

云南富宁铅锌矿  
安农铅锌矿采选改扩建工程

# 环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：云南富宁铅锌矿  
环评单位：云南纳智环保科技有限公司

二〇二三年四月



## 目 录

目 录.....	I
1 概 述.....	1
1.1 项目由来 .....	1
1.2 环评工作过程 .....	3
1.3 设项目的特点 .....	4
1.4 分析判定相关情况 .....	5
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 .....	60
1.6 环评报告主要结论 .....	60
2 总 则.....	61
2.1 编制依据 .....	61
2.1.1 法律法规 .....	61
2.1.2 部门规章 .....	62
2.1.3 地方法律、法规、规章 .....	65
2.1.4 技术导则及规范 .....	66
2.1.5 建设项目技术资料及文件 .....	67
2.2 评价目的与原则 .....	68
2.2.1 评价目的 .....	68
2.2.2 评价原则 .....	68
2.3 评价总体构思 .....	69
2.4 评价时段 .....	69
2.5 环境影响识别 .....	69
2.5.1 环境对项目的制约因素分析 .....	70
2.5.2 工程建设对环境影响的要素识别 .....	71
2.5.3 环境要素识别 .....	73
2.5.4 环境影响因子的识别 .....	73
2.5.5 评价因子的确定 .....	76
2.6 评价等级和评价范围 .....	77
2.6.1 生态环境 .....	77
2.6.2 地表水环境 .....	78
2.6.3 地下水环境 .....	80
2.6.4 环境空气 .....	81
2.6.5 声环境 .....	82
2.6.6 土壤环境 .....	83
2.6.7 环境风险 .....	84
2.7 评价标准 .....	85
2.7.1 质量标准 .....	85
2.7.2 排放标准 .....	88
2.7.3 其他标准 .....	89
2.8 评价内容及重点 .....	91
2.8.1 评价内容 .....	91
2.8.2 评价重点 .....	91

2.9 环境敏感点及主要保护目标 .....	92
2.9.1 环境敏感点 .....	92
2.9.2 环境保护目标 .....	98
2.10 评价工作程序 .....	99
<b>3 现有工程概况 .....</b>	<b>100</b>
3.1 历史情况回顾 .....	100
3.1.1 矿山历史回顾 .....	100
3.1.2 选厂历史回顾 .....	104
3.2 现有项目概况 .....	104
3.3 现有工程环保概况 .....	114
3.3.1 环评手续和竣工环保验收执行情况 .....	114
3.3.2 选厂及尾矿充填站现有工程概况 .....	115
3.3.2 现有工程排污许可证执行情况 .....	124
3.3.3 现有工程入河排污口设置情况 .....	124
3.4 现有工程主要污染物及排放情况 .....	124
3.4.1 生态环境影响情况 .....	124
3.4.2 废水产排情况 .....	126
3.4.3 废气排放情况 .....	133
3.4.4 噪声排放情况 .....	137
3.4.5 固体废物排放情况 .....	137
3.4.6 现有项目污染物汇总 .....	140
3.5 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施 .....	144
3.5.1 现有项目存在的环境问题 .....	144
3.5.2 拟采取的“以新带老”措施 .....	145
<b>4 改扩建工程概况和工程分析 .....</b>	<b>148</b>
4.1 改扩建工程概况 .....	148
4.1.1 工程基本情况 .....	148
4.1.2 项目组成 .....	148
4.1.3 公用辅助工程 .....	162
4.1.4 总平面布置及占地 .....	163
4.1.5 主要原辅材料消耗 .....	166
4.1.6 主要建构筑物及设备 .....	167
4.1.7 工作制度及劳动定员 .....	171
4.1.8 项目建设工程量和建设进度 .....	171
4.1.9 项目主要技术经济指标 .....	175
4.2 改扩建工程工程分析 .....	179
4.2.1 矿山开采设计 .....	179
4.2.2 选矿及尾矿充填设计 .....	206
4.2.3 尾矿库设计 .....	214
4.3 相关平衡分析 .....	226
4.3.1 物料及元素平衡分析 .....	226
4.3.2 水平衡分析 .....	233
4.3.3 土石方平衡分析 .....	264

4.4 施工期环境影响分析 .....	266
4.4.1 主体工程已施工影响回顾性分析 .....	266
4.4.2 未施工影响分析 .....	267
4.5 运营期环境影响因素及污染治理情况 .....	272
4.5.1 废水 .....	272
4.5.2 废气 .....	284
4.5.3 噪声 .....	291
4.5.4 固废 .....	294
4.5.5 生态特征 .....	300
4.5.6 污染物排放汇总 .....	300
4.6“三本账”核算 .....	304
4.7 清洁生产 .....	305
4.7.1 清洁生产水平分析 .....	305
4.7.2 清洁生产方案建议 .....	306
<b>5 环境现状调查预评价 .....</b>	<b>314</b>
5.1 自然环境 .....	314
5.1.1 地理位置 .....	314
5.1.2 地形地貌 .....	314
5.1.3 地质 .....	315
5.1.4 气象条件 .....	320
5.1.5 河流水系 .....	321
5.1.6 土壤 .....	321
5.1.7 动植物及生物资源 .....	322
5.2 环境质量现状调查与评价 .....	322
5.2.1 环境空气质量现状 .....	322
5.2.3 地下水及包气带环境质量现状 .....	324
5.2.2 地表水及河流底泥现状 .....	331
5.2.4 土壤环境质量现状 .....	337
5.2.5 声环境质量现状 .....	347
5.2.7 生态环境现状 .....	349
5.3 周边污染源调查 .....	387
<b>6 生态环境影响评价 .....</b>	<b>388</b>
6.1 施工期生态环境影响分析 .....	388
6.1.1 已建成工程影响回顾 .....	388
6.1.2 后续施工影响分析 .....	390
6.2 运营期生态环境影响分析 .....	394
6.2.1 地表沉陷预测预评价 .....	394
6.2.2 生态影响评价 .....	397
6.2.3 运营期生态环境影响分析小结 .....	412
<b>7 地下水环境影响评价 .....</b>	<b>415</b>
7.1 评价区概况 .....	415
7.2 地下水水文地质条件 .....	416
7.2.1 区域水文地质条件 .....	416

7.2.2 评价区水文地质条件 .....	420
7.3 地下水污染源及厂区包气带调查 .....	429
7.3.1 同类污染源调查 .....	429
7.3.2 场地包气带防污性能及评价 .....	429
7.4 地下水环境影响预测与评价 .....	430
7.4.1 矿山开采下对地下水的的影响 .....	430
7.4.2 对地下水水质影响分析 .....	434
7.5 地下水环境影响小结 .....	449
<b>8 地表水环境影响评价 .....</b>	<b>451</b>
8.1 建设期地表水环境影响分析及防治措施 .....	451
8.2 运营期地表水环境影响预测与评价 .....	451
8.2.1 污废水的产生环节和排放量 .....	451
8.2.2 废水排放预测分析 .....	456
8.2.3 废水不外排的可行性分析 .....	463
8.3 地表水小结 .....	464
<b>9 大气环境影响评价 .....</b>	<b>469</b>
9.1 建设期大气环境影响及防治措施 .....	469
9.2 运营期大气环境影响预测与评价 .....	469
9.2.1 污染源分析 .....	469
9.2.2 粉尘大气影响预测 .....	470
9.2.3 运输道路扬尘影响分析 .....	472
9.2.4 大气卫生防护距离 .....	473
9.2.5 卫生防护距离 .....	474
9.3 小结 .....	475
<b>10 声环境影响评价 .....</b>	<b>477</b>
10.1 建设期声环境影响及防治措施 .....	477
10.2 运营期声环境影响预测与评价 .....	478
10.2.1 主工业场地、风井、选厂和尾矿充填站声环境影响预测 .....	478
10.2.2 废石场和尾矿干堆库噪声影响分析 .....	484
10.2.3 交通影响分析 .....	485
10.3 声环境影响小结 .....	486
<b>11 固体环境影响评价 .....</b>	<b>488</b>
11.1 施工期固体废物处置分析 .....	488
11.2 运营期固体废物环境影响分析 .....	488
11.3 固废处置及管理要求 .....	491
11.3.1 危险废物储运管理 .....	491
11.3.2 一般固废储运管理 .....	493
11.3.3 生活垃圾处置要求 .....	493
11.3.4 台账管理要求 .....	493
11.4 小结 .....	494
<b>12 土壤环境影响评价 .....</b>	<b>495</b>
12.1 土壤环境污染途经 .....	495
12.1.1 土壤环境影响类型及影响途径识别 .....	495

12.1.2 土壤环境影响源及影响因子识别 .....	495
12.2 施工期土壤环境影响分析 .....	496
12.3 运营期土壤环境影响分析 .....	496
12.3.1 主工业场地、废石场土壤环境影响分析 .....	497
12.3.2 选厂、尾矿库土壤环境影响分析 .....	500
12.4 跟踪监测 .....	505
12.5 小结 .....	505
<b>13 环境风险评价 .....</b>	<b>508</b>
13.1 概述 .....	508
13.2 评价依据 .....	508
13.3 环境敏感目标调查 .....	509
13.4 环境风险识别 .....	509
13.5 环境风险潜势初判 .....	510
13.5.1 环境敏感程度（E）的确定 .....	510
13.5.2 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定 .....	510
13.5.3 风险潜势判断 .....	511
13.6 风险识别 .....	511
13.6.1 项目涉及的主要物质危险性识别 .....	511
13.6.2 生产设施风险识别 .....	513
13.6.3 风险类型、可能扩散途经及可能影响后果 .....	513
13.6.4 风险识别结果 .....	513
13.7 风险事故情形分析 .....	514
13.7.1 大气环境风险事故情形设定 .....	514
13.7.2 地表水环境风险事故情形设定 .....	514
13.7.3 地下水环境风险事故情形设定 .....	514
13.8 源项分析 .....	514
13.8.1 大气环境风险事故源项 .....	514
13.8.2 地表水、地下水环境风险事故源项 .....	515
13.9 环境风险分析 .....	515
13.9.1 大气环境风险影响分析 .....	515
13.9.2 地表水环境风险影响分析 .....	516
13.9.3 地下水环境风险影响分析 .....	517
13.9.4 废石场环境风险影响分析 .....	517
13.9.5 尾矿库环境风险影响分析 .....	530
13.9.6 矿山爆破环境风险分析 .....	545
13.10 环境风险防范措施 .....	545
13.11 突发环境事件应急预案 .....	551
13.12 结论 .....	552
<b>14 环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>554</b>
14.1 生态环境防治对策措施 .....	554
14.1.1 施工期生态保护措施 .....	554
14.1.2 运营期生态保护措施 .....	558
14.1.3 生态恢复方案及可达性分析 .....	558

14.2 大气污染控制对策措施及其可行性论证 .....	559
14.2.1 施工期大气污染控制对策措施 .....	559
14.2.2 运营期大气污染控制对策措施 .....	559
14.3 地表水污染控制对策措施及其可行性论证 .....	561
14.3.1 施工期地表水污染控制对策措施 .....	561
14.3.2 运营期地表水污染控制对策措施 .....	562
14.4 地下水环境保护措施 .....	570
14.4.1 源头控制措施 .....	570
14.4.2 分区防控措施 .....	571
14.4.3 地下水污染监控 .....	574
14.5 噪声污染控制对策措施及其可行性论证 .....	575
14.5.1 施工期噪声污染控制对策措施 .....	575
14.5.2 运营期噪声污染控制对策措施 .....	576
14.6 固体废物防治对策措施及其可行性论证 .....	577
14.6.1 施工期固体废弃物防治对策措施 .....	577
14.6.2 运营期固体废物防治对策措施 .....	577
14.7 土壤环境污染防治对策措施及其可行性论证 .....	578
14.7.1 施工期土壤环境污染防治对策措施 .....	578
14.7.2 运营期土壤环境污染防治对策措施 .....	579
14.8 环境风险防范措施及可行性分析 .....	579
14.8.1 矿山风险防范措施 .....	579
14.8.2 尾矿库风险防范措施 .....	580
14.8.3 突发环境事件应急预案 .....	582
14.9“以新带老”环保措施 .....	582
14.10 环保措施汇总表 .....	582
<b>15 环境管理与环境监测 .....</b>	<b>596</b>
15.1 环境管理 .....	596
15.1.1 施工期环境管理 .....	596
15.1.2 施工期环境监理 .....	597
15.1.3 运行期环境管理 .....	598
15.1.4 信息公开制度 .....	598
15.2 污染物排放管理 .....	599
15.2.1 污染物排放总量控制 .....	599
15.2.2 污染物排放清单 .....	599
15.3 环境监测 .....	603
15.4 工程竣工环境保护验收 .....	604
<b>16 环境经济效益分析 .....</b>	<b>609</b>
16.1 环保投资估算 .....	609
16.2 年环保费用的经济效益分析 .....	611
<b>17 评价结论及建议 .....</b>	<b>614</b>
17.1 评价结论 .....	614
17.1.1 工程概况 .....	614
17.1.2 与产业政策和规划的符合性 .....	614



17.1.3 环境质量现状 .....	615
17.1.4 主要环境影响 .....	616
17.1.5 总量控制 .....	621
17.1.6 公众参与 .....	622
17.1.7 评价总结论 .....	622
17.2 建议 .....	622

**附件：**

附件 1 委托书；

附件 2 投资项目备案证；

附件 3 富宁县环境保护局文件富环字【2007】135 号关于《富宁县安农铅锌矿项目环境影响报告书》的审批意见，2007 年 12 月 25 日；

附件 4 富宁县转型升级实施方案（富政发[2017]60 号）、安农铅锌矿属于“四个一批”中的改造升级类矿山的意见（富宁县非煤矿山转型升级联席会议办公室）、安农铅锌矿属于文山州非煤矿山转型升级实施方案中的保留矿山的意见（文山州非煤矿山转型升级联席会议办公室）；

附件 5 云南省国土资源厅《关于云南富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围批复》（云自然资矿管[2018]33 号）；

附件 6 云南省富宁铅锌矿（划定矿区范围）资源储量核实报告（2021 年）评审意见书、重新编写资源储量核实报告和无备案函说明书及 2018 年储量备案证佐证；

附件 7 富宁县环境保护局行政处罚决定书；

附件 8 尾矿干堆场安全设施设计审批书及尾矿库指标来源（富宁县应急管理局和富宁县人民政府）；

附件 9 矿产资源开发利用方案评审意见表（云金涌道矿开审[2022]8 号）；

附件 10 划定矿区范围联勘联审意见；

附件 11 三区三线查询意见（2023 年 3 月）；

附件 12 坐标系转化证明文件；

附件 13 富宁县多年平均及 20 年一遇降雨及蒸发量数据；

附件 14 采矿许可证和安全生产许可证；

附件 15 富宁县水务局不占用河滩地的情况说明；

附件 16 营业执照；

附件 17 检测报告 N0.DZB20210051（辐射），云南省核工业二〇九地质大队；

附件 18 检测报告 N0.HC2212W1059、N0.HC2206W1056（环境质量现状），云南升环检测技术有限公司；

附件 19 主要污染物排放总量核定意见；

附件 20 尾矿库干堆库、废石场岩土勘查结论；

附件 21 会议纪要；

附件 22 修改对照表；

附件 23 生态生物多样性专项保护、恢复和补偿方案

附件 24 报批稿专家复核意见

**附录：**

附录 1 评价区植被调查样方表

附录 2 评价区维管植物名录

附录 3 评价区陆栖脊椎动物名录

**附表：**

基础信息表

**附图：**

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 评价工作总图

附图 4 现有项目总平面图布置图

附图 5 现有项目开拓系统及采空区分布图

附图 6-1 改扩建项目总平面布置图

附图 6-2 选矿、尾矿充填和主斜井工业场地平面布置图

附图 7-1 开拓系统复合平面图

附图 7-2 开拓系统纵投影示意图

附图 7-3 510m 集矿运输中段平面图

附图 7-4 540m 分段平面图

附图 7-5 570m 分段平面图

附图 7-6 660m 中段平面图

附图 8-1~4 采矿方法图

附图 9 通风系统立体示意图

附图 10 井下充填管线布置图

附图 11-1 尾矿干堆库总平面布置图

附图 11-2 尾矿干堆库一期工程总平面布置图

附图 11-3 尾矿干堆库防排渗平面图

附图 11-4 尾矿干堆库坝体、防渗剖面及分期建设示意图

附图 11-5 尾矿干堆库纵断面图

附图 11-6 尾矿干堆库防渗结构大样图

附图 11-7 尾矿干堆库库外排洪设施剖面图

附图 11-8 尾矿干堆库库内排洪设施剖面图

附图 11-9 尾矿堆排工艺图

附图 12-1 项目与云南省生物多样性保护优先区位置关系图

附图 12-2 项目与富宁县驮娘江省级自然保护区位置关系图

附图 12-3 项目与天然林位置关系图

附图 12-4 生态评价工作图

附图 12-5 评价区土地利用现状图

附图 12-6 评价区植被现状图

附图 12-7 评价区生态系统类型图

附图 12-8 选厂水保措施图

附图 12-9 矿山地质环境保护措施图

附图 12-10 工业场地复垦典型措施图

附图 12-11 废石场复垦典型措施图

附图 13 评价区水文地质及地下水评价范围图

附图 14 环境现状检测布点图

附图 15 地下水监测井布置示意图

附图 16 防渗分区示意图



# 1 概 述

## 1.1 项目由来

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程位于文山州富宁县城 19°方向，平距约 25.4km 处，行政区隶属富宁县花甲乡安农村，项目区至花甲乡有 12km 盘石路及柏油路相通，花甲乡至富宁县城有 50km 盘石路相通，富宁县城（323 国道）距州府所在地文山 234km，距省会昆明 531km，距广西北海港 670km、防城港 596km，项目区交通较方便。

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿的开采始于 20 世纪 70 年代中期，早期为当地村民在铅锌矿露头点上进行季节性开采，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采矿权首次设立时间为 2002 年 6 月，由于市场原因 2006 年 6 月~2009 年 1 月期间矿山处于停产状态，未进行开采，期间云南富宁铅锌矿于 2005 年 6 月，委托云南省建筑材料科学研究设计院编制完成了《云南富宁铅锌矿头塘选厂环境影响报告书》，选厂选矿规模为 500t/d、15 万 t/a，选厂主要对安农铅锌矿矿山产生的铅锌原矿（3.0 万 t/a）进行洗选，其余原矿则外购进行选矿，由于档案管理缺失，未找到相关批复文件，也未进行环保竣工验收；2007 年 10 月，委托云南省建筑材料科学研究设计院编制完成了《富宁县安农铅锌矿项目环境影响报告书》，同年 12 月取得了原富宁县环保局的审批意见（富环字[2007] 135 号）（附件 3），矿山开采规模为 3.0 万 t/a，由于矿山建设转为地质勘查，不具备验收条件，未进行竣工环保验收。

2013 年，原云南富宁铅锌矿头塘选厂被纳入富宁高铁站建设规划，此外，由于其选矿规模不能满足将来矿山的发展，建设单位于 2013 年年底完成拆除，对于未占用的区域，建设单位已完成了迹地绿化工作，并移交当地政府。

根据《富宁县人民政府关于印发非煤矿山转型升级工作微调实施方案的通知》（富政发[2017] 60 号），安农铅锌矿属于改造升级类矿山；依据文山州非煤矿山转型升级联席会议办公室关于《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿办理划定矿区范围的登记意见》明确“云南富宁铅锌矿安农铅锌矿已纳入《文山州非煤矿山转型升级实施方案》”中的保留矿山，同意上报按相关程序办理划定矿区范围登记手续；富宁县非煤矿山转型升级联席会议办公室《关于富宁铅锌矿安农铅锌矿办理采矿权登记的意见》

中明确云南富宁铅锌矿安农铅锌矿属于“四个一批”中的改造升级类矿山（详见附件4）。云南富宁铅锌矿整合探矿成果，将探矿权和采矿权进行了合并（探矿权转为采矿权），并重新申请了矿区范围，并于2018年10月，取得了云南省自然资源厅关于云南富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围的批复（附件5）（云自然资矿管[2018]33号），为此，云南富宁铅锌矿于2021年11月编制完成了《云南省富宁县安农铅锌矿（划定矿区范围）资源储量核实报告（2021年）》，同年12月31日，文山伟成商务服务有限公司出具了云南省富宁县安农铅锌矿（划定矿区范围）资源储量核实报告（2021年）评审意见书（文伟资储评字[2021]31号），根据《云南省自然资源厅关于推进矿产资源储量管理改革的通知》（云自然资规[2020]5号）资源储量未超过2018年评审备案资源储量的30%，不用再次备案，云南富宁铅锌矿出具了相关情况说明（附件6-2）。2022年5月，云南富宁铅锌矿编制完成了《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿产资源开发利用方案（2022年）》，设计开采规模为27万t/a，同年6月取得了矿产资源开发利用方案评审意见表（云金涌矿开审[2022]08号）（附件9）。

云南富宁铅锌矿2014年3月在云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿区内新建选厂，选厂设计生产规模为27万t/a，采用优先铅硫混选分离选铅-锌硫混选分离的工艺流程，最终得到铅精矿、锌精矿和硫精矿，同时，建设单位在选厂西侧配套建设了1座尾矿充填制备站，并与硅酸盐水泥按比例混合（灰砂比为1:15.54）后，用于充填井下采空区。该选厂于2014年11月开始了为期2个月的试运行，主要对矿山开采阶段堆存于原矿堆场内的铅锌原矿进行洗选。2015年12月11日，富宁县环境保护局对选厂及尾矿充填站未办理环境影响评价文件而擅自开工建设的行为进行了处罚（富环罚[2015]006号）（附件7），随后云南富宁铅锌矿停止了选厂建设，并交纳了罚款。2019年，考虑到选厂及矿山可持续发展，云南富宁铅锌矿决定在选厂西北侧1.15km处建设1座尾矿干堆库，为此，2019年6月委托曲靖岩土工程勘测有限责任公司完成了《云南富宁铅锌矿新建尾矿库岩土工程勘察报告》；2020年5月，委托昆明坤泽矿业技术有限责任公司编制完成了《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全设施设计》和《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场初步设计》，同年8月通过了专家评审（附件8），2021年1月，富宁县应急管理局出具证明文件（附件8），说明云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库是富宁县10座尾矿库之一。同年6月，富宁县人民政

府以富政复[2021]132 号文批复同意云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库属于富宁县保留的 5 座尾矿库之一。

2022 年 3 月，为合理开发云南富宁铅锌矿安农铅锌矿，使矿山、选厂、尾矿充填系统和尾矿干堆库相互匹配，昆明坤泽矿业技术有限责任公司根据《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿产资源开发利用方案（2022 年）》、《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场初步设计》并结合选厂实际情况编制完成了《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程可行性研究报告》，并于 2022 年 4 月取得了云南省固定资产投资备案证（项目代码：2204-532628-04-01-420184）（附件 2）。

本次环评的评价内容为：27 万 t/a 采矿扩建工程，配套建设 27 万 t/a（900t/d）选矿工程、尾矿井下充填系统和尾矿干堆库及相关配套设施。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及国家有关法律法规，本项目应该开展环境影响评价，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日），项目属于“七、有色金属矿采选业”中“091 常用有色金属矿采选”，应编制环境影响报告书。2022 年 4 月 20 日，受云南富宁铅锌矿委托，我单位承担了云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程的环境影响评价工作。

## 1.2 环评工作过程

我公司自 2022 年 4 月 20 日接受云南富宁铅锌矿委托后，立即派评价人员前往项目现场进行现场踏勘工作，并收集有关基础资料，对项目区现状及周围环境状况进行了详细调查；

2022 年 4 月 22 日，建设单位在文山日报网（<http://www.wsnews.com.cn/p/263210.html>）、文山新闻网（<http://www.wsnews.com.cn/p/263210.html>）和富宁新闻网（[http://fn.wsnews.com.cn/fn\\_xxgg/p/263210.html](http://fn.wsnews.com.cn/fn_xxgg/p/263210.html)），进行了项目环评公众参与第一次公示。公示期间未收到反馈意见。

2022 年 9 月 8 日~9 月 22 日，报告书征求意见稿编制完成后，建设单位在富宁新闻网（[http://fn.wsnews.com.cn/fn\\_xxgg/p/272566.html](http://fn.wsnews.com.cn/fn_xxgg/p/272566.html)）进行了第二次环境影响评价信息公示，并同步在文山日报进行了两次登报公示，公示期间未收到反馈意见。

我单位依据环评相关法律、法规、部门规章、技术导则等，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，于 2022 年 11 月编制完成了《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程环境影响报告书》（送审稿），供建设单位上报审查。

2022 年 11 月 23 日，文山州生态环境科学研究与技术服务中心以视频会议形式组织召开了《富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程环境影响报告书》（送审稿）技术评审会。会后，我公司根据各位专家意见对“报告书”进行修改，重新送评审会各位专家审查，最终形成了“报告书”评审意见，我单位根据评审意见及时对环评报告进行了资料补充、修改完善，最终形成《富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程环境影响报告书》（报批稿），供建设单位上报审批。

### 1.3 设项目的特点

（1）本项目矿山开采工程开采规模由 3 万 t/a 扩大至 27 万 t/a，现有矿山采矿证开采规模为 6 万 t/a，实际开采规模为 3 万 t/a，且原有项目环评文件批复的规模也为 3 万 t/a；矿区面积由 1.7523km<sup>2</sup>（由 12 个拐点圈定）增加至面积 2.8730km<sup>2</sup>（由 20 个拐点圈定），增加 1.1207km<sup>2</sup>；开采标高由 865~795m 变为 865m~400m，增加 395m。

（2）2018 年，云南富宁铅锌矿完成了探矿权和采空权的合并，重新申请了矿区范围，并于 2018 年 10 月，取得了云南省自然资源厅关于云南富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围的批复（附件 5）（云自然资矿管[2018] 33 号）。根据现状调查及云南富宁铅锌矿提供的资料，槽探工程已进行了覆土绿化，钻探工程按规范要求进行封孔，探矿工程现状已无污染物排放，不存在环境问题，本评价仅对其进行简单描述，不进行现有工程产排污计算。

（3）选厂建设性质属于新建（迁建），并配套了尾矿充填站和尾矿干堆库。

（4）云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程建设完成后将形成 27 万 t/a 采选生产线，最终产品方案为铅精矿、锌精矿和硫精矿。

（5）富宁县人民政府以富政复[2021]132 号文批复同意云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库属于富宁县保留的 5 座尾矿库之一，即云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库符合《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15 号）“采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制”要求。



(6) 本项目矿山开采采用“上向水平分层充填法（含点柱式、进路式）开采”可有效减缓地下开采对地表沉陷的影响，可减少尾矿排放量。

(7) 根据水务局的情况说明（附件 15）项目废石场、尾矿干堆库、选厂、工业场地、办公生活区、655m 斜坡坑道口、690m 进风坑口和回风坑口及配套设施不在那郎河 10 年一遇水位线的河滩地和洪泛区，不占用那郎河河滩地，不在那郎河河道管理范围。

(8) 根据建设单位查询及叠图分析，已有的进场道路和 KD655 主斜坡道坑口工业场地占用天然林 0.23hm<sup>2</sup>，此天然林为天然林停伐保护区，禁止商业性采伐。目前，建设单位根据《云南省建设项目使用林地指南》和《关于进一步完善贯彻落实《建设项目使用林地审核审批管理规范》有关政策的补充通知》（云林规[2022] 4 号）正在补办林地占用手续；新增占地（14.36hm<sup>2</sup>，主要为灌木林地、交通运输用地和工矿用地）部分（废石场、尾矿干堆库）未涉及天然林和基本农田。

(9) 云南富宁铅锌矿安农铅锌矿批复矿区范围内涵盖 I、II、III、IV、VII、VIII、IX、XI、X、KT1、KT2（原 V 号矿体）及 KT3 共计 12 个工业矿体。可研经分析，KT2 号矿体占保有资源量的 91%，其余所有小矿体全部资源量占比仅为 9%（59.5 万吨）且赋存极为分散，设计认为在当前技术经济条件下暂不具备开采条件，最终确认本可行性研究开采对象仅为 KT2 号矿体。

(10) 根据分析项目尾矿干堆库和废石场有断层穿过，但断层不是活动断层，断层防渗施工前应按照设计要求采用自上而下明挖，将裂隙点、带内表层充填破碎杂土清理完毕后再进行防渗处理。

## 1.4 分析判定相关情况

### 1、与产业政策符合性判定

本项目为 27 万 t/a 铅锌采矿、选矿和配套尾矿干堆库项目，不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会 2019 年令第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中规定的鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许类项目，且项目已于取得了富宁县发展和改革局的投资备案（项目代码：2204-532628-04-01-420184）。对照《云南省工业产业转型升级指导目录（2014 年本）》第三条第二项“有色金属现

有矿山接替资源勘探开发、紧缺资源的周边、深部及难采选矿开发”，本项目属于有色金属现有矿山深部资源开发。

项目建设符合国家和地方产业政策。

## 2、与《铅锌行业规范条件》的符合性

本项目属于铅锌金属矿采选项目，对照中华人民共和国工业和信息化部公告2020年第7号《铅锌行业规范条件》进行分析，主要项目在总体要求，质量、工艺和装备，能源消耗，资源消耗和综合利用、环境保护等方面是否符合铅锌行业规范条件。具体见表1.4-1。

**表 1.4-1 本项目与《铅锌行业规范条件》对照表**

铅锌行业规范条件要求		本项目情况	符合性
总体要求	铅锌矿山须符合国家及地方产业政策、矿产资源规划、环保及节能法律法规和政策、矿业法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。铅锌矿山企业须依法取得采矿许可证和安全生产许可证。采矿权人应按照批准的矿产资源开发利用方案、初步设计和安全设施设计进行矿山建设和开发，严禁无证开采、乱采滥挖和破坏环境、浪费资源。	安农铅锌矿符合国家及地方产业政策、矿产资源规划、环保及节能法律法规和政策、矿业法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。依法取得了采矿许可证和安全生产许可证。按照批准的矿产资源开发利用方案、初步设计和安全设施设计进行矿山建设和开发，没有无证开采、乱采滥挖和破坏环境、浪费资源。	符合
质量、工艺和装备	铅锌矿山应建立、实施并保持满足GB/T19001要求的质量管理体系，并鼓励通过质量管理体系第三方认证。	安农铅锌矿建立、实施并保持满足GB/T19001要求的质量管理体系，并通过质量管理体系第三方认证。	符合
	铅锌矿山企业，须采用适合矿床开采技术条件的先进采矿方法，优先采用充填采矿法，尽量采用大型先进设备，提高自动化水平。选矿矿石处理能力应不小于矿山开采能力。根据矿石种类和成分，采用先进适用的选矿工艺，提高选矿回收率和资源综合利用水平。	矿山采用上向水平分层充填法（含点柱式、进路式）开采，全尾砂胶结充填工艺；选厂选矿规模为27万t/a与矿山开采规模相匹配。本项目选厂采用优先选铅-锌硫混选分离的工艺流程，生产工艺先进，能提高选矿回收率和资源综合利用水平。	符合
	鼓励有条件的企业开展智能矿山、智能工厂建设。鼓励矿山企业按照《智慧矿山信息系统通用技术规范》（GB/T34679）要求，开展智慧矿山建设。	鼓励矿山企业按照《智慧矿山信息系统通用技术规范》（GB/T34679-2017）要求开展智慧矿山建设。	符合

铅锌行业规范条件要求		本项目情况	符合性
能源消耗	铅锌矿山地下开采原矿综合能耗须低于 4.4 千克标准煤/吨矿、露采矿山采出矿综合能耗低于 0.6 千克标准煤/吨矿；铅锌选矿综合能耗须低于 6.1 千克标准煤/吨矿。	本项目为地下开采铅锌矿，开采综合能耗为 3.87 千克标准煤/吨矿；选矿综合能耗为 3.87 千克标准煤/吨矿。	符合
	铅锌矿山、冶炼企业应建立、实施并保持满足 GB/T23331 要求的能源管理体系，并鼓励通过能源管理体系第三方认证。能源计量器具应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）的有关要求，鼓励企业建立能源管控中心，所有企业能耗须符合国家相关标准的规定。	矿山应按照国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会发布的《能源管理体系要求》（GB/T 23331-2012）建立、实施并保持满足要求的能源管理体系；能源计量器具应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）的有关要求。	符合
资源消耗及综合利用	铅锌矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合国土资源部颁布的《关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2013 年第 21 号）中的相关要求，选矿废水循环利用率应达到 85%及以上，选矿用新水单耗不高于 1.5 立方米/吨。	根据国家《铅锌矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》标准：安农铅锌矿矿体（0.39~22.82m，平均厚 7.23m，铅锌（当量）品位 $\geq 4.23\%$ ）的开采回采率指标不应低于 90%，设计平均回采率为 90.4%，满足该标准要求；经核算，本项目选矿废水循环利用率达到 86.36%，选矿用新水单耗 0.472 立方米/吨。	符合
环境保护	铅锌矿山须遵守环境保护相关法律、法规和政策，应建立、实施并保持满足 GB/T24001 要求的环境管理体系，并鼓励通过环境管理体系第三方认证。企业须依法领取排污许可证后，方可排放污染物，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。	矿山扩建后，矿山开采规模 27 万吨/年（10 万吨/年），服务年限 19 年（10 年），符合《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38 号）和《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，企业应建立、实施并保持满足 GB/T24001 要求的环境管理体系；企业投产后应依法办理排污许可证，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求；同时企业应建立环境管理结构，制定企业环境管理制度，落实环境保护措施，组织落实环境监测计划，确保矿山的环境保护工作落到实处。	符合
	铅锌矿山企业应按照《有色金属行	矿山采取喷雾、洒水、湿式凿岩等	符合

铅锌行业规范条件要求	本项目情况	符合性
<p>业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320）要求，开展绿色矿山建设，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，贯彻“边开采、边治理”的原则，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案、矿山生态环境保护与恢复治理方案，切实履行矿山地质环境保护与土地复垦等责任义务，及时开展矿山生态环境治理和地质环境恢复，复垦矿山占用土地和损毁土地。</p>	<p>措施处置采矿过程中产生的粉尘，对凿岩、运输等生产中设备，通过消声、减振、阻隔等措施降低噪声，充分利用矿井涌水作为选厂补充用水及生产用水，设置矿井废水处理站对废石场淋滤水、矿坑涌水和工业场地初期雨水进行处理，生活污水经污水处理站处置后用于绿化用水，节约水资源，目前建设单位已编制完成了《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对废石场、道路、工业场地等进行生态恢复，并设立矿山地质环境保护与生态恢复治理专项资金，建立专门账户进行管理，实行专款专用，及时复垦矿山占用土地和损毁土地，确保生态修复落到实处。</p>	
<p>铅锌矿山、冶炼企业应做到污染物处理工艺技术可行，治理设施齐备，运行维护记录齐全，与主体生产设施同步运行。各项污染物排放须符合国家《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）中相关要求。企业污染物排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标。物料储存、转移输送、装卸和工艺过程等环节的无组织排放须加强控制管理，制定相应的环境管理措施，满足有关环保标准要求。尾矿渣、冶炼渣、冶炼飞灰等固体废弃物须按照国家固体废物和危险废物管理的要求进行无害化处置或交有资质的单位处理。加强对土壤污染的预防和保护，列入土壤污染重点监管单位名录的企业应严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、</p>	<p>本环评提出的废水、噪声、废气等污染物治理措施均为技术较成熟，便于实施，技术经济可行，这些治理设施须与主体工程同时建成同时投入使用；本项目排放的废水、废气污染物浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）及修改单中的相关要求；企业排放的污染物总量应严格执行生态环境主管部门核定的总量控制指标，不得超标排放；物料储存、转移输送、装卸和工艺过程等环节采取采取喷雾、洒水、湿式凿岩等措施减少无组织排放；建设单位应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及本环评提出的环境监测计划，定期对矿区周边的土壤进行监测，并将监测数据报生态环境主管部门。</p>	符合

铅锌行业规范条件要求		本项目情况	符合性
	实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。		
	铅锌矿山依法实施强制性清洁生产审核。应安装、使用自动监测设备的，须依法安装配套的污染物在线监测设施，与生态环境主管部门的监控设备联网，保障监测设备正常运行。	富宁铅锌矿将依法实施了清洁生产审核。将安装自动监测设备和污染物在线监测设施，并与生态环境主管部门的监控设备联网，保障监测设备正常运行。	符合
	铅锌矿山两年内未发生重大或者特别重大环境污染事件和生态破坏事件。	富宁铅锌矿两年内未发生环境污染事件和生态破坏事件。	符合
安全生产与职业病防治	企业尾矿库设计和建设应符合《尾矿设施设计规范》（GB50683）、《尾矿库安全技术规程》（AQ2006）等相关法律法规和标准的要求。企业排土场设计和建设应符合《有色金属矿山排土场设计标准》（GB50421）等相关法律法规和标准的要求。	项目尾矿干堆库设计和建设符合《尾矿设施设计规范》（GB50683）、《尾矿库安全技术规程》（AQ2006）等相关法律法规和标准的要求。项目排土场设计和建设符合《有色金属矿山排土场设计标准》（GB50421）等相关法律法规和标准的要求。	符合
	铅锌矿山、冶炼企业须遵守《安全生产法》《矿山安全法》《职业病防治法》《社会保险法》等法律法规，应建立、实施并保持满足 GB/T28001 要求的职业健康安全管理体系，并鼓励通过职业健康安全管理体系第三方认证。	本矿山企业应建立、实施并保持满足 GB/T28001 要求的职业健康安全管理体系。	符合
	铅锌矿山、冶炼企业须执行保障安全生产和职业病危害防护的《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000）等法律法规和标准规范。企业排土场设计和建设应符合《有色金属矿山排土场设计标准》（GB50421）等相关法律法规和标准的要求。	本铅锌矿山企业须执行保障安全生产和职业病危害防护的《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000）等法律法规和标准规范；企业委托有资质的单位对新建废石场进行专项设计，设计和建设应符合《有色金属矿山排土场设计标准》（GB50421）等相关法律法规和标准的要求。	符合
	铅锌矿山、冶炼企业须依法纳税，合法经营，依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险，按国家规定投保安全生产责任险，并为从业人员足额缴纳相关保险费用。	本铅锌矿山企业须依法纳税，合法经营，依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险，按国家规定投保安全生产责任险，并为从业人员足额缴纳相关保险费用。	符合

铅锌行业规范条件要求		本项目情况	符合性
	铅锌矿山两年内未发生较大、重大和特别重大生产安全事故。	富宁铅锌矿两年内未发生生产安全事故。	符合

由表 1.4-1 可知，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程符合《铅锌行业规范条件》。

### 3、国家有关生态环境保护相关政策的符合性分析

本矿山建设与国家《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[1999]36 号）以及《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）的有关政策的符合性见表 1.4-2。

**表 1.4-2 矿山生态环境保护与污染防治技术政策对照分析表**

序号	矿山生态环境保护与污染防治政策	矿山情况	符合性
1	历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到 45%以上，新建矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到 85%以上。	矿区内植被较好，矿山工程占地对土地破坏较小，土地复垦率达到 97.23%。	符合
2	禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区等区域采矿。	本矿山不涉及敏感区域，不涉及自然保护区、风景名胜区和文物古迹等。	符合
3	禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。	本项目为地下开采，不在铁路、国道、省道两侧的可视范围内。	符合
4	禁止在地质灾害危险区开采矿产资源	本矿山位置不属于地质灾害危险区。	符合
5	矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局符合所在地的区域发展规划。	本矿山开发符合国家产业政策，不在城镇规划范围内，符合要求。	符合
6	矿产资源开发企业应制定资源综合开发规划，并应进行环境影响评价，规划内容包括资源开发利用、生态环境保护、地质灾害防治、水土保持、废弃地复垦等。	本矿山建设单位已委托相关单位完成开发利用方案、水土保持报告、矿山地质环境保护与土地复垦方案，目前正在进行环境影响评价工作，符合要求。	符合
7	对矿山勘探钻孔应采取封闭等措施处理，确保安全。	矿山开采后将对原有的平硐进行封闭或利用。	符合
8	对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、管理和利用。	矿山基建产生的掘进岩石用于选厂配套新建尾矿干堆库坝筑坝材料。	符合

序号	矿山生态环境保护与污染防治政策	矿山情况	符合性
9	鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用	本矿山产生的矿坑用水优先用于井下生产用水和选厂生产用水	符合
10	宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	凿岩采用常规的湿式凿岩，井下、铲装及运输环节均将进行洒水降尘，防治粉尘污染。	符合
11	对采矿活动产生的固体废物，应使用专门场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。	主体方案已设计废石场堆放废石，并修建完善的拦渣坝、截排水沟设施，废石场定期进行洒水降尘。	符合
12	矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对废石场等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。	矿山地质环境保护与土地复垦方案对废石场进行封场绿化，采用乔灌木相结合方式，环评建议选用当地植物进行植被恢复。	符合
13	在铁路、国道、省道、旅游公路两侧的直观可视范围内，不得进行露天开采	建设项目位于山区，不涉及铁路、国道、省道、旅游公路两侧的直观可视范围。	符合

由表 1.4-2 可知，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程符合《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[1999]36 号）以及《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发 [2005]109 号）的有关政策。

#### 4、与《云南省生态功能区划》的符合性

据《云南省生态功能区划》，项目区生态功能为II5-3 那马河、广南西洋河低山河谷林业与水源涵养生态功能区，所在区域为富宁县大部地区、广南县东部地区，面积 4205.78km<sup>2</sup>，主要生态特征：以低山河谷地貌为主，年降雨量在 900-1200mm 之间。地带性植被为季风常绿阔叶林。土壤类型主要是赤红壤、黄红壤和紫色土。主要生态环境问题为森林覆盖率低，森林质量差。生态敏感特征为地表破坏，水源涵养能力差。主要生态系统服务功能为岩溶地区低山河谷地带的水源涵养。保护措施与发展方向是严格封山育林，在森林破坏严重的地段实行工程造林，加快珠江流域防护林工程建设，调整土地利用方式，防止水土流失和石漠化。

本矿山采用地下开拓方案，选厂和尾矿干堆库位于矿区范围内，能较好的保护地面的植被森林资源。项目建设对环境的主要影响是生态影响，建设单位将对项目建成前后造成的生态破坏采取相应措施，加强项目区的生态保护及矿山的生态恢复治理，并采取有效的水土保持措施防止区域水土流失的增加，确保矿区建成前后项目区生态环境不会恶化，故本矿山建设不与《云南省生态功能区划》相冲突，符合

要求。

#### 5、与《云南省主体功能区规划》符合性分析

《云南省主体功能区规划》规定的限制开发区主要指关系全省农产品供给安全、生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。限制开发区也可发展符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业。禁止开发区域指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化和城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。规划中禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、城市饮用水源保护区、湿地公园等。

本项目不在《云南省主体功能区规划》中限制开发区和禁止开发区范围内。因此，本项目与《云南省主体功能区规划》相符。

#### 6、与《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15号）相符性分析

2020年2月21日，应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部、中国气象局联合发布了《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15号），本项目尾矿干堆库建设与其符合性分析情况见表1.4-3。

根据表1.4-3 本项目尾矿干堆库建设符合《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15号）要求。



表 1.4-3 尾矿干堆库建设与《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》的符合性分析一览表

重点工作任务要求	具体内容	项目情况	符合性
健全完善防范化解尾矿库安全风险责任体系	明确地方人民政府领导责任。坚持党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责。实行地方人民政府领导尾矿库安全生产包保责任制，地方各级人民政府主要负责人是本地区防范化解尾矿库安全风险工作第一责任人，班子有关成员在各自分管范围内对防范化解尾矿库安全风险工作负领导责任。对没有生产经营主体的尾矿库，由所在地县级人民政府承担安全风险管控主体责任。	本项目尾矿干堆库属新建，其经营主体为云南富宁铅锌矿。下阶段，建设单位将配合各级人民政府，健全各级部门责任。	满足要求
	明确部门监管责任。地方各级人民政府要按照管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全和谁主管谁负责的原则，进一步厘清各相关部门的职责，从产业规划、立项审批、用地审批、安全监管、林地草原征用、河道保护、水土保持等方面全面推进防范化解尾矿库安全风险工作。要进一步建立完善安全风险分级监管机制，明确每一座尾矿库的监管责任主体。	下阶段，地方各级人民政府将明确监管责任，建设单位将配合各部门完成尾矿库安全风险监管。	满足要求
	严格落实企业主体责任。尾矿库企业法定代表人和实际控制人同为本企业防范化解安全风险第一责任人，对防范化解安全风险工作全面负责。要配备专业技术人员管理尾矿库，实行全员安全生产责任制度，强化各职能部门安全生产职责，落实一岗双责，按职责分工对防范化解安全风险工作承担相应责任。	项目法人为本企业防范化解安全风险第一责任人，并对防范化解安全风险工作全面负责。尾矿干堆库建成投入运营后，建设单位按要求配备专业技术人员管理尾矿干堆库，实行全员安全生产责任制度，强化各职能部门安全生产职责，落实一岗双责，按职责分工对防范化解安全风险工作承担相应责任。	满足要求
强化源头准入，严格控制尾矿库数量	严格实行总量控制。各省（自治区、直辖市）要结合本地区国民经济和社会发展规划、土地利用、安全生产、水土保持和生态环境保护等要求，采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制，自 2020 年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原	本项目属于矿山、选厂配套的尾矿干堆库，富宁县人民政府以富政复[2021]132 号文批复同意云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库属于富宁县保留的 5 座尾矿库之一，即云南	满足要求

	则上只减不增。要实行尾矿库基本情况公告制度，每年年初将上年度尾矿库数量、名称、地址、所属或管理单位等信息在当地政府和有关部门网站以及当地其他主流媒体上公告，主动接受新闻舆论和社会公众监督。	富宁铅锌矿安农尾矿干堆库符合“采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制”要求。待下阶段尾矿干堆库建成运营后，将按要求公开尾矿干堆库基本信息。	
	严格准入条件审查。鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库；确需配套新建尾矿库的，严格新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面的审查，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严格控制新建独立选矿厂尾矿库，严禁新建“头顶库”、总坝高超过 200 米的尾矿库，严禁在距离长江和黄河干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内新（改、扩）建尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	本项目尾矿干堆库属四等库，初步设计采用一次性筑坝方式，此外，由于该尾矿库位于安农铅锌矿矿山矿区范围内，故项目选址等符合国家有关法律法规、标准和政策要求。本次尾矿干堆库不属于“头顶库”，不位于长江和黄河干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内。项目属于珠江流域。	满足要求
	严格控制加高扩容。各有关部门要严格尾矿库加高扩容工程项目行政审批，强化尾矿库加高扩容项目工程勘察、安全评价、水土保持、环境影响评价、工程设计、施工监理等工作，凡不满足国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严禁审批“头顶库”、运行状况与设计不符的尾矿库加高扩容项目。	本项目为新建，不存在加高扩容的情况。	满足要求
强化责任落实，有效管控尾矿库安全风险	全面评估管控尾矿库安全风险。地方各级人民政府要按照分级监管原则，对无生产经营主体的尾矿库每年进行一次安全风险评估，研究制定有针对性的安全风险管控措施，明确落实各项管控措施的责任部门和责任人。尾矿库企业要构建源头辨识、过程控制、持续改进、全员参与的安全风险管控体系。强化尾矿库安全风险动态评估，制定有针对性的安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，明确落实各项管控措施的责任部门和责任人，确保安全风险管控措施有效实施，确保尾矿库安全风险始终处于受控状态。尽量降低库内水位，确保尾矿库干滩长度、安全超高、调洪库容、浸润线埋深等主要运行参数及排洪系统始终满足设计要求。	建设单位（云南富宁铅锌矿）将作为尾矿干堆库责任主体。下阶段，建设单位将按要求进行详细设计。	满足要求

<p>着力防范化解“头顶库”安全风险。地方各级人民政府要将“头顶库”作为防范化解重大风险的重点对象，在 2016 年至 2018 年遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作的基础上，继续深入组织开展综合治理。对于具备搬迁下游居民条件的“头顶库”，要尽快实施搬迁；不具备搬迁条件的，要组织对前期综合治理效果进行评估，及时查漏补缺，确保安全。对于前期已采用隐患治理方式进行治理但本质安全水平没有提高的“头顶库”，要督促企业进一步完善治理方案，采用闭库销号或升级改造、尾矿综合利用等方式进行治理，原则上 2021 年年底前完成治理任务。“头顶库”企业每年要对“头顶库”进行一次安全风险评估。尾矿库下游 1 公里范围内不得新设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。因公路、铁路以及其他项目建设导致尾矿库成为“头顶库”的，由项目建设单位出资对尾矿库进行治理。</p>	<p>项目不属于“头顶库”。</p>	<p>满足要求</p>
<p>建立完善尾矿库安全风险监测预警机制。尾矿库企业要建立完善在线安全监测系统，并确保有效运行。到 2022 年 6 月底前，湿排尾矿库要实现对坝体位移、浸润线、库水位等的在线监测和重要部位的视频监控，干式堆存尾矿库要实现对坝体表面位移的在线监测。地方各级应急管理部门要建立完善尾矿库安全风险监测预警信息平台，实现与企业尾矿库在线安全监测系统的互联互通。各省（自治区、直辖市）尾矿库安全风险相关信息要接入国家灾害风险综合监测预警信息平台。应急管理部门牵头会同有关部门建立重大安全风险会商研判机制，针对台风、暴雨、连续降雨等极端天气，建立健全预警信息发布制度，及时向企业发出预警信息，并督促做好应急准备。</p>	<p>项目可研设计中已明确建设在线安全监测系统，并确保有效运行。</p>	<p>满足要求</p>
<p>完善尾矿库应急管理机制。尾矿库企业要切实完善溃坝、漫顶、排洪设施损毁等事故专项应急预案、环境应急预案和现场处置方案，并向从业人员和下游居民公布，在下游居民区建立应急警报系统，储备必要的应急救援器材、设备和物资，确保上坝道路、通信、供电及照明线路可靠和畅通。严格执行应急值班、专人巡查和事故信息报告制度，确保一旦发生险情，</p>	<p>待尾矿干堆库建成投产前，建设单位将严格按照要求编制《突发环境事件应急预案》，并按“预案”要求配备风险应急物质及人员，保证尾矿干堆库安全运行。</p>	<p>满足要求</p>

	立即启动应急预案并迅速报告。地方各级人民政府要进一步完善应急预案，强化与企业应急预案的合理衔接；定期组织尾矿库企业与政府有关部门、乡（镇）政府及下游居民联合开展应急演练，切实增强应急联动响应能力。国家综合性消防救援队伍和安全生产应急救援队伍要将尾矿库事故救援纳入重点设防范围，加强针对性训练和装备配备，提高专业救援能力。发生溃坝、漫顶等尾矿库生产安全事故，应急管理部门应及时向有关部门通报事故信息，参与事故抢救的部门和单位应当服从统一指挥，加强协同联动，采取有效的应急救援措施，防止事故扩大和次生灾害的发生，减少人员伤亡和财产损失。事故抢救过程中应当采取必要措施，避免或者减少对环境造成的危害。		
强化综合施策，切实减少尾矿库存量	加强尾矿库闭库治理和土地综合治理。各省级人民政府要组织制定尾矿库闭库销号管理办法，对已完成闭库治理的尾矿库，必须由县级以上地方人民政府公告实施销号，不得再作为尾矿库进行使用，不得重新用于排放尾矿。运行到设计最终标高或者不再进行排尾作业的尾矿库，以及停用时间超过3年的尾矿库、没有生产经营主体的尾矿库，必须在1年内完成闭库治理并销号。特殊情况不能按期完成闭库的，应当报经相应的应急管理部门同意后方可延期，但延长期限不得超过6个月。尾矿库企业要严格落实已编制的土地复垦方案要求，及时向项目所在地自然资源部门申请验收。利用闭库销号后尾矿库的土地建设其他项目的，项目建设单位要按照有关规定报经相关部门批准，依法依规办理有关用地手续。	本项目尾矿干堆库为新建，待尾矿干堆库服务年限满前1年，委托具有相应资质的设计单位进行尾矿干堆库闭库设计。	满足要求
	稳妥推进尾矿资源综合利用。加大政策引导和支持力度，积极推广尾矿回采提取有用组分、利用尾矿生产建筑材料、充填采空区等尾矿综合利用先进适用技术，鼓励尾矿库企业通过尾矿综合利用减少尾矿堆存量乃至消除尾矿库，从源头上消除尾矿库安全风险。建设一批尾矿综合利用典型示范项目，在尾矿产生和堆存集中的地区建设一批尾矿综合利用示范基地。尾矿回采再利用工程要符合安全要求，严格按照经审查批准的回采设计实施，确保安全。对尾矿库矿产资源的再利用，有生产经营主体的尾矿库由	本项目选厂产生的尾矿，部分回用于矿山采空区回填，其余外排进入尾矿干堆库进行干堆，有利于减少尾矿产生量。	满足要求

	采矿权人实施,无生产经营主体的尾矿库由县级人民政府指定的管理部门组织实施。		
强化执法检查,严厉打击违法违规行为	突出重点,严格监管执法。将尾矿库纳入安全生产年度监督检查计划,实施执法检查,以“头顶库”、停用库为重点,聚焦重大隐患加大专项执法力度。要加大汛期等关键时段尾矿库执法检查频次和力度,确保各项防汛度汛措施落实到位。长江、黄河流域各省(自治区、直辖市)要高度重视长江、黄河流域尾矿库的安全监管工作,强化对尾矿库企业安全风险管控措施落实情况的执法检查,有效防范生产安全事故发生。	本项目为新建尾矿干堆库,不属于“头顶库”、停用库。下阶段,建设单位将配合各级部门进行尾矿干堆库的安全监管工作。	满足要求
	严厉打击安全生产违法违规行为。对存在未批先建、恶意规避审批、不按批准的设计施工、擅自加高坝体、擅自改变筑坝方式、发生重大变更不履行报批手续、停用时间6个月以上尾矿库擅自启动使用等安全生产违法违规行为的尾矿库企业,要依法依规采取吊销证照、停产整顿、关闭取缔、从严追责等执法措施,严防因违法违规行为导致尾矿库生产安全事故发生。	本项目为新建尾矿干堆库,建设单位现正在委托我单位进行环境影响评价,不存在未批先建等问题。	满足要求
	严厉打击生态环境保护等领域违法违规行为。对于未取得立项、环保、安全生产、水土保持、用地等合法手续的尾矿库,以及非法占用河道的尾矿库,由县级人民政府依法组织予以取缔。对未依法报批环境影响评价文件的,责令停止建设并依法予以处罚。在项目建设、运行过程中产生不符合原行政许可文件规定的情形的,建设单位应当组织论证,采取改进措施,并依法报原审批部门批准或备案,未报批或报备的,依法予以处罚。严厉打击违法违规向水库、江河、湖泊等排放尾矿的行为。	项目为新建尾矿干堆库,现建设单位正在办理相关手续,保证手续齐全及合法化。建设单位已取得富宁县水务局出具的《情况说明》,明确项目不占用河道。	满足要求

7、与《云南省人民政府办公厅关于印发云南省尾矿库专项整治工作实施方案的通知》（云政办函[2020]105号）相符性分析

2020年12月8日，云南省人民政府办公厅发布了《云南省人民政府办公厅关于印发云南省尾矿库专项整治工作实施方案的通知》（云政办函[2020]105号），本项目尾矿干堆库建设与其符合性分析情况见表1.4-4。

根据表1.4-4，本项目尾矿干堆库符合《云南省人民政府办公厅关于印发云南省尾矿库专项整治工作实施方案的通知》（云政办函[2020]105号）。

表 1.4-4 尾矿库建设与《云南省人民政府办公厅关于印发云南省尾矿库专项整治工作实施方案的通知》（云政办函[2020]105号）的符合性分析一览表

通知重点	具体内容	项目情况	符合性
工作目标	深入开展专项整治，依法关闭不具备安全生产条件和污染环境的尾矿库，到 2022 年底全省尾矿库数量原则上控制在 400 座以内；尾矿库数量原则上只减不增，不再产生新的“头顶库”；健全完善尾矿库安全 and 环境监督管理体制，消除尾矿库重大隐患；健全完善安全生产责任体系，全面落实安全风险管控责任，建立监测预警机制，完善尾矿库档案信息，坚决遏制非不可抗力因素导致的尾矿库溃坝事故和环境污染事件。	本项目尾矿干堆库属于矿山、选厂配套的尾矿干堆库，富宁县人民政府以富政复[2021]132 号文批复同意云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库属于富宁县保留的 5 座尾矿库之一，即云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库符合“采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制”要求。尾矿干堆库不属于“头顶库”，尾矿干堆库建成后，在运营过程中通过健全完善安全生产责任体系，并全面落实安全风险管控责任，建立监测预警机制，完善尾矿干堆库档案信息，坚决遏制非不可抗力因素导致的尾矿干堆库溃坝事故和环境污染事件。	满足要求
工作任务及分工	严格控制尾矿库数量，加快尾矿库闭库销号。在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。涉及各类自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、基本农田保护区和生态红线的；不具备安全生产、环境保护等条件的；运行到设计最终标高或者不再进行排尾作业的；停用时间超过 3 年的；没有生产经营主体的；废弃库；库内尾矿（砂）已全部回采清除且不再堆存尾矿（砂）的；尾矿库已被开发改作他用不复存在的；库区已经复垦，不存在安全风险的；坝体与库区已基本融入周边自然地形地貌，不会对周边安全、环境造成影响的，要全部实行闭库销号。	本项目尾矿干堆库属于矿山、选厂配套的尾矿干堆库，富宁县人民政府以富政复[2021]132 号文批复同意云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库属于富宁县保留的 5 座尾矿库之一，即云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库符合“采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制”要求。本项目尾矿干堆库属新建，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、基本农田保护区和生态红线。尾矿干堆库严格按照设计进行建设，尾矿干堆库的安全设施“三同时”于 2020 年 8 月 7 日已通过专家审查。	满足要求
	逐库甄别，确定“两个清单”。结合生态环境保护和行业领域政策要求，以县级为单位组织开展尾矿库逐库核查甄别工作。2021 年 2 月底前，	本项目尾矿干堆库属新建，不属于上述列出的情况。	满足要求

<p>由县级政府组织有关职能部门全面清理行政区域内尾矿库，对不满足安全、生态、环保、林草等方面要求的尾矿库提出明确的处置意见，制定保留和关闭尾矿库“两个清单”，明确闭库销号完成时限，经县级政府审定后报州、市人民政府在当地主流媒体或政府网站进行公示，公示期为 10 个工作日，公示工作于 2021 年 3 月底前完成。对存在异议的，有关州、市、县、区人民政府应当依法依规进行核实核查、妥善处置。发现有非法尾矿库的，由县级政府予以取缔关闭，并严肃追究有关企业、单位及责任人责任。</p>		
<p>开展整治，及时消除安全环保隐患。各地依据保留和关闭尾矿库“两个清单”，由尾矿库所在地县级政府督促尾矿库企业开展隐患整治和闭库治理等工作，按照规定时限完成任务。各级要加大对尾矿库“头顶库”、停用和废弃尾矿库隐患治理的资金支持力度。</p>	<p>本项目尾矿干堆库属新建，不属于上述列出的情况。</p>	<p>满足要求</p>
<p>全面加强尾矿库安全风险管控。严格落实地方领导干部尾矿库安全包保责任制、尾矿库“库长”制。将“头顶库”作为防范化解重大风险的重点对象，具备搬迁下游居民条件的“头顶库”，于 2021 年底前全面完成搬迁；不具备搬迁下游居民条件的“头顶库”，要组织对前期综合治理效果进行评估，原则上 2021 年底前完成针对性治理。不得在尾矿库坝脚下游 1 公里范围内新规划设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。因公路、铁路以及其他项目建设导致尾矿库成为“头顶库”的，由项目建设单位出资对尾矿库进行治理。企业每年要对“头顶库”进行 1 次安全风险评估。对没有生产经营主体的尾矿库，由所在地县级政府承担安全风险管控主体责任。</p>	<p>本次尾矿干堆库运行后将严格落实地方领导干部尾矿干堆库安全包保责任制、尾矿干堆库“库长”制。 本项目尾矿干堆库不属于“头顶库”。</p>	<p>满足要求</p>
<p>严格尾矿库准入条件审查。新建尾矿库项目在立项、选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面不符合国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严禁新建无合法矿石来源的独立选矿厂尾矿库，严禁新建“头顶库”及总坝高超过 200 米的尾矿库，禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、</p>	<p>本项目尾矿干堆库立项、选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面均符合国家有关法律法规、标准和政策要求。本项目尾矿干堆库属于矿山、选厂配套的尾矿干堆库，尾矿干堆库不属于“头顶库”。根据设计，尾矿干堆库总坝高 69m，且尾矿干堆库</p>	<p>满足要求</p>



<p>扩建尾矿库。严格控制尾矿库加高扩容，对不满足国家有关法律法规、标准和政策要求的尾矿库，有关部门一律不予批准加高扩容，也不得向上级审批部门转报；工程地质勘察等结论为不宜加高扩容的尾矿库不得加高扩容；严禁审批“头顶库”、运行状况与设计不符的尾矿库加高扩容项目。新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。</p>	<p>不在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内。尾矿干堆库属新建，不涉及尾矿干堆库加高扩容。项目为四等库设计采用一次分期筑坝。</p>	
<p>推进“双重预防机制”和信息化建设。各地、有关部门要督促指导尾矿库企业开展以安全生产标准化体系建设为依托，以隐患排查治理和风险分级管控为主要内容的“双重预防机制”建设，建立尾矿库风险点信息采集、审核、报送机制，将高风险点列入安全监管重点内容，开展针对性的执法检查。重大安全隐患实行挂牌督办。加快推进尾矿库信息化建设，2020 年底前建成全省三等及以上尾矿库安全生产风险监测预警系统，2021 年底前建成设计等别为四等的在用尾矿库安全生产风险监测预警系统，2022 年 6 月底前建成全省所有在用尾矿库风险监测预警系统。</p>	<p>本项目尾矿干堆库建成后，将按要求推进“双重预防机制”和信息化建设，初步设计已按四等库要求设置尾矿干堆库安全生产风险监测预警系统。</p>	<p>满足要求</p>
<p>强化尾矿库环保日常监管。各地、有关部门要按照《防治尾矿污染环境管理规定》，强化对尾矿库环保日常监管，督促企业严格执行环保设施“三同时”（同时设计、同时施工、同时投产使用）规定。加强对尾矿库防扬散、防流失、防渗漏等情况的检查，对于周边环境敏感程度高、存在环境风险隐患的尾矿库，及时开展环境风险管控。尾矿库停止使用后，督促企业坚决落实国家有关环境保护规定，防止造成环境污染和生态破坏。严格落实环境影响评价制度，督促企业健全尾矿库环境保护规章制度，建立污染防治责任制，定期开展地下水监测，按照《排污许可管理办法（试行）》要求，做好排污申报登记工作。督促尾矿库企业制定环境风险防范应急预案，严防环境污染事件发生，有效提高尾矿库环境治理水平。</p>	<p>本项目尾矿干堆库建成后，将按要求做好尾矿干堆库环保日常监管，并严格执行环保设施“三同时”。在尾矿干堆库运行过程中，加强对尾矿干堆库防扬散、防流失、防渗漏等情况的检查。本次该项目正在进行环境影响评价，符合相关要求。在运营过程中，须按环评提出的地下水监测计划定期开展地下水监测，并按《排污许可管理办法（试行）》要求，做好排污申报登记工作。在后期，建设单位须委托有资质的单位编制《突发环境事件应急预案》，并在尾矿干堆库运行过程中，安排专人做好环保日常监管，提供企业环保人员的环保管理水平。</p>	<p>满足要求</p>

表 1.4-5 项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析

云南省矿产资源总体规划要求		安农铅锌矿	符合性
规划目标	（三）资源开发利用效率有新提升，建设能源资源基地，布局国家规划矿区和重点开采区，严格新建矿山准入，推动区内优势资源规模开发和高效利用，逐步提高大中型矿山比例，采矿权总数在 2020 年基础上进一步减少。矿山“三率”水平进一步提升。防止优势矿产资源过度开采，合理调控煤、铁、铅、锌、锡、铜、铝土矿、金、磷等矿产开采总量。	本项目不属于新增铅锌采矿权，采矿权位于富宁县规划开采区及勘查区内，符合开采区准入条件，开采规模符合富宁县相关要求，矿山设计平均回采率为 90.4%。	符合
	（四）绿色矿业发展取得新成效，推进绿色勘查和绿色矿山建设，不断提高矿山智能化建设水平。统筹开展历史遗留矿山生态修复和综合治理工作，全省在建与生产矿山地质环境得到有效保护和治理。	矿山采取喷雾、洒水、湿式凿岩等措施处置采矿过程中产生的粉尘，充分利用矿井涌水作为选厂补充用水及生产用水，设置矿井废水处理站对废石场淋滤水、矿坑涌水和工业场地初期雨水进行处理，生活污水经污水处理站处置后用于场区道路洒水和绿化用水，矿山建成后土地复垦率达到 97.23%。	符合
统筹区域矿产资源勘查开发	一、加强重点流域矿产资源开发管控，坚持生态优先、绿色发展，落实流域国土空间开发保护制度。落实长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”的要求。重点处理好金沙江流域及赤水河流域（云南段）的矿产资源勘查开发，以不破坏生态环境为前提，优化矿产资源开发布局，严格管控采矿活动，统筹流域生态保护治理与矿业高质量绿色发展。健全完善九大高原湖泊保护区内矿业权退出机制，持续推进矿区生态保护修复。	安农铅锌矿采矿权不涉及金沙江流域及赤水河流域（云南段）和九大高原湖泊保护区，项目坚持生态优先、绿色发展。	符合
	二、优化区域矿产资源勘查开发布局 滇东南锡铝有色金属产业区：区内以锡、钨、铟、金、锰、铅、锌、铝土矿、煤炭等矿产开发为重点，发挥有色金属新优势，拉长有色金属产业链，为建设有色金属全产业链示范区和打造“中国铝谷”核心区提供资源保障。	本项目位于文山州富宁县（滇东南），属于铅锌采、选项目。	符合

云南省矿产资源总体规划要求		安农铅锌矿	符合性
提升矿产资源开发利用水平	<p><b>第一节 调控开发利用强度</b></p> <p><b>二、加强非煤矿山管控</b>，提高矿山准入门槛，严格执行非煤矿山最低开采规模和服务年限标准，切实提高非煤矿山开采规模，严防边关闭边低水平重复建设。逐步优化非煤矿山布局，提升非煤矿山资源保障能力。综合考虑矿产资源潜力、市场供求状况、资源保障程度、采矿权设置等因素，合理确定年度开采总量。到 2025 年，在巩固和深化非煤矿山专项整治工作的基础上，全省非煤矿山总量控制、动态管理、依法监管机制进一步健全和完善。</p>	<p>本项目不属于新增铅锌采矿权，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿扩建后开采规模为 27 万吨/年，大于 10 万吨/年；服务年限 16.89 年，大于 10 年，满足《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38 号）的要求。</p>	符合
	<p><b>第二节 保障矿产资源供给</b></p> <p><b>一、明确开发利用方向</b>，鼓励开采页岩气、煤层气、地热、铁、锰、铜、铝土矿、锡、金、银、硅石矿等矿产。禁止开采蓝石棉、可耕地砖瓦用粘土等矿产。不再新建汞矿山，禁止开采新的原生汞矿，逐步停止汞矿开采。限制开采高硫、高灰、高砷、高氟煤炭，湿地泥炭和砂金、砂铁等，从严控制采矿权投放。</p> <p><b>（二）保障金属矿产资源有效供给</b>，落实国家矿产资源安全战略，在资源条件好、环境承载力强、配套设施齐全、区位优势明显的地区，不断优化开发布局，进一步提高矿产资源开发利用规模化、集约化水平，将资源优势转化为产业优势。</p> <p><b>合理控制铅锌矿开发利用强度</b>。逐步提高大中型铅锌矿山比例，发挥铅锌矿资源优势，稳定铅锌资源供应，持续推进低品位铅锌矿开发利用，进一步提高铅锌矿中锗等产品回收率。</p> <p><b>二、确定重点开采区</b>，划定重点开采区，进一步规范区内矿业开发秩序，严格执行新建矿山的最低开采规模，统筹安排好矿产资源勘查开采活动，引领全省矿产资源规模开采、高效利用和绿色开发，提高重要矿产对全省经济社会发展的保障能力。</p>	<p>本项目属于铅锌采选项目，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿扩建后开采规模为 27 万吨/年，大于 10 万吨/年；服务年限 16.89 年，大于 10 年，满足《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38 号）的要求，矿山设计平均回采率为 90.4%。</p>	符合

云南省矿产资源总体规划要求		安农铅锌矿	符合性
促进矿业绿色发展	<b>第一节 调整开发利用结构</b> <b>一、严格矿山最低开采规模</b> ，落实全国矿产资源规划有关要求，新建、扩建矿山严格执行规划确定的矿山最低开采规模和最低服务年限。产业政策准入要求高于最低开采规模设计标准的，以产业政策为准。 <b>二、调整矿山规模结构</b> ，按照矿山开采规模与矿区（床）储量规模相适应的原则，严禁“大矿小开”“一矿多开”。通过市场等手段，调整矿山规模结构，提高大中型矿山比例。	本项目属于铅锌采选项目，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿扩建后开采规模为27万吨/年，大于10万吨/年；服务年限16.89年，大于10年，满足《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38号）的要求。	符合
	<b>第二节 推进矿产资源高效利用</b> <b>一、有色金属与贵金属资源高效利用</b> ，采用高新技术提高资源综合利用水平，加强低品位矿和难选矿石选矿技术工艺的研发。推广异步混合浮选、电化学控制浮选等高效提取技术，应用先进技术实现节能环保和循环利用，发展精深加工，延伸产业链。采用先进适用技术提高开采回采率和选矿回收率，推广充填开采技术，减少废石排放，加大废水和共伴生元素的综合回收利用。	项目选厂采用优先选铅-锌硫混选分离的工艺流程，生产工艺先进，锌回收率达95.0%、铅回收率56.2%、硫回收率60.0%；矿山采用充填法开采。	符合
	<b>第三节 推进绿色勘查开采</b> <b>二、推进绿色矿山建设</b> ，制定云南省有色金属、黄金、化工、水泥等行业的省级绿色矿山评价指标，建立一套合理有效的绿色矿山评价体系，分类有序推进绿色矿山建设。新建矿山按照绿色矿山标准进行规划、设计、建设和运营管理，生产矿山加快改造升级，逐步达标。继续推进云南昆明、个旧绿色矿业发展示范区建设，走出一条资源节约、环境友好、高效利用、矿地和谐的发展道路。	矿山采取喷雾、洒水、湿式凿岩等措施处置采矿过程中产生的粉尘，充分利用矿井涌水作为选厂补充用水及生产用水，设置矿井废水处理站对废石场淋滤水、矿坑涌水和工业场地初期雨水进行处理，生活污水经污水处理站处置后用于场区道路洒水和绿化用水，矿山建成后土地复垦率达到97.23%。	符合
	<b>第四节 加强矿区生态保护修复</b> <b>一、强化矿山企业生态修复责任</b> ，新建和生产矿山要明确预防地质环境问题的措施，严格落实矿区生态保护责任。矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，编制《矿山地质环境保护和土地复垦方案》，建立矿山地质环境治理恢复基金，结合矿山生产实际，切实履行矿山地质环境保护与土地复垦义务。		符合

#### 8、与《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》的符合性

根据《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38号），云南省新建、改建、扩建、整合重组的铅锌、铁（地下开采）矿山最小开采规模应大于等于 10 万吨/年，地下开采矿山最低服务年限为 10 年。

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿扩建后开采规模为 27 万吨/年，大于 10 万吨/年；服务年限 16.89 年，大于 10 年；依据《富宁县人民政府关于印发非煤矿山转型升级工作微调实施方案的通知》（富政发[2017] 60 号），该矿山被列入改造升级类，不属于整合重组和关闭淘汰类；文山州非煤矿山转型升级联席会议办公室出具了《关于云南富宁铅锌矿安农铅锌矿办理划定矿区范围登记意见》：云南富宁铅锌矿安农铅锌矿已纳入《文山州非煤矿山转型升级实施方案》中保留矿山；富宁县非煤矿山转型升级联席会议办公室出具的《关于富宁铅锌矿安农铅锌矿办理采矿权登记的意见》中明确云南富宁铅锌矿安农铅锌矿属于“四个一批”中的改造升级类矿山。

因此，本项目扩建工程符合《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》。

#### 9、与城镇总体规划符合性分析

项目位于富宁县花甲乡安农村，项目用地属工矿用地，因此项目的建设总体符合富宁县和花甲乡总体规划。

#### 10、与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

矿山与云南省矿产资源总体规划符合性对照分析见表 1.4-5。根据富宁县自然资源局（富自然资字[2022]32 号）关于“安农铅锌矿采矿权联勘联审、矿山生态环境综合评估及相关规划等有关情况审查意见”（附件 10），安农铅锌矿采矿权位于富宁县规划开采区及勘查区内，符合开采区准入条件和《富宁县矿产资源总体规划》（2016-2020 年），项目建设符合《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》。

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

项目与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的符合性详见表 1.4-6。

**表 1.4-6 项目与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的符合性分表**

内容	《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》要求	本项目情况	符合性
----	------------------------------	-------	-----

总体目标		2025 年，文山州重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 10%。	本项目重金属总量控制指标来源于里达历史遗留镉渣治理项目消减的总量指标，不增加重金属总量。	符合
强化工业固体废物源头管控	严格准入管理	严格控制新建、扩建工业固体废物及危险废物产生量大、区域内难以有效综合利用、无害化处置能力不足、无配套利用处置设施的建设项目。新建项目严格执行《建设项目危险废物环境影响评价指南》《危险废物处置工程技术导则》等技术规范。将固体废物污染防治内容纳入环境影响评价文件，落实固体废物污染环境和破坏生态防治措施，将固体废物污染防治设施建设资金纳入投资概算。	本项目产生的尾矿，部分用于矿山采空区充填，剩余堆放至尾矿干堆库，废机油暂存在危废间委托有危废处置单位清运处置。本《报告书》评价内容已包含固体废物污染防治，并纳入环保投资。	符合
	推进清洁生产	督促企业合理选择清洁的原料、能源和工艺、设备，减少有毒、有害原料的使用，提高资源利用效率。以有色金属矿采选业、有色金属冶炼和压延加工业、黑色金属冶炼和压延加工业、化学原料和化学制品制造业、环境治理业等工业固体废物产生量大的行业为重点，推动强制性清洁生产审核，督促企业实施清洁生产技术改造，从源头减少工业固体废物及危险废物产生。鼓励引导工业企业开展自愿清洁生产审核。	本项目将按要求开展清洁生产。	符合
推进工业固体废物污染防治	加强环境管理	将工业固体废物纳入排污许可证管理，落实管理台账和申报制度，实现可追溯、可查询。规范固体废物跨省转移备案和审批工作，加强跨省转移固体废物利用处置监管。全面推进政府和企业固体废物污染防治信息公开，提高公众环境保护意识和参与程度。在红河州开展工业固体废物调查及全过程流程监管试点，研究建立一般工业固体废物全过程流程管理机制和体系。建立健全尾矿库分级分类环境管理制度，完善尾矿库分级分类环境管理清单，督促尾矿库运营、管理单位落实污染防治要求和环境风险防控措施。	本项目申请排污许可时将工业固体废物纳入排污许可证管理，并制定管理台账，对固体废物污染防治信息进行公开。	符合
	强化利用处置	严格落实尾矿、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏等工业固体废物国家综合利用技术和产品标准，规范工业固体废物综合利用行业发展。拓宽磷石膏利用途径，继续推广磷石膏	本项目产生的尾矿，部分用于矿山采空区充填，剩余堆放至尾矿干堆库。	符合

		在生产水泥和新型建筑材料等领域的利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、生态修复、路基材料等领域的应用。鼓励水泥、制砖等建材企业优先使用磷石膏、钢渣、冶炼渣、赤泥等工业固体废物作为替代原料，提高工业固体废物综合利用率，推动企业开展固体废物再生利用产物环境风险影响评价。		
--	--	--	--	--

综上所述，本项目的建设符合《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》相符。

## 12、项目与“三线一单”的符合性分析

根据《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，通过“三线一单”生态环境分区管控以改善生态环境质量为核心，确定生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，划定生态环境管控单元，制定生态环境准入清单，同时将生态环境保护、污染排放控制、环境风险防控、资源开发利用等管控要求落到具体管控单元，强化空间、总量、准入生态环境管控，促进区域高质量发展、高水平保护。本项目结合文山州人民政府关于“三线一单”要求进行判定。

根据表 1.4-7，项目符合《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的具体要求。

表 1.4-7 项目与富宁县环境准入负面清单相符性分析

分类	《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求			本项目	符合性
生态保护红线和一般生态空间、环境质量底线、资源利用上线	生态保护红线和一般生态空间	执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。		根据富宁县自然资源局关于富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围涉及“三区三线”的审查意见（附件 11），划定矿区范围未在划定的生态保护红线范围内，其中范围内的尾矿干堆库、废石场、工业场地未在已划定的永久基本农田保护区内。	符合
		水环境质量底线	到 2025 年，重点区域、流域水环境质量进一步改善，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，重点区域、流域水环境质量根本好转，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质稳定达到目标要求，集中式饮用水水源水质稳定达标。	本项目废水部分回用，剩余的处理达标后排放，根据预测不会改变水环境质量现状。	符合
	环境质量底线	大气环境质量底线	到 2025 年，环境空气质量稳中向好，县（市）环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年，环境空气质量全面改善，县（市）环境空气质量稳定达到国家二级标准。	项目所在区域为环境空气质量达标区，项目运营期颗粒物能达标排放，不会改变区域环境空气质量功能。	符合
		土壤环境风险防控底线	到 2025 年，全州土壤环境质量总体保持稳定，局部区域土壤环境质量有所改善，农用地和建设用地土壤环境安全得到进一步保障，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，全州土壤环境	本项目用地性质为工矿用地，项目采取措施后对土壤环境影响较小。	符合



		质量稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均达到 95%以上，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。		
	资源利用上线	强化资源能源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于云南省下达的总量和强度控制目标。	本项目用地性质为工矿用地，不占用耕地，满足土地资源利用上线要求；项目运营期能源主要为电能，不属于高耗能项目，符合能源利用上线要求；项目运营期生产废水循环使用，新鲜水使用量小，对当地水资源利用影响不明显。	符合
环境管控单元生态环境管控总体要求	空间布局约束	1、生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，法律法规另有规定的，从其规定。 2、生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行。 3、新建旅游景区禁止破坏生态环境，限制在生态脆弱地区布局。根据景区承载能力进行功能分区管理，确定游客容量上限。 4、严格环境准入，新建项目必须符合国家规定的准入条件、清洁生产标准和排放标准，已无环境容量的区域，禁止新建增加污染物排放的项目；限制石化、有机化工等高 VOCs 排放建设项目。 5、严格控制高排放项目建设，禁止引入不符合产业政策和园区发展规划的项目。	根据富宁县自然资源局关于富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围涉及“三区三线”的审查意见（附件 11），划定矿区范围未在划定的生态保护红线范围内；本项目不涉及新建旅游景区；本项目符合铅锌行业准入条件和产业政策要求，清洁生产满足相关要求，污染物可达标排放，项目所在区域环境容量较好，项目不属于石化、有机化工等高污染、高排放项目。	符合
	污染物排放管控	1、加快推进文山州中心城市建成区污水管网和处理设施建设，逐步提高污水收集率和处理能力。到 2025 年，城镇污水处理率达到 100%。 2、严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。实现城乡生活污	1、本项目不涉及。 2、本项目不涉及。 3、水泥仓自带一套布袋除尘设施，经净化处理后由仓顶的排气筒排放，水泥筒仓高为 20m（1#排气筒），满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）表 2 中浓度限值；原矿破碎筛分粉	符合

	<p>水、垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。推进工业集中区、工矿企业污水处理设施全覆盖和利用效率最大化,污水处理厂出水水质要达到一级 A 标准。</p> <p>3、加大 VOCs 减排力度, 扎实推动 PM<sub>2.5</sub> 和臭氧协同控制, 稳固并有效提升优良天数比率。</p> <p>4、提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例, 把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛, 明确重点行业二氧化碳排放达峰目标, 控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。</p> <p>5、加强土壤污染防治, 对农用地实施分类管理, 对建设用地实行准入管理, 确定土壤环境污染重点监管企业名单, 实施土壤污染风险管控和修复名录制度, 对污染地块开发利用实行联动监管。</p> <p>6、加强重金属污染防治, 实行总量控制, 严格环境准入管理, 落实重金属等量置换或减量置换。</p> <p>7、加强固体废物污染防治, 建立固体废物部门联动监管长效机制, 提高固体废物规范化管理水平, 遏制固体废物特别是危险废物非法转移、倾倒、处置。</p> <p>8、加强普者黑和盘龙河等重点流域的水污染防治, 确保水环境质量稳定达标。</p>	<p>尘经集气罩收集+布袋除尘器处理后通过 15m 高的排气筒排放, 满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 表 5 规定的限值; 抛尾后矿石破碎筛分过程中产生的粉尘经集气罩收集+布袋除尘器处理后通过 15m 高的排气筒排放, 满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 表 5 规定的限值, 对周围环境影响较小。</p> <p>4、本项目不涉及。</p> <p>5、项目属于有色金属选矿业, 本次环评提出了防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治措施, 环评已项目区及周边土壤环境质量现状进行了监测, 项目建成后将按照国家相关规范进行跟踪监测。</p> <p>6、本项目重金属总量控制指标来源于里达历史遗留镉渣治理项目消减的总量指标, 不增加重金属总量。</p> <p>7、矿山开采产生的废石部分用于尾矿干堆库筑坝, 剩余排放至废石场堆放; 项目产生的尾矿量为 22.11 万 t/a, 尾矿中进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a, 用于充填的量为 14.15 万 t/a。废机油经统一收集后, 暂存于危废暂存间, 委托有资质的单位回收利用, 并建立管理台账。</p> <p>8、本项目不涉及。</p>	
环境 风险 防控	<p>1、严格控制盘龙河流域石化、化工、有色金属冶炼等项目环境风险, 合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p> <p>2、加强环境风险防控和应急管理, 制定和完善突</p>	<p>1、本项目不涉及。</p> <p>2、本项目不涉及饮用水源地, 项目建设完成后, 将按照相关要求制度突发环境事件应急预案, 并加强应急处置能力。</p> <p>3、目前建设单位已编制完成了《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》, 对废石场、道路、工业场地等进</p>	符合

		<p>发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案,加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。</p> <p>3、深入开展历史遗留矿山生态修复、工矿场地、固体废物和尾矿库污染防治,实施重金属污染治理和污染地块环境治理,降低土壤污染风险。</p> <p>4、严格尾矿库建设项目准入,严控环境污染风险,加快建立健全尾矿库建设污染防治的长效机制。</p>	<p>行生态恢复,并设立矿山地质环境保护与生态恢复治理专项资金,建立专门账户进行管理,实行专款专用,及时复垦矿山占用土地和损毁土地,确保生态修复落到实处。</p> <p>4、本项目尾矿干堆库属于矿山、选厂配套的尾矿干堆库,富宁县人民政府以富政复[2021]132 号文批复同意云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库属于富宁县保留的 5 座尾矿库之一,即云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库符合“采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制”要求。</p>	
	资源开发利用效率	<p>1、强化约束性指标管理,降低水、土地、矿产资源消耗强度。</p> <p>2、实行最严格的水资源管理制度,严格用水总量、强度指标管理,严格取水管控,建立重点监控取水单位名录,强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。</p> <p>3、坚持最严格的耕地保护制度,守住耕地保护红线。坚持节约用地,严格执行耕地占补平衡等制度,提高土地投资强度和单位面积产出水平。</p> <p>4、单位 GDP 能耗持续下降,能耗增量控制目标达到省考核要求。</p>	<p>本项目用地性质为工矿用地,不占用耕地,满足土地资源利用上线要求;项目运营期能源主要为电能,不属于高耗能项目,符合能源利用上线要求;项目运营期生产废水循环使用,新鲜水使用量小,对当地水资源利用影响不明显。</p>	符合
生态环境准入清单	优先保护单元	<p>生态保护红线内,自然保护区原则上禁止人为活动,其他区域严格禁止开发性生产性建设活动,法律法规另有规定的,从其规定。</p> <p>2、生态保护红线相关管控办法出台后,依据其管理规定执行。</p>	<p>根据富宁县自然资源局关于富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围涉及“三区三线”的审查意见(附件 11),划定矿区范围未在划定的生态保护红线范围内。</p>	符合

	一般空间优先保护单元	<p>1、执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理,严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务,因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。</p> <p>2、未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控;重要湿地依据《湿地保护管理规定》《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理;生态公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》进行管理;天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》(林资发〔2015〕181号)、《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发&lt;天然林保护修复制度方案&gt;的通知》(厅字〔2019〕39号)等进行管理;基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。</p>	<p>1、根据富宁县自然资源局关于富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围涉及“三区三线”的审查意见(附件11),划定矿区范围未在划定的生态保护红线范围内。</p> <p>2、本项目不涉及湿地和生态公益林;根据建设单位查询及叠图分析,已有的进场道路和KD655主斜坡道坑口工业场地占用天然林0.23hm<sup>2</sup>,此天然林为天然林停伐保护区,禁止商业性采伐。目前,建设单位根据《云南省建设项目使用林地指南》和《关于进一步完善贯彻落实《建设项目使用林地审核审批管理规范》有关政策的补充通知》(云林规[2022]4号)正在补办林地占用手续;新增占地(14.36hm<sup>2</sup>,主要为灌木林地、交通运输用地和工矿用地)部分(废石场、尾矿干堆库)未涉及天然林和基本农田。</p>	符合
	饮用水源地优先保护单元	<p>依据《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》进行管理。</p>	<p>生活污水经生活污水处理站处理达全部回用不外排;选矿废水经生产废水处理站处理达标后全部回用不外排;尾矿干堆库废水经坝下回水池收集后全部回用不外排;矿井废水、工业场地初期雨水和废石场淋滤水进入矿井水处理站进行处理达标后回用,剩余部分排入那郎河。</p>	符合

	一般 管控 单元	落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制和排放标准等管理规定。	项目满足产业准入条件，运行过程中各污染物均能做到达标排放，项目重金属总量控制指标来源于里达历史遗留镉渣治理项目消减的总量指标，不增加重金属总量。	符合
富宁 县矿 产资 源重 点管 控单 元	空间 布局 约束	1、加快推动矿山生态修复。 2、严格执行禁止开采区规定，新建矿山严格控制最低开采规模和最低服务年限。 3、严格尾矿库建设项目准入，严控新增环境污染风险。	建设单位已编制完成了《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；云南富宁铅锌矿安农铅锌矿扩建后开采规模为 27 万吨/年，服务年限 16.89 年，满足《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38 号）的要求；本项目尾矿干堆库属于矿山、选厂配套的尾矿干堆库，富宁县人民政府以富政复[2021]132 号文批复同意云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库属于富宁县保留的 5 座尾矿库之一，即云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库符合“采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制”要求。	符合
	污染 物排 放管 控	1、推行清洁生产工艺，严格矿产资源开发的污染物排放。 2、对原有矿业进行技术改造，淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。 3、加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研究与推广，积极推进绿色勘查与开发。 4、加快老矿山改造升级，推进绿色矿山建设，完善尾矿库污染防治措施，严格排污许可证制度。	本项目在设计阶段已采用了清洁生产工艺，不属于污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺，矿山采取喷雾、洒水、湿式凿岩等措施处置采矿过程中产生的粉尘，充分利用矿井涌水作为选厂补充用水及生产用水，设置矿井废水处理站对废石场淋滤水、矿坑涌水和工业场地初期雨水进行处理，生活污水经污水处理站处置后用于场区道路洒水和绿化用水，矿山建成后土地复垦率达到 97.23%，建设单位将按照绿色矿山的要求进行建设；尾矿干堆库已采取了污染防治措施；项目建成后将依法申请排污许可证。	符合
	环境 风险 防控	1、矿山采选区、废水处理设施、固体废物储存场所等应配备完善的防扬散、防流失、防渗漏措施，严防对水体和土壤造成污染。 2、对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。 3、尾矿库所属企业按照有关规定，开展污染状况自行监测。	项目采选区、废水处理设施、固体废物储存场所等已配备完善的防扬散、防流失、防渗漏措施；项目尾矿干堆库和废石堆服务期满后，将按照要求进行土地复垦。尾矿干堆库建设完成后将开展污染状况自行监测。	符合

	资源 开发 效率 要求	1、从源头减少废水产生，实施清污分流，充分利用矿井水、循环利用选矿水。 2、提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。	矿山采取喷雾、洒水、湿式凿岩等措施处置采矿过程中产生的粉尘，充分利用矿井涌水作为选厂补充用水及生产用水，设置矿井废水处理站对废石场淋滤水、矿坑涌水和工业场地初期雨水进行处理，生活污水经污水处理站处置后用于场区道路洒水和绿化用水；本项目设计平均回采率为 90.4%，满足该标准要求；本项目产生的尾矿部分用于井下充填。	符合
--	----------------------	--	---	----

### 13、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》的符合性分析

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》，全省生物多样性保护划分为 6 个一级优先区域和 18 个二级优先区域，涉及 16 个州、市 101 个县、市、区，总面积约 9.5 万平方千米，占云南国土面积的 23.8%。

项目所在区域属于生物多样性优先保护区中一级区划中的 3 滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域，该区域范围涉及丘北、文山、广南、富宁、砚山、西畴、马关和麻栗坡等县、市，北纬 22°49'-24°8'，东经 103°50'-106°9'之间，西与红河州相邻，东向和北向接广西，南与越南接壤，面积约 104.88 万公顷，区内建有文山国家级自然保护区(西畴县部分)，以及广南八宝、富宁驮娘江、马关老君山和麻栗坡老山等省级自然保护区 4 个。该区域具有典型的岩溶地貌，高度的景观异质性使区内生物多样性具有丰富、特有、脆弱的特征。原始而典型的南亚热带阔叶林植被类型是亚热带植物区系的起源中心之一，也是华夏植物区系的核心部分，保存了大量以木兰科孑遗物种为代表的特有种类。古老和新生类群在该区同时发展，形成一个植物演化历史博物馆。主要保护物种以华盖木、福建柏、望天树、蜂猴、云豹、黑颈长尾雉等为代表。区内居住有汉、壮、苗、彝、瑶、回、傣、布依、蒙古等民族。

本项目不涉及驮娘江等自然保护区和生态红线，项目区周边村寨较多，生态环境受人为利用干扰程度很大，评价区地带性的半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林和暖温性针叶林基本消失，而转变为耕地或退化为次生灌丛或荒草地。项目区没有半湿润常绿阔叶林分布，没有落叶阔叶林分布，有少量的暖温性针叶林分布。植被类型主要是次生灌丛、荒地和耕地，项目对云南省生物多样性优先保护区的核心资源——常绿阔叶林、落叶阔叶林没有影响。

对照滇东南喀斯特东南季风阔叶林区的重点保护对象（以下简称“重点保护对象”）的 6 个方面，项目对云南省生物多样性优先保护区的影响如下：

（1）生态系统方面。项目评价区有“重点保护对象”中的植被—季风常绿阔叶林，但次生性较强，不属于原生性类型，且均在占地区之外，对其仅轻微的间接性扬尘影响。项目施工期和运营期间加强扬尘控制措施，如洒水降尘、表面覆盖等，加上项目区降雨量较多，扬尘对周边季风常绿阔叶林的影响很小。

（2）植物方面。项目评价区仅有“重点保护对象”中的保护植物金毛狗分布，但

距项目占地区 2.7km 以上，不会对其造成影响。

(3) 兽类方面。项目评价区未发现“重点保护对象”的蜂猴、倭蜂猴、红面猴、熊猴、云豹、印支虎等分布，不会对其造成影响。

(4) 鸟类方面。项目评价区未发现“重点保护对象”的黑颈长尾雉、原鸡等，不会对其造成影响。

(5) 两栖爬行类方面。项目评价区未发现“重点保护对象”的虎纹蛙、突纹湍蛙、棘胸蛙、锯缘摄龟、地龟、蟒、巨蜥、大壁虎、平胸龟、山瑞鳖、中国小头蛇、金环蛇等，不会对其造成影响。经走访调查，历史上曾分布有眼镜王蛇，但近十多年未见到，故评价区实际分布的眼镜王蛇十分稀少和罕见。本项目大部分工程内容再早些年已建设完成，运营期进行地下开采很少影响到地表植被，对眼镜王蛇的生境影响有限。眼镜王蛇对环境变化和人类活动十分警觉，自主趋避性较强，加上评价区周边有大面积的相似适宜生境，对眼镜王蛇的影响很小。

(6) 鱼类方面。项目评价区河流没有“重点保护对象”的叶结鱼、透明金线鲃、犀角金线鲃、无眼金线鲃、裸腹盲鲃、单纹似鲃、花鲈鲤、乌原鲤、卷口鱼、鯨、细头鳅、长臀鮠等鱼类分布，不会对其造成影响。

综上所述，项目评价区虽然有少量列入“滇东南喀斯特东南季风阔叶林区”的 6 个重点保护对象，但评价区分布的季风常绿阔叶林为次生性类型，金毛狗距占地区和影响区都较远，分布有眼镜王蛇的概率很低，评价区不属于某种保护动植物的重要生境，因此项目不会对云南省生物多样性优先保护区的东南喀斯特东南季风阔叶林区 6 个主要保护对象造成明显影响。同时，本项目为井下开采，并采用尾矿充填技术，对土地和植被资源影响小，安农铅锌矿改扩建工程主要在矿区范围内进行，工程建设对云南省生物多样性优先保护区的东南喀斯特东南季风阔叶林区的影响小。

#### 14、与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析

《云南省生物多样性保护条例》于 2018 年 9 月 21 日经云南省第十三届人大常委会第五次会议通过，于 2019 年 1 月 1 日起施行。根据《条例》：第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。



在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。

本项目位于富宁县花甲乡安农村，周边无自然保护区、风景名胜区等敏感区域，不在生物多样性保护优先区域，同时项目建设运营不会造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境，因此本环评不需要评价对生物多样性的影响。

15、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的符合性

项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的符合性详见表 1.4-8。

**表 1.4-8 项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的符合性分析**

序号	负面清单指南实施细则	本项目	符合性
1	第一条 禁止建设不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段2019年-2035年）》、《景洪港总体规划（2019-2035年）》等州（市）以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目不涉及。	
2	第二条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的试验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区，不属于以上禁止建设的区域。	符合
3	第三条 禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、有毒性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景观区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜区资源保护无关的投资建设项目。		符合
4	第四条 禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止	本项目不涉及饮用水水源一级和二级保护区。	符合

	在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。		
5	第五条 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目属于不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园。	符合
6	第六条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及长江、金沙江流域河湖岸线、金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	符合
7	第七条 禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过长江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。		符合
8	第八条 禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	项目不设计捕捞作业。	符合
9	第九条 禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目属于铅锌矿采选项目，不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
10	第十条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目属于铅锌矿采选项目，不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	符合
12	第十一条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	项目属于铅锌矿采选项目，不属于石化、煤化工和新建、扩建危险化学品生产项目。	符合
13	第十二条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明	项目属于铅锌矿采	符合

	令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	选项目，不属于落后产能和产能过剩项目，不属于不达标产能和技术落后产能，不属于高耗能、高排放项目，不属于高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等。	
14	第十三条 省级行业主管部门依法履行对本实施细则实施的监管责任，并逐步完善本行业有关管控措施，确保投资建设活动以不破坏生态环境为前提。	项目与相关法律法规、政策文件均基本符合。	符合
15	第十四条 各州、市人民政府是落实本实施细则的责任主体，要结合自身实际，严格贯彻执行。对违反本实施细则相关规定的，将严肃追究相关单位和人员责任。	建设单位严格执行相关要求。	符合
16	第十五条 本实施细则涉及事项，法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定，根据实际需要经评估后适时进行调整。		符合

项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》。

16、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性

项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性判定分析

见下表：

**表 1.4-9 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性分析**

序号	《长江经济带发展负面清单指南（试行）》	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目不涉及。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区，不属于以上禁止建设的区域。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保	本项目不涉及饮用水水源一级和二级保护区。	符合

	护水源无关的项目，一级网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目		
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	本项目排污口不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。	符合
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	项目所在区域不属于禁止建设的区域，亦不属于以上禁止建设的项目。	符合
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产项目等必要的民生项目以外的项目	项目占地范围不涉及生态红线及基本农田。	符合
7	禁止在长江干支流 1km 范围内新建、扩建化工园区 和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目	本项目不属于化工项目，也不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目，且不涉及长江干支流。	符合
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目不属于以上禁止建设的项目。	符合
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	本项目不属于明令禁止的落后产能项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不属于严重过剩产能行业的项目。	符合
11	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目排污口不涉及长江干支流及湖泊。	符合
12	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区范围内，不会开展生产性捕捞。	符合
13	法律法规及相关政策文件有更加严格规定	本项目将按照相关法律法规	符合

	的从其规定。	及政策严格执行。	
--	--------	----------	--

项目地处珠江支流径流区，该河段不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区，也不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区，项目不涉及长江干支流及湖泊，不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内、风景名胜区等特殊敏感区，不涉及到饮用水水源地，项目所在地不涉及长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内，不涉及长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内，与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的相关要求不冲突。

17、项目与《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）的符合性

项目与《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）的符合性详见表 1.4-10。

**表 1.4-10 与《“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**

序号	大宗固体废弃物综合利用的指导意见	本项目	符合性
1	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。大宗固废综合利用水平不断提高，综合利用产业体系不断完善；关键瓶颈技术取得突破，大宗固废综合利用技术创新体系逐步建立；政策法规、标准和统计体系逐步健全，大宗固废综合利用制度基本完善；产业间融合共生、区域间协同发展模式不断创新；集约高效的产业基础和骨干企业示范引领作用显著增强，大宗固废综合利用产业高质量发展新格局基本形成。	矿山开采产生的废石部分用于尾矿干堆库筑坝，剩余排放至废石场堆放；项目产生的尾矿量为尾矿产生量 22.11 万 t/a，尾矿中进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a，用于充填的量为 14.15 万 t/a。	符合
2	（七）尾矿（共伴生矿）。稳步推进金属尾矿有价组分高效提取及整体利用，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。加快推进黑色金属、有色金属、稀贵金属等共伴生矿产资源综合开发利用和有价组分梯级回收，推动有价金属提取后剩余废渣的规模化利用。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。		符合
3	（十二）推进产废行业绿色转型，实现源头减量。开展产废行业绿色设计，在生产过程充分考虑后续综合	矿山开采产生的废石部分用于尾矿干	符合

	利用环节,切实从源头削减大宗固废。大力发展绿色矿业,推广应用矸石不出井模式,鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区,推动实现尾矿就地消纳。开展能源、冶金、化工等重点行业绿色化改造,不断优化工艺流程、改进技术装备,降低大宗固废产生强度。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳,推动提升磷石膏、赤泥等复杂难用大宗固废净化处理水平,为综合利用创造条件。在工程建设领域推行绿色施工,推广废弃路面材料和拆除垃圾原地再生利用,实施建筑垃圾分类管理、源头减量和资源化利用。	堆库筑坝,剩余排放至废石场堆放;项目产生的尾矿量为22.11万t/a,尾矿中进入尾矿干堆库堆存的量为7.96万t/a,用于充填的量为14.15万t/a。	
4	(十三)推动利废行业绿色生产,强化过程控制。持续提升利废企业技术装备水平,加大小散乱污企业整治力度。强化大宗固废综合利用全流程管理,严格落实全过程环境污染防治责任。推行大宗固废绿色运输,鼓励使用专用运输设备和车辆,加强大宗固废运输过程管理。鼓励利废企业开展清洁生产审核,严格执行污染物排放标准,完善环境保护措施,防止二次污染。	项目固废处置过程全流程管理,并使用专用运输设备和车辆进行运输,防止二次污染。	符合
5	(十四)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。统筹兼顾大宗固废增量消纳和存量治理,加大重点流域和重点区域大宗固废的综合整治力度,健全环保长效监督管理制度。	项目固废均能得到合理有效的处置,强化责任主体,贮存设施符合国家相关要求。	符合

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》(发改环资[2021]381号)。

#### 18、项目与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》的符合性

项目区与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》的符合性详见表 1.4-11。

**表 1.4-11 与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》(摘抄)的符合性分析**

序号	云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划	本项目	符合性
1	严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新(改、扩)建项目,依法进行环境影响评价,提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。建设项目配套建设的土壤污染防治设施,应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	项目已依法进行环境影响评价,并提出了防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治措施,项目将严格执行“三同时”制度。	符合
2	强化土壤污染重点监管单位的环境监管。以有色金属矿和黑色金属矿采选、有色金属和黑色金属	项目属于有色金属选矿业,本次环评提出了	符合

	冶炼、石油加工、化学原料和化学制品制造、焦化、医药制造、制革、电镀、铅蓄电池制造、印染、危险废物利用及处置等行业中纳入排污许可重点管理的企业事业单位为重点，动态更新土壤污染重点监管单位名录，完善云南省土壤污染重点监管单位综合监管信息化平台，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务。到2025年底前，至少完成一轮土壤和地下水污染隐患排查整改、土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测。加强企业拆除活动污染防治现场检查，督促土壤污染重点监管单位落实拆除活动污染防治措施。	防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治措施，环评已项目区及周边土壤环境质量现状进行了监测，项目建成后将按照国家相关规范进行跟踪监测。	
3	落实地下水防渗和监测措施。督促“一企一库”、“两场两区”采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，采取污染防治改造措施。省级生态环境部门组织开展地下水污染防治重点排污单位周边地下水环境监测。	项目已采取了地下水防渗及监测措施，设置了地下水监测井，项目建成后将按照国家相关规范进行跟踪监测。	符合

## 19、与《云南省土壤污染防治条例》的符合性

本项目与《云南省土壤污染防治条例》的符合性详见表 1.4-12。

表 1.4-12 与《云南省土壤污染防治条例》的符合性分析

序号	云南省土壤污染防治条例	本项目	符合性
1	第十二条 县级以上人民政府及其有关部门应当加强发展规划和建设项目布局论证，严格执行相关行业企业布局选址要求，根据土壤环境质量状况、环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局，合理规划产业布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目属于铅锌采选项目，占地属于安农铅矿矿区范围，根据监测项目区土壤环境质量较好，项目远离居民区和学校、医院、疗养院、养老院等。	符合
2	第十四条 各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。建设项目配套建设的土壤污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	本项目正在进行环境影响评价、制定了土壤污染防治措施，治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	符合
3	第十五条 单位和个人生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质，从事加油站经营、油	项目产生的废机油暂存于危废暂存间，	符合

	品运输、油品贮存以及车船拆解、修理、保养等活动，应当采取有效的防渗漏、防流失、防扬散或者其他措施，防止土壤污染。	定期交由有资质的单位处置，危废暂存间将采取三防措施。	
4	有色金属矿和黑色金属矿采选、有色金属和黑色金属冶炼、石油加工、化学原料和化学制品制造、焦化、医药制造、制革、电镀、铅蓄电池制造、印染、危险废物利用及处置等行业中纳入排污许可重点管理的企业事业单位，应当列入土壤污染重点监管单位名录。	本项目将参照此条例进行管理。	符合
5	第十七条 土壤污染重点监管单位应当依法履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，按年度向所在地生态环境主管部门报告排放情（二）建立土壤污染隐患排查制度，发现污染隐患的，应当采取相应处置措施，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）依照法律法规和监测规范，制定、实施自行监测方案，对监测数据的真实性和准确性负责，不得篡改、伪造监测数据，并将监测数据报所在地生态环境主管部门；（四）法律法规规定的其他义务。	本项目将参照此条例进行管理。	符合
6	第十九条 从事有色金属矿采选、有色金属冶炼、铅蓄电池制造、制革、化学原料和化学制品制造、电镀等行业的企业事业单位和其他生产经营者，应当执行重金属污染物排放标准要求 and 总量控制制度，依法实施强制性清洁生产审核，采用先进适用的生产工艺和技术，减少重金属污染物排放。	本项目将参照此条例进行管理。	符合
7	第二十条 县级以上人民政府生态环境、自然资源等主管部门应当依法加强对矿产资源开发区域土壤污染防治的监督管理，按照相关标准和总量控制的要求，严格控制可能造成土壤污染的重点污染物排放。企业在开采、选矿、运输、仓储等矿产资源开发活动中应当采取防护措施，防止废气、废水、尾矿、矿渣、矸石等污染土壤环境。贮存矿业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。	项目开采、选矿、运输、仓储等已采取了防护措施，防止污染土壤环境。废石场和尾矿干堆场已采取了符合国家环境保护标准的防护措施。	符合
8	第二十一条 尾矿库运营、管理单位应当按照规定加强尾矿库的安全管理，开展土壤环境风险隐患排查，采取措施防止土壤污染。危库、险库、病库以及其他需要重点监管的尾矿库的运营、管理单位应当按照规定，进行土壤污染状况监测和定期评估。县级以上人民政府应急管理主管部门应当监督尾矿库运营、管理单位履行防治土壤污染的法定义务，防止其发生可能污染土壤的事故；生态环境主管部门应当加强对尾矿库土壤污染防治情况的监督检查和定期评估，发现风险隐患的，及时督促尾矿库运营、管理单位采取相应	本项目尾矿库将按照规定加强尾矿干堆库的安全管理，开展土壤环境风险隐患排查，采取措施防止土壤污染，防止污染土壤的事故。	符合



	措施。		
9	第二十五条 农田灌溉用水应当符合相应的水质标准，防止土壤、地下水和农产品污染。县级以上人民政府生态环境主管部门应当会同农业农村、水利主管部门加强对农田灌溉用水水质的管理，对农田灌溉用水水质进行监测和监督检查。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	充分利用矿井涌水作为选厂补充用水及生产用水，剩余的设置矿井废水处理站处理达标后排入那郎河，矿山开采产生的废石部分用于尾矿干堆库筑坝，剩余排放至废石场堆放；项目产生的尾矿部分用于井下充填，其余外排至尾矿干堆库。	符合
10	第二十八条 各级人民政府应当加强对土壤资源的保护和合理利用。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。		符合
12	第三十七条 县级以上人民政府应当依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。省人民政府应当对优先保护类耕地面积减少或者土壤环境质量下降的县（市、区）进行预警提醒，并依法采取环境影响评价限批等限制性措施。	本项目用地全部位于安农铅锌矿采矿范围内，不占用耕地。	符合

根据上表项目与《云南省土壤污染防治条例》相符。

## 20、项目与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17号）

的符合性

项目与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17号）的符合性详见表 1.4-13。

**表 1.4-13 与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》的符合性分析**

序号	重金属污染防控的意见	本项目	符合性
1	重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。	本项目已对铅、汞、镉、铬和砷排放量实施总量控制。	符合
2	到 2025 年，全国重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 5%，重点行业绿色发展水平较快提升，重金属环境管理能力进一步增强，推进治理一批突出历史遗留重金属污染问题。到 2035 年，建立健全重金属污染防控制度和长效机制，重金属污染治理能力、环境风险防控能力和环境监管能力得到全面提升，重金属环境风险得到全面有效管控。	本项目重金属总量控制指标来源于里达历史遗留锑渣治理项目消减的总量指标，不增加重金属总量。	符合

3	推行企业重金属污染物排放总量控制制度。依法将重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应当明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。各地生态环境部门探索将重点行业减排企业重金属污染物排放总量要求落实到排污许可证，减排企业在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重金属排放总量控制要求。重点行业企业适用的污染物排放标准、重点污染物总量控制要求发生变化，需要对排污许可证进行变更的，审批部门可以依法对排污许可证相应事项进行变更，并载明削减措施、减排量，作为总量替代来源的还应载明出让量和出让去向。到 2025 年，企业排污许可证环境管理台账、自行监测和执行报告数据基本实现完整、可信，有效支撑重点行业企业排放量管理。	项目建成投产后，按照此项要求管理。	符合
4	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。严格重点行业建设项目环境影响评价审批，审慎下放审批权限，不得以改革试点为名降低审批要求。	项目为重点行业，不属于重点区域，项目符合“三线一单”、产业政策和行业环境准入管控要求；充分利用矿井涌水作为选厂补充用水及生产用水，剩余的设置矿井废水处理站处理达标后排入那郎河，项目重金属总量控制指标来源于里达历史遗留镉渣治理项目消减的总量指标，不增加重金属总量。	符合
5	依法推动落后产能退出。根据《产业结构调整指导目录》《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》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。	项目符合《产业结构调整指导目录》《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》。	符合
6	优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，禁止低端落后产能向长江、	本项目属于重点行业，位于文山州富宁县，不属于	符合

	黄河中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。广东、江苏、辽宁、山东、河北等省份加快推进专业电镀企业入园，力争到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 75%。	低端落后产能，不涉及长江、黄河中上游地区。	
7	加强涉重金属固体废物环境管理。加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。推动锌湿法冶炼工艺按有关规定配套建设浸出渣无害化处理系统及硫渣处理设施。加强尾矿污染防控，开展长江经济带尾矿库污染治理“回头看”和黄河流域、嘉陵江上游尾矿库污染治理。严格废铅蓄电池、冶炼灰渣、钢厂烟灰等含重金属固体废物收集、贮存、转移、利用处置过程的环境管理，防止二次污染。	矿山开采产生的废石部分用于尾矿干堆库筑坝，剩余排放至废石场堆放；项目产生的尾矿部分用于井下充填，其余外排至尾矿干堆库；产生的危险定期交由有资质的单位处置。	符合

项目符合《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17 号）。

## 21、与《尾矿污染环境防治管理办法（部令第 26 号）》相符性分析

本项目运行期间产生的尾矿部分用于井下充填，其余外排至尾矿干堆库；富宁县人民政府以富政复[2021]132 号文批复同意云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库属于富宁县保留的 5 座尾矿库之一，即云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆库符合《关于印发防化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15 号）“采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制”要求；项目区属于珠江水系，不涉及长江、金沙江流。本项目运行期间产生的尾矿属于 I 类一般工业固体废物，符合尾矿干堆库入库要求。建设单位将按照相关要求建立健全尾矿环境管理台账，并通过通过全国固体废物污染环境防治信息平台填报相关信息，项目产生的尾矿采用管道密闭输送，正常情况下不会发生扬散、流失和渗漏。本项目尾矿处置符合《尾矿污染环境防治管理办法（部令第 26 号）》的相关要求。

## 22、尾矿干堆库选址合理性分析

### （1）《岩土工程勘察报告》结论

2019 年 6 月，建设单位委托曲靖岩土工程勘测有限责任公司编制完成了《云南富宁铅锌矿尾矿库场地岩土工程勘察报告》，该报告结论如下：

1) 场区内无全新世活动断裂通过, 与拟建场地距离 10km 范围内亦无全新世活动断裂通过, 场区范围地质构造稳定。根据云南省地质构造及区域稳定性调查, 拟建工程场地属稳定区。

2) 根据地质调查、钻探揭露, 场地内及周边未发现滑坡、崩塌、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质作用。

3) 场地水对混凝土结构具微腐蚀性, 对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性, 对裸露钢结构具微腐蚀性。场地土对混凝土结构具微腐蚀性, 对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性, 对裸露钢结构具微腐蚀性。

4) 拟建干堆场位于文山州富宁县花甲乡, 抗震设防烈度为 6 度, 属第一组, 设计地震基本加速度值 0.05g, 地震动反应谱特征周期为 0.35s。

5) 场地土类别属中软土; 根据地质调查及勘探情况综合评判, 场地类别存在 I<sub>1</sub> 类及 II 类并存情况: I<sub>1</sub> 类场地主要是分布于开挖基岩出露地段; II 类场地存在于除 I<sub>1</sub> 类场地之外的大部分地段。

6) 拟建场地处于对抗震不利的建筑地段。

7) 场区内堆填石渣在自然工况及地震工况下稳定状态均为稳定; 在降雨工况下稳定状态为不稳定。

8) 富宁铅锌矿新建矿尾场场区及附近无活动性断裂带穿过, 10km 范围内无全新世活动断裂通过; 无影响场地稳定的滑坡、泥石流、暗浜、暗塘 (沟) 等不良地质作用; 场区岸坡现状稳定性良好、坝基及坝肩稳定。场区内现状堆填石渣在降雨工况下易失稳, 进行清除后, 新建场场区适宜工程建设。

根据叠图分析尾场场区有 F<sub>2</sub> 和 F<sub>5</sub> 断层穿过, 结合《岩土工程勘察报告》结论该断层不是活动断层。

综上, 尾矿干堆库拟建位置适宜建设。

## (2) 其他选址要求

本项目选矿产生的尾矿属于第 I 类一般工业固体废物, 按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) I 类固废处置场要求进行分析。具体分析如下:

项目尾矿干堆库场址选择的环境保护要求的符合性见表 1.4-14。

表 1.4-14 尾矿干堆库选址的环境保护要求符合性

序号	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准	本项目	符合性
一	选址要求		
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	尾矿干堆库符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	本项目不设置大气防护距离；同时尾矿干堆库周围500m范围无居民点。	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	尾矿干堆库不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域。	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	根据《岩土工程勘察报告》，尾矿干堆库不涉及活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	尾矿干堆库不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	符合
二	技术要求		
6	贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于50年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外。	尾矿干堆库已按50年一遇的洪水位设计。	符合
7	贮存场和填埋场一般应包括以下单元：a) 防渗系统、渗滤液收集和导排系统；b) 雨污分流系统；c) 分析化验与环境监测系统；d) 公用工程和配套设施；e) 地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）。	尾矿干堆库设计有防渗系统和三防设施。	符合
8	贮存场及填埋场施工方案中应包括施工质量保证和施工质量控制内容，明确环保条款和责任，作为项目竣工环境保护验收的依据，同时可作为建设环境监理的主要内容。	按照此要求实施。	符合
9	贮存场及填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。采用高密	按照此要求实施。	符合

	度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层的贮存场及填埋场还应提交人工防渗衬层完整性检测报告。上述材料连同施工质量保证书作为竣工环境保护验收的依据。		
10	贮存场除应符合本标准规定污染控制技术要求之外，其设计、施工、运行、封场等还应符合相关行政法规规定、国家及行业标准要求。	按照此要求实施。	
11	贮存场、填埋场投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。	按照此要求实施。	符合
12	贮存场、填埋场应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。	按照此要求实施。	符合
13	贮存场、填埋场运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。档案资料主要包括但不限于以下内容：a) 场址选择、勘察、征地、设计、施工、环评、验收资料；b) 废物的来源、种类、污染特性、数量、贮存或填埋位置等资料 c) 各种污染防治设施的检查维护资料；d) 渗滤液、工艺水总量以及渗滤液、工艺水处理设备工艺参数及处理效果记录资料；e) 封场及封场后管理资料；f) 环境监测及应急处置资料。	按照此要求实施。	
14	贮存场、填埋场的环境保护图形标志应符合GB 15562.2的规定，并应定期检查和维护。	按照此要求实施。	符合
15	易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。	项目尾矿干堆库已采取了防尘措施。	符合
16	贮存场、填埋场排放的环境噪声、恶臭污染物应符合GB 12348、GB 14554的规定。	尾矿干堆库厂界噪声满足相关要求。	符合
17	当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于0.75m	尾矿干堆库库底、尾矿坝内坡、尾矿干堆库库岸等，严	满足

	时,可以采用天然基础层作为防渗衬层。	格按照设计提出的防渗措施进行,防渗效果应等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 0.75m$ , 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-5}cm/s$ 的防渗能力。	
18	当天然基础层不能满足5.2.1条防渗要求时,可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层,其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5}cm/s$ 且厚度为0.75m的天然基础层。		
三	入场要求		
19	a) 第Ⅰ类一般工业固体废物(包括第Ⅱ类一般工业固体废物经处理后属于第Ⅰ类一般工业固体废物的); b) 有机质含量小于 2%(煤矸石除外), 测定方法按照 HJ 761 进行; c) 水溶性盐总量小于 2%, 测定方法按照 NY/T 1121.16 进行。	尾矿属第Ⅰ类一般工业固体废物,废石有机质含量小于 2%, 水溶性盐总量小于 2%。	满足
四	充填及回填利用污染控制要求		
20	尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。	部分尾矿充填井下采空区。	满足
五	封场及土地复垦要求		
21	服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时,应在2年内启动封场作业,并采取相应的污染防治措施,防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。尾矿库的封场时间和封场过程还应执行闭库的相关行政法规和管理规定。	尾矿干堆库后期封场后按要求进行封场设计和施工。	满足
22	贮存场、填埋场封场时应控制封场坡度,防止雨水侵蚀。Ⅰ类场封场一般应覆盖土层,其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。		满足
23	封场后,仍需对覆盖层进行维护管理,防止覆盖层不均匀沉降、开裂。封场后的贮存场、填埋场应设置标志物,注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。封场后渗滤液处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行,直到连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放。封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用,应进行环境影响评价。		满足
六	污染物监测要求		

24	企业应制定监测计划,对本底和污染源进行监测,并公开监测结果。	企业制定监测计划,对本底和污染源进行监测,并公开监测结果。	满足
----	--------------------------------	-------------------------------	----

通过上表对比分析,本项目尾矿干堆库选址选择符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) I类固废处置场相关要求。

尾矿干堆库设计的环境保护要求详见表 1.4-15。

**表 1.4-15 尾矿干堆库设计的环境保护要求符合性分析**

尾矿干堆库设计的环境保护要求	本次尾矿干堆库设计符合性
贮存、处置场的建设类型,必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。	尾矿干堆库仅堆放本项目选厂产生的尾矿渣,经检测,尾矿属第 I 类一般工业固废,与尾矿干堆库建设类型相符。符合该条要求。
建设项目环境影响评价中应设置贮存、处置场专题评价;扩建、改建和超期服役的贮存、处置场,应重新履行环境影响评价手续。	环评报告中已设专题对尾矿干堆库运行过程中产生的废气、废水,以及库内堆存的尾渣、尾矿运行的环境风险进行了相关评价。符合该条要求。
贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。	尾矿堆积面采取洒水降尘。符合该条要求。
为防止一般工业固体废物和渗滤液的流失,应构筑堤、坝、挡渣墙等设施。	设计在尾矿干堆库周围设置截排水沟,并设置了拦砂坝、尾矿干堆库积坝,并在拦砂坝下游设置了回水池等,符合该条要求。
为加强监督管理,贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。	在尾矿干堆库四周设置安全警示牌。符合该条要求。

通过表 1.4-15 对比可知,尾矿干堆库设计符合环境保护要求。

尾矿干堆库设计的运行管理环境保护要求见表 1.4-16。

**表 1.4-16 尾矿干堆库运行管理环境保护要求**

场址选择的环境保护要求	尾矿干堆库情况
贮存、处置场的竣工,必须经原审批环境影响报告书(表)的环境保护行政主管部门验收合格后,方可投入生产或使用。	本项目尾矿干堆库将严格按照要求经验收合格后才投入使用。
一般工业固体废物贮存、处置场,禁止危险废物和生活垃圾混入。	尾矿干堆库仅堆放本项目选厂产生的尾矿渣,经检测,尾矿属第 I 类一般工业固废,与尾矿干堆库建设类型相符。
大气污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放要求。	大气污染物经洒水处理后能满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)无组织排放浓度限值。
贮存、处置场使用单位,应建立检查维护制度。定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施,发现有损坏可能或异常,应及时采	本项目将建立具体的尾矿干堆库环境管理制度,严格执行各项规章制度。



取必要措施，以保障正常运行。
----------------

根据富宁县自然资源局关于富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围涉及“三区三线”的审查意见（附件 11），尾矿干堆库未在划定的生态保护红线范围和永久基本农田保护区内。综上，尾矿干堆库选址较为合理。

### 23、废石场选址合理性

#### （1）废石选址比选

矿区地形受构造侵蚀及岩溶综合影响形成“山高、坡陡、沟深”的独特构造侵蚀地貌特征，属构造侵蚀中低山--中山地貌形态类型，受制于现有工业场地、运输公路和地形地貌影响，可利用矿区中北部现状自然沟谷地形就近建设废石场，受制于选址因素，现状 1 号废石场规划为选厂配套的尾矿干堆库场地，综合现场调查，矿区周边只有选厂配套的尾矿干堆库两侧的沟谷可以利用作为废石场，根据设计及现场踏勘，可研设计 2 个方案进行比选，两个场址方案均位于那郎河以北的支沟内，现将两个废石场厂址方案详述如下：

场址方案一：该场址位于距离采矿工业场地约 600m 的那郎河以北自然箐沟内，属沟谷型废石场；场址内无断层，出露地层较为简单，主要有中奥陶统宝塔组（O<sub>2</sub>b）及第四系冲洪积层和残坡积堆积层；场址内植被较为稀疏，且以杂木树、灌木为主；该场址汇水面积较小（经计算为 2.61hm<sup>2</sup>）。

场址方案二：该场址位于距离采矿工业场地约 1500m 的那郎河以北自然箐沟内，属沟谷型废石场；场址内无断层，出露地层较为简单，主要有中奥陶统宝塔组（O<sub>2</sub>b）及第四系冲洪积层和残坡积堆积层；场内植被较为茂密，且还分布有人工种植油茶树、桉树；该废石场汇水面积较大（经计算为 2.7hm<sup>2</sup>）。占地类型为灌木林地和林地，其中占用灌木林地 1.47hm<sup>2</sup>，占用林地 1.23hm<sup>2</sup>。

两个场址方案均能满足项目整个服务年限内废石堆存要求，均不涉及生态保护红线，场地内均无滑坡、崩塌、泥石流、断层、岩溶等分布，比选表见表 1.4-17。

表 1.4-17 废石场比选方案表

选址方案	选址特点	优缺点
设计选址 (方案一)	设计库容 40.75 万 m <sup>3</sup> ，场地内无溶洞、断层、断层破碎带及天然滑坡或泥石流分布；废石运输距离约 950m，已有矿区公	优点：1) 汇水面积较小，周边需修建截排水设施工程量较小；2) 废石运输较近，节约能耗；3) 交通便利，新建进场公路短；4) 占用的土地类型为灌木林地和裸

	路从废石场旁经过，仅需新建150m 进场公路；汇水面积2.61hm <sup>2</sup> ，占地类型为灌木林地和裸地。	地，占用的植被类型为次生石灰岩灌丛，对生态环境影响较小。 缺点：1) 成库条件一般，容量相对较小。
比选方案 (方案二)	设计库容为 40.25 万 m <sup>3</sup> ，堆存标高为 705m~765m；场地内无溶洞、断层、断层破碎带及天然滑坡或泥石流分布；废石运输距离约 1.8km，需新建进场公路 580m；汇水面积 2.7hm <sup>2</sup> 。	优点：1) 成库条件较好，容量稍大。 缺点：2) 汇水面积稍大，周边需修建截排水设施工程量较大；3) 运输距离相对较远，新建进场公路较长；4) 占用的土地类型为灌木林地和林地，占用的植被类型为热性稀树灌木草丛和季风常绿阔叶林，对生态环境影响较大。
比选结果	综合以上分析，可研设计及环评推荐方案一。	

## (2) 地质勘察报告的结论

根据建设单位提供的《云南富宁铅锌矿废石场工程岩土工程勘察报告》（曲靖岩土工程勘测有限责任公司，2019.6）结论如下：

1) 从坝址区基本工程地质条件：区域地质构造、地形地貌及气象水文条件、物理地质现象、工程地质岩组划分、地质构造条件、水文地质条件、区域稳定性和地震基本烈度等进行分析，坝基（肩）岩体稳定性较好，有利于矿山拦渣坝硬质岩石渣堆填坝体的构筑，建设场地适宜性为适宜。

2) 废石场场区及附近无活动性断裂带穿过；无影响场地稳定的滑坡、泥石流、暗浜、暗塘(沟)等不良地质作用，新建场场区适宜工程建设。

3) 地基开挖清除第四系堆积层，奥陶系宝塔组灰岩（O<sub>2</sub>b）厚层块状灰岩岩组的地层能满足硬质岩石渣堆石坝基础持力层和下卧层的强度要求。

4) 拦渣坝区位于地下水一级分水岭的补给区，但区内形成完整的更次级水文地质单元，地下水对构筑物无影响，总体上拦渣坝工程区内水文地质条件简单。

5) 富宁县抗震设防烈度为 6 度第一组，设计基本地震加速度值为 0.05，构筑物结构抗震设计请按规范要求设防。

6) 拟建坝址区施工期间和堆放初期有可能诱发次生滑坡、泥石流等地质灾害，诱发的地质灾害规模小、可能性小。

7) 拦渣坝的建设和使用过程中，对地质环境危害不明显，影响较小。

根据叠图分析废石场场区有 F<sub>2</sub> 断层穿过，结合《岩土工程勘察报告》结论该断层不是活动断层。

废石场选址与 KT3 矿体重叠,经可研分析 KT3 矿体资源量较小在当前技术经济条件下暂不具备开采条件,即设计不开采 KT3 矿体,故废石场选址无重大制约因素。

综上,废石场拟建位置适宜建设。

### (3) 其他选址要求

本项目采矿产生的废石属于第 I 类一般工业固体废物,按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) I 类固废处置场要求进行分析。具体分析如下:

项目废石场场址选择的环境保护要求的符合性见表 1.4-18。

表 1.4-18 废石场选址的环境保护要求符合性

序号	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准	本项目	符合性
一	选址要求		
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	废石场符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	本项目不设置大气防护距离;同时废石场周围 500m 范围无居民点。	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	废石场不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域。	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	根据《岩土工程勘察报告》,废石场不涉及活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡,以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	废石场不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡,以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	符合
二	技术要求		
6	贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计,国家已有标准提出更高要求的除外。	废石场已按 50 年一遇的洪水位设计。	符合
7	贮存场和填埋场一般应包括以下单元: a) 防渗系统、渗滤液收集和导排系统; b) 雨污分流系统; c) 分析	废石场设计有防渗系统和三防设施。	符合

	化验与环境监测系统；d) 公用工程和配套设施；e) 地下水导排系统和废水处理系统(根据具体情况选择设置)。		
8	贮存场及填埋场施工方案中应包括施工质量保证和施工质量控制内容,明确环保条款和责任,作为项目竣工环境保护验收的依据,同时可作为建设环境监理的主要内容。	按照此要求实施。	符合
9	贮存场及填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。采用高密度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层的贮存场及填埋场还应提交人工防渗衬层完整性检测报告。上述材料连同施工质量保证书作为竣工环境保护验收的依据。	按照此要求实施。	符合
10	贮存场除应符合本标准规定污染控制技术要求之外,其设计、施工、运行、封场等还应符合相关行政法规规定、国家及行业标准要求。	按照此要求实施。	
11	贮存场、填埋场投入运行之前,企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章,说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。	按照此要求实施。	符合
12	贮存场、填埋场应制定运行计划,运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。	按照此要求实施。	符合
13	贮存场、填埋场运行企业应建立档案管理制度,并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档,永久保存。档案资料主要包括但不限于以下内容: a) 场址选择、勘察、征地、设计、施工、环评、验收资料; b) 废物的来源、种类、污染特性、数量、贮存或填埋位置等资料 c) 各种污染防治设施的检查维护资料; d) 渗滤液、工艺水总量以及渗滤液、工艺水处理设备工艺参数及处理效果记录资料; e) 封场及封场后管理资料; f) 环境监测及应急处置资料。	按照此要求实施。	
14	贮存场、填埋场的环境保护图形标志	按照此要求实施。	符合

	应符合GB 15562.2的规定，并应定期检查和维护。		
15	易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。	项目废石场已采取了防尘措施。	符合
16	贮存场、填埋场排放的环境噪声、恶臭污染物应符合GB 12348、GB 14554的规定。	废石场厂界噪声满足相关要求。	符合
17	当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，且厚度不小于0.75m时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。	废石场严格按照设计提出的防渗措施进行，防渗效果应等效黏土防渗层厚度 $M_b\geq 0.75\text{m}$ ，渗透系数 $K\leq 1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 的防渗能力。	满足
18	当天然基础层不能满足5.2.1条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其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。		
三	入场要求		
19	a) 第Ⅰ类一般工业固体废物（包括第Ⅱ类一般工业固体废物经处理后属于第Ⅰ类一般工业固体废物的）； b) 有机质含量小于 2%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ 761 进行； c) 水溶性盐总量小于 2%，测定方法按照 NY/T 1121.16 进行。	废石属第Ⅰ类一般工业固体废物，废石有机质含量小于 2%，水溶性盐总量小于 2%。	满足
四	充填及回填利用污染控制要求		
20	尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。	废石不进行充填或回填。	满足
五	封场及土地复垦要求		
21	服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时，应在 2 年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。尾矿库的封场时间和封场过程还应执行闭库的相关行政法规和管理规定。	废石场后期封场后按要求进行封场设计和施工。	满足
22	贮存场、填埋场封场时应控制封场坡度，防止雨水侵蚀。Ⅰ类场封场一般应覆盖土层，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。		满足
23	封场后，仍需对覆盖层进行维护管理，		满足

	防止覆盖层不均匀沉降、开裂。封场后的贮存场、填埋场应设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。封场后渗滤液处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放。封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用，应进行环境影响评价。		
六	污染物监测要求		
24	企业应制定监测计划，对本底和污染源进行监测，并公开监测结果。	企业制定监测计划，对本底和污染源进行监测，并公开监测结果。	满足

通过上表对比分析，本项目废石场选址选择符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类固废处置场相关要求。

废石场设计的环境保护要求详见表 1.4-19。

**表 1.4-19 废石场设计的环境保护要求符合性分析**

废石场设计的环境保护要求	本次废石场设计符合性
贮存、处置场的建设类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。	废石场仅堆放本项目采矿产生的废石，经检测，废石属第 I 类一般工业固废，与废石场建设类型相符。
建设项目环境影响评价中应设置贮存、处置场专题评价；扩建、改建和超期服役的贮存、处置场，应重新履行环境影响评价手续。	环评报告中已设专题对废石场运行过程中产生的废气、废水，以及堆存的废石、废石运行的环境风险进行了相关评价。符合该条要求。
贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。	废石场采取洒水降尘。符合该条要求。
为防止一般工业固体废物和渗滤液的流失，应构筑堤、坝、挡渣墙等设施。	设计在废石场周围设置截排水沟，并设置了拦砂坝，并在拦砂坝下游设置了回水池等，符合该条要求。
为加强监督管理，贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。	在废石场四周设置安全警示牌。符合该条要求。

通过表 1.4-19 对比可知，废石场设计符合环境保护要求。

废石场设计的运行管理环境保护要求见表 1.4-20。

**表 1.4-20 废石场运行管理环境保护要求**

场址选择的环境保护要求	废石场情况
贮存、处置场的竣工，必须经原审批环境影响报告书（表）的环境保护行政主管部门验收合格后，方可投入生产或使用。	本项目废石场将严格按照要求经验收合格后才投入使用。
一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险	废石场仅堆放本项目采矿产生的废

废物和生活垃圾混入。	石，经检测，废石属第I类一般工业固废，与废石场建设类型相符。
大气污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》无组织排放要求。	大气污染物经洒水处理后能满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）无组织排放浓度限值。
贮存、处置场使用单位，应建立检查维护制度。定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。	本项目将建立具体的废石场环境管理制度，严格执行各项规章制度。

根据富宁县自然资源局关于富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围涉及“三区三线”的审查意见（附件 11），废石场未在划定的生态保护红线范围和永久基本农田保护区内。综上，废石场选址较为合理。

#### 24、工业场选址合理性分析

根据现场踏勘和资料查阅，矿山工业场地选址不涉及文物保护单位、自然保护区、风景名胜区、生态红线、永久基本农田、森林公园等法定环境敏感区和特殊功能生态区。项目选址不敏感，无限制本工程建设重大环境因子。进场道路硬化后交通较为便利，外部运输可利用已有乡村道路。项目附近地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水体功能，根据水务局的情况说明本项目（废石场、尾矿干堆库、选厂、工业场地、办公生活区、各坑口及配套设施）不在那郎河 10 年一遇水位线的河滩地和洪泛区，不占用那郎河河滩地，不在那郎河河道管理范围，当地为农村地区，环境空气属二类区，声环境为 2 类区，对项目建设制约性小。项目不设燃煤锅炉，大气污染物采取相应的处理措施后，工程建设对工业场地周围居民影响可以接受，对当地环境影响较小，能为环境所承受。从环保角度分析，工业场地选址可行。

根据矿井开拓方案，矿井利用现有风井工业场地，周边无已探明的文物保护对象、饮用水水源地，通风机采取减振隔声措施后，噪声对周边影响小；通过井下洒水抑尘和湿式凿岩，风井排风粉尘对周边环境的影响小，因此，评价认为风井场地选址合理。

## 1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目属污染生态型的资源开发项目，施工期建设过程中，主要环境影响包括工程建设对生态环境造成一定的破坏和一定程度的水土流失。施工期矿井涌水利用现有矿井水处理站处理达标后排入那朗河，对地表水环境有一定的影响；生活废水利用现有生活污水处理站处理后用于工业场地洒水绿化等，不外排。施工期扬尘等对大气环境有一定的影响，通过洒水降尘，减少对周边环境的影响小。施工噪声通过合理布局 and 加强运输管理，避免噪声扰民。

工程建成运行后，需加强矿井水处理站的管理，确保矿井水处理达标排放；生活废水采用生活污水处理站处理达标后回用于洒水降尘和绿化等，不外排，重点关注废水达标处理及回用的可靠性以及废水排放对地表水环境、地下水环境和土壤环境的影响。矿山地下开采引起地表沉陷、移动等，对生态环境和地质环境等产生一定的影响，应加强地质灾害防治；通过加强生态恢复、土地复垦等，减少生态环境影响。风井排风和交通运输会产生一定的粉尘，处理不当可能会对周围的环境空气、土壤造成污染。设备噪声、运输噪声等会对周围声环境产生一定的影响。尾矿井下充填可能会对地下水产生一定的影响。

项目关注的主要环境问题是：项目固体废物处置是否符合相关要求；矿山开采对地表水、地下水、土壤环境的影响；矿山开采对矿区周边生态环境的影响是否可接受。

## 1.6 环评报告主要结论

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程符合国家和地方相关规划、产业政策和环保政策要求，不利影响主要表现在工程施工和运行造成的生态破坏及“三废”排放等方面。项目采用的工艺技术可靠，工程建设中加强生态环境保护、污染治理后，对生态环境的影响小，污染物排放对环境的影响有限，能为环境所接受，区域环境功能不会发生改变。在采纳并落实设计和评价提出的各项环保措施后，从环境保护角度，工程建设可行。



## 2 总 则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订), 2015 年 1 月 1 日;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(修订), 2018 年 12 月 29 日;
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订), 2018 年 1 月 1 日;
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(修订), 2018 年 10 月 26 日;
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(修订), 2020 年 9 月 1 日;
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(修订), 2022 年 6 月 5 日;
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》, 2019 年 1 月 1 日;
- (8) 《中华人民共和国水法》(修订), 2016 年 7 月 2 日;
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》, 2018 年 1 月 1 日;
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》(修订), 2011 年 3 月 1 日;
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(修订), 2012 年 7 月 1 日;
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》(修订), 2020 年 1 月 1 日;
- (13) 《中华人民共和国矿产资源法》(修订), 2009 年 8 月 27 日;
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》(修订), 2018 年 10 月 26 日;
- (15) 《中华人民共和国循环经济促进法》(修订), 2018 年 10 月 26 日;
- (16) 《中华人民共和国自然保护区条例》(修订), 2017 年 10 月 7 日;
- (17) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(修订), 国务院令第 588 号, 2011 年 1 月 8 日;
- (18) 《中华人民共和国森林法实施条例》(修订), 国务院令第 698 号, 2018 年 3 月 19 日;
- (19) 《地质灾害防治条例》, 国务院令第 394 号, 2004 年 3 月 1 日;
- (20) 《土地复垦条例》, 国务院令第 592 号, 2011 年 3 月 5 日;
- (21) 《地下水管理条例》, 国务院令第 748 号, 2021 年 12 月 1 日;
- (22) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》, 国务院令第 682

号，2017年10月1日；

(23)《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38号；

(24)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35号；

(25)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37号；

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

(27)《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；

(28)《关于印发《“十四五”环境健康工作规划》的通知》，环办法规[2022]17号；

(29)《国家突发环境事件应急预案》，国办函[2014]119号；

(30)《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17号）；

(31)《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》，国办发[2013]7号；

(32)《濒危野生动植物种国际贸易公约附录I、附录II和附录III》，2019年11月26日；

(33)《国家重点保护野生植物名录》，2019年；

(34)《国家重点保护野生动物名录》，2019年；

(35)《中国珍稀濒危保护植物名录（第一册）》，1987年2月；

(36)《尾矿污染环境防治管理办法（部令第26号）》；

(37)《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）；

(38)《关于印发“生态保护红线环境监督办法”（试行）的通知》（国环规生态[2022]2号）。

### 2.1.2 部门规章

(1)《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》，环发[2001]19号；

(2)《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知》，环办[2003]25号；

(3)《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》，环发[2004]24号；

(4)《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，环发[2005]109号；

(5)《关于发布<矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）>等两项国家环境保护标准的公告》，环境保护部公告2013年第45号；

- (6)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，环发[2011]150号；
- (7)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2006]150号；
- (8)《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；
- (9)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令 部令 第4号；
- (20)《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》，2018年7月16日；
- (21)《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021年版）》，生态环境部 部令 第16号，2021年1月1日；
- (22)《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4号；
- (23)《关于进一步加强自然保护区建设和管理工作的通知》，环发[2002]163号；
- (24)《关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》，国土资发[2010]119号；
- (25)《国土资源部关于<矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录>的通知》，国土资发[2010]146号；
- (26)《国土资源部关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》，2013年 第21号；
- (27)《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》，工信部节[2010]218号；
- (28)《产业结构调整指导目录（2019年本）》，国家发展改革委员会 2019年第21号令；
- (29)《国家危险废物名录（2021年版）》，生态环境部 国家发展改革委 公安部 交通运输部 国家卫生健康委员会 部令第15号，2021年1月1日；
- (30)《危险化学品名录（2015版）》（国家安全生产监督管理局 公告 2015年 第5号）；
- (31)《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199号；
- (32)《危险废物转移联单管理办法》，原国家环境保护总局令 第5号；

- (33)《尾矿污染防治管理办法》，生态环境部 部令第 26 号，2022 年 7 月 1 日；
- (34)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，生态环境部令 部令 第 3 号，2018 年 5 月 3 日；
- (35)《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》，环发[2001]199 号；
- (36)《关于进一步加强重金属污染防控的意见》，环固体[2022]17 号；
- (37)《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》，环土壤[2021]120 号；
- (38)《铅锌行业规范条件》，中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年 第 7 号；
- (39)《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》；
- (40)国家经贸委等六部委局国经贸资源[2000]1015 号文《关于进一步节约工业用水的规定》；
- (41)《防治尾矿污染环境管理规定》（1999 年 7 月 12 日经国家环境保护总局令第 6 号修订）；
- (42)《关于防范尾矿库垮塌引发突发环境事件的通知》（环发[2006]132 号）；
- (43)《关于印发《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》的通知》（环办[2010]138 号）；
- (44)《关于加强“未批先建”建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环办环评[2018]18 号）；
- (45)《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15 号），应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部、中国气象局，2020 年 2 月 21 日；
- (46)《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环保部公告 2020 年第 54 号，2020 年 11 月 25 日）；
- (44)《尾矿污染防治管理办法》（生态环境部令 2022 年第 26 号，2022 年 7 月 1 日）。

### 2.1.3 地方法律、法规、规章

- (1) 《云南省环境保护条例》，1992年12月25日颁布施行；
- (2) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，2007年7月；
- (3) 《云南省环境保护局关于加强建设项目主要污染物排放指标管理有关问题的通知》，云环发[2007]287号；
- (4) 《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2022年本）》；
- (5) 《云南省水功能区划（2014年修订）》，云南省水利厅，2014年5月；
- (6) 《云南省环境空气质量功能区划分（复审）》，2005年10月12日；
- (7) 《云南省工业产业结构调整指导目录》（2006年本）；
- (8) 《云南省人民政府关于印发七彩云南保护行动的通知》，云政发[2007]8号文；
- (9) 《云南省矿产资源总体规划（2021~2025年）》；
- (10) 《云南省主体功能区规划》（云南省人民政府，2014年1月）；
- (11) 《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅，2009年9月）；
- (12) 《云南省生态环境厅关于印发云南省“十四五”生态环境保护规划的通知》，云环发[2022]13号；
- (13) 《云南省人民政府关于印发七彩云南保护行动的通知》，云政发[2007]8号；
- (14) 《云南省生物多样性保护条例》（2018年9月21日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过）；
- (15) 《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》；
- (16) 《云南省土壤污染防治条例》；
- (17) 《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38号）；
- (18) 《云南省人民政府办公厅关于印发云南省尾矿库专项整治工作实施方案的通知》（云政办函[2020]105号）；
- (19) 《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》；

- (20) 《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的通知（云环发[2022]22号）；
- (21) 《云南省土壤污染防治条例》，2022年5月1日起实施；
- (22) 《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》，云政发[2015]38号；
- (23) 《云南省国土资源厅关于涉及各类保护区矿业权管理有关问题的紧急通知》，云国土资[2016]131号；
- (24) 《云南省生态环境厅关于印发<云南省涉重金属行业污染防控工作方案>的通知》，云环发[2019]19号；
- (25) 《“十四五”环境健康工作规划》，2022年7月27日；
- (26) 《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，2021年12月；
- (27) 《云南省“十四五”生态环境保护规划》，2022年4月8日；
- (28) 《云南省地下水污染防治实施方案》，2020年3月26日。

#### 2.1.4 技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (10) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ 651-2013）；
- (11) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态环境影响类》（HJ/T394-2007）；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (13) 《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）；
- (14) 《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》；

- (15) 《矿井水综合利用技术导则》（GB/T 41019-2021）；
- (16) 《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）；
- (17) 《选矿厂尾矿设施设计规范》（ZBJ1-90）；
- (18) 《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）；
- (19) 《一般工业废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

## 2.1.5 建设项目技术资料及文件

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 《云南省富宁县安农铅锌矿（划定矿区范围）资源储量核实报告（2021 年）》，云南富宁铅锌矿，2021 年 12 月；
- (3) 云南省富宁县安农铅锌矿（划定矿区范围）资源储量核实报告（2021 年）评审意见书（文伟资储评字[2021] 31 号），文山伟成商务服务有限公司，2021 年 12 月；
- (4) 《云南富宁铅锌矿头塘选厂环境影响报告书》，云南省建筑材料科学研究设计院，2005 年 6 月；
- (5) 《云南省富宁铅锌矿安农矿区环境影响报告书》，云南省建筑材料科学研究设计院，2007 年 4 月；
- (6) 富宁县环境保护局关于《富宁县安农铅锌矿项目环境影响报告书》的审批意见（富环字[2007]135 号），2007 年 12 月 25 日；
- (7) 云南省自然资源厅关于云南富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围的批复（附件 5）（云自然资矿管[2018] 33 号）；
- (8) 《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿产资源开发利用方案（2022 年）》，云南富宁铅锌矿，2022 年 5 月；
- (9) 《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿 27 万 t/a 采选尾工程可行性研究报告》，昆明坤泽矿业技术有限责任公司，2022 年 5 月；
- (10) 《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿区矿山地质灾害危险性评估说明书》，云南岩土工程勘察设计研究院；
- (11) 《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，西南能矿建设工程有限公司，2019 年 6 月；
- (12) 《云南富宁铅锌矿尾矿库场地岩土工程勘察报告》，曲靖岩土工程勘测有限

责任公司，2019 年 6 月；

（13）《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全预评价》，宁夏智诚安环科技发展股份有限公司，2019 年 12 月；

（14）《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全设施设计》，昆明坤泽矿业技术有限责任公司，2019 年 12 月；

（15）《云南富宁铅锌矿废石场工程岩土工程勘察报告》（曲靖岩土工程勘测有限责任公司，2019.6）。

## 2.2 评价目的与原则

### 2.2.1 评价目的

根据本工程特性、区域环境特点以及国家有关法律法规要求，编制本环境影响报告书的目的主要为：

（1）通过对项目与相关规划、条例和法律文件的深入分析，对项目的合规性进行分析。

（2）根据项目施工方案、建设内容、工程运行等，分析评价项目施工期及运行期对周边地表水环境、地下水环境、生态环境、大气环境、声环境、土壤环境等产生的影响。

（3）从环境保护角度出发，辅以经济分析，论证项目建设的可行性，为环境保护工程设计提供依据；对项目建设引起的环境污染与局部生态环境破坏，提出切实可行的减缓或补偿措施建议，使项目建设对环境带来的负面影响降低到最小程度。

（4）为项目施工期和营运期的环境管理提供指导，为制定当地环境规划提供依据，更好地达到社会经济与环境保护协调发展的目的。

### 2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### （1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

#### （2）科学评价



规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

### (3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，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。

## 2.3 评价总体构思

(1) 本评价在项目环境现状调查和工程分析的基础上，核实工程污染物种类，核算污染物产生量及排放量。根据项目的环境影响分析，提出防治和减缓不利环境影响的措施，论证工程建设的环境可行性，使工程建设符合国家和云南省环境保护政策和要求，并将环境影响评价结论反馈于工程建设和管理中，以便建设方采取相应的环境保护措施，使工程建设对环境的影响降至最低。

(2) 2013 年年底头塘选厂已拆除完成，并对占用的区域完成了迹地绿化工作后移交当地政府，本评价内容仅对其进行简单描述，不作为改扩建工程现有工程进行评价；选厂现有工程主要针对 2014 年 3 月在云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿区内新建选厂进行评价。

(3) 矿山现有环评手续为 2007 年 12 月 25 日“富环字[2007]135 号”，环评批复的开采规模为 3 万吨/年。从环保角度，本次改扩建工程矿山由 3 万 t/a 扩建到 27 万 t/a，本评价矿山现有工程产排污核算以 3 万 t/a 生产规模进行计算。

(4) 安农铅锌矿勘探工程开展了钻探、槽探、取样等工作。根据现状调查，探矿过程中实施的槽探工程已进行了覆土绿化，钻探工程按规范要求进行了封孔。探矿工程现状已无污染物排放，不存在环境问题。本评价仅对其进行简单描述，不进行现有工程产排污计算。

## 2.4 评价时段

根据项目特征和工程设计，本次环境影响评价时段包括建设期和生产期。

## 2.5 环境影响识别

为使项目环境影响报告书能较客观反映工程建设对环境带来的有利影响和不利

影响，提出可靠的污染治理措施及生态保护措施，本评价从项目区环境质量状况、区域环境敏感目标入手，结合工程建设特征，工程建设可能对环境带来的影响，识别出工程建设影响的主要环境要素和影响因子，筛选出主要的评价因子，以确定评价级别、评价范围和评价重点。

### 2.5.1 环境对项目的制约因素分析

#### （1）环境对工程的制约因素

项目所在地区的环境条件对矿石开采及选矿的主要制约因素为：气候资源、地形地貌、矿产资源、环境质量现状、土地资源、社会经济及环境敏感点等。

#### （2）自然环境

项目地均处于山区沟谷地形，对工业场地布设、生产辅助设施的建设有一定的制约作用。

随着铅锌矿石的采出，对应的地表以下成为采空区，有可能引发地表沉陷、发生次生地质灾害，破坏区域生态环境，对本项目的开采有一定程度的制约。

安农铅锌矿矿区范围及生态评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹特别敏感保护目标。

#### （3）区域环境质量状况

根据环境现状监测，区域地表水、地下水、环境空气质量均能满足相应环境标准，有一定的环境容量。总体上，区域环境质量良好，制约因素较小。

#### （4）社会环境

矿山工业场地、风井场地、选厂、尾矿干堆库、废石场等占地面积较小，矿井井下采空区采用尾矿充填，矿石开采不会导致耕作土地资源大幅减少，无大的制约。

本项目的建设有利于促进富宁县的经济发展和社会稳定，有利于铅锌矿石资源的开发利用。

外环境对安农铅锌矿改扩建工程的制约分析见表 2.5-1。

表 2.5-1 区域环境对工程的制约因素分析

序号	环境要素	对工程的制约程度	序号	环境要素	对工程的制约程度
1	气候资源	轻度	9	地下水水质	轻度
2	地形地貌	中度	10	地表水水质	中度
3	地质条件	中度	11	环境空气质量	轻度
4	土地资源	中度	12	声环境质量	中度

序号	环境要素	对工程的制约程度	序号	环境要素	对工程的制约程度
5	水土流失	中度	13	土壤环境质量	中度
6	生物资源	中度	14	交通运输	轻度
7	铅锌矿资源	中度	15	社会经济	轻度
8	电力资源	轻度			

## 2.5.2 工程建设对环境影响的要素识别

本项目为铅锌矿石资源的井下开采和洗选工程，属于污染生态型的资源开发项目，矿井开采过程中的主要负面影响为工程占地、地表沉陷对生态环境的影响；生产过程中粉尘对大气环境和土壤环境的影响；矿山和选厂污废水排放对项目所在地周边地表水环境、地下水环境和土壤环境的影响；固体废物的处置不当而造成的环境影响等。

本项目有利影响表现为铅锌矿石销售带动地方经济增长。

根据项目生产工艺特征，项目区域环境质量现状，评价初步识别出工程生产期影响的主要环境要素见表 2.5-2 和表 2.5-3，工程主要排污环节与各环境要素之间的相互关系见表 2.5-4。

表 2.5-2 工程项目对环境要素影响分析

影响分析 环境要素		有利影响	不利影响	综合影响
自然环境	地表水环境		-1	-1
	地下水环境		-2	-2
	土壤环境		-1	-1
	矿产资源		-3	-3
	地形、地质		-2	-2
生态环境	野生动植物		-1	-1
	水生生物		-1	-1
	植被		-1	-1
	水土流失		-3	-3
	土地利用		-1	-1
环境质量	地表水水质		-3	-3
	地下水水质		-2	-2
	大气环境质量		-2	-2
	声环境质量		-2	-2
	土壤环境质量		-1	-1
社会环境	交通	+2		+2

影响分析 环境要素		有利影响	不利影响	综合影响
	电力	+3		+3
	供水	+1		+1
	人口素质	+1		+1
	人民生活质量	+1		+1
	文教卫生	+2		+2
	社会经济	+3		+3
	就业	+2		+2

注：表中“+”、“-”分别表示有利影响和不利影响，数值大小表示影响程度。

表 2.5-3 工程项目对环境要素影响性质分析

时段	影响性质 环境要素	短期 影响	长期 影响	可逆 影响	不可逆 影响	直接 影响	间接 影响
建设期	地表水水质	◆		◆		◆	
	大气环境质量	◆		◆		◆	
	声环境质量	◆		◆		◆	
	土壤环境质量		◆	◆		◆	
	地形、地质		◆		◆	◆	
	交通		◆		◆	◆	
	土地利用		◆		◆	◆	
生产期	地表水环境		◆		◆		◆
	地下水环境		◆		◆	◆	
	大气环境质量		◆	◆		◆	
	声环境质量		◆	◆		◆	
	土壤理化性质		◆		◆		◆
	矿产资源		◆		◆	◆	
	地形、地质		◆		◆	◆	◆
	植被		◆	◆		◆	◆
	电力		◆				◆
	人口素质		◆			◆	◆
	人民生活质量		◆			◆	◆
	社会经济	◆	◆			◆	◆
	土地利用		◆	◆	◆	◆	◆

表 2.5-4 主要排污环节与环境要素相关表

环境要素 生产活动		水	气	声	固废	生态	土壤
矿石	井下开采	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	矿石的运输		◆	◆			

环境要素		水	气	声	固废	生态	土壤
生产活动	开采		◆	◆	◆	◆	◆
	废石运输、综合利用		◆	◆	◆	◆	◆
	井下排水	◆					◆
矿石洗选	井下通风		◆	◆			◆
	破碎筛分		◆	◆	◆		◆
	磨矿	◆	◆	◆			
	浮选	◆	◆	◆			
辅助生产	尾矿脱水	◆		◆	◆		◆
	采矿工业场地	◆				◆	◆
	尾矿井下充填	◆			◆		
	工业场地（办公区等）	◆			◆		
生活设施	机修间	◆		◆			
	工业场地（食堂）	◆	◆		◆		
	工业场地（办公区等）	◆			◆		
生活设施	工业场地（浴室等）	◆					

注：表中“◆”表示相关联。

### 2.5.3 环境要素识别

根据环境对工程建设的制约、工程建设对环境的影响分析，识别出评价需考虑的环境要素如下：

生态环境影响（包括水土流失影响）；

水环境质量影响（包括地表水和地下水）；

环境空气质量影响；

声环境影响；

固体废物环境影响分析；

土壤环境影响分析。

### 2.5.4 环境影响因子的识别

根据工程建设的性质、项目区环境特征以及工程建设对环境的影响，本工程环境影响因子见表 2.5-5。

表 2.5-5 生态影响评价因子筛选表（一）

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	占地清除植物，对植物种为直接影响。施工噪声、扬尘、振动、灯光等降低生境质量，对野生动物为间接影响	长期/不可逆 短期/可逆	小

	生境	生境面积、质量、连通性	永久、临时占地导致生境面积减小，破坏或丧失，为直接影响	长期/不可逆	小
	生物群落	物种组成、群落结构	占地清除次生性植物群落，群落结构发生变化，为直接影响	长期/不可逆	小
	生态系统	生产力、生物量、生态系统功能等	占地区清除次生性植被类型，生物量降低，但不会明显降低生态系统功能	长期/不可逆	小
	自然景观	景观完整性	占地区景观破坏	短期/可逆	小
运营期	植被	植被恢复面积	施工迹地植被逐渐恢复，为直接影响	/	正向
	地形地貌	地表沉陷范围	地下开采可能造成一定范围的地表沉陷，对植被、土地利用和地形地貌产生影响	长期/不可逆	小

表 2.5-5 项目其它主要污染因子（二）

环境要素		大气环境	水环境	声环境	固废	土壤环境
地下开采	矿石开采及巷道掘进	扬尘	COD、SS、As、Hg、Zn、Pb、Cr、Cd、硫化物	中高频噪声	废石	
	矿石装、运	扬尘		中低频噪声		
	尾矿井下充填	粉尘			废石	
	井下通风	粉尘		中高频噪声		
	矿井涌水					As、Pb、Zn、Cd
矿石洗选	破碎筛分	粉尘		中高频噪声	除尘	Pb、As
	磨矿			中高频噪声		
	浮选			中高频噪声		
	尾矿脱水		回用水		尾矿	Pb、As
辅助生产	工业场地		COD、SS			
	运输车辆	粉尘		中低频噪声		
	机修间		SS、石油类	中低频噪声	机修废油	
	尾矿井下充填	扬尘	Pb、As 等	中低频噪声	废石	Pb、As
生活设施	食堂		动植物油		生活垃圾	
	浴室		COD、SS、NH <sub>3</sub> -N		污泥	
	宿舍、办公楼		COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS		生活垃圾及污泥	

## 2.5.5 评价因子的确定

### (1) 环境质量现状评价因子

生态环境：植被、动植物、土地利用现状和生态系统；

地表水：pH、悬浮物、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP、TN、Cu、Zn、氟化物、汞、As、Cr、Cr<sup>6+</sup>、Pb、Fe、Mn、石油类、粪大肠菌群、铊；

地下水：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、氯离子、硫酸根、pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、硫酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、总大肠菌群、氯化物、细菌总数、铁、锰、铜、锌、镉、铅、汞、砷、六价铬、铊；

环境空气：TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO；

声环境：昼、夜间等效连续 A 声级；

土壤环境：项目区周边农用地评价因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共 9 项；项目区建设用地评价因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬六价、铜、镍、四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烯、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、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间、对-二甲苯、邻-二甲苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3,-c,d]芘、萘、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯；

河道底泥：pH、镉、铜、锌、汞、砷、铅、铬、镍。

### (2) 环境影响评价因子

生态环境：地表沉陷，地质灾害、土地利用功能、动植物、水土流和生态系统失；

地下水：Pb、Cd；

地表水：Zn、氟化物、Pb、Cd 和 SS；

声环境：等效连续 A 声级；

环境空气：TSP；

固体废物：废石、生活垃圾、污泥、废油等；

土壤环境：铅、锌、砷、镉。



## 2.6 评价等级和评价范围

### 2.6.1 生态环境

#### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022），生态影响评价工作等级划分表如下。

表 2.6-1 生态影响评价工作等级划分表

评价工作等级	划分依据
一级评价	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时；
二级评价	1) 涉及自然公园时； 2) 涉及生态保护红线时； 3) 根据HJ2.3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； 4) 根据HJ610、HJ964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； 5) 当工程占地规模大于20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域）；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
三级评价	除一级、二级评价以外的情况。
其他	1) 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。 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。 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。 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。 5) 涉海工程评价等级判定参照GB/T19485。 6) 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。

#### 1) 陆生生态

项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、公益林、自然公园及生态保护红线，本项目占地面积 22.92hm<sup>2</sup>。占地区内包含天然林 0.23hm<sup>2</sup>，据此初步判定本项目陆生生态评价等级为二级。根据预测，矿山地下开采导致的地质沉陷范围及的沉陷幅度不大，不会使矿区土地利用类型发生明显改变；虽然项目位于

生物多样性保护优先区域（滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域），但占用地表的选厂、道路、工业场地、生活区等基本已建设完成，矿山地下开采不会直接占用地表，不会加剧对该区域生物多样性直接的不利影响。综上，本项目陆生生态评价等级不考虑提级，仍为原判定的二级。

## 2) 水生生态

采矿和选厂不属于水文要素影响型项目，也不建设拦河坝，不设水生生态评价等级。

综上，本项目生态评价等级为二级。

## (2) 评价范围

根据导则要求，生态评价范围应以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元以及地理单元界限为参考边界。其中，矿山开采评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地等范围；污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。综上，本项目陆生生态评价范围应同时考虑矿山地下开采造成的塌陷影响区，以及废气沉降影响区，KT2 预测塌陷区范围面积  $28.6515\text{hm}^2$ ，废气最大落地浓度点最远距离为尾矿干堆库下风向 269m 处。

本项目陆生生态评价范围为矿区、工业场地、生活区、道路、充填制备站、废石场、尾矿干堆库外延 500m，其中矿界外延 500m 区域已涵盖上述影响区，评价范围总面积  $798.0\text{hm}^2$ 。

## 2.6.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目的地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。

本项目为铅锌矿开采项目，废水主要为生活污水、工业场地初期雨水、废石场淋滤水、矿井涌水和选矿废水等。生活污水污染物主要为  $\text{BOD}_5$ 、COD、SS 和氨氮等，生活污水中食堂废水预先经隔油池隔油处理后，与生活污水一起进入污水处理设施处理，经处理后非雨天用于矿区绿化、道路洒水降尘，不外排；矿井涌水、工业场地初期雨水、废石场淋滤水和采空区尾砂充填渗滤水和充填管道冲洗废水经矿井废水处理站处理后部分回用于生产用水和选矿用水，其余达标后排至那郎河，可能会对那郎河水质造成影响，属于水污染影响型。选厂及尾矿充填站厂区内产生的

生产废水经生产废水处理站内的沉淀池收集、处理后，全部回用于选厂及充填站生产用水；充填过程中篦水及充填管道冲洗水随矿坑涌水出坑，这两部分生产废水最终由矿井涌水处理站进行处理；尾矿干堆库渗水经拦砂坝下方回水池收集后，回用于尾矿堆积面降尘用水及选厂生产用水，不外排。

根据工程分析，项目废水最大排放量为 51.00165 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为铅、锌等重金属及 SS。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目污水为直接排放，地表水评价等级划分见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水评价工作等级分级表

