

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛 铁砂矿项目环境影响报告书

(修改稿)

建设单位：武定新悦矿业有限公司

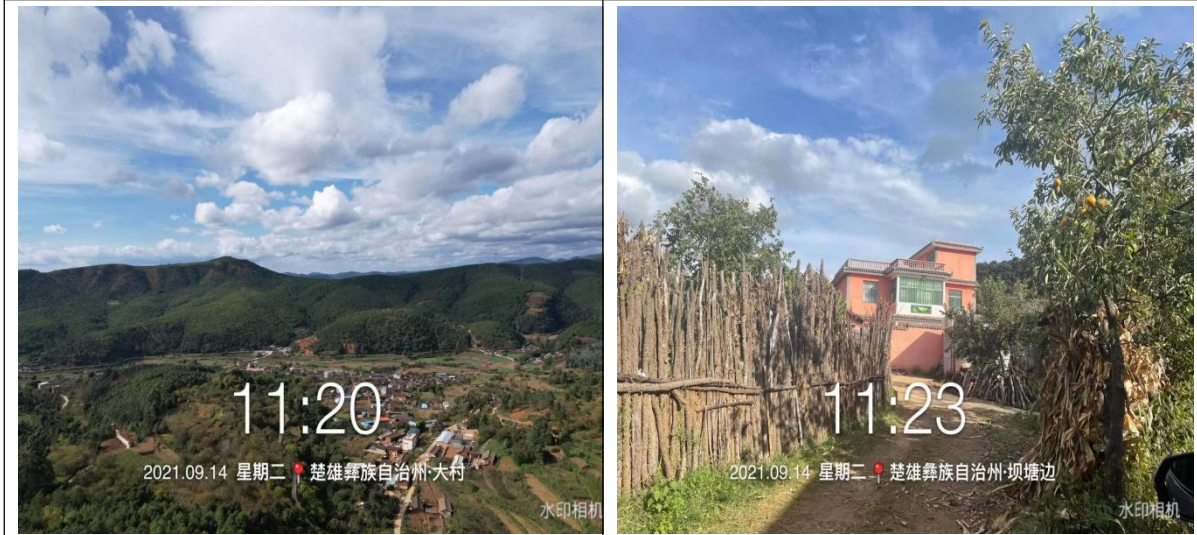
环评单位：云南湖柏环保科技有限公司

编制日期：二〇二三年三月





项目区植被现状

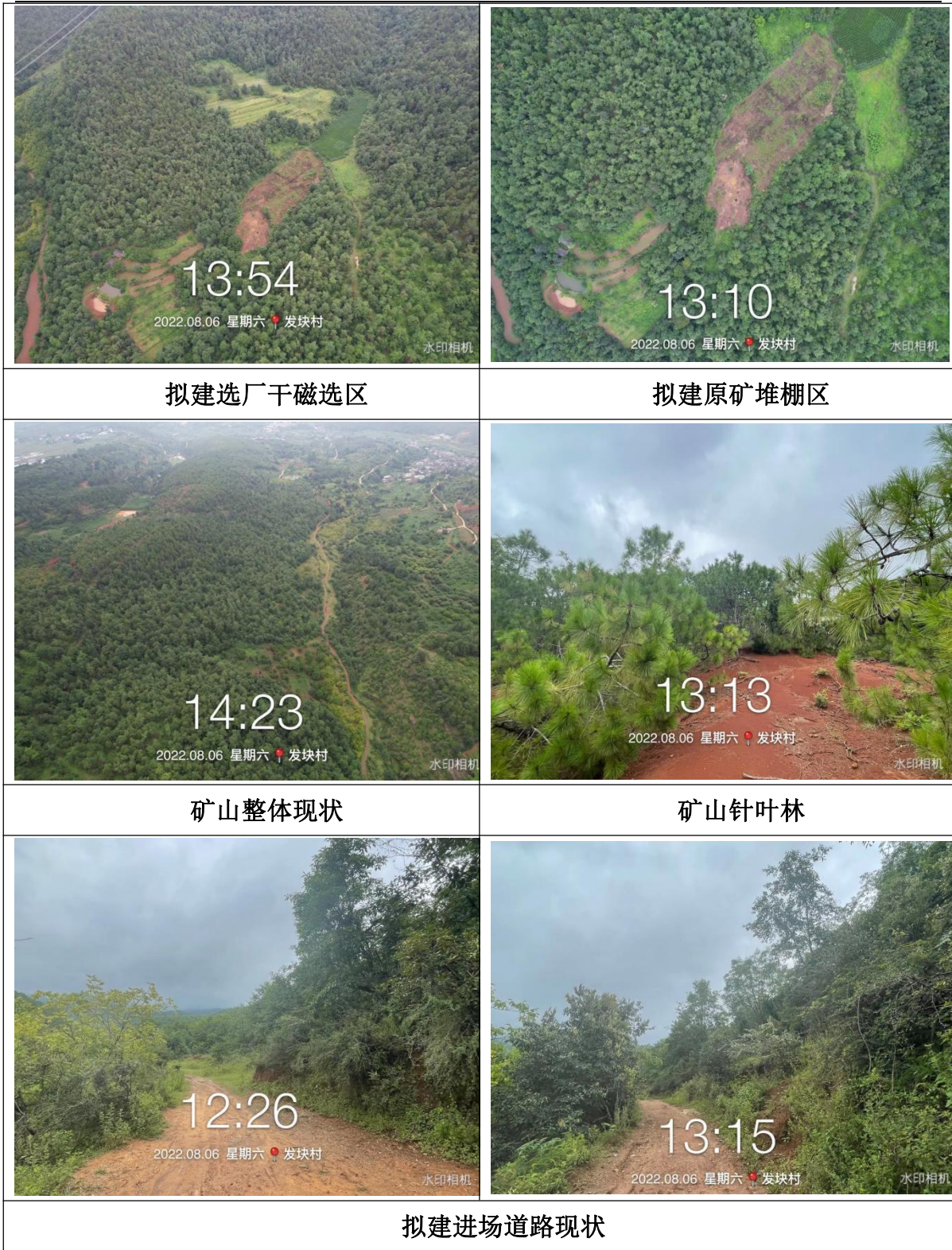


周边村庄



项目区现有道路

发块小学门口古树（油杉）





编制主持人及编制人员现场踏勘

目 录

概述	1
一、项目由来.....	1
二、环境影响评价工作过程.....	3
三、分析判定相关依据.....	4
四、环评关注主要环境问题.....	5
五、环境影响评价的主要结论.....	6
1 总则	7
1.1 评价目的及原则.....	7
1.2 编制依据.....	8
1.3 评价标准.....	12
1.4 评价等级及评价范围.....	19
1.5 环境影响识别与评价因子筛选.....	28
1.6 环境保护目标.....	30
1.7 评价重点及评价时段.....	37
1.8 评价工作程序.....	37
2 项目概况	39
2.1 矿山历史沿革.....	39
2.2 矿权范围及开采年限.....	40
2.3 项目基本情况.....	43
2.4 建设内容.....	43
2.5 总平面布置.....	56
2.6 施工情况.....	58
2.7 原辅料及能源消耗.....	59
2.8 主要工艺设备.....	60
2.9 劳动定员及工作制度.....	61
2.10 主要技术经济指标.....	64

3 工程分析	67
3.1 矿产资源特征.....	67
3.2 设计产品方案.....	77
3.3 采选方案.....	78
3.4 复垦工程.....	82
3.5 生产工艺及产污环节.....	87
3.6 相关平衡计算.....	96
3.7 污染源强核算.....	115
3.8 清洁生产.....	139
4 项目区域环境概况	147
4.1 自然环境概况.....	147
4.2 项目区环境质量现状与评价.....	155
4.3 项目周边污染源现状调查.....	227
4.4 项目周边敏感区调查.....	228
4.5 水土流失现状.....	229
5 环境影响预测与评价	231
5.1 施工期环境影响分析.....	231
5.2 运营期环境影响分析.....	242
5.3 环境风险评价.....	346
6 产业政策及规划符合性分析	356
6.1 产业政策符合性分析.....	356
6.2 规划符合性分析.....	358
6.3 “三线一单”的符合性分析.....	378
6.4 其他文件符合性分析.....	382
6.5 选址合理性分析.....	396
6.6 项目复垦方案可行性分析.....	399
6.7 项目总平面布置合理性分析.....	409

6.8 小结	410
7 环境保护措施及其可行性论证	411
7.1 废气污染防治措施及其可行性论证	411
7.2 废水污染防治措施及其可行性论证	413
7.3 噪声污染防治措施及其可行性论证	415
7.4 固体废弃物防治措施及其可行性论证	416
7.5 地下水污染防治措施及其可行性论证	418
7.6 生态环境保护措施及其可行性论证	421
7.7 土壤污染防治措施及其可行性论证	429
7.8 环境风险管理与防范措施	429
7.9 运营期其它措施及建议	431
7.10 污染防治措施汇总	432
8 环境经济损益分析	435
8.1 项目环保投资估算	435
8.2 经济效益分析	438
8.3 环境效益分析	438
8.4 社会效益分析	439
8.5 项目投资估算与经济效益评价	439
8.6 小结	441
9 环境管理与环境监测	442
9.1 环境管理	442
9.2 环境监测计划	444
9.3 污染物排放清单	447
9.4 排污口信息	449
9.6 总量控制	450
9.7 竣工环保验收	450
10 环境影响评价结论	453

10.1 项目概况	453
10.2 相关规划及产业政策符合性	453
10.3 评价区环境质量现状	454
10.4 环境影响预测评价结论	455
10.5 环境经济损益分析	456
10.6 公众参与	456
10.7 总结论	457

附表：

- 附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 3 声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 建设项目生态影响评价自查表
- 附表 6 环境风险评价自查表
- 附表 7 建设项目环评审批基础信息表

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目区域水系图
- 附图 3 项目评价范围及保护目标分布图
- 附图 4 项目环境质量现状监测布点图
- 附图 4-3 项目生态环境调查范围及样线、样方图
- 附图 5 矿山总平面布置图
- 附图 5-1 项目总平面布置图
- 附图 5-2 项目分区开采布置图
- 附图 5-3 项目基建终了图
- 附图 5-4 项目开采终了图
- 附图 6 选厂总平面布置图

- 附图 7 项目所在区域生态功能区划图
- 附图 8 项目与云南省主体功能区划图
- 附图 9 项目区土地利用类型现状图
- 附图 10 项目区植被盖度分布图
- 附图 11 项目区植被类型现状图
- 附图 12 项目区生态系统分布图
- 附图 13 项目与云南省生物多样性保护优先区域位置关系图
- 附图 14 项目与周边敏感区位置关系图
- 附图 15 矿界关系图
- 附图 16 项目所在区域水文地质图
- 附图 17 项目分区防渗图
- 附图 18 区域钻孔柱状图
- 附图 19 评价区重点保护动物分布示意图
- 附图 20 项目生态措施总体布置图及植被恢复典型设计图
- 附图 21 项目采矿方法图

附件：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 原环评批复
- 附件 3 原有采矿许可证
- 附件 4 武定县人民政府关于武定县未纳入转型升级范围非煤矿山“四个一批”实施方案的通知（2019 年）
- 附件 5 采矿范围调整说明
- 附件 6 矿山资源储量评审备案证明及评审意见书
- 附件 7 项目开发利用方案评审意见书
- 附件 8 楚雄州矿业权联勘联审会签表
- 附件 9 关于武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目用地的审查意见；
- 附件 10 关于武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿采矿权过期原因审查意见。

附件 11 武定县自然资源局关于发块钛铁砂铁矿项目“三区三线”查询情况

附件 12 楚雄州生态环境局武定分局关于项目是否涉及饮用水源保护区的查询复函

附件 13 武定县发块钛铁矿选矿尾矿毒性浸出试验、含水率、压实实验报告

附件 14 楚雄州生态环境局武定分局《关于请求确认“武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目”环境影响评价执行标准的函》的复函

附件 15 武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目工程可行性研究报告专家组审查意见

附件 16 环评合同

附件 17 监测报告

附件 18 工作进度表

附件 19 两级审核表

附件 20 建设项目环境影响报告书编制情况承诺书

附录：

附录 1 评价区维管束植物名录

附录 2 评价区样方表

附录 3 评价区陆生脊椎动物名录

概述

一、项目由来

2007年4月19日，云南新立有色金属有限公司依法取得云南省武定县发块钛铁砂矿地质普查探矿权，探矿证号为5300000710402，面积19.33km²，编制了《云南省武定县发块钛铁砂矿普查报告》，共探获332+333类钛铁矿矿石量764.7209万t，钛铁矿矿物量16.839万t，伴生磁铁矿矿物量24.6087万t。2008年7月3日，云南新立有色金属有限公司与云南天悦矿业有限公司合作，成立了武定新悦矿业有限公司，并确定武定新悦矿业有限公司为“云南省武定县发块钛铁砂矿地质普查”探矿权区块的采矿权申请人。

2009年5月7日，武定新悦矿业有限公司依法获得武定县发块钛铁砂矿的采矿许可证，采矿证号为C5323002009052210129168，面积8.2085km²，开采标高2730m至2090m，开采矿种为钛铁矿和磁铁矿，设计资源量为243.33万m³，生产规模10万m³/年。采矿证有效期为2009年5月至2019年5月。

2009年矿山申办采矿证时，委托云南省环境科学研究院编制了《武定新悦矿业有限公司发块钛铁砂矿1号采选项目环境影响报告书》，取得武定县环境保护局下发的准予行政许可决定书（武环许准[2009]6号），原环评报告环评规模为采选10万t/a钛铁精矿，服务年限为8年。该矿山取得环评文件至今未进行开采及配套选厂等相关工程的建设，根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订版）相关要求，原环评文件已过期。

2019年，根据《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发〔2015〕38号）规定，武定新悦矿业有限公司将原采矿范围进行调整，扣除了沙山线（县道）和II号矿区的水源取水点安全保护区域，调整后采矿权面积8.2085km²减小为7.4922km²，由29个拐点圈闭而成，分为I、II两个矿区，其中：I矿区面积为4.7138km²、II矿区面积为2.7784km²，开采标高为2730m至2090m，矿区地理坐标：东经102°13′28.283″~102°15′49.715″，北纬25°45′30.05″~25°49′03.106″。2019年3月，经调整后的矿区范围取得了武定县自然资源局的同意批复（附件5）。

2012年至2019年期间，武定新悦矿业有限公司委托四川省地质矿产勘查开发局四〇五地质队对矿山开始进行生产详细勘探，编制了《云南省武定县发块钛铁砂矿生产勘探报告》，进一步探明了矿区资源储量，矿山资源量在较原普查报告发生较

大变化，新生产勘探报告共探获 331+332+333 类钛铁矿矿石量 11558.45 万 t，钛铁矿矿物量 690.20 万 t，伴生磁铁矿矿物量 858.65 万 t。2019 年 8 月，矿山新的生产勘探报告通过评审并在楚雄州自然资源和规划局重新进行了备案（附件 6）。

2020 年 5 月，武定新悦矿业有限公司委托吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司编制了《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿矿产资源开发利用方案》，开发利用方案中对开采能力进行了验证，确定矿山开采规模为 216 万 t/a，总服务年限为 48 年，开采方式为露天开采。由于矿山占地面积较大，总服务年限较长。开发利用方案提出对矿山进行分区、分时段开采，矿山总体开采时序为：I 区首采区开采（12.25 年）→I 区次采区开采（11.3 年）→I 区末采区开采（7.7 年）→II 矿区（17 年）。矿山开发利用方案已于 2020 年 5 月 29 日取得评审意见书（附件 7）。

根据矿山开发利用方案中的分区、分时开采计划，武定新悦矿业有限公司决定投资 14949.38 万元对矿山 I 区首采区先期进行开发，本项目即为矿山 I 区首采区建设项目。2020 年 6 月，建设单位委托吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司针对矿山 I 区首采区采选项目编制了《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿可行性研究报告》。可研设计 I 区首采区矿权范围为 1.1461km²，可开采面积为 0.8019 km²，资源量 2565.48 万 t，拟采用露天开采+重磁选的方式进行开发，设计原矿开采能力为 216 万 t/a，矿山服务年限为 12.25 年。原矿通过配套选厂重磁选矿后，可年产品位 45.1%的钛精矿 6.29 万 t、品位 61.65%的铁精矿 25.01 万 t。

2019 年 2 月，武定县人民政府为认真贯彻落实《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）、《楚雄州人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（楚政发〔2015〕17 号）精神，结合武定实际制定了《武定县人民政府关于印发武定县未纳入转型升级范围非煤矿山“四个一批”实施方案的通知》（武政发〔2019〕5 号），该矿山基于原生产设计规模（采选 10 万 t/a 钛铁精矿）被列入武定县未纳入转型升级范围非煤矿山“四个一批”中改造升级矿山。但该矿山于 2019 年 8 月进一步探明了矿产资源储量后在楚雄州自然资源和规划局重新进行了备案，且矿山原环评文件已过期。根据矿山原环评建设内容，其开采规模、服务年限及产品设计方案等均与 2020 年编制的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿可行性研究报告》不一致，且 2009 年取得环评文件至今未进行开采及配套选厂等相关工程的建设，故需要重新办理环评手续，项目建设性质为新建。

二、环境影响评价工作过程

根据国家相关法律法规，武定新悦矿业有限公司委托云南湖柏环保科技有限公司开展武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响评价工作，并编制环境影响报告书。接受委托后，云南湖柏环保科技有限公司环评技术人员在研读完相关资料和文件，了解清楚该项目的建设情况后，对建设项目地进行实地踏勘，对项目区周边环境进行调查了解，在调研、收集和核实有关资料的基础上，进行环境影响报告书的编制工作。具体工作过程如下：

2021年10月4日，武定新悦矿业有限公司委托云南湖柏环保科技有限公司承担该项目环境影响评价工作，随后我公司组织项目组人员进行了现场踏勘及资料收集。

2021年10月，武定新悦矿业有限公司对项目所在地的政府部门及周边居民开展了项目环评公众参与实地调查，向周边居民及当地政府部门分别发放了20份个人公众参与意见表和10份团体公众意见表；公众参与调查结果表明，当地政府和社会团体对项目实施产生的环境问题有一定的了解，认为项目的实施对当地社会经济发展由促进作用，均赞成武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目的建设。

2021年10月13日~2021年10月28日，武定新悦矿业有限公司通过武定县人民政府网站进行了第一次环境影响评价信息公示（公示网址<http://www.ynwd.gov.cn/info/1148/28317.htm>）。公示期间未收到相关反馈意见。

2021年10月28日，项目环评征求意见稿形成后，武定新悦矿业有限公司通过武定县人民政府网站（公示网址<http://www.ynwd.gov.cn/info/1148/28413.htm>）开展了环境影响评价第二次公示。并在项目所在地鸡街子村委会及发块小学公示栏粘贴公告，并提供全文供查阅，公示期间未收到反对意见。

2021年11月1日、2021年11月5日，项目环评征求意见稿形成后，武定新悦矿业有限公司在楚雄日报报纸上进行了两次公示，公示期间未收到反对意见。

武定新悦矿业有限公司完成征求意见稿公示后，设计单位进一步优化和细化了项目生产方案。云南湖柏环保科技有限公司根据建设范围提供的最新设计方案对项目所在地进一步详细踏勘后，根据设计方案调整情况对项目环境影响报告书进行修改和完善。环评单位依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，在现场调查、收集和分析有关资料的基础上，于2022年12月编制完成《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书》（送审稿）。项目环境影响报告

书修改期间，建设项目名称、建设地点、建设内容、建设性质及建设单位等均未发生变化，因此项目环境影响评价公众参与满足《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的相关要求。

三、分析判定相关依据

（1）项目环境影响评价类型

本项目为钛铁矿采选一体的新建项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年修正），项目属于“七、有色金属矿采选业 09 常用有色金属矿采选 091”，需编制环境影响报告书。

（2）产业政策

本项目为钛铁矿采选一体的新建项目，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019）》（2021年修改），本项目不在指导目录所规定的鼓励类、限制类及淘汰类之列，项目属于允许类。项目符合国家产业政策。

对照云南省工业和信息化委员会、云南省发展和改革委员会的云工信产业[2014]834号关于印发《云南省工业产业转型升级指导目录（2014年本）》的通知，项目属于第十一项环保节能安全与资源综合利用第13条“，高效、节能采矿、选矿技术，低品位、复杂难处理矿开发及综合利用，尾矿、废渣等资源综合利用”，项目建设符合产业政策。

（3）规划符合性

项目不在云南生物多样性保护优先区域，且项目区不涉及国家级和省级自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、重要生态系统、重要物种栖息地等环境敏感区和特殊功能生态区，不会造成重要生态系统和重要物种栖息地的破坏，项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》要求。经查询武定县“三区三线”，项目不涉及生态保护红线、永久基本农田和城市开发边界；项目拟采用露天开采方式，严格按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行设计，及时对矿山占用土地和损毁土地进行复垦、生态恢复；项目与《云南省生态功能区划》的保护措施及发展方向不冲突。项目总体符合《云南省矿产资源总体规划 2021—2025》、《云南省矿产资源总体规划环评 2021—2025》及其审查意见的相关要求；项目位于《云南主体功能区规划》划定的国家层面重点开发区域，符合《云南主体功能区规划》相关定位；项目与《长江经济带发展负面

清单指南（试行，2022 版）》及《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）》（云发改基础〔2022〕894 号文）相关要求不冲突；项目与《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号）相关要求不矛盾。

（4）选址合理性

根据资料收集和现状调查，项目区域声环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境等均满足相应环境质量标准要求，区域生态环境现状良好，周边 5km 范围内无其他工矿企业。项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、水土流失重点防治区、森林公园、地质公园、世界遗产地、国家重点文物保护单位、历史文化保护地等生态敏感区；选址符合《云南省矿产资源总体规划 2021—2025》、《云南省矿产资源总体规划环评 2021—2025》及其审查意见的相关要求，选址区域位于楚雄州“三线一单”生态环境分区管控的一般管控单元区域，不涉及楚雄州重点管控单元和优先保护单元，项目选址符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号）相关要求；项目占地范围不涉及武定县生态保护区红线、永久基本农田，不在武定县城市开发边界范围内；项目总体布局紧凑，最大限度减少地表开挖，既满足工程总体规划的需要，又避免了更大范围内的水土流失，减少了项目对当地生态环境的影响；项目卫生防护距离内无居民住宅区、疗养院、学校等环境敏感点分布，项目选址无重大的环境制约因素，项目建设和运营期经采取本项目提出的环保措施后，项目建设和运营产生的废气、噪声及固废等均满足相应的排放标准要求，项目对区域生态环境的影响在复垦方案实施后可进一步减缓，本项目在严格落实好本环评提出的污染防治对策后，从环保的角度看，则本项目从环境影响的角度上看是可行的。

综上，本项目选址总体合理、可行。

四、环评关注主要环境问题

本项目为新建钛铁矿采选一体的项目，开采方式为露天开采，选矿生产工艺为磁选+重选联合选别工艺。根据项目特点，本项目需关注的主要环境问题如下：

矿山开采、选厂、道路建设对植被破坏、土地利用、水土流失等环境的影响；

露天采场粉尘、选矿工业区扬尘、干抛废土及尾砂暂存场扬尘、表土临时堆场扬尘等对周围环境空气的影响；

露天采场淋滤水、干抛废土及尾砂暂存场淋滤水、表土临时堆场淋滤水、选厂生产废水等对周围地表水环境、地下水环境的影响；

矿山开采设备、选厂生产设备噪声对周围环境的影响；

固体废物处置是否符合相关要求，固废综合利用可行性；

项目不设置尾矿库，干磁选产生的干抛废土和选矿尾矿砂回用于采空区复垦可利用性及可行性。

五、环境影响评价的主要结论

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目为新建钛铁矿采选项目，采用露天开采，原矿生产规模为 216 万 t/a，通过配套选厂选矿后可年产品位 45.1%的钛精矿 6.29 万 t，年产品位 61.65%的铁精矿 25.01 万 t。项目位于楚雄州武定县田心乡鸡街子村委会境内，建设项目符合《产业结构调整指导目录（2019）》（2021 年修改），选址符合相关规划及审查意见要求；项目建设不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区。查询武定县“三区三线”，项目不涉及武定县生态保护红线、永久基本农田和城市开发边界。

根据区域环境质量现状调查，项目所在区地表水、地下水、土壤、大气及声环境均能满足相应环境质量标准，区域生态环境质量现状良好。运营期废气经采取措施后可做到达标排放，大气环境卫生防护距离（50m）范围内无居民住宅区、疗养院、学校等环境敏感点分布；运营期选厂和露天采场厂界噪声均能达标排放，声环境保护目标处噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能标准要求；运营期生活污水及生产辅助废水经污水处理站处理后回用于道路降尘和绿化，不外排，选矿生产废水及淋滤水经沉淀处理后回用于选矿不外排；运营期剥离表土、选矿产生的干抛废土和尾矿砂全部综合利用用于采空区复垦，生活垃圾收集后送至附近垃圾集中处理点处置，固废均能得到妥善处置；环境风险等级为简单分析，项目环境风险可以接受。运营期经采取措施后对周边环境的影响可接受。

环评期间建设单位开展了两次公众参与调查，调查过程中无个人和团体反对意见。项目建设和运营期过程中环境管理和监测计划完善，具有较好的环境经济效益。本项目在严格执行“三同时”要求，严格落实水土保持方案、地质恢复及土地复垦方案及本报告提出的污染防治对策措施的前提下，从环境保护的角度看，项目实施环境可行。

1 总则

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

(1) 根据法律、法规、产业政策，国家及云南省能源、矿产资源发展规划，论证项目与当前政策和规划的符合性。

(2) 通过对项目所在地区的现状调查、环境监测、类比分析等手段，掌握评价区环境质量和生态环境现状，分析工程建设与环境功能区划的相容性。

(3) 根据相关规划，分析钛矿采选与当地发展规划的关系，论证工程建设与规划的符合性，工程建设场地、选矿厂及固废处置的环境合理性。

(4) 根据采矿及选矿过程中原辅材料使用、生产过程控制、生产工艺、项目管理水平、生产设备水平等，分析企业生产所处清洁生产水平，根据拟采取的环境保护措施，预测企业今后可能达到的清洁生产水平，分析工程废物利用、污染预防、污染治理措施的合理性，可靠性。

(5) 通过对矿山采选全过程分析，找出各工序废物产生环节，分析废物特性，按照循环经济的理念，最大限度进行废物资源化利用，达到节约能源、资源、减少污染物末端治理和污染物排放的目的。根据污染物排放情况，确保项目污染源达标排放。

(6) 预测和评价工程在施工期、运营期对各环境要素的影响程度和范围。

(7) 从环保的角度，提出减轻或缓解不利环境影响的对策措施，明确从环保角度项目是否可行，同时为项目的环境管理提供科学依据。

1.1.2 评价原则

根据区域环境特征及钛铁砂矿采选的污染特性，本次评价将遵循以下原则：

(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，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律法规和规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月2日）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (13) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日）；
- (14) 《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日）；
- (15) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009年1月1日）；
- (16) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018年10月26日）；
- (17) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003年10月1日；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (19) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令 682号，2017年10月1日）；
- (20) 《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，2005年6月）；
- (21) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 16号，2021年1月1日起施行）；
- (22) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部公告第 54号，2021年1月1日起施行）；
- (23) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4号 2019年1月 1

日起施行)；

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

(25)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发〔2011〕150号)；

(26)《产业结构调整指导目录(2019)》(2021年修改)，中华人民共和国国家发展和改革委员会第49号令；

(27)《国家危险废物名录(2021版)》(2021年1月1日)；

(28)《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》(环境保护公告2017年第43号)；

(29)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)；

(30)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)；

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

(32)《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环境保护部办公厅文件，环办〔2012〕134号)；

(33)《关于切实加强环境风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号，2012年8月8日)；

(34)《长江经济带生态环境保护规划》(环规财〔2017〕88号)；

(35)《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；

(36)《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部令第48号，2018年1月10日)；

(37)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号)；

(38)《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》(公告2020年第54号，2020年11月24日发布，2021年1月1日起施行)；

(39)《地下水管理条例》(2021年12月1日起施行)；

(40)《长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行，2022版)》；

(41)《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17号)。

1.2.2 地方环境保护法规、规划

- (1) 《云南省矿山地质环境保护规定》（云南省人民政府令（1998）第 71 号）；
- (2) 《云南省地质环境保护条例》（云南省第九届人代会（2001）第 23 次常务委员会通过）；
- (3) 《云南省环境保护条例》（2004 年 6 月 29 日修正执行）；
- (4) 《云南省水功能区划（2014 年修订）》；
- (5) 《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（2021 年 12 月）；
- (6) 《云南省林地管理办法》（云南省人民政府令第 43 号，1997 年 3 月 31 日颁布）；
- (7) 《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅 2009 年 12 月 9 日公布）；
- (8) 《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）；
- (9) 《云南省环境空气质量功能区划》（2005）；
- (10) 《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）》（云发改基础〔2022〕894 号文）；
- (11) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号，2018.6.29）；
- (12) 《云南人民政府关于印发<云南省水污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2016〕3 号）；
- (13) 《云南人民政府关于印发<云南省土壤污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2017〕8 号）；
- (14) 《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）；
- (15) 《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（2022 年 8 月）；
- (16) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号，2018 年 6 月 29 日）；
- (17) 《云南省生物多样性保护条例》，2019 年 1 月 1 日；
- (18) 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030 年）》；

- (19) 《云南省大气污染防治条例》（2019年1月1日实施）；
- (20) 《云南省固体废物污染环境防治条例》（2023年3月1日起实施）。

1.2.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》，HJ942-2018；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》，HJ819-2017；
- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》，HJ884-2018；
- (11) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (12) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，2017年5月；
- (13) 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）；
- (14) 《地下水环境监测技术规范》，HJ164-2020；
- (15) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》，HJ1209-2021。

1.2.4 委托文件及相关材料

(1) 武定新悦矿业有限公司委托云南湖柏环保科技有限公司承担武定县发块钛铁砂矿项目环境影响评价委托书；

(2) 四川省地质矿产勘查开发局四〇五地质队编制的《云南省武定县发块钛铁砂矿生产勘探报告》（2019年5月），以及矿产资源储量评审备案证明；

(3) 吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司编制的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿矿产资源开发利用方案》（2020年5月）；

(4) 吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司编制的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿可行性研究报告》（2021年9月）；

(5) 云南省有色地质局楚雄勘察院编制的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿水土保持方案报告书》(2021年1月)；

(6) 建设单位提供的其他资料。

1.3 评价标准

根据2023年2月7日楚雄州生态环境局武定分局出具的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响评价执行标准的确认函》，本项目评价标准如下。

1.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，具体标准见下表。

表 1.3-1 环境空气质量标准

污染物	年平均	日平均	1小时平均	执行标准
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	300	/	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)的二级标准
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70	150	/	
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35	75	/	
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	150	500	
NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	80	200	
CO (mg/m^3)	/	4	10	
O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	/	(日最大8小时)160	200	

(2) 地表水环境

项目评价区主要地表水体为吕家村溪沟、无名沟(季节性沟箐)、勐果河。吕家村溪沟和无名沟均为勐果河，勐果河位于矿区西部平距约9.43km处，由南东向北西流过。根据《云南省水功能区划(2014年修订)》(云南省水利厅)，勐果河位于由武定县新村至入金沙江口河段，全长59.3km，现状水质为III类，规划水平年水质目标为III类，因此，勐果河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水标准，项目区西侧吕家村溪沟(季节性沟箐)和西南侧无名沟(季节性沟箐)参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水标准。标准值见下表。

表 1.3-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH无量纲)

项目	pH(无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	高锰酸盐指数	氨氮
III类标准	6~9	≤20	≤4	≤0.05	≤6	≤1.0
项目	DO	TP	硫化物	As	Pb	Hg

III类标准	≥5	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.1
项目	Cd	Zn	Cu	Fe*	Mn*	氟化物
III类标准	≤0.005	≤1	≤1	≤0.3	≤0.1	≤1.0

注：*标准限值来自集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

(3) 地下水环境

项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准值见下表。

表 1.3-3 地下水质量标准 单位：mg/Nm³

指标	pH	硫酸盐	亚硝酸盐	砷	铅	氨氮	铁	高锰酸盐指数
III类标准	6.5-8.5	≤250	≤0.02	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.3	≤3.0
指标	溶解性固体	硝酸盐	挥发性酚类	Cr ⁶⁺	阴离子合成洗涤剂	氟化物	总硬度	锰
III类标准	≤1000	≤20	≤0.002	≤0.05	≤0.3	≤1.0	≤450	≤0.1
指标	汞	镉	氰化物	氯化物	细菌总数 (CFU/mL)		总大肠菌群 (MPN ^b /100mL)	
III类标准	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤250	≤100		≤3.0	

(4) 声环境

项目区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类功能区标准，标准值列于表 1.3-4。

表 1.3-4 声环境质量标准 单位：Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
2	60	50

(5) 土壤环境

项目区周边的耕地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 土壤污染风险筛选值、表 3 土壤污染风险管制值。标准值列于表 1.3-5 及表 1.3-6。

表 1.3-5 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》风险筛选值

序号	污染物项目		风险筛选值 (mg/kg)			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
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

表 1.3-6 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》风险管制值

序号	污染物项目	风险管制值（mg/kg）			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

工矿用地和建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地土壤污染风险筛选值及管制值要求，详见表 1.3-7。

表 1.3-7 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1, 1-二氯甲烷	9	100
12	1, 2-二氯乙烷	5	21
13	1, 1-二氯乙烯	66	200
14	顺式-1, 2-二氯乙烯	596	2000
15	反式-1, 2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1, 2-二氯丙烷	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	100

19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1, 2-二氯苯	560	560
29	1, 4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻-二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700

1.3.2 排放标准

1.3.2.1 废气

(1) 施工期

施工期废气主要为无组织粉尘,执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值要求,详见表 1.3-8。

表 1.3-8 大气污染物综合排放标准限值 单位: mg/m³

污染物名称	监测点	无组织排放浓度限值
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 运营期

①生产废气

本项目涉及的行业大气污染物排放标准主要有《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）和《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010），摘述如下：

《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值”以及“表 7 现有和新建企业大气污染物无组织排放浓度限值”有关标准限值见表 1.3-9。

表 1.3-9 铁矿采选工业污染物排放标准 单位：mg/m³

污染物产生来源	污染物	污染物排放浓度限值	监控位置
干磁选原矿仓受料粉尘和选厂粗精矿仓受料粉尘	有组织颗粒物	20	车间或生产设施排气筒
选矿厂、露天采场、采场内表土临时堆场、干抛废土及尾砂暂存场	无组织颗粒物	1.0	在选厂厂界外下风向和上风向 2-50m 范围内分别设置监控点和参照点

《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）中规定，自 2012 年 1 月 1 日起，现有企业执行表 5 规定的大气污染物排放限值，“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值”以及“表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值”具体标准值详见表 1.3-10。

表 1.3-10 镁、钛工业污染物排放标准 单位：mg/m³

污染物产生来源	污染物	污染物排放浓度限值	监控位置
筛分、转运等	有组织颗粒物	50	车间或生产设施排气筒
选矿厂、露天采场、表土临时堆场	颗粒物	1.0	周界外浓度最高点

经对比，《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 5 有组织排放标准限值严于《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）中表 5 有组织排放标准限值；而《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 无组织排放标准限值与《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）中表 6 无组织排放标准限值相同，但监控位置不同。

综上，本项目有组织粉尘排放执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 5 有组织排放标准限值，无组织粉尘排放同时执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 标准限值及监控位置要求和《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）中表 6 标准限值及监控位置要求。详见下表：

表 1.3-11 项目废气排放标准单位：mg/m³

污染物	污染物排放浓度限值	监控位置
有组织颗粒物	20	车间或生产设施排气筒
颗粒物	1.0	露天采场外浓度最高点处以及选矿厂界外下风向和上风向 2-50m 范围内设监控点和参照点

备注：排气筒高度一般不得低于 15m，排气筒周围 200m 内有建筑物，排气筒高度需高于最高建筑物 3m。

②矿部食堂油烟

运营期矿部职工食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 标准，详见表 1.3-12。

表 1.3-12 饮食业油烟排放标准单位：mg/m³

规模	中型
最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0
净化设施最低去除率（%）	75

1.3.2.2 废水

（1）施工期

项目施工期施工废水及施工人员产生的少量生活污水经收集沉淀处理后回用于施工场地的降尘洒水，不外排，不执行废水排水标准。

（2）运营期

运营期，生活污水、机修废水和化验室废水经一体化污水处理设施处理后回用于绿化和洒水降尘。露天采场在雨天淋滤水经淋滤水收集池收集、沉淀处理后，全部回用于选厂选矿，干抛废土及尾砂暂存场淋滤水经收集沉淀后全部用于场内洒水降尘，不外排；选矿废水收集后全部回用于选矿工艺，不外排。项目回用水质执行《城市污水再生利用 城市生活杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化水质、道路清扫标准。详见表 1.3-13。

表 1.3-13 项目回用水质标准

项目	道路清扫、城市绿化	执行标准值
pH	6~9	6.5~8.5
色（度）≤	30	30
嗅	无不快感	无不快感
浊度（NTU）≤	10	5
溶解性总固体（mg/L）≤	1000	1000
BOD ₅ （mg/L）≤	10	10
COD（mg/L）≤	/	60
氨氮（以 N 计 mg/L）≤	8	10

总磷（以 P 计 mg/L）≤	/	1.0
铁（mg/L）≤	/	0.3
锰（mg/L）≤	/	0.1
石油类（mg/L）≤	/	1
总大肠菌群（个/L）≤	/	2000

1.3.2.3 噪声

（1）施工期

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（2）运营期

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。详见表 1.3-14。

表 1.3-14 项目环境噪声排放标准 单位：Leq[dB(A)]

阶段	标准值		执行标准
	昼间	夜间	
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
运营期	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准

1.3.2.4 固体废弃物

（1）固体废物处置标准

根据项目浸出毒性实验及类比分析，本项目产生的废弃土石方属于第I类一般工业固体废物，一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单规定（环保部公告 2013 第 36 号）。

（2）浸出毒性及腐蚀性鉴别

本项目生产固废浸出液毒性鉴别按《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准要求执行，固废类别鉴定按照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高标准要求执行，腐蚀性鉴别按照《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007）标准要求执行，即按 GB/T 15555.12-1995 制备的浸出液，pH 值≥12.5 或者≤2.0 具有腐蚀性。

表 1.3-15 浸出毒性鉴别标准值 单位：mg/L

序号	项目	浸出液最高允许浓度
1	铜（以总铜计）	100

2	锌（以总锌计）	100
3	镉（以总镉计）	1
4	铅（以总铅计）	5
5	总铬	15
6	铬（六价）	5
7	烷基汞	不得检出 ¹
8	汞（以总汞计）	0.1
9	铍（以总铍计）	0.02
10	钡（以总钡计）	100
11	镍（以总镍计）	5
12	总银	5
13	砷（以总砷计）	5
14	硒（以总硒计）	1
15	无机氟化物（不包括氟化钙）	100
16	氰化物（以CN-计）	5

备注：不得检出指甲基汞<10ng/L，乙基汞<20ng/L。

表 1.3-16 腐蚀性鉴别标准值

项目	指标	标准
pH	pH≥12.5 或 pH≤2	具有腐蚀性的危险废物

表 1.3-17 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度 单位：mg/L

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

项目生产固废若不属于危险废物，按照 HJ557-2010 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中，任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，且 pH 值在 6 至 9 范围之内的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物；有一种或一种以上的污染物浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，或者是 pH 值在 6 至 9 范围之外的一般工业固体废物为第 II 类一般工业固体废物。

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 生态环境评价等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.2”评价等级确定原则：

- 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；

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f) 当工程占地规模大于 20km² 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；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.1.2”评价等级判定原则，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、自然公园，不属于水文要素影响型项目。项目不涉及生态保护红线，结合项目地下水影响分析、大气粉尘排放情况及土壤影响分析，经查询项目区“三线一单”分区管控单元，本项目地下水和土壤影响范围内不涉及天然林、公益林等保护目标。项目总占地 1.14km²（小于 20km²），评级等级定为三级。

由于本项目为矿山露天开采项目，矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.1.5 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”。因此，本项目生态环境影响评价等级上确定为二级。

（2）评价范围

生态评价范围应以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元以及地理单元界限为参考边界，即西侧以沙山线为界，西南侧以通村道路为界，南侧以无名沟地表水水系为界，东侧及东北侧均以山脊分水岭为界，总面积为 498.03hm²。生态评价范围涵盖了本项目开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地等范围。

1.4.2 环境空气

（1）评价等级判定依据

结合项目污染源初步调查结果，本项目对环境空气的影响主要是粉尘，污染物单一。依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的

确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常情况下排放量较大的主要污染源及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

1) P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.4-1 评价等级判别表

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

3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 1.4-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	二类限区	日均	300.0	环境空气质量标准 (GB 3095-2012)二级标准
PM ₁₀	二类限区	日均	150.0	
PM _{2.5}	二类限区	日均	75.0	

4) 污染源参数

表 1.4-3 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)	
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	PM ₁₀	PM _{2.5}
干磁选区原矿仓排气筒 G1	102.259242	25.785832	2295.00	15.00	0.50	25.00	11.10	0.012	0.0048
选厂粗精矿仓排气筒 G2	102.258014	25.786695	2276.00	15.00	0.30	25.00	12.35	0.003	0.0012

表 1.4-4 主要废气污染源参数一览表（圆形面源）

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	初始垂向扩散参数(m)	圆形面源半径(m)	近圆形面源的顶点或边的个数	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度						TSP
露天采场 T1	102.244781	25.790792	2220.00	7.00	3.26	183.90	20	0.4200
干抛废土及尾砂暂存场 T2	102.254504	25.791345	2247.00	7.00	3.26	66.80	20	0.0010
采场内表土临时堆场 T3	102.250605	25.78829	2286.00	7.00	3.26	70.70	20	0.0200
干磁选区 T5	102.257429	25.788565	2319.00	10.00	4.65	68.30	20	0.036
选矿车间 T6	102.256142	25.789775	2292.00	10.00	4.65	33.90	20	0.0030

5) 项目参数

估算模式所用参数详见下表。

表 1.4-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		32.7
最低环境温度/°C		-4.2
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
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否

6) 评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 D10%预测结果如下：

表 1.4-6 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
露天采场 T1	TSP	900.0	84.1000	9.3444	/
干抛废土及尾砂暂存场 T2	TSP	900.0	11.8410	1.3157	/
采场内表土临时堆场 T3	TSP	900.0	0.5502	0.0611	/
干磁选区 T5	TSP	900.0	12.5450	1.3939	/
选矿车间 T6	TSP	900.0	1.8493	0.2055	/
干磁选区原矿仓排气筒 G1	PM10	450.0	15.1840	3.3742	/

	PM2.5	225.0	6.0736	2.6994	/
选厂粗精矿仓排气筒 G2	PM10	450.0	5.4603	1.2134	/
	PM2.5	225.0	2.1841	0.9707	/

根据预测分析，本项目 Pmax 最大值出现在露天采场区的粉尘无组织排放，其 Pmax 值为 9.3444%，Cmax 为 84.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。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。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，结合评价等级以及项目污染源排放特点，确定大气评价范围为以项目首采区场址为中心区域，边长 5km 的矩形区域，评价范围总面积为 110.957km²。

1.4.3 声环境

（1）评价等级

项目营运时主要噪声污染源为采矿时的设备噪声，不进行爆破，选矿厂主要为选矿机械设备噪声，以及运输道路车辆噪声等，项目区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类，项目露天采场 200m 范围内有大村、上村、新村等声环境关心点。根据噪声预测结果，环境保护目标现状增量在 3~5dB（A），根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“5.1 评价等级”小结判定，项目声环境影响评价工作等级为“二级”。

（2）评价范围

评价范围定为露天采场、选厂、矿部及运输道路外延 200m 范围。

1.4.4 地表水环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目属于水污染影响型，评价等级判定依据见表 1.4-7。

表 1.4-7 项目地表水环境影响评价等级划分表

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 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q \geq 2000 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。

本项目露天采场淋滤水和干抛废土及尾砂暂存场淋滤水经淋滤水收集池沉淀处理后回用于选矿，不外排；选矿废水经沉淀处理后泵至高位回水池，回用于选矿，不外排；选厂初期雨水经沉淀处理后回用于选矿，不外排。生活污水及辅助生产废水经一体化处理系统处理后晴天回用于洒水降尘及绿化，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），“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。”故本项目地表水评价等级为三级 B。

（2）评价范围

项目地表水评价等级为三级 B，运营期生产废水及生活污水均不外排，不设置地表水评价范围，重点分析污废水处理设施的可行性和回用的可靠性。

1.4.5 地下水

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）判别依据，见下表。

表 1.4-8 评价工作等级划分表

项目类别环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级

不敏感	二级	三级	三级
-----	----	----	----

本项目属于有色金属采选，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），矿山属于III类项目，选矿厂属于II类项目。

项目区地下水下游影响区域不涉集中式饮用水源、不涉及特殊地下水资源保护区及自然保护区等环境敏感区，项目周边村民饮用水来自管道引水，水源来自项目区上游地表水，项目区周围地下水泉点及水井均不具有饮用功能，地下水敏感程度不敏感，按照地下水导则，本项目地下水评价等级均为三级。

(2) 评价范围

根据项目区的勘探水工环地质测量报告论述，拟建项目区水文地质条件类型为简单，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中规定的查表法确定项目地下水评价范围。

根据所在区域水文地质条件调查，项目区地下水分水岭与地表水基本一致，地下水主要靠降雨补给，考虑项目的总体布局，结合项目区地形、分水岭、地层界线、河流、地下水流向等确定本项目地下水环境调查评价范围为：首采区（含露天采场、选矿厂和干抛废土及尾砂暂存场）西侧、西北侧和北侧均以吕家村溪沟地表水为界线，东侧以东侧山脊线为界，南侧以无名沟地表水系为界，形成一个独立的水文地质单元，地下水评价面积为 6.661km²。

1.4.6 环境风险

(1) 评价等级

本项目为新建钛铁矿采选项目，开采过程中主要消耗柴油，矿山不设置炸药库，不设置油库，仅配备 1 台 10t 型加油车为各设备加油，即项目柴油最大储量为 10t。此外，项目运营过程中会产生机修废油，最大存储量为 1.2t/a。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关物质临界量的规定，本次评价根据以上方法对项目进行 Q 值计算，计算结果见下表。

表 1.4-9 建设项目 Q 值确定

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	柴油	68334-30-5	10	2500	0.004
2	机修废油	/	1.2	2500	0.00048
项目 Q 值Σ					0.00448

$Q=0.00448 < 1$.

表 1.4-10 环境风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

根据表 1.4-9 计算，本项目 $Q=0.00448$ ，项目环境风险潜势为 I 级。根据《建设项目环境风险评价技术 导则》（HJ/T 169-2018）中的评价工作级别判断，本项目环境风险评价等级为简单分析。主要进行环境风险识别和环境风险分析。

（2）评价范围

本项目风险评价仅作简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，项目不设置环境风险评价范围。

1.4.7 土壤环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018），本项目矿山钛铁砂矿开采属于金属矿开采项目，项目类别为 I 类；选矿厂属于 III 类项目。项目工程兼具污染环境生态影响特征，矿山的露天开采属于生态影响型和污染影响型，选矿厂属于污染影响型，按照导则要求分别判定工作等级。

①生态影响型判定

土壤生态影响型的评价重点为盐化、酸化、碱化。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 1 生态影响型敏感程度分级表分别识别盐化、酸化与碱化的敏感性。土壤生态敏感程度判定具体见下表：

表 1.4-11 生态影响型敏感程度分级表

敏感类型	项目区条件	判别结论
盐化	建设项目所在地为山区，干燥度 $a=1.22(<1.3)$ ，地下水位埋深 $>1.8m$ ；土壤现状含盐量为 $0.1\sim 0.3mg/kg$ ，土壤含盐量 $<2g/kg$	盐化不敏感
酸化、碱化	土壤类型主要为黄棕，pH 值范围为 $5.65\sim 7.78$	酸化不敏感

对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）生态影响型评价工作等级分级表，本项目生态影响型评价等级为二级。

②污染影响型判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），将污染影响型建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50hm^2$ ）、中型（ $5\sim 50hm^2$ ）、小型（ $\leq 5hm^2$ ）。本项目采场面积为 $80.19hm^2$ ，占地规模属于大型（ $\geq 50hm^2$ ），选厂占地面积为 $3.66hm^2$ ，占地规模属于小型（ $\leq 5hm^2$ ）。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“6.2.2.2 建

设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感”。

表 1.4-12 污染影响型敏感程度分级表

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

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）识别建设项目及周边的土地利用类型，项目区周边分布有耕地、居民区等土壤环境敏感目标，因此，该项目敏感程度判别为敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“6.2.2.3 根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级”，详见下表。

表 1.4-13 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作

本项目露天采场属于 I 类项目，占地规模为大型，敏感程度为敏感，土壤污染影响评价等级为**一级**。选矿厂属于 III 类项目，占地规模为小型，敏感程度为敏感，土壤污染影响评价等级为**三级**。

综上分析，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中评价等级划分，项目矿山的露天采区生态影响型土壤环境评价等级为**二级**，污染影响型土壤环境评价等级为**一级**。项目选矿厂污染影响型土壤环境评价等级为**三级**。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）中“7.2 调查评价范围”，调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能满足土壤环境影响预测和评价要求；建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 1.4-14 土壤环境质量现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 a	
		占地 b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向最大落地浓度适当调整。
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

根据以上分析，本项目露天采区生态影响型土壤环境评价等级为二级，污染影响型土壤环境评价等级为一级。选矿厂污染影响型土壤环境评价等级为三级。土壤污染影响型调查范围：为露天采场占地范围外 1km，选矿厂占地范围外 0.05km；土壤生态影响型调查范围为：露天采场边界外 2km。

综上，确定本项目土壤环境最终调查评价范围为露天采场厂界外扩 2km 范围，该同时涵盖了露天采场土壤污染影响型评价范围和选厂土壤污染影响型评价范围，评价范围总面积为 21.41km²。

1.5 环境影响识别与评价因子筛选

1.5.1 环境影响识别

为确定评价重点和因子，设置环境问题识别矩阵表 1.5-1。经筛选，评价分为施工期、运营期两个评价阶段。评价内容涉及空气环境影响分析、地表水环境影响分析、声环境影响分析、固体废弃物处置、景观影响分析、生态环境影响分析等方面。

表 1.5-1 项目环境影响的要素识别矩阵

工程行为		施工期					运营期		
		基建工程	取填弃土	临时占地	用房建设	材料运堆	机械作业	采矿工程	选矿工程
自然 环境	土地利用	●	●	●	●			★	★
	土壤质量		●					★	★
	水文地质	●						★	
	地表水质	●	●	●				★	★
	水土保持		●	●	●	●			
	陆地植被		●	●		●		★	
	陆栖动物		●	●		●			
	地下水文								
地下水水质								★	
环	声环境	●			●	●	●	★	★

境 质 量	空气质量	●			●		●	★	★
	水环境	●	●		●	●			★
	土壤环境								

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。

1.5.2 评价因子筛选

根据环境影响因素矩阵筛选，确定项目评价因子如下：

(1) 大气环境

①现状评价因子：TSP、PM10、PM2.5、SO₂、NO₂、CO、O₃。

②影响预测因子：TSP、PM10 和 PM2.5。

(2) 地表水环境

①现状评价因子：流量、流速、pH、溶解氧、总磷、COD_{cr}、BOD₅、氨氮、石油类、SS、Cr⁶⁺、Fe、Mn、As、Zn、Cd、Hg、Pb。

②环境影响评价因素：废水不外排可行性分析。

(3) 地下水环境

①现状评价因子：

化学组分：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。

污染物指标：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、氟化物、高锰酸盐指数、铁、六价铬、汞、砷、镉、铅、锰、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物。

②影响预测因子：氟化物、铁、锰。

(4) 生态环境

评价因子：植被类型、植物资源、野生动物、土地利用、水土流失、景观等。

(5) 声环境

①现状评价因子：等效 A 声级 Leq (A)。

②影响预测因子：等效 A 声级 Leq (A)。

(6) 土壤环境

①现状评价因子：

建设用地基本因子：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、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-

三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

农用地基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

②影响预测因子：镉、汞、砷、铅、土壤含盐量。

(7) 固体废物

评价因子：剥离表土、干抛废土、尾矿砂、机修废油、生活垃圾、污废水处理设施污泥、沉淀池污泥等。

(8) 环境风险

柴油泄漏及火灾爆炸事故，选矿废水泄漏引发的环境风险。

1.6 环境保护目标

1. 大气环境保护目标

大气环境保护目标主要是以项目场址为中心，边长 5km 的矩形区域内可能受影响的自然村，环境空气功能执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目大气环境保护目标详见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气保护目标

环境要素	保护对象	经纬度坐标 (°)		保护内容	露天采场		选矿厂		环境功能区
		经度	纬度		方位	距离/高差 (m)	方位	距离/高差 (m)	
大气环境	郑家村	102.2404432	25.78458973	31 户,113 人	W	430/-18.16,有树木阻隔	W	1546/-11.16,有农田、树木阻隔	环境空气二类区
	上村	102.2475672	25.78431924	63 户,203 人	WS	100/+14.8,有树木阻隔	WS	920/+8,有农田、树木阻隔	
	贺家村(大发块)	102.2438979	25.78060949	82 户,276 人	SW	226/-28.05,有树木阻隔	SW	1089/+39.66,有农田、树木阻隔	
	新村	102.2532749	25.78343153	4 户,13 人	SW	120/+1.42,有农田阻隔	SW	680/-10.36,有农田、树木阻隔	
	下村	102.2365808	25.78474045	16 户,48 人	SW	830/+101.23 有农田阻隔	SW	2047/+139.15,有农田、树木阻隔	
	发泥窝	102.245636	25.78055152	42 户, 133 人	W	1800/+233.41, 山体、农田、树木阻隔	WS	3175/+269.92,有山体、农田、树木阻隔	
	吕家村	102.2480178	25.78145965	9 户,36 人	NE	830/-46.5,有农田、树木阻隔	N	1403/+134.62,有农田、树木阻隔	
	大村	102.225852	25.78366231	98 户,324 人	WN	70/+10,有树木阻隔	WN	180/-23,有农田、树木阻隔	
	乔家村	102.2267103	25.78509209	26 户,88 人	WN	610/+32.68,有农田、树木阻隔	WN	1774/+124.4,有农田、树木阻隔	
	坝塘边村	102.2506571	25.79915707	43 户,148 人	WN	220/-10.61,距首采区采场约 220m, 有农田、树木阻隔	S	1391/+119.39, 有树木阻隔	
	下董家	102.2484684	25.79521595	108 户, 405 人	NE	1700/-29.59,有山体阻隔	NE	1734/-77.59,有山体阻隔	
	发土窝	102.2447348	25.79753427	63 户, 224 人	SW	2397/-33.87,有山体、农田、植被阻隔	NW	4192/-70.87,有山体、农田、植被阻隔	
	鸡街子村	102.2434473	25.79401813	283 户, 1058 人	WN	1890/+33.56,有山体、农田、树木阻隔	WN	3310/-17.44,有山体、农田、植被阻隔	
	德德卡村	102.242074	25.7910815	87 户, 386 人	NW	3851/-221.32,有山体、农田、	NW	5052/-271.32,有山体、农田、	

					植被阻隔		植被阻隔
上新村	102.2440267	25.79515799	23 户, 91 人	NW	3604/+151.88 有山体、农田、植被阻隔	NW	5329/+269.88,有山体、农田、植被阻隔
自期村	102.2277188	25.78630931	65 户, 229 人	N	4673/+60.74,有山体阻隔	N	5280/+171.74,有山体阻隔
小发块	102.2234917	25.81186821	23 户, 88 人	WN	267/+30.88,有农田、树木阻隔	S	1520/+138.54 有农田、树木阻隔
河对门	102.2253799	25.79656831	5 户, 15 人	WN	660/+36.75,有农田、树木阻隔	WN	1817/-92.60,有农田、树木阻隔
弄火咪	102.2127199	25.81287268	6 户, 20 人	EN	1300/+46, 有山体、植被、农田阻隔	N	1947/+10.25,有山体、植被、农田阻隔
乃古箐	102.2705778	25.80049160	26 户, 58 人	NE	1892/+132, 有山体、农田、植被阻隔	NE	1624/+72, 有山体、农田、植被阻隔
果子	102.2716507	25.80242279	17 户, 42 人	NE	2557/+174, 有山体、农田、植被阻隔	NE	2035/+114, 有山体、农田、植被阻隔
小村	102.2759852	25.80134991	14 户, 24 人	NE	2100/+180, 有山体、农田、植被阻隔	NE	2260/+120, 有山体、农田、植被阻隔
哈咪	102.2582531	25.81345081	8 户 26 人	NE	2333/+25.93, 有山体、农田、植被阻隔	NE	2557/+96.38, 有山体、农田、植被阻隔
张家村	102.2531891	25.83678427	31 户, 92 人	NE	2809/+85, 有山体阻隔	NE	2957/+31,有农田、树木阻隔
钟家村	102.2641137	25.82105878	7 户, 21 人	NE	3450/+14.12,有山体、农田、植被阻隔	NE	2972/+65.40, 有山体、农田、植被阻隔
徐家村	102.2635558	25.81912759	9 户, 27 人	NE	3191/-83.39, 有山体、农田、植被阻隔	NE	2799/+71.38, 有山体、农田、植被阻隔
山品村	102.2893238	25.83237648	55 户, 185 人	EN	5043/-29.7, 有山体、农田、植被阻隔	EN	5488/+21.58, 有山体、农田、植被阻隔
大树子	102.213192	25.81870616	25 户, 99 人	NW	4990/+200.46, 有山体阻隔	NW	5859/+251.74 有山体阻隔
大麦地	102.2260237	25.83581863	12 户, 56 人	NW	4267/+257.32, 有山体、农	NW	5478/+300.6,有山体阻隔

					田阻隔		
曼家	102.2308838	25.83784647	43 户, 165 人	W	2832/+267.19, 有山体、植被、农田阻隔	W	3207/+4214, 有山体、植被、农田阻隔
下火山	102.2163677	25.79497161	18 户, 56 人	W	3170/+222, 有山体、植被、农田阻隔	W	4284/+301, 有山体、植被、农田阻隔
中火山	102.2164320	25.79521179	12 户 36 人	WN	2851/+289.64, 有山体、植被、农田阻隔	WN	3926/+340.92, 有山体、植被、农田阻隔
上火山	102.2151017	25.79813004	13 户 39 人	WN	2965/+273.0, 有山体、植被、农田阻隔	WN	324.28/+340.92, 有山体、植被、农田阻隔
泥窝堵	102.2061109	5.78963280	18 户 57 人	W	3854/+525.07, 有山体、植被、农田阻隔	W	4982/+576.35, 有山体、植被、农田阻隔
背子古	102.2078275	25.79868793	38 户 112 人	WN	3699/+381.79, 有山体、植被、农田阻隔	WN	4868/+433.07, 有山体、植被、农田阻隔
旧骂衣	102.2132992	25.78572750	18 户 59 人	WS	3183/+474.11, 有山体、植被、农田阻隔	WS	4290/+525.39, 有山体、植被、农田阻隔
关马箐	102.2115612	25.77547073	55 户 169 人	WS	3632/+463.46, 有山体、植被、农田阻隔	WS	4737/+514.74, 有山体、植被、农田阻隔
申租新村	102.2098660	25.75737119	12 户 35 人	WS	4979/+65.68, 有山体、植被、农田阻隔	WS	5869/+116.96, 有山体、植被、农田阻隔
申租老村	102.2098445	25.74920654	17 户 54 人	WS	5617/+104.23, 有山体、植被、农田阻隔	WS	6484/+155.51, 有山体、植被、农田阻隔
老木坝上村	102.2924995	25.74560165	38 户 124 人	SE	5890+104.23, 有山体、植被、农田阻隔	SE	5908/+155.51, 有山体、植被、农田阻隔

2. 水环境保护目标

(1) 地表水环境保护目标

项目周边主要地表水体为西侧勐果河、吕家村溪沟，西南侧的无名沟。项目区内河流属金沙江水系，勐果河从矿区外西部由南向北流过，勐果河往西北汇入金沙江。根据《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅），勐果河位于由武定县新村至入金沙江口河段，全长 59.3km，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，因此，勐果河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准，项目区西侧吕家村溪沟和西南侧无名沟（季节性沟箐）参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。项目周边地表水分布情况及保护级别详见下表。

表 1.6-2 地表水环境保护目标

环境要素	保护目标	相对方位	距项目区距离（m）	地表水功能	执行标准	备注
地表水环境	勐果河	项目区西南→西北	露天采场西侧/6800m	Ⅲ类水质	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准	金沙江一级支流
	吕家村溪沟	项目区西北→西南	露天采场西侧/460m	Ⅲ类水质		勐果河一级支流
	无名沟	项目区西南汇入吕家村溪沟	露天采场西南侧/470m	Ⅲ类水质		吕家村溪沟支流，季节性沟箐
	白拉节河	项目区西南侧→西北的吕家村溪沟	露天采场西南侧/1690m	Ⅲ类水质		吕家村溪沟支流，发块水库尾水
	发块水库	项目区西南	露天采场西南侧/1743m	Ⅲ类水质		/

(2) 地下水环境保护目标

根据现场调查和区域水文地质资料，项目区地下水环境保护目标主要为项目区及其下游分布的含水层。按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准进行保护。地下水环境保护目标见表 1.6-3。

表 1.6-3 项目地下水环境保护目标一览表

环境要素	名称	经纬度坐标 (°)		性质	含水层岩性	高程 (m)	地下水位埋深或井深 (m)	最大流量或取水量 (L/S)	环境保护目标	现状功能	备注
		E	N								
地下水环境	矿区西侧坝塘边村 p1	102.241334	25.793272	下降泉	中风化辉绿辉长岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2167	4	0.82	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中Ⅲ类标准值	不饮用, 仅作农灌用	评价范围内
	矿区西侧坝塘边村 p2	102.240819	25.780575	下降泉	中风化辉绿辉长岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2157	1	0.20		不饮用, 仅作农灌用	评价范围内
	矿 21 拐点附近 p3	102.231696	25.780652	下降泉	汤池组 (O_{1t}) 砂页岩裂隙含水层	2149	6	3.62		不饮用, 仅作农灌用	评价范围外
	矿 21 拐点附近 p4	102.231696	25.780652	下降泉	汤池组 (O_{1t}) 砂页岩裂隙含水层	2144	7	4.48		不饮用, 仅作农灌用	评价范围外
	新村水井	102.254868	25.780062	水井	岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2297	4	0.5		不饮用, 仅作农灌用	评价范围内
	下村水井 1#	102.238448	25.781378	水井	岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2146	6	0.6		不饮用, 仅作农灌用	评价范围内
	下村水井 2#	102.237203	25.784525	水井	岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2147	6	0.3		不饮用, 仅作农灌用	评价范围内
	郑家村水井	102.240314	25.784435	水井	岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2190	9	0.2		不饮用, 仅作农灌用	评价范围内

3. 声环境保护目标

项目区声功能执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，声环境保护目标为项目区外 200m 范围的村庄、学校等。详见下表：

表 1.6-4 声环境保护目标

序号	声环境保护目标	相对位置			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	上村	102.247567	25.7843192	2280.4	距离露天采场 100m	WS	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准	建筑高度 7m，多为 2 层建筑，周边分布有农田。
2	新村	102.253274	25.7834315	2304.8	距离露天采场 120m	SW		建筑高度 3~7m，2 层建筑居多，周边分布有农田，通村道路
3	大村	102.225852	25.7836623	2189	距离露天采场 70m	WN		建筑高度 7~9m，2~3 层建筑，紧邻沙山线，周边多农田
4	乔家村	102.226710	25.7850920	2150	距离矿部 40m	S		

4. 生态环境保护目标

生态环境影响评价范围内的耕地、土壤、植被和农作物安全，减轻和消除项目建设引发的次生灾害对现有植被、动物生境的破坏或污染，粉尘、噪声和废水等的破坏与污染，水土流失控制在有效范围。

5. 土壤环境保护目标

土壤评价范围内的耕地、居民点等土壤环境保护目标。具体的保护目标见下表：

表 1.6-5 土壤环境保护目标

环境要素	保护目标	保护对象	方位	相对距离（m）	保护级别及要求
土壤环境	上村	居民点	WS	露天采场 100m	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中相关标准中第一类用地的筛选值
	新村		ES	露天采场 120m	
	大村		WN	露天采场 70m	
	乔家村		WN	露天采场 610m	
	坝塘边		WN	露天采场 220m	
	郑家村		WN	露天采场 430m	
	贺家村（大发块）		W	露天采场 226m	
	吕家村		ES	露天采场 830	
	乔家村		WN	露天采场 610m	
	小发块		WN	露天采场 267m	
	河对门		WN	露天采场 660m	

	露天采场外扩 1km 范围内的耕地	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）中的筛选值。
	选矿外扩 50m 范围内的耕地	

1.7 评价重点及评价时段

1.7.1 评价重点

本项目为露天开采矿山，采取边开采边复垦的方式对矿山进行开采利用。根据项目特点和区域环境特征，本次评价重点以露天采场、选矿厂、运输道路等对生态环境、地表水环境、地下水环境、大气环境及土壤环境影响分析，固体废物综合利用可行性分析，同时兼顾污染治理措施的可行性分析。

1.7.2 评价时段

本项目为新建项目，总服务年限 12.25 年，生产服务年限为 11.5 年，施工期 0.75 年，本次评价时段为项目施工期和运营期。

1.8 评价工作程序

1.8.1 评价方法

评价工作以《环境影响评价技术导则》为指导。环境现状调查与评价采用现场踏勘、实地监测、收集资料咨询等方法；生态环境影响采用定性及半定量的方法；噪声影响采用定量预测评价；大气环境影响采用估算模式预测方法；地表水采用预测模式进行预测，地下水采用数值法进行预测；土壤采用导则附录 E 推荐方法进行预测评价。

1.8.2 评价工作程序

本项目的环境影响评价工作分为三个阶段，即第一阶段为调查分析和工作方案制定阶段；第二阶段为分析论证和预测评价阶段；第三阶段为环境影响报告书编制阶段。评价工作程序见图 1.8-1。

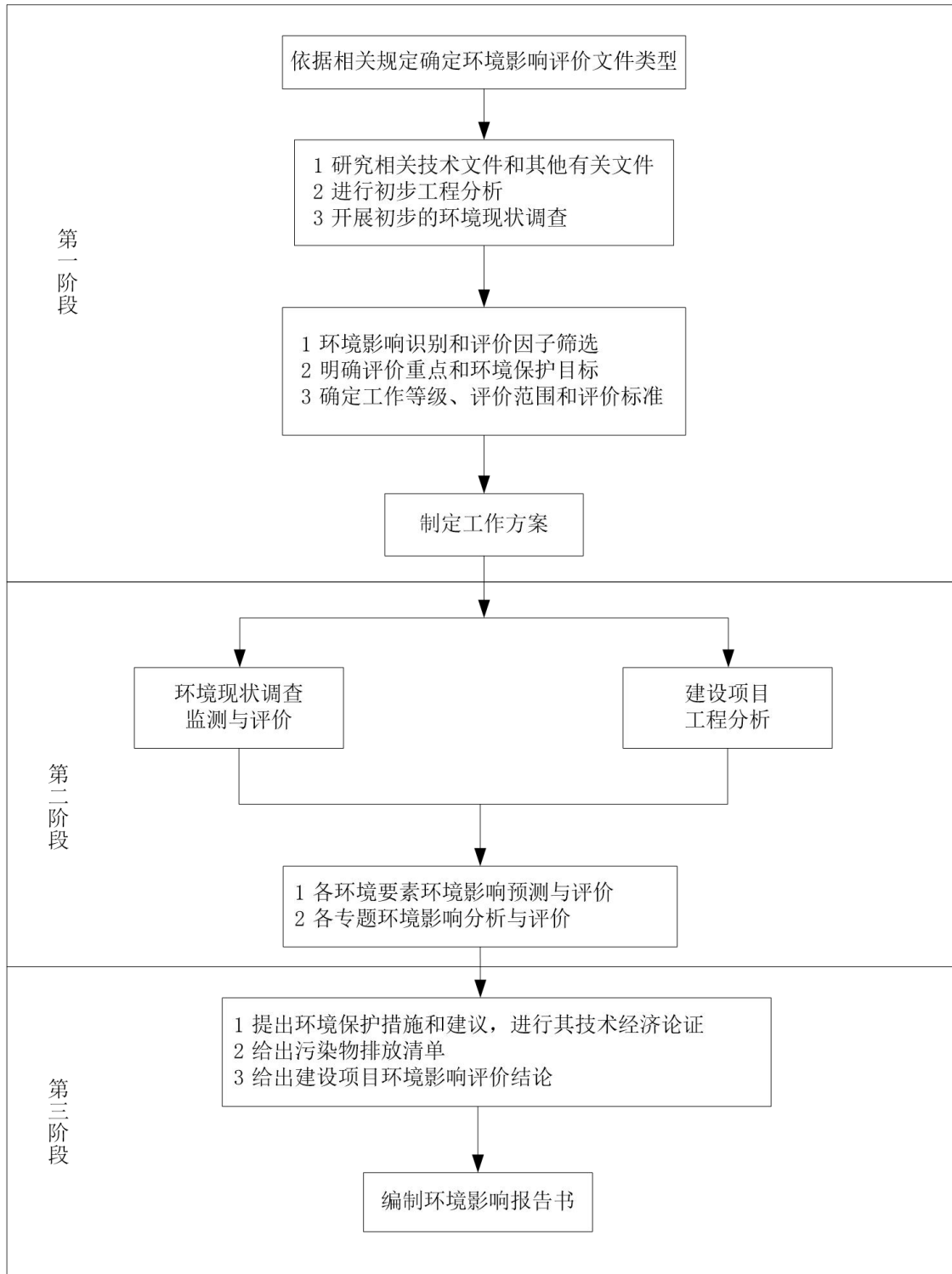


图 1.8-1 评价工作程序图

2 项目概况

2.1 矿山历史沿革

2007年4月19日，云南新立有色金属有限公司依法取得云南省武定县发块钛铁砂矿地质普查探矿权，探矿证号为5300000710402，面积19.33km²，编制了《云南省武定县发块钛铁砂矿普查报告》，共探获332+333类钛铁矿矿石量764.7209万t，钛铁矿矿物量16.839万t，伴生磁铁矿矿物量24.6087万t。2008年7月3日，云南新立有色金属有限公司与云南天悦矿业有限公司合作，成立了武定新悦矿业有限公司，并确定武定新悦矿业有限公司为“云南省武定县发块钛铁砂矿地质普查”探矿权区块的采矿权申请人。

2009年5月7日，武定新悦矿业有限公司依法获得武定县发块钛铁砂矿的采矿许可证，采矿证号为C5323002009052210129168，面积8.2085km²，开采标高2730m至2090m，开采矿种为钛铁矿和磁铁矿，设计资源量为243.33万m³，生产规模10万m³/年。采矿证有效期为2009年5月至2019年5月。

2009年矿山申办采矿证时，委托云南省环境科学研究院编制了《武定新悦矿业有限公司发块钛铁砂矿1号采选项目环境影响报告书》，取得武定县环境保护局下发的准予行政许可决定书（武环许准[2009]6号），原环评报告环评规模为采选10万t/a钛铁精矿，服务年限为8年。该矿山取得环评文件至今未进行开采及配套选厂等相关工程的建设，根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订版）相关要求，原环评文件已过期。

2019年，根据《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发〔2015〕38号）规定，武定新悦矿业有限公司将原采矿范围进行调整，扣除了沙山线（县道）和II号矿区的水源取水点安全保护区域，调整后采矿权面积8.2085km²减小为7.4922km²，由29个拐点圈闭而成，分为I、II两个矿区，其中：I矿区面积为4.7138km²、II矿区面积为2.7784km²，开采标高为2730m至2090m，矿区地理坐标：东经102°13′28.283″~102°15′49.715″，北纬25°45′30.05″~25°49′03.106″。2019年3月，经调整后的矿区范围取得了武定县自然资源局的同意批复（附件5）。

2012年至2019年期间，武定新悦矿业有限公司委托四川省地质矿产勘查开发局四〇五地质队对矿山开始进行生产详细勘探，编制了《云南省武定县发块钛铁砂矿生产勘探报告》，进一步探明了矿区资源储量，矿山资源量在较原普查报告发生较

大变化，新生产勘探报告共探获 331+332+333 类钛铁矿矿石量 11558.45 万 t，钛铁矿矿物量 690.20 万 t，伴生磁铁矿矿物量 858.65 万 t。2019 年 8 月，矿山新的生产勘探报告通过评审并在楚雄州自然资源和规划局重新进行了备案（附件 6）。

2020 年 5 月，武定新悦矿业有限公司委托吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司编制了《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿矿产资源开发利用方案》，开发利用方案中对开采能力进行了验证，确定矿山开采规模为 216 万 t/a，总服务年限为 48 年，开采方式为露天开采。由于矿山占地面积较大，总服务年限较长。开发利用方案提出对矿山进行分区、分时段开采，矿山总体开采时序为：I 区首采区开采（12.25 年）→I 区次采区开采（11.3 年）→I 区末采区开采（7.7 年）→II 矿区（17 年）。矿山开发利用方案已于 2020 年 5 月 29 日取得评审意见书（见附件）。

根据矿山开发利用方案中的分区、分时开采计划，武定新悦矿业有限公司决定投资 14949.38 万元对矿山 I 区首采区先期进行开发，本项目即为矿山 I 区首采区建设项目。2020 年 6 月，建设单位委托吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司针对矿山 I 区首采区采选项目编制了《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿可行性研究报告》。可研设计 I 区首采区矿权范围为 1.1461km²，可开采面积为 0.8019km²，资源量 2565.48 万 t，拟采用露天开采+重磁选的方式进行开发，设计原矿开采能力为 216 万 t/a，矿山服务年限为 12.25 年。原矿通过配套选厂重磁选矿后，可年产品位 45.1%的钛精矿 6.29 万 t、品位 61.65%的铁精矿 25.01 万 t。

2.2 矿权范围及开采年限

2.2.1 矿权范围

（1）矿山矿权范围

根据建设单位提供资料，2009 年 5 月 7 日，武定新悦矿业有限公司获得证号为 C5323002009052210129168 的采矿许可证，矿区范围由 28 个拐点圈闭而成（其中外框 24 个，武定县田心乡发块采石场扣除区 4 个），开采标高 2730m 至 2090m，矿区面积 8.2085km²，开采矿种为钛铁矿和磁铁矿，生产规模 10 万 m³/年，有效期限 2009 年 5 月至 2019 年 5 月。

由于武定新悦矿业有限公司现持有的采矿许可证的采矿范围与交通干线、水源安全保护区重叠，为保护重叠区域，拟对采矿权范围进行了调整变更，2019 年 3 月，武定新悦矿业有限公司取得了武定县自然资源局同意变更采矿范围的批复。目前武

定县发块钛铁砂矿采矿权面积 7.4922km²，由 29 个拐点圈闭而成，开采标高 2730m 至 2090m。武定新悦矿业有限公司目前持有的武定县发块钛铁砂矿采矿权范围已基本确定，不存在争议。矿区范围拐点坐标详见表 2.2-1。

表 2.2-1 矿区范围拐点坐标表

矿区名称		拐点编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
			X	Y
一区 (I区)	北段	1	2856647.02	34522624.87
		2	2856347.02	34523924.88
		3	2855497.01	34524174.89
		4	2854836.36	34524130.75
		5	2853938.05	34523024.88
		6	2855027.00	34523024.87
		7	2855747.01	34523424.87
		8	2856247.01	34522624.87
	南段	9	2853668.37	34523024.88
		10	2853990.37	34524074.34
		11	2853836.99	34524064.88
		12	2854246.99	34524504.89
		13	2854246.99	34524824.90
		14	2853546.99	34525904.90
		15	2853066.99	34525904.90
		16	2852846.99	34525424.90
		17	2853437.030	34524804.86
		18	2853437.03	34523894.91
		19	2852896.98	34523624.88
		20	2852446.98	34523624.88
		21	2852446.98	34523024.88
二区 (II区)	22	2851966.97	34524324.90	
	23	2852146.98	34525724.90	
	24	2851506.98	34526424.92	
	25	2850996.98	34526574.92	
	26	2850096.96	34526174.91	
	27	2850655.77	34525682.89	

	28	2850446.97	34525374.90
	29	2851446.97	34524324.90
说明：矿山开采标高从 2730 至 2090m；采矿权面积：7.4922km ² ，其中一矿区面积（4.7138km ² ）+二矿区面积（2.7784km ² ）。			

（2）本项目矿权范围

本项目为武定县发块钛铁砂矿一矿区南段的首采区，本项目矿权范围内占地面积 1.1461km²，露天采场可采面积为 0.8019km²，开采标高从 2370m 至 2170m。首采区矿权关系见下图。

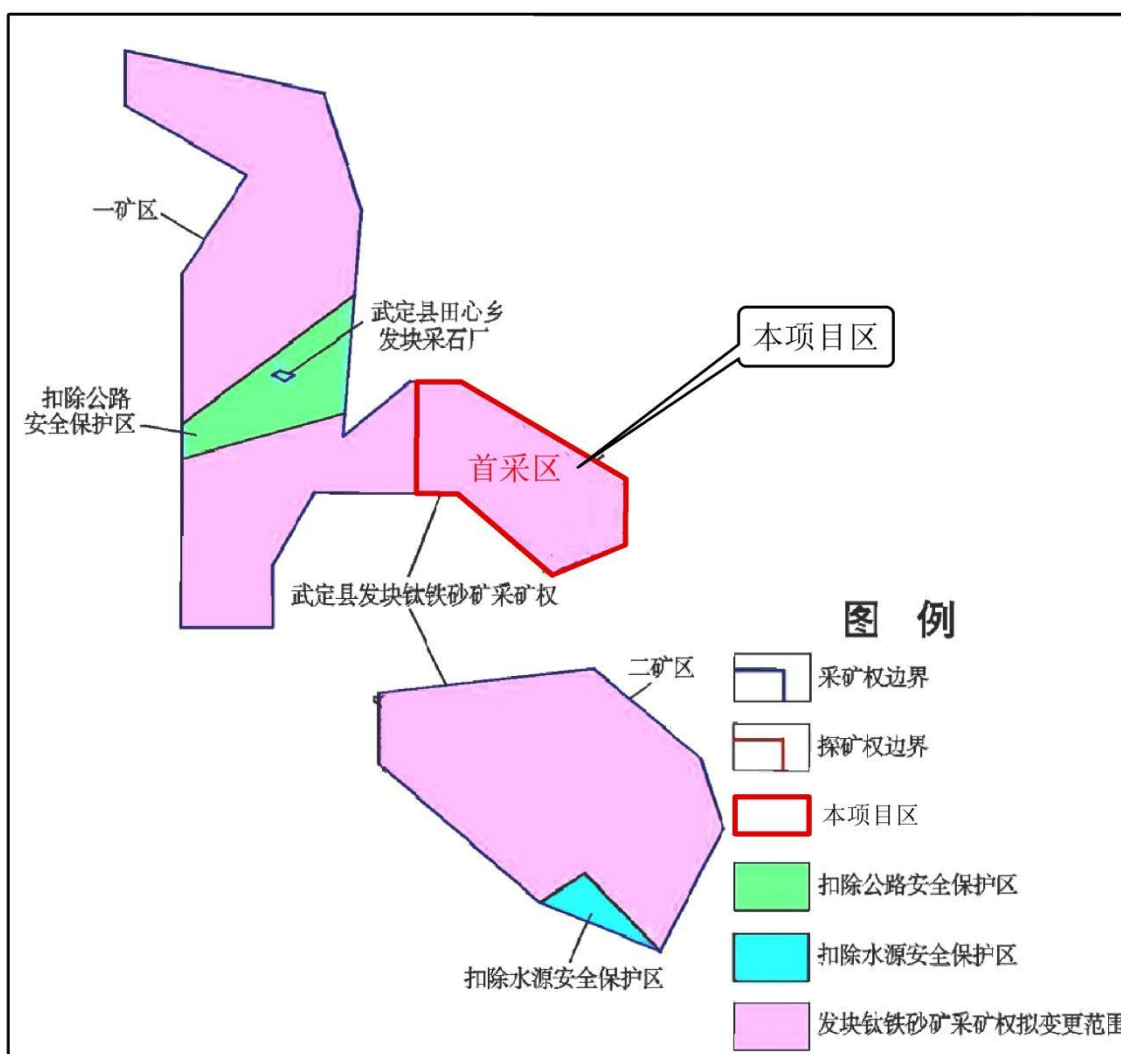


图 2.2-1 本项目与矿山矿权范围位置关系示意图

2.2.2 开采年限

根据武定新悦矿业有限公司委托吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司编制的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿矿产资源开发利用方案》中对矿山设计采出储量的核算，矿山总服务年限为 48 年，由于矿山占地面积较大，总服务年限较长，

建设单位对该矿山拟进行分区、分时段开采。开采时序为：I区首采区开采（12.25年）→I区次采区开采（11.3年）→I区末采区开采（7.7年）→II矿区（17年）。

本项目为I区首采区的采选项目，服务年限为12.25年。I区首采区位于I区南矿段矿12拐点以东32m为分界线东侧区域，占地面积1.1461km²，采场可采面积为0.8019km²。

2.3 项目基本情况

项目名称：武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目

建设性质：新建

建设单位：武定新悦矿业有限公司

建设地点：武定县田心乡鸡街子村委会境内

建设规模：开采规模为216万t/a，选厂设计规模1904t/d

开采方式：露天开采。

开采范围：矿山I区南矿段矿12拐点以东32m为分界线东侧范围，首采区矿权范围面积为1.1461km²，采场面积为0.8019km²，开采标高2370m~2170m。

设计资源量：2477.38万t。

产品方案：年产品位45.1%的钛精矿6.29万t，年产品位61.65%的铁精矿25.01万t。

项目总投资：14949.38万元。

服务年限：12.25年，施工期0.75年，运营期11.5年。

劳动定员：采矿与复垦共141人，选矿厂89人。

工作制度：选矿采用连续工作制度，年工作270天，3班/天，每班8h/班。采矿与复垦采用间断工作制度，年工作210天，2班/天，每班8h，均安排在非雨天进行。

2.4 建设内容

本项目为新建采选一体项目，项目区主要由露天采场、矿部、道路区、选矿工业区、复垦工程和公用辅助设施等组成。项目区总占地面积为114.69hm²。项目具体组成见表2.4-1。本项目总平面布置图详见附图。

2.4-1 项目主要建设内容一览表

工程类别	主要建设内容	基本情况	备注

主体工程	露天采场	<p>位于I区南矿段矿 12 拐点以东 32m 为分界线东侧范围，矿权面积约 114.61hm²，可采面积约 80.19hm²，露天顶标高 2370m，露天底标高 2170m，最终边坡角 11.1°~15.2°，最终台阶高度 10m。服务年限为 12.25 年（含施工期 0.75 年）。开采规模为 216 万 t/a 原矿。</p> <p>本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则，拟采取边开采边复垦的方式开发，为使矿山开采与复垦在时间和空间上充分衔接，结合首采区矿层分布特征、资源储量、开采条件及地形特征，设计采用分区开采方式对首采区进行开发，设计将首采区采场划分为南、北两个采区。开采时序为：南采区→北采区。南采区开采顺序为由下至上分台阶开采，开采面积为 51.42hm²，开采年限为 7 年；北采区开采顺序为由上至下分台阶开采，开采面积为 28.77hm²，开采年限为 4.5 年。</p>	新建
	选矿工业区	<p>位于首采区东侧 14 号拐点内的矿区界线内，占地面积 3.66hm²，场地标高 2250m—2300m，厂址区域地面坡度 5°~10°，主要由干磁选区和选矿工业区组成。厂区内布置有原矿堆棚、干磁选厂房、干抛废土堆棚、粗精矿堆棚、选矿厂房、钛精矿粉库、铁精矿粉库、尾矿压滤车间等。</p>	新建
辅助工程	道路区	<p>外部运输道路：外部运输道路按厂外道路III级标准设计，路基宽 8.0m，路面宽 6.0m，最大纵坡 8%，最小平曲线半径 30m，最小竖曲线半径 400m，总长 1720m。路面为泥结碎石结构：3cm 厚砂砾石磨耗保护层、15cm 厚泥结碎石面层、35cm 厚碎石基层。</p> <p>内部运输道路：矿山内部道路均采用泥结碎石结构。最大纵坡 8%，最小平曲线半径 20m（进入选矿厂段 30m），最小竖曲线半径 500m，基建结束总长 2067m；路面结构为：3cm 厚砂砾石磨耗保护层、15cm 厚泥结碎石面层、35cm 厚碎石基层。路基宽度 12.0m、路肩 1.0m、路面宽度 10.0m。</p>	新建
	胶带输送机	<p>胶带输送机主要用于选厂工艺区内物料的输送，胶带输送机为全封闭式密闭廊，密闭廊内设转载仓，端口设置 SPW 型自控式水喷雾器。</p>	新建
	表土临时堆场	<p>在首采区采场中部 2300m 水平的沟谷中设置一个表土临时堆场，占地面积约 1.57hm²，有效容积约为 7.85 万 m³，该表土临时堆场主要用于施工期表土及开采初期剥离表土的临时堆放。表土临时堆场下游采用碾压土石坝，四周设置编织袋装土拦挡，为防止雨季雨水对表土造成冲刷，设计对表土临时堆场进行雨季土工布覆盖，周边设置截洪沟，在截洪沟低洼处最末端设置临时沉砂池，雨水经沉淀后外排。</p> <p>当采场内形成一定面积的过采区后，剥离表土可临时堆放在复垦区附近的过采区内，即工程设置的表土临时堆场停用后采用过采区作为采场剥离表土的临时堆存点。环评要求建设单位运营期采用土工布覆盖过采区表土临时堆存点，各堆存点四周设置编织袋装土拦挡，防止雨季雨水对表土造成冲刷。运营期在选择表土临时堆存点时，应根据复垦进度计划和实际生产需要综合考虑，避免同一堆存点堆存过量表土而影响复垦进度，同时考虑每个周期复垦区表土的用量和调度，须保证每个复垦台阶的复垦区内无表土暂存。</p>	新建

	干抛废土及尾砂暂存场	项目复垦前，干抛废土及尾矿砂不能回填采空区需要暂存；同时开采期也可能出现机械故障以及暂时的采填失衡等问题，为不影响选厂生产和避免尾矿外排的污染环境的风险，需要设置干抛废土和尾砂暂存场，本项目采空区复垦时采用干抛废土和尾砂进行混填。项目拟在选厂下游首采区矿权范围内的沟谷中设置干抛废土及尾砂暂存场，坝体采用毛石混凝土修筑，最大高度 22m，顶宽 2m，外坡比 1: 0.3，内坡比 1: 0.2，占地面积 1.4hm ² ，有效容积 19.5 万 m ³ 。		新建
	办公生活区	矿部生活区	位于采场北侧约 630m，租用当地村民已建闲置用房，现状为单层砖混结构，顶部采用彩钢瓦搭建，占地面积 770m ² ；	新建
选厂办公生活区		位于选矿工业区内，包括办公室、变电所、机修室、仓库、化验检验室等构筑物，建筑采用轻钢结构。		
公用工程	供电	采用 10kV 电源供电，取自田心变电所，通过架空线引至采区选厂变配电所附近，架空线规格为 LGJ-120，经计算压降为 2.76%，田心变电所满足采区负荷的供电需求。		新建
	给排水	生产用水	项目施工期施工用水量较小，生产用水可直接取用采场区现有的埋地农灌管道水。 运营期生产用水新水来自勐果河，利用当地政府建设的引水管线，不新建引水管道。勐果河流域面积 1736.5 平方千米，平均流量 11.36 立方米/秒，平均径流总量 3.776 亿 m ³ ，满足项目生产用水需求。	新建
		生活用水	项目生活用水同周边居民取用，水源来自螃蟹箐水库，项目在选厂设置 1 个容积 15m ³ 生活水池，供生活用水。	
		排水	开采期间排水主要为露天采场雨水径流，主体工程在项目区外围设计了截排水沟。	
	能源供应	项目主要消耗点能源为电能。		新建
环保工程	废气处理	干磁选区	干磁选区原矿仓设置一套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒。	新建
		选厂区	选厂粗精矿受料仓设置一套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒。	
		胶带运输机	胶带运输机为全封闭式密闭廊，密闭廊内设转载仓，端口设置SPW型自控式水喷雾器降尘。	
		其他作业区	露天采场、表土临时堆场、运输道路、干抛废土及尾砂暂存场等无组织扬尘采用洒水车进行洒水降尘。	
		矿部食堂	安装一套油烟净化装置，净化效率不小于75%。	
	污废水收集处理设施	矿部生活污水	经食堂含油废水隔油池（容积2.5m ³ ）、化粪池（容积30m ³ ）、一体化污水处理设施（处理规模30m ³ /d）处理后回用，不外排。	
选矿厂生活污水		选矿厂生活污水经设置的机修废水隔油池（容积1.5m ³ ）、化粪池（容积5m ³ ）、一体化污水处理设施（处理规模5m ³ /d）处理后回用，不外排。		

		生活污水收集池	在矿部和选厂生活污水处理站一侧分别设置一座390m ³ 和60m ³ 的生活污水收集池，用于雨天暂存处理达标后的生活污水，可满足约15天的中水收集量。	
		露天采场淋滤水	露天采场南采区、北采区低洼处分别设置1座淋滤水沉淀池，容积分别为4000m ³ 和3000m ³ ，露天采场淋滤水经下游淋滤水池收集沉淀处理后回用于选厂选矿。	
		干抛废土及尾砂暂存场淋滤水	干抛废土及尾砂暂存场下游设置淋滤水沉淀池1座，容积550m ³ ，干抛废土及尾砂暂存场淋滤水经沉淀池沉淀处理后回用于场内洒水降尘，不外排。	
		选矿废水	选矿厂设一回水系统，尾矿压滤间设一回水系统，设一座选矿废水沉淀池（三级沉淀池，容积为300m ³ ），选矿废水及尾矿压滤废水利用水泵送至高位水池回水池（容积1300m ³ ），再自流进入选厂回用于选矿工艺，不外排。	
		渗滤液收集系统	①复垦区：项目采空区采用干抛废土和选矿尾矿砂进行复垦，复垦区底部设置排水斜槽用于收集复垦区渗滤液，渗滤液经排水斜槽进入下游淋滤水收集池沉淀后回用，不外排； ②干抛废土及尾砂暂存场：干抛废土及尾砂暂存场底部设置排水斜槽用于收集干抛废土、尾砂暂存时产生的渗滤液，渗滤液经排水斜槽进入下游淋滤水收集池沉淀后回用，不外排。	
		矿浆事故池	选厂地势最低点处设置1座200m ³ 的事故池，用于收集选矿生产系统事故溢流矿浆，事故池采取重点防渗措施。	新建
	固废处理	干抛废土、尾砂	本项目干抛废土和尾矿砂全部用于南采空区的复垦回填，在项目复垦前及开采期出现暂时的采填失衡时，干抛废土、尾矿砂不能回填采空区暂存于干抛废土及尾砂暂存场，待复垦台阶打开后及时用于南采空区的复垦。	新建
		表土	施工期及复垦前期，项目剥离的表土暂存于采场内的表土临时堆场，当采场内形成一定面积的过采区后，剥离表土可临时堆放在复垦区附近的过采区内。	
		危险废物	项目开采期产生的化验室固废、废机油及含油废物通过机修车间危废暂存间暂存，危废暂存间面积约15m ² ，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18599-2001）进行建设堆存。	
		采矿、选矿沉淀池污泥	淋滤水收集沉淀池污泥和选厂沉淀池污泥收集至尾矿压滤车间压滤后回用于采空区复垦；尾矿压滤车间沉淀池尾矿砂定期清掏压滤后用于采空区复垦。	
		生活垃圾	经垃圾桶收集后统一送至附近垃圾集中处理点处置；食堂隔油池油污、一体化污水处理设施和化粪池污泥按环卫部门的要求进行处置。	
复垦工程	项目开采期间，复垦与采矿同时进行，项目不设置尾矿库，选矿工业区产生的干抛废土和尾矿砂全部用于采空区复垦。			新建

