应急要求

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）“8.2 环境安全隐患排查治理相关文件编制对于一般环境风险尾矿库，可只编制排查表和计划表。”

11.6.1 环境风险防范措施

1、尾矿库风险防范措施

（1）运营期应加强对地下水、地表水、土壤等环境监控，严格落实项目区内地面防渗工程，对环境污染隐患做到及早发现、及时处理，制定事故状态下尾矿库环境风险应急预案和应急处理措施，强化环境风险防范措施和应急处理能力，严防污染事故发生。

（2）尾矿输送管线和回水管线渗漏保护措施主要为尾矿输送管线配置压力报警系统，在全线高承压点分段安装压力报警传感器，管线运行压力监测信息实时传回车间、选厂调度室；同时对应尾矿输送管线各承压点配套压力报警系统安装视频监控系统，实现对尾矿输送管线运行的实时监测、预警等监控，防止尾矿浆输送管线和回水管线渗漏。

（3）加强尾矿库管线日常管理，建立尾矿管线运行管理制度，用测厚仪对尾矿输送管线定期检测管壁厚度，对管壁厚度达不到使用要求的管道及时更换，设置尾矿管

线巡查岗位，每天 24 小时专人巡检。

(4) 控制库区正常放矿，按尾矿库等级要求保持坝前干滩长度。对坝体渗流、变形等采取措施。每年做好防汛准备工作，按设计要求保留调洪高度和调洪库容，定期检查库内外排洪设施，确保排洪系统正常运行；一旦出现险情，应立即组织抢险工作。

(5) 当发现坝面局部隆起、塌陷、流土等异常情况时，应立即采取措施进行处理并加强观察。

(6) 尾矿管道输送过程，应固定专人分班巡查和维护管理，防止发生淤积、堵塞、漏砂等事故，发现事故应及时处理，对排放的矿渣应妥善处理。

(7) 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），设置不少于 3 个地下水跟踪监测点，本项目实际已设置 2 口地下水跟踪监测井。同时按照《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》规范尾矿库的环境应急管理工作，有效防范和妥善处置尾矿库引发的突发环境事件。

(8) 加强尾矿库安全管理，安排专人负责巡查，一旦发现异常情况，立即报告公司主管部门，启动救援系统，并采取措施进行处理。

(9) 定期检查浓密系统、出水泵及管路，保障管路的畅通。

(10) 尾矿坝不得出现局部失稳，坝体稳定安全系数和渗流控制满足要求。

(11) 尾矿库防洪标准及在最高洪水位时，尾矿坝最小安全超高必须满足规范要求。

为避免在尾矿堆存过程中引发尾矿库溃塌和滑坡，建设单位应当委托有资质单位对本项目尾矿库编制相应的采、排施工方案，方案内容主要包括几个方面：

①对尾矿库进行削坡除险，尾矿库排放新增堆体，设置好边坡角度，消除堆体滑坡危险；

②为防止大风扬尘，在尾矿库堆存过程中首先要做好洒水降尘工作，坝前均匀、分散放矿，并且维持滩面均匀上升；

③对现场工作人员进行安全操作规程及避险措施培训，增强工作人员安全意识；

④尾矿库在运营期结束前，对采、排扰动过的区域进行除险加固工作，防止在非生产期扬尘污染。

⑤建设单位应当针对安全环境风险事故应急救援预案定期组织演练。2、尾矿输送管道风险防范措施定期对尾矿输送管道进行维护检修，加强日常监管。采用电子监控

及人员监控，尤其尾矿输送管道应加强定期巡检，发生溢流、下渗事故时，应当立即停产进行检修，减少对地下水环境的影响。

3、地下水风险防范措施

(1) 源头控制措施项目建设、生产过程中，除了按照既定方案处理废水外，应严格把关工程质量：

- ①设备采购中要按照国家相关标准严格把关设备质量；
- ②施工过程中要按照国家相关建设标准严格把关建设质量；
- ③施工过程中要对管道采取防腐措施；
- ④投产前应按要求进行试运行，并对管道进行试压，对焊缝质量进行检验；
- ⑤运行期间要定期检查各设备、管线及其连接部位，确保无跑冒滴漏现象。

(2) 严格做好工程防渗为防止地下水污染事故，玉龙沟尾矿库按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020 中的 II 类一般工业固体废物进行防渗设计，库区采用人工材料进行水平防渗，防渗衬里采用 1.5mmHDPE 土工膜。尾矿库巡视道路为简单防渗，适当进行地面硬化。

(3) 防渗层维护尾矿库日常运营过程中，要定期对防渗措施进行检查和维护，确保防渗层的防渗效果，一旦发现防渗层有开裂、腐蚀等问题，应及时修补，避免事故状态下对项目区地下水造成污染。

经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对区域地下水周围环境的影响较小。

4、尾矿库溃坝环境风险防范措施

(1) 严格控制库内水位，防洪高度满足设计要求，不得在尾矿滩面或坝肩设置排水口，尾矿库实际情况与设计要求不符时，应及时通知设计部门进行调整。

(2) 尾矿库设置坝体位移观测设施、库区水位观测标尺、库区影像实时监测设施，全面提升尾矿库的安全监管和环境监管水平，增强对尾矿库危险的预警响应能力。

(3) 建立和执行巡坝、护坝制度。定时观察坝体浸润线及逸出点位置，遇到坝体裂缝、滑坡以及浸润线骤升或渗漏等异常现象，要及时报告公司管理部门，查明原因并提出解决措施。库区严禁爆破、采石、挖土、滥挖尾矿等危害尾矿库安全的活动。建立和严格执行尾矿库安全管理制度，按《尾矿库安全管理规定》（AQ2006-2005）进行管理，细化尾矿库安全管理规程，同时做好尾矿库运行记录档案管理，确保尾矿库安全运行。

(4) 建立尾矿库安全检查及巡查制度，及时排除隐患。设置专职人员对尾矿库管理，安全管理部门定期与不定期检查，消除隐患，设应急抢险队，确保尾矿库安全。安全检查内容主要包括：坝体坡面、库内水位是否满足要求，调洪能力是否有足够的安全超高；排洪设施是否堵塞；库内是否均匀放矿。暴雨后、地震后要加强检查，设置防洪高度标志，在水位观测标尺上标明正常运行水位和警戒水位。暴雨前，必须对排洪系统进行全面检查，准备必要的抢险物资，发现问题，及时解决。

(5) 企业应按照《尾矿库环境应急预案编制指南》（环办〔2015〕48号）编制尾矿库环境风险应急预案，建立尾矿库环境风险应急管理体系；制定应急风险处置方案并备齐应急物资，定期进行演练，一旦发生环境风险，立即启动应急响应，采取应急处置措施，将风险影响降至最低。溃坝等尾矿泄漏事故发生时，应立即向生态环境主管部门报告。