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

项目废水污染物当量数（W）计算结果见表 2.6-3。

表 2.6-3 水污染物当量数核算表

污染物		污染物当量值 (kg)	污染物年排放 (t/a)	当量数 (无量纲)		当量数排序
第一类污染物	总砷	0.02	0.015	750	5240	2
	总铅	0.025	0.036	1440		
	总镉	0.005	0.013	2600		
	总铬	0.04	0.018	450		
第二类污染物	SS	4	4.67	1167.5		4
	COD	1	6.73	6730		1
	总锌	0.2	0.76	3800		3
	硫化物	0.125	0.013	104		5

由表 2.6-4 计算可知，第一类污染物当量数总和与其他类污染物当量数从大到小排序，最大当量数 W 为 6730， $6000 \leq W < 600000$ ，排放方式为直接排放。由于本项目为铅锌矿采选工程，废水中含有少量铅、镉、砷等第一类污染物，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，本项目地表水环境评价等级为一级。

## （2）地表水评价范围

项目污水排放去向为那马河支流那郎河；项目共设置一个总排污口，排污口位于选厂生产废水处理站旁的那郎河。

地表水评价范围为本项目排污口汇入那郎河上游 2000 米（经度 105.686412644，纬度 23.847442420）至下游 5200 米（经度 105.730038773，纬度 23.816653342），总长约 7.2km。

### 2.6.3 地下水环境

#### （1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“附录 A 中 H 有色金属 47、采选（含单独尾矿库）”类别，废石场、尾矿干堆库属 I 类，选矿属 II 类，采矿属 III 类。

项目地下水评价范围无集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源等地下水环境敏感区。

安农铅锌矿地下水环境评价等级划分见表 2.6-3。

表 2.6-3 项目地下水环境评价等级划分情况表

项目	环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
判别标准	敏感	一级	一级	二级
	较敏感	一级	二级	三级
	不敏感	二级	三级	三级
尾矿井下充填（按尾矿库类别）	不敏感	I 类，二级		
尾矿干堆库	不敏感	I 类，二级		
废石场（按排土场类别）	不敏感	I 类，二级		
采矿区（单独）	不敏感	II 类，三级		
选矿区	不敏感	II 类，三级		
其它（工业场地、风井场地等）	不敏感	不开展地下水环境影响评价		

由表 2.6-5 可知，项目采矿区（尾矿井下充填）、尾矿干堆库、废石场地下水环境评价等级为二级，采矿区（单独）、选矿区地下水环境评价等级为三级，工业场地、风井场地等不设地下水评价等级。

#### （2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目区地势整体北西高南东低，地下水整体由北西向南东径流排泄，评价区内构造发育，水文地质条件为复杂，项目评价范围采用自定义法，结合地形地貌特征及水文地质条件特征，将项目所在的那郎河次级水文地质单元作为本次环评的评价范围，评价范围面积为

13.57km<sup>2</sup>，该评价范围包含了采矿区（尾矿井下充填）、尾矿干堆库、废石场和选厂区域。

## 2.6.4 环境空气

### （1）评价等级

矿井生产期采用电能供热，项目运营期产生的大气污染物主要为原矿堆场扬尘、粉矿堆场扬尘、破碎筛分粉尘、尾矿干堆场扬尘、水泥筒仓粉尘、废石场粉尘、以及回风井排风过程中产生的 TSP。

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》推荐模式清单中的估算模式(ARESCREEN)进行计算，估算模型参数表见表 2.6-4。

表 2.6-4 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（城市人口数）	/
最高环境温度		36.8℃
最低环境温度		-5.6℃
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		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/°	/

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》推荐模式中的估算模式分别计算各个污染物下风向轴线浓度，并计算相应浓度的占标率，计算模式如下：

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

式中：

P<sub>i</sub>—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C<sub>i</sub>—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>—第 i 个污染物环境空气质量标准，mg/m<sup>3</sup>。

评价工作等级的判定依据见表 2.6-5。

表 2.6-5 大气评价工作等级判定依据

空气环境影响评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据影响分析，项目无组织及有组织排放的污染物最大地面浓度及占标率见表 2.6-6。

表 2.6-6 环境空气估算模式计算统计一览表

污染源	污染因子	最大落地浓度出现距离	最大落地浓度	占标率
装卸、原矿堆场、抛尾后矿石破碎、粉矿堆场、破碎筛分、抛尾后矿石破碎无组织	TSP	32m	0.067mg/m <sup>3</sup>	7.49%
风井	TSP	11m	0.0381mg/m <sup>3</sup>	4.23%
废石场	TSP	17m	0.01596mg/m <sup>3</sup>	1.77%
尾矿干堆库堆积面	TSP	269m	0.0101mg/m <sup>3</sup>	1.13%
破碎筛分有组织	PM <sub>10</sub>	150m	0.00214mg/m <sup>3</sup>	0.47%
抛尾后矿石破碎有组织	PM <sub>10</sub>	150m	0.0012mg/m <sup>3</sup>	0.24%
水泥筒仓	PM <sub>10</sub>	96m	0.0765mg/m <sup>3</sup>	0.17%

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级判定标准，确定本项目大气环境影响评价等级为二级。

## （2）评价范围

根据导则评价范围的确定要求，二级评价项目评价范围边长取 5km。本项目大气环境评价范围为：分别以风井口、废石场、选厂、尾矿干堆库为中心，并各自取边长为 5km 的矩形区域作为评价范围，总面积约 29.68km<sup>2</sup>。

## 2.6.5 声环境

### （1）声环境

本项目位于声环境 2 类功能区；项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 5dB（A）；项目建设前后受噪声影响人口增加少，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，声环境评价工作等级定为二级。

### （2）评价范围

声环境评价范围为工业场地、选厂、风井场地、废石场、尾矿干堆库边界外 200m，进场道路两侧 200m 范围。

### 2.6.6 土壤环境

#### (1) 评价工作等级

项目为地下开采和洗选铅锌矿，属于《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中采矿业的 I 类项目。项目运营期对土壤造成污染的主要是各废水、淋滤水下渗以及污水处理设施防渗层破损等形成地表漫流造成污染物垂直入渗对土壤造成影响，风井场地粉尘沉降影响，以及雨水漫流对区域土壤造成污染，土壤环境影响为污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），将污染影响型建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地均为永久占地。项目占地面积为  $22.92\text{hm}^2$ ，属于中型。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.6-7。

表 2.6-7 污染影响型敏感程度分级表

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

根据现场调查，项目周围分布有耕地及居民点，项目区周边土壤环境敏感程度为敏感。

根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，见表 2.6-8。

表 2.6-8 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 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	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

由表 2.6-8 可知，项目土壤环境影响评价工作等级均为一级。

## （2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“7.2 调查评价范围”，污染类一级评价调查范围为占地范围内及外扩 1km 范围内，因此本次评价调查范围为：安农铅锌矿工业场地、废石场、选厂、尾矿充填制备站及尾矿干堆库及边界外 1km 范围内，面积约 8.64km<sup>2</sup>。地面漫流和入渗途径影响主要对工业场地内土壤环境造成影响，大气沉降主要为风井场地粉尘、选矿粉尘、废石场扬尘和尾矿干堆库扬尘等，主要对场外土壤造成影响，大气估算的最大落地浓度距离均小于 1km，大气沉降影响范围在 1km 评价范围内。

## 2.6.7 环境风险

### （1）评价等级

根据工程内容，矿区设置 1 座地下柴油罐，柴油储存量最大为 30m<sup>3</sup>（26.4t）；在工业场地设置危废暂存间，用于临时存储机修废机油，废机油属于危险废物，储存量最大为 0.3t；矿山设置有 1 个炸药库，炸药最大存储量为 9t。

项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在量与对应的临界量的比值为 Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值即为 Q，计算公式如下：

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

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>，……，q<sub>n</sub>——每种环境风险物质的最大存在总量，t。

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>，……，Q<sub>n</sub>——每种环境风险物质相对应的临界量，t。

本项目废机油和柴油最大储存量为 26.4t，炸药最大存储量为 9t，废机油量为 0.3t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，废机油、柴油属于序号 381（油类物质：矿物油类，如汽油、柴油等），临界量为 2500t；炸药的主要成分为硝酸铵，属于序号 324 中的风险物质，临界量为 50t，计算得到本项目 Q 值为 0.19 小于 1，根据导则附录 C，该项目环境风险潜势为 I。根据导则，建设项目环境风险评价工作等级划分如下：



表 2.6-9 环境风险评价工作等级划分表

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

根据分析，本项目环境风险潜势I，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

## (2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险评价范围为距离项目边界 5km 范围；地下水环境风险评价范围分别以柴油储罐区、危废暂存间为中心的北侧、南侧地表分水岭为界，西侧以地表次级分水岭为边界，东部以矿区下游 600m 处为边界；本项目排污口汇入那郎河上游 2000 米（经度 105.686412644，纬度 23.847442420）至下游 5200 米（经度 105.730038773，纬度 23.816653342），总长约 7.2km。

废石场环境风险主要考虑溃坝后泥石流影响，风险评价范围为以废石场拦渣坝所在地为起点，至废石场下游 3.0km 的区域。

尾矿干堆库大气环境风险评价范围为尾矿干堆库边界 5km 范围；地下水环境风险评价范围为尾矿干堆库所在的水文地质单元；地表水环境风险评价范围为尾矿干堆库所在沟谷与那郎河交汇点上游 500m，至交汇点下游 3000m。

## 2.7 评价标准

### 2.7.1 质量标准

#### (1) 环境空气

项目位于富宁县花甲乡境内，属农村区域，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准，标准值列于表 2.7-1。

表 2.7-1 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值

项目	取值时间	GB3095-2012 二级标准浓度限值	单位
TSP	年平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24h 平均	300	
PM <sub>10</sub>	年平均	70	
	24h 平均	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
	24h 平均	75	
SO <sub>2</sub>	年平均	60	
	24h 平均	150	

	1h 平均	500	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	
	24h 平均	80	
	1h 平均	200	
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均	160	
	1h 平均	200	
CO	24h 平均	4	mg/m <sup>3</sup>
	1h 平均	10	

## (2) 地表水

项目区地表水为那朗河，那朗河由西向东流入那马河，最终汇入驮娘江。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，那马河源头~入驮娘江口，2020 年水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，2030 年水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，那马河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

标准限值见表 2.7-2。

**表 2.7-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L**

项目	pH	COD	NH <sub>3</sub> -N	TP	石油类	硫化物
III类标准	6-9	≤20	≤1	≤0.2	≤0.05	≤0.2
项目	Fe	Mn	Zn	Cu	Cr <sup>6+</sup>	Pb
III类标准	≤0.3	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤0.05
项目	氰化物	Cd	氟化物	As	粪大肠菌群	铊
III类标准	≤0.02	0.005	≤1.0	≤0.05	≤10000	≤0.0001

注：pH 无量纲、粪大肠菌群单位为（个/L）。

## (3) 地下水

项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，见表 2.7-3。

**表 2.7-3 《地下水质量标准》III类标准限值 单位：mg/L**

项目	pH	耗氧量	氨氮	氟化物	氯化物	硫化物
III类标准	6.5~8.5	≤3.0	≤0.50	≤1.0	≤250	≤0.02
项目	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr <sup>6+</sup>
III类标准	≤0.3	≤0.10	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05
项目	总大肠菌群	砷	总硬度	Hg	Cd	硫酸盐
III类标准	≤3.0	≤0.01	≤450	≤0.001	≤0.005	≤250

注：pH 无量纲、总大肠菌群单位为（MPN/100mL）。

## (4) 声环境

项目周边农村地区村庄声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标

准限值，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

### （5）土壤环境

项目区建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中的筛选值和管制值，见表 2.7-4。

项目区周边农用地和林地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值和管制值，见表 2.7-5 和表 2.7-6。

**表 2.7-4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg**

一、重金属和无机物							
指标名称	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
管制值	140	172	78	36000	2500	82	2000
二、挥发性有机物							
指标名称	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
筛选值	2.8	0.9	37	9	5	66	596
管制值	36	10	120	100	21	200	2000
指标名称	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
筛选值	54	616	5	10	6.8	53	840
管制值	163	2000	47	100	50	183	840
指标名称	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
筛选值	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560
管制值	15	20	5	4.3	40	1000	560

**表 2.7-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg**

项目		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	>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

项目		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	>7.5
	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

表 2.7-6 农用地土壤污染风险管制值 单位: mg/kg

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

## 2.7.2 排放标准

### (1) 水污染物排放及回用水标准

项目废水主要包括采矿生产废水和生活废水，采矿生产废水主要为矿井涌水，经矿井水处理站处理后部分回用于湿式凿岩、防尘洒水和回用于选矿厂，剩余部分排入那朗河，执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值（直接排放）要求，铊执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单限值，见表 2.7-7。

表 2.7-7 铅、锌工业污染物排放标准限值 单位: mg/L (pH 无量纲)

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	pH 值	6~9	企业废水总排放口
2	化学需氧量 (COD)	60	
3	悬浮物	50	
4	氨氮	8	
5	总磷	1.0	
6	总氮	15	
7	总锌	1.5	
8	总铜	0.5	
9	硫化物	1.0	
10	氟化物	8	

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
11	总铅	0.5	车间或生产装置排放口
12	总镉	0.05	
13	总汞	0.03	
14	总砷	0.3	
15	总镍	0.5	
16	总铬	1.5	
17	铊	0.005	

## (2) 大气污染物

本项目大气污染物无组织排放执行《铅、锌工业污染物排放标准》

(GB25466-2010) 中表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值, 见表 2.7-8。

**表 2.7-8 大气污染物大气排放限值**

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	场界任何 1h 平均浓度	1.0
铅及其化合物	场界任何 1h 平均浓度	0.006
汞及其化合物	场界任何 1h 平均浓度	0.0003

## (3) 噪声

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值, 即昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A)。

项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值, 即昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)。

## (4) 固体废物

废石、尾矿根据鉴定结果属一般工业固体废物, 执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中相关规定。

危废的临时贮存场按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 相关要求进行管理, 并委托有资质单位进行处置。

## 2.7.3 其他标准

### (1) 回用水标准

项目废水主要包括采矿生产废水和生活废水, 采矿生产废水主要为矿井涌水, 经矿井水处理站处理后部分回用于湿式凿岩、防尘洒水和回用于选矿厂, 回用于井

下防尘洒水水质执行《有色金属矿地下开采生产安全技术规程》中防尘用水水质要求，见表 2.7-9。

表 2.7-9 井下防尘用水水质标准

项目	标准限值
pH	6.5~8.5
SS (mg/L)	≤150
总大肠菌群 (个/L)	3

生活污水采用生活污水处理站处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 标准后回用于工业场地绿化和洒水降尘，不外排，见表 2.7-10。

表 2.7-10 《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》

序号	项目指标		冲厕、车辆冲洗	城市绿化、建筑施工道路清扫、消防
1	pH		6.0~9.0	6.0~9.0
2	色/度	≤	15	30
3	嗅		无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	≤	5	10
5	溶解性总固体/ (mg/L)	≤	1000	1000
6	BOD <sub>5</sub> / (mg/L)	≤	10	10
7	氨氮/ (mg/L)	≤	5	8
8	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤	0.5	0.5
9	铁/ (mg/L)	≤	0.3	—
10	锰/ (mg/L)	≤	0.1	—
11	溶解氧/ (mg/L)	≥	2.0	2.0
12	总氯 (mg/L)	≥	1.0 (出厂)，0.2 (管网末端)	
13	大肠埃希氏菌/ (MPN/100ml 或 CFU/100ml)	≤	不应检出	

## (2) 浸出毒性鉴别

废石及尾矿浸出液毒性类别鉴别按《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 标准要求执行，标准值见表 2.7-11。

表 2.7-11 浸出毒性鉴别标准 单位: mg/L

项目	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	总铬	烷基汞
标准值	100	100	1	5	5	15	不得检出
项目	Hg	Ni	总银	As	硒	F <sup>-</sup>	氰化物
标准值	0.1	5	5	5	1	50	5

### (3) 腐蚀性鉴别

废石及尾矿浸出液按照《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB 5085.1-2007)标准要求执行,即按 GB/T 15555.12-1995 制备的浸出液, pH 值 $\geq 12.5$ , 或者 $\leq 2.0$ 。

### (4) 第 I、II 类一般工业固体废物的类别判据

按《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ557-2010)制备浸出液,其浓度不超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)最高允许浓度排放标准(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行),属第 I 类一般工业固体废物;超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)最高排放标准(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行),则属第 II 类一般工业固体废物,见表 2.7-12。

表 2.7-12 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)最高排放标准

项目	pH	总铜	总锌	总镉	总铅	总铬	六价铬	无机氟化物
标准值	6~9	0.5	2.0	0.1	1.0	1.5	0.5	10
项目	总汞	总铍	总镍	总银	总砷	总硒	氰化物	烷基汞
标准值	0.05	0.005	1.0	0.5	0.5	0.1	0.5	不得检出

## 2.8 评价内容及重点

### 2.8.1 评价内容

本次评价的主要内容包括工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、生态环境影响评价及生态保护措施、大气环境影响分析及污染防治措施、水环境影响分析及污染防治措施、声环境影响分析及污染防治措施、固体废物影响分析及污染防治措施、土壤环境影响分析及污染防治措施、产业政策与规划相容性分析、环境风险分析、环境经济效益分析、环境管理与环境监测计划和结论建议。

### 2.8.2 评价重点

项目建设对生态环境的影响主要体现在采矿引起的地表塌陷可能诱发地质灾害,从而对井田范围内的地表植被造成不同程度的影响或破坏,使井田水土流失加剧,因此,矿井建设对井田内生态环境的影响将成为本次评价的重点。采矿可能会使矿区上覆含水层地下水漏失,矿井涌水排放和尾矿堆放可能对地表水、地下水、土壤环境产生一定的影响,水环境影响评价和土壤环境影响评价将作为本次评价的重点内容。矿山运营期选矿产生的尾矿部分用于充填井下采空区,尾矿井下充填对

地下水环境的影响将作为本次评价的重点内容。

综上所述，本评价重点为矿山采选产生的地表沉陷对生态环境的影响评价、水环境影响评价、土壤环境影响评价、固体废物环境影响评价等。

## 2.9 环境敏感点及主要保护目标

### 2.9.1 环境敏感点

根据现场踏勘调查，井田范围及生态评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物古迹、珍稀野生动植物等环境敏感点；地表无铁路、高速公路等大型建（构）筑物等；主要为农村居民，属农业生态系统。项目评价范围内环境敏感点见表 2.9-1~2.9-4 和附图。



表 2.9-1 环境空气保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对位置	相对厂界距离/m	相对厂界高差/m	备注
	X	Y							
那玉村	570504.0	2638304	17 户，84 人	减少粉尘对其造成影响	GB3095-2012《环境空气质量标准》2 类区	工业场地西北面	1560	+310	位于矿区范围外，地表移动监测线范围外
						回风井西北面	1444	+305	
						废石场西北面	708	+195	
						选厂西北侧	1451	/	
						尾矿充填制备站西北侧	1942	/	
						尾矿干堆场西北侧	228	/	
木同村	568682.5	2637785	74 户，365 人			工业场地西北面	2614	+135	位于矿区范围外，地表移动监测线范围外
						回风井西北面	2336	+130	
						废石场西面	2014	+20	
						选厂西北侧	2686	/	
						尾矿充填制备站西北侧	2650	/	
						尾矿干堆场西南侧	1567	/	
那沙村	568295.7	2637100	39 户，159 人			工业场地西面	2796	+329	位于矿区范围外，地表移动监测线范围外
						回风井西面	2516	+324	
						选厂西侧	2748	/	
						尾矿充填制备站西侧	2711	/	
						尾矿干堆场西南侧	1782	/	
						废石场西面	2281	+214	
安农村	572076.2	2636557	30 户，105 人	工业场地西、西南面	558	+74/-32	位于矿区范围外，地表移动监测线范围外		
				回风井西、西南面	869	+69/-40			
				废石场西、西南面	1452	+29/-80			

						选厂东侧	260	/	围外
						尾矿充填制备站东侧	455	/	
						尾矿干堆场东南侧	1411	/	
						工业场地东面	1827	+358	
						回风井东面	2161	+353	
						废石场东面	1988	+243	
						选厂东北侧	1390	/	
						尾矿充填制备站东北侧	1622	/	
						尾矿干堆场东南侧	2260	/	
						工业场地东南面	1490	+361	
						回风井东南面	1713	+356	
						废石场东南面	2111	+246	
						选厂东南侧	1447	/	
						尾矿充填制备站东南侧	1635	/	
						尾矿干堆场东南侧	2766	/	
						工业场地西北面	3910	+55	
						回风井西北面	3705	+545	
						废石场西北面	3156	+435	
						选厂西北侧	3426	/	
						尾矿充填制备站西北侧	3457	/	
						尾矿干堆场西北侧	2177	/	
						工业场地东北面	3514	+236	
						回风井东北面	3660	+231	
						废石场东北面	3061	+121	
						选厂东北侧	3022		
琴团村	573180.3	2637326	24 户, 127 人						位于矿区范围外, 地表移动监测线范围外
坡廷村	572161.4	2635627	78 户, 377 人						位于矿区范围外, 地表移动监测线范围外
龙三盘村	568396.4	2640166	68 户, 238 人						位于矿区范围外, 地表移动监测线范围外
索落村	573045.6	2639975	78 户, 289 人						位于矿区范围外, 地表移动监测线范围外

						尾矿充填制备站东北侧	3233	/	
						尾矿干堆场东北侧	2757	/	
						回风井东南面	4236	-125	
						废石场东南面	4638	-165	
						选厂东南侧	3321	/	
						尾矿充填制备站东南侧	3529	/	
						尾矿干堆场东南侧	4641	/	

注：1）“高差”：正值表示关心点高于工业场地、废石场、风井口、选厂、尾矿充填制备站和尾矿干堆库高度，负值表示关心点低于工业场地、废石场、风井口、选厂、尾矿充填制备站和尾矿干堆库高度。2）WGS\_1984\_UTM\_Zone\_48N。

表 2.9-2 项目环境风险敏感目标一览表

类别	环境敏感特征													
	敏感目标名称	与危废暂存间位置关系			与柴油罐位置关系			与炸药库的距离			与尾矿干堆库的距离		属性	人口数
		方位	距离 m	高差 m	方位	距离 m	高差 m	方位	距离 m	高差 m	方位	距离 m		
环境空气	项目厂址周边 5km 范围内													
	那玉村	西北面	1560	+310	西北	1545	+295	西北	1110	+128	西北	228	居民区	17 户，84 人
	木同村	西北面	2614	+135	西北	2642	+132	西北面	2356	-15	西南	1567		74 户，365 人
	那沙村	西面	2796	+329	西面	2902	+316	西面	2670	+196	西南侧	1782		39 户，159 人
	安农村	西、西南面	558	+74/-32	西、西南面	530	+61/-49	西南面	800	-103	东南侧	1411		30 户，105 人
	琴团村	东面	1827	+358	东面	1824	+328	东面	1933	+161	东南侧	2260		24 户，127 人
	坡廷村	东南面	1490	+361	东南面	1514	+308	东南面	1937	+141	东南侧	2766		78 户，377 人
	龙三盘	西北面	3910	+55	西北面	3890	+535	西北面	3493	+368	西北侧	2177		68 户，238 人

	村													
	索落村	东北面	3514	+236	东北面	3448	+225	东北面	3211	+54	东北侧	2757		78 户，289 人
	项目厂址周边 500m 范围内人口数小计													0 人
	项目厂址周边 5km 范围内人口数小计													1744 人
	大气环境敏感程度 E 值													E3
地表水	受纳水体													
	受纳水体名称					排放点水域环境功能				24h 内流经范围/km				
	那郎河					III类				其他				
	地表水环境敏感程度 E 值													E2
	注：那郎河发源于矿区西北部山岭区，向南西径流，汇入那马河，为常流性河流，汇入那马河后到剥隘与驮娘江汇合。那郎河最近距离危废暂存间、柴油罐区、炸药库为 25m、105m、340m。选厂南侧 40m。													
地下水	保护目标名称	特征	与危废暂存间位置关系			与柴油罐位置关系			与废石场的关系			与炸药库的关系		
			方位	距离 m	高差 m	方位	距离 m	高差 m	方位	距离 m	高差 m	方位	距离 m	高差 m
	QS02 泉点	那玉村饮用水源	西北面	2024	+308	西北面	1947	+208	西北面	1270	+211	西北面	1540	+124
	QS03 泉点	项目区生活饮用水源	西南面	1754	+343	西南面	1840	+323	西南面	1650	+296	西南面	1923	+159
	QS04 泉点	安农村饮用水源	西南面	2340	+464	西南面	2411	+444	西南面	2018	+417	西南面	2410	+280

注：“高差”：正值表示敏感目标高于危废暂存间、柴油罐、废石场、炸药库和尾矿干堆库高度，负值表示敏感目标低于危废暂存间、柴油罐、废石场、炸药库和尾矿干堆库高度。

表 2.9-3 声环境、地表水环境、地下水环境及生态环境保护目标一览表

类别	关心点	特征	位于矿区内、外	方位	最近距离	环境功能
声环境	工业场地、风井场地选厂、尾矿充填制备站、尾矿干堆库以及运输道路周围 200m 范围内无居民点分布。					《声环境质量标准》2 类标准
地表水	那郎河	0.96~4.27m <sup>3</sup> /s	发源于矿区西北部山岭区，向南西径流，汇入那马河，为常流性河流。			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
	那马河	西向东流，经那达、芭莱、那哈、那来、百打、者宁，到剥隘与驮娘江汇合。				
地下水	地下水水质水量	矿床直接充水顶板泥盆系下统坡脚组下段（D <sub>1p</sub> <sup>1</sup> ）碎屑岩类基岩裂隙含水层、矿床含水底板奥陶系中统宝塔组（O <sub>2b</sub> ）碳酸盐岩岩溶含水层的水质及水量。				《地下水质量标准》III类标准
		QS02	位于 KT2 矿体北西方向 1730m 处，废石场西北面 1270m，出露标高为+961m，出露地层为泥盆系下统坡脚组（D <sub>1p</sub> ），基岩裂隙水，下降泉，流量为 0.796L/s，现状功能为那玉村饮用水。			
		QS03	位于 KT2 矿体南西方向 1067m 处，废石场西南面 1650m（与废石场之间有那郎河相隔），出露标高为+996m，出露地层为泥盆系下统坡脚组（D <sub>1p</sub> ），基岩裂隙水，下降泉，流量为 0.25L/s，现状功能为项目区生活饮用水。			
		QS04	位于 KT2 矿体南西方向 1576m 处，废石场西南面 2018m（与废石场之间有那郎河相隔），出露标高为+1117m，出露地层为泥盆系下统坡脚组（D <sub>1p</sub> ），基岩裂隙水，下降泉，流量为 0.75L/s，现状功能为安农村饮用水。			
生态环境	植被、动植物、土地等	现有的动植物、土地不受矿山建设引发的次生灾害、粉尘、噪声等的破坏或污染；水土流失控制在可以接受范围。				

注：根据储量核实报告结合现场调查，矿区周边出露有 QS01 泉点，标高为+880m，出露地层为泥盆系下统坡脚组（D<sub>1p</sub>），基岩裂隙水，下降泉，流量为 0.75L/s，现状功能为补给地表水，无饮用功能；QS07 泉点出露标高+682m，出露地层为奥陶系中统宝塔组（O<sub>2b</sub>），岩溶水，下降泉，流量为 1.0-2.0L/s，现状功能为补给地表水，无饮用功能，故不作为保护目标。

表 2.9-4 土壤环境敏感目标分布情况一览表

序号	敏感目标名称	方位	距离（m）	环境特征	质量标准
1	那玉村	废石场西北面，位于废石场区域主导上风向；	708	村庄	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地的筛选值
		选厂西北侧	1451		
		尾矿充填制备站西北侧	1942		
		尾矿干堆场西北侧	228		
2	安农村	工业场地西、西南面	558		

序号	敏感目标名称		方位	距离 (m)	环境 特征	质量标准
			采区回风井西、西南面	869		
			选厂东侧	260		
			尾矿充填制备站东侧	455		
			尾矿干堆场东南侧	1411		
3	生态影响	开采区	土地利用现状为林地、耕地，规划用地类型为林地			《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB15618-2018）的筛选值
	污染影响	耕地、林地	项目区 1km 范围内			

## 2.9.2 环境保护目标

### （1）生态环境

土壤侵蚀强度保持不变或略有降低；施工过程中尽量减少植被破坏，在施工完成后对临时占地的宜林宜草地进行绿化；矿山运营期采取措施及时防治采矿引发的地面沉陷、地裂缝、滑坡、崩塌等地质灾害，项目建设对生态环境的扰动和破坏降至最低，项目所在区域的自然生态环境质量不会因项目建设而衰退，保持良好的生态环境。

### （2）地表水环境

保护项目所在地的地表水环境。不因项目的建设而使地表水水域功能发生改变，保持矿井周边那朗河原有水域功能。

### （3）地下水环境

保护项目所在地的地下水环境。不因项目的建设而降低地下水环境质量，或使当地水资源利用情况发生改变。

### （4）环境空气

保护项目所在地的环境空气。加强施工场地降尘防尘措施，环境空气质量维持现状，保持项目周边环境的环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）2类区标准。

### （5）声环境

保护项目所在地的声环境质量。项目施工期及运行期周围声环境不受明显影响，施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB（A），

夜间 55dB (A)。运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 2 类标准, 即昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A), 区域声环境无较大改变。

#### (6) 土壤环境

保护项目所在地的土壤环境质量。不因项目的建设而降低土壤环境质量。

## 2.10 评价工作程序

项目环境影响评价工作程序见图 2.10-1。

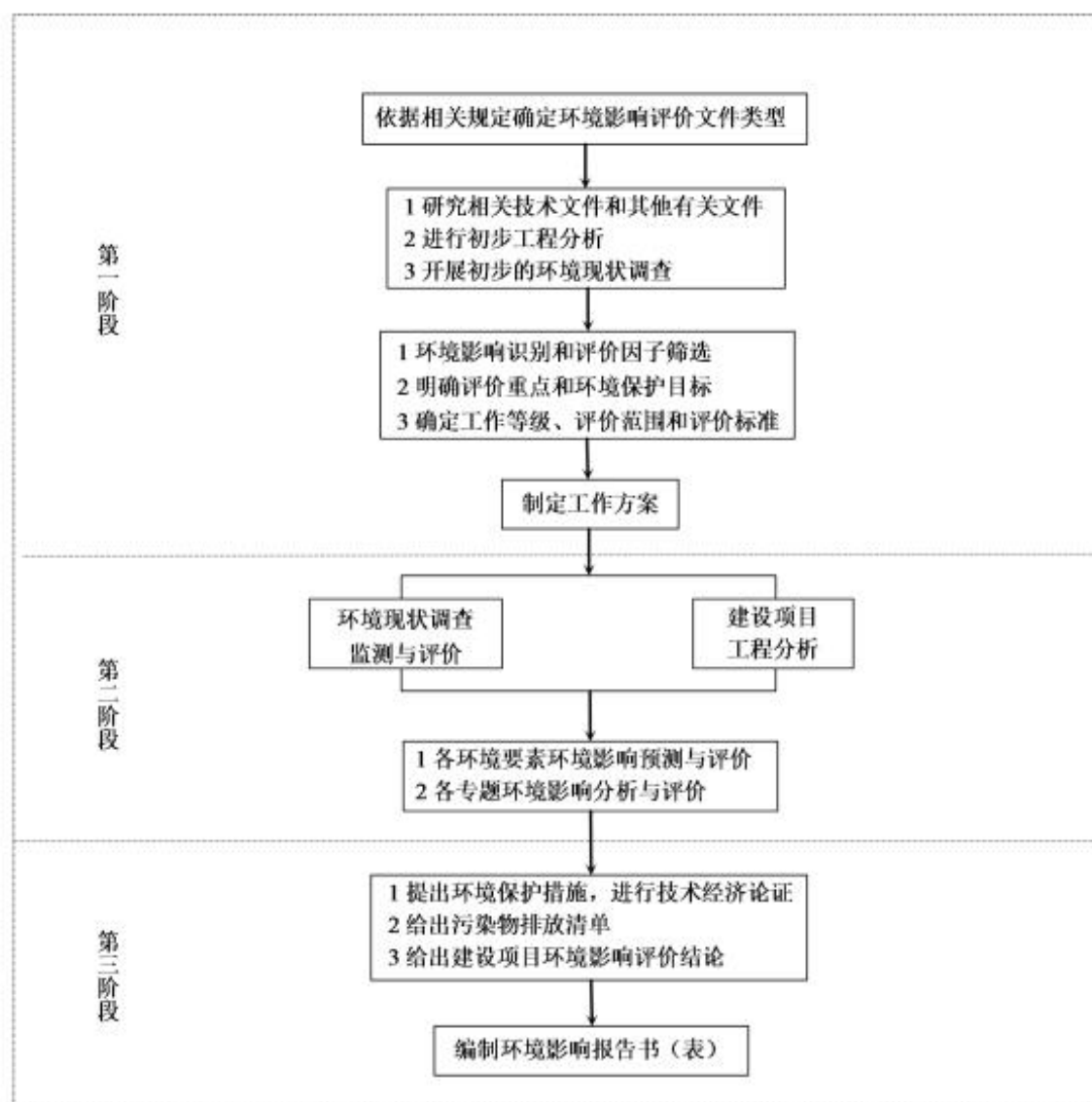


图 2.10-1 环境影响评价工作程序图

### 3 现有工程概况

云南富宁铅锌矿现有工程包括安农铅锌矿矿山采矿工程（含废石场）和选厂工程（含尾矿充填系统）二部分。

#### 3.1 历史情况回顾

##### 3.1.1 矿山历史回顾

###### （一）采矿工程

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采矿权于 2002 年 6 月 3 日首次设立，采矿许可证号：5326280230002、有效期：2002 年 6 月 3 日~2006 年 6 月 3 日、采矿权人为云南富宁铅锌矿、开采方式：地下开采、开采矿种：铅、锌矿、发证机关为富宁县国土资源局。由于市场原因 2006 年 6 月~2009 年 1 月期间矿山处于停产状态，未进行开采。2009 年 1 月 22 日，云南省国土资源厅换发了新的采矿许可证，采矿许可证号：C5300002009013220008568、矿区面积 1.7523km<sup>2</sup>、开采高度 865~795m；生产规模变更为 6 万 t/a（实际生产规模 3 万 t/a）；有效期限：2009 年 1 月 22 日~2013 年 1 月 22 日。

采矿权到期后经历 4 次延续换证，现采矿权许可证号仍为：C5300002009013220008568、矿区面积 1.7523km<sup>2</sup>、开采高度 865~795m、生产规模 6 万 t/a、有效期限：2020 年 3 月 2 日~2022 年 3 月 2 日、采矿权人为云南富宁铅锌矿、开采方式：地下开采、开采矿种：铅、锌矿。采矿权历次延续、变更详见表 3.1-1。

表 3.1-1 安农铅锌矿采矿权延续变更情况一览表

采矿许可证号	有效期限	发证机关	面积 (km <sup>2</sup> )	开采规 模 (t/a)	变化 原因
5326280230002	2002 年 6 月至 2006 年 6 月 3 日	富宁县国土资源 局	1.73	0.8	新立
	2006 年 6 月至 2009 年 1 月			3*	停产 整顿
C53000020090132 20008568	2009 年 1 月 22 日 2013 年 1 月 22 日	云南省国土资源 厅	1.7523	6	变更
C53000020090132 20008568	2013 年 12 月 10 日至 2014 年 12 月 10 日	云南省国土资源 厅	1.7523	6	延续



C53000020090132 20008568	2014 年 7 月 24 日至 2016 年 7 月 24 日	云南省国土资源 厅	1.7523	6	延续
C53000020090132 20008568	2018 年 7 月 11 日至 2019 年 12 月 11 日	文山州国土资源 局	1.7523	6	延续
C53000020090132 20008568	2020 年 3 月 2 日至 2022 年 3 月 2 日	文山州国土资源 局	1.7523	6	延续

注：\*表示在此期间，建设单位委托编制环评报告，生产规模为 3 万 t/a。

## （二）探矿工程

云南富宁县花甲乡安农铅锌矿普查首次设立时间为 2002 年 9 月，有效期至 2006 年 6 月，经 7 次延续保留至今（表 3.1-2），现在的探矿权许可证号为 T53120100902041859，名称为：云南富宁县花甲乡安农铅锌矿勘探，有效期：2020 年 9 月 23 日至 2022 年 9 月 23 日，面积 1.30km<sup>2</sup>，探矿权拐点坐标见表 3.1-3。

表 3.1-2 探矿权延续变化情况一览表

勘查许可证号	有效期限	探矿 权人	勘查单位	勘查 阶段	面积 (km <sup>2</sup> )	变化 原因
530000021040 7	2002-9-6 至 2005-9-6	云南 富宁 铅锌 矿	云南省有色地质地 球物理化学勘查院	普查	3.53	新立
530000021040 7	2005-9-6 至 2008-9-6		云南省有色地质地 球物理化学勘查院	普查	3.53	延续
530000074008 1	2008-9-6 至 2010-9-6		云南省有色地质地 球物理化学勘查院	普查	3.53	保留
T53120100902 041859	2010-9-2 至 2012-9-2		云南富盛地质矿产 勘查有限公司	普查	1.30	保留
T53120100902 041859	2014-1-15 至 2016-1-15		云南富盛地质矿产 勘查有限公司	详查	1.30	延续
T53120100902 041859	2018-8-27 至 2020-8-27		云南伟力达地球物 理勘测有限公司	勘探	1.30	延续
T53120100902 041859	2020-9-23 至 2022-9-23			勘探	1.30	保留

表 3.1-3 探矿权勘查范围坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系经纬度坐标		2000 国家大地坐标系直角坐标系	
	E	N	X	Y
1	105°40'48.011"	23°51'15.172"	2639308.10	35569270.34
2	105°40'34.011"	23°51'15.172"	2639306.21	35568874.18
3	105°40'34.011"	23°50'45.172"	2638383.19	35568878.58
4	105°41'19.011"	23°50'45.172"	2638389.33	35570152.05
5	105°41'19.011"	23°50'30.172"	2637927.82	35570154.29

6	105°41′34.011″	23°50′30.172″	2637929.89	35570578.80
7	105°41′34.011″	23°50′15.172″	2637468.38	35570581.05
8	105°42′19.011″	23°50′15.171″	2637474.63	35571854.61
9	105°42′19.011″	23°50′26.171″	2637813.07	35571852.92
10	105°41′58.011″	23°50′29.171″	2637902.43	35571258.15
11	105°41′40.011″	23°50′41.172″	2638269.16	35570746.94
12	105°40′35.011″	23°50′59.172″	2638814.07	35568904.83
勘查面积		1.30 平方千米		

（三）空白区

采矿权与探矿权之间有一条窄长的缓冲空白区，其面积约 0.053km<sup>2</sup>。为了保持矿区矿体完整性，充分利用资源，划定矿区范围包括了探矿权与采矿权之间的平面空白区。

原探矿权位于采矿权的南西侧，中间无空白区，之后探矿权的登记经过了 1954 年北京坐标系转 1980 西安坐标系，1980 西安坐标系转 2000 国家大地坐标系的两次转换，由于 2019 年以前探矿权的登记坐标单位为 d°ffmm"格式，精确到"（±1"）。而 2020 年度之后探矿权的登记坐标单位为 d°ffmm.xxx"格式，保留了三位小数。由此导致探矿权与采矿权之间部分区域存在了重叠或存在部分空白区（见图 3.1-1）。

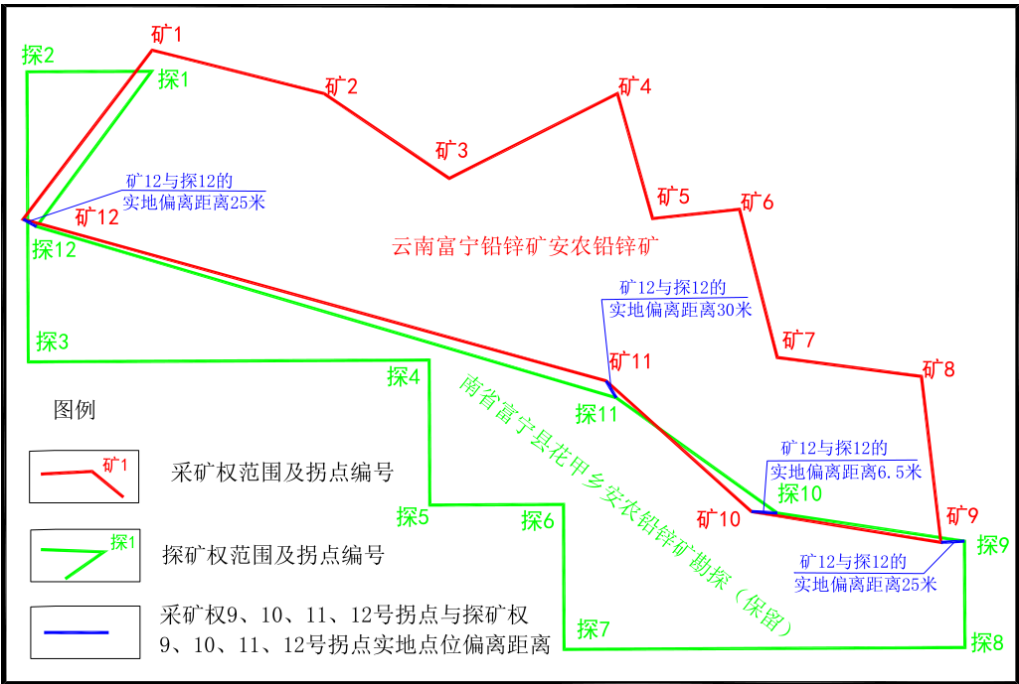


图 3.1-1 采矿权与探矿权证载的 9、10、11、12 号拐坐标（溶差）示意图

同时,根据文山州自然资源局意见,云南富宁铅锌矿特委托具备测绘乙级资质的云南华联矿产勘探有限责任公司编制了“云南富宁铅锌矿安农铅锌矿”采矿权范围与“云南富宁县花甲乡安农铅锌矿勘探(保留)”探矿权之间无空白夹缝区核查论证报告”。论证报告同样认为采矿权与探矿权在矿业权管理系统内产生的空白夹缝是由采矿权管理系统和探矿权管理系统采用的坐标格式与精度不一致和不同坐标系之间的转换系统误差造成的。

#### (四) 划定矿区范围

2018年10月29日,云南富宁铅锌矿取得云南省自然资源厅批准的划定矿区范围批复“云自然资管矿[2018]第33号”,面积2.8730km<sup>2</sup>,开采标高865-400m。

本次划定矿区范围包括了采矿证、采矿证限采标高以下深部新扩区、探矿证、采矿证与探矿证之间的平面空白区,矿区由20个拐点组成,面积2.8730km<sup>2</sup>,开采深度865m至400m。

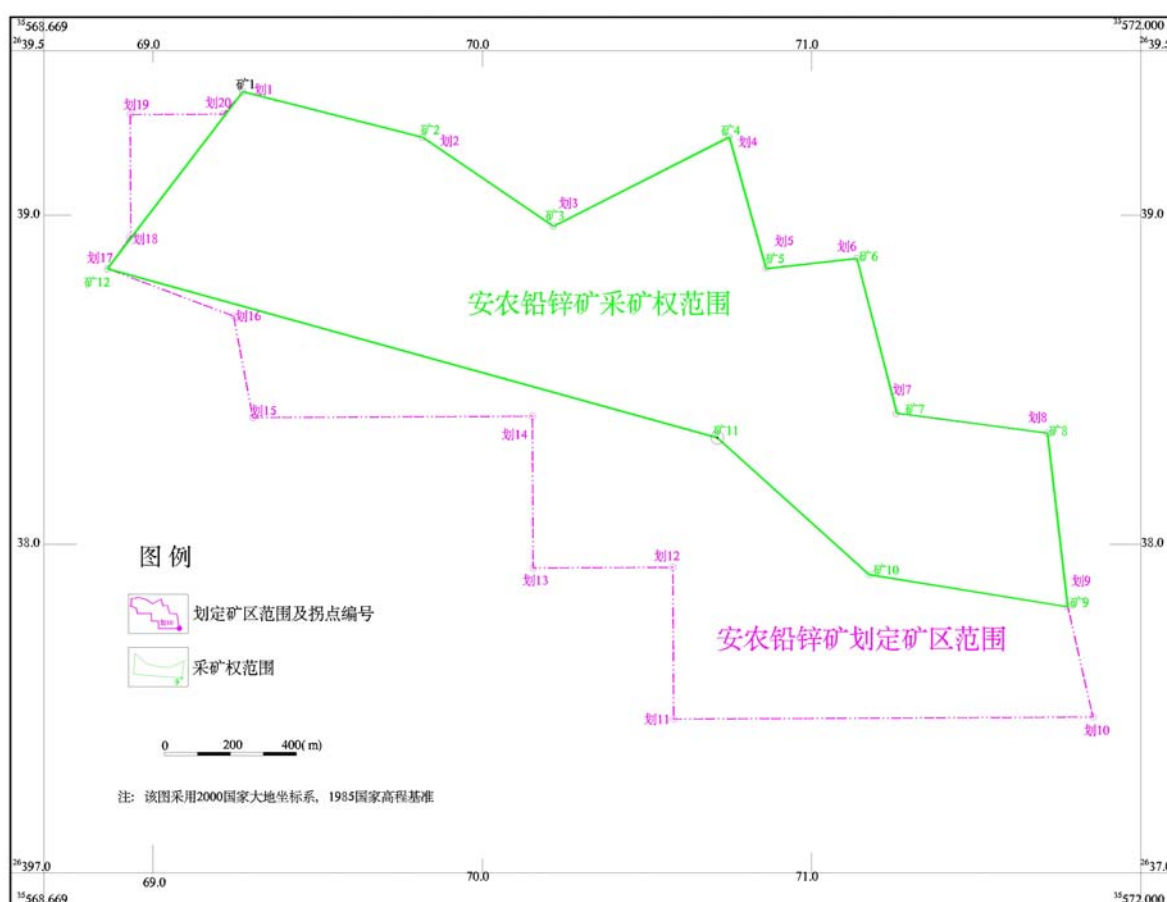


图 3.1-2 富宁县安农铅锌矿采矿权与划定矿区范围关系示意图

### 3.1.2 选厂历史回顾

根据收集资料，2002 年，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿在富宁县新华镇团结社头塘村建有 1 座选厂，2005 年，建设单位委托云南省建筑材料科学研究设计院编制完成了《云南富宁铅锌矿头塘选厂环境影响报告书》，该选厂名为头塘选厂，其选矿规模为 50t/d，15 万 t/a，选厂主要对安农铅锌矿矿山产生的铅锌原矿（3.0 万 t/a）进行洗选，其余原矿则外购进行选矿，由于档案管理缺失，未找到相关批复文件。头塘选厂配套建设 3 个沉淀池对尾矿进行沉淀，并定期清掏自然晾干后全部外售给水泥厂作为水泥生产原料，由于历史原因，选厂未进行环保验收。2013 年，原云南富宁铅锌矿头塘选厂被纳入富宁高铁站建设规划且规模不能满足将来矿山的发展，建设单位于 2013 年年底完成头塘选厂拆除，并对未占用的区域完成了迹地绿化工作后移交当地政府。

## 3.2 现有项目概况

### （一）矿山现状调查

矿山开采方式为地下开采，开拓方式为平硐+斜井开拓。

根据调查，已形成 LD1、LD3、KD795、LD810、KD655、PD653、PD660 等七条探矿坑道，其中 KD655 坑道为探矿斜井，坑口布置有值班室、材料发放室、废石破碎站、变电所等设施。

采矿工程主要为 2010-2012 年间开采 KT1 矿体时施工了 KD795、LD810 生产坑道。

### （二）矿山坑道现状

根据现场调查，目前可见的地表坑口有 7 个，其中，LD1、LD3、KD795、LD810 等 4 个坑道已废弃，现状硐口已垮塌；KD655 坑道为探矿斜井，为今后矿山的主要出矿坑口；PD653 坑道为废弃回风井；PD660 坑道经改造后作为今后回风井。现状坑道情况见图 3.3-1。

LD1 坑道：坑口标高 805m，为探矿平硐，坑口局部垮塌，坑口现已被大量杂草覆盖，无矿坑涌水流出。





	
LD1坑口现状	LD3坑口现状
	
KD795m坑口现状	LD810坑口现状
	
KD655m坑口现状	PD653回风井现状
	
PD660回风井现状	

图 3.2-1 现有矿山坑口现状图

LD3 坑道：坑口标高 780m，为探矿平硐，坑口局部垮塌，坑口现已被大量杂草覆盖，无矿坑涌水流出。

KD795 坑道，坑口标高 795m，总长为 143m，断面尺寸为 2.4m×2.2m，为采矿平硐，该坑口位于矿区南部，坑口已垮塌，无矿坑涌水流出；

LD810 坑道：坑口标高 810m，总长 33m，断面尺寸为 2.4m×2.2m，为探矿、采矿平硐，该坑口位于矿区东南部，坑口稳定性较好，已废弃，无矿坑涌水流出；

KD655 坑道：坑口标高 655m，为今后设计的运输主斜井巷道，为 1/3 高三心拱断面，断面尺寸 3.6m×2.2m，掘进 296.8m 后因探矿效果不好停工，坑口稳定性较好。坑道一般日涌水量 59.717m<sup>3</sup>/d，最大日涌水量 84.427m<sup>3</sup>/d，用水泵抽出巷道。采出矿石经该巷道运出地表，硐口外需经汽车倒运至选厂原矿堆场；

PD653 坑道：位于矿区南部，那郎河左岸，KD655 坑道口东南侧 56m 处，坑道全长 307 m，断面尺寸 1.8m×1.0m，承担矿山通风，目前已废弃停用，无矿坑涌水流出。

PD660 坑道：位于矿区西部，那郎河右岸，坑道全长 279m，断面尺寸 3.0m×2.0m，承担整个矿井通风，无矿坑涌水流出。

### （三）矿山现有工业场地现状

原有矿山工业场地占地面积 0.2476hm<sup>2</sup>，主要分布在 KD655 坑道附近及其废弃的井口场地。

#### 1、KD655 坑道主工业场地

原有 KD655 坑道主工业场地总占地面积 0.23hm<sup>2</sup>（建构筑物区占地 0.02hm<sup>2</sup>），包括硐口、值班室、空压机房、变电站、废石破碎站等。

KD655 硐口位于北面，进场道路一侧。值班室位于硐口西侧；空压机房位于硐口北面；废石破碎站位于硐口南面。



图 3.2-2 KD655 坑道主工业场地现状

废石破碎站位于已建选厂充填站西侧，站内布置破碎能力为 200t/h 的颚式破碎机一台，主要用于破碎矿山产出的废石，废石破碎后用于尾矿充填井下采空区配料。废石破碎站无除尘设施，根据业主及可研单位介绍，下一步充填材料全部使用选厂产生的尾砂，不再使用废石作为充填原料，将该场地规划改建为矿山主工业场地（布置机修间），拆除场地内的破碎设备。

## 2、回风井工业场地

回风井工业场地总占地面积  $0.005\text{hm}^2$ ，其中，PD653 坑道目前已废弃，占地面积为  $0.002\text{hm}^2$ ；PD660 坑道承担整个矿井通风，风井工业场地总占地面积  $0.003\text{hm}^2$ 。

## 3、LD1、LD3、LD810、KD795 井口场地

根据现状调查，地表可见的老硐主要有 LD1、LD3、KD795、LD810 等 4 条坑道，在这些井口形成了小规模井口场地，井口场地占地面积  $0.0126\text{hm}^2$ ，这些场地目前已废弃、停用。

## 4、矿山采空区分布情况

矿山前期开采已形成了一系列不连续的采空区，其中，CK1 号采空区由民采 VIII 号小矿体形成，CK2 号采空区由民采 VII 号小矿体形成，CK3 号采空区由矿山开采 KT1 矿体形成。其中：CK1 号采空区位于矿区中部那玉村冲沟下游北西，采空区地表投影面积  $14300\text{m}^2$ ，标高 720~732m；CK2 号采空区位于矿区中部那玉村冲沟下游南东，采空区地表投影面积  $27500\text{m}^2$ ，标高 720~734m，目前 CK1、CK2 号采空区已自然垮落。CK3 采空区分布于 KT1 矿体附近，采空区分布高程主要为 830~840m，采空区长 13~56m，宽 5~15m，垂直投影面积  $57\sim 651\text{m}^2$ ，采空区总容积  $3309\text{m}^3$ 。采空区上部未发现地缝、地裂及滑坡、泥石流等地质灾害现象，矿山采空区移动范围已进行圈定并悬挂有警示牌。为了合理利用选厂选矿产生的尾砂，建设单位在选厂建设时同步建设尾矿充填制备站（属于选厂配套的项目），经建设单位统计，矿山部分采空区已通过尾砂进行充填，井下采空区充填量约  $1996\text{m}^3$ ，现状已建设充填管线为 532m，其中，地面管道长 279m，坑内管道长 253m（现状从 KD655 坑道架入），均为钢管管道。

采空区分布见附图 5。

## （四）矿山现有工程项目组成

矿山现有工程组成见表 3.2-1。



表 3.2-1 矿山现有工程项目组成表

工程名称		建设内容	工程特征	现状备注
主体工程	开采范围		开采方式为地下开采，开拓方式为平硐+斜井，开采对象为 X、KT1 号矿体。	/
	坑道	KD655 坑道	硐口断面为 3.6m×2.2m，主要用途为出矿和排水，采矿阶段的矿石用汽车运出堆放至选厂已建的原矿堆场。坑道一般日涌水量 59.717m³/d，最大日涌水量 84.427m³/d，用水泵抽出巷道，部分用于矿山生产用水，其余外排至那郎河。	继续利用，改造为 655m 主斜坡道。
		LD1 坑道	805 中段，坑口局部垮塌，坑口现已被大量杂草覆盖，无矿坑涌水流出。	已废弃，下一步进行封堵，坑口场地绿化。
		LD3 坑道	780 中段，坑口局部垮塌，坑口现已被大量杂草覆盖，无矿坑涌水流出。	
		KD795 坑道	795m 中段，硐口断面为 2.4m×2.2m，坑道已垮塌，无矿坑涌水流出。	
		LD810 坑道	810m 中段，硐口断面为 2.4m×2.2m，坑口稳定性较好，无矿坑涌水流出。	
	风机	PD653 回风井	653m 中段，坑道规格为 1.8m×1.0m，主要用途为承担矿井通风，无矿坑涌水流出。	坑口继续利用，改造为 660 总回风平硐。
		PD660 回风井	660 中段，坑道规格为 3.0m×2.0m，主要用途为承担整个矿井通风，无矿坑涌水流出。	
	工业场地	KD655 坑道主工业场地	位于 KD655 硐口南面，主要包括硐口、值班室、空压机房、变电站、废石破碎站等生产设施，占地面积为 0.23hm²。目前工业场地无截排水设施。	改造后继续利用，拆除废石破碎站，改建为主斜坡道工业场地，保留现有坑口值班室、空压机房、变电站，新建机修车间。
		LD1、LD3、LD810、KD795 井口场地	目前这四个坑道井口场地已废弃，占地面积为 0.0126hm²。	已废弃，下一步进行封场绿化。
		回风井工业场地	PD653m 坑道口场地，占地面积为 0.002hm²。	已废弃，下一步进行封场绿化。
			PD660 坑道口场地，占地面积为 0.003hm²。	保留，继续利用。
辅助工程	1#废石场	位于现有采矿权拐点 4 南侧的沟谷内，主要堆放前期开采产生的废石渣，现状已堆放废渣约 16 万 m³，废石场设置了拦渣挡墙（13m），边坡挡墙 25m，挡墙距离那郎河约 120m，拦渣坝设置有截洪涵管 358m，废石	根据设计，该场地规划为选厂配套的尾矿干堆库场地，拟将废石场堆存的废石渣部分利用作为干	



			场西北面设置约 183m 截洪沟，进场公路设置有 152m 排水沟，废石场现状基本稳定，占地面积约 2.44hm <sup>2</sup> 。该废石场未经专项设计，有矿山施工队建设，也未办理过环评手续。	堆尾矿干堆库一期尾矿坝坝体筑坝材料使用，不能利用的转运至新建废石场。
	2#废石场		位于 1 号废石场东南侧 500m 处，主要堆放前期开采产生的废石渣，现状已堆放废渣约 0.85 万 m <sup>3</sup> ，总容积 4.0 万 m <sup>3</sup> ，废石场设置了高约 50cm 拦渣挡墙，拦渣挡墙长约 120m，废石场现状基本稳定，占地面积约 0.23hm <sup>2</sup> 。该废石场未经专项设计，有矿山施工队建设，也未办理过环评手续。	将废石场堆存的废石渣部分利用作为干堆尾矿干堆库一期尾矿坝坝体筑坝材料使用，不能利用的转运至新建废石场，后对其进行土地复垦。
	废石破碎站		位于选厂已建充填站西侧，站内布置 1 台破碎能力 200t/h 的颚式破碎机，废石破碎后用于尾矿充填井下采空区配料，目前破碎站无除尘设施。	除废石破碎站，改建为主斜坡道工业场地机修车间。
	炸药库		位于矿区拐点 7 西南侧 60m 处，包括进场道路、值班室、炸药房、雷管房、消防水池、内部硬化场地等，占地总面积 0.32hm <sup>2</sup> 。	保留，继续利用。
	储油罐区		位于 KD655 硐口东北侧 60m 处，进场道路一侧，为埋地式柴油储罐，共 2 个柴油储罐（总容积 30m <sup>3</sup> ，1 个 10m <sup>3</sup> ，1 个 20m <sup>3</sup> ），占地总面积 0.009hm <sup>2</sup> 。	保留，继续利用。
	矿区道路		目前矿区通往各坑口、工业场地、采矿住宿区、炸药库、1 号、2 号废石场和选厂的道路已建成，矿区内部道路总长为 4620m，路面宽 4.5m，其中，用于连接炸药库、工业场地、采矿住宿区和 1 号、2 号废石场的道路长 3445m，为泥结石路面；用于连接选厂及住宿区的道路长 1175m，为混凝土路面。道路总占地面积 2.18hm <sup>2</sup> 。	保留，继续利用。
公用工程	办公生活区	1#采矿临时工棚	位于 KD655 坑口西南侧，包括工棚、厕所及机修间等，该片区总占地面积 0.15hm <sup>2</sup> 。	基建期作为工人的临时工棚，基建期结束后拆除，封场绿化。
		2#采矿临时工棚	位于 KD655 坑口西南侧，该片区总占地面积 0.01hm <sup>2</sup> 。	
		3#采矿住宿生活区	位于 KD655 坑口东北侧和南侧，包括住宿区和工棚，该片区总占地面积 0.06hm <sup>2</sup> 。	住宿区保留，继续利用；工棚改造为采矿职工食堂
		4#矿区综合办公住宿生活区	位于选厂东南侧，为矿山管理人员和选厂职工提供食宿，包括综合楼（3 层）、职工宿舍（2 层）和食堂（1 层）、厕所、硬化场地和景观绿化，该片区总占地面积 0.8hm <sup>2</sup> 。	保留，继续利用。

	矿山供电	采场电源由 35kV 总降压站引至采场地面 10kV 高压配电室。供矿区动力用电、坑下照明和生活用电，可满足矿山生产、生活用电要求。	保留，继续利用。
环保工程	生活污水处理	生活污水主要来自于采矿住宿生活区和矿区综合办公住宿生活区，生活污水和食堂废水未经处理直接排入那郎河。故现有生活污水处理方式不能满足环保要求。	扩建后设置生活污水处理站
	固废	1 号废石场现状已堆放废渣约 16 万 $m^3$ ，废石场临那郎河一侧设置有 13m 长的拦渣挡墙，拦渣挡墙设置有截洪涵管 358m，设置约 183m 截洪沟。	将废石场堆存的废石渣部分利用作为尾矿干堆库一期尾矿坝坝体筑坝材料使用，不能利用的转运至新建废石场；1 号废石场占地作为规划为选厂配套的尾矿干堆库场地；2 号废石场进行土地复垦。
		2 号废石场现状已堆放废渣约 0.85 万 $m^3$ ，废石场临那郎河一侧设置了高约 50cm 拦渣挡墙，拦渣挡墙长约 120m。	
		根据现场调查，现状废石破碎站内尚堆存有 0.15 万 $m^3$ 废石，未设置截排水和拦挡设施。	
	生活垃圾	采矿住宿生活区和选厂办公生活区设置生活垃圾收集池焚烧。	收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。
	KD655 坑道井底水仓	矿坑涌水经该水仓沉淀处理后用于选厂生产用水，利用不完的外排至那郎河，处理措施不能满足环保要求。	本次扩建后新增矿井废水处理站对排放的矿井涌水进行处理。

### （五）矿山现有公用工程

#### 1、给排水

##### （1）给水

目前矿区已建成较为完善的供水系统。目前建有生活高位水池 1 座（30 $m^3$ 水池），建有生产高位水池 2 座（300 $m^3$ 循环高位水池和 150 $m^3$ 新水高位水池各 1 座）。

矿区目前主要供水水源来自于矿区西南侧的 QS03 泉点，出露地表通过设置引水渠、拦水坝、取水池后，通过供水主管自流进入高位水池。

##### （2）排水

矿山现状采用平硐+斜井开拓方式，现有 KD655 为斜井开拓，采用机械排水，排水泵站将斜井水仓的涌水扬送至 655m 中段，然后泵至选厂循环高位水池，用于生

产用水，用不完的出坑后达标排至那郎河。

## 2、供电

采场电源由 35kV 总降压站引至采场地面 10kV 高压配电室。采矿高压配电室用电缆放射式向采矿地面变电所及坑内变电所供电。坑内开拓分段变电所为设备简易修理硐室及开拓分段巷道及相对应的汽车运输斜坡道照明供电。

## 3、运输道路

目前矿区通往各坑口、工业场地、采矿住宿区、炸药库、1 号废石场、2 号废石场和选厂的道路已建成，矿区内部道路总长为 4620m，路面宽 4.5m，其中，用于连接炸药库、工业场地、采矿住宿区和 1 号废石场、2 号废石场的道路长 3445m，为泥结石路面；用于连接选厂及住宿区的道路长 1175m，为混凝土路面。道路总占地面积 2.18hm<sup>2</sup>。

## 4、办公生活设施

办公生活区包括采矿住宿生活区和矿区综合住宿办公生活区，总占地面积 1.02hm<sup>2</sup>，其中建筑占地面积 0.3276hm<sup>2</sup>，地面硬化面积 0.6224hm<sup>2</sup>，绿化面积 0.16hm<sup>2</sup>。



图 3.2-3 矿区办公生活区现状图

## (六) 炸药库

炸药库位于矿区拐点 7 西南侧 60m 处，地面标高在 832~840m 之间，炸药库最大贮存量为 9t，雷管 2 万发，消防水池容积 12m<sup>3</sup>，包括进场道路、值班室、炸药房、雷管房、消防水池、内部硬化场地等，占地总面积 0.32hm<sup>2</sup>，其中建构筑物面积 283m<sup>2</sup>。



图 3.2-4 炸药库现状

#### （七）油罐区

油罐区位于 KD655 硐口东北侧 60m 处，进场道路一侧，为地埋式柴油储罐，共 2 个柴油储罐（总容积 30m<sup>3</sup>，1 个 10m<sup>3</sup>，1 个 20m<sup>3</sup>），地面标高在 670m，占地总面积 0.009hm<sup>2</sup>。



图 3.2-5 柴油储罐区现状

#### （八）矿山现有主要生产设备

矿山现有主要生产设备见表 3.2-2。

表 3.2-2 矿山现有主要采掘设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量（台）
1	凿岩机	Y928	台	30

2	井下吸风机	PKCD2-6N17	台	1
3	吹风机	EBGIND:11/18.5	台	1
4	通风机	FBDN06.0 44KW	台	1
5	局部通风机	YBT5.2-2	台	2
6	局部通风机	5.5KW	台	1
7	行灯变压器	JWB.5KW	台	30
8	螺杆式空压机	KG-200	台	1
9	空压机	LGH-2218	台	1
10	空压机	LG-10.518	台	2
11	装载机	龙工 855 型	台	2
12	东风神龙自卸车		辆	4
13	柴油发电机组	XTW-200-4	台	1
14	水泵	离心式	台	3
15	破碎机	200t/h 颞式破碎机	台	1

#### (九) 矿山工程占地现状

矿山现状采矿工程总占地面积为 6.4466hm<sup>2</sup>。其中，工业场地占地 0.2476hm<sup>2</sup>、办公生活区占地 1.02hm<sup>2</sup>、道路区 2.18hm<sup>2</sup>、炸药库和油罐区 0.329hm<sup>2</sup>，及 1、2 号废石场 2.67hm<sup>2</sup>，占地性质为永久占地。

按照矿山采矿工程现状占地类型统计，项目占地类型及面积为：工矿用地 3.0042hm<sup>2</sup>，交通运输用地 2.18hm<sup>2</sup>，其它土地 1.2624hm<sup>2</sup>。

现有矿山工程占地统计见表 3.2-3。

**表 3.2-3 矿山工程现状占地类型及面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

序号	工程分区	合计	现状占地类型及面积						
			工矿用地	交通运输用地	其它土地				
					水泥硬化	碎石	裸地	绿化	小计
1	工业场地	0.2476	0.2476						
2	办公生活区	1.02	0.2376		0.6224			0.16	0.7824
3	道路区	2.18		2.18					
4	炸药库	0.32	0.32						
5	油罐区	0.009	0.009						
6	废石场	2.67	2.19				0.48		0.48
合计		6.4466	3.0042	2.18	0.6224	0	0.48	0.16	1.2624

#### (十) 矿山现状劳动定员和工作制度

工作制度：年工作日为 300 天，每天作业 3 班，每班作业 8 小时；

劳动定员：根据现状调查，矿山职工总计为 21 人，其中矿山生产人员 17 人，管理及服务人员 4 人，全部在矿山生活区食宿。

### 3.3 现有工程环保概况

#### 3.3.1 环评手续和竣工环保验收执行情况

##### (1) 矿山环评手续及竣工环保验收情况

2007 年，云南富宁铅锌矿委托云南省建筑材料科学研究设计院编制完成了《富宁县安农铅锌矿项目环境影响报告书》，2007 年 12 月 25 日取得了富宁县环保局关于《富宁县安农铅锌矿项目环境影响报告书》的审批意见（富环字[2007] 135 号），环评批复的开采规模为 3 万吨/年。根据调查，由于勘探资源和工程建设等原因，矿山一直未能达产，2002 年至今开采期间生产规模为 3 万 t/a，矿山未进行竣工环保验收。

##### (2) 选厂环评手续及竣工环保验收情况

2002 年，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿在富宁县新华镇团结社头塘村建有 1 座选厂。2005 年，建设单位委托云南省建筑材料科学研究设计院编制完成了《云南富宁铅锌矿头塘选厂环境影响报告书》，该选厂名为头塘选厂，其选矿规模为 50t/d，15 万 t/a，选厂主要对安农铅锌矿矿山产生的铅锌原矿（3.0 万 t/a）进行洗选，其余原矿则外购进行选矿，由于档案管理缺失，未找到相关批复文件。头塘选厂配套建设 3 个沉淀池对尾矿进行沉淀，并定期清掏自然晾干后全部外售给水泥厂作为水泥生产原料，由于历史原因，选厂未进行环保验收。2013 年，原云南富宁铅锌矿头塘选厂被纳入富宁高铁站建设规划且规模不能满足将来矿山的发展，建设单位于 2013 年年底完成头塘选厂拆除，并对未占用的区域完成了迹地绿化工作后移交当地政府。

为了对安农铅锌矿矿山采出的原矿进行洗选，建设单位在安农铅锌矿矿区范围内新建了安农选厂，安农选厂于 2014 年 3 月开工建设，并于 2014 年 10 月建设完成。选厂设计生产规模为 900t/d，27 万 t/a，选厂采用优先铅硫混选分离选铅-锌硫混选分离的工艺流程，最终得到铅精矿、锌精矿及硫精矿。同时，建设单位在选厂西侧配套建设了 1 座尾矿充填制备站，并与硅酸盐水泥按比例混合（灰砂比为 1:15.54）后，用于充填原矿山前期开采形成的井下采空区。

经调查，安农选厂于 2014 年 11 月开始设备调试和试运行。在试运行期间，选

厂主要对矿山开采阶段堆存于原矿堆场内的铅锌原矿进行洗选，但选厂处于断断续续的运行状态，经统计，选厂设备调试和试运行时长约为 2 个月。2015 年 12 月 11 日，富宁县环境保护局对选厂未办理环境影响评价文件而擅自开工建设的行为进行了处罚（富环罚[2015] 006 号），并要求建设单位立即停止运行，待建设项目环境影响评价文件通过审批后方能运行，接到富宁县环保局通知后选厂立即停止生产。建设单位接到处罚决定书后，按要求积极缴纳了罚款，并按照《行政处罚决定书》中的相关要求停产至今。

### （3）探矿工程环评手续及竣工环保验收情况

2017 年，云南富宁铅锌矿决定对云南省富宁县花甲乡安农铅锌矿进行勘探，委托广州环发环保工程有限公司于 2017 年 7 月编制完成了《云南省富宁县花甲乡安农铅锌矿勘探建设项目环境影响报告表》，2017 年 9 月 11 日富宁县环境保护局以富环审[2017] 13 号文出具了《云南省富宁县花甲乡安农铅锌矿勘探建设项目环境影响报告表的批复》，依据报告表及其批复文件，勘探的方式主要为钻探、槽探，根据现场调查，探矿过程中实施的槽探工程已进行了覆土绿化，钻探工程按规范要求进行了封孔。矿山自取得环评批复后断断续续进行矿山建设，由于可开发的资源储量较少等原因，矿山建设转为地质勘查，不具备验收条件，未进行竣工环保验收。项目自建设、勘查至今未发生过环境污染事件，亦无环保投诉问题。

## 3.3.2 选厂及尾矿充填站现有工程概况

### （一）项目组成

根据项目实际情况，安农选厂、尾矿充填制备站现有工程组成情况见表 3.2-4。



表 3.2-4 选厂现有工程组成情况一览表

工程分类	项目		现状工程概况	备注
主体工程	选厂	原矿堆场	场地标高为 677m，占地面积为 1500m <sup>2</sup> ，厂房高 6m，用于堆存矿山采出的铅锌原矿，堆场设计堆高为 4m。	已建，下阶段在堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头
		原矿仓	场地标高为 667.30m，占地面积为 36m <sup>2</sup> ，为彩钢瓦结构，有效容积为 493.2m <sup>3</sup> ，可以容纳 740t 原矿。	已建，下阶段继续利用
		破碎筛分车间	破碎筛分车间场地标高均为 667.30m，占地面积为 625m <sup>2</sup> ，采用两段一闭路破碎流程，原矿经颚式破碎机、圆锥破碎机破碎后经封闭式皮带机送至筛分车间的振动筛进行筛分，筛分合格料经皮带机送至粉矿堆棚，不合格料经皮带机返回圆锥破碎机再次破碎，车间主要布置 1 台颚式破碎机、1 台圆锥破碎机，1 台振动筛。	已建，下阶段在 2 台破碎机及振动筛顶部设置集尘罩，并通过布袋除尘器进行除尘，最终经 1 根 15m 高的排气筒外排
		粉矿堆场	场地标高为 664m，占地面积为 100m <sup>2</sup> ，用于暂存破碎、筛分后的粉矿，可容纳 500t 粉矿。	已建，下阶段在堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头
		磨矿车间	场地标高为 657.3m，占地面积为 520m <sup>2</sup> ，车间内布设 1 台格子型球磨机、1 台双螺旋分级机。	已建，下阶段继续利用
		浮选车间	场地标高为 653.3m，占地面积为 875m <sup>2</sup> ，车间内布设 36 台浮选机、9 台提升式搅拌桶。	已建，下阶段继续利用
		浓密车间	场地标高 649.30m，布置有 5 台处理能力为 35t/h 的中心传动浓密机，从西到东依次为：尾矿浓密池（2 个，一备一用）、锌精矿浓密池（1 个）、硫精矿浓密池（1 个）及铅精矿浓密池（1 个）。其中 2 个尾矿浓密池容积均为 1465m <sup>3</sup> ，铅精矿浓密池容积为 132m <sup>3</sup> ；锌精矿与硫精矿的浓密池容积均为 824m <sup>3</sup> ，出浮选车间的精矿、尾矿通过浓密机进行浓密，浓密后的精矿送压滤车间进行压滤，尾矿部分进入充填站的深锥浓密机，部分进入尾矿产压滤车间进行脱水。	已建，下阶段继续利用
		精矿产压滤车间	场地标高为 645.30m，占地面积为 1436m <sup>2</sup> ，从西到东依次为锌精矿产压滤、硫精矿产压滤及铅精矿产压滤，内部设置 6 台陶瓷过滤机。	已建，下阶段继续利用



		尾矿压滤车间	场地标高为 645.30m，占地面积为 1764m <sup>2</sup> ，内部设置 2 台陶瓷过滤机，尾矿压滤车间主要用于尾矿充填制备站不能正常充填时的尾矿压滤，正常情况下，尾矿压滤车间不开机作业。	已建，下阶段继续利用
		精矿堆棚	在精矿压滤车间南侧设置 3 个精矿堆棚（精矿堆棚设置顶棚和四面围挡，留设车辆进出口），场地标高为 639.0m。其中铅精矿堆棚占地面积为 360m <sup>2</sup> ，可堆存 300t 的铅精矿；硫精矿堆棚占地面积为 388m <sup>2</sup> ，可堆存 320t 的硫精矿；锌精矿堆棚占地面积为 540m <sup>2</sup> ，可堆存 450t 的锌精矿。	已建，下阶段继续利用/
		尾矿临时堆棚	堆棚标高为 635.1m，占地面积为 1710m <sup>2</sup> ，用于暂存经压滤后不能及时清运至尾矿干堆库，最大可堆存 2000t，尾矿临时堆棚地面已硬化处理，并设置了顶棚和一面围挡。	已建，下阶段设置四面围挡，留设车辆进出口后继续使用
	尾矿充填制备站	场地标高位于 635m-641.5m，占地面积为 2560m <sup>2</sup> 。		由于下阶段矿山尾矿充填区域主要为矿山设计的 KT2 矿体开采形成的采空区，故下阶段拟重新建设坑道内部的充填管道；而其它站内的设施均已建成，下阶段继续利用
		设置一个深锥浓密池（容积为 800m <sup>3</sup> ），经尾矿浓密池浓密后的尾矿经管道输送至深锥浓密池中进行浓密，布置有 1 台处理能力为 100t/h 的 NGT12 的深锥浓密机、1 台处理能力为 100t/h 的 IS80-65-160 搅拌供水计量系统、1 台 3600×2000×2100mm 的双螺旋搅拌器、1 台 HGBS80.16.220 充填工业泵，尾矿充填制备站内具体设施概况如下：1）站内布置有一个水泥仓，水泥仓容积为 80t；2）现状已建设的充填管道线路为 532m，充填管径为 150mm，其中地面管道长 279m，坑内管道长 253m，均为钢管管道；3）项目在充填站地势较低处建设了两个集水池，容积分别为 8m <sup>3</sup> 、10m <sup>3</sup> ，用于收集充填区域的跑冒滴漏废水，将该部分废水收集、沉淀后由泵返回深锥浓密机；4）项目在浓密机旁设置两个应急池，容积分别为 80m <sup>3</sup> 、60m <sup>3</sup> ，当浓密清水回水出现问题时，上部清水自流至应急池，经管道泵回高位水池。		
辅助工程	选厂	试验化验室	位于选厂北侧，占地面积为 120m <sup>2</sup> ，为砖混 2 层结构。主要进行原矿、产品等分析检验工作，内部设置 1 个容积为 1m <sup>3</sup> 的酸碱中和池。	已建，下阶段继续利用
		循环生产水池	位于试验化验室旁，1 个，容积为 300m <sup>3</sup> 。	已建，下阶段继续利用

		新水高位水池	位于试验化验室旁，1个，容积为150m <sup>3</sup> 。	已建，下阶段继续利用
		备用循环水池	位于选厂磨矿车间西侧，2个，容积均为300m <sup>3</sup> 。	已建，下阶段继续利用
		药剂制备间	位于磨矿车间东北侧，药剂经人工配制后自流进入药剂储槽，采用自动加药机送至各用药点。	已建，下阶段继续利用
		机修车间	位于精矿浓密池及过滤车间之间，占地面积为120m <sup>2</sup> ，该车间地面已进行硬化，且上方设置顶棚。	已建，下阶段在机修车间一侧新建1个容积为1m <sup>3</sup> 的隔油池
公用工程	运输道路		内部运输道路：选厂及尾矿充填制备站内的道路为混凝土路面，道路总长度约为1020m，路面宽度为4.5m，占地面积为0.459hm <sup>2</sup> ；尾矿充填制备站至本次拟建的尾矿干堆库（现状为废石堆场）之间的道路为碎石路面，道路长1560m，路面宽度为4.5m，占地面积为0.72hm <sup>2</sup> ；因此，选厂、尾矿充填制备站、拟建尾矿干堆库之间的内部道路总长为2580m，占地面积为1.179hm <sup>2</sup> 。 外部运输道路：依托政府修建的已有的简易公路。	已建，下阶段继续利用现有选厂及尾矿充填制备站之间的道路；此外，选厂与拟建尾矿干堆库之间的道路（现状为废石堆场）也已经建成，下阶段不再新建。 下阶段仅新建至尾矿干堆库坝顶之间的道路
	给排水系统	给水	选厂生活用水主要由泉点QS03供给，泉水经试验化验室旁的水净化处理间进行消毒净化后进入生活水池；选厂生产用水全部来自矿井涌水。	下阶段选厂生产部分来自矿井涌水，部分来自尾矿干堆库回水
		排水	选厂区域选矿废水继续利用选厂区域南侧生产废水处理站进行处理后，泵回至选厂循环高位水池，回用于生产；选厂及尾矿充填制备站内的初期雨水直接外排；选厂工作人员主要在选厂东南侧现有办公生活区（编号为4#）内进行食宿，选厂工作人员生活污水未经处理，直接外排。	4#办公生活区已纳入新建污水处理设施；下阶段在选厂、尾矿充填制备站区域内新建初期雨水收集池
	电力		选厂东北角建有一座35kV的降压站，作为项目的供电中心，同时在选厂筛分车间东侧、尾矿压滤车间南侧各建有10kV配电室一座。	已有，下阶段继续利用
环保工程	选厂	生产废水处理站	位于选厂南侧，占地700m <sup>2</sup> ，规模为150m <sup>3</sup> /h，采用“混凝+曝气”工艺，其中机械搅拌调节池位于项目脱水车间，废水经加药、搅拌后经管道自流至项目区南面150m处的沉淀池中处理后泵回循环高位水池循环使用。3个沉淀池容积均为300m <sup>3</sup> 。	已建，下阶段继续利用
		选厂区污水回用管道	选厂区域生产废水经生产废水处理站处理达标后，通过回水管道泵回选厂循环高位水池循环回用，管道长890m。	已建，下阶段继续利用

		选厂区截排水沟	在选厂区上游及侧游均设置有截排水沟（编号为 1#、2#）对选厂外围的雨水进行截流，截排水沟的总长度为 1422m；此外，截排水沟上设置了 5 个沉沙井。	已建，下阶段继续利用
		酸碱中和池	1 个，容积为 1m <sup>3</sup> ，位于试验化验室内，主要对化验室废水进行酸碱中和预处理。	已建，下阶段继续利用
		废机油收集桶	2 个，容积均为 50L，用于收集机修车间产生的废机油。	已有，下阶段继续利用
	尾矿充填制备站	集水池	2 个，容积分别为 8m <sup>3</sup> 、10m <sup>3</sup> ，用于收集尾矿充填制备站区域的跑冒滴漏废水，该部分废水经收集、沉淀后作为充填搅拌补充水。	已有，下阶段继续利用
		应急池	在浓密机旁设置两个应急池，容积分别 80m <sup>3</sup> 、60m <sup>3</sup> ，当浓密清水回水出现问题时，上部清水自流至应急池，经管道泵回高位水池。	已有，下阶段继续利用

## （二）选矿工艺流程及充填工艺

选厂采用优先选铅-锌硫混选分离的工艺流程，主要分为碎矿、磨矿分级、浮选、脱水四个工段，具体如下：

### （1）破碎工段

选厂采用两段一闭路碎矿流程。

矿山采出的原矿（含水率为 4%，粒径最大为 500mm）由自有汽车运输进厂后堆存于原矿堆场内，经轮式装载机送入原矿仓后经 GZD1100×4200 振动给料机喂入 PE750×1060 颚式破碎机进行粗破，粗破后的粉矿经皮带机送入 4YZS2160 条型固定振动筛进行筛分，粒径小于 15mm 的原矿经皮带输送机送入粉矿仓堆存；而粒径大于 15mm 的原矿则通过皮带机输送至 HPC220 圆锥破碎机进行进一步细破后进入粉矿仓。

### （2）磨矿分级工段

粉矿堆棚中的合格原料经装载机送入球磨机磨头料仓，经仓下皮带输送机送入 MQG2700×4000 球磨机进行球磨，此时从磨头加入工艺水，经球磨后原料进入螺旋分级机分级，溢流合格的-200mm 矿浆进入浮选工段的搅拌桶；不合格矿浆返回球磨机进行再次球磨，最终得到-200mm 矿浆进入浮选工段，最终矿浆浓度为 33%。

### （3）浮选工段

本项目现状建设有一间药剂制备车间，石灰、硫酸铜、硫酸锌、730A、24K、丁黄药、乙硫氮、煤油等药剂经人工配制后自流进入药剂储槽，采用自动加药机送至各用药点。

项目首先铅硫浮选出铅精矿及硫精矿，然后在锌硫分离浮选出锌精矿及硫精矿。

铅硫混选分离流程为：铅硫混选浮选 1 粗 1 扫 2 精，产出铅硫混合精矿，混合精矿再磨；铅硫分离流程 1 粗 1 扫两精，产出铅精矿和硫精矿。锌硫混选分离流程为：锌硫混合浮选 1 粗 2 扫 2 精，产出锌硫混合精矿；锌硫分离浮选为 1 粗 1 扫 2 精，产出锌精矿和硫精矿。

扫选后的尾矿通过尾矿输送管道送至尾矿浓密池中。

### （4）脱水工段

### 1) 铅精矿脱水

浮选得到的铅精矿（矿浆浓度约为 25%）经管道送至铅精矿浓密池，经初步脱水后矿浆浓度约为 45%，然后泵至精矿压滤车间中进行下一步的压滤，最终得到含水率为 12%的铅精矿，于铅精矿堆棚中堆存后直接外卖。

### 2) 锌精矿脱水

浮选得到的锌精矿（矿浆浓度约为 25%）经管道送至锌精矿浓密池，经初步脱水后矿浆浓度约为 45%，然后泵至精矿压滤车间中进行下一步的压滤，最终得到含水率为 12%的锌精矿，于铅精矿堆棚中堆存后直接外卖。

### 3) 硫精矿脱水

浮选得到的硫精矿（矿浆浓度约为 25%）经管道送至硫精矿浓密池，经初步脱水后矿浆浓度约为 45%，然后泵至精矿压滤车间中进行下一步的压滤，最终得到含水率为 12%的硫精矿，于硫精矿堆棚中堆存后直接外卖。

### 4) 尾矿脱水

浮选阶段产生的尾矿（矿浆浓度约为 25%）经管道输送至尾矿浓密池，经初步脱水后尾矿浆浓度约为 45%，经管道泵至项目区西侧尾矿充填站中的深锥浓密池（800m<sup>3</sup>）中进行浓密，尾砂料浆经浓缩至 70%后，用于充填矿山井下采空区。

上述脱水工段产生的废水全部经排水沟收集后自流至选厂南侧的生产废水处理站中进行处理达标后泵回循环高位水池，然后回用于选矿工艺。

此外，项目建有一个尾矿备用压滤车间，用于尾矿充填制备站不能正常充填时的尾矿产使用。尾矿浓密池浓密后的尾矿经管道输送至深锥浓密池中进行浓密，布置有 1 台处理能力为 100t/h 的 NGT12 的深锥浓密机、1 台处理能力为 100t/h 的 IS80-65-160 搅拌供水计量系统、1 台 3600×2000×2100mm 的双螺旋搅拌器、1 台 HGBS80.16.220 充填工业泵。

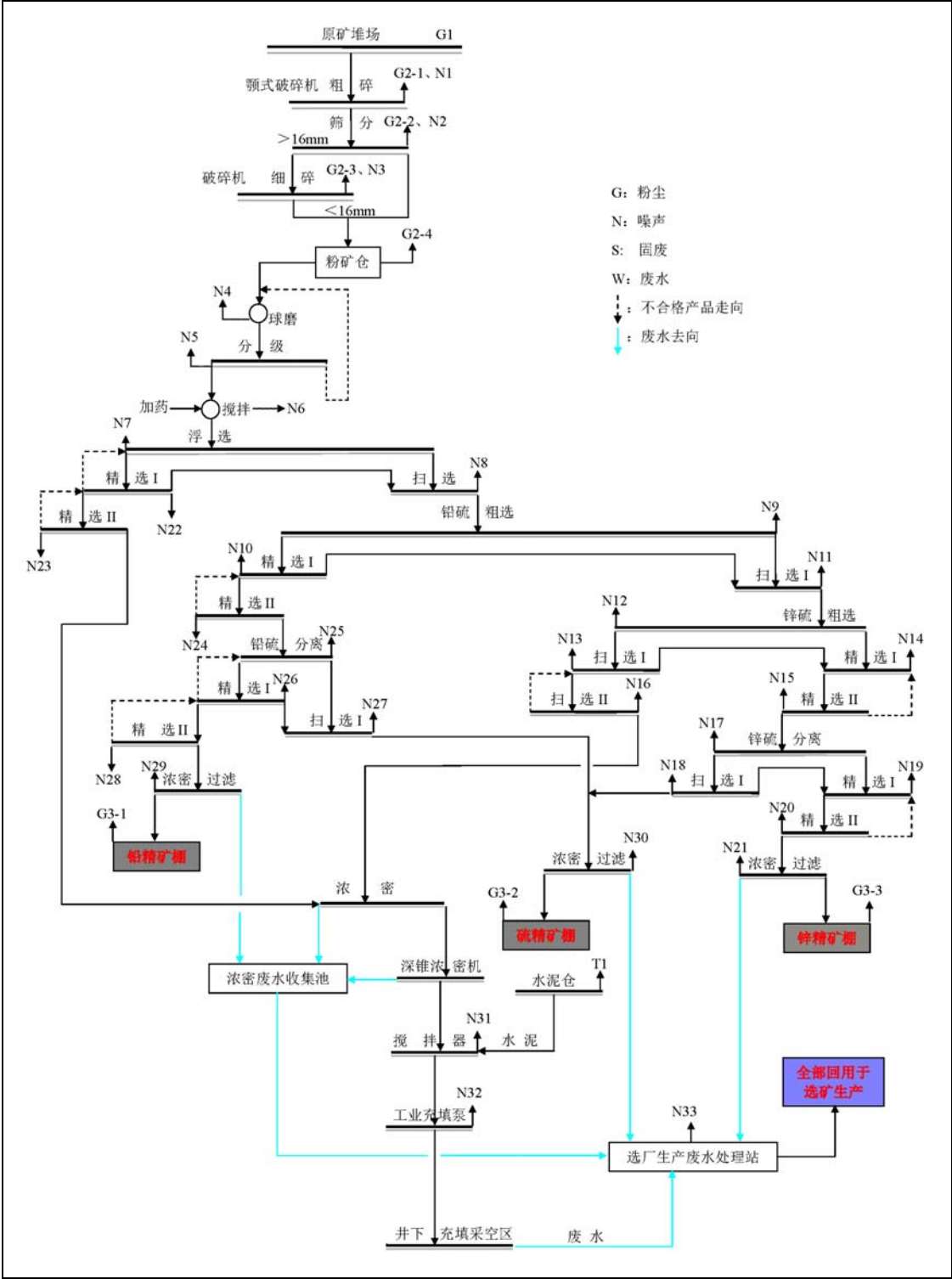


图 3.2-5 选矿及充填工艺流程及产排污节点图

(三) 充填能力

根据建设单位提供，尾矿充填制备站充填能力为 60m<sup>3</sup>/h，每天工作时间约为 10h，充填量为 600m<sup>3</sup>/d。充填料的比重为 2.15t/m<sup>3</sup>，则每天的充填量为 1290t/d。尾矿充填料制备的灰砂比为 1:15.54。

### （三）原辅材料消耗

根据设计资料，选厂（即生产规模为 900t/d、27 万 t/a）和尾矿充填站达产生产时，选厂和尾矿充填站原辅材料消耗情况见表 3.2-5。

**表 3.2-5 项目原辅材料消耗情况一览表**

序号	物料名称	年用量 t/a	来源
1	铅锌矿原矿	27 万 t/a	安农铅锌矿矿山
2	硫酸锌	405	外购
3	石灰	675	外购
4	乙硫氮	27	外购
5	24K	40.5	外购
6	硫酸铜	27	外购
7	丁黄药	32.4	外购
8	730A	2.7	外购
9	煤油	2.7	外购
10	水泥	14742	外购
11	PAC（聚合氯化铝）	4.86	外购
12	PAM（非离子型高分子絮凝剂）	0.06	外购
13	硅酸盐水泥	54.6t/d	外购

### （四）主要生产设备

经统计，现状选厂和充填站主要生产设备见表 3.2-6。

**表 3.2-6 选厂及充填站主要生产设备一览表**

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	颚式破碎机	PE750×1060	台	1	破碎车间
2	圆锥破碎机	HPC220	台	1	
3	震动给料机	GzD1100×4200	台	1	
4	振动筛	4YZS2160	台	1	筛分车间
5	湿式格子型球磨机	MQG-2700×4000	台	1	磨矿车间
6	沉没式双螺旋分级机	2FG-20	台	1	
7	自吸式浮选机	KYE-8	台	53	浮选车间
8	提升式搅拌桶	φ300	台	3	
9	提升式搅拌桶	φ200	台	1	
10	提升式搅拌桶	φ150	台	5	
11	中心传动浓密机	NXZ-6	台	1	浓密池
12	中心传动浓密机	NXZ-15	台	2	浓密池
13	中心传动浓密机	NXZ-20	台	2	浓密池
14	TT 系列特种陶瓷过滤	TT-6B3z	台	2	压滤车间
15	TT 系列特种陶瓷过滤	TT-12B3z	台	2	压滤车间

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
16	TT 系列特种陶瓷过滤	TT-30B3z	台	2	压滤车间
17	TT 系列特种陶瓷过滤	TT-72B3z	台	2	压滤车间
18	回水泵	/	台	2	生产废水处理站
19	水泵	/	个	2	取水泵站
20	深锥浓密机	NGT12	个	1	尾矿充填站
21	双螺旋搅拌器	3600×2000×2100mm	台	1	
22	充填工业泵	HGBS80.16.220	台	1	
23	水泥仓	80t	个	1	

#### （五）劳动定员及生产制度

劳动定员为 49 人，其中管理人员 3 人，生产员工 46 人。项目原生产阶段设计年生产天数为 300d，其中破碎车间实行每日 2 班、每班 8 小时连续作业；磨矿车间、浮选车间、重选车间及精矿脱水车间实行每日 3 班、每班 8 小时连续作业；尾矿充填制备站每日一班，每班 10h 工作制。

### 3.3.2 现有工程排污许可证执行情况

由于停产等原因，云南富宁铅锌矿未开展竣工环保验收，未申领排污许可证。

### 3.3.3 现有工程入河排污口设置情况

云南富宁铅锌矿暂未开展如何排污口论证。

## 3.4 现有工程主要污染物及排放情况

根据矿山生产实际，矿山现状的生产规模为 3 万吨/年，本环评依据《富宁县安农铅锌矿项目环境影响报告书》及矿山实际生产情况对矿山原有污染物进行核算。

### 3.4.1 生态环境影响情况

#### （一）矿山

矿山 KD655 坑道主工业场地、办公生活区、炸药库、油罐区、辅助设施等设施已建成。



矿区前期民采形成的采空区已自然垮塌或长期停产安全隐患较大等原因，人员难以到现场进行调查，根据矿山以往收集的测量资料，CK1 号采空区由民采VIII号小矿体形成，CK2 采空区由民采VII号小矿体形成，CK3 采空区由矿山开采KT1 矿体形成。其中，CK1、CK2 号采空区地表投影面积  $27500\text{m}^2$ ，目前CK1、CK2 号采空区已自然垮落；CK3 采空区分布高程主要为  $830\sim 840\text{m}$ ，采空区总容积  $3309\text{m}^3$ 。采空区上部未发现地表有移动变形和破坏迹象，也无采空区诱发的地面塌陷、地裂缝等地质灾害问题。矿山采空区移动范围已进行圈定并悬挂有警示牌。

该矿山现阶段产生的生态问题主要集中在KD655 坑道主工业场地建设、废石堆存场地以及矿山道路修建，原矿山挖填、建筑物修建扰动地表、破坏植被、造成生态环境破坏及水土流失。

#### (1) 1、2 号废石场对环境的破坏

1 号废石场位于矿 4 拐点西南侧沟谷内，堆场成狭长条带状顺冲沟流向展布，长约  $140\text{m}$ ，宽约  $50\text{m}$ ，堆场面积  $2.44\text{hm}^2$ ，标高  $718\sim 731\text{m}$ ，堆积体厚度  $0.5\sim 3\text{m}$ ，废石堆存占压了地表植被，堆场前端设置有拦渣挡墙，局部设置了截排水沟；2 号废石场位于 1 号废石场东南侧  $500\text{m}$  处，面积  $0.23\text{hm}^2$ ，堆积体厚度约  $1.5\text{m}$ ，设置拦渣挡墙，废石堆存占压了地表植被；经现场调查，该废石场现状尚不易诱发泥石流、滑坡等不良地质现象。

#### (2) KD655 坑道主工业场地建设对环境的破坏

KD655 坑道主工业场地已建设有硐口、值班室、空压机房、变电站、废石破碎站等，占地面积为  $0.23\text{hm}^2$ ，目前该工业场地内仍堆放有破碎站破碎的废石渣，为露天堆放，无任何拦挡设施，雨季被雨水冲刷后，淋滤水汇入那郎河中，对地下水和地表水环境形成污染。

#### (3) 植被破坏

矿区原植被发育，植被覆盖率  $60\%$ ，多为乔木、灌木类，由于矿山开采，尤其是在坑口附近、运输道路、工业场地、生活区、废石渣堆放场地等区域，树木被砍伐，植被遭到破坏，使植被覆盖率下降。

#### (二) 选厂及尾矿充填

选矿及尾矿充填工程在采矿工业场地内建设，属工矿建设用地，现状已建成，对生态环境影响小。

### 3.4.2 废水产排情况

#### （一）矿井涌水及充填废水

根据《云南省富宁县安农铅锌矿资源储量核实报告》和云南富宁铅锌矿长期观测，矿山矿井涌水主要集中在 KD655 运输主斜井巷道，旱季涌水量  $59.717\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季涌水量为  $84.427\text{m}^3/\text{d}$ 。

云南富宁铅锌矿委托云南升环检测技术有限公司于 2022 年 12 月 8 日对矿山 KD655 运输主斜井巷道矿坑涌水的水质监测数据，监测结果见表 3.4-1，根据监测结果，安农铅锌矿矿坑涌水能满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中表 2 排放标准。由于项目矿井涌水监测时，矿山处于停运状态，矿山的矿井涌水监测值不能有效代表实际矿井正常生产时废水中各污染物的浓度。

表 3.4-1 安农铅锌矿矿坑涌水水质监测数据 单位：mg/L，pH 无量纲

项目 地点/编号/日期		pH	SS	COD	石油类	汞	氟化物	硫化物
矿坑涌水	2022.12.8	7.9	7	18	0.06L	0.00004L	0.14	0.010
	排放标准	6-9	50	60	/	0.03	8	1.0
	达标情况	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标
项目 地点/编号/日期		总铜	总锌	总铅	总镉	总砷	总氮	六价铬
矿坑涌水	2022.12.8	0.05L	0.05L	0.01L	0.001L	0.00075	0.68	0.004L
	排放标准	0.5	1.5	0.5	0.05	0.3	15	/
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
项目 地点/编号/日期		总铊		锰	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	铁
矿坑涌水	2022.12.8	0.000083L		0.01L	3.6	0.207	0.036	0.03L
	排放标准	0.005		/	/	8	1.0	/
	达标情况	达标		/	/	达标	达标	/
备注	1、“数据+L”表示低于检测方法的检出限；2、按照《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及修改单表 2 新建企业水污染排放浓度限值执行。							

根据调查，项目周边无其他生产的铅锌矿山分布，未能收集到项目矿区附近正常开采矿山的水质监测数据。本次环评采用其他地方正在生产中的矿山的矿坑涌水的水质监测数据，本项目采用类比对象为云南昊龙实业集团乐红宏鑫 500t/d 铅锌采选厂，乐红宏鑫 500t/d 铅锌采选厂采用地下开采方式，矿石中 Pb0.59-1.80%、Zn4.08-8.8%、S5.28~8.2%、As0.0322~0.21%、Cd0.026~0.21%、

Cu0.03~0.0864%、SiO<sub>2</sub>5.81~8.81%；本项目为铅锌矿地下开采，矿石中铅、锌和S等的含量与乐红宏鑫500t/d铅锌采选厂相近。本项目矿井涌水水质参考乐红宏鑫500t/d铅锌采选厂矿井涌水水质，乐红宏鑫500t/d铅锌采选厂矿井涌水监测数据详见表3.4-2。

表 3.4-2 乐红宏鑫 500t/d 铅锌采选厂矿坑涌水水质监测结果 单位：mg/L

矿坑涌水	污染物	pH	COD	NH <sub>3</sub> -N	总铬	SS	硫化物
	浓度	6.88~7.06	22	0.76	0.05	183	0.066
	排放标准	6-9	≤60	≤8	≤1.5	≤50	≤1.0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	超标	达标
	污染物	铅	锌	镉	砷	氟化物	
	浓度	0.1	2.12	0.036	0.043	1.53	
	排放标准	≤0.5	≤1.5	≤0.05	≤0.3	≤8	
	达标情况	达标	超标	达标	达标	达标	
备注	注：排放标准是指《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中表2标准排放限值。						

根据类比监测结果，云南昊龙实业集团乐红宏鑫500t/d铅锌采选厂矿井涌水水质中的SS、锌不能满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中表2标准排放限值。

根据富宁县气象特征，5月~10月为雨季，故本次环评全年雨天按150天，非雨水为215天计算，则矿井涌水产生量25503.205m<sup>3</sup>/a。

根据选厂水平衡图，则尾矿井下充填水量为98.12m<sup>3</sup>/d、29436.0m<sup>3</sup>/a，随着矿坑涌水一起外排出坑。

充填管道冲洗用水量为28.26m<sup>3</sup>/d，充填废水产生量按用水量90%计算，即25.43m<sup>3</sup>/d，7630.2m<sup>3</sup>/a，随着矿坑涌水一起外排出坑。

综上，矿井水排出量为62569.405m<sup>3</sup>/a（矿井涌水量、水量和充填管道冲洗废水）。

表 3.4-3 云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿坑涌水中污染物排放量一览表

污染物	COD	硫化物	总铬	SS	氟化物
浓度（mg/L）	22	0.066	0.05	183	1.53
废水量	62569.405				
排放量（t/a）	1.38	0.0041	0.0031	11.45	0.096
污染物	铅	锌	镉	砷	
浓度（mg/L）	0.1	2.12	0.036	0.043	
废水量	62569.405				
排放量（t/a）	0.0063	0.13	0.0023	0.0027	

## （二）初期雨水

矿山在 KD655 坑口附近设置有 1 个工业场地（包括废石破碎站），旱季不产生初期雨水，当在一定的降雨强度和降雨历时的条件下将形成工业场地初期雨水，初期雨水中含有污染物需进行收集，其污染物与废石场淋滤水相似。

雨水汇水量根据下面计算公式：

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q—雨水流量，L/s；

$\Psi$ —径流系数；

q—设计暴雨强度，L/s.hm<sup>2</sup>；

F—汇水面积，（矿山工业场地 0.23hm<sup>2</sup>、选厂 0.48hm<sup>2</sup> 和尾矿充填 0.256hm<sup>2</sup>）；

降雨强度参照广南地区暴雨强度公式计算：

$$q = 977 (1 + 0.6411 \lg P) / t^{0.57}$$

式中：P—设计降雨重现期，取 10a；

t—降雨历时，取 30min；

按照公式，矿山工业场地暴雨情况下雨水汇水量见下表：

**表 3.4-4 暴雨强度及雨水流量**

项目	雨水流量参数		暴雨强度 L/s.hm <sup>2</sup>	雨水流量	
	汇水面积 m <sup>2</sup>	径流系数		L/s	m <sup>3</sup> /次
矿山工业场地	2300	0.6	230.70	31.84	57.32
选厂	4800		230.70	66.44	119.59
尾矿充填	2560		230.70	35.44	63.79
合计					240.7

按照公式，可以估算出工业场地的初期雨水流量为 240.7m<sup>3</sup>/次，则一次最大初期雨水收集量为 240.7m<sup>3</sup>。初期雨水按 150d 考虑，则初期雨水量为 36105.0m<sup>3</sup>/a。根据类比同类项目的工业场地初期雨水的水质情况，并结合本矿山废石浸出毒性试验得出初期雨水的水质如下表：

**表 3.4-5 工业场地初期雨水主要污染物产生情况**

污染物	COD	SS	铅	锌
产生浓度 (mg/L)	10	33	0.128	1.61
废水量	36105.0			
污染物排放量 t/a	0.23	0.77	0.003	0.038
污染物	铬	总砷	汞	镉

产生浓度 (mg/L)	0.029	0.0197	0.00005	0.036
废水量	36105.0			
污染物排放量 t/a	0.00068	0.00046	0.0000012	0.00084

现状工业场地未设置截排水沟，工业场地初期雨水未经收集处理直接排入那郎河。

### (三) 淋滤水

现有矿山设置有 1、2 号废石场，1 号废石场占地面积  $2.44\text{hm}^2$ ，仅在废石场西北面设置了截排水沟；2 号废石场占地面积  $0.23\text{hm}^2$ ，未设置截排水沟。现有选厂原矿堆场为露天堆场，在雨天原矿堆场会有淋滤水产生。原矿堆场占地面积为  $1500\text{m}^2$ 。正常天气条件下，不产生废水；当在一定的降雨强度和降雨历时的条件下将形成废石淋滤水。雨季淋滤水按照下面公式计算：

废石场汇水面积内一日水量按下式计算：

$$Q = \alpha H_{24} F$$

式中：Q — 一日洪水总量， $\text{m}^3$ ；

$\alpha$  — 径流系数，取（废石场区 0.6、选厂原矿堆场 0.3）；

$H_{24}$  — 多年平均降雨深，m，根据业主提供气象资料当地年平均降雨量为 1103.5mm，雨季约为 150d；

F — 汇水面积， $\text{m}^2$ 。

根据计算，现有工程废石场淋滤水为  $617.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $92610\text{m}^3/\text{a}$ ；原矿堆场淋滤水产生量为  $58.23\text{m}^3/\text{d}$ 、 $8734.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

根据类比同类项目的废石场初期雨水的水质情况，并结合本矿山废石浸出毒性试验得出废石场淋滤水的水质如下表：

**表 3.4-6 废石场和原矿堆场淋滤水主要污染物产生情况表**

污染物	COD	SS	铅	锌
产生浓度 (mg/L)	10	33	0.128	1.61
废水量	101344.5			
污染物排放量 t/a	1.01	3.34	0.013	0.016
污染物	镉	铬	总砷	汞
产生浓度 (mg/L)	0.036	0.029	0.0197	0.00005
废水量	101344.5			
污染物排放量 t/a	0.0036	0.0029	0.002	0.0000051

废石场和原矿堆场淋滤水目前未经收集处理，雨季直接排至那郎河。

#### （四）选厂选矿工艺废水及尾矿充填站废水

为了了解原有项目的废水产生途径及产生量情况，本次环评对原有项目生产过程中用水及废水进行核算。具体如下：

##### 1、选矿工艺废水

项目选矿废水主要为浓密、压滤工段废水。具体废水产生量如下：

##### （1）精矿浓密废水

根据工艺流程，浮选产生的铅精矿、锌精矿、硫精矿 3 种矿浆浓度均为 25%，结合产品方案，精矿量为 136.44t/d，则精矿浆中含水量为 409.32m<sup>3</sup>/d。

精矿经浓密池浓密后，矿浆浓度约为 45%，则浓密后铅精矿、锌精矿、硫精矿带走的水量为 166.76m<sup>3</sup>/d。此外，精矿浓密过程中作业损耗按 5%计，损耗量约 20.5m<sup>3</sup>。

综上，其余精矿浓密废水量约为 222.06m<sup>3</sup>/d，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

##### （2）精矿产滤废水

经浓密后的精矿浆（浓度为 45%）进入陶瓷压滤机进行压滤，最终得到精矿含水率为 12%，即铅精矿、锌精矿、硫精矿带走的水量为 18.60m<sup>3</sup>/d。因此，精矿产滤废水产生量为 148.16m<sup>3</sup>/d，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

##### （3）尾矿浓密废水

根据工艺流程，浮选产生的尾矿浆浓度为 25%，尾矿产生量为 737.0t/d（460.63m<sup>3</sup>/d），则尾矿浆中含水量为 1381.89m<sup>3</sup>/d，尾矿浓密废水量约为 962.65m<sup>3</sup>/d，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

##### 2、选厂跑冒滴漏废水

根据前期生产实际，选厂跑冒滴漏废水产生量为 8.0m<sup>3</sup>/d，经车间内排水沟进入生产废水处理站进行处理后回用，不外排。

##### 4、渣浆冲洗废水

选厂渣浆冲洗废水产生量按用水量的 80%计，则废水产生量为 4.56m<sup>3</sup>/d，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

##### 5、陶瓷过滤机冲洗水

选厂陶瓷过滤机冲洗废水产生量按用水量的 80%计，则废水产生量为  $43.2\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

#### 6、化验室废水

选厂化验室废水产生量为  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经中和沉淀后通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

#### 7、机修废水

选厂区机修车间用水量为  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量为  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经隔油预处理后进入生产废水处理站进行处理。

综上所述，本项目选矿废水产生量为  $1332.87\text{m}^3/\text{d}$ ，全部进入生产废水处理站处理后全部回用于选矿生产，不外排。项目选矿及尾矿充填工艺流程用水量为  $2093.22\text{m}^3/\text{d}$ ，其中磨矿车间用水量为  $1859.29\text{m}^3/\text{d}$ 、浮选车间用水量为  $75.1\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿充填工艺用水量为  $158.59\text{m}^3/\text{d}$ ，工艺流程循环水量为  $1230.84\text{m}^3/\text{d}$ ，新水补充水量为  $772.49\text{m}^3/\text{d}$ 。

现有选厂水平衡详见图 3.4-1。

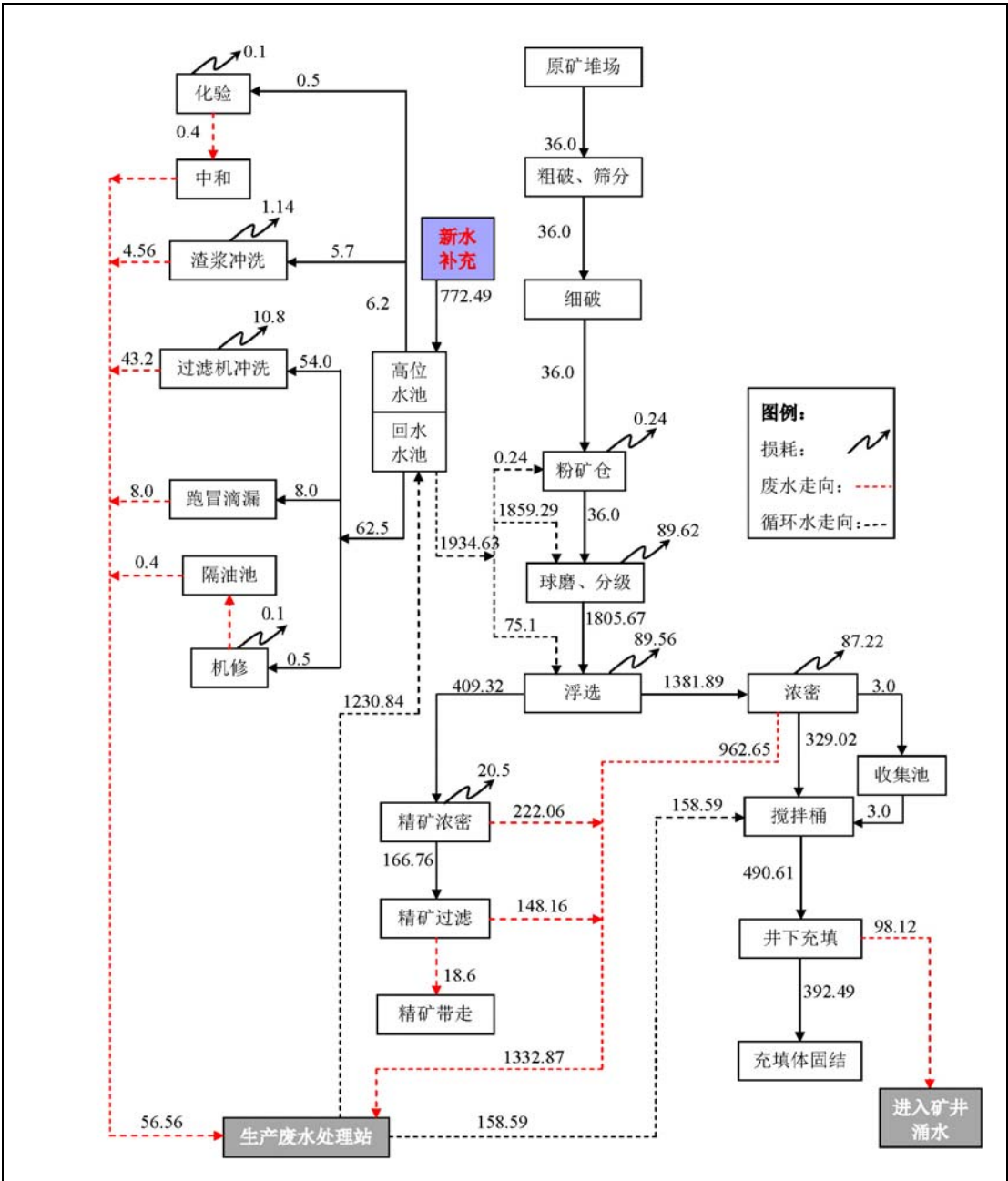


图 3.4-1 现有选厂水平衡图

（五）生活污水

矿山及选厂生产期间工作人员约为 70 人，用水量按 120L/d 计，折污系数取 0.8，则生活污水产生量约 6.72m<sup>3</sup>/d、2016m<sup>3</sup>/a，生活污水未经处理直接排入那郎河，生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类。云南浩辰环保科技有限公司于 2017 年 6 月 13 日对项目生活污水水质情况进行了监测，监测期间项目处于停产状态，但有部分值班人员在现场食宿，生活污水未处理水质见下表 3.4-7。



表 3.4-7 项目现状未处理生活污水水质情况一览表单位: mg/L

污染源	pH	SS	动植物油	COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷
生活污水未处理水质	7.26	96	1.13	253	63.5	38.1	1.89
GB 8978-1996 一级标准	6~9	70	10	100	20	15	/
达标情况	达标	超标	达标	超标	超标	超标	/

从上表可以看出,项目生活污水未处理水质无法满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中的一级标准,现状项目生活污水未经处理直接外排,对当地的地表水环境有一定的影响。外排生活污水中污染物排放量见下表 3.4-8。

表 3.4-8 外排生活污水中污染物排放量一览表

污染物	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	总磷	动植物油
浓度 (mg/L)	253	63.5	96	38.1	1.89	1.13
排放量 (t/a)	0.510	0.1280	0.1935	0.0768	0.0038	0.0023

### 3.4.3 废气排放情况

#### (一) 爆破废气

爆破会产生爆破废气,主要含有少量氮氧化物及一氧化碳等,据有关资料估算(1kg 炸药将产生 CO: 35g/kg、氮氧化物: 3.58g/kg、粉尘: 40g/kg)。根据矿方统计,项目使用炸药量约为 9t/a,则采矿作业产生 CO 0.315t/a;氮氧化物 0.032t/a;粉尘 0.360t/a。

矿山采用风扇对废气进行抽排,由于采用湿法作业,一般降尘效率为 70%,由于一氧化碳和氮氧化物较难溶于水,因而一氧化碳和氮氧化物净化效率则分别为 5%和 10%,则矿井爆破废气井口排放为: CO0.299t/a、氮氧化物 0.029t/a 和粉尘 0.108t/a。

#### (二) 风井排风粉尘

项目选用湿式凿岩工艺,在打眼之前和落矿之后,采取洒水抑尘措施,同时对开采点及开采后的矿石进行喷雾洒水,减少粉尘的排放量,从源头上控制粉尘的产生量。大部分粉尘在巷道内沉积下来,只有极少的粉尘随通风系统从井下排至风井排出地面。

鉴于原有矿山未做过回风井废气监测,故本次类比云南佳测环境检测科技有限公司于 2015 年 4 月 18 日-24 日对云南省镇康县芦子园铅锌矿地下开采矿山总回风井废气检测结果,该矿山总回风井口 TSP 最大浓度为 0.581mg/m<sup>3</sup>,项

目原有通风设备总风量为  $6\text{m}^3/\text{s}$ ，则矿山风井排放粉尘量为  $0.301\text{kg/d}$ ， $0.09\text{t/a}$ 。

### （三）废石装、卸粉尘

原有矿山矿石直接经坑内矿用车运至选厂已建的原矿堆场，出坑后不存在装、卸粉尘；而废石经坑内矿用车出坑后，由自卸汽车运至废石场或者破碎站堆存，存在废石装、卸粉尘。

原矿山生产期共产出废石  $17.86\text{万 m}^3$ （ $53.58\text{万 t}$ ），合  $8.93\text{万 t/a}$ ，根据经验数据及类比其他同类项目资料，考虑到地下采出的废石有一定湿度，且比重较大，废石装卸扬尘起尘量约为废石总量的  $0.005\%$ ，经计算粉尘产生量为  $0.447\text{t/a}$ 。

### （四）废石场扬尘

根据现场调查，原有矿山设置有 1、2 号废石场，1 号废石场占地面积  $2.44\text{hm}^2$ ，2 号废石场占地面积  $0.23\text{hm}^2$ ，用于堆放矿山采出的废石。废石场粉尘呈无组织排放，起尘量按西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式进行计算：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$$

式中： $Q_p$ —起尘量， $\text{mg/s}$ ；

$A_p$ —堆场表面积  $\text{m}^2$ 。

$U$ —平均风速， $\text{m/s}$ ，平均风速取  $1.4\text{m/s}$ 。

采用上述公式进行计算，废石场表面无组织扬尘产生量为  $58.733\text{mg/s}$ ，废石场未采取遮盖及洒水降尘措施，大风天气易起尘，项目区非雨天以 215d 计，则废石场表面无组织扬尘排放量为  $0.886\text{kg/d}$ ， $0.191\text{t/a}$ 。

### （五）废石破碎站粉尘

项目设置有一个废石破碎站，用于破碎矿山废石采出的废石，废石破碎后用于尾矿充填井下采空区配料，根据建设方介绍，废石破碎量为  $1110\text{t/a}$ ，其破碎过程中产生粉尘量  $0.04\text{kg}/(\text{t-原料})$  计算，粉尘产生量大约有  $44.4\text{kg/a}$ ，现状该破碎站无除尘设施。

### （六）原矿堆场扬尘

原矿堆场内原矿堆存过程会有粉尘产生，堆场起尘量按西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式进行计算，计算公式如下：

$$Q = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times S$$

式中： $Q$ —起尘量， $\text{mg/s}$ ；

S—堆场的起尘面积， $m^2$ ，原矿堆场面积  $1500m^2$ ；

U—当地平均风速， $m/s$ ，本次取  $1.4m/s$ ；

经计算，原矿堆场无组织扬尘起尘量为  $3.3mg/s$ ， $0.0119kg/h$ ， $0.285kg/d$ ， $0.085t/a$ 。原矿堆场现状为露天式堆场，且无洒水抑尘措施，粉尘呈无组织排放。

#### （七）粉矿堆场扬尘

粉矿堆场内粉矿堆存过程中产生的粉尘量计算方式同“原矿堆场扬尘”。粉矿堆场占地面积为  $100m^2$ ，经计算，粉矿堆场无组织扬尘起尘量为  $0.22mg/s$ ， $0.0008kg/h$ ， $0.019kg/d$ ， $0.0057t/a$ 。同样，粉矿堆场未设置拦挡设施，且无洒水抑尘措施，粉尘呈无组织排放。

#### （八）破碎、筛分粉尘

根据《逸散性工业粉尘控制技术》，破碎、筛分过程中产生的粉尘量按  $0.08kg/t$ （矿石）进行计算，选厂生产过程中，矿石的破碎量为  $900t/d$ ， $27$  万  $t/a$ ，经计算，原矿破碎筛分过程中产生的粉尘量为  $5kg/h$ 、 $80kg/d$ 、 $24t/a$ 。根据现场调查，现状 2 台破碎机、振动筛设备采用彩钢瓦结构进行全封闭，但未采取洒水抑尘措施，因此，矿石破碎、筛分过程中经封闭的抑尘效率约为 30%，即粉尘的排放量为  $56kg/d$ ， $16.8t/a$ 。

#### （九）精矿及尾矿堆存扬尘

根据选厂生产实际，精矿经浓密池浓密后进入压滤机压滤后含水率为 12%，并在精矿堆棚内暂存；而在尾矿充填站不工作的情况下，尾矿经浓密池浓密后进入压滤机压滤，压滤后的尾矿含水率为 25%，并在尾矿堆棚内暂存。因此，由于压滤后的精矿和尾矿含水率较高，故堆存过程中基本无扬尘产生，本次环评忽略不计。

#### （十）水泥筒仓粉尘

充填站配套建设有 1 座  $80t$  的水泥仓，散装水泥由水泥罐车运至水泥仓，由水泥罐车自带压缩空气吹入水泥仓，但是在水泥装卸时使用负压吹进，也会产生一定的水泥粉尘。本项目水泥仓粉尘按水泥用量的 0.03% 计，项目水泥用量为  $54.6t/d$ ， $1.638$  万  $t/a$ ，则粉尘产生量为  $16.38kg/d$ 、 $4.91t/a$ 。项目水泥仓现状自带一套布袋除尘设施，除尘效率设计为 99%（除尘器处理风量为  $5000Nm^3/h$ ），经净化处理后由仓顶的排气筒排放。经核实，水泥筒仓高为  $20m$ ，仓顶排气口内径为  $0.3m$ 。水泥仓粉尘经自带的布袋除尘设施进行收集后，有组

织排放的粉尘量为 0.01638kg/h、0.1638kg/d、49.1kg/a，排放浓度为 4.354mg/m<sup>3</sup>，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）表 2 中“水泥仓及其它通风生产设备”中排放口浓度限值（30mg/m<sup>3</sup>）。

#### （十一）道路扬尘

矿山公路运输和排废作业，尤其是在旱季，有间断的粉尘产生，在作业点和汽车经过的运输线路上粉尘浓度可达到 100mg/m<sup>3</sup>-400mg/m<sup>3</sup>。将会对道路周围的植被、农作物等产生一定的影响。矿山运输过程产生的粉尘量主要由运输量以及运输距离确定，可以按下式计算：

$$Q_P = 0.123 \left( \frac{V}{5} \right) \times \left( \frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \times \left( \frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

$$Q_P^1 = Q_P \times L \times Q / M$$

式中：Q<sub>P</sub>——道路扬尘量（kg/km·辆）；

Q<sub>P</sub><sup>1</sup>——总扬尘量（kg/a）；

V——车辆速度（km/h）；

M——车辆载重（t/辆）；

P——道路灰尘覆盖量（kg/m<sup>2</sup>）；

L——运输距离（km）；

Q——运输量（t/a）。

矿山年运输量为 11.93 万 t（年运输原矿 3 万 t，年运输废石 8.93 万 t），根据目前矿山道路的修建情况平均运输距离约为 2.0km，矿山采用 10t 自卸汽车运输，运输车辆时速约 10km，由于矿区道路以泥结石碎路面为主，灰尘较多，则道路灰尘覆盖量 P 取 0.5 kg/m<sup>2</sup>。因此道路扬尘量为 1.659kg/km·辆，道路起尘总量为 3.958t/a，未采取洒水降尘措施，则道路扬尘排放量为 3.958t/a。

#### （十二）食堂油烟

根据调查，食堂采用液化气及电为能源。食堂产生的油烟对大气环境也会产生一定的影响。目前居民人均日食用油用量约 20g/人·d，食堂每天就餐人数约有 70 人，年工作 300d，则每天耗油 1.4kg，年耗油 420kg，油烟产生率按 2.15% 计，则年排放油烟 9.03kg。

### 3.4.4 噪声排放情况

项目噪声污染主要来源于凿岩、空压机、通风、选厂和尾矿充填制备站生产设备噪声，其噪声值 75-95dB（A），主要噪声源源强值见下表 3.4-9。

表 3.4-9 现有项目噪声源及治理措施一览表 单位：dB（A）

位置	噪声源	数量	噪声级	防治措施	经采取防治措施后的噪声级
选厂	颚式破碎机	1 台	95	设置于单独房间，底部安装减震垫	80
	圆锥破碎机	1 台	95		80
	振动筛	1 台	95		80
	球磨机	1 台	90		75
	双螺旋分级机	1 台	95		80
	浮选机	53 台	90		75
	过滤机	8 台	85		70
	回水泵	2 个	85		70
充填制备站	深锥浓密机	1 台	75	/	75
	水泵	1 台	85	设置于厂房内，底部安装减震垫	70
矿山工业场地	车辆	4	85	严禁鸣笛、严禁超载	80
	废石破碎站	1	95	减震	90
	空压机	3	95	隔声吸声、设置独立房间，合理安排工作时间	80
	风机	4	95		70
	局扇	2	85		70
	爆破	/	110		80
	机修间	2	95		80

项目工业场地、选厂和尾矿充填制备站四周 200m 范围内无居民点，经现场调查，项目生产过程中未发现有扰民现象发生。项目原矿石通过汽车运至选厂配套的原矿堆场，运输线路沿线无居民点分布。

### 3.4.5 固体废物排放情况

#### （一）废石

##### 1、产生量及处置措施

根据矿方提供的资料，矿山自 2002 年开采以来，共产生废石 17.86 万 m<sup>3</sup>（53.58 万 t），合 8.93 万 t/a，其中 0.8526 万 m<sup>3</sup> 废石用作场区场地和道路回填，16 万 m<sup>3</sup> 废石堆存于 1 号废石场，0.85 万 m<sup>3</sup> 废石堆存于 2 号废石场，0.0074 万 m<sup>3</sup> 废石破碎后与尾矿、水泥配料后用于充填井下采空区，0.15 万 m<sup>3</sup> 废石临时堆存于现状废石破碎站内。

## 2、废石属性

根据 2013 年 11 月 10 日建设单位委托云南环绿环境技术检测有限公司对矿山废石进行的固废属性鉴别结果，矿山废石固废属性情况如下：

**表 3.4-10 矿山废石腐蚀性鉴别结果**

pH	GB5085.1-2007《危险废物鉴别标准、腐蚀性鉴别》	评价结果
6.18-6.49	pH 值 $\geq$ 12.5 或 pH 值 $\leq$ 2.0 时，属于危废	废石不属于危险废物

**表 3.4-11 矿山废石毒性鉴别实验结果单位：mg/L**

分析	废石分析结果					GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准、浸出毒性鉴别》	评价结果
项目	GF01-1	GF01-2	GF01-3	GF01-4	GF01-5		
总铜	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	100	达标
总锌	0.6	0.52	0.61	0.56	0.47	100	达标
铅	0.128	0.122	0.102	0.118	0.126	5	达标
镉	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	1	达标
总砷	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	5	达标
镍	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5	达标
总铬	0.016	0.025	0.019	0.029	0.022	15	达标
硒	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	1	达标

云南环绿环境技术检测有限公司对矿山废石进行检测时仅采用《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）进行鉴别，根据表 3.8-10、表 3.8-11，各种污染物的酸浸浸出浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准，废石不属于危险废物。

### （二）尾矿

#### 1、产生量及处置

经调查，安农选厂于 2014 年 11 月开始设备调试和试运行。在试运行期间，选厂主要对矿山开采阶段堆存于原矿堆场内的铅锌原矿进行洗选，2015 年 12 月 11 日，富宁县环境保护局对选厂未办理环境影响评价文件而擅自开工建设的行为进行了处罚（富环罚[2015] 006 号），并要求建设单位立即停止运行，接到富宁县环保局通知后选厂立即停止生产，该期间尾矿产生量为 25.45 万 t，全部用于井下采空区充填（云南富宁铅锌矿自 2002 年 6 月开采以来形成了大量采空区其中：CK1 号采空区地表投影面积 14300m<sup>2</sup>，标高 720~732m；CK2 号采空区地表投影面积 27500m<sup>2</sup>，标高 720~734m；CK3 采空区，垂直投影面积 57~

651m<sup>2</sup>，采空区总容积 3309m<sup>3</sup>)。

## 2、尾矿属性

建设单位委托云南佳测环境检测科技有限公司于 2019 年 5 月 11 日对堆存在临时尾矿堆棚内的尾矿取样所作的浸出试验结果见表 3.4-12、表 3.4-13。具体检测结果如下：

**表 3.4-12 尾矿浸出毒性浸出方法（硫酸硝酸法）检测结果 单位：mg/L**

样品名称		总铜	总铬	总锌	总镉	总铅	砷（μg/L）	汞(μg/L)	总银
临时尾 矿堆棚 尾矿	S1-1	0.02L	0.05L	0.685	0.005L	0.8	0.5648	0.05L	0.01L
	S1-2	0.02L	0.05L	1.443	0.005L	0.9	0.4320	0.05L	0.01L
	S1-3	0.02L	0.05L	1.530	0.005L	0.7	0.4968	0.05L	0.01L
	S1-4	0.02L	0.05L	0.932	0.005L	0.8	0.4580	0.05L	0.01L
	S1-5	0.02L	0.05L	0.963	0.005L	0.9	0.3690	0.05L	0.01L
GB5085.3-2007 标准值		100	15	100	1	5	5	0.1	5
监测结果		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注：“数值+L”检测结果低于该检测方法的最低检出限。

**表 3.4-13 尾矿浸出毒性浸出方法（水平振荡法） 单位：mg/L，pH 无量纲**

样品名称		pH	总铜	总锌	总镉	总铅	总银
临时尾矿堆棚尾矿	S1-1	7.18	0.02L	0.196	0.005L	0.2	0.01L
	S1-2	7.27	0.02L	0.776	0.005L	0.4	0.01L
	S1-3	6.94	0.02L	0.196	0.005L	0.2	0.01L
	S1-4	7.02	0.02L	0.292	0.005L	0.4	0.01L
	S1-5	7.24	0.02L	0.247	0.005L	0.4	0.01L
GB 8978-1996《污水综合排放标准》		6~9	0.5	2.0	0.1	1.0	0.5
监测结果		达标		达标	达标	达标	达标
样品名称		总铬		砷（μg/L）	六价铬	汞（μg/L）	氟化物
临时尾矿堆棚	S1-1	0.05L		0.2556	0.004L	0.05L	0.05L
	S1-2	0.05L		0.4490	0.004L	0.05L	0.05L
	S1-3	0.05L		0.4506	0.004L	0.05L	0.05L
	S1-4	0.05L		0.3712	0.004L	0.05L	0.05L
	S1-5	0.05L		0.3689	0.004L	0.05L	0.05L
GB 8978-1996《污水综合排放标准》		1.5		0.5	0.5	0.05	10
监测结果		达标		达标	达标	达标	达标

备注：“数值+L”检测结果低于该检测方法的最低检出限。

由腐蚀性鉴别结果可知尾矿 pH 为 6.94~7.27，不属于《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的危险固废，采用硝酸硫酸法实验，各种元素的

浸出液浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)标准,尾矿不属于危险固废;采用水平振荡法实验,各元素的浸出液浓度低于《污水综合排放标准》(GB8978-1996)排放要求,尾矿属第 I 类一般工业固体废物,按照《一般工业废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)处置。

### (三) 废机油

项目养护维修机械设备时会产生少量废机油。根据《国家危险废物名录(2021 年版)》,废机油属危险废物,废物类别为 HW08,危废代码为 900-214-08。废机油产生量约为 0.2t/a。

### (四) 含油手套及抹布

项目机修过程中产生的含油手套及抹布约为 0.05t/a,与生活垃圾一起进行处理,全过程不按危险废物管理。

### (五) 生产废水处理站沉淀池污泥

根据生产实际,选厂生产废水处理站沉淀池内产生的污泥量约为 200t/a,定期清掏后送至选矿工艺进行选矿,不外排。

### (六) 生活垃圾

生活垃圾产生量为 70kg/d、21t/a,采矿住宿生活区和选厂办公生活区生活垃圾收集设施不规范,并进行焚烧处理不能满足相关要求。

## 3.4.6 现有项目污染物汇总

现有项目污染物汇总见下表。



表 3.4-14 现有项目污染物汇总一览表

污染源	污染物名称	治理前			治理后			污染物削减量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准 (mg/L)	达标情况
		产生量 (m <sup>3</sup> /a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)					
废水	矿井水、充填废水和管道冲洗废水	COD	62569.405	22	62569.405	22	1.38	0	直接排放	连续	≤60	达标
		总铬		0.05		0.05	0.0031	0			≤1.5	达标
		SS		183		183	11.45	0			≤50	超标
		氟化物		1.53		1.53	0.096	0			≤8	达标
		铅		0.1		0.1	0.0063	0			≤0.5	达标
		锌		2.12		2.12	0.13	0			≤1.5	超标
		镉		0.036		0.036	0.0023	0			≤0.05	达标
		砷		0.043		0.043	0.0027	0			≤0.3	达标
		硫化物		0.066		0.066	0.0041	0			≤1.0	达标
	初期雨水	COD	23440.5	10	23440.5	10	0.23	0	直接排放	间断	≤60	达标
		铬		0.029		0.029	0.00068	0			≤1.5	达标
		SS		33		33	0.77	0			≤50	达标
		铅		0.128		0.128	0.003	0			≤0.5	达标
		锌		1.61		1.61	0.038	0			≤1.5	超标
		镉		0.036		0.036	0.00084	0			≤0.05	达标
		砷		0.0197		0.0197	0.00046	0			≤0.3	达标
		汞		0.00005		0.00005	0.0000012	0			≤0.03	达标
	淋滤水	COD	101344.5	10	101344.5	10	1.01	0	直接排放	间断	≤60	达标
		铬		0.029		0.029	0.0029	0			≤1.5	达标
		SS		33		33	3.34	0			≤50	达标
		铅		0.128		0.128	0.013	0			≤0.5	达标
		锌		1.61		1.61	0.016	0			≤1.5	超标
		镉		0.036		0.036	0.0036	0			≤0.05	达标

		砷		0.0197	0.002		0.0197	0.002	0			≤0.3	达标
		汞		0.00005	0.0000051		0.00005	0.0000051	0			≤0.03	达标
	生活污水	COD	2016.0	253	0.51	2016.0	253	0.51	0	直接排放	连续	≤100	超标
		BOD <sub>5</sub>		63.5	0.128		63.5	0.128	0			≤20	超标
		SS		96	0.194		96	0.194	0			≤70	超标
		氨氮		38.1	0.077		38.1	0.077	0			≤15	超标
		总磷		1.89	0.0038		1.89	0.0038	0			/	/
		动植物油		1.13	0.0023		1.13	0.0023	0			≤10	达标
	选矿废水		项目选矿废水产生量为 1332.87m <sup>3</sup> /d，全部进入生产废水处理站处理后全部回用于选矿生产，不外排									/	/
废气	爆破废气	CO	——	——	0.315	——	——	0.299	-0.016	湿法作业	间断	/	/
		氮氧化物			0.032			0.029	-0.003			/	/
		粉尘			0.36			0.108	-0.252			1.0	达标
	风井粉尘	粉尘	——	0.51	0.09	——	0.51	0.09	0	未采取洒水降尘	连续	1.0	/
	废石装卸	粉尘	——	——	0.447	——	——	0.447	0	未采取洒水降尘	连续		/
	废石场	粉尘	——	——	0.191	——	——	0.191	0	未采取洒水降尘	连续		/
	废石破碎	粉尘	——	——	0.044	——	——	0.044	0	未采取洒水降尘	连续		/
	原矿堆场	粉尘	——	——	0.085	——	——	0.085	0	未采取洒水降尘	连续		/
	粉矿堆场	粉尘	——	——	0.0057	——	——	0.0057	0	未采取洒水降尘	连续		/
	破碎、筛分	粉尘	——	——	24.0	——	——	16.8	-7.2	彩钢瓦围挡	连续		/
	运输	粉尘	——	——	3.958	——	——	3.958	0	未采取洒水降尘	连续		/
	水泥筒仓	粉尘	——	435.4	4.91	——	4.354	0.049	-4.86	布袋除尘	连续	≤30	达标
固废	废石		——	——	8.93 万	——	——	0	——	道路回填、废石场和井下采空区	连续	——	达标
	尾矿		——	——	25.452 万	——	——	0	——	井下采空区充填	间隔	——	达标
	废机油		——	——	0.4	——	——	0	——	有资质的单位回	间隔	——	达标

									收			
	含油手套及抹布	——	——	0.05	——	——	0	——	焚烧	间隔	——	/
	生活垃圾			21.0	——	——	0	——		连续	——	/
	沉淀池污泥	——	——	200.0	——	——	0	——	送至选矿工艺进行选矿	连续	——	达标

### 3.5 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施

#### 3.5.1 现有项目存在的环境问题

##### （一）水环境问题

1、矿山矿井涌水、充填废水和管道冲洗废水经井底水仓收集后，用水泵抽出坑后直接排入那郎河，不能达标排放；

2、1#、2#采矿临时工棚生活污水未经收集处理直接排放，对区域地表水环境造成影响；3#采矿住宿生活区和4#矿区综合住宿办公生活区生活污水未经处理收集处理直接进入那郎河；

3、矿山机修间产生的机修废水未收集处理直接排放，对区域地表水环境造成影响；

4、工业场地设置的截排水沟不规范，初期雨水未经收集处理直接进入那郎河；

5、选厂区域、尾矿充填制备站区域初期雨水未经收集处理直接进入那郎河；

6、选厂原矿露天堆放，雨天淋滤水未经收集处理直接进入那郎河。

##### （二）环境空气问题

1、废石场和运输道路未采取洒水降尘措施；

2、原矿堆场未采取围挡、顶棚及洒水降尘措施；

3、粉矿堆场已采取两面围挡和顶棚，但未采取洒水降尘措施；

4、选厂破碎筛分车间采用简单的彩钢瓦围挡，未进行全封闭，未设置集气罩和布袋除尘器对废气进行收集处理；

5、矿石运输皮带未进行封闭处理；

6、食堂未安装油烟净化装置；

7、工业场地未按照设计进行硬化处理。

##### （三）固体废物环境问题

1、废机油仅利用废机油桶简单收集后回用于矿山机械设备润滑，设置了危险废物暂存间，但建设不规范，废机油收集及贮存不符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中贮存的相关规定；

2、办公生活区生活垃圾收集设施不规范，焚烧处理不能满足相关要求；

3、现状废石破碎站内尚堆存有  $0.15 \text{ m}^3$  废石，堆放不规范、无相应拦挡遮盖等措施；

4、1 号废石场、2 号废石场堆存不规范，缺少相应的废石淋滤水收集设施和拦挡；

5、矿山 2 号废石场后期不再使用但未进行土地复垦。

#### （四）生态环境问题

废弃的 LD1、LD3、LD810、KD795 和 PD653 坑道未进行封堵，井口场地和现状 2 号废石场尚未进行土地复垦。

### 3.5.2 拟采取的“以新带老”措施

#### （一）水环境

1、矿山矿井涌水、充填废水和管道冲洗废水经井底水仓收集后，用水泵抽出坑进入地表设置的矿井废水处理站进行处理达到《铅、锌工业污染物排放标准》及修改单（GB25466-2010）表 2 新建企业水污染排放浓度限值后部分回用于选矿生产用水，剩余排入那郎河；

2、鉴于矿山扩建后，1#、2#采矿临时工棚位于地表移动监测范围内，根据可研设计和业主介绍，该工棚仅作为扩建工程基建期工人住宿区，待基建期完成后对其进行拆除，然后进行土地复垦；因此，本环评要求扩建工程基建期应在 1#、2#采矿临时工棚设置旱厕，并派专人定期清掏，用于矿区周边的农田施肥，其它生活污水用于道路洒水降尘；3#采矿住宿生活区和 4#矿区综合住宿办公生活区生活污水经生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路洒水抑尘和绿化用水水质标准后排入集水池中暂存，非雨天全部回用于矿区道路洒水降尘和绿化用水，不外排；

3、在机修间设置 1 个隔油池，机修间机修废水经隔油处理后排入矿井涌水处理站进行处理；

4、按照设计要求完善工业场地的截排水沟，初期雨水经初期雨水收集池收集后进入矿井涌水处理站进行处理达标后回用或排放；

5、在选厂厂区南侧地势低洼处设置初期雨水收集池，用来收集厂区前 15min 产生的初期雨水；在尾矿充填制备站地势低洼处设置初期雨水收集池，用来收集站内前 15min 产生的初期雨水，初期雨水经初期雨水收集池收集后进入矿井涌水处理站进行处理达标后回用或排放；

6、原矿堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，可避免原矿淋滤水产生。

## （二）大气环境

1、配备一辆洒水车，对废石场及卸载点和周边道路进行洒水降尘；

2、原矿堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头，可有效减少粉尘产生量；

3、粉矿堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头，可有效减少粉尘产生量；

4、选厂破碎机、振动筛采用彩钢瓦进行全封闭，在破碎机及振动筛顶部设置集尘罩，并通过布袋除尘器进行除尘，最终经 1 根 15m 高的排气筒外排；

5、矿石运输皮带须进行彩钢瓦进行封闭处理；

6、食堂安装油烟净化装置；

7、工业场地按照设计进行硬化处理，并进行洒水降尘。

## （三）固废

1、拆除 1#采矿工棚设置的机修间，扩建后在新建的机修间旁设置危险废物暂存间（10m<sup>2</sup>），设置专用收集桶收集废机油，并指定专人收集，暂存间地面进行水泥硬化，及防渗处理，并于收集桶上粘贴危险废物标志，悬挂警示牌，妥善贮存后委托有资质单位定期清运处置；

2、设置生活垃圾收集桶，收集生活垃圾，生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运；

3、现状废石破碎站堆存的废石用于修建尾矿干堆库坝体，废石清运结束后堆场按照设计要求处置；

4、将现有废石场堆存的废石渣部分利用作为尾矿干堆库一期尾矿坝坝体筑坝材料使用，不能利用的转运至 2 号废石场；现状 1 号废石场占地作为规划为选厂配套的尾矿干堆库场地；现状 2 号废石场进行土地复垦；

5、现状 2 号废石场进行土地复垦。

## （四）生态环境恢复措施

1、封闭废弃平硐，对不再利用的 LD1、LD3、LD810、KD795 坑道和 PD653 回风井采用毛石混凝土封闭，并进行土地复垦；

2、根据《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，LD1 井口场地复垦为旱地，复垦面积  $0.003\text{hm}^2$ ；LD3、LD810、KD795 井口场地和 PD653 总回风井口场地复垦为林地，复垦面积  $0.0116\text{hm}^2$ ，对场地进行覆土，植被恢复措施设计为乔灌草结合；

3、根据《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对现有 2 号废石和工业场地进行复垦。

以上措施完成时间为云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程竣工验收之前，考虑施工期矿坑水与施工人员生活污水的收集处理，本次评价要求矿井废水处理站、生活污水处理站和配套的收集及回用系统于施工期提前建设；本环评要求在基建期井巷开拓前先行建设废石场，满足基建期废石的堆存要求；其他环保工程与扩建主体工程同时施工，同时投产。

## 4 改扩建工程概况和工程分析

### 4.1 改扩建工程概况

#### 4.1.1 工程基本情况

项目名称：云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程；

建设单位：云南富宁铅锌矿；

建设地点：富宁县花甲乡安农村（其中选矿厂中心位置坐标为：东经 105°42'18.43"，北纬 23°50'19.11"；尾矿干堆库中心位置坐标为：东经 105°41'44.91"，北纬 23°50'48.10"；矿山中心位置坐标为：东经 105°41'27.94"，北纬 23°50'45.28"）；

建设性质：改扩建；

设计规模：27 万 t/a 采矿扩建工程，配套建设 27 万 t/a（900t/d）选矿工程、尾矿井下充填系统和尾矿干堆库（尾矿干堆库内尾矿最终堆积标高为 815m，总坝高为 69m，总库容为 88.69 万 m<sup>3</sup>，有效库容为 87.36 万 m<sup>3</sup>，为四等库）及相关配套设施；

矿界范围：由 1.7523km<sup>2</sup> 变为 2.8730km<sup>2</sup>；

开采深度：由 865-795m 变为 865-400m；

矿区拐点：由 12 个拐点变为 20 个拐点；

开采方式：地下开采（不变）；

开采矿体：主要开采 KT2 号铅锌矿体（占矿区资源储量的 96%）；

服务年限：16.89a；

产品方案：项目年产铅精矿 1998t/a、锌精矿 14904t/a、硫精矿 24030t/a；

工程投资：项目总投资为 36175.86 万元，环保投资总额 1261.64 万元，环保投资占总投资的 3.49%。

#### 4.1.2 项目组成

根据可研报告，本次采选改扩建工程建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等。

项目组成见表 4.1-1。



表 4.1-1 项目组成一览表

工程名称	项目	工程特征		备注
主体工程	采矿工程	开采范围及对象	开采对象为 KT2 号矿体，平面开采范围为 13~16 号勘探线之间，竖向开采范围为 480m~660m 标高，采用地下开采方式，主斜坡道开拓运输方案。	沿用+新建
		中段设置	中段高度定为 30~90m，共设置 480m、510m、600m 及 660m 共 4 个中段（中段间按 15m 分段高度增设了 495m、540m、555m、570m、585m、615m、630m 及 645m 共 8 个分段），660m 中段为总回风中段，其余 3 个中段为无轨集矿运输中段（兼作采矿分段）。	KD655 主斜坡道及坑口继续利用，PD660 回风平硐继续利用，进风工程、主溜井、排水系统为新建。
		开拓系统	采用主斜坡道开拓运输方案，主要由进回风平硐、主斜坡道、进风斜井、回风斜井、集矿运输水平、主溜井及排水系统构成。	
			主斜坡道坑口位于 9 线以东 655m 标高处，每 15m 设置一个岔口通各分段，断面净宽 3.6m，墙高 2.2m，净断面积 11.33m <sup>2</sup> ，井颈段长 30m，井颈段采用钢筋混凝土支护；斜坡道底板铺设 250mm 厚的混凝土路面，两侧设排水沟，主要用于矿废石运输，同时作为井下设备、材料、大件进出通道，并兼作风水管缆通道、进风通道及安全出口。	
			进风工程	
			回风工程	
			集矿运输中段	
			主溜	

工程名称	项目		工程特征		备注
			井		
			排水系统	在 480m、510m 集矿运输中段进风斜井井及集矿运输中段进风斜井井底设置了排水泵站，泵站由水仓及联道、泵房及联道、管子道和变电室组成。	
		井下运输系统	矿石、废石	495m 分段及以上各分段矿废石通过主溜井转运至 480m、510m 或 600m 集矿运输中段，后由卡车经主斜坡道分别运至选厂原矿堆场及废石场。	
			人员、材料及设备	人员进出经进风斜井由斜井人车完成，提升机房设置在进风斜井井口。材料及设备进出经主斜坡道完成。	
		通风系统	主进回风巷采用对角布置，在 660m 中段回风平硐安装主扇作抽出式机械通风，各分段的通风如下所述：新鲜风流由进风斜井（690~480m）和主斜坡道（经斜坡道联道）进入各分段回采平巷、回采联道，清洗作业面后，污风沿采场回风天井至上中段回风平巷，再经回风斜井风汇聚至 660m 中段回风平巷排出地表，总风量 79.96m <sup>3</sup> /s。		新建
	选矿工程	原矿堆场	场地标高为 677m，占地面积为 1500m <sup>2</sup> ，厂房高 6m，用于堆存矿山采出的铅锌原矿，堆场设计堆高为 4m。		已建成
			在堆场四面设置围挡，留设车辆进出口，上方设置顶棚，顶棚面积约为 1500m <sup>2</sup> ，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头。		新建，整改措施
		原矿仓	场地标高为 667.30m，占地面积为 36m <sup>2</sup> ，为彩钢瓦结构，有效容积为 493.2m <sup>3</sup> ，可以容纳 740t 原矿。		已建成
		破碎筛分车间	场地标高均为 667.30m，占地面积为 625m <sup>2</sup> ，采用两段一闭路破碎流程。原矿经颚式破碎机、圆锥破碎机破碎后经封闭式皮带机送至筛分车间的振动筛进行筛分，筛分合格料经皮带机送至粉矿堆棚，不合格料经皮带机返回圆锥破碎机再次破碎，主要布置 1 台颚式破碎机、1 台圆锥破碎机，1 台振动筛。		已建成
			在 2 台破碎机及振动筛顶部设置集尘罩，并通过布袋除尘器进行除尘，最终经 1 根 15m 高的排气筒外排。		新建，整改措施

工程名称	项目	工程特征	备注
	抛废车间	2 台 X104 射线选矿机, 1 台美卓 HP100 短头型圆锥破碎机作为抛废精矿细碎机, 给矿量为 30 吨/小时, 给料中矿石最大粒度 75mm, 紧边排料口 13mm, 设备处理量为 55~70 吨/小时。	新建
		在细碎机顶部设置集尘罩, 并通过布袋除尘器进行除尘, 最终经 1 根 15m 高的排气筒外排。	新建
	粉矿堆场	场地标高为 664m, 占地面积为 100m <sup>2</sup> , 用于暂存破碎、筛分后的粉矿, 可容纳 500t 粉矿。	已建成
		在堆场四面设置围挡 (留设车辆进出口), 上方设置顶棚, 并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头	新建, 整改措施
	磨矿车间	场地标高为 657.3m, 占地面积为 520m <sup>2</sup> , 车间内布设 1 台格子型球磨机、1 台双螺旋分级机。	已建成
	浮选车间	场地标高为 653.3m, 占地面积为 875m <sup>2</sup> , 车间内布设 36 台浮选机、9 台提升式搅拌桶。	已建成
	浓密车间	场地标高为 649.30m, 布置 5 台处理能力为 35t/h 的中心传动浓密机, 从西到东依次为: 尾矿浓密池 (2 个, 一备一用)、锌精矿浓密池 (1 个)、硫精矿浓密池 (1 个) 及铅精矿浓密池 (1 个)。其中 2 个尾矿浓密池容积均为 1465m <sup>3</sup> , 铅精矿浓密池容积为 132m <sup>3</sup> ; 锌精矿与硫精矿的浓密池容积均为 824m <sup>3</sup> 。出浮选车间的精矿、尾矿通过浓密机进行浓密, 浓密后的精矿送压滤车间进行压滤, 尾矿部分进入充填站的深锥浓密机, 部分进入尾矿产压滤车间进行脱水。	已建成
	精矿产压滤车间	场地标高为 645.30m, 占地面积为 1436m <sup>2</sup> , 从西到东依次为锌精矿产压滤、硫精矿产压滤及铅精矿产压滤, 内部设置 6 台陶瓷过滤机。	已建成
	尾矿产压滤车间	场地标高为 645.30m, 占地面积为 1764m <sup>2</sup> , 内部设置 2 台陶瓷过滤机。	已建成
	精矿堆棚	在精矿产压滤车间南侧设置 3 个精矿堆棚, 场地标高为 639.0m。其中铅精矿堆棚占地面积为 360m <sup>2</sup> , 可堆存 300t 的铅精矿; 硫精矿堆棚占地面积为 388m <sup>2</sup> , 可堆存 320t 的硫精矿; 锌精矿堆棚占地面积为 540m <sup>2</sup> , 可堆存 450t 的锌精矿。	已建成
	尾矿临时堆棚	堆棚标高为 635.1m, 占地面积为 1710m <sup>2</sup> , 用于暂存经压滤后不能及时清运至尾矿干堆库, 最大可堆存 2000t, 尾矿临时堆棚地面已硬化处理, 堆棚内的尾矿暂存时间不超过 24h。	已建成

工程名称	项目		工程特征		备注
		尾矿充填制备站	<p>场地标高位于 635m-641.5m，占地面积为 2560m<sup>2</sup>，内部设置一个深锥浓密池，经尾矿浓密池浓密后的尾矿经管道输送至深锥浓密池中加入絮凝剂进行浓密，然后进入双螺旋搅拌器加入水泥搅拌。根据可研，每间隔 15.5 天左右集中充填一次，其余时间产生的尾矿排至规划尾矿干堆库。井下集中充填时尾矿经尾矿浓密池浓密后送至充填站经浓密后进行井下充填，其余时段尾矿通过陶瓷过滤器脱水后采用汽车运输送至尾矿干堆库进行堆存。其中，充填至井下的尾矿比例为 64%，堆存于尾矿干堆库的尾矿比例为 36%。设计搅拌系统配 1 条管路，巷道内设 1 条充填管路，充填管路最长 1600m，主充填管采用 DN150 复合耐磨管，通往采空区的管道采用 DN100 超高分子聚乙烯管，井下充填管线由充填站铺设至 690m 进风平硐口，后沿进风平硐及进风斜井铺至井下各分段沿脉干线，并沿各分段沿脉干线及其回采联道进入采空区进行充填。</p>		已建成；充填管线新建，从尾矿充填站铺设至 690m 进风平硐口，原有矿山工程铺设至 KD655 的 532m 充填管线拆除后继续利用
	尾矿干堆库	尾矿坝	<p>尾矿干堆库坝采用一次性筑坝分 5 期建设，无尾矿堆坝，尾矿坝为透水堆石坝筑坝材料少部分来自原库内堆存的废石渣，其余部分从坝址岸坡取料灰岩。一期尾矿坝坝顶标高 790.0m，坝底原始地面标高 749.8m，尾矿坝高 40.2m。尾矿坝坝体内坡比 1:1.75，坝体外坡 1:2.0，坝顶宽 4m，每隔 15m 垂高设置一条宽度 2m 的马道，尾矿坝坝轴线长 144m，一期尾矿干堆库总容积为 17.19 万 m<sup>3</sup>，有效容积为 15.3 万 m<sup>3</sup>，可满足 2.67 年的尾矿贮存量。一期尾矿坝上游坡面铺设防渗层，尾矿坝下游坡面铺设厚 0.5m 的干砌块石护坡。最终尾矿坝坝顶标高 815.0m，坝底原始地面标高 746.0m，尾矿坝高 69m。尾矿坝坝体内坡比 1: 1.75，坝体外坡 1: 2.0，坝顶宽 4m，每隔 15m 垂高设置一条宽度 2m 的马道，尾矿坝坝轴线长 274m。尾矿坝内坡坡面铺设防渗层（库底防渗），尾矿坝上游坡面铺设厚 0.5m 的干砌块石护坡。</p>		新建
		防洪系统	溢洪道	<p>C20 混凝土结构，壁厚 0.20m，断面尺寸为 1.2×8.0m，长度 257m，纵坡≥10%，进水段 1.75m 形成喇叭口，保证最小安全超高，溢洪道进水口比坝顶标高低 1.1m，具体为：一期：进水口标高 788.9m，出水口标高 787.9m；最终进水口标高 814.9m，出水口标高 812.9m，将溢洪道连接至坝肩沟。</p>	新建

工程名称	项目		工程特征		备注
			溢水管	为保证干堆效果,库尾设置溢水管,溢水管为 DN325 钢管,设计壁厚为 16mm、20mm、24mm 三个等级,通过法兰连接而成,纵坡 $\geq 3.89\%$ ,每升高 2.5m 设置三通管,保证库内汇水及时排出,进水口标高为 770m、772.5m、775m、777.5m、780m、782.5m、785m、787.5m、790m、792.5m、795m、797.5m、800m、802.5m、805m、807.5m 和 810m,尾矿堆存至相应标高后进水口用法兰盘封堵。	新建
辅助工程	采矿工程	废石场	废石场位于矿区中部,属沟谷型废石场,距离 655m 斜坡道开拓系统坑口约 600m,占地面积为 4.47hm <sup>2</sup> ,占地类型灌木林地,设计容积约为 40.75 万 m <sup>3</sup> ,废石经坑内铲运机铲装至坑内卡车,由卡车经主斜坡道出坑后直接运至废石场,地表不设置转运点。		新建
			拦渣坝	废石场拟在箐沟沟口区域,自然地形标高约 686m 区域建设拦渣坝,坝顶标高为 700m,拦渣坝坝高约 15m,坝体长度约 56m,坝顶宽度为 5.0m,坝体采用碾压土石坝。拦渣坝外坡坡比为 1:1.50,马道宽度为 2.0m,内坡坡比为 1:1.50,马道宽度为 2.0m。	新建
			截排水	截洪沟断面为梯形,结构尺寸为 0.8×1.0m,沟壁坡比为 1:0.50,采用 M7.5 浆砌 Mu30 片石,总长度约 1027m,其中:北侧岸坡截洪沟长度为 484m,南侧岸坡截洪沟长度为 543m,最小坡度为 1%。	新建
				废石场尾部箐沟区域设置拦洪坝,拦洪坝长度约 28m,高约 6m。拦洪坝拦截箐沟上游汇水,由两侧截洪沟导排箐沟内雨水。废石场底部设置滤水盲沟,拦渣坝前设置淋滤水收集池。废石场内雨水通过滤水盲沟排至坝前淋滤水收集池。	新建
			堆排计划	共设 3 各平台,台阶宽度为 20m,第一台阶高 15m,第二台阶高 30m,第三台阶高度为 25m;平台标高依次为 700.00m、715.00m、745.00m 及 770.00m。废石场台阶面坡坡比为 1:1.50,台阶坡面角为 33.69°,整体坡面角为 25.77°。废石场顶部平台设 0.5~1.0%返坡,以有利于顶部平台排水。	新建
		炸药库	位于矿区拐点 7 西南侧 60m 处,包括进场道路、值班室、炸药房、雷管房、消防水池、内部硬化场地等,占地总面积 0.32hm <sup>2</sup> 。		利用
		储油罐区	位于 KD655 硐口东北侧 60m 处,进场道路一侧,为地理式柴油储罐,共 2 个柴油储罐(总容积 30m <sup>3</sup> ,1		利用

工程名称	项目		工程特征		备注
			个 10m <sup>3</sup> , 1 个 20m <sup>3</sup> ), 占地总面积 0.009hm <sup>2</sup> 。		
		工业场地	占地面积 0.37hm <sup>2</sup> , 布置于 655m 主斜坡道开拓系统坑口区域, 布置有采场仓库、空压机房、坑口值班室、机汽修车间 (拆除原废石破碎站后新建)、煅钎机房及磅秤房等。		改造
		高位水池	在 680m 平台设置采场高位水池。		继续利用
		空压机站	空压机站设置在地表 655m 标高, 靠近无轨斜坡道坑口。供气管经斜坡道进入井下分段, 到达各采场用气点, 采用 3 台 LU132-8 型螺杆式空压机, 2 用 1 备。供气主管沿主斜坡道采用 $\Phi 159 \times 4.5\text{mm}$ 无缝钢管敷设至各分段/中段水平, 支管沿分段/中段水平及采场联道采用 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管敷设至各采矿用风点。		新建
	选厂	试验化验室	位于选厂北侧, 占地面积为 120m <sup>2</sup> , 为砖混 2 层结构。主要进行原矿、产品等分析检验工作。内部设置 1 个容积为 1m <sup>3</sup> 的酸碱中和池。		已建成
		循环水池	试验化验室旁, 1 个, 容积为 300m <sup>3</sup> 。		已建成
		新水高位水池	位于试验化验室旁, 1 个, 容积为 150m <sup>3</sup> 。		已建成
		备用循环水池	位于选厂磨矿车间西侧, 2 个, 容积均为 300m <sup>3</sup> 。		已建成
		药剂制备间	位于磨矿车间东北侧, 药剂经人工配制后自流进入药剂储槽, 采用自动加药机送至各用药点。		已建成
		机修车间	位于精矿浓密池及过滤车间之间, 占地面积为 120m <sup>2</sup> , 该车间地面已进行硬化, 且上方设置顶棚。		已建成
	尾矿干堆库	截排水	库尾挡水坝把上游洪水截流, 汇水经进水口进入排水管, 排水管引排至库区下游河道。水坝坝顶标高 828.0m, 坝底标高 820.0m, 坝顶宽 2m, 上游坝坡 1:0.2, 下游坝坡 1:0.5, 坝高 8.0m, 坝顶长 36.0m。进水口设为喇叭口状, 呈 30°开口, 进水口设置拦渣网, 排水管设计 C30 钢筋混凝土结构, 圆形断面, 直径为 2.0m, 壁厚 0.3-0.5m, 长度 661.79m, 纵坡度 $i \geq 3.0\%$ 。		新建
			截水		

工程名称	项目		工程特征		备注
		沟	各期尾矿坝截排水沟工程量如下：一期截洪沟设计高程为 790m，截水沟长度为 858m，断面尺寸为 0.342×0.375m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；二期截洪沟：设计高程为 800m，截水沟长度为 1178m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；三期截洪沟：设计高程为 807m，截水沟长度为 1310m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；四期截洪沟：设计高程为 812m，截水沟长度为 1550m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；五期截洪沟：设计东侧截水沟高程为 815m，长度为 752m，断面尺寸为 0.3×0.3m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；西侧则在运输道路外侧设置截水沟，设计高程为 821m，长度为 1982m，断面尺寸为 0.6×0.8m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m。		
	排渗系统	库区内地下水采用库底膜下铺设的排渗盲沟排至库外；尾矿堆存区内渗水采用库底膜上铺设的排渗盲沟排至下游回水池。		新建	
		膜上排水系统	为了尽快排除库区渗滤液，在防渗层面设膜上排渗管，材料为一根 DN280mm 的穿孔 HDPE 管（DN280，SDR11，孔 φ10@100），管壁和沟内碎石用 400g/m²土工布包裹，全长 511m，膜上渗水通过膜上排渗盲沟汇集后，最终流入回水池。		
		膜下排水系统	为确保雨季浅层地表水下渗后能有序排出库区，防止防渗层遭到破坏，在压实土壤支持层底标高设盲沟，将浅层地下水有序排出库区，在支持层顶标高设膜下排渗管，材料为一根 DN250mm 的软式导渗管，用碎石充填沟内，管壁和碎石周边用 400g/m²土工布包裹，全长 603m，膜下渗水通过膜下排渗盲沟汇集后，最终流入那郎河。		
	防渗系统	库区及库底	清基找平后由下而上铺设 400g/m² 聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE 单糙面防渗膜、400g/m² 黑色聚酯长丝土工布，防渗层厚度应相当于渗透系数 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。		新建
		尾矿坝内坡防渗	尾矿坝为透水堆石坝，尾矿坝内坡防渗层结构为：碎石、粗砂、200g/m² 聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE 单糙面防渗膜、400g/m² 黑色聚酯长丝土工布、粗砂、碎石，防渗层厚度应相当于渗透系数 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。尾矿坝内坡防渗面积为 17122m²（其中一期 6046m²、二期至五期 11076m²）。防渗层通过坝脚和坝顶锚固沟，锚固沟，距形断面，宽		新建

