

目 录

1、概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 环评工作过程.....	2
1.3 项目特点.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	5
1.4.1 与产业政策的符合性.....	5
1.4.2 与相关规划的符合性.....	5
1.4.3 与“三线一单”相符性.....	11
1.4.4 与“三区三线”相符性.....	17
1.4.5 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性.....	17
1.4.6 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）的符合性.....	18
1.4.7 与《关于加快建设绿色矿山的实施意见的通知》（云国土资[2017]137号）的符合性.....	20
1.4.8 与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（云政发〔2015〕38号）相符性.....	20
1.4.9 与《非金属矿行业绿色矿山建设规范》的符合性.....	21
1.4.10 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性.....	22
1.4.11 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》的符合性.....	23
1.4.12 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》（云政发〔2015〕38号）相符性.....	24
1.4.13 与《昆明市东川区非煤矿山转型升级实施方案》相符性.....	25
1.4.14 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》的符合性.....	26
1.4.15 排土场设置的合理性.....	27
1.4.16 项目选址的合理性.....	30
1.4.17 项目平面布局的合理性.....	31
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....	32
1.6 主要结论.....	32
2、总则.....	34
2.1 编制依据.....	34
2.1.1 国家法律法规.....	34
2.1.2 部门规章、规范性文件.....	35
2.1.3 地方法规、规章.....	36
2.1.4 技术规范导则和标准.....	37
2.1.5 其他相关资料.....	37
2.2 评价原则.....	38
2.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	38
2.3.1 环境影响因素识别.....	38
2.3.2 评价因子.....	39
2.4 评价等级与评价范围.....	40
2.4.1 评价等级.....	40
2.4.2 评价范围.....	48
2.5 评价标准.....	49

2.5.1 环境质量标准.....	49
2.5.2 污染物排放标准.....	53
2.5.3 其他.....	55
2.6 评价方法.....	55
2.6.1 环境现状调查方法.....	55
2.6.2 环境影响评价技术和方法.....	56
2.7 评价内容及时段.....	56
2.7.1 评价内容.....	56
2.7.2 评价时段.....	56
2.7.3 评价重点.....	57
2.8 评价程序.....	57
2.9 环境保护目标.....	58
3、建设项目概况.....	63
3.1 项目开采历史.....	63
3.2 现有工程概况.....	64
3.2.1 现有工程基本情况.....	64
3.2.2 现有工程环保手续办理情况.....	64
3.2.3 现有工程建设内容及规模.....	65
3.2.4 现有工程占地.....	67
3.2.5 现有工程矿区境界.....	67
3.2.6 现有工程产品方案.....	68
3.2.7 现有工程主要生产设备.....	68
3.2.8 现有工程主要原辅材料.....	68
3.2.9 现有工程劳动定员与工作制度.....	69
3.2.10 现有工程生产工艺.....	69
3.2.11 现有工程主要污染产生情况.....	69
3.2.12 环保措施落实情况及现状环境问题.....	73
3.2.13 拟整改措施.....	73
3.3 拟建项目概况.....	74
3.3.1 基本情况.....	74
3.3.2 建设内容.....	74
3.3.3 矿区境界.....	78
3.3.4 设计开采对象.....	79
3.3.5 资源储量.....	80
3.3.6 开采顺序.....	80
3.3.7 产品方案.....	81
3.3.8 矿石类型及成分.....	81
3.3.9 建设规模及服务年限.....	83
3.3.10 主要生产设备.....	83
3.3.11 主要原辅材料.....	83
3.3.12 公辅条件.....	84
3.3.13 总图布置.....	85
3.3.14 工程占地.....	87
3.3.14 劳动定员与工作制度.....	87

3.3.15 移民（拆迁）安置.....	88
3.3.16 施工方案.....	88
3.4 相关平衡情况.....	89
3.4.1 水平衡.....	89
3.4.2 土石方平衡.....	97
3.5 清洁生产分析.....	98
3.5.1 清洁生产评价指标.....	98
3.5.2 清洁生产评价指标的考核评分计算.....	98
3.5.3 清洁生产水平评定结果.....	102
4、项目工程分析.....	104
4.1 矿石开采方案.....	104
4.1.1 开采方式.....	104
4.1.2 开拓运输.....	104
4.1.3 露天采剥工艺.....	104
4.1.4 穿孔爆破.....	106
4.2 污染因素分析.....	106
4.2.1 施工期.....	106
4.2.2 运营期.....	109
4.3 生态影响因素分析.....	122
4.3.1 占地.....	122
4.3.2 生态环境影响及植被破坏.....	122
4.3.3 景观破坏.....	123
4.3.4 水土流失.....	123
4.4 项目污染物汇总.....	123
4.5 “三本账”分析.....	124
5、环境现状调查与评价.....	125
5.1 自然环境现状.....	125
5.1.1 地理位置及交通.....	125
5.1.2 地形、地貌.....	125
5.1.3 地质.....	125
5.1.4 水文水系.....	127
5.1.5 气象特征.....	127
5.1.6 土壤.....	128
5.1.7 植被.....	128
5.2 环境质量现状调查与评价.....	128
5.2.1 环境空气质量现状.....	128
5.2.2 声环境质量现状.....	131
5.2.3 地表水环境质量现状.....	131
5.2.4 地下水环境质量现状.....	132
5.2.5 包气带污染现状.....	138
5.2.6 土壤环境质量现状.....	139
5.3 生态现状调查.....	144
5.3.1 生态调查方案.....	144
5.3.2 生态空间及敏感区.....	156

5.3.3 土地利用现状.....	157
5.3.4 陆生植被现状.....	157
5.3.5 植物资源现状.....	169
5.3.6 陆栖脊椎动物动物现状.....	172
5.3.7 生态系统结构与功能.....	177
5.3.8 水土流失现状.....	181
5.3.9 主要生态环境问题.....	182
5.4 区域污染源现状调查.....	182
6、施工期环境影响分析.....	183
6.1 大气环境影响分析.....	183
6.2 水环境影响分析.....	184
6.3 声环境影响分析.....	184
6.4 固体废物环境影响分析.....	186
6.5 生态环境影响分析.....	186
7、运营期环境影响分析.....	189
7.1 运营期大气环境影响分析.....	189
7.1.1 TSP 影响分析.....	189
7.1.2 其他废气影响分析.....	192
7.1.3 大气防护距离计算.....	193
7.1.4 大气污染物排放量核算.....	193
7.1.5 大气环境影响评价结论.....	193
7.2 运营期地表水环境影响分析.....	194
7.2.1 项目废水产生情况.....	194
7.2.2 废水类别、污染物治理设施.....	194
7.2.3 运营期废水回用方案.....	195
7.2.4 废水不外排的可行性分析.....	196
7.2.5 地表水环境影响评价小结.....	199
7.3 运营期地下水环境影响分析.....	199
7.3.1 评价区水文地质条件.....	199
7.3.1 对地下水水位影响评价.....	207
7.3.2 对地下水水质影响评价.....	207
7.3.3 对区域地下水泉点的影响分析.....	216
7.3.4 地下水环境影响评价结论.....	217
7.4 运营期声环境影响分析.....	218
7.4.1 矿山开采爆破噪声影响分析.....	218
7.4.2 非爆破时采区及地面场地噪声影响分析.....	218
7.4.3 交通运输噪声环境影响分析.....	220
7.4.3 声环境影响评价小结.....	221
7.5 运营期固体废物环境影响分析.....	221
7.5.1 固体废物的种类、数量及处置.....	221
7.5.2 废土石处置及排土场设置合理性分析.....	222
7.5.3 其他废物处置的合理性分析.....	223
7.5.4 运营期固体废物影响分析小结.....	223
7.6 土壤环境影响分析.....	223

7.6.1 评价范围和评价时段.....	224
7.6.2 土壤环境影响途径.....	224
7.6.3 评价因子.....	224
7.6.4 土壤环境影响分析.....	224
7.6.5 土壤环境保护措施及对策.....	229
7.6.6 土壤环境影响评价小结.....	230
7.7 生态环境影响分析.....	230
7.7.1 对土地利用的影响.....	230
7.7.2 对植被和植物资源的影响.....	231
7.7.3 对野生动物的影响.....	232
7.7.4 对生物多样性的影响.....	234
7.7.5 对景观的影响.....	235
7.7.6 原矿运输对环境的影响分析.....	235
7.7.7 生态影响评价小结.....	236
7.8 环境风险评价.....	236
7.8.1 风险调查.....	236
7.8.2 环境风险潜势分析.....	237
7.8.3 评价等级.....	237
7.8.4 评价内容.....	238
7.8.5 评价范围.....	238
7.8.6 风险识别.....	238
7.8.7 环境风险分析.....	240
7.8.8 风险应急预案.....	242
7.8.9 环境风险评价结论.....	243
7.9 服务期满后的环境影响分析.....	243
7.9.1 矿区生态恢复.....	243
7.9.2 大气环境影响分析.....	244
7.9.3 水环境影响分析.....	244
7.9.4 废物处置方案.....	244
7.9.5 废弃辅助工程设施再利用措施.....	244
7.9.6 闭矿措施、生态恢复措施.....	245
8、环境保护对策措施及可行性论证.....	246
8.1 施工期环境保护措施及可行性论证.....	246
8.1.1 大气污染防治措施及可行性论证.....	246
8.1.2 水污染防治措施及可行性论证.....	246
8.1.3 噪声污染防治措施及可行性论证.....	247
8.1.4 固体废物防治措施及可行性论证.....	247
8.1.5 生态保护措施及可行性论证.....	248
8.2 运营期环境保护措施及可行性论证.....	249
8.2.1 大气污染防治措施及可行性论证.....	249
8.2.2 地表水污染防治措施及可行性论证.....	249
8.2.3 地下水污染防治措施及可行性论证.....	250
8.2.4 噪声污染防治措施及可行性论证.....	252
8.2.5 固体废物防治对策措施及可行性论证.....	253

8.2.6 土壤环境保护措施及可行性论证.....	254
8.2.7 生态保护措施及可行性论证.....	254
8.2.8 环境风险防范措施及可行性.....	256
8.3 项目服务期满后的对策措施.....	257
8.4 环境措施一览表.....	257
9、环境影响经济损益分析.....	265
9.1 分析原则.....	265
9.2 环境经济效益综合分析.....	265
9.2.1 环境保护投资概算.....	265
9.2.2 环境效益分析.....	268
9.3 社会效益简述.....	268
9.4 结论.....	268
10、环境管理与环境监测计划.....	269
10.1 环境管理.....	269
10.1.1 环境管理制度.....	269
10.1.2 环境管理计划.....	269
10.2 环境监测.....	270
10.2.1 环境监测目的.....	270
10.2.2 环境监测机构.....	270
10.2.3 环境监测计划.....	270
10.3 竣工环境保护验收.....	272
10.4 污染物排放清单.....	274
11、结论.....	276
11.1 工程概况.....	276
11.2 环境质量现状.....	276
11.3 环境影响预测与评价.....	277
11.3.1 环境空气影响.....	277
11.3.2 地表水环境影响.....	278
11.3.3 地下水环境影响.....	278
11.3.4 声环境影响.....	278
11.3.5 固废影响分析.....	278
11.3.6 土壤环境影响.....	279
11.3.7 生态影响.....	279
11.4 产业政策可行性.....	280
11.5 选址合理性.....	280
11.6 环境影响经济损益分析.....	280
11.7 总量控制.....	280
11.8 公众意见采纳情况.....	281
11.9 总结论.....	281

附录：

附录 1 项目生态评价区植被调查样方表

附录 2 项目生态评价区维管植物名录

附录 3 项目生态评价区陆栖脊椎动物名录

附表：

附表 1 建设项目环评审批基础信息表

附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 3 地表水环境影响评价自查表

附表 4 土壤环境影响评价自查表

附表 5 风险环境影响评价自查表

附表 6 生态影响评价自查表

附件：

附件 1 委托书

附件 2 云南省固定资产投资项目备案证

附件 3 关于“昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造项目”建设内容的情况说明

附件 4 原采矿许可证

附件 5 新采矿许可证

附件 6 关于《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目环境影响报告书》的批复（昆倘环复[2014]3 号）

附件 7 云南省自然资源厅关于《云南省昆明市东川区白龙潭磷矿资源量核实报告》（2020 年）矿产资源储量评审备案的复函（云自然资储备函[2021] 20 号）

附件 8 矿产资源开发利用方案评审意见表

附件 9 昆明市自然资源和规划局关于中航磷化工有限公司白龙潭磷矿采矿权延续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 昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿采矿权延续开展矿山生态环境综合评估及相关规划有关情况的审查意见

附件 11 昆明市东川区自然资源局关于“昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿”采矿

权延续开展矿山生态环境综合评估及相关规划等有关情况的审查意见

附件 12 矿山生态环境综合评估意见表（东川区林业草原局、寻甸县林业草原局）

附件 13 昆明市中航磷化工有限公司采矿权范围叠加 2022 年 11 月 21 日下发“三区三线”（东川区）划定数据示意图

附件 14 寻甸县自然资源局关于关于昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿采矿权延续范围是否涉及生态保护红线及城镇开发边界的情况说明

附件 15 昆明市东川区阿旺镇发罗村委会花木箐、白龙潭小组搬迁协议书

附件 16 昆明市东川区人民政府办公室关于印发昆明市东川区非煤矿山转型升级实施方案的通知

附件 17 检测报告（中航检字〔2023〕0310001 号）

附件 18 环评编制进度管理表

附件 19 环评报告质量控制记录表

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目开采现状图

附图 4 项目总平面布局图

附图 5 项目露天开采终了图

附图 6 项目评价范围及保护目标分布图

附图 7 项目生态调查工作和保护动物分布图

附图 8 项目评价区土地利用现状图

附图 9 项目评价区植被类型分布图

附图 10 项目评价区生态系统类型图

附图 11 项目与云南省生物多样性保护优先区位置关系图

附图 12 项目与云南省主体功能区划位置关系图

附图 13 项目与云南省生态功能区划位置关系图

附图 14 项目环境现状监测点位图

附图 15 项目评价区域水文地质图

附图 16 项目场地区域水文地质图

1、概述

1.1 项目背景

昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿位于昆明市东川区阿旺镇，矿区极值地理坐标为：东经 $103^{\circ}11'14.1948'' \sim 103^{\circ}12'42.2267''$ 、北纬 $25^{\circ}55'00.3460'' \sim 25^{\circ}56'07.7961''$ 。2013 年 12 月建设单位委托湖北永业行评估咨询有限公司编制完成了《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目环境影响报告书》，2014 年 3 月昆明倘甸产业园区轿子山旅游开发区环境保护局以“昆倘环复[2014]3 号”对环评报告书进行了批复，2021 年 1 月通过竣工环保验收。根据现有矿山环评及验收资料，白龙潭磷矿为露天开采，矿区面积 2.4553km^2 ，由 15 个拐点坐标圈定，开采矿种为磷矿石，开采规模为 40 万 t/a。现有矿区南部范围内分布有花木箐和白龙潭两个村庄，致使大部分压覆矿体无法开采。2022 年 11 月原采矿证（有效期 2020 年 11 月~2022 年 11 月）到期后停产至今。

白龙潭磷矿原采矿许可证于 2018 年 10 月 21 日到期后，申请延续时发现其西南侧矿界与永久基本农田发生了重叠，依有关矿政管理规定，需要缩减矿区范围。缩减后矿区范围由原先的 2.4553km^2 降到 2.3446km^2 ，缩减面积 0.1107km^2 。

2021 年，昆明市中航磷化工有限公司与昆明市东川区阿旺镇就矿区内的花木箐和白龙潭村达成搬迁协议，由昆明市东川区阿旺镇人民政府牵头组织实施村庄搬迁及安置工作。村庄搬迁后，压覆区域的大面积矿体将得以释出，建设单位决定对矿山进行改建。2021 年 12 月 8 日，建设单位就矿山改建项目在昆明市东川区发展和改革局进行备案，取得了《云南省固定资产投资项目备案证》，项目代码：2112-530113-89-02-991894。

白龙潭磷矿于 2021 年 1 月针对矿区范围缩减及村庄搬迁重新进行了增储勘探工作，并委托中化地质矿山总局云南地质勘察院编制了《云南省昆明市东川区白龙潭磷矿资源量核实报告》，于 2021 年 11 月 19 日在云南省自然资源厅完成备案。2022 年 10 月，云南地矿工程勘察集团有限公司资源环境分公司以通过评审备案的储量核实报告为基础，编制完成了《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿

产资源开发利用方案》。之后，昆明市中航磷化工有限公司编制了《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造可行性研究报告》。

根据投资项目备案证，本项目改建内容包括增加 1 套 60 万吨/年磷矿智能分拣富集装置，设计阶段因用地及选址原因，建设单位已暂缓分拣装置的设计与建设，故本次评价内容仅包括磷矿开采建设内容，不含选矿工程。后续待选矿工程建设方案确定后，建设单位将单独另行报批环评手续。

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》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“八、非金属矿采选业”中“12、化学矿开采 102；石棉及其他非金属矿采选 109”，“全部”应编制环境影响报告书，故本项目应编制环境影响报告书。昆明市中航磷化工有限公司委托我单位为本项目进行环境影响评价工作。我单位接受委托后，通过现场踏勘、资料收集，在工程分析的基础上，对本项目可能造成的环境影响进行分析评价，并按照环境影响评价技术导则的要求，编制完成《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造项目环境影响报告书》，供建设单位上报审批。

1.2 环评工作过程

本次评价工作流程详见下表。

表1.2-1 项目评价流程一览表

流程	时间	备注
环评单位接受委托	2023年3月1日	/
建设方提供项目投资项目备案证、可行性研究报告等主要资料	2023年3月5日	/
环评信息第一次公示	2023年3月6日	公示网站：昆明市东川区人民政府，网址： http://www.kmdc.gov.cn/c/2023-03-06/6558987.shtml ，公示期间未收到相关反馈意见。
进行初步工程分析，确定评价思路、评价重点及各环境	2023年3月7日	/

要素评价等级		
现场勘查	2023年3月9日	步行及驾车，重点调查项目现有工程概况，改建项目建设现状，区域环境状况、敏感区筛查、地表水系、现状污染源等。
收集项目区已有环境质量现状资料并制定监测方案	2023年3月10日	/
开展项目区环境质量现状监测、生态现状调查	2023年3月20日~2023年3月30日	环境质量现状监测由中航检测(云南)有限公司完成，陆生生态调查由昆明景行生态环境科技有限公司完成。
编制环境影响报告书	2023年3月11日~2023年4月17日	/
环评信息第二次公示	2023年4月18日~2023年4月28日	三种方式：①网络公示：昆明市东川区人民政府，网址： http://www.kmdc.gov.cn/c/2023-04-19/6625376.shtml ；②登报公示，昆明都市时报2次登报；③现场张贴公示。

1.3 项目特点

该项目主要特点为：

(1) 本项目为矿山改建项目，现有矿山以露天开采的方式，矿区面积 2.4553km²，由 15 个拐点坐标圈定，开采矿种为磷矿石，开采规模为 40 万 t/a，服务年限为 2 年。现有工程于 2013 年 12 月完成环评报告编制，于 2014 年 3 月取得环评审批意见，2021 年 1 月通过竣工环保验收。2022 年 11 月原采矿证（有效期 2020 年 11 月~2022 年 11 月）到期后现有工程停产至今。

(2) 本次改建后项目矿区面积 2.3446km²，由 25 个拐点坐标圈定，矿山开采设计规模为 40 万 t/a，属中型矿山，采用露天开采方式，服务年限为 45.1 年（含基建 0.5 年）。根据投资项目备案证，本项目改建内容包括增加 1 套 60 万吨/年磷矿智能分拣富集装置，设计阶段因用地及选址原因，建设单位已暂缓分拣装置设计与建设，矿山采出矿石经简单破碎后外售，不选矿，最终产品为磷矿原矿石。

(3) 本次改建变更情况

与项目现有工程比较，本次改建建设单位、建设地点、开采矿种、开采方式、

生产规模均不变，矿区范围由 2.4553km² 缩减为 2.3446km²，开采范围由 9.7hm² 扩大至 162.92hm²，另外服务年限、开采标高均有调整，具体变化情况如下表所示。

表 1.3-1 项目改建前后变动情况一览表

序号	项目	现有工程	本次改建	变化情况	变化原因
1	建设单位	昆明市中航磷化工有限公司	昆明市中航磷化工有限公司	不变	/
2	建设地点	昆明市东川区阿旺镇	昆明市东川区阿旺镇	不变	/
3	开采矿种	磷矿	磷矿	不变	/
4	生产规模	40 万 t/a	40 万 t/a	不变	/
5	服务年限	2a	45.1a	延长	矿区范围内的村庄搬迁后，压覆矿产释出，并增加了深部含磷层的开采。
6	开采方式	露天开采	露天开采	不变	/
7	矿区范围	2.4553km ² ，由 15 个拐点坐标圈定	2.3446km ² ，由 25 个拐点坐标圈定	缩减 0.1107km ²	避让矿界西南侧永久基本农田，对范围进行缩减。
8	开采范围	9.7hm ²	162.92hm ²	扩大 153.22hm ²	矿区范围内的村庄搬迁后，压覆矿产释出，重新进行储量核实及开采设计。
9	开采标高	采矿许可证： 2980~2500m；环 评批复： 2970~2840m。	采矿许可证： 2980~2500m； 本次评价设计： 2980~2500m。	变化	新的采矿证、可研设计进行了调整。
10	工程占地	12.79hm ²	184.32hm ²	扩大 171.53hm ²	扩大露天采场占地，新增排土场、开拓道路、办公生活区、高位水池等占地。

(4) 本项目在开采过程中将清除矿区植被，对生态环境有一定影响，环评将提出严格按照矿山生态恢复要求进行后期植被恢复，减轻生态环境的影响。同时，本项目生产过程中主要污染物为粉尘、雨季采场、排土场淋滤水，环评将重点分析粉尘、淋滤水的产排情况、采取的污染防治措施和影响预测评价。

(5) 项目本次改建开采区范围内现有村庄花木箐和白龙潭拟全部进行搬迁，搬迁工作由昆明市东川区阿旺镇人民政府牵头组织及实施，昆明市中航磷化工有限公司

司已与昆明市东川区阿旺镇人民政府已签订了搬迁协议（详见附件），本次评价不包括移民安置等相关内容。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 与产业政策的符合性

项目开采矿种为磷矿，开采规模为40万t/a。根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），本项目属于其中所规定的鼓励类中十一：2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿选矿尾矿综合利用技术开发与应用，中低品位磷矿、萤石矿采选与利用，磷矿、萤石矿伴生资源综合利用。项目不在《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》所述产业中。本项目已获得昆明市东川区发展和改革局投资项目备案证，项目代码：2112-530113-89-02-991894。且本项目不使用属淘汰类别的生产设备，因此本项目的建设符合相关产业政策。

1.4.2 与相关规划的符合性

（1）与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性

2021 年 2 月，云南省地质调查局按照云南省自然资源厅安排组织编制了《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，本项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性见下表。

表1.4-1 项目与云南省矿产资源总体规划符合性

云南省矿产资源总体规划（2016-2020 年）		本项目情况	符合性
矿产资源开发利用与保护目标要求	对全省重要优势的铅、锌、锡、铜、钨、金、磷、煤、稀土等矿产实行开采总量调控。其中重点对国家规定实行保护性开采的钨、稀土 2 种矿产实行开采总量控制，实行按国家下达计划开采，控制开采总量。	本矿山为改建矿山，开采矿种为磷矿，不属于规划控制矿种。	符合
矿产资源勘查开发区域布局规划	滇中地区：包括昆明、玉溪、曲靖和楚雄 4 个州（市）的 27 个县（市、区），是国家层面重点开发区域，连接南亚东南亚国家的陆路交通枢纽，全省跨越发展的引擎和西南地区重要的经济长极。矿产资源储量大、经济价值高，磷、铜、铁、铅、煤等矿产较为丰富，建设成为化工、有色金属冶炼加工为重点	项目位于昆明市东川区，属于重点开发区域。	符合

	的区域性资源深加工基地。		
加强重要非金属矿产开发利用	加强重要非金属矿产开发利用稳定磷矿资源供给，满足磷肥生产需要。加强硅石矿等非金属矿产开发利用。	项目为磷矿开采，属于非金属矿。	符合
调整矿山规模结构	按照矿区（床）资源储量规模与矿山生产建设规模相适应的原则，调整矿山开采规模结构。减少小型矿山数量，提高大中型矿山数量比重，到 2025 年，全省大中型矿山比例达到 20%以上，矿业集中度明显提高。	项目为改建项目，磷矿开采规模为 40 万吨/年，属中型矿山。	符合
严格新建、扩建矿山开采规模准入	新建、扩建矿山严格执行规划确定的矿山最低开采规模设计标准。不再新建 30 万吨/年以下露天铁矿、10 万吨/年以下地下铁矿。不再新建扩建钨金属储量小于 1 万吨、年开采规模小于 30 万吨矿石量的项目（现有钨矿山的深部和边部资源开采扩建项目除外）。不再新建年产矿石量 30 万吨以下的铜矿。不再新建日处理岩金矿石 300 吨以下的露天采选项目、100 吨以下的地下采选项目。不再新建 2 万吨(REO)/年以下混合型、0.5 万吨(REO)/年以下氟碳铈矿、500 吨(REO)/年以下离子型稀土矿山。不再新建露天磷矿山。	项目为现有矿山改建项目，磷矿开采规模为 40 万吨/年，符合相关的最低开采规模设计标准要求。	符合
禁采区要求	将以下区域一定范围划定为具有生态环境保护功能的禁止开采区：①世界自然遗产地、国家级和省级自然保护区、世界级和国家级地质公园（含地质遗迹）、重要饮用水水源保护区、国家级和省级森林公园、重要湿地，国家级和省级重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地等；②矿产资源开发对生态环境具有不可恢复的影响的地区；③国家和地方法律法规规定的其他不得开采矿产资源的区域。铁路、高速铁路、高速公路、国道、省道、国境线、水源地、重要河流和水库、世界文化遗产地、九大高原湖泊、机场、石油天然气输送管道、水利工程和高压输电线路、通讯线路等重要设施的保护范围、重要城镇、城市面山、国家级公益林、I 级保护林地、基本农田保护区等，按照相关法律法规规定执行。	项目不涉及世界自然遗产地、国家级和省级自然保护区等需要特殊保护区域；项目占地不属于生态环境具有不可恢复影响的地区；本项目为《昆明市东川区人民政府办公室关于印发昆明市东川区非煤矿山转型升级实施方案的通知》中“达标保留”类矿山之一，不属于国家和地方法律法规规定的其他不得开采矿产资源的区域；项目与基本农田发生重叠矿界已进行调减，缩减后已不涉及	不冲突

		国家级公益林、I 级保护林地、基本农田保护区等。	
--	--	--------------------------	--

综上，项目符合《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025 年）要求。

（2）与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》的符合性

2021 年 6 月，由云南省地质环境监测院编制完成《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》，本项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》中的有关要求符合性分析详见下表。

表1.4-2 项目与云南省矿产资源总体规划环评符合性

规划环评中有关要求		本项目情况	符合性
大气	我省的大部分露天矿山位于山上，与居民区保持一定的距离，粉尘影响范围较小，因此对矿区外环境影响较小。到规划目标年（2025 年），全省煤矿数量控制在 200 个左右，全省非煤矿山采矿权总数在 2020 年底基础上减少 20%。同时规划对主要矿种最低开采规模也做了规定。随着规划的实施，矿山数量将减少，企业规模将扩大，有利于集中处理粉尘和扬尘，减小对大气环境的影响；但由于开采规模扩大，运输车辆产生的扬尘有可能增大，因此应加强对运输扬尘的治理，矿山应配备洒水车等，并要求运输车辆在通过居民区时控制车速，减小扬尘的影响。	本项目设置两辆洒水车，运输车辆限速，物料用篷布覆盖并严禁超载，降低扬尘产生。	符合
地表水	非金属矿山开发方式有露天开采和地下开采。露天开采生产过程产生的废水主要有废石场淋溶水、场地冲洗废水。产生的废水主要污染物为 SS，经沉淀池处理后，可循环利用，不对外排放；或经处理后达标排入附近水体。	本项目属非金属矿露天开采，运营期产生的露天采场淋滤水、排土场淋滤水全部收集，沉淀处理后回用于洒水降尘、生态抚育用水等，不外排。	符合
噪声	矿石运输采用载重汽车，噪声较大，对交通线路通过的居民区造成影响。特别是矿石运输车辆进入城(镇)市建设区，对沿途居民造成的影响更为明显。为此，必须按照各地道路交通管制的要求，在规定时间内运输矿石，尽量减少对道路沿线居民的影响。	本项目改建后对外运输路线保持不变，运输强度保持不变，通过加强车辆限速、禁鸣等措施后，对道路沿线居民的影响不大。	符合
土壤	本次规划实施后，矿山企业通过采取严格的保护	项目按照“源头控制、过程	符合

	措施后，矿山建设对周围土壤环境影响很小，不会降低当地土壤环境质量。	防控”相结合的原则，从污染物的产生、入侵、扩散、应急响应全阶段进行控制，项目建设运营对区域土壤环境产生的影响小。	
生态	矿山施工和开采过程中产生的废渣、弃土等剥离废物对土壤扰动、地表植被造成破坏，改变原有土地类型，降低土壤的抗侵蚀能力，加剧水土流失。剥离物的堆放占用土地，改变土地使用功能和生态景观。如生态破坏程度过大或得不到及时修复，可能导致区域生态环境进一步衰退。在缺水地区，地表植被稀疏、覆盖度低，矿山开采对地表植被的破坏影响较大，后期植被恢复较慢，将在相当一段时间内地表裸露，存在一定水土流失影响。	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，项目建设不会使某种植物灭绝。项目拟采取边开采、边恢复措施，对区域土地利用不会产生明显影响，对评价区植被、植物及动物的影响不大。	符合
规划方案优化调整建议	(1) 矿区涉及自然保护区（煤矿规划矿区除外）、生态保护红线（煤矿规划矿区除外）、风景名胜区、饮用水水源地、世界自然遗产地、湿地、国家公园、地质公园的部分划为禁采区（已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围的开采除外）。森林公园内禁止露天采矿。 (2) 矿山开采地面设施禁止占用基本农田保护区。 (3) 生态保护红线（含自然保护地）内开展调查、勘查、开采活动，须严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求，凡达不到要求的无条件退出。 (4) 矿区规划涉及的河流水体功能区划为 I、II 类水体，禁止新增排污口，现有排污口应按水体功能要求，实行污染物总量控制，不新增总量指标，以保证受纳水体水质符合规定用途的水质标准。	(1) 本项目矿区及辅助工程占地均不涉及自然保护区、生态保护红线、风景名胜区、饮用水水源地、世界自然遗产地、湿地、国家公园、地质公园等禁采区，也不涉及森林公园范围。 (2) 本项目矿区及辅助工程占地均不涉及基本农田保护区。 (3) 本项目不涉及生态保护红线范围。 (4) 本项目区涉及的块河、大白河均为 III 类水体，且项目废水处理后全部回用，不设置排放口。	符合

由上表可知，本项目符合《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》中的有关要求。

(2) 与县区矿产资源总体规划的符合性

根据《昆明市自然资源和规划局关于中航磷化工有限公司白龙潭磷矿采矿权延续矿山生态环境综合评估及相关规划等有关情况审查意见》，经使用第三轮矿产资

源规划统一数据库查询，本项目矿权范围不涉及《东川区矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《寻甸县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》禁止开采区、限制勘查区，项目符合《东川区矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《寻甸县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》。

（3）与城市总体规划的符合性

本项目位于昆明市东川区阿旺镇，矿区范围涉及东川、寻甸两个区域。本项目为改建项目，新增占地主要在原矿区范围内，不在东川、寻甸城市建设规划范围内，项目建设与城市总体规划不矛盾。

（4）与《云南省主体功能区规划》的符合性

本项目位于云南省昆明市东川区阿旺镇，矿区范围涉及东川、寻甸两个区域。根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发[2014]1 号），东川属于云南省限制开发区域中的重点生态功能区，功能定位：重点生态功能区在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区要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适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。

寻甸县属于国家级重点开发区域，功能定位：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

本项目为磷矿露天开采，符合重点开发区域中关于“鼓励开采云南省优势、国内紧缺的煤、磷、铜、铅、锌、金、银、铂、镍、铁、锰、钛等矿产”的规划布局要求。同时，项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，采取边开采边复垦的方式，因此绿化和复垦使植被得以逐渐恢复，提高植被覆盖度，不会对区域森林质量造成明显长期影响。排土场采取分区分段排土，由下而上排土，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦，减少排土

场裸露面积。项目建设过程将落实水土保持方案中提出的各项水土流失防治措施，通过各种防治措施的有效实施，提高工程占地区域内水土流失治理度、渣土防护率，保持水体、防风固沙。因此，项目符合《云南主体功能区规划》。

（5）与《云南省生态功能区划》的符合性

本项目位于云南省昆明市东川区阿旺镇，对照《云南省生态功能区划》，本项目所在区域属于Ⅲ2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持功能区，该生态功能区详情如下表所示。

表 1.4-3 项目所在区域生态功能区划

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区	Ⅲ2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持功能区	武定县东北，禄劝县北部，东川区大部分地区，巧家、会泽县西部地区，面积 6214.85 平方公里	以高山峡谷地貌为主。年降雨量河谷地带 700-900 毫米，山地和高原面上可达到 1200 毫米。低海拔河谷地带植被以稀树灌木草丛为主，高原面上主要是云南松林，河谷土壤以燥红壤为主，山地上的土壤以红壤为主	森林覆盖率极低、水土流失和泥石流严重	土壤侵蚀高度敏感、泥石流隐患严重	金沙江中段峡谷地带的水土保持和生态灾害的综合治理	水土流失和泥石流的生物治理和工程治理，提高森林的数量和质量，防止生态灾害的进一步恶化

本项目为生态影响型建设项目，根据现场调查，项目占用林地类型属于一般林地，项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，采取边开采边复垦的方式，因此绿化和复垦使植被得以逐渐恢复，提高植被覆盖度，不会对区域森林质量造成明显长期影响。同时项目建设过程将落实水土保持方案中提出的各项水土流失防治措施，通过各种防治措施的有效实施，提高工程占地区域内水土流失治理度、渣土防护率，控制土壤流失，降低生态灾害的发生。

因此，项目的建设不违反云南省生态功能区划中确定的保护措施和发展方向，

总体上符合《云南省生态功能区划》的要求。

1.4.3 与“三线一单”相符性

(1) 与生态保护红线符合性分析

项目位于昆明市东川区阿旺镇，涉及东川区和寻甸县两个行政区域，根据东川区自然资源局及寻甸县自然资源局查询结果（见附件），本项目不涉及生态保护红线，符合生态保护红线管控要求。

(2) 与环境质量底线符合性分析

根据引用资料及现状补充监测结果，评价范围内环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；地表水体大白河（小江上游段）能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；评价区域各地下水监测点的监测因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准；厂界昼间、夜间声环境均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；本工程占地范围内各土壤监测点位各层位 45 项基本项目监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，占地范围外各土壤监测点位 8 项基本项目监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险管制值。

本工程建成投产后，生活污水、生产废水经处理达标后全部回用于降尘用水、生态恢复植被抚育用水等不外排，不会降低区域地表水环境质量；项目产生的大气污染物经采取相应防治措施后达标排放，厂界噪声达标排放，固体废物处置率 100%。在落实本环评提出的各项污染防治措施的情况下，本项目运行不会对周围环境造成较大影响，不会改变评价范围内各环境要素的环境质量，能够满足环境功能区要求，满足环境质量底线要求。

(3) 与资源利用上线符合性分析

本项目不属于高污染、高消耗型企业，属于非金属矿采选，项目废水收集处理后作为绿化和降尘水全部回用，废水回用效率高；并且项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿区开采后及时进行恢复治理，恢复其生态环境，不改变土地原有利用性质。综合分析，本项目水、

电、土地等资源利用不会达到区域的资源利用上限。

(4) 与生态环境准入清单符合性分析

本项目符合国家和云南省地方当前产业政策，符合《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025 年）等相关规划。《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发[2021] 21 号）中明确了各类型管控单元的生态环境准入清单，根据叠图分析，本项目涉及昆明市生态环境管控单元中的“东川区矿产资源重点管控单元”、“寻甸回族彝族自治县矿产资源重点控单元”两种分区。本项目符合“昆政发[2021] 21 号”附件 3 “昆明市环境管控单元生态环境准入清单”中的相关要求（相关分析详见下文），因此本项目符合昆明市生态环境准入清单的要求。

(5) 与《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》的符合性分析

根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发[2021] 21 号），全市共划分为 129 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。根据与“昆明市环境管控单元分类图”叠图分析，本项目涉及“昆政发[2021] 21 号”中东川区矿产资源重点管控单元、寻甸回族彝族自治县矿产资源重点控单元两种分区。

本项目与《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发[2021] 21 号）的符合性分析详见下表。

表1.4-4 项目与“昆政发[2021] 21号”符合性分析对照表

涉及单元名称	准入要求			项目情况	符合性
昆明市环境管控单元生态环境准入要求	空间布局约束	限制开发建设活动的要求	(1) 严格控制滇池、螳螂川等水污染严重地区高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。 (2) 牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境区进行分区分管。	(1) 项目属金沙江流域，且为非金属矿开采，不属于高耗水、高污染行业。 (2) 项目属金沙江流域，不在牛栏江流域内。	符合
	污染物排放管控	允许排放量要求	(1) 区域内 COD 允许排放量不得超过 1.44 万吨，氨氮允许排放量不得超过 0.50 万吨。 (2) 环境空气质量总体保持优良，区域内二氧化硫排放量控制在 10.06 万吨/年以下、氮氧化物排放量控制在 9.32 万吨/年以下。	(1) 本项目废水收集处理后全部回用，不外排，无 COD、氨氮排放。 (2) 本项目评价范围内涉及东川、寻甸两个区域，环境空气质量现状均达标。本项目无二氧化硫、氮氧化物排放。	符合
		现有源提标升级改造	(1) 主城建成区生活垃圾无害化处理率达到 100%，县城（建成区）生活垃圾无害化处理率达到 80%以上，建制镇生活垃圾无害化处理率达到 70%以上，特殊困难地区可适当放宽。工业固体废物处置利用率 95%以上，秸秆综合利用率达到 90%以上。 (2) 按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的生活垃圾处理厂（场）、粪便处理厂、厨余垃圾处理厂、建筑垃圾（渣土）处理场、垃圾转运站、公共厕所、生活垃圾分类设施等环卫基础设施。	(1) 项目产生的废土石方堆存于排土场内，后期用于绿化覆土，生活垃圾集中分类收集后，自行清运至附近村镇垃圾收集点统一处置。固废全部 100%处置。 (2) 本项目不涉及该条目所述内容。	符合
	环境风险防控	联防联控要求	(1) 严格控制长江、珠江两大水系干流沿岸和滇池、阳宗海流域的石化、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。 (2) 强化与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。	(1) 本项目为非金属矿开采，不属于石化、化工、有色金属冶炼行业。 (2) 本项目不涉及该条目所述内容。	符合

涉及单元名称	准入要求			项目情况	符合性
	资源利用效率	水资源利用效率要求	水资源利用效率持续提高，完成省级下达的水资源利用效率目标要求。	项目露天采场淋滤水、排土场淋滤水、生活污水等废水收集处理后作为绿化和降尘水全部回用，水资源利用效率高。	符合
		能源利用效率要求	能源利用效率持续提高，完成省级下达的能源利用效率目标。	项目采用先进生产工艺，不使用落后淘汰的生产设备，电能等消耗不会达到区域的资源利用上限。	符合
		碳排放强度控制要求	（1）全市绿色低碳产业结构基本形成，能源生产和消费结构进一步优化，实现单位地区生产总值二氧化碳排放量完成省下达任务。 （2）非化石能源消费占能源消费总量比重达到 20%。	项目使用电能等清洁能源，不使用落后淘汰的采掘、运输设备，减少二氧化碳排放量。	符合
东川区矿产资源重点管控单元	空间布局约束	落实《云南省矿产资源总体规划》禁止开采区规定，禁止开采区内不得新设采矿权。		项目符合《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025年）要求，矿权范围不涉及禁止开采区、限制勘查区。	符合
	污染物排放管控	1.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2.实施“矿山复绿”行动。重点加强历史遗留矿山矿区土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。 3.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，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。		1.项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，采取“边开采、边治理、边恢复”的方式，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2.本项目为磷矿改建项目，矿山处于服务期内，已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。 3.项目不设置尾矿库，产生废土石进入排土场，排土场采取分区分段排土，由下而上排土，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦。	符合
	资源利用效率	1.积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。		1.本项目符合《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）的相关要求（详见下文分析）。	符合

涉及单元名称	准入要求		项目情况	符合性
		2.对原有大中型矿业进行技术改造，淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广，积极推进绿色勘查与开发。构建绿色勘查开采新模式，因地制宜推广充填开采、保水开采、减沉开采等技术方法，推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式，推广节能减排绿色采选冶技术。 3.应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水。 4.加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回收率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。	2.本项目为中型矿山，属于《昆明市东川区非煤矿山转型升级实施方案》中东川区达标保留矿山的4个矿山之一，不属于污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，采取“边开采、边治理、边恢复”的方式。 3.项目为露天开采，不选矿，生产过程无工艺废水产生，淋滤水、生活污水等收集处理后全部回用。 4.本项目回采率95%，符合相关规定，无粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等产生。	
寻甸回族彝族自治县矿产资源重点控单元控单元	空间布局约束	落实《云南省矿产资源总体规划》禁止开采区规定，禁止开采区内不得新设采矿权。	项目符合《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025年）要求，矿权范围不涉及禁止开采区、限制勘查区。	符合
	污染物排放管控	1.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2.实施“矿山复绿”行动。重点加强历史遗留矿山矿区土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。 3.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，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。	1.项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，采取“边开采、边治理、边恢复”的方式，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2.本项目为磷矿改建项目，矿山处于服务期内，已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。 3.项目不设置尾矿库，产生废土石进入排土场，排土场采取分区分段排土，由下而上排土，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦。	符合
	资源利用效率	1.积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产	1.本项目符合《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）的相关要	符合

涉及单元名称	准入要求	项目情况	符合性
	能有关要求。 2.对原有大中型矿业进行技术改造，淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广，积极推进绿色勘查与开发。构建绿色勘查开采新模式，因地制宜推广充填开采、保水开采、减沉开采等技术方法，推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式，推广节能减排绿色采选冶技术。 3.应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水。 4.加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。	求（详见下文分析）。 2.本项目为中型矿山，属于《昆明市东川区非煤矿山转型升级实施方案》中东川区达标保留矿山的4个矿山之一，不属于污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，采取“边开采、边治理、边恢复”的方式。 3.项目为露天开采，不选矿，生产过程无工艺废水产生，淋滤水、生活污水等收集处理后全部回用。 4.本项目回采率95%，符合相关规定，无粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等产生。	

由上表可知，项目的建设符合《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》中生态环境准入清单的要求。

1.4.4 与“三区三线”相符性

根据东川区自然资源局及寻甸县自然资源局查询结果（见附件），项目区域与东川区、寻甸县生态保护红线、永久基本农田保护区、城镇开发边界管控范围不重叠，项目不涉及已划定的“三区三线”范围，符合区域国土空间规划。

1.4.5 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号），其相关内容与本项目符合性分析见下表。

表1.4-5 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析对照表

序号	要求	项目基本情况	符合性
1	禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。	本项目矿区不在自然保护区（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、文物古迹所在地、地质遗迹保护区。	符合
2	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。	本项目矿区不在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内，项目周边道路为乡村道路。	符合
3	禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。	本项目不属于地质灾害危险区。	符合
4	禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。	本项目为磷矿露天开采，开采工艺成熟，不属于条目禁止的土法采、选工艺。	符合
5	禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。	项目为改建，占地不涉及公益林，植被为常见物种，项目矿产资源开发后将进行土地恢复，覆土并种植林草和农作物等，生态环境可向良好方向恢复。	符合
6	矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划。	项目符合国家产业政策及区域规划要求。	符合
7	对于露天开采的矿山，宜推广剥离—排土—造地—复垦一体化技术。	项目采用露天开采工艺，拟采用“剥离—排土—造地—复垦”的	符合

		开采工艺，项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将占地复垦纳入矿山日常生产与管理。	
8	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。宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入露天采场。	项目采场淋滤水、排土场淋滤水收集处理后全部回用于矿山抑尘用水和生态抚育用水，不外排。项目采准优先进行截排水设施建设，防止或减少各种水源进入露天采场。	符合
9	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。	项目露天采场洒水降尘作业，运输道路洒水降尘，运输过程采取加盖苫布等抑尘措施。	符合
10	对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。大力推广采矿固体废物的综合利用技术。	项目规划两个外排土场、一个内排土场，弃渣全部堆放于排土场，排土场下游布设浆砌石拦渣坝，保证场地的安全。排土场弃渣将用于后期矿区恢复治理。	符合
11	宜采用尘源密闭、局部抽风、安装除尘装置等措施，防治破碎、筛分等选矿作业中的粉尘污染。	本项目采出矿石仅采用破碎锤简单破碎，不设置破碎、筛分等工艺设备，无相关粉尘污染产生。	符合
12	矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理，提倡采用采（选）矿—排土（尾）—造地—复垦一体化技术。矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、弃渣场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。	项目采用“采矿—排土—造地—复垦”的开采工艺，将土地复垦纳入矿山日常生产与管理。项目已编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。	符合

由上表可知，项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）相关要求符合。

1.4.6 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）的符合性

本项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）中矿山生态环境保护与恢复治理的要求符合性分析如下。

表1.4-6 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》符合性分析对照表

序号	要求	项目基本情况	符合性
1	禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。	根据项目已取得“矿山生态环境综合评估及相关规划等有关情况的审查意见”（见附件），本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、文物遗迹、地质遗迹保护区等区域；本项目距离周边省道、国道、高速路均较远，约在 2km 以上，且中间有山体阻隔，不在其可视范围内。	符合
2	矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。	本项目的建设符合《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区规划》，不涉及昆明市生态保护红线。项目制定了降尘、地表径流收集处理、固废处置、植被恢复和土地复垦等措施，防治生态破坏和环境污染。	符合
3	坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护与恢复治理水平。	本项目编制了《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，合理确定了矿山生态保护与恢复治理分区，优化了矿区生产与生活空间格局，采用新技术、新方法、新工艺提高了矿山生态环境保护与恢复治理水平。	符合
4	所有矿山企业均应对照本标准各项要求，编制实施矿山生态环境保护与恢复治理方案。	本项目已编制了《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。	符合
5	恢复治理后的各类场地应实现：安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。	项目采用边开采边恢复的方式，随着恢复治理措施的落实，恢复治理后的各类场地能够实现安全稳定，对人类和动植物不会造成威胁，不会对周边环境产生污染，能够与周边自然环境和景观相协调，能够恢复土地基本功能，区域整体生态功能得到保护和恢复。	符合

由上表可知，项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）相关要求符合。

1.4.7 与《关于加快建设绿色矿山的实施意见的通知》（云国土资[2017]137 号）的符合性

本项目属于非金属矿行业矿山，《关于加快建设绿色矿山的实施意见的通知》（云国土资[2017]137 号）中提出了非金属矿行业绿色矿山建设的相关生态环境保护与恢复要求，主要为：应采用喷雾、洒水、湿式凿岩、增设除尘装置、全封闭皮带运输等措施处置采选、运输过程中产生的粉尘和遗撒，做到矿区无扬尘。对凿岩、碎磨、空压等设备，通过消声、减振、隔振等措施进行噪声处理。废弃物不得扩散到矿区范围外造成环境污染，固体废物妥善处置率达到 100%。

按照本环评提出的环保措施，项目易产尘的露天采场、排土场等设置雾炮机等洒水，运输道路采用洒水车等降尘措施。项目产生的废土石方堆存于排土场内，后期用于绿化覆土，生活垃圾集中分类收集后，自行清运至附近村镇垃圾收集点统一处置。凿岩机上装消声器，空压机进出口安装阻抗式消声器。综合分析，本项目在严格执行本环评提出的环保措施后，项目符合《关于加快建设绿色矿山的实施意见的通知》（云国土资[2017]137 号）的要求。

1.4.8 与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（云政发〔2015〕38 号）相符性

项目与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2019〕65 号）的符合性分析见下表。

表1.4-7 与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》符合性

类别	具体要求	本项目情况	相符性
严格环境影响评价，源头防范环境风险	“三磷”建设项目选址不得位于饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区以及国家法律法规明确的其他禁止建设区域。选址应避开岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域。长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内禁	本项目选址不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区以及国家法律法规明确的其他禁止建设区域；矿山周边地表水体为块河、大白河，均属长江流域金沙江水系；本项	符合

	止新建、扩建磷矿、磷化工项目，长江干流 3 公里范围内、主要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建尾矿库和磷石膏库。	目矿权距离长江一级支流直线距离大于 1km，不涉及长江干流及主要支流岸线禁止建设区域。	
严格建设项目环评审批，强化环境管理要求	磷矿、磷化工和磷石膏库建设项目应采取有效措施控制储存、装卸、运输及工艺过程等无组织排放。	磷矿采取洒水降尘、篷布遮盖、运输车辆减速慢行等有效措施控制粉尘无组织排放。	符合

由上表可知，项目与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2019〕65号）相关要求符合。

1.4.9 与《非金属矿行业绿色矿山建设规范》的符合性

根据中华人民共和国国土资源部2018年6月28日发布的《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018），本项目与规范的符合性分析详见下表。

表 1.4-8 项目与《非金属矿行业绿色矿山建设规范》的符合性

类别	具体要求	本项目情况	相符性
矿山环境	矿区功能分区布局合理，矿区应绿化、美化、整体环境整洁美观。	建设单位编制《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并将按照方案分阶段实施土地整治、矿区复绿。	符合
	生产、运输、贮存管理规范有序。	矿山按照要求建立相关的管理台账制度，对生产、运输、贮存管理进行规范管理。	符合
	矿山应采用喷雾、洒水、湿式凿岩、加除尘装置等措施处置采选、运输等过程中产生的粉尘，其建设、运行符合相关标准。	本项目采用喷雾、洒水、湿式凿岩等措施处置采矿、运输等过程中产生的粉尘，其建设、运行符合相关标准。	符合
	矿山尾矿、废石等固体废弃物应有专用贮存、处置场所。	本项目设置专门的排土场堆存矿山产生的废土石，服务满后按照要求进行植被恢复。	符合
	矿山应实施清污分流设施，污水排放达标。	本项目实施雨污分流，生产废水和生活污水全部回用不外排。	符合
	矿山应具备废气处理设施，气体排放达标。	本项目采用喷雾、洒水等措施处置采矿、运输等过程中产生的粉尘，废气排放可以实现达标。	符合
	应采取消声、隔声、减震等措施降低采选、运输等过程中产生的噪声，厂界环境噪声满足相关标准。	严格落实生产设备的消声、隔声、减震等措施，厂界环境噪声满足相关标准。	符合
生态环境	应按照矿山地质环境保护与土	本项目建立责任机制，将治理和复	符合

环境保护	地复垦方案进行环境治理和土地复垦，建立责任机制，将治理和复垦与生产建设活动统一部署、统筹实施，制定年度计划，及时完成地质环境治理和土地复垦。	垦与生产建设活动统一部署、统筹实施，制定年度计划，按计划完成地质环境治理和土地复垦。	
	应建立环境监测机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员。	建立环境监测机制，设置专门机构，配备专职管理人员，并定期委托当地的有资质单位进行监测。	符合
固体废物利用	矿山宜对废石、尾矿等固废开展回填、筑路、制作建筑材料等资源综合利用工作，处置率达到100%	设置专门的排土场堆存矿山产生的废土石，服务满后要求进行覆土植被，处置率为100%。	符合
污染物排放	矿山应采取有效措施，减少粉尘、噪音、废水、废石、尾矿等污染物的排放。	矿山采用湿式作业，配置洒水车、雾炮机、“水泵+输水软管”等对露天采场、排土场及运输道路等进行洒水降尘；矿山选用低噪声设备，对机修设备、空压机等采用基础减震等措施，运输车辆途经村庄时控制鸣笛和减速慢行；项目采取雨污分流，生产废水、生活污水处理达标后全部回用于洒水抑尘和生态抚育；项目采矿产生的废土石全部堆存于排土场，后期全部用于植被恢复；企业通过上述措施减少粉尘、噪音、废水、废土石等污染物的排放。	符合

由上表可知，本项目与《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）相符。

1.4.10 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性

本项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析见下表。

表 1.4-9 项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性

保护法相关要求	项目情况	符合性
第二十六条 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在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新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不在长江干支流岸线三公里范围内。	符合
第四十六条 长江流域省级人民政府制定本行政区域的总磷污染控制方案，并组织实施。对磷矿、磷肥生产集中的长江干支流，有关省级人民政府应当制定更加严格的总磷排放管控要求，有效控制总磷排放总量。 磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量；对排污口和周边环境进行总磷监测，依法公开监测信息。	本项目生产废水和生活污水处理后全部回用与洒水降尘、生态抚育等，不外排。	符合

本项目符合《中华人民共和国长江保护法》的有关要求。

1.4.11 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》的符合性

项目选址与《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）》

符合性分析，对比分析结果见下表。

表 1.4-10 项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》的符合性

相关要求	项目情况	符合性
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实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目选址不涉自然保护区。	符合
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。	本项目占地为山脊坡地，不占用河湖岸线，不涉及金沙江岸线保护区和保留区；区域地表水体块河、大白河为金沙江水系右岸一级支流小江的上游水系，小江为金沙江右岸一级支流，项目建设不直接涉及金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	符合
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。	本项目区域地表水体块河、大白河为金沙江水系右岸一级支流小江的上游水系，小江为金沙江右岸一级支流，项目建设不直接涉及金沙江干流、长江一级支流；项目废水处理后全部回用，不涉及新设、改设或扩大排污口。	符合
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改建除外。	本项目为磷矿开成项目，不属于化工园区和化工项目，项目不选矿，也不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库的建设。	符合
第十二条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，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	本项目为磷矿开成项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中国家鼓励类建设项目，不属于落后产能、过剩产能，不属于能耗、环保、质量、	符合

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。	安全不达标产能和技术落后产能。	
---	-----------------	--

项目选址符合《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）》中的相关要求。

1.4.12 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》（云政发〔2015〕38号）相符性

本项目属于改建非煤矿山，与云政发[2015]38号文件符合性分析见下表。

表1.4-11 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》符合性

序号	关于促进非煤矿山转型升级的实施意见	本项目情况	相符性
1	禁止生产建设规模和服务年限低于《云南省非煤矿山最小开采规模和最低服务年限标准》，已有磷矿（露天开采）最小开采规模：≥15万吨/年，最低服务年限：露天开采6年。	项目为已有磷矿矿山开采，开采方式为露天开采，开采规模为40万吨/年，服务年限为45.1年（含基建0.5年）。	符合
2	生产规模符合标准要求，矿山符合已批准的矿产资源规划、矿业权设置方案和矿区总体规划。	本项目开采规模及服务年限均符合标准要求，项目符合《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》、《东川区矿产资源总体规划（2016-2020年）》、《寻甸县矿产资源总体规划（2016-2020年）》等相关规划要求。	符合
3	依法取得采矿许可证、工商营业执照和安全生产许可证等证照，达到安全生产标准化三级及以上。	项目已取得采矿许可证、工商营业执照和安全生产许可证等证照，依法申领了安全生产许可证，证号：M05301132014042122000011，有效期限为：2020年12月29日至2023年12月28日，安全生产标准化三级。	符合
4	与相邻矿山以及村庄、重要设施之间的安全距离符合“严格新建非煤矿山准入标准”的有关规定。	本项目属于《昆明市东川区非煤矿山转型升级实施方案》中达标保留矿山的4个矿山之一，“各证照齐全，生产系统齐全有效，安全距离达标，无重大安全隐患”。	符合
5	具有相应资质的设计单位编制的满足国家法律法规和设计规	根据项目“矿山生态环境综合评估意见表”中应急管理局意见：该矿山落	符合

	范要求的安全设施设计。通过环境影响评价,有环保审批及验收手续,污染防治和生态保护措施符合有关要求。	实了安全生产措施,依法编制了安全生产规章制度和操作规程落实了安全生产“三同时”管理规定,委托有资质的设计单位编制了安全设施设计,并通过原昆明市安全生产监督管理局审查和备案。	
6	矿山生产系统及安全设施齐全有效,满足矿山安全规程、设计规范要求。地下开采矿山每个矿井至少应有2个独立的直达地面的安全出口,每个生产水平(中段)均应至少有2个便于行人的安全出口,并应同通往地面的安全出口相通。露天开采矿山应自上而下分台阶(层)开采,且台阶高度、台阶坡面角、最终边坡角等参数符合矿山安全规程规范及设计要求。	本项目为露天开采,委托有资质的设计单位编制了安全设施设计,采用自上而下分台阶开采,且台阶高度、台阶坡面角、最终边坡角等参数均符合矿山安全规程规范及设计要求。	符合
7	无重大安全隐患,没有非法、违法开采行为,未使用国家禁止或者淘汰的设备及工艺。	本项目符合安全生产规定,无重大安全隐患,没有非法、违法开采行为,未使用国家禁止或者淘汰的设备及工艺。	符合
8	有与职业病防治工作相适应的有效防护设施,职业病危害因素的强度或者浓度符合国家职业卫生标准。	项目符合国家职业卫生标准。	符合
9	符合国家法律法规和矿山安全生产的其他有关规定。	项目无法律法规规定的其他未达标情形。	符合

由上表可知,项目与《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》(云政发〔2015〕38号)相关要求符合。

1.4.13 与《昆明市东川区非煤矿山转型升级实施方案》相符性

根据《昆明市东川区非煤矿山转型升级实施方案》,东川区52个非煤矿山中,满足“达标保留一批”类矿山的有4个,满足“改造升级一批”类矿山的有20个,满足“整合重组一批”类矿山的有22个,满足“淘汰关闭一批”类矿山的有6个。

本项目“各证照齐全,生产系统齐全有效,安全距离达标,无重大安全隐患”,属于东川区达标保留矿山的4个矿山之一,符合《昆明市东川区非煤矿山转型升级

实施方案》的相关要求。

1.4.14 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》的符合性

(1) 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》内容

2013年2月5日云南省人民政府十二届第二次常务会议审议通过了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》。该计划结合云南生态系统类型的典型性、特有程度、特殊生态功能以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因子、经济用途、科学研究价值等因素，提出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%。并针对6个优先区域提出了9大保护优先领域和34项行动。具体的优先保护区如下表所示。

表1.4-12 云南省生物多样性优先保护区情况一览表

一级区划	二级区划
1、滇西北高山峡谷针叶林区	1.1高黎贡山北段温凉性针叶林区 1.2梅里雪山-碧罗雪山寒温性针叶林区 1.3云岭山脉寒温性-暖温性针叶林区 1.4香格里拉山原寒温性针叶林区
2、云南南部边缘热带雨林区	2.1高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区 2.2铜壁关热带雨林区 2.3南汀河热带雨林区 2.4西双版纳热带雨林区 2.5红河湿润雨林
3、滇东南喀斯特东南季风阔叶林区	3滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域
4、滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区	4.1乌蒙山湿润常绿阔叶林区 4.2金沙江下游干热河谷区
5、澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区	5.1澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区 5.2无量山中山湿性常绿阔叶林区 5.3哀牢山中山湿性常绿阔叶林区
6、云南高原湿地区	6.1滇中高原湖泊区 6.2滇西北高原湖泊区 6.3滇东北高山沼泽化草甸区

(2) 符合性分析

根据叠图，本项目所在地不属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》划定的生物多样性保护的6个一级优先区域（18个二级优先区域），项

目的建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》。

1.4.15 排土场设置的合理性

矿山排土量较大，为充分利用采空区，项目改建设计了两个外排土场和一个内排场。结合矿山资源分布情况及排土情况，考虑首先将采场内的部分剥离量排放至外排土场内，为内排腾出排土空间，外排土场排满后再进行内排。1#排土场为矿山原排土场扩容改建，位于矿区西北侧的大龙窝沟内；2#排土场位于矿区东北侧的叉箐凹子内；内排土场位于第一采区和第二采区范围。排土场选址地型为缓坡型渣场，渣场容量大，挡墙工程量小；排土场周边 500m 范围内无村庄等居民敏感点，对周边村庄的影响较小；排土场用地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域，不占用生态保护红线、生态公益林、基本农田；项目建设运营产生 6405.49 万 m³ 弃渣，项目排土场的总设计容量为 6702.59 万 m³，完全能满足项目基建期及运营期弃渣堆存的需求。

矿山开采产生的废土石属于第 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），本项目 1#排土场、2#排土场选址的合理性分析见下表。

表1.4-13 项目1#排土场选址条件分析一览表

要求		项目情况	符合性
选址 要求	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。	项目1#排土场为原排土场扩容改建，用地类型为林地、工矿用地等，不占用永久基本农田，不占用生态公益林，根据东川区自然资源局、寻甸县自然资源局查询意见可知，项目范围不涉及生态红线、永久基本农田范围。	符合
	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。	1#排土场为沟谷型，地质结构稳定，不属于活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	符合
	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	1#排土场不涉及湖泊、运河、渠道、水库，距离最近的地表水体为块河、大白河，与1#排土场直线距离均大于4km，各排土场不	符合

	施的淹没区和保护区之内。	涉及其滩地和岸坡，或者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等。	
入场要求	进入I类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求：a) 第I类一般工业固体废物（包括第II类一般工业固体废物经处理后属于第I类一般工业固体废物的）；b) 有机质含量小于2%（煤矸石除外），测定方法按照HJ761进行；c) 水溶性盐总量小于2%，测定方法按照NY/T 1121.16进行。	本项目仅存放本项目采矿过程产生的废石，排土场不对外，废石可以满足进场要求。	符合
	不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业。		符合
	危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场。	本项目在办公区设置生活垃圾桶，生活垃圾收集后清运至附近村镇收集点统一处置；机修委托专业机构完成，产生的少量危险废物由有资质单位处置，危险废物和生活垃圾不进入1#排土场。	符合
运行要求	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。	项目1#排土场将与矿山一起按规范进行建设和管理、维护。	符合
	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。		符合
	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。		符合
	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。		符合
	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。	项目1#排土场废土石及时压实，并定期采取洒水抑尘措施。	符合
封场	当贮存场、填埋场服务期满或不再	《昆明市中航磷化工有限公司白	符合

及土地复垦要求	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。	龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已通过评审，并完成备案。根据土地复垦方案可知，项目开采结束后，及时对排土场平整复土，植树造林。项目排土场关闭和封场前，按相关规定编制封场报告，符合环境保护要求。	
	贮存场、填埋场封场时应控制封场坡度，防止雨水侵蚀。		符合
	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。		符合
	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。		符合
监测要求	贮存场、填埋场投入使用之前，企业应监测地下水本底水平。	已对项目区内地下水进行监测，地下水水质可达《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。	符合

表1.4-14 项目2#排土场选址条件分析一览表

要求		项目情况	符合性
选址要求	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。	项目2#排土场用地类型为林地等，不占用永久基本农田，不占用生态公益林，根据东川区自然资源局、寻甸县自然资源局查询意见可知，项目范围不涉及生态红线、永久基本农田范围。	符合
	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。	2#排土场为沟谷型，地质结构稳定，不属于活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	符合
	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。	2#排土场不涉及湖泊、运河、渠道、水库，距离最近的地表水体为块河、大白河，与排土场直线距离均大于4km，各排土场不涉及其滩地和岸坡，或者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等。	符合
运行	贮存场、填埋场投入运行之前，企	项目2#排土场将与矿山一起按规	符合

要求	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。	范进行建设和管理、维护。	
	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。		符合
	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。		符合
	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。		符合
	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。	项目2#排土场废土石及时压实，并定期采取洒水抑尘措施。	符合

综上所述，项目排土场选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，从环境保护角度分析，项目排土场选址可行。

1.4.16 项目选址的合理性

根据项目已取得的《昆明市自然资源和规划局关于中航磷化工有限公司白龙潭磷矿采矿权延续矿山生态环境综合评估及相关规划等有关情况审查意见》（见附件）等，本项目不在自然保护区、国家公园、三江并流世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区、基本农田保护区、矿产资源规划禁止区和限制区等重要地区范围内，不涉及生态保护红线，符合生态保护红线管控要求。项目不在铁路、国道、省道两侧可视范围内，项目与其他矿山以及村庄、重要设施之间的安全距离符合《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）的相关要求。项目开发利用后通过设置截排水沟、拦挡，加强矿区绿化、土地复垦等生态恢复治理等措施，可确保建设和生产前后矿区内生态环境不恶化；通过采取洒水降尘、篷布覆盖等措施减缓粉尘的影响。项目在严格遵守环保、水保相关要求，完善相关防护措施后，不会对区域生态系统产生大的影响，本项目矿山开发不违背《云南省主体功能区规划》。项目符

合《关于加快建设绿色矿山的实施意见的通知》（云国土资[2017]137号）的要求。

本项目采矿废石属于 I 类一般工业固体废物，排土场为沟谷型不占用基本农田，生态公益林，不涉及周边无河流、湖泊及水库等，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中对场址选址的要求。

因此，本项目选址合理。

1.4.17 项目平面布局的合理性

本项目矿区工程内容组成包括露天采场、排土场、运输公路、和生活办公区等。

(1) 露天采场

采矿范围划分为相对独立的三个采区，开采顺序为首先开采第一采区，为保证开采安全，待第一采区完全开采结束后再开采第二采区，相应的待第二采区完全开采结束后最后开采第三采区。本项目仅在矿带周围进行开采，大大减少了对开采区的扰动，保护生态环境。

(2) 排土场

项目改建设计两个外排土场和一个内排土场，排土场距离采场距离均较近，方便废石的运输。排土场场地不占用永久基本农田及河道，不涉及居民拆迁，场地相对稳定，未见有崩塌、滑坡不良地质作用，排土场设置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中要求，平面布局合理。