	项目露天采场、采矿工业区及干磁选区扰动或被破坏总面积 83.85hm ² ，复垦总面积约为 72.94hm ² ，复垦率 86.99%。复垦时序总体上与开采时序一致，根据开采时序，首先复垦南采空区。南采空区根据作业推进顺序由下至上进行复垦，北采空区由上至下进行复垦，为确保复垦不影响采矿作业，设计单位根据《机械安全防止上肢触及危险区的安全距离》（GB12265.1-1997）中机械安全作业相关要求，复垦与采矿之间设置不低于 10m 的安全距离。	
--	---	--

2.4.1 主体工程

(1) 露天采场

由于本项目矿体赋存于第四系残坡积松散堆积地层之中，直接出露地表，适宜露天开采，设计采用机械开采法开采，不需要爆破，开采时直接采用挖掘机进行铲装。本项目露天采场位于I区南矿段矿 12 拐点以东 32m 为分界线东侧范围，矿权面积约 114.61hm²，采场可采面积约 80.19hm²，露天顶标高 2370m，露天底标高 2170m，最终边坡角 11.1°~15.2°，最终台阶高度 10m。本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则，拟采取边开采边复垦的方式开发，为使矿山开采与复垦在时间和空间上充分衔接，设计采用分区开采方式对首采区进行开发，根据首采区矿层分布特征、资源储量、开采条件及地形特征等，设计将首采区采场划分为南、北两个采区。**开采时序为：南采区→北采区。**

①南采区

南采区总体地形为平缓沟谷，由西向东延伸，且较为平缓，开采面积为 51.42hm²，开采标高 2200m~2360m，开采年限为 7 年。南采区根据自然条件、地形优势及开采条件，平面开采时序为“自下而上”（自西向东）推进开采，即由高程 2200m→2360m 分时段开采，作业由 2200m 水平开始开段沟。开段沟建设完成后采用纵向布置横向沿等高线方向推进的作业方法，采场最小作业平台宽 18m，开采阶段高 10m，当矿体倾角较为平缓时，采用推土机垂直于地形或与地形斜交由上向下集堆至开段沟内再进行铲装，当下阶段开采快结束时提前进行上一阶段的开段沟及采场建设，以满足正常生产要求。

②北采区

北采区地形总体上为由西北向东南的缓坡地形，开采面积为 28.77hm²，开采标

高 2170m~2370m，开采年限为 4.5 年。北采区根据其地形及开采条件，开采时序为“自上而下”（东南向西北）推进开采，即由高程 2370m→2170m 分时段开采，作业由 2370m 水平开始开段沟。开段沟建设完成后采用纵向布置横向沿等高线方向推进的作业方法，采场最小作业平台宽 18m，开采阶段高 10m，当矿体倾角较为平缓时，采用推土机垂直于地形或与地形斜交由上向下集堆至开段沟内再进行铲装，当下阶段开采快结束时提前进行上一阶段的开段沟及采场建设，以满足正常生产要求。

（2）选矿工业区

项目选矿工业区位于首采区东侧 14 号拐点内的矿区界线内，占地面积 3.66hm²，场地标高 2250m~2300m，厂址区域地面坡度 5°~10°，主要由干磁选区和选矿工业区 2 大部分组成。因采矿工业区设置在矿权范围内，占地面积已计算在采场占地面积内，故不再累加计算面积。

选矿工业区主要包括：原矿堆棚、干磁选厂房、干抛废土堆棚、粗精矿堆棚、选矿厂房、钛精矿粉库、铁精矿粉库、尾矿压滤车间等。选矿工业区总平面图布置图详见附图。

①干磁选区

项目选厂干磁选区总占地面积为 2.55hm²，建筑采用钢结构，干磁选区各堆棚设置情况如下：

原矿堆棚：占地面积约 0.38hm²，堆高 5m，可堆存原矿量约 1.9 万 m³。原矿堆棚设有顶棚，为半封闭式，其中三面设封闭围挡，一面离地面 3.5m 以上设置挡墙。

粗精矿堆棚：占地面积为 0.36hm²，堆高 5m，可堆存矿石量约 1.8 万 m³。粗精矿堆棚设有顶棚，为半封闭式，其中三面设封闭围挡，一面离地面 3.5m 以上设置挡墙。

干抛废土堆棚：占地面积为 0.72hm²，堆高 5m，可堆存矿石量约 3.6 万 m³。干抛废土堆棚也设有顶棚，为半封闭式，其中三面设封闭围挡，一面离地面 3.5m 以上设置挡墙。

②选矿厂房

项目选矿厂房内设粗精矿料仓、搅拌擦洗、螺旋溜槽、磨矿、磁选、筛分、脱水等选矿设施，建筑采用钢结构，占地面积为 0.36hm²。

③尾矿砂压滤车间

尾矿砂压滤车间采用轻钢结构建筑，占地面积为 559m²。

2.4.2 辅助工程

(1) 道路工程

①外部运输道路

矿区外部道路运输物品主要为生产材料、备品备件，矿区外部道路主要依托现有道路，仅新开拓外部运输道路 1720m，占地面积为 1.376hm²（该占地在首采区范围内，不新增占地，不重复计算面积）。新开拓外部运输道路按厂外道路Ⅲ级标准设计，路基宽 8.0m，路面宽 6.0m，最大纵坡 8%，最小平曲线半径 30m，最小竖曲线半径 400m。外部运输道路路面为泥结碎石结构：3cm 厚砂砾石磨耗保护层、15cm 厚泥结碎石面层、35cm 厚碎石基层。

②内部运输道路

内部运输道路主要为矿区连接露天采场、选厂及表土临时堆场、尾砂和干抛废土暂存场等区域的内部道路，用于运输剥离废土、剥离表土、原矿、复垦所需的内部道路均采用泥结碎石结构。最大纵坡 8%，最小平曲线半径 20m（进入选厂段 30m），最小竖曲线半径 500m，基建结束总长 2067m，占地面积 2.48hm²（内部运输道路不新增占地，不重复计算面积）；路面结构为：3cm 厚砂砾石磨耗保护层、15cm 厚泥结碎石面层、35cm 厚碎石基层。路基宽度 12.0m、路肩 1.0m、路面宽度 10.0m。

(2) 胶带输送机

胶带输送机共布置 3 条，采用钢丝绳芯型，宽度 800mm，为全封闭式密闭廊，密闭廊内设转载仓，端口设置 SPW 型自控式水喷雾器。分别为：

- ①胶带输送机 1：总长度 70m，用于原矿进入干磁选前的运输。
- ②胶带输送机 2：总长度 80m，用于干式磁选后粗精矿进入粗精矿堆棚的运输。
- ③胶带输送机 3：总长度 25m，用于粗精矿进入选厂的运输。

(3) 表土临时堆场

本项目在露天采场中部 2300m 水平的沟谷中设置一个表土临时堆场，最大堆存高度 13m，占地面积约 1.57hm²，有效容积约为 7.85 万 m³，该表土临时堆场主要用于施工期建设表土及开采初期剥离表土的临时堆放，待复垦阶段用于采空区复垦覆土。

表土临时堆场下游采用碾压土石坝，四周设置编织袋装土拦挡，为防止雨季雨水对表土造成冲刷，设计对表土临时堆场进行雨季土工布覆盖，周边设置截洪沟，在截洪沟低洼处最末端设置临时沉砂池，雨水经沉淀后外排。

当采场内形成一定面积的过采区后，剥离表土可临时堆放在复垦区附近的过采区内，即工程设置的表土临时堆场停用后采用过采区作为采场剥离表土的临时堆存点。环评要求建设单位运营期采用土工布覆盖过采区表土临时堆存点，各堆存点四周设置编织袋装土拦挡，防止雨季雨水对表土造成冲刷。运营期在选择表土临时堆存点时，应根据复垦进度计划和实际生产需要综合考虑，避免同一堆存点堆存过量表土而影响复垦进度，同时考虑每个周期复垦区表土的用量和调度，须保证每个复垦台阶的复垦区内无表土暂存。

(4) 干抛废土及尾砂暂存场

本项目在复垦前，干抛废土、尾矿砂不能回填采空区需要暂存；开采期也可能出现机械故障以及暂时的采填失衡等问题，为不影响选厂生产，避免尾矿外排污染环境的风险，需要设置干抛废土和尾砂暂存场。特殊情况下，选厂可停产缓解尾砂存放压力。

本项目干抛废土及尾砂暂存场设置在选厂下游首采区矿权范围内的沟谷中，坝体采用毛石混凝土修筑，最大高度 22m，顶宽 2m，外坡比 1: 0.3，内坡比 1: 0.2，占地面积 1.4hm²，有效容积 19.5 万 m³。干抛废土及尾砂暂存场周边设置截排水沟，场内沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，上方铺设土工布，采用 2mm 厚高密度聚乙烯复合土工膜（两布一膜）作为防渗材料，排水斜槽连接坝体下游设置的淋滤水收集池，淋滤水收集后回用于晴天洒水降尘。

(5) 办公生活区

办公生活区包含：矿部办公生活区和选厂办公生活区两部分。办公生活区为租用当地村民的已有建设用地，不属于矿区范围，也不属于本项目新增占地。

①矿部办公生活区

位于矿区外围北侧，租用当地村民已建闲置用房，现状为单层砖混结构，顶部采用彩钢瓦搭建，占地面积 770m²，场地标高 2150m，距离选矿厂 1.5km。矿部办公生活区主要用于矿山职工住宿、办公等。施工期需进行扩建成二层综合楼，一楼为

办公室、食堂；二楼是宿舍和浴池。

②选矿办公生活区

位于矿区外围东北侧，选址场地较平坦，现状高程为 2270m 之间。主要包含办公室、变电所、机修室、仓库、化验检验室等构筑物，建筑采用轻钢结构，采用混凝土硬化基础。

2.4.3 公用工程

矿山公用工程主要为供水、供电及排水等辅助设施工程，主要依托办公生活区、道路区及工业场地区等进行建设。

(1) 供电

矿山主要用电设施为采矿设备、选矿设备、胶带运输机、生活照明、水泵等。本工程 10kV 电源取自田心变电所。该变电站距离采区约 3km，计入本工程视在容量（按照最大视在容量即 I 区首采区 2822.74kVA）后，负荷率约为 65%，为本工程独立供电的 10kV 电源，通过架空线引至采区选厂变配电所附近，架空线规格为 LGJ-120，经计算压降为 2.76%，田心变电所满足采区负荷的供电需求。

(2) 供水

根据现场踏勘，项目首采区露天采场内当地村民用于灌溉的埋地引水管道，项目施工期施工用水量较小，可直接取用该农灌引水管道的水。项目开采期间应对该引水管道进行保护或改线，以保证当地村民农灌用水需求。

项目运营期生产用水取自西侧的勐果河，利用当地政府建设的引水管线，不新建引水管道，选厂生产供水利用新建的 2 个 1300m³ 高位水池，一个为新水池，另一个为回水池。供水管采用支状配水管网。

生活用水同周边居民一同用水，选厂生活用水由各自的 15m³ 生活水池供给。

(3) 排水

开采期间排水主要为露天采场雨水径流，主体工程在项目区外围设计了截排水沟。露天采场及采空区依据台阶及地形分区修筑排水沟，排水沟沿台阶分区横向布置，连通采区边界的截水沟，台阶排水沟净断面：深 0.5m、宽 0.5m 坡度 1-4%，截水沟净断面：深 0.8m、宽 0.8m，坡度与地形坡度一致，一般为 10°左右。

(4) 能源供应

项目以电能及太阳能为主要能源，均属于清洁能源。

2.4.4 环保工程

1、废气处理设施

(1) 1套集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒

选矿工业区干磁选设备及选厂选矿设备均设于厂房内，胶带输送机采用密闭皮带廊。选矿工业区采用洒水降尘，在干磁选区原矿受料仓（风量 10000m³/h）和选厂粗精矿料仓（风量 4000m³/h）各设置 1 套集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒处理粉尘。

(2) 油烟净化装置

本项目矿部食堂安装一套油烟净化装置，净化效率不小于 75%。

(4) 其他设施

在胶带运输机为全封闭式密闭廊，密闭廊内设转载仓，端口设置 SPW 型自控式水喷雾器。露天采场、表土临时堆场和运输道路等无组织扬尘配套洒水车进行洒水降尘。

2、废水处理

(1) 淋滤水收集池

本项目分别在露天采场南采区和北采区低洼处设置一座露天采场淋滤水收集池，设置容积分别为4000m³和3000m³。露天采场淋滤水经收集沉淀处理后回用于选厂选矿。

在干抛废土及尾砂暂存场淋滤水下游设置淋滤水沉淀池一座，容积550m³，干抛废土及尾砂暂存场淋滤水经沉淀处理后回用暂存场洒水降尘，不外排；

(2) 高位回水水池

本项目共设置1个容积为1300m³的高位回水池，选矿废水及尾矿产压滤废水沉淀处理后经回水系统全部进入高位回水池，回用于选厂选矿工艺，不外排。

(3) 矿浆事故池

为避免选厂在选矿过程中因机械故障，使选矿生产系统事故溢流矿浆外对周边农田、土壤、地表水及地下水环境造成污染影响的风险，本环评提出，在选厂地势最低点处设置 1 座 200m³ 的事故池，用于收集选矿生产系统事故溢流矿浆。

(4) 机修车间隔油沉淀池

在选厂机修车间设一个机修废水隔油沉淀池（1.5m³）。机修废水隔油、沉淀处理后同生活污水一起进入选厂一体化生活污水处理系统处理，回用于绿化降尘，不

外排。

(5) 渗滤液收集系统

本项目采空区使用干磁选产生的干抛废土和选矿工艺产生的尾矿砂进行回填复垦，回填的尾砂为尾矿压滤车间压滤脱水含水率约为 15%的尾砂，正常情况下不会产生渗滤液，为进一步防止雨季雨水下渗对区域地下水的造成影响，设计考虑在南采空区沟谷设置排水斜槽，在排水斜槽低端连接至下游淋滤水收集池，渗滤液经收集沉淀处理后回用于选厂选矿工艺。

本项目在复垦前和开采期出现暂时的采填失衡时，干抛废土、尾矿砂不能回填采空区需要暂存于干抛废土及尾砂暂存场，为避免尾砂渗滤液及雨季雨水下渗对暂存场区域地下水造成影响，设计考虑在干抛废土及尾砂暂存场底部铺设防渗膜，同时在底部设置排水斜槽，在排水斜槽低端连接至淋滤水收集池，渗滤液经收集沉淀处理后回用于选厂选矿工艺。

(6) 生活污水处理系统

①隔油池、化粪池

项目在矿部设有员工食堂，需在食堂排水口设置隔油池对食堂含油废水进行隔油处理，隔油池每天运行时间约为 4 小时，取 1.2 的安全系数，隔油池容积设为 3.0m³。

根据项目实际情况，在矿部生活区及选厂办公生活区的卫生间外分别设置容积为 30m³ 和 5m³ 的化粪池，员工生活污水进行经化粪池收集处理后再进入污水处理系统进一步处理。环评要求化粪池设置为地埋式，地表以绿地覆盖，生活污水在化粪池中的停留 24h 时间。

②一体化污水处理系统

本项目在矿部和选厂分别设置一套一体化污水处理设备，处理规模分别为 30m³/d 和 5m³/d，生活污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫及绿化标准后储存在生活污水收集池中，晴天回用于绿化降尘，不外排。环评要求建设单位在矿部和选厂生活污水处理站一侧分别设置 390m³ 和 60m³ 的生活污水收集池，用于雨天暂存处理达标后的生活污水，可有效避免连续雨天的情况下，处理达标的生活污水不外排。

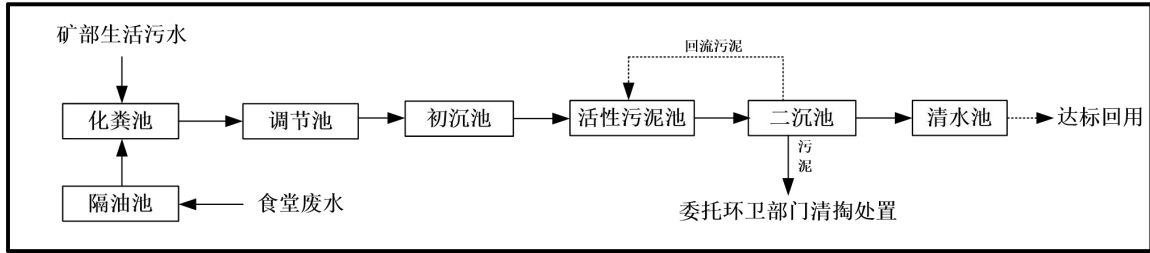


图2.4-1 矿部生活污水处理站工艺流程图

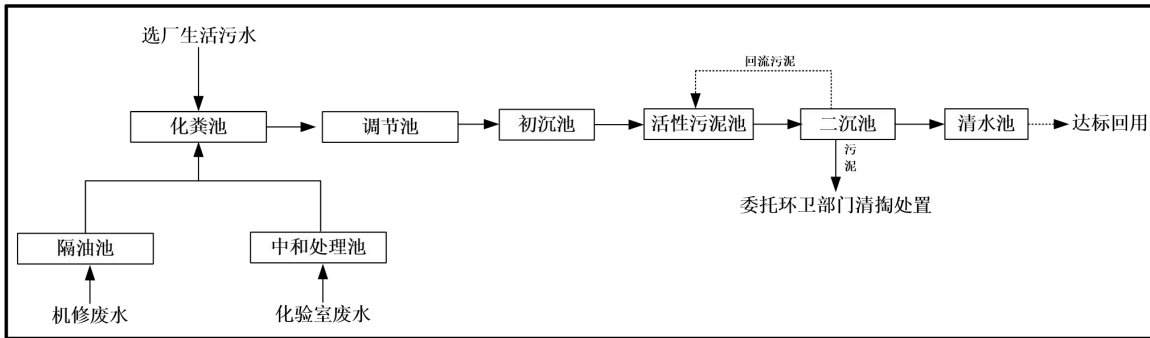


图2.4-2 选厂生活污水处理站工艺流程图

3、固废处理

(1) 干抛废土、尾矿砂

本项目干磁选产生的干抛废土和尾矿砂全部用于南采空区的复垦回填，项目基建期或运营期间出现暂时的采填失衡时，干抛废土和尾矿砂不能及时回填采空区可暂存于干抛废土及尾砂暂存场，待复垦台阶打开后及时用于采空区的复垦。干抛废土及尾砂暂存场坝体采用毛石混凝土修筑，外围设置截排水沟，场内沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，上方铺设土工布，采用2mm厚高密度聚乙烯复合土工膜（两布一膜）作为防渗材料，排水斜槽连接坝体下游设置的淋滤水收集池，雨天淋滤水及渗滤液进入沉淀池沉淀处理后回用于选厂选矿。

(2) 剥离表土

本项目在露天采场南采区中部2300m水平的沟谷中设置一个表土临时堆场，施工期及开采初期剥离的表土暂存于表土临时堆场，待正常复垦阶段及时用于采空区的表层覆土，表土临时堆场下游采用碾压土石坝，为防止雨季雨水对表土造成冲刷，设计对表土临时堆场进行雨季土工布覆盖，周边设置截洪沟，在截洪沟低洼处最末端设置临时沉砂池，雨水经沉淀后外排。当采场内形成一定面积的过采区后，剥离表土临时堆放在复垦区附近的过采区内，后不再向表土临时堆场内堆放表土，表土

临时堆场内表土也将逐渐用于采空区复垦。

(3) 危废暂存间

本项目机修车间机械维修会产生机修废机油，机修废油属于危险废物，环评要求在机修车间设置一间危废暂存间，占地面积 15m²，产生的机修废机油采用油桶盛装后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。危废暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18599-2001）进行建设堆存。

2.4.5 复垦工程

本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行设计，利用采矿剥离的表土、干式磁选产生的干抛废土和选矿产生的尾矿砂及时治理恢复采场采空区。项目开采期间，复垦与采矿同时进行，项目不设置尾矿库和排土场，干抛废土和尾矿砂全部用于采空区复垦。

1、复垦顺序

本项目复垦顺序总体上与开采顺序一致，根据开采时序，首先复垦南采空区。根据地形和开采推进计划南采空区由下至上进行复垦，北采空区由上至下进行复垦，为确保复垦不影响采矿作业，设计单位根据《机械安全防止上肢触及危险区的安全距离》（GB12265.1-1997）中机械设备安全作业相关要求，复垦与采矿之间设置不低于 10m 的安全距离。

(1) 南采空区

南采空区扰动面积为 51.42hm²，有效复垦面积 45.31hm²。南采空区复垦分为干抛废土、尾矿回填和表土回覆三部分，南采空区由下至上分台阶复垦，台阶高度为 10m，分台阶在底层采用干抛废土和尾矿砂回填，表层 0.5m 腐殖土采用剥离表土回填，台阶间留有安全平台 20m，台阶坡面角 30°，最终堆积终了边坡角 16°，根据可研报告中对南采空区边坡抗滑稳定性计算，根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB 50830-2013）规定，同时参照《冶金矿山排土场设计规范》（GB 51119-2015）规定，南采空区复垦后边坡在自然工况状态、地震工况状态下均具较好的稳定性。根据可研及复垦方案核算，南采空区有效回填量可达 1043.01 万 m³，复垦结束实际完成干抛废土及尾砂回填量 1017.32 万 m³，表层腐殖土回填 20.55 万 m³。

本项目采空区距离选厂较近，设计选用汽车运输方案，回填采用汽车运输—装载机转排法，即干抛废土或尾矿砂从干抛废土及尾砂暂存场采用汽车直接运输至采

空区后，由装载机完成转排工作。每个复垦阶段结束后，依据台阶及地形分区修筑排水沟，排水沟沿台阶分区横向布置，连通采区边界的截水沟，台阶排水沟断面尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，最小修筑坡度为 1.0%。

(2) 北采空区

北采空区扰动面积为 28.77hm^2 ，有效复垦面积 23.68hm^2 ，北采区不具备大量干抛废土及尾矿砂回填的条件，采空后仅在缓坡地段及平台区域敷设 0.5m 厚腐殖土后进行复垦，北采空区回填表土量 13.95 万 m^3 。根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）规定，通过项目可研报告中进行的剖面计算，北采空区正常运行、特殊运行安全系数均大于规范要求，露天开采终了稳定性较好。

2、复垦面积

本项目开采结束后扰动或被破坏总面积 83.85hm^2 ，其中露天采场面积 80.19hm^2 ，选矿工业区 3.66hm^2 。复垦面积为 72.94hm^2 ，其中露天采场区复垦 68.99hm^2 ，选矿工业区复垦 2.55hm^2 ，干抛废土及尾砂暂存场复垦 1.4hm^2 ，土地复垦率为 86.99%。

3、复垦用途

土地复垦方向主要根据项目复垦区域地形坡度、有效土层厚度、土壤 pH 值、砾石含量、土壤质地、有机质含量、灌溉条件及交通条件，结合目前可采取的措施、复垦区周边地类情况而定。本项目复垦方向综合考虑生态环境、政策因素及区域农民的种植意向，遵循农用地优先的原则，同时考虑周边的土地类型，本项目生产运营过程中对可复垦区域及时进行生态恢复，播撒豆科草种、绿肥快速恢复植被，防止水土流失，待复垦区土壤理化性质及台阶边坡基本稳定后，可将边坡角 $\leq 3^\circ$ 的区域复垦为旱地，台阶边坡缓边坡 ($3^\circ < \text{边坡角} \leq 18^\circ$) 的区域复垦为果园地，台阶边坡角 $> 18^\circ$ 的山坡复垦为草地、灌木林地。

2.5 总平面布置

项目区主要由办公生活区、露天采场、选矿工业场地、表土临时堆场、干抛废土及尾砂暂存场等区域组成，项目除矿部外的占地均在首采区矿权范围内。项目区总占地面积为 114.69hm^2 ，其中露天采场面积为 80.19hm^2 ，道路占地面积 3.865hm^2 ，选矿工业场地占地面积 3.66hm^2 ，表土临时堆场占地面积 1.57hm^2 ，干抛废土及尾砂暂存场占地面积 1.4hm^2 。矿部占地面积 770m^2 。

(1) 露天采场

首采区露天采场位于I区南矿段矿 12 拐点以东 32m 为分界线东侧范围，采场面积 80.19hm²，露天采场位于选厂西侧，原矿通过汽车运输至选厂工业区的原矿堆棚，原矿最远运输距离约为 1km。

(2) 选矿工业场地

选矿工业场地位于首采区东侧 14 号拐点内的矿区界线内，主要由干磁选区、选矿区及其他选厂配套功能区组成；

干磁选区：干磁选区布置在选矿工业场地东南侧，主要由原矿堆棚、干磁选车间、干抛废土堆棚、粗精矿堆棚组成。

原矿堆棚：占地面积约 0.38hm²，堆高 5m，可堆存原矿量约 1.9 万 m³。原矿堆棚设有顶棚，为半封闭式，其中三面设封闭围挡，一面离地面 3.5m 以上设置挡墙。

粗精矿堆棚：占地面积为 0.36hm²，堆高 5m，可堆存矿石量约 1.8 万 m³。粗精矿堆棚设有顶棚，为半封闭式，其中三面设封闭围挡，一面离地面 3.5m 以上设置挡墙。

干抛废土堆棚：占地面积为 0.72hm²，堆高 5m，可堆存矿石量约 3.6 万 m³。干抛废土堆棚也设有顶棚，为半封闭式，其中三面设封闭围挡，一面离地面 3.5m 以上设置挡墙。

选矿区：选矿区布置在选矿工业场地西北侧，主要由粗精矿仓、选矿厂房、精矿粉库、尾矿压滤车间、办公室、职工休息室、变配电所、化验检验室、仓库、机修室等组成。

(3) 表土临时堆场

表土临时堆场位于首采区才场内中部 2300m 水平的沟谷中，占地面积约 1.57hm²，有效容积约为 7.85 万 m³，该表土临时堆场主要用于施工期建设表土及开采初期剥离表土的临时堆放。

(4) 干抛废土及尾砂暂存场

干抛废土及尾砂暂存场位于选厂工业区下游矿权范围内的沟谷中，坝体采用毛石混凝土修筑，最大高度 22m，顶宽 2m，占地面积 1.4hm²，有效容积 19.5 万 m³。

(5) 矿部

位于矿区外围北侧，租用当地村民已建民房，现状为单层砖混结构，本次扩建成二层综合楼，一楼为办公室、食堂，二楼是宿舍和浴池。总建筑面积为 1476m²，

扩建后可满足矿山生产生活需要。占地不属于矿区范围，也不属于本项目新增占地，用地性质属于已有的建设用地。项目总平面布置及选厂工业场地平面布置详见附图。

2.6 施工情况

2.6.1 施工临时设施设置情况

本项目施工期，施工人员主要为周边村民，不设置施工营地，施工管理人员租用当地村民早年间已建好的闲置单层砖混结构建筑（矿部）；施工期现有道路满足施工要求，不新建施工便道；施工期无永久弃渣产生，不设置弃渣场。

在露天采场南采区设置 1 个表土临时堆场，有效容积约为 7.85 万 m³，能够暂存约 2 年的剥离表土量。表土临时堆场下游筑坝，采用碾压土石坝，为防止雨季雨水对表土造成冲刷，设计对表土临时堆场进行雨季土工布覆盖，周边设置截洪沟，在截洪沟低洼处最末端设置临时沉砂池，雨水经沉淀后外排。当采场内形成一定面积的过采区后，剥离表土可临时堆放在复垦区附近的过采区内，不再使用该表土临时堆场。

2.6.2 施工组织

（1）交通运输

武定县城到田心乡的县级公路紧邻项目区，矿区内有耕道与之相通，项目区至武定县城运距约 60km，交通十分方便。本项目为新建项目，但项目区交通条件较好，仅需新开拓 1.72km 外部运输道路和 2.1km 的内部运输道路即可满足项目运输要求。外部运输道路按厂外道路Ⅲ级标准设计，路基宽 8.0m，路面宽 6.0m，泥结碎石结构；内部运输道路路基宽度 12.0m、路肩 1.0m、路面宽度 10.0m，泥结碎石结构。

（2）施工用电

本工程 10kV 电源取自田心变电所。该变电站距离采区约 3km，本工程独立供电的 10KV 电源通过架空线引至采区选厂变配电所附近，田心变电所满足采区负荷的供电需求。

（3）施工用水

项目施工用水量较少，施工用水可取自周边的吕家村溪沟，周边地表水满足项目生产用水的需求。

（4）排水

施工期在各施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀池沉淀处理后回用；施工人员生活污水依托矿部现有旱厕收集后委托周边村民用作农肥。

2.6.3 项目占地

根据项目组成、施工组织，工程总占地面积 114.69hm²，露天采场区严格按照“边开采边恢复”的要求进行土地复垦或植被恢复，项目选厂或临时堆场在使用结束后进行植被恢复。工程原始占地类型主要为有林地 78.01hm²、灌木林地 14.89hm²、耕地 8.16hm²、园地 12.66hm²、居住用地 0.27hm²、水域及水利设施用地 0.52hm²、工矿交通 0.09hm²，各分区占地类型及面积详见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目占地统计一览表

土地利用类型	项目区占地面	
	地面积 (hm ²)	占比 (100%)
有林地	78.01	68.07
灌木林地	14.89	12.99
耕地	8.16	7.12
园地 (含核桃林)	12.66	11.04
居住用地	0.27	0.24
水域及水利设施用地	0.52	0.45
工矿交通	0.09	0.08
合计	114.60	100

2.7 原辅料及能源消耗

项目具体原辅料及能源消耗情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目原辅料消耗情况表

序号	项目名称	单位	单耗/t
1	机油	kg	0.0015
2	柴油	kg	3.5454
3	液压油	kg	0.0012
4	黄干油	kg	0.6
5	胶带	M ²	0.01
6	钢材	kg	0.05
7	钢球	kg	4
8	衬板	kg	0.4
9	筛网及筛棒	kg	0.016
10	电力	kwh	5.414
11	水	m ³	1.46
12	轮胎	条	0.00012

2.8 主要工艺设备

本项目采矿、选矿及复垦的主要设备具体见表 2.8-1~2.8-3。

表 2.8-1 项目采矿主要设备配置表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	液压反铲挖掘	徐工 XE380 挖掘机	台	3	
2	液压反铲挖掘机	柳工 CLG922E	台	1	破碎锤
3	30 吨型自卸汽车	徐工 XDA30 自卸式汽车	辆	15	用于干抛废土、废石及钛铁粗精矿运输，采场内平均 2 辆
4	装载机	柳工 ZL-50	台	3	采场 1 台，采空区 1 台，修路 1 台
5	液压破碎锤	JSB900S	台	1	
6	洒水车	东风 10 吨型	台	1	用于采场降尘
7	推地机	CAT	台	1	

表 2.8-2 项目选矿厂主要设备配置表

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	容量 (kw)	使用情况	备注
1	1#胶带输送机	B=1200, L=30m	台	2	37		干抛场 给矿
2	干选机	1530	台	4	11		
3	3#胶带输送机	B=1000, L=30m	台	3	22		
4	GXJ 高效搅拌槽	GXJ3535	台	1	37		选 矿 厂
5	螺旋溜槽	φ2000×1200	台	8	--	螺溜	
6	高频筛	JKS2445	台	3	2*11		
7	溢流型球磨机	MQY3245	台	1	630		
9	磁选机	CTB-1024	台	6	5.5	弱磁粗精选各一台	
10	高梯度强磁选机	LGS-1250 (Z)	台	1	4.5		
11	螺旋溜槽	φ1200×540	台	8	--	螺溜	
12	螺旋溜槽	φ900×675	台	6	--	螺溜	
13	高频细筛 (分级)	D2MVSK2020	台	1	2.4	双层筛	
14	摇床	6-S	台	5	1.1		
15	球磨机 (再磨 1)	MQY1530	台	1	95		
16	球磨机 (再磨 2)	MQY1224	台	1	55		
17	球磨机 (再磨 3)	MQY1224	台	1	55		
18	渣浆泵	Q=280m ³ /h, H=25m	台	2	55		

19	渣浆泵	Q=174m ³ /h, H=30m	台	2	37		精矿压滤车间
20	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	台	8	18.5		
21	渣浆泵	KZJ80-36	台	2	30	1 工 1 备	
22	陶瓷过滤机	P21/7-C	台	5	19.5	4 工 1 备	
23	渣浆泵（铁精）	KZJ100-50（46）	台	2	37	1 工 1 备	
24	渣浆泵（钛精）	KZJ65-30（27）	台	2	11	1 工 1 备	
25	装载机	柳工 ZL-50	台	3	/	选矿车间 1 台、干磁选区 2 台	
26	箱式压滤机	XM950/2000	台	3	11	2 工 1 备	
27	电动单梁起重机	Q=5t	台	1	13		
28	胶带运输机	B=800mm,L=20m	台	3	18.5	2 工 1 备	
29	胶带运输机	B=800mm,L=60m	台	1	37		
30	渣浆泵	KZJ50-50	台	4	90	3 工 1 备	
31	单机单吸离心泵	IS80—50—250B	台	4	15	2 工 2 备	
32	搅拌槽	Φ5000×5500	台	2	15		

表 2.8-3 项目复垦主要设备配置表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	液压反铲挖掘	柳工 CLG910E	台	2	每组 1 台
2	自卸汽车	15 吨型	辆	1	用于运输
3	推土机	柳工 CLGB160CL	台	2	用于复垦场地内物料推移和碾压，每组 1 台
4	建筑翻斗车	四轮举斗式	台	2	用于复垦场地内搬运，每组 1 台

2.9 劳动定员及工作制度

2.9.1 基建进度计划

本项目施工期为 9 个月，施工期主要建设内容为：矿部、道路工程、选矿工业场地（干抛厂及选厂）、表土临时堆场、其他生产辅助设施及干抛废土、尾矿砂暂存场，同时施工期在采场南采区 2210m~2250m 进行采剥后建设南采空区下游的坝体。本项目基建进度计划见表 2.9-1。

表 2.9-1 本项目基建进度计划表

序号	项目名称	单位	工程量	时间（月）	施工期 9 个月								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	前期准备			2	■	■							
2	道路/表土临时堆场	Km/hm ²	3.787/1.57	2	■	■							
3	干抛厂	hm ²	1.34	3		■	■	■					
4	选矿厂	hm ²	1.02	4		■	■	■	■				
5	水、电工程	km	11.97	3		■	■	■					
6	干抛废土及尾砂暂存场	hm ²	1.4	2		■	■						
7	南采区采矿工程	万 t	45.54	3					■	■	■		
8	南采空区复垦库容	万 m ³	23.06	2					■	■			
9	防排水	m	3319	2						■	■		
10	干抛废土及尾砂排放	万 m ³	18.56	3							■	■	■

2.9.2 生产进度计划

露天采场开采进度计划按 12.25 年计算，第一年前 9 个月为基建期，基建结束后即投入生产。正常生产第 1 年达产率 100%，采出矿石量 216 万 t/a。

正常生产第 1~11 年期间 100%达产，达产后年采出矿石量 216 万 t/a，剥离表土量正常情况为 0.8 万-4.0 万 m³/a（剥离表土比重按 2.09t/m³ 计算），平均生产剥采比为 0.06:1t/t，基建期不复垦，复垦也安排在正常生产第 1 年开始。采矿进度计划详见下表。

表 2.9-2 本项目采矿进度计划

标高(m)	高差(m)	采出矿石量(m ³)	采出矿石量(t)	时间(年)	采区	年开采面积(m ²)	
2170	10	35790	74801.1	第十二年	北采区	33633.01	
2180	10	41760	87278.4	第十二年			
2190	10	91374	190971.66	第十二年			
2200	10	329864	205391.63	第十二年		119525.77	
			484024.13	第十一年			
2210	10	427232	892914.88	第十一年			
2220	10	399592	783060.99	第十一年			
			52086.29	第十年			
2230	10	431048	900890.32	第十年			48923.91
2240	10	529744	1107164.96	第十年			71218.78
2250	10	603768	99858.43	第十年			
			1162016.69	第九年			
2260	10	213760	446758.4	第九年			
2270	10	179570	375301.3	第九年			
2280	6	86402	175923.61	第九年	14400.26		
			4655.65	第八年			
2210-2250	/	217894	455400	基建期	南采区		57951.86
2260	10	934747	1953621.23	第一年		129186.6	
2270	10	1081168	206378.77	第一年		86124.4	
			2053262.35	第二年			
2280	10	1051424	106737.65	第二年		51674.64	
			2090738.51	第三年			
2290	10	874709	69261.49	第三年			
			1758880.32	第四年			
2300	10	864391	401119.68	第四年			41339.71
			1405457.51	第五年			
2310	10	857516	754542.49	第五年	41339.71		
			1037665.95	第六年	37759.7		

2320	10	738330	1122334.05	第六年		34449.76
			420775.65	第七年		
2330	10	639600	1336764	第七年		
2340	10	439200	402460.35	第七年		
			515467.65	第八年		
2350	10	354400	740696	第八年		
2360	15	430230	899180.7	第八年		
总计	/	11853513	24773842.79	/	/	801903.6

2.9.3 工作制度

采矿与复垦采用间断工作制度，年工作 210 天，2 班/天，每班 8h，采矿与复垦均安排的非雨天进行。

选矿采用连续工作制度，年工作 270 天，3 班/天，每班 8h。

2.9.4 劳动定员

根据项目的工作制度，项目在册职工人数 230 人（含轮休人员）。其中：采矿与复垦共 141 人，选矿厂 89 人。

2.10 主要技术经济指标

本项目的技术经济指标见表 2.10-1。

表 2.10-1 主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
一	地质			
1	地质资源储量 (331+332+333)	万 t	2565.48	
2	设计可采储量 (331+332+333)	万 t	2477.38	
3	矿岩物理机械特性			
	矿砂普氏硬度系数		0.5~3.0	
	岩石普氏硬度系数		6~8	
	矿砂体重	t/m ³	2.09	
	岩石体重	t/m ³	2.60	
	松散系数		1.4	
二	采矿			
1	年开采规模	万 t	216	
2	开采方式			露天开采
3	开拓方式			公路开拓--汽车运输
4	平均生产采剥比	m ³ /m ³	0.06	
5	矿山施工期	a	0.75	

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

序号	项目	单位	数量	备注
6	开采服务年限	a	11.5	
7	采矿回收率	%	98	
8	贫化率	%	2	
三	总占地面积	hm ²	114.69	
1	首采区矿区范围	hm ²	114.61	
2	露天采场	hm ²	80.19	
3	选矿工业区	hm ²	3.66	矿权范围内,含干磁选区及选厂等
4	矿部	hm ²	0.08	
5	干抛废土、尾矿砂暂存场	hm ²	1.4	矿权范围内,选厂区下游
四	年柴油消耗	t	5200	
五	耗电量、用水量			
(一)	耗电量			
1	采区	万 kW·h	353	
2	选厂	万 kW·h	545	
3	浓密池	万 kW·h	40	
4	复垦区	万 kW·h	13	
(二)	用水量			
1	选矿用水	万 m ³ /a	211.68	
2	回水利用率	%	83	
六	企业职工人数	人	230	
1	采区、复垦、回填人数	人	141	含管理人员
2	选矿厂人数	人	89	含管理人员
七	本项目投资			
1	建设投资	万元	12810.69	
2	流动资金	万元	2138.69	
	总投资	万元	14949.38	
八	本项目经济分析指标			
1	营业收入	万元	22161	
2	总成本费用	万元	18485	
3	税金及附加	万元	1034	
4	增值税	万元	899	
5	利润总额	万元	1743	
6	所得税	万元	436	
7	净利润	万元	1307	
8	总投资收益率	%	10.45	
9	资本金净利润率	%	7.84	
10	投资利税率	%	16.66	
11	项目投资税前指标			
	财务内部收益率	%	17.14	

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

序号	项目	单位	数量	备注
	财务净现值 (I=12%)	万元	5101	
	全部投资回收期	年	5.85 (不含施工期)	
12	项目投资税后指标			
	财务内部收益率	%	13.82	
	财务净现值 (I=12%)	万元	1751	
	全部投资回收期	年	7.06 (不含施工期)	
13	盈亏平衡点			
	生产能力利用率	%	60.98	62.29 45.26
九	总投资			
1	首采区总投资	万元	12810.69	
2	流动资金	万元	2138.69	
	总投资	万元	14949.38	
十	总经济分析指标			
1	营业收入	万元	26593	
2	总成本费用	万元	18624	
3	税金及附加	万元	1065	
4	增值税	万元	1409	
5	利润总额	万元	5495	
6	所得税	万元	1374	
7	净利润	万元	4122	
8	总投资收益率	%	17.80	
9	资本金净利润率	%	13.35	
10	投资利税率	%	21.25	
11	项目投资税前指标	0	0.00	
	财务内部收益率	%	17.30	
	财务净现值 (I=12%)	万元	5911	
	税前回收期	年	5.85	
				不含施工期
12	项目投资税后指标	0	0.00	
	财务内部收益率	%	14.11	
	财务净现值 (I=12%)	万元	2288	
	税后回收期	年	7.06	
				不含施工期
13	盈亏平衡点	0	0.00	
	生产能力利用率	%	60.98	

3 工程分析

3.1 矿产资源特征

3.1.1 矿体特征

矿山采矿权范围内共圈定钛铁砂矿体I、II两个矿区，其中I矿区规模相对较大，品位也较高，本项目为将I矿区首采区开采，其矿体特征如下：

I矿区矿体分布在矿区中北部，由06号与45号勘探线这间53条勘探线控制。北起法土窝，南至大发块以南，北西—南东长约4800m，出露宽300~2000m，面积3.94km²，出露海拔标高2090~2385m。整个矿体形状像一只长颈的鸵鸟，头尾小，中间大。矿体顺地面产出，倾角8~25°。本次勘探时对I矿区矿体施工了450个砂钻工程进行揭露控制，施工砂钻均揭穿矿体达到底板以下，钻孔揭露矿体最薄0.5m，主要分布在矿体的边缘，最厚50m（ZK1301），主要分布在矿体中部。

从钻孔揭露情况来看，矿体铅垂厚度在0~50m，一般在10~20m左右，平均厚度13.76m。厚度变化系数为68.53%，厚度变化较大。通过系统取样分析：钛铁矿物品位3.10~460.83kg/m³，平均124.50kg/m³，变化系数为37.11%，品位变化不大，矿物分布均匀；磁铁矿物品位2.67~615.46kg/m³，平均157.33kg/m³。变化系数为40.14%，品位变化较小，矿物分布较均匀。

3.1.2 矿石特性

3.1.2.1 矿石结构构造

本项目矿石主要包括粘土型钛铁砂矿矿石、砂土型钛铁砂矿矿石、砂质型钛铁砂矿矿石3种结构类型，具体特性如下所示：

(1) 粘土型钛铁砂矿矿石

结构：主要粘粒、泥质结构，次呈胶—泥状、它形粒状、半自形粒状等结构。

构造：似微层状、微层状、似层状、泥土状、蜂窝状等构造。

(2) 砂土型钛铁砂矿矿石

结构：主要呈微细粒—细粒—粗粒砂状结构，次为泥状结构。

构造：块状、蜂窝状、斑杂状构造、残余显微层理、纹层状构造。

(3) 砂质型钛铁砂矿矿石

结构：主要呈细粒—中粒—粗粒不等粒它形粒状、半自形粒状等结构。

构造：斑杂状构造、纹层状构造。

3.1.2.2 矿石类型和品级

(1) 矿石类型

本项目开采范围内的矿石类型根据成因分为残积型砂矿、坡积型砂矿及洪冲积型砂矿三大类。以残积型砂矿为主，少量坡积型砂矿、极少量洪冲积型砂矿。

根据含矿岩体由表及里风化程度的差异、结构与粒度、粘土与砂的相对含量等特征，将区内矿石划分为粘土型、砂土型和砂质型矿石三类，其中以砂土型为主，其次为砂质型，粘土型最少。

①粘土型钛铁砂矿石

粘土型钛铁砂矿石呈棕红色、灰绿色、浅黄色土状，主要由亚粘土、绢云母及少量石英砂、钛铁矿、磁铁矿等组成，一般不保存基性岩的残余结构、构造，具可塑性。矿石中钛铁矿物含量为 3.10-460.83kg/m³，平均为 107.72kg/m³，磁铁矿物含量为 2.67-361.61kg/m³，平均为 108.13kg/m³；矿石平均体重为 1818kg/m³。分布于矿体的地表层及浅部，其垂深在 0-3m 以内，与地形、岩体分布、产状有关，根据成因划分为风化残积型、坡积型；其中棕红色的矿石分布面积比浅黄色矿石分布面积广，且棕红色与浅黄色钛铁砂矿石不共存，即有棕红色钛铁砂矿石分布地段，则无浅黄色钛铁砂矿石分布，反之亦然。

②砂土型钛铁砂矿石

砂土型钛铁砂矿石浅黄褐色、灰白、浅灰、浅肉红色等杂色，总体颜色较浅，物质组分与粘土型基本相同，但粘土相对减少，砂质和岩屑相对增加，颗粒增大，常见辉绿辉长岩残余结构。矿石中钛铁矿物含量为 13.71-455.28kg/m³，平均为 123.65kg/m³，磁铁矿物含量为 11.03-551.21kg/m³，平均为 166.23kg/m³；矿石平均体重为 2081kg/m³。一般分布于垂深零至数十米，主要为残积型，局部有坡积型。为矿区主要的矿石类型。

③砂质型钛铁砂矿石

砂质型钛铁砂矿石深灰色、浅灰色，总体颜色较深，主要由绢云母及少量石英砂、钛铁矿、磁铁矿、辉绿辉长岩岩屑等组成，粘土矿物含量较小，常具辉绿辉长岩残余结构。矿石中钛铁矿物含量为 59.25-437.89kg/m³，平均为 164.73kg/m³，磁铁矿物含量为 6.49-615.46kg/m³，平均为 210.74kg/m³；矿石平均体重为 2487kg/m³。分布于矿层最底层，一般与强—未风化的辉绿辉长岩体相邻，且分布不连续，部分地

段缺失。

(2) 矿石品级

本次对矿区内I、II矿体的粘土型、砂土型和砂质型矿石进行了大量的取样测试，结果表明三种类型矿石的物质组成基本相同，有用组分钛铁矿物及伴生磁铁矿物均匀稳定，含量较高。通过分析统计，不同类型矿石中钛铁矿物品位介于107.72-164.73kg/m³，平均品位为126.62kg/m³，伴生磁铁矿含量介于108.13-210.74kg/m³，平均品位为161.01kg/m³，为高品位矿石；通过石加工技术性能测试，结果表明区内矿石均为易选矿石（全钛回收率51.16%，磁性铁回收率95.44%），且最终产品有害组分不超标，达到工业商品的质量要求。因此，将矿区内的钛铁砂矿矿石工业品级均划定为优质易选型矿石。

3.1.3 矿石质量

3.1.3.1 矿物成分

矿石中共有氧化物、硅酸盐、碳酸盐、磷酸盐、硫化物五类共21种矿物存在，其中氧化物约占61.3%，硅酸盐约占35%，碳酸盐、磷酸盐和硫化物少量（详见表3.1-1）。

表 3.1-1 矿石矿物简表

类型	矿物	分子式	粒度(mm)	平均含量(%)
氧化物	(钛)磁铁矿	Fe(Ti) ₃ O ₄	0.04-0.6	8.6
	钛铁矿	FeTiO ₃	0.02-0.8	4.7
	褐铁矿	FeOOH	<0.004、 0.1-0.3	6
	石英	SiO ₂	0.01-0.5	42
	锐钛矿/金红石	TiO ₂	0.05-0.2	0.2
硅酸盐	钾长石	KAlSi ₃ O ₈	0.05-0.4	24
	斜长石	(Ca,Na)[AlSi ₃ O ₈]	0.1-0.3	3
	辉石	(Ca,Mg,Fe ²⁺ ,Fe ³⁺ ,Ti,Al) ₂ [(Si,Al) ₂ O ₆]	0.1-0.5	1
	石榴石	Ca ₃ (AlFe) ₂ [SiO ₄] ₃		
	高岭石	Al ₄ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₈	<0.05	7
	绿泥石	(Mg,Fe,Al) ₃ (OH) ₆ {(Mg,Fe,Al) ₃ [(Si,Al) ₄ O ₁₀](OH) ₂ }		
	蒙脱石	Na(Ca) _x (H ₂ O) ₄ {(Al _{2-x} Mg _x)[Si ₄ O ₁₀](OH) ₂ }		
	绢云母	K{Al ₂ [AlSi ₃ O ₁₀](OH) ₂ }		
	锆石	ZrSiO ₄	0.04-0.2	偶见
电气石	Na(MgFeLiAl) ₃ Al ₆ [Si ₆ O ₁₈][BO ₃] ₃ (OH,O,F) ₄			
碳酸盐	白云石	CaMg[CO ₃] ₂	0.02-0.1	2
	方解石	CaCO ₃		<1
磷酸盐	磷灰石	Ca ₂ Ca ₃ [PO ₄] ₃ (OH,F)	<0.1	<1

类型	矿物	分子式	粒度(mm)	平均含量(%)
硫化物	黄铁矿	FeS ₂	0.01-0.05	偶见
	磁黄铁矿	Fe _{1-x} S		
	黄铜矿	CuFeS ₂		
合计	/	/	/	99.5

注：数据来自 2017 年 12 月 13 日国土资源部昆明矿产资源监督检测中心选矿分析结果。

(1) 脉石矿物成分

矿石中脉石矿物成分主要为石英、钾长石，其次为斜长石、褐铁矿、高岭石、绿泥石等，表现为粘土状态，据分析统计，各类矿石中粘土含量平均值为：粘土型（红棕色、灰绿色）矿石含量 60%-86.42%，砂土型矿石含量 77.74%-81.42%，砂质型矿石含量 46.45%-70.66%。

(2) 矿石矿物成分

矿石矿物成分主要为钛铁矿、磁铁矿，呈中细粒状不规则嵌布在其它矿物颗粒间。其次矿石中还有钛磁铁矿、钒磁铁矿、金红石、板钛矿、锐钛矿、白钛石、钛铁晶石、钛赤铁矿、赤铁矿、褐铁矿等。主要矿石矿物特征如下：

钛铁矿(FeTiO₃)：为黑色，不透明，半金属光泽，呈板状、它形粒状，与石英、斜长石和辉石连生，粒径 0.04-0.5mm，具弱磁性。占矿石总量的 7.48%，占重砂矿物总量的 34.55%。

磁铁矿(Fe₃O₄)：为黑色、黑褐色，半金属光泽，它形粒状，主要与石英、辉石连生，粒径 0.04-0.3mm，具强磁性。占矿石总量的 7.91%，占重砂矿物总量的 36.51%。

钛磁铁矿(【FeTi】₃O₄)：为黑色，不透明，半金属光泽，呈板状、碎屑状，粒径 0.05-1.00mm，具弱磁性。占矿石总量的 1.45%，占重砂矿物总量的 6.69%。

褐铁矿(Fe₂O_{3·n}H₂O)：为褐色，半金属—土状光泽，它形粒状，粒径 0.1-0.3mm，占矿石总量的 2.59%，占重砂矿物总量的 11.94%。

赤铁矿(Fe₂O₃)：灰白色—灰黑色，它形粒状，高硬度，弱金属光泽，均质性，粒径 0.1-0.3mm，占矿石总量的 1.50%，占重砂矿物总量的 6.91%。

锐钛石(TiO₂)：淡黄色，蓝色，金属光泽，不规则粒状，粒径 0.1-0.2mm。

金红石(TiO₂)：红色，深棕色，黑色，柱形浑圆状，光泽暗淡，粒径 0.1-0.2mm。

白钛石(TiO_{2·n}H₂O)：棕褐色，土状光泽，粒径 0.1mm。

钒磁铁矿(FeV₂O₄)：呈灰黑色，黑棕色条痕，金属光泽，半自形粒状，或沿磁铁矿边缘呈片晶状分布；

钛铁晶石(Fe_2TiO_4): 在高倍显微镜下可见, 反射光下呈淡棕色, 稍显红色, 在磁铁矿中呈微芯片状。

3.1.3.2 矿石化学成分

根据建设单位委托四川省地质矿产勘查开发局四〇五地质队编制的《云南省武定县发块钛铁砂矿生产勘探报告》(2019年5月)和吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司编制的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿矿产资源开发利用方案》(2020年5月), 本项目矿石化学成分如下:

(1) 主要有用化学组分

1) 原矿光谱分析

原矿光谱半定量分析结果见表 3.1-2。

表 3.1-2 原矿光谱半定量分析结果

元素	Ba	Be	As	Si	Sb	Ge	Mn	Mg
含量 (%)	0.03	<0.001	<0.03	>10	<0.01	<0.003	0.1	2
元素	Pb	Sn	W	Ga	Cr	Bi	Al	Mo
含量 (%)	<0.01	<0.005	<0.01	<0.003	0.01	<0.001	10	<0.005
元素	V	Ti	Li	Cd	Ca	Cu	Zn	Ni
含量 (%)	0.03	2	<0.005	<0.003	5	0.01	<0.01	<0.005
元素	Co	Fe	Y	Yb	La	Nb	Zr	Sr
含量 (%)	0.005	10	<0.003	<0.003	<0.01	<0.005	0.01	<0.01
元素	K	Na	Ag	Sc	P	B	/	/
含量 (%)	0.5	1	<0.0001	<0.003	<0.3	<0.01	/	/

注: 数据来源于国土资源部昆明矿产资源监督检测中心

2) 原矿多元素分析

原矿多元素分析结果见表 3.1-3。

表 3.1-3 原矿多元素分析结果

元素	TFe	mFe	TiO ₂	S	P	As
含量 (%)	20.12	9.58	7.03	0.006	0.12	0.0032
元素	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
含量 (%)	33.26	14.58	3.50	3.04	1.10	0.46

3) 原矿钛、铁物相分析

原矿钛、铁物相分析结果分别见表 3.1-4、表 3.1-5。

表 3.1-4 原矿钛物相分析结果

物相	钛铁矿中的 TiO ₂	(钛)磁铁矿中的 TiO ₂	金红石中的 TiO ₂	榍石及硅酸盐中的 TiO ₂	总 TiO ₂
TiO ₂ 含量 (%)	4.72	1.58	0.034	0.47	6.804
TiO ₂ 分配率 (%)	69.37	23.22	0.50	6.91	100.00

表 3.1-5 原矿铁物相分析结果

物相	磁性铁中的铁	赤(褐)铁矿中的铁	硅酸铁中的铁	菱铁矿中的铁	硫铁矿中的铁	全铁
铁含量 (%)	9.58	5.44	3.63	0.043	0.048	18.741
铁分配率 (%)	51.12	29.02	19.37	0.22	0.25	100.00

原矿粒度筛析试验结果见表 3.1-6。

表 3.1-6 原矿粒度筛析试验结果

粒级 (mm)	产率 (%)		品位 (%)		分布率 (%)			
	个别	累计	TFe	TiO ₂	TFe		TiO ₂	
					个别	累计	个别	累计
-2+1	3.58	/	26.52	10.34	4.89	/	4.96	/
-1+0.5	22.29	25.87	27.10	11.87	31.10	35.99	35.42	40.38
-0.5+0.3	10.02	35.89	31.70	14.01	16.36	52.35	18.79	59.17
-0.3+0.15	8.09	43.98	32.99	14.81	13.74	66.09	16.04	75.21
-0.15+0.074	9.68	53.66	24.88	11.17	12.40	78.49	14.47	89.68
-0.074+0.037	11.14	64.80	11.14	3.29	6.39	84.88	4.91	94.59
-0.037+0.02	18.94	83.74	8.11	1.34	7.91	92.79	3.40	97.99
-0.02	16.26	100.00	8.62	0.92	7.21	100.00	2.01	100.00
原矿	100.00	/	19.42	7.47	100.00	/	100.00	/

4) 铁、钛组分赋存特征

① 钛元素赋存状态

原矿砂中的钛主要赋存于钛铁矿之中，其次赋于钛磁铁矿、钛赤铁矿、钛铁晶石、金红石、板钛矿、锐钛矿、白钛矿等矿物之中。通过对粘土型（灰绿色、红棕色）、砂土型和矿质型三种类型矿石中钛矿物的物相分析，钛铁矿在钛矿物中平均分配率为 81.07%，其中在红棕色粘土型砂矿中分配率最高为 83.01%，灰绿色粘土型矿石中分配率最低为 79.26%。选矿综合样的钛物相分析结果为 TiO₂ 在钛铁矿物中的

分配率为 83.12%（见表 2.6-7），表明矿石中 TiO₂ 在钛铁矿中的分配率约为 80%。

表 3.1-7 不同矿石钛物相分析结果表

矿石类型	钛矿物分配率 (%)									备注
	钛铁矿	钛磁铁矿	钛赤铁矿	钛铁晶石	金红石	板钛矿	锐钛矿	白钛矿	小计	
粘土型	79.26	11.3	3.77	2.78	0.67	0.62	0.91	0.69	100.00	灰绿色
粘土型	83.01	9.77	4.25	1.41	0.44	0.35	0.38	0.5	100.11	红棕色
砂土型	80.56	12.09	3.01	2.27	0.75	0.41	0.55	0.36	100.00	
砂质型	81.46	12.22	2.53	2.31	0.45	0.35	0.38	0.3	100.00	
平均值	81.07	11.35	3.39	2.19	0.58	0.43	0.56	0.46	100.03	

表 3.1-8 选矿综合样原矿钛物相分析结果表

物相	钛铁矿中的 TiO ₂	(钛)磁铁矿中的 TiO ₂	金红石中的 TiO ₂	榍石及硅酸盐中的 TiO ₂	总 TiO ₂
TiO ₂ 含量 (%)	3.30	0.35	0.20	0.12	3.97
TiO ₂ 分配率 (%)	83.12	8.82	5.04	3.02	100.00

单矿物化学分析结果表明，矿石中 TiO₂ 主要以独立矿物的形式赋存在钛铁矿中，分配率为 58.77%，其次以类质同象的形式赋存在（钛）磁铁矿中，再次以微细粒包裹体的形式赋存在脉石矿物中，在金红石、锐钛矿中含量少。

表 3.1-9 TiO₂ 元素的分配率

矿物	矿物含量 (%)	矿物中 TiO ₂ 含量 (%)	矿物中 TiO ₂ 的分配量 (%)	TiO ₂ 在各主要矿物中的分配率 (%)
(钛)磁铁矿	8.6	12.19	1.04834	26.22
钛铁矿	4.7	50.00	2.35	58.77
锐钛矿/金红石	0.2	85.00	0.17	4.25
石英及其它矿物	86.0	0.50	0.43	10.76
合计	99.50	/	3.99834	100.00

②铁元素赋存状态

原矿砂中的铁主要赋存于磁铁矿之中，其次赋于赤铁矿、硅酸铁、菱铁矿、硫铁矿之中（见表 2.6-10）。选矿综合样的钛物相分析结果表明：铁在磁性铁（磁铁矿、钛磁铁矿、钒磁铁矿）中的分配率为 53.38%，在赤铁矿、硅酸铁中的分配率分别为 23.17%和 22.16%。

表 3.1-10 选矿综合样原矿铁物相分析结果表

物相	磁性铁中的铁	赤褐铁矿中的铁	菱铁矿中的铁	硅酸铁中的铁	硫铁矿中的铁	全铁
铁含量 (%)	5.30	2.30	0.028	2.20	0.10	9.928
铁分配率 (%)	53.38	23.17	0.28	22.16	1.01	100.00

单矿物经化学分析结果表明，矿石中铁主要以独立矿物、类质同象的形式分别

赋存在（钛）磁铁矿、褐铁矿、硅酸盐中，在钛磁铁矿中的分配率为 51.59%。

表 3.1-11 铁元素的分配率

矿物	矿物含量 (%)	矿物中铁含量 (%)	矿物中铁的分配量 (%)	铁在各主要矿物中的分配率 (%)
(钛) 磁铁矿	8.6	59.80	5.1428	51.59
钛铁矿	4.7	34.52	1.62244	16.28
褐铁矿	6.0	36.00	2.16	21.67
石英及其它	80.2	1.30	1.0426	10.46
合计	99.50	/	9.96784	100.00

(2) 伴生组分

①有益组分

在原矿石中主要有益组分有 V、Au、Ag、Co、Ni，各主要有益组分含量分别为： V_2O_5 0.11%-0.27%，平均含量 0.20%；Au 0.07×10^{-6} - 0.10×10^{-6} ，平均含量 0.08×10^{-6} ；Ag 1.4×10^{-6} - 1.9×10^{-6} ，平均含量 1.60×10^{-6} ；Cu 0.015%-0.028%，平均含量 0.021%；Ni 0.006%-0.011%，平均含量 0.008%；Co 0.005%-0.011%，平均含量 0.008%。除伴生钒组分以外，其它伴生组分普遍较低，无综合回收利用价值。

通过淘洗分离和选矿试验可知 V_2O_5 主要赋存于磁铁矿物中，经过淘洗分离富集后， V_2O_5 在磁铁矿物重砂中含量为 0.83%-0.95%，平均达 0.92%；通过本次选矿试验得到的钛精矿中 V_2O_5 含量达到了 0.54%，已达到了《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DZ / T 0200-2002）对铁矿石中伴生钒资源的综合评价含量要求，即“ V_2O_5 赋存于有用铁矿物中的质量分数大于 0.15%-0.2%”。

②有害组分

矿石中有害组分为 S、P、 SiO_2 、CaO、MgO 等，矿石的组合分析结果为：S 含量 0.005%-0.009%，平均含量 0.0074%； P_2O_5 0.25%-0.44%，平均含量 0.38%；CaO 6.44%-12.24%，平均含量 8.01%； SiO_2 25.81%-41.67%，平均含量 31.39%；MgO 8.65%-11.33%，平均含量 9.71%。可见矿石中 S 含量较低， P_2O_5 、CaO、MgO、 SiO_2 有害组分含量较高。

选矿试验表明：通过选矿可有效降低矿石中 P_2O_5 、CaO、MgO、 SiO_2 的有害组分含量，使最终得到的钛矿精矿和铁矿精矿产品有害组分均不超标。

钛精矿：有用组分 TiO_2 品位为 46.74%，有害组分 CaO+MgO 含量为 4.26%，P 含量为 0.021%，有害组分含量低于《钛铁矿精矿》（YS/T351-2015）行业标准对钛精矿要求（CaO+MgO \leq 7%；P \leq 0.05%）。

铁精矿：有用组分 TFe 品位 59.30%，有害组分 SiO₂ 含量为 2.43%、S 含量为 0.034%、P₂O₅ 含量为 0.026%，有害组分含量低于《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DZ / T0200-2002）对铁精矿要求（SiO₂≤13%-18%、S≤0.15%-0.30%、P₂O₅≤0.15%-0.25%）。

3.1.3.4 矿石放射性强度

为了解项目矿山矿石放射性强度，建设单位于 2021 年 3 月 24 日委托云南省核工业二〇九地质大队对矿山原矿、废土石（选矿实验尾矿砂）放射性进行了检测，检测结果见下表。

表 3.1-12 矿山原矿、废土石放射性核素检测结果 单位：Bq/kg

送样编号	检测编号	检测结果		
		²³⁸ U	²²⁶ Ra	²³² Th
废土石（选矿实验尾矿砂）1#	2102246	38.1	<20	60.0
矿石样 1#	2102247	20.7	<20	42.4
云南省天然水平	/	6.84~306.5	7.87~421.8	8.23~205.98
《有色金属矿产品的天然放射性限值》 （GB20664-2006）中的活动浓度限制值标准		1000	1000	1000
判定结果		不属于放射性矿		

根据生态环境部公告 2020 年第 54 号《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录〉的公告》，本项目为纳入名录类项目中的钛矿、铁矿。根据上表检测数据可知，本项目原矿及废土石（选矿实验尾矿砂）中放射性核素 ²³⁸U（铀）、²³²Th（钍）、²²⁶Ra（镭）单个核素活动最大浓度值均未超过 1 贝可/克（Bq/g），故本项目不属于放射性矿，无需编制辐射环境影响评价专篇。

3.1.4 矿体顶底板、围岩及夹石特征

（1）顶底板

本项目矿区内钛铁矿体属第四系残积物、坡积物及洪冲积物在地形较平缓或负地形中堆积而成，其中以残积成因的矿体为主，矿体厚薄与地形地貌密切相关，据本次钻探工程揭露，在山坡或平缓地形地段的矿体厚度要比沟谷地段的矿体厚度大，品位也相对高。典型的矿体结构自上而下表现为粘土层、砂土层和砂质层的“三层”结构特征，粘土层直接暴露于地表，因此矿体无顶板。

本项目矿体底板有以下两种类型：

第一类（辉绿辉长岩底板）：位于风化残积型钛铁砂矿层之下，为强-未风化的辉绿辉长岩体，通过分析，TiO₂、TFe、mFe 平均含量分别为 2.40%、9.92%、2.19%，

钛、铁含量均达不到开采利用要求，为区内矿体的主要底板。该类底板与矿层之间的界线根据辉绿辉长岩的风化程度进行矿层划分，即用木制用具（如木棒、木锤）敲击即可粉化的全风化辉绿辉长岩划分为矿层，强风化—未风化的辉绿辉长岩划分为底板。

第二类（沉积地层底板）：位于矿体部分边缘地段，由于先期形成的残积型钛铁砂矿层受到雨水洗刷、重力作用而向下搬运至区内下奥陶统汤池组（ O_{1t} ）和红石崖组（ O_{1h} ）、中寒武统双龙潭组（ ϵ_{2s} ）及第四系冲洪积层（非矿体）之上，矿体底板岩石主要为砂岩、页岩、白云岩及第四系的冲洪积层等。该类底板与矿层之间的界线清楚，易于区分，根据岩石类型、矿物成分、物性特征（无磁性矿物）等进行划分。

（2）围岩

矿体暴露于地表，因矿层受到后期的滑积、冲积作用，部分地段与地层岩石接触而存在围岩，主要围岩有：下奥陶统巧家组（ O_{1q} ）细—微晶含石英白云岩或白云质石英砂岩、细粒长石石英砂岩、含云母长石石英砂岩，粉砂岩及页岩等；红石崖组（ O_{1h} ）石英粉砂岩、砂质页岩与石英粉砂岩、泥质粉砂岩等；汤池组（ O_{1t} ）页岩、砂岩、粉砂岩等；中寒武统双龙潭组（ ϵ_{2s} ）微至隐晶状白云岩、钙质粉砂岩等。

（3）夹石

开发利用方案钻探结果显示，矿区矿体风化较完全，在残积型矿层内部强—微风化的辉绿辉长岩块含量很少，块度均小于夹石剔除厚度（0.5m），不影响矿层的完整性；在坡积型矿层地段，在矿层内存在混入的少量沉积岩岩块，但均达不到夹石剔除厚度要求。

3.1.5 资源储量

（1）矿区资源量

根据《云南省武定县发块钛铁砂矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案证明，经 2012~2019 年间的生产勘探，在变更的采矿权范围内估算 331+332+333 类钛铁矿矿石量 11558.45 万 t，钛铁矿矿物量 690.20 万 t，伴生磁铁矿矿物量 858.65 万 t。矿砂含钛铁矿物平均品位 5.971%，矿砂含磁铁矿矿物平均品位 7.429%。详见表 3.1-13。

表 3.1-13 备案的资源量表

矿体编号	资源类别	矿砂类型	矿砂体重(t/m^3)	矿体平均品位(kg/m^3)	矿砂量	重砂矿物资源量(万 t)

				钛铁矿物	磁铁矿物	砂方量(万 m ³)	重量(万 t)	钛铁矿物	磁铁矿物
I	331	粘土+砂土+砂质型钛铁砂矿	2.09	126.20	165.08	909.37	1900.59	114.76	150.12
	332			124.71	160.22	1419.23	2966.20	176.99	227.39
	333			122.99	148.26	1227.68	2565.86	150.99	182.01
	331+332+333			124.50	157.33	3556.28	7432.65	442.74	559.52
II	332	2.06	127.62	161.81	970.39	1999.01	123.84	157.02	
	333		119.74	137.65	1032.42	2126.79	123.62	142.11	
	332+333		123.56	149.36	2002.81	4125.80	247.46	299.13	
I+II	331	2.08	126.20	165.08	909.37	1900.59	114.76	150.12	
	332		125.89	160.87	2389.62	4965.21	300.83	384.41	
	333		121.50	143.41	2260.10	4692.65	274.61	324.12	
	331+332+333		124.16	154.46	5559.09	11558.45	690.20	858.65	

根据武定县发块钛铁砂矿开发利用方案，矿山设计利用总资源储量为 10619.92 万 t；设计可采资源量是在设计利用资源量的基础上，扣除全矿区内边坡及普龙村委会生猪养殖区、村子、小河安全距离压覆的资源量。压覆资源储量为 288.49 万 t，其中：村子、小河安全距离及部分边坡压覆矿量 268.41 万 t，普龙村委会生猪养殖区安全距离压覆矿量 20.08 万 t。扣除压覆资源量后，武定县发块钛铁砂矿矿区（I+II 矿体）设计可采资源量为 10331.43 万 t。

(2) 本项目资源量

根据矿山开发利用方案中的分区，矿山 I 区首采区资源储量为 2565.48 万 t，设计利用资源量为 2538.75 万 t，设计可采资源量为 2477.38 万 t。

3.2 设计产品方案

3.2.1 设计规模

本项目设计原矿开采能力为 216 万 t/a，选厂设计选矿规模 1904t/d 粗精矿，年产品品位 45.1% 的钛精矿 6.29 万 t，年产品品位 61.65% 的铁精矿 25.01 万 t。

3.2.2 选矿工艺及产品指标

本项目选矿工艺为：原矿经过强磁选机干抛作业后可得到 23.8% 的粗精矿，粗精矿进入选厂进行重磁联合选矿，经螺旋溜槽抛废—弱磁选—螺旋溜槽二次抛尾—摇床精选的选别工艺后，产出钛精矿、铁精矿和尾矿砂，其中钛精矿和铁精矿作为生产的产品出售，尾矿砂经压滤机脱水后用于采空区回填复垦。

表 3.2-1 本项目钛铁矿设计生产指标表

产品名称	产率 (%)	品位 (%)		回收率 (%)		矿量	
		mFe	TiO ₂	mFe	TiO ₂	(万 t/a)	(t/d)

铁精矿	11.58	61.65	19.67	96.80	39.02	25.0128	927
钛精矿	2.91		45.10		22.48	6.2856	233
低品位钛矿	0.33		23.35		1.32	0.7128	26
尾矿砂	8.98		5.99		9.22	19.3968	718
钛铁混合粗精矿	23.8	30.00	17.66	96.80	72.0	51.408	1904
干抛废土	76.2	0.31	2.14	3.20	28.0	164.592	6096
尾矿砂+干抛废土	85.18		2.55		37.22	183.99	6814
原矿	100	7.377	5.838	100	100	216.000	8000

3.3 采选方案

3.3.1 开采范围及开采任务

本项目为矿山I区首采区采选项目，根据矿山开发利用方案，I区首采区矿权范围总占地面积 114.61hm²，位于I区南矿段矿 12 拐点以东 32m 为分界线东侧范围，首采区露天采场面积约为 80.19hm²。

开采范围内设计可采资源量 2477.38 万 t，施工期 0.75 年，开采期 11.5 年，总服务年限为 12.25 年。

3.3.2 开采方式

首采区资源储量大，矿体出露地表，埋藏较浅，矿体平均厚度 12.13m~13.78m，且为砂矿，矿区地形起伏较大，地表征林征地难度小，开采技术条件较好，适合以挖掘机、自卸汽车为主要采剥设备的露天开采，因此本项目设计采用露天开采。

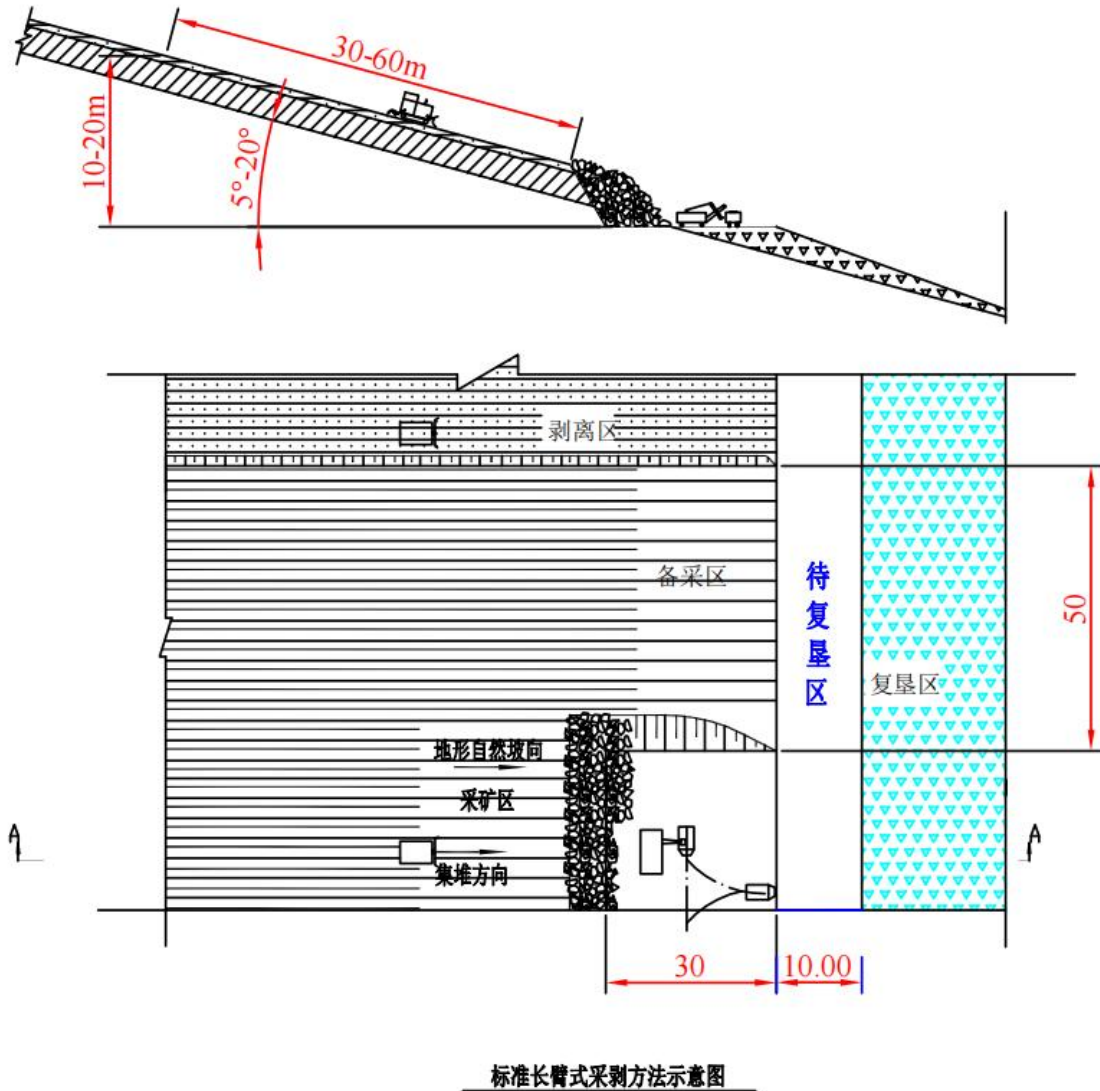
3.3.3 开采顺序

本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则，设计采取边开采边复垦的方式开发，为使矿山开采与复垦在时间和空间上充分衔接，结合首采区矿层分布特征、资源储量、开采条件及地形特征，项目可研设计采用分区开采方式进行开采，以首采区露天采场山脊线为界划分为南、北两个采区。分区开采布置图详见附图。

设计先开采南采区，南采区总体地形为平缓沟谷，由西向东延伸，且较为平缓，开采面积为 51.42hm²，开采标高 2220m~2360m，开采年限为 7 年。南采区根据自然条件、地形优势及开采条件，平面开采顺序为“自下而上”推进开采，即作业由 2200m 水平开始开段沟。开段沟建设完成后采用纵向布置横向沿等高线方向推进的作业方法，采场最小作业平台宽 18m，开采阶段高 10m，当矿体倾角较为平缓时，采用推土机垂直于地形或与地形斜交由上向下集堆至开段沟内再进行铲装，当下阶段开采

快结束时提前进行上一阶段的开段沟及采场建设，以满足正常生产要求。

项目严格按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，南采区由低标高向高标高推进，开采顺序由上至下分台阶开采，采场最小作业平台宽 18m，当下阶段开采快结束时提前进行上一阶段的开段沟及采场建设。根据可研稳定性计算，项目采空区露天开采终了边坡稳定性较好，且项目复垦与采矿间至少有一个台阶的间隔，复垦时在台阶间也留有安全平台 20m。以保障露天采场在进行高标高平台开采时不影响低标高采空区复垦。本项目采矿方法图详见附图，其中典型的采矿方法示意图如下图所示：



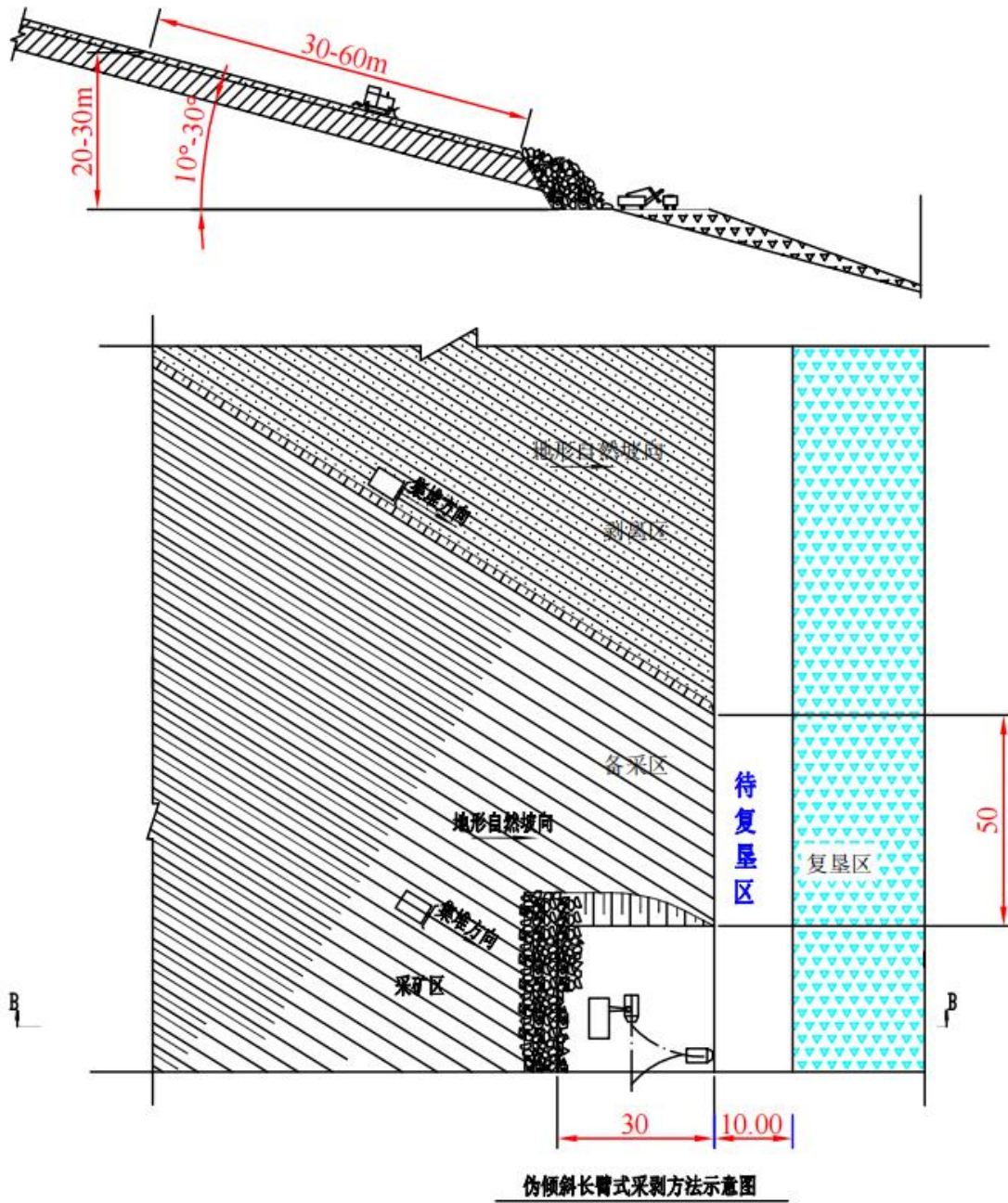


图 3.3-1 本项目典型采矿方法图

北采区地形总体上为由西北向东南的缓坡地形，开采面积为 28.77hm^2 ，开采标高 $2170\text{m}\sim 2370\text{m}$ ，开采年限为 4.5 年。北采区根据其地形及开采条件，平面开采顺序为“自上而下”推进开采，即作业由 2370m 水平开始开段沟。开段沟建设完成后采用纵向布置横向沿等高线方向推进的作业方法，采场最小作业平台宽 18m ，开采阶段高 10m ，当矿体倾角较为平缓时，采用推土机垂直于地形或与地形斜交由上向下集堆至开段沟内再进行铲装，当下阶段开采快结束时提前进行上一阶段的开段沟及采场建设，以满足正常生产要求。

3.3.4 露天开采境界的圈定

根据矿岩物理力学性质及矿体的节理裂隙与构造情况，参照同类矿山实际指标并结合有关规定，本项目露天采场境界圈定结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 露天境界要素表

序号	项目	指标
1	境界上部长、宽	174m—157m
2	境界底部长、宽	90m—40m
3	露天顶标高	2370m
4	露天底标高	2170m
5	采场最大高差	195m
6	最终边坡角	8°~25°
7	最终台阶高度	10m
8	安全平台宽度	5m
9	采场底部最小宽度	18m

3.3.5 开拓运输系统

(1) 开拓方式的选择

矿区地形坡度大部分为 8-25°，地表有利于公路的修筑，设计选公路汽车运输方案较为合理可行，故采用公路运输开拓方案。

(2) 开拓公路布置

根据矿区地形及现状，选矿工业场地布置在矿区露天采场东侧 2250m--2300m 标高处，开拓运输公路依地形布置在矿区内部，设计最大纵坡为 8%，运输道路采用双车道运输，路面宽度 9.0m。

(3) 运输线路及主要技术参数

矿区运输道路采用三级公路（双车道砂石路），路面结构为：3cm 厚砂砾石磨耗保护层、15cm 厚泥结碎石面层、35cm 厚碎石基层。设计道路参数见下表。

表 3.3-2 设计道路（主运输干线）参数表

序号	参数名称	参数设置情况
1	公路等级	三级公路（双车道砂石路）
2	路宽	12.0m（含路肩）
3	路面宽度	9.0m
4	线路纵坡度	8%
5	最小回转曲线半径	15m
6	回转曲线纵坡度	0~3%
7	限制坡长	200m

序号	参数名称	参数设置情况
8	缓和坡段长度	40m

3.3.6 项目供水、排水系统

为了防止采场外围雨水进入项目区，可研设计在采场外围及开采台阶均设置了排水沟；为防止尾矿砂渗滤液对地下水造成影响，可研设计在南采空区和干抛废土及尾砂暂存场沟谷底部设置排水斜槽，将渗滤液排至下游淋滤水收集池。本项目防排水具体工程量见表 3.3-3。

表 3.3-3 供水、排水工程量表

序号	项目名称	单位	数量	规格	备注
1	排水斜槽 1	m	1227	1.2m*1.2m	南采区复垦区
2	排水斜槽 2	m	212	1.2m*1.2m	干抛废土及尾砂暂存场
3	台阶排水沟 1	m	5004	0.5m*0.5m	南采区
4	台阶排水沟 2	m	3120	0.5m*0.5m	北采区
5	截水沟 1	m	3150	0.8m*0.8m	南采空区
6	截水沟 2	m	1347	0.8m*0.8m	北采空区
7	截洪沟 1	m	705	2.0m*1.5m	干抛废土及尾砂暂存场外围
8	截洪沟 2	m	2990	2.0m*1.5m	首采区外围
8	排水沟	m	2313	0.3m*0.3m	道路及选厂
9	淋滤水收集池 1	m ³	3500	/	南采区
10	淋滤水收集池 2	m ³	4300	/	北采区
11	淋滤水收集池 3	m ³	550		干抛废土及尾砂暂存场
12	初期雨水沉淀池	m ³	550	/	选厂区
13	高位水池 1	m ³	1300	/	新鲜水水池
14	高位水池 2	m ³	1300	/	回用水水池
15	事故池	m ³	200	/	选厂区
16	选矿废水收集沉淀池	m ³	300	/	选厂压滤车间

3.3.7 选矿方式

本项目采用“磁选+重选”的联合选矿工艺，年产品位 45.1%的钛精矿 6.29 万 t，年产品位 61.65%的铁精矿 25.01 万 t。

3.4 复垦工程

项目开采期间，复垦与采矿同时进行，项目采用剥离-排土-造地-复垦一体化技术进行开发利用，为响应《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》以及响应国家

推广固废综合利用政策，严格按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）相关要求，从较少占地、减低安全风险及响应国家政策角度出发，项目不设置尾矿库和排土场，利用采矿产生的表土和选矿产生的干抛废土、尾矿砂对采空区进行复垦，实现矿山尾渣资源化、提高资源利用率，也解决了尾矿工业固体废物在环境管理中的难题。

3.4.1 复垦顺序

本项目复垦顺序总体上与开采顺序一致，根据开采时序，首先复垦南采空区。南采空区由下至上进行复垦，北采空区由上至下进行复垦，为确保复垦不影响采矿作业，复垦与采矿之间应保持了 50m 的安全距离。

3.4.2 复垦面积

本项目开采结束后扰动或被破坏总面积 83.85hm²，其中露天采场面积 80.19hm²，选矿工业区 3.66hm²。复垦面积为 72.94hm²，其中露天采场区复垦 68.99hm²，选矿工业区复垦 2.55hm²，干抛废土及尾砂暂存场复垦 1.4hm²，土地复垦率为 86.99%。

3.4.3 复垦材料选择

根据复垦方案，项目采空区上层 0.5m 厚的腐殖土层覆土材料来源于施工期及开采过程中剥离的表土，南采空区下层填层来源于选矿产生的干抛废土及尾矿砂。根据建设单位于 2022 年 9 月委托中航检测（云南）有限公司对项目原矿和尾矿砂的浸出毒性实验检测结果，本项目运营期产生的干抛废土和尾矿砂均属于 I 类一般工业固体废物，可用于采空区回填复垦。

3.4.4 复垦适宜性

3.4.4.1 南采空区复垦适宜性

根据露天采场开采后的自然条件，考虑选矿产生的干抛废土和尾矿砂回填采空区的可行性及复垦技术的可操作性，同时为了减缓南北采空区的高差，使整个采空区复垦后趋于平缓，有利于复垦造田，提高复垦后耕地的耕作条件，拟将南采空区作为干抛废土和尾矿砂回填复垦主要区域。

（1）自然条件及地质特征

根据项目露天采场矿体分布特征，南采空区在开采前后总体地形基本一致，总体地形为由西向东延伸的平缓沟谷，沟口狭窄，沟内较宽阔，纵向坡度较缓，纵坡度 4°~10°。根据项目露天采场生产勘探报告及现状调查，南采空区所在沟谷地质构

造简单，沟内无农田及居民分布，汇水面积较小，山体较稳定。

根据项目生产勘探报告，项目开采底标高未涉及区域地下水含水层，露天采场矿体底板为辉绿辉长岩的强—中风化残积层，厚度 1.7- >50m，下伏岩体为弱—未风化，渗透系数仅为 $6.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，岩石结构较致密，岩体完整性好，阻隔了地下水的进一步下渗，视为隔水层。参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类场的技术要求“当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层”。本项目采空区天然基础层厚度 1.7- >50m，渗透系数仅为 $6.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，天然基础层能满足一般工业固体废物 I 类场的防渗要求，项目复垦工程采用干抛废土和尾矿砂回填复垦不会对区域地下水造成影响。此外，可研设计拟在南采空区沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，斜槽上方铺设土工布，防止泥砂进入，排水斜槽断面设计为矩形，尺寸为 1.2m×1.2m，长 1200.0m，最小修筑坡度为 4.0%，排水斜槽下端连接至下游的采场淋滤水收集池，进一步防止了干抛废土、尾矿砂用于采空区复垦对地下水的影响。

（2）边坡稳定性分析

可研设计在南采空区下游 2200m 标高处设置有拦渣坝，坝型为碾压土石坝，当南采空区复垦至 2280m 标高时在北侧设置浆砌石挡墙，其中碾压土石坝筑坝材料选择干磁初选抛产生的粘性土，拦渣坝坝高 15m，坝顶标高为 2220m，坝顶宽 B=3m，外坡比 1:2.0，内坡比 1: 1.8，最终堆积坡比为 1:4.15，坡度较为平缓。可研参考《冶金矿山排土场设计规范》（GB51119-2015），按 2 级排土场计算了南采空区的稳定性安全系数为 4.784~6.036，其安全系数远大于 GB51119-2015 中最小安全系数（自然工况 1.25，地震工况 1.15），南采空区采用干抛废土和尾矿砂回填复垦后稳定性较好。

3.4.4.2 北采空区复垦适宜性

（1）自然条件及地质特征

北采区开采结束后形成的北采空区为原始地形，总体上为由西北向东南的缓坡地形，一般坡度均小于 30°，开采后底板主要岩层为辉绿辉长岩，岩层较为稳固。

项目北采区开采后底板也为辉绿辉长岩的强—中风化残积层，天然基础层结构与渗透系数等均与南采空区一致，渗透系数仅为 $6.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，北采空区复垦后也

不会区区域地下水造成影响。由于北采空区大部分区域为缓坡地形及平台，不具备大量干抛废土及尾矿砂回填的条件，北采空区在复垦方案中，主要针对缓坡地段及平台区域铺设 0.5m 厚腐殖土后进行复垦。

(2) 边坡稳定性分析

北采区开采结束后形成的北采空区为原始地形，底板岩层较为稳固。根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）规定，对于总体边坡安全系数当不计地震力时，可取 1.10~1.40，计地震力时不应小于 1.10。根据项目可研报告中通过剖面计算的北采空区安全系数，正常运行安全系数为 5.10，特殊运行安全系数为 4.3，正常运行、特殊运行时安全系数均大于《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）的相关要求，故项目北采区开采后边坡稳定性较好。

3.4.5 复垦方法

(1) 南采空区

南采空区扰动面积为 51.42hm²，有效复垦面积 45.31hm²。南采空区复垦分为干抛废土、尾矿回填和表土回覆三部分，南采空区由下至上分台阶复垦，台阶高度为 10m，分台阶在底层采用干抛废土和尾矿砂回填，表层 0.5m 腐殖土采用采矿过程中剥离的表土回填，台阶间留有安全平台 20m，台阶坡面角 30°，最终堆积终了边坡角 16°，根据可研报告中对南采空区边坡抗滑稳定性计算，根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB 50830-2013）规定，同时参照《冶金矿山排土场设计规范》（GB 51119-2015）规定，南采空区复垦后边坡在自然工况状态、地震工况状态下均具较好的稳定性。根据可研及复垦方案核算，南采空区有效回填量可达 1043.01 万 m³，复垦结束实际完成干抛废土及尾砂回填量 1017.32 万 m³，表层腐殖土回填 20.55 万 m³。

本项目采空区距离选厂较近，设计选用汽车运输方案，回填采用汽车运输—装载机转排法，即干抛废土及尾矿砂采用汽车直接运输至采空区后，装载机完成转排工作。每个复垦阶段结束后，依据台阶及地形分区修筑排水沟，排水沟沿台阶分区横向布置，连通采区边界的截水沟，台阶排水沟断面尺寸为 0.5m×0.5m，最小修筑坡度为 1.0%。

(2) 北采空区

北采空区扰动面积为 28.77hm²，有效复垦面积 23.68hm²，北采区不具备大量干抛废土及尾矿砂回填的条件，采空后仅在缓坡地段及平台区域铺设 0.5m 厚腐殖土后