工程名称	项目		工程特征		备注
				1.0m，深 1.0m，沟内浆砌石回填压护。各期尾矿坝内坡防渗层的最高标高以各期尾矿坝坝顶标高为准，即各期尾矿坝内坡防渗层最高标高分别为 790m、800m、807m、812m、815m。	
		回水池防渗		回水池底部防渗结构：清基找平后自下而上铺设 400g/m <sup>2</sup> 聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜（2.0mm）、喷涂速凝橡胶沥青（1.2mm）、600g/m <sup>2</sup> 聚酯长丝土工布、预制混凝土块压护。回水池岸坡防渗层结构：清基找平后自下而上铺设 400g/m <sup>2</sup> 聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜（1.5mm）、喷涂速凝橡胶沥青（1.2mm）、600g/m <sup>2</sup> 黑色聚酯长丝土工布。防渗层通过锚固平台固定，锚固平台宽 2.0m，平台中间设锚固沟，梯形断面，顶宽 1.0m，底宽 0.5m，深 1.0m，可兼作临时截洪沟的作用，沟内浆砌石回填压护，防渗层厚度应相当于渗透系数 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。	新建
		尾矿运输系统		选厂产生的尾矿经压滤后，通过 25t 的自卸汽车进行运输至尾矿干堆库，本次设计对选厂至尾矿干堆库库区在原有道路的基础上，新增运输道路从 870m 至尾矿干堆库尾矿坝坝顶 790m 标高，新增道路长度 1.87km，宽度 5m，为单车道，平均坡度≤8%，最大纵坡≤10%，最小转弯半径 12m，采用泥结碎石路面，每隔 300m 设置一个错车道（兼缓和坡段 3%）。	沿用+新建
		监测系统		包括变形监测设施、坝顶位移在线监测设施、基准点观测设施、浸润线观测设施、环境污染监测设施、水位观测设施、干滩观测设施和降雨量监测设施。	新建
		照明系统		尾矿干堆库库区安装投光距离 400m 的照明灯。	新建
		回水系统		在尾矿干堆库尾矿坝下游设计拦污坝，并形成回水池，回水池容积为 1.26 万 m <sup>3</sup> ，拦污坝坝顶标高 708.0m，坝底标高 694.0m，坝高 14m，坝顶宽 2m，上游坝坡 1:0.2，下游坝坡 1:0.5，坝顶长 48m。设计在拦污坝坝脚设置 1 个回喷泵房，占地面积为 60m <sup>2</sup> ，内部配备两台 KQWR-G40/315A-30/2 型单吸离心泵（一用一备），回喷管道长 486，设计在回水池处设置一根回水管道，将回水池内的水回至选厂高位水池，回水管道采用 φ280×20.6mm 的 HDPE 管，管道长度为 1400m，管道铺设方式采用地埋式，回水池内的水自流进入选厂生产高位水池，作为选厂生产用水补充水。	新建
	办公生活	1#住宿生活区		位于 KD655 坑口西南侧，包括工棚、厕所等，1 层砖混结构，该片区总占地面积 0.15hm <sup>2</sup> 。	建设期作为临时工棚，建



工程名称	项目		工程特征	备注
	区	2#住宿生活区	位于 KD655 坑口西南侧，1 层砖混结构，该片区总占地面积 0.01hm <sup>2</sup> 。	设结束后拆除，土地复垦
		3#住宿生活区	位于 KD655 坑口东北侧和南侧，包括住宿区（1 层）和采矿职工食堂（2 层，原工棚改建），该片区总占地面积 0.06hm <sup>2</sup> ；住宿区供采矿人员住宿，采矿职工食堂为矿山采矿人员提供餐食。	住宿区沿用，工棚改建为职工食堂
		4#综合住宿办公生活区	位于选厂东南侧，包括综合楼（3 层）、职工宿舍（2 层）和食堂（1 层）、厕所、硬化场地和景观绿化，该片区总占地面积 0.8hm <sup>2</sup> ；供采矿管理人员和选厂生产人员食宿，距那郎河 3m。依据经县水务局批复的水保方案，那郎河途径该生活区路段在河道两岸修筑了护岸挡墙，因兼顾工程区排洪，该段河道按照 50 年一遇洪水设计，设计最大过水深度为 2.0m，最小过水深度为 1.5m，50 年一遇设计流量约 1.75m <sup>3</sup> /s。	已建
公用工程	供电		电源由 35kV 总降压站引至采场地面 10kV 高压配电室，供矿区动力用电、坑下照明、选厂用电和生活用电，可满足矿山、选厂生产、生活用电要求。	已建
	供水		生活用水主要由泉点 QS03 供给，泉水经试验化验室旁的水净化处理间进行消毒净化后进入生活水池；选厂生产用水全部来自矿井涌水，设置 1 个采场高位水池，容积为 150m <sup>3</sup> ，原新水水池改为采矿生产高位水池，满足矿山生产用水需求。	已建成
	排水	矿山	矿山开采后矿坑总涌水量 Q 正常=1493m <sup>3</sup> /d，Q 最大=2111m <sup>3</sup> /d，480m 排水泵站将 510m~480m 之间的涌水扬至 510m 水仓，经过 510m 接力，将两处涌水一起经进风斜井排出坑口后，通过管道接至矿井废水处理站进行处理，矿坑涌水经处理后部分回用于生产用水，剩余部分达标外排。	新建+利用
		选厂	选厂区域选矿废水继续利用选厂区域南侧生产废水处理站进行处理后，泵回至选厂循环高位水池，最终回用于生产；机修废水经隔油池预处理后，进入生产废水收集池处理；场外雨水经 1#、2#截洪沟截留，1#截洪沟西侧与原矿山道路相接，2#截洪沟截留的雨水通过沉砂池逐级消力后排入那郎河。	新建+利用
		尾矿充填制备站	尾矿充填制备站内尾矿浓密废水泵至选厂高位水池，其余尾矿充填管道冲洗水、以及尾矿篦水与矿坑涌水一起外排出井口，最终进入充填站一角设置的矿井水处理站处理。	新建+利用

工程名称	项目		工程特征	备注
		尾矿干堆库	尾矿干堆库库外排洪采用“库尾挡水坝+排水管”以及库外截水沟排洪，库内采用“溢洪道+溢水管”排水至下游容积为 1.26 万 m <sup>3</sup> 的回水池。	新建+利用
	运输道路		内部运输道路：目前矿区通往各坑口、工业场地、采矿住宿区、炸药库、废石场和选厂的道路已建成，矿区内部道路总长为 4620m；需新建 785m 道路用于连接各坑口、废石场等，总占地面积 2.66hm <sup>2</sup> ；选厂及尾矿充填制备站内的道路为混凝土路面，道路总长度约为 1020m，路面宽度为 4.5m，占地面积为 0.459hm <sup>2</sup> ；尾矿充填制备站至尾矿干堆库的道路为碎石路面，道路长 1560m，路面宽度为 4.5m，占地面积为 0.72hm <sup>2</sup> ；本次设计新增运输道路从 870m 至尾矿干堆库尾矿坝坝顶 760m 标高，新增道路长度 1275m，路面宽度为 4.5m，占地面积为 0.574hm <sup>2</sup> 。外部运输道路：依托政府修建的已有的简易公路。	新建+利用
环保工程	生活污水	3#住宿区	隔油池（容积为 1.0m <sup>3</sup> ）、化粪池（容积为 8.0m <sup>3</sup> ）、1#生活污水处理站（处理规模为 8m <sup>3</sup> /d）、蓄水池（容积为 58m <sup>3</sup> ）；事故池有效容积 1.5m <sup>3</sup> 。	新建
		4#办公生活区	隔油池（容积为 1.5m <sup>3</sup> ）、化粪池（容积为 14.0m <sup>3</sup> ）、2#生活污水处理站（处理规模为 14m <sup>3</sup> /d）、蓄水池（容积为 116m <sup>3</sup> ）处理，污水收集及回水管线；事故池有效容积 3.0m <sup>3</sup> 。	新建
	初期雨水及淋滤水	采矿工业场地	工业场地地势低洼处设置 1 个容积为 93.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池，初期雨水经管线收集后送入矿井废水处理站进行处理。	新建
		废石场	废石场下游设置 1 个容积为 138.0m <sup>3</sup> 的淋滤水收集池（距那郎河 38m），建设收集管线将废水通过管道输送至矿井废水处理站处理	新建
		选厂	在选厂东南角新建 1 个容积为 130.0m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。	新建
		充填站	尾矿充填制备站内新建 1 座容积为 65.0m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。	新建
		尾矿干堆库	在尾矿干堆库尾矿坝下游设计拦污坝，并形成回水池（距那郎河 45m），回水池容积为 1.26 万 m <sup>3</sup> ，用于收集尾矿干堆库渗滤液及径流雨水。	新建
	截排	选厂	选厂区上游及侧游设置有截排水沟（编号为 1#、2#）对选厂外围的雨水进行截流，截排水沟的总长	已建

工程名称	项目		工程特征	备注
	水		度为 1422m，此外，截排水沟上设置了 5 个沉沙井。	
		废石场	废石场周边设置截洪沟，截洪沟断面为梯形，结构尺寸为 0.8×1.0m，沟壁坡比为 1: 0.50，采用 M7.5 浆砌 Mu30 片石，总长度约 638m，其中：西岸坡截洪沟长度为 388m，东岸坡截洪沟长度为 250m。	新建
	矿井废水处理站		设置处理规模为 3250m <sup>3</sup> /d 矿井废水处理站（距那郎河 56m，矿井涌水混凝沉淀池容积为 340.0m <sup>3</sup> ）处理矿井涌水，处理工艺采用混凝沉淀，矿井水处理站事故池有效容积 340m <sup>3</sup> 。	新建
	生产废水处理站		位于选厂压滤车间西侧（距那郎河 52m），规模为 150m <sup>3</sup> /h，采用“混凝+曝气”工艺，其中机械搅拌调节池位于项目脱水车间，废水经加药、搅拌后经管道自流至项目区南面 150m 处的沉淀池（3 个沉淀池容积均为 300m <sup>3</sup> ）中处理后泵回循环高位水池循环使用，回用水管道长 890m。设置容积为 200m <sup>3</sup> 的事故应急水池。	已建+新建
	化验室中和池		试验化验室内已建有 1 个容积为 1m <sup>3</sup> 的酸碱中和池，主要对化验室废水进行酸碱中和预处理。	已建
	机修车间隔油池		选厂机修车间新建 1 个容积为 1m <sup>3</sup> 的隔油池；矿山工业场地机修车间新建 1 座容积为 1m <sup>3</sup> 的隔油池。	新建
	充填站集水池		已建 2 个容积分别为 8m <sup>3</sup> 、10m <sup>3</sup> 的集水池，用于收集尾矿充填制备站区域的跑冒滴漏废水，该部分废水经收集、沉淀后作为充填搅拌补充水	已建
	充填站应急池		在浓密机旁已建两个应急池，容积分别 80m <sup>3</sup> 、60m <sup>3</sup> ，当浓密清水回水出现问题时，上部清水自流至应急池，经管道泵回高位水池。	已建
	废气	废石场	废石场和尾矿干堆库设置洒水降尘。	新建
		尾矿干堆场		
		原矿堆场	在堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头。	新建
		精矿堆场		已建+新建
		破碎车间、筛分	在 2 台破碎机及振动筛顶部设置集尘罩，并通过布袋除尘器进行除尘，最终经 1 根 15m 高的排气筒（2#排气筒）外排。	新建

工程名称	项目		工程特征	备注
		车间		
		水泥仓	水泥仓自带一套布袋除尘设施，除尘效率设计为 99%，经净化处理后由仓顶的排气筒排放，水泥筒仓高为 20m（1#排气筒），仓顶排气口内径为 0.3m。	
		抛尾后矿石破碎筛分粉尘	设置的布袋除尘器集尘罩集气效率为 90%，除尘效率 99.5%，排气筒高度为 15m（3#排气筒）。	
		回风井	井下湿式作业，井下防尘洒水。	/
		运输道路	设置洒水车对运输道路进行洒水降尘。	新建
	地下水	重点防渗	主要包括危废暂存间、井底水仓、生产废水处理站及事故池等区域。危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 6.0m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE 土工膜），防渗技术要求参照 GB18597 执行；井底水仓、生产废水处理站及事故池采用 2mmHDPE 防渗膜+抗渗混凝土（厚度不小于 250mm）进行防渗，防渗效果应等效黏土防渗层 $M_b\geq 6.0\text{m}$ ， $K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的防渗能力。	新建
		一般防渗	主要为各类污废水处理设施。矿井废水处理站、事故池、工业场地雨水收集池、废石场淋滤水收集池、生活污水各收集和处理设施；选厂各物料堆棚（含原矿堆场、原矿仓等）、破碎筛分车间、磨矿车间、浮选车间、压滤车间等生产区域、选厂和充填制备站初期雨水收集池等，这些区域必须做全防渗处理，采用 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行防渗处理，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；防渗技术要求参照 GB16889 执行。	新建
		简单防渗	工业场地内的办公生活区、运输道路区、配电室、值班等根据场地条件只需进行地面硬化即可。	新建
		废石场	对库底清基后用粘土对基础层进行碾压夯实处理，处理后的渗透系数小于 $1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m。	新建
		尾矿干堆库	严格按照可研提出的防渗措施进行，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。	新建
		断层防渗措施	尾矿干堆库库区和废石场有断层穿过，但该断层不是活动断层，断层在库区防渗措施如下：裂隙点、带内表层充填破碎杂土清理完毕后对裂隙点、带采用 425#普通硅酸盐水泥、按 0.5MPa 的压力进行灌浆，灌浆	新建

工程名称	项目		工程特征	备注
			完毕后采用 C20 混凝土对裂隙区内的裂隙点、带进行回填至原地表，最后再对整个裂隙区范围喷 1mm 厚混凝土进行防渗处置。	
		监测井	共设置 9 个监测井，XJC-1 监测井：在尾矿干堆库上游截洪沟挡水坝上方，作为尾矿干堆库对照井；XJC-2 监测井：在尾矿干堆库回水池下方 5m 处，作为尾矿干堆库污染扩散监测井；XJC-3 监测井：在尾矿干堆库回水池下方 35m 处，作为尾矿干堆库污染扩散监测井；XJC-4 监测井：在选厂生产区生产废水处理站下游 32m 处，作为选厂生产区生产废水处理站污染扩散监测井；XJC-5 监测井：设置在 480m 井底水仓下游 100m 处，监测井功能为污染扩散监测井；XJC-6 监测井：设置在 510m 井底水仓下游 100m 处，监测井功能为污染扩散监测井；XJC-7 监测井：设置在充填区域下游 300m 处选厂住宿区附近）从地表设置 1 口约 150m 深的监测井，功能为整个项目地下水跟踪监测井；XJC-8 监测井：设置在废石场下游 30m 处，监测井功能为污染扩散监测井；XJC-9 监测井：设置在采矿工业场地下游，监测井功能为污染扩散监测井。	新建
	生态	地表沉陷	尾矿井下充填，减少地表沉陷和生态破坏等，受沉陷影响林地的补偿和恢复。	/
		绿化	加强工业场地和道路等周边绿化。	/
	固废	废石	采矿废石和选厂抛尾废石部分外售用作建材，剩余的全部运至废石场堆放。	/
		尾矿	尾矿经尾矿浓密池浓密后送至充填站经浓密后进行井下充填，其余时段尾矿通过陶瓷过滤器脱水后采用汽车运输送至尾矿干堆库进行堆存。其中，充填至井下的尾矿比例为 64%，堆存于尾矿干堆库的尾矿比例为 36%。	/
		废机油	修建危废暂存间（10m <sup>2</sup> ）暂存，定期委托有资质的单位进行处置。	新建
		生活垃圾	设置生活垃圾收集桶，收集生活垃圾，生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。	整改

### 4.1.3 公用辅助工程

#### 一、给排水

##### （一）供水

项目生活用水主要由泉点 QS03 供给，泉水经试验化验室旁的水净化处理间进行消毒净化后进入生活水池；选厂及矿井生产用水全部来自矿井用水。

##### （二）排水

项目区排水机制为雨污分流，各个工程区块排水机制如下：

##### 1、矿井

井下采用两段接力排水，分别在 510m 和 480m 中段设置排水泵站，510m 水泵站除承担 510m 分段以上的涌水排出，还承担 480m 水泵站的排水水量；480m 排水泵站将 510m~480m 之间的涌水扬至 510m 水仓，经过 510m 接力，将两处涌水一起排出地表。

根据排水量和排水扬程计算，510m 水平泵站需配置 MD100-33x7 水泵 3 台。480m 泵站的排水管主管采用  $\Phi 133 \times 6\text{mm}$  无缝钢管，共 2 条（正常排水时 1 用 1 备），排水主管经进风斜井排至 510m 泵站水仓。510m 泵站的排水管主管采用  $\Phi 219 \times 14\text{mm}$  无缝钢管，共 2 条（正常排水时 1 用 1 备），排水主管经进风斜井排至地表。根据设计要求：水仓总容积应能容纳 6~8h 的正常涌水量，可研按 7h 考虑，则 510m 水仓总容积  $582\text{m}^3$ ，480m 水仓总容积为  $200\text{m}^3$ 。

2、选厂区域选矿废水继续利用选厂区域南侧生产废水处理站进行处理后，泵回至选厂循环高位水池，最终回用于生产；厂区内初期雨水收集池收集处理后，待晴天回用，不外排；机修废水经隔油池预处理后，进入生产废水收集池处理；场外雨水经 1#、2#截洪沟截留，1#截洪沟西侧与原矿山道路相接，2#截洪沟截留的雨水通过沉砂池逐级消力后排入那郎河。

3、尾矿充填制备站内尾矿浓密废水泵至选厂高位水池，其余尾矿充填管道冲洗水、以及尾矿篦水与矿坑涌水一起外排出井口，最终进入充填站一角设置的矿井水处理站处理；站内初期雨水经初期雨水收集池收集处理后，待晴天回用，不外排。

4、尾矿干堆库库外排洪采用“库尾挡水坝+排水管”以及库外截水沟排洪；库内采用“溢洪道+溢水管”排水至下游容积为  $1.26 \text{万 m}^3$  的回水池。

#### 二、供电

工程总装机容量为 4494kW，工作容量为 4302kW，计算负荷为 2739.12kW，矿山年耗电量为 425.84 万 kW.h。

采场电源由 35kV 总降压站引至采场地面 10kV 高压配电室，可满足基建期的要求。

矿山井下排水泵、进风斜井提升机和风机为一级负荷，其他均为二、三级负荷。

#### 4.1.4 总平面布置及占地

##### （一）项目总平面布置

根据可研设计，采矿和选矿生产工艺，项目区地形、地势及运输等条件，结合矿体所在区域，项目总体布置如下：

##### （1）采矿工业场地

采矿工业场地规划建设于 655m 斜坡道坑口与选矿厂间区域，位置适中，便于设备维修和生产管理。

##### （2）选矿厂厂址

选矿厂厂址位于矿区东部，采矿 655m 斜坡道坑口以下区域。

选矿厂场地北高南低，地形坡度约 22.7%，自然地面高程为 628~698m。拟定选厂区域具有原矿运距短，生产成本低，征地少，地形、地质、环境等适应性较强且有利于生产和便于集中管理等优点。

##### （3）办公生活区

办公生活区拟建于选矿厂东南侧地势较为平坦区域，距离选厂约 150m，该区域地面高程约 632m。

##### （4）充填制备站

充填制备站紧邻采矿工业场地进行建设，距离 655m 斜坡道坑口约 100m。

##### （5）废石场

废石场拟建设于矿区中部偏北区域，利用矿区自然箐沟地形，距离 655m 斜坡道开拓系统坑口约 600m。

##### （6）尾矿干堆库

尾矿干堆库位于选矿厂西北侧的那郎河侧旁玉润沟谷内，距离选矿厂 1.6km 处，尾矿经尾矿浓密机浓密及陶瓷过滤机过滤后，通过汽车输送至尾矿干堆库堆存，其

中尾矿浓密机竖向设计标高 649.3m，尾矿过滤车间竖向设计标高 645.3m。

项目总平面布置图见附图 6-1。

选厂、工业场地及生活区平面布置见附图 6-2。

## （二）各功能区分布

### 1、采矿工业场地

KT2 号矿体布设 480m、510m 及 600m 三个无轨集矿运输中段（兼作采矿分段）及 660m 总回风平硐。

采矿工业场地主要布置于 655m 主斜坡坑口区域，分布建设于矿山主干道路南北两侧，南北两侧规划为两个高差较小平台，占地面积 0.37hm<sup>2</sup>。

主干道路以北 655 平台拟建设采场仓库、采场办公楼、空压机房及坑口值班室，主干道路以南 653 平台拟建设机汽修车间、采场职工食堂、煅钎机房及磅秤房、采场生活区配电所等。

### 2、选矿厂布置

选矿厂用地区域北高南低，南北自然高差约为 90.0 米，场地南北长约 300m，宽约 180m。根据现状地形，为实现各生产工艺接点间满足重力自流且减少土石方工程量，各主要车间采用“多台阶敞开式”布置。

场地由北向南共分为 11 个台阶，各平台主要功能依次为：

690 平台：35Kv 总降压站、690m 坑口场地、坑口高压配电所；

680 平台：加油区、采场高位水池、循环水高位水池、生活、生产水高位水池；

677 平台：2 万吨原矿堆场；

667 平台：原矿仓、破碎车间、筛分车间、选厂高低压配电所；

664 平台：粉矿仓；

657 平台：磨矿车间；

652 平台：浮选车间；

649 平台：尾矿浓密池、铅精矿浓密池、锌精矿浓密池、硫精矿浓密池；

645 平台：尾矿过滤车间及尾矿仓；

645~639 平台：尾矿过滤车间及尾矿仓、铅锌硫过滤车间及对应精矿仓；

630 平台：选厂循环水处理站、取水泵站、铅、锌、硫精矿运输道路。

选矿产生的生产废水可自流进入下游的选厂生产废水处理站处理。



### 3、办公生活区

办公生活区拟建于选矿厂东南侧区域，南朗河由西向东流经该区域。办公生活区建设于南朗河河岸两侧，河岸北侧建设综合办公楼、职工宿舍及生活水处理站；河岸南侧建设职工食堂及公厕。河岸两侧通过新建人行桥进行连接。

办公生活区包括 3#采矿住宿生活区和 4#矿区综合住宿办公生活区，总占地面积  $0.86\text{hm}^2$ 。

3#采矿住宿生活区位于 KD655 坑口东北侧和南侧，包括住宿区（1 层，砖混结构，工人食宿）和职工食堂（2 层，工人食宿），该片区占地面积  $0.06\text{hm}^2$ 。

4#矿区综合住宿办公生活区位于选厂东南侧，包括综合楼（3 层）、职工宿舍（2 层）和食堂（1 层）、厕所、硬化场地和景观绿化，占地面积  $0.80\text{hm}^2$ ，能满足职工的基本生活要求。

### 4、尾矿充填制备站

位于选厂西侧，场地标高位于 635m-641.5m，占地面积为  $1101\text{m}^2$ 。内部设置 1 个深锥浓密机（容积为  $800\text{m}^3$ ）、1 个 80t 的水泥粉仓、2 个集水池（容积分别为  $8\text{m}^3$ 、 $10\text{m}^3$ ）及 2 个应急池（容积分别为  $80\text{m}^3$ 、 $60\text{m}^3$ ）。

集水池主要用于收集充填区域的跑冒滴漏废水，将该部分废水收集、沉淀后由泵返回深锥浓密机；而当浓密清水回水出现事故时，上部清水自流至应急池，经管道泵回高位水池。

### 5、废石场

废石场拟建设于矿区中部偏北区域，利用矿区自然箐沟地形，位于 655m 斜坡道坑口西北侧约 600m 处沟谷内。在矿山服务年限内，基建期及生产区共计生产废石总量为 27.06 万  $\text{m}^3$ （实方）。废石松散系数取 1.6，废石场沉降系数取 1.2，废石场需要库容为  $V_0=36.08$  万  $\text{m}^3$ 。本项目废石场设计库容  $V=40.75$  万  $\text{m}^3 > V_0$ ，能满足矿山服务年限内产出废石堆排需求。

废石场的平面布置见附图 6-1。

#### （6）尾矿干堆库

尾矿干堆库位于选矿厂西北侧的那郎河侧旁玉润沟谷内，距离选矿厂 1.6km 处，尾矿经尾矿浓密机浓密及陶瓷过滤机过滤后，通过汽车输送至尾矿干堆库堆存，其中尾矿浓密机竖向设计标高 649.3m，尾矿过滤车间竖向设计标高 645.3m。

尾矿干堆库采用库前排矿的方式，由尾矿坝、挡水坝、排水管、排水斜槽、暗涵、雨水沟、排渗系统、防渗系统、监测设施及进场道路等建（构）筑物组成。

附图 11-1 尾矿干堆库总平面布置图

附图 11-2 尾矿干堆库一期工程总平面布置图

附图 11-3 尾矿干堆库防排渗平面图

附图 11-4 尾矿干堆库坝体纵坡面及分期建设示意图

附图 11-5 尾矿干堆库纵断面图

附图 11-6 尾矿干堆库防渗结构大样图

附图 11-7 尾矿干堆库厂外排洪设施剖面图

附图 11-8 尾矿干堆库厂内排洪设施剖面图

附图 11-9 尾矿堆排工艺图

### （三）总图运输

#### （1）原矿运输

运输量：工程全矿设计规模为 27 万 t/a，达产年限 16 年，减产期 1 年。年生产规模：27 万 t/a，日运原矿石量：900t/d，班运矿石：300t/班。

运输方案：495m 分段及以上各分段矿石通过主溜井转运至 480m、510m 或 600m 集矿运输中段，后由 AJK310 坑内矿用车经主斜坡道运至选厂原矿堆场；480m 分段矿石则直接由铲运机铲装至坑内矿用车，后由坑内矿用车经主斜坡道运至选厂原矿堆场。即：坑道运输系统→矿用汽车→选厂原矿堆场。废石运输线路与矿石运输线路一致，采用 AJK310 坑内矿用车运至废石场堆存。

运输距离：从坑口至选厂原矿堆场公路平均运距 0.31km。

#### （2）矿、岩运输公路工程

工程为公路运输。目前矿山工业场地与外部有简易矿山公路互通，基本能满足基建及生产期运输要求。根据矿山开采计划，开拓运输的公路建设分为基建期固定道路和生产期固定道路。

基建期道路主要为满足基建及生产前期矿石运输的固定主干公路、支线道路；生产期道路主要为生产三年后需使用的固定道路（采场至选厂）。

### 4.1.5 主要原辅材料消耗

根据矿山及选厂正常生产开拓及采准、切割工程，采矿、掘进和选矿年主要材

料消耗见表 4.1-2。

表 4.1-2 主要原辅助材料消耗表

序号	材料名称	单位	年用量 t/a	来源
一	爆破材料			
1	炸药	kg	241921.37	外购
2	非电雷管	发	139641.43	
3	磁电雷管	发	5218.46	
二	辅助材料			
1	木材	m <sup>3</sup>	121.12	外购
2	钢材	kg	84027.27	
3	电	kW·h	4258400	
4	柴油	t	302.8	
三	选厂			
1	硫酸锌	t/a	405	外购
2	石灰		675	
3	乙硫氮		27	
4	24K		40.5	
5	硫酸铜		27	
6	丁黄药		32.4	
7	730A		2.7	
8	煤油		2.7	
9	水泥		14742	
10	PAC（聚合氯化铝）		4.86	
11	PAM（非离子型高分子絮凝剂）		0.06	

#### 4.1.6 主要建构筑物及设备

##### 1、主要建构筑物

项目主要建、构筑物包括选矿、采矿、供水等设施，具体详见表 4.1-3。

表 4.1-3 建筑物及结构表

序号	车间名称	建筑尺寸(m) (长×宽×高)	建筑面 m <sup>2</sup> 基础体 m <sup>3</sup>	基础结 构形式	上部结构 形式	屋面形 式
选矿						
1	原矿仓	6×6×13.7	36 (15)	钢筋砼	框架	钢筋砼
2	破碎车间	16×7×7.5	112 (30)	钢筋砼	框架	钢筋砼
3	筛分车间	8×7×6.8	56 (30)	钢筋砼	框架	钢筋砼

4	皮带通廊 1	51×2.5	127.5	钢筋砼		
5	皮带通廊 2	56×2.5	140	钢筋砼		
6	皮带通廊 3	19.4 ×2.5	48.5	钢筋砼		
7	浓密机	D=8M	(150)	钢筋砼		
8	磨矿车间	48 ×15 ×18.2	675 (300)	钢筋砼	钢结构	轻钢屋架
9	浮选车间	48 ×15×14	675 (500)	钢筋砼	钢结构	
10	尾矿浓密机	D=30M	(500)	钢筋砼		
11	硫精矿浓密机	D=15M	(250)	钢筋砼		
12	锌精矿浓密机	D=15M	(250)	钢筋砼		
13	铅精矿浓密机	D=6M	(100)	钢筋砼		脱水
14	精矿过滤车间	42 ×6 ×9.5	252 (150)	钢筋砼	框架	钢筋砼
15	产品车间	42 ×15 ×13.5	630	钢筋砼	框架	钢筋砼
16	尾矿过滤车间	42 ×6 ×9.5	252 (80)	钢筋砼	框架	钢筋砼
17	尾矿仓	42 ×15×15.5	675	钢筋砼	框架	钢筋砼
18	综合楼	34.2 ×16.4×3.6 (三层)	1682.64	钢筋砼	砖混	钢筋砼
19	选厂高低压配电所	22 ×6 ×4.5	132	钢筋砼	框架	钢筋砼
20	选厂 10kV 变电所	15 ×4 ×4.5	60	钢筋砼	框架	钢筋砼
21	35kV 总降压站	18 ×15 ×4.5	270	钢筋砼	框架	钢筋砼
22	职工宿舍	36.6×9.1 ×3.6 (4 层)	1310.4	钢筋砼	砖混	钢筋砼
23	过磅房 1	3×3 ×3	9	钢筋砼	砖混	
24	过磅房 2	3 ×3 ×3	9	钢筋砼	砖混	
采矿						
1	职工宿舍	36.6×9.1 ×3.6 (4 层)	1310.4	钢筋砼	砖混	钢筋砼
2	坑口调度室	9 ×6 ×3	54	钢筋砼	砖混	钢筋砼
3	设备修理间	30 × 12 ×4.8+ 30 ×6 ×3.3	564	钢筋砼	钢结构	轻钢屋架
4	汽车保养车间	24 ×12 ×5.4+ 24 ×6 ×3.3	432	钢筋砼	钢结构	轻钢屋架
5	采场锻钎机房	21 ×6 ×4.2	126	钢筋砼	钢结构	轻钢屋架
6	总仓库	9 ×6 ×4.5	54	钢筋砼	砖混	
7	五金库	6 ×3×3	18	钢筋砼	砖混	
8	综合材料库	12 ×6 ×4.5	72	钢筋砼	砖混	
9	水泥库	3 ×3×3	9	钢筋砼	砖混	

10	站房	6×3×3.3	18	条型基础	砖混	
11	地上卧罐区	Φ3.2×0.8	(7)	钢筋砼	砖混	
12	厕所	3*3*3	9	钢筋砼	砖混	
13	罩棚	15×6×3.3	90	钢筋砼		压型彩板
14	采场坑口高压配电所	7×6× (4.5+3.5) (2层)	84	钢筋砼	框架	轻钢屋架
15	采场进风斜井口配电所	11×4×4.5	44	钢筋砼	框架	轻钢屋架
16	采场回风斜井口配电所	8×4×4.5	32	钢筋砼	框架	轻钢屋架
17	矿山生产、生活区变电所	9×4×4.5	36	钢筋砼	框架	轻钢屋架
供水						
1	取水泵站	4.5×4×3	18	钢筋砼	框架	钢筋砼
2	水泵	3×2×4	(20)	钢筋砼		
3	高位水池	10×10×3.5	(102)	钢筋砼		
4	高位水池	5.6×5.6×3.5	(35)	钢筋砼		
5	高位水池	10×5×3.5	(62)	钢筋砼	采场	
6	污水处理基础	6×3×0.5	(12)	钢筋砼		
7	调节水池	6×2×3.5	(21)	钢筋砼		
8	清水池	6×2×3.5	(21)	钢筋砼		
9	生活中水用房	6×7×3.5	42	钢筋砼	框架	现浇板
10	曝气调节池	10×6×4	(57)	钢筋砼		
11	隔板微涡流凝反应池	3×3×3(两个)	(27)	钢筋砼		
12	高密度污泥反应池	3×2.5×3.5 (两个)	(28)	钢筋砼		
13	斜板沉淀池	6×3×3(两个)	(44)	钢筋砼		
14	回用水池	6×6×5.5	(52)	钢筋砼		
15	污泥池	4×4×4.5	(27)	钢筋砼		
16	综合用房	12×5×3.5	60	钢筋砼	框架	混凝砼板
17	废水提升泵(3套)		(4)	钢筋砼		
18	曝气风机(3套)		(2)	钢筋砼		
19	回用水泵(2套)		(4)	钢筋砼		
20	渣浆泵(2套)		(3)	钢筋砼		

## 2、主要设备

矿山采掘设备选型上选用高效灵活的采掘设备，主要的浅孔掘进台车选用进口设备，采矿工程和选矿主要设备见表 4.1-4。

表 4.1-4 主要采掘设备表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
一	采矿凿岩、出矿设备				
1.1	采矿凿岩台车	BK41	台	1	
1.2	2m <sup>3</sup> 柴油铲运机	ACY-2	台	3	
1.3	浅孔凿岩机	YT-26	台	4	
1.4	矿用自卸式卡车	AJK-10	台	4	
二	掘进凿岩、出渣设备				
2.1	浅孔掘进台车	BK41	台	1	
2.2	浅孔凿岩机	YT-26	台	2	
2.2	出渣柴油铲运机	ACY-2	台	1	
2.3	矿用自卸式卡车	AJK-10	台	1	
三	辅助设备				
3.1	混凝土喷射机	JP	台	2	
3.2	局扇（平巷）		台	3	
3.3	局扇（进路采场）		台	3	
3.4	矿用加油车	2t	台	1	
3.5	矿用材料车	2t	台	1	
3.6	爆破器材运输车	2t	台	1	
3.7	撬毛台车		台	1	
3.8	锚杆台车		台	1	
3.9	螺杆式空压机	LU132-8 型	台	3	2 用 1 备
3.10	水泵	MD100-33x7	台		1 用 1 备 1 检
3.11	主风机	K40-6-NO.22	台	1	
3.12	提升机	JK-2.5×2	台	1	
3.13	轮式装载机	ZL40	台	2	
3.13	洒水车	CA15S50	台	1	
四	选矿设备				
4.1	颚式破碎机	PE750×1060	台	1	
4.2	圆锥破碎机	HPC220	台	1	
4.3	射线选矿机	X104	台	2	
4.4	圆锥破碎机	美卓 HP100	台	1	
4.5	震动给料机	GzD1100×420	台	1	

		0			
4.6	振动筛	4YZS2160	台	1	
4.7	湿式格子型球磨机	MQG-2700×4000	台	1	
4.8	沉没式双螺旋分级机	2FG-20	台	1	
4.9	自吸式浮选机	KYE-8	台	53	
4.10	提升式搅拌桶	φ300	台	3	
4.11	提升式搅拌桶	φ200	台	1	
4.12	提升式搅拌桶	φ150	台	5	
4.13	中心传动浓密机	NXZ-6	台	1	
4.14	中心传动浓密机	NXZ-15	台	2	
4.15	中心传动浓密机	NXZ-20	台	2	
4.16	TT 系列特种陶瓷过滤	TT-6B3z	台	2	
4.17	TT 系列特种陶瓷过滤	TT-12B3z	台	2	
4.18	TT 系列特种陶瓷过滤	TT-30B3z	台	2	
4.19	TT 系列特种陶瓷过滤	TT-72B3z	台	2	
4.20	回水泵	/	台	2	
4.21	水泵	/	个	2	

#### 4.1.7 工作制度及劳动定员

工作制度：矿山年工作为 300 天，每天作业 3 班，每班作业 8 小时；矿山选厂年工作为 303 天，每天作业 3 班，每班作业 8 小时。破碎筛分车间每日 2 班，每班 8h 工作制；磨矿浮选车间每日三班，每班 8h 工作制，压滤车间每日 3 班，每班 8h 工作制；尾矿充填制备站每日一班，每班 8h 工作制。

劳动定员：根据项目的工作制度，矿山（包括矿山和选厂）在册职工为 180 人，其中：其中采矿生产工人 111 人，管理及技术人员 5 人；选矿生产工人 49 人，管理及技术人员 3 人，总部管理人员 12 人。

#### 4.1.8 项目建设工程量和建设进度

##### （一）项目实施进度计划

安农铅锌矿选厂、尾矿充填制备站现已建成，下阶段主要进行矿山改扩建、干堆尾矿干堆库和环保以新老措施的建设（包括废石场截排水和拦挡设施的建设）。

项目建设周期计划为 36 个月，包括项目前期（规划、环保等手续、项目立项、可行性研究报告编制，并上报有关部门审批、完成初步设计、审批等）工作、土建施工、设备安装以及调试验收。

2021 年 12 月—2022 年 12 月完成施前期工作。

2023 年 1 月底以前完成施工招投标。

2023 年 2 月开工建设。

2023 年 3 月~2024 年 10 月完成建筑工程施工。

2024 年 11 月完成装修工程及设备安装工程施工。

2024 年 12 月底，工程竣工验收，交付使用。

（二）矿山基建工程量

为确保设计生产能力达产和稳产，满足三级矿量要求，生产灵活、主动，本可行性研究基建需完成的井巷工程内容主要为：主斜坡道（655m~510m 段），进风工程，回风工程、510m 排水系统，510m 集矿运输水平以及相关辅助硐室工程；540m、555m 及 570m 三个分段采切工程。

基建井巷工程量共计 10387.49m，115608.83m<sup>3</sup>。其中开拓工程 5179.58m，61095.96m<sup>3</sup>；采切工程 4263.59m，44002.97m<sup>3</sup>，基建期需 2 年，基建工程量详见表 4.1-5。

表 4.1-5 矿山基建工程量表

序号	巷道名称	支护比例	支护型式	巷道断面(m <sup>2</sup> )		长度(m)	工程量(m <sup>3</sup> )	材料消耗	
				净	掘进			混凝土(m <sup>3</sup> )	钢材(kg)
一	开拓工程								
1	主斜坡道								
1)	斜坡道 (655m~510m)	20%	砼	11.33	14.41	263.64	3798.99	812.40	2636
		30%	喷	11.33	12.26	395.45	4848.27	368.37	3955
		50%	不支	11.33	11.33	659.09	7467.49	1.00	6591
2)	斜坡道岔口 (7 个)	50%	喷	10.61	11.70	70.00	819.00	76.41	700
		50%	不支	10.61	10.81	70.00	756.70	14.11	700
3)	斜坡道联道	50%	喷	10.61	11.70	75.93	888.32	82.87	759
		50%	不支	10.61	10.81	75.93	820.75	15.30	759
4)	路面及水沟 砼	100%	砼					1115.18	0
	小计					1610.0	19399.52	2485.64	16100



序号	巷道名称	支护比例	支护型式	巷道断面(m <sup>2</sup> )		长度(m)	工程量(m <sup>3</sup> )	材料消耗	
				净	掘进			混凝土(m <sup>3</sup> )	钢材(kg)
<b>2</b>	<b>进风斜井</b>								
1)	盲斜井(25°)	20%	砼	10.12	13.28	85.18	1131.24	268.83	187
		30%	喷	10.12	11.21	127.78	1432.37	138.76	281
		50%	不支	10.12	10.32	212.96	2197.75	41.73	469
2)	斜井联道	20%	砼	10.12	13.28	45.90	609.53	144.85	101
		30%	喷	10.12	11.21	68.85	771.77	74.76	151
		50%	不支	10.12	10.32	114.75	1184.17	22.48	252
3)	卷扬机硐室	100%	砼	66.30	75.66	10.00	756.60	93.60	25000
4)	变电硐室	100%	砼	15.23	18.67	8.00	149.36	27.55	2400
5)	乘车场	100%	砼			60.00	200.00	50.00	
6)	各分段进风联道	20%	砼	8.37	11.29	56.63	639.33	165.52	125
		30%	喷	8.37	9.38	84.94	796.76	86.05	187
		50%	不支	8.37	8.57	141.57	1213.25	28.74	311
	小计					1016.6	11082.13	1142.87	29465
<b>3</b>	<b>回风工程</b>								
1)	回风盲斜井(30°)	20%	砼	8.37	8.57	66.00	565.62	13.40	145
		30%	喷	10.61	13.77	99.00	1363.23	312.99	218
		50%	不支	10.61	11.70	165.00	1930.50	180.10	363
2)	675m 回风平硐	20%	砼	8.37	8.57	61.88	530.33	12.56	136
		30%	喷	10.61	13.77	92.82	1278.17	293.46	204
		50%	不支	10.61	11.70	154.71	1810.05	168.86	340
3)	各分段回风联道	20%	砼	8.37	11.29	41.64	470.16	121.73	92
		30%	喷	8.37	9.38	62.47	585.93	63.28	137
		50%	不支	8.37	8.57	104.11	892.22	21.13	229
	小计					847.63	9426.21	1187.51	1865
<b>4</b>	<b>510m 集矿运输水平</b>								
1)	无轨沿脉运输平巷	20%	砼	10.61	13.77	129.39	1781.70	409.07	285
		30%	喷	10.61	11.70	194.09	2270.79	211.85	427
		50%	不支	10.61	10.81	323.48	3496.76	65.19	712
2)	无轨穿脉运输平巷	20%	砼	10.61	13.77	108.68	1496.58	343.61	239
		30%	喷	10.61	11.70	163.03	1907.40	177.95	359
		50%	不支	10.61	10.81	271.71	2937.19	54.75	598
	小计					1190.37	13890.43	1262.41	2619

序号	巷道名称	支护比例	支护型式	巷道断面(m <sup>2</sup> )		长度(m)	工程量(m <sup>3</sup> )	材料消耗	
				净	掘进			混凝土(m <sup>3</sup> )	钢材(kg)
<b>5</b>	<b>510m 排水系统</b>								
1)	水仓	100%	砼	12.21	15.66	170.00	2662.20	586.84	1700
2)	泵房	100%	砼	15.23	19.96	20.00	399.20	94.69	2000
3)	变电硐室	100%	砼	15.23	19.96	15.00	299.40	71.01	1500
4)	泵房联道	100%	喷	8.97	11.81	20.00	236.20	56.86	40
5)	管子斜道	100%	喷砼	4.65	6.46	20.00	129.20	36.16	2000
	小计					245.00	3726.20	845.56	7240
<b>6</b>	<b>辅助硐室</b>								
1)	风机硐室等	100%	砼				400.00	100.00	1000
2)	避灾硐室	100%	砼				600.00	200.00	6000
3)	溜井(5条)	100%	喷	7.07	8.04	270.00	2171.47	262.95	
4)	溜井装矿硐室(5个)						400.00	100.00	5000
	小计		0.00	7.07	8.04	270.00	3571.47	662.95	12000
	工程量汇总					5179.58	61095.96	7586.95	69289
<b>二</b>	<b>采切工程</b>								
<b>1</b>	<b>540m 分段</b>								
1)	分段沿脉干线	20%	砼	10.61	13.77	156.88	2160.29	481.63	345
		30%	喷	10.61	11.70	235.33	2753.31	235.33	518
		50%	不支	10.61	10.81	392.21	4239.79	43.14	863
2)	回采联道	100%	喷	8.37	9.38	453.17	4250.73	416.92	997
3)	回风上山	100%	喷	4.00	4.00	412.56	1650.24	0.00	908
4)	切割平巷	100%	喷	11.25	12.32	176.37	2172.88	188.72	388
5)	溜井联道	100%	喷	8.37	9.38	81.23	761.94	74.73	179
6)	人行通风上山及联道	100%	喷	8.37	9.38	52.59	493.29	48.38	116
	小计					1960.34	18482.48	1488.85	4313
<b>2</b>	<b>555m 分段</b>								
1)	分段沿脉干线	20%	砼	10.61	13.77	165.27	2275.77	507.38	364
		30%	喷	10.61	11.70	247.91	2900.49	247.91	545
		50%	不支	10.61	10.81	413.18	4466.42	45.45	909
2)	回采联道	100%	喷	8.37	9.38	418.69	3927.31	385.19	921
3)	切割平巷	100%	喷	11.25	12.32	164.53	2027.01	176.05	362

序号	巷道名称	支护比例	支护型式	巷道断面(m <sup>2</sup> )		长度(m)	工程量(m <sup>3</sup> )	材料消耗	
				净	掘进			混凝土(m <sup>3</sup> )	钢材(kg)
4)	溜井联道	100%	喷	8.37	9.38	89.66	841.01	82.49	197
5)	人行通风上山及联道	100%	喷	8.37	9.38	58.56	549.29	53.88	129
	小计					1557.7 <sub>9</sub>	16987.30	1498.34	3427
<b>3</b>	<b>570m 分段</b>								
1)	分段沿脉干线	20%	砼	10.61	13.77	134.62	1853.77	413.30	296
		30%	喷	10.61	11.70	201.94	2362.65	201.94	444
		50%	不支	10.61	10.81	336.56	3638.21	37.02	740
2)	溜井联道	100%	喷	8.37	9.38	72.34	678.55	66.55	159
	小计					745.46	8533.19	718.81	1640
	工程量汇总					4263.5 <sub>9</sub>	44002.97	3705.99	9380
<b>四</b>	<b>措施工程(10%)</b>					944.32	10509.89	1129.29	7867
<b>五</b>	<b>基建工程量总计</b>					10387.49	115608.83	12422.24	86535

### (三) 三级矿量

基建工程完成后, 矿山可保有的三级矿量详见表 4.1-6, 满足中型铅锌矿山地下开采三级矿量要求。

表 4.1-6 保有三级矿量表

分段	开拓矿量 (万 t)		采准矿量 (万 t)		备采矿量 (万 t)	
	矿量	期限 (a)	矿量	期限 (a)	矿量	期限 (a)
510m 以上	166.98	5.57	52.85	1.76	21.42	0.71

## 4.1.9 项目主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 4.1-7。

表 4.1-7 项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	资源量情况			
1	保有资源储量	万 t	645.63	工业+低品位
	其中: Pb 金属量	t	52256	品位 0.81%
	Zn 金属量	t	203168	品位 3.15%

	伴生 Ag 金属量	kg	15833	品位 2.50g/t
2	设计利用资源储量	万 t	458.16	工业+低品位
	其中：Pb 金属量	t	39303	品位 0.86%
	Zn 金属量	t	154221	品位 3.37%
	伴生 Ag 金属量	kg	9939.90	品位 2.17g/t
二	采矿			
1	开采方式		地下开采	
2	设计采出矿石量	万 t	455.94	工业+低品位
	其中：Pb 金属量	t	35405	品位 0.78%
	Zn 金属量	t	138922	品位 3.05%
	伴生 Ag 金属量	kg	8955.90	品位 1.96g/t
3	矿山生产能力	万 t/a	27	
4	基建工程量	m	10387.49	
		m <sup>3</sup>	115608.83	
5	基建时间	年	2	
6	矿山服务年限	a	16.98	达产 16 年
7	开拓方式		主斜坡道	
8	采矿方法		分层充填法+ 浅孔留矿法	
9	矿井通风方式		对角抽出式	
10	采矿损失率	%	9.92	
	采矿贫化率	%	9.48	
11	工作制度	d/a	300	
		班/d	3	
		h/班	8	
三	选矿			
1	铅			
	原矿品位	%	0.79	
	精矿品位	%	60	
	回收率	%	56.2	
	精矿产率	%	0.74	
	精矿量	t/a	1998.0	
2	锌			
	原矿品位	%	4.7	
	精矿品位	%	74.0	
	回收率	%	95.0	
	精矿产率	%	5.52	
	精矿量	t/a	14904	

3	硫			
	原矿品位	%	7.5	
	精矿品位	%	50.6	
	回收率	%	60.0	
	精矿产率	%	8.90	
	精矿量	t/a	24030	
四	供水			
1	新水	m <sup>3</sup> /a	0	
五	供电			
1	年耗电量	kW·h	13695600.0	
1.1	选厂	kW·h	8217360.0	
1.2	矿山	kW·h	5478240.0	
五	劳动及劳动生产率			
1	采矿			
1.1	在册职工人数	人	128	
	其中：生产性人员	人	111	
	管理性人员	人	5	
1.2	实物劳动生产率			
	工人实物劳动生产率	t/人·a	2702.70	
		t/人·d	9.01	
	全员实物劳动生产率	t/人·a	2290.08	
		t/人·d	7.63	
2	选矿			
2.1	在册职工人数	人	52	
	其中：生产性人员	人	49	
	管理性人员	人	3	
2.2	实物劳动生产率			
	工人实物劳动生产率	t/人·a	6122.45	
		t/人·d	20.41	
	全员实物劳动生产率	t/人·a	5769.23	
六	投资及资金筹措			
1	项目总投资	万元	36175.86	
1.1	利用原有资产	万元	0.00	
1.2	建设投资	万元	34366.60	
1.3	建设期利息	万元	0.00	
1.4	流动资金	万元	1809.26	
2	国家考核项目总投资	万元	34909.37	
2.1	利用原有资产	万元	0.00	

2.2	建设投资	万元	34366.60	
2.3	建设期利息	万元	0.00	
2.4	铺底流动资金	万元	542.78	
3	资金筹措			
3.1	项目资本金	万元	34909.37	
3.1.1	利用原有资产	万元	0.00	
3.1.2	用于建设投资	万元	34366.60	
3.1.3	用于流动资金	万元	542.78	
3.2	债务资金	万元	1266.48	
3.2.1	用于建设投资	万元	0.00	
3.2.2	用于建设期利息	万元	0.00	
3.2.3	用于流动资金	万元	1266.48	
七	成本及费用			
1	总成本费用（不含税）	万元/a	7624.55	
2	总成本费用（含税）	万元/a	8277.92	
	其中：制造成本	万元/a	6866.86	
	管理费用	万元/a	1088.67	
	财务费用	万元/a	55.09	
	营业费用	万元/a	267.30	
3	单位采矿制造成本	元/t.矿	145.69	
4	单位选矿制造成本	元/t.矿	83.21	
5	单位产品成本费用	元/t.矿	291.16	
八	销售收入、税金、利润		达产年平均	
1	销售价格			
	铅精矿含铅	元/t	13398.02	
	锌精矿含锌	元/t	14279.22	
	铅精矿含银	元/kg	2300.00	
2	销售收入（含税）	万元/a	13444.80	
3	销售收入（不含税）	万元/a	11898.05	
4	增值税	万元/a	718.37	
5	销售税金及附加	万元/a	71.84	
6	利润总额	万元/a	3574.75	
7	所得税	万元/a	893.69	
8	净利润	万元/a	2681.07	
9	法定盈余公积金	万元/a	268.11	
10	任意赢余公积金	万元/a	120.65	
九	盈利能力		所得税后	所得税前
1	项目投资财务内部收益率	%	10.64	13.62

2	项目投资财务净现值 (I=10%)	万元	1148.16	6715.14
3	项目投资回收期 (含 2 年建设期)	a	8.41	7.61
4	项目资本金财务内部收益率	%	13.20	
5	项目资本金财务净现值 (I=8%)	万元	5777.25	
6	总投资收益率	%	9.88	
7	资本金净利润率	%	7.68	
十	偿债能力			
1	资产负债率 (平均)	%	4.58	
2	流动比率 (平均)	%	34.39	
3	速动比率 (平均)	%	32.02	
十一	盈亏平衡点			
1	产量	t/a	191570.62	
2	生产能力利用率	%	65.41	

## 4.2 改扩建工程工程分析

### 4.2.1 矿山开采设计

#### 4.2.1.1 井田境界及资源概况

##### (一) 井田范围

根据云南省自然资源厅关于云南富宁铅锌矿安农铅锌矿划定矿区范围的批复 (附件 5) (云自然资矿管[2018] 33 号), 矿区面积 2.8730km<sup>2</sup>, 开采标高 865-400m, 划定范围拐点坐标及开采标高见表 4.2-1。

表 4.2-1 安农铅锌矿划定矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1954 年北京坐标系		1980 年西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	3 度带直角坐标		3 度带直角坐标		3 度带直角坐标	
	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)
划 1	2639430.0	35569238.0	2639370.5	35569158.6	2639375.20	35569272.09
划 2	2639292.0	35569784.0	2639232.5	35569704.6	2639237.20	35569818.09
划 3	2639022.0	35570182.0	2638962.5	35570102.6	2638967.20	35570216.09
划 4	2639292.0	35570716.0	2639232.5	35570636.6	2639237.20	35570750.10
划 5	2638894.0	35570828.0	2638834.5	35570748.6	2638839.20	35570862.10
划 6	2638924.0	35571104.0	2638864.5	35571024.6	2638869.20	35571138.10
划 7	2638452.0	35571224.0	2638392.5	35571144.6	2638397.20	35571258.10
划 8	2638392.0	35571682.0	2638332.5	35571602.6	2638337.20	35571716.10

拐点 编号	1954 年北京坐标系		1980 年西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	3 度带直角坐标		3 度带直角坐标		3 度带直角坐标	
	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)
划 9	2637864.0	35571744.0	2637804.5	35571664.6	2637809.20	35571778.10
划 10	2637529.4	35571820.4	2637470.0	35571741.1	2637474.65	35571854.59
划 11	2637523.1	35570546.9	2637463.7	35570467.6	2637468.38	35570581.04
划 12	2637984.6	35570544.6	2637925.2	35570465.3	2637929.88	35570578.78
划 13	2637982.6	35570120.1	2637923.2	35570040.8	2637927.82	35570154.28
划 14	2638444.1	35570117.9	2638384.7	35570038.6	2638389.32	35570152.04
划 15	2638440.0	35569268.9	2638380.6	35569189.6	2638385.23	35569303.06
划 16	2638748.1	35569210.7	2638688.7	35569131.4	2638693.39	35569244.84
划 17	2638892.0	35568827.9	2638832.5	35568748.6	2638837.20	35568862.09
划 18	2638992.0	35568898.4	2638932.6	35568819.0	2638937.28	35568932.53
划 19	2639361.2	35568896.6	2639301.8	35568817.3	2639306.48	35568930.77
划 20	2639362.6	35569179.6	2639303.2	35569100.3	2639307.83	35569213.74
面积：2.8730km <sup>2</sup> ；划定开采标高：865~400m。						

注：周边没有相邻矿山。

## （二）资源储量

### 1、设计资源储量

经采矿研究分析，可研设计开采对象仅为 KT2 号主矿体。采矿以 540m 标高为界划分为上部及下部两个采区，为确保下部采区回采安全可靠，根据工程类比留设了 15m（525m 分段）永久性保护矿柱；KT2 号矿体 660m 以上及 480m 以下资源量较少且品位较低，暂不纳入可研设计范围，由矿山在开采末期视铅锌价格行情自行考虑是否开采。针对低品位矿，设计仅考虑利用无需单独施工开拓采切工程，仅需投入凿岩爆破、运输及充填费用即可回收的矿体。可研设计地质（工业+低品位）资源储量为 482.50 万 t，Zn 金属量 162914t，平均品位 Zn3.38%，Pb 金属量 41284t，平均品位 Pb0.86%，伴生 Ag 金属量 10470Kg。设计中段地质资源储量见 4.2-2。



表 4.2-2 设计中段资源储量表

矿体名称	中段（m）	工业类型	资源类别	矿石量（万 t）	平均品位(%)		金属量（t）	
					Zn	Pb	Zn	Pb
KT2 号矿体	630	工业矿	探明	12.61	3.76	0.90	4746	1137
			控制	7.28	2.81	0.70	2043	509
			推断	2.49	4.76	1.27	1186	317
			小计	22.38	3.56	0.88	7975	1963
		低品位矿	探明	2.17	1.83	0.71	397	154
			控制	2.43	1.73	0.65	420	158
			推断	4.23	1.67	0.58	706	245
			小计	8.83	1.72	0.63	1523	557
		工业矿+低品位矿	探明	14.78	3.48	0.87	5143	1291
			控制	9.71	2.54	0.69	2463	667
			推断	6.72	2.82	0.84	1892	562
			小计	31.21	3.04	0.81	9498	2520
	600	工业矿	探明	40.22	4.18	0.94	16797	3785
			控制	4.29	2.76	0.80	1183	343
			推断	17.84	4.74	0.79	8449	1412
			小计	62.35	4.24	0.89	26429	5540
		低品位矿	探明	4.65	1.80	0.75	837	349
			控制	3.07	1.80	0.69	553	212
			推断	4.26	1.70	0.61	724	260
			小计	11.98	1.76	0.69	2114	821
		工业矿+低品位矿	探明	44.87	3.93	0.92	17634	4134
			控制	7.36	2.36	0.75	1736	555
			推断	22.10	4.15	0.76	9173	1672

			小计	74.33	3.84	0.86	28543	6361
	570	工业矿	探明	80.41	3.77	0.87	30351	7029
			控制	36.58	3.56	0.97	13026	3540
			推断	16.93	4.24	0.88	7183	1486
			小计	133.92	3.78	0.90	50560	12055
		低品位矿	探明	6.58	1.74	0.75	1145	494
			控制	0.74	1.84	0.51	136	38
			推断	0.28	1.89	0.54	53	15
			小计	7.60	1.76	0.72	1334	547
		工业矿+低品位矿	探明	86.99	3.62	0.86	31496	7523
			控制	37.32	3.53	0.96	13162	3578
			推断	17.21	4.20	0.87	7236	1501
			小计	141.52	3.67	0.89	51894	12602
	540	工业矿	探明	53.23	3.82	0.94	20346	4980
			控制	58.87	2.97	0.81	17459	4776
			推断	12.41	3.76	0.99	4664	1225
			小计	124.51	3.41	0.88	42469	10981
		低品位矿	探明	4.84	1.62	0.75	783	361
			控制	3.42	1.77	0.75	606	257
			推断	0.03	1.67	0.67	5	2
			小计	8.29	1.68	0.75	1394	620
		工业矿+低品位矿	探明	58.07	3.64	0.92	21129	5341
			控制	62.29	2.90	0.81	18065	5033
			推断	12.44	3.75	0.99	4669	1227
			小计	132.80	3.30	0.87	43863	11601
	510	工业矿	探明	11.91	3.26	0.85	3880	1015

			控制	25.53	2.94	0.82	7512	2090
			推断	13.33	2.79	0.77	3714	1027
			小计	50.77	2.98	0.81	15106	4132
		低品位矿	探明	0.85	1.56	0.74	133	63
			控制	3.79	1.68	0.68	635	257
			推断	1.34	1.42	0.51	190	69
			小计	5.98	1.60	0.65	958	389
		工业矿+低品位矿	探明	12.76	3.14	0.84	4013	1078
			控制	29.32	2.78	0.80	8147	2347
			推断	14.67	2.66	0.75	3904	1096
			小计	56.75	2.83	0.80	16064	4521
	480	工业矿	探明	1.63	3.23	0.90	527	146
			控制	31.25	3.09	0.87	9665	2723
			推断	7.98	2.63	0.68	2101	544
			小计	40.86	3.01	0.84	12293	3413
		低品位矿	探明					
			控制	5.03	1.51	0.53	759	266
			小计	5.03	1.51	0.53	759	266
		工业矿+低品位矿	探明	1.63	3.23	0.90	527	146
			控制	36.28	2.87	0.82	10424	2989
			推断	7.98	2.63	0.68	2101	544
			小计	45.89	2.84	0.80	13052	3679
	合计	工业矿	探明	200.01	3.83	0.90	76647	18092
			控制	163.80	3.11	0.85	50888	13981
			推断	70.98	3.85	0.85	27297	6011
			小计	434.79	3.56	0.88	154832	38084

		低品位矿	探明	19.09	1.73	0.74	3295	1421
			控制	18.48	1.68	0.64	3109	1188
			推断	10.14	1.65	0.58	1678	591
			小计	47.71	1.69	0.67	8082	3200
		工业矿+低品位矿	探明	219.10	3.65	0.89	79942	19513
			控制	182.28	2.96	0.83	53997	15169
			推断	81.12	3.57	0.81	28975	6602
			小计	482.50	3.38	0.86	162914	41284

## 2、设计利用资源量

根据地质勘探报告，探明与控制资源量的控制程度较高，勘探线间距较密，而推断资源量的控制程度不足，勘探线间距较疏。探明与控制资源量的可信度较高，而推断资源量的可信度较低。前两者可信度系数取 1.0，后者可信度系数取 0.7。设计利用资源量见表 4.2-3。

**表 4.2-3 设计利用资源量**

中段 (m)	工业类型	矿石量 (万 t)	平均品位(%)		金属量 (t)	
			Zn	Pb	Zn	Pb
630	工+低	29.19	3.06	0.81	8930	2351
600	工+低	67.70	3.81	0.87	25791	5859
570	工+低	136.36	3.65	0.89	49723	12152
540	工+低	129.07	3.29	0.87	42462	11233
510	工+低	52.35	2.84	0.80	14893	4192
480	工+低	43.50	2.86	0.81	12421	3516
合计	工+低	458.16	3.37	0.86	154221	39303

## 3、设计采出资源量

根据可研报告，设计采矿损失率为 9.92%，采矿贫化率为 9.48%。经计算，采出矿石量共 455.94 万 t，Pb 品位 0.78%、Zn 品位 3.05%；Zn 金属量 138922t、Pb 金属量 35405t，见表 4.2-4。

**表 4.2-4 设计采出矿石量**

中段 (m)	工业类型	矿石量 (万 t)	平均品位(%)		金属量 (t)	
			Zn	Pb	Zn	Pb
630	工+低	29.05	2.77	0.73	8045	2118
600	工+低	67.37	3.45	0.78	23233	5278
570	工+低	135.69	3.30	0.81	44791	10946
540	工+低	128.44	2.98	0.79	38250	10119
510	工+低	52.09	2.58	0.72	13415	3776
480	工+低	43.28	2.58	0.73	11189	3167
合计	工+低	455.94	3.05	0.78	138922	35405

### 4.2.1.2 矿体特征及开采技术条件

#### (一) 矿体特征

##### 1、矿体赋存部位

区内铅锌矿体主要受北西向构造带控制，赋矿地层多为奥陶系中统宝塔组 (O<sub>2</sub>b)

上部灰岩，矿体产于宝塔组（O<sub>2b</sub>）上部灰岩层间破碎带、剪切构造带及宝塔组（O<sub>2b</sub>）灰岩与坡脚组（D<sub>1p</sub>）的角度不整合面灰岩一侧，受不整合面构造带控制。矿体形态为似层状、透镜状、脉状、囊状等，赋矿岩石多为碳酸盐化、硅化同生角砾状灰岩。

## 2、矿带特征

矿山核实区内共圈定出I、II、III、IV、VII、VIII、IX、XI、X、KT1、KT2等11个工业矿体，其中，KT2矿体为矿区主矿体，占保有资源量的96%，其余次矿体，占保有资源量的4%。可研设计开采的KT2矿体特征简述如下：

KT2号矿体：位于矿区的南东部，为隐伏矿体，为矿区主矿体。由ZK001、ZK002、ZK201、ZK203、ZK301、ZK302、ZK303等49个钻孔及KD682、KD633、KD648、PD653等4个坑道共53个工程控制。矿体主要受中奥陶统宝塔组上段（O<sub>2b3</sub>）和下泥盆统坡脚组下段（D<sub>1p1</sub>）间的不整合面构造带控制，并有后期剪切构造的叠加。产于不整合构造之下，靠中奥陶统宝塔组上段角砾状灰岩、泥质条带灰岩（O<sub>2b3</sub>）一侧，矿体产状与不整合构造带蚀变基本一致，含矿围岩为灰黑色、浅灰色碳酸盐化蚀变同生角砾状灰岩、白云岩、大理岩。一般而言，在不整合面之下的宝塔组上段（O<sub>2b3</sub>）蚀变灰岩不整合接触带上普遍会出现铅锌矿化现象，在有后期次级构造叠加的地段（剪切构造），矿化会变富厚。矿化蚀变带宽度在20~50m范围。属硫化矿。平、剖面上均呈似层状。矿体走向长750m，最大倾斜延深466m。矿体赋存标高434~696m。矿体倾向173~186°，倾角30~40°。矿体单工程厚1.47~22.82m，平均厚7.23m，厚度变化系数62.27%，矿体厚度稳定程度为较稳定。矿体单工程品位Pb0.24~3.00%，平均品位0.84%，品位变化系数51.07%，有用组份均有程度为均匀；单工程品位Zn1.03~7.99%，平均品位3.13%，品位变化系数52.60%，有用组份均有程度为均匀。KT2号主矿体体重值3.10g/cm<sup>3</sup>。

## 3、矿石矿物组成

### （1）矿石矿物组成

矿石类型为硫化矿石，硫化矿物有闪锌矿、方铅矿、黄铁矿和辉银矿。

闪锌矿：为锌的主要矿石矿物，多呈棕黄色，部分含铁呈深棕色，半自形至自形粒状和柱状，粒度一般为0.10~1mm，共生矿物主要为黄铁矿、次为方铅矿。闪锌矿多嵌布于黄铁矿晶粒间，与黄铁矿呈粒间镶嵌接触，氧化后为异极矿。

方铅矿：为铅的主要矿石矿物，铅灰色，半自形至自形粒状，粒度一般为0.10~

5mm，共生矿物为闪锌矿、黄铁矿。氧化后为白铅矿，晶粒间镶嵌接触，在晶粒裂隙内有重晶石、铅矾和白铅矿充填。

黄铁矿：多为半自形晶、它形晶及立方体晶粒，呈脉状、块状、星点状与闪锌矿、方铅矿组合成矿化体。

## （2）脉石组成

脉石矿物主要为方解石、白云石，占 50%左右；次为重晶石，占 5%~10%；其次为粘土和石英，占 3%~5%，另有极少量硬石膏及天青石。

## （3）矿石结构、构造

### 1) 矿石结构

矿石结构主要有它形晶粒结构、共结边结构、交代残余结构、乳浊状结构、反应边结构及放射状、胶状结构等。

### 2) 矿石构造

矿石构造主要有网脉状构造、角砾状构造、条带状构造、染浸状构造、块状—次块状构造。

## （4）原矿化学成分

原矿矿石光谱分析结果详见表 4.2-5。

表 4.2-5 光谱分析结果

元素	As	Al	Si	Mn	Mg	Pb
概量 (%)	0.1	0.01	0.1	0.03-0.1	0.3	0.1
元素	Fe	Ca	Cu	Zn	Ni	Tl
概量 (%)	> 10.00	3.00	0.03	3.00	0.01	<0.00003

安农铅锌矿矿石的化学成分分析见表 4.2-6。

表 4.2-6 安农铅锌矿矿石化学元素成分分析结果表

化学成分	Pb	Zn	S	As	Ag (g/t)	Au (g/t)	Cd	C	K <sub>2</sub> O
含量 (%)	0.79	4.32	7.5	0.26	5.7	<0.2	0.24	9.57	0.83
化学成分	Cu	SiO <sub>2</sub>	Fe	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	Tl	烧失量
含量 (%)	0.003	6.74	5.05	5.9	47.57	5.21	0.0067	<0.0001	4.85

## 4、矿石类型

### （1）矿石自然类型

根据云南伟力达地球物理勘测有限公司提交了《云南省富宁县安农铅锌矿资源储

量核实报告》（2018年）物相分析结果，矿石自然类型为硫化矿石。

## （2）矿石的工业类型

根据矿体的赋矿特征，矿床的工业类型为碳酸盐岩型铅锌矿。

## （3）原矿、废石、精矿和尾矿放射性

建设单位于2021年2月委托云南省核工业二零九地质大队对本项目废石、精矿、尾矿和原矿进行了放射性检测，检测结果见下表。

**表 4.2-7 尾矿、原矿和精矿放射性核素检测结果 单位：Bq/kg**

项目	$^{232}\text{Th}$	$^{226}\text{Ra}$	$^{40}\text{K}$	$^{238}\text{U}$
废石	ND	ND	68.9	9.9
原矿	ND	ND	64.4	15.4
铅精矿	ND	ND	61.5	22.4
锌精矿	ND	ND	90.3	7.9
硫精矿	ND	ND	59.3	13.2
尾矿	ND	ND	129	24.2
标准值	1000			
达标情况	未超过	未超过	未超过	未超过

从上表可知，本工程废石、精矿、尾矿和原矿放射性核素监测值均低于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（第一批）中要求的单个核素含量1贝可/克（1Bq/g），因此，项目不用开展辐射环境污染评价。

## 5、矿体（层）顶底板及围岩

根据矿体产出部位不同，其矿体（层）顶底板岩性也有所不同，产于不整合构造带上的矿体（KT2），顶板为下泥盆统坡脚组下段（D<sub>1p1</sub>）的泥岩、粉砂质泥岩、少部分为灰岩夹泥岩，属软弱--半坚硬岩类，岩体属层状结构，岩体质量优，构成井巷围岩时稳定性较好；底板均为中奥陶统宝塔组上段（O<sub>2b3</sub>）角砾状灰岩、泥质条带灰岩，属半坚硬岩类，相对较为稳固。

矿体围岩以沉积碎屑岩、碳酸盐岩为主，岩性软硬相间，岩性较复杂，岩石强度变化较大，以半坚硬岩类为主，部分为软岩类和坚硬岩类，均属层状岩类。

矿体及其顶、底板和围岩，除地表风化较深和构造破碎部位外，均不易产生掉块、冒落、岩爆、底鼓等工程地质问题。

## （二）开采技术条件

### 1、水文地质条件

矿区所处区域水文地质单元位置：富宁县安农铅锌矿矿区，位于珠江水系支流右



江上游支流那马河水文地质单元之那郎河次级水文地质单元。矿区所处地段为地表水、地下水的补给迳流区，大气降水为矿区地表水的唯一补给来源和地下水的主要补给来源，有矿区外地下水流入矿区，矿区地下水以侧向渗透为主垂向渗透为辅补给地表径流，向那郎河排泄，汇入那马河，归属珠江。

矿区地形地貌：矿区位于滇东南岩溶高原边缘，地形较为复杂，切割剧烈起伏较大，受构造侵蚀及岩溶综合影响形成“山高、坡陡、沟深”的独特构造侵蚀地貌特征，属于典型的散流地形，侵蚀基准面以上有利于矿坑自然排水。矿区自然地形坡度一般  $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，最大地形坡度  $55^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ；地势总体西北部高东南部低，一般海拔  $600\sim 1300\text{m}$ ，矿区内最高点为矿区西南部最高峰山顶，标高  $1530.0\text{m}$ ，最低点为矿区东南部那郎河之河床，标高  $620.0\text{m}$ ，矿区内一般相对高差  $200\sim 500\text{m}$ ，最大相对高差为  $910\text{m}$ 。综观全区，属构造侵蚀中低山--中山地貌形态类型，局部为岩溶地貌—石芽残丘地貌形态类型。

矿区最低构造侵蚀基准面标高：矿区地表最低侵蚀点为东南部那郎河河床，标高  $620.0\text{m}$ ，构成矿区地表水、地下水的最低排泄基准面，选择该处河段为矿区最低侵蚀基准面。

矿区地下水、地表水对矿床开采影响较大，矿区范围内矿床水文地质条件属以地下水为主要充水水源，岩溶裂隙含水层直接充水为主的中等类型。

## 2、工程地质条件

矿区及附近出露新生界、中生界、古生界地层，矿区出露的地层划分为散体结构松软岩组Ⅰ、碎屑岩类层状结构软弱—半坚硬岩组Ⅱ、碳酸盐岩类层状结构半坚硬—坚硬岩组Ⅲ、) 岩浆岩类整体块结构坚硬岩组Ⅳ四个工程地质岩组。

矿体顶板泥岩、灰岩属软弱--半坚硬岩类，岩体属层状结构，岩体质量优，构成井巷围岩时稳定性较好，机械可挖掘性好；矿体为铅锌矿化灰岩，属半坚硬岩类，岩体完整性好,岩体质量优，构成井巷围岩时稳定性好，机械可挖掘性好；矿体底板为灰岩、泥质灰岩，属半坚硬岩类，岩体完整性好,岩体质量优，构成井巷围岩时稳定性好，机械可挖掘性好。矿体及其顶、底板和围岩，除地表风化较深和构造破碎部位外，均不易产生掉块、冒落、岩爆、底鼓等工程地质问题。

矿区地形地貌简单，主矿体及主要资源量位于侵蚀基准面以下，地形不利于自然排水；矿体围岩以沉积碎屑岩、碳酸盐岩为主，岩性软硬相间，岩性较复杂，岩石

强度变化较大，以半坚硬岩类为主，部分为软岩类和坚硬岩类，均属层状岩类；地质构造简单，侵蚀基准面以下岩溶不发育；岩体结构以层状结构为主，岩石强度差异、变化大，稳定性有好有坏，有可能发生矿山工程地质问题。确定矿区工程地质条件为层状岩类软弱--半坚硬岩组为主的中等类型。

### 3、环境地质条件

自新生代以来，新构造运动表现为不均衡的间歇性上升，冲沟、河流下切深剧，沟谷形态呈“V”字型，瀑布、跌水发育，剥夷面发育，地震活动较频繁。

矿区区域稳定性属稳定区，矿床开采方式为坑内开采，对地质环境破坏较小；矿区内无重大污染源，无热害、无区域地球化学性地方病；社会环境为少数民族聚居山区，建筑物大部门为土木结构少部分为砖混结构，稀疏分布，无旅游区、文物保护区和自然保护区。矿床矿石、废石化学成份基本稳定，不含有毒元素，有害组分含量在规范允许限值内；矿坑排水归属那郎河，无化学污染物，对附近地表水体、地下水会形成轻微悬浮物污染。矿区地表径流较强，属水资源丰富地区，地表水环境质量较好；地下水环境质量总体较好。

矿区内已有一个采空区，地表岩溶发育，对矿区地形地貌景观有改变，矿区植被发育，物理地质现象不发育，地表无明显变形，未发现地裂缝、地面沉降，及较大规模的滑坡、崩塌等不良地质现象。原生环境地质问题不突出。

矿床开采，采用井巷坑内开采，对地形地貌景观改变不大，但有可能诱发采空区地面塌陷，而且废石废渣等固体排放物有可能影响地貌景观，对地表那朗河水产生一定污染，对地质环境产生不良影响。

矿区地质环境现状质量良好，但采矿活动对地表地形及地貌景观有一定改变，废石废渣对地表水环境、地质环境有一定的不良影响。矿区地质环境质量为中等。

### 4、开采技术条件小结

矿区水文地质条件中等，工程地质条件中等，地质环境质量中等，因此矿床开采技术条件属复合问题的中等类型。

#### 4.2.1.3 开采范围

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿批复矿区范围内涵盖I、II、III、IV、VII、VIII、IX、XI、X、KT1、KT2（原V号矿体）及KT3共计12个工业矿体。经分析，KT2号矿体占保有资源量的91%，其余所有小矿体全部资源量占比仅为9%（59.5万吨）且赋

存极为分散，设计认为在当前技术经济条件下暂不具备开采条件，最终确认本可行性研究开采对象仅为 KT2 号矿体。

KT2 号矿体在竖向上分布不均匀，690-660m 之间资源量较少，仅占 KT2 号矿体总资源量的 2%且品位较低，660m~480m 之间 180m 标高范围内集中了约 94%的资源量，且该区段矿体较为厚大，480m 标高以下约 60m 范围资源量仅占总量的 4%且以 333 类别低品位矿为主。鉴于 660m 以上及 480m 以下资源量较少且品位较低，暂不纳入设计开采范围，由矿山在开采末期视铅锌价格行情自行考虑是否开采。

综上所述，设计开采对象为云南富宁铅锌矿安农铅锌矿批复矿区范围内的 KT2 号矿体，平面开采范围为 13~16 号勘探线之间，竖向开采范围为 480m~660m 标高。

#### 4.2.1.4 开采方式、采区划分、开采顺序及首采地段

##### (1) 开采方式

可研设计开采对象 KT2 号矿体埋深大，平均埋深 60~400m，矿体厚度以中厚为主，矿区地势陡峭，高差极大，无大型废石场设置条件。设计推荐地下开采方式。

##### (2) 中（分）段高度设置

本可行性研究设置有 480m 中段、510m 中段、600m 中段及 660m 总回风平硐，中段高度为 30m~90m 不等。480m、510m 及 600m 中段均为无轨集矿运输中段。每个中段划分 2-6 个分段，分段高度为 15m。

##### (3) 采区划分

根据矿体赋存状况、储量分布情况和勘探控制程度，将矿段以 540m 标高为界划分为上部及下部两个采区，540m~660m 标高为上部采区，480m~540m 标高为下部采区。上部采区资源量可确保稳产 9 年，本可行性研究将其划为二期开采，下部采区划为二期开采。上部采区与下部采区之间留设 525m 分段矿量（517~532m）作为采区间永久矿柱，保证采区之间的安全衔接。

##### (4) 开采顺序

采区之间开采顺序：先采上部采区，再采下部采区；

采区内开采顺序：由下往上依次开采；

中段内开采顺序：由下往上依次开采；

分段内开采顺序：由回风侧向进风侧后退式开采。

##### (5) 首采地段

根据各中段的生产能力、矿石资源量与品位，并考虑采区之间的衔接与基建工程量大小确定首采地段。

本可行性研究首采采区为采矿量较集中且品质较好、稳产时间较长的上部采区，首采 540m 分段，自 540m 分段由下往上依次开采，上部采区的生产能力往上逐渐减小，在能力减少时由下部采区进行能力补充。

#### 4.2.1.5 采矿方法

##### （一）采矿方法选择

矿山设计开采对象为 KT2 号矿体，该矿体在垂直方向上中部矿体厚度较大，由中部向深部和浅部逐渐变薄、分叉至尖灭。矿体走向东西，走向长约 750m，矿体在走向中部略有“波浪”起伏。矿体倾向 173~186°，倾角 30~40°。矿体单工程厚 1.47~22.82m，平均厚度 7.23m，矿体在走向上由东往西有变小的趋势，属于倾斜薄至中厚矿体。矿体东部（2 线以东）上方有那郎河流过，那郎河是常年性河流，观测流量 244~260L/s，河床底部距离矿体高度 60~140m，平均在 80m 左右，矿体位置与那郎河空间关系见图 4.2-1。

KT2 号矿体沿走向及倾向产状变化极大，需选择适应性较强的采矿方法才能保证铅锌矿“三率”指标要求，同时，为保护那郎河，确保那郎河水体不受地下采矿活动的影响，可研设计对 2 线以东的矿体推荐采用对地表扰动程度小且安全可靠的进路式上向水平分层充填法开采。为尽量减小对地表及常年性冲沟的破坏，做到尽量统一采切工程及采掘设备型号，降低生产管理成本，并综合考虑铅锌矿“三率”指标要求，对 2 线以西的区域考虑采用上向水平分层充填法开采，局部产状较稳定的中厚矿体可考虑采用点柱式上向水平充填法。

综上所述，可研设计对 KT2 号矿体推荐采矿方法为分层充填法，根据不同地段及不同产状，又可细分为进路式上向水平分层充填法、上向水平分层充填法及点柱式上向水平分层充填法。同时考虑到局部矿体收残，对厚度在 5m 以下的单层薄矿体保留浅孔留矿嗣后充填法。

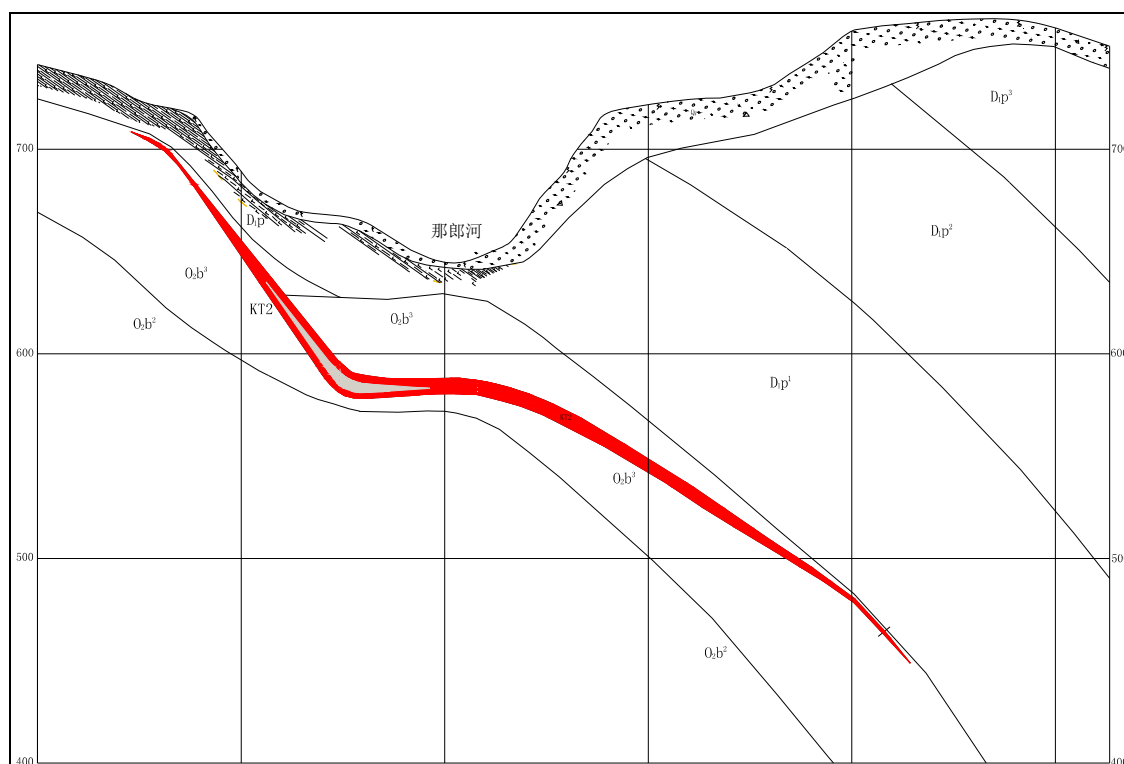


图 4.2-1 KT2号矿体1号勘探线剖面图

## (二) 那郎河保安矿（岩）柱留设

那郎河河床底部为厚度较大的泥岩层，属于软弱岩类，依据《矿井水文地质规程》、《采矿设计手册 2》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》相关公式计算，软弱岩类防水保安岩柱高度大于 40m，那郎河河床底部距离矿体高度 60~140m，推荐的采矿方法为对地表扰动较小的进路式上向分层充填法，及时处理采空区。因此，已有岩柱可有效抑制地表沉降变形，保证导水裂隙带不贯通地表水体，从而有效避免上部水体灌入井下。

软弱岩类防水保安矿（岩）柱高度计算公式如下：

$$H_f = H_L + H_b = 30.5m + 5m = 35.5m ,$$

留有一定安全富余， $H_f$  取 40m。

导水裂隙带高度  $H_L$  计算公式如下：

$$H_L = \frac{100 \sum M}{3.1 \sum M + 5.0} \pm 4.0$$

导水裂隙带高度为 30.5m。

其中，保护层厚度  $H_b$  计算公式如下：

$$H_b = 2 \frac{\sum M}{n} = 2 \times \frac{7.5}{3} m = 5m$$

式中， $H_f$ —防水保安矿（岩）柱高度，m；

$H_L$ —导水裂缝带最大高度，m；

$H_b$ —保护层厚度，m；

$\sum M$ —累计法向采厚，0号剖面附近矿体平均厚 7.5m；

$n$ —分层层数，3 层。

综上所述，0 号剖面以东区域的矿体从河床底部垂直向下留设 40m 高的防水保安矿（岩）柱。

为确保穿越那郎河采矿安全重要的措施有：

1、那郎河段河床底向下设 >40 米高的防水保安矿（岩）柱；KT2 沿那郎河两侧按规范要求留设 >20 米的防水保安矿（岩）柱。

2、穿越那郎河的主斜坡道提高设防标准，全巷加筋混凝土衬砌。

### （三）采矿方法的工艺

#### 1、上向水平分层充填法工艺

##### （1）适用条件

适用于 2 号勘探线以西矿体厚度小于 5m 的矿体资源，夹石厚度不大时考虑合采。

##### （2）采场布置及结构参数

分段高度 15m，中段高度 90m。盘区沿走向布置，盘区长度 100m，盘区宽度为矿体水平厚度，盘区之间留设 4m 的间柱。

##### （3）采准、切割

采准工程以脉外采准为主，包括有分段沿脉干线、回采联道、溜井及其联道、通风上山及其联道、回风联道、采场回风上山、挑顶工程；切割工程为切割平巷。

##### （4）回采、出矿

每个分段划分为 4 个分层进行回采，每个分层高度 3.75m，控顶高度 1.7m。采用浅孔掘进台车为主，气腿式凿岩机为辅进行凿岩，乳化药卷、非电起爆网络进行爆破落矿，2m<sup>3</sup> 铲运机出矿。首采分层回采主要为分层回采联道的浅孔扩刷，后续分层以控顶高度作为爆破临空面进行浅孔爆破落矿。在矿体不稳固的地段，应视情况采用喷砼、锚网或长锚索等采场支护型式对顶板进行加固，保证回采作业人员及设

备的安全。

#### （5）采场通风

采准系统形成后，采场的新风从中段沿脉干线经通风上山、分段沿脉干线进风端引入，经回采联道、采场回风上山、回风联道、上中段沿脉干线，进入回风系统。

#### （6）采场充填

充填管道经本分段沿脉干线与回采联道进入采空区充填。底层采用灰砂比 1: 30 的充填体进行充填，为确保无轨采掘设备通行，面层采用灰砂比 1: 7 的充填体进行充填，面层厚度为 0.6m。

#### （7）采场脱水

为便于充填时的渗透及溢流脱水，在密闭墙内设置滤水设施，将充填体的水渗至回采联道内，并采用自流或泵送至分段沿脉干线水沟内。

#### （8）间柱处置方案

盘区间柱及采场隔离矿柱作为永久矿柱支撑顶板，不再进行回采。

#### （9）采区衔接

首采分段为 540m 分段，540m 标高以上的矿体直接由 540m 分段向上回采，为保证后续 540m 标高以下的矿体回采，留设 525m 分段作为中段永久矿柱，不再回采。

### 2、点柱式上向水平分层充填法工艺

#### （1）适用条件

适用于 2 号勘探线以西矿体厚度大于 5m 的产状变化较大矿体资源，夹石厚度不大时考虑合采。

#### （2）采场布置及结构参数

分段高度 15m，中段高度 90m。盘区沿走向布置，盘区长度 100m，盘区宽度为矿体水平厚度。每个盘区划分成两个采场，采场长度 50m，采场宽度等于盘区宽度。采场沿走向布置划分进路，采场之间留设 4m 的间柱。采场内根据矿体的稳固性、暴露面积的大小和夹石的位置，可在采场内留设 4×4.5m 点柱支撑采场顶板，点柱间距一般为 8~12m。

#### （3）采准、切割

采准工程以脉外采准为主，包括有分段沿脉干线、回采联道、溜井及其联道、通风上山及其联道、回风联道、采场回风上山、挑顶工程；切割工程为切割平巷。

#### （4）回采、出矿

每个分段划分为 4 个分层进行回采，每个分层高度 3.75m，控顶高度 1.7m。采用浅孔掘进台车为主，气腿式凿岩机为辅进行凿岩，乳化药卷、非电起爆网络进行爆破落矿，2m<sup>3</sup> 铲运机出矿。首采分层回采主要为分层回采联道的浅孔扩刷，后续分层以控顶高度作为爆破临空面进行浅孔爆破落矿。在矿体不稳固的地段，应视情况采用喷砼、锚网或长锚索等采场支护型式对顶板进行加固，保证回采作业人员及设备的安全。

#### （5）采场通风

采准系统形成后，采场的新风从中段沿脉干线经通风上山、分段沿脉干线进风端引入，经回采联道、采场回风上山、回风联道、上中段沿脉干线，进入回风系统。

#### （6）采场充填

充填管道经本分段沿脉干线与回采联道进入采空区充填。底层采用灰砂比 1: 30 的充填体进行充填，为确保无轨采掘设备通行，面层采用灰砂比 1: 7 的充填体进行充填，面层厚度为 0.6m。

#### （7）采场脱水

为便于充填时的渗透及溢流脱水，在密闭墙内设置滤水设施，将充填体的水渗至回采联道内，并采用自流或泵送至分段沿脉干线水沟内。

#### （8）间柱处置方案

盘区间柱及采场隔离矿柱作为永久矿柱支撑顶板，不再进行回采。

#### （9）采区衔接

首采分段为 540m 分段，540m 标高以上的矿体直接由 540m 分段向上回采，为保证后续 540m 标高以下的矿体回采，留设 525m 分段作为中段永久矿柱，不再回采。

### 3、进路式上向水平分层充填法工艺

#### （1）适用条件

适用于 2 号勘探线以东的矿体资源，夹石厚度不大时考虑合采。

#### （2）采场布置及结构参数

分段高度 15m，中段高度 90m。盘区沿走向布置，盘区长度 100m，盘区宽度为矿体水平厚度。盘区沿走向划分进路，进路宽度一般控制在 4.2m 左右。盘区之间留设 4m 的间柱。



### （3）采准、切割

采准工程以脉外采准为主，包括有分段沿脉干线、回采联道、溜井及其联道、通风天井及其联道、回风联道、回风天井、挑顶工程；切割工程为切割平巷。

### （4）回采、出矿

每个分段划分为4个分层进行回采，每个分层高度为3.75m。采用浅孔掘进双臂台车BK41为主，气腿式凿岩机为辅进行凿岩，乳化炸药药卷、非电起爆网络进行爆破落矿，2m<sup>3</sup>铲运机出矿。中段间由下往上进行回采。采场内以跳采的方式回采各分层回采进路，先回采I号进路，回采完后进行充填，待充填养护达到要求后，再回采II号进路。为减小进路内回采时矿体的暴露面积，保证回采作业人员及设备的安全，进路内回采采用先进式回采，再后退式退采的方式进行回采出矿。前进式回采是从回采联道与回采进路相交处起，沿回采进路进行回采，回采时进路两侧和顶部留约1m厚的矿体不采。待回采进路贯通后，进行后退式退采。后退式退采是从进路贯通处起，沿回采进路进行退采，将进路内两侧和顶部余下的矿石进行回采。在矿体不稳固的地段，应视情况采用喷砼、锚网或长锚索等采场支护型式对顶板进行加固，保证回采作业人员及设备的安全。

### （5）采场通风

采准系统形成后，采场的新风从中段沿脉干线经通风上山、分段沿脉干线进风端引入，经回采联道、回风天井、回风联道、上中段沿脉干线，进入回风系统。回采进路独头巷道采用局扇和PVC风筒进行通风。

### （6）采场充填

充填管道经分段沿脉干线、回采联道进入采空区充填。盘区内的进路分二步骤开采，一步进路及二步骤充填面层采用灰砂比1:7充填料浆进行充填，二步骤进路底层采用灰砂比1:30的充填体进行充填。

### （7）采场脱水

为便于充填时的渗透及溢流脱水，在密闭墙内设置滤水设施，将充填体的水渗至回采联道内，并采用自流或泵送至分段沿脉干线水沟内。

### （8）间柱处置方案

盘区间柱及采场隔离矿柱作为永久矿柱支撑顶板，不再进行回采。

### （9）采区衔接

首采分段为 540m 分段，540m 标高以上的矿体直接由 540m 分段向上回采，为保证后续 540m 标高以下的矿体回采，留设 525m 分段作为中段永久矿柱，不再回采。

#### 4、浅孔留矿嗣后充填法工艺

##### （1）适用条件

适用于矿体厚度小于 5m 的急倾斜单层薄矿体，主要用于残矿回收。

##### （2）采场布置及结构参数

采场沿走向布置，矿块长约 100m，高 60m，宽为矿体的厚度，矿房宽 94m，间柱宽 6m，顶柱高 5m，底柱高 5m。

##### （3）采准、切割

由斜坡道开掘斜坡道联道至出矿水平及副中段出矿水平的矿体下盘位置，然后沿矿体走向分别向两侧掘进出矿水平下盘沿脉和副中段出矿水平下盘沿脉。在出矿水平由出矿水平下盘沿脉每隔 6-7m 向矿体掘进出矿穿脉抵达矿体的下盘并揭穿矿体，由矿块端部的出矿穿脉端部沿矿体走向掘进拉底巷道连通矿块另一端的出矿穿脉，以拉底巷道为自由面。然后在出矿水平由矿块端部的出矿穿脉（矿块间柱内）沿矿体倾向在矿体内部开凿脉内采准天井通达上一中段的出矿水平的出矿穿脉、并以一定的距离向矿房开凿分层联络道连通矿房。

##### （4）回采、出矿

采用浅孔凿岩机在拉底巷道内向上钻凿浅眼炮孔，孔径 $\phi 38-45\text{mm}$ ，以拉底巷道为自由面，采用非电起爆网络起爆以形成单侧堑沟，采用 2m<sup>3</sup> 铲运机部分出矿后，大部分留在采场内作为上面回采的作业垫层，作业人员由脉内采准天井的分层联络道进入采场，对下部的崩落矿石进行平场，对顶部的矿石进行撬顶，确保采矿工作的安全，在留置的崩落矿石上进行凿岩爆破作业，崩落的矿石三分之一由下部的堑沟放出，其余的留置在采场内进行上采的作业平台。待整个采场凿岩爆破结束后，再集中大量出矿。

##### （5）采场通风

新鲜风流由斜坡道及北部进风井进入出矿水平下盘沿脉，经采场一端的脉内采准天井、分层联络道进入采场作业面，洗刷工作面后的污风经由另一端的脉内采准天井上行至副中段的出矿穿脉经副中段出矿水平下盘沿脉、采场通风井，最终汇至南部回风井排出地表。

## (6) 采场充填

每个采场回采完毕后应及时充填采空区，在充填前需将采场与外界相通（充填高度内）的所有井巷用隔墙进行密闭，充填管道由采场回风井下行至出矿水平沿脉经该水平的出矿穿脉进入采场尾砂充填。

## 5、采矿方法主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 4.2-8。

表 4.2-8 采矿方法主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	综合	采矿方法			
				上向水平分层充填法	点柱式上向水平分层充填法	进路式上向水平分层充填法	浅孔留矿法
1	采矿方法比例	%	100	6.31	64.13	27.79	1.77
2	损失率	%	9.92	9.70	10.38	8.36	18.65
3	贫化率	%	9.48	9.39	9.57	9.18	11.62
4	副产比	%	1.22	2.67	0.91	1.31	4.58
5	采切+挑顶比	m <sup>3</sup> /kt	42.46	110.33	30.39	54.68	45.71
		m/kt	5.30	12.38	4.02	6.25	11.6
	其中：采准比	m <sup>3</sup> /kt	40.68	109.34	28.69	53.55	27.88
		m/kt	5.12	12.30	3.88	6.15	8.11
	切割比	m <sup>3</sup> /kt	1.78	0.99	1.70	1.13	17.83
		m/kt	0.19	0.08	0.14	0.10	3.49
	挑顶比	m <sup>3</sup> /kt	4.75	15.44	2.77	7.19	0
6	竖向工程比	m <sup>3</sup> /kt	3.02	7.69	1.87	3.64	18.69
		m/kt	0.47	1.09	0.26	0.51	5.27
7	废石比	m <sup>3</sup> /kt	36.76	100.55	25.86	49.67	1.31
		m/kt	3.76	9.37	2.69	5.18	0.41
		%	12.31	32.28	9.26	15.58	0.48

## 4.2.1.6 矿山生产能力

## (1) 矿山工作制度

矿山保有资源量和生产能力不大，地下开采设计推荐采用连续工作制。年工作考虑为 300 天，每天作业 3 班，每班作业 8 小时。

## (2) 矿山生产规模

根据矿区资源量和分布情况，按选择的采矿方法，可研设计地下开采推荐生产能力为 900t/d（27 万 t/a），按各中段可布矿块数验证生产能力和按开采强度验证各阶段生产能力见表 4.2-9 和表 4.2-10。矿山各中段生产能力见表 4.2-11。

表 4.2-9 按各中段可布矿块数验证生产能力

分段 (m)	可布矿块数			分段生产能力 (万 t/a)	分段生产能力 (t/d)
	A	B	C		
630	1	2	2	42.57	1290
600	1	3	3	59.73	1810
570	0	3	3	51.48	1560
540	1	3	2	53.13	1610
510	1	2	2	42.57	1290
480	2	0	1	23.10	700
450	2	0	0	16.50	500
420	1	0	0	8.25	250

由表 4.2-9 可知，矿山 1~4 个分段同时生产，能够满足生产规模要求。

表 4.2-10 按开采强度验证生产能力计算表

回采分段	回采分段矿量面积 S	开采强度 a	地质影响系数 E	分段生产能力 A
	万 m <sup>2</sup>	t/m <sup>2</sup> ·a		万 t/a
630	0.971	35	0.85	28.87
600	1.658	35	0.85	49.34
570	1.128	35	0.85	33.56
540	1.066	35	0.85	31.73
510	0.685	35	0.85	20.37
480	0.445	35	0.85	13.25
450	0.160	35	0.85	4.77
420	0.049	35	0.85	1.46

表 4.2-11 各中段推荐最大生产能力表

回采分段	分段生产能力 A	分段生产能力 A
	万 t/a	t/d
630	18.16	605.33
600	18	600.00
570	30	1000.00
540	30	1000.00
510	20	666.67
480	12	400.00

450	4.49	149.67
420	1.32	44.00

由表 4.2-10 和表 4.2-11 可知，矿山在 1~2 个分段同时生产时能满足生产规模要求。

### (3) 矿山出矿进度计划

矿山出矿能力 27.0 万 t/a，第一年即可 100%达产，地下开采损失率为 9.92%，贫化率为 9.48%，地下开采以 540m 分段作为首采分段。矿山总体服务年限为 17 年。矿山第 1 年即达产，达产年限为 16 年，最后 1 年为减产年。

#### 4.2.1.7 开拓运输方案

设计开采对象为 480~660m 标高之间的 KT2 号矿体。

##### (1) 中段高度及中段设置

根据矿体的资源赋存条件及选用的采矿方法，中段高度最终确定为 30-90m 不等。

为保证矿山顺利达产，设计以 540m 标高为界将 KT2 号矿体划分为上部及下部 2 个采区。根据各采区的资源量赋存情况，将 540m 标高以上划为二期开采，540m 标高以下划为二期开采。设计将开拓划分为两期，一期开拓系统服务至 540m 标高，二期系统服务至 480m 标高。为保证首采 540m 分段的采出矿石能实现集矿运输，同时考虑到 525m 分段矿体作为保安矿柱永久损失，不宜再建设 525m 分段干线，设计将 510m 分段干线作为集矿运输中段提前建设，一期作为 540~600m 间采场矿石量的集矿运输中段，二期作为 510m 分段干线重复利用。

矿山共设置 480m、510m 及 600m 三个无轨集矿运输中段（兼作采矿分段）及 660m 总回风平硐。其中，510m 无轨集矿运输中段服务于 540m、555m、570m、585m 及 600m 五个分段水平；600m 无轨集矿运输中段服务于 615m、630m 及 645m 三个分段水平；480m 无轨集矿运输中段服务于 480m（矿量较少，铲运机直接铲装至坑内卡车）、495m 及 510m 三个分段水平。510m 中段、540m 分段、555m 分段及 570m 分段为基建分段，其余均为生产持续工程。

每个中段划分 2-6 个分段，中段间按 15m 分段高度增设了 495m、525m、540m、555m、570m、585m、615m、630m 及 645m 共 9 个分段。

##### (2) 开采移动范围

矿山采矿方法为充填类采矿方法，选取矿体上盘、下盘及两端的开采影响角为

70°，以开采最低标高 480m 向上圈定地表开采影响监测范围，具体地表移动范围见总体布置图。

### （3）开拓方案

根据矿区地形及矿体赋存条件，综合考虑选厂厂址布置及地表工业场地布置等因素，可研推荐采用主斜坡道开拓方案，主要由平巷、主斜坡道、进风工程、回风工程、集矿运输水平、主溜井及排水系统构成。各主要开拓工程介绍如下：

**主斜坡道：**位于 9 线以东 655m 标高处，主斜坡道顺 KT2 号矿体下盘沿走向折返布置，净断面  $11.33\text{m}^2$ ，每 15m 设置一个岔口通各分段，岔口段坡度为 3%，弯道段坡度为 8%，其他地段最大坡度 12%。斜坡道断面净宽 3.6m，墙高 2.2m，净断面积  $11.33\text{m}^2$ ；斜坡道井颈段长 30m，井颈段采用钢筋混凝土支护，井筒段支护型式及比例为：混凝土支护 20%，喷砼 30%，不支护 50%；斜坡道底板铺设 250mm 厚的混凝土路面，两侧设排水沟。主斜坡道主要负责矿废石运输，同时作为井下设备、材料、大件进出通道，并兼作风水管缆通道、进风通道及安全出口。

**进风工程：**主要由 690m 进风平硐及进风斜井构成。690m 进风平硐硐口位于选厂北侧，净宽 3.3m，墙高 2.2m，净断面积  $10.12\text{m}^2$ 。进风斜井位于 690m 进风平硐端部，顺矿体端部下盘布置，为实现人车分流，确保安全，斜井内设置斜井人车运送人员。进风斜井倾角  $25^\circ$ ，标高 690m~480m，垂高 210m，斜长 496.90m，净宽 3.3m，墙高 2.2m，净断面积  $10.12\text{m}^2$ 。进风斜井及进风平硐主要负责进风及人员上下，兼作充填管缆通道及安全出口。一期进风斜井建设至 510m 水平，二期继续延伸至 480m 水平。一期主斜坡道建设至 510m 水平，二期继续延伸至 480m 水平。

**回风工程：**主要由 660m 主回风平硐及回风斜井构成。660m 回风平硐硐口位于 4 线附近 660m 标高处，净宽 3.0m，墙高 2.0m，净断面积  $8.37\text{m}^2$ 。回风斜井位于 660m 主回风平硐端部，顺矿体端部下盘布置，回风斜井倾角  $30^\circ$ ，标高 660m~480m，垂高 180m，斜长 360m，净宽 3.3m，墙高 2.2m，净断面积  $10.12\text{m}^2$ 。回风工程主要负责回风，兼作安全出口。一期回风斜井建设至 510m 水平，二期继续延伸至 480m 水平。

**集矿运输中段：**根据矿体资源赋存情况设置了三个集矿运输中段，分别为 480m、510m 及 600m 无轨集矿运输中段。集矿运输中段由沿脉工程及穿脉工程组成，沿脉工程与采切系统的分段沿脉干线共用。集矿运输中段主要功能为集矿运输及采场进

风，均为无轨运输。

主溜井：为将各分段采出矿石集中运输至集矿运输水平，在集矿运输水平 12 线、6 线、0 线及 5 线分别设置了主溜井，主溜井井筒净直径 3m。

排水系统：分别在 510m 集矿运输中段进风斜井井及 480m 集矿运输中段进风斜井井底设置了排水泵站，泵站由水仓及联道、泵房及联道、管子道和变电室组成。一期建设 510m 排水泵站，二期增设 480m 排水泵站。

矿井开拓系统复合平面图见附图 7-1；

矿井开拓系统纵投影示意图见附图 7-2。

#### 4.2.1.8 坑内运输系统

矿废运输：495m 分段及以上各分段矿废石通过主溜井转运至 480m、510m 或 600m 集矿运输中段，而后由 AJK310 坑内卡车（必须选用具有矿用安全标志证书的地下自卸车）经主斜坡道分别运至选厂及废石场；480m 分段矿废石则直接由铲运机铲装至坑内卡车，而后由坑内卡车经主斜坡道分别运至选厂及废石场。

人员、材料及设备运输：人员进出经进风斜井由斜井人车完成，斜井提升采用单钩串车提升方式，每钩提升 2 辆斜井人车，提升机房设置在进风斜井井口。选用 JK-2.5×2 型单绳缠绕式提升机，斜井倾角为 25°，提升高度 210m，斜井长约 497m，轨距 600mm。材料及设备进出经主斜坡道完成。

#### 4.2.1.9 通风系统

为保证井下通风风量、通风风向和环境条件的要求，设计采用机械通风。各矿段的通风系统如下所述：

可行性研究报告设置 480m、510m、600m 及 660m 共计 4 个中段，其中，660m 中段为总回风中段。通风系统主进回风巷采用对角布置，在 660m 中段回风平硐安装主扇作抽出式机械通风，各分段的通风如下所述：

新鲜风流由进风斜井（690~480m）和主斜坡道（经斜坡道联道）进入各分段回采平巷、回采联道，清洗作业面后，污风沿采场回风天井至上中段回风平巷，再经回风斜井风汇聚至 660m 中段回风平巷排出地表。

选择主风机型号为 K40-6-NO.22，电机功率 250kW，风机效率 81.80%，一台作业，风机安装于 675m 分段回风平巷内，井下通风总阻力为 776.01Pa，总风量 79.96m<sup>3</sup>/s。

#### 4.2.1.10 排水

(1) 矿井涌水量

根据《云南省富宁县安农铅锌矿资源储量核实报告》：采用“水文地质比拟法”对将来开采矿体 500m 中段采坑进行矿井涌水量预测，预测开采 500m 标高矿坑正常涌水量为 1391m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 1967m<sup>3</sup>/d。

由于可研设计最低开采标高为 480m，故可研按照“水文地质比拟法”重新对开采矿体 480m 中段采坑进行矿井涌水量预测。采用现阶段施工的斜井 XJ635（KD655，现控制标高 550m）中的涌水量作水文地质比拟，预测 KT2 矿体 480m 标高的涌水量，斜井初始平均水位标高为 632m。水文地质比拟法预测 KT2 矿体矿坑涌水量计算公式：

$$Q=Q_0\frac{F}{F_0}\sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

式中：Q—预测 480m 标高涌水量（m<sup>3</sup>/d）；

Q0—已知涌水量（m<sup>3</sup>/d）；

F—设计坑道面积（m<sup>2</sup>）；

F0—现有坑道面积（m<sup>2</sup>）；

S—480m 中段水位降深（m）；

S0—550m 中段水位降深（m）；

根据计算，开采矿体 480m 中段采坑进行矿井涌水量预测，预测开采 480m 标高矿坑正常涌水量为 1493m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 2111m<sup>3</sup>/d，合 63.76 万 m<sup>3</sup>/a。

可研已对那郎河按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》留设了保安矿（岩）柱（40m），本项目开采导水裂隙带高度未贯穿那郎河河床底部距离 KT2 矿体高度 60~140m，未到达第四系（Q）松散岩类孔隙含水层。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》计算矿井涌水可不考虑河道渗水。

表 4.2-12 矿区井下涌水量表

序号	排水中段	单位	预测涌水量（正常）	预测涌水量（最大）
1	510m 中段	m <sup>3</sup> /d	1311	1791
2	480m 中段	m <sup>3</sup> /d	182	320
合计		m <sup>3</sup> /d	1493	2111

(2) 排水方案



本可行性研究以 540m 标高为界将 KT2 号矿体划分为上部及下部两个采区进行开采，为保证上下部采区的安全衔接，将 525m 分段作为永久保安矿柱，为节省井巷工程量，将首采区域的集矿运输水平设置于 510m 标高。结合采矿及开拓系统规划，本可行性研究考虑采用两段接力排水，分别在 510m 和 480m（二期工程，生产期第 10 年投入）中段设置排水泵站，510m 水泵站除承担 510m 分段以上的涌水排出，还承担 480m 水泵站的排水水量；480m 排水泵站将 510m~480m 之间的涌水扬至 510m 水仓，经过 510m 接力，将两处涌水一起排出地表。

### （3）排水泵房配置

根据排水量和排水扬程计算，510m 水平泵站需配置 MD100-33x7 水泵 3 台（1 用 1 备 1 检），水泵主要工作参数为：H=231m，Q=100m<sup>3</sup>/h，N=110kW。

### （4）排水管线走向

510m 泵站的排水管主管采用 Φ219×14mm 无缝钢管，共 2 条（正常排水时 1 用 1 备），排水主管经进风斜井排至地表。

## 4.2.1.11 废石场

### （1）废石场选址

废石场拟建设于矿区中部偏北区域，利用矿区自然箐沟地形，距离 655m 斜坡道开拓系统坑口约 600m。

### （2）废石场库容确定

根据施工期土石方平衡情况施工期无废弃土石方产生；在矿山服务年限内，生产区共计产生废石量为 16.63 万 m<sup>3</sup>（实方），抛尾废石产生量为 4.46 万 m<sup>3</sup>（实方），全部运至废石场堆放，即进入废石场堆放的废石量为 21.09 万 m<sup>3</sup>（实方）。废石松散系数取 1.6，废石场沉降系数取 1.2，废石场需要库容为 V<sub>0</sub>=28.12 万 m<sup>3</sup>。本项目废石场设计库容 V=40.75 万 m<sup>3</sup>>V<sub>0</sub>，能满足矿山服务年限内产出废石及抛尾废石堆排需求。

### （3）拦渣坝

废石场位于矿区中部，南朗河以北自然箐沟，属沟谷型废石场。自然箐沟走向为东北至西南。本项目新建废石场拟在箐沟沟口区域，自然地形标高约 686m 区域建设拦渣坝，坝顶标高为 700m。拦渣坝坝高约 15m，坝体长度约 56m，坝顶宽度为 5.0m，

坝体采用碾压土石坝。拦碴坝外坡坡比为 1:1.50，马道宽度为 2.0m，内坡坡比为 1:1.50，马道宽度为 2.0m。

#### (4) 截排水设施

废石场周边设置截洪沟，截洪沟防洪标准按 50 年一遇洪水频率进行设计。截洪沟断面为梯形，结构尺寸为 0.8×1.0m，沟壁坡比为 1:0.50，采用 M7.5 浆砌 Mu30 片石，总长度约 1027m，其中：北侧岸坡截洪沟长度为 484m，南侧岸坡截洪沟长度为 543m，最小坡度为 1%。为尽可能多排场外雨水，截洪沟采取由下到上顶线方案，使新建截洪沟尽可能靠近废石场边缘。截洪沟拦截场外雨水，由东北至西南，排至南朗河。废石场尾部箐沟区域设置拦洪坝，拦洪坝长度约 28m，高约 6m。拦洪坝拦截箐沟上游汇水，由两侧截洪沟导排箐沟内雨水。

废石场底部设置滤水盲沟，拦渣坝前设置淋滤水收集池。废石场内雨水通过滤水盲沟排至坝前淋滤水收集池，收集的雨水回用于选厂或用于道路洒水降尘。

#### (5) 废石场设计参数及堆排计划

本项目新建废石场设计库容为 40.75 万 m<sup>3</sup>，共设 3 各平台，台阶宽度为 20m，第一台阶高 15m，第二台阶高 30m，第三台阶高度为 25m；平台标高依次为 700.00m、715.00m、745.00m 及 770.00m。废石场台阶面坡坡比为 1:1.50，台阶坡面角为 33.69°，整体坡面角为 25.77°。

废石场清基找平后，使用粘土对基础层进行碾压夯实处理，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-5}$ cm/s。

### 4.2.2 选矿及尾矿充填设计

根据可研设计和现状调查，选厂生产工序基本与现状一致。**选矿设计在现状基础上新增两台射线选矿机进行抛废，用于低品位矿初选。**

射线选矿机的工作原理是开采的低品位原矿石经过给料装置，以一定速度经过 X 射线透射系统中 X 射线源的照射，利用 X 射线探测器获取矿石各组分的密度值，将数据传输至喷气电磁阀，通过高压喷气将矿石选出。

低品位矿石经粗破后进入两台射线选矿机先进行抛废，然后再进入磨矿。**抛尾废石车间工作为间断工作，根据低品位废石量安排生产。**

选厂设计规模为 900 吨/天，年工作 300d，年处理量为 27 万吨。采用优先选硫—铅锌优先浮选的工艺流程，脱硫工艺为一粗一扫两精，浮铅工艺为一粗一扫两精，浮锌工艺为一粗两扫两精。选矿产品为铅精矿、锌精矿和硫精矿。

## 4.2.2.1 精矿和尾矿化学成分

铅物相分析结果见表 4.2-13。

表 4.2-13 铅物相分析结果

相 别	硫酸盐	碳酸盐	硫化物	铅铁矾及其它含铅	全 量
铅含量 (%)	0.02	< 0.01	0.40	< 0.01	0.42
铅分布率 (%)	4.76		95.24		100.00

锌物相分析结果详见表 4.2-14。

表 4.2-14 锌物相分析结果

相 别	碳酸盐	硅酸盐	硫化物	铁酸锌及其它锌	全量
锌含量 (%)	< 0.01	< 0.01	4.70	< 0.01	4.70
锌分布率 (%)			100.00		100.00

根据选矿试验报告，铅锌矿浮选产生的精矿、尾矿化学成分分析见表 4.2-15。

表 4.2-15 精矿及尾矿化学成分分析结果一览表

化学成分		Pb	Zn	S	As	Ag (g/t)	Au (g/t)	Cd	K <sub>2</sub> O
含 量 ( %)	铅精矿	60.0	1.60	17.29	0.41	<0.10	/	0.17	0.0063
	锌精矿	0.78	74.0	13.38	0.48	<0.10	6.5	0.13	0.0063
	硫精矿	1.60	1.20	50.6	0.98	0.1	4.2	0.14	0.0063
	尾矿	0.19	0.12	2.4	0.17	/	/	0.26	0.0063
	抛尾废石	0.167	0.62	5.56	0.136	/	/	0.21	0.0058
化学成分		SiO <sub>2</sub>	TF	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Cu	Na <sub>2</sub> O	烧失量
含 量 ( %)	铅精矿	0.5	13.36	<0.50	4.77	0.08	0.07	0.0057	1.24
	锌精矿	0.5	5.8	<0.50	4.15	0.052	0.02	0.0057	0.20
	硫精矿	1.31	19.95	<0.50	22.27	0.13	0.005	0.0057	1.30
	尾矿	5.58	3.5	5.4	53.8	3.27	0.001	0.0057	25.30
	抛尾废石	2.38	2.34	4.7	48.8	2.32	0.0038	0.0096	32.75

## 4.2.2.2 选矿工艺指标

根据选矿试验报告，选厂选矿工艺指标见表 4.2-16。

表 4.2-16 选厂选矿工艺指标一览表

产品名称	矿量 (t/d)	产率 (%)	品位 (%)			回收率 (%)		
			Pb	Zn	S	Pb	Zn	S
铅精矿	6.66	0.74	60.0	1.60	17.29	<b>56.20</b>	0.27	1.71
锌精矿	49.68	5.52	0.78	74.0	13.38	5.45	<b>95.0</b>	9.85
硫精矿	80.10	8.9	1.60	1.20	<b>50.6</b>	12.06	2.47	60.0

尾矿	737	81.89	0.19	0.12	2.4	25.66	1.83	26.24
抛尾废石	26.56	2.95	0.167	0.62	5.56	0.63	0.43	2.20
原矿	900	100	0.79	4.32	7.50	100	100	100

#### 4.2.2.3 选矿工艺流程

选矿厂设计采用优先选硫—铅锌优先浮选的工艺流程。脱硫工艺为一粗一扫两精，浮铅工艺为一粗一扫两精，浮锌工艺为一粗两扫两精。

##### (1) 碎矿流程

本项目原矿有两部分，低品位原矿和高品位原矿，破碎抛尾流程分别如下：

1) **高位原矿**：进入两段一闭路碎矿流程，碎矿产品粒度-15mm，由皮带运输至磨矿前的粉矿仓。

2) **低品位原矿**：低品位矿石进入粗破（与高位矿共用）后进行洗矿（洗矿废水循环使用），然后进入两台射线选矿机进行抛废，废石由胶带输送至抛尾废石临时堆场装车外运；抛尾后产生的高品位矿经圆锥破碎及闭路筛分后粒度为-15mm，然后由皮带运输至磨矿前的粉矿仓。

(2) **磨矿流程**：采用一段闭路工艺选流程。磨矿产品粒度-0.074mm 含量 72%；铅硫混合精矿再磨，再磨细度为-0.043 占 95%。

(3) **浮选流程**：采用优先浮选除碳，然后先铅硫混选分离—锌硫混选分离的工艺流程。浮碳流程为 1 粗 1 扫 2 精，产出碳产品，碳产品进入最终的尾矿。铅硫混选分离流程为：铅硫混选浮选 1 粗 1 扫 2 精，产出铅硫混合精矿，混合精矿再磨；铅硫分离流程 1 粗 1 扫两精，产出铅精矿和硫精矿。锌硫混选分离流程为：锌硫混合浮选 1 粗 2 扫 2 精，产出锌硫混合精矿；锌硫分离浮选为 1 粗 1 扫 2 精，产出锌精矿和硫精矿。

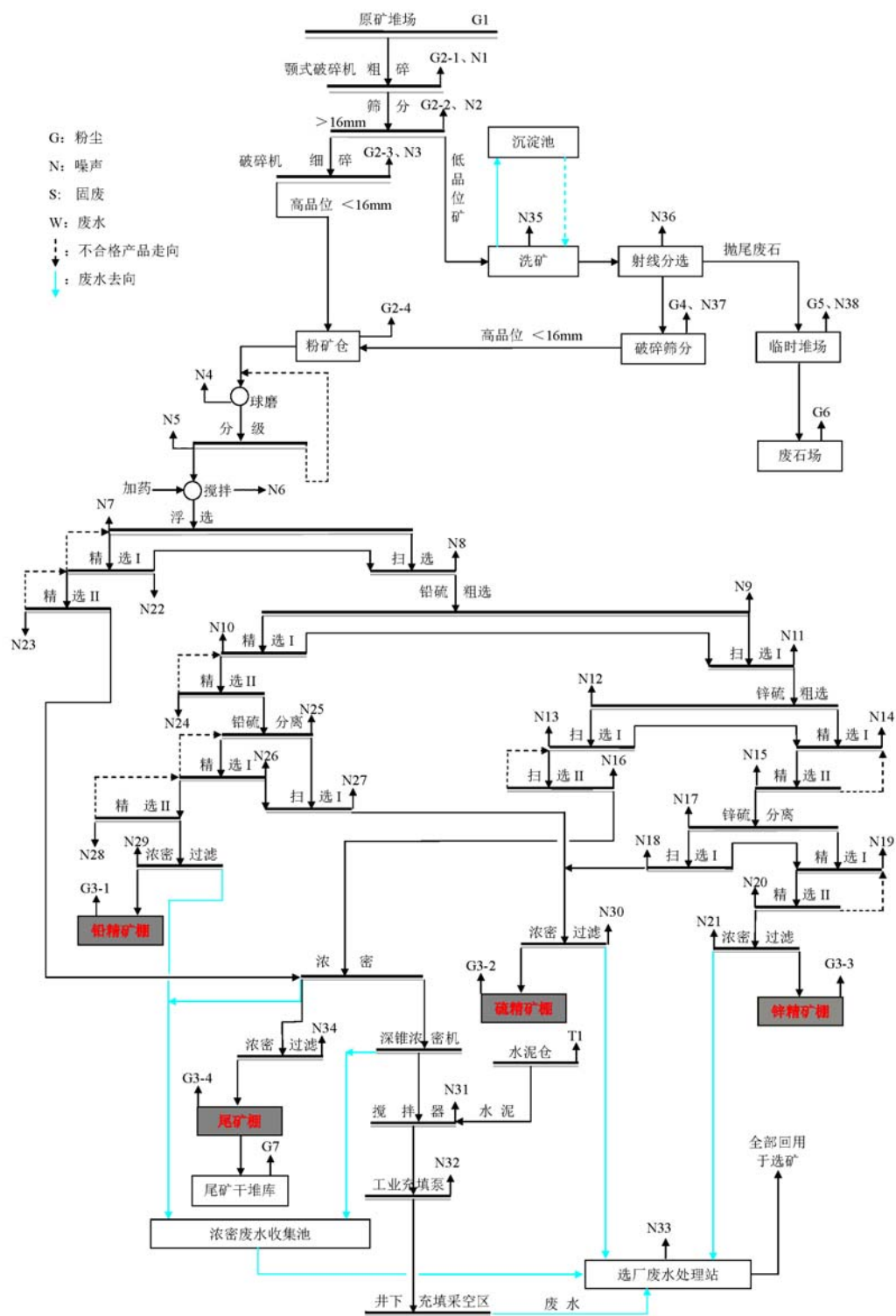


图 4.2-1 选矿、尾矿充填工艺流程及产排污节点图

(4) 精矿脱水：采用浓缩、过滤二段脱水，最终精矿含水 $\leq 12\%$ 。

(3) 尾矿脱水：采用浓缩、过滤二段脱水，浓缩尾矿一部分输送至充填系统，剩余部分经陶瓷过滤机过滤后通过溜槽卸落至尾矿临时堆场，再由汽车转运至尾矿干堆库堆存。

为了获得较好的生产指标，设计一段磨矿细度选用-200 目含量 72.00%。锌硫混浮流程增加扫二作业，以提高作业回收率。硫对流程后续选铅选锌作业指标影响较大，需先浮选硫，以减少对后续流程的影响。

#### 4.2.2.4 尾矿充填系统

##### (一) 充填工艺

##### 1、井上充填制备站工艺

选厂尾矿属于第I类一般工业固体废物，KT2 矿体采空区采用全尾砂胶结充填工艺，选厂尾矿经厂前尾矿浓密机初步浓密至矿浆浓度 45%，其中 64%的尾矿泵送至充填制备站深锥浓密机，添加絮凝剂再次浓缩至矿浆浓度 70%后泵送至搅拌系统，同时按照比例由水泥筒仓加入水泥搅拌，经搅拌后泵送到井下各水平充填空区。

工艺流程详见图 4.2-1。

##### 2、充填对象

根据可研，尾矿充填站主要服务于下阶段矿山开采 KT2 矿体形成的采空区。

矿山开拓系统布置情况详见附图 7-1。

##### 3、充填管路敷设

井下充填管线由充填站顺地表铺设至 690m 进风平硐口，而后沿进风平硐及进风斜井铺至井下各分段沿脉干线，充填管道沿各分段沿脉干线及其回采联道进入采空区进行充填。设计搅拌系统配 1 条管路，巷道内设 1 条充填管路，充填管路最长 1600m。主充填管采用 DN150 复合耐磨管，通往采空区的管道主要采用 DN100 超高分子聚乙烯管。

矿山井下充填管线布置见附图 10。

##### 4、井下充填工艺

本项目充填采用采用垂直走向布置的方式进行充填，2 号勘探线以东的矿体采用进路式上向水平分层充填法开采，该区域内的进路分二步骤开采，一步骤进路采用胶结充填，胶结充填高度 3.75m；二步骤进路采用贫浆胶结充填铺底、胶结充填铺面，贫浆胶结充填高度 3.15m，胶结充填高度 0.6m；2 号勘探线以西采用贫浆胶结充填铺

底、胶结充填铺面充填工艺，贫浆胶结充填高度 3.15m，胶结充填高度 0.6m；浅孔留矿法采空区嗣后贫浆胶结充填，充填高度 3.15m。

综上所述，胶结充填区域为 2 号勘探线以东采场的一步骤进路及所有采场进路的铺面；贫浆胶结充填区域为 2 号勘探线以东采场的二步骤进路铺底及 2 号勘探线以西所有采场的铺底。在填充体中设置滤水管道，该滤水管道贯穿于整个充填体中，充填篦水经滤水管道排出后，进入排水沟渠。

## （二）矿山采空区充填与选厂的衔接说明

根据可研，矿山设计开采矿体为 KT2，设计采矿方法为向上水平分层充填法，充填工艺采用全尾砂胶结充填，充填材料采用全尾砂。根据可研估算，矿山 KT2 开采形成的采空区总面积约 154.88 万  $\text{m}^3$ 。依据采矿工艺要求，矿山 KT2 矿体开采需首采盘区首采分层回采结束形成采空区后才具备井下充填条件，因此，矿山配套选厂投产初期的尾矿需全部排至规划尾矿干堆库堆存，待首采采场首采分层回采结束后充填即可正常进行。

可研设计在 540m 分段设置了 3 个首采盘区（每个盘区设置 2 个采场，1 个采场进行回采作业，1 个采场进行充填作业），每个盘区的首采分层高度为 5.45m，3 个首采盘区首采分层回采结束后形成的采空区为 22903 $\text{m}^3$ ，按照 900t/d 的采矿能力，需要 79d 时间。因此，选厂生产期投产初期 79 天内产生的尾矿全部排至规划尾矿干堆库，待矿山井下采充正常后，即矿山开采第 80 天开始，选厂产生的尾矿同时回用于井下集中充填及尾矿堆存。井下集中充填时，尾矿泵送至充填站经浓密后进行井下充填，其余时段尾矿通过陶瓷过滤机脱水后采用汽车运输送至尾矿干堆库进行干堆。

根据可研，待矿山采矿达产时，选厂年产生的尾矿量为 22.11 万 t，其中充填至井下的尾矿比例为 64%，即 14.15 万 t/a，堆存于尾矿干堆库的尾矿比例为 36%，即 7.96 万 t/a。

### 1、全尾砂充填依据

项目采用全尾砂充填工艺主要原因如下：

（1）采矿工艺要求：综合考虑 KT2 号矿体开采技术条件，铅锌矿“三率”指标要求，同时，为保护那郎河，本项目必须选择安全可靠且适应性较强的上向水平分层充填法开采。

（2）尾矿干堆库库容及安全需求：本项目尾矿干堆库库容有限，必须最大限度将尾矿作为充填料充至井下，同时，考虑到粒度过细对尾矿堆排安全的影响，不允许选用分级尾砂充填。据选矿资料，尾砂细度-200m 为 65.42%，平均粒径 53μm，-20μm 含量占 15.24%，全尾砂充填可满足充填强度要求。

2、充填材料

矿山 KT2 矿体采空区充填原料全部来源于选厂尾矿。主要原料为选厂尾矿、水泥，其中，胶结充填料为 425#水泥，胶结充填体灰砂比 1:7、贫浆胶结体灰砂比 1:30，充填材料是生产期间产生的尾矿（但在井下采空区形成之前，尾矿砂全部排入尾矿干堆库）。选矿试验报告资料显示，尾砂细度-200m 为 65.42%，平均粒径 53μm，-20μm 含量占 15.24%，整体上粒级中等偏细，粒级组成见表 4.2-17。

表 4.2-17 尾砂粒级组成表

粒级（mm）	尾矿粒级产率（%）	
	个别	累计
+0.074	34.58	34.58
-0.074~+0.037	24.64	59.22
-0.037~+0.020	25.54	84.76
-0.020~+0.010	12.29	97.05
-0.010~+0.005	1.67	98.72
-0.005~-0	1.28	100
Σ	100	

按照《有色金属采矿设计规范》GB 50771-2012 规定，用于胶结充填的含硫尾矿，尾矿中硫的含量不宜超过 8%。富宁铅锌矿尾矿中硫化物含量为 2.17%，尾矿中硫化物对充填体强度提高有利，可作为全尾砂充填骨料。

根据现场情况结合采矿工艺要求，采用全尾砂胶结充填工艺，充填骨料采用全尾砂，胶凝材料采用 425#硅酸盐水泥。

3、充填材料平衡

结合类似矿山应用情况，按照胶结充填体灰砂比 1：7、贫浆胶结充填体灰砂比 1：30 计算充填材料消耗，充填量及充填材料消耗见表 4.2-18。

表 4.2-18 充填材料平衡计算表

序号	项目	单位	数值	备注
一	充填系统能力计算			



1	选厂处理量	万 t/a	27		
2	坑内生产能力	万 t/a	27		
3	坑内废石产量	万 t/a	4.00		
4	矿岩性质				
	矿石体重	t/m <sup>3</sup>	3.10		
	废石体重	t/m <sup>3</sup>	3.00		
	尾砂体重	t/m <sup>3</sup>	2.70		
	水泥体重	t/m <sup>3</sup>	3.10		
	充填料浆干料体重	t/m <sup>3</sup>	1.50		
5	采充能力				
	采空区	万 m <sup>3</sup> /a	8.71		
	采充比		1.00		
	流失系数		1.03		
	沉缩系数		1.15		
	年充填量	万 m <sup>3</sup> /a	10.32		
	采充不均衡系数		1.25		
	系统充填能力	m <sup>3</sup> /d	429.86		
		m <sup>3</sup> /h	53.73		8h/d
二	充填材料消耗计算				
	充填类型		胶结充填	非胶结充填	合计
	灰砂比		1:7	1:30	
	充填比例	%	22.00%	78.00%	100%
	水泥添加比例	%	12.50%	3.23%	5.3%
	尾砂添加量	%	87.50%	96.77%	94.7%
	充填量	万 m <sup>3</sup> /a	2.27	8.05	10.32
	充填系统充填量	万 m <sup>3</sup> /a	2.27	8.05	10.32
	尾砂消耗量	万 t/a	2.73	11.43	14.15
	水泥消耗量	万 t/a	0.45	0.44	0.91
三	尾砂平衡				备注
	选厂规模	万 t/a	27.00		
	尾砂产量	万 t/a	22.11		
	用于充填	万 t/a	14.16		64%
	堆存尾矿干堆库	万 t/a	7.96		36%

经平衡计算，项目 27 万 t/a 达产，每年充填量为 10.32 万 m<sup>3</sup>，充填系统日平均充

填量  $343.89\text{m}^3$ ，按照充填作业不均衡系数 1.25 考虑，系统充填能力为  $429.86\text{m}^3/\text{d}$ ，小时充填量  $53.73\text{m}^3$ ，考虑建设 1 套充填系统，系统能力  $60\text{m}^3/\text{h}$ ，日工作一班，每班有效充填时间 8 小时，充填高峰期可考虑适当延长日充填时间，充填尾砂用量 14.16 万 t/a，水泥消耗 0.91 万 t/a。

#### 4、充填站工作制度

深锥浓密机、充填制备及输送均按每天 1 班，每班 8 小时工作，作业时间可根据井下空区产出情况适当调整。

### 4.2.3 尾矿干堆库设计

根据可研设计，选厂浮选产生的尾矿中部分用于矿山采空区充填，其余尾矿则经尾矿压滤机压滤后，最终得到含水率为 25% 的干尾矿，并通过 25t 的自卸汽车运输至尾矿干堆库堆存。

#### 4.2.3.1 尾矿干堆库库址选择概况

根据矿区 1:1000 地形图及现场踏勘情况，矿山附近可供选择的库址仅有距离矿山选厂西北侧约 1.6km 的库址。

库址区处于沟谷内，其东、北、西三侧环山，南侧为沟谷出口，原始地形为一近南北向沟谷。尾矿干堆库库区控制汇水面积较小，为  $1.214\text{km}^2$ 。尾矿干堆库下游 1km 范围无工业企业、大型水源地、水产基地和大居民区，也无全国和省重点保护名胜古迹。尾矿干堆库建设不迁村庄、库区范围无矿产分布、库区内无软弱地层分布，地基承载力满足建库要求，库区范围不属于富水地带，场地在自然条件下整体处于稳定状态，适宜尾矿库建设。从地形、地质条件是一个较好的库址，设计选择选厂附近的库址做为矿山采选配套尾矿干堆库。

#### 4.2.3.2 排入尾矿库的尾矿量

选厂尾矿采用部分全尾矿充填以及其余部分排入尾矿干堆库的方式进行处理，井下充填采用全尾砂胶结泵送充填方案，充填时尾矿泵送至充填站经浓密后进行充填，其余时间通过陶瓷过滤机脱水后采用汽车运输送至尾矿干堆库进行堆存。可研经计算，云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山服务年限为 16.98 年，总尾矿量为 386.87 万 t，其中充填尾矿量为 247.56 万 t，排入尾矿干堆库的尾矿量为 139.31 万 t，约为  $86.97\text{万 m}^3$ 。

#### 4.2.3.3 尾矿干堆库设计等别和规模

### （一）尾矿干堆库设计库容

根据库区 1:1000 地形图，当尾矿干堆库堆高至标高 815.0m 时（总坝高 69m），总库容为 88.69 万  $\text{m}^3$ ，有效库容为 87.36 万  $\text{m}^3$ 。

尾矿干堆库库容计算见表 4.2-19。

### （二）尾矿干堆库等别

尾矿干堆库总坝高 69m，总库容为 88.69 万  $\text{m}^3$ 、有效库容 87.36 万  $\text{m}^3$ ，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），按尾矿干堆库容量来算，尾矿干堆库为五等；按照坝高来确定，尾矿干堆库为三等，因尾矿库下游无重要城镇、工矿企业、铁路干线或高速公路，尾矿干堆库等别按高者降一等，工程属于四等；同时无规范规定的提高库等级因素，最终尾矿干堆库等别确定为四等。主要构筑物（设施）为 4 级，如尾矿坝和排洪设施等；次要构筑物（设施）为 5 级，或相同的建筑工程等级，如回水泵房、输送设施等。

防洪标准按 200 年一遇（重现期  $T=200$  年）。

表 4.2-19 尾矿干堆库库容一览表

高程（m）	面积（m <sup>2</sup> ）	平均面积（m <sup>2</sup> ）	高差（m）	线间容积(万 m <sup>3</sup> )	总库容(万 m <sup>3</sup> )	库容利用系数	有效库容(万 m <sup>3</sup> )	备注
756	0.00	47.61	2	0.01	0.00	0.8	0.00	
758	95.21				0.01	0.8	0.01	
760	337.50	216.36	2	0.04	0.05	0.82	0.04	
		534.93	2	0.11				
762	732.36	918.18	2	0.18	0.16	0.82	0.13	
764	1104.00				0.34	0.83	0.29	
766	1520.00	1312.00	2	0.26	0.61	0.83	0.50	
		1776.06	2	0.36				
768	2032.12	2461.78	2	0.49	0.96	0.84	0.81	
770	2891.43				3239.85	2	0.65	1.45
		3987.74	2	0.80	2.10	0.85	1.79	
774	4387.21	4838.46	2	0.97	2.90	0.85	2.46	
776	5289.71				5791.33	2	1.16	3.87
		6292.94	6842.58	2	1.37	5.02	0.86	4.32

高程 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )	平均面积 (m <sup>2</sup> )	高差 (m)	线间容积(万 m <sup>3</sup> )	总库容(万 m <sup>3</sup> )	库容利用系数	有效库容(万 m <sup>3</sup> )	备注
780	7392.22	8019.93	2	1.60	6.39	0.87	5.56	
782	8647.64				8.00	0.87	6.96	
784	9523.42	9085.53	2	1.82	9.81	0.88	8.64	
786	11248.49	10385.96	2	2.08	11.89	0.88	10.46	
788	13327.95	12288.22	2	2.46	14.35	0.89	12.77	
790	15053.53	14190.74	2	2.84	17.19	0.89	15.30	一期坝顶
792	16765.21	15909.37	2	3.18	20.37	0.9	18.33	
794	18627.16	17696.19	2	3.54	23.91	0.9	21.52	
796	20614.88	19621.02	2	3.92	27.83	0.91	25.33	
798	22685.16	21650.02	2	4.33	32.16	0.91	29.27	
800	25324.78	24004.97	2	4.80	36.96	0.92	34.01	
802	27547.09	26435.94	2	5.29	42.25	0.92	38.87	
		28768.90	2	5.75				

高程（m）	面积（m <sup>2</sup> ）	平均面积（m <sup>2</sup> ）	高差（m）	线间容积(万 m <sup>3</sup> )	总库容(万 m <sup>3</sup> )	库容利用系数	有效库容(万 m <sup>3</sup> )	备注
804	29990.70	31106.57	2	6.22	48.00	0.93	44.64	
806	32222.44				54.23	0.93	50.43	
808	34858.17	33540.31	2	6.71	60.93	0.94	57.28	
810	37493.03	36175.60	2	7.24	68.17	0.94	64.08	
		38877.54	2	7.78	75.94	0.95	72.15	
812	40262.05	41731.68	2	8.35	84.29	0.95	80.08	
814	43201.30	43965.09	1	4.40	88.69	0.985	87.36	最终坝顶
815	44728.87							

#### 4.2.3.4 尾矿坝设施设计

根据可研设计，尾矿坝为一次建坝分五期建设，尾矿坝为透水堆石坝，无尾矿堆坝。尾矿坝各期坝顶标高及有效库容见表 4.2-20。

表 4.2-20 尾矿坝各期坝顶标高及有效库容一览表

尾矿坝建设分期	坝顶标高 (m)	有效库容 (万 m <sup>3</sup> )
一期	790	15.30
二期	800	18.71
三期	807	19.85
四期	812	18.29
五期	815	15.21
合计	/	87.36

##### (1) 一期尾矿坝

尾矿坝为透水堆石坝，采用一次建坝分期建设，一期尾矿坝原始地面标高范围为 730-757m。坝顶标高 790.0m，坝轴线原始地面标高 749.8m，坝高 40.2m。坝体上游坡坡比 1:1.75，坝体下游坡坡比 1:2.0，坝顶宽 4m，每隔 15m 垂高设置一条宽度 2m 的马道，一次性建坝一期坝轴线长 144m。一期尾矿库总容积为 17.19 万 m<sup>3</sup>，有效容积为 15.3 万 m<sup>3</sup>，可满足 2.67 年的尾矿贮存量。

尾矿坝内坡坡面铺设防渗层，尾矿坝下游坡面铺设厚 0.5m 的干砌块石护坡。坝顶设置溢洪道，断面为 1.2×0.8m，坡度不小于 10%，进水口标高低于坝顶标高 1.1m。坝肩设置坝肩和马道雨水沟，采用砖砌水泥砂浆抹面，断面为 0.3×0.3m，坡度不小于 0.01。

##### (2) 最终尾矿坝

最终坝顶标高 815.0m，坝轴线原始地面标高 746.0m，一次建坝总坝高 69m。一次建坝坝体上游坡坡比 1:1.75，坝体下游坡坡比 1:2.0，坝顶宽 4m，每隔 15m 垂高设置一条宽度 2m 的马道，坝轴线长 274m。

尾矿坝内坡坡面铺设防渗层（库底防渗），尾矿坝下游坡面铺设厚 0.5m 的干砌块石护坡。

坝顶设置溢洪道，断面为 1.2×0.8m，坡度不小于 10%，进水口标高低于坝顶标高 1.1m。坝肩设置坝肩和马道雨水沟，采用砖砌水泥砂浆抹面，断面为 0.3×0.3m，坡度不小于 0.01。

##### (3) 筑坝工程量

一次性筑坝工程量见表 4.2-21。

表 4.2-21 尾矿坝一次性筑坝工程量一览表

名称		单位	数量	名称		单位	数量
集水棱体	块石 ( $D \geq 100\text{mm}$ )	$\text{m}^3$	20020	排渗设施	砂卵石层 $D10 \sim 30\text{mm}$	$\text{m}^3$	504
	土工布 ( $400\text{g}/\text{m}^2$ )	$\text{m}^2$	1200		库内 HDPE 花管 dn280	m	225
	粗砂	$\text{m}^3$	480		库内 HDPE 花管 dn250	m	225
	碎石 ( $5-20\text{mm}$ )	$\text{m}^3$	480		坝外 HDPE 管 dn280	m	350
第一期坝体	废石渣清理	$\text{m}^3$	160000		坝外 HDPE 管 dn250	m	410
	清基	$\text{m}^3$	16034		土工布( $400\text{g}/\text{m}^2$ )	$\text{m}^2$	1859
	石渣填筑	$\text{m}^3$	172480	防渗墙	C20	$\text{m}^3$	297
	灰岩石料填筑	$\text{m}^3$	53700	坝体上游坡面防渗(第一期)	土工膜(1.5mm)	$\text{m}^2$	6650
第二期坝体	清基	$\text{m}^3$	8000000		土工布( $200\text{g}/\text{m}^2$ )	$\text{m}^2$	6650
	石渣填筑	$\text{m}^3$	105000		土工布( $400\text{g}/\text{m}^2$ )	$\text{m}^2$	6650
	灰岩石料填筑	$\text{m}^3$	174100		粗砂	$\text{m}^3$	2418
第三期坝体	清基	$\text{m}^3$	8070000		碎石(5-20mm)	$\text{m}^3$	2418
	灰岩石料填筑	$\text{m}^3$	10756	坝体上游坡面防渗(第二-五期)	土工膜(1.5mm)	$\text{m}^2$	12185
第四期坝体	清基	$\text{m}^3$	8120000		土工布( $200\text{g}/\text{m}^2$ )	$\text{m}^2$	12185
	灰岩石料填筑	$\text{m}^3$	5018		土工布( $400\text{g}/\text{m}^2$ )	$\text{m}^2$	12185
第五期坝体	清基	$\text{m}^3$	8150000		粗砂	$\text{m}^3$	4430
	灰岩石料填筑	$\text{m}^3$	2517		碎石(5-20mm)	$\text{m}^3$	4430
坝肩及马道雨水沟(第一期)	1:2 水泥砂浆抹面	$\text{m}^2$	1455	坝肩及马道雨水沟(第二-五期)	1:2 水泥砂浆抹面	$\text{m}^2$	711
	M7.5 砖砌	$\text{m}^3$	364		M7.5 砖砌	$\text{m}^3$	178

#### 4.2.3.5 尾矿堆存

一期尾矿坝 785m 以下: 马道左岸卸尾矿, 先由左岸向右岸(西向东)扩大工作面(工



作面宽度 30m)，再从坝前向库尾推进，分层向下放矿分层碾压，根据震动压路机的爬坡能力，分层碾压的坡度 $\leq 15^\circ$ 。堆场底部防渗层的上面铺第一层尾矿时要避免防渗层被破坏，第一层尾矿堆积厚 $\geq 4-5.0\text{m}$ 时才能用推土机压实，压实度 $\geq 80\%$ 。

一期尾矿坝 785m 以上：后期尾矿坝每 4-5m 一期逐级增高。从每期尾矿坝坝前向库尾堆排，每 4-10.0m 高为一层尾矿，卸矿后按堆积区、晾晒区和碾压区三区循环推进。堆积过程中必须使堆积坡面以 2.0% 的坡度倾向库内，把尾矿表面的雨水汇集至库尾，再由溢水管至回水池。

#### 4.2.3.6 排渗与防渗系统

##### （一）排渗设施

库区内地下水采用库底膜下铺设的排渗盲沟排至下游河流；尾矿堆存区内渗水采用库底膜上铺设的排渗盲沟排至下游回水池。

##### 1、膜上排渗设施

为了尽快排除库区渗滤液，在防渗层面设膜上排渗管，材料为一根 DN280mm 的穿孔 HDPE 管（DN280，SDR11，孔  $\phi 10@100$ ），管壁和沟内碎石用  $400\text{g/m}^2$  土工布包裹。膜上渗水通过膜上排渗盲沟汇集后，最终流入回水池。

##### 2、膜下排渗设施

为确保雨季浅层地表水下渗后能有序排出，防止防渗层遭到破坏，在压实土壤支持层底标高设盲沟，将浅层地下水有序排出，在支持层顶标高设膜下排渗管，材料为一根 DN250mm 的软式导渗管，用碎石充填沟内，管壁和碎石周边用  $400\text{g/m}^2$  土工布包裹。膜下渗水通过膜下排渗盲沟汇集后，最终流入下游河流。

##### （二）防渗设施

##### 1、尾矿属性

选厂选矿产生的尾矿属第 I 类一般工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），尾矿干堆库为 I 类场。

##### 2、库底防渗

##### （1）防渗结构

防渗系统为柔性结构，材料选择具有化学兼容性、耐久性、耐热性、高强度、低渗透率、易维护、无二次污染的高密度聚乙烯膜（HDPE），其渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ ，高密度聚乙烯膜（HDPE）膜厚为 1.5mm，为单糙面型式，与聚酯长丝土工布（ $400\text{g/m}^2$ ）

等在不同区域组合使用。具体防渗层设置如下：

尾矿干堆库区及库底防渗层结构：清表找平铺设膜下排渗设施后由下而上铺设200g/m<sup>2</sup>聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE单糙面防渗膜、400g/m<sup>2</sup>黑色聚酯长丝土工布。防渗层通过锚固平台固定，锚固平台宽2.0m，平台中间设锚固沟，梯形断面，顶宽1.0m，底宽0.5m，深1.0m，可兼作临时截洪沟的作用，沟内浆砌石回填压护。

尾矿坝内坡防渗层结构：碎石、粗砂、200g/m<sup>2</sup>聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE单糙面防渗膜、400g/m<sup>2</sup>黑色聚酯长丝土工布、粗砂、碎石。防渗层通过坝脚和坝顶锚固沟，锚固沟，距形断面，宽1.0m，深1.0m，沟内浆砌石回填压护。

## （2）防渗层施工要求

在进行防渗工程施工前，应先清楚防渗范围内的杂草、树根、松散杂土、石块及沟底软土等，之后根据选用支持层材料的击实试验分层压实支持层。支持层须通过现场施工试验确定合适的施工机械、压实方法、压实控制参数，以论证是否可以达到设计要求，同时施工过程中要进行现场施工质量检验。

人工合成材料衬层（土工膜）在铺设时应满足下列条件：

对人工合成材料应检查指标合格后才可铺设，铺设时必须平坦，无皱折，注意在坝脚和沟底位置不可绷得太紧；

在保证质量条件下，焊缝尽量少，所有土工合成材料施工时，应留有伸缩余量。HDPE光面土工膜搭接方式采用热熔焊接，搭接宽度120mm；土工布采用缝合连接，搭接宽度100mm，在坡面上铺设衬层，不得出现水平焊缝；

底部衬层应避免埋设垂直穿孔的管道或其他构筑物；

边坡必须锚固，锚固形式和设计必须满足人工合成材料的受力安全要求；

边坡与底面交界处不得设角焊缝，角焊缝不得跨过交界处。

在人工合成材料衬层在铺设、搭接过程中和完成之后，必须通过目视，非破坏性和破坏性测试检验施工效果，并通过测试结果控制施工质量；

土工膜的铺设应一次展开到位；应自然松弛与基础层贴实，不应褶皱、悬空；边坡不应存在水平焊缝；应对膜下保护层采取防排水措施等；

土工布应铺设平整，上、下面不得有石块、土块、水；搭接缝合应使用抗紫外线和化学腐蚀的聚合物线，并采用双线缝合；土工布于边坡上施工时，应预先将土工布锚固在锚固沟内，再沿斜坡向下铺设；土工布在边坡上铺设方向应与坡面一直，

在坡面上整卷铺设，不得有水平接缝；

支持层在坡面上的施工应采取措施，确保施工质量。尾矿干堆库的运行管理要求、污染控制监测要求、封场要求及监测要求等均严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》执行。

### (3) 工程量

尾矿干堆库库底防渗工程量见表 4.2-22。

**表 4.2-22 尾矿干堆库库底防渗工程量**

序号	项目	防渗工程量
1	防渗面积	总面积 75370.0m <sup>2</sup> 。
2	790m 以下原始地面	GCL 膨润土垫层 4800g/m <sup>2</sup> (局部)：5.7t；200g/m <sup>2</sup> 聚酯长丝土工布：13085m <sup>2</sup> ；1.5mmHDPE 单糙面防渗膜：13085m <sup>2</sup> ；400g/m <sup>2</sup> 黑色聚酯长丝土工布：13085m <sup>2</sup> ；
3	透水堆石坝内坡（一期）	200g/m <sup>2</sup> 聚酯长丝土工布：6650m <sup>2</sup> ；1.5mmHDPE 单糙面防渗膜：6650m <sup>2</sup> ；400g/m <sup>2</sup> 黑色聚酯长丝土工布：6650m <sup>2</sup> ；粗砂：2418m <sup>3</sup> ；碎石：2418m <sup>3</sup> ；
4	透水堆石坝内坡（二至五期）	200g/m <sup>2</sup> 聚酯长丝土工布：12185m <sup>2</sup> ；1.5mmHDPE 单糙面防渗膜：12185m <sup>2</sup> ；400g/m <sup>2</sup> 黑色聚酯长丝土工布：12185m <sup>2</sup> ；粗砂：4430m <sup>3</sup> ；碎石：4430m <sup>3</sup> 。

### (3) 回水池防渗

回水池位于拦污坝与尾矿坝之间，为保证渗滤液不渗漏，需对回水池整个范围内需进行防渗处理，回水池防渗面积为 3506m<sup>2</sup>。回水池防渗层设置如下：

回水池底部防渗层结构：清表找平后自下而上铺设 400g/m<sup>2</sup>聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜（2.0mm）、喷涂速凝橡胶沥青（1.2mm）、600g/m<sup>2</sup>聚酯长丝土工布、预制混凝土块压护。

回水池岸坡防渗层结构：清基找平后自下而上铺设铺设 400g/m<sup>2</sup>聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜（2.0mm）、喷涂速凝橡胶沥青（1.2mm）、600g/m<sup>2</sup>黑色聚酯长丝土工布。

防渗层通过锚固平台固定，锚固平台宽 2.0m，平台中间设锚固沟，梯形断面，顶宽 1.0m，底宽 0.5m，深 1.0m，可兼作临时截洪沟的作用，沟内浆砌石回填压护。

#### 4.2.3.7 排洪系统

尾矿干堆库排洪系统分为库外排洪及库内排洪系统。库外排洪系统由“库尾挡水

坝+排水管”以及库外截水沟组成；库内排洪系统由“溢洪道+溢水管”组成。

#### （一）库外排洪设施

挡水坝把上游洪水截流，汇水经进水口进入排水管，排水管引排至库区下游河道。库尾挡水坝：为了保证库外洪水平稳的进入排水管，在尾矿干堆库尾设置挡水坝。挡水坝坝顶标高 828.0m，坝底标高 820.0m，坝顶宽 2m，上游坝坡 1:0.2，下游坝坡 1:0.5，坝高 8.0m，坝顶长 36.0m，清基深度 2m，基础持力层为中风化灰岩④层，坝材为毛石 C25 混凝土，坝体工程量 1202m<sup>3</sup>。

进水口：设为喇叭口状，呈 30°开口，进水口设置拦渣网。

排水管：C30 钢筋混凝土结构，圆形断面，直径为 2.0m，壁厚 0.3-0.5m，长度 661.79m，纵坡度  $i \geq 3.0\%$ 。设计排水管的排洪能力为 24.623 m<sup>3</sup>/s > 库外 200 年一遇的洪峰流量 20.97m<sup>3</sup>/s，排水管排洪能力满足要求。

截水沟：为了减少汇入库区内的降雨量，尾矿坝分期建设库外截水沟，同时结合各期尾矿堆积标高，各期尾矿坝截排水沟工程量如下：

a、一期尾矿坝截洪沟：设计高程为 790m，截水沟长度为 858m，断面尺寸为 0.342×0.375m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m。

b、二期尾矿坝截洪沟：设计高程为 800m，截水沟长度为 1178m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构。

c、三期尾矿坝截洪沟：设计高程为 807m，截水沟长度为 1310m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构。

d、四期尾矿坝截洪沟：设计高程为 812m，截水沟长度为 1550m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构。

e、五期尾矿坝截洪沟：设计东侧截水沟高程为 815m，长度为 752m，断面尺寸为 0.3×0.3m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；西侧则在运输道路外侧设置截水沟，设计高程为 821m，长度为 1982m，断面尺寸为 0.6×0.8m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m。

#### （二）库内排洪设施

尾矿由坝前向库尾堆排，透水堆石坝坝顶设置溢洪道，库内设置溢水管。

溢洪道：库内排水采用溢洪道，C25 混凝土结构，壁厚 0.20m，断面尺寸为 1.2×8.0m，长度 257m，纵坡  $\geq 10\%$ ，进水段 1.75m 形成喇叭口。

保证最小安全超高，溢洪道进水口比坝顶标高低 1.1m，其中一期：进水口标高

788.9m，出水口标高 787.9m；最终：进水口标高 814.9m，出水口标高 812.9m。将溢洪道连接至坝肩沟。溢洪道的排洪能力为  $6.00\text{m}^3/\text{s}$  > 库内 200 年一遇的洪峰流量  $5.03\text{m}^3/\text{s}$ ，溢洪道排洪能力满足要求。

溢水管：为保证干堆效果，库尾设置溢水管，72 小时排出入库洪水。

溢水管为 DN325 钢管，壁厚为 16mm（钢管重量  $121.93\text{kg}/\text{m}$ ）、20mm（钢管重量  $150.44\text{kg}/\text{m}$ ）、24mm（钢管重量  $178.15\text{kg}/\text{m}$ ）三个等级。通过法兰连接而成，纵坡  $\geq 3.89\%$ 。每升高 2.5m 设置三通管，保证库内汇水及时排出，进水口标高为 770m、772.5m、775m、777.5m、780m、782.5m、785m、787.5m、790m、792.5m、795m、797.5m、800m、802.5m、805m、807.5m 和 810m。尾矿堆存至相应标高后进水口用法兰盘封堵。

溢水管的排洪能力为  $0.178\text{m}^3/\text{s}$ ，溢水管可在 59 小时内排出 200 年一遇的库内洪量 3.79 万  $\text{m}^3$ ，满足规范 72 小时排出入库洪水的要求。

#### 4.2.3.8 配备运输

尾矿脱水车间设置于选矿厂厂区，脱水设备为 TT-72B3z 的特种陶瓷过滤机（3 台），脱水后的尾矿通过汽车运输至尾矿干堆库。选厂至尾矿干堆库库区在原有道路的基础上，新增运输道路从 870m 至尾矿干堆库尾矿坝坝顶 790m 标高，新增道路长度 1.87km，宽度 5m，单车道，平均坡度  $\leq 8\%$ ，最大纵坡  $\leq 10\%$ ，最小转弯半径 12m，采用泥结碎石路面，每隔 300m 设置一个错车道（兼缓和坡段 3%）。公路排水沟采用混凝土矩形排水明沟，路面采用泥结碎石，道路基层采用粒径小于 15cm 废石料。

尾矿运输方式采用公路汽车运输，运输设备采用 25t 的自卸式汽车，装载采用 WY220-5 型  $1\text{m}^3$  挖掘机，配置国产 5t 洒水车 1 台定期对运输道路进行防尘洒水。

#### 4.2.3.9 渗滤液收集和处理

##### （1）回水池

设计考虑在尾矿坝下游设置回水池，收集渗滤液及入库洪水至回水池内，回水池容积 1.26 万  $\text{m}^3$ ，满足干堆场水量平衡 5-11 月份的盈余量蓄水需求。回水池收集水用于旱季尾矿干堆库回喷抑尘。回水池采用全防渗。

回水池拦污坝坝顶标高 708.0m，坝底标高 694.0m，坝高 14.0m，坝顶宽 2m，内坡比 1:0.2，外坡比 1:0.5，坝顶长 48m。拦污坝基座落在中风化灰岩④层上。

##### （2）回水回喷系统

为保证污水不外排，同时避免扬尘，在初期坝坝脚设置一座渗滤液回喷泵房，泵房兼作值班室使用，尺寸为 9.0m×6.0m×3.6m（高），结构为一层砖混结构。回水池内收集的渗滤液由回水泵扬至堆坝体进行回喷抑尘，配备两台 KQWR-G40/315A-30/2 型单吸离心泵（一用一备），流量 Q=80m<sup>3</sup>/h，扬程 H=180m，吸程 8m，功率 N=75kW。回喷泵采用液位自动控制及在就地手动控制。出水管为 DN60 PE 管，沿堆体东侧外沿铺设并延伸至库区中部。回喷管道长 486m。

（3）回水管道

设计在回水池处设置一根回水管道，将回水池内的水回至选厂高位水池。回水管道采用 φ280×20.6mm 的 HDPE 管，管道长度为 1400m，管道铺设方式采用地埋式。选厂高位水池标高为 680m，回水池坝顶高 708m，坝底高 694m，故回水池内的水可自流进入选厂生产高位水池，作为选厂生产用水补充水。

4.2.3.10 安全监测系统

尾矿干堆库为四等库，尾矿坝为 4 级建筑物，设计安装监测系统，主要监测项目包括：坝体表面位移变形监测、坝体浸润线监测、降雨量监测、干滩监测、视频监控系统、渗流量监测。主要布设的观测设施见表 4.2-23。

表 4.2-23 观测设备工程量表

序 号	观测项目	观测仪器类型	单 位	数 量
1	坝体表面位移观测	位移标点	个	12
2		起测基点	个	0
3		工作基点	个	2
4		校核基点	个	2
5	坝体浸润线	测压管	个	12
6	渗流量观测	量水三角堰	个	1
7	视频监控	视频监控点	个	3

4.3 相关平衡分析

4.3.1 物料及元素平衡分析

（一）物料平衡

本项目原矿开采量为 27.0 万 t/a（其中高品位矿石 25.0 万 t/a、低品位矿石 2.0 万 t/a），结合选矿工艺指标，以及洗选产生的尾矿去向，经计算，经洗选后得到铅精

矿 1998t/a、锌精矿 14904t/a、硫精矿 24030t/a，尾矿及抛尾废石量则为 22.91 万 t/a（其中尾矿产生量 22.11 万 t/a、抛尾废石产生量 0.8 万 t/a），尾矿中进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a，用于充填的量为 14.15 万 t/a。

物料平衡见表 4.3-1 和图 4.3-1。

表 4.3-1 总物料平衡表 单位：万 t/a

投入物料	物料量	产出物料		物料量
原矿	27.0	抛尾废石		0.8
		铅精矿		0.1998
		锌精矿		1.49
		硫精矿		2.4
		尾矿	尾矿干堆库堆存	7.96
			井下充填	14.15
合计	27.0	合计		27.0

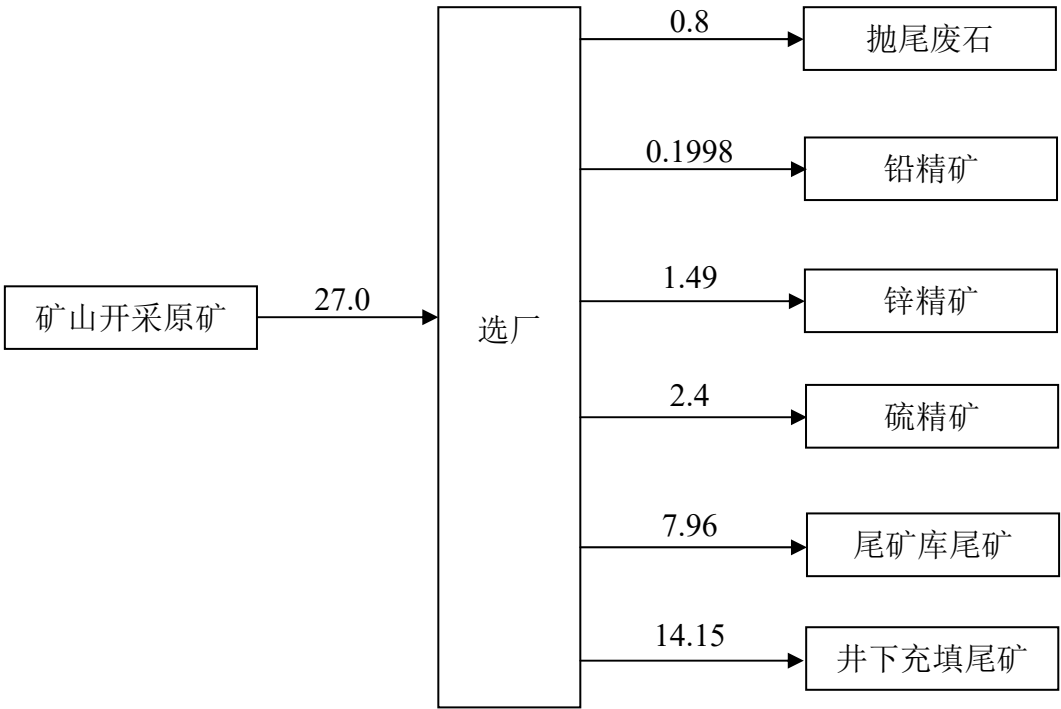


图 4.3-1 项目总物料平衡图 单位：万 t/a

（二）元素平衡分析

1、Cu 平衡

根据表 4.2-13、表 4.2-16 中原矿、精矿及尾矿的化学成分分析，项目 Cu 平衡见表 4.3-2 和图 4.3-2。

表 4.3-2 铜元素平衡表

产品名称		产量 t/a	铜品位%	铜金属量 t/a
原矿		270000.0	0.003	8.1
铅精矿		1998.0	0.07	1.40
锌精矿		14904.0	0.02	2.98
硫精矿		24030.0	0.005	1.20
尾矿	充填	141500.0	0.001	1.42
	堆放	79600.0	0.001	0.80
抛尾废石		8000.0	0.0038	0.30