(3) 办公生活区

项目办公生活区拟建于采场东南侧爆破警戒线以外的矿山公路旁地势较平缓处，土地平整面积面积 0.15hm²，可进行分台设计建筑房屋，包含办公室、宿舍、食堂、材料库、厕所等。办公生活区选址兼顾地形地貌特征、常年主导风向、取水地点及爆破安全距离等因素，布局合理。

(4) 环保设施等布局

淋滤水沉淀池分散布置在矿区磷矿露天采场采坑内和排土场下游等区域，处于矿区地势较低处，方便污水的收集。隔油池、化粪池、生活污水处理站等设置于办公生活区附件，便于对生活污水的收集处理。矿区内新建道路连接采区、排土场、办公生活区，矿区内交通方便。

综合分析，项目平面布局设置合理。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目主要关注的环境问题及环境影响为：

- (1) 项目选址的环境合理性分析。
- (2) 本项目建设性质为矿山改建，对矿山现状存在的环境问题进行调查并提出“以新带老”措施。

项目矿山开采过程中对矿区周边生态环境产生一定影响，因此环评重点关注项目建设及开采过程中对项目区生态系统的影响及恢复措施。

- (3) 项目废水处理达标全部回用的可行性分析，矿山开采对地下水的影响。
- (4) 废气达标排放及对大气环境和环境保护目标影响是否可接受。
- (5) 噪声厂界达标及对环境保护目标影响是否可接受。
- (6) 固体废物处置是否符合相关要求，环境风险的可控性分析。
- (7) 项目拟采取的环境保护措施及可行性。

1.6 主要结论

本次环评工作通过现场踏勘、资料收集、公众参与，采用工程分析、模式预测、现场测量、定性与定量结合等方法，按照环评相关导则和技术规范编制完成环境影响报告书，本次评价工作的主要结论如下：

(1) 本项目符合国家产业政策要求，选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，矿山生产规模、与相邻矿山以及村庄、重要设施之间的安全距离符合《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）的相关要求。

(2) 项目区环境空气可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准；声环境可达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类标准要求；区域地表水块河、大白河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

(3) 在落实本次环境影响评价提出的对策措施后，企业生产过程中无组织排放粉尘可满足达标排放的要求；采取的废水治理措施后，本项目废水可全部回用不外

排，对周围水环境影响较小；噪声可实现场界达标；固废综合利用处置，处置率100%；对生态影响小，污染物排放不会使区域环境功能发生改变。

本项目在严格落实本次评价提出的各项对策措施前提下，从环境影响评价的角度分析，项目建设是可行的。

2、总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（修正），2018 年 10 月 26 日起实施；
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日起实施；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（修改），2020 年 1 月 1 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法（修正案）》，2018 年 10 月 26 日起施行；
- (16) 《中华人民共和国森林法》（修订），2020 年 7 月 1 日起施行；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (18) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（修订）（2016 年 2 月 6 日）；
- (19) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，国务院令第 743 号，2021 年 9 月 1 日起实施；
- (20) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日）；

- (21)《土地复垦条例》（2011 年 2 月）；
- (22)《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月施行）；
- (23)《基本农田保护条例》，国务院令第 247 号，1998 年 12 月 27 日；
- (24)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）；
- (25)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号，2011 年 10 月）。

2.1.2 部门规章、规范性文件

- (1)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日；
- (2)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日；
- (3)《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办[2012]134 号，2012 年 10 月）；
- (4)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发[2018]22 号，2018 年 6 月)；
- (5)《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；
- (6)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号，2014 年 3 月）；
- (7)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号，2018 年 8 月）；
- (8)《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号，2021 年 12 月 30 日）；
- (9)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；
- (10)《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅国务院办公厅印发，2017 年 2 月 7 日；
- (11)《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》（环办环评〔2016〕150 号，2016 年 10 月 26 日）；

- (12)《环境影响评价公众参与办法》（2018 年 7 月 16 日，部令第 4 号）；
- (13)《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（2019 年 9 月 20 日，部令第 9 号）；
- (14)《关于发布<矿山生态环境保护与污染防治技术政策>的通知》，环发〔2005〕109 号；
- (15)《关于印发建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》，环境保护部，环发〔2013〕103 号，2013 年 11 月 14 日；
- (16)《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2019〕65 号）；
- (17)《国家危险废物名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日实施）。

2.1.3 地方法规、规章

- (1)《云南省环境保护条例》（2004 年修正）；
- (2)《云南省建设项目环境保护管理规定》（2002.1.1）；
- (3)《云南省大气污染防治行动实施方案》（2014 年 3 月 21 日起施行）；
- (4)《云南省矿山地质环境保护规定》（云南省人民政府第 71 号令）；
- (5)《云南省地质环境保护条例》（2002 年 1 月 1 日）；
- (6)《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）；
- (7)《云南省环境保护厅关于加强砂石开采行业环境监管工作的通知》云环通〔2016〕172 号；
- (8)《云南省主体功能区规划》（2014 年 1 月 6 日）；
- (9)《云南省生态功能区划（2010 年）》；
- (10)《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2014 年）；
- (11)《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；
- (12)《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号）；
- (13)《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）》；

- (14) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见的通知》（云国土资[2017]137 号）；
- (15) 《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发[2021]21 号）。

2.1.4 技术规范导则和标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年，第 43 号）；
- (11) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）；
- (12) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）。

2.1.5 其他相关资料

- (1) 昆明市东川区发展和改革局《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2112-530113-89-02-991894）；
- (2) 《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目环境影响报告书（报批稿）》（湖北永业行评估咨询有限公司，2013 年 12 月）；
- (3) 昆明倘甸产业园区轿子山旅游开发区环境保护局关于《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目环境影响报告书》的批复（昆倘环复[2014]3 号）；
- (4) 《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿

工程项目竣工环境保护验收调查报告》（昆明绿岛环境科技有限公司，2020年1月）；

（5）《云南省昆明市东川区白龙潭磷矿资源量核实报告》（中化地质矿山总局云南地质勘察院，2021年1月）及评审意见书（云自然资储备函[2021]20号）；

（6）《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿产资源开发利用方案》（云南地矿工程勘察集团有限公司资源环境分公司，2022年10月）；

（7）《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造可行性研究报告》（昆明市中航磷化工有限公司）；

（8）《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（贵州地矿基础工程有限公司，2023年1月）；

（9）《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山岩土工程详细勘察报告书》（中化明达贵州地质工程有限公司，2018年11月）

（10）项目采矿权涉及各类保护区及相关规划审查意见表；

（11）建设单位提供的其他相关资料。

2.2 评价原则

（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 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

综合考虑工程施工、营运等各个时期的不同环境影响方式以及对有关环境因子

的影响，通过工程环境影响识别矩阵分析，以定性表示工程对环境影响的正负效应和影响程度，见表 2.3-1。

表2.3-1 项目环境影响因素识别

工程行为 环境资源		施工期						营运期			闭矿期		
		基建工程	取填弃土	临时占地	用房建设	材料运堆	机械作业	开采作业	矿区管理	废石堆放	排土场	辅助工程	开采区
社会发展	土地利用	●	●	●	●			●			●	☆	☆
生态资源	土壤质量		●						★	★	☆	☆	☆
	水文地质	●						★	★	★	●	☆	●
	地表水质	●	●	●				★	★		☆	☆	☆
	水土保持		●	●	●	●		★			☆	☆	☆
	陆地植被		●	●		●		★			☆	☆	☆
	陆栖动物		●	●		●		★			☆	☆	☆
生活质量	声学环境	●			●	●	●	●	●		☆	☆	☆
	空气质量	●			●		●	●	★		☆	☆	☆
	居住环境	●			●	●	●	●	●		☆	☆	☆
	卫生条件					●	●	★			☆	☆	☆
	水环境	●	●		●	●			★	★	☆	☆	☆
表中，☆/○：长期/短期有利影响；★/●：长期/短期不利影响；空白，表示相互作用不明显。													

2.3.2 评价因子

根据环境影响因素识别，确定项目评价因子见下表。

表2.3-2 项目评价因子

项目			评价因子
运营期	环境空气	现状评价因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、TSP
		预测评价因子	TSP
	地表水环境	现状评价因子	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、氟化物、SS
		预测评价因子	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、TP、氟化物
	地下水环境	现状评价因子	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ，pH、色度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、总磷、石油类
		预测评价因子	氟化物、总磷、石油类

	声环境	现状评价因子	Leq(A)
		预测评价因子	Leq(A)
	固体废物	现状评价因子	/
		预测评价因子	废弃土石方、生活垃圾、废水处理设施污泥、危险废物
	土壤环境	现状评价因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯甲烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯，氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃
		预测评价因子	铅、锌、石油烃
	生态环境	现状评价因子	动植物种类分布状况、植被覆盖现状、水土流失、水文水质、土地利用格局
		预测评价因子	对评价区物种分布范围、种群数量、种群结构、行为等的影响，生境面积、质量、连通性等，生物群落物种组成、群落结构等，生态系统植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等影响，生物多样性物种丰富度、均匀度、优势度等影响。
	环境风险	预测评价因子	柴油泄漏
	闭矿期	地表植被、土地利用、以及崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。	

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 评价等级

（1）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），项目生态环境评价等级依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度综合判定。本项目生态敏感性和影响程度对照分析详见下表。

表 2.4-1 项目生态敏感性和影响程度对照一览表

条目	导则中评价等级确定原则	项目情况
a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目不涉及自然公园。

c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	根据昆明市东川区自然资源局、寻甸回族彝族自治县自然资源局查询情况（相关文件见附件），本项目不涉及生态保护红线。
d)	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	根据 HJ 2.3 判断本项目不属于水文要素影响型，且地表水评价等级为三级 B。
e)	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目采用露天开采，设计采掘深度在地下水位以上，不会对地下水水位产生影响；项目矿权范围仅分布少量天然林，且全部进行保留，不占压、损毁；项目地下水水位或土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地分布。
f)	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目为改建项目，改建后总占地面积 184.32hm ² ，其中新增占地 171.53hm ² ，规模不大于 20km ² 。

由上表可知，本项目不属于《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）6.1.2 小节中 a）、b）、c）、d）、e）、f）所述情况，评价等级为三级。“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。”本项目采用露天开采方式，将导致矿区土地利用类型明显改变，生态影响评价等级应上调一级，确定为二级。

（2）地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）的规定，地表水评价工作等级的划分是按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

表2.4-2 地表水环境影响评价工作等级划分表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q /（m ³ /d）；水污染物当量数 W /（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 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	—

注 1：水污染当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参见间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

项目废水主要为生产废水、生活污水，项目生活污水经自建污水处理设施处理后全部回用于绿化、洒水降尘，无外排。生产废水包括露天采场淋滤水、排土场淋滤水，主要污染物为 SS 等，项目生产废水经收集沉淀处理后回用于绿化、洒水降尘，不外排。

因此，本项目地表水环境评价等级为三级 B。

（3）地下水环境

1) 地下水环境影响评价行业分类

本项目为磷矿开采，按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）中有关规定，“J 非金属矿采选及制作品制造-55、化学矿采选”报告书项目类别属于 I 类。

2) 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。具体划分依据详见下表。

表 2.4-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用

	水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中水式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注:a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据现场调查及访问,本项目所在水文地质单元不属于集中式饮用水水源准保护区及补给径流区,不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下资源保护区及其他环境敏感区,也不涉及其他集中水式饮用水水源或分散式饮用水水源地,因此区域地下水属于不敏感区。

3) 评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.4-5 评价工作等级分级表

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

综合分析,项目属于 I 类建设项目,项目所在区域地下水敏感程度为不敏感,地下水评价等级确定为二级。

(4) 大气

根据工程分析,建设项目投产运营后主要排放的特征大气污染物为颗粒物。按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中关于大气环境影响评价工作分级方法,选择推荐模式中的估算模式(AERSCREEN)确定大气环境影响评价工作等级。估算模型参数详见下表。

表 2.4-6 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村

	人口数（城市选项时）	/
	最高环境温度/℃	42
	最低环境温度/℃	-7.8
	土地利用类型	针叶林
	区域湿度条件	潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

其等标排放量计算公式见下：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

详细等级划分依据见下表。

表2.4-7 环境空气评价工作等级划分

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

根据项目初步工程分析结果，运营期预测内容为露天采场、排土场等无组织排放颗粒物对周围环境的影响。

根据采用 AERSCREEN 估算模式，以项目各无组织排放区为面源，对大气主要污染物（TSP）最大地面质量浓度进行计算的结果见下表。

表 2.4-8 估算模型计算结果一览表

排放源		评价因子	环境质量标准/（mg/m³）	Cmax(mg/m³)	Pmax(%)	D10（m）	评价等级
露天采场	一采区	TSP	0.9	5.27E-02	5.86	0	二级
	二采区	TSP	0.9	5.27E-02	5.86	0	二级

排放源	评价因子	环境质量标准/ (mg/m ³)	Cmax(mg/m ³)	Pmax(%)	D10 (m)	评价等级
三采区	TSP	0.9	5.08E-02	5.65	0	二级
1#排土场	TSP	0.9	4.16E-03	0.46	0	二级
2#排土场	TSP	0.9	3.02E-03	0.34	0	二级
内排土场	TSP	0.9	5.75E-03	0.64	0	二级

本项目建成后源中 TSP 的最大地面质量浓度占标率为 $P_{\max}=5.86\%$ ， $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ 。按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

（5）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，声环境评价工作等级的划分主要依据项目所处的声环境功能区类别、项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量以及受影响人口的数量来划分，划分依据见下表。

表 2.4-9 声环境评价工作等级划分（相关部分）

评价工作等级	一级	二级	三级
所处声环境功能区 GB3096-2008	0 类	1、2 类	3、4 类
建设后敏感目标噪声增高量	大于 5dB (A) [不含 5dB(A)]	3~5dB (A) [含 5dB(A)]	小于 3dB (A) [不含 3dB(A)]
受影响人口数量	显著增加	增加较多	变化不大

本项目位于昆明市东川区阿旺镇，所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，根据预测结果判定，项目建成后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 5dB(A)，受影响人口数量变化不大，故判定本项目声环境评价工作等级为二级。

（6）土壤环境

本项目为磷矿开采项目，属于《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 中采矿业的 II 类项目，本项目土壤环境影响属于复合型，其中露天采场属于生态影响型，露天采场、排土场、办公生活区（含柴油储罐区）等属于污染影响型，因此分别进行生态影响型和污染影响型评价等级判定。

①生态影响型等级划分

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响

型土壤环境评价等级判断依据见下表。

表2.4-10 生态影响型污染程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq \text{pH}<9.0$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	

干燥度是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

本次评价从“盐化”敏感程度及土壤“酸化、碱化”两种情况进行分析，具体如下：

a.盐化敏感程度

根据东川区气象资料数据，项目区多年平均降水量约 1009.3mm，多年平均蒸发量 1856.4mm，故该区域干燥度为 1.84，干燥度 <2.5 ；根据项目区水文地质勘察资料，该区域地下水位埋藏深度大于 25m；根据本次评价土壤环境现状监测，土壤含盐量为 0.4~0.7g/kg 之间，项目所在区域的土壤未盐化。因此，根据上表可知，项目所在区域土壤环境盐化属“不敏感”。

b.土壤酸化、碱化

根据本次土壤环境质量检测结果，项目所在区域 pH 为 5.56-6.32，土壤“无酸化或碱化”，故项目评价区域土壤为“不敏感”。

表2.4-11 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别		I 类	II 类	III 类
评价工作等级	敏感程度			
	敏感	一级	二级	三级
	较敏感	二级	二级	三级
	不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

评价等级划分，本项目以生态影响型判定为三级评价。

②污染影响型等级划分

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目（污染影响型）土壤环境评价工作等级的划分是按照影响类型、占地规模、周围环境敏感程度等要素综合确定。

表2.4-12 土壤污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 评价工作等级 占地规模	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。

本项目为磷矿开采，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），查阅导则附录 A 可确定为 II 类项目。本项目工程占地总面积 184.32hm²，属大型“≥50hm²”。项目所在地评价范围内现状有耕地分布，土壤环境敏感程度为“敏感”。项目土壤环境评价等级判定情况如下表所示。

表 2.4-13 土壤环境评价工作等级划分

土壤环境影响 类型	所属类别	敏感程度	占地规模	评价等级
污染影响型	II	敏感	大型（184.32hm ² ）	二级

由上表可知，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 6.2 工作等级划分表的要求，综合判定本项目土壤环境影响评价工作为二级。

（7）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的风险物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性确定环境风险潜势，风险评价工作等级划分见下表。

表2.4-14 环境风险评价工作等级划分

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

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的风险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析确定环境风险潜势。

通过对本项目生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别，项目主要风险物质为柴油。项目生产区设柴油储罐 4 个，总容量为 20t，柴油最大储量以 20t 计。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行识别，柴油属附录 B 风险物质中的“油类物质”，临界量为 2500t，因此危险物质数量与临界量比值 $Q=0.008<1$ 。根据附录 C 判定，本项目环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险评价工作等级划分，确定本项目风险评价工作不设等级，进行“简单分析”。

2.4.2 评价范围

根据相关导则要求及项目特点及实际产排污情况，确定该项目评价范围如下：

（1）生态影响

根据生态导则，矿山开采项目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范围等。故本项目生态影响评价范围为露天开采区、排土场、办公生活区、道路等占地外延 500m 区域，评价范围总面积 793.85hm²。

（2）地表水

项目位于东、西两侧由南向北径流的块河、大白河夹持的分水岭地带，地表水评价范围为矿区地表径流自然汇入块河、大白河上游 500m 至下游 1000m 的河段以及周边溪沟。

（3）地下水

本项目地下水环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中自定义法确定评价范围。结合本项目周边的地质条件、水文条件、地形地貌特征和地下水保护目标，确定项目地下水评价范围为以主要采矿工程分布区所在水文地质单元区域（详见附图项目区域水文地质图），西北、南方向以地质断层为界，东侧以大白河为界（项目区域地下水东侧向大白河径流排泄），

评价范围总面积约 78.90km²，此评价范围内已经包含了开采区及所有采矿工程。

(4) 环境空气

项目大气评价范围以采场、排土场为中心，边长为5km矩形区域，涵盖整个矿区范围，总面积约为25km²。

(5) 声环境

声环境评价范围为矿区采场、排土场、运输道路、办公生活区等边界分别向外延伸 200m 范围的区域。

(6) 土壤环境

生态影响型三级评价：露天开采区边界外延 1km 的范围，评价范围约为 14.22km²。

污染影响型二级评价：排土场、办公生活区等用地边界向外延伸 0.2km，评价范围约为 3.15km²。

(7) 环境风险

项目环境风险评价不设等级，进行“简单分析”，故大气环境风险不设评价范围，地表水和地下水环境风险评价范围与地表水和地下水评价范围一致。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气

本项目位于昆明市东川区阿旺镇，属环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准值见表 2.5-1。

表2.5-1 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	μg/m ³	环境空气执行 《环境空气质量 标准》 (GB3095-201 2) 二级标准及 修改单
	24 小时平均	300		
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60		
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
可吸入颗粒物	年平均	70		

污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
(PM ₁₀)	24 小时平均	150	mg/m ³	
可吸入颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35		
	24 小时平均	75		
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		

(2) 地表水

项目位于块河、大白河夹持的分水岭地带，区域涉及块河、大白河两条河流，块河属于小江支流，大白河为小江上游段，小江为金沙江支流。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2010~2030 年）》，项目区大白河（小江上游段）河段所属水功能区为“小江寻甸-东川保留区”，起始断面：清水海，终止断面：入金沙江口，长度 141km，2030 年水质目标为Ⅲ类；项目区块河河段所属水功能区为“块河寻甸-东川保留区”，起始断面：甸沙河汇口，终止断面：入小江汇口，长度 49.2km，2030 年水质目标为Ⅲ类。项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其标准值见下表。

表2.5-2 地表水环境质量标准单位：mg/L

项目	pH（无量纲）	溶解氧	COD	BOD ₅	氨氮	TP	氟化物	石油类
Ⅲ类标准	6~9	5	20	4	1.0	0.2	1.0	≤0.05

(3) 地下水

地下水环境质量评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，标准见表 2.5-3。

表2.5-3 地下水质量标准 单位：mg/L

项目	pH(无量纲)	色度(度)	臭和味	肉眼可见物	浑浊度(度)	氨氮	硝酸盐
Ⅲ类	6.5-8.5	≤5	无	无	≤3	≤0.2	≤20
项目	硫酸盐	氯化物	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	总大肠菌群	细菌总数

III类	≤250	≤250	≤450	≤1000	≤3.0	≤3.0	≤100
------	------	------	------	-------	------	------	------

(4) 声环境

本项目位于昆明市东川区阿旺镇，区域属于企业、交通运输及乡村居住混合区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，标准见表 2.5-4。

表2.5-4 声环境质量标准

时段 功能区类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
2 类	60	50

(5) 土壤环境标准

项目区土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准。项目评价范围内耕地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准。具体标准值见下表。

表 2.5-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地	
			筛选值	管控值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60①	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000

15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
说明：表中标准值单位：mg/kg				

表2.5-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目 ^{①②}		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	7.5<pH
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计； ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

2.5.2 污染物排放标准

（1）废水排放标准

项目施工期、运营期废水（含生产废水、生活污水）处理后全部回用，不外排，不设置废水排放标准。

（2）大气污染物排放标准

1）施工期

施工期间，无组织排放的扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放限值要求，具体见下表。

表2.5-7 大气污染物综合排放标准排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
粉尘	监控点	浓度（mg/m ³ ）
	周界外浓度最高点	1.0

2) 运行期

①粉尘：本项目运行期主要大气污染物为粉尘，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排放标准限值要求，标准限值见下表。

表2.5-8 大气污染物综合排放标准排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
粉尘	监控点	浓度（mg/m ³ ）
	周界外浓度最高点	1.0

②食堂油烟：项目办公生活区设置食堂，拟设两个灶头（小型），食堂油烟参照执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2小型标准，即饮食油烟最高允许排放浓度 $\leq 2.0\text{mg/m}^3$ ，净化设施最低去除效率60%。

（3）噪声

1) 施工期

本项目施工期间噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见下表。

表2.5-9 建筑施工场界环境噪声排放标准限值

时段	昼间	夜间
噪声限值（dB(A)）	70	55

2) 运行期

本项目位于2类声环境功能区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，排放限值见下表。

表2.5-10 工业企业厂界环境噪声排放限值

时段 功能区类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
2类区	60	50

（4）振动

爆破振动执行国家《爆破安全规程》（GB6722-2014）中的规定，详见下表。

表2.5-11 爆破振动安全允许标准

序号	建（构）筑物类型	地面质点安全振动速度/（cm/s）		
		<10Hz	10Hz~50Hz	50Hz~100Hz

1	土坯房、毛石房屋	0.5~1.0	0.7~1.2	1.1~1.5
2	一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物	2.0~2.5	2.3~2.8	2.7~3.0
3	钢筋混凝土结构房屋	3.0~4.0	3.5~4.5	4.2~5.0

(5) 固体废物

1) 项目一般固体废物在项目内的暂存等执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

2) 项目产生的危险废物暂存等执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 相关规定。

2.5.3 其他

项目运营期废水（含生产废水、生活污水）处理后全部回用，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫、消防标准，详见下表。

表 2.5-12 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准限值

序号	污染因子	限值（单位：mg/L，绿化及道路清扫、消防中较严值）
1	pH（无量纲）	6~9
2	色度	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	10
5	溶解性总固体	1000
6	BOD5	10
7	氨氮	8
8	阴离子表面活性剂	0.5
9	溶解氧	2.0
10	大肠埃希氏菌（CFU/100mL）	无

2.6 评价方法

2.6.1 环境现状调查方法

项目影响区域环境现状调查涉及自然环境、生态环境和社会环境等方面，本次环境评价工作现状资料主要通过收集已有的历史资料、科研考察资料、资源普查资料、年度统计资料等获得；项目区域内的自然资源的调查通过现场调查、采访当地居民和查阅资料等获得；环境现状数据则通过开展现状监测取得。

2.6.2 环境影响评价技术和方法

项目采用的技术和方法主要依据相关环境影响评价技术导则进行，同时参照同类工程环境影响常用的技术和方法，尽量对各个指标进行量化。对难于量化的环境因子，采用类比的方法进行半定量或定性的分析。针对不同的环境因子，按以下技术和方法进行评价。

项目对环境空气的影响采用定量分析方法进行评价；项目对水环境、固废影响以及生态影响评价进行定性评价。

2.7 评价内容及时段

2.7.1 评价内容

（1）对拟建项目所在区域内环境质量现状进行调查、监测，根据所得的资料、数据，对评价范围内环境质量现状进行分析评价，掌握拟建项目所在区域的污染现状、环境质量现状；

（2）对拟建项目进行工程分析，确定项目建设的工程内容、项目建设施工期和营运期可能造成的环境影响、核算污染物排放总量；

（3）根据项目工程分析，选择对环境危害大、不利影响较为突出的环境影响因子进行评价，预测项目建设对环境的影响范围和程度，并提出相应的污染防治措施；

（4）根据当地环保部门对环境的要求，结合项目的实际情况，给出项目建设污染物总量控制的建议；

（5）对项目污染防治措施及对策进行分析评述，论证其经济技术可行性；

（6）进行环境经济损益分析，论证项目建设在经济、社会和环境三效益方面的统一性；

（7）根据项目建设的实际情况，提出项目环境管理与环境监测建议；

（8）通过以上评价，给出项目建设是否可行的结论，并提出合理的建议。

2.7.2 评价时段

项目为改建项目，本次评价时段对大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境和固体废物确定为项目建设期和开采期；生态环境评价时段为项目建设期、开采期和闭矿期。

2.7.3 评价重点

项目为矿产开采项目，结合生产排污特征及项目所在地环境状况，确定评价重点为矿山生态环境影响评价、大气环境影响评价、地下水环境影响评价、地表水环境影响评价、固体废物影响分析，以及项目选址的环境合理性、产业政策及规划相符性分析。

2.8 评价程序

本工程的环境影响评价工作程序分三个阶段：

第一阶段为准备阶段，接受委托、研究设计文件和有关的法律法规、现场踏勘及初步的工程分析、影响因子的识别和筛选、确定评价工作等级、评价范围、评价因子、评价重点，评价标准。

第二阶段为工作阶段，进行工程分析、环境现状调查（工程所在地自然、生态、动植物等）、环境现状监测、环境现状评价、环境影响预测等。

第三阶段为报告书编制阶段，制定环境影响治理措施和生态保护措施、监测计划及环境管理规划，综合分析后得出环境影响评价结论，完成报告书编写。

环评工作程序见下图。

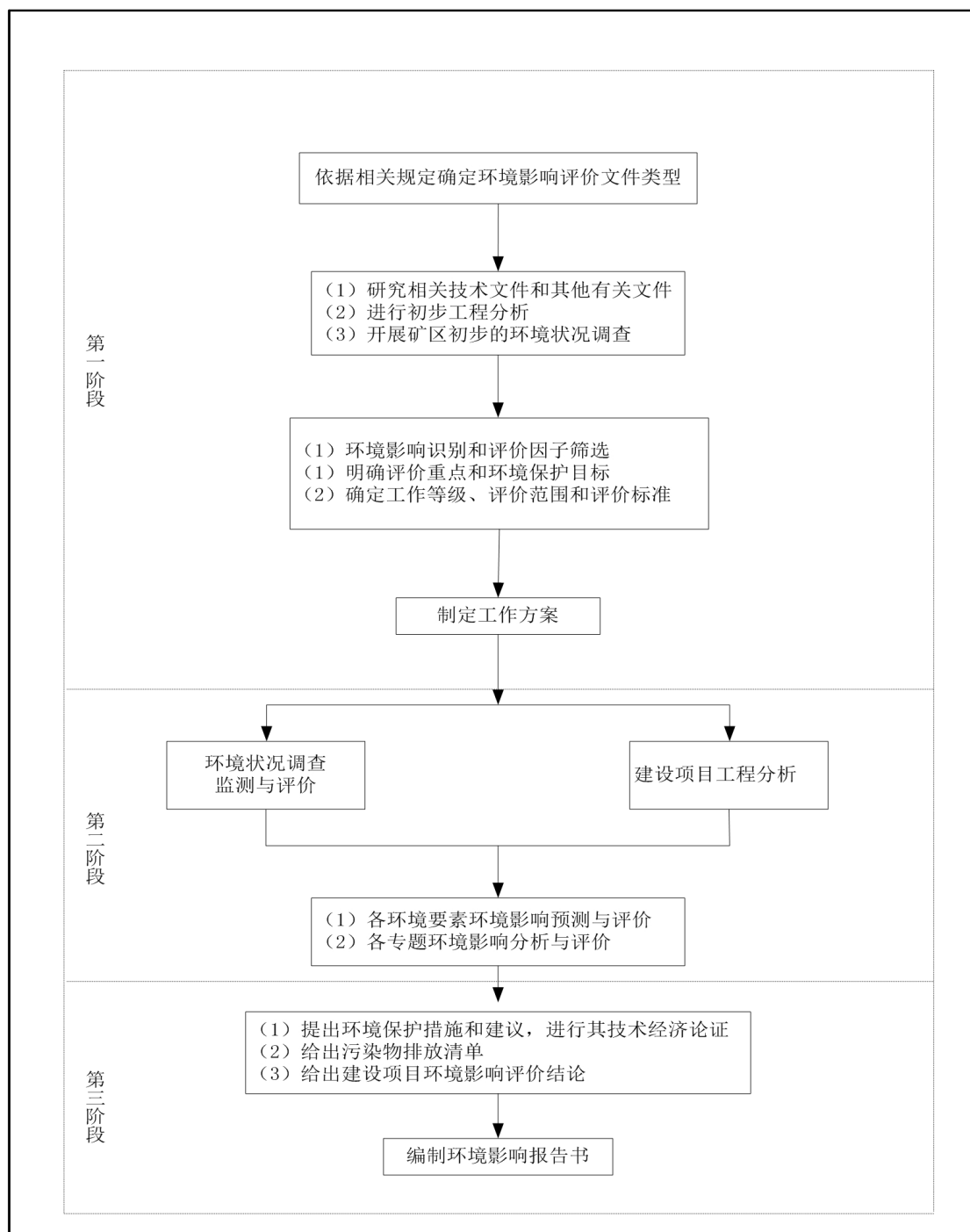


图 2.8-1 环境影响评价工作程序

2.9 环境保护目标

1、环境空气

项目大气环境评价范围为以项目厂址为中心的区域，边长为 5km 的矩形区域，环境空气保护目标见下表。

表 2.9-1 项目环境空气保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对矿权距离(m)	相对工程占地距离(m)
	E	N						
大皮坡	103°10'35.71022"	25°54'58.21017"	居住区	人群	二类区	SW	1385	1370
凉山	103°11'11.99729"	25°55'1.99511"	居住区	人群	二类区	SW	603	592
厂坡	103°10'36.34752"	25°55'15.09161"	居住区	人群	二类区	SW	1281	1275
银厂坡	103°10'44.45851"	25°55'30.44563"	居住区	人群	二类区	W	812	1068
石板房	103°12'35.23160"	25°54'52.78910"	居住区	人群	二类区	SE	80	204
上嘎朵	103°13'7.98459"	25°55'7.65758"	居住区	人群	二类区	SE	741	850
发罗	103°12'23.72170"	25°55'24.22766"	居住区	人群	二类区	E	155	230
木板箐	103°12'43.96058"	25°55'36.97612"	居住区	人群	二类区	E	339	569
麦地箐	103°13'18.56751"	25°55'45.45172"	居住区	人群	二类区	E	1366	1568
木家坪子	103°12'37.31728"	25°55'57.53959"	居住区	人群	二类区	NE	597	661
树根厂	103°12'31.98720"	25°56'18.79671"	居住区	人群	二类区	NE	1069	1044
大坪地	103°12'15.68795"	25°56'41.09469"	居住区	人群	二类区	NE	1520	1229
上三家村	103°12'45.19654"	25°56'47.97141"	居住区	人群	二类区	NE	2178	1870
下三家村	103°13'4.74019"	25°56'46.44327"	居住区	人群	二类区	NE	2262	2263
三家人	103°11'53.67238"	25°56'50.33314"	居住区	人群	二类区	N	1419	1357
鲁纳村	103°11'59.85219"	25°57'2.14126"	居住区	人群	二类区	N	1818	1775
马脖子	103°10'39.86228"	25°56'50.24626"	居住区	人群	二类区	NW	1714	1425

小纸厂	103°10'39.553 29"	25°56'32.60 284"	居住区	人群	二类区	NW	1302	1052
分水岭	103°10'39.707 79"	25°56'5.650 06"	居住区	人群	二类区	NW	997	899

2、地表水

项目地表水环境保护目标见下表。

表 2.9-2 地表水环境保护目标

环境保护目标	基本情况	相对厂界方位	距离 (m)	环境功能区
块河	块河寻甸-东川保留区, 起始断面: 甸沙河汇口, 终止断面: 入小江汇口, 长度 49.2km。	W	5163	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
大白河 (小江上游河段)	小江寻甸-东川保留区, 起始断面: 清水海, 终止断面: 入金沙江口, 长度 141km。	E	4214	

3、地下水

根据现场调查和区域水文地质资料, 地下水环境保护目标为项目评价范围内的泉点, 以及项目区域的地下水, 地下水环境保护目标见下表。

表 2.9-3 地下水环境保护目标

环境保护目标	坐标 (E/N)	方位	距离 (m)	高程 (m)	基本情况	环境功能区
项目西南侧泉点 S ₁	103°11'15.8453 6", 25°55'3.91589"	SW	528	2225	项目区地下水流向左侧, 下降泉, 出露地层 F ₄	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) III类标准
项目东南侧泉点 S ₂	103°12'24.5957 5", 25°54'52.66026"	SE	267	2595	项目区地下水流向右侧, 下降泉, 出露地层 F ₄ C _{1q} ¹	
项目东侧泉点 S ₃	103°12'35.2559 2", 25°55'14.12908"	E	238	2334	项目区地下水流向下游, 下降泉, 出露地层 F ₄ Z _{bdn} ⁴	
评价范围潜水含水层	/	项目区及评价范围内	/	/	/	

4、声环境

项目位于企业、交通运输及乡村混合区, 属于 2 类声环境功能区, 声环境按《声

环境质量标准》2类区保护，项目露天开采区、排土场、办公生活区等场界200m范围内无声环境敏感目标分布。

5、土壤环境

土壤保护目标为项目场地周边林地、耕地，详见下表。

表 2.9-4 土壤环境保护目标

环境保护目标	基本情况	环境功能区
耕地、林地	项目占地周边评价范围的林地、耕地等	《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
村庄居住区	项目占地周边 1km 范围村庄居住区	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第一类用地标准

6、生态环境

项目环境风险保护目标见下表。

表 2.9-5 项目生态环境保护目标

保护对象	保护内容	特性/规模	位置	保护级别	影响源及影响途径
耕地	耕地的面积和质量	项目占用及评价范围内旱地	项目占地范围及评价范围	/	土地占用造成耕地的减少，影响时段为施工期、运营期
植被植物	植物、种群、生物群落	评价区内天然植被为 4 个植被型、5 个植被亚型、8 个群系、9 个群丛，人工植被有人工林（柏木林）和旱地 2 种类型	项目占地范围及评价范围	/	土地占用造成植被的损失及生物量的减少，影响时段为施工期、运营期
	天然林	矿权范围内天然林 14.62hm ²	矿界东南角和西侧	/	影响时段为施工期、运营期
野生动物	陆生脊椎动物	评价区分布陆生脊椎动物共有 86 种，隶属 4 纲、15 目、37 科、72 属	项目占地范围及周边	/	陆域野生保护动物的栖息环境造成破坏，使其被动迁徙。影响时段为施工期和运营期

保护对象	保护内容		特性/规模	位置	保护级别	影响源及影响途径
	重点保护动物	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	重点保护鸟类	项目评价范围内，密度不高	国家二级重点保护野生动物	影响时段为施工期、运营期
		游隼 <i>Falco peregrinus</i>	重点保护鸟类	项目评价范围内，密度不高	国家二级重点保护野生动物	影响时段为施工期、运营期

3、建设项目概况

3.1 项目开采历史

(1) 矿权设置情况

①2010年11月16日，昆明市中航磷化工有限公司经由矿权转让，取得了白龙潭磷矿的采矿权。采矿权人：昆明市中航磷化工有限公司，矿山名称：昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿，采矿许可证号：C5300002008106110001122，开采矿种：磷矿，开采方式：露天开采，生产规模：40万吨/年，矿权面积：2.4553km²，开采标高2980~2500m，有效期限：2010年12月21日至2018年10月21日。

②2018年采矿权到期，申请延续办证时发现其西南侧矿界与永久基本农田发生了重叠，依有关矿政管理规定，需要缩减矿区范围避让基本农田。昆明市中航磷化工有限公司于2020年11月9日申请办理剔除基本农田、矿业权延续登记，2020年11月26日取得新的采矿许可证，采矿许可证号C5300002008106110001122，有效期2020年11月26日至2022年11月26日，开采矿种：磷矿，开采方式：露天开采，生产规模：40万吨/年，面积2.3446km²，开采标高2980~2500m。与原采矿权比较面积缩减了0.1107km²，缩减后采矿权内无另外矿权及基本农田，与其它矿权无重叠、争议。

(2) 矿区开采历史

昆明市中航磷化工有限公司2010年首次取得采矿许可证后投入生产开采，矿山于2018年10月采矿证到期后停产，2020年11月26日重新取得采矿许可证后，于2021年1月恢复生产，至2022年11月采矿证到期后停产。

矿山历史开采生产规模为原矿40万t/a，贫损指标均为5%，矿山采出矿石直接销售给磷化工企业。目前矿山主要对4号勘探线探槽TC4-1以北范围、6号勘探线探槽TC6-1以北范围、8号勘探线钻孔ZK8-3以北范围、12号勘探线钻孔ZK12-1以北范围、16号勘探线钻孔ZK16-1以钻孔ZK16-2之间范围、20号勘探线探槽TC20-5附近范围内矿体进行露天开采，开挖标高集中在2970~2600m。

目前露天采场在2800m平台、2820m、2750m，形成出入沟，出入沟东侧已形成

完善的开拓运输道路，矿山基建时，利用矿山现有出入沟平台，进行采剥作业面的设置。

矿山采矿权范围内现有一露天采空区，采空区呈北西~南东顺山坡展布，长 1.35km，宽 250~500m 不等。采空区总体坡度为 16° 左右，采空区面积为 46.80×104m²。采空区底板最低标高 2600m，最高标高 2970m，属于山坡露天采空区。该采空区仅回采了白龙潭磷矿的上矿层(K4 矿层)，中矿层、下矿层以及过渡层均未回采。该采空区为原矿山回采中部块段形成，由于矿体总体呈北东埋藏浅、南西深的态势，采空区西侧形成一个陡坎。此外，矿山此前还在采空区北部浅表处进行了小部分剥离开采。

3.2 现有工程概况

3.2.1 现有工程基本情况

项目名称：昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目

建设地点：昆明市东川区阿旺镇

建设单位：昆明市中航磷化工有限公司

开采方式：露天开采

开采矿种：磷矿原矿石

生产规模：40 万 t/a

矿区面积：矿区总面积为 2.4553km²，开采标高 2970~2840m。

生产现状：2022 年 11 月原采矿证到期后停产，至今未进行任何开采活动。

3.2.2 现有工程环保手续办理情况

(1) 环评审批情况

2013 年 12 月委托湖北永业行评估咨询有限公司完成了《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目环境影响报告书》的编制；2014 年 3 月 4 日取得昆明倘甸产业园区轿子山旅游开发区环境保护局关于《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目环境影响报告书》的批复（昆倘环复[2014]3 号），同意该项目建设。

(2) 竣工环境保护验收情况

项目于 2014 年 4 月开工建设，2015 年 2 月完工，项目实际总投资 505 万元，其中环保投资 255.25 万元，建设内容主要包括：露天采场、排土场及矿区道路等，磷矿采矿能力 40 万吨/年。2018 年 11 月，昆明市中航磷化工有限公司委托昆明绿岛环境科技有限公司编制了《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目竣工环境保护验收调查报告》，并于 2020 年 1 月通过竣工环保验收，取得验收意见。验收期间进行了环境检测，检测单位为昆明绿岛环境科技有限公司。

2019 年 6 月昆明市中航磷化工有限公司完成了《白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目突发环境事件应急预案》编制工作，并于 2019 年 8 月取得企业事业突发环境事件应急预案备案表（备案号 53012920190017L）。

(3) 排污许可登记

现有工程尚未进行排污许可登记，未取得排污许可证。

(4) 环保投诉情况

现有工程自建成后投运，至 2022 年 11 月原采矿证到期后停产，期间未收到有关环保污染的投诉。

3.2.3 现有工程建设内容及规模

现有工程为磷矿开采项目，设计开采规模为 40 万 t/a，建设内容包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程。现有工程目前处于停产状态。

现有工程建设内容详见下表。

表 3.2-1 现有工程组成一览表

项目		建设内容及规模	与本次改建的关系
主体工程	露天采场	开采境界范围 432m（东西向）×272m（南北向），面积 9.7hm ² 最大开采深度 50m，采场底部标高 2910m，采场顶部标高 2960m，开采对象仅上部浅层赋存的 K4 含磷层，开成规模为 40 万 t/a。	后续进行扩帮、深部开采 K3、K2、K1 含磷层。
辅助工程	办公生活区	矿山现有办公生活区位于花木箐村附近，已建成完善的办公及生产生活设施，占地面积 0.12hm ² ，建筑面积 360m ² ，包括办公室、宿舍、食堂、厕所等。但现有办公生活区位于露天开采范围内，本次改建须对办公生活区进行搬迁。	现有办公生活区位于改建露天开采区范围内，拟进行搬

			迁。
	配电房	位于办公生活区，一层砖混结构，建筑面积约 50m ² 。	保留沿用
	蓄水池	现有工程在花木箐村、白龙潭村附近建设了 5 个储水池，容积 100m ³ /个，总计 500m ³ 。用于矿区生产、生活用水储存。	位于改建露天开采区范围内，拟进行拆除后新建高位水池。
储运工程	1#排土场	位于矿区露天采场西北侧的大龙窝山凹沟谷中，距采区工作面均距约为 1.5km，占地 1.79hm ² ，排土场排土台阶高 20m，现已形成两个平台，分别为 2910m、2925m 平台，边坡角约 45°，排土场总堆高为 40m，总库容 150 万 m ³ ，目前排土量约 50 万 m ³ ，剩余有效容积 100 万 m ³ 。	拦渣坝下移扩容后沿用
	柴油储罐	位于露天开采区中部矿山运输道路旁，采用半埋地设置，共有柴油储罐 4 个，均为单层罐体，紧邻依次排布，总容量 20t，最大储量为 20t。	位于改建露天开采区范围内，拟搬迁。
	矿区道路	矿山现有公路 1.18km，路面宽度为 10m，路面为土石路面。路面横坡为 3~8°，纵坡坡度为 5~10°。	保留沿用
公用工程	供电	矿山电网已通，矿区内的变电站已建成，供电电压 10kV，配电电压 380V，现装有 S11-500KVA 的变压器一台，能满足生产、生活需要。	保留沿用
	供水	现有工程用水由附近矿区东南面外围邻近的箐沟引水至矿区蓄水池，再由蓄水池向办公生活区等区域供水，矿区生活用水主要通过工人自带。现有工程已在花木箐村、白龙潭村附近建设了 5 个储水池（100m ³ /个）。	位于改建露天开采区范围内，拟拆除。
	排水	①生活污水：项目内使用旱厕，生活污水收集隔油、沉淀处理后全部回用于项目内洒水抑尘，不外排。 ②场地淋滤水：开采区及排土场雨季场地淋滤水经截排水沟收集进入沉淀池，经沉淀后全部回用于项目绿化和露天采场、道路抑尘洒水，不外排。	拆除
环保工程	水处理	矿坑废水、淋滤废水收集处理设施包括水泵、排水沟和沉淀池、储水池等设施，其中沉淀池 17 个，每个容积约 27m ³ ，土工布防渗排水沟约 2.7km；辅助设施废水及生活污水收集处理设施，包括收集沉淀池、隔油池、化粪池及污水处理设施。以及其他雨水排水沟、排土场截排水沟等。	部分调整后沿用
	废气处理	项目配置了一台洒水车。	保留沿用
	噪声处理	选用的设备低噪声型；日常加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态。	保留沿用

	固废处理	项目开采的废石部分用于矿区道路维护、修建谷坊、排洪沟外，其余全部堆放到项目采场西北面的排土场；生活垃圾收集后清运至花木箐村委会垃圾收集点统一处置。	保留沿用
	生态保护	①露天采场剥离表土 2.95 万 m ³ 、在西南侧箐沟内布设谷坊 4 座，露天采场采空区已植被恢复面积约 12.79hm ² 。交通道路区剥离表土 0.42 万 m ³ 、内侧布置排水沟 125m，道路硬化区排水沟 550m；②植物措施：建设单位在交通道路区恢复植被 0.06hm ² ；③临时措施：开采区沉淀池 14 座，排土场沉淀池 3 座，排土场临时撒草 0.11hm ² 。另外，排土场下侧设置了浆砌石拦渣墙 52m。	保留沿用

3.2.4 现有工程占地

现有工程共占地 12.79hm²，其中林地 1.15hm²，草地 11.64hm²。具体占地类型见下表。

表 3.2-2 现有工程占地类型表 单位：hm²

序号	项目名称	占地面积	用地类型	
			林地	草地
1	露天采场	9.70	0.15	9.55
2	交通道路区	1.18	0.52	0.66
3	办公生活区	0.12	0	0.12
4	排土场	1.79	0.48	1.31
5	合计	12.79	1.15	11.64

3.2.5 现有工程矿区境界

现有工程环评阶段矿区范围由 15 个拐点坐标圈定，开采深度 2980~2500m，矿权面积 2.4553km²。具体坐标见下表。

表 3.2-3 现有工程矿区范围拐点坐标表

拐点	坐 标		拐点	坐 标	
	X	Y		X	Y
01	2870285.00	34619472.00	09	2868740.00	34619825.00
02	2869740.00	34620167.00	10	2868833.00	34619184.00
03	2869589.00	34620776.00	11	2868830.00	34618868.00
04	2869335.00	34621050.00	12	2869115.00	34618848.00
05	2868741.00	34620362.00	13	2869541.00	34619222.00
06	2868315.00	34621380.00	14	2869634.00	34618954.00

07	2868225.00	34621235.00	15	2870213.00	34618960.00
08	868270.00	34620760.00	开采标高2980~2500m; 矿区面积2.4553km ²		

根据《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目环境影响报告书》（2013 年 12 月），昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目的采场位于矿区 1#和 15#号拐点之间，开采范围是北、东、南大坝子村与东川区交界，开采面积 9.7hm²，开采确定标高为 2970~2840m。

3.2.6 现有工程产品方案

项目开采出来的矿石直接销售给周边选厂及化肥厂，产品为磷矿原矿石，设计年产量 40 万 t。

3.2.7 现有工程主要生产设备

现有工程矿山开采主要的设备清单见下表所示。

表 3.2-4 现有工程主要生产设备一览表

序号	设备名称		型号	单位	数量
1	穿孔设备	气动潜孔钻机	150mm 型	台	3
2	铲装设备	挖掘机	2m ³ 液压型	台	5
3	运输设备	矿用卡车	25t	辆	8
4	辅助设备	轮式装载机	3m ³	台	4
5		推土机	/	台	1
6		空压机	LGFYD-22/7	台	2
7		变压器	S11-500KVA 干式	台	1
8		洒水车	10t	辆	1

3.2.8 现有工程主要原辅材料

现有工程原辅材料见下表所示。

表 3.2-5 现有工程原辅材料一览表

序号	名称	单位	年用量	备注
1	炸药	t	248	委托专业团队爆破，项目内不存储爆破材料
2	雷管	发	100000	
3	导爆管	个	11076	
4	导爆索	m	48000	
5	水	m ³	61000	来自矿区回用水，不足部分从矿区东南面外围邻近的箐沟引水解决

6	电	万 kW · h	77.76	区域电网接入
7	柴油	t	272	办公生活区设置钢制柴油储罐 4 个，常年最大存储量为 20t，供机械设备燃油使用
8	机油	t	4.8	由委托的社会专业维修机构东川车友汽修厂带入

3.2.9 现有工程劳动定员与工作制度

现有工程在册员工人数为 56 人，其中技术管理人员 4 人、采矿生产性人员 48 人、安全技术人员 1 人、后勤服务人员 3 人。项目年工作天数 300 天，每日 1 班，每班工作时长 10 小时，夜间不生产。

3.2.10 现有工程生产工艺

(1) 矿床开采

矿区内矿体采用露天开采方式开采，露天开采工艺为缓帮开采。设计布置一个露天采场，该采场顺山坡呈山坡露天采场布置，露天采场沿矿体走向呈东北西南向布置。现有工程露天采场开采境界平面尺寸为：432m（东西向）×272m（南北向），露天采场开采最高台阶标高为 2960m，最低开采台阶标高为 2910m，露采台阶高差为 50m，均为山坡露天矿。工作线沿矿体走向布置，工作面垂直矿体走向推进，工作线由矿体的上盘向下盘推进。矿山开采顺序为由上往下分台阶开采，即沿 2960m、2950m、2940m、2930m、2920m、2910m 依次分台开采。

(2) 开拓运输

现有工程采用公路开拓，汽车运输的方式，矿石和岩石均采用约 20t 自卸汽车运输。设计沿山坡地形等高线掘进单壁沟进行开拓，按台阶坡面角剥离开掘第一个台阶，出入沟采用沿矿体倾斜方向移动布置，开辟采场内各工作台阶之间的运输通道及排土场的运输通道，剥离废土采用汽车运输至排土场。运输主干道和分支道宽度为 4~7m。

3.2.11 现有工程主要污染产生情况

现有工程 2020 年 1 月通过竣工环保验收，2022 年 11 月原采矿证到期后停产至今，尚未进行排污许可登记，未取得排污许可证。根据《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目竣工环境保护验收调查报告》，结合现场踏勘情况，现有工程污染物产生与排放情况如下。

（1）废水

1、生产工序排水

雨季露天采场矿坑排水量约为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，雨天 80 天计，约 $16000\text{m}^3/\text{a}$ 。项目沿露天采场四周修建了一条截水沟和 14 个沉淀池（容积均为 27m^3 ），雨天产生的矿坑排水全部进入沉淀池储存，旱季用于矿区洒水降尘和绿化，多余部分经沉淀后外排。

2、生活污水

生活污水主要为生产工人产生的尿液、粪便和卫生清洁污水，生活污水产生量为 $3.99\text{m}^3/\text{d}$ ， $1198\text{m}^3/\text{a}$ 。项目在采区建有简易的旱厕，产生的采场工地生活污水全部进入化粪池，由附近村民挑运用作农家肥作为农家肥用于采场绿化，不外排。

3、排土场淋滤水

排土场全年雨天淋滤水产生量为 $58\text{m}^3/\text{d}$ ， $4640\text{m}^3/\text{a}$ 。排土场四周均修建了排水沟，并在山谷中修建了一道挡坝，产生的淋滤水进入挡坝后沉淀池储存，用于矿区洒水降尘和绿化。排土场沉淀池共 3 个，容积均为 27m^3 。

矿坑废水和淋滤废水经沉淀池处理后全部回用于矿区洒水降尘和绿化；生活污水经化粪池处理后由附近村民挑运用作农家肥，不外排。

（2）废气

本项目产生的废气包括无组织粉尘、采矿机械和运输车辆尾气。

1、无组织粉尘

项目无组织粉尘产生点主要为：露天开采区、地面生产系统（排土场、运输道路等）。项目主要通过定期对场内运输道路进行清扫，保持路面清洁，在露天开采区、排土场和场内运输道路采取定时的洒水降尘措施，并经过大气扩散、植物吸收后对外环境影响较小。现有工程竣工验收调查期间对离露天采场最近的花木箐村的环境空气质量进行了监测，监测因子包括 TSP、PM₁₀，连续监测 3 天，花木箐村 TSP 监测结果 $0.21\sim 0.24\text{mg}/\text{m}^3$ 、PM₁₀ 监测结果 $0.11\sim 0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，各项监测指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。同时，对大坝子村露天采场周界无组织粉尘进行监测，监测因子 TSP，连续监测 2 天，监测结果为 $0.41\sim 0.67\text{mg}/\text{m}^3$ ，表明现有露天采场厂界颗粒物浓度均达到《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值。

2、采矿机械和运输车辆尾气

尾气主要来自于采矿机械和矿石、废石运输车辆，排放的主要污染物为 NO_x 、CO 和烃类物等。采矿活动场所的运输车辆和燃油机械产生的尾气均为间歇式排放，采矿机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，产生的尾气经植被吸收和扩散后对外环境影响较小。

(3) 噪声

现有工程的噪声源主要来自于露天采场的装载机、挖掘机、推土机和运输车辆等。项目采用的防噪措施是选用低噪声设备、周边绿化以及距离衰减等措施降低噪声对外环境的影响。根据《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目竣工环境保护验收调查报告》中运营期监测结果，现有露天采场各方向厂界噪声昼间噪声监测结果为 55.1~58.5dB(A)，夜间噪声监测结果为 47.1~48.5dB(A)，均达到了《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准要求。距露天采场最近的花木箐村的昼间噪声监测结果为 52.3~53.6dB(A)，夜间噪声监测结果为 44.3dB(A)，区域噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

花木箐村、白龙潭村拟搬迁，现有工程周围 200m 范围内无学校、医院、居民区等敏感点，在运营期间未发生有关噪声影响的投诉。目前，现有工程已停产，噪声影响已消失，无遗留环境问题。

(4) 固体废物

现有工程产生的固体废物主要包括废土石、生活垃圾和机修固废。

1、废土石

现有工程开采在掘进、采切等工艺过程中将产生大量的废石，主要是表土和白云石，生产运行期共产生废弃石方 71.5 万 m^3 。项目中剥离的废石除部分用于采区内道路建设、修建谷坊、排洪沟外，其余全部堆放到现有采场西北面的排土场。基建期剥离的表土 4.4 万 m^3 ，全部分区堆放于排土场内。排土场为露天缓坡堆放，下侧已经布置了浆砌石挡渣墙，内部分台阶堆放，并布置截排水沟措施。

2、生活垃圾

现有工程劳动定员共 56 人，生活垃圾产生量为 28kg/d，8.4t/a，统一收集后，定期送往附近的村镇，归入当地的垃圾处理系统统一清运处置。

3、机修固废

现有工程采区全部机械设备委托东川车友汽修厂进行维修保养，在此过程会产生少量危险固废（粘油手套、废机油），产生量为 0.1t/a，产生的机修固废由东川车友汽修厂统一收集后，委托昆明市文彪工贸有限公司清运处理。

（5）生态影响

现有工程的实施不可避免得对矿区原有植被造成影响，占地范围内植被覆盖度降低，增加了新的斑块，对小范围内的自然景观造成了一定程度的破坏。但现有工程开采区规模不大（开采区范围 9.7hm²），没有超范围占地的情况，且服务期较短，已于 2022 年 11 月停产。现有工程已采取了绿化措施等恢复生态功能，总的来说现有工程的建设运营对土地利用产生的影响较小。现有工程场地部分区域设置有护坡挡墙、边坡绿化及截水沟，露天采场剥离表土 2.95 万 m³、在西南侧箐沟内布设谷坊 4 座，露天采场采空区已植被恢复面积约 12.79hm²。交通道路区剥离表土 0.42 万 m³、内侧布置排水沟 125m，道路硬化区排水沟 550m；②植物措施：建设单位在交通道路区恢复植被 0.06hm²；③临时措施：开采区沉淀池 14 座，排土场沉淀池 3 座，排土场临时撒草 0.11hm²。另外，排土场下侧设置了浆砌石拦渣墙 52m。据现场勘查情况，因扰动终止，以及生态恢复措施的落实，现状大部分区域已经恢复了植被。

现有工程污染物具体产排情况及措施落实情况见下表所示。

表 3.2-6 现有工程污染物产排及环保措施落实情况汇总表

类别	项目	单位	产生量	措施执行情况	排放量	达标情况
粉尘	无组织排放粉尘	t/a	44	露天采区、运输道路等部分区域生产作业期间进行洒水降尘	18.59	达标
汽车尾气	CO、NO _x 、碳氢化合物	/	少量	自然通风扩散	少量	/
废水	生活污水、场地	m ³ /a	1198	收集沉淀后用于场地洒水降尘	0	/

	淋滤水					
固废	废土石	万 m ³	71.5	存于排土场内，排土场下游设拦挡设施	0	/
	生活垃圾	t/a	8.4	运至附近村镇垃圾收集点统一处置	0	/
	机修固废	t/a	0.1	由东川车友汽修厂收集委托有资质单位处置	0	/
噪声	噪声	dB(A)	80~95	选用低噪声设备，加强保养，距离衰减	50~60	达标
生态				原露天采场采空区植被恢复面积约 12.79hm ² 。露天采场表土剥离 2.95 万 m ³ 、谷坊 4 座，植物措施有交通道路区植被恢复 0.06 hm ² ，临时措施有开采区沉淀池 14 座，排土场沉淀池 3 座，排土场临时撒草 0.11hm ² 。排土场下侧设置浆砌石拦渣墙 52m。		

3.2.12 环保措施落实情况及现状环境问题

根据《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目竣工环境保护验收调查报告》，以及现场踏勘情况，现有工程已按照原环评报告及环评批复的要求建设了污染物处理设施及生态恢复措施，各项措施能够得到落实，各项污染治理措施运转正常，污染防治与控制措施效果基本满足要求，不存在重大环境影响问题。但因矿区管理不到位，部分区域存在少量环境问题：

（1）现有工程油罐区位于露天开采区中部矿山运输道路旁，采用半地埋设置，共有柴油储罐 4 个，紧邻依次排布，总容量 20t，最大储量为 20t。使用油罐均为单层罐，且下方未设置防渗围堰，柴油储罐存在对地下水、土壤造成渗漏污染的风险。

（2）现有工程对采空区进行了生态恢复，部分区域生长缓慢、撒播草种萌发率较低，整体植被覆盖度低。

3.2.13 拟整改措施

现有工程拟采取的整改措施将与本次改建工程建设同步完成，具体整改措施如下：

（1）现有工程油罐区位于露天开采范围内，改建拟进行搬迁，搬迁后同步完成环保措施整改：采用具有防渗防腐功能的双层罐，并修建防渗围堰：等效黏土防渗层不小于 6m，渗透系数应不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，竖立安全警示牌。

（2）加强生态恢复区植被的抚育管理，特别是本次改建不再开采扰动的区域，

旱季保证浇洒频次，并及时进行乔灌木的补种。

3.3 拟建项目概况

3.3.1 基本情况

项目名称：昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造项目

建设地点：昆明市东川区阿旺镇，矿区极值地理坐标为：东经 $103^{\circ}11'14.1948''$ ～ $103^{\circ}12'42.2267''$ 、北纬 $25^{\circ}55'00.3460''$ ～ $25^{\circ}56'07.7961''$ ，矿区范围涉及东川区和寻甸县两个行政区域。

建设单位：昆明市中航磷化工有限公司

建设性质：改建

开采矿种：磷矿原矿石，平均出矿品位为 21.2%。

开采方式：露天开采，分期实施、滚动开采。

生产规模：40 万 t/a

服务年限：45.1 年（含基建 0.5 年）

矿区面积：矿区总面积为 2.3446km^2 ，其中位于东川区矿区面积 1.8979km^2 ，位于寻甸县矿区面积 0.4467km^2 ，开采标高 2980～2500m。

项目总投资：总投资 16653.95 万元

3.3.2 建设内容

根据投资项目备案证，本项目改建内容包括增加 1 套 60 万吨/年磷矿智能分拣富集装置，设计阶段因用地及选址原因，建设单位已暂缓分拣装置建设，后续待建设方案确定后单独另行报批环评手续。故本次评价内容仅包括磷矿开采内容，不含选矿工程。

本项目拟建成一个 40 万 t/a 的磷矿开采项目，建设内容由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程五个部分组成，具体建设内容见下表。

表3.3-1 项目建设内容组成一览表

类别	名称	工程内容	备注
主体工程	一采区	设计第一采区为首采区，位于矿区东南部，占地面积 45.66hm ² 。一号采区共设置 14 个开采平台，采场底部标高为 2620m，最高开采台阶标高为 2750m，开采平台高 10m。一采区设计生产期为第 1~9 年，拟采出矿石总量 356.53 万 t。采用露天开采工艺，开拓方式为汽车公路运输开拓。	新建
	二采区	一采区开采结束后转入第二采区，位于矿区北部，占地面积 61.59hm ² 。二号露天采场共设置 22 个开采平台，采场底部标高为 2760m，最高开采台阶标高为 2980m，开采平台高 10m。二采区设计生产期为第 29~45 年，拟采出矿石总量 756.21 万 t。采用露天开采工艺，开拓方式为汽车公路运输开拓。	原有，改建增加了深部 K3、K2、K1 含磷层开采。
	三采区	最后开采三采区，位于矿区西南部，占地面积 55.67hm ² 。三号露天采场共设置 21 个开采平台，采场底部标高为 2500m，最高开采台阶标高为 2810m，开采平台高 10m。三采区设计生产期为第 9~29 年，拟采出矿石总量 591.37 万 t。采用露天开采工艺，开拓方式为汽车公路运输开拓。	新建
辅助工程	办公生活区	新建办公生活区一处，位于采场东南侧爆破警戒线以外的矿山公路旁地势较平缓处，总占地面积 0.18hm ² ，建筑面积 370m ² ，包含办公室、宿舍、食堂、材料库、厕所等。	新建（搬迁）
	配电房	位于办公生活区，一层砖混结构，建筑面积约 50m ² 。	利旧
	高位水池	1 个，位于采场北侧最高处，地面标高 2980m，占地约 250m ² ，池体直径为 15m、高 6.2m，钢混结构，设计容积 1095m ³ 。	新建
储运工程	1#排土场	为现有排土场，位于矿区西北侧的大龙窝沟内，拦渣坝下移扩容后面积 11.50hm ² ，设计排土场废石堆存量实方量为 206.45 万 m ³ 、松方量为 240.86 万 m ³ ，设计采用分台阶堆放。设计排土台阶高度为 10-20m，整个排土场共划分为 2850m 台阶、2860m 台阶和 2880m 台阶、2900m 台阶、2920m 台阶、2940m 台阶、2960m 台阶共计 7 个台阶。排土场最高排土标高为 2960m，总排土高度为 120m。设计排土台阶边坡角为 32°，台阶之间留 15m 的安全平台。 采用汽车-推土机进行排土：采用自下而上，由近而远，由里向外的堆放工艺，废石采用汽车运输至排土工作面，并用 SD22 型推土机配合作业，按 30cm 厚度为层赶平和	原有，扩容整改后利旧

类别	名称	工程内容	备注
		进行压实，要求压实度 $\geq 90\%$ 。	
	2#排土场	位于矿区东北侧的叉箐凹子内，面积 9.69hm ² ，设计排土场废石堆存量实方量为 224.33 万 m ³ 、松方量为 261.73 万 m ³ ，设计采用分台阶堆放。设计排土台阶高度为 20m，整个排土场共划分为 2760m 台阶、2780m 台阶和 2800m 台阶、2820m 台阶、2840m 台阶、2860m 台阶、2880m 台阶、2900m 台阶共计 8 个台阶。排土场最高排土标高为 2900m，总排土高度为 140m。设计排土台阶边坡角为 32°，台阶之间留 15m 的安全平台。 采用汽车-推土机进行排土：采用自下而上，由近而远，由里向外的堆放工艺，废石采用汽车运输至排土工作面，并用 SD22 型推土机配合作业，按 30cm 厚度为层赶平和进行压实，要求压实度 $\geq 90\%$ 。	新建
	内排土场	利用一采区、二采区内已采空的空间进行排弃，区域占地 31.70hm ² ，设计内排库容体积为 6200 万 m ³ ，堆置总高：260m（标高 2660m~2920m），堆置段高：20m，台阶坡面角：约 35°，整体坡面角：约 27°，安全平台宽度 15m。	新建
	柴油储罐	项目设柴油储罐 4 个，位于办公生活区，紧邻设置，总容量 20t，最大储量为 20t。按照“三防”要求做好防雨、防渗漏、防流失措施；铺设防火沙，竖立安全警示牌，保证柴油储罐与周围设施的安全距离。	原有，搬迁、整改后利旧
	矿区道路	保留矿山 1.18km 现有公路，新建矿用三级道路 8.03km，采用碎石铺垫。运输线路宽度单线 8m、双线 11m，最大线路纵坡 i=8%，最小回头曲线半径 R=15m，缓和坡段长度不小于 60m。	保留现状道路，新建部分道路。
公用工程	供电	矿山电网已通，矿区内的变电站已建成，供电电压 10kV，配电电压 380V，现装有 S11-500KVA 的变压器一台，能满足生产、生活需要。	利旧
	供水	生产用水主要来自矿区回用水，不足部分由附近矿区东南面外围邻近的箐沟引水至矿区高位水池。设计在采场北侧建高位水池，蓄水后由直径 10cm 的钢管配合胶管通过重力作用运至各用水点。矿区生活用水主要通过工人自带。	新建
	排水	①生活污水：生活污水收集经隔油池、化粪池、生活污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫用水标准限值，全部回用，不外排。	新建