(6) 在尾矿坝下游设置地下水调节池。采取库外排洪的方式，设置拦挡堤引至尾矿库下游排洪，不进入库区。

(7) 尾矿库的安全监测工作在不同阶段应做到：设计阶段应提出安全监测系统的设计方案、技术要求、仪器设备清单和投资概算；施工阶段应根据监测系统设计和技术要求，由设计单位提出施工详图，承建施工单位做好仪器设备的埋设、安装、调试和保护；工程竣工验收时，应将竣工图、埋设记录、施工期记录及整理分析资料等全部汇编成工程档案，移交建设单位；试运行阶段应缩短监测周期，验证所有检测设施、仪器运行的有效性和准确性，达到设计要求后投入正常运行，对不符合要求的仪器应调换更新；运行期间应做好监测系统和全部监测设施的检查、维护、校正、监测资料的整编、监测报告的编写以及监测技术档案的建立。

(8) 监测数据应及时整理，如有异常，应及时响应，当影响尾矿库运行安全时，应及时分析原因和采取对策，并上报生态环境主管部门。尾矿库监测设施不全、损坏、失效的，应根据情况予以补设或更新改造。当尾矿库进行除险加固、扩建、改建影响原监测系统时，应根据规范作出相应的监测系统设计更新，并保持监测资料的连续性。当发生地震、洪水以及尾矿库工作状态出现异常等特殊情况下，对重点部位的有关项目加强监测。

(9) 尾矿库闭库设计和施工方案应符合国家有关法律、法规和技术规范，必须报安全生产监督管理部门审查。

5、洪水环境风险防范措施

(1) 建设好防渗和排洪设施的前提下，区域水文条件可满足本项目场地建设要求。建议委托有资质的单位进行专门的水文地质勘查工作，制定详细的尾矿库地下水防治措施，制定详细的突发环境事故的处置预案。

(2) 尾矿库固定建、构筑物及设施布置在不稳定地质范围之外，尾矿库在设计洪水位时能同时满足设计规定的安全超高和最小干滩长度的要求。

(3) 确保尾矿库排水系统的畅通，在雨季特别是暴雨期应加强对尾矿库、排洪设施的巡逻检查，如发现坝体出现裂缝应采取补救措施。排洪设施溃堤后应立即采取抢救措施，同时配备必需的通信设施，保持与地方政府的联系，如发现坝体开裂等垮坝征兆，应立即组织力量进行抢修和安全加固。

(4) 组织防洪检查，并编制防洪计划，其工程必须在雨季前竣工。

(5) 雨季应有专人检查尾矿库排洪情况，情况危险时，必须停产，所有人员必须撤出，确保人员安全。

6、地质灾害风险预防措施

(1) 及时清除边坡上的危石，选择合理的边坡参数。

(2) 应根据工程地质条件，采取必要的调整边坡角等措施。

(3) 在可能发生地质灾害区段设置警示标志。

(4) 在尾矿库库区外设置拦挡堤，将洪水拦截至尾矿库库区之外。

11.6.2 环境风险应急处置措施

(1) 环境风险应急响应

①当在预警监控或人工巡查发现突发事件时，最早发现者应立即向生产车间主任报告，并根据实际情况向公司总经理或副总经理报告，同时有关车间职工在保证自身安全的前提下采取一切办法切断事故源。

②接报的车间主任立即赶赴现场核实情况，根据现场实际情况预判事故响应级别上报应急救援指挥组织机构，启动尾矿库突发环境事件应急预案。

③启动应急预案后各应急小组立即按照应急预案并结合实际情况进行封堵泄漏源、医疗救护、事故废水的截流收集等措施，开展相应的应急处置。

④应急处置完毕并符合应急终止的条件后可申请应急终止，取得同意后各应急救援小组应及时总结经验，查找疏漏等工作，并根据总结的经验对原有的应急预案进行补充和完善。应急响应的过程为接警、应急启动、控制及应急行动、扩大应急。发生

重大环境事件，总指挥决定扩大应急范围后，应立即按程序上报，启动相应应急预案。

(2) 环境风险应急撤离及疏散要求尾矿库应急人员撤离事故现场：发生初期事故时，应急人员在做好防护的基础上，5min 内进入事故现场展开救援，当事故无法控制，威胁到应急人员生命安全时，立即进行撤离，沿道路向出入口集合，并进行疏散。

根据事故发生位置和当时风向等气象情况，由后勤保障人员指挥，向空旷地区疏散，设立一处紧急避难场所，进行人员清点，并将清点结果报告指挥组。疏散过程中根据事故严重程度由企业安全管理部、环境保护部共同协调指挥疏导交通，确保及时、安全完成紧急疏散任务。周边区域人员疏散撤离：

①周边区域人员疏散、撤离原则：周边区域人员疏散、撤离原则为分别按东、南、西、北四个方向及时迅速撤离危险区域到安全地带。疏散过程中尽量佩戴口罩等简易防护措施，向空旷地区撤离，在 15min 内完成转移。

②撤离地点及后勤保障：根据事故发生位置和当时风向等气象情况，向空旷地区疏散，并设立紧急避难场所。撤离地点一般为安全地带内的广场，并为撤离人员提供食品、饮用水等生活必需品。根据区域特点，本项目应设置一处紧急避难场所。

交通管制：

①发生突发环境事故时，企业安全管理部协同交警部门，对周边道路进行管控，限制无关车辆进入现场附近。

②临时安置场所设在空旷区域的空地，由企业应急总指挥和当地政府根据现场风向、救援情况指定。

③当发生突发环境事件时，矿山道路全部进行交通管制，不允许车辆进入。现场具体的道路隔离和交通疏导方案由现场公安人员根据实际风向等情况进行调整，企业应急人员进行协助。

11.6.3 事故应急监测方案

环境监测计划的日常环境监测因子和频次不能满足事故监控的要求，为此需编制事故应急环境监测方案。以下事故应急监测将在环境风险事故发生时，启动应急预案，并与区域应急预案衔接，由建设单位应急工作负责人员与当地环境监测站取得联系，实施事故应急监测，对部分因子将委托当地环境监测单位实施监测。

风险事故应急监测方案见下表所示。根据事故严重性决定监测频次，一般情况下应采取实时监控措施，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

表 11.6-1 风险事故应急环境监测方案

项目	监测制度	
地下水环境应急监测	监测项目	根据事故范围选择适当的监测因子，事故则选择 pH、砷、汞、铬（六价）总硬度、钼、铜、铅、镉、铍、镍、氰化物和废水量等作为监测因子。
	监测布点	3 口地下水监测井
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测过后 20 分钟一次直到应急结束。
	采样分析及数据处理	按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等有关规定进行。
土壤环境应急监测	监测项目	pH、砷、镉、铬、钼、铜、铅、汞、镍、锌
	监测布点	尾矿库坝体周边
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测过后 20 分钟一次直到应急结束。
	采样分析及数据处理	按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等有关规定进行。