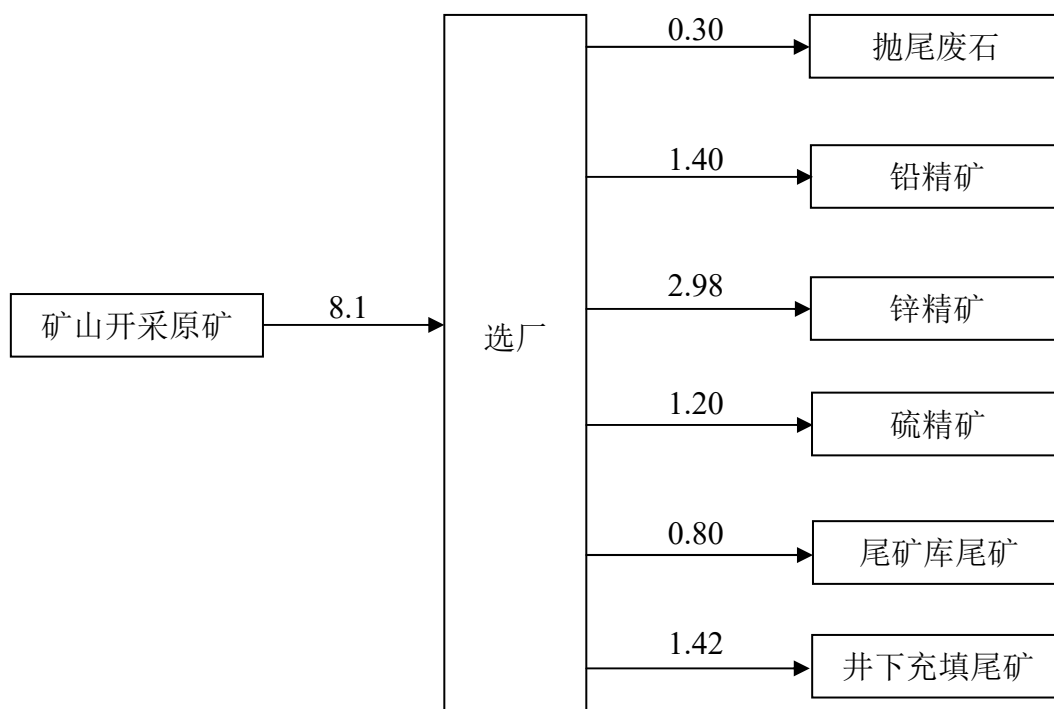


图 4.3-2 铜元素平衡图 单位：t/a

## 2、Pb 平衡

根据表 4.2-13、表 4.2-16 中原矿、精矿及尾矿的化学成分分析，项目铅平衡见表 4.3-3 和图 4.3-3。

表 4.3-3 铅元素平衡表

产品名称		产量 t/a	铅品位%	铅金属量 t/a
原矿		270000.0	0.79	2133.0
铅精矿		1998.0	60.00	1198.80
锌精矿		14904.0	0.78	116.25
硫精矿		24030.0	1.60	384.48
尾矿	充填	141500.0	0.19	268.85
	堆放	79600.0	0.19	151.24



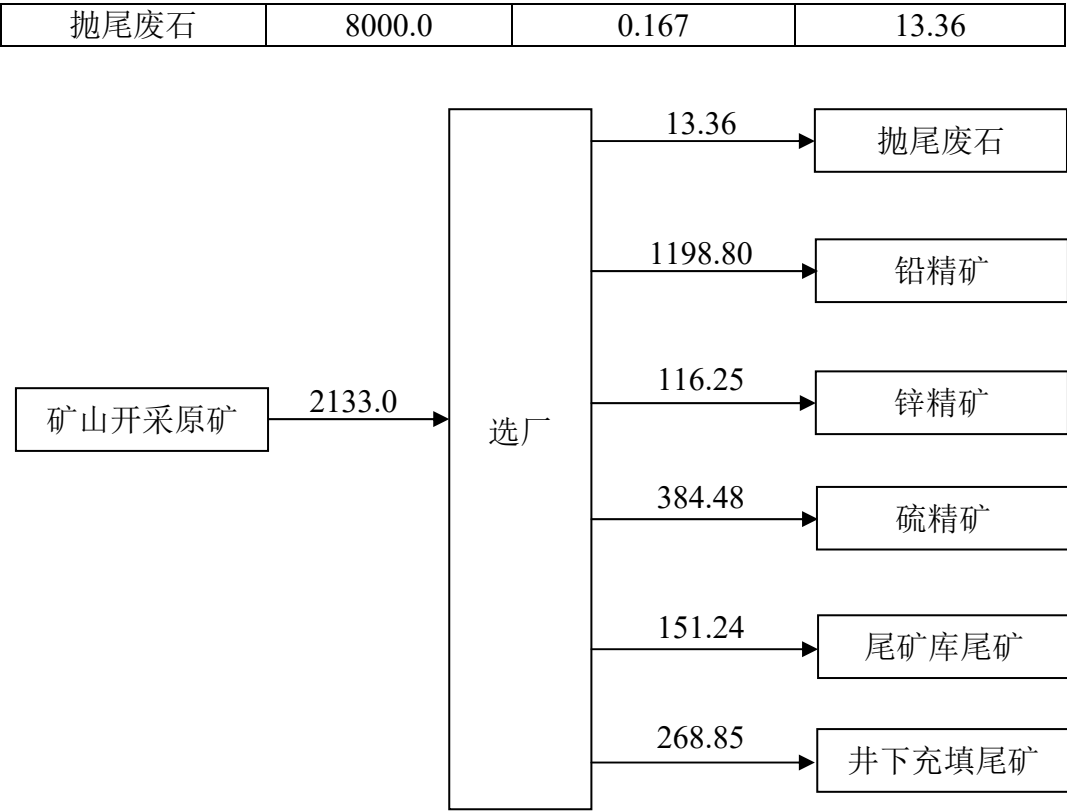


图 4.3-3 铅元素平衡图 单位：t/a

3、Zn 平衡

根据表 4.2-13、表 4.2-16 中原矿、精矿及尾矿的化学成分分析，项目锌平衡见表 4.3-4 和图 4.3-4。

表 4.3-4 锌元素平衡表

产品名称		产量 t/a	锌品位%	锌金属量 t/a
原矿		270000.0	4.32	11664.0
铅精矿		1998.0	1.60	31.97
锌精矿		14904.0	74.0	11028.96
硫精矿		24030.0	1.20	288.36
尾矿	充填	141500.0	0.12	169.80
	堆放	79600.0	0.12	95.52
抛尾废石		8000.0	0.62	49.60

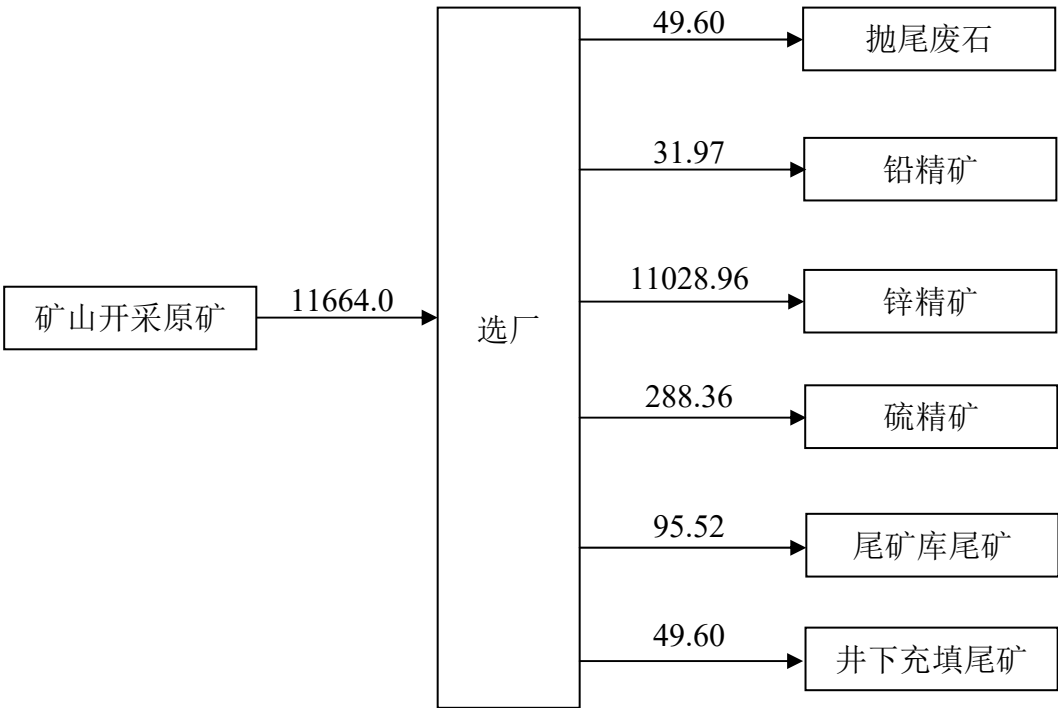


图 4.3-4 锌元素平衡图 单位：t/a

4、S 平衡

根据表 4.2-13、表 4.2-16 中原矿、精矿及尾矿的化学成分分析，项目锌平衡见表 4.3-5 和图 4.3-5。

表 4.3-5 硫元素平衡表

产品名称		产量 t/a	硫品位%	硫金属量 t/a
原矿		270000.0	7.5	20250.0
铅精矿		1998.0	17.29	345.45
锌精矿		14904.0	13.38	1994.16
硫精矿		24030.0	50.6	12159.18
尾矿	充填	141500.0	2.4	3396.0
	堆放	79600.0	2.4	1910.4
抛尾废石		8000.0	5.56	444.8

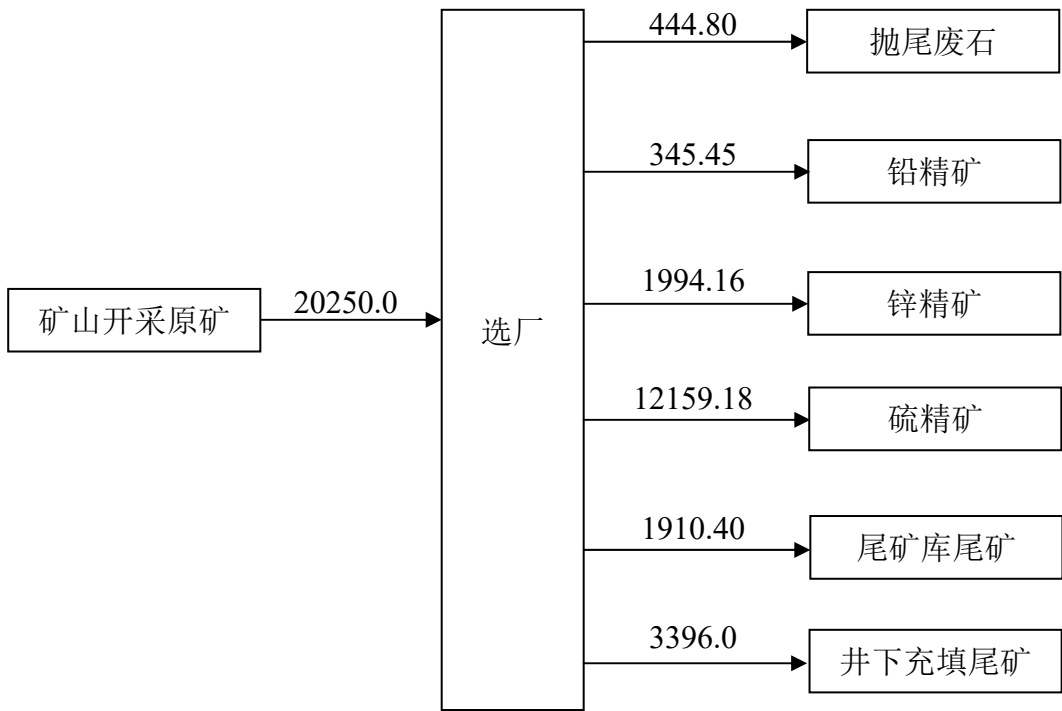


图 4.3-5 硫元素平衡图 单位：t/a

5、As 平衡

根据表 4.2-13、表 4.2-16 中原矿、精矿及尾矿的化学成分分析，项目砷平衡见表 4.3-6 和图 4.3-6。

表 4.3-6 砷元素平衡表

产品名称		产量 t/a	砷品位%	砷金属量 t/a
原矿		270000.0	0.26	702.0
铅精矿		1998.0	0.41	8.19
锌精矿		14904.0	0.48	71.54
硫精矿		24030.0	0.98	235.49
尾矿	充填	141500.0	0.17	240.55
	堆放	79600.0	0.17	135.32
抛尾废石		8000.0	0.136	10.88

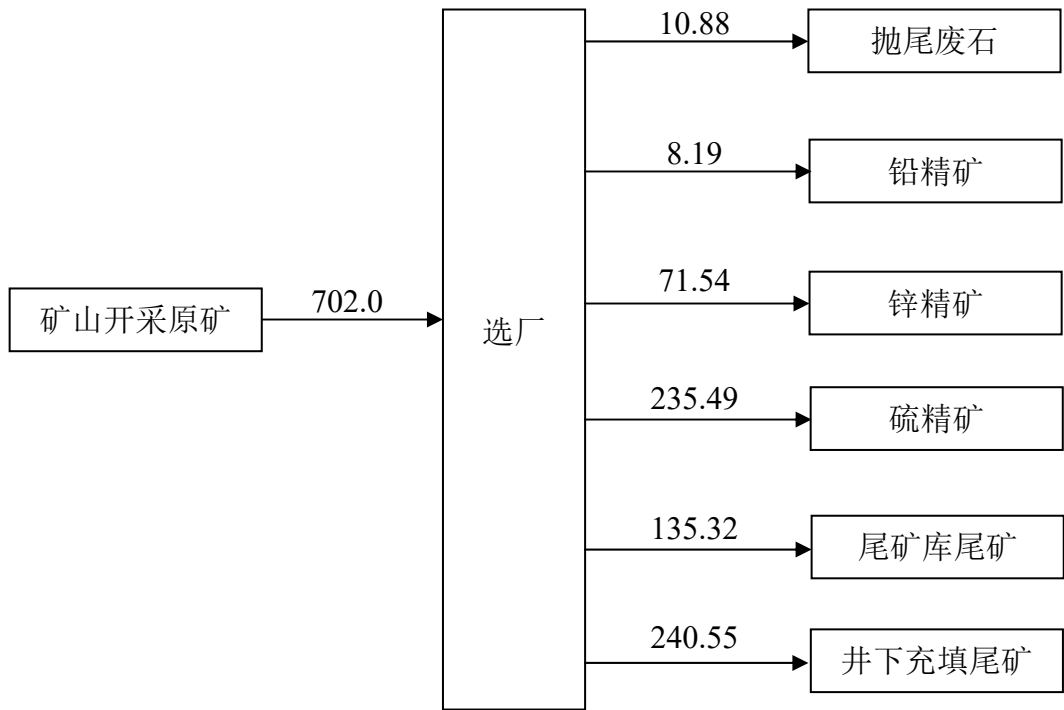


图 4.3-6 砷元素平衡图 单位：t/a

6、Cd 平衡

根据表 4.2-13、表 4.2-16 中原矿、精矿及尾矿的化学成分分析，项目 Cd 平衡见表 4.3-7 和图 4.3-7。

表 4.3-7 Cd 元素平衡表

产品名称		产量 t/a	Cd 品位%	Cd 金属量 t/a
原矿		270000.0	0.24	648.0
铅精矿		1998.0	0.17	3.4
锌精矿		14904.0	0.13	19.38
硫精矿		24030.0	0.14	33.64
尾矿	充填	141500.0	0.26	367.90
	堆放	79600.0	0.26	206.96
抛尾废石		8000.0	0.21	16.80

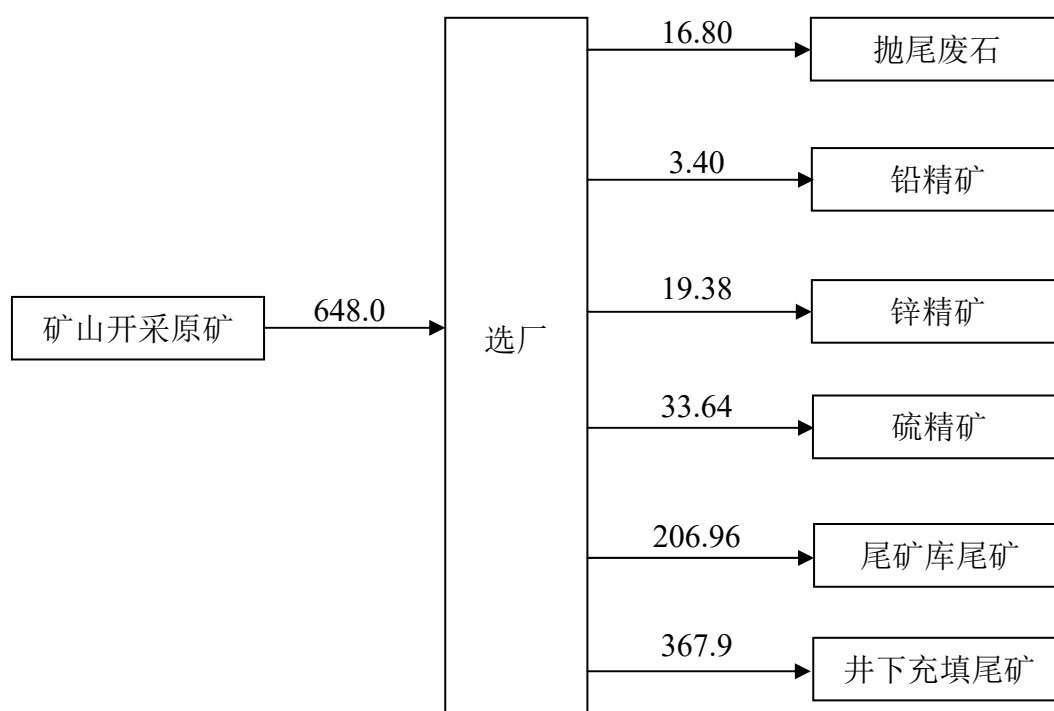


图 4.3-7 Cd 元素平衡图 单位: t/a

### 4.3.2 水平衡分析

#### 4.3.2.1 尾矿干堆库水平衡

尾矿库水量平衡涉及尾矿渣带入水量、库区降水带入水量、蒸发带出水量、尾矿库沉积尾矿渣残留水量、库区渗漏量，尾矿库中水的盈余量等因素，其水量转换关系较为复杂，为了便于水量平衡分析，特将其尾矿库概化为一个水文单元系统，在这个系统中来分析系统的输入和输出变化，输入和输出影响因子尽量利用直接监测资料。

尾矿库水平衡计算数学表达式为：

$$(W_w + W_j) - (W_z + W_s + W_k + W_h) = \Delta W$$

式中：

$W_w$ —尾矿渣带入量

$W_j$ —尾矿库区降雨量

$W_z$ —尾矿库区蒸发量

$W_s$ —尾矿库区渗漏量

$W_k$ —尾矿库沉积渣残留水量

Wh—尾矿库回水量

$\Delta W$ —尾矿库中水的盈余量

### 1、项目区降雨量 ( $W_j$ )

根据可研设计，库外排洪系统由“库尾挡水坝+排水管”以及库外截水沟组成，库内排洪系统由“溢洪道+溢水管”组成。此外，为了减少汇入库区内的降雨量，尾矿坝分期建设库外截水沟，且除第五期外，其余一期~四期截水沟均设置于各期尾矿最终堆积标高附近，经可研测算，各期截水沟内汇水面积见表 4.3-8。

**表 4.3-8 尾矿干堆库各期尾矿坝截水沟内汇水面积一览表**

序号	尾矿坝期数	设计尾矿堆积标高 (m)	汇水面积 ( $\text{km}^2$ )
1	一期	790	0.015053
2	二期	800	0.025325
3	三期	807	0.0333
4	四期	812	0.040262
5	五期	815	0.04965

根据富宁县气象局累年统计（详见附件），富宁县多年平均降雨量为 1103.5mm，而富宁县 20 年一遇丰水年代表年为 2015 年，其降雨量为 1563.4mm。富宁县多年平均降雨量及 20 年一遇丰水年降雨量见表 4.3-9。

项目为干堆尾矿库，根据《选矿厂尾矿设施设计规范》，尾矿库库内径流量按陆面汇流计算，即尾矿库库内径流量=汇水面积×降雨深×径流系数。考虑到雨天降雨时，雨水进入库内后，尾矿填埋区尾矿具有一定的渗透系数性，则尾矿库填埋区域地表径流系数取 0.9。

综上，尾矿干堆库所在区域多年平均及 20 年一遇丰水年时逐月降雨量见表 4.3-10。

表 4.3-9 富宁县多年平均及 20 年一遇丰水年降雨量统计一览表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
多年平均降雨深 mm	17.9	19.0	27.8	56.9	122.5	184.9	199.1	218.7	118.0	79.2	44	15.5	1103.5
20 年一遇丰水年降雨深 mm	52.9	16.5	15.6	26.0	261.8	154.2	184.6	459.7	141.5	60.4	106.4	83.8	1563.4

表 4.3-10 尾矿干堆库多年平均及 20 年一遇丰水年降雨量一览表

降雨情况	尾矿坝期数	月份												全年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
多年平均降雨情况	一期 (万 m <sup>3</sup> )	0.02425	0.02574	0.03766	0.07707	0.16593	0.25045	0.26968	0.29623	0.15983	0.10728	0.05960	0.02099	1.49471
	二期 (万 m <sup>3</sup> )	0.04079	0.04330	0.06335	0.12966	0.27915	0.42135	0.45371	0.49837	0.26890	0.18048	0.10027	0.03532	2.51465
	三期 (万 m <sup>3</sup> )	0.05365	0.05694	0.08332	0.17053	0.36713	0.55415	0.59670	0.65544	0.35365	0.23736	0.13187	0.04645	3.30719
	四期 (万 m <sup>3</sup> )	0.06486	0.06884	0.10073	0.20617	0.44387	0.66997	0.72142	0.79244	0.42756	0.28697	0.15943	0.05616	3.99842
	五期 (万 m <sup>3</sup> )	0.07999	0.08490	0.12422	0.25426	0.54739	0.82623	0.88968	0.97726	0.52728	0.35391	0.19661	0.06926	4.93099
20 年一遇丰水年降雨情况	一期 (万 m <sup>3</sup> )	0.07165	0.02235	0.02113	0.03522	0.35461	0.20886	0.25004	0.62266	0.19166	0.08181	0.14412	0.11351	2.11762
	二期 (万 m <sup>3</sup> )	0.12055	0.03760	0.03555	0.05925	0.59659	0.35139	0.42067	1.04756	0.32245	0.13764	0.24246	0.19096	3.56267
	三期 (万 m <sup>3</sup> )	0.15854	0.04945	0.04675	0.07792	0.78461	0.46214	0.55325	1.37772	0.42408	0.18102	0.31888	0.25115	4.68551
	四期 (万 m <sup>3</sup> )	0.19168	0.05979	0.05653	0.09421	0.94861	0.55873	0.66888	1.66568	0.51271	0.21885	0.38553	0.30364	5.66484
	五期 (万 m <sup>3</sup> )	0.23638	0.07373	0.06971	0.11618	1.16985	0.68904	0.82489	2.05417	0.63229	0.26990	0.47545	0.37446	6.98605

## 2、尾矿带入水量 ( $W_w$ )

根据可研,待矿山采矿达产时,选厂年产生的尾矿量为 22.11 万 t,其中充填至井下的尾矿比例为 64%,即 14.15 万 t/a ( $8.84 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ ),堆存于尾矿干堆库的尾矿比例为 36%,即 7.96 万 t/a ( $4.98 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ )。选厂 1 月、2 月不生产,3~12 月每月生产 30 天,全年共计生产 300 天,选厂产生的尾矿量为 737.0t/d,其中有 265.32t/d (约  $165.83 \text{ m}^3/\text{d}$ ) 进入陶瓷压滤机压滤后,运至尾矿干堆库堆存,尾矿经压滤后含水率为 25%,根据 4.3.2.2 章节,尾矿带走的水量为  $55.275 \text{ m}^3/\text{d}$ ,则全年随尾矿进入尾矿干堆库内的水量为  $16582.5 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

## 3、尾矿干堆库沉积渣残留水量 ( $W_k$ )

根据设计,尾矿的细度稍比黏土大,尾矿碾压沉积孔隙中的残留水量按尾矿量的 15% 计算,则尾矿孔隙水为  $24.87 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $7461.0 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

## 4、库区渗漏量 ( $W_s$ )

根据可研设计,尾矿干堆库采取了防渗措施,因此本次评价不考虑库区渗漏损失。

## 5、尾矿干堆库蒸发量 ( $W_z$ )

根据蒸发损耗途径,尾矿干堆库蒸发量主要包括两部分:库区蒸发量及回水池水面蒸发量。各个蒸发水量核算如下:

### (1) 库区蒸发量

根据设计,尾矿干堆库内尾矿堆存时,尾矿压实度 $\geq 80\%$ 。结合富宁县气象条件,该地区每年 7 月~10 月为雨季,11 月~次年 6 月为旱季,因此,在雨季降雨丰富的情况下,雨水集中降落至库区内后,干堆尾矿含水率可从 25% 上升至 35%-40%,本次环评按尾矿浸水后含水率按 40% 计,在考虑雨季和旱季天气情况下,全年尾矿浸水后尾矿中的各月含水量见表 4.3-11。

尾矿干堆库库区逐月蒸发损失量 ( $\text{m}^3$ ) = [干滩面积 ( $\text{m}^2$ )  $\times$  (蒸发量 (mm) / 1000)  $\times 0.6$ ]。

尾矿干堆库各月蒸发量见表 4.3-13。



表 4.3-11 尾矿雨天浸水后的含水量情况一览表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
尾矿量 (万 m <sup>3</sup> )	0	0	0.4975	0.4975	0.4975	0.4975	0.4975	0.4975	0.4975	0.4975	0.4975	0.4975	4.98
尾矿浸水后含水量 (万 m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0.3317	0.3317	0.3317	0.3317	0	0	1.3268

注：本次环评仅考虑雨季（7月-10月）降水后尾矿中的含水量有变化，其余旱季（11月~次年6月）降水量较少，故旱季降雨时也不会明显造成尾矿中的含水量增加，故本次环评不再考虑旱季时尾矿含水率的变化幅度。

表 4.3-12 富宁县多年平均及 20 年一遇最大蒸发量统计一览表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
多年平均蒸发深 mm	80.7	96.4	148.6	185.2	191.5	165.8	167.3	160.9	139.1	114.5	95.9	84.0	1629.9
20 年一遇最大蒸发深 mm	94.4	145.7	150.3	238.8	220.1	176.0	230.0	184.5	161.0	132.2	114.6	76.8	1924.4

表 4.3-13 尾矿干堆库多年平均及 20 年一遇蒸发水量情况一览表 单位: 万 m<sup>3</sup>

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
多年平均													
一期坝蒸发水量	0.0729	0.0871	0.1342	0.1673	0.1730	0.1497	0.1511	0.1453	0.1256	0.1034	0.0866	0.0759	1.4721
二期坝蒸发水量	0.1226	0.1465	0.2258	0.2814	0.2910	0.2519	0.2542	0.2445	0.2114	0.1740	0.1457	0.1276	2.4766
三期坝蒸发水量	0.1612	0.1926	0.2969	0.3700	0.3826	0.3313	0.3343	0.3215	0.2779	0.2288	0.1916	0.1678	3.2565
四期坝蒸发水量	0.1949	0.2329	0.3590	0.4474	0.4626	0.4005	0.4041	0.3887	0.3360	0.2766	0.2317	0.2029	3.9374
五期坝蒸发水量	0.2166	0.2587	0.3988	0.4970	0.5139	0.4450	0.4490	0.4318	0.3733	0.3073	0.2574	0.2254	4.3742
20 年一遇													
一期坝蒸发水量	0.0853	0.1316	0.1357	0.2157	0.1988	0.1590	0.2077	0.1666	0.1454	0.1194	0.1035	0.0694	1.7381
二期坝蒸发水量	0.1434	0.2214	0.2284	0.3629	0.3344	0.2674	0.3495	0.2803	0.2446	0.2009	0.1741	0.1167	2.9241
三期坝蒸发水量	0.1886	0.2911	0.3003	0.4771	0.4398	0.3516	0.4595	0.3686	0.3217	0.2641	0.2290	0.1534	3.8450
四期坝蒸发水量	0.2280	0.3520	0.3631	0.5769	0.5317	0.4252	0.5556	0.4457	0.3889	0.3194	0.2768	0.1855	4.6488
五期坝蒸发水量	0.2533	0.3910	0.4034	0.6409	0.5907	0.4723	0.6173	0.4952	0.4321	0.3548	0.3076	0.2061	5.1646

表 4.3-14 回水池在多年平均及 20 年一遇最大蒸发量一览表

蒸发情况	月份												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
多年平均蒸发情况	0.00962	0.01149	0.01771	0.02208	0.02283	0.01976	0.01994	0.01918	0.01658	0.01365	0.01143	0.01001	0.19428
20 年一遇蒸发量情况	0.01125	0.01737	0.01792	0.02846	0.02624	0.02098	0.02742	0.02199	0.01919	0.01576	0.01366	0.00915	0.22939

## （2）回水池蒸发量

根据富宁县气象局累年统计，富宁县多年平均蒸发量为 1629.9mm，而富宁县 20 年一遇最大蒸发量的代表年为 2003 年，其蒸发量为 1924.4mm。富宁县多年平均蒸发量及 20 年一遇最大蒸发量见表 4.3-13。

在实际生产过程中，尾矿干堆库在径流雨水及尾矿带入水量，主要通过尾矿渣孔隙残留水、库区下渗及尾矿干堆库库内尾矿堆积面蒸发等损耗后，其余废水通过溢洪道以溢水管排入下游的回水池。经测算，回水池最大水面面积为 1490m<sup>2</sup>。回水池蒸发量参照“蒸发深×水面面积×折算系数”进行计算，根据富宁县气象局对近 20 年的水面蒸发量计算值与实测值进行比较分析，并对蒸发系数进行检验后得出，富宁县平均水面蒸发折算系数取 0.8。经计算，故回水池在多年平均及 20 年一遇蒸发量最大时逐月蒸发水量见表 4.3-14。

## 6、回水量（Wh）

项目尾矿库为干排尾矿库，为了防止尾渣堆积面产生扬尘对周边环境造成影响，本次设计在尾矿干堆库尾矿坝下游设置了 1 个容积为 1.26 万 m<sup>3</sup> 的回水池，回水池内的水用水泵和回水管回喷到尾矿干堆库区库区，用于尾矿堆积面洒水降尘。结合富宁县气象条件，该地区每年 7 月~10 月为雨季，晴天约为 10 天/月，而 11 月~次年 6 月，晴天约为 25 天/月，故富宁县全年晴天数约为 240 天。但结合实际情况，在雨季由于雨水降落至库内，尾矿含水率较高，且晴天时间较短，故雨季（7 月-10 月）全程不再利用回水池内的水进行回喷降尘，而旱季晴天时间较长，故旱季（11 月~次年 6 月）每月降尘天数按 25 天计；此外，虽 1 月、2 月停产，但在晴天时在不降尘的情况下，尾矿干堆库内尾矿堆积扬尘可能会对周边植被造成影响，故在项目停产期间，建设单位安排值班人员对其进行洒水降尘。同样，考虑到各期尾矿坝库内尾矿堆积面积不同，故运营过程中尾矿堆积面回喷降尘用水量也不同，类比同类项目，尾矿堆积面降尘用水量按 2L/（m<sup>2</sup>·次），晴天按每天 3 次计，故则晴天回用至尾矿堆积面降尘水量详见表 4.3-15 坝回喷水量详见表 4.3-16。

表 4.3-15 各期尾矿坝晴天降尘用水量一览表

尾矿坝期数	一期尾矿坝		二期尾矿坝		三期尾矿坝		四期尾矿坝		五期尾矿坝	
	堆积面积 (m <sup>2</sup> )	日降尘用水量 (m <sup>3</sup> /d)	堆积面积 (m <sup>2</sup> )	日降尘用水量 (m <sup>3</sup> /d)	堆积面积 (m <sup>2</sup> )	日降尘用水量 (m <sup>3</sup> /d)	堆积面积 (m <sup>2</sup> )	日降尘用水量 (m <sup>3</sup> /d)	堆积面积 (m <sup>2</sup> )	日降尘用水量 (m <sup>3</sup> /d)
标高、面积	<b>15053</b>	<b>90.32</b>	<b>25325</b>	<b>151.95</b>	<b>33300</b>	<b>199.8</b>	<b>40262</b>	<b>241.57</b>	<b>44729</b>	<b>268.37</b>

表 4.3-16 尾矿干堆库回喷水量情况一览表

项目	月份												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
一期回喷水量 (万 m <sup>3</sup> )	0.2258	0.2258	0.2258	0.2258	0.2258	0.2258	0	0	0	0	0.2258	0.2258	1.8064
二期回喷水量 (万 m <sup>3</sup> )	0.37988	0.37988	0.37988	0.37988	0.37988	0.37988	0	0	0	0	0.37988	0.37988	3.03904
三期回喷水量 (万 m <sup>3</sup> )	0.4995	0.4995	0.4995	0.4995	0.4995	0.4995	0	0	0	0	0.4995	0.4995	3.996
四期回喷水量 (万 m <sup>3</sup> )	0.60393	0.60393	0.60393	0.60393	0.60393	0.60393	0	0	0	0	0.60393	0.60393	4.83144
五期回喷水量 (万 m <sup>3</sup> )	0.67093	0.67093	0.67093	0.67093	0.67093	0.67093	0	0	0	0	0.67093	0.67093	5.36744

为了有效利用尾矿干堆库下游回水池内收集的废水，在满足尾矿堆积面洒水降尘的前提下，本次设计提出将回水池内的水回用至选厂，作为选厂生产新鲜补充水。根据 4.3.2.2 水平衡分析，选厂生产新鲜用水主要来自矿山矿井涌水及尾矿干堆库回水池回水两部分，选厂新鲜用水量为 476.79m<sup>3</sup>/d、14303.7m<sup>3</sup>/月。参考同类项目生产实际，由于尾矿干堆库区内存在降雨及蒸发作用等，故尾矿干堆库回用至选厂的生产废水为波动数值，且回水池内的水优先作为尾矿堆积面的洒水降尘，在回水池内水量盈余的情况下，方可回用至选厂，故具体回用水量情况详见下文“水量平衡核算及分析”。

## 7、水量平衡核算及分析

由于尾矿干堆库区内存在降雨以及蒸发作用，所以在实际过程中根据降雨和蒸发情况使得回喷水量不可能保持不变，故本次将在考虑实际运行情况下进行尾矿干堆库水平衡计算。

### （1）多年平均降雨情况

在多年平均降雨情况下，各期尾矿坝运行时水量平衡情况见表 4.3-17~ 21。

根据表 4.3-17~ 21，一~四期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过回水池容积（1.2 万  $\text{m}^3$ ），且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。五期尾矿坝尾矿干堆库在 8、9 和 10 月需向选厂回水 0.51088 万  $\text{m}^3$ ，平均每天 56.76 $\text{m}^3$ ，小于选厂新鲜用水量（476.79 $\text{m}^3/\text{d}$ ）且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-17 多年平均降雨时一期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位: 万 m<sup>3</sup>

月份	来水量 W1		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 $\Delta W = W1 - W2 - W3$	回水池累积盈余水量	进入选厂水量
			Wz		Ws	Wk	Wh	$\Delta W$	/	Wx
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发						
1	0	0.02425	0.0729	0.00962	0	0	0.2258	-0.28407	0	0
2	0	0.02574	0.0871	0.01149	0	0	0.2258	-0.29865	0	0
3	0.16583	0.03766	0.1342	0.01771	0	0.07461	0.2258	-0.24883	0	0
4	0.16583	0.07707	0.1673	0.02208	0	0.07461	0.2258	-0.24689	0	0
5	0.16583	0.16593	0.1730	0.02283	0	0.07461	0.2258	-0.16448	0	0
6	0.16583	0.25045	0.1497	0.01976	0	0.07461	0.2258	-0.05359	0	0
7	0.16583	0.26968	0.1511	0.01994	0	0.07461	0	0.18986	0.18986	0
8	0.16583	0.29623	0.1453	0.01918	0	0.07461	0	0.22297	0.41283	0
9	0.16583	0.15983	0.1256	0.01658	0	0.07461	0	0.10887	0.5217	0
10	0.16583	0.10728	0.1034	0.01365	0	0.07461	0	0.08145	0.60315	0
11	0.16583	0.0596	0.0866	0.01143	0	0.07461	0.2258	-0.17301	0.43014	0
12	0.16583	0.02099	0.0759	0.01001	0	0.07461	0.2258	-0.1995	0.23064	0

根据表 4.3-17 在多年平均降雨情况下, 一期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量 (0.60315 万 m<sup>3</sup>) 未超过回水池容积 (1.2 万 m<sup>3</sup>), 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-18 多年平均降雨时二期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位：万 m<sup>3</sup>

月份	来水量 W1（万 m <sup>3</sup> ）		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 △W=W1-W2-W3	回水池累积盈余水量	进入选厂水量
			Wz		Ws	Wk				
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发			Wh	△W	/	Wx
1	0	0.04079	0.1226	0.00962	0	0	0.37988	-0.47131	0	0
2	0	0.0433	0.1465	0.01149	0	0	0.37988	-0.49457	0	0
3	0.16583	0.06335	0.2258	0.01771	0	0.07461	0.37988	-0.46882	0	0
4	0.16583	0.12966	0.2814	0.02208	0	0.07461	0.37988	-0.46248	0	0
5	0.16583	0.27915	0.2910	0.02283	0	0.07461	0.37988	-0.32334	0	0
6	0.16583	0.42135	0.2519	0.01976	0	0.07461	0.37988	-0.13897	0	0
7	0.16583	0.45371	0.2542	0.01994	0	0.07461	0	0.27079	0.27079	0
8	0.16583	0.49837	0.2445	0.01918	0	0.07461	0	0.32591	0.59670	0
9	0.16583	0.2689	0.2114	0.01658	0	0.07461	0	0.13214	0.72884	0
10	0.16583	0.18048	0.1740	0.01365	0	0.07461	0	0.08405	0.81289	0
11	0.16583	0.10027	0.1457	0.01143	0	0.07461	0.37988	-0.34552	0.46737	0
12	0.16583	0.03532	0.1276	0.01001	0	0.07461	0.37988	-0.39095	0.07642	0

根据表 4.3-18 在多年平均降雨情况下，二期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量（0.81289 万 m<sup>3</sup>）未超过回水池容积（1.2 万 m<sup>3</sup>），且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-19 多年平均降雨时三期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位: 万  $\text{m}^3$ 

月份	来水量 W1 (万 $\text{m}^3$ )		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 $\Delta W=W1-W2-W3$	回水池累积盈 余水量	进入选 厂水量
			Wz		Ws	Wk	Wh	$\Delta W$	/	Wx
	Ww	Wj	库区蒸 发	回水池 蒸发						
1	0	0.05365	0.1612	0.00962	0	0	0.4995	-0.61667	0	0
2	0	0.05694	0.1926	0.01149	0	0	0.4995	-0.64665	0	0
3	0.16583	0.08332	0.2969	0.01771	0	0.07461	0.4995	-0.63957	0	0
4	0.16583	0.17053	0.3700	0.02208	0	0.07461	0.4995	-0.62983	0	0
5	0.16583	0.36713	0.3826	0.02283	0	0.07461	0.4995	-0.44658	0	0
6	0.16583	0.55415	0.3313	0.01976	0	0.07461	0.4995	-0.20519	0	0
7	0.16583	0.5967	0.3343	0.01994	0	0.07461	0	0.33368	0.33368	0
8	0.16583	0.65544	0.3215	0.01918	0	0.07461	0	0.40598	0.73966	0
9	0.16583	0.35365	0.2779	0.01658	0	0.07461	0	0.15039	0.89005	0
10	0.16583	0.23736	0.2288	0.01365	0	0.07461	0	0.08613	0.97618	0
11	0.16583	0.13187	0.1916	0.01143	0	0.07461	0.4995	-0.47944	0.49674	0
12	0.16583	0.04645	0.1678	0.01001	0	0.07461	0.4995	-0.53964	0	0

根据表 4.3-19 在多年平均降雨情况下, 三期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量 (0.97618 万  $\text{m}^3$ ) 未超过回水池容积 (1.2 万  $\text{m}^3$ ), 且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。



表 4.3-20 多年平均降雨时四期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位：万 m<sup>3</sup>

月份	来水量 W1 (万 m³)		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 ΔW=W1-W2- W3	回水池累积盈余 水量	进入选 厂水量
			Wz		Ws	Wk				
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发			Wh	ΔW	/	Wx
1	0	0.06486	0.1949	0.00962	0	0	0.60393	-0.74359	0	0
2	0	0.06884	0.2329	0.01149	0	0	0.60393	-0.77948	0	0
3	0.16583	0.10073	0.3590	0.01771	0	0.07461	0.60393	-0.78869	0	0
4	0.16583	0.20617	0.4474	0.02208	0	0.07461	0.60393	-0.77602	0	0
5	0.16583	0.44387	0.4626	0.02283	0	0.07461	0.60393	-0.55427	0	0
6	0.16583	0.66997	0.4005	0.01976	0	0.07461	0.60393	-0.263	0	0
7	0.16583	0.72142	0.4041	0.01994	0	0.07461	0	0.3886	0.3886	0
8	0.16583	0.79244	0.3887	0.01918	0	0.07461	0	0.47578	0.86438	0
9	0.16583	0.42756	0.3360	0.01658	0	0.07461	0	0.1662	1.03058	0
10	0.16583	0.28697	0.2766	0.01365	0	0.07461	0	0.08794	1.11852	0
11	0.16583	0.15943	0.2317	0.01143	0	0.07461	0.60393	-0.59641	0.52211	0
12	0.16583	0.05616	0.2029	0.01001	0	0.07461	0.60393	-0.66946	0	0

根据表 4.3-20 在多年平均降雨情况下，四期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量（1.11852 万 m<sup>3</sup>）未超过回水池容积（1.2 万 m<sup>3</sup>），且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-21 多年平均降雨时五期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位: 万 m<sup>3</sup>

月份	来水量 W1 (万 m <sup>3</sup> )		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	回水池盈余水量 $\Delta W = W1 - W2 - W3$	回水池累积盈余水量	进入选厂水量
			Wz		Ws	Wk	Wh	$\Delta W$	/	Wx
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发						
1	0	0.07999	0.2166	0.00962	0	0	0.67093	-0.81716	0	0
2	0	0.0849	0.2587	0.01149	0	0	0.67093	-0.85622	0	0
3	0.16583	0.12422	0.3988	0.01771	0	0.07461	0.67093	-0.872	0	0
4	0.16583	0.25426	0.4970	0.02208	0	0.07461	0.67093	-0.84453	0	0
5	0.16583	0.54739	0.5139	0.02283	0	0.07461	0.67093	-0.56905	0	0
6	0.16583	0.82623	0.4450	0.01976	0	0.07461	0.67093	-0.21824	0	0
7	0.16583	0.88968	0.4490	0.01994	0	0.07461	0	0.51196	0.51196	0
8	0.16583	0.97726	0.4318	0.01918	0	0.07461	0	0.6175	1.2	0.15808
9	0.16583	0.52728	0.3733	0.01658	0	0.07461	0	0.22862	1.2	0.22862
10	0.16583	0.35391	0.3073	0.01365	0	0.07461	0	0.12418	1.2	0.12418
11	0.16583	0.19661	0.2574	0.01143	0	0.07461	0.67093	-0.65193	-0.52775	0
12	0.16583	0.06926	0.2254	0.01001	0	0.07461	0.67093	-0.74586	-0.74586	0

根据表 4.3-21 在多年平均降雨情况下, 五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8、9 和 10 月需向选厂回水 0.51088 万 m<sup>3</sup>, 平均每天 56.76m<sup>3</sup>, , 小于选厂选厂新鲜用水量 (476.79m<sup>3</sup>/d), 可保证回水量的要求。且可保证在每年雨季来临前尾矿干堆库回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水。综上所述, 尾矿干堆库废水不外排。

(2) 20 年一遇降雨情况

在 20 年一遇降雨情况下，各期尾矿坝运行时水量平衡情况见表 4.3-22~ 26。

根据表 4.3-22~ 26，一~二期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过回水池容积（1.2 万  $\text{m}^3$ ），且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。三~五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8 和 9 月需向选厂回水，最大回水量为平均每天  $116.74\text{m}^3$ ，小于选厂新鲜用水量（ $476.79\text{m}^3/\text{d}$ ），且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-22 20 年一遇暴雨时一期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位: 万  $\text{m}^3$ 

月份	来水量 W1		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 $\Delta W = W1 - W2 - W3$	回水池累积盈余水量	进入选厂水量
			Wz		Ws	Wk	Wh	$\Delta W$	/	Wx
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发						
1	0	0.07165	0.0853	0.01125	0	0	0.2258	-0.2507	0.32965	0
2	0	0.02235	0.1316	0.01737	0	0	0.2258	-0.35242	0	0
3	0.16583	0.02113	0.1357	0.01792	0	0.07461	0.2258	-0.26707	0	0
4	0.16583	0.03522	0.2157	0.02846	0	0.07461	0.2258	-0.34352	0	0
5	0.16583	0.35461	0.1988	0.02624	0	0.07461	0.2258	-0.00501	0	0
6	0.16583	0.20886	0.1590	0.02098	0	0.07461	0.2258	-0.1057	0	0
7	0.16583	0.25004	0.2077	0.02742	0	0.07461	0	0.10614	0.10614	0
8	0.16583	0.62266	0.1666	0.02199	0	0.07461	0	0.52529	0.63143	0
9	0.16583	0.19166	0.1454	0.01919	0	0.07461	0	0.11829	0.74972	0
10	0.16583	0.08181	0.1194	0.01576	0	0.07461	0	0.03787	0.78759	0
11	0.16583	0.14412	0.1035	0.01366	0	0.07461	0.2258	-0.10762	0.67997	0
12	0.16583	0.11351	0.0694	0.00915	0	0.07461	0.2258	-0.09962	0.58035	0

根据表 4.3-22 在 20 年一遇降雨情况下, 一期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量 (0.78759 万  $\text{m}^3$ ) 未超过回水池容积 (1.2 万  $\text{m}^3$ ), 且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-23 20 年一遇暴雨时二期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位: 万  $\text{m}^3$ 

月份	来水量 W1		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 $\Delta W=W1-W2-W3$	回水池累积 盈余水量	进入选 厂水量
			Wz		Ws	Wk	Wh	$\Delta W$	/	Wx
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发						
1	0	0.12055	0.1434	0.01125	0	0	0.37988	-0.41398	0.26205	0
2	0	0.0376	0.2214	0.01737	0	0	0.37988	-0.58105	0	0
3	0.16583	0.03555	0.2284	0.01792	0	0.07461	0.37988	-0.49943	0	0
4	0.16583	0.05925	0.3629	0.02846	0	0.07461	0.37988	-0.62077	0	0
5	0.16583	0.59659	0.3344	0.02624	0	0.07461	0.37988	-0.05271	0	0
6	0.16583	0.35139	0.2674	0.02098	0	0.07461	0.37988	-0.22565	0	0
7	0.16583	0.42067	0.3495	0.02742	0	0.07461	0	0.13497	0.13497	0
8	0.16583	1.04756	0.2803	0.02199	0	0.07461	0	0.83649	0.97146	0
9	0.16583	0.32245	0.2446	0.01919	0	0.07461	0	0.14988	1.12134	0
10	0.16583	0.13764	0.2009	0.01576	0	0.07461	0	0.0122	1.13354	0
11	0.16583	0.24246	0.1741	0.01366	0	0.07461	0.37988	-0.23396	0.89958	0
12	0.16583	0.19096	0.1167	0.00915	0	0.07461	0.37988	-0.22355	0.67603	0

根据表 4.3-23 在 20 年一遇降雨情况下，二期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量（1.13354 万  $\text{m}^3$ ）未超过回水池容积（1.2 万  $\text{m}^3$ ），且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-24 20 年一遇暴雨时三期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位: 万  $m^3$ 

月份	来水量 W1		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 $\Delta W=W1-W2-W3$	回水池累积盈余水量	进入选厂水量
			Wz		Ws	Wk	Wh	$\Delta W$	/	Wx
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发						
1	0	0.15854	0.1886	0.01125	0	0	0.4995	-0.54081	0	0
2	0	0.04945	0.2911	0.01737	0	0	0.4995	-0.75852	0	0
3	0.16583	0.04675	0.3003	0.01792	0	0.07461	0.4995	-0.67975	0	0
4	0.16583	0.07792	0.4771	0.02846	0	0.07461	0.4995	-0.83592	0	0
5	0.16583	0.78461	0.4398	0.02624	0	0.07461	0.4995	-0.08971	01	0
6	0.16583	0.46214	0.3516	0.02098	0	0.07461	0.4995	-0.31872	0	0
7	0.16583	0.55325	0.4595	0.02742	0	0.07461	0	0.15755	0.15755	0
8	0.16583	1.37772	0.3686	0.02199	0	0.07461	0	1.07835	1.2	0.0359
9	0.16583	0.42408	0.3217	0.01919	0	0.07461	0	0.17441	1.2	0.17441
10	0.16583	0.18102	0.2641	0.01576	0	0.07461	0	-0.00762	1.19238	0
11	0.16583	0.31888	0.2290	0.01366	0	0.07461	0.4995	-0.33206	0.86032	0
12	0.16583	0.25115	0.1534	0.00915	0	0.07461	0.4995	-0.31968	0.54064	0

根据表 4.3-24 在 20 年一遇降雨情况下,三期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8 和 9 月需向选厂回水 0.21031 万  $m^3$ , 平均每天 35.05 $m^3$ , 小于选厂新鲜用水量 (476.79 $m^3/d$ ), 可确保回水量要求。且可保证在每年雨季来临前将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 从而保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-25 20 年一遇暴雨时四期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位: 万 m<sup>3</sup>

月份	来水量 W1		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 $\Delta W=W1-W2-W3$	回水池累积盈余水量	进入选厂水量
			Wz		Ws	Wk	Wh	$\Delta W$	/	Wx
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发						
1	0	0.19168	0.2280	0.01125	0	0	0.60393	-0.6515	0	0
2	0	0.05979	0.3520	0.01737	0	0	0.60393	-0.91351	0	0
3	0.16583	0.05653	0.3631	0.01792	0	0.07461	0.60393	-0.8372	0	0
4	0.16583	0.09421	0.5769	0.02846	0	0.07461	0.60393	-1.02386	0	0
5	0.16583	0.94861	0.5317	0.02624	0	0.07461	0.60393	-0.12204	0	0
6	0.16583	0.55873	0.4252	0.02098	0	0.07461	0.60393	-0.40016	0	0
7	0.16583	0.66888	0.5556	0.02742	0	0.07461	0	0.17708	0.17708	0
8	0.16583	1.66568	0.4457	0.02199	0	0.07461	0	1.28921	1.2	0.08921
9	0.16583	0.51271	0.3889	0.01919	0	0.07461	0	0.19584	1.2	0.19584
10	0.16583	0.21885	0.3194	0.01576	0	0.07461	0	-0.02509	1.17491	0
11	0.16583	0.38553	0.2768	0.01366	0	0.07461	0.60393	-0.41764	0.75727	0
12	0.16583	0.30364	0.1855	0.00915	0	0.07461	0.60393	-0.40372	0.35355	0

根据表 4.3-25 在 20 年一遇降雨情况下, 四期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8 和 9 月需向选厂回水 0.28505 万 m<sup>3</sup>, 平均每天 47.51m<sup>3</sup>, 小于选厂新鲜用水量 (476.79m<sup>3</sup>/d), 可确保回水量要求。且可保证在每年雨季来临前将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 从而保证尾矿干堆库废水不外排。

表 4.3-26 20 年一遇暴雨时五期尾矿坝尾矿干堆库水平衡情况 单位: 万 m<sup>3</sup>

月份	来水量 W1		损失水量及回水量 W2				回喷用水量 W3	盈余水量 $\Delta W=W1-W2-W3$	回水池累积盈余水量	进入选厂水量
			Wz		Ws	Wk	Wh	$\Delta W$	/	Wx
	Ww	Wj	库区蒸发	回水池蒸发						
1	0	0.23638	0.2533	0.01125	0	0	0.67093	-0.6991	0	0
2	0	0.07373	0.3910	0.01737	0	0	0.67093	-1.00557	0	0
3	0.16583	0.06971	0.4034	0.01792	0	0.07461	0.67093	-0.93132	0	0
4	0.16583	0.11618	0.6409	0.02846	0	0.07461	0.67093	-1.13289	0	0
5	0.16583	1.16985	0.5907	0.02624	0	0.07461	0.67093	-0.0268	0	0
6	0.16583	0.68904	0.4723	0.02098	0	0.07461	0.67093	-0.38395	0	0
7	0.16583	0.82489	0.6173	0.02742	0	0.07461	0	0.27139	0.27139	0
8	0.16583	2.05417	0.4952	0.02199	0	0.07461	0	1.6282	1.2	0.4282
9	0.16583	0.63229	0.4321	0.01919	0	0.07461	0	0.27222	1.2	0.27222
10	0.16583	0.2699	0.3548	0.01576	0	0.07461	0	-0.00944	1.19056	0
11	0.16583	0.47545	0.3076	0.01366	0	0.07461	0.67093	-0.42552	0.76504	0
12	0.16583	0.37446	0.2061	0.00915	0	0.07461	0.67093	-0.4205	0.34454	0

根据表 4.3-26 在 20 年一遇降雨情况下, 五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8 和 9 月需向选厂回水 0.70042 万 m<sup>3</sup>, 平均每天 116.74m<sup>3</sup>, 小于选厂新鲜用水量 (476.79m<sup>3</sup>/d), 可确保回水量要求。且可保证在每年雨季来临前将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 从而保证尾矿干堆库废水不外排。



## 8、尾矿库水平衡小结

在多年平均降雨情况下，一~四期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过尾矿干堆库回水池容积（1.2 万  $\text{m}^3$ ），且在每年雨季来临前可全部将尾矿干堆库回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8、9 和 10 月需向选厂回水 0.51088 万  $\text{m}^3$ ，平均每天 56.76 $\text{m}^3$ ，小于选厂新鲜用水量（476.79 $\text{m}^3/\text{d}$ ），且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。

在 20 年一遇降雨情况下，一~二期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过回水池容积（1.2 万  $\text{m}^3$ ），且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。三~五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8 和 9 月需向选厂回水，最大回水量为平均每天 116.74 $\text{m}^3$ ，小于选厂新鲜用水量（476.79 $\text{m}^3/\text{d}$ ），且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。

### 4.3.2.2 矿山及选厂水平衡

#### 一、用水

##### （一）生产用水

##### 1、井下用水

开采 KT2 矿体所需的坑内湿式凿岩、坑内喷雾降尘等用水量约为 330 $\text{m}^3/\text{d}$ 、9.9 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，全部来源于经井底水仓沉淀处理后的矿坑涌水。

##### 2、空压机冷却水

项目设置有空压机站，设备运转需要冷却水，根据设计，其用水量为 24.0 $\text{m}^3/\text{d}$ 、0.72 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，由于机器运转是封闭运行，用水可自身循环使用（18 $\text{m}^3/\text{d}$ 、0.54 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ），不产生外排废水，蒸发损耗（6.0 $\text{m}^3/\text{d}$ ），需要补水 6.0 $\text{m}^3/\text{d}$ 、0.18 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。

##### 3、机修废水

655m 斜坡道主工业场地设置有机修间，机修用水量为 1.0 $\text{m}^3/\text{d}$ 、0.03 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。

选厂区机修车间用水量为 0.5 $\text{m}^3/\text{d}$ 、0.015 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。

##### 4、选厂及尾矿充填用水

##### （1）原矿带入水量

项目开采产出的原矿含水率为 4%，每天洗选的原矿为 900t，即原矿带入水分为 36.0m<sup>3</sup>/d。

## （2）选矿及尾矿充填工艺用水

根据可研设计，项目选矿及尾矿充填工艺流程用水量为 1934.39m<sup>3</sup>/d，其中磨矿车间用水量为 1859.29m<sup>3</sup>/d，浮选车间用水量为 75.1m<sup>3</sup>/d。工艺流程循环水量为 1536.84m<sup>3</sup>/d，其补充水量为 476.79m<sup>3</sup>/d，由矿井水（含充填篦水）及尾矿干堆库回水池内的水补充。

根据 4.3.2.1 章节尾矿干堆库多年平均降雨条件下，一~四期矿坝尾矿干堆库回水池收集的废水可全部回用于尾矿堆积面回喷用水，不外排；五期尾矿坝尾矿干堆库回水池收集的废水在回用于尾矿堆积面回喷用水情况下，8、9 和 10 月需向选厂回水 0.51088 万 m<sup>3</sup>，平均每天 56.76m<sup>3</sup>，即在五期尾矿坝服务期间，选厂雨季由尾矿干堆库回水池补水 56.76m<sup>3</sup>/d，剩余的 420.03m<sup>3</sup>/d 由矿井涌水补充。

## （3）渣浆冲洗用水

根据可研设计，选厂渣浆冲洗用水量为 5.7m<sup>3</sup>/d，使用循环高位水池补充水。

## （4）陶瓷过滤机冲洗水

根据可研设计，项目陶瓷过滤机冲洗用水量约为 54.0m<sup>3</sup>/d，使用循环高位水池补充水。

## （5）尾矿充填用水

根据可研设计，根据前文分析，充填水泥所需的年用量为 0.91 万 t/a，则每天使用的水泥量为 30.33t/d。经深锥浓缩后的尾砂、水泥进入搅拌桶后，并添加水进行搅拌，最终保证尾矿充填浆料浓度为 70%，经计算，用水量为 101.53m<sup>3</sup>/d，由处理达标后的矿井涌水补充。

## （6）化验室用水

根据前期生产实际，选厂试验室用水量为 0.5m<sup>3</sup>/d。

## （7）低品位矿冲洗废水

根据工艺流程，低品位矿石进入粗破后进行洗矿（67.0t/d），洗矿用水量为 67.0m<sup>3</sup>/d。

## （二）降尘洒水

### 1、运输道路降尘用水

矿区运输道路降尘用水依据《云南省地方标准 用水定额》环境卫生场地浇洒用水量按  $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每天洒水 3 次，则矿山道路的洒水量为  $216.45\text{m}^3/\text{d}$ 、 $4.654\text{万 m}^3/\text{a}$ 。利用洒水车和活动软管进行洒水降尘，水源来源于生活污水处理站处理后的水。

## 2、废石场降尘用水

废石场总占地  $4.47\text{hm}^2$ ，依据《云南省地方标准 用水定额》环境卫生场地浇洒用水量按  $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每天洒水 2 次，则规划废石场的洒水量为  $178.8\text{m}^3/\text{d}$ 、 $38442.0\text{m}^3/\text{a}$ ，优先采用淋溶水收集池中的水。

## 3、原矿堆场降尘用水量

项目在原矿堆场四面设置围挡，留设车辆进出口，上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头，喷雾用水量为  $0.2\text{m}^3/1000\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，按每日喷雾 12h 计算，原矿堆场降尘用水量为  $3.60\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1080.0\text{m}^3/\text{a}$ ，全部蒸发损耗，无废水产生。原矿堆场降尘用水优先使用选厂初期雨水沉淀池中的水，不能满足时再使用生产用水高位水池中的新鲜水补充。

## 4、粉矿堆场降尘用水量

项目在粉矿堆场四面设置围挡，上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头，喷雾用水量为  $0.2\text{m}^3/1000\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，按每日喷雾 12h 计算，粉矿堆场降尘用水量为  $0.24\text{m}^3/\text{d}$ 、 $72.0\text{m}^3/\text{a}$ 。粉矿堆场降尘用水优先使用选厂初期雨水沉淀池中的水，不能满足时再使用生产用水高位水池中的新鲜水补充。

## （三）绿化用水

矿区综合住宿办公生活区绿化面积约  $8600\text{m}^2$ ，绿化用水定额按  $3.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$  计，则该项目绿化用水量为  $25.8\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.555\text{万 m}^3/\text{a}$ 。绿化用水在浇灌到绿地上后，全部由植物吸收或自然蒸发，无废水产生。利用洒水车和活动软管进行洒水，水源来源于生活污水处理站处理达标后的尾水。

## （四）生活用水

项目开采期在册职工人数为 180 人（管理人员 20 人、采矿生产人员 111 人、选矿人员 49）。其中，采矿生产人员集中生活在 3#采矿办公生活区（60 人）；矿山管理人员和选厂生产人员集中生活在 4#矿区综合住宿办公生活区内（120 人）。由于 3#采矿住宿生活区和 4#矿区综合办公生活区分开，距离较远，产生的生活污水统一进行处理不实际，因此本环评考虑对 3#采矿住宿生活区、4#矿区综合办公生活区生

生活污水分开处理。

生活用水量按照《云南省地方标准 用水定额》人均 120L/人.d 计算, 则 3#采矿住宿生活区用水量  $7.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.216\text{万 m}^3/\text{a}$ , 产生的生活污水排放系数按 0.8 计, 即污水产生量为  $5.76\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.1728\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

4#矿区综合办公生活区用水量  $14.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.432\text{万 m}^3/\text{a}$ , 污水产生量为  $11.52\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.3456\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

## 二、排水

### (一) 生产废水

#### 1、矿井涌水

根据计算, 开采矿体 480m 中段采坑进行矿井涌水量预测, 预测开采 480m 标高矿坑正常涌水量为  $1493\text{m}^3/\text{d}$ , 最大涌水量为  $2111\text{m}^3/\text{d}$ , 合  $63.76\text{万 m}^3/\text{a}$ , 矿井涌水经矿井涌水处理站处理达标后部分回用, 剩余的达标排放。

#### 2、机修废水

655m 斜坡道主工业场地设置有机修间, 机修用水量为  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ , 废水产生量为  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ , 经隔油 (容积  $0.5\text{m}^3$ ) 预处理后进入矿井涌水处理站进行处理。

选厂区机修车间用水量为  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ , 废水产生量为  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ , 经隔油 (容积  $0.5\text{m}^3$ ) 预处理后进入生产废水处理站进行处理。

#### 3、选矿废水

##### (1) 选矿工艺废水

项目选矿废水主要为浓密、压滤工段废水。具体废水产生量如下:

##### 1) 精矿浓密废水

根据工艺流程, 浮选产生的铅精矿、锌精矿、硫精矿 3 种矿浆浓度均为 25%, 结合产品方案, 精矿量为  $136.44\text{t}/\text{d}$ , 则精矿浆中含水量为  $409.32\text{m}^3/\text{d}$ 。

精矿经浓密池浓密后, 矿浆浓度约为 45%, 则浓密后铅精矿、锌精矿、硫精矿带走的水量为  $166.76\text{m}^3/\text{d}$ 。此外, 精矿浓密过程中作业损耗按 5% 计, 损耗量约  $20.5\text{m}^3$ 。

综上, 其余精矿浓密废水量约为  $222.06\text{m}^3/\text{d}$ , 通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

##### 2) 精矿产压滤废水

经浓密后的精矿浆（浓度为 45%）进入陶瓷压滤机进行压滤，最终得到精矿含水率为 12%，即铅精矿、锌精矿、硫精矿带走的水量为  $18.60\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，精矿压滤废水产生量为  $148.16\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

### 3) 尾矿浓密废水

根据工艺流程，浮选产生的尾矿浆浓度为 25%，尾矿产生量为  $737.0\text{t}/\text{d}$ （ $460.63\text{m}^3/\text{d}$ ），则尾矿浆中含水量为  $1381.89\text{m}^3/\text{d}$ 。

尾矿经浓密池浓密后，矿浆浓度约为 45%，则浓密后尾矿带走的水量为  $562.99\text{m}^3/\text{d}$ 。此外，尾矿浓密过程中作业损耗亦按 5%计，损耗量约  $69.0\text{m}^3$ 。

综上，其余尾矿浓密废水量约为  $749.7\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

### 4) 尾矿产压滤废水

根据可研设计，经浓密后的尾矿量为（浓度为 45%） $737.0\text{t}/\text{d}$ ，其中  $265.32\text{t}/\text{d}$ （ $165.83\text{m}^3/\text{d}$ ）进入陶瓷压滤机压滤，其余  $471.68\text{t}/\text{d}$ （ $294.8\text{m}^3/\text{d}$ ）则进入尾矿充填制备站制膏后用于矿山井下充填。

浓密后的尾矿（带入水量为  $202.68\text{m}^3/\text{d}$ ）进入陶瓷压滤机进行压滤，最终得到尾矿含水率为 25%，即尾矿带走的水量为  $55.275\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，尾矿产压滤废水产生量为  $147.41\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

### 5) 低品位矿冲洗废水

根据工艺流程，低品位矿石进入粗破后进行洗矿（ $67.0\text{t}/\text{d}$ ），洗矿用水量为  $67.0\text{m}^3/\text{d}$ ，洗矿过程中作业损耗亦按 10%计，损耗量约  $6.7\text{m}^3$ ，则洗矿废水产生量为  $60.3\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水经冲洗废水沉淀池沉淀处理后全部回用于洗矿，不外排。

### (2) 选厂跑冒滴漏废水

根据前期生产实际，选厂跑冒滴漏废水产生量为  $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ，经车间内排水沟进入生产废水处理站进行处理后回用，不外排。

### (3) 尾矿充填站废水

根据前文分析，经浓密后的尾矿有  $471.68\text{t}/\text{d}$ （ $294.8\text{m}^3/\text{d}$ ），则进入尾矿充填制备站内深锥浓密机浓密，带入水量为  $360.51\text{m}^3/\text{d}$ ，并添加絮凝剂再次浓缩后至浓度 70%左右尾矿浆泵送至搅拌桶。

经计算，浓缩至 70%的尾矿浆带走的水量为  $126.34\text{m}^3/\text{d}$ 。此外，尾矿在深锥浓密机浓密过程中作业损耗按 5%计，损耗量约  $18.22\text{m}^3/\text{d}$ ；跑冒滴漏废水量约为  $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，经 2 个容积分别为  $8.0\text{m}^3$ 、 $10.0\text{m}^3$  的集水池收集后，回用；其余  $212.95\text{m}^3/\text{d}$  通过管道输送至生产废水处理站，最终回用于选厂生产。

#### （4）尾矿充填篦水

根据前文分析，充填水泥所需的年用量为 0.91 万 t/a，则每天使用的水泥量为  $30.33\text{t}/\text{d}$ 。经深锥浓缩后的尾砂、水泥进入搅拌桶后，并添加水进行搅拌，最终保证尾矿充填浆料浓度为 70%，经计算，用水量为  $101.53\text{m}^3/\text{d}$ ，即充填浆料带入水量为  $230.87\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据设计，尾矿充填后的篦水率按充填料带入量的 20%计算，则篦水量为  $46.17\text{m}^3/\text{d}$ ，随着矿坑涌水一起外排出坑。

#### （5）充填管道冲洗水

根据可研设计，充填管道总长为 1600m，内径为 150mm。根据设计，充填管道每天冲洗一次，即一天的用水量按以下公式进行计算：

$$Q=H\times\pi\times R^2$$

其中：Q—冲洗用水量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

H—充填管道长度，m；

R—充填管半径，m。

将数值带入以上公式得， $Q=1600\times 3.14\times 0.075^2=28.26\text{m}^3/\text{d}$ 。充填废水产生量按用水量 90%计算，即  $25.43\text{m}^3/\text{d}$ ， $7630.2\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### （6）渣浆冲洗废水

选厂渣浆冲洗废水产生量按用水量的 80%计，则废水产生量为  $4.56\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

#### （7）陶瓷过滤机冲洗水

选厂陶瓷过滤机冲洗废水产生量按用水量的 80%计，则废水产生量为  $43.2\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用，

### 4、化验室废水

选厂化验室废水产生量为  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经中和沉淀后通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

## （二）初期雨水及淋滤水

### 1、矿山工业场地

矿山在 655m 斜坡道硐口附近设置有 1 个工业场地，工业场地汇水面积  $0.37\text{hm}^2$ ，主工业场地的初期雨水流量为  $92.18\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $93.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

### 2、选厂区

选厂区场地汇水面积  $0.48\text{hm}^2$ ，初期雨水流量为  $119.59\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $130.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

### 3、尾矿充填站

尾矿充填站场地汇水面积  $0.256\text{hm}^2$ ，初期雨水流量为  $63.79\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $65.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

### 4、废石场淋滤水

项目废石场截排水沟以内面积为  $2.61\text{hm}^2$ ，经计算新建废石场淋滤水为  $115.21\text{m}^3/\text{d}$ ，在废石场拦渣坝下游设置一个  $138\text{m}^3$  的沉淀池，淋溶水经过淋溶水收集池收集沉淀，部分回用于废石场洒水降尘，剩余的通过管道自流进入矿井废水处理站与矿井涌水一并处理。

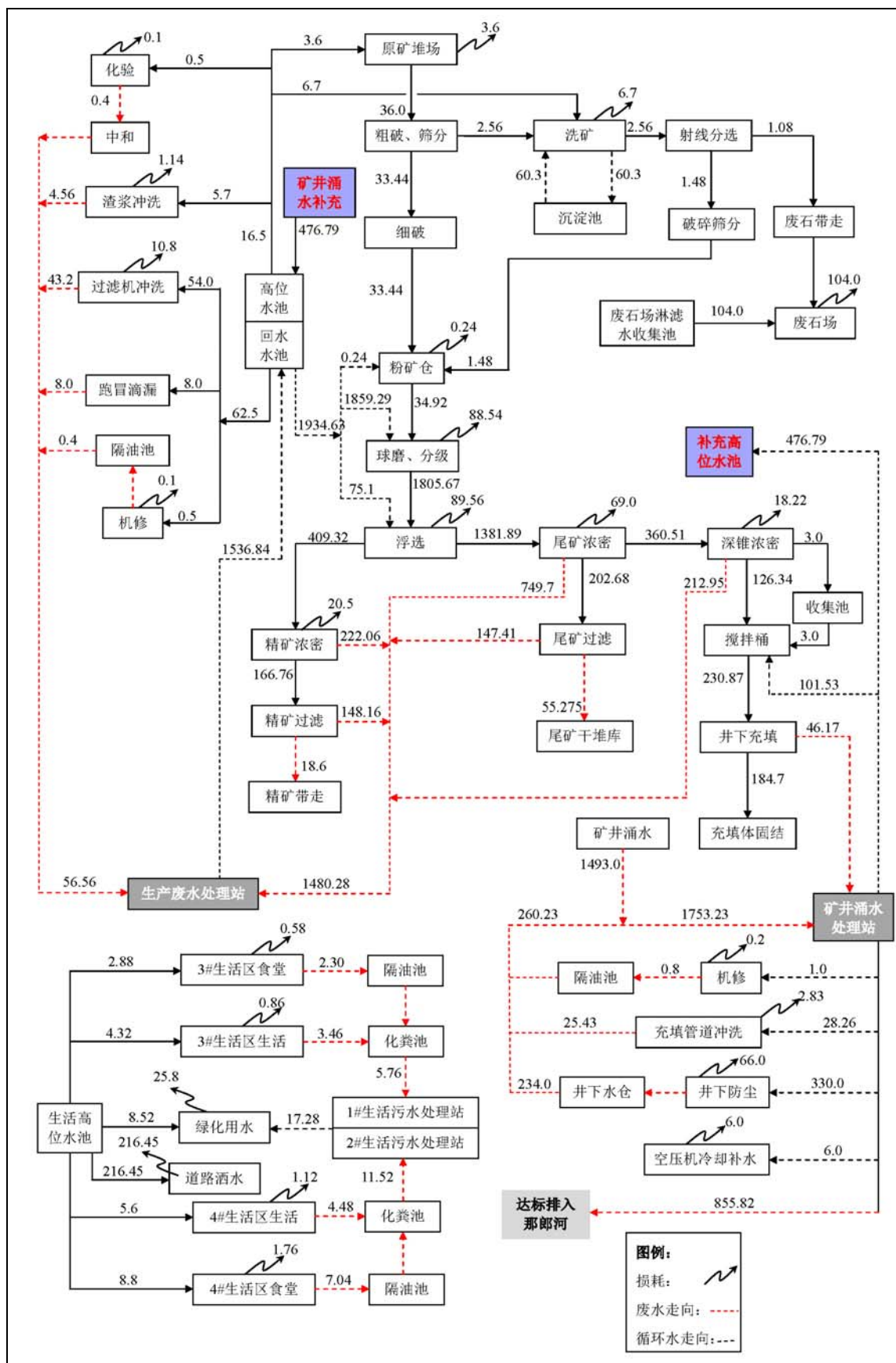
## （三）生活污水

3#采矿住宿生活区用水量  $7.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.216\text{万 m}^3/\text{a}$ ，产生的生活污水排放系数按 0.8 计，即污水产生量为  $5.76\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.1728\text{万 m}^3/\text{a}$ ，食堂废水经隔油预处理后和其它生活污水一起进入 1#生活污水处理站处理达标后全部回用于厂区绿化和道路洒水降尘，不外排，雨季暂存于蓄水池。

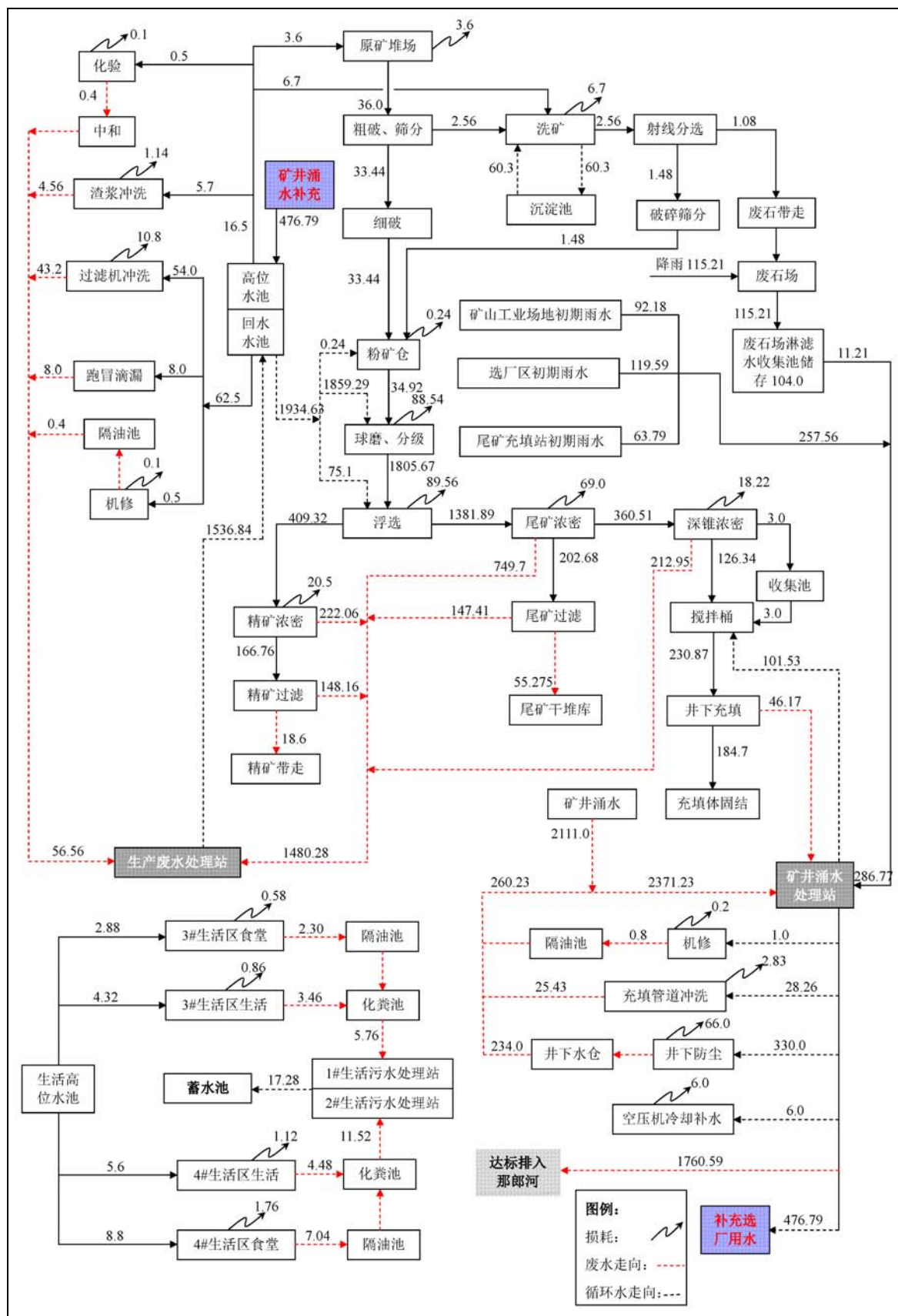
4#矿区综合办公生活区用水量  $14.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.432\text{万 m}^3/\text{a}$ ，污水产生量为  $11.52\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.3456\text{万 m}^3/\text{a}$ ，食堂废水经隔油预处理后和其它生活污水一起进入 2#生活污水处理站处理达标后全部回用于厂区绿化和道路洒水降尘，不外排，雨季暂存于蓄水池。

项目矿山及选厂在未考虑尾矿干堆库回水池补水情况下水平衡详见图 4.3-8 和 4.3-9。

根据图 4.3-8 和 4.3-9，项目矿山及选厂在未考虑尾矿干堆库回水池补水情况下旱季水排放量为  $855.82\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季排放量为  $1760.59\text{m}^3/\text{d}$ 。

图 4.3-8 矿山及选厂旱季水平衡图 单位:  $\text{m}^3/\text{d}$





#### 4.3.2.3 项目总体水平衡

根据可研设计，项目选矿及尾矿充填工艺流程用水量为  $1934.39\text{m}^3/\text{d}$ ，其中磨矿车间用水量为  $1859.29\text{m}^3/\text{d}$ ，浮选车间用水量为  $75.1\text{m}^3/\text{d}$ 。工艺流程循环水量为  $1536.84\text{m}^3/\text{d}$ ，其补充水量为  $476.79\text{m}^3/\text{d}$ ，由矿井水（含充填篦水）及尾矿干堆库回水池内的水补充。

根据 4.3.2.1 章节尾矿干堆库多年平均降雨条件下，一~四期矿坝尾矿干堆库回水池收集的废水可全部回用于尾矿堆积面回喷用水，不外排；五期尾矿坝尾矿干堆库回水池收集的废水在回用于尾矿堆积面回喷用水情况下，8、9 和 10 月需向选厂回水  $0.51088\text{万 m}^3$ ，平均每天  $56.76\text{m}^3$ ，即在五期尾矿坝服务期间，选厂雨季由尾矿干堆库回水池补水  $56.76\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余的  $420.03\text{m}^3/\text{d}$  由矿井涌水补充。

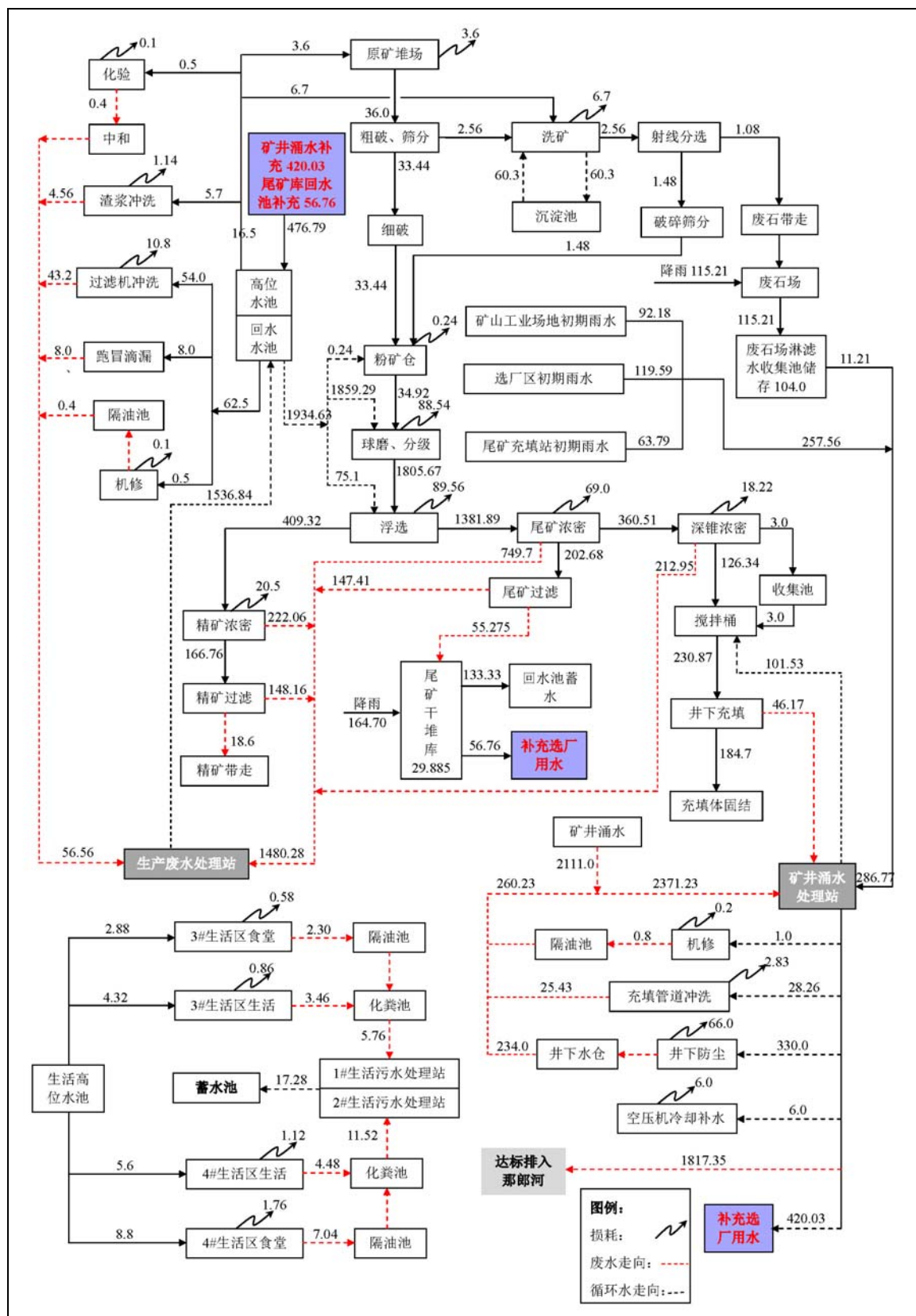
选厂配套尾矿干堆库一期、二期、三期、四期、五期尾矿坝服务年限内，选厂补充矿井废水的水量分别为  $14.3037\text{万 m}^3/\text{a}$ 、 $14.3037\text{万 m}^3/\text{a}$ 、 $14.3037\text{万 m}^3/\text{a}$ 、 $14.3037\text{万 m}^3/\text{a}$  和  $12.6009\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

矿山废水排放量分别为  $49.29885\text{万 m}^3/\text{a}$ 、 $49.29885\text{万 m}^3/\text{a}$ 、 $49.29885\text{万 m}^3/\text{a}$ 、 $49.29885\text{万 m}^3/\text{a}$  和  $51.00165\text{万 m}^3/\text{a}$ 。本次环评按照排水量最大的时段核算污染源强。

本次环评项目总体水平衡，考虑最不利的情况，即，雨季矿井涌水最大排放量和多年平均降雨条件下五期尾矿坝选厂雨季由尾矿干堆库回水池补水情况下。五期尾矿坝尾矿干堆库雨季回水池内累积最大蓄水量  $1.48226\text{万 m}^3$ （根据表 4.3-21，不考虑选厂回水）、平均每天  $164.70\text{m}^3/\text{d}$ （考虑 8、9 和 10 月），回水池容积  $1.2\text{万 m}^3$ 、平均每天蓄水  $133.33\text{m}^3/\text{d}$ （考虑 8、9 和 10 月），考虑尾矿堆积面回喷用水情况下，8、9 和 10 月需向选厂回水  $0.51088\text{万 m}^3$ ，平均每天  $56.76\text{m}^3$ 。

综上，项目总体水平衡图（矿井水最大排水情况）见图 4.3-10。

矿井废水旱季排放量为  $855.82\text{m}^3/\text{d}$ 、雨季排放量为  $1817.35\text{m}^3/\text{d}$ ，共计  $51.00165\text{万 m}^3/\text{a}$ 。



### 4.3.3 土石方平衡分析

本工程土石方主要产生于基建期和生产期。

#### （一）基建期前已产生的土石方

根据矿方提供的资料，矿山自 2002 年开采以来，共产生废石 17.86 万  $\text{m}^3$  (53.58 万 t)，合 8.93 万 t/a，其中 0.8526 万  $\text{m}^3$  废石用作场区场地和道路回填，16 万  $\text{m}^3$  废石堆存于 1 号废石场，0.85 万  $\text{m}^3$  废石堆存于 2 号废石场，0.0074 万  $\text{m}^3$  废石破碎后与尾矿、水泥配料后用于充填井下采空区，0.15 万  $\text{m}^3$  废石临时堆存于现状废石破碎站内。

根据企业介绍和选厂配套新建尾矿干堆库可研设计，1 号废石场规划作为选厂配套新建尾矿干堆库，库区堆存的 12.8 万  $\text{m}^3$  废石作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料，3.2 万  $\text{m}^3$  转运至 2 号废石场堆存；堆存于废石破碎站内 0.15 万  $\text{m}^3$  废石作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料；2 号废石场堆放的废石其中 0.65 万  $\text{m}^3$  作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料，剩余的和转运来的废石经平整后使用基建期剥离的表土对其进行土地复垦。

#### （二）基建期产生的土石方

工程建设期主要进行选厂配套尾矿干堆库、废石场、废石场连接各坑口的公路以及选厂区的整改工程建设。

##### 1、工业场地

工业场地土石方平衡主要包括两大部分，第一部分是井筒掘进工程，第二部分为工业场地平整及构筑物基础开挖，土石方开挖总量为 11.75 万  $\text{m}^3$ ，回填利用 1870 $\text{m}^3$ ，其中废弃土石方 10.43 万  $\text{m}^3$  全部作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料，基建期副矿石 1.13 万  $\text{m}^3$  运至选厂配套的原矿堆场。

##### （1）平硐开拓

根据可研报告，设计基建工程量 10387.49m，井巷开拓开挖量 11.56 万  $\text{m}^3$ ，基建期井巷掘进产生废石 10.43 万  $\text{m}^3$ ，全部作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料或废石场拦渣坝材料，副矿石 1.13 万  $\text{m}^3$  运至选厂配套的原矿堆场。

##### （2）工业场地平整

工业场地平整开挖 1870 $\text{m}^3$ ，回填利用 1870 $\text{m}^3$ ，不产生永久弃渣。

##### 2、矿山道路区

矿山道路土石方开挖总量为  $21000\text{m}^3$ ，回填利用  $21000\text{m}^3$ ，不产生永久弃渣。

### 3、废石场区

废石场区主要用于堆放矿山建设过程中产生的开采废弃土石方等，表土剥离量为  $9800\text{m}^3$ （剥离厚度  $0.4\text{m}$ ），全部用于 2 号废石场及废弃坑口工业场地复垦，根据废石场的地形地貌情况，产生土石方主要在库区清基、排水沟、拦渣墙等防护措施的基础开挖，基础开挖产生土石方  $700\text{m}^3$ ，回填利用  $700\text{m}^3$ ，不产生永久弃渣。经可研估算，本项目废石场拦渣坝所需石渣方量为  $2.16\text{万 m}^3$ ，全部来自矿山基建工程产生的废石。

### 4、辅助设施区

辅助设施区产生的土石方主要为建设构筑物的基础开挖，根据主体工程设计资料，此区域土石方开挖总量为  $600\text{m}^3$ ，回填利用  $600\text{m}^3$ ，不产生永久弃渣。

### 5、基建末期拆除建筑垃圾

1#、2#采矿临时工棚基建期结束后需拆除，拆除面积约  $0.16\text{hm}^2$ ，产生的拆迁建筑垃圾按照每平方米  $0.8125\text{m}^3$  计算，则拆除建筑垃圾  $1300\text{m}^3$ ，建筑垃圾分类收集，如废钢筋、废木材、废塑料等具有回收价值的回收利用，拆迁阶段不能回收利用的建筑垃圾，如废弃的砖石、水泥废渣等，运至新建废石场堆存。

### 6、尾矿干堆库

尾矿干堆库主要利用原有 1 号废石场占地区进行建设，施工期表土剥离量为  $14800\text{m}^3$ ，全部用于 2 号废石场及废弃坑口工业场地复垦。经可研估算，本项目尾矿坝一期筑坝所需石渣方量为  $24.62\text{万 m}^3$ 、二期筑坝所需石渣方量为  $27.91\text{万 m}^3$ 、三期筑坝所需石渣方量为  $1.08\text{万 m}^3$ 、四期筑坝所需石渣方量为  $0.5\text{万 m}^3$ 、五期筑坝所需石渣方量为  $0.25\text{万 m}^3$ 。

尾矿坝一期筑坝考虑到拟建尾矿干堆库内原 1 号废石场堆存的废石已堆放废渣约  $16.0\text{万 m}^3$ ，其中有  $12.8\text{万 m}^3$  废石可用作筑坝材料，剩余的  $3.2\text{万 m}^3$  清运至 2 号废石场，故其余  $11.82\text{万 m}^3$  筑坝材料中有  $8.27\text{万 m}^3$  来自矿山基建工程产生的废石、 $0.15\text{万 m}^3$  来自废石破碎站内废石、 $0.65\text{万 m}^3$  来自 2 号废石场堆放的废石、 $2.75\text{万 m}^3$  来自富宁县境内采石场购买的灰岩。

二~五期所需石渣和灰岩石料来自富宁县境内采石场购买的灰岩，共需购买  $29.74\text{万 m}^3$ 。

### （6）建设期土石方平衡及流向汇总

建设期共产生土石方开挖 18.12 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 2.46 万 m<sup>3</sup>），回填 4.1 万 m<sup>3</sup>（工业场地、辅助设施和道路回填 4.03 万 m<sup>3</sup>、废石场回填 0.07 万 m<sup>3</sup>）、副矿石 1.13 万 m<sup>3</sup> 运至选厂配套的原矿堆场，剥离表土（2.46 万 m<sup>3</sup>）全部用于 2 号废石场植被恢复绿化覆土，剩余的 10.43 万 m<sup>3</sup> 全部作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料（8.27 万 m<sup>3</sup>）或废石场拦渣坝材料（2.16 万 m<sup>3</sup>），无弃渣产生。

项目外借土石方量 46.09 万 m<sup>3</sup>（1 号废石场废石 12.8 万 m<sup>3</sup>、2 号废石场废石 0.15 万 m<sup>3</sup> 废石破碎站内废石、0.65 万 m<sup>3</sup> 2 号废石场堆放的废石、32.49 万 m<sup>3</sup> 采石场购买的灰岩）废石用于选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料。

### （三）生产期产生的土石方

生产期的土石方主要为采矿采出的废石、选厂抛尾废石和尾矿。

根据可研报告，矿山生产期采出矿石 455.94 万 t，综合废石比为 36.76m<sup>3</sup>/kt，采出的矿石运至自建的选厂原矿堆场，然后在选厂进行选矿。生产期采出废石量 16.63 万 m<sup>3</sup>、49.89 万 t，废石平均产生量 3.12 万 t/a，全部排放至新建废石场堆存。

根据可研报告，原矿经洗选后得到铅精矿 1998t/a、锌精矿 14904t/a、硫精矿 24030t/a，尾矿及抛尾废石量则为 22.91 万 t/a（其中尾矿产生量 22.11 万 t/a、抛尾废石产生量 0.8 万 t/a），精矿全部外售，尾矿中进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a，用于充填的量为 14.15 万 t/a；抛尾废石 0.8 万 t/a 全部排放至新建废石场堆存。

## 4.4 施工期环境影响分析

### 4.4.1 主体工程已施工影响回顾性分析

2014 年，为了配套拟扩建的云南富宁铅锌矿安农铅锌矿 27 万 t/a 采矿工程，采出的原矿进行洗选，建设单位于 2014 年 3 月在云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿区内新建选厂，选厂设计生产规模为 27 万 t/a，该选厂于 2014 年 11 月开始了为期 2 个月的试运行，主要对矿山开采阶段堆存于原矿堆场内的铅锌原矿进行洗选。2015 年 12 月 11 日，富宁县环境保护局对选厂及尾矿充填站未办理环境影响评价文件而擅自开工建设的行为进行了处罚（富环罚[2015] 006 号）（附件 7），随后云南富宁铅锌矿停止了选厂建设，并交纳了罚款。

### （一）施工期环境空气影响回顾性分析

根据调查在建设过程中，施工粉尘对周围环境空气造成一定的污染，项目采取洒水降尘措施，工程建设过程中对周围大气环境影响可接受，未收到有关该项目空气污染投诉，对区域环境空气影响较小。

### （二）施工期噪声影响回顾性分析

项目施工期设备在运行过程中，会产生机械噪声和交通噪声。据调查，项目工程施工期已采取了污染防治措施，在采取措施后对项目区周围声环境影响较小，工程建设过程中未收到有关该项目噪声污染投诉。

### （三）施工期废水环境影响回顾性分析

项目施工期的废水经收集处理达标后全部回用，因此对项目区周边地表水环境影响较小。

### （四）施工期固体废物环境影响回顾性分析

项目建设方已将施工过程中产生的固废进行分类收集，土石方全部回填选厂场地（开挖 0.26 万  $\text{m}^3$ ，回填利用 0.26 万  $\text{m}^3$ ），对周围环境影响较小。

### （五）生态环境影响回顾性分析

项目位于富农铅锌矿矿区范围内，项目总占地 6.45 $\text{hm}^2$ ，占地类型主要为工矿用地，对区域土地利用和植被影响较小。

综上所述，项目在开工建设过程中，针对产生的各类污染物均采取了一定的治理措施，未对周边环境造成影响，未收到周边企业及村民的有关投诉，对周围环境影响较小。

## 4.4.2 未施工影响分析

项目下阶段施工期主要进行选厂配套尾矿干堆库、废石场、废石场连接各坑口的公路以及选厂区的整改工程建设。

### 4.4.2.1 施工期生态污染影响

#### （一）占地

##### 1、原有工程占地

根据现场勘查和周边占地情况进行统计，扩建后对原有废弃的工业场地进行封场绿化，办公生活区、道路区、炸药库和油罐区等继续保留，原有工程的总占地面积为 8.56 $\text{hm}^2$ ，项目占地类型及面积为：工矿用地 2.108 $\text{hm}^2$ ，交通运输用地 2.18 $\text{hm}^2$ ，

其它土地 1.27hm<sup>2</sup>。

## 2、扩建工程占地

本次扩建仅新增部分坑口工业场地、改建主工业场地、新建废石场及连接坑口的道路、选厂区、尾矿充填制备站和尾矿干堆库。

本项目工程占地主要包括选厂区、尾矿充填制备站、尾矿干堆库、工业场地、道路区、炸药库、进风井口场、回风井口场地、废石场和办公生活区等。经统计，本工程建成后占地面积为 22.92hm<sup>2</sup>，其中 14.36hm<sup>2</sup>为本次新增占地（主要为灌木林地、交通运输用地和工矿用地），利用原有占地 8.56hm<sup>2</sup>。

项目位于富农铅锌矿矿区范围内，项目新增占地 14.36hm<sup>2</sup>，不涉及国家级、省级公益林和基本农田，占地类型为灌木林地和交通运输用地，对区域土地利用类型影响较小。

## （二）植被

施工期场地平整等会破坏地表植被和结构，使得项目区现有的植被不复存在，项目不占用基本农田。根据现场踏勘，项目施工范围无其它珍稀濒危物种。

## （三）野生动物

评价区的野生动物为常见的爬行类、两栖类、鸟类、小型兽类（以啮齿类居多），没有大型兽类和国家保护的珍稀濒危种类。施工期间，评价区的野生动物由于受干扰影响和生境破坏影响导致野生动物迁徙，故项目区野生动物数量将会发生下降。

## （四）水土流失

根据《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程水土保持方案初步设计报告书》中的水土流失预测分析，工程建设无最终弃渣产生；预测时段内可能产生的土壤流失总量1172.91t，新增土壤流失总量821.07t。新增流失量中，选厂区新增水土流失量占新增水土流失总量的85.16%，工业场地区占10.01%，是造成水土流失最为严重的区域，要加强防护和施工管理。

### 4.4.2.2 施工期废气污染影响

#### （一）施工期扬尘

项目施工期对环境空气影响的主要污染物为粉尘。在项目的建设施工建设过程中，由于土方开挖、土石方回填造成地表裸露，渣土及建筑材料的运输、装卸、堆放，表土的临时堆存等，建筑施工会产生不同影响程度的地面扬尘，呈无组织排放，



散落在施工场地和周围地表，并随降水的冲刷而转移至地表水体。在旱季风大的情况下，以上建筑过程会导致施工现场扬尘飞扬，使空气中粉尘颗粒物浓度升高，影响所在区周围的空气环境质量。施工期各施工工序产生的扬尘属无组织排放，其产生量与施工范围、方式方法、空气干湿湿度、气象等诸多因素有关，是复杂而较难定量的。

类比其它建筑施工工地扬尘污染情况（表 4.4-1）当风速 $>2.5\text{m/s}$  时项目施工粉尘的影响范围变大，特别是下风向超标范围将更大。施工现场近地面粉尘浓度会超过《环境空气质量标准》（GB3096-2002）二级标准中日平均值  $0.3\text{mg/m}^3$  的 1 倍。

表 4.4-1 类比其它建筑施工工地扬尘污染情况（ $\text{mg/m}^3$ ）

监测值	工地上风向50m	工地内	工地下风向			备注
			50m	100m	150m	
范围值	0.303~0.328	0.409~0.759	0.434~0.538	0.356~0.465	0.309~0.336	平均风速 $2.0\text{m/s}$
平均值	0.317	0.596	0.487	0.390	0.322	

对照上述测定结果，建设项目区内主导风向为西北风，多年平均风速 $1.4\text{m/s}$ ，在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度将会超过《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准中日平均值 $0.3\text{mg/m}^3$ 的1~40倍，污染较严重，影响范围集中在下风向150m范围内。

#### （二）拆除建筑物扬尘

根据可研设计，基建期结束后需对1#、2#采矿临时工棚进行拆除，拆除面积约 $0.16\text{hm}^2$ ，拆除过程中将会产生拆迁扬尘，由于拆除量较小，拆迁持续的时间较短，拆除前应当对其进行洒水或者喷淋降尘，拆除建筑垃圾装卸点设置喷雾洒水，及时将拆除的建筑垃圾及时清运，可大大减少拆除建筑物的粉尘量。

#### （三）燃油机械废气及汽车尾气

施工过程使用的燃油机械，主要有挖掘机、装载机、钻机等，这些机械设备以柴油为燃料，作业时均会产生少量废气；另外还有运输车辆排放尾气，主要含CO、 $\text{NO}_2$ 及碳烃等污染物。类比其它工程， $\text{NO}_2$ 的浓度可达 $0.150\text{mg/m}^3$ ，其影响范围在200m以内的范围。且由于机械经常维修、车辆每年年检，尾气排放能达到国家标准要求，尾气的排量不大，排放源较为分散。

#### 4.4.2.3 施工期废水污染影响

施工期主要水污染源为施工人员日常生活污水及构筑物修建产生的施工废水和施工期矿井涌水。

#### （一）生活污水

施工期的生活污水主要是食堂污水及洗漱水，主要污染物是 COD、BOD<sub>5</sub> 等。经类比水质情况是：氨氮：10.9~32.9mg/L，SS：50~80mg/L，COD:140~250mg/L，BOD<sub>5</sub>:70~100mg/L。本次扩建预计施工人员 100 人，施工人员主要集中在 1、2#采矿临时工棚食宿，施工人员每天生活用水以 100L/人计，生活污水排放量按用水量的 80%计，则生活污水的排放量为 8.0m<sup>3</sup>/d。目前矿山已建有设旱厕，施工人员粪便水排入旱厕，派专人定期清掏，用于矿区周边的农田施肥；环评要求生活污水经隔油、除渣、沉淀后排入 3.0m<sup>3</sup> 的沉淀池，用于周边的道路洒水降尘及农灌，不外排。

#### （二）施工废水

废水主要是施工中混凝土的养护、场地冲洗等过程产生，施工废水排放量约 5.0m<sup>3</sup>/d，按 1000 天计共 5000.0m<sup>3</sup>，废水主要污染物为悬浮物，根据类比监测调查 SS 为 1000~3000mg/l，肆意排放会影响周围水体水质。因此，施工废水均排入沉砂池进行预处理，处理后的生产废水可用于砼搅拌，砂浆用水等，以及晴天对周围环境的洒水降尘，减少施工场地的粉尘量，不能将生产废水随意抛洒。

#### （三）矿井排水

依据基建期工程量，基建期旱季涌水量 655m<sup>3</sup>/d，雨季涌水量为 895m<sup>3</sup>/d。施工期先行建设矿井废水处理站，矿井废水处理站处理规模 3130m<sup>3</sup>/d，能满足基建期矿井涌水处理要求，矿坑水经处理达标后回用于井下防尘、地面生产降尘等，回用不完的经处理后达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 限值要求后排入那郎河。

#### 4.4.2.4 施工期噪声污染影响

施工期噪声主要是各种机械设备所产生的噪声和车辆行驶时产生的噪声。施工设备中噪声级较高的机械设备有装载机、钻机、搅拌机、空压机等，其噪声级在 80~103dB（A），详见表 4.4-2。

施工期噪声主要通过合理安排作业时间，并在施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

表 4.4-2 施工机械噪声级 单位：dB（A）

序号	噪声源名称	声级dB (A)	测量距离 (m)
1	混凝土搅拌机	80	3
2	临时风机	92~95	1
3	重型卡车、拖拉机	80~85	7.5
4	装载机	85	3
5	翻斗车	83~89	3
6	风镐	98	1
7	电锯	103	1
8	砂轮锯	87	3
9	移动空压机	89	3
10	切割机	88	1

#### 4.4.2.5 施工期固废污染影响

施工期固体废弃物主要为生活垃圾、土石方和少量建筑垃圾。

##### (一) 生活垃圾

本矿山施工人数以 100 人计，施工期生活产生量以  $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，则每天生活垃圾产生量 100kg，施工期约 36 个月，则施工期生活垃圾产生总量为 108t，生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。

##### (二) 基建期土石方

建设期共产生土石方开挖  $18.12\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $2.46\text{万 m}^3$ ），回填  $4.1\text{万 m}^3$ （工业场地、辅助设施和道路回填  $4.03\text{万 m}^3$ 、废石场回填  $0.07\text{万 m}^3$ ）、副矿石  $1.13\text{万 m}^3$  运至选厂配套的原矿堆场，剥离表土（ $2.46\text{万 m}^3$ ）全部用于 2 号废石场植被恢复绿化覆土，剩余的  $10.43\text{万 m}^3$  全部作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料（ $8.27\text{万 m}^3$ ）或废石场拦渣坝材料（ $2.16\text{万 m}^3$ ），无弃渣产生。

##### (三) 建筑垃圾

项目建设期施工量较小，产生的少量建筑垃圾遵循综合利用的原则，对建筑垃圾进行回收利用，不能利用的部分运至新建废石场堆存，禁止随意丢弃及与生活垃圾一起混合堆放。

##### (四) 拆除建筑垃圾

1#、2#采矿临时工棚基建期结束后需拆除，拆除建筑垃圾  $1300\text{m}^3$ ，建筑垃圾分类收集，如废钢筋、废木材、废塑料等具有回收价值的回收利用，拆迁阶段不能回收利用的建筑垃圾，如废弃的砖石、水泥废渣等，运至新建废石场堆存。

## 4.5 运营期环境影响因素及污染治理情况

### 4.5.1 废水

#### 一、矿井水处理站废水产排量

##### （一）矿井废水

采矿废水主要来自井下降尘水、凿岩用水等采矿生产工序。凿岩用水部分损耗外，其余进入矿井涌水。井下充填渗水和充填管道冲洗水通过巷道内截排水沟汇入矿井涌水。矿井涌水、采矿废水、充填渗水和充填管道冲洗水合称矿井废水。

根据可研报告，采用两段接力排水，480m中段的矿井涌水汇集至480m井底水仓（200m<sup>3</sup>），然后通过泵站将510m~480m之间的矿井涌水扬至510m井底水仓（582m<sup>3</sup>），通过泵站将矿井涌水一起经进风斜井排至地表。矿井水在井下水仓平均停留时间约为7h。

##### 1、矿坑涌水

根据《云南省富宁县安农铅锌矿资源储量核实报告》，预测开采480m标高矿坑正常涌水量为1493m<sup>3</sup>/d，雨季最大涌水量为2111m<sup>3</sup>/d，矿井涌水量合计63.76万m<sup>3</sup>/a。

##### 2、生产废水

矿山开采过程中进行湿式凿岩、采掘工作面喷雾、定期清洗巷道壁降尘等。

扩建工程采矿过程中用水量为330.0m<sup>3</sup>/d，凿岩降尘用水经土壤吸收和地面蒸发66.0m<sup>3</sup>/d，生产废水量约为234.0m<sup>3</sup>/d，主要污染因子为SS，采矿废水与矿坑涌水合并处理。通过矿井废水处理站处理后回用至坑下采矿，不足部分由矿坑涌水补充，无生产废水外排。

##### 3、采空区尾砂充填渗滤水和充填管道冲洗废水

为统一核算坑道内的废水及矿井废水处理站的规模，本次环评将采空区尾砂充填溢流、渗滤水和充填管道冲洗废水纳入计算。根据设计，尾矿充填后的篦水率按充填的20%计算，则篦水量为47.17m<sup>3</sup>/d，随着矿坑涌水一起外排出坑进入矿井废水处理站进行处理。充填管道冲洗废水产生量按用水量90%计算，即25.43m<sup>3</sup>/d，随着矿坑涌水一起外排出坑。充填溢流、渗滤水排水水路与矿井涌水一致，在采空区密闭墙内设置滤水设施，将充填体的水渗至回采联道内，经井底水仓收集后由排水泵站泵抽出地面，与矿井涌水一同进入矿井废水处理站进行处理。

项目矿井废水产生情况详见表4.5-1。

表 4.5-1 项目矿井废水产生量汇总表 单位:  $\text{m}^3/\text{d}$

矿井废水	矿井涌水		充填渗水和充填管道冲洗废水	采矿废水	矿井废水	
	旱季（正常）	雨季（最大）			旱季（正常）	雨季（最大）
	1493	2111			1798.6	2416.6

综上，项目工程矿井废水旱季产生量为  $1798.6\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季产生量为  $2416.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

## （二）机修废水

655m 斜坡道主工业场地设置有机修间，机修用水量为  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量为  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，经隔油（容积  $0.5\text{m}^3$ ）预处理后进入矿井涌水处理站进行处理。

## （三）初期雨水及淋滤水

### 1、矿山工业场地

矿山在 655m 斜坡道硐口附近设置有 1 个工业场地，工业场地汇水面积  $0.37\text{hm}^2$ ，主工业场地的初期雨水流量为  $92.18\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $93.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

### 2、选厂区

选厂区场地汇水面积  $0.48\text{hm}^2$ ，初期雨水流量为  $119.59\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $130.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

### 3、尾矿充填站

尾矿充填站场地汇水面积  $0.256\text{hm}^2$ ，初期雨水流量为  $63.79\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $65.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

### 4、废石场淋滤水

项目废石场截排洪沟以内的面积为  $2.61\text{hm}^2$ ，经计算新建废石场淋滤水为  $115.21\text{m}^3/\text{d}$ ，在废石场拦渣坝下游设置一个  $138\text{m}^3$  的沉淀池，淋溶水经过淋溶水收集池收集沉淀，部分回用于废石场洒水降尘（ $104.0\text{m}^3/\text{d}$ ），剩余的（ $11.21\text{m}^3/\text{d}$ ）通过管道自流进入矿井废水处理站与矿井涌水一并处理。

## （三）空压机冷却水

项目设置有空压机站，设备运转需要冷却水，根据设计需要补水  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分用水全部由矿井废水处理站处理达标后的尾水提供。

#### （四）尾矿充填制备站用水

充填水泥所需的年用量为 0.91 万 t/a，则每天使用的水泥量为 30.33t/d。经深锥浓缩后的尾砂、水泥进入搅拌桶后，并添加水进行搅拌，最终保证尾矿充填浆料浓度为 70%，经计算，用水量为  $101.53\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### （五）小结

综上所述，旱季进入矿井废水处理站处理的废水量为  $1799.4\text{m}^3/\text{d}$ 、雨季为  $2704.17\text{m}^3/\text{d}$ ，旱季回用水量为  $943.58\text{m}^3/\text{d}$ （其中，补充选厂生产  $476.79\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿充填制备站用水  $101.53\text{m}^3/\text{d}$ 、机修用水  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ 、充填管道清洗  $28.26\text{m}^3/\text{d}$ 、井下防尘  $330.0\text{m}^3/\text{d}$ 、空压机冷却补水  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ）、雨季回用水量为  $886.82\text{m}^3/\text{d}$ （其中，补充选厂生产  $420.03\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿充填制备站用水  $101.53\text{m}^3/\text{d}$ 、机修用水  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ 、充填管道清洗  $28.26\text{m}^3/\text{d}$ 、井下防尘  $330.0\text{m}^3/\text{d}$ 、空压机冷却补水  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ），则矿井废水旱季排放量为  $855.82\text{m}^3/\text{d}$ 、雨季排放量为  $1817.35\text{m}^3/\text{d}$ ，共计 51.00165 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目矿井水处理站废水产排量详见表4.5-2。

本项目矿井废水中氨氮、镍、铜、总磷、汞和铊的浓度均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，因此，上述指标不再作为污染物考虑。

根据核算，在采用“混凝沉淀”工艺处理后，项目外排生产废水水质可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单表2排放限值。

环评要求：在矿山扩建完成正式开采过程及采用尾砂充填井下采空区时，需对矿井废水（矿井涌水、充填渗水、充填管道冲洗废水的混合水）的各项指标进行跟踪监测，以掌握矿山正式开采后的矿坑涌水水质情况，调整优化处理工艺，确保矿井废水达标排放。

#### （六）事故池设置

在污废水处理过程中，由于管理、技术等方面的原因，出现矿井涌水处理效率低，达不到排放标准的情况是难免的。基于这类事故的发生有一定概率，所以需要设置矿井废水处理站事故排放池，矿井废水处理站事故池按贮存雨季 3h 矿井废水量计算（按照设备检修时间 3 小时考虑），有效容积不小于  $340.0\text{m}^3$ ，废水处理系统出现故障时，先将废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。

表 4.5-2 矿井废水处理站进、出水水质情况一览表 单位: mg/L

污染物	水量 (万 t/a)	氟化物	总铬	SS	硫化物	锌	铅	镉	砷	COD
进水浓度 (mg/L)	/	1.53	0.05	183	0.066	2.12	0.1	0.036	0.043	22
产生量 (t/a)	79.2497	1.21	0.04	145.03	0.052	1.68	0.079	0.029	0.034	17.43
去除率%	/	30	30	95	60	30	30	30	30	40
出水浓度 (mg/L)	/	1.071	0.035	9.15	0.0264	1.484	0.07	0.0252	0.0301	13.2
铅、锌工业污染物排放标准 (mg/L)	/	8	1.5	50	1	1.5	0.5	0.05	0.3	60
出水口达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
污染物排放量 (t/a)	51.00165	0.55	0.018	4.67	0.013	0.76	0.036	0.013	0.015	6.73

### （七）非正常排放条件的设计

引起废水非正常排放条件的因素和环节较多，但不论何种原因，均与治理设施不能正常运转有关。项目主要的污染物为 SS、Zn、Pb、Cd、氟化物等。建设项目投产以后，假设非正常排放设计为矿井废水处理站出现故障或生活污水处理站出现故障，非正常排放情况下生产废水排放源强见下表。

**表 4.5-3 生产废水非正常排放水质情况及废水量 单位：mg/L**

污染物	水量	锌	SS	氟化物	总镉	总铅
废水浓度	79.2497 万 m <sup>3</sup> /a	2.12	183	1.53	0.036	0.1

### （八）防止废水非正常排放对策措施

为了避免项目废水非正常排放对当地环境的污染，在矿井建设中必须加强管理并且严格按照规范施工，在生产管理上，做好以下工作：

废水处理站委托有相关资质的单位进行设计，并严格按设计进行施工。

废水处理站实行专人专管，所有工作人员培训合格后上岗并定期进行考查。

培养专业的废水处理站技术人员和设备维修人员，定期对废水处理设施的维护维修，发现问题及时处置，保证废水处理站能长期稳定的正常运行。

废水处理站需制定严格的管理制度，出水水质必须达到本次环评提出的水质指标后排放。

废水处理站设置 1 个事故池，可避免非正常排放时矿井废水处理站调节池不能满足储存要求而造成乱排情况发生。

加强环保法规的教育、宣传、学习，强化员工环保意识。

采取以上措施后，本建设项目可杜绝污废水非正常排放。

## 二、选矿废水产排量

### （一）水量

#### 1、选矿工艺废水

项目选矿废水主要为浓密、压滤工段废水。具体废水产生量如下：

##### （1）精矿浓密废水

根据工艺流程，浮选产生的铅精矿、锌精矿、硫精矿 3 种矿浆浓度均为 25%，结合产品方案，精矿量为 136.44t/d，则精矿浆中含水量为 409.32m<sup>3</sup>/d。

精矿经浓密池浓密后，矿浆浓度约为 45%，则浓密后铅精矿、锌精矿、硫精矿带



走的水量为  $166.76\text{m}^3/\text{d}$ 。此外，精矿浓密过程中作业损耗按 5% 计，损耗量约  $20.5\text{m}^3$ 。

综上，其余精矿浓密废水量约为  $222.06\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

### （2）精矿压滤废水

经浓密后的精矿浆（浓度为 45%）进入陶瓷压滤机进行压滤，最终得到精矿含水率为 12%，即铅精矿、锌精矿、硫精矿带走的水量为  $18.60\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，精矿压滤废水产生量为  $148.16\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

### （3）尾矿浓密废水

根据工艺流程，浮选产生的尾矿浆浓度为 25%，尾矿产生量为  $737.0\text{t}/\text{d}$ （ $460.63\text{m}^3/\text{d}$ ），则尾矿浆中含水量为  $1381.89\text{m}^3/\text{d}$ 。

尾矿经浓密池浓密后，矿浆浓度约为 45%，则浓密后尾矿带走的水量为  $562.99\text{m}^3/\text{d}$ 。此外，尾矿浓密过程中作业损耗亦按 5% 计，损耗量约  $69.0\text{m}^3$ 。

综上，其余尾矿浓密废水量约为  $749.7\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

### （4）尾矿产压滤废水

根据可研设计，经浓密后的尾矿量为（浓度为 45%） $737.0\text{t}/\text{d}$ ，其中  $265.32\text{t}/\text{d}$ （ $165.83\text{m}^3/\text{d}$ ）进入陶瓷压滤机压滤，其余  $471.68\text{t}/\text{d}$ （ $294.8\text{m}^3/\text{d}$ ）则进入尾矿充填制备站制膏后用于矿山井下充填。

浓密后的尾矿（带入水量为  $202.68\text{m}^3/\text{d}$ ）进入陶瓷压滤机进行压滤，最终得到尾矿含水率为 25%，即尾矿带走的水量为  $55.275\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，尾矿产压滤废水产生量为  $147.41\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

### （5）低品位矿冲洗废水

根据工艺流程，低品位矿石进入粗破后进行洗矿（ $67.0\text{t}/\text{d}$ ），洗矿用水量为  $67.0\text{m}^3/\text{d}$ ，洗矿过程中作业损耗亦按 10% 计，损耗量约  $6.7\text{m}^3$ ，则洗矿废水产生量为  $60.3\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水经冲洗废水沉淀池沉淀处理后全部回用于洗矿，不外排。

## 2、选厂跑冒滴漏废水

根据前期生产实际，选厂跑冒滴漏废水产生量为  $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ，经车间内排水沟进入生产废水处理站进行处理后回用，不外排。

## 3、尾矿充填站废水

根据前文分析，经浓密后的尾矿有  $471.68\text{t/d}$  ( $294.8\text{m}^3/\text{d}$ )，则进入尾矿充填制备站内深锥浓密机浓密，带入水量为  $360.51\text{m}^3/\text{d}$ ，并添加絮凝剂再次浓缩后至浓度 70% 左右尾矿浆泵送至搅拌桶。

经计算，浓缩至 70% 的尾矿浆带走的水量为  $126.34\text{m}^3/\text{d}$ 。此外，尾矿在深锥浓密机浓密过程中作业损耗按 5% 计，损耗量约  $18.22\text{m}^3/\text{d}$ ；跑冒滴漏废水量约为  $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，经 2 个容积分别为  $8.0\text{m}^3$ 、 $10.0\text{m}^3$  的集水池收集后，回用；其余  $212.95\text{m}^3/\text{d}$  通过管道输送至生产废水处理站，最终回用于选厂生产。

#### 4、渣浆冲洗废水

选厂渣浆冲洗废水产生量按用水量的 80% 计，则废水产生量为  $4.56\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

#### 5、陶瓷过滤机冲洗水

选厂陶瓷过滤机冲洗废水产生量按用水量的 80% 计，则废水产生量为  $43.2\text{m}^3/\text{d}$ ，通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

#### 6、化验室废水

选厂化验室废水产生量为  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经中和沉淀后通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用。

#### 7、机修废水

选厂区机修车间用水量为  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量为  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经隔油（容积  $0.5\text{m}^3$ ）预处理后进入生产废水处理站进行处理。

综上所述，本项目选矿废水产生量为  $1536.84\text{m}^3/\text{d}$ ，全部进入生产废水处理站处理后全部回用于选矿生产，不外排。

选矿总用水量为  $2013.63\text{m}^3/\text{d}$ ，包括项目选矿及尾矿充填工艺用水量  $1934.63\text{m}^3/\text{d}$  和其它辅助设施用水  $79.0\text{m}^3/\text{d}$ （过滤机冲洗、机修、跑冒滴漏、化验室、原矿堆场降尘和射线选矿洗矿补水）；选矿及尾矿充填工艺用水量为  $1934.63\text{m}^3/\text{d}$ （其中磨矿车间用水量为  $1859.29\text{m}^3/\text{d}$ 、浮选车间用水量为  $75.1\text{m}^3/\text{d}$ 、粉矿仓  $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ），工艺流程循环水量为  $1536.84\text{m}^3/\text{d}$ ，其补充水量为  $476.79\text{m}^3/\text{d}$ （旱季  $476.79\text{m}^3/\text{d}$  全部由矿井水处理站尾水补充，雨季矿井水处理站尾水补充  $420.03\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿干堆库回水池补水  $56.76\text{m}^3/\text{d}$ ）。

### （二）水质

### 1、选矿废水处理前水质

在本次环评阶段，选厂处于停产状态，无法对选厂选矿废水水质进行监测，故本次环评类比云南昊龙实业集团乐红铅锌采选有限公司一分厂的选矿废水水质。

类比可行性：1) 乐红铅锌一分厂原矿中 **Pb0.59-1.80%、Zn4.08-8.8%、S5.28~8.2%、As0.0322~0.21%、Cd0.026~0.21%、Cu0.03~0.0864%、SiO<sub>2</sub>5.81~8.81%** 与本项目相近；2) 乐红铅锌一分厂采用浮选工艺，产品方案为铅精矿、硫精矿和锌精矿与本项目相同；3) 乐红铅锌一分厂监测期间生产规模为 1000t/d 与本项目规模基本一样，且管理水平相差不大。故本项目选矿废水水质类比是可行的。

类比选矿废水水质见表 4.5-4。

表 4.5-4 项目生产废水水质情况一览表 单位：mg/L

污染物名称	As	Pb	Cd	Cr	Cu	SS
监测值	0.001768	1.992	0.041	0.173	0.11	468
污染物名称	Zn	COD <sub>Cr</sub>	Cr <sup>6+</sup>	汞	硫化物	氟化物
监测值	1.772	194	0.169	0.00121	0.327	1.25

### 2、处理后的水质情况

项目生产废水通过生产废水处理站处理达标后泵回循环高位水池，然后回用于生产过程，根据建设方介绍，项目生产废水处理站采用“混凝+曝气”处理工艺。根据类比其他同类项目，该工艺对 COD<sub>Cr</sub> 的去除效率在 90%以上，对 SS 的去除效率约为 97%。根据设计选厂生产废水处理站出水水质见表 4.5-5。

表 4.5-5 选矿生产废水处理站出水水质情况一览表 单位：mg/L

污染物名称	As	Pb	Cd	Cr	Cu	SS
监测值	0.0002	0.2	0.0041	0.0173	0.011	14.04
污染物名称	Zn	COD <sub>Cr</sub>	Cr <sup>6+</sup>	汞	硫化物	氟化物
监测值	0.1772	1.94	0.0169	0.00012	0.0327	0.125

### 3、浮选工序水质要求

根据建设方介绍，项目磨矿车间对水质要求不高，选矿废水直接回用不会影响磨矿的粒度和速度。考虑到浮选工序的用水要求，选厂使用的磨矿用水为生产废水处理站处理后的选矿废水，浮选工序对水质的要求如下：

#### (1) 铅精矿浮选段

铅精矿浮选段工段对水质控制要求见表 4.5-6。

表 4.5-6 铅精矿浮选段水质控制要求

项目	SS	CODcr	Pb	Zn	Cd	As
铅浮选段	/	≤100	≤2.0	≤0.2	≤0.2	≤1.0

## (2) 锌精矿浮选段

锌精矿浮选段工段对水质控制要求见表 4.5-7。

表 4.5-7 锌精矿浮选段水质控制要求

项目	SS	CODcr	Pb	Zn	Cd	As
锌浮选段	/	≤100	≤1.0	≤2.0	≤0.2	≤1.0

## (3) 硫矿浮选段

锌精矿浮选段工段对水质控制要求见表 4.5-8。

表 4.5-8 硫精矿浮选段水质控制要求

项目	SS	CODcr	Pb	Zn	Cd	As
硫浮选段	/	≤100	≤1.0	≤1.0	≤0.2	≤1.0

结合表 4.5-6~8, 项目选矿废水经项目生产废水处理站采用“混凝+曝气”处理工艺处理后可满足浮选工序选矿用水的水质要求。本次环评要求在选厂正式投入生产后, 建设单位应重新委托有资质的单位对项目生产废水处理站的进出口水质进行监测, 确保废水可满足浮选工序回用水水质的要求。

## 三、尾矿干堆场

根据 4.3.2.1 章节, 尾矿干堆场水平和结果, 在多年平均降雨情况下, 一~四期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过回水池容积 (1.2 万  $\text{m}^3$ ), 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8、9 和 10 月需向选厂回水 0.51088 万  $\text{m}^3$ , 平均每天 56.76 $\text{m}^3$ , 小于选厂新鲜用水量 (476.79 $\text{m}^3/\text{d}$ ) 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。在 20 年一遇降雨情况下, 一~二期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过回水池容积 (1.2 万  $\text{m}^3$ ), 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。三~五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8 和 9 月需向选厂回水, 最大回水量为平均每天 116.74 $\text{m}^3$ , 小于选厂新鲜用水量 (476.79 $\text{m}^3/\text{d}$ ) 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。

## 四、生活污水

3#采矿住宿生活区用水量  $7.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.216\text{万 m}^3/\text{a}$ ，产生的生活污水排放系数按 0.8 计，即污水产生量为  $5.76\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.1728\text{万 m}^3/\text{a}$ ，食堂废水经隔油预处理后和其它生活污水一起进入 1#生活污水处理站处理达标后全部回用于厂区绿化和道路洒水降尘，不外排，雨季暂存于蓄水池。

4#矿区综合办公生活区用水量  $14.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.432\text{万 m}^3/\text{a}$ ，污水产生量为  $11.52\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.3456\text{万 m}^3/\text{a}$ ，食堂废水经隔油预处理后和其它生活污水一起进入 2#生活污水处理站处理达标后全部回用于厂区绿化和道路洒水降尘，不外排，雨季暂存于蓄水池。

项目生活污水处理站采用“AO 生物处理+消毒”工艺，3#采矿住宿生活区处理规模为  $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区综合办公生活区处理规模为  $14.0\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后污染物浓度降低为  $\text{SS}5\sim7\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_57.4\sim9.3\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}40\sim49\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}3.64\sim4.38\text{mg/L}$ 、动植物油  $0.01\sim0.04\text{mg/L}$ 、阴离子表面活性剂  $0.09\sim0.15\text{mg/L}$ 。项目生活污水经过生活污水处理站处理后污染物产生情况表 4.5-9。

表 4.5-9 生活污水污染物产生及排放情况表

因子	废水量	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油	阴离子表面活性剂
进水口浓度(mg/L)	/	211-246	93.5-104	126-162	11.9-14.2	4.11-4.91	1.67-1.74
产生量(t/a)	5184	1.2753	0.5391	0.8398	0.0736	0.0255	0.0090
出水口浓度(mg/L)	/	40-49	7.4-9.3	5-7	3.64-4.38	0.01-0.04	0.09-0.15
回用水质标准	/	/	10	/	5	/	0.5
达标情况	/	/	达标	/	达标	/	达标
排放量(t/a)	0	0	0	0	0	0	0

3#采矿住宿生活区生活污水中食堂污水经隔油池（处理规模为  $1.0\text{m}^3$ ）隔油处理后与盥洗、洗浴及洗衣废水一起进入 1#生活污水处理站（处理规模为  $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ）处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化用水水质标准后全部回用于绿化用水，雨季排入蓄水池（环评考虑暂存时间为 10 天，容积为  $58.0\text{m}^3$ ）中暂存，不外排。4#矿区综合办公生活区生活污水中食堂污水经隔油池（处理规模为  $1.5\text{m}^3$ ）隔油处理后与盥洗、洗浴及洗衣废水一起进入 2#生活污水处理站（处理规模为  $14.0\text{m}^3/\text{d}$ ）处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化用水水质标准后全部回用于绿化用水，雨季排入蓄水池（环评考虑暂存时间为 10 天，容积为  $116\text{m}^3$ ）中暂存，不外排。

表 4.5-10 项目废水产生及排放一览表

污染源	产生情况			污染防治措施	排放情况		排放/回用去向
	污染物	浓度	产生量		浓度	排放量	
矿井涌水	SS、 Pb、 Zn、 Cd、As	/	正常涌水量为 1493m³/d，最大涌 水量为 2111m³/d	进入矿井废水处理站进行 处理	/	旱季进入矿井废水处理站处理的废水量为 1799.4m³/d、雨季为 2704.17m³/d，旱季回用 水量为 943.58m³/d（其中，补充选厂生产 476.79m³/d、尾矿充填制备站用水 101.53m³/d、机修用水 1.0m³/d、充填管道清 洗 28.26m³/d、井下防尘 330.0m³/d、空压机 冷却补水 6.0m³/d）、雨季回用水量为 886.82m³/d（其中，补充选厂生产 420.03m³/d、 尾矿充填制备站用水 101.53m³/d、机修用水 1.0m³/d、充填管道清洗 28.26m³/d、井下防 尘 330.0m³/d、空压机冷却补水 6.0m³/d）， 则矿井废水旱季排放量为 855.82m³/d、雨季 排放量为 1817.35m³/d，共计 51.00165 万 m³/a	
矿井生产废水			234.0m³/d				
填渗滤水			47.17m³/d				
充填管道冲洗废 水			25.43m³/d				
机修废水	石油类		0.8m³/d	隔油池预处理后进入矿井 涌水处理站			
矿山工业场地初 期雨水	SS、 Cu、 Pb、 Zn、 Cd、As		92.18m³/次	初期雨水收集池（93.0m³） 收集后进入矿井涌水处理 站			
选厂区初期雨水			119.59m³/次	初期雨水收集池（130.0m³） 收集后进入矿井涌水处理 站			
尾矿充填站初期 雨水			63.79m³/次	初期雨水收集池（65.0m³） 收集后进入矿井涌水处理 站			
废石场淋滤水			115.21m³/d	淋滤水收集池（138.0m³） 收集后进入矿井涌水处理 站			
选矿废水	SS、	/	1480.28m³/d	通过排水沟收集后汇入生 产废水处理站进行处理后 回用	/	废水产生量为 1536.84m³/d，全部进入生产废 水处理站处理后全部回用于选矿生产，不外 排，其中磨矿车间用水量为 1859.29m³/d、浮	
选厂跑冒滴漏	Cu、	/	8.0m³/d				
渣浆冲洗	Pb、	/	4.56m³/d				

陶瓷过滤机	Zn、 Cd、As	/	43.2m <sup>3</sup> /d		选车间用水量为 75.1m <sup>3</sup> /d，工艺流程循环水量为 1536.84m <sup>3</sup> /d，其补充水量为 476.79m <sup>3</sup> /d（旱季 476.79m <sup>3</sup> /d 全部由矿井水处理站尾水补充，雨季矿井水处理站尾水补充 420.03m <sup>3</sup> /d、尾矿干堆库回水池补水 56.76m <sup>3</sup> /d）		
化验室废水		/	0.4m <sup>3</sup> /d	中和预处理（容积 0.5m <sup>3</sup> ）通过排水沟收集后汇入生产废水处理站进行处理后回用			
机修废水		/	0.4m <sup>3</sup> /d	经隔油（0.5m <sup>3</sup> ）预处理后进入生产废水处理站进行处理			
尾矿干堆库废水 *	SS、 Cu、 Pb、 Zn、 Cd、As	/	0	经回水池（1.26 万 m <sup>3</sup> ）收集、沉淀后，全部回用于尾矿堆积面洒水降尘及选厂生产用水	/	0	全部回用，不外排

注：\*表示在多年降雨情况下，尾矿干堆库库内的废水全部回用于尾矿堆积面降尘用水及选厂生产用水，库内盈余水量为 0。

## 4.5.2 废气

### 一、粉尘

#### (一) 无组织粉尘

##### 1、道路扬尘

矿山公路运输和排废作业，尤其是在旱季，有间断的粉尘产生，在作业点和汽车经过的运输线路上粉尘浓度可达到  $100\text{mg}/\text{m}^3$ - $400\text{mg}/\text{m}^3$ 。将会对道路周围的植被、农作物等产生一定的影响。矿山运输过程产生的粉尘量主要由运输量以及运输距离确定，计算公式详见第 2 章 3.4 章节。

预计矿山年运输量为 42.97 万 t（年运输原矿 27.0 万 t、废石 3.92 万 t、尾矿 7.96 万 t/a 和精矿 4.09 万 t），根据目前矿山道路的修建情况平均运输距离约为 1.5km，矿山拟采用 19t 自卸汽车运输，运输车辆时速约 15km，由于矿区道路以泥结石碎路面为主，灰尘较多，则道路灰尘覆盖量  $P$  取  $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ 。因此道路扬尘量为  $3.776\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ，道路起尘总量为 12.71t/a。经洒水降尘后，可有效降低扬尘 70%，则道路扬尘排放量为 3.81t/a。

##### 2、爆破废气

爆破会产生爆破废气，主要含有少量氮氧化物及一氧化碳等，据有关资料估算（1kg 炸药将产生 CO：35g/kg、氮氧化物：3.58g/kg、粉尘：40g/kg），根据可研设计，扩建项目使用炸药量约为 33.61kg/h、242t/a，则采矿作业产生 CO1176.35g/h、8.47t/a、氮氧化物 120.32g/h、0.866t/a 和粉尘 1344.4g/h、9.68t/a。

矿山采用风扇对废气进行抽排，由于采用湿法作业，以及加深和增长井巷本身对废气的强净化作用，一般降尘效率为 70%，由于一氧化碳和氮氧化物较难溶于水，井巷长度对其净化效率无增加作用，因而一氧化碳和氮氧化物净化效率则分别为 5% 和 10%，则矿井爆破废气井口排放为：CO8.05t/a、氮氧化物 0.779t/a 和粉尘 2.904t/a。

##### 3、坑内作业防尘

在坑内掘进、凿岩、爆破等作业过程中有粉尘产生，影响主要集中在坑道内。

凿岩采用常规的湿式凿岩，进风巷道、采场卸矿口、掘进及回采工作面 and 采场主溜井装矿口设置水幕喷雾。坑内作业人员均须佩戴防尘口罩及穿戴个人防护用品，爆破后坑内作业粉尘通过通风系统抽排后，坑内作业人员后才能进入。

##### 4、风井排风粉尘



本项目选用湿式凿岩工艺，在打眼之前和落矿之后，采取洒水抑尘措施，同时对开采点及开采后的矿石进行喷雾洒水，定期清洗巷道壁降尘，回风侧必要时加装水幕降尘，减少粉尘的排放量。大部分粉尘在巷道内沉积下来，只有极少的粉尘随通风系统从井下排至地面。

鉴于目前矿山处于停产状态，本次评价未对矿山回风井废气进行监测，本次类比云南佳测环境检测科技有限公司于2015年4月18日-24日对云南省镇康县芦子园铅锌矿地下开采矿山总回风井废气检测结果，该矿山总回风井口TSP最大浓度为 $0.581\text{mg}/\text{m}^3$ ，矿山井下总用风量为 $79.96\text{m}^3/\text{s}$ ，则矿山风井排放粉尘量为 $4.014\text{kg}/\text{d}$ 、 $1.204\text{t}/\text{a}$ 。

#### 5、废石、尾矿装、卸粉尘

扩建后矿石直接经坑内卡车运至选厂已建的原矿堆场，出坑后不存在装、卸粉尘；而废石经坑内卡车出坑后运至废石场，地表无废石转运点，仅存在废石卸载粉尘。

项目有尾矿7.96万t/a运送至尾矿干堆场堆放，浓密后的尾矿进入陶瓷压滤机进行压滤，最终得到尾矿含水率为25%，在装卸过程中不会产生扬尘。

根据经验数据及类比其他同类项目的资料，考虑到地下开采出的废石有一定湿度，且比重较大，废石卸载起尘量约为废石总量的0.005‰，扩建后共产出废石3.12万t/a、选矿抛尾废石产生量0.8万t/a，共计3.92万t/a，经计算粉尘产生量为 $0.20\text{t}/\text{a}$ ，建设单位利用矿区配备的洒水车对废石卸载过程中的扬尘进行控制，无组织装卸粉尘可以减少70%左右，则装卸粉尘排放量为 $0.06\text{t}/\text{a}$ 。

#### 6、废石场扬尘

根据可研设计，项目共设置1个废石场，废石场在空气干燥、风速较大的气候条件下，会导致扬尘土飞扬，使空气中颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风区域及周围空气环境质量。废石场粉尘呈无组织排放，起尘量按西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式（详见第3章）进行计算。

通过计算，废石场表面无组织扬尘产生量为 $57.41\text{mg}/\text{s}$ ，项目区非雨天以215d计，则废石场表面无组织扬尘产生量为 $0.82\text{kg}/\text{d}$ 、 $0.176\text{t}/\text{a}$ ，项目对废石场进行定期洒水降尘，无组织扬尘的起尘量可以减少70%左右，通过采取洒水防尘措施后，废石场无组织扬尘的排放量为 $0.246\text{kg}/\text{d}$ 、 $0.053\text{t}/\text{a}$ 。

## 7、原矿堆场扬尘

经“章节 3.4.3”计算可知，原矿堆场无组织扬尘起尘量为 0.0119kg/h、0.085t/a。本次环保措施整改完成后，原矿堆场设置四面围挡、顶棚，此外，对堆场采取洒水降尘措施。类比同类项目，堆场周边采用四面围挡及顶部采用洒水降尘措施后，其抑尘效率可达 75%。因此，原矿堆场在经采取以上降尘措施后起尘量为 0.002975kg/h、0.02125t/a。

## 8、粉矿堆场扬尘

经“章节 3.4.3”计算可知，粉矿堆场无组织扬尘起尘量为 0.0008kg/h、0.0057t/a。本次环保措施整改完成后，粉矿堆场设置四面围挡、顶棚，此外，对堆场采取洒水降尘措施，其抑尘效率可达 75%。因此，粉矿堆场在经采取以上降尘措施后起尘量为 0.0002kg/h、0.001425t/a。

## 9、精矿及尾矿堆棚扬尘

根据可研设计，项目压滤后产生的精矿含水率为 12%，尾矿的含水率为 25%，并暂存于精矿堆棚和临时尾矿堆棚内，由于精矿和尾矿含水率较高，且尾矿当天由汽车运至尾矿干堆库内堆存，故基本无扬尘产生，本次环评忽略不计。

## 10、尾矿干堆库堆积面扬尘

项目尾矿干堆库采用干堆，因此，在有风的天气尾矿堆积区会有一定的扬尘产生。扬尘产生量采用西安冶金建筑学院的干堆扬尘计算公式（ $Q=4.23 \times 10^{-4} \times V^{4.9} \times S$ ）计算项目尾矿干堆库产生扬尘量。

根据可研设计，当尾矿堆至最终堆积标高 815m 时的库区面积最大，约为 4.4729hm<sup>2</sup>，即  $S=44729m^2$ ，风速 V 取当地年平均风速  $V=1.4m/s$ ，则尾矿干堆库堆积面无组织粉尘产生量为 0.354kg/h、2.04t/a，为了防治扬尘扩散，设计采用尾矿坝下游回水池内收集的渗滤液及径流雨水进行洒水降尘，晴天在采取对堆积面进行洒水降尘后，降尘率可以达到 80%，则尾矿干堆库无组织粉尘排放量为 0.0708kg/h、0.408t/a。

## 11、破碎筛分无组织粉尘

项目破碎筛分未经集尘罩收集的粉尘量为 3.4t/a，由于破碎机及振动筛设置于全封闭的彩钢瓦结构内，故仅有 10%的粉尘会逸散至车间外，故破碎、筛分过程中无组织排放的粉尘量为 0.07kg/h、0.34t/a。

## 12、抛尾后矿石破碎筛分无组织粉尘

抛尾后矿石破碎筛分未经集尘罩收集的粉尘量为 0.11t/a，由于破碎机及振动筛设置于全封闭的彩钢瓦结构内，故仅有 10%的粉尘会逸散至车间外，故破碎、筛分过程中无组织排放的粉尘量为 0.0015kg/h、0.011t/a。

### （二）有组织粉尘

#### 1、水泥筒仓粉尘

充填站配套建设有 1 座 80t 的水泥仓，散装水泥由水泥罐车运至水泥仓，由水泥罐车自带压缩空气吹入水泥仓，但是在水泥装卸时使用负压吹进，也会产生一定的水泥粉尘。项目水泥筒仓工作时间与尾矿充填制备站相同，及每天工作时长为 8h。本项目水泥仓粉尘按水泥用量的 0.03%计，项目水泥用量为 30.33t/d，0.91 万 t/a，则粉尘产生量为 1.1375kg/h、2.73t/a。

项目水泥仓自带一套布袋除尘设施，除尘效率设计为 99%（除尘器处理风量为 5000Nm<sup>3</sup>/h），经净化处理后由仓顶的排气筒排放，水泥筒仓高为 20m（1#排气筒），仓顶排气口内径为 0.3m。水泥仓粉尘经自带的布袋除尘设施进行收集后，有组织排放的粉尘量为 0.011375kg/h、27.3kg/a，排放浓度为 2.275mg/m<sup>3</sup>，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）表 2 中“水泥仓及其它通风生产设备”中排放口浓度限值（30mg/m<sup>3</sup>）。

#### 2、破碎、筛分粉尘

经计算原矿破碎筛分过程中产生的粉尘量为 5kg/h、24t/a，为了减少粉尘排放，在破碎机、振动筛顶部设置集尘罩，并通过设置布袋除尘器对破碎筛分粉尘进行收集处理。此外，矿石运输皮带须进行彩钢瓦进行封闭处理。

项目设置的布袋除尘器配套风机风量为 5000m<sup>3</sup>/h，集尘罩集气效率为 90%，除尘效率 99.5%，排气筒高度为 15m（2#排气筒）。粉尘经集气罩收集的粉尘量为 21.6t/a，而通过布袋除尘器处理后有组织粉尘排放量为 0.108t/a、0.0225kg/h，有组织排放的粉尘浓度为 4.5mg/m<sup>3</sup>，有组织破碎筛分粉尘排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 5 规定的限值（颗粒物排放限值≤80mg/m<sup>3</sup>）。

#### 3、抛尾后矿石破碎筛分粉尘

经计算抛尾后矿石破碎筛分过程中产生的粉尘量为 0.22kg/h、1.1t/a，项目设置的布袋除尘器配套风机风量为 500m<sup>3</sup>/h，集尘罩集气效率为 90%，除尘效率 99.5%，

排气筒高度为 15m（3#排气筒）。粉尘经集气罩收集的粉尘量为 0.99t/a，而通过布袋除尘器处理后有组织粉尘排放量为 0.005t/a、0.00069kg/h，有组织排放的粉尘浓度为 1.39mg/m<sup>3</sup>，有组织破碎筛分粉尘排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 5 规定的限值（颗粒物排放限值≤80mg/m<sup>3</sup>）。

## 二、食堂油烟

矿山扩建后，在 655m 主斜坡道工业场地设置 1 个职工食堂（1#），供采矿人员使用；矿山管理人员和选厂生产人员集中生活在 4#矿区综合住宿办公生活区食宿，已设置 1 个职工食堂（2#）。其中，1#职工食堂就餐人数约有 60 人，2#职工食堂就餐人数约有 120 人。项目职工食堂采用液化气及电为燃料。食堂产生的油烟对大气环境也会产生一定的影响。目前居民人均日食用油用量约 20g/人·d，本项目营运期食堂每天就餐人数约有 180 人，年工作 300d，则每天耗油 3.6kg，年耗油 1080kg，油烟产生率按 2.15%计，则营运期年产生油烟 9.288kg。职工食堂设置抽油烟机，油烟经空气稀释扩散后对周围环境影响较小。

## 三、燃油机械和车辆废气

工程装卸设备、运输车辆燃油废气无组织排放。主要废气污染物为一氧化碳、氮氧化物，矿区运输采用经审核合格的燃油运输车辆，尾气污染物可达标排放。

表 4.5-11 项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装 置	污 染 源	污 染 物	污染物产生				治理措施		污染物排放			
				核算 方法	废气产生 量（m³/h）	产生浓度 （mg/m³）	产生量 （t/a）	工 艺	效率%	核算方 法	废气排放 量（m³/h）	排放浓度 （mg/m³）	排放量 （t/a）
废石装 卸	废 石 场	无组织 排放	粉尘	类比 法	/	/	0.20	洒水降尘	70	类比法	/	/	0.06
风井		无组织 排放	粉尘	类比 法	/	0.581	1.204	湿式凿岩作业、 洒水，回风侧加 装水幕降尘等	/	类比法	/	/	1.204
尾矿干堆库 堆积面		无组织 排放	粉尘	产污 系数 法	/	/	2.04	洒水	80	排污系 数法	/	/	0.408
原矿堆场		无组织 排放	粉尘		/	/	0.085	四面围挡+洒水	75	类比法	/	/	0.021
粉矿堆场			粉尘		/	/	0.0057		75	类比法	/	/	0.00143
废石场			粉尘		/	/	0.176	洒水降尘	70	排污系 数法	/	/	0.053
破碎筛分			粉尘		/	/	3.4	全封闭	90		/	/	0.34
抛尾后矿石 破碎			粉尘		/	/	0.11		90		/	/	0.011
破碎筛分		有组织	粉尘		5000	600	21.6	布袋除尘+2#排 气筒	90+99.5		5000	2.28	0.027
抛尾后矿石 破碎			粉尘		500	275	0.99	布袋除尘+3#排 气筒	90+99.5	500	1.39	0.005	
水泥筒仓			粉尘		5000	27.5	2.37	布袋除尘+1#排 气筒	99	5000	4.5	0.108	
运输道 路	/	无组织 排放	粉尘		/	100~400	12.71	洒水车洒水降 尘	70	排污系 数法	/	/	3.81

食堂厨房	厨房作业	烟囱	油烟	产污系数法	/	/	0.005	抽油烟机	/	排污系数法	/	/	0.005
井下爆破作业	无组织排放		CO	产污系数法	/	/	8.47	风扇抽排，湿式作业	5	类比法	/	/	8.05
			NO <sub>x</sub>				0.866		10				0.779
			粉尘				9.68		70				2.904

### 4.5.3 噪声

运营期噪声主要来自地面设备噪声和井下设备噪声。

#### （一）井下

井下主要噪声源有凿岩机、井底水仓水泵、局扇及电动机等设备，凿岩机噪声高、频率宽，是采矿工业中最大的噪声污染源。爆破噪声属瞬间噪声，瞬时源强在110dB(A)左右，每天一次。井下工作面设备噪声具有强度大、声级高、噪声源多、连续噪声源多等特点，但由于高噪声设备大多在井下，经地层阻隔、距离衰减后，出地面噪声值基本降低至55dB(A)以下，对外环境影响较小。

#### （二）地面设施

矿山主要噪声是空压机、水泵、风机等设备噪声，其噪声值在80~100B(A)，经采取消声、隔声及基础减震等防噪措施后，矿山地面设备产生的噪声可降低至65~80B(A)之间；选厂主要噪声来源于破碎机、球磨机、振动筛、磁选机、过滤机以及水泵等机械噪声以及运输车辆噪声，噪声源声压级在65~90dB(A)，选厂主要选用低噪声机械设备，分别采取消声、隔声、减震等声学治理措施。

项目噪声源强详见表4.5-12。

表 4.5-12 项目噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型 (频发、偶发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果 dB (A)	核算方法	噪声值	
工业场地	空压机房	频发	类比法	类比法	98	安装消声器、减震器、采用隔声门窗	20	类比法	78	7200
	锻钎机房	偶发	类比法	类比法	100	采用隔声门窗	20	类比法	80	
	机修间(车床、刨床、钻床等)	频发	类比法	类比法	91	建筑隔声、安装隔声门窗	20	类比法	71	
	污水处理站	频发	类比法	类比法	75	水泵间单独隔封闭,水泵于进出口管道安装软橡胶接头,泵体基础设橡胶垫或弹簧减震器,风机设置消音器	10	类比法	65	
矿井废水处理场地	矿井废水处理站	频发	类比法	类比法	75		10	类比法	65	
690m 进风场地	提升机房	频发	类比法	类比法	80	建筑隔声、基础减震	15	类比法	65	
660m 回风场地	通风机房	频发	类比法	类比法	95	采用扩散塔高度不小于 5 米、在扩散塔周围采用混凝土砌筑、电机内表面增加贴有吸声材料的防声罩	30	类比法	65	
选厂	颚式破碎机	频发	类比法	类比法	95	设置于厂房内,底部安装减震垫	15	类比法	80	
	圆锥破碎机	频发	类比法	类比法	95	设置于厂房内,底部安装减震垫	15	类比法	80	
	振动筛	频发	类比法	类比法	95	设置于厂房内,底部安装减震垫	15	类比法	80	



	球磨机	频发	类比法	90	设置于厂房内，底部安装减震垫	15	类比法	75	
	双螺旋分级机	频发	类比法	95	设置于厂房内，底部安装减震垫	15	类比法	80	
	浮选机	频发	类比法	90	设置于厂房内，底部安装减震垫	15	类比法	75	
	过滤机	频发	类比法	85	设置于厂房内，底部安装减震垫	15	类比法	70	
	回水泵	频发	类比法	85	设置于单独房间，底部安装减震垫	15	类比法	70	
尾矿充填制备站	深锥浓密机	频发	类比法	75	/	0	类比法	75	2400
	水泵	频发	类比法	85	设置于厂房内，底部安装减震垫	15	类比法	70	
尾矿干堆库	回水泵	偶发	类比法	85	设置于单独房间，底部安装减震垫	15	类比法	70	/

#### 4.5.4 固废

##### （一）生活垃圾

矿山总人数为 180 人，生活垃圾每天产生量计为 1kg/人，每年生产天数 300 天，生活垃圾产生量为 180kg/d、54t/a，生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。

##### （二）废石

##### 1、产生量

生产运行期弃渣主要来自采矿所生产的废石和选厂抛尾废石。根据可研报告，采矿废石量 16.63 万 m<sup>3</sup>、49.89 万 t，平均产生量 3.12 万 t/a，选厂抛尾废石产生量 0.8 万 t/a，全部排放至新建废石场堆存。

##### 2、属性

云南佳测环境检测科技有限公司于 2019 年 5 月 11 日对堆存在现状废石场的废石（已掘进至矿体，因此监测的废石具有代表性）取样所作的浸出试验结果见表 4.5-13、表 4.5-14，根据与检测单位核实，按梅花取样方法，分别按照《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T299）制备浸出液，做浸出毒性监测。按《固体废物腐蚀性测定—玻璃电极法》（GB/T15555.12-1995）制备的浸出液，做腐蚀性鉴别。

**表 4.5-13 废石浸出毒性和腐蚀性监测结果一览表（水平震荡法） 单位：mg/L**

样品名称		pH	总铜	总锌	总镉	总铅	总银
现状废石场	S1-1	7.42	0.02L	0.005L	0.005L	0.1L	0.01L
	S1-2	7.55	0.02L	0.005L	0.005L	0.1	0.01L
	S1-3	7.53	0.02L	0.005L	0.005L	0.01	0.01L
	S1-4	7.26	0.02L	0.005L	0.005L	0.3	0.01L
	S1-5	7.52	0.02L	0.005L	0.005L	0.2	0.01L
GB 8978-1996 《污水综合排放标准》		6~9	0.5	2.0	0.1	1.0	0.5
监测结果		达标		达标	达标	达标	达标
样品名称		总铬		砷(μg/L)	六价铬	汞(μg/L)	氟化物
现状废石场	S1-1	0.05L		1.2	0.004L	0.05L	0.05L
	S1-2	0.05L		1.9	0.004L	0.05L	0.05L
	S1-3	0.05L		1.8	0.004L	0.05L	0.05L
	S1-4	0.05L		1.3	0.004L	0.05L	0.05L
	S1-5	0.05L		2.0	0.004L	0.05L	0.05L
GB 8978-1996		1.5		0.5	0.5	0.05	10

《污水综合排放标准》					
监测结果	达标	达标	达标	达标	达标

备注：“数值+L”检测结果低于该检测方法的最低检出限。

表 4.5-14 废石浸出毒性和腐蚀性监测结果一览表（硫酸硝酸法） 单位：mg/L

样品名称		总铜	总铬	总锌	总镉	总铅	砷 (μg/L)	汞 (μg/L)	总银
现状 废石 场	S1-1	0.02L	0.05L	0.005L	0.005L	0.7	4.8	0.05L	0.01L
	S1-2	0.02L	0.05L	0.005L	0.005L	0.6	4.6	0.05L	0.01L
	S1-3	0.02L	0.05L	0.005L	0.005L	0.7	4.7	0.05L	0.01L
	S1-4	0.02L	0.05L	0.005L	0.005L	0.4	4.7	0.05L	0.01L
	S1-5	0.02L	0.05L	0.005L	0.005L	0.6	2.2	0.05L	0.01L
GB5085.3-2007 标准值		100	15	100	1	5	5	0.1	5
监测结果		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注：“数值+L”检测结果低于该检测方法的最低检出限。

由腐蚀性鉴别结果可知废石 pH 为 7.26~7.55，不属于《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的危险固废，采用硝酸硫酸法实验，各种元素的浸出液浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准，废石不属于危险固废；采用水平振荡法实验，各元素的浸出液浓度低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）排放要求，废石属第 I 类一般工业固体废物，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）处置。

### （三）尾矿

根据选矿工艺参数及物料平衡，本项目尾矿产生量 22.11 万 t/a，其中进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a，用于充填的量为 14.15 万 t/a。

根据表 3.4-12 和表 3.4-13 本项目尾矿属第 I 类一般工业固体废物，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）处置。

### （四）废机油

矿山工业场地和选厂区设置有机修车间，开矿设备检修及保养将产生废机油，产生量约为 300kg/a。按照《国家危险废物名录》（2021 版，部令第 15 号）：车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油属于危险废物，废物代码 900-214-08，废机油的暂存及管理严格按照危废要求进行，委托有资质的单位处置。

根据《国家危险废物名录》（2021 版）和《建设项目危险废物环境影响评价指南》列出工程分析中危险废物汇总如表 4.5-15 所示。

表 4.5-15 工程分析中危险废物汇总样表 单位：t/a

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	形态	有害成分	危险特性	防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	0.3	液态	矿物油	T, I	使用专门的危废收集桶收集，并在桶的表面设置危废标识，储存在危废暂存间，定期交由有资质的单位处理

#### （五）污泥

##### 1、矿井废水处理站污泥

矿坑废水处理站运行产生的污泥量为 25.86t/a，混凝沉淀池污泥由于含有重金属，结合矿井废水处理站处理工艺，“混凝沉淀工艺”沉淀器下部设有污泥斗，污泥聚积到一定程度时通过管道将污泥压滤机进行压滤，压滤中的滤液返回调节池进行二次处理，污泥经矿坑水处理站配备的污泥压滤机压滤后送至配套选厂球磨机再利用进行选矿。

##### 2、生产废水处理站沉淀池污泥

生产废水处理站处理过程中产生的污泥量约为 229.19t/a，定期清掏后送至选矿工艺进行选矿，不外排。

##### 3、生活污水站污泥

生活污水处理站污泥产生量以每去除 1kg BOD<sub>5</sub> 产生污泥 0.8kg 计，产生量约为 0.42t/a，属于一般固体废物，统一收集后按当地环卫部门要求处理。结合生活污水处理站处理工艺，“AO 生物处理+消毒”工艺配备有污泥池，污泥经污泥池自然干化后定期清掏与生活垃圾一同处置。

##### 4、初期雨水收集池等污泥

收集池产生污泥量为 4.25t/a，目前尚未收集到同类企业污泥的鉴别数据，故待运营期业主应委托有资质的单位对其进行属性鉴定，若鉴定为一般工业固体废物，旱季定期将收集池内的污泥清掏后运往新建废石场堆存；若鉴定为危险固体废物，则应委托有资质的单位进行处置。

#### （六）布袋除尘器收集的粉尘

矿石破碎、筛分产生的粉尘经布袋除尘器进行收集处理。根据前文核算，通过布袋除尘器收集的粉尘量为 24.82t/a，布袋收集的粉尘全部回用于选矿过程。

#### （七）隔油池浮油

类比同类项目，机修车间隔油池产生的浮油量约为 0.05t/a。隔油池浮油属危险废物，经 2 个容积为 50L 的废油桶收集后，委托有资质的单位定期清运处置。

#### （八）含油手套及抹布

项目机修过程中产生的含油手套及抹布约为 0.05t/a。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，含油废棉纱、抹布属危险废物，废物类别为 HW49，危废代码为 900-041-49，但被列入危险废物豁免清单，故项目产生的含油手套、纱布等属于危险废物，可与生活垃圾一起进行处理，全过程不按危险废物管理。

表 4.5-16 项目固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
矿井废水处理	矿井废水处理站	污泥	/	类比法	25.86	污泥经压滤机压滤后送至配套选厂球磨机再利用进行选矿	25.86	送至配套选厂球磨机再利用进行选矿
生产废水处理站	生产废水处理站	污泥	/	类比法	229.19		229.19	
生活污水处理	生活污水处理站	污泥	一般固废	物料衡算法	0.42	污泥池收集	0.42	与生活垃圾一起处置
工业场地初期雨水、废石场淋滤水处置	收集池	污泥	正式运行后需对其进行属性鉴定	类比法	4.52	清掏	4.52	若鉴定为一般工业固体废物，旱季定期将收集池内的污泥清掏后运往新建废石场堆存；若鉴定为危险固体废物，则应委托有资质的单位进行处置
工业场地	机修车间	废机油	危险废物	类比法	0.3	使用专门的危废收集桶收集，在桶的表面设置危废标识	0.3	储存在危废暂存间，定期交由有资质的单位处理
井下采矿和选厂抛尾	采矿、抛尾	废石	一般工业固体废物	物料衡算法	39200	运至废石场堆存	39200	新建废石场

尾矿	选矿	尾矿	一般工业固体废物	物料衡算法	22.11 万 t/a	进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a，用于充填的量为 14.15 万 t/a	22.11 万 t/a	进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a，用于充填的量为 14.15 万 t/a
员工生活	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	54.0	收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运	54.0	生活垃圾处理场
含油手套及抹布	/	含油手套及抹布		类比法	0.05		0.05	
布袋除尘器收尘	布袋除尘器	粉尘	/	物料衡算法	24.82	布袋除尘器收集	24.82	送至配套选厂球磨机再利用进行选矿
隔油池浮油	隔油池	浮油	危险废物	类比法	0.05	使用专门的危废收集桶收集，在桶的表面设置危废标识	0.05	储存在危废暂存间，定期交由有资质的单位处理

### 4.5.5 生态特征

#### 1、工程占地

本项目工程占地主要包括选厂区、尾矿充填制备站、尾矿干堆库、工业场地、道路区、炸药库、进风井口场、回风井口场地、废石场和办公生活区等。经统计，本工程建成后占地面积为 22.92hm<sup>2</sup>，其中 14.36hm<sup>2</sup> 为本次新增占地（主要为灌木林地、交通运输用地和工矿用地），利用原有占地 8.56hm<sup>2</sup>。

项目工程占地情况详见表 4.5-17。

表 4.5-17 项目工程占地面积及占地类型一览表

项目组成	占地类型及面积（hm <sup>2</sup> ）				
	灌木林地	裸地	交通运输用地	工矿用地	小计
选厂	0	0	0	4.7	4.7
尾矿充填制备站	0	0	0	0.256	0.256
尾矿干堆库	5.097	0	0	2.44	7.537
工业场地	0.14	0	0	0.23	0.37
办公生活区	0	0.16	0	0.70	0.86
运输道路（原有）	0	0	2.18	0	2.18
运输道路（新建）	1.02	0.03	1.16	0	2.21
炸药库	0	0	0	0.32	0.32
油罐区	0	0	0	0.009	0.009
进风井口场地	0.004	0	0	0	0.004
回风井口场地	0.003	0	0	0.003	0.003
废石场	4.47	0	0	0	4.47
合计	10.734	0.19	3.34	8.658	22.919