类别	名称		工程内容	备注
			②场地淋滤水：雨季场地淋滤水经截排水沟收集进入沉淀池，经沉淀后全部回用于项目洒水降尘、生态恢复植被抚育等，不外排。	
环保工程	废水	隔油池	生活区设置 1 个，容积 1m ³ ，用于隔油预处理生活区食堂废水。	新建
		化粪池	生活区设置 1 个，容积 8m ³ ，用于生活区污水的收集预处理。	新建
		生活污水处理站	位于生活区，处理规模为，10m ³ /d，拟采用 AO+过滤消毒工艺，处理后出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫用水标准。	新建
		生活污水收集池	收集雨天的处理过后的生活污水，容量 65m ³ ，够容纳 7 天的生活污水排放量。	新建
		露天采场淋滤水沉淀池	露天采场淋滤水沉淀池分区设置，其中一采区沉淀池容积 943m ³ ，二采区沉淀池容积 1271m ³ ，三采区沉淀池容积 1149m ³ 。露天采场雨季淋滤水经收集后回用，不外排。	新建
		排土场淋滤水沉淀池	1#排土场沉淀池容积 237m ³ ，2#排土场沉淀池容积 200m ³ 。排土场雨季淋滤水经收集后回用，不外排。	新建
		水泵+输水软管	2 套水泵及输水软管，保障处理后废水能够回用于厂区洒水降尘等用水。	新建
		截排水沟	见“生态保护”措施中截排水系统。	新建
	废气	雾炮机	设置两台移动式雾炮机，一台对项目露天采场采掘工作面进行喷雾降尘，另一台对排土场作业区进行喷雾降尘。	新建
		洒水车	项目配备 2 辆洒水车，用于矿区道路、排土场等定期移动洒水抑尘。	现有 1 辆，新增 1 辆
		油烟净化器	1 台，设于食堂，用于食堂烹饪油烟净化排放。	新建
	固体废物	生活垃圾	生活区配备垃圾桶若干，用于收集、暂存生活垃圾。	新建
		废土石	设置两个外排土场和一个内排场，废土石集中堆存。	新建
	地下水防渗	防渗漏措施	柴油储罐区进行重点防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB18598 执行；隔油池、化粪池、生活污水处理站、沉淀池等进行一般防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）进行防渗；其他办公生活区域为简易	新建

类别	名称		工程内容	备注
			防渗区，进行水泥硬化防渗。	
		跟踪监测	在项目场地及下游处设置 3 个地下水监测点，定期对地下水水质进行监测。	新建
	风险	风险防范	柴油储罐采用双层罐，地上设防渗围堰；制定应急预案。	新建
	生态保护	截排水系统	在露天采场、运输道路、排土场等场地区域建设排水沟、截洪沟。	新建
		拦挡设施	1#排土场下方设置拦渣坝，拦渣坝底部标高 2840m，坝高 10m，坝长 54m，坝顶平台宽度为 15m，拦渣坝外坡面角度为 32°，内坡面角度为 35°。为确保排土场汇水能够及时排出，设计于拦渣坝底部设疏水孔。	新建
			2#排土场下方设置拦渣坝，拦渣坝底部标高 2720m，坝高 40m，坝长 81m，坝顶平台宽度为 15m。拦渣坝外坡面角度为 32°，内坡面角度为 35°。为确保排土场汇水能够及时排出，设计于拦渣坝底部设疏水孔。	新建
		植被恢复措施	露天采场区、排土场土地整治、植被恢复，道路边坡绿化等。	新建
依托工程	/	原矿堆场	项目改建不设置原矿堆场，原矿全部进入位于阿旺镇的原矿堆场堆存。原矿堆场为昆明中航磷化工有限公司所有，堆场面积约 1.2hm ² ，位于项目东侧约 3.9km 处。	沿用依托的方式

3.3.3 矿区境界

项目矿区由 25 个拐点圈定，面积 2.3446km²，开采标高 2980~2500m。矿区拐点坐标见下表。

表3.3-2 矿区拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		国家 2000 大地坐标系	
	直角坐标（3°带）		直角坐标（3°带）	
	X	Y	X	Y
1	2870225.23	34619386.38	2870232.76	34619497.75
2	2869680.23	34620081.38	2869687.76	34620192.76
3	2869529.23	34620690.38	2869536.76	34620801.76
4	2869275.23	34620964.38	2869282.76	34621075.77
5	2868681.23	34620276.38	2868688.75	34620387.77
6	2868255.23	34621294.39	2868262.75	34621405.78
7	2868165.23	34621149.39	2868172.75	34621260.78

8	2868210.23	34620674.39	2868217.75	34620785.78
9	2868680.23	34619739.38	2868687.74	34619850.76
10	2868773.23	34619098.38	2868780.73	34619209.76
11	2868772.37	34619007.79	2868779.87	34619119.17
12	2869033.66	34619089.20	2869041.17	34619200.57
13	2869244.90	34619100.51	2869252.41	34619211.88
14	2869245.67	34619072.85	2869253.18	34619184.22
15	2869149.47	34618993.80	2869156.98	34619105.17
16	2869106.73	34618982.72	2869114.24	34619094.09
17	2869067.55	34618936.41	2869075.06	34619047.78
18	2869086.91	34618790.19	2869088.29	34618947.85
19	2869118.11	34618817.58	2869126.21	34619002.95
20	2869119.13	34618943.99	2869126.64	34619055.36
21	2869167.68	34618953.61	2869175.19	34619064.98
22	2869203.08	34618892.22	2869210.59	34619003.59
23	2869481.23	34619136.38	2869488.74	34619247.75
24	2869574.23	34618868.38	2869581.74	34618979.75
25	2870153.23	34618874.38	2870160.75	34618985.75
开采标高：2980~2500m				
矿权面积：2.3446km ²				

3.3.4 设计开采对象

白龙潭磷矿自上而下依次赋存有 K4、K3、K2、K1 四个含磷层，本次评价设计的开采对象为四个含磷层的全部工业矿体，四个含磷层矿体特征如下：

上矿层（K4）矿体延展规模中等，工业矿体连续性好，矿体厚度稳定，厚度变化属稳定型。中部 16 勘探线附近工业矿体较厚，向北西明显变薄，向南端也有变薄的趋势。上矿层由 I、II、III 品级矿石构成，而 I 品级矿石分布由地表向中深部迅速尖灭或零星分布，II 品级矿石多分布于浅-中深部，局部深部，III 品级矿石分布中深部、深部。各品级矿石总体沿走向、倾向连续、稳定性较好，品级矿石厚度变化属较稳定型。

中矿层（K3）矿体延展规模小，工业矿体以 III 品级矿石为主，区内矿体属局部富集，其它为上、下矿层夹石层，此层矿体连续性差。

下矿层（K2）矿石延展规模中等，工业矿体以 III 品级矿石为主，区内除中深部局部缺失外，其它均分布，总体连续性较好，厚度变化属较稳定型。

过渡层（K1）矿体延展规模小，工业品级矿体以III品级矿石为主，区内矿体属局部、零星分布，矿体连续性差。

3.3.5 资源储量

根据《云南省昆明市东川区白龙潭磷矿资源量核实报告》（2021 年）及评审意见书（云自然资储备函[2021]20 号），截止日期 2020 年 11 月 30 日，采矿权范围内保有资源储量 2655.0 万 t， P_2O_5 平均含量 22.48%。设计利用资源量 $1784.11 \times 10^4 t$ ， P_2O_5 平均品位 22.32%。设计可采资源储量 $1694.90 \times 10^4 t$ ， P_2O_5 平均品位 22.32%。设计采出矿石量 $1784.11 \times 10^4 t$ ， P_2O_5 平均品位 21.20%。

3.3.6 开采顺序

按照设计生产能力要求，结合矿体赋存特点以及排土场采场之间的衔接关系，将采矿范围划分为相对独立的三个采区，开采顺序为首先开采第一采区，为保证开采安全，待第一采区完全开采结束后再开采第二采区，相应的待第二采区完全开采结束后最后开采第三采区。各采区开采顺序均为由上往下分台阶开采。根据采剥进度计划编制的结果，露天采场基建时间为 0.5 年，基建结束后转入正常生产（生产年第一年即达产），采矿规模 40 万 t/a。

项目采剥进度计划详见下表。

表3.3-3 项目露天开采采剥进度计划表

开采方式	项目	采区	单位	总量	基建期	第 1-8 年	第 9 年	第 10-28 年	第 29 年	第 30-44 年	第 45 年
露天开采	采出矿石量	一采区	$\times 10^4 t$	356.53	8.36	8×40.00	28.17				
		二采区		756.21			11.83	18×40.00	24.38		
		三采区		591.37					15.62	14×40.00	15.75
		合计		1784.11	8.36	320	40	720	40	560	15.75
	剥离废石量	一采区	$\times 10^4 m^3$	452.2	50.45	8×45.69	36.23				
		二采区		3000.44			154.47	18×154.4	66.78		
		三采区		2827.42					263.62	14×179.17	55.42
		合计		6280.07	50.45	365.52	190.7	2779.2	330.4	2508.39	55.42
	平均剥采比		m^3/t	3.52	6.03	1.14	4.77	3.86	8.26	4.48	3.52

3.3.7 产品方案

项目开采出来的矿石直接销售给周边选厂及化肥厂，本次改建产品方案保持不变。因此，本项目最终产品方案为磷矿原矿石，年产量 40 万 t，平均出矿品位为 21.2%。

3.3.8 矿石类型及成分

(1) 矿石工业类型

白龙潭矿区矿石类型定为磷块岩矿，并根据脉石矿物种类及含量划分为钙（镁）型磷矿，硅钙（镁）型磷矿和硅型磷矿。

(2) 矿石化学成分

白龙潭磷矿是典型的低品位磷灰石矿石。原矿石的主要成分有 SiO_2 、 CaO 、 P_2O_5 、 CO_2 、 MgO ；次要化学成分有 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、F、 FeO 、 Na_2O 、 K_2O 、S；微量成分有 TiO_2 、Pb、Zn、Cl、I、 V_2O_5 、 Re_2O_3 、V。据光谱分析所含元素还有 Ba、Be、Mn、Ga、Cr、Mo、Cu、Ni、Y、Yb、Zr、Sr。

原矿石化学成分详见下表。

表3.3-4 项目各矿层矿石多元素分析结果表

矿层	含量范围	化学成分 (%)												样品件数
		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	P ₂ O ₅	Pb	Zn	F	Cl ⁻	I	CO ₂	
		FeO	A·I	MgO	V ₂ O ₅	灼减	S	TFe	Re ₂ O ₃	U	枸溶磷	K ₂ O	Na ₂ O	
上矿层	最大值	19.44	1.97	1.73	46.13	0.07	33.66	0.018	0.259	3.30	0.044	0.0006	16.92	1.34
		0.27	20.49	7.39	0.025	16.93	0.17	1.55	0.053	0.003	5.14	0.88	0.18	
	最小值	8.48	0.91	0.84	36.52	0.006	19.96	0.00	0.005	2.12	0.003	0.0001	1.30	0.86
		0.01	9.56	0.41	0.01	2.27	0.04	0.88	0.013	0.001	1.91	0.26	0.09	
	平均	14.32	1.38	1.13	40.65	0.023	25.98	0.002	0.047	2.71	0.021	0.0003	8.40	1.05
		0.099	15.32	3.47	0.015	8.84	0.10	1.16	0.027	0.002	3.57	0.46	0.14	
中矿层	最大值	60.24	2.51	2.48	23.61	0.19	16.06	0.003	0.16	1.68	0.046	0.0004	10.35	1.76
		0.58	65.64	4.71	0.035	11.58	0.71	2.19	0.027	0.002	4.32	1.76	0.11	
	最小值	42.70	1.36	1.18	14.55	0.01	8.12	0.00	0.00	0.82	0.008	0.0000	1.14	1.07
		0.02	47.55	0.19	0.024	2.61	0.03	1.00	0.012	0.001	1.30	0.57	0.07	
	平均	52.11	2.01	1.78	18.39	0.045	11.58	0.001	0.027	1.22	0.023	0.0002	4.80	1.57
		0.19	56.59	1.91	0.029	5.89	0.13	1.63	0.019	0.001	3.12	1.28	0.09	
下矿层	最大值	52.38	2.69	2.41	27.97	0.14	19.10	0.01	0.08	2.05	0.06	0.0008	14.59	1.98
		0.35	57.23	6.66	0.032	15.93	0.34	2.09	0.029	0.002	4.81	2.11	0.12	
	最小值	32.20	1.28	1.13	18.54	0.007	11.14	0.00	0.00	1.09	0.003	0.000	1.45	1.07
		0.02	33.09	0.33	0.008	2.61	0.03	1.21	0.015	0.001	1.78	0.67	0.08	
	平均	39.79	1.95	1.80	24.27	0.039	14.88	0.002	0.02	1.56	0.022	0.0002	6.92	1.56
		0.16	43.82	3.03	0.025	8.01	0.10	1.58	0.021	0.001	3.19	1.31	0.09	
过渡层	最大值	62.36	2.92	2.77	30.06	0.03	18.14	0.12	0.05	1.91	0.05	0.0004	19.20	2.20
		0.42	67.18	7.70	0.05	19.48	0.11	2.20	0.049	0.003	3.67	2.06	0.12	
	最小值	26.39	1.03	0.77	13.51	0.005	8.08	0.002	0.003	0.83	0.006	0.0001	1.28	1.74
		0.18	30.94	0.16	0.01	2.89	0.03	0.76	0.018	0.001	1.04	0.59	0.07	
	平均	44.31	2.06	1.86	20.77	0.014	11.54	0.02	0.010	1.26	0.033	0.0002	8.33	2.02
		0.29	48.93	3.55	0.029	9.49	0.07	1.56	0.030	0.002	2.18	1.24	0.08	

(3) 伴生矿

白龙潭磷矿区现采矿权范围内无可综合利用的共、伴生矿产。

3.3.9 建设规模及服务年限

(1) 矿山开采规模

根据项目开发利用方案，本项目磷矿开采规模为 40 万 t/a。

(2) 矿山服务年限

本矿山属于中型矿山，矿山生产服务年限为 44.6 年（44 年 7 个月），矿山基建时间 0.5 年（6 个月），矿山总服务年限为 45.1 年。

3.3.10 主要生产设备

项目本次改建主要利用原有机械设备，仅新增少部分设备，磷矿开采主要的设备清单见下表所示。

表3.3-5 项目改建主要生产设备一览表

序号	设备名称		型号	单位	数量		
					原有	新增	合计
1	穿孔设备	气动潜孔钻机	150mm 型	台	3	0	3
2	铲装设备	挖掘机	2m ³ 液压型	台	5	0	5
3	运输设备	矿用卡车	25t	辆	8	0	8
4	辅助设备	液压破碎锤	阿特拉斯 SB300	台	0	2	2
5		轮式装载机	3m ³	台	4	0	4
6		推土机		台	1	0	1
7		空压机	LGFYD-22/7	台	2	0	2
8		变压器	S11-500KVA 干式	台	1	0	1
9		洒水车	10t	辆	1	1	2

3.3.11 主要原辅材料

项目改建后生产规模保持不变，原辅料消耗量基本与现有工程保持一致。运营期原辅材料消耗见下表所示。

表3.3-6 项目原辅材料一览表

序号	名称	单位	年用量	备注
1	炸药	t	72.9	委托专业团队爆破，项目内不

2	雷管	发	100000	存储爆破材料
3	导爆管	个	11076	
4	导爆索	m	48000	
5	水	m ³	292460	生产用水等优先使用处理后的回用水，不足部分以新鲜水补充
6	电	万 kW · h	77.76	区域电网接入
7	柴油	t	272	办公生活区设置钢制柴油储罐 4 个，常年最大存储量为 20t，供机械设备燃油使用
8	机油	t	4.8	由委托的社会专业维修机构东川车友汽修厂带入

3.3.12 公辅条件

(1) 供水

矿区内无地表水体和泉点分布，生产用水主要来自矿区回用水，如收集处理后的露天采场淋滤水、排土场淋滤水、生活污水等，不足部分由附近矿区东南面外围邻近的箐沟引水至矿区高位水池进行补充。由水泵把箐沟水送到高位水池，然后用主干水管从供水池接送到各台阶，再用三通接头和分支管接入采场，最后用钢管配合胶管连接到各用水点使用。设计在采场北侧最高处建一座高位水池，地面标高 2980 米，水池采用圆形横断面，直径为 15m，高 6.2m 的钢筋混凝土结构，容积为 1095m³，顶部预留检查口，蓄水后由直径 10cm 的钢管配合胶管通过重力作用运至各用水点。矿区生活用水主要通过工人自带。

(2) 排水

1) 生活污水

项目内实施雨污分流，办公生活区设隔油池、化粪池、生活污水处理站及收集池各一个，隔油池容积为 1m³，化粪池容积为 8m³，生活污水处理站规模为 10m³/d，用于处理生活污水。生活污水经收集处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫用水标准后，非雨天回用于矿区道路洒水降尘用水、生态恢复抚育用水，雨天进入 65m³ 生活污水收集池蓄存，不外排。

2) 场地淋滤水

项目露天采场、排土场等矿山地面场地区域均设置截（排）水沟，场外雨水通

过截（排）水沟疏导后排至项目外低洼地带，场地内淋滤水通过截（排）水沟末端沉淀池沉淀后，回用于项目洒水降尘用水、生态恢复抚育用水，不外排。

（3）供电

矿山总装机容量 630kW，年耗电量 77.76 万 kWh，均为二级负荷，项目运营期无一级负荷电力设备。矿山已有高压电线通过，且矿区内的变电设施已建成，电力能满足生产所需。矿山现有一台 500KVA 的变压器，供电电压：10kV；动力配电电压：380V，供现有采矿使用，也能满足本次改建生产、生活需要。

3.3.13 总图布置

本项目矿区工程内容组成包括：露天采场、排土场、生活办公区、高位水池和运输道路等。

（1）露天采场

设计将采矿范围划分为相对独立的三个采区，开采顺序为首先开采第一采区，为保证开采安全，待第一采区完全开采结束后再开采第二采区，相应的待第二采区完全开采结束后最后开采第三采区。第一采区位于矿区东南部，呈不规则多边形，占地面积 45.66hm²，共设置 14 个开采平台，采场底部标高为 2620m，最高开采台阶标高为 2750m，开采平台高 10m；二采区位于矿区北部，呈不规则多边形，占地面积 61.59hm²，共设置 22 个开采平台，采场底部标高为 2760m，最高开采台阶标高为 2980m，开采平台高 10m；三采区位于矿区西南部，呈不规则多边形，占地面积 55.67hm²，共设置 21 个开采平台，采场底部标高为 2500m，最高开采台阶标高为 2810m，开采平台高 10m。三个采区之间彼此相邻，之间有矿山道路联通，均采用由上往下分台阶开采。

（2）排土场

项目改建设计两个外排土场和一个内排土场。

1#排土场为矿山原排土场扩容改建，位于矿区西北侧的大龙窝沟内，面积 11.50hm²，现状堆存废石量为 50 万 m³，设计在原有排土场下方建设拦渣坝扩容后继续堆存，建设后还可继续堆排 240.86 万 m³。设计采用分台阶堆放，设计排土台阶高度为 10-20m，整个排土场共划分为 2850m 台阶、2860m 台阶和 2880m 台阶、2900m

台阶、2920m 台阶、2940m 台阶、2960m 台阶共计 7 个台阶。1#排土场边坡参数：台阶高度 10-20m，排土边坡坡面角 35° ，安全平台宽度 15m，最终边坡角 24° 。

2#排土场位于矿区东北侧的叉箐凹子内，为新建排土场，面积 9.69hm^2 ，设计排土场废石堆存量为 261.73 万 m^3 ，设计采用分台阶堆放。设计排土台阶高度为 20m，整个排土场共划分为 2760m 台阶、2780m 台阶和 2800m 台阶、2820m 台阶、2840m 台阶、2860m 台阶、2880m 台阶、2900m 台阶共计 8 个台阶。2#排土场边坡参数：台阶高度 20m，排土边坡坡面角： 35° ，安全平台宽度 15m，排土线长度 15m。

内排土场位于第一采区和第二采区范围，区域占地面积 31.70hm^2 ，排土场容量为 6200 万 m^3 ，堆置总高：260m（标高 2660m~2920m），堆置段高：20m，台阶坡面角：约 35° ，整体坡面角：约 27° ，安全平台宽度 15m。

项目三个排土场总容量满足矿山 6405.49 万 m^3 总排土量的要求。

（3）办公生活区

根据矿区内地形地貌特征、常年主导风向、取水地点及爆破安全距离等，项目办公生活区拟建干采场东南侧爆破警戒线以外的矿山公路旁地势较平缓处，土地平整面积 0.15hm^2 ，办公生活区布局包含办公室、宿舍、食堂、材料库、厕所等。

（4）高位水池

项目设高位水池一座，位于采场北侧最高处，地面标高 2980m，水池采用圆形横断面，直径为 15m，高 6.2m 的钢筋混凝土结构，顶部预留检查口，蓄水后由直径 10cm 的钢管配合胶管通过重力作用运至各用水点。

（5）运输道路

矿山此前采用公路开拓，矿山现有开拓公路已经从矿区东侧修至矿区北部，矿山目前公路已经从东川区阿旺镇贯通至白龙潭磷矿区内。一条分支公路修至处于白龙潭磷矿矿区范围的花木箐村，一条分支公路经白龙潭磷矿矿区东翼沿露天采场为的地表地形盘旋修建至矿区北部原有排土场。本次改建公路建设在现有基础之上进行修建，矿区东侧矿山主干公路在现有运输干线的基础之上采用直进式或回返式开拓运输，场外公路设计采用固定线路布置。没有场外固定公路连接的台阶，设计采用相邻台阶内部布线至采剥工作面。

设计露天采场与 1#排土场之间的公路采用直进或折返式固定坑线布置。废石运输道路自各排土台阶标高沿排土场南侧山坡盘旋至露天采场。场内废石运输道路在场外固定坑线的基础上设计采用移动式坑线布置至各剥离水平。

设计露天采场与 2#排土场之间的场外公路采用直进或折返式固定坑线布置。场外公路直接利用采场东侧的固定坑线，场内根据实际灵活采用移动坑线布置。

露天采用场外直进式公路开拓方式，场内采用折反式公路开拓方式。每 1-2 个台阶设 1 条场外固定线路，分别由采场通达排土场及场外矿石运输公路。

项目工程总平面布置具体见附图 4。

3.3.14 工程占地

项目改建后工程占地 184.32hm²，其中林地（乔木林、灌木林）67.73hm²，草地 43.54hm²，旱地 30.81hm²，采矿用地 34.74hm²，交通运输用地 3.54hm²，建设用地 3.97hm²。具体占地类型见下表。

表 3.3-7 现有工程占地类型表 单位：hm²

序号	项目名称		占地面积	用地类型					
				林地	草地	旱地	采矿用地	交通运输用地	建设用地
1	露天采场	一采区	45.66	21.71	8.66	11.48	0	1.63	2.18
2		二采区	61.59	10.94	22.13	2.08	25.02	1.42	
3		三采区	55.67	22.05	8.88	17.25	5.21	0.49	1.79
4	排土场	1#排土场	11.50	3.67	3.32		4.51		
5		2#排土场	9.69	9.15	0.54				
6		内排土场*	31.70	13.43	9.74	7.56			0.97
7	交通道路区*		8.41	1.19	3.47			3.54	0.21
8	办公生活区		0.18	0.18					
9	高位水池		0.03	0.03					
10	合计		184.32	67.73	43.53	30.81	34.74	3.54	3.97
*注：内排土场、道路区位于露天采场范围内，占地不重复计列。									

3.3.14 劳动定员与工作制度

项目改建完成后员工人数为 75 人，其中技术管理人员 6 人、采矿生产性人员 60 人、安全技术人员 3 人、后勤服务人员 6 人。项目年工作天数 300 天，每日 2 班，每班工作时长 8 小时，夜间不生产。

项目员工全部在矿区食宿，办公生活区设食堂。

3.3.15 移民（拆迁）安置

项目本次改建开采区范围内现状分布有两个村庄，分别为花木箐和白龙潭，矿区内现有村庄拟全部进行搬迁。昆明市中航磷化工有限公司已与昆明市东川区阿旺镇签订了搬迁协议（详见附件），由昆明市东川区阿旺镇人民政府牵头组织及实施花木箐和白龙潭村搬迁及安置和安置区建设工作，安置区采取“统规自建”的建设方式，公共基础设施部分（四通一平）由阿旺镇人民政府统一规划建设，并批复给予搬迁群众宅基地进行自建房。

目前，搬迁工作仍在实施，预计于 2023 年 7 月完成整村搬迁。本评价不包括村庄搬迁工程及其环境影响分析。

3.3.16 施工方案

（1）施工交通

矿山目前公路已经从东川区阿旺镇贯通至白龙潭磷矿区内，一条分支公路修至处于白龙潭磷矿矿区范围的花木箐村，一条分支公路经白龙潭磷矿矿区东翼沿露天采场为的地表地形盘旋修建至矿区北部原有排土场。项目施工期道路利用已有矿山道路，无需新建施工道路。

（2）施工材料

项目建设所需的主要建筑材料为钢材、水泥、砂石、木材等，均可从当地具有供货资质的部门购买。

（3）施工营、场地布置

本项目为已开采矿山改建，辅助设施基本完善，基建期主要完成矿山首采工作面的准备及排土场拦渣坝建设和废石运输公路的建设。由于本项目施工期建设内容规模均较小，施工人员和设备需求少，不再单独建设施工营、场地。

（4）进度安排

昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造项目施工进度安排如下：工程计划于 2023 年 7 月开工建设，2023 年 12 月投入生产运行，总工期 6 个月。

工程进度安排情况见下表。

表3.3-8 项目施工进度计划表

施工内容	施工工期					
	2023 年 7 月~2023 年 12 月（6 个月）					
	1	2	3	4	5	6
矿山公路						
截水沟						
高位水池						
办公生活区						
排土场拦渣坝						
采准工程						
竣工试运行						

3.4 相关平衡情况

3.4.1 水平衡

一、项目用水

项目运营期用水包括生活用水、生产用水（降尘用水）和生态恢复植被抚育用水。

（1）生活用水

项目运营期职工为 75 人，全部在项目内食宿。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）中相关标准并结合当地的实际情况，每人每天食堂用水量以 30L 计，则每天食堂用水量为 2.25m³，每人每天盥洗用水量以 70L 计，则每天盥洗用水量为 5.25m³，因此本矿山生活用水量为 7.50m³/d、2250m³/a。产污系数按 80%计算，生活污水产生量为：食堂含油废水 1.80m³/d、盥洗废水 4.20m³/d，共计 6.00m³/d。按照年工作日 300d 计算，本项目年生活污水产生量为 1800m³/a。

（2）生产用水（降尘用水）

本项目洒水降尘主要为非雨天露天采场作业面、排土场作业区及运输道路等降

尘用水。

①露天采场降尘用水

矿山露天采场使用湿式开采，需对采掘部分进行洒水以降低粉尘排放，本矿山裸露的采掘面较大，露天采场工作面有效面积以 0.72m^2 计算，旱季需要进行洒水抑尘。露天采场拟设置“80 型”雾炮机一台，用于采掘作业面的洒水抑尘，雾炮机设计流量为 $70\text{L}/\text{min}$ 。项目每年工作日晴天按 200 天计，每天两班，每班 8h，则用水量为 $67.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $13440\text{m}^3/\text{a}$ 。采场防尘用水优先使用经沉淀处理后的采场淋滤水。

②排土场降尘用水

项目改建设计两个外排土场和一个内排土场，首先排放至外排土场，外排土场排满后再进行内排。排土场区分台阶堆填，边堆填边恢复，考虑对最大工作面 0.8hm^2 进行洒水降尘。排土场拟设置“100 型”雾炮机一台，用于填土工作面的洒水抑尘，雾炮机设计流量为 $90\text{L}/\text{min}$ 。项目每年工作日晴天按 200 天计，每天两班，每班 8h，则用水量为 $86.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $17280\text{m}^3/\text{a}$ 。

③矿山道路降尘用水

根据项目初步设计，新增矿山公路长约 8.03m ，公路宽 $8\sim 11\text{m}$ ，以及部分依托现有道路，矿山主要运输道路的占地面积为 8.41hm^2 ，按晴天 $2\text{L}/\text{次}\cdot\text{m}^2$ ，每天洒水两次计，晴天洒水量为 $336.4\text{m}^3/\text{d}$ ，年工作日晴天按 200 天计，则道路防尘用水量为 $67280\text{m}^3/\text{a}$ 。

矿山运营期洒水抑尘用水优先使用经沉淀处理后的采场淋滤水、排土场淋滤水以及处理达标后的生活污水等，不足部分再由新鲜水补充。

（3）生态恢复抚育用水

根据《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2023 年 1 月），项目采用边采边恢复的措施，恢复植被包括乔木林地、灌木林地、草地，生态恢复后为提高成活率，初期需要对苗木进行抚育管理。项目分阶段、分批次进行生态恢复，各阶段需生态抚育的面积平均为 29.8hm^2 。抚育用水参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）园林绿化用水定额 $3\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$ ，生态恢复抚育用水 $894\text{m}^3/\text{次}$ ，项目区多年平均非雨天以 215 天计，按非雨天每天浇

灌一次，则年生态恢复抚育用水 192210m³/a。

矿山用水量见下表。

表3.4-1 项目用水情况一览表

用水项目		年用水日(d)	日用水量 m ³ /d	年用水量 (m ³ /a)	备注
办公生活	食堂	300	2.25 (2.25)	675	新鲜水
	盥洗	300	5.25 (5.25)	1575	新鲜水
露天采场降尘用水		200	67.2 (0)	13440	优先使用处理后的回用水，不足部分以新鲜水补充
排土场降尘用水		200	86.4 (0)	17280	优先使用处理后的回用水，不足部分以新鲜水补充
矿山道路降尘用水		200	336.4 (0)	67280	优先使用处理后的回用水，不足部分以新鲜水补充
生态恢复抚育用水		215	894.0 (0)	192210	优先使用处理后的回用水，不足部分以新鲜水补充
合计		/	1391.5 (7.5)	292460	/
备注：（）内为雨季用水。					

二、项目废水

项目采用露天开采方式，设计开采标高为 2980~2500m，区域最低侵蚀基准面 2445m，矿床开采标高均位于侵蚀基准面标高之上，运营期无矿坑涌水产生。矿山运营期洒水抑尘用水在使用过程中全部蒸发消耗，不产生废水。本矿山建成后废污水主要来自生活污水、露天采场淋滤水、排土场淋滤水等。

（1）生活污水

项目运营期职工为 75 人，全部在项目内食宿，生活用水量为 7.50m³/d。产污系数按 80%计算，生活污水产生量为：食堂含油废水 1.80m³/d、盥洗废水 4.20m³/d，共计 6.00m³/d。按照年工作日 300d 计算，本项目年生活污水产生量为 1800m³/a。生活污水全部经生活污水处理设施处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化、道路清扫用水标准后，回用于项目区降尘用水、生态恢复抚育用水等，不外排。

（2）露天采场淋滤水

项目运营期露天采淋滤水主要来源于大气降雨，雨季淋滤水产生量根据雨水流量计算公式进行核算：

$$Q=\alpha \cdot H \cdot F$$

式中：Q—径流雨量， m^3 ；

α —径流系数，经验数值为 0.3（按非铺砌土地面考虑）；

H—降雨深度，m；根据气象资料，1985 年以来东川地区年平均降雨量 688.1mm；

F—汇水面积， m^2 ，按截水沟内面积计算。

项目露天采场划分为相对独立的三个采区，开采顺序为首先开采第一采区，待第一采区开采结束后再开采第二采区，相应的待第二采区开采结束后最后开采第三采区。项目运营服务年限为 44.6a，服务年限内开采顺序详见下表。

表3.4-2 项目服务年限内露天开采顺序一览表

序号	阶段划分	期限	开采区域	开采区域面积 (hm^2)
1	第一阶段	第 1~8 年	一采区	45.66
2	第二阶段	第 9 年	一采区+二采区	107.25
3	第三阶段	第 10~28 年	二采区	61.59
4	第四阶段	第 29 年	二采区+三采区	117.26
5	第五阶段	第 30~45 年	三采区	55.67

项目运营期间，各阶段露天采场淋滤水产生情况不同，因此分 5 个阶段对露天采场淋滤水进行计算，详见下表。

表3.4-3 露天采场淋滤水产生情况一览表

序号	产生阶段	汇水面积 (hm^2)	年产生量		雨季日均产生量	
			计算过程	产生量 (m^3/a)	计算过程	产生量 (m^3/d)
1	第一阶段	45.66	$688.1 \times 10^{-3} \times 45.66 \times 10^{-4} \times 0.3$	94255.9	$94255.9/120^*$	785.5
2	第二阶段	107.25	$688.1 \times 10^{-3} \times 107.25 \times 10^{-4} \times 0.3$	221396.2	$221396.2/120^*$	1845.0
3	第三阶段	61.59	$688.1 \times 10^{-3} \times 61.59 \times 10^{-4} \times 0.3$	127140.2	$127140.2/120^*$	1059.5
4	第四阶段	117.26	$688.1 \times 10^{-3} \times 117.26 \times 10^{-4} \times 0.3$	242059.8	$242059.8/120^*$	2017.2
5	第五阶段	55.67	$688.1 \times 10^{-3} \times 55.67 \times 10^{-4} \times 0.3$	114919.6	$114919.6/120^*$	957.7

*注：根据气象资料，东川区雨季主要集中在 6 月至 9 月，其余几个月为旱季，降雨量较少，无法形成地表径流，本次计算淋滤水仅对 6 月至 9 月（雨季）淋滤水进行计算，旱季降雨忽略不计。雨季历时以 6 月至 9 月共 120 天计。

（3）排土场淋滤水

项目运营期排土场淋滤水主要来源于大气降雨，雨季淋滤水产生量根据雨水流量计算公式进行核算：

$$Q=\alpha \cdot H \cdot F$$

式中：Q—径流雨量， m^3 ；

α —径流系数，经验数值为 0.3（按非铺砌土地面考虑）；

H—降雨深度，m；根据气象资料，1985 年以来东川地区年平均降雨量 688.1mm；

F—汇水面积， m^2 ，按截水沟内面积计算。

项目设计两个外排土场和一个内排土场，其中内排土场位于第一采区和第二采区范围内，淋滤水已计入露天采场核算，其余两个外排土场淋滤水产生情况详见下表。

表3.4-4 排土场淋滤水产生情况一览表

序号	场地	汇水面积 (hm^2)	年产生量		雨季日均产生量	
			计算过程	产生量 (m^3/a)	计算过程	产生量 (m^3/d)
1	1#排土场	11.50	$688.1 \times 10^{-3} \times 11.50 \times 10^{-4} \times 0.3$	23739.5	$23739.5/120^*$	197.8
2	2#排土场	9.69	$688.1 \times 10^{-3} \times 9.69 \times 10^{-4} \times 0.3$	20003.1	$20003.1/120^*$	166.7
3	合计	21.19	/	43742.6	/	364.5
*注：根据气象资料，东川区雨季主要集中在 6 月至 9 月，其余几个月为旱季，降雨量较少，无法形成地表径流，本次计算淋滤水仅对 6 月至 9 月（雨季）淋滤水进行计算，旱季降雨忽略不计。雨季历时以 6 月至 9 月共 120 天计。						

（4）项目综合废水

本项目废水产生情况见下表。

表 3.4-5 项目废水产生情况统计表

废水	日产生量 (m^3/d)	年产污天数 (d)	年产生量 (m^3/a)	处理去向
----	---------------------	--------------	---------------------	------

生活污水	食堂废水	1.8	300	540	经隔油、化粪池、生活污水处理站处理后全部回用于洒水抑尘等用水，不外排。
	盥洗废水	4.2	300	1260	
露天采场淋滤水	第一阶段	785.5	120	94255.9	经沉淀处理后回用于矿山洒水抑尘用水等，不外排。
	第二阶段	1845.0	120	221396.2	
	第三阶段	1059.5	120	127140.2	
	第四阶段	2017.2	120	242059.8	
	第五阶段	957.7	120	114919.6	
排土场淋滤水	1#排土场	197.8	120	23739.5	
	2#排土场	166.7	120	20003.1	
合计*		/	/	287602.4	/
*注：露天采场淋滤水各阶段产生量不同，以其运营期间最大产生量计。					

三、水平衡图

项目运营服务年限为 44.6a，期间各阶段废水产排情况不同，水平衡分为 5 个阶段分析，分别为：第一阶段（运营期第 1~8 年）、第二阶段（第 9 年）、第三阶段（第 10~28 年）、第四阶段（第 29 年）、第五阶段（第 30~45 年）。

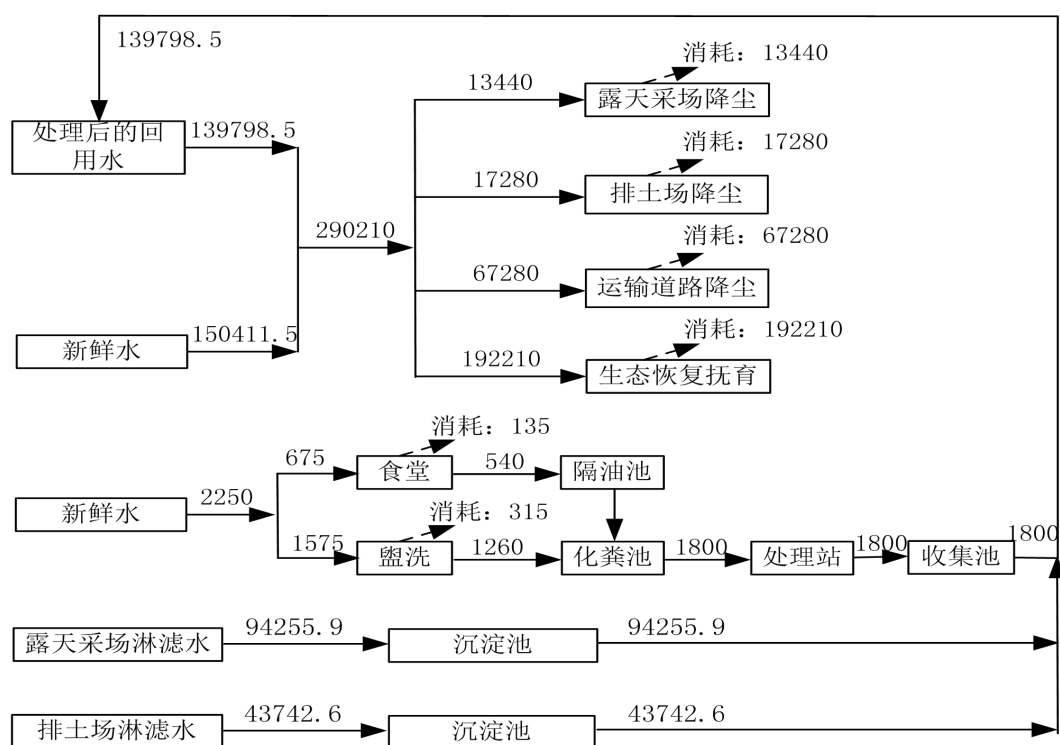


图 3.4-1 项目第一生产阶段年水平衡图 单位: m³/a

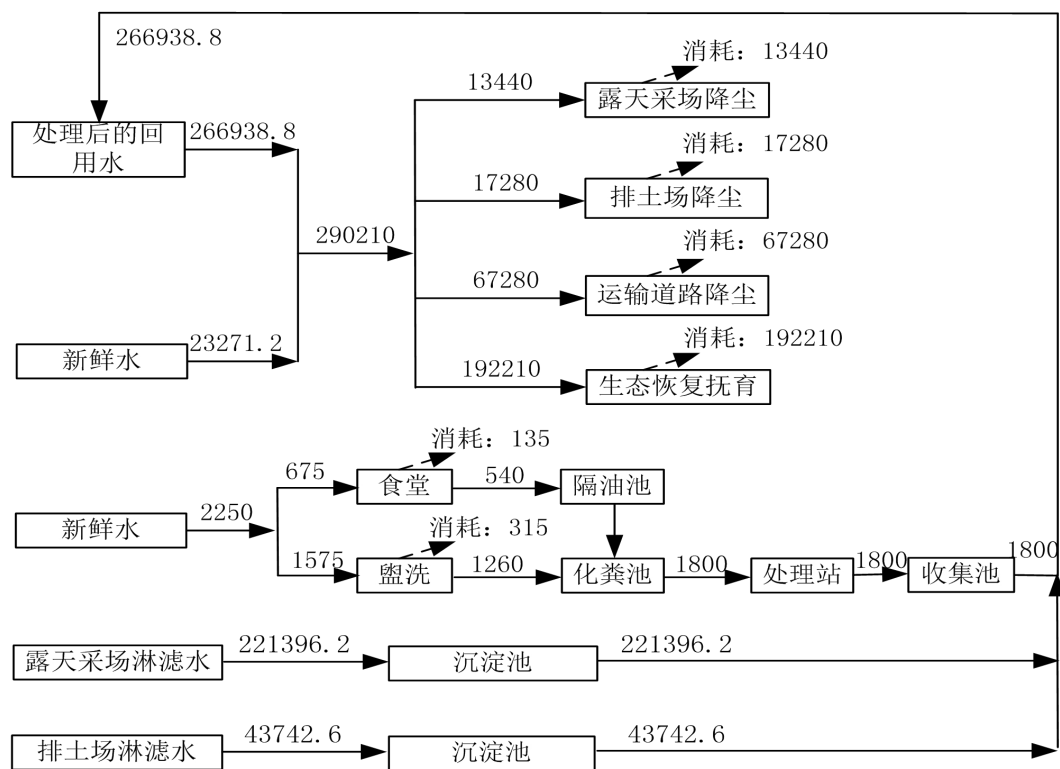


图 3.4-2 项目第二生产阶段年水平衡图 单位: m³/a

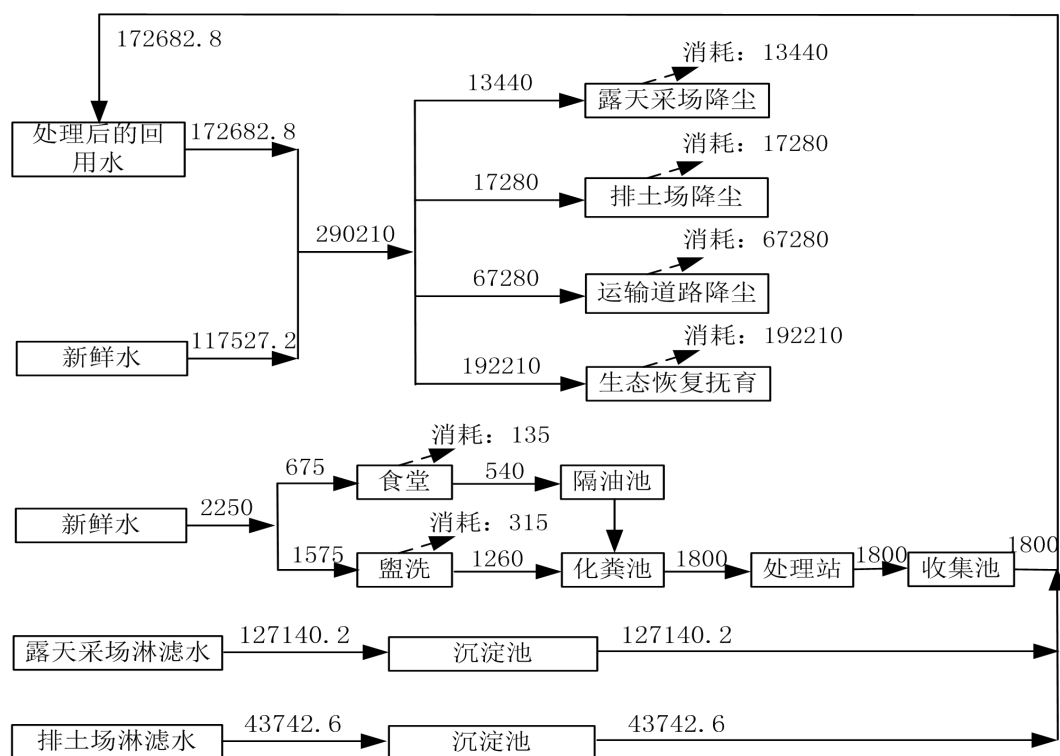


图 3.4-3 项目第三生产阶段年水平衡图 单位: m^3/a

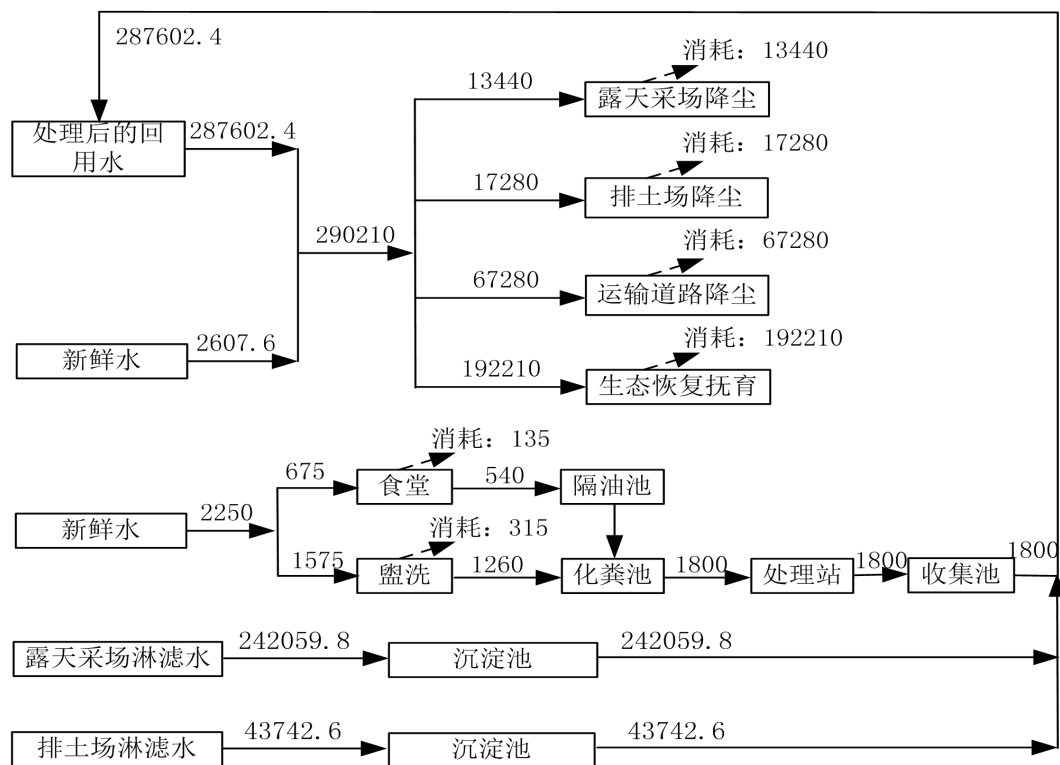


图 3.4-4 项目第四生产阶段年水平衡图 单位: m^3/a

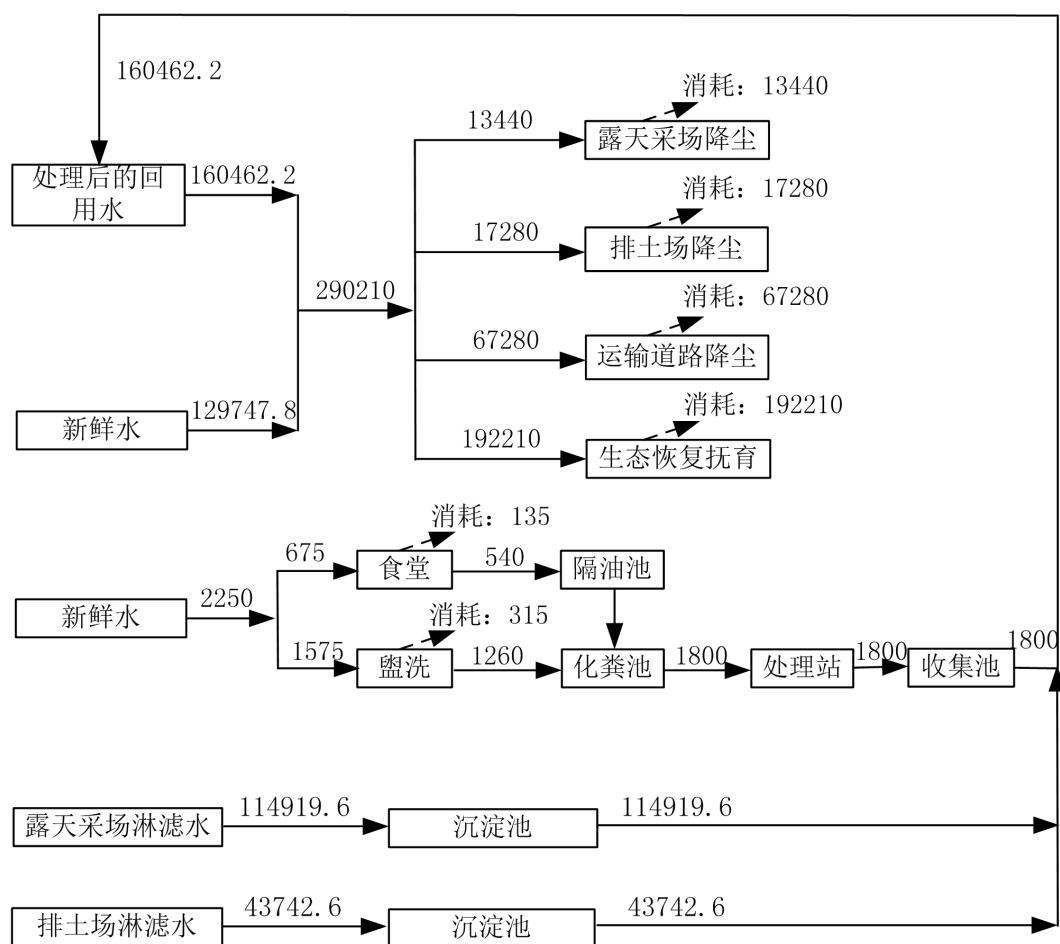


图 3.4-5 项目第五生产阶段年水平衡图 单位：m³/a

3.4.2 土石方平衡

土石方根据项目设计资料，项目土石方分析按基建期、生产期土石方平衡两个时段进行分析说明，基建期 0.5a，生产期 44.6a。

(1) 基建期：本阶段土石方来源主要为基建期各区域的的表土剥离、土方开挖。

(2) 生产期：本阶段土石方来源主要为生产期露天采场区的表土剥离、矿石及废石。

本项目土石方产生情况如下：

项目建设（含基建期及生产期）共开挖土石方 6280.07 万 m³。基建期共开挖土石方 50.45 万 m³，回填土方 0.84 万 m³，产生弃渣 49.61 万 m³；生产期土石方开挖 6229.62 万 m³，产生弃渣 6229.62 万 m³，全部进入排土场进行堆存。

项目土石方平衡及流向详见下表。

表3.4-6 项目土石方平衡及流向统计表 单位：万m³

分区	分类	挖方	填方	弃方	
				数量	去向
基建期					
露天采场	土石方	49.44	0	49.44	排土场
矿区道路	土石方	0.41	0.24	0.17	排土场
排土场	土石方	0.60	0.60	0	排土场
合计	土石方	50.45	0.84	49.61	排土场
生产期					
露天采场	土石方	6228.21	0	6228.21	排土场
矿区道路	土石方	1.41	0	1.41	排土场
合计	土石方	6229.62	0	6229.62	排土场

3.5 清洁生产分析

3.5.1 清洁生产评价指标

依据云南省工业和信息委员会 2010 年 5 月 11 日发布的“云工信资源〔2010〕342 号”文件《云南省磷矿采选行业清洁生产评价指标体系（试行）》，评价本项目磷矿露天开采的清洁生产水平。

本评价指标体系分为定量评价和定性要求两大部分。定量指标和定性指标分为一级指标和二级指标。一级指标为普遍性、概括性的指标，二级指标为反映磷矿采选企业清洁生产各方面具有代表性的、易于评价考核的指标。

本指标体系选用资源和能源消耗指标、产品特征指标、污染物指标、资源综合利用指标与环境及健康安全指标等 5 个方面作为磷矿采选行业的清洁生产定量评价指标；选用行业特征性指标、企业生产技术性指标、环境管理体系与职业健康安全符合性指标等 3 个方面作为黄磷行业的清洁生产定性评价指标体系。

3.5.2 清洁生产评价指标的考核评分计算

（1）企业清洁生产定量评价指标的考核评分计算

根据《云南省磷矿采选行业清洁生产评价指标体系（试行）》对本项目清洁生产进行评价。各项定量评价指标结果详见下表。

表 3.5-1 建项目定量评价指标及指标评分情况

清洁生产定量评价指标项目、权重及基准值									企业指标	计算值		
一级指标	权重值	二级指标		单位	权重值 (Ki/Ki')	Ki	Ki'	评价基准值(S _{Oi})		S _{Xi}	S _i	P _i
产品质量指标	20	酸法矿		%	10/0	0	0	98		——	——	——
		黄磷矿		%	5/0	0	0	100		——	——	——
		钙镁矿		%	5/20	5	20	100		96	0.96	7
资源利用及综合能耗指标	20	综合回采率		%	5/5.556	5	5.556	96		95	0.99	4.95
		贫化率		%	5/5.556	5	5.556	4		5	0.8	4.444
		最低开采品位		%	1/1.111	1	1.111	15		12.49	1	1.111
		最低利用品位		%	1/1.111	1	1.111	22		18	1	1.111
		资源总回收率		%	2/0	0	0	80		——	——	——
		单位采剥总量能耗指标		tce/万 m³	5/5.556	5	5.556	15		20.91	0.72	4
		单位产品综合能耗		tce/万 t	1/1.111	1	1.111	60		60.69	0.99	1.1
采剥工序指标	20	穿爆	0#柴油 (液压钻)	kg/100m(Φ150))	1/0	0	0	剥离	120	——	——	——
				kg/100m(Φ90)	0.5/0	0	0	采矿	45	——	——	——
		电	kwh/100m (Φ200)	0.5/0	0	0	剥离	1050	——	——	——	
			kwh/100m (Φ100)	0.25/0	0	0	采矿	680	——	——	——	

			炸药消耗	kg/m ³	2/3.077	2	3.077	剥离	0.4	0.33	1	3.077
				kg/m ³	0.5/0.769	0.5	0.769	采矿	0.3	0.33	0.91	0.7
		采装	0#柴油（液压设备）	kg/m ³	2/0	0	0	剥离	0.16	——	——	——
				kg/t	1/0	1	1.404	采矿	0.09	0.08	1	1.404
			电（电铲）	kwh/m ³	1/0	0	0	剥离	0.8	——	——	——
				kwh/t	0.25/0	0.25	0.351	采矿	0.95	0.9	1	0.351
		运输	0#柴油（汽车运输）	kg/100tkm	3/4.615	3	4.615	9.6		12	0.8	3.692
			电（胶带运输）	kwh/100tkm	0.5/0	0	0	20		——	——	——
			轮胎（汽车）	条/万 tkm	1/1.538	1	1.538	0.06		0.07	0.86	1.323
		排土	0#柴油	kg/m ³	0.5/0.769	0.5	0.769	0.06		0.1	0.6	0.462
			内/外排比例	%	1/1.538	1	1.538	50		43	0.86	1.323
		露天采剥工序综合能耗		tce/m ³	5/7.692	5	7.692	9		12	0.75	5.769
环境、健康安全评价指标	20	生态恢复指标	土地复垦率	%	5/5.495	5	5.495	80		65	0.81	4.451
			苗木成活率	%	2/2.198	2	2.198	90		80	0.89	1.956
			土地复垦投入	元/m ³ （年采剥总量）	3/3.297	3	3.297	0.5		0.12	0.24	0.791
		安全生产指标	百万工时死亡率		1/0	0	0	1		——	——	——
			百万工时伤害率		0.5/0	0	0	15		——	——	——

			隐患整改率	%	0.5/0.549	0.5	0.549	100		100	1	0.549	
			员工培训率	%	0.5/0.549	0.5	0.549	100		100	1	0.549	
			特种作业持 证上岗率	%	0.5/0.549	0.5	0.549	100		100	1	0.549	
			特种设备检 审率	%	0.5/0.549	0.5	0.549	100		100	1	0.549	
			职业病发生 率	%	1.5/1.648	1.5	1.648	0		0.1	0	0	
			劳保投入	元/人•年	2/2.198	2	2.198	400		1000	1	2.198	
		污染物 指标	污水			0.5/0.549	0.5	0.549	pH	6~9	6~9	1	0.549
				mg/L		0.3/0.330	0.3	0.33	COD	150	150	1	0.24
				mg/L		0.3/0.330	0.3	0.33	BOD	60	60	1	0.17
				mg/L		0.3/0.330	0.3	0.33	氟化物	10	4	1	0.33
				mg/L		0.3/0	0	0	氯化物	250	——	——	——
				mg/L		0.3/0.330	0.3	0.33	悬浮物	300	300	1	0.17
			粉尘(总尘)	mg/m³	0.5/0.549	0.5	0.549	4		1	1	0.549	
			噪声（8h）	dB	0.5/0.549	0.5	0.549	85		60	1	0.549	
总计	P ₁ =67.63												
修正值	P ₁ '=P ₁ ×(100/80)=84.54												

(2) 企业清洁生产定性评价指标的考核评分计算

本项目磷矿露天开采清洁生产定量评价评分情况见下表。

表3.5-2 项目定性评价指标及指标评分情况

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值(标准)	企业指标分值(F _i)
行业特征性指标	40	依法办理了采矿权证及各种相关手续	20	20
		规范的采选设计及资源开发利用规划	20	20
企业生产技术性指标	30	省级以上企业技术中心	——	——
		与采选规模相适应的组织管理系统、生产作业设备、排土场、尾矿库的配套工程设施	15	15
		中低品位磷矿资源的开发和利用	10	10
环境管理与职业健康安全符合性指标	30	通过ISO14000体系认证	——	——
		通过GB/T 28001体系认证	——	——
		通过金属非金属矿山安全标准化三级企业	5	5
		有详细土地复垦和植被恢复计划并提取了专项费用予以保障	15	15
总计	P ₂ =85			

(3) 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核磷矿采选企业清洁生产的总体水平，在对该企业进行定量和定性评价考核评分的基础上，将这两类指标的考核得分按不同权重（以定量评价指标为主，以定性评价指标为辅）予以综合，得出该企业的清洁生产综合评价指数。

综合评价指数的计算公式为：

$$P=0.7P_1+0.3P_2$$

式中：P-企业清洁生产的综合评价指数，其值在0~100之间；

P₁-为定量评价指标考核总分值；

P₂-为定性评价指标考核总分值。

根据以上公式，计算出本项目露天开采清洁生产综合评价指数为
 $P=0.7P_1+0.3P_2=0.7\times 84.54+0.3\times 85=84.68$ 。

3.5.3 清洁生产水平评定结果

《云南省磷矿采选行业清洁生产评价指标体系（试行）》将磷矿采选企业清洁生产水平划分为两级，即云南省清洁生产先进水平和云南省清洁生产基本水平，对达到一定综合评价指数值的企业，分别评定为清洁生产先进企业或清洁生产企业。

根据目前磷矿采选行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见下表。

表3.5-3 磷矿采选行业不同等级的清洁生产企业综合评价指数

清洁生产企业等级	清洁生产综合评价指数
清洁生产先进企业	$P \geq 90$
清洁生产企业	$80 \leq P < 90$

根据上表，本项目露天开采清洁生产综合评价指数（84.68）达到清洁生产企业标准要求。

4、项目工程分析

4.1 矿石开采方案

4.1.1 开采方式

根据矿体的赋存特征、开采技术条件及矿区范围内地形地貌条件，矿体埋藏不深且部分出露地表，故本次改建设计延续原开采方式，采用露天开采。

4.1.2 开拓运输

本次改建设计继续延用矿山公路开拓-汽车运输方案。矿山现有公路运输条件相对较好，矿山今后公路建设可以在现有基础之上进行修建即可。

矿区东侧矿山主干公路在现有运输干线的基础之上采用直进式或回返式开拓运输，场外公路设计采用固定线路布置。没有场外固定公路连接的台阶，设计采用相邻台阶内部布线至采剥工作面。

设计露天采场与 1#排土场之间的公路采用直进或折返式固定坑线布置。废石运输道路自各排土台阶标高沿排土场南侧山坡盘旋至露天采场。场内废石运输道路在场外固定坑线的基础上设计采用移动式坑线布置至各剥离水平。设计露天采场与 2#排土场之间的场外公路采用直进或折返式固定坑线布置。场外公路直接利用采场东侧的固定坑线，场内根据实际灵活采用移动坑线布置。

露天采用场外直进式公路开拓方式，场内采用折反式公路开拓方式。每 1-2 个台阶设 1 条场外固定线路，分别由采场通达排土场及场外矿石运输公路。

运输线路布置参数：运输线路宽度单线 8m、双线 11m；最大线路纵坡： $i=8\%$ ；最小回头曲线半径： $R=15m$ ；缓和坡段长度不小于：60m。

4.1.3 露天采剥工艺

1、采矿工艺

露天采场沿矿体走向呈东西向布置，采场顺山坡呈山坡露天采场布置，工作线沿矿体走向布置，工作面垂直矿体走向推进，工作线由矿体的上部向下部推进，矿山开采顺序为由上往下分台阶开采。

磷矿石开采采用露天机械开采，挖掘机+汽车相结合的采装工艺。采矿时自露天采场顶部自上而下每隔 5m 标高布置装运平台，矿石经爆破后由挖掘机铲装装车运输，该采矿方法开采工艺简单，生产能力大，开采成本低，工作安全。

2、剥离工艺

矿山剥离距矿体较远的围岩时，剥离台阶高度取 10m，当靠近矿体上部时剥离台阶高度取 5m。矿体下部围岩因矿体倾角较缓所以不需进行剥离，矿体上部围岩主要由：第四系(Q)覆土、寒武系下统筇竹寺组($\in 1q$)粉砂岩、粉砂质泥岩、页岩互层状结构软质岩组和寒武系下统梅树村组($\in 1m$)灰岩、白云岩、磷块岩层状结构较坚硬岩组组成。其中第四系(Q)覆土、寒武系下统筇竹寺组($\in 1q$)粉砂岩、粉砂质泥岩、页岩互层状结构软质岩组局部松软破碎段，可以直接用挖掘机进行铲装而不需要爆破，其余大部分需要爆破。寒武系下统梅树村组($\in 1m$)灰岩、白云岩、磷块岩层状结构较坚硬岩组组成均需要爆破。爆破段围岩采用 150mm 潜孔钻机凿，爆破后用挖掘机装车。工作面调车方式为折返式。

采、剥工作面构成要素如下：

剥离台阶高度：10m

终了台阶坡面角：55°

工作台阶坡面角：65°

安全平台宽：5m

最小工作平台宽度：20m

最小二工作线长度：100m。

3、露天开采境界

矿区开采范围内圈定露天终了境界，露天采场境界参数见下表。

表 4.1-1 露天开采境界参数表

序号	项目	参数	
		单位	数值
1	最高台阶标高	m	2970
2	最低台阶标高	m	2550
3	露天采场最大深度	m	420
4	露天采场境界内采出矿石量	万 t	1784.11
5	露天采场境界内剥离量	万 m ³	6280.07
6	平均剥采比	m ³ /t	3.52
7	矿石回收率	%	95

8	废石混入率		%	5
9	最终边坡角	除北帮外	°	39
10		北帮	°	40 或矿体倾角

4.1.4 穿孔爆破

根据矿岩物理机械性质、岩石的完整性特点，以及矿山的生产规模，项目设计采用 KQG-150Y 潜孔钻机进行穿孔作业。设计炮孔角度为 75° ，设计靠帮时爆破采用控制爆破，炮孔角度为 65° 。

按照《爆破安全规程》规定，选取爆破警戒线的距离为 300m，本项目设计考虑爆破震动、冲击波及飞石对生产、生活设施的安全距离。项目爆破采用平行布孔方式，实行多钻孔、少装药的微差爆破。中深孔爆破采用 2#硝铵岩石炸药、非电微差爆破，炮孔直径 120~150mm，底盘抵抗线 4.5m，排距 2.5~3.5m，炮孔倾角 65° ~ 75° ，孔深 11.5~14.5m。浅孔采用硝铵炸药爆破，普通雷管和导火索起爆。

本项目矿山爆破由当地民爆队进行，炸药、雷管均有民爆队统一配送。

4.2 污染因素分析

4.2.1 施工期

本项目为矿山改建，施工期工程内容主要包括场地整理、挖掘、推土回填等采准工作，排土场的场地整理、拦挡措施建设，以及办公生活区搬迁、高位水池等建筑建设。本项目施工期预计于 2023 年 7 月开始，2023 年 12 月投入生产运行，总工期 6 个月。

4.2.1.1 废气

(1) 扬尘

项目在施工期场地整理、挖掘、推土、回填、装卸等施工过程产生施工扬尘使施工场地周边大气环境中的 TSP 浓度增加，施工扬尘属于无组织排放，其源强与粉尘颗粒物的粒径大小、比重及环境风速、湿度等因素有关。根据同类工程类比，结果表明建筑施工扬尘严重，工地内 TSP 浓度相当于大气环境标准的 1.4~2.5 倍，施工扬尘的影响范围达下风向的 100m 处，采取洒水抑尘后，影响范围为下风向 20~50m。

项目在施工场地进行剥离土石方、施工需要运进大量的建筑材料、设备等，运输车辆行驶在施工现场的主要运输通道上的车辆来往频繁，特别在土建施工期产生的扬尘量较大，是影响区域大气环境的最不利时段。根据有关监测资料，对于土石

路面，行车道路两侧的扬尘浓度可达 8~10mg/m³，但道路扬尘随离扬尘点的距离增加而迅速下降，影响范围一般在道路两侧 30m 以内。

(2) 施工机械废气

施工过程使用的燃油机械，主要有挖掘机、装载机、推土机等，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、NO₂ 以及碳烃化合物等污染物。项目施工范围不大，施工期不长，产生的燃油机械废气量很小。且项目施工机械定期检修、工况良好，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，呈无组织排放。

4.2.1.2 废水

(1) 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。参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）房屋工程建筑用水定额，本项目工程取其他结构施工用水定额 0.8m³/m² 估算，改建工程总建筑面积为 620m²，则养护用水量约 496m³。废水产生系数按 80%计，则项目施工废水产生量为 396.8m³，2.2m³/d。废水主要污染物为悬浮物，类比其浓度约为 500mg/L，施工废水均排入沉淀池（容积为 3m³）进行沉淀处理，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，减少施工场地的粉尘量，不能将施工废水随意抛洒。

(2) 生活污水

本项目施工期为 6 个月，施工人员约为 20 人，施工人员不在项目内食宿，施工废水主要为施工人员洗手废水，其主要污染物为 SS，浓度 150~200mg/L。施工人员每人每天用水量按 40L 计，则施工人员用水量为 0.8m³/d，废水产量按用水量的 80%计，施工人员生活污水产生量为 0.64m³/d，整个施工期产生的生活污水量为 115m³。该部分废水经沉淀池处理后，回用于项目内施工场地洒水抑尘，不外排。