11.7 分析结论

企业在严格落实本次评价提出的各项环境风险防控措施的情况下，发生风险事故概率较小，项目环境风险可防可控。本次评价建议项目运营过程应根据生产运行工况以及各类危险物质的实际消耗量，尽可能减少危险物质在项目区内的存在量，减轻环境风险隐患；针对项目区存在的环境风险防控问题，尽快进行整改，同时应加强日常风险管理，加强员工安全培训，杜绝人为造成的环境风险隐患。

建设项目环境风险简单分析内容见下表。

表 11.7-1 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程			
建设地点	西藏自治区	昌都市	富蕴县	江达县青泥洞乡觉拥村
地理坐标	经度	97.774737	纬度	31.385461
主要危险物质分布	本项目无有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有毒有害物质情况发生，因此，对尾矿输送系统、尾矿库坝坡稳定性、尾矿库渗流、尾矿库地表裂缝等环境风险进行分析。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	本项目设备漏电引发的火灾事故对周围的大气环境质量造成很大的污染和破坏；尾矿泄漏可能造成事故发生地地下水、土壤的污染；消防水处理不当也会对地下水造成影响；尾矿回水系统故障造成废水事故排放；尾矿库溃坝造成的人身安全、财产损失、环境污染、生态破坏等环境伤害。			
风险防范措施要求	（1）火灾事故防范措施：尾矿库管理站内配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备；安排专人每周对尾矿库进行使用安全检查；严格遵守操作规程。 （2）地下水风险防范措施：源头控制、严格做好工程防渗，定期对防渗措施进行检查和维护，确保防渗层的防渗效果，一旦发现防渗层有开裂、腐蚀等问题，应及时修补。			
填表说明：本项目生产过程中无有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，因此本次环评仅对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三个方面进行				

环境风险的辨识。由风险评价等级相关章节分析可知，本项目环境危险性等别为 H1，周边环境敏感性等别为 S1，控制机制可靠性等别为 R3。根据以上判定，结合《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）表 7 中等级划分矩阵，确定本次尾矿库风险等级为较大（H1S1R3）。最终确定环境风险可控，处于可接受水平。

12 环境保护措施及其可行性论证

12.1 施工期环保措施可行性分析

12.1.1 大气污染防治措施

(1) 建筑拆除过程中设置围挡，配备雾炮对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) 场地平整清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，减少产生量。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) 运输路线沿线涉及村庄，物料运输车辆经过村庄，因此要合理安排运输车辆的运行路线与时间；

(5) 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，以保护和改善矿区环境质量。

(6) 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。

12.1.2 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) 项目施工用水全部消耗，无废水产生；建设 1 座临时沉淀池（采用 HDPE 膜防渗），施工冲洗废水处理后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包括 COD、SS 等，施工人员生活污水经过化粪池处理后排至泵站外污水调节池内，定期用车送至生活区生活污水处理站处理，处理过后的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 之后，用于绿化。

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地表水水质，对周围环境产生影响较小，措施可行。

12.1.3 噪声污染防治

建设期主要噪声污染源为施工过程中的施工机械噪声与交通运输车辆噪声，如推土机、挖掘机、混凝土搅拌机等。对于产生噪音的设备，均定期进行检查维修；施工运输的大型车辆运输经过村庄居民区时，应严格按照限速行驶；做到合理安排作业时间，并对高噪声设备的作业时间进行了严格的控制。

采用以上措施后，本项目施工期噪声防治措施有效可行。

12.1.4 固体废物处置措施

(1) 拆除施工产生的废钢筋混凝土墙及室内外地坪属于一般固体废物；运往玉龙沟排土场堆存；彩板、钢结构及门窗属于一般固体废物；暂存在玉龙沟排土场。其中金属部分委托废品回收站回收利用，其他不能利用的，按照规划好运输路线及时运至住建部门指定的地点存放。

(2) 拆除工程对水泵等重要设备做保护性拆除，拆除后暂存于物资仓库，将来利用。其他破坏性拆除的设备，拆除后暂存于物资仓库，外售废品回收站回收利用。

(3) 厂房建设施工期建筑垃圾主要为建筑施工过程中产生的废弃物，如废金属结构、砂石、石灰、混凝土、废砖、废弃的包装材料等。废金属类固废由废品回收站进行资源回收。砂石、石灰、混凝土、废砖等运往玉龙沟排土场堆存，不能回收的包装材料运往政府指定的地点堆存。

(4) 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场。

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

12.2 运营期环保措施可行性分析

12.2.1 环境空气污染防治措施可行性分析

为了有效地控制颗粒物的排放量，减少其对周围环境的影响，对产尘点采取以防为主的方针，从工艺设计上尽量减少生产中的扬尘产生，对无组织粉尘排放源采用洒水降尘措施。

尾矿库易产生扬尘，有风时尾矿库内扬尘严重，造成无组织面源污染问题，本环评提出如下要求：

(1) 尾矿库扬尘：本工程采用尾矿湿排工艺，尾矿经管道输送至尾矿库，排尾矿在堆存时，本环评要求运行期采取以下防护措施：

①尾矿放矿过程中必须严格遵循设计提出的方案，尾矿浆的排放必须按设计要求沿坝体内坡均匀分散放矿，严禁在坝一侧或库中放矿。尾矿在库内的分布，应保证粗粒的沉积于坝前，细粒排至库内。尾矿工在坝前排放时注意调整滩面，保持沉积滩均匀上升。

②环评要求采用洒水抑尘手段，对尾矿砂沉积于滩等尾矿裸露处喷淋洒水抑尘等；每级堆积坝坝坡干燥后均应覆土绿化，减少粉尘产生。

③坝体外坡应保持平整紧实，按设计要求设置坝体排水沟和护坡设施，防止坡面受雨水冲刷拉沟，破坏边坡稳定和产生尾矿粉尘飞扬污染环境。

(2) 污染治理效果的好坏与企业管理机制是息息相关的，由众多调查结果看到，如果企业管理制度严明，管理得当，则不会对企业内环境构成威胁，如果企业内管理制度不严，任其随意堆放，不做任何处理的话，则会对环境产生不可估量的环境污染，影响整个企业的环境，企业管理制度便显示出其绝对重要性，因此必须加强企业管理。

以上措施是国内外生产实践中防止粉尘无组织排放而普遍采用、简易可行的成熟的技术和方法，经同类企业实践证明效果亦是较好的，尤其是对物料堆存粉尘的无组织排放防治效果明显，可以保证无组织粉尘达标排放，最大限度地减少对周围环境的影响。本项目对上述措施应严格予以实施。

本项目采取的废气治理措施经济合理可行，易操作。对于本项目无组织排放能够起到较好地控制效果，TSP 估算浓度也满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值要求，可以减少对当地环境空气影响，大气污染防治措施有效可行。