#### 2、景观破坏

项目选厂及尾矿充填制备站现已建成，下阶段新增占地主要为尾矿干堆库及运输道路占地，新增占地面积为 14.36hm<sup>2</sup>，占地类型为灌木林地、交通运输用地和工矿用地，工程占地行为造成的地表裸露和人为痕迹影响了区域自然景观。

#### 3、水土流失及地质环境问题

项目建设及生产过程中如果不注意水土保持措施的实施，可能会产生一定的水土流失，对自然生态环境造成一定影响。

### 4.5.6 污染物排放汇总

扩建工程污染物排放汇总详见表 4.5-18。



表 4.5-18 改扩建工程污染物汇总一览表

污染源		污染物名称	治理前			治理后			污染物削减量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准 (mg/L)	达标情况
			产生量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)					
废水	矿井水、充填废水、管道冲洗废水、机修废水、初期雨水、淋滤水	COD	792497.0	22	17.43	510016.5	13.2	6.73	10.7	矿井废水处理站处理达标后部分回用，剩余的排放	连续	≤60	达标
		总铬		0.05	0.04		0.035	0.018	0.022			≤1.5	达标
		SS		183	145.03		9.15	4.67	140.36			≤50	达标
		氟化物		1.53	1.21		1.071	0.55	0.66			≤8	达标
		铅		0.1	0.079		0.07	0.036	0.043			≤0.5	达标
		锌		2.12	1.68		1.484	0.76	0.92			≤1.5	达标
		镉		0.036	0.029		0.0252	0.013	0.016			≤0.05	达标
		砷		0.043	0.034		0.0301	0.015	0.019			≤0.3	达标
		硫化物		0.066	0.052		0.0264	0.013	0.039			≤1.0	达标
	选矿工艺废水、冒滴漏、尾矿充填站废水、渣浆冲洗、陶瓷过滤机冲洗、化验室和机修	COD	461052.0	415	191.34	0	41.5	0	191.34	处理后全部回用，不外排	不排放	/	/
		铬		0.347	0.16		0.25	0	0.16			/	/
		SS		300	138.32		9	0	138.32			/	/
		铅		4.939	2.28		0.84	0	2.28			/	/
		锌		0.203	0.094		0.10	0	0.094			/	/
		镉		0.173	0.08		0.03	0	0.08			/	/
		砷		4.281	1.97		0.64	0	1.97			/	/
		铜		0.3	0.14		0.05	0	0.14			/	/
		锰		0.003	0.0014		0.0003	0	0.0014			/	/
		镍		1.477	0.68		0.89	0	0.68			/	/
	尾矿干堆场	COD	65893.0	30	1.98	0	/	0	1.98	蒸发损耗、库区渗漏、沉积渣残留，回水池收集	不排放	/	/
		铬		0.029	0.0019		/	0	0.0019			/	/
		SS		33	2.17		/	0	2.17			/	/
		铅		0.128	0.0084		/	0	0.0084			/	/

		锌		1.61	0.11		/	0	0.11	后回喷、选厂补水		/	/
		镉		0.036	0.0024		/	0	0.0024			/	/
		砷		0.0197	0.0013		/	0	0.0013			/	/
		汞		0.00005	0.0000033		/	0	0.0000033			/	/
	生活污水	COD	5184.0	246	1.28	0	49	0	1.28	处理达标后全部回用不外排	不排放	/	/
		BOD <sub>5</sub>		104	0.54		9.3	0	0.54			≤10	达标
		SS		162	0.84		7	0	0.84			/	/
		氨氮		14.2	0.074		4.38	0	0.074			≤5	达标
		阴离子表面活性剂		1.74	0.009		0.15	0	0.009			≤0.5	达标
		动植物油		4.91	0.026		0.04	0	0.026			/	/
废气	爆破废气	CO	——	——	8.47	——	——	8.05	0.42	湿法作业	间断	/	/
		氮氧化物			0.866			0.779	0.107			/	/
		粉尘			9.68			2.904	6.78			≤1.0	达标
	风井粉尘	粉尘	——	0.581	1.204	——	0.581	1.204	0	湿法作业	连续	≤1.0	/
	装卸	粉尘	——	——	0.20	——	——	0.06	0.14	采取洒水降尘	连续		/
	废石场	粉尘	——	——	0.176	——	——	0.053	0.123	采取洒水降尘	连续		/
	破碎筛分有组织	粉尘	——	600	21.6	——	2.28	0.027	21.57	集气罩+布袋除尘+15米排气筒	连续	≤30	达标
	抛尾后矿石破碎有组织	粉尘	——	275	0.99	——	1.39	0.005	0.99		连续	≤30	达标
	原矿堆场	粉尘	——	——	0.085	——	——	0.021	0.064	四面围挡+洒水	连续	≤1.0	/
	粉矿堆场	粉尘	——	——	0.0057	——	——	0.0014	0.0043		连续		/
	尾矿干堆	粉尘	——	——	2.04	——	——	0.408	1.63	采取洒水降尘	连续		/
	破碎筛分无组织	粉尘	——	——	3.4	——	——	0.34	3.06	全封闭	连续		/

	抛尾后矿石 破碎无组织	粉尘	——	——	0.11	——	——	0.011	0.099	全封闭	连续		/
	运输	粉尘	——	——	12.7	——	——	3.81	8.89	采取洒水降尘	连续		/
	水泥筒仓	粉尘	——	27.5	2.37	——	4.5	0.108	2.26	布袋除尘	连续	≤30	达标
固废	废石		——	——	3.92 万	——	——	0	——	废石场	连续	——	100%处 置
	尾矿		——	——	22.11 万	——	——	0	——	井下采空区充填 和尾矿干堆库堆 放	间隔	——	
	废机油		——	——	0.3	——	——	0	——	有资质的单位回 收	间隔	——	
	含油手套及抹布		——	——	0.05	——	——	0	——	收集后清运至附 近的乡镇垃圾清 运点，由环卫部 门统一清运	间隔	——	
	生活污水处理站污泥		——	——	0.42	——	——	0	——				
	生活垃圾		——	——	54.0	——	——	0	——	送至选矿工艺进 行选矿	连续	——	
	矿井废水处理站污泥		——	——	25.86	——	——	0	——		连续	——	
	生产废水处理站污泥		——	——	229.19	——	——	0	——			——	
	收集池污泥		——	——	4.52	——	——	0	——	进行属性鉴别， 按照鉴别属性进 行处置		——	

## 4.6“三本账”核算

项目三本帐核算详见表4.6-1。

表 4.6-1 改扩建工程污染物“三本帐”一览表 单位: t/a

污染源	污染物名称	原有工程 排放量	扩建工程		“以新带老” 削减量	总排放量	增减量变化
			产生量	排放量			
废气	无组织排放粉尘	21.73	29.60	8.81	21.73	8.81	-12.92
	有组织排放粉尘	0.049	24.96	0.14	0.049	0.14	0.091
生产废水、淋滤水、和初期雨水等	水量	187354.4	1319442	510016.5	187354.4	510016.5	+322662.1
	COD	2.62	210.75	6.73	2.62	6.73	+4.11
	总铬	0.00668	0.2019	0.018	0.00668	0.018	+0.01132
	SS	15.56	285.52	4.67	15.56	4.67	-10.89
	氟化物	0.096	1.21	0.55	0.096	0.55	+0.454
	铅	0.0223	2.3674	0.036	0.0223	0.036	+0.0137
	锌	0.184	1.884	0.76	0.184	0.76	+0.576
	镉	0.00674	0.1114	0.013	0.00674	0.013	+0.00626
	砷	0.00516	2.0053	0.015	0.00516	0.015	+0.00984
	硫化物	0.0041	0.052	0.013	0.0041	0.013	+0.0089
	铜	0	0.14	0	0	0	0
	锰	0	0.0014	0	0	0	0
	镍	0	0.68	0	0	0	0
	汞	0.000006	0.000003	0	0.000006	0	-0.000006
生活污水	废水量	2016.0	5184.0	0	2016.0	0	-2016
	COD	0.51	1.28	0	0.51	0	-0.51
	BOD <sub>5</sub>	0.128	0.54	0	0.128	0	-0.128
	SS	0.194	0.84	0	0.194	0	-0.194
	NH <sub>3</sub> -N	0.077	0.074	0	0.077	0	-0.077
	动植物油	0.0023	0.026	0	0.0023	0	-0.0023
固体废物	废石	0	3.92 万	0	0	0	0
	尾矿	0	22.11 万	0	0	0	0
	废机油	0	0.3	0	0	0	0
	含油手套及抹布	0	0.05	0	0	0	0
	生活污水处理站污泥	0	0.42	0	0	0	0
	生活垃圾	0	54.0	0	0	0	0

矿井废水处理站 污泥	0	25.86	0	0	0	0
生产废水处理站 污泥	0	229.19	0	0	0	0
收集池污泥	0	4.52	0	0	0	0

## 4.7 清洁生产

### 4.7.1 清洁生产水平分析

本次评价对象为云南富宁铅锌矿采选改扩建工程，因此，清洁生产水平对照《铅锌行业清洁生产评价指标体系》进行分析。

项目清洁生产水平分析详见表4.7-1和4.7-2。

本项目铅锌矿清洁生产水平各评价指标的具体情况见上表4.7-1和4.7-2，按照公式评定本项目各指标值，并最终计算出铅锌采选冶行业的综合评价指数。

(1) 指标无量纲化

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (\text{公式 4-1})$$

式中， $x_{ij}$ 表示第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标； $g_k$ 表示二级指标基准值，其中 $g_1$ 为I级水平， $g_2$ 为II级水平； $g_3$ 为III级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 $x_{ij}$ 对于级别 $g_k$ 的函数。若指标属于级别 $g_k$ ，则函数的值为100，否则为0。

(3) 综合评价指数计算

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (\text{公式 4-2})$$

式中， $w_i$ 为第*i*个一级指标的权重， $w_{ij}$ 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重，其中， $m$ 为一级指标的个数， $n_i$ 为第*i*个一级指标下的二级指标的个数。另外， $Y_{g_1}$ 等于与YI， $Y_{g_2}$ 等同于YII， $Y_{g_3}$ 等同于YIII。

通过公式4-1、公式4-2，本项目矿山 $Y_I=17.5$ ， $Y_{II}=32.5$ ， $Y_{III}=100$ ；选厂 $Y_I=45.5$ ， $Y_{II}=60.0$ ， $Y_{III}=95.5$ 。对照铅锌行业不同等级清洁生产企业综合评价指数，见表4.7-3，项目矿山能满足清洁生产III级要求，选厂不能满足清洁生产III级要求，主要原因是铅的金属回收率不能满足要求。

表 4.7-3 铅锌采选行业不同等级清洁生产企业综合评级指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级	$YI \geq 85$ ，限定性指标全面满足 I 级基准值要求
II 级	$YII \geq 85$ ，限定性指标全面满足 II 级基准值要求及以上
III 级	$YIII = 100$

#### 4.7.2 清洁生产方案建议

(1) 清洁生产审计：积极开展矿区的清洁生产审计工作。清洁生产审计是一种对污染来源、废物产生原因及其整体解决方案的系统化的分析和实施过程，其目的在于通过实行预防污染分析和评估，寻找尽可能高效率利用资源，减少或消除废物的产生和排放的方法，是企业实行清洁生产的重要前提，也是企业实施 清洁生产的关键和核心。持续的清洁生产审计活动会不断产生各种的清洁生产方案，有利于企业在生产和服务过程中逐步的实施，从而使其环境绩效实现持续改进。

(2) 生产过程环境管理：各岗位操作规程和设备检修制度完善，设有专人严格监督执行情况，设备运转完好连续。定期对排水和粉尘进行监测并及时反馈。重点岗位操 作规程和重点设备检修制度完善，设有专人监督执行情况，设备故障率低。

(3) 环境管理制度：按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。

(4) 优化选矿工艺使铅的回收率满足要求。

表 4.7-1 铅锌矿采矿企业评价指标项目、权重及基准值（地下开采）

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	项目指标得分情况		
										I 级	II 级	III 级
1	生产工艺及设备要求	0.3	凿岩	/	0.15	采用国际先进的高效、配有除尘净化装置及自动化程度高的凿岩设备	采用国内的先进高效、配有除尘净化装置的凿岩设备	采用国内较先进、凿岩效率高的湿式凿岩设备	本项目采用国内较先进、凿岩效率高的湿式凿岩设备	0	0	4.5
2			采矿工艺	/	0.15	采用国际先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术		采用国内较先进的机械化装药设备，采用控制爆破技术	采用国内较先进的机械化装药设备，采用控制爆破技术	0	0	4.5
3			铲装	/	0.10	采用国内先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等装岩设备		采用较先进的机械化铲装设备	采用较先进的机械化铲装设备	0	0	3
4			运输	/	0.10	采用先进的高效的运输系统		采用较先进的机械化运输设备	原矿及废石通过 AJK310 坑内卡车运输	0	0	3
5			提升	/	0.10	采用先进的自动化程度高的提升系统		采用较先进的提升机系统	采用较先进的提升机系统	0	0	3
6			※通风	/	0.20	采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效、节能、低	采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机		采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机	0	6	6

						噪音的矿用通风机						
7			※排水	/	0.10	满足最大矿井涌水量 2.5 倍排水要求	满足最大矿井涌水量 2 倍排水要求	满足最大矿井涌水量排水要求	1.75 倍排水要求	0	3	3
8			采空区	/	0.10	及时处理采空区			对井下采空区及时进行充填	3	3	3
9	资源 能源 消耗 指标	0.15	电耗	kWh/t 原矿	0.50	≤15	≤20	≤25	24.98	0	0	7.5
10			采矿综合能耗	kgce/t 原矿	0.50	≤4.0	≤5.0	≤6.3	3.21	0	0	7.5
11	资源 利用 指标	0.30	矿石贫化率	%	0.20	≤8.0	≤9.0	≤10	9.48	0	0	6
12			※矿石损失率	%	0.40	≤8.0	≤9.0	≤10	9.92	0	0	12
13			矿井水利用率	%	0.20	≥80	≥75	≥70	70	0	0	6
14			废石综合利用率	%	0.20	≥90	≥70	≥50	53.94	0	0	6
15	污染 物产 生指 标	0.10	废石产生量	m <sup>3</sup> /t 原矿	0.40	≤0.2	≤0.25	≤0.30	0.058	4	4	4
16			采矿作业场所粉尘浓度	g/m <sup>3</sup>	0.60	≤8.0	≤9.0	≤10	8.5	0	6	6
17	清洁	0.15	※环境法律法规标		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排			项目符合国家和地	1.5	1.5	1.5



	生产管理 指标		准执行情况		放达到国家排放标准,总量控制和排污许可证管理要求		方有关环境法律、法规,污染物排放达到国家排放标准,总量控制和排污许可证管理要求			
18			※产业政策执行情况	0.10	生产规模符合国家和地方产业政策要求,不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备		生产规模符合国家和地方产业政策要求,未使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备	1.5	1.5	1.5
19			开展清洁生产审核	0.10	按照国家和地方要求,开展清洁生产审核		严格按照国家和地方要求,开展清洁生产审核	1.5	1.5	1.5
20			环境管理体系制度	0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系,环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	已建立环境管理体系和管理文件	0	0	1.5
21			※建设项目环保“三同时”执行情况	0.10	严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度		本项目严格执行	1.5	1.5	1.5
22			废水处理设施运行情况	0.10	建有废水处理设施运行中控系统并建立废水处理设施运行台账	建立废水处理设施运行台账	建立了废水处理设施运行台账	0	0	1.5
23			※污染物排放监测	0.10	对污染物排放实施定期监测		企业定期委托有资质单位对污染物实施监测	1.5	1.5	1.5
24			废物的处理处置	0.10	设有矿坑水处理设施和排输管道,并达到回用或排放要求;采取湿式作业和洒水降尘措施;对不		设置有矿坑水处理设施和排输管道,	1.5	1.5	1.5

					能综合利用的废石设专门的处置场所，一般固体废物按 GB18599，危险废物按 GB18598 等相关规定执行		处理后回用一部分，剩余的达标排放；采取湿式作业和洒水降尘措施；废石存放废石场			
25			环境信息	0.10	按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开环境信息	按照《环境信息公开（试行）》第二十条要求公开环境信息	严格按照《环境信息公开（试行）》第二十条进行信息公开	0	0	1.5
26			环境应急预案	0.10	根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发[2010]113 号）及环境保护法要求，制定企业突发环境事件应急预案		按照规定制定突发环境风险应急预案	1.5	1.5	1.5
清洁生产指标总分								17.5	32.5	100
注：①带※的指标为限定性指标；②结合选厂配套尾矿干堆库采用一次性筑坝分期建设，运营期产生的废石尽可能利用于选厂配套尾矿干堆库最终尾矿坝筑坝材料，减少废石的堆存，提高废石综合利用率；③运营期增加矿井涌水的利用，多途径用于生产用水、洒水降尘用水，使矿井涌水利用率达 70%。										

表 4.7-2 铅锌选矿企业评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	项目指标得分情况		
										I级	II级	III 级
1	生产工艺及设备	0.20	采用节能设备	/	0.30	采用自动化程度高、机械性能好、效率高、能耗低的设备		无应淘汰的高能耗设备	采用自动化程度高、机械性能好、效率高、能耗低的设备	6	6	6

2			选择合理选 矿工艺	/	0.35	采用先进的选矿工艺和 选矿技术		选矿工艺、技术符合清洁生产要求		0	0	7
3			选矿设备设 施的完整性	/	0.25	具备完整的选矿设备及配套设施				5	5	5
4			事故性泄露 防范措施	/	0.10	具备事故性泄漏防范措施				2	2	2
5	资源 能源 消耗 指标	0.20	※新水用量	m <sup>3</sup> /t	0.40	≤1.0	≤1.2	≤1.5	0	8	8	8
6			电耗	kWh/t 原矿	0.40	≤28	≤30	≤35	30.43	0	0	8
7			综合能耗	kgce/t 原矿	0.20	≤6.0	≤6.5	≤7.0	6.62	0	0	4
8	资源 利用 指标	0.30	铅选矿金属 实际回收率	%	0.15	≥91.0	≥88.0	≥85.0	56.2	0	0	0
9			锌选矿金属 实际回收率	%	0.15	≥92.0	≥89.0	≥87.5	95.0	0	0	4.5
10			※伴生元素 回收程度	%	0.35	≥70	≥60	≥50	60	0	10.5	10.5
11			※工业用水 重复利用率	%	0.20	≥85	≥83	≥80	80	0	0	6
12			尾矿综合利 用率（地下 矿山）	%	0.15	≥50	≥40	≥30	34.0	0	0	4.5
13	污染 物产 生指 标	0.10	※废水产生 量	m <sup>3</sup> /t	0.25	≤4.0	≤4.2	≤4.5	1.64	2.5	2.5	2.5
14			废水中 Pb 的最高允许 浓度	mg/L	0.15	≤0.40	≤0.45	≤0.50	0.44	0	0	1.5

15			废水中 Zn 的最高允许浓度	mg/L	0.10	≤1.30	≤1.40	≤1.50	0.10	1	1	1
16			废水中 Cu 的最高允许浓度	mg/L	0.10	≤0.40	≤0.45	≤0.50	0.3	1	1	1
17			废水中 As 的最高允许浓度	mg/L	0.10	≤0.20	≤0.25	≤0.30	0.24	0	1	1
18			废水中 Cd 的最高允许浓度	mg/L	0.10	≤0.04	≤0.05	≤0.05	0.03	1	1	1
19			化学需氧	mg/L	0.10	≤50	≤55	≤60	41.5	1	1	1
20			作业环境空气中粉尘最高允许浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.10	≤6.0	≤8.0	≤10.0	1.0	1	1	1
21	产品指标	0.05	铅精矿	等级	0.50	符合铅精矿质量标准（YS/T 319-2007）			二级	2.5	2.5	2.5
22			锌精矿	等级	0.50	符合锌精矿质量标准（YS/T 320-2007）			一级	2.5	2.5	2.5
23		0.15	※环境法律法规标准执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家排放标准、总量控制和排污许可证管理要求				1.5	1.5	1.5
24			※产业政策执行情况		0.10	生产规模符合国家和地方产业政策要求，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备				1.5	1.5	1.5
25			开展清洁生产审核		0.10	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核				1.5	1.5	1.5
26	清洁生产管理指标		环境管理制度		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件			0	1.5	1.5

27			※建设项目环保“三同时”执行情况	0.10	严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度		1.5	1.5	1.5
28			废水处理设施运行管理	0.10	建有废水处理设施运行中控系统并建立废水处理设施运行台帐	建立废水处理设施运行台帐	0	1.5	1.5
29			※污染物排放监测	0.10	对污染物排放实施定期监测		1.5	1.5	1.5
30			尾矿处理与处置	0.10	采取专用尾矿库，具有防渗、集排水措施、尾矿库坝面、坝坡采取覆盖等措施并有专人维护管理，符合危险废物鉴别标准要求的固体废物严格按 GB 18598 等相关规定执行		1.5	1.5	1.5
31			环境信息	0.10	按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开环境信息		1.5	1.5	1.5
32			环境应急预案	0.10	根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发[2010]113 号）及环境保护法要求，制定企业突发环境事件应急预案		1.5	1.5	1.5
清洁生产指标总分。							45.5	60.0	95.5
注：1）带※的指标为限定性指标；2）本项目补水全部使用矿井涌水和回水池废水。									

## 5 环境现状调查预评价

### 5.1 自然环境

#### 5.1.1 地理位置

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿位于文山州富宁县城19°方向，平距约25.4km处，行政区隶属富宁县花甲乡安农村。矿区至花甲乡有12km盘石路及柏油路相通，花甲乡至富宁县城有50km盘石路相通。富宁县城（323国道）距州府所在地文山234km，距省会昆明531km，距广西北海港670km、防城港596km。矿区交通较方便。

矿区边界经纬度极值坐标（2000国家大地坐标系）：东经105°40′33.505″～105°42′16.367″，北纬23°50′26.057″～23°51′17.353″，矿区中心地理坐标：东经105°41′31.541″，北纬23°50′54.855″。选矿厂中心位置坐标为：东经105°42′18.43″，北纬23°50′19.11″；尾矿干堆库中心位置坐标为：东经105°41′44.91″，北纬23°50′48.10″。

项目地理位置见图附图1。

#### 5.1.2 地形地貌

富宁县地势西南高，东北低，境内山峦重叠，河谷纵横，地形地貌复杂，山大坡陡，谷狭沟深，土山多，石山少。富宁县地处滇东南岩溶高原边缘，是云贵高原的组成部分，地势由西南向东北倾斜，最高海拔1851m，最低海拔228m，相对高差1709m，大多地形处于海拔700～1400m之间。由于长期的流水浸蚀切割，形成岩溶、陡坡、峡谷、丘陵及小盆地五种不同地貌。全境共有4大山脉，19条较大支脉，山地占94.1%，平坝河谷占5.9%。

矿区位于滇东南岩溶高原边缘，地形较为复杂，切割剧烈起伏较大，受构造侵蚀及岩溶综合影响形成“山高、坡陡、沟深”的独特构造侵蚀地貌特征，属于典型的散流地形，侵蚀基准面以上有利于矿坑自然排水。矿区自然地形坡度一般15°～45°，最大地形坡度55°～65°；地势总体西北部高东南部低，一般海拔600～1300m，矿区内最高点为矿区西南部最高峰山顶，标高1530.0m，最低点为矿区东南部那郎河之河床，标高620.0m，矿区内一般相对高差200～500m，最大相对高差为910m。属构造侵蚀中低山--中山地貌形态类型，局部为岩溶地貌—石芽残丘地貌形态类型。

### 5.1.3 地质

#### （一）区域地质

##### （1）构造单元划分位置

本区处于处于扬子板块与越北古陆的过渡区，开远市江边—丘北县腻脚—丘北县城—广南县那伦一线以北，富宁县理达断裂以东，南盘江断裂以南部位。

矿区所处一级大地构造单元为扬子陆块区系（VI），二级大地构造单元为上扬子古陆块（VI-2），三级大地构造单元为富宁-那坡被动陆缘（VI-2-9），四级大地构造单元为砚山断陷盆地西缘（VI-2-9-1）。

##### （2）区域地层

区域上发育了寒武系（ $\epsilon$ ）、奥陶系（O）、泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）、第三系及第四系（Q）地层。除下寒武统未见出露外，缺失上奥陶统、志留系以及侏罗系、白垩系的沉积。其中以下泥盆统坡脚组（D<sub>1p</sub>）泥岩、页岩和中泥盆统达莲组（D<sub>2p</sub>）灰岩、中三叠统板纳组（T<sub>2b</sub>）砂泥岩和中三叠世“龙康型”基性喷出岩（T<sub>2 $\alpha\beta$</sub> ）分布最为广泛。

##### （3）区域构造

区域地质构造复杂，尤以断裂活动为主，并具多期多旋回特征，主构造线方向总体呈北西向展布，北东向构造也有出露。规模较大的北西向断裂主要有董堡～那桑圩断裂、富宁断裂。紧邻安农铅锌矿区的断裂主要有：北西向富宁断裂、北东向叭河断裂和近东西向渭塘断裂。

富宁断裂：穿越矿区外围西侧，属于压性兼扭性的活动性断裂，并控制了富宁、里叩等新生代小型断陷盆地的形成和发育。断裂线北西～南东向延伸，穿谷越岭，波状弯曲，北东向倾斜，穿越 C-P-T 地层并切穿部分岩体；断裂面一般平直如刀割，局部见有较多擦痕和摩擦镜面，破碎带、角砾岩普遍存在，两侧地层因强烈挤压而直立倒转，附近岩体亦有强烈压碎、糜棱岩化现象。

叭河断裂：位于矿区外围南侧，基本沿那马河河谷展布；与南劳坝背斜相伴，断面倾向南东，断层附近产状紊乱，为北东向压扭性断裂；断裂南东侧出露上寒武统灰岩、白云岩，东段以下、中泥盆统泥页岩为主。

渭塘断裂：位于矿区外围北东侧，近东西向延伸，总长约 24km，南、北两盘均以中、下三叠统地层为主。断面向南倾斜，产状近于直立。

## （二）矿区地质

### （1）矿区地层

区内出露地层较为简单，主要有中奥陶统木同组（ $O_2m$ ）、下泥盆统坡脚组（ $D_1p$ ），另在山间沟谷、低洼及缓坡处有第四系冲洪积层和残坡积堆积层。自老而新叙述如下：

#### 1）中奥陶统木同组（ $O_2m$ ）

矿区范围大面积出露，主要岩性为细晶灰岩、泥质条带灰岩，底部出露不全。含珊瑚、角石等化石。厚度大于 280m。根据岩性的差异进一步分为三段。

##### ①中奥陶统木同组下段（ $O_2m^1$ ）

灰黑—深灰色中—厚层状细晶灰岩、泥质灰岩，局部夹鳞片状灰岩。厚度大于 60m。地表未出露，埋藏于矿区深部。

##### ②中奥陶统木同组中段（ $O_2m^2$ ）

灰—灰白色中—厚层状细—粗晶泥质条带灰岩、灰岩。岩石节理裂隙发育，多被后期方解石脉充填，伴有少量黄铁矿、闪锌矿及方铅矿化。厚度 101.50m。呈条带状出露于矿区南部。

##### ③中奥陶统木同组上段（ $O_2m^3$ ）

灰—浅灰色中—厚层状细—粗晶碳酸盐化灰岩、角砾状灰岩、泥质条带灰岩。岩石局部地段方解石脉发育，多呈细脉状、网脉状及不规则状产出，并伴有黄铁矿化、闪锌矿及方铅矿化，为矿区的主要赋矿层。厚度 52m。矿区范围大面积出露。

#### 2）下泥盆统坡脚组（ $D_1p$ ）

广泛分布于矿区中奥陶统木同组（ $O_2m$ ）周围。含珊瑚、层孔虫、三叶虫、腕足类等化石。顶部出露不全，厚度大于 530m。与下伏中奥陶统木同组（ $O_2m$ ）地层呈角度不整合接触。根据岩性差异进一步分为三段。

①下泥盆统坡脚组下段（ $D_1p_1$ ）：深灰色—灰黑色中层状含碳质、钙质泥岩夹灰岩、泥灰岩透镜体。近底部断续见方解石呈不规则状、细—网脉状（宽 0.1~1cm）分布，并伴有少量黄铁矿及星点状闪锌矿、方铅矿。厚度 110.50m。广泛分布于矿区中奥陶统木同组（ $O_2m$ ）周围。

##### ②下泥盆统坡脚组中段（ $D_1p^2$ ）



灰—深灰色中层状粉砂质泥岩夹粉砂岩、钙质泥岩。岩石局部发育方解细脉及星点状黄铁矿。厚度 95.25m。区内出露于北西、北东端。

### ③下泥盆统坡脚组上段 ( $D_1p^3$ )

灰—浅灰色，风化褐黄色、淡肉红色薄—中层状泥岩，局部夹少量页岩或少量燧石团块及星点状黄铁矿。岩石节理裂隙发育，沿面上见有铁锰质薄膜。厚度大于 182.95m。区内出露于东部矿 8 拐点一带。

## 3) 第四系 (Q)

主要为残坡积、冲积、洪积层，分布于低洼、缓坡及河谷冲沟处，为褐黄色、土红色岩块、角砾、岩屑、砂土、粘土杂乱堆积，厚度一般 0-15m，局部达 21.49m。残坡积主要出露于北东 F5、F6 夹持地带，冲洪积物主要分布于矿区南东外围那朗河沟谷中。

### (2) 矿区构造

受区域北西向富宁断裂影响，矿区主构造线方向为北西向，发育有 F1、F2 断裂，对区内部分矿体的展布起控制作用；次为晚期北东向断裂，发育有 F5、F6 断裂，规模相对较小，常错动早期北西向断裂及地层。受区内北西构造影响，区内整体为一轴向 NW-SE 的宽缓背斜构造，以 F2 断裂大致平行的轴线为中心，向 NE、SW 两翼逐渐倾末。核部地层产状平缓，两翼逐步变陡，NE 翼倾角 10~20°，SW 翼倾角 25~35°。

#### ①不整合接触构造

下泥盆统坡脚组 ( $D_1p$ ) 与中奥陶统木同组 ( $O_2m$ ) 之间为角度不整合接触关系。该不整合接触构造带呈 NW-SE 向沿矿权南北展布，西部凹入。走向 310~330°，走向长 2450，倾向北东或南西，倾角 20~40°。该构造上覆为泥盆系下统坡脚组一段 ( $D_1p_1$ ) 深灰色—灰黑色中层状含碳质、钙质泥岩夹灰岩、泥灰岩透镜体；下伏为奥陶系中统木同组三段 ( $O_2m^3$ ) 灰—浅灰色中—厚层状细—粗晶碳酸盐化灰岩、角砾状灰岩、泥质条带灰岩。接触带靠泥岩一侧角砾发育，角砾带幅宽 0.8-2.0m，角砾粒径 5-10cm，具磨圆度，呈次棱角状，角砾成分由钙质泥岩组成，泥质胶结、紧密。靠灰岩一侧方解石化强烈，断续见方解石呈不规则状、细—网脉状（宽 0.1~1cm）分布，并伴有少量黄铁矿及星点状闪锌矿、方铅矿，同生角砾发育，岩石由角砾状、

碎裂状灰岩组成。远离接触带两侧岩石逐步完整。区内铅锌矿体均赋存于该不整合构造带内及灰岩一侧。

### ②北西向断裂

F1 断裂：主要沿矿区南部那郎河河谷展布，走向  $290\sim 300^\circ$ ，走向长大于  $4000\text{m}$ ，倾向南西，倾角  $70\sim 80^\circ$ 。断层性质属正断层，水平断距约  $40\text{m}$ 。断层中南部两盘地层均为中奥陶统木同组（ $O_2m$ ）灰岩，北西部则以下泥盆统坡脚组（ $D_{1p}$ ）钙质、粉砂质泥岩为主。断层被后期的 F5、F6 破坏、分段并产生了错移。断层面较为紧密平直，两侧岩石破碎明显，并被后期的钙质充填胶结，局部地段有褶皱变形。分析认为该断层具多期活动性，具有先张后挤的特征。

F2 断裂：从矿区中部穿越，在矿区北西端出矿权后继续向外延伸，在矿区南东端出矿权后倾末于冲洪积物下。走向  $310\sim 320^\circ$ ，走向长大于  $4000\text{m}$ ，矿权内延伸长  $3350\text{m}$ ，倾向北东，倾角  $65\sim 85^\circ$ ，断裂带幅宽  $1\sim 2\text{m}$ ，由钙质、泥质胶结德摩粒岩、角砾岩充填，断层面平直，阶步间隔  $0.5\sim 1.0\text{m}$ 。断层性质属逆断层，水平断距约  $50\text{m}$ 。断层被后期的 F5、F6 破坏、分段并产生了错移。矿区内，断层两盘主要为中奥陶统木同组（ $O_2m$ ）灰岩，断裂两侧岩石较为破碎，挠曲发育，上盘岩石产状平缓，下盘变陡。该断层对区内背斜褶皱构造的形成影响较大。种种迹像显示，该断层与矿化关系较为密切，区内大部分矿化体均分布在断层两侧。推测该断层为先张后挤，属具多期活动性的逆冲断层。

### ③北东向断裂

相较于北西向断裂组，该组断裂形成较晚、规模较小，但破坏强度大，常错断区内地层、早期断层，破坏矿体的连续性。

F5 断裂：展布于矿区中部，两端出矿权继续向外延伸，走向  $15\sim 35^\circ$ ，走向长度大于  $2200\text{m}$ ，矿权内延伸长度  $1150\text{m}$ ，倾向南东，倾角  $75^\circ\sim 85^\circ$ ，局部近于直立，断层性质属平移正断层，水平断距约  $60\text{m}$ 。为成矿后期断层，对区内地层、NW 向构造起错动作用，对铅锌矿化带的延伸起控制作用。

F6 断裂：展布于矿区中东部，与 F5 断裂近于平行排列，两端出矿权继续向外延伸，走向长度  $1375\text{m}$ ，矿权内延伸长度  $835\text{m}$ ，倾向南东，倾角  $65\sim 75^\circ$ ，断层性质属平移正断层，水平断距约  $100\text{m}$ 。为成矿后期断层，对区内地层、NW 向构造起错动作用，对铅锌矿化带的延伸起控制作用。

除上述规模较大断裂、构造外，区内尚发育一组 NW 向断裂派生的次级构造，但规模不大，延伸长度一般 5-10m。对区内井巷围岩的稳定性有影响。

总体上看，受区域北西向富宁断裂影响，矿区总体为一轴向 NW-SE 的宽缓背斜构造，核部地层产状平缓，两翼逐步变陡，NE 翼倾角 20~25°，SW 翼倾角 30~40°。区内发育角度不整合接触构造及 NW、NE 向断裂构造，其中 NW 向 F2 断层与矿化关系较为密切，NE 向断层控制矿体的延伸。矿体未受岩浆岩的影响。综上所述，矿区构造复杂程度属中等类型。

### （3）矿区岩浆岩

矿区内无火山岩分布，仅有印支期基性辉绿岩呈脉状、透镜状分布于矿区北西、南东外围。走向北北西，紧邻 F1 断层呈透镜状、F2 断层呈脉状产出，最高侵位于下泥盆统坡脚组（D<sub>1p</sub>）泥页岩中。岩体的岩性为细一中粒状钛辉辉长辉绿岩。细一中晶粒辉绿辉长（嵌晶）结构，块状构造；造岩矿物以斜长石为主（50~60%），次为钛辉石（35~40%）、少量磷灰石、黑云母、石英等，金属矿物有磁铁矿、钛磁铁矿；常见的蚀变有绿帘石化、绢云母化、次闪石化。

### （4）变质作用及围岩蚀变

#### 1) 变质作用

区内局部出现热动力变质作用。由于受多期次构造活动影响，岩石普遍遭受不同程度的动力变质，从而出现程度不一的碎裂—角砾岩化，部分碎斑~碎粉化作用，常形成蚀变矿化破碎带；围绕矿区西南部外围基性侵入体周缘分布热接触变质作用形成的角岩（化），与泥岩呈渐变关系；角岩一般由透辉石、葡萄石、榍石、绿帘石、硅灰石、斜长石、磷灰石及少量金属矿物组成，微—细晶的变晶结构或斑状变晶结构，残留厚一块状构造；在碎裂—角砾岩化带中发育程度不一的碳酸盐化、硅化、黄铁矿化热液蚀变，蚀变总体不强。

#### 2) 围岩蚀变

围岩蚀变主要为成矿热液活动所形成的蚀变，主要有方解石化（碳酸盐化）、黄铁矿化、白云岩化、大理岩化、重晶石化、硅化等，简述如下：

方解石化（碳酸盐化）：热液活动形成的方解石脉，呈网脉状及不规则脉状穿插于灰岩、白云岩、大理岩、硅化灰岩之中，与矿化关系最为密切。

黄铁矿化：由成矿热液形成，呈金黄色、黄白色、黑灰色微细—细粒状，半自形—自形晶粒状，它形—立方体晶形，散点状、细脉状分布。从生成关系看，早期为粉状暗黄色，中期为黄白色，晚期为深黄、金黄色，与闪锌矿、方铅矿共生，推测为铅锌矿化同期产物，与矿化关系最为密切。

大理岩化、白云石化：主要指在成矿热液作用下灰岩产生重结晶、化学变化形成的大理岩化、白云石化，其白云石多与方解石伴生，沿节理裂隙分布，产出形态极不规则，与矿化关系较为密切。

重晶石化：灰白色，常被铁染成褐黄色。半自形—自形晶粒状结构，脉状、聚晶状构造。常与方解石伴生，与矿化关系较为密切。

硅化：相对表现较弱，为成矿热液活动携带来的硅质，与灰岩交代形成的硅质灰岩，主要分布在铅锌矿化周围，与矿化关系较为密切。

#### 5.1.4 气象条件

本项目区属于亚热带季风气候，冬春半年（11月至次年4月）为旱季，高空主要受变性极地大陆气团（冬季风）和热带大陆气团控制的时间长，这两个气团的特点是干燥、暖和，形成冬春季晴天、少云、日照充足、气温较高、降水少、湿度小的天气。到了夏秋半年（5月至10月），主要受来自孟加拉湾的西南季风和东南季风的影响，其特点是暖而湿，故在夏秋半年雨量充沛，天气多云、日照少、太阳辐射减弱，到达地面的辐射大部份用于蒸发耗热，是形成雨量充沛，夏长暑盛的重要原因。

根据富宁县气象站的观测资料：项目区多年平均气温 19.3℃，极端最高气温 38.6℃，极端最低气温 -5.6℃。多年平均日照 1804 小时，最热月为 7 月，平均气温达 30.9℃，最冷月为 1 月，平均气温为 6.3℃。年无霜期 327 天。年降水变化在 897.0—1627.8mm 之间，多年平均降水量为 1103.5mm。多年平均蒸发量 1655.6mm，项目区内主导风向为西北风，多年平均风速 1.4m/s，最大风速 17.0m/s，风向 NW，平均相对湿度 79%。

根据《云南省水文手册》推算，项目区 20 年一遇最大 1、6、24 小时的暴雨量分别为 61.7mm、102.2mm、129.4mm。

### 5.1.5 河流水系

富宁县水域分属珠江、红河两大流域。珠江流域包括西洋江、那马河及普厅河。红河流域有南利河、郎恒河。

矿区属西江水系右江支流，项目区涉及的地表水体为那郎河，为常年性溪流，那郎河河床横断面上游呈“U”型，下游渐开阔呈“V”型，河谷纵坡降 1.1~3.5%，河床宽约 3~21.0m，深 0.2~1.8m，两岸坡度约为 9°~36°不等，枯水期流量平均流量 0.96m<sup>3</sup>/s，丰水期平均流量 4.27m<sup>3</sup>/s，流经矿区段高程为 620~765.37m，那郎河向南西流下汇入那马河。那马河向北东方向经那达、者能于剥隘汇入驮娘江右江。

那马河源于云南省富宁县北部花甲乡境，西向东流，经那达、芭莱、那哈、那来、百打、者宁，到剥隘与驮娘江汇合。全长 85km，河宽平均 80m，落差 1004m，年径流深 547.9mm，年径流量 6.2 亿立方米。水能蕴藏量 6.6 万千瓦，占全县水能总量的 15.43%，可利用 25.75%。流域面积 1147.7 平方公里，占县境的 21.02%。

驮娘江为珠江水系西江干流黔江段支流郁江的源头河段名称，起于郁江源头云南省广南县莲城镇听弄村大冲脑包山北麓，止于富宁县剥隘镇与那马河和普厅河汇流处。驮娘江流经云南省广南县、富宁县和广西壮族自治区田林县、西林县。全长 180 公里，主要支流有冷平河、西洋江等。流域面积 11600 平方公里，年平均径流量 40.9 亿立方米。驮娘江流经山区，河床窄，水流急，水力资源丰富。

项目区域水系图见附图 5。

### 5.1.6 土壤

富宁县境内东北部多为砂岩和砂泥岩，西南部主要是石灰岩，由于成土母质不同和地理、水文、气候条件的差异，全县形成多种土壤。1960 年和 1985 年土壤普查鉴定，共有 6 种土类，21 种亚土类，21 种土属，27 个土种。形成土壤以红壤和赤红壤为主，西南部多岩溶石灰岩，形成石灰岩土。在全县约 700 万亩土壤中，红壤占 44.44%，赤红壤占 32.33%，石灰岩土占 15.1%，砖红壤占 5.5%，水稻土占 2.78%，紫色土占 0.05%。由于山区水土流失比较严重，土地生产力退化速度很快。

项目区土壤类型主要以黄红壤为主。

### 5.1.7 动植物及生物资源

富宁县得天独厚的地理位置和复杂的地形地貌，以及优越的气候条件，为动、植物的生长发育提供了良好的条件，动、植物资源非常丰富。

富宁县境内常见的野生动物有：哺乳类 48 种、两栖类 11 种、爬行类 29 种、鸟类 198 种、昆虫类 122 科 1077 种等。分布有国家、云南省保护动物共有 55 种，其中，哺乳类 22 种、鸟类 20 种、爬行类 11 种、两栖类 2 种。在这些保护动物中，国家Ⅰ级重点保护野生动物 6 种；国家Ⅱ级重点保护野生动物 40 种；省级保护野生动物 9 种。

富宁县植被属滇西南高原河谷季风常绿阔叶林和滇西横断山半湿润常绿阔叶林，现在自然植被主要有干热河谷热性季雨林、松栎混交林、常绿阔叶林、半湿性常绿阔叶林、铁杉针阔混交林、亚高山箭竹灌丛草地等。全县树种资源丰富，属科繁多，共有 129 科、425 属、966 种，其中，乔木 440 种，小乔木和灌木 526 种。全县森林面积 468.28 万亩，其中天然林 352.9 万亩、人工林 115.4 万亩、灌木林 108.3 万亩。全县有林地面积 556 万亩，占土地总面积的 69.26%，活立木蓄积量 726.7 万立方米，森林覆盖率 43.21%。全县共有粮食作物 139 种，经济作物 29 种，油料作物 5 种，豆类作物 37 种，水果 33 种，药材 150 种。2014 年，全县累计发展油茶 55.71 万亩，其中当年新植 2.45 万亩；累计发展八角 43.79 万亩，其中当年新植 0.75 万亩；甘蔗种植面积达到 47 万亩，产量 157.5 万吨。富宁县被国家列为油茶产业发展试点县；被云南省列入云南省 28 个甘蔗种植基地县；被云南省列为云南省重要的八角原料生产基地。

## 5.2 环境质量现状调查与评价

### 5.2.1 环境空气质量现状

#### （一）达标区判定

本评价大气环境基准年为 2021 年。根据文山州人民政府网站于 2022 年 6 月 5 日发布的《文山壮族苗族自治州 2021 年度生态环境状况公报》：富宁县城环境空气质量总体良好，富宁县城环境空气质量有效监测天数 360 天，其中优 288 天，良 70 天，轻度污染 2 天，空气质量优良率 99.4%，环境空气质量综合指数（AQI）有

2018 年的 2.54 下降为 2.32，环境空气质量有所好转，富宁县城城区年评价结果均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，为环境空气达标区。

## （二）补充监测

为了解项目区空气现状，云南升环检测技术有限公司于 2022 年 12 月 8 日~14 日对评价区进行了为期七天的空气环境现状监测。

表 5.2-1 补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
A1 那玉村	2639362.58	35570568.59	TSP	2022 年 12 月 8 日-14 日	工业场地西北面	1560
					回风井西北面	1444
					废石场西北面	708
A2 安农村	2637674.81	35572023.66			工业场地西、西南面	558

### （1）监测项目

TSP

### （2）监测点位

1#：那玉村

2#：安农村

### （3）监测单位

云南升环检测技术有限公司

### （4）监测时间及频率

2022 年 12 月 8 日~12 月 16 日，有效监测天数 7 天，TSP 监测日均值，采样时间为 24h/d

### （5）监测及分析方法

按《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》有关规定执行

### （6）监测结果

据做的环境空气现状监测，对监测数据进行统计整理后，按监测项目分类的监测结果统计见表 5.2-2。

表 5.2-2 环境空气补充监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测日期	监测结果
		总悬浮颗粒物
1#项目区上风向安农村	2022.12.08	0.093

2#项目区下风向那玉村		0.090
1#项目区上风向安农村	2022.12.09	0.085
2#项目区下风向那玉村		0.108
1#项目区上风向安农村	2022.12.10	0.102
2#项目区下风向那玉村		0.096
1#项目区上风向安农村	2022.12.11	0.097
2#项目区下风向那玉村		0.094
1#项目区上风向安农村	2022.12.12	0.104
2#项目区下风向那玉村		0.103
1#项目区上风向安农村	2022.12.13	0.090
2#项目区下风向那玉村		0.083
1#项目区上风向安农村	2022.12.14	0.087
2#项目区下风向那玉村		0.113
标准值		0.30
达标情况		达标

### （三）环境空气质量现状评价小结

根据《文山壮族苗族自治州 2021 年度生态环境状况公报》项目区属于达标区，根据补充检测结果，项目区各检测点 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，说明项目区环境空气质量较好。

## 5.2.3 地下水及包气带环境质量现状

### 一、地下水环境质量现状

#### （一）现状监测

2022 年 12 月 8 日~2022 年 12 月 10 日建设单位委托云南升环检测技术有限公司对地下水水质进行监测。

监测情况如下：

#### 1、监测点位

1#：Q1 矿区外东面约 780m

2#：Q2 现有坑道中的裂隙水

3#：Q3 矿区外西南面约 1160m

4#：Q4 矿区南部，位于 KT2 矿体北面约 80m 处

5#：J1 矿库坝址下游监测井

位置详见附图。



本次环评设 5 个监测点，分别位于项目区上游、下游，监测点位的选取符合《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）的要求。

## 2、监测项目

$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、氯离子、硫酸根、pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、硫酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、总大肠菌群、氯化物、细菌总数、铁、锰、铜、锌、镉、铅、汞、砷、六价铬、铊。

## 3、监测时间及频率

连续监测三天，每天取一次水样。

## 4、监测及分析方法

按照《环境监测技术规范》有关取样分析方法进行。

## 5、监测单位

本次地下水环境质量现状监测单位为云南升环检测技术有限公司。

## 6、监测结果统计

2022 年 12 月 8 日~2022 年 12 月 10 日，云南升环检测技术有限公司对区域地下水水质进行了监测，结果统计分析见表 5.2-6。

表 5.2-6 地下水监测结果一览表 单位：mg/L

监测项目	日期	1#	2#	3#	4#	5#
pH 值（无量纲）	2022.12.8	8.2	7.9	8.2	8.0	8.0
	2022.12.9	8.1	7.9	8.1	8.0	8.1
	2022.12.10	8.2	8.0	8.1	7.9	8.1
	标准值	6.5~8.5				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
氯化物	2022.12.8	10L	10L	10L	10L	10L
	2022.12.9	10L	10L	10L	10L	10L
	2022.12.10	10L	10L	10L	10L	10L
	标准值	250				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	2022.12.8	0.06	0.08	0.11	0.10	0.11
	2022.12.9	0.06	0.11	0.09	0.08	0.12
	2022.12.10	0.06	0.11	0.10	0.12	0.13
	标准值	1.0				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
氨氮	2022.12.8	0.158	0.122	0.212	0.051	0.097
	2022.12.9	0.149	0.114	0.226	0.045	0.105
	2022.12.10	0.162	0.127	0.207	0.056	0.092
	标准值	0.5				

	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
六价铬	2022.12.8	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2022.12.9	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2022.12.10	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	标准值	0.05				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
汞 (μg/L)	2022.12.8	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
	2022.12.9	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.06
	2022.12.10	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.06
	标准值	1.0				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
铁	2022.12.8	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	2022.12.9	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	2022.12.10	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	标准值	0.3				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
锰	2022.12.8	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	2022.12.9	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	2022.12.10	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	标准值	0.1				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
挥发酚	2022.12.8	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	2022.12.9	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	2022.12.10	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准值	0.002				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
硫酸盐	2022.12.8	8L	35.3	8L	8.80	75.9
	2022.12.9	8L	35.7	8L	9.1	76.4
	2022.12.10	8L	36.4	8L	9.9	77.2
	标准值	250				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
铜	2022.12.8	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2022.12.9	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2022.12.10	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	标准值	1.0				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
锌	2022.12.8	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	2022.12.9	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	2022.12.10	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	标准值	1.0				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
硝酸盐氮	2022.12.8	0.116	0.620	0.123	0.164	0.355
	2022.12.9	0.126	0.601	0.144	0.171	0.337
	2022.12.10	0.112	0.631	0.601	0.144	0.171
	标准值	20				

	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
硫化物	2022.12.8	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	2022.12.9	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	2022.12.10	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	标准值	0.02				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
细菌总数 (CFU/mL)	2022.12.8	61	48	58	65	56
	2022.12.9	66	55	70	58	48
	2022.12.10	68	46	55	70	58
	标准值	100				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
砷 (μg/L)	2022.12.8	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
	2022.12.9	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
	2022.12.10	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
	标准值	10				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
总硬度	2022.12.8	17	157	20	25	121
	2022.12.9	17	162	20	26	123
	2022.12.10	17	160	20	27	126
	标准值	250				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
耗氧量	2022.12.8	0.7	1.0	0.8	1.1	1.6
	2022.12.9	0.6	1.0	0.7	1.1	1.7
	2022.12.10	0.7	0.9	1.0	0.7	1.1
	标准值	3.0				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
氰化物	2022.12.8	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2022.12.9	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2022.12.10	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	标准值	0.05				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	2022.12.8	20L	20L	20L	20L	20L
	2022.12.9	20L	20L	20L	20L	20L
	2022.12.10	20L	20L	20L	20L	20L
	标准值	100				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
铅 (μg/L)	2022.12.8	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L
	2022.12.9	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L
	2022.12.10	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L
	标准值	10				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
镉 (μg/L)	2022.12.8	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
	2022.12.9	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
	2022.12.10	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
	标准值	5				

	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
铊 ( $\mu\text{g/L}$ )	2022.12.8	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	2022.12.9	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	2022.12.10	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	标准值	0.1				
	达标情况	达标				
亚硝酸盐氮	2022.12.8	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	2022.12.9	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	2022.12.10	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	标准值	1.0				
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

## (二) 地下水环境质量现状小结

根据云南升环检测技术有限公司于 2022 年 12 月 8 日~2022 年 12 月 10 日对区域 Q1 矿区外东面约 780m、Q2 现有坑道中的裂隙水、Q3 矿区外西南面约 1160m、Q4 矿区南部，位于 KT2 矿体北面约 80m 处和 J1 矿库坝址下游监测井的监测结果，区域地下水环境质量现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求，计算得 E（相对误差%）在 $\pm 5\%$ 范围内，故阴阳离子平衡。

表 5.2-7 八大离子平衡分析结果

断面		1#			2#			3#			4#			5#		
日期		12.8	12.9	12.10	12.8	12.9	12.10	12.8	12.9	12.10	12.8	12.9	12.10	12.8	12.9	12.10
阳离子	K <sup>+</sup>	1.73	1.70	1.75	0.825	0.882	0.852	0.411	0.420	0.408	0.921	0.909	0.930	1.01	1.0	1.04
	Na <sup>+</sup>	0.766	0.774	0.816	2.89	2.98	3.15	0.957	1.02	0.975	1.61	1.54	1.67	3.21	3.24	3.20
	Ca <sup>2+</sup>	1.94	2.04	2.09	50.4	51.3	51.3	3.24	3.21	3.27	3.60	3.63	3.69	36.9	37.5	37.8
	Mg <sup>2+</sup>	2.64	2.68	2.68	5.91	5.94	5.97	2.59	2.69	2.61	3.66	3.72	3.75	5.52	5.64	5.67
阴离子	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	12	13	12	151	149	154	20	21	18	25	26	21	62	60	62
	Cl <sup>-</sup>	2.17	2.24	2.22	1.50	1.46	1.56	0.914	0.90	0.916	1.07	1.10	1.07	1.92	1.84	1.90
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	6.63	6.60	6.82	34.8	35.0	35.6	5.00	5.06	5.24	8.34	8.40	8.58	74.6	75.8	75.7
相对误差 (%)		-0.17	-1.36	-0.85	-1.30	-0.011	-1.36	-3.13	-3.85	0.44	2.94	-4.16	3.51	-3.03	-0.21	-2.29
理论计算总硬度		15.85	16.26	16.39	150.6	153	153.3	18.89	19.23	19.05	24.25	24.58	24.85	115.3	117.3	118.1
总硬度		17	17	17	157	162	160	20	20	20	25	26	27	121	123	126

注：pH 小于 8.34 时，检测结果碳酸根低于检出限。

表 5.2-8 包气带现状监测一览表 单位：mg/L

监测项目	厂前回水池下游			现有采空区下游			现有采空区下游			标准值	达标情况
	20cm	50cm	100cm	20cm	50cm	100cm	20cm	50cm	100cm		
pH(无量纲)	7.6	7.2	7.3	7.4	7.2	7.2	7.6	7.4	7.5	6.5~8.5	达标
锌	0.058	0.05L	0.05L	0.152	0.166	0.05L	0.078	0.208	0.054	1.0	达标
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.01	达标
镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.005	达标
总汞(μg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	1.0	达标
氟化物	0.05L	0.05L	0.05L	0.24	0.33	0.37	0.18	0.13	0.05L	1.0	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
铜	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	1.0	达标

镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.02	达标
银	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.05	达标
钡	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.7	达标
硒 (μg/L)	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	10	达标
铍 (μg/L)	0.213	0.02L	0.056	0.064	0.02L	0.02L	0.052	0.515	0.1235	2	达标
砷 (μg/L)	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	10	达标
总铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	/
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
监测项目	1#废石场下游			2#废石场下游						标准值	达标情况
	20cm	50cm	100cm	20cm	50cm	100cm					
pH(无量纲)	7.4	7.7	7.5	7.5	7.6	7.5				6.5~8.5	达标
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.658	0.05L				1.0	达标
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L				0.01	达标
镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L				0.005	达标
总汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L				1.0	达标
氟化物	0.05L	0.05L	0.09	0.13	0.14	0.18				1.0	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L				0.05	达标
铜	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L				1.0	达标
镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L				0.02	达标
银	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L				0.05	达标
钡	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L				0.7	达标
硒 (μg/L)	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L				10	达标
铍 (μg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.140	0.02L				2	达标
砷 (μg/L)	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L				10	达标
总铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L				/	/
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L				0.05	达标

## 二、包气带

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，建设单位于2022年12月9日委托云南升环检测技术有限公司对项目厂区包气带环境质量现状进行了监测；监测结果如下：

### 1、监测点位

1#：已建选厂厂前回水池下游

2#：现有采空区下游

3#：现有采空区下游

4#：1#废石场下游

5#：2#废石场下游。

### 2、监测项目

pH、锌、铅、汞、氟化物、六价铬、铜、镍、银、钡、硒、铍、砷、铬和氰化物。

### 3、监测频率

连续监测1天，每天取样1次。

### 4、采样和分析方法

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，改扩建项目应可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层采样，一般在0~100cm埋深范围内取一个样品，样品进行浸溶实验，测试分析溶液成分。

监测结果如表5.2-8所示。

### 5、小结

监测结果显示项目区包气带监测因子均能够达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水体的要求。

## 5.2.2 地表水及河流底泥现状

### 一、地表水环境质量现状

#### （一）区域地表水达标分析

根据《文山壮族苗族自治州 2020 和 2021 年度生态环境状况公报》，项目下游水体驮娘江滇桂省界（富宁龙洋）-谷拉河口段全年水质符合《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）中Ⅱ类标准，水质稳定，优于《云南省水功能区划（2014年修订）》中划定的Ⅲ类水体水质要求，区域为达标区。

## （二）水环境保护目标调查

根据现场调查和资料收集，评价区河段不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，也不涉及涉水的自然保护区、风景名胜区、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，不涉及水产种质资源保护区等。

## （三）补充监测

### 1、监测点位

按照地表水环境监测布点原则的规定，结合环境水体的实际情况，在评价范围内共布设3个监测断面。具体断面位置详见表5.2-3及附图。

表 5.2-3 地表水监测断面布设情况

断面	河流	监测断面	断面类型
1#	那郎河	拟建尾矿干堆库上游约 500m 那郎河断面	对照断面
2#	那郎河	拟建废水排污口上游约 500m 那郎河断面	
3#	那郎河	拟建废水排污口下游约 500m 那郎河断面	控制断面
4#	那郎河	拟建废水排污口下游约 2000m 那郎河断面	控制断面

### 2、监测项目及分析方法

监测项目：流量、pH、悬浮物、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP、TN、Cu、Zn、氟化物、汞、As、Cr、Cr<sup>6+</sup>、Pb、Fe、Mn、石油类、粪大肠菌群、铊等20项。

分析方法：分析方法按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法进行。

### 3、监测单位

本次地表水监测单位为云南升环检测技术有限公司。

### 4、监测时间

2022年6月15~17日（丰水期）和2022年12月8~10（枯水期）。

### 5、监测结果统计

本项目地表水水质环境质量现状监测结果见表5.2-4。

表 5.2-4-a（枯水期） 地表水水质监测结果统计

检测项目	采样日期	1#	2#	3#	4#	标准值	达标情况
------	------	----	----	----	----	-----	------



pH 值（无量纲）	2022.12.08	7.6	7.5	7.6	7.5	6~9	达标
	2022.12.09	7.6	7.5	7.7	7.5		达标
	2022.12.10	7.6	7.5	7.7	7.4		达标
悬浮物	2022.12.08	7	6	12	14	/	/
	2022.12.09	8	9	13	12		/
	2022.12.10	7	8	11	13		/
氟化物	2022.12.08	0.14	0.19	0.36	0.44	1.0	达标
	2022.12.09	0.16	0.18	0.34	0.44		达标
	2022.12.10	0.16	0.14	0.30	0.38		达标
石油类	2022.12.08	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	达标
	2022.12.09	0.02	0.02	0.03	0.03		达标
	2022.12.10	0.01	0.02	0.03	0.03		达标
化学需氧量	2022.12.08	12	10	14	16	20	达标
	2022.12.09	10	11	15	16		达标
	2022.12.10	10	13	16	14		达标
氨氮	2022.12.08	0.097	0.163	0.185	0.579	1.0	达标
	2022.12.09	0.089	0.155	0.196	0.574		达标
	2022.12.10	0.105	0.163	0.178	0.590		达标
六价铬	2022.12.08	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
	2022.12.09	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		达标
	2022.12.10	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		达标
汞（ $\mu\text{g/L}$ ）	2022.12.08	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.1	达标
	2022.12.09	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L		达标
	2022.12.10	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L		达标
铁	2022.12.08	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	达标
	2022.12.09	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
	2022.12.10	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
锰	2022.12.08	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	达标
	2022.12.09	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
	2022.12.10	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
粪大肠菌群（MPN/L）	2022.12.08	20L	20L	20L	20L	10000	达标
	2022.12.09	20L	20L	20L	20L		达标
	2022.12.10	20L	20L	20L	20L		达标
铅	2022.12.08	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
	2022.12.09	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
	2022.12.10	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
铜	2022.12.08	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	1.0	达标
	2022.12.09	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
	2022.12.10	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
锌	2022.12.08	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0	达标
	2022.12.09	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L		达标
	2022.12.10	0.001L	0.05L	0.05L	0.05L		达标

镉	2022.12.08	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.005	达标
	2022.12.09	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
	2022.12.10	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
五日生化需氧量	2022.12.08	2.6	2.4	2.9	3.8	4	达标
	2022.12.09	2.8	3.1	3.8	3.6		达标
	2022.12.10	2.5	2.0	3.7	3.5		达标
总氮	2022.12.08	0.48	0.56	0.71	0.87	1.0	达标
	2022.12.09	0.45	0.57	0.72	0.85		达标
	2022.12.10	0.49	0.58	0.71	0.90		达标
总磷	2022.12.08	0.015	0.047	0.034	0.016	0.2	达标
	2022.12.09	0.021	0.057	0.040	0.017		达标
	2022.12.10	0.015	0.046	0.035	0.020		达标
硫化物	2022.12.08	0.01L	0.01L	0.012	0.011	0.2	达标
	2022.12.09	0.01L	0.01L	0.014	0.011		达标
	2022.12.10	0.01L	0.01L	0.012	0.013		达标
砷 (μg/L)	2022.12.08	0.4	0.3	0.4	0.4	50	达标
	2022.12.09	0.4	0.3	0.3	0.3		达标
	2022.12.10	0.4	0.3	0.3	0.35		达标
铊 (μg/L)	2022.12.08	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.1	达标
	2022.12.09	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
	2022.12.10	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
流量 (m <sup>3</sup> /s)	2022.12.08	0.97	0.97	0.98	0.98	/	/
	2022.12.09	0.96	0.96	0.96	0.96		
	2022.12.10	0.95	0.95	0.96	0.96		

表 5.2-4b (丰水期) 地表水水质监测结果统计

检测项目	采样日期	1#	2#	3#	4#	标准值	达标情况
pH 值 (无量纲)	2022.06.15	7.6	8.1	8.2	8.2	6~9	达标
	2022.06.16	7.8	8.0	8.2	8.2		达标
	2022.06.17	7.6	8.0	8.3	8.2		达标
悬浮物	2022.06.15	8	7	14	15	/	/
	2022.06.16	7	8	13	12		/
	2022.06.17	6	7	12	11		/
氟化物	2022.06.15	0.15	0.17	0.31	0.37	1.0	达标
	2022.06.16	0.14	0.18	0.30	0.34		达标
	2022.06.17	0.16	0.14	0.34	0.37		达标
石油类	2022.06.15	0.02	0.02	0.03	0.02	0.05	达标
	2022.06.16	0.01	0.02	0.03	0.02		达标
	2022.06.17	0.02	0.01	0.02	0.03		达标
化学需氧量	2022.06.15	12	11	16	18	20	达标
	2022.06.16	11	10	17	15		达标

	2022.06.17	12	10	17	16		达标
氨氮	2022.06.15	0.126	0.173	0.224	0.535	1.0	达标
	2022.06.16	0.118	0.186	0.237	0.520		达标
	2022.06.17	0.123	0.181	0.222	0.541		达标
	2022.06.17	0.123	0.181	0.222	0.541		达标
六价铬	2022.06.15	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
	2022.06.16	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		达标
	2022.06.17	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		达标
	2022.06.17	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		达标
汞 (μg/L)	2022.06.15	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.1	达标
	2022.06.16	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L		达标
	2022.06.17	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L		达标
	2022.06.17	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L		达标
铁	2022.06.15	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	达标
	2022.06.16	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
	2022.06.17	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
	2022.06.17	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
锰	2022.06.15	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	达标
	2022.06.16	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
	2022.06.17	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
	2022.06.17	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
粪大肠菌群 (MPN/L)	2022.06.15	20L	20L	20L	20L	10000	达标
	2022.06.16	20L	20L	20L	20L		达标
	2022.06.17	20L	20L	20L	20L		达标
	2022.06.17	20L	20L	20L	20L		达标
铅	2022.06.15	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
	2022.06.16	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
	2022.06.17	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
	2022.06.17	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		达标
铜	2022.06.15	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	1.0	达标
	2022.06.16	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
	2022.06.17	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
	2022.06.17	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
锌	2022.06.15	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0	达标
	2022.06.16	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L		达标
	2022.06.17	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L		达标
	2022.06.17	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L		达标
镉	2022.06.15	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.005	达标
	2022.06.16	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
	2022.06.17	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
	2022.06.17	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		达标
五日生化 需氧量	2022.06.15	2.7	2.4	3.9	3.1	4	达标
	2022.06.16	3.0	2.7	2.9	3.8		达标
	2022.06.17	2.4	2.8	3.8	3.1		达标
	2022.06.17	2.4	2.8	3.8	3.1		达标
总氮	2022.06.15	0.40	0.65	0.81	0.93	1.0	达标
	2022.06.16	0.42	0.68	0.80	0.90		达标
	2022.06.17	0.37	0.67	0.79	0.91		达标
	2022.06.17	0.37	0.67	0.79	0.91		达标
总磷	2022.06.15	0.032	0.036	0.062	0.118	0.2	达标
	2022.06.16	0.031	0.040	0.059	0.108		达标
	2022.06.17	0.026	0.030	0.057	0.107		达标
	2022.06.17	0.026	0.030	0.057	0.107		达标
硫化物	2022.06.15	0.01L	0.01L	0.01L	0.013	0.2	达标
	2022.06.16	0.01L	0.01L	0.012	0.015		达标
	2022.06.17	0.01L	0.01L	0.012	0.015		达标
	2022.06.17	0.01L	0.01L	0.012	0.015		达标

	2022.06.17	0.01L	0.01L	0.012	0.013		达标
砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	2022.06.15	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	50	达标
	2022.06.16	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L		达标
	2022.06.17	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L		达标
	2022.06.15	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
铊 ( $\mu\text{g/L}$ )	2022.06.16	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.1	达标
	2022.06.17	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
	2022.06.15	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		达标
流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	2022.06.15	4.27	4.28	4.31	4.32	/	/
	2022.06.16	4.26	4.26	4.27	4.29		
	2022.06.17	4.29	4.31	4.31	4.31		

#### (四) 地表水环境质量小结

根据《文山壮族苗族自治州 2020 和 2021 年度生态环境状况公报》，项目下游水体驮娘江滇桂省界（富宁龙洋）-谷拉河口段全年水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准，水质稳定，区域为达标区；根据 2022 年的补充监测那郎河丰水期和枯水期的水质可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

### 二、河流底泥

#### (一) 河流底泥质量现状监测

##### 1、监测项目

汞、镉、铅、铜、锌、镍、砷、铬共计8项。

##### 2、监测布点

1#：拟建尾矿干堆库上游约500m那朗河

2#：拟建废水排污口上游约500m那朗河

3#：拟建废水排污口下游约500m那朗河

4#：拟建废水排污口下游约2000m那朗河。

##### 3、监测方法

河流底泥监测方法参照国家环保局的《环境监测分析方法》、《土壤元素的近代分析方法》中国环境监测总站编的有关章节进行。国家有关方法标准颁布后，按国家标准执行。

##### 4、监测单位

河流底泥监测单位为云南升环检测技术有限公司。

## 5、监测结果

河流底泥检测结果列于表5.2-5。

## 6、评价标准

河流底泥类执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的筛选值和管制值。

表 5.2-5 河流底泥检测结果 单位: mg/kg

监测结果	监测点位				筛选值	管制值	达标情况
	1#	2#	3#	4#			
pH 值	7.52	7.65	7.73	7.78	pH>7.5		
铅	31	68	65	67	170	1000	达标
锌	202	171	244	228	300	/	达标
镉	0.182	0.190	0.168	0.120	0.6	4.0	达标
铜	16	47	28	38	100	/	达标
砷	7.00	4.46	6.92	5.82	25	100	达标
汞	0.18	0.248	0.221	0.289	3.4	6.0	达标
镍	43	32	29	23	190	/	达标
铬	59	40	34	39	250	1300	达标

### (二) 河流底泥环境质量小结

根据监测数据,项目区附近河流底泥均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的筛选值和管制值,说明该项目符合环境质量管控要求。

## 5.2.4 土壤环境质量现状

### (一) 土壤类型及理化特性

根据国家土壤信息平台(<http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx>)查询及现场调查,本项目调查评价范围内土壤类型为黄红壤为主,理化特性特征详见表5.2-9。

表 5.2-9 土壤理化特性调查表（一）

点号		Z1 矿区东部-办公生活区			Z2 矿区东部-选厂北部			Z3 选厂厂前回水池南面		
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	棕	棕	棕	黄棕	黄棕	黄棕	棕	黄棕	黄棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	砂砾含量/（%）	15	14	15	11	12	11	14	14	15
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	中壤土	中壤土	中壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	其他异物	有根茎	无根茎	无根茎	有根茎	无根茎	无根茎	有根茎	无根茎	无根茎
实验室测定	pH 值	7.61	7.51	7.63	7.43	7.78	7.68	7.62	7.46	7.54
	阳离子交换量/（cmol/kg）	12.3	11.1	13.6	10.1	14.4	13.6	8.8	11.0	7.9
	氧化还原电位/（mV）	507	488	463	525	507	496	501	490	475
	渗透率（mm/min）	3.97	4.64	4.76	3.85	5.06	4.00	4.29	4.53	4.56
	土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	1.50	1.01	1.13	1.48	1.31	1.23	1.11	1.03	1.51
点号		Z4 采矿工业场地和充填站南面			Z5 拟建废石场南部			Z6 拟建尾矿干堆库南部		
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	红棕	红棕	红棕	棕	棕	棕	棕	黄棕	黄棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	砂砾含量/（%）	11	13	13	13	12	12	14	13	13
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	中壤土	中壤土	砂壤土	轻壤土	轻壤土
	其他异物	有根茎	无根茎	无根茎	有根茎	无根茎	无根茎	有根茎	无根茎	无根茎
实验室测定	pH 值	7.62	7.73	7.51	7.76	7.65	7.39	7.44	7.58	7.71
	阳离子交换量/（cmol/kg）	14.4	15.3	10.9	9.6	8.3	6.6	13.2	9.6	7.4
	氧化还原电位/（mV）	505	494	479	519	491	467	525	507	493
	渗透率（mm/min）	4.38	4.98	5.25	4.45	3.48	4.69	4.91	3.76	4.67
	土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	1.01	1.28	1.01	1.37	1.15	1.51	1.37	1.09	1.48

表 5.2-9 土壤理化特性调查表（二）

点号		S1 生活区东面	S2 选厂北面	S3 废石场北面	S4 尾矿干堆库西北面	S5 尾矿干堆库南面
层次		表层 0-0.2m				
现场记录	颜色	棕	棕	棕	暗灰	棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	砂砾含量/（%）	13	18	13	14	17
	质地	轻壤土	砂土	中壤土	砂壤土	砂壤土
	其他异物	有根茎	有根茎	有根茎	有根茎	有根茎
实验室测定	pH 值	7.32	7.58	7.67	7.46	7.55
	阳离子交换量/（cmol/kg）	9.7	6.2	13.0	10.9	10.4
	氧化还原电位/（mV）	470	477	474	453	467
	渗透率（mm/min）	4.49	4.92	4.27	4.01	4.35
	土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	1.48	0.96	1.11	1.40	1.55
点号		S6 工业场地南面	S7 选厂西南部	S8 选厂和充填站之间	S9 拟建废石场北部	S10 尾矿干堆库北部
层次		表层 0-0.2m				
现场记录	颜色	黄棕	褐色	棕	褐色	黄棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	砂砾含量/（%）	13	19	10	12	16%
	质地	中壤土	砂土	中壤土	中壤土	砂壤土
	其他异物	有根茎	有根茎	有根茎	有根茎	有根茎
实验室测定	pH 值	7.35	7.77	7.64	7.52	7.78
	阳离子交换量/（cmol/kg）	13.5	7.9	11.8	9.6	9.8
	氧化还原电位/（mV）	474	475	450	461	472
	渗透率（mm/min）	4.15	3.62	5.11	4.23	4.07
	土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	1.27	1.84	1.09	1.62	1.30

## （二）土壤环境质量现状监测

本评价按照《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）要求，布设土壤采样点、监测项目，具体如下：

### 1、监测点位布置

项目土壤监测布点情况如下：

**表 5.2-10 土壤监测点位**

序号	监测点位	检测项目
柱状样		
1#	Z1矿区东部-办公生活区	pH值和《土壤环境质量-建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45项
2#	Z2矿区东部-选厂北部	
3#	Z3矿区东部-选厂南部（厂前回水池南面）	
4#	Z4矿区东部-采矿工业场地和充填站南面	
5#	Z5矿区中部-拟建废石场南部	
6#	Z6矿区中部-尾矿干堆库南部	
表层样		
7#	S1矿区东部-办公生活区东面约100m	pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、水溶性盐
8#	S2矿区东部-选厂北面约100m	
9#	S3矿区中部-拟建废石场北面约50m	
10#	S4矿区中部-尾矿干堆库西北面约120m	
11#	S5矿区中部-尾矿干堆库南面约100m	
12#	S6矿区东部-采矿工业场地南面约40m	
13#	S7矿区东部-选厂西南部	pH值和《土壤环境质量-建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45项
14#	S8矿区东部-选厂和充填站之间	
15#	S9矿区中部-拟建废石场北部	
16#	S10矿区中部-尾矿干堆库北部	

### 2、监测单位

监测单位为云南升环检测技术有限公司。

### 3、监测结果

土壤环境质量现状监测结果及评价详见表5.2-11~18。



表 5.2-11 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表 单位: mg/kg

项目	标准		1#: 矿区东部-办公生活区 (Z1)								
	筛选值	管制值	采样深度0-50cm			采样深度50-150cm			采样深度150-300cm		
			监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果
砷	60	140	6.2	达标	达标	15.1	达标	达标	4.13	达标	达标
镉	65	172	0.224	达标	达标	0.131	达标	达标	0.154	达标	达标
铬(六价)	5.7	78	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标
铜	18000	36000	44	达标	达标	48	达标	达标	37	达标	达标
铅	800	2500	41	达标	达标	59	达标	达标	61	达标	达标
汞	38	82	0.314	达标	达标	0.327	达标	达标	0.362	达标	达标
镍	900	2000	35	达标	达标	36	达标	达标	27	达标	达标
锌	/	/	643	/	/	621	/	/	235	/	/

注: 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、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、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]芘和奈均低于检出限, 可达到筛选值和管控值要求。

表 5.2-12 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表 单位: mg/kg

项目	标准		2#: 矿区东部-选厂北部 (Z2)								
	筛选值	管制值	采样深度0-50cm			采样深度50-150cm			采样深度150-300cm		
			监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果
砷	60	140	6.78	达标	达标	6.20	达标	达标	5.67	达标	达标
镉	65	172	0.259	达标	达标	0.233	达标	达标	0.195	达标	达标
铬(六价)	5.7	78	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标
铜	18000	36000	24	达标	达标	24	达标	达标	26	达标	达标

铅	800	2500	15	达标	达标	20	达标	达标	14	达标	达标
汞	38	82	0.250	达标	达标	0.315	达标	达标	0.254	达标	达标
镍	900	2000	24	达标	达标	26	达标	达标	28	达标	达标
锌	/	/	182	/	/	178	/	/	144	/	/

注：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、1,1,1-三氯乙烯、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]芘和奈均低于检出限，可达到筛选值和管控值要求。

表 5.2-13 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表 单位：mg/kg

项目	标准		3#：矿区东部-选厂南部（厂前回水池南面）（Z3）								
	筛选值	管制值	采样深度0-50cm			采样深度50-150cm			采样深度150-300cm		
			监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果
砷	60	140	6.09	达标	达标	6.70	达标	达标	6.40	达标	达标
镉	65	172	0.194	达标	达标	0.131	达标	达标	0.175	达标	达标
铬（六价）	5.7	78	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标
铜	18000	36000	35	达标	达标	33	达标	达标	35	达标	达标
铅	800	2500	90	达标	达标	120	达标	达标	150	达标	达标
汞	38	82	0.280	达标	达标	0.219	达标	达标	0.179	达标	达标
镍	900	2000	35	达标	达标	35	达标	达标	35	达标	达标
锌	/	/	424	/	/	399	/	/	471	/	/

注：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、1,1,1-三氯乙烯、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]芘和奈均低于检出限，可达到筛选值和管控值要求。

表 5.2-14 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表 单位: mg/kg

项目	标准		4#: 矿区东部-采矿工业场地和充填站南面 (Z4)								
	筛选值	管制值	采样深度0-50cm			采样深度50-150cm			采样深度150-300cm		
			监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果
砷	60	140	0.305	达标	达标	0.348	达标	达标	0.267	达标	达标
镉	65	172	0.176	达标	达标	0.794	达标	达标	0.218	达标	达标
铬(六价)	5.7	78	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标
铜	18000	36000	30	达标	达标	28	达标	达标	28	达标	达标
铅	800	2500	29	达标	达标	83	达标	达标	37	达标	达标
汞	38	82	0.305	达标	达标	0.348	达标	达标	0.267	达标	达标
镍	900	2000	28	达标	达标	28	达标	达标	27	达标	达标
锌	/	/	133	/	/	360	/	/	161	/	/

注: 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、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、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]芘和奈均低于检出限, 可达到筛选值和管控值要求。

表 5.2-15 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表 单位: mg/kg

项目	标准		5#: 矿区中部-拟建废石场南部 (Z5)								
	筛选值	管制值	采样深度0-50cm			采样深度50-150cm			采样深度150-300cm		
			监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果
砷	60	140	6.64	达标	达标	12.4	达标	达标	10.5	达标	达标
镉	65	172	0.260	达标	达标	0.241	达标	达标	0.193	达标	达标
铬(六价)	5.7	78	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标
铜	18000	36000	40	达标	达标	39	达标	达标	40	达标	达标

铅	800	2500	57	达标	达标	40	达标	达标	38	达标	达标
汞	38	82	0.266	达标	达标	0.227	达标	达标	0.260	达标	达标
镍	900	2000	61	达标	达标	60	达标	达标	48	达标	达标
锌	/	/	592	/	/	833	/	/	532	/	/

注：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、1,1,1-三氯乙烯、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]芘和奈均低于检出限，可达到筛选值和管控值要求。

表 5.2-16 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表 单位：mg/kg

项目	标准		6#：矿区中部-尾矿干堆库南部（Z6）								
	筛选值	管制值	采样深度0-50cm			采样深度50-150cm			采样深度150-300cm		
			监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果
砷	60	140	14.3	达标	达标	5.31	达标	达标	6.94	达标	达标
镉	65	172	0.304	达标	达标	0.278	达标	达标	0.320	达标	达标
铬（六价）	5.7	78	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标
铜	18000	36000	10	达标	达标	20	达标	达标	26	达标	达标
铅	800	2500	40	达标	达标	66	达标	达标	52	达标	达标
汞	38	82	0.304	达标	达标	0.356	达标	达标	0.246	达标	达标
镍	900	2000	14	达标	达标	24	达标	达标	37	达标	达标
锌	/	/	183	/	/	133	/	/	137	/	/

注：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、1,1,1-三氯乙烯、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]芘和奈均低于检出限，可达到筛选值和管控值要求。

表 5.2-17 占地范围内土壤现状监测结果一览表 单位: mg/kg

项目	标准值		13#: S7矿区东部-选厂西南部			14#: S8矿区东部-选厂和充填站之间			15#: S9矿区中部-拟建废石场北部			16#: S10矿区中部-尾矿干堆库北部		
	筛选值	管制值	0.2m			0.2m			0.2m			0.2m		
			监测结果	筛选值评价结果	管制值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管制值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管制值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管制值评价结果
砷	60	140	5.62	达标	达标	7.47	达标	达标	8.12	达标	达标	9.0	达标	达标
镉	65	172	0.956	达标	达标	0.286	达标	达标	0.166	达标	达标	0.779	达标	达标
铬(六价)	5.7	78	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标	0.5L	达标	达标
铜	18000	36000	35	达标	达标	26	达标	达标	44	达标	达标	23	达标	达标
铅	800	2500	49	达标	达标	64	达标	达标	66	达标	达标	75	达标	达标
汞	38	82	0.173	达标	达标	0.250	达标	达标	0.280	达标	达标	0.258	达标	达标
镍	900	2000	22	达标	达标	18	达标	达标	50	达标	达标	13	达标	达标
锌	/	/	251	/	/	261	/	/	233	/	/	242	/	/
含盐量	/	/	0.9	/	/	1.2	/	/	1.1	/	/	1.0	/	/
注: 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、1,1,1-三氯乙烯、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]芘和奈均低于检出限, 可达到筛选值和管控值要求。														

表 5.2-18 厂外土壤环境质量现状监测结果一览表(一) 单位: mg/kg

项目	标准		7#: S1矿区东部-办公生活区东面约100m			10#: S4矿区中部-尾矿干堆库西北面约120m			12#: S6矿区东部-采矿工业场地南面约40m		
	筛选值	管制值	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果
pH	6.5<pH≤7.5		7.32	达标	达标	7.46	达标	达标	7.35	达标	达标

砷	30	120	7.19	达标	达标	6.42	达标	达标	6.87	达标	达标
铅	120	700	111	达标	达标	12	达标	达标	30	达标	达标
汞	2.4	4.0	0.341	达标	达标	0.294	达标	达标	0.210	达标	达标
镉	0.3	3.0	0.199	达标	达标	0.248	达标	达标	0.112	达标	达标
铬	200	1000	68	达标	达标	41	达标	达标	61	达标	达标
铜	100	/	58	达标	/	5	达标	/	22	达标	/
锌	250	/	201	达标	/	47	达标	/	144	达标	/
镍	100	/	49	达标	/	10	达标	/	24	达标	/
全盐量	/	/	1.1	/	/	0.8	/	/	1.0	/	/

表 5.2-18 厂外土壤环境质量现状监测结果一览表（一） 单位：mg/kg

项目	标准		8#: S2矿区东部-选厂北面约100m			9#: S3矿区中部-拟建废石场北面约50m			11#: S5矿区中部-尾矿干堆库南面约100m		
	筛选值	管制值	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果	监测结果	筛选值评价结果	管控值评价结果
pH	pH > 7.5		7.58	达标	达标	7.67	达标	达标	7.55	达标	达标
砷	25	100	7.50	达标	达标	4.34	达标	达标	4.26	达标	达标
铅	170	1000	55	达标	达标	39	达标	达标	75	达标	达标
汞	3.4	6.0	0.230	达标	达标	0.221	达标	达标	0.305	达标	达标
镉	0.6	4.0	0.576	达标	达标	0.426	达标	达标	0.131	达标	达标
铬	250	1300	53	达标	达标	54	达标	达标	53	达标	达标
铜	100	/	41	达标	/	15	达标	/	65	达标	/
锌	300	/	180	达标	/	112	达标	/	158	达标	/
镍	190	/	43	达标	/	13	达标	/	55	达标	/
全盐量	/	/	1.0	/	/	1.2	/	/	1.2	/	/

### （三）土壤环境质量现状小结

#### （1）柱状样

根据表 5.2-11~6 项目区 6 个柱状样土壤环境质量现状可满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值和管控值标准。

#### （2）表层样

根据表 5.2-17 项目区占地范围内土壤表层样环境质量现状可满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值和管控值标准。

根据表 5.2-18 项目区占地范围外土壤表层样环境质量现状可满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值和管控值。

## 5.2.5 声环境质量现状

### （一）环境质量现状监测

云南升环检测技术有限公司 2022 年 12 月 8~9 日对项目区噪声进行监测。

#### （1）调查范围

本项目调查 200m 范围内。

#### （2）监测点的布设

本项目噪声评价将按照国家环保局关于噪声环境监测布点原则的规定，结合当地的实际情况，在评价范围内共布设 5 个监测点位，具体监测布点位置见附图。

#### （3）监测时间及频率

2022 年 12 月 8~9 日，每次连续监测 2 天，分昼、夜两个时段进行监测。

#### （4）监测方法

监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（3096-2008）相关规定执行。选择无雨雪、风速小于 5.0m/s 时的气象条件进行测量，昼间（6：00~22：00）和夜间（22：00~6：00 点）各测量一次，连续测量两天，读出等效声级  $L_d$  和  $L_n$ 。

#### （5）监测单位

声环境质量现状监测单位为云南升环检测技术有限公司。

## (6) 监测结果

环境噪声现状调查结果列于表 5.2-19。

表 5.2-19 项目区噪声环境质量现状监测结果一览表 单位: Leq(dB(A))

监测点位	监测日期	监测时段		检测值	标准值	达标情况
1#N1 选矿厂东厂界	2022.12.08	昼间	16:18-16:28	59	60	达标
		夜间	22:07-22:17	49	50	
	2022.12.09	昼间	14:05-14:15	59	60	
		夜间	22:04-22:14	48	50	
2#N2 采矿工业场地西厂界	2022.12.08	昼间	16:36-16:46	56	60	
		夜间	22:24-22:34	47	50	
	2022.12.09	昼间	14:23-14:33	57	60	
		夜间	22:26-22:36	45	50	
3#N3 回风工业场地东厂界	2022.12.08	昼间	16:52-17:02	55	60	
		夜间	22:42-22:52	44	50	
	2022.12.09	昼间	14:45-14:55	56	60	
		夜间	22:44-22:54	46	50	
4#N4 那玉村	2022.12.08	昼间	11:18-11:28	51	60	
		夜间	23:26-23:36	43	50	
	2022.12.09	昼间	15:38-15:48	48	60	
		夜间	23:36-23:46	44	50	
5#N5 安农村	2022.12.08	昼间	13:37-13:47	51	60	
		夜间	23:54-次日 00:04	42	50	
	2022.12.09	昼间	16:27-16:37	50	60	
		夜间	次日 00:15-00:25	43	50	

## (二) 声环境质量现状评价

根据声环境质量现状检测结果来看,各监测点昼间及夜间等效 A 声级均无超标现象,达标率 100%,各监测点昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准,说明项目区声环境质量现状较好。



## 5.2.7 生态环境现状

### 5.2.7.1 生态调查方案

#### （一）调查时间、范围与方法

##### 1、调查时间与范围

为准确评价项目建设和运营对当地陆生植被、动植物资源及生态系统的影响，环评单位于 2022 年 12 月 7 日-9 日开展了野外实地调查。陆生生态影响评价范围充分考虑了生态完整性、区域环境敏感保护目标，并涵盖矿区建设的直接和间接影响区域，为矿界外延 500m 区域，生态调查范围与生态评价范围一致。

##### 2、调查内容

评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

##### 3、调查人员

本项目陆生生态调查委托昆明景行生态环境科技有限公司开展，主要调查人员为云南农业大学资环学院李 X（草学博士、副教授）、胡 XX（生态学硕士、高工）、徐 XX（生态学本科生）、肖 XX（生态学硕士生）。

##### 4、植物、植被调查方法

#### （1）基础资料收集

向当地林草、自然资源等行业主管部门，收集评估区域林业资源报告、野生动物调查成果等基础资料，生态空间及环境敏感区（如生态保护红线、公益林、天然林等）的分布、范围和管控要求，收集生态敏感区（如自然保护区、森林公园、风景名胜区等）的相关区划资料、图件、数据、主要保护对象、功能区划、保护要求等。并参考《云南植被》（科学出版社，1987 年）、《云南植物志》（科学出版社，1977-2006 年）、《云南种子植物名录》（云南人民出版社，1984 年）、《云南树木图志》（云南科技出版社，1988 年）、《中国云南野生动物》（中国林业出版社，1994 年）等多篇专业著作及科研论文。

#### （2）野外实地考察

##### A. GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像解译植被类型和土地利用类型的基础。根据室内解译的植被与土地利用类型初图，现场核实解译的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：海拔表读出海拔值；记录样点植被类型；记录样点优势植物和重要物种；拍摄典型植被特征（外貌与结构），拍摄周围植被或的照片。GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作详细记录。

**B.陆生植被、植物调查：线路调查和样地调查相合的方法。**

植被调查取样结的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围内植被的总体状况，所选取的样方要具有代表性，且能通过尽可能少的样方获得较为准确的有关总体的特征。尽量选取重点评估区域（如占地区）、典型地形地貌或不同生态类型区域设置样方点，并适当考虑评价区布点的均匀性；所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型；对特别重要的植被类型中物种多样性变化较大的情况，适当增加设点；尽量避免非取样误差，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型，涵盖季雨林、阔叶林、人工林、灌草丛等评价区常见且具有代表性的土地及植被类型。

**线路调查：**在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，根据项目区的地形地貌特点和交通状况，结合评价区的植被分布情况进行样线调查，本次实地调查设置 3 条森林调查线路、2 条草丛调查线路，总调查长度为 11.69km，调查线路设置情况如下，具体见生态评价工作图。

**表 5.2-21 评价区植物调查线路设置一览表**

类型	样线描述	长度 km
森林 调查 线路	1、矿区北侧花龙线道路上下方的林地，途经落叶阔叶林季风常绿阔叶林；	2.20
	2、安农村后山林地内，途经桉树林和云南松林；	2.57
	3、选厂食堂背后山坡开始调查，沿那郎河向上游调查，至尾矿干堆库对岸河谷止。	2.28
草丛 调查 线路	1、矿区内那郎河北岸河谷，沿河流逆流而上，途经废石场、尾矿干堆库区域；	2.61
	2、沿木同进村道路调查，在金刚坡和村庄周边做调查。	2.03
合计		11.69

调查评估区的植物种类、经济作物及资源状况、珍稀濒危植物种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采

取路线调查，在植被状况良好的区域实行重点调查；物种识别主要依靠野外现场鉴定，对鉴定有困难的物种细部进行拍摄照片、记录物种的形态学特征、物候等方式，回到室内再进行准确鉴定，不采集植物器官制作标本。


**群落调查:**在线路调查的基础上,选择典型群落分布地段进行植物群落样地调查,根据生态导则调查要求,参考云南省生态环境厅发布的《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求(试行)》设计样地记录表,填写调查样地内位置、编号、经纬度、海拔、坡度、坡向等,乔木层树种每株记录胸径、高度、冠幅、株树等信息,灌木层和草本层植物采用法瑞学派样地记录法调查,按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分,多优度和群聚度的评测标准如下。




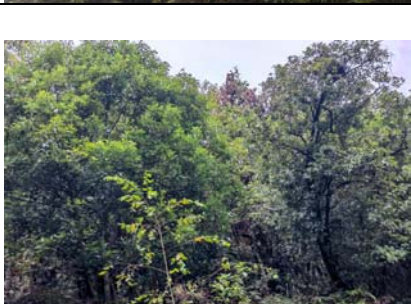

表 5.2-22 植被群落调查打分标准

多优度（共 6 级，以盖度为主结合多度）	群聚度（共 5 级，聚生状况与盖度相结合）
5: 样方内某种植物的个体数量不计,盖度在 75%以上; 4: 样方内某种植物的个体数量不计,盖度在 50%~75%; 3: 样方内某种植物的个体数量不计,盖度在 25%~50%; 2: 样方内某种植物的个体数量不计,盖度在 5%~25%; 1: 样方内某种植物的盖度在 5%以下,或个体数量尚多; +: 样方内某种植物的盖度很小,数量也少,或小单株。	5: 集成大片而背景化; 4: 小群或大块; 3: 小片或小块; 2: 小丛或小簇; 1: 散生或单生。
备注: 多优度和群聚度联用, 其间以小点分开, 即构成所测样方内每种植物的“多优度—群聚度”, 例如“5.3”“+.1”“1.1”“+.2”等	

乔木阔叶林样地调查面积为 30×30m, 乔木针叶林样地调查面积为 20×20m, 灌丛样地面积为 10×10m。每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个, 共布设 15 个植被调查样方, 利用 GPS 确定样方位置, 植被调查样方设置情况如下, 具体见生态评价工作图。


表 5.2-23 植被调查样方设置情况

编号	位置	植被类型	样方面积	经纬度	海拔	样方照片
1	花龙线路边	落叶阔叶林	30×30m	E105°41'2.98" N23°51'22.85"	950.8m	

2	花龙线路边	季风常绿阔叶林	30×30m	E105°41'10.8" N23°51'22.60"	910.8m	
3	花龙线路边	落叶阔叶林	30×30m	E105°41'12.72" N23°51'16.00"	909.6m	
4	花龙线路边	落叶阔叶林	30×30m	E105°41'16.60" N23°51'10.70"	888.3m	
5	尾矿干堆库北侧山坡	季风常绿阔叶林	30×30m	E105°41'38.96" N23°51'3.21"	858.0	
6	废石场旁山坡	季风常绿阔叶林	30×30m	E105°41'53.48" N23°50'45.63"	824.4	



7	安农村北侧山坡	暖温性针叶林	20×20m	E105°42'26.20" N23°50'32.81"		
8	安农村北侧山坡	暖温性针叶林	20×20m	E105°42'28.90" N23°50'34.55"		
9	安农村北侧山坡	暖温性针叶林	20×20m	E105°42'27.59" N23°50'42.62"		
10	厂区食堂后山	落叶季林	30×30m	E105°42'11.10" N23°50'21.67"	642.4m	
11	废石场西侧山坡	暖热性稀树灌木草丛	10×10m	E105°41'40.66" N23°50'43.82"	731.1m	

12	那郎河北岸山坡	暖热性稀树灌木丛	10×10m	E105°41'33.13" N23°50'43.51"	686.1m	
13	废石场对岸山坡	落叶季雨林	30×30m	E105°41'37.22" N23°50'39.30"	730.3m	
14	尾矿干堆库对岸山坡	落叶季雨林	30×30m	E105°41'24.40" N23°50'44.40"	713.7m	
15	尾矿库西岸山坡	暖热性稀树灌木丛	10×10m	E105°41'26.06" N23°50'49.69"	729.9m	

### C.生物量的调查和估算

评价区生态系统生物量以科研中对云南森林推算的平均生物量作为本次森林生物量估算的基础，参考云南省森林资源连续调查报告及《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，

2014 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）等资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的平均生物量。

#### D.生态系统调查

以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和当地森林资源调查资料，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和生态系统分布现状图。据此计算生态系统组成、结构等现状特征。

#### E.生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，建立基础地理数据库、进行植被和土地利用类型的数字化解译、完成数字化植被图和土地利用类型图。采用 GIS 叠置分析与野外实地考察相结合的方法分析评价区植被、土地利用、生态系统以及生态完整性和稳定性状况。GIS 数据制作与处理的软件平台为 ArcGIS10.2，遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine9.2。

### 5、野生动物调查方法

陆生脊椎动物采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。

（1）样线调查：兽类利用调查路线直接观察，调查时记录评价区内所看到的种类个体和数量，对兽类活动的痕迹，如粪便、足迹、取食痕迹也进行观测纪录，为弥补有的兽类夜间活动不便观测的不足，主要采取访问群众的方法收集资料；鸟类的调查方法主要使用望远镜和相机进行观察和记录；爬行类调查主要根据《中国爬行类图谱》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》等资料对收集的资料进行补充；两栖类采用路线法进行调查。在评价区4种生境内共设置12条调查样线，样线总长度14.09km左右，观测宽度两边30m左右。调查样线设置情况如下，具体见生态评价工作图。

表 5.2-24 野生动物调查样线设置情况

生境类型	序号	位置	长度(km)
森林	样线1	花龙线进入评价区段，位于麻栎林内；	1.13
	样线2	选厂北侧山坡桉树林内；	1.48
	样线3	矿区河谷南侧山坡中下部。	1.42
草丛	样线1	进入选厂道路开始，绕废石场周边调查；	1.46
	样线2	尾矿干堆库西南侧草坡调查，沿尾矿干堆库往上，至花	1.24
			1.02

	样线 3	龙线止； 矿区东北侧金刚坡周边草丛调查。	
耕地	样线 1	那玉村周边耕地；	1.01
	样线 2	尾矿干堆库东北侧坡耕地；	1.03
	样线 3	木同村周边耕地。	1.15
河流	样线 1	安农村至选厂之间的河段及两侧；	1.03
	样线 2	废石场至尾矿干堆库之间的河段；	1.02
	样线 3	木同村周边蜿蜒的河段。	1.1
合计			14.09

（2）访问调查及资料收集：项目组先后向评估区域的林业工作人员详细咨询了解当地野生动物本底情况，走访了项目区周边的群众，了解野生动物的种类和变动情况。同时，收集富宁县历史上曾进行的生物科学考察资料和动物记录等。

（3）参考文献：评估区域的动物资源现状是在现场调查的基础上，同时参考《中国哺乳动物分布》、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》、《兽类博物馆》、《中国鸟类图鉴》、《云南鸟类志（上、下卷）》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》、《云南爬行类志》、《中国爬行动物图鉴》、《云南爬行类志》、《中国爬行动物图鉴》、《云南两栖类志》、《中国两栖动物图鉴》、《中国动物志》等文献资料，以及近年发表《云南省爬行动物名录和地理区划更新》（王凯等，2022）、《云南省两栖类物种名录修订》（袁智勇等，2022）等科研论文，并结合查阅评价区地方志书中的动物情况得到的综合结论。

5.2.7.2 生态空间及敏感区

（一）生物多样性保护优先区域

云南特殊的地理位置和复杂的自然环境，蕴育了极为丰富的生物资源，是我国 17 个生物多样性关键地区和全球 34 个物种最丰富的热点地区之一，生物多样性为全国之首，倍受国内外的高度关注。为进一步加强云南生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》，划定了全省生物多样性保护的 6 个一级优先区域和 18 个二级优先区域，涉及 16 个州、市 101 个县、市、区，总面积约 9.5 万平方千米，占云南国土面积的 23.8%，提出了 9 大保护优先领域和 34 项行动。“战略行动计划”于 2013 年 2 月 5 日通过了云南省人民政府十二届第二次常务会议审议，作为云南省未来 20 年生物多样性资源有效保护和可持续利用的指导性文件。



6 个一级优先区域包括、滇西北高山峡谷针叶林区域、云南南部边缘热带雨林区域、滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域、滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域、澜沧江中游一哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域、云南高原湿地区域。其中滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域范围涉及丘北、文山广南、富宁、砚山、西畴、马关和麻栗坡等县、市，北纬  $22^{\circ}49'-24^{\circ}8'$ ，东经  $103^{\circ}50'-106^{\circ}9'$  之间，西与红河州相邻，东向和北向接广西，南与越南接壤，面积约 104.88 万公顷。区内建有文山国家级自然保护区（西畴县部分），以及广南八宝、富宁驮娘江、马关老君山和麻栗坡老山等省级自然保护区 4 个。该区具有典型的岩溶地貌，高度的景观异质性使区内生物多样性具有丰富、特有、脆弱的特征。原始而典型的南亚热带阔叶林植被类型是亚热带植物区系的起源中心之一，也是华夏植物区系的核心部分，保存了大量以木兰科孑遗物种为代表的特有种类。古老和新生类群在该区同时发展，形成一个植物演化历史博物馆。主要保护物种以华盖木、福建柏、望天树、蜂猴、云豹、黑颈长尾雉等为代表。区内居住有汉、壮、苗、彝、瑶、回、傣、布依、蒙古等民族。

项目位于富宁县花甲乡境内，位于云南省生物多样性保护优先区域中的滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域，位置关系见附图 12-1。

## 2、富宁驮娘江省级自然保护区

富宁驮娘江省级自然保护区位于云南省文山州富宁县，地理位置为东经  $105^{\circ}37'\sim 106^{\circ}07'$ 、北纬  $23^{\circ}35'\sim 24^{\circ}27'$ ，由云南省人民政府《关于建立沾益海峰等八个省级自然保护区批复》（云政复[2002]48 号）批准成立，其中包括驮娘江自然保护区；保护区总体规划取得《关于对富宁驮娘江省级自然保护区总体规划的批复》（云政复[2009]97 号）。富宁驮娘江省级自然保护区成立后，于 2004 年（云政复[2004]112 号“云南省人民政府关于驮娘江省级面积边界范围调整的批复”，2004 年 11 月 11 日）、2016 年（云政复[2016]57 号“云南省人民政府关于富宁驮娘江省级自然保护区范围调整的批复”，2016 年 9 月 1 日）两次进行了范围调整。

目前，调整后的自然保护区由不相连的剥隘片区、干南片区、鸟王山片区和谷拉河片区组成，其主要保护对象为驮娘江流域湿地及岩溶山地热区森林生态系统，保护区总面积为  $19711\text{hm}^2$ ，其中核心区  $7999\text{hm}^2$ 、缓冲区  $3937\text{hm}^2$ 、实验区  $7775\text{hm}^2$ 。分片区统计，剥隘片面积  $14826\text{hm}^2$ ，占总面积的 75.22%；干南片区面积  $677\text{hm}^2$ ，占总面积的 3.43%；鸟王山片面积  $1521\text{hm}^2$ ，占总面积的 7.72%；谷拉河片区面积

2687hm<sup>2</sup>，占总面积的 13.63%（谷拉河片区上片面积 634hm<sup>2</sup>，下片面积 2053hm<sup>2</sup>）。保护区主要保护对象为：1）保护区内森林生态系统，包括石灰山季雨林；驮娘江河谷落叶季雨林；半常绿季雨林；季风常绿阔叶林；落叶阔叶林等和猕猴群栖息地。2）保护区岩溶自然地理景观，包括驮娘江峡谷、谷拉河峡谷、那良干型岩溶石峰自然景观及驮娘江水域自然景观。3）保护驮娘江水域湿地及水禽，两栖爬行，鱼类栖息地。4）保护以德保苏铁、原始观音莲座蕨、富宁槭、蜂猴、白鹇、巨蜥、胡鮠等为代表的珍稀濒危动植物类群及其栖息繁衍地。

安农铅锌矿位于文山州富宁县境内，矿区不在自然保护区范围内，距离矿区最近的保护区为矿区东北方位的干南片区，距离为 8.5km。

项目位置关系见附图 12-2。

### 3、天然林

根据富宁县林业和草原局关于云南富宁安农铅锌矿采矿权范围的审查意见，采矿权范围内无公益林，但涉及天然林停伐保护区。

根据叠图，占地区内包含天然林 0.23hm<sup>2</sup>（占地工程包括已有的进场道路和 KD655 主斜坡道坑口工业场地，占用的类型均为杂灌），KT2 矿体预测塌陷区内包含天然林 6.37hm<sup>2</sup>，矿界内含天然林 109.4285hm<sup>2</sup>。涉及的天然林全部为商品林，优势树种包括麻栎、萌生栎、杂灌、南烛、杜鹃等。具体情况见下表，位置关系见附图。

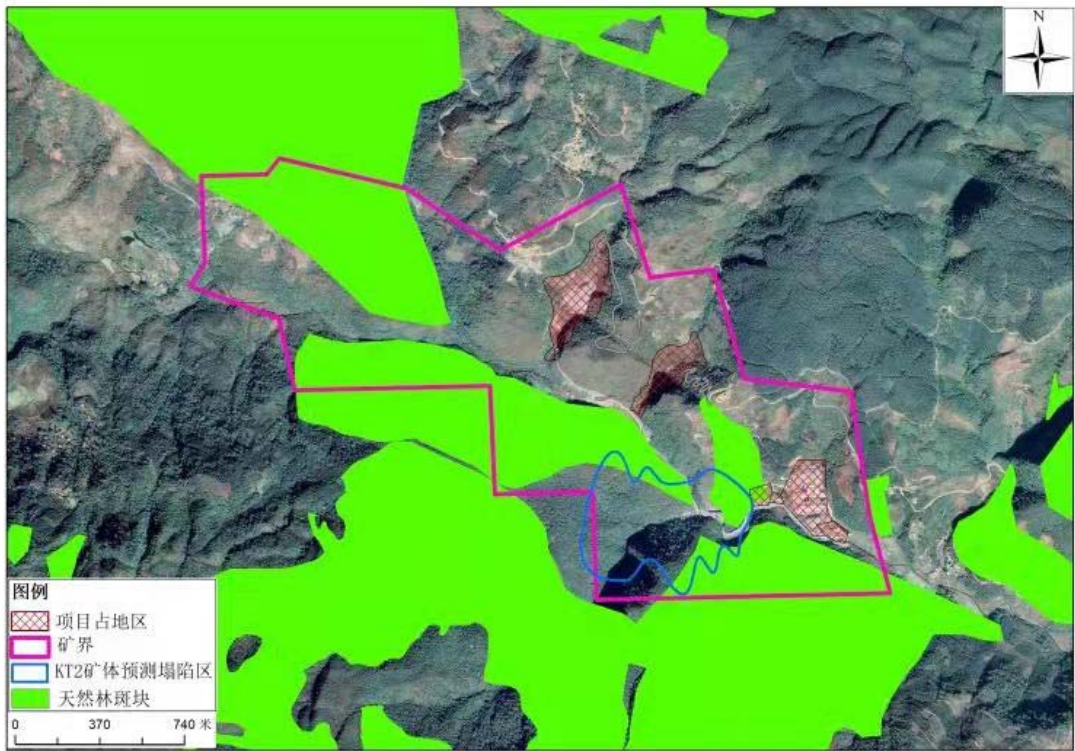


图 5.2-1 项目与天然林的位置关系

表 5.2-25 天然林面积统计表

林地类别	优势树种	占地区内面积（hm <sup>2</sup> ）	矿界内（hm <sup>2</sup> ）	KT2 矿体预测塌陷区（hm <sup>2</sup> ）
商品林地	萌生栎	—	0.21	—
	麻栎	—	1.15	—
	杂灌	0.11（进场道路） 0.13（工业场地）	108.07	6.37
合计		0.23	109.43	6.37

5.2.7.3 土地利用现状

按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），根据 GIS 统计，项目生态评价区总面积为 798hm<sup>2</sup>，其中面积最大的为乔木林地，面积为 562.39hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 70.47%；旱地面积为 83.35hm<sup>2</sup>，占比为 10.44%；草地面积为 120.47hm<sup>2</sup>，占比为 15.10%；采矿用地面积为 9.44hm<sup>2</sup>，占比为 1.18%；其余类型面积均较小。

综上，项目评价区土地利用格局以乔木林地为主导。

表 5.2-26 评价区土地利用类型统计表

一级类型	二级类型	面积（hm <sup>2</sup> ）	比例（%）
01 耕地	0101 水田	3.02	0.38

	0103 旱地	83.35	10.44
02 园地	0204 其它园地	6.75	0.85
03 林地	0301 乔木林地	562.39	70.47
04 草地	0404 其他草地	120.47	15.10
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	9.44	1.18
07 住宅用地	0702 农村宅基地	2.71	0.34
10 交通运输用地	1006 农村道路	6.21	0.78
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	1.1	0.14
12 其他土地	1206 裸地	2.56	0.32
合计		798	100

#### 5.2.7.4 陆生植被现状

##### (一) 植被分类系统

富宁县位于云南省东南角,属于亚热带东部季风气候区,评价区海拔 600-1070m,但由于本区农业生产历史悠久,平缓或开阔区域零星开垦为耕地或园地。依据《中国植被》和《云南植被》等重要植被专著中采用的分类系统,遵循“外貌—生态学法”的植被分类原则,采用 3 个主级分类单位,即植被型(高级分类单位)、群系(中级分类单位)和群丛(基本分类单位),在某些复杂的类型中再设亚级或辅助单位,在现有资料不足的情况下用群落代替群丛。项目评价区的植被分为自然植被和人工植被两类,其中自然植被共有 5 个植被型,5 个植被亚型,5 个群系;人工植被有 4 种类型。

根据统计,评价区有植被覆盖的区域总面积为 776.57hm<sup>2</sup>,占评价区总面积(798hm<sup>2</sup>)的 97.31%;其中自然植被 515.47hm<sup>2</sup>,占比 64.6%;人工植被 261.1hm<sup>2</sup>,占比 32.72%;以自然植被为主。评价区植被类型组成和面积统计情况见下表。

表 5.2-27 评价区植被类型和面积统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	群丛	分布区域	评价区	
						面积(hm <sup>2</sup> )	比例(%)
I. 自然植被	一、季雨林	(一)落叶季雨林	1. 木棉林	木棉+麻楝群丛	那郎河南岸山坡底部条带状	102.46	12.84
	二、常绿阔叶林	(二)季风常绿阔叶林	2. 刺栲林	刺栲群丛	那郎河南岸山坡中上坡	206.29	25.85
	三、落叶阔叶林	(三)落叶阔叶林	3. 麻栎林	麻栎群丛	花龙线两侧、金刚坡	74.42	9.33

	叶林						
	四、暖性针叶林	（四）暖温性针叶林	4.云南松林	云南松群丛	安农村后山	11.83	1.48
	五、稀树灌木草丛	（五）热性稀树灌木草丛	5、含类芦的高草草丛	类芦+斑茅群丛	那郎河北岸	120.47	15.10
	小计					515.47	64.60
II.人工植被	人工林（以桉树为主，零星杉木）				安农村后山、选厂后山	167.4	20.98
	园地（油茶）				村庄旁	6.75	0.85
	旱地（玉米、蔬菜等）				村庄旁、路边	83.93	10.52
	水田（水稻、蔬菜等）				河谷零星分布	3.02	0.38
	小计					261.1	32.72
合计						776.57	97.31

## （二）植被分布规律和演替特征

### 1、分布规律

根据《云南植被》，项目区在云南植被区划上属亚热带常绿阔叶林区域、西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域、高原亚热带南部季风常绿阔叶林地带、滇东南岩溶山原峡谷季风常绿阔叶林区、文山岩溶高原罗浮栲、大叶桉林亚区（IIAi-2b）。矿区由那郎河分为南北两侧，北侧村庄道路较多，人为干扰较大，林地多被开垦为耕地和人工林地，大片种植桉树；南侧山坡陡峭险峻，受人为干扰较小，仅有靠近河谷有少量台地和杉木林。南岸河谷山坡中下部残存条带状的季雨林，北岸河谷以类芦草坡为主，广大山坡以季风常绿阔叶林和落叶阔叶林为主。总的来说，评价区海拔600-1070m，垂直高差不大，植被的垂直分布不明显。

### 2、演替特征

评价区海拔高度为600-1070m，只有一个水平纬度地带性植被，即季风常绿阔叶林。在正常的气候和土壤条件下，一切次生植被类型均向着季风常绿阔叶林的方向演替。从演替的初期类型到终点类型，在时间上形成一个动态的演替系列（裸地→草地→灌丛→森林），在空间上表现为不同的演替阶段各植被类型的相互交错分布，成为不同次生类型与原生类型的植被复合体。由于外界因子干扰的方式、强度和持

续时间会出现多种多样的情况，故评价区的现状植被中最普遍的是人为干扰的各种次生植被类型，现有分布的各类植被都是处于各自演替系列中的不同阶段。

### （三）植被类型描述

#### 1、自然植被

##### A 落叶季雨林

季雨林是在具有明显干、湿季变化的热带季风气候下发育的一种热带落叶森林植被，在云南南部，季雨林的形成为主要受水分因素控制，主要分布在海拔 900m 以下的开阔河段和一些河谷盆地受季风影响最强的地段。这类季雨林群落高度较矮，一般高 25m 以下，结构相对简单，上层树种树冠通常呈伞状，冠幅大、分枝低，树皮厚而粗糙，也有板根现象；上层树种在干季落叶或上层及下层树种在干季都落叶，即有一个明显的无叶时期。落叶季雨林广泛分布在云南南部、东南部，土壤属于燥红土类型，群落结构单一而明晰，优势种明显，并具有许多喜阳耐旱的生态反应，乔木分布稀疏，落叶树种落叶期较长。

评价区落叶季雨林主要位于那郎河南岸河谷，呈不连续的河谷走廊分布。评价区本植被类型下共记录有 1 个群系 1 个群落，即木棉、麻楝群落。

##### 木棉、麻楝群落

群落高 22-25m，盖度 90-93%，群落层次分化明显，可分为乔木层、灌木层、草本层 3 层，整个群落结构上是乔木相对稀疏，灌木、小乔木及草本植物发达。

乔木层高 15-25m，分散生长，林冠不衔接，盖度 45-55%，以几株高大稀疏的木棉 *Bombax malabaricum* 为标志，乔木层内以麻楝 *Chukrasia tabularis*、楹树 *Albizia chinensis*、水筒木 *Ficus fistulosa* 为主，其它也见有毛桐 *Mallotus barbatus*、中国无忧花 *Saraca dives*、滇刺枣 *Ziziphus mauritiana*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、小叶榕 *Ficus concinna*、水团花 *Adina pilulifera*、麻轧木 *Lysidice rhodostegia*、枫香 *Liquidambar formosana*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、红木荷 *Schima wallichii*、掌叶九层皮 *Sterculia pexa*、羽叶白头树 *Garuga pinnata*、糙叶树 *Aphananthe aspera*、羽叶楸 *Stereospermum colais*、朴叶扁担木 *Grewia celtidifolia*、重阳木 *Bischofia polycarpa* 等，阴湿沟边见有八宝树 *Duabanga grandiflora*、五桠果 *Dillenia indica* 等。

灌木层为小乔木与灌木混生，高多在 1.8-2.5m，盖度 25-30%，常见的有围涎树 *Pithecellobium clypearia*、粗叶木 *Lasianthus chinensis*、方叶五月茶 *Antidesma*

*ghaeseimbilla*、毛银柴 *Aporosa villosa*、粗叶水锦树 *Wendlandia scabra*、黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense*、苦丁茶 *Cratoxylum prunifolium*、异萼柿 *Diospyros anisocalyx*、中平树 *Macaranga denticulata*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、山黄麻 *Trema tomentosa*、朴叶扁担杆 *Grewia celtidifolia*、泡花树 *Meliosma cuneifolia*、西南猫尾木 *Dolichandrone stipulata*、垂叶榕 *Ficus benjamina*、斜叶榕 *Ficus tinctoria*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、刺蒴麻 *Triumfetta rhomboidea* 等。

草本层发达，高 0.5-1.2m，盖度 25-35%，以禾草为主，如密序野古草 *Arundinella bengalensis*、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、穗序野古草 *Arundinella chenii*、光叶仙茅 *Curculigo glabrescens*、大白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、白茅 *Imperata cylindrica*、金茅 *Eulalia speciosa*、蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum*、黄茅 *Heteropogon contortus*、野香茅 *Cymbopogon tortilis* 等，另有大芒萁 *Dicranopteris ampla*、拟鳞毛蕨 *Kuniwatsukia cuspidata*、新月蕨 *Pronephrium gymnopteridifrons* 等多种蕨类植物生长；还有多种常见的杂草，如山菅 *Dianella ensifolia*、篱栏网 *Merremia hederacea*、地胆草 *Elephantopus scaber*、华南楼梯草 *Elatostema balansae*、土丁桂 *Evolvulus alsinoides*、红雾水葛 *Arasanthus visidisl*、闭鞘姜 *Costus speciosus*、竹叶草 *Oplismenus compositus*、葎草 *Humulus scandens*、多序楼梯草 *Elatostema macintyreii* 等多种适应湿生环境的草本分布。

群落中还分布有少量层间植物，常见牛筋藤 *Malaisia scandens*、美丽崖豆藤 *Millettia speciosa*、帽苞薯藤 *Ipomoea pileata*、瓜馥木 *Fissistigma oldhamii* 等。

## B 季风常绿阔叶林

季风常绿阔叶林分布于滇中南、滇西南和滇东南一带的低海拔地区，其分布海拔范围为 1000-1500m，有时由于下方的热带森林植被遭受破坏，分布海拔可向下延伸至 800m 处，或上升至 1800m 处。季风常绿阔叶林分布地气候夏热冬凉、干湿分明、干季多雾、夏季多雨，植被外貌表现为林冠浓郁、稍不平整，多作波状起伏，以常绿树种为主，掺杂少量落叶树种。全年的季相变化在深绿色的背景上，干季带灰棕色，雨季带油绿色。

评价区季风常绿阔叶林是该区域原生植被破坏后在人为活动较少的中高海拔地段逐步恢复发展起来的一类次生性植被类型，分布地海拔在 800m 以上，呈片状或条带状分布。评价区本植被类型下共记录有 1 个群系 1 个群落，即刺栲群落。

## 刺栲群落

群落高 9-12m，盖度 85-88%，群落组成种类复杂，优势种不大明显，以常绿树种占优势，群落分层明显，可分为乔木层、灌木层、草本层 3 个层次，藤本植物种类不多。

乔木层高 6-12m，盖度 50-60%，组成种类繁多，以刺栲 *Castanopsis hystrix* 为优势，其他常见的树种有短序桢楠 *Machilus breviflora*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、红紫珠 *Callicarpa rubella*、西南桦 *Betula alnoides*、假柿木姜子 *Litsea monopetala*、越南山矾 *Symplocos cochinchinensis*、粗壮润楠 *Machilus robusta*、毛木荷 *Schima villosa*、山乌柏 *Sapium discolor*、黄果榕 *Ficus benguetensis*、潺槁木姜子 *Litsea glutinosa*、密花树 *Rapanea neriiifolia*、梨果榕 *Ficus pyriformis*、茜树 *Aidia cochinchinensis*、杜英 *Elaeocarpus decipiens*、野漆 *Toxicodendron succedaneum*、截果石栎 *Lithocarpus truncatus*、白枪杆 *Fraxinus malacophylla* 等，热带成分较多。

灌木层高 1.3-1.6m，盖度 20-25%，主要种类有水锦树 *Wendlandia uvariifolia*、柳叶紫金牛 *Ardisia hypargyrea*、绒毛算盘子 *Glochidion heyneanum*、蒙自山矾 *Symplocos henryi*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、鲫鱼胆 *Maesa perlaris*、山黄麻 *Trema tomentosa*、小芸木 *Micromelum integerrimum* 等为主，其他常见灌木种类包括小果叶下珠 *Phyllanthus kurzii*、短序鹅掌柴 *Scheffiera bodinieri*、三叉苦 *Evodia lepta*、羊蹄甲 *Bauhinia purpurea*、缩序米仔兰 *Aglaia abbreviata*、虎刺葱木 *Aralia armata*、细齿桃叶珊瑚 *Aucuba chlorascens*、构树 *Broussonetia papyrifera*、长苞绒毛山蚂蝗 *Desmodium velutinum*、黄连山冬青 *Begonia coptidi-montana*、龙眼柯 *Lithocarpus polystachya*、聚花野丁香 *Leptodermis glomerata*、水红木 *Viburnum cylindricum*、越南密脉木 *Myrioneuron tonkinense*、南亚泡花树 *Meliosma arnottiana*、楔叶柃 *Eurya cuneata*、余甘子 *Phyllanthus emblica*、梁料榕 *Ficus tinctoria* 等。

草本层 0.7-1.0m，盖度 20-30%，常见的种类有大芒萁 *Dicranopteris ampla*、剑叶凤尾蕨 *Pteris ensiformis*、延叶珍珠菜 *Lysimachia decurrens*、大苞鸭跖草 *Commelina paludosa*、复序薹草 *Carex composita*、等为主，其他常见种类包括毛脚金星蕨 *Parathelypteris hirsutipes*、荇草 *Arthraxon hispidus*、大叶仙茅 *Curculigo capitulata*、乌毛蕨 *Blechnum orientale*、舞草 *Codariocalyx motorius*、姜花 *Hedychium coronarium*、乌蕨莓 *Cayratia japonica*、海南海金沙 *Lygodium conforme*、挪挪果 *Flacourtia*



*ramontchii*、圆茎耳草 *Hedyotis ovatifolia*、四孔草 *Cyanotis cristata*、马莲鞍 *Streptocaulon griffithii*、展枝玉叶金花 *Mussaenda divaricata*、白健秆 *Eulalia pallens*、叶头过路黄 *Lysimachia phyllocephala* 等。

藤本植物有少量小花清风藤 *Sabia parviflora*、宽叶匙羹藤 *Gymnema latifolium*、古钩藤 *Cryptolepis buchananii* 等。

### C 落叶阔叶林

落叶阔叶林主要分布在滇中高原、滇西、滇西北、滇东南、滇东北等各地的低山丘陵、中山及亚高山的中下部，海拔 1000-3500m，分布幅度较广但面积不大且零星，就绝大多数的类型来说，都是常绿阔叶林经砍伐破坏后形成的次生植被。该类型在植被外貌上具有十分明显的季相变化，其中落叶栎类是云南省落叶阔叶林中分布最广、面积较大的一个类型，它对生境条件要求不严，适应性较强，能耐干旱贫瘠的土壤。

评价区的落叶阔叶林分布在河谷中上山坡，为常绿阔叶林砍伐破坏后繁衍而成的一种次生植被，评价区本植被类型下共记录有 1 个群系 1 个群落，即麻栎群落。

#### 麻栎群落

群落高 6-12m，盖度 85-88%，群落组成种类简单，分层明显，可分为乔木层、灌木层、草本层 3 个层次，藤本植物种类不多。

乔木层高 7-12m，盖度 50-60%，组成种类繁多，以麻栎 *Quercus acutissima* 为优势种，混生的壳斗科植物常见栓皮栎 *Quercus variabilis*、槲栎 *Quercus aliena*、毛枝青冈 *Cyclobalanopsis helferiana*，红木荷 *Schima wallichii* 也分布较多，其他零星分布的树种包括毛麻楝 *Chukrasia tabularis* var. *velutina*、西南桦 *Betula alnoides*、云南黄杞 *Engelhardia spicata*、枫香 *Liquidambar formosana*、羽叶楸 *Stereospermum colais*、布渣叶 *Microcos paniculata*、灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*、云南厚壳树 *Ehretia confinis* 等。

灌木层高 1.3-1.6m，盖度 23-26%，主要种类有方叶五月茶 *Antidesma ghaesembilla*、米饭花 *Vaccinium sprengelii*、粗叶水锦树 *Wendlandia scabra*、毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum*、马甲子 *Paliurus ramosissimus*、毛山矾 *Symplocos groffii*、尖子木 *Oxyspora paniculata*、毛冬青 *Ilex pubescens*、黄皮 *Clausena lansium*，其他零星分布的灌木常见余甘子 *Phyllanthus emblica*、短序杜茎山 *Maesa parvifolia*、蚂蚁

花 *Osbeckia nepalensis*、毛果扁担杆 *Grewia eriocarpa*、山芝麻 *Helictercs angustifolia*、算珠豆 *Urariopsis cordifolia*、水同木 *Ficus fistulosa*、虎刺楸木 *Aralia armata*、罗伞树 *Ardisia quinqueгона*、毛桐 *Mallotus barbatus*、山桔树 *Glycosmis cochinchinensis*、大叶紫珠 *Callicarpa macrophylla*、葫芦茶 *Desmodium triquetrum* 等。

草本层 0.7-1.0m，盖度 23-30%，无明显优势种，常见的种类有乌毛蕨 *Blechnum orientale*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、纤毛鸭咀草 *Ischaemum indicum*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、二花珍珠茅 *Scleria biflora*、棕茅 *Eulalia phaeothrix* 等，其他零星可见的草本包括大苞鸭跖草 *Commelina paludosa*、鞭叶铁线蕨 *Adiantum caudatum*、狗肝菜 *Dicliptera chinensis*、绿苞山姜 *Alpinia bracteata*、珠子草 *Phyllanthus niruri*、大苧 *Themeda caudata*、兖州卷柏 *Selaginella involvens*、蛇尾草 *Ophiuros exaltatus*、刺苋 *Amaranthus spinosus*、地构叶 *Speranskia cantonensis*、土牛膝 *Achyranthes aspera*、求米草 *Oplismenus undulatifolius*、歪叶秋海棠 *Begonia augustinei* 等。

藤本植物主要有葛藤 *Pueraria lobata*、山鸡血藤 *Millettia dielsiana*、长托菝葜 *Smilax ferox*、参薯 *Dioscorea alata* 等。

#### D 暖温性针叶林

暖温性针叶林主要分布在云南亚热带北部地区，以滇中高原山地为主体，集中分布在海拔 1500-2800m 的区域，在一些干热的河谷附近常见分布在 1500m 以下，甚至 600-800m 左右。评价区分布的为云南松林，云南松分布地域极广，北边一直分布到四川的西昌、木里，东北分布至贵州毕节水城，东部延至广西的西部；东南部到达富宁县北部区域。

在评价区内仅在安农村后山桉树林间残留山坡上分布少量云南松林，本植被类型下共记录有 1 个群系 1 个群落，即云南松群落。

#### 云南松群落

群落高 10-13m，盖度 85-90%，群落组成种类简单，分层明显，可分为乔、灌、草 3 层。

乔木层高 8-13m，层盖度 55-60%，以云南松 *Pinus yunnanensis* 为优势种，群落内混生有少量的旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、红木荷 *Schima wallichii*、西南桦 *Betula alnoides*、毛枝青冈 *Cyclobalanopsis helferiana*、麻栎 *Quercus acutissima*，种类较少。

灌木层种类较多，层高1.3-1.6m，层盖度18-22%，常见以广西水锦树 *Wendlandia aberrans* 为优势，其他种类常见糙叶树 *Aphananthe aspera*、异色山黄麻 *Trema orientalis*、米饭花 *Vaccinium sprengelii*、盐肤木 *Rhus chinensis*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、毛叶算盘子 *Glochidion hirsutum*、毛果柃 *Eurya trichocarpa*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、八角枫 *Alangium chinense*、柞木 *Xylosma racemosum*、华山矾 *Symplocos chinensis*、大叶九里香 *Murraya kwangsiensis*、水红木 *Viburnum cylindricum*等。

草本层高0.8-1.0m，层盖度18-25%，以芒萁 *Dicranopteris dichotoma*为主，其余草本植物稀疏，常见毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、西南莩草 *Setaria forbesiana*、云南牛奶菜 *Marsdenia balansae*、腺花香茶菜 *Isodon adenanthus*、扭鞘香茅 *Cymbopogon tortilis*、穗序野古草 *Arundinella chenii*、金粉蕨 *Onychium intermedia*、二叉破布木 *Cordia furcans*、露珠草 *Circaea lutetiana*、光孔颖草 *Bothriochloa glabra*、毛莲菜 *Picris hieracioides*、柱果铁线莲 *Clematis uncinata*、丛枝蓼 *Polygonum posumbu*、五叶草 *LOTUS CORNICULATUS*、西南宿苞豆 *Shuteria vestifa*、糯米团 *GONOSTEGIA HIRTA*、戟叶艾纳香 *Blumea sagittata*、苦瓠 *Physalis angulata*、穿鞘花 *Amischotolype hispida*、野山姜 *Alpinia japonica*等。

#### E 热性稀树灌木草丛

热性稀树灌木草丛主要分布于滇南、滇西南、滇东南热带雨林或季雨林的分布地区，海拔1100m以下，分布的地貌为盆地或丘陵低山，或河岸两侧的漫滩。本植被类型是季节雨林、半常绿季雨林、落叶季雨林经反复破坏后的产物，在当地暖热的气候条件下，一旦停止人为烧、垦、砍、牧等活动，较易恢复成林，本类植被普遍以热性禾本科高草草丛为主体。

热性稀树灌木草丛集中分布在那郎河北岸河谷地带，废石场、尾矿干堆库、选厂一带分布较多，本植被类型下共记录有1个群系1个群落，即类芦+斑茅群落。

#### 类芦、斑茅群落

群落分布面积大，多在阳坡，或低山丘陵的平缓坡面，群落以中草草丛为背景，其上散生多种耐旱阳性乔木，灌木层不明显，群落高 3m 左右，总盖度 90-95%。

在这类草丛中灌木成层不明显，常以一些小乔木、乔木幼树和灌木散生其中，，盖度 10-18%，高 8-10m，以黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense*、毛果算盘子 *Glochidion*

*eriocarpum*、毛桐 *Mallotus barbatus* 最为常见，多散生，常生长不良，其它种类也见有余甘子 *Phyllanthus emblica*、大叶紫珠 *Callicarpa macrophylla*、羽叶楸 *Stereospermum colais*、对叶榕 *Ficus hispida*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、桃金娘 *Rhodomyrtus tomentosa*、火绳树 *Eriolaena spectabilis*、红背山麻杆 *Alchorneatreuioides*、盐肤木 *Rhus chinensis*、尖子木 *Oxyspora paniculata*、青篱柴 *Tirpitzia sinensis*、钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia* 等。

草本层为群落的主要层次，高 2.5-3.0m，盖度 80-88%，以类芦 *Neyraudia reynaudiana* 为绝对优势，混生较多的草本还有斑茅 *Saccharum arundinaceum*、粽叶芦 *Thysanolaena latifolia*、大白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*，其他种类常见大菅 *Themeda caudata*、五节芒 *Miscanthus floridulus*、水荖麻 *Boehmeria macrophylla*、多序楼梯草 *Elatostema macintyreii*、飞机草 *Chromolaena odorata*、密序野古草 *Arundinella bengalensis*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、粽叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、山一笼鸡 *Guttlaffia aprica*、飞扬草 *Euphorbia hirta*、藿香菊 *Ageratum conyzoides*、柳叶箬 *Isachne globosa*、圆果雀稗 *Paspalum scrobiculatum* var. *orbiculare*、蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum*、野香茅 *Cymbopogon tortilis*、石芒草 *Arundinella nepalensis*、肾蕨 *Nephrolepis auriculata*。

## 2、人工植被

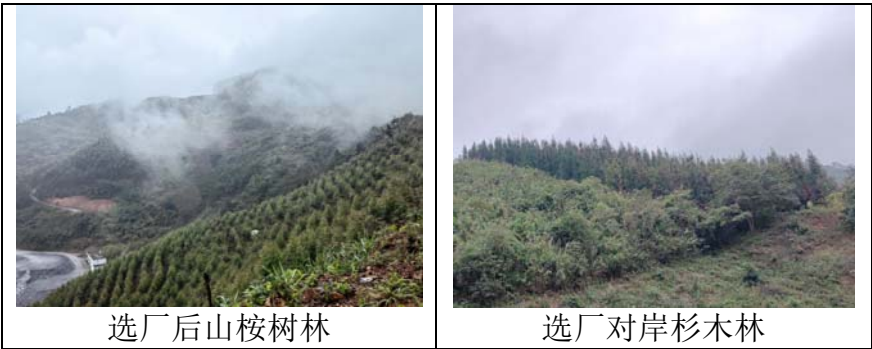
评价区的人工植被可以分为人工林、园地、耕地3种类型。

人工林：均为单优种人工纯林，以桉树林为主，局地种植杉木，通常种植密度较大，林下物种和数量较少；由于需定期进行人为管理活动，包括砍灌、除草等，人工林下的生物多样性都是十分贫乏。



安农村后山大片桉树林

花龙线两侧桉树林



园地：在平缓坡地、村庄附近种植油茶，面积很小，分布零星。

耕地：由于山坡坡度较大，仅在河谷地区和村庄旁有少量耕地，包括十分零星的水田。

5.2.7.5 植物资源现状

（一）植物种类组成

根据资料记载及评价区实地调查结果，项目评价区共有维管束植物 126 科 399 属 530 种，其中蕨类植物 19 科 34 属 44 种，裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 104 科 361 属 482 种，植物名录见附录 2。其中较为突出的特点是蕨类植物和裸子植物均很少，以被子植物的双子叶植物为主，其中菊科、禾本科种类相对丰富。

表 5.2-28 评价区维管束植物组成情况统计表

类别	蕨类植物门	种子植物门		总计
		裸子植物亚门	被子植物亚门	
科	19	3	104	126
属	34	4	361	399
种	44	4	482	530

（二）种子植物属的区系组成

评价区植物区系属于北部湾中心区域，也是中国三大生物的桂西北-滇东南中心区域。分析表明，评价区种子植物区系所属的地理成分有 14 个类型。除世界分布属 33 个属外，其它 13 个地理成分共 366 属，其中：泛热带分布属最多，有 92 个属，占总属数的 25.14%；热带亚洲分布及其变型次之，为 78 属，占总属数的 21.31%。综上分析，评价区植物区系成分较为复杂，没有绝对的优势区系成分，主要以泛热带成分、热带亚洲成分居多，是古热带植物区系与泛北极植物区系之间组合、相互渗透的典型表现。

表 5.2-29 评价区种子植物属的区系组成情况

区系地理分布类型（根据吴征镒等，2006）	属数	占总属数%
1.世界分布	33	
2.泛热带分布	92	25.14
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	13	3.55
4.旧世界热带分布及其变型	35	9.56
5.热带亚洲和热带大洋洲分布	19	5.19
6.热带亚洲和热带非洲分布	26	7.10
7.热带亚洲分布及其变型	78	21.31
8.北温带分布及其变型	36	9.84
9.东亚和北美间断分布	12	3.28
10.旧世界温带分布及其变型	10	2.73
11.温带亚洲分布	2	0.55
12.地中海区、西亚至中亚分布及其变型	32	8.74
13.东亚分布及其变型	7	1.91
14.中国特有分布	4	1.09
总计（不含世界分布）	366	100

此外，在矿界西侧山顶处有村民分多处种植苗圃，树种以云南红豆杉苗为主，不作为保护植物对待，以下为苗圃现场照片。

### （三）重要物种

#### 1、保护植物

经对照《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部，2021年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（云南省环境保护委员会，1989年）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（环境保护部中国科学院，2013年），评价区内调查到1种保护区植物，具体情况见下表：

表 5.2-30 保护植物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群	分布区域	资料来源	照片	工程占用情况
----	------	------	------	-----	------	------	------	----	--------

1	金毛狗	国家二级	无	否	否	花龙线路边，1丛。位置 105°40'55.41"E、 23°51'35.07"N，海拔 1035.8米；位于评价 区外西北侧，距矿界 588m，距选厂 2793m	现场 调 查		否
2	金毛狗	国家二级	无	否	否	花龙线至木同路边， 1丛。位置 105°40'12.71"E、 23°51'48.80"N，海拔 1133.22米；位于评 价区外西北侧，距矿 界1230m，距选厂 4000m	现场 调 查		否

## 2、古树名木

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15号）对古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级，国家Ⅰ级古树树龄500年以上，国家Ⅱ级古树300-499年，国家Ⅲ级古树100-299年。国家级名木不受年龄限制，不分级。

根据现场调查，评价区内无古树名木分布。

### （四）评价区极小种群植物

经对照《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划》（2011-2015年）、《云南省极小种群野生植物保护名录》（云南省林业和草原局，2021版），评价区未发现国家和云南省发布的极小种群野生植物。

### （五）特有植物

特有植物指分布范围局限于特定地理区域的植物。在云南，通常将特有植物分为狭域特有植物、云南特有植物两类。总的说来，矿区农耕历史悠久，人为生活频繁，生态环境包括植物、植被的自然性受到显著影响，原生自然植被残存不多，因而特有植物的比例较低。



A 狭域特有植物：指仅分布于该项目评价区，或该项目所在的昌宁县，其分布区域很狭窄的物种。外业现场调查中，没有发现狭域特有植物。



B 云南特有植物：云南特有植物指自然分布区域不超出云南省范围的物种。外业现场调查中，没有发现云南特有植物。

（六）外来入侵植物

按照《云南省外来入侵物种名录（2019 版）》（云南省生态环境厅等，2019 年）发布的名录统计，评价区记录外来入侵植物 6 种，包含 4 种被列为恶性入侵物种（I）和 2 种被列为严重入侵物种（II）。

A、恶性入侵物种（I）：4 种被列为恶性入侵物种，即紫茎泽兰 *Eupatorium Adenophorum*、飞机草 *Chromolaena odorata*、藿香蓟 *Ageratum conyzoides*、鬼针草 *Bidens bipinnata*。在评价区分布于较湿润的林缘、疏林、沟箐边、耕地边、路边等环境中，分布较广、种群数量多。

B、严重入侵物种（II）：2 种被列为严重入侵物种，即野茼蒿 *Crassocephalum cccrepidoides*、假烟叶树 *Solanum erianthum*。主要分布于评价区路边、耕地边、林缘等人为活动较频繁的区域，在评价区数量不多。

		
野茼蒿	鬼针草	紫茎泽兰
		
飞机草	藿香蓟	假烟叶树

（七）主要资源植物



据不完全统计，评价区资源植物可分芳香油、蔬菜、纤维、药用、用材、绿化美化等六类植物，分述如下：

- ①芳香油植物：评价区芳香油植物较为丰富，主要有花椒、密蒙花、臭灵丹、野拔子、云南松、水红木、樟、清香木等。
- ②野生蔬菜：苦荞麦、粘山药、藜、蕺菜、假酸浆、野苘蒿等。
- ③纤维植物：评价区纤维植物主要有云南松、密蒙花、构树、榕树、地桃花等。
- ④药用植物：评价区药用植物主要有繁缕、马桑、野漆、小铁仔、川续断等。
- ⑤用材树种：评价区用材树种主要有：云南松、杉木、滇青冈、刺栲、麻栎、栓皮栎、西南桦、旱冬瓜等。
- ⑥绿化美化植物：评价区绿化美化植物丰富，主要有：野牡丹、苦苣苔、旱冬瓜、水红木、凤仙、杜鹃等。

5.2.7.6 陆栖脊椎动物动物现状

（一）陆栖脊椎动物种类组成

根据对项目评价区现场调查及文献记载，评价区分布的陆栖脊椎动物共有 104 种，隶属 4 纲、19 目、49 科、83 属，如下表所示。分布有两栖动物 7 种，隶属 1 目 4 科 5 属；分布有爬行动物 11 种，隶属 2 目 6 科 10 属；分布有鸟类 74 种，隶属 10 目 30 科 57 属；分布有哺乳动物 12 种，隶属 6 目 9 科 11 属。

表 5.2-31 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

纲	目	科	属	种
两栖纲	1	4	5	7
爬行纲	2	6	10	11
鸟纲	10	30	57	74
哺乳纲	6	9	11	12
总计	19	49	83	104

陆栖脊椎动物各目、科中的种数详见下表。

表 5.2-32 评价区陆栖脊椎动物各目、科中的种数统计表

目	科	属	种
两栖纲 AMPHIBIA			
无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	1	1
	锄足蟾科 Pelobatidae	1	1
	树蛙科 Rhacophoridaae	1	1
	蛙科 Ranidae	2	4
小计：两栖纲，1 目，4 科		5	7

目	科	属	种
<b>爬行纲 REPTILIA</b>			
蜥蜴目 ACERTILIA	壁虎科 Gekkonidae	1	1
	石龙子科 Scincidae	3	3
	鬣蜥科 Agamidae	1	2
蛇目 SERPENTS	游蛇科 Colubridae	3	3
	斜鳞蛇科 Pseudoxenodontidae	1	1
	眼镜蛇科 Elapidae	1	1
小计：爬行纲，2 目，6 科		10	11
<b>鸟纲 AVES</b>			
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	1	1
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	1	1
鸽形目 CHARADRIIFORMES	鸻科 Charadriidae	1	1
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Streptopelia	2	2
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	2	3
	鸦鹃科 Centropdidae	1	1
夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae	1	1
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	1	1
佛法僧目 CORACIIFORMES	戴胜科 Upupidae	1	1
	翠鸟科 Alcedinidae	2	2
	佛法僧科 Coraciidae	1	1
鸢形目 PICIFORMES	须鸢科 Capitonidae	2	4
雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	1	1
	鹛科 Motacillidae	2	2
	山椒鸟科 Campephagidae	1	2
	鹎科 Pycnontidae	3	4
	和平鸟科 Irenidae	1	1
	伯劳科 Laniidae	1	2
	黄鹂科 Oriolidae	1	2
	卷尾科 Dicruridae	1	2
	棕鸟科 Sturnidae	1	1
	燕鵙科 Artamidae	1	1
	鸦科 Corvidae	4	4
	鹟科 Muscicapidae		
	1、鹟亚科 Turdinae	5	7
	2、画鹟亚科 Timaliinae	5	5
	3、莺亚科 Sylviinae	2	4
	4、鹟亚科 Muscicapinae	3	3
	山雀科 Paridae	2	2
	鸺鹠科 Sittidae	1	1
	啄花鸟科 Dicaeidae	1	2

目	科	属	种
	太阳鸟科 Nectariniidae	2	3
	文鸟科 Ploceidae	2	3
	雀科 Fringillidae	2	3
小计：鸟纲，10 目，30 科		57	74
<b>哺乳纲 MAMMALIA</b>			
树鼯目 SCANDENTIA	树鼯科 Tupaia	1	1
食虫目 INSECTIVOR	鼯鼠科 Soricidea	1	1
	鼯科 Taipidae	1	1
翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	1	1
食肉目 CARNIVORA	灵猫科 Viverridae	1	1
偶蹄目 ARTIODACTYLA	猪科 Suidae	1	1
啮齿目 RODENTIA	竹鼠科 Rhizomyidae	1	1
	松鼠科 Sciuridae	2	2
	鼠科 Muridae	2	3
小计：哺乳纲，6 目，9 科		11	12
总计：4 纲，19 目，49 科		83	104

## （二）陆栖脊椎动物区系特点及矿区主要物种

根据《云南陆栖脊椎动物地理区划》（杨宇明等，1992 年），项目所在的昆明市富宁县北部属于西部山地高原亚区（IIIA）—滇东喀斯特山原小区（IIIA<sub>A1</sub>）。滇东喀斯特山原小区位于滇东的边缘地带，包括广南、砚山、西畴和丘北、文山、师宗、罗平的东部及富宁北部地区，西与滇中高原小区相连，东、北部与广西接壤，南面与越南交界。地势向南倾斜，属中低山喀斯特山原地貌，平均海拔 1000~1400m，地处亚热带南部，气候受东南季风控制、冬暖夏热，雨量适中。植被为季风常绿阔叶林、石灰岩山暖性常绿阔叶林，苔藓常绿阔叶林和石灰岩山灌丛，森林覆盖率 12%，动物的栖息条件较差。动物成分以华中成分和华中—华南共有成分为主，也有不少典型的华南和西南成分。由于小区属华中区的边缘，并同时与华南区和华中区接壤、物种组成混杂，优势种类不明显，典型的华中区成分也不丰富，但华中区与华南区、华中区与西南区共有种则比较集中，反映了小区的过渡性质和具边缘性的特点。

表 5.2-33 云南动物地理区划表

0 级（界）	一级（区）	二级（亚区）	三级（小区）
东洋界	西南区 IO	西南山地亚区（IA）	1.中甸、德钦高山峡谷小区 IA <sub>A1</sub>
			2.滇西北横断山脉小区 IA <sub>A2</sub>
			3.滇西北中山山原小区 IA <sub>A3</sub>
			4.滇中高原小区 IA <sub>A4</sub>

		喜马拉雅亚区 (IB)	5.高黎贡山独龙江小区 I <sub>B1</sub>
	华南区 II0	滇南山地亚区 (IIA)	6.滇南中低山山地小区 II <sub>A1</sub>
			7.滇西南中低山盆地小区 II <sub>A2</sub>
			8.滇东南山地小区 II <sub>A3</sub>
	华中区	西部山地高原亚区 (IIIA)	9.滇东喀斯特山原小区 III <sub>A1</sub>
			10.滇东北中山切割小区 III <sub>A2</sub>

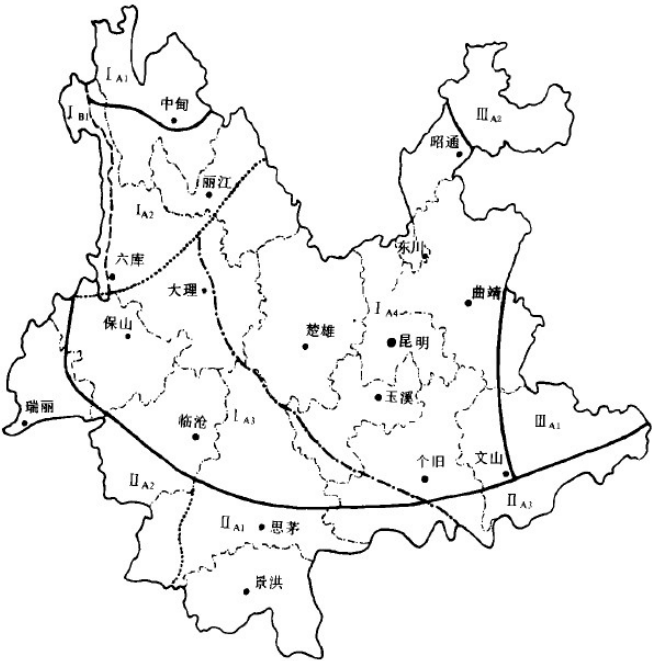


图 5.2-2 云南动物地理区划图

(1) 两栖类

在项目评价区分布的 7 种两栖动物全部为东洋界成分，其中华南区种类最多，有 3 种，占全部两栖动物种数的 42.86%；西南区种类有 2 种，占全部两栖动物种数的 28.57%；华中-华南区种类和东洋界广布种类各有 1 种，分别占 14.29%。矿区中北部有那郎河通过，沟谷两侧生境潮湿，此区域为两栖动物的分布区，常见的两栖动物包括黑框蟾蜍 *Bufo melanostictus*、沼蛙 *Rana guntheri*、斑腿泛树蛙 *Polypedates dugritei*、泽蛙 *Rana limnocharis* 等。

(2) 爬行类

在项目评价区分布的 11 种爬行动物中，全部为东洋界种类，其中西南区种类占优势，有 7 种，占全部爬行动物种数的 63.64%；华中-华南区种类有 3 种，占全部爬行动物种数的 27.27%；东洋界广布种类有 1 种，占全部爬行动物种数的 9.09%。广大的森林、灌草丛等环境都属于爬行类的生境，常见的爬行动物为原环纹华游蛇

*Sinonatrix aequifasciata*、尾蜥虎 *Hemidactylus bowringi*、蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、长肢滑蜥 *Scincella doriae*、棕背树蜥 *Calotes emma*、翠青蛇 *Cyclophiops major*、黑线乌梢蛇 *Zaocys nigromarginatus*、斜鳞蛇 *Pseudoxenodon macrops* 等。

### (3) 鸟类

从鸟类的地理区划来看，项目影响的地区，处于东洋界、西南区范围。资料分析表明，从鸟类区系从属来看，东洋种鸟类占优势，共计 49 种，占全部鸟类（74 种）的 66.22%；广布种鸟类，共计 17 种，占全部鸟类的 22.97%；古北界鸟类，共计 8 种，占全部鸟类的 10.81%。常见的鸟类为山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、八声杜鹃 *Cuculus merulinus*、戴胜 *Upupa epops*、大斑啄木鸟 *Dendrocopos major*、大拟啄木鸟 *Megalaima virens*、家燕 *Hirundo rustica*、黄臀鹌 *Pycnonotus xanthorrhous*、棕背伯劳 *Lanius schach*、松鸦 *Garrulus glandarius*、黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*、喜鹊 *Pica pica* 等。

### (4) 哺乳类

在项目评价区分布有 12 种哺乳动物，其中华中-华南区种类占优势，有 6 种，占全部哺乳动物种数的 50%；比 50%；东洋界广布种类 3 种，占全部哺乳动物种数的 25%；古北-东洋广布种类有 2 种，占全部哺乳动物种数的 16.67%；华南区种类有 1 种，占全部哺乳动物种数的 8.33%。常见的种类包括赤腹松鼠 *Callosciurus erythaeus*、红颊长吻松鼠 *Dremomys rufigenis*、小家鼠 *Mus musculus*、北树鼩 *Tupaia belangeri*、大臭鼩 *Suncus murinus* 等。

### (三) 珍稀濒危保护动物

评价区分布的国家二级保护动物有 3 种，包括眼镜王蛇、普通鵩和褐翅鸦鹃，未发现云南省级重点保护野生动物或狭域分布物种，眼镜王蛇属于《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》的“濒危”动物。

#### 眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*

眼镜王蛇又称山万蛇、过山风、大扁颈蛇、吹风蛇、过山标等，为大型蛇类，体背面黑褐色，颈背具一“八”形的黄白色斑纹，躯干和尾部背面有窄的白色镶黑边的横纹条。下颌土黄色；体腹面灰褐色，具有黑色线状斑纹。体重一般为 6kg，寿命在 20 年左右。眼镜王蛇广泛生活在平原、丘陵和山区，常出现在近水的地方或隐匿于石缝或洞穴中，多栖息于沿海低地到海拔 1800 米的山区，多见于森林边缘近水处，

林区村落附近也时有发生。主要捕食蛇类和蜥蜴，也吃鸟类、鸟卵和鼠类。眼镜王蛇分布在中国浙江、福建、江西、海南、广西、四川、贵州、云南、西藏、广东（全省分布），国外分布于东南亚和南亚。属于《中国国家重点保护野生动物名录》二级保护动物，为列入《中国生物多样性红色名录》的“濒危”物种。

### **普通鵟 *Buteo japonicus***

鹰科、鵟属鸟类，属中型猛禽。体长 54 厘米，翼展 122-137 厘米，体重 515-810 克。体色变化较大，上体主要为暗褐色，下体主要为暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑或纵纹，尾淡灰褐色，具多道暗色横斑。飞翔时两翼宽阔，初级飞羽基部有明显的白斑，翼下白色，仅翼尖、翼角和飞羽外缘黑色（淡色型）或全为黑褐色（暗色型），尾散开呈扇形。翱翔时两翅微向上举成浅“V”字形。主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。为《国家重点保护野生动物名录》二级保护动物。

### **褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis***

属鸦鹃科、鸦鹃属的中型鸟类，体长 40-52 厘米，嘴粗厚、黑色，尾长而宽，凸尾，通体除两翅、肩和肩内侧为栗色外全为黑色。褐翅鸦鹃广泛分布于东亚、南亚、东南亚地区，栖息于 1000 米以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，单个或成对活动，善于隐蔽，飞行时急扑双翅，尾羽张开，上下摆动。褐翅鸦鹃食性较杂，主要以毛虫、蝗虫、蚱蜢、象甲、蜚蠊、蚁和蜂等昆虫为食，也吃蜈蚣、蟹、螺、蚯蚓、甲壳类、软体动物等其它无脊椎动物，以及蛇、蜥蜴、鼠类、鸟卵和雏鸟等脊椎动物，有时还吃一些杂草种子和果实等植物性食物。中医传统认为褐色鸦鹃具有的高医用价值，导致中国各地组织专业队伍捕捉，使野外数量锐减，为《国家重点保护野生动物名录》二级保护动物。

#### **（四）陆栖脊椎动物资源现状评价**

（1）种类少、种群小，无资源优势：评价区包含几个村庄，道路较多，矿区北侧受人为干扰严重，调查到的陆栖脊椎动物数量较少，可供直接经济利用的动物资源少。

（2）小型有害兽类种群数量大：评价区范围的小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，这主要与评价区包含大面积的耕地有关系。

(3) 缺乏狭域分布的特有种类：两栖类、爬行类、鸟类和兽类等类群中均无局限分布于评价区的特有属、种。

#### 5.2.7.7 生态系统结构与功能

##### (一) 主要生态系统类型及其特征

根据《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》(HJ 1166—2021)中生态系统分类体系,评价区的生态系统I级分类体系有6种类型,II级分类体系有9种类型。评价区斑块最多的生态系统为耕地,有36块;面积最大的生态系统为阔叶林,面积为598.88hm<sup>2</sup>;单位斑块面积最大的为阔叶林,为59.89hm<sup>2</sup>/块。

##### (1) 森林生态系统

是指以乔木、竹类等为主要生产者的陆地生态系统。系统内动植物种类相对较多,木本植物和种类丰富,群落层次结构、层片结构和营养结构完善,形成完整的食物网,环境空间以及营养物质利用充分;种群的密度和群落的结构能够长期处于较稳定的状态;生产力相对较高,生物量大;生态系统服务功能高,如在调节气候、涵养水源,净化空气,保持水土,防风固沙、吸烟滞尘、改变区域水热状况等方面有着突出的作用。森林生态系统中的野生动物种类相对丰富,主要为鸟类,如杜鹃、麻雀、啄木鸟等;偶有野兔、蟾蜍、雨蛙、蛇、蜥蜴等。评价区内森林生态系统下有阔叶林和针叶林两个类型。

**A 阔叶林:**指郁闭度>20%、高度3~30 m,树种为阔叶的森林,本评价区指落叶季雨林、季风常绿阔叶林和落叶阔叶林,因人工林树种以桉树为主,也列入该生态系统。该类型在评价区广泛分布,斑块数为10,占评价区总斑块数的9.43%;面积有550.57hm<sup>2</sup>,占评价区总面积的68.99%,斑块平均面积为55.06hm<sup>2</sup>/块,表明阔叶林分布十分广泛,且集中连片。

**B 针叶林:**指郁闭度>20%、高度3~30 m,树种为针叶的森林,本评价区主要指暖温性针叶林(含云南松林)。该生态系统类型常仅分布在安农村后山,斑块数为3,占评价区总斑块数的2.83%;面积有11.83hm<sup>2</sup>,占评价区总面积的1.48%,斑块平均面积为3.94hm<sup>2</sup>/块,表明针叶林分布十分零星,面积很小。

##### (2) 草地生态系统

草地生态系统是指在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，并且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。评价区内还有少量沼泽存在，是陆地、水域共同与大气相互作用、相互影响、相互渗透的区域，是兼有水陆双重特征的特殊生态系统，兼具陆生与水生动植物类群，生物多样性丰富；在水文情势影响下，生态系统随之出现同步波动，强弱互替；生态系统服务功能高，主要在于径流调节、蓄水抗旱、防洪排涝、调节气候、净化空气等方面。评价区内草地生态系统下为河谷两岸条带状的热性稀树灌木草丛，生存在草丛中的动物种类主要为常见爬行动物和小型鸟类。

草丛：指土壤湿润指数  $K \geq 1$ ，植物高度 0.03~3m，覆盖度  $\geq 0.2$  的类型，本评价区指热性稀树灌木草丛。该类型在评价区分布在沟谷两岸，斑块数为 20，占评价区总斑块数的 18.87%；面积  $120.47\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 15.1%，斑块平均面积为  $6.02\text{hm}^2/\text{块}$ ，表明草丛分布广泛，破碎度一般。

### （3）农田生态系统

是指以作物为主要生产者的陆地生态系统，生物群落结构较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、土壤微生物、鼠、鸟等其他小动物；由于大部分生产力随收获而被移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡；农田生态系统的稳定有赖于一系列耕作栽培措施的人工养地，在相似的自然条件下，土地生产力远高于自然生态系统；其生态系统服务功能主要在于提供食品，其他服务功能较低。农田生态系统内的动物种类包括鸟类如家燕、喜鹊、黑卷尾等，啮齿类动物如褐家鼠、小家鼠等。评价区内农田生态系统下包括耕地和园地两个类型。

A 耕地：指人工植被中土地扰动较大的类型，种植水生或旱生作物。评价区内指旱地和水田，该类型斑块数为 36，占评价区总斑块数的 33.96%；面积  $86.37\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 10.82%，斑块平均面积为  $2.4\text{hm}^2/\text{块}$ ，表明耕地分布广泛，但分布较为零星，破碎度较高。

B 园地：指人工植被中种植经济作物，且郁闭度大于 20% 的类型。评价区内指油茶园。该类型斑块数为 5，占评价区总斑块数的 4.72%；面积  $6.75\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 0.85%，斑块平均面积为  $1.35\text{hm}^2/\text{块}$ ，表明园地分布十分零星。

### （4）湿地生态系统



评价区主要指河流生态系统，是评价区与水体生物群落、各种有机和无机物质之间相互作用与不断演化的产物，其具有多种多样的功能，如调蓄、改善水质、为动物提供栖息地、调节局部气候、为人类提供饮水与食物等。评价区内湿地生态系统下仅有河流一个类型。

河流：指流动的自然水面，评价区内指那郎河，该类型斑块数为2，面积为 $1.89\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的0.55%，斑块平均面积为 $1.1\text{hm}^2/\text{块}$ 。

### （5）城镇生态系统

是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。它不仅有生物组成要素（植物、动物和细菌、真菌、病毒）和非生物组成要素（光、热、水、大气等），还包括人类和社会经济要素，这些要素通过能量流动、生物地球化学循环以及物资供应与废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。评价区城镇生态系统主要以现状工矿用地和农村居民点生态系统为主。根据现场调查，评价区工业地块和农村居民点生态系统内人为活动频繁，常见的植物以行道绿化树和果树为主，如樟、芒果、女贞、石楠等。喜与人类伴居的动物多活动于此，如树麻雀、家燕、黑卷尾和几种鼠类，如小家鼠、褐家鼠、社鼠等。评价区内城镇生态系统下包括居住地和工矿交通两个类型。

A 居住地：指城市、镇、村等聚居区，评价区内指村庄居民点，该类型斑块数为18，占评价区总斑块数的16.98%；面积 $2.71\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的0.34%，斑块平均面积为 $0.15\text{hm}^2/\text{块}$ 。

B 工矿交通：指人工挖掘表面和人工硬表面，如工矿用地、交通用地。评价区内指工矿用地、农村道路等，该类型斑块数为10，占评价区总斑块数的9.43%；面积 $15.65\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的1.96%，斑块平均面积为 $1.57\text{hm}^2/\text{块}$ 。

### （6）其他

指裸地，松散表面或坚硬表面，壤质或石质，覆盖度 $<0.04$ 的地表，无植被，也不属于野生动物适宜生境。该类型斑块数为2，总面积 $2.56\text{hm}^2$ ，占比很小。

表 5.2-34 评价区生态系统分类体系

生态系统 I级分类	生态系统 II级分类	斑块 (块)	斑块比 例 (%)	斑块平均面积 ( $\text{hm}^2/\text{块}$ )	面积合计 ( $\text{hm}^2$ )	面积比 (%)
森林生态系统	阔叶林	10	9.43	55.06	550.57	68.99

	针叶林	3	2.83	3.94	11.83	1.48
草地生态系统	草丛	20	18.87	6.02	120.47	15.1
农田生态系统	耕地	36	33.96	2.40	86.37	10.82
	园地	5	4.72	1.35	6.75	0.85
湿地生态系统	河流	2	1.89	0.55	1.10	0.14
城镇生态系统	居住地	18	16.98	0.15	2.71	0.34
	工矿交通	10	9.43	1.57	15.65	1.96
其他	裸地	2	1.89	1.28	2.56	0.32
合计		106	100	7.53	798	100

## （二）生态系统优势度

生态系统类型的优势度由 3 个参数计算而来，即密度（Rd）、频率（Rf）和生态系统比例（Lp）。生态系统优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } R_d = \frac{\text{斑块 } i \text{ 数目}}{\text{斑块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

$$\text{生态系统比例 } L_p = \frac{\text{斑块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度 } D_o = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2} \times 100\%$$

本次评价做 200m×200m 的网格计算频率 Rf，分析结果表明，评价区阔叶林的优势度最高，为 63.47；其次是耕地，优势度为 21.57；草丛优势度为 19.11，工矿交通优势度为 7.94，居住地优势度为 5.6；其他生态系统类型优势度较低。这反映了评价区生态体系结构和功能的发挥受森林生态系统和影响较大，详见下表。

表 5.2-35 评价区生态系统类型优势度

生态系统 I 级分类	生态系统 II 级分类	密度 Rd	频率 Rf	景观比例 Lp	优势度 Do	排序
森林生态系统	阔叶林	9.43	94.34	68.99	60.44	1
	针叶林	2.83	4.72	1.48	2.63	7
草地生态系统	草丛	18.87	27.36	15.1	19.11	3
农田生态系统	耕地	33.96	30.66	10.82	21.57	2
	园地	4.72	4.25	0.85	2.67	6
湿地生态系统	河流	1.89	4.25	0.14	1.61	8

城镇生态系统	居住地	16.98	4.72	0.34	5.60	5
	工矿交通	9.43	18.40	1.96	7.94	4
其他	裸地	1.89	1.23	0.32	0.94	9

### (三) 生态系统生物量

评价区生态系统的生物量以主要植被类型的生物量产出为依据进行分析。根据实地调查和影像解译结果，应用历史已有各植被类型生物量实测结果对评价区生态系统的生物量进行估算。