进行复垦，北采空区回填表土量 13.95 万 m³。根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）规定，通过剖面计算，北采空区正常运行、特殊运行安全系数均大于规范要求，露天开采终了稳定性较好。

（3）其他

本项目开采结束后将对干抛废土及尾砂暂存场、矿山道路及选矿工业区进行植被恢复或复垦，本项目干抛废土及尾砂暂存场总占地面积为 1.4hm²，仅对该临时暂存场地回填表土复垦，共回填表土量为 6950m³；本项目开采结束后，选矿工业区项目选厂工业区在本项目结束后将继续服务于矿山后续生产，待矿山闭矿后进行复垦。

3.4.6 复垦工程量

本项目生产服务年限 12.25a（施工期 0.75a），共剥离表土 39.46 万 m³；干抛废土产生量为 903.24 万 m³，选厂尾矿砂产生量为 114.09 万 m³。建设单位从正常生产第 1 年开始复垦，到第 12 年采空区复垦全部完成。

根据项目复垦方案，复垦工程量如下：

表 3.4.1 本项目复垦计划及复垦工程量汇总一览表

复垦时间	复垦标高（m）	复垦总面积（m ² ）	回填干抛废土及尾砂量（m ³ ）	表层腐殖土消耗量（m ³ ）	备注
第 1 年	2200m-2260m	30443	1064931.9	15221.5	南采空区
第 2 年	2260m	57736	309447.99	28868	
第 2 年	2270m	44350	577552.01	22175	
第 3 年	2270m	29391	541085.8	14695.5	
第 3 年	2280m	26938	338914.2	13469	
第 4 年	2280m	10485	880000	5242.5	
第 5 年	2280m	5782	345467.6	2891	
第 6 年	2290m	33783	534532.4	16891.5	
第 6 年	2290m	17561	634497.01	8780.5	
第 6 年	2300m	11550	245502.99	5775	
第 7 年	2300m	15886	640497.01	7943	
第 7 年	2300m	7520	168627.45	3760	
第 8 年	2310m	17433.71	887000	8716.855	
第 9 年	2310m	8795	149666.67	4397.5	
第 9 年	2320m	25636	737333.33	12818	
第 10 年	2320m	5550	278019.61	2775	
第 10 年	2330m	7847	608980.39	3923.5	
第 11 年	2330m	10357	407921.57	5178.5	

第 11 年	2340m	10492	479078.43	5246		
第 12 年	2340m	23220	344156.34	11610		
第 12 年	2350m--2360m	11886		5943		
第 8 年	2280m	371.26		185.63	北采空区	
第 9 年	2270m	14029		7014.5		
第 9 年	2260m	17957.09		8978.55		
第 9 年	2250m	8913.43		4456.715		
第 10 年	2240m	23625		11812.5		
第 10 年	2230m	24298.91		12149.455		
第 10 年	2220m	14893.34		7446.67		
第 11 年	2210m	53420		26710		
第 11 年	2200m	35955.16		17977.58		
第 11 年	2190m	15257.27		7628.635		
第 12 年	2180m	16946		8473		
第 12 年	2170m	9657.31		4828.655		
第 12 年	干抛废土及尾砂暂存场	7029.7		3514.85		/
第 12 年	选矿工业区	14000		7000		/
合计		729484.69	10173212.70	364742.35		/

3.5 生产工艺及产污环节

本项目为露天钛铁矿采选及矿山生态恢复一体化项目，项目生产工艺流程如下：

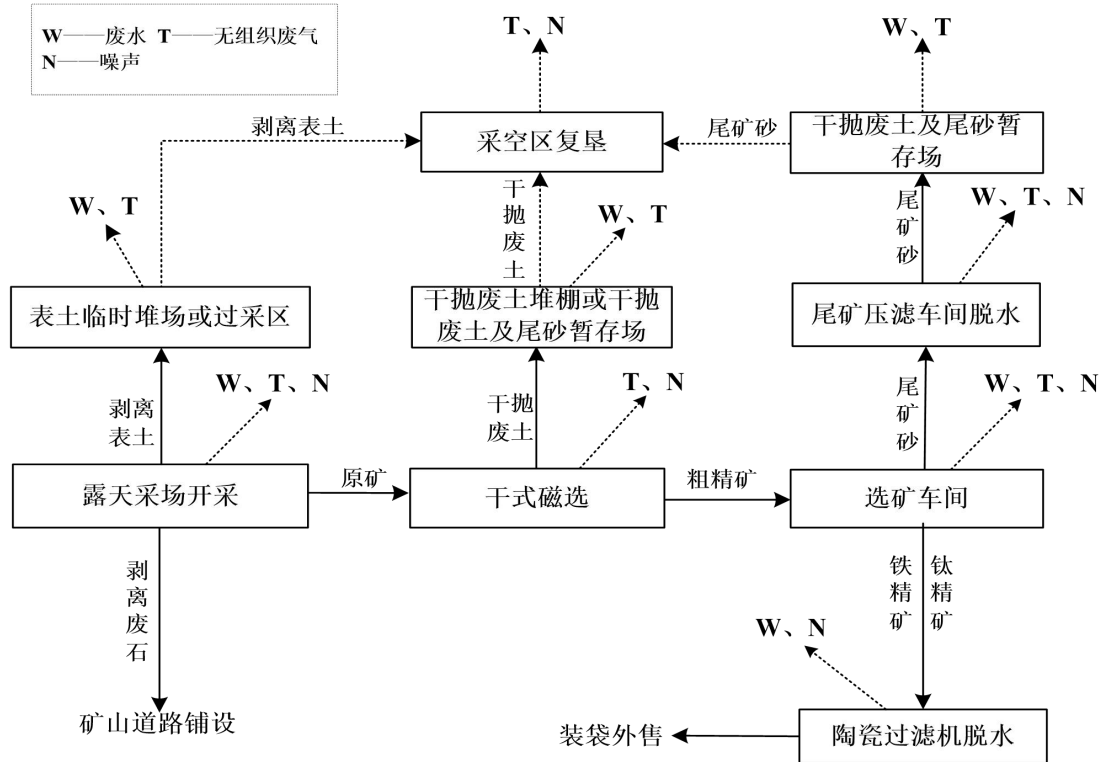


图 3.5-1 项目生产工艺流程总图

3.5.1 开采工艺及产污环节

根据项目区矿体特征，本项目矿体覆盖于山坡表面，矿体平均厚度 12.13m~13.78m 左右，且绝大部分为砂矿，开采技术条件较好，适合以挖掘机、自卸汽车为主要采剥设备的露天开采。设计采用分区开采，其中南采区开采顺序为由下至上分台阶开采，北采区开采顺序为由上至下分台阶开采。

采矿作业中遵循“采剥并举，剥离先行”的原则，即先剥离后采矿，剥离超前于采矿。矿山开采工艺主要分为表土层剥离、废土石剥离和采矿 3 个环节，具体工艺流程如下：

1、表层土剥离

采用挖掘机、装载机及自卸汽车联合进行表土层剥离作业，表土层厚度 0.3~0.6m。先采用挖掘机挖出植物根系，必要时先采用人工伐树，再采用挖掘机挖出树根。挖掘机和装载机将腐殖土和根系集堆后，最后采用挖掘机或装载机向自卸汽车装车，基建期和开采初期剥离表土运至露天采场内设置的表土临时堆场暂存，当采场内形成一定面积过采区后，可临时堆放在复垦区附近的过采区内。

2、废土石剥离

本项目矿体底板为辉绿辉长岩和沉积地层，节理裂隙发育，风化程度高，采用挖掘机（或配液压破碎锤）顺台阶坡面扒落（或锤落）到工作平台上，采用装载机装车后，优先采空区挡土墙修筑，剩余部分暂存于干抛废土及尾砂暂存场一角，全部用于修筑采场运输道路。

3、采矿

(1) 采矿方法

同时布置 3 个作业面，设计采用三种采矿方法，即长壁式缓帮采剥方法、全段高横向采矿方法、超陡坡块段采矿法。

(a) 长壁式缓帮采剥方法

地面坡度 $\leq 20^\circ$ 的块段使用该方法，采用推土机垂直于地形或与地形斜交由上向下剥离表土，采矿沿地形掘开段沟，开段沟宽度 30m，采矿同样用推土机垂直于地形或与地形斜交由上向下集堆至开段沟内， 2m^3 柴油动力挖掘机铲装，30t 矿用自卸汽车运输。设计缓坡块段横向采矿法工作参数如下：

工作阶段高度	10m
工作阶段坡面角	5°-30°（地形坡度）
最小工作平盘宽度	30m
工作线长度	30~60m

(b) 全段高横向采矿方法

采场地面坡度介于 10°~30°块段采用全段高横向采矿方法，每个阶段布置 1 台挖掘机，每个阶段的采矿工作线沿地形等高线布置，采矿工作线顺地形等高线方向推进，一次性开采全阶段采高，适用于矿体厚度大，地形坡度相对平缓区域；设计陡坡坡块段横向采矿法工作参数如下：

工作阶段高度	5~10m
工作阶段坡面角	55°
最小工作平盘宽度	18m
工作线长度	≥50m

(c) 超陡坡块段采矿法

地面坡度大于 30°的块段采用超陡坡块段采矿法，采矿前，在块段上部坡面上开掘宽度 8~9m 的采矿作业平台（单臂堑沟），在块段下部相对较平滑的坡面处开掘宽度不低于 15m 的铲装平台。采矿作业平台上一一般布置 1 台挖掘机，挖掘机站立在采矿作业平台上，自上而下逐层挖掘采矿平台，每层厚度 5m，采矿作业平台逐层下降。每层开采时挖掘机将矿砂顺山坡面溜放到块段下部的铲装平台上。项目采矿方法图详见附图。

(2) 铲装作业

采矿选用 3 台斗容 2.0m³ 液压反铲挖掘机为铲装，根据国内同类设备实际生产数据，选取其台年效率 112.51 万 t/台·年。选用 6 台 ZL50 型（3m³）装载机作为辅助作业，同时也用于采场内材料升举搬运、边坡维护、养路及其他辅助作业。

(3) 辅助作业

为减少道路粉尘污染空气，露天矿配备 15t 洒水车 1 台。

采场内零散矿砂的集堆、场地平整工作等，由装载机完成。

配备 1 台 30t 型载重汽车，用于矿山生产材料采购运输、矿山内部备品配件及材料运输。

配备 1 台 10 吨型加油车，到采场、采空区及其他加油地点为设备加油。

配备 2 台后勤用小型汽车，用于职工应急救护及后勤保障。

项目露天采区的废土石剥离、原矿采挖、装载、运输等环节均会产生机械作业噪声和扬尘，采场进行围挡施工，扬尘采用洒水车进行洒水降尘。露天采场雨天会产生采场淋滤水，采场淋滤水通过淋滤水收集池收集沉淀后进入高位回水池用于选厂选矿。

露天开采工艺及产污节点详见下图 3.5-2。

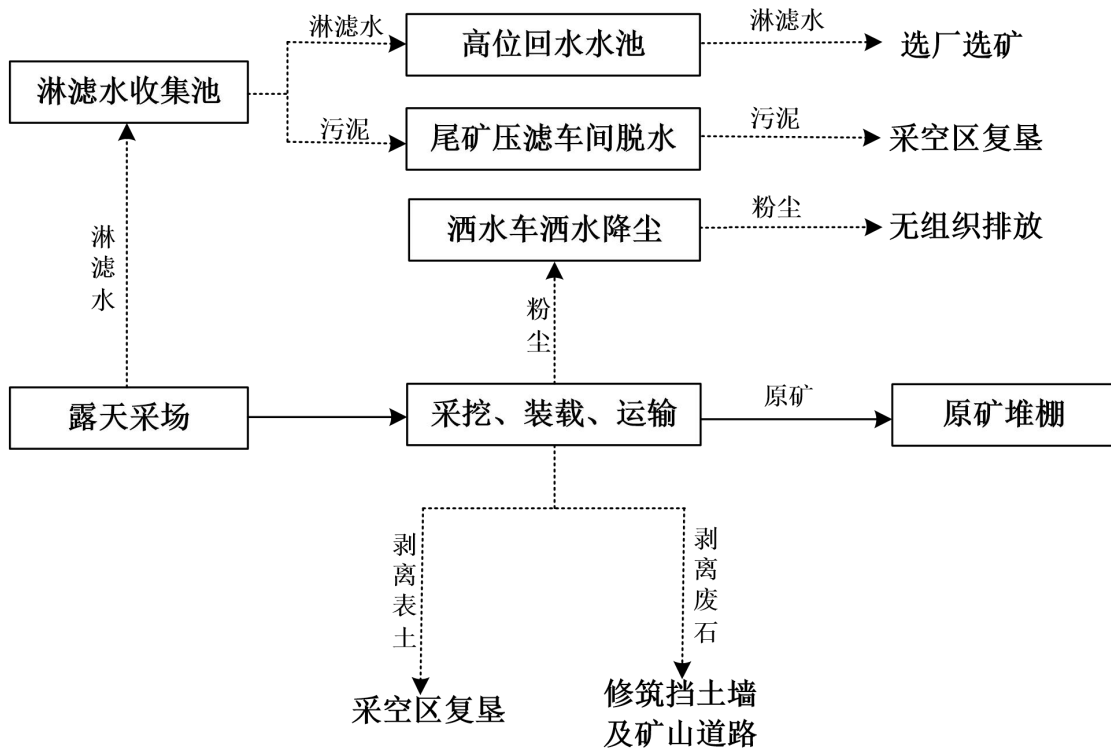


图 3.5-2 项目露天开采工艺及产污节点图

3.5.2 选矿工艺流程及产污环节

本项目露天开采规模为 216 万 t/a 的原矿，原矿经干式磁选后可得到 51.41 万 t/a 的粗精矿，粗精矿经选厂重磁联合选矿后，可得到钛精矿 6.29 万 t/a、铁精矿 25.01 万 t/a。

本项目选矿工艺可划分为原矿干式磁选、搅拌擦洗、螺旋溜槽抛尾、筛分和磨矿、弱磁钛铁分离、高梯度强磁选、螺旋溜槽抛尾、分级与磨矿、摇床精选和脱水等工段。具体工艺流程如下：

1、原矿干式强磁

原矿干式强磁主要是利用磁铁矿、钛铁矿和脉石矿物的磁性差别，采用干式磁选机在磁场吸力的作用下获得钛铁混合粗精矿的工艺。采区原矿运至原矿堆棚风干呈疏松粒状采用密闭式胶带输送机输送至干磁选区受料仓后，再利用密闭式胶带输送机输送至干式磁选机进行磁选，经二级干式磁选后获得 23.8% 钛铁混合粗精矿，干式磁选过程抛出了 76.2% 的废土，原矿经干式磁选的选别工艺有效降低了湿选尾矿砂的产生量。

钛铁混合粗精矿采用密闭式胶带输送机进行选厂，干抛废土全部用于南采空区复垦。磁选干抛作业在无水状态下密闭进行，干磁选受料仓受料粉尘经设置的 1 套集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒（G1）处理后排放。

2、搅拌擦洗

钛铁混合粗精矿由干磁选区干式强磁作业后得到，钛铁混合粗精矿中含有粘土、长石、褐铁矿等杂质，这些杂质有很大部分是连生在磁铁矿和钛铁矿颗粒表面上的，搅拌擦洗的目的是在高速水流的擦洗作用下，利用矿物颗粒间的互相摩擦除去磁铁矿和钛铁矿表面的脉石矿物，将有用矿物和脉石矿物的进行初步分离。擦洗作业在擦洗机中进行，作业过程为湿式作业，使用高速搅拌叶轮进行擦洗。

3、螺旋溜槽抛尾

根据矿物颗粒比重不同、在液体中沉淀速度不同的原理，矿物颗粒在水流动力、重力、离心力、摩擦力的联合作用下，比重小的矿粒靠近槽的外端，比重大的矿粒靠近槽的内缘，实现磁铁矿、钛铁矿和尾矿的分离。

本项目螺旋溜槽重选共设两级系统，两级螺旋溜槽均为粗选，每一级螺旋溜槽均产出钛铁混合粗精矿和尾矿砂。钛铁混合粗精矿进入筛分和磨矿工艺，尾矿砂进入尾矿压滤车间压滤脱水后用于采空区复垦。

4、筛分和磨矿

筛分是利用振动筛，将矿物颗粒分为 $>0.2\text{mm}$ 和 $\leq 0.2\text{mm}$ 两部分，其中粒径 $\leq 0.2\text{mm}$ 的矿物颗粒直接通过 0.2mm 筛网后进入弱磁粗选，而粒径 $>0.2\text{mm}$ 的矿物颗粒进入磨矿机，磨矿的目的是使磁铁矿和其它矿物相互分离，粒径 $>0.2\text{mm}$ 的矿物颗粒经磨矿机磨至通过 0.2mm 筛网后进入弱磁粗选工序。

5、弱磁钛铁分离

(1) 弱磁粗选

弱磁选粗选是利用磁铁矿的磁性将磁铁矿和其它矿物分离的过程，弱磁选工艺在磁选机中进行，本项目共设置两级弱磁选粗选工艺。磁铁矿的磁性较强，在磁力的作用下，磁铁矿被吸附在磁性圆筒上，被转移至排矿端，该部分矿物颗粒是以铁粗精矿为主的混合矿物颗粒。其它矿物磁性较弱或无磁性，仍留在矿浆中，进入螺旋抛尾作业。

(2) 弱磁精选

弱磁精选原理与粗选的原理类似，但磁场强度不同，弱磁精选是为了获得更高纯度的磁铁矿，本项目首先经两级弱磁精选后，选出纯度更高的铁粗精矿和钛中矿。其中钛中矿进入螺旋抛尾作业，铁粗精矿采用球磨机至粒度 $\leq 0.045\text{mm}$ 后，再经两级弱磁精选后获得铁精矿和钛中矿。产出的铁精矿产率和品位分别为 11.58% 和 61.65%，经陶瓷过滤机静置脱水后装袋堆至铁精矿粉库外售。

6、高梯度强磁选

高梯度强磁选与弱磁选的原理类似，但高梯度强磁选机的磁场强度比弱磁选磁选机更高，高梯度强磁选主要是用于分选钛铁矿和脉石矿物，在磁力的作用下，钛铁矿矿浆经过高梯度磁选机分选后产出钛精矿和钛中矿，高梯度强磁分选产出的钛中矿进入弱磁精选环节再选；产出的钛精矿经陶瓷过滤机静置脱水后装袋堆至钛精矿粉库外售。

7、螺旋溜槽二次抛尾

经弱磁粗选和弱磁精选后的钛中矿采取四级螺旋溜槽抛尾，将钛铁矿和尾矿进行分离。螺旋溜槽二次抛尾获得的钛粗精矿进入分级工序，尾矿砂进入尾矿压滤车间压滤脱水后用于采空区复垦。

8、分级与磨矿

分利用不同矿物的比重在水中的沉降速度不同的原理，将钛粗精矿分为不同粒度级别，便于钛精矿的品位提高和回收率的提高，粒度 $\leq 0.037\text{mm}$ 的钛粗精矿直接进入摇床精选，粒度 $> 0.037\text{mm}$ 的钛粗精矿进入球磨机磨至 $\leq 0.037\text{mm}$ 后进入摇床精选。

9、摇床精选

摇床精选是利用钛铁矿和脉石的比重进行分选的工艺，由给水槽进入的冲洗水，铺满整个倾斜的床面（布满刻槽），并形成均匀的斜面薄层水流，当矿浆给入往复摇动的床面时，矿物颗粒在重力、水流冲力、床面摇动之间产生惯性力，按比重的

不同分为钛铁矿精矿、钛中矿和尾矿砂，分别进入不同的管道，经多次摇床精选后，产出合格的钛精矿，钛中矿可进入上一级摇床精选再选。尾矿进入尾矿产压滤车间经压滤脱水后用于采空区复垦，产出的钛精矿产率和品位分别为 2.91%和 45.10%，经陶瓷过滤器静置脱水后装袋暂存至钛精矿粉库外售。

10、脱水

(1) 精矿脱水

由于钛精矿、铁精矿密度大，属易沉矿石，且物料的透水性能较好，最终的钛精矿及铁精矿采用陶瓷过滤器静置脱水，析出废水进入经沉淀处理后进入高位回水池回用于选矿。陶瓷过滤器脱水后的钛、铁精矿含水率约 20%，直接装袋后送至精矿粉库外售。

(2) 尾矿脱水

尾矿砂进入尾矿产压滤车间压滤脱水，尾矿砂脱水至含水率约为 15%后用于采空区复垦。尾矿产压滤废水沉淀后进入高位水池回水池用于选矿。

本项目选矿工艺流程及产污节点详见图 3.5-3。

3.5.3 复垦工艺流程

根据《云南省武定新悦矿业有限公司武定发块钛铁砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（云南省有色地质局楚雄勘查院），本项目复垦工艺流程如图 3.5-4；复垦区土层结构示意图详见图 3.5-5。

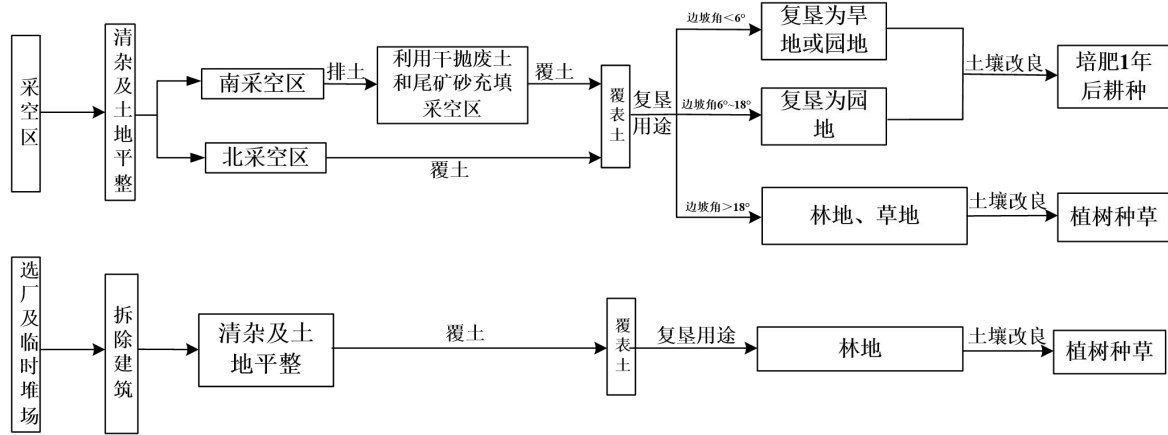


图 3.5-4 项目复垦工艺流程

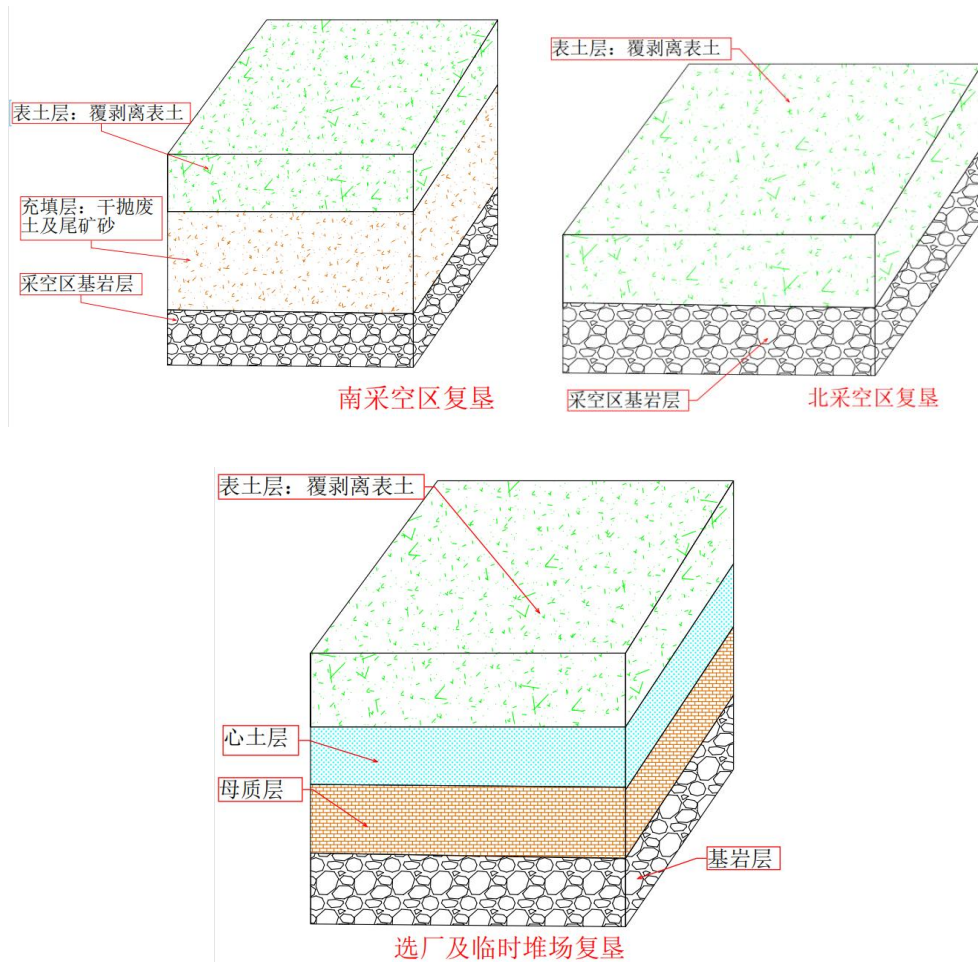


图 3.5-5 项目各复垦区土层结构示意图

3.6 相关平衡计算

3.6.1 物料平衡

本原矿开采规模为 216 万 t/a，根据原矿及精矿的含量分别列出矿石平衡、钛元素平衡及铁元素平衡，本项目选矿厂设计指标为年产钛精矿 6.29 万 t，年产铁精矿 25.01 万 t，精矿产率为 14.49%，低品位钛中矿产率 0.33%，尾矿砂和干抛废土产率为 85.18%，项目矿石平衡如下：

表 3.6-1 项目物料平衡表

序号	入方		出方	
	物料名称	投入量 t/a	物料名称	产出量 t/a
1	原矿	2160000	钛精矿	62856
2			铁精矿	250128
3			低品位钛中矿	7128
4			干抛废土	1645920
5			尾矿砂	193868
6	合计	2160000	合计	2160000

3.6.2 元素平衡

(1) 钛元素平衡

矿石中 Ti 元素以 TiO₂ 的形式存在，原矿 TiO₂ 的含量为 5.838%，折合原矿中 Ti 的含量为 3.5028%。矿山原矿开采总量为 216 万 t/a，即原矿中 Ti 的金属总量为 75660.5t/a。矿山所产原矿经干式强磁选后全部进入配套选矿厂进行精选，年产钛精矿 62856t，铁精矿 250128t。

根据设计方案，钛精矿中 TiO₂ 含量 45.10%（折合 Ti 品位 27.06%），铁精矿中 TiO₂ 含量为 19.67%（折合 Ti 品位 11.802%），即项目精矿产品和钛中矿产品中 Ti 回收量为 47527.74t/a，约 21161.51t 的 Ti 金属被干抛废土带走，约 6971.21t 的 Ti 金属被尾矿带走。Ti 金属回收率为 62.82%。项目 Ti 元素平衡见表 3.6-2。

表 3.6-2 项目钛元素平衡表

序号	入方		出方		
	物料名称	投入量 t/a	物料名称	产量(t/a)	Ti 元素产出量 (t/a)
1	原矿 (Ti 品位 3.5028%)	75660.5	钛精矿 (Ti 品位 27.06%)	62856	17008.83
2			铁精矿 (Ti 品位 11.802%)	250128	29520.11
3			低品位钛中矿 (Ti 品位 14.012%)	7128	998.80

4			干抛废土 (Ti 品位 1.286%)	1645920	21161.51
5			尾矿 (Ti 含量 3.594%)	193968	6971.21
6	合计	75660.5	合计		75660.5

项目钛元素平衡图见图 3.6-1。

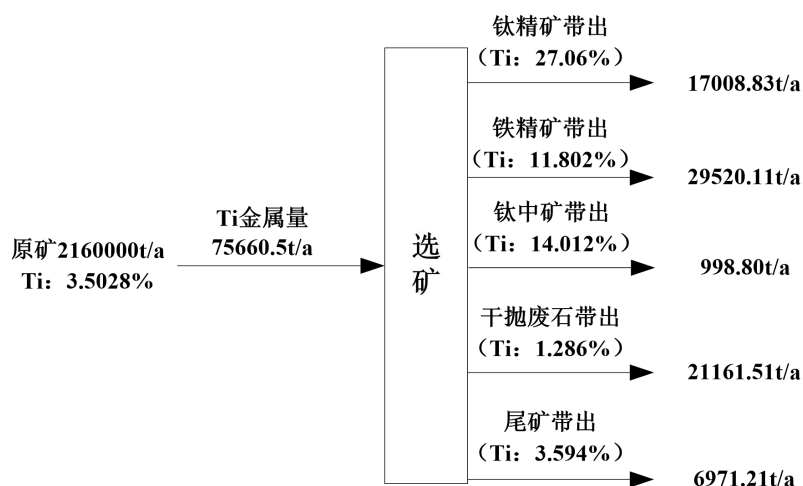


图 3.6-1 项目钛元素平衡图

(2) 铁元素平衡

原矿 Fe 的含量为 7.377%，矿山原矿开采总量为 216 万 t/a，即原矿中 Fe 的金属总量为 159343.2t/a。矿山所产原矿经干式强磁选后全部进入配套选矿厂进行精选，年产钛精矿 62856t，铁精矿 250128t。

根据设计方案，铁精矿中 Fe 含量为 61.65%，即项目精矿产品中 Fe 回收量为 154207.91t/a，其余约 5135.27t 的 Fe 金属被干抛废土带走。Fe 金属回收率为 96.78%。项目 Fe 元素平衡见表 3.6-3。

表 3.6-3 项目 Fe 元素平衡表

序号	入方		出方		
	物料名称	投入量 t/a	物料名称	产量(t/a)	产出量 t/a
1	原矿 (Fe 品位 7.377%)	159343.20	铁精矿 (Fe 品位 61.6516%)	250128	154207.91
2			干抛废土 (Fe 品位 0.312%)	1645920	5135.27
3	合计	159343.2	合计	/	159343.2

项目铁元素平衡图见图 3.6-2。

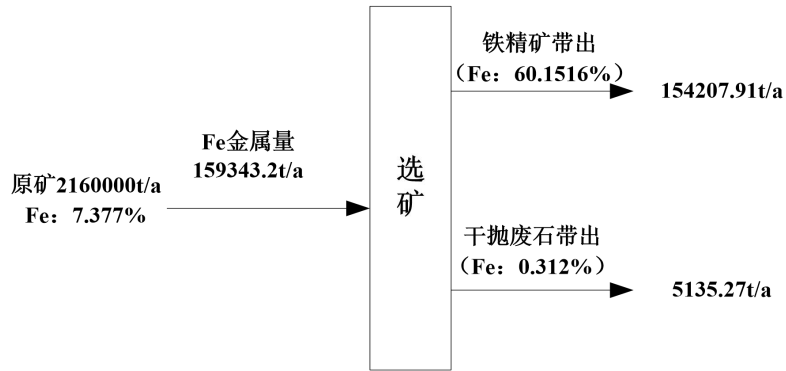


图 3.6-2 项目铁元素平衡图

3.6.3 水平衡核算

3.6.3.1 供水水源

生产用水：生产用水优先使用处理后的淋滤水，不足部分由新鲜水补充。为了满足矿山生产过程中安全、消防等需求，矿山新建 2 个 144m²（1300m³）高位水池，一个为新水池，另一个为回水池，供水管采用支状配水管网，在使用时需定期维护，防止漏水和管道阻塞情况发生。

生活用水：项目生活用水由周边村民现有自来水供水系统供应。

3.6.3.2 用水情况

1、生活用水

（1）矿部生活用水

项目劳动定员 230 人（含管理人员 23 人），其中露天采场、复垦区工人 141 人，选矿工人 89 人。员工食宿均在矿部，根据《云南省地方标准（用水定额）》（DB53/T168-2019）中城镇居民生活用水定额，用水量按 100L/d·人计算，生活用水量约为 23.0m³/d, 6210m³/a。食堂用水按 40L/d·人，则食堂用水量为 9.2m³/d, 2484.0m³/a。因此，矿部生活用水量共计为 32.20m³/d, 8694.0m³/a。

（2）选矿工业区生活用水

项目选厂劳动定员为 89 人，选厂不设食宿，生活用水主要为员工少量清洁用水，每人用水量按 20L/d 计算，用水量约为 1.78m³/d, 480.6m³/a。

2、露天采场区降尘用水

本项目露天采场开采期为 11.25 年，项目采用边开采边复垦的方式，采矿与复垦均安排在非雨天，因此矿山在开采过程中，需对露天采场进行洒水降尘。根据矿山

的开采进度，本次环评逐年对露天采场所需的降尘用水进行核算。露天采场降尘用水定额参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）中的“场地浇洒”按 $2\text{L}/\text{m}^2/\text{次}$ ，每天 2 次计，本项目采矿与复垦年工作 210 天，项目南采区、北采区开采露天采场最大裸露面积分别为 10.62hm^2 和 7.95hm^2 。

经计算，南采区、北采区开采露天采场洒水降尘日用水量分别为 $424.8\text{m}^3/\text{d}$ 和 $318\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量 $89208\text{m}^3/\text{a}$ 和 $66780\text{m}^3/\text{a}$ 。

3、干抛废土及尾砂暂存场降尘用水

本项目干抛废土及尾砂暂存场占地面积为 1.4hm^2 ，用水定额参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）中的“场地浇洒”按 $2\text{L}/\text{m}^2/\text{次}$ 计，每天 2 次，则干抛废土及尾砂暂存场降尘用水量为 $56\text{m}^3/\text{d}$ ， $11760\text{m}^3/\text{a}$ 。降尘用水优先取用干抛废土及尾砂暂存场收集沉淀处理后的淋滤水。

4、胶带输送机受料、卸料降尘用水

胶带输送机受料、卸料过程中易起尘，胶带输送机为全封闭式密闭廊，密闭廊内设转载仓，端口设置 SPW 型自控式水喷雾器降尘。胶带机受料处和卸料处喷雾降尘用水量按运送量的 5% 计。

本项目胶带运输洒水降尘主要设置于粗精矿堆棚至选厂粗精矿仓的受料和卸料口，粗精矿运输量为 $1904\text{t}/\text{d}$ ，则胶带输送机受料处和卸料处用水量为 $190.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $29512\text{m}^3/\text{a}$ 。

5、道路降尘用水

（1）矿山道路降尘

项目采场至选厂平均运距为 1km ，路基宽 12m ，路面宽 10.0m ，占地面积为 1.2hm^2 ，用水定额参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）中的“场地浇洒”，按 $2\text{L}/\text{m}^2/\text{次}$ 计，每天 2 次，则矿区道路降尘用水量为 $48\text{m}^3/\text{d}$ ， $10080\text{m}^3/\text{a}$ （晴天 210d）。矿山道路降尘用水优先使用处理过的淋滤水。

（2）选厂道路降尘

项目选厂外部运输道路 1.72km ，基宽 8.0m ，路面宽 6.0m ，占地面积为 13768m^2 ；选厂厂区内运输道路为 2.06km ，路基宽 12m ，路面宽 10.0m ，占地面积为 24720m^2 。用水定额参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）中的“场地浇洒”，按 $2\text{L}/\text{m}^2/\text{次}$ 计，每天 2 次，则选厂道路降尘用水量为 $153.95\text{m}^3/\text{d}$ ， $32329.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

6、选厂选矿用水

项目选矿厂选矿工艺用水量约为 7840m³/d，其中选矿工艺回用水量为 5836.03m³/d，补充水量为 2003.97m³/d。选矿补充水优先采用处理后的收集的淋滤水，不足部分再由新水补充。

7、机修用水

项目选厂机修车间仅对简单的机械设备进行维修，大型机械维修均为外委，选厂机修用水量约 2m³/d，540m³/a。

8、化验室用水

选矿厂设化验室，化验室分析用水量约为 1m³/d。

9、绿化用水

项目区绿化总面积为 5600m²，根据《云南省地方用水定额》（DB53/T168-2019），晴天绿化用地的用水量取 3L/m²/次，每天 1 次，则绿化用水量 16.8m³/d，3528m³/a。道路、选厂区绿化用水首先采用生活污水处理设施处理达标的生活污水。

3.6.3.3 排水情况

项目矿山采用雨污分流制，运营期产生的废水主要有生活污水、生产废水及淋滤水。

1、生活污水

（1）矿部生活污水

生活污水主要集中在矿部生活区，生活污水产生量按用水量（32.20m³/d）的 80% 计，则生活污水产生量为 25.76m³/d，6955.2m³/a（其中食堂废水产生量为 7.36m³/d，1987.2m³/a）。矿部生活污水由矿部新建的化粪池和一体化生活污水处理系统（处理规模为 30m³/d）处理达标后回用于矿部及选厂区的绿化降尘，不外排。

（2）选厂生活污水

选厂生活污水为选厂员工少量清洁废水，废水产生量按用水量（1.78m³/d）的 80% 计算，生活污水产生量为 1.42m³/d，383.4m³/a。选厂生活污水由选厂新建的化粪池+一体化生活污水处理系统（处理规模为 5m³/d）处理达标后回用于绿化及洒水降尘，不外排。

2、淋滤水

（1）露天采场淋滤水

根据四川省地质矿产勘查开发局四〇五地质队编制的《云南省武定县发块钛铁砂矿生产勘探报告》（2019 年 8 月），本项目露天采场矿层位于地下水水位和当地

最低侵蚀基准面（标高 1992m）以上，项目露天采场开采标高为 2170m~2370m，自然排水标高为 2143m，项目开采底标高高出自然排水标高 27m，因此首采区开采过程中无地下涌水产生。但露天采场雨天冲刷开采面会形成一定的采场淋滤水，通过自流或引导其排向淋滤水收集池。结合矿山的开采进度及分区布置，本次环评采用年平均降水量法来进行计算露天采场淋滤水产生量，计算公式为：

$$V=\Psi\cdot H\cdot F$$

式中：V—径流雨量， m^3 ；

F—汇水面积（ m^2 ）；

Ψ —径流系数，经验数值为 0.3（按非铺砌土地面考虑）；

H—多年平均降雨，m，根据武定县气象数据，武定县全年雨天最多约 150 天，日平均降雨量取 6.55mm；30 年一遇 24 小时最大降雨量 123.9mm（1988 年 7 月）。

本项目南采区、北采区采场工作面最大有效面积分别为 10.62 hm^2 和 7.95 hm^2 ，经计算，多年平均降雨情况下，南采区、北采区露天采场淋滤水量分别为 208.68 m^3/d （31302.45 m^3/a ）和 156.22 m^3/d （23432.63 m^3/a ）。项目在南采区、北采区采场下游分别设置 1 个容积为 4000 m^3 和 3000 m^3 的淋滤水收集池（以 30 年一遇 24 小时最大降雨量取整设置），能收集当地连续降雨 19 天的淋滤水量。淋滤水去向：采场→淋滤水沉淀池→提升至高位水池回用于选矿厂，不外排。

（2）干抛废土及尾砂暂存场淋滤水

项目干抛废土及尾砂暂存场上方设置截排水沟，在上游设置拦渣坝，干抛废土及尾砂暂存场最大工作面汇水面积为 1.4 hm^2 ，采用前述露天采场淋滤水计算公式，计算得多年平均降雨情况下淋滤水产生量为 27.51 m^3/d ，4126.5 m^3/a 。项目拟在干抛废土及尾砂暂存场下游低洼处设置一座 550 m^3 的淋滤水收集沉淀池，干抛废土及尾砂暂存场淋滤水收集池能暂存近 20d 的淋滤水量，避免了连续降雨天淋滤水的排放。淋滤水去向：采场→淋滤水沉淀池→提升至高位水池回用于选矿厂，不外排。

3、选矿废水

本项目选矿厂选矿用水量约为 7840 m^3/d ，螺溜、弱磁粗选过程损耗水量约 277.36 m^3/d ；弱磁精选过程损耗水量约 326.0 m^3/d ；铁精矿过滤过程损耗水量约 277.07 m^3/d ；精矿含水率约 20%，铁精矿产量为 927t/d，故铁精矿带走水量约 185.4 m^3/d ；螺溜、摇床精选过程损耗水量约 102.27 m^3/d ，钛精矿过滤过程损耗水量约 69.27 m^3/d ；

钛精矿产量为 233t/d，钛精矿带走水量约 46.6m³/d；尾矿砂压滤过程损耗水量约 312.9m³/d，尾矿砂产生量为 718t/d（含尾矿压滤车间三级沉淀池污泥），尾矿砂含水率为 15%，尾矿砂带走水量约 107.71m³/d；最终产生的选矿废水量约 6135.42m³/d。选矿废水经沉淀后进入高位回水池回用于选矿，不外排。

4、机修废水

项目选矿厂机修用水量为2m³/d，排水系数为0.9，则机修废水产生量为1.8m³/d。机修废水经隔油处理后进入选厂一体化污水处理设施处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路浇洒用水标准后回用于选矿厂绿化及道路洒水降尘。

5、化验室废水

本项目选矿厂设有化验室，化验室分析用水约为1m³/d，排水系数为0.8，化验室废水产生量为0.8m³/d，化验废水经中和预处理后进入选厂一体化污水处理设施处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路浇洒、绿化用水标准后回用于选矿厂绿化及道路洒水降尘。

6、选厂初期雨水

选厂区的原矿堆棚、粗精矿堆棚、干抛废土堆棚、精矿堆棚等均设置为半密闭厂房内，其中三面设封闭围挡，一面离地面3.5m以上设置挡墙。降雨初期时，雨水淋滤冲刷场地内粉尘将导致水中携带一定浓度的污染物，因此，项目须对厂区初期雨水进行收集。

初期雨水汇水量计算根据下面计算公式：

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

式中：Q—雨水流量，L/s；

Ψ—径流系数，取 0.6；

q—设计暴雨强度，L/s.hm²；

F—汇水面积，hm²（3.66hm²）；

根据《中国城市新一代暴雨强度公式》(2014.05)，该“资料”中未对武定县暴雨公式进行编辑，武定县紧邻昆明市，故本次环评参照昆明市的暴雨强度计算公式，具体如下：

$$q=700(1+0.775\lg P)/t^{0.496}$$

式中：P—设计降雨重现期，采用 2a，

t—降雨历时（取15min）

经计算，暴雨强度 q 为 $225.33(\text{L}/\text{s}\cdot\text{hm}^2)$ ， Q 暴雨流量为 $494.83\text{L}/\text{s}$ 。初期雨水量按暴雨前 15min 计，即初期雨水量为 $445.35\text{m}^3/\text{次}$ 。项目选厂下游设置 1 个容积为 550m^3 （安全系数 1.2）的初期雨水收集池，初期雨水主要污染物为 SS，类比云南省内选厂淋滤水 SS 浓度约为 $500\text{mg}/\text{L}$ ，初期雨水经收集沉淀后，全部回用于选厂生产，不外排。

3.6.3.4 项目水量平衡

项目运营期间南采区开采时全年总用水量为 230.3 万 m^3/a ，新水用量为 53.6 万 m^3/a ，废水产生量为 176.7 万 m^3/a ；北采区开采时全年总用水量为 228.08 万 m^3/a ，新水用量为 52.2 万 m^3/a ，废水产生量为 175.9 万 m^3/a 。废水经处理后全部回用，不外排。项目运营期间水平衡见表 3.6-4 和表 3.6-5，项目运营期间水量平衡图分见图 3.6-3~图 3.6-8。

表 3.6-4 项目南采区运营期间水量平衡

用水项目	总用水量		新水量		废水回用量		消耗量		废水产生量		排水去向
	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	
生活用水	24.78	6690.6	24.78	6690.6	0	0	4.956	1338.12	19.82	5352.48	经一体化污水处理设施处理后回用于绿化及洒水降尘
食堂用水	9.2	2484	9.2	2484	0	0	1.84	496.8	7.36	1987.2	
机修用水	2	540	2	540	0	0	0.2	54	1.8	486	
化验室用水	1	270	1	270	0	0	0.2	54	0.8	216	
选矿用水	7840	2116800	晴天 1704.58 雨天 1023.04	358005.15	晴天 6135.42 雨天 6816.96	1758794.85	1704.58	460236.6	6135.42	1656563.4	选矿蒸发消耗部分,精矿和尾矿砂带走部分,剩余部分回用于选矿
露天采场降尘用水	晴天 424.8	89208	晴天 424.8	89208	0	0	晴天 424.8	89208	0	0	蒸发
干抛废土及尾砂暂存场降尘用水	晴天 56	11760	晴天 56	11760	0	0	晴天 56	11760	0	0	蒸发
胶带输送机降尘用水	晴天 190.4	29512	晴天 190.4	29512	0	0	晴天 190.4	29512	0	0	蒸发
矿山道路降尘用水	晴天 48	10080	晴天 48	10080	0	0	晴天 48	10080	0	0	蒸发
选厂道路降尘用水	晴天 153.95	32329.5	晴天 132.46	27815.82	晴天 21.49	4513.68	晴天 153.95	32329.5	0	0	蒸发
选矿厂绿化用水	晴天 16.8	3528	0	0	晴天 16.8	3528	晴天 16.8	3528	0	0	蒸发
露天采场淋滤水	0	0	0	0	0	0	0	0	雨天 208.68	31302.45	经沉淀处理后回用于选矿工艺,污泥带走部分
干抛废土及尾砂暂	0	0	0	0	0	0	0	0	雨天	4126.5	

存场淋滤水									27.51		
选厂初期雨水	0	0	0	0	0	0	0	0	雨天 445.35	66802.5	
合计 (万 m ³ /a)	/	230.3	/	53.6	/	176.7	/	63.9	/	176.7	/

表 3.6-5 项目北采区运营期间水量平衡

用水项目	总用水量		新水量		废水回用量		消耗量		废水产生量		排水去向
	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	日均 m ³ /d	年均 m ³ /a	
生活用水	24.78	6690.6	24.78	6690.6	0	0	4.956	1338.12	19.82	5352.48	经一体化污水处理设施处理后回用于绿化及洒水降尘
食堂用水	9.2	2484	9.2	2484	0	0	1.84	496.8	7.36	1987.2	
机修用水	2	540	2	540	0	0	0.2	54	1.8	486	
化验室用水	1	270	1	270	0	0	0.2	54	0.8	216	
选矿用水	7840	2116800	晴天 1704.58 雨天 1075.47	365874.9 7	晴天 6135.42 雨天 6764.53	1750925.03	1704.5 8	460236. 6	6135.42	1656563.4	选矿过程蒸发消耗部分，精矿和尾矿砂带走部分，剩余部分回用于选矿
北采区露天采场降尘用水	晴天 318	66780	晴天 318	66780	0	0	晴天 318	66780	0	0	蒸发
干抛废土及尾砂暂存场降尘用水	晴天 56	11760	晴天 56	11760	0	0	晴天 56	11760	0	0	蒸发
胶带输送机降尘用水	晴天 190.4	29512	晴天 190.4	29512	0	0	晴天 190.4	29512	0	0	蒸发
矿山道路降尘用水	晴天 48	10080	晴天 48	10080	0	0	晴天 48	10080	0	0	蒸发
选厂道路降尘用水	晴天 153.95	32329.5	晴天 132.46	27816.6	晴天 21.49	4512.9	晴天 153.95	32329.5	0	0	蒸发

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

选厂绿化用水	晴天 16.8	3528	0	0	晴天 16.8	3528	晴天 16.8	3528	0	0	蒸发
露天采场淋滤水	0	0	0	0	0	0	0	0	雨天 156.22	23432.63	经沉淀处理后回用于选矿工艺，污泥带走部分
干抛废土及尾砂暂存场淋滤水	0	0	0	0	0	0	0	0	雨天 27.51	4126.5	
选厂初期雨水	0	0	0	0	0	0	0	0	雨天 445.35	66802.5	
合计 (万 m³/a)	/	228.08	/	52.2	/	175.9	/	61.6	/	175.9	/

备注：1.项目选厂工作日内雨天按 120 天计，非雨天按 150 天计；2.淋滤水、初期雨水产生量按全年雨天（150 天）计。

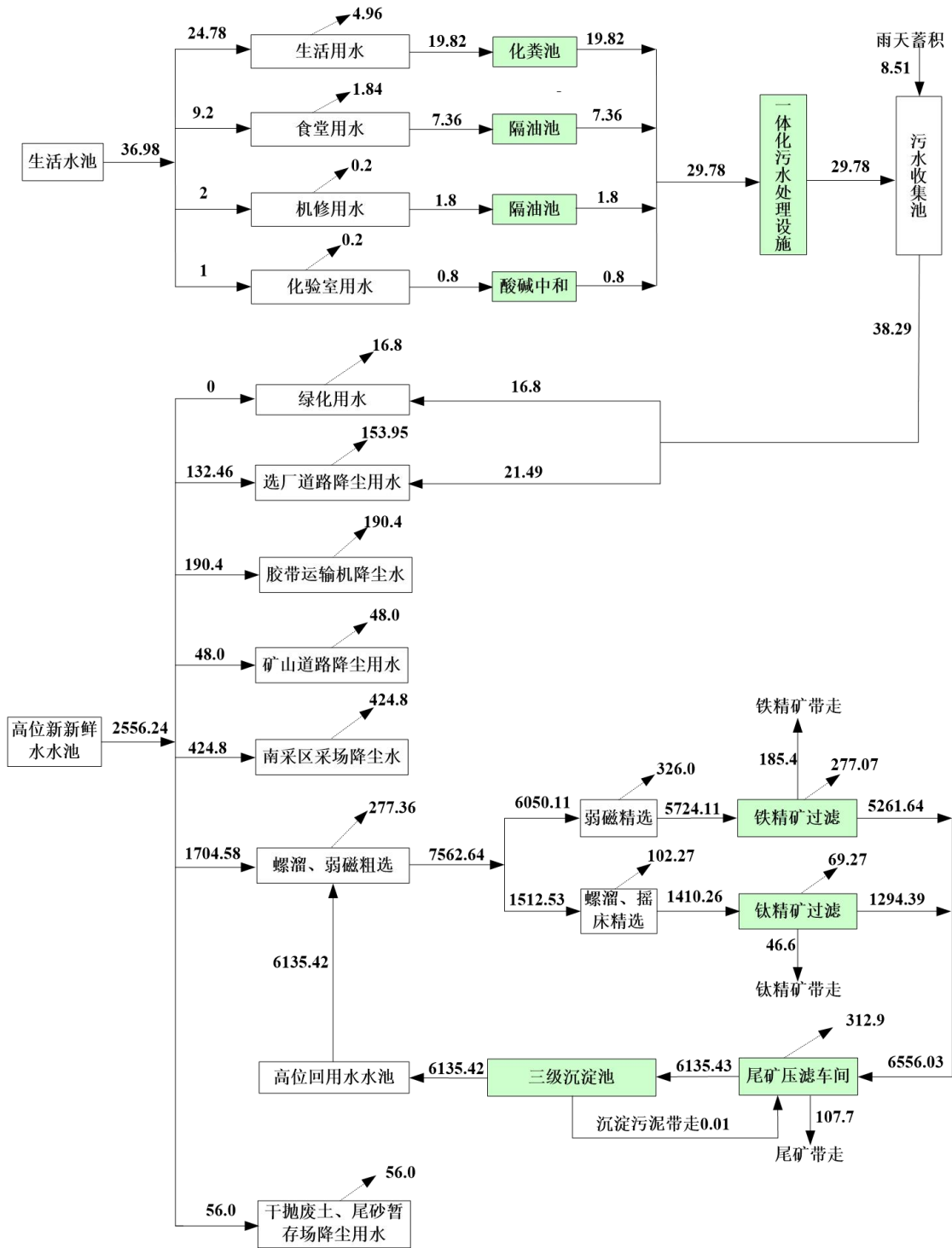


图 3.6-3 项目南采区运营期间非雨天水量平衡图 (单位: m³/d)

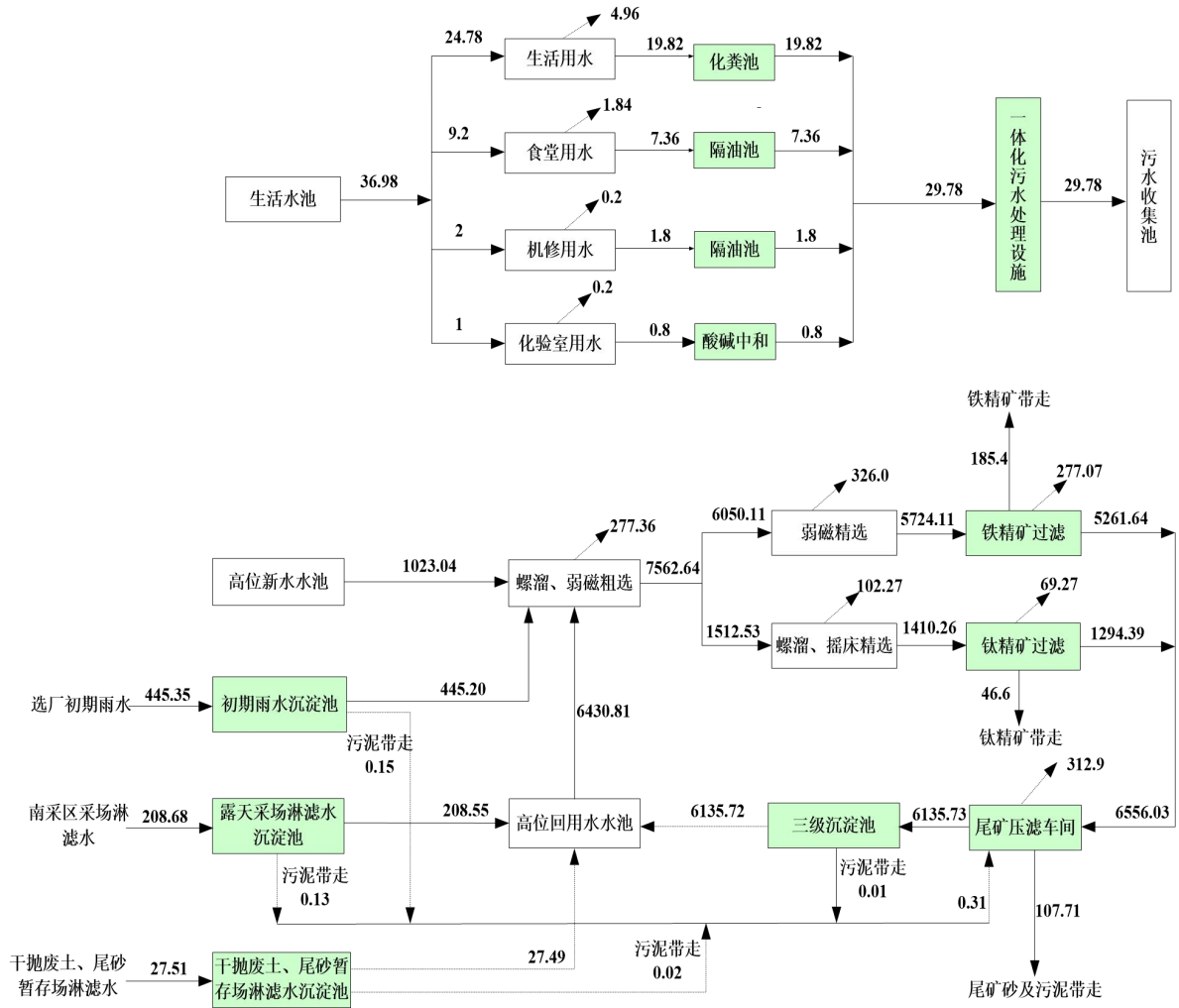


图 3.6-4 项目南采区运营期间雨天水量平衡图 (单位: m³/d)

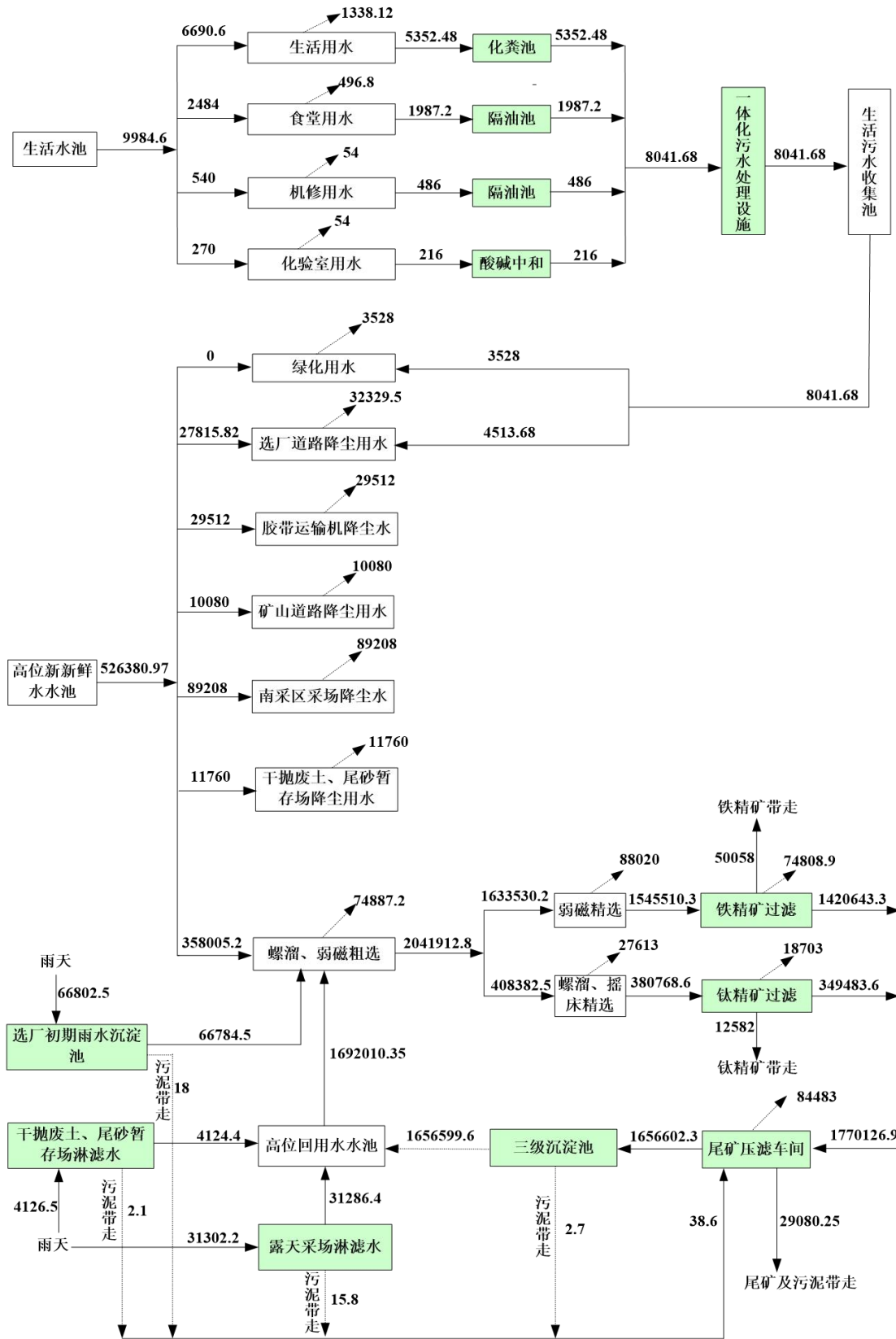


图 3.6-5 项目南采区开采期间全年平衡图 (单位: m^3/a)

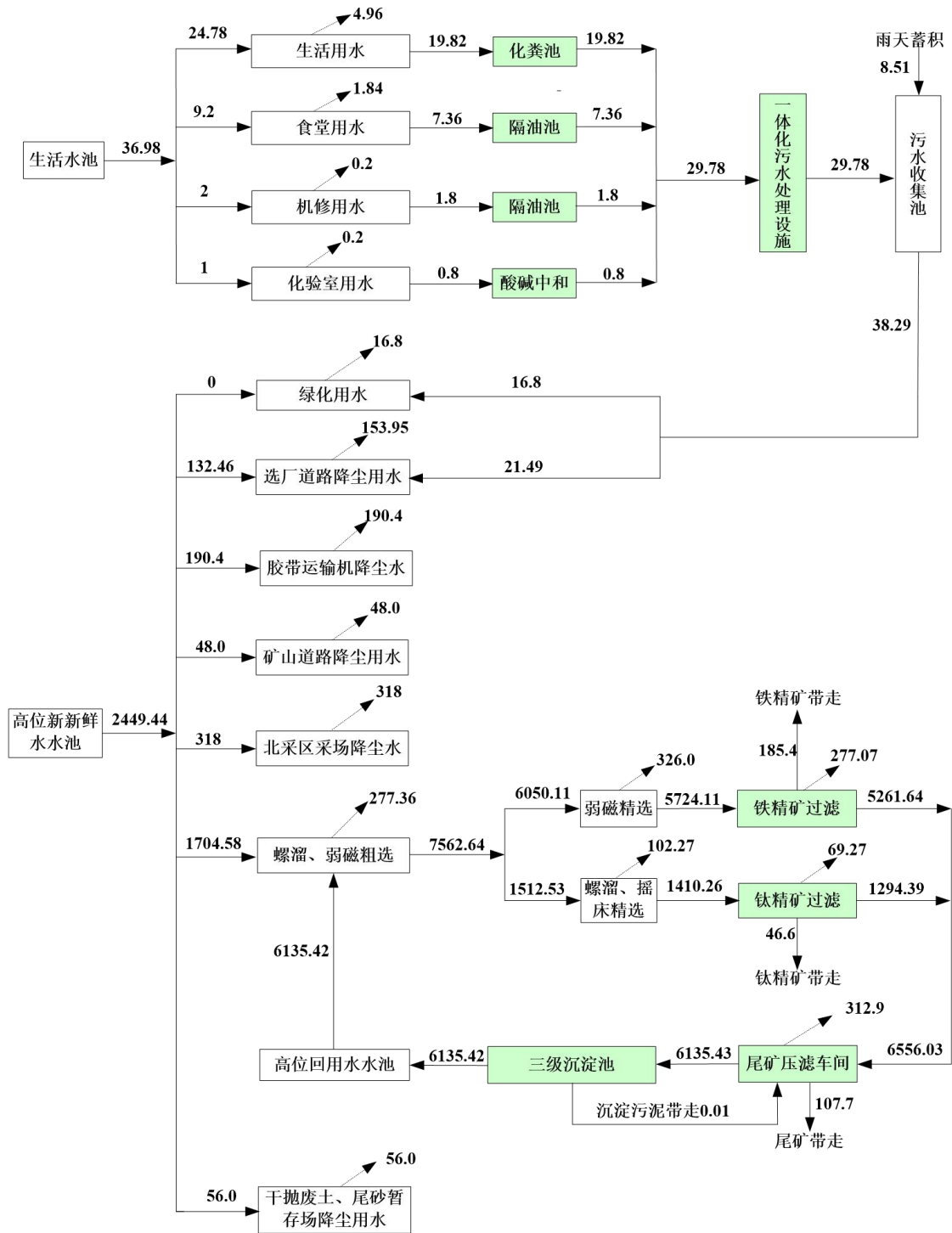


图 3.6-6 项目北采区运营期间非雨天水量平衡图 (单位: m³/d)

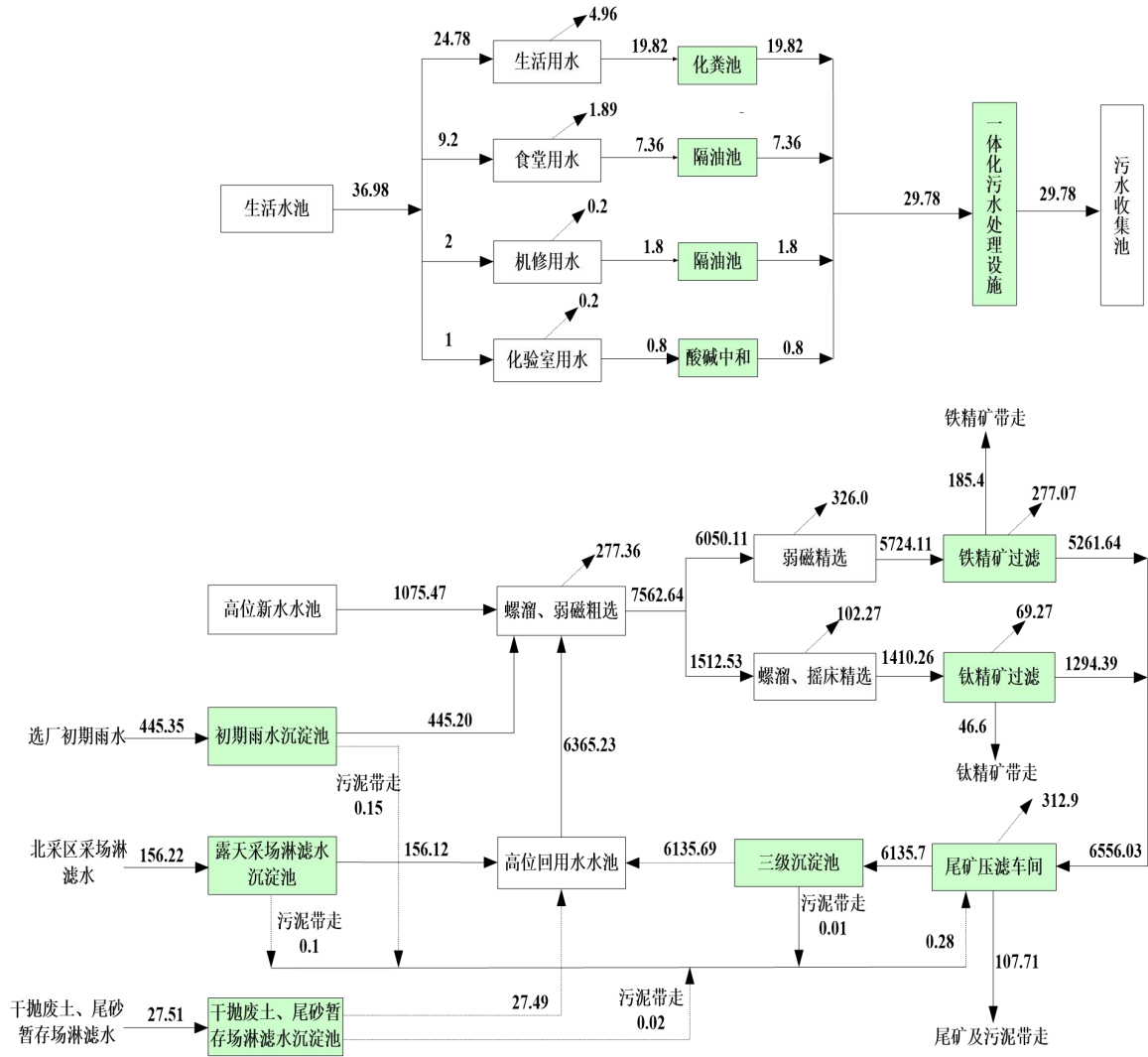


图 3.6-7 项目北采区运营期间雨天水量平衡图 (单位: m^3/d)

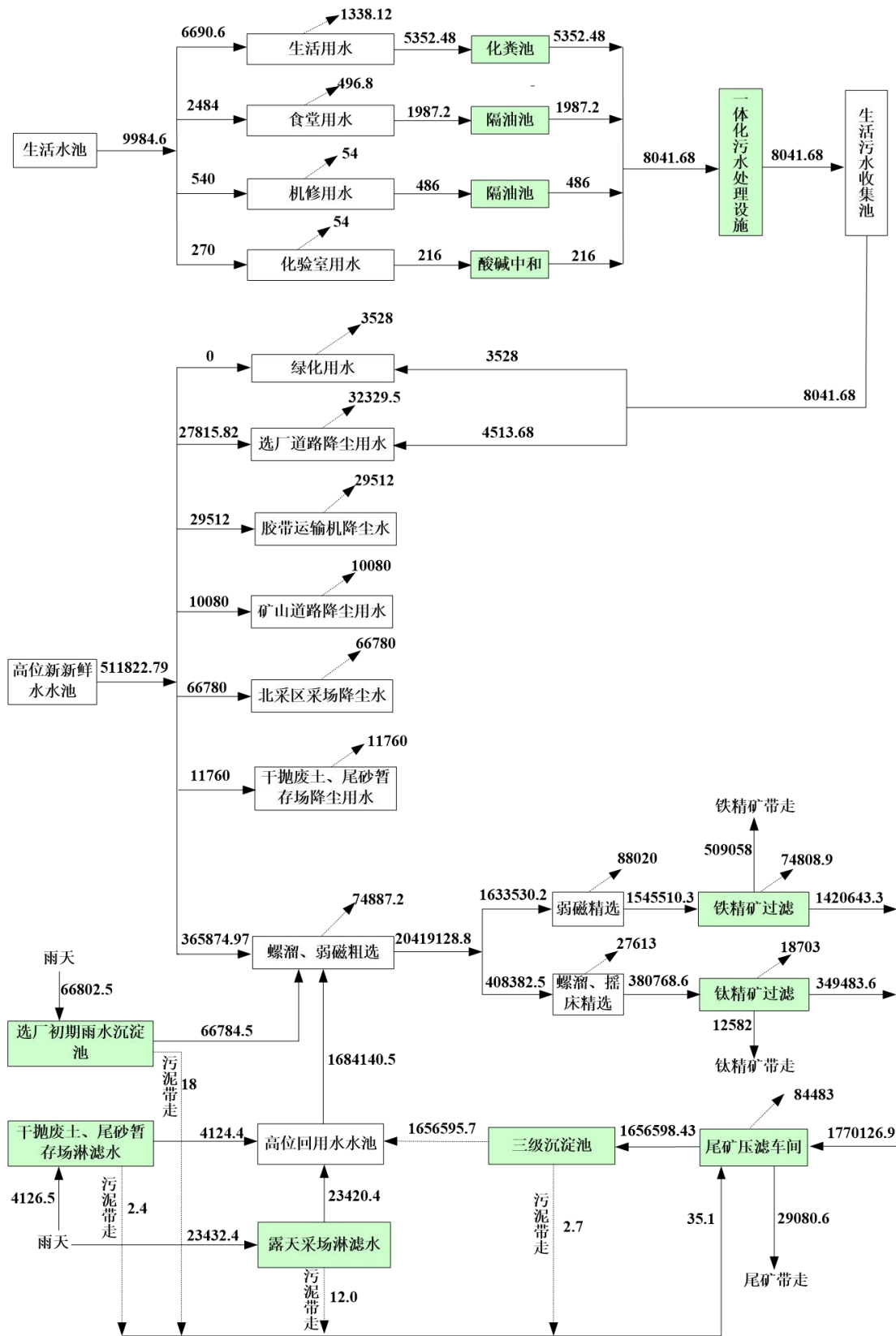


图 3.6-8 项目北采区开采期间全年平衡图 (单位: m³/a)

3.6.4 土石方平衡

根据项目水保方案，本项目施工期开挖土石方 14.48 万 m³，场地平整回填土石方 12.25 万 m³，剩余 2.23 万 m³ 表土暂存于采场内表土临时堆场，待项目运营期采场形成采空区后用于复垦，项目施工期不产生外运弃方。

运营期一般土石方开挖 3.32 万 m³，剥离表土 37.23 万 m³，露天采场剥离废石 22.62 万 m³，原矿开采 1185.35 万 m³；干磁选产生干抛废土 903.24 万 m³，选矿产生尾矿砂 114.09 万 m³。运营期剥离废石全部用于矿山道路及挡土墙修筑，干抛废土和尾矿砂全部用于采空区复垦，矿砂经加工后外售。

表 3.6-6 土石方平衡及流向表

项目	土石方开挖 (万 m ³)							土石方回填利用 (万 m ³)					调入方 (万 m ³)		调出方 (万 m ³)		弃方 (万 m ³)			
	土方开挖	剥离表土	剥离废石	矿石开采	干抛废砂	尾矿砂	小计	回填利用	绿化覆土	干抛废砂回覆	尾矿砂回覆	矿石出售	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向	
基建期	办公生活区	0.1	—	—	—	—	—	0.1	0.1	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—
	道路区	3.26	—	—	—	—	—	3.26	3.26	—	—	—	—	3.26	—	—	—	—	—	—
	选矿工业区	4.07	—	—	—	—	—	4.07	4.07	—	—	—	—	4.07	—	—	—	—	—	—
	其他公用辅助设施区	4.82	—	—	—	—	—	4.82	4.82	—	—	—	—	4.82	—	—	—	—	—	—
	基建开采平台	—	2.23	—	—	—	—	2.23	—	—	—	—	—	—	—	—	2.23	表土堆放场	—	—
运行期	露天采场区	—	37.23	22.62	172.2	—	—	232.05	—	37.48	903.24	114.09	1189.53	1227.01	2244.34	干抛废土及尾砂暂存场	22.62	矿山道路及挡土墙修筑	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.25	表土堆放场或过采区	—	—	—	—
	道路区	3.32	—	—	—	—	—	3.32	3.32	—	—	—	—	3.32	—	—	—	—	—	—
	选矿工业区	—	—	—	—	903.24	114.09	1017.33	—	1.28	—	—	—	1.28	1.28	表土堆放场或过采区	1017.33	干抛废土及尾砂暂存场	—	—
	干抛废土及尾砂暂存场	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7	—	—	—	0.7	0.7	表土堆放场或过采区	1017.33	采场台阶复垦	—	—
表土堆放场或过采区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1017.33	选矿工业区	—	—	—	—	
表土堆放场或过采区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39.46	—	39.46	复垦、植被恢复	—	—	
合计	15.57	39.46	22.62	1189.53	903.24	114.09	1267.18	15.57	39.46	903.24	114.09	1189.53	1244.56	2261.89	—	2098.97	—	—	—	

注：1、表中土方均为自然方；2、总土石方平衡验算：开挖量+调入量+外借量=回填量+调出量+弃方量。

3.7 污染源强核算

3.7.1 施工期主要污染物产生与排放情况

3.7.1.1 废气

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来源于场地清理平整、基础开挖、表土剥离、渣土堆放、混凝土搅拌、建筑材料（如水泥、砂石以及土方）装卸、运输、堆放等过程因风力作用而产生的扬尘运输产生的地面扬尘。主要污染物为 TSP，无组织排放，不含有毒有害的特殊污染物质，施工扬尘产生强度与施工方式、气象条件有关，一般风大时产生扬尘较多，影响较大。施工扬尘影响面主要集中在露天采场、表土临时堆场及临时施工区 100~150m 范围内。类比同类工程，施工扬尘产生浓度较高的地点是场地平整及表土剥离过程中的土料装卸过程（约 $20\text{mg}/\text{m}^3$ - $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）；相关测试结果表明，在风速为 $2.4\text{m}/\text{s}$ 时，建筑施工扬尘较严重；施工及运输车辆引起的扬尘对道路两侧 30m 范围以内影响较大，TSP 浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。

(2) 燃油机械废气

燃油机械在运作过程中会产生尾气，属于无间断组织排放，会对周围环境产生一定影响。尾气污染物主要有 CO、HC 和 NO_x 等，项目施工期车辆和施工机械设备尾气排放量不大，施工单位可通过采取限速、限载和加强汽车维护保养等措施来降低汽车尾气污染物的排放量。

3.7.1.2 废水

施工期主要水污染源为施工人员生活污水和施工废水。

(1) 生活污水

根据建设单位规划，项目施工期施工人数约为每日 30 人，施工人员生活及餐饮全部依托周边居民，施工期间不在矿部食宿，项目施工期设计为 9 个月，施工人员生活用水按 $40\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$ ，则用水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。污水量按用水量的 0.9 计，则施工期生活污水产生量约 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ ，总生活污水量为 291.6m^3 。废水主要污染物是 COD、SS、BOD 和氨氮等。根据类比资料生活污水中：pH（6.5~8）、SS（ $200\text{mg}/\text{L}$ ）、COD（ $250\text{mg}/\text{L}$ ）、氨氮（ $30\text{mg}/\text{L}$ ）、BOD₅（ $100\text{mg}/\text{L}$ ）、动植物油（ $15\text{mg}/\text{L}$ ）。

(2) 施工废水

施工废水主要来源于砼养护、基础灌浆、场地冲洗等施工作业废水和设备清洗

废水。Wu'shui

①施工作业废水

根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）建筑业用水定额，本项目砖混结构用水定额取 $1.3\text{m}^3/\text{m}^2$ ，项目总建筑面积 8583.25m^2 ，其中砖混结构建筑面积为 1908m^2 ，其余均为轻钢结构，则施工过程中的施工用水量为 2480.4m^3 。项目施工期为 9 个月，根据经验类比，施工废水产生量约为用水量的 20%，则项目施工废水产生总量为 496.08m^3 ， $1.84\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期混凝土搅拌废水主要污染物为泥沙、水泥等悬浮物，浓度一般 $500\sim 1000\text{mg/L}$ 。施工废水不可随意排放，项目在各施工区域设置施工沉淀池，产生的施工废水通过沉淀池沉淀处理后回用，不外排。

②设备冲洗废水

施工期，设备和工具冲洗会产生少量的冲洗废水，使用量不大，约为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物质为 SS 和石油类，经隔油处理后可用作场地洒水抑制扬尘，不对外排放。

施工期，若建筑材料堆放管理不当，特别是易冲失的物质如沙、土方等露天堆放，遇暴雨时将被冲刷进入下游水冲沟，影响水体水质。环评要求建设单位妥善堆放建筑材料。遇暴雨天气应对易受雨水冲刷的施工材料采取遮盖等措施。产生的施工废水通过施工沉淀池沉淀处理后作为洒水抑尘用水。

3.7.1.3 噪声

项目施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆噪声。施工设备中噪声级较高的机械设备有：推土机、挖掘机、装载机、振捣棒等，其噪声级在 $75\sim 95\text{dB}(\text{A})$ ，根据本工程的特点，项目施工期主要噪声源及声级见表 3.7-1。

表 3.7-1 主要噪声源及其声级

名称	距离声源 5m	
	噪声声级范围	平均噪声级
推土机	76~87	86
挖掘机	80~95	84
装载机	80~88	85
压路机	85~90	86
振捣机	75~88	81
空压机	81~92	82

3.7.1.4 固废

施工期产生的固体废物主要为建筑施工产生的建筑垃圾、土石方开挖产生的弃方、施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要为废弃建筑材料，成份为废弃的土沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。根据项目“可研”，项目总建筑面积 8583.25m²，根据陈军等于 2006 年 8 月发表的《环境卫生工程》中第 14 卷 4 期《建筑垃圾的产生与循环利用管理》研究分析，单位建筑面积的建筑垃圾产生量约 20~50kg/m²，本项目砖混结构建筑面积为 1908m²，6675.25m² 为轻钢结构，则建筑垃圾产生量取 30kg/m²，则项目施工期建筑垃圾产生量为 257.49t。

(2) 土石方

根据项目土石方工程量计算，本项目施工期共开挖土石方 14.48 万 m³，回填土石方 12.25 万 m³，剩余 2.23 万 m³ 表土暂存于采场内表土临时堆场，待项目运营期采场形成采空区后用于复垦，故项目施工期不产生外运弃方。

(3) 生活垃圾

施工期间施工人员平均 30 人/d，人均产生垃圾产生量为 0.5kg/d，9 个月施工期共产生生活垃圾 4.05t。

3.7.2 运营期主要污染物的产生与排放情况

3.7.2.1 废水

根据项目生产勘探报告，本项目首采区露天采场矿层位于地下水水位和当地最低侵蚀基准面（标高 1992m）以上，项目首采区露天采场开采标高为 2170m~2370m，自然排水标高为 2143m，项目开采底标高高出自然排水标高 27m，因此首采区开采过程中无地下涌水产生，但露天采场雨天冲刷开采面会形成一定的采场淋滤水。因此项目运营期产生的废水主要有生活污水、生产废水及淋滤水等。

1、生活污水 W1

根据“章节 3.6.3”水平衡计算，项目运营期矿部生活污水产生量为 25.76m³/d，6955.2m³/a；选厂生活污水产生量为 1.42m³/d，383.4m³/a。

2、化验废水 W2

项目选矿厂设化验室，化验室分析用水量约为 1m³/d，排水系数为 0.8，化验废水产生量约为 0.8m³/d，216m³/a。经中和预处理后，同生活污水排入选厂一体化污水处理系统处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫及绿化标准后储存在生活污水收集池中，晴天回用于选厂绿化及洒水降尘，不

外排。

3、机修用水 W3

项目选厂机修车间仅对简单的机械设备进行维修，大型机械维修均为外委，选厂机修用水量约 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，排水系数取0.9，废水产生量约为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $486\text{m}^3/\text{a}$ 。机修废水经隔油池隔油处理后，与生活污水一起进入选厂一体化生活污水处理系统处理，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫及绿化标准后储存在生活污水收集池中，晴天回用于选厂绿化及洒水降尘，不外排。

4、露天采场淋滤水W4

根据“章节3.6.3”水平衡计算，项目运营期南采区露天采场淋滤水产生量约为 $208.68\text{m}^3/\text{d}$ ， $31302.45\text{m}^3/\text{a}$ ；北采区露天采场淋滤水产生量约为 $156.22\text{m}^3/\text{d}$ ， $23432.63\text{m}^3/\text{a}$ 。项目在南采区和北采区露天采场下游分别设置1个容积为 4000m^3 和 3000m^3 的淋滤水收集沉淀池（以30年一遇24小时最大降雨量取整设置），能够接纳连续降雨19天的淋滤水量。项目露天采场淋滤水去向为：淋滤水→沉淀池→提升至高位水池回用于选矿厂，不外排。

5、干抛废土及尾砂暂存场淋滤水W5

根据“章节3.6.3”水平衡计算，年平均降雨情况下，干抛废土及尾砂暂存场淋滤水产生量为 $27.51\text{m}^3/\text{d}$ ， $4126.5\text{m}^3/\text{a}$ 。项目在干抛废土及尾砂暂存场挡渣坝下游低洼处设置一座容积为 550m^3 的淋滤水沉淀收集池（以30年一遇24小时最大降雨量取整设置），能够接纳干抛废土及尾砂暂存场约20d的淋滤水量，干抛废土及尾砂暂存场淋滤水收集沉淀后用于场内洒水降尘，不外排。

6、选矿废水W6

本项目选矿厂选矿用水量约为 $7840\text{m}^3/\text{d}$ ，螺溜、弱磁粗选过程损耗水量约 $277.36\text{m}^3/\text{d}$ ；弱磁精选过程损耗水量约 $326.0\text{m}^3/\text{d}$ ；铁精矿过滤过程损耗水量约 $277.07\text{m}^3/\text{d}$ ；精矿含水率约20%，铁精矿产量为 $927\text{t}/\text{d}$ ，故铁精矿带走水量约 $185.4\text{m}^3/\text{d}$ ；螺溜、摇床精选过程损耗水量约 $102.27\text{m}^3/\text{d}$ ，钛精矿过滤过程损耗水量约 $69.27\text{m}^3/\text{d}$ ；钛精矿产量为 $233\text{t}/\text{d}$ ，钛精矿带走水量约 $46.6\text{m}^3/\text{d}$ ；尾矿砂压滤过程损耗水量约 $312.9\text{m}^3/\text{d}$ ，尾矿砂产生量为 $718\text{t}/\text{d}$ （含尾矿压滤车间三级沉淀池污泥），尾矿砂含水率为15%，尾矿砂带走水量约 $107.71\text{m}^3/\text{d}$ ；最终产生的选矿废水量约 $6135.42\text{m}^3/\text{d}$ 。选矿废水经沉淀后进入高位回水池回用于选矿，不外排。

7、选厂初期雨水W7

根据“章节 3.6.3”水平衡计算，项目选厂初期雨水量为 445.35m³/次，项目选厂下游设置 1 个容积为 550m³（安全系数 1.2）的初期雨水收集池，初期雨水中主要污染物为 SS，类比云南省内选矿厂淋滤水 SS 浓度约为 500mg/L，初期雨水经收集沉淀后，全部回用于选厂生产，不外排。

7、小结

运营期项目产生的废水主要有生活污水、淋滤水、选矿废水、选厂初期雨水、机修废水及化验室废水等。本项目运营期废水产排情况汇总见下表：

表 3.7-2 本项目运营期废水产排情况汇总表

污染物	产污环节	产生量 (m ³ /a)	回用量 (m ³ /a)	排放量 (m ³ /a)	备注
生活污水 W1	矿部、选矿厂	7339.68	7339.68	0	回用于选矿厂绿化、洒水降尘
化验废水 W2	选厂化验室	216	216	0	
机修废水 W3	选厂机修车间	486	486	0	
采场淋滤水 W4	南采区	31302.45	31302.45	0	回用于选矿
	北采区	23432.63	23432.63	0	
干抛废土及尾砂暂存场淋滤水 W5	干抛废土及尾砂暂存场	4126.5	4126.5	0	回用于选矿
选矿废水 W6	选矿工艺	1656563.4	1656563.4	0	回用于选矿
选厂初期雨水 W7	选厂区	66802.5	66802.5	0	回用于选矿

3.7.2.2 废气

项目采用露天机械开采法开采，不进行爆破，不产生爆破粉尘。项目运营期废气分为有组织排放废气及无组织排放废气。有组织废气：为干磁选原矿仓上口粉尘 G1 和选厂粗精矿料仓上口粉尘 G2；无组织废气：露天采场、干抛废土及尾砂暂存场、运输道路产生的无组织扬尘、干磁选区和选矿车间落料粉尘，食堂油烟废气及机械燃油废气等。

1、有组织废气

项目有组织废气处理设施及排气筒设置情况详见下表。

表 3.7-3 项目有组织废气处理及排气筒设置情况一览表

设置区	污染源	污染物处理措施	排气筒设置情况
干磁选区	干磁选原矿仓受料粉尘 G1	集气罩+布袋除尘器	1 根 15 米高排气筒 G1（内径 0.5m）

选厂区	选厂粗精矿仓受料粉尘 G2	集气罩+布袋除尘器	1 根 15 米高排气筒 G2 (内径 0.3m)
-----	---------------	-----------	---------------------------

(1) 干磁选原矿仓受料粉尘 (G1)

干磁选车间粉尘主要来源于矿石落料过程中产生的粉尘，参照《工业污染核算》中颗粒物的排放量进行计算，即矿石落料粉尘产生量为矿石生产量的 0.002%，本项目干磁选车间处理矿石 216 万 t/a，则干磁选车间粉尘产生量为 0.16t/d，43.2t/a。

本项目干磁选设置在厂房内，原矿通过密闭式胶带输送机运往磁选机进行干式磁选，入料口设置喷雾式洒水设备降低扬尘，根据其他选矿厂实际运行经验，洒水降尘可减少 80% 产尘量。干磁选区原矿受料仓设置一个集气罩连接布袋除尘系统。集气罩粉尘收集率 90%，收集的废气进入布袋除尘器处理，设计处理风量：10000m³/h，除尘效率 99%，经 15m 高、内径 0.5m 的排气筒 G1 排放。

干磁选区厂房内无组织颗粒物排放量为 3.2kg/d，干磁选车间为半密闭厂房，经厂房阻隔+洒水降尘，粉尘逸散量按 10% 计，逸散出外环境的粉尘量约为 0.32kg/d，建设单位不定期对干磁选区厂房内部散落的泥土及不合格的矿石进行清扫、清理，干磁选区厂房内无组织扬尘经厂房阻隔后将大大减小，对外环境影响不大。

(2) 选厂粗精矿仓受料粉尘 (G2)

本项目选矿工艺采用湿式磁选+重选工艺，粗精矿进入螺溜工段之前先进行加水搅拌擦洗，因此选矿过程基本不产生粉尘，选厂粉尘主要来源于选厂原料仓受料粉尘。项目选厂处理粗精矿 1904t/d，51.408 万 t/a，参照前述干磁选区落料粉尘计算，选厂粗精矿仓受料粉尘产生量为 0.0381t/d，10.282t/a。

本项目钛铁混合粗精矿从干磁选区直接通过密闭式胶带输送机运往选厂粗精矿原料仓，胶带输送机为全封闭式密闭廊，密闭廊内设转载仓，端口设置 SPW 型自控式水喷雾器喷雾降尘，洒水降尘可减少 80% 产尘量。选厂粗精矿受料仓设置一个集气罩连接布袋除尘系统，集气罩粉尘收集率 90%，收集的废气进入布袋除尘器处理，设计处理风量：4000m³/h，除尘效率 99%，经 15m 高、内径 0.3m 的排气筒 G2 排放。

选厂区选矿车间内无组织颗粒物排放量为 0.712kg/d，选厂区设置为密闭厂房，建设单位不定期对选厂原料仓内部散落的粗精矿矿石进行清扫、清理，并对地面进行洒水，以减少扬尘产生。经洒水降尘、厂房隔挡后粉尘逸散按 10% 计，逸散出外环境的粉尘量约为 0.0712kg/d。采取降尘措施后选厂原矿仓无组织排放粉尘对外环境影响不大。

2、无组织排放

(1) 露天采场扬尘 (T1)

露天采场在晴天、风速较大的气候条件下，挖掘、放矿、铲装等作业会导致现场尘土飞扬，使空气中颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风区域及周围空气环境质量。露天采矿时粉尘呈无组织排放，对环境的影响除与排放量有关外，还与空气湿度、风速、风向等气象条件有关。影响面主要集中在作业场地 100m 范围内。采用《逸散性工业粉尘控制技术》中提供的经验产尘系数，采矿覆盖层剥离、铲装过程产尘，分别按照 0.0015kg/t（剥离物）、0.005kg/t（原矿）计。

根据项目土石方核算，运营期露天采场剥离表土 329.52t/d，6.92 万 t/a，剥离废土石 195.7t/d，4.11 万 t/a，原矿开采 216 万 t/a，本项目采剥工作面扬尘产生量约为 0.052t/d，10.97t/a。项目露天采场采取洒水降尘措施，洒水降尘可使露天采场粉尘排放量降低约 80%，即排放量为 0.01t/d，2.2t/a。

(2) 干抛废土及尾砂暂存场 (T2)

干抛废土及尾砂暂存场在旱季有风时有无组织扬尘产生，根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》推荐的堆场扬尘源排放量计算方法进行计算，计算方法：

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

式中：W_Y 为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a；

E_h 为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t；

m 为每年料堆物料装卸总次数；

G_{Yi} 为第 i 次装卸过程的物料装卸量，项目干抛废土和尾砂年排放总量为 1839886t/a；

E_w 为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m²；

A_Y 为料堆表面积，m²。

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

式中：k_i 为物料的粒度乘数，取 TSP=0.74；

u 为地面平均风速，取 2.5m/s；

M 为物料含水率，%，平均取 10%；

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，取 75%。

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1 - \eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*) & ; (u^* > u_t^*) \\ 0 & ; (u^* \leq u_t^*) \end{cases}$$

式中： k_i 为物料的粒度乘数，取 TSP=1；

n 为料堆每年受扰动的次数；

P_i 为第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势， g/m^2 ；

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，取 80%；

u^* 为摩擦风速，m/s；

u_t^* 为阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速，m/s；

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

$u(z)$ 为地面风速，m/s；

z 为地面风速检测高度，取 2m；

z_0 为地面粗糙度，m，郊区取值 0.2；

0.4 为冯卡门常数，无量纲；

干抛废土及尾砂暂存场经采取洒水降尘、采取防风抑尘网和苫盖措施后，其降尘效率为 80%，经计算，干抛废土及尾砂暂存场扬尘排放量为 0.469kg/d，0.127t/a。

(3) 表土临时堆场扬尘(T3)

本项目在露天采场中部 2300m 水平的沟谷中设置一个表土临时堆场，最大堆存高度 13m，占地面积约 1.57hm²，运营期剥离表土量约为 6.92 万 t/a。参照前述干抛废土及尾砂暂存场扬尘计算公式，评要求表土临时堆场采取防风抑尘网、洒水降尘和苫盖措施，采取措施后扬尘去除效率可达 80%，经计算，表土临时堆场扬尘排放量约为 0.022kg/d，5.95kg/a。