12.2.2 废水处理措施可行性分析

本项目员工从企业内部调配，不新增劳动定员。运营期无新增生活污水产生。尾矿库生产用水（水封水用水、地面冲洗水、未预见水）全部损耗。

根据水平衡分析，项目废水主要为尾矿回水。

本项目尾矿排至尾矿库后水分自然蒸发。除了 85%的尾矿水回用外，其余 10%的尾矿水以尾矿含水、自然蒸发等途径损失了，由于尾矿含水率较低，产生的渗滤液很少，若因下雨、洪水等原因产生的渗滤液通过集水沟收集进入回水池，回用于选矿厂，不外排。坝体内设置防渗层。

为避免事故工况下污染物外排对外环境造成恶劣影响，针对本项目事故废水及事故尾矿浆来源及其特性，以实现达标排放和满足应急处置为原则，建立污染源头、处理过程和最终排放的措施，具体包括：第一级防控措施：尾矿库全库区水平防渗，生产系统设循环回用系统，保证生产废水循环使用不外排。构筑生产过程中环境安全的第一层防控网。第二级防控措施：尾矿库下游拟设置 1 座 13000m³ 的地下水调节池，可接纳尾矿渗滤液。第三级防控措施：尾矿库东西两侧设截水设施，既可做到清污分流，又可满足泄洪要求。将污染物控制在区内，防止重大事故泄漏和废水肆意排放造成的环境污染。

12.2.3 地下水污染防治措施及其可行性

为了确保避免对地下水产生不利影响，本项目采取严格的分区防渗措施，将拟建厂区分分为污染区和非污染区，污染区是指在生产过程中有可能发生物料或含有污染物的介质泄漏至地面的区域，污染区根据使用功能的不同，依据该区相关行业标准进行防渗。非污染区水泥硬化处理。

通过对全厂地面实施分区防渗处理后，可避免对地下水环境产生污染。因此，只要采取切实有效的防渗措施，避免物料、废水的非正常排放，项目运营对地下水环境影响较小。

12.2.4 噪声污染防治措施及其可行性

12.2.4.1 噪声防治措施

选矿厂主要噪声源有渣浆泵、水封水泵、回水泵、地下水泵等，均为固定源。噪声控制措施主要是：

- (1) 将高噪声设备布置在选矿厂区远离人员集中的位置；
- (2) 设备选型时尽量选用低噪声设备；
- (3) 工艺设计中对产生噪声较大的设备采取降低噪声的措施，如破碎机、球磨机等大型设备在基础安装时采取防振措施；

(4) 将选矿厂噪声级较高设备集中在厂房内，职工操作室及仪表控制室均设置有隔音间，操作环境的噪声值均在 65dB(A)以下。

采取上述措施后，类比同类噪声设备厂房外的噪声实测值，高噪声源车间噪声大体在 75dB(A)以下。经预测，项目建成后尾矿库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。

本项目采取降噪措施后的噪声源强见表 12.2-1。

表 12.2-1 本项目主要噪声源及治理措施（室内声源）

厂房位置	设备名称	单位	数量	单台声源强度 dB (A)	噪声防治措施	厂房外 1m 处 噪声级(dB)
厂区尾矿输送泵站	渣浆泵 1	台	1	92	置于封闭车间内、安装隔声门窗、设备基础减振	71
	渣浆泵 2	台	1	92		70
	渣浆泵 3	台	1	92		70
	水封水泵 1	台	1	88		67
	水封水泵 2	台	1	88		66
新建岸边回水泵站	回水泵 1	台	1	90		68
	回水泵 2	台	1	90		68
	回水泵 3	台	1	90		69
	回水泵 4	台	1	90		70
地下水调节泵站	地下水泵 1	台	1	90		67
	地下水泵 2	台	1	90		68
	地下水泵 3	台	1	90		68

12.2.4.2 噪声防治措施可行性分析

本项目噪声主要来自渣浆泵、水封水泵、回水泵、地下水泵设备运行时产生。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、衍射等等形式的声波行进过程。噪声控制的原理，也就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掉，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，如渣浆泵、水封水泵、回水泵、地下水泵等进行控制，对于声源的控制，主要包括优先选择低噪声设备，建设单独密闭房间进行防护等具体措施。为有效降低噪声对环境的影响，建设单位选用低噪设备，并加强设备的使用和日常维护管理，维持设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常时噪声的增高；

对于泵类、发电机等高噪声设备设置独立的机房，做好各种减振、隔声、吸声、消声措施，如加装减振垫等。

(2) 控制噪声传播途径

合理布局噪声源：在进行工艺设计时，合理布局，经过周围高建筑的隔声，可大大降低厂界噪声的声压级；将同类型的设备安装在同一生产厂房内，可方便采取隔声、降噪措施。

(3) 加强管理

项目在运营过程中注意维护各种机械设备的正常运转，加强主要产噪设备的维护，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，业主应加强噪声控制措施，确保场界能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）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。

12.2.5 固体废物处置措施及其可行性

对固体废物的污染防治，管理是关键。目前，国际上公认的对固体废物的环境管理原则有两项，即“三化”（减量化、资源化、无害化）原则和全过程管理原则，很多具体的管理原则措施都源于这两条基本原则。本项目生产过程产生的固体废物主要为尾矿，次要固废为尾矿库作业人员生活垃圾。

12.2.5.1 尾矿污染防治措施分析

本次玉龙沟尾矿库加高扩容工程主要考虑新建 $1100 \times 10^4 \text{t/a}$ 选矿厂尾矿和浸出渣堆存问题，其中：尾矿量为 35593.25t/d ，浸出渣量： 3410t/d ，共计 1170.10万 t/a 。设计新增尾矿库服务年限为 4.6a ，共堆存尾矿量 3564.096万 m^3 。

根据前述分析，玉龙沟尾矿库设置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

12.2.5.2 生活垃圾处置措施

本工程不新增劳动定员，人员均采用现有工程人员组织结构。本项目运营期无新增生活垃圾。

生活垃圾采用垃圾桶收集，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。

本项目采取了合理的固废处理措施，固废去向明确，不造成二次污染，所采取的措施是有效的、合理可行的。

12.2.6 土壤污染防治措施及其可行性

针对本工程可能发生的土壤污染途径，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急响应全阶段进行控制。

12.2.6.1 源头控制

本项目所利用土地无基本农田，评价提出对于土壤污染加重区域以自然恢复为主，在局部区域土壤质量良好的地段，建设单位出资种植与项目区相适宜的植物，保证地表植被覆盖率不减少。

本项目可能造成土壤污染的环节主要包括项目基础建设、尾矿排入尾矿库过程中产生的废水、废气等污染物。本环评要求运营期废水“闭路循环”，不外排。

12.2.6.2 过程防控

本项目尾矿回水处理后全部进行综合利用，不外排。优化本工程的防渗工作，防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对防渗区的要求和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第Ⅱ类一般工业固废防渗要求。

12.2.6.3 跟踪监测

为了掌握拟建项目土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，评价要求建设单位设置土壤跟踪监测系统，包括科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。