**表 5.3-36 评价区生态系统的生物量统计**

性质	生态系统 Ⅰ级分类	生态系统 Ⅱ级分类	平均生物量 (t/ hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	占比 (%)
天然	森林生态系统	阔叶林	26.8	383.17	10268.96	74.41
		针叶林	35.9	11.83	424.70	3.08
	草地生态系统	草丛	8.6	120.47	1036.04	7.51
	湿地生态系统	河流	1.5	1.1	1.65	0.01
	小计		—	516.56	11731.35	85.01
人工	农田生态系统	旱地	8.3	83.35	691.81	5.01
		水田	9.13	3.02	27.57	0.20
		园地	13.86	6.75	93.56	0.68
	森林生态系统	人工林	7.5	167.4	1255.50	9.10
	小计		—	260.52	2068.43	14.99
合计			—	777.08	13799.78	100

根据统计，评价区生态系统的总生物量为 13799.78t，其中自然生态系统的生物量为 11731.35t，占总生物生产力的 85.01%，人工生态系统的生物量为 2068.43t，占总生物生产力的 14.99%。在自然生态系统中，以阔叶林生态系统的生物量最大，其生物量总和为 10268.96t，占评价区总生物生产力的 74.41%；其余生态系统生物量占比较小。在人工生态系统中，人工林生态系统中人工林的生物量较大，为 1255.5t，占评价区总生物量的 9.10%；旱地生态系统的生物量次之，为 691.81t，占比 5.01%；园地和水田的生物量相对较小。生物量是生态系统结构优劣和功能高低的最直接的表现，是生态系统环境质量的综合体现。综上，评价区生态系统生物量以森林生态系统占比最高，即评价区森林生态系统的功能和质量相对较高。

## 5.2.7.8 生物多样性现状

### 1、生态系统多样性

根据调查,评价区范围分布有季风常绿阔叶林生态系统、落叶阔叶林生态系统、针叶林生态系统、草地生态系统共 4 种自然生态系统,自然生态系统均为该区域和滇东南地区常见生态系统类型,自然生态系统种以季风常绿阔叶林生态系统为区域优势生态系统。此外,评价区还分布有农田生态系统以及人工种植的桉树林、杉木林等人工生态系统,面积占比近 32.72%,也反应出评价区个生态系统受人为干扰严重。

通过与云南生物多样性保护优先区域区划图叠图,项目矿区位于《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012-2030 年)》中优先保护的滇东南喀斯特东南季风阔叶林区。

## 2、物种多样性

### (1) 植物物种多样性

根据调查,评价区内分布的陆生维管植物共计 126 科 399 属 530 种,其中蕨类植物 19 科 34 属 44 种,裸子植物 3 科 4 属 4 种,被子植物 104 科 361 属 482 种。

项目评价区内的植被群落主要以刺栲群落(*Castanopsis hystrix* Comm.)、木棉+麻楝群落(*Bombax malabaricum*、*Chukrasia tabularis* Comm.)、麻栎群落(*Quercus acutissima* Comm.)、类芦+斑茅群落(*Neyraudia reynaudiana*、*Saccharum arundinaceum* Comm.)为主,分布的主要植物包括木棉 *Bombax malabaricum*、麻楝 *Chukrasia tabularis*、麻栎 *Quercus acutissima*、灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、刺栲 *Castanopsis hystrix*、密花树 *Rapanea neriifolia*、云南松 *Pinus yunnanensis*、水锦树 *Wendlandia uvariifolia*、红木荷 *Schima wallichii*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、水筒木 *Ficus fistulosa*、毛桐 *Mallotus barbatus*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、米饭花 *Vaccinium sprengelii*、对叶榕 *Ficus hispida*、毛银柴 *Aporosa villosa*、盐肤木 *Rhus chinensis*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、山黄麻 *Trema tomentosa*、光叶仙茅 *Curculigo glabrescens*、蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum*、飞机草 *Chromolaena odorata*、红雾水葛 *Arasanthus visidisl* 等。这些植物都是一些当地常见种和广布种,目前评价区域内发现的滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护植物为金毛狗(国家二级保护),仅调查到 2 丛,均不在本次占地范围及预测地表塌陷范围内,距离占地区较远(2.7km 以上)。

## (2) 动物物种多样性

评价区分布的陆栖脊椎动物共有 4 纲 19 目 49 科 83 属 104 种，以鸟类为主。项目评价范围内主要分布有赤腹松鼠、红颊长吻松鼠、小家鼠、北树鼯等小型兽类，均为常见啮齿类兽类，无滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护兽类；评价范围内鸟类较少，在所记录的 74 种鸟类中普通鵲和褐翅鸦鹃为国家二级保护鸟类，无滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护鸟类黑颈长尾雉、原鸡分布；项目评价范围内的主要两栖爬行动物为黑眶蟾蜍、沼蛙、泽蛙、斑腿泛树蛙、蜓蜥、尾蜥虎、长肢滑蜥、斜鳞蛇，两爬动物中有眼镜王蛇 1 种国家二级保护动物，也属于滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护两栖爬行动物（虎纹蛙、棘胸蛙、巨蜥、金环蛇、眼镜王蛇等）中的一种。经走访调查，评价区内实际分布的眼镜王蛇十分稀少和罕见。评价区受矿区历史开采、周边居民生活、交通运输等人为干扰较大，植被次生性明显，不属于某种保护动物的天然集中栖息地，不涉及重要生境。

## 3、群落生物多样性

根据现场调查，评价区内自然植被类型包括落叶季雨林、季风常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、热性稀树灌木草丛，以季风常绿阔叶林为主，主要位于那郎河南岸；评价区内的人工林面积次之，以桉树林为主，主要位于那郎河北岸。占地区内影响的植被类型主要为暖热性稀树灌木草丛，为当地河谷两岸分布十分普遍的类型，次生性较强。群落的物种多样性指数由丰富度和均一性组成，是其种数、个体总数和均匀程度的综合概念，是把物种数和均匀度结合起来的一个单一的统计量。根据生态导则及查阅文献，本次评价采用以下 4 种多样性指数进行了物种多样性的分析，计算方法如下：

Patrick 丰富度指数： $R = S$

Shannon Wiener 多样性指数： $SW = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$

Simpson 优势度指数： $Sp = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$

Pielou 均匀度指数： $Jsi = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i / \ln S$

式中：S 为每一样方中的物种总数； $P_i$  为第 i 种的重要值。

群落总体多样性指数计算方法： $D = W_1 D_1 + W_2 D_2 + W_3 D_3$

其中： $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 分别为乔木层、灌木层、草本层的多样性指数； $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$ 分别为给定乔木层、灌木层、草本层的权重系数，这里采用 0.5、0.3、0.2。

评价区各植物群落类型的丰富度和多样性指数计算结果如下：

表 5.2-37 不同群落类型的物种多样性

群落类型	丰富度指数	SW 指数	Sp 指数	Pielou 指数
木棉+麻楝群落	35.6	2.56	1.32	0.78
刺栲群落	32	2.27	1.03	0.69
麻楝群落	31.67	1.89	0.97	0.96
云南松群落	25	2.31	1.28	0.85
类芦+斑茅群落	18.67	2.07	0.87	0.53

#### 5.2.7.9 水土流失现状

根据工程水保设计方案，项目区占地类型主要为林地及建设用地，平均土壤侵蚀模数通过计算为  $2042\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据土壤侵蚀分类分级标准，区域水土流失判定为轻度。据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤允许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 5.2.7.10 主要生态环境问题

根据现场调查，矿山 KD655 坑道主工业场地、办公生活区、炸药库、油罐区、辅助设施等设施已建成，评价区主要存在以下生态问题：

##### （1）原生植被破坏严重

原生植被代表一个地区的森林结构与当地的气候条件达到动态平衡时的稳定状况，它对维持一个地区的生态平衡具有极为重要的作用。评价区内包含多个村庄和道路，广大坡地开垦为人工林，对植被的破坏较为严重。

##### （2）项目区植被覆盖度下降

由于矿山开采，尤其是在坑口附近、运输道路、工业场地、生活区、废石渣堆放场地等区域，地表植被占用而改造为建设用地，植被覆盖率下降使得水土保持隐患增加。

##### （3）存在植物入侵影响

根据现场调查，评价区分布有 6 种入侵植物，其中紫茎泽兰、鬼针草、飞机草分布十分普遍，常成丛、成片分布，这种情况在云南省其他区域也普遍存在。

### 5.3 周边污染源调查

项目周边为农村地区，以农村生活污染（如生活污水、生活燃煤烟气、生活垃圾）和农田面源污染为主、主要污染因子为重金属、硝酸盐、 $\text{NH}_4^+$ 和有机农药等，根据此次环境现状监测结果，环境质量均能达到良好以上。

## 6 生态环境影响评价

矿山开采对生态环境的影响主要体现在采矿形成的采空区导致地表形态发生变化，对生态环境（耕地、林草地、房屋等）产生破坏和干扰。本评价在区域生态环境调查的基础上，根据矿山的生产特点，分析矿山对生态环境影响的范围及程度，分析区域生态可能变化的趋势，提出生态环境不利影响减缓措施，着重就矿山开采对地表变形的影响进行预测评价。

### 6.1 施工期生态环境影响分析

#### 6.1.1 已建成工程影响回顾

##### （一）矿山现有活动对土地资源影响分析

矿山现有活动主要包括现状 KD655 坑道主工业场地、选厂、井下充填制备站、办公生活区、炸药库、油罐区和 1、2#废石场、运输道路及辅助设施建设。根据现场调查，矿山现有矿业活动已损毁和破坏的土地面积约为  $8.56\text{hm}^2$ ，对占用的土地资源产生一定的影响。

为减缓矿山现有活动对土地资源的影响，本次环评提出了以下治理措施：

1、封闭废弃平硐，对不再利用的 LD1、LD3、LD810、KD795 坑道和 PD653 回风井采用毛石混凝土封闭，并进行土地复垦；

2、根据《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，LD1 井口场地复垦为旱地，复垦面积  $0.003\text{hm}^2$ ；LD3、LD810、KD795 井口场地和 PD653 总回风井口场地复垦为林地，复垦面积  $0.0116\text{hm}^2$ ，对场地进行覆土，植被恢复措施设计为乔灌草结合。

3、根据《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对现有 2 号废石和工业场地进行复垦。

##### （二）土地利用影响回顾

根据统计，已建成部分占地总面积为  $8.56\text{hm}^2$ ，占评价区总面积( $798\text{hm}^2$ )的 1.18%；占用的面积以工矿用地为主，其次为交通运输用地，灌木林地和其他土地（裸地）的占用较小。土地利用发生变化的区域集中在选厂及周边，对于整个评价区来说，



仍然为以有林地为主导格局，现状有植被覆盖的面积占比为 97.64%，建设单位应尽快办理土地占用手续。

### （三）对植被和植物影响回顾

根据统计，已建部分占用有植被分布的面积为  $0.594\text{hm}^2$ ，为灌木林地，占用的面积很小。根据与建设单位核实，已建工程主要位于那郎河河谷北岸，占用的灌木林地类为类芦灌草丛，为当地常见的植被类型。清除的植物以类芦和斑茅为主，还有少量毛桐、毛果算盘子、余甘子、粗糠柴、对叶榕、盐肤木等，均为评价区广泛分布的植物，少量占用未对这些植物的种群造成明显影响，这些植物在评价区河谷部分仍很常见；已建工程施工期间未发现保护植物。

综上，已建工程占用有植被分布的面积很小，且为次生性明显的灌草丛，清除的植物均为当地常见种类，未对其植物种群造成明显影响，对评价区的植被和植物影响不大。

### （四）对天然林影响回顾

根据叠图分析，已建部分中的进场道路和充填制备站占用天然林  $0.23\text{hm}^2$ ，根据走访回顾，此处天然林原为以类芦、斑茅为主的灌草丛，为那郎河谷常见的植被类型，次生性较强，生物多样性不高。此天然林为天然林停伐保护区，禁止商业性采伐。《森林采伐更新管理办法》规定：森林采伐，包括主伐、抚育采伐、更新采伐和低产林改造。商业性采伐一般指除抚育采伐以外的采伐，具体为主伐、更新采伐和低产林改造。本项目因工程建设占用少量天然灌木林，不属于商业性采伐。目前，建设单位根据《云南省建设项目使用林地指南》和《关于进一步完善贯彻落实《建设项目使用林地审核审批管理规范》有关政策的补充通知》（云林规[2022] 4 号）正在补办林地占用手续。在此基础上，项目实施对天然林的影响不大。

### （五）对野生动物影响回顾

项目建设对野生动物的影响程度与占用的植被类型和面积紧密相关，植被是野生动物主要生境。根据统计分析，已建工程影响有自然植被分布的面积为  $0.594\text{hm}^2$ ，为次生性灌木林地。灌木林地内分布的野生动物以爬行类和小型鸟类为主，受影响的动物主要包括长肢滑蜥、环纹华游蛇、斜鳞蛇、山斑鸠、戴胜、灰头棕鸟、棕背伯劳、树麻雀等，均为当地常见的动物。占用的灌木林地不属于某种保护动物的天然集中栖息地，仅为野生动物的潜在活动区域，小面积占用对野生动物的生境影响

很小，周边有广阔的相似生境供野生动物继续生存。通过多年来的观察，已建工程未造成某种野生动物的大幅减少，对野生动物的影响有限。

#### （六）对生物多样性影响回顾

项目所在区域属于滇东南喀斯特东南季风阔叶林区，该区域生物多样性优先保护以木兰科孑遗物种为代表的特有种类为主。已施工部分未占用森林，占用有植被分布的是次生性灌木林。根据现场调查和走访，占用的类型为以类芦、斑茅为主的灌草丛，未分布有以木兰科孑遗物种为代表的特有种类。已建成部分对周边生物多样性的影响仅为施工中的噪声和人为活动对野生动物的干扰，评价区不属于某种保护动物的天然集中分布区，且矿区开采多年，对周边生境的干扰早已存在多年，实际分布在占地区的野生动物很少。因此，已建工程对评价区生物多样性影响不大。

#### （七）对生态系统影响回顾

评价区的生态系统以森林生态系统为主导，已建工程占地类型以工矿用地和交通运输用地为主，未影响到生态系统功能和质量相对较高的森林生态系统。已施工部分占用  $0.594\text{hm}^2$  灌木林地会造成生物量损失，损失量为  $5.12\text{t}$ ，占评价区总体生物量比例很小；施工期不可避免的造成水土流失短期内加剧，但这种影响是短期的，在施工结束后即可停止。目前进场道路、选厂区、工业场地等地已建设大面积的硬化地面，生态系统的水土保持功能基本恢复。综上，已建成部分对评价区生态系统的功能和质量影响较小。

### 6.1.2 后续施工影响分析

#### （一）土地利用影响分析

根据统计，待施工部分总面积为  $14.36\text{hm}^2$ ，均为永久占地，占用的面积占评价区总面积的  $1.49\%$ ，占比较小。从各土地利用类型来看，占用灌木林地面积相对较大，占用  $8.021\text{hm}^2$ ，占用比例为  $6.66\%$ ；虽然占用一定面积的工矿用地和交通运输用地，但项目建成后此两个地类面积反而会增加；总的来说，未建部分占地面积较小，所占用的土地全部变为工矿用地和交通运输用地，此地类的比例会有小幅增加，但不会改变评价区的以乔木林地为主导格局的现状，对评价区的林地影响小。对于被占用的林地，将在矿山开采过程中和闭矿后进行绿化和复垦使植被得以逐渐恢复。

表 6.1-1 未建工程占地面积统计表

土地利用类型	交通运输用地	灌木林地	其它土地	工矿用地	合计
--------	--------	------	------	------	----

占地区 (hm <sup>2</sup> )	1.079	8.021	0.36	2.44	11.9
评价区 (hm <sup>2</sup> )	6.21	120.47	2.56	9.44	798
占比 (%)	17.38	6.66	14.06	25.85	1.49

综上,本项目大部分工程在 2014 年前后已建成,环评认为项目未建工程占地面积较小,对当地整体的土地利用格局影响不大。服务期满后,对占地区域进行复垦,使占用土地原有功能得到逐步恢复,对土地利用方式的改变是有时限的,采取措施后对区域土地利用格局影响不大。

## (二) 对植被和植物影响分析

根据核实,未建工程将占用有植被分布的面积为 8.021hm<sup>2</sup>,占地类型为灌木林地林地,不属于公益林或天然林。根据现场调查,占用的灌木林地属暖热性稀树灌木草丛,主要植物以类芦和斑茅为主,有少量稀疏的灌木树种,包括毛桐、毛果算盘子、余甘子、粗糠柴、对叶榕、盐肤木等。由于新增占地面积不大,压占的植被面积较小,压占的植被类型亦为当地常见种,不会改变矿区内的森林植被分布格局。

工程直接占用土地将完全损毁原有的植被类型,将造成一些植物种类数量上的减少,但矿山开采破坏和占压的植物种类都是一些常见种和广布种,损坏的植物在整个评价区域内个体数量仍然较多,项目建设不会造成任一物种的灭绝和物种种群数量的急剧下降,也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新,因此工程建设对评价区物种资源的影响甚微。环评提出对于占用的林地,建设单位需委托有资质单位进行详细林地勘察,核实项目征地内具体的占用林地数量,按国家政策办理林地占用手续,并采取补偿措施。后期生产中,如因开采造成植被破坏的,应由建设方进行赔偿。工程施工产生的粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的尘土等,将使周边特别是沿运输线两边的植被受一定程度的影响。但由于工程建设期粉尘、扬尘量较小,通过加强洒水抑尘,可有效减少粉尘、扬尘对植被的影响。

## (三) 对野生动物影响分析

由于矿区开发已存在多年,加之周边有村庄、道路分布,评价区人为活动较为频繁,尾矿干堆库现状为 1 号废石场,人为干扰对周围生境的影响早已存在多年,实际分布在评价区的野生动物很少。

未建部分新增占地区域的植被主要以类芦灌草丛为主，占地区域未见明显的野生动物活动痕迹，评价区不属于某种野生动物的重要生境，仅属于野生动物潜在活动场所。据现场调查，矿区及周边分布的野生动物多为鼠类、鸟类等小型动物，均为当地常见物种。野生动物一般对人类较为警觉，具有趋避性能，在本项目建设过程中，施工噪声以及频繁的人为活动，使得施工影响区边界外的爬行、兽类动物迁移到施工影响区范围以外，其种类和数量在施工期间内不会有所减少；机械噪声、震动对鸟类具有驱赶作用，但在距离施工区较远的区域，这些鸟类又将重新相对集中分布，因此，大范围而言，鸟类的种类多样性和种群数量不会有大的变动。随着施工时间的结束，施工占地及噪声产生的影响随之消除，对周边动物的影响也随之消除，施工期受到影响的动物在影响区域范围外重新分布、寻找新的生境。根据现场调查，矿区周边分布有广阔的灌草丛，影响区域内外环境基本一致，因此，本项目施工期对动物的影响不大。

评价区内分布的国家二级保护动物有 3 种，分别为眼镜王蛇、普通鵟、褐翅鸦鹃，其中普通鵟为鹰科猛禽，飞行高度和活动范围均大于施工影响区，其主要栖息于矿区两侧山脊的阔叶林中，离沟谷矿区较远，不会对普通鵟产生明显不利影响。褐翅鸦鹃非常警觉，一般生活于常绿阔叶林中，尤喜生长着栎树、榕树、杜鹃花的密林深处，不会轻易与人接触，矿区已开采多年，车辆进出、人为活动十分频繁，矿区周边不属于褐翅鸦鹃日常活动区域，因此，矿区内小范围的施工活动对褐翅鸦鹃影响很小。眼镜王蛇常喜欢生活在山区的灌木丛或竹林里，也会出现在溪水鱼塘边，未建工程离水体较远，周边也无竹林，占地区周边灌草丛存在周边村民自行砍伐的情况，未能形成适宜眼镜王蛇的连续性生境，实际分布有眼镜王蛇的可能性很小，且眼镜王蛇对人为活动十分警觉，会主动避让不利影响，但值得注意的是，眼镜王蛇有冬眠习性，若在冬季施工应特别注意蛇类洞穴，若发现冬眠中的眼镜王蛇，应妥善将其转移至安全地方放生。综上，占地区不属于保护动物主要分布区，在采取上述保护和防范措施后对保护动物的影响很小。

#### （四）对生态系统影响分析

##### （1）对生态系统结构的影响

项目建设对生态系统的影响主要体现为永久占地影响，矿区内大部分工程已建设完成，未建部分占用有植被分布的面积很小，少量施工占用不会改变评价区以森

林生态系统为主导的结构，而工程建设后城镇生态系统的面积和占比略有升高，但不会致使其优势度排序发生变化。总的看来，永久占用对生态系统的影响是不可逆的，但相对于评价区而言，发生变化的面积很小，故未建工程建设对生态系统的结构影响很小。

## （2）对生态系统稳定性影响分析

未建工程建设对局部生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然生态系统的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积小，对评价区域内自然生态系统的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然生态系统恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然生态系统可以承受的；同时，工程建设和施工使区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。因此，项目的实施与运行对区域自然生态系统中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然生态系统的稳定性造成影响。

## （五）对生物多样性影响分析

项目所在区域属于滇东南喀斯特东南季风阔叶林区，该区域生物多样性优先保护以木兰科孑遗物种为代表的特有种类为主。植被和特殊生境为生物多样性的载体，未建工程占地区无森林，占用有植被分布的面积为  $8.021\text{hm}^2$  的灌木林地，次生性较强。根据现场调查和走访，占用的类型为以类芦、斑茅为主的灌草丛，未发现以木兰科孑遗物种为代表的特有种类分布其中。未建成部分对周边生物多样性的影响仅为施工中的噪声和人为活动对野生动物的干扰，评价区不属于某种保护动物的天然集中分布区，且矿区开采多年，对周边生境的干扰早已存在多年，实际分布在占地区的野生动物很少。因此，已建工程对评价区生物多样性影响不大。

## （六）水土流失

根据工程水保设计方案，项目区占地类型主要为林地及建设用地，平均土壤侵蚀模数通过计算为  $2042\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据土壤侵蚀分类分级标准，区域水土流失判定为轻度。据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤允许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程建设无最终弃渣产生；预测时段内可能产生的土壤流失总量  $1172.91\text{t}$ ，新增土壤流失总量  $821.07\text{t}$ 。新增流失量中，

选厂新增水土流失量占新增水土流失总量的 85.16%，工业场地区占 10.01%，是造成水土流失最为严重的区域，要加强防护和施工管理。

## 6.2 运营期生态环境影响分析

### 6.2.1 地表沉陷预测预评价

#### 一、那郎河防水保安岩柱

那郎河河床底部为厚度较大的泥岩层，属于软弱岩类，依据《矿井水文地质规程》、《采矿设计手册 2》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》相关公式计算，软弱岩类防水保安岩柱高度不小于 40m，那郎河河床底部距离矿体高度 60~140m，推荐的采矿方法为对地表扰动较小的进路式上向分层充填法，及时处理采空区。因此，已有岩柱可有效抑制地表沉降变形，保证导水裂隙带不贯通地表水体，从而有效避免上部水体灌入井下，0 号剖面以东区域的矿体从河床底部垂直向下留设 40m 高的防水保安矿（岩）柱。

#### 二、预测模式

##### （一）工作面地表点的移动与变形

##### 1、下沉 $W(x, y)$

工作面地表点  $(x, y)$  的下沉预测公式为：

$$W(x, y) = W_{\max} \int_A f(x, y, s, t) dA$$

$$\text{其中：} f(x, y, s, t) = \frac{1}{r^2} \exp \left\{ -\frac{\pi}{r^2} [(x-s-d)^2 + (y-t)^2] \right\}$$

$$W_{\max} = qm \cos \alpha$$

$$r = (H_{\text{下}} - s \cdot \operatorname{tg} \alpha) / \operatorname{tg} \beta$$

$$d = (H_{\text{下}} - s \cdot \operatorname{tg} \alpha) \cdot C \operatorname{tg} \theta$$

##### 2、倾斜 $i_L$

地表任意点沿 L 方向倾斜为：

$$i_L = \frac{\partial W(x, y)}{\partial L}$$

##### 3、曲率 $K_L$

地表任意点沿 L 方向的曲率为：

$$K_L = \frac{\partial^2 W(x, y)}{\partial L^2}$$

4、水平移动  $u_L$

$$u_L = u_x \cos \varphi + u_y \sin \varphi$$

其中：  $u_x = b \cdot W_{\max} \int_A r \cdot \frac{\partial f}{\partial x} dA + \text{Ctg} \theta \cdot W(x, y)$

$$u_y = b \cdot W_{\max} \int_A r \cdot \frac{\partial f}{\partial y} dA$$

5、水平变形  $\varepsilon_L$

$$\varepsilon_L = \frac{\partial u_L}{\partial L} = \varepsilon_x \cdot \cos \varphi + \varepsilon_y \cdot \sin \varphi + r_{xy} \cos \varphi \cdot \sin \varphi$$

$$\text{其中： } \varepsilon_x = \frac{\partial u_x}{\partial x}$$

$$\varepsilon_y = \frac{\partial u_y}{\partial y}$$

$$r_{xy} = \frac{\partial u_x}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial x}$$

上列公式中：

$W_{\max}$ ——充分采动下沉值，mm；

$H_F$ ——下山边界采深，m；

$\alpha$ ——煤层倾角，度；

$\text{tg}\beta$ ——主要影响角正切；

$\theta$ ——开采影响传播角，度；

$q$ ——下沉系数；

$b$ ——水平移动系数；

$m$ ——煤层开采厚度，mm；

$\varphi$ ——由 x 到 y 方向的夹角，度。

受多工作面开采影响，地表点 (x, y) 的移动变形为各工作面在该点产生的移动变形的叠加值。

## (二) 最大值预计

在充分采动时:

$$\text{地表最大下沉值: } W_{\max} = mq \cos \alpha \quad (\text{mm})$$

$$\text{最大倾斜值: } i_{\max} = W_{\max} / r \quad (\text{mm/m})$$

$$\text{最大曲率值: } k_{\max} = \mp 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2} \quad (10^{-3}/\text{m})$$

$$\text{最大水平移动: } U_{\max} = b W_{\max} \quad (\text{mm})$$

$$\text{最大水平变形值 } \varepsilon_{\max} = \mp 1.52 b W_{\max} / r \quad (\text{mm/m})$$

## (三) 地表移动盆地移动角的确定

按照《开发利用方案》，根据本区矿体赋存条件，并参照类似矿山生产的实践经验，主系统地表影响监测范围按上、下盘 $70^\circ$ ，端部 $70^\circ$ 移动角从最低开采标高450m起始圈定，其余小矿体地表岩体移动范围上、下盘及端部均按 $65^\circ$ 移动角圈定。

## 1、地表沉陷预测结果

矿山设计开采对象为KT2号矿体，该矿体在垂直方向上中部矿体厚度较大，由中部向深部和浅部逐渐变薄、分叉至尖灭。矿体走向东西，走向长约750m，矿体在走向中部略有“波浪”起伏。矿体倾向 $173^\circ \sim 186^\circ$ ，倾角 $30^\circ \sim 40^\circ$ 。矿体单工程厚1.47~22.82m，平均厚度7.23m，矿体在走向上由东往西有变小的趋势，属于倾斜薄至中厚矿体。

表 6.2-1 地表变形计算结果表

矿体编号		KT2
特征值	平均开采深度 (H)	100.0
	矿体平均厚度 (m)	7.23
	下沉系数 q	0.30
	影响半径 r (m)	78.15
	移动角 $\beta$ ( $^\circ$ )	65.00
	平均矿体倾角 $\alpha$ ( $^\circ$ )	35.00
	水平移动系数 b	0.30
最大下沉值 $W_m$ (mm)		1776.74
最大曲率值 $k_m$ (mm/m <sup>2</sup> )		1066.0
最大倾斜值 $i_m$ (mm/m)		17.37
最大水平移动值 $u_m$ (mm)		533.02
最大水平变形值 $\varepsilon_m$ (mm/m)		38.10



从上表计算结果可知,在不采用充填法开采时 KT2 号矿体开采地表变形程度累计最大沉陷值为 1776.74mm,最大倾斜值 1066.04mm/m,最大曲率值 17.37mm/m<sup>2</sup>,最大水平移动值为 533.02mm,最大水平变形值 38.10mm/m。项目采用充填法进行开采,开采过程中,边开采边充填,通过充填后,其最大下沉值、最大倾斜值及水平移动、变形值将明显减小。

## 2、地表沉陷范围

区内铅锌矿体围岩以沉积碎屑岩、碳酸盐岩为主,岩性软硬相间,岩性较复杂,岩石强度变化较大,以半坚硬岩类为主。根据本区矿体赋存条件,并参照类似矿山生产的实践经验,本次设计上盘岩石移动角取 65°,下盘岩石移动角取 65°,端部岩石移动角取 70°,经圈定,矿区 KT2 预测塌陷区范围面积 28.65hm<sup>2</sup>。

## 6.2.2 生态影响评价

### 6.2.2.1 对地表形态、地形地貌的影响

矿山开采后地表发生移动和变形,同时伴有裂缝及塌陷坑的产生,矿井开发后的地貌形态为原有地貌和地表沉陷叠加的结果。根据 KT2 矿体开采引起的地表沉陷预测结果,KT2 矿体开采后地表移动的下沉值约 1.78m,叠加水平移动约 1.07m。

由于矿区所在区域为构造侵蚀高原低山-低中山地貌,开采沉陷引起的地表起伏与原有的地表自然起伏相比较小,对山地的地形、地貌影响较小。矿山开采后造成的地表沉陷不会明显改变地貌地形,不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地,地表不会形成积水区,地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响仅局限在采空区边界上方的局部范围内,不会改变区域总体地形地貌类型。

且矿区开采多年矿区范围内未发现崩塌、泥石流等地质灾害,因此 KT2 矿体开采形成的地裂缝、崩塌、塌陷等地质造成的区域地形地貌变化较整个区域原有地形地貌的变化趋势相对较小。本项目开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面:

- (1) 地表下沉是逐步形成的,要经历较长的时间;
- (2) 开采下沉造成地形坡度变化只发生在采空区边界上方,只是局部区域;
- (3) 区内地形属中山深切割地形地貌,开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多;
- (4) 开采产生的地表裂缝,特别是一些较大的裂缝,主要发生在采区边界,其破坏了原始地貌的完整性,造成与周围自然景观的不相协调,对生态景观有一定的

负面影响。本项目地处山区，地表风化土层较薄，当地表拉伸变形达到 2~3mm/m 时就可能产生裂缝。本矿山平均采深为 100m，从表 6.2-1 可知，地表拉伸变形在采深范围内的区域已超过发生裂缝时的地表最小变形值，因此，井田部分地区有产生裂缝的可能。

（5）位于沉陷区边缘，特别是地表下沉引起的倾斜和原始地形本身倾斜方向一致时，该区域内较高大的树木会产生明显歪斜。

#### 6.2.2.2 对地面村庄及建筑物的影响分析

矿山扩建后主采 KT2 矿体，矿体采空后，地下将形成采空区，采用分层充填法对 KT2 矿体进行开采，采用全尾砂胶结充填工艺对采空区进行充填，减小采空区地表移动，以防止地表塌陷，从而避免因地表塌陷而影响地表植被、农作物生存。另外，地表移动是一个长期过程，可研圈定了 0.28km<sup>2</sup> 地表移动监测线范围，建立矿山地表移动监测网，通过设“长观网”定期监测地表移动变形量和发展趋向，降低地表移动带来的风险。

地下采矿活动可能会造成地表移动变形，地表移动变形可能导致边坡产生崩塌、滑坡等。从而引起地表生态环境被破坏，影响动物的生境及活动。矿山采矿方法为分层充填法，项目利用全尾砂充填采空区，减小采空区地表移动，以防止地表塌陷，从而避免因地表塌陷而影响地表动物的生境及活动。

根据调查，矿区内无居民点分布，根据矿体圈定的地表移动监测线范围可以看出，地表监测线范围内无村庄分布，因此采区地表移动对村庄没有影响。

根据调查，矿体圈定的地表移动监测范围分布有 1#、2#采矿临时工棚，根据与建设单位和设计单位核实，1#、2#采矿临时工棚主要用于基建期工人住宿，基建期结束后对其进行拆除，不再使用，故运营期采区地表移动对其没有影响。

从总平面布置图可知，矿体地表移动监测范围内分布有 580m 矿区公路，平均宽 3.0m，砂砾石路面。设计采用分层充填法对 KT2 矿体进行开采，采用全尾砂胶结充填工艺对采空区进行充填，减小采空区地表移动，可保障地表公路沉降满足公路的正常运行。

#### 6.2.2.3 对井田内公路和输电线路的影响分析

##### （1）矿区内乡村公路

矿区范围内有乡村公路穿过，在开采过程中可能会受到一定的影响，主要表现为地表下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏。由于矿区地表沉陷范围内分布的乡村公路较少，矿区内乡村土路不留设保护矿柱，且很多矿区经验表明，受损的路面及时维护后一般不会影响正常交通，故本次评价要求在开采过程中采取随沉随填、填后夯实、采后修复、维护和重修相结合的综合防治措施加以治理，保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。

## （2）对输电线路的影响

本项目所在地为农村地区，井田范围内有少量农用电网系统中的电杆分布，无高压输电线路和塔基分布。

地表倾斜变形是影响输电线路安全性的主要因素，对于电杆应选取地表倾斜变形作为评价参数。根据《高压架空线路运行规程》，输电线路杆塔倾斜不得超过其高度的  $1/200$ ，即杆塔处地表倾斜变形不得大于  $5\text{mm/m}$ 。KT2 矿体开采后，采区浅部开采产生的地表倾斜变形将会超过  $5\text{mm/m}$ ，因此，开采将对输电线路造成一定影响。

地表沉陷对输电线路的影响，主要表现在使杆塔基础下沉，杆塔歪斜，从而使其间距发生变化，影响线路驰度及对地高度，严重时会造成输电线路接地或拉断。地表塌陷可能使井田范围乡村电力线输电线桩发生倾斜，可能引起输电线崩断，影响当地居民的生产生活用电。建设单位在运行期应定期对井田内部及周边输电线路进行检查，发现输电线路出现杆塔基础下沉、杆塔歪斜等情况时立即组织相关人员对其进行修整和围护，确保煤矿及其周边正常的生产、生活用电。

### 6.2.2.4 对地表水体的影响分析

从总平面布置图可知，矿体地表移动范围内有 430m 那郎河道，那郎河道标高 620m，河床底部距离矿体高度 60~140m，平均在 80m 左右。为防止导水裂隙波及水体，确保穿越那郎河采矿安全重要的措施有：1）那郎河段河床底向下设  $>40$  米高的防水保安矿（岩）柱；KT2 沿那郎河两侧按规范要求留设  $>20$  米的防水保安矿（岩）柱；2）穿越那郎河的主斜坡道提高设防标准，全巷加筋混凝土衬砌，并针对东部矿体采用对地表扰动程度小且安全可靠的进路式上向水平分层充填法开采，对采矿形成的采空区采用全尾砂砂胶结充填工艺进行充填，根据导水裂隙带预测结果，KT2

矿体开采导水裂缝带未沟通采区与河床底部厚度较大的泥岩层，对地表扰动程度小，总体看，地表移动对评价区地表水体影响较小。

### 6.2.2.5 对土地资源及土地利用的影响

#### （一）对土地利用类型的影响

根据本区矿体赋存条件，并参照类似矿山生产的实践经验，本次设计上盘岩石移动角取  $65^\circ$ ，下盘岩石移动角取  $65^\circ$ ，端部岩石移动角取  $70^\circ$ ，经圈定，矿区 KT2 预测塌陷区范围面积  $28.6515\text{hm}^2$ 。

表 6.2-2 地表沉陷拟损毁土地利用情况表

损毁单元	损毁类型	损毁地类及面积 ( $\text{hm}^2$ )							
		旱地	园地	林地	草地	采矿用地	河流	裸地	合计
预测变形区范围	塌陷	3.26	1.83	12.35	6.32	4.46	0.43	0	28.65

注：林地包含  $6.37\text{hm}^2$  的天然林。

#### （二）损毁土地程度影响分析

据表 6.2-1 变形值计算结果可知，矿区开采地表变形程度累计最大沉陷值为  $1776.74\text{mm}$ ，最大倾斜值  $1066.04\text{mm/m}$ ，最大曲率值  $17.37\text{mm/m}^2$ ，最大水平移动值为  $533.02\text{mm}$ ，最大水平变形值  $38.10\text{mm/m}$ 。依据《土地利用现状图》资料可知，预测地表移动盆地范围损毁土地类型为旱地、园地、林地、草地、采矿用地、河流水面和落地等。根据预测地表变形值与地表移动盆地范围内损毁地类，结合预测地表移动盆地范围损毁程度标准分析表进行对照判定。

表 6.2-3 林地、草地损毁程度分级标准

可能塌陷区编号及标准	损毁等级	水平变形	倾斜	下沉
		$\text{mm/m}$	$\text{mm/m}$	$\text{mm}$
旱地损毁程度评定标准	轻度	$\leq 8.0$	$\leq 20.0$	$\leq 2000.0$
	中度	$8.0-16.0$	$20.0-40.0$	$2000.0-5000.0$
	重度	$> 16.0$	$> 40.0$	$> 5000.0$
林、草地损毁程度评定标准	轻度	$\leq 8.0$	$\leq 20.0$	$\leq 2000.0$
	中度	$8.0 \sim 20.0$	$20.0 \sim 50.0$	$2000.0 \sim 6000.0$
	重度	$> 20.0$	$> 50.0$	$> 6000.0$

#### 1、对耕地的影响

矿山开采后耕地沉陷总面积为  $3.26\text{hm}^2$ ，其中轻度破坏区面积  $2.54\text{hm}^2$ ，中度破坏区面积  $0.60\text{hm}^2$ ，重度破坏区面积为  $0.12\text{hm}^2$ 。

对于受轻度破坏的耕地，由于地表仅有轻微变形，不影响农田耕种、林地、植被生长，农作物产量基本不受影响。

对于受中度破坏的耕地，若不采取必要的整治措施，将影响耕种。根据沉陷预测结果，全井田受中度破坏的耕地面积为  $0.60\text{hm}^2$ ，由于沉陷破坏将使这部分耕地的农作物产量减少约 20%，评价区故粮食产量按  $3.23\text{t}/\text{hm}^2$ ，评价区年粮食减产约 0.37t。

对于受重度破坏，如滑坡和崩塌影响的耕地可能丧失耕作能力，但井田区内受此类影响耕地面积小，将采取经济补偿的方式进行赔偿，对农业生产影响不突出。

对于坡耕旱地而言，土壤保水、保肥力主要由土壤类型本身决定，不会因开采造成作物所需水份和肥力大量流失，矿体赋存较深。

建设单位必须切实履行土地复垦义务，对中度和重度损毁的土地尤其是耕地应进行合理的机械或人工复垦，逐步改善因采矿活动破坏的土壤环境，及时整治土地，恢复土壤的保水保肥功能。可采取边开采边治理的模式，及时恢复土壤的保水保肥功能。恢复以人工恢复为主，自然恢复为辅。人工恢复措施主要是进行土地复垦和整治，采用及时推平沉陷台阶、充填裂缝等手段进行沉陷区整治，以恢复土地使用功能，维持或提高耕地的原有生产力，确保区域耕地面积不减少。开采结束后，地表变形沉稳后可通过回填地裂缝、土地平整等措施消减地表变形对田面平整度的影响，以保证复垦后耕地面积不减少，生产能力较现有水平有所提高。项目实施后建议加强对井田范围内耕地的地质环境监测，如发现区内耕地可能应因开采沉陷形成积水区趋势时，应上报当地行政主管部门，必要时根据相关法律法规，办理相关土地整治手续，如水改旱等。

## 2、对林地的影响分析

地表沉陷对井田范围内的部分林地会造成一定程度的影响。根据叠图，工业场地占地不涉及国家级、省级公益林林地，不涉及使用公益林林地，占地区内包含天然林  $0.23\text{hm}^2$ （占地工程包括已有的进场道路和 KD655 主斜坡道坑口工业场地），井田范围内地表沉陷区域的林地分布极少，沉陷区域不会使林地丧失林业用地功能，仅影响林业用地质量，对林地的影响主要表现为在地表出现陡坡处和裂缝处的高大

林木将产生歪斜或倾倒，而对灌木林影响有限。评价将受影响的林地大体上分为三类，分别如下：

轻度影响：受沉陷影响林地生产力有一定的下降，通过短时的自然修复后，可恢复原有林业用地功能的影响区域。

中度影响：受沉陷影响林地生产力有明显下降，生态功能退化，需通过人工修复、补植或在自然状态下需经多年方能恢复原有林业用地性质的区域。

重度影响：林地的林业生产力显著下降，林业生态功能基本丧失，通过人工修复也无法恢复原有林业用地性质的区域，应采取经济补偿的方式进行赔偿。该区域主要发生在滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害地带。地表沉陷诱发地面塌陷、地表裂缝对局部区域的林地造成毁坏，但是影响仅为发生在局部区域，不会造成大面积毁坏。评价区内受采矿影响的林地以轻度和中度影响为主。全井田开采地表沉陷的林地破坏情况见表 6.2-4。

表 6.2-4 开采地表沉陷林地破坏情况

开采范围	林地沉陷面积	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
井田范围	12.35	4.32	8.03	0

矿山开采后林地沉陷总面积为  $12.35\text{hm}^2$ ，其中轻度破坏区面积  $4.32\text{hm}^2$ ，中度破坏区面积  $8.03\text{hm}^2$ ，重度破坏区面积为  $0\text{hm}^2$ 。

地表沉陷对林地的影响主要表现为在地表盆地的周围陡坡处和裂缝处的高大林地产生歪斜或倾倒，以及地表沉陷诱发地面塌陷、地裂缝对局部区域的林地造成毁坏，还有地下水疏干导致的干旱，进而对局部区域林业生产力构成一定程度的影响。矿山开采后，受影响的林地主要分布在受沉陷影响的不稳定边坡处。矿山开采对其潜水含水层影响较小，沉陷区域内林地属于一般林地，不涉及生态公益林，沉陷区内林地较少，植被需水主要依靠雨水补给，预计开采不会对林地造成大的影响。

#### 6.2.2.6 对野生植物的影响分析

根据现场对工程扰动区域的调查可知，受影响的主要植物种类都是本区域的常见种和广布种，并且工程影响到的植物种群的部分个体较小，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会应本项目的建设而导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。经过一段时间后，工程对植被及植

物的影响将逐步减弱。占地范围未发现国家级、省级保护植物，评价区内分布有 2 丛金毛狗，但距占地区或地表塌陷范围不小于 2.7km，项目运营期对金毛狗影响很小。

#### 6.2.2.7 对野生陆脊椎动物的影响分析

##### （一）对一般陆脊椎动物的影响分析

工程建设将造成一定的植被破坏，缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。由于评价区植被类型间断，多为人工植被，造成的变化不大，在大尺度上具有相同的生境，因此评价区有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。另外，工程施工范围相对不大，工程建设影响的范围不大，且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

建设项目主要在海拔较高的山地，水域环境缺乏，对两栖动物的影响较小。爬行动物的个体较小、活动范围不大，爬行动物受到干扰后迁移至新的栖息场所时限不长，所以对爬行动物的种群数量影响较小。总之，由于工程建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对两栖类和爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影

综上，工程建设施工和运营对陆栖脊椎动物的影响是有限的，对陆栖野生动物的多样性和种群数量均不产生明显的不利影响。

##### （二）对保护动物的影响分析

现场调查期间未发现国家级及云南省级重点保护野生动物，也未发现《中国濒危动物红皮书》收录动物和珍稀濒危动物。根据走访调查，项目所在的区域可能分布的保护动物有 3 种，分别是褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、普通鵟 *Buteo japonicus* 和眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*。在工业场地和开采区等预计受建设扰动和开采影响较严重的地区主要为旱地和稀树灌木草丛，且影响面积很小，而以上保护动物多为鸟类，多以林地作为栖息场所，所以不会对以上保护动物栖息地造成影响。再加上评价区受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被已大量遭受破坏，导致以上保护动物的生境已经遭到很大的破坏、破碎化严重、连通性很差，故其种群数量已经很少。所以工程建设不会对以上保护动物的生境质量造成更大的影响，也不会是以上保护动物的生境进一步破碎化，由于影响面积很小，故也不会对以上保护动物生境的连通性造成

影响。另外，本项目不涉及重要生境。因此，工程建设对评价区保护动物的影响不大。

表 6.2-5 项目对保护动物的影响分析

编号	物种	保护级别	栖息地	影响分析
1	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	二级	丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中	项目占地主要为工矿（采矿）用地，所以对其生境和活动无影响
2	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	二级	平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空	
3	眼镜王蛇 <i>Ophiophagus hannah</i>	二级、濒危	原始森林、水稻田及公园	

#### 6.2.2.8 对生态系统生物量的影响

项目评价区面积 798.0hm<sup>2</sup>，其生态系统累积的生物量大约是 37649.8t（干重）。由于项目占用植被，将减少评价区生态系统的生物量，最终项目减少评价区的生物量大约是 208.2t（干重），约占评价区生物量的 0.55%，影响较小，且后续可以通过生态恢复措施栽树种草来减小产生的影响。

#### 6.2.2.9 对生态系统变化趋势的影响

经现场调查得知，评价区主要生态问题就是植物入侵，评价区内分布的入侵植物种类不多，但有一定的数量，主要为紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 和飞机草 *Chromolaena odorata* 等。矿区开采时公路沿途的人员走动和汽车运输可能会带来的外来物种的入侵。由于本矿区所在地目前已有乡村公路存在，以上外来物种由于具有较高的传播性，在评价区域内入侵已经比较严重，项目的实施不会导致外来物种入侵问题在现有基础上显著增加，但仍应注意防范，避免更多外来物种入侵和已有入侵现状的加剧，特别是飞机草和紫茎泽兰为该区域灌草丛群落的建群种或优势种，其危害较大，如不加控制，可能会是该区域的农田生态系统和灌丛生态系统向草地生态系统转变。但只要多加防控，采取一定的处理措施，可以让草地生态系统向灌丛生态系统和森林生态系统转变。

#### 6.2.2.10 对生物多样性影响分析



通过与云南生物多样性保护优先区域区划图叠图，项目矿区位于滇东南喀斯特东南季风阔叶林区，根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》，滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护对象见下表。

表 6.2-6 项目与“《云南省生物多样性保护战略与行动计划》”对比情况

《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012-2030 年)》						本项目情况
保护优先区域	滇东南喀斯特东南季风阔叶林区	重点保护对象	生态系统	季风常绿阔叶林、山地苔藓常绿阔叶林		季风常绿阔叶林
			植物	原始莲座蕨、苏铁蕨、中华桫欏、滇南黑桫欏、多形黑桫欏、白桫欏、天星蕨、金毛狗、七指蕨、水蕨、福建柏、多歧苏铁、绿春苏铁、千果榄仁、东京脑香、望天树、长蕊木兰、红椿、藤枣、董棕、马尾树、蚬木、滇桐、狭叶坡垒、元江柄翅果、滇南苏铁、灰千苏铁、长叶苏铁、叉叶苏铁、华盖木、毛果木莲、五裂黄莲、马蹄参、鹅掌楸、鸡毛松等		金毛狗
			兽类	蜂猴、倭蜂猴、红面猴、熊猴、云豹、印支虎		不涉及
			鸟类	黑颈长尾雉、原鸡等		不涉及
			两栖爬行	虎纹蛙、突吻湍蛙、棘胸蛙、锯缘摄龟、地龟、蟒、巨蜥、平胸龟、山瑞鳖、中国小头蛇、金环蛇、眼镜王蛇等		眼镜王蛇
			鱼类	叶结鱼、透明金线鲃、犀角金线鲃、无眼金线鲃、裸腹盲鲃、单纹似鲃、花鲃鲤、乌原鲤、卷口鱼、鯨、细头鳅、长臀鳅等		不涉及

本项目对滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护对象的影响分析如下：

### （1）对生态系统的影响

本次评价从生态完整性和稳定性对该优先保护区域进行分析。

#### ①生态完整性影响分析

本项目为地下开采，开采过程引起的地表形态变化将改变局部区域原有生态系统的生态功能和小范围的景观生态格局，对评价区生态完整性产生一定影响。

根据生态环境现状调查结果，项目评价范围内分布的自然植被主要为落叶季雨林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、热性稀树灌木草丛和次生季风常绿阔叶林，其中次生季风常绿阔叶林主要分布于矿区南部和西北部，在矿区外南侧和西北侧也有分布，面积为 206.29hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 25.85%，但项目占地范围内无季风常绿阔

叶林分布（原生和次生）。项目采用地下开采方式，采区主要集中在矿区南部；通过预测，采空区地面沉陷影响面积为  $28.65\text{hm}^2$ ，最大下沉值为  $1.78\text{m}$ ，影响范围主要集中在项目采区，植被类型主要为落叶季雨林、落叶阔叶林、热性稀树灌木草丛及次生季风常绿阔叶林，受影响的季风常绿阔叶林为次生性类型，人为干扰较严重，面积为  $9.23\text{hm}^2$ ，占沉陷区面积的  $32.22\%$ ，项目采用充填法进行开采，开采过程中，边开采边充填，通过充填后，其最大下沉值、最大倾斜值及水平移动、变形值将明显减小，可有效减少对沉陷区的次生季风常绿阔叶林的影响，其次，沉陷区的次生季风常绿阔叶林主要为麻楝、麻栎、刺栲、类芦、斑茅、山黄麻、豆腐柴、盐肤木等，会造成一定影响，但这些植物都是一些当地常见种和广布种，因此塌陷造成的影响不会造成这些植物的灭绝，沉陷区内地表上生态系统类型只是发生局部变化，主要是采空区上部及坡度较陡、易发生崩、滑流的地带，开采沉陷导致采矿区植被遭受局部破坏。项目地下水疏干半径较小，对上覆含水层不会造成破坏，疏干范围内地下水水位实际埋深差异较大，且浅部孔隙水主要以毛细水形式存在，下渗疏干的可能性较小，对持水度影响较小，生态需水量主要与浅部含水层的持水度密切相关，浅部细粒风化层持水度大，为生态需水的主要来源，项目所在区域水量总体丰沛，浅部含水层的持水度较高，可以满足植被生长需要，因而地下水疏干不会对地表生态需水量造成明显影响。综上，项目建设对评价区次生季风常绿阔叶林斑块受影响的面积不大，影响程度也不高，不会造成任何一种植被类型消失，对生物多样性影响小。

项目需新建尾矿干堆场和废石场，占地面积合计  $12.01\text{hm}^2$ ，占地面积较小，占地植被类型以次生性的热性稀树灌木草丛为主，不涉及季风常绿阔叶林（原生和次生），植物种类以类芦、斑茅、粽叶芦、淡竹叶、毛桐、粗糠柴、盐肤木为主，均属评价区及富宁县常见种，因而项目建设活动不会使区域植被类型和植物群落的种类组成发生明显变化。

综上，项目建设及运行过程中占地及开采地表移动等项目区生物多样性完整性影响较小。

## ②稳定性影响分析

生态系统是个开放的系统，生态系统的结构和功能总是处于不断变化的过程，生态系统的稳定只是相对的稳定。所谓生态系统的稳定性是指对一个成熟的生态系

统而言，系统中的各种变化只要不超出一定的限度，生态系统的结构和功能就不会发生大的变化。

项目属于改扩建项目，总占地面积  $22.92\text{hm}^2$ ，其中利用原有占地  $8.56\text{hm}^2$ ，本次新增占地  $14.36\text{hm}^2$ ，主要新增占地工程为尾矿干堆库和废石场。根据现场调查，新增占地类型主要为灌木林地，不涉及季风常绿阔叶林（原生和次生）；项目由于开采时间较长，原有地面设施多已形成，工业场地、选厂、尾矿充填站及运输道路的形成，已使矿区内原有林地及灌木林地转化为工矿用地，自然生态系统转变为人工生态系统。本次新增占地将使得  $14.36\text{hm}^2$  的热性稀树灌木草丛逐渐改变为人工生态系统，未占用季风常绿阔叶林，整个评价区内自然生态系统仍然以季风常绿阔叶林生态系统占主导地位，评价区内原有的生态格局将会依然保持下去。

## （2）对植物多样性的影响

项目建设及运行对植物物种多样性的影响主要集中表现为尾矿干堆库、废石场、选厂和废石场等占地以及坑下开采导致的地表移动变形对植物个体的破坏。在矿山开采过程中，永久占地区域的植被将永久消失，临时占地区域的植被在施工过程中将受到的影响，在项目结束后，影响将逐步减弱，临时占地区域的植被将逐步得到恢复。

项目所处的滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护植物包括原始莲座蕨、苏铁蕨、中华桫欏、滇南黑桫欏、多形黑桫欏、白桫欏、天星蕨、金毛狗、七指蕨、水蕨、福建柏、多歧苏铁、绿春苏铁、千果榄仁、东京脑香、望天树、长蕊木兰、红椿、藤枣、董棕、马尾树、蚬木、滇桐、狭叶坡垒、元江柄翅果、滇南苏铁、灰千苏铁、长叶苏铁、叉叶苏铁、华盖木、毛果木莲、五裂黄连、马蹄参、鹅掌楸、鸡毛松等。

项目评价区内的植被群落主要为刺栲群落（*Castanopsis hystrix* Comm.）、木棉+麻楝群落（*Bombax malabaricum*、*Chukrasia tabularis* Comm.）、麻栎群落（*Quercus acutissima* Comm.）、类芦+斑茅群落（*Neyraudia reynaudiana*、*Saccharum arundinaceum* Comm.）为主，分布的主要植物包括木棉 *Bombax malabaricum*、麻楝 *Chukrasia tabularis*、麻栎 *Quercus acutissima*、灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、刺栲 *Castanopsis hystrix*、密花树 *Rapanea neriifolia*、云南松 *Pinus yunnanensis*、水锦树 *Wendlandia uvariifolia*、红木荷 *Schima wallichii*、大叶千斤拔

*Flemingia macrophylla*、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、水筒木 *Ficus fistulosa*、毛桐 *Mallotus barbatus*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、米饭花 *Vaccinium sprengelii*、对叶榕 *Ficus hispida*、毛银柴 *Aporosa villosa*、盐肤木 *Rhus chinensis*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、山黄麻 *Trema tomentosa*、光叶仙茅 *Curculigo glabrescens*、蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum*、飞机草 *Chromolaena odorata* 等，这些植物都是一些当地常见种和广布种，目前评价区域内发现的滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护植物为金毛狗，根据调查，项目评价区分布金毛狗有 2 丛，均不在本次地下水疏干半径范围、占地范围及地表塌陷范围内，相距较远（2.7km 以上），项目建设及运营不会对其造成影响。

综上所述，项目区内物种都是一些当地常见种和广布种，分布广泛，种群数量大，这些个体的消失，对评价区植物物种多样性及种群数量的影响较小，项目建设不会使某种植物灭绝，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新；项目建设及运营不会对评价区分布的金毛狗造成影响，项目建设及运行对植物物种多样性影响较小。

### （3）对动物多样性的影响

滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护兽类包括蜂猴、倭蜂猴、红面猴、熊猴、云豹和印支虎等。根据调查项目评价范围内无保护兽类分布，分布的兽类主要有赤腹松鼠、红颊长吻松鼠、小家鼠、北树鼯等，均为常见野生兽类。

滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护鸟类包括黑颈长尾雉、原鸡等。评价范围内鸟类较少，在所记录的 74 种鸟类中的普通鵟、褐翅鸦鹃为保护鸟类，无滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护鸟类。矿山评价范围内的鸟类栖息地类型多样，且活动能力较强，评价区分布的鸟类大多为广布种，广泛分布在区域水体、耕地、村镇及森林、灌丛中。施工期和开采期由于人为活动增加、场地开挖和机械噪声的惊吓、干扰，这些鸟类通过迁徙和飞翔来避免开采活动对其栖息和觅食的影响。由于矿业活动的干扰，可能会导致这些鸟类向评价区以外有相似栖息环境的区域内生存和活动，因而，这些鸟类可以主动迁离工程区，不会因项目建设与运行而有灭绝的危险，故项目对这些保护鸟类的影响是有限、可控的，但鉴于噪声可能影响鸟类的繁殖率，因此，在施工和开采过程中，应加强机械管理，采取一定的降噪、减震措施。

滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护两栖爬行动物包括虎纹蛙、突吻湍蛙、棘胸蛙、锯缘摄龟、地龟、蟒、巨蜥、平胸龟、山瑞鳖、中国小头蛇、金环蛇、眼镜王蛇等。项目评价范围内的主要两栖爬行动物为黑眶蟾蜍、沼蛙、泽蛙、斑腿泛树蛙、蜓蜥、尾蜥虎、长肢滑蜥、斜鳞蛇，其中眼镜王蛇为《国家重点保护野生动物名录》中二级保护动物，也属于《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》的“濒危”动物，同时也是滇东南喀斯特东南季风阔叶林区重点保护两栖爬行动物。评价区实际分布的眼镜王蛇十分稀少和罕见，主要分布于茂密森林的近水源处，本次新增占地区以次生性的热性稀树灌木草丛为主，不属于眼镜王蛇适宜性高的生境，并且动物本身具有寻找适合生境及适应新环境的本能，项目区周围的生境与项目区类似，动物可能迁徙至矿区外的区域生活繁衍生息。因此，只要注意规范生产活动，项目对两栖爬行类的影响较小。

综上，项目建设会破坏某些野生动物的栖息地，干扰其正常活动，因本工程占地范围有限，且矿山为地下开采，占地影响范围小，且动物具有趋利避害本能，项目建及运行不会导致任一动物物种消失，在严格执行各类动物保护措施的前提下，对区域动物多样性影响较小。

#### **(4) 对区域生物多样性安全的影响**

根据叠图分析，开采影响范围内主要植被类型为落叶季雨林和落叶阔叶林，对落叶季雨林和落叶阔叶林影响最大的病虫害为小蠹虫和松材线虫。项目建设区域属植被覆盖率加高，虽受人为干扰，但群落内结构稳定，自身抗性较强。经调查，评价区域历史上未发生大规模森林病虫害，项目建设造成病虫害爆发的可能性不大。只要在生态恢复过程中做好相关检疫工作，就可把病虫害发生的机率降至最低。总之，项目改建工程涉及面积小，不可能因此改变大的区域自然生态环境，故因项目建设导致病虫害爆发的可能性较小。

调查表明，影响评价区发现有 6 种入侵植物，其中紫茎泽兰、鬼针草、飞机草分布十分普遍，常成丛、成片分布。外来入侵物种有适应能力强、传播能力强、繁殖速度快等特点，项目施工期将会形成小面积的裸露地表，存在被紫茎泽兰种子以其特殊生态适应性和繁殖方式将会迅速入侵的可能。但项目建设区域实际开挖面积较小，总体风险不大，只要在施工结束后及时采用杉木、爬山虎、狗牙根等乡土植物进行绿化或植被恢复，由此导致外来物种或有害生物入侵的影响程度较小。

矿山地下开采占地面积有限，项目建设只会使部分植物物种个体的少量损失，这些个体所承载的遗传基因也会随之消失，但不会造成某个植物种类在影响评价区内消失。影响评价区内野生动物种群、数量稀少，加之其辐射适应能力极强，只要加强管理，严禁施工和营运期间的偷砍盗伐、偷猎行为，就不会造成遗传资源的明显流失，所以对遗传资源的影响是极小的。

评价区干湿季节分明，为易发生森林火灾的森林植被类型。因此，开采期间要加强森林防火工作的宣传和管理，有效控制野外用火和吸烟等行为，使森林火灾发生的风险降至最低。

### **(5) 云南省生物多样性保护条例中有关生态系统多样性保护的相关要求**

2018年9月21日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过《云南省生物多样性保护条例》，根据该条例第四章 生态系统多样性保护 第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。通过叠图，项目区位于《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012-2030年)》划定的云南省生物多样性保护优先区域中的滇东南喀斯特东南季风阔叶林区，本报告5.2.7.8已分析生物多样性现状，6.2.2.10章节详细分析本项目对生物多样性的影响。

本项目为改扩建铅锌矿矿开采项目，目前正在开展环境影响评价工作。根据调查项目占地范围内无季风常绿阔叶林分布（原生和次生），采用地下开采方式，采区主要集中在矿区南部；通过预测，采空区地面沉陷影响面积为 $28.65\text{hm}^2$ ，最大下沉值为 $1.78\text{m}$ ，影响范围主要集中在项目采区，植被类型主要为落叶季雨林、落叶阔叶林、热性稀树灌木草丛及次生季风常绿阔叶林，受影响的季风常绿阔叶林为次生性类型，人为干扰较严重，面积为 $9.23\text{hm}^2$ ，占沉陷区面积的32.22%，项目采用充填法进行开采，开采过程中，边开采边充填，通过充填后，其最大下沉值、最大倾斜值及水平移动、变形值将明显减小，可有效减少对沉陷区的次生季风常绿阔叶林的影响，其次，沉陷区的次生季风常绿阔叶林主要为麻楝、麻栎、刺栲、类芦、斑茅、山黄麻、豆腐柴、盐肤木等，会造成一定影响，但这些植物都是一些当地常见种和广布种，因此塌陷造成的影响不会造成这些植物的灭绝，沉陷区内地表上生态

系统类型只是发生局部变化，主要是采空区上部及坡度较陡、易发生崩、滑流的地带，开采沉陷导致采矿区植被遭受局部破坏，对矿区生态系统影响较小；本次改建项目地表设施基本沿用原有设施，少量新增占地为建设尾矿干堆库和废石场，新增占地占用的植被类型以灌草丛为主，占用面积相对较小，对生态系统破坏较小。

根据《云南省生物多样性保护条例》相关要求，本次评价根据项目矿山实际情况制定生物多样性专项保护、恢复和补偿方案，详见附件 22。

根据专项方案中提出的各项针对生物多样性的保护措施，同时项目的建设采取了相应的生态保护措施及管理要求，符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中优先保护区相关生物多样性保护要求，项目建设及运行对区域生态系统造成的影响较小，项目对区域生物多样性的影响可接受。

#### 6.2.2.11 粉尘对植物的影响

项目运行期间有几个因素可能会对矿区和公路沿途的植物及其生境有一定的影响。灰尘、可能的塌方、公路沿途的人员走动和汽车带来的外来物种的入侵。由于矿区沿线目前已有公路存在，外来物种入侵问题不会在现有基础上显著增加。

矿石开采、洗选和运输过程中产生的粉尘会对附近的植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分成为深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用；堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植物生长减退，对其产生不利影响，由于开采过程中采取了相应的防尘措施，以及雨水的冲刷等作用，因此在正常的生产情况下，本工程粉尘排放不会对周围植物产生明显影响。

本次评价要求：1）对场内运输道路定期洒水；2）原矿堆场、粉矿堆场通过四面围挡、顶部设置罩棚、堆场上方设置喷雾洒水降尘措施；3）破碎、筛分设备采用彩钢瓦进行全封闭，顶部设置集尘罩后，通过布袋进行收尘处理；此外，破碎筛分产生的物料输送皮带均采用彩钢瓦结构进行全封闭。

经采取上述措施后能有效减少粉尘产生源强，且雨季雨水对植物表面进行冲刷，会将植物表面粉尘带走，故采取本次评价提出的相关环保措施后，本工程粉尘排放对周围植物产生的影响很小。

### 6.2.3 运营期生态环境影响分析小结

项目大部分工程内容已于 2014 年前后建成，施工期对生态的影响已经产生，通过回顾分析发现，由于占地面积较小，影响的为次生性较强的灌丛，已建成部分对土地利用格局、植被、野生动物和生物多样性的影响不大，已建成部分施工也采取了水土保持、绿化恢复等措施，未造成生态环境明显恶化。

本项目开采后在不采用充填法开采时 KT2 号矿体开采地表变形程度累计最大沉陷值为 1776.74mm，最大倾斜值 1066.04mm/m，最大曲率值 17.37mm/m<sup>2</sup>，最大水平移动值为 533.02mm，最大水平变形值 38.10mm/m。项目采用充填法进行开采，开采过程中，边开采边充填，通过充填后，其最大下沉值、最大倾斜值及水平移动、变形值将明显减小。为防止导水裂隙波及水体，确保穿越那郎河采矿安全，那郎河段河床底向下设 >40 米高的防水保安矿（岩）柱；KT2 沿那郎河两侧按规范要求留设 >20 米的防水保安矿（岩）柱；穿越那郎河的主斜坡道提高设防标准，全巷加筋混凝土衬砌，并针对东部矿体采用对地表扰动程度小且安全可靠的进路式上向水平分层充填法开采，对采矿形成的采空区采用全尾砂砂胶结充填工艺进行充填，总体看，地表移动对评价区地表水体影响较小。根据沉陷预测结果，全井田受中度破坏的耕地面积为 0.60hm<sup>2</sup>，评价区年粮食减产约 0.37t，粮食年减产量占比重极小，矿区内林地面积较少，采区不涉及国家级和省级公益林，采矿对区域农业生产力和林地的影响较小，但建设单位应对矿区内破坏的土地按照国家 and 地方相关规定进行补偿，并定期进行生态恢复与重建效果评估，如存在问题，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施。在开采过程中采取随沉随填、填后夯实、采后修复、维护和重修相结合的综合防治措施加以治理，保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。

安农铅锌矿历经多年开采，经实地调查，项目工程占地的土地类型主要是工矿（采矿）用地，其次是林地。项目的建设当地植被及植物资源有一定影响，但闭矿后植被恢复措施的实施，会补偿这一影响；现场调查期间未发现国家级及云南省级重点保护野生动物，也未发现《中国濒危动物红皮书》收录动物和珍稀濒危动物。根据走访调查，项目所在的区域可能分布的保护动物有 3 种，分别是褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、普通鵟 *Buteo japonicus* 和眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*。在工业场地和开采区等预计受建设扰动和开采影响较严重的地区主要为旱地和稀树灌木草



丛，且影响面积很小，而以上保护动物多为鸟类，多以林地作为栖息场所，所以不会对以上保护动物栖息地造成影响。

项目不属于滇东南喀斯特东南季风阔叶林区和核心地带或代表地带，不属于某种野生保护动植物的天然集中栖息地。施工后期尽快的进行植被恢复，使得受损的植被、植物和动物生境逐渐恢复；矿山开采地下采空区充填后，可以有效减缓地表移动范围内的塌陷程度，减少对地表植被及动植物的影响。环评已提出针对性的动植物和生物多样性保护措施，在落实上述措施并加强生物多样性保护宣传教育的情况下，项目实施对区域生物多样性不会造成负面影响。

综上所述，本项目对区内生态环境影响较小，不会造成根本性破坏，对生态环境造成的影响是可以接受的。

生态环境影响评价自查表

工作内容	自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；其他重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ ） 生境 <input type="checkbox"/> （ ） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input checked="" type="checkbox"/> （ ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input checked="" type="checkbox"/> ；污染危害 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态环境影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/> ；

	环境管理	环境管理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

## 7 地下水环境影响评价

### 7.1 评价区概况

根据场地所处区域水文地质条件初步分析,结合区域水文地质图及上述水文地质条件分析将评价区北侧、南侧的地表分水岭作为地下水南北侧的评价范围,西侧泥盆系地层中碳酸盐岩岩溶含水层与矿区内奥陶系碳酸盐岩岩溶含水层中存在一巨厚基岩裂隙含水层,两套岩溶含水层间无任何水力联系,因此评价区西侧以地表次级分水岭为西侧地下水评价范围,矿区东侧泥盆系碳酸盐岩岩溶含水层与矿区所处的奥陶系碳酸盐岩岩溶含水层之间存在泥盆系下统坡脚组碎屑岩类基岩裂隙水,该含水层富水性极弱,因此两套岩溶含水层之间也无任何水力联系,考虑到矿区各项目场地的位置关系,评价区东部则以矿区东侧的地表次级分水岭作为矿区东侧的评价范围。本次圈定那郎河次级水文地质单元为作为本次水文地质调查及评价范围,面积约 13.57km<sup>2</sup>,满足地下水二级评价规范调查要求(重点+一般调查在 6~20km<sup>2</sup>)。其中评价区地下水环境影响评价重点及环境保护目标主要为第四系松散岩类孔隙含水层、矿床直接充水顶板泥盆系下统坡脚组下段(D<sub>1p</sub><sup>1</sup>)碎屑岩类基岩裂隙含水层、矿床含水底板奥陶系中统宝塔组上段(O<sub>2b</sub><sup>3</sup>)碳酸盐岩夹碎屑岩类岩溶裂隙含水层。

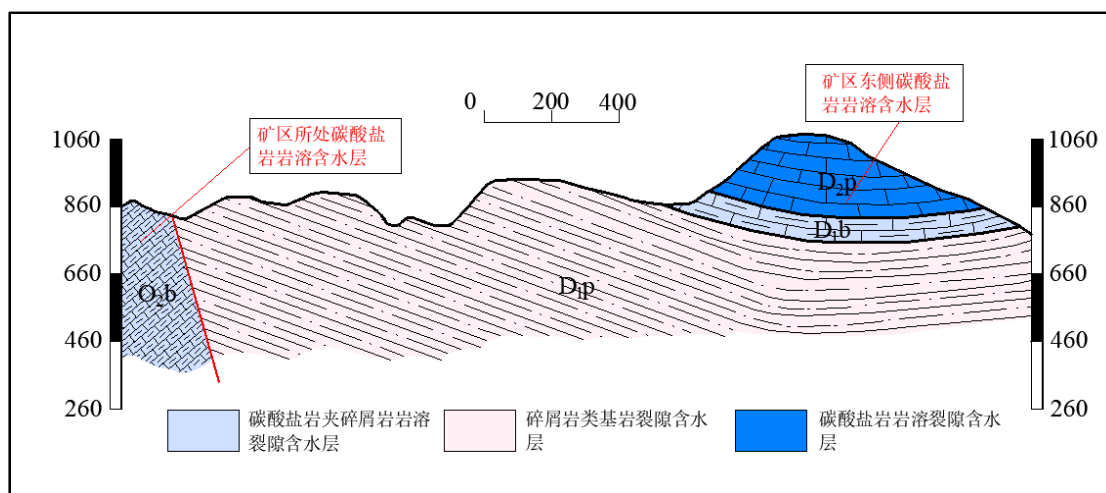


图 7.1-1 矿区所处岩溶含水层与东侧碳酸盐岩岩溶含水层剖面图

## 7.2 地下水水文地质条件

### 7.2.1 区域水文地质条件

#### 1、区域水文特征

区域地处西洋江与那马河、普听河水文地质单元分水岭地带，地表水较为丰富。西北部为西洋江上游支流，自南向北径流；北东部为那马河及其支流，总体自西向东径流；南部为普听河，自北西向南东径流，均汇入驮娘江、右江，归属珠江水系、南盘江流域。

矿区位于那马河支流那郎河上游地表水补给区，见图 7.2-1。

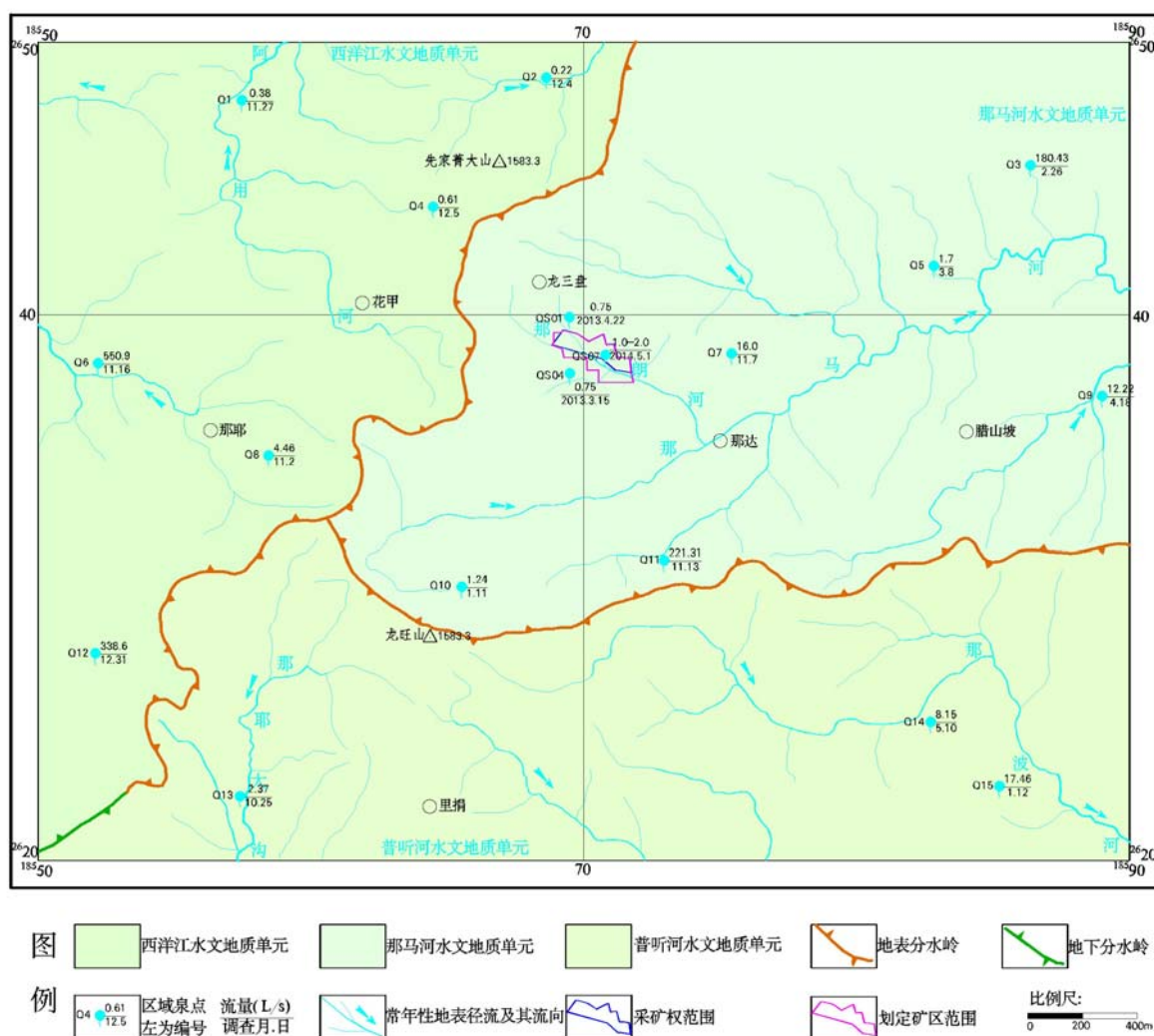


图 7.2-1 区域水文地质单元位置及地表水径流特征图

#### 2、区域地下水化学特征及水化学类型

水化学特征与含水层岩性、构造、地貌以及水的循环交替条件、人为因素影响有密切关系。区域地下水以岩溶水为主，裂隙水次之，孔隙水极少。区内地下水及地表水水质类型简单，常见三种类型，以  $\text{HCO}_3-\text{Ca}$  型为主， $\text{HCO}_3-\text{Ca}.\text{Mg}$  型及  $\text{HCO}_3-\text{Ca}.\text{K}+\text{Na}$  型次之。 $\text{HCO}_3-\text{Ca}$  型水分布广泛，岩溶水、裂隙水及孔隙水各含水层中均以此类水质为主。 $\text{HCO}_3-\text{Ca}.\text{Mg}$  型水大多与含镁岩石有关，常见于寒武、奥陶系白云岩、白云质灰岩分布区。 $\text{HCO}_3-\text{Ca}.\text{K}+\text{Na}$  型水无明显规律，多见于碎屑岩、火成岩分布区裂隙水中。

### 3、区域含（隔）水层组及其富水性特征

根据含（隔）水层水文地质特征（见图 7.2-2），划分区域含（隔）水层组为岩溶含水层组和裂隙含水层组。

#### （1）岩溶含水层组

强-极强富水性：二迭系下统岩头组（ $\text{P}_{1yt}$ ），石炭系上统他坡组（ $\text{C}_3t$ ）和中统顺甸河组（ $\text{C}_{2sd}$ ）、下统坝达组（ $\text{C}_1b$ ），泥盆系中统达莲塘组（ $\text{D}_2d$ ），奥陶系下统下木都底组（ $\text{O}_{1xm}$ ）。

中等富水性：泥盆系上统榴江组（ $\text{D}_3l$ ）、奥陶系中统木同组（ $\text{O}_{2m}$ ）、冷水沟组（ $\text{O}_{2l}$ ）和下统闪片山组（ $\text{O}_{1sp}$ ）、寒武系上统博菜田组（ $\in_3b$ ）、唐家坝组（ $\in_3t$ ）和中统龙哈组（ $\in_2l$ ）、田蓬组（ $\in_2t$ ）。

#### （2）裂隙含水层组

碎屑岩类基岩裂隙水：

强富水性：奥陶系下统老寨组（ $\text{O}_{1l}$ ）、独树柯组（ $\text{O}_{1ds}$ ）。

中等富水性：二叠系上统领薨组（ $\text{P}_2lh$ ）。

弱富水性：三迭系中统兰木组（ $\text{T}_2l$ ）、板纳组（ $\text{T}_2b$ ）和下统石炮组（ $\text{T}_1s$ ），泥盆系下统坡脚组（ $\text{D}_1p$ ）。

岩浆岩类基岩裂隙水：

弱富水性：印支期辉钛辉长绿辉岩（ $\nu-\beta\mu a$ ）、橄榄钛辉辉长辉绿岩（ $\omega\nu-\beta\mu a$ ）、钛辉辉绿岩（ $\beta\mu a$ ）。

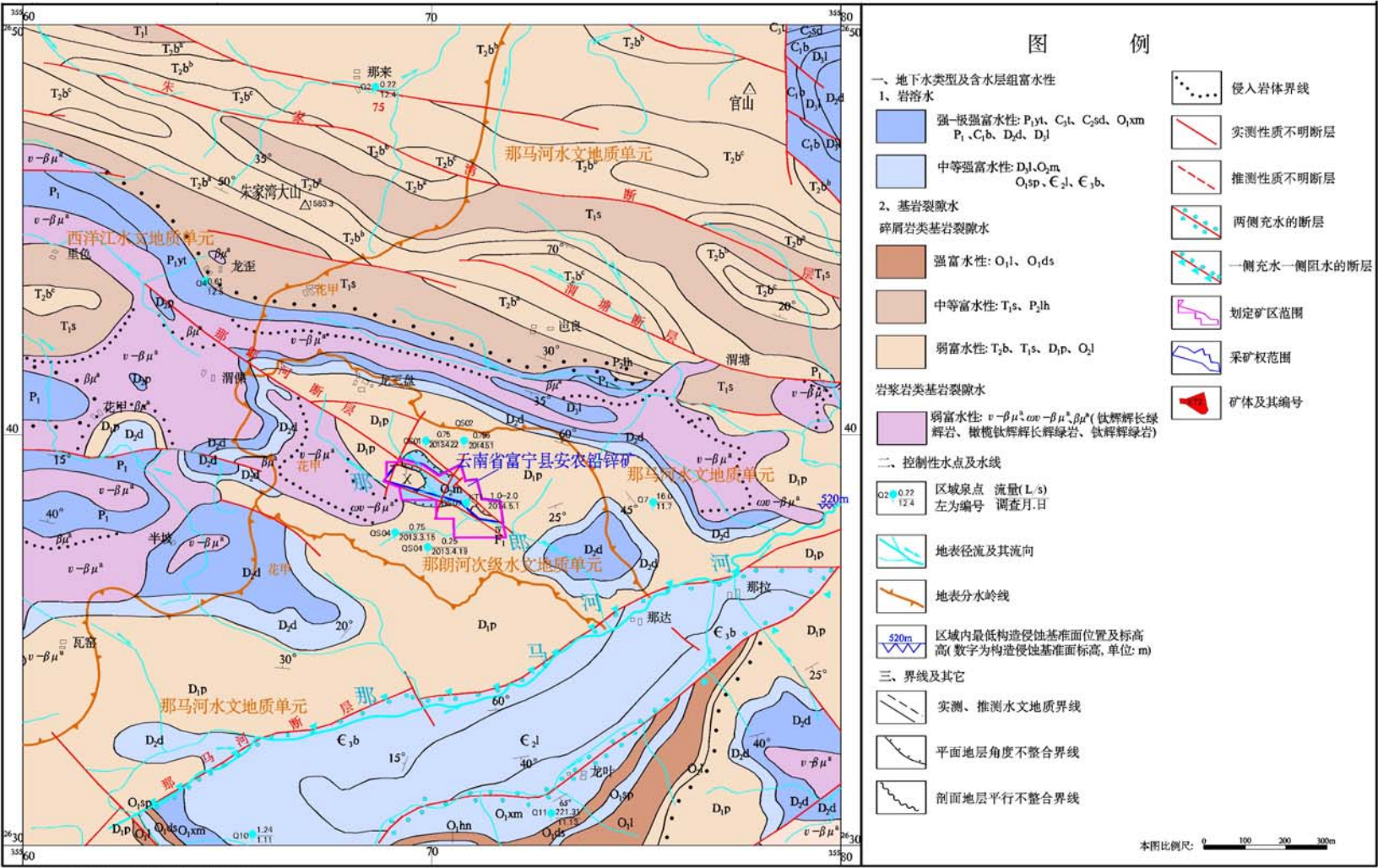


图 7.2-2 安农铅锌矿区域水文地质简图



#### 4、区域构造水文地质特征

区域上复杂的构造体系及多期构造应力所造就的裂隙系统是地下水赖以赋存和运移的空间，地下暗河、伏流管道、岩溶大泉的出露与地质构造关系密切。区域构造控制和影响沉积环境和地层分布，从而控制了地下水类型的分布格局；构造塑造了千姿百态的地势、地貌形态，改变着侵蚀基准面的空间位置，影响地下水循环和水动力条件；造成岩体的破裂和变形，不同方向构造应力造就的断裂、裂隙系统是地下水赋存和运移的空间，各种构造结构面性质的不同进一步导致对地下水的导、阻、赋、补、排作用的差异。

#### 5、区域地下水补给、迳流、排泄条件

区域地下水的补给、迳流、排泄受地貌条件、区域地质和构造的综合影响及控制，以大气降雨补给地下水，地下水向沟谷中地表径流排泄补给地表水为主，形成地表径流的特征。

##### (1) 地下水补给条件

区域上，大气降水是地下水的主要补给要素。形成垂向补给为主、侧向补给为辅的特征。

地下水补给受岩性构造及地貌条件的影响，其补给方式补给量具明显的差异。在碎屑岩、火成岩区，主要通过岩石的节理裂隙渗入补给地下水，补给量小，渗入系数仅 0.1-0.21，大气降水大部形成地表水通过河流排走；碳酸盐岩分布区岩溶发育，降水通过漏斗、洼地、竖井、天窗、落水洞、溶隙等直接补给地下水，补给最大，渗入系数 0.17-0.51，侧向补给也屡见不鲜，暗河一般均有其进口。

不同类型的地下水互补关系在测区亦较明显，如郎恒地区岩溶水补给裂隙水、睦伦、木央、中洞等地裂隙水补给岩溶水，木央谷地中的岩溶水补给孔隙水等。

##### (2) 地下水径流条件

岩溶区地下水，一般适流途径长，水力坡度大，流量变幅大，排泄畅通，局部不受地表分水岭控制；碎屑岩及火成岩分布区以渗溢流排泄为主，泉次之，其径流途程短，流速缓慢，流量变幅较小，径流受地表分水岭控制；松散岩类地区由于松散岩类主要分布于河床阶地及岩溶谷地中，水力坡度平缓，地下水以缓慢渗溢形式排泄，水量分布均匀。径流方式表现为：

环流型：在向斜褶皱平缓区作环状运移。

汇流型：分布于不对称向斜构造中，向斜翼部及底部为相对隔水之  $D_{1p}$  岩组，核部为富水性中等至丰富的  $D_{2d}$  至  $C-P$  岩组。地下水自向斜上翘部位及侧翼向核部汇聚，致使核部地下水富集。

散流型：主要分布于背斜翼部和断裂错动形成的单斜构造区。背斜轴部高、翼部低，地下水向四周分流排泄。单斜构造层地下水沿岩层倾斜，低处呈散流排泄。

地下水径流强度受径流通道形态及水动力所影响，管道型大于裂隙型，裂隙型大于孔隙型。同时随所处部位的不同而变化，分水岭地区径流强度一般较小，斜坡地带暗河排泄区径流强度一般较大。

### （3）地下水排泄条件

区域地下水的排泄，具近源及远源两类特征。岩溶水多见远源排泄特征；基岩裂隙水、孔隙水，其补给面积小，补给源近，除个别大泉排泄点较远外，均为近源排泄。

排泄方式有沿岩层接触线排泄，沿河谷排泄，沿溶蚀谷地及峰丛洼地边缘排泄，沿压性断裂的外带排泄，沿背斜褶皱的转折翼部及倾没端排泄等五种方式。

## 7.2.2 评价区水文地质条件

### （一）矿区水文地质条件概况

#### 1、矿区所处区域水文地质单元位置

富宁县安农铅锌矿，位于右江流域上游支流那马河水文地质单元之那郎河次级水文地质单元（图 7.2-1）。矿区所处地段为地表水、地下水的补给、迳流区，大气降水为矿区地表水的唯一补给来源和地下水的主要补给来源，有矿区外地下水流入矿区。总体而言，矿区地下水以侧向渗透为主、垂向渗透为辅补给地表径流，向那郎河排泄，汇入那马河，归属珠江水系、右江流域。

#### 2、矿区最低构造侵蚀基准面标高

矿区地表最低侵蚀点为东南部那郎河河床，标高 619.82m，构成矿区地表水、地下水的最低排泄基准面，选择该处河段为矿区最低侵蚀基准面。

#### 3、矿区地下水位标高

2021 年度施工的 25 个钻孔，孔底最低标高 767m，钻孔简易水文地质观测结果，全部为干孔，无静水位显示。2014 年矿区外围探矿权范围施工的 52 个钻孔简易水文地质观测结果显示都有静水位。地下水位埋深 3.53m（ZK303）~77.67（ZK404），



静水位标高 624.34m (ZK101) ~ 760.20 (ZK1207), 平均 675.45m。静水位标高在不同的斜坡部位变化较大。

#### 4、矿体空间位置与侵蚀基准面的关系

主要矿体 KT2 分布标高为 726.91m (8 号剖面) ~ 421.63m (2 号剖面), 划定矿区范围开采标高为 865~400m, 首期最低开采标高为 500m, 现有坑道斜井 XJ635 实际控制最低标高 550m, 资源量估算底界标高为 400m, 远低于矿区最低构造侵蚀基准面标高 620.0m, 并且低于流经矿体的上覆地表径流标高 640~655m。其余小矿体位于邻近的侵蚀基底面标高之上。

#### 5、矿床适宜开采方式与矿坑自然排水

矿区地形起伏较大, 虽然属于散流地形, 但仅有少部分矿体块段位于邻近的侵蚀基准面标高之上, 主要矿体块段位于矿区最低侵蚀基准面或矿体块段邻近的侵蚀基准面标高之下, 综合分析, 矿床适宜井巷开采, 侵蚀基准面标高之下的矿体及块段, 地形及水文地质特点不利于矿坑自然排水, 需要专门机械设备排水。

### (二) 矿区含(隔)水层

评价区内出露的出露的地层主要有: 新生界第四系 (Q)、泥盆系 (D) 和早古生界奥陶系 (O) 和印支期侵入岩体 ( $\nu$ - $\beta\mu\alpha$ 、 $\omega\nu$ - $\beta\mu\alpha$ 、 $\beta\mu\alpha$ ), 矿区铅锌矿体赋存于奥陶系中统宝塔组 ( $O_2b$ ) 中与上覆地层不整合接触面附近, 区内含水层根据含水层孔隙性质, 可分为 3 个大类, 分别为松散岩类孔隙含水层、基岩裂隙含水层及碳酸盐岩岩溶含水层, 各含水层详述如下:

#### 1、第四系 (Q) 松散岩类孔隙含水层

耕植土 ( $Q^{ml}$ ): 灰褐色, 松散状态, 物质成份为流水冲积形成的片岩漂、块石和少量黏性土。层厚 0.30m, 平均厚 0.30m, 层顶为地表, 主要分布于沟床内。粉质黏土 ( $Q^{el+dl}$ ): 褐色、褐黄色, 可塑状态, 稍湿。层厚 0.60-5.1m, 平均厚 2.19m, 层顶埋深 0.00-0.30 m。根据勘察报告, 第四系粉质黏土的渗透系数为  $0.708 \times 10^{-4} \text{m/d}$ 。

#### 2、基岩裂隙含水

矿区内基岩裂隙含水层组, 根据含水介质岩性不同, 又可分为两个亚类, 分别为火成岩类基岩裂隙含水层组和碎屑岩类基岩裂隙含水层组, 各含水层组详述如下:

(1) 火成岩类基岩裂隙含水层组: 主要含水层介质为印支期岩浆岩, 岩性分别为辉钛辉长绿辉岩 ( $\nu$ - $\beta\mu\alpha$ )、橄榄钛辉辉长辉绿岩 ( $\omega\nu$ - $\beta\mu\alpha$ )、钛辉辉绿岩 ( $\beta\mu\alpha$ ), 在

矿区周围成片状分布，远离矿体，含基岩裂隙水，对矿床开采有轻微影响，矿区内无火山岩分布，仅有印支期基性辉绿岩分布，具体分布于矿区北西端木同村北边和南北的两个辉绿岩体。呈岩脉、岩墙状产出，走向北北西，最高侵位于泥盆系下统坡脚组（ $D_{1p}$ ）泥页岩中，出露面积约  $0.12\text{km}^2$ ；木同村南西边的辉长辉绿岩体呈不规则脉状，最高侵位于泥盆系下统坡脚组（ $D_{1p}$ ）泥页岩中，出露面积约  $0.28\text{km}^2$ 。两个岩体的岩性均为细—中粒状钛辉辉长辉绿岩。细—中晶粒辉绿辉长（嵌晶）结构，块状构造，含基岩裂隙水。

（2）泥盆系下统坡脚组（ $D_{1p}$ ）碎屑岩类基岩裂隙含水层组：该含水层地层岩性可分为三段，其中泥盆系下统坡脚组上段（ $D_{1p}^3$ ），为灰—浅灰色，风化褐黄色、淡肉红色薄—中层状泥岩，局部夹少量页岩或少量燧石团块及星点状黄铁矿，岩石节理裂隙发育，沿面上见有铁锰质薄膜。厚度大于  $182.95\text{m}$ ；泥盆系下统坡脚组中段（ $D_{1p}^2$ ）灰—深灰色中层状粉砂质泥岩夹粉砂岩、钙质泥岩。岩石局部发育方解细脉及星点状黄铁矿，厚度  $95.25\text{m}$ ；泥盆系下统坡脚组下段（ $D_{1p}^1$ ）：深灰色—灰黑色中层状含碳质、钙质泥岩夹灰岩、泥灰岩透镜。近底部断续见方解石呈不规则状、细—网脉状（宽  $0.1\text{--}1\text{cm}$ ）分布，并伴有少量黄铁矿及星点状闪锌矿、方铅矿。厚度  $110.50\text{m}$ 。该套地层大面积分布于矿区中部，构成矿体围岩及其顶板，所含地下水构成矿床充水水源，含碎屑岩类基岩裂隙水，地下水化学类型为  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{--K+Na}\cdot\text{Ca}$  型水，弱富水性。

（3）奥陶系中统宝塔组（ $O_2b$ ）碳酸盐岩岩溶含水层：该含水层地层岩性可分为三段，分别为奥陶系中统宝塔组上段（ $O_2b^3$ ），为灰—浅灰色中—厚层状细—粗晶碳酸盐化灰岩、角砾状灰岩、泥质条带灰岩，岩石局部地段方解石脉发育，多呈细脉状、网脉状及不规则状产出，并伴有黄铁矿化、闪锌矿及方铅矿化，为矿区的主要赋矿层，厚度  $52\text{m}$ ；奥陶系中统宝塔组中段（ $O_2b^2$ ）为灰—灰白色中—厚层状细—粗晶泥质条带灰岩、灰岩，岩石节理裂隙发育，多被后期方解石脉充填，伴有少量黄铁矿、闪锌矿及方铅矿化，厚度  $101.50\text{m}$ ；奥陶系中统宝塔组下段（ $O_2b^1$ ），为灰黑—深灰色中—厚层状细晶质灰岩、泥质灰岩，局部夹鳞片状灰岩，厚度大于  $60\text{m}$ 。含碳酸盐岩类岩溶水，仅在矿区中部分布，为矿区矿床主要的充水含水层，侵蚀基准面以上岩溶较发育，中等富水性；侵蚀基准面以下岩溶不发育，钻探岩芯成长柱状—短柱状，无溶蚀孔洞，只有溶蚀裂隙，ZK402 抽水试验单位涌水量  $0.03189\text{L/s.m}$ ，

渗透系数 0.01838m/d。

### （三）地下水的补给、径流和排泄特征

整个区域上，以一条南西--北东向地表分水岭将区域分为两个大的水文地质单元，分别为西洋江水文地质单元（I）及那马河水文地质单元（II），其中西洋江水文地质单元位于区域分水岭（流域分水岭）西侧，该水文地质单元地下水主要以碎屑岩类基岩裂隙水及火成岩类基岩裂隙水为主，赋存少量碳酸盐岩岩溶裂隙水，地下水整体上由北西向南东径流排泄；那马河水文地质单元位于流域分水岭东侧，该水文地质单元内地下水主要以碎屑岩类基岩裂隙水为主，赋存少量碳酸盐岩溶隙溶洞水及火成岩类基岩裂隙水，整个水文地质单元内地下水整体上是北西向南东径流排泄，那马河为该水文地质单元的最低排泄基准。矿区处于那马河水文地质单元的次级水文地质单元那郎河次级水文地质单元（III）中，该水文地质单元北侧及南侧均以地表分水岭为界，西侧以地表次级分水岭为界，东侧以碎屑岩区域的地表分水岭为界。该水文地质单元整体地形为两侧高中间底，在那郎河南侧地下水整体上由西向东径流排泄，在那郎河北侧地下水整体上由北西向南东径流排泄，矿区内泉点发育，在两侧碎屑岩区域，浅层地下水通过泉的形式排泄，汇入那郎河；深深层地下水则补给矿区内碳酸盐岩溶水，整体上那郎河水文地质单元深层地下水由西向东径流排泄，最终于那马河右岸排泄。

矿区主要开采对象仅为 KT2 号矿体，KT2 矿产资源主要 660m~480m 之间 180m 标高范围内，有一部分矿体位于评价区最低侵蚀基准面之下，该矿体主要产于不整合接触带上，矿体顶板为泥盆系下统坡脚组下段（D<sub>1p</sub><sup>1</sup>）的泥岩、粉砂质泥岩、少部分为灰岩夹泥岩，顶板多为裂隙水，矿体顶底板均为奥陶系中统宝塔组上段（O<sub>2b</sub><sup>3</sup>）角砾状灰岩、泥质条带灰岩，底板多为岩溶水。

本次评价区为珠江水系支流右江上游支流那马河水文地质单元之那郎河次级水文地质单元。整体来说，评价区内地下水受地形地貌严格控制，加之评价区山高坡陡、沟狭谷深，属浅切割低—中山地貌区，地形有利于自然排水。矿区地下水的补给主要在山顶斜坡地带接受大气降雨入渗补给。矿区浅层地下水向沟谷排泄进入地表河流、深层地下水整体上由西向东径流排泄。

### （四）矿山矿床充水因素分析

矿区内地形较为复杂，切割剧烈起伏较大，受构造侵蚀及岩溶综合影响形成“山

高、坡陡、沟深”的独特构造侵蚀地貌特征，矿区自然地形坡度一般  $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，最大地形坡度  $55^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ；地势总体西北部高东南部低，一般海拔  $600\sim 1300\text{m}$ ，矿区内地层主要以奥陶系中统宝塔组 ( $\text{O}_2\text{b}$ ) 灰岩为主，整个区域地下水补给范围较小，该地层中古岩溶极度发育，地表岩溶形态多以陡崖、溶芽、峰丛为主，未见洼地及落水洞发育，矿区内溶洞极度发育，评价区内整个碳酸盐区域补给范围较小，但该区域地表岩溶极度发育，矿区地形属构造侵蚀中低山--中山地貌形态类型，局部为岩溶地貌—石芽残丘地貌形态类型，矿区内地层主要以奥陶系中统宝塔组 ( $\text{O}_2\text{b}$ ) 灰岩为主，整个区域地下水补给范围较小，该地层中可见地表岩溶极度发育，地表岩溶形态多以陡崖、溶芽、峰丛为主，未见洼地及落水洞发育；且矿区内溶洞极度发育，溶洞发育密度较大，其中在拟建废石场北侧崖壁上发育一溶洞，溶洞发育方向为  $3^{\circ}$ ，溶洞洞口呈椭圆形，洞口高为  $2.2\text{m}$ ，宽为  $1.4\text{m}$ ，可见深度为  $0.6\text{m}$ ，溶洞内溶隙面以溶槽为主，直径  $1\sim 5\text{cm}$  左右，溶洞四周较干燥，未见滴水，且溶洞内可见有泥质物质填充，洞口植被发育较为旺盛，在该溶洞北侧可见一蜂窝状溶孔、溶槽发育，溶槽宽  $1\sim 3\text{cm}$ ，溶孔直径  $1\sim 20\text{cm}$ ，该处风化极为严重。在矿区 660 平硐北东侧  $50\text{m}$  处路边发育两个溶洞，其中西侧溶洞洞口呈近椭圆形，洞口高  $1.5\text{m}$ ，宽  $0.5\text{m}$ ，溶洞发育方向为  $350^{\circ}$  方向，发育深度为  $2.1\text{m}$ ，该溶洞内较为湿润，该溶洞内未见明显滴水现象；东侧溶洞洞口呈近圆形，洞口直径  $1.5\text{m}$ ，洞内直径  $1.8\text{m}$ ，溶洞发育方向为垂直发育，垂直向上延伸长  $3\text{m}$ ，溶洞内可见钟乳石、溶孔及溶槽发育，洞内较为湿润，但未见明显滴水，洞壁上部分地方可见有水流渗出。



图 7.2-3 矿区岩溶发育情况

矿区内地下水主要补给来源为大气降雨，除此之外矿区两侧碎屑岩区域浅层地下

水通过泉点的形式排泄于地表，深层地下水则通过越流补给矿区岩溶水，最终通过泉等方式排泄于地表。

综上，矿区奥陶系地层中含丰富的岩溶水，因此该含水层中的水成为矿区的主要充水来源，除此之外，矿区地表岩溶极度发育，发育良好的岩溶裂隙通道成为了沟通矿床与大气降雨之间的良好通道，大气降雨也成为矿区主要充水来源之一。

#### （四）矿区断层带富水性与导水性分析

受区域北西向富宁断裂影响和控制，矿区主构造线方向为北西向，发育北西向断裂 F1、F2、F3，控制了矿带的展布；次为晚期北东向断裂，发育有 F4、F5、F6 断裂，规模相对较小，常错断早期北西向断裂及矿带。矿区褶皱不发育，地层总体为倾向南西的单斜层。

##### （1）北西向断裂特征

**F1 断裂：**主要沿那郎河河沟展布，长大于 4000m，走向北西（ $290^{\circ}\sim 300^{\circ}$ ），南西倾，倾角  $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。断层性质正断层，走向断距约 400m，断层中部两盘地层均为奥陶系中统宝塔组（ $O_2b$ ）灰岩，北西和南东端部则以泥盆系下统坡脚组（ $D_{1p}$ ）泥页岩为主。断层被后期的 F4、F5、F6 破坏、分段并产生了错移，断层面较为紧密平直，两侧岩石破碎明显，并被后期的钙质充填胶结，局部地段有褶皱变形。分析认为该断层具多期活动性，具有先张后挤的特征，为张扭性断层，因断层性质为张扭性、矿区 KD700、KD720 揭露该断层面仅有点滴状水流渗出，判断为阻水断裂构造，因此该断层导水性及富水性较差。

**F2 断裂：**分布于 F1 断层的北东侧，长大于 3100m。走向北西（ $310^{\circ}\sim 320^{\circ}$ ），南西倾，倾角  $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。断层中部和南西端南西盘地层为奥陶系中统宝塔组（ $O_2b$ ）灰岩，北东盘以泥盆系下统坡脚组（ $D_{1p}$ ）泥页岩为主；北西端两盘均为泥盆系下统坡脚组（ $D_{1p}$ ）泥页岩。种种迹像显示，该断层与矿化关系较为密切，大多矿化都分布在断层两侧，推测该断层为先张后挤，具多期活动性的逆冲断层，为矿区阻水断裂构造，因此推断该断层导水性及富水性较差。

**F3 断裂：**分布于 F2 断层北东侧，长大于 3200m。走向北西（ $290^{\circ}\sim 300^{\circ}$ ），北东倾，倾角  $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。属正断层，具有先挤后张的特性；断层中部南西盘地层为奥陶系中统宝塔组（ $O_2b$ ）灰岩，北东盘主要为泥盆系下统坡脚组（ $D_{1p}$ ）泥页岩；北西和南东端部均为泥盆系下统坡脚组（ $D_{1p}$ ）泥页岩，矿化往北东到该断层就终止，推



测该断层形成时期较早，断裂两侧岩石较为破碎，挠曲发育，断层富水性及导水性较好，为矿区充水、导水断裂构造，影响着矿区地下水，初步判断该断层对矿床的开采有不利影响。

(2) 北东向断裂特征

F4、F5、F6 为成矿期后的正断层，对矿体起着破坏作用，并将其整个铅锌矿带错断，水平断距约 50m，断层导水性及富水性较好，为矿区充水、导水断裂构造，有利于地下水交替，矿坑充水，对矿床开采有不利影响。

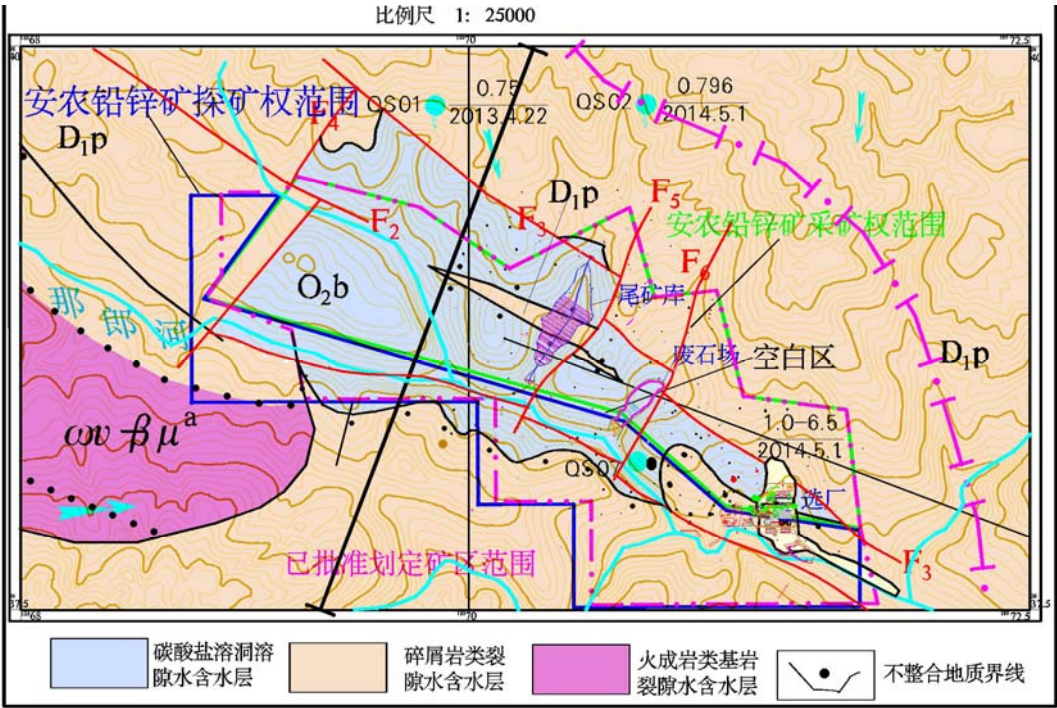


图 7.2-4 新建废石场和尾矿干堆库区水文地质图

(五) 地下水水位调查

根据《云南省富宁县安农铅锌矿资源储量核实报告》(2021 年)：钻孔揭露水位埋深 3.53~77.67m 之间，水位标高在 618.71~750.89m 之间，揭露地层均为泥盆系下统坡脚组 D<sub>1</sub>p；因此，评价区内整体来说，地下水水位埋深较浅。

表 7.2-1 安农铅锌矿矿区钻孔稳定水位统计表

钻孔编号	孔口坐标			终孔深度	稳定水位 ( m )	
	X	Y	H	(m)	埋深	标高
ZK1302	2637944.95	35571337.57	646.55	184.85	15.64	630.91
ZK1303	2637857.28	35571351.51	670.13	210.13	27.03	643.1
ZK901	2637935.47	35571233.25	650.81	111.1	17	633.8

钻孔编号	孔口坐标			终孔深度	稳定水位 ( m )	
	X	Y	H	(m)	埋深	标高
ZK902	2637876	35571252	647.61	149.21	16.18	633.67
ZK903	2637792.48	35571242.75	658.13	258.02	12.7	645.43
ZK501	2637951.83	35571144.75	697.15	160.3	35.17	661.98
ZK502	2637883	35571157	688.89	175.51	41.4	647.49
ZK503	2637777.56	35571156.9	657.81	411.5	6.53	651.28
ZK101	2637952.51	35571047.18	667.01	100.3	40.05	624.34
ZK102	2637884.18	35571040.08	647.24	116.66	13.66	633.58
ZK103	2637822.24	35571003.01	714.51	201.5	28.55	685.96
ZK104	2637696.85	35571031.12	758.34	358.05	34.6	723.74
ZK105	2637602.34	35571058.91	761.2	489.73	42.8	718.4
ZK401	2637930.22	35570889.76	699.81	156.8	14.6	685.21
ZK402	2637864.31	35570895.65	664.22	196.86	5.65	658.57
ZK403	2637807.46	35570888.35	721.36	193.4	32.1	689.26
ZK404	2637695.3	35570903.34	816.25	396.57	77.67	738.58
ZK801	2637923.45	35570782.61	702.7	127.92	27.92	674.78
ZK802	2637850.19	35570797.43	678.71	140.48	7.37	671.34
ZK803	2637802.93	35570821.22	711.25	218.78	23.14	688.11
ZK804	2637685.13	35570806.05	800.17	380.02	75.8	724.37
ZK806	2638035.94	35570789.79	772.32	105.33	51.01	721.31
ZK1201	2637891.58	35570690.31	713.16	154.79	34.56	678.6
ZK1202	2637849.7	35570704.4	706.32	208.55	27.36	678.96
ZK1203	2637774.14	35570699.89	696.1	214.3	11.04	685.06
ZK1204	2637698.61	35570717.63	708.84	370.05	32.4	676.44
ZK1206	2637987.8	35570676.6	767.89	140.9	34.05	733.84
ZK1207	2638057.42	35570677.31	800.81	153.1	40.6	760.21
ZK1601	2637862.28	35570585.88	763.34	182.24	68.55	694.79
ZK1602	2637782.84	35570593.11	763.58	260.84	73.12	690.46
ZK1603	2637724.08	35570598.39	758.89	321.6	76.29	682.6
ZK1606	2638027.02	35570598.05	789.56	172.35	50.39	739.17
ZK1001	2637901.07	35570736.24	711.24	152.8	29.83	681.41
ZK1002	2637842.45	35570746.86	686.73	112.24	17.28	669.45
ZK1003	2637785.73	35570748.58	692.46	162.96	39.44	653.02
ZK1006	2637950.8	35570744.75	728.34	128.92	38.86	689.48
ZK301	2637977.18	35571083.17	704.04	130.25	27.48	676.56

钻孔编号	孔口坐标			终孔深度	稳定水位 ( m )	
	X	Y	H	(m)	埋深	标高
ZK302	2637921.07	35571090.12	661	145.93	15.5	645.5
ZK303	2637860.54	35571094.32	644.61	300.87	3.53	641.08
ZK201	2637934.81	35570941.62	679.8	110.2	17.49	662.31
ZK202	2637875.77	35570937.81	661.64	130.1	12.68	648.96
ZK203	2637814.57	35570952.08	690.66	209.8	36.84	653.82
ZK204	2637734.04	35570955.2	781.24	371.56	70.67	710.57
ZK206	2637978.86	35570934.29	688.31	80.5	3.6	684.71
ZK601	2637920.02	35570842.02	697.2	125.85	19.1	678.1
ZK602	2637862.46	35570845.36	666.73	168.83	12.54	654.19
ZK603	2637806.22	35570851.05	719.06	215.6	27.41	691.65
ZK604	2637706.81	35570855.7	806.37	304.6	64	742.37
ZK701	2637913.35	35571192.55	664.87	120.06	28.12	636.75
ZK702	2637853.37	35571191.54	654.01	210.58	23.48	630.53
ZK001	2637939.34	35570985.45	640.53	103.6	14.15	634.38
ZK002	2637879.78	35570991.63	647.3	122.6	11.85	635.2

#### (六) 评价区地下水资源利用现状调查

评价区地形切割强烈，地层主要为泥岩、灰岩等，含水层富水性弱~中，地下水多不具备开采价值。野外调查知，矿区周边分布的木同村、那沙村、琴团村和坡廷村的饮用水主要为矿区西北侧 2256m 处的箐沟水、矿区西侧 2369m 处的箐沟水、矿区东侧 1692m 处的箐沟水及矿区东南侧 2639m 处的箐沟水，箐沟水主要受大气降雨影响，与采矿活动无直接水力联系；在矿区附近共 5 个泉点出露，其中 QS02、QS03、QS04 泉点具有饮用功能，QS01、QS07 泉点现状无利用，主要补给地表水。

故矿区周边的居民主要利用山箐水作为饮用水源，少部分以浅层地下水为饮用水源，地下水类型以潜水为主，水量小，开发利用程度一般。

表 7.2-2 评价区泉点出露现状表

序号	编号	出露地层	位置	流量	功能	备注
1	QS01	泥盆系下统坡脚组 (D <sub>1p</sub> )	坐标位于项目区西北面 1766m 处，标高为 +880m	流量为 0.75L/s	补给地表水	采矿工业场地、废石场、尾矿干堆场的上游，位于开采区的上
2	QS02	泥盆系下统坡脚组	位于 KT2 矿体北西方向 1730m 处，标高为	流量为 0.796L/s	那玉村饮用水	



		(D <sub>1p</sub> )	+961m			游区域
3	QS03	泥盆系下统坡脚组 (D <sub>1p</sub> )	位于 KT2 矿体南西方向 1067m 处, 标高为 +996m	流量为 0.25L/s	项目区饮用水	采矿工业场地、废石场和尾矿干堆场与泉点之间有那郎河相隔, 位于开采区的上游区域
4	QS04	泥盆系下统坡脚组 (D <sub>1p</sub> )	位于 KT2 矿体南西方向 1576m 处, 标高为 +1117m	流量为 0.75L/s	安农村饮用水	
5	QS07	奥陶系中统宝塔组 (O <sub>2b</sub> )	位于 KT2 矿体北侧方向 80m 处, 标高为 +682m	流量为 1.0-2.0 L/s	补给地表水	新建废石场东侧下游区域, 处于地下开采地下水影响半径范围内

## 7.3 地下水污染源及厂区包气带调查

### 7.3.1 同类污染源调查

根据项目周边污染源调查, 地下水评价范围内无排放同种特征因子的地下水污染源。

### 7.3.2 场地包气带防污性能及评价

项目区包气带土壤主要为残坡积、冲积、洪积层, 分布于低洼、缓坡及河谷冲沟处, 主要为褐黄色、土红色岩块、角砾、岩屑、砂土、粘土杂乱堆积, 厚度一般 0-15m, 局部达 21.49m。

本项目可能造成地下水污染的主要设施为采空区、废石场、选厂和尾矿干堆库, 本评价对已建选厂厂前回水池下游、现有采空区下游、拟建废石场下游和 2#废石场下游 (尾矿干堆库) 的包气带污染现状进行调查。本评价包气带浸出液检测按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准进行评价, 根据表 5.2-8 可知, 包气带中各因子检测数据, 监测点包气带水浸出液均低于《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017) III类标准要求, 包气带上、中和下三层污染物浓度变化不大, 包气带防污性能较好。

## 7.4 地下水环境影响预测与评价

### 7.4.1 矿山开采下对地下水的影响

开采沉陷对地下含水层的影响主要是因为矿体开采后顶板发生垮落，形成导水裂缝带，从而使含水层遭到破坏，导致地下水漏失，水位下降，并间接对与被破坏含水层有水力联系的其它含水层产生影响，含水层的破坏程度取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度。

#### 7.4.1.1 覆岩破坏特征及防水矿柱高度预测

一般说来矿体开采后按照垮落先后及岩石破坏程度从下到上依次形成垮落带、裂缝带及缓慢下沉带。处于缓慢下沉带的岩层只产生一定的变形，不会造成上部水体的泄漏。

##### （一）导水裂缝带高度

导水裂缝带高度的预测模式选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的模式。根据矿井地质资料，井田内矿体顶板为弱岩类，选用下述公式进行预测：

冒落带最大高度计算公式如下：

$$H_m = \frac{100 \sum M}{6.2 \sum M + 32} \pm 1.5$$

导水裂隙带最大高度计算公式：

$$H_{li} = \frac{100 \sum M}{3.1 \sum M + 5.0} \pm 4.0$$

可行性研究开采对象仅为 KT2 号矿体，因此本次环评，仅对 KT2 进行冒落带及导水裂隙带高度进行计算。

根据上述公式预测结果详见下表 7.4-1。

表 7.4-1 冒落带与导水裂缝带最大高度表

矿体名称	矿体厚度 (m)	冒落带高度 (m)	导水裂缝带高度 (m)
KT2	7.23	10.91	30.5

##### （二）防水矿（岩）柱

那郎河河床底部为泥盆统坡脚组（D<sub>1p</sub>）泥岩层，属于软弱岩类，依据《矿井水

文地质规程》、《采矿设计手册 2》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》相关公式计算，软弱岩类防水保安岩柱高度应大于 40m，那郎河河床底部距离矿体高度 60~140m，推荐的采矿方法为对地表扰动较小的进路式上向分层充填法，及时处理采空区。因此，已有岩柱可有效抑制地表沉降变形，保证导水裂隙带不贯通地表水体，从而有效避免上部水体灌入井下。

#### 7.4.1.2 对上覆含水层的影响分析

##### （一）对矿系地层及上覆含水层的影响

根据对地层内含矿地层的调查，本项目矿区含矿地层为宝塔组（O<sub>2b</sub>），属于基岩裂隙含水层；矿体上覆地层为坡脚组（D<sub>1p</sub>）碎屑岩类基岩裂隙含水层组，矿体所在含水层及其上覆含水层中的地下水因矿体开采受到的影响见下表：

表 7.4-2 导水裂缝带对岩层破坏情况 单位：m

矿体	导水裂缝带高度	导水裂隙带影响的地层	矿体顶部距 D <sub>1p</sub> 厚度	对 D <sub>1p</sub> 破坏高度	对 O <sub>2b</sub> 破坏高度	地下水影响程度
KT2	30.5	O <sub>2b</sub>	52m	0	30.5	对 O <sub>2b</sub> 造成破坏

综上，矿山开采对上覆地层坡脚组（D<sub>1p</sub>）不会造成破坏，矿山开采后对宝塔组（O<sub>2b</sub>）基岩裂隙含水层造成破坏，可能导致宝塔组（O<sub>2b</sub>）基岩裂隙含水层地下水水量漏失。因此，矿井生产过程中必须加强防止突水事故措施，保证矿井安全生产。

##### （二）矿井涌水疏排对地下水位疏干影响半径预测分析

矿山开采将使宝塔组（O<sub>2b</sub>）基岩裂隙含水层含水特性发生变化，而这些地层均以裂隙含水为主，一般情况下，不会形成岩溶等地下水通道，且区内断层的富水性和导水性较差，未导通地表水和大气降水，且未导通上覆其它含水层，不会形成大的地下水越流通道，造成上覆其它含水水量直接疏干。在采区边界，因采空区地层中地下水漏失，使该地层地下水受影响区域向外延伸，由于该区地下水承压性不明显，虽然各含水层之间水力联系较弱，但相互之间存在一定的水力连通性，因而采用潜水含水层影响边界确定矿坑开采对地下水疏干影响范围进行计算。

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：S—水位降深，m；

K—含水层渗透系数，m/d；

H—潜水含水层厚度，m。

R 为影响半径；K—渗透系数，（m/d）。结合 7.2.2 章节分析，渗透系数取 0.01838m/d。

H—含水层厚度，（m）。矿区主要含矿层位宝塔组（O<sub>2</sub>b），宝塔组（O<sub>2</sub>b）厚 153.5m（其中，上段厚 52m、中段厚 101.5m）。

S—水位降深，（m）。初见水位标高（632m）与可研设计最低开采标高为 480m 之差求值，即 S=152m。

地下水漏失范围预测结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 地下水漏失范围预测结果

含水层	渗透系数, m/d	潜水含水层厚度/m	水位降深/m	影响半径/m
宝塔组（O <sub>2</sub> b）	0.01838	153.5	152	510.62

由表 7.4-3 可知，矿井开采将引起自采止线外一定范围的岩层地下水发生漏失，宝塔组（O<sub>2</sub>b）含水层水位降深 152.0m，对宝塔组（O<sub>2</sub>b）含水层的影响半径为该地层内所在采区边界外延 510.62m。

### （三）地下水流失量

由于采矿引起的矿井涌水即为地下水流失量，根据《云南省富宁县安农铅锌矿资源储量核实报告》，预测开采 480m 标高矿坑正常涌水量为 1493m<sup>3</sup>/d，雨季最大涌水量为 2111m<sup>3</sup>/d，矿井涌水量合计 63.76 万 m<sup>3</sup>/a。

#### 7.4.1.3 对泉点的影响分析

根据勘探报告及现场踏勘，评价范围泉点出露情况详见表 7.2-2。

矿山采矿活动对出露泉点的影响分析见下表。

表 7.4-4 采矿活动对出露泉点的影响情况表

编号	出露地层	标高 (m)	位置	补给区	功能	漏失可能性
QS01	坡脚组 (D <sub>1p</sub> )	880	矿区外, KT2 矿体北西方向, 距离采区 1.766km	泉点北西及西侧山顶斜坡地带	补给地表水	影响半径外, 漏失可能性小
QS02	泥盆系下统坡脚组 (D <sub>1p</sub> )	961	矿区外, KT2 矿体北西方向, 距离采区 1.73km	泉点北西及西侧山顶斜坡地带	那玉村饮用水	影响半径外, 漏失可能性小

QS03	泥盆系下统坡脚组 (D <sub>1p</sub> )	996	矿区外, KT2 矿体南西向, 距离采区 1.067km	泉点西侧山顶斜坡地带	项目区饮用水	影响半径外, 漏失可能性小
QS04	泥盆系下统坡脚组 (D <sub>1p</sub> )	1117	矿区外, KT2 矿体南西向, 距离采区 1.567km	泉点南西侧山顶斜坡地带	安农村饮用水	影响半径外, 漏失可能性小
QS07	奥陶系中统宝塔组 (O <sub>2b</sub> )	682	矿区内, KT2 矿体西北向, 距离采区 0.08km	泉点北侧山顶斜坡地带	补给地表水	影响半径内, 漏失

项目区周边共有 5 个泉点, 分别为 QS01、QS02、QS03、QS04、QS07, 其中 QS01 和 QS07 功能为补给地表水, QS02 为那玉村饮用水, QS03 为本项目生活水源, QS04 为安农村饮用水, 根据表 7.4-4, QS01、QS02、QS03 和 QS04 在采区地下水疏干半径范围外, 泉点出露地层不属于矿山开采影响的地层 (O<sub>2b</sub>), 矿山开采不会导致上述泉点漏失, 故矿山开采对 QS01、QS02、QS03 和 QS04 水量影响较小; QS07 在采区地下水疏干半径范围内, 泉点出露地层属于矿山开采影响的地层 (O<sub>2b</sub>), 故矿山开采会导致泉点漏失。

综上, 本项目开采对 QS01、QS02、QS03 和 QS04 泉点影响较小, 即对那玉村和安农村饮用水泉点影响较小; 对 QS07 泉点影响较大, 但该泉点无饮用功能, 仅补给地表水。

#### 7.4.1.4 对生态需水量的影响分析

根据以上地下水疏干范围预测结果, 基本整个采取都为地下水疏干范围之内, 考虑到预测疏干范围内地下水水位实际埋深差异较大, 且浅部孔隙水主要以毛细水形式存在, 下渗疏干的可能性较小, 对持水度影响较小。生态需水量主要与浅部含水层的持水度密切相关, 浅部细粒风化层持水度大, 为生态需水的主要来源, 项目所在区域水量总体丰沛, 浅部含水层的持水度较高, 可以满足植被生长需要, 因而地下水疏干不会对地表生态需水量造成明显影响。同时根据矿山多年生产对地表生态的影响观察发现, 现有采空区植被发育情况未发生明显变化, 进一步说明矿山开采对地表生态需水量的影响较小。通过类比可以预测, 下一步的矿山开采对地表生态需水量的研究也可以接受。

### 7.4.1.5 对那郎河的影响分析

那郎河为常年性溪流，那郎河河床横断面上游呈“U”型，下游渐开阔呈“V”型，河谷纵坡降 1.1~3.5%，河床宽约 3~21.0m，深 0.2~1.8m，两岸坡度约为 9°~36°不等，枯水期流量平均流量 0.96m<sup>3</sup>/s，丰水期平均流量 4.27m<sup>3</sup>/s，流经矿区段高程为 620~765.37m。

可研已按照相关要求在 0 号剖面以东区域的矿体从河床底部垂直向下留设 40m 高的防水保安矿（岩）柱，且那郎河河床底部距离矿体高度 60~140m，推荐的采矿方法为对地表扰动较小的进路式上向分层充填法，及时处理采空区。

同时为确保穿越那郎河采矿安全重要的措施有：

1、那郎河段河床底向下设 >40 米高的防水保安矿（岩）柱；KT2 沿那郎河两侧按规范要求留设 >20 米的防水保安矿（岩）柱。

2、穿越那郎河的主斜坡道提高设防标准，全巷加筋混凝土衬砌。

通过采取上述措施后矿山开采对那郎河影响较小。

### 7.4.2 对地下水水质影响分析

#### 7.4.2.1 正常工况条件下对地下水水质的影响

正常情况下，扩建项目各个重点污染防渗区正常防渗条件下，废石场、选厂、尾矿干堆库不会对地下水环境造成影响，废石场、选厂、尾矿干堆库等防渗区按照相关规范及防渗设计要求进行了防渗处理，正常情况下不会对地下水造成污染影响。因此，正常情况下，项目对地下水环境不会造成污染影响。

#### 7.4.2.2 非正常工况下对地下水水质的影响

##### 一、预测基本情况

##### （一）预测情景

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据项目工程特点分析，项目主要地下水污染源是矿井涌水、充填水、选矿废水、废石场淋滤水和尾矿干堆场废水，故本项目预测情景设置如下：

情景1#：非正常工况井底水仓发生泄漏充填水下渗；

情景2#：非正常工况矿井涌水处理站调节池发生泄漏；

情景3#：非正常工况选厂生产废水处理站调节池发生泄漏；

情景4#：非正常工况废石场淋滤水收集池发生泄漏；

情景5#：非正常工况尾矿干堆场回水池发生泄漏。

## （二）预测因子和源强

结合废水水质和浸出毒性检测结果，将水质和浸出毒性检测浓度与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准相比，选取比标值最大的作为预测因子，选取结果如下：

情景1#：选取Cd；

情景2#：选取Cd；

情景3#：选取Pb；

情景4#：选取Pb（采用废石浸出试验浸出浓度）；

情景5#：选取Pb（采用尾矿浸出试验浸出浓度）；

本项目废水源强见表7.4-5。

表 7.4-5 废水主要污染物及其浓度统计表

废水名称	污染因子	浓度 (mg/L)	数据来源	地下水III类标准 值 (mg/L)
矿井涌水处理站调节池	Cd	0.036	矿井涌水处理站进水浓度	0.005
充填篦水	Cd	0.034	充填渗水与矿井废水和混合后浓度	0.005
选矿废水	Pb	1.992	生产废水处理站进水浓度	0.01
废石场淋滤水	Pb	0.20	废石浸出试验浸出浓度	0.01
尾矿干堆场废水	Pb	0.40	尾矿浸出试验浸出浓度	0.01

## （三）预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本次评价选取可能产生地下水污染的关键时段，污染发生后100d、500d、1000d和6205d作为预测时段。

## （四）污染源概化

根据矿井涌水、充填篦水、选矿废水、废石场淋滤水和尾矿干堆场废水污染源的具体情况，排放形式概化为点源，排放规律简化为连续排放。

## 二、预测方法

采用解析法进行预测。为了揭示污染物进入地下水后，地下水质的时空变化规律，将污染场地地下水污染物的溶质迁移问题概化为污染物连续注入的一端定浓度的一维水动力弥散问题。

预测按最不利的设计情景，污水瞬时排放，直接进入地下水，并在含水层中沿水力梯度方向径流，污染物浓度在未渗入地下水前不发生变化，不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用，不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。设计情景为极端情况（最不利条件），用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

由于收集及调查的水文地质资料有限，因此在模型计算中，对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑，对模型中的各项参数均予保守性估计，选取最不利的参数进行计算，考虑污染源最大程度上对地下水水质的影响。

### 三、解析模型

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合区域水文地质条件和潜在污染源特征，对地下水环境影响预测采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。其如公式为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离；m；

t—时间，d；

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C<sub>0</sub>—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc（）—余误差函数

### 四、预测参数

#### 1、矿井涌水处理站和选厂生产废水处理站



矿井废水处理站和选厂生产废水处理站所在地层为泥盆系下统坡脚组（D<sub>1p</sub>），查阅《云南省富宁县安农铅锌矿外围勘探报告》，泥盆系下统坡脚组（D<sub>1p</sub>）的渗透系数为0.15m/d（ $1.74 \times 10^{-4}$ cm/s）；孔隙度为0.8，则有效孔隙度以0.16计；水力梯度为0.076计。

根据达西定律： $V=KI/ne$ ， $U=V/n$ （式中，K为渗透系数；I为水力梯度；ne为有效孔隙度；n为孔隙度；V为渗流速度；U为地下水流速）确定本次预测的参数，则项目区的地下水流速U为0.089m/d。

根据经验公式 $aL=0.83 \times (\lg L)^{2.414}$ 确定纵向弥散系数，其中其中aL为纵向弥散度、L为污染物运移尺度或研究区的近似最大内径长度。

$$L=\alpha \times K \times I \times T / ne = 2 \times 0.15 \times 7.6\% \times 76205 / 0.16 = 10859.21m$$

计算得纵向弥散系数为24.09m<sup>2</sup>/d。

## 2、废石场和尾矿干堆场

废石场和尾矿干堆场所在地层为宝塔组（O<sub>2b</sub>）含泥质灰岩。根据尾矿库勘察报告中压水试验的数据计算可知，宝塔组（O<sub>2b</sub>）的渗透系数为0.01838m/d

（ $2.12 \times 10^{-5}$ cm/s）；孔隙度为0.6，则有效孔隙度以0.12计；水力梯度为0.07。则项目区的地下水流速U为0.018m/d。

计算得纵向弥散系数为13.89m<sup>2</sup>/d。

## 3、井底水仓

根据查阅相关资料，井底水仓地层为宝塔组（O<sub>2b</sub>）含泥质灰岩，宝塔组（O<sub>2b</sub>）的渗透系数为0.01838m/d（ $2.12 \times 10^{-5}$ cm/s）；孔隙度为0.6，有效孔隙度约为孔隙度的20%，则有效孔隙度以0.12计；水力梯度为0.01计。则项目区的地下水实际流速U为0.0026m/d。

计算得纵向弥散系数为6.65m<sup>2</sup>/d。

表 7.4-6 解析法预测公式参数选择一览表

项目	渗透系数 (m/d)	浅层地下水平均 流速 (m/d)	有效孔 隙度	纵向弥散系数 (m <sup>2</sup> /d)
矿井涌水处理站和选 厂生产废水处理站	0.15	0.089	0.16	24.09
废石场和尾矿干堆场	0.01838	0.018	0.12	13.89
井底水仓	0.01838	0.0026	0.12	6.65

## 五、预测结果

(一) 情景1 (非正常工况井底水仓发生泄漏充填篦水下渗)

## 1、污染物固定时间不同距离迁移

井底水仓发生泄漏非正常工况下, 本次模拟污废水持续发生渗漏100d、500d、1000d、3000d和6205d, 地下水水质受Cd的预测结果和影响分析如下:

表 7.4-7 井底水仓发生泄漏对地下水水质Cd污染扩散影响预测 单位: mg/L

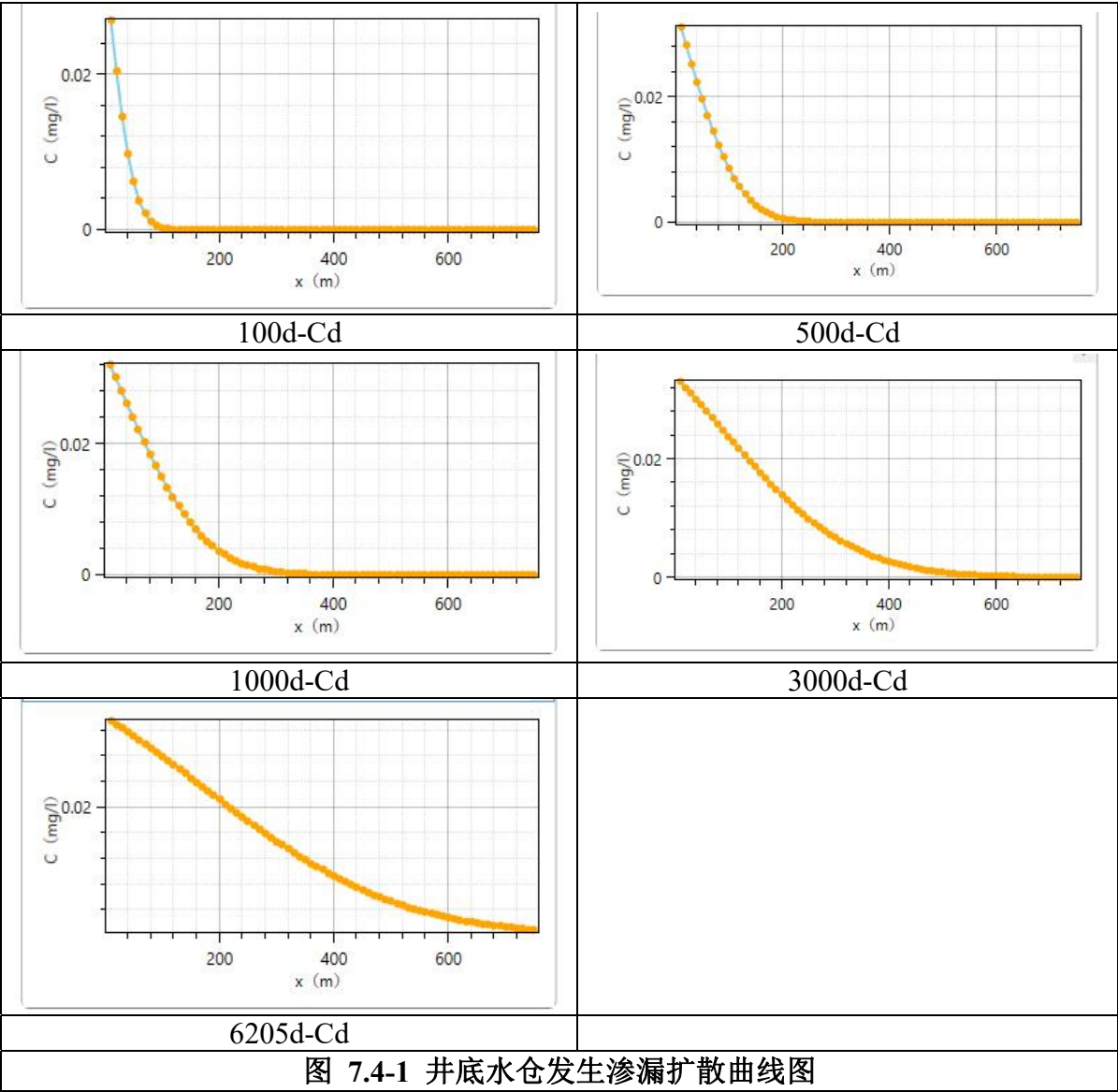
时间 距离 (m)	100d	500d	1000d	3000d	6205d
0	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
10	0.027005	0.03108	0.032055	0.03304	0.033438
20	0.020363	0.028131	0.030074	0.032057	0.032861
30	0.014524	0.025201	0.028075	0.031053	0.032271
40	0.00977	0.022337	0.026074	0.030033	0.031668
50	0.006182	0.019584	0.024089	0.028998	0.031053
60	0.003673	0.016977	0.022135	0.027952	0.030426
70	0.002045	0.014549	0.020228	0.026898	0.029789
80	0.001065	0.012323	0.018383	0.025839	0.029143
90	0.000519	0.010312	0.016611	0.024778	0.028489
100		0.008525	0.014923	0.023719	0.027826
110		0.006961	0.013328	0.022665	0.027157
120		0.005612	0.011833	0.021618	0.026483
130		0.004468	0.010442	0.020581	0.025804
140		0.003511	0.009159	0.019558	0.025121
150		0.002723	0.007983	0.018551	0.024436
160		0.002085	0.006915	0.017562	0.023749
170		0.001575	0.005953	0.016594	0.023062
180		0.001174	0.005092	0.015649	0.022375
190		0.000863	0.004327	0.014729	0.02169
200			0.003654	0.013836	0.021007
210			0.003065	0.012972	0.020327
220			0.002554	0.012137	0.019652
230			0.002114	0.011333	0.018982
240			0.001739	0.010561	0.018318
250			0.00142	0.009821	0.017662
260			0.001153	0.009114	0.017013
270			0.000929	0.008441	0.016372
280				0.007801	0.015741
290				0.007194	0.01512
300				0.006621	0.01451
310				0.006081	0.013911
320				0.005572	0.013325
330				0.005096	0.01275
340				0.00465	0.012189

350				0.004234	<b>0.01164</b>
360				0.003847	<b>0.011106</b>
370				0.003487	<b>0.010586</b>
380				0.003154	<b>0.01008</b>
390				0.002847	<b>0.009589</b>
400				0.002564	<b>0.009112</b>
410				0.002304	<b>0.008651</b>
420				0.002066	<b>0.008205</b>
430				0.001848	<b>0.007773</b>
440				0.00165	<b>0.007357</b>
450				0.001469	<b>0.006957</b>
460				0.001306	<b>0.006571</b>
470				0.001158	<b>0.00620</b>
480				0.001024	<b>0.005844</b>
490				0.000904	<b>0.005503</b>
500					<b>0.005177</b>
510					0.004864
520					0.004566
530					0.004282
540					0.004011
730					0.000966

注：Cd 的检出限为 0.001mg/L，故本表列出至检出限的数据，最大迁移距离也用该数据对应的距离表示。

由上述的测结果可知，井底水仓发生泄漏工况下，废水持续发生渗漏 100d 最大迁移距离为 90m，叠加背景值在下游 60m 以内 Cd 超标，60m 以外地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；废水持续发生渗漏 500d 最大迁移距离为 190m，叠加背景值在下游 130m 以内 Cd 超标，130m 以外地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；废水持续发生渗漏 1000d 最大迁移距离为 270，叠加背景值在下游 190m 以内 Cd 超标，190m 以外地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；废水持续发生渗漏 3000d 最大迁移距离为 490m，叠加背景值在下游 340m 以内 Cd 超标，340m 以外地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；废水持续发生渗漏 6205d（服务年限）最大迁移距离为 730m，叠加背景值在下游 510m 以内 Cd 超标，510m 以外地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。因此，环评要求对井底水仓必须做全防渗处理，水池底部及四周采用 2mmHDPE 防渗膜+抗渗混凝土（厚度不小于 250mm）进行防渗，防渗效果应等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  的防渗能力。

为了及时掌握尾砂充填体对地下水污染控制情况，矿山应建立充填区域地下水监控体系，区域地下水主要自北西向南东渗流，本次对井下采空区充填区域周边布置了3个地下水监测井：在480m井底水仓、510m井底水仓下游3m处分别设置1口监测井；矿山设计开采最低标高480m，在充填区域下游300m处选厂住宿区附近、靠近那郎河旁）从地表设置1口约150m深的监测井。



2、污染物固定距离不同时间迁移

480m井底水仓距离XJC-5监测井的距离为100m，480m井底水仓发生泄漏废水进入地下，本次模拟污废水持续发生渗漏到达监测井的时间及服务期内监测井污染物

浓度变化，取480m井底水仓监测井作为监测点，获取上述模拟情景下项目下游监测井处的Cd特征污染物的穿透曲线如图7.4-2所示。

根据预测污染物（Cd）10天后污染物到达监测井，350天后出现超标，从以上穿透曲线图中可以看出，一旦井底水仓发生泄漏，监测井将迅速观测到污染物迁移扩散信息，通过本次布设的监测井可及时监测到项目事故工况下井底水仓发生泄漏污染物在地下水污染扩散信息。

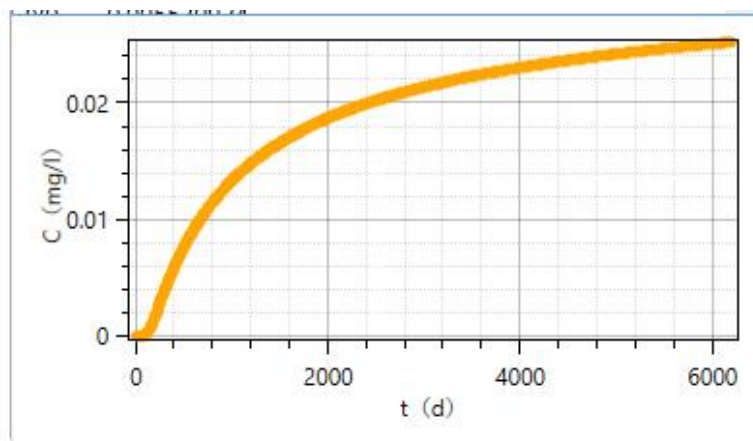


图 7.4-2 情景 1 条件下 XJC-5 监测井水质污染 Cd 穿透曲线

### 3、尾砂充填后矿井排水水质变化分析

根据可研设计，矿山采用充填采矿法，待井下采空区形成后，采用全尾砂胶结充填工艺，充填材料采用矿山配套选厂产生的尾砂，属于I类一般工业固废，为加快充填体脱水速度，提高充填体强度，采用P.I42.5水泥作为胶结材料，胶结充填体灰砂比1:7、贫浆胶结体灰砂比1:30。根据可研，尾砂比重 $2.70\text{t/m}^3$ ，尾砂细度-200 $\mu\text{m}$ 为65.42%，平均粒径 $53\mu\text{m}$ ，-20 $\mu\text{m}$ 含量占15.24%，整体上粒级中等偏细，与水泥制成充填砂浆后形成稳定的结构流体。根据工程分析核算，尾砂充填后渗水量为 $47.17\text{m}^3/\text{d}$ ，随着矿坑涌水一起外排出坑进入矿井废水处理站进行处理。

从尾矿化学成分分析来看，主要成分为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 和 $\text{SiO}_2$ ，含有少量的Zn、S的化合物，微量的As、Cu、Cd、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、Pb等；水泥的主要成分为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$ 和 $\text{SiO}_2$ ，同时依据企业委托云南佳测环境检测科技有限公司对尾矿浸出试验结果。从充填料的化学成分分析，并结合尾矿浸出毒性的试验结果，井下充填料泌水的pH值初期可能为偏碱性，这是因为砂浆中含有一定量的水泥，水泥为碱性，但充填体进入井下后，由于充填材料尾砂中含有S， $\text{SO}_2^{-4}$ 进入浸泡液导致pH值略微下降，

总体上井下充填料泌水pH值初步判定为中性，根据前期建设单位对充填渗水的自行监测结果，渗水水质中的PH在6~7；尾矿浸出毒性试验中总锌的浓度在0.196~1.530mg/L之间，尾矿中总铅的浓度在0.2~0.9mg/L之间，其余总铜、总铬、总镉、砷、汞等重金属浓度均较低，与井下涌水中相应值对比，浸出水中的值都相对较低。考虑到充填过程中混凝土固结作用，实际浸出浓度也较低，由于充填渗水量较小，且充填料渗水自身污染物成分均不高，并与每天的井下涌水相混合，其浓度的提升会变的微乎其微，主要污染物成分基本不变。

环评要求：在矿山扩建完成后采用尾砂充填井下采空区并产生充填渗水时，建设单位需对井下充填料渗水、矿坑涌水的各项指标进行跟踪监测，并根据监测结果采取合理的处理措施，适时调整矿井涌水处理的工艺。建议业主充填前开展充填体渗水试验和有毒有害物质浸出试验，掌握充填后井下水质变化和充填体内有害物质在地下水环境中的自然浸出规律，避免充填体对地下水环境造成污染。

(1) 为有效保护地下水环境，采用全尾砂胶结充填工艺充填井下采空区，进路式上向水平分层充填法一步骤采用胶结充填（充填高度3.75m，灰砂比为1:7），二步骤采用贫浆胶结充填（充填高度3.15m，灰砂比为1:30）铺底、胶结充填（充填高度0.6m）铺面；上向水平分层充填法及点柱式上向水平分层充填法采用贫浆胶结充填铺底、胶结充填铺面，浅孔留矿法采空区嗣后贫浆胶结充填，采空区充填挡墙采用双层钢筋混凝土结构，充填边界形成隔水层，阻断尾矿充填区地下水之间的水力联系，从而降低充填区浸出液污染地下水的风险。为便于充填时的渗透及溢流脱水，可研设计在密闭墙内设置滤水设施，将充填体的水渗至回采联道内，通过分段沿脉干线水沟进入480m井底水仓（200m<sup>3</sup>）、510m井底水仓（582m<sup>3</sup>），然后通过排水泵站抽出地面，与矿井涌水一同进入矿井废水处理站进行处理。

(2) 为便于充填时的渗透及溢流脱水，可研设计在密闭墙内设置滤水设施，将充填体的水渗至回采联道内，通过分段沿脉干线水沟进入480m井底水仓（200m<sup>3</sup>）、510m井底水仓（582m<sup>3</sup>），然后通过排水泵站抽出地面，与矿井涌水一同进入矿井废水处理站进行处理。为了及时掌握尾砂充填体对地下水污染控制情况，矿山应建立充填区域地下水监控体系，区域地下水主要自北西向南东渗流，对井下采空区充填区域周边布设了3个地下水监测井：在480m井底水仓、510m井底水仓下游3m处分

别设置1口监测井；矿山设计开采最低标高480m，在充填区域下游300m处选厂住宿区附近、靠近那郎河旁）从地表设置1口约150m深的监测井。

根据预测结果，非正常工况下井底水仓发生泄漏后，污染物（Cd）100天后污染物到达监测井，2510天后出现超标。因此，环评要求对井底水仓必须做全防渗处理，水池底部及四周采用2mmHDPE防渗膜+抗渗混凝土（厚度不小于250mm）进行防渗，防渗效果应等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗能力。并要求企业定期对监测井水质进行跟踪检测，当监测井中各水质指标浓度升高趋势或超标时，矿山应启动相应的应急预案措施，进行彻查及时针对性修复，并加大充填渗水抽排进入矿井废水处理站，处理后回用及可控措施，阻断废水污染因子继续泄露，避免对矿区地下水环境造成影响。

## （二）情景2（非正常工况矿井涌水处理站调节池发生泄漏）

根据项目总平面布置图，项目矿井涌水处理站调节池距离那郎河56米、距离XJC-9监测井的距离为25m，故本次预测调节池地下水径流下游监测井水质污染扩散影响。

**表 7.4-8 矿井涌水处理站调节池发生泄漏对下游监测井水质Cd污染扩散的预测结果**

预测时间（d）	情景2矿井涌水处理站调节池发生泄漏
	Cd
0	0
1	1.19E-05
2	0.00041
3	0.001416
4	0.002704
5	0.004042
6	<b>0.005331</b>
7	<b>0.006536</b>
8	<b>0.007646</b>
9	<b>0.008665</b>
10	<b>0.009599</b>

根据预测1天后污染物Cd扩散到达监测井，6天后XJC-9监测井水质出现超标，从以监测井水质污染物扩散上穿透曲线图中可以看出，一旦矿井涌水处理站调节池发生泄漏，监测井将迅速观测到污染物迁移扩散信息，通过本次布设的监测井可及时监测到项目事故工况下矿井涌水处理站调节池发生泄漏污染物在地下水污染扩散信息。

由于矿井废水处理站距离那郎河较近，仅有56m左右，为了保证及时发现矿井废水处理站调节池下方的渗漏，因此，环评要求，1) 在矿井废水处理站下游设置XJC-9监测井；2) 在处理站调节池周边或者下方设置渗漏检测层，一旦发现调节池发生泄漏，建设单位应立即采取必要措施，防止废水泄漏给地下水造成不可逆的影响；3) 优化调整项目总平面布置，实际施工时若场地条件允许，将矿井涌水处理站的调节池尽量向北调整远离那郎河。

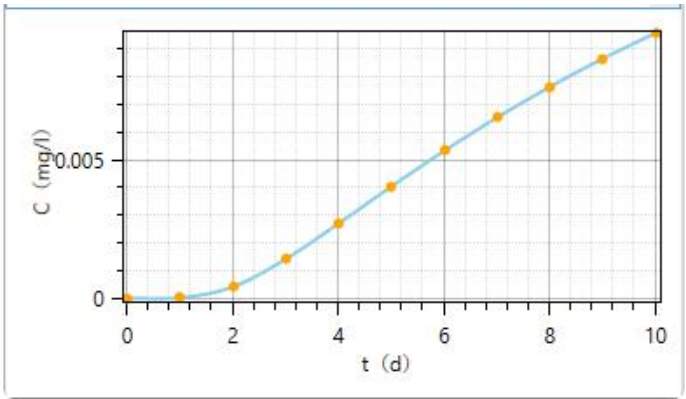


图 7.4-3 情景 2 条件下 XJC-9 监测井水质污染 Cd 穿透曲线

（三）情景3（非正常工况选厂生产废水处理站调节池发生泄漏）

根据项目总平面布置图，项目选厂生产废水处理站调节池距离那郎河52米、距离XJC-4监测井的距离为32m，故本次预测调节池地下水径流下游监测井水质污染扩散影响。

表 7.4-9 选厂生产废水处理站调节池发生泄漏对下游监测井水质Cd污染扩散的预测结果

预测时间（d）	情景3选厂生产废水处理站调节池发生泄漏
	Pb
0	0
1	8.51E-06
2	0.002355
3	<b>0.016428</b>
4	<b>0.04471</b>
5	<b>0.082886</b>
6	<b>0.126379</b>
7	<b>0.172005</b>
8	<b>0.217813</b>
9	<b>0.262684</b>
10	<b>0.306009</b>



根据预测1天后污染物Pb扩散到达监测井，3天后XJC-4监测井水质出现超标，从以监测井水质污染物扩散上穿透曲线图中可以看出，一旦选厂生产废水处理站调节池发生泄漏，监测井将迅速观测到污染物迁移扩散信息，通过本次布设的监测井可及时监测到项目事故工况下选厂生产废水处理站调节池发生泄漏污染物在地下水污染扩散信息。

由于选厂生产废水处理站距离那郎河较近，仅有52m左右，为了保证及时发现选厂生产废水处理站调节池下方的渗漏，因此，环评要求，1）在选厂生产废水处理站下游设置XJC-4监测井；2）在处理站调节池周边或者下方设置渗漏检测层，一旦发现调节池发生泄漏，建设单位应立即采取必要措施，防止废水泄漏给地下水造成不可逆的影响。

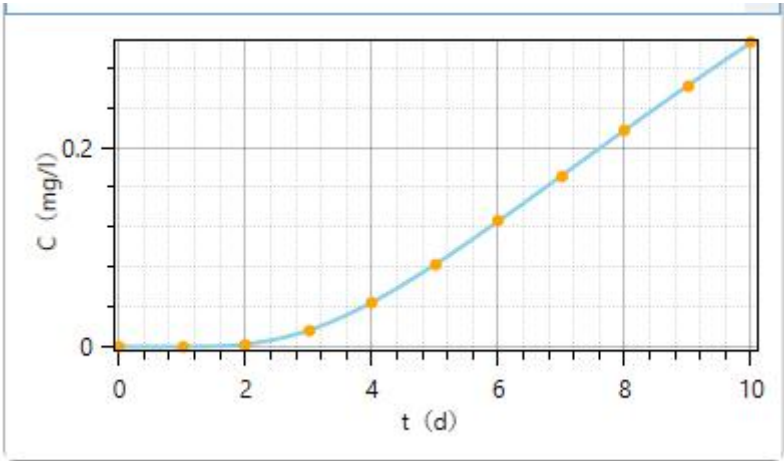


图 7.4-4 情景 3 条件下 XJC-4 监测井水质污染 Pb 穿透曲线

（四）情景4（非正常工况废石场淋滤水收集池发生泄漏）

根据项目总平面布置图，项目废石场淋滤水收集池距离那郎河38米、距离XJC-8监测井的距离为30m，故本次预测收集池地下水径流下游监测井水质污染扩散影响。

表 7.4-10 废石场淋滤水收集池发生泄漏对下游监测井水质Pb污染扩散的预测结果

预测时间（d）	情景4废石场淋滤水收集池发生泄漏
	Pb
0	0
1	2.57E-09
2	1.16E-05
3	0.000207
4	0.000903
5	0.002225

6	0.004107
7	0.006413
8	0.009009
9	<b>0.011784</b>
10	<b>0.014656</b>
11	<b>0.017564</b>
12	<b>0.020465</b>

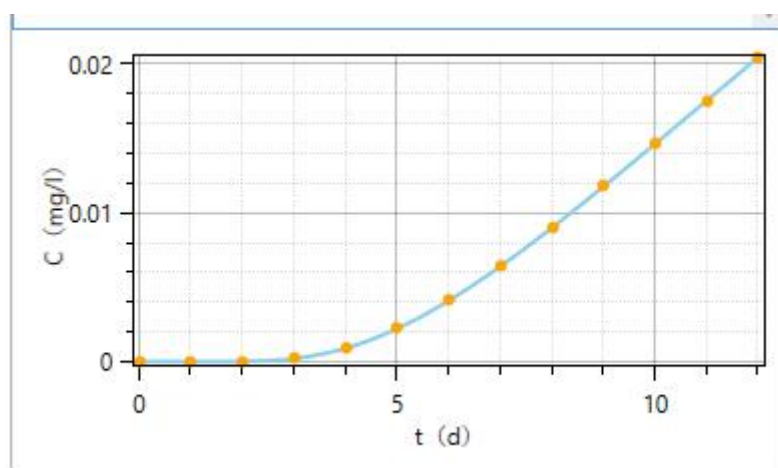


图 7.4-5 情景 4 条件下 XJC-8 监测井水质污染 Pb 穿透曲线

根据预测1天后污染物Pb扩散到达监测井，9天后XJC-8监测井水质出现超标，从以监测井水质污染物扩散上穿透曲线图中可以看出，一旦废石场淋滤水收集池发生泄漏，监测井将迅速观测到污染物迁移扩散信息，通过本次布设的监测井可及时监测到项目事故工况下废石场淋滤水收集池发生泄漏污染物在地下水污染扩散信息。

由废石场的相关设计可知，废石场在堆排前会对废石场区域清基后平整场地、对库区第四系松散层进行碾压夯实处理，然后再堆存废土石，并且在废石场底部设置有淋滤水收集系统，正常情况下淋滤水会顺地形排放至废石场下游的淋滤水收集池，将雨天废石场淋滤水通过管道收集后自流进入矿井废水处理站与矿井涌水一并处理；废石场应采取1.5m厚的粘土防渗层、淋滤水收集池采取混凝土硬化进行处理，减少渗漏的概率；并在项目废石场拦渣坝下游设置地下水XJC-8监测井，定期对XJC-8监测井中的水质进行监测，掌握水质的变化情况，若监测井中特征污染因子浓度升高，建设单位应高度重视，查明原因，在污染物进入那郎河前对地下水环境进行治理，采取可控的应急措施，使污染范围可控；废石场建设过程中对库底清基后用粘

土对基础层进行碾压夯实处理后通过废石场下部垂直渗漏的淋滤水水量较小，同时通过废石场地层的土壤吸附，废石场淋滤水对地下水的影响较小。

（五）情景5（非正常工况尾矿干堆场回水池发生泄漏）

根据项目总平面布置图，项目尾矿干堆场回水池距离那郎河45米，距离XJC-2监测井的距离为5m、XJC-3监测井的距离为35m，故本次预测收集池地下水径流下游监测井水质污染扩散影响。

表 7.4-11 尾矿干堆场回水池发生泄漏对下游监测井水质Pb污染扩散的预测结果

预测时间（d）	情景5尾矿干堆场回水池发生泄漏	
	Pb	
	5m	35m
0	0	0
1	0.137565	1.29E-11
2	0.201592	1.09E-06
3	0.234316	5.16E-05
4	0.254931	0.000368
5	0.269424	0.00122
6	0.280323	0.002745
7	0.288903	0.004942
8	0.295884	0.007727
9	0.301708	<b>0.010991</b>
10	0.306663	<b>0.014622</b>
11	0.310945	<b>0.01852</b>
12	0.314694	<b>0.022603</b>

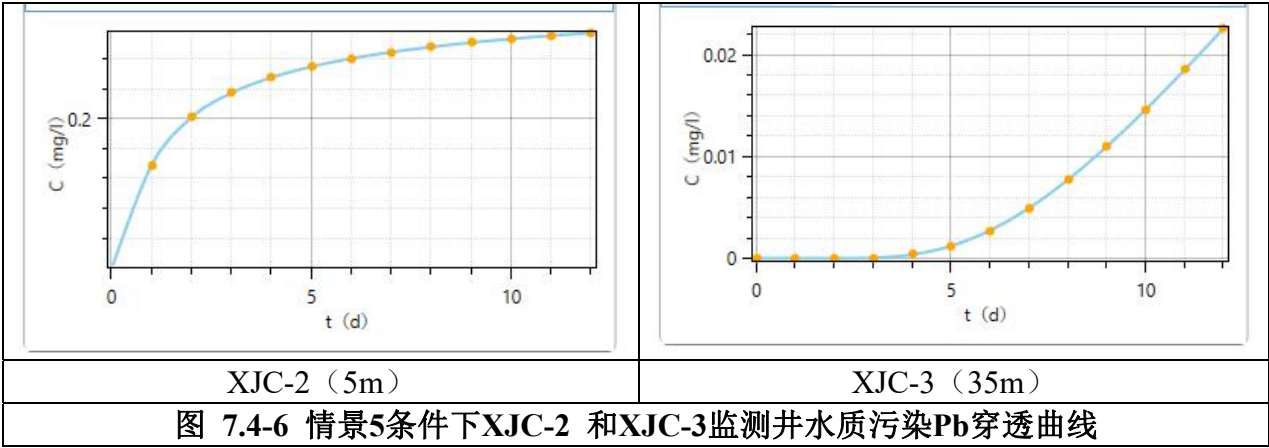


图 7.4-6 情景5条件下XJC-2 和XJC-3监测井水质污染Pb穿透曲线

根据预测1天后污染物Pb扩散到达XJC-2和XJC-3监测井，1天后XJC-2监测井水质出现超标、9天后XJC-3监测井水质出现超标，从以监测井水质污染物扩散上穿透曲线图中可以看出，一旦尾矿干堆场回水池发生渗漏或泄漏，XJC-2和XJC-3监测井将

迅速观测到污染物迁移扩散信息，通过本次布设的监测井可及时监测到项目事故工况下尾矿干堆场回水池发生泄漏污染物在地下水污染扩散信息。一旦XJC-2监测井水质Pb出现超标，同步加大XJC-3监测井水质监测频率，并同时停产加快检修，必须在8天内整改到位，尽量减少地下水污染持续扩散影响。

为保证对区域地下水的影响降到最低：1）建设单位须严格按照设计做好尾矿干堆库、尾矿干堆库回水池库底及岸坡防渗，认真对每一阶段的防渗进行验收，验收合格方可进行下一步建设，做好环保监理及记录，录像等相关影像资料存档备查；2）选厂产生的尾矿应尽可能用于井下充填，有效减少尾矿干堆场尾矿对存量；3）雨季加大回水池回水量，杜绝回水池渗滤水外溢或排放；4）加大尾矿干堆场坝下回水池监测井的水质监测频率，初期每月一次、2年后每季度一次、稳定后第三年丰水期和枯水期各一次，一旦出现风险事故加强监测频次，并及时进行彻查及时针对性修复，阻断废水污染因子继续泄露，避免对矿区地下水、地表水环境造成影响。

#### （六）项目对周边村民饮用水源的影响分析

项目区周边村庄主要为那玉村、木同村、那沙村、安农村、琴团村及坡廷村，其中那玉村的饮用水源为QS02泉点，安农村的饮用水源为QS04泉点。根据分析，QS02泉点、QS04泉点出露地层为下泥盆统坡脚组（D<sub>1p</sub>）属于含矿地层上露地层，且QS02泉点位于项目区域地下水径流方向的上游，QS04泉点与项目（废石场、尾矿干堆库、选厂和矿井水处理站）属于不同的水文地质单元（中间有那郎河隔开），因此废石场、尾矿干堆库、选厂和矿井水处理站非正常工况下对QS04泉点水质无影响；井下充填标高为480~660m，QS04泉点出露标高为1117m，且泉点补给区位于南西侧山顶斜坡地带，故井下充填对QS04泉点水质无影响。

本项目建设对那玉村、安农村的饮用水源无影响。根据调查，那沙村、琴团村、木同村和坡廷村的饮用水主要靠沟水，沟水主要受大气降雨影响，与项目无直接水利联系，因此，项目不会对这些村寨饮用水源产生影响。

鉴于QS02和QS04泉点具有饮用功能，建设单位应定期监测该泉点的水量变化，一旦不能满足村民、饮用水量，建设单位应及时为居民打深井或通过其他方式为那玉村、安农村居民解决水源问题，替代方案如下：

##### （1）那玉村

经与业主协商提出以下替代方案，保证那玉村村民饮水，即在那玉村北侧1.36km的泉点（该泉点流量为0.91L/s，大于那玉村现有供水水量），由建设单位出资在新建管网（管网总长1.36m，管径为150mm）连接至现有那玉村供水管网，保证供水。

## （2）安农村

经与业主协商提出以下替代方案，保证安农村村民饮水，即在安农村西北侧2.7km的泉点（该泉点流量为1.02L/s，大于安农村现有供水水量），由建设单位出资在新建管网（管网总长2.70m，管径为150mm）连接至现有安农村供水管网，保证供水。