(4) 运输扬尘 (T4)

运输扬尘主要是车辆经过带起的粉尘，项目运输扬尘主要是采场内运输原矿、

剥离废土及复垦时车辆产生的粉尘。道路扬尘公式如下：

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

$$Q_p^\alpha = Q_p \times L \times Q / M$$

其中： Q_p ——运输起尘量， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

Q_p^α ——运输途中起尘总量， kg/a ；

V ——汽车行驶速度， km/h ，本项目运输距离较短，平均行驶速度 $10\text{km}/\text{h}$ ；

M ——汽车载重量， $\text{t}/\text{辆}$ （取满载量 30t 计）；

P ——道路表面粉尘量， kg/m^2 ， $0.05\sim 0.1\text{kg}/\text{m}^2$ ，本次取 $0.06\text{kg}/\text{m}^2$ ；

Q ——运输量， t/a ；

L ——运输距离， km 。

项目开采原矿运输总量为 216 万 t/a ，剥离废土石运输总量为 11.03 万 t/a （表土和废石）；复垦干抛废土和尾矿砂运输总量为 183.99 万 t/a 。本项目平均运输距离约为 1.0km ，运输车辆均为 30t 自卸汽车，则运输道路粉尘产生量约为 $25.86\text{t}/\text{a}$ ，采取篷布遮盖、洒水降尘抑尘效率为 80% ，因此运输道路粉尘排放量为 $5.17\text{t}/\text{a}$ ， $1.03\text{kg}/\text{h}$ 。

（5）干磁选区粉尘（T5）

干磁选区粉尘主要来源于矿石落料过程中产生的粉尘，其次是干磁选区原矿堆棚、干抛废土堆棚及粗精矿堆棚扬尘。

矿石落料粉尘参照《工业污染核算》中颗粒物的排放量进行计算，即矿石落料粉尘产生量为矿石生产量的 0.002% ，本项目干磁选车间原矿受料仓设置一个集气罩连接布袋除尘系统，干磁选受料粉尘经除尘系统处理后无组织排放量为 $3.2\text{kg}/\text{d}$ ， $864\text{kg}/\text{a}$ ，干磁选车间为半密闭厂房，经厂房阻隔+洒水降尘，粉尘逸散量按 10% 计，逸散出外环境的粉尘量约为 $0.32\text{kg}/\text{d}$ ， $86.4\text{kg}/\text{a}$ 。

原矿堆棚、干抛废土堆棚及粗精矿堆棚参照前述干抛废土及尾砂暂存场扬尘计算公式。原矿堆棚、干抛废土堆棚及粗精矿堆棚采用钢结构，设有顶棚，半封闭式，其中三面设封闭围挡，一面离地面 3.5m 以上设置挡墙。原矿堆棚、干抛废土堆棚和粗精矿堆棚经洒水降尘和厂房阻隔后， 90% 粉尘在厂房内自由沉降，其余 10% 以无组织形式外排。经计算，本项目干磁选区粉尘无组织排放量见下表。

表 3.7-4 干磁选区各堆场无组织粉尘排放计算表

产尘点	风速 (m/s)	含水率 (%)	物料装卸量 t/a	表面积 m ²	扬尘排放量	
					kg/h	t/a
原矿堆棚	2.5	7.425	2160000	3844	0.011	0.074
干抛废土堆棚		10	1645920	7200	0.008	0.057
粗精矿堆棚		10	514080	3600	0.0027	0.018
干磁选区各堆场 总排放量	/	/	/	/	0.0217	0.149

综上，运营期干磁选区无组织粉尘排放总量为 0.036kg/h，0.2354t/a。

(6) 选矿车间粉尘 (T6)

本项目选矿工艺采用湿式磁选+重选工艺，粗精矿进入螺溜工段之前先进行加水搅拌擦洗，因此选矿过程基本不产生粉尘，选矿车间粉尘主要来源于选厂原料仓受料粉尘。项目选矿车间处理粗精矿 1904t/d，51.408 万 t/a，参照前述干磁选区落料粉尘计算，选矿车间粗精矿仓受料粉尘产生量为 0.0381t/d，10.282t/a。

本项目选矿车间粗精矿料仓设置一个集气罩连接布袋除尘系统，粗精矿料仓受料粉尘经除尘系统处理后无组织排放量为 0.712kg/d，192.24kg/a，选矿车间设置为密闭厂房，建设单位不定期对选矿车间原料仓内部散落的粗精矿矿石进行清扫、清理，并对地面进行洒水，以减少扬尘产生。经洒水降尘、厂房隔挡后粉尘逸散按 10%计，逸散出外环境的粉尘量约为 0.0712kg/d，19.224kg/a。

(7) 食堂废气 (T7)

项目劳动定员 230 人，矿部建设一座食堂，食堂内以电和天然气为热源，产生的废气主要为炒菜过程中的油烟。根据经验调查，一般的食用油耗用系数为 2.3kg/100 人·d·餐，按两餐计，由此计算得项目运营期间食堂食用油用量为 10.58kg/d，油烟产生率按用油量的 2.85%计，即 0.302kg/d (0.081t/a)，食堂油烟采用风机抽排，风量为 12000m³/h，每天烧炒时间按 4 个小时计算，油烟产生浓度约在 6.29mg/m³。根据环评要求，矿部食堂内必须配备油烟净化装置，其处理效率不低于 75%。通过上述措施进行治理以后，外排的油烟量为 0.076kg/d (0.02t/a)，排放浓度为 1.58mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准要求。

(8) 燃油机械和车辆废气 (T8)

项目使用装载机、汽车等大型柴油设备，这些柴油设备发动机在工作时将产生燃油废气，废气中的污染物为 CO、NO₂、CnHm 等，呈无组织形式排放。

3、小结

项目建成后的废气按生产工序，分为有组织排放和无组织排放，项目有组织废气排放情况见表 3.7-5，无组织废气排放情况见表 3.7-6。

表 3.7-5 本项目有组织废气治理措施及排放情况一览表

排气筒编号	排放源	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	废气排放量(Nm³/h)	污染物	核算方法	污染物产生			治理措施 措施及效率(%)	污染物排放			工作时间(d)	废气排放温度(°C)	排放标准(mg/m³)	达标情况
							产生浓度(mg/m³)	产生量			排放浓度(mg/m³)	排放量					
								kg/h	t/a	kg/h		t/a					
G1 排气筒	干磁选原矿仓受料粉尘	15	0.5	10000	颗粒物	类比法	120	1.2	7.78	布袋除尘器 99%	1.2	0.012	0.078	270	25	20	达标
G2 排气筒	选厂粗精矿仓受料粉尘	15	0.3	4000	粉尘	类比法	71	0.29	1.85	布袋除尘器 99%	0.71	0.003	0.018	270	25	20	达标

表 3.7-6 本项目无组织排放源产排情况一览表

序号	污染源	污染物	产生量(t/a)	治理措施	排放量	
					kg/h	t/a
1	露天采场无组织扬尘	粉尘	10.97	设管洒水降尘抑尘 80%	0.42	2.2
2	干抛废土及尾砂暂存场	粉尘	0.635	防风抑尘网、洒水降尘和苫盖抑尘 80%	0.02	0.127
3	采场内表土临时堆场扬尘	粉尘	0.03	无纺布遮盖、洒水降尘抑尘 80%	0.001	0.006
4	运输扬尘扬尘	粉尘	25.86	运输车辆采取篷布遮盖、洒水降尘抑尘 80%	1.54	5.17
5	干磁选区粉尘	粉尘	2.35	原矿受料仓：厂房阻隔+洒水降尘减少约 90%； 原矿堆棚：厂房阻隔减少约 80%； 干抛废土堆棚和粗精矿堆棚：厂房阻隔减少约 80%。	0.036	0.2354
6	选厂原矿仓落料粉尘	粉尘	0.192	密闭厂房阻隔+洒水降尘减少约 90%	0.003	0.0192
7	食堂烟	油烟	0.081	油烟净化装置去除 75%	0.005	0.02
8	燃油机械和车辆废气	CO、NO ₂ 、CnHm	少量	自然稀释扩散	/	少量

3.7.2.3 噪声

1、矿山运营期噪声

矿山运营期噪声源主要来自采场的机械设备。根据开采工艺，本项目没有爆破噪声，机械噪声来自露天采场的装载机、挖掘机、推土机、液压破碎锤、车辆噪声等，源强值在 85~95dB(A) 范围内。项目矿山设备噪声值及降噪措施见表 3.7-7。

表 3.7-7 项目矿山采场设备噪声声级及降噪措施

序号	声源名称	数量 (台)	型号	声源源强	声源控制措施	运行时段	备注
				声功率级/dB(A)			
1	挖掘机	5	徐工 XE3803	95	隔声、吸声	昼间	室外
3	自卸汽车	3	徐工 XDA30、15 吨型	90	进场严禁鸣 笛，严禁超载	昼间	室外
3	装载机	2	柳工 ZL-50	95	隔声、吸声	昼间	室外
4	液压破碎锤	1	JSB900S	95	隔声、吸声	昼间	室外
5	推地机	1	CAT	95	隔声、吸声	昼间	室外
6	洒水车	1	东风 10 吨型	85	进场严禁鸣笛	昼间	室外

2、选矿工业区噪声

选厂运营期噪声主要来源为干磁选车间及选矿设备噪声、尾矿压滤车间设备噪声，主要包括：螺旋溜槽、球磨机、磁选机、渣浆泵、压滤机、离心泵、搅拌机等，其噪声源强值分别为 70~100dB(A)。

设计采用的防噪措施主要为：高噪声设备进行合理布置，基础减震；部分设备采用封闭厂房，采购同类型的低噪声设备；加强对设备日常保养维护。选厂设备噪声值及降噪措施见表 3.7-8。

表 3.7-8 项目选厂设备噪声声级及降噪措施 单位：dB(A)

源位置	声源名称	数量 (台)	声源源强	采取措施	运行 时段	备注
			声功率级/dB(A)			
选矿车 间	螺旋溜槽	22	75	隔声	昼夜	室内
	高频筛	4	88	隔声、减振	昼夜	室内
	球磨机	4	90	隔声、减振	昼夜	室内
	磁选机	7	80	隔声、减振	昼夜	室内
	渣浆泵	15	85	隔声、减振	昼夜	室内
	给料机	1	80	隔声、减振	昼夜	室内
	除尘风机2	1	90	消声器和风机房隔声	昼夜	室内
	装载机	1	100	隔声、吸声	昼夜	室内
	搅拌槽	1	80	隔声、减振	昼夜	室内
	摇床	5	80	隔声	昼夜	室内
	胶带运输机	7	85	隔声、减振	昼夜	室内
尾矿压	箱式压滤机	2	80	隔声	昼夜	室内

滤车间	电动单梁起重机	1	85	隔声	昼夜	室内
	离心泵	2	90	隔声、减振	昼夜	室内
	渣浆泵	3	85	隔声、减振	昼夜	室内
	装载机	1	100	隔声、吸声	昼夜	室内
	胶带运输机	4	85	隔声、减振	昼夜	室内
	搅拌槽	2	80	隔声、减振	昼夜	室内
精矿压滤车间	陶瓷过滤机	4	70	隔声、吸声	昼夜	室内
	渣浆泵	2	85	隔声、减振	昼夜	室内
干磁选区	干选机	4	85	隔声、减振	昼夜	室内
	给料机	1	80	隔声、减振	昼夜	室内
	除尘风机 1	1	90	消声器和风机房隔声	昼夜	室内
	装载机	1	100	隔声	昼夜	室内
	胶带运输机	5	85	隔声、减振	昼夜	室内
机修间	刃磨机	1	90	隔声	昼间	室内
	电焊机	1	85	隔声	昼间	室内
	砂轮机	1	95	隔声	昼间	室内
	圆锯机	1	90	隔声	昼间	室内
办公生活区	污水处理站泵	2	85	设备基础减振，设备间封闭运行	昼夜	室内

3.7.2.4 固废

项目运营期产生的固体废弃物主要为剥离表土、剥离废石、干抛废土、尾矿砂、除尘器灰、生活垃圾、化粪池污泥、污水处理站污泥、隔油池油污、淋滤水收集沉淀池污泥、尾矿压滤车间沉淀池污泥等。危险废物为化验室固废、废机油及含油废物等。

1、一般固体废弃物

(1) 干磁选区除尘器灰 S1

项目干磁选车间粉尘产生量为 43.2t/a，干磁选区粉尘经洒水降尘减少 80%，布袋除尘器收尘效率为 90%，则干磁选区收集的粉尘量为 6.876t/a，布袋除尘器收集粉尘含有钛铁矿物，可直接回用于选矿生产，不外排。

(2) 选矿车间除尘器灰 S2

项目选矿车间粗精矿仓的粉尘产生量为 10.282t/a，经洒水降尘减少 80%，布袋除尘器收尘效率为 90%，则选矿车间粗精矿料仓除尘器收集的粉尘量为 1.85t/a，布袋除尘器收集粉尘主要成分为粗精矿，收集后可用于选矿，不外排。

(3) 剥离表土 S3

本项目运营期间，剥离表土总量为 77.82 万 t，6.92 万 t/a。生产初期剥离表土暂

存于南采区表土临时堆场，当采场内形成一定面积过采区后，表土临时堆场表土全部用于采场复垦，后续剥离表土可临时堆放在复垦区附近的过采区内。

(4) 剥离废石 S4

项目运营期剥离废石总量为 47.27 万 t，4.11 万 t/a，运营期剥离废石总量较小，不在场内设置暂存场，剥离废石可直接用于修筑采区挡土墙和矿山道路。

(5) 干磁选车间干抛废土 S5

项目干磁选过程中干抛废土产生量为 1887.77 万 t，164.592 万 t/a。产生的干抛废土全部用于南采空区复垦。复垦初期，干抛废土可暂存于干磁选区的干抛废土堆棚和选厂西北侧的干抛废土及尾砂暂存场。

本次环评阶段，建设单位委托中航检测（云南）有限公司对矿山原矿进行了浸出毒性实验，本次检测分别采用硫酸硝酸法和水平震荡法进行浸出毒性检测。浸出毒性实验结果见下表：

表 3.7-9 原矿浸出毒性鉴别结果 单位：mg/L

检测项目	硫酸硝酸法 检测结果	GB5085.3-2 007 标准值	达标 判断	水平振荡法检测 结果	GB 8978-1996 标准值	达标 判断
	原矿			原矿		
pH (无量纲)	/	/	/	8.47	6~9	达标
汞	0.00051	0.1	达标	0.0004	0.05	达标
砷	0.0190	5	达标	0.0003L	0.5	达标
硒	0.0002L	1	达标	0.0004L	0.1	达标
氟化物	3.70	100	达标	3.72	10	达标
六价铬	0.004L	/	/	0.004L	0.5	达标
氰化物	0.004L	5	达标	0.004L	/	/
银	0.01L	5	达标	0.03L	0.5	达标
钡	4.4	100	达标	1.7L	/	/
铍	0.0016	0.02	达标	0.00002L	0.005	达标
镉	0.005L	1	达标	0.0001L	0.1	达标
铜	0.35	100	达标	0.05L	0.5	达标
铬	0.05L	15	达标	0.03L	/	/
镍	0.54	5	达标	0.05L	1.0	达标
铅	0.1L	5	达标	0.008	1.0	达标
锌	0.712	100	达标	0.02L	2.0	达标

通过原矿毒性检测结果，各项检测因子的检测值均低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出液最高允许浓度值，pH 也没有超出《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的范围值，且原矿浸出液中的各

污染物浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的最高允许排放标准。本项目为物理选矿，不添加选矿药剂，原矿干式强磁主要是利用磁铁矿、钛铁矿和脉石矿物的磁性差别，采用干式磁选机在磁场吸力的作用下获得钛铁混合粗精矿，抛出废土。因此，本项目产生的干抛废土属 I 类一般工业固体废物。

(6) 尾矿砂 S6

根据项目选矿工艺，选厂选矿产生的尾矿砂总量为 222.47 万 t，19.3966 万 t/a，进入尾矿压滤车间压滤脱水后（含水率 15%），用于采空区复垦。

本次环评阶段，建设单位于 2022 年 9 月委托中航检测（云南）有限公司对项目选矿实验尾矿砂进行了浸出毒性实验，本次检测分别采用硫酸硝酸法和水平震荡法进行浸出毒性检测。浸出毒性实验结果见下表：

表 3.7-10 尾矿砂浸出毒性鉴别结果 单位：mg/L

检测项目	硫酸硝酸法 检测结果	GB5085.3-2 007 标准值	达标 判断	水平振荡法检测 结果	GB 8978-1996 标准值	达标 判断
	尾矿砂			尾矿砂		
pH (无量纲)	/	/	/	8.28	6~9	达标
汞	0.61	0.1	达标	0.00043	0.05	达标
砷	0.0113	5	达标	0.0003L	0.5	达标
硒	0.0002L	1	达标	0.0004L	0.1	达标
氟化物	2.10	100	达标	2.12	10	达标
六价铬	0.004L	/	/	0.004L	0.5	达标
氰化物	0.004L	5	达标	0.004L	/	/
银	0.01L	5	达标	0.03L	0.5	达标
钡	0.8	100	达标	1.7L	/	/
铍	1.5	0.02	达标	0.00002L	0.005	达标
镉	0.005L	1	达标	0.0004	0.1	达标
铜	0.24	100	达标	0.05L	0.5	达标
铬	0.05L	15	达标	0.03L	/	/
镍	0.44	5	达标	0.05L	1.0	达标
铅	0.1L	5	达标	0.008	1.0	达标
锌	0.566	100	达标	0.02L	2.0	达标
铁	68.5	/	/	0.52	/	/
锰	27.8	/	/	0.13	/	/

本项目选矿采用干式磁选+重选工艺，不添加选矿药剂，通过项目选矿实验室尾矿砂毒性检测结果，本项目选矿产生的尾矿砂各检测值均低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出液最高允许浓度值，pH 也没有超出《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的范围值，且尾矿砂浸出液中

的各污染物浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的最高允许排放标准，故本项目产生的尾矿砂属 I 类一般工业固体废物。

本项目运营期边开采边复垦，为避免实际生产过程中开采与复垦冲突，项目复垦与采矿之间设置 10m 以上的安全距离，基建期不复垦，复垦安排在正常生产第 1 年进行。基建期产生的尾矿砂可暂存于干抛废土及尾砂暂存场（有效容积 19.5 万 m³）。干抛废土及尾砂暂存场的设置可避免运营期间出现机械故障或暂时的采填失衡而造成干抛废土、尾砂外排的风险。

（7）生活垃圾 S7

项目劳动定员 230 人，生活垃圾产生量按每人每日产生 1kg 计算，产生量为 230kg/d，62.1t/a，生活垃圾经垃圾桶收集后送至附近村庄垃圾处理点集中处置。

（8）食堂隔油池油污 S8

根据类比，矿部餐饮废水中的动植物油类含量约为 15mg/L，SS 含量约为 150mg/L，矿部采用隔油池预先处理食堂污水，进入食堂隔油池的废水量为 1987.2m³/a，经过隔油池后隔油效率约为 60%，SS 去除效率约 30%，油污含水率按 80%考虑，经计算产生的食堂油污量为 0.004t/a，定期清掏按环卫部门的要求进行处置。

（9）一体化污水处理设施及化粪池污泥 S9

本项目矿部及选厂分别设置一座处理规模为 30m³/d 和 5m³/d 的一体化污水处理设施，运营期生活污水进入一体化污水设施总量为 8040.6m³/a，一体化污水设施处理工艺为生物氧化法，类比同类生活污水处理系统对 SS 的去除量（80%），且污泥含水率以 20%计，则一体化污水处理设施产生的污泥量为 1.03t/a。一体化污水设施处理系统的污泥定期清掏按环卫部门的要求进行处置。化粪池的粪渣委托当地村民定期清掏，作为农肥使用。

（10）矿山沉淀池污泥 S10

本项目淋滤水收集沉淀池中的污泥按照 SS 的去除效率进行计算，本项目南采区、北采区开采露天采场淋滤水产生量分别为 31302.45m³/a 和 23432.63m³/a，本次评价露天采场淋滤水收集沉淀池污泥核算以淋滤水最大产生量 31302.45m³/a 进行计算；干抛废土及尾砂暂存场淋滤水产生量为 4126.5m³/a。类比云南省内露天采矿项目淋滤水中 SS 浓度约为 800mg/L，沉淀池对 SS 的去除率为 70%，考虑污泥含水率 90%，则项目淋滤水收集沉淀池的污泥产生量为 1.98t/a。淋滤水沉淀池中的污泥由矿山专

职人员定期清掏至尾矿压滤车间脱水后用于采空区复垦。

(11) 尾矿压滤车间沉淀池污泥 S11

选厂尾矿压滤车间作业过程中会有极少量尾矿砂随压滤废水进入三级沉淀池，根据项目选矿规模，沉淀池中污泥产生量约为 1.6t/a，定期清掏同尾矿砂压滤脱水后用于采空区复垦。

2、危险废物

(1) 化验室固废 S12

项目化验室主要用于物料、产品成分分析化验，项目运营期化验产生的酸碱废液约 0.1t/a，酸碱废液属于危废，废酸 (HW34) 危废代码为 900-349-34，废碱 (HW35) 危废代码为 900-399-35。酸碱废液采用耐腐蚀塑料桶收集，暂存于选厂危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

(2) 废机油及含油废物 S13

①机修废油

项目运营期机机械设备和汽车大修主要依靠当地的社会力量解决，项目机修产生的一般的检修和设备润滑废机油量较少，约 1.2t/a，机修废油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物，危废代码为 900-214-08，统一收集后暂存于检修车间内的危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。

②机修隔油池油污

本项目在选厂设有 1 间机修间，主要用于生产设备的简单维修。机修主要采用干修，机修废水产生量较小，约为 486t/a，石油类产生浓度为 30mg/L，SS 含量约为 150mg/L，机修废水进入机修车间机修隔油池（隔油效率 60%），SS 去除效率约 30%，油泥含水率按 80%考虑，经计算产生的油污量为 0.006t/a，机修废水隔油池油污属于危险废物，危废代码为 900-210-08，采用密闭塑料桶收集，暂存于危废间内，定期交由有资质的单位处置。

3、小结

项目运营期产生的固体废物在各项措施落实到位的情况下，均可得到合理处置，固废处置率 100%，对周围环境的影响不大。本项目固废产生及排放情况见表 3.7-12。

表 3.7-11 项目运营期固体废物产生情况

固废性质	序号	名称	废物类别	产生量 (t/a)	暂存方式	处置量 (t/a)	最终去向
一般废物	S1	干磁选区除尘器灰	第I类一般工业固废	6.876	/	6.876	回用于生产
	S2	选矿车间除尘器灰	第I类一般工业固废	1.85	/	1.85	回用于生产
	S3	剥离表土	第I类一般工业固废	69200	基建期间和运营初期暂存于表土临时堆场，后期暂存于过采区	69200	用于采空区复垦
	S4	剥离废石	第I类一般工业固废	41100	/	41100	用于修筑采区挡土墙和矿山道路
	S5	干抛废土	第I类一般工业固废	1645920	基建期暂存于干磁选区的干抛废土堆棚或干抛废土及尾砂暂存场	1630800	用于采空区复垦
	S6	尾矿砂	第I类一般工业固废	193966	基建期暂存于干抛废土及尾砂暂存场	193966	用于采空区复垦
	S7	生活垃圾	一般固废	62.1	垃圾箱	62.1	送至附近垃圾集中处理点处置
	S8	食堂隔油池油污	一般固废	0.004	隔油池	0.004	按环卫部门的要求进行处置
	S9	污水处理设施污泥	一般固废	1.03	一体化污水处理池	1.03	定期清掏按环卫部门的要求进行处置
	S10	淋滤水沉淀池污泥	第I类一般工业固废	1.98	淋滤水收集池	1.98	定期清掏进入尾矿压滤车间压滤脱水后用于采空区复垦
	S11	选矿废水沉淀池污泥	第I类一般工业固废	1.6	初期雨水沉淀池污泥和尾矿压滤车间三级沉淀池	1.6	定期清掏进入尾矿压滤车间压滤脱水后用于采空区复垦
危险废物	S12	化验室酸碱废液	危险废物【HW34、HW35】，代码 900-399-35	0.1	危废暂存间	0.1	定期委托有资质的单位处置
	S13	废机油及含油废物	危险废物【HW08】，代码 900-214-08	1.206	危废暂存间	1.206	

3.7.2.5 运营期污染物排放汇总

根据以上工程分析，本项目运营期主要污染物产排情况汇总见表 3.7-12。

表 3.7-12 本项目污染物产排情况汇总表

类别	污染物名称		产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
有组织 废气	干磁选原矿仓受料粉尘	粉尘	7.78	7.702	0.078
	选厂粗精矿仓受料粉尘	粉尘	1.85	1.832	0.018
无组织 废气	露天采场无组织扬尘	粉尘	10.97	8.77	2.2
	干抛废土及尾砂暂存场	粉尘	0.635	0.99	0.127
	采场内表土临时堆场扬尘	粉尘	0.03	0.024	0.006
	运输扬尘扬尘	粉尘	25.86	20.69	5.17
	干磁选区粉尘	粉尘	2.354	2.12	0.2354
	选厂粗精矿料仓落料粉尘	粉尘	0.2	0.18	0.02
	食堂烟	油烟	0.081	0.061	0.02
	燃油机械和车辆废气	CO、NO ₂ 、 CnHm	少量	/	少量
废水	生活污水、矿部生活污水		7339.68	7339.68	0
	化验废水		216	216	0
	机修废水		486	486	0
	淋滤 水	南采区露天采场	31302.45	31302.45	0
		北采区露天采场	23432.63	23432.63	0
		干抛废土及尾砂暂存场	4126.5	4126.5	0
	选矿废水		1656563.4	1656563.4	0
固废	干磁选区除尘器灰		6.876	6.876	0
	选矿车间除尘器灰		69200	69200	0
	剥离表土		41100	41100	0
	剥离废石		1645920	1645920	0
	干抛废土		193966	193966	0
	尾矿砂		62.1	62.1	0
	生活垃圾		0.004	0.004	0
	食堂隔油池油污		1.03	1.03	0
	污水处理设施污泥		1.98	1.98	0
	淋滤水沉淀池污泥		1.6	1.6	0
	尾矿压滤车间沉淀池		0.1	0.1	0
	化验室酸碱废液		1.206	1.206	0
	废机油及含油废物		69200	69200	0

3.7.3 运营期污染物控制及达标排放分析

3.7.3.1 废水

本项目运营期间生产废水、生活污水和淋滤水经处理后全部用回用，不外排。

(1) 生活污水、化验废水及机修废水

项目产生的生活污水（其中食堂废水先经隔油池处理）经化粪池处理后进入生活污水处理站处理，选厂化验废水经容积为 1.0m³ 的中和沉淀池中和预处理后进入生活污水处理站处理，选厂机修废水经容积为 2.0m³ 的隔油池处理后进入选厂生活污水处理站处理。本项目矿部和选厂生活污水处理站规模分别设置为 30m³/d 和 5m³/d，化粪池规模也分别设置为 30m³ 和 5m³/d。

类比同类污水的水质，生活污水水质浓度约为：pH：6.5~8，SS：200mg/L，COD：250mg/L，氨氮：30mg/L，BOD₅：100mg/L，动植物油：15mg/L。生活污水处理站处理工艺采用AO生物处理+生物膜+消毒处理工艺，类比相同处理工艺项目，处理前后的生活污水水质情况见下表。

表 3.7-13 生活污水处理前后水质情况 （单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油类
处理前	6.5~8.0	200	250	100	30	15
处理后	6.5~8.0	40	25	10	6	5.0
回用水质标准限值	6.5~8.5	/	60	10	8	/
达标情况	达标	/	达标	达标	达标	/

根据类比，项目生活污水采用一体化污水设施处理后，出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫及绿化用水标准。晴天回用于道路降尘和绿化，雨天暂存于生活污水收集池，待晴天回用于道路降尘或绿化，不外排。

（2）淋滤水、选矿废水及选厂初期雨水

项目运营期选矿废水、选厂初期雨水、露天采场淋滤水、干抛废土及尾砂暂存场淋滤水经沉淀池沉淀处理后回用于选厂选矿，不外排。

本项目为新建项目，无法对运营期淋滤水、选矿废水和初期雨水水质进行监测，本次评价淋滤水水质引用原矿浸出毒性鉴别检测结果，选矿废水及初期雨水引用尾矿砂浸出毒性鉴别检测结果。

表 5.2-12 项目淋滤水、选矿废水及初期雨水中污染物及浓度统计表 单位：mg/L（pH 无量纲）

分析项目	淋滤水（原矿浸出液）浓度	选矿废水及初期雨水（尾矿砂浸出液）浓度
pH*（无量纲）	8.47	8.28
汞	0.00040	0.00043
砷	0.0003L	0.0003L
硒	0.0004L	0.0004L
氟化物	3.72	2.12
氰化物	0.004L	0.004L

六价铬	0.004L	0.004L
银	0.03L	0.03L
镉	0.0001L	0.0004
铜	0.05L	0.05L
铬	0.03L	0.03L
钡	1.7L	1.7L
铍	0.02L	0.02L
镍	0.00005L	0.05L
铅	0.006	0.008
锌	0.02L	0.02L
铁	/	0.52
锰	/	0.13

根据本项目对矿山原矿和尾矿砂的浸出液检测结果可知，矿山原矿和尾矿砂中各类重金属物质含量均较低。因此，评价仅考虑淋滤水、选矿废水及初期雨水中的SS污染物，其浓度一般在800mg/L左右。项目淋滤水、选矿废水及初期雨水在落实评价所提措施的情况下，均可做到全部回用，不外排。

3.7.3.2 废气

1、有组织废气

(1) G1 排气筒达标分析

G1 排气筒的污染源主要为干磁选原矿仓受料粉尘，主要污染物为颗粒物，废气收集后经过“1套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒”处理后排放，风机风量为10000m³/h，根据工程分析，处理后的颗粒物有组织颗粒物排放量为0.288kg/d，排放浓度为1.2mg/m³，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表5有组织排放标准限值，即有组织颗粒物排放浓度≤20mg/m³。

(2) G2 排气筒达标分析

G2 排气筒的污染源主要为选厂粗精矿仓受料粉尘，主要污染物为颗粒物，废气收集后经过“1套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒”处理后排放，风机风量为4000m³/h，根据工程分析，处理后有组织颗粒物排放量为0.0685kg/d，排放浓度为0.714mg/m³，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表5有组织排放标准限值，即有组织颗粒物排放浓度≤20mg/m³。

2、无组织废气

项目运营期间，选厂为控制环境空气粉尘逸散，除设置除尘设备外，还通过洒水降尘和厂房隔挡除尘；项目运输扬尘采取篷布遮盖、道路洒水进行降尘；露天采

场采取洒水降尘；临时堆场采取无纺布遮盖和洒水降尘。在采取降尘措施后，项目产生的无组织废气能有效控制，可达到《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 标准限值要求和《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）中表 6 标准限值要求。

3.7.3.3 噪声

本项目运营期噪声主要是露天采场和选厂的设备噪声，项目选用低声设备，并采取一定的基础减振、厂房隔声等降噪措施后，一定程度降低了噪声源源强，在经过距离衰减后，可以做到厂界噪声达标。

3.7.3.4 固废

项目固体废弃物主要为一般工业固废和危险废物。

一般固废包括：剥离表土、剥离废石、干抛废土、尾矿砂、除尘器灰、生活垃圾、化粪池污泥、污水处理站污泥、隔油池油污、淋滤水收集沉淀池污泥、尾矿压滤车间沉淀池污泥等。尾矿砂、淋滤水收集沉淀池污泥、尾矿压滤车间沉淀池污泥经压滤脱水后同剥离表土、干抛废土一起用于采空区复垦；剥离废石用于修筑采区挡土墙和矿山道路；生活垃圾经垃圾桶收集后送至附近垃圾集中处理点处置；化粪池的粪渣委托当地村民定期清掏，作为农肥使用，一体化污水设施处理站污泥定期清掏按环卫部门的要求进行处置；食堂隔油池油污定期清掏按环卫部门的要求进行处置。

危险废物包括：化验室酸碱废液和机修废机油，其中酸碱废液（HW34、HW35）收集于耐腐蚀塑料桶内，定期委托有资质的单位处置；机修废机油和含有废物（HW08），更换后采用桶装暂存于危废暂存间内，委托具有此类危险废物处置资质的单位处置。运营期间项目固体废弃物完全处置，不会对周围环境产生影响。

3.7.4 非正常工况下污染物产生与排放情况

3.7.4.1 非正常工况下废气污染物产生与排放情况

本项目废气所涉及的非正常情况主要为废气治理装置发生故障，从而造成废气的不达标排放。假设生产过程中废气治理装置发生故障，在此情况下布袋除尘器的除尘效率下降至 85%，则非正常状况下大气污染物的产生及排放情况见表 3.7-14。

表 3.7-14 非正常排放污染物排放量表

编	污染源名称	排气	污染物	产生情况	发生故障	排放情况	排放标准	是否
---	-------	----	-----	------	------	------	------	----

号		量 m ³ /h	名称	mg/m ³	kg/h	时处理效率 (%)	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	达标
G1	干磁选原矿仓 受料粉尘 G1	10000	粉尘	120	1.2	85%	18.0	0.18	20	/	达标
G2	选厂粗精矿仓 受料粉尘 G2	4000	粉尘	71	0.29	85%	10.88	0.044	20	/	达标

3.7.4.2 非正常工况下废水产排情况分析

1、生活污水处理站事故状态

项目生活污水处理站事故状态主要考虑生活污水处理站发生故障导致污水处理效率降低，本项目生活污水处理站拟采用“AO 生物处理+生物膜+消毒”处理工艺，本次环评设定以下情景：生活污水处理站故障，COD、BOD₅ 去除效率由 90%降至 50%，氨氮去除效率由 80%降至 40%。项目非正常排放生活污水水质见下表：

表 3.7-15 项目生活污水非正常排放参数表 （单位：mg/L, pH 无量纲）

污染物	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油类
处理前	6.5~8.0	200	250	100	30	15
处理后	6.5~8.0	40	125	50	18	5.0
回用水质标准限值	6.5~8.5	/	60	10	8	/
达标情况	达标	/	超标	超标	超标	/

根据上表分析，运营期生活污水处理站事故状态下，事故状态下污染物排放浓度明显升高，各污染因子浓度不能达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫及绿化用水标准。项目生产过程中需加强对生活污水处理站巡查、检修，避免事故状态发生。根据相关经验，生活污水处理站发生事故的概率较小，大约每年发生 2 次，单次持续约 1h，事故状态下生活污水可由调节池收集，需及时对生活污水处理站进行检修，待故障排除后再投入使用。为最大程度地防止废水事故排放情况的发生，环评要求建设单位在矿部和选厂生活污水处理站各设置一座 5.5m³ 和 1m³ 的生活污水事故池（以事故状态 5 小时计），可以保证污水处理站故障时污水全部收集，待恢复正常后将污水导入处理设施处理达标后回用，可以做到废水不外排。

2、生产废水非正常情况下产排分析

(1) 选矿废水非正常情况下产排分析

本项目选矿废水非正常排放主要考虑选矿设备出现故障时选矿废水不能及时回用。选厂选矿设备出现故障时立即停止选矿，选矿废水进入尾矿压滤车间三级沉淀池进行暂存，根据《选矿厂尾矿设施设计规范》（ZBJ1-90），选厂选矿设备出现故

障最迟能在 10~20min 发现并立即停止选矿,本项目选矿废水产生量为 6135.42m³/d,本次按照事故 20min 计,选矿废水为 60.15m³,本项目尾矿压滤车间三级沉淀池容积为 300m³,有足够的容量满足非正常情况下选矿废水的暂存,待事故排除后泵至高位回水池回用于选矿,非正常情况下选矿废水不外排。

(2) 淋滤水非正常情况下产排分析

本项目淋滤水非正常情况主要考虑雨淋滤水不能回用于选矿时淋滤水的排放情况,本次环评设定以下情景为非正常情况:极端情况下,即当地出现连续降雨情况或出现 30 年一遇的最大降雨量情况下,选厂不选矿时淋滤水排放情况。

本露天采场、干抛废土及尾砂暂存场淋滤水收集沉淀池均按照 30 年一遇 24 小时最大降雨储存量进行设计,因此,当出现 30 年一遇的最大降雨量时,即使不选矿,淋滤水收集池也能收集全部的淋滤水,保证淋滤水不外排。

查询武定县气象资料,武定县雨季集中在 5 月至 10 月,其中 6 月至 8 月为降水高峰月,连续降雨天数一般为 6~15 天。本次评价按照非正常情况连续降雨 15 天考虑,本项目设置的露天采场淋滤水收集沉淀池能容纳连续降雨 19 天的淋滤水量,而干抛废土及尾砂暂存场淋滤水收集池能容纳连续降雨 20 天的淋滤水量。因此当出现连续降雨时,即使不选矿,淋滤水收集池也能收集全部的淋滤水量,保证连续降雨情况下淋滤水不外排。

3.8 清洁生产

3.8.1 清洁生产概述

清洁生产是联合国环境规划署提出的环境保护由末端治理转向生产的全过程控制的全新污染预防策略。是以科学管理、技术进步为手段,通过节约能源、降低原材料消耗、减少污染物排放量,提高污染防治效果,降低污染防治费用,消除、减少工业生产对人类健康和环境的影响。其实质是一种物料和能源最少的人类生产活动的规划和管理,将废物减量化、资源化和无害化,或消灭于生产过程中。它是实现经济和环境协调发展的最佳选择,可作为工业发展的一种目标模式。

清洁生产的目的是通过采用先进的生产工艺、技术装备以及清洁的原材料,在生产过程中实现节能降耗、减排增效,从源头控制污染物的产生并降低末端处理投资和运行费用,实现污染物排放的全过程控制,有效地减少环境污染,保障人体健康,促进经济与社会可持续发展。

3.8.2 清洁生产指标

清洁生产指标分为七类：生产工艺与装备要求；资源能源利用指标；产品指标；污染物产生指标；废物回收利用指标；矿山生态保护指标；环境管理要求。

3.8.3 评价指标分级

根据《清洁生产标准铁矿采选业》（HJ/T294-2006），铁矿采选业清洁生产水平分为三级：

一级：国际清洁生产先进水平；

二级：国内清洁生产先进水平；

三级：国内清洁生产基本水平。

3.8.4 项目清洁生产分析

项目包括钛矿、铁矿的露天开采，以及钛铁矿的洗选。本项目参照《清洁生产标准 铁矿采选业》（HJ/T294-2006），对项目进行清洁生产水平分析，对比分析结果详见表 3.8-1 和表 3.8-2。

表 3.8-1 铁矿采选行业清洁生产技术要求（露天开采类）

清洁生产指标等级	一级	二级	三级	本项目	评价结果
一、装备要求					
穿孔	采用国际先进的、信息化程度高、大孔径、配有除尘净化装置的牙轮钻、潜孔钻等凿岩设备	采用国内先进的、信息化程度高、大孔径、配有除尘净化装置的牙轮钻、潜孔钻等凿岩设备	采用国内先进的配有除尘净化装置的牙轮钻、潜孔钻等凿岩设备	不进行穿孔	/
爆破	采用国际先进的机械化程度高的装药车和炮孔填塞机、采用仿真模拟的控制爆破技术	采用国内先进的机械化程度高的装药车和炮孔填塞机、采用优化的控制爆破技术	采用国内先进的机械化装药车和炮孔填塞机、采用控制爆破技术	不进行爆破	/
铲装	采用国际先进效率高、信息化程度高、大型化电铲、配有除尘净化设施	采用国内先进效率高、大型化电铲、配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化装岩设备、配有除尘净化设施	采用柳工 CLG922E 液压反铲挖掘机和徐工 XE380 挖掘机进行铲装，采用洒水车洒水降尘	三
运输	采用国际先进的高效铁路运输、胶带运输或汽车-铁路、汽车-破碎-胶带联合化运输系统，配有除尘净化设施	采用国内先进的高效铁路运输、胶带运输或汽车-铁路、汽车-破碎-胶带联合化运输系统，配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化运输系统，配有除尘净化设施	采用 30t 汽车运输，配备有洒水车进行洒水降尘	三
排水	满足 30 年一遇的矿坑涌水量排放要求	满足 20 年一遇的矿坑涌水量排放要求	满足矿坑涌水量排放要求	不产生矿坑涌水	/
二、资源能源利用指标					
回采率(%)	≥98	≥95	≥90	98	一
贫化率(%)	≤3	≤7	≤12	2	一
采矿强度 (t/m·a)	≥6000	≥2000	≥1000	/	/

电耗 (kW·h/t)	≤0.7	≤1.2	≤2.5	1.63	三	
三、废物回收利用指标						
废石综合利用率 (%)	≥25	≥15	≥10	100	一	
四、环境管理要求						
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求					
环境审核	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全	要求按不低于二级环境审核	二	
生产过程环境管理	岗位培训	所有岗位进行过严格培训		主要岗位培训	要求所有岗位进行严格培训	一
	凿岩、爆破、铲装、运输等主要工序的操作管理	有完善的岗位规程，运行无故障，设备完好率 100%	有完善的岗位规程，运行无故障，设备完好率 98%	有较完善的岗位规程，运行无故障，设备完好率 95%	新建项目，要求有完善的岗位规程，运行无故障，设备完好率 100%	一
	生产设备的使用、维护、检修管理制度	有完善的管理制度，并严格执行	主要设备有具体的管理制度，并严格执行	主要设备有基本的管理制度，并严格执行	要求制定完善的管理制度，并严格执行	一
	生产工艺用水、用电管理	各种计量装置齐全，并制定计量考核制度	主要环节进行计量，并制定定量考核制度	主要环节进行计量	要求主要环节进行计量，并制定定量考核制度	二
	各种标识	生产区各种标志明显，严格进行定期检查。				
环境管	环境管理机构	建立并有专人负责				
	环境管理制度	健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理		较完善的环境管理制度	要求健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理	一

理						
	环境管理计划	制定近、远期计划并监督实施	制定近期计划并监督实施	制定日常计划并监督实施	要求制定近期计划并监督实施	二
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案		记录并统计数据	要求记录运行数据并建立环保档案	一
	污染源监测系统	对凿岩、爆破、铲装、运输等生产过程产生的粉尘进行定期监测				
	信息交流		具备计算机网络化管理系统	定期交流	要求进行计算机网络化管理系统	一
	土地复垦	1) 具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理； 2) 土地复垦率达到 80% 以上	1) 具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理； 2) 土地复垦率达到 50% 以上	1) 具有完整的复垦计划； 2) 土地复垦率达到 20% 以上	建设单位已编制有完整的复垦计划和方案，土地复垦率 86.99%。	一
	废物处理与处置	应建有废石贮存、处置场，并有防止扬尘、淋滤水污染、水土流失的措施			要求按照环评及水保方案制定完善的污染防治措施	一

表 3.8-2 铁矿采选行业清洁生产标准（选矿类）

清洁生产指标等级	一级	二级	三级	本项目	评价结果
一、装备要求					
破碎筛分	采用国际先进的处理量大、高效超细破碎机等破碎设备，配有除尘净化设施	采用国内先进的处理量大、效率较高的超细破碎机等破碎设备，配有除尘净化设施	采用国内较先进的旋回、颚式、圆锥锤式破碎机等破碎设备，配有除尘净化设施	本项目选矿过程中不进行破碎	/
磨矿	采用国际先进的处理量大、低能耗、效率高的筒式磨矿机、高压辊磨机等磨矿设备	采用国内先进的处理量较大，能耗较低、效率较高的筒式磨矿机、高压辊磨机等磨矿设备	采用国内较先进的筒式磨矿、干式自磨、棒磨、球磨等磨矿设备	采用国内较先进的球磨设备	三
分级	采用国际先进的分级效率	采用国内先进的分级效率较	采用国内较先进的旋	采用国内先进的分级效率	二

	高的高频振动细筛分级机等分级设备	高的电磁振动筛、高频细筛等分级设备	流分级、振动筛、高频细筛等分级设备	较高的高频细筛分级机	
选别	采用国际先进的回收率高、自动化程度高的大粒度中高场强磁选机和跳汰机、立环脉动高梯度强磁选机	采用国内先进的回收率较高、自动化程度较高的大粒度中高场强磁选机和跳汰机、立环脉动高梯度强磁选机、冲气机械搅拌式浮选机等选别设备	采用国内较先进的回收率较高的立环式、平环式强磁选机、机械搅拌式浮选机、棒型浮机等选别设备	采用国内先进的回收率较高的高梯度强磁选机	二
脱水过滤	采用国际先进的效率高、自动化程度高的高效浓缩机和大型高效盘式过滤机等脱水过滤设备	采用国内先进的脱水过滤效率较高、自动化程度较高的高效浓缩机和大型高效盘式压滤机等脱水设备	采用国内较先进的脱水过滤效率较高的浓缩机和筒式压滤机等脱水过滤设备	采用国内先进的脱水过滤效率较高、自动化程度较高的950型自动液压厢式压滤机	二
二、资源能源利用指标					
金属回收率(%)	≥90	≥80	≥70	铁 96.8%	一
电耗 (kW·h/t) *	≤16	≤28	≤35	21.79	二
水耗 (m³/t) *	≤2	≤7	≤10	6.61	二
三、污染物产生指标					
废水产生量 (m³/t) *	≤0.1	≤0.7	≤1.5	0.73	三级
悬浮物 (kg/t) *	≤0.01	≤0.21	≤0.60	/	/
化学需氧量 (kg/t) *	≤0.01	≤0.11	≤0.75	/	/
四、废物回收利用指标					
工业水重复利用率 (%)	≥95	≥90	≥85	83%	低于三级
尾矿砂综合利用率	≥30	≥15	≥8	100	一
五、环境管理要求					
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求				
环境审核	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照ISO14001 建立并运行环境	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度、	要求按不低于二级环境审核	二

	管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	据齐全有效		原始记录及统计数据基本齐全	
生产过程环境管理	岗位培训	所有岗位进行过严格培训		主要岗位培训	要求所有岗位进行严格培训 —
	破碎、磨矿、分级等主要工序的操作管理	有完善的岗位规程，运行无故障，设备完好率100%	有完善的岗位规程，运行无故障，设备完好率98%	有较完善的岗位规程，运行无故障，设备完好率95%	要求有完善的岗位规程，运行无故障，设备完好率100% —
	生产设备的使用、维护、检修管理制度	有完善的管理制度，并严格执行	主要设备有具体的管理制度，并严格执行	主要设备有基本的管理制度，并严格执行	要求有完善的管理制度，并严格执行 —
	生产工艺用水、用电管理	各种计量装置齐全，并制定计量考核制度	主要环节进行计量，并制定定量考核制度	主要环节进行计量	要求主要环节进行计量，并制定定量考核制度 二
	各种标识	生产区各种标志明显，严格进行定期检查。			
环境管理	环境管理机构	建立并有专人负责			
	环境管理制度	健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理		较完善的环境管理制度	要求健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理 —
	环境管理计划	制定近、远期计划并监督实施	制定近期计划并监督实施	制定日常计划并监督实施	要求制定近期计划并监督实施 二
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案		记录并统计数据	记录并统计数据 三

	污染源监测系统	对水、气、声主要污染源、主要污染物进行定期监测			
	信息交流	具备计算机网络化管理系统	定期交流	定期交流	三
土地复垦	1) 具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理； 2) 土地复垦率达到 80% 以上	1) 具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理； 2) 土地复垦率达到 50% 以上	1) 具有完整的复垦计划； 2) 土地复垦率达到 20% 以上	项目边开采边复垦，建设单位已编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，运营期将复垦管理纳入日常生产管理；土地复垦率达到 86.99%。	一
废物处理与处置	应建有尾矿暂存、处置场，并有防止扬尘、淋滤水污染、水土流失的措施			项目设有干抛废土及尾砂暂存场，尾矿砂全部用于采空区复垦，项目采取了防止扬尘、淋滤水污染和防止水土流失的相关措施	一
注	“*”表示选矿为单位原矿				

本项目为钛铁矿采选项目，参照《清洁生产标准铁矿采选业》（HJ/T294-2006）要求对其进行清洁生产水平分析，从表3.8-1和表3.8-2比对结果可以看出，本项目清洁生产各项指标可以达到三级及以上清洁生产水平。本次评价要求企业在实际生产过程中，开展清洁生产审查审核工作。

4 项目区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

武定新悦矿业有限公司发块钛铁砂矿区位于武定县城 310°方向平距约 40km 处，属云南省武定县所管辖，矿区地理坐标：东经 102°13'28.3098"-102°15'49.715"，北纬 25°45'30.050"-25°49'03.106"。矿区距武定县城公路里程为 60km，京昆高速、武易高速（I 级路面）、108 国道多条高等级公路通过武定县城，向南经京昆高速 75km 可达昆明市，向北 210km 可达四川省攀枝花市，交通、运输较为方便。项目地理位置见附图 1。

4.1.2 气候条件

项目区域地处云贵高原西侧之滇中高原，气候属亚热带高原季风气候类型，主导风向为西南风，多为微风，风力小于 3 级，多年平均风速 2.5m/s。年温差较小，而日温差较大，冬无严寒，夏无酷暑；干湿分明，降水较丰沛。据武定县气象局资料，最近两年平均气温为 15.8℃，最热月（六月）平均气温为 21.7℃，最冷月（十二月）平均气温为 7.1℃，极端最高气温仅为 32.7℃，极端最低气温低至-4.2℃。初霜日最早出现在 10 月 29 日，终霜日最晚出现在 4 月 16 日，年平均霜日数为 76 天，无霜期长达 289 天。5 月至 10 月为雨季，年降雨量在 705-1107.3mm 之间，年平均降水量为 996.9mm，占全年降水量的 95.9%左右。11 月至次年 5 月为旱季，降雨量仅占全年的 4.1%。年平均蒸发量 1972.41mm，历史最大日降雨量 127.7mm，最小日降雨量未降雨。

4.1.3 地形地貌

项目区地处滇中高原北部，具有中部河谷地带及两侧地势较开阔，北西、南东地形相对较高的特点，矿区最高点海拔约 2780m，最低点海拔约 1815m 位于天生桥以东约 200m 处的沟谷底部，相对高差 965m，属高原侵蚀剥蚀中山区地貌类型。

4.1.4 水文地质

本项目矿区内矿体位于侵蚀基准面 1992m 标高以上，为分布于正地形适宜露天开采的残、坡积型砂矿，砂矿层孔隙水及底界剥蚀面风化裂隙水含水地层厚度和展布规模不大，受大气降水入渗补给，潜水位受地形控制，补、径、排条件差，地下径流微弱；采场周边泉水少，流量小，泉域小，下伏基底及采场边邦围岩地层富水

性极弱，多为相对隔水地层，而且采场下陷深度不大，坑底在基岩风化带潜水位附近，地下水补给量微弱；区内地表水不发育，溪沟流量小，地表水对开采影响不大，大气降水是露采坑主要充水水源，预测未来采场地下水量甚微，正常降雨充水水量不大且露天采场利于自然排水。综合以上，确定发块钛铁砂矿是赋存于孔隙水类弱含水层中，采矿场以大气降雨充水为主，水文地质条件简单型矿床。

4.1.5 区域环境地质现状

4.1.2.1 地层

矿区位于发窝—中干河南北向深大断裂西盘震旦系及古生界穹隆上，主要发育一套古生界浅海至深海相沉积地层，现将矿区地层岩性特征由老到新简述如下：

(1) 中寒武统

双龙潭组 ($\in 2s$)：广泛分布于矿区中部。上部岩性主要为灰、浅灰色薄—厚层状微至隐晶状白云岩夹钙质粉砂岩薄层，其下为紫红色、灰绿、黄色薄至中厚层状长石粉砂岩和白云质长石粉砂岩、细砂岩夹粉砂质白云岩和紫红色页岩；中部为紫红、浅灰、灰绿色薄至中厚状微晶粉砂质白云岩夹紫红色粉砂岩和页岩；下部为灰绿、紫红色薄层白云质长石粉砂岩、石英粉砂岩夹紫红色钙质页岩及白云岩。总厚 249m。

(2) 下奥陶统

①汤池组(O_{1t})：矿区内由北到南均有出露，为灰绿色页岩为主夹砂岩、粉砂岩，厚 150m。与下伏地层双龙潭组 ($\in 2s$) 呈角度不整合接触。

②红石崖组(O_{1h})：分布于矿区南部，顶部岩性为灰白色薄层状长石粉砂岩与紫红色含大量云母的泥质粉砂岩互层，夹层厚 0.3~5m，厚约 5m 左右。其下以紫红色泥质粉砂质页岩为主夹灰绿色粉砂质页岩和粉砂岩，夹层厚 0.3~5m，厚约 36m。中部为灰绿色泥质及粉砂质页岩，夹薄层条带状粉砂岩，厚约 37m。下部为灰绿色、黄白色薄层石英粉砂岩、砂质页岩与紫红色薄层石英粉砂岩或泥质粉砂岩互层。总厚度 262m。与下伏地层汤池组 (O_{1t}) 呈不整合接触。

③巧家组(O_{1q})：分布于矿区东部和南部，上部岩性为黄白带绿色及灰色薄层、中厚层状细—微晶含石英白云岩或白云质石英砂岩与灰绿色粉砂质泥质页岩互层，夹少量红色薄层粉砂岩，厚 75m。中部岩性为黄白色块状细粒长石石英砂岩，厚 69m。下部岩石中长石减少，逐步过度为黄白色厚层块状细粒长石石英砂岩夹紫红色、红

色及绿色含大量云母的长石石英砂岩，粉砂岩及页岩，厚 116m。总厚 219~260m。与下伏地层红石崖组（O_{1h}）呈整合接触。

（3）中奥陶统

大箐组(O_{2d}): 分布于矿区南东部，上部岩性主要为白色薄至中厚层状微晶白云岩，其下为灰和浅灰色薄至中厚层状细晶白云岩。厚 156~211m。与下伏地层巧家组(O_{1q}) 呈整合接触。

（4）下泥盆统

分布于矿区南东部发窝—中干河断裂西盘，岩性主要为黄白色及棕红色薄至厚层状细粒石英砂岩或白云质细粒石英砂岩夹紫红、绿色及灰黑色页岩、粉砂岩和鲕状赤铁矿。厚 3~116m。与下伏地层大箐组（O_{2d}）呈不整合接触。

（5）上白垩统

江底河组(K_{2j}): 仅出露于矿区南东部，顶部为紫红色粉砂质泥岩或钙质泥质页岩夹紫红色薄层状铁质石英粉砂岩，局部呈互层，厚 30~40m；上部靠顶部以黄灰、灰绿色为主的钙质粉砂岩、钙质页岩及少量泥岩交互成层，条带状构造，条带宽 0.5~2cm，其下由薄层紫红色钙质石英粉砂岩、黄绿色粉砂质泥灰岩、杂色钙质页岩及泥岩交替组成，厚 198~234m；中部为紫红色薄—中厚层状钙质粉砂岩夹泥质页岩及少量钙质页岩，厚 90~159m；下部为紫红色薄—中厚层状钙质粉砂岩为主，夹杂杂色岩层或与杂色岩层成互层，杂色岩层由下往上逐渐增多，主要由黄绿、灰绿、紫红色等色薄层状粉砂质泥岩、泥灰岩、钙质页岩、钙质粉砂岩交互组成，成条带构造，条带宽 1~5cm 不等，厚 421~436m。与下伏地层下泥盆统（D₁）呈断层接触。

（6）第四系

矿区内第四系主要为全新统的冲积、洪积、坡积及风化残积层等。

项目区水文地质图见图 4.1-1。项目区柱状图和剖面图详见附图。

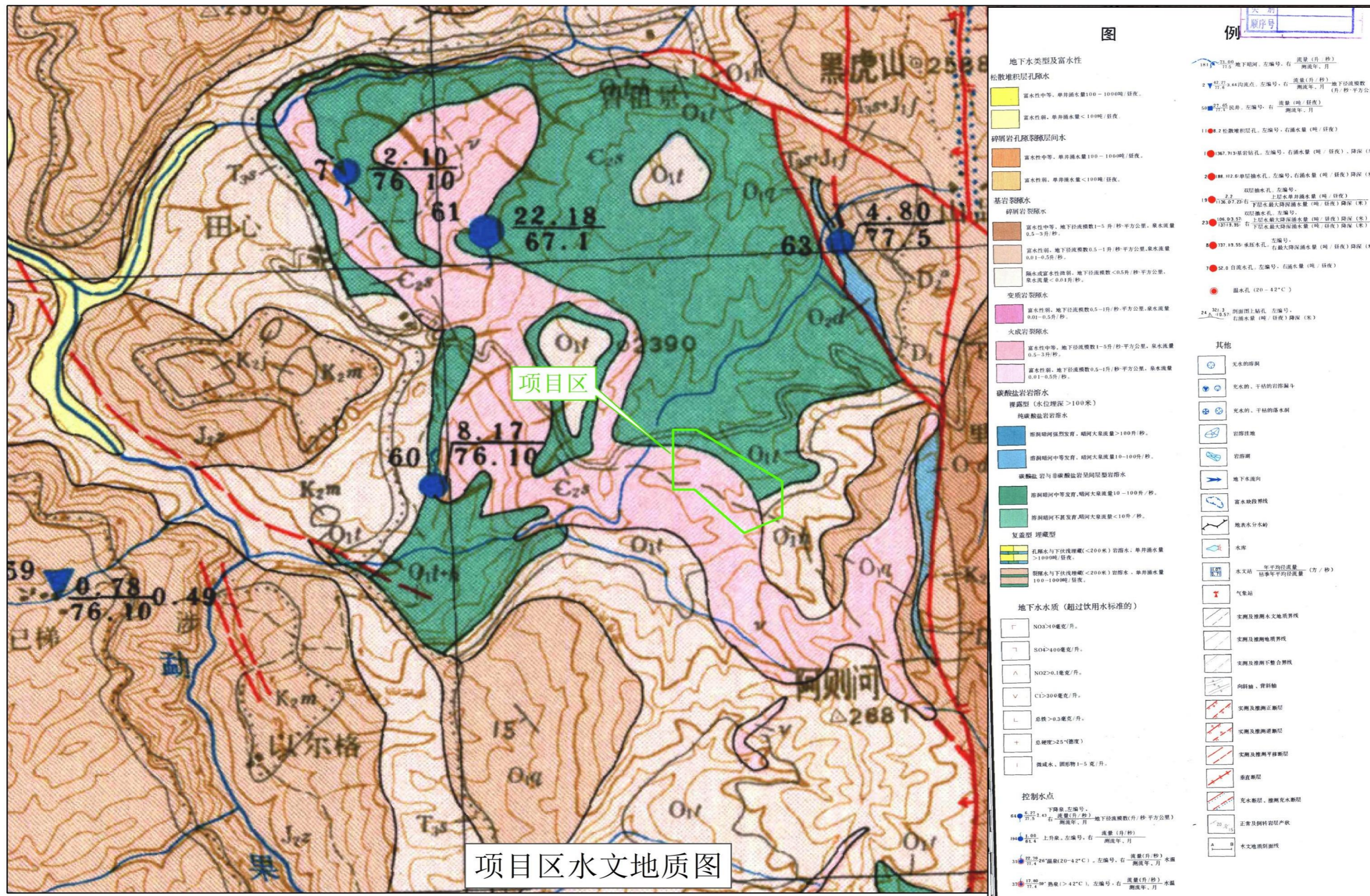


图 4.1-1 项目区水文地质图

4.1.5.2 构造

(1) 褶皱构造

矿区褶皱构造不发育，主要为倾向 NE 的单斜构造，倾角一般在 10~30°之间，局部地区发育小褶曲。

(2) 断裂构造

矿区断裂构造不发育，未发现规模较大的断裂构造。发窝—中干河深大断裂紧邻矿区东部约 1.5km，该断裂呈近南北走向，倾向西，倾角较陡，一般在 80°以上。断裂西盘地层主要为下奥陶统红石崖组（O1h）一套石英粉砂岩、砂质页岩与紫红色薄层石英或泥质粉砂岩互层；东盘地层为白垩系上统江底河组（K2j）紫红色粉砂质泥岩或钙质泥质页岩夹紫红色薄层铁质石英粉砂岩。显示断层西盘上升，东盘下降的特征；断层带上岩石挤压破碎强烈，并有明显的片理构造，挤压破碎带宽达 30m，属压扭性高角度逆断层。发窝—中干河大断裂构造控制着该区基性岩体（辉绿辉长岩体）的分布，而基性岩体又是形成钛铁砂矿的母岩，从而控制着钛铁矿砂床的分布。

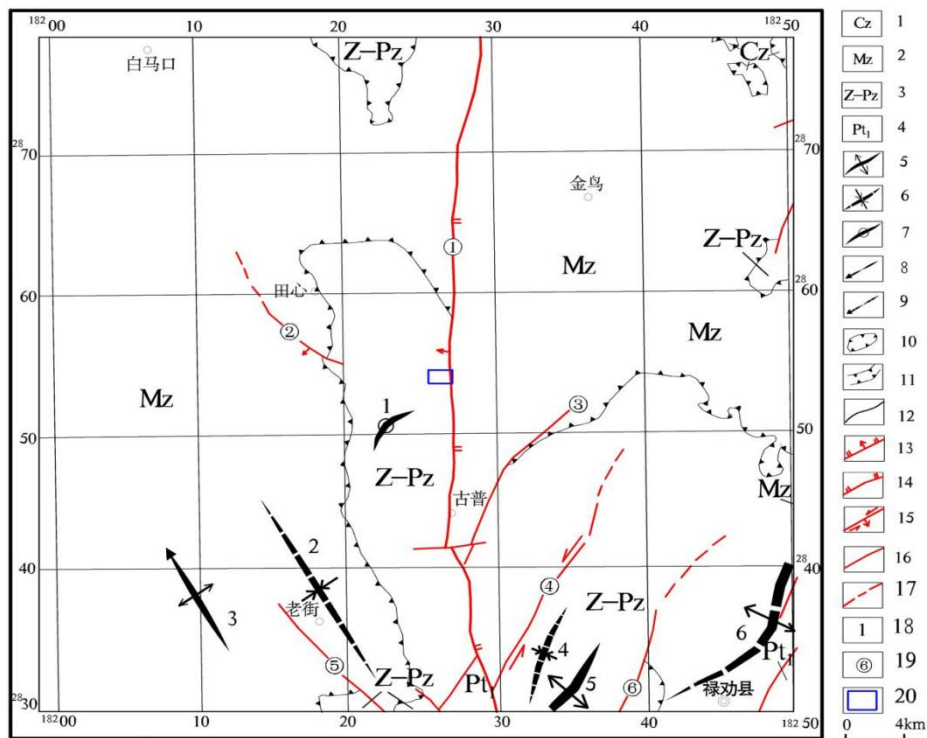


图 4.1-2 区域构造纲要

1. 新生界；2.中生界；3.震旦系及古生界；4.下元古界；5.背斜轴线；6.向斜轴线；7.短轴背斜；8.倾伏背斜（箭头示倾伏方向）；9.倾伏向斜（箭头示翘起方向）；10.穹窿；11.盆地；12.地质界线；13.正断层；14.逆断层；15.平移断层；16.性质不明断层；17.推测断层；18.褶皱、盆地及窟窿编号；19.断层编号；20.矿区位置

构造：1 新村短轴背斜，2 老街倾向向斜，3 麦盆村倾向背斜，4 老熊阱向斜，5 麦粮田背斜，6 马初一坝塘向斜；①发窝—中干河大断层，②阿多卡—普龙丹断层，③锅盖梁子断层，④水对房断层，⑤姜家村断层，⑥石梯坡—来鹤山断层。

4.1.5.3 区域地震概况

楚雄历史有记载的 $M \geq 5.0$ 地震共 35 次（不含余震）。其中 5~5.9 级地震 26 次，6~6.9 级地震 9 次，最大地震为 1680 年 9 月 9 日楚雄 6.8 级和 1955 年 9 月 23 日永仁北 6.8 级。楚雄历史地震主要发生在有关活动断裂构成的 4 个地震活动带（区），即：I、楚雄南华地震带（楚雄南华断裂、牟定通海断裂）；II、大姚、姚安地震区（宁会断裂延伸的北东向断裂）；III、武定罗次地震带（武定—罗次—易门断裂、山品断裂）；IV、元谋绿汁江地震带（磨盘山—元谋绿汁江断裂）。1993 年以来 5 级以下地震主要集中在姚安、大姚和武定两个震区，2001 年后楚雄南华地震带有所活动，2004 年以来元谋绿汁江地震带地震较活跃，云南区域 $M \geq 6$ 及地震分布图详见下图。

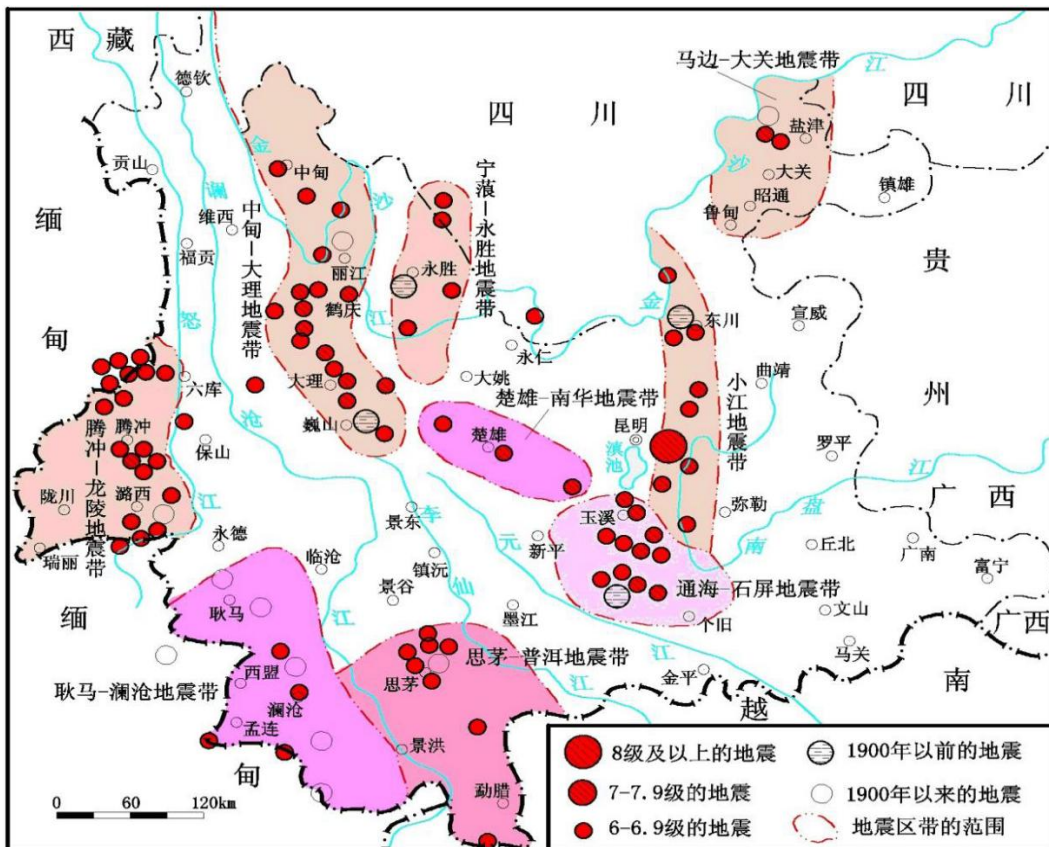


图 4.1-2 云南区域 $M \geq 6$ 及地震分布图

4.1.5.4 工程地质、环境地质

(1) 工程地质

发块残坡积型砂矿分布于浑圆状山包的表层及斜坡，适合露天开采，矿体平均厚度0~44.58m，采坑下陷深度不大，地形坡度80~25°。砂矿赋存于第四系残坡积松散堆积地层之中，是主要开采层。主要矿层有：上层粘土型砂矿层平均厚4.12m，最大厚度23.81m，粘土含量占36.3%~65.4%，初步认为自然状态硬—硬塑，高压缩性；下层砂土型矿层平均厚11.14m，最大厚度41.34m，粘土含量占0~18.9%，砂粒含量占41.5%~63.2%，初步认为自然状态硬—软塑，高压缩性，属松散型矿层。二主矿层可能存在压缩和渗透变形，稳定性差；残、坡积层底界基底剥蚀面岩石破碎夹泥质物，是潜水下渗界面，形成软弱层，开挖后在倾斜和降雨条件下有可能形成重力滑移的条件或发生砂化；露天采场基岩边坡结构面影响局部稳定。综上分析，项目区工程地质类型为松散软弱岩类工程地质条件中等的矿床。

(2) 环境地质

矿区位于中山区腹地未开发区，地形地貌条件中等，植被中等，人文环境中等，水资源条件较差，地质灾害弱发育，基岩地区分布有矿物成分多样的砂矿床，地质环境较脆弱，是地震较频繁的区域较稳定区，自然生态环境保持较好，属现状地质环境中等区。区内钛铁砂矿均分布于地表，适宜露天开采。采矿活动限于地面，开采对环境的压力较大，要求环境的承载力较高，故矿床开采地质环境质量中等。

项目区水文地质图详见附件。

4.1.6 河流水系

项目区附近河流属金沙江水系勐果河流域，区内溪沟发育，勐果河从矿区平距约9.43km处由南东向北西方向流过。其中，流经矿区的水系主要为吕家村溪沟、三架梁溪沟和无名沟。

勐果河又名大环川，是金沙江在境内最大支流。发源于猫街镇旧长冲村关天山南麓，北流经猫街、高桥、插甸、田心、东坡5乡（镇），在东坡乡白马口注入金沙江。全长103千米。总落差1804米，比降17.5‰。流域面积1736.5平方千米，平均流量11.36立方米/秒，平均径流总量3.776亿立方米。源地到高桥下磨刀石52.5千米为上游，流经猫街、高桥等坝子，河谷宽浅，有仓房、白云庵、花乔、大村、沙拉箐、插甸河等支流汇入。磨刀石至老把为中游，奔腾于峡谷之中，山高水深，水流湍急，全段23千米，落差达742米，比降为32‰，水力资源丰富，装机容量12000千瓦的大响水电站即坐落在大响水瀑布附近。右岸纳上沾良、利米，左岸纳树

沟、山南、庄良、己梯等河。支流与干流多呈直交的格状水系。老把以下为下游，长 27.5 千米，流经冲积谷地和河口三角洲，河造展宽，水流较平缓，有鲁期、法古、自乌、沙拉等支流汇入。

吕家村溪沟流经发土窝村南西方向后，再由东向西流经约 4.8km 汇入勐果河，最后向北北西径流注入金沙江。据观测，溪沟发源于I矿区以北吕家村剥蚀洼地地表汇水区，向南南西流切I矿区矿体，属于雨源型季节性地表排水类型，非大流量河流，因此无稳定补给。据水文站观测资料，溪沟流入矿体处的最大流量为 200L/s，最小流量为 2.87L/s；流出矿体处的最大流量为 210L/s，最小流量为 3.56L/s。

三架梁溪沟位于II矿区南西侧边缘 V 型谷地，向北西西径流，汇水面积 4.30km²，主沟流长 5.03km，纵向平均坡降 14.1%。流量观测：流入矿体处最大流量 15L/s，最小流量 0.38L/s，流出矿体处最大流量为 36L/s，最小流量 1.62L/s。

无名沟发源于II矿区北东 V 型谷地，向北西西径流，汇水面积 2.13km²，沟流长 2.43km，纵向平均坡降 12.1%。流量观测：流入矿体上方约 200m 处为最大流量 8.24L/s，最小流量 0.26L/s；流出矿体处最大流量为 12L/s，最小流量 0.35L/s。

据现场调查和走访，吕家村溪沟、三架梁溪沟、无名沟及其支沟流量水位均具有暴涨暴落的特点：雨季逢大暴雨时沟水猛涨，雨过沟水急速消落，枯季有时断流，无饮用功能。

螃蟹箐水库：矿区东北侧约 6km 处为螃蟹箐水库，该水库位于插甸镇康熙村委会康熙村，规模属于小（一）型水库，主要功能为人畜饮水和灌溉用水，水库总库容 600.92 万 m³，径流面积 10.9km²，水库径流区即为云南省人民政府划定的云龙水库饮用水水源保护区（楚雄州部分）范围。本项目位于螃蟹箐水库及汇水区的下游。

发块水库：位于武定县田心乡鸡街子村委会下村，属于金沙江水系勐果河支流，规模属于小（二）型水库，I 矿区南侧外围，为农用灌溉兼顾人畜饮水，水库总库容 32.92 万 m³。

项目区水系图见附图 2。

4.1.7 土壤

武定县境内土壤分为 8 个土类，14 个亚类，31 个土属，67 个土种。其中，红壤占耕地面积的 14.74%，在田心乡、环州乡等 9 个乡镇均有分布；黄棕壤占 12.42%，在田心乡、发窝乡等 11 个乡镇均有分布；水稻土占 33.36%，全县各乡镇均有分布；

紫色土占 33.53%，全县各乡镇均有分布。

据现场调查，项目区内土壤类型以红壤和黄棕壤为主。其中，红棕壤分布于表层，土壤层厚度一般在 0m~0.2m 之间，属团粒结构，渗透率约 6.22%；黄棕壤分布于红壤下层，为碎屑结构，渗透率约 5.14%，保水性较差。

4.1.8 矿产资源

武定县田心乡内地质构造复杂，矿产资源丰富，查明种类涉及 3 个矿种，矿化地 2 处，有钛、高磷土和木纹石等矿产资源。其中，高磷土、钛等可称优势矿种，开发前景十分广阔。

4.2 项目区环境质量现状与评价

4.2.1 地表水环境质量现状调查

(1) 地表水分布情况

项目周边主要地表水体为西侧勐果河、吕家村溪沟，西南侧的无名沟。项目区内河流属金沙江水系，勐果河从矿区外西部由南向北流过，勐果河往西北汇入金沙江。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云南省水利厅），勐果河位于由武定县新村至入金沙江口河段，全长 59.3km，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类。因此，勐果河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准，吕家村溪沟和无名沟参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。距项目最近的地表水吕家村溪沟无相对稳定的补给，为雨源型季节性地表排水溪沟，沿途有少量地下水补给，其流量、水位均具有暴涨暴落的特点，即雨季逢大暴雨时沟水猛涨，雨过沟水急速消落，枯季有时断流。

(2) 地表水环境质量现状监测

为了解项目区域地表水环境质量状况，环评期间，建设单位委托云南升环检测技术有限公司对项目区地表水环境质量进行了现状监测。

① 监测布点情况

表 4.2-1 地表水现状监测点位基本信息

监测点位	监测位置	经纬度坐标 (°)		监测项目	监测时间	监测频率	执行标准
		经度	纬度				
W1	吕家村溪沟项目区上游 500m 处	102.241038	25.792501	pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类、氨氮、TP、硫	2020 年 9 月 23~	丰水期及枯水期；	《地表水环境质量
W2	无名沟项目区下游 880m 处	102.240636 3	25.779740				

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

W3	无名沟与吕家村溪沟 交汇口下游 1km 处	102.235368	25.779266	化物、As、 Pb、Hg、 Cd、Cr、Zn、 Cu、Fe、 Mn	25 日 和 2020 年 12 月 6 日~8 日	连续 3 天， 每天 取样 1 次	标准》 (GB3 838-20 02) III 类水 标准
W4	吕家村溪沟与勐果河 交汇口上游 500m 处	102.181053	25.775928				
W5	吕家村溪沟与勐果河 交汇口下游 1km 处	102.174213	25.783386				

②监测结果

监测结果见表 4.2-2 和表 4.2-3。

表 4.2-2 项目区丰水期地表水环境现状监测结果 单位：mg/L，（pH 无量纲）

项目		pH	COD	BOD ₅	SS	石油类	氨氮	TP	硫化物	As	Pb	Hg (μg/L)	Cd	Cr ⁶⁺	Zn	Cu	Fe	Mn
W1: 吕家村溪沟项目区上游 500m 处	2020.9.23	7.15	15	2.7	15	0.03	0.39	0.1	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.008	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.24	7.12	18	2.9	13	0.01	0.409	0.099	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.006	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.25	7.13	17	2.2	16	0.02	0.378	0.093	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.009	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	标准值	6~9	≤20	≤4	/	≤0.05	≤1	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.005	≤0.05	≤1	≤1	≤0.3	≤0.1
	标准指数	0.20	0.833	0.650	/	0.400	0.392	0.487	0.025	0.140	0.20	0.200	0.200	0.153	0.050	0.001	0.100	0.100
	评价	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W2: 无名沟项目区下游 880m 处	2020.9.23	7.08	15	2.5	34	0.04	0.186	0.108	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.015	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.24	7.11	14	3	37	0.03	0.212	0.112	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.016	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.25	7.09	16	2.4	33	0.04	0.199	0.115	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.013	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	标准值	6~9	≤20	≤4	/	≤0.05	≤1	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.005	≤0.05	≤1	≤1	≤0.3	≤0.1
	标准指数	0.047	0.750	0.658	/	0.733	0.199	0.558	0.025	0.140	0.200	0.200	0.200	0.293	0.050	0.001	0.100	0.100
	评价	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W3: 无名沟与吕家村溪沟交汇口下游 1km 处	2020.9.23	7.05	14	2.4	30	0.02	0.404	0.105	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.016	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.24	7.07	13	3	28	0.02	0.391	0.099	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.019	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.25	7.03	16	2.6	31	0.03	0.42	0.103	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.014	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	标准值	6~9	≤20	≤4	/	≤0.05	≤1	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.005	≤0.05	≤1	≤1	≤0.3	≤0.1
	标准指数	0.025	0.717	0.667	/	0.467	0.405	0.512	0.025	0.140	0.200	0.200	0.200	0.327	0.050	0.001	0.100	0.100
	评价	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W4: 吕	2020.9.23	7.09	18	2.7	9	0.02	0.368	0.08	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.007	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

家村溪 沟与勐 果河交 汇口上 游 500m 处	2020.9.24	7.17	16	2.6	7	0.01	0.348	0.075	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.008	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.25	7.16	18	2.2	8	0.03	0.386	0.085	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.005	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	标准值	6~9	≤20	≤4	/	≤0.05	≤1	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.005	≤0.05	≤1	≤1	≤0.3	≤0.1
	标准指数	0.070	0.867	0.625	/	0.400	0.367	0.400	0.025	0.140	0.200	0.200	0.200	0.133	0.050	0.001	0.100	0.100
	评价	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W5: 吕 家村溪 沟与勐 果河交 汇口下 游 1km 处	2020.9.23	7.13	11	2.1	12	0.01	0.165	0.093	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.007	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.24	7.08	12	1.8	14	0.02	0.176	0.088	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.008	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.9.25	7.08	10	1.9	15	0.01	0.152	0.099	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.006	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	标准值	6~9	≤20	≤4	/	≤0.05	≤1	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.005	≤0.05	≤1	≤1	≤0.3	≤0.1
	标准指数	0.048	0.550	0.483	/	0.267	0.164	0.467	0.025	0.140	0.200	0.200	0.200	0.140	0.050	0.001	0.100	0.100
评价	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-3 项目区枯水期地表水环境现状监测结果 单位: mg/L, (pH 无量纲)

项目		pH	COD	BOD ₅	SS	石油类	氨氮	TP	硫化物	As	Pb	Hg (μg/L)	Cd	Cr ⁶⁺	Zn	Cu	Fe	Mn
W4: 吕 家村溪 沟与勐 果河交 汇口上 游 500m 处	2020.12.6	7.05	17	2.6	6	0.02	0.359	0.087	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.004L	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.12.7	7.03	19	2.8	8	0.03	0.334	0.092	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.004L	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.12.8	7.08	18	2.5	7	0.04	0.382	0.083	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.004L	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	标准值	6~9	≤20	≤4	/	≤0.05	≤1	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.005	≤0.05	≤1	≤1	≤0.3	≤0.1
	标准指数	0.027	0.900	0.658	/	0.600	0.358	0.437	0.025	0.140	0.200	0.200	0.200	0.08	0.050	0.001	0.100	0.100
评价	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W5: 吕 家村溪 沟与勐	2020.12.6	7.09	10	2.3	11	0.02	0.177	0.1	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.004L	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.12.7	7.12	11	2	16	0.01	0.157	0.097	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.004L	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L
	2020.12.8	7.1	12	1.9	12	0.02	0.164	0.091	0.005L	0.007L	0.01L	0.02L	0.001L	0.004L	0.05L	0.001L	0.03L	0.01L

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

果河交 汇口下 游 1km 处	标准值	6~9	≤20	≤4	/	≤0.05	≤1	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.005	≤0.05	≤1	≤1	≤0.3	≤0.1
	标准指数	0.052	0.550	0.517	/	0.333	0.166	0.480	0.025	0.140	0.200	0.200	0.200	0.080	0.050	0.001	0.100	0.100
	评价	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注	项目区西侧吕家村溪沟和西南侧的无名沟为季节性溪沟，枯水期无水。																	

根据现状监测结果，项目区周边地表水吕家村溪沟、无名沟监测的各项指标在丰水期均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，勐果河监测的各项指标在丰水期和枯水期均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

4.2.2 地下水环境质量现状

(1) 地下水现状调查

根据区域水文地质资料和现场调查，项目区地下水主要受大气降水补给，地下水类型主要为孔隙水、裂隙水，含水层岩性中风化辉绿辉长岩（ $\beta\mu_4^3$ ）。各类岩石及构造破碎带裂隙不甚发育且多呈闭合状，地下水径流较差，地下水多以泉（多为季节性泉，旱季干枯）的形式排泄于呈树枝状分布的沟谷中，汇成小溪流。由于地形陡，利于大气降水的自然排泄，其补给条件较差，地下水分水岭与地表水分水岭一致，地下水排泄方式为就近排泄于沟谷或地势低洼处，本项目露天采场开采初拟采场最低标高 2170m，高于区域自然排水标高和周边溪沟。项目区风化裂隙水与地表水之间除山间小溪外没有直接联系，地貌主要控制了地表水的补给、径流及排泄条件，区内为大面积中山地形，坡度较陡，径流途径短、排泄快、动态变化大。露天采场地形坡度也有利于地表水的自然排泄，加之风化裂隙含水带的富水性弱，含水性不均一，即使风化裂隙含水带与小溪流直接接触，也对其含水性影响不大。

(2) 地下水环境质量现状监测

本项目区内地下水埋藏较深，矿区范围内无地下水泉点出露，根据调查，项目区周边有 4 个泉点及 4 口水井，均位于项目矿界范围外。为调查项目区域地下水环境质量现状，本次评价共设置了 7 个地下水监测点，第一次现状监测时，建设单位委托云南升环检测技术有限公司对项目区周边 P1、P2、P3 和 P4 泉点进行了监测；补充监测时，建设单位委托中航检测（云南）有限公司对项目区下游的下村水井、侧上游新村水井进行监测，同时在露天采场侧上游进行钻井对区域浅层地下水进行采样检测。现状调查的各泉点、水井均不具备饮用功能，现状均用于周边农田灌溉。

① 监测布点情况

表 4.2-4 地下水环境质量现状监测点位基本信息

监测点位	监测位置	经纬度坐标 (°)		监测项目	监测时间	监测频率	执行标准
		经度	纬度				
p1	矿 11 拐点附近泉 1	102.241334	25.793272	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、	2020	丰水期	《地

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

	(项目区下游)			Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、氟化物、高锰酸盐指数、铁、六价铬、汞、砷、镉、铅、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、锰、硫化物、铜、锌等	年9月	及枯水期；连续3天，每天取样1次	下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
P2	矿 11 拐点附近泉 2 (项目区下游)	102.240819	25.780575		23~25 日		
P3	矿 20~矿 21 拐点附近泉 3	102.231696	25.780652				
P4	矿 20~矿 21 拐点附近泉 4	102.231696	25.780652				
补 p1	露天采场外围钻井 (项目区侧上游)	102.25917041	25.78509209		2022 年9月		
补 p2	新村水井(项目区侧上游)	102.254868	25.780062		19 日~		
补 p3	下村 1#水井(项目区下游)	102.238448	25.781378		20 日		

②监测结果

监测结果见表 4.2-5~表 4.2-6。

表 4.2-5 第一次地下水环境现状监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	P1: 矿 11 拐点附近泉 1						P2: 矿 11 拐点附近泉 2					
	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25	标准值	标准指数	评价	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25	标准值	标准指数	评价
pH	6.93	6.91	6.96	6.5~8.5	0.133	达标	6.88	6.85	6.83	6.5~8.5	0.293	达标
总硬度	17	20	18	≤450	0.041	达标	15	16	14	≤450	0.033	达标
溶解性总固体	115	124	119	≤1000	0.119	达标	85	82	79	≤1000	0.082	达标
硫酸盐	8L	8L	8L	≤250	0.032	达标	8L	8L	8L	≤250	0.032	达标
氯化物	10L	10L	10L	≤250	0.040	达标	10L	10L	10L	≤250	0.040	达标
氨氮	0.235	0.251	0.222	≤0.5	0.472	达标	0.638	0.654	0.625	≤0.5	1.278	超标
氟化物	0.05L	0.05L	0.05L	≤1	0.050	达标	0.05	0.05	0.06	≤1	0.053	达标
高锰酸盐指数	0.6	0.5	0.7	≤3	0.200	达标	2.1	2	2.2	≤3	0.700	达标
铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	0.100	达标	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	0.100	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.080	达标	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.080	达标
汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	≤1	0.020	达标	0.02L	0.02L	0.02L	≤1	0.020	达标
砷	0.007L	0.007L	0.007L	≤0.05	0.140	达标	0.007L	0.007L	0.007L	≤0.05	0.140	达标
镉	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01	0.100	达标	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01	0.100	达标
铅	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.200	达标	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.200	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	20L	≤30	0.667	达标	20L	20L	20L	≤30	0.667	达标
细菌总数 (个/mL)	50	54	60	≤100	0.547	达标	53	61	58	≤100	0.573	达标
硝酸盐	0.777	0.751	0.802	≤20	0.039	达标	0.222	0.239	0.207	≤20	0.011	达标
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02	0.150	达标	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02	0.150	达标
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	0.150	达标	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	0.150	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.080	达标	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.080	达标
锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.100	达标	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.100	达标

续表 4.2-5 第一次地下水环境现状监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	P3: 矿 20~矿 21 拐点附近泉 3						P4: 矿 20~矿 21 拐点附近泉 4					
	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25	标准值	标准指数	评价	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25	标准值	标准指数	评价
pH	6.95	6.92	6.94	6.5~8.5	0.127	达标	7.01	6.98	7.03	6.5~8.5	0.004	达标
总硬度	17	16	17	≤450	0.037	达标	28	25	29	≤450	0.061	达标
溶解性总固体	137	130	126	≤1000	0.131	达标	95	98	92	≤1000	0.095	达标
硫酸盐	8L	8L	8L	≤250	0.032	达标	8L	8L	8L	≤250	0.032	达标
氯化物	10L	10L	10L	≤250	0.040	达标	10L	10L	10L	≤250	0.040	达标
氨氮	0.373	0.389	0.355	≤0.5	0.745	达标	0.248	0.261	0.233	≤0.5	0.495	达标
氟化物	0.05	0.06	0.06	≤1	0.050	达标	0.09	0.10	0.08	≤1	0.090	达标
高锰酸盐指数	1.9	1.8	2.0	≤3	0.633	达标	1.7	1.5	1.6	≤3	0.533	达标
铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	0.100	达标	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	0.100	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.080	达标	0.004	0.005	0.004	≤0.05	0.080	达标
汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	≤1	0.020	达标	0.02L	0.02L	0.02L	≤1	0.020	达标
砷	0.007L	0.007L	0.007L	≤0.05	0.140	达标	0.007L	0.007L	0.007L	≤0.05	0.140	达标
镉	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01	0.100	达标	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01	0.100	达标
铅	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.200	达标	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.200	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	20L	≤30	0.667	达标	20L	20L	20L	≤30	0.667	达标
细菌总数 (个/mL)	70	49	54	≤100	0.577	达标	46	49	66	≤100	0.537	达标
硝酸盐	0.227	0.244	0.212	≤20	0.011	达标	0.107	0.120	0.098	≤20	0.005	达标
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02	0.150	达标	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02	0.150	达标
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	0.150	达标	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	0.150	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.080	达标	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.080	达标
锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.100	达标	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.100	达标

表 4.2-6 地下水环境现状补充监测结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

项目	补 P1：露天采场外围钻井（项目区侧上游）					补 P2：新村水井（侧上游）					补 P3：下村水井（下游）				
	2022.9.19	2022.9.20	标准值	标准指数	评价	2022.9.19	2022.9.20	标准值	标准指数	评价	2022.9.19	2022.9.20	标准值	标准指数	评价
pH	6.93	6.91	6.5~8.5	0.160	达标	6.7	7.0	6.5~8.5	0.300	达标	6.5	6.6	6.5~8.5	0.900	达标
总硬度	34	36	≤450	0.078	达标	37	38	≤450	0.083	达标	280	279	≤450	0.621	达标
溶解性总固体	105	110	≤1000	0.108	达标	129	121	≤1000	0.125	达标	393	397	≤1000	0.395	达标
硫酸盐	<8	<8	≤250	0.032	达标	20	19	≤250	0.078	达标	99	98	≤250	0.394	达标
氯化物	<2	<2	≤250	0.008	达标	3	2	≤250	0.010	达标	37	38	≤250	0.150	达标
氨氮	0.112	0.121	≤0.5	0.233	达标	0.124	0.129	≤0.5	0.253	达标	0.048	0.052	≤0.5	0.100	达标
氟化物	<0.05	0.05	≤1	0.050	达标	0.26	0.21	≤1	0.235	达标	0.22	0.26	≤1	0.240	达标
高锰酸盐指数	2.67	2.95	≤3	0.937	达标	1.84	2.01	≤3	0.642	达标	1.14	1.26	≤3	0.400	达标
铁	0.22	0.20	≤0.3	0.700	达标	0.04	0.04	≤0.3	0.133	达标	<0.03	<0.03	≤0.3	0.100	达标
六价铬	<0.004	<0.004	≤0.05	0.080	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	0.080	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	0.080	达标
汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	≤1	0.020	达标	<0.04	<0.04	≤1	0.020	达标	<0.04	<0.04	≤1	0.020	达标
砷	<0.0003	<0.0003	≤0.05	0.140	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.05	0.140	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.05	0.140	达标
镉	0.0012	0.0015	≤0.01	0.135	达标	<0.0001	<0.0001	≤0.01	0.100	达标	0.0002	0.0002	≤0.01	0.100	达标
铅	0.007	0.006	≤0.05	0.130	达标	<0.001	<0.001	≤0.05	0.200	达标	0.002	0.002	≤0.05	0.200	达标
总大肠菌	未检出	未检出	≤30	/	达标	未检出	未检出	≤30	/	达标	未检出	未检出	≤30	/	达标

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

群 (MPN/L)															
细菌总数 (个/mL)	11	16	≤100	0.135	达标	0	0	≤100	0.000	达标	35	41	≤100	0.380	达标
硝酸盐	1.54	1.52	≤20	0.077	达标	0.16	0.17	≤20	0.008	达标	4.38	4.48	≤20	0.222	达标
亚硝酸盐	0.005	0.007	≤0.02	0.300	达标	0.004	0.005	≤0.02	0.225	达标	0.003	0.003	≤0.02	0.150	达标
挥发性酚 类	< 0.0003	<0.0003	≤0.00 2	0.150	达标	< 0.0003	<0.0003	≤0.00 2	0.150	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	0.150	达标
氰化物	<0.004	<0.004	≤0.05	0.080	达标	< 0.004	<0.004	≤0.05	0.080	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	0.080	达标
锰	0.08	0.08	≤0.1	0.800	达标	<0.01	<0.01	≤0.1	0.100	达标	<0.01	<0.01	≤0.1	0.100	达标
硫化物	<0.003	<0.003	≤0.02	0.15	达标	< 0.003	<0.003	≤0.02	0.15	达标	<0.003	<0.003	≤0.02	0.15	达标
铜	<0.05	<0.05	≤1.0	0.05	达标	<0.05	<0.05	≤1.0	0.05	达标	<0.05	<0.05	≤1.0	0.05	达标
锌	0.04	0.04	≤1.0	0.04	达标	<0.02	<0.02	≤1.0	0.02	达标	<0.02	<0.02	≤1.0	0.02	达标