（1）跟踪监测计划

本项目土壤跟踪监测计划参见表 12.2-2。

表12.2-2 土壤跟踪监测计划表

序号	监测点	取样深度	类别	监测因子	监测频率	执行标准
1#	地下水调节池处	0~0.5m	柱状样	pH、含盐量及砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌	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）第二类用地土壤污染风险筛选值
		0.5~1.5m				
		1.5~3m				
2#	尾矿库坝体西侧空地	0~0.5m	表层样	pH、含盐量及镉、汞、		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试

				砷、铅、 铬、铜、 镍、锌		行)》(GB15618-2018) 农用地土壤风险筛选值

(2) 监测数据管理

上述监测结果应由安全环保部门负责，按项目有关规定及时建立档案，并定期向社会公开监测信息。如发现异常或发生事故，需加密监测频次，确定影响源位置，分析影响结果，并及时采取应急措施。

12.3 环保投资的可行性论证

本项目按水、气、声、固体废物及生态估算出环保投资 1885.5 万元，占建设总投资 74922.84 万元的 2.52%。

为了使污染治理措施和生态治理和恢复措施能落到实处，环保投资必须落实，专款专用；项目设计时应进一步细化工程环保、生态恢复和治理措施，合理安排经费，使各项措施都能认真得到贯彻执行。项目竣工后，对各项环保、生态恢复和治理措施要进行检查验收，确保各项措施得到有效落实。

表12.3-1 本项目环保投资估算表 单位：万元

污染物		环保设施/措施规模	数量	投资 (万元)	备注
类别	来源				
废气	尾矿库干滩处	压实并表面洒水降尘	/	600	新建
废水	生产废水	新建地下水调节池，尾矿回水向现有4000m³高位水池、新建4000m³回水高位水池以及现有1000m³高位水池供水	2座	计入工程投资	新建高位水池1座、地下水调节池1座
	生活污水	经过化粪池处理后排至泵站外污水调节池内，定期用车送至生活区生活污水处理站处理	/	30	现有
固废	尾矿	建设尾矿排矿管道，排入玉龙沟尾矿库	-	列入工程投资	新建
	生活垃圾	垃圾收集桶	8个	0.5	新建
地下水、土壤	/	监测井，对水质、水位进行跟踪监测	3口	5	现有
	/	实施分区防渗	/	列入工程投资	新建
噪声	噪声设备	选用低噪声设备，基础减振、隔声、消声等		100	新建
环境风险	报警、监测设施、抢险救援设施、应急培训及通讯等。			40	新建
其他	厂区绿化			700	新建
建设期	围栏、篷布、洒水设施等			410	新建
合计				1885.5	

13 环境经济损益分析

13.1 经济效益分析

本项目为西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿配套尾矿库，为尾砂堆放的专用设施，在不开展循环利用的前提下，本项目不产生直接经济收益。

13.2 社会效益分析

(1) 促进经济发展

本工程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。技术改造工程建成后可促进地方经济的发展，增加地方财税。另外，玉龙沟尾矿库加高扩容工程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) 增加就业机会，提高生活质量

玉龙沟尾矿库加高扩容工程的建设，将给当地提供大量的就业机会，增加劳动利用率。

玉龙沟尾矿库加高扩容工程的建设，对建筑工人有一定的需求，能提供一定数量的就业岗位，同时对建筑材料和环卫设备等的需求也会增加，带动相关产业的发展，间接增加相关行业的就业机会。

工程建成投产后，本项目劳动定员 28 人，本项目员工从企业内部调配，不新增劳动定员，确实增加了就业率，缓解就业结构性矛盾，推动了人力资源的有效配置。玉龙沟尾矿库加高扩容工程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。

13.3 环境经济损益分析

13.3.1 环境保护投资估算

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 1885.5 万元。具体环保投资见表 12.3-1。

13.3.2 环境损益分析

项目若不对废气、废水、噪声、固体废物及生态进行治理，这样将造成大气环境、受纳水体、地下水、声及生态环境受到污染。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；废水经处理后达标排放；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。因此企业对废气、废水、噪声和固废进行治理投资，虽然有一定的投入，但有较好收益，可减少每年的排污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。

13.3.3 环境效益

环境成本是指项目为防治生态破坏和环境污染，建设必要的生态保护工程和采取环境污染防治措施所折算的经济价值。

(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，则本项目的环境是收益的，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

玉龙沟尾矿库加高扩容工程可行性研究报告投资估算建设投资为 74922.84 万元，其中工程费用 58061.99 万元，工程建设其他费用 7088.31 万元，工程预备费用 9772.54 万元。本项目按水、气、声、固体废物及生态估算出环保投资 1885.5 万元，占建设总投资 74922.84 万元的 2.52%，总体上看本工程的环保投资比例合理。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。

13.4 小结

通过本项目生产过程中采取的废气、废水及噪声治理等措施后，大幅度降低项目污染物排放量，减轻各种污染物排放对环境和人体健康的不利影响。可见，项目各项

环保工程的投资和运行，对于三废污染防治和综合利用方面是有益的。这项投资是必要的、有效的，可取得一定的环境效益。从环境经济损益分析角度分析，该项目是可行的。

14 环境管理与监测计划

14.1 环境管理要求

14.1.1 环境管理机构

公司实行一级机构、二级管理的管理模式，根据《建设项目环境保护设计规定》和企业实施环境保护需要，建设项目的不同阶段有相应的环境管理条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的职责。

(1) 认真贯彻执行国家有关环境保护法律、法规及相关文件，接受环境保护主管部门的监督和检查，定期上报各项环保管理工作的执行情况。

(2) 公司必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治生产过程中或其他活动中产生的污染危害及对生态环境的破坏。

(3) 组织制定公司内部各部门的环保管理规章制度，明确职责，并监督执行。

(4) 建立环保监测室，认真做好污染源及处理设施的监测、控制工作，及时解决运行中的环保问题，做好应急事故处理，参与环境污染事故调查和处理工作。

(5) 做好公司环保设施运行记录的档案管理工作，定期检查环境管理计划实施情况。

(6) 检查公司内部环境治理设备的运转情况，日常维护及保养情况，保证其正常运行。

(7) 开展公司环保技术人员培训，提高环保人员技术水平，提出环境监测计划。

(8) 对项目所在区域的生态环境进行保护。

14.1.2 施工期环境管理与环境监理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染；要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响；定期检查，督促施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾；项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

根据《西藏自治区生态环境保护监督管理办法》（西藏自治区人民政府令第141号，2017.9.8）第十一条之规定：对矿产、水电、旅游等资源开发和交通等重大基础设施建设实施环境监理制度，实施项目建设全过程环境监管。本项目施工期的环境管理实行环境监理制度，在施工期间聘请有工程环境监理单位负责环境监理工作，对项目