## 7.5 地下水环境影响结论

评价区含水层分为松散岩类孔隙含水层、基岩裂隙含水层及碳酸盐岩岩溶含水层。矿区处于那马河水文地质单元的次级水文地质单元那郎河次级水文地质单元（Ⅲ）中；矿区内地下水主要补给来源为大气降雨，除此之外矿区两侧碎屑岩区域浅层地下水通过泉点的形式排泄于地表，深层地下水则通过越流补给矿区岩溶水，最终排泄于那马河。矿山开采后对宝塔组（O<sub>2</sub>b）基岩裂隙含水层造成破坏，可能导致宝塔组（O<sub>2</sub>b）基岩裂隙含水层地下水水量漏失，宝塔组（O<sub>2</sub>b）含水层水位降深152.0m，对宝塔组（O<sub>2</sub>b）含水层的影响半径为该地层内所在采区边界外延508.12m。矿山开采对QS01、QS02、QS03和QS04泉点影响较小，即对那玉村和安农村饮用水泉点影响较小；对QS07泉点影响较大，但该泉点无饮用功能，仅补给地表水。区域生态需水量主要与浅部含水层的持水度密切相关，浅部细粒风化层持水度大，为生态需水的主要来源，项目所在区域水量总体丰沛，浅部含水层的持水度较高，可以满足植被生长需要，因而地下水疏干不会对地表生态需水量造成明显影响。同时根据矿山多年生产对地表生态的影响观察发现，现有采空区植被发育情况未发生明显变化，进一步说明矿山开采对地表生态需水量的影响较小。

正常情况下，扩建项目各个重点污染防渗区正常防渗条件下，废石场、选厂、尾矿干堆库不会对地下水环境造成影响，废石场、选厂、尾矿干堆库等防渗区按照相关规范及防渗设计要求进行了防渗处理，因此，正常情况下，项目对地下水环境不会造成污染影响。非常正常工况下，本次评价对矿井涌水处理站调节池发生渗漏或泄漏、井底水仓发生渗漏或泄漏充填篦水下渗、选矿废水处理站调节池发生泄漏、废石场淋滤水收集池发生泄漏和尾矿干堆场回水池发生泄漏废水进入地下水环境进

行预测，说明非正常工况下项目运营对项目区地下水环境影响较大，但在采取相应的应急措施后，将废水泄露的影响降到最低，对区域地下水环境的影响可接受。根据分析，QS02、QS04 泉点出露地层为下泥盆统坡脚组（D<sub>1p</sub>），属于含矿地层上露地层，且 QS02 泉点位于项目区域地下水径流方向的上游，QS04 泉点与项目（废石场、尾矿干堆库、选厂和矿井水处理站）属于不同的水文地质单元（中间有那郎河隔开），因此废石场、尾矿干堆库、选厂和矿井水处理站非正常工况下对 QS04 泉点水质无影响；井下充填标高为 480~660m，QS04 泉点出露标高为 1117m，且泉点补给区位于南西侧山顶斜坡地带，故井下充填对 QS04 泉点水质无影响。鉴于 QS02 和 QS04 泉点具有饮用功能，建设单位应定期监测该泉点的水量变化，一旦不能满足村民、饮用水量，建设单位应及时启动替代方案，保证居民供水不受影响。

## 8 地表水环境影响评价

### 8.1 建设期地表水环境影响分析及防治措施

由工程分析可知，施工期废水主要是施工废水、施工人员的生活污水及矿井涌水。其中施工废水主要污染物为 SS，生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N。

#### （1）施工废水

施工废水主要是施工中混凝土的养护、场地冲洗等过程产生，施工废水共 5000.0m<sup>3</sup>，本环评要求施工废水均排入沉砂池进行沉淀处理，处理后的废水可用于砼搅拌，砂浆用水等，以及晴天对周围环境的洒水降尘，减少施工场地的粉尘量。不能将生产水随意抛洒。采取以上措施后，施工期废水对环境的影响较小。

#### （2）生活污水

施工期的生活污水主要是食堂污水及洗漱水，主要污染物是 COD、BOD<sub>5</sub> 和石油类等。目前矿山已建有旱厕，施工人员粪便水排入旱厕，派专人定期清掏，用于矿区周边的农田施肥；施工人员主要集中在 1、2#采矿临时工棚食宿，环评要求生活污水经隔油、除渣、沉淀后排入 3.0m<sup>3</sup> 的沉淀池，用于周边的道路洒水降尘及菜地施肥，不外排。

#### （3）矿井涌水

井巷掘进时，破坏一些岩层，岩层裂隙水汇集到井巷中，初期水量很小，随着井巷工程的推进，涌水量逐渐增多；此外，还有井下施工抑尘的洒水，和矿井涌水一块自流排出，施工期先行建设矿井废水处理站，矿坑水经处理达标后回用于井下防尘、地面生产降尘等，回用不完的经处理后达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 限值要求后排入那郎河。

综上所述，施工期废水产生量不大，只要采取合理的处理措施回用，不向地表水排放，则对周围地表水的影响较小。

### 8.2 运营期地表水环境影响预测与评价

#### 8.2.1 污废水的产生环节和排放量

##### （一）矿井水处理站废水产排量

### 1、矿井废水

采矿废水主要来自井下降尘水、凿岩用水等采矿生产工序。凿岩用水部分损耗外，其余进入矿井涌水。井下充填渗水和充填管道冲洗水通过巷道内截排水沟汇入矿井涌水。矿井涌水、采矿废水、充填渗水和充填管道冲洗水合称矿井废水。根据表4.5-1，项目工程矿井废水旱季产生量为 $1798.6\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季产生量为 $2416.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 2、机修废水

655m 斜坡道主工业场地设置有机修间，机修用水量为  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量为  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，经隔油（容积  $0.5\text{m}^3$ ）预处理后进入矿井涌水处理站进行处理。

### 3、初期雨水及淋滤水

#### （1）矿山工业场地

矿山在 655m 斜坡道硐口附近设置有 1 个工业场地，工业场地汇水面积  $0.37\text{hm}^2$ ，主工业场地的初期雨水流量为  $92.18\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $93.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

#### （2）选厂区

选厂区场地汇水面积  $0.48\text{hm}^2$ ，初期雨水流量为  $119.59\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $130.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

#### （3）尾矿充填站

尾矿充填站场地汇水面积  $0.256\text{hm}^2$ ，初期雨水流量为  $63.79\text{m}^3/\text{次}$ ，通过容积为  $65.0\text{m}^3$  初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

#### （4）废石场淋滤水

项目废石场截排洪沟以内的面积为  $2.61\text{hm}^2$ ，经计算新建废石场淋滤水为  $115.21\text{m}^3/\text{d}$ ，在废石场拦渣坝下游设置一个  $138\text{m}^3$  的沉淀池，淋溶水经过淋溶水收集池收集沉淀，部分回用于废石场洒水降尘（ $104.0\text{m}^3/\text{d}$ ），剩余的（ $11.21\text{m}^3/\text{d}$ ）通过管道自流进入矿井废水处理站与矿井涌水一并处理。

综上所述，旱季进入矿井废水处理站处理的废水量为  $1799.4\text{m}^3/\text{d}$ 、雨季为  $2704.17\text{m}^3/\text{d}$ ，旱季回用水量为  $943.58\text{m}^3/\text{d}$ （其中，补充选厂生产  $476.79\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿充填制备站用水  $101.53\text{m}^3/\text{d}$ 、机修用水  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ 、充填管道清洗  $28.26\text{m}^3/\text{d}$ 、井下防尘  $330.0\text{m}^3/\text{d}$ 、空压机冷却补水  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ）、雨季回用水量为  $886.82\text{m}^3/\text{d}$ （其中，补充选厂生产  $420.03\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿充填制备站用水  $101.53\text{m}^3/\text{d}$ 、机修用水  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ 、充填管道



清洗  $28.26\text{m}^3/\text{d}$ 、井下防尘  $330.0\text{m}^3/\text{d}$ 、空压机冷却补水  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ), 则矿井废水旱季排放量为  $855.82\text{m}^3/\text{d}$ 、雨季排放量为  $1817.35\text{m}^3/\text{d}$ , 共计  $51.00165$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。

## (二) 选矿废水

选矿总用水量为  $2013.63\text{m}^3/\text{d}$ , 包括项目选矿及尾矿充填工艺用水量  $1934.63\text{m}^3/\text{d}$  和其它辅助设施用水  $79.0\text{m}^3/\text{d}$  (过滤机冲洗、机修、跑冒滴漏、化验室、原矿堆场降尘和射线选矿洗矿补水); 选矿及尾矿充填工艺用水量为  $1934.63\text{m}^3/\text{d}$  (其中磨矿车间用水量为  $1859.29\text{m}^3/\text{d}$ 、浮选车间用水量为  $75.1\text{m}^3/\text{d}$ 、粉矿仓  $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ), 工艺流程循环水量为  $1536.84\text{m}^3/\text{d}$ , 其补充水量为  $476.79\text{m}^3/\text{d}$  (旱季  $476.79\text{m}^3/\text{d}$  全部由矿井水处理站尾水补充, 雨季矿井水处理站尾水补充  $420.03\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿干堆库回水池补水  $56.76\text{m}^3/\text{d}$ )。

## (三) 尾矿干堆场

根据 4.3.2.1 章节, 尾矿干堆场水平和结果, 在多年平均降雨情况下, 一~四期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过回水池容积 ( $1.2$  万  $\text{m}^3$ ), 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8、9 和 10 月需向选厂回水  $0.51088$  万  $\text{m}^3$ , 平均每天  $56.76\text{m}^3$ , 小于选厂新鲜用水 ( $476.79\text{m}^3/\text{d}$ ) 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水, 可保证尾矿干堆库废水不外排。

## (四) 生活污水

3#采矿住宿生活区用水量  $7.2\text{m}^3/\text{d}$ , 产生的生活污水排放系数按 0.8 计, 即污水产生量为  $5.76\text{m}^3/\text{d}$ , 食堂废水经隔油预处理后和其它生活污水一起进入 1#生活污水处理站处理达标后全部回用于厂区绿化和道路洒水降尘, 不外排, 雨季暂存于蓄水池。

4#矿区综合办公生活区用水量  $14.4\text{m}^3/\text{d}$ , 污水产生量为  $11.52\text{m}^3/\text{d}$ , 食堂废水经隔油预处理后和其它生活污水一起进入 2#生活污水处理站处理达标后全部回用于厂区绿化和道路洒水降尘, 不外排, 雨季暂存于蓄水池。

废水类别、污染物及污染治理设施信息表见表 8.2-1, 废水直接排放口基本情况表见表 8.2-2, 废水污染物排放执行标准见表 8.2-3, 废水污染物排放信息表见表 8.2-4。

表 8.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别（a）	污染物种类（b）	排放去向（c）	排放规律（d）	污染治理设施			排放口编号（f）	排放口设置是否符合要求（g）	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称（e）	污染治理设施工艺			
1	3#采矿生活区生活污水	氨氮、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、动植物油等	不外排	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	1#	隔油池（1.0m <sup>3</sup> ）、生活污水处理站（处理规模为 8m <sup>3</sup> /d）、蓄水池（58m <sup>3</sup> ）、事故池（1.5m <sup>3</sup> ）	AO 生物处理+消毒工艺	/	/	/
	2#				隔油池（1.5m <sup>3</sup> ）、生活污水处理站（处理规模为 14m <sup>3</sup> /d）、蓄水池（116m <sup>3</sup> ）、事故池（3m <sup>3</sup> ）					
2	矿井工业场地机修废水	含油类物质					3#			
3	矿坑涌水	SS、COD <sub>cr</sub> 、铅、锌、镉、汞等	处理达标后部分回用，剩余的排放至那郎河	连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律	4#	矿井废水处理站（处理规模 3205m <sup>3</sup> /d，混凝沉淀池容积为 401m <sup>3</sup> ）、事故池（334m <sup>3</sup> ）	混凝沉淀工艺	DW01	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
4	工业场地初期雨水				5#	初期雨水收集池（93.0m <sup>3</sup> ）收集后进入矿井废水处理站				
5	选厂区初期雨水	SS、COD <sub>cr</sub> 、铅、锌、镉		间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	6#	初期雨水收集池（130.0m <sup>3</sup> ）收集后进入矿井废水处理站				
6	充填站初期雨水				7#	初期雨水收集池（65.0m <sup>3</sup> ）收集后进入矿井废水处理站				
7	废石场淋滤水				8#	淋滤水收集池（138.0m <sup>3</sup> ）收集后进入矿井废水处理站				

8	充填渗滤水+ 充填管道冲洗 废水				9#	480m 井底水仓（200m <sup>3</sup> ）、510m 井底 水仓（582m <sup>3</sup> ）收集后进入矿井废水处 理站					
9	选矿废水	SS、COD <sub>cr</sub> 、 铅、锌、镉	处理 达标 后全 部回 用，不 排放	连续排放，流 量不稳定，但 有规律，且不 属于周期性 规律	10#	通过排水沟收集后 汇入生产废水处理 站进行处理后回用	生产废水处理站 （处理规模 3600m <sup>3</sup> /d，混凝沉 淀）、事故池 （200m <sup>3</sup> ）	混凝沉淀工艺	/	/	/
10	选厂跑冒滴漏				11#						
11	渣浆冲洗				12#						
12	陶瓷过滤机				13#						
13	化验室废水				14#						
14	机修废水				15#	隔油（0.5m <sup>3</sup> ）预处 理					
15	尾矿干堆库废 水		不排 放	间断排放，排 放期间流量 不稳定	16#	经回水池（1.26 万 m <sup>3</sup> ）收集、沉淀后， 全部回用于尾矿堆积面洒水降尘及选 厂生产用水，不外排		沉淀	/	/	/

表 8.2-2 废水直接排放口基本情况表

序号	排放 口编 号	排放口地理坐标（a）		废水排放 量/（万 t/a）	排放去 向	排放规律	间歇 排放 时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处 地理坐标（d）		备注 （e）
		经度	纬度					名称 （b）	受纳水体功能目标（c）	经度	纬度	
1	DW01	105.70244511 8	23.83975998 2	45.97428	直接进入 河流	连续排放，流量不稳定， 但有规律，且不属于周 期性规律	/	那郎 河	《地表水环境质量标 准》（GB3838-2002） III类标准	105.7024451 18	23.839759 982	

表 8.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议（a）	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW01	pH 值	《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB25466-2010)及修改单表 2 新 建企业水污染排放浓度限值	6-9（无量纲）
		化学需氧量		60
		悬浮物		50
		总锌		1.5
		硫化物		1.0
		氟化物		8
		总铅		0.5
		总镉		0.05
		总砷		0.3
		总铬		1.5
注：本次评价列出的污染物为《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）表 5 中有色金属矿采选废水外排口管控污染物项目。				

表 8.2-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	全厂年排放量/（t/a）
1	DW01	COD	13.2	6.73
		悬浮物	9.15	4.67
		总锌	1.484	0.76
		硫化物	0.0264	0.013
		氟化物	1.071	0.55
		总铅	0.07	0.036
		总镉	0.0252	0.013
		总砷	0.0301	0.015
		总铬	0.035	0.018
注：本次评价列出的污染物排放量为《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）表 5 中有色金属矿采选废水外排口管控污染物项目。				

## 8.2.2 废水排放预测分析

### (一) 项目纳污水体情况

项目区地表水为那朗河，那朗河由西向东流入那马河，最终汇入驮娘江。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，那马河源头~入驮娘江口，2020 年水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，2030 年水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，那朗河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

准》（GB3838-2002）III 类标准。

项目设置 1 个排污口（东经 105.702445118、北纬 23.839759982），排污口设置于那朗河上，项目废水主要为生活污水、矿井废水、选矿废水、工业场地初期雨水、废石场淋滤水和尾矿干堆库废水；生活污水经生活污水处理站处理达全部回用不外排；选矿废水经生产废水处理站处理达标后全部回用不外排；尾矿干堆库废水经坝下回水池收集后全部回用不外排；矿井废水、工业场地初期雨水和废石场淋滤水进入矿井水处理站进行处理达标后回用，剩余部分排入那郎河。

那郎河调查情况详见图 8.2-1。



（二）项目排水对地表水的影响分析

1、预测因子

**Zn、氟化物、Pb、COD 和 Cd 共 4 项。**

根据表 8.2-4，氨氮、镍、总磷、Cu、硫化物、Hg、As、铬和铊排放浓度可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且那郎河现状监测表明上述指标也可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，故不再作为地表水预测因子。

## 2、预测时段

那郎河枯水期和丰水期。

## 3、预测情景

预测项目废水正常和非正常排放情况下，对那郎河水质影响。

## 4、预测内容

预测控制断面（完全混合断面）和消减断面水质变化情况、各污染物最大影响范围及排放口混合区范围。

## 5、河流概化

### （1）河流水文情势调查

河流水文情势调查详见下表。

表 8.2-5 河流水文情势调查表

参数	单位	那郎河	
		丰水期	枯水期
河水流速 $u$	m/s	2.54	1.85
河水流量 $Q_h$	m <sup>3</sup> /s	4.27	0.96
平均水深 $H$	m	0.40	0.20
水面宽度 $B$	m	4.2	2.6
河流坡度 $I$	‰	0.23	

注：1) 评价区河段平缓河沙冲击变化较小；2) 河流水文情势调查数据由建设单位多年观测记录及监测单位监测得来。

### （2）河流水域概化要求

- a) 预测河段及代表性断面的宽深比 $\geq 20$ 时，可视为矩形河段；
- b) 河段弯曲系数 $> 1.3$ 时，可视为弯曲河段，其余可概化为平直河流；
- c) 对于河流水文特征值、水质急据变化的河段，应分段概化，并分别进行水环境影响预测；河网应分段概化，分别进行水环境影响预测。

本项目纳污河流那郎河河流曲率为 1.09，根据以上要求，那郎河可概化为平直河流。

## 6、模型选取

### (1) 完全混合长度段估算公式

导则推荐的完全混合段长度计算公式如下：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[ 0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left( 0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L<sub>m</sub>——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

a——排放口到岸边的距离，m；

u——断面流速，m/s；

E<sub>y</sub>——污染物横向扩散系数，m<sup>2</sup>/s。

### (2) 预测模型

根据导则 7.6.1 地表水环境影响预测模型包括数学模型、物理模型。地表水环境影响预测宜选用数学模型。评价等级为一级且有特殊要求时选用物理模型，物理模型应遵循水工模型实验技术规程等要求。

根据导则 7.6.2 数学模型包括：面源污染负荷估算模型、水动力模型、水质（包括水温及富营养化）模型等，可根据地表水环境影响预测的需要选择。

根据导则 7.6.3.2 水动力模型及水质模型。按照时间分为稳态模型与非稳态模型，按照空间分为零维、一维（包括纵向一维及垂向一维，纵向一维包括河网模型）、二维（包括平面二维及立面二维）以及三维模型，按照是否需要采用数值离散方法分为解析解模型与数值解模型。水动力模型及水质模型的选取根据建设项目的污染源特性、接纳水体类型、水力学特征、水环境特点及评价等级等要求，选取适宜的预测模型。各地表水体适用的数学模型选择要求如下：

1) 河流数学模型。河流数学模型选择要求见导则表 4。在模拟河流顺直、水流均匀且排污稳定时可以采用解析解模型。

2) 湖库数学模型。湖库数学模型选择要求见导则表 5。在模拟湖库水域形态规则、水流均匀且排污稳定时可以采用解析解模型。

3) 感潮河段、入海河口数学模型。污染物在断面上均匀混合的感潮河段、入海河口，可采用纵向一维非恒定数学模型，感潮河网区宜采用一维河网数学模型。浅



水感潮河段和入海河口宜采用平面二维非恒定数学模型。如感潮河段、入海河口的下边界难以确定，宜采用一维、二维连接数学模型。

4) 近岸海域数学模型。近岸海域宜采用平面二维非恒定模型。如果评价海域的水流和水质分布在垂向上存在较大的差异（如排放口附近水域），宜采用三维数学模型。

本项目预测因子选取重金属，根据导则 E9.10，在重金属模拟预测中应考虑泥沙冲淤、吸附解吸的影响，经调查，河流在旱季和雨季悬浮物含量不高，不会对产生泥沙淤积现象，本次预测不考虑其影响。因此本次预测重金属采用零维模型。

**持久性污染物：**本项目预测的 **Zn、氟化物、Pb 和 Cd** 为持久性污染物，采用完全混合模型进行预测，预测模式如下：

$$C = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

式中：C—混合后污染物浓度，mg/L；

$C_p$ —排放废水中的污染物浓度，mg/L；

$Q_p$ —废水排放量， $m^3/s$ ；

$C_h$ —河流上游污染物浓度，mg/L；

$Q_h$ —河流流量， $m^3/s$ 。

水文参数的选取：

$E_y$  根据公式  $E_y = (0.058H + 0.0065B) \times (g \times H \times I)^{0.5}$  确定，根据公示计算得枯水期横向扩散系数为  $0.020m^2/s$ ；丰水期横向扩散系数为  $0.048m^2/s$ 。

**非持久性污染物：**废水中污染物 COD 为非持久性污染物，采用河流纵向一维模型解析解公式进行预测，根据河流纵向一维模型方程的简化、分类判别条件（即：O'Connor 数  $\alpha$  和贝克来数  $Pe$  的临界值），选择相应的解析解公式。

$$\alpha = \frac{kEx}{u^2}, \quad Pe = \frac{uB}{Ex}$$

式中：

$\alpha$ ——O'Connor 数  $\alpha$ ，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值 mg/L；

$k$ ——污染物综合衰减系数，1/S；



$P_e$ ——贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

$E_x$ ——污染物纵向扩散系数；

$u$ ——断面流速；

$B$ ——水面宽度；

根据类比《云南省地表水容量测算技术报告》，降解系数的选取采取如下原则：一般河流降解系数按水质的优（相当于水质为Ⅰ类、Ⅱ类）、中（相当于水质为Ⅲ类、Ⅳ类）、劣（相当于水质为Ⅴ类）取值分别为  $0.18\sim 0.25d^{-1}$ 、 $0.10\sim 0.18d^{-1}$ 、 $0.05\sim 0.10d^{-1}$ 。综合考虑，本次 COD 为  $0.15d^{-1}$ 。

## 7、预测结果

### （1）混合长度

根据以上公式计算得出，废水处理达标后排入那郎河，枯水期在排污口汇入那郎河下游17.5m处完全混合；丰水期在下游261.4 m处完全混合。

### （2）预测结果

废水处理达标后排入那郎河，枯水期在排污口汇入那郎河下游17.5m处完全混合；丰水期在下游261.4 m处完全混合，背景断面值采用拟建尾矿干堆库上游约500m那郎河断面的监测结果。

表 8.2-6 项目排水对那郎河（枯水期）预测结果一览表 单位：mg/L

排放 工况	污染源	排放量	预测因子（mg/L）					
		$m^3/s$	Zn	氟化物	Pb	Cd	SS	COD
正常 排放	废水	0.0099	1.484	1.071	0.07	0.0252	9.15	13.2
	背景值	0.96	0.025	0.16	0.005	0.0005	8	12
	控制断面（完全混合断面）	0.9699	0.040	0.17	0.0057	0.00075	8.01	12.01
	消减断面，排污口下游1000m	0.9699	0.040	0.17	0.0057	0.00075	8.01	12.0
	标准值	/	1.0	1.0	0.05	0.005	/	20.0
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	/	达标
	安全余量	/	/	/	/	/	/	7.99
非正常 排放		/	/	/	/	/	/	40.0%
	废水	0.0099	2.12	1.53	0.10	0.036	183	22
	背景值	0.96	0.025	0.16	0.005	0.0005	8	12
	控制断面（完全混合断面）	0.9699	0.046	0.18	0.006	0.0009	9.79	12.10
	消减断面，排污口下游1000m	/	/	/	/	/	/	12.09

	标准值	/	1.0	1.0	0.05	0.005	/	20.0
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	/	达标
	安全余量	/	/	/	/	/	/	7.9
		/	/	/	/	/	/	39.5%

注：背景浓度低于检出限的取检出限的一半作为背景值预测。

表 8.2-7 项目排水对那郎河（丰水期）预测结果一览表 单位：mg/L

排放 工况	污染源	排放量	预测因子（mg/L）					
		m <sup>3</sup> /s	Zn	氟化物	Pb	Cd	SS	COD
正常 排放	废水	0.0099	1.484	1.071	0.07	0.0252	9.15	13.2
	背景值	4.27	0.025	0.16	0.005	0.0005	8	12
	控制断面（完全混合断面）	4.28	0.0284	0.162	0.0050	0.00056	8.003	12.0
	消减断面，排污口下游1000m	4.28	0.0284	0.162	0.0050	0.00056	8.003	11.09
	标准值	/	1.0	1.0	0.05	0.005	/	20.0
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	/	达标
	安全余量	/	/	/	/	/	/	8
		/	/	/	/	/	/	40.0%
非正常 排放	废水	0.0099	2.12	1.53	0.10	0.036	183	22
	背景值	4.27	0.025	0.16	0.005	0.0005	8	12
	控制断面（完全混合断面）	4.28	0.03	0.163	0.0052	0.00058	8.40	12.02
	消减断面，排污口下游1000m	4.28	0.03	0.163	0.0052	0.00058	8.40	12.01
	标准值	/	1.0	1.0	0.05	0.005	/	20.0
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	/	达标
	安全余量	/	/	/	/	/	/	7.98
		/	/	/	/	/	/	39.9%

注：背景浓度低于检出限的取检出限的一半作为背景值预测；

#### 1) 枯水期

正常情况和非正常排放工况下，污水处理达标后排入那郎河在排放口下游17.5m处完全混合，完全混合后预测断面各预测因子均满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）III类标准，未出现超标，满足地表水环境质量底线要求，经调查排污口下游1000m范围内河段无特殊取水口，项目排水对那郎河影响较小。矿井废水处理站事故池有效容积为340.0m<sup>3</sup>，废水处理系统出现故障时，先将废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。

## 2) 丰水期

正常情况和非正常排放工况下，污水处理达标后排入那郎河在排放口下游261.4m处完全混合，完全混合后预测断面各预测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，未出现超标，满足地表水环境质量底线要求，经调查排污口下游1000m范围内河段无特殊取水口，项目排水对那郎河影响较小。矿井废水处理站事故池有效容积为340.0m<sup>3</sup>，废水处理系统出现故障时，先将废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。

### 8.2.3 废水不外排的可行性分析

#### （一）选矿废水不外排的可行性及可靠性

选矿废水回用是否会对选矿工艺造成不利影响，是能否回用选矿废水的关键。一般来说，选矿废水中的一些重金属大都以固态物存在，只要采取物理净化沉降的方法，就能使选矿废水中的一些重金属含量达到回用标准。

根据水平衡可知，本项目选矿废水产生量为1536.84m<sup>3</sup>/d，全部进入生产废水处理站处理后全部回用于选矿生产，不外排。项目选矿及尾矿充填工艺流程用水量为1934.39m<sup>3</sup>/d，其中磨矿车间用水量为1859.29m<sup>3</sup>/d、浮选车间用水量为75.1m<sup>3</sup>/d，工艺流程循环水量为1536.84m<sup>3</sup>/d，其补充水量为476.79m<sup>3</sup>/d（旱季476.79m<sup>3</sup>/d全部由矿井水处理站尾水补充，雨季矿井水处理站尾水补充420.03m<sup>3</sup>/d、尾矿干堆库回水池补水56.76m<sup>3</sup>/d）。此外，生产废水处理站采用“混凝+曝气”处理，其处理后的水质能够满足选厂生产要求。因此，选厂生产废水进入生产废水处理站可行。

而当生产废水处理站发生事故的情况下，生产废水未能及时处理，本次环评按事故时间为3h计，则事故废水产生量为192.3m<sup>3</sup>/次，因此，本次环评要求在选厂生产废水处理站旁设置一个容积为200m<sup>3</sup>的事故应急水池，用于暂存事故废水。待生产废水处理站恢复正常后，并将事故水池内的废水泵至生产废水处理站进行处理后，全部回用，不外排。

此外，为了防止深锥浓密机发生事故排放废水，建设单位在浓密池旁设置两个应急池，容积分别80m<sup>3</sup>、60m<sup>3</sup>，当浓密清水回水出现问题时，上部清水自流至应急池，经管道泵回高位水池。

#### （二）尾矿干堆库废水不外排的可行性及可靠性

根据尾矿干堆库水平衡可知，尾矿干堆场水平和结果，在多年平均降雨情况下，

一~四期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过回水池容积 ( $1.2 \text{ 万 m}^3$ )，且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8、9 和 10 月需向选厂回水  $0.51088 \text{ 万 m}^3$ ，平均每天  $56.76 \text{ m}^3$ ，小于选厂新鲜用水量 ( $476.79 \text{ m}^3/\text{d}$ ) 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。在 20 年一遇降雨情况下，一~二期尾矿坝尾矿干堆库回水池 7、8、9 和 10 月最大累积盈余水量未超过回水池容积 ( $1.2 \text{ 万 m}^3$ )，且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。三~五期尾矿坝尾矿干堆库回水池在 8 和 9 月需向选厂回水，最大回水量为平均每天  $116.74 \text{ m}^3$ ，小于选厂新鲜用水量 ( $476.79 \text{ m}^3/\text{d}$ ) 且在每年雨季来临前可全部将回水池盈余水量全部回用于回喷降尘用水，可保证尾矿干堆库废水不外排。

综上，在多年平均降雨及 20 年一遇丰水年情况下，尾矿干堆库废水不会发生外排，对那郎河影响小。

### (三) 生活废水不外排的可行性和可靠性

3#采矿住宿生活区用水量  $7.2 \text{ m}^3/\text{d}$ ，产生的生活污水排放系数按 0.8 计，即污水产生量为  $5.76 \text{ m}^3/\text{d}$ ，食堂污水经隔油池（处理规模为  $1.0 \text{ m}^3$ ）隔油处理后与盥洗、洗浴及洗衣废水一起进入 1#生活污水处理站（处理规模为  $8.0 \text{ m}^3/\text{d}$ ）处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化用水水质标准后回用于绿化，雨天排入蓄水池（环评考虑暂存时间为 10 天，容积为  $58.0 \text{ m}^3$ ）中暂存，非雨天全部回用于绿化用水，不外排。

4#矿区综合办公生活区用水量  $14.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，污水产生量为  $11.52 \text{ m}^3/\text{d}$ 。食堂污水经隔油池（处理规模为  $1.5 \text{ m}^3$ ）隔油处理后与盥洗、洗浴及洗衣废水一起进入 2#生活污水处理站（处理规模为  $14.0 \text{ m}^3/\text{d}$ ）处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化用水水质标准后回用于绿化，雨天排入蓄水池（环评考虑暂存时间为 10 天，容积为  $116 \text{ m}^3$ ）中暂存，非雨天全部回用于绿化用水，不外排。

项目绿化用水量为  $25.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ，可保证生活污水可全部回用不外排。

## 8.3 地表水小结

项目区域地表水环境为达标区。项目设置 1 个排污口（东经 105.702445118、北

纬 23.839759982)，排污口设置于那朗河上，项目废水主要为生活污水、矿井废水、选矿废水、工业场地初期雨水、废石场淋滤水和尾矿干堆库废水；生活污水经生活污水处理站处理达全部回用不外排；选矿废水经生产废水处理站处理达标后全部回用不外排；尾矿干堆库废水经坝下回水池收集后全部回用不外排；矿井废水、工业场地初期雨水和废石场淋滤水进入矿井水处理站进行处理达标后回用，剩余部分排入那郎河，正常情况和非正常排放工况下，污水处理达标后排入那郎河在排放口下游 17.5m 或 261.4m 处完全混合，完全混合后预测断面各预测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，未出现超标，满足地表水环境质量底线要求，经调查排污口下游 1000m 范围内河段无特殊取水口，项目排水对那郎河影响较小。矿井废水处理站设置有事故池，废水处理系统出现故障时，先将废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。采取措施后项目对地表水环境的影响是可以接受的。

地表水环境有影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响识别	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	引用水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护生物与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的产卵及索饵场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区；其它 <input checked="" type="checkbox"/> ；			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其它 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
	影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其它 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其它 <input type="checkbox"/>	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> ；	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input checked="" type="checkbox"/> ；拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ；其它 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；如何排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其它 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源	
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其它 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其它 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面及点位
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()		监测断面或点位个数（3）个
	现	评价范围	河流：长度（2.0）km；湖库、海口及近岸海域（）：面积（）km <sup>2</sup>		

状 评 价	评价因子	(SS、Zn、氟化物、Pb 和 Cd)
	评价标准	河流、湖库、河口：I□；II□；III☑；IV□；V□ 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标准：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）与开发利用总体情况、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流演变状况□
影 响 评 价	预测范围	河流：长度（2.0）km；湖库、海口及近岸海域（）：面积（）km <sup>2</sup>
	预测因子	/
	预测时期	丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□
	预测情景	建设期□；生产运营期☑；服务期满后□ 正常工况☑；非正常工矿☑ 污染措施和减缓措施方案□ 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□；其它□ 导则推荐模式☑；其它□
	水污染控制和水环境影响减缓措	区（流）域水环境质量改善目标□；替代消减源□

	施有效性评价					
	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时应包括水文情势变化评价、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）	
		详见表 8.2-4。				
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（）m <sup>3</sup> /s；其它（）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（）m/s；鱼类繁殖期（）m/s；其它（）m/s				
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□；区域消减□；依托其它工程措施□；其它□				
	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		那朗河排污口上下游 500 米		矿井水处理站排放口、生产废水处理站出水口、1~2#生活污水处理站出水口
		监测因子		Zn、氟化物、Pb 、Cd、COD、氨氮、镍、总磷、Cu、硫化物、Hg、As、铬和铊		
	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；“（）”为内容填写项；“备注为其它补充内容”						



## 9 大气环境影响评价

### 9.1 建设期大气环境影响及防治措施

施工开挖土石方易产生扬尘，挖方及建筑材料堆放也会有部分扬尘产生。粉尘的产生量与作业强度、气象条件有关，一般在旱季有风天气扬尘产生较严重。此外燃油机械设备作业时产生的尾气，污染物主要为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、碳氧化合物等，呈无组织排放。由于燃油机械本身要求达到尾气排放标准，因此正常情况下可达标排放。

工程开挖土石方主要为巷道掘进、工业场地的建设，土石方量小，产生的扬尘小，通过合理施工方式可有效避免扬尘影响；燃油施工机具尾气产生量小，间断排放，对环境空气影响有限；通过洒水抑尘，可有效降低施工区和运输车辆扬尘；建设单位采用电能供热，属清洁能源，对环境空气影响小。

施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

工程施工过程中产生的废气、粉尘及扬尘将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。但这种污染是局部的、短期的，工程建成后这种影响就会消失。施工期间必须加强洒水防尘工作，减少扬尘对周围环境的影响。

### 9.2 运营期大气环境影响预测与评价

#### 9.2.1 污染源分析

项目运营期废气主要为风井粉尘、废石场扬尘、废石卸载粉尘和原矿堆场扬尘、粉矿堆场扬尘、破碎筛分粉尘、尾矿堆积面粉尘、水泥筒仓粉尘、道路运输扬尘。项目废气产生及排放情况见表 9.2-1~表 9.2-2。

根据项目总平面图布置图，项目原矿堆场、装卸、抛尾后矿石破碎、粉矿堆场、破碎筛分无组织和抛尾后矿石破碎无组织相距较近，故使用一个面源进行预测。

表 9.2-1 项目无组织面源排放统计表

编号	名称	中心点坐标/m		近圆形直径/m	面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放量/(t/a)
		X	Y					

1	装卸、原矿堆场、抛尾后矿石破碎、粉矿堆场、破碎筛分、抛尾后矿石破碎无组织	45	56	34.32	677	10	7200	0.44
2	风井	276	192	13.82	750	10	7200	1.204
3	废石场	-1352	892	82.94	810	10	8760	0.053
4	尾矿干堆库堆积面	-1567	980	119.35	814	10	8760	0.41

表 9.2-2 项目点源排放统计表

烟囱 编号	污染源名 称	排气 筒内 径 (m)	排气筒底部中 心坐标/m		排气筒 底部海 拔高度 /m	排气 筒高 度/m	烟气 流速 /m <sup>3</sup> / h	烟气 温度 /°C	年排 放小 时数 /h	排放 量 (t/a)
			X	Y						PM <sub>10</sub>
2#	破碎筛分	0.2	0	0	667	15	5000	25	7200	0.027
3#	抛尾后矿 石破碎	0.2	-243	-182	665	15	500	25	7200	0.005
1#	水泥筒仓	0.2	-765	-432	656	15	5000	25	7200	0.108

### 9.2.2 粉尘大气影响预测

#### (一) 估算模型

采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式 (ARESCREEN) 进行计算。

#### (二) 环境空气评价等级

##### 1、评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义见如下公式：

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

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

## 2、评价因子和评价标准

评价因子和评价标准见下表 9.2-3。

表 9.2-3 评价因子及评价标准一览表

评价因子	平均时段	标准值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	标准来源
颗粒物 (TSP)	小时值	0.9	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
可吸入颗粒物 ( $\text{PM}_{10}$ )	小时值	0.45	

注：《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准中无 TSP、 $\text{PM}_{10}$  小时值，按日均值的 3 倍计。

### (1) 估算模型参数

项目估算模型参数详见表 2.6-4。

### (2) 估算结果及评价

项目估算结果见表 9.2-4。

表 9.2-4 环境空气估算模式计算统计一览表

污染源	污染因子	最大落地浓度出现距离	最大落地浓度	占标率
装卸、原矿堆场、抛尾后矿石破碎、粉矿堆场、破碎筛分、抛尾后矿石破碎无组织	TSP	32m	$0.067\text{mg}/\text{m}^3$	7.49%
风井	TSP	11m	$0.0381\text{mg}/\text{m}^3$	4.23%
废石场	TSP	17m	$0.01596\text{mg}/\text{m}^3$	1.77%
尾矿干堆库堆积面	TSP	269m	$0.0101\text{mg}/\text{m}^3$	1.13%
破碎筛分有组织	$\text{PM}_{10}$	150m	$0.00214\text{mg}/\text{m}^3$	0.47%
抛尾后矿石破碎有组织	$\text{PM}_{10}$	150m	$0.0012\text{mg}/\text{m}^3$	0.24%
水泥筒仓	$\text{PM}_{10}$	96m	$0.0765\text{mg}/\text{m}^3$	0.17%

根据表 9.2-5 估算得出以下结论：

#### 1) 无组织

装卸、原矿堆场、装卸、抛尾后矿石破碎、粉矿堆场、破碎筛分、抛尾后矿石破碎无组织排放的颗粒物最大落地浓度占标率  $P_{\text{max}}=7.49\%$ ，最大落地浓度为  $0.067\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现距离为下风向 32m。

风井无组织排放的颗粒物最大落地浓度占标率  $P_{\text{max}}=4.23\%$ ，最大落地浓度为

0.0381mg/m<sup>3</sup>，出现距离为下风向 11m。

废石场无组织排放的颗粒物最大落地浓度占标率  $P_{\max}=1.77\%$ ，最大落地浓度为 0.01596，出现距离为下风向 17m。

尾矿干堆库堆积面排放的颗粒物最大落地浓度占标率  $P_{\max}=1.13\%$ ，最大落地浓度为 0.0101mg/m<sup>3</sup>，出现距离为下风向 269m。

## 2) 有组织

破碎筛分有组织排放的颗粒物最大落地浓度占标率  $P_{\max}=0.47\%$ ，最大落地浓度为 0.00214mg/m<sup>3</sup>，出现距离为下风向 150m。

抛尾后矿石破碎有组织排放的颗粒物最大落地浓度占标率  $P_{\max}=0.24\%$ ，最大落地浓度为 0.0012mg/m<sup>3</sup>，出现距离为下风向 150m。

水泥筒粉仓有组织排放的颗粒物最大落地浓度占标率  $P_{\max}=0.17\%$ ，最大落地浓度为 0.0765mg/m<sup>3</sup>，出现距离为下风向 96m。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的评价等级划分，项目属于二级评价，项目产生的大气污染物对周边环境影响较小。根据导则要求，二级评价不进行进一步预测评价，只对污染物排放量进行核算。项目破碎筛分有组织非正常排放的预测结果见表 9.2-5。

表 9.2-5 粉尘（PM<sub>10</sub>）有组织非正常排放预测结果表

污染物	评价标准	C <sub>max</sub>	P <sub>max</sub>	D <sub>10%</sub>
破碎筛分	450mg/m <sup>3</sup>	6.22E-02mg/m <sup>3</sup>	13.81%	575m

根据表 9.2-6 预测，在非正常工况情况下，破碎筛分车间有组织排放的颗粒物最大落地浓度占标率  $P_{\max}=13.81\%$ ，最大落地浓度为 6.22E-02mg/m<sup>3</sup>，出现距离为下风向 575m，相比较正常情况下，PM<sub>10</sub> 排放浓度有明显增加，因此，本次环评要求，建设单位必须杜绝非正常排放，企业应定期检查除尘设备，避免非正常排放，一旦发生非正常应立即停止生产检修。

## 9.2.3 运输道路扬尘影响分析

根据工程分析，道路起尘总量为 12.71t/a。经洒水降尘后，可有效降低扬尘 70%，则道路扬尘排放量为 3.81t/a。由于运输公路为泥碎石路面，因此，在汽车运输经过时产生的扬尘较大，内部运输原矿路线无居民点分布，但会对场区环境空气造成影响，环评要求对矿区内部公路采取洒水车进行洒水降尘措施，禁止运输车辆超载。

采取以上措施后，运输扬尘对外环境影响较小。

综上，本项目大气污染物排放量见下表 9.2-6、表 9.2-7。

表 9.2-6 本项目有组织粉尘排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	核算年排放量 (t/a)
1	水泥筒仓 1#	颗粒物	4.5	0.108
2	破碎筛分 2#	颗粒物	2.28	0.027
3	抛尾后矿石破碎 3#	颗粒物	1.39	0.005
总计		颗粒物		0.14

表 9.2-7 本项目无组织粉尘排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值	
1	1#	装卸	颗粒物	围挡+洒水降尘	《铅、锌工业污染物排放标准》	1.0mg/m <sup>3</sup>	0.06
2	2#	抛尾后矿石破碎					0.011
3	3#	风井		湿式凿岩作业、洒水，回风侧加装水幕降尘等			1.204
4	4#	原矿堆场		堆场周边采用三面围挡及顶部采用洒水降尘措施			0.021
5	5#	粉矿堆场		堆场周边采用三面围挡及顶部采用洒水降尘措施			0.0014
6	6#	破碎筛分		破碎筛分设备采用彩钢瓦结构封闭			0.34
7	7#	尾矿干堆库堆积面		拦砂坝下游回水池内的水回用于堆积面降尘			0.41
8	8#	废石场		5t 洒水车洒水降尘			0.053
总计			颗粒物				2.1

#### 9.2.4 大气卫生防护距离

本次项目大气评价等级定为二级，按照《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）规定要求，本项目厂界无组织排放的 TSP 浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，故无需计算大气环境防护距离，无需设置大气环境防护区域。

9.2.5 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）5.1 小节，卫生防护距离采用 GB/T3840-1991 中 7.4 推荐的估算方法进行计算，公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中：C<sub>m</sub>—标准浓度限值，mg/m<sup>3</sup>；

Q<sub>c</sub>—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m<sup>2</sup>；

A、B、C、D—卫生防护距离计算参数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表 1 中取值。

经计算，项目各污染物的卫生防护距离见表 9.2-9。

表 9.2-9 卫生防护距离参数取值及计算结果

编号	面源名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	污染物 排量 (kg/h)	污染 因子	执行标准 (mg/m <sup>3</sup> )	计算 距离 (m)	防护距 离取值 (m)
1	装卸、原矿堆场、抛尾后矿石破碎、粉矿堆场、破碎筛分、抛尾后矿石破碎无组织	53260	0.061	颗粒物	0.9	2.37	50
2	风井	9	0.17			0.15	50
3	废石场	2600	0.0074			0.23	50
4	尾矿干堆库堆积面	44729	0.057			0.12	50

结合上表计算结果，项目选厂、工业场地和尾矿充填站（1#）TSP 无组织排放源需设 50m 卫生防护距离；风井工业场地（2#）TSP 无组织排放源需设 50m 卫生防护距离；废石场（3#）TSP 无组织排放源需设 50m 卫生防护距离；尾矿干堆库干堆库（4#）TSP 无组织排放源需设 50m 卫生防护距离。

根据调查项目选厂、工业场地和尾矿充填站，风井工业场地，废石场和尾矿干堆库干堆库 200 米范围内无村庄分布。本环评要求：在本项目卫生防护距离内不得引入制药、食品等对大气环境有特殊要求的企业，不得建设学校、医院等特殊敏感保

护目标。

### 9.3 小结

项目对大气环境的影响主要是原矿堆场、粉矿堆场、装卸、废石场、尾矿干堆库、破碎筛分、抛尾后矿石破碎、水泥筒仓、井下爆破作业和运输道路产生的扬尘，通过估算模式分析预测结果表明，项目大气污染物的排放浓度均能满足相应标准要求，拟建项目对周围环境空气质量及村庄的影响是可以接受的。因此，项目的建设只要做到加强对各类大气污染源的环保管理、做到污染物达标排放，由于本项目所有关心点距离废气和粉尘排放点均超过最大浓度落地点，距离较远，当地环境空气能够承受项目达标排放的废气污染负荷，环境空气质量仍可以满足现行环境功能的要求，项目对大气环境影响是可以接受的。

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 <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a□	
	评价因子	基本污染物（ ） 其他污染物（TSP）		包括二级 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二级 PM <sub>2.5</sub> ■	
评价标准	评价标准	国家标准■	地方标准□	附录 D□	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区■	一类区和二类区□	
	评价基准年	2021 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■			不达标区□
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□	其他在建、拟建污染源□	区域污染源□
环境监测计划	污染源监测	监测因子（TSP、PM <sub>10</sub> ）	有组织废气监测■ 无组织废气监测■	无监测□	

评价结论	大气环境影响	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 <sub>2</sub> : 0t/a	NO <sub>x</sub> : 0t/a	颗粒物: 2.24t/a	VOCs: 0t/a



## 10 声环境影响评价

### 10.1 建设期声环境影响及防治措施

施工期声环境影响主要为工业场地、风井场地设备产生噪声影响。工程建设过程中，主要噪声源是地面工程施工中的施工机械和为井筒及井下施工服务的通风机和压风机。地面工程施工主要噪声源有：推土机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣机、电锯、运输车辆等。

由于施工阶段一般为露天作业，无隔声与削减措施，故传播较远，将对工业场地周围环境产生一定程度上的影响。鉴于施工场地内设备运行数量波动较大，难以准确预测施工场地场界噪声值，本评价仅预测各噪声源单独作业时的超标范围，见表 10.1-1。

表 10.1-1 施工期噪声影响预测结果

序号	声源名称	噪声级 dB (A)	评价标准 dB (A)		最大超标范围 (m)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	推土机	73~83 (15m)	75	55	38	377
2	挖掘机	67~77 (15m)	75	55	19	189
3	混凝土搅拌机	78~89 (1m)	70	55	9	50
4	振捣机	93~95 (1m)	70	55	14	79
5	电锯	103~110 (1m)	70	55	45	251
6	重型卡车	80~85 (7.5m)	70	55	42	237
7	通风机	73.2 (5m)	75	55	4	51
8	压风机	95 (1m)	75	55	10	100

从表 10.1-1 可知，影响较大的噪声源有推土机、挖掘机、电锯、运输车辆，这些噪声源夜间影响范围较大，最大超标 377 m，昼间影响不超过 50m。

通过合理安排施工时间，在夜间禁用高噪声设备，合理布局施工现场，施工场地四周设置围墙拦挡，避免对其造成影响；物料进场要安排在白天进行，项目施工对周围村民的影响可以得到控制，且施工过程是暂时的，施工噪声的不利影响会随施工结束而停止。

## 10.2 运营期声环境影响预测与评价

运营期噪声主要来自地面设备噪声和井下设备噪声。井下主要噪声源有凿岩机、井底水仓水泵、局扇及电动机等设备，凿岩机噪声高、频率宽，是采矿工业中最大的噪声污染源。爆破噪声属瞬间噪声，瞬时源强在 110dB(A)左右，每天一次。矿山主要噪声是空压机、水泵、风机等设备噪声；选厂主要噪声来源于破碎机、球磨机、振动筛、磁选机、过滤机以及水泵等机械噪声以及运输车辆噪声，噪声源声压级在 65~90dB（A）。

### 10.2.1 主工业场地、风井、选厂和尾矿充填站声环境影响预测

根据项目总平面图布置图，主井工业场地、选厂和尾矿充填站紧挨在一起，故厂界噪声进行合并预测，风井距离较远单独进行预测。

#### 1、预测范围

主井工业场地、风井、选厂和尾矿充填站边界外延 200 米的范围。

#### 2、预测点

由于主井工业场地、风井、选厂和尾矿充填站周边 200 米无噪声敏感点，预测点为厂界。

#### 3、评价标准

厂界：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

#### 4、声源数据

本项目主井工业场地、风井、选厂和尾矿充填站工业企业噪声源强调查清单见表 10.2-1。

#### 5、预测与评价内容

- （1）项目运行期厂界噪声贡献值，评价其超标和达标情况；
- （2）根据需要绘制等声级线图。

表 10.2-1 主井工业场地、风井、选厂和尾矿充填站厂界噪声源强调查清单（室内声源） dB（A）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声		
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离	
1	主井工业场地	空压机	/	98	基础减震、建筑隔声	32	16	655	3	88.45	昼、	0	68.45	1m	
2		锻钎机	/	100		38	30	654	3.2	89.89	夜		69.89	1m	
3		车床	/	91		38	39	655	3.5	80.12	昼		60.12	1m	
4		刨床	/	91		-33	71	655	2	84.97	昼		64.97	1m	
5		钻床	/	91		16	33	653	2.5	83.04	昼		63.04	1m	
6		水泵	/	75		-15	52	653	2.5	67.04	昼、夜		47.04	1m	
7	选厂及尾矿充填站	颚式破碎机	/	95	基础减震、建筑隔声	-30	71	674	2.6	86.70			昼、夜	66.7	1m
8		圆锥破碎机	/	95		-31	85	672	2.4	87.39				67.39	1m
9		振动筛	/	95		-19	91	672	2.5	87.04				67.04	1m
10		球磨机	/	90		-33	71	670	2.6	81.70				61.7	1m
11		双螺旋分级机	/	95		-19	91	669	3	85.45	65.45			1m	
12		破碎机	/	95		-58	146	678	3.2	84.89	昼		64.89	1m	
13		射线选矿机	/	95		-60	137	678	2.5	87.04			67.04	1m	
14		浮选机	/	90		-46	132	652	2.7	81.37	昼、夜		61.37	1m	
15		过滤机	/	85		-55	154	645	2.8	76.05			56.05	1m	
16		回水泵	/	75		1	-46	645	2.7	66.37			46.37	1m	
17		深锥浓密机	/	75		1	-43	647	2.5	67.04	昼		47.04	1m	
18		水泵	/	75		0	-17	645	2.4	67.39			47.39	1m	

表 10.2-2 主井工业场地、风井、选厂和尾矿充填站厂界噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级 dB(A)		
1	提升机	/	12	1	690	80	选用低噪声设备、基础减震	昼间连续运行
2	风机	/	-4	34	690	95	采用扩散塔高度不小于 5 米、在扩散塔周围采用混凝土砌筑、电机内表面增加贴有吸声材料的防声罩	昼间连续运行

## 6、预测软件介绍

EIAProN2021 为噪声环评专业辅助系统 (EIA Professional Assistant System Special for Noise) 的简称, 以新版噪声导则——环境影响评价技术导则声环境 (HJ 2.4—2021) 的要求为编制依据, 参考了户外声传播衰减计算方法国标 (GB/T 17247.1、GB/T 17247.2)、交通部 JTG B01 公路工程技术标准等相关标准和资料, 采用了 EIAProA 相似的面向环评项目的集成方便的输入输出环境, 力求为国内环评从业者提供一款方便实用、功能全面深入、符合新导则要求的噪声环评辅助软件系统。

厂界噪声贡献值预测方法: 在校正的背景图上按照项目区占地红线划一条曲线, 一般为封闭线, 将声源所在车间或工厂所在区域围起来。在计算结果评价时, 在计算方案中可以依据厂界线曲线来设定一系列预测点, 用以计算厂界上的噪声。程序能自动计算出某个预测方案中厂界上的最大噪声及位置, 最为厂界最大噪声贡献值。

## 7、预测方法

由于预测点距声源的距离远远大于声源本身的尺寸, 各噪声源设备辐射的噪声传播可视为点声源。本次评价采用《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2021) 中推荐的户外声传播衰减、室内声传播衰减和工业噪声预测计算模型进行预测。

### (1) 室内声源衰减

衰减计算公式为:

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

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

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

式中:  $L_{p1}$ ——靠近开口处 (或窗户) 室内某倍频带的声压级或A声级, dB;

$L_w$ ——点声源声功率级 (A计权或倍频带), dB;

$Q$ ——指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时,  $Q=1$ ; 当放在一面墙的中心时,  $Q=2$ ; 当放在两面墙夹角处时,  $Q=4$ ; 当放在三面墙夹角处时,  $Q=8$ ;

$R$ ——房间常数;  $R=Sa/(1-\alpha)$ ,  $S$ 为房间内表面面积,  $m^2$ ;  $\alpha$  为平均吸

声系数:

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

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

$L_{p1ij}$ ——室内*j*声源*i*倍频带的声压级, dB;

$N$ ——室内声源总数;

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

$TL_i$ ——围护结构*i*倍频带的隔声量, dB。

## (2) 室外点声源衰减

声源室外衰减公式为:

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

式中:  $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 $r_0$ 处的声压级, dB;

$r$ ——预测点距声源的距离;

$r_0$ ——参考位置距声源的距离。

## (3) 噪声贡献值

预测点贡献值计算公式为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中:  $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

$T$ ——用于计算等效声级的时间, s;

$N$ ——室外声源个数;

$t_i$ ——在*T*时间内*i*声源工作时间, s;

$M$ ——等效室外声源个数;

$t_j$ ——在*T*时间内*j*声源工作时间, s。

## 8、预测结果

利用预测模式, 对主井工业场地、风井、选厂和尾矿充填站厂界噪声进行预测。

预测结果见表10.2-3、图10.2-1、10.2-2。

表 10.2-3 厂界噪声预测结果 单位: dB (A)

测点位置	预测时段	厂界噪声预测值	标准	达标情	备注
------	------	---------	----	-----	----

		预测值	值	况	
主井工业场地、选厂和尾矿充填站、回风井厂界	昼间	59.5	60	达标	/
	夜间	49.5	50	达标	

风机采用扩散塔高度不小于5米、在扩散塔周围采用混凝土砌筑、电机内表面增加贴有吸声材料的防声罩，通过距离（20m）衰减后厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

9、预测结果评价

根据预测，主井工业场地、选厂、回风井和尾矿充填站厂界昼间、夜间厂界噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，厂界外 200 米范围内无声环境保护目标。

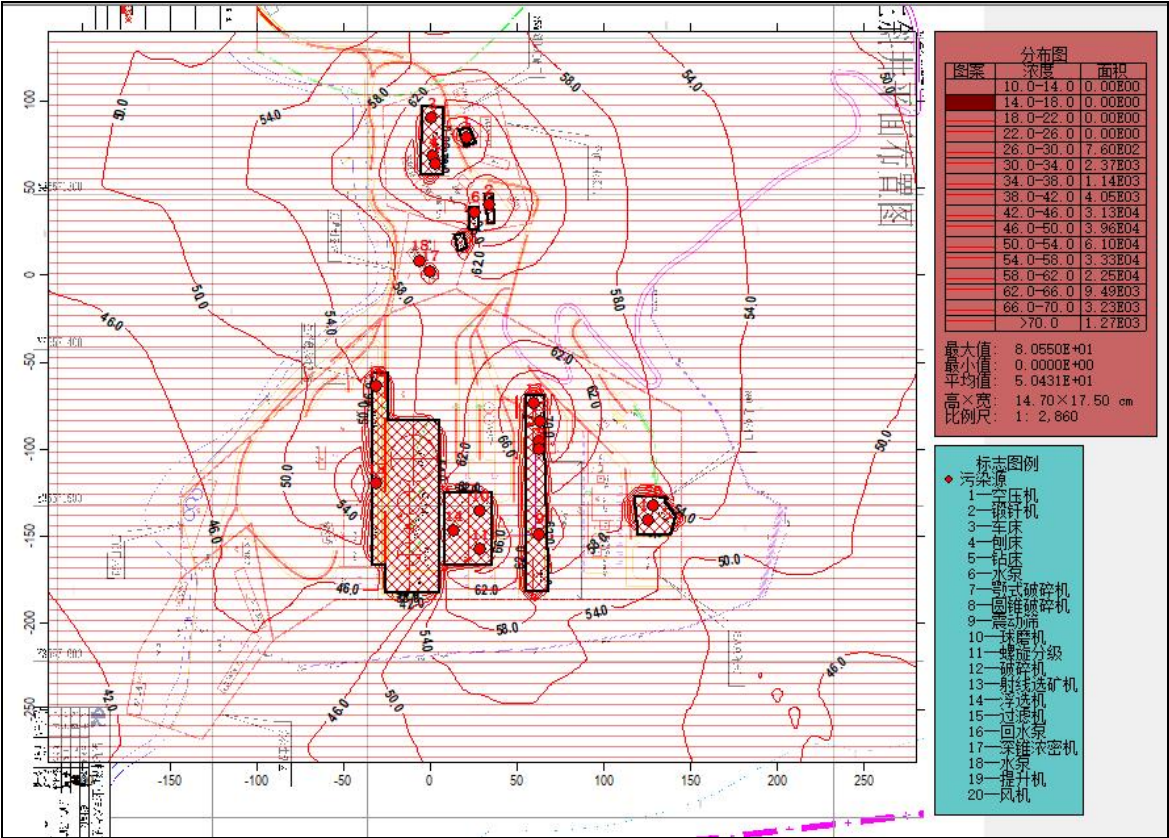


图 10.2-1 昼间噪声等值线图



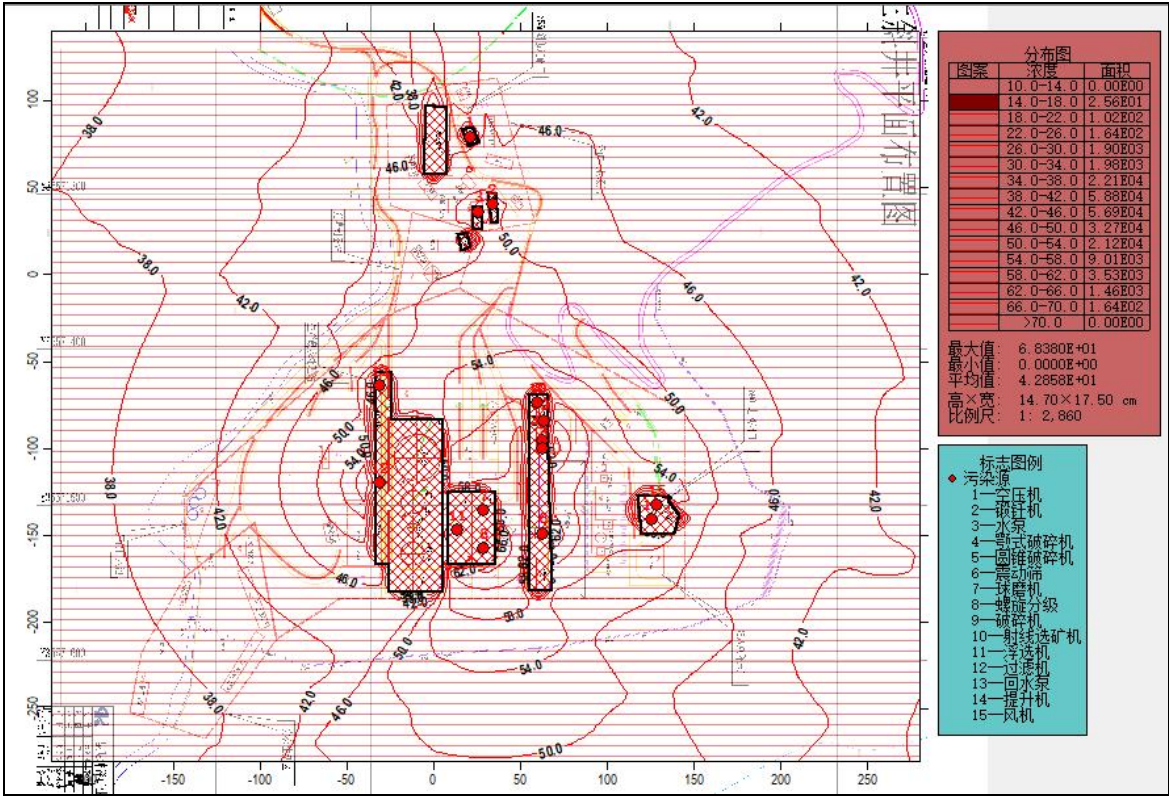


图 10.2-2 夜间噪声等值线图

10.2.2 废石场和尾矿干堆库噪声影响分析

(一) 尾矿干堆库

尾矿干堆库设置有 2 台回水泵（一用一备）和一台装载机。回水泵和装载机噪声通过距离衰减后，预测值见下表 10.2-4。

表 10.2-4 尾矿干堆库噪声衰减预测结果表

设备	噪声预测值 dB（A）										
	1m	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m	50m	60m
回水泵	75.0	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.5	/	/	/	/
装载机	95.0	81.0	75.0	71.5	69.0	67.0	65.5	64.1	63.0	61.0	59.4

本项目尾矿干堆库夜间不生产，从上表预测结果可知，回水泵作业噪声在 10m 外贡献值能够达到 55dB（A），即回水泵外 30m 范围能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；装载机作业噪声在 60m 外贡献值能够达到 59.4dB（A），即装载机外 60m 范围能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，尾矿干堆库装载机作业最近点距离厂界距离超过 60 米，故尾矿干堆库厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》



(GB12348-2008) 2 类标准, 且厂界外 200m 范围内无环境敏感点分布, 项目运营期对环境敏感点影响较小。

## (二) 废石场

废石场设置有 2 台回水泵(一用一备)和一台装载机。回水泵和装载机噪声通过距离衰减后, 预测值见下表 10.2-4。

本项目废石场夜间不生产, 从上表预测结果可知, 回水泵作业噪声在 10m 外贡献值能够达到 55dB(A), 即回水泵外 30m 范围能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求; 装载机作业噪声在 60m 外贡献值能够达到 59.4dB(A), 即装载机外 60m 范围能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求, 废石场装载机作业最近点距离厂界距离超过 60 米, 故废石场厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 且厂界外 200m 范围内无环境敏感点分布, 项目运营期对环境敏感点影响较小。

## 10.2.3 交通影响分析

### (1) 车流量计算

预计矿山年运输量为 42.97 万 t (年运输原矿 27.0 万 t、废石 3.92 万 t、尾矿 7.96 万 t/a 和精矿 4.09 万 t), 按 300 个工作日, 日运量 1433 t, 考虑采用 25 t 自卸汽车运输, 则车流量为: 58 辆/d, 车辆运输在昼间 (6:00~22:00, 16h) 进行, 则小时车流量为 1~4 辆/h。

### (2) 车辆源强

运输车辆采用载重 25 t 的自卸货车, 属大型车辆, 据公式:

大型车:  $L_w, L=77.2+0.18VL$

VL 取值 20 km/h, 即进场道路的设计时速。

计算得单台车辆的噪声平均辐射级为: 80.8 dB(A)。

### (3) 预测方法

根据《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》(JTJ005-2006), 公路噪声的影响按下式计算:

式中： $(L_{Aeq})_{交} = 10 \lg \left[ 10^{0.1(L_{Aeq})_L} + 10^{0.1(L_{Aeq})_M} + 10^{0.1(L_{Aeq})_S} \right] - \Delta L_1 - \Delta L_2$   
 $(L_{Aeq})_L$ 、 $(L_{Aeq})_M$ 、 $(L_{Aeq})_S$ —分别为大、中、小型车辆昼间或夜间，预测点接收到的交通噪声值，dB；  
 $(L_{Aeq})_x$ —预测点接收到的昼间或夜间的交通噪声值，dB；  
 $\Delta L_1$ —公路曲线或有限长路段引起的交通噪声修正量，dB；  
 $\Delta L_2$ —公路与预测点之间的障碍物引起的交通噪声修正量，dB；

#### (4) 预测结果

根据预测距离路侧8m处运输车辆的噪声影响值为60dB。交通噪声对紧邻运输道路两侧的居民影响相对较大，主要是瞬时影响。为了减小车辆运输对声环境的影响，应当加强运输车辆管理，合理安排运输时间，减少或避免夜间运输，严禁车辆超速超载，设置标志牌，减速慢行，禁止鸣笛。

根据现场调查，内部运输线路无居民点分布；但外部运输会途径村寨，运输时间在白天进行，因此，本次环评要求运输车辆在经过运输道路边上的村寨，应减缓车速、禁止鸣笛，夜间禁止运输，减少运输噪声对于周边环境的影响。

### 10.3 声环境影响小结

根据预测，主井工业场地、选厂和尾矿充填站厂界昼间、夜间厂界噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。项目尾矿干堆库和废石场夜间不生产，回水泵作业噪声在10m外贡献值能够达到55dB（A），即回水泵外30m范围能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；装载机作业噪声在60m外贡献值能够达到59.4dB（A），即装载机外60m范围能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，尾矿干堆库和废石场装载机作业最近点距离厂界距离超过60米，故尾矿干堆库和废石场厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；项目厂界外200m范围内无环境敏感点分布，项目运营期对环境敏感点影响较小；根据现场调查，内部运输线路无居民点分布；但外部运输会途径村寨，运输时间在白天进行，因此，本次环评要求运输车辆在经过运输道路边上的村寨，应减缓车速、禁止鸣笛，夜间禁止运输，减少运输噪声对于周边环境的影响。

声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	声功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界噪声 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子 ( )		监测点数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					

## 11 固体环境影响评价

### 11.1 施工期固体废物处置分析

施工期固体废弃物主要为生活垃圾、土石方和少量建筑垃圾。

#### 1、生活垃圾

施工期生活垃圾产生总量为 108t，生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。

#### 2、基建期土石方

建设期共产生土石方开挖 18.12 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 2.46 万  $\text{m}^3$ ），回填 4.1 万  $\text{m}^3$ （工业场地、辅助设施和道路回填 4.03 万  $\text{m}^3$ 、废石场回填 0.07 万  $\text{m}^3$ ）、副矿石 1.13 万  $\text{m}^3$  运至选厂配套的原矿堆场，剥离表土（2.46 万  $\text{m}^3$ ）全部用于 2 号废石场植被恢复绿化覆土，剩余的 10.43 万  $\text{m}^3$  全部作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料（8.27 万  $\text{m}^3$ ）或废石场拦渣坝材料（2.16 万  $\text{m}^3$ ），无弃渣产生。

#### 3、建筑垃圾

项目建设期施工量较小，产生的少量建筑垃圾遵循综合利用的原则，对建筑垃圾进行回收利用，不能利用的部分运至新建废石场堆存，禁止随意丢弃及与生活垃圾一起混合堆放。

#### 4、拆除建筑垃圾

1#、2#采矿临时工棚基建期结束后需拆除，拆除建筑垃圾 1300 $\text{m}^3$ ，建筑垃圾分类收集，如废钢筋、废木材、废塑料等具有回收价值的回收利用，拆迁阶段不能回收利用的建筑垃圾，如废弃的砖石、水泥废渣等，运至新建废石场堆存。

综上，项目施工期产生的固体废物均得到合理妥善的处置，处置率 100%，对周围环境的影响小。

### 11.2 运营期固体废物环境影响分析

运营期固体废弃物主要有：废石、尾矿、生活垃圾、污泥、废机油。

#### （一）废石

##### （1）产生量

生产运行期弃渣主要来自采矿所生产的废石和选厂抛尾废石。根据可研报告，采矿废石量 16.63 万  $\text{m}^3$ 、49.89 万 t，平均产生量 3.12 万 t/a，选厂抛尾废石产生量 0.8 万 t/a（服务年限内 13.6 万 t），全部排放至新建废石场堆存。

结合尾矿干堆库一次性筑坝分期建设的设计，尽量将运营期产生的废石尽可能利用于尾矿干堆库最终尾矿坝筑坝材料，减少废石的堆存量，提高废石的综合利用率。

## （2）属性

由腐蚀性鉴别结果可知废石 pH 为 7.26~7.55，不属于《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的危险固废，采用硝酸硫酸法实验，各种元素的浸出液浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准，废石不属于危险固废；采用水平振荡法实验，各元素的浸出液浓度低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）排放要求，废石属第 I 类一般工业固体废物，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）处置。

## （3）废石排放方式

本矿山中段开拓及采准掘进产生的废石用 AJK310 坑内矿用车运至废石场集中堆存。

## （4）废石场设置基本情况

废石场拟建设于矿区中部偏北区域，利用矿区自然箐沟地形，距离 655m 斜坡道开拓系统坑口约 600m。在矿山服务年限内，生产区共计生产废石总量为 21.16 万  $\text{m}^3$ （实方），废石松散系数取 1.6，废石场沉降系数取 1.2，废石场需要库容为  $V_0=36.08$  万  $\text{m}^3$ 。本项目废石场设计库容  $V=40.75$  万  $\text{m}^3 > V_0$ ，能满足矿山服务年限内产出废石堆排需求。废石场拟在箐沟沟口区域，自然地形标高约 686m 区域建设拦渣坝，坝顶标高为 700m。拦渣坝坝高约 15m，坝体长度约 56m，坝顶宽度为 5.0m，坝体采用碾压土石坝。拦渣坝外坡坡比为 1:1.50，马道宽度为 2.0m，内坡坡比为 1:1.50，马道宽度为 2.0m。

综上所述，本项目服务年限内共计产生废石可全部堆放于废石场，废石场容积可满足要求。

## （二）尾矿

### （1）产生量

根据选矿工艺参数及物料平衡，本项目尾矿产生量 22.11 万 t/a，其中进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a，用于充填的量为 14.15 万 t/a。

## （2）属性

腐蚀性鉴别结果可知尾矿 pH 为 6.94~7.27，不属于《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的危险固废，采用硝酸硫酸法实验，各种元素的浸出液浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准，尾矿不属于危险固废；采用水平振荡法实验，各元素的浸出液浓度低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）排放要求，尾矿属第 I 类一般工业固体废物，按照《一般工业废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）处置。

## （3）尾矿处置方式

本项目尾矿产生量 22.11 万 t/a，其中进入尾矿干堆库堆存的量为 7.96 万 t/a，用于充填的量为 14.15 万 t/a。

## （4）井下充填和尾矿干堆库基本情况

经平衡计算，项目 27 万 t/a 达产，每年充填量为 10.32 万 m<sup>3</sup>，充填系统日平均充填量 343.89m<sup>3</sup>，充填高峰期可考虑适当延长日充填时间，充填尾砂用量 14.16 万 t/a，水泥消耗 0.91 万 t/a。

根据库区 1:1000 地形图，当干堆场堆高至标高 815.0m 时（总坝高 69m），总库容为 88.69 万 m<sup>3</sup>，有效库容为 87.36 万 m<sup>3</sup>。

本项目服务年限内产生尾矿均可得到 100%处置。

## （三）废机油

矿山工业场地和选厂区设置有机修车间，开矿设备检修及保养将产生废机油，产生量约为 300kg/a。按照《国家危险废物名录》（2021 版，部令第 15 号）：车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油属于危险废物，废物代码 900-214-08，废机油的暂存及管理严格按照危废要求进行，委托有资质的单位处置。

## （四）污泥

### 1、矿井废水处理站污泥

矿坑废水处理站运行产生的污泥量为 25.86t/a，污泥经矿坑水处理站配备的污泥压滤机压滤后送至配套选厂球磨机再利用进行选矿。

## 2、生产废水处理站沉淀池污泥

生产废水处理站处理过程中产生的污泥量约为 229.19t/a，定期清掏后送至选矿工艺进行选矿，不外排。

## 3、生活污水站污泥

生活污水处理站污泥产生量为 0.42t/a，属于一般固体废物，统一收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。

## 4、初期雨水收集池等污泥

收集池产生污泥量为 4.25t/a，目前尚未收集到同类企业污泥的鉴别数据，故待运营期业主应委托有资质的单位对其进行属性鉴定，若鉴定为一般工业固体废物，旱季定期将收集池内的污泥清掏后运往新建废石场堆存；若鉴定为危险固体废物，则应委托有资质的单位进行处置。

### （五）布袋除尘器收集的粉尘

矿石破碎、筛分产生的粉尘经布袋除尘器进行收集处理。根据前文核算，通过布袋除尘器处理后有组织粉尘排放量为 24.82t/a 则经布袋进行收集。布袋收集的粉尘全部回用于选矿过程。

### （六）隔油池浮油

机修车间隔油池产生的浮油量约为 0.05t/a，隔油池浮油属危险废物，经 2 个容积为 50L 的废油桶收集后，委托有资质的单位定期清运处置。

### （七）含油手套及抹布

项目机修过程中产生的含油手套及抹布约为 0.05t/a，与生活垃圾一起进行处理，全过程不按危险废物管理。

### （八）生活垃圾

生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。

综上，项目固体废物能得到合理处置，处置率 100%，对周围环境的影响不大。

## 11.3 固废处置及管理要求

### 11.3.1 危险废物储运管理

由于项目在可研阶段对于项目危废处置的相关设计较为简略，为确保项目投产

后其危废处置满足环保要求，本次评价参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求，对项目危废处置提出如下要求，供建设单位在下一阶段设计及实际运营过程中参照实施，具体要求如下：

### 1、环境管理要求

（1）建设规范的危废暂存间，危废暂存间需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计，做好防雨、防渗，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄露的裙脚等设施。库内废物定期由有资质单位的专业运输车辆运输。

（2）固态危险废物应在临时贮存场内分别堆放，禁止将不相容的危险废物混装。

（3）对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所必须设置危险废物标识标志。

（4）项目必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向文山州生态环境局和文山州生态环境局富宁分局申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

（5）禁止将危险废物提供或委托给无经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的经营活动。

### 2、危险废物的收集包装

（1）有符合要求的包装容器、收集人员的防护设备。

（2）危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。

（3）危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及联系电话。

### 3、危险废物的暂存要求

（1）按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）要求设置警示标志。

（2）必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂缝，设施底部必须高于地下水最高水位。

（3）危险废物暂存场所基础必须防渗，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。



(4) 应设计堵截泄漏设施或设置托盘设施，地面与裙角所围建的容积或托盘容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

(5) 要求配设必要的防风、防雨、防晒措施，并设立明显废物标识，临时储存场所应具备一个月以上的贮存能力。

(6) 要有隔离设施或其它防护栅栏。

(7) 堆存时不得将不相容的废物混合或合并存放。

(8) 应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有报警装置和应急防护设施。

#### 4、危险废物的运输要求

危废的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。“五联单”中第一联由危废产生者保管；第二联由危废产生者交移出地生态环境局；第三联由废物运输保存；第四联由处置工作人员保存；第五联由处置场工作人员交到接收地生态环境局。

### 11.3.2 一般固废储运管理

项目生产过程中产生的一般固废储运设施应按如下原则进行设计及管理：

(1) 废石场及尾矿干堆库应按设计要求设置截排水设施及拦挡措施，服务期满后按规划开展封场及生态恢复工作。

(2) 按《环境保护图形标识——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）要求设置环境保护图形标志。废石场和尾矿干堆库运营后应在场址周边设置标识牌和铁丝网，禁止牲畜进入废石场和尾矿干堆库。

(3) 严格按照转运计划清运厂内堆存的一般生产固废，建议企业积极开展固废综合利用的相关调研工作，通过综合利用增加企业经济附加值。

### 11.3.3 生活垃圾处置要求

设置垃圾收集桶收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。

加强对工人的环保教育，杜绝肆意抛弃垃圾的行为，保持矿区卫生环境。

### 11.3.4 台账管理要求

项目运营过程中，针对项目产生的固体废物，建设单位须建立垃圾清运处置台账，

废机油处置情况台账、废石产生和处置情况台账，并对各类台账进行归档保存。

## 11.4 小结

项目施工期产生的废土石、表土、生活垃圾以及建筑垃圾都得到了合理的储存和处置，不外排，对周围环境影响小。运营期产生的废石排放至废石场堆存，废石场能满足整个服务年限内的废石堆场要求；选矿产生的尾矿部分充填井下采空区，剩余部分妥善堆存至干堆尾矿干堆库；布袋除尘器收集的粉尘、矿井废水处理站污泥和生产废水处理站沉淀池污泥，定期清掏后送至选矿工艺进行选矿；生活污水站污泥、含油手套及抹布和生活垃圾统一收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运；初期雨水收集池污泥委托有资质的单位对其进行属性鉴定，若鉴定为一般工业固体废物，旱季定期将收集池内的污泥清掏后运往新建废石场堆存；隔油池浮油和废机油经废油桶收集后，委托有资质的单位定期清运处置。综上，项目的产生的固体废弃物都得到了合理的处置，对周围环境影响小。

## 12 土壤环境影响评价

### 12.1 土壤环境污染途经

根据国家土壤信息服务平台 <http://www.soilinfo.cn/map/> 网站查询，矿区所在区域土壤类型主要为黄红壤，该区域蒸发量是降雨量的 1.5 倍左右。该区域对土地沙漠化和土壤盐渍化不敏感，因此矿井开采地表沉陷不会加速土地沙化及土壤盐渍化进程。

本次评价按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对矿井开采区、主工业场地及废石场的土壤环境进行了现状调查，并在调查的基础上分析了土壤污染现状，提出了防治措施。

#### 12.1.1 土壤环境影响类型及影响途径识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行），项目属于污染影响型项目，结合导则附录 B 中 B.1 进行识别，详见表 12.1-1。

表 12.1-1 项目土壤环境影响类型及影响途径表

时期	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	√		√	

#### 12.1.2 土壤环境影响源及影响因子识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）附录 B 中 B.2 进行识别，详见表 12.1-2。

表 12.1-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
废石场	淋滤水收集池	垂直入渗	铬、铅、镉、锌、铜、汞、砷	铬、铅、镉、锌、铜、汞、砷	事故
	废石场淋滤水	垂直入渗			连续
	废石场扬尘	大气沉降			连续
	地面漫流	地面漫流			事故
选厂	破碎、筛分，原矿堆场、粉矿堆场等粉尘	大气沉降			连续
	选矿废水处理站	垂直入渗			事故
尾矿	干堆扬尘	大气沉降			连续

干堆库	回水池	垂直入渗			事故
工业场地	矿井水处理站、生活污水处理站、事故池、工业场地初期雨水收集池	垂直入渗			事故

## 12.2 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是表土扰动，施工期间的污废水及施工废气排放，固体废物堆存，及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

环评要求施工期产生的表土应剥离后用于项目区土地复垦；本次评价要求矿井废水处理站、生活污水处理站和配套的收集及回用系统于施工期提前建设，施工人员生活污水进行处理处理后回用于场区道路洒水降尘及绿化，不外排，对矿井废水处理站、生活污水处理站、工业场地初期雨水收集池和废石场淋滤水收集池及事故池采取 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行处理，减少渗漏的概率；固体废物分类处置，施工场地内设置垃圾桶对生活垃圾统一收集处置，掘进废石部分调运至选尾矿干堆库一期尾矿坝作为筑坝材料；施工期机械要勤加保养，防止漏油。

建设期大气污染主要为施工扬尘和机械设备排放的尾气，而施工扬尘对环境的影响最为明显。由于施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净、避免大风天气作业等防尘措施，起尘量很小。因此，项目施工期产生的扬尘不会对土壤环境造成影响。

采取上述措施后，建设期生产、生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

## 12.3 运营期土壤环境影响分析

运营期土壤环境的影响主要是：矿井水处理站、选矿废水处理站、生活污水处理站、机修车间、废石场、尾矿干堆库、危废暂存间和柴油储罐等污染物进入土壤环境污染影响。

矿井涌水、选矿废水、工业场地、废石场淋滤水中主要污染物为 SS、COD、铅、锌、镉、砷、汞、铬、氟化物等，如果任意排放，将会污染土壤环境。另外危废暂

存库收集的废机油和柴油储罐，如果泄漏将会对工业场地周边的土壤环境造成严重的影响。

### 12.3.1 主工业场地、废石场土壤环境影响分析

矿山主工业场地、危废暂存库和柴油储罐土壤污染以垂直入渗为主，废石场土壤污染以地表漫流、大气沉降和垂直入渗为主。本次评价采用类比分析法，对项目运行过程中对土壤环境产生的影响进行定性分析。

#### 1、地面漫流途径土壤环境影响分析

矿山地面漫流污染源为废石场，在降雨情况下汇入废石场的雨水会发生地面漫流，带出废石中的含有的有毒有害物质。根据废石浸出毒性检测结果，本次评价将污染物的最大浸出结果与地表水环境质量标准进行对照，对照结果见表 12.3-1。

表 12.3-1 废石浸出试验与地表水环境质量标准对照表

序号	项目	浸出试验检测值 mg/L	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中III类标准
1	pH	7.26~7.55 (无量纲)	6~9
2	总铬	0.05L	/
3	铅	0.7	0.05
4	镉	0.005L	0.005
5	锌	0.005L	1.0
6	铜	0.02L	1.0
7	汞	0.00005L	0.0001
8	砷	0.0048	0.05
9	氟化物	0.05L	1.0
10	铬(六价)	0.0004L	0.05

由表 12.3-1 可知，矿山掘进的废石淋溶水污染物浓度中铅含量超过当地地表水环境质量标准，其他指标均低于当地地表水质量标准，但废石场形成的地表径流并不会达到淋溶实验的条件，实际带出的污染物远低于淋溶实验数据，因此，废石冲刷形成的地表径流水质与天然条件下地表径流总体上变化不大，通过在废石场区域设置截排水沟、废石场坝下设置淋滤水收集池对场内的淋滤水进行收集处理，不会对周围土壤造成污染影响。

#### 2、垂直入渗途径土壤环境影响分析

工业场地土壤污染源包括危废暂存间、机修间、柴油储罐和生产废水、生活污水处理站，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄露，通过垂直入渗进一步污染

土壤。

危废暂存间、机修间、柴油储罐、初期雨水收集池、矿井废水处理站等为地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄露，通过垂直入渗进一步污染土壤。

如柴油储罐发生泄漏事故时，泄漏或渗漏的成品油一旦进入土壤，将造成土壤环境的污染，根据业主提供的安监和消防部门的整改意见，矿山已建的柴油罐采用地埋式双层储罐，在每个罐池里都填充沙土，周边设置粘土砖墙，因此当油罐区一旦发生渗漏与溢出事故时，油品将积聚在站场，溢出场区可能性小，也不会直接进入土壤环境。

废机油用废机油桶盛装，危废暂存间设置门槛围堰，一旦发生泄漏，可以全部截留，不会流出危废暂存间，同时废机油的储存量小。故项目油品泄漏对周边土壤环境影响不大。

废石场堆存物质为矿山井下掘进产生的废石，根据废石浸出检测结果，废石属于Ⅰ类工业固废，依据对1号废石场西南部的包气带检测结果，包气带上、中、下三层污染物浓度变化不大，包气带防污性能较好，废石场与现状1号废石场出露地层一致，且废石场建设过程中先对库底清基后用粘土对基础层进行碾压夯实处理后，在堆存废石，垂直入渗对土壤环境质量造成的污染影响小。

### 3、大气沉降途径土壤环境影响分析

项目设置1个废石场，用于堆放矿山采出的废石，废石场在空气干燥、风速较大的气候条件下，会导致扬尘飞扬，随风扩散，扬尘的含有的有毒有害物质会进入土壤环境，影响下风区域及周围土壤环境质量。

根据分析，本项目对土壤影响的特征因子为：铅、锌、砷、镉，本次针对上述重金属污染物进行分析预测。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（HJ964-2018）》（试行），本次评价选用导则附录E中的面源污染影响预测方法。具体如下：

#### （1）单位质量表层土壤中某种物质的增量

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

式中： $\Delta S$ —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，经计算，铅 616.2g/a、砷 202.8g/a、锌 3666g/a、镉 187.2g/a；

$L_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排除的量, g;  
涉及大气沉降影响的, 可不考虑输出, 取 0;

$R_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排除的量, g;  
涉及大气沉降影响的, 可不考虑输出, 取 0;

$P_b$ —表层土壤容重, 取  $1110\text{kg/m}^3$ ;

$A$ —预测评价范围, 取  $4066000\text{m}^2$  (以废石场评价范围核算, 为占地范围外延 1000m 的范围);

$D$ —表层土壤深度, 一般取 0.2m。

$n$ —持续年份,  $a$ 。取 1a, 2a, 3a、5a、10a、17a。

各时段土壤中污染物输入量见表 12.3-2。

表 12.3-2 项目土壤中污染物增量一览表 (单位:  $\text{mg/kg}$ )

项目	预测时段 (a)					
	1	2	3	5	10	17
铅	0.0007016	0.0014032	0.0021049	0.0035081	0.0070162	0.0112259
砷	0.0002309	0.0004618	0.0006927	0.0011546	0.0023091	0.0036946
锌	0.0041742	0.0083484	0.0125225	0.0208709	0.0417418	0.0667869
镉	0.0002131	0.0004263	0.0006394	0.0010657	0.0021315	0.0034104

(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:  $S_b$ —单位质量土壤中某种物质的现状值,  $\text{g/kg}$ ;

$S$ —单位质量土壤中某种物质的预测值,  $\text{g/kg}$ 。

(3) 预测结果

根据上述公式进行计算, 预测年限 (17a) 内土壤环境保护目标及占地范围内的影响预测结果见表 12.3-3。

本次预测范围内居民区、占地范围内按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地标准执行, 耕地执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 中风险筛选值标准及制值标准。

表 12.3-3 土壤影响预测结果表 (单位:  $\text{mg/kg}$ )

指标	类别	$\Delta S$ 增量	背景值	预测值	标准		达标情况
					筛选值	管控值	

铅	居民区	0.0112259	75	75.01123	800	2500	达标
	建设场地内	0.0112259	75	75.01123	800	2500	达标
	耕地	0.0112259	75	75.01123	120	700	达标
锌	居民区	0.0667869	261	261.0668	/	/	达标
	建设场地内	0.0667869	261	261.0668	/	/	达标
	耕地	0.0667869	180	180.0668	250	/	达标
砷	居民区	0.0036946	9.0	9.0037	60	140	达标
	建设场地内	0.0036946	9.0	9.0037	60	140	达标
	耕地	0.0036946	7.5	7.5037	30	120	达标
镉	居民区	0.0034104	0.956	0.95941	65	172	达标
	建设场地内	0.0034104	0.956	0.95941	65	172	达标
	耕地	0.0034104	0.576	0.57941	0.6	4.0	达标

**注：建设场地内背景值取建设场地监测点中表层样监测指标的最大值，居民区背景值参照建设场地内背景值选取；耕地选取耕地监测点中表层监测指标最大值。**

根据上表的结果，对土壤的影响主要表现在废石场大气污染物中的污染物沉降对建设场地及周边土壤的影响。根据评价年限内土壤叠加预测结果显示，评价范围内土壤保护目标以及占地范围内土壤中的铅、锌、砷、镉叠加值能够满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值和管制值的要求；同时通过对现有1号废石场周边土壤的监测结果，废石场上、下风向监测点均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值，拟建废石场地形、气象条件与1号废石场一致，废石场大气沉降对周边土壤环境影响较小。故项目对土壤环境的影响可接受。

### 12.3.2 选厂、尾矿干堆库土壤环境影响分析

#### （一）地面漫流途径土壤环境影响分析

##### 1、选厂

选厂生产过程中会有跑冒滴漏废水产生，若厂房内部未设置截排水沟，末端未设置废水收集设施，则选厂生产过程中产生跑冒滴漏废水会在厂房内部漫流；在雨天，选厂区域会有初期雨水产生，若选厂生产区周围未设置截排水沟，末端未设置废水收集设施，选厂初期雨水会形成地面漫流。

根据工程分析，选厂现状在厂内已设截排水沟，保证车间内生产废水全部汇至



选厂生产废水处理站。本次环评期间，对项目区进行了土壤检测，这些区域的土壤均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用土壤污染风险筛选值第二类用地标准，试运行期间未对场地土壤造成污染。本次选厂持续运营后，针对选厂区域初期雨水，本次环评要求在选厂地势低洼处设置 1 座初期雨水收集池，可有效收集雨天初期雨水。

综上，项目选厂生产车间内的跑冒滴漏废水，以及选厂初期雨水等全部回用于选厂生产，采取措施后，对周围土壤环境影响小。

## 2、新建尾矿干堆场

地面漫流污染源为新建尾矿干堆场，在降雨情况下汇入新建尾矿干堆场的雨水会发生地面漫流，带出尾矿中含有的有毒有害物质。根据尾矿浸出毒性检测结果，本次评价将污染物的最大浸出结果与地表水环境质量标准进行对照，对照结果见表 12.3-4。

表 12.3-4 尾矿浸出试验与地表水环境质量标准对照表

序号	项目	浸出试验检测值 mg/L	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中Ⅲ类标准
1	pH	6.94~7.27 (无量纲)	6~9
2	总铬	0.05L	/
3	铅	0.9	0.05
4	镉	0.005L	0.005
5	锌	1.530	1.0
6	铜	0.02L	1.0
7	汞	0.00005L	0.0001
8	砷	0.0004968	0.05
9	氟化物	0.05L	1.0
10	铬（六价）	0.0004L	0.05

由表 12.3-4 可知，选厂产生的尾矿浸出毒性污染物浓度中铅、锌含量超过地表水环境质量标准，其他指标均低于地表水质量标准，但尾矿干堆场形成的地表径流并不会达到淋溶实验的条件，实际带出的污染物远低于淋溶试验数据，因此，尾矿冲刷形成的地表径流水质与天然条件下地表径流总体上变化不大，通过在尾矿干堆场区域设置截排水沟、尾矿干堆场尾矿坝下设置回水池对场内的尾矿废水进行收集处理，不会对周围土壤造成污染影响。

### （一）垂直入渗途径土壤环境影响分析

## 1、选厂区域

根据昆明建诚工程监理有限公司的环境监理报告，选厂在建设时已对试验化验室、循环高位水池、精矿堆棚、尾矿临时堆棚、磨矿和浮选车间、浓密池、压滤车间和生产废水处理站托该区域采用 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行处理，满足渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的防渗能力。本次环评期间，对已建选厂原矿堆场、选厂南侧尾矿渣堆场区、选厂实验室、选厂尾矿浓密池等区域进行了土壤检测，这些区域的土壤均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准，试运行期间未对场地土壤造成污染。本次选厂持续运营后，针对选厂破碎筛分车间、原矿堆场和原矿仓区域采用防渗措施，保证防渗效果满足渗透系数  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  要求。综上，经采取以上防渗措施后，选厂生产过程中各类水池收集的废水发生下渗的可能性小，对土壤环境影响小。

## 2、新建尾矿干堆场

新建尾矿干堆场堆存物质为选厂选矿产生的尾矿，根据尾矿浸出检测结果，尾矿属于 I 类工业固废。根据可研设计，拟对尾矿干堆场进行防渗，通过采取防渗措施后，垂直入渗对土壤环境质量造成的污染影响很小。

## 3、大气沉降途径土壤环境影响分析

### （1）选厂区域

选厂区域运行期大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于原矿堆场、粉矿堆场、破碎筛分粉尘，以无组织粉尘为主。本次环评期间，对选厂区进行了土壤检测，这些区域的土壤均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准，同时选厂区域、下上风向农用地内的土壤各指标均低于《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值，试运行期间未对场地土壤造成污染；本次选厂持续运营后，针对选厂区域破碎、筛分车间，原矿堆场易产尘的区域，对破碎机、振动筛采用彩钢瓦进行全封闭，在破碎机及振动筛顶部设置集尘罩，并通过布袋除尘器进行除尘，最终经 1 根 15m 高的排气筒外排；破碎筛分车间内物料输送皮带均采用彩钢瓦结构进行全封闭；在原矿堆场四面设置围挡，上方设置顶棚，为半封闭结构，且堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头，可有效减少粉尘的产生。选

厂区域大气沉降对周边土壤环境影响较小。

## 2、新建尾矿干堆场

项目设置 1 个尾矿干堆场，用于堆放选厂选矿产生的尾矿，尾矿干堆场在空气干燥、风速较大的气候条件下，会导致扬尘飞扬，随风扩散，扬尘的含有的有毒有害物质会进入土壤环境，影响下风区域及周围土壤环境质量。

根据工程分析和尾矿的化学成分分析，尾矿干堆场对土壤影响的特征因子为：铅、锌、砷，本次针对上述重金属污染物进行分析预测。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（HJ964-2018）》（试行），本次评价选用导则附录 E 中的面源污染影响预测方法。具体如下：

（1）单位质量表层土壤中某种物质的增量

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

式中： $\Delta S$ —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，经计算，铅 1142.4g/a、砷 636.48g/a、锌 8527.2g/a；

$L_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排除的量，g；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出，取 0；

$R_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排除的量，g；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出，取 0；

$P_b$ —表层土壤容重，取 1550kg/m<sup>3</sup>；

$A$ —预测评价范围，取 430000m<sup>2</sup>（以尾矿干堆场外延 200m 范围核算）；

$D$ —表层土壤深度，一般取 0.2m。

$n$ —持续年份，a。取 1a，2a，3a、5a、10a、15.25a。

各时段土壤中污染物输入量见表 12.3-5。

表 12.3-5 项目土壤中污染物增量一览表（单位：mg/kg）

项目	预测时段（a）					
	1	2	3	5	10	15.25
铅	0.0122997	0.0245995	0.0368992	0.0614987	0.1229974	0.1875711
锌	0.0918088	0.1836176	0.2754264	0.4590439	0.9180879	1.4000840
砷	0.0068527	0.0137054	0.0205581	0.0342636	0.0685271	0.1045039

（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：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：Sb—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

### (3) 预测结果

根据上述公式进行计算，预测年限（17.0a）内土壤环境保护目标及占地范围内的影响预测结果见表 12.3-6。

本次预测范围内居民区、占地范围内按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准执行，耕地执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值标准及制值标准。

表 12.3-6 土壤影响预测结果表 单位：mg/kg

指标	类别	$\Delta S$ 增量	背景值	预测值	标准		达标情况
					筛选值	管控值	
铅	居民区	0.1875711	75	75.1876	800	2500	达标
	建设场地内	0.1875711	75	75.1876	800	2500	达标
	耕地	0.1875711	75	75.1876	120	700	达标
锌	居民区	1.4000840	261	262.4	/	/	达标
	建设场地内	1.4000840	261	262.4	/	/	达标
	耕地	1.4000840	180	181.4	250	/	达标
砷	居民区	0.1045039	9.0	9.105	60	140	达标
	建设场地内	0.1045039	9.0	9.105	60	140	达标
	耕地	0.1045039	7.5	7.605	30	120	达标

**注：建设场地内背景值取建设场地监测点中监测指标的最大值，居民区背景值参照建设场地内背景值选取；耕地选取尾矿干堆库周边耕地监测点中表层监测指标最大值。**

根据上表预测结果，对土壤的影响主要表现在尾矿干堆库大气污染物中的污染物沉降对建设场地及周边土壤的影响。根据评价年限内土壤叠加预测结果显示，评价范围内土壤保护目标以及占地范围内土壤中的铅、锌、砷叠加值能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值和管制值的要求；此外，根据可研设计，建设单位在尾矿坝下方设置回水池，用于收集雨天降落在尾矿干堆库内的雨水，待晴天回用于尾矿堆积面洒水降尘及选厂生产用水。故项目对土壤环境的影响可接受。

## 12.4 跟踪监测

项目属于污染影响型，土壤评价等级为一级，根据项目特点及评价等级确定，本次对工业场地、选厂、废石场、尾矿干堆库土壤环境进行跟踪监测，具体设置如下：

### （1）监测点位设置

工业场地、废石场监测点位同现状监测点 4#、5#、11#、13#。监测点位数量及位置可根据项目开发进行调整。

### （2）监测指标

工业场地、废石场监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》中基本项目，同时监测 pH。

### （3）监测要求

工业场地、尾矿干堆库及废石场为一级评价，应每 3 年内开展 1 次监测，取得监测数据要向社会公开，接受公众监督。

## 12.5 小结

施工期对土壤的影响主要是土壤扰动，施工期间的污废水排放及施工废气排放，固体废物堆存，及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。运营期对土壤环境的影响主要是污染物进入土壤环境污染土壤。项目生活污水经处理后全部回用；矿井水、工业场地初期雨水、尾矿淋滤水和废石场淋滤水经矿井废水处理站处理后部分回用，其余达标外排；井下掘进废石排至新建废石场；废机油在危废暂存间贮存；工业场地内的矿井水处理站、工业场地初期雨水收集池、生活污水处理站、废石场淋滤水收集池、井底水仓、事故池和危废暂存间进行防渗。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	21.06hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	项目 1000 米范围的林地和耕地				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	全部污染物	废水、粉尘				
	污染因子	砷、锌、铅、镉				
	所属土壤环境影响评价类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度		敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性					同附录 C
	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	6	4	0.2m	
		柱状样点数	6	0	0.5、1.5、3m	
	现状监测因子	建设用地包括: GB 36600-2018 表 1 中的 45 项基本因子及 pH, 共 46 项;				
现状评价	评价因子	建设用地包括: GB 36600-2018表1中的45项基本因子及pH, 共46项				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	现状评价结论	建设用地监测点位各监测值均低于GB36600和GB15618中筛选值标准				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	预测分析内容	影响范围 (1000 米) 影响程度 (可接受)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ;				

		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 值、砷、镉、铬（六价）、 铅、汞	3 年监测一次	
		信息公开指标	/		
评价结论		项目建设可行。			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

## 13 环境风险评价

### 13.1 概述

环境风险评价是对项目建设和运营期间发生的可预测突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄露，或突发事件产生新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害提出防范，应急与减缓措施。

本项目在设计上采取了若干保护措施，采用成熟、先进的工艺，设备运行可靠，最大限度地避免了工艺上灾难性突发事件的发生，但是，由于运营时间的长期性、风险源项的多样性及管理的复杂性，仍有可能发生灾难性突发事件。本章就其发生的概率、影响程度进行简要分析，有针对性地提出预防和应急措施，将风险的可能性和危害性降低到可接受水平。

### 13.2 评价依据

#### （一）环境风险调查

环境风险源指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”本项目风险源为油脂库内丙类油脂（丙类油脂如润滑油、机油、重油及闪点大于或等于 60 摄氏度的柴油等）以及危废暂存间内贮存的废机油。

#### （二）环境风险潜势初判及评价等级判定

危险物质及工艺系统危险性（P）由危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M）判定。

根据该技术导则附录 B 中表 B.1 突发环境事件风险物质及临界点，附录 C 中 C1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）的计算有两种情况：

- a、当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；
- b、当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量的比值（Q）：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；



$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当  $Q < 1$  时, 该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q < 1$  时, 该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时, 将  $Q$  值划分为:

$1 \leq Q < 10$ ;

$10 \leq Q < 100$ ;

$Q \geq 100$ 。

本项目废机油和柴油最大储存量为 26.4t, 炸药最大存储量为 9t, 废机油量最大为 0.3t, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 废机油、柴油属于序号 381 (油类物质: 矿物油类, 如汽油、柴油等), 临界量为 2500t; 炸药的主要成分为硝酸铵, 属于序号 324 中的风险物质, 临界量为 50t, 计算得到本项目  $Q$  值为 0.19 小于 1, 根据导则附录 C.1.1 条 (见 13.2-1), 本项目环境风险潜势直接根据  $Q$  值判定为 I, 环境风险评价简单分析即可。

表 13.2-1 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。见附录 A。				

### 13.3 环境敏感目标调查

废机油和柴油环境风险主要为泄漏后污染周边的地表水及地下水环境, 地表水环境敏感目标为那朗河。地下水环境敏感目标为工业场地所处区域的潜水含水层。

### 13.4 环境风险识别

根据调查及建设单位提供资料, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B《重点关注的危险物质及临界量》, 本项目涉及的危险物质为废机油和柴油及炸药, 柴油和废机油属于目录中“381、油类物质”, 最大存在量为 26.4t; 炸药的主要成分为硝酸铵, 属于序号 324 中的风险物质, 最大存储量 9t。其中, 废机油贮存在主工业场地机修间旁的危废暂存间内; 柴油贮存在选厂西侧的

地埋式油罐内；炸药存贮在炸药库内，炸药库和矿山爆破统一委托文山州金盾爆破工程服务有限公司富宁分公司负责管理及运营。

## 13.5 环境风险潜势初判

### 13.5.1 环境敏感程度（E）的确定

#### （1）大气环境

项目周边 500m 范围内人口总数 0 人，5km 范围内人口总数 2520 人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）附录 D.1，项目大气环境敏感程度为环境低度敏感区 E3。

#### （2）地表水环境

项目事故排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，地表水功能敏感性分区为 F2。排放点下游 10km 范围内无特殊敏感地表水保护目标，环境敏感目标分级为 S3。根据导则附录 D.2，项目地表水环境敏感程度为环境中度敏感区 E2。

#### （3）地下水环境

危废暂存间和柴油罐周边无居民饮用水源分布，地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。包气带岩土厚度 >1.0m、渗透系数 K 处于  $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} \sim 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，为 D2。根据导则附录 D.3，项目地下水环境敏感程度为环境低度敏感区 E3。

### 13.5.2 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

#### （1）Q 值的确定

根据导则附录 C，Q 值按下式计算：

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

式中： $q_1$ 、 $q_2$ …… $q_n$ —每种危险物质最大存在总量（t）

$Q_1$ 、 $Q_2$ …… $Q_n$ —每种物质的临界量（t）

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势划为 I。

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

本项目  $Q$  的确定见表 13.5-1, 经计算, 本矿山  $Q < 1$ 。

表 13.5-1 建设项目  $Q$  值确定表

序号	危险物质名	CAS 号	最大存在总量	临界量	该种危险物质 $Q$
1	废机油	/	0.3	2500	0.00012
2	柴油	/	26.1	2500	0.01044
3	炸药 (硝酸)	6484-52-2	9	50	0.18
项目 $Q$ 值					0.19056

(2)  $M$  值的确定

根据附录 C, 本项目行业为“其他”, 分值为 5 分, 本项目  $M$  值为  $M_4$ 。

(3)  $P$  值的确定

表 13.5-2 危险物质及工艺系统危害性等级判断 ( $P$ )

危险物质数量与临界量的比值 ( $Q$ )	行业及生产工艺 ( $M$ )			
	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
$Q \geq 100$	$P_1$	$P_1$	$P_2$	$P_3$
$10 \leq Q < 100$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
$1 \leq Q < 10$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_4$

根据导则附录 C,  $Q < 1$  时, 不用确定危险物质及工艺系统危害性 ( $P$ ) 的等级。

### 13.5.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018), 本项目  $Q < 1$ , 确定该项目环境风险潜势划为 I。

## 13.6 风险识别

### 13.6.1 项目涉及的主要物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B, 本项目存在危险性的主要物质为废机油、柴油和炸药, 废机油其成分几乎全是有机化合物, 且闪点低、燃点也低, 极易燃烧。柴油其理化特征及危险特征见表 13.6-1。

表 13.6-1 柴油理化性质及危险性一览表

第一部分理化特性			
外观及性	稍有粘性的棕色液	主要用途:	用作柴油机的燃料等。
闪点( $^{\circ}\text{C}$ ):	45~55 $^{\circ}\text{C}$	相对密度 (水=)	0.87~0.9

沸点(℃):	200~350℃	爆炸上限%	4.5
自然点	257	爆炸下限%	1.5
主要成分:	是由烷烃、芳烃、烯烃组成的混合物		
溶解性:	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇, 易溶于脂肪。		
第二部分危险性概述			
危险性类	第 3.3 类高闪点易燃	燃爆危险:	易燃
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸	有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳
危险特性:	本品易燃, 具有刺激性。遇明火、高热与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
环境危害:	该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第三部分稳定性及化学活性			
稳定性:	稳定	避免接触的条件:	明火、高热
禁配物:	强氧化剂、卤素	聚合危害:	不聚合
分解产物:	一氧化碳、二氧化碳		
第四部分毒理学资料			
接触限值:	目前无标准		
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 无资料, LC <sub>50</sub> 无资料。		
急性中毒:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮, 吸入可引起吸入性肺炎, 能经胎盘进入胎儿血中。		
慢性中毒:	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头痛。		
刺激性:	具有刺激作用		
最高容许	目前无标准		

炸药其理化特征及危险特征见表 13.6-2。

表 13.6-2 硝铵炸药理化性质表

标识	中文名: 硝酸铵		英文名: ammonium nitrate	
	分子: NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>		RTECS 号: KQ6300000	CAS 号: 6484-52-2
	物质危险性类	第 3.2 类易燃液	火灾危险性分类	甲类
理化性质	性状: 无色无臭的透明结晶或呈白色的小颗粒, 有潮解性			
	熔点 (°C): 169.6		溶解性: 易溶于水、乙醇、丙酮、氨水, 不溶于乙醚	
	沸点 (°C): 210		相对密度 (水=1): 1.72	
	饱和蒸气压 (kPa): -		相对蒸汽密度 (空气=1)	
	临界温度 (°C): -		燃烧热: -	
	临界压力 (MPa): -		最小引燃能量 (mJ): -	
燃烧爆炸	燃烧性: 易燃		燃烧分解产物: 氮氧化物	
	闪电 (°C):		聚合危害:	
	爆炸极限 (体积%):		稳定性:	

炸 危 险 性	自然温度（℃）：		禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、	
	危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈地震也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。			
	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：水、雾状水。			
毒 性	毒理学资料	LD50:4820mg/kg g（大鼠经口）	职业接触危害程度分级	/

### 13.6.2 生产设施风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），结合扩建工程实际情况，辨识出扩建工程存在环境风险的单元有矿山爆破、废石场、柴油储罐区、炸药库。具体见表 13.6-3。

表 13.6-3 主要生产设施潜在危险性识别

危险源	潜在事故类型	危害程度
矿山爆破	矿山爆破引发的爆破事故	影响面较大
炸药库	库房用电设备运行管理不当，绝缘破损而漏电，线路过载或建筑物遭雷电击中而引起炸药粉尘的燃烧和爆炸，这些事故可能导致火灾、爆炸事故，引起环境污染、人员伤亡、财产损失。	影响面较大
废石场	暴雨等条件下，废石场不按设计要求堆存可能发生滑坡及拦渣墙、拦砂坝垮塌环境风险、泥石流风险。	影响面较大
尾矿干堆库	暴雨等条件下，尾矿干堆库不按设计要求堆存可能发生滑坡及拦渣墙、拦砂坝垮塌环境风险、泥石流风险。	影响面较大
柴油储罐	油品泄露、火灾及爆炸	影响面较大

### 13.6.3 风险类型、可能扩散途经及可能影响后果

本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是废机油、柴油发生火灾情形下和炸药库发生火灾、爆炸事故时会伴生大量的氮氧化物和 CO，气体扩散对周围大气环境产生影响，以及废机油、柴油泄漏后流入地表水体、渗入地下水，对下游地表水、地下水造成影响。

### 13.6.4 风险识别结果

项目风险识别结果详见表 13.6-4。

表 13.6-4 项目风险识别结果表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	工业场地	危废暂存间	废机油	泄漏/火灾	地下水、大气环境、地表水	无
2	工业场地	油罐	柴油	泄漏/火灾	地下水、大气环境、地表水	无
3	废石场	废土石	/	/	地表水	无
4	尾矿干堆库	尾矿	/	/	地表水	无
5	炸药库		炸药、雷管	/	大气环境	无
6	矿山爆破	爆破事故	/	/	/	无

## 13.7 风险事故情形分析

### 13.7.1 大气环境风险事故情形设定

柴油遇明火发生燃烧、爆炸产生伴生/污染物。柴油为碳氢化合物，分解产物为一氧化碳、二氧化碳及水，其中完全燃烧时产生二氧化碳，不完全燃烧时产生 CO。

项目储存的炸药发生火灾、爆炸事故时，会伴生大量的氮氧化物和 CO。

### 13.7.2 地表水环境风险事故情形设定

(1) 油罐、废机油发生泄漏事故时，柴油将会进入下游那郎河。

(2) 炸药库建有消防水池，储存的爆炸性物质发生火灾、爆炸事故时，火灾过程中用水灭火，会产生消防废水。

(3) 废石场溃坝后废土石阻塞那郎河道。

### 13.7.3 地下水环境风险事故情形设定

油罐发生泄漏事故时，部分柴油下渗进入地下水，将导致地下水水质受到污染。

## 13.8 源项分析

### 13.8.1 大气环境风险事故源项

主要为柴油遇明火燃烧或爆炸产生的 CO 气体，一氧化碳的主要为不完全燃烧

时产生，根据导则附录 F，产生量与物质中的含碳量、参与燃烧的物质质量有关。项目柴油最大存在量为 26.1t，燃烧或爆炸产生的 CO 气体量较小。据《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型事故汇编》介绍，本工程根据顶事件概率类比，油罐发生火灾爆炸事故的概率为  $8.7 \times 10^{-5}$  次/（罐·a）。

炸药库最大存贮炸药 9t，雷管 2 万发，均属于爆炸性物质，误操作、静电或遇明火、高温可能发生火灾、爆炸事故，事故过程中产生的 NO<sub>x</sub> 及 CO。本项目事故风险概率的确定采用类比法，根据国内外炸药库事故概率分析，确定炸药库及储存物质发生火灾爆炸等重大事故的概率为  $1.0 \times 10^{-5}$  次/（库·a）。

### 13.8.2 地表水、地下水环境风险事故源项

根据导则附录 E，油罐（常压双包容储罐）泄漏概率分别为：泄漏孔径为 10mm 孔径、 $1.0 \times 10^{-4}$ /a，10min 内储罐泄漏完、 $1.25 \times 10^{-8}$ /a，储罐全破裂、 $1.25 \times 10^{-8}$ /a。

当发生火灾时，为迅速控制火势，消防设施用水进行灭火，将产生消防废水。项目设置消防水池容量为 12m<sup>3</sup>，根据类比调查分析，消防废水产生量约为用水量的 90%，因此本项目消防废水产生量为 10.8m<sup>3</sup>。消防废水中含有大量的悬浮物，但有机物含量较低，可通过库区拦水沟收集后接入消防事故池沉淀处理，项目在库区外道路边沟下游修建消防废水池，用于消防废水的沉淀。

## 13.9 环境风险分析

### 13.9.1 大气环境风险影响分析

柴油为碳氢化合物，分解产物为 CO、CO<sub>2</sub> 及 H<sub>2</sub>O，其中完全燃烧时产生二氧化碳，不完全燃烧时产生 CO。CO 在大气中比较稳定，不易与其他物质产生化学反应，其在进入大气后，由于大气的扩散稀释作用和氧化作用，一般不会造成危害，所以吸入时不为人们所察觉。CO 对人的主要危害就是引起组织缺氧，导致急性或者慢性中毒甚至有死亡的威胁。此外，CO 还可能造成听力与视力的损害，比如视野的减小或者听力的丧失。CO<sub>2</sub> 对环境的影响主要为温室效应。根据源强分析，柴油最大存在量仅为 26.1t，且出现火灾、爆炸事故概率极小，排放 CO、CO<sub>2</sub> 经大气稀释、扩散后对周边大气环境影响不大。根据平面布置，最近的居民点安农村与油罐区、危废暂存间距离为 530m、558m，项目一旦发生渗漏与溢出事故，其影响范围均能控制在项

目场地范围内。根据同类型加油站发生火灾及爆炸事故影响结果，加油站发生火灾、爆炸事故排放 CO 和 CO<sub>2</sub> 影响范围主要集中在站内，下风向影响范围在 30m 范围内，30m 外 CO 浓度可以达到《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）。项目区主导风向为西北风，项目下风向 30m 无保护目标，发生火灾爆炸事故后产生的 CO 和 CO<sub>2</sub> 对居民点影响较小。

项目炸药在炸药库中分垛堆放，炸药爆炸后，根据黄忆龙《工程爆破中的灾害及其控制》一文，炸药爆炸产生的 CO 量为 6.3g/kg，NO<sub>x</sub> 为 14.6g/kg；则项目 9t 炸药爆炸，CO 的排放速率约 0.189kg/s、NO<sub>x</sub> 的排放速率约 0.437kg/s。根据相关资料，CO、NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）所对应的使人群受到不同程度危害的分级（分区）限值，如表 13.9-1 所示。

表 13.9-1 不同浓度的 CO、NO<sub>2</sub> 对人体的危害程度

类型	短期接触允许浓度	IDLH（威胁生命健康的浓度）	LC50（大鼠吸入）
CO	/	1700 mg/m <sup>3</sup>	2069mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	5mg/m <sup>3</sup>	96 mg/m <sup>3</sup>	126mg/m <sup>3</sup>

注：短期接触允许浓度引自《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2-2007）中标准；IDLH 引自《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T18664-2002）中附录 B；LC50（大鼠吸入）引自化学品安全技术说明书（MSDS）。

根据同类型炸药库发生火灾及爆炸事故影响结果，产生的 CO 在最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速），其贡献浓度不会出现半致死浓度，也不会对人员健康构成损伤；产生的 NO<sub>x</sub> 在最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速），下风向 211.4m 范围内会出现半致死浓度，263.1m 范围内贡献浓度会对人员健康构成损伤。炸药库周边 500m 范围内无居民点分布，若爆炸事故发生，不会对周边居民产生影响。

### 13.9.2 地表水环境风险影响分析

泄漏或渗漏的成品油一旦进入地表河流，将造成地表河流的污染，影响范围小到几公里大到几十公里。污染首先将造成地表河流的景观破坏，产生严重的刺鼻性气味；其次，由于有机烃类物质难溶于水，大部分上浮在水层表面，形成一层油膜使空气隔离，造成水中溶解氧浓度降低，逐渐形成死水，致使水中生物死亡；成品油的主要成分是 C<sub>4</sub>~C<sub>9</sub> 的烃类、芳烃类、醇酮类以及卤代烃类有机物，一旦进入水体环境，由于可生化性较差，造成被污染水体长时间得不到净化，完全恢复则需十几年、甚至几十年的时间。矿山油罐区和危废暂存间所在区域主要的地表水体为那



郎河，那郎河距离危废暂存间、柴油罐区为 25m、105m。油罐采用地埋式双层储罐，在每个罐池里都填充沙土，周边设置粘土砖墙，因此当油罐区一旦发生渗漏与溢出事故时，油品将积聚在站场，溢出场区可能性小，也不会直接进入地表水；废机油用废机油桶盛装，危废暂存间设置门槛围堰，一旦发生泄漏，可以全部截留，不会流出危废暂存间，同时废机油的储存量小。故项目油品泄漏对周边地表水环境影响不大。

当发生火灾时，为迅速控制火势，消防设施用水进行灭火，将产生消防废水。消防废水中含有大量的悬浮物，但有机物含量较低，可通过库区拦水沟收集后接入消防事故池沉淀处理，项目在库区外道路边沟下游修建消防废水池，用于消防废水的沉淀。消防废水经沉淀后，用于周边林地灌溉，不外排。

### 13.9.3 地下水环境风险影响分析

柴油罐的泄漏或渗漏对地下水的污染较为严重，地下水一旦遭到成品油的污染，将使地下水产生严重异味，又由于这种渗漏必然穿过较厚的土层，使土壤层中吸附有大量的燃油料，土壤层吸附的燃料油不仅会造成植物生物的死亡，而且土壤层吸附的燃料还会随着地表水的下渗对土壤层的冲刷补充到地下水，这样即便污染源得到及时控制，地下水要完全恢复也需几十年甚至上百年的时间。项目柴油罐内外表面、防油堤的内表面、油罐区地面、输油管线外表均做了防渗防腐处理，油罐一旦发生溢出与渗漏事故，油品将由于防渗层的保护，积聚在储油区，不会对地下水造成影响。

危废暂存间一旦发生泄漏事故，若防渗措施不到位，有可能渗入土壤，改变土壤酸碱度，影响植物生长，造成植物死亡；同时还会引起地下水的污染。因此危废暂存间必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求进行设计和建设，其基础必须进行防渗，且在旁边设立危废警示标识，委托有资质的单位处置，禁止乱丢乱放。废机油的暂存及管理严格按照危废要求进行。在采取防渗措施后，项目渗漏不会造成附近区域的地下水和土壤污染，不会对环境风险敏感点造成影响，发生泄漏后如立即采取有效措施，影响是短时间的，环境风险可控。

### 13.9.4 废石场环境风险影响分析

#### （一）风险预判

本项目废石场环境风险参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》进行分析评价，从废石场的类型、规模、周边环境敏感性、安全性、历史事件和环境违法情况五个方面对本项目废石场环境风险进行预判，分析情况见表 13.9-2。

表 13.9-2 废石场环境风险预判表

符合下列情形之一，列入重点环境监管对象			相关说明
类型	矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/尾矿（或尾矿水）成分类型	固体废物类型	
	2. <input checked="" type="checkbox"/> 重金属矿种：铅、锌。	11. <input checked="" type="checkbox"/> 一般工业固体废物（I 类）。	
规模	12. <input checked="" type="checkbox"/> 废石场等别：三级。		
周边环境敏感性	13. <input checked="" type="checkbox"/> 处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。		项目区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，同时也属于省级“重点预防保护区”
安全性	25. <input type="checkbox"/> 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。		不属于地质灾害危险区
历史事件与环境违法情况	/		未发生过安全事故及突发环境事件

根据预判结果，本项目废石场属于重点监管对象，需开展环境风险评估。

## （2）环境风险等级划分

本项目废石场属于重点环境监管对象，参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》，对废石场的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面进行评分，确定本项目废石场环境风险等级。

### 1）废石场环境危害性（H）

根据评分方法，按照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》附录 B，对废石场类型、性质和规模三方面进行评分和累加求和，评估废石场环境危害性（H），评分结果见表 13.9-3。

表 13.9-3 废石场环境危害性（H）等别划分表

废石场环境危害性得分（ $D_H$ ）	废石场环境危害性等别代码
$D_H > 60$	H1

$30 < D_H \leq 60$	H2
$D_H \leq 30$	H3

本项目废石场环境危害性得分  $DH=54$ ，故根据废石场环境危害性等级划分表确定本项目废石场风险等级为 H2。

### (2) 废石场周边环境敏感性 (S)

根据评分方法，参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》附录 C，对废石场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进行评分和累加求和，评估废石场周边环境敏感性 (S)，评分结果见表 13.9-4。

**表 13.9-4 废石场周边环境敏感性 (S) 等别划分表**

废石场周边环境敏感性得分 ( $D_S$ )	废石场周边环境敏感性 (R) 等别代码
$D_S > 60$	S1
$30 < D_S \leq 60$	S2
$D_S \leq 30$	S3

废石场周边环境敏感性得分  $DS=83.5$ ，根据废石场周边环境敏感性等别划分表确定本项目废石场风险等级为 S1。

### (3) 废石场控制机制可靠性 (R)

根据评分方法，参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》附录 D，对废石场的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、本项目废石场环境风险评估报告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，评估废石场控制机制可靠性 (R)，评分结果见表 13.9-5、表 13.9-6。

表 13.9-5 废石场环境危害性指标评分表

指标因子	评分依据	评分	得分	相关说明
类型 (48分)	1. □相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2. □危险废物。 3. √□重金属矿种：铜、镍、 <u>铅、锌</u> 、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 4. □贵金属矿种（采用氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、钌、铈）。 5. □有色金属矿种：钨。	48	48	本项目为铅锌矿山配套废石场
	6. □一般工业固体废物（II类）。 7. □贵金属矿种（采用无氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、钌、铈）。 8. □轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 9. □稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钆、铽、铈、钪、钬、铥、镱、铟、铪。 10. □稀有金属矿种：铌、钽、铍、锆、锗、铷、锂、铯。 11. □稀散元素矿种：锗、镓、铟、铊、镉、铀、碲、硒。 12. □有色金属矿种：钛。 13. □非金属矿种：化工原料或化学矿。 14. □涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 15. □涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。	24		
	16. □一般工业固体废物（I类）。 17. □黑色金属矿种：铁。 18. □轻有色金属矿种：钠、钾、钙。 19. □非金属矿种：冶金辅助原料矿。 20. □非金属矿种：建材原料矿。 21. □非金属矿种：粘土、轻质材料、耐火材料非金属矿。 22. □非金属矿种：特种非金属矿。	0		

指标因子		评分依据			评分	得分	相关说明
		23.□非金属矿种：能源矿种。					
		24.□非金属矿种：其他非金属矿种。					
性质 (28分)	特征污染物指标浓度情况 (28分)	浓度倍数情况 (22分)	pH 值	1. ○[0，4)。	8	0	废石 pH 为 7.26-7.55
				2. ○[4，6)。	6		
				3.√ ○[6，9]。	0		
				4. ○（9，11]。	5		
				5. ○（11，14]。	7		
			指标最高浓度 倍数	1. ○有指标浓度倍数为 10 倍及以上。	14	0	指标均在 3 倍以下
				2.○有指标浓度倍数 3 倍及以上，且所有指标浓度倍数均在 10 倍以下。	7		
				3. √○所有指标浓度倍数均在 3 倍以下。	0		
		浓度倍数 3 倍及 以上的指标项数 (6分)	1. ○5 项及以上。		6	0	0 项
			2. ○2 至 4 项。		4		
			3.○1 项。		2		
			4. √○无。		0		
规模 (24分)		现状库容 (24分)	1. ○大于等于 3000 万方。		24	6	废石场设计总库容 21.64 万 m <sup>3</sup>
			2. ○大于等于 1000 万方，小于 3000 万方。		18		
			3.○大于等于 100 万方，小于 1000 万方。		12		
			4.√○大于等于 20 万方，小于 100 万方。		6		
			5. ○小于 20 万方。		0		
合计					100	54	/

表 13.9-6 废石场周边环境敏感性指标评分表

指标因子		评分依据		评分	得分	现状说明
下游涉及的跨界情况（24分）	涉及跨界类型（18分）	1. <input type="radio"/> 国界。		18	0	本项目所在位置不涉及跨越国、省、市、县界限
		2. <input type="radio"/> 省界。		12		
		3. <input type="radio"/> 市界。		6		
		4. <input type="radio"/> 县界。		3		
		5. <input checked="" type="radio"/> 其他。		0		
	涉及跨界距离（6分）	1. <input type="radio"/> 2km 及以上。		6	0	
		2. <input type="radio"/> 2km 以外，5km 及以上。		4		
		3. <input type="radio"/> 5km 以外，10km 及以上。		2		
		4. <input checked="" type="radio"/> 10km 以外。		0		
周边环境风险受体情况（54分）		所在区域	1. <input type="checkbox"/> 处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 2. <input type="checkbox"/> 处于江河源头区和重要水源涵养区。	54	72	项目区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，同时也属于省级“重点预防保护区”，那郎河最大流量为4.27m³/s
		废石场下游涉及水环境风险受体	3. <input type="checkbox"/> 服务人口 1 万人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。	54		
			4. <input type="checkbox"/> 服务人口 2000 人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 5. <input type="checkbox"/> 重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、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、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。	36		
			6. <input type="checkbox"/> 流量大于等于 15 立方米/秒的河流。 7. <input type="checkbox"/> 面积大于等于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 8. <input type="checkbox"/> 水产养殖 100 亩及以上。	36		

		9.□服务人口 2000 人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 10. 流量小于 15 立方米/秒的河流。 11.□面积小于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 12.□水产养殖 100 亩以下。	18		
	废石场下游 涉及其他类 型风险受体	13.□人口聚集区：累计人口 2000 人及以上。	54		
		14.□人口聚集区：累计人口 2000 人以下，200 人及以上。 15.□国家级（或 4A 级及以上）的自然保护区、风景名胜區、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。 16.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩及以上。 17.□重大环境风险企业或重大二次环境污染源、风险源。	36		
		18.□人口聚集区：累计人口 200 人以下。 19.□涉及省级及以下（或 4A 级以下）：自然保护区、风景名胜區、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。	18		
		20.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩以下。 21.□一般、较大环境风险企业或其他二次环境污染源、风险源。			
		22.□服务人口在 2000 人及以上的饮用水水源保护区、自来水厂取水口。	36		
	废石场输送 管线、回水管 线涉及穿越	23.□规模在 100 亩及以上的水产养殖区。	18		

			24.□江、河、湖、库等大型水体。			
周边环境功能类别 (22 分)	下游水体 (9 分)	地表水	1. ○地表水：一类。	9	6	那郎河为Ⅲ类水体
			2. ○地表水：二类。			
			3. √○地表水：三类。	6		
			4.○地表水：四类。	3		
			5. ○地表水：五类。	0		
		□海水（不涉 及海水则不 计算该项）	1. ○海水：一类。	9	/	
			2. ○海水：二类。	6		
			3. ○海水：三类。	3		
			4. ○海水：四类。	0		
		地下水 (6 分)	1. ○地下水：一类。	6	4	
	2. ○地下水：二类。					
	3.√○地下水：三类。		4			
	4. ○地下水：四类。		2			
	5. ○地下水：五类。		0			
	土壤环境 (4 分)	1. ○土壤：一类。	4	/	/	
		2. ○土壤：二类。	3			
		3. ○土壤：三类。	1			
	大气环境 (3 分)	1. ○大气：一类。	3	1.5	项目区大气属于 二类区域	
		2. √○大气：二类。	1.5			
		3. ○大气：三类。	0			
	合计				100	83.5



表 13.9-7 废石场控制机制可靠性指标评分表

指标因子			评分依据	评分	得分	相关说明
基本情况 (15分)	堆存 (4.5分)	堆存种类 (1.5分)	1. <input type="radio"/> 混合多用途：多种不同类型的尾矿或固体废物、废水的排放场所。	1.5	0	本项目废石场堆存矿山开采产生的废石
			2. <input checked="" type="radio"/> 单一用途：仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所。	0		
		堆存方式 (1分)	1. <input type="radio"/> 湿法堆存。	1	0	干法堆存
			2. <input checked="" type="radio"/> 干法堆存。	0		
		坝体透水情况 (2分)	1. <input type="radio"/> 透水坝，无渗滤液收集设施。	2	1	透水坝，有废石场淋滤水收集池
			2. <input checked="" type="radio"/> 透水坝，但有渗滤液收集设施。	1		
			3. <input type="radio"/> 不透水坝。	0		
	输送 (4分)	输送方式 (1.5分)	1. <input type="radio"/> 沟槽+自流（无人工加压）。	1.5	0	车辆输送
			2. <input type="radio"/> 管道输送+泵站加压。	1		
			3. <input type="radio"/> 管道输送+自流（无人工加压）。	0.5		
			4. <input checked="" type="radio"/> 车辆运输。5. <input type="radio"/> 传送带运输。	0		
		输送量 (1分)	1. <input type="radio"/> 大于等于 10000 方/日。	1	0	
			2. <input type="radio"/> 大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。	0.5		
			3. <input checked="" type="radio"/> 小于 1000 方/日。	0		
		输送距离 (1.5分)	1. <input type="radio"/> 大于等于 10 千米。	1.5	0	输送距离约为 1.05km
			2. <input type="radio"/> 大于等于 2 千米而小于 10 千米。	0.75		
			3. <input checked="" type="radio"/> 小于 2 千米。	0		
	回水 (2.5分) (仅有回水系统时计)	回水方式 (1分)	1. <input type="radio"/> 沟槽+自流（无人工加压）。	1	0	不回水
			2. <input type="radio"/> 管道输送+泵站加压。	0.5		
			3. <input type="radio"/> 管道输送+自流（无人工加压）。	0		
		回水量 (0.5)	1. <input type="radio"/> 大于等于 10000 方/日。	0.5	0	不回水

指标因子			评分依据		评分	得分	相关说明	
	算该项)	分)	2. ○大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。		0.25			
			3. ○小于 1000 方/日。		0			
		回水距离（1分）	1. ○大于等于 10 千米。		1	0	不回水	
			2. ○大于等于 2 千米而小于 10 千米		0.5			
			3. ○小于 2 千米。		0			
	防洪（4分）	库外截洪设施（2分）	1.○无。		2	0	库外有截洪沟	
			2. ○有，雨污不分流。		1			
			3. √○有，雨污分流。		0			
		库内排洪设施（2分）	1. √○无。		2	2	库	
			2. ○有，作为日常尾矿水排放或回水通道。		1			
			3. ○有，仅作为排洪通道。		0			
自然条件情况（9分）			1. ○开展了地质灾害危险性评估	1-A.○危害性中等或危害性较大。		9	0	项目不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区
				1-B.○危害性小。		0		
			2. ○未开展地质灾害危险性评估	2-A.○处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）地貌区。		9		
				√2-B.○不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区。		0		
生产安全情况（15分）	尾矿库安全度等别（15分）		1. ○危库。		15	0	/	
			2. ○险库。		11			
			3. ○病库。		7			
			4. √○正常库。		0			
环境保护情况（50分）	环保审批（8分）	是否通过“三同时”验收（8分）	1. √○否。		8	8	目前处于环评阶段	
			2. ○是。		0			
	污染防治（8.5	水排放情况（3分）	1. ○不达标排放。		3	0.75	/	

指标因子		评分依据		评分	得分	相关说明	
	分)		2. <input type="radio"/> 达标排放，但不满足总量控制要求。		1.5		
			3. <input checked="" type="radio"/> 达标排放，且满足总量控制要求。		0.75		
			4. <input type="radio"/> 不对外排放尾矿水或渗滤液等		0		
		防流失情况（1.5）	1. <input type="radio"/> 不符合环评等相关要求。		1.5	0	
			2. <input checked="" type="radio"/> 符合环评等相关要求。		0		
		防渗漏情况（2.5）	1. <input type="radio"/> 不符合环评等相关要求。		2.5	0	
			2. <input checked="" type="radio"/> 符合环评等相关要求。		0		
		防扬散情况（1.5）	1. <input type="radio"/> 不符合环评等相关要求。		1.5	0	
			2. <input checked="" type="radio"/> 符合环评等相关要求。		0		
	环境应急 （26.5 分）	环境应急设施（8.5）	事故应急池建设情况（5分）	1. <input type="radio"/> 无。	5	0	/
				2. <input type="radio"/> 有，但不符合环评等相关要求。	3		
				3. <input checked="" type="radio"/> 有，且符合环评等相关要求。	0		
			输送系统环境应急设施建设情况（2分）（如果采用车辆运输，则不计算）	1. <input type="radio"/> 无。	2	0	/
				2. <input type="radio"/> 有，但不符合环评等相关要求。	1		
				3. <input checked="" type="radio"/> 有，且符合环评等相关要求。	0		
			回水系统环境应急设施	1. <input type="radio"/> 无。	1.5	/	/
				2. <input type="radio"/> 有，但不符合环	1		

指标因子			评分依据		评分	得分	相关说明
			建设情况 (1.5分)(仅在 有回水系统 时计算)	评等相关要求。			
				3.○有,且符合环评 等相关要求。	0		
		环境应急预案(6.5分)			6.5	0	/
		环境应急资源(2分)			2	0	/
		环境监测预警与日常检查(4 分)	监测预警(2分)		2	0	/
			日常检查(2分)		2	0	/
		环境安全隐患排查与治理(5.5 分)	环 境 安 全 隐 患 排 查(3 分)		3	0	/
			环 境 安 全 隐 患 治 理(2.5 分)		2.5	0	/
	环境违法与 环境纠纷情 况(7分)	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 分)	1.○是。		7	0	/
			2.√○否。		0		/
历史情况 (11分)	近三年来发 生事故或事 件情况(包括 安全和环境 方面)(11分)	事件等级(8分)	1.○发生过重大、特大事故。		8	0	/
			2.○发生过较大事故。		6		/
			3.○发生过一般事故。		4		/
			4.√○无。		0		/
		事件次数(3分)	1.○2次及以上。		3	0	/
			2.○1次。		1.5		/
			3.√○0次。		0		
合计					100	11.75	

表 13.9-8 废石场控制机制可靠性（R）等别划分表

废石场控制机制可靠性得分（ $D_R$ ）	废石场控制机制可靠性（R）等别代码
$D_R > 60$	R1
$30 < D_R \leq 60$	R2
$D_R \leq 30$	R3

废石场控制机制可靠性得分  $DR=11.75$ ，根据周边环境敏感性等别划分表确定本项目废石场风险等级为 R3。

#### 4) 废石场环境风险等级

综合废石场环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照环境风险等级划分矩阵，确定本项目废石场环境风险等级为较大“（H2S1R3）”。

表 13.9-9 废石场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	H2	S1	R1	重大
2			R2	较大
3			R3	较大
4		S2	R1	较大
5			R2	一般
6			R3	一般
7		S3	R1	一般
8			R2	一般
9			R3	一般

#### （3）环境风险分析

根据设计方案，废石场拟建设于矿区中部偏北区域，利用矿区自然箐沟地形，废石场周边设置拦渣坝、拦洪坝和截洪沟。

由于该废石场位于沟谷，是大气降水形成地表径流的通道，因废石场的堆积占据，使原水流通道被阻，造成地表水径流不畅，此时废石场内松散的岩土堆积体，被突然下泄的流水冲刷，一旦拦渣坝溃坝，可能发生泥石流的风险。

根据废石场环境地质条件、堆放特点、渣场的稳定性等分析，该废石场的主要环境风险源项是：极端条件下（遇大于设计防洪标准暴雨时及地震超过设防标准和截排水系统故障）废石场由于降雨作用，可能诱发滑坡、泥石流，该种状况发生概

率小于  $1 \times 10^{-3}$  次/年。废石场滑坡、泥石流将淹埋下游林地、矿区公路、那郎河道，影响范围为下游 149.63m 内的地表水、土壤环境、生态环境等。

溃坝后堆积物向外蔓延最大影响范围采用下述公式计算：

$$r = \left( \frac{t}{\beta} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\beta = \left( \frac{\pi \rho_1}{8 g m} \right)^{1/2}$$

式中： m---液体量， $m^3$ ； $\rho_1$ ---液体密度， $kg/m^3$ ；

r---扩散半径（m）； t---时间（s）

废石场按满库容溃坝后持续时间 30min 考虑。经计算，废石场在极端条件下导致溃坝后，外泄扩散半径为 149.63m，即溃坝的影响最大范围为拦渣坝下游 149.63m。

据经验模式估算，溃坝后在下游 1~2km 的范围内破坏力达到最大，再往下游势能逐渐减弱，冲击速度和破坏性也逐渐变小，废土石形成的泥石流进入衰减期。

废石场溃坝影响范围无建筑物及敏感点。根据现场调查，废石场下游区域主要分布灌木林地、矿区公路、那郎河。本项目废石场发生溃坝后，其外泄泥石流会顺地势向南东流动。项目废石场发生滑坡泥石流时，主要对下游的灌木林地造成压占和破坏，影响地表植被的正常生长；废石场溃坝还有可能造成那郎河道堵塞，抬高河床，影响河流的排洪能力，甚至阻断河流。

根据废石场实际地形条件，结合废石场弃渣量、占地面积、弃渣容量、堆渣高程、堆渣坡比等基本特性，设计在废石场下游布置拦渣坝进行拦挡，废石场周边布设浆砌石截水沟拦截排土场上游来水，因此可有效减少对下游的影响。

### 13.9.5 尾矿库环境风险影响分析

#### （1）风险预判

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》附录 A，从尾矿库的类型、规模、周边环境敏感性、安全性、历史事件和环境违法情况五个方面对本项目尾矿干堆库环境风险进行预判，分析情况见表 13.9-10。

表 13.9-10 尾矿库环境风险预判表

符合下列情形之一，列入重点环境监测尾矿库			现状说明
类型	矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/尾矿（或尾矿水）成分	固体废物类型	本项目尾矿干堆库储存铅锌原矿浮选尾矿。

	类型		根据属性鉴别尾矿属于一般工业固废(I类)
	2. <input checked="" type="checkbox"/> 重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。	/	
规模	12. <input checked="" type="checkbox"/> 尾矿库等别：四等及以上。		四等库
周边环境敏感性	20. <input type="checkbox"/> 下游涉及人口聚集区，且人口规模在100人及以上。		尾矿干堆库下游有无居民点
安全性	25. <input type="checkbox"/> 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。		尾矿干堆库不属于地质灾害危险区
历史事件与环境违法情况	/		尾矿干堆库未发生过安全事故及突发环境事件

根据预判结果，本项目尾矿干堆库属于重点监管尾矿库，需开展环境风险评估。

## (2) 环境风险等级划分

本项目尾矿库属于重点环境监管尾矿库，按照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》，对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）三方面进行评分，确定本项目尾矿干堆库环境风险等级。

### 1) 尾矿库环境危害性（H）

根据评分方法，按照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》附录 B，对尾矿库类型、性质和规模三方面进行评分和累加求和，评估尾矿库环境危害性（H），评分结果见表 13.9-11。

**表 13.9-11 尾矿库环境危害性（H）等别划分表**

尾矿库环境危害性得分（D <sub>H</sub> ）	尾矿库环境危害性等别代码
D <sub>H</sub> >60	H1
30<D <sub>H</sub> ≤60	H2
D <sub>H</sub> ≤30	H3

本项目尾矿干堆库环境危害性得分 D<sub>H</sub>=54，故根据尾矿库环境危害性等级划分表确定本项目尾矿干堆库风险等级为 H2。

### (2) 尾矿库周边环境敏感性（S）

根据评分方法，按照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》附录 C，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进行评分和累加求和，评估尾矿库周边环境敏感性（S），评分结果见表 13.9-12。

表 13.9-12 尾矿库周边环境敏感性 (S) 等别划分表

尾矿库周边环境敏感性得分 ( $D_S$ )	尾矿库周边环境敏感性 (R) 等别代码
$D_S > 60$	S1
$30 < D_S \leq 60$	S2
$D_S \leq 30$	S3

尾矿干堆库周边环境敏感性得分  $DS=29.5$ ，根据尾矿库周边环境敏感性等别划分表确定本项目尾矿干堆库风险等级为 S3。

### (3) 尾矿库控制机制可靠性 (R)

根据评分方法，按照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》附录 D，对尾矿库的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、本项目尾矿库环境风险评估报告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)，评分结果见表 13.9-13。

表 13.9-13 尾矿库控制机制可靠性 (R) 等别划分表

尾矿库控制机制可靠性得分 ( $D_R$ )	尾矿库控制机制可靠性 (R) 等别代码
$D_R > 60$	R1
$30 < D_R \leq 60$	R2
$D_R \leq 30$	R3

尾矿干堆库控制机制可靠性得分  $DR=9.75$ ，根据尾矿库周边环境敏感性等别划分表确定本项目尾矿干堆库风险等级为 R3。



表 13.9-14 尾矿库环境危害性指标评分表

指标因子	评分依据	评分	得分	相关说明
类型 (48分)	1. □相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2. □危险废物。 3. √□重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 4. □贵金属矿种（采用氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、钌、钇）。 5. □有色金属矿种：钨。	48	48	本项目为铅 锌洗选尾矿 干堆库
	6. □一般工业固体废物（Ⅱ类）。 7. □贵金属矿种（采用无氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、钌、钇）。 8. □轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 9. □稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钐、铽、镱、钆、铟、铪、铀、钍、镤、钷、钹、铳。 10. □稀有金属矿种：铌、钽、铍、锆、锿、铷、锂、铯。 11. □稀散元素矿种：锗、镓、铟、钎、铪、铌、硒、碲。 12. □有色金属矿种：钛。 13. □非金属矿种：化工原料或化学矿。 14. □涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 15. □涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。	24		

			16.□一般工业固体废物（I类）。 17.□黑色金属矿种：铁。 18.□轻有色金属矿种：钠、钾、钙。 19.□非金属矿种：冶金辅助原料矿。 20.□非金属矿种：建材原料矿。 21.□非金属矿种：粘土、轻质材料、耐火材料非金属矿。 22.□非金属矿种：特种非金属矿。 23.□非金属矿种：能源矿种。 24.□非金属矿种：其他非金属矿种。			0							
性质 （28分）	特征污染物指标浓度情况（28分）	浓度倍数情况 （22分）	pH 值	1.○[0，4）。 2.○[4，6）。 3.√○[6，9]。 4.○（9，11]。 5.○（11，14]。	8 6 0 5 7	0	尾矿 pH 为 6.94-7.27						
				指标最高浓度 倍数	1.○有指标浓度倍数为 10 倍及以上。 2.○有指标浓度倍数 3 倍及以上，且所有指标浓度倍数均在 10 倍以下。 3.√○所有指标浓度倍数均在 3 倍以下。			14 7 0	0	指标均在 3 倍以下			
					浓度倍数 3 倍 及以上的 指标项数（6分）			1.○5 项及以上。 2.○2 至 4 项。 3.○1 项。 4.√○无。			6 4 2 0	0	0 项
		规模 （24分）		现状库容	1.○大于等于 3000 万方。 2.○大于等于 1000 万方，小于 3000 万方。			24 18	6	尾矿干堆库 设计总库容			

	(24分)	3.○大于等于 100 万方，小于 1000 万方。	12		91.13 万 m <sup>3</sup>
		4.√○大于等于 20 万方，小于 100 万方。	6		
		5. ○小于 20 万方。	0		
合计			100	54	/
注：1) 类型：指矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型，以环境危害大的计算。2) 特征污染物浓度倍数：指特征污染物的实测浓度与该特征污染物的排放标准或质量标准（排放标准优先）的比值。取样于尾矿库库区积液、库区渗滤液或输送管中的水样品，以排在前面的优先。3) 指标最高浓度倍数：指所有特征污染物指标浓度倍数的最大值。4) 表中复选框“□”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“○”表示只能单选					

表 13.9-15 尾矿库环周边环境敏感性指标评分表

指标因子		评分依据		评分	得分	现状说明
下游涉及的跨界情况（24 分）	涉及跨界类型（18 分）	1. <input type="radio"/> 国界。		18	0	本项目所在位置不涉及跨越国、省、市、县界限
		2. <input type="radio"/> 省界。		12		
		3. <input type="radio"/> 市界。		6		
		4. <input type="radio"/> 县界。		3		
		5. <input checked="" type="radio"/> 其他。		0		
	涉及跨界距离（6 分）	1. <input type="radio"/> 2km 及以下。		6	0	
		2. <input type="radio"/> 2km 以外，5km 及以下。		4		
		3. <input type="radio"/> 5km 以外，10km 及以下。		2		
		4. <input checked="" type="radio"/> 10km 以外。		0		
周边环境风险受体情况（54 分）		所在区域	1. <input type="checkbox"/> 处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 2. <input type="checkbox"/> 处于江河源头区和重要水源涵养区。	54	18	尾矿干堆库南侧那郎河流量小于 15m³/s
		尾矿库下游涉及水	3. <input type="checkbox"/> 服务人口 1 万人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。	54		

	环境风险受体	4. <input type="checkbox"/> 服务人口 2000 人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 5. <input type="checkbox"/> 重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、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、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。	36		
		6. <input type="checkbox"/> 流量大于等于 15 立方米/秒的河流。 7. <input type="checkbox"/> 面积大于等于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 8. <input type="checkbox"/> 水产养殖 100 亩及以上。	36		
		9. <input type="checkbox"/> 服务人口 2000 人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 10. <input checked="" type="checkbox"/> 流量小于 15 立方米/秒的河流。 11. <input type="checkbox"/> 面积小于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 12. <input type="checkbox"/> 水产养殖 100 亩以下。	18		
	尾矿库下游涉及其他类型风险受体	13. <input type="checkbox"/> 人口聚集区：累计人口 2000 人及以上。	54		
		14. <input type="checkbox"/> 人口聚集区：累计人口 2000 人以下，200 人及以上。 15. <input type="checkbox"/> 国家级（或 4A 级及以上）的自然保护区、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。 16. <input type="checkbox"/> 国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩及以上。 17. <input type="checkbox"/> 重大环境风险企业或重大二次环境污染源、风险源。	36		

			18.□人口聚集区：累计人口 200 人以下。 19.□涉及省级及以下（或 4A 级以下）：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。	18		
			20.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩以下。 21.□一般、较大环境风险企业或其他二次环境污染源、风险源。			
		尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越	22.□服务人口在 2000 人及以上的饮用水水源保护区、自来水厂取水口。	36		
			23.□规模在 100 亩及以上的水产养殖区。 24.□江、河、湖、库等大型水体。	18		
周边环境功能类别(22分)	下游水体（9分）	地表水	1.○地表水：一类。	9	6	那郎河为Ⅲ类水体
			2.○地表水：二类。			
			3.√○地表水：三类。	6		
			4.○地表水：四类。	3		
			5.○地表水：五类。	0		
		□海水（不涉及海水则不计算该项）	1.○海水：一类。	9	/	
			2.○海水：二类。	6		
			3.○海水：三类。	3		
			4.○海水：四类。	0		
		地下水（6分）	1.○地下水：一类。	6	4	
2.○地下水：二类。						

		3.√○地下水：三类。	4		
		4. ○地下水：四类。	2		
		5. ○地下水：五类。	0		
	土壤环境 (4 分)	1. ○土壤：一类。	4	/	/
		2. ○土壤：二类。	3		
		3. ○土壤：三类。	1		
	大气环境 (3 分)	1. ○大气：一类。	3	1.5	项目区大气属于二类区域
		2. √○大气：二类。	1.5		
		3. ○大气：三类。	0		
合计			100	29.5	

表 13.9-16 尾矿库控制机制可靠性指标评分表

指标因子			评分依据	评分	得分	相关说明
基本情况 (15分)	堆存 (4.5分)	堆存种类 (1.5分)	1.○混合多用途：多种不同类型的尾矿或固体废物、废水的排放场所。	1.5	0	本项目尾矿仅堆存铅锌洗选尾矿
			2.√○单一用途：仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所。	0		
		堆存方式 (1分)	1.○湿法堆存。	1	0	干法堆存
			2.√○干法堆存。	0		
		坝体透水情况 (2分)	1.○透水坝，无渗滤液收集设施。	2	1	透水坝，有渗滤液回水池
			2.√○透水坝，但有渗滤液收集设施。	1		
			3.○不透水坝。	0		
	输送 (4分)	输送方式 (1.5分)	1.○沟槽+自流（无人工加压）。	1.5	0	车辆输送
			2.○管道输送+泵站加压。	1		

			3.○管道输送+自流（无人为加压）。		0.5			
			4.√○车辆运输。5.○传送带运输。		0			
		输送量（1 分）	1.○大于等于 10000 方/日。		1	0	输送尾矿 3 小于 1000m³/d	
			2.○大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。		0.5			
			3.√○小于 1000 方/日。		0			
		输送距离（1.5 分）	1.○大于等于 10 千米。		1.5	0.75	输送距离约为 0km	
			2.○大于等于 2 千米而小于 10 千米。		0.75			
			3.√○小于 2 千米。		0			
		回水（2.5 分）（仅在 有回水系统时 计算该项）	回水方式（1 分）	1.○沟槽+自流（无人为加压）。		1	0	正常情况下（即 非雨天）不回水
				2.○管道输送+泵站加压。		0.5		
	3.○管道输送+自流（无人为加压）。			0				
	回水量（0.5 分）		1.○大于等于 10000 方/日。		0.5	0	不回水	
			2.○大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。		0.25			
			3.○小于 1000 方/日。		0			
	回水距离（1 分）		1.○大于等于 10 千米。		1	0	不回水	
			2.○大于等于 2 千米而小于 10 千米		0.5			
			3.○小于 2 千米。		0			
	防洪（4 分）		库外截洪设施（2 分）	1.○无。		2	0	库外有截洪沟
		2.○有，雨污不分流。		1				
		3.√○有，雨污分流。		0				
		库内排洪设施（2 分）	1.○无。		2	0	库内排洪设施仅 排洪使用	
			2.○有，作为日常尾矿水排放或回水通道。		1			
			√3.○有，仅作为排洪通道。		0			
自然条件情况（9 分）		1.○开展了 地质灾害危	1-A.○危害性中等或危害性较大。		9	0	项目不处于地质 灾 害 易 灾 区	

			险性评估	1-B.○危害性小。	0		或 岩 溶（喀斯特）区地貌区
			2. ○未开展地质灾害危险性评估	2-A.○处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）地貌区。	9		
				√2-B.○不处于地质灾 害 易 灾 区 或 岩 溶（喀斯特）区地貌区。	0		
生产安全情况（15 分）	尾矿库安全度等别（15 分）		1. ○危库。		15	0	/
			2. ○险库。		11		
			3. ○病库。		7		
			4. √○正常库。		0		
环境保护情况（50 分）	环保审批（8 分）	是否通过“三同时”验收（8 分）	1. √○否。		8	8	目前处于环评阶段
			2. ○是。		0		
	污染防治（8.5 分）	水排放情况（3 分）	1. ○不达标排放。		3	0	/
			2. ○达标排放，但不满足总量控制要求。		1.5		
			3. ○达标排放，且满足总量控制要求。		0.75		
			4. √○不对外排放尾矿水或渗滤液等		0		
		防流失情况（1.5）	1. ○不符合环评等相关要求。		1.5	0	
			2. √○符合环评等相关要求。		0		
		防渗漏情况（2.5）	1. ○不符合环评等相关要求。		2.5	0	
			2. √○符合环评等相关要求。		0		
		防扬散情况（1.5）	1. ○不符合环评等相关要求。		1.5	0	
			2. √○符合环评等相关要求。		0		
	环境应急（26.5 分）	环境应急设施（8.5）	事故应急池建设情况（5 分）	1. ○无。	5	0	/
				2. ○有，但不符合环评等相关要求。	3		



				3.√○有,且符合环评等相关要求。	0			
		输送系统环境应急设施建设情况（2分）（如果采用车辆运输,则不计算该项）	1.○无。	2	0	/		
			2.○有,但不符合环评等相关要求。	1				
			3.√○有,且符合环评等相关要求。	0				
		回水系统环境应急设施建设情况（1.5分）（仅在有回水系统时计算该项）	1.○无。	1.5	/	/		
			2.○有,但不符合环评等相关要求。	1				
			3.○有,且符合环评等相关要求。	0				
		环境应急预案（6.5分）				6.5	0	/
		环境应急资源（2分）				2	0	/
		环境监测预警与日常检查（4分）	监测预警（2分）		2	0	/	
			日常检查（2分）		2	0	/	
		环境安全隐患排查与治理（5.5分）	环 境 安 全 隐 患 排 查（3分）		3	0	/	
			环 境 安 全 隐 患 治 理（2.5分）		2.5	0	/	
	环境违法与环境纠纷情况（7分）	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分）	1.○是。		7	0	/	
			2.√○否。		0		/	
历史情况（11分）	近三年来发生事故或事件情况（包括	事件等级（8分）		1.○发生过重大、特大事故。	8	0	/	
				2.○发生过较大事故。	6		/	

	安全和环境 方面)(11 分)		3. ○发生过一般事故。	4		/
			4. √○无。	0		/
	事件次数 (3 分)	1. ○2 次及以上。	3	0	/	
		2. ○1 次。	1.5		/	
		3. √○0 次。	0			
	合计			100	9.75	

## 4) 尾矿库环境风险等级

综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，确定本项目尾矿干堆库环境风险等级为“一般（H2S3R3）”。

表 13.9-17 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	H2	S1	R1	重大
2			R2	较大
3			R3	较大
4		S2	R1	较大
5			R2	一般
6			R3	一般
7		S3	R1	一般
8			R2	一般
9			R3	一般

## (3) 环境风险影响分析

## 1) 尾矿库事故类型

通过同类行业的事故统计分析，该项目风险事故的来源主要是尾矿库溃坝事故，该项目尾矿库为一般风险源。尾矿库溃坝事故的主要影响因素有洪水漫顶、表面侵蚀、管涌、液化、坝体滑动和边坡坍塌等。

上述引起溃坝事故的原因的主要根源在于尾矿库（包括排水、排洪系统及尾矿坝）设计、施工及日常管理的疏忽。因此，只要通过充分论证，精心设计、合理施工及经常性的监控和科学维护管理，可以大大降低其他尾矿库溃坝事故的发生的机率。

## 2) 尾矿库溃坝的环境影响

## ①溃坝可能造成的伤亡人员估算

本项目尾矿库尾矿坝下游 80 倍坝高范围内无居民点、工矿企业，仅有矿山员工住宿区，故尾矿库发生溃坝后受威胁的人群主要为在田间劳作的农民，人数在 10 人以下。

参照劳动部颁发的《尾矿设施安全监督管理办法（试行）》第四条相关规定，将尾矿库按照风险级别分为三类，本评价将以此分类依据，作为选厂尾矿库风险可接受水平的具体最优化标准。相关规定如下：

根据尾矿设施可能造成危害的程度，对尾矿设施进行如下分类：

一类尾矿设施：一旦发生最大程度的溃坝事故，殃及居民区或重要建（构）筑物等，可能造成死亡 50 人以上或经济损失 1000 万元以上的；

二类尾矿设施：一旦发生最大程度的溃坝事故，殃及居民区或重要建（构）筑物可能造成死亡 10 人以上至 50 人以下或经济损失 100 万元以上至 1000 万元以下；

三类尾矿设施：一旦发生最大程度的溃坝事故，殃及居民区或重要建（构）筑物等，可能造成死亡 10 人以下或经济损失 100 万元以下的。

尾矿库溃坝事故主要影响人群为在田间劳作的农民，人数在 10 人以下，故尾矿库溃坝时主要影响为项目本身经济损失，该尾矿库属于三类尾矿设施。

## ②溃坝造成的环境风险评价

### ◆造成生态环境的破坏

溃坝事故多发生在雨季，大量尾矿下泄具有很强的势能，很快就形成泥石流，具有较大的冲击力和破坏性。随着尾矿下泄距离的不断加大，冲击的速度和力量不断增涨，对沿岸的破坏力也不断地加大，这样就席卷着岸边的土石，形成越来越强的泥石 1-2km 的范围内破坏力达到最大，再往下游势能逐渐减弱，冲击速度和破坏性也逐渐变小，尾矿形成的泥石流进入衰减期，在到达下游 4-7km 的范围，势能消失，破坏力威胁可基本解除。

由于库区南侧为那郎河，坝体下游范围较宽，一般性溃坝主要影响坝体下游箐沟及下游植被和农田；溃坝能造成河流两岸地表和生态植被的毁灭性破坏。两岸地表的破坏程度也河流两岸的地形特征有关，在崖陡谷深的河段，破坏面小；在河滩狭窄地段破坏面积大。同时，尾矿泥石流对沿岸生态的破坏是毁灭性的，流经之处植被冲走，地表层被覆盖，彻底破坏尾矿坝下游农田，要重新恢复需要很长的时间，还要耗费很多人力物力来将尾矿清走，即使生态破坏的面积有限，但环境的代价还是很大的。

### 造成河流水质的污染

根据尾矿浸出试验结果可知,项目尾矿不具有毒性,属第Ⅰ类一般工业固体废物。因此,若溃坝事件发生后不会造成有毒物质的大量释出,并在水体中扩散。

因此,尾矿库一旦发生溃坝事件后,对下游流域水体造成的污染属一般性污染事件。项目区下游无常年性地表水体,雨季溃坝事件后,不会对地表水环境产生影响。

### 3) 回水管道泄漏的环境风险评价

根据初步设计,尾矿库坝下回水池至选厂生产高位水池的回水管采用 $\phi 280 \times 20.6\text{mm}$ 的HDPE管,管道长度为1400m,管道铺设方式采用地埋式。根据参照国内同行业尾矿库运行实际,建设单位在购买合格HDPE管,并保证施工规范的前提下,同时,后期企业安排专人定期巡视及维护,尾矿库回水管道发生泄漏的可能性小。因此,回水管道运行过程中环境风险小。

## 13.9.6 矿山爆破环境风险分析

本矿山矿石开采爆破作业具有一定的危险性,爆破作业出现不安全现象将导致以下灾害:

若爆破作业人员对专门的爆破器材的性能、爆破技术不了解或了解不够,将损伤爆破作业人员,甚至导致爆破人员死亡。

(2) 若对爆破警戒线不引起高度重视,没有明显标示和专职人员值班,将伤及其他人员等。

(3) 本矿山为地下开采进行爆破,且本矿区内高陡边坡的稳定性相对敏感,易产生崩塌,一旦有振动波及,易引发孤石沿陡坡下滚、易引发高陡边坡表层形成局部性崩塌,对区内当地人的生产、生活带来影响。

## 13.10 环境风险防范措施

### (一) 危废暂存间环境风险防范措施

(1) 废机油的储存应严格检查储存设施,最好采用铁桶,防范泄漏事故的发生。并且应该分桶储存,定期委托清运,不要在厂区长时间储存,导致过满溢出或无处存放。

(1) 废机油储存桶应放置于危险废物暂存间内，不得随意堆放。暂存间地面按照危险废物控制要求进行防渗和建设。应设置有围堰，以防泄漏事故发生导致污染物溢流到外环境中。

(3) 发生事故时应及时封堵泄漏口，减少泄漏量，并将剩余的废机油更换到其他安全的储存桶内。

(4) 废机油储存间设置防火设施，并张贴防火标识，加强宣传。

(5) 加强应急演练。

## (二) 废石场风险防范措施

(1) 废石场应委托具有相应资质的单位进行安全评价、设计与施工；

(2) 废石场截水沟、拦渣坝、谷坊设计时应提高防洪标准，避免暴雨条件下地质灾害发生。

(3) 若雨季可能引发废石场滑坡、泥石流时，应立即向当地主管部门报告，及时采取有效措施疏散撤离下游可能受灾人员。

(4) 若废石场排水系统毁坏或堵塞，应及时疏通修复。一方面应立即向当地政府报告，组织专业人员抢险；另一方面，紧急通知下游河谷两岸村民不要逗留和经过相关河流。

(5) 汛期前应采取下列措施做好防汛排洪工作：

- 1) 明确防汛安全生产责任制，建立值班、巡查等各项制度，组建防洪抢险队伍。
- 2) 及时疏通场区排洪沟和坝体的排水孔，详细检查排洪系统及坝体的安全情况。
- 3) 及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保通讯可靠和畅通。
- 4) 雨季定期检查截排水设施、拦渣坝，防止连续暴雨后发生垮坝事故。

(6) 废石场设调度工，调度车辆排废及观察废石边坡安全，注意防止运输车辆的坠落。

(7) 按照设计要求分台阶合理堆放废石土，对高陡的边坡进行削坡分级。

(8) 在场区周围设立牢固、明显的警示标志，非工作人员严禁进入场内。

(9) 废石场封场后，对废石场进行治理，上覆表土，植被恢复。

## (三) 尾矿干堆库风险防范措施

(1) 汛期随时做好《尾矿库应急救援预案》的启动准备工作，保证公路畅通，抢险队伍能够及时到位；

(2) 对尾矿干堆库而言，只有排水条件可以控制，通过降低库内的水位，搞好库内排渗设施（库底排渗、库体垂直和水平排渗），保障防渗工程完好及坝下集液池防渗措施正常运行，可消除地下水的不良影响；

(3) 加强尾矿干堆库的日常生产管理，坚持尾矿干堆库的监测工作，及时掌握尾矿干堆库的异常信息，不定期地组织设计、科研、管理等部门的专家对尾矿干堆库的稳定情况进行研究分析，做到事中控制和事前控制，以便更好地对尾矿干堆库进行科学安全管理，消除可能出现的危害；

(4) 按照选厂年度、季度生产作业计划编制尾矿干堆库的年度、季度作业计划，明确尾矿的时期入库量、坝体加高、持续工程、人员物资等；

(5) 建立动态监测，并做好相应的记录、图表；

(6) 从尾矿干堆库灾害发生的时效性分析，尾矿干堆库的灾害多发生在雨季，尤其是暴雨季节，所以在雨季来临之前，应作好防洪准备，对库区内山体稳定情况进行搜查，防止山体滑坡给尾矿干堆库造成灾害；在尾矿坝前堆积一定量的沙袋等防洪物品，以防暴雨漫坝；对尾矿干堆库区内周边的排水沟槽等设施进行彻底清理和修复，使其能真正起到截水分流的作用；