4.2.1.3 施工噪声

施工期噪声来源于施工机械和运输车辆在运行中产生的噪声，主要噪声源为机动车辆行驶、混凝土搅拌、开挖等。根据本工程的特点，施工期主要建筑机械施工噪声源强见下表。

表4.2-1 施工期主要施工机械噪声声级 单位：Leq [dB(A)]

序号	机械名称	源强（10m 处声压级）
----	------	--------------

1	推土机	81
2	挖掘机	81
3	装载机	89
4	自卸汽车	79
5	混凝土搅拌机	84

施工期产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。噪声主要来自建筑施工过程。建筑施工多用中型卡车，其噪声级较高，可达 90dB(A)。

施工期建设方应合理安排工期，尽可能优化施工时间，夜间禁止噪声大的施工机械作业，并应提高施工效率，缩短施工期噪声的影响时间和影响范围，并加强管理和调度；加强操作人员个人防护措施，以减少噪声对操作人员的影响；运输车辆经过村庄时采取限速、禁鸣，禁止夜间运输等措施。

4.2.1.4 固体废物

施工期项目固体废物主要是土石方、建筑垃圾及少量施工人员的生活垃圾。

(1) 土石方

施工期土石方主要来自采准工作，项目基建期一采区露天采场 2760m 以上完成剥离工作，并形成 2750m-2740m 二个备采工作线和 2730m 一个剥离工作线。根据项目设计文件，本项目基建期（施工期）工作线准备共开挖土石方 50.45 万 m³，其中回填土石方 0.84 万 m³，所产生弃渣 49.61 万 m³。同时，基建期产生的副产矿量为 8.36 万 t。施工期弃渣全部进入 1#在排土场内堆放，用于后期封场采空区回填绿化覆土。

(2) 建筑垃圾

项目施工期产生的建筑垃圾主要为碎砖和碎混凝土块，项目施工工程量不大，建筑垃圾产生量较少，全部在场地内回填，用于新建道路敷设等，不外排。

现有工程机械设备、排土场、道路工程、配电室等均保留沿用，仅现有办公生活区拆除过程产生少量建筑垃圾，主要为砖瓦、混凝土块等，与项目改建建筑垃圾一同处置。

(3) 施工期生活垃圾

项目施工人员约有 20 人，施工人员不在项目内食宿，每个施工人员生活垃圾产生量以 0.5 kg/人.d 计，则施工人员生活垃圾产量约为 10kg/d，施工期为 6 个月，则施工期共计产生生活垃圾 1.8t，产生的生活垃圾统一分类收集后，定期清运至附近村

镇垃圾收集点统一处置。

4.2.2 运营期

项目采用露天开采方式，采出矿石无需二次破碎，部分块度较大矿石仅采用液压破碎锤进行简单破碎，即可出售。采矿整个过程是主要伴随有废气、废水、噪声和固体废物产生。

(1) 露天开采

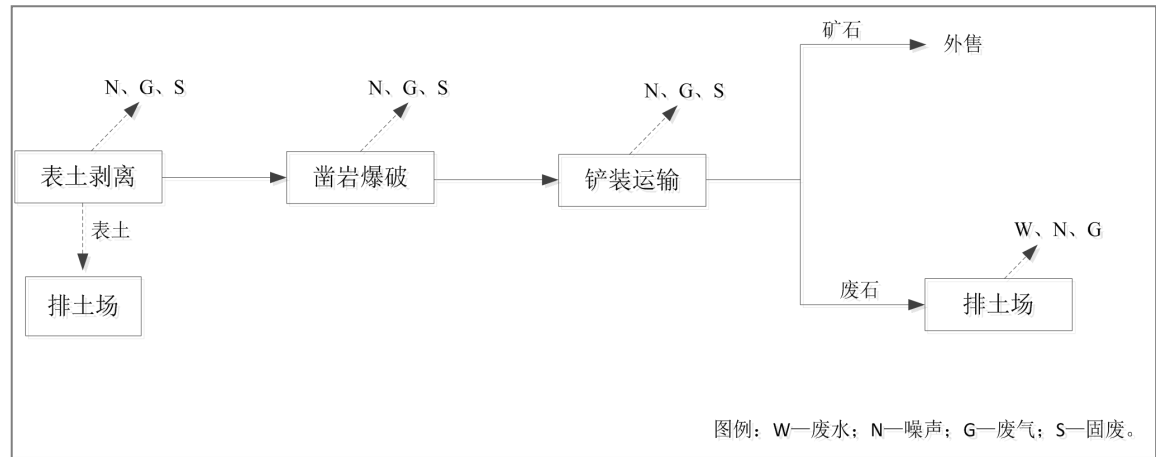


图 4.2-1 露天开采工艺流程及产污环节图

露天开采工艺简述：

- 1) 表土剥离：矿山开采岩体绝大部分裸露，矿山的表土厚度不大，对矿石开采区地表覆盖物进行清理后，使用 2m³ 液压铲剥离废土，25t 自卸式汽车运输到排土场暂存。该作业过程中有粉尘、噪声及表土等固废产生。
- 2) 凿岩：采用潜孔钻机钻孔凿炮眼，钻孔孔径 120~150mm，孔深 11.5~14.5m。该作业过程中有粉尘、噪声产生。
- 3) 爆破：采用 2#岩石硝铵炸药，其主要化学成份为硝酸铵（NH₄NO₃），炸药单耗在 0.45kg/m³。爆破采用微差爆破技术，靠帮时采用预裂爆破，以减小爆破地震波对边坡的破坏。爆破采用非电起爆系统进行多排微差起爆，在矿石回采中，严格按照台阶高度和矿层厚度，调整穿孔深度，靠最终边坡时，炮孔尽量不破坏下盘岩体，一方面减少贫化，保证矿石品级，另一方面是尽量不破坏原岩的整体性。穿孔爆破工作因地制宜、根据孔深和孔位以及岩石特性装药，要尽量减少矿石损失。该作业过程中有粉尘、噪声及振动产生。

项目内不设炸药存储库，爆破材料的运输、存储、矿山爆破作业等均委托专业

爆破公司开展。

4) 铲装：采面爆落的矿石大部分经挖掘机取矿，转载至自卸汽车。该作业过程中有粉尘、噪声及废石等固废产生。

5) 运输：铲装好的矿石由 25t 自卸汽车外运。本项目不设原矿堆场，采出矿石进入建设单位已有堆场，位于项目东侧 3.9km 的阿旺镇。该作业过程中有粉尘、尾气及噪声产生。

本项目污染物产生概况详见下表。

表 4.2-2 本矿山生产过程产污环节一览表

类型	排放源	主要污染物名称	产生规律	排放去向
水污染物	露天采场淋滤水	SS、氟化物、总磷	间歇	收集沉淀后回用于场地洒水、生态抚育用水
	排土场淋滤水	SS、氟化物、总磷	间歇	
	生活污水	CODcr、BOD、氨氮、总磷	间歇	沉淀后回用于场地洒水、生态抚育用水
大气污染物	露天采场扬尘	无组织粉尘	连续	大气环境
	排土场扬尘	无组织粉尘	连续	大气环境
	道路运输扬尘	无组织粉尘	间歇	大气环境
	食堂油烟	油烟	间歇	大气环境
	燃油机械尾气	颗粒物、CO、NO _x	间歇	大气环境
	爆破	粉尘、CO、NO _x 、SO ₂	间歇	大气环境
固体废物	掘进、采矿过程	废土石	间歇	排土场
	沉淀池	污泥	间歇	清掏后运至排土场堆存
	生活垃圾	生活垃圾	间歇	收集后清运至附近乡镇垃圾收集点。
	机修	废机油	间歇	为危险固废，由机修单位东川车友汽修厂收集委托有资质单位处置。
噪声	开采区生产设备	机械噪声	间歇	采取相应的隔声降噪措施
	矿石运输	运输车辆噪声	间歇	合理调度、加强管理
	爆破	爆破噪声、振动	间歇	合理计划、加强管理

4.2.2.1 废气

建设项目大气污染物主要是场地（露天采场、排土场）扬尘、运输道路扬尘、爆破废气、汽车尾气、食堂油烟等。

(1) 粉尘

1) 露天采场扬尘

项目露天采场采用机械开采，机械设备采掘矿石的过程中，采掘工作面会产生一定的扬尘，项目使用一台移动式雾炮机喷水雾抑尘，可有效控制产尘量。采场作业扬尘采用西安冶金建筑学院扬尘量计算公式(适用于干灰扬尘，不碾压)。

$$Q=0.009U^{4.1}e^{-0.55w}(\text{kg/a.m}^2),$$

式中：Q——扬尘产生量，kg/a.m²；

U——风速，取项目区多年平均风速 3.0m/s；

W——含水率，类比相似项目矿石含水率取 5%；

经计算，项目露天采掘作业扬尘产生源强为0.79kg/a.m²。

项目露天采场总面积162.92hm²，划分为相对独立的三个采区，一个采区完全开采结束后再开采第二各采区，并已制定了土地复垦方案，运营期将采用边采边恢复的方式，根据项目资料采区作业最大裸露面积为7200m²，则露天采场作业产尘量为5.69t/a。参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社），洒水抑尘措施除尘效率约为70%，采区的粉尘排放量为1.71t/a，排放速率为0.20kg/h，呈无组织排放。

2) 排土场扬尘

排土场扬尘主要由土石方填埋作业产生，来自车辆在填埋区运输、卸载、填埋作业产生的扬尘、场区的风力扬尘和固体废物堆存过程产生的粉尘。由于场区内运输根据填埋进程动态变化，同时考虑推土机作业、卸土等作业过程是交错进行的，因此本次计算根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中扬尘源（土壤扬尘源）排放量计算公式进行计算，公式如下：

$$\begin{aligned} W_{si} &= E_{si} \times A_s \\ E_{si} &= D_i \times C \times (1-\eta) \times 10^{-4} \\ D_i &= k_i \times I_{we} \times f \times L \times V \\ C &= 0.504 \times u^3 / PE^2 \end{aligned}$$

式中：W_{si}——土壤扬尘中 PM_i 总排放量，t/a；

E_{si}——土壤扬尘源的 PM_i 排放系数，t/(m²·a)；

A_s——土壤扬尘源的面积，m²；

D_i——PM_i 的起尘因子，t/(10⁴m²·a)；

C——气候因子，表征气象因素对土壤扬尘的影响；

η ——污染控制技术对扬尘的去除效率;

K_i —— PM_i 在土壤扬尘中的百分含量, TSP 为 1;

I_{we} ——土壤风蚀指数, 查表取值 911 (壤土/TSP);

f ——地面粗糙因子, 取值 0.5;

L ——无屏蔽宽度因子, 项目无屏障宽度约 $\geq 600m$, 取 1;

V ——植被覆盖因子, $V = \text{裸露土壤面积} / \text{总计算面积}$, 本次环评按 1 计算;

u ——年平均风速, 取项目区多年平均风速 3.0m/s;

PE ——桑氏威特降水-蒸发指数, $PE = 1.099 \times p / [0.5949 + (0.1189 \times T_a)]$,

p 为年降水量, 取东川区多年平均降雨量 1009.3mm; T_a 为年平均温度, 取东川区年平均气温 19.3℃。

项目设计两个外排土场和一个内排土场, 占地分别为 1#排土场 11.50hm²、2#排土场 9.69hm²、内排土场 31.70hm²。排土场配套洒水设施, 对作业区进行洒水抑尘, 同时保留排土场区周围原有林木, 加强填埋区边坡绿化; 作业区土石方及时摊铺、压实; 对非作业区的裸露地表, 采用防尘网进行遮盖。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南(试行)》中表 12 降尘措施的效率可知, 通过采取以上措施后可降低 74%的粉尘排放量, 则计算得项目排土场扬尘产生、排放情况如下表所示。

表4.2-3 项目排土场扬尘产排情况

排土场	占地 (hm ²)	产生量	去除效率	排放量	
				t/a	kg/h
1#排土场	11.50	0.46	74%	0.12	0.03
2#排土场	9.69	0.39	74%	0.10	0.02
内排土场	31.70	1.27	74%	0.33	0.07

3) 运输道路扬尘

项目运营期车辆运输路线均不经过附近的村寨, 运输道路扬尘主要在项目区内产生。项目在矿石开采后通过运输车辆运送的过程中会产生粉尘, 产生的粉尘呈无组织排放, 项目对矿区主要通过洒水降尘。污染源依据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》(试行)进行核算, 具体见下式:

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

式中:

- 1) W_{Ri} 为道路扬尘源中颗粒物 PM_i 的总排放量, t/a。
 - 2) E_{Ri} 为道路扬尘源中 PM_i 平均排放系数, g/(km•辆)。
 - 3) L_R 为道路长度, km, 根据设计方案, 矿石、废石在项目内的平均运输距离为1.6km。
 - 4) N_R 为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量, 辆/a, 项目矿石、废石运输均采用25t自卸汽车, 矿石运输量为40万t/a、废石运输量为237.45万t/a (平均剥采比3.52m³/t, 废石容重1.7t/m³), 运输车辆约111744辆/年。
 - 5) n_r 为不起尘天数, 取值100d (以年工作日300d计)。
- 项目区道路为未铺装道路, 其污染源核算见下式:

$$E_{UPi} = \frac{k_i \times (s/12) \times (v/30)^a}{(M/0.5)^b} \times (1 - \eta)$$

式中:

- 1) E_{UPi} 为未铺装道路扬尘中 PM_i 排放系数, g/km。
- 2) k_i 为产生的扬尘中 PM_i 的粒度乘数, 取值为1691.4g/km, a取值0.3, b取值0.3。
- 3) s 为道路表面有效积尘率, %。取值90%
- 4) v 为平均车速, km/h, 取5km/h。
- 5) M 为道路积尘含水率, %。取值5%
- 6) η 为污染控制技术对扬尘的去除效率, %。项目采用洒水降尘, 取值66%。

经计算在不采取措施情况下, 单车引起的道路起尘量 E_{UPi} 为 147.86g/km, 则项目开采期道路运输扬尘量 W_{Ri} 为 14.49t/a。项目拟对运输道路采取洒水降尘措施, 根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》(试行), 采取措施后的扬尘去除率为 66%, 则排放量为 4.93t/a、1.541kg/h。

综上所述, 项目运营期产生的颗粒物(TSP)在采取上述措施处理后, 正常工况下颗粒物(TSP)排放源强及排放特征详见下表所示。

表4.2-4 项目运营期颗粒物(TSP)排放源强及排放情况

排放方式	排放源	产生量(t/a)	治理措施	去除效率	排放量	
					t/a	kg/h
无组织粉尘(TSP)	露天采场	5.69	边采边恢复、洒水喷雾抑尘	70%	1.71	0.20
	1#外排土场	0.46	洒水抑尘、及时压实	74%	0.12	0.03

	2#外排土场	0.39	洒水抑尘、及时压实	74%	0.10	0.02
	内排土场	1.27	洒水抑尘、及时压实	74%	0.33	0.07
	运输道路	14.49	喷淋洒水降尘	66%	4.93	1.54
	合计	22.30	/	/	7.19	1.86

(2) 其它废气产生情况

1) 爆破废气

根据建设单位提供资料，项目年使用炸药量为 72.9t，爆破时炮烟中有 NO_x、CO 及水蒸气产生。采用《工程爆破中的灾害及其控制》提供的经验系数，每公斤炸药 CO 产生量 5.3g，NO_x 产生量 14.6g，则每年炸药爆破产生的 CO 和 NO_x 排放量分别为 0.39t/a、1.06/a。

2) 运输车辆尾气

矿山在开采、装卸和运输矿石时，使用挖掘机、装载机、运输车辆等机械设施，运行过程中排放少量尾气，主要污染物为 CO、NO_x、碳氢化合物，对项目区域空气质量有轻微影响。这部分尾气主要靠自然通风扩散。

3) 食堂油烟

本项目运营期食堂就餐人数共计 75 人，按照日均食用油用量约 20g/人·d，则食堂每日耗油量 1.5kg，油烟产生率按 2.15%计，则油烟产生量 0.0323kg/d、9.68kg/a。

项目每天连续烧炒时间为 4 小时。食堂产生的油烟经去除效率为 60%的油烟净化器处理后，通过烟囱外排。油烟净化器风机有效风量 2000m³/h，则油烟产生浓度为 4.03mg/m³，排放浓度为 1.61mg/m³，排放量为 0.0129kg/d、3.87kg/a。食堂排放的油烟经大气稀释扩散。

(3) 大气污染物汇总

项目运营期产生的大气污染物产生及排放情况详见下表所示。

表4.2-5 项目运营期废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	排放方式	污染物产生		治理措施		污染物排放			年排放时间 h
			产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	工艺	效率%	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
露天采场	颗粒物	无组织	5.69	/	边采边恢复、洒水喷雾抑尘	70%	1.71	0.20	/	8760
1#排土场	颗粒物	无组织	0.46	/	洒水抑尘、及时压实	74%	0.12	0.03	/	4800
2#排土场	颗粒物	无组织	0.39	/	洒水抑尘、及时压实	74%	0.10	0.02	/	4800
内排土场	颗粒物	无组织	1.27	/	洒水抑尘、及时压实	74%	0.33	0.07	/	4800
运输道路	颗粒物	无组织	14.49	/	喷淋洒水降尘	66%	4.93	1.54	/	3200
食堂	油烟	烟囱	0.010	4.03	油烟净化器	60%	0.004	0.003	1.61	1200
爆破	CO	无组织	0.39	/	/	/	0.39	/	/	/
	NOx	无组织	1.06	/	/	/	1.06	/	/	/

4.2.2.2 废水

白龙潭磷矿矿体标高 2975~2500m，最低标高高于岩溶含水层地下水位标高以上，矿坑充水不受地下水影响，主要充水来源为大气降水。项目矿区地势较高，沟谷切割剧烈，矿山为露天渐进式开采，地形有利于矿坑水的自然排泄。本次改建之前，矿山多年开采已具有一定开采范围及采坑，经长年观测，采坑内无涌水、积水现象，因此本评价不对涌水进行分析。

项目运营期废水主要来自生活污水、露天采场淋滤水、排土场淋滤水等。

(1) 生活污水

矿山设置有办公生活区。生活区生活污水产生量为 6.0m³/d，其中食堂含油废水 1.8m³/d、盥洗废水 4.2m³/d。类比同类项目，生活污水主要污染物为 SS160mg/L、COD250mg/L、BOD100mg/L、氨氮 30mg/L、总磷 15mg/L、动植物油 20mg/L。食堂含油废水首先经隔油池（容积 1m³）预处理后，与其他生活污水一起送入新建化粪池（容积 8m³）、生活污水处理站（处理工艺为“AO+过滤消毒”，处理能力为 10m³/d）进行处理后达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫用水标准后，全部回用于矿山降尘用水、生态恢复抚育用水，不外排。

生活污水收集池：项目新增处理后生活污水的收集池，污水收集池容积为 65m³，可满足项目 7 天生活污水的蓄水量，满足项目蓄水要求。

(2) 露天采场淋滤水

1) 淋滤水水量

项目采用露天开采方式，设计开采标高为 2980~2500m，区域最低侵蚀基准面 2445m，矿床开采标高均位于侵蚀基准面标高之上，运营期无矿坑涌水产生。项目运营期露天采淋滤水主要来源于大气降雨，露天采场划分为相对独立的三个采区，运营服务年限为 44.6a，期间各阶段废水产排情况不同，水平衡分为 5 个阶段分析，分别为：第一阶段（运营期第 1~8 年）、第二阶段（第 9 年）、第三阶段（第 10~28 年）、第四阶段（第 29 年）、第五阶段（第 30~45 年）。项目露天采场淋滤水产生情况如下表所示。

表4.2-6 露天采场淋滤水产生情况一览表

序号	产生阶段	期限	年产生量 (m ³ /a)	雨季日均产生量 (m ³ /d)
1	第一阶段	第 1~8 年	94255.9	785.5
2	第二阶段	第 9 年	221396.2	1845.0
3	第三阶段	第 10~28 年	127140.2	1059.5
4	第四阶段	第 29 年	242059.8	2017.2
5	第五阶段	第 30~45 年	114919.6	957.7

2) 露天采场淋滤水水质

本次评价露天采场淋滤水水质类比同类型项目：安宁元宝山磷矿 6 号整合矿区内露天采场。项目与类比磷矿概况比较详见下表。

表 4.2-7 项目与类比磷矿概况对比一览表

矿山	本项目	安宁元宝山磷矿 6 号整合矿区内露天采场
地理位置	昆明市东川区阿旺镇	昆明市安宁八街街道窑坡村
矿区范围	2.3446km ²	1.3352km ²
开采规模	40 万 t/a	50 万 t/a
开采矿种	磷矿原矿	磷矿原矿
开采方式	露天开采	露天开采

本项目与安宁元宝山磷矿 6 号整合矿区内露天采场均位于昆明市境内，开采规模相近，开采矿种相同、开采方式相同，因此，露天采场淋滤水水质具有可比性。

云南坤环检测技术有限公司于 2021 年 7 月对安宁元宝山磷矿 6 号整合矿区内露天采场淋滤水进行了监测，根据监测数据，露天采场淋滤水（经沉淀后）污染物浓度及产排情况见下表。

表 4.2-8 露天采场淋滤水类比监测结果一览表

分析项目	采场淋滤水1#	采场淋滤水2#	最大值	达标判断		《污水综合排放标准》一级标准(GB8978-1996)	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准
				《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	达标分析		
pH	6.73	6.75	6.75	6~9	/	6~9	6~9
SS	19	21	21	/	达标	70	/
COD	6	4	6	/	/	100	30
总磷	0.29	0.28	0.29	/	/	/	0.3

氨氮	0.129	0.138	0.138	/	/	15	1.5
石油类	0.06L	0.06L	0.06L	8	达标	5	0.5
氟化物	0.39	0.42	0.42	/	/	10	1.5
氯化物	10L	10L	10L	/	/	/	250
磷酸盐	0.18	0.19	0.19	350	达标	0.5	/
镉	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	0.1	0.1
砷	0.0006	0.0006	0.0006	/	/	0.5	0.005

根据类比磷矿监测结果显示，露天采场淋滤水经过收集沉淀处理以后，其水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准（GB/T 18920-2020）道路清扫绿化标准要求，可以全部回用到露天采场、矿区道路洒水降尘及绿化浇洒过程中，不外排。此外，露天采场淋滤水沉淀处理后能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

3) 处置方式及去向

项目运营期露天采场淋滤水经过收集沉淀处理以后，其水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准（GB/T 18920-2020）道路清扫、绿化标准要求，全部回用到露天采场、矿区道路洒水降尘及绿化浇洒过程中，不外排。

（2）排土场淋滤水

1) 淋滤水水量

项目设计两个外排土场和一个内排土场，其中内排土场位于第一采区和第二采区范围内，淋滤水已计入露天采场核算。项目运营期排土场淋滤水主要来源于大气降雨，根据水量平衡分析，雨季 1#排土场、2#排土场淋滤水产生量分别为 197.8m³/d、166.7m³/d，总产生量为 364.5m³/d、43742.6m³/a。

2) 排土场淋滤水水质

本次评价排土场淋滤水水质同样选择安宁元宝山磷矿 6 号整合矿区内露天采场进行类比。本项目与安宁元宝山磷矿 6 号整合矿区内露天采场均位于昆明市境内，开采规模相近，开采矿种相同、开采方式相同，因此，排土场淋滤水水质具有可比性。

云南坤环检测技术有限公司于 2021 年 7 月对元宝山磷矿的废石进行水平振荡监测，监测结果详见下表。

表 4.2-9 排土场淋滤水类比监测结果一览表

污染物种类	COD	NH ₃ -N	TP	砷	氟化物	磷酸盐
监测浓度	6	0.138	0.29	0.0028	0.42	0.19
GB/T18920-2020	/	/	/	/	/	350
GB3838-2002Ⅳ类标准	30	1.5	0.3	0.005	1.5	/
GB8978-1996一级标准	100	15	/	0.5	10	0.5

根据类比磷矿监测结果显示，磷矿的废石进行水平振荡监测，各项监测指标均能达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准（GB/T 18920-2020）道路清扫绿化标准要求，可以全部回用到露天采场、矿区道路洒水降尘及绿化浇洒过程中，不外排。此外，还可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。废石水平振荡监测条件较自然雨水淋滤条件更为苛刻，因此其能够反映排土场淋滤水水质情况。

3) 处置方式及去向

项目运营期排土场淋滤水经过收集沉淀处理以后，其水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准（GB/T 18920-2020）道路清扫、绿化标准要求，全部回用到露天采场、矿区道路洒水降尘及绿化浇洒过程中，不外排。

4.2.2.3 噪声

本项目为露天开采，产生的噪声主要来自采掘、运输等地面生产设备噪声。其噪声值均在 80~95dB(A)。根据项目设计资料采用的防噪措施是凿岩机上安装消声器，空压机进出口安装阻抗式消声器，同时加强现场工作人员的个体防护等措施来减小噪声对周边声环境的影响，在采取措施后噪声源强详见下表。

表4.2-10 项目机械设备噪声源强一览表

序号	设备名称	台数	单台设备声级 dB(A)	声源位置	降噪措施	采取措施后声级 dB(A)	声源排放方式
1	潜孔钻机	3	95	露天采场	装消声器	65	间断产生
2	挖掘机	5	90	露天采场	保持良好车况	85	连续产生
3	推土机	1	90	露天采场	保持良好车况	85	流动不稳定源
4	矿用卡车	8	80	露天采场	禁鸣、保持良好车况	75	流动不稳定源
5	轮式装载	4	80	露天采场	禁鸣、保持良好车况	75	流动不稳定源

序号	设备名称	台数	单台设备声级 dB(A)	声源位置	降噪措施	采取措施后声级 dB(A)	声源排放方式
	机						
6	液压破碎锤	2	95	露天采场	保持良好车况	90	间断产生
7	空压机	2	95	机房	机房隔声,进出口安装阻抗式消声器	75	连续产生
8	爆破	-	110	露天采场	/	90	瞬间产生

4.2.2.4 固体废物

项目运营期固体废物主要来源于矿石开采过程中的废石、生活垃圾、废水处理设施污泥以及少量机修废机油等。

(1) 废土石

根据项目可行性研究报告,项目平均剥采比为 3.52m³/t, 44.6 年运营期剥离废石量为 6229.62 万 m³, 年均产生量为 139.68 万 m³。废石容重以 1.7t/m³ 计, 开采期废石总产生量为 10590.35 万 t/a, 年均产生量为 237.45 万 t/a。项目原环评《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿大坝子村 40 万吨采矿工程项目环境影响报告书》(2013 年 12 月) 中对开采产生的废土石属性进行了鉴别, 浸出毒性分析结果详见下表。

表 4.2-11 废石浸出毒性鉴别实验结果及评价结果一览表

采样位置	样品编号	废水监测结果 [单位: pH: 无量纲, 其它:mg/L]									
		PH	铜	汞	总铬	总磷	铅	镉	氟化物	六价铬	砷
废石	FS20130201	6.62-8.44	0.002	0.0005L	0.004L	0.266	0.01L	0.001L	0.535	0.004L	0.007L
GB5085.3-2007		pH≥12.5 或 pH≤2	100	0.1	15	—	5	1	—	5	5
GB8978-1996		6-9	2.0	0.05	1.5	0.3	1.0	0.1	20	0.5	0.5
评价结果		第 I 类一般工业固体废物									

结果表明, 废土石的浸出液中铜、铅、镉、砷、六价铬、总铬、汞等污染物浓度均不超过《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 中的相关标准, 也不超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 的相关规定, 为第 I 类一般工业固体废物。

项目运营期剥离的废土石主要是表土和白云石等, 在矿山开采运行期间, 将部

分废石用于对矿山开拓道路的建设（碎石铺垫），大部分废土石将堆放在排土场内，可用于矿山后期的恢复治理。项目拟设置两个外排土场和一个内排土场，排土场下方设置拦渣坝。

（2）生活垃圾

项目员工 75 人，按人均每天产生 1kg 生活垃圾计算，产生量为 75kg/d，年生产时间 300 天，则生活垃圾产生量为 22.5t/a，分类收集后定期清运至附近村镇垃圾收集点统一处置。

（3）生活污水处理系统污泥

生活污水处理系统产生一定量的污泥，根据经验数据，污泥产生量按污水的 0.1% 计算，项目生活污水产生量为 6m³/d、1800m³/a，则产生的污泥量为 1.8t/a，统一收集后与生活垃圾一同清运处置。

（4）沉淀池污泥

项目废水沉淀池污泥产生量与污染物 SS 的去除效率直接相关，本项目平均去除效率以 280mg/L 计，项目露天采场、排土场淋滤水产生量为 346368.8m³/a，经计算，沉淀池污泥产生量为 97.0t/a。由于沉淀池污泥主要为泥土、矿石碎屑，属一般工业固体废物，可收集后堆存于排土场。

（5）废机油

项目改建后全部机械设备委托东川车友汽修厂进行维修保养，在此过程会产生少量危险固废，主要为废旧机油等，产生量为 0.2t/a。产生的机修固废由东川车友汽修厂统一收集后带回，委托昆明市文彪工贸有限公司清运处理。

表 4.2-12 项目固废产生及处置一览表

固废名称	来源	日产生量	年产生量	属性	危废类别	处置方式
废土石	矿石开采	0.65万t	237.45万t	第 I 类一般工业固体废物	/	部分用于矿山道路修补，剩余堆放在排土场内
生活垃圾	矿山工人	75kg/d	22.5t/a	/	/	清运至附近村镇垃圾收集点统一处置
生活污水处理系统污泥	生活污水处理系统	/	1.8t/a	一般固废	/	收集后与生活垃圾一同清运处置
沉淀池污	淋滤水沉	/	97.0t/a	第 I 类一	/	收集后堆存于排

固废名称	来源	日产生量	年产生量	属性	危废类别	处置方式
泥	淀池			般工业固体废物		土场
废机油	机修	/	0.2t/a	危险固废	HW08废矿物油与含矿物油废物	由东川车友汽修厂收集委托有资质单位处置

4.3 生态影响因素分析

4.3.1 占地

项目组成包括露天采场区、道路工程区、办公生活区、排土场组成。根据主体工程资料统计，项目总占地面积为 184.32hm²，其中林地（乔木林、灌木林）67.73hm²，草地 43.54hm²，旱地 30.81hm²，采矿用地 34.74hm²，交通运输用地 3.54hm²，建设用地 3.97hm²。

项目工程占地类型一览详见下表所示。

表4.3-1 项目工程建设占地情况表

序号	占地类型	面积（hm ² ）	比例（%）
1	林地	67.73	36.7
2	草地	43.53	23.6
3	旱地	30.81	16.7
4	采矿用地	34.74	18.8
5	交通运输用地	3.54	1.9
6	建设用地	3.97	2.2
7	合计	184.32	100

项目区占地不涉及基本农田、生态公益林等。

4.3.2 生态环境影响及植被破坏

本次矿山开采后，露天采场区域内的所有植被将被铲除，地表植被全部遭到破坏；矿山排土场、办公生活区等建设会压占地表植被，使地表植被遭到破坏；工程对陆生脊椎动物的影响主要表现在项目占地和开挖对生境的破坏，以及工程机械排放的噪声和废气的干扰等。另外，大量矿山工作人员活动也可能对矿区周边的动植物生存的生态环境造成一定程度的破坏。

4.3.3 景观破坏

矿山开采及征占土地破坏了地表植被。工程行为造成的地表裸露和人为痕迹影响了区域自然景观和视觉景观。

矿山自然景观连续性遭受破坏，对原生的地形地貌景观和破坏程度较大；矿山周边无高等级公路，不在公路的可视范围，总体而言，矿山开采对景观影响较小。

4.3.4 水土流失

根据设计，矿山采用露天渐进式开采，运营期开采过程中大面积剥离表土，将引起矿区植被覆盖率下降，其结果影响自然景观，造成水土流失，破坏野生动物的生境。与此同时，剥离的表土、围岩堆置于排土场中雨季可能出现水土流失。

4.4 项目污染物汇总

本项目运营期污染物具体产生情况见下表。

表4.4-1 项目污染物汇总表

内容 类型	排放源	主要污染物名称	污染物产生量	污染物排放量
大气污染物	露天采场	无组织粉尘	5.69t/a	1.71t/a
	1#外排土场	无组织粉尘	0.46t/a	0.12t/a
	2#外排土场	无组织粉尘	0.39t/a	0.10t/a
	内排土场	无组织粉尘	1.27t/a	0.33t/a
	运输道路	无组织粉尘	14.49t/a	4.93t/a
	食堂	油烟	0.010t/a	0.004t/a
	爆破废气	CO、NO _x	少量	少量
	汽车尾气	CO、NO _x 、碳氢化合物	少量	少量
水污染物	露天采场淋滤水	第一阶段	SS、TP、氟化物	94255.9 m ³ /a
		第二阶段	SS、TP、氟化物	221396.2 m ³ /a
		第三阶段	SS、TP、氟化物	127140.2 m ³ /a
		第四阶段	SS、TP、氟化物	242059.8 m ³ /a
		第五阶段	SS、TP、氟化物	114919.6 m ³ /a
	排土场淋滤水	1#排土场	SS、TP、氟化物	23739.5 m ³ /a
		2#排土场	SS、TP、氟化物	20003.1 m ³ /a
	生活污水	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、TP	1800m ³ /a	收集处理后全部回用于洒水抑尘等用水，不外排
固体废物	矿石开采	废土石	237.45万t/a	部分用于矿山道路修补，剩余堆放在排土场内

	矿山工人	生活垃圾	22.5t/a	清运至附近村镇垃圾收集点统一处置
	生活污水处理系统	生活污水处理系统污泥	1.8t/a	收集后与生活垃圾一同清运处置
	淋滤水沉淀池	沉淀池污泥	97.0t/a	收集后堆存于排土场
	机修	废机油	0.2t/a	由东川车友汽修厂收集委托有资质单位处置
噪声	地面场地	机械噪声	80~95dB(A)	经采取消音、减震措施，且距离衰减后，厂界噪声对外界环境影响较小
	矿山爆破	爆破噪声	110dB(A)	瞬时噪声，经隔声、衰减后影响不大

4.5 “三本账”分析

项目改建前后污染物排放情况“三本账”分析见下表。

表4.5-1 项目污染物产排“三本账”一览表

类别	污染物	现有工程排放量	改建工程排放量	“以新带老”削减量	改建后项目总排放量	增减排放量
废气 (t/a)	无组织粉尘	18.59	7.19	18.59	7.19	-11.40
废水 (t/a)	水量	0	0	0	0	0
固体废物 (t/a)	废土石	0	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0	0
	生活污水处理系统污泥	0	0	0	0	0
	沉淀池污泥	0	0	0	0	0
	废土石	0	0	0	0	0

5、环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状

5.1.1 地理位置及交通

昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造项目位于昆明市北东 22 度方向，直距 110 千米处。矿区范围涉及东川区和寻甸县两个行政区域，分别隶属昆明市东川区阿旺镇与寻甸回族彝族自治县金源乡所辖，其中位于东川区矿区面积 1.8979 平方公里，位于寻甸县矿区面积 0.4471 平方公里，地理坐标(国家 2000 大地坐标系 3 度带极值)：东经 $103^{\circ}11'14'' \sim 103^{\circ}12'42''$ ，北纬 $25^{\circ}55'00'' \sim 25^{\circ}56'08''$ 。矿区北起干龙包包、南止花木箐垭口或黄草岭梁子，南北长 1.2~1.45 千米，东西宽 1.3~2 千米，矿权范围面积 2.3446 平方千米。

矿区至阿旺镇 23 千米有简易公路相通，阿旺镇往北 26 千米省道或 19 千米功东高速至东川城区，往南沿功东高速 40 千米至功山与渝昆高速相接，则矿区通过阿旺镇北往东川、昭通等地，南行昆明及其它各市县。矿区至东川铁路支线仓房站公路里程 22 千米，东川铁路支线在寻甸县境内塘子站与贵昆干线接轨。而且矿区内简易公路交错成网，交通较为方便。

项目地理位置图详见附图 1。

5.1.2 地形、地貌

矿区地处云贵高原北部边缘乌蒙山系梁王山脉的北段，属川滇经向构造带与华夏东北构造带结合过渡部位，位于东川大白河及寻甸块河之间，南北向分水岭地带，地形呈中间高似鱼脊状的分水岭形态，两侧山坡急剧陡降，横向“V”字形沟谷发育。最高标高为西北部的干龙包包，标高 3025.22m，最低标高为东南部矿区外 C7 冲沟，标高 2445m，为矿区最低侵蚀基准面，相对高差 580.22m，矿区内地形切割强烈，沟谷发育，属深切割的喀斯特高中山地形地貌。山坡坡度在 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，局部为 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 陡崖。以往矿业活动对地表开挖形成一些露天采场及高陡边坡，对区内地形地貌及植被造成了破坏。

5.1.3 地质

5.1.3.1 地层岩性

项目区域地层主要有元古界震旦系，古生界寒武系下统，泥盆系中、上统，石

炭系及二叠系，中生界三叠系下、中统及侏罗系、第四系。磷矿为震旦纪末—寒武纪初的沉积，形成于浅海潮下一潮间带的浅海相的层状矿床。

矿区出露地层由老至新有：出露于矿区东部、西部和北部边缘的震旦系上统灯影组白岩哨段（Zbdn4）、分布于矿区西部、北部、东部及中部的寒武系下统梅树村组（Є1m）、筇竹寺组（Є1q）、第四系（Q）。

5.1.3.2 地质构造

项目区属于扬子准地台、康滇地轴昆明凹陷北部，东邻牛首山隆起，西接康滇台背斜。根据区内构造格局、沉积岩相分布、以及各种构造形式的内在联系及其力学结构特征，可归纳为近南北向、北东（北北东）向、北西向等三组构造形式。区域断裂构造发育中等。

矿区位于区域地质构造单元属扬子准地台滇东北拗褶带与川滇台背斜的接合部位，处在两支南北向小江断裂的夹持之间地带。断裂构造发育中等，构造线受东西向展布的三家沉积基底构造的制约，和来自南北方向的主应力及侧向挤压应力作用，褶皱不发育，区内地层近东西走向呈层状-似层状产出，近南倾向 $150^{\circ} \sim 200^{\circ}$ ，倾角 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，平均倾角 15° ，呈向南缓倾斜的单斜构造。主要断裂构造线近东西向，及由 X 型剪裂而发展的北西和北东向构造线，组成了本区构造骨架，其中以东西向、北西走向断层发育。由于区域构造小江深大断裂多期活动，波及矿区断层经受多次变动，导致断裂形态、性质复杂化。

5.1.3.3 工程地质

白龙潭磷矿区地处分水岭及其斜坡地带，地形有利于自然排水，地质构造中等-复杂，岩溶发育，岩矿（层）中无软弱夹层，岩矿石力学强度不高，稳定性差。岩石风化较强，且断层、节理裂隙发育，矿层直接顶板为寒武系下统梅树村组大海段（Є1m3），岩性为中等-微风化瘤状灰岩、粉晶白云岩，局部地段风化呈砂状，并具有一定可塑性，岩石力学强度较软、稳定性差。另外矿层倾向多与地形坡向一致，露天开采剥土工作量大，多会形成高陡边坡。因此，该矿区工程地质类型属层状碎屑岩和可溶盐岩类为主的复杂类型。

5.1.3.4 水文地质

矿区岩矿层近东西走向呈层状-似层状产出，倾向 $150^{\circ} \sim 200^{\circ}$ ，倾角 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，平均倾角 15° ，呈向南倾的缓倾角单斜构造，但受断裂构造破坏的影响，地层连续

性较差及赋水性不均，矿体上部泥质碎屑岩类含水性弱，为相对隔水层；矿体下部碳酸盐类岩石岩溶发育弱，富水性弱-中等，矿区的水文地质结构属断块型和开放型的相对独立单元，地下水的动态呈（大气降水）渗入—径流型的简单模式。

白龙潭磷矿地处分水岭地带，矿体主要位于侵蚀基准面（标高 2445m）以上，开采矿体均在地下水位以上，地形有利于自然排水，露采坑只接受大气降水补给，矿坑水可以自然排泄，不受地表水影响。

项目区地下水划分为孔隙水、岩溶水和裂隙水三种类型，以岩溶水为主，孔隙水、裂隙水次之。根据野外走访调查，评价范围内无饮用水源点分布，无抽取地下水用于生产、生活现象，附近农耕灌溉用水，主要以地表水及地表蓄水灌溉。

5.1.3.5 地震

根据 1: 400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），项目地区地震动反应特征周期为 0.45（sec），地震动峰值加速度为 0.40g，相应的地震基本烈度为 IX 度。

5.1.4 水文水系

1、地表水

项目区地处云贵高原乌蒙山系，位于块河和大白河夹持的分水岭地带，由本区东、西两侧向北流的块河、大白河属金沙江水系，区内长年流水的溪沟和季节性流水的沟谷水均流入块河及大白河汇入金沙江，属长江流域金沙江水系，河水的流量随季节变化。大白河旱季流量 2.43m³/s，雨季流量 12.82m³/s；块河旱季流量 2.09m³/s，雨季流量 10.61m³/s。矿区内无较大的地表水体，主要受大气降水补给。

2、地下水

矿区地下水主要接受大气降水补给，因所处地势较高地下水几乎全部向东西两侧外围的斜坡沟谷径流排泄，与矿区地势大部由 NW 向 SE 倾斜的态势相应。

5.1.5 气象特征

按云南省气候类型分区，项目区属北亚热带高原季风气候高寒山区，四季温差较大。据昆明市东川区气象站近三十年的观测资料，1985 年以来，东川地区日最大降水量 102.6 毫米，月最大降水量 329.2 毫米(1981 年 6 月)，年降水量为 529 毫米(1992 年)~973.8 毫米(1997 年)，年平均降雨量 688.1 毫米，年降水量的 61~82%集中在雨季的 6-9 月。项目区年平均气温 19.3℃(2000 年)-20.5℃(2003 年)，历年月平均气温 8.7℃

(1993 年 1 月)~27.2℃(2005 年 5 月), 极端最高气温 42℃, 每年 11 月至次年 3 月常有霜冻, 1 月份最低气温-6.2℃, 极端最低气温-7.8℃, 有积雪。干季多劲风, 最大风速 36.5 米/秒, 多年平均风速 3.0 米/秒, 多西南风。年日照时 2327.5 小时, 年蒸发量 1856.4 毫米, 相对湿度 76%。加之境内土壤、植被等方面的差异, 形成了典型的“一山分四季、十里不同天”的立体气候。

5.1.6 土壤

根据《东川区土壤调查报告》, 全区境内有 8 个土类, 10 个亚类, 27 个属, 45 个土种。8 个土类分别为水稻土、红壤、棕壤、棕壤、燥红土、紫色土、亚高山草甸土。红壤、棕壤广泛分布于坝区周围和半山区、山区海拔在 2500-1050m 的地区; 黄棕壤、棕壤分布于高二半山区、山区海拔在 2500m 以上的地区; 燥红土分布于炎山、大寨子的燥热江边地区; 紫色土分布于半山区。

根据现场调查, 项目区土壤类型主要是棕壤。土壤厚度一般 3-10m, 表土厚度在 90cm 左右, 耕作层厚度 30-40cm, 土壤质地较粗, 表土层多为砂壤土或壤质沙土, 心土层为粘壤土; 有机质含量一般在 3.0%-4.8%, 全氮含量一般在 0.16-0.22%之间, 全磷含量 0.055%-0.069%之间, 全钾含量在 1.1%-1.9%之间。PH 值在 5.6-7 之间。

5.1.7 植被

项目区植被类型为山地常绿阔叶林与针叶林, 该植物带水热条件匹配较好, 植物种类丰富, 群落类型复杂。森林类型有圆柏林、华山松林、松-栎混交林、落叶阔叶林等。主要树种有圆柏、华山松、藏柏、滇油杉、石栎、元江栲、滇青冈、栓皮栎、旱冬瓜等。灌木有白牛筋、马桑、多种杜鹃、箭竹、戟叶酸模等。草本植物有野古草、金茅、旱茅、白茅、蒿、蕨菜等。总体评估区内植被覆盖率在 60%左右。

5.2 环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域的环境现状, 评价单位委托中航检测(云南)有限公司于 2023 年 3 月 20 日~2023 年 3 月 27 日对项目所在区域的环境空气、声环境、地下水、包气带和土壤环境进行了现状监测。监测期间项目现有工程处于停产状态。

5.2.1 环境空气质量现状

1、达标区判定

本项目评价范围内涉及东川、寻甸两个区域, 对东川、寻甸的环境空气质量达

标情况分别进行评价。

(1) 东川区

根据《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，2021 年，各县（市）区环境空气质量总体保持良好，能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

本次评价期间，引用东川区空气自动站（站点编号：530113001）提供 2021 年监测数据进行判定，监测数据如下。

表5.2-1 东川区空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	24 小时平均第 98 位百分数	107	150	71.33	达标
	年平均质量浓度	29	60	48.33	达标
NO ₂	24 小时平均第 98 位百分数	22	80	27.50	达标
	年平均质量浓度	10	40	25.00	达标
PM ₁₀	24 小时平均第 95 位百分数	81	150	54.00	达标
	年平均质量浓度	38	70	54.29	达标
PM _{2.5}	24 小时平均第 95 位百分数	41	75	54.67	达标
	年平均质量浓度	21	35	60.00	达标
CO	24 小时平均第 95 位百分数	1mg/m ³	4mg/m ³	25.00	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 第 90 位百分数	113	160	70.63	达标

由上表可知，东川区环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准。

(2) 寻甸县

根据寻甸县人民政府发布的《2021 年寻甸县监测站 1~12 月空气质量月报》，对寻甸县环境空气质量达标情况进行统计分析，统计结果及达标评价详见下表。

表5.2-2 寻甸县空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	24 小时平均第 98 位百分数	14	150	9.33	达标
	年平均质量浓度	7.44	60	12.40	达标
NO ₂	24 小时平均第 98 位百分数	23	80	28.75	达标
	年平均质量浓度	12	40	30.00	达标
PM ₁₀	24 小时平均第 95 位百分数	92	150	61.33	达标
	年平均质量浓度	44.56	70	63.57	达标

PM _{2.5}	24 小时平均第 95 位百分数	56	75	74.67	达标
	年平均质量浓度	29.33	35	83.80	达标
CO	24 小时平均第 95 位百分数	0.90mg/m ³	4mg/m ³	22.50	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 位百分数	129	160	80.63	达标

由上表可知，寻甸县环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准。

综上，项目评价范围内涉及的东川、寻甸两个区域环境空气质量现状均达标，项目区环境空气质量现状判定为达标区。

2、补充监测

（1）监测情况

监测布点：项目下风向树根厂村。

监测因子：TSP。

监测频率：2023 年 3 月 20 日～2023 年 3 月 26 日，连续监测 7 天。

生产工况：监测期间现有工程处于停产状态。

监测方法：按国家环保部颁布的标准方法进行采样及分析。

（2）监测结果

本次环境空气质量现状监测结果见下表。

表5.2-3 项目区环境空气质量现状监测统计数据

采样地点 采样项目 结果 采样时间	项目下风向树根厂村	占标率%	达标情况
	TSP (mg/m ³)		
223-03-20	0.099	33.0	达标
223-03-21	0.111	37.0	达标
223-03-22	0.100	33.3	达标
223-03-23	0.110	36.7	达标
223-03-24	0.113	37.7	达标
223-03-25	0.106	35.3	达标
223-03-26	0.105	35.0	达标

由上表可知，项目所在区域 TSP 的日均值均能达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二类标准要求。

5.2.2 声环境质量现状

(1) 监测情况

监测布点：项目四周场界各设一个监测点，共 4 个监测点。

监测因子：等效连续 A 声级。

监测频率：2023 年 3 月 22 日至 2023 年 3 月 23 日连续监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次。

生产工况：监测期间现有工程处于停产状态。

监测方法：按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)进行。

(2) 监测结果统计

声环境现状监测结果见下表。

表5.2-4 项目现状声环境质量监测值 单位：dB(A)

监测点位	监测时间	监测值 dB (A)		标准值	达标情况	
		昼间等效声级 (Leq)	夜间等效声级 (Leq)		昼	夜
N1 项目东侧场界	2023 年 3 月 22 日	49	41	昼 ≤ 60, 夜 ≤ 50	达标	达标
N2 项目南侧场界		51	43		达标	达标
N3 项目西侧场界		50	41		达标	达标
N4 项目北侧场界		51	40		达标	达标
N1 项目东侧场界	2023 年 3 月 23 日	50	41	昼 ≤ 60, 夜 ≤ 50	达标	达标
N2 项目南侧场界		52	42		达标	达标
N3 项目西侧场界		49	43		达标	达标
N4 项目北侧场界		50	42		达标	达标

由上表可知，项目区声环境质量现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准要求。

5.2.3 地表水环境质量现状

项目位于块河、大白河夹持的分水岭地带，区域涉及块河、大白河两条河流，块河属于小江支流，大白河为小江上游段，小江为金沙江支流。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2010~2030 年）》，项目区大白河（小江上游段）河段所属水功能区为“小江寻甸-东川保留区”，起始断面：清水海，终止断面：入金沙江口，长度 141km，2030 年水质目标为Ⅲ类；项目区块河河段所属水功能区为“块河寻甸-东川保留区”，起始断面：甸沙河汇口，终止断面：入小江汇口，长度 49.2km，2030

年水质目标为Ⅲ类。

根据《2021 年度昆明市生态环境状况公报》的内容，小江四级站断面水质类别为Ⅱ类，与 2020 年相比，水质类别由Ⅲ类提升为Ⅱ类。项目所在流域小江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。

5.2.4 地下水环境质量现状

（1）监测情况

本项目地下水评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）环境现状监测要求，“二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。”本项目位于分水岭地带，评价区地下水以分水岭为界向东西两侧径流，项目场址无地下水上游区域，故本次评价未设置地下水上游监测点。场址内设置 2 个监测点，两侧及下游各设置 1 个监测点，监测点位总数为 5 个，满足导则要求，设置合理。

监测布点具体布设情况如下表所示。

表5.2-5 地下水监测点位一览表

序号	监测点	坐标（E/N）	取样层位	与项目距离（m）	与项目的相对方位
1	项目区监测点 1#	103°11'40.93667", 25°55'45.18489"	潜水含水层	0	项目矿区范围内
2	项目区监测点 2#	103°11'38.92823", 25°55'26.83100"	潜水含水层	0	项目矿区范围内
3	泉点 3# （S ₁ ）	103°11'15.84536", 25°55'3.91589"	潜水含水层	528	项目区地下水流向左侧
4	泉点 4# （S ₂ ）	103°12'24.59575", 25°54'52.66026"	潜水含水层	267	项目区地下水流向右侧
5	泉点 5# （S ₃ ）	103°12'35.25592", 25°55'14.12908"	潜水含水层	238	项目区地下水流向下游

监测因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻，pH、色度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、总磷、石油类。

监测频率：2023 年 3 月 25 日～2023 年 3 月 26 日，连续检测 2 天，每天监测 1

次。

监测方法：按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和国家有关标准执行。

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境质量评价采用标准指数法，评价模式如下：

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

式中： P_i ——第*i*个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第*i*个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第*i*个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH的标准指数为：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (\text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (\text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中： S_{pH_j} ——pH的标准指数；

pH_j ——pH实测值；

pH_{sd} ——评价标准规定的下限值；

pH_{su} ——评价标准规定的上限值。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

（3）评价执行标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其中总磷、石油类不在GB/T14848中，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行。

（4）评价结果

对监测数据进行统计（监测报告详见附件），采用标准指数法进行评价，地下水监测评价结果见下表。

表 5.2-6 地下水监测结果八大离子检验分析一览表

指标值 监测项目	项目区监测点 1#		项目区监测点 2#		泉点 3#（S ₁ ）	
	2023-03-25	2023-03-26	2023-03-25	2023-03-26	2023-03-25	2023-03-26
K ⁺	0.56	0.55	0.17	0.18	0.4	0.41
Na ⁺	1.5	1.51	1.44	1.45	2.08	2.09

Ca ²⁺	6.65	6.75	6.58	6.54	25.5	25.3
Mg ²⁺	2.44	2.45	0.963	0.962	6.52	6.5
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻	27	28	27	26	89	87
Cl ⁻	0.226	0.306	0.446	0.453	0.832	0.831
SO ₄ ²⁻	8.22	8.25	1.12	1.12	20.8	20.8
毫克当量浓度 (meq/L)相对误差	-0.7	-1.7	-0.4	1.1	-0.2	0.4
指标值	泉点 4# (S ₂)		泉点 5# (S ₃)		/	/
监测项目	2023-03-25	2023-03-26	2023-03-25	2023-03-26	/	/
K ⁺	1.53	1.55	1.14	1.26	/	/
Na ⁺	0.755	0.749	1.39	1.38	/	/
Ca ²⁺	9.51	9.56	26.8	26.5	/	/
Mg ²⁺	5.45	5.5	14.6	14.6	/	/
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	/	/
HCO ₃ ⁻	56	55	141	142	/	/
SO ₄ ²⁻	0.256	0.26	2.97	3.02	/	/
Cl ⁻	4.52	4.57	11	11	/	/
毫克当量浓度 (meq/L)相对误差	-1.2	-0.1	0.1	-0.5	/	/

由上表可知，项目地下水各监测点位阴阳离子电荷基本平衡，毫克当量浓度相对误差 $\leq \pm 5\%$ ，各监测点位监测结果可信。

5.2-7 地下水环境监测统计与评价结果一览表

采样地点 采样时间 结果 检测项目	项目区监测点 1#		标准指数		达标情况
	2023-03-25	2023-03-26	2023-03-25	2023-03-26	
pH（无量纲）	7	6.9	0.00	0.20	达标
氯化物（mg/L）	<2	<2	/	/	达标
硫酸盐（mg/L）	8	9	0.03	0.04	达标
耗氧量（mg/L）	0.36	0.36	0.12	0.12	达标
硝酸盐（mg/L）	<0.02	<0.02	/	/	达标
亚硝酸盐（mg/L）	<0.003	<0.003	/	/	达标
氨氮（mg/L）	0.046	0.05	0.09	0.10	达标
氟化物（mg/L）	0.18	0.19	0.18	0.19	达标
六价铬（mg/L）	<0.004	<0.004	/	/	达标

挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
总氰化物 (mg/L)	<0.0004	<0.0004	/	/	达标
色度 (度)	<5	<5	/	/	达标
总硬度(以 CaCO ₃ 计, mg/L)	26	28	0.06	0.06	达标
溶解性总固体 (mg/L)	46	50	0.05	0.05	达标
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	未检出	/	/	达标
总磷 (mg/L)	0.09	0.1	0.09	0.10	达标
石油类 (mg/L)	0.01	0.01	0.20	0.20	达标
砷 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
汞 (mg/L)	<0.00004	<0.00004	/	/	达标
铁 (mg/L)	<0.03	<0.03	/	/	达标
锰 (mg/L)	<0.01	<0.01	/	/	达标
镉 (mg/L)	<0.0001	<0.0001	/	/	达标
铅 (mg/L)	<0.001	<0.001	/	/	达标
采样地点 采样时间 结果 检测项目	项目区监测点 2#		标准指数		达标情况
	2023-03-25	2023-03-26	2023-03-25	2023-03-26	
pH (无量纲)	6.8	6.8	0.40	0.40	达标
氯化物 (mg/L)	<2	<2	/	/	达标
硫酸盐 (mg/L)	<8	<8	/	/	达标
耗氧量 (mg/L)	0.5	0.55	0.17	0.18	达标
硝酸盐 (mg/L)	0.57	0.55	0.03	0.03	达标
亚硝酸盐 (mg/L)	<0.003	<0.003	/	/	达标
氨氮 (mg/L)	<0.025	<0.025	/	/	达标
氟化物 (mg/L)	0.18	0.2	0.18	0.20	达标
六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	/	/	达标
挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
总氰化物 (mg/L)	<0.0004	<0.0004	/	/	达标
色度 (度)	<5	<5	/	/	达标
总硬度(以 CaCO ₃ 计, mg/L)	20	18	0.04	0.04	达标
溶解性总固体 (mg/L)	44	46	0.04	0.05	达标
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	未检出	/	/	达标
总磷 (mg/L)	0.1	0.1	0.10	0.10	达标

石油类 (mg/L)	0.01	0.02	0.20	0.40	达标
砷 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
汞 (mg/L)	<0.00004	<0.00004	/	/	达标
铁 (mg/L)	<0.03	<0.03	/	/	达标
锰 (mg/L)	<0.01	<0.01	/	/	达标
镉 (mg/L)	<0.0001	<0.0001	/	/	达标
铅 (mg/L)	<0.001	<0.001	/	/	达标
采样地点 采样时间 结果 检测项目	泉点 3# (S ₁)		标准指数		达标情况
	2023-03-25	2023-03-26	2023-03-25	2023-03-26	
pH (无量纲)	7.2	7.1	0.13	0.07	达标
氯化物 (mg/L)	<2	<2	/	/	达标
硫酸盐 (mg/L)	19	18	0.08	0.07	达标
耗氧量 (mg/L)	0.4	0.42	0.13	0.14	达标
硝酸盐 (mg/L)	0.03	0.03	0.00	0.00	达标
亚硝酸盐 (mg/L)	<0.003	<0.003	/	/	达标
氨氮 (mg/L)	0.074	0.082	0.15	0.16	达标
氟化物 (mg/L)	0.24	0.26	0.24	0.26	达标
六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	/	/	达标
挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
总氰化物 (mg/L)	<0.0004	<0.0004	/	/	达标
色度 (度)	<5	<5	/	/	达标
总硬度(以 CaCO ₃ 计, mg/L)	91	87	0.20	0.19	达标
溶解性总固体 (mg/L)	112	120	0.11	0.12	达标
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	未检出	/	/	达标
总磷 (mg/L)	0.04	0.03	0.04	0.03	达标
石油类 (mg/L)	0.01	0.01	0.20	0.20	达标
砷 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
汞 (mg/L)	<0.00004	<0.00004	/	/	达标
铁 (mg/L)	<0.03	<0.03	/	/	达标
锰 (mg/L)	<0.01	<0.01	/	/	达标
镉 (mg/L)	<0.0001	<0.0001	/	/	达标
铅 (mg/L)	<0.001	<0.001	/	/	达标
采样地点	泉点 4# (S ₂)		标准指数		达标情况

采样时间 结果 检测项目	2023-03-25	2023-03-26	2023-03-25	2023-03-26	
pH（无量纲）	6.9	7	0.20	0.00	达标
氯化物（mg/L）	<2	<2	/	/	达标
硫酸盐（mg/L）	<8	<8	/	/	达标
耗氧量（mg/L）	0.61	0.57	0.20	0.19	达标
硝酸盐（mg/L）	0.25	0.26	0.01	0.01	达标
亚硝酸盐（mg/L）	<0.003	<0.003	/	/	达标
氨氮（mg/L）	0.443	0.451	0.89	0.90	达标
氟化物（mg/L）	0.13	0.12	0.13	0.12	达标
六价铬（mg/L）	<0.004	<0.004	/	/	达标
挥发酚（mg/L）	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
总氰化物（mg/L）	<0.0004	<0.0004	/	/	达标
色度（度）	<5	<5	/	/	达标
总硬度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	50	48	0.11	0.11	达标
溶解性总固体（mg/L）	78	74	0.08	0.07	达标
总大肠菌群（MPN/100ml）	未检出	未检出	/	/	达标
总磷（mg/L）	0.08	0.09	0.08	0.09	达标
石油类（mg/L）	0.01	0.01	0.20	0.20	达标
砷（mg/L）	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
汞（mg/L）	<0.00004	<0.00004	/	/	达标
铁（mg/L）	<0.03	<0.03	/	/	达标
锰（mg/L）	<0.01	<0.01	/	/	达标
镉（mg/L）	<0.0001	<0.0001	/	/	达标
铅（mg/L）	<0.001	<0.001	/	/	达标
采样地点 采样时间 结果 检测项目	泉点 5#（S ₃ ）		标准指数		达标情况
	2023-03-25	2023-03-26	2023-03-25	2023-03-26	
pH（无量纲）	7.1	7.2	0.07	0.13	达标
氯化物（mg/L）	3	3	0.01	0.01	达标
硫酸盐（mg/L）	11	12	0.04	0.05	达标
耗氧量（mg/L）	0.36	0.4	0.12	0.13	达标
硝酸盐（mg/L）	0.09	0.08	0.00	0.00	达标
亚硝酸盐（mg/L）	<0.003	<0.003	/	/	达标

氨氮 (mg/L)	<0.025	<0.025	/	/	达标
氟化物 (mg/L)	0.1	0.1	0.10	0.10	达标
六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	/	/	达标
挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
总氰化物 (mg/L)	<0.0004	<0.0004	/	/	达标
色度 (度)	<5	<5	/	/	达标
总硬度(以 CaCO ₃ 计, mg/L)	125	121	0.28	0.27	达标
溶解性总固体 (mg/L)	152	146	0.15	0.15	达标
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	未检出	/	/	达标
总磷 (mg/L)	0.06	0.06	0.06	0.06	达标
石油类 (mg/L)	0.02	0.02	0.40	0.40	达标
砷 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	/	/	达标
汞 (mg/L)	<0.00004	<0.00004	/	/	达标
铁 (mg/L)	<0.03	<0.03	/	/	达标
锰 (mg/L)	<0.01	<0.01	/	/	达标
镉 (mg/L)	<0.0001	<0.0001	/	/	达标
铅 (mg/L)	<0.001	<0.001	/	/	达标
备注	“<检出限”表示检测结果低于检测方法最低检出限。				

由上表监测结果评价可知,评价区各地下水监测点的各项检测指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值。

5.2.5 包气带污染现状

本项目为改建,现有工程可能对地下水造成影响的主要设施为排土场、油罐区,本次评价对现有排土场、油罐区下游的包气带污染现状进行了调查监测。

(1) 监测情况

监测布点: 分别为 1#项目外背景对照点、2#现有排土场下游 20m、3#现有油罐下游 20m。

监测因子: 总磷、氟化物、石油类共 3 项。

取样方法: 包气带取样按 0~20cm 取样。

监测方法: 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, 做浸出毒性检测。

(2) 监测结果统计

表 5.2-8 现有工程包气带监测结果一览表

点位名称	1#项目外背景对照点	2#现有排土场下游 20m	3#现有油罐下游 20m
采样日期 检测项目	2023-03-21	2023-03-21	2023-03-21
氟化物	<0.05	0.08	<0.05
总磷	1.14	1.22	1.37
石油类	0.01	0.01	0.02
备注：“<检出限”表示检测结果低于检测方法最低检出限。			

(3) 监测结果分析

表 5.2-9 包气带监测结果对照分析

检测项目 与对照点比值 点位名称	2#现有排土场下游 20m	3#现有油罐下游 20m
氟化物	1.60	1.00
总磷	1.07	1.20
石油类	1.00	2.00

通过对现有排土场、油罐区下游的包气带污染物检测值与对照点对比分析可知，氟化物、石油类包气带监测浓度较低，均在检出限附近浮动，总磷包气带监测值与对照点比值在 1.07~1.20，项目现有排土场区、柴油储罐区的包气带污染物浓度变化不大，包气带受现有工程的污染影响较小。

5.2.6 土壤环境质量现状

1、监测点布设

本项目土壤环境影响以污染影响型判定为二级评价，以生态影响型判定为三级评价。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）环境现状监测要求，污染影响型二级评价：占地范围内 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点；生态影响型三级评价：占地范围内 1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点。同时，本项目占地 184.32hm²，超过了 100hm²，超过面积：84.32hm²，因此需增加监测点。综合确定，本项目共布设 9 个土壤监测点，其中占地范围内 3 个柱状样点、3 个表层样点，占地范围外 3 个表层样点，满足导则要求，设置合理。

项目评价区域土壤监测点设置详见下表。

表5.2-10 评价区域土壤环境质量现状监测点位一览表

序号	点位名称	布点类型	点位坐标	位置
1	1#现有油罐下游柱状点	柱状样点	E103.192248° , N25.932356°	占地范围内
2	2#新增开采区柱状点	柱状样点	E103.194776° , N25.923722°	
3	3#新增开采区表层点	表层样点	E103.201822° , N25.926953°	
4	4#新增排土场柱状点	柱状样点	E103.197699° , N25.932560°	
5	5#开采区西侧耕地表层点	表层样点	E103.189011° , N25.924779°	占地范围外
6	6#开采区东北侧林地表层点	表层样点	E103.198474° , N25.932335°	
7	7#现有开采区表层点	表层样点	E103.192201° , N25.932310°	占地范围内
8	8#新增排土场表层点	表层样点	E103.198095° , N25.932760°	
9	9#开采区东侧下游箐沟表层点	表层样点	E103.207991° , N25.930297°	占地范围外

2、监测项目

占地范围内监测项目：监测《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 45 项基本项目；

占地范围外监测项目：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 8 项基本项目。

3、监测时间和采样频率

于 2023 年 3 月 20 日、2023 年 3 月 21 日期间对评价区域土壤进行了现场采样，每个样点监测 1 天、采样 1 次。

4、监测结果及评价

监测结果及污染指数计算情况见下表。

（1）评价标准：占地范围内各监测点以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）之风险筛选值第二类用地标准进行评价，占地范围外各监测点以《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值标准进行评价。

（2）监测结果及评价

1) 土壤理化性质调查

本次评价针对项目区场地范围的土壤理化性质进行分析，主要包括土体结构、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。分析结果如下表所示。