厂址进行现场监督，以确保各项环保工程的施工质量和环境保护措施的落实。并纳入到整体工程监理当中。

14.1.2.1 施工期环境管理制度

（1）管理体系

工程施工管理组成包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，并由工程设计单位进行配合。

施工单位应加强自身的环境管理，须配备经过相关培训且具备一定能力和资质的专、兼职环保管理人员，并赋予相应的职责和权力。

监理单位应根据环境影响报告书、环境保护行政主管部门批复、环保工程设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，对建设项目的各项环保工程进行质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施。

建设单位在工程施工承包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求；建设单位应协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口，当出现重大环保问题或环境纠纷时，应积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三废相互利益的关系。

（2）监督体系

本项目施工期由昌都市生态环境局、昌都市生态环境局江达县分局分级实施监督。

（3）环境管理

建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施，另需包括施工期环境保护条款，含施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

施工单位应加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，做到组织计划严谨，文明施工；施工现场、驻地及临时设施，应加强环境管理，妥善处置施工“三废”；认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，做到环保工程“三同时”。

14.1.2.2 施工期环境监理

环境监理工程师在不同工作阶段对工程所在区域及工程影响区域进行环境监理，对重要的环境保护设施和措施实施旁站监理制度，确保环保设备工程质量和环保措施的实施，以减小项目实施对环境的影响。

本项目的环境监理工作阶段分为：施工准备阶段环境监理；施工阶段环境监理；工程验收阶段（交工及缺陷责任区）环境监理。

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）机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声。

（3）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（车辆封闭、控制车速、车轮清洗等），堆场扬尘控制（覆盖、洒水、封闭等），拌合站除尘、位置选择等措施；落实弃土、沙石料场抑尘措施。

（4）施工产生的生产、生活废水排放与处理。

（5）施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置。

14.1.3 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见，建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后5个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于1个月。公开结束后5个工作日内，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

14.1.4 运营期环境管理

14.1.4.1 运营期环境管理制度

项目运营阶段，企业应以相关环保法律、法规为依据，制定环境保护管理办法，通过对项目前后的环境审核，设定环境方针，建立环境目标和指标，设计环境方案，以达到“清洁生产”的良好效果，求得环境长远持久发展。应建立内部环境审核制度、清洁生产教育和培训制度、环境目标和指标制度、内部环境管理监督检查制度。

14.1.4.2 运营期环境管理任务

(1) 项目进入运营期，应有环保部门、建设单位共同参与验收，检查环保设施是否按“三同时”进行；

(2) 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行；

(3) 按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保措施及时处理；

(4) 加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转，环保设施的管理实行就近装置区的原则，从设备管理人员职责、系统设置、维护保养要求、巡回检查要求等方面提出管理措施；

(5) 加强场区的绿化管理，保证绿化面积达标；

(6) 重视群众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平。

14.1.4.3 环境管理台账与排污许可执行报告

为自我证明企业持证排污情况，项目投产后应开展环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制。

环境管理台账是排污单位自证守法的主要原始依据，应当按照电子化和纸质存储两种形式同步管理，台账保存期限不少于 3 年。

环境管理台账记录的主要内容包括如下信息：

(1) 基本信息：企业、生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数；

(2) 生产设施运行管理信息：分为正常工况和非正常工况记录；包括运行状态、生产负荷、产品产量、原辅料和燃料用量；

(3) 污染治理措施运行管理信息：分为正常工况和非正常工况记录；包括污染物

排放自行监测数据记录要求以及污染治理设施运行管理信息。

污染治理设施运行管理信息应反映生产设施及治理设施运行管理情况，记录设备运行校验关键参数例如 DCS 曲线、无组织废气污染治理、废水环保设施运行记录等。

（4）监测记录信息：按照《排污单位自行监测技术指南总则》执行。

（5）其它环境管理信息：包括无组织环境管理信息、特殊时段环境管理信息等。

排污许可证执行报告是排污单位在排污许可管理过程中自证守法的主要载体。其执行报告的报告周期分为年度执行报告、半年度执行报告、季度执行报告和月度执行报告。年度执行报告包括排污单位基本情况、遵守法律法规情况、污染防治设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及达标判定分析、环境保护税（排污费）缴纳情况、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制内容与要求参照生态环境部《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018）和地方环保管理要求执行。

14.2 污染物排放管理要求

14.2.1 排污许可证管理要求

本项目为改扩建项目，按照《排污许可管理办法（试行）》（2019 年修改），其中第五章对排污许可证的改扩建、延续、撤销作出如下规定：

第四十三条 在排污许可证有效期内，下列与排污单位有关的事项发生变化的，排污单位应当在规定时间内向核发环保部门提出改扩建排污许可证的申请：

（一）排污单位名称、地址、法定代表人或者主要负责人等正本中载明的基本信息发生改扩建之日起三十个工作日内；

（二）因排污单位原因许可事项发生改扩建之日前三十个工作日内；

（三）排污单位在原场址内实施新建、改建、扩建项目应当开展环境影响评价的，在取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生改扩建之日前三十个工作日内；

（四）新制修订的国家和地方污染物排放标准实施前三十个工作日内；

（五）依法分解落实的重点污染物排放总量控制指标发生变化后三十个工作日内；

- (六) 地方人民政府依法制定的限期达标规划实施前三十个工作日内；
- (七) 地方人民政府依法制定的重污染天气应急预案实施后三十个工作日内；
- (八) 法律法规规定需要进行改扩建的其他情形。

因为，本项目批复后投运前，应按照规定进行排污许可证变更。

14.2.2 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 14.2-1。

表 14.2-1 本项目污染物排放清单一览表

项目	污染物	产生量	排放量	措施	执行标准
废气	尾矿库扬尘	61.483 t/a	12.297t/a	湿排、均匀分散放矿，洒水降尘。	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25 466-2010）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值
废水	尾矿回水	90982.14m ³ /d	0	返回至回水池，回用于选矿生产	合理处置，不外排
	生活污水	不新增	0	经过化粪池处理后排至泵站外污水调节池内，定期用车送至生活区生活污水处理站处理后，用于绿化	合理处置，不外排
固废	尾矿	1170.10 万 t/a	0	尾矿通过管道运输至尾矿库内堆存，尾矿堆存至尾矿库内。	合理处置，不外排
	生活垃圾	不新增	0	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	合理处置，不外排
噪声	噪声	/	/	选用低噪音设备，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（G12 348-2008）中 2 类标准

14.2.3 排污口

排污口是企业污染物进入环境、污染环境通道，强化排污口的管理是实施 污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。具体管理原则如下：

- （1）向环境排放的污染物的排放口必须规范化；
- （2）排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；
- （3）如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；
- （4）固体废物堆存场地要有防扬散、防流失措施。环境保护图形标志具体设置图形见表 14.2-2。

表 14.2-2 环境保护图形标志设置图形表

排放口	废水排口	废气排口	固废堆场	噪声源

图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

14.2.4 信息公开

建设单位按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，在确定为重点排污单位后，应在名录公布后九十日内，对以下内容进行公开：