根据表 4.2-5~表 4.2-6 地下水质量现状监测结果，除 P2 泉点氨氮超标外，其余各监测点各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求。P2 紧邻坝塘边村，为村民农业灌溉用水，泉点上游西北侧的村庄多圈养牲畜，周边分布有农田，故 P2 泉点氨氮超标极可能受村庄生活污水排放、圈养牲畜及农业面源污染的影响所致，环评建议地方主管部门进一步对区域地下水氨氮超标的原因进行排查，控制污染源，对当地居民产生的“三废”采取相应的治理措施；发展绿色农业，合理施用农药化肥，推广高效、低毒、低残留的农药化肥，防治农业面源污染。

(3) 阴阳离子平衡分析

本次评价采用以下公式对项目区地下水环境中阴阳离子平衡关系进行计算：

$$E = \frac{\sum m_c - \sum m_a}{\sum m_c + \sum m_a} \times 100\%$$

式中：

E——相对误差，Na⁺、K⁺为实测值，E 应小于±5%，如果 Na⁺、K⁺为计算值，E 应为零或接近零。

M_c——阴离子的毫克当量浓度，meq/L；

M_a——阳离子的毫克当量浓度，meq/L；

毫克当量（meq/L）=质量浓度（mg/L）×离子的化合价÷离子的原子量

表 4.2-7 地下水环境阴阳离子毫克当量一览表 单位：meq/L

离子名称	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
离子化合价	1	1	2	2	2	1	1	2
离子原子质量	39	23	40	24	60	61	35.5	96

根据上述阴离子平衡分析公式及相关内容，本次补充检测的各地下水监测点位八大离子平衡分析见下表。

表 4.2-8 区域地下水八大离子监测结果

项目	P1: 矿 11 拐点附近泉 1			P2: 矿 11 拐点附近泉 2			P3: 矿 20~矿 21 拐点附近泉 3		
	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25
K ⁺	0.84	0.87	0.88	0.77	0.82	0.78	0.87	0.86	0.84
Na ⁺	1.49	1.46	1.47	1.44	1.44	1.44	1.04	1.03	1.02
Ca ²⁺	3.68	3.95	4.02	2.9	2.99	3.17	3.56	3.54	3.60
Mg	1.92	1.97	1.95	1.72	1.72	1.75	1.80	1.80	1.80
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L
HCO ₃ ⁻	22	23	24	19	20	22	23	21	23
Cl ⁻	1.14	1.14	1.14	1.14	1.13	1.14	1.14	1.14	1.14
SO ₄ ²⁻	0.288	0.292	0.29	0.3	0.291	0.3	0.188	0.203	0.179
相对误差 E (%)	-3.8	-3.7	-2.1	-2.9	-1.4	1.5	2.2	-1.7	2.1
结果判定	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合
项目	补 P1: 露天采场外围钻井		补 P2: 新村水井 (侧上游)		补 P3: 下村水井 (下游)		P4: 矿 20~矿 21 拐点附近泉 4		
	2022.9.19	2022.9.20	2022.9.19	2022.9.20	2022.9.19	2022.9.20	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25
K ⁺	0.62	0.52	1.40	1.85	3.18	3.18	0.59	0.61	0.61
Na ⁺	2.80	2.23	3.39	3.88	11.7	12.0	2.79	2.83	2.82
Ca ²⁺	7.89	7.76	9.79	10.3	53.0	53.0	6.6	6.5	6.5
Mg	2.73	2.73	4.70	5.08	29.8	30.0	2.97	2.97	3.01
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L
HCO ₃ ⁻	44	41	15	18	201	195	40	42	39
Cl ⁻	1.15	1.15	3.10	3.08	36.2	36.5	1.14	1.13	1.13
SO ₄ ²⁻	1.77	1.36	36.2	36.1	94.1	95.1	0.386	0.386	0.400
相对误差 E (%)	2.0	0.5	1.1	-0.89	4.6	3.8	-1.3	1.2	-2.5
结果判定	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合

由上述公式计算得，项目监测点相对误差均小于±5%，说明本次地下水监测数据有效。

4.2.3 声环境质量现状

本次环评第一次监测及补充监测期间共布设了 7 个噪声监测点，分别为：坝塘边村（N1）、上村（N2）、矿部（N3）及选厂西北侧 330m 处散户（N4）、选厂场址中心（补 N1）、大村（补 N2）、新村（补 N3）。

①监测布点情况

表 4.2-9 声环境质量现状监测点位基本信息

监测点位	监测位置	经纬度坐标 (°)		监测项目	监测时间	监测频率	执行标准
		经度	纬度				
N1	坝塘边村	102.24240929	25.79096075	等效连续 A 声级 Leq	2020 年 9 月 23 日~24 日	连续监测 2 天，昼夜各 1 次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准
N2	上村	102.24857569	25.78464770				
N3	矿部（乔家村）	102.24433780	25.79824908				
N4	选厂西北侧 330m 处散户	102.25348949	25.79113946				
补 N1	选厂场址中心	102.25809297	25.78678276		2022 年 9 月 19 日~20 日		
补 N2	大村	102.24975737	25.79249700				
补 N3	新村	102.25486861	25.78006262				

②监测结果

建设单位委托云南升环检测技术有限公司和中航检测（云南）有限公司分别于 2020 年 9 月 23~24 日和 2022 年 9 月 19~20 日对表 4.2-7 中各监测点位为期两天的声环境质量现状监测，监测结果详见表 4.2-10。

表 4.2-10 声环境质量现状监测结果表

监测时间	监测地点	监测时段	Lep (dB(A))	标准值 (dB(A))	评价
2020.9.23	N1: 坝塘边村	昼间	41.7	60	达标
		夜间	40.1	50	达标
	N2: 上村	昼间	48.3	60	达标
		夜间	39.6	50	达标
	N3: 矿部	昼间	55.8	60	达标
		夜间	46.5	50	达标
	N4: 大村散户	昼间	47.5	60	达标
		夜间	40.8	50	达标
2020.9.24	N1: 坝塘边村	昼间	46.3	60	达标
		夜间	41.3	50	达标
	N2: 上村	昼间	48.5	60	达标
		夜间	40.5	50	达标

	N3: 矿部	昼间	54.6	60	达标
		夜间	47.2	50	达标
	N4: 大村散户	昼间	47.7	60	达标
		夜间	40.8	50	达标
2022.9.19	补 N1: 拟建选厂场址中心	昼间	48	60	达标
		夜间	39	50	达标
	补 N2: 大村	昼间	49	60	达标
		夜间	42	50	达标
	补 N3: 新村	昼间	48	60	达标
		夜间	40	50	达标
2022.9.20	补 N1: 选厂场址中心	昼间	46	60	达标
		夜间	40	50	达标
	补 N2: 大村	昼间	49	60	达标
		夜间	42	50	达标
	补 N3: 新村	昼间	49	60	达标
		夜间	43	50	达标

根据监测结果，项目区及周边声环境质量能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

4.2.4 环境空气质量现状

（1）区域环境空气质量达标情况

本项目大气评价范围仅涉及武定县1个行政区。根据《楚雄州2021年度环境状况公报》，2021年武定县环境空气质量综合指数为2.46%，环境空气优良率100%。根据楚雄州生态环境局武定分局生态环境监测站发布的武定县2021年四个季度环境空气质量监测情况公示信息，2021年武定县环境空气质量自动监测站监测的二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）和可吸入颗粒物（PM₁₀）、可吸入颗粒物（PM_{2.5}）六种污染物日平均浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，为环境空气质量达标区。

（2）环境空气现状补充监测

①监测布点情况

为了解项目区环境空气现状，建设单位于2020年9月23~29日委托云南升环检测技术有限公司对坝塘边村（A1），乔家村（A2），自期村（A3）进行第一次环境空气现状补充监测。于2022年9月13~21日委托中航检测（云南）有限公司对项目区下风向1.6km处的乃古箐（补A1）进行了第二次环境空气补充监测。项目监测点位布设情况详见下表

表 4.2-11 环境空气补充监测点位基本信息

监测点	监测点名 称	坐标 (°)		监测因子	监测时间	监测频率	执行标准
		经度	纬度				
A1	坝塘边村	102.242332	25.791313	TSP	2020年9月 23日~29日	连续监测7天, TSP监测日均值	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准浓度限值
A2	乔家村	102.247331	25.796240				
A3	自期村	102.253339	25.836784				
补 A1	乃古箐	102.269840	25.800447		2022年9月 13日~21日		

②监测结果

项目区周边环境空气补充监测的 TSP 监测结果见下表。

表 4.2-12 TSP 环境质量现状监测结果一览表

点位	监测因子 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	平均 时间	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
A1: 坝塘边村	TSP	日均 值	71.8~79.5	300	23.93~26.50	0	达标
A2: 乔家村	TSP		73.3~81.7	300	24.43~27.23	0	达标
A3: 自期村	TSP		72.5~85.9	300	24.17~28.63	0	达标
补 A1: 乃古箐	TSP		92~114	300	30.67~38.0	0	达标

从上表 TSP 补充监测结果可知，项目区现状环境空气质量良好，4 个监测点处 TSP 日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值要求。

4.2.5 河流底泥质量现状

(1) 监测布点情况

为了解项目区周边地表水河流底泥污染物状况，本次评价共布设了 3 个采样点，各监测点位布置情况详见下表：

表 4.2-13 河流底泥质量点位基本信息

监测点	监测点名称	坐标 (°)		监测因子	监测时间	监测频率	执行标准
		经度	纬度				
D1	无名沟与吕家村溪沟交汇口下游 1km 处	102.235368	25.779266	pH、砷、汞、铜、铅、锌、镉、铬、镍	2020年9月 23日	采样 1 次	参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）
D2	吕家村溪沟与勐果河交汇口上游 500m 处	102.181053	25.775928				
D3	吕家村溪沟与勐果河交汇口下游 1km 处	102.174213	25.783386				

(2) 监测结果

2020 年 9 月 23 日，云南升环检测技术有限公司对吕家村溪沟、勐果河河流底质

进行了取样监测。监测结果见表 4.2-14。

表 4.2-14 河流底泥质量监测结果 单位: mg/kg (pH 无量纲)

点位	D1: 无名沟与吕家村溪沟交汇口下游 1km 处	D2: 吕家村溪沟与勐果河交汇口上游 500m 处	D3: 吕家村溪沟与勐果河交汇口下游 1km 处	(GB15618-2018) 风险筛选值	达标情况
项目 日期	2020 年 09 月 23 日	2020 年 09 月 23 日	2020 年 09 月 23 日		
pH (无量纲)	7.19	7.22	7.28	6.5~7.5	—
砷	7.07	3.95	8.83	30	达标
汞	0.255	0.309	0.115	2.4	达标
铜	35	34	35	100	达标
铅	19	16	21	120	达标
锌	57	61	43	250	达标
镉	0.106	0.131	0.118	0.3	达标
铬	40	39	40	200	达标
镍	30	28	29	100	达标

根据上表监测结果，项目区周边的吕家村溪沟及勐果河河流底泥均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）的风险筛选值。

4.2.6 土壤环境质量现状

(1) 土壤现状调查

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和国家土壤信息服务平台提供的数据库，项目区土壤类型主要为黄棕壤，南侧分布有少量中性紫色土，见图 4.2-1。

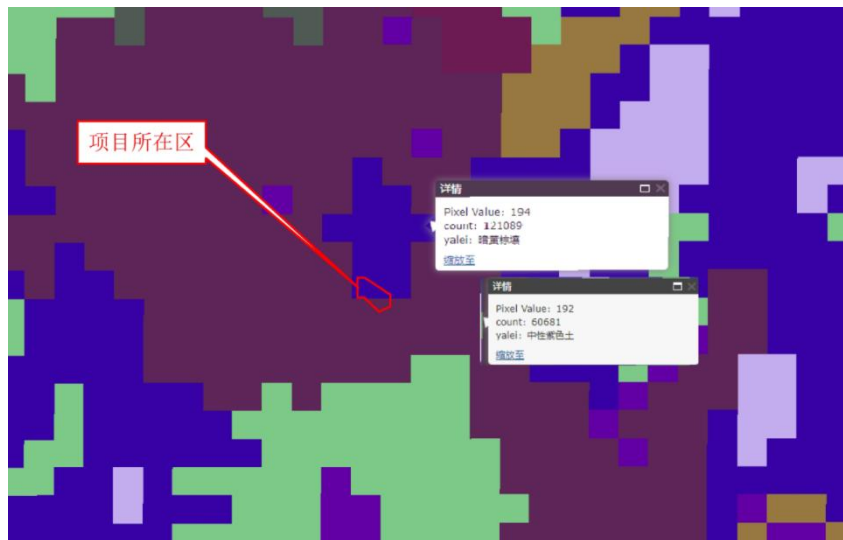


图 4.2-1 项目区土壤类型分布图

(2) 土壤质量现状监测

为进一步了解项目区土壤质量现状，2020 年 9 月建设单位委托云南升环检测技

术有限公司进行了第一次土壤现状监测，2022年9月委托中航检测（云南）有限公司对项目区土壤环境现状进行了补充监测，2次监测共布设了14个监测点位。具体点位情况见下表：

表 4.2-15 土壤现状监测布点设置情况一览表

序号	布点位置	经纬度 (°)		采样深度	监测因子	采样时间	执行标准	备注
		经度	纬度					
S1	露天采场外上风向 1900m	102.22848173	25.77955138	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	2020年9月23日	项目占地范围内执行《土壤环境质量建设用地污染风险管控标准（执行）》（GB36600-2018）中的二类用地标准；场地外旱地、林地执行《土壤环境质量农用地污染风险管控标准（执行）》（GB15618-2018）中的其他用地标准	表层样： 0-0.2m，柱状样： 在0-0.5m、0.0-1.5m、1.5-3.0m分别取样
S2	露天采场外下风向，矿 13 拐点东侧 860m	102.25742781	25.79154886	表层样				
S3	露天采场外侧上风向 1900m	102.23759078	25.81427880	表层样				
S5	露天采场内，矿 15 拐点西北 360m	102.25692272	25.78407772	柱状样	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	2022年9月20日		
S10	露天采场内北侧，矿 12 拐点东南 280m	102.24817608	25.79150666	表层样	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 的 45 项基本因子和 pH			
补 S1	露天采场内西北侧，矿 17 拐点西北 360m	102.24628756	25.78778634	柱状样	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、全盐量			
补 S2	露天采场内东南侧，矿 13 拐点南 250m	102.25345791	25.78236026	柱状样				
补 S3	露天采场内南侧，矿 16 拐点西北 275m	102.24955349	25.78958640	柱状样				
补 S4	露天采场内中心，矿 17 拐点东北 470m	102.25230932	25.78671505	柱状样				
补 S5	露天采场内，矿 17 拐点西北 200m	102.24725813	25.78669526	表层样	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 的 45 项基本因子和 pH、全盐量			
补 S6	拟建选厂内尾矿砂压滤车间选址处	102.25705756	25.78750416	表层样				
补 S7	拟建选厂内选矿车间选址处	102.25876359	25.78620128	表层样				
补 S8	拟建选厂内干式磁选车间	102.25763426	25.78692504	表层样				
补 S9	拟建选厂外下风向	102.25975619	25.78695702	表层样				

(2) 监测结果与评价

根据 2022 年 9 月建设单位委托中航检测（云南）有限公司开展的土壤环境质量现状补充监测，各监测点的含盐量监测结果见表：

表 4.2-16 项目全盐量监测结果分析

监测点位	采样层位	土壤含盐量/(mg/kg)	分析结果
补 S1: 露天采场内西北侧, 矿 17 拐点西北 360m	0-0.5m	0.1	未盐化
	0.5-1.5m	0.1	未盐化
	1.5-3.0m	0.1	未盐化
补 S2: 露天采场内东南侧, 矿 13 拐点南 250m	0-0.5m	0.2	未盐化
	0.5-1.5m	0.2	未盐化
	1.5-3.0m	0.1	未盐化
补 S3: 露天采场内南侧, 矿 16 拐点西北 275m	0-0.5m	0.2	未盐化
	0.5-1.5m	0.2	未盐化
	1.5-3.0m	0.1	未盐化
补 S4: 露天采场内中心, 矿 17 拐点东北 470m	0-0.5m	0.1	未盐化
	0.5-1.5m	0.3	未盐化
	1.5-3.0m	0.2	未盐化
补 S5: 露天采场内, 矿 17 拐点西北 200m	0-0.2m	0.1	未盐化
补 S6: 拟建选厂内尾矿砂压滤车间选址处	0-0.2m	0.3	未盐化
补 S7: 拟建选厂内选矿车间选址处	0-0.2m	0.2	未盐化
补 S8: 拟建选厂内干式磁选车间	0-0.2m	0.1	未盐化
补 S9: 拟建选厂外下风向	0-0.2m	0.2	未盐化


项目区土壤理化特性见表 4.2-17，土壤监测现场取样照片见表 4.2-18，监测结果见表 4.2-19。

表4.2-17 项目土壤理化性质特性表

监测点位	采样层位	现场记录					实验室测定					采样时间
		颜色	结构	质地	砂砾含量	其他异物	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	氧化还原电位(mV)	渗透率(饱和导水率) (mm/min)	土壤容重 (g/cm ³)	孔隙度 (%)	
S1	0-0.2m	红棕色	团粒	轻壤土	细砂砾 2%	无异物	10.6	535	5.47	1.44	53	2020 年9月 23日
S2	0-0.2m	黄棕色	团粒	轻壤土	细砂砾 5%	无异物	11.4	518	5.21	1.61	46	
S3	0-0.2m	黄棕色	碎屑	砂土	细砂砾 17%	无异物	12.3	512	5.86	1.43	54	
S5	0-0.5m	红棕色	团粒	砂壤土	细砂砾 21%	无异物	9.8	525	6.22	1.54	63	
	0.5-1.5m	黄棕色	碎屑	砂壤土	细砂砾 19%	无异物	10.6	508	5.5	1.69	52	
	1.5-3.0m	黄棕色	碎屑	砂壤土	细砂砾 25%	无异物	11.4	486	5.28	1.81	58	
S10	0-0.2m	黄棕色	团粒	轻壤土	细砂砾 2%	无异物	9.2	485	4.58	1.52	38	2022 年9月 20日
补 S1	0-0.5m	浅黄色	团粒	轻壤土	细砂砾 9%	无异物	1.5	251	4.81	1.72	52	
	0.5-1.5m	黄色	团粒	轻壤土	细砂砾 7%	无异物	2.2	275	4.44	1.74	40	
	1.5-3.0m	黄棕色	团粒	砂壤土	细砂砾 11%	无异物	2.7	310	4.16	1.45	50	
补 S2	0-0.5m	黄棕色	团粒	轻壤土	细砂砾 9%	无异物	1.2	255	4.53	1.46	53	
	0.5-1.5m	黄色	团粒	砂壤土	细砂砾 13%	无异物	2.6	270	4.26	1.66	51	
	1.5-3.0m	黄色	团粒	砂壤土	细砂砾 14%	无异物	3.4	292	4.07	1.62	40	
补 S3	0-0.5m	红棕色	团粒	砂壤土	细砂砾 12%	无异物	1.7	305	4.76	1.42	45	
	0.5-1.5m	浅黄色	团粒	砂壤土	细砂砾 14%	无异物	1.9	326	4.67	1.67	50	
	1.5-3.0m	黄棕色	团粒	砂壤土	细砂砾 13%	无异物	2.3	337	4.2	1.7	42	
补 S4	0-0.5m	红棕色	团粒	轻壤土	细砂砾 8%	无异物	1.5	287	4.57	1.77	45	
	0.5-1.5m	黄色	团粒	砂壤土	细砂砾 14%	无异物	2	321	4.11	1.74	44	
	1.5-3.0m	灰色	团粒	砂壤土	细砂砾 18%	无异物	2.7	295	3.64	1.61	41	
补 S5	0-0.2m	红棕色	团粒	中壤土	细砂砾 5%	无异物	3.7	340	4.67	1.51	47	
补 S6	0-0.2m	暗棕色	团粒	轻壤土	细砂砾 8%	无异物	2.7	281	4.2	1.53	56	

补 S7	0-0.2m	黄棕色	团粒	轻壤土	细砂砾 9%	无异物	1.9	325	4.95	1.54	44
补 S8	0-0.2m	黄棕色	团粒	轻壤土	细砂砾 11%	无异物	2.9	252	4.76	1.52	51
补 S9	0-0.2m	黄棕色	团粒	中壤土	细砂砾 6%	无异物	3.2	270	4.29	1.59	44

表4.2-18 土壤剖面及现场取样照片

监测点位	S5	
土壤剖面 照片		
监测点位	S1	S2




<p>取样照片</p>	 <p>施工记录</p> <p>经 度: 102.2447366 纬 度: 25.7905276 地 址: 楚雄彝族自治州武定县沙 山线在上村附近 工程名称: 武定新悦矿业有限公司武 定县发块钛铁砂矿项目 无监测</p>	 <p>施工记录</p> <p>经 度: 102.2480380 纬 度: 25.7928618 地 址: 楚雄彝族自治州武定县沙 山线在上村附近 工程名称: 武定新悦矿业有限公司武 定县发块钛铁砂矿项目 无监测</p>
<p>监测点位</p>	<p>S3</p>	<p>S4</p>
<p>取样照片</p>	 <p>施工记录</p> <p>经 度: 102.2520602 纬 度: 25.7855625 地 址: 楚雄彝族自治州武定县沙 山线在上村附近 工程名称: 武定新悦矿业有限公司武 定县发块钛铁砂矿项目 无监测</p>	 <p>施工记录</p> <p>经 度: 102.2520258 纬 度: 25.7896545 地 址: 楚雄彝族自治州武定县沙 山线在上村附近 工程名称: 武定新悦矿业有限公司武 定县发块钛铁砂矿项目 无监测</p>

表 4.2-19 项目区周边农用地表层样土壤监测结果 单位: mg/kg (pH 无量纲)

分析项目	S1	标准值	评价指数	结果	S2	标准值	评价指数	结果	S3	标准值	评价指数	结果	补 S9	标准值	评价指数	结果
pH	7.25	6.5~7.5	/	/	7.05	6.5~7.5	/	/	6.95	6.5~7.5	/	/	6.45	6.5~7.5	/	/
镉	0.127	0.3	0.42	低于风险 筛选值	0.191	0.3	0.64	低于风险 筛选值	0.122	0.3	0.41	低于风险 筛选值	0.27	0.3	0.90	低于风险 筛选值
汞	0.488	2.4	0.20	低于风险 筛选值	0.436	2.4	0.18	低于风险 筛选值	0.348	2.4	0.15	低于风险 筛选值	0.553	2.4	0.23	低于风险 筛选值
砷	3.5	30	0.12	低于风险 筛选值	6.65	30	0.22	低于风险 筛选值	14.1	30	0.47	低于风险 筛选值	1.43	30	0.05	低于风险 筛选值
铅	47	120	0.39	低于风险 筛选值	25	120	0.21	低于风险 筛选值	19	120	0.16	低于风险 筛选值	11	120	0.09	低于风险 筛选值
铬	51	200	0.26	低于风险 筛选值	43	200	0.22	低于风险 筛选值	50	200	0.25	低于风险 筛选值	44	200	0.22	低于风险 筛选值
铜	30	100	0.30	低于风险 筛选值	26	100	0.26	低于风险 筛选值	31	100	0.31	低于风险 筛选值	26	100	0.26	低于风险 筛选值
镍	31	100	0.31	低于风险 筛选值	27	100	0.27	低于风险 筛选值	31	100	0.31	低于风险 筛选值	22	100	0.22	低于风险 筛选值
锌	32	250	0.13	低于风险 筛选值	34	250	0.14	低于风险 筛选值	33	250	0.13	低于风险 筛选值	58	250	0.23	低于风险 筛选值

表 4.2-20 项目占地范围内柱状样土壤监测结果 单位: mg/kg (pH 无量纲)

项目\点位	S5						补 S1					
	采样层位			标准值	评价指数 (最大值)	结果	采样层位			标准值	评价指数 (最大值)	结果
	0~0.5 m	0.5~ 1.5m	1.5~ 3.0m				0~0.5m	0.5~ 1.5m	1.5~ 3.0m			

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

pH	6.85	6.85	7.78	/	/	/	6.78	6.83	6.59	/	/	/
砷	8.61	11.4	12.7	60	0.212	低于第二类用地筛选值	0.72	0.82	1.36	60	0.0227	低于第二类用地筛选值
镉	0.108	0.196	0.120	65	0.003	低于第二类用地筛选值	0.27	0.29	0.28	65	0.0045	低于第二类用地筛选值
铬(六价)	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	0.088	低于第二类用地筛选值	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	0.0877	低于第二类用地筛选值
铜	26	20	23	18000	0.001	低于第二类用地筛选值	200	180	212	18000	0.0118	低于第二类用地筛选值
铅	31	27	16	800	0.039	低于第二类用地筛选值	<10	10	<10	800	0.0125	低于第二类用地筛选值
汞	0.160	0.116	0.240	38	0.006	低于第二类用地筛选值	0.659	1.22	0.497	38	0.0321	低于第二类用地筛选值
镍	63	48	61	900	0.070	低于第二类用地筛选值	92	78	113	900	0.1256	低于第二类用地筛选值
点位 项目	补 S2			标准 值	评价指数 (最大值)	结果	补 S3			标准 值	评价指数 (最大值)	结果
	0~0.5 m	0.5~ 1.5m	1.5~ 3.0m				0~0.5m	0.5~ 1.5m	1.5~ 3.0m			
pH	6.62	6.56	6.65	/	/	/	6.00	6.09	5.77	/	/	/
砷	2.60	1.22	1.31	60	0.0433	低于第二类用地筛选值	1.21	0.56	0.15	60	0.020	低于第二类用地筛选值
镉	0.25	0.23	0.27	65	0.0042	低于第二类用地筛选值	0.23	0.28	0.28	65	0.004	低于第二类用地筛选值
铬(六价)	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	0.0877	低于第二类用地筛选值	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	0.088	低于第二类用地筛选值

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

铜	190	197	194	18000	0.0109	低于第二类用地筛选值	223	246	247	18000	0.014	低于第二类用地筛选值
铅	13	<10	<10	800	0.0163	低于第二类用地筛选值	10	<10	<10	800	0.013	低于第二类用地筛选值
汞	0.576	0.394	0.458	38	0.0152	低于第二类用地筛选值	0.512	0.663	0.135	38	0.017	低于第二类用地筛选值
镍	97	97	68	900	0.1078	低于第二类用地筛选值	69	68	64	900	0.077	低于第二类用地筛选值
点位 项目	补 S4			标准 值	评价指数 (最大值)	结果						
	0~0.5 m	0.5~ 1.5m	1.5~ 3.0m									
pH	5.86	6.26	6.18	/	/	/						
砷	0.50	1.33	8.9	60	0.148	低于第二类用地筛选值						
镉	0.28	0.28	0.29	65	0.004	低于第二类用地筛选值						
铬(六价)	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	0.088	低于第二类用地筛选值						
铜	239	200	210	18000	0.013	低于第二类用地筛选值						
铅	<10	<10	<10	800	0.013	低于第二类用地筛选值						
汞	0.499	0.685	0.392	38	0.018	低于第二类用地筛选值						
镍	116	76	67	900	0.129	低于第二类用地筛选值						

表 4.2-21 项目占地范围内 (S10、补 S5~补 S8) 表层样土壤监测结果 单位: mg/kg (pH 无量纲)

项目 \ 点位	S10	标准值	评价指数	结果	补 S5	标准值	评价指数	结果	补 S6	标准值	评价指数	结果
	0~0.2m				0~0.2m				0~0.2m			
pH	6.68	/	/	/	5.41	/	/	/	5.71	/	/	/
砷	6.93	60	0.116	低于第二类 用地筛选值	2.29	60	0.038	低于第二类 用地筛选值	2.50	60	0.042	低于第二类 用地筛选值
镉	0.123	65	0.002	低于第二类 用地筛选值	0.28	65	0.004	低于第二类 用地筛选值	0.24	65	0.004	低于第二类 用地筛选值
铬 (六价)	0.5L	5.7	0.088	低于第二类 用地筛选值	<0.5	5.7	0.088	低于第二类 用地筛选值	<0.5	5.7	0.088	低于第二类 用地筛选值
铜	27	18000	0.002	低于第二类 用地筛选值	228	18000	0.013	低于第二类 用地筛选值	66	18000	0.004	低于第二类 用地筛选值
铅	19	800	0.024	低于第二类 用地筛选值	11	800	0.014	低于第二类 用地筛选值	16	800	0.020	低于第二类 用地筛选值
汞	0.192	38	0.005	低于第二类 用地筛选值	0.534	38	0.014	低于第二类 用地筛选值	0.492	38	0.013	低于第二类 用地筛选值
镍	35	900	0.039	低于第二类 用地筛选值	72	900	0.080	低于第二类 用地筛选值	44	900	0.049	低于第二类 用地筛选值
氯甲烷*	0.0010L	37	/	低于第二类 用地筛选值	ND	37	/	低于第二类 用地筛选值	ND	37	/	低于第二类 用地筛选值
氯乙烯*	0.0010L	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值
1,1-二氯乙烯*	0.0010L	66	/	低于第二类 用地筛选值	ND	66	/	低于第二类 用地筛选值	ND	66	/	低于第二类 用地筛选值
二氯甲烷*	0.0015L	616	/	低于第二类 用地筛选值	ND	616	/	低于第二类 用地筛选值	ND	616	/	低于第二类 用地筛选值

反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014L	54	/	低于第二类 用地筛选值	ND	54	/	低于第二类 用地筛选值	ND	54	/	低于第二类 用地筛选值
1,1-二氯乙烷*	0.0012L	9	/	低于第二类 用地筛选值	ND	9	/	低于第二类 用地筛选值	ND	9	/	低于第二类 用地筛选值
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013L	596	/	低于第二类 用地筛选值	ND	596	/	低于第二类 用地筛选值	ND	596	/	低于第二类 用地筛选值
氯仿*	0.0011L	0.9	/	低于第二类 用地筛选值	ND	0.9	/	低于第二类 用地筛选值	ND	0.9	/	低于第二类 用地筛选值
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013L	840	/	低于第二类 用地筛选值	ND	840	/	低于第二类 用地筛选值	ND	840	/	低于第二类 用地筛选值
四氯化碳*	0.0013L	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值
苯*	0.0019L	4	/	低于第二类 用地筛选值	ND	4	/	低于第二类 用地筛选值	ND	4	/	低于第二类 用地筛选值
1,2-二氯乙烷*	0.0013L	5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	5	/	低于第二类 用地筛选值
三氯乙烯*	0.0012L	0.43	/	低于第二类 用地筛选值	ND	0.43	/	低于第二类 用地筛选值	ND	0.43	/	低于第二类 用地筛选值
1,2-二氯丙烷*	0.0011L	5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	5	/	低于第二类 用地筛选值
甲苯*	0.0013L	1200	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1200	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1200	/	低于第二类 用地筛选值
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012L	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值
四氯乙烯*	0.0014L	53	/	低于第二类 用地筛选值	ND	53	/	低于第二类 用地筛选值	ND	53	/	低于第二类 用地筛选值
氯苯*	0.0012L	270	/	低于第二类	ND	270	/	低于第二类	ND	270	/	低于第二类

				用地筛选值				用地筛选值				用地筛选值
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012L	10	/	低于第二类 用地筛选值	ND	10	/	低于第二类 用地筛选值	ND	10	/	低于第二类 用地筛选值
乙苯*	0.0012L	28	/	低于第二类 用地筛选值	ND	28	/	低于第二类 用地筛选值	ND	28	/	低于第二类 用地筛选值
间, 对-二甲苯*	0.0012L	570	/	低于第二类 用地筛选值	ND	570	/	低于第二类 用地筛选值	ND	570	/	低于第二类 用地筛选值
邻二甲苯*	0.0012L	640	/	低于第二类 用地筛选值	ND	640	/	低于第二类 用地筛选值	ND	640	/	低于第二类 用地筛选值
苯乙烯*	0.0011L	1290	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1290	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1290	/	低于第二类 用地筛选值
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012L	6.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	6.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	6.8	/	低于第二类 用地筛选值
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012L	0.5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	0.5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	0.5	/	低于第二类 用地筛选值
1,4-二氯苯*	0.0015L	20	/	低于第二类 用地筛选值	ND	20	/	低于第二类 用地筛选值	ND	20	/	低于第二类 用地筛选值
1,2-二氯苯*	0.0015L	560	/	低于第二类 用地筛选值	ND	560	/	低于第二类 用地筛选值	ND	560	/	低于第二类 用地筛选值
苯胺*	0.1L	260	/	低于第二类 用地筛选值	ND	260	/	低于第二类 用地筛选值	ND	260	/	低于第二类 用地筛选值
2-氯酚*	0.06L	2256	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2256	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2256	/	低于第二类 用地筛选值
硝基苯*	0.09L	76	/	低于第二类 用地筛选值	ND	76	/	低于第二类 用地筛选值	ND	76	/	低于第二类 用地筛选值
萘*	0.09L	70	/	低于第二类 用地筛选值	ND	70	/	低于第二类 用地筛选值	ND	70	/	低于第二类 用地筛选值

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

苯并[a]蒽*	0.1L	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值
蒽*	0.1L	1293	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1293	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1293	/	低于第二类 用地筛选值
苯并[b]荧蒽*	0.2L	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值
苯并[k]荧蒽*	0.1L	151	/	低于第二类 用地筛选值	ND	151	/	低于第二类 用地筛选值	ND	151	/	低于第二类 用地筛选值
苯并[a]芘*	0.1L	1.5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1.5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1.5	/	低于第二类 用地筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1L	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值
二苯并[a,h]蒽*	0.1L	1.5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1.5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1.5	/	低于第二类 用地筛选值
项目 \ 点位	补 S7	标准值	评价 指数	结果	补 S8	标准值	评价 指数	结果				
	0~0.2m				0~0.2m							
pH	5.65	/	0.059	低于第二类 用地筛选值	5.68	/	/	/				
砷	3.55	60	0.004	低于第二类 用地筛选值	4.68	60	0.078	低于第二类 用地筛选值				
镉	0.27	65	0.047	低于第二类 用地筛选值	0.22	65	0.003	低于第二类 用地筛选值				
铬（六价）	0.27	5.7	0.004	低于第二类 用地筛选值	0.22	5.7	0.039	低于第二类 用地筛选值				
铜	63	18000	0.023	低于第二类 用地筛选值	78	18000	0.004	低于第二类 用地筛选值				
铅	18	800	0.016	低于第二类	17	800	0.021	低于第二类				

				用地筛选值				用地筛选值				
汞	0.593	38	0.054	低于第二类 用地筛选值	0.492	38	0.013	低于第二类 用地筛选值				
镍	49	900	0.059	低于第二类 用地筛选值	55	900	0.078	低于第二类 用地筛选值				
氯甲烷*	ND	37	/	低于第二类 用地筛选值	ND	37	/	低于第二类 用地筛选值				
氯乙烯*	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值				
1,1-二氯乙烯*	ND	66	/	低于第二类 用地筛选值	ND	66	/	低于第二类 用地筛选值				
二氯甲烷*	ND	616	/	低于第二类 用地筛选值	ND	616	/	低于第二类 用地筛选值				
反式-1,2-二氯乙烯*	ND	54	/	低于第二类 用地筛选值	ND	54	/	低于第二类 用地筛选值				
1,1-二氯乙烷*	ND	9	/	低于第二类 用地筛选值	ND	9	/	低于第二类 用地筛选值				
顺式-1,2-二氯乙烯*	ND	596	/	低于第二类 用地筛选值	ND	596	/	低于第二类 用地筛选值				
氯仿*	ND	0.9	/	低于第二类 用地筛选值	ND	0.9	/	低于第二类 用地筛选值				
1,1,1-三氯乙烷*	ND	840	/	低于第二类 用地筛选值	ND	840	/	低于第二类 用地筛选值				
四氯化碳*	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值				
苯*	ND	4	/	低于第二类 用地筛选值	ND	4	/	低于第二类 用地筛选值				

1,2-二氯乙烷*	ND	5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	5	/	低于第二类 用地筛选值				
三氯乙烯*	ND	0.43	/	低于第二类 用地筛选值	ND	0.43	/	低于第二类 用地筛选值				
1,2-二氯丙烷*	ND	5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	5	/	低于第二类 用地筛选值				
甲苯*	ND	1200	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1200	/	低于第二类 用地筛选值				
1,1,2-三氯乙烷*	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2.8	/	低于第二类 用地筛选值				
四氯乙烯*	ND	53	/	低于第二类 用地筛选值	ND	53	/	低于第二类 用地筛选值				
氯苯*	ND	270	/	低于第二类 用地筛选值	ND	270	/	低于第二类 用地筛选值				
1,1,1,2-四氯乙烷*	ND	10	/	低于第二类 用地筛选值	ND	10	/	低于第二类 用地筛选值				
乙苯*	ND	28	/	低于第二类 用地筛选值	ND	28	/	低于第二类 用地筛选值				
间, 对-二甲苯*	ND	570	/	低于第二类 用地筛选值	ND	570	/	低于第二类 用地筛选值				
邻二甲苯*	ND	640	/	低于第二类 用地筛选值	ND	640	/	低于第二类 用地筛选值				
苯乙烯*	ND	1290	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1290	/	低于第二类 用地筛选值				
1,1,2,2-四氯乙烷*	ND	6.8	/	低于第二类 用地筛选值	ND	6.8	/	低于第二类 用地筛选值				
1,2,3-三氯丙烷*	ND	0.5	/	低于第二类	ND	0.5	/	低于第二类				

				用地筛选值				用地筛选值				
1,4-二氯苯*	ND	20	/	低于第二类 用地筛选值	ND	20	/	低于第二类 用地筛选值				
1,2-二氯苯*	ND	560	/	低于第二类 用地筛选值	ND	560	/	低于第二类 用地筛选值				
苯胺*	ND	260	/	低于第二类 用地筛选值	ND	260	/	低于第二类 用地筛选值				
2-氯酚*	ND	2256	/	低于第二类 用地筛选值	ND	2256	/	低于第二类 用地筛选值				
硝基苯*	ND	76	/	低于第二类 用地筛选值	ND	76	/	低于第二类 用地筛选值				
萘*	ND	70	/	低于第二类 用地筛选值	ND	70	/	低于第二类 用地筛选值				
苯并[a]蒽*	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值				
蒽*	ND	1293	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1293	/	低于第二类 用地筛选值				
苯并[b]荧蒽*	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值				
苯并[k]荧蒽*	ND	151	/	低于第二类 用地筛选值	ND	151	/	低于第二类 用地筛选值				
苯并[a]芘*	ND	1.5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1.5	/	低于第二类 用地筛选值				
茚并[1,2,3-cd]芘*	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值	ND	15	/	低于第二类 用地筛选值				
二苯并[a,h]蒽*	ND	1.5	/	低于第二类 用地筛选值	ND	1.5	/	低于第二类 用地筛选值				

(3) 监测结论

项目区及周边土壤环境土壤未出现酸化和盐碱化；区域土壤颜色以黄棕色为主，土壤结构以团粒为主；土壤质地主要为壤土，砂砾含量在 2%~25%之间。

项目占地范围内：项目占地范围的建设用地土壤监测点 S5、S10、补 S1~补 S8 的各项监测因子监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（执行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

项目占地范围外：项目占地范围外的耕地 S1、S2、S3 及补 S9（林地）各项监测因子的监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 土壤污染风险筛选值。

4.2.7 生态环境质量现状

根据业主提供的吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司编制的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿可行性研究报告》，我单位于 2021 年 9 月和 11 月前后两次组织专业人员对矿区及项目占地周边生态环境影响评价范围（以下简称“评价区”）及邻近地区进行了生态环境现状调查。调查人员为周庆（生态学硕士研究生）、文林琴（生态学硕士研究生），为具有生态学背景及环境影响评价背景专业技术人员。后因专家对吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司编制的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿可行性研究报告》开发技术方案不认可，业主方根据专家意见对方案进行了优化和调整；此次根据最新的《武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿可行性研究报告》开发方案所涉及的工程内容及影响范围，于 2022 年 4 月和 8 月两次对“新方案”的影响范围和占地区域开展了二次生态现状调查。整个生态调查跨度 2 年，获得了评价区 1 个完整年度不同季节的现状资料。

调查范围即是本次生态环境评价范围：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。充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域为重点，综合考虑了地下水影响范围及区域生态系统完整性。具体的评价范围为：北侧以沙山线为界，东面以矿区外村庄现有道路为界，南侧以区域的水系为界，东侧以第一道山脊为界，评价范围 498.0272hm²。

4.2.7.1 现状调查方法

采用资料收集与遥感技术调查相结合的方式进行。采用植物区系、植被、两栖、鱼类、爬行、鸟类与兽类等专业的野外工作规范要求进行。

1、植物区系和植被调查

调查评价除应用植物区系学、植被生态学等学科的野外常规调查方法外，还采用地理信息系统(GIS)、全球卫星定位系统(GPS)、卫星遥感(RS)相结合的手段即3“S”技术，通过实地调查、卫星图像解译、制图、数据分析等一系列工作程序和过程，实现3“S”技术的应用。

植物多样性调查方法为样线法，样线设立要求覆盖调查区域绝大多数生境类型：既考虑到不同地点、不同海拔，又考虑到不同生境类型和不同演化阶段。在样线上记录植物种类。若发现现场鉴定有疑义的种类则采集标本，制作成蜡叶标本后再鉴定。发现珍稀植物时，用GPS记录经纬度与高程。

植被调查主要采取线路调查和样地调查相结合的方法。线路调查中，针对调查区域的地形、地势特点，沿着山坡垂直向上，直到调查区域的上限为一条完整的样线。样线设置的密度，参照该地植被类型丰富程度和变异幅度，以及地形的复杂性，样线设置情况略有差异。

样方调查采取典型选样的方式设置样地。典型样地（针叶林、针阔混交林、落叶阔叶林等群落）设置为20m×20m，灌丛样地设置为5m×5m。

采用TM卫星图片解译结合现场典型样方调查制图。

2、两栖爬行类调查

物种的分类系统和鉴定标准依据中国动物志（费梁等，2006；2009；赵尔宓等，1998；1999）及相关文献（费梁等，2005）。

编目法：进行了物种丰富度调查：该方法主要用于短时间内重要地点的物种多样性调查（物种数目少于25种），可以提供物种丰富度信息，以及各个采集点的物种组成的详细信息(Heyer et al., 1994)。在采集点随机行走，对适宜生境仔细搜索；对遇见和采集的动物进行GPS定位，记录生境概况。根据调查结果分析两栖爬行动物多样性，针对物种的地理分布和生态环境特点提出保护对策。

遇见法（限时取样研究）：进行物种相对密度的比较。统计每人在一定时间内（1h或0.5h）能采集到的物种数量。该方法要求在每类生境类型中使用标准化的采集，本次调查以2km/h的速度，随机走法，记录所有在路线两侧1m以内出现的两栖爬行类。

随机走法的设计适合于大面积调查。从限时取样中得到的数据，可以在同一区域的不同生境间作比较。

3、鸟类调查

在鸟类野外调查中我们用样带（方）调查法进行调查，据调查规程要求与鸟类生态特性，主要采用样带法（包括样方法）进行种类及数量调查。调查时在样带内徒步行走，观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹，并详细记录样带内的生境变化，发现国家重点保护鸟类。通过全球卫星定位仪（GPS）测定其经纬度和海拔高度变化。对部分猛禽和常见的鸟类调查需采用访问的形式进行补充完成，并结合相关资料确定区系组成，其相对数量用路线法确定。在调查时段定时对每种生境的鸟类统计5次以上。在内业中，根据区内地貌、海拔高度、植被类型等特点，将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。

4、兽类调查

除了常规的样带法、样点法外，对于大中型兽类，辅以访问法，发现国家重点保护兽类时，用GPS精确定位。根据实地调查结果、并结合文献资料报道的情况确定兽类动物物种组成。

4.2.7.2 现状调查样线及样方设置情况

结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，每种群落类型设置的样方数量，二级评价不少于3个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于3条，除了收集历史资料外，本次评价还获得了近1~2个完整年度不同生长季节下的植被情况。生态调查样方、样线布置情况见附图4-3。

表 4.2-22 评价区自然植被群落样方设置情况统计表

植被型	群落	样地编号	样方坐标	备注
常绿阔叶林	高山锥+青冈群落	01	g102.25735188,25.79351582 (GCJ-02 坐标), 海拔 2245 米	样方大小 20*20m, 位于评价区北侧, 矿区外
		02	g102.25696564,25.78549783 (GCJ-02 坐标), 海拔 2328 米	样方大小 20*20m, 位于评价区东侧, 区内
		03	g102.26074219,25.78462838 (GCJ-02 坐标) 海拔 2356	样方大小 20*20m, 位于评价区东侧, 矿区外

植被型	群落	样地编号	样方坐标	备注
			米	
落叶阔叶林	旱冬瓜+云南松群落	04	g102.25795805,25.78764728 (GCJ-02 坐标) 海拔 2265 米	样方大小 20*20m, 位于评价区东侧, 矿区外
		05	g102.25017428,25.78485057 (GCJ-02 坐标) 海拔 2278 米	样方大小 20*20m, 位于评价区南侧, 矿区内
		06	g102.25670815,25.78257065 (GCJ-02 坐标) 海拔 2345 米	样方大小 20*20m, 位于评价区东南侧, 矿区内
暖性针叶林	云南松-黄毛青冈群落	07	g102.26057053,25.79241459 (GCJ-02 坐标) 海拔 2309 米	样方大小 20*20m, 位于评价区东侧, 矿区外
		08	g102.25941181,25.78327588 (GCJ-02 坐标) 海拔 2357 米	样方大小 20*20m, 位于评价区东侧, 矿区内
		09	g102.26009846,25.77861932 (GCJ-02 坐标) 海拔 2391 米	样方大小 20*20m, 位于评价区东南角, 矿区外
	云南松-锥连栎群落	10	g102.26185799,25.77898644 (GCJ-02 坐标) 海拔 2140 米	样方大小 20*20m, 位于评价区东南角, 矿区外
		11	g102.24676251,25.78941029 (GCJ-02 坐标) 海拔 2244 米	样方大小 20*20m, 位于评价区中部, 矿区内
		12	g102.23371089,25.78955519 (GCJ-02 坐标) 海拔 2185 米	样方大小 20*20m, 位于评价区西部边缘, 矿区外
	云南油杉+云南松群落	13	g102.25103259,25.78869543 (GCJ-02 坐标) 海拔高度为 2262 米	样方大小 20*20m, 位于评价区中部, 矿区内
		14	g102.24942327,25.78612093 (GCJ-02 坐标) 海拔 2256 米	样方大小 20*20m, 位于评价区中部, 矿区内
		15	g102.24264264,25.78747823 (GCJ-02 坐标) 海拔 2179 米	样方大小 20*20m, 位于评价区西部, 矿区外
灌丛	车桑子-华西小石积群落	16	g102. 25352168, 25. 7892 6539 (GCJ-02 坐标) 海拔 1987 米	样方大小 5*5, 位于评价区中部, 矿区内
		17	g102. 25664377, 25. 7888 7898 (GCJ-02 坐标) 海 拔 1990 米	样方大小 5*5, 位于评价区中部, 矿区外
		18	g102. 25147247, 25. 7833 4351 (GCJ-02 坐标) 海 拔高度为 2014 米	样方大小 5*5, 位于评价区南部, 矿区内

野生动物生境是指野生动物赖以生存的环境条件。它由一定的地理空间（非生物环境）、植物和其他生物（生物环境）构成，其中由植物组成的植被是野生动物生境的主要因子，是地理空间条件的综合反映。野生动物生境类型的划分按照原林业部 1995 年制定的《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》的 8 种类型划分，即森林、灌丛、草原、荒漠、高山冻原、草甸、湿地及农田 8 大类型。小生境是指

各种野生动物在大的生态环境中，选择最适合其生活的具体环境条件，这些条件构成了野生动物生活的小生境。它是某种野生动物取食、活动、做巢、隐蔽的具体地点。在调查中，应给予充分的重视。

项目区位于武定县田心乡，属于中山峡谷地貌山区，根据现场调查，矿区及评价区主要生境类型有森林、灌丛、湿地（池塘及溪流）及农田 4 大类型，包含针叶林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、暖温性灌丛、池塘、溪流、耕地、果园及村庄等 9 个小类生境。针对评价区 4 大生境类型（涵盖 9 个小类生境），每个生境类型设置野生动物调查样线数不少于 3 条。

表 4.2-23 评价区的野生动物样线调查设置情况统计表

生境类型	小型生境	样线编号	样线设置情况	备注
森林	针叶林	01	样线长度 993 m，重点调查暖温性针叶林区域植物物种及动物生境	样线主要分布于评价区东部、北部及南部森林生境较好的区域，涵盖了评价区内主要森林生态系统类型
		02	样线长度 767 m，重点调查暖温性针叶林区域植物物种及动物生境	
		03	样线长度 716 m，重点调查暖温性针叶林区域植物物种及动物生境	
	落叶阔叶林	04	样线长度 889 m，重点调查早冬瓜林区域植物物种及动物生境	
	常绿阔叶林	05	样线长度 689 m，重点调查半湿润常绿阔叶林区域植物物种及动物生境	
灌丛	暖温性灌丛	06	样线长度 455m，重点调查暖温性灌丛区域植物物种及动物生境	样线主要分布于评价区西部及中部暖温性次生灌丛分布的区域
		07	样线长度 467m，重点调查暖温性灌丛区域植物物种及动物生境	
		08	样线长度 734m，重点调查暖温性灌丛区域植物物种及动物生境	
湿地	池塘	9	样线长度 205m，重点调查评价区人工池塘区域植物物种及动物生境	评价区仅河流属于自然生境类型，池塘属于人工水塘
	溪流	10	样线长度 1188 m，重点调查项目区汇水河流域植物物种及动物生境	
		11	样线长度 1167 m，重点调查项目区汇水河流域植物物种及动物生境	
农田	耕地	12	样线长度 801m，重点调查项目区耕地区域植物物种及动物生境	人工生境在评价区内包括耕地、园地及存在等，样线几乎涵盖了评价区所有小生境
	果园	13	样线长度 1016m，重点调查项目区果园等区域植物物种及动物生境	
	村庄	14	样线长度 619m，重点调查项目区村庄区域植物物种及动物生境	

4.2.7.3 评价区植被现状

一、调查方法

植被调查和植物资源调查结合开展，采用线路调查和样地调查相结合的方法进行调查。根据植被类型的划分标准，利用卫星影像对植被类型进行区划。在实地调查的基础上，根据地形、海拔、坡向、坡位、植被类型和主要组成成分的特点，采

用典型抽样法，选取植被类型保存完好地段，具有典型性和代表性的植被类型，采用群落学调查法，设置调查样地。样地调查数量为每个群系 1-3 个，森林群落采用 20m×20m 的样方，小乔木林地采用 10m×10m 的样方，灌丛采用 5m×5m 的样方。每个样地均记录样地的基本信息（经纬度、坡向、坡度、海拔高度等）、群落的外貌特征（如层次、高度、盖度等）和植物组成（乔木层、灌木层、草本层和层间植物的组成），并通过目测法按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度逐一记录。

在野外调查过程中，植物组成主要来源于植被调查中各调查样方的植物种类数据，以及线路调查时采集的植物种类数据。

调查期间，除去野外可以直接识别到种的一些植物未进行标本采集、只做记录之外，通常都采集图像标本或实体标本。对野外采集的图像标本和实体标本依据《云南植物志》、《中国植物志》、《Flora of China》、《云南树木图志》、《中国树木志》、《中国高等植物彩色图鉴》等专著书籍，以及参考中国植物图像库、中国自然标本馆等网站的植物图片进行鉴定。

二、植被分类系统

按照《云南植被》的区划单位和系统进行植被分区，即采用植被区域—植被地带—植被区—植被小区四级分区系统，在各级单位中再根据需要划分亚级（如亚区域、植被亚区等）。项目区处于云南省楚雄州武定县田心乡东部区域，其植被区属于：II 亚热带常绿阔叶林区域→IIA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域→IIAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带→IIAii-1 滇中、东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区→IIAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。

依据植被分类原则、单位和系统，将本项目评价范围的自然植被划分为常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、灌丛等 4 个植被型。半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、暖温性灌丛、次生灌丛 4 个植被亚型。高山锥林、旱冬瓜林、云南松林、次生灌丛等 4 个群系；包含高山锥+青冈群落、旱冬瓜+云南松群落、旱冬瓜-灰背栎群落、云南松-黄毛青冈群落、云南松-锥连栎群落、云南油杉+云南松群落、车桑子-华西小石积群落等 6 个群落类型。此外，区域内中部及西部低海拔区域人为开发为旱地、园地，主要包括小麦地、玉米地、泡核桃林、板栗林、桉树林等人工植被。评价范围自然植被类型具体见表 4.2-24。

表 4.2-24 评价区的植被类型统计表

自然植被

I.常绿阔叶林
(I) 半湿润常绿阔叶林
(一) 高山锥林 <i>Castanopsis delavayi</i> Form.
1 高山锥+青冈群落
II.落叶阔叶林
(II) 栎木林
(二) 旱冬瓜林 <i>Alnus nepalensis</i> Form.
2 旱冬瓜+云南松群落
III.温性针叶林
(III) 暖温性针叶林
(三) 云南松林 <i>Pinus yunnanensis</i> Form.
3 云南松-黄毛青冈群落
4 云南油杉+云南松群落
5 云南松-锥连栎群落
IV.灌丛
(IV) 暖温性灌丛
(四) 暖温性次生灌丛
6 车桑子-华西小石积群落
人工植被
I 人工林
1.蓝桉群落
2 经济果林
II大田作物
3.耕地、园地
III人工建筑
4 居住用地、工矿交通等用地

注：“I”表示植被型，“(I)”表示植被亚型，“(一)”表示群系组，“1”表示群落

三、评价区植被分布规律

项目区处于云南省楚雄州武定县田心乡东部区域，植被区属于：IIAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。项目位于《云南主体功能区规划》划定的国家层面重点开发区域，该生态功能区现存植被主要是云南松林和华山松林，主要环境问题为林种单一、森林质量差；功能定位为城市饮用水源地的水源涵养；保护措施及发展方向为加大封山育林的力度，提高森林质量，杜绝水土流失。评价区最高点海拔约 2780m，最低点海拔约 1815m。水平地带性植被是以青冈、栲等为优势的半湿润常绿阔叶林，这是我国西南部受西南季风和西风支流交替影响出现干湿季分明的气候区内发育的一类常绿阔叶林，滇中高原是其分布的中心地带，在不同的地形、土壤条件下，形成以不同优势种为代表的群落类型。向南与季风常绿阔

叶林邻接，后者对应于我国东部的南亚热带雨林。半湿润常绿阔叶林遭破坏后往往成为相对持续稳定的云南松林。评价区范围较小，没有跨越不同的植被水平地带性区域，因此没有出现地带性植被的差异。植被的水平变化更多的是与地形因素及人类活动相联系。地形陡峭地段常为暖温性针叶林，而较平缓区域已被开发为耕地和果园。项目区及周边区域的主要植被类型有：半湿润常绿阔叶林，落叶阔叶林，暖温性针叶林，暖温性灌丛和人工植被。

采用 ERDAS Imagine 软件对区域遥感卫星影像进行监督分类处理，将得到的植被类型图输入 ArcGIS，采用 ArcGIS 提供的缓冲区分析功能，对本项目评价区内的各种植被面积进行统计，结果见表 3-2。

本项目评价区总面积为 498.0272hm²，以人工植被为主；评价区人工植被分布面积 311.741hm²，占评价区总面积的 62.6%；其中以农田植被及人工林地面积最大。自然植被总面积 184.069 hm²，占评价区总面积的 36.96%；自然植被中以暖温性针叶林的面积最大（162.7hm²），其次是次生性落叶阔叶林，其面积约 10.9549hm²；半湿润常绿阔叶林在评价区分布面积 7.3092hm²；次生性的暖性灌丛在评价区面积最少，仅占整个评价区总面积的 0.62%。其他植被如水域等类型所占比例均较小。从各植被类型在评价区的分布来看，自然植被集中分布于评价山体上部，该区域因人口分布不多，人为对植被的破坏程度不高，区域植被得以自然更新，保存相对完整，农田植被仅沿现有的道路呈斑块状分布。在评价区特别是区域较平缓，村寨多，开发历史悠久，几无成片天然林；区域以人工植被如农田、人工建筑为基底。

本评价区包括半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林3种植被类型。评价区自然植被生态系统集中分布于评价区海拔2000-2700m左右的山体；暖温性针叶林在评价区内主要分布于矿区范围内及矿区外的东侧、东北侧及矿区西侧的山体上部区域，区域地势陡峭、海拔较高，针叶林生态系统整合度高，受人为干扰较轻。

落叶阔叶林及半湿润常绿阔叶林面积均较小，较为破碎；表明区域不属于落叶阔叶林及半湿润常绿阔叶林的集中分布区；此外此两种类型的植被主要分布于评价区耕地、园地及村庄周边，受人为活动影响较为显著。

本项目评价区灌丛大部分是次生生态系统类型，且在大多数地段已形成相对稳定的生态系统。主要分布在评价区土层较薄的地段和人为活动较为频繁的区域。其斑块数分散，破碎化程度较高，受人为影响程度较大。主要分布于评价区地势较为平缓处，特别是耕地、园地及村庄周边。在矿区外南侧、西侧及北侧区域分布较多，

镶嵌于周边耕地及园地之间；在矿区范围内主要是针叶灌丛和阔叶灌丛，比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处；矿区内地势起伏较大，以暖温性针叶林为主。

在评价区内河流仅位于评价区的西北侧，库塘为人工水塘，无水环境功能。在矿区范围内无自然河流水系分布，仅有1个人工水塘（养鱼）；毕竟矿区属于典型的山地区域，矿区位于山体中上部，仅为区域河流水系的汇水区。

人工生态系统包括耕地、园地、居住用地、交通道路及人工林地等类型；主要分布于评价区地势较为平缓处，特别是在矿区外南侧、西侧及北侧区域；在矿区范围内耕地、园地比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处。在本项目评价区内人工生态系统面积311.741hm²，占评价区总面积的62.6%；评价区以人工植被为主。

总体来说，整个评价区山体上部现状仍然以自然植被为基底，人工植被连片分布于区域平缓处，呈现出典型的农林生态系统的景观面貌。项目评价区植被现状分布情况见附图 12。

表 4.2-25 项目评价范围植被面积统计表

植被类型		群落类型	评价范围面积 (hm ²)	所占比例%
自然 植被	半湿润常绿阔叶林	高山锥+青冈群落	7.3092	1.47
	落叶阔叶林	旱冬瓜+云南松林	10.9549	2.20
	暖温性针叶林	云南松-黄毛青冈群落	25.9132	5.20
		云南松-锥连栎群落	129.2902	25.96
		云南油杉+云南松群落	7.4969	1.51
	暖温性次生灌丛	车桑子-华西小石积群落	3.1042	0.62
	小计			184.069
人工 植被	人工林（核桃林+桉树林）		75.3081	15.12
	农田植被（园地+旱地）		198.1263	39.78
	人工建筑		30.7126	6.17
	道路		7.5937	1.52
	小计			311.741

其他	水 域	2.2178	0.45
合计		498.0272	100

四、植被群落特征

本项目评价范围的自然植被划分为常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、灌丛等 4 个植被型。半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、暖温性灌丛、次生灌丛 4 个植被亚型。高山锥林、旱冬瓜林、云南松林、次生灌丛等 4 个群系；包含高山锥+青冈群落、旱冬瓜+云南松群落、旱冬瓜-灰背栎群落、云南松-黄毛青冈群落、云南松-锥连栎群落、云南油杉+云南松群落、车桑子-华西小石积群落等 6 个群落类型。植被群落特征具体分述如下：

I 常绿阔叶林

评价区内常绿阔叶林包含半湿润常绿阔叶林和中山湿性常绿阔叶林 2 个植被亚型。位于阴坡或沟谷阴凉或偏湿润的区域。大多遭受过一定的人为干扰。

(I) 半湿润常绿阔叶林

(1) 高山锥林

在评价区内半湿润常绿阔叶林以高山锥林为主，大多残存于阴坡坡面。评价区东部山地区域仅在沟谷南坡以及发土窝东部陡直坡面分布；评价区北部区域主要分布于较陡峭阴坡；项目矿区山头有少量分布。

区域内该植被型以次生林为主，不少区域为密集小乔木林，但其结构及成分尚保持较为完整，植物物种相对丰富。在评价区域内主要分布的海拔段约为 2100m-2500m 范围内。记录有高山锥林 1 个群系，有高山锥+青冈群落 1 个群落。

评价区内半湿润常绿阔叶林以该群落类型最为典型。该群落分布区域地形均陡峭，大多为北向坡。群落林冠茂密，透光性较差。

群落为次生小乔木林，群落高约 5m，灌木层发达，其盖度可达 80%，以高山锥 *Castanopsis delavayi* 和青冈 *Quercus glauca* 为主要优势种。其中还分布有麻子壳柯 *Lithocarpus variolosus*、水红木 *Viburnum cylindricum*、铁仔 *Myrsine africana*、锥连栎 *Quercus franchetii*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、白柯 *Lithocarpus dealbatus*、碎米花 *Rhododendron spiciferum*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、山杨 *Populus davidiana*、黄连木 *Pistacia chinensis*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、川梨 *Pyrus pashia*、马桑 *Coriaria nepalensis*、三股筋香 *Lindera thomsonii*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、梁王茶 *Nothopanax delavayi*、西南金丝桃 *Hypericum henryi*、

云南柳 *Salix cavaleriei*、球花石楠 *Photinia glomerata*、长圆叶栎木 *Cornus oblonga*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、木帚栒子 *Cotoneaster dielsianus*、长尖叶蔷薇 *Rosa longicuspis*、西南金丝桃 *Hypericum henryi* 等多个物种。

草本层较稀疏,高约 0.20-0.60m,盖度极低,常见物种有狭叶凤尾蕨 *Pteris cretica*、细叶铁线蕨 *Adiantum venustum*、板凳果 *Pachysandra axillaris*、鬼针草 *Bidens pilosa*、求米草 *Oplismenus compositus*、白毛多花蒿 *Artemisia myriantha var. pleiocephala*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、川滇槲蕨 *Drynaria delavayi*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、倒提壶 *Cynoglossum amabile*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense* 等。

II 落叶阔叶林

(II) 落叶阔叶林

区域内落叶树种较多,如旱冬瓜、山杨、栓皮栎等,但能形成落叶树群落的主要为旱冬瓜林,在评价区内分布较广泛,一般位于湿润沟谷地带或阴坡坡面,分布海拔从 2000m 至 2700m 均有记录。

调查中记录旱冬瓜林 1 个群系,旱冬瓜+云南松群落 1 个群丛。

(二) 旱冬瓜林

(2) 旱冬瓜+云南松群落

该群落分布较广,多与云南松林相邻。林冠较紧密,林下湿润。乔木层主要由旱冬瓜和云南松组成,平均高约 12m,盖度约 70%。

灌木层高约 3.00-4.00m,盖度约 30%,主要为旱冬瓜幼树、云南松和滇石栎。

林下草本植物高约 1.20m,盖度可达 90%,以紫茎泽兰为绝对优势物种,其他分布较多的还有鬼针草和土牛膝。另外,野拔子、香薷、天名精 *Carpesium abrotanoides*、西南蕨麻 *Argentina lineata*、黄毛草莓、苎草 *Arthraxon hispidus*、板凳果、白毛多花蒿 *Artemisia myriantha*、狭叶凤尾蕨、金剑草 *Rubia alata*、猪殃殃 *Galium spurium*、繁缕 *Alsine media*、合柄铁线莲 *Clematis connata* 等物种在该群落内也较常见。

III 暖性针叶林

(III) 暖温性针叶林

暖温性针叶林是本区域内分布最广的一类森林植被,云南松林属于暖温性常绿针叶林,在山地垂直气候带中,占据亚热带和暖性两个气候区域;该类森林根据地

形、坡度坡向、海拔和水文等条件变化，形成丰富多样的植物群落类型。评价区内针叶林分布十分广泛，是区域内分布面积最大的森林植被类型，几乎所有海拔区域均有分布。调查记录云南松林、云南油杉林 2 个群系，云南松-黄毛青冈群落、云南松-锥连栎群落、云南油杉-锥连栎群落、云南油杉+云南松群落共 5 个典型群丛。

（三）云南松林

（3）云南松-黄毛青冈群落

该群落常见于山脊干燥地带，外貌整齐，乔木较密集，树种单一。乔木层平均高约 8m，盖度 60%，主要为云南松和少量云南油杉。

灌木层高约 3.50m，盖度约 40%，以云南松的幼树和黄毛青冈为优势物种，另外还有云南油杉、川梨、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、锥连栎、清香木、水红木、马桑 *Coriaria nepalensis*、乌鸦果、矮杨梅 *Morella nana*、铁仔等灌木物种分布。

林下草本植物高约 0.60m，盖度约 20%，以野拔子居多，其他常见还有紫茎泽兰、小叶三点金 *Desmodium microphyllum*、云南兔儿风、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、黄背草 *Themeda triandra*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、翼齿六棱菊 *Laggera crispata*、鬼针草、崖爬藤、大花双参 *Triplostegia grandiflora*、火石花 *Gerbera delavayi* 等物种分布。

（4）云南松-锥连栎群落

该群落常见于评价区北部南向的干燥坡面，分布海拔约 2100-2300m。乔木层平均高约 6.00-8.00m，盖度 40%，主要为云南松，其它还有少量云南油杉、栓皮栎、麻栎等乔木分布。

灌木层高约 1.00-4.50m，盖度约 80%，以锥连栎为主要优势物种，其它除云南松的幼树外，还有栓皮栎、铁仔、云南油杉以及华西小石积等灌木零星分布于其中。

林下草本植物高约 0.10-1.00m，盖度约 30%，以野拔子和黄背草居多，其它常见还有刺芒野古草 *Arundinella setosa*、鬼针草、紫茎泽兰、知风草 *Eragrostis ferruginea*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、小叶三点金、翼齿六棱菊等物种分布。

（四）云南油杉林

该植被类型主要分布于评价区中部海拔 2100-2300m 的低山区域，该区域干燥向阳，人为干扰大，大多数已开发为耕地或园地，仅陡峭多石地带残余自然植被分布。

（5）云南油杉+云南松群落

该群落为云南油杉小乔木林，乔木层平均高约 7-8m，盖度约 70%，主要为云南油杉和少量云南松。

灌木层高约 0.60-4.00m，盖度约 30%，以云南油杉的幼树、锥连栎、铁仔为优势物种，另外还有薄叶鼠李 *Rhamnus leptophylla*、木帚栲子、清香木、青冈幼树等灌木分布。

林下草本植物高约 0.05-0.80m，盖度约 10%，优势物种不明显，常见物种有云南兔儿风、杏叶茵芹 *Pimpinella candolleana*、紫茎泽兰、沿阶草、天名精、羊齿天门冬 *Asparagus filicinus*、崖爬藤、野拔子、细裂叶松蒿 *Phtheirospermum tenuisectum*、牛至、小叶三点金等。

IV 灌丛

(IV) 暖温性次生灌丛

评价区人为干扰大，多数区域已被开发利用，林缘、村庄道路周边、耕地周边等常常生长有不同类型的灌丛，但大多不稳定，易受干扰而变化，次生性质明显。

(五) 次生灌丛

(1) 车桑子-华西小石积群落

区域内相对稳定且典型的次生灌丛主要有车桑子-华西小石积群落。该群落一般出现在海拔 2500m 以下林缘的干旱坡地，物种组成相对简单。灌木层高一般约 1.50m，盖度约 30%-60%，多以车桑子为主要优势物种，其次较矮小的华西小石积在群落中分布也分布较多。此外在该群落中还常常出现锥连栎、黄毛青冈幼树、铁仔等灌木。草本植物大多稀疏，盖度一般不超过 20%，以野拔子和苧草稍多，其它还有截叶铁扫帚、翼齿六棱菊、大白茅、小叶三点金、紫茎泽兰、鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*、鬼针草等物种。

V 人工植被

1) 人工林

评价区的人工林多数为桉树林。桉树林为人工种植的植被，主要为退耕还林改造植林；主要分布于项目靠近村庄区域的山地，海拔约 1000-2600m 左右。以桉树林为单优势种类，无其他乔木树种。林内灌木主要以耐旱、耐贫瘠的种类为主，有马桑、千里光、野拔子、鸡脚连、铁仔、复盆子、川滇金丝桃等，其盖度均较低，层盖度仅 15% 左右。草本层物种也较少，盖度不大；主要植物有禾草、淡黄香青、苧草、裂稈草、蚊子草、倒提壶、砖子苗等；无藤本植物。

2) 农田植被

农田植被主要是指农业耕作的水田、旱地及果园等。大姚县仍是以农业种植为主，适种作物主要有：玉米、小麦、辣椒、苦瓜、茄子、番茄、黄瓜等。评价区由于山坡较陡，受影响的农地并不多，但是由于当地村民的主要生活来源仍是农业种植，因此对于施工占用农地将对当地的生产、生活产生一定的影响。在山坡上当地居民栽种一些旱地作物，主要种植玉米、烤烟、小麦。

除了以上植被类型外，在村边地角，还分布一定面积的经济果园，最多见的是板栗、核桃园；也有一些白杨树、垂柳等人工种植的用材或绿化树种分布。

评价区植被情况详细信息见表 4.2-26。

表 4.2-26 评价区内主要植被类型一览表

编号	地理坐标			植被类型	群落特征及主要物种	照片
001	云南松-黄毛青冈群落 [□]	07 [□]	g102.26057053, 25.79241459 (GCJ-02 坐标) 海拔 2309 米 [□]	暖温性针叶林: 云南松-黄毛青冈群落	群落高约 8m, 盖度约 70%; 主要有云南松、云南油杉、黄毛青冈、野拔子等。人为干扰度为中等。	 <p>时间: 2020-12-07 14:29:44 经纬度: 102.24515121, 25.80760089 地址: 云南省楚雄彝族自治州武定县 备注: 发块钛铁矿生态调查</p>
		08 [□]	g102.25941181, 25.78327588 (GCJ-02 坐标) 海拔 2357 米 [□]			
		09 [□]	g102.26009846, 25.77861932 (GCJ-02 坐标) 海拔 2391 米 [□]			
02	云南松-椎连栎群落 [□]	10 [□]	g102.26185799, 25.77898644 (GCJ-02 坐标) 海拔 2140 米 [□]	暖温性针叶林: 云南松-椎连栎群落	群落高约 6m, 盖度约 80%; 主要有云南松、云南油杉、椎连栎、栓皮栎等。人为干扰度较低。	 <p>时间: 2020-12-07 17:14:13 经纬度: 102.23413888, 25.81638078 备注: 发块钛铁矿生态调查</p>
		11 [□]	g102.24676251, 25.78941029 (GCJ-02 坐标) 海拔 2244 米 [□]			
		12 [□]	g102.23371089, 25.78955519 (GCJ-02 坐标) 海拔 2185 米 [□]			
003	高山锥+青冈群落 [□]	01 [□]	g102.25735188, 25.79351582 (GCJ-02 坐标), 海拔 2245 米 [□]	半湿润常绿阔叶林: 高山锥+青冈群落	群落高约 5m, 盖度约 90%; 主要有高山锥、青冈、麻子壳柯、水红木、铁仔等。人为干扰度中等。	
		02 [□]	g102.25696564, 25.78549783 (GCJ-02 坐标), 海拔 2328 米 [□]			
		03 [□]	g102.26074219, 25.78462838 (GCJ-02 坐标) 海拔 2356 米 [□]			

编号	地理坐标		植被类型	群落特征及主要物种	照片	
004	旱冬瓜+云南松群落	04	g102.25795805, 25.78764728 (GCJ-02 坐标) 海拔 2265 米	落叶阔叶林: 旱冬瓜+云南松群落	群落高约 12m, 盖度约 100%; 主要有旱冬瓜、云南松、白柯、紫茎泽兰等。人为干扰度中等。	
		05	g102.25017428, 25.78485057 (GCJ-02 坐标) 海拔 2278 米			
		06	g102.25670815, 25.78257065 (GCJ-02 坐标) 海拔 2345 米			
005	云南油杉+云南松群落	13	g102.25103259, 25.78869543 (GCJ-02 坐标) 海拔 2262 米	暖温性针叶林: 云南油杉+云南松群落	群落高约 7m, 盖度约 90%; 主要有云南油杉、云南松、椎连栎、铁仔、薄叶鼠李等, 人为干扰度较高。	
		14	g102.24942327, 25.78612093 (GCJ-02 坐标) 海拔 2256 米			
		15	g102.24264264, 25.78747823 (GCJ-02 坐标) 海拔 2179 米			
006	车桑子-华西小石积群落	16	g102.25352168, 25.78926539 (GCJ-02 坐标) 海拔 1987 米	暖温性次生灌丛: 车桑子-华西小石积群落	群落高约 1.5m, 盖度约 60%, 主要有车桑子、华西小石积、锥连栎、黄毛青冈幼树、铁仔、野拔子和荩草紫茎泽兰、鬼针草等, 人为干扰度较高。	
		17	g102.25664377, 25.78887898 (GCJ-02 坐标) 海拔 1990 米			
		18	g102.25147247, 25.78334351 (GCJ-02 坐标) 海拔 高度为 2014 米			

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

编号	地理坐标	植被类型	群落特征及主要物种	照片
-	-	人工植被：垂枝赤桉林	-	 <p>时间：2020-12-07 14:21:21 经纬度：102.24606682, 25.79786385 地址：云南省楚雄彝族自治州武定县 备注：发块钛铁砂矿生态调查</p>
-	-	人工植被：泡核桃林、栗园	-	 <p>时间：2020-12-09 11:10:21 经纬度：102.2462365, 25.7988665 地址：云南省楚雄彝族自治州武定县发块公路 备注：发块钛铁砂矿生态调查</p>
-	-	人工植被：小麦、玉米	-	 <p>时间：2020-12-07 14:22:00 经纬度：102.24789324, 25.80346360 地址：云南省楚雄彝族自治州武定县沙山线 备注：发块钛铁砂矿生态调查</p>

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

编号	地理坐标	植被类型	群落特征及主要物种	照片
-	-	人工植被：玉米	-	 <p>时间：2020-12-09 10:19:20 经纬度：102.22770088, 25.79278688 地址：云南省楚雄彝族自治州武定县沙山线 备注：发块钛铁砂矿生态调查</p>
-	-	人工植被：豆蔬菜地	-	 <p>时间：2020-12-09 11:10:52 经纬度：102.24262385, 25.78880651 地址：云南省楚雄彝族自治州武定县发块公路 备注：发块钛铁砂矿生态调查</p>
-	-	发块村名木古树（云南油杉）	-	 <p>时间：2020-12-09 10:55:58 经纬度：102.23623376, 25.79875111 地址：云南省楚雄彝族自治州武定县发块村 备注：发块钛铁砂矿生态调查</p>

4.2.7.4 评价区植物资源及物种多样性

1、植物物种组成

评价区记录维管束植物共 46 目 84 科 247 属 454 种（含种下等级）。其中蕨类植物 4 目 10 科 10 属 24 种；种子植物 43 目 74 科 237 属 430 种。在种子植物中，裸子植物记录 1 目 2 科 3 属 6 种；被子植物 42 目 72 科 234 属 424 种。

在被子植物中，双子叶植物 36 目 64 科 187 属 364 种（其中栽培植物 11 目 12 科 18 属 19 种）；单子叶植物 6 目 8 科 47 属 60 种（其中栽培植物 3 目 3 科 5 属 5 种）。

评价区主要维管束植物名录见附录 2。评价区维管束植物科、属、种组成情况见表 4.2-27。

表 4.2-27 评价区维管植物目科属种构成表

植物类群		目数	科数	属数	种数	
蕨类植物		4	10	10	24	
种子植物	裸子植物	1	2	3	6	
	被子植物	双子叶植物	36	64	187	364
		单子叶植物	6	8	47	60
		被子植物小计	41	72	234	424
种子植物小计		42	74	237	430	
维管植物合计		46	84	247	454	

2、植物区系分析

根据吴征镒对中国种子植物属分布区类型的划分（吴征镒，1991；1993），项目影响评价区自然分布的种子植物计 237 属。其中世界分布的属有 44 属；热带分布的属有 40 属，占总属数的 16.88%；北温带分布类型的有 134 属，占总属数的 56.54%；地中海分布的属有 4 属，占总属数的 1.69%；东亚分布的属有 15 属，占总属数的 6.33%；热带属与温带属的比例为 1:3.35，说明这一地区植物区系温带性质占优势。

表 4.2-28 评价区野生种子植物属的分布类型

属分布区类型	属数	%
1 世界分布	44	
2 泛热带分布	21	8.86
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	3	1.27
4 旧世界热带分布	4	1.69

属分布区类型	属数	%
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	3	1.27
6 热带亚洲至热带非洲分布	5	2.11
7 热带亚洲（印度-马来西亚）分布	4	1.69
热带成分合计(2-7)	40	16.88
8 北温带分布	66	27.85
8.4 北温带和南温带间断分布“全温带”	18	7.59
8.5 欧亚和南美洲温带间断分布。	2	0.84
8.6 地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布。	2	0.84
9 东亚和北美洲间断分布	9	3.80
10 旧世界温带分布	24	10.13
10.1 地中海区、西亚（或中亚）和东亚间断分布。	5	2.11
10.3 欧亚和南部非洲（有时也在大洋洲）间断分布。	3	1.27
11 温带亚洲分布	6	2.53
北温带成分合计(8-11)	134	56.54
12 地中海区、西亚至中亚分布	2	0.84
12.3 地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布。	2	0.84
地中海成分合计(12-13)	4	1.69
14 东亚分布	4	1.69
14.1 中国-喜马拉雅分布。	5	2.11
15 中国特有分布	6	2.53
东亚成分合计(14-15)	15	6.33
合计	237	100.00

3、珍稀濒危保护植物

(1) 国家级和云南省省级重点保护植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021年），调查未记录到野生的国家级

重点保护野生植物。按照 1989 年颁布的《云南省级重点保护野生植物名录》，在评价区内无记录的省级保护植物。

(2) 红色名录植物物种分布情况

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》及《中国高等植物受威胁物种名录》（2017 年），评价区有易危（VU）种，分别是川滇槲蕨 *Drynaria delavayi*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、干香柏 *Cupressus duclouxiana* 和泡核桃 *Juglans sigillata*；其中干香柏和泡核桃为人工栽培，川滇槲蕨和云南油杉属于区域资源丰富的常见种类，不会受到物种资源的威胁。评价区无极危（CR）种和濒危（EN）种分布。

4、古树名木

据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和评价区实地调查走访，在评价区内未发现挂牌保护的古树名木；在评价区外有云南省 3 级重点保护古树 1 株：云南油杉 *Keteleeria evelyniana*，编号 53232900012，估测树龄 120 年。位于武定县田心乡发块小学校门外东北侧。

4.2-29 古树名木调查结果统计表

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	古树编号	生长状况	树龄	工程占用情况（是/否）	地理坐标
1	云南油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>	云南省 3 级重点保护古树编号 53232900012	良好	120	项目区外，不受影响	E 102.2391772, N 25.7887771

此外，在发块村、郑家村周边散生有较大树龄的黄连木 *Pistacia chinensis*、四蕊朴 *Celtis tetrandra*，发块小学围墙北侧亦有较高大云南油杉生长。

5、极小种群野生植物

根据《云南省极小种群野生植物保护名录（2021 版）》，共收录 101 种野生植物，其中包括蕨类植物 4 种、种子植物 97 种，均有调查数据和分布信息。重点对保护名录中的 101 种极小种群野生植物编辑成图鉴，图文并茂，编入了这些种类的主要识别特征、分布现状、受威胁因素和主要保护建议等信息，还标注了国家重点保护级别和受威胁等级。武定县无《云南省极小种群野生植物保护名录（2021 版）》收录的极小种群野生保护植物分布。

根据现场调查，对照评价区植物物种资源及《云南省极小种群野生植物保护名录（2021版）》中收录101种野生植物，评价区位于武定县的发块乡，评价区无《云南省极小种群野生植物保护名录（2021版）》收录的极小种群野生保护植物分布。

6、狭域特有植物

评价区内未发现中国特有科，但发现有中国特有属分布，即为长冠苣苔属 *Rhabdothamnopsis*。在本次调查过程中，评价区内未发现狭域特有植物。但记录到中国特有种如云南油杉、云南松 *Pinus yunnanensis*、干香柏、三叶悬钩子 *Rubus delavayi*、西南金丝桃 *Hypericum henryi*、长冠苣苔和滇黔黄檀等植物。

7、外来入侵种

根据国家环保总局与中国科学院从2003年1月10日开始陆续发布的中国外来入侵物种名单，评价区记录到紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、土荆芥 *Dysphania ambrosioides*、藿香蓟 *Ageratum conyzoides*、一年蓬 *Erigeron annuus*、小蓬草 *Erigeron canadensis*、圆叶牵牛 *Ipomoea purpurea* 等外来入侵植物。

8、建设项目占地主要植物

结合实地调查及建设项目各功能区布设，项目占地主要植物情况如下：

选矿厂：主要占用旱地及园地，区域植物为栽培植物，如泡核桃、栗、玉蜀黍等。

干抛废土及尾砂暂存场：主要占用云南松林以及少量旱地和园地。区域主要植物有如云南松、云南油杉、黄毛青冈、垂枝赤桉等。

露天采场：主要占用云南油杉林、云南松林，以及部分旱地和园地。区域主要植物有如云南油杉、云南松、栓皮栎、旱冬瓜、高山锥等。

4.2.7.5 陆生脊椎动物现状

鉴于各陆生脊椎动物类群的生物学和生态学特点，以及受调查季节和周期的限制，陆生脊椎动物调查以实地调查为主，以访问调查和查阅相关文献资料为辅。本次主要采用了路线调查、典型生境调查、资料查阅+生境判定、访问调查等方法。调查期间，除了对调查路线出现的动物进行记录以外，对出现在评价区，但未出现在调查路线区的陆生脊椎动物也进行记录。此外，对评价区内的保护动物发现点进行定位记录。

在评价区内根据不同海拔、不同生境布设调查路线。基于以上前提，主要利用

评价区内现有的公路、小路、机耕道、便道作为调查路线，沿途观察记录路线两侧遇到的动物实体、踪迹（粪便、足迹、毛发、食痕和羽毛等）和鸣声，鉴定其种类，记录个体数量以及生境类型等资料。

由于调查季节、调查时间的限制，且大部分动物的警惕性较高，活动时段不尽相同，在实地调查过程中难以遇见，故访查调查可有效收集评价区内辨识度较高的动物资料。本次访查对象主要为评价区内鸡街子村、发块村、贺家村、上村、乃古箐、哨子嘎等村庄的居民、山上放牧的牧民、旱地内的劳作人员等。访查内容主要为：

①评价区及周边目前可见的大中型动物主要有哪些？

②当地历史上和现在是否存在狩猎习俗，主要狩猎对象有哪些？

③当地是否有毒蛇分布，大概特征是什么；当地主要的食用蛙类有哪些；在评价区是否有分布？

除此之外，还利用《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《中国爬行动物图鉴》、《中国鸟类野外手册》和《中国兽类野外手册》等书籍的图片，请当地居民进行辨认，并简要描述所认出动物图片的特征和生境信息，通过判别之后，补充评价区内的陆生动物组成信息。

调查人员根据《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《云南两栖爬行动物》、《云南两栖类志》、《中国爬行动物图鉴》、《中国蛇类》、《中国鸟类图志》、《中国鸟类野外手册》《云南鸟类志（上、下卷）》《中国哺乳动物多样性及地理分布》、《中国兽类野外手册》等书籍记录的动物生境、习性和分布，结合评价区的地理位置、生境类型、人为干扰程度等信息，判定评价区可能分布的陆生脊椎动物。

一、组成情况及区系

1、动物物种多样性

据课题组实地调查访问及生境分析，评价区有陆生野生脊椎动物 116 种，隶属于 20 目 51 科 92 属；其中两栖类 1 目 6 科 8 属 15 种；爬行类 2 目 5 科 13 属 16 种；鸟类 11 目 26 科 51 属 60 种；哺乳类 6 目 14 科 20 属 25 种。其中有国家二级重点保护动物 3 种，无云南省级保护动物，详见表 4.2-30。具体分布在各纲中的数量状况，参见附录 3。

表 4.2-30 项目评价区陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

项 目	目	科	属	种
两栖类	1	6	8	15
爬行类	2	5	13	16
鸟类	11	26	51	60
哺乳类	6	14	20	25
小计	20	51	92	116

2、评价区动物区系特点

1) 两栖类

在评价区分布的 15 种两栖动物全部为东洋界成分，迄今未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。其中，西南区的物种占优势有 8 种，占全部两栖类种数的 53.33%；华中-华南区种类有 2 种，占全部两栖类种数的 13.33%；华南区种类有 3 种，占全部两栖类种数的 20%；华中区种类有 1 种，东洋界广布种 1 种。

2) 爬行类

在评价区分布的 16 种爬行动物中，全部为东洋界种类。其中，西南区的物种占优势有 8 种，占全部两栖类种数的 50.0%；华南区种类有 7 种，占全部两栖类种数的 46.67%；华中区有 1 种。

3) 鸟类

资料分析表明，无论从全部鸟类来看还是从繁殖鸟类来看，评价区内古北界种类有 5 种，占总鸟类的 8.33%；东洋界有 27 种，占评价区总鸟类的 45.0%；广布种各有 28 种，分别占总鸟类的 46.67%（见表 4.2-31）。

表 4.2-31 评价区鸟类区系从属分析

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	27	5	28	60
%	45.0	8.33	46.67	100.0

4) 哺乳类

在评价区分布的 25 种哺乳动物中，无古北界种类分布，仅东洋界和东洋界—古北界广布种，其中广布种有 10 种，占总哺乳动物的 40.0%。东洋界种类 15 种，占 60.0%；其中西南区种类有 6 种，华南区种类 1 种，东洋界广布种有 3 种，西南—华南区有 4 种；无华中区种类分布；也无华中华南区种类分布。

3、珍稀濒危保护动物

对照国家林业和草原局 农业农村部公告（2021年第3号）《国家重点保护野生动物名录》、《云南省珍稀保护动物名录》、《云南省省级保护陆生野生动物名录》及《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》及《中国濒危动物红皮书》；根据调查和相关资料分析，评价区可能出没的国家级及省级重点保护野生动物描述如下：

表 4.2-32 价区可能出没的国家级及省级重点保护野生动物名录

类别	序号	种 名	保护级别
两栖类	1	双团棘胸蛙 <i>Rana yunnanensis</i>	濒危（EN）
爬行类	2	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	濒危（EN）
	3	三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>	
鸟类	4	普通鳶 <i>Buteo japonicus</i>	国II
	5	褐翅鸢 <i>Centropus sinensis</i>	
	6	红隼 <i>Falco tinnunculus tinnunculus</i>	

（1）珍稀濒危及保护两栖动物

在评价区记录的 15 两栖动物中，仅双团棘胸蛙 *Paa yunnanensis* 被《中国濒危动物红皮书》列为濒危种类。

（2）珍稀濒危及保护两栖动物爬行类

在评价范围内可能分布的爬行动物 16 种，无国家级及云南省级野生重点保护动物和区域特有种分布，仅有《中国濒危动物红皮书》记录的濒危种类三索锦蛇 *Elaphe radiata* 和灰鼠蛇 *Ptyas korros*。

（3）珍稀濒危和重点保护鸟类

本项目评价区记录的 60 种鸟类中，有国家二级保护种类褐翅鸢、红隼、普通鳶 3 种；无省级保护物种分布，也无区域特有或狭域分布的物种。现将保护物种的有关物种的生态生物学资料简介如下：

褐翅鸢 *Centropus sinensis* 别名黄嘯嘯、臭屁股雀、大毛鸡。留鸟。地栖性鸢类，栖息于小河及小溪旁的灌丛、草丛、芦苇或竹丛中。单独活动，以蜂类、毛虫、蚱蜢、蝗虫、蛇、鼠类、蚯蚓、虾及其他小动物为食。分布于滇南、滇西南、滇西、滇东南等地。在中国主要分布于长江流域以南的浙江、福建、广东、广西、贵州、云南、海南等省区。资源状况为常见种。国家二级保护。

红隼 *Falco tinnunculus tinnunculus* 以昆虫、两栖动物、小型爬行动物和小型鸟类为食。动物性食物占 88%，植物性食物占 12%。栖息地海拔范围 500-3600m，资源现状为常见种，属国家二级重点保护种类。

普通鵟 *Buteo buteo japonicus* Temmineck et Schlegel 普通鵟在云南最早见于秋季（9月底或10月初），最晚见于春末（3月底），越冬期约为180天。栖息于山区，田坝区和郊区或城市的乔木树、建筑物的突出部位，多见单个活动。在空中飞翔，伺机捕食野兔、鼠类、小鸟、蛇、蜥蜴和蛙类，也常见盗食家禽。俗话说“饿老鹰刁小鸡”多数是普通鵟所为。在云南省分布于海拔400~2750m。资源现状为常见种，属国家二级重点保护种类。

（4）珍稀濒危及保护兽类

本项目评价区记录的25种兽类中，没有记录有国家级及云南省级野生重点保护物种，也无区域特有或狭域分布的物种。

4、脊椎动物资源现状评价

评价区内的脊椎动物资源现状评价结果如下：

（1）种群小，无资源优势

在评价区内目前共记载陆栖脊椎动物116种，但种类的特点是种群小。由于脊椎动物各个类群均存在种群小数量少，难以形成一定的资源规模；特别是评价区人为活动频繁，扰动较大，已不是上述记录脊椎动物的主要栖息地和觅食、繁衍场所。

（2）小型有害兽类种群数量大

在评价区及其周围地区，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，该类群有红颊长吻松鼠、滇绒鼠、社鼠、小家鼠等种类。

（3）珍稀种类多，但非其主要栖息地

在评价范围区域内有国家级重点保护野生动物及我国的濒危保护种类，共计6种；种类不多，种群多分布于区域的山顶或人为活动稀少的区域。此外，评价区还分布有《中国濒危动物红皮书》记录的濒危种类双团棘胸蛙、三索锦蛇和灰鼠蛇；调查未发现该地区特有种类分布。

（4）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。

4.2.7.6 土地利用现状

一、评价区土地利用现状类型

结合卫星图像判读和实地核实调查结果，参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017），将武定县发块钛铁砂矿拟建项目评价区的土地利用现状类型划分为7个

一级类，9个二级类，见表4.2-33。评价区土地利用现状图见附图11。

表 4.2-33 评价区土地利用现状类型表

一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称
01	耕地	0103	旱地
02	园地	0204	其他园地
03	林地	0301	乔木林地
		0305	灌木林地
04	草地	0404	其他草地
07	住宅用地	0702	农村宅基地
10	交通运输用地	1006	农村道路
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面
		1104	坑塘水面

二、面积统计

按土地利用类型2级分类单位,评价区的土地利用类型统计面积为498.0272hm²,其中乔林地是最大的土地利用类型,面积为204.6197hm²,占评价区总面积的41.09%;其次为耕地,面积166.0314hm²,占评价区总面积的33.34%;灌木林地面积39.9170hm²,占评价区总面积的8.02%;然后依次为其它园地(含核桃林)46.7932hm²、农村宅基地30.8545hm²、农村道路用地7.5937hm²、河流及水利设施用地2.2178hm²;分别占评价区总面积的9.40%、6.20%、0.43%、1.52%、0.45%。

评价区现状以有林地面积最大,主要是地带性植暖温性针叶林,在平缓地还有人工林;乔木林地中人工用材林面积75.3081hm²,主要为人工核桃林和桉树林;输水管线布置于坝区,耕地分布也较多,村庄密集,道路交错;评价区非林地面积占50.89%,也直接反映了区域内人工生产活动较频繁。土地利用现状统计见表4.2-34和附图5-3。