(7) 加强尾矿干堆库档案基础管理工作，确保资料齐全、完善；

(8) 加强尾矿干堆库管理人员的教育培训，使库管人员全面掌握尾矿干堆库运行管理的规范标准。

#### (四) 油罐区风险防范措施

(1) 油罐采用地埋式双层储罐，在每个罐池里都填充沙土，周边设置粘土砖墙；

(2) 罐区严禁存放火种和油脂、易燃易爆物，远离热源，并设置“危险、禁止烟火”等标志。在油罐区内设立禁止吸烟、禁止打手机、禁止烟火、熄火加油放等标识；

(3) 严格按照《建筑灭火器配置设计规范》的相关规定配置一定数量灭火器材并保持有效状态，以及防毒面具等气防设备。防雷、防静电：油罐区防雷、防静电设施的设置应符合《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB 50156-2012)中的有关要求。油罐区的装卸场地应设置为油罐车跨接的防静电装置；

(4) 加强设备（包括各种安全仪表、避雷装置）的维修、保养，杜绝由于设备劳损、折旧带来的事故隐患。定期检测储罐的液位、温度；

(5) 加强对职工的教育培训，实行上岗证制度，增强职工风险意识，提高事故自救能力，制定和强化各种安全管理、安全生产的规程，减少人为风险事故（如误操作）的发生；

(6) 建立健全并严格执行防火防爆的规章制度，严格遵守各项操作规程；

(7) 加强巡查管线，出现漏油情况及时处理。

#### (五) 炸药库风险防范措施

##### (1) 设计技术安全防范措施

1) 在项目设计、施工前应完善有关部门的审批手续；项目的设计、施工应为相应资质的单位承担；项目的设计施工应严格按照设计图纸进行。

2) 项目的位置、内外部允许距离、库房结构、设施应符合 GB50089 的规定。

3) 项目实施过程中严格按照“三同时”的要求，完善各种单项认证报告。

4) 按《危险化学品重大危险源辨识》标准和《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56 号）辨识，本项目储存工业炸药量为 9t，雷管 2 万发（TNT 当量 0.02t），小于标准规定的临界量，未构成重大危险源，在设计施工过程中应充分考虑到工业炸药及雷管的特殊性和危险性，采取必要的安全技术措施。设计施工应进一步落实《规范》等标准的安全防范要求和措施。

5) 仓库应按要求，设立人防、犬防、物防和技防措施，确保危险品的安全。

6) 为改善仓库区环境，库区种植草坪，在危险品库房周围 25 米内不应种植针叶林及竹林。

7) 适时检修消防设备、消防池，保证池内储备足够的消防用水，保证其防火功能。

8) 项目建成后应经有关部门组织验收合格后方可正式投入使用。

##### (2) 贮存过程安全防范措施

1) 进入库区不应带烟火及其他引火物。

2) 进入库区不应穿带钉鞋和易产生静电衣服，不应使用能产生火花的工具开启炸药雷管箱。

3) 库区的消防设备、通讯设备、警报装置和防雷装置，应定期检查。

4) 库区应昼夜设警卫，加强巡逻，无关人员不应进入库区。

5) 库区不应存放与管理无关的工具和杂物。



6) 爆破器材库房的管理, 应建立健全严格的责任制、治安保卫制度、防火制度、保密制度等, 应分区分库分品种储存, 分类管理。

7) 库房应整洁、防潮和通风良好, 杜绝鼠害。

8) 每间库房储存爆破器材的数量, 不应超过库房设计的允许储存药量。

9) 爆破器材的储存, 应遵守下列规定:

——爆破器材应码放整齐、稳当, 不得倾斜;

——爆破器材包装箱下, 应垫有高度大于 0.1m 的垫木;

——爆破器材的码放, 应有宽度 0.8m 以上的检查通道和宽度不小于 1.2m 的装运通道。爆破器材包装箱与墙距离应大于 0.4m;

——爆破器材的码放高度, 不应超过 1.6m;

——存放硝化甘油类炸药、各种雷管箱和继爆管的箱(袋), 应放置在木质货架上, 货架高度超过 1.6m 时, 架上的硝化甘油类炸药或各种雷管箱不应叠放。

10) 应经常测定库房的温度和湿度, 发现硝化甘油类炸药箱渗油、冻结和硝酸铵类炸药吸潮结块, 应及时处理。

11) 对新购进的爆破器材, 应逐个检查包装情况, 并按规定作性能检测;

12) 应建立爆破器材收发账、领取和清退制度, 定期核对账目, 应做到账物相符;

13) 变质的、过期的和性能不详的爆破器材, 不应发放使用;

14) 爆破器材应按出厂时间和有效期的先后顺序发放使用;

15) 总库区内不准许拆箱(袋)发放爆破器材, 只准许整箱(袋)发放;

16) 爆破器材的发放应在单独的发放间(发放硐室)里进行, 不应在库房硐室或壁槽内发放;

17) 退库的爆破器材应单独建账、单独存放。

### (3) 运输过程安全防范措施

1) 爆破器材应持证购买, 并按指定线路运输, 运输路线应尽量远离敏感目标。

2) 爆破器材运达目的地后, 收货单位应指派专人领取, 认真检查爆破器材的包装、数量和质量; 如果包装破损, 数量与质量不符, 应立即报告有关部门和当地县公安局, 并在有关代表参加下编制报告书, 分送有关部门。

3) 应用专用车运输爆破器材。

4) 装卸爆破器材, 应遵守下列规定:

——认真检查运输工具的完好状况, 清除运输工具内一切杂物;

——有专人在场监督;

——设置警卫, 无关人员不允许在场;

——爆破器材和其他货物不应混装;

——工业雷管等起爆器材不应与炸药及其制品在同时同地进行装卸;

——遇暴风雨或雷雨时, 不应装卸爆破器材;

——装卸爆破器材的地点, 设明显的标志, 白天应悬挂红旗和警标, 夜晚应有足够的照明并悬挂红灯;

——装卸爆破器材应轻拿轻放, 码平、卡牢、捆紧, 不得摩擦、撞击、抛掷、翻滚;

——分层装载爆破器材时, 不应脚踩下层箱(袋)。

5) 同车运输两种以上的爆破器材时, 应遵守《爆破安全规程》(GB6722-2014) 中 14.1.4 的规定。

6) 当需要将雷管与炸药装载在同一车内运输时, 应采用符合有关规定的专用的同载 车运输。

7) 待运雷管箱未装满雷管时, 其空隙部分应用不产生静电的柔软材料塞满。

8) 装运爆破器材的车, 在行驶途中应遵守下列规定:

——押运人员应熟悉所运爆破器材性能;

——非押运人员不应乘坐;

——按指定路线行驶;

——运输工具应符合有关安全规范的要求, 并设警示标志;

——不准在人员聚集的地点、交叉路口、桥梁上(下)及火源附近停留; 中途停留时, 应有专人看管, 不准吸烟、用火, 开车(船)前应检查码放和捆绑有无异常;

——运输特殊安全要求的爆破器材, 应按照生产企业提供的安全要求进行;

——完成运输后应打扫干净, 清出的药粉、药渣应运至指定地点, 定期进行销毁。

——运输车辆安全技术状况应当符合国家有关安全技术标准的要求;

——出车前，车库主任(或队长)应认真检查车辆状况，并在出车单上注明“该车经检查合格，准许运输爆破器材”；

——由熟悉爆破器材性能，具有安全驾驶经验的司机驾驶；

——汽车行驶速度:能见度良好时应符合所行驶道路规定的车速下限；

——在平坦道路上行驶时，前后两部汽车距离不应小于 50m，上山或下山不小于 300m；

——遇有雷雨时，车辆应停在远离建筑物的空旷地方；

——在雨天或冰雪路面上行驶时，应采取防滑安全措施；

——车上应配备消防器材，并按规定配挂明显的危险标志；

——在高速公路上运输爆破器材，应按国家有关规定执行。

——运输爆破器材途中应避免停留住宿，禁止在居民点、行人稠密的闹市区、名胜古迹、风景游览区、重要建筑设施等附近停留。确需停留住宿的必须报告投宿地公安机关。

#### （六）爆破风险防范措施

（1）根据各种采装、运输设备的特点和生产现场实际情况，制定各种设备的安全操作规程。设备操作人员必须有操作证方能上岗。

（2）穿孔爆破作业必须按爆破设计书的要求进行作业，作业前检查设备是否正常。

（3）爆破时严格控制每次爆破的装药量。

（4）矿山设立爆破警戒线，在显著位置安设明显标志，爆破时由专人值班，严禁任何人员和入爆破警戒线内。

## 13.11 突发环境事件应急预案

项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，企业应编制突发环境事件应急预案并报文山州生态环境局富宁分局备案。建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告。

## 13.12 结论

本项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。

建设项目环境风险简单分析内容见下表所示。

**表 13.12-1 建设项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程			
建设地点	(云南)	(文山)州		(富宁)县
地理坐标	经度	105.69970157	纬度	23.841244632
主要危险物质及分布	项目涉及的危险物质为废机油、柴油和炸药，其中废机油、柴油属于目录中“381、油类物质”，废机油贮存在主工业场地机修间旁的危废暂存间内；柴油贮存在选厂西侧的地埋式油罐。炸药的主要成分为硝酸铵，属于序号 324 中的风险物质，存贮在炸药库内。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	对环境的影响途径主要是废机油、柴油发生火灾情形下和炸药库发生火灾、爆炸事故时会伴生大量的氮氧化物和 CO，气体扩散对周围大气环境产生影响，以及废机油、柴油泄漏后流入地表水体、渗入地下水，对下游地表水、地下水造成影响。			
风险防范措施要求	详见 13.10 章节 风险防范措施。			

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	废机油/柴油	炸药					
		存在总量/t	26.4	9					
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 <u>0</u> 人				5 km 范围内人口数 <u>2520</u> 人		
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)					/人	
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1		1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		简单分析	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>		其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m						
	地表水	最近环境敏感目标 , 到达时间 h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 d							
		最近环境敏感目标 , 到达时间 d							
重点风险防范措施		危废暂存间基础必须进行防渗, 且在旁边设立危废警示标识; 危废暂存间周边设置围堰; 危废暂存间张贴防火标识; 油罐区严禁存放火种和油脂、易燃易爆物, 远离热源, 并设置“危险、禁止烟火”等标志; 油罐采用地埋式双层储罐, 在每个罐池里都填充沙土, 周边设置粘土砖墙编制环境风险应急预案。							
评价结论与建议		在采取有效的风险防范措施后, 项目的环境风险水平可以接受。							
注: “□”为勾选项, “”为填写项。									

## 14 环境保护措施及其可行性论证

### 14.1 生态环境防治对策措施

#### 14.1.1 施工期生态保护措施

(1) 施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护条例》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家保护动物。

施工期如遇到国家重点保护动物或易危动物，须注意依法加以保护，避免伤害到从周围地区偶尔进入矿区的各级、各类保护物种；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与林业局野保部门联系，由专业人员处理。

(2) 野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工；

(3) 根据野外考察，在项目占地范围内无国家、云南省级重点保护野生植物分布，在施工期间，施工人员应严格遵守《中华人民共和国野生植物保护条例》和《中华人民共和国水土保持法》，在施工中尽量少破坏天然地表和森林植被，禁止在施工区范围外乱砍滥伐，任意破坏森林植被；尽量利用矿区已有道路，禁止随意开辟施工便道。

(4) 加强矿山生产管理，加强对施工人员的教育管理，加强对野生动植物资源的保护管理，严禁捕杀野生动物，各施工场地设置野生动植物保护及森林防火的警示标牌。

(5) 基础设施建设将引入大量的现代运输设备和人员，人员和设备的运输可能无意引进外来物种，在施工中严格加以控制，一旦发现有引入的外来物种，应采用人工拔除的方法将其彻底消灭。要尽快恢复工程建设中破坏的植被，尽量减少外来物种可利用的生境，以防范和限制外来物种入侵。

(6) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，应尽量避免在早晨、黄昏和晚上进行爆破、打桩等高噪声作业。

(7) 加强废石场防护, 加强施工人员的各类卫生管理, 避免生活污水的直接排放, 减少水体污染, 最大限度保护动物生境。

(8) 根据工程水保设计方案, 项目防治目标如下: 扰动土地整治率达到 95%以上, 水土流失总治理度达到 92%以上, 土壤流失控制比达 1.0, 拦渣率达到 98%以上, 林草植被恢复率数达到 99%以上, 林草植被覆盖率达到 27%以上。

### 1) 工程措施

项目生产建筑区(选厂区、尾矿充填站、工业场地、生活区、废石场和尾矿干堆库)外围布置了截排水措施, 长度 6200m, 并在截排水沟出口处各布置消力池 1 座, 共 10 座, 规格为: 内部断面尺寸  $l \times b \times h = 4.0\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.1\text{m}$ , M7.5 浆砌石衬砌, 厚度 30cm。

项目平整及开挖形成的边坡坡脚均采取了浆砌石挡墙防护, 采用直立式挡墙“一挡到顶”式布置, 共布置 M7.5 浆砌毛石挡墙 16 道, 总长度为 2200m。

废石场建设拦碴坝, 坝顶标高为 700m。拦碴坝坝高约 15m, 坝体长度约 56m, 坝顶宽度为 5.0m, 坝体采用碾压土石坝。拦碴坝外坡坡比为 1:1.50, 马道宽度为 2.0m, 内坡坡比为 1:1.50, 马道宽度为 2.0m。

尾矿干堆库采用一次建坝分期建设, 一期尾矿坝原始地面标高范围为 730-757m。坝顶标高 790.0m, 坝轴线原始地面标高 749.8m, 坝高 40.2m。坝体上游坡坡比 1:1.75, 坝体下游坡坡比 1:2.0, 坝顶宽 4m, 每隔 15m 垂高设置一条宽度 2m 的马道, 一次性建坝一期坝轴线长 144m; 最终坝顶标高 815.0m, 坝轴线原始地面标高 746.0m, 一次建坝总坝高 69m。一次建坝坝体上游坡坡比 1:1.75, 坝体下游坡坡比 1:2.0, 坝顶宽 4m, 每隔 15m 垂高设置一条宽度 2m 的马道, 坝轴线长 274m。

### 2) 植物措施

对各施工分区的裸露地表进行了具备景观因素的水土保持植物措施, 主要包括各施工分区裸露地表的植被恢复措施。其中选厂区植树种草  $0.38\text{hm}^2$ , 栽植灌木 950 株, 栽植乔木 266 株, 幼林抚育  $0.38\text{hm}^2$ ; 办公生活区植树种草  $0.08\text{hm}^2$ , 栽植灌木 200 株, 栽植乔木 200 株, 幼林抚育  $0.08\text{hm}^2$ ; 工业场地区植树种草  $0.20\text{hm}^2$ , 栽植灌木 500 株, 栽植乔木 132 株, 幼林抚育  $0.20\text{hm}^2$ ; 其它区域  $0.68\text{hm}^2$ , 植树种草

0.68hm<sup>2</sup>，灌木栽植 1650 株，乔木栽植 680 株，需三角梅（1~2 年生）587 株、金叶女贞（1~2 年生）587 株、小叶榕（1~2 年生）238 株、枇杷（1~2 年生）238 株、小叶榕（1 年生）67 株、火棘（1~2 年生）510 株、旱冬瓜（1~2 年生）67 株、河柳（1~2 年生）84 株，需狗牙根 68kg，幼林抚育 0.68hm<sup>2</sup>，外购覆土 2040m<sup>3</sup>。

### 3) 临时措施

选厂区：布置土工布覆盖 9760m<sup>2</sup>，编织土袋临时挡护 1240m，临时排水沟 1700m，沉砂池 10 座。

办公生活区：布置土工布覆盖 500m<sup>2</sup>，编织土袋临时挡护 70m，临时排水沟 430m，沉砂池 2 座。

工业场地区：布置土工布覆盖 3000m<sup>2</sup>，编织土袋临时挡护 480m，临时排水沟 430m，沉砂池 2 座。

其它地区：布置土工布覆盖 9000m<sup>2</sup>，编织土袋临时挡护 1280m，临时排水沟 1230m，沉砂池 6 座。

### （9）生物多样性保护措施

根据本项目生态环境现状及影响评价结果，工程建设不会对区域物种多样性产生明显的不利影响，不会引起区域植被类型、生物多样性、稳定性的本质性改变，因此工程建设不会造成较大生态影响，对于可能造成的影响应采取适当的消减、补偿和恢复措施，本次环评提出保护措施如下：

#### ①植被和植物保护措施

A 工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严格控制施工范围，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

B 施工过程中要对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

C 在人员活动较多和较集中的区域，如工棚附近，粘贴和设置生态环境保护方面的警示标语（牌），提醒人们依法维护自然保护；施工单位要加强重视工人生活、生产用火安全，严禁由于用火不当引发森林火灾。



D 材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

E 施工临时占地如施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。

F 对于永久占地造成的植被破坏，建设单位应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

G 按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。

H 严禁占用优先保护区域中的落叶季雨林、季风常绿阔叶林，加强施工保护。

## ②陆生动物保护措施

为保护好陆生野生动物的栖息环境，减缓施工建设对野生动物的影响，主要从以下几个方面进行保护：

A 尽量采用噪声小的施工机械。

B 鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类和兽类的惊扰。

C 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵（蛋）等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给当地林草局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。

D 加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇、抓蛙和其他破坏两栖爬行动物的生境。

E 对于动物（特别是重点保护动物）的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息生境。

F 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

G 避免施工废水及施工人员生活污水对那郎河水体造成污染，以保证两栖动物栖息环境不受或少受影响。

综上，项目运行期生态环境影响主要为地表沉陷对地表构筑物 and 植被的破坏。矿山设置地表移动变形观测部门，随时动态监测，通过随时的动态监测，可随时对项目区地表变形进行实时了解，对可能受到影响的地表构筑物采取相应的防护措施，采取以上措施后，运营期对生态环境影响较小。

### 14.1.2 运营期生态保护措施

(1) 拆除各种临时设施；清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长和影响美观的杂物，恢复斑块间的连通性，以有利于生物的迁移。工业场地通过覆土和复垦措施等措施，恢复为灌木林地，重建受损的森林生态系统和破碎退化的生境，恢复区域景观生态体系的完整性。

(2) 对于永久占用草地、林地等要给予所在的村委会和个人进行合理的经济补偿；其他临时占地则在项目开采结束后对其进行复垦和绿化；对占用的林地应进行植被补偿。

(3) 严格按照可研设计采用分层充填法采矿，采用全尾砂胶结充填工艺充填采空区，充填体强度应满足设计要求，建立矿山地表移动监测网，通过设“长观网”定期监测地表移动变形量和发展趋向。若矿山发生塌陷后，应对开采引发地裂缝、地面塌陷进行应急处置，应待采空区沉降稳定后，通过人工填塞、夯实裂缝处理。

(4) 加强矿山工业场地工作人员的管理，禁止捕猎活动，使用低噪设备，减轻对一定范围内野生动物的影响。

矿山设置地表移动监测观测部门，通过随时的动态监测，可随时对项目区地表移动进行实时了解，并及时采取相应措施，运营期对生态环境影响较小。

### 14.1.3 生态恢复方案及可达性分析

结合《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，提出以下生态恢复措施：

(1) 地表移动防治

严格按照可研设计采用分层充填法采矿，采用全尾砂胶结充填工艺充填采空区，充填体强度应满足设计要求，建立矿山地表移动监测网，通过设“长观网”定期监测地表移动变形量和发展趋向。

## （2）土地复垦

项目建设单位已委托专业机构编制了《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，按照土地复垦要求，对矿区内生态环境进行恢复和治理。采取以上措施后生态环境影响可得到有效恢复。

## 14.2 大气污染控制对策措施及其可行性论证

### 14.2.1 施工期大气污染控制对策措施

建设期废气主要为无组织粉尘，为有效防止施工过程中的大气污染，应在施工现场采取针对性的保护措施，具体措施如下：

#### （1）挖掘防尘

施工场地定期洒水防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及洒水次数；土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围。及时回填，减少粉尘影响时间。

（2）加强燃油机械管理、文明施工、保证施工机械良好状态，同时使用先进设备和优质燃料油。

（3）施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维护清扫专职人员，保持道路清洁、运行良好。干燥天气适时洒水，减少扬尘。

（4）爆破结束后及时通过风井抽排废气，爆破作业后一般要通风 3-4 小时，确定安全后在继续施工。

（5）基建期结束后需对 1#、2#采矿临时工棚进行拆除，拆除前应当对其进行洒水或者喷淋降尘，拆除建筑垃圾装卸点设置喷雾洒水，以缓解尘土飞扬现象；拆迁施工现场的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运；

采取以上措施后，建设期无组织粉尘可得到有效控制，对环境影响较小。

### 14.2.2 运营期大气污染控制对策措施

（1）在爆破时选择正确的炸药配方，并使炸药反应得以充分进行；

(2) 井下设置通风井抽排爆破废气，在采取爆破前撤出工作人员，爆破结束后及时抽排废气和粉尘，爆破作业后一般要通风 3~4h，确认爆破废气扩散完毕及安全后再继续开采；

(3) 采掘工作面、采场卸矿口、各采场溜井装矿口、中段溜井卸矿口均采用喷雾洒水降尘；井下装矿硐室、矿石转接部位等专门设置喷雾降尘装置；配备一辆洒水车，对工业场地、废石场和废石场卸载点及周边道路进行洒水；洒水车洒水水源来源于生活污水处理站尾水。

(4) 采掘工作面全面推行湿式凿岩，并在进风竖井风道入口处、卸矿硐室及回风斜井中设置降尘水幕。主要进风井巷、中段运输平巷及大型硐室等定期洗壁降尘，进风巷道加装水幕进行降尘。坑内作业人员均配戴防尘口罩及穿戴个人防护用品。

(5) 项目车辆应加盖帆布、减速行驶，定期对场内运输道路进行洒水降尘，保持路面清洁，同时保持运输道路路面的硬化与平整；

(6) 进出厂区的车辆以及物料运输车辆排放少量尾气，主要通过大气稀释扩散后对外环境影响较小；

(7) 重视植被恢复工作，加强植树造林，发挥自然防护效应。

(8) 原矿堆场、粉矿堆场和精矿堆场设置四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头。

(9) 破碎机、振动筛设备采用彩钢瓦结构进行全封闭，并在其顶部设置集尘罩，最终通过设置布袋除尘器对破碎筛分粉尘进行收集处理，集尘罩集气效率为 90%，除尘效率 99.5%，排气筒高度为 15m（2#排气筒）。矿石运输皮带须进行彩钢瓦进行封闭处理。

(10) 抛尾后矿石破碎筛分粉尘在精矿细碎机顶部设置集尘罩，集尘罩集气效率为 90%，除尘效率 99.5%，排气筒高度为 15m（3#排气筒）。

(11) 水泥仓自带一套布袋除尘设施，除尘效率设计为 99%，经净化处理后由仓顶的排气筒排放，水泥筒仓高为 20m（1#排气筒）。

(12) 尾矿干堆库尾矿坝下游的回水池收集的渗水及雨水，须及时回喷至尾矿堆积面，减少尾矿堆积面粉尘产生。

(13) 对废石场进行定期洒水降尘。

(14) 项目设置 1 辆 5t 的洒水车，用于项目区运输道路洒水降尘。

项目原矿堆场、粉矿堆场设置为半封闭式结构，加设彩钢顶棚，四面设围挡（留设车辆进出口），可有效减少堆场扬尘的产生及排放量。项目通过对破碎、筛分设备采用彩钢瓦结构进行全封闭，破碎筛分粉尘绝大部分在封闭的设备内沉降，同时由于破碎站破碎筛分粉尘量大，且固定，易收集，故环评提出对破碎筛分粉尘采用集气罩收集，布袋除尘器处理达标后排放，可有效减少无组织粉尘的产生及排放量。此外，矿石运输皮带经采取封闭处理后，同样可有效减少无组织粉尘的排放。

项目运营期废气在经拟采取的措施处理后，均能实现厂界达标排放，不会对环境空气产生明显影响，不会改变项目所在地空气环境功能，对保护目标的影响较小，因此，评价认为项目拟采取的废气污染治理设施是可行的。

## 14.3 地表水污染控制对策措施及其可行性论证

### 14.3.1 施工期地表水污染控制对策措施

（1）施工废水统一收集，排入沉砂池进行沉淀处理，处理后的废水可用于砼搅拌，砂浆用水等，以及晴天对周围环境的洒水降尘，减少施工场地的粉尘量。不能将生产水随意抛洒。

（2）施工人员粪便水排入旱厕，派专人定期清掏，用于矿区周边的农田施肥；施工人员主要集中在 1、2#采矿临时工棚食宿，环评要求生活污水经隔油、除渣、沉淀后排入  $3.0\text{m}^3$  的沉淀池，用于周边的道路洒水降尘及农灌，不外排。尾矿干堆库周边则设置 1 个旱厕。

（3）井巷掘进时，破坏一些岩层，岩层裂隙水汇集到井巷中，初期水量很小，随着井巷工程的推进，涌水量逐渐增多；此外，还有井下施工抑尘的洒水，和矿井涌水一块自流排出，施工期先行建设矿井废水处理站，矿坑水经处理达标后回用于井下防尘、地面生产降尘等，回用不完的经处理后达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单表 2 限值要求后排入那郎河。

（4）在选厂及尾矿干堆库施工区域分别设置 1 个容积为  $2\text{m}^3$  的沉砂池，用于收集施工过程中产生的施工废水，处理后的施工废水可用于砼搅拌，砂浆用水，以及晴天对周围环境的洒水降尘，不外排。在尾矿干堆库区域各设 1 个容积为  $0.5\text{m}^3$  的沉淀池，施工人员洗手废水经沉淀池收集、沉淀后，回用于场地洒水降尘。

综上，项目建设期废水均能得到有效处理，采取的措施可行，建设期废水对周边水环境影响较小。

### 14.3.2 运营期地表水污染控制对策措施

#### （一）矿井水处置措施及可行性论证

##### 1、矿井水收集处理方案

本次环评提出在选厂生产废水处理站旁空地新建一座矿井水混凝沉淀池（标高 630m），依据本项目水平衡，矿井涌水最大处理水量集中在雨季，矿井废水处理站最大处理水量为  $2704.17\text{m}^3/\text{d}$ ，同时考虑 1.2 的安全系数，处理规模应达到  $3250\text{m}^3/\text{d}$ ，混凝沉淀池要求废水停留时间达到 3h，矿井废水混凝沉淀池容积为  $340.0\text{m}^3$ 。采用“混凝沉淀”处理工艺对矿井涌水进行处理，经处理后的矿坑涌水首先回用于采矿生产、选厂生产、绿化、洒水降尘等用水，剩余部分则达标排放。

矿井废水处理站处理规模可满足项目的处理要求。

##### 2、矿坑水处理方案技术可行性分析

根据国家环境保护相关法律，为满足环境保护要求，同时满足矿山对矿井涌水进行回用的条件，项目矿井废水拟采用“混凝沉淀”工艺进行处理。

矿井废水混凝沉淀池容积为  $340.0\text{m}^3$ ，可以满足最大矿井涌水情况下废水约 3h 的沉淀时间。

根据工程分析可知，在设备进行检修或故障时，矿坑水完全不能被处理，事故池容积按雨季矿井废水处理站最大负荷 3h 的水量计算（按照设备检修时间 3h 考虑），最大矿坑水 3h 水量为  $338.02\text{m}^3$ ，在矿井废水处理站旁设 1 个容积为  $340.0\text{m}^3$  的事故池，事故池设置合理。

#### （1）处理工艺

混凝沉淀工艺主要是在废水中投加一定比例絮凝剂（聚合氯化铝），这些药剂通过湿法加入废水中形成絮凝体，再通过沉淀池自行慢慢沉淀。

项目矿井涌水（包括采空区尾砂充填渗滤水和充填管道冲洗废水）、井下防尘废水、工业场地初期雨水、废石场淋滤水通过排水管道，进入原水调节池，进行水质与水量的调节，同时来水较大时起到缓冲作用。调节池的废水经带自控装置的泵进入高效混凝器中进行充分混凝反应。在废水进入混凝反应器的同时，自动启动加

药装置，并得到充分的混凝反应。调节池运行一段时间后会有沉淀物产生，系统中设污泥潜水泵，将污泥抽入压滤机，确保调节池的长期正常运转。

经过混凝反应的废水再进入高效沉淀器。工艺中设置的高效沉淀器是当前国内较为前沿的一种沉淀器。经众多工程实体验证，有降速度快和占地面积小的特点。

沉淀器下部设有污泥斗，污泥聚积到一定程度时通过管道将污泥压滤机进行压滤，污泥压滤后运至配套选厂球磨机再利用进行选矿。压滤中的滤液返回调节池进行二次处理。

以上的“混凝沉淀工艺”仅供建设方参考，在能达到同样水处理效果的前提下，建设方可以采用其他工艺替代。

本环评要求在矿山扩建完成正式开采过程及采用尾砂充填井下采空区时，需对矿坑涌水的各项指标进行跟踪监测，以掌握矿山正式开采后的矿坑涌水水质情况，调整优化处理工艺，确保矿坑涌水达标排放。

处理工艺流程如下：

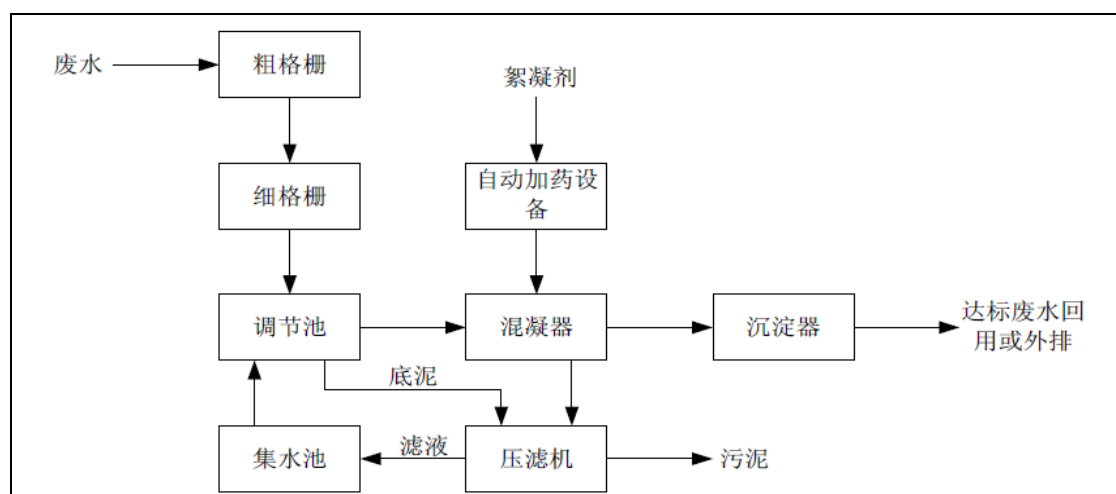


图 14.3-1 矿井水处理工艺流程图

## （2）处理效率

通过类比同类工程采用混凝沉淀工艺进行处理矿井涌水水质情况，该工艺对去除 SS 具有很好的效果，SS 去除率在 95%以上，COD 去除率在 80%左右，氨氮的去除率在 70%左右，对重金属污染物的去除效果为 90%左右，处理后水质可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单表 2 限值要求，同时满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。

因此，本矿山采用混凝沉淀工艺，从技术上是可行的。

### （3）处理成本

根据调查，目前采用混凝沉淀工艺进行处理废水的成本约为 1.20 元/m<sup>3</sup>，从经济角度看，较为可行。

### （二）选矿废水处置措施及可行性论证

（1）选厂及尾矿充填工艺废水经处理规模为 150m<sup>3</sup>/h 的生产废水处理站处理后，全部回用于选厂生产用水。

（2）在选厂生产废水处理站旁新建 1 个容积为 200.0m<sup>3</sup>的事故应急水池，待生产废水处理站恢复正常后，并将事故水池内的废水泵至生产废水处理站进行处理后，全部回用，不外排。事故应急池平时须处于空置状态。

（3）选厂南侧新建 1 个容积为 130.0m<sup>3</sup>的初期雨水收集池，初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

（4）在机修车间旁新建 1 个容积为 0.5m<sup>3</sup>的隔油池，主要机修废水进行隔油处理，经隔油后的废水排至生产废水处理站处理。

（5）尾矿充填站跑冒滴漏废水经站内设置的 2 个容积分别为 8m<sup>3</sup>、10m<sup>3</sup>的集水池进行收集、沉淀，作为充填搅拌补充水。此外，为了防止浓密机发生事故排放废水，建设单位在浓密池旁设置两个应急池，容积分别 80m<sup>3</sup>、60m<sup>3</sup>，当浓密清水回水出现问题时，上部清水自流至应急池，经管道泵回高位水池。

（6）尾矿充填制备站内新建 1 个容积为 65.0m<sup>3</sup>的初期雨水收集池，用于收集制备站内的初期雨水，初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。

（7）尾矿干堆库尾矿坝下游设置 1 个容积为 1.26 万 m<sup>3</sup>的回水池，用于收集库区内渗漏的废水，并及时回用于尾矿堆积面洒水降尘及选厂生产用水，不外排。

（8）在尾矿干堆库运行过程中，建设单位须安排专人定期巡视尾矿干堆库回水池内的储水情况，并在旱季时，根据天气情况，可增大尾矿干堆库内尾矿堆积面的洒水降尘频次，有效合理利用回水池内的储水。同时，在雨天，建设单位须加强工作人员巡视次数，保证回水池内的废水不外排。

### （三）生活废水处置措施及可行性论证

3#采矿住宿生活区和 4#矿区综合办公生活区分别设置 1 个职工食堂，分别设置 1 个容积为 1.0m<sup>3</sup>、1.5m<sup>3</sup>的隔油池；3#采矿住宿生活区生活污水中食堂污水经隔油



池隔油处理后与盥洗、洗浴及洗衣废水一起进入 1#生活污水处理站（处理规模为  $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ）处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路洒水抑尘水质标准后排入蓄水池（容积为  $58\text{m}^3$ ）中暂存，非雨天全部回用于矿区道路洒水降尘，不外排。

4#矿区综合办公生活区生活污水中食堂污水经隔油池隔油处理后与盥洗、洗浴及洗衣废水一起进入 2#生活污水处理站（处理规模为  $14.0\text{m}^3/\text{d}$ ）处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化用水水质标准后排入蓄水池（容积为  $116.0\text{m}^3$ ）中暂存，非雨天全部回用于绿化用水，不外排。

### 1、处理设施可行性分析

设计采用 WSZ-AO-1 型一体化污水处理设备对矿山进行处理，采用“AO 生物处理+消毒”工艺，1#生活污水处理站处理能力  $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ，2#生活污水处理站处理能力  $14.0\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水处理工艺见图 14.3-2。

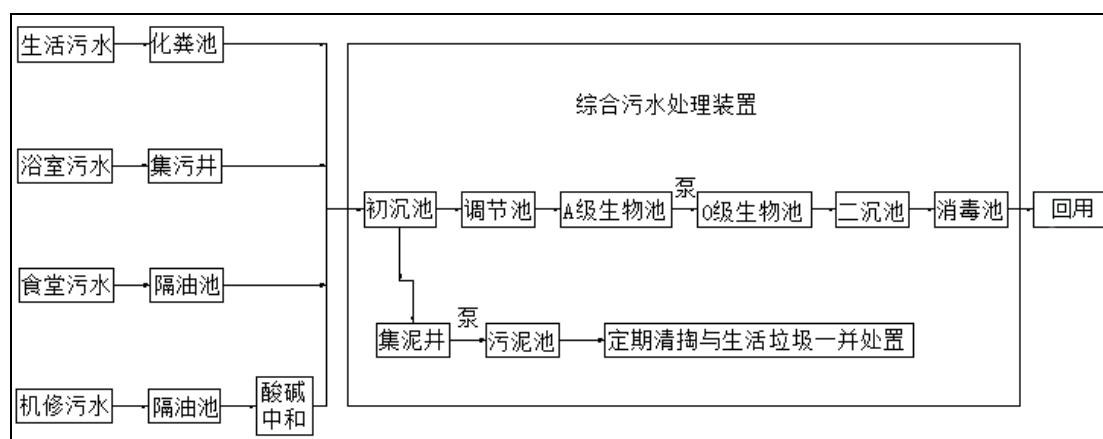


图 14.3-2 生活污水处理工艺流程图

各产污环节来水在调节池调节水质水量后进入 WSZ-AO-1 型一体化污水处理设备，该设备由“调节池+A 级生物池+O 级生物池+二沉池+消毒池”构成，A 池是利用异养型兼性微生物进行反硝化过程，去除污水中的  $\text{NH}_3\text{-N}$  和降解有机物，池中设置立体弹性填料作为细菌载体，O 池是利用自养型好氧微生物进行生化处理的构筑物，对污水中含碳有机物进行降解和对污水中的氨氮进行硝化，O 池中设置立体弹性填料和曝气管路系统，经过充氧的水与长满生物膜的填料接触，在生物膜的多种微生物作用下，含碳有机物被最终分解成二氧化碳、水等，从而废水得到净化，在 O 级生物池经接触氧化法处理后的污废水进入二沉池进行固液分离，上清液紫外消毒处理后，全部回用于矿区道路洒水降尘和绿化用水，不外排。

A 级生物池和 O 级生物池选用的填料具有对微生物无毒害、易挂膜、质轻、高强度、抗老化、比表面积大和空隙率高等特性，本处理工艺具有体积负荷高、处理时间短、节省占地面积、生物活性高、微生物浓度较高、污泥产量低、出水水质好而稳定、动力消耗低、挂膜主体不存在污泥膨胀等优点。目前该设备已被国内及云南省多矿井使用，经实践证明该工艺处理效果较好，处理效果可靠，可长期稳定运行，处理后的生活污水可达到相关回用标准。

## 2、生活污水处理站处理规模可靠性分析

根据前工程分析可知，3#采矿住宿生活区生活废水产生量为  $6.56\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理站处理能力  $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ；4#矿区综合办公生活区生活污水产生量为  $11.52\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理站处理能力  $14.0\text{m}^3/\text{d}$ ，处理能力满足要求，设计规模是可靠的。

## 3、达标可行性分析

本次项目主工艺为 AO 工艺，类比同类项目，生活污水水质为：SS126~162mg/L、BOD593.5~104mg/L、COD211~246mg/L、NH<sub>3</sub>-N11.9~14.2mg/L、动植物油 4.11~4.91mg/L、阴离子表面活性剂 1.67~1.74mg/L，结合处理设备相关参数及处理效率，生活污水处理前后的污染物因子浓度值见表 14.3-1。

表 14.3-1 生活污水处理站进出口水质

因子	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油	阴离子表面活性剂
进水口浓度 (mg/L)	211-246	93.5-104	126-162	11.9-14.2	4.11-4.91	1.67-1.74
出水口浓度 (mg/L)	40-49	7.4-9.3	5-7	3.64-4.38	5	0.09-0.15
GB/T18920-2020	/	10	/	8	/	0.5
达标情况	/	达标	/	达标	/	达标

该工艺为国内较多项目采用的成熟处理工艺，处理效果较好，该生活污水处理站处理效果可靠，工艺可行，可使本项目生活污水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫及绿化标准的要求后，回用于道路洒水防尘及绿化等，不外排。

综上，本项目生活污水处理站采用的工艺可行，可达到回用水水质要求。

## 4、工艺经济可行性分析

根据调查，目前采用 AO 工艺进行处理污水的成本约为 1.48 元/m<sup>3</sup>，对小型生活污水处理站而言是价格偏高，但此工艺具有运行管理方便、占地面积更小的优点。综合考虑，生活污水生化处理工艺从经济角度处理可行。

#### 5、生活污水不外排的可靠性分析

根据工程分析水平衡，3#采矿住宿生活区污水产生量为 5.76m<sup>3</sup>/d、4#矿区综合办公生活区污水产生量为 11.52m<sup>3</sup>/d，项目绿化用水量为 25.8m<sup>3</sup>/d，绿化用水量大于污水产生量，同时环评提出在生活污水处理站旁设置蓄水池，雨天生活污水经处理后排入集水池暂存，非雨天全部回用于绿化用水，故生活污水不外排是可靠的。

#### （四）废石场淋滤水收集处理措施

##### 1、废石场淋滤水收集方案

本次设计在废石场周边设置截排水沟，下游设置拦渣坝；由工程分析可知，新建废石场淋滤水为 115.21m<sup>3</sup>/d，拦渣坝下游设置淋滤水收集池容积为 138.0m<sup>3</sup>，淋溶水经过淋溶水收集池收集沉淀，部分回用于废石场洒水降尘（104.0m<sup>3</sup>/d），剩余的（11.21m<sup>3</sup>/d）通过管道自流进入矿井废水处理站与矿井涌水一并处理。收集池的容积能满足项目的处理要求。

##### 2、废石场淋滤水处理方案技术可行性分析

矿井废水处理站设置于选厂生产废水处理站旁的平地上，标高 630m 处，而废石场淋滤水池标高为 670m，可通过管道收集后自流进入矿井废水处理站进行处理，有利于废水输送，因此项目废石场淋滤水处理方案可行。

#### （五）矿山工业场地初期雨水收集处理措施

项目初期雨水中主要污染物为 SS，主工业场地初期雨水流量为 92.185m<sup>3</sup>/次，主工业场地初期雨水经 93.0m<sup>3</sup> 初期雨水收集池收集后自流进入矿井废水处理站与矿井涌水合并处理，收集池的容积能满足项目的处理要求。

工业场地初期雨水收集池标高为 652.5m，标高较矿井废水处理站要高，有利于废水输送，因此项目初期雨水处理方案可行。

#### （六）机修废水收集处理措施

主工业场地有设置机修车间，机修废水产生量为 0.8m<sup>3</sup>/d，通过设置 1 个容积为 1.0m<sup>3</sup> 的隔油池对其进行预处理，可通过管道收集后自流进入矿井废水处理站进行处理，处理方案可行。

### （七）充填产生的滲水及管道冲洗废水依托矿井废水处理站处置的可行性

矿山开采形成采空区后将利用尾砂充填井下采空区，根据水平衡，充填溢流、渗滤水量为  $47.17\text{m}^3/\text{d}$ ，排水水路与矿井涌水一致，在采空区密闭墙内设置滤水设施，将充填体的水渗至回采联道内，经井底水仓收集后由排水泵站泵抽出地面，与矿井涌水一同进入矿井废水处理站进行处理。

同时需对充填管道进行冲洗，冲洗废水全部进入地下坑道，随矿井涌水一并排出地表，根据水平衡，充填废水量为  $25.43\text{m}^3/\text{d}$ ，随矿井涌水一并排出地表进入矿井废水处理站进行处理。

根据水平衡，采空区尾砂充填渗滤水和充填管道冲洗废水与矿井涌水一并进入矿井废水处理站进行处理，矿井废水处理站处理能力能满足处理要求。

### （八）废水收集及回用方案可行性分析

3#采矿住宿生活区生活污水处理站设置在主工业场地附近，处理 3#采矿住宿生活区生活污水，处理站临路建设。3#采矿住宿生活区标高为 661m，生活污水处理站标高 652.5m，生活污水可通过管道收集后自流进入污水处理站处理，出水可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》道路清扫标准，出水需要经水泵提升后回用于绿化。

4#矿区综合办公生活区生活污水处理站设置在职工宿舍旁，处理站临场区绿化场地建设，生活区标高为 632.5~632.75m，生活污水处理站标高 632.3m，绿化场地较处理站标高低，生活污水可通过管道收集后自流进入污水处理站处理，出水可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》绿化标准，出水可自流回用于生活区绿化，故生活污水回用方案是可行的。

根据水平衡可知，出坑的矿井涌水、充填渗滤水和充填管道冲洗废水量最大，其次为废石场淋滤水。为了最大限度使矿坑涌水、废石场淋滤水和工业场地初期雨水能自流进入矿井废水处理站，综合考虑地形高差及不改变地表水的水体功能等因素，矿井废水处理站设置于选厂生产废水处理站旁的平地上，标高 630.0m 处。废石场淋滤水池标高为 670.0m，工业场地初期雨水收集池标高为 652.5m，井下矿井涌水、充填渗滤水和充填管道冲洗废水经井底水仓收集后用排水泵站通过排水管提升至 690.0m 进风硐口，故，这些废水均可通过管道收集后自流进入矿井废水处理站进行

处理，回用水需要经回水泵站进行提升，沿回用水管道进入生产高位水池。回水泵站设置在矿井废水处理站内。

根据工程分析，矿井水处理采用“混凝沉淀”工艺处理后能够实现稳定达标排放。项目共设置一个总排污口（经度 105.702445118，纬度 23.839759982），排污口位于那郎河，矿井废水经矿井废水处理站处理后设 15m 排水管排放至那郎河。根据预测结果，矿井废水处理站处理后的废水排入那郎河完全混合后各预测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，评价河段没有发现鱼类繁殖地（产卵场）和迁徙（洄游）通道，评价河段无取水口分布，矿井废水处理站出水口与废水入河排放口之间距离最短，减少了排放管道的经济投入，综上所述，设置的排污口是合理的。

### （九）截排水

#### 1、废石场

废石场周边设置截洪沟，截洪沟断面为梯形，结构尺寸为 0.8×1.0m，沟壁坡比为 1: 0.50，采用 M7.5 浆砌 Mu30 片石，总长度约 638m，其中：西岸坡截洪沟长度为 388m，东岸坡截洪沟长度为 250m。废石场尾部箐沟区域设置拦洪坝，拦洪坝长度约 28m，高约 6m。拦洪坝拦截箐沟上游汇水，由两侧截洪沟导排箐沟内雨水。废石场底部设置滤水盲沟，拦渣坝前设置淋滤水收集池。废石场内雨水通过滤水盲沟排至坝前淋滤水收集池。

#### 2、尾矿干堆库

##### （1）库尾挡水坝及倒排系统

库尾挡水坝把上游洪水截流，汇水经进水口进入排水管，排水管引排至库区下游河道。水坝坝顶标高 828.0m，坝底标高 820.0m，坝顶宽 2m，上游坝坡 1:0.2，下游坝坡 1:0.5，坝高 8.0m，坝顶长 36.0m。进水口设为喇叭口状，呈 30°开口，进水口设置拦渣网，排水管设计 C30 钢筋混凝土结构，圆形断面，直径为 2.0m，壁厚 0.3-0.5m，长度 661.79m，纵坡度  $i \geq 3.0\%$ 。

##### （2）截水沟

尾矿坝分期建设库外截水沟，同时结合各期尾矿堆积标高，各期尾矿坝截排水沟工程量如下：一期截洪沟设计高程为 790m，截水沟长度为 858m，断面尺寸为 0.342×0.375m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；二期截洪沟：设计高程为 800m，截

水沟长度为 1178m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；三期截洪沟：设计高程为 807m，截水沟长度为 1310m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；四期截洪沟：设计高程为 812m，截水沟长度为 1550m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；五期截洪沟：设计东侧截水沟高程为 815m，长度为 752m，断面尺寸为 0.3×0.3m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；西侧则在运输道路外侧设置截水沟，设计高程为 821m，长度为 1982m，断面尺寸为 0.6×0.8m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m。

### （3）回水系统

在尾矿干堆库尾矿坝下游设计拦污坝，并形成回水池，回水池容积为 1.26 万 m<sup>3</sup>，拦污坝坝顶标高 708.0m，坝底标高 694.0m，坝高 14m，坝顶宽 2m，上游坝坡 1:0.2，下游坝坡 1:0.5，坝顶长 48m。设计在拦污坝坝脚设置 1 个回喷泵房，占地面积为 60m<sup>2</sup>，内部配备两台 KQWR-G40/315A-30/2 型单吸离心泵（一用一备），回喷管道长 486，设计在回水池处设置一根回水管道，将回水池内的水回至选厂高位水池，回水管道采用 φ280×20.6mm 的 HDPE 管，管道长度为 1400m，管道铺设方式采用地埋式，回水池内的水自流进入选厂生产高位水池，作为选厂生产用水补充水。

### 3、选厂

选厂区上游及侧游设置有截排水沟（编号为 1#、2#）对选厂外围的雨水进行截流，截排水沟的总长度为 1422m，此外，截排水沟上设置了 5 个沉沙井。

## 14.4 地下水环境保护措施

### 14.4.1 源头控制措施

（1）进一步提高生产用水的循环利用率减少生产用水量；尽量减少废水外排。矿井水、生产废水、生活废水、初期雨水及尾矿干堆库回水均收集处理后达标排放或回用，不直接外排。

（2）对工业场地收集池、废石场淋滤水收集池、生产和生活废水事故池采取 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行处理，减少渗漏的概率。生产废水的输水管线采用质量检验合格的管材，运营期加强巡查维护；对机修间、污水处理设施等区域，应加强管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”事故的发生，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

(3) 对井底水仓采用高防渗性能的混凝土进行防渗处理, 防止矿井废水大量下渗。定期对水仓矿井涌水进行水温水质监测, 进行长期跟踪监测, 监测数据存档, 发现水温水质异常及时上报上级环保部门, 并根据水质变化情况调整矿井废水处理工艺, 保证矿井废水处理效率。

(4) 严格按照可研设计采用全尾砂胶结充填工艺, 充填材料采用全尾砂, 上向水平分层充填法及点柱式上向水平分层充填法采用贫浆胶结充填铺底(充填工艺同胶结充填, 灰砂比为 1:30)、胶结充填铺面(灰砂比为 1:7), 进路式上向水平分层充填法一步采用胶结充填, 二步采用贫浆胶结充填铺底、胶结充填铺面。浅孔留矿法采空区嗣后贫浆胶结充填, 充填边界形成隔水层, 尽可能阻断尾矿充填区地下水之间的水力联系, 从而降低充填区浸出液污染地下水的风险。

(5) 建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位, 对防渗工程、尾矿干堆库拦砂坝等隐蔽工程进行严格监理, 阶段性施工结束后, 应进行工程验收, 合格后方可开展下一阶段施工, 不合格的施工项目责令施工单位返工。

#### 14.4.2 分区防控措施

根据昆明建诚工程监理有限公司的环境监理报告, 选厂生产废水处理站及厂区回水池、充填站集水池和应急池、其余生产车间及精矿、尾矿堆棚等在建设时已采用 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行处理, 相当于渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的防渗能力、厚度不小于 1.5m 的粘土层的防渗性能, 满足要求。

本评价针对已建项目存在的防渗问题和新建的井底水仓、废水处理站及事故池等提出分区防渗措施。根据矿区不同污染程度将矿区范围内划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

(1) 重点污染防治区: 主要包括危废暂存间、井底水仓、生产废水处理站及事故池等区域。危废暂存间基础必须防渗, 防渗层为至少 6.0m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ), 或 2mm 厚高密度聚乙烯(HDPE 土工膜), 防渗技术要求参照 GB18597 执行; 井底水仓、生产废水处理站及事故池采用 2mmHDPE 防渗膜+抗渗混凝土(厚度不小于 250mm) 进行防渗, 防渗效果应等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ,  $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的防渗能力。

(2) 一般防渗区：主要为各类污废水处理设施。矿井废水处理站、事故池、工业场地雨水收集池、废石场淋滤水收集池、生活污水各收集和处理设施；选厂各物料堆棚（含原矿堆场、原矿仓等）、破碎筛分车间、磨矿车间、浮选车间、压滤车间等生产区域、选厂和充填制备站初期雨水收集池等，这些区域必须做全防渗处理，采用 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行防渗处理，防渗层厚度应相当于渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；防渗技术要求参照 GB16889 执行。

(3) 简单防渗区：指不会对地下水环境造成影响区域，包括工业场地内的办公生活区、运输道路区、配电室、值班等根据场地条件只需进行地面硬化即可。

(4) 废石场建设过程中对库底清基后用粘土对基础层进行碾压夯实处理，处理后的渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m。

#### (5) 尾矿干堆库

1) 库区及库底：清基找平后由下而上铺设  $400 \text{g/m}^2$  聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE 单糙面防渗膜、 $400 \text{g/m}^2$  黑色聚酯长丝土工布，防渗层厚度应相当于渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

2) 尾矿坝内坡防渗：碎石、粗砂、 $200 \text{g/m}^2$  聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE 单糙面防渗膜、 $400 \text{g/m}^2$  黑色聚酯长丝土工布、粗砂、碎石，防渗层厚度应相当于渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。尾矿坝内坡防渗面积为  $17122 \text{m}^2$ （其中一期  $6046 \text{m}^2$ 、二期至五期  $11076 \text{m}^2$ ）。防渗层通过坝脚和坝顶锚固沟，锚固沟，距形断面，宽 1.0m，深 1.0m，沟内浆砌石回填压护。各期尾矿坝内坡防渗层的最高标高以各期尾矿坝坝高标高为准，即各期尾矿坝内坡防渗层最高标高分别为 790m、800m、807m、812m、815m。

3) 回水池防渗：清基找平后自下而上铺设  $400 \text{g/m}^2$  聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜（2.0mm）、喷涂速凝橡胶沥青（1.2mm）、 $600 \text{g/m}^2$  聚酯长丝土工布、预制混凝土块压护。回水池岸坡防渗层结构：清基找平后自下而上铺设  $400 \text{g/m}^2$  聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜（1.5mm）、喷涂速凝橡胶沥青（1.2mm）、 $600 \text{g/m}^2$  黑色聚酯长丝土工布。防渗层通过锚固平台固定，锚固平台宽 2.0m，平台中间设锚固沟，梯形断面，顶宽 1.0m，底宽 0.5m，深 1.0m，可兼作临时截洪沟的作用，沟内浆砌石回填压护，防渗层厚度应相当于渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。



(6) 尾矿干堆库库区和废石场有断层穿过, 但该断层不是活动断层, 断层在库区防渗措施如下: 裂隙点、带内表层充填破碎杂土清理完毕后对裂隙点、带采用 425# 普通硅酸盐水泥、按 0.5MPa 的压力进行灌浆, 灌浆完毕后采用 C20 混凝土对裂隙区内的裂隙点、带进行回填至原地表, 最后再对整个裂隙区范围喷 1mm 厚混凝土进行防渗处置, 防渗层厚度应相当于渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

(7) 为便于充填时的渗透及溢流脱水, 可研设计在密闭墙内设置滤水设施, 将充填体的水渗至回采联道内, 通过分段沿脉干线水沟进入 480m 井底水仓 ( $200\text{m}^3$ )、510m 井底水仓 ( $582\text{m}^3$ ), 然后通过排水泵站抽出地面, 与矿井涌水一同进入矿井废水处理站进行处理。井底水仓必须做全防渗处理, 水池底部及四周采用 2mmHDPE 防渗膜+抗渗混凝土 (厚度不小于 250mm) 进行防渗, 防渗效果应等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ,  $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的防渗能力。

(8): 1) 在矿井废水处理站下游设置监测井; 2) 在处理站调节池周边或者下方设置渗漏检测层, 一旦发现调节池发生泄漏, 建设单位应立即采取必要措施, 防止废水泄漏给地下水造成不可逆的影响; 3) 优化调整项目总平面布置, 实际施工时若场地条件允许, 将矿井涌水处理站的调节池尽量向北调整远离那郎河。

(9): 1) 在选厂生产废水处理站下游设置监测井; 2) 在处理站调节池周边或者下方设置渗漏检测层, 一旦发现调节池发生泄漏, 建设单位应立即采取必要措施, 防止废水泄漏给地下水造成不可逆的影响。

(10): 1) 建设单位须严格按照设计做好尾矿干堆库、尾矿干堆库回水池库底及岸坡防渗, 认真对每一阶段的防渗进行验收, 验收合格方可进行下一步建设, 做好环保监理及记录, 录像等相关影像资料存档备查; 2) 选厂产生的尾矿应尽可能用于井下充填, 有效减少尾矿干堆场尾矿对存量; 3) 雨季加大回水池回水量, 杜绝回水池渗滤水外溢或排放; 4) 加大尾矿干堆场坝下回水池监测井的水质监测频率, 初期每月一次、2年后每季度一次、稳定后第三年丰水期和枯水期各一次, 一旦出现风险事故加强监测频次, 并及时进行彻查及时针对性修复。阻断废水污染因子继续泄露, 避免对矿区地下水、地表水环境造成影响。

项目分区防渗示意图详见附图16。

安农铅锌矿按不同区域的防渗要求进行了分区防渗，正常情况下项目对地下水环境不会产生影响；同时采取“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的控制措施，可大大降低项目对地下水环境的影响。

### 14.4.3 地下水污染监控

为了采矿工程对周围地下水污染控制情况，应建立地下水监控体系。

#### 1、地下水监测井布设原则

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，按照地下水的流向布设监测井，布设原则如下：

- （1）重点污染区加密监测原则；
- （2）重点监测潜水含水层，不监测深部含水层为原则；
- （3）重点污染区上下游同步对比原则监测。

#### 2、地下水跟踪监测

根据本次对评价区水文地质条件及场地水文地质条件分析以及评价区地下水渗流分析结果表明，场地所处区域地下水主要自北西向南东部渗流，因此，结合场地周边地层岩性分布特征，地下水监测点位分布如附图 15。

##### （1）跟踪监测点位置

XJC-1 监测井：在尾矿干堆库上游截洪沟挡水坝上方，作为尾矿干堆库对照井；

XJC-2 监测井：在尾矿干堆库回水池下方 5m 处，作为尾矿干堆库污染扩散监测井；

XJC-3 监测井：在尾矿干堆库回水池下方 35m 处，作为尾矿干堆库污染扩散监测井；

XJC-4 监测井：在选厂生产区生产废水处理站下游 32m 处，作为选厂生产区生产废水处理站污染扩散监测井；

XJC-5 监测井：设置在 480m 井底水仓下游 100m 处，监测井功能为污染扩散监测井；

XJC-6 监测井：设置在 510m 井底水仓下游 100m 处，监测井功能为污染扩散监测井；

XJC-7 监测井：设置在充填区域下游 300m 处选厂住宿区附近）从地表设置 1 口约 150m 深的监测井，功能为整个项目地下水跟踪监测井；

XJC-8 监测井：设置在废石场下游 30m 处，监测井功能为污染扩散监测井；

XJC-9 监测井：设置在采矿工业场地下游，监测井功能为污染扩散监测井。

## （2）监测因子

pH、总氮、氨氮、镉、砷、铅、锌、总铬、汞、氟化物。

## （3）监测频率

初期每月一次、2 年后每季度一次、稳定后第三年丰水期和枯水期各一次，一旦出现风险事故加强监测频次。

此外，在选厂生产废水处理站调节池和矿井涌水处理站调节池处建立渗漏检测层，一旦监测到废水处理站发生泄漏事故，矿山应立即启动相应的应急反应机制。

3、在工程建成后采用尾砂充填井下采空区并产生充填渗水时，建设单位需对井下涌水（矿井涌水、充填料渗水混合）的各项指标进行跟踪监测，并根据水质变化情况调整矿井废水处理工艺。

# 14.5 噪声污染控制对策措施及其可行性论证

## 14.5.1 施工期噪声污染控制对策措施

施工期噪声主要来自于施工机械及材料运输车辆，为了满足《建筑施工场界环境噪声排放

标准》（GB12523-2011）要求，施工中必须采取如下噪声防治措施：

（1）加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；

（2）设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备；

（3）在空压机、钻机等噪声大的设备上装设消音器，以降低噪声源强声级；

（4）施工期应合理安排施工时间，禁止在 20：00～7：30 期间施工，以减轻设备噪声对周围环境的影响；

(5) 设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振垫或消音器；

(6) 尽量优化施工方案，选择施工车辆的最优进场道路，尽量从源强及传播途径上降低施工噪声的产生量。

以上措施从声源源强及噪声传播途径对噪声影响进行了有效控制，而且建设期噪声会随施工结束而停止，采取以上措施后建设期噪声影响在可接受范围内。

### 14.5.2 运营期噪声污染控制对策措施

项目噪声源主要为工业场地设备噪声及风井的风机噪声。

(1) 合理安排采矿机械在各生产点数量及类型；

(2) 夜间禁止爆破；

(3) 矿山爆破必须采取防治措施，矿山爆破中减少每次爆破的用药量；

(4) 风机采用扩散塔高度不小于 5 米、在扩散塔周围采用混凝土砌筑、电机内表面增加贴有吸声材料的防声罩；空压机放置在空压机房内，在空压机进出口安装阻抗式消声器，空压机房内墙面及房顶采用吸声结构。

(5) 对空压机、水泵等设备在安装时进行基础隔振处理；

(6) 加强主工业场地及风井场地厂界绿化，选用枝叶茂密的常绿乔木、灌木、高矮搭配，形成一定宽度的吸声林带。

(7) 选矿设备采取基座减震，设置封闭厂房进行建筑隔声。

(8) 水泵设置于室内，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器。

(9) 加强运输车辆的管理，合理安排运输时间，严禁在 22:00~次日 6:00 运输，严禁车辆超速超载，在运输至居民点旁时严禁鸣笛。

根据工程实验数据显示，采取建筑隔声、基础减震、安装消声器等措施后各噪声降低量在 10~20dB 之间，可以有效的从源头控制噪声污染。

本评价提出的措施为常见的噪声防治措施，简单易行，便于实施。目前大多矿山企业均采用上述措施进行噪声防治。根据同类项目环保工程竣工验收监测结果表明，采取以上措施后，项目噪声对区域声环境影响较小。

综上，本项目噪声治理措施可行。

## 14.6 固体废物防治对策措施及其可行性论证

### 14.6.1 施工期固体废物防治对策措施

(1) 施工期生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。

(2) 建设期共产生土石方开挖 18.12 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 2.46 万  $\text{m}^3$ )，回填 4.1 万  $\text{m}^3$  (工业场地、辅助设施和道路回填 4.03 万  $\text{m}^3$ 、废石场回填 0.07 万  $\text{m}^3$ )、副矿石 1.13 万  $\text{m}^3$  运至选厂配套的原矿堆场，剥离表土 (2.46 万  $\text{m}^3$ ) 全部用于 2 号废石场植被恢复绿化覆土，剩余的 10.43 万  $\text{m}^3$  全部作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料 (8.27 万  $\text{m}^3$ ) 或废石场拦渣坝材料 (2.16 万  $\text{m}^3$ )，无弃渣产生。

(3) 建筑垃圾，项目建设期施工量较小，产生的少量建筑垃圾遵循综合利用的原则，对建筑垃圾进行回收利用，不能利用的部分运至新建废石场堆存，禁止随意丢弃及与生活垃圾一起混合堆放。

(4) 1#、2#采矿临时工棚基建期结束后需拆除，拆除建筑垃圾 1300 $\text{m}^3$ ，建筑垃圾分类收集，如废钢筋、废木材、废塑料等具有回收价值的回收利用，拆迁阶段不能回收利用的建筑垃圾，如废弃的砖石、水泥废渣等，运至新建废石场堆存。

项目产生的固体废物尽量回收利用，不能回收利用的分类处置，并根据固废特征的不同委托不同单位进行清运和处置，处置率 100%。

### 14.6.2 运营期固体废物防治对策措施

(1) 运营期产生的废石，全部运至新建废石场堆存。结合尾矿干堆库采用一次性筑坝分期建设思路，尽量将运营期产生的废石尽可能利用于尾矿干堆库最终尾矿坝筑坝材料，减少废石的堆存量，提高废石的综合利用率。

(2) 生活垃圾、含油废抹布和生活污水处理站污泥经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。

(3) 废机油属于危险废物，设置一个专门的危废暂存间，危废暂存间面积为 10 $\text{m}^2$ ，将废机油收集于塑料油桶中后，暂存于暂存间中，危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 6m 厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ )，或 2mm 厚高密度聚乙烯 (HDPE

土工膜），防渗技术要求参照 GB18597 执行，且在旁边设立危废警示标识，委托有资质的单位处置，禁止乱丢乱放。废机油的暂存及管理严格按照危废要求进行。

（4）矿坑水处理站污泥经矿坑水处理站配备的污泥压滤机压滤后送至选厂球磨机再利用进行选矿；对于工业场地初期雨水收集池、废石场淋滤水收集池污泥，待运营期业主应委托有资质的单位对其进行属性鉴定，若鉴定为一般工业固体废物，旱季定期将收集池内的污泥清掏后运往新建废石场堆存，若鉴定为危险固体废物，则应委托有资质的单位进行处置。

（5）选厂产生的尾矿部分进入矿山井下充填，其余全部进入尾矿干堆库，不外排。

（6）选厂生产废水处理站沉淀池内的污泥，定期清掏后送至选矿工艺进行选矿。

（7）尾矿干堆库尾矿坝下游回水池内产生的污泥，定期清掏后堆存于尾矿干堆库内，不外排。

（8）布袋除尘器收集的粉尘全部回用于选矿过程，不外排。

（9）机修废水隔油池浮油经 2 个容积为 50L 的废油桶收集后，委托有资质的单位定期清运处置。

（10）旱厕中的粪便定期清掏后交由附近的农户自行运走，作为农田有机肥料。

综上所述，项目产生的固体废物均得到妥善处置，处置率 100%，目前大多矿山企业均利用以上措施进行固废处置，简单易行，便于实施，处置方式可行。

## 14.7 土壤环境污染防治对策措施及其可行性论证

### 14.7.1 施工期土壤环境污染防治对策措施

（1）施工期剥离的表土用于土地复垦，保证地表植被覆盖率不减少。

（2）本次评价要求矿井废水处理站、生活污水处理站和配套的收集及回用系统于施工期提前建设，施工人员生活污水进行处理处理后回用于场区道路洒水降尘及绿化，对矿井废水处理站、生活污水处理站、工业场地初期雨水收集池和废石场淋滤水收集池及事故池采取 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行处理，减少渗漏的概率；

(3) 固体废物分类处置，施工场地内设置垃圾桶对生活垃圾统一收集处置；掘进废石部分调运至选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝作为筑坝材料；施工期机械要勤加保养，防止漏油。

(4) 施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净、避免大风天气作业等防尘措施。

采取上述措施后，建设期对土壤环境造成的影响可得到有效控制，对土壤环境影响较小。

### 14.7.2 运营期土壤环境污染防治对策措施

详见 14.2.2 和 14.4.2 章节。

## 14.8 环境风险防范措施及可行性分析

### 14.8.1 矿山风险防范措施

(1) 废机油的储存应严格检查储存设施，最好采用铁桶，防范泄漏事故的发生。并且应该分桶储存，定期委托清运，不要在厂区长时间储存，导致过满溢出或无处存放；废机油储存桶应放置于危险废物暂存间内，不得随意堆放。暂存间地面按照危险废物控制要求进行防渗和建设；应设置有围堰，以防泄漏事故发生导致污染物溢流到外环境中；发生事故时应及时封堵泄漏口，减少泄漏量，并将剩余的废机油更换到其他安全的储存桶内；废机油储存间设置防火设施，并张贴防火标识，加强宣传。

(2) 废石场截水沟、拦渣坝设计时应提高防洪标准，避免暴雨条件下地质灾害发生；废石场应委托具有相应资质的单位进行安全评价、设计与施工；若雨季可能引发废石场滑坡、泥石流时，应立即向当地主管部门报告，及时采取有效措施疏散撤离下游可能受灾人员；若废石场排水系统毁坏或堵塞，应及时疏通修复。一方面应立即向当地政府报告，组织专业人员抢险；另一方面，紧急通知下游河谷两岸村民不要逗留和经过相关河流；汛期前应采取下列措施做好防汛排洪工作；按照设计要求分台阶合理堆放废石土，对高陡的边坡进行削坡分级。

(3) 油罐采用地埋式双层储罐，在每个罐池里都填充沙土，周边设置粘土砖墙；罐区严禁存放火种和油脂、易燃易爆物，远离热源，并设置“危险、禁止烟火”等标

志。在油罐区内设立禁止吸烟、禁止打手机、禁止烟火、熄火加油放等标识；严格按照《建筑灭火器配置设计规范》的相关规定配置一定数量灭火器材并保持有效状态，以及防毒面具等气防设备；油罐区防雷、防静电设施的设置应符合《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB 50156-2012)中的有关要求。油罐区的装卸场地应设置为油罐车跨接的防静电装置；建立健全并严格执行防火防爆的规章制度，严格遵守各项操作规程；加强巡查管线，出现漏油情况及时处理。

(4) 做好炸药库的管理工作。

(5) 爆破时控制爆破装药量，设立爆破警戒线，严禁任何人员和入爆破警戒线内。

### 14.8.2 尾矿干堆库风险防范措施

根据资料收集，建设单位现已委托有资质的单位编制完成了《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全预评价》、《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全设施设计》，其结论分别如下：

(1) 《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全预评价》结论

2020年6月，建设单位委托宁夏智诚安环科技发展股份有限公司编制完成了《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全预评价》，该报告结论如下：

云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场通过落实设计报告的对策措施和本次预评价报告补充的对策措施，从安全生产角度符合国家有关法律、法规、标准、规章、规范的要求，建设项目潜在的危险有害因素能得到有效控制并处于受控状态，建设项目在建设和实施后能安全运行。

(2) 《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全设施设计》结论

2020年6月，建设单位委托昆明坤泽矿业技术有限责任公司编制完成了《云南富宁铅锌矿安农尾矿干堆场安全设施设计》，该报告结论如下：

1) 拟建尾矿干堆场场地处于沟谷内，场地内无断裂构造通过，区域上处次稳定地块，库区内无不良地质作用；场地下伏基岩稳定，尾矿库区整体稳定。尾矿库下游1km范围内无工业企业、大型水源、水产基地和大居民区，无全国和省重点保护名胜古迹；尾矿库范围内无村庄，不涉及村庄搬迁；尾矿库范围内无矿产分布；库区内无软弱地层分布，地基承载力满足建库要求，场地适宜建设尾矿库；



2) 尾矿干堆场尾矿坝采用一次建坝, 透水堆石坝, 坝顶高程为 815.0m; 坝高 69.0m, 总库容为 88.69 万  $\text{m}^3$ , 为四等库。

3) 干式尾矿采用汽车运输, 自下而上坝前至库尾的堆排工艺, 库尾溢水管调节库内水位, 保证干堆效果。

4) 尾矿干堆场防洪标准按 200 年一遇进行计算, 库内排洪设施为坝顶溢洪道; 库外排洪设施为挡水坝+排水管, 公路内侧设置环保截水沟实现清污分流。

5) 根据干堆场坝体稳定计算, 尾矿库在设计使用标高下, 各工况条件下坝体稳定安全系数均满足国家最小规范要求。

综上, 本次干堆尾矿库按相关规范建成后可稳定运行。为了减少尾矿库运行过程中的环境风险, 本次环评提出以下环境风险防范措施:

(1) 汛期随时做好《尾矿库应急救援预案》的启动准备工作, 保证公路畅通, 抢险队伍能够及时到位;

(2) 对尾矿库而言, 只有排水条件可以控制, 通过降低库内的水位, 搞好库内排渗设施(库底排渗、库体垂直和水平排渗), 保障防渗工程完好及坝下集液池防渗措施正常运行, 可消除地下水的不利影响;

(3) 加强尾矿库的日常生产管理, 坚持尾矿库的监测工作, 及时掌握尾矿库的异常信息, 不定期地组织设计、科研、管理等部门的专家对尾矿库的稳定情况进行研究分析, 做到事中控制和事前控制, 以便更好地对尾矿库进行科学安全管理, 消除可能出现的危害;

(4) 按照选厂年度、季度生产作业计划编制尾矿库的年度、季度作业计划, 明确尾矿的时期入库量、坝体加高、持续工程、人员物资等;

(5) 建立动态监测, 并做好相应的记录、图表;

(6) 从尾矿库灾害发生的时效性分析, 尾矿库的灾害多发生在雨季, 尤其是暴雨季节, 所以在雨季来临之前, 应作好防洪准备, 对库区内山体稳定情况进行搜查, 防止山体滑坡给尾矿库造成灾害; 在尾矿坝前堆积一定量的沙袋等防洪物品, 以防暴雨漫坝; 对尾矿库区内周边的排水沟槽等设施进行彻底清理和修复, 使其能真正起到截水分流的作用;

(7) 加强尾矿库档案基础管理工作, 确保资料齐全、完善;

（8）加强尾矿库管理人员的教育培训，使库管人员全面掌握尾矿运行管理的规范标准。

### 14.8.3 突发环境事件应急预案

建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，并报文山州生态环境局富宁分局备案。

## 14.9“以新带老”环保措施

详见 3.5.2 章节。

## 14.10 环保措施汇总表

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程环保措施见表 14.10-1

表 14.10-1 云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程环保措施一览表

序号	保护对象或污染源	防治措施	治理效果
一		“以新带老”措施	
1	生态环境的恢复措施	封闭废弃平硐，对不再利用的 LD1、LD3、LD810、KD795 坑道和 PD653 回风井采用毛石混凝土封闭，并进行土地复垦；根据《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，LD1 井口场地复垦为旱地，复垦面积 0.003hm <sup>2</sup> ；LD3、LD810、KD795 井口场地和 PD653 总回风井口场地复垦为林地，复垦面积 0.0116hm <sup>2</sup> ，对场地进行覆土，植被恢复措施设计为乔灌木结合；根据《云南富宁铅锌矿安农铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对现有 2 号废石和工业场地进行复垦。	避免当地生态环境受到破坏
2	固体废弃物处置措施	拆除 1#采矿工棚设置的机修间，扩建后在新建的机修间旁设置危险废物暂存间（10m <sup>2</sup> ），设置专用收集桶收集废机油，并指定专人收集，暂存间地面进行水泥硬化，及防渗处理，并于收集桶上粘贴危险废物标志，悬挂警示牌，妥善贮存后委托有资质单位定期清运处置；设置生活垃圾收集桶，收集生活垃圾，生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运；现状废石破碎站堆存的废石用于修建尾矿干堆库坝体，废石清运结束后堆场按照设计要求处置；将现有废石场堆存的废石渣部分利用作为尾矿干堆库一期尾矿坝坝体筑坝材料使用，不能利用的转运至新建废石场；现状 1 号废石场占地作为规划为选厂配套的尾矿干堆库场地；现状 2 号废石场进行土地复垦。	固废得到合理处置
3	废气处理	配备一辆洒水车，对废石场及卸载点和周边道路进行洒水降尘；原矿堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头，可有效减少粉尘产生量；粉矿堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头，可有效减少粉尘产生量；选厂破碎机、振动筛采用彩钢瓦进行全封闭，在破碎机及振动筛顶部设置集尘罩，并通过布袋除尘器进行除尘，最终经 1 根 15m 高的排气筒外排；矿石运输皮带须进行彩钢瓦进行封闭处理；食堂安装油烟净化装置；工业场地按照设计进行硬化处理，并进行洒水降尘。	减少粉尘、扬尘对周围大气环境的影响
4	废水处理	矿山矿井涌水、充填废水和管道冲洗废水经井底水仓收集后，用水泵抽出坑进入地表设置的矿井废水处理站进行处理达到《铅、锌工业污染物排放标准》及修改单（GB25466-2010）表 2 新建企业水污染排放浓度限值后部分回用于选矿生产用水，剩余排入那郎河；鉴于矿山扩建后，1#、2#采矿临时工棚位于地表移动监测范围内，根据可研设计和业主介绍，该工棚仅作为扩建工程基建期工人住宿区，待基建期完成后对	外排废水满足《铅、锌工业污染物排放

		<p>其进行拆除，然后进行土地复垦；因此，本环评要求扩建工程基建期应在 1#、2#采矿临时工棚设置旱厕，并派专人定期清掏，用于矿区周边的农田施肥，其它生活污水用于道路洒水降尘；3#采矿住宿生活区和 4#矿区综合住宿办公生活区生活污水经生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路洒水抑尘和绿化用水水质标准后排入集水池中暂存，非雨天全部回用于矿区道路洒水降尘和绿化用水，不外排；在机修间设置 1 个隔油池，机修间机修废水经隔油处理后排入矿井涌水处理站进行处理；按照设计要求完善工业场地的截排水沟，初期雨水经初期雨水收集池收集后进入矿井涌水处理站进行处理达标后回用或排放；在选厂厂区南侧地势低洼处设置初期雨水收集池，用来收集厂区前 15min 产生的初期雨水；在尾矿充填制备站地势低洼处设置初期雨水收集池，用来收集站内前 15min 产生的初期雨水，初期雨水经初期雨水收集池收集后进入矿井涌水处理站进行处理达标后回用或排放；原矿堆场四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，可避免原矿淋滤水产生。</p>	标准》中表 2 标准排放
二	施工期环境保护措施		
1	生态环境保护措施	<p>1) 施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护条例》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家保护动物。施工期如遇到国家重点保护动物或易危动物，须注意依法加以保护，避免伤害到从周围地区偶尔进入矿区的各级、各类保护物种；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与林业局野保部门联系，由专业人员处理。2) 野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。3) 根据野外考察，在项目评价区域内无国家、云南省级重点保护野生植物分布，在施工期间，施工人员应严格遵守《中华人民共和国野生植物保护条例》和《中华人民共和国水土保持法》，在施工中尽量少破坏天然地表和森林植被，禁止在施工区范围外乱砍滥伐，任意破坏森林植被；尽量利用矿区已有道路，禁止随意开辟施工便道。4) 加强矿山生产管理，加强对施工人员的教育管理，加强对野生动植物资源的保护管理，严禁捕杀野生动物，各施工场地设置野生动植物保护及森林防火的警示标牌。5) 基础设施建设将引入大量的现代运输设备和人员，人员和设备的运输可能无意引进外来物种，在施工中严格加以控制，一旦发现有引入的外来物种，应采用人工拔除的方法将其彻底消灭。要尽快恢复工程建设中破坏的植被，尽量减少外来物种可利用的生境，以防范和限制外来物种入侵。6) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，应尽量避免在早晨、黄昏和晚上进行爆破、打桩等高噪声作业。7) 加强废石场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。8) 根据工程水保设计方案落实相关水保措施，防治目标如下：扰动土地整治率达到 95%以上，水土流失总治理度达到 92%以上，土壤流失控</p>	避免当地生态环境受到破坏

		<p>制比达 1.0, 拦渣率达到 98%以上, 林草植被恢复率数达到 99%以上, 林草植被覆盖率达到 27%以上。9) ①植被和植物保护措施、工程施工过程中应划定施工活动范围, 加强监管, 严格控制施工范围, 严禁踩踏施工区域外地表植被, 避免对附近区域植被造成不必要的破坏; 施工过程中要对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育, 禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为; 在人员活动较多和较集中的区域, 如工棚附近, 粘贴和设置生态环境保护方面的警示标语(牌), 提醒人们依法维护自然保护; 施工单位要加强重视工人生活、生产用火安全, 严禁由于用火不当引发森林火灾; 材料运至施工场地后, 应选择无植被或植被稀疏地进行堆放, 减少对临时占地和对植被的占压; 施工临时占地如施工场地及施工临时便道等, 尽量选择植被稀疏的荒草地, 以减少对植被的破坏, 且工程结束后, 这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件, 选择当地的乡土种进行恢复; 对于永久占地造成的植被破坏, 建设单位应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续, 缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费, 并由相关部门统一安排; 按设计要求施工, 减少开挖土石方量, 减少建筑垃圾量的产生, 及时清除多余的土方和石料, 严禁就地倾倒覆压植被; 严禁占用优先保护区域中的落叶季雨林、季风常绿阔叶林, 加强施工保护。②陆生动物保护措施: 尽量采用噪声小的施工机械; 鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食, 在正午休息, 应做好施工方式和时间的计划, 尽量避免高噪声施工作业对鸟类和兽类的惊扰; 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识, 并在施工过程中加强管理, 禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵(蛋)等活动, 在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给当地林草局的专业人员妥善处置, 不得擅自处理; 加强对项目区的生态保护, 严禁猎杀任何兽类, 严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境, 严禁捕蛇、抓蛙和其他破坏两栖爬行动物的生境; 对于动物(特别是重点保护动物)的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域, 要严加管理, 文明施工, 通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息生境; 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作, 以尽量减少生境破坏对动物的不利影响; 避免施工废水及施工人员生活污水对那郎河水体造成污染, 以保证两栖动物栖息环境不受或少受影响。</p>	
2	地表水环境保护措施	<p>1) 施工废水排入沉砂池进行沉淀处理, 处理后的废水可用于砼搅拌, 砂浆用水等, 以及晴天对周围环境的洒水降尘, 减少施工场地的粉尘量。不能将生产水随意抛洒。2) 施工人员粪便水排入旱厕, 派专人定期清掏, 用于矿区周边的农田施肥; 施工人员主要集中在 1、2#采矿临时工棚食宿, 环评要求生活污水经隔油、除渣、沉淀后排入 3.0m<sup>3</sup> 的沉淀池, 用于周边的道路洒水降尘及农灌, 不外排。3) 施工期先行建设</p>	保护地表水环境

		矿井废水处理站，矿坑水经处理达标后回用于井下防尘、地面生产降尘等，回用不完的经处理后达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单表2限值要求后排入那郎河。	
3	环境空气防治措施	1) 施工场地定期洒水防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及洒水次数；土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围。及时回填，减少粉尘影响时间；2) 加强燃油机械管理、文明施工、保证施工机械良好状态，同时使用先进设备和优质燃料油；3) 施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维护清扫专职人员，保持道路清洁、运行良好。干燥天气适时洒水，减少扬尘；4) 爆破结束后及时通过风井抽排废气，爆破作业后一般要通风3-4小时，确定安全后在继续施工；5) 基建期结束后需对1#、2#采矿临时工棚进行拆除，拆除前应当对其进行洒水或者喷淋降尘，拆除建筑垃圾装卸点设置喷雾洒水，以缓解尘土飞扬现象；拆迁施工现场的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。	减少施工场地对周围大气环境的影响
4	固体废弃物处置措施	1) 施工期生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运。2) 建设期共产生土石方开挖18.12万m <sup>3</sup> （含表土剥离2.46万m <sup>3</sup> ），回填4.1万m <sup>3</sup> （工业场地、辅助设施和道路回填4.03万m <sup>3</sup> 、废石场回填0.07万m <sup>3</sup> ）、副矿石1.13万m <sup>3</sup> 运至选厂配套的原矿堆场，剥离表土（2.46万m <sup>3</sup> ）全部用于2号废石场植被恢复绿化覆土，剩余的10.43万m <sup>3</sup> 全部作为选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿坝筑坝材料（8.27万m <sup>3</sup> ）或废石场拦渣坝材料（2.16万m <sup>3</sup> ），无弃渣产生。3) 建筑垃圾，项目建设期施工量较小，产生的少量建筑垃圾遵循综合利用的原则，对建筑垃圾进行回收利用，不能利用的部分运至新建废石场堆存，禁止随意丢弃及与生活垃圾一起混合堆放。4) 1#、2#采矿临时工棚基建期结束后需拆除，拆除建筑垃圾1300m <sup>3</sup> ，建筑垃圾分类收集，如废钢筋、废木材、废塑料等具有回收价值的回收利用，拆迁阶段不能回收利用的建筑垃圾，如废弃的砖石、水泥废渣等，运至新建废石场堆存。	固废得到合理处置
5	噪声污染防治措施	加强施工机械的维护保养；设备尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备；在空压机、钻机等噪声大的设备上装设消音器；施工期应合理安排施工时间，禁止在夜间施工；建设单位和施工方与施工场地周围村民建立良好的关系，及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施，并取得施工场地附近村民的同意理解。	减小施工噪声对外环境的影响
6	施工期土壤保护措施与对策	1) 施工期剥离的表土用于土地复垦，保证地表植被覆盖率不减少。2) 本次评价要求矿井废水处理站、生活污水处理站和配套的收集及回用系统于施工期提前建设，施工人员生活污水进行处理处理后回用于场区道路洒水降尘及绿化，对矿井废水处理站、生活污水处理站、工业场地初期雨水收集池和废石场淋滤水收集池及事故池采取1.5m厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行处理，减少渗漏的概率；3) 固体废物分类处置，施工场地内设置垃圾桶对生活垃圾统一收集处置；掘进废石部分调运至选厂配套新建尾矿干堆库一期尾矿	有效保护土壤环境

			坝作为筑坝材料；施工期机械要勤加保养，防止漏油。4) 施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净、避免大风天气作业等防尘措施。	
三	运营期环境保护措施			
1	生态环境保护措施	态环境保护措施	1) 拆除各种临时设施；清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长和影响美观的杂物，恢复斑块间的连通性，以有利于生物的迁移。工业场地通过覆土和复垦措施等措施，恢复为灌木林地，重建受损的森林生态系统和破碎退化的生境，恢复区域景观生态体系的完整性。2) 对于永久占用草地、林地等要给予所在的村委会和个人进行合理的经济补偿；其他临时占地则在项目开采结束后对其进行复垦和绿化；对占用的林地应进行植被补偿。3) 严格按照可研设计采用分层充填法采矿，采用全尾砂胶结充填工艺充填采空区，充填体强度应满足设计要求，建立矿山地表移动监测网，通过设“长观网”定期监测地表移动变形量和发展趋向。若矿山发生塌陷后，应对开采引发地裂缝、地面塌陷进行应急处置，应待采空区沉降稳定后，通过人工填塞、夯实裂缝处理。4) 加强矿山工业场地工作人员的管理，禁止捕猎活动，使用低噪设备，减轻对一定范围内野生动物的影响。	避免当地生态环境受到破坏
		生态恢复	1) 严格按照可研设计采用分层充填法采矿，采用全尾砂胶结充填工艺充填采空区，充填体强度应满足设计要求，建立矿山地表移动监测网，通过设“长观网”定期监测地表移动变形量和发展趋向。2) 复垦为有林地的区域，首先对场地进行覆土，覆土厚度 30cm，覆土来源于表土堆场堆存表土，采用乔、灌、草结合的方法进行植被恢复，选用本土热带植物进行植被恢复；复垦为旱地的区域，土地平整后对场地进行覆土，覆土厚度 50cm，覆土来源于表土堆场堆存表土。	避免当地生态环境受到破坏
		闭矿期措施	应按照规定进行闭矿设计，采取复垦、绿化等措施改善生态环境，防止水土流失和地质灾害发生；矿井在开采末期应建立详细的闭坑计划，开展土地复垦和环境治理等工作；矿井闭矿后，首先矿井工业场地建筑物应进行拆除，封闭井筒口；其次对工业场地的废渣进行剥离，并且覆营养表土后进行翻耕；最终对工业场地进行生态恢复，及时复垦或复耕，并对区域斜坡稳定化处理；工业场地拆除的建筑土石方作为当地道路铺筑或施工场地填筑综合利用，钢结构垃圾回或外销收利用。	恢复当地生态水平
2	地下水环境保护措施	源头控制	1) 进一步提高生产用水的循环利用率减少生产用水量；尽量减少废水外排。矿井水、生产废水、生活废水、初期雨水及尾矿干堆库回水均收集处理后达标排放或回用，不直接外排。2) 对工业场地收集池、废石场淋滤水收集池、生产和生活废水事故池采取 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行处理，减少渗漏的概率。生产废水的输水管线采用质量检验合格的管材，运营期加强巡查维护；对机修间、污水处理设施等	减小地下水环境影响

	施	措施	区域，应加强管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”事故的发生，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。3) 对井底水仓采用高防渗性能的混凝土进行防渗处理，防止矿井废水大量下渗。定期对水仓矿井涌水进行水温水质监测，进行长期跟踪监测，监测数据存档，发现水温水质异常及时上报上级环保部门，并根据水质变化情况调整矿井废水处理工艺，保证矿井废水处理效率。4) 严格按照可研设计采用全尾砂胶结充填工艺，充填材料采用全尾砂，上向水平分层充填法及点柱式上向水平分层充填法采用贫浆胶结充填铺底（充填工艺同胶结充填，灰砂比为 1:30）、胶结充填铺面（灰砂比为 1:7），进路式上向水平分层充填法一步骤采用胶结充填，二步骤采用贫浆胶结充填铺底、胶结充填铺面。浅孔留矿法采空区嗣后贫浆胶结充填，充填边界形成隔水层，尽可能阻断尾矿充填区地下水之间的水力联系，从而降低充填区浸出液污染地下水的风险。5) 建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位，对防渗工程、尾矿干堆库拦砂坝等隐蔽工程进行严格监理，阶段性施工结束后，应进行工程验收，合格后方可开展下一阶段施工，不合格的施工项目责令施工单位返工。
	分区	防控措施	1) 重点污染防治区：主要包括危废暂存间、井底水仓、生产废水处理站及事故池等区域。危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 6.0m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE 土工膜），防渗技术要求参照 GB18597 执行；井底水仓、生产废水处理站及事故池采用 2mmHDPE 防渗膜+抗渗混凝土（厚度不小于 250mm）进行防渗，防渗效果应等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s 的防渗能力。2) 一般防渗区：主要为各类污水处理设施。矿井废水处理站、事故池、工业场地雨水收集池、废石场淋滤水收集池、生活污水各收集和处理设施；选厂各物料堆棚（含原矿堆场、原矿仓等）、破碎筛分车间、磨矿车间、浮选车间、压滤车间等生产区域、选厂和充填制备站初期雨水收集池等，这些区域必须做全防渗处理，采用 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行防渗处理，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；防渗技术要求参照 GB16889 执行。3) 简单防渗区：指不会对地下水环境造成影响区域，包括工业场地内的办公生活区、运输道路区、配电室、值班等根据场地条件只需进行地面硬化即可。4) 废石场建设过程中对库底清基后用粘土对基础层进行碾压夯实处理，处理后的渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5}$ cm/s，且厚度不小于 0.75m。5) 尾矿干堆库库区及库底：清基找平后由下而上铺设 $400g/m^2$ 聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE 单糙面防渗膜、 $400g/m^2$ 黑色聚酯长丝土工布，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。尾矿坝内坡防渗：碎石、粗砂、 $200g/m^2$ 聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE 单糙面防渗膜、 $400g/m^2$ 黑色聚酯长丝土工布、粗砂、碎石，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。尾矿坝内坡防渗面积为 $17122m^2$ （其中一



		<p>期 6046m<sup>2</sup>、二期至五期 11076m<sup>2</sup>)。防渗层通过坝脚和坝顶锚固沟, 锚固沟, 距形断面, 宽 1.0m, 深 1.0m, 沟内浆砌石回填压护。各期尾矿坝内坡防渗层的最高标高以各期尾矿坝坝高为准, 即各期尾矿坝内坡防渗层最高标高分别为 790m、800m、807m、812m、815m。回水池防渗: 清基找平后自下而上铺设 400g/m<sup>2</sup> 聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜 (2.0mm)、喷涂速凝橡胶沥青 (1.2mm)、600g/m<sup>2</sup> 聚酯长丝土工布、预制混凝土块压护。回水池岸坡防渗层结构: 清基找平后自下而上铺设 400g/m<sup>2</sup> 聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜 (1.5mm)、喷涂速凝橡胶沥青 (1.2mm)、600g/m<sup>2</sup> 黑色聚酯长丝土工布。防渗层通过锚固平台固定, 锚固平台宽 2.0m, 平台中间设锚固沟, 梯形断面, 顶宽 1.0m, 底宽 0.5m, 深 1.0m, 可兼作临时截洪沟的作用, 沟内浆砌石回填压护, 防渗层厚度应相当于渗透系数 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math> 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。6) 尾矿干堆库库区和废石场有断层穿过, 但该断层不是活动断层, 断层在库区防渗措施如下: 裂隙点、带内表层充填破碎杂土清理完毕后对裂隙点、带采用 425#普通硅酸盐水泥、按 0.5MPa 的压力进行灌浆, 灌浆完毕后采用 C20 混凝土对裂隙区内的裂隙点、带进行回填至原地表, 最后再对整个裂隙区范围喷 1mm 厚混凝土进行防渗处置, 防渗层厚度应相当于渗透系数 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math> 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。7) 为便于充填时的渗透及溢流脱水, 可研设计在密闭墙内设置滤水设施, 将充填体的水渗至回采联道内, 通过分段沿脉干线水沟进入 480m 井底水仓 (200m<sup>3</sup>)、510m 井底水仓 (582m<sup>3</sup>), 然后通过排水泵站抽出地面, 与矿井涌水一同进入矿井废水处理站进行处理。井底水仓必须做全防渗处理, 水池底部及四周采用 2mmHDPE 防渗膜+抗渗混凝土 (厚度不小于 250mm) 进行防渗, 防渗效果应等效黏土防渗层 <math>M_b \geq 6.0\text{m}</math>, <math>K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math> 的防渗能力。8) 在矿井废水处理站下游设置监测井; 在处理站调节池周边或者下方设置渗漏检测层, 一旦发现调节池发生泄漏, 建设单位应立即采取必要措施, 防止废水泄漏给地下水造成不可逆的影响; 优化调整项目总平面布置, 实际施工时若场地条件允许, 将矿井涌水处理站的调节池尽量向北调整远离那郎河。9) 在选厂生产废水处理站下游设置监测井; 在处理站调节池周边或者下方设置渗漏检测层, 一旦发现调节池发生泄漏, 建设单位应立即采取必要措施, 防止废水泄漏给地下水造成不可逆的影响。10) 建设单位须严格按照设计做好尾矿干堆库、尾矿干堆库回水池库底及岸坡防渗, 认真对每一阶段的防渗进行验收, 验收合格方可进行下一步建设, 做好环保监理及记录, 录像等相关影像资料存档备查; 选厂产生的尾矿应尽可能用于井下充填, 有效减少尾矿干堆场尾矿对存量; 雨季加大回水池回水量, 杜绝回水池渗滤水外溢或排放; 加大尾矿干堆场坝下回水池监测井的水质监测频率, 初期每月一次、2 年后每季度一次、稳定后第三年丰水期和枯水期各一次, 一旦出现风险事故加强监测频次, 并及时进行彻查及时针对性修复。阻断废水污染因子继续泄露, 避免对矿区地下水、地表水环境造成影响。</p>	
--	--	---	--

		监测计划	1) 监测井: XJC-1 监测井: 在尾矿干堆库上游截洪沟挡水坝上方, 作为尾矿干堆库对照井; XJC-2 监测井: 在尾矿干堆库回水池下方 5m 处, 作为尾矿干堆库污染扩散监测井; XJC-3 监测井: 在尾矿干堆库回水池下方 35m 处, 作为尾矿干堆库污染扩散监测井; XJC-4 监测井: 在选厂生产区生产废水处理站下游 32m 处, 作为选厂生产区生产废水处理站污染扩散监测井; XJC-5 监测井: 设置在 480m 井底水仓下游 100m 处, 监测井功能为污染扩散监测井; XJC-6 监测井: 设置在 510m 井底水仓下游 100m 处, 监测井功能为污染扩散监测井; XJC-7 监测井: 设置在充填区域下游 300m 处选厂住宿区附近) 从地表设置 1 口约 150m 深的监测井, 功能为整个项目地下水跟踪监测井; XJC-8 监测井: 设置在废石场下游 30m 处, 监测井功能为污染扩散监测井; XJC-9 监测井: 设置在采矿工业场地下游, 监测井功能为污染扩散监测井。2) 2) 监测因子: pH、总氮、氨氮、镉、砷、铅、锌、总铬、汞、氟化物。3) 监测频率: 初期每月一次、2 年后每季度一次、稳定后第三年丰水期和枯水期各一次, 一旦出现风险事故加强监测频次。	
3	地表水污染防治措施	矿井水、采空区尾砂充填渗滤水和井下生产废水	矿井水处理采用“混凝沉淀”处理, 处理站设置在选厂生产废水处理站旁, 混凝沉淀池的处理规模确定为 3250m <sup>3</sup> /d, 矿井涌水经处理达到《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010) 及修改单中表 2 中水污染排放限值后, 部分回用于生产用水, 剩余外排至那郎河; 在矿山扩建完成后采用尾砂充填井下采空区并产生充填泌水时, 建设单位需对井下涌水(矿井涌水、充填料泌水混合)的各项指标进行跟踪监测, 并根据水质变化情况调整矿井废水处理工艺。在矿井废水处理站旁设 1 个容积为 340.0m <sup>3</sup> 的事故池。	外排废水满足《铅、锌工业污染物排放标准》及修改单中表 2 标准排放
		生活污水	3#采矿住宿生活区和 4#矿区综合办公生活区分别设置 1 个职工食堂, 分别设置 1 个容积为 1.0m <sup>3</sup> 、1.5m <sup>3</sup> 的隔油池; 3#采矿住宿生活区生活污水中食堂污水经隔油池隔油处理后与盥洗、洗浴及洗衣废水一起进入 1#生活污水处理站(处理规模为 8.0m <sup>3</sup> /d) 处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中绿化用水水质标准后用于绿化, 雨天排入蓄水池(容积为 58m <sup>3</sup> ) 中暂存, 非雨天全部回用于矿区道路洒水降尘, 不外排; 4#矿区综合办公生活区生活污水中食堂污水经隔油池隔油处理后与盥洗、洗浴及洗衣废水一起进入 2#生活污水处理站(处理规模为 14.0m <sup>3</sup> /d) 处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中绿化用水水质标准后用于绿化, 雨天排入蓄水池(容积为 116m <sup>3</sup> ) 中暂存, 非雨天全部回用于矿区绿化用水, 不外排。	不外排

	初期雨水	主工业场地的初期雨水,通过容积为 93.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。选厂区初期雨水通过容积为 130.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。尾矿充填站初期雨水通过容积为 65.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池收集后送入矿井废水处理站进行处理达标后回用或排放。	避免废水对地表水造成污染
	废石场淋滤水	在废石场下游低洼处设置淋滤水收集池,容积为 138m <sup>3</sup> , 废石场淋滤水经初期雨水收集池收集后通过管道自流进入矿井废水处理站进行处理。	
	机修废水	在 655m 斜坡道主工业场地机修间设置 1 个隔油池, 隔油池容积为 1.0m <sup>3</sup> , 机修间机修废水经隔油池预处理后进入排入 3#采矿住宿生活区 1#生活污水处理站进行处理。	
	选矿废水	1) 选厂及尾矿充填工艺废水经处理规模为 150m <sup>3</sup> /h 的生产废水处理站处理后, 全部回用于选厂生产用水。2) 在选厂生产废水处理站旁新建 1 个容积为 200.0m <sup>3</sup> 的事故应急水池, 待生产废水处理站恢复正常后, 并将事故水池内的废水泵至生产废水处理站进行处理后, 全部回用, 不外排。事故应急池平时须处于空置状态。3) 在机修车间旁新建 1 个容积为 0.5m <sup>3</sup> 的隔油池, 主要机修废水进行隔油处理, 经隔油后的废水排至生产废水处理站处理。4) 尾矿充填站跑冒滴漏废水经站内设置的 2 个容积分别为 8m <sup>3</sup> 、10m <sup>3</sup> 的集水池进行收集、沉淀, 作为充填搅拌补充水。此外, 为了防止浓密机发生事故排放废水, 建设单位在浓密池旁设置两个应急池, 容积分别 80m <sup>3</sup> 、60m <sup>3</sup> , 当浓密清水回水出现问题时, 上部清水自流至应急池, 经管道泵回高位水池。5) 尾矿干堆库尾矿坝下游设置 1 个容积为 1.26 万 m <sup>3</sup> 的回水池, 用于收集库区内渗漏的废水, 并及时回用于尾矿堆积面洒水降尘及选厂生产用水, 不外排。	
	其它地表水保护措施	在工业场地建设好初期雨水收集池, 同时配套建设好坑口矿井涌水、工业场地初期雨水收集管道, 便于坑口矿井涌水、工业场地初期雨水能有效通过管道收集后进入新建的矿井废水处理站处理。	
	截排水	1) 废石场周边设置截洪沟, 截洪沟断面为梯形, 结构尺寸为 0.8×1.0m, 沟壁坡比为 1: 0.50, 采用 M7.5 浆砌 Mu30 片石, 总长度约 638m, 其中: 西岸坡截洪沟长度为 388m, 东岸坡截洪沟长度为 250m。废石场尾部箐沟区域设置拦洪坝, 拦洪坝长度约 28m, 高约 6m。拦洪坝拦截箐沟上游汇水, 由两侧截洪沟导排箐沟内雨水。废石场底部设置滤水盲沟, 拦渣坝前设置淋滤水收集池。废石场内雨水通过滤水盲沟排至坝前淋滤水收集池。2) 尾矿干堆库: 库尾挡水坝把上游洪水截流, 汇水经进水口进入排水管, 排水管引排至库区下游河道。水坝坝顶标高 828.0m, 坝底标高	

			820.0m，坝顶宽 2m，上游坝坡 1:0.2，下游坝坡 1:0.5，坝高 8.0m，坝顶长 36.0m。进水口设为喇叭口状，呈 30°开口，进水口设置拦渣网，排水管设计 C30 钢筋混凝土结构，圆形断面，直径为 2.0m，壁厚 0.3-0.5m，长度 661.79m，纵坡度 $\geq 3.0\%$ 。尾矿坝分期建设库外截水沟，同时结合各期尾矿堆积标高，各期尾矿坝截排水沟工程量如下：一期截洪沟设计高程为 790m，截水沟长度为 858m，断面尺寸为 0.342×0.375m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；二期截洪沟：设计高程为 800m，截水沟长度为 1178m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；三期截洪沟：设计高程为 807m，截水沟长度为 1310m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；四期截洪沟：设计高程为 812m，截水沟长度为 1550m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；五期截洪沟：设计东侧截水沟高程为 815m，长度为 752m，断面尺寸为 0.3×0.3m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；西侧则在运输道路外侧设置截水沟，设计高程为 821m，长度为 1982m，断面尺寸为 0.6×0.8m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m。回水系统在尾矿干堆库尾矿坝下游设计拦污坝，并形成回水池，回水池容积为 1.26 万 m <sup>3</sup> ，拦污坝坝顶标高 708.0m，坝底标高 694.0m，坝高 14m，坝顶宽 2m，上游坝坡 1:0.2，下游坝坡 1:0.5，坝顶长 48m。设计在拦污坝坝脚设置 1 个回喷泵房，占地面积为 60m <sup>2</sup> ，内部配备两台 KQWR-G40/315A-30/2 型单吸离心泵（一用一备），回喷管道长 486，设计在回水池处设置一根回水管道，将回水池内的水回至选厂高位水池，回水管道采用 $\phi 280 \times 20.6\text{mm}$ 的 HDPE 管，管道长度为 1400m，管道铺设方式采用地埋式，回水池内的水自流进入选厂生产高位水池，作为选厂生产用水补充水。3）选厂区上游及侧游设置有截排水沟（编号为 1#、2#）对选厂外围的雨水进行截流，截排水沟的总长度为 1422m，此外，截排水沟上设置了 5 个沉沙井。	
4	环境 空气 防治 措施	装卸粉尘、 废石场扬 尘	采掘工作面、采场卸矿口、各采场溜井装矿口、中段溜井卸矿口均采用喷雾洒水降尘；井下装矿硐室、矿石转接部位等专门设置喷雾降尘装置；配备一辆洒水车，对工业场地、废石场及周边道路进行洒水。	达到《铅、 锌工业污 染物排放 标准》标 准
		运输扬尘 治理	项目车辆应加盖帆布、减速行驶，定期对场内运输道路进行洒水降尘，保持路面清洁，同时保持运输道路路面的硬化与平整。	
		井下废气	在爆破时选择正确的炸药配方，并使炸药反应得以充分进行；井下设置通风井抽排爆破废气，在采取爆破前撤出工作人员，爆破结束后及时抽排废气和粉尘，爆破作业后一般要通风 3~4h，确认爆破废气扩散完毕及安全后再继续开采；根据设计提出凿岩采用湿式凿岩，供水管道敷设至采场，钻孔凿岩时可减少粉尘产生。主要运输巷道采用定期洗壁的方式，防止运输巷道内的粉尘二次飞	减小风井 排风对大 气的影响

			扬，回风侧必要时加装水幕降尘。	
		其他	<p>1) 在爆破时选择正确的炸药配方，并使炸药反应得以充分进行。2) 井下设置通风井抽排爆破废气，在采取爆破前撤出工作人员，爆破结束后及时抽排废气和粉尘，爆破作业后一般要通风 3~4h，确认爆破废气扩散完毕及安全后再继续开采。3) 采掘工作面、采场卸矿口、各采场溜井装矿口、中段溜井卸矿口均采用喷雾洒水降尘；井下装矿硐室、矿石转接部位等专门设置喷雾降尘装置；配备一辆洒水车，对工业场地、废石场和废石场卸载点及周边道路进行洒水；洒水车洒水水源来源于经矿井废水处理站处理后进入高位水池的水。4) 采掘工作面全面推行湿式凿岩，并在进风竖井风道入口处、卸矿硐室及回风斜井中设置降尘水幕。主要进风井巷、中段运输平巷及大型硐室等定期洗壁降尘，进风巷道加装水幕进行降尘。坑内作业人员均配戴防尘口罩及穿戴个人防护用品。5) 项目车辆应加盖帆布、减速行驶，定期对场内运输道路进行洒水降尘，保持路面清洁，同时保持运输道路路面的硬化与平整。6) 进出厂区的车辆以及物料运输车辆排放少量尾气，主要通过大气稀释扩散后对外环境影响较小。7) 重视植被恢复工作，加强植树造林，发挥自然防护效应。8) 原矿堆场、粉矿堆场和精矿堆场设置四面设置围挡（留设车辆进出口），上方设置顶棚，并在堆场上方设置防尘洒水管路系统和喷头。9) 破碎机、振动筛设备采用彩钢瓦结构进行全封闭，并在其顶部设置集尘罩，最终通过设置布袋除尘器对破碎筛分粉尘进行收集处理，集尘罩集气效率为 90%，除尘效率 99.5%，排气筒高度为 15m（2#排气筒）。矿石运输皮带须进行彩钢瓦进行封闭处理。10) 抛尾后矿石破碎筛分粉尘在精矿细碎机顶部设置集尘罩，集尘罩集气效率为 90%，除尘效率 99.5%，排气筒高度为 15m（3#排气筒）。11) 水泥仓自带一套布袋除尘设施，除尘效率设计为 99%，经净化处理后由仓顶的排气筒排放，水泥筒仓高为 20m（1#排气筒）。12) 尾矿干堆库尾矿坝下游的回水池收集的渗水及雨水，须及时回喷至尾矿堆积面，减少尾矿堆积面粉尘产生。13) 对废石场进行定期洒水降尘。14) 项目设置 1 辆 5t 的洒水车，用于项目区运输道路洒水降尘。</p>	
5	噪声污染防治措施	<p>合理安排采矿机械在各生产点数量及类型；夜间禁止爆破；矿山爆破必须采取防治措施，矿山爆破中减少每次爆破的用药量；风机采用扩散塔高度不小于 5 米、在扩散塔周围采用混凝土砌筑、电机内表面增加贴有吸声材料的防声罩；空压机放置在空压机房内，在空压机进出口安装阻抗式消声器，空压机房内墙面及房顶采用吸声结构；对空压机、水泵等设备在安装时进行基础隔振处理；加强主工业场地及风井场地厂界绿化，选用枝叶茂密的常绿乔木、灌木、高矮搭配，形成一定宽度的吸声林带。</p>		减小运行产生噪声对周围声环境的影响

6	固体废物处置措施	废石	生产期采出废石全部排放至新建废石场堆存。	固废得到合理处置
		生活垃圾	生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运；旱厕中的粪便定期清掏后交由附近的农户自行运走，作为农田有机肥料。	
		污泥	矿坑水处理站污泥经矿坑水处理站配备的污泥压滤机压滤后送至配套选厂球磨机再利用进行选矿；对于工业场地初期雨水收集池、废石场淋滤水收集池污泥，待运营期业主应委托有资质的单位对其进行属性鉴定，若鉴定为一般工业固体废物，旱季定期将收集池内的污泥清掏后运往新建废石场堆存，若鉴定为危险固体废物，则应委托有资质的单位进行处置；生活污水处理站污泥经生活污水处理站配备的污泥池自然干化后定期清掏与生活垃圾一同处置。	
		废机油	设置一个专门的危废暂存间面积为 $10\text{m}^2$ ，将废机油收集于塑料油桶中后，暂存于暂存间中，最终委托有资质的单位处置。	
7	运营期土壤保护措施与对策	<p>1) 对工业场地内的矿井水处理站、初期雨水收集池、生活污水处理站、废石场淋滤水收集池、事故池和危废暂存间等可能产生污染源区进行防渗处理。生产废水、生活污水处理站等采用 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行防渗处理,防渗层厚度应相当于渗透系数 <math>1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}</math> 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。2) 危废暂存库需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001) 要求进行建设,基础必须防渗,防渗层位至少 6m 厚粘土层(渗透系数<math>\leq 10^{-7}\text{cm/s}</math>),或 2mm 厚高密度聚乙烯,设防漏裙。3) 矿山设置有 2 个柴油储油罐,均为全地下直埋卧式双层壁钢制油罐,双层油罐自身具备二次防渗功能。4) 生活污水处理后全部进行综合利用,不外排;固体废物均得到妥善处置,不随意堆放。5) 工业场地周边设置截排水沟,拦截场外雨水,工业场地进行硬化处理。6) 矿山废石属于第I类一般工业固体废物,废石场建设过程中对库底清基后用粘土对基础层进行碾压夯实处理,处理后的渗透系数小于 <math>1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}</math>,且厚度不小于 0.75m。7) 严格按照可研设计做好新建废石场的截排水设施、拦渣坝,减少进入废石场雨水量,并对废石场内淋滤水进行收集处理。8) 废石卸载过程中应尽量降低其落料的高差,加强废石场的洒水降尘。9) 废石场服务期满后选用本土热带植物进行植被恢复。</p>		保护土壤环境
8	环境风险防范措施	<p>1) 废机油储存桶应放置于危险废物暂存间内,不得随意堆放,暂存间地面按照危险废物控制要求进行防渗和建设;应设置有围堰,以防泄漏事故发生导致污染物溢流到外环境中;发生事故时应及时封堵泄漏口,减少泄漏量,并将剩余的废机油更换到其他安全的储存桶内;废机油储存间设置防火设施,并张贴防火标识,加强宣传。2) 废石场截水沟、拦渣坝设计时应提高防洪标准,避免暴雨条件下地质灾害发生;废石场应委托具有相应资质的单位进行安全评价、设计与施工。3) 油罐采用地埋式双层储</p>		防范环境风险

	<p>罐，在每个罐池里都填充沙土，周边设置粘土砖墙；罐区严禁存放火种和油脂、易燃易爆物，远离热源，并设置“危险、禁止烟火”等标志。在油罐区内设立禁止吸烟、禁止打手机、禁止烟火、熄火加油放等标识；严格按照《建筑灭火器配置设计规范》的相关规定配置一定数量消防器材并保持有效状态，以及防毒面具等气防设备；油罐区防雷、防静电设施的设置应符合《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB 50156-2012）中的有关要求。油罐区的装卸场地应设置为油罐车跨接的防静电装置；建立健全并严格执行防火防爆的规章制度，严格遵守各项操作规程；加强巡查管线，出现漏油情况及时处理。4）做好炸药库的管理工作。5）爆破时控制爆破装药量，设立爆破警戒线，严禁任何人员和入爆破警戒线内。6）建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，并报文山州生态环境局富宁分局备案。</p>	
--	---	--

## 15 环境管理与环境监测

项目在建设施工期间和运行期间均会对周围环境产生一定影响，因此，必须采取措施将不利影响减轻或消除。为保证这些措施能彻底贯彻，需要建立环境保护管理机构，制定环境监测计划，及时掌握项目的施工或运行时对环境产生影响的程度，了解环境保护措施所获取的效益，以便进行必要的调整和补充。根据监测结果，可以验证环境影响评价的科学性以及为环境影响回顾性评价提供系统性资料，准确地把握项目建设产生的环境效益。同时，通过监测，可以掌握某些突发事件对环境的影响程度及范围，以便采取应急措施，减轻其危害。

### 15.1 环境管理

为有效地防止项目建设对自然环境及环境质量的影响，根据工程特点，建设单位应加强该项目环境保护管理工作，负责工程建设和运行过程中的环境管理工作；并根据环境影响报告中提出的环保措施，结合在施工和运行期间实际造成的环境影响，制定环境保护规章制度。

#### 15.1.1 施工期环境管理

(1) 建设单位管理部门设 1~2 名环境管理人员，负责项目施工期的环境管理工作。

(2) 施工期主要环境管理工作

A、根据环保部门对环境影响报告批复意见和批复的环境影响报告，落实对施工中规定的环境保护措施，并将环境保护相关工程内容及施工期环境管理要求纳入工程招投标中，明确相关环保责任，确保施工期环保措施落实到实处，并协助环保部门进行施工期的环保监督与管理。

B、加强对施工人员的培训，并针对各种施工期各种风险，制定事故应急预案，并定期进行演练；

C、加强对施工过程中废水、粉尘、噪声、固体废物等污染物的管理，提出和制定生态恢复措施。



### 15.1.2 施工期环境监理

工程建设期长，为强化工程建设的环境监督管理，确保环保措施在施工过程中得到落实，使施工单位注意避免和及时处理环境施工中出现的污染问题。工程建设期需制定环境监理计划，见表 15.1-1，表中各项环保措施要求可作为编制环境监理计划的依据。

表 15.1-1 建设期环境监理及监督计划表

序号	监理项目	监理内容	监理要求	执行单位	监督管理部门
1	废水	矿井涌水	矿井水处理后部分回用，剩余达标排放	施工单位监理单位	文山州生态环境局和文山州生态环境局富宁分局
		生活污水	生活污水处理站处理达标后回用于工业场地绿化和洒水降尘，不外排		
		其它	场地周边设排水沟，一水多用，加强重复利用		
2	废气	施工扬尘	施工现场、道路适时洒水降尘；运输材料车辆要用篷布遮蔽或袋装运输，堆料场应采用临时挡墙和架设蓬顶；施工过程及时清理回填土石方等		
		施工生活区废气	采用电能供热		
		劳动保护	发放防尘用品（如防尘口罩）		
3	噪声	运输噪声	限速、禁鸣		
		场地施工噪声	尽量选用低噪声设备，夜间 22:00~6:00，不安排施工和不安排高噪声的施工机械作业		
		劳动防护	高噪声环境下的施工作业人员发放耳塞、防声棉、耳罩和头盔等		
4	固体废物	施工土石方	及时回填，加强拦挡措施		
		废石	妥善堆存		
		生活垃圾	生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运		
5	地下水	防渗工程	废石场、尾矿干堆库、危废暂存间等的隐蔽工程的监理		

### 15.1.3 运行期环境管理

工程运行期环境管理由项目建设单位云南富宁铅锌矿设置管理机构，对项目日常运行进行环境管理。

工程环境管理机构应根据环保部门对环境影响报告批复意见和批复的环境影响报告，落实对生产过程中规定的环境保护措施，运营期环保计划见表 15.1-2，表中各项环保措施可作为编制生产运营期环保计划的依据。

表 15.2-2 运营期环境保护实施计划表

环境问题	主要内容	执行单位	监督管理部门
环境管理	(1) 制定环境管理规划与规章制度； (2) 建立定期环境监测制度，加强环境监督、检查； (3) 组织编制工程竣工验收调查报告； (4) 参与铅锌矿清洁生产审计工作； (5) 认真落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对本工程提出环境管理要求。	云南富宁铅锌矿安农铅锌矿	文山州生态环境局、文山州生态环境局富宁分局
废气治理 噪声防治 废水处理 固废处置	(1) 按照本报告和工程设计中对三废治理设施的要求，严格执行“三同时”制度； (2) 对各项污染治理设施，建立操作、维护和检修规程，落实岗位责任制； (3) 建立设备运行率、达标率等综合性考核指标。		

### 15.1.4 信息公开制度

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》、《企事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当想社会公开以下信息：

1) 建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

2) 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。

3) 施工期信息，包括施工单位、监理单位的主要信息，施工进度简要信息；

4) 排污信息，包括主要污染物的名称、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；

- 5) 日常监测结果应及时建立档案，对于常规监测数据应及时进行公开；
- 6) 防治污染设施的建设和运行情况；
- 7) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- 8) 突发环境事件应急预案。

## 15.2 污染物排放管理

### 15.2.1 污染物排放总量控制

项目废水排放总量为 51.00165 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，总量控制建议值：COD6.73t/a，总铅 0.036t/a，总铬 0.018t/a，总镉 0.013t/a，总砷 0.015t/a，总锌 0.76t/a。本项目总量控制指标来源于富宁县污水处理厂提标改造项目消减的总量和里达历史预留镉渣治理项目消减的总量，文山壮族苗族自治州生态环境局富宁分局已行文确认（附件 19）。

项目有组织颗粒物排放量为 0.14t/a，无组织颗粒物不设总量控制指标。

### 15.2.2 污染物排放清单

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程污染物排放清单见表 15.2-1。

表 9.1-1 污染物排放清单

污染源		污染物名称	排放量 (t/a)	处理方式	排放方 式	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排污口设置	执行标准
废 水	矿井水、充 填废水、管 道冲洗废 水、机修废 水、初期雨 水、淋滤水	水量	510016.5	矿井废水处理站处理达标后部 分回用，剩余的排放	直接	/	项目设置1个排 污口（东经 105.702445118、 北纬 23.839759982）， 排污口设置于 那朗河上	《铅、锌 工业污染 物排放标 准》 （GB2546 6-2010）修 改单限值
		COD	6.73			≤60		
		总铬	0.018			≤1.5		
		SS	4.67			≤50		
		氟化物	0.55			≤8		
		铅	0.036			≤0.5		
		锌	0.76			≤1.5		
		隔	0.013			≤0.05		
		砷	0.015			≤0.3		
		硫化物	0.013			≤1.0		
	选矿工艺废 水、冒滴漏、 尾矿充填站 废水、渣浆 冲洗、陶瓷 过滤机冲 洗、化验室 和机修	水量	0	生产废水处理站处理后全部回 用，不外排	不外排	/	不排放	不排放
		砷	0			/		
		铅	0			/		
		镉	0			/		
		铬	0			/		
		铜	0			/		
		锰	0			/		
		锌	0			/		
		COD	0			/		
		镍	0			/		
		SS	0			/		
	尾矿干堆场	水量	0	回水池收集后全部回喷	不外排	/	不排放	不排放
		COD	0			/		

		SS	0			/		
		铅	0			/		
		锌	0			/		
		镉	0			/		
		铬	0			/		
		砷	0			/		
		汞	0			/		
		生活污水	水量			0		
	COD		0	/				
	BOD <sub>5</sub>		0	≤10				
	SS		0	/				
	氨氮		0	≤5				
	阴离子表面活性剂		0	≤0.5				
	动植物油	0	/					
废气	风井粉尘	颗粒物	1.204	湿法作业	连续	1.0	/	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）
	装卸	颗粒物	0.06	采取洒水降尘				
	废石场	颗粒物	0.053	采取洒水降尘				
	破碎筛分有组织	颗粒物	0.027	集气罩+布袋除尘+15米排气筒				
	抛尾后矿石破碎有组织	颗粒物	0.005					
	原矿堆场	颗粒物	0.021	四面围挡+洒水				
	粉矿堆场	颗粒物	0.0014					
	尾矿干堆	颗粒物	0.408	采取洒水降尘				
	破碎筛分无	颗粒物	0.34	全封闭				

	组织							
	抛尾后矿石破碎无组织	颗粒物	0.011	全封闭				
	运输	颗粒物	3.81	采取洒水降尘				
	水泥筒仓	颗粒物	0.108	布袋除尘				
固废	废石	/	0	废石场	连续	/	/	100%处置，有处置记录
	尾矿	/	0	井下采空区充填和尾矿干堆库堆放				
	废机油	/	0	有资质的单位回收				
	含油手套及抹布	/	0	收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运				
	生活污水处理站污泥	/	0					
	生活垃圾	/	0					
	矿井废水处理站污泥	/	0	送至选矿工艺进行选矿				
	生产废水处理站污泥	/	0					
	收集池污泥	/	0	进行属性鉴别，按照鉴别属性进行处置				

### 15.3 环境监测

环境监测是环境管理的基础，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。矿井进行环境监测的主要任务是检查工程运行时，工程所产生的主要污染源经治理后是否达到了国家规定的排放标准，找出工程排污和环境质量的演变规律，为环境管理和污染治理提供第一手资料。

工程环境监测工作可委托具有相应资质的监测单位承担。

环境监测内容及计划见表 15.3-1。

表 15.3-1 环境质量影响监测计划表

内容	监测地点	监测项目	监测频次、监测时间	实施机构	监督机构
地表水	矿井废水处理站排污口上游 500m 那郎河断面，矿井废水处理站排污口下游 500m 那郎河断面。	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、总磷、NH <sub>3</sub> -N、Cu、Zn、Pb、Hg、Cr <sup>6+</sup> 、Cd、As、Fe、硫化物、氟化物、石油类、铊、流速、流量	每年枯、丰水期分别 1 次，监测 3 天，每天三次、每个断面一个混合水样	自行监测	文山州生态环境局富宁分局
地下水	9 个监测井（监测井采用 PVC 管材，监测井井管内径不宜小于 0.1m）	pH、总氮、氨氮、镉、砷、铅、锌、总铬、汞、氟化物	每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）		
土壤环境	工业场地、废石场区域	pH、GB/36600-2018 中 45 项	每三年开展一次		

表 15.3-2 运营期污染源监测计划表

内容	监测地点	监测项目	监测频次、监测时间	实施机构	监督机构
噪声	厂界四周、工业场地和风井场地	等效连续 A 声级	每季度开展一次	自行监测	文山州生态环境局富宁分局
生态环境	地表移动监测线范围内选择耕地、林地、区域，设置 2-3 个点	植被类型、盖度、生物量、物种多样性	矿山运行期至闭矿后 2 年，每年一次		
固废	废石场废石、工业场地初期雨水收集池和废石场淋滤水收集池污泥	总铜、总锌、总镉、总铅、总铬、六价铬、总汞、总银、总砷、氟化物、pH。	不定期		

废气	采场上风向 10m 设 1 个对照点，采场下风向不同距离内设 2 个监测点	颗粒物	每季度开展一次		
	矿山回风井				
	1~3#排气筒				

运营期有色金属采矿类排污单位废水监测点位、指标及频次分别按照表 15.3-3 执行。

**表 15.3-3 铅锌矿采选排污单位废水监测点位、监测指标及最低监测频次**

行业	监测点位	监测指标	最低监测频次	测定方法
铅、锌金属矿采选	矿山废水总排口 DW001	流量	自动监测	按《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单表 7 测定方法
		化学需氧量、氨氮	月	
		pH 值、悬浮物、总磷、总氮	月	
		总锌、总铜、硫化物、氟化物	季度	
		总铊	半年	
	矿井废水处理站废水进口、排放口	流量	自动监测	
		总铅、总镉、总汞、总砷、总铬	月	
		总镍	季度	
		总铊	半年	

废水自动监测参照 HJ 353、HJ 354、HJ 355、HJ 356 等执行，监测数据与地方生态环境主管部门联网时，按照 HJ 212 要求实时上传监测数据。自动连续监测设备发生故障时，应开展手工监测，监测数据应及时报告地方生态环境主管部门。

建设单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）、《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81 号）及《排污单位自行监测技术指南 总则（HJ 819-2017）》执行。

## 15.4 工程竣工环境保护验收

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4 号）以及其他有关规定，本项目建成投入初步运营后，建设单位可进行自主验收，自主环保竣工验收参照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环



评[2017]4号)进行。

表 15.4-1 环境保护竣工验收一览表

治理类型	验收内容		处理效果	采用标准及验收要求
废气	原矿堆场、粉矿堆场、精矿堆场	顶棚+三面围挡+顶部喷雾降尘装置	达标排放	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）
	装卸扬尘	采取喷雾洒水降尘		
	废石场			
	尾矿干堆场			
	道路扬尘	洒水降尘		
	破碎筛分有组织 抛尾后矿石破碎有组织	集气罩+布袋除尘+15m 排气筒		
	水泥筒仓	布袋除尘+15m 排气筒		
废水	矿井水、充填废水、管道冲洗废水、机修废水、初期雨水、淋滤水	采用混凝沉淀处理，规模为 3250m <sup>3</sup> /d、沉淀池容积为 340.0m <sup>3</sup> 、设 1 个容积为 340.0m <sup>3</sup> 的事故池	处理后部分回用，剩余的达标排放	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）
	选矿工艺废水、冒滴漏、尾矿充填站废水、渣浆冲洗、陶瓷过滤机冲洗、化验室和机修	采用混凝沉淀处理，规模为 3600m <sup>3</sup> /d、设 1 个容积为 200.0m <sup>3</sup> 的事故池	全部回用不外排	不外排
	机修	分别设置容积为 1.0 和 0.5m <sup>3</sup> 的隔油池	/	/
	中和池	容积为 1.0m <sup>3</sup> 的中和池	/	/
	主井工业场地初期雨水	93.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池收集后进入矿井水处理站	/	/
	尾矿充填站初期雨水	65.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池收集后进入矿井水处理站	/	/
	选厂区初期雨水	130.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池收集后进入矿井水处理站	/	/
	废石场淋滤水	淋滤水收集池容积 138.0m <sup>3</sup> 收集后进入矿井水处理站	/	/
	尾矿充填站跑冒滴漏及事故	设置的 2 个容积分别为 8m <sup>3</sup> 、10m <sup>3</sup> 的集水池；在浓密池旁设置两个应急池，容积分别 80m <sup>3</sup> 、60m <sup>3</sup>	全部回用不外排	不外排

	尾矿干堆场	尾矿干堆库尾矿坝下游设置 1 个容积为 1.26 万 m <sup>3</sup> 的回水池，用于收集库区内渗漏的废水	回用于尾矿堆积面洒水降尘	不外排
3#生活区	生活污水	处理规模为 8.0m <sup>3</sup> /d，采用“AO 生物处理+消毒”处理工艺	生活污水经生活污水处理设施处理后，全部绿化，不外排	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)
		化粪池 6.0m <sup>3</sup>		
	食堂废水	隔油池 1.0m <sup>3</sup>		
	雨季蓄水池	蓄水池 58.0m <sup>3</sup>		
4#生活区	生活污水	处理规模为 14.0m <sup>3</sup> /d，采用“AO 生物处理+消毒”处理工艺		
		化粪池 14.0m <sup>3</sup>		
	食堂废水	隔油池 1.5m <sup>3</sup>		
	雨季蓄水池	蓄水池 116.0m <sup>3</sup>		
截排水	废石场	废石场周边设置截洪沟，截洪沟断面为梯形，结构尺寸为 0.8×1.0m，沟壁坡比为 1: 0.50，采用 M7.5 浆砌 Mu30 片石，总长度约 638m，其中：西岸坡截洪沟长度为 388m，东岸坡截洪沟长度为 250m	废水不外排	
	尾矿干堆库	尾矿坝分期建设库外截水沟，同时结合各期尾矿堆积标高，各期尾矿坝截排水沟工程量如下：一期截洪沟设计高程为 790m，截水沟长度为 858m，断面尺寸为 0.342×0.375m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；二期截洪沟：设计高程为 800m，截水沟长度为 1178m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；三期截洪沟：设计高程为 807m，截水沟长度为 1310m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；四期截洪沟：设计高程为 812m，截水沟长度为 1550m，断面尺寸为 0.4×0.4m，土沟结构；五期截洪沟：设计东侧截水沟高程为 815m，长度为 752m，断面尺寸为 0.3×0.3m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m；西侧则在运输道路外侧设置截水沟，设计高程为 821m，长度为 1982m，断面尺寸为 0.6×0.8m，C20 混凝土结构，壁厚 0.20m		
	选厂	选厂区上游及侧游设置有截排水沟(编号为 1#、2#)对选厂外围的雨水进行截流，截排水沟的总长度为 1422m，此外，截排水沟上设置了 5 个沉沙井		
	地	一般防渗区		
	一般防渗区	主要为各类污废水处理设施。矿井废水处理站、		《地下水环

下水		事故池、工业场地雨水收集池、废石场淋滤水收集池、生活污水各收集和处理设施；选厂各物料堆棚（含原矿堆场、原矿仓等）、破碎筛分车间、磨矿车间、浮选车间、压滤车间等生产区域、选厂和充填制备站初期雨水收集池等，这些区域必须做全防渗处理，采用 1.5m 厚的粘土防渗层+混凝土硬化进行防渗处理，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；防渗技术要求参照 GB16889 执行	境质量 准》 (GB/T14848-2017) III 类标准，隐蔽工程监理报告作为验收依据
	简单防渗区	指不会对地下水环境造成影响区域，包括工业场地内的办公生活区、运输道路区、配电室、值班等根据场地条件只需进行地面硬化即可	
	重点防渗区	主要包括危废暂存间、井底水仓、生产废水处理站及事故池等区域。危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 6.0m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE 土工膜），防渗技术要求参照 GB18597 执行；井底水仓、生产废水处理站及事故池采用 2mmHDPE 防渗膜+抗渗混凝土（厚度不小于 250mm）进行防渗，防渗效果应等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗能力	
	废石场	对库底清基后用粘土对基础层进行碾压夯实处理，处理后的渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m	
	尾矿干堆场	尾矿干堆库区及库底：清基找平后由下而上铺设 $400\text{g/m}^2$ 聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE 单糙面防渗膜、 $400\text{g/m}^2$ 黑色聚酯长丝土工布，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；尾矿坝内坡防渗：碎石、粗砂、 $200\text{g/m}^2$ 聚酯长丝土工布、1.5mmHDPE 单糙面防渗膜、 $400\text{g/m}^2$ 黑色聚酯长丝土工布、粗砂、碎石。尾矿坝内坡防渗面积为 $17122\text{m}^2$ （其中一期 $6046\text{m}^2$ 、二期至五期 $11076\text{m}^2$ ）。防渗层通过坝脚和坝顶锚固沟，锚固沟，距形断面，宽 1.0m，深 1.0m，沟内浆砌石回填压护。各期尾矿坝内坡防渗层的最高标高以各期尾矿坝坝高为准，即各期尾矿坝内坡防渗层最高标高分别为 790m、800m、807m、812m、815m；防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；回水池防渗：清基找平后自下而上铺设 $400\text{g/m}^2$ 聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜	

			(2.0mm)、喷涂速凝橡胶沥青(1.2mm)、600g/m <sup>2</sup> 聚酯长丝土工布、预制混凝土块压护。回水池岸坡防渗层结构：清基找平后自下而上铺设铺设 400g/m <sup>2</sup> 聚酯长丝土工布、HDPE 单糙面防渗膜(1.5mm)、喷涂速凝橡胶沥青(1.2mm)、600g/m <sup>2</sup> 黑色聚酯长丝土工布。防渗层通过锚固平台固定，锚固平台宽 2.0m，平台中间设锚固沟，梯形断面，顶宽 1.0m，底宽 0.5m，深 1.0m，可兼作临时截洪沟的作用，沟内浆砌石回填压护，防渗层厚度应相当于渗透系数 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能			
		监测井	9 个	设置监测井		
固废	废石		废石场		处置率达 100%	全部处置、建立台账
	尾矿		井下采空区充填和尾矿干堆库堆放			
	废机油		有资质的单位回收			
	含油手套及抹布		经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运			
	生活污水处理站污泥					
	生活垃圾					
	矿井废水处理站污泥		送至选矿工艺进行选矿			
	生产废水处理站污泥					
收集池污泥		进行属性鉴别，按照鉴别属性进行处置				
噪声	加强管理、厂房隔声、设备加装减振垫、绿化吸收等；风机采用扩散塔高度不小于 5 米、在扩散塔周围采用混凝土砌筑、电机内表面增加贴有吸声材料的防声罩			达标排放	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	
环境管理	环境监测		开展环境监测		/	做好监测管理，资料存档
	环境监理		开展建设的环境监理		/	出具监理报告

## 16 环境经济损益分析

以工程设计估算编制的有关规定为基础，估算本工程为减免、降低不利环境影响所采取的环境保护工程和管理等措施等进行的环保投资，它既包括治理污染保护环境的设施费用，又包括既为生产所需，又为治理污染服务，但主要目的是为改善环境的设施费用，计算公式为：

$$H_T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{k=1}^Q A_k$$

式中：

$X_{ij}$ —包括“三同时”在内的用于防治污染，“三废”综合利用等项目费用；

$A_k$ —环保建设过程中的软件费（包括设计费、管理费、环境影响评价费等）；

$i$ —“三同时”项目个数（ $i=1、2、3……m$ ）；

$j$ —“三同时”以外项目（ $i=1、2、3……n$ ）；

$k$ —建设过程中软费用类目数（ $k=1、2、3……Q$ ）。

### 16.1 环保投资估算

项目总投资为 36175.86 万元，环保投资总额 1261.64 万元，根据公式计算  $H_j$  为 3.49%。

表 16.1-1 环保投资分项估算表 单位：万元

序号	环保项目		数量	环保投资	备注
1	矿井涌水+工业场地初期雨水+废石场淋滤水+井下防尘废水	采用“混凝沉淀”处理，规模为3250m³/d	1 套	60	环评新增
		矿井废水处理站事故池（有效容积340.0m³）	1 座	8	
		井底水仓（480m、510m 水仓容积分别为 200m³、582m³）	2 个	3	可研提出
		排水、回水管线、回水泵站	---	20	环评新增
2	生活污水	生活污水处理站（处理规模为8m³/d、14m³/d）及污水收集、回用管线	2 套	30	环评新增
		生活污水处理站事故池（有效容积1.5m³、3m³）	2 座	2.0	环评新增
		隔油池（容积为 1.0m³、1.5m³）	2 个	1.0	环评新增

		蓄水池（容积为 58m <sup>3</sup> 、116m <sup>3</sup> ）	2 个	18.0	环评新增
3	工业场地初期雨水	工业场地设置 93m <sup>3</sup> 初期雨水收集池及收集管线	1 个	8.0	环评新增
4	尾矿充填站初期雨水	设置 65.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池及收集管线	1 个	6.0	环评新增
5	选厂区初期雨水	设置 130.0m <sup>3</sup> 初期雨水收集池及收集管线	1 个	13.0	环评新增
6	废石场淋滤水	废石场下游设置1个容积为138m <sup>3</sup> 淋滤水收集池	1 个	6.0	环评新增
		废石场淋滤水排水管线（长度 1.2km）	/	2.0	环评新增
7	尾矿充填站跑冒滴漏及事故	设置的2个容积分别为8m <sup>3</sup> 、10m <sup>3</sup> 的集水池；在浓密池旁设置两个应急池，容积分别80m <sup>3</sup> 、60m <sup>3</sup>	/	20.0	环评新增
8	尾矿干堆场	设置1个容积为1.26万m <sup>3</sup> 的回水池	1 个	30.0	可研提出
9	选矿废水、化验室和机修废水	采用“混凝沉淀”处理，规模为 3600m <sup>3</sup> /d、设1个容积为200.0m <sup>3</sup> 的事故池	/	70.0	可研提出
10	机修废水	容积为1.0和0.5m <sup>3</sup> 的隔油池	2 个	1.5	可研提出
11	化验室废水	容积为1.0m <sup>3</sup> 的中和池	1 个	0.5	可研提出
12	原矿堆场、粉矿堆场、精矿堆场	顶棚+三面围挡+顶部喷雾降尘装置	/	35.0	环评新增
13	废石场、尾矿干堆场	采取喷雾洒水降尘	/	15.0	环评新增
14	道路扬尘	洒水降尘	/	15.0	可研提出
15	破碎筛分有组织	集气罩+布袋除尘+15m 排气筒	/	8.0	可研提出
16	抛尾后矿石破碎有组织		/	4.0	可研提出
17	水泥筒仓	布袋除尘+15m 排气筒	/	3.0	可研提出
18	一般防渗区		/	28.0	可研提出
19	简单防渗区	工业场地内的办公生活区、运输道路区、配电室、值班等根据场地条件只需进行地面硬化	/	4.0	可研提出
20	重点防渗区	危废暂存间、井底水仓、生产废水处理站及事故池等区域	/	12.0	可研提出
21	废石场	对库底清基后用粘土对基础层进行碾压夯实处理，处理后的渗透系数小于 1.0×10 <sup>-5</sup> cm/s，且厚度不小于 0.75m	/	26.0	可研提出
22	尾矿干堆场	严格按照可研提出的防渗措施进	/	230.0	可研提出

		行, 防渗效果应等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ , 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗能力			
23	监测井	设置 9 个监测井	/	15	环评新增
24	危废暂存间 (占地面积为 $10m^2$ )		---	4	环评新增
25	降噪设备及设施等		---	8	环评新增
26	废石场、尾矿干堆库、选厂	截排水沟	/	8.5	设计提出
		拦渣坝	/	18.6	
		警示牌	4 块	0.03	环评新增
27	绿化			9	可研提出
28	废弃的 LD1、LD3、LD810、KD795、PD653 井口场地和拆除 1#和 2#采矿临时工棚场地生态恢复		---	65.0	(土地复垦提出, 不计入)
29	生物多样性保护措施			345.0	
30	受沉陷影响耕地和林地的补偿和恢复			22.51	
31	受沉陷影响道路恢复			45.0	
32	沉陷区监测			14.0	
33	竣工验收			14	环评新增
34	环境监测			9	
35	环境监理			5	
合计				1261.64	

## 16.2 年环保费用的经济效益分析

经济效益 ( $Z_j$ ) 值可用因有效的环保措施挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保经费之比的方法来确定, 即:

$$Z_j = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{H_F} \quad (\text{式 } 16.1)$$

式中:  $S_i$ —由于防止 (或减少) 损失而挽回的经济价值, 此项按不进行相应的环保措施而造成的经济损失来计算;

$i$ —挽回损失的类目数 ( $i=1, 2, 3, \dots, n$ );  $H_F$ —每年投入的环保经费。

安农铅锌矿在开采过程中若不采取上述环保措施, 矿井涌水和生活污水中某些污染物指标将超过国家标准, 将上缴超标排污费, 废石随意乱堆乱放, 无定点废石场及防治污染设施, 也将缴纳环境保护税。依据《中华人民共和国环境保护税法》

和《云南省地方税务局云南省环境保护厅关于环境保护税核定征收有关事项的公告（2018年第2号）》确定的污染物排放标准收费估算，如表16.2-1。

表 16.2-1 污染物排放费用统计表

类别	收费项目	污染当量值(kg)	单位征收费用	治理前		治理后		差值(万元/年)
				污染物排放量	应纳税额(万元/年)	污染物排放量	应纳税额(万元/年)	
废水	COD	1	3.5 元/当量	212.03	74.21	6.73	2.36	71.85
	BOD <sub>5</sub>	0.5	3.5 元/当量	0.54	0.38	0	0	0.38
	SS	4	3.5 元/当量	286.36	25.06	4.67	0.41	24.65
	氨氮	0.8	3.5 元/当量	0.074	0.03	0	0	0.03
	总铬	0.04	3.5 元/当量	0.2019	1.77	0.018	0.16	1.61
	硫化物	0.125	3.5 元/当量	0.052	0.15	0.013	0.04	0.11
	总铅	0.025	3.5 元/当量	2.3674	33.14	0.036	0.50	32.64
	总锌	0.2	3.5 元/当量	1.884	3.30	0.76	1.33	1.97
	总镉	0.005	3.5 元/当量	0.1114	7.80	0.013	0.91	6.89
	总砷	0.02	3.5 元/当量	2.0053	35.09	0.015	0.26	34.83
	汞	0.0005	3.5 元/当量	0.000003	0.002	0	0	0.002
	动植物油	0.16	3.5 元/当量	0.026	0.06	0	0	0.06
固废	废石	15 元/t		4.51 万 t/a	67.65	0	0	67.65
合计					248.63		5.96	242.67

从以上估算统计可以看出，安农铅锌矿采用本次环评中提出的环保措施后，每年可以少缴纳 242.67 万元的环保税。

矿井水外排，会产生环境保护税。但是，将生产废水回用做生产用水，将污废转化为资源，从资源的利用来看，不仅能节省了排污费，还能带来一定的经济效益。我们对污废转化为资源进行了经济效益估算，见表 16.2-2。

表 16.2-2 污废转化为资源经济效益估算表

污废	转化资源类型	带来经济效益	备注
生产废水回用 (286577.3m <sup>3</sup> /a)	生产用水	143288.65 元/a	水资源费 0.5 元/t

从上表分析可见，通过将污废水合理的资源化利用，不仅节省了排污费，每年还能创造出 143288.65 元的经济效益。



总体来说，本工程为达到本区环境目标要求，增加了一定的环保工程投入，其产生的经济效益除以上所提的直接经济效益，更多的体现在间接经济效益和潜在的间接经济效益。

### （3）环境经济损益分析小结

安农铅锌矿采取了相应的环保措施，环保投资 1261.64 万元，项目占达产时总投资 36175.86 万元的 3.49%，所占比例合适。在采取相应的污染治理措施后，每年可减少缴纳环境保护税 242.67 万元，通过将污废合理资源化利用，不仅能节省大量的排污费，每年还能创造出 143288.65 元的经济效益。因此，从社会环境经济角度总体分析，本项目是可行的，符合经济与环境协调发展的原则。

## 17 评价结论及建议

### 17.1 评价结论

#### 17.1.1 工程概况

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程位于文山州富宁县城 19°方向，平距约 25.4km 处，行政区隶属富宁县花甲乡安农村（其中选矿厂中心位置坐标为：东经 105°42'18.43"，北纬 23°50'19.11"；尾矿干堆库中心位置坐标为：东经 105°41'44.91"，北纬 23°50'48.10"；矿山中心位置坐标为：东经 105°41'27.94"，北纬 23°50'45.28"）；项目主要建设内容为 27 万 t/a 采矿扩建工程，配套建设 27 万 t/a（900t/d）选矿工程、尾矿井下充填系统和尾矿干堆库（尾矿干堆库内尾矿最终堆积标高为 815m，总坝高为 69m，总库容为 88.69 万 m<sup>3</sup>，有效库容为 87.36 万 m<sup>3</sup>，尾矿干堆库为四等库）及相关配套设施。矿区面积为 2.8730km<sup>2</sup> 由 20 个拐点坐标圈定、开采深度：865-400m、主要开采 KT2 号铅锌矿体（占矿区资源储量的 96%），服务年限：16.89a。项目年产铅精矿 1998t/a、锌精矿 14904t/a、硫精矿 24030t/a。项目总投资为 36175.86 万元，环保投资总额 1261.64 万元，环保投资占总投资的 3.49%。建设单位于 2022 年 4 月 6 日在富宁县发展和改革局对项目进行备案，并取得了《投资项目备案证》，项目代码为 2204-532628-04-01-420184。

#### 17.1.2 与产业政策和规划的符合性

##### 1、与产业政策符合性

本项目为 27 万 t/a 铅锌采矿、选矿和配套尾矿干堆库，不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会 2019 年令第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中规定的鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许类项目，且项目已于取得了富宁县发展和改革局的投资备案（项目代码：2204-532628-04-01-420184）。对照《云南省工业产业转型升级指导目录（2014 年本）》第三条第二项“有色金属现有矿山接替资源勘探开发、紧缺资源的周边、深部及难采选矿开发”，本项目属于有色金属现有矿山深部资源开发。

项目建设符合国家和地方产业政策。

## 2、规划符合性

项目符合《铅锌行业规范条件》、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》、《云南省生态功能区划》、《云南省主体功能区规划》、《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》、《云南省人民政府办公厅关于印发云南省尾矿库专项整治工作实施方案的通知》、《云南省矿产资源总体规划(2021-2025年)》、《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》、“三线一单”、《文山州人民政府关于印发文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012-2030年)》、《云南省生物多样性保护条例》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)》、《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》、《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》、《云南省土壤污染防治条例》、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》和《尾矿污染环境防治管理办法(部令第26号)》。项目废石场、尾矿干堆库和工业场地选址合理。

### 17.1.3 环境质量现状

#### (1) 环境空气

根据《文山壮族苗族自治州 2021 年度生态环境状况公报》项目区属于达标区,根据补充检测结果,项目区各检测点 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准,说明项目区环境空气质量较好。

#### (2) 声环境

根据环境噪声监测结果,那玉村、安农村、矿山办公生活区的环境噪声质量状况能够达到《声环境质量标准》2 类区标准的功能要求。

#### (3) 地表水环境及河流底泥

根据《文山壮族苗族自治州 2020 和 2021 年度生态环境状况公报》,项目下游水体驮娘江滇桂省界(富宁龙洋)-谷拉河口段全年水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类标准,水质稳定,区域为达标区;根据 2022 年的补充监测那郎河丰水期和枯水期的水质可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

根据监测数据，项目区附近河流底泥均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值和管制值，说明该项目符合环境风险管控要求。

#### （4）地下水环境

根据云南升环检测技术有限公司于 2022 年 12 月 8 日~2022 年 12 月 10 日对区域 Q1 矿区外东面约 780m、Q2 现有坑道中的裂隙水、Q3 矿区外西南面约 1160m、Q4 矿区南部，位于 KT2 矿体北面约 80m 处和 J1 矿库坝址下游监测井的监测结果，区域地下水环境质量现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求，计算得 E（相对误差%）在±5%范围内，故阴阳离子平衡。监测结果显示项目区包气带监测因子均能够达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水体的要求。

#### （5）土壤质量现状

项目区 6 个柱状样土壤环境质量现状可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值和管控值标准。

项目区占地范围内土壤表层样环境质量现状可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值和管控值标准。项目区占地范围外土壤表层样环境质量现状可满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值和管控值。

#### （6）生态环境现状

项目评价区的植被分为自然植被和人工植被两类，其中自然植被共有 5 个植被型，5 个植被亚型，5 个群系；人工植被有 4 种类型。评价区有植被覆盖的区域总面积为 776.57hm<sup>2</sup>，占评价区总面积（798hm<sup>2</sup>）的 97.31%；其中自然植被 515.47hm<sup>2</sup>，占比 64.6%；人工植被 261.1hm<sup>2</sup>，占比 32.72%；以自然植被为主。评价区分布的国家二级保护动物有 3 种，包括眼镜蛇、普通鵯和褐翅鸦鹃，未发现云南省级重点保护野生动物或狭域分布物种，眼镜王蛇属于列入《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》的“濒危”动物。

### 17.1.4 主要环境影响分析

#### 1、生态

项目大部分工程内容已于 2014 年前后建成，施工期对生态的影响已经产生，通过回顾分析发现，由于占地面积较小，影响的为次生性较强的灌丛，已建成部分对土地利用格局、植被、野生动物和生物多样性的影响不大，已建成部分施工也采取了水土保持、绿化恢复等措施，未造成生态环境明显恶化。

本项目开采后在不采用充填法开采时 KT2 号矿体开采地表变形程度累计最大沉陷值为 1776.74mm，最大倾斜值 1066.04mm/m，最大曲率值 17.37mm/m<sup>2</sup>，最大水平移动值为 533.02mm，最大水平变形值 38.10mm/m。项目采用充填法进行开采，开采过程中，边开采边充填，通过充填后，其最大下沉值、最大倾斜值及水平移动、变形值将明显减小。为防止导水裂隙波及水体，确保穿越那郎河采矿安全，那郎河段河床底向下设 >40 米高的防水保安矿（岩）柱；KT2 沿那郎河两侧按规范要求留设 >20 米的防水保安矿（岩）柱；穿越那郎河的主斜坡道提高设防标准，全巷加筋混凝土衬砌，并针对东部矿体采用对地表扰动程度小且安全可靠的进路式上向水平分层充填法开采，对采矿形成的采空区采用全尾砂砂胶结充填工艺进行充填，总体看，地表移动对评价区地表水体影响较小。根据沉陷预测结果，全井田受中度破坏的耕地面积为 0.60hm<sup>2</sup>，评价区年粮食减产约 0.37t，粮食年减产量占比重极小，矿区内林地面积较少，采区不涉及国家级和省级公益林，采矿对区域农业生产力和林地的影响较小，但建设单位应对矿区内破坏的土地按照国家 and 地方相关规定进行补偿，并定期进行生态恢复与重建效果评估，如存在问题，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施。在开采过程中采取随沉随填、填后夯实、采后修复、维护和重修相结合的综合防治措施加以治理，保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。

安农铅锌矿历经多年开采，经实地调查，项目工程占地的土地类型主要是工矿（采矿）用地，其次是林地。项目的建设当地植被及植物资源有一定影响，但闭矿后植被恢复措施的实施，会补偿这一影响；现场调查期间未发现国家级及云南省级重点保护野生动物，也未发现《中国濒危动物红皮书》收录动物和珍稀濒危动物。根据走访调查，项目所在的区域可能分布的保护动物有 3 种，分别是褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、普通鵟 *Buteo japonicus* 和眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*。在工业场地和开采区等预计受建设扰动和开采影响较严重的地区主要为旱地和稀树灌木草

丛，且影响面积很小，而以上保护动物多为鸟类，多以林地作为栖息场所，所以不会对以上保护动物栖息地造成影响。

项目不属于滇东南喀斯特东南季风阔叶林区和核心地带或代表地带，不属于某种野生保护动植物的天然集中栖息地。施工后期尽快的进行植被恢复，使得受损的植被、植物和动物生境逐渐恢复；矿山开采地下采空区充填后，可以有效减缓地表移动范围内的塌陷程度，减少对地表植被及动植物的影响。环评已提出针对性的动植物和生物多样性保护措施，在落实上述措施并加强生物多样性保护宣传教育的情况下，项目实施对区域生物多样性不会造成负面影响。

综上所述，本项目对区内生态环境影响较小，不会造成根本性破坏，对生态环境造成的影响是可以接受的。

## 2、地下水环境

评价区含水层分为松散岩类孔隙含水层、基岩裂隙含水层及碳酸盐岩岩溶含水层。矿区处于那马河水文地质单元的次级水文地质单元那郎河次级水文地质单元（Ⅲ）中；矿区内地下水主要补给来源为大气降雨，除此之外矿区两侧碎屑岩区域浅层地下水通过泉点的形式排泄于地表，深层地下水则通过越流补给矿区岩溶水，最终排泄于那马河。矿山开采后对宝塔组（ $O_2b$ ）基岩裂隙含水层造成破坏，可能导致宝塔组（ $O_2b$ ）基岩裂隙含水层地下水水量漏失，宝塔组（ $O_2b$ ）含水层水位降深 152.0m，对宝塔组（ $O_2b$ ）含水层的影响半径为该地层内所在采区边界外延 508.12m。矿山开采对 QS01、QS02、QS03 和 QS04 泉点影响较小，即对那玉村和安农村饮用水泉点影响较小；对 QS07 泉点影响较大，但该泉点无饮用功能，仅补给地表水。区域生态需水量主要与浅部含水层的持水度密切相关，浅部细粒风化层持水度大，为生态需水的主要来源，项目所在区域水量总体丰沛，浅部含水层的持水度较高，可以满足植被生长需要，因而地下水疏干不会对地表生态需水量造成明显影响。同时根据矿山多年生产对地表生态的影响观察发现，现有采空区植被发育情况未发生明显变化，进一步说明矿山开采对地表生态需水量的影响较小。

正常情况下，扩建项目各个重点污染防渗区正常防渗条件下，废石场、选厂、尾矿干堆库不会对地下水环境造成影响，废石场、选厂、尾矿干堆库等防渗区按照相关规范及防渗设计要求进行了防渗处理，因此，正常情况下，项目对地下水环境不会造成污染影响。非常正常工况下，本次评价对矿井涌水处理站调节池发生渗漏或

泄漏、井底水仓发生渗漏或泄漏充填篦水下渗、选矿废水处理站调节池发生泄漏、废石场淋滤水收集池发生泄漏和尾矿干堆场回水池发生泄漏废水进入地下水环境进行预测，说明非正常工况下项目运营对项目区地下水环境影响较大，但在采取相应的应急措施后，将废水泄露的影响降到最低，对区域地下水环境的影响可接受。根据分析，QS02、QS04 泉点出露地层为下泥盆统坡脚组（D<sub>1p</sub>），属于含矿地层上露地层，且 QS02 泉点位于项目区域地下水径流方向的上游，QS04 泉点与项目（废石场、尾矿干堆库、选厂和矿井水处理站）属于不同的水文地质单元（中间有那郎河隔开），因此废石场、尾矿干堆库、选厂和矿井水处理站非正常工况下对 QS04 泉点水质无影响；井下充填标高为 480~660m，QS04 泉点出露标高为 1117m，且泉点补给区位于南西侧山顶斜坡地带，故井下充填对 QS04 泉点水质无影响。鉴于 QS02 和 QS04 泉点具有饮用功能，建设单位应定期监测该泉点的水量变化，一旦不能满足村民、饮用水量，建设单位应及时启动替代方案，保证居民供水不受影响。

### 3、地表水环境

项目区域地表水环境为达标区。项目设置 1 个排污口（东经 105.702445118、北纬 23.839759982），排污口设置于那朗河上，项目废水主要为生活污水、矿井废水、选矿废水、工业场地初期雨水、废石场淋滤水和尾矿干堆库废水；生活污水经生活污水处理站处理达全部回用不外排；选矿废水经生产废水处理站处理达标后全部回用不外排；尾矿干堆库废水经坝下回水池收集后全部回用不外排；矿井废水、工业场地初期雨水和废石场淋滤水进入矿井水处理站进行处理达标后回用，剩余部分排入那郎河，正常情况和非正常排放工况下，污水处理达标后排入那郎河在排放口下游 17.5m 或 261.4m 处完全混合，完全混合后预测断面各预测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，未出现超标，满足地表水环境质量底线要求，经调查排污口下游 1000m 范围内河段无特殊取水口，项目排水对那郎河影响较小。矿井废水处理站设置有事故池，废水处理系统出现故障时，先将废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。采取措施后项目对地表水环境的影响是可以接受的。

### 4、大气环境

项目对大气环境的影响主要是原矿堆场、粉矿堆场、装卸、废石场、尾矿干堆库、破碎筛分、抛尾后矿石破碎、水泥筒仓、井下爆破作业和运输道路产生的扬尘，通

过估算模式分析预测结果表明，项目大气污染物的排放浓度均能满足相应标准要求，拟建项目对周围环境空气质量及村庄的影响是可以接受的。因此，项目的建设只要做到加强对各类大气污染源的环保管理、做到污染物达标排放，由于本项目所有关心点距离废气和粉尘排放点均超过最大浓度落地点，距离较远，当地环境空气能够承受项目达标排放的废气污染负荷，环境空气质量仍可以满足现行环境功能的要求，项目对大气环境影响是可以接受的。

## 5、噪声

根据预测，主井工业场地、选厂和尾矿充填站厂界昼间、夜间厂界噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。项目尾矿干堆库和废石场夜间不生产，回水泵作业噪声在10m外贡献值能够达到55dB（A），即回水泵外30m范围能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；装载机作业噪声在60m外贡献值能够达到59.4dB（A），即装载机外60m范围能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，尾矿干堆库和废石场装载机作业最近点距离厂界距离超过60米，故尾矿干堆库和废石场厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；项目厂界外200m范围内无环境敏感点分布，项目运营期对环境敏感点影响较小；根据现场调查，内部运输线路无居民点分布；但外部运输会途径村寨，运输时间在白天进行，因此，本次环评要求运输车辆在经过运输道路边上的村寨，应减缓车速、禁止鸣笛，夜间禁止运输，减少运输噪声对于周边环境的影响。

## 6、固废

项目施工期产生的废土石、表土、生活垃圾以及建筑垃圾都得到了合理的储存和处置，不外排，对周围环境影响小。运营期产生的废石排放至废石场堆存，废石场能满足整个服务年限内的废石堆场要求；选矿产生的尾矿部分充填井下采空区，剩余部分妥善堆存至干堆尾矿干堆库；布袋除尘器收集的粉尘、矿井废水处理站污泥和生产废水处理站沉淀池污泥，定期清掏后送至选矿工艺进行选矿；生活污水站污泥、含油手套及抹布和生活垃圾经收集后清运至附近的乡镇垃圾清运点，由环卫部门统一清运；初期雨水收集池污泥委托有资质的单位对其进行属性鉴定，若鉴定为一般工业固体废物，旱季定期将收集池内的污泥清掏后运往新建废石场堆存；隔油



池浮油和废机油经废油桶收集后，委托有资质的单位定期清运处置。综上，项目产生的固体废弃物都得到了合理的处置，对周围环境影响小。

综上，项目产生的固体废弃物都得到了合理的处置，对周围环境影响小。

## 7、土壤

施工期对土壤的影响主要是土壤扰动，施工期间的污废水排放及施工废气排放，固体废物堆存，及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。运营期对土壤环境的影响主要是污染物进入土壤环境污染土壤。项目生活污水经处理后全部回用；矿井水、工业场地初期雨水、尾矿淋滤水和废石场淋滤水经矿井废水处理站处理后部分回用，其余达标外排；井下掘进废石排至新建废石场；废机油在危废暂存间贮存；工业场地内的矿井水处理站、工业场地初期雨水收集池、生活污水处理站、废石场淋滤水收集池、井底水仓、事故池和危废暂存间进行防渗。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

## 8、环境风险结论

项目的主要环境风险源项为：矿山爆破事故、废石场滑坡、炸药库火灾、爆炸事故及油罐区、危废暂存间泄漏等环境风险对地表水及生态环境的影响。这些事故本身发生概率极低，本环评提出的防范、减缓及应急措施和突发事故应急预案等措施在环保上是可行的、技术上亦具有可操作性，在落实各项措施后，风险事故率可降低到最小，而企业在出现突发事故时，有一定计划进行抢险、救险，使事故产生的影响范围得以减小，财产损失率及人员伤亡率降到最低，对周边及企业影响程度降到最低。故本矿山的环境风险在可接受范围内。

### 17.1.5 总量控制

项目废水排放总量为 51.00165 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，总量控制建议值：COD6.73t/a，总铅 0.036t/a，总铬 0.018t/a，总镉 0.013t/a，总砷 0.015t/a，总锌 0.76t/a。本项目总量控制指标来源于富宁县污水处理厂提标改造项目消减的总量和里达历史预留梯渣治理项目消减的总量，文山壮族苗族自治州生态环境局富宁分局已行文确认。

项目有组织颗粒物排放量为 0.14t/a，无组织颗粒物不设总量控制指标。

### 17.1.6 公众参与

建设单位在环境影响评价工作中采取了网络公示和登报公示等方式进行了公众参与。同步公示了环境影响报告书征求意见稿全文及公众意见表的网络链接，公众可通过电子邮件、电话、传真、信函或面谈等方式向建设单位和环评单位联系，提交公众意见表。本项目在首次公示和征求意见稿公示期间未收到任何电子邮件、电话、传真、信函或纸质的反对意见，表明本项目不属于环境影响方面公众质疑性意见多的建设项目，项目周边居民、企事业单位以及对本项目关心的公众支持本项目建设。对未来可能会产生的公众意见，建设单位作出如下承诺：

采纳接受公众的合理建议和要求，并承诺在建设过程和运营过程加强环境管理工作，严格遵守国家法律法规，采取有效的污染防治措施，按“达标排放、总量控制”要求，严格控制污染物排放；加强项目建成后的监测、监督工作，做好污染控制的长效管理；加强安全生产管理，完善环境风险防范措施和应急预案；确保项目建设不影响区域环境质量，保护周围居民的身体健康。

### 17.1.7 评价总结论

云南富宁铅锌矿安农铅锌矿采选改扩建工程符合国家和地方相关规划、产业政策和环保政策要求，项目采用的工艺技术可靠，工程建设中加强生态环境保护、污染治理后，对生态环境的影响小，污染物排放对环境的影响有限，能为环境所接受，区域环境功能不会发生改变。在采纳并落实设计和评价提出的各项环保措施后，从环境保护角度，工程建设可行。

## 17.2 建议

（1）结合实际，与地方紧密协作，建立起有效的生态综合整治机制与专门机构，负责矿区土地复垦和林地恢复以及生态综合整治，改善当地生态环境。

（2）严格实施竣工验收三同时制度，按照规定进行环保工程验收，后期对项目进行跟踪环境影响评价。

（3）施工期隐蔽工程监测报告，应该作为项目竣工验收的主要依据。