主要内容为：

（一）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（二）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（三）防治污染设施的建设和运行情况；

（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（五）突发环境事件应急预案；

（六）其它应当公开的环境信息。

企业可在企业网站、企事业单位环境信息公开网、商洛市（当地）环境保护局的环境信息公开平台公开环境信息，设置信息公开服务、监督热线电话，并在周围村镇布告栏定期粘贴公示告知周围村民热线监督电话和信息公开网站。

14.3 污染源与环境质量监测

本项目应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网，按照“关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知”（环发[2013]81号）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号）相关要求，进行环境监测计划设置和环境信息公开。

14.3.1 污染源监测

根据原环境保护部 2017 年 4 月 25 发布的《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），企业应按照最新的监测方案开展监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）相关要求，结合本项目特点拟定的监测内容见表 14.3-1~表 14.3-7。

（1）施工期监测

为了及时了解和掌握拟建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厂界周边的环境质量进行监测，监测要求见表 14.3-1。

表 14.3-1 施工期环境监测要求

类别	监测项目	监测点位置	测点数	监测频次	技术要求
场界噪声	施工场界 Leq (A)	场界四周	4	1 次/季度	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
环境空气	TSP	施工场地上、下风向	2	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
生态环境	施工现场清理	施工场地	/	一次	施工清理后，施工现场的弃土石方等废弃物的处置和生态环境恢复情况

（2）运营期监测

结合《排污单位自行监测技术指南 总则》《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求，运营期监测内容见表 14.3-2。

表 14.3-2 运营期环境监测计划表

要素	监测点位	监测因子	监测频次
大气	项目区上下风向	TSP	1 次/季度
地下水	尾矿库周边已按要求设置的 3 口地下水监测井（坐标见表 4.2-4）	水位、pH、溶解性总固体、氨氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、六价铬、碳酸盐、重碳酸盐、总硬度、高锰酸盐指数、阴离子表面活性剂、菌落总数、总大肠菌群、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、汞、砷、铁、锰、铅、镉、镍、铜、钼、锌等	1 次/半年
噪声	尾矿库四周	等效连续 A 声级	1 次/季度
生态	尾矿库四周	生态恢复治理、植被绿化	运营期一次
	尾矿库坝体周边	检查尾矿库周围、巡检道路的施工迹地恢复，水土流失情况，并根据实际情况随时修正矿区生态恢复计划，保证各项计划落实到位。	长期
土壤	尾矿库坝体西侧空地/地下水调节池处	pH、含盐量及砷、镉、铜、钼、铅、汞、镍、六价铬、锌	深层土壤：1 次/3 年；表层土壤：1 次/年

(3) 服务期满后监控计划

表 14.3-3 服务期满后尾矿库监控计划表

监测内容		监控要求
尾矿库	闭库期	1.闭库前的安全现状评价报告已报有关安全生产监督管理部门备案。 2.尾矿库闭库工程安全设施设计已经有关安全生产监督管理部门审查批准。 3.闭库时，表面坡度一般不超过 33%。标高每升高 3~5m，须建造一个台阶。 4.台阶应有不小于 1m 的宽度、2~3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。 5.尾矿库监控计划应确保地下水监测系统应继续正常运行，并按照“监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平”停止监测。
	闭库后	有完备的闭库工程安全设施施工记录、竣工报告、竣工图和施工监理报告等；尾矿库闭库后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项；经批准闭库的尾矿库重新启用或移作他用时，必须按照《尾矿库安全管理规程》的规定进行技术论证、工程设计、安全评价，并经安全部门批准。闭库后地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。测定项目应至少包括：浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）。

14.3.2 环境质量监测

14.3.3 其他监测要求

1、手工监测要求

以手工监测方式开展自行监测的，应当具备以下条件：

- (1) 具有固定的工作场所和必要的工作条件；
- (2) 具有与监测本单位排放污染物相适应的采样、分析等专业设备、设施；
- (3) 具有两名以上持有省级环境保护主管部门组织培训的、与监测事项相符的培训证书的人员；
- (4) 具有健全的环境监测工作和质量管理制度；
- (5) 符合环境保护主管部门规定的其他条件。

2、自动监测要求

以自动监测方式开展自行监测的，应当具备以下条件：

- (1) 按照环境监测技术规范和自动监控技术规范的要求安装自动监测设备，与环境保护主管部门联网，并通过环境保护主管部门验收；
- (2) 具有两名以上持有省级环境保护主管部门颁发的污染源自动监测数据有效性审核培训证书的人员，对自动监测设备进行日常运行维护；
- (3) 具有健全的自动监测设备运行管理工作和质量管理制度；
- (4) 符合环境保护主管部门规定的其他条件。

3、监测管理要求

(1) 企业自行监测采用委托监测的，应当委托经自治区环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构进行监测。承担监督性监测任务的环境保护主管部门所属环境监测机构不得承担所监督企业的自行监测委托业务。

(2) 自行监测记录包含监测各环节的原始记录、委托监测相关记录、自动监测设备运维记录，各类原始记录内容应完整并有相关人员签字，保存三年。

(3) 企业应当定期参加环境监测管理和相关技术业务培训。

(4) 企业自行监测应当遵守国务院环境保护主管部门颁布的环境监测质量管理规定，确保监测数据科学、准确。

(5) 企业应当使用自行监测数据，按照国务院环境保护主管部门有关规定计算污染物排放量，在每月初的 7 个工作日内向环境保护主管部门报告上月主要污染物排放量，并提供有关资料。

(6) 企业自行监测发现污染物排放超标的，应当及时采取防止或减轻污染的措施，分析原因，并向负责备案的环境保护主管部门报告。

(7) 企业应于每年 1 月底前编制完成上年度自行监测开展情况年度报告，并向负责备案的环境保护主管部门报送。年度报告应包含以下内容：

①监测方案的调整变化情况；

②全年生产天数、监测天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、达标次数、超标情况；

③全年废水、废气污染物排放量；

④固体废弃物的类型、产生数量，处置方式、数量以及去向；

⑤按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果。

14.4 环保设施验收清单

“三同时”验收针对本项目环保设施进行验收，验收内容见表 14.4-1。

表 14.4-1 “三同时”验收一览表

治理类别	污染源	污染类型	监测因子	治理措施	排放口数量	验收执行标准
废气	尾矿库扬尘	粉尘	TSP	压实并表面喷洒	/	《大气污染物综合排放标准》（GB6297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
废水	尾矿回水	废水	/	泵至选厂循环使用	/	不外排
	生活污水	废水	/	不新增，经过化粪池	/	不外排