表 4.2-34 评价区土地利用类型统计

序号	二级土地利用类型	面积(hm ²)	百分比%
1	乔林地	204.6197	41.09
2	灌木林地	39.9170	8.02
3	旱地	166.0314	33.34
4	其它园地(含核桃林)	46.7932	9.40
5	农村宅基地	30.8545	6.20
6	河流水面	1.5333	0.31
7	坑塘水面	0.6845	0.14
8	农村道路	7.5936	1.52
合计		498.0272	100

4.2.7.7 评价区公益林及天然林概况

根据“三线一单”调查结果及叠图分析，本次生态环境评价范围内的一般生态空间优先管控单元属性为天然林，无国家级公益林和省级公益林分布，分布情况见图4.2-2。

天然林具有强大的生态系统服务功能，是森林生态系统服务功能的重要组成部分。利用天然林保护修复持续恢复和改善天然林生态系统是提高全国森林面积、覆盖率、蓄积量以及生态系统服务功能的有效途径，专项生态监测网络的建设有助于天然林生态系统服务功能的提升，也是林业发展对天然林保护修复建设的必然要求。根据最新公布的国土“三调”成果数据，武定县天然林地面积 17.618 万亩，天然林涉及全县 11 个乡镇，其中：白路镇面积 13383.0 亩、插甸镇面积 22116.4 亩、东坡乡面积 9824.1 亩、发窝乡面积 19510.6 亩、高桥镇面积 25899.2 亩、环州乡面积 13364.8 亩、己衣镇面积 11937.5 亩、猫街镇面积 27245.6 亩、狮山镇面积 15316.1 亩、田心乡面积 4832.2 亩、万德乡面积 12751.1 亩。

根据最新公布的国土“三调”成果数据，武定县林地面积 311.55 万亩、草地面积 13.22 万亩、湿地面积 0.67 万亩，分别占全县国土面积的 62.5%、13.71%、0.22%。武定县生态公益林按照事权等级划分国家级公益林和省级公益林，面积分别为 382200 亩和 972100 亩，分别占全县林地面积的 12.11%和 30.79%。国家级公益林面积涉及 9 个乡镇，其中：白路乡 30185 亩，插甸 11955 亩，东坡 97329 亩，发窝 41650 亩，高桥 29595 亩，环州 44887 亩，己衣 66312 亩，田心 24885 亩，万德 35402 亩，划分管护责任区 155 个，落实管护责任单位 56 个，落实安排管护人员 148 人，与管护责任单位签订《国家重点公益林管护合同 A》56 份，与管护人员签订《国家重点公益林管护合同 B》148 份。省级公益林涉及全县 11 个乡镇，其中：白路镇面积 71410 亩、插甸镇面积 156815 亩、东坡乡面积 66784 亩、发窝乡面积 121834 亩、高桥镇面积 159093 亩、环州乡面积 70577 亩、己衣镇面积 42937 亩、猫街镇面积 100524 亩、狮山镇面积 63957 亩、田心乡面积 16400 亩、万德乡面积 91069 亩、狮山风景区面积 15547 亩，划分管护责任区 346 个。

经“三线一单”调查结果，本项目矿界范围内无国家级及省级公益林分布，无天然林分布。在生态环境调查范围内矿区西面（矿界范围外）有小面积的天然林分布；在生态环境调查范围内矿区东南角（矿界范围外）有小面积的天然林分布；经叠图

分析，本项目生态环境调查范围内天然林面积约 15 亩。但是矿界范围内无天然分布，且工程其他辅助设施也不涉及天然林等一般生态空间优先管控单元。矿区分布的省级公益林为云南松林，根据实地样方调查，该林份内无国家级及省级保护植物分布。

项目在施工及开采中，禁止扩大本工程占地范围，要严格划定施工活动范围。施工人员、施工车辆和各种设备应按规定的路线行驶，不得随意破坏道路和碾压工程占地外的植被。要严格执行《森林法》、《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）等法律法规的规定，确保项目不会对区域的天然林造成影响。



图 4.2-2 本项目环境调查范围与“三线一单”的关系示意图

4.2.7.8 评价区生态系统现状及功能

生态系统结构是指生态系统各种成分在空间上和时间上相对有序稳定状态。包括形态和营养关系两方面的内容。生态系统功能，指的是生态系统是通过物种之间、物种与环境之间，实现正常运转的能力。

1、评价区主要生态系统类型及其特征

根据其系统类型的特征和稳定性，组成工程区域的主要生态系统类型可分为自然生态系统和人工生态系统两个大类，共 7 种类型，其中自然生态系统 4 类，人工生态系统 3 类，详见表 2.6-1。评价区以自然生态系统占优势，其面积占评价区总面积的

56.61%，人工生态系统占总面积的43.39%。生态系统类型见附图5-5，植被覆盖度见附图5-6。

(1) 自然生态系统

评价区自然生态系统共分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统3类。

①森林生态系统：在类型划分上包括指郁闭度>30%的天然林和生长稳定的人工林，郁闭度>40%、高度在2米以下的矮林地和灌丛林地以及郁闭度为10%-30%的疏林地等。本评价区包括半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、人工林4种植被类型。评价区森林生态系统集中分布于评价区海拔2000-2700m左右的山体，在本项目评价区内该类型斑块数为51，面积有204.6198hm²，占评价区总面积的41.07%；是自然斑块类型中最大的，表明森林分布较广泛。其中针叶林生态系统面积最大169.9948hm²，斑块数仅29块，破碎化指数0.17，表明区域内针叶林生态系统较为整合，比较连片。针叶林生态系统在评价区内主要分布于矿区范围内及矿区外的东侧、东北侧及矿区西侧的山体上部区域，区域地势陡峭、海拔较高，针叶林生态系统整合度高，受人为干扰较轻。

阔叶林、针阔混交林及稀疏林生态系统面积均较小；从破碎化指数看，较为破碎；表明区域不属于阔叶林、针阔混交林及稀疏林生态系统的集中分布区；此外此三种类型的生态系统主要分布于评价区耕地、园地及村庄周边，受人为活动影响较为显著。

②灌丛生态系统：灌丛大部分是次生生态系统类型，且在大多数地段已形成相对稳定的生态系统。在本项目评价区内分布于有针叶灌丛、阔叶灌丛和稀疏灌丛3种类型，主要分布在评价区土层较薄的地段和人为活动较为频繁的区域。其斑块数为37，面积有39.917hm²，占评价区总面积的8.02%，总体破碎化指数0.93，其破碎化程度较高，受人为影响程度较大。主要分布于评价区地势较为平缓处，特别是耕地、园地及村庄周边。在矿区外南侧、西侧及北侧区域分布较多，镶嵌于周边耕地及园地之间；在矿区范围内主要是针叶灌丛和阔叶灌丛，比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处；矿区内地势起伏较大，以森林生态系统为主。

③湿地生态系统：指海滨之外的永久水体，以及生态条件和利用状况受永久性、季节性或间断性洪水控制的区域。在空间类型划分上包括河流、沟渠、湖泊、水库、坑塘、滩涂以及沼泽湿地。本评价区包括河流、库塘，以及水体周边季节性裸露的

滩涂。斑块数为3，面积有2.2178hm²，占评价区总面积的0.45%，总体破碎化指数1.35，较自然生态系统中森林生态系统和灌丛生态系统都高，表明其受人为影响程度更大。在评价区内河流仅位于评价区的西北侧，库塘为人工水塘，无水环境功能。在矿区范围内无自然河流水系分布，仅有1个人工水塘（养鱼）；毕竟矿区属于典型的山地区域，矿区位于山体中上部，仅为区域河流水系的汇水区。

(2) 人工生态系统

①农田生态系统：指为人类提供食物及化工原料等种植农作物的人工或半人工生态系统，包括耕地、园地等类型；主要分布于评价区地势较为平缓处，特别是在矿区外南侧、西侧及北侧区域；在矿区范围内耕地、园地比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处；因为矿区内地势起伏较大，以森林生态系统为主。在本项目评价区内该类型斑块数为24，面积有212.8246hm²，占评价区总面积的16.27%；其中耕地破碎化指数0.09，园地破碎化指数0.19，表明区域内农田生态系统较为整合，比较连片。

②城镇生态系统：该系统的特点是以人为核心，对外部有强烈依赖性，同时有密集的人流、物流、能流、信息流、资金流等。本评价区内城镇生态系统主要包括居民点、交通道路两个类型；主要分布于评价区地势较为平缓处，特别是耕地分布较多的区域，在矿区外南侧、西侧及北侧区域；在矿区范围内无居住用地分布，交通道路主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处；矿区内地势起伏较大，以森林生态系统为主。该类型斑块数为44，面积有38.4482hm²，占评价区总面积的7.72%；其中工矿交通破碎化指数1.05，居住用地破碎化指数1.17，表明区域内城镇生态系统破碎化程度较大，人口分布较分散，不属于居民的集中分布区。

表 4.2-35 评价区内各类生态系统类型及结构分析

生态系统I级分类	生态系统II级分类	评价范围面积 (hm ²)	所占比例 (%)	斑块数 (块)	破碎化指数	斑块平均面积 (hm ² /块)
森林生态系统	针叶林	169.9948	34.13	29	0.17	5.86
	阔叶林	7.5931	1.52	11	1.45	0.69
	针阔混交林	21.9291	4.40	10	0.46	2.19
	稀疏林	5.1028	1.02	1	0.20	5.10
灌丛生态系统	针叶灌丛	30.8545	6.20	25	0.81	1.23
	阔叶灌丛	4.0480	0.81	4	0.99	1.01

	稀疏灌丛	5.0145	1.01	8	1.60	0.63
农田生态系统	耕地	166.0314	33.34	15	0.09	11.07
	园地（含核桃林）	46.7932	9.40	9	0.19	5.20
湿地生态系统	湖泊	0.6845	0.14	2	2.92	0.34
	河流	1.5333	0.31	1	0.65	1.53
城镇生态系统	工矿交通	7.5937	1.52	8	1.05	0.95
	居住用地	30.8545	6.20	36	1.17	0.86
合计		498.0272	100.00	159	0.32	3.13

2、评价区生态系统生产力及生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。地上生物量估算可采用植被指数法、异速生长方程法等方法进行计算。基于植被指数的生物量统计法是通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

生产力是生态系统的生物生产能力，反映生产有机质或积累能量的速率。群落（或生态系统）初级生产力是单位面积、单位时间群落（或生态系统）中植物利用太阳能固定的能量或生产的有机质的量。净初级生产力（NPP）是从固定的总能量或产生的有机质总量中减去植物呼吸所消耗的量，直接反映了植被群落在自然环境条件下的生产能力，表征陆地生态系统的质量状况。

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a.hm²”表示。

参照“季风常绿阔叶林短刺栲群落净第一性生产力的研究”（党承林，吴兆录，1992，云南大学学报（自然科学版），14（2）），“我国森林植被的生物量和净生产量”（方精云、刘国华、徐嵩林，1996，生态学报，16（5）），“中国不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力”（李高飞，任海，2004，热带地理，24（4）），以及《生物圈第一性生产力》（H.里思，R.H.惠特克，2001），《桉树人工林单木地上生物量空间效应分析》（罗大鹏等，2022，西南林业大学学报），《我国桉树人工林生产力现状及潜力分析》相关文献，对我国各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算评价区各植被类型（生态系统）的生物生产量。

参考相关植被/景观类型的生物量的一般情况及该类型在评价区的结构特征进行适当调整，确定植被/景观类型的平均生物量。从下表可知，评价区暖温性针叶林生物量最大，总生物量为 16270.04t，占评价区总生物量的 76.57%；其次是落叶阔叶林总生物量为 3286.47t，占评价区总生物量的 15.47%；人工桉树及经济林在评价区面积较大，生物量相对也较大，生物量 1204.93t，占评价区总生物量的 5.67%；半湿润常绿阔叶林、暖温性稀疏草丛、河滩地及水域等植被类型在评价区总生物量大体相当，所占比例均不大。

评价区域处于云南亚热带北部地区，属滇中高原腹地区域。评价区范围较小，没有跨越不同的植被水平地带性区域，因此没有出现地带性植被的差异。植被的水平变化更多的是与地形因素及人类活动相联系。地形陡峭、多石的地段常为暖温性针叶林，而较平缓区域已被开发为耕地和果园。从生态系统生物量分析上看，评价区以暖温性针叶林生态系统类型为主，体现出暖温性针叶林在区域生态系统结构和功能上的主导地位。但是，由于耕地、园地等生态系统未纳入生物量统计，仅能看出在自然生态系统中，暖温性针叶林生态系统属于区域自然生态系统的主要类型。

表 4.2-36 本项目评价区植被/景观类型的生物量统计

生态系统类型	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	生物量 (t/hm ²)	评价区生物量 (t)	所占比例 (%)
半湿润常绿阔叶林	7.3092	1.47	19	138.87	0.65
落叶阔叶林	10.9549	2.20	300	3286.47	15.47
暖温性针叶林	162.7004	32.67	100	16270.04	76.57
暖温性稀疏草丛	3.1042	0.62	80	248.34	1.17
河滩地及水域	2.2178	0.45	10	22.18	0.10
建筑用地及工矿用地	38.3062	7.69	2	76.61	0.36
人工桉树及经济林	75.3081	15.12	16	1204.93	5.67
耕地、园地	319.49	64.15	/	/	/
合计	498.0272	100.00	/	21247.44	100.0

从下表可知，评价区暖温性针叶林生产力最大，总生产力为 2115.11t，占评价区总生物量的 43.17%；其次耕地及园地以及人工桉树及经济林两类生态系统的生产力，大体相当，总生产力分别为 1597.45t 和 753.08t，分别占评价区总生产力的 32.60%和 15.37%；落叶阔叶林总生产力为 328.65t 占评价区总生产力的 6.71%；半湿润常绿阔叶林在评价区总生产力是 65.78t，所占比例 1.34%；暖温性稀疏草丛在评价区总生产力是 31.04t，所占比例 0.63%；因落叶阔叶林和半湿润常绿阔叶林在评价区面积不大，所占比例均不大。

从评价区生态系统生产力分析上看，评价区以暖温性针叶林生态系统类型为主，体现出暖温性针叶林在区域生态系统结构和功能上的主导地位。整个评价区山体上部现状仍然以自然植被为基底，人工植被连片分布于区域平缓处，呈现出典型的农林生态系统的景观面貌。但是，由于耕地、园地等人工生态系统纳入生产力统计，能看出在评价区，人工生态系统类型生产力已超过了自然生态系统，起到了主导作用；因此，从区域生态系统主体上看，评价区自然植被集中分布于评价山体上部，该区域因人口分布不多，人为对植被的破坏程度不高，区域植被得以自然更新，保存相对完整。在评价区特别是区域较平缓，村寨多，开发历史悠久，几无成片天然林；区域以人工植被如农田、人工建筑为基底。

表 4.2-37 本项目评价区生态系统类型的生产力统计

生态系统类型	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	平均生产力 (t/a.hm ²)	总生产力 (t/a)	比例 (%)
半湿润常绿阔叶林	7.3092	1.47	9	65.78	1.34
落叶阔叶林	10.9549	2.20	30	328.65	6.71
暖温性针叶林	162.7004	32.67	13	2115.11	43.17
暖温性稀疏草丛	3.1042	0.62	10.0	31.04	0.63
河滩地及水域	2.2178	0.45	4.0	8.87	0.18
建筑用地及工矿用地	38.3062	7.69	/	/	/
人工桉树及经济林	75.3081	15.12	10	753.08	15.37
耕地、园地	319.49	64.15	5.0	1597.45	32.60
合计	498.0272	100.00	/	4899.98	100.0

3、评价区生态系统功能总体评价

生态系统功能是生态系统所体现的各种功效或作用。主要表现在生物生产、能量流动、物质循环和信息传递等方面，它们是通过生态系统的核心——生物群落来实现。

武定县第三次全国国土调查主要数据公报，武定全县主要地类耕地 41981.42 公顷（62.98 万亩）；园地 8346.31 公顷（12.52 万亩）；林地 207698.79 公顷（311.55 万亩）；草地 8816.04 公顷（13.22 万亩），全县没有天然牧草地、人工牧草地 2 个草地二级地类的分布；湿地 448.70 公顷（0.67 万亩），全县没有红树林地、森林沼泽、灌丛沼泽、沼泽草地、沿海滩涂、沼泽地等 6 个湿地二级地类的分布；城镇村及工矿用地 7806.74 公顷（11.71 万亩）；交通运输用地 3606.17 公顷（5.41 万亩）；水域及水利设施用地 2908.84 公顷（4.36 万亩），全县没有湖泊水面、冰川及永久积雪 2 个水域及水利设施用地二级地类的分布。从相关数据上看，武定县生态系统以林地

生态系统为主，人工生态系统为辅。其中自然生态系统以陆生生态系统为主，水生生态系统及湿地生态系统面积较小。整体上符合武定县在云南省生态功能区划中的定位--该生态功能区的主要特征是以中山山原地貌为主，降雨量 1000-1200 毫米，现存植被主要是云南松林和华山松林；主要环境问题为林种单一、森林质量差；功能定位为城市饮用水源地的水源涵养；保护措施及发展方向为加强云龙水库的生态保护和管理工作，加大封山育林的力度，提高森林质量，杜绝水土流失，严防水源污染。

本项目评价范围内在空间（三维）结构上，乔木、灌木、草本植物、苔藓、地衣类、根系自上而下有层次明显，各生态系统中动物、植物、微生物的种类，以及每一生物种类的生物数量在一定的时间内相对稳定。生态系统各组成成分之间建立起来的营养关系，就构成了生态系统的营养结构，是生态系统中能量和物质流动的基础。从区域生态系统主体上看，评价区自然植被集中分布于评价山体上部，该区域因人口分布不多，人为对植被的破坏程度不高，区域植被得以自然更新，保存相对完整。评价区自然生态系统以暖温性针叶林生态系统类型为主，体现出暖温性针叶林在区域生态系统结构和功能上的主导地位。针叶林生态系统在评价区内主要分布于矿区范围内及矿区外的东侧、东北侧及矿区西侧的山体上部区域，区域地势陡峭、海拔较高，针叶林生态系统整合度高，受人为干扰较轻。在评价区特别是区域较平缓，村寨多，开发历史悠久，几无成片天然林；区域以人工植被如农田、人工建筑为基底。整个评价区山体上部现状仍然以自然植被为基底，人工植被连片分布于区域平缓处，呈现出典型的农林生态系统的景观面貌。

在评价区内河流仅位于评价区的西北侧，库塘为人工水塘，无水环境功能。在矿区范围内无自然河流水系分布，仅有 1 个人工水塘（养鱼）；毕竟矿区属于典型的山地区域，矿区位于山体中上部，仅为区域河流水系的汇水区。评价区植被类型为区域广布的植被生态系统，无需要特殊保护的生态系统；从区域物种多样性看，区域不属于云南省生物多样性优先保护区，也无区域狭域分布物种；因此，评价区自然生态系统，特别是森林生态系统功能以水源涵养及水土保持功能为主。

本项目矿山开采属于露天开采，项目的矿界范围已定，且开采范围位于楚雄州“三线一单”生态环境分区管控的一般管控区，植被类型单一且生物多样性不高，无天然林及公益林等优先管控单元分布；开采在已划定的范围内进行，严格控制开采范围，减少对矿区外地表植被的破坏和生态系统稳定性的影响。从矿区现状看，矿

区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等现状地质灾害。矿区范围明确，矿区主要以陆地生态系统为主；因区域人为耕作多年，在矿区范围内已有耕地、园地、交通运输及人工林地等人工生态系统；其他地表植被生态系统依然保存完好，特别是矿区范围东侧及矿区外东侧、北侧山头保存有较为完整的暖温性针叶林生态系统及半湿润常绿阔叶林等自然陆生生态系统类型。

本工程占用的植被类型主要是农田生态系统、暖温性针叶林和暖温性稀树灌木草丛等次生植被生态系统为主；施工区土地利用类型包括耕地、园地、未利用地等，受人为影响比较大。整个项目区域生态系统次生性明显，现状破碎化程度高，生态系统的整体性和连通性已受到人为活动的影响较大。工程占用林地均为次生性质的植被，不占用区域的天然林及公益林；对区域的天然植被生态系统破坏不大。占用地类和植被在区域分布较多，不会造成该区域生态系统构成类型的改变，但会使永久占地区植被面积的减少。不会造成新的动植物物种交流的阻隔；对区域生态系统破碎化影响不大。

4.2.7.9 评价区景观系统类型

评价区是以森林生态系统、灌丛生态系统和耕地等人工生态系统等共同组成的复合系统，这些不同的景观系统按其内在的规律整合在一起，形成和评价区内统一的景观体系。景观质量的优劣取决于景观要素的性质与特征，以及景观的结构和时空格局的特征。景观生态系统的稳定性取决于景观生态系统稳定程度和系统干扰程度两大方面。若干扰程度大于稳定程度，景观生态系统趋于非稳定态，景观生态质量较低；若干扰程度小于稳定程度，景观生态系统趋于稳定态，景观生态质量较高。一般来说，森林比灌丛和灌草丛有更为复杂的群落结构、更高的生物生产力，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。耕地、园地景观及其他人工群落，具有结构简单、种类单一、靠人工施肥和管理维持等特点，因此相对于自然植被来说，自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。

表 4.3-38 评价区景观生态类型面积组成

景观分类	细分景观类型	评价范围面积(hm ²)	所占比例 (%)	缀块数 (块)	缀块(%)
森林景观生态系统	针叶林	169.9948	34.13	29	18.24
	阔叶林	7.5931	1.52	11	6.92
	针阔混交林	21.9291	4.40	10	6.29
	稀疏林	5.1028	1.02	1	0.63
	小计	204.6198	41.07	51	32.0808
灌丛景观	针叶灌丛	30.8545	6.20	25	15.72

生态系统	阔叶灌丛	4.0480	0.81	4	2.52
	稀疏灌丛	5.0145	1.01	8	5.03
	小计	39.917	8.02	37	23.27
湿地景观生态系统	湖泊	0.6845	0.14	2	1.26
	河流	1.5333	0.31	1	0.63
	小计	2.2178	0.45	3	1.89
人工景观	耕地	166.0314	33.34	15	9.43
	园地（含核桃林）	46.7932	9.40	9	5.66
	工矿交通	7.5937	1.52	8	5.03
	居住用地	30.8545	6.20	36	22.64
	小计	251.2728	50.46	68	42.76
合计		498.0272	100.00	159	100.00

根据景观系统类型可分为自然景观生态系统和人工景观生态系统两个大类，本项目评价区共7种类型，其中自然景观生态系统4类，人工景观生态系统3类。评价区以自然景观生态系统占优势，其面积占评价区总面积的56.61%，人工景观生态系统占总面积的43.39%。在本项目评价区内森林景观类型斑块数为51，面积有204.6198hm²，占评价区总面积的41.07%；是自然斑块类型中最大的，表明森林景观分布较广泛。其中针叶林景观生态系统面积最大169.9948hm²，斑块数仅29块，缀块率为评价区总缀块18.24%，表明区域内针叶林景观生态系统较为整合，比较连片。针叶林景观生态系统在评价区内主要分布于矿区范围内及矿区外的东侧、东北侧及矿区西侧的山体上部区域，区域地势陡峭、海拔较高，针叶林生态系统整合度高，受人为干扰较轻。阔叶林、针阔混交林及稀疏林景观生态系统面积均较小；从缀块数量上看，较为破碎；主要分布于评价区耕地、园地及村庄周边，受人为活动影响较为显著。

人工景观生态系统主要分布于评价区地势较为平缓处，特别是在矿区外南侧、西侧及北侧区域；在矿区范围内耕地、园地比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处；因为矿区内地势起伏较大，以森林景观生态系统为主。在本项目评价区内该类型斑块数为68，面积有251.2728hm²，占评价区总面积的50.46%。由于区域农垦和其他人为活动较为频繁，使得整个评价区的景观斑块显得很破碎和“凌乱”，且现状景观单一，缺少独特的自然景观风景廊带。

评价区是以人工生态系统、森林生态系统等共同组成的复合系统，这些不同的景观系统按其内在的规律整合在一起，形成和评价区内统一的景观体系。景观生态系统的稳定性取决于景观生态系统稳定程度和系统干扰程度两大方面。

一般而言，稳定性包含抵抗力和恢复力两方面。景观的稳定性可从景观的多样性程度反映出来，单一均质的景观构成不能有效抵御多变干扰因素的作用，同时受干扰后易被彻底损毁。这里，采用景观多样性指数(Landscape diversity index)，来衡量景观体系的复杂程度。包括 2 种景观多样性指数，即

① Shannon-Weaver 多样性指数

$$H = -\sum_{k=1}^n P_k \ln(P_k)$$

式中， P_k 是缀块类型 k 在景观中出现的概率， n 是景观中缀块类型的总数。

② Simpson 多样性指数

$$H' = 1 - \sum_{k=1}^n P_k^2$$

式中各项定义同前。多样性指数的大小取决于两方面的信息：一是缀块类型的多少（及丰富度），二是各缀块类型在面积上分布的均匀程度。对于给定的 n ，当各类缀块的面积比例相同时（即 $P_k=1/n$ ）， H 达到最大值（Shannon-Weaver 多样性指数： $H_{\max}=\ln(n)$ ；Simpson 多样性指数： $H'_{\max}=1-(1/n)$ ）。通常，随着 H 的增加，景观结构组成的复杂性也趋于增加。

③均匀度指数

$E=H/Lgn$ ，式中， H 为 Shannon-Weaver 多样性指数， n 为景观中缀块类型的总数。

表 4.2-39 评价区景观多样性现状

香农多样性指数	香农均匀度指数	辛普森多样性指数
SHDI	SHEI	SIDI
1.141	0.518	0.66

从两个多样性指数及均匀度指数来看，评价区景观多样性相对一般，分布较均匀，说明评价区由于植被类型较不丰富，形成的景观生态体系多样不高，景观异质性一般，景观生态系统具有一定的稳定性和抗干扰的能力。

4.2.7.10 评价区主要生态问题

矿区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等现状地质灾害。本项目位于武定县田心乡鸡街子村委会，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、风景名胜区、湿地公园等环境敏感区。对照《云南省主体功能区划》，项目位于《云南主体功能区规划》划定的国家层面重点开发区域，不属于限制开发区域和禁止开发区域。

评价区域处于云南亚热带北部地区，属滇中高原腹地。项目区属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区中的滇西中山山原半湿润常绿阔叶林、滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（Ⅲ1）的掌鸠河中山山原水源涵养生态功能区（Ⅲ1-8）。该生态功能区的主要特征是以中山山原地貌为主，降雨量 1000-1200 毫米，现存植被主要是云南松林和华山松林，土壤以紫色土和红壤为；主要环境问题为林种单一、森林质量差；功能定位为城市饮用水源地的水源涵养；保护措施及发展方向为加强云龙水库的生态保护和管理，加大封山育林的力度，提高森林质量，杜绝水土流失，严防水源污染。

发块钛铁矿矿区范围位于螃蟹箐水库饮用水水源保护区、发块水库饮用水水源保护区、石灰窑饮用水水源保护区和老木坝管饮用水水源保护区下游，不涉及水源保护区的汇水面及各级保护区保护范围。生态保护及建设的主要方向为：封山育林，发展经济林木，推行清洁生产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。根据现场调查情况，项目区域涉及的乡镇坝区土地利用过度引起的土地退化，半山区域森林资源一度遭到了毁灭性的破坏，生态环境严重恶化，水土流失严重。山顶区域被保存较好，具有较好的水源涵养与水土保持功能，项目的建设将不可避免的会对该区域的水土保持功能产生一定的影响。

区域主要生态问题：过度地砍伐森林、农业开发、不合理的土地利用等粗放型的人类活动，造成森林生态系统退化，生态功能明显降低，生物多样性受到严重威胁。后期需要加大保护力度，加大农业开发监管力度；严格保护天然林，控制人工林的扩张；发展生态旅游，改变以破坏资源为代价的经济发展模式。

4.2.7.11 生态环境评价小结

项目区处于云南省楚雄州武定县田心乡东部区域，植被区属于：IIAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。项目位于《云南主体功能区规划》划定的国家层面重点开发区域，该生态功能区现存植被主要是云南松林和华山松林，主要环境问题为林种单一、森林质量差；功能定位为城市饮用水源地的水源涵养；保护措施及发展方向为加大封山育林的力度，提高森林质量，杜绝水土流失。项目区及周边区域的主要植被类型有：半湿润常绿阔叶林，落叶阔叶林，暖温性针叶林，暖温性灌丛和人工植被。

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），调查未记录到野生的国家级重点保护野生植物。按照 1989 年颁布的《云南省级重点保护野生植物名录》，在评

价区内无记录的省级保护植物。据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第65号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和评价区实地调查走访,在评价区内未发现挂牌保护的古树名木。

在评价区内目前共记载陆栖脊椎动物116种,但种类的特点是种群小。由于脊椎动物各个类群均存在种群小数量少,难以形成一定的资源规模;特别是评价区人为活动频繁,扰动较大,已不是上述记录脊椎动物的主要栖息地和觅食、繁衍场所。在评价区及其周围地区,小型兽类,尤其是啮齿类活动痕迹十分多,而且种类和数量均较丰富,该类群有红颊长吻松鼠、滇绒鼠、社鼠、小家鼠等种类。在评价范围区域内有国家级重点保护野生动物及我国的濒危保护种类,共计6种;种类不多,种群多分布于区域的山顶或人为活动稀少的区域。此外,还分布有《中国濒危动物红皮书》记录的濒危种类双团棘胸蛙、三索锦蛇和灰鼠蛇;调查未发现该地区特有种类分布。

经“三线一单”调查结果,本项目矿界范围内无国家级及省级公益林分布,无天然林分布。在生态环境调查范围内矿区西面(矿界范围外)有小面积的天然林分布;在生态环境调查范围内矿区东南角(矿界范围外)有小面积的天然林分布;经叠图分析,本项目生态环境调查范围内天然林面积约15亩。但是矿界范围内无天然分布,且工程其他辅助设施也不涉及天然林等一般生态空间优先管控单元。矿区分布的省级公益林为云南松林,根据实地样方调查,该林份内无国家级及省级保护植物分布。

区域主要生态问题:过度地砍伐森林、农业开发、不合理的土地利用等粗放型的人类活动,造成森林生态系统退化,生态功能明显降低,生物多样性受到严重威胁。后期需要加大保护力度,加大农业开发监管力度;严格保护天然林,控制人工林的扩张;发展生态旅游,改变以破坏资源为代价的经济发展模式。

4.3 项目周边污染源现状调查

本项目周边5km范围内无其他工矿企业,露天采场西北侧760m的沙山线旁有一废弃采石场,露天采场西北1.2km的普龙村委会生猪养殖区(2019年12月建成投产),项目周边污染源主要包括周边居民生活污染源。

项目所在区域现状存在的环境污染主要来自周边居民排放的生活污水、生活废气、生活垃圾等。根据调查评价区内有村庄分布,产生一定的民用烟尘,其排放量不大,排放较为分散,呈无组织排放的方式。评价区域属于农村地区,居民居住较

为分散，居民使用旱厕，粪便污水经旱厕收集后作为农肥利用，其余生活废水则分散排放。

4.4 项目周边敏感区调查

根据资料收集及现场调查，本项目周边敏感区分布情况详见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目区周边敏感区分布情况一览表

序号	敏感区	敏感区基本情况		与本项目位置关系
1	螃蟹箐水库（云龙水库楚雄部分）饮用水水源保护区	云龙水库一级保护区	面积 3.46km ² 。其中水域范围面积 0.99km ² ，包括烂泥箐水库、螃蟹箐水库正常水位线以下的全部水域，以及水城河、九道河河道面积。陆域范围面积 2.47km ² ，包括烂泥箐水库、螃蟹箐水库正常水位线沿地表外延 10m 的范围；水城河烂泥箐水库—何家老屯河段（河道长约 27km）河道两侧沿地表外延 10m，何家老屯—武定禄劝交界处河段（河道长 6.07km）河道两侧沿地表外延 50m 范围；九道河河道两侧沿地表外延 50m 范围。	本项目距离螃蟹箐水库饮用水水源保护区一级保护区约 3.96km，距离二级保护区约 1.85km，位于螃蟹箐水库水源保护区下游，不涉及其保护区及汇水范围。
		云龙水库二级保护区	面积 30.20km ² 。包括：烂泥箐水库、螃蟹箐水库一级保护区外延 2000m 以内的区域（超出 2000m 的区域按照实际分水岭划分）；水城河、九道河一级保护区外延 1000m 的区域。	
2	发块水库饮用水水源保护区	一级保护区	面积 0.276km ² 。水域范围面积 0.024km ² ，包括：水库多年平均水位线 2174.02m 以下的全部水域范围。陆域范围面积 0.252km ² ，包括：一级保护区水域外 200m 范围内的陆域，北侧延伸至分水岭。	本项目距发块水库一级保护区约 1.38km，二级保护区约 1.2km，项目不涉及其范围及汇水范围。
		二级保护区	面积 6.094km ² 。包括：一级保护区外的上游整个流域。发块水库保护区范围已包含全部汇水范围，未划定准保护区	
3	石灰窑饮用水源地	一级保护区	面积 0.032km ² 。包括：三个泉眼的外围井的外接三角形向外偏移 50m 的三角形区域。	本项目距石灰窑饮用水源一级保护区约 2.65km，距离二级保护区约 1.7km。项目不涉及其保护区及汇水范围。
		二级保护区	面积 1.048km ² 。包括：以三个泉眼外围井的外接三角形向外偏移 500m 的三角形区域（一级保护区外）。	
4	老木坝箐饮用水源	老木坝箐饮用水源地位于武定县插甸乡老木坝村，一级保护区面积 1.15km ² ，二级保护区面积		项目距老木坝箐饮用水源一级保护区约 4.36km，二

	地	2.38km ² 。	级保护区约 2.79km。不涉及其保护区及汇水范围
5	狮子山省级重点风景名胜区	狮子山风景区位于楚雄州武定县城西部，武定县城至狮子山顶约 10km，景区总面积 166km ² 。	本项目距离狮子山省级重点风景名胜区约 29km，不涉及该风景名胜区。

根据武定县林业和草原局出具的《关于武定新悦矿业有限公司武定县发块铁砂矿项目用地的审查意见》（附件）“该项目拟用地不涉及国家公园、森林公园自然保护区、风景名胜区和重要湿地，也不是国家级和省级重点保护动物的迁徙通道”；根据楚雄州生态环境局武定分局出具的项目是否涉及周边饮用水水源保护区范围的查询复函，项目不涉及区域饮用水水源保护区范围。本项目与周边敏感区位置关系详见附图。

4.5 水土流失现状

（1）武定县水土流失现状

依据《云南省水土保持公报 2020 年》资料，武定县国土总面积 3322km²，其中微度流失面积 2746.82km²，占土地总面积的 82.69%；水土流失面积 575.18km²，占土地面积比例 17.31%。在水土流失面积中，轻度流失面积 446.91km²，占流失面积比例 77.70%，中度流失面积 38.53km²，占流失面积比例 6.7%，强烈流失面积 31.38km²，占流失面积比例 5.46%，极强烈流失面积 37.12km²，占流失面积比例 6.45%，剧烈流失面积 21.24km²，占流失面积比例 3.69%。武定县水土流失情况详见表 4.5-1。

表 4.5-1 武定县水土流失现状表 单位：km²

州（市）、县（市、区）	土地总面积	微度流失		水土流失		强度分级									
						轻度流失		中度流失		强烈流失		极强烈流失		剧烈流失	
		面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
武定县	3322	2746.82	82.69	575.18	17.31	446.91	77.70	38.53	6.70	31.38	5.45	37.12	6.45	21.24	3.69

（2）项目区水土流失现状

根据现场调查，本项目与外界有现状土质农村道路相连，办公生活区、露天采场、道路区、工业场地区及其他公用辅助设施区均为原始占地类型，项目占地类型主要为有林地、灌木林地、耕地、园地等。根据水利部办公厅文件（办水保[2013]188号）《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》

(第 49 号)，项目所在地为云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告范围和滇中北省级水土流失重点治理区，按《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)划分，工程区域属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失允许值为 500t/(km²·a)。根据项目水保方案分析，项目区现状水土流失为轻度侵蚀，平均侵蚀强度为 792.81t/km²·a。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期影响大气环境的废气排放源主要为施工过程中产生的扬尘、汽车及施工机械尾气。

(1) 施工扬尘

根据“章节3.7.1.1”工程分析，本项目施工扬尘主要来源于场地清理平整、基础开挖、表土剥离、渣土堆放、混凝土搅拌、建筑材料（如水泥、砂石以及土方）装卸、运输、堆放等过程因风力作用而产生的扬尘运输产生的地面扬尘。施工扬尘影响面主要集中在露天采场、表土临时堆场及临时施工区100~150m范围内。类比同类工程，施工扬尘产生浓度较高的地点是场地平整及表土剥离过程中的土料装卸过程（约 $20\text{mg}/\text{m}^3$ - $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）；相关测试结果表明，在风速为 $2.4\text{m}/\text{s}$ 时，建筑施工扬尘较严重；施工及运输车辆引起的扬尘对道路两侧30m范围以内影响较大，TSP浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。

本项目施工期主要施工点下风向200m范围内均无居民点分布，项目在施工过程中对易产生扬尘的材料采用篷布遮盖，施工场地进行洒水降尘，施工扬尘排放量可减少约80%。此外，本项目施工时间较短，随着施工的结束施工扬尘也随之消失。因此本施工期扬尘对区域环境影响不大。

(2) 燃油机械废气

建筑施工过程使用的工程机械主要有推土机、挖掘机、空压机及各型运输车辆等。大部分机械使用柴油作为能源，少量使用汽油。燃油机械运行时，其燃料油热分解产生的主要污染物为CO、NO_x和HC。其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气无组织排放，具有间断性、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。

本项目作业范围相对较小，施工机械和运输车辆外排尾气量较小，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，项目区空旷，燃油机械废气在空气环境中经自然扩散、稀释后，对评价区域环境空气质量影响轻微。施工单位还可通过采取限速、限载和加强汽车、施工机械维护保养等措施进一步降低燃油机械废气的排放量。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期主要水污染源为施工人员生活污水和施工废水。

(1) 施工人员生活污水影响

根据“章节3.7.1.2”工程分析，施工人员生活污水产生量为 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ ，总生活污水量为 291.6m^3 ，施工期生活污水主要依托矿部租用的当地村民自建的现有旱厕收集，定期委托当地村民清掏作为农肥使用，环评要求施工期优先建设生活污水处理设施，生活污水处理设施建设完成后施工人员生活污水可通过污水处理设施处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排，项目施工期施工人员生活污水对水环境影响较小。

(2) 施工废水影响

本项目施工期间施工废水主要来源于砼养护、基础灌浆、场地冲洗和设备等施工作业清洗废水。根据工程分析，本项目施工作业废水产生总量约为 496.08m^3 ， $1.84\text{m}^3/\text{d}$ ，项目施工期在选矿工业区、矿部等施工区中分别设置一个 10m^3 临时沉淀池，施工过程中产生的废水经过沉淀池收集沉淀后，可全部回用于施工砼搅拌、砂浆用水过程及施工场地洒水降尘。

设备清洗废水主要为设备冲洗水和工具清洗水，使用量不大，约为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物质为SS和石油类，设备清洗废水经隔油处理后可用作场地洒水抑制扬尘，不直接外排，对水环境影响较小。

(3) 施工场地水土流失

施工期施工场地表层出现新的裸露，遇降雨径流会产生水土流失，泥沙量增加。根据项目水土保持方案，施工期对剥离表土及临时堆放的土石方进行遮盖，各施工场地设置截排水沟，在排水沟末端设置沉淀池，雨季施工场地地表径流经收集沉淀后可用于施工用水和场地洒水降尘，对水环境影响较小。环评要求建设单位合理安排施工进度，土石方开挖避开雨季施工，尽可能减短裸露时间，采取措施后施工期施工造成水土流失的可能性较小。

(4) 地下水的影响分析

项目施工期废水均为短期临时性排放，主要含SS、排放量小，大部分被蒸发，渗入地下的水量极小，在渗入过程中，由于岩土层的过滤、吸附等作用，这部分水已基本净化，对地下水基本无影响。

5.1.3 施工期声环境影响分析

施工期间噪声主要来自施工机械设备作业产生的噪声、车辆运输及施工人员作业等工作噪声。施工机械设备噪声主要来源于土石方开挖、场地平整、砂石料加工等施工活动，具有声级大、声源强、持续性影响等特点。流动的交通噪声主要来源于汽车发动机，具有声源面广、流动性强等特点

根据“章节 3.7.1.3”工程分析中施工噪声源强情况，利用噪声衰减公式对各设备声源在不同距离的衰减量计算，施工期的噪声源为点声源，本评价采用点声源模式预测施工期声对环境的影响，仅考虑距离衰减。施工期噪声预测模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——噪声源强，dB(A)；

r ——预测点离噪声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距离声源的距离，m；本处均取1m。

ΔL ——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

根据噪声源的情况，预测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期主要噪声设备在不同距离的噪声衰减及贡献值 单位：dB（A）

施工机械	各声源在不同距离处噪声贡献值 dB(A)							
	5m	10m	30m	50m	100m	150m	200m	250m
推土机	86	80	70	66	60	56	54	52
挖掘机	84	78	68	64	58	54	52	50
装载机	85	79	69	65	59	55	53	51
空压机	86	80	70	66	60	56	54	52
振捣机	81	75	65	61	55	51	49	47
压路机	82	76	66	62	56	52	50	48

根据上表的预测结果可知，各种施工机械噪声在距施工点 50m 内的噪声级较大，尤其是部分强噪声机械对环境噪声的影响明显，50m 范围内噪声级达 61~66dB(A)，对环境噪声质量可形成较明显的影响；但随着距离的加大，各施工机械随距离衰减有明显的降低。

根据本项目施工特点，施工期考虑在两种机械共同满负荷施工情况进行预测，即装载机和挖掘机共同施工为 88dB（A）。实际情况，同时作业，并不是所有的时间同时达到最大噪声辐射，实际值要低于计算值。由于工程作业的地形限制，作业场所与保护目标有高差、传播路线有遮挡、每天的作业时间不连续等，根据对其它工

程调查分析，实际影响时间和程度要较预测的小。

根据现状调查和施工期保护要求，项目评价范围 200m 以内敏感目标主要有大村散户、乔家村 2 处声环境敏感点。考虑最不利情况下，即两台机械同时施工作用下对声环境保护目标的噪声贡献值，再用下式与背景值叠加，得出敏感目标处环境噪声预测值。

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

式中：L_{eq}—声环境保护目标环境噪声预测值，dB（A）；

L_{eqg}—声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB（A）

背景值的确定：大村、乔家村背景值均采用实测值。

表 5.1-2 施工期施工噪声对声环境保护目标预测一览表

保护目标名称	与施工场地的最近距离（m）	施工机械声源在预测点的等效声级贡献值（dB(A)）	背景值（dB(A)）	环境噪声预测值（dB(A)）	标准值（dB(A)）	达标情况
			昼间	昼间	昼间	昼间
乔家村	矿部南侧 40m	69.9	55.8	70.2	60	超标 10.2
大村	露天采场 70m	51.2	49	65.2	60	超标 5.2

通过上表预测，本项目施工期声环境保护目标处的乔家村和大村噪声预测值均超标，超标值分别为 10.2dB（A）和 5.2 dB（A），项目施工期矿部的建设会对乔家村和大村产生一定影响。本次环评要求建设单位在施工期对矿部及选厂等集中施工点进行封闭施工，尽可能选用低声设备并对施工机械采取减振隔声等措施。夜间不施工，项目矿部的施工期较短，施工噪声影响将随施工结束而消失。

5.1.4 施工期固体废弃物影响分析

施工期产生的固体废物主要为建筑施工产生的建筑垃圾、土石方开挖产生的弃方、施工人员生活垃圾。

（1）建筑垃圾

根据工程分析，建筑垃圾主要为废弃的土沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖等，施工建筑垃圾产生量为 257.49t。产生的建筑垃圾能利用的部分回收利用，不能利用的部分清运至相关部门指定地点堆存，建筑垃圾禁止随意丢弃及与生活垃圾一起混合堆放。

（2）土石方

根据工程分析，本项目施工期共开挖土石方 14.48 万 m³，回填土石方 12.25 万

m³，剩余 2.23 万 m³ 表土暂存于采场内表土临时堆场，待项目运营期采场形成采空区后用于复垦，项目施工期不产生外运弃方。

(3) 生活垃圾

根据工程分析，本项目施工期生活垃圾产生总量为 4.05t，生活垃圾采取分类收集、分类处置的措施，其中废纸、废弃塑料包装物等可回收利用的部分，经收集后外卖给当地的废品收购站，对于不可回收利用的生活垃圾，则经收集后送至附近垃圾集中处理点处置，严禁乱堆乱放。

综上，项目施工期固废均妥善处理，基本不会对当地环境产生不良影响。

5.1.5 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是表土扰动，施工污废水及施工废气排放，固体废物堆存及施工机械设备矿物油的跑冒滴漏等造成污染物进入土壤环境。

本次环评要求建设单位对生活污水处理站、配套的废水收集及回用系统放在基建前期建设，施工人员生活污水可经污水处理系统处理后回用于场区洒水降尘及绿化，不外排；施工废水通过沉砂池沉淀处理后回用于砼搅拌、砂浆用水，不外排。施工期固体废物进行分类妥善收集处置；施工期机械勤加检修保养，防止漏油。施工大气污染主要为施工扬尘和机械设备排放的尾气，排放量较少，且施工期采取围挡施工、洒水抑尘、物料覆盖、限制车速等防尘措施后可有效降低大气污染物排放。综上分析，项目施工期在采取措施后，不会对区域土壤环境造成影响。

5.1.6 施工期生态环境分析

矿山基建期为 9 个月，主要工作是进行办公生活区、道路区、选矿厂、表土临时堆场和公用辅助设施区的建设。工程施工期主要对生产设施及辅助设施进行建设，工程占地范围限制在矿区范围内，无矿区外的新增占地工程内容。对生态环境的影响主要表现为地表植被的破坏、植物资源的损失、生态系统的局部破坏、动物生境的占用及对动物生存环境的扰动影响以及由此带来的水土流失影响。

1、土地利用影响分析

根据工程设计资料，选矿工业区位于首采区东侧 14 号拐点内的矿区界线内，占地面积 3.66hm²。占地范围属于本次采矿的矿区范围，无占用矿区外土地资源。从现场看，选矿工业区占地地类为乔木林地（旱冬瓜林和核桃林）及旱地两类，其中乔木林地占地面积 2.79hm²，仅占评价区该地类总面积（204.6197hm²）的 1.36%，所占

比例较小；且占地范围为本项目矿区范围，对区域整体的乔木林地资源的影响不大。其中旱地占地面积 0.87hm^2 ，仅占评价区该类总面积（ 166.0314hm^2 ）的 0.52% ，所占比例较小；且占地范围为本项目矿区范围，对区域整体的旱地资源的影响不大。

矿区外部主要依托现有道路，仅新开拓外部运输道路 1720m ，占地面积为 1.376hm^2 ；内部运输道路总长 2067m ，占地面积 2.48hm^2 （该占地在首采区范围内，不新增占地，不重复计算面积）。道路工程占地属于矿区范围用地，无新增矿区外的用地；且本项目属于露天开采矿体，道路工程在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定，不会造成矿区外土地资源及土地利用格局的影响。

本项目在露天采场中部 2300m 水平的沟谷中设置一个表土临时堆场，占地面积约 1.57hm^2 ；本项目干抛废土及尾砂暂存场设置在选厂下游首采区矿权范围内的沟谷中，占地面积 1.4hm^2 。表土临时堆场、干抛废土及尾砂暂存场均属于临时工程，占地属于矿区范围用地，无新增矿区外的用地；且本项目属于露天开采矿体，表土临时堆场和干抛废土及尾砂暂存场分别在采区和矿区范围内，矿区矿界已划定；且工程临时占地面积合计 2.97hm^2 ，仅占评价区总面积（ 498.0272hm^2 ）的 0.6% ，所占比例不大，且为斑块状占地，不会造成矿区外土地资源及土地利用格局的影响。

办公生活区为租用当地村民的已有建设用地，不属于矿区范围，也不属于本项目新增占地。办公生活区建设在原村民建设用地上进行建设，用地性质属于已有的建设用地，工程建设不会对区域土地造成新的占地影响，对区域土地利用格局无新增影响。

总体上看，本项目施工期建设工程均位于采区及矿区范围内，矿区矿界已划定，不会造成矿区外土地资源及土地利用格局的影响。局部的土地利用类型的改变不会造成区域内土地利用格局的变化。

随着项目地面建筑设施的建设，对生态环境的影响主要体现在土地利用格局的改变和一定数量的植被损耗，一定程度上带来短时期的水土流失，使区域自然体系的生产能力受到一定程度影响，也使生物组分异质性构成发生改变。少量旱地、荒草地和林地等将逐步被占用形成工业用地。因此，自然体系的生产能力将受影响而降低，自然生态体系的恢复稳定性和阻抗稳定性也受到一定影响。但本项目采取边开采边复垦的采矿模式，运营期采场区实施复垦工程后可最大限度复耕复绿，选矿工艺区及其配套工程区待矿山闭矿后将及时复垦，对项目区域的土地利用格局影响

不大。再则本项目占地类型均为临时用地，占用林地范围内也不含国家级省级公益林，从维护区域自然体系生态完整性的角度看，生态影响是可以接受的。

2、对植被的影响

项目区处于云南省楚雄州武定县田心乡东部区域，植被区属于：IIAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。项目位于《云南主体功能区规划》划定的国家层面重点开发区域，该生态功能区现存植被主要是云南松林和华山松林，主要环境问题为林种单一、森林质量差；功能定位为城市饮用水源地的水源涵养；保护措施及发展方向为加大封山育林的力度，提高森林质量，杜绝水土流失。项目区及周边区域的主要植被类型有：半湿润常绿阔叶林，落叶阔叶林，暖温性针叶林，暖温性灌丛和人工植被；其中以人工植被为主，主要是人工林地、耕地、园地等。在矿区范围内耕地、园地比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处。在本项目评价区内人工生态系统面积 311.741hm²，占评价区总面积的 62.6%；评价区以人工植被为主。总体来说，整个评价区山体上部现状仍然以自然植被为基底，人工植被连片分布于区域平缓处，呈现出典型的农林生态系统的景观面貌。

根据工程设计资料，选矿工业区位于首采区东侧 14 号拐点内的矿区界线内，占地面积 3.66hm²。矿区外部主要依托现有道路，仅新开拓外部运输道路 1720m，占地面积为 1.376hm²；内部运输道路总长 2067m，占地面积 2.48hm²（该占地在首采区范围内，不新增占地，不重复计算面积）。本项目在露天采场中部 2300m 水平的沟谷中设置一个表土临时堆场，占地面积约 1.57hm²；本项目干抛废土及尾砂暂存场设置在选厂下游首采区矿权范围内的沟谷中，占地面积 1.4hm²。施工期建设的上述工程内容占地均属于矿区范围用地，无新增矿区外的用地；且本项目属于露天开采矿体，上述工程内容在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定。且上述工程内容占用的植被类型为暖温性针叶林、人工植被及灌丛植被，以人工植被为主。项目评价区及矿区范围内分布的半湿润常绿阔叶林，落叶阔叶林，暖温性针叶林，暖温性灌丛和人工植被等植被类似为区域常见的植被，评价区及矿区内无公益林、天然林地等需要特别保护的植被类型和生态系统类型。工程建设占用的植被类型仅是使各植被类型面积在评价区内出现面积减少，不会导致任何一种植被类型的毁灭和消失。且此种影响仅局限于矿区范围，在矿区范围外无工程内容，不会对矿区外的植被造成影响。

办公生活区为租用当地村民的已有建设用地，不属于矿区范围，也不属于本项

目新增占地。办公生活区建设在原村民建设用地上进行建设，用地性质属于已有的建设用地，工程建设不会对区域植被造成新的占地影响，对区域植被类型及格局无新增影响。

综上所述，本项目施工期对区域植被的影响范围有限，且影响范围仅局限于矿区范围内；总体影响不大。

3、对陆生植物资源及物种多样性的影响分析

评价区记录维管束植物共 46 目 84 科 247 属 454 种（含种下等级）。其中蕨类植物 4 目 10 科 10 属 24 种；种子植物 43 目 74 科 237 属 430 种。在种子植物中，裸子植物记录 1 目 2 科 3 属 6 种；被子植物 42 目 72 科 234 属 424 种。依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），调查未记录到野生的国家级重点保护野生植物。按照 1989 年颁布的《云南省重点保护野生植物名录》，在评价区内无记录的省级保护植物。据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和评价区实地调查走访，在评价区内未发现挂牌保护的古树名木。评价区及矿区范围内分布的植物物种均是区域广布种，无需要特殊保护的植物物种，也无区域狭域物种分布。

根据工程设计资料，选矿工业区位于首采区东侧 14 号拐点内的矿区界线内，占地面积 3.66hm²。矿区外部主要依托现有道路，仅新开拓外部运输道路 1720m，占地面积为 1.376hm²；内部运输道路总长 2067m，占地面积 2.48hm²（该占地在首采区范围内，不新增占地，不重复计算面积）。本项目在露天采场中部 2300m 水平的沟谷中设置一个表土临时堆场，占地面积约 1.57hm²；本项目干抛废土及尾砂暂存场设置在选厂下游首采区矿权范围内的沟谷中，占地面积 1.4hm²。施工期建设的上述工程内容占地均属于矿区范围用地，无新增矿区外的用地；且本项目属于露天开采矿体，上述工程内容在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定。工程占地区域分布的植物种类在矿区外的区域也是广为分布的，工程建设对占地区域物种的影响主要是资源数量的影响，不会导致任何一个物种的消失。工程永久占地将损毁原有的植被类型，导致该区域生长的植物死亡，对植物种质资源和数量造成一定损失。受项目影响的植物种类均为当地常见种和广布种，项目建设虽会造成占地区植物个体数量在一定的时间和空间范围的减少，但对该地的植物物种多样性和植物资源不会产生明显的影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变。此外，项目区降

雨充沛，植物生长速度快，恢复力较强，工程结束后，临时占地区域内植物还会逐步恢复。

4、对陆栖脊椎动物的影响分析

(1) 对野生动物资源的影响

根据工程设计资料，施工期建设的工程内容占地均属于矿区范围用地，无新增矿区外的用地；且本项目属于露天开采矿体，上述工程内容在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定。工程占地区域分布的动物物种在矿区外的区域也是广为分布的，工程建设对占地区域物种的影响主要是资源数量的影响，不会导致任何一个物种的消失。本项目施工期主要集中于矿区范围内，矿区内人为活动较为频繁，区域分布的物种主要是伴人物种；在矿区范围外是区域分布动物的主要栖息生境。项目建设过程中对野生动物资源的影响主要为生境的破坏及人为干扰、噪声振动等。工程占地范围内地表植被破坏使陆生动物失去赖以生存的条件，本来生活在此的野生动物被迫迁徙寻找新的生境；矿区机械设备运转、交通运输等人为干扰可能对工程区野生动物的取食、迁徙、繁衍产生一定影响，主要表现为噪声及人为活动可能使野生动物远离工程区，改变其生境。由于工程区植被主要以次生性的暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛以及桉树林和坡耕地等人工植被为主，人为干扰程度高，野生动物生境较为破碎，略大型的野生动物极其少见，野生动物以小型啮齿类动物为主，常见的野生动物主要有华西雨蛙、滇蛙、黄臀鹌、喜鹊、画眉、大山雀、山麻雀、赤腹松鼠、明纹花松鼠、隐纹花松鼠、小家鼠、黄胸鼠、大足鼠等种类，由于动物本身具有寻找适合生境及适应新环境的本能，工程区周围的生境与工程区类似，因此，动物可能迁徙至工程区外的区域生活繁衍生息。因此，注意规范工程建设活动，加强工作人员管理与宣传教育，禁止捕猎活动，并要求工作人员不得购买动植物制品，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，项目建设对野生动物的影响不大。

(2) 对重点保护野生动物的影响

根据现状调查，在所记录的野生动物中，有国家二级重点保护鸟类3种，分别为普通鵟、红隼和褐翅鸦鹃。褐翅鸦鹃栖息于小河及小溪旁的灌丛、草丛、芦苇或竹丛中，资源现状为常见种。红隼栖息地海拔范围500-3600m，资源现状为常见种。普通鵟栖息于山区，田坝区和几十或城市的乔木树、建筑物的突出部位，多见单个

活动；云南省分布于海拔 400—2750m，资源现状为常见种。

根据工程设计资料，施工期建设的工程内容占地均属于矿区范围用地，无新增矿区外的用地；且本项目属于露天开采矿体，上述工程内容在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定。工程占地区域分布的动物物种在矿区外的区域也是广为分布的，工程建设对占地区域物种的影响主要是资源数量的影响，不会导致任何一个物种的消失。本项目施工期主要集中于矿区范围内，矿区内人为活动较为频繁，区域分布的物种主要是伴人物种；在矿区范围外是区域分布保护动物的主要栖息生境。普通鵯、红隼和褐翅鸦鹃，飞翔能力强、活动范围广，其筑巢栖息主要在较为高大的乔木或森林树冠上，而工程区的植被主要是低矮的灌木林和草丛，不是这些重点保护鸟类的栖息环境。普通鵯、红隼和褐翅鸦鹃主要是在评价区的上空活动盘旋飞翔，寻找食物。由于鸟类生性较为机警，在环境变化，可迅速迁移至周边相同或相似的生境中，避免工程建设对其影响，因此项目施工活动对它们的影响很小。

对于两栖类动物来说。在评价区内河流仅位于评价区的西北侧，库塘为人工水塘，无水环境功能。在矿区范围内无自然河流水系分布，仅有 1 个人工水塘（养鱼）；毕竟矿区属于典型的山地区域，矿区位于山体中上部，仅为区域河流水系的汇水区。从现状生境看，本项目矿区范围内无双团棘胸蛙分布，工程施工影响仅局限于矿区范围内，对外水体及河流无影响，不会影响无双团棘胸蛙的生境；对其影响不大。

项目建设对区域内保护动物的正常活动、栖息、觅食、繁殖等会产生一定的干扰，使其远离施工作业区，进入周边人为活动相对较少的区域，但只要加强施工人员教育管理，不对保护动物进行捕杀，对保护动物的影响不大。虽然工程区及其周边受人为干扰严重，但区域水域、农田、林地分布广泛，是鸟类生存及觅食的主要活动场所。工程建设的干扰影响，可能会导致这些鸟类向工程区以外有相似栖息环境的区域内生存和活动。由于工程建设所影响的范围较小，且鸟类活动能力较强，可以主动迁离工程区，这些鸟类不会因工程建设而有灭绝的危险，故工程建设对这些保护鸟类的影响不大。鉴于噪声可能影响鸟类的繁殖率，在工程建设过程中，应加强机械管理，采取一定的降噪、减振措施；同时应加强对相关人员的宣传教育，有效保护重点保护野生动物及其生境。

5、水土流失的影响

根据项目水保方案，本项目建设和生产运行过程中，由于扰动破坏了原地表，

导致项目区水土流失加剧，在不采取任何防护措施的情况下，预测时段内会造成一定的水土流失。不仅会影响项目自身的建设及生产运行，也将对区域水土资源、生态环境和社会环境造成不利影响。其可能造成的危害有以下几个方面：

(1) 对区域生态环境产生不利影响

项目建设扰动破坏了地表植被、损坏了水土保持设施，改变了项目区原地貌，并形成大面积裸露地表，将加剧当地的水土流失。水土流失是一项衡量区域生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。若本项目建设扰动地表、破坏植被得不到有效治理，必将导致生态环境质量下降，自然景观破坏，对项目区生态环境造成不良影响。

(2) 降低了水域功能，对下游地区水环境质量下降

项目建设造成的水土流失，使得地表径流夹带泥砂含量急增，必将对其下游水体质量造成影响，造成下游河道淤积，河床抬高，降低了其泄洪、调洪能力，导致下游地区洪涝灾害频发，危及下游地区农业生产和居民生活。

(3) 破坏了土地资源，造成土地生产力下降

项目建设造成的水土流失，使得地表径流增大，土壤渗流降低，土壤结构破坏，造成土壤有机质流失、肥力下降、保水性能下降，地下水位下降，影响农、林作物的生长，对土地资源的再生利用带来不利影响。

(4) 对项目自身的运行安全造成不利影响

项目建设破坏了地表植被、损坏了水土保持设施，改变了原地貌，若得不到有效防治，不但会加剧水土流失，严重时还会诱发滑坡、崩塌等地质灾害，对项目区生态环境造成破坏，还将影响到项目的正常运行。

(5) 对社会环境和经济发展带来不利影响

项目建设和生产造成的水土流失若得不到有效治理，导致区域生态环境质量下降、自然景观破坏，不利于业主树立良好社会形象，同时也将影响到下游农田、河流、村庄，给当地居民生产生活带来不利影响，不利于当地社会、经济的可持续发展。

但项目水土保持方案已提出相应的防护措施，建设单位通过加强管理，严格落实临时措施和永久措施可将项目建设造成的水土流失降低到最小。因此，只要认真做好相应的水土保持工作，工程建设不会对当地产生大的水土流失影响。

5.2运营期环境影响分析

5.2.1 运营期大气环境影响分析

本项目开采方式为露天开采，采用机械开采，不进行爆破作业，不产生爆破粉尘。运营期有组织废气主要为干磁选原矿仓上口粉尘 G1 和选厂粗精矿料仓上口粉尘 G2；无组织废气主要包括露天采场、干抛废土及尾砂暂存场、运输道路产生的无组织扬尘，干磁选区和选矿车间落料粉尘，食堂油烟废气及机械燃油废气等。

5.2.1.1 项目区域基本气象条件

根据武定县 30 年累计气象资料统计，当地多年平均气温 15.8℃，日照时数 323.1h 多年平均年降水量 996.9mm，年蒸发量 1972.41mm。由于受地形影响，武定县风向较为稳定，全年盛行西南风，平均风速为 2.5m/s，其余各风向出现频率不足 5%，静风频率为 35%。

5.2.1.2 大气污染物预测与评价

项目运营期大气污染物主要来源于露天采场、干抛废土及尾矿砂暂存场、道路运输的无组织扬尘，以及干磁选车间、选矿车间的有组织粉尘等。

1、运营期粉尘影响预测与评价

根据“章节 3.7.2.2”工程分析，正常排放情况下，项目干磁选车间有组织颗粒物排放浓度为 1.2mg/m³，排放量为 0.012kg/h，无组织粉尘排放量为 0.2354t/a，0.036kg/h；选矿车间有组织颗粒物排放浓度为 0.714mg/m³，排放量为 0.003kg/h，无组织粉尘排放量为 0.0192t/a，0.003kg/h；露天采场扬尘无组织排放量为 2.2t/a，0.42kg/h；干抛废土及尾砂暂存场无组织扬尘 0.127t/a，0.02kg/h；露天采场内表土临时堆场无组织扬尘排放量约为 0.006t/a，0.001kg/h。

非正常情况下，主要废气治理装置发生故障，即干磁选原矿仓和选厂粗精矿仓布袋除尘器的除尘效率下降至 85%，干磁选原矿仓和选厂粗精矿仓有组织废气排放浓度分别为 18mg/m³ 和 10.88mg/m³，颗粒物排放量分别为 0.18kg/h 和 0.044kg/h。

(1) 大气估算模式

本次预测选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HI2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源强的最大影响。

(2) 污染源参数

项目污染源排放参数情况详见表 5.2-1， 5.2-2。

表 5.2-1 点源估算模式参数数值

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部 海拔高度 (m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)			
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	正常排放			非正常排放
			TSP					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	
干磁选区原矿仓排气筒 G1	102.259242	25.785832	2295.00	15.00	0.50	25.00	11.10	0.012	0.012	0.0048	0.18
选厂粗精矿仓排气筒 G2	102.258014	25.786695	2276.00	15.00	0.30	25.00	12.35	0.003	0.003	0.0012	0.044

表 5.2-2 项目圆形面源参数

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放 高度(m)	初始垂向扩散 参数(m)	圆形面源半 径(m)	近圆形面源的顶 点或边的个数	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度						TSP
露天采场 T1	102.244781	25.790792	2220.0	7.00	3.26	183.90	20	0.4200
干抛废土及尾砂暂存场 T2	102.254504	25.791345	2247.0	7.00	3.26	66.80	20	0.0200
采场内表土临时堆场 T3	102.250605	25.78829	2286.0	7.00	3.26	70.70	20	0.0010
干磁选区 T5	102.257429	25.788565	2319.0	10.00	4.65	68.30	20	0.0360
选矿车间 T6	102.256142	25.789775	2292.0	10.00	4.65	33.90	20	0.0030

(3) 估算模式参数

估算模式所用参数见下表。

表 5.2-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		32.7
最低环境温度/°C		-4.2
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
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否

(4) 预测结果与评价

1) 正常排放预测结果与评价

①有组织排放预测结果

根据 AERSCREEN 估算模型计算，运营期干磁选原矿仓和选厂粗精矿仓正常排放情况下有组织废气排放情况详见表 5.2-4。

表 5.2-4 干磁选区原矿仓和选厂粗精矿仓 PM10 和 PM2.5 正常排放贡献值及占标率预测结果

下风向距离 (m)	干磁选区原矿仓排气筒 G1						选厂粗精矿仓排气筒 G2					
	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占 标率(%)	PM10 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 占 标率(%)	PM2.5 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 占 标率(%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占 标率(%)	PM10 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 占 标率(%)	PM2.5 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 占 标率(%)
50.0	5.6645	0.6294	5.6645	1.2588	2.2658	1.0070	3.7250	0.4139	3.7250	0.8278	1.4900	0.6622
100.0	9.6300	1.0700	9.6300	2.1400	3.8520	1.7120	2.3106	0.2567	2.3106	0.5135	0.9242	0.4108
200.0	2.5513	0.2835	2.5513	0.5670	1.0205	0.4536	0.9814	0.1090	0.9814	0.2181	0.3925	0.1745
300.0	1.8729	0.2081	1.8729	0.4162	0.7492	0.3330	0.7576	0.0842	0.7576	0.1684	0.3031	0.1347
400.0	1.7023	0.1891	1.7023	0.3783	0.6809	0.3026	0.3677	0.0409	0.3677	0.0817	0.1471	0.0654
500.0	1.3058	0.1451	1.3058	0.2902	0.5223	0.2321	0.3962	0.0440	0.3962	0.0880	0.1585	0.0704
600.0	1.0573	0.1175	1.0573	0.2350	0.4229	0.1880	0.3410	0.0379	0.3410	0.0758	0.1364	0.0606
700.0	0.8803	0.0978	0.8803	0.1956	0.3521	0.1565	0.3642	0.0405	0.3642	0.0809	0.1457	0.0647
800.0	0.7072	0.0786	0.7072	0.1572	0.2829	0.1257	0.3058	0.0340	0.3058	0.0680	0.1223	0.0544
900.0	0.6643	0.0738	0.6643	0.1476	0.2657	0.1181	0.2952	0.0328	0.2952	0.0656	0.1181	0.0525
1000.0	0.5938	0.0660	0.5938	0.1319	0.2375	0.1056	0.1120	0.0124	0.1120	0.0249	0.0448	0.0199
1200.0	0.5214	0.0579	0.5214	0.1159	0.2086	0.0927	0.1214	0.0135	0.1214	0.0270	0.0486	0.0216
1400.0	0.2428	0.0270	0.2428	0.0540	0.0971	0.0432	0.0886	0.0098	0.0886	0.0197	0.0354	0.0157
1600.0	0.4871	0.0541	0.4871	0.1082	0.1948	0.0866	0.0803	0.0089	0.0803	0.0178	0.0321	0.0143
1800.0	0.3292	0.0366	0.3292	0.0731	0.1317	0.0585	0.1408	0.0156	0.1408	0.0313	0.0563	0.0250
2000.0	0.3691	0.0410	0.3691	0.0820	0.1477	0.0656	0.0734	0.0082	0.0734	0.0163	0.0294	0.0131
2500.0	0.3237	0.0360	0.3237	0.0719	0.1295	0.0575	0.0585	0.0065	0.0585	0.0130	0.0234	0.0104
下风向最大 浓度	15.1840	1.6871	15.1840	3.3742	6.0736	2.6994	5.4603	0.6067	5.4603	1.2134	2.1841	0.9707
下风向最大 浓度出现距 离	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0

根据以上预测结果，正常排放情况下，干磁选区原矿仓排气筒 G1 和选厂粗精矿仓排气筒 G2 有组织粉尘 TSP 排放在下风向最大落地浓度分别为 $15.184\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $5.4603\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应占标率分别为 1.6871%和 0.6067%；有组织粉尘 PM10 排放在下风向最大落地浓度分别为 $15.184\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $5.4603\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应占标率分别为 3.3742%和 1.2134%；有组织粉尘 PM2.5 排放在下风向最大落地浓度分别为 $6.0736\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.1841\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应占标率分别为 2.6994%和 0.9707%。

项目运营期干磁选区原矿仓排气筒 G1 和选厂粗精矿仓排气筒 G2 有组织粉尘正常排放浓度满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表 5 有组织排放标准限值（ $20\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，项目选厂区有组织粉尘对环境空气质量影响较小。

②无组织排放预测结果

根据 AERSCREEN 估算模型计算，项目运营期露天采场、干抛废土及尾砂暂存场、干磁选区、选矿车间无组织粉尘排放情况详见表 5.2-5。

表 5.2-5 项目无组织粉尘排放贡献值及占标率预测结果

下风向距离(m)	露天采场 (T1)		干抛废土及尾砂暂存场 T2		采场内表土临时堆场 T3		干磁选区 (T5)		选矿车间 (T6)	
	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标 率(%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标 率(%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标 率(%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标 率(%)
50.0	58.2720	6.4747	10.2900	1.1433	0.4763	0.0529	10.0830	1.1203	1.8334	0.2037
100.0	68.1560	7.5729	11.2580	1.2509	0.5414	0.0602	12.5070	1.3897	1.3999	0.1555
200.0	83.6680	9.2964	8.3395	0.9266	0.4064	0.0452	10.2500	1.1389	0.9432	0.1048
300.0	76.9070	8.5452	5.9463	0.6607	0.2920	0.0324	7.4778	0.8309	0.7206	0.0801
400.0	62.6730	6.9637	4.4324	0.4925	0.2192	0.0244	6.5222	0.7247	0.5582	0.0620
500.0	55.1320	6.1258	3.4940	0.3882	0.1599	0.0178	5.3345	0.5927	0.4606	0.0512
600.0	46.2520	5.1391	2.9049	0.3228	0.1410	0.0157	4.4761	0.4973	0.3865	0.0429
700.0	40.6020	4.5113	2.3588	0.2621	0.1174	0.0130	3.8777	0.4309	0.3327	0.0370
800.0	35.5920	3.9547	1.9350	0.2150	0.1025	0.0114	3.4085	0.3787	0.2853	0.0317
900.0	31.4440	3.4938	1.8487	0.2054	0.0898	0.0100	2.8492	0.3166	0.2431	0.0270
1000.0	28.5830	3.1759	1.6239	0.1804	0.0758	0.0084	2.4035	0.2671	0.2327	0.0259
1200.0	22.8090	2.5343	1.2062	0.1340	0.0600	0.0067	1.8679	0.2075	0.1713	0.0190
1400.0	21.0440	2.3382	0.7667	0.0852	0.0494	0.0055	1.7086	0.1898	0.1627	0.0181
1600.0	18.2110	2.0234	0.8256	0.0917	0.0474	0.0053	1.2970	0.1441	0.1402	0.0156
1800.0	16.2050	1.8006	0.8717	0.0969	0.0289	0.0032	1.3113	0.1457	0.0895	0.0099
2000.0	14.6130	1.6237	0.5257	0.0584	0.0386	0.0043	1.2984	0.1443	0.1071	0.0119
2500.0	10.9010	1.2112	0.5992	0.0666	0.0292	0.0032	0.9029	0.1003	0.0869	0.0097
下风向最大浓度	84.1000	9.3444	11.8410	1.3157	0.5502	0.0611	12.5450	1.3939	1.8493	0.2055
下风向最大浓度出现距离	210.0	210.0	70.0	70.0	73.0	73.0	102.0	102.0	46.0	46.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

根据以上预测结果，本项目露天采场（T1）、干抛废土及尾砂暂存场（T2）、采场内表土临时堆场（T3）、干磁选区（T5）和选矿车间（T6）无组织粉尘下风向最大一次落地浓度分别为 84.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、11.841 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.5502 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、12.545 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 1.8493 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度分别出现在下风向为 210m、70m、73m、102m 和 46m 处，其对应占标率分别为 9.34%、1.32%、0.06%、1.39%和 0.21%。本项目运营期粉尘排放浓度能够满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 标准限值要求和《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）中表 6 标准限值要求，运营期无组织粉尘排放对环境空气质量影响较小。

2) 非正常排放预测结果与评价

本项目非正常排放情况主要考虑废气治理装置发生故障，即干磁选原矿仓和选厂粗精矿仓布袋除尘器的除尘效率下降至 85%。根据 AERSCREEN 估算模型计算，运营期干磁选原矿仓和选厂粗精矿仓非正常排放情况下有组织废气排放情况详见表 5.2-6。

表 5.2-6 干磁选区原矿仓和选厂粗精矿仓 TSP 非正常排放贡献值及占标率预测结果

下风向距离 (m)	干磁选区原矿仓排气筒 G1		选厂粗精矿仓排气筒 G2	
	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率(%)	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率(%)
50.0	84.9760	9.4418	54.6250	6.0694
100.0	144.4600	16.0511	33.8840	3.7649
200.0	38.2730	4.2526	14.3910	1.5990
300.0	28.0970	3.1219	11.1110	1.2346
400.0	25.5370	2.8374	5.3916	0.5991
500.0	19.5880	2.1764	5.8101	0.6456
600.0	15.8610	1.7623	5.0006	0.5556
700.0	13.2060	1.4673	5.3407	0.5934
800.0	10.6090	1.1788	4.4844	0.4983
900.0	9.9658	1.1073	4.3294	0.4810
1000.0	8.9072	0.9897	1.6422	0.1825
1200.0	7.8220	0.8691	1.7800	0.1978
1400.0	3.6423	0.4047	1.2990	0.1443
1600.0	7.3067	0.8119	1.1772	0.1308
1800.0	4.9380	0.5487	2.0650	0.2294
2000.0	5.5378	0.6153	1.0768	0.1196
2500.0	4.8561	0.5396	0.8580	0.0953
下风向最大浓度	227.7800	25.3089	80.0730	8.8970
下风向最大浓度出现距离	72.0	72.0	54.0	54.0

D10%最远距离	150	150.0	/	/
----------	-----	-------	---	---

根据以上预测结果，非正常排放情况下，项目干磁选区原矿仓排气筒 G1 和选厂粗精矿仓排气筒 G2 有组织粉尘 TSP 排放在下风向最大落地浓度分别为 227.78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 80.073 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度分别出现在下风向为 72m、54m 处，其对应占标率分别为 25.31%和 8.897%。项目运营期干磁选区原矿仓排气筒 G1 和选厂粗精矿仓排气筒 G2 有组织粉尘非正常排放 TSP 浓度虽满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表 5 有组织排放标准限值（20 mg/m^3 ）要求，但较正常排放贡献值占标率增加较大，所以非正常排放对环境影响较大，环评要求建设单位加强管理和设备维护，杜绝运营期粉尘非正常排放发生。

3) 项目粉尘排放对周边敏感点的影响预测

①项目 TSP 排放对关心点的影响预测

根据项目平面布置，露天采场、干磁选区、选厂等功能分区总体布置较为紧凑，周边大气环境保护目标同时受各功能分区的叠加影响，本次评价预测 TSP 在正常和非正常排放两种情况下对环境空气保护目标平均质量浓度。具体预测结果见下表：

表 5.2-7 项目 TSP 预测值结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

关心点	浓度增量		现状浓度	预测值		标准值	达标情况	
	正常情况	非正常情况		正常情况	非正常情况		正常情况	非正常情况
上村	54.50	54.63	114	168.5	168.63	300	达标	达标
坝塘边村	63.86	64.04	79.8	143.66	143.84	300	达标	达标
新村	30.41	30.41	114	144.41	144.41	300	达标	达标
乃古箐	13.39	13.39	114	127.39	127.39	300	达标	达标
大村	49.92	49.92	114	163.92	163.92	300	达标	达标

注：坝塘边村、乃古箐 TSP 现状值取本次监测值，上村、新村、大村取本次监测中最大值。

正常排放情况下，通过表 5.2-7 中 TSP 浓度增量+现状值分析，项目周边较近的上村、坝塘边村、新村、乃古箐和大村 TSP 预测值分别为 168.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、143.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、144.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、127.39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 163.92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 TSP 二级标准 24 小时值的要求（300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），项目运营期 TSP 正常排放对周围敏感点的影响不大。

非正常排放情况下，通过表 5.2-7 中 TSP 浓度增量+现状值分析，项目周边较近的上村、坝塘边村、新村、大村和乃古箐 TSP 的预测值分别为 168.63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、143.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、144.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、127.39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 163.92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。非正常情况下，各敏感点

处预测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 TSP 二级标准 24 小时值的要求（300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），但距离项目露天采场较近的上村、坝塘边村较正常排放贡献值有所增加，环评要求建设单位加强管理和设备维护，杜绝运营期粉尘非正常排放发生。

②项目 PM10 排放对关心点的影响预测

本次评价预测 PM10 排放对环境空气保护目标平均质量浓度。具体预测结果见下表：

表 5.2-8 项目 PM10 预测值结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

关心点	浓度增量	现状浓度	预测值	标准值	达标情况
上村	0.8434	39	39.8434	70	达标
坝塘边村	0.6394	39	39.6394	70	达标
新村	1.1557	39	40.1557	70	达标
乃古箐	0.4791	39	39.4791	70	达标
大村	0.5714	39	39.5714	70	达标

注：坝塘边村、乃古箐上村、新村、大村的 PM10 现状值取 2020 年武定县环境空气自动监测的年均值。

通过表 5.2-8 中 PM10 浓度增量+现状值叠加分析，项目周边较近的上村、坝塘边村、新村、乃古箐和大村 PM10 浓度预测值分别为 39.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、39.63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、40.16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、39.48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 39.57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 PM10 二级标准年平均值的要求（70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），项目运营期各敏感点处有组织粉尘 PM10 浓度增量较小，对周围敏感点的影响不大。

③项目 PM2.5 排放对关心点的影响预测

本次评价预测 PM2.5 排放对环境空气保护目标平均质量浓度。具体预测结果见下表：

表 5.2-9 项目 PM2.5 预测值结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

关心点	浓度增量	现状浓度	预测值	标准值	达标情况
上村	0.3374	17	17.3374	35	达标
坝塘边村	0.2558	17	17.2558	35	达标
新村	0.4623	17	17.4623	35	达标
乃古箐	0.1916	17	17.1916	35	达标
大村	0.2286	17	17.2286	35	达标

注：坝塘边村、乃古箐上村、新村、大村及上村的 PM2.5 现状值取 2020 年武定县环境空气自动监测的年均值。

通过表 5.2-9 中 PM2.5 浓度增量+现状值叠加分析，项目周边较近的上村、坝塘

边村、新村、乃古箐和大村 PM_{2.5} 浓度预测值分别为 17.34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、17.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、17.46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、17.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 17.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 PM_{2.5} 二级标准年平均值的要求（35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），项目运营期各敏感点处有组织粉尘 PM_{2.5} 浓度增量较小，对周围敏感点的影响不大。

2、道路运输扬尘影响分析

根据“章节 3.7.2.2”工程分析，运营期道路运输扬尘排放量为 5.17t/a，由于矿山道路为泥碎石路面，在运输汽车经过时产生的扬尘较大，原矿在运输至选厂过程中主要影响道路两侧 200m 范围内的居民点，以及公路两侧的植物和动物。环评要求建设单位在运营期加强公路洒水降尘措施，对运输车辆加盖帆布，并减速慢行，根据现场调查，拟建矿山道路两侧 200m 范围内无大气环境敏感点分布在采取相应的防尘措施后，运输扬尘对环境空气的影响在可接受范围。

3、燃油设备废气影响分析

露天采矿过程中生产机械及运输车辆尾气中主要成分为 CO、NO_x 及 TCH，尾气通过大气稀释扩散后，对周围环境空气影响小。

4、食堂油烟废气影响分析

项目矿部设有食堂 1 间，食堂使用罐装煤气及电能作为燃料，不燃煤，产生的主要污染物为厨房烹饪油烟，烹饪过程中所产生的油烟采用油烟净化设备进行净化，环评要求，矿部食堂内必须配备油烟净化装置，其处理效率不低于 75%。项目矿部油烟产生浓度约在 6.29 mg/m^3 ，通过油烟净化设备进行净化后，外排的油烟量为 0.076 kg/d （0.02t/a），排放浓度为 1.58 mg/m^3 ，食堂产生的油烟可达《饮食业油烟排放标准》小型设施标准。因此，项目食堂油烟对区域的大气环境质量影响不大。

5.2.1.3 环境防护距离设置情况

1、大气防护距离

本项目大气评价等级为二级，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定 8.7.5 要求“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”。根据预测结果，本项目有组织排放的粉尘浓度均满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表 5 有组织排放标准限值；无组织粉尘运营期粉尘排放

浓度能够满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表7标准限值要求和《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）中表6标准限值要求，故无需计算大气环境防护距离，不设置大气环境防护区域。

2、卫生防护距离

本项目卫生防护距离主要针对项目露天采场、选厂区、干抛废土及尾砂暂存场设定。卫生防护距离的计算参照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中的相关规定进行，计算式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中： C_m —标准浓度限值， mg/m^3 ；

L —工业企业所需的卫生防护距离， m ；

r —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m ；

A 、 B 、 C 、 D —卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）表1中取值。

Q_c —工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平。

表 5.2-8 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L , m								
		$L \leq 1000$			$1000 < L \leq 2000$			$L > 2000$		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	< 2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	$2 \sim 4$	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	> 4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	< 2	0.01			0.015			0.015		
	> 2	0.021			0.036			0.036		
C	< 2	1.85			1.79			1.79		
	> 2	1.85			1.77			1.77		
D	< 2	0.78			0.78			0.57		
	> 2	0.84			0.84			0.76		

依据卫生防护距离的计算公式，本项目主要计算 TSP 排放废气的卫生防护距离。

武定县多年平均风速为 $2.5\text{m}/\text{s}$ 。代入公式计算后得到卫生防护距离结果见下表：

表 5.2-9 卫生防护距离

面源名称	面源等效半径 (m^2)	污染物	排放源强 (kg/h)	空气质量标准 (mg/m^3)	计算距离 (m)	L (m)
选矿车间	3600	TSP	0.003	0.9	0.094	50

干磁选区	25500	TSP	0.036	0.9	0.840	50
表土临时堆场	15700	TSP	0.001	0.9	0.004	50
干抛废土及尾砂暂存场	14000	TSP	0.02	0.9	0.403	50
露天采场区	106200	TSP	0.42	0.9	1.982	50

根据上述计算结果可知，本项目无组织粉尘排放确定的卫生防护距离为露天采场、选厂、干抛废土及尾砂暂存场边界外 50m。根据现场踏勘，本项目卫生防护距离内无居民住宅区、疗养院、学校等环境敏感点分布。

5.2.1.3 小结

本项目运营期对大气环境的影响主要是干磁选区、选矿车间粉尘有组织排放和无组织排放；露天采场作业、表土临时堆场、道路运输、干抛废土及尾砂暂存场等扬尘无组织排放。

(1) 正常排放情况下，本项目污染源+环境质量现状浓度后，环境空气保护目标处TSP均能达到环境质量标准要求，下风向最大落地浓度及占标率均较小，不会改变区域大气环境质量现状，对区域大气环境影响较小。

(2) 非正常排放情况下，本项目污染源+环境质量现状浓度后，环境空气保护目标处TSP虽能达到环境质量标准要求，但较正常排放贡献值占标率都有所增加，所以粉尘的非正常排放会加大区域环境影响，环评要求建设单位加强管理和设备维护，杜绝非正常排放发生。

(3) 运营期矿石的运输量较大，运输道路产生的扬尘较大，环评要求对矿山道路加强洒水降尘，对运输车辆加盖帆布，并减速慢行，经采取措施后项目运输扬尘对周围环境空气影响在可接受范围。

(4) 本项目不需要设置大气环境防护距离，选矿车间、干磁选区、露天采场内表土临时堆场和干抛废土及尾砂暂存场设置50米的卫生防护距离，卫生防护距离范围内不适宜建设对环境空气质量要求较高的项目及居民点。

建设项目大气环境影响评价自查表详见附表。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

5.2.2.1 地表水环境影响分析

根据“章节 3.7.2.1”工程分析，本项目运营期的废水主要来自生活污水、露天采场和干抛废土及尾砂暂存场淋滤水、选矿废水、机修废水及化验室废水等。本项目无生产、生活污水的外排，对周围地表水环境影响较小。本评价不对地表水环境影响进行预测及评价，只对废水循环利用不外排的可行性和可靠性进行分析。

项目运营期矿部生活污水产生量为 25.76m³/d, 6955.2m³/a；选厂生活污水产生量为 1.42m³/d, 383.4m³/a；化验废水产生总量为 0.8m³/d, 216m³/a；机修废水为 1.8m³/d, 486m³/a。运营期项目生活污水及辅助生产污废水处理设施处理后回用于道路降尘和绿化，不外排。

项目运营期南采区露天采场淋滤水产生量约为 208.68m³/d, 79091.25m³/a；北采区露天采场淋滤水产生量约为 156.22m³/d, 23432.63m³/a；干抛废土及尾砂暂存场淋滤水产生量为 27.51m³/d, 4126.5m³/a，项目运营期淋滤水经淋滤水收集池沉淀处理后回用于选矿，不外排。项目选矿废水产生量约为 6135.42m³/d, 1656563.4m³/a，选矿废水经尾矿压滤车间的三级沉淀池沉淀处理后泵送至高位回用水水池（容积 1300m³）回用于选矿，形成闭路循环，不外排。选厂初期雨水量为 445.35m³/次经容积为 550m³（安全系数 1.2）的初期雨水收集池沉淀后回用于选矿，不外排。

因此，项目正常运行时，无废水外排，对地表水环境影响较小。废水产生情况详见下表。

表 5.2-10 项目废水产生及处置情况

污染物	产污环节		产生量 (m ³ /a)	主要污染物质	排水去向
生活污水	矿部、选矿厂		7339.68	COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、动植物油、SS	回用于选厂绿化及洒水降尘
化验废水	选厂化验室		216	极少量酸碱废液	
机修废水	选厂机修车间		486	石油类	
淋滤水	露天采场	南采区	31302.45	SS	回用于选矿
		北采区	23432.63	SS	
	干抛废土及尾砂暂存场		4126.5	SS	回用于选矿
选矿废水	选矿工艺		1656563.4	SS	回用于选矿
初期雨水	选厂区		66802.5	SS	回用于选矿

5.2.2.2 运营期废水不外排回用可行性分析

5.2.2.2.1 生活污水不外排回用可行性分析

1、正常情况生活污水处理设施可行性分析

(1) 化粪池

项目运营期矿部生活污水为 $25.76\text{m}^3/\text{d}$ ，选厂生活污水辅助生产污废水产生量为 $4.02\text{m}^3/\text{d}$ 。项目生活污水及辅助生产废水经化粪池预处理后进入生活污水处理站处理，化粪池考虑 1.2 变化系数，矿部和选厂分别需容积为 $4.824\text{m}^3/\text{d}$ 和 $30.912\text{m}^3/\text{d}$ 的化粪池，环评提出在矿部和选厂分别新建 1 个容积为 35m^3 和 5m^3 的化粪池，可用于生活污水暂存一天（废水停留时间大于 24h）的要求。化粪池容积可满足要求。

(2) 中和沉淀池

项目选厂设有化验室，化验废水主要污染物为极少量酸碱废液，产生总量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，化验废水经容积为 1.0m^3 的中和沉淀池中和预处理后进入选厂生活污水处理站处理后回用于道路降尘和绿化，中和沉淀池容积满足化验废水的收集，机修废水具备不外排的可行性。

(3) 机修废水

项目选厂机修废水产生量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为石油类、SS，机修车间设有 1 个容积为 2.0m^3 的隔油池，机修废水经隔油预处理后石油类、SS 含量较低，经隔油预处理后的机修废水进入选厂生活污水处理站处理后回用于道路降尘和绿化，机修废水具备不外排的可行性。

(4) 生活污水处理站

项目运营期矿部生活污水为 $25.76\text{m}^3/\text{d}$ ，选厂生活污水辅助生产污废水产生量为 $4.02\text{m}^3/\text{d}$ 。环评提出在矿部和选厂分别新建 1 个规模为 $35\text{m}^3/\text{d}$ 和 $5\text{m}^3/\text{d}$ 的生活污水处理站，可满足污水处理水量要求。生活污水主要污染物为 COD、BOD 和氨氮，有机物质含量较高，生活污水处理站采用“AO 生物处理+生物膜+消毒”处理工艺：污水在好氧条件下使含氮有机物被细菌分解为氨，然后在好氧自养型亚硝化细菌的作用下进一步转化为亚硝酸盐，再经好氧自养型硝化细菌作用转化为硝酸盐，至此完成硝化反应；在缺氧条件下，兼性异养细菌利用或部分利用污水中的有机碳源为电子供体，以硝酸盐替代分子氧作电子受体，进行无氧呼吸，分解有机质，同时，将硝酸盐中氮还原成气态氮，至此完成反硝化反应。“AO 生物处理+生物膜+消毒”工艺不但能取得比较满意的脱氮效果，而且通过上述缺氧-好氧循环操作，对 COD 和 BOD 有较高的去除率，可有效去除生活污水中的污染物。

综上所述，项目拟建各生活污水处理设施规模满足要求，处理设施设置合理可行。

2、生活污水回用、不外排可行性分析

项目生活污水及辅助生产废水产生量 8041.68m³/a，项目道路降尘和绿化用水量为 45937.5m³/a，不足部分由新水补充，生活污水可全部循环使用，不外排。

类比同类污水的水质，生活污水水质浓度约为：pH：6.5~8，SS：200mg/L，COD：250mg/L，氨氮：30mg/L，BOD₅：100mg/L，动植物油：15mg/L。生活污水处理站处理工艺采用“AO生物处理+生物膜+消毒”处理工艺，类比相同处理工艺项目，处理前后的生活污水水质情况见下表。

表 5.2-11 生活污水处理前后水质情况 （单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油类
处理前	6.5~8.0	200	250	100	30	15
处理后	6.5~8.0	40	25	10	6	5.0
回用水质标准限值	6.5~8.5	/	60	10	8	/
达标情况	达标	/	达标	达标	达标	/

项目生活污水经生活污水处理站处理后各污染因子均可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫及绿化用水标准，晴天回用于道路降尘和绿化。

此外，查询武定县气象资料，武定县雨季集中在 5 月至 10 月，其中 6 月至 8 月为降水高峰月，连续降雨天数一般为 6~15 天。本项目在矿部和选厂生活污水处理站一侧分别设置 390m³ 和 60m³ 的生活污水收集池（按照连续降雨 15 天生活污水产生量取整设置），可有效避免连续降雨情况下生活污水不外排。

3、生活污水处理站事故状态下影响分析

项目生活污水处理站事故状态主要考虑生活污水处理站发生故障导致污水处理效率降低，本项目生活污水处理站拟采用“AO 生物处理+生物膜+消毒”处理工艺，本次环评设定以下情景：生活污水处理站故障，COD、BOD₅ 去除效率由 90%降至 50%，氨氮去除效率由 80%降至 40%。项目非正常排放生活污水水质见下表：

表 5.2-12 项目生活污水非正常排放参数表 （单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油类
处理前	6.5~8.0	200	250	100	30	15
处理后	6.5~8.0	40	125	50	18	5.0
回用水质标准限值	6.5~8.5	/	60	10	8	/
达标情况	达标	/	超标	超标	超标	/

根据上表分析，运营期生活污水处理站事故状态下，事故状态下污染物排放浓度明显升高，各污染因子浓度不能达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