表5.2-11 项目区土壤理化性质调查一览表

	经度	纬度	层次 (cm)	颜色	结构	质地	砂砾含 量 (%)	氧化还 原电位 (mV)	其他 异物
1#现有油罐下游 柱状点	103.192248	25.932356	50	黑	团粒	轻壤土	11	234	无
	103.192248	25.932356	150	暗黑	团粒	砂壤土	15	258	无
	103.192248	25.932356	300	栗	团粒	砂壤土	16	263	无
2#新增开采区柱 状点	103.194776	25.923722	50	棕	团粒	中壤土	6	218	无
	103.194776	25.923722	150	棕	团粒	轻壤土	9	261	无
	103.194776	25.923722	300	暗栗	团粒	砂壤土	15	297	无
4#新增排土场柱 状点	103.197699	25.93256	50	黄棕	团粒	砂壤土	13	246	无
	103.197699	25.93256	150	黄棕	团粒	砂壤土	17	251	无
	103.197699	25.93256	300	暗棕	团粒	砂土	26	266	无
3#新增开采区表 层点	103.201822	25.926953	20	红棕	团粒	砂壤土	16	213	无
5#开采区西侧耕 地表层点	103.189011	25.924779	20	黄棕	团粒	砂壤土	188	233	无
6#开采区东北侧 林地表层点	103.198474	25.932335	20	暗栗	团粒	中壤土	6	227	无
7#现有开采区表 层点	103.192201	25.93231	20	黑	团粒	中壤土	7	219	无
8#新增排土场表 层点	103.198095	25.93276	20	浅棕	团粒	轻壤土	13	225	无
9#开采区东侧下 游沟表土层点	103.207991	25.930297	20	灰	团粒	砂土	22	209	无

2) 现状监测

监测结果及污染指数计算情况见下表。

表 5.2-12 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表 (1) 单位: mg/kg

点位名称 检测项目	1#现有油 罐下游柱 状点 (0.5m)	2#新增 开采区 柱状点 (0.5m)	3#新增 开采区 表层点	4#新增 排土场 柱状点 (0.5m)	7#现有 开采区 表层点	8#新增 排土场 表层点	评价结果
pH (无量纲)	5.82	5.61	5.68	5.84	5.56	5.86	/
砷	11.6	16.0	23.3	17.0	13.3	18.4	低于筛选值
汞	0.205	0.191	0.435	0.205	0.248	0.408	低于筛选值
铜	25	35	32	15	22	14	低于筛选值
铅	256	203	112	221	138	193	低于筛选值

点位名称 检测项目	1#现有油罐下游柱状点(0.5m)	2#新增开采区柱状点(0.5m)	3#新增开采区表层点	4#新增排土场柱状点(0.5m)	7#现有开采区表层点	8#新增排土场表层点	评价结果
镉	0.17	0.56	0.81	0.30	0.37	0.60	低于筛选值
镍	15	22	36	19	17	21	低于筛选值
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	低于筛选值
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值

点位名称 检测项目	1#现有油罐下游柱状点 (0.5m)	2#新增开采区柱状点 (0.5m)	3#新增开采区表层点	4#新增排土场柱状点 (0.5m)	7#现有开采区表层点	8#新增排土场表层点	评价结果
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	低于筛选值
备注	“<检出限” “ND”表示检测结果低于检测方法最低检出限。						

表 5.2-13 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表（2） 单位：mg/kg

点位名称 样品层位 检测项目	1#现有油罐下游柱状点		2#新增开采区柱状点		4#新增排土场柱状点		评价结果
	1.5m	3.0m	1.5m	3.0m	1.5m	3.0m	
砷	11.1	11.3	13.9	16.0	20.0	21.0	低于筛选值
汞	0.135	0.102	0.206	0.068	0.417	0.279	低于筛选值
铜	38	26	38	41	16	17	低于筛选值
铅	125	83	66	33	168	133	低于筛选值
镉	0.20	0.17	0.38	0.20	0.29	1.51	低于筛选值
镍	17	24	49	70	21	37	低于筛选值
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	低于筛选值
备注	“<检出限”表示检测结果低于检测方法最低检出限。						

表 5.2-14 项目区土壤环境质量现状监测结果一览表（3） 单位：mg/kg

点位名称 检测项目	5#开采区西侧耕地表层点		6#开采区东北侧林地表层点		9#开采区东侧下游管沟表层点	
	监测值	评价结果	监测值	评价结果	监测值	评价结果
pH（无量纲）	5.68	/	5.76	/	6.32	/

点位名称 检测项目	5#开采区西侧耕地表层点		6#开采区东北侧林地表层点		9#开采区东侧下游箐沟表层点	
	监测值	评价结果	监测值	评价结果	监测值	评价结果
砷	22.8	低于筛选值	27.8	低于筛选值	19.9	低于筛选值
汞	0.222	低于筛选值	1.618	低于筛选值	0.243	低于筛选值
铜	46	低于筛选值	32	低于筛选值	29	低于筛选值
锌	110	低于筛选值	134	低于筛选值	98	低于筛选值
铅	43	低于筛选值	273	高于筛选值、 低于管制值	186	高于筛选值、 低于管制值
镉	0.51	高于筛选值、 低于管制值	0.57	高于筛选值、 低于管制值	0.67	高于筛选值、 低于管制值
镍	66	低于筛选值	20	低于筛选值	20	低于筛选值
铬	60	低于筛选值	62	低于筛选值	19	低于筛选值

由上表可知，项目占地范围内 3 个柱状样点、3 个表层样点土壤各项监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；项目占地范围外 5#开采区西侧耕地表层点中镉监测值超过《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，但未超过管制值，其他因子符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值标准要求；项目占地范围外 6#开采区东北侧林地表层点、9#开采区东侧下游箐沟表层点中铅、镉监测值超过《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，但未超过管制值，其他因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值标准要求。项目外监测点铅、镉监测值超过筛选值，主要因为项目所在区域本底值较高。

5.3 生态现状调查

5.3.1 生态调查方案

1、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，调查单位于 2023 年 3 月 28 日-30 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，主要调查人员为胡长杏（生态学硕士、高工）、李博（草学博士、副教授）、李莹（环境科学硕士研究生）、陈大环（环境工程硕士研究生）。

（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、风景名胜区分等）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，涵盖针叶林、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 4 条森林调查线路、4 条灌丛调查线路、3 条灌草丛调查线路，总调查长度为 18.16km，调查线路具体见生态评价工作图。

表 5.3-1 本项目维管植物调查线路设置一览表

序号	样线描述	起点位置	终点位置	长度 km
森林 调查 线路 1	沿矿界内华山松斑块自北向南调查，至花木箐北侧耕地后沿林斑边缘折返向北调查，途径路线均为华山松林	E103°11'31.48" N25°55'55.98" 海拔 2979.9m	E103°11'32.95" N25°55'48.33" 海拔 2952.6m	1.25
森林 调查 线路 2	矿界外东侧山坡，以白龙潭公路为起点开始调查，沿山脊往东侧山坡调查，至山坡下部后折返，途径路线涉及柏木林、华山松林	E103°11'56.18" N25°55'57.04" 海拔 2863.4m	E103°11'59.00" N25°55'55.36" 海拔 2851.2m	1.26
森林 调查 线路 3	以排土场作为起点开始调查，沿白龙潭公路下边坡往东北侧前进，至样点 21 为止，途经华山松林	E103°11'48.05" N25°55'57.54" 海拔 2860.9m	E103°11'55.10" N25°56'17.28" 海拔 2837.1m	1.44
森林 调查 线路 4	以矿界外南侧山顶作为起点开始调查，沿山脊往北侧山坡前进，至石板房北侧林地后沿公路往发罗村方向调查，途经白桦林、华山松林	E103°12'3.08" N25°54'54.66" 海拔 2820.6m	E103°12'8.99" N25°55'10.50" 海拔 2552.1m	2.25
灌丛 调查 线路 1	以排土场北侧边缘为起点向西北侧山坡下部调查，至拦渣坝后向沟谷折返，途经西南栒子+华山松灌丛	E103°11'36.62" N25°56'7.74" 海拔 2980.0m	E103°11'23.06" N25°56'13.22" 海拔 2917.6m	1.94
灌丛 调查 线路 2	沿矿界内中部山脊自北向南调查，途经冷箭竹灌丛	E103°11'31.23" N25°56'2.78" 海拔 3003.0m	E103°11'27.41" N25°55'34.31" 海拔 2933.7m	1.45
灌丛 调查 线路 3	以排土场为起点调查，沿白龙潭公路两侧往东北侧调查，途经鬼吹箫+野棉花灌丛	E103°11'51.45" N25°55'56.98" 海拔 2867.4m	E103°12'9.47" N25°56'16.74" 海拔 2717.5m	2.45

灌丛调查线路 4	以矿界内东南角开始，往西南侧白龙潭公路山坡调查，到达山脊后折返向下边坡。途经水红木+野八角灌丛	E103°12'3.81" N25°55'9.75" 海拔 2541.9m	E103°12'4.27" N25°55'13.72" 海拔 2537.2m	2.53
灌草丛调查线路 1	沿矿界内山脊自北向南调查	E103°11'32.33" N25°55'53.89" 海拔 2976.7m	E103°11'27.58" N25°55'13.72" 海拔 2537.2m	1.02
灌草丛调查线路 2	沿排土场北侧山坡中下部调查	E103°11'20.36" N25°56'17.53" 海拔 2976.7m	E103°11'4.13" N25°56'17.53" 海拔 2896.0m	1.12
灌草丛调查线路 3	沿发罗村进村道路上边坡调查	E103°12'7.02" N25°55'13.11" 海拔 2493.9m	E103°12'27.49" N25°55'31.18" 海拔 2497.6m	1.45

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。

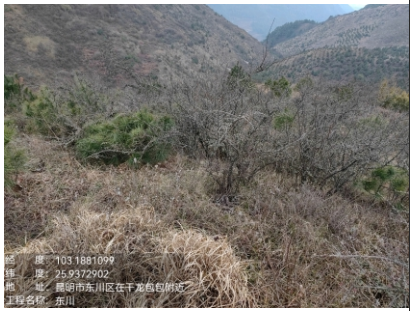
群落调查:在线路调查的基础上，选择典型群落分布地段进行植物群落样地调查，根据生态导则调查要求，参考云南省生态环境厅发布的《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）》设计样地记录表，填写调查样地内位置、编号、经纬度、海拔、坡度、坡向等，乔木层树种每株记录胸径、高度、冠幅、株树等信息，灌木层和草本层植物采用法瑞学派样地记录法调查，按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分，多优度和群聚度的评测标准如下。

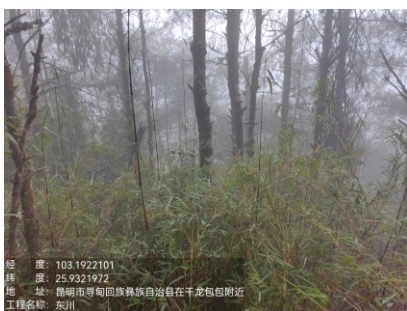
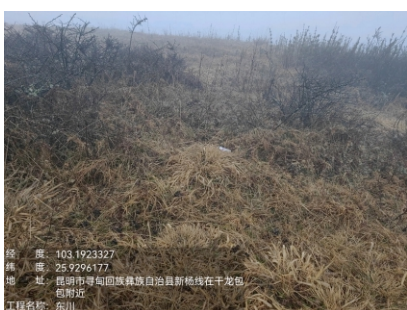
表 5.3-2 植被群落调查打分标准

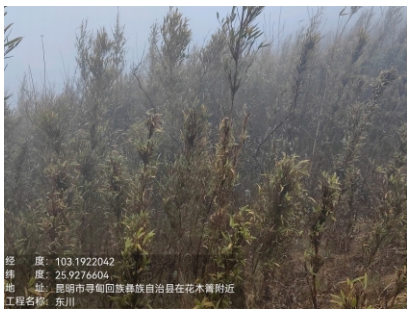
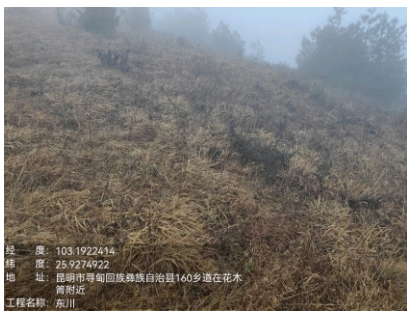
多优度 (共 6 级，以盖度为主结合多度)	群聚度 (共 5 级，聚生状况与盖度相结合)
5: 样方内某种植物的个体数量不计，盖度在 75%以上； 4: 样方内某种植物的个体数量不计，盖度在 50%~75%； 3: 样方内某种植物的个体数量不计，盖度在 25%~50%； 2: 样方内某种植物的个体数量不计，盖度在 5%~25%； 1: 样方内某种植物的盖度在 5%以下，或个体数量尚多； +: 样方内某种植物的盖度很小，数量也少，或小单株。	5: 集成大片而背景化； 4: 小群或大块； 3: 小片或小块； 2: 小丛或小簇； 1: 散生或单生。
备注：多优度和群聚度联用，其间以小点分开，即构成所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 29 个植被调查样方，包括白桦林 3 个、华山松林（纯林）5 个、人工柏木林 3 个、华山松+箭竹林 3 个、华山松+小叶栒子灌丛 3 个、冷箭竹灌丛 3 个、鬼吹箫+野棉花灌丛 3 个、水红木+野八角灌丛 3 个、刺芒野古草灌丛 3 个，具体植被调查样方设置情况如下，位置见生态评价工作图。

表 5.3-3 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	原排土场北侧山坡	华山松-西南栒子灌丛	10×10m	E103°11'17.16 " N25°56'14.56"	2903.4m	
2	原排土场北侧山坡	华山松-西南栒子灌丛	10×10m	E103°11'15.71 " N25°56'14.39"	2887.9m	
3	原排土场北侧山坡	华山松-西南栒子灌丛	10×10m	E103°11'16.23 " N25°56'13.50"	2891.0m	

4	原排土场 北侧 山崖	冷箭 竹灌 丛	30×30m	E103°11'27.27 " N25°56'12.46"	2942.3m	 经 度: 103.1919840 纬 度: 25.9349918 地 址: 昆明市东川区在干龙包附近 工程名称: 东川
5	矿界内西 北部山 坡	华山 松-箭 竹林	20×20m	E103°11'18.31 " N25°55'58.88"	2905.8m	
6	矿界内中 部山 坡	华山 松林	20×20m	E103°11'33.45 " N25°55'55.29"	2967.0m	 经 度: 103.1922076 纬 度: 25.9321979 地 址: 昆明市东川区在干龙包附近 工程名称: 东川
7	矿界内中 部山 坡	华山 松-箭 竹林	20×20m	E103°11'33.10 " N25°55'52.31"	2964.5m	 经 度: 103.1922101 纬 度: 25.9321972 地 址: 昆明市东川区在干龙包附近 工程名称: 东川
8	矿界内中 部山 坡	暖温 性稀 树灌 木草 丛	10×10m	E103°11'32.60 " N25°55'46.67"	2953.8m	 经 度: 103.1923327 纬 度: 25.9296177 地 址: 昆明市东川区在干龙包附近 工程名称: 东川

9	矿界内中部山坡	冷箭竹灌丛	10×10m	E103°11'32.79" N25°55'41.58"	2962.3m	 经度: 103.1925849 纬度: 25.9282549 地址: 昆明市寻甸回族彝族自治县在干龙包包附近 工程名称: 东川
10	矿界内中部山坡	冷箭竹灌丛	10×10m	E103°11'31.40" N25°55'39.57"	2965.2m	 经度: 103.1922042 纬度: 25.9276604 地址: 昆明市寻甸回族彝族自治县在花木菁附近 工程名称: 东川
11	矿界内西南部山坡	暖温性稀树灌木草丛	10×10m	E103°11'29.63" N25°55'35.24"	2949.3m	 经度: 103.1922414 纬度: 25.9274922 地址: 昆明市寻甸回族彝族自治县160乡道在花木菁附近 工程名称: 东川
12	矿界内西南部山坡	暖温性稀树灌木草丛	10×10m	E103°11'28.43" N25°55'29.45"	2936.3m	 经度: 103.1926109 纬度: 25.9288129 地址: 昆明市寻甸回族彝族自治县新杨线在干龙包包附近 工程名称: 东川
13	矿界外东北部山脊	圆柏林(人工林)	20×20m	E103°12'6.53" N25°55'56.48"	2840.9m	 经度: 103.2019789 纬度: 25.9324028 地址: 昆明市东川区在白龙潭附近 工程名称: 东川

14	矿界外东北部山脊	圆柏林 (人工林)	20×20m	E103°12'4.18" N25°55'57.06"	2848.3m	 经度: 103.2017074 纬度: 25.9326593 地址: 昆明市东川区S2315功高路在白龙潭附近 工程名称: 东川
15	矿界外东北部山脊	圆柏林 (人工林)	20×20m	E103°12'1.41" N25°55'57.45"	2860.3m	 经度: 103.2004865 纬度: 25.9328029 地址: 昆明市东川区S2315功高路在白龙潭附近 工程名称: 东川
16	新排土场占地内南侧	暖温性针叶林	20×20m	E103°11'49.98" N25°55'57.57"	2856.3m	 经度: 103.1967122 纬度: 25.9326969 地址: 昆明市东川区新杨线在干龙包附近 工程名称: 东川
17	矿界内东部道路上边坡	鬼吹箫-野棉花灌丛	10×10m	E103°11'49.13" N25°55'56.23"	2854.5m	 经度: 103.1971669 纬度: 25.9324291 地址: 昆明市东川区海科路在干龙包附近 工程名称: 东川
18	新排土场占地内北侧	华山松林	20×20m	E103°11'45.44" N25°56'2.84"	2845.7m	 经度: 103.1959170 纬度: 25.9340906 地址: 昆明市东川区嵩待路在干龙包附近 工程名称: 东川

19	矿界外东北侧道路下边坡	鬼吹箫-野棉花灌丛	10×10m	E103°11'56.99" " N25°56'16.28"	2832.8m	
20	矿界外东北侧道路下边坡	鬼吹箫-野棉花灌丛	10×10m	E103°11'55.35" " N25°56'17.96"	2825.6m	
21	矿界外东北侧山坡上部	华山松-冷箭竹林	20×20m	E103°11'53.67" " N25°56'16.07"	2876.9m	
22	矿界内东侧山坡下部	华山松林	20×20m	E103°12'12.27" " N25°55'41.36"	2765.7m	
23	矿界内东南角山坡	华山松林（天然林）	20×20m	E103°12'22.21" " N25°55'6.06"	2588.0m	

24	矿界外南侧山坡上部	水红木+野八角灌丛	10×10m	E103°11'55.08" N25°55'2.93"	2737.5m	 经度: 103.199777 纬度: 25.9169702 地址: 昆明市东川区在花木营附近 工程名称: 东川
25	矿界外南侧山坡上部	水红木+野八角灌丛	10×10m	E103°11'57.59" N25°55'1.81"	2730.8m	 经度: 103.1996419 纬度: 25.9169574 地址: 昆明市东川区在花木营附近 工程名称: 东川
26	矿界外南侧山坡上部	水红木+野八角灌丛	10×10m	E103°12'0.02" N25°55'0.19"	2728.2m	 经度: 103.1997481 纬度: 25.9169690 地址: 昆明市东川区白龙阜在花木营附近 工程名称: 东川
27	矿界外南侧山坡上部	白桦林	30×20m	E103°12'3.69" N25°54'58.10"	2758.2m	
28	矿界外南侧山坡中上部	白桦林	30×20m	E103°12'6.36" N25°54'59.73"	2732.1m	

29	矿界 外南 侧山 坡下 部	白桦 林	30×20m	E103°12'8.64" N25°55'2.89"	2715.8m	
----	---------------------------	---------	--------	-------------------------------	---------	--

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9条调查样线，样线总长度16.53km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 5.3-4 野生动物调查样线设置情况

生境类型	序号	位置	起点位置	终点位置	长度 km	海拔 m
森林生境	样线 1	矿界内中部花木箐和白龙潭之间北侧华山林内	E103°11'57.16" N25°55'22.70"	E103°11'52.76" N25°55'41.9"	1.22	2601.8-2793.0
	样线 2	矿界内西部华山松条带状斑块内调查	E103°11'49.23" N25°55'16.91"	E103°11'36.14" N25°55'41.90"	1.26	2710.4-2933.9
	样线 3	白龙潭路和石板房之间的林地	E103°12'13.76" N25°54'46.63"	E103°12'30.44" N25°54'46.32"	1.69	2523.4-2640.7
	样线 4	矿界东南侧木板箐至白龙潭之间的林地内	E103°12'36.01" N25°55'31.97"	E103°12'7.39" N25°55'42.48"	2.38	2463.8-2775.1
灌丛生境	样线 1	矿界内中部目前矿区开挖面边界的灌丛内	E103°11'54.52" N25°55'41.63"	E103°11'59.85" N25°55'49.39"	1.72	2794.3-2858.7
	样线 2	排土场东北侧沿白龙潭公路两侧灌丛内调查	E103°11'44.09" N25°55'56.31"	E103°11'58.66" N25°56'17.09"	2.59	2810.2-2923.5
草丛生境	样线 1	矿界内东侧灌草丛内	E103°11'34.02" N25°55'5.67"	E103°11'32.59" N25°55'38.77"	1.46	2912.8-2967.2
	样线 2	矿界外北侧灌草丛内	E103°11'33.40" N25°56'8.05"	E103°11'19.42" N25°56'18.40"	2.15	2784.1-2983.1
耕地生境	样线 1	花木箐周边耕地内调查	E103°11'56.69" N25°55'12.28"	E103°11'54.02" N25°55'32.98"	2.06	2599.0-2701.6

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，收集东川区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。

5.3.2 生态空间及敏感区

（1）生态敏感区

根据项目“矿山生态环境综合评估及相关规划等有关情况的审查意见”，矿权范围不涉及国家公园、世界自然遗产地、自然保护区、地质公园、风景名胜区、森林公园、国家湿地公园等各类自然保护地，因此，项目不涉及生态敏感区。

（2）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—哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域、云南高原湿地区域。

项目位于东川区阿旺镇，不属于云南省生物多样性保护优先区域，位置关系见文后附图。

（3）公益林和天然林

根据林业和草原局评估意见，矿权范围涉及天然林 14.62hm²，其中东川区 11.64

hm²、寻甸 2.98hm²。根据叠图分析，天然林斑块位于矿界东南角和西侧，天然林分布区为设计保留开采区，不属于占地区或开采境界内。

(4) 生态保护红线

根据项目“矿山生态环境综合评估及相关规划等有关情况的审查意见”，项目不涉及生态保护红线范围。

5.3.3 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 793.85hm²，其中面积最大的为乔木林地，面积为 317.3hm²，占评价区总面积的 39.97%；草地面积为 187.5hm²，占比为 23.62%；灌木林地面积为 157.13hm²，占比为 19.79%；旱地面积为 68.46hm²，占比为 8.62%；采矿用地面积为 43.43hm²，占比为 5.47%；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 5.3-5 评价区土地利用类型统计表

一级类型	二级类型	面积（hm ² ）	比例（%）
01 耕地	0103 旱地	68.46	8.62
03 林地	0301 乔木林地	317.29	39.97
	0305 灌木林地	157.13	19.79
04 草地	0404 其他草地	187.5	23.62
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	43.43	5.47
07 住宅用地	0702 农村宅基地	9.92	1.25
10 交通运输用地	1006 农村道路	10.12	1.27
合计		793.85	100

5.3.4 陆生植被现状

(1) 植被分类系统

东川区位于昆明市东北端，地处云贵高原北部边缘，阿旺镇位于云南省昆明市东川区南端，东临会泽县驾车镇，西、南面分别与寻甸县金源乡、功山镇接壤，北与铜都镇毗邻。评价区海拔区间 2175-2930m，典型的高原立体温带气候区。

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 4 个植被型，5 个植被亚型，8 个群系，9

个群丛；人工植被有 2 种类型。

表 5.3-6 评价区植被类型分类系统表

I.落叶阔叶林

(I) 温性落叶阔叶林

(一) 白桦林 Form. *Betula platyphylla*

1.白桦群落 *Betula platyphylla* Comm.

II.暖性针叶林

(II) 暖温性针叶林

(二) 华山松林 Form. *Pinus armandii*

2.华山松群落 *Pinus armandii* Comm.

3.华山松-冷箭竹群落 *Pinus armandii*, *Arundinaria faberi* Comm.

(三) 圆柏林（人工）Form. *Juniperus chinensis*

4.圆柏群落 *Juniperus chinensis* Comm.

III.灌丛

(III) 温性灌丛

(四) 西南栒子灌丛 Form. *Cotoneaster franchetii*

5.西南栒子+华山松群落 *Cotoneaster franchetii*, *Pinus armandii* Comm.

(五) 鬼吹箫灌丛 Form. *Leycesteria formosa*

6.鬼吹箫-野棉花群落 *Leycesteria formosa*, *Anemone vitifolia* Comm.

(六) 水红木灌丛 Form. *Viburnum cylindricum*

7.水红木+野八角群落 *Viburnum cylindricum*, *Illicium simonsii* Comm.

(IV) 寒温性灌丛

(七) 冷箭竹灌丛 Form. *Arundinaria faberi*

8.冷箭竹群落 *Arundinaria faberi* Comm.

IV.稀树灌草丛

(V) 暖温性稀树灌草丛

(八) 含华山松的低草草丛 Form. short grassland containing *Pinus armandii*

9. 刺芒野古草群落 *Arundinella setosa* Comm.

说明：I、II、III…植被型；(I)、(II)、(III)…植被亚型；(一)、(二)、(三)…群系；1、2、3、…群丛。

根据统计，评价区有植被覆盖的区域总面积为 730.38hm²，占评价区总面积（793.85hm²）的 92%；其中自然植被 593.25hm²，占比 74.73%；人工植被 137.13hm²，占比 17.27%；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 5.3-7 评价区植被类型和面积统计表

植被属性	植被亚型	群系	分布区域	面积 hm²	比例%
自然植被	温性落叶阔叶林	白桦林	矿界外进矿白龙潭公路上侧山坡，零星分布	27.49	3.46
	暖温性针叶林	华山松林	矿界内外广泛分布	194.58	24.51
	暖温性针叶林	华山松-箭竹林	矿界内外零星分布	26.55	3.34
	寒温性灌丛	冷箭竹灌丛	陡峭山脊，山坡中上部，零星分布	29.17	3.67
	温性灌丛	华山松+西南栒子灌丛	陡峭山坡，广泛分布	88.24	11.12
	温性灌丛	鬼吹箫-野棉花灌丛	矿区东北部白龙潭公路下边坡，零星分布	25.19	3.17
	温性灌丛	水红木+野八角灌丛	矿界外进矿白龙潭公路上侧山坡，零星分布	14.53	1.83
	暖温性稀树灌草丛	含华山松的低草草丛	陡峭山脊阳坡广泛分布	187.50	23.62
	小计			593.25	74.73
人工植被	人工林（柏木林）		矿界外东侧山脊	68.67	7.6
	旱地（玉米、蔬菜等）		村庄旁	68.46	8.62
	小计			137.13	17.27
合计				730.38	92.00

（2）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—高原亚热带北部常绿阔叶林地带—滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林云南松林区—滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（II Aii-1a）。

矿区已开采多年，已有大面积的露天采场，交通道路、排土场等工程设施。矿界内有花木箐和白龙潭村 2 个村庄，矿区中南部平缓坡地多已开垦为耕地，人为干扰较大，已无原生性的半湿润常绿阔叶林分布，自然植被以条带状的华山松林为主。矿界外、评价区的陡峭山脊自然植被以稀树灌草丛为主，但受放牧干扰较多，次生

性明显。总的来说，评价区海拔 2175-2930m，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 2175-2930m，只有一个水平纬度地带性植被，即半湿润常绿阔叶林。在正常的气候和土壤条件下，一切次生植被类型均向着半湿润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。评价区的植被在演替系列上有 1 个亚系列，即次生裸地向森林植被的演替：在开垦种植后撂荒最初出现的植被为杂草群落，即草本先锋植物群落，一般由紫茎泽兰、鬼针草、毛蕨菜等组成，均为小面积零散分布，而且组合混杂、变化较快；代之而起的是禾草杂类草草丛植被，如在评价区分布较广的黄背草、蔗芒等。随着演替进程的进行，草丛植被中定居一些阳性的乔、灌木种类如芒种花、火棘、粉叶小檗、马桑等，形成灌草丛植被，它们均可与华山松、旱冬瓜等乔木树种混生，进一步可发展成为稀树林直到密集的森林植被，减少人为活动干扰可加速其演替过程。

（3）植被类型描述

①自然植被

A 落叶阔叶林

落叶阔叶林在云南各地均有分布，面积小且零星，多是地带性植被在人为干扰破坏后形成的一类次生性森林植被，一般分布于中山下部，低山丘陵，或山区农耕地附近、水库周围，河谷两岸。落叶阔叶林分布地段土壤水肥条件尚好，母岩有砂岩、页岩、玄武岩和石灰岩发育的山地红壤、棕壤、红壤等地。落叶阔叶林群落结构单一，林冠稀疏比较整齐，季相变化明显，春夏叶茂枝展，淡绿或深绿色，林冠盖度 80-90%；而秋冬季林冠落叶，枝干裸露，林内光亮，盖度一般低于 60%。

评价区内的落叶阔叶林仅有 1 个群系-白桦林（Form. *Betula platyphylla*），主要分布在进入矿区前、白龙潭公路西侧山坡（中上坡），面积较小，矿界内未发现该类型。该群系下仅含 1 个群落：白桦群落（*Betula platyphylla* Comm.），此群落类型

共做 3 个调查样方（编号 27#、28#、29#）。

白桦林

群落高 8-13m，总盖度 83-88%，可分为乔、灌、草三个层次。

乔木层高 8-13m，胸径 11-21cm，层盖度 45-52%，以白桦 *Betula platyphylla* 为绝对优势，其他植物有零星的响叶杨 *Populus adenopoda*、糙皮桦 *Betula utilis*、锯齿樱 *Prunus serrula*、大果蜡瓣花 *Corylopsis multiflora*、丽江槭 *Acer forrestii*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 混生其中。

灌木层高 2.5-3.2m，层盖度 30-35%，其中有数种杜鹃如大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、碎米花杜鹃 *Rhododendron speciferum*、锈毛杜鹃 *Rhododendron bureavii*、山育杜鹃 *Rhododendron oreotrephes*、卵叶杜鹃 *Rhododendron callimorphum* 等，此外还有水红木 *Viburnum cylindricum*、滇榛 *Corylus yunnanensis*、冷箭竹 *Arundinaria faberi*、糖叶茶藨子 *Ribes himalense*、峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis*、显脉荚蒾 *Viburnum nervosum*、袋花忍冬 *Lonicera tangutica*、杨叶木姜子 *Litsea populifolia*、高山覆盆子 *Rubus cockburnianus*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、金丝桃 *Hypericum monogynum*、刺叶冬青 *Ilex bioritsensis*、绣线菊 *Spiraea salicifolia*、西南花楸 *Sorbus rehderiana* 等。

草本层高 0.6-1.0m，盖度 10%左右，常见黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、狭叶凤尾蕨 *Pteris henryi*、野棉花 *Anemone vitifolia*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、翻白叶 *Polygonum paleaceum*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*，其他草本植物可见零星的尼泊尔香青 *Anaphalis nepalensis*、云雾苔草 *Carex nubigena*、高山鳞毛蕨 *Dryopteris serratodentata*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、高山唐松草 *Thalictrum alpinum*、心叶兔儿风 *Ainsliaea bonatii*、卷叶黄精 *Polygonatum cirrhifolium*、草血竭 *Polygonum paleaceum*、川鄂橐吾 *Ligularia wilsoniana*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、头花龙胆 *Gentiana cephalantha*、虎掌草 *Anemone rivularis*、猪殃殃 *Galium aparine*、光茎茜草 *Rubia leiocaulis* 等。

B 暖温性针叶林

暖性针叶林是一类以暖性针叶林树种为优势种的森林植被类型，它们多半为旱性或半旱性的森林，在云南广泛分布，成为山地垂直带的一个重要特征。其分布的海拔范围一般为 800~2800m，个别林地分布范围为 600~3100m。这类森林的乔木层优势种是一些发生古老的松柏类科属，主要属为松，其次为油杉、柏等。根据建

群种的生态特点，结合群落的结构、种类组成和生境，暖性针叶林可分为两个植被亚型：暖温性针叶林和暖热性针叶林，前者以云南松林为代表，后者以思茅松林为代表。评价区内的暖温性针叶林有 2 个群系：华山松林 (Form. *Pinus armandii*)、圆柏林 (Form. *Juniperus chinensis*)。

华山松林是我国西北至西南地区广泛分布的山地针叶林，属于偏温凉性的产常绿针叶林植被，在昆明地区所属各县区均有分布，一般在海拔 1900-2500m 的中山山地，是滇东北 2500~3000m 的山体上较为合适的营林树种。华山松林群落外貌绿色或灰绿色，树冠圆锥形，林冠起伏明显。华山松林在评价区内分布较多，该群系下含 2 个群落：其一为华山松纯林，林下灌木层很少，定义为华山松群落 (*Pinus armandii* Comm.)，该类型共做 5 个调查样方 (编号 6#、16#、18#、22#、23#)；其二为华山松林下有一层明显的箭竹，定义为华山松-冷箭竹群落 (*Pinus armandii*、*Arundinaria faberi* Comm.)，该类型共做 3 个调查样方 (编号 5#、7#、21#)。

华山松林

群落总高 12-20m，总盖度 80-90%，均为华山松纯林，群落结构比较简单，分乔木层、灌木层和草本层。

乔木层高 12-20m，胸径 11-25cm，层盖度 55-80%，仅见华山松 *Pinus armandii*，多数为同龄林，树干高大，浑圆通直。

灌木层 3.0m 以内，一般盖度较低，多数群落未见灌木层或灌木层十分稀疏，仅见零星的西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、匍匐栒子 *Cotoneaster adpressus*、腋花杜鹃 *Rhododendron racemosum*、峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis*、倒挂刺 *Rosa longicuspis*、多花醉鱼草 *Buddleja myriantha*、小叶女贞 *Ligustrum quihoui* 等。在新建排土场占地区内的华山松林林下有一定数量的大叶女贞 *Ligustrum lucidum*，颜色鲜黄，其他植物可见羊奶果 *Elaeagnus conferta*、金花小檗 *Berberis wilsoniae*、马桑 *Coriaria nepalensis*、鬼吹箫 *Leycesteria formosa* 等，数量十分稀少。

草本层高不超过 1.0m，盖度小于 8%，仅见零星的有黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、碎米莎草 *Cyperus iria*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、猪殃殃 *Galium spurium*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、虎掌草 *Anemone rivularis*、翼茎香青 *Inula pterocaula*、野棉花 *Anemone vitifolia*、

地石榴 *Ficus tikoua*、云南龙胆 *Gentiana yunnanensis*、茅莓 *Rubus parvifolius* 等，群落内还可见数量较多的寒莓 *Rubus buergeri*。

华山松-冷箭竹林

群落总高 13-18m，总盖度 90-93%，群落结构比较简单，分乔木层、灌木层和草本层。

乔木层高 10-18m，层盖度 60-65%，仅见华山松 *Pinus armandii*。

灌木层高 1.8-2.2m，盖度较高，约 30%左右，以冷箭竹 *Arundinaria faberi* 为优势，其他灌木层植物数量较多的为金丝桃 *Hypericum monogynum*、粉枝莓 *Rubus biflorus*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、米饭花 *Vaccinium duclouxii*、云南野扇花 *Sarcococca wallichii*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*，还可见稀疏的滇榛 *Corylus yunnanensis*、老鸦泡 *Vaccinium fragile*、楸木 *Aralia chinensis*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、清香桂 *Sarcococca ruscifolia*、三脉水丝梨 *Sycopsis triplinervia*、十大功劳 *Mahonia fortunei*、绣线菊 *Spiraea salicifolia* 等。

草本层高不超过 0.8m，盖度较低，不超过 8%，仅见零星的毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、三叶悬钩子 *Rubus delavayi*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、猪殃殃 *Galium spurium*、松风草 *Boenninghausenia albiflora*、头花龙胆 *Gentiana cephalantha*、曲嘴老鹳草 *Geranium forrestii*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、天门冬 *Asparagus cochinchinensis*、血满草 *Sambucus adnata* 等，个别群落可见密集的寒莓 *Rubus buergeri*。

圆柏林

评价区内的圆柏林分布较为广泛，在矿界外东侧和南侧山坡、矿界内西侧边缘都成片分布，在发罗村和木板箐周边山地分布面积也较多。大部分为人工种植，少量为自然生长，故统一计入人工林中，见后文人工林描述。

C 寒温性灌丛

属于云南省面积较小的植被类型，寒温性竹林分布在怒江、澜沧江、金沙江、独龙江流域，包括丽江、迪庆、怒江、大理州北部，滇东北等地，地理气候差异十分显著的东亚季风区、青藏高原区、南亚和东南亚热带季风区等3大区域的结合部，较小范围内的巨大高差使得境内垂直气候和立体生态环境特征鲜明。特殊的地质地貌环境与特殊的气候条件，形成了该地区丰富的生物资源多样性，竹类植物种类在

该地区也是最为丰富的。有分布于高山地带树线以上和云杉、冷杉、苔藓林下大面积的箭竹属、玉山竹属等的小型竹林，主要组成竹种有云龙箭竹、带鞘箭竹、尖削箭竹、短鞘箭竹、德钦箭竹、玉龙山箭竹、光亮玉山竹等。

评价区内仅发现零星的冷箭竹灌丛，在山脊中上部零星分布，一方面是原生的针叶林受干扰后退化形成，另一方面阳坡或风疾的峭壁上发育有原生性的冷箭竹灌丛。靠近村寨的地方，牲畜啃食导致植株低矮似草本。评价区内的寒温性灌丛仅有1个群系-冷箭竹灌丛（Form. *Arundinaria faberi*），该群系下仅含1个群落：冷箭竹群落（*Arundinaria faberi* Comm.），此群落类型共做3个调查样方（编号4#、9#、10#）。

冷箭竹灌丛

群落高1.3-2.3m，总盖度为86-95%。群落外貌整齐，呈黄绿色。

灌木层高1.3-2.3m，盖度80-90%，以冷箭竹*Arundinaria faberi*为绝对优势种，在灌丛边缘可见稀疏的二列金丝桃*Hypericum monogynum*、川滇高山栎：*Quercus aquifolioides*、粉叶小檗*Berberis pruinosa*、粉叶杜鹃*Rhododendron oreodoxa* var. *fargesii*、光叶小檗*Berberis lecomtei*、小叶栒子*Cotoneaster microphyllus*。

草本层植株稀疏低矮，层高不超过0.8m，层盖度约10%。常见寒莓*Rubus buergeri*、野草莓*Fragaria vesca*、翻白叶*Potentilla fulgens*、三叶悬钩子*Rubus delavayi*，其他草本可见零星的沿阶草*Ophiopogon bodinieri*、碎米莎草*Cyperus iria*、草血竭*Polygonum paleaceum*、羊茅*Festuca ovina*、画眉草*Eragrostis pilosa*、土大黄*Rumex nepalensis*、平前草*Plantago depressa*、披碱草*Clinelymus dahuricus*、抽筋草*Stellaria aquaticum*、过路黄*Lysimachia christinae*、尼泊尔老鹳草*Geranium nepalensis*等。

D 暖温性灌丛

此类型广泛分布于云南各地，一般为原生植被破坏后的坡地上发展起来的次生性类型，多分布于向阳坡地，在土地贫瘠、陡峭的山坡此类型生长也较稳定。此类型在评价区分布广泛，经调查有3个群落类型。评价区内的暖温性灌丛分布十分广泛，共有3个群系：西南栒子灌丛（Form. *Cotoneaster franchetii*）、鬼吹箫灌丛（Form. *Leycesteria formosa*）、水红木灌丛（Form. *Viburnum cylindricum*）。

西南栒子灌丛

该群系分布在老排土场坝下两侧山坡，山体陡峭且风大，含有稀疏低矮的华山松，除了西南栒子还有不少的匍匐栒子贴地生长，该群系下仅含1个群落：西南栒

子+华山松群落 (*Cotoneaster franchetii*、*Pinus armandii* Comm.)，此群落类型共做 3 个调查样方 (编号 1#、2#、3#)。

群落总高 1.3-1.5m，总盖度 85-90%，群落结构简单，分灌木层和草本层。

灌木层高 1.3-1.5m，层盖度 28-35%，灌木层以西南栒子 *Cotoneaster franchetii* 分布较多，并可见从低矮丛状的华山松 *Pinus armandii* 散布其中，其他常见的植物包括匍匐栒子 *Cotoneaster adpressus*、高丛珍珠梅 *Sorbaria arborea*、金花小檗 *Berberis wilsoniae*、醉鱼草 *Buddleja lindleyana*、尼泊尔黄花木 *Piptanthus nepalensis*、云南野扇花 *Sarcococca wallichii*、老鸦炮 *Vaccinium fragile*、粉枝悬钩子 *Rubus biflorus*、峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis* 等。

草本层高度不超过 0.7m，盖度约 70%，以禾本科植物为主，常见白健秆 *Eulalia pallens*、云南裂稃草 *Schizachyrium delavayi*、发秆苔草 *Carex capillacea*、草沙蚕 *Tripogon bromoides*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、羊茅 *Festuca ovina*，其他草本植物可见珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、翻白叶 *Potentilla griffithii* var. *velutina*、柳叶菜 *Epilobium hirsutum*、过路黄 *Lysimachia christinae*、钻叶火绒草 *Leontopodium subulatum*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum* var. *lucidum*、小龙胆 *Gentiana parvula*、土大黄 *Rumex daiwoo*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、红果苔草 *Carex baccans*、黄龙尾 *Agrimonia pilosa*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、川续断 *Dipsacus asper* 等。

鬼吹箫灌丛

该群系主要分布在新建排土场周边道路下边坡，山体坡度大，灌丛茂密难以通行，该群系下仅含 1 个群落：鬼吹箫-野棉花群落 (*Leycesteria formosa*、*Anemone vitifolia* Comm.)，此群落类型共做 3 个调查样方 (编号 17#、19#、20#)。

群落总高 1.8-2.3m，总盖度 89-92%，群落结构简单，分灌木层和草本层。

灌木层高 1.8-2.3m，层盖度 65-72%，灌木层以鬼吹箫 *Leycesteria formosa* 为优势，大丛状分布，多花醉鱼草 *Buddleja lindleyana* 和金丝桃 *Hypericum monogynum* 也占据一定比例，其他常见的灌木树种包括水红木 *Viburnum cylindricum*、华山松 *Pinus armandii*、来江藤 *Brandisia hancei*、峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、粉叶小檗 *Berberis pruinosa*、胡颓子 *Elaeagnus pungens*、粉枝莓 *Rubus biflorus*、杨叶木姜子 *Litsea populifolia*、马桑 *Coriaria napalensis* 等。

草本层高度不超过 1m，盖度约 22-33%，以野棉花 *Anemone vitifolia* 为优势，其他草本植物常见青蒿 *Artemisia caruifolia*、曲嘴老鹳草 *Geranium forrestii*、大蓟 *Cirsium spicatum*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、川续断 *Dipsacus asper*、中华山蓼 *Oxyria sinensis*、茅莓 *Rubus parvifolius*、云南獐芽菜 *Swertia yunnanensis*、聚花马先蒿 *Pedicularis confertiflora*、紫花沿阶草 *Ophiopogon wallichianus*、杏叶防风 *Pimpinella candolleana*、地石榴 *Melastoma dodecandrum* 等，草本层中的寒莓 *Rubus buergeri* 分布数量较多。

水红木灌丛

该群系主要分布在进入矿区道路的上边坡，位于矿界外，山体坡度大，灌丛茂密，土层薄石头多。该群系下仅含 1 个群落：水红木+野八角群落（*Viburnum cylindricum*, *Illicium simonsii* Comm.），此群落类型共做 3 个调查样方（编号 24#、25#、26#）。

群落总高 1.9-2.5m，总盖度 87-90%，群落结构简单，分灌木层和草本层。

灌木层高 1.9-2.5m，层盖度 70-80%，灌木层种类较多，以水红木 *Viburnum cylindricum* 和野八角 *Illicium simonsii* 相对较多，其他常见的植物包括大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、小叶女贞 *Ligustrum quihoui*、华山松 *Pinus armandii*、云南漆 *Toxicodendron yunnanense*、山柳 *Salix pseudotangii*、锯齿樱 *Prunus serrula*、高丛珍珠梅 *Sorbaria arborea*、西南花楸 *Sorbus rehderiana*、卵叶南烛 *Lyonia ovalifolia*、繁花杜鹃 *Rhododendron floribundum*、刺叶冬青 *Ilex bitoritsensis*、露珠杜鹃 *Rhododendron irroratum*、冰川茶藨子 *Ribes glaciale*、长穗茶藨子 *Ribes longiracemosum*、峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis*、醉鱼草 *Buddleja lindleyana*、粉叶小檗 *Berberis pruinosa*、杨叶木姜子 *Litsea populifolia* 等。

草本层高度 0.7-1.0m，盖度约 15-28%，常见青蒿 *Artemisia caruifolia*、荞麦地鼠尾 *Salvia kiaometiensis*、尼泊尔香青 *Anaphalis nepalensis*、疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium*、翼茎香青 *Inula pterocaula*、光茎茜草 *Rubia schumanniana*、翻白叶 *Potentilla griffithii* var. *velutina*、寒莓 *Rubus buergeri*、高山唐松草 *Thalictrum alpinum*、抽筋草 *Herba Stellariae*、凤仙花 *Impatiens balsamina*、西南风铃草 *Campanula pallida*、小金挖耳 *Carpesium minus*、四裂白珠 *Gaultheria tetramera*、滇龙胆草 *Gentiana rigescens*、红花三叶草 *Trifolium pratense*、头花蓼 *Persicaria capitata*、白藜 *Fragaria*

nilgerrensis var. *nilgerrensis*、川续断 *Dipsacus asper*、茅莓 *Rubus parvifolius* 等。

E暖温性稀树灌木草丛

该植被类型是森林遭破坏（如烧垦、撩荒、放牧）后形成的次生植被类型，主要分布在针叶林之间，土层较薄、贫瘠的坡地，有的山丘常常成为无树的禾草草丛，即所谓“荒草坡”。

含华山松的低草草丛

评价区内的稀树灌木草丛主要分布于陡峭山脊阳面山坡，面积较大，该群系下仅含1个群落：刺芒野古草群落（*Arundinella setosa* Comm.），此群落类型共做3个调查样方（编号8#、11#、12#）。

群落分布面积大，多在陡峭阳坡，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灌木，草坡上放牧痕迹明显。群落高总高 1-1.2m，总盖度 90%以上。

灌木层稀疏无明显优势种，常见低矮的峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis*、冷箭竹 *Bashania fangiana*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、匍匐栒子 *Cotoneaster adpressus*、华山松 *Pinus armandii*、腋花杜鹃 *Rhododendron racemosum*、金花小檗 *Berberis wilsoniae*、老鸦泡 *Gaultheria leucocarpa* var. *crenulata* 等，低矮丛状的华山松 *Pinus armandii* 散布其中。

草本层种类以禾草为主，以刺芒野古草 *Arundinella setosa* 为绝对优势，其他常见的有草本植物云南香青 *Anaphalis yunnanensis*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、青蒿 *Artemisia caruifolia*、羊茅 *Festuca ovina*、野青茅 *Deyeuxia arundinacea*、西南委陵菜 *Potentilla lineata*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、大蓟 *Cirsium spicatum*、寒莓 *Rubus buergeri*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、红果莎草 *Carex baccans*、白茅 *Imperata cylindrica*、头花龙胆 *Gentiana cephalantha*、短葶飞蓬 *Erigeron breviscapus*、白花三叶草 *Trifolium repens*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、平车前 *Plantago depressa*、钻叶火绒草 *Leontopodium subulatum*、羽裂风毛菊 *Saussurea pinnatidentata*、椭圆叶花锚 *Halenia elliptica*、小花剪股颖 *Agrostis micrantha* 等。

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。

A、人工林：均为单优种人工纯林，以柏木林为主，常与针叶林混交，基本呈自然生长的状态，林下灌木层和草本层植物较多。此类型集中分布在新建排土场东南侧山脊，矿界外南侧、矿界内西侧边缘、木板箐周边均成片分布，本类型做3个样方调查（13#、14#、15#）。

圆柏林

群落高总高 11-13m，总盖度 87-90%，群落结构简单，分为乔、灌、草三层。

乔木层高度 7-13m，层盖度约 78-82%，以圆柏 *Juniperus chinensis* 为绝对优势，部分群落内呈整齐的行列布置，柏木外貌呈塔状，盖度较高。混交树种以云南松 *Pinus yunnanensis* 较多，还有少量华山松 *Pinus armandii*。

灌木层高度 1.3-1.7m，层盖度不超过 15%，常见水红木 *Viburnum cylindricum*、匍匐栒子 *Cotoneaster adpressus*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、马桑 *Coriaria napalensis*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、尼泊尔黄花木 *Piptanthus nepalensis*、醉鱼草 *Buddleja lindleyana*、老鸦炮 *Vaccinium fragile*、米饭花 *Vaccinium sprengelii* 等。

草本层高小于 1m，盖度 3-8%，无明显优势种，常见三叶悬钩子 *Rubus delavayi*、猪殃殃 *Galium aparine*、毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx*、地石榴 *Ficus tikoua*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、翻白叶 *Potentilla griffithii* var. *velutina*、钻叶火绒草 *Leontopodium subulatum*、白花三叶草 *Trifolium repens*、寒莓 *Rubus buergeri*、紫花堇菜 *Viola inconspicua*、大蓟 *Cirsium spicatum*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、青蒿 *Artemisia caruifolia*、寒莓 *Rubus buergeri*、短葶飞蓬 *Erigeron breviscapus* 等。

B、耕地：在村庄周边分布有少量旱地，种植玉米、蔬菜等农作物。

（4）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状，本次评价基于遥感解译，采用植被指数法估算评价区的植被覆盖度。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

$NDVI_s$ ——完全无植被覆盖像元的 $NDVI$ 值。

根据遥感卫星影像数据，对评价区的植被覆盖度指数进行归一化分析与计算后，评价区植被覆盖度等级划分及面积比例情况见下表。

表 5.3-8 评价区植被覆盖度

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖度等级	评价区		占地区面积 (hm^2)	占用比例 (%)
		面积 (hm^2)	面积比例 (%)		
$0 < FVC \leq 0.18$	较低覆盖度	8.01	1.01	6.06	75.60
$0.18 < FVC \leq 0.45$	低覆盖度	5.94	0.75	4.41	74.14
$0.45 < FVC \leq 0.68$	中覆盖度	6.57	0.83	4.04	61.45
$0.68 < FVC \leq 0.89$	较高覆盖度	6.84	0.86	4.04	59.02
$FVC > 0.89$	高覆盖度	766.48	96.55	169.06	22.06
合计		793.85	100	184.32	23.63

由上表可见，评价区内高覆盖度区域面积较大，为 $766.48hm^2$ ，占评价区总面积的 96.55%，中覆盖度以下区域占评价区总面积的不足 4%。占地区面积为 $184.32 hm^2$ ，占评价区总面积的 23.22%，以高植被覆盖度的面积较大，其余类型的面积较小。

5.3.5 植物资源现状

(1) 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 91 科 225 属 331 种，其中蕨类植物 11 科 16 属 21 种，裸子植物 2 科 3 属 5 种，被子植物 78 科 206 属 305 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 5.3-9 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	11	2	78	91
属	16	3	206	225
种	21	5	305	331

(2) 种子植物属的区系组成

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 19 个属外，其它 13 个地理成分共 190 属，其中：泛热带分布属最多，有 44 个属，占总属数的 23.16%；热带亚洲分布及其变型次之，为 38 属，占总属数的 20%。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 5.3.6-10 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	19	--
2.泛热带分布	44	23.16
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	8	4.21
4.旧世界热带分布及其变型	19	10
5.热带亚洲和热带大洋洲分布	10	5.26
6.热带亚洲和热带非洲分布	15	7.89
7.热带亚洲分布及其变型	38	20
8.北温带分布及其变型	18	9.47
9.东亚和北美间断分布	7	3.68
10.旧世界温带分布及其变型	6	3.16
11.温带亚洲分布	2	1.05
12.地中海区、西亚至中亚分布及其变型	17	8.95
13.东亚分布及其变型	4	2.11
14.中国特有分布	2	1.05
总计（不含世界分布）	190	100

（3）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），评价区内未调查到保护植物。

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。根据现场调查，评价区内无古树名木分布。

③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。

④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，或该项目所在的东川区，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。

⑤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 3 种，包含 2 种恶性入侵物种（I）：紫茎泽兰 *Eupatorium Adenophorum*、鬼针草 *Bidens bipinnata*，1 种被列为严重入侵物种（II）：白花三叶草 *Trifolium repens*。

（4）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，主要有密蒙花、臭灵丹、野拔子、云南松、水红木、云南樟、清香桂等。

②野生水果蔬菜：苦荞麦、粘山药、假酸浆、车前、楸木、胡颓子、矮杨梅、黄毛草莓、峨眉蔷薇、寒莓、茅莓等。

③纤维植物：评价区纤维植物主要有云南松、密蒙花、构树等。

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、车前、黄精、野拔子等。

⑤用材树种：评价区用材树种主要有：华山松、云南松、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：云南含笑、栒子、野牡丹、野棉花、翠雀花、红景天、凤仙花、秋海棠、金丝桃、火棘、白花三叶草、清

香桂、杜鹃、女贞、龙胆、报春、马先蒿等，种类较多。

5.3.6 陆栖脊椎动物现状

(1) 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 86 种，隶属 4 纲、15 目、37 科、72 属，如下表所示。分布有两栖动物 6 种，隶属 1 目 3 科 5 属；分布有爬行动物 7 种，隶属 2 目 5 科 7 属；分布有鸟类 63 种，隶属 8 目 22 科 50 属；分布有哺乳动物 10 种，隶属 4 目 7 科 10 属。

表 5.3-11 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

纲	目	科	属	种
两栖纲	1	3	5	6
爬行纲	2	5	7	7
鸟纲	8	22	50	63
哺乳纲	4	7	10	10
总计	15	37	72	86

陆栖脊椎动物各目、科中的种数详见下表。

表 5.3-12 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	铃蟾科 Bombinatoridae	1	1
	蟾蜍科 Bufonidae	1	2
	蛙科 Ranidae	3	3
小计：两栖纲，1 目，3 科		5	6
爬行纲 REPTILIA			
有鳞目 SQUAMATA	石龙子科 Scincidae	2	2
	鬣蜥科 Agamidae	1	1
蛇目 SERPENTS	游蛇科 Colubridae	2	2
	水游蛇科 Natricidae	1	1
	斜鳞蛇科 Pseudoxenodontidae	1	1
小计：爬行纲，2 目，5 科		7	7
鸟纲 AVES			
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	1	1
	隼科 Falconidae	1	1
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	1	3
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	1	2
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

目	科	属	种
鸢形目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	2	2
雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 Alaudidae	1	1
	燕科 Hirundinidae	2	2
	鹡鸰科 Motacillidae	2	2
	鹎科 Pycnontidae	2	2
	伯劳科 Laniidae	1	2
	鸦科 Corvidae	3	3
	卷尾科 Dicruridae	1	2
	鹟科 Muscicapidae		
	1、鹟亚科 Turdinae	6	6
	2、画鹟亚科 Timaliinae	5	5
	3、莺亚科 Sylviinae	5	8
	4、鹟亚科 Muscicapinae	4	4
	棕鸟科 Sturnidae	1	1
	山雀科 Paridae	2	4
	鹎科 Sittidae	1	1
	文鸟科 Ploceidae	1	2
	雀科 Fringillidae	3	3
	鹀科 Emberizidae	1	2
小计：鸟纲，8 目，22 科		50	63
哺乳纲 MAMMALIA			
食虫目 INSECTIVOR	鼯科 Talpidae	2	2
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	1	1
翼手目 CHIROPTERA	菊头蝠科 Rhinolophidae	1	1
	蝙蝠科 Vespertilionidae	1	1
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	2	2
	竹鼠科 Rhizomyidae	1	1
	鼠科 Muridae	2	2
小计：哺乳纲，4 目，7 科		10	10
总计：4 纲，13 目，32 科			

（2）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），项目所在的昆明市东川区属于西南山地亚区（IA）—滇中高原小区（IA4）。滇中高原小区位于滇中高原蒙自、红河一线以北，西部以元江为界，西北部与横断山脉小区接壤，东北与滇东北小区相邻，东与贵州相接。包括楚雄、昆明、曲靖和红河州北部、大理州东部地区及昭通地区东南部。地形以滇中高原为主体，一般为山地和高原盆地地貌，气候属亚热带高原季风气候类型，温暖湿润，干湿季分明，是云南的主要农业区，

人口较密，森林受破坏，栖息条件较差，动物的种类很少，密度也最低，尤其缺乏大型兽类。小区代表动物为西南区的常见种类，横断山脉--喜马拉雅分布型的种类是小区动物的主要组成部分，另外还有一些华南和华中的成分。华南成分主要是东南亚热带-亚热带型的种类，华中的成分不多，其它多为广布种。分布该小区的古北界种类多为耐旱类群。虽然本小区动物的种类和种群密度都不大，但由于地理上处于南北和东西方向的过渡区域，在动物区系的组成上也反映了西南、华南、华中及古北界成分交混的特点。

表 5.3-13 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 ₁
			2.滇西北横断山脉小区 IA ₂
			3.滇西北中山山原小区 IA ₃
			4.滇中高原小区 IA ₄
	华南区 IIO	滇南山地亚区（IIA）	5.高黎贡山独龙江小区 IB ₁
			6.滇南中低山山地小区 II _{A1}
			7.滇西南中低山盆地小区 II _{A2}
			8.滇东南山地小区 II _{A3}
	华中区	西部山地高原亚区（IIIA）	9.滇东喀斯特山原小区 III _{A1}
			10.滇东北中山切割小区 III _{A2}

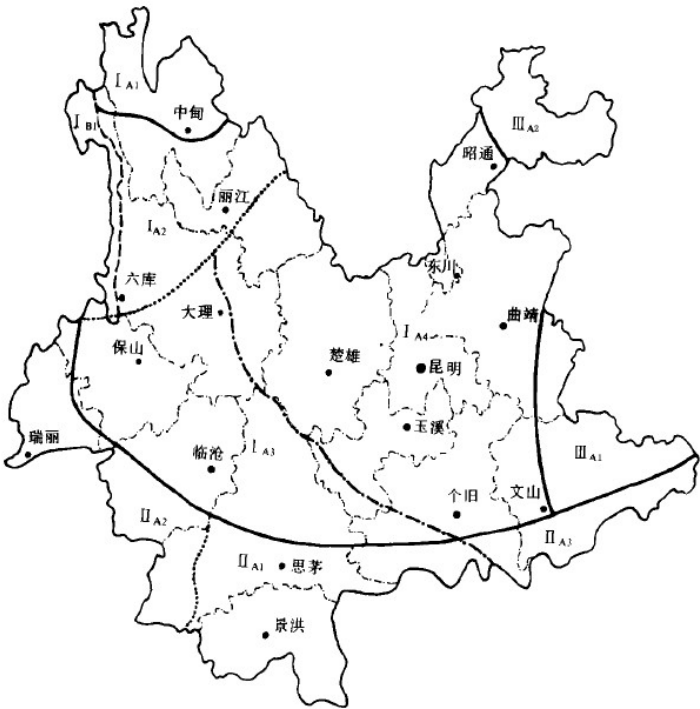


图 5.3-1 云南动物地理区划图

① 两栖类

评价区的两栖动物区系以东洋界成分为主。资料分析表明，评价区分布的 6 种两栖动物全部为东洋界种类，其中西南区种类有 4 种，东洋界广布种类和华中-华南区种类各有 1 种，未发现有古北界成分分布。从总体属性看，本区两栖动物属东洋界西南区的西南山地亚区性质。

② 爬行类

评价区的爬行动物区系以东洋界成分为主。资料分析表明，评价区分布的 7 种爬行动物全部为东洋界种类，其中东洋界广布种类有 6 种，华中-华南区种类有 1 种，未发现有古北界成分分布。

③ 鸟类

本区鸟类以东洋界种类和广布种类型为主。资料分析表明，在评价区分布的 63 种鸟类中，东洋界鸟类和广布种鸟类占优势，东洋界鸟类共计 30 种，占全部鸟类的 47.62%；广布种鸟类共计 24 种，占全部鸟类的 38.1%；古北界鸟类共计 9 种，占全部鸟类的 14.29%。

在全部鸟类中包含 44 种繁殖鸟中，3 种旅鸟、7 种夏候鸟、9 种冬候鸟，以繁殖鸟为主，繁殖鸟中以东洋界分布占主体。现场调查阶段观测到的鸟类照片如下：



白领凤鹛



橙翅噪鹛

④ 哺乳类

评价区的哺乳动物区系以东洋界成分为主。资料分析表明，评价区分布的 10 种哺乳动物中，东洋界广布种类有 7 种，占绝对优势，占全部哺乳动物种数的 70%；西南区种类和古北界种类各有 1 种，分别占全部哺乳动物种数的 10%。

从分析动物的区系特征角度来看，如果仅从动物地理区划的分界范围界定，则本

工作名录资料的区系分析结果与当地在中国动物地理区划中的位置相符合，即当地动物区系属于东洋界西南区的范畴。从以上述 4 纲中动物的分界区系成分统计，东洋界优势十分明显。

(3) 珍稀濒危保护动物

1) 两栖动物

评价区未发现国家级和云南省级重点保护野生两栖动物分布，未发现《中国生物多样性红色名录》中的珍稀濒危两栖动物、也未发现该地区特有两栖动物分布。

2) 爬行动物

评价区未发现国家级和云南省级重点保护野生爬行动物分布，未发现《中国生物多样性红色名录》中的珍稀濒危爬行动物、也未发现该地区特有爬行动物分布。

3) 鸟类

现场调查中没有调查到重点保护鸟类，根据查阅相关资料及民间走访，在所记录的 63 种鸟类中，有国家二级重点保护鸟类 2 种，即雀鹰 *Accipiter nisus*、游隼 *Falco peregrinus*，占全部鸟类种数的 3.17%。

雀鹰 *Accipiter nisus*

属鹰科鹰属小型猛禽，体长 30-41cm，雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长；雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色，下体白色或淡灰白色。栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷、采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地活动，喜在高山幼树上筑巢，最高可达海拔 4500m。日出性，常单独生活，飞翔时先两翅快速鼓动飞翔一阵后，接着滑翔，二者交互进行。飞行有力而灵巧，能巧妙的在树丛间穿行飞翔。雀鹰主要以鸟、昆虫和鼠类等为食，也捕鸠鸽类和鹌鹑类等体形稍大的鸟类和野兔、蛇等。分布于欧亚大陆，往南到非洲西北部，往东到伊朗、印度和中国及日本。越冬在地中海、阿拉伯、印度、缅甸、泰国及东南亚国家。

游隼 *Falco peregrinus*

中型猛禽，体长为 38-50 厘米，翼展 95-115 厘米，体重 647-825 克。头顶和后颈暗石板蓝灰色到黑色，有的缀有棕色；背、肩蓝灰色，具黑褐色羽干纹和横斑，腰和尾上覆羽亦为蓝灰色，但稍浅，黑褐色横斑亦较窄；尾暗蓝灰色，具黑褐色横

斑和淡色尖端；翅上覆羽淡蓝灰色，具黑褐色羽干纹和横斑；飞羽黑褐色，具污白色端斑和微缀棕色斑纹，内翮具灰白色横斑；脸颊部和宽阔而下垂的髭纹黑褐色。喉和髭纹前后白色，其余下体白色或皮黄白色，上胸和颈侧具细的黑褐色羽干纹，其余下体具黑褐色横斑，翼下覆羽，腋羽和覆腿羽亦为白色，具密集的黑褐色横斑。多单独活动，叫声尖锐，略微沙哑。主要栖息于山地、丘陵、半荒漠、沼泽与湖泊沿岸地带。主要捕食野鸭、鸥、鸠鸽类、乌鸦和鸡类等中小型鸟类，偶尔也捕食鼠类和野兔等小型哺乳动物。分布遍布于世界各地。

4) 哺乳动物

评价区未发现国家级和云南省级重点保护野生哺乳动物分布，未发现《中国生物多样性红色名录》中的珍稀濒危哺乳动物、也未发现该地区特有哺乳动物分布。

(4) 陆栖脊椎动物资源现状评价

①种类少、种群小，无资源优势：评价区已开采多年，道路纵横，运输车辆和活动人员较多，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。

5.3.7 生态系统结构与功能

(1) 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 5 种类型，II 级分类体系有 7 种类型。评价区斑块最多的生态系统为阔叶灌丛，有 220 块；面积最大的生态系统为针叶林，面积为 289.81hm²；单位斑块面积最大的为阔叶林，为 2.5hm²/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、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，本评价区指落叶阔叶林。该类型在评价区广泛分布，斑块数为 11，占评价区总斑块数的 1.91%；面积有 27.49hm²，占评价区总面积的 3.46%，斑块平均面积为 2.5hm²/块，表明阔叶林分布较为集中。

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，因人工林树种以圆柏为主，也列入该生态系统该生态系统类型。分布十分广泛，面积较大，斑块数为 155，占评价区总斑块数的 26.86%；面积有 289.81hm²，占评价区总面积的 36.51%，斑块平均面积为 1.87hm²/块，表明针叶林分布十分广泛，但部分斑块零星。

②灌丛生态系统

灌丛生态系统常分布在较干旱、海拔较高的地区，由多年生耐旱、耐低温占优势的植物群落。灌丛生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。生存在灌丛中的动物种类以小型鸟类为主。

阔叶灌丛：指植物高度 0.3~5m，覆盖度≥0.2 的类型，群落内的优势种为阔叶种。评价区内灌丛生态系统包括暖温性灌丛和寒温性竹丛，在评价区内面积较大，斑块数为 220，占评价区总斑块数的 38.13%；面积 157.13hm²，占评价区总面积的 21.51%，斑块平均面积为 0.71hm²/块，表明灌丛分布广泛但破碎度较高。

③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陡峭山坡广泛分布的暖温性稀树灌木草丛，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。

灌草丛：指土壤湿润指数 $K \geq 1$ ，植物高度 0.03~3m，覆盖度 ≥ 0.2 的类型，本评价区指暖温性稀树灌木草丛。该类型在评价区分布在陡峭山脊，斑块数为 83，占评价区总斑块数的 14.38%；面积 187.5hm²，占评价区总面积的 25.67%，斑块平均面积为 2.26hm²/块，表明草丛分布广泛，破碎度一般。