				处理后排至泵站外污水调节池内，定期用车送至生活区生活污水处理站处理后，用于绿化	
噪声	渣浆泵、水封水泵、回水泵、地下水泵等	噪声	等效声级	设备减震、消声	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2类
固废	尾矿	全部排入尾矿库中			符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及（2013 修改单）中有关要求
	生活垃圾	不新增，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			合理处置，不外排
生态	生态保护	生态恢复措施，施工临时占地及时恢复，尾矿库服务期满后及时采取闭库措施			达到相应的恢复面积
风险	玉龙沟尾矿库东西两侧设截水设施进行清污分流，既清污分流，又满足泄洪要求，保证尾矿坝的稳定性。				满足相关要求
	排污口规范化、环境风险防范及应急救援措施				

15 结论与建议

15.1 建设项目概况

西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程位于昌都市江达县青泥洞乡觉拥村，用于对新建 $1100\times 10^4\text{t/a}$ 选矿厂尾矿和 $100\times 10^4\text{t/a}$ 冶炼厂浸出渣进行堆存。为充分利用现有玉龙沟尾矿库库址资源，缓解新尾矿库的建设压力，以满足后续浸出渣全部在此库堆存。

玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程占地面积： 198hm^2 。建设尾矿坝加高、排洪设施、清污分流沟、管线设施及附属工程。玉龙沟尾矿库加高扩容后，坝顶标高为4375m，总坝高120.3m，总库容约 $7800\times 10^4\text{m}^3$ ，占地面积为198ha，为二等库，服务至矿山终止。项目总投资74922.84万元。

15.2 产业政策及规划符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》中有关条款，本项目不属于其中的鼓励类，也不属于限制、淘汰类。根据国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定（国发〔2005〕40号），“第十三条《产业结构调整指导目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成，不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类。”因此，项目为允许类。

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。

同时，项目（玉龙沟尾矿库加高扩容工程）已在江达县发展和改革委员会完成备案，详见附件2《西藏自治区江达县企业投资项目备案表》（2024年度）（见附件2），故项目符合现行产业政策。

15.3 环境质量现状

（1）环境空气

根据昌都市2023年度环境质量公报，昌都市的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 CO 、 NO_2 和 O_3 的年平均值均达标，本项目所在地区属于达标区。

本项目评价区内各监测点位TSP均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求。

（2）地表水

本项目评价河段各断面的监测项目符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

III 类水质要求。

（3）地下水

本项目监测点各项指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准值。

（4）噪声

本项目所在地噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，周边居民点噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。

（5）土壤

本项目所在地土壤环境质量符合《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和《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

15.4 污染防治措施及环境影响评价结论

15.4.1 大气环境污染防治措施及环境影响评价结论

根据估算结果，本项目运营期废气中尾矿库无组织粉尘小时浓度贡献值的最大浓度占标率 0.2%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准要求。大气污染物厂界贡献浓度无超标点，厂界粉尘贡献值也满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值要求。

尾矿库采取洒水降尘的措施后，可有效抑制扬尘污染，对区域环境空气质量不会造成明显的影响，大气环境影响可接受。

15.4.2 地表水污染防治措施及环境影响评价结论

本项目运营期尾矿回水经生产回水池收集后，回用于选矿生产，循环使用不外排；不新增生活污水，经过化粪池处理后排至泵站外污水调节池内，定期用车送至生活区生活污水处理站处理后，用于绿化。

项目产生的废水均能够得到妥善处理，对外环境影响较小。

15.4.3 地下水污染防治措施及环境影响评价结论

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

正常状况下，工程对地下水水质、水量影响较小。地下水调节池如发生非正常泄漏，下游地下水预测的污染物浓度超标距离均未到保护目标及周边水源地，对地下水环境影响较小。应定期对地下水调节池进行检查和维修，发现泄漏点及时修补，避免发生持续性污染泄露事故而对地下水环境产生较大影响。

15.4.4 声环境影响防治措施及环境影响评价结论

项目主要噪声源是渣浆泵、水封水泵、回水泵、地下水泵等机械设备；主要通过选取低噪音设备、减振、隔声、等措施减少噪声影响。

通过预测，工业场地四周昼、夜间贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区要求，其对外环境的影响不大。

15.4.5 固体废物污染防治措施及环境影响评价结论

本项目产生的一般固体废物主要为尾矿，不新增生活垃圾。

尾矿属于Ⅰ类一般工业固体废物，浸出渣属于第Ⅱ类一般固体废物。全部送玉龙沟尾矿库堆存。尾矿库全库按一般工业固体废物Ⅱ类场进行库区防渗。生活垃圾采用垃圾桶收集，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。

综上所述，产生的固废均得到妥善处理或处置，不会对周围环境产生不良影响。

15.5 公众参与

建设单位于2025年1月1日在西部矿业集团有限公司网站进行了环评信息首次公开。在公示期间，均未收到反对意见。此外，建设单位承诺在建设和运行过程中对设计和报告书提出的各项环保措施严格认真实施，尽量避免或将其影响降至最低，做到环境与经济持续协调发展。

15.6 环保投资及经济损益分析

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

是可行的。

15.7 环境管理与监测计划

环评对建设项目各阶段提出了环境管理要求，明确污染物排放等相关信息，对企业环境管理机构、职能、日常管理等提出要求，提出了监测计划和环境信息公开要求。

15.8 建设项目环境可行性综合结论

西藏玉龙铜业股份有限公司玉龙铜矿玉龙沟尾矿库加高扩容工程，符合国家现行产业政策，选址合理，拟采用的生产工艺先进、成熟、可靠，符合清洁生产要求；项目采取的污染治理措施成熟可靠且技术经济可行，排放污染物能够达到国家和行业规定的标准，对评价区域环境质量的影响不明显。项目对外环境的环境风险影响处于可接受水平，风险防范措施及应急预案切实可行。只要严格落实环境影响报告书提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目污染物达标排放，认真落实环境风险的防范措施及应急预案，则本项目建设从环保角度可行。

15.9 主要要求与建议

（1）企业应严格执行“三同时”制度，强化环境管理，落实工程设计和报告书提出的各项环保措施和设施，加强主要环保设施的运行与维护，保证各类污染物达标排放。

（2）确保废水处理和回用措施的落实；加强生产和生活废污水处理设施的运行管理，保证长期稳定运行，严禁污废水外排。

（3）按照“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”的有关要求，落实地下水污染防治措施。

（4）应加强尾矿库的无组织扬尘控制，减轻无组织扬尘对周围环境空气的影响。

（5）落实报告书提出的环境管理要求，规范设置排污口，执行监测计划，开展环境信息公开。

（6）尾矿库应严格履行闭库程序和闭库的监督管理，要委托有资质机构进行闭库安全设施设计，并报当地生态环境主管部门审查、批准；严格组织闭库安全设施施工，经当地生态环境主管部门验收合格后方能闭库，确保尾矿库防洪能力和尾矿坝稳定性满足安全要求，维持尾矿库闭库后长期安全稳定，对闭库不达标的尾矿库，要重新履行闭库程序，使之达到闭库标准要求。