(GB/T18920-2020)中道路清扫及绿化用水标准。项目生产过程中需加强对生活污水处理站巡查、检修，避免事故状态发生。根据相关经验，生活污水处理站发生事故的概率较小，大约每年发生2次，单次持续约1h，事故状态下生活污水可由调节池收集，需及时对生活污水处理站进行检修，待故障排除后再投入使用。为最大程度地防止废水事故排放情况的发生，环评要求建设单位在矿部和选厂生活污水处理站各设置一座5.5m³和1m³的生活污水事故池（以事故状态5小时计），可以保证污水处理站故障时污水全部收集，待恢复正常后将污水导入处理设施处理达标后回用，可以做到废水不外排。

综上，项目运营期生活污水、化验废水及机修废水不外排措施可行、可靠。

5.2.2.2.2 生产废水及初期雨水不外排及回用可行性分析

本项目生产废水主要为淋滤水和选矿废水；运营期雨天选厂会产生初期雨水。

1、正常情况生产废水及初期雨水不外排及回用可行性

(1) 废水产生量

根据“章节3.7.2.1”工程分析，项目运营期南采区露天采场淋滤水产生量约为208.68m³/d，79091.25m³/a；北采区露天采场淋滤水产生量约为156.22m³/d，23432.63m³/a；干抛废土、尾砂暂存场淋滤水产生量为27.51m³/d，4126.5m³/a。项目运营期淋滤水中主要污染物为SS，淋滤水收集至淋滤水沉淀池沉淀处理后全部回用于选厂选矿，不外排。本项目在南采区、北采区和抛废土、尾砂暂存场下游分别设置1个容积为4000m³、3000m³和550m³的淋滤水收集沉淀池（按照30年一遇24小时最大降雨储量设置）。

项目选矿废水产生量约为5836.03m³/d，1575728.1m³/a，本项目采用磁选+重选的联合选别工艺，不添加选矿药剂，选矿废水中污染物主要为SS，经沉淀处理后可全部回用于选矿。项目选矿废水经尾矿压滤车间的三级沉淀池沉淀处理后泵送至高位回用水水池（容积1300m³）回用于选矿，形成闭路循环，不外排。

根据“章节3.7.2.1”工程分析，项目选厂初期雨水量为445.35m³/次，项目选厂下游设置1个容积为550m³（安全系数1.2）的初期雨水收集池，初期雨水中主要污染物为SS，类比云南省内选矿厂淋滤水SS浓度约为500mg/L。初期雨水经初期雨水收集池沉淀处理后全部回用于选矿，不外排。

(2) 回用可行性、可靠性分析

本项目选厂生产用水量为7840m³/d，项目南采区和北采区开采期间，雨天淋滤

水、选厂初期雨水及选矿废水产生总量分别为 6816.96m³/d 和 6764.5m³/d，可见本项目选厂生产用水远大于项目淋滤水、初期雨水及选矿废水量产生总量。因此，从废水回用量看，项目露天采场淋滤水及选矿废水可全部回用，不外排可行。

本项目淋滤水、选厂初期雨水和选矿废水经沉淀处理后，SS 可得到有效去除，淋滤水、选厂初期雨水和选矿废水均可回用于选矿。

项目在开采过程中根据开采作业具体情况逐步修建临时排水沟将采场淋滤水导排至采场下游沉淀池中，采场采剥后形成稳定台阶即可逐步进行植被恢复和复垦，植被恢复后采场雨水直接导排至场外。此外，项目露天采场和干抛废土、尾砂暂存场下游均按 30 年一遇 24 小时最大降雨量取整设置有淋滤收集池，可保证淋滤水不外。

综上所述，运营期露天采场淋滤水、干抛废土、尾砂暂存场淋滤水、选厂初期雨水及选矿废水经收集沉淀处理后回用于选厂不外排措施可行、可靠。

1、非正常情况生产废水不外排可行性分析

(1) 选矿废水非正常排放对地表水环境影响分析

选矿废水非正常排放主要在选矿设备出现故障时发生，非正常情况下立即停止选矿，选矿废水进入尾矿压滤车间三级沉淀池进行暂存，根据《选矿厂尾矿设施设计规范》（ZBJ1-90），选厂选矿设备出现故障最迟能在 10~20min 发现并立即停止选矿，本项目选矿废水产生量为 6135.42m³/d，本次按照事故 20min 计，选矿废水为 60.15m³，本项目尾矿压滤车间三级沉淀池容积为 300m³，满足非正常情况下选矿废水的暂存，之后泵至高位回水池回用于选矿，非正常情况下选矿废水不外排。

(2) 淋滤水非正常排放对地表水环境影响分析

本项目淋滤水非正常情况主要考虑雨淋滤水不能回用于选矿时淋滤水的排放情况，本次环评设定以下情景为非正常情况：极端情况下，即当地出现连续降雨情况或出现 30 年一遇的最大降雨量情况下，选厂不选矿时淋滤水排放情况。

露天采场和干抛废土及尾砂暂存场淋滤水收集沉淀池均按照 30 年一遇 24 小时最大降雨储存量进行设计，因此当出现 30 年一遇的最大降雨量时，即使不选矿，淋滤水收集池也能收集全部的淋滤水，保证淋滤水不外排。

查询武定县气象资料，武定县雨季集中在 5 月至 10 月，其中 6 月至 8 月为降水高峰月，连续降雨天数一般为 6~15 天。本次评价按照非正常情况连续降雨 15 天考虑，本项目设置的露天采场淋滤水收集沉淀池能容纳连续降雨 19 天的淋滤水量，而

干抛废土及尾砂暂存场淋滤水收集池能容纳连续降雨 20 天的淋滤水量。因此当出现连续降雨时，即使不选矿，淋滤水收集池也能收集全部的淋滤水量，保证连续降雨情况下淋滤水不外排。

5.2.2.3 小结

根据分析，本项目生产废水和生活污水可完全循环回用，不外排。项目生活污水、机修废水和化验废水经隔油沉淀、化粪池处理达标后进入一体化污水处理站，经处理达标后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。项目选矿废水和雨天淋滤水、选厂初期雨水经沉淀处理后全部回用于选厂选矿，不外排。项目淋滤水收集池、初期雨水收集池及生活污水事故池等均满足相应的储存要求。建设单位严格按照设计和环评所提水污染防治措施进行项目建设和管理的基础上，项目运营期废水循环使用不外排的可行性和可靠性均较高，不会对地表水产生影响。

5.2.3 运营期地下水环境影响分析

5.2.3.1 区域水文地质概况

5.2.3.1.1 区域含、隔水层特征

根据项目生产地质勘探报告，区域各地层的地下水类型及富水性特征如下：

1、第四系全新统冲、洪积物（ Qh^{pal} ）孔隙含水层

2、区域内多分布于河流、溪沟两侧，主要为砂、粉砂夹砾石、泥等。结构较疏松，含孔隙水，分散沿沟谷排泄，受大气降水和裂隙水侧向补给。含水层厚度一般 2-5m，最厚 23m，局部地区赋存承压自流水。根据区域水文地质资料：单井涌水量一般 $10\sim 100m^3/d$ ，富水性弱。

2、上白垩统江底河组（ K_2j ）碎屑岩裂隙含水层

分布于矿区东侧，为杂色钙质粉砂岩夹粉砂质泥岩、泥灰岩及钙质页岩。与下伏地层呈断层接触。厚 $567\sim 756m$ 。岩石多呈致密结构，裂隙闭合及填充性较好。泉水流量 $0.01\sim 0.5L/S$ ，单井涌水量一般 $< 100m^3/d$ ，富水性弱。

3、下泥盆统（ D_1 ）碎屑岩裂隙含水层

分布于II矿区矿体东侧外围，岩性主要为黄白色及棕红色中厚层状细粒石英砂岩或白云质细粒石英砂岩夹紫红、绿色及灰黑色页岩、粉砂岩和鲕状赤铁矿。厚 $3\sim 16m$ 。岩层表面风化强烈，层理及节理裂隙发育，但多为泥质及钙质等充填，闭合性和充填性较好，富水性弱。

4、中奥陶统大箐组（ O_2d ）白云岩岩溶含水层

呈南北向分布于II矿区矿体以东外围，上部岩性主要为白色薄至中厚层状微晶白云岩，其下为灰—浅灰色薄至中厚层状细晶白云岩，厚 $156\sim 211m$ 。地表岩溶形态以溶沟、石芽、溶隙为主。在冲沟低洼处出露水点，顺层流出，区域范围内泉水流量一般在 $0.05\sim 1.5L/S$ ，随季节变化性较大，大泉流量可达 $10\sim 20 L/S$ ，富水性弱~强，但距离矿区较远，对矿床充水基本无影响。

5、下奥陶统巧家组（ O_1q ）砂页岩裂隙含水层

分布于矿区东部和南部外围，岩性为厚层至块状石英砂岩夹页岩及少许砂质白云岩，厚 $219\sim 262m$ 。泉水流量 $0.01\sim 0.5L/S$ ，富水性弱。

6、下奥陶统红石崖组（ O_1h ）、汤池组（ O_1t ）砂页岩隔水层

红石崖组（ O_1h ）分布于矿区东部和南部外围，以页岩为主，夹灰白色细粒石英

砂岩，厚 216~262m；汤池组（ O_{1t} ）主要分布于矿区中部与东部，以浅黄绿色页岩为主，夹砂岩、粉砂岩，厚 56~150m。岩层结构较致密，岩性不均，裂隙不发育，各岩性分层之间水力联系弱，总体起到相对隔水作用。查询相关区域水文地质资料，该区域内未见该地层有泉点出露，富水性弱，视为隔水层。

7、中寒武系中统双龙潭组（ ϵ_{2s} ）白云岩岩溶及碎屑岩裂隙含水层

主要分布于矿区西部及中部。上部岩性主要为灰、浅灰色中厚层状白云岩、泥灰质粉砂岩夹粉砂质页岩，中部为紫红、浅灰、灰绿色中厚状页岩夹粉砂岩；下部为灰绿、紫红色薄层状长石粉砂岩、石英粉砂岩夹紫红色钙质页岩及白云岩。总厚 108~429m。岩层表面风化强烈，层理及节理裂隙发育，但多为泥质及钙质等充填，闭合性和充填性较好。上部碳酸盐岩局部大泉流量 $<100L/S$ ，中下部仅在局部沟谷地势较低处雨季有少量泉水出露，流量一般 $<0.02L/S$ ，富水性弱~强。

8、辉绿辉长岩裂隙隔水层

矿区内外分布的弱—未风化辉绿辉长岩，常见节理裂隙，但裂隙延伸性差，闭合性好，不连通，岩体完整性好、致密。浅部强—中等风化，泉水流量 0.1~0.82L/S，富水性弱，深部裂隙不发育，可视为隔水层。

5.2.3.1.2 区域水文地质条件

根据项目生产地质勘探报告，矿区内水文地质条件较简单，主要受岩性、地貌、气象等因素影响，其次构造对地下水的运移和富集有一定的制约或影响。

根据含水层岩性、地下水赋存条件、水力性质、特征等分析，区域内含水地质单元主要为第四系全新统冲、洪积松散堆积层(Qh^{pal})（孔隙含水层）、上白垩统江底河组（ K_{2j} ）碎屑岩（裂隙含水层）、下泥盆统（ D_1 ）碎屑岩（裂隙含水层）、中奥陶统大箐组（ O_{2d} ）白云岩（岩溶含水层）、下奥陶统巧家组（ O_{1q} ）碎屑岩（裂隙含水层）等，其中第四系全新统冲、洪积堆积物（ Qh^{pal} ）孔隙含水层结构松散，富水性弱，易于地势低洼处排泄，其余岩层多呈致密结构，裂隙闭合且填充性较好，富水性弱。

区域断裂及褶皱构造发育，不仅控制了含水层的展布，还控制了地下水的富集及排泄条件。地貌主要控制了地表水的补给、径流及排泄条件，区内为大面积中山地形，坡度较陡，径流途径短、排泄快、动态变化大。区内地下水水质类型较复杂，一般为 HCO_3-Ca 或 $HCO_3-Ca.Mg$ 型淡水。

5.2.3.2 项目区水文地质调查与分析

5.2.3.2.1 矿区含、隔水层及其特征

1、第四系全新统冲洪积物（ Qh^{pal} ）孔隙含水层

主要分布在吕家村溪沟谷两侧，为砂、粉砂、泥夹砾石等泥质弱胶结。结构较疏松，含孔隙水，分散沿沟谷排泄，受大气降水和裂隙水侧向补给，沿孔隙通道径流，并于河谷适宜地段排泄。含水层一般厚2~5m，最厚23m，富水性弱。

2、第四系全新统残积物（ Qh^{el} ）孔隙含水层

区内第四系全新统残积物分布于海西期辉绿辉长岩之全风化壳中，即矿区I、II矿区矿体中。上层为褐色、褐红色粘土质粉砂、粉砂，下层为浅黄褐色砂质粉砂，结构较松散，属渗水层。剖面纵向上可见上层为褐红色粘土状钛铁砂矿（含粘土型钛铁砂矿与粉砂型钛铁砂矿），厚度0.82~23.81m不等，平均厚4.12m，粘性及透水性较强，遇水塑性好，富水性随季节变化而不均，主要为大气降水补给；下层为浅黄褐色砂状钛铁砂矿（砂质粉砂型钛铁砂矿），厚度0.5~41.34m不等，平均厚11.14m，结构极为松散，孔隙度大，不可塑，强透水不含水，富水性弱。

3、下奥陶统红石崖组（ O_1h ）砂页岩裂隙含水层

红石崖组（ O_1h ）分布于矿区东部和南部，以页岩为主，夹灰白色细粒石英砂岩，厚216~262m。岩层结构较致密，岩性不均，裂隙不发育，各层之间水力联系弱，呈互层状水文地质结构，总体起到相对隔水作用，富水性弱。

4、汤池组（ O_1t ）砂页岩裂隙含水层

汤池组（ O_1t ）主要分布于矿区中部与东部，下部为砂岩、粉砂岩，上部以页岩为主，夹砂岩、粉砂岩，总体呈互层状水文地质结构，厚56~150m。下部砂岩、粉砂岩含裂隙水，上部页岩结构较致密，裂隙不发育，各层之间水力联系弱，总体起到相对隔水作用。下部砂岩出露泉点流量3.62~4.48L/s，富水性中等，上部页岩富水性弱。

5、寒武系中统双龙潭组（ ϵ_{2s} ）

①上段白云岩岩溶裂隙含水层：主要分布于矿区西部及中部，主要为灰、浅灰色中厚层状白云岩、泥灰质粉砂岩夹粉砂质页岩，厚104m。富水性弱。

②中下段砂页岩裂隙含水层：主要分布于矿区西部及中部，中部为紫红、浅灰、灰绿色中厚层状页岩；下部为灰绿、紫红色薄层状长石粉砂岩、石英粉砂岩夹紫红

色钙质页岩及白云岩。总厚 325m。下部砂岩表面风化强烈，层理及节理裂隙发育，富水性中等；中部页岩岩层结构致密，节理裂隙较发育，但多为泥质及钙质等充填，闭合性和充填性较好，富水性弱。

6、强—中风化辉绿辉长岩裂隙含水层

为辉绿辉长岩强—中风化层，平面上位于矿体分布区，剖面上通常位于辉绿辉长岩全风化带—钛铁砂矿层（第四系全新统残积物）之下，厚度 1.7~>50m，多呈黄绿色，碎块状，勘探深度内强—中风化辉绿辉长岩裂隙含水层厚度>52.0m，富水性弱。由于此层绝大部分出露位置地势相对较高，地形上有利于自然排泄。

7、弱—未风化辉绿辉长岩隔水层

矿区内外分布的弱—未风化辉绿辉长岩，多呈灰绿色，块状，可见节理裂隙，但裂隙延伸性差，闭合性好，不连通，岩体完整性好、致密，泉水流量<0.01L/S，富水性弱，可视为隔水层。

武定县发块钛铁砂矿区 ZK0405 柱状图



图 5.2-1 项目区典型水文地质柱状图

5.2.3.2.2 断裂构造水文地质特征及对矿床充水的影响

根据项目生产勘探报告，本项目矿区内未见大的构造破碎带。岩体围岩局部小型褶皱构造（揉皱、绕曲）发育，但整体层位仍较稳定。矿区所在区域的断裂构造主要为矿区东部平距约 8km 处发窝—中干河大断裂，走向近 180°，断裂带上岩石挤压破碎强烈，并有明显的片理，挤压破碎带宽达 30cm，属压扭性高角度逆冲断层，含裂隙水，富水性及导水性较差。该断层远离矿体，对矿床充水无影响。

5.2.3.2.3 矿床水文地质类型

矿区主要矿体位于当地侵蚀基准面（标高 1992m）以上，矿床为分布于正地形的残、坡积型砂矿，砂矿层孔隙水及底界剥蚀面风化裂隙水微弱，受大气降水补给，潜水位受地形控制，地形条件适合露采，利于自然排水；下伏基底及采场边邦围岩地层的富水性极弱，为相对隔水地层，而且采场下陷深度不大，坑底在基岩风化带潜水位以上或附近，地下水补给量微弱；区内地表水不发育，溪沟流量小，仅有吕家村溪沟切I矿区矿体，但位置低，对开采影响不大，大气降水是露采坑主要充水水源。因此，发块钛铁砂矿矿床是赋存于孔隙水类弱含水层中以大气降雨充水为主，水文地质条件简单型矿床。

5.2.3.2.4 地表水特征及矿床充水情况

发块钛铁砂矿I矿区矿体开采范围内有吕家村溪沟通过，其汇水面积受大气降水直接进入采场，采场内外吕家村溪沟汇水面积约 19.98km²，主沟流长 4.19km。旱季水流很小甚至断流，雨季沟水猛涨，是矿床充水的主要因素之一。本项目开采范围内不涉及地表水。

5.2.3.2.5 矿区地下水补给、径流、排泄条件及流向

根据四川省地质矿产勘查开发局四〇五地质队编制的《云南省武定县发块钛铁砂矿生产勘探报告》（2019年8月）中对矿区所在的一个完整水文地质单元测量，查明了项目区地下水的补给、径流、排泄条件。根据报告测量结果，本项目区地下水的补给、径流、排泄条件如下：

（1）地下水补给来源

项目区位于区域水文地质单元的补给径流区，周边河溪主要为吕家村溪沟，无相对稳定的补给，吕家村溪沟及其支沟均为雨源型季节性地表排水溪沟，沿途有少量地下水补给。区域地貌主要控制了地表水的补给、径流及排泄条件，区内为大面积中山地形，坡度较陡，径流途径短、排泄快、动态变化大。项目区露天采场下伏

基底及采场边邦围岩地层的富水性极弱，为相对隔水地层，而且采场下陷深度不大，坑底在基岩风化带潜水位以上或附近，地下水补给量微弱。地下水主要受大气降水补给，但由于露天采场区地形陡，利于大气降水的自然排泄，其补给条件较差。

(2) 地下水径流和排泄方向

本项目露天采场开采标高为 2170m~2370m，开采底标高高于当地溪沟（标高 1992m）约 178m，露天采场区自然排水标高为 2143m，露天采场底标高高出自然排水标高 27m。项目区内各类岩石及构造破碎带裂隙不甚发育且多呈闭合状，地下水径流较差，地下水多以泉（多为季节性泉，旱季干枯）的形式排泄于呈树枝状分布的沟谷中，汇成小溪流。因此项目区地下水排泄方式为就近排泄于沟谷或地势低洼处，项目区地下水流向总体由东朝西南，最终在项目区西侧下游流入吕家村溪沟。

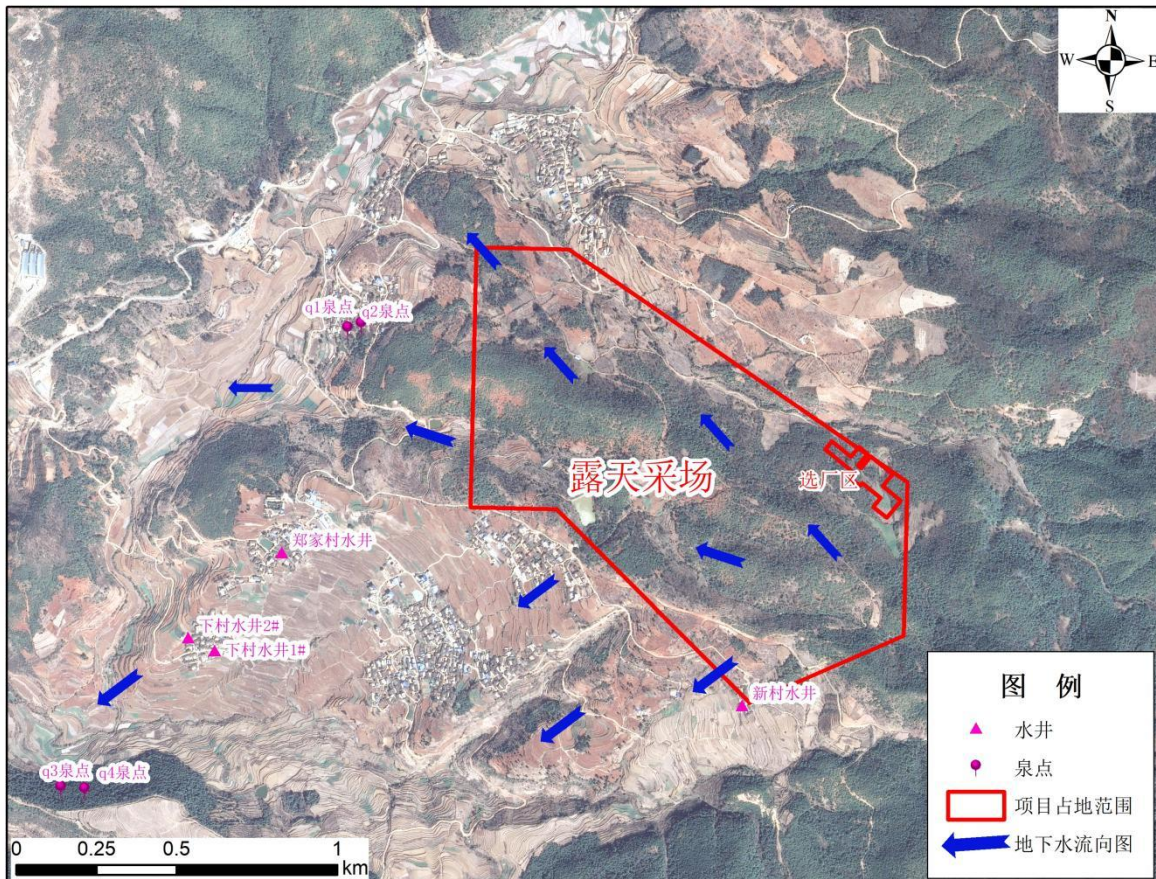


图 5.2-2 项目区地下水补给径流图

5.2.3.2.6 矿区地下水与地表水间的水力联系

本项目露天采场开采初拟采场最低标高 2170m，高于区域自然排水标高和周边溪沟。项目区风化裂隙水与地表水之间除山间小溪外没有直接联系，地貌主要控制了地表水的补给、径流及排泄条件，区内为大面积中山地形，坡度较陡，径流途径

短、排泄快、动态变化大。露天采场地形坡度也有利于地表水的自然排泄，加之风化裂隙含水带的富水性弱，含水性不均一，即使风化裂隙含水带与小溪流直接接触，也对其含水性影响不大。项目区裂隙延伸性差且多为顺层裂隙，闭合性好，基本不连通，加之风化裂隙带含水性的不均一、不连续，项目区地表水与地下水虽存在一定的渗透互补关系，但其水力联系也非常微弱，甚至毫无相干。

5.2.3.2.7 项目区及周边水井和居民点饮用水情况调查

根据现场调查，项目区周边村庄已接通自来水管网，周边村庄饮用水来自螃蟹箐水库，周边调查到的村水井均不被饮用。本项目区附近有 4 个泉点及 4 口水井，均位于项目矿界范围外。项目区周边泉点、水井调查情况和现场照片见表 5.2-11 和图 5.2-2。

表 5.2-11 项目及周边泉点、饮用水调查情况一览表

编号	名称	地理坐标	性质	含水层岩性	标高 (m)	地下水位埋深或井深 (m)	最大流量或取水量 (L/S)	现状功能
1	矿区西侧坝塘边村 p1	E102.241334 N25.793272	下降泉	中风化辉绿辉长岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2167	4	0.82	不饮用，仅作农灌用
2	矿区西侧坝塘边村 p2	E102.240819 N25.780575	下降泉	中风化辉绿辉长岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2163	1	0.20	不饮用，仅作农灌用
3	矿 21 拐点附近 p3	E102.231696 N25.780652	下降泉	汤池组 (O_{1t}) 砂页岩裂隙含水层	2149	6	3.62	不饮用，仅作农灌用
4	矿 21 拐点附近 p4	E102.231696 N25.780652	下降泉	汤池组 (O_{1t}) 砂页岩裂隙含水层	2144	7	4.48	不饮用，仅作农灌用
5	新村水井	E102.254868 N25.780062	水井	岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2300	4	0.5	不饮用，仅作农灌用
6	下村水井 1#	E102.238448 N25.781378	水井	岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2146	6	0.6	不饮用，仅作农灌用
7	下村水井 2#	E102.237203 N25.784525	水井	岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2146	6	0.3	不饮用，仅作农灌用
8	郑家村水井	E102.240314 N25.784435	水井	岩 ($\beta\mu_4^3$) 裂隙含水层	2190	9	0.2	不饮用，仅作农灌用



图 5.2-3 项目区周边部分泉点和井点现场照片

5.2.3.3 地下水影响分析

5.2.3.3.1 露天采场对含水层结构的影响分析

本项目矿区地下水类型主要为孔隙水、裂隙水。从矿区含水带的规模、埋藏条件、水位、富水性及其与矿体之间的关系等水文地质条件来看，本项目矿床充水的主要含水层（带）为辉绿辉长岩强—中风化带，水文地质单元属火成岩裂隙含水层，

构造相对简单，断层不发育。

矿区位于云贵高原西侧至滇中高原北部，地貌类型属高原侵蚀剥蚀中山区，项目采场区域为山体斜坡地带，地形东高、西低，地势相对较缓，矿体位于地下水位之上。矿坑水有自流排水条件，开采影响范围内无地表水体。矿坑充水主要为大气降水，主要充水含水层富水性弱，地下水以大气降水补给为主，水文地质边界条件简单。且本矿山为露天剥离开采，采用挖掘机直接挖掘法开采，不涉及爆破影响，开采高度高于地下水水位高度。

综上所述，本项目不会对采区含水层结构造成破坏，对地下水的影响较小。

5.2.3.3.2 露天开采对地下水的疏干影响分析

本项目露天采场开采底标高（2170m）高于区域地下水位标高（2143m），一般情况下，不会形成岩溶等地下水通道，项目开采过程中不会对区域地下水造成疏于漏失影响。

根据现状调查，本项目露天采场下游最近泉点为西侧约 320m 处塘边村用于农灌的 p1 和 p2 两个泉点，p1 和 p2 泉点均为辉绿辉长岩强—中风化层。根据露天开采对含水层分析，本项目矿床成因为辉绿辉长岩风化富集形成的以残积型为主的钛铁砂矿床，矿床充水的主要含水层（带）为辉绿辉长岩强—中风化带。p1 和 p2 泉点剖面上位于辉绿辉长岩全风化带—钛铁砂矿层（第四系全新统残积物）之下，泉水流量分别 0.82L/S 和 0.20L/S。根据项目生产勘探报告，露天采场勘探深度内强—中风化辉绿辉长岩裂隙含水层渗透系数为 0.0054m/d，富水性弱。且本项目露天采场不会造成区域地下水疏干漏失影响，故也不会对下游 p1 和 p2 泉点造成疏于漏失影响。

5.2.3.3.3 项目对周边饮用水的影响分析

根据现场调查及资料收集，评价区主要分布了上村、康增村、贺家村、发块村、郑家村、下村、坝塘边村、乔家村、新村、大村和吕家村，各村庄生活用水均由螃蟹箐水库通过自来水管网接入。本项目区地下水总体流向为东朝西南，就近排泄于沟谷或地势低洼处，最终在项目区西南下游流入吕家村溪沟。本项目采区矿体分布于地下水含水层之上，露天采场开采对区域地下水的影响较小，项目生产不会影响到周边的泉点和水井，且项目附近村庄水井和泉点均不具饮用功能，不会对居民饮用水源造成影响。

5.2.3.4 地下水影响预测与分析

5.2.3.4.1 项目污染源源强分析

(1) 废污水及固废产生情况

根据“章节 3.7.2.4”工程分析，项目运营期产生的污废水主要有淋滤水、选矿废水、生活污水、机修废水及化验废水等；固体废弃物主要有剥离表土、剥离废土石、干抛废土、尾矿砂、除尘器灰、生活垃圾、化粪池污泥、污水处理站污泥、隔油池油污、化验室固废、废机油及含油废物等。

根据项目物料堆存、废水收集处理、固废暂存可知，对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为危废暂存间、生活污水处理站、淋滤水收集沉淀池、初期雨水收集池及尾矿压滤车间三级沉淀池等区域。

(2) 主要评价因子

根据项目浸出毒性实验分析，本项目干抛废土、尾矿砂均为第I类一般工业固废，项目露天采场和选矿废水中产生的淋滤水中的污染物浓度引用原矿和尾矿砂固体废物浸出毒性鉴别检测结果，根据原矿和尾矿砂中污染物种类、污染物性质及污染物浓度与地下水III类标准值的对比情况，尾矿砂浸出液中氟化物、铁、锰均超过地下水III类水质标准，分别为 2.12mg/L、0.52mg/L、0.13mg/L，原矿浸出液中氟化物浓度超过地下水III类水质标准，为 3.72mg/L；本次评价选取氟化物、铁、锰作为主要的评价因子。

表 5.2-12 露天采场淋滤水和选矿废水中污染物及浓度统计表 单位：mg/L (pH 无量纲)

分析项目	露天采场淋滤水(原矿浸出液)浓度	选矿废水(尾矿砂浸出液)浓度	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
pH*(无量纲)	8.47	8.28	6.5~8.5
汞	0.00040	0.00043	0.001
砷	0.0003L	0.0003L	0.01
硒	0.0004L	0.0004L	/
氟化物	3.72	2.12	1.0
氰化物	0.004L	0.004L	1.0
六价铬	0.004L	0.004L	0.05
银	0.03L	0.03L	0.05
镉	0.0001L	0.0004	0.005
铜	0.05L	0.05L	1.0
铬	0.03L	0.03L	/
钡	1.7L	1.7L	0.7
铍	0.02L	0.02L	0.002

镍	0.00005L	0.05L	0.02
铅	0.006	0.008	0.01
锌	0.02L	0.02L	1.0
铁	/	0.52	0.3
锰	/	0.13	0.1

5.2.3.4.2 正常运行状况下对地下水环境的影响分析

环评要求项目采取分区防渗，对拟建危废暂存间、淋滤水收集池、隔油池、事故池、尾矿压滤车间三级沉淀池、初期雨水收集池、干抛废土及尾砂暂存场等采取重点防渗，危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，其他重点防渗区按照等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 采取防渗处理或参照 GB18598 执行；机修车间、干磁选车间、选矿车间、尾矿砂压滤车间、高位水池、污水处理站、粗精矿堆棚、干磁选区干抛废土堆棚、化验室等采取一般防渗区，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 16889 执行；办公区、材料库、生活区、仓库等采取简单防渗，一般地面硬化。项目选厂周边建设了截洪沟和排水沟，厂内设有雨水沟，各分区均设有良好的导排水系统。

正常情况下，项目露天采场淋滤水池收集的淋滤水不会下渗，淋滤水经收集沉淀处理，全部回用于选矿，不外排。选矿废水经收集沉淀后回用于选矿。不外排。生活污水经污水处理站处理后进入生活污水收集池，全部回用于洒水降尘与绿化，不外排。施工期做好厂区的污染防渗措施，运营期加强维护和管理情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入包气带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。

5.2.3.4.3 非正常情况下露天采场对地下水的影响预测

(1) 预测情景

非正常情况下，露天采场淋滤水收集池破损老化或基础不均匀沉降出现裂缝，如果裂缝太多，出现大量渗水，生产运营单位不能及时发现并修复可能对地下水造成影响，因此本次预测将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物进行正向推算，分别计算 100d、500d、1000d、4198d（11.5a）后的污染物的超标扩散距离和最大迁移距离。从最不利角度考虑，假设污染物持续泄漏，预测其对地下水的水质影响。在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括挥发、扩散、吸附、解析、化学与生物降解等作用。本次预测本着风险最大原则，在预测污染物扩

散时不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了地下水的对流、弥散作用。

(2) 预测模式

根据区域水文地质资料和现场调查，项目露天采场地下水类型主要为辉绿辉长岩裂隙含水层，含水层岩性主要为辉绿辉长岩(βv_4)，富水性弱，深部裂隙不发育。本次评价主要采用解析法对地下水环境的影响进行估算。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、生物化学反应等不做考虑，将被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。

根据露天采场污染源分布情况和污染物性质，采用解析法预测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。

项目露天采场淋滤水对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：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

$$u = \frac{K \times I}{n_e}, \quad D_L = a_L \times u$$

式中：x 为预测点距污染源强的距离(m)；t 为预测时间(d)；C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)； C_0 为地下水污染源强浓度(mg/L)；u 为水流速度(m/d)； D_L 为纵向弥散系数(m^2/d)； $\operatorname{erfc}()$ 为余误差函数；K 为渗透系数(m/d)；I 为水力坡度； n_e 为有效孔隙度； a_L 为纵向弥散度(m)。

(3) 水文地质参数确定

① 渗透系数

根据区域水文地质资料，项目露天采场地下水类型主要为辉绿辉长岩裂隙隔水层，部分区域出现中寒武系中统双龙潭组 (ϵ_{2s}) 白云岩岩溶及碎屑岩裂隙含水层，但项目区各类岩石及构造破碎带裂隙不甚发育且多呈闭合状，区域地层富水性弱。根据项目生产勘探报告中对首采区强—中风化辉绿辉长岩含水层抽水实验，其渗透

系数为 0.0054m/d。

②水力坡度、有效孔隙度及水流速度

露天采场区域总体上有利于大气降水的自然排泄，本项目露天采场下游淋滤水收集池周边分布有 p1 和 p2 泉点，两泉点间的地下水水力坡度约为 (2163-2165) /60=0.13。

区域地下水含水层岩性主要为粉砂岩、白云岩及砂岩，粉砂岩的有效孔隙度 n_e 经验值约为 0.02-0.04，计算时取为 0.02；

根据达西定律，可计算出项目露天采场区的地下水流速 u 约为 0.051m/d。

③弥散度及弥散系数

成建梅（2002 年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech 等（2015 年）系统研究分析了最近 50 年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度的关系，如图 5.2-3 所示。从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围内渐近于 10m。项目区及其附近地下水类型为裂隙水，含水层岩性主要为辉绿辉长岩(βv_4)，因此计算时纵向弥散度 a_L 取为 10m。

根据纵向弥散度及地下水流速，可计算出纵向弥散系数 D_L 为 0.51m²/d。

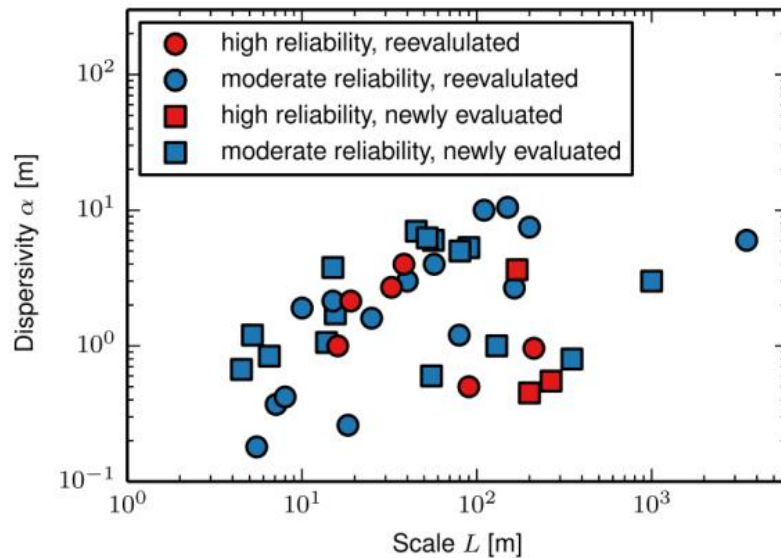


图 5.2-3 弥散度与区域尺度关系图（据 Zech 等 2015 年）

④计算时参数取值统计

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计见表 5.2-13。

表 5.2-13 计算参数一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡 度 I	有效孔隙 度 n_e	水流速度 u(m/d)	纵向弥散 度 aL(m)	纵向弥散系 数 $D_L(m^2/d)$	污染源强 $C_0(mg/L)$		
						氟化物	铁	锰
0.0054	0.13	0.02	0.0351	10	0.351	3.72	0.52	0.13
备注	露天采场淋滤水中铁、锰浓度参照尾矿砂浸出液监测浓度							

(4) 污染物运移预测结果分析

① 固定时间污染物对地下水环境的影响

采用地下水溶质运移解析解模型对露天采场淋滤水下渗 100d、500d、1000d、4198d (11.5a) 后地下水环境受氟化物、铁和锰影响的最大距离估算结果进行预测。

表 5.2-14 露天采场淋滤水下渗对地下水中氟化物浓度变化预测结果 单位: mg/L

时间 距离	100d		500d		1000d		11.5 年	
	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值
0m	3.72	3.98	3.72	3.98	3.72	3.98	3.72	3.98
5m	2.547435	2.807435	3.485966	3.745966	3.643108	3.903108	3.719113	3.979113
14m	0.667944	0.927944	2.834809	3.094809	3.409649	3.669649	3.716200	3.976200
39m	0.00008	0.26008	0.702662	0.962662	2.116699	2.376699	3.689450	3.949450
44m	0	0.26000	0.448238	0.708238	1.799711	2.059711	3.678295	3.938295
64m	0	0.26000	0.039529	0.299529	0.717966	0.977966	3.598798	3.858798
108m	0	0.26000	0	0.26000	0.017080	0.277080	3.081392	3.341392
163m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	1.680028	1.940028
201m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	0.739502	0.999502
300m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	0.012566	0.272566
350m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	0.000503	0.260503
407m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000
备注	氟化物采用地下水质量标准中的III类标准值, 其值为 1.0mg/L; 背景值采用本次地下水监测中氟化物现状监测浓度的最大值, 为 0.26mg/L。							

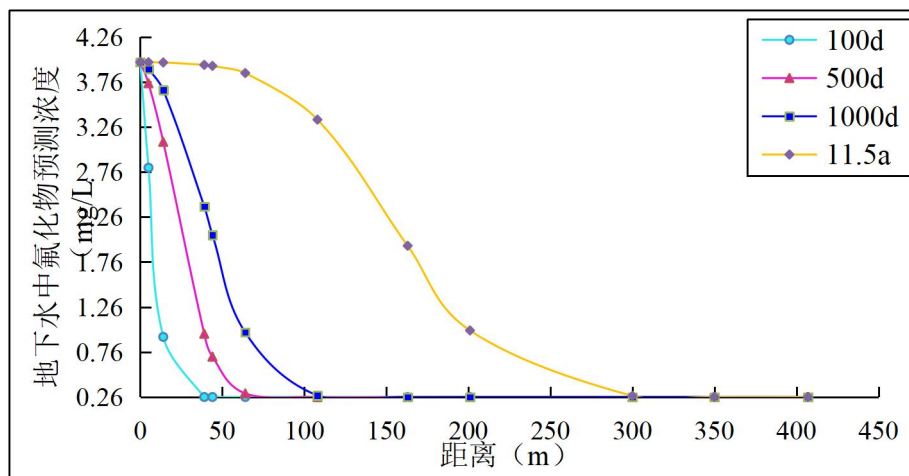
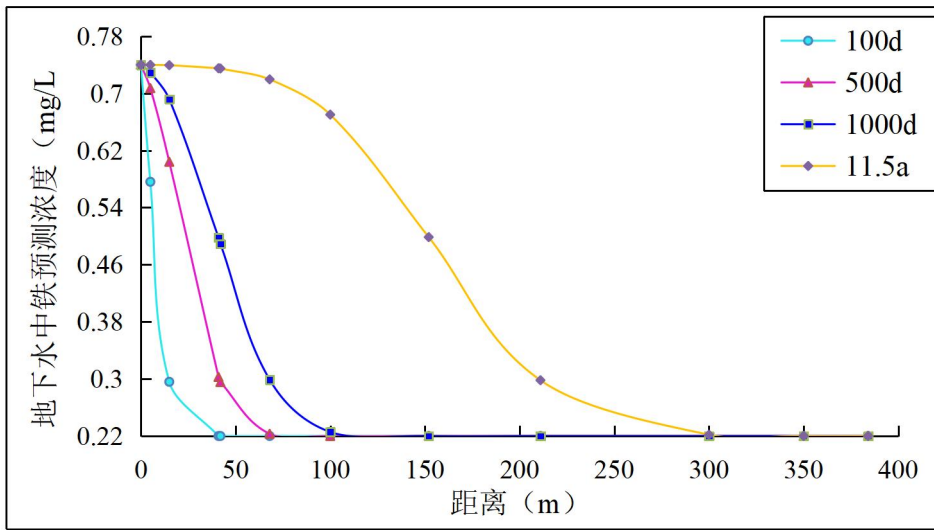


图 5.2-4 露天采场下游地下水中氟化物浓度变化曲线图

表 5.2-15 露天采场淋滤水下渗对地下水中铁浓度变化预测结果 单位: mg/L

时间 距离	100d		500d		1000d		11.5年	
	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值
0m	0.520000	0.740000	0.520000	0.740000	0.520000	0.740000	0.520000	0.740000
5m	0.356093	0.576093	0.487286	0.707286	0.509252	0.729252	0.519876	0.739876
15m	0.075916	0.295916	0.384069	0.604069	0.471827	0.691827	0.519404	0.739404
41m	0	0.220000	0.082659	0.302659	0.278132	0.498132	0.515151	0.735151
42m	0	0.220000	0.075552	0.295552	0.269255	0.489255	0.514839	0.734839
68m	0	0.220000	0.003001	0.223001	0.079007	0.299007	0.499601	0.719601
100m	0	0.220000	0	0.220000	0.005675	0.225675	0.450199	0.670199
152m	0	0.220000	0	0.220000	0	0.220000	0.278607	0.498607
211m	0	0.220000	0	0.220000	0	0.220000	0.078124	0.298124
300m	0	0.220000	0	0.220000	0	0.220000	0.001756	0.221756
350m	0	0.220000	0	0.220000	0	0.220000	0.000070	0.220070
384m	0	0.220000	0	0.220000	0	0.220000	0	0.220000
备注	铁采用地下水质量标准中的III类标准值, 其值为 0.3mg/L; 背景值采用本次地下水监测中铁现状监测浓度的最大值, 为 0.22mg/L。							

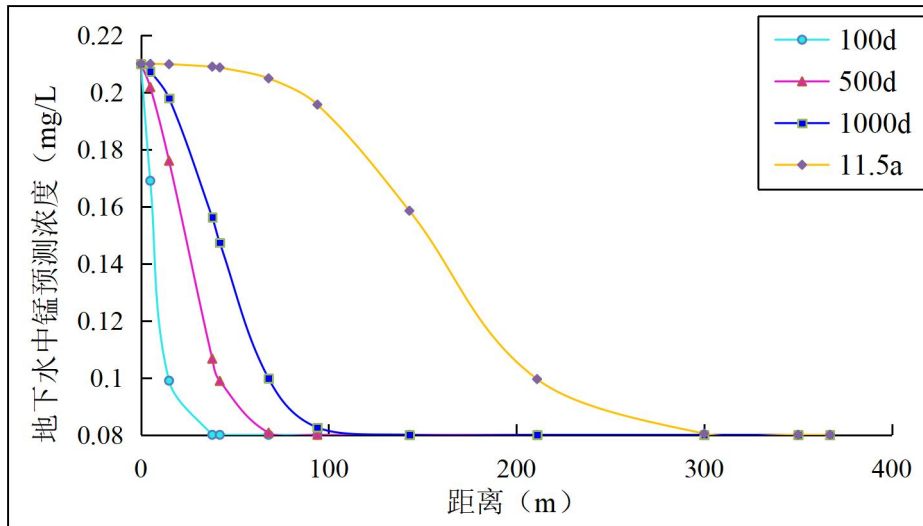


5.2-5 露天采场下游地下水中铁浓度变化曲线图

表 5.2-16 露天采场淋滤水下渗对地下水中锰浓度变化预测结果 单位: mg/L

时间 距离	100d		500d		1000d		11.5年	
	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值
0m	0.130000	0.210000	0.130000	0.210000	0.130000	0.210000	0.130000	0.210000
5m	0.089023	0.169023	0.121821	0.201821	0.127313	0.207313	0.129969	0.209969
15m	0.018979	0.098979	0.096017	0.176017	0.117957	0.197957	0.129851	0.209851
38m	0	0.080000	0.026671	0.106671	0.076182	0.156182	0.129000	0.209000
42m	0	0.080000	0.018888	0.098888	0.067314	0.147314	0.128710	0.208710
68m	0	0.080000	0.000750	0.080750	0.019752	0.099752	0.124900	0.204900
94m	0	0.080000	0	0.080000	0.002569	0.082569	0.115706	0.195706

143m	0	0.08000	0	0.08000	0	0.08000	0.078509	0.158509
211m	0	0.08000	0	0.08000	0	0.08000	0.019531	0.099531
300m	0	0.08000	0	0.08000	0	0.08000	0.000439	0.080439
350m	0	0.08000	0	0.08000	0	0.08000	0.000018	0.080018
367m	0	0.08000	0	0.08000	0	0.08000	0	0.08000
备注	锰采用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 0.1mg/L； 背景值采用本次地下水监测中铁现状监测浓度的最大值，为 0.08mg/L。							



5.2-6 露天采场下游地下水中锰浓度变化曲线图

根据预测，非正常情况下，露天采场淋滤水持续渗入含水层中运移 100 天、500 天、1000 天和 11.5 年后，氟化物在地下水环境中的最大迁移距离分别是 44m、108m、163m 和 407m；铁在地下水环境中的最大迁移距离分别是 41m、100m、152m 和 384m；锰在地下水环境中的最大迁移距离分别是 38m、94m、143m 和 367m。且下渗进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

本项目露天采场的淋滤水的浓度在实际生产中不会达到淋溶实验的条件，实际带出的污染物远低于淋溶实验数据。露天采场淋滤水沉淀收集池按分区防渗要求进行重点防渗，加强污废水管理和回水系统维护，确保污废水综合利用，同时在露天采场南采区和北采区下游 10m 分别设置 1 个跟踪监测点，对地下水进行跟踪监测。通过采取有效措施后，项目露天采场淋滤水对地下水影响可接受。

②露天采场淋滤水对下游 320m 处泉点的影响预测

根据区域水文地质资料和现场调查，露天采场下游 320m 和 380m 处分布有 2 个泉点（P1 和 P2），均为农灌用水，不具饮用功能。根据公式预测计算，淋滤水收集

池持续渗入的情况下，预测氟化物、铁和锰污染物对最近的泉 1 的影响进行预测。预测结果见表 5.2-17。

表 5.2-17 露天采场下游泉点氟化物、铁、锰污染物浓度变化预测结果表

氟化物		铁		锰	
时间 (a)	贡献浓度(mg/L)	时间 (a)	贡献浓度(mg/L)	时间 (a)	贡献浓度(mg/L)
1	0	1	0	1	0
11.5	0.00382	11.5	0.00053	11.5	0.00013
备注	氟化物、铁和锰地下水质量标准中的III类标准值分别为 1.0mg/L、0.3mg/L 和 0.1mg/L；根据评价期内对泉 1 的现状监测结果，泉 1 中氟化物、铁、锰均未检出。				

从表上表预测可看出，露天采场淋滤水持续下渗的状况下，项目服务期结束后下游 320m 处泉点中氟化物、铁和锰浓度贡献值较低，不会导致下游 320m 处泉点中氟化物、铁和锰污染物浓度超标，项目露天采场开采对下游泉点的影响较小。

③跟踪监测井穿透曲线

根据区域水文地质资料和现场调查，项目露天采场地下水类型主要为辉绿辉长岩裂隙含水层，含水层岩性主要为辉绿辉长岩(βv_4)，项目区地下水主要受大气降水补给，地下水类型主要为。各类岩石及构造破碎带裂隙不甚发育且多呈闭合状，地下水径流较差，地下水多以泉（多为季节性泉，旱季干枯）的形式排泄于呈树枝状分布的沟谷中，汇成小溪流。由于地形陡，利于大气降水的自然排泄，其补给条件较差，地下水分水岭与地表水分水岭一致，地下水排泄方式为就近排泄于沟谷或地势低洼处，本项目区地下水流向总体由东朝西南，最终在项目区西南下游流入吕家村溪沟。

根据项目区地下水流向，项目在露天采场南采区和北采区地下水径流下游 10m 分别设置 1 个跟踪监测井。根据公式预测计算，在露天采场淋滤水收集沉淀池的防渗层出现破损或破裂，淋滤水发生渗漏的非正常状况下，氟化物、铁和锰对下游跟踪监测井的影响预测结果，为项目运行过程中地下水污染监测管控提供一定的指导作用。露天采场下游跟踪监测井中污染物预测结果详见表 5.2-18。

表 5.2-18 露天采场下游监测井中的污染物浓度变化预测结果表

氟化物		铁		锰	
时间 (天)	浓度(mg/L)	时间 (天)	浓度(mg/L)	时间 (天)	浓度(mg/L)
0	0.26	0	0.22	0	0.08
5	0.26	5	0.22	5	0.08
10	0.260977	10	0.220137	10	0.080034
20	0.306018	20	0.226433	20	0.081608

30	0.436256	30	0.244638	30	0.086159
40	0.613577	40	0.269425	40	0.092356
52	0.841877	52	0.301338	52	0.100334
61	1.008661	61	0.324652	61	0.106163
备注	氟化物、铁和锰地下水质量标准中的III类标准值分别为 1.0mg/L、0.3mg/L 和 0.1mg/L。现状监测结果中氟化物、铁、锰最大浓度分别为 0.26mg/L、0.22mg/L 和 0.08mg/L。				

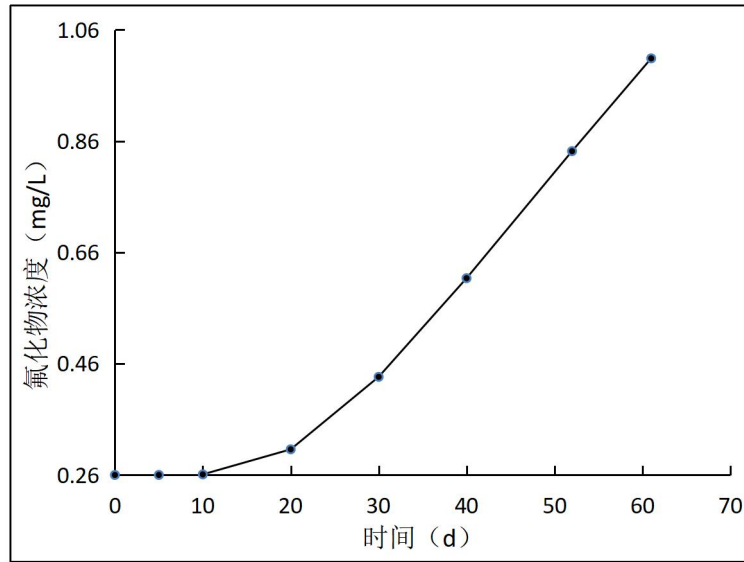


图 5.2-7 露天采场下游监测井中氟化物穿透曲线图

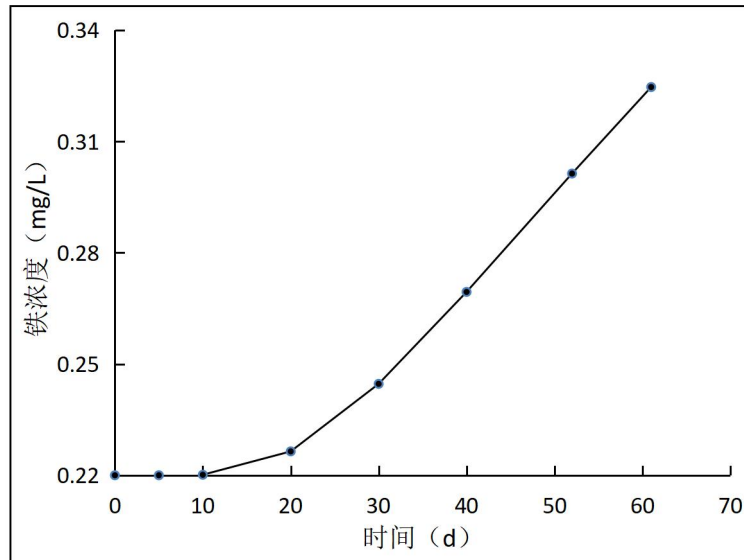


图 5.2-8 露天采场下游监测井中铁穿透曲线图

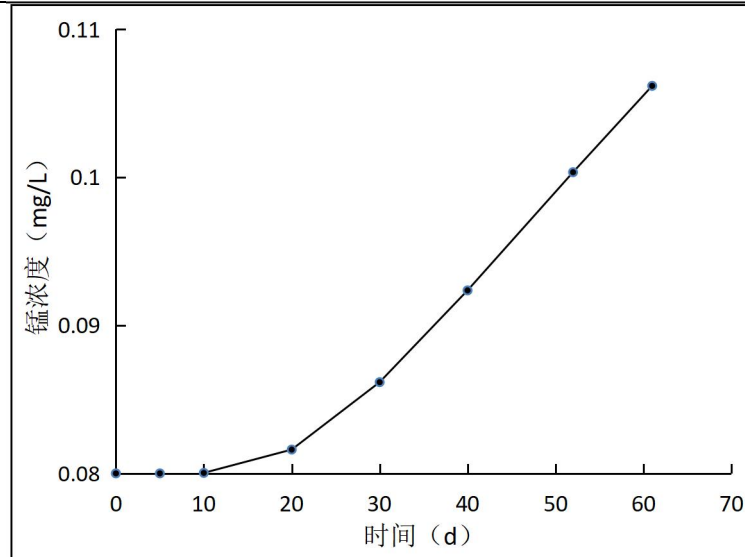


图 5.2-9 露天采场下游监测井中锰穿透曲线图

从表 5.2-18 中可看出，在露天采场淋滤水沉淀池防渗层出现破损或破裂，采场淋滤水废水发生渗漏的非正常状况下，采场淋滤水中氟化物运移至下游 10m 处跟踪监测井并导致地下水污染物出现超标的时间约为 61 天，铁和锰运移至下游 10m 处跟踪监测井并导致地下水污染物出现超标的时间均为 52 天，采场淋滤水持续泄露在下游跟踪监测井中的铁和锰最先超标。环评要求运营期首年每 2 个月需对下游跟踪监测井进行水质监测，此后可根据跟踪监测井中污染物监测值变化情况调整监测频次，如若跟踪监测井污染物浓度无明显变化，可减少监测频次，每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）。跟踪监测井的设置有利于监控露天采场区域地下水受污染情况。

5.2.3.4.4 非正常情况下选矿厂对地下水环境的影响预测

(1) 预测情景

非正常情况下，选厂尾矿压滤车间沉淀池破损老化或基础不均匀沉降出现裂缝，如果裂缝太多，出现大量渗水，生产运营单位不能及时发现并修复可能对地下水造成影响，因此本次预测将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物进行正向推算，分别计算 100d、500d、1000d、4198d（11.5a）后的污染物的超标扩散距离和最大迁移距离。从最不利角度考虑，假设污染物持续泄漏，预测其对地下水的水质影响。在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括挥发、扩散、吸附、解析、化学与生物降解等作用。本次预测本着风险最大原则，在预测污染物扩散时不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了地下水的对流、弥散作用。

(2) 预测模式

根据区域水文地质资料和现场调查，项目选厂区紧邻露天采场，地下水类型与露天采场区基本一致。本次评价主要采用解析法对地下水环境的影响进行估算。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、生物化学反应等不做考虑，将被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。

根据选厂污染源分布情况和污染物性质，主要考虑尾矿压滤车间沉淀池的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时选矿废水渗漏对地下水环境可能造成的影响，因此将污染源视为连续稳定释放的点源。

拟建项目对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：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

$$u = \frac{K \times I}{n_e}, \quad D_L = a_L \times u$$

式中：x 为预测点距污染源强的距离(m)；t 为预测时间(d)；C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)；C₀ 为地下水污染源强浓度(mg/L)；u 为水流速度(m/d)；D_L 为纵向弥散系数(m²/d)；erfc() 为余误差函数；K 为渗透系数(m/d)；I 为水力坡度；n_e 为有效孔隙度；a_L 为纵向弥散度(m)。

(3) 水文地质参数取值

① 渗透系数

根据区域水文地质资料，项目选厂区域地下水类型主要为中寒武中统双龙潭组（∈_{2s}）白云岩裂隙含水层，岩性主要为白云质长石粉砂岩及白云岩，夹页岩和细砂岩，富水性弱。其渗透系数经验值为 0.066~0.14m/d，计算时渗透系数取为 0.14m/d。

② 水力坡度、有效孔隙度及水流速度

选厂区域地形有利于大气降水的自然排泄，地形坡度 5~10°，选厂紧邻露天采场区，且属于同一水文地质单元，本次预测时地下水水力坡度参照露天采场区取 0.13。

选厂区域地下水类型主要为白云岩裂隙水，含水层岩性主要为中寒武中统双龙潭组（∈_{2s}）粉砂岩，粉砂岩的有效孔隙度经验值约为 0.02-0.04，计算时取为 0.02。

根据达西定律，可项目区的地下水实际流速 U 为 0.91m/d 。

③弥散度及弥散系数

成建梅（2002 年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech 等（2015 年）系统研究分析了最近 50 年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度的关系，如图 5.2-3 所示。从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围内渐近于 10m 。项目区及其附近地下水类型为裂隙水，含水层岩性主要为辉绿辉长岩(βv_4)，因此计算时纵向弥散度 a_L 取为 10m 。

根据纵向弥散度及地下水流速，可计算出纵向弥散系数 D_L 为 $9.1\text{m}^2/\text{d}$ 。

④计算时参数取值统计

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计见表 5.2-19。

表 5.2-19 计算参数一览表

渗透系数 $K(\text{m/d})$	水力坡 度 I	有效孔 隙度 n_e	水流速度 $u(\text{m/d})$	纵向弥散 度 $a_L(\text{m})$	纵向弥散系 数 $D_L(\text{m}^2/\text{d})$	污染源强 $C_0(\text{mg/L})$		
						氟化物	铁	锰
0.21	0.13	0.04	0.91	10	9.1	2.12	0.52	0.13

(4) 污染物运移预测结果分析

①固定时间污染物对地下水环境的影响

采用地下水溶质运移解析解模型对选厂选矿废水下渗 100d、500d、1000d、4198d (11.5a) 后地下水环境受氟化物、铁和锰影响的最大距离估算结果进行预测。

表 5.2-20 选矿废水下渗对地下水中氟化物浓度变化预测结果 单位: mg/L

时间 距离	100d		500d		1000d		11.5 年	
	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值
0m	2.120000	2.380000	2.120000	2.380000	2.120000	2.380000	2.120000	2.380000
5m	1.451764	1.711764	1.986626	2.246626	2.076180	2.336180	2.119495	2.379495
11m	0.658918	0.918918	1.755904	2.015904	1.995893	2.255893	2.118520	2.378520
31m	0.00199	0.26199	0.726091	0.986091	1.486912	1.746912	2.109948	2.369948
43m	0	0.26000	0.280850	0.540850	1.061620	1.321620	2.097629	2.357629
53m	0	0.26000	0.097247	0.357247	0.716940	0.976940	2.080364	2.340364
114m	0	0.26000	0	0.26000	0.004809	0.264809	1.688530	1.948530
160m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	1.005901	1.265901
177m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	0.738814	0.998814
250m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	0.081148	0.341148
300m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	0.007161	0.267161

401m	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000	0	0.26000
备注	氟化物采用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 1.0mg/L； 背景值采用本次地下水监测中氟化物现状监测浓度的最大值，为 0.26mg/L。							

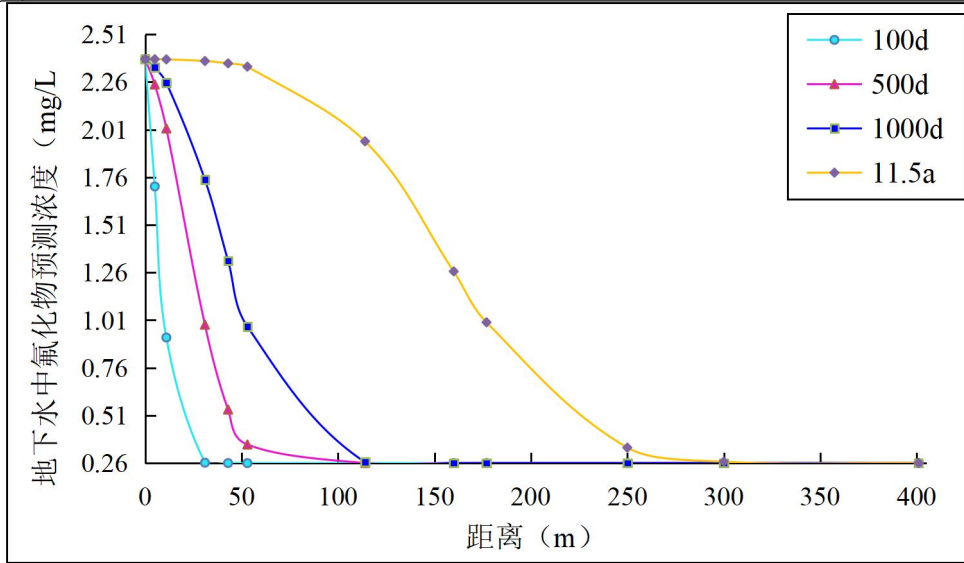


图 5.2-10 选厂下游地下水中氟化物浓度变化曲线图

表 5.2-21 选矿废水下渗对地下水中铁浓度变化预测结果 单位：mg/L

时间 距离	100d		500d		1000d		12.25 年	
	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值
0m	0.520000	0.740000	0.520000	0.740000	0.520000	0.740000	0.520000	0.740000
5m	0.356093	0.576093	0.487286	0.707286	0.509252	0.729252	0.519876	0.739876
15m	0.075916	0.295916	0.384069	0.604069	0.471827	0.691827	0.519404	0.739404
41m	0	0.22000	0.082659	0.302659	0.278132	0.498132	0.515151	0.735151
42m	0	0.22000	0.075552	0.295552	0.269255	0.489255	0.514839	0.734839
68m	0	0.22000	0.003001	0.223001	0.079007	0.299007	0.499601	0.719601
109m	0	0.22000	0	0.22000	0.002130	0.222130	0.428087	0.648087
152m	0	0.22000	0	0.22000	0	0.22000	0.278607	0.498607
211m	0	0.22000	0	0.22000	0	0.22000	0.078124	0.298124
250m	0	0.22000	0	0.22000	0	0.22000	0.019904	0.239904
300m	0	0.22000	0	0.22000	0	0.22000	0.001756	0.221756
384m	0	0.22000	0	0.22000	0	0.22000	0	0.22000
备注	铁采用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 0.3mg/L； 背景值采用本次地下水监测中铁现状监测浓度的最大值，为 0.22mg/L。							

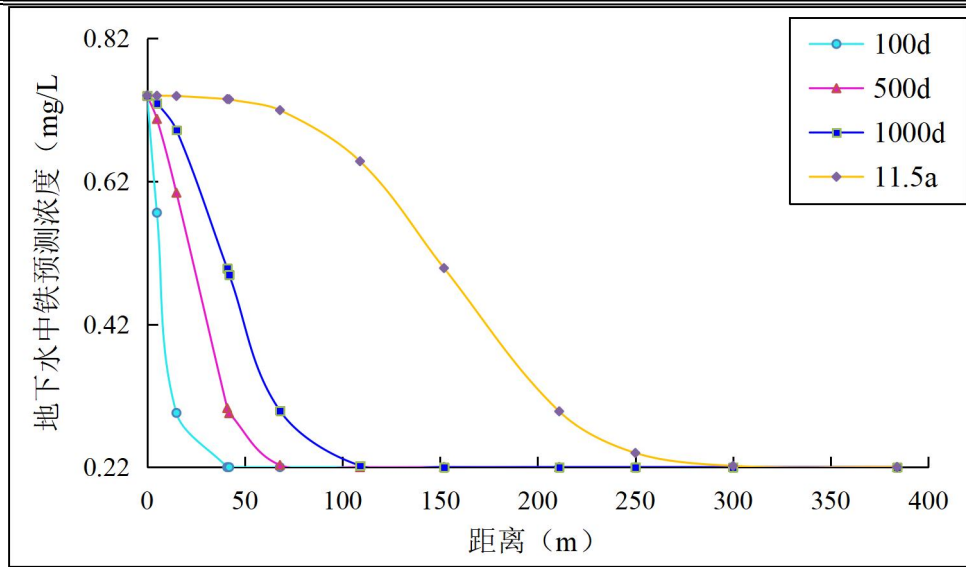


图 5.2-11 选厂下游地下水中铁浓度变化曲线图

表 5.2-22 选矿废水下渗对地下水中铁浓度变化预测结果 单位: mg/L

时间 距离	100d		500d		1000d		12.25 年	
	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值
0m	0.130000	0.210000	0.130000	0.210000	0.130000	0.210000	0.130000	0.210000
5m	0.089023	0.169023	0.121821	0.201821	0.127313	0.207313	0.129969	0.209969
15m	0.018979	0.098979	0.096017	0.176017	0.117957	0.197957	0.129851	0.209851
38m	0	0.080000	0.026671	0.106671	0.076182	0.156182	0.129000	0.209000
42m	0	0.080000	0.018888	0.098888	0.067314	0.147314	0.128710	0.208710
68m	0	0.080000	0.000750	0.080750	0.019752	0.099752	0.124900	0.204900
104m	0	0.080000	0	0.080000	0.000930	0.080930	0.110211	0.190211
143m	0	0.080000	0	0.080000	0	0.080000	0.078509	0.158509
211m	0	0.080000	0	0.080000	0	0.080000	0.019531	0.099531
250m	0	0.080000	0	0.080000	0	0.080000	0.004976	0.084976
300m	0	0.080000	0	0.080000	0	0.080000	0.000439	0.080439
367m	0	0.080000	0	0.080000	0	0.080000	0	0.080000
备注	锰采用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 0.1mg/L； 背景值采用本次地下水监测中锰现状监测浓度的最大值，为 0.08mg/L。							

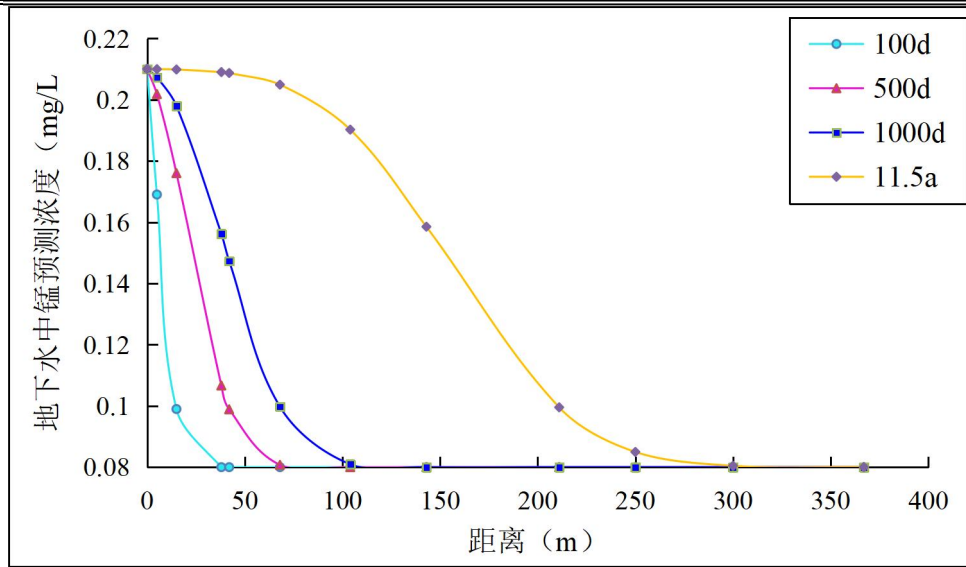


图 5.2-12 选厂下游地下水中锰浓度变化曲线图

根据预测，非正常情况下，选厂选矿废水持续渗入含水层中运移 100 天、500 天、1000 天和 11.5 年后，氟化物在地下水环境中的最大迁移距离分别是 43m、114m、160m 和 401m；铁在地下水环境中的最大迁移距离分别是 41m、109m、152m 和 384m；锰在地下水环境中的最大迁移距离分别是 38m、104m、143m 和 367m。且选矿废水下渗进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对选厂区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

本项目选矿废水污染物的浓度在实际生产中不会达到淋溶实验的条件，实际带出的污染物远低于淋溶实验数据。选矿废水沉淀池按分区防渗要求进行重点防渗，项目运营期加强污废水管理和回水系统维护，确保污废水综合利用。在选厂下游厂界外设置 1 个跟踪监测点，对地下水进行跟踪监测。通过采取有效措施后，项目选矿废水对地下水影响可接受。

②跟踪监测井穿透曲线预测分析

项目区域地下水往西北侧径流排泄进入吕家村溪沟。根据项目选厂总平面布置，项目尾矿压滤车间沉淀池距离选厂地下水下游西北侧厂界约为 10m，根据区域地下水流向，项目在选厂区下游厂界外设置一个地下水跟踪监测井。根据公式预测，在选矿废水沉淀出现破损或破裂，生产废水发生渗漏的非正常状况下，厂区西北侧边界处的污染物浓度变化情况进行预测，为项目运行过程中地下水污染监测管控提供一定的指导作用。选厂下游跟踪监测井中污染物预测结果详见表 5.2-23。

表 5.2-23 选厂下游监测井中的污染物浓度变化预测结果表

氟化物		铁		锰	
时间(天)	浓度(mg/L)	时间(天)	浓度(mg/L)	时间(天)	浓度(mg/L)
0	0.26	0	0.22	0	0.08
5	0.26	5	0.22	5	0.08
10	0.260557	10	0.220137	10	0.080034
20	0.286226	20	0.226433	20	0.081608
40	0.461501	40	0.269425	40	0.092356
60	0.676323	52	0.301338	52	0.100334
80	0.869363	80	0.369466	80	0.117367
96	1.002364	100	0.409556	100	0.127389
备注	氟化物、铁和锰地下水质量标准中的III类标准值分别为 1.0mg/L、0.3mg/L 和 0.1mg/L。现状监测结果中氟化物、铁、锰最大浓度分别为 0.26mg/L、0.22mg/L 和 0.08mg/L。				

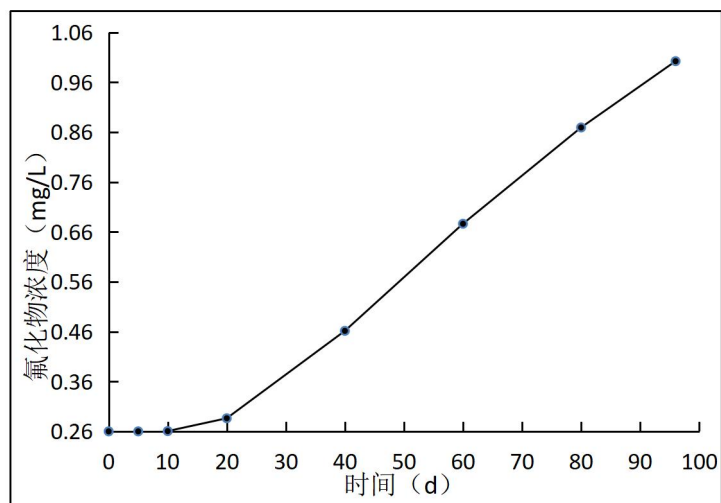


图 5.2-13 选厂下游监测井中氟化物穿透曲线图

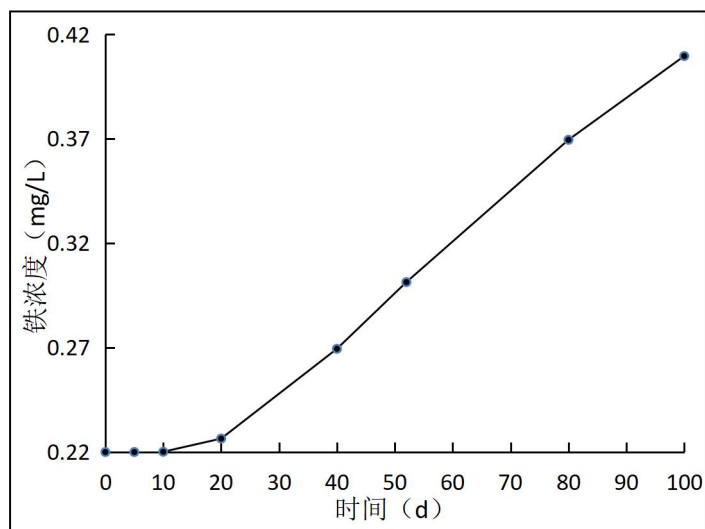


图 5.2-14 选厂下游监测井中铁穿透曲线图

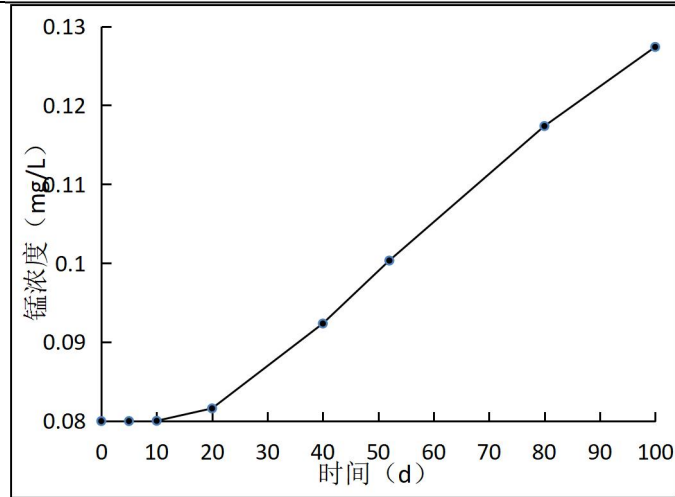


图 5.2-15 选厂下游监测井中锰穿透曲线图

从表 5.2-23 中可看出，在选厂选矿废水沉池防渗层出现破损或破裂，选矿废水发生持续渗漏的非正常状况下，选矿废水中氟化物、铁和锰运移至选厂下游厂界处跟踪监测井并导致地下水出现超标的时间分别在第 96 天、52 天和 52 天，其中铁和锰最先超标。环评要求运营期首年每 2 个月需对下游跟踪监测井进行水质监测，此后可根据跟踪监测井中污染物监测值变化情况调整监测频次，如若跟踪监测井污染物浓度无明显变化可减少监测频次，每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）。跟踪监测井的设置有利于监控选厂区地下水受污染情况。

5.2.3.5 地下水污染防治措施

地下水污染是一个长期和复杂的过程，其造成的后果很严重，治理难度非常大。污染防控的目标是减少地下水可能遭受污染的概率。根据本次地下水评价成果，针对项目可能发生的地下水污染，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则提出项目区的地下水污染防治措施，从污染物的产生、入渗、迁移、应急响应等环节进行全方位控制，提高厂区对地下水的综合管理水平，使地下水系统进入良性循环轨道，为管理部门制定相关政策提供科学合理的决策依据。

5.2.3.5.1 污染源控制措施

从源头进一步加强露天采场和选矿厂的环境管理要求，严格按照国家或行业相关技术规范的要求，对管道、危废暂存间、污废水储存及处理构筑物采取相应的污染控制措施，以防止和降低液体污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。可采取的源头污染控制措施包括：

1、矿山废水控制措施

露天采场淋滤水应注重其收集及处置过程，尽快回用于选厂选矿，减少废水在场内的停留时间。严格露天采场落实雨水径流的截排措施，复垦方案实施后及时进行植被生态恢复，减少淋滤水的产生。

2、选矿废水控制措施

依据排水系统设计，按清污分流的原则，将排水系统划分为生活污水系统、生产污水系统和雨水系统。

(1) 淋滤水、选矿废水和选厂初期雨水经收集沉淀处理后回用于选矿，不外排。

(2) 生活污水及辅助生产用水处理后回用于道路降尘或绿化，不外排。

(3) 项目选矿废水循环系统管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。生活污水、初期污染雨水等可采用埋地敷设。

(4) 厂区定期对防渗措施进行排查，对未采取防渗措施或防渗层因年久老化失效的，应及时进行替换更新，避免渗漏污染浅层地下水问题。

5.2.3.5.2 分区防治措施

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）的要求：已颁布污染控制标准或防渗技术规范的行业，防渗技术要求应按照相应标准或规范执行；未颁布相关标准的行业，应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，进行污染防渗分区划分，针对不同的污染防渗分区采取相应的防渗措施。

本次环评要求将危废暂存间、淋滤水收集池、隔油池、事故池、选矿废水沉淀池、选厂初期雨水收集池、干抛废土及尾砂暂存场作为地下水污染重点防渗区；机修车间、污水处理站、干磁选车间、选矿车间、尾矿砂压滤车间、高位回水池、粗精矿堆棚、干磁选区干抛废土堆棚、化验室等作为一般防渗区；办公区、材料库、生活区、仓库、变电所等作为简单防渗区。详见表 5.2-24。本项目分区防渗图附图。

表 5.2-24 项目地下水分区防渗表

防渗分区	区域名称	防渗标准及要求
重点防渗区	危废暂存间、淋滤水收集池、隔油池、事故池、选矿废水沉淀池、初期雨水沉淀池及干抛废土和尾砂暂存场	危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，其他重点防渗区等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB18598 执行

一般防渗区	机修车间、污水处理站、干磁选车间、选矿车间、尾矿砂压滤车间、高位回水池、粗精矿堆棚、干磁选区干抛废土堆棚、化验室	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 或参照 16889 执行
简单防渗区	办公区、材料库、生活区、仓库、变电所	一般地面硬化
备注	项目区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。	

5.2.3.5.3 建立地下水环境监测系统

依据地下水监测原则，按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求，结合项目区水文地质条件，建立项目区地下水环境监控体系，在露天采场和选厂下游设置地下水长期跟踪监测井，地下水监测必须由具有资质的监测单位实施，并且要严格按照国家地下水监测的相关技术规范进行，要保证监测的结果真实可信。地下水监测井结构示意图见图 5.2-16，监测井设置情况详见表 5.2-25。

表 5.2-25 运营期地下水跟踪监测井设置一览表

监测井编号	监测点位置	坐标	监测层位	采样深度	监测因子	监测频次	监测方法
GW1	南采区淋滤水收集池下游 10m	E102.2444343 N25.79079151	地下水监测层为潜水含水层	水位以下 1.0m 之内	pH 值、氨氮、砷、汞、铬(六价)、铅、氟化物、镉、铁、锰、铁、铜、铅、锌、镍等	首年每 2 个月开展 1 次，后可根据监测情况调整，若地下水无明显变化可每年监测 2 次(枯水期和丰水期各 1 次)	按国家环保部颁布的标准方法进行
GW2	北采区淋滤水收集池下游 10m	E102.2475028 N25.79586625					
GW3	选厂下游厂界外 10m 处设一口监测井	E102.2558820 N25.79073250					
GW4	首采区上游 50m 处	E102.2584676 N25.78669310					

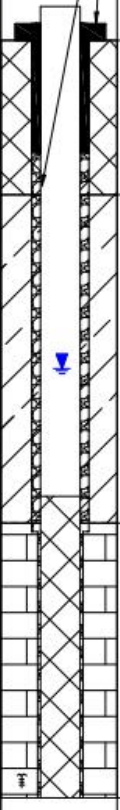
钻孔编号		XXX						
孔口高程(m)		XX	坐标 (m)	XX	开工日期	XX	稳定水位埋深(m)	XX
孔口直径(mm)		110.00		XX	竣工日期	XX	测量水位日期	XX
地层 编号	时代 成因	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:150	岩土名称及其特征		井管规格 及长度 (m)	稳定水位 (m) 水位日期
①	XX	XX	XX		XXX		XXX	XX
②	XX	XX	XX		XXX			
③	XX	XX	XX		XXX		XXX	
备注：XX为未知项，须根据实际钻孔资料填写。								

图 5.2-16 地下水监测井结构示意图

5.2.3.5.4 地下水污染事故应急预案和应急处置

1、应急预案

建设单位应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水渗漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水发生渗漏时，应立即向企业环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水受污染范围扩大；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

地下水应急预案应包括以下内容：

- ①应急预案的日常协调和指挥机构；
- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染源评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

2、应急处置措施

①地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

②对泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

③每年对地下水监测井进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

5.2.3.6 与《地下水管理条例》相符性分析

2021年9月15日国务院第149次常务会议通过了《地下水管理条例》（国务院令 第748号），并于2021年12月1日起开始施行。《地下水管理条例》指明了新时期加强地下水管理，防止地下水超采和污染，保障地下水质量和可持续利用，推进生态文明建设的新方向，明确了坚持统筹规划、节水优先、高效利用、系统治理的地下水管理原则。本次结合建设项目实际情况与《地下水管理条例》的相关技术要求，对建设项目地下水环境相符性进行分析。

项目区周边现有的泉点和水井不具备大规模开发使用的条件，现状均处于闲置状态，旱季当地村民用于农灌。本项目生产用水和生活用水均不向周边泉点和水井取水。因此，本项目不涉及地下水开采和利用的情形，不涉及《地下水管理条例》（国务院令 第748号）关于取水井管理的相关规定。

本项目属于钛铁矿采选项目，根据分区防渗技术要求须对项目拟建危废暂存间、淋滤水收集池、隔油池、事故池、尾矿压滤车间三级沉淀池、初期雨水收集池、干抛废土及尾砂暂存场等采取重点防渗，防渗工程施工不涉及高大边坡及深基坑开挖，对周边地下水环境影响较小，符合《地下水管理条例》（国务院令 第748号）第二十六条关于“建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、

排泄等造成重大不利影响”的管理要求，本项目在开展环境影响评价期间已进行了2次网络公示，建设工程技术参数和相关信息公开透明。

项目区位于楚雄州武定县田心乡，周边出露地层有中寒武统、下奥陶统、中奥陶统、下泥盆统、上白垩统和第四系，项目区主要含水层包括寒武系中统双龙潭组（ ϵ_{2s} ）和强一中风化辉绿辉长岩裂隙含水层，区域含水层富水性弱。周边地质环境中未发现地面沉降和地裂缝发育的情形，区域各类岩石及构造破碎带裂隙不甚发育且多呈闭合状。不存在第四十二条规定的“在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目”的限制选址条件。

综上分析，项目区不存在地下水取水利用的情况，项目的建设和运营不需要开展深基坑开挖施工，项目区不存在岩溶、地面沉降和地裂缝等不良地质作用发育区。因此，本项目地下水监测井的设置、管理及项目选址符合《地下水管理条例》（国务院令 第748号）的相关管理规定，满足现行地下水管理的相关要求。

5.2.3.7 小结

(1) 根据区域水文地质资料和现场调查，项目区及附近的地下水含水地质单元以第四系全新统冲、洪积松散堆积层(Qh^{pal})（孔隙含水层）、上白垩统江底河组(K_{2j})碎屑岩（裂隙含水层）、下泥盆统(D₁)碎屑岩（裂隙含水层）、中奥陶统大箐组(O_{2d})白云岩（岩溶含水层）、下奥陶统巧家组(O_{1q})碎屑岩（裂隙含水层）为主。其主要接受大气降雨补给。项目区处于地下水的排泄区，地下水总体上由东朝西南，最终在项目区西南下游流入吕家村溪沟。

(2) 项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于污废水渗漏或泄漏相对易于发现和易处理的区域，因此，在项目新建过程中各堆场、淋滤水收集池、选矿废水沉淀池、生活污水处理站、化粪池、危废暂存间等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，区域采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水发生渗漏的可能性较小，运营对地下水环境的影响是可控的。

(4) 非正常情况下，在露天采场淋滤水收集池和选矿废水沉淀池出现裂缝状况下，随着时间的增加，淋滤水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增

大，对下游的地下水环境造成一定程度的污染。若露天采场淋滤水持续泄露至项目首采区服务期满时，导致氟化物在地下水环境中超标的最大迁移距离为 201m，导致铁和锰超标的最大迁移距离均为 211m，超标处氟化物、铁和锰浓度贡献值分别为 0.739502mg/L、0.078124mg/L 和 0.019531mg/L；选矿废水持续泄露导致氟化物在地下水环境中超标的最大迁移距离为 177m，导致铁和锰超标的最大迁移距离均为 211m，超标处氟化物、铁和锰浓度贡献值分别为 0.738814mg/L、0.078124mg/L 和 0.019531mg/L。故非正常情况下，露天采场淋滤水和选矿废水的持续泄露会对地下水产生一定影响。

(5) 项目区不存在岩溶、地面沉降和地裂缝等不良地质作用发育，也不存在开采地下水使用的情形，地下水监测井的设置符合《地下水管理条例》（国务院令第 748 号）的管理规定，项目选址符合《地下水管理条例》的选址要求。

总体来说，项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于污废水渗漏或泄漏相对易于发现和易处理的区域，在项目建设过程中按照本次环评提出的要求做好各区防渗措施，并在运营期加强维护和管理的情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目运营对地下水环境的影响是可控的，项目运营期对地下水的影响可接受。

5.2.4 运营期声环境影响分析

5.2.4.1 噪声源强分析

矿山运营期间，噪声源主要来自露天采场机械设备、工业场地内的机修、污水处理站水泵等。项目工业企业噪声源强调查清单表详见下表。

表 5.2-26 工业企业噪声源强调查清单（室外声源） 单位：dB（A）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级 /dB(A)		
1	挖掘机 1	徐工 XE3803	32.12	-3.60	4	95	隔声、吸声	连续
2	挖掘机2	徐工 XE3803	39.43	-41.93	5	95	隔声、吸声	连续
3	挖掘机 3	徐工 XE3803	70.45	-10.90	5	95	隔声、吸声	连续
4	挖掘机4	柳工 CLG922E	-53.66	-30.98	5	95	隔声、吸声	昼间
5	挖掘机5	柳工 CLG910E	63.15	-83.91	5	95	隔声、吸声	昼间
6	自卸汽车1	徐工 XDA30	-9.86	-21.86	5	90	进场严禁鸣笛 ， 严禁超载	连续
7	自卸汽车2	徐工 XDA30	136.16	-87.56	4	90	进场严禁鸣笛 ， 严禁超载	连续
8	自卸汽车3	15吨型	-144.92	-41.93	4	90	进场严禁鸣笛 ， 严禁超载	昼间
9	装载机 1	柳工 ZL-50	-64.61	-21.86	4	95	隔声、吸声	连续
10	装载机 2	柳工 ZL-50	-35.41	-41.93	2	95	隔声、吸声	连续
11	装载机 3	柳工 ZL-50	63.15	-38.28	4	95	隔声、吸声	连续
12	液压破碎锤	JSB900S	26.65	-145.97	2	95	隔声、吸声	连续
13	推地机	CAT	99.66	-14.55	4	95	隔声、吸声	连续
14	洒水车	东风 10 吨型	-99.29	-49.23	4	85	进场严禁鸣笛	晴天

表 5.2-27 选矿区噪声源强调查清单（室内声源） dB（A）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m（最近距离）	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	42.86	-151.16	3	4.00	63.56	昼夜	20	37.56	1m
2	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	44.01	-149.76	3	2.30	63.86	昼夜	20	37.86	1m
3	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	41.46	-150.07	2	4.00	63.56	昼夜	20	37.56	1m
4	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	42.55	-148.61	2	2.30	63.86	昼夜	20	37.86	1m
5	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	40.02	-148.89	1	4.00	63.56	昼夜	20	37.56	1m
6	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	41.18	-147.41	1	4.00	63.56	昼夜	20	37.56	1m
7	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	38.63	-147.72	3	3.92	63.67	昼夜	20	37.67	1m
8	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	39.76	-146.28	2	2.09	64.37	昼夜	20	38.37	1m
9	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	33.21	-143.23	7	3.88	63.67	昼夜	20	37.67	1m
10	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	34.35	-141.81	7	2.06	64.4	昼夜	20	38.4	1m
11	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	31.78	-142.04	8	3.87	63.67	昼夜	20	37.67	1m
12	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	32.95	-140.64	8	2.04	64.42	昼夜	20	38.42	1m
13	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	30.39	-140.89	9	3.86	63.68	昼夜	20	37.68	1m

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

14	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	31.52	-139.46	9	2.04	64.42	昼夜	20	38.42	1m
15	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	28.95	-139.72	9	3.87	63.67	昼夜	20	37.67	1m
16	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	30.11	-138.29	10	2.03	64.43	昼夜	20	38.43	1m
17	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	22.52	-134.38	10	3.82	63.68	昼夜	20	37.68	1m
18	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	23.68	-132.98	11	2.00	64.46	昼夜	20	38.46	1m
19	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	21.09	-133.24	11	3.84	63.68	昼夜	20	37.68	1m
20	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	22.25	-131.81	11	2.00	64.46	昼夜	20	38.46	1m
21	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	19.71	-132.09	11	3.83	63.68	昼夜	20	37.68	1m
22	选矿车间	螺旋溜槽	φ2000×1200	75	隔声、减振	20.86	-130.68	11	2.01	64.45	昼夜	20	38.45	1m
23	选矿车间	高频筛	D2MVSK2020	88	隔声、减振	35.8	-161.75	1	16.74	75.94	昼夜	20	49.94	1m
24	选矿车间	高频筛	JKS2445	88	隔声、减振	34.48	-163.49	1	16.74	75.94	昼夜	20	49.94	1m
25	选矿车间	高频筛	JKS2445	88	隔声、减振	33.08	-165.15	1	16.74	75.94	昼夜	20	49.94	1m
26	选矿车间	高频筛	JKS2445	88	隔声、减振	40.56	-156.49	0	16.74	75.94	昼夜	20	49.94	1m
27	选矿车间	球磨机	MQY3245	90	隔声、减振	37.21	-151.63	2	17.32	77.94	昼夜	20	51.94	1m
28	选矿车间	球磨机	MQY1530	90	隔声、减振	25.4	-148.38	6	19.19	77.93	昼夜	20	51.93	1m
29	选矿车间	球磨机	MQY1224	90	隔声、减振	23.44	-150.85	5	19.19	77.93	昼夜	20	51.93	1m

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

30	选矿车间	球磨机	MQY1224	90	隔声、减振	12.68	-141.91	8	9.13	77.98	昼夜	20	51.98	1m
31	选矿车间	磁选机	CTB-1024	80	隔声、减振	35.78	-156.14	1	6.25	68.06	昼夜	20	42.06	1m
32	选矿车间	磁选机	CTB-1024	80	隔声、减振	34.99	-155.53	2	7.24	68.02	昼夜	20	42.02	1m
33	选矿车间	磁选机	CTB-1024	80	隔声、减振	33.27	-154.04	3	9.52	67.98	昼夜	20	41.98	1m
34	选矿车间	磁选机	CTB-1024	80	隔声、减振	32.51	-153.34	4	13.00	67.95	昼夜	20	41.95	1m
35	选矿车间	磁选机	CTB-1024	80	隔声、减振	20.92	-156.11	4	3.46	68.36	昼夜	20	42.36	1m
36	选矿车间	磁选机	CTB-1024	80	隔声、减振	20.1	-155.44	4	3.46	68.36	昼夜	20	42.36	1m
37	选矿车间	磁选机	LGS-1250 (Z)	80	隔声、减振	28.23	-145.83	7	9.23	67.98	昼夜	20	41.98	1m
38	选矿车间	渣浆泵	Q=280m ³ /h, H=25m	85	隔声、减振	30.32	-155.78	4	9.73	72.98	昼夜	20	46.98	1m
39	选矿车间	渣浆泵	Q=280m ³ /h, H=25m	85	隔声、减振	28.19	-158.4	3	6.35	73.05	昼夜	20	47.05	1m
40	选矿车间	渣浆泵	Q=174m ³ /h, H=30m	85	隔声、减振	26.09	-161.05	3	2.97	73.51	昼夜	20	47.51	1m
41	选矿车间	渣浆泵	Q=174m ³ /h, H=30m	85	隔声、减振	23.24	-159.34	3	2.46	73.75	昼夜	20	47.75	1m
42	选矿车间	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	85	隔声、减振	25.13	-157.17	3	5.34	73.11	昼夜	20	47.11	1m
43	选矿车间	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	85	隔声、减振	26.93	-154.88	4	8.25	73.00	昼夜	20	47.00	1m