④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仅耕地 1 个类型。

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，该类型斑块数为 38，占评价区总斑块数的 6.59%；面积 68.46hm²，占评价区总面积的 8.62%，斑块平均面积为 1.8hm²/块，表明耕地零星，破碎度较高。

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，评价区农村居民点生态系统中人为活动频繁，房前屋后常见的植物以零星的绿化树和果树为主，如柏木、杉木、女贞、李子、樱桃等。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 38，占评价区总斑块数的 6.59%；面积 9.92hm²，占评价区总面积的 1.25%，斑块

平均面积为 0.26hm²/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 32，占评价区总斑块数的 5.55%；面积 53.55hm²，占评价区总面积的 6.75%，斑块平均面积为 1.67hm²/块。

表 5.3-14 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 (hm ² /块)	面积合计 (hm ²)	面积比 (%)
森林生态系统	阔叶林	11	1.91	2.50	27.49	3.46
	针叶林	155	26.86	1.87	289.81	36.51
灌丛生态系统	阔叶灌丛	220	38.13	0.71	157.13	21.51
草地生态系统	灌草丛	83	14.38	2.26	187.5	25.67
农田生态系统	耕地	38	6.59	1.80	68.46	8.62
城镇生态系统	居住地	38	6.59	0.26	9.92	1.25
	工矿交通	32	5.55	1.67	53.55	6.75
合计		577	100	1.38	793.85	100

(2) 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（R_d）、频率（R_f）和生态系统比例（L_p）。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 R_f，分析结果表明，评价区针叶林的优势度最高，为 33.79；其次是灌草丛，优势度为 28.57；灌丛优势度也相对较高为 27.94，工矿交通优势度为 11.45，耕地优势度为 9.23；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 5.3-15 评价区生态系统类型优势度

生态系统	生态系统	密度 R _d	频率 R _f	景观比例 L _p	优势度 D _o	排序
------	------	-------------------	-------------------	---------------------	--------------------	----

I 级分类	II 级分类					
森林生态系统	阔叶林	1.91	5.67	3.46	3.63	7
	针叶林	26.86	35.29	36.51	33.79	1
灌丛生态系统	阔叶灌丛	38.13	30.61	21.51	27.94	3
草地生态系统	灌草丛	14.38	48.57	25.67	28.57	2
农田生态系统	耕地	6.59	13.09	8.62	9.23	5
城镇生态系统	居住地	6.59	10.21	1.25	4.83	6
	工矿交通	5.55	26.75	6.75	11.45	4

(3) 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 5.3-16 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 ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t)	占比 (%)
天然	森林生态系统	阔叶林	45.2	27.49	1242.55	7.53
		针叶林	35.9	289.81	10404.18	63.09
	灌丛生态系统	阔叶灌丛	13.63	127.96	1744.09	10.58
		竹灌丛	12.76	29.17	372.21	2.26
	草地生态系统	草丛	7.65	187.5	1434.38	8.70
	小计		—		15197.41	92.16
人工	农田生态系统	旱地	10.52	68.46	720.20	4.37
	森林生态系统	人工林	9.5	60.36	573.42	3.48
	小计		—		1293.62	7.84
合计			—		16491.03	100

根据统计，评价区生态系统的总生物量为 16491.03t，其中自然生态系统的生物量为 15197.41t，占总生物生产力的 92.16%，人工生态系统的生物量为 1293.62t，占总生物生产力的 7.84%。在自然生态系统中，以针叶林生态系统的生物量最大，其生物量总和为 10404.18t，占评价区总生物生产力的 63.09%；其余生态系统生物量占比较小。在人工生态系统中，人工林和旱地生物量相差不大，占比均小于 5%。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。

5.3.8 水土流失现状

根据现场调查，本项目区域的总体现状水土流失强度为轻度侵蚀。项目区内没

有国家或地方政府投入专项资金治理的水土保持工程项目，现有的具有水土保持功能的地类为荒草地。根据《土壤侵蚀分类分级标准》确定各地类的土壤侵蚀模数，按面积加权法计算得项目区水土流失背景值为 $1110.62\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于轻度侵蚀。

5.3.9 主要生态环境问题

根据现场调查，矿山已开采多年，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。评价区未发现原生性的半湿润常绿阔叶林分布，取而代之的是大面积的华山松纯林和人工柏木林，次生性较强。评价区内包含多个村庄和道路，广大坡地开垦为旱地，对植被的破坏较为严重。

（2）存在植物入侵影响

根据现场调查，评价区分布有 3 种入侵植物，其中紫茎泽兰、鬼针草常成丛、成片分布，这种情况在云南省其他区域也普遍存在。

5.4 区域污染源现状调查

本项目位于昆明市东川区阿旺镇，根据现场调查，项目评价范围内的污染源主要为生活污染源和农业污染源，无其他工业污染源。生活污染源排放主要为生活污水、生活垃圾；农业污染源排放包括农药、化肥的施用、土壤流失和农业固体废物等。

6、施工期环境影响分析

6.1 大气环境影响分析

(1) 扬尘

项目施工期对环境空气影响的主要污染物为颗粒物。在项目的施工建设过程中，基础地基开挖造成地表裸露、土石方的搬运、回填，建筑材料的运输、堆放，车辆运输等施工作业产生不同程度的地面扬尘，扬尘呈无组织排放，散落在施工场地和周围地表。在干季风速较大的情况下，空气中颗粒物浓度升高，影响所在区周围的环境空气质量。根据类比同类工程，工地内 TSP 浓度相当于大气环境标准的 1.4~2.5 倍，施工扬尘的影响范围可达下风向约 100m 处，采取洒水抑尘后，影响范围为下风向 20~50m。本项目施工期建设主要为采准工作施工，排土场的场地整理、拦挡措施建设，办公生活区、高位水池等辅助设施建设，项目分区进行建设，整体施工期较短，采取相应的措施后，影响时段较短，并且施工期产生的扬尘对环境空气的影响是暂时的和可恢复的，随着施工活动的结束，施工扬尘对环境空气的影响将随之消除。

为降低施工期扬尘对周围环境的影响，建设单位拟采取洒水降尘、产尘区域临时覆盖等措施，在采取相应措施后，施工扬尘对周围敏感点影响降低，随着施工活动的结束，施工扬尘对环境空气的影响将随之消除。

(2) 施工机械废气

施工过程使用的燃油机械，主要有挖掘机、装载机、推土机等，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、NO₂ 以及碳烃化合物等污染物。项目施工范围不大，施工期不长，产生的燃油机械废气量很小。且项目施工机械定期检修、保持良好工况，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，呈无组织排放。施工单位可以通过采取限速、限载和加强运输汽车维护保养，以及加强其他施工机械设备维护保养、保证其良好运转状态等措施，降低汽车尾气、施工机械设备尾气污染物的排放量。

施工期产生的废气主要为施工过程中产生的粉尘、机械设备废气，均以无组织的形式排放，产生量较小，且项目施工区周边 200m 范围内无敏感点分析，施工废气污染物在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域空气环境质量和周围关心点的影

响较小。

6.2 水环境影响分析

(1) 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，施工废水产生量约为 2.2m³/d，施工期总计产生废水量为 396.8m³，废水主要污染物为悬浮物。施工废水均通过设截留水沟排入沉淀池（容积为 3m³）进行沉淀处理，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。采取以上措施后，施工期废水对环境影响较小。

(2) 生活污水

项目施工期工程量较小，不设置施工营地。施工人员主要产生少量洗手废水，生活污水产生量较小，0.64m³/d，整个施工期产生的生活污水量为 115m³。经沉淀池处理后，回用于项目内施工场地洒水抑尘，不外排，对周围水环境的影响不大。

6.3 声环境影响分析

本项目施工期构筑物工程内容较简单，建筑施工的设备对环境产生较大影响的噪声源主要是土方阶段的推土机和挖掘机（包括施工运输期的大型运输装备）等。

现场施工机械设备噪声较高，在实际施工过程中，由于各种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互作用将使噪声级进一步升高，辐射面也会增大。噪声从声源传播到受声点，会因传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。本次评价参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中的点声源的几何发散衰减公式进行计算。

(1) 预测模式

①单台施工机械噪声贡献

采用点源衰减模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等引起的衰减。预测公式如下：

$$L_P(r)=L_P(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

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 A 声级，dB；

r ——预测点距离声源的距离；

r_0 ——参考位置距离声源的距离。

②声源叠加

各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{\frac{L_{Ai}}{10}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

T ——预测计算的时间段，S；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，S；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB；

n ---声源个数。

(2) 预测结果

施工期机械设备不同距离处的噪声贡献值预测结果详见下表。

表 6.3-1 施工噪声预测结果一览表

施工机械	距机械 r (m) 处声压级 (dB)								
	10	20	30	50	100	150	200	300	400
推土机	81	75	71.5	67	61	57	56	51	50
挖掘机	81	75	71.5	67	61	57	56	51	50
装载机	89	84	80.5	76	71	66	64	59	53
自卸汽车	79	73	69.5	65	59	55	53	49	47
混凝土搅拌机	84	78	74.5	70	64	60	58	54	52
叠加值	90.51	84.51	81.01	77.05	71.05	66.98	65.05	60.02	53.69

由上表计算结果，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）有关规定，当多台设备同时运行时，昼间单台设备的达标距离为 50m-150m，夜间单台设备的达标距离为 300m-400m。由于项目夜间不进行施工，因此施工期噪声对周边环境的影响较小。

由于项目施工期主要是办公生活区建设、修建拦挡坝、排水沟等，夜间不施工，均在山谷内进行，且项目区周边有天然林带相隔，具有一定的天然阻隔效果，可降低噪声值约 5dB(A) 以上。项目施工区周围 200m 范围内现状无学校、医院、居民区等声环境敏感点分布。项目施工期噪声通过距离衰减、对高噪声设备进行降噪处理、合理布局机械设备的位置，严格执行地方相关要求，同时，施工过程是短暂的，施

工结束后其噪声影响将随之消失，施工期产生的噪声影响是可以接受的。

6.4 固体废物环境影响分析

(1) 土石方

根据工程分析，本项目基建期（施工期）共开挖土石方 50.45 万 m^3 ，其中回填土石方 0.84 万 m^3 ，所产生弃渣 49.61 万 m^3 。弃渣全部进入 1#在排土场内堆放，用于后期封场采空区回填绿化覆土。土石方均能得到有效妥善处置，因此本项目施工期产生的土石方对周围环境影响不大。

(2) 建筑垃圾

施工期的建筑垃圾是在建筑物的建设过程产生的，产生的建筑垃圾主要为碎砖和碎混凝土块，产生量较少，全部在场地内回填，用于新建道路敷设等，不外排，对周围环境影响较小。

(3) 施工人员生活垃圾

项目施工期施工人员生活垃圾产量约为 1.8t，产生的生活垃圾统一收集，定期清运至附近村镇垃圾收集点统一处置。对周围环境影响不大。

6.5 生态环境影响分析

(1) 项目占地对土地利用的影响分析

项目总占地面积 184.32 hm^2 ，施工期仅对采准工作区、办公生活区、高位水池、排土场以及部分新建道路占地区占地进行整理、清除植被，施工扰动占地相对不大。

项目占地面积 184.32 hm^2 ，占地类型均为林地、草地、旱地、采矿用地。项目占用林地已获得东川区林草局和寻甸县林草局综合评估意见，该项目区不占用国家级、省级生态公益林，不涉及自然保护区，使用林地均为一般商品林。根据关于本项目的“矿山生态环境综合评估意见表”，东川区自然资源局和寻甸自然资源局明确本项目“不占用基本农田”。且本项目为磷矿开采项目，服务期满后 will 全面进行植被恢复，植被恢复面积达到 184.32 hm^2 ，恢复后对土地利用的影响将进一步得到削减。根据现场调查，工程占地相对于当地国土面积来说，相对较小，占地对当地生产发展、居民生产生活影响不大。因此，项目占地对土地利用的影响较小。

(2) 对植被及植物资源的影响分析

根据项目“矿山生态环境综合评估意见表”，项目用地不涉及自然保护区、森

林公园、湿地公园、风景名胜区及世界自然遗产，不涉及 I、II 级保护林地，不涉及国家级和省级公益林，项目区未发现古树名木、国家和省级重点保护野生植物。评价区面积较小，评价区域内无国家重点保护野生植物，项目建设将清除项目区内植被。但是其多数植物种类是分布很广的常见种类，如华山松 *Pinus armandii*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、腋花杜鹃 *Rhododendron racemosum*、峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis*、小叶女贞 *Ligustrum quihoui*、碎米莎草 *Cyperus iria*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、华火绒草 *Leontopodium sinense* 等，对区域整体生物量影响不大，因此项目建设对这些常见植物的影响较小，并且大多数植物属于温性落叶阔叶林和暖温性针叶林，项目施工建设中这两种植被所占用比例较低，所以实际上受影响的植物较少。

（3）对动物的影响

项目施工期对陆栖动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受到损害，施工期噪声、车辆尾气对动物的不良影响等方面。

项目建设将使动物的栖息和活动场所缩小，如小型穴居兽类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境遭到破坏后，这类动物的繁殖将有可能受到一定影响。结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，但不会导致任何物种的消失。两栖类动物也会受到一定影响，如栖息地和繁殖地减少，种群在一段时间内将会有一定波动，最后随着工程建设的结束，生态环境逐渐恢复，种群又会得以恢复或略有增长。项目占地范围内无中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的 I、II 级或被列入云南省保护动物名单中的两栖类、爬行类和兽类等动物。在评价区调查分布有雀鹰 *Accipiter nisus*、游隼 *Falco peregrinus* 两种国家二级重点保护野生动物，仅在项目区外评价范围内有个体分布，且密度不高。由于上述 2 种保护鸟类主要为猛禽，活动能力强，活动范围较大，项目为改建，道路工程等均依托现有道路，施工期扰动范围狭小，且施工期短暂，仅 0.5a，对雀鹰、游隼保护动物影响不大。因此项目建设对动物的影响是有限的、局部的，是可以接受的。

（4）对水土流失的影响

根据工程分析，项目施工期主要进行露天采场采准、排土场的布置，同时新建办公生活区、截排水沟、淋滤水沉淀池以等环保设施。这些施工活动过程要进行清

除植被、开挖地表和地面建设，造成工程建设施工区域内地表植被的完全破坏，对地表扰动范围有限。本项目建设过程中土方开挖总量为 50.45 万 m³，及时清运至项目设置的排土场，压实回填。项目施工临时区场地开挖土方等进行临时防护，施工区设置临时截排水沟、临时拦挡、覆盖措施，这些措施的落实对项目区的水土流失将起到有效的控制作用。项目落实水土保持方案中的工程措施后，对区域水土流失造成的影响不大。

（5）生态影响结论

综上所述，项目施工期短暂，建设对区域植被、植物的影响较小，对动物的影响是有限的、局部的，项目占地对区域土地利用的影响较小。因此，施工期在严格落实相关生态环境保护对策措施的前提下，就施工期对区域生态的影响分析本项目建设可行。

7、运营期环境影响分析

7.1 运营期大气环境影响分析

根据工程分析可知，项目产生的废气主要是粉尘污染，包括露天采场、排土场和道路运输过程中的扬尘，另外运营期爆破废气、汽车尾气、食堂油烟等其他废气污染物对环境产生一定影响。

7.1.1 TSP 影响分析

（1）估算模式

根据《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 要求，本次评价采用 AERSCREEN 进行估算，该估算模式为国家环境保护部工程评估中心环境质量模拟重点实验室提供。

（2）估算模型参数

项目估算模型参数见下表。

表 7.1-1 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		42
最低环境温度/℃		-7.8
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

（3）地形数据

从 <http://srtm.csi.cgiar.org/selection/inputcoor.asp> 下载 90m 分辨率地形高程数据文件，应用 GLOBAL Mapper v10.02，选择完全包含预测范围的区域，选取的范围为设置为 UTM 投影，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件。

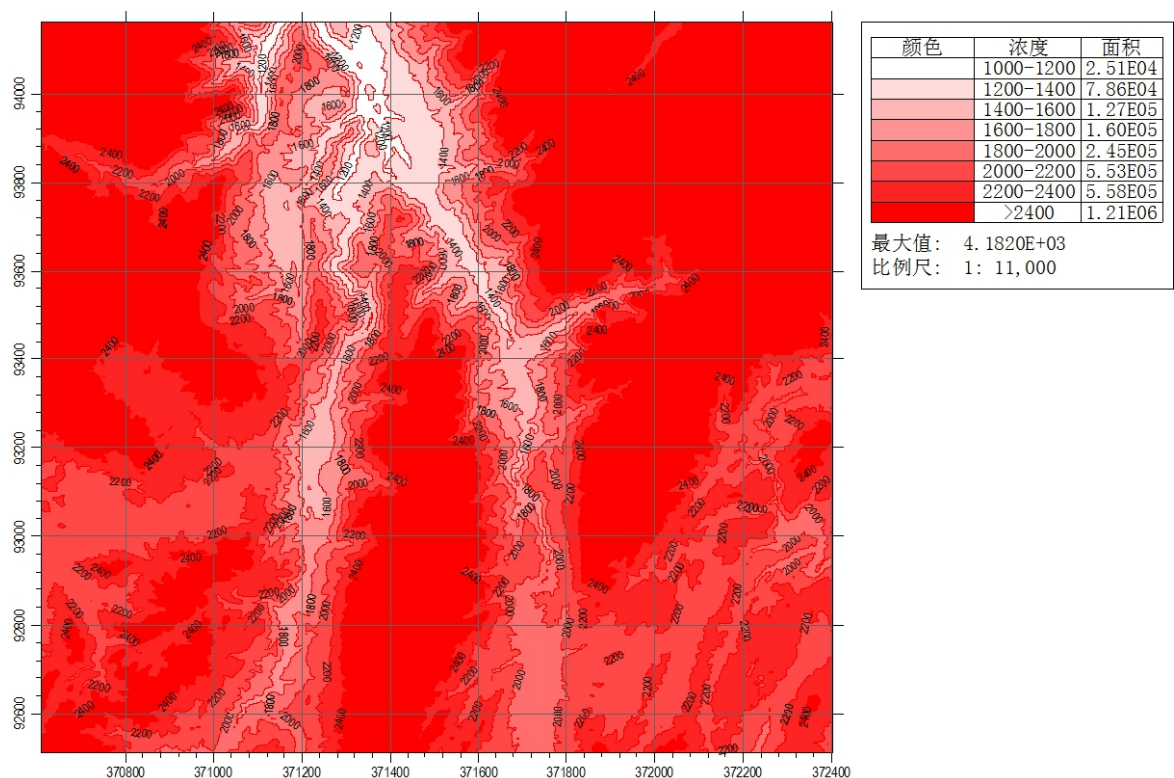


图 7.1-1 项目估算范围内地形高程图

(4) 污染源强

本项目运营期颗粒物主要来自露天采场、排土场扬尘，本评价将各污染源分别作为面源进行预测，无组织粉尘面源的源强参数详见下表所示。

表 7.1-2 TSP 无组织排放源强参数

编号	面源名称		面积 (hm ²)	面源有效 排放高度 (m)	年排放小 时数 (h)	排放工 况	污染物排 放速率 (kg/h)
1	露天 采场	一采区	45.66	10	8760	正常	0.20
2		二采区	61.59	10	8760	正常	0.20
3		三采区	55.67	10	8760	正常	0.20
4	1#外排土场		11.50	10	4800	正常	0.03
5	2#外排土场		9.69	10	4800	正常	0.02
6	内排土场		31.70	10	4800	正常	0.07

估算模式对矩形面源无法叠加地形，因此本项目的面源全部等效为圆形面源进行估算。项目无组织粉尘面源的源强参数详见下表所示。

表7.1-3 TSP矩形面源（等效为近圆形面源）预测参数

名称	面源中心坐标 (m)	面源海拔 高度 (m)	面源直 径 (m)	面源有效 排放高度	年排放 小时数	排放工 况	污染物排 放速率
----	---------------	----------------	--------------	--------------	------------	----------	-------------

		X	Y			(m)	(h)		(kg/h)
露天采场	一采区	1312	383	2710	192	10	8760	正常排放	0.20
	二采区	373	932	2935	192	10	8760	正常排放	0.20
	三采区	477	307	2824	192	10	8760	正常排放	0.20
1#排土场		101	1495	2922	383	10	4800	正常排放	0.03
2#排土场		877	1186	2849	351	10	4800	正常排放	0.02
内排土场		456	839	2917	636	10	4800	正常排放	0.07
“矿 11” 拐点作坐标原点 (0,0)，地理位置为：E103.18896°，N25.92241°。									

(5) 估算结果

采用估算模式预测情况详见下表。

表7.1-4 无组织颗粒物估算模式计算结果一览表

排放源		评价因子	最大落地浓度(mg/m³)	出现距离(m)	占标率Pmax(%)	D10 (m)	评价等级
露天采场	一采区	TSP	5.27E-02	132	5.86	0	二级
	二采区	TSP	5.27E-02	143	5.86	0	二级
	三采区	TSP	5.08E-02	106	5.65	0	二级
1#排土场		TSP	4.16E-03	250	0.46	0	三级
2#排土场		TSP	3.02E-03	239	0.34	0	三级
内排土场		TSP	5.75E-03	425	0.64	0	三级

由上表可知，本项目 P_{max} 最大值出现为露天采场一采区，P_{max} 值为 5.86%，C_{max} 为 5.27E-02mg/m³，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，不进行进一步预测和评价，只对污染物排放量进行核算。评价范围为采场为中心，边长为 5km 的矩形区域。

(6) 道路运输扬尘影响

运输道路扬尘也是对大气环境产生影响的污染源之一，其影响范围主要在运输道路两侧 200m 范围内。项目的运输扬尘主要来自于原矿和废土石运输，其中废土石

运输主要在各采场和排土场周边，运输道路两侧无关心点，通过采取洒水降尘等措施后对周边环境影响较小。

原矿在运输过程中主要影响为运输道路两侧 200m 范围内的石板房村等，原矿运输过程中对运输车辆加盖帆布，同时对环评运输公路洒水降尘。采取以上措施后，原矿运输扬尘对关心点的影响不大。

(7) 结果分析

根据估算结果可知，项目运营期无组织排放 TSP 最大小时落地浓度为 $3.02\text{E-}03\text{mg/m}^3 \sim 1.35\text{E-}02\text{mg/m}^3$ ，对应下风向距离为 239~498m，最大占标率分别为 0.34%~1.50%。估算模式已考虑了最不利的气象条件，分析预测结果表明，只要在采取相应抑尘措施后，项目露天采场、排土场扬尘颗粒物对周围大气环境影响较小。

本项目最近的环境空气保护目标为石板房村，与露天采场、排土场的直线距离大于 900m，距离较远，且处于侧上风向，之间有山体、林地相隔，项目产生的扬尘、粉尘无组织排放，经自然沉降、阻隔后对其影响较小。

7.1.2 其他废气影响分析

矿山开采过程除粉尘污染外，还会产生少量的爆破废气、机械车辆排放尾气和食堂油烟。

①爆破废气

项目矿山爆破时炮烟中有 NO_x 、CO 及水蒸气产生，根据工程分析，炸药爆破产生的 CO 和 NO_x 排放量分别为 0.39t/a、1.06/a。本项目磷矿开采爆破采用深孔爆破，钻孔过程为湿式钻孔，以增加岩矿的湿度。项目爆破频次为 1 次/周，采用乳化炸药，产的粉尘和 NO_x 、CO 较少。由于项目用地空气自然流通较好，爆破废气至地表后能较快在大气中自然扩散，爆破产生的废气经自然扩散后对周围环境影响不大。

②汽车尾气

此外运输车辆及挖机产生的尾气中主要污染物为 CO、 NO_x 、碳氢化合物等。由于排放量不大，且项目作业范围相对较大，大气环境容量大，周围扩散较好，在空气环境中经一定的距离自然扩散降解后，对评价区域空气质量影响不大。

③食堂油烟

项目设有职工食堂一个，在食堂炒菜中会产生少量油烟废气，且为间歇排放。为保证油烟达标排放，减少油烟对评价范围内环境空气的影响，项目拟安装处理效

率为 60%，排风量 2000m³/h 的油烟净化器对油烟进行处理后通过烟囱排放，处理后的烟气浓度为 1.61mg/m³，经处理后的烟气浓度≤2.0mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）标准要求，对周围大气环境质量影响不大。

7.1.3 大气防护距离计算

本项目大气评价等级定为二级，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（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，故无需设置大气环境保护距离。

7.1.4 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量核算结果如下表所示。

表7.1-5 项目无组织废气产排情况

编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	浓度限值 (μg/m ³)	
1	露天采场	颗粒物	边采边恢复、洒水喷雾抑尘	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1000	1.71
2	1#外排土	颗粒物	洒水抑尘、及时压实			0.12
3	2#外排土	颗粒物	洒水抑尘、及时压实			0.10
4	内排土场	颗粒物	洒水抑尘、及时压实			0.33
5	运输道路	颗粒物	喷淋洒水降尘			4.93
6	食堂	油烟	油烟净化器	/	/	0.004
无组织排放总计						
无组织排放总计			颗粒物			7.19
			油烟			0.004

7.1.5 大气环境影响评价结论

综上所述，经估算模式计算，项目产生的扬尘、粉尘在采取环评提出措施后，项目运营期厂界 TSP 的预测值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2012）表 2 无组织排放监测浓度限值要求。项目对周围的大气环境敏感点距离较远，之间有山体、林地相隔，项目扬尘、粉尘对其影响不大。本项目无需设置大气环境保护区域。综上所述，项目运营期排放的大气污染物在采取本评价所提措施处理后对项目对周围环境影响不大。

7.2 运营期地表水环境影响分析

7.2.1 项目废水产生情况

根据工程分析，矿山运营期的污废水主要是生活污水、露天采场淋滤水、排土场淋滤水等。项目运营期废水产生情况如下表所示。

表 7.2-1 项目废水产生情况汇总表

废水		日产生量 (m ³ /d)	年产污天数 (d)	年产生量 (m ³ /a)	处理去向
生活污水	食堂废水	1.8	300	540	经隔油、化粪池、生活污水处理站处理后全部回用于洒水抑尘等用水，不外排。
	盥洗废水	4.2	300	1260	
露天采场淋滤水	第一阶段	785.5	120	94255.9	经沉淀处理后回用于矿山洒水抑尘等用水，不外排。
	第二阶段	1845.0	120	221396.2	
	第三阶段	1059.5	120	127140.2	
	第四阶段	2017.2	120	242059.8	
	第五阶段	957.7	120	114919.6	
排土场淋滤水	1#排土场	197.8	120	23739.5	
	2#排土场	166.7	120	20003.1	
合计*		/	/	287602.4	/
*注：露天采场淋滤水各阶段产生量不同，以其运营期间最大产生量计。					

项目生活污水、生产废水处理后回用执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫用水标准限值，矿山生产、生活污水收集处理后全部回用于洒水降尘、生态恢复植被抚育等，不外排。

7.2.2 废水类别、污染物治理设施

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见下表。

表 7.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	产生规律	污染治理设施			拟建位置
					污染治理设施名称	污染治理设施工艺	规模	
1	生活污水	COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、 NH ₃ -N、	不外排	间断产生，产生流量不稳	隔油池	隔油	1m ³	办公生活区
					化粪池	生化处	8m ³	办公生

			动植物 油		定		理		活区
						生活污水 处理站	AO+过 滤消毒	10m ³ /d	办公生 活区
						生活污水 收集池	/	65m ³	办公生 活区
2	露天采场淋滤水	第一阶段	SS、TP、 氟化物 等	不外排	间断产生，产生 流量不稳定	淋滤水沉 淀池	沉淀	943m ³	一采区 排水沟 末端
3		第二阶段	SS、TP、 氟化物 等	不外排	间断产生，产生 流量不稳定	淋滤水沉 淀池	沉淀	2214m ³	一采区、二 采区排 水沟末 端
4		第三阶段	SS、TP、 氟化物 等	不外排	间断产生，产生 流量不稳定	淋滤水沉 淀池	沉淀	1271m ³	二采区 排水沟 末端
5		第四阶段	SS、TP、 氟化物 等	不外排	间断产生，产生 流量不稳定	淋滤水沉 淀池	沉淀	2421m ³	二采区、三 采区排 水沟末 端
6		第五阶段	SS、TP、 氟化物 等	不外排	间断产生，产生 流量不稳定	淋滤水沉 淀池	沉淀	1149m ³	三采区 排水沟 末端
7	排土场淋滤水	1#排土场	SS、TP、 氟化物 等	不外排	间断产生，产生 流量不稳定	淋滤水沉 淀池	沉淀	237m ³	拦渣坝 下游排 水沟末 端
8		2#排土场	SS、TP、 氟化物 等	不外排	间断产生，产生 流量不稳定	淋滤水沉 淀池	沉淀	200m ³	拦渣坝 下游排 水沟末 端

7.2.3 运营期废水回用方案

本项目为矿山开采项目，项目区占地范围较大，且相对分散，运营期产生的废水的区间较多，污废水的处理及回用遵循“就地处理、就近回用”的原则，尽量减少污水及回用水的转运输送遗撒风险。

项目办公生活区采取雨污分流制，雨水经雨水沟收集后排入附近箐沟，食堂含

油废水收集进入隔油池预处理后，与其他一般生活污水一起进入化粪池、生活污水处理站进行处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫用水标准后，非雨天回用于矿区道路洒水降尘用水、生态恢复抚育用水，雨天进入生活污水收集池蓄存。

露天采场上游三面设置截水沟，周围雨水经截排水沟排走，内部雨水经排水沟全部收集。露天采场雨水收集沉淀后优先采用雾炮机对露天采场作业面喷雾降尘回用，剩余部分采用洒水车调运，回用于生态恢复植被抚育用水及矿区洒水降尘用水等。

排土场上游三面设置截水沟，周围雨水经截水沟排走，内部淋滤水经排水沟全部收集，进入拦渣坝下游沉淀池。沉淀后的淋滤水采用“水泵+输水软管”送回排土场降尘回用。

本项目运营期产生各类废水经处理后，优先就近回用后如有余量，则采用洒水车等在各用水区间调配，能够全部回用，不外排，废水回用方案如下图所示。

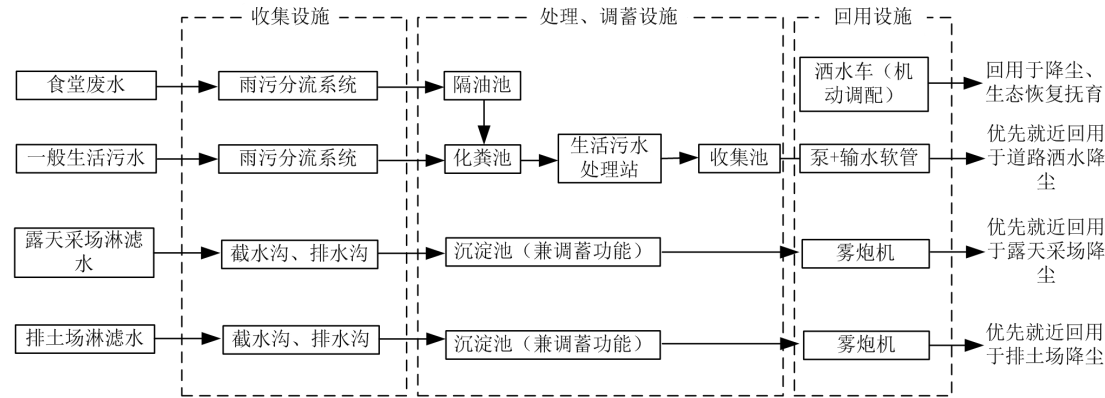


图 7.2-2 项目废水回用方案简图

7.2.4 废水不外排的可行性分析

本环评主要从水质、水量、回用方式等方面分析废水全部回用、不外排的可行性及可靠性分析。

（1）水质回用可行性

①生活污水

食堂废水经隔油池预处理后，同其他生活污水一起再经化粪池、生活污水处理站处理，设置一个容积为 1m³ 的隔油池，可确保食堂含油废水的水力停留时间在 2h 以上。项目生活污水产生量约为 6.00m³/d、1980m³/a，主要污染物为 SS、COD、BOD₅、

氨氮、TP、动植物油等。项目针对生活污水设置一座容积 8m³ 化粪池和一座处理规模为 10m³/d 的生活污水处理站。化粪池容积 8m³ 可保证化粪池水力停留时间在 24h 以上，因此项目化粪池设置合理。生活污水处理站拟采用“AO+过滤消毒”工艺进行处理，根据类比同类处理工艺的生活污水处理站，对 SS 的去除效率为 90%，对 COD_{Cr} 的去除效率为 90%，对 BOD₅ 的去除效率为 85%，对氨氮的去除效率为 80%，对动植物油的去 除效率为 90%。则生活污水经隔油池、化粪池、生活污水处理站处理后，出水水质能满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫标准限值。且本项目洒水降尘用水、生态恢复植被抚育用水对水质要求不高，因此项目生活污水经处理后回用于洒水降尘等是可行的。

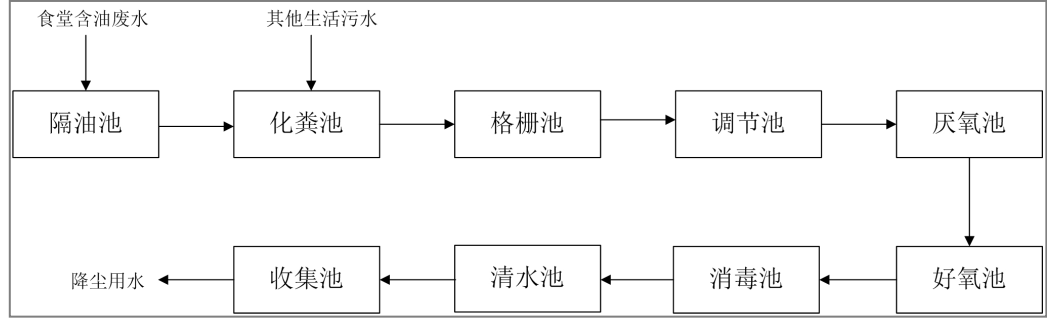


图 7.2-3 生活污水处理工艺流程图

②露天采场淋滤水

项目露天采场划分为相对独立的三个采区，露天采场的淋滤水产生量为：一采区 79.80m³/d、二采区 79.80m³/d、三采区 79.80m³/d。露天采场周围设置截水沟，周围雨水经截排水沟排走，内部淋滤水经排水沟全部收集。项目拟在露天采场一采区南侧下游设置一个容积为的沉淀池 943m³，二采区西侧下游设置一个容积为的沉淀池 1271m³，三采区南侧下游设置一个容积为的沉淀池 1149m³，可收集单次持续降雨 1d 时间的全部淋滤水量。露天采场淋滤水全部收集进入沉淀池，经收集沉淀后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫用水标准限值，回用于露天采场洒水降尘等。根据类比安宁元宝山磷矿 6 号整合矿区内露天采场监测结果显示，露天采场淋滤水经过收集沉淀处理以后，其水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准（GB/T 18920-2020）道路清扫绿化标准要求，可以全部回用到露天采场、矿区道路等洒水降尘及绿化浇洒过程中，不外排。

③排土场淋滤水、露天采场雨水

项目设计两个外排土场，1#排土场、2#排土场淋滤水产生量分别为 197.8m³/d、166.7m³/d。根据类比安宁元宝山磷矿 6 号整合矿区废石的毒性浸出实验（水平振荡法）的监测结果，排土场淋滤水不含有毒有害物质，主要污染物为 SS 等，收集沉淀处理以后，其水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准（GB/T 18920-2020）道路清扫绿化标准要求，可以全部回用到露天采场、矿区道路等洒水降尘及绿化浇洒过程中，不外排。本次评价要求在排土场拦渣坝下游设置淋滤水沉淀池，1#排土场容积为 237m³，2#排土场容积为 200m³，可收集单次持续降雨 1d 时间的淋滤水量，排土场淋滤水经沉淀后优先就近回用于排土场降尘使用，不外排。

（2）水量回用可行性分析

本项目运营期废水包括生活污水、露天采场淋滤水、排土场淋滤水等。项目回用水区域有露天采场作业面、排土场及运输道路等降尘用水，以及生态恢复植被抚育用水。

表7.2-3 项目废水产生及回用水使用情况一览表

废水产生量				回用水需水量		
废水		日产生量 (m ³ /d)	年产生量(m ³ /a)	用水项目	日用水量 m ³ /d	年用水量 (m ³ /a)
生活污水	食堂废水	1.8	540	露天采场降尘用水	67.2	13440
	盥洗废水	4.2	1260	排土场降尘用水	86.4	17280
露天采场淋滤水*		2017.2	242059.8	矿山道路降尘用水	336.4	67280
排土场淋滤水		364.5	43742.6	生态恢复抚育用水	894.0	192210
合计		/	287602.4	合计	/	290210
*注：为运营期露天采场淋滤水最大产生量。						

项目运营期各阶段露天采场淋滤水产排情况不同，以产生量最大的第四阶段（二采区、三采区同时开采）进行分析，根据项目水量平衡核算，运营期废水最大产生量为 287602.4m³/a，回用水需水量为 290210m³/a，回用水需水量大于废水产生量，因此项目自建相应的污水收集处理设施，处理达标后的废水可以全部回用。

（3）回用方式合理性分析

项目废水回用区域包括露天采场作业面、排土场及运输道路等降尘用水，以及生态恢复植被抚育用水。污废水的处理及回用遵循“就地处理、就近回用”的原则，

尽量减少污水及回用水的转运输送遗撒风险。项目废水回用主要采用“水泵+输水软管”方式就近输送至各用水区间，如排土场淋滤水经拦渣坝下游沉淀池处理后采用“水泵+输水软管”送回排土场降尘回用，生活污水经处理达标后采用“水泵+输水软管”回用至矿区道路等抑尘用水。露天采场淋滤水收集沉淀后采用雾炮机对露天采场作业面喷雾降尘回用。同时项目设置2辆洒水车，对各区间回用不完的废水进行机动调配，回用于其他洒水降尘和生态恢复植被抚育用水区间。项目拟采用的废水回用方式结合了矿区实际情况，设施设备简单高效，投资合理，可以保障废水不外排。

综上所述，项目运营期废水经处理达标后回用于洒水降尘、生态恢复植被抚育用水等不外排，是可行的、可靠的。

7.2.5 地表水环境影响评价小结

本项目运营期废水包括生活污水、露天采场淋滤水、排土场淋滤水等。生活污水经自建隔油池、化粪池、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）中绿化及道路清扫标准限值后回用于降尘用水等，不外排。露天采场淋滤水、排土场淋滤水等不含有毒有害污染物，主要污染物为SS，通过在设置的截排水设施和沉淀池收集处理，全部回用于降尘用水、生态恢复植被抚育用水等。项目拟采用的废水处理、回用方式结合矿区实际情况，设施设备简单高效，投资合理，废水不外排是可行的、可靠的。

综上所述，项目的运营对区域地表水环境的影响不大。

7.3 运营期地下水环境影响分析

7.3.1 评价区水文地质条件

7.3.1.1 矿区含（隔）水层特征

矿区范围内出露地层，岩性、结构构造、裂隙岩溶发育程度、泉水流量等情况划分的含隔水层如下：

强含水岩组：为震旦系上统灯影组白岩哨段（Zbdn⁴）；

中等含水岩组：寒武系下统梅树村组（C_{1m}）；

隔水岩组：寒武系下统筇竹寺组（C_{1q}）；

弱孔隙含水岩组：第四系（Q）。

其含（隔）水层水文地质特征由新至老分述如下：

1. 震旦系上统灯影组白岩峭段（Zbdn⁴）

震旦系上统灯影组白岩峭段（Zbdn⁴）粉晶白云岩为裂隙溶隙岩溶含水岩组，出露于矿区西部、北部、东部的山坡中下部。岩性为浅灰色、灰白色厚层状泥至粉晶白云岩，上部偶夹硅质透镜体，下部夹含藻层。厚度 220m。岩石质纯，性脆，裂隙较发育，并见溶蚀现象。发落箐南里里落河源头见有泉水（S₃）流出，流量 2.800～3.426 L/s。

2. 寒武系下统梅树村组（C_{1m}）

寒武系下统梅树村组（C_{1m}）白云岩、瘤状灰岩、磷块岩、硅质白云岩为裂隙溶隙含水岩组，是区内主要的含磷地层，出露于矿区西部、北部、东部的山坡地带，岩性为浅灰色-深灰色薄至中厚层状白云岩、瘤状灰岩、磷块岩、硅质白云岩。厚 56.28m。该层岩心破碎，所有钻孔在此层位均有漏水现象，一般以蜂窝状、串珠状的小溶孔及溶蚀裂隙为主。该层出露标高均位于地下水位以上，无泉水出露。

3. 寒武系下统筇竹寺组（C_{1q}）

寒武系下统筇竹寺组（C_{1q}）粉砂岩、泥质粉砂岩相对隔水岩组，出露于矿区中部、南部的山顶及山坡。岩性为黑色薄层状含炭粉砂质泥岩夹黑色薄层状泥质粉砂岩。厚度 234.85m。分布连续，产状较稳定，含弱裂隙水。浅部 0～30m 风化裂隙发育，泉水流量 0.039～0.794 L / s，对矿床充水影响不大。裂隙水随季节变化而变化，多数旱季干涸，勘查时深部岩心完整，裂隙多呈闭合状，且厚度巨大，是矿层上部良好的隔水层。

4. 第四系（Q）松散堆积物孔隙含透水层

第四系（Q）松散堆积物孔隙含透水层，零星出露于矿区中部的低凹地带。岩性为砂、砾石及粘土，厚度 0～45m。其水量与大气降水有密切关系，旱季无水，雨季有泉水出露，流量 0.281～0.400 L / s。属弱含孔隙水层，总体富水性弱差，透水性良好。

7.3.1.2 矿区水文地质单元特征

矿区处于区域水文地质单元的补给区，主要受大气降水补给。矿区位于大白河与块河之间近南北向展布的分水岭地带，地形呈中间高似鱼脊状的形态，两侧山坡急剧陡降，横向“V”字形沟谷发育。地形总体中部高，东西两侧低，最高标高为西

北部的干龙包包，标高 3025.22 m，最低标高为东部里里落河上游发落箐，标高 2445m（即：矿区最低侵蚀基准面），相对高差 580.22m，矿区内地形切割强烈，沟谷发育，属深切切割的喀斯特高中山地形地貌，自然坡度在 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，局部为 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 陡崖，有利于地下水、地表水的汇集和排泄。

1. 矿区地表水体

矿区内无地表水体分布，主要受大气降水补给。泉点及小溪多分布在矿区边缘及外围的沟谷中。矿区范围横跨分水岭，分水岭呈南北向延伸，东西两侧斜坡直降至河谷地区，矿区地形有利于地表水排泄，矿区内地表水对矿床充水无影响。

2. 地下水特征

矿区处于地下水的补给区，接受大气降水补给，降水垂向渗透为主，侧向渗透为辅，分别向东、西两侧径流，地形的控制下，在低洼地带以渗流或泉流的方式排泄。地下水类型主要为孔隙水、裂隙水及岩溶水。

矿区岩矿层近东西走向呈层状-似层状产出，倾向 $150^{\circ} \sim 200^{\circ}$ ，倾角 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，平均倾角 15° ，呈向南倾的缓倾角单斜构造，但受断裂构造破坏的影响，地层连续性较差及赋水性不均，矿体上部泥质碎屑岩类含水性弱，为相对隔水层；矿体下部碳酸盐类岩石岩溶发育弱，富水性弱-中等，矿区的水文地质结构属断块型和开放型的相对独立单元，地下水的动态呈（大气降水）渗入—径流型的简单模式。

3. 矿体（层）赋存与矿区最低侵蚀基准面和地下水位之间的关系

矿区位于近南北向展布的分水岭地带，矿区矿体（层）形态、产状与地层基本一致，近东西走向呈层状-似层状产出，倾向 $150^{\circ} \sim 200^{\circ}$ ，倾角 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，平均倾角 15° ，呈向南缓倾斜的单斜构造。矿区西北部的干龙包包为最高点，海拔标高 3025.22m 矿权范围内最低标高为东部里里落河上游发落箐，标高 2445m（即：矿区最低侵蚀基准面）。本次资源量核实资源量估算最低标高为 2500m，矿体（层）及估算的资源量赋存标高，高于最低侵蚀基准面（2445m）55m。

矿区处于地下水分水岭地带，地下水位埋深大，依据 1990 年详查工作，对 ZK32-1、ZK16-3 与 ZK7-2 三个钻孔进行静止水文观测，一个孔为干孔，两孔都在孔底测到水位，采用泥浆钻进，认为是假水位；采坑现状，采矿过程坑底未出现涌水、积水现象；因此推断矿体赋存标高高于地下水以上。

7.3.1.3 断裂构造的水文地质特征

矿区所处区域地质构造单元属扬子准地台滇东北拗褶带与川滇台背斜的接合部位，处在两支南北向小江断裂的夹持之间地带。断裂构造发育中等，构造线受东西向展布的三家沉积基底构造的制约，和来自南北方向的主应力及侧向挤压应力作用，褶皱不发育，区内地层呈南倾的缓倾角单斜构造，倾向 $150^{\circ}\sim 200^{\circ}$ 、倾角 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。主要断裂构造线东西向，及由 X 型剪裂而发展的近北西和北东向构造线，组成了本区构造骨架，其中以东西向、北西走向断层发育。

依断裂展布方向，分为东西向构造组、北西向构造组、北东向构造组及南北向构造组。其水文地质特征如下：

1. 东西向构造组

是矿区内及边缘较发育的断裂之一，由北向南有 F_{20} 、 F_{12} 、 F_8 、 F_4 、 F_7 、 F_6 共 6 条，断层倾向 $340^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 范围，走向近东西，倾角陡，除矿区北边缘断层 F_{20} 断距大于 90m，其余断距在数米至二十余米之间。

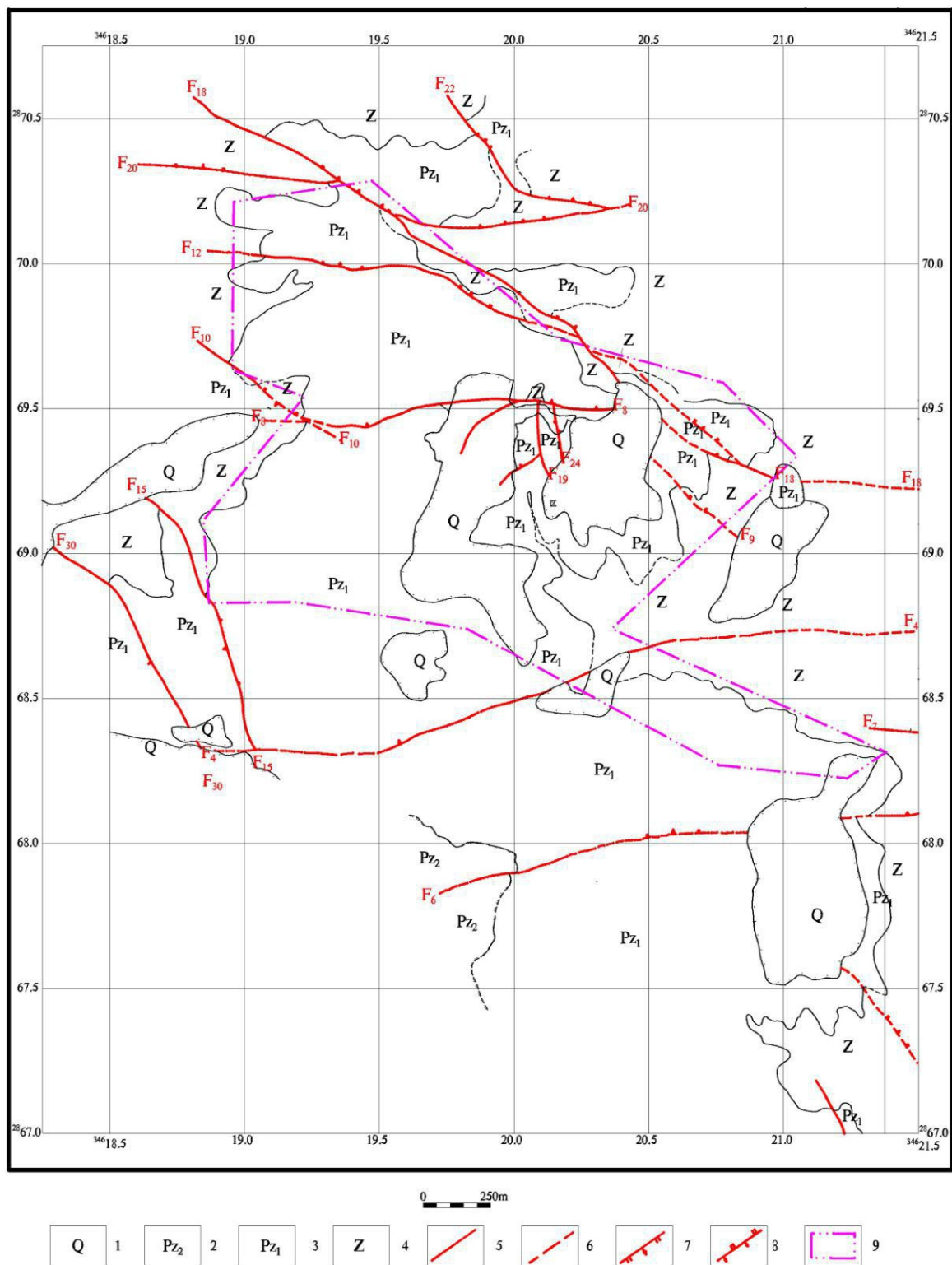
该组断裂形成时期较早，受后期断层切割及区域构造的多次变动，断层形态和性质改变或者局部改变。断层破碎带宽 1m 左右，最窄 0.5m (F_{20})，最宽 8.0m (F_8)。由碎裂岩、断层角砾岩组成，一般由钙泥质胶结。沿 F_4 断层走向有 2 个泉出露 (S_1 、 S_3)，均位于矿权范围以外，因此 F_4 断层为一导水断层。开采现状对 F_{12} 、 F_8 、 F_4 均有揭露，因揭露断层所处的位置较高，开采过程中均未出现过涌水、突水现象，整体来看此组断层对矿山开采矿床充水影响较小。

2. 近北西向构造组

是矿区比较发育的断层，矿区内有 F_{18} 、 F_9 、 F_{10} 、 F_{15} 共 4 条，此组断层北西走向，范围 $305^{\circ}\sim 335^{\circ}$ 之间，多数倾向北东，倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。区内延伸长度多数在几百米，断距数米至数十余米，其中 F_{18} 规模较大，斜穿 F_4 断层以北的矿区地层；其次 F_{15} 平行的右行平移断层，平移断距大于 200m。该断层破碎带宽 0.4~1.5m 不等，由碎裂岩及断层角砾组成，角砾呈次圆状，泥质胶结。此近北西向构造组在断裂两旁和延伸至很低洼的部位，均无泉水出露。证明此组断裂均不起导水作用，属不导水断裂，阻水断裂。开采现状对 F_{18} 在干龙包包有揭露，揭露 F_{18} 断层处于分水岭位置，开采过程中均未出现过涌水、突水现象，整体来看此组断层对矿山开采矿床充水影响不大。

3. 北东向及南北向构造组

该两组断层不发育，规模小，对矿层的破坏性不大。走向北东向的断层为 F₂₁、F₂₃，南北向的断层为 F₁₉、F₂₄。此 4 条断层产出于 F₈ 以南山合尖与白龙潭村之间。此组断裂区内延伸较短，长度 220~260m，断距 2~20m，规模较小，两盘均无泉水出露，属不导水断裂。开采现状对 F₂₁、F₂₃、F₁₉ 已经全部揭露，开采过程中均未出现过涌水、突水现象，整体来看此组断层规模较小，对矿山开采矿床充水无影响。



1.第四系 2.上古生界 3.下古生界 4.震旦系 5.性质不明断层 6.推断断层 7.正断层 8.逆断层 9.采矿权范围

图 7.3-1 项目区构造纲要图

7.3.1.4 地下水的补给、径流、排泄条件

矿区内无大的地表水体，地下水的补给来源主要为大气降水。项目场地处于地

下水补给-径流区，地下水位埋藏较深。白龙潭磷矿地处分水岭地带，矿区地下水主要接受大气降水补给，因所处地势较高地下水几乎全部向东西两侧外围的斜坡沟谷径流排泄，与矿区地势大部由 NW 向 SE 倾斜的态势相应。其中 1#排土场区域地表、地下水向北西部、南西部排泄迅速，2#排土场区域地表、地下水向东部排泄迅速，一采区所在区域地表、地下水向南东部排泄迅速。

矿区内筇竹寺组（ C_{1q}^{1+2} ）为相对隔水岩组，主要发育风化裂隙水，富水性弱。地表接受大气降水补给，在低凹沟谷处以泉水形式排泄，泉流量 $0.039\sim 0.794\text{L/s}$ 。灯影组白岩哨段（ Zbdn^4 ）、梅树村组（ C_{1m}^{1-3} ）含水层在低凹处及断裂附近以泉水的形式排泄，流量 $2.800\sim 3.426\text{L/s}$ 。地下水动态稳定，对大气降水反应甚微，显示了径流途径长。

7.3.1.5 地下水水位

根据《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山岩土工程详细勘察报告书》（中化明达贵州地质工程有限公司，2018 年 11 月），勘探钻孔布置共 37 个，孔深 $19.1\sim 25.5\text{m}$ ，总进尺 816.6m ，在勘察期间对完成施工的钻孔进行了多次水位测量，均未发现地下水，项目区域地下水位埋藏较深。

根据 1990 年详查工作，对 ZK32-1、ZK16-3 与 ZK7-2 三个钻孔进行静止水文观测。经观测 ZK32-1 为干孔，ZK16-3 与 ZK7-2 孔因岩心破碎，第四系也较厚，均采用浓泥浆钻进，为防垮塌无法用清水洗孔和止水，又因当时正值雨季，整日阴雨，地表水从残坡积层渗入孔内，两孔都在孔底测到水位，经综合分析，认为是假水。见钻孔静止水位观测成果表。

表 7.3-1 白龙潭磷矿钻孔静止水位观测成果表

孔号	孔口 标高 (m)	终孔 深度 (m)	孔底 标高 (m)	含水 组 层 位	观测段		止水情况		静止水位		
					孔深	冲洗 液 性 质	方法	效果	观测起止 日期	埋深 (m)	标高 (m)
ZK7-2	2825.07	102.11	2722.96	C_{1m}^{1+3} Zbdn^4	64.22 - 102.11	化学 浓 泥 浆	孔口 套管 和 粘 土 止 水	不好	1989.10.2 2- 1989.11.2	91.31	2733.76

ZK16-3	2711.08	128.30	2582.78	$\epsilon_{1m+Zbdn^4}$	88.69-128.30	化学浓泥浆	孔用管粘土止水	口套和土	不好	1989.6.27-1989.7.1	120.00	2591.08
ZK32-1	2507.80	106.18	2401.62	$\epsilon_{1m+Zbdn^4}$	77.0-106.18	化学浓泥浆	孔用管粘土止水	口套和土	较好	1989.7.21	干孔	/
资料来源：1990 年《云南省东川市阿旺乡白龙潭磷矿详查地质报告》												

综合分析，矿区处于地下水分水岭地带，地下水位埋深大，依据 1990 年详查工作，对 ZK32-1、ZK16-3 与 ZK7-2 三个钻孔进行静止水文观测，一个孔为干孔，两孔都在孔底测到水位，采用泥浆钻进，认为是假水位。结合现有工程采坑现状，采矿过程坑底未出现涌水、积水现象，因此推断矿体赋存标高高于地下水以上。

7.3.1.6 区域地下水利用现状

本次评价调查矿区内未见泉点分布，依据以往水文地质资料在矿区外南部、东南部有 S₁、S₂、S₃ 几处季节性泉点分布，1989 年测定雨季流量分别为 1.59L/s、0.221L/s、3.426L/s，2021 年资源储量核实确定几个泉点的流量分别为 1.210L/s、0.102L/s、2.800L/s。

表 7.3-2 白龙潭磷矿泉水资料统计表

泉水编号	位置	出露层位	出露标高(m)	1989 年观测		2021 年资源储量核实		泉水性质	备注
				泉流量(L/s)	观测日期(年.月.日)	泉流量(L/s)	观测日期(年.月.日)		
S ₁	凉山 76°方向 200m	F ₄	2225	1.519	1989.3.14	1.210	2016.4.10	下降泉	
S ₂	石板房 262°方向 850m	ϵ_{1q^1}	2595	0.221	1989.3.10	0.102	2016.4.10	下降泉	长观泉
S ₃	发落箐 220°方向 300m	Zbdn ⁴	2334	3.426	1989.3.14	2.800	2016.4.10	下降泉	
资料来源：据 1990 年《云南省东川市阿旺乡白龙潭磷矿详查地质报告》及 2021 年 1 月《云南省昆明市东川区白龙潭磷矿资源储量核实报告》。									

根据野外走访调查，评价范围内无饮用水源点分布，无抽取地下水用于生产、生活现象，附近农耕灌溉用水，主要以地表水及地表蓄水灌溉。

7.3.1 对地下水水位影响评价

本项目矿区地势较高，处于地下水分水岭地带，地下水位埋深大。依据 1990 年详查工作，对 ZK32-1、ZK16-3 与 ZK7-2 三个钻孔进行静止水文观测，一个孔为干孔，两孔都在孔底测到水位，但考虑采用泥浆钻进，认为是假水位。同时，结合现有工程采坑现状，露采坑只接受大气降水补给，采矿过程坑底未出现涌水、积水现象，推断矿体赋存标高高于地下水以上，改建拟开采矿体均在地下水位以上。本次改建后矿山依然为露天渐进式开采，本次开发利用方案及可研设计最低开采标高均为 2500m，高于最低侵蚀基准面（2445m）55m。

因此项目露天开采不会导致评价区域地下水漏失，或水位下降。

7.3.2 对地下水水质影响评价

水质影响区域主要为污水处理设施、柴油储罐区设备破损且防渗层破损的事故排放，污废水、柴油垂直下渗，导致地下水污染。

（1）正常状况下对地下水的影响分析

项目正常状况生产时，露天采场淋滤水、排土场淋滤水收集后经处理后回用，无外排。生活污水收集后进入生活污水处理站，处理达标后外排。正常工况下，矿山严格落实各项污水处理设施，场地周边建设截洪沟，场地内设有排水沟，分区设有良好的导排水系统。项目在正常状况下不会导致污染物进入地下污染地下水。

（2）非正常状况下对地下水环境的影响分析

根据项目所在区的地质、水文地质条件及污染源的特征，按照导则（HJ610—2016）的地下水环境影响预测评价的要求，评价应以地下水环境现状调查和地下水环境影响预测结果为依据，对建设项目不同环节及不同污染防控措施下的地下水环境影响进行预测和评价。

为了对拟建项目实施的可行性作出评价，必须对项目实施全过程中对当地地下水环境可能造成的影响和危害作出预测，并针对这种影响和危害及当地地质、水文地质条件提出有效的防治对策，从而预防与控制地下水环境的恶化，保护地下水资源。

1) 预测情景设定

项目运营期，场区按照相关规定进行防渗，本次预测情景设定按照淋滤水沉淀池防渗层损坏，淋滤液下渗对地下水环境造成的影响，以及柴油储罐泄漏下渗进入地

下水含水层对地下水水质造成污染。本项目设置两种预测情景。

情景一：露天采场淋滤水沉淀池废水持续下渗；

情景二：柴油储罐设备破损石油类持续泄漏。

2) 预测时段

本项目服务年限为 44.6 年（不含基建期 0.5 年），因此整个预测时段为 44.6 年（16279d），各预测时段分别为 10d、100d、1000d、16279d（44.6a）。

2) 源强确定

本次评价地下水污染预测，淋滤水选取总磷及氟化物为预测指标，柴油储罐泄漏选取石油类作为预测指标，预测的污染物浓度因子取值见下表。

表 7.3-3 预测指标源强浓度一览表

序号	控制污染物	浓度（mg/L）
1	总磷	0.29
2	氟化物	0.42
3	石油类	10

注：总磷、氟化物取值按淋滤水中最大污染物浓度值作为初始浓度；石油类的溶解浓度为 5-15mg/L，本评价取 10mg/L 作为初始浓度。

3) 评价标准

本次预测标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，详见下表。当预测污染物浓度大于标准限值时，表示地下水受到污染且超过III类水，以此计算超标距离；当预测污染物浓度小于标准限值并大于检出限时，表示地下水受到污染的影响，但不超标，以此计算污染距离；当预测污染物浓度小于检出限时视同对地下水环境基本没有影响。

表 7.3-4 预测指标评价标准 单位：mg/L

序号	控制污染物	评价标准
1	总磷	地表水III类标准 0.2
2	氟化物	地下水III类标准 1.0
3	石油类	地表水III类标准 0.05

注：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无总磷、石油类标准限值要求，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 8.4.1.1 的要求，对属于 GB/T 14848 水质指标的评价因子，应按其规定的水质分类标准值进行评价；对于不属于 GB/T 14848 水质指标的评价因子，可参照国家（行业、地方）相关标准（如 GB 3838、GB 5749、DZ/T 0290 等）进行评价。因此本环评的总磷、石油类污染物对地下水的预测评价标准参照《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) III类标准执行。

4) 预测模式

本次预测评价主要采用解析法预测拟建项目的建设运营对地下水环境的影响，计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

地下水环境的影响预测分析采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项目，对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，其一维连续污染物运移预测方程为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

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_0 ——注入的示踪剂浓度，mg/L；

u ——水流速度，m/d；

D_L ——纵向弥散系数，m²/d；

$\operatorname{erfc}()$ ——余误差函数。

5) 预测模式中参数的确定

①地下水流速 u

地下水流速可以利用水力坡度及渗透系数求出，其中水力坡度和孔隙度根据《地质勘察报告》中取值，具体计算公式为：

$$u = KI/n$$

式中： u ——地下水流速，m/d；

k ——渗透系数，m/d，根据《地质勘察报告》，项目区场地渗透系数为 $10^{-7}\text{cm/s} < K < 10^{-4}\text{cm/s}$ ，本次评价渗透系数取值 10^{-4}cm/s ，即 0.0864m/d ；

I ——水力坡度，取值0.05。

n ——孔隙度，%，取值50%。

根据地下水流速计算模型及水力坡度、渗透系数，可计算出，建设项目所在区域地下水流速为 0.00864m/d。

②弥散系数 D_L

根据《地下水污染—数学模型和数值方法》一书介绍，纵向弥散系数 $D_L=al*U$ （式中 al 为纵向弥散度）。

通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4~5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。在预测时，采用前人经验综合值，本次预测弥散度取值为 20m。

确定项目所在区域地下水纵向弥散系数为 0.1728m²/d。

③预测计算是参数取值统计

计算时预测时间、水流速度、纵向弥散系数及污染源强统计见下表。

表 7.3-5 地下水影预测模式计算参数取值一览表

参数	t (d)	水流速度 u (m/d)	纵向弥散系数 D_L (m ² /d)
取值	10d~16279d	0.00864	0.1728

6) 预测结果与影响分析

①预测情景

A、淋滤水渗漏情景（情景一）

淋滤水沉淀池的防渗层出现破损或破裂，淋滤水发生渗漏 100 天，假设 100 天后检修才发现。

B、油类物质渗漏情景（情景二）

柴油储罐区及防渗设施出现破损或破裂，柴油发生渗漏 100 天，假设 100 天后检修才发现。

按照以上情景预测发生渗漏 10d、100d、1000d、3650d（服务年限）后，渗漏污染物氨氮及石油类对地下水的影响情况。

②预测结果

（一）淋滤水渗漏情景（情景一）预测结果

淋滤水发生渗漏，进而污染地下水含水层。预测时仅考虑项目总磷、氟化物排放浓度，未叠加现有地下水背景值。

10d：按污染物迁移速度计算，10 天时总磷污染物超标距离为 3m，预测的最大值出现在渗漏点下游相邻处，污染物最大运移距离为 15m；氟化物无超标。

100d：100 天时总磷污染物超标距离为 4m，预测的最大值出现在渗漏点下游相邻处，污染物最大运移距离为 50m；氟化物无超标。

1000d：1000 天时总磷污染物无超标，污染物最大运移距离为 160m；氟化物无超标。

16279d：16279 天时总磷污染物无超标；氟化物无超标。

项目淋滤水渗漏预测结果见下图表。

表 7.3-6 总磷浓度变化预测结果表（单位:mg/L）

时间 距离 (m)	10d	100d	1000d	16279d (44.6 年)
0	2.90E-01	2.90E-01	2.49E-03	1.16E-04
5	2.35E-03	1.29E-01	4.37E-03	1.35E-04
10	2.79E-08	3.29E-02	6.09E-03	1.58E-04
15	3.31E-16	4.49E-03	7.28E-03	1.83E-04
20	0	3.17E-04	7.67E-03	2.10E-04
25	0	1.13E-05	7.26E-03	2.41E-04
30	0	2.03E-07	6.23E-03	2.74E-04
35	0	1.81E-09	4.86E-03	3.11E-04
40	0	7.98E-12	3.47E-03	3.50E-04
45	0	1.84E-14	2.27E-03	3.93E-04
50	0	1.61E-17	1.37E-03	4.38E-04
55	0	0	7.58E-04	4.86E-04
60	0	0	3.87E-04	5.37E-04
65	0	0	1.82E-04	5.90E-04
70	0	0	7.92E-05	6.45E-04
75	0	0	3.18E-05	7.01E-04
80	0	0	1.18E-05	7.59E-04
85	0	0	4.07E-06	8.17E-04
90	0	0	1.30E-06	8.75E-04
95	0	0	3.82E-07	9.33E-04
100	0	0	1.05E-07	9.90E-04

105	0	0	2.65E-08	1.04E-03
110	0	0	6.24E-09	1.10E-03
115	0	0	1.36E-09	1.15E-03
120	0	0	2.76E-10	1.19E-03
140	0	0	2.23E-13	1.33E-03
160	0	0	6.44E-17	1.38E-03
165	0	0	0	1.38E-03
170	0	0	0	1.36E-03