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

44	选矿车间	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	85	隔声、减振	28.81	-152.58	5	13.88	72.95	昼夜	20	46.95	1m
45	选矿车间	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	85	隔声、减振	30.58	-150.34	6	11.23	72.96	昼夜	20	46.96	1m
46	选矿车间	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	85	隔声、减振	32.41	-148.07	6	16.99	72.94	昼夜	20	46.94	1m
47	选矿车间	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	85	隔声、减振	13.55	-151.37	6	2.44	73.79	昼夜	20	47.79	1m
48	选矿车间	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	85	隔声、减振	15.41	-149.08	6	5.39	73.52	昼夜	20	47.52	1m
49	选矿车间	渣浆泵	Q=60m ³ /h, H=20m	85	隔声、减振	17.15	-146.8	6	8.26	73.42	昼夜	20	47.42	1m
50	选矿车间	渣浆泵	KZJ80-36	85	隔声、减振	19.03	-144.63	7	11.13	73.39	昼夜	20	47.39	1m
51	选矿车间	渣浆泵	KZJ100-50 (46)	85	隔声、减振	20.84	-142.28	8	14.1	73.37	昼夜	20	47.37	1m
52	选矿车间	渣浆泵	KZJ65-30 (27)	85	隔声、减振	22.72	-140.13	9	8.14	73.42	昼夜	20	47.42	1m
53	选矿车间	给料机	/	80	隔声、减振	41.08	-156.98	0	1.64	69.61	昼夜	20	43.61	1m
54	选矿车间	除尘风机 2	/	90	消声器和风机房 隔声	40.15	-156.17	0	2.87	78.55	昼夜	20	52.55	1m
55	选矿车间	装载机	柳工 ZL-50	95	隔声	-4.57	-117.16	13	7.99	83.25	昼夜	20	57.25	1m
56	选矿车间	搅拌槽	GXJ3535	80	隔声、减振	15.36	-140.44	8	12.03	68.38	昼夜	20	42.38	1m
57	选矿车间	摇床	6-S	80	隔声	14.89	-138.4	9	11.76	68.39	昼夜	20	42.39	1m
58	选矿车间	摇床	6-S	80	隔声	15.59	-137.65	9	10.74	68.39	昼夜	20	42.39	1m

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

59	选矿车间	摇床	6-S	80	隔声	16.39	-136.53	10	9.36	68.41	昼夜	20	42.41	1m
60	选矿车间	摇床	6-S	80	隔声	17.14	-135.46	10	8.06	68.43	昼夜	20	42.43	1m
61	选矿车间	摇床	6-S	80	隔声	17.79	-134.65	10	7.02	68.45	昼夜	20	42.45	1m
62	干磁选区	胶带运输机	B=1000	85	隔声	162.73	-266.07	-38	11.60	71.28	昼夜	20	45.28	1m
63	干磁选区	胶带运输机	B=1000	85	隔声	123.07	-233.6	-24	6.21	71.43	昼夜	20	45.43	1m
64	干磁选区	胶带运输机	B=1000	85	隔声	133.42	-216.66	-22	8.83	71.32	昼夜	20	45.32	1m
65	干磁选区	胶带运输机	B=1200	85	隔声	73.97	-211.84	-8	6.21	71.43	昼夜	20	45.43	1m
66	干磁选区	胶带运输机	B=1200	85	隔声	110.46	-241.67	-21	7.76	71.35	昼夜	20	45.35	1m
67	干磁选区	干选机	1530	85	隔声、减振	116.83	-237.7	-22	4.90	71.55	昼夜	20	45.55	1m
68	干磁选区	干选机	1530	85	隔声、减振	120.73	-232.75	-23	11.20	71.28	昼夜	20	45.28	1m
69	干磁选区	干选机	1530	85	隔声、减振	124.51	-228.26	-23	5.77	71.46	昼夜	20	45.46	1m
70	干磁选区	干选机	1530	85	隔声、减振	128.62	-223.31	-23	8.42	71.33	昼夜	20	45.33	1m
71	干磁选区	给料机	/	80	隔声、减振	165.14	-267.66	-38	11.31	66.28	昼夜	20	40.28	1m
72	干磁选区	除尘风机 1	/	90	消声器和风机房 隔声	164.17	-268.92	-37	10.28	76.30	昼夜	20	50.30	1m
73	干磁选区	装载机	柳工 ZL-50	95	隔声	113.38	-181.18	-7	18.95	80.68	昼夜	20	54.68	1m

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

74	尾矿产滤车间	箱式压滤机	XM950/2000	80	隔声	-14.94	-110.06	15	4.46	74.73	昼夜	20	48.73	1m
75	尾矿产滤车间	箱式压滤机	XM950/2000	80	隔声	-11.77	-107.48	15	3.74	74.75	昼夜	20	48.75	1m
76	尾矿产滤车间	电动单梁起重机	Q=5t	85	隔声	-19.9	-105.89	16	4.49	79.9	昼夜	20	53.9	1m
77	尾矿产滤车间	胶带输送机	B=800mm,L=20m	85	隔声、减振	10.29	-132.67	11	14.79	73.37	昼夜	20	47.37	1m
78	尾矿产滤车间	胶带输送机	B=800mm,L=20m	85	隔声、减振	13.95	-128.28	12	4.53	73.59	昼夜	20	47.59	1m
79	尾矿产滤车间	胶带输送机	B=800mm,L=20m	85	隔声、减振	3.62	-140.89	9	4.2	73.63	昼夜	20	47.63	1m
80	尾矿产滤车间	胶带输送机	B=800mm,L=60m	85	隔声、减振	15.95	-129.62	11	4.3	73.61	昼夜	20	47.61	1m
81	尾矿产滤车间	离心泵	IS80—50—250B	90	隔声、减振	-18.66	-104.33	16	6.96	84.76	昼夜	20	58.76	1m
82	尾矿产滤车间	离心泵	IS80—50—250B	90	隔声、减振	-17.77	-103.72	16	5.92	84.8	昼夜	20	58.8	1m
83	尾矿产滤车间	渣浆泵	KZJ50-50	85	隔声、减振	-17.69	-107.62	15	4.54	79.89	昼夜	20	53.89	1m
84	尾矿产滤车间	渣浆泵	KZJ50-50	85	隔声、减振	-16.95	-106.24	15	6.08	79.79	昼夜	20	53.79	1m
85	尾矿产滤车间	渣浆泵	KZJ50-50	85	隔声、减振	-15.65	-105.51	15	7.46	79.75	昼夜	20	53.75	1m
86	尾矿产滤车间	搅拌槽	Φ5000×5500	80	隔声、减振	-14.96	-108.07	15	5.77	74.7	昼夜	20	48.7	1m
87	精矿产滤车间	陶瓷过滤机	P21/7-C	70	隔声、减振	5.53	-139.59	9	6.42	58.47	昼夜	20	32.47	1m
88	精矿产滤车间	陶瓷过滤机	P21/7-C	70	隔声、减振	7.47	-137.24	9	9.47	58.4	昼夜	20	32.4	1m

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

89	精矿压滤车间	陶瓷过滤机	P21/7-C	70	隔声、减振	9.42	-134.95	10	12.56	58.38	昼夜	20	32.38	1m
90	精矿压滤车间	陶瓷过滤机	P21/7-C	70	隔声、减振	14.8	-129.49	11	4.93	58.55	昼夜	20	32.55	1m
91	精矿压滤车间	渣浆泵	KZJ100-50 (46)	85	隔声、减振	10.81	-129.74	11	7.65	73.43	昼夜	20	47.43	1m
92	精矿压滤车间	渣浆泵	KZJ65-30 (27)	85	隔声、减振	7.47	-133.63	10	12.78	73.38	昼夜	20	47.38	1m
93	机修间	刃磨机	/	90	隔声、减振	49.59	-134.6	1	6.77	87.47	昼间	20	61.51	1m
94	机修间	电焊机	/	85	隔声	50.57	-134.67	0	3.57	82.50	昼间	20	56.50	1m
95	机修间	砂轮机	/	95	隔声	50.04	-135.27	0	6.77	87.47	昼间	20	61.47	1m
96	机修间	圆锯机	/	90	隔声	50.04	-134.15	1	6.77	87.47	昼间	20	61.47	1m
97	办公生活区	污水处理站泵	/	85	设备基础减振, 设备间封闭运行	-33.99	-119.83	13	11.04	79.39	昼夜	30	43.39	1m

5.2.4.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A 及文本中推荐的预测模式, 预测分析项目运营期露天采场产生的噪声对声环境的影响。

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、障碍物屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

a) 在环境影响评价中, 应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减, 计算预测点的声级, 分别按式 (A.1) 或式 (A.2) 计算

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

L_w ——由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

D_C ——指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率;

L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

D_C ——指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级;

L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按式 (A.3) 计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 [$L_A(r)$]。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (\text{A.3})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的A声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（ r ）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的A计权网络修正值，dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时，可按式（A.4）计算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (\text{A4})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的A声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的A声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。

点声源的几何发散衰减（ A_{div} ）按下式计算：

$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

空气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）按下式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

地面效应衰减（ A_{gr} ）按下式计算：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中： r ——声源到预测点的距离，m

h_m ——传播路径的平均离地高度，m

其他多方面原因引起的衰减（ A_{misc} ）包括通过工业场所或房屋群的衰减等。

工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式为：

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

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。

5.2.4.3 预测结果与评价

5.2.4.3.1 露天采场噪声预测结果与评价

由于露天采场作业设备根据开采情况不断移动，且露天采区面积较大，露天开采时主要采用挖掘机、装载机、推土机等机械设备。对于露天采场噪声影响，本评价考虑在开采与复垦同时进行，将整个首采区视为整体，选择主要噪声源，按照所有设备集中布设的原则，选用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的推荐模式进行初步预测。本次环评视露天采场设备集中布置于距周边居民点较近的区域，由于露天采场周边 200m 范围内分布有大村、新村和上村 3 个村庄，本次预测设置 3 种情景，即露天采场各机械设备分别距离 3 个村庄最近的情况下，则露天采场运营期机械设备噪声对声环境保护目标和露天采场厂界噪声预测结果详见下表。

表5.2-28 露天采场运营期声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 单位：dB (A)

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	大村	49.0	42.0	60	50	43.24	0	50.02	42.0	1.02	0	达标	达标
2	上村	48.5	40.5	60	50	45.23	0	50.18	40.5	1.68	0	达标	达标
3	新村	49.0	43.0	60	50	47.46	0	51.31	43.0	2.31	0	达标	达标
备注	环境保护目标处贡献值为露天采场各施工机械分别距离大村、新村和上村 3 个村庄最近情景下的最大值。												

表5.2-29 露天采场运营期厂界噪声达标分析表 单位：dB (A)

序号	名称	噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	露天采场厂界最大值	60	50	57.1	0	达标	达标

根据上表预测结果可知，即便矿山开采各机械设备集中于一个区域开采，运营期露天采场厂界噪声贡献值最大值昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，露天采场夜间不进行生产。

在露天采场各机械设备集中布置于距离大村、上村、新村较近区域时，大村、上村、新村 3 个敏感目标处昼间噪声预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能标准要求。本项目露天采场夜间不开采，夜间不会对周边敏感点产生影响，且本项目预测时考虑各机械设备布置于同一区域，实际生产中，各机械设备相对较为分散。因此，本项目运营期对周边保护目标影响较小，不存在噪声扰民现象。

5.2.4.3.2 选厂区噪声预测结果与评价

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），新建项目厂界噪声采用贡献值进行评价。本项目拟建选厂周边 200m 范围内无声环境保护目标分布，经预测，选矿厂噪声预测结果见下表。

表 5.2-30 选矿厂的噪声预测值 单位：dB(A)

声环境保护目标名称	噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		超标和达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界最大值	60	50	44.4	41.9	达标	达标

根据上表预测结果，项目在运营期，选厂厂界噪声预测最大值在昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准的要求，项目拟建选厂周边 200m 范围内均无噪声敏感点分布，运营期选厂机械设备运营噪声对区域声环境影响不大。

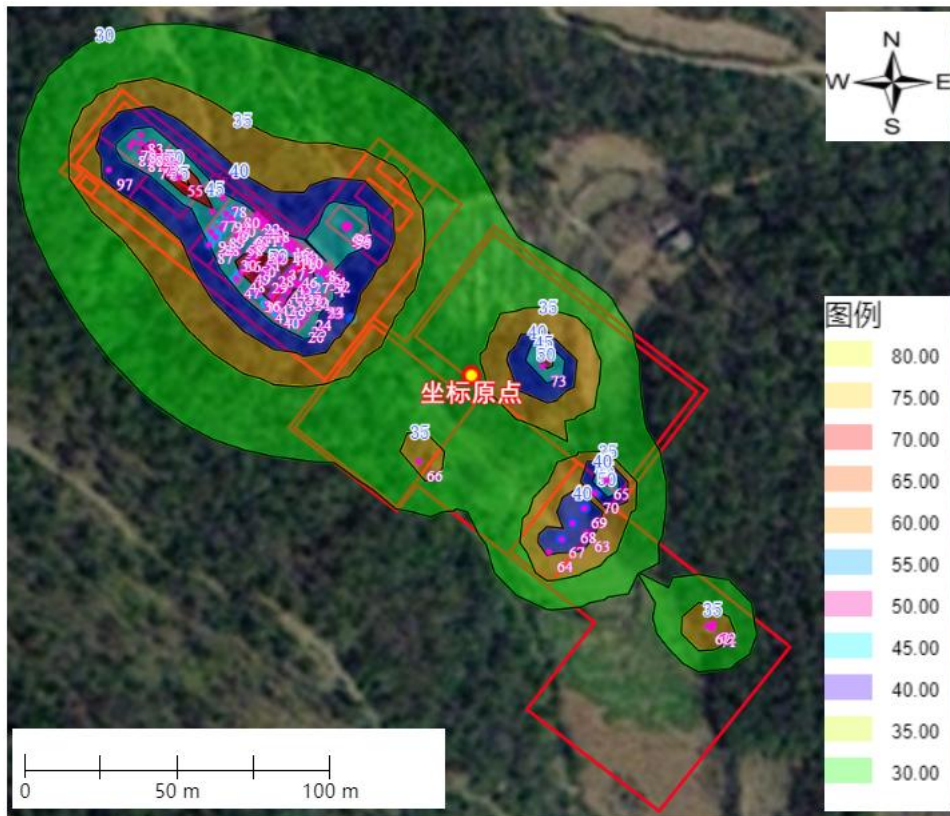


图 5.2-17 选矿厂生产噪声等声值线图（昼间）

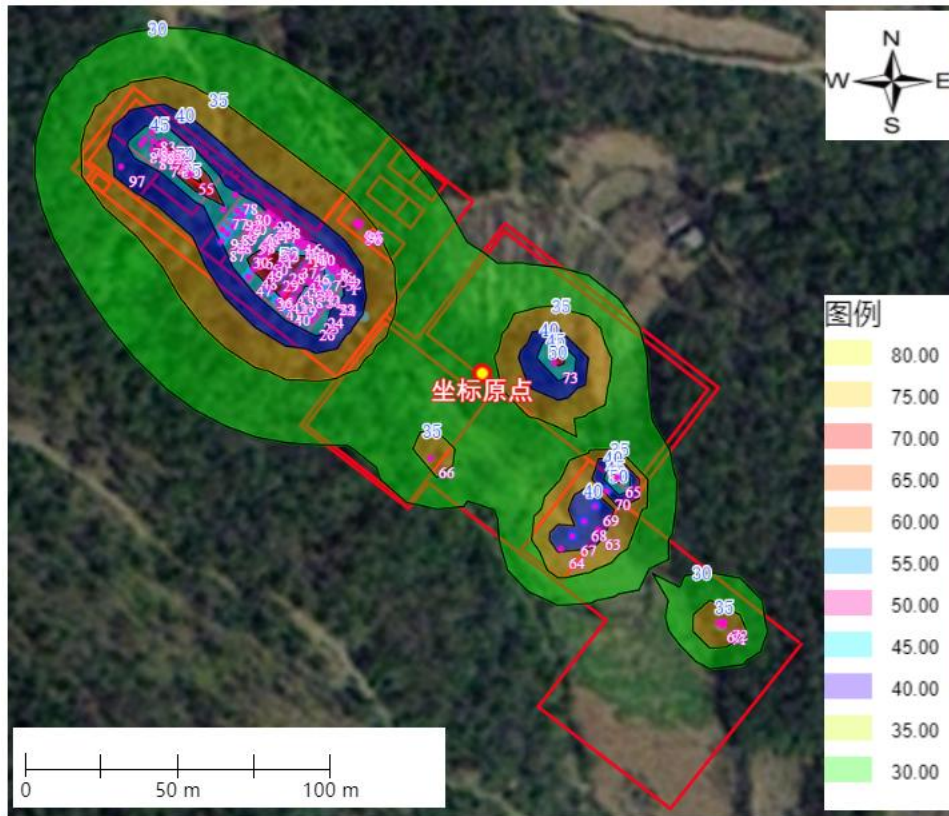


图 5.2-18 选矿厂生产噪声等声值线图（夜间）

5.2.4.4 运输车辆噪声影响分析

项目运输主要为原矿及废土石运输，运输噪声的影响范围主要在道路两侧 50m 范围，本项目矿石及废土石运距较短，运输路面为泥结碎石路面，本次环评要求运输车辆在经过运输道路两侧的村庄时，应减缓车速、禁止鸣笛，建设单位需加强管理，应将运输车辆尽量安排在昼间进行，减少车辆运输产生的噪声对于周边环境的影响。经采取措施后，项目运输车辆噪声对居民点的影响小。

5.2.4.5 小结

根据预测，运营期露天采场噪声对周边大村、下村和新村等声环境保护目标的影响较小，昼间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 的要求，项目夜间不进行开采和复垦；露天采场厂界最大噪声预测值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。项目选厂生产设备噪声经距离衰减和厂房阻隔后，选厂昼间、夜间厂界最大噪声预测值均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ，厂界噪声能达标排放。

此外，本次环评要求运输车辆在经过运输道路边上的村庄时，应减缓车速、禁

止鸣笛，建设单位需加强管理，应将运输车辆尽量安排在昼间进行，减少车辆运输产生的噪声对于周边环境的影响。

5.2.5 运营期固体废弃物影响分析

根据“章节 3.7.2.4”工程分析，项目运营期固体废弃物主要有剥离表土、剥离废土石、干抛废土、尾矿砂、淋滤水收集池污泥、选矿废水沉淀池污泥、除尘灰、生活垃圾、化粪池污泥、污水处理站污泥、隔油池油污、化验室固废、废机油及含油废物等。

5.2.5.1 一般固废影响分析

(1) 干磁选区除尘器灰 S1

项目干磁选区布袋除尘器收集的粉尘量为 6.876t/a，收集粉尘含有钛铁矿物，可直接回用于选矿生产，不外排。

(2) 选矿车间除尘器灰 S2

选矿车间除尘器收集的粉尘 1.85t/a，主要成分为粗精矿，收集后可用于选矿，不外排，不外排。

(3) 剥离表土 S3

项目运营期，年平均剥离表土 6.92 万 t/a (3.24 万 m³/a)，生产初期剥离表土暂存于南采区表土堆临时场，当采场内形成一定面积过采区后，剥离表土临时堆放在复垦区附近的过采区内，剥离表土全部用于采空区和干抛废土及尾砂暂存场复垦。

(4) 剥离废土石 S4

项目运营期剥离废石量约 4.11 万 t/a，剥离废石用于修筑采区挡土墙和矿山道路。项目运营期剥离废土石可暂存于干抛废土及尾砂暂存场一角，基建期剥离废石全部用于南采空区下游 2200m 标高处拦渣坝和矿山道路修筑，无剥离废土石暂存。本项目设置的干抛废土及尾砂暂存场有效容积为 19.5 万 m³，主要用于基建期干抛废土、尾矿砂的暂存和可能出现机械故障以及暂时的采填失衡时干抛废土、尾矿砂暂存。根据“章节 6.5.3”分析，项目设置的干抛废土及尾砂暂存场在满足基建期干抛废土和尾矿砂暂存后还有 4.54 万 m³ 的余量，该余量至少能满足 1 年的剥离废石暂存。根据设计单位介绍，项目运营期剥离废石暂存不超过半年，随着露天采场采矿进度的推进，矿山道路会逐步修筑，剥离废石也将用于矿山道路修筑全部消耗。因此，项目运营期剥离废土石暂存于干抛废土及尾砂暂存场用于矿山道路和采区挡土墙修筑可行。

(5) 干抛废土 S5

项目干磁选过程中干抛废土产生量为 1887.77 万 t，164.592 万 t/a。产生的干抛废土全部用于采空区复垦。复垦初期，干抛废土可暂存于干磁选区的干抛废土堆棚和选厂西北侧的干抛废土及尾砂暂存场。

(6) 尾矿砂 S6

项目运营期选厂选矿产生的尾矿砂约为 19.396 万 t/a。尾矿砂进入尾矿压滤车间压滤脱水，脱水后含水率为 15%。本项目不设置尾矿库，项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则，利用选矿产生的尾矿砂及时治理恢复矿山地质环境。根据 2022 年 9 月 20 日建设单位委托中航检测（云南）有限公司对本项目选矿实验产生的尾矿砂进行了浸出毒性检测结果可知，项目生产过程中产生的尾矿砂属于 I 类一般工业固体废物，可用于采空区复垦。

本项目经压滤脱水后的尾矿砂同项目干磁选产生的干抛废土全部用于项目采空区复垦。根据复垦工程量核算，本项目南采空区复垦工程可有效回填量干抛废土和尾砂总量为 1043.01 万 m³，项目产生的尾矿砂及干抛废土总量为 1017.33 万 m³，故项目产生的尾矿砂可全部用于露天采场南采空区复垦，不外排。

此外，项目复垦安排在正常生产第 1 年进行，基建期选矿产生尾矿砂需暂存，本项目在选厂西北侧下游首采区矿权范围内的沟谷中设置干抛废土及尾砂暂存场，该暂存场坝体采用毛石混凝土修筑，最大高度 22m，顶宽 2m，外坡比 1: 0.3，内坡比 1: 0.2，占地面积 1.4hm²，有效容积 19.5 万 m³。干抛废土及尾砂暂存场库底设置防渗膜，在坝前修筑有集液池。干抛废土及尾砂暂存场的设置还可有效避免运营期因机械故障以及暂时的采填失衡等问题造成尾矿砂外排污染环境的风险，特殊情况下，选厂可停产缓解尾砂存放压力。

综上，项目不设置尾矿库，选矿产生尾矿砂用于采空区复垦，在环境可行性方面可行，对环境影响较小。

(7) 生活垃圾 S7

项目运营期生活垃圾产生量为 62.1t/a，生活垃圾经垃圾桶收集后送至附近垃圾集中处理点处置，不会对区域环境造成影响。

(8) 食堂隔油池油污 S8

项目矿部食堂隔油池油污量为 0.004t/a，定期清掏按环卫部门的要求进行处置，

对环境的影响较小。

(9) 一体化污水处理设施及化粪池污泥 S9

本项目矿部及选厂一体化污水处理设施产生的污泥总量为 1.03t/a。一体化污水处理设施处理系统污泥定期清掏按环卫部门的要求进行处置，化粪池的粪渣委托当地村民定期清掏，作为农肥使用。

(10) 淋滤水沉淀池污泥 S10

项目露天采场淋滤水收集沉淀池和干抛废土及尾砂暂存场沉淀池污泥产生总量为 1.98t/a。收集沉淀池中的污泥定期清掏至尾矿压滤车间压滤脱水后用于采空区复垦。

(11) 选厂沉淀池污泥 S11

选厂沉淀池污泥主要包括初期雨水沉淀池污泥和选厂尾矿压滤车间作业过程中会有极少量尾矿砂随压滤废水进入三级沉淀池。其雨水沉淀池污泥产生量为根据项目选矿规模，选矿废水沉淀池中污泥产生量约为 1.6t/a，选矿废水沉淀池污泥定期清掏同尾矿砂压滤脱水后用于采空区复垦。

5.2.5.2 危险废物影响分析

(1) 化验室固废 S12

本项目选矿产设置化验室，化验室化验产生的酸碱废液约 0.1t/a，属于危险废物，采用耐腐蚀塑料桶收集，暂存于选矿厂区的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

(2) 废机油及含油废物 S13

矿山在机修过程中产生废机油约 0.5t/a，选厂在机修过程中产生废机油约 0.7t/a，项目机修废水隔油池油污产生量为 0.006t/a。项目运营期产生的废机油及含油废物属于危险废物，分类收集暂存于选厂机修车间设置的危废暂存间，委托具有危废处理资质的单位进行处置。

项目运营期产生的废机油及含油废物必须严格按照规定收集、暂存、处置，不得混入生活垃圾，暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗建设，机修隔油池的油泥和机修过程中产生的废机油在危险废物暂存间内必须采用桶装，建设单位应委托资质单位按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油及含油废物送往危险废物处置中心处置。根据《危险废物管理工作手册》：危险

废物要委托有资质单位处置；建立台账，注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别，入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称；按要求填写转移联单，严格执行危险废物转移联单管理办法。

5.2.5.3 固废综合利用可行性分析

本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，开采期间，采矿与复垦同时进行。

根据“章节 3.5.3”复垦工艺分析，项目拟采用干磁选产生的干抛废土和选矿产生的尾矿砂及时治理恢复采空区，本项目复垦工程主要分为露天采场南采空区和北采空区的复垦。根据南、北采空区的复垦条件，为减缓南、北采空区高差，提高复垦后耕地的耕作条件，南采空区主要采用干抛废土、尾矿和表土进行复垦，北采空区主要覆采矿剥离表土复垦。从项目采空区表土、干抛废土、尾矿砂的综合利用率分析，本项目南采空区可有效回填干抛废土及尾砂 1020.35 万 m³，回填腐殖土 20.55 万 m³；北采空区、选厂、干抛废土及尾砂暂存场可回填表土 15.93 万 m³。

本项目和“章节 3.7.2.4”工程分析，项目施工期间回填后剩余表土 2.23 万 m³，运营期剥离表土 37.23 万 m³；运营期间干磁选产生干抛废土 903.24 万 m³；选厂产生尾矿砂 114.09 万 m³；项目沉淀池污泥产生总量约为 21.1m³。项目产生的干抛废土、尾矿砂及沉淀池污泥可全部回填于南采空区，项目产生的表土总量为 39.46 万 m³，项目复垦阶段有充足的表土用于复垦。从复垦量看，项目产生表土、干抛废土、尾矿砂及沉淀池污泥可全部综合利用，不外排可行。

根据本项目原矿及尾矿砂浸出毒性实验结果分析，本项目产生的剥离表土、干抛废土、尾矿砂属 I 类一般工业固体废物。同时，根据 2021 年 3 月，建设单位委托国土资源部昆明矿产资源监督检测中心对项目选矿产生的尾矿砂过滤含水率实验及尾矿砂压实实验的研究表明，项目产生的尾矿砂经压滤后呈饼状，尾矿砂压实后具有较好的保水性，渗水速度很低，膨胀不明显，可用于回填复垦。从较少占地、减低安全风险，以及响应国家推广固废综合利用政策角度出发，本项目适宜采用尾矿砂进行复垦。

根据项目生产勘探报告，项目开采底标高未涉及区域地下水含水层，本项目矿体底板为辉绿辉长岩的强—中风化残积层，厚度 1.7~>50m，下伏岩体为弱—未风化，渗透系数仅为 $6.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，岩石结构较致密，岩体完整性好，阻隔了地下水

的进一步下渗，视为隔水层，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对I类场的技术要求“当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，且厚度不小于0.75m时，可以采用天然基础层作为防渗衬层”，而本项目采空区天然基础层可满足I类场的防渗要求。此外，根据项目可研设计，为进一步防治采用干抛废土和尾矿砂复垦南采空区造成地下水污染，设计在南采空区沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，斜槽上方铺设土工布，防止泥砂进入，排水斜槽断面设计为矩形，尺寸为1.2m×1.2m，长1200.0m，最小修筑坡度为4.0%。少量渗滤液经排水斜槽收集进入下游淋滤水收集池，沉淀处理后回用于选矿。因此，本项目运营期产生的干抛废土、尾矿砂、沉淀池污泥等用于南采空区复垦可行，不会对区域地下水造成影响。

综上所述，从利用干抛废土、尾矿砂及沉淀池污泥复垦采空区的适宜性、可行性、安全性分析，项目固废综合利用用于采空区复垦可行；从项目采空区有效回填量分析，项目产生的干抛废土和尾矿砂可全部综合利用，综合利用率100%。

5.2.5.4 小结

项目运营期产生的固体废弃物均得到妥善处置，处置率为100%，无固体废弃物外排，因此，本项目运营期产生的固体废弃物对外环境影响不大。

5.2.6 运营期土壤环境影响分析

5.2.6.1 土壤环境影响识别

本项目运营期对土壤的影响类型和途径主要为矿山和选矿厂两部分，项目矿山及选矿厂均为新建。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018），本项目矿山钛铁砂矿开采属于金属矿开采项目，项目类别为I类；选矿厂属于III类项目。项目工程兼具污染环境生态影响特征，矿山的露天开采属于生态影响型和污染影响型，选矿厂属于污染影响型。

5.2.6.1.1 污染影响型

根据工程分析，本项目大气污染源矿山开采过程中粉尘排放，矿石、废土石运输产生的扬尘等，水污染源主要是生活污水、机修废水、淋滤水和选矿废水等。固体废物主要为干抛废土、尾矿砂、生活垃圾、废机油及污水处理污泥等。本次环评预测只考虑大气沉降对周边土壤的影响。本项目环境影响识别详见下表。

表 5.2-29 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
露天采场	√	√	√	
选矿厂	√		√	
干抛废土及尾砂暂存场	√	√	√	

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

本项目对土壤的影响主要是废气、废水、油脂中的污染物对土壤环境的影响，具体的影响因子详见下表：

表5.2-30 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
废气	露天采场	大气沉降	铁、锰、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	砷	连续
	干抛废土及尾砂暂存场				
	选矿厂				
废水	淋滤水	地面漫流、垂直入渗	pH、SS、氟化物、氨氮、铁、锰、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	镉、汞、砷、铅	事故
	生活污水处理站	地面漫流、垂直入渗	SS、COD、氨氮、动植物油	氨氮	事故
	选矿废水	垂直入渗	pH、SS、氟化物、氨氮、铁、锰、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	镉、汞、砷、铅	事故
	危废暂存间、机修隔油池	垂直入渗	石油类	石油类	事故

5.2.6.1.2 生态影响型

项目区土壤类型主要为黄棕壤，本矿山运营期露天开采对土壤的生态影响主要表现为表土剥离，土石方开挖，导致加剧土壤侵蚀，造成土壤肥力降低以及保水保肥性降低。本项目露天开采基本不会加剧矿区内土壤酸化程度，不会造成土壤酸化以及土壤盐化。

5.2.6.2 污染影响型预测与评价

5.2.6.2.1 地面漫流途径土壤环境影响分析

项目矿山地面漫流污染源主要为露天采区，在降雨情况下汇入采区的雨水会发生地面漫流，带出露天采区中含有毒有害的物质。

根据露天采场原矿浸出液污染物浓度检测结果，次评价将污染物的最大浸出结果与地表水环境质量标准进行对照，对照结果见下表。

表5.2-31 淋滤水与地表水环境质量标准对照表 单位：mg/L

监测项目	露天采场原矿水平振荡法浸出液 污染物浓度	GB3838-2002 中III类标准
pH* (无量纲)	8.47	6~9
汞*	0.00040	0.0001
砷*	0.0003L	0.05
硒*	0.0004L	/
氟化物*	3.72	1.0
氰化物*	0.004L	0.2
六价铬	0.004L	0.05
银*	0.03L	/
镉*	0.0001L	0.005
铜*	0.05L	1.0
铬*	0.03L	/
钡*	1.7L	/
铍*	0.02L	0.01
镍*	0.00005L	/
铅*	0.006	0.05
锌*	0.02L	1.0

由上表可知，项目露天采场原矿浸出液污染物浓度除氟化物和汞外，其余指标均低于当地地表水质量标准，在实际生产过程中，露天采场淋滤水不会达到淋溶实验的条件，且实际带出的污染物远低于淋溶实验数据。实际上，采场形成的地表径流水质与天然条件下地表径流总体上变化不大，且本项目在露天采场区域设置截排水沟、淋滤水池对场内的淋滤水进行收集、沉淀处理后，回用于洒水降尘及选厂工

艺，不外排，对周围土壤环境影响小。

本项目选厂区采取雨污分流，选矿废水经收集处理后回用于选矿，生活污水经污水处理站处理达标后回用于洒水降尘或绿化，不会形成地面漫流。

5.2.6.2.2 垂直入渗途径土壤环境影响分析

本项目采取分区防渗措施，其中危废暂存间、淋滤水收集池、隔油池、事故池、沉淀池、干抛废土及尾砂暂存场等区域采取重点防渗，危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，其他重点防渗区按照等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 采取防渗处理或参照 GB18598 执行；机修车间、干磁选车间、选矿车间、高位水池、污水处理站、粗精矿堆棚、干抛废土堆棚、化验室等均采取一般防渗区，等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 16889 执行；办公区、材料库、生活区、仓库等采取简单防渗，一般地面硬化。通过采取以上分区防渗措施后，物料、污染物等的泄露的可能性较小，选厂区通过垂直下渗的途径对土壤造成影响的概率相对较小。

(1) 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（HJ964-2018）》（试行）要求，本项目露天采场土壤污染影响型评价等级确定为一级，选厂评价等级为二级，故本次预测范围主要为露天采场占地范围外1km。

(2) 预测评价时段

本项目服务年限为 11.5 年，则预测时段确定为 11.5 年。

(3) 预测与评价因子

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），结合本项目露天采场淋滤水中的主要污染物，本次土壤影响预测评价因子为：Pb、Cd、As、Hg。

(4) 预测与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（HJ964-2018）》（试行），本次评价将露天采场下渗进行点源概化。即将整个露天采场下渗的淋滤水平均分配到单位面积进行点源概化，选用导则附录E中某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响

预测方法。具体如下：

预测模式：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z, t) = 0 \quad t=0 \quad L \leq z < 0$$

非连续点源情景边界条件：

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

本次预测评价选用美国农业部盐渍土实验室开发的 Hydrus-1D (Ver4.16.0110) 软件进行预测分析。该软件可模拟非饱和土壤中的水、热、溶质运移过程。

根据项目勘探报告，露天采场区的矿体底层主要为辉绿辉长岩(βv₄)，厚度 1.7~>50m，根据项目生产勘探报告中对首采区强—中风化辉绿辉长岩含水层抽水实验，项目露天采场区渗透系数为 0.0054m/d。预测时间为服务年限 4198d，预测因子选取 Pb、Cd、As、Hg。同时根据本项目露天采场标高和区域地下水水位，本次评价基地土壤厚度取 10m 进行预测。本项目垂直入渗的淋滤水量以南采区开采期间进行预测，淋滤水量为 31302.45m³/a。则设计服务期内单位面积露天采场淋滤水各污染物的下渗带入量见表 5.2-32。

表 5.2-32 露天采场淋滤水垂直入渗影响预测结果表

项目	Pb	Cd	As	Hg
浓度 mg/L	0.006	0.0001	0.0003	0.0004
带入量 g	0.188	0.0003	0.0009	0.0013

(5) 预测结果

预测结果见表 5.2-33 及图 5.2-18。

表 5.2-33 露天采场淋滤水垂直入渗影响预测结果表

预测因子	预测土层最大含量贡献值	最大含量对应深度 (cm)	预测土层最大超标深度 (cm)	最大超标深度对应含量值	GB36600-2018 标准 (mg/kg)	达标情况
Pb	6E-05mg/cm ³ (0.417mg/kg)	0	-360	1.35e ⁻¹⁰ mg/cm ³	800	达标
Cd	1E-07mg/cm ³ (0.069mg/kg)	0	-360	1.1198e ⁻¹⁰ mg/cm ³	65	达标
As	3E-07mg/cm ³ (0.208mg/kg)	0	-380	1.1295e ⁻¹⁰ mg/cm ³	60	达标
Hg	4E-07mg/cm ³ (0.278mg/kg)	0	-380	1.505e ⁻¹⁰ mg/cm ³	38	达标
备注		深度“-”表示低于露天采场基底。				

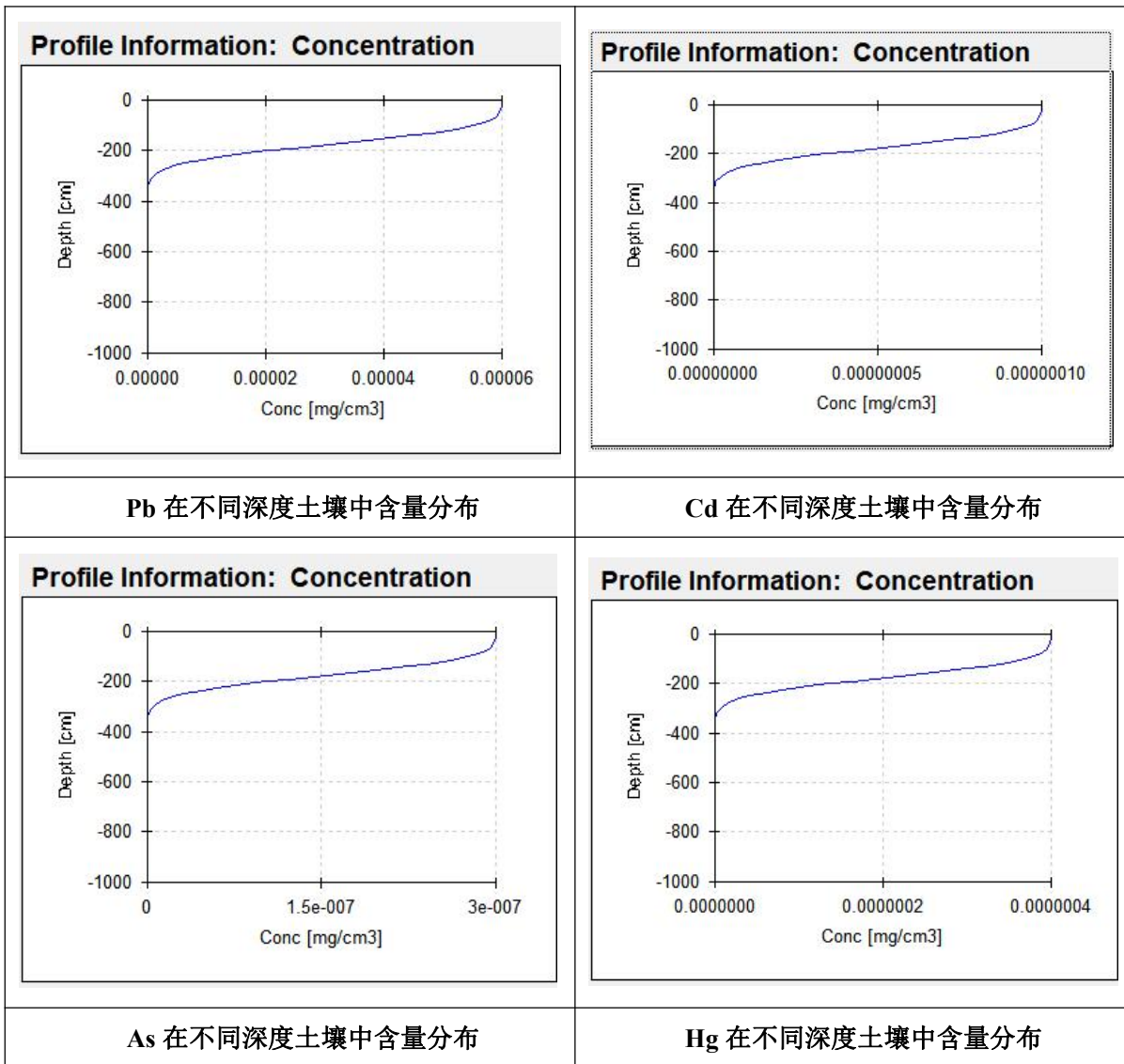


图 5.2-18 污染物在不同深度土壤中含量分布情况

从上表可知，在设定预测情景下，项目露天采场淋滤水下渗在预测时段内，各

预测因子对下覆土层的影响较小，从预测结果看，露天采场淋滤水对下部土层的最大影响深度为 380cm，评价范围内的土壤污染物预测结果均低于《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值（第二类用地）要求，项目露天采场产生的淋滤水垂直下渗对评价范围内的土壤影响可接受。

5.2.6.2.3 大气沉降途径土壤环境影响分析

干磁选原矿仓、选厂粗精矿仓除尘系统选用高效、先进的布袋除尘器，有效去除粉尘，有组织颗粒物的排放浓度能满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）要求，干磁选原矿仓、选厂粗精矿仓有组织排放颗粒物对土壤影响较小。结合项目大气环境影响预测结果，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采场、选厂无组织排放粉尘逸散，因此本次评价重点分析露天采场、选厂无组织粉尘排放对土壤环境影响。

（1）预测因子

根据矿山原矿多元素分析及评价因子筛选，结合项目特点，确定项目运营期土壤环境的预测因子为砷。

（2）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次评价选用导则附录E中的面源污染影响预测方法。具体如下：

单位质量表层土壤中某种物质的增量：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g/a；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出，取 0；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出，取 0；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³。

A —预测评价范围，m²，依据露天采场和选厂的评价范围核算；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m；

n —持续年份，a。

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。

(3) 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 5.2-34 本项目土壤环境预测参数一览表

参数名称	取值		备注
Is	露天采场	70.4g/kg	根据矿山原矿多元素分析结果，原矿中砷含量为 0.0032%，本次预测砷含量按粉尘排放的 0.0032%计算。
	选厂	9.5g/kg	
Ls	0g		根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑
Rs	0g		根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑
ρ_b	露天采场	1440g/m ³	/
	选厂	1520g/m ³	
A	露天采场	801900m ² 、9136000m ²	露天采场占地范围及下风向 1km 耕地
	选厂	36600m ² 、72516.23m ²	选厂区及厂界下风向 50m 耕地
D	0.2m		耕作层土壤深度
n	1a, 2a, 3a、5a、10a、11.5a		项目服务年限为 11.5a

(4) 预测结果

根据以上预测公式及参数，本项目排放的砷对土壤的预测结果如下

表 5.2-35 项目露天采场土壤中砷预测结果一览表 单位：g/kg

年序		1	2	3	5	10	11.5
预测结果							
露天采场厂界	ΔS	3.05E-07	6.09E-07	9.14E-07	1.52E-06	3.05E-06	3.51E-06
下风向耕地	ΔS	2.68E-08	5.35E-08	8.03E-08	1.34E-07	2.68E-07	3.07E-07
S_b		0.0141 (最大值)					
露天采场厂界	S	0.014100	0.014101	0.014101	0.014102	0.014103	0.014104
下风向耕地	S	0.014100	0.014100	0.014100	0.014100	0.014100	0.014100

表 5.2-36 项目选厂土壤中砷预测结果一览表 单位：g/kg

年序		1	2	3	5	10	11.5
预测结果							
选厂厂界	ΔS	8.56E-07	1.71E-06	2.57E-06	4.28E-06	8.56E-06	9.84E-06
选厂下风向耕地	ΔS	4.31E-07	8.64E-07	1.30E-06	2.16E-06	4.32E-06	4.97E-06
S_b		0.00468 (最大值)					
选厂厂界	S	0.004681	0.004682	0.004683	0.004684	0.004689	0.004690
选厂下风向耕地	S	0.004680	0.004681	0.004681	0.004682	0.004684	0.004685

根据预测可知，在考虑项目排放的砷全部进入土壤的情况下，由于砷排放量较

低，在本项目开采结束后，露天采场边界砷的贡献值为 0.00351mg/kg（增量 0.02%）、下风向 1km 处砷的贡献值为 0.000307mg/kg（增量 0.002%）；选厂边界砷的贡献值为 0.00984mg/kg（增量 0.2%）、下风向 50m 处砷的贡献值为 0.00497mg/kg（增量 0.1%）；在服务年限内，砷的贡献值较低，对现状背景值基本无影响。

综上，本项目在建成后，随着服务年限的增加，建设用地叠加背景值后均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中标标准中第二类用地限值（60mg/kg），农用地叠加背景值后均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值要求，项目运营期内粉尘沉降重金属砷对周边土壤的影响较小。

环评要求，在评价范围内的露天采场外上风向耕地和下风向耕地各设置 1 个监测点，其中露天采场下风向监测点位兼顾选厂下风向，委托资质单位每 3 年进行监测一次，监测指标主要为 pH、砷、铅、铜、锌、镉、汞、镍、铬。

5.2.6.3 生态影响型预测与评价

（1）评价时段、评价因子

本次评价时段为项目运营期，生态影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键因子，本项目评价根据项目特点选取土壤含盐量作为预测因子。

（2）土壤环境影响途径

本项目属于露天开采，开采底标高高于地下水自然排水标高，项目开采疏干地下水的可行性较小，不会改变原有地下水位，基本不会使土壤中电解质物质循环方式发生改变而改变土壤原有的含盐量，项目开采致使地下水疏干对项目所在区域土壤含盐量的影响较小。

（3）土壤环境影响途径

本评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F 推荐的土壤盐化综合评分预测方法。

$$Sa = \sum_{i=1}^n W_{x_i} \times I_{x_i}$$

式中：n——影响因素指标数目；

I_{x_i} ——影响因素 i 指标评分；

W_{x_i} ——影响因素 i 指标权重。

①土壤盐化评分

表 5.2-37 项目区土壤盐化评分表

影响因素	分值				权重	本项目情况及对应分值	项目分值	项目评分值
	0分	2分	4分	6分				
地下水位埋深 (GWD)/(m)	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	GWD<1.0	0.35	本项目地下水位埋深大于 2.5m	0	0
干燥度 (蒸降比值) (EPR)	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25	根据查阅资料,项目所在区域土壤干燥度约为 1.22	2	0.5
土壤本底含盐量 (SSC) / (g/kg)	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15	根据监测,项目区土壤本底含盐量最大值为 0.14g/kg	0	0
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15	根据监测,项目区地下水溶解性总固体最大值为 0.151g/L	0	0
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10	项目所在区域土壤质地为轻壤土	4	0.4
合计	/	/	/	/	/	/	/	0.9

②土壤盐化评估结果

土壤盐化预测结果判断详见下表:

表 5.2-38 项目土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值 (Sa)	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa<3	3≤Sa<4.5	Sa≥4.5	本项目
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化	Sa<1, 未盐化

根据上表预测可知,本项目生产不会导致项目所在区域土壤盐化,项目生产对周边土壤影响小。

5.2.6.4 小结

项目土壤现状监测结果表明,项目占地区域各项监测指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/36600-2018)中的风险筛选值标准;场地外各监测点均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)标准中的筛选值标准;项目露天采场区域内、上风向、下风向表层样各监测因子均可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)标准中的筛选值要求。

项目所在区域土壤含盐量参照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》

(HJ964-2018)附录D表D.1土壤盐化分级标准, 矿区属于半湿润地区, 土壤含盐量(SSC) < 1, 项目所在区域土壤未盐化。项目占地区域内及周边土壤环境质量状况良好。

根据露天采场淋滤水垂直入渗预测结果, 在设定预测情景下, 淋滤水垂直下渗后土壤污染物对下覆土层的影响较小, 评价范围内的土壤污染物预测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1筛选值(第二类用地)要求。因此, 项目露天采场产生的淋滤水垂直下渗对评价范围内的土壤影响可接受。

根据大气沉降预测结果, 在服务年限内, 露天采场边界砷的贡献值为0.00351mg/kg、下风向1km处砷的贡献值为0.000307mg/kg; 选厂边界砷的贡献值为0.00984mg/kg、下风向50m处砷的贡献值为0.00497mg/kg, 砷的贡献值较低, 对现状背景值基本无影响, 预测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)中筛选值限值要求, 运营期大气沉降对土壤环境的影响可接受。

5.2.7 运营期生态环境影响分析

本项目生产年限 12.25 年，其中基建期 0.75 年，开采期 11.5 年。开采期间共剥离表土 39.46 万 m³，产生干抛废土 903.24 万 m³，产生选厂尾矿砂 114.09 万 m³。项目采取边开采边复垦的方式，基建期不复垦，正常生产第 1 年开始复垦，到第 12 年采空区复垦全部完成。

项目运营期活动包括矿石露天开采、矿石输送、选矿及复垦等，产生的生态影响主要表现为对土地利用、植被和野生动植物的影响，水土流失影响，以及对景观的影响。

5.2.7.1 对地形地貌的影响

I 矿区矿体分布在矿区中北部，由 06 号与 45 号勘探线这间 53 条勘探线控制。北起法土窝，南至大发块以南，北西—南东长约 4800m，出露宽 300~2000m，面积 3.94km²，出露海拔标高 2090~2385m。从钻孔揭露情况来看，矿体铅垂厚度在 0~50m，一般在 10~20m 左右，平均厚度 13.76m。本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则，设计采取边开采边复垦的方式开发，为使矿山开采与复垦在时间和空间上充分衔接，结合首采区矿层分布特征、资源储量、开采条件及地形特征，项目可研设计采用分区开采方式进行开采，以首采区露天采场山脊线为界划分为南、北两个采区。

设计先开采南采区，南采区开采顺序为由下至上分台阶开采，开采面积为 51.42hm²，开采年限为 7 年。北采区开采顺序由上至下分台阶开采，开采面积为 28.77hm²，开采年限为 4.5 年。

矿山在开采过程中的开挖、剥离会明显改变原有的地貌形态，整体趋势表现为随工作面推进采坑面积逐步增大，深度逐步加深，台阶式地形的最高平台标高与周边原始地貌基本相同，台阶式地形的底部为最终遗留采坑，将改变局部地貌。本项目采取边开采边复垦方式，有利于地形地貌尽快恢复。

5.2.7.2 对土地利用的影响

矿山开采及运营将改变现有的土地现状类型，将其变为工矿仓储用地的采矿用地。

表 5.2-39 工程占用各土地利用现状类型面积统计表

土地利用类型	项目区占地面积 (hm ²)	评价范围占地面积 (hm ²)	项目占评价区同类类型比例 (%)	影响程度
--------	----------------------------	-----------------------------	------------------	------

有林地	78.0139	204.6197	38.13%	影响程度为中等，表现为占用
灌木林地	14.8884	39.9170	37.30%	影响程度为中等，表现为占用
耕地	8.1644	166.0314	4.92%	影响程度为轻微，表现为占用
园地（含核桃林）	12.6551	46.7932	27.04%	影响程度为中等，表现为占用
居住用地	0.2714	30.8545	0.88%	影响程度为轻微，表现为占用
湖泊（水塘）	0.5211	0.6845	76.12%	影响程度为重度，表现为占用
河流	0.0000	1.5333	0.00%	无影响
工矿交通	0.0904	7.5937	1.19%	影响程度为轻微，表现为占用
合计	114.6047	498.0272	23.01%	影响程度为中等，表现为占用

从上表可以看出，矿山开采及运营将导致 114.6047hm² 的土地利用类型发生改变，按不同的土地利用类型来看，有木林地占地面积最大，占用 78.0139hm²，占评价区该类型的 38.13%；其次为灌木林地，占用 14.8884hm²，占评价区该类型的 37.30%；园地（含核桃林）占用 12.65514hm²，占评价区该类型的 27.04%；耕地占用 8.1644hm²，占评价区该类型的 4.92%。从武定县整体土地资源上看，武定县林地面积 311.55 万亩，本项目占用的有林地、灌木林地总面积仅占武定县林地面积的 0.045%，所占面积较小，且属于斑块化占用；且占用的林地资源不属于国家级、省级公益林，也不属于天然林地，在“三线一单”中属于一般管控单元；对整个武定县的影响非常轻微。工程占用的耕地属于一般旱地，根据“楚雄州矿业权联勘联审表”，武定县自然资源局对于本项目占用基本农田情况进行了勘察，本项目不占用基本农田；因此，本项目占用耕地资源不会对武定县基本农田资源造成影响。占用的耕地面积 8.1644hm²，仅占武定县耕地面积（41981.42 公顷）的 0.019%，所占面积较小，且属于斑块化占用，对整个武定县耕地资源的影响非常轻微。占用的园地面积 12.6551hm²，仅占武定县园地面积（8346.31 公顷）的 0.15%，所占面积较小，且属于斑块化占用，对整个武定县园地资源的影响非常轻微。

上述用地类型的面积将随着项目运营时间推移逐渐减少，将改变为工矿企业用地，总体上不会改变评价区以林地和耕地为主的土地利用格局，因此项目运营不会对评价区土地利用格局产生明显影响。

综合分析，目前占用的各土地类型比例不大，对区域土地利用格局不会造成较大影响。虽然本矿山开采会根本性改变矿区范围内的土地利用类型，但是矿区范围内分布的土地利用类型属于区域常见的类型，矿山的开采不会导致任何土地利用类型的根本功能改变。且矿山开采后，按照“绿色矿山”的理念进行复垦和生态修复，复垦及生态修复后，只是改变区域土地利用的类型，不会改变区域土地利用格局。本项目分区开采，按时间、平台逐年开采，且采取边开采边复垦或者生态修复的方案；矿山开采对土地利用的影响是斑块化、暂时性的，而非全面显现；其土地利用的恢复也是随着矿山开采逐步恢复的，在矿山开采完成后的1年内随即完成了土地复垦及生态恢复。

5.2.7.3 对植被的影响

运营期矿山开采对植被的影响集中表现为露天开采和废土石堆排对植被的破坏。项目区处于云南省楚雄州武定县田心乡东部区域，植被区属于：IIAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。项目位于《云南主体功能区规划》划定的国家层面重点开发区域，该生态功能区现存植被主要是云南松林和华山松林，主要环境问题为林种单一、森林质量差；功能定位为城市饮用水源地的水源涵养；保护措施及发展方向为加大封山育林的力度，提高森林质量，杜绝水土流失。项目区及周边区域的主要植被类型有：半湿润常绿阔叶林，落叶阔叶林，暖温性针叶林，暖温性灌丛和人工植被；其中以人工植被为主，主要是人工林地、耕地、园地等。在矿区范围内耕地、园地比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处。在本项目评价区内人工生态系统面积311.741hm²，占评价区总面积的62.6%；评价区以人工植被为主。总体来说，整个评价区山体上部现状仍然以自然植被为基底，人工植被连片分布于区域平缓处，呈现出典型的农林生态系统的景观面貌。本工程运营期占用各类植被情况详见表5.2-40。

表 5.2-40 工程占用植被类型面积一览表 单位：hm²

植被类型		群落类型	评价范围面积 (hm ²)	所占比例%	项目区占地面积 (hm ²)	占用比例%
自然植被	半湿润常绿阔叶林	高山锥+青冈群落	7.3092	1.47	1.9873	27.19
	落叶阔叶林	旱冬瓜+云南松林	10.9549	2.20	9.4675	86.42
	暖温性针叶林	云南松-黄毛青冈群落	25.9132	5.20	1.2730	4.91

		云南松-锥连栎群落	129.2902	25.96	51.2267	39.62
		云南油杉+云南松群落	7.4969	1.51	5.3053	70.77
	暖温性次生灌丛	车桑子-华西小石积群落	3.1042	0.62	1.1734	37.80
	小计		184.069	36.96	70.4332	38.26
人工植被	人工林（核桃林+桉树林）		75.3081	15.12	28.3336	37.62
	农田植被（园地+旱地）		198.1263	39.78	14.9558	7.55
	人工建筑		30.7126	6.17	0.2714	0.88
	道路		7.5937	1.52	0.0904	1.19
	小计		311.741	62.60	43.6512	14.0
其他	水域		2.2178	0.45	0.5211	23.49
合计			498.0272	100	114.6054	23.01

本项目总面积 114.6054hm²，占评价区总面积的 23.01%。工程占用自然植被面积 70.4332hm²，只占评价区自然植被总面积（13377.0hm²）的 38.26%；所破坏的自然植被以暖温性针叶林为主；半湿润常绿阔叶林及落叶阔叶林在评价区分布面积不大，项目占用对其影响明显。但是，上述各植被类型在区域广为分布，本工程不会造成区域上述植被类型的消失。项目占地所造成的植被损失是不可逆的，但总的来说，减少的面积占评价区同类植被面积的比例不大，不会造成任何一种植被类型在评价区内的消失，影响有限。从武定县整体土地资源上看，武定县林地面积 311.55 万亩，本项目占用的有自然植被总面积仅占武定县林地面积的 0.045%，所占面积较小，且属于斑块化占用；且占用的林地资源不属于国家级、省级公益林，也不属于天然林地，在“三线一单”中属于一般管控单元；对整个武定县的植被影响非常轻微。

项目永久占地所造成的植被损失是不可逆的，但总的来说，减少的面积占评价区同类植被面积的比例不大，不会造成任何一种植被类型在评价区内的消失，影响有限。工程占用的人工植被 43.6512hm²，占评价区人工植被总面积（311.741hm²）的 14.0%；所破坏的人工植被以人工林地为主；工程占用的耕地属于一般旱地，根据“楚雄州矿业权联勘联审表”，武定县自然资源局对于本项目占用基本农田情况进行了勘察，本项目不占用基本农田；因此，本项目占用耕地资源不会对武定县基本农田资源造成影响。占用的耕地面积 8.1644hm²，仅占武定县耕地面积（41981.42 公顷）的

0.019%，所占面积较小，且属于斑块化占用，对整个武定县耕地资源的影响非常轻微。占用的园地面积 12.6551hm²，仅占武定县园地面积（8346.31 公顷）的 0.15%，所占面积较小，且属于斑块化占用，对整个武定县园地资源的影响非常轻微。

此外，工程占地均属于矿区范围用地，无新增矿区外的用地；且本项目属于露天开采矿体，上述工程内容在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定。采矿工程占用的植被类型为暖温性针叶林、人工植被及灌丛植被，以人工植被为主。项目评价区及矿区范围内分布的半湿润常绿阔叶林，落叶阔叶林，暖温性针叶林，暖温性灌丛和人工植被等植被类型为区域常见的植被，评价区及矿区内无公益林、天然林地等需要特别保护的植被类型和生态系统类型。工程建设占用的植被类型仅是使各植被类型面积在评价区内出现面积减少，不会导致任何一种植被类型的毁灭和消失。且此种影响仅局限于矿区范围，在矿区范围外无工程内容，不会对矿区外的植被造成影响。

综上所述，本工程对区域植被的影响有限，在环境可接受的范围内。虽然本矿山开采会根部性改变矿区范围内的植被类型，但是矿区范围内分布的植被类型属于区域常见的类型，矿山的开采不会导致任何植被类型的根本功能改变。且矿山开采后，按照“绿色矿山”的理念进行复垦和生态修复，复垦及生态修复后，只是改变区域植被的类型，不会改变区域植被作为保持水土和涵养水源的功能。本项目分区开采，按时间、平台逐年开采，且采取边开采边复垦或者生态修复的方案；矿山开采对植被的影响是斑块化、暂时性的，而非全面显现；其植被的恢复也是随着矿山开采逐步恢复的，在矿山开采完成后的1年内随即完成。

随着项目运营，进入评价区的人员逐渐增多，可能会对项目周边的植被造成一定程度威胁，如践踏植被、砍伐树木、攀折花木、森林用火等，因此，必须加强运营期人员的环保宣传教育，加强森林用火管理。

5.2.7.4 对植物资源及其物种多样性的影响

评价区记录维管束植物共 46 目 84 科 247 属 454 种（含种下等级）。其中蕨类植物 4 目 10 科 10 属 24 种；种子植物 43 目 74 科 237 属 430 种。在种子植物中，裸子植物记录 1 目 2 科 3 属 6 种；被子植物 42 目 72 科 234 属 424 种。依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），调查未记录到野生的国家级重点保护野生植物。按照 1989 年颁布的《云南省级重点保护野生植物名录》，在评价区内无记录的省级保护植物。据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和评价区实地调查走访，在评价区内未发现挂牌保护的古树名木。

评价区及矿区范围内分布的植物物种均是区域广布种，无需要特殊保护的植物物种，也无区域狭域物种分布。

本项目总面积 114.6054hm²，占评价区总面积的 23.01%。工程占用自然植被面积 70.4332hm²，只占评价区自然植被总面积（13377.0hm²）的 38.26%；所破坏的自然植被以暖温性针叶林为主；半湿润常绿阔叶林及落叶阔叶林在评价区分布面积不大，项目占用对其影响明显。但是，上述各植被类型在区域广为分布，本工程不会造成区域上述植被类型的消失。项目占地所造成的植被损失是不可逆的，但总的来说，减少的面积占评价区同类植被面积的比例不大，不会造成任何一种植被类型在评价区内的消失，影响有限。本项目属于露天开采矿体，上述工程内容在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定。工程占地区域分布的植物种类在矿区外的区域也是广为分布的，工程建设对占地区域物种的影响主要是资源数量的影响，不会导致任何一个物种的消失。工程永久占地将损毁原有的植被类型，导致该区域生长的植物死亡，对植物种质资源和数量造成一定损失。受项目影响的植物种类均为当地常见种和广布种，项目建设虽会造成占地区植物个体数量在一定的时间和空间范围的减少，但对该地的植物物种多样性和植物资源不会产生明显的影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变。此外，项目区降雨充沛，植物生长速度快，恢复力较强，工程结束后，占地区域内植物还会逐步恢复。另一方面，随着项目运营，随着周边环境保护管理的加强，有利于区域植物物种生存环境的保护。

综上所述，本工程对区域植物及物种多样性的影响有限，在环境可接受的范围内。工程施工将损毁原有的植被类型，导致该区域生长的植物死亡，对植物种质资源和数量造成一定损失。受项目影响的植物种类均为当地常见种和广布种，水项目占地虽会造成植物个体数量在一定的时间和空间范围的减少，但对该地的植物物种多样性和植物资源不会产生明显的影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变。矿山开采后，按照“绿色矿山”的理念进行复垦和生态修复，复垦及生态修复后。本项目分区开采，按时间、平台逐年开采，且采取边开采边复垦或者生态修复的方案；矿山开采对植物的影响是暂时性的，而非全面显现；其植被的恢复也是随着矿山开采逐步恢复的，在矿山开采完成后的 1 年内随即完成。

5.2.7.5 对动物资源及物种多样性的影响

（1）对野生动物资源的影响

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。地表植被破坏使野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。本项目属于露天开采矿体，上述工程内容在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定。工程占地区域分布的动物物种在矿区外的区域也是广为分布的，工程建设对占地区域物种的影响主要是资源数量的影响，不会导致任何一个物种的消失。

但由于矿山人为活动较为频繁，植被主要以人工植被为主，人为干扰程度高，野生动物生境较为破碎，野生动物种类和数量较少，常见的野生动物主要有华西雨蛙、滇蛙、黄臀鹌、喜鹊、画眉、大山雀、山麻雀、赤腹松鼠、明纹花松鼠、隐纹花松鼠、小家鼠、黄胸鼠、大足鼠等种类；物种均属于资源常见种和广布种。大多数陆生脊椎动物具有趋避的本能，只要项目征地范围以外的环境不遭破坏，且工作人员不对它们直接捕杀，它们会选择适宜的生境继续生存和生活；另外，保护动物的迁徙活动能力较强，工程对其影响只是暂时的，待区域生态恢复后，这些动物又会回迁到该区有活动。由于动物本身具有寻找适合生境及适应新环境的本能，工程区周围的生境与工程区类似，动物可能迁徙至工程区外的区域生活繁衍生息。因此，注意规范工程建设活动，加强工作人员管理与宣传教育，禁止捕猎活动，并要求工作人员不得购买动植物制品，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，项目建设对野生动物的影响不大。

(2) 对重点保护野生动物的影响

根据现状调查，在所记录的野生动物中，有国家二级重点保护鸟类3种，分别为普通鵟、红隼和褐翅鸦鹃。褐翅鸦鹃栖息于小河及小溪旁的灌丛、草丛、芦苇或竹丛中，资源现状为常见种。红隼栖息地海拔范围500-3600m，资源现状为常见种。普通鵟栖息于山区，田坝区和村十或城市的乔木树、建筑物的突出部位，多见单个活动；云南省分布于海拔400—2750m，资源现状为常见种。

根据工程设计资料，本项目开采活动局限于矿区范围用地，无新增矿区外的用地；且本项目属于露天开采矿体，上述工程内容在采区及矿区范围内，矿区矿界已划定。工程占地区域分布的动物物种在矿区外的区域也是广为分布的，工程建设对占地区域物种的影响主要是资源数量的影响，不会导致任何一个物种的消失。本项目主要集中于矿区范围内，矿区内人为活动较为频繁，区域分布的物种主要是伴人物种；在矿区

范围外是区域分布保护动物的主要栖息生境。普通鵯、红隼和褐翅鸦鹃，飞翔能力强、活动范围广，其筑巢栖息主要在较为高大的乔木或森林树冠上，而工程区的植被主要是低矮的灌木林和草丛，不是这些重点保护鸟类的栖息环境。普通鵯、红隼和褐翅鸦鹃主要是在评价区的上空活动盘旋飞翔，寻找食物。由于鸟类生性较为机警，在环境变化，可迅速迁移至周边相同或相似的生境中，避免工程建设对其影响，因此项目施工活动对它们的影响很小。

对于两栖类动物来说。在评价区内河流仅位于评价区的西北侧，库塘为人工水塘，无水环境功能。在矿区范围内无自然河流水系分布，仅有1个人工水塘（养鱼）；毕竟矿区属于典型的山地区域，矿区位于山体中上部，仅为区域河流水系的汇水区。从现状生境看，本项目矿区范围内无双团棘胸蛙分布，工程影响仅局限于矿区范围内，对外水体及河流无影响，不会影响无双团棘胸蛙的生境；对其影响不大。

矿区开采及运营对区域内保护动物的正常活动、栖息、觅食、繁殖等会产生一定的干扰，使其远离作业区，进入周边人为活动相对较少的区域，但只要加强人员教育管理，不对保护动物进行捕杀，对保护动物的影响不大。虽然工程区及其周边受人为干扰严重，但区域水域、农田、林地分布广泛，是鸟类生存及觅食的主要活动场所。工程建设的干扰影响，可能会导致这些鸟类向工程区以外有相似栖息环境的区域内生存和活动。由于工程建设所影响的范围较小，且鸟类活动能力较强，可以主动迁离工程区，这些鸟类不会因工程建设而有灭绝的危险，故工程建设对这些保护鸟类的影响不大。鉴于噪声可能影响鸟类的繁殖率，在工程建设过程中，应加强机械管理，采取一定的降噪、减振措施；同时应加强对相关人员的宣传教育，有效保护重点保护野生动物及其生境。

矿山开采后，按照“绿色矿山”的理念进行复垦和生态修复，复垦及生态修复后。本项目分区开采，按时间、平台逐年开采，且采取边开采边复垦或者生态修复的方案；矿山开采对动物的影响是暂时性的，而非全面显现；其植被的恢复也是随着矿山开采逐步恢复的，在矿山开采完成后的1年内随即完成；恢复完成后可有效地恢复野生动物生境。

5.2.7.6 对生态系统的影响

(1) 对生态系统结构及类型的影响

矿山运营期，主要是矿体剥离的过程，对区域生态系统影响较为显著。从项目矿区占用生态系统类型上看，本项目占用森林生态系统的面积最大（78.014hm²），

占评价区该类型的38.13%，针叶林生态系统面积最大169.9948hm²，斑块数仅29块，缀块率为评价区总缀块18.24%，影响程度为中等，表现为斑块占用及破碎化；其中对针叶林生态系统影响最大。从现状看区域内针叶林生态系统较为整合，比较连片。针叶林生态系统在评价区内主要分布于矿区范围内及矿区外的东侧、东北侧及矿区西侧的山体上部区域，区域地势陡峭、海拔较高，针叶林生态系统整合度高，受人为干扰较轻。矿山运营后，将对矿区范围的61.171hm²针叶林生态系统造成破坏；但是因为针叶林生态系统属于武定县主导的森林生态系统类型，本项目斑块化占用对武定县针叶林生态系统总体影响不大。

在评价区阔叶林、针阔混交林及稀疏林景观生态系统面积均较小；从缀块数量上看，较为破碎；主要分布于评价区耕地、园地及村庄周边，受人为活动影响较为显著；矿山开采对此三类景观类型的影响主要是斑块化的占用影响，使其数量减少；但是该三类景观类型不属于区域的主导景观，其景观功能作用较小；本项目的占用不会改变区域景观的主体功能。况且矿山开采后，按照“绿色矿山”的理念进行复垦和生态修复，复垦及生态修复后，只是改变区域森林景观的类型，不会改变区域景观作为保持水土和涵养水源的功能。

灌丛生态系统和人工景观生态系统主要分布于评价区地势较为平缓处，特别是在矿区外南侧、西侧及北侧区域；在矿区范围内耕地、园地比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处。灌丛生态系统具有明显的次生性，本项目对灌丛生态系统占用面积为14.8884hm²，影响程度为中等，表现为斑块占用。人工生态系统属于人工维持景观类型，本项目对人工生态系统占用面积为21.1813hm²，影响程度为轻度，表现为斑块占用。此两类生态系统功能相对于森林生态系统来说，功能作为较为单一，特别是人工生态系统被破坏后，可以通过人工进行重塑和改造。矿山开采后灌丛生态系统和人工生态系统的影响主要是斑块化的占用影响，使其数量减少；但是该两类生态系统不属于区域的主导生态系统，其生态系统功能作用较小；本项目的占用不会改变区域生态系统的主体功能。

本评价区湿地生态系统包括河流、库塘，以及水体周边季节性裸露的滩涂。斑块数为3，面积有2.2178hm²，占评价区总面积的0.45%，总体破碎化指数1.35，较自然生态系统中森林生态系统和灌丛生态系统都高，表明其受人为影响程度更大。在评价区内河流仅位于评价区的西北侧，库塘为人工水塘，无水环境功能。在矿区范围内无自然河流水系分布，仅有1个人工水塘（养鱼）；矿山开采会对该水塘造成占

用，由于其无水环境功能，矿山的占用不会对评价区及区域湿地景观生态系统造成影响。

综上所述，虽然本矿山开采会根部性改变矿区范围内的景观类型，但是矿区范围内分布的生态系统属于区域常见的生态系统类型，矿山的开采不会导致任何生态系统类型的根本功能改变。且矿山开采后，按照“绿色矿山”的理念进行复垦和生态修复，复垦及生态修复后，只是改变区域生态系统的类型，不会改变区域生态系统作为保持水土和涵养水源的功能。本项目分区开采，按时间、平台逐年开采，且采取边开采边复垦或者生态修复的方案；矿山开采对生态系统的影响是斑块化、暂时性的，而非全面显现；其生态系统的恢复也是随着矿山开采逐步恢复的，在矿山开采完成后的1年内随即完成。

表 5.2-41 项目对评价区内各类生态系统类型及结构影响分析

生态系统分类	细分生态系统类型	评价范围面积 (hm ²)	所占比例 (%)	斑块数 (块)	工程占用面积	占用比例%	影响程度
森林生态系统	针叶林	169.9948	34.13	29	61.171	35.98	影响程度为中等, 表现为斑块占用及破碎化
	阔叶林	7.5931	1.52	11	1.3266	17.47	影响程度为轻度, 表现为斑块占用
	针阔混交林	21.9291	4.40	10	15.5163	70.76	影响程度为重度, 表现为斑块占用
	稀疏林	5.1028	1.02	1	0.0000	0.00	无影响
	小计	204.6198	41.07	51	78.014	38.13	影响程度为中等, 表现为斑块占用及破碎化
灌丛生态系统	针叶灌丛	30.8545	6.20	25	10.5463	34.18	影响程度为中等, 表现为斑块占用及破碎化
	阔叶灌丛	4.0480	0.81	4	2.0891	51.61	影响程度为重度, 表现为斑块占用
	稀疏灌丛	5.0145	1.01	8	2.2530	44.93	影响程度为中等, 表现为斑块占用
	小计	39.917	8.02	37	14.888	37.3	影响程度为中等, 表现为斑块占用
湿地生态系统	湖泊	0.6845	0.14	2	0.5211	76.12	影响程度为重度, 表现为斑块占用
	河流	1.5333	0.31	1	0.0000	0.00	无影响
	小计	2.2178	0.45	3	0.5211	23.5	由于不占用自然湿地景观, 其影响程度可忽略, 表现为斑块占用
人工生态系统	耕地	166.0314	33.34	15	8.1644	4.92	影响程度为轻微, 表现为斑块占用
	园地 (含核桃林)	46.7932	9.40	9	12.6551	27.04	影响程度为中等, 表现为斑块占用及破碎化

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

	工矿交通	7.5937	1.52	8	0.0904	1.19	影响程度为轻微，表现为 斑块占用
	居住用地	30.8545	6.20	36	0.2714	0.88	影响程度为轻微，表现为 斑块占用
	小计	251.2728	50.46	68	21.1813	8.43	影响程度为轻微，表现为 斑块占用
	合计	498.0272	100.00	159	114.604	23.01	影响程度为中等，表现为 斑块占用及破碎化

2、对生物量及生产力的影响

(1) 对生物量的影响分析

评价区域处于云南亚热带北部地区，属滇中高原腹地区域。从生态系统生物量分析上看，评价区以暖温性针叶林生态系统类型为主，体现出暖温性针叶林在区域生态系统结构和功能上的主导地位。但是，由于耕地、园地等生态系统未纳入生物量统计，仅能看出在自然生态系统中，暖温性针叶林生态系统属于区域自然生态系统的主要类型。

表 5.2-42 本项目对评价区生物量的影响统计

生态系统类型	面积 (hm^2)	生物量 (t/hm^2)	评价区生物 量 (t)	工程占地面 积	工程损失生 物量 (t)
半湿润常绿阔叶林	7.3092	19	138.87	1.9873	37.76
落叶阔叶林	10.9549	300	3286.47	9.4675	2840.25
暖温性针叶林	162.7004	100	16270.04	57.805	5780.50
暖温性稀疏草丛	3.1042	80	248.34	1.1734	93.87
河滩地及水域	2.2178	10	22.18	0.5211	5.21
建筑用地及工矿用地	38.3062	2	76.61	0.2714	0.54
人工桉树及经济林	75.3081	16	1204.93	28.3336	453.34
耕地、园地	319.49	/	/	/	/
合计	498.0272	/	21247.44	99.5593	9211.47

矿山开采及运营将导致 114.6047hm^2 的土地利用类型发生改变，按不同的土地利用类型来看，有木林地占地面积最大，占用 78.0139hm^2 ，占评价区该类型的 38.13%；其次为灌木林地，占用 14.8884hm^2 ，占评价区该类型的 37.30%；园地（含核桃林）占用 12.65514hm^2 ，占评价区该类型的 27.04%；耕地占用 8.1644hm^2 ，占评价区该类型的 4.92%。本项目占用的植被生物量损失 9211.47t ，占评价区总生物量（ 21247.44 ）的 43.35%；生物量损失较大。但是上述各生态系统类型在区域广为分布，本工程不会造成区域上述生态系统类型的消失。项目占地所造成的生物量损失是不可逆的，但总的来说，减少的生物量主要是在矿区范围内，对矿区外的生态系统无影响，不会造成任何一种生态系统类型在评价区内的消失，影响有限。本项目占用的有自然植被总面积仅占武定县林地面积的 0.045%，所占面积较小，且属于斑块化占用；且占用的林地资源不属于国家级、省级公益林，也不属于天然林地，在“三线一单”中属于一般管控单元；对整个区域的生物量影响有限。虽然本矿山开采会根部性改变矿区范围内的植被类型，但是矿区范围内分布的植被类型属于区域常见的类型，矿山的开采不会导致任何植被类型的根本功能改变。

(2) 对生产力的影响分析

从评价区生态系统生产力分析上看，评价区以暖温性针叶林生态系统类型为主，体现出暖温性针叶林在区域生态系统结构和功能上的主导地位。整个评价区山体上部现状仍然以自然植被为基底，人工植被连片分布于区域平缓处，呈现出典型的农林生态系统的景观面貌。但是，由于耕地、园地等人工生态系统纳入生产力统计，能看出在评价区，人工生态系统类型生产力已超过了自然生态系统，起到了主导作用；因此，从区域生态系统主体上看，评价区自然植被集中分布于评价山体上部，该区域因人口分布不多，人为对植被的破坏程度不高，区域植被得以自然更新，保存相对完整。在评价区特别是区域较平缓，村寨多，开发历史悠久，几无成片天然林；区域以人工植被如农田、人工建筑为基底。

表 5.2-43 本项目对生态系统类型生产力的影响分析统计

生态系统类型	面积 (hm ²)	平均生产力 (t/a.hm ²)	总生产力 (t/a)	工程占地面积	工程损失生物量 (t)
半湿润常绿阔叶林	7.3092	9	65.78	1.9873	17.89
落叶阔叶林	10.9549	30	328.65	9.4675	284.03
暖温性针叶林	162.7004	13	2115.11	57.805	751.47
暖温性稀疏草丛	3.1042	10.0	31.04	1.1734	11.73
河滩地及水域	2.2178	4.0	8.87	0.5211	2.08
建筑用地及工矿用地	38.3062	/	/	/	
人工桉树及经济林	75.3081	10	753.08	28.3336	283.34
耕地、园地	319.49	5.0	1597.45	14.9558	74.78
合计	498.0272	/	4899.98	99.5593	1425.31

矿山开采及运营将导致 114.6047hm²的土地利用类型发生改变，按不同的土地利用类型来看，有木林地占地面积最大，占用 78.0139hm²，占评价区该类型的 38.13%；其次为灌木林地，占用 14.8884hm²，占评价区该类型的 37.30%；园地（含核桃林）占用 12.65514hm²，占评价区该类型的 27.04%；耕地占用 8.1644hm²，占评价区该类型的 4.92%。本项目占用的生态系统生产力损失 1425.31t，占评价区总生物量(4899.98)的 29.09%；生产力损失不大。上述损失的各项生态系统类型在区域广为分布，本工程不会造成区域上述生态系统类型的消失。项目占地所造成的生产力损失是不可逆的，但总的来说，减少的生产力主要是在矿区范围内，对矿区外的生态系统无影响，不会造成任何一种生态系统类型在评价区内的消失，影响有限。本项目占用的有自然植被总面积仅占武定县林地面积的 0.045%，所占面积较小，且属于斑块化占用；且占用的林地资源不属于国家级、省级公益林，也不属于天然林地，在“三线一单”中属于一般管控单元；对整个区域的生物量影响有限。虽然本矿山开采会根部性改变矿区范围内的植被类型，但是矿区范围内分布的植被类型属于区域常见的类型，矿

山的开采不会导致任何植被类型的根本功能改变。

3、对生态系统影响整体评价

从区域生态系统主体上看，评价区自然植被集中分布于评价山体上部，该区域因人口分布不多，人为对植被的破坏程度不高，区域植被得以自然更新，保存相对完整。评价区自然生态系统以暖温性针叶林生态系统类型为主，体现出暖温性针叶林在区域生态系统结构和功能上的主导地位。针叶林生态系统在评价区内主要分布于矿区范围内及矿区外的东侧、东北侧及矿区西侧的山体上部区域，区域地势陡峭、海拔较高，针叶林生态系统整合度高，受人为干扰较轻。在评价区特别是区域较平缓，村寨多，开发历史悠久，几无成片天然林；区域以人工植被如农田、人工建筑为基底。整个评价区山体上部现状仍然以自然植被为基底，人工植被连片分布于区域平缓处，呈现出典型的农林生态系统的景观面貌。

在评价区内河流仅位于评价区的西北侧，库塘为人工水塘，无水环境功能。在矿区范围内无自然河流水系分布，仅有1个人工水塘（养鱼）；毕竟矿区属于典型的山地区域，矿区位于山体中上部，仅为区域河流水系的汇水区。评价区植被类型为区域广布的植被生态系统，无需要特殊保护的生态系统；从区域物种多样性看，区域不属于云南省生物多样性优先保护区，也无区域狭域分布物种；因此，评价区自然生态系统，特别是森林生态系统功能以水源涵养及水土保持功能为主。

本项目矿山开采属于露天开采，项目的矿界范围已定，且开采范围位于楚雄州“三线一单”生态环境分区管控的一般管控区，植被类型单一且生物多样性不高，无天然林及公益林等优先管控单元分布；开采在已划定的范围内进行，严格控制开采范围，减少对矿区外地表植被的破坏和生态系统稳定性的影响。从矿区现状看，矿区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等现状地质灾害。矿区范围明确，矿区主要以陆地生态系统为主；因区域人为耕作多年，在矿区范围内已有耕地、园地、交通运输及人工林地等人工生态系统；其他地表植被生态系统依然保存完好，特别是矿区范围东侧及矿区外东侧、北侧山头保存有较为完整的暖温性针叶林生态系统及半湿润常绿阔叶林等自然陆生生态系统类型。

本工程占用的植被类型主要是农田生态系统、暖温性针叶林和暖温性稀树灌木草丛等次生植被生态系统为主；施工区土地利用类型包括耕地、园地、未利用地等，受人为影响比较大。整个项目区域生态系统次生性明显，现状破碎化程度高，生态系统的整体性和连通性已受到人为活动的影响较大。工程占用林地均为次生性质的

植被，不占用区域的天然林及公益林；对区域的天然植被生态系统破坏不大。占用地类和植被在区域分布较多，不会造成该区域生态系统构成类型的改变，但会使永久占地区植被面积的减少。不会造成新的动植物物种交流的阻隔；对区域生态系统破碎化影响不大。

5.2.7.7 对景观的影响

评价区是以森林生态系统、灌丛生态系统和耕地等人工生态系统等共同组成的复合系统，这些不同的景观系统按其内在的规律整合在一起，形成和评价区内统一的景观体系。根据景观系统类型可分为自然景观生态系统和人工景观生态系统两个大类，本项目评价区共 7 种类型，其中自然景观生态系统 4 类，人工景观生态系统 3 类。评价区以自然景观生态系统占优势，其面积占评价区总面积的 56.61%，人工景观生态系统占总面积的 43.39%。

表 5.2-44 项目对评价区景观影响分析

景观分类	细分景观类型	评价范围面积 (hm ²)	所占比例(%)	缀块数(块)	工程占用面积	占用比例%	占用缀块数	影响程度
森林景观生态系统	针叶林	169.9948	34.13	29	61.171	35.98	11	影响程度为中等，表现为斑块占用及破碎化
	阔叶林	7.5931	1.52	11	1.3266	17.47	3	影响程度为轻度，表现为斑块占用
	针阔混交林	21.9291	4.40	10	15.5163	70.76	8	影响程度为重度，表现为斑块占用
	稀疏林	5.1028	1.02	1	0.0000	0.00	0	无影响
	小计	204.6198	41.07	51	78.014	38.13	22	影响程度为中等，表现为斑块占用及破碎化
灌丛景观生态系统	针叶灌丛	30.8545	6.20	25	10.5463	34.18	10	影响程度为中等，表现为斑块占用及破碎化
	阔叶灌丛	4.0480	0.81	4	2.0891	51.61	3	影响程度为重度，表现为斑块占用
	稀疏灌丛	5.0145	1.01	8	2.2530	44.93	4	影响程度为中等，表现为斑块占用
	小计	39.917	8.02	37	14.888	37.3	17	影响程度为中等，表现为斑块占用
湿地景观生态系统	湖泊	0.6845	0.14	2	0.5211	76.12	1	影响程度为重度，表现为斑块占用
	河流	1.5333	0.31	1	0.0000	0.00	0	无影响
	小计	2.2178	0.45	3	0.5211	23.5	1	由于不占用自然湿地景观，其影响程度可忽略，表现为斑块占用
人工景观	耕地	166.0314	33.34	15	8.1644	4.92	10	影响程度为轻微，表现为斑块占用
	园地（含核桃林）	46.7932	9.40	9	12.6551	27.04	5	影响程度为中等，表现为斑块占用及破碎化

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

	工矿交通	7.5937	1.52	8	0.0904	1.19	2	影响程度为轻微，表现为斑块占用
	居住用地	30.8545	6.20	36	0.2714	0.88	2	影响程度为轻微，表现为斑块占用
	小计	251.2728	50.46	68	21.1813	8.43	19	影响程度为轻微，表现为斑块占用
	合计	498.0272	100.00	159	114.604	23.01	59	影响程度为中等，表现为斑块占用及破碎化

矿山运营期，主要是矿体剥离的过程，对区域景观影响较为显著。从项目矿区占用景观类型上看，本项目占用森林景观系统的面积最大（78.014hm²），占评价区该类型的38.13%，针叶林景观生态系统面积最大169.9948hm²，斑块数仅29块，缀块率为评价区总缀块18.24%，影响程度为中等，表现为斑块占用及破碎化；其中对针叶林景观类型影响最大。从现状看区域内针叶林景观生态系统较为整合，比较连片。针叶林景观生态系统在评价区内主要分布于矿区范围内及矿区外的东侧、东北侧及矿区西侧的山体上部区域，区域地势陡峭、海拔较高，针叶林生态系统整合度高，受人为干扰较轻。矿山运营后，将对矿区范围的61.171hm²针叶林景观造成破坏；但是因为针叶林景观类型属于武定县主导的森林景观类型，本项目斑块化占用对武定县针叶林景观总体影响不大。在评价区阔叶林、针阔混交林及稀疏林景观生态系统面积均较小；从缀块数量上看，较为破碎；主要分布于评价区耕地、园地及村庄周边，受人为活动影响较为显著；矿山开采对此三类景观类型的影响主要是斑块化的占用影响，使其数量减少；但是该三类景观类型不属于区域的主导景观，其景观功能作用较小；本项目的占用不会改变区域景观的主体功能。况且矿山开采后，按照“绿色矿山”的理念进行复垦和生态修复，复垦及生态修复后，只是改变区域森林景观的类型，不会改变区域景观作为保持水土和涵养水源的功能。

灌丛景观生态系统和人工景观生态系统主要分布于评价区地势较为平缓处，特别是在矿区外南侧、西侧及北侧区域；在矿区范围内耕地、园地比较分散，主要位于矿区北侧和西南区的边缘平缓处。灌丛景观生态系统具有明显的次生性，本项目对灌丛景观生态系统占用面积为14.8884hm²，影响程度为中等，表现为斑块占用。人工景观生态系统属于人工维持景观类型，本项目对人工景观生态系统占用面积为21.1813hm²，影响程度为轻度，表现为斑块占用。此两类景观系统功能相对于森林景观生态系统来说，功能作为较为单一，特别是人工景观系统被破坏后，可以通过人工进行重塑和改造。矿山开采后灌丛景观生态系统和人工景观生态系统景观类型的影响主要是斑块化的占用影响，使其数量减少；但是该两类景观类型不属于区域的主导景观，其景观功能作用较小；本项目的占用不会改变区域景观的主体功能。

本评价区湿地景观生态系统包括河流、库塘，以及水体周边季节性裸露的滩涂。斑块数为3，面积有2.2178hm²，占评价区总面积的0.45%，总体破碎化指数1.35，较自然生态系统中森林生态系统和灌丛生态系统都高，表明其受人为影响程度更大。

在评价区内河流仅位于评价区的西北侧，库塘为人工水塘，无水环境功能。在矿区范围内无自然河流水系分布，仅有1个人工水塘（养鱼）；矿山开采会对该水塘造成占用，由于其无水环境功能，矿山的占用不会对评价区及区域湿地景观生态系统造成影响。

综上所述，虽然本矿山开采会根部性改变矿区范围内的景观类型，但是矿区范围内分布的景观类型属于区域常见的景观类型，矿山的开采不会导致任何景观类型的根本功能改变。且矿山开采后，按照“绿色矿山”的理念进行复垦和生态修复，复垦及生态修复后，只是改变区域景观的类型，不会改变区域景观作为保持水土和涵养水源的功能。本项目分区开采，按时间、平台逐年开采，且采取边开采边复垦或者生态修复的方案；矿山开采对景观的影响是斑块化、暂时性的，而非全面显现；其景观的恢复也是随着矿山开采逐步恢复的，在矿山开采完成后的1年内随即完成了景观恢复。

5.2.7.8 外来物种入侵的影响

评价区的天然植被为暖温性、半湿润常绿阔叶林植被。从业人员及施工对陆生植被有一定的影响。云南松林容易受到病虫害的侵袭，但据访谈社区群众，该片区没有发生过大面积的外来物种入侵和病虫害（如松毛虫、小蠹虫等）的侵袭。本次工程实施过程中做好相关检疫工作，就可将导致云南松林发生病虫害的几率降至最低，因项目实施与运行导致病虫害爆发的可能性较小。

运营期车辆进出评价区时，易将外来物种带进该区域。运营期对植物资源的影响主要来自外来物种对当地生态系统及生物多样性的影响。入侵植物是一种生命力强、分布广、易繁殖、对本土物种危害较大的一种有害植物。外来物种入侵定植后，将形成单优种群落，抑制本地物种生长，最终破坏区域的生物多样性和生态环境。研究表明影响入侵植物传播的主要途径之一就是交通运输。因此，工程建设的交通工具进出为入侵植物的传播提供了条件，应加强对入侵植物的宣传和监管，定期组织清理入侵植物。此外，需对外来的木质包装材料进行关注和检疫，防止带入松毛虫、蠹虫等外来入侵物种的危害。

项目建设与运行中，影响评价区内目前外来入侵植物的种类和数量有限，入侵程度轻微，而且只是有限的影响到次生环境。在加强对从业人员、施工人员的管理，限定运行路线后，可将外来植物入侵的机率降至最低。项目不可能因此改变此区域的自然生态环境，增加外来物种入侵或有害生物入侵的风险的可能性不大，影响度

为“中低度”。

项目复垦及生态恢复时，若在选择乔、灌、草物种时，不是以当地乡土树种为主，引入了外地物种，特别是外来入侵物种的带入，将对区域的生态系统的稳定性造成不可预计的重大影响。因此，原则上要杜绝引入外来绿化物种。环评分析认为，建设项目在选择乔、灌、草物种时，要以地方乡土树种为主，所引入的绿化物种均为当地常见的绿化树种，以避免外来绿化物种入侵造成对区域生态系统的稳定性的影响。景观绿化过程中，也不完全排除良性物种的引入，但引入时，必须进行植物检疫，避免外来不良物种和病虫害的影响。

5.2.7.9 对水土流失的影响

根据云南省有色地质局楚雄勘察院编制的项目水保方案，项目为矿山露天开采，采矿活动对地表的扰动将增加区域水土流失。项目通过在采场周边修建截排水沟、道路两旁种植行道树、边开采边恢复等方式减轻项目对区域水土流失的影响。

工程在建设及生产运行过程中，其可能产生的危害主要表现在以下几方面：

（1）破坏地表植被、改变地貌，加剧水土流失

建设运营期排渣（土）形成大范围的区域内地表植被破坏，原地貌发生改变。使区域内原生植被的拦沙蓄渗功能丧失，使区域内水土流失趋于严重。

（2）对社会环境和经济发展的影响

该工程的建设为进一步促进地区社会稳定和健康发展，具有重要意义。但若工程建设弃土弃渣得不到有效拦挡，必将使建设区现有水土流失加剧，危及项目区周边耕地和道路，给建设区周边居民生产生活带来不利影响，将会产生或激化企业与当地群众的矛盾，直接影响企业的生产效益，不利于该地区的可持续发展。

（3）对周边区域造成影响

由于项目建设及运行过程中破坏了原地貌自然侵蚀状态下的系统，区域内植被遭受破坏，使区域地表裸露，抗蚀能力降低，使区域水土流失加剧。弃土弃渣不妥善处理，随处堆弃，给水土流失提供物质基础，同时造成周边植被有被掩埋、压覆的可能，使区域内生态环境遭受破坏。使泥