表 7.3-7 氟化物浓度变化预测结果表 (单位:mg/L)

时间 距离 (m)	10d	100d	1000d	16279d (44.6 年)
0	4.20E-01	4.20E-01	3.61E-03	1.67E-04
5	3.40E-03	1.87E-01	6.33E-03	1.96E-04
10	4.04E-08	4.76E-02	8.83E-03	2.28E-04
15	4.80E-16	6.50E-03	1.05E-02	2.64E-04
20	0	4.59E-04	1.11E-02	3.04E-04
25	0	1.64E-05	1.05E-02	3.49E-04
30	0	2.95E-07	9.02E-03	3.97E-04
35	0	2.62E-09	7.04E-03	4.50E-04
40	0	1.16E-11	5.03E-03	5.07E-04
45	0	2.67E-14	3.29E-03	5.69E-04
50	0	2.33E-17	1.98E-03	6.35E-04
55	0	0	1.10E-03	7.04E-04
60	0	0	5.60E-04	7.78E-04
65	0	0	2.64E-04	8.54E-04
70	0	0	1.15E-04	9.34E-04
75	0	0	4.61E-05	1.02E-03
80	0	0	1.71E-05	1.10E-03
85	0	0	5.89E-06	1.18E-03
90	0	0	1.88E-06	1.27E-03
95	0	0	5.54E-07	1.35E-03
100	0	0	1.51E-07	1.43E-03
105	0	0	3.84E-08	1.51E-03
110	0	0	9.04E-09	1.59E-03
115	0	0	1.97E-09	1.66E-03
120	0	0	4.00E-10	1.73E-03

125	0	0	7.53E-11	1.79E-03
130	0	0	1.32E-11	1.85E-03
135	0	0	2.13E-12	1.89E-03
140	0	0	3.22E-13	1.93E-03
145	0	0	4.87E-14	1.96E-03
150	0	0	6.32E-15	1.98E-03
155	0	0	7.46E-16	2.00E-03
160	0	0	9.33E-17	2.00E-03
165	0	0	0	1.99E-03
170	0	0	0	1.98E-03
175	0	0	0	1.95E-03
180	0	0	0	1.92E-03
185	0	0	0	1.87E-03
190	0	0	0	1.82E-03
195	0	0	0	1.77E-03
200	0	0	0	1.71E-03

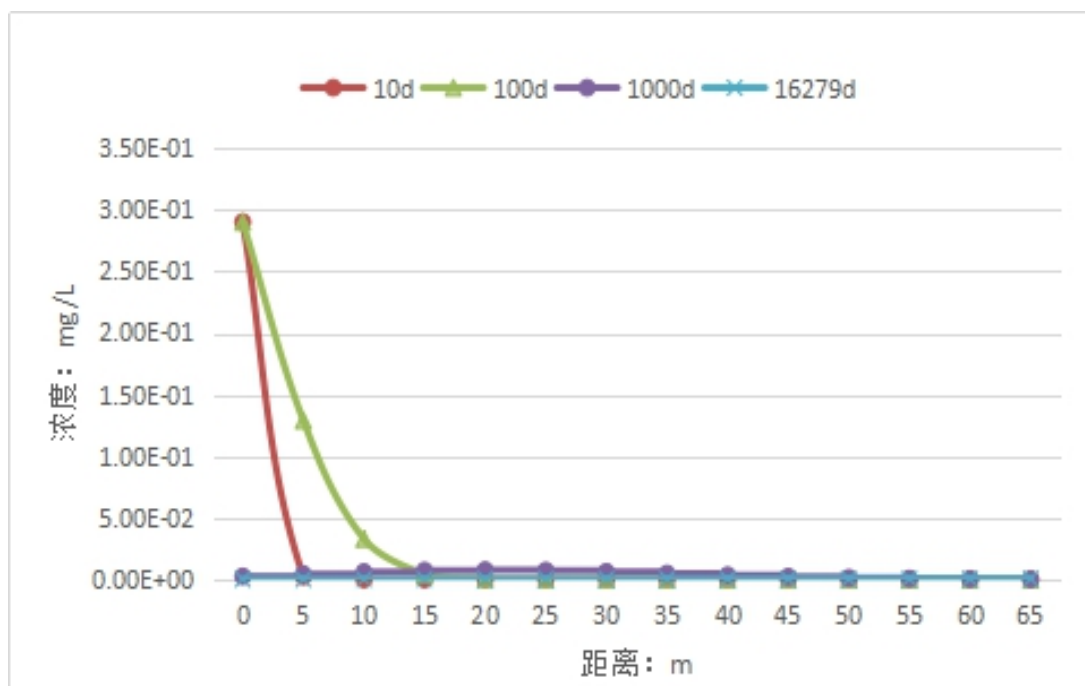


图7.3-1 总磷浓度扩散曲线图

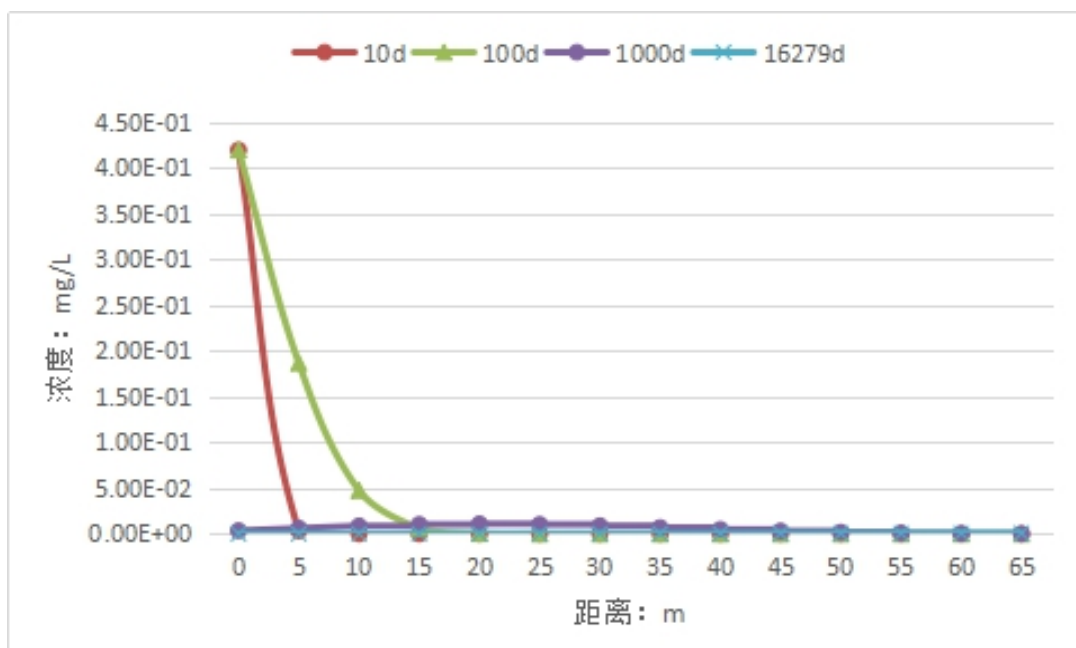


图7.3-2 氟化物浓度扩散曲线图

（二）油类物质渗漏情景（情景二）预测结果

柴油发生渗漏，进而污染地下水含水层。预测时考虑石油类排放浓度，未叠加现有地下水背景值。

10d：按污染物迁移速度计算，10 天时石油类污染物超标距离为 6m，预测的最大值出现在渗漏点下游相邻处，污染物最大运移距离为 15m。

100d：100 天时石油类污染物超标距离为 18m，预测的最大值出现在渗漏点下游相邻处，污染物最大运移距离为 50m。

1000d：1000 天时石油类污染物超标距离为 47m，预测的最大值出现在渗漏点下游 20m 处，污染物最大运移距离为 160m。

16279d：16279 天时石油类污染物无超标。

项目柴油渗漏预测结果见图表。

表 7.3-8 石油类浓度变化预测结果表（单位:mg/L）

时间 距离 (m)	10d	100d	1000d	16279d (44.6 年)
0	1.00E+01	1.00E+01	8.59E-02	3.99E-03
5	8.10E-02	4.45E+00	1.51E-01	4.67E-03
10	9.62E-07	1.13E+00	2.10E-01	5.44E-03
15	1.14E-14	1.55E-01	2.51E-01	6.30E-03
20	0	1.09E-02	2.65E-01	7.25E-03

25	0	3.91E-04	2.50E-01	8.30E-03
30	0	7.01E-06	2.15E-01	9.46E-03
35	0	6.25E-08	1.68E-01	1.07E-02
40	0	2.75E-10	1.20E-01	1.21E-02
45	0	6.35E-13	7.84E-02	1.35E-02
50	0	5.55E-16	4.72E-02	1.51E-02
55	0	0	2.61E-02	1.68E-02
60	0	0	1.33E-02	1.85E-02
65	0	0	6.28E-03	2.03E-02
70	0	0	2.73E-03	2.22E-02
75	0	0	1.10E-03	2.42E-02
80	0	0	4.08E-04	2.62E-02
100	0	0	3.61E-06	3.41E-02
120	0	0	9.52E-09	4.12E-02
140	0	0	7.67E-12	4.60E-02
160	0	0	2.22E-15	4.76E-02
180	0	0	0	4.56E-02
200	0	0	0	4.06E-02
205	0	0	0	3.90E-02
210	0	0	0	3.72E-02

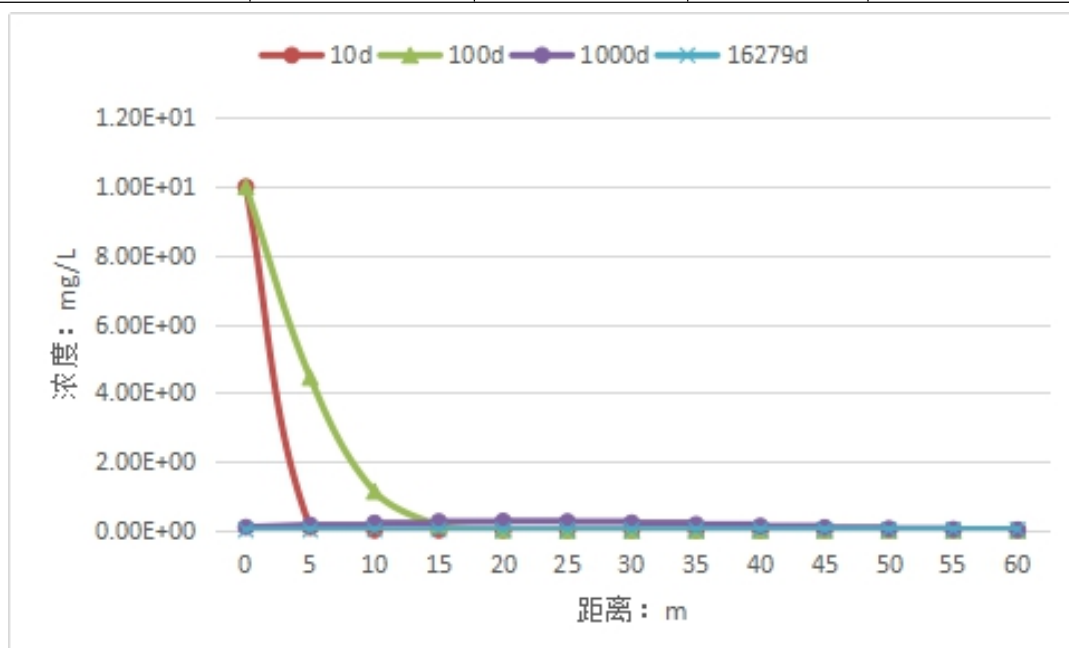


图 7.3-3 石油类浓度扩散曲线图

7.3.3 对区域地下水泉点的影响分析

项目矿区外南部、东南部分布有 S₁、S₂、S₃ 几处季节性泉点，本评价对项目发生废水及油类物质渗漏后对其的影响进行预测。

(1) 淋滤水渗漏扩散对泉点的影响预测分析

项目场地淋滤水沉淀池距离 S₁、S₂、S₃ 泉点的最近距离分别为 1372m、1139m、997m，场地淋滤水渗漏后污水中总磷、氟化物污染物对各个泉点的影响预测结果见下表。根据预测结果，场地淋滤水渗漏后，各个泉点处总磷、氟化物污染物 3650 天的预测结果均未超标，预测浓度值均为 0，即预测期内总磷、氟化物污染物不会对 S₁、S₂、S₃ 泉点产生影响。

表7.3-9 各泉点处污染物的预测结果 单位mg/L

序号	时间 (d)	S ₁		S ₂		S ₃	
		总磷	氟化物	总磷	氟化物	总磷	氟化物
1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	1100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	3000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	3600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	3650	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(2) 柴油渗漏扩散对泉点的影响预测分析

项目柴油储罐区距离 S₁、S₂、S₃ 泉点的最近距离分别为 2271m、500m、384m，柴油渗漏后石油类污染物对各个泉点的影响预测结果见下表。根据预测结果，柴油

发生渗漏后，各个泉点处石油类污染物 3650 天的预测结果均未超标，预测浓度值均为 0，即预测期内石油类污染物不会弄别村水源点产生影响。

表7.3-10 石油类污染物在各泉点处的预测结果 单位mg/L

序号	时间 (d)	S ₁	S ₂	S ₃
1	0	0.00	0.00	0.00
2	100	0.00	0.00	0.00
3	200	0.00	0.00	0.00
4	300	0.00	0.00	0.00
5	400	0.00	0.00	0.00
6	500	0.00	0.00	0.00
7	600	0.00	0.00	0.00
8	700	0.00	0.00	0.00
9	800	0.00	0.00	0.00
10	900	0.00	0.00	0.00
11	1000	0.00	0.00	0.00
12	1100	0.00	0.00	0.00
13	1200	0.00	0.00	0.00
14	1500	0.00	0.00	0.00
15	2000	0.00	0.00	0.00
16	3000	0.00	0.00	0.00
17	3600	0.00	0.00	0.00
18	3650	0.00	0.00	0.00

7.3.4 地下水环境影响评价结论

项目露天开采不会导致评价区域地下水漏失，或水位下降。项目正常运行状况下对地下水水质影响不大，在场区淋滤水沉淀池、柴油储罐区等区域做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水、油类物质发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入地下水系统，并造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响是可接受的。

总体而言，项目在采取地下水防渗措施，并对地下水进行跟踪监控，项目对地下水的影响在可接受范围内。

7.4 运营期声环境影响分析

7.4.1 矿山开采爆破噪声影响分析

采矿的爆破噪声是由于爆破源附近的空气冲击波形成的，是冲击波引起气流急剧变化的结果，通常爆破空气冲击波超压衰减至 0.2×10^5 以下的扰动或空气冲击波压力降 180dB(A) 以下时，则作为声波传播，即为爆破噪声，爆破噪声的显著特点是持续时间短，属于间歇性脉冲高噪声。

采场爆破活动产生的噪声声强约为 110dB(A)，项目爆破警戒线范围内无村庄，采场爆破主要对项目区工作人员产生一定的噪声影响。距离项目矿区边界最近的敏感点为石板房，位于矿区范围外矿区东南侧，距离石板房最近的矿区不进行开采，与采区边界的最近距离为 956m，运营期爆破作业仅在采区范围内进行，距离较远，且之间有山体、林地相隔，距离矿区较远 956m，且处于爆破振动安全距离之外，在运营期爆破噪声经地层阻隔、距离衰减及山体隔声衰减后对敏感点影响不大。

矿山开采爆破具有瞬时性，只要安排好爆破时间，错开三餐时间、午休时间及节假日，夜间严禁爆破，工作人员做好个人防护，爆破影响可以得到最大限度的减免。

7.4.2 非爆破时采区及地面场地噪声影响分析

(1) 运营期声源

项目运营期噪声主要来自空压机、潜孔钻机及采掘、运输设备等产生的噪声，其噪声值均在 80~95dB(A) 之间。采用质量性能较好、低噪声的设备，噪声源情况详见下表所示。

表7.4-1 项目运营期噪声源强情况

序号	设备名称	台数	单台设备声级 dB(A)	声源位置	降噪措施	采取措施后声级 dB(A)	声源排放方式
1	潜孔钻机	3	95	露天采场	装消声器	65	间断产生
2	挖掘机	5	90	露天采场	保持良好车况	85	连续产生
3	推土机	1	90	露天采场	保持良好车况	85	流动不稳定源
4	矿用卡车	8	80	露天采场	禁鸣、保持良好车况	75	流动不稳定源
5	轮式装载机	4	80	露天采场	禁鸣、保持良好车况	75	流动不稳定源

序号	设备名称	台数	单台设备声级 dB(A)	声源位置	降噪措施	采取措施后声级 dB(A)	声源排放方式
6	液压破碎锤	2	95	露天采场	保持良好车况	90	间断产生
7	空压机	2	95	机房	机房隔声, 进出口安装阻抗式消声器	75	连续产生

(2) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），采用室外无指向性点声源几何发散衰减预测模式进行预测，预测模式如下：

$$L_P(r)=L_P(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

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 A 声级，dB；

r ——预测点距离声源的距离；

r_0 ——参考位置距离声源的距离。

各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$L_{eqg} = 10\lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{\frac{L_{Ai}}{10}}\right)$$

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

T ——预测计算的时间段，S；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，S；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB；

n ——声源个数。

如需叠加背景值影响，则噪声预测值按下列公式计算：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

(3) 执行标准

项目区声功能为 2 类区，营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，即：昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）。

(4) 地面噪声环境影响分析

1) 预测点

根据项目周围环境关系，周边村庄距离项目工程场地区较远，本次预测主要预测厂界噪声达标情况，分别布设在项目东、西、南、北面厂界外 1m 处，每处各布置一个点预测点。

2) 噪声预测

①厂界达标预测

根据建设项目各声源与预测点之间的距离，结合各噪声源对噪声预测点的贡献值叠加后，各工程场地场界噪声预测值见下表：

表7.4-2 项目厂界噪声预测值 单位：dB(A)

关心点		噪声源贡献值		标准限值		预测值达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
项目 场区	场地东场界	40.9	40.9	60	50	达标	达标
	场地南场界	46.2	46.2	60	50	达标	达标
	场地西场界	45.9	45.9	60	50	达标	达标
	场地北场界	47.7	47.7	60	50	达标	达标

由上表可以看出，经过预测，项目运营期开采区四周场界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准要求，昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

②对环境敏感点的影响分析

根据项目周围环境关系，项目周边 200m 范围内无居民等敏感点，距项目最近的声环境敏感点为石板房，距离石板房较近的矿区不进行开采，与采区边界的最近距离为 956m，距离较远，且敏感点与项目之间有山体阻隔，因此项目运营期噪声经距离衰减、山体阻隔后对其敏感点的影响较小。

7.4.3 交通运输噪声环境影响分析

项目运营期运输主要包括原矿和废土石运输，其中废土石运输主要在项目范围内，运输道路主要为连接采场与排土场间的运输公路，道路均为砂石铺垫路面。废土石运输采用 25t 自卸汽车，单次运输距离不大于 2km，且周围 200m 范围内无村庄等声环境敏感点分布，对周围声环境影响不大。

矿山年产原矿石 40 万 t，每天产量约为 1334t，采用 25t 自卸汽车外运，则每天

外运矿石车辆在 54 车次左右。运矿车辆将对沿线的居民产生一定影响，载重车辆交通噪声的声级值一般在 80~90dB(A)之间，影响范围主要为集中道路两侧的第一排建筑物，后排建筑物影响较小。项目矿石运输量不大，车次不多，外运仅在白天进行，夜间不运输，且运输线路依然沿用改建前线路，运输强度、频次保持不变，改建前项目未发生交通运输噪声扰民事件。

由于矿山的运输车辆的交通噪声为瞬时影响，通过采取夜间禁止运输、经过村庄时控制车速和禁止笛鸣等措施，项目运输车辆对周边村庄的影响不大。

7.4.3 声环境影响评价小结

综上所述，本项目是矿山露天开采工程，矿石开采过程中使用的地面机械设备的噪声源强较大，通过采取加装减震基础、声源处控制噪声等措施后，项目厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准要求。项目周边 200m 范围内无受声敏感点，且均有山体阻隔，经距离衰减以及山体隔声吸声后，对敏感点的影响不明显。由于噪声在环境中不积累、不持久产生影响，并随着距离增加而逐渐减弱，因此，本项目运营期噪声对环境影响不大。

7.5 运营期固体废物环境影响分析

7.5.1 固体废物的种类、数量及处置

项目运营期主要有运营过程中产生的废土石、沉淀池污泥、生活垃圾、生活污水处理系统污泥以及少量废机油，产生量及处置情况见下表所示。

表7.5-1 项目固体废物产生情况一览表

固废名称	来源	日产生量	年产生量	属性	危废类别	处置方式
废土石	矿石开采	0.65万t	237.45万t/a	第Ⅰ类一般工业固体废物	/	部分用于矿山道路修补，剩余堆放在排土场内
生活垃圾	矿山工人	75kg/d	22.5t/a	/	/	清运至附近村镇垃圾收集点统一处置
生活污水处理系统污泥	生活污水处理系统	/	1.8t/a	一般固废	/	收集后与生活垃圾一同清运处置
沉淀池污泥	淋滤水沉淀池	/	97.0t/a	第Ⅰ类一般工业固体废物	/	收集后堆存于排土场

固废名称	来源	日产生量	年产生量	属性	危废类别	处置方式
废机油	机修	/	0.2t/a	危险固废	HW08废矿物油与含矿物油废物	由东川车友汽修厂收集委托有资质单位处置

综上所述，项目在采取环评所提措施后，废土石、沉淀池污泥、生活垃圾、废机油等均得到有效处置，处置率 100%。

7.5.2 废土石处置及排土场设置合理性分析

根据工程分析，项目服务期内，工程将产生废土石约 16.9 万 m³/a。根据原环评中对开采产生的废土石属性的鉴别，本项目产生废土石不属于危险废物，浸出液的各项元素浓度与《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中第一类污染物最高允许排放浓度给出的标准值比较，各项指标均无超标现象，废石属于第 I 类一般工业固体废物。在矿山开采运行期间，将利用产生的废土石对矿山道路进行修补（碎石铺垫），剩余大部分弃渣将堆放在排土场内，用于矿山后期的采空区回填及恢复治理。

本项目拟设置两个外排土场和一个内排土场，排土场主要用于堆放采场剥离的表土、弃渣，待矿山闭坑后作为矿区植被恢复、土地复垦使用及采空区回填。1#排土场为矿山原排土场，位于矿区西北侧的大龙窝沟内，面积 11.50hm²，扩容后还可继续堆排 240.86 万 m³。2#排土场位于矿区东北侧的叉箐凹子内，为新建排土场，面积 9.69hm²，设计容量为 261.73 万 m³。内排土场位于第一采区和第二采区范围，区域占地面积 31.70hm²，排土场容量为 6200 万 m³。项目设计的排土场能满足矿山基建期、生产期废弃土石方和临时表土堆存要求。

项目排土场不占用基本农田，生态公益林。表土及围岩运至排土场后，采用由低向高逐层递减方式压实堆放，层高控制在 10m 内，下层与上层间预留一定范围的超前距离，即留置的安全平台，并在安全平台内侧设置排水沟，防止雨季地表径流冲刷堆放的表土，上下层间的台阶坡面角控制在 45° 以内，最终边坡角 35°，堆放完后应在坡面上种植草木或使用网状织物覆盖，以免发生水土流失。在各排土场底部设置浆砌拦渣坝，在四周设置截、排水沟，以免地表水汇入排土场引起水土流失。

经对照分析，项目排土场选址及设计均符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中第 I 类固废处置场的相关技术要求。相关分析详

见上文第 1 章中的“排土场选址合理性分析”小节。

综上所述，排土场选址合理，容量能够满足项目的需求，项目产生废土石能够得到合理处置。

7.5.3 其他废物处置的合理性分析

（1）生活垃圾及生活污水处理系统污泥

项目年生产时间 300 天，生活垃圾产生量为 22.5t/a。运营期生活污水处理系统产生一定量的污泥，约为 1.8t/a。生活垃圾中一般含有易腐败物质，容易产生臭气，滋生蚊虫，如果处置不当，可能会对环境空气等产生影响。本项目生活垃圾分类收集后定期清运至附近村镇垃圾收集点，由环卫部门统一处置。生活污水处理系统污泥产生量较小，统一收集后与生活垃圾一同清运处置，对周围环境影响不大。

（2）沉淀池污泥

项目废水沉淀池污泥产生量为 97.0t/a。由于沉淀池污泥主要为泥土、矿石碎屑，属一般工业固体废物。沉淀池污泥在晴天定期清理、自然脱水后运至排土场堆存，不外排，不会对环境造成大的影响。

（3）废机油

项目改建后全部机械设备委托东川车友汽修厂进行维修保养，在此过程会产生少量危险固废，主要为废旧机油等，产生量为 0.2t/a。产生的机修固废由东川车友汽修厂统一收集后带回，委托昆明市文彪工贸有限公司清运处理，废矿物油的管理及处置严格按照危废要求进行，不会对环境造成大的影响。

项目运营期在采取环评所提措施后，各类固体废物可得到有效处置，处置率 100%，对项目区域环境影响较小。

7.5.4 运营期固体废物影响分析小结

项目运营期固废包括废土石、沉淀池污泥、生活垃圾、生活污水处理系统污泥以及少量废机油，产生的固体废物均能得到有效处置，处置率 100%，处置措施合理可行，固体废物不外排，对周围环境影响小。

7.6 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）（试行），本项目以生态影响型判定为三级评价，以污染影响型判定为二级评价。

7.6.1 评价范围和评价时段

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），预测范围一般与调查范围一致，项目以污染影响为主，污染影响型判定为二级评价，评价范围为项目露天采场、排土场、办公生活区（含柴油储罐区）等范围内及周边 0.2km 范围。生态影响型判定为三级评价，评价范围为项目矿区范围内及周边 1km 范围。评价时段为项目运营期。

7.6.2 土壤环境影响途径

本项目主要在运营期可能对土壤环境产生影响，产生影响的途径主要为废气污染物沉降到地表、废水发生泄漏进入土壤以及柴油储罐泄露入渗进入土壤。

表 7.6-1 项目土壤环境影响类别及影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其它	盐化	碱化	酸化	其它
建设期								
运营期	√	√	√					
服务期满后								

7.6.3 评价因子

本项目主要在运营期可能对土壤环境产生影响，产生影响的主要是开采区等粉尘沉降影响、各污水处理设施防渗层破损、柴油储罐泄露等形成地表漫流或造成污染物垂直入渗对土壤造成影响。

表 7.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
采区	露天开采	大气沉降	铅、锌	铅、锌	连续
生产废水沉淀池	生产废水	地面漫流 垂直入渗	SS、COD、总磷、氟化物	/	事故
生活污水处理设施	生活污水	地面漫流 垂直入渗	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、动植物油	/	事故
柴油储罐	柴油渗漏	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故
^a 根据工程分析结果填写。 ^b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

7.6.4 土壤环境影响分析

1、生态影响型土壤环境影响分析

本项目为矿山改建，现有工程已开采运营多年。本次评价对项目现有工程区及评价范围内耕地、林地等土壤环境现状进行了监测。根据监测结果，各土壤监点土壤 $5.56 \leq \text{pH} \leq 6.32$ ，土壤酸化、碱化强度表现无酸化或碱化；各土壤监点土壤含盐量为 $0.4\text{g/kg} \leq \text{SSC} \leq 0.7\text{g/kg}$ 之间，项目所在区域的土壤未盐化。监测结果表明，项目区域土壤环境受到矿山多年开采的影响不大，未引起土壤酸、碱、盐化。本次改建后项目开采工艺、开采规模（40 万 t/a）保持不变，对评价范围内土壤环境的酸碱盐化影响强度不会加剧，引起土壤酸碱盐化的可能性较低。因此，从生态影响型分析项目改建后矿山开采对土壤环境影响不大。

2、污染影响型土壤环境影响分析

（1）地面漫流影响

通过分析矿山开采过程中的矿石、废土石及开采过程中其他物料堆场等，在降雨条件下产生的淋滤水通过地面漫流途径污染土壤环境。项目场地淋滤水经收集沉淀后作为生产、降尘水回用不外排，生活污水经沉淀处理后作为降尘水回用不外排。露天采场上游三面设置截水沟，周围雨水经截排水沟排走，内部雨水经排水沟全部收集进入沉淀池。食堂含油废水收集进入隔油池预处理后，与其他一般生活污水一起进入化粪池、生活污水处理站进行处理，达标后回用。因此项目正常生产淋滤水不会对土壤环境造成影响。地面漫流土壤污染途径主要为事故过程污废水漫流，进入周边土壤环境造成影响。项目加强防范废水事故外泄措施，全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。根据类比分析，项目露天采场淋滤水、排土场淋滤水不含有重金属等污染物。因此，在全面落实防控措施的情况下，项目区域淋滤水、生活污水等污染物的地面漫流对土壤影响较小。

（2）垂直入渗影响

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本项目为磷矿采矿工程，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施，对柴油储罐区进行重点防渗。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

（3）大气沉降影响

本项目运营期大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于露天开采无组织粉尘沉降至地表。

①预测因子

根据工程分析和评价因子的筛选，确定矿山运营期土壤环境的预测因子为铅、锌。

②预测范围

本项目土壤影响预测范围为占地范围内及占地范围外 0.2km 范围内。

③ 预测方法

a.根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），大气沉降预测方案参照附录 E，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算单：

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

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量（单位 g）；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量（单位 g）；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

b.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，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

2、预测参数

根据项目工程分析及项目实际情况，本次预测参数详见下表。

表 7.6-3 预测参数表

参数名称	取值	备注
I_s	露天采场：铅 0.0021t/a、锌 0.0044t/a。	按原矿含铅量最大值 0.12%、含锌量最大值 0.259%进行计算，露天采场粉尘排放量为 1.71t/a。
L_s	0g	根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出
R_s	0g	根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出
ρ_b	1550kg/m ³	根据现状监测结果，取各监测点表层土容重均值
A	353.67hm ²	项目区周边 200m 范围
D	0.2m	耕作层土壤深度
n	5a~44.6a	项目服务年限 44.6 年
S_b	项目所在地铅：256mg/kg、锌：134mg/kg 农用地铅：273mg/kg、锌：134mg/kg	根据本次评价现状监测结果，取表层样点中最大值

3、预测结果

(1) 对项目内用地土壤环境影响预测

项目内用地属于建设用地，根据以上预测公式及参数，本项目排放的铅、锌对项目内用地土壤产生影响的预测结果如下：

表 7.6-4 大气沉降对项目内土壤环境影响预测结果

持续年份（年）	铅（mg/kg）			标准值（mg/kg）	结果评价
	ΔS	S_b	S		
5	9.58E-08	256	256.0000001	800	低于筛选值
10	1.92E-07	256	256.0000002	800	低于筛选值
15	2.87E-07	256	256.0000003	800	低于筛选值
20	3.83E-07	256	256.0000004	800	低于筛选值
25	4.79E-07	256	256.0000005	800	低于筛选值
30	5.75E-07	256	256.0000006	800	低于筛选值
35	6.70E-07	256	256.0000007	800	低于筛选值
40	7.66E-07	256	256.0000008	800	低于筛选值
44.6	8.54E-07	256	256.0000009	800	低于筛选值
持续年份（年）	锌（mg/kg）			标准值（mg/kg）	结果评价
	ΔS	S_b	S		
5	2.01E-07	134	134.0000002	/	/
10	4.01E-07	134	134.0000004	/	/
15	6.02E-07	134	134.0000006	/	/
20	8.03E-07	134	134.0000008	/	/
25	1.00E-06	134	134.0000010	/	/

30	1.20E-06	134	134.0000012	/	/
35	1.40E-06	134	134.0000014	/	/
40	1.61E-06	134	134.0000016	/	/
44.6	1.79E-06	134	134.0000018	/	/

根据预测，露天采场等无组织排放粉尘对项目所在地土壤影响甚微，铅各预测年预测结果叠加背景值后均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地中风险筛选值标准要求，且增量小。锌预测增量 ΔS 较小，《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中未明确锌的限值要求。项目建设对项目内土壤环境产生的影响小。

（2）对项目外土壤环境影响预测

项目以外评价范围内分布有耕地、林地，根据以上预测公式及参数，本项目排放的铅、锌对项目外耕地、林地土壤产生影响的预测结果如下：

表 7.6-5 大气沉降对项目外土壤环境影响预测结果

持续年份（年）	铅（mg/kg）			标准值（mg/kg）		结果评价
	ΔS	Sb	S	筛选值	管制值	
5	9.58E-08	273	273.0000001	90	500	高于筛选值， 低于管控制
10	1.92E-07	273	273.0000002	90	500	高于筛选值， 低于管控制
15	2.87E-07	273	273.0000003	90	500	高于筛选值， 低于管控制
20	3.83E-07	273	273.0000004	90	500	高于筛选值， 低于管控制
25	4.79E-07	273	273.0000005	90	500	高于筛选值， 低于管控制
30	5.75E-07	273	273.0000006	90	500	高于筛选值， 低于管控制
35	6.70E-07	273	273.0000007	90	500	高于筛选值， 低于管控制
40	7.66E-07	273	273.0000008	90	500	高于筛选值， 低于管控制
44.6	8.54E-07	273	273.0000009	90	500	高于筛选值， 低于管控制
持续年份（年）	锌（mg/kg）			标准值（mg/kg）		结果评价
	ΔS	Sb	S	筛选值	管制值	
5	2.01E-07	134	134.0000002	200	/	低于筛选值

10	4.01E-07	134	134.0000004	200	/	低于筛选值
15	6.02E-07	134	134.0000006	200	/	低于筛选值
20	8.03E-07	134	134.0000008	200	/	低于筛选值
25	1.00E-06	134	134.0000010	200	/	低于筛选值
30	1.20E-06	134	134.0000012	200	/	低于筛选值
35	1.40E-06	134	134.0000014	200	/	低于筛选值
40	1.61E-06	134	134.0000016	200	/	低于筛选值
44.6	1.79E-06	134	134.0000018	200	/	低于筛选值

根据上表的结果，锌各预测年均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，铅各预测年超过筛选值但低于管制值，主要是因为背景值含量较高导致。项目粉尘排放降落到土壤，各污染物均不会导致重金属含量远超背景值。所以综合分析，本项目运营期内项目建设对周边土壤的影响较小，增量很小，不会加剧土壤环境质量变差从而超过管制值。

7.6.5 土壤环境保护措施及对策

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、过程防控”相结合的原则，从污染物的产生、入侵、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施：在运行过程中加强洒水降尘工作，在干旱和大风季节增加洒水频率，减少扬尘飘散至周边土壤表面富集；排土场采取分区分段排土，由下而上排土，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦，减少排土场裸露面积；露天采场、排土场等四周设置截水沟，防止占地范围外雨水进入，控制淋滤水产生量；露天采场、排土场等占地范围内设置排水沟、排水沟末端接入沉淀池，淋滤水沉淀处理后全部回用不外排。

（2）过程防控措施：加强绿化，厂区空地应尽量种植绿化作物；严格按照本次环评提出的污废水收集处理措施进行建设，同时在日常运行过程中加强污废水处理措施的日常维护，确保项目区污废水均能得到有效的收集回用，不外排废水，减少对周边土壤的污染程度；新建的沉淀池应委托专门的环保工程设计单位及施工单位进行设计施工，尤其是各水池的防渗工程设计及施工，确保防渗效果，减轻项目废水通过地下水对周边土壤的污染；项目区进行分区防渗，柴油储罐、沉淀池等进行防渗处理，防止污染物入渗影响土壤。

（3）污染监控体系：设置专门的管理人员定期对环保设施进行检查，杜绝事故的发生。发现跑冒滴漏及时发现污染、及时控制。

(4) 跟踪监测：按照环评要求开展土壤环境跟踪监测，并及时对照标准，以便及时发现问题，采取措施，土壤环境跟踪监测计划应向社会公开。

(5) 应急响应措施：一旦发现污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤进一步污染，并使污染土壤得到治理。

7.6.6 土壤环境影响评价小结

项目正常生产淋滤水不会对土壤环境造成影响。地面漫流土壤污染途径主要为事故过程污废水漫流，进入周边土壤环境造成影响。项目加强防范废水事故外泄措施，全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤，在全面落实防控措施的情况下，项目区域淋滤水、生活污水等污染物的地面漫流对土壤影响较小。本项目根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施，对柴油储罐区等进行重点防渗，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。根据预测，露天采场等无组织排放粉尘对项目所在地土壤影响甚微，锌各预测年均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，铅各预测年超过筛选值但低于管制值，主要是因为背景值含量较高导致，项目贡献增量较小。综上，评价认为本项目土壤环境影响可接受。

7.7 生态环境影响分析

7.7.1 对土地利用的影响

本矿山建设总占地面积为 184.32hm²，主要包括露天采场区、排土场区、运输道路、办公生活区及其他辅助设施生产区等，项目现状占地类型主要为林地、草地、旱地、采矿用地、交通运输用地、建设用地。

除占用的原项目已形成的采矿用地外，改建新增占地将不可避免改变原有土地利用的性质和功能，如露天开采区、新增排土场、道路、办公生活区等占地部分，在服务期内将改变土地性质。其中排土场、办公生活区服务期内是无法恢复的，露天采场等区域则可以采取边采边恢复的措施。建设单位已制定了《昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，生产期间将陆续对矿山进行绿化和复垦使植被得以逐渐恢复，特别是开采中后期，对前期开采形成的采空区陆续进行恢复，服务期满后将全面进行植被恢复，终期植被恢复面积达到 184.32hm²，恢复后对土地利用的影响将进一步得到削减，将对土地利用的不利影响降到最低限度。另外，

项目占用部分建设用地，现状为花木箐和白龙潭村农村宅基地，昆明市中航磷化工有限公司已与昆明市东川区阿旺镇签订了搬迁协议，由昆明市东川区阿旺镇人民政府组织搬迁及异地安置，预计本项目开工建设前将完成搬迁。

根据项目已取得的相关规划审查意见，本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、文物遗迹、地质遗迹保护区等区域，不涉及生态保护红线。项目占用的林地已在办理使用林地手续，将严格遵守林业法律法规。农村宅基地将在政府完成村庄搬迁及安置后使用，不会对居民生活造成影响。同时采取边采边恢复的措施，服务期满后占地将全面绿化和复垦恢复。

本项目为矿山改建，设计开采范围均在现有矿权范围内，项目建设总体不会改变区域土地利用的格局，占地对当地生产发展、居民生产生活影响不大。因此，项目占地对土地利用的影响较小。

7.7.2 对植被和植物资源的影响

(1) 对评价区植被和植物资源的影响

根据环评单位委托昆明景行生态环境科技有限公司就本项目生态现状野外调查的结论，评价区共有维管束植物 91 科 225 属 331 种，其中蕨类植物 11 科 16 属 21 种、裸子植物 2 科 3 属 5 种、被子植物 78 科 206 属 305 种，项目占地区域及评价范围内未发现古树名木、国家和省级重点保护野生植物。评价区有植被覆盖的区域总面积为 730.38hm²，占评价区总面积（793.85hm²）的 92%；其中自然植被 593.25hm²，占比 74.73%；人工植被 137.13hm²，占比 17.27%；其他村镇等非植被仅占评价区总面积的 8%。评价区以自然植被为主，其中自然植被共有 4 个植被型、5 个植被亚型、8 个群系、9 个群丛，人工植被有人工林（柏木林）和旱地 2 种类型。项目现有工程已开采多年，评价区域原生植被由于长期受人类活动的影响已带有次生性质，保存较为完好的原生植被主要分布在项目占地范围以外的评价区域外围。

项目总占地面积为 184.32hm²，占评价区总面积的 23.22%。本项目为矿山改建，设计开采范围均在现有矿权范围内，部分占地为原项目开采已形成的采矿用地、交通运输用地等，因此，占用高植被覆盖度的面积不大。项目占用林地 67.73hm²，占总用地比例 36.75%，受占地影响而损失的自然植被主要有暖温性针叶林、寒温性灌丛、暖温性稀树灌草丛，生物量较丰富的温性落叶阔叶林、暖温性灌丛仅在评价范围内有分布，但项目不直接占用，不会对植被造成直接影响。受项目直接影响的暖温性

针叶林、寒温性灌丛、暖温性稀树灌草丛等植被类型均为当地常见植被类型，在项目区周围均有大量的分布，不会因为项目的建设而导致消失。本项目采用露天渐进式开采工艺，开采矿体均在地下水位以上，高于区域最低侵蚀基准面，不会导致评价区域地下水漏失，从而对区域植被造成影响。建设单位已制定了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，生产期间将陆续对矿山进行绿化和复垦使植被得以逐渐恢复，露天采场等区域采取边采边恢复的措施，服务期满后将全面进行植被恢复，恢复后对植被和植物资源的影响将进一步得到削减。

本项目运营期虽然会使评价范围内植物种群遗传结构有轻微变化，但种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等不会发生根本性变化，现有植物群落的物种组成及其比例也不会发生改变，生态系统的功能和其中生态关系基本保持不变。项目改建新增占区域的面积比例不大，减少的森林资源数量有限，项目服务期内将逐步进行绿化恢复，对其生态效能影响不大。对于人工生态系统来说，人为的物质和能量输入能够平衡所造成的影响。项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的持续性。因此，本项目不会对植被类型造成太大影响。

（2）对天然林的影响

本项目涉及东川和寻甸两个行政区，根据林业和草原局评估意见，矿权范围涉及天然林 14.62hm²，其中东川区 11.64 hm²、寻甸 2.98hm²。根据叠图分析，天然林斑块位于矿界东南角和西侧，天然林分布区为矿山设计保留开采区，不属于直接占地区或开采境界内，项目建设和采矿不会对天然林产生直接影响。且项目涉及的天然林主要分布区距离开采生产区较远，之间有箐沟相隔。项目占用的林地已在办理使用林地手续，将严格遵守林业法律法规，不得私自占用林地。项目运营期应优先对天然林分布范围进行彩旗警戒绳等措施标识，在醒目位置设置警示标牌，并加强对工作人员的宣传教育，不得占用、破坏天然林。

7.7.3 对野生动物的影响

1、对陆栖脊椎动物资源的影响

本项目开采运输过程中对野生动物的影响主要为生境的破坏及人为干扰、噪声振动等。地表植被破坏使陆生动物失去赖以生存的条件，本来生活在矿区内的野生动物被迫迁徙寻找新的生境。矿区采矿机械设备运转、矿石运输等人为干扰可能对工程区野生动物的取食、迁徙、繁衍有一定影响，主要表现为噪声及人为活动可能

使野生动物远离采矿场，改变其生境。

由于矿区多年生产，区域人为活动较为频繁，评价区域内植被、动物生境一般，动物栖息条件有限，陆栖脊椎动物总体特点是种群小，数量少，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 86 种，隶属 4 纲、15 目、37 科、72 属，其中以小型啮齿类兽类较为丰富。由于动物本身具有寻找适合生境及适应新环境的本能，矿区周围的生境与矿区相似，因此，动物可能迁徙至矿区外的区域生活繁衍生息。因此，项目服务期内注意规范采矿活动，加强矿山工作人员的管理，禁止捕猎活动，并要求工作人员不得购买动物制品，使用低噪设备，减轻对一定范围内野生动物的活动和栖息的影响，项目建设对陆栖脊椎动物产生的影响不大。

2、对鸟类的影响

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广泛分布在区域耕地、村寨及森林、灌丛中。项目矿山服务期内由于人为活动增加、场地开挖和机械噪声的惊吓、干扰，这些鸟类可以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矿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，这些鸟类不会因工程建设与运营而有灭绝的危险，故本项目对这些保护鸟类的影响是有限、可控的。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。

3、对重点保护野生动物的影响

根据调查，评价区分布有雀鹰 *Accipiter nisus*、游隼 *Falco peregrinus* 两种国家二级重点保护野生动物，现场掉查期间并未在项目区发现，仅在项目区外评价范围内有个体分布，且密度不高。虽矿山周边受人为干扰强烈，但矿区周边农田、灌丛、草地等分布广泛，是其栖息觅食的主要活动场所。由于上述 2 种保护鸟类主要为猛禽，活动能力强，活动范围较大，因工程影响区范围狭小，工程区与评价区及其周边区域生境基本一致，可主动迁移工程影响区域至周边适宜生境生存繁衍。因此，矿山服务期内注意规范采矿活动，加强矿山工作人员的管理，禁止捕猎活动，施工和开采过程中加强机械管理，采取一定的降噪、减震措施，矿山施工及运营对重点保护野生动物产生的影响较小。

7.7.4 对生物多样性的影响

(1) 生态系统多样性影响

根据本项目生态现状野外调查的结论，项目评价区的生态系统主要为森林生态系统（阔叶林、针叶林）、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等。在评价区目前累积的生物量大约是 16491.03t，平均每 hm^2 达到 20.77t（干重），其中以针叶林生态系统的生物量最大，其生物量总和为 10404.18t，占评价区总生物生产力的 63.09%。森林生态系统（阔叶林、针叶林）、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统类型在项目地区分布较广、面积较大，项目建设不会造成某种生态系统类型的消失。且项目总占地面积不大，其中占用林地 67.73hm^2 ，对各种类型生态系统的影响均有限。

本项目为矿山改建，设计开采范围均在现有矿权范围内，对现状生态系统的总生物量、生产力影响均较小，不会造成动植物栖息地丧失，不会加剧生态系统的破碎程度，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的持续性。项目采取边采边恢复的措施，服务期满后占地将全面绿化和复垦恢复，以增加评价范围内生态系统的稳定性。植被恢复以乡土树种为宜，以防止外来物种入侵，植被恢复最大限度考虑与已有物种协调性，对区域生物多样性进行修复。

(2) 动植物物种多样性影响

本项目不属于云南省生物多样性保护优先区域，评价区分布陆生脊椎动物共有 86 种，隶属 4 纲、15 目、37 科、72 属。项目为矿山改建，区域受到强烈的人为活动影响，以及气候条件因素，造成项目区植被及动植物生境一般，种类不丰富。根据本次评价生态现状野外调查的结论，项目占地中的野生植物种类多为项目地区域性常见种，项目占地区域及评价范围内未发现古树名木、国家和省级重点保护野生植物。评价区人类活动频繁，动物资源并不丰富，种群密度很低，无大型兽类分布，该区域内的主要动物种类该区域的常见动物。

项目评价区域生态环境本身已经受到很大程度的人为影响，再加上以上的植物种类都是本区域的常见种和广布种，并且工程影响到的动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。项目采取边采边恢复的措施，服务期满后占地将全面绿化和复垦恢复，植被恢复以乡土树种为宜以防

止外来物种入侵，植被恢复最大限度考虑与已有物种协调性。从区域性的动物资源角度看，该区域的种类绝大部分为地区常见种类，同时项目用地内的爬行类、鸟类、哺乳动物种群具有非常强的迁徙能力，在施工过程预计能较为快速迁徙至周边新的栖息地；尤其因为项目用地周边皆为次生林，预计动物在工程进行时，较多种类将迁徙入周边栖息地中。从区域性的角度看，该项目对整个区域内的动物多样性影响持续时间有限，危害较小。矿山的建设对周围野生动物的迁移、栖息活动规律不会产生大的影响，对本区域内生物多样性影响小。

7.7.5 对景观的影响

（1）评价区域景观分析

景观是有地质、地貌、植被、气候、土壤组成一级人与自然干扰形成的综合体，从生态学角度来看景观是由多个生态系统组成，并且在地表的每一点上组成景观的要素均处于各种各样的有规律的相互作用之中。

评价范围内景观要素类型分为林地、草地、矿山用地、交通用地、村落等类型。评价区主要有山地景观等景观要素，山地景观中主要有森林景观及灌草丛景观。

（2）对景观的影响分析

本项目矿石的开采，可能会使开采坑凹陷，废石堆存占用土地，改变了原有的地貌，对矿区的植被景观造成一定程度的破坏。项目的实施所破坏植被景观主要为林地，此类植被在评价区大面积分布，项目实施对植被破坏造成的景观影响很小。矿山周围无自然风景和名胜古迹，因此对于较大范围的生态景观及景区风貌来说，影响面甚小。且矿山开采结束后通过对矿区采场、道路和排土场周围进行复垦绿化，植树种草后，将形成新的人工景观。

7.7.6 原矿运输对环境的影响分析

本项目原矿采出经破碎锤破碎后直接出售，原矿运输方式主要为经汽车运出。本项目建设完成后，运输车辆的大幅增加对当地的环境影响主要体现在运输扬尘和汽车尾气、交通噪声对沿线居民的影响。

针对上述问题建设单位采取的措施是运输车辆遮盖篷布，本环评提出如下措施：

（1）汽车在运输过程中不得超载，避免漏撒引起扬尘污染；

（2）加强车辆维护及时修理病车和淘汰报废车，同时并增设尾气处理装置，减少汽车尾气排放；

(3) 汽车经过居民点时应限速减少噪声和扬尘产生，禁鸣喇叭减少噪声；

(4) 合理安排运输时间。

通过以上措施对沿线居民的影响较小。

7.7.7 生态影响评价小结

根据生态环境现状调查，项目占地土地利用类型以林地、草地、旱地、采矿用地为主，植被类型主要有落叶阔叶林、暖性针叶林、灌丛、稀树灌草丛。本项目采用露天开采方式，矿区不占用生态保护红线、基本农田等生态敏感区。项目占地区域及评价范围内未发现古树名木、国家和省级重点保护野生植物，调查发现评价区内分布有两种国家二级重点保护鸟类：雀鹰、游隼，无省级保护野生动物。工程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，项目建设不会使某种植物灭绝。评价区人为活动频繁，评价区域内野生动物种类及数量均较少，主要为常见物种。项目拟采取边开采、边恢复措施，对区域土地利用不会产生明显影响，对评价区植被及植物的影响不大。此外，动物本身具有寻找适合生境及适应新环境的本能，因此，受采矿影响的动物可能迁徙至矿区外的区域生活繁衍生息，对野生动物的影响不大。

因此，从区域生态的影响分析本项目建设可行。

7.8 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。其评价重点是事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化以及对生态系统影响的预测和防护。

7.8.1 风险调查

(1) 建设项目风险源调查

本项目矿山爆破所需的炸药、雷管等的运输、存储、现场爆破均由民爆公司负责，项目内不设置炸药库，不对炸药、雷管进行存储。

根据项目原辅料使用情况，经查《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018

）附录 B 表 B.1、《危险化学品目录（2016 版）》，建设项目所涉及的危险化学品主要为柴油、废机油。因此本评价危险化学品主要分析柴油，项目区柴油储存数量和分布情况见下表。

表7.8-1 危险物质数量和分布情况

设施名称	物料名称	CAS 号	最大存储量 (t)
柴油储罐	柴油	/	20

7.8.2 环境风险潜势分析

建设项目危险物质数量与临界量比值（Q）按下式计算：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n：每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n：每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

表7.8-2 建设项目Q值确定表

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
柴油（储罐）	/	20	2500	0.008
项目 Q 值 Σ				0.008

综上，本项目 Q=0.008<1。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，判定本项目环境风险潜势为 I。

7.8.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

本项目环境风险潜势为 I 级，则可以不设评价工作等级，仅做简单分析。判定依据见下表。

表7.8-3 评价工作级别判定表

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

7.8.4 评价内容

本项目不设评价工作等级，仅做简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（TJ/T169-2018）附录 A 的要求环境影响途径、危害后果等定性分析，提出防范、减缓风险措施等。

7.8.5 评价范围

根据风险识别和功能单元重大危险源判定结果，以及环境敏感程度等因素，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，确定本次环境风险评价不设等级，进行“简单分析”，故大气环境风险不设评价范围，地表水和地下水环境风险评价范围与地表水和地下水评价范围一致。

7.8.6 风险识别

（1）物质危险性识别

项目办公生活区设柴油储罐 4 个，总容量为 20t，本项目柴油主要用于采掘、运输等燃油设备。

柴油是轻质石油产品，复杂烃类(碳原子数约 10~22)混合物，主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程生产的柴油馏分调配而成，也可由页岩油加工和煤液化制取。柴油热值为 $3.3 \times 10^7 \text{J/L}$ ，沸点范围和黏度介于煤油与润滑油之间的液态石油馏分。易燃易爆挥发，不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。是组分复杂的混合物，沸点范围有 $180^\circ\text{C} \sim 370^\circ\text{C}$ 和 $350^\circ\text{C} \sim 410^\circ\text{C}$ 两类。

柴油的理化特性及危险特征见下表。

表 7.8-4 柴油的理化性质及危险特性表

第一部分 理化特性			
外观及性状	稍有粘性的棕色液体	主要用途	用作柴油机的燃料等。
闪点（℃）	45~55	相对密度（水=1）	0.835
沸点（℃）	200~350	爆炸上限%（V/V）	4.5
自燃点（℃）	257	爆炸下限%（V/V）	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			
危险性类别	第 3.3 类高闪点 易燃液体	燃爆危险	易燃
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	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。		
健康危害	柴油的毒性相似煤油，但由于添加剂，如硫化酯类的影响，毒性可以比煤油略大些。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。柴油废气，内燃机燃烧柴油所产生的废气常能严重污染环境。废气中含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如 3.4-苯并芘。 本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。		
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。		
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		
接触限值	目前无标准		
急性毒性	LD ₅₀ : 无资料, LC ₅₀ 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		
灭火方法及灭火剂	干粉、泡沫、雾状水、二氧化碳、砂土。		
应急处理	切断火源，迅速撤离泄漏污染区至安全地带，并进行隔离，严格限制出入，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，尽可能切断泄漏污染源，防治进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：尽可能将泄漏液收集在密闭容器内，用砂土、活性炭或者其他惰性材料吸收残液，也可以用难燃烧性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后进入废水系统。大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理所处理。		

(2) 生产、储运过程中潜在的风险识别

项目贮存风险物质的场所具有一定的风险性。分析建设项目生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等，建设项目生产设施风险识别范围见下表。

表7.8-5 建设项目生产设施风险识别范围

类别	发生形式	原因	后果
柴油（柴油储罐）	泄漏	装卸过程中脱管、盛装容器 阀门失灵，罐体破裂	污染土壤及地表水、 地下水

（3）环保设施风险识别

柴油储罐区意外泄露，若地面防渗因老化、腐蚀等原因起不到防渗作用泄露物料将通过地面渗漏，进而影响土壤和地下水。

（4）半生/次生风险识别

本项目易燃物质为储罐柴油，遇火源有火灾危险，发生事故后将会带来一定的伴生、次生污染，在火灾事故中大部分有机物料燃烧后转化为一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、二氧化硫等，对下风向的环境空气质量在短时间内有一定影响，但是长期影响较小。

另外，在事故应急救援中产生的消防废水将伴有一定的物料，若沿清水管网外排，将可能对地表水、地下水、河流产生严重污染；堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。

对于次生危险影响，建设单位应在发生火灾爆炸的第一时间内启动应急预案，尽可能将燃烧产生的烟雾通过引风机引入附近的废气处理装置或采取相应的处理措施后高空排放，及时疏散本能受影响的人员（包括周围企业的工作人员、周围居民），并设置警戒线禁止一切无关人员进入可能受影响的区域，及时向有关单位报告。

（5）风险识别结果

建设项目环境风险识别汇总如下：

表7.8-6 建设项目环境风险识别表

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
存储单元	柴油储罐	柴油	泄漏	漫流、下渗	地表水、地下水、土壤

7.8.7 环境风险分析

本项目环境风险影响仅进行简单分析，简单分析主要内容见下表。

表7.8-7 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造项目			
建设地点	云南省	昆明市	东川区	阿旺镇
地理坐标	E103°11'14.1948"~103°12'42.2267"、N25°55'00.3460"~25°56'07.7961"			
主要危险物质及分布	本项目危险物质主要是柴油，储存于办公生活区柴油储罐内。			
环境影响途径及危害后果（地下水、地下水、土壤等）	柴油装卸过程中脱管、盛装容器阀门失灵，罐体破裂，造成泄漏进入外环境，污染土壤及地下水；柴油泄漏后发生火灾，一旦着火，火势会迅速蔓延，并伴随有害气体 CO、氮氧化物、二氧化硫等污染物产生，将威胁作业人员的生命安全，造成重大生命、财产损失，并对周围环境产生影响。			
风险防范措施要求	总图布置：严格执行国家及有关部门颁发的标准、规范和规定，总图布置要满足防火、防爆的规定，储罐和建设物按规定划分等级，保证各建筑物间留有足够的安全距离，留足防火通道。项目拟建工程的建设在总平面布置和建筑方面所采取的措施均应符合主要的安全标准 GB50016-2014《建筑设计防火规范》（2018 年版）等。疏散距离等均按规范要求进行设计。			
	防护措施： （1）贮运装置方面 严格按《危险化学品安全管理条例》进行柴油的储存和输送。 （2）储罐围堰 柴油储罐采用双层罐，并设置防渗围堰，有效容积为 25m³，当本工程发生危化品泄漏事故时，可以进入围堰。本项目柴油储罐为 4 个共 20t，柴油密度为 0.8g/mL，总计方量不超过 25m³，设置围堰容积能满足危化品泄漏时的暂存需求。 （3）地下水防渗要求 严格按照本次环评提出的要求进行防渗，对柴油储罐区域进行防渗。			
	生产安全管理： （1）设立风险管理机构，使其能正常履行职责。 （2）配备专职风险管理人员。 （3）制定风险管理规章制度；明确相关责任人职责，标明危险化学品位置、数量、可能产生的危害，制定风险事故应急救援预案。 （4）定期组织风险应急演练。 （5）定期总结、汇报风险管理情况。			
	预防措施：柴油储存必须符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显的防火标志，由专人管理；定期对储罐进行检查，如发现问题，及时整改。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	该项目环境风险在可接受的范围内。			

7.8.8 风险应急预案

(1) 应急救援目的

坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，加强安全管理，贯彻执行安全法律法规，杜绝和减少事故的发生，把事故危害降到最低程度，实现救灾减灾的目的，保障人民群众生命和财产安全，维护社会稳定。编制事故应急救援预案其目的如下：

- 1) 遇任何紧急情况，尽可能地快速排除险情；
- 2) 减少特重大事故造成的人员伤亡、财产损失；
- 3) 使承担事故救援的人员和队伍分工明确，各项救援工作按程序有条不紊地开展。迅速控制危险源，抢救受害人员，及时指导群众防护和疏散。

(2) 应急救援原则

事故应急救援应在预防为主的前提下，遵循统一领导、分级管理、区域为主、单位自救和社会救援相结合的原则。事故单位、矿山工人自身应急救援工作是最基本、最主要、最快捷的救援方式。矿山建立兼职抢险救援队伍，发生紧急情况及时向有关部门报告。

(3) 应急救援内容程序

针对本矿山开发可能发生的突发事故，矿山应编制企业突发环境事件应急预案，将风险事故率降低到最小，而企业在出现突发事故时，有一定计划进行抢险、救援，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，对企业生产影响程度降到最低。本报告建议矿山企业制定的突发环境事件应急预案格式及主要内容见下表。

表7.8-8 突发环境事件应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	按照企业突发环境事件的严重性、可控性、影响范围和紧急程度，对突发环境事件进行分级
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布状况
3	应急计划区	贮藏区、影响区
4	应急组织	矿山：矿山指挥部——负责现场全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援、善后处理 地方：地方指挥部——负责矿山附近地区全面指挥、救援、管制疏散

序号	项目	内容及要求
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施, 设施与材料	防柴油储罐、危废间泄漏措施
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评价	由专业队伍负责对事故现场进行监测, 对事故性质、参数与后果进行评价, 为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施	事故现场: 控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。
10	撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场: 现场及邻近人员撤离组织计划及救护; 矿山邻近区: 受事故影响的邻近区域人员撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理, 恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后, 平时安排人员培训与演练
13	记录和报告	设置应急事故专门记录、建立档案和专门报告制度, 设专门部门和专人负责管理

7.8.9 环境风险评价结论

综上所述, 本项目通过采取本报告中的一些措施后, 可在较大程度上避免风险的产生。同时项目建设方应针对本报告提出的环境风险, 进行完善应急预案的制定, 可在较短时间内控制风险对环境的影响范围和程度。因此项目方在项目建设阶段就应充分考虑风险的发生及处理措施、方案, 将环境风险降至低限, 避免危害周围环境和人群健康。项目的环境风险在可防控的范围内。

7.9 服务期满后的环境影响分析

结合矿山开发实际, 矿山服务年限为 45.1 年 (含基建 0.5 年)。即自投产后第 44 年进入减产闭矿期, 闭矿期矿山生产已基本停止, 对环境造成污染影响的废气、废水排放量已明显减少, 随着生产设备和人员的撤离, 最终消除对环境的影响。未复垦的露天采场、废弃的辅助设施对生态环境及当地景观将造成明显的影响, 如不采取有效的恢复措施, 对生态环境的影响将是长期的。

7.9.1 矿区生态恢复

项目退役后, 应由企业负责进行生态恢复, 防止因土壤裸露而造成水土流失等环境问题。生态恢复在不同时期和不同国家因社会经济发展程度不同, 其所要求达

到的目的也不尽相同。本评价所称生态恢复是指对采矿过程引发的结构缺损、功能失调的极度退化的生态系统，借助人工支持和诱导，对其组成、结构和功能进行超前性的计划、规划、安排和调控，使已退化生态系统发生逆向演替，最终重建一个符合实际需求的可持续的生态系统。

矿山生态恢复主要是对矿业开发形成的采空区和辅助工程等损毁压占的土地，采取综合整治措施，经过工程复垦、生物复垦和监测、管理、修复三个阶段，使其变成农田、林地、草地等，恢复土地的使用价值和环境生态。

矿山废弃地是一种极端生境，不具备正常土壤的基本结构和肥力，土壤生物不复存在，几乎没有具活力植物繁殖体，作为一种极端裸地，植物地自然定居和生态系统地原生演替过程极其缓慢。根据当前已经具备的成熟技术手段，参考国内已有非金属矿山的成功经验，对本项目退役后的废弃地进行生态恢复规划。

7.9.2 大气环境影响分析

闭矿后各区域均不再排尘，临时转运场也将要求覆土绿化，矿石装卸及运输作业也将停止，不再产生废气污染，对环境影响较小，大气环境质量将逐步恢复到环境背景值。

7.9.3 水环境影响分析

闭矿后将不再产生生活污水、生产废水，其不会再对水环境产生影响。故闭矿后将无水环境影响。

7.9.4 废物处置方案

(1) 企业退役以后，应妥善处置其设备。属于行业淘汰的范围、不符合当时国家产业政策和地方政策的设备，应予以报废，设备可按废品出售给回收单位。退役时，尚不属于行业淘汰范围的、符合当时国家产业政策和地方政策的设备，可出售给同行企业。

(2) 该项目原材料和产品均不含危险品，可出售给相关企业，对环境无影响。

7.9.5 废弃辅助工程设施再利用措施

对矿山辅助工程设施中的各种建筑物、设施可根据当地需要双方妥善处理（如办公、生活区、高位水池及其他辅助用房等）；对当地不能利用的矿山各种井筒等采取封闭措施，以免对附近人群活动造成意外伤害；对不能利用的场地，宜进行林业复垦，条件较好、投资差异不大时可进行农业复垦。

7.9.6 闭矿措施、生态恢复措施

(1) 矿坑关闭后，严禁人员私自进入矿坑。关闭后需仍应对采空区进行监测，对裂缝、塌陷进行充填夯实，对造成植被、耕地破坏的进行复垦。

(2) 关闭矿山，必须提出矿山闭坑报告及有关采掘工程、不安全隐患、土地复垦利用、环境保护的资料，并按照国家规定报请审查批准。生态恢复同时按照《土地复垦条例（试行）》的要求执行，破坏土地的复垦率要达到 85%以上。

(3) 采动影响范围的生态恢复

主要对采空区以及不稳定的不宜进行生态恢复和未进行生态恢复的区域进行全面的恢复。

(4) 辅助工程区的生态恢复和复垦，辅助工程构建筑物拆除过程中的建筑垃圾集中处理，回填于采空区，不得随意遗弃。

(5) 企业退役以后，应妥善处置其设备。属于行业淘汰的范围、不符合当时国家产业政策和地方政策的设备，应予以报废，设备可按废品出售给回收单位。退役时，尚不属于行业淘汰范围的、符合当时国家产业政策和地方政策的设备，可出售给同行企业。

(6) 闭矿后应加强采空区的生态监管，发现问题应及时处理。

8、环境保护对策措施及可行性论证

8.1 施工期环境保护措施及可行性论证

8.1.1 大气污染防治措施及可行性论证

(1) 大气污染防治措施

1) 对施工场地内裸露地表、土石方也应经常洒水防止逸尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

2) 合理安排施工工期，尽量减少同一时间段内的挖土量；注意气象条件变化，土石方施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件。

3) 对施工现场进行科学管理，易产生扬尘的建筑物料尽量统一堆放，尽量减少搬运环节。

4) 施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。在建筑垃圾的清运过程中，应做到文明施工，减少扬尘，运输车辆必须遮盖密封，以减轻对周围环境的影响。

5) 施工材料运输车辆严禁超载，并进行篷布遮盖，减少运输沿途砂石等洒落，车辆进出项目区时限速行驶。

(2) 措施可行性分析

上述措施为施工期常规的扬尘控制措施，如洒水降尘是施工场地扬尘防治的常用措施，也是比较有效的措施，施工期安排一个兼职人员在干旱大风天气进行洒水降尘，可取得较好的降尘效果。综上所述，项目施工期采取的措施是可行的。

8.1.2 水污染防治措施及可行性论证

(1) 水污染防治措施

1) 在施工场地地势较低处设一个容积 3m^3 的沉淀池，较集中的施工废水收集排入沉淀池，施工废水经沉淀池处理后回用于对水质要求不高的施工用水和场地的洒水降尘，不外排。

2) 施工人员不在现场食宿，施工期间产生的少量生活污水收集进入容积为 1m^3 的沉淀池处理，回用于场地的洒水降尘，不外排。

3) 注意施工期节约用水，减少废水的产生，且尽量避免雨天土石方开挖施工，暴雨期间停止施工。另外，充分考虑降雨的季节性变化，合理安排施工期，大面积的破土开挖应尽量避免雨季。

(2) 措施可行性分析

项目施工期不设置施工营地。施工人员主要产生少量洗手废水，生活污水产生量较小。整体工程量不大，产生少量施工废水。综合污水性质简单，污染物浓度低，经沉淀池处理后，回用于项目内施工场地洒水抑尘，是可行的。

8.1.3 噪声污染防治措施及可行性论证

(1) 噪声污染防治措施

- 1) 合理安排施工工期，项目仅白天施工，夜间不施工。
- 2) 加强工地管理，尽可能保留四周现有林木，既可防止扬尘，亦可起到一定的隔声屏障作用。
- 3) 施工期间，施工单位应选用低噪声的施工设备，从源头上控制噪声排放。
- 4) 日常应注意对施工设备的维护保养，使得各种施工机械设备保持良好的运行状态，以减少噪声的产生。
- 5) 在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中布置，尽量避免高噪设备同时施工。
- 6) 在进行物料运输时，应合理安排运输时间，禁止夜间运输，施工车辆应低速行驶，敏感目标附近禁止鸣笛。
- 7) 加强对施工人员的管理，做到文明施工，产噪机械设备规范操作，现场禁止大落差抛物。

(2) 措施可行性分析

项目施工期噪声减缓措施基本为管理措施，施工期间建设单位加强施工现场管理则可达到减缓施工期噪声影响的目的。项目施工区周边 200m 范围内均无声环境敏感点分布，只要合理安排施工时间，夜间禁止施工，则项目施工对周边声环境影响可以得到有效控制。措施可行。

8.1.4 固体废物防治措施及可行性论证

(1) 施工期产生的建筑垃圾主要有少量碎砖和碎混凝土块，可全部在场地内回填，严禁随意堆放和丢弃。

(2) 施工期工程剥离产生的废土石堆放于项目内设置的排土场，用于运行期末的回填及植被恢复覆土。

(3) 施工区设置垃圾桶，产生的生活垃圾收集后定期清运至附近村镇垃圾收集点统一门处置。

综上所述，项目施工期采取的固体废物防治措施可行。

8.1.5 生态保护措施及可行性论证

(1) 防治措施

1) 尽量优化工程布置方案，在满足工程建设要求的前提下，尽可能减少施工占地面积，减轻工程建设对植被的破坏和动植物资源的影响。

2) 施工方应严格要求施工人员，避免施工人员乱砍乱伐，施工应严格限制在划定的施工范围内，避免越区施工。

3) 尽量利用现有工程的已有道路作为施工道路，避免对动植物生境造成更大的破坏。

4) 在工程建设中，最大限度地适应现场变化地形的需要，如排土场区施工避免大开挖，维持山坡原有的地形、地貌。

5) 施工结束后必须严格按项目绿化设计要求完成绿化恢复工作，及时做好临时占地的植被恢复，并落实植被恢复计划。

6) 对因施工期间破坏的植被，应该尽量通过实施生态恢复措施逐步恢复野生动物的生境。

7) 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。

8) 加强生产生活用火用电安全的管理，提高消防意识，防止森林火灾的发生，避免造成重大生态损失。

9) 严格落实水土保持方案，加强植被保护和景观维持。禁止矿渣乱堆乱弃，避免雨天施工，减小水土流失。处理好施工“三废”，禁止向自然环境中排放，以免对动物生境造成污染和破坏。

(2) 防治措施可行性

项目施工期生态环境保护主要通过优化工程布置方案、加强施工管理措施，减少施工期土地扰动面积，从而减轻工程建设对植被的破坏和动植物资源的影响，控制对生态环境的影响程度，措施可操作性强，实施后效果显著。

项目拟采取的生态环境保护措施投资主要在人力、时间成本，物资成本相对较小，总体投资经济合理，且便于实施。

因此本项目拟采取的生态环境保护措施切实可行。

8.2 运营期环境保护措施及可行性论证

8.2.1 大气污染防治措施及可行性论证

(1) 露天采场采掘工作面会产生一定的扬尘，设置一台移动式雾炮机对采掘工作面喷水雾抑尘，可有效控制产生尘量。

(2) 排土场设置雾炮机一台，用于填土工作面的洒水抑尘。

(3) 项目配备 2 台洒水车，用于矿区道路、排土场等定期移动洒水抑尘。

(4) 本项目采掘爆破采用深孔爆破，钻孔过程为湿式钻孔，以增加岩矿的湿度。

(5) 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。

(6) 合理规划项目运营期车辆运输路线，尽量避开附近的村寨，减少外部运输扬尘对周围环境的影响。

(7) 运输扬尘可通过利用废石铺垫改善路面结构，并进行及时降尘洒水，在有条件的路段两侧设置绿化降尘；运输车辆进行篷布遮盖减少扬散起尘，同时要求减速慢行、清洁车轮和做好运输车辆车厢防漏措施。

(8) 食堂安装油烟净化器对烹饪油烟进行处理，达《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 表 2 小型标准，即饮食油烟最高允许排放浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 后排放。

以上措施实施难度不大，投资不高，在同类矿山中具有成熟的使用经验，符合《中华人民共和国大气污染防治法》中对工业污染防治及扬尘污染防治规定的措施要求，技术经济可行。

8.2.2 地表水污染防治措施及可行性论证

(1) 生活污水处理措施可行性分析

项目办公生活区设置雨污分流系统对生活污水进行收集，并设置 1 个 1m^3 隔油池、1 个 8m^3 化粪池、1 座 $10\text{m}^3/\text{d}$ 的生活污水处理站，以及 1 个 65m^3 的生活污水收集池，生活污水经隔油、化粪池、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/T18920-2020) 中绿化及道路清扫标准限值，进入生活污水收集池储存，晴天全部回用于项目区洒水降尘、不得外排。

本项目运营期产生的生活污水主要为少量食堂废水、盥洗废水、冲厕废水等，生活污水中的污染物性质不复杂，浓度较低，且产生的污水量较小。生活污水处理站拟采用“AO+过滤消毒”工艺，集去除 COD、BOD₅、NH₃-N 于一身，被广泛的应用于居民住宅社区的生活污水和与之相似的工业有机污水处理。由于矿山生活污水中污染物浓度较低，属低浓度生活污水；该工艺具有运行稳定可靠、抗冲击负荷能力强、不产生污泥膨胀、节省占地面积的优点，处理后的水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫标准限值。因此，项目采用“AO+过滤消毒”工艺处理生活污水是可行的。

根据工程分析核算可知，项目生活污水产生量共计 6.0m³/d，生活污水处理站规模确定为 10m³/d，因此，生活污水处理站规模的设置是可行的。

同时通过设置能够存储 7 天的污水存储池（生活污水收集池），可以保障连续下雨情况下，生活污水不外排，待晴天回用于项目区洒水降尘。

（2）场地淋滤水处理措施可行性分析

项目露天采场、排土场地区的雨季淋滤水通过各区所设置的排水沟进行收集后进入排水沟末端的沉淀池。项目露天采场淋滤水沉淀池分区设置，其中一采区沉淀池容积 943m³，二采区沉淀池容积 1271m³，三采区沉淀池容积 1149m³。1#排土场沉淀池容积 237m³，2#排土场沉淀池容积 200m³。

露天采场淋滤水、排土场淋滤水不含有有毒有害污染物，主要污染物为 SS，经过收集沉淀池处理后，优先就近回用于抑尘用水，剩余部分采用洒水车调运，回用于生态恢复植被抚育用水及矿区洒水降尘用水等。

（3）设置污水回用系统，配置 2 个水泵及输水软管，保障处理后废水能够回用于需洒水降尘及生态恢复植被抚育区域。

综合分析，以上水污染防治措施主要为建设生活处理设施、存储池，地面场地淋滤水排水沟、沉淀池。上述措施实施难度小，投资低，管理难度小。同时通过设置回用系统后，可实现处理后废水回用于项目内生产、洒水降尘，即节约了水资源，又达到了削减外排废水量的环保要求，技术经济可行。

8.2.3 地下水污染防治措施及可行性论证

1、源头控制措施

（1）前期方案设计中，应该根据“三同时”原则，合理设计污水处理设施、

柴油储罐区的防渗施工方案，做到建设项目中防治污染的措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 露天采场、排土场等四周设置截水沟，防止占地范围外雨水进入，控制淋滤水源头产生量。

(3) 严格按照规范进行设计，做好防渗，防漏工程，同时污水处理管道及油罐输油管道等注意防泄漏、跑冒的检查的修补，防止污水及矿物油泄漏对地下水造成污染。

(4) 应采取雨污分流系统，产生的污水及时处理和回用，避免污水在隔油池、沉淀内长时间存储；柴油储罐存油量禁止满容量储油，应预留一定的空间，避免发生柴油泄漏；从源头上避免不必要的废水和矿物油泄露环节。

采用上述措施基础上，可从源头有效控制污染物的产生，从而减小不必要的地下水污染影响。

2、分区防渗措施

根据本项目工程特点，将整个项目区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区。

(1) 重点污染防治区

指事故条件下可能对地下水造成污染的区域，包括柴油储罐区为地下水重点污染防治区。

(2) 一般污染防治区

主要预防意外泄露对地下水可能造成影响的区域，如包括生活污水处理设施、淋滤水沉淀池废水下渗对地下水造成影响。

(3) 简单污染防治区

指基本不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括生活区等。

表8.2-1 项目防渗分区划分结果

序号	防渗分区	具体范围
1	重点防渗区	柴油储罐区
2	一般防渗区	废水处理设施隔油池、化粪池、生活污水处理站、沉淀池等
3	简单防渗区	生活区等

3、分区防渗方案

按照本项目的防渗分区划分结果，项目各区域的防渗方案及防渗技术符合性分析见下表。

表8.2-2 项目防渗方案及防渗技术要求的可行性分析表

防渗分区	位置	防渗方案	是否符合防渗技术要求
重点防渗区	柴油储罐区	柴油储罐区地面及围堰铺设防渗混凝土，并涂装符合相关技术规范要求的防渗涂层，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。	符合
一般防渗区	隔油池、化粪池、生活污水处理站、沉淀池	池体地面及四周采用 20cm 水泥混凝土进行防渗处理，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。	符合
简单防渗区	生活办公区	一般地面硬化。	符合

4、地下水环境监测与管理

为了跟踪监测项目建设对地下水水质的影响，设立观测点进行长期监测。

(1) 监测点位

共设置 3 个地下水监测点：项目内监测点、项目西南侧下游监测点（S1）、项目东南侧下游监测点（S2）。

(2) 监测指标

pH、色度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、总磷、石油类。

(3) 监测频率

验收时监测1次，运营后自行监测为每季度1次。

(4) 监测数据管理

将每次的监测数据及时进行统计、整理，并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较，以分析地下水水质各项指标的变化情况，确保周围地下水环境的安全。如发现异常或者发生事故时应加密监测频次，并分析污染原因，及时采取应对措施。

8.2.4 噪声污染防治措施及可行性论证

(1) 对水泵等固定机械设备的安装，其基础均应作减振处理。

(2) 空压机进出口安装阻抗复合式消声器。

(3) 潜孔凿岩机上配置消声器。

(4) 紧固设备上的所有部件，噪声设备要注意润滑，并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换，避免因个别部件的松动而产生的额外振动。

(5) 合理安排工作时间和运输时间，尽量避开午间和夜间爆破和运输，避免影响当地居民的正常休息。

(6) 加强运输车辆的管理和沿途道路的维护，经过村庄时应限速行进，禁鸣喇叭，分散进出，减少对居民的影响。

(7) 爆破振动的减缓措施及可行性选择合理爆破方式，降低爆破产生的振动；实施爆破作业时，严格控制用药量及用药型号，避免引发地质灾害。同时对炸药、雷管等危险品应严格规范管理，杜绝事故的发生。

矿山作业噪声及运输噪声防治所采取的措施，是成熟可靠的，也是在实践中被广泛采用的，其经济技术可行。

8.2.5 固体废物防治对策措施及可行性论证

(1) 项目产生废土石全部清运至排土场集中堆存，改建设计了两个外排土场和一个内排场。

(2) 排土场设计选择有专业资质的正规单位进行正规设计和施工，排土场下游拦挡设施建成后须经安全验收后才能投入使用。

(3) 排土场排弃剥离物时要严格按设计要求进行，排土场采取分区分段排土，由下而上排土，平台进行分层碾压，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦。

(3) 生活垃圾进行收集，定期清运至附近村镇垃圾收集点统一处置。

(4) 生活污水处理系统产生一定量的污泥，统一收集后与生活垃圾一同清运处置。

(5) 淋滤水沉淀池污泥主要为泥土、矿石碎屑，属一般工业固体废物，收集后堆存于排土场内。

(6) 项目机修委托东川车友汽修厂专业机构进行，产生的机修固废由东川车友汽修厂统一收集后带回，委托昆明市文彪工贸有限公司处置。

综上所述，项目开采期产生的所有固体废物均得到合理处置，不会对环境产生不利影响，因此固废处置措施可行。

8.2.6 土壤环境保护措施及可行性论证

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、过程防控”相结合的原则，从污染物的产生、入侵、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施：在运行过程中加强洒水降尘工作，在干旱和大风季节增加洒水频率，减少扬尘飘散至周边土壤表面富集；排土场采取分区分段排土，由下而上排土，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦，减少排土场裸露面积；露天采场、排土场等四周设置截水沟，防止占地范围外雨水进入，控制淋滤水产生量；露天采场、排土场等占地范围内设置排水沟、排水沟末端接入沉淀池，淋滤水沉淀处理后全部回用不外排。

(2) 过程防控措施：加强绿化，场区空地应尽量种植绿化作物；严格按照本次环评提出的污废水收集处理措施进行建设，同时在日常运行过程中加强污废水处理措施的日常维护，确保项目区污废水均能得到有效的收集回用，不外排废水，减少对周边土壤的污染程度；新建的沉淀池应委托专门的环保工程设计单位及施工单位进行设计施工，尤其是各水池的防渗工程设计及施工，确保防渗效果，减轻项目废水通过地下水对周边土壤的污染；项目区进行分区防渗，柴油储罐、沉淀池等进行防渗处理，防止污染物入渗影响土壤。

(3) 污染监控体系：设置专门的管理人员定期对环保设施进行检查，杜绝事故的发生。发现跑冒滴漏及时发现污染、及时控制。

(4) 跟踪监测：按照环评要求开展土壤环境跟踪监测，并及时对照标准，以便及时发现问题，采取措施，土壤环境跟踪监测计划应向社会公开。

(5) 应急响应措施：一旦发现污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤进一步污染，并使污染土壤得到治理。

8.2.7 生态保护措施及可行性论证

根据本项目生态影响分析，提出避让、减缓、修复、补偿等生态保护对策措施。

(1) 避让措施

1) 严格按照采矿许可证的开采范围进行开采，禁止扩大开采范围。

2) 项目设计阶段应合理选址、布局，特别是排土场及辅助工程等占地，尽量避开植被盖度较高、生物量丰富的区域。项目开采及地面工程不涉及的区域应尽量不进行扰动，保持其原始的地形、地貌。

3) 项目开采等生产活动应避开矿区范围内的天然林,运营期应优先对天然林分布范围进行彩旗警戒绳等措施标识,在醒目位置设置警示标牌,并加强对工作人员的宣传教育,不得占用、破坏天然林。

4) 项目使用的生产机械设备应选用生态友好型的,如其尾气排放量、噪声排放强度等应达到相关技术标准或更低的型号。

(2) 减缓措施

1) 项目营运过程中,必须严格贯彻落实各项水土保持措施,减轻水土流失对生态的影响。

2) 项目采用露天渐进式开采工艺,开采区划分为相对独立的三个采区,一个采区完全开采结束后再开采第二各采区,并已制定了土地复垦方案,运营期将采用“边采边恢复”的方式。

3) 排土场采取分区分段排弃,由下而上排土,对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦,减少排土场裸露面积。

4) 项目区域设置截排水系统,露天采场、排土场等四周设置截水沟,防止占地范围外雨水进入,占地范围内设置排水沟、排水沟末端接入沉淀池,减缓水土流失。

5) 排土场下游设置拦挡设施,设计选择有专业资质的正规单位进行正规设计和施工。

6) 项目占用部分建设用地,现状为花木箐和白龙潭村农村宅基地,此部分用地应在政府组织的搬迁工作完成后使用。

7) 项目占用的林地将严格遵守林业法律法规,办理使用林地相关手续。

(3) 生态修复措施

1) 强化矿区生态恢复与绿化和美化,增加矿区植树造林面积,辅助工程占地周围及运输线路两侧应尽可能地增加绿化防护带。

2) 对采空区地形地貌、植被和岩土位移状况进行长期观测,发现地面开裂、塌陷和植被破坏,应采取必要的回填和生态恢复等补救措施。

3) 生产期间将陆续对矿山进行绿化和复垦使植被得以逐渐恢复,特别是开采中后期,对前期开采形成的采空区陆续进行恢复,服务期满后全面进行植被恢复,终期植被恢复面积达到 184.32hm²。

4) 在项目采剥过程中产生的表土必须单独分区堆放于排土场内,待生态恢复期

用于土地整治，采用原生表土尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。

5) 恢复植被以乡土种类为宜，以防止外来物种入侵，采用“乔、灌、草”结合的形式，植被恢复最大限度考虑与已有物种协调性，对区域生物多样性进行修复。

6) 如施工过程中发现有古树名木、保护动植物等，不得随意砍伐、猎捕，应及时报告当地生态环境部门，立即组织挽救，采取措施进行保护。

(4) 管理措施

1) 加强生态环境保护宣传，提高员工的生态环境保护意识，严禁滥砍滥伐，禁止猎杀野生动植物，注意生产及生活用火安全，严防森林火灾发生。

2) 设立专职或兼职的林政监督管理人员，依法和依据本报告的要求对项目区生物多样性和生态环境的保护进行监督检查。

3) 加强运营期噪声管理，避免在晨昏野生动物（特别是鸟类）活动频繁阶段运行高噪声设备。

4) 矿坑关闭后，需进行封堵，严禁人员私自进入矿坝内。矿坑关闭后，仍应对采空区进行监测，对裂缝、塌陷进行回填夯实，对造成植被、耕地破坏的进行复垦。

(5) 补偿措施

项目占用林地等应按照管理部门要求办理相关审批手续，并交纳相关补偿费用。

本环评提出的生态保护措施，主要分为管理性措施、工程措施及恢复措施。上述措施结合了项目水土保持方案措施要求，且均为同类型矿山应执行的常见生态保护措施，措施可行。

8.2.8 环境风险防范措施及可行性

(1) 储罐围堰

柴油储罐采用双层罐，并设置防渗围堰，有效容积为 25m^3 ，当本工程发生危化品泄漏事故时，可以进入围堰。本项目柴油储罐为 4 个 5t，柴油密度为 0.8g/mL ，总计方量不超过 25m^3 ，设置围堰容积能满足危化品泄漏时的暂存需求。

(2) 地下水防渗要求

严格按照本次环评提出的要求进行防渗，对柴油储罐区域进行防渗处理。

(3) 设立风险管理机构，使其能正常履行职责。

(4) 配备专职风险管理人员，制定风险管理规章制度；明确相关责任人职责，标明危险化学品位置、数量、可能产生的危害，制定风险事故应急救援预案。

(5) 编制企业突发环境事件应急预案，定期组织风险应急演练。

(6) 定期总结、汇报风险管理情况。

8.3 项目服务期满后的对策措施

(1) 矿坑关闭后，严禁人员私自进入矿坑。关闭后需仍应对采空区进行监测，对裂缝、塌陷进行充填夯实，对造成植被、耕地破坏的进行复垦。

(2) 关闭矿山，必须提出矿山闭坑报告及有关采掘工程、不安全隐患、土地复垦利用、环境保护的资料，并按照国家规定报请审查批准。生态恢复同时按照《土地复垦条例（试行）》的要求执行，破坏土地的复垦率要达到 85%以上。

(3) 采动影响范围的生态恢复

主要对采空区以及不稳定的不宜进行生态恢复和未进行生态恢复的区域进行全面的恢复。

(4) 辅助工程区的生态恢复和复垦，辅助工程构建筑物拆除过程中的建筑垃圾集中处理，回填于采空区，不得随意遗弃。

(5) 企业退役以后，应妥善处置其设备。属于行业淘汰的范围、不符合当时国家产业政策和地方政策的设备，应予以报废，设备可按废品出售给回收单位。退役时，尚不属于行业淘汰范围的、符合当时国家产业政策和地方政策的设备，可出售给同行企业。

(6) 闭矿后应加强采空区的生态监管，发现问题应及时处理。

8.4 环境措施一览表

项目主要环保措施一览表见表 8.4-1。

表8.4-1 项目主要环保措施一览表

时段	环境要素	主要环保措施
施工期	大气环境	1) 对施工场地内裸露地表、土石方也应经常洒水防止逸尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。 2) 合理安排施工工期，尽量减少同一时间段内的挖土量；注意气象条件变化，土石方施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件。 3) 对施工现场进行科学管理，易产生扬尘的建筑材料尽量统一堆放，尽量减少搬运环节。 4) 施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。在建筑垃圾的清运过程中，应做到文明施工，减少扬尘，运输车辆必须遮盖密封，以减轻对周围环境的影响。 5) 施工材料运输车辆严禁超载，并进行篷布遮盖，减少运输沿途砂石等洒落，车辆进出项目区时限速行驶。
	水环境	1) 在施工场地地势较低处设一个容积 3m³ 的沉淀池，较集中的施工废水收集排入沉淀池，施工废水经沉淀池处理后回用于对水质要求不高的施工用水和场地的洒水降尘，不外排。 2) 施工人员不在现场食宿，施工期间产生的少量生活污水收集进入容积为 1m³ 的沉淀池处理，回用于场地的洒水降尘，不外排。 3) 注意施工期节约用水，减少废水的产生，且尽量避免雨天土石方开挖施工，暴雨期间停止施工。另外，充分考虑降雨的季节性变化，合理安排施工期，大面积的破土开挖应尽量避免雨季。
	声环境	1) 合理安排施工工期，项目仅白天施工，夜间不施工。 2) 加强工地管理，尽可能保留四周现有林木，既可防止扬尘，亦可起到一定的隔声屏障作用。 3) 施工期间，施工单位应选用低噪声的施工设备，从源头上控制噪声排放。 4) 日常应注意对施工设备的维护保养，使得各种施工机械设备保持良好的运行状态，以减少噪声的产生。 5) 在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中布置，尽量避免高噪设备同时施工。 6) 在进行物料运输时，应合理安排运输时间，禁止夜间运输，施工车辆应低速行驶，敏感目标附近禁止鸣笛。 7) 加强对施工人员的管理，做到文明施工，产噪机械设备规范操作，现场禁止大落差抛物。
	固体废物	1) 施工期产生的建筑垃圾主要有少量碎砖和碎混凝土块，可全部在场地内回填，严禁随意堆放和丢弃。 2) 施工期工程剥离产生的废土石堆放于项目内设置的排土场，用于运行期末的回填及植被恢复覆土。 3) 施工区设置垃圾桶，产生的生活垃圾收集后定期清运至附近村镇垃圾收集点统一门处置。
	生态保护	1) 尽量优化工程布置方案，在满足工程建设要求的前提下，尽可能减少施工占地面积，减轻工程建设对植被的破坏和动植物资源的影响。 2) 施工方应严格要求施工人员，避免施工人员乱砍乱伐，施工应严格限制在划定的施工范围内，避免越区施工。 3) 尽量利用现有工程的已有道路作为施工道路，避免对动植物生境造成更大的破坏。 4) 在工程建设中，最大限度地适应现场变化地形的需要，如排土场区施工避免大开挖，维持山坡原有的地形、地貌。

时段	环境要素	主要环保措施
		5) 施工结束后必须严格按项目绿化设计要求完成绿化恢复工作，及时做好临时占地的植被恢复，并落实植被恢复计划。 6) 对因施工期间破坏的植被，应该尽量通过实施生态恢复措施逐步恢复野生动物的生境。 7) 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。 8) 加强生产生活用火用电安全的管理，提高消防意识，防止森林火灾的发生，避免造成重大生态损失。 9) 严格落实水土保持方案，加强植被保护和景观维持。禁止矿渣乱堆乱弃，避免雨天施工，减小水土流失。处理好施工“三废”，禁止向自然环境中排放，以免对动物生境造成污染和破坏。
运营期	大气环境	(1) 露天采场采掘工作面会产生一定的扬尘，设置一台移动式雾炮机对采掘工作面喷水雾抑尘，可有效控制产生量。 (2) 排土场设置雾炮机一台，用于填土工作面的洒水抑尘。 (3) 项目配备 2 台洒水车，用于矿区道路、排土场等定期移动洒水抑尘。 (4) 本项目采掘爆破采用深孔爆破，钻孔过程为湿式钻孔，以增加岩矿的湿度。 (5) 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。 (6) 合理规划项目运营期车辆运输路线，尽量避开附近的村寨，减少外部运输扬尘对周围环境的影响。 (7) 运输扬尘可通过利用废石铺垫改善路面结构，并进行及时降尘洒水，在有条件的路段两侧设置绿化降尘；运输车辆进行篷布遮盖减少扬尘起尘，同时要求减速慢行、清洁车轮和做好运输车辆车厢防漏措施。 (8) 食堂安装油烟净化器对烹饪油烟进行处理，达《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 小型标准，即饮食油烟最高允许排放浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 后排放。
	地表水环境	(1) 生活污水处理措施可行性分析 项目办公生活区设置雨污分流系统对生活污水进行收集，并设置 1 个 1m ³ 隔油池、1 个 8m ³ 化粪池、1 座 10m ³ d 的生活污水处理站，以及 1 个 65m ³ 的生活污水收集池，生活污水经隔油、化粪池、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/T18920-2020）中绿化及道路清扫标准限值，进入生活污水收集池储存，晴天全部回用于项目区洒水降尘、不得外排。本项目运营期产生的生活污水主要为少量食堂废水、盥洗废水、冲厕废水等，生活污水中的污染物性质不复杂，浓度较低，且产生的污水量较小。生活污水处理站拟采用“AO+过滤消毒”工艺，集去除 COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 于一身，被广泛的应用于居民住宅社区的生活污水和与之相似的工业有机污水处理。由于矿山生活污水中污染物浓度较低，属低浓度生活污水；该工艺具有运行稳定可靠、抗冲击负荷能力强、不产生污泥膨胀、节省占地面积的优点，处理后的水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫标准限值。因此，项目采用“AO+过滤消毒”工艺处理生活污水是可行的。根据工程分析核算可知，项目生活污水产生量共计 6.0m ³ /d，生活污水处理站规模确定为 10m ³ /d，因此，生活污水处理站规模的设置是可行的。 同时通过设置能够存储 7 天的污水存储池（生活污水收集池），可以保障连续下雨情况下，生活污水不外排，待晴天回用于项目

时段	环境要素	主要环保措施
		区洒水降尘。 (2) 场地淋滤水处理措施可行性分析 项目露天采场、排土场地区的雨季淋滤水通过各区所设置的排水沟进行收集后进入排水沟末端的沉淀池。项目露天采场淋滤水沉淀池分区设置,其中一采区沉淀池容积 943m³,二采区沉淀池容积 1271m³,三采区沉淀池容积 1149m³。1#排土场沉淀池容积 237m³,2#排土场沉淀池容积 200m³。 露天采场淋滤水、排土场淋滤水不含有有毒有害污染物,主要污染物为 SS,经过收集沉淀池处理后,优先就近回用于抑尘用水,剩余部分采用洒水车调运,回用于生态恢复植被抚育用水及矿区洒水降尘用水等。 (3) 设置污水回用系统,配置 2 个水泵及输水软管,保障处理后废水能够回用于需洒水降尘及生态恢复植被抚育区域。
	地下水环境	1、源头控制措施 (1) 前期方案设计中,应该根据“三同时”原则,合理设计污水处理设施、柴油储罐区的防渗施工方案,做到建设项目中防治污染的措施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 (2) 露天采场、排土场等四周设置截水沟,防止占地范围外雨水进入,控制淋滤水源头产生量。 (3) 严格按照规范进行设计,做好防渗,防漏工程,同时污水处理管道及油罐输油管道等注意防泄漏、跑冒的检查的修补,防止污水及矿物油泄漏对地下水造成污染。 (4) 应采取雨污分流系统,产生的污水及时处理和回用,避免污水在隔油池、沉淀内长时间存储;柴油储罐存油量禁止满容量储油,应预留一定的空间,避免发生柴油泄漏;从源头上避免不必要的废水和矿物油泄露环节。 采用上述措施基础上,可从源头有效控制污染物的产生,从而减小不必要的地下水污染影响。 2、分区防渗措施 根据本项目工程特点,将整个项目区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区。 (1) 重点污染防治区 指事故条件下可能对地下水造成污染的区域,包括柴油储罐区为地下水重点污染防治区。 (2) 一般污染防治区 主要预防意外泄露对地下水可能造成影响的区域,如包括生活污水处理设施、淋滤水沉淀池废水下渗对地下水造成影响。 (3) 简单污染防治区 指基本不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括生活区等。 3、地下水环境监测与管理 为了跟踪监测项目建设对地下水水质的影响,设立观测点进行长期监测。 (1) 监测点位

时段	环境要素	主要环保措施
		共设置 3 个地下水监测点：项目内监测点、项目西南侧下游监测点（S1）、项目东南侧下游监测点（S2）。 （2）监测指标 pH、色度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、总磷、石油类。 （3）监测频率 验收时监测 1 次，运营后自行监测为每季度 1 次。 （4）监测数据管理 将每次的监测数据及时进行统计、整理，并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较，以分析地下水水质各项指标的变化情况，确保周围地下水环境的安全。如发现异常或者发生事故时应加密监测频次，并分析污染原因，及时采取应对措施。
	声环境	（1）对水泵等固定机械设备的安装，其基础均应作减振处理。 （2）空压机进出口安装阻抗复合式消声器。 （3）潜孔凿岩机上配置消声器。 （4）紧固设备上的所有部件，噪声设备要注意润滑，并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换，避免因个别部件的松动而产生的额外振动。 （5）合理安排工作时间和运输时间，尽量避开午间和夜间爆破和运输，避免影响当地居民的正常休息。 （6）加强运输车辆的管理和沿途道路的维护，经过村庄时应限速行进，禁鸣喇叭，分散进出，减少对居民的影响。 （7）爆破振动的减缓措施及可行性选择合理爆破方式，降低爆破产生的振动；实施爆破作业时，严格控制用药量及用药型号，避免引发地质灾害。同时对炸药、雷管等危险品应严格规范管理，杜绝事故的发生。
	固体废物	（1）项目产生废土石全部清运至排土场集中堆存，改建设计了两个外排土场和一个内排场。 （2）排土场设计选择有专业资质的正规单位进行正规设计和施工，排土场下游拦挡设施建成后须经安全验收后才能投入使用。 （3）排土场排弃剥离物时要严格按设计要求进行，排土场采取分区分段排土，由下而上排土，平台进行分层碾压，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦。 （3）生活垃圾进行收集，定期清运至附近村镇垃圾收集点统一处置。 （4）生活污水处理系统产生一定量的污泥，统一收集后与生活垃圾一同清运处置。 （5）淋滤水沉淀池污泥主要为泥土、矿石碎屑，属一般工业固体废物，收集后堆存于排土场内。 （6）项目机修委托东川车友汽修厂专业机构进行，产生的机修固废由东川车友汽修厂统一收集后带回，委托昆明市文彪工贸有限公司处置。

时段	环境要素	主要环保措施
	土壤环境	(1) 源头控制措施：在运行过程中加强洒水降尘工作，在干旱和大风季节增加洒水频率，减少扬尘飘散至周边土壤表面富集；排土场采取分区分段排土，由下而上排土，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦，减少排土场裸露面积；露天采场、排土场等四周设置截水沟，防止占地范围外雨水进入，控制淋滤水产生量；露天采场、排土场等占地范围内设置排水沟、排水沟末端接入沉淀池，淋滤水沉淀处理后全部回用不外排。 (2) 过程防控措施：加强绿化，厂区空地应尽量种植绿化作物；严格按照本次环评提出的污废水收集处理措施进行建设，同时在日常运行过程中加强污废水处理措施的日常维护，确保项目区污废水均能得到有效的收集回用，不外排废水，减少对周边土壤的污染程度；新建的沉淀池应委托专门的环保工程设计单位及施工单位进行设计施工，尤其是各水池的防渗工程设计及施工，确保防渗效果，减轻项目废水通过地下水对周边土壤的污染；项目区进行分区防渗，柴油储罐、沉淀池等进行防渗处理，防止污染物入渗影响土壤。 (3) 污染监控体系：设置专门的管理人员定期对环保设施进行检查，杜绝事故的发生。发现跑冒滴漏及时发现污染、及时控制。 (4) 跟踪监测：按照环评要求开展土壤环境跟踪监测，并及时对照标准，以便及时发现问题，采取措施，土壤环境跟踪监测计划应向社会公开。 (5) 应急响应措施：一旦发现污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤进一步污染，并使污染土壤得到治理。
	生态保护	(1) 避让措施 1) 严格按照采矿许可证的开采范围进行开采，禁止扩大开采范围。 2) 项目设计阶段应合理选址、布局，特别是排土场及辅助工程等占地，尽量避开植被盖度较高、生物量丰富的区域。项目开采及地面工程不涉及的区域应尽量不进行扰动，保持其原始的地形、地貌。 3) 项目开采等生产活动应避开矿区范围内的天然林，运营期应优先对天然林分布范围进行彩旗警戒绳等措施标识，在醒目位置设置警示标牌，并加强对工作人员的宣传教育，不得占用、破坏天然林。 4) 项目使用的生产机械设备应选用生态友好型的，如其尾气排放量、噪声排放强度等应达到相关技术标准或更低的型号。 (2) 减缓措施 1) 项目营运过程中，必须严格贯彻落实各项水土保持措施，减轻水土流失对生态的影响。 2) 项目采用露天渐进式开采工艺，开采区划分为相对独立的三个采区，一个采区完全开采结束后再开采第二各采区，并已制定了土地复垦方案，运营期将采用“边采边恢复”的方式。 3) 排土场采取分区分段排弃，由下而上排土，对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦，减少排土场裸露面积。 4) 项目区域设置截排水系统，露天采场、排土场等四周设置截水沟，防止占地范围外雨水进入，占地范围内设置排水沟、排水沟末端接入沉淀池，减缓水土流失。 5) 排土场下游设置拦挡设施，设计选择有专业资质的正规单位进行正规设计和施工。

时段	环境要素	主要环保措施
		6) 项目占用部分建设用地，现状为花木簪和白龙潭村农村宅基地，此部分用地应在政府组织的搬迁工作完成后使用。 7) 项目占用的林地将严格遵守林业法律法规，办理使用林地相关手续。 (3) 生态修复措施 1) 强化矿区生态恢复与绿化和美化，增加矿区植树造林面积，辅助工程占地周围及运输线路两侧应尽可能地增加绿化防护带。 2) 对采空区地形地貌、植被和岩土位移状况进行长期观测，发现地面开裂、塌陷和植被破坏，应采取必要的回填和生态恢复等补救措施。 3) 生产期间将陆续对矿山进行绿化和复垦使植被得以逐渐恢复，特别是开采中后期，对前期开采形成的采空区陆续进行恢复，服务期满后将全面进行植被恢复，终期植被恢复面积达到 184.32hm²。 4) 在项目采剥过程中产生的表土必须单独分区堆放于排土场内，待生态恢复期用于土地整治，采用原生表土尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。 5) 恢复植被以乡土种类为宜，以防止外来物种入侵，采用“乔、灌、草”结合的形式，植被恢复最大限度考虑与已有物种协调性，对区域生物多样性进行修复。 6) 如施工过程中发现有古树名木、保护动植物等，不得随意砍伐、猎捕，应及时报告当地生态环境部门，立即组织挽救，采取措施进行保护。 (4) 管理措施 1) 加强生态环境保护宣传，提高员工的生态环境保护意识，严禁滥砍滥伐，禁止猎杀野生动植物，注意生产及生活用火安全，严防森林火灾发生。 2) 设立专职或兼职的林政监督管理人员，依法和依据本报告的要求对项目区生物多样性和生态环境的保护进行监督检查。 3) 加强运营期噪声管理，避免在晨昏野生动物（特别是鸟类）活动频繁阶段运行高噪声设备。 4) 矿坑关闭后，需进行封堵，严禁人员私自进入矿坝内。矿坑关闭后，仍应对采空区进行监测，对裂缝、塌陷进行回填夯实，对造成植被、耕地破坏的进行复垦。 (5) 补偿措施 项目占用林地等应按照管理部门要求办理相关审批手续，并交纳相关补偿费用。
运营期	环境风险防范	(1) 储罐围堰 柴油储罐采用双层罐，并设置防渗围堰，有效容积为25m³，当本工程发生危化品泄漏事故时，可以进入围堰。本项目柴油储罐为4个5t，柴油密度为0.8g/mL，总计方量不超过25m³，设置围堰容积能满足危化品泄漏时的暂存需求。 (2) 地下水防渗要求 严格按照本次环评提出的要求进行防渗，对柴油储罐区域进行防渗处理。

时段	环境要素	主要环保措施
		(3) 设立风险管理机构，使其能正常履行职责。 (4) 配备专职风险管理人员，制定风险管理规章制度；明确相关责任人职责，标明危险化学品位置、数量、可能产生的危害，制定风险事故应急救援预案。 (5) 编制企业突发环境事件应急预案，定期组织风险应急演练。 (6) 定期总结、汇报风险管理情况。
	服务期满后的对策措施	(1) 矿坑关闭后，严禁人员私自进入矿坑。关闭后需仍应对采空区进行监测，对裂缝、塌陷进行充填夯实，对造成植被、耕地破坏的进行复垦。 (2) 关闭矿山，必须提出矿山闭坑报告及有关采掘工程、不安全隐患、土地复垦利用、环境保护的资料，并按照国家规定报请审查批准。生态恢复同时按照《土地复垦条例（试行）》的要求执行，破坏土地的复垦率要达到 85%以上。 (3) 采动影响范围的生态恢复 主要对采空区以及不稳定的不宜进行生态恢复和未进行生态恢复的区域进行全面的恢复。 (4) 辅助工程区的生态恢复和复垦，辅助工程构建筑物拆除过程中的建筑垃圾集中处理，回填于采空区，不得随意遗弃。 (5) 企业退役以后，应妥善处置其设备。属于行业淘汰的范围、不符合当时国家产业政策和地方政策的设备，应予以报废，设备可按废品出售给回收单位。退役时，尚不属于行业淘汰范围的、符合当时国家产业政策和地方政策的设备，可出售给同行企业。 (6) 闭矿后应加强采空区的生态监管，发现问题应及时处理。

9、环境影响经济损益分析

9.1 分析原则

(1) 社会总体利益原则：分清项目产生的负效果。由于采矿项目对生态的影响是局部的，不会造成连续重大破坏后果。因此，在采取相应措施后，项目是可行的。

(2) 生态影响完全性原则：包括生态连续性、水土流失和区域社会经济的不良影响三方面。本项目矿区范围相对较小，不会造成生态阻隔、破坏生态连续性，而区域社会经济则涉及资源开发利用和可持续发展的经济损益问题。

(3) 损害的补偿原则：磷矿开采的效益应足够补偿受破坏的生态环境得以治理后仍较大，项目才可行。

9.2 环境经济效益综合分析

9.2.1 环境保护投资概算

根据本环评提出的环保措施，对项目环保投资进行了估算，结果见表 9.2-1。本项目总投资 16653.95 万元，环保投资建设费用为 409.7 万元，占总投资的 2.46%。环保投资资金由业主自筹。

表9.2-1 项目环保投资估算一览表

对象	环保设施		内容	环保投资 (万元)	预期处理效果
一	施工期				
大气 污染 防治	扬尘	洒水、覆盖	场地洒水降尘、防尘布网覆盖	1	TSP 无组织排放浓度达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)，即周界外 TSP≤1.0 mg/m ³
噪声 污染 防治	噪声	施工期管理	加强施工机械的维修、管理；施工车辆限速行驶；优化施工方式	1.2	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 要求
固废 处置	生活垃圾	收集、清运	生活垃圾经收集后，定期清运至附近村镇垃圾收集点统一处置	0.5	固废处置率 100%
	土石方	回填、清运	施工期土石方回填、清运处置	1.5	固废处置率 100%
水污 染防	施工 废水	施工废水沉淀池	建设 1 个沉淀池，容积 3m ³ ，施工废水沉淀后	0.2	不外排

对象	环保设施		内容	环保投资 (万元)	预期处理效果
治			回用于洒水降尘和项目施工用水		
	生活污水	生活污水沉淀池	建设 1 个沉淀池，容积 1m ³ ，生活污水沉淀后回用于洒水降尘	0.1	不外排
二	运营期				
地表水污染防治	生活污水	隔油池	1 个，容积 1m ³	0.2	回用于洒水降尘、生态抚育用水，不外排
		化粪池	1 个，容积 8m ³	0.4	
		生活污水处理站	1 座，规模 10m ³ /d	10	
		生活污水收集池	1 个，容积 65m ³	2.5	
	露天采场淋滤水	沉淀池	露天采场淋滤水沉淀池分区设置，其中一采区沉淀池总容积 943m ³ ，二采区沉淀池总容积 1271m ³ ，三采区沉淀池总容积 1149m ³ 。	101	回用于洒水降尘、生态抚育用水，不外排
	排土场淋滤水	沉淀池	1#排土场沉淀池容积 237m ³ ，2#排土场沉淀池容积 200m ³ 。	14	回用于洒水降尘、生态抚育用水，不外排
	生产废水及淋滤水回用系统		2 个水泵及输水软管	2.5	保障沉淀处理后废水能够回用于厂区洒水降尘等用水
地下水污染防治	分区防渗		柴油储罐区进行重点防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10⁻⁷cm/s，或参照 GB18598 执行；隔油池、化粪池、生活污水处理站、沉淀池等进行一般防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）进行防渗；其他办公生活区域为简易防渗区，进行水泥硬化防渗。	11	评价区地下水水质达标

对象	环保设施		内容	环保投资 (万元)	预期处理效果
	跟踪监测		在项目场地及下游处设置 3 个地下水监测点，定期对地下水水质进行监测。	9	
大气污染防治	扬尘、粉尘	露天采场工作面	设置 1 台移动式雾炮机	1	TSP 无组织排放浓度达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)，即周界外 TSP $\leq 1.0 \text{ mg/m}^3$
		排土场	设置 1 台移动式雾炮机	1.2	
		各区域洒水降尘	配备 2 台洒水车	16	
		运输车辆遮盖篷布	/	2.5	
	食堂油烟	油烟净化器	1 台，设于食堂	0.5	达《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)表 2 小型标准，即饮食油烟最高允许排放浓度 $\leq 2.0 \text{ mg/m}^3$
固废处置	生活垃圾	办公生活区设置垃圾桶，对生活垃圾进行收集，定期清运至附近村镇垃圾收集点统一处置	垃圾桶若干个	0.9	固废处置率 100%
	剥离表土及废石	排土场	两个外排土场和一个内排场。	主体设计设施，不重复计算	
噪声污染防治	设备消声、减震		空压机进出口安装阻抗式消声器，凿岩机消声器，水泵等基础减震	4.5	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
土壤污染防治	跟踪监测		设置 1 个土壤监测点位	1	评价区土壤达标
生态环境保护	截排水系统设施		露天采场、运输道路、排土场区域建设排水沟、截洪沟	221	生态环境影响得到减缓，水土流失得到有效控制
	拦挡设施		排土场拦渣坝等		
	植被恢复措施		露天采场区植被恢复，辅助工程占地边坡绿化、道路边坡绿化等。		
环境风险	柴油储罐围堰		柴油储罐为双层，围堰容积 25 m^3 ，围堰内作防渗处理	6	/

对象	环保设施	内容	环保投资 (万元)	预期处理效果
小计		/	409.7	/

9.2.2 环境效益分析

本项目建设完成后，规范管理，完善各种环保措施，减少“三废”排放的同时使得矿山向“清洁生产企业”靠拢，为矿山实现环境效益的同时带来一定的经济效益。

项目的环境效益表现在随着经济收入的增加，在生态环境的保护经费上能够有可靠的保证，能够按照生态恢复的计划保护现有自然景观的同时，有步骤的对生态破坏区域进行恢复，对临时用地和闲置地进行绿化，从而促进当地的生态环境建设，使之向可控方向而不是向进一步恶化方向发展。

为了保护环境，达到环境目标要求，工程中采取了相应的环保措施，付出了一定的经济代价。环保投资占项目总投资的 2.46%，所占比例适当，企业完全能够承受。而且所支付的环保费用还能取得一定的经济效益，所以从环境经济分析来看，项目是可行的，符合经济与环境协调发展的原则。

9.3 社会效益简述

昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造项目位于昆明市东川区阿旺镇，矿区范围涉及东川区和寻甸县两个行政区域。当地居民收入低，收入来源少，经济基础相对薄弱，人均国民生产总值较低，在文化、教育、卫生等方面仍较落后，属贫困地区。本矿山的建设，将直接促进当地工业经济的发展，并带动其它产业的发展，在一定程度上可加快基础设施建设及区域城镇建设的步伐，都将会使该地区生活水平得到一定的提高。

9.4 结论

项目总投资约为 16653.95 万元，环保投资为 409.7 万元，占总投资的 2.46%，所占比例合适。本项目的经济效益较好，运营期通过加强管理，保证环保设施的高效正常运转，做到各类污染物达标排放，防止环境事故发生，落实水土保持要求，就能把对环境的污染降低到最小程度，使社会效益、经济效益、环境效益协调发展，从社会环境经济角度总体分析，本项目建设是可行的。

10、环境管理与环境监测计划

10.1 环境管理

项目在建设期和运营期都将对环境产生一定的影响，为确保项目配套的环保设施都能正常运转，实现污染达标排放，加强企业内部环境管理工作。针对本次环境影响评价提出的主要环境问题、环保措施及环保部门对该项目的要求，提出该项目环境管理与监控计划，对于该项目搞好生产和环境保护来说是非常必要和重要的。

10.1.1 环境管理制度

环境管理及监测是落实环境保护工作的重要手段之一，可及时、准确、全面地了解企业环保措施的落实情况及环境污染状况，发现潜在的不利影响，从而可以及时采取措施以减轻和消除不利影响，确保环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减轻到最低程度。

项目应配置专人兼职负责环境保护工作，并由环境保护主管部门监督，切实落实各项环保措施。

为防治项目建成后运行过程中的污染问题，应设立专门的环境管理机构，明确管理机构的职责，具体应包括以下方面：

①组织贯彻国家、云南省、昆明市以及行业主管部门有关环境保护的法律法规、方针政策，配合当地环保部门作好本项目的环境管理工作。

②执行上级主管部门建立的各种环境管理制度，制定相关的管理计划并切实实施。

③定期检查、维护项目的环境保护设施，确保其正常运行，采取积极有效的环保措施防治污染，并对环保措施的执行情况和效果进行监督检查。

④制定和执行应急预案，设立必要的机构和管理程序遏制意外事故产生的损害。

⑤建立环境管理台账记录制度，如实记录产生废水处置情况、排放情况以及危险固废种类、数量、利用、贮存、流向等信息。落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。

10.1.2 环境管理计划

为了切实减轻环境影响，落实本报告中提出的环境管理计划，在项目施工期和运行期间，应执行相应的环境管理及监督计划。本项目施工期和运行期间环境管理

计划一览表见下表。

表10.1-1 环境管理计划一览表

时段	环境问题	管 理 内 容	实施机构	管理机构
施工期	施工粉尘、	定期洒水	建设单位	昆明市生态环境局东川分局、寻甸分局
	施工废水	产生量较少，回用于洒水降尘		
	生活垃圾	清运至附近村镇垃圾收集点统一处置		
运行期	空气污染	(1) 对各场地实施洒水降尘，以降低扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地天气情况决定。 (2) 运输车辆用采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。 (3) 加强管道洒水装置的维护，保障设备能正常运行。	建设单位	昆明市生态环境局东川分局、寻甸分局
	水污染	(1) 修建排洪、排水及雨季淋滤水处理系统。 (2) 生活污水集中处理后回用于洒水降尘，不外排。		
	噪声	加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。		
	固体废物	(1) 生活垃圾定期清运至附近村镇垃圾收集点统一处置； (2) 严禁将表土、废石及生活垃圾混堆。		
	生态环境	(1) 落实各项工程、植物及临时措施。 (2) 加强管理，保证废石堆场边坡及地下采空区的安全。		
	环境监测	按照环境监测技术规范及国家环保局颁布的监测标准、方法执行。	委托的有资质单位	昆明市生态环境局东川分局、寻甸分局

10.2 环境监测

10.2.1 环境监测目的

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

10.2.2 环境监测机构

建议本项目运营期的环境监测工作委托当地有资质环境监测单位承担。

10.2.3 环境监测计划

项目施工期工程内容较简单，工期较短，因此不再进行施工期的环境监测。项目环境监测主要针对运营期进行。本项目根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）制定污染源监测计划和环境质量现状监测计划。

1、污染源监测

建设单位委托有资质的监测单位对项目运营期排放的大气污染物、废水排放和噪声进行跟踪监测，具体监测计划如下：

（1）废气监测

1) 监测项目

无组织颗粒物。

2) 监测点位

矿区下风向无组织监控点设 2~3 个，上风向对照点设置 1 个。

3) 监测频率

每年监测 1 次。

（2）噪声监测

1) 监测项目

等效连续 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

2) 监测点位

沿项目矿段地面场地（含露天采场、排土场、办公生活区等联接形成的区域）场界四周分别设置，东、南、西、北侧场界外 1m 处布点监测。

3) 监测频率

每季度监测 1 次，每次连续监测 2 天，每天昼、夜间分别各测 1 次。

本项目监测计划详见下表。

表10.2-1 监测计划一览表

监测内容	监测指标	监测布点	监测频率	采样方法
厂界噪声	$L_{eq}(A)$	项目矿段地面场地四周东、南、西、北各方位场界外 1m 处	每季度监测一次	参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》执行
废气	无组织颗粒物	矿区上风向设 1 个对照点，下风向设 2~3 个监控点	每年监测一次	参照《环境空气与废气采样方法（综合版）》

2、环境质量监测

（1）地下水质量监测

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中对地下水环境监测与管理的要求，本项目应在项目场地及下游设置 3 个地下水监控点。

监测点位：项目内监测点、项目西南侧下游监测点（S1）、项目东南侧下游监测点（S2）

监测项目：pH、色度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、总磷、石油类

监测频率：1次/a，一期1天，1次/天

监测方法：按国家标准方法进行。

（2）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)，评价工作等级为二级的每5年内开展一次土壤环境跟踪监测，三级评价可不开展跟踪监测，综合确定本项目每5年内开展一次土壤环境跟踪监测。

1) 监测点位：根据本项目特点及周边环境特点，按相应规范布设1个土壤监测点位，监测点位位于露天采场下风向。

2) 监测频次：每5年监测一次

3) 监测项目：主要为特征因子铅、锌。

4) 监测方法：按国家标准方法进行。

项目环境质量监测计划见下表。

表 10.2-2 项目环境质量监测计划表

监测内容	监测点名称	监测项目	监测频次
地下水	3个：项目内监测点、项目西南侧下游监测点（S1）、项目东南侧下游监测点（S2）	pH、色度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、总磷、石油类	1次/a
土壤	露天采场下风向	铅、锌	1次/5a

10.3 竣工环境保护验收

本工程所有环保设施均应与主体工程“三同时”，工程完工后投产前，建设单位必须按照建设项目环境保护条例要求，应自行组织开展建设项目竣工环境保护验收，编制环境保护竣工验收调查报告，竣工验收通过后方可正式投产，本项目具体竣工环境保护验收项目见下表。

表10.3-1 竣工环保验收一览表

序号	项目	排放源	处理措施	处理对象	处理效果	监测位置	考核项目	考核标准
1	废气	露天采场	设置 1 台移动式雾炮机	TSP	达标排放	厂界	TSP	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg/m}^3$
		排土场	设置 1 台移动式雾炮机	TSP	达标排放	厂界	TSP	
		运输道路、排土场等	配备 2 台洒水车移动洒水降尘；设置 2 个水泵及输水软管用于场地洒水降尘。	TSP	达标排放	厂界	TSP	
		食堂	设置油烟净化器 1 台	油烟	达标排放	排放口	油烟	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)表 2 小型标准
2	废水	生活办公区	设置一套：隔油池 1m^3 +化粪池 3m^3 +生活污水处理站 $10\text{m}^3/\text{d}$ +收集池 65m^3 ，生活污水经收集处理后，回用于洒水抑尘等用水。	生活污水	回用，不外排	处理站出水口	pH、色度、浊度、溶解性总固体、 BOD_5 、氨氮、阴离子表面活性剂、大肠埃希氏菌	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化及道路清扫标准
		露天采场	露天采场淋滤水沉淀池分区设置，其中一采区沉淀池容积 943m^3 ，二采区沉淀池容积 1271m^3 ，三采区沉淀池容积 1149m^3 。	淋滤水	回用，不外排	/	/	/
		排土场	1#排土场沉淀池容积 237m^3 ，2#排土场沉淀池容积 200m^3 。	淋滤水	回用，不外排	/	/	/
3	地下水污染源	污水处理设施、柴油储罐	柴油储罐区进行重点防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或参照 GB18598 执行；隔油池、化粪池、生活污水处理站、沉淀池等进行一般防渗，防渗技术	废水	地下水达标	监测井	总磷、石油类	《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准

			要求为：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）进行防渗；其他办公生活区域为简易防渗区，进行水泥硬化防渗。					
		污水处理设施、柴油储罐	在项目场地及下游处设置 3 个地下水监测点，定期对地下水水质进行监测。	废水	地下水达标	监测井	总磷、石油类	
3	噪声	机械设备	空压机进出口安装阻抗式消声器，凿岩机消声器	设备噪声	达标排放	地面场地厂界	噪声	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
4	固体废物	采场	表土分区暂存于排土场，后期用于绿化覆土；废石存于排土场内	表土、废石	100%处置	/	固废	100%处置
		设备维修	由东川车友汽修厂收集委托有资质单位处置	废机油				
		生活区	垃圾桶收集后清运至附近垃圾点统一处置	生活垃圾				
5	生态	矿区工程占地	截排水：在露天采场、运输道路、排土场等场地区域建设排水沟、截洪沟。 拦挡设施：排土场下游设拦渣坝。 植被恢复：露天采场区、排土场土地整治、植被恢复，道路边坡绿化等。	生态、水土流失、地质影响	生态环境影响得到减缓，水土流失得到有效控制，避免滑坡、泥石流等灾害	/	/	/
6	风险	环境风险	柴油储罐采用双层罐，地上设围堰；制定应急预案，检查风险应急预案中是否有满足环保要求的相关措施要求。	/	措施落实且满足发生风险事故时对环境的影响最小	/	/	/

10.4 污染物排放清单

本项目产生的污染物主要为开采过程中产生的粉尘；矿山雨季场地淋滤水，及员工办公生活过程中产生的少量生活污水；机械设备运输过程中产生的噪声；员工生活、开采矿石产生的固废等污染物。排放清单见下表所示。

表10.4-1 项目污染物排放清单

类别	项目	采取的措施	排放量	执行标准	环境监测
废气	粉尘	洒水降尘、土方及时压实	7.19t/a	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	对厂界进行监测，每年监测一次，监测 TSP。
	油烟	油烟净化器	0.004t/a	《饮食业油烟排放标准》 (GB18483-2001) 表 2 小型标准	排放口每年监测一次
废水	场地淋滤水	沉淀回用于矿山洒水抑尘等	0	/	/
	生活污水	沉淀回用于矿山洒水抑尘等	0	/	/
固废	废土石	堆放在排土场内	0	/	/
	生活垃圾	清运至附近村镇垃圾收集点统一处置	0	/	/
	生活污水处理系统污泥	收集后与生活垃圾一同清运处置	0	/	/
	沉淀池污泥	收集后堆存于排土场	0	/	/
	废机油	由东川车友汽修厂收集委托有资质单位处置	0	/	/

11、结论

11.1 工程概况

昆明市中航磷化工有限公司白龙潭磷矿中低品位磷矿采选综合利用技术改造项目位于昆明市东川区阿旺镇，矿区范围涉及东川区和寻甸县两个行政区域，属于改建项目，本次改建后项目矿区面积 2.3446km²，由 25 个拐点坐标圈定，矿山开采设计规模为 40 万 t/a，平均出矿品位为 21.2%，属中型矿山，采用露天开采方式，采出磷矿原矿破碎后直接出售，不选矿，服务年限为 45.1 年（含基建 0.5 年）。

11.2 环境质量现状

为了调查项目所在区域的环境现状，建设单位委托中航检测(云南)有限公司于 2023 年 3 月 20 日~2023 年 3 月 27 日对项目所在区域的环境空气、声环境、地下水、包气带和土壤环境进行了现状监测。

（1）环境空气

依据《2021 年度昆明市生态环境状况公报》、《2021 年寻甸县监测站 1~12 月空气质量月报》，项目评价范围内所涉及东川、寻甸两个区域空气质量基本污染物均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目区域环境空气质量现状判定为达标区。同时根据补充监测结果，项目所在区域的环境空气质量可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，本项目周边环境空气质量良好。

（2）声环境

根据监测结果，项目区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

（3）地表水

项目区域涉及块河、大白河两条河流，根据《2021 年度昆明市生态环境状况公报》的内容，小江四级站断面水质类别为Ⅱ类，与 2020 年相比，水质类别由Ⅲ类提升为Ⅱ类。项目所在流域小江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。

（4）地下水

根据本次评价地下水监测，评价范围内各地下水监测点的各项检测指标均能达

到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

（5）包气带污染现状调查

本次评价对现有排土场、油罐区下游的包气带污染现状进行了调查监测，经对照背景点污染物监测浓度，项目现有排土场区、柴油储罐区的包气带污染物浓度变化不大，包气带受现有工程的污染影响较小。

（6）土壤环境质量现状

项目占地范围内 3 个柱状样点、3 个表层样点土壤各项监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；项目占地范围外 5#开采区西侧耕地表层点中镉监测值超过《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，但未超过管制值，其他因子符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值标准要求；项目占地范围外 6#开采区东北侧林地表层点、9#开采区东侧下游箐沟表层点中铅、镉监测值超过《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，但未超过管制值，其他因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值标准要求。

（7）生态环境

经现场勘查和收集的有关资料，项目评价区的生态系统主要为森林生态系统（阔叶林、针叶林）、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等。在评价区目前累积的生物量大约是 16491.03t，平均每 hm^2 达到 20.77t（干重），其中以针叶林生态系统的生物量最大。本项目评价范围内生态环境一般，项目区域内的植物、动物物种均为当地一些常见种和广布种，也没有地区特有种。项目不涉及名木古树及其他珍稀或需要保护的植物物种，评价区分布有雀鹰 *Accipiter nisus*、游隼 *Falco peregrinus* 两种国家二级重点保护野生动物，现场掉查期间并未在项目区发现，仅在项目区外评价范围内有个体分布，且密度不高。

11.3 环境影响预测与评价

11.3.1 环境空气影响

经估算模式计算，项目产生的扬尘、粉尘在采取环评提出措施后，项目运营期厂界 TSP 的预测值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2012）表 2 无组织排放监测浓度限值要求。项目对周围的大气环境敏感点距离较远，之间有山体、林

地相隔，项目扬尘、粉尘对其影响不大。本项目无需设置大气环境保护区域。项目运营期排放的大气污染物在采取本评价所提措施处理后对项目对周围环境影响不大。

11.3.2 地表水环境影响

本项目运营期废水包括生活污水、露天采场淋滤水、排土场淋滤水等。生活污水经自建隔油池、化粪池、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）中绿化及道路清扫标准限值后回用于降尘用水等，不外排。露天采场淋滤水、排土场淋滤水等不含有毒有害污染物，主要污染物为SS，通过在设置的截排水设施和沉淀池收集处理，全部回用于降尘用水、生态恢复植被抚育用水等。项目拟采用的废水处理、回用方式结合矿区实际情况，设施设备简单高效，投资合理，废水不外排是可行的、可靠的。项目的运营对区域地表水环境的影响不大。

11.3.3 地下水环境影响

项目露天开采不会导致评价区域地下水漏失，或水位下降。项目正常运行状况下对地下水水质影响不大，在场区淋滤水沉淀池、柴油储罐区等区域做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水、油类物质发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入地下水系统，并造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响是可接受的。总体而言，项目在采取地下水防渗措施，并对地下水进行跟踪监控，项目对地下水的影响在可接受范围内。

11.3.4 声环境影响

项目运营期噪声主要来自空压机、潜孔钻机及采掘、运输设备等产生的噪声，根据预测结果，在采取相应防治措施后，本项目厂界噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，同时也不会降低项目所在区域的声环境功能现状，因此本项目运行过程所产生的噪声对周边环境影响不大。

11.3.5 固废影响分析

项目运营期固废包括废土石、沉淀池污泥、生活垃圾、生活污水处理系统污泥以及少量废机油。本项目生活垃圾分类收集后定期清运至附近村镇垃圾收集点，由环卫部门统一处置；生活污水处理系统污泥产生量较小，统一收集后与生活垃圾一同清运处置，对周围环境影响不大；沉淀池污泥在晴天定期清理、自然脱水后运至

排土场堆存，不外排；机修废机油由东川车友汽修厂统一收集后带回，委托昆明市文彪工贸有限公司清运处理。项目产生的固体废物均能得到有效处置，处置率 100%，处置措施合理可行，固体废物不外排，对周围环境影响小。

11.3.6 土壤环境影响

项目正常生产淋滤水不会对土壤环境造成影响。地面漫流土壤污染途径主要为事故过程污废水漫流，进入周边土壤环境造成影响。项目加强防范废水事故外泄措施，全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤，在全面落实防控措施的情况下，项目区域淋滤水、生活污水等污染物的地面漫流对土壤影响较小。本项目根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施，对柴油储罐区等进行重点防渗，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。根据预测，露天采场等无组织排放粉尘对项目所在地土壤影响甚微，锌各预测年均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，铅各预测年超过筛选值但低于管制值，主要是因为背景值含量较高导致，项目贡献增量较小，项目建设运营对区域土壤环境产生的影响小。

11.3.7 生态影响

根据生态环境现状调查，项目占地土地利用类型以林地、草地、旱地、采矿用地为主，植被类型主要有落叶阔叶林、暖性针叶林、灌丛、稀树灌草丛。本项目采用露天开采方式，矿区不占用生态保护红线、基本农田等生态敏感区。项目占地区域及评价范围内未发现古树名木、国家和省级重点保护野生植物，调查发现评价区内分布有两种国家二级重点保护鸟类：雀鹰、游隼，无省级保护野生动物。工程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，项目建设不会使某种植物灭绝。评价区人为活动频繁，评价区域内野生动物种类及数量均较少，主要为常见物种。项目拟采取边开采、边恢复措施，对区域土地利用不会产生明显影响，对评价区植被及植物的影响不大。此外，动物本身具有寻找适合生境及适应新环境的本能，因此，受采矿影响的动物可能迁徙至矿区外的区域生活繁衍生息，对野生动物的影响不大。因此，本项目的运营对周边生态环境影响不大。

11.4 产业政策可行性

项目开采矿种为磷矿，开采规模为 40 万 t/a。根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），本项目属于其中所规定的鼓励类中十一：2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿选矿尾矿综合利用技术开发与应用，中低品位磷矿、萤石矿采选与利用，磷矿、萤石矿伴生资源综合利用。本项目已获得昆明市东川区发展和改革局投资项目备案证，项目代码：2112-530113-89-02-991894。且本项目不使用属淘汰类别的生产设备，因此本项目的建设符合相关产业政策。

11.5 选址合理性

本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，项目与其他矿山以及村庄、重要设施之间的安全距离符合《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）的相关要求。项目在严格遵守环保、水保相关要求，完善相关防护措施后，不会对区域生态系统产生大的影响，本项目矿山开发不违背《云南省主体功能区规划》。项目符合《关于加快建设绿色矿山的实施意见的通知》（云国土资[2017]137 号）的要求。

本项目采矿废石属于 I 类一般工业固体废物，排土场为沟谷型不占用基本农田，生态公益林，周边无河流、湖泊及水库等，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中对场址选址的要求。

因此，本项目选址合理。

11.6 环境影响经济损益分析

综合经济、社会和环境效益的分析，本项目的开发具有较强的社会、经济、环境的综合效益，虽然在施工和运行过程中将对自然生态环境产生一定的负面影响，但通过各项环境保护措施的实施将得到有效的控制。总体上有利影响大于不利影响。

11.7 总量控制

项目拟建工程建成运营后，无含有二氧化硫、氮氧化物的废气排放；生产废水经处理达标后回用场地降尘等，故本项目不需设置总量控制指标。

11.8 公众意见采纳情况

建设单位于2023年3月6日~2023年3月18日进行了第一次环评信息网络公示，公示网址链接为：<http://www.kmdc.gov.cn/c/2023-03-06/6558987.shtml>（昆明市东川区人民政府）。于2023年4月18日~2023年4月28日进行了第二次环境影响评价信息公示，包括三种方式：①网络公示，公示网址链接为：<http://www.kmdc.gov.cn/c/2023-04-19/6625376.shtml>（昆明市东川区人民政府）；②登报公示，在昆明都市时报共进行2次登报公示；③现场张贴公示，在项目区周边村委会进行公告张贴，粘贴点选在公众活动广泛且易于知悉的场所。本次环境影响评价公众参与信息公开方式、公示内容、公示日期及时限等均符合《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）要求。本次公众参与调查公示期间未收到相关公众个人或团体的反馈意见。

11.9 总结论

本项目建设符合国家的产业政策要求，符合相关规划。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。在落实本次环境影响评价提出的对策措施后，企业生产过程中无组织排放粉尘可满足达标排放的要求；采取的废水治理措施后，本项目废水可全部回用，对周围水环境影响较小；噪声对周边敏感目标影响不大；固废综合利用处置，处置率100%；对生态环境影响小，污染物排放不会使区域环境功能发生改变。综上所述，本项目在严格落实本次评价提出的各项对策措施前提下，后续加强管理，从环境影响评价的角度分析，项目建设是可行的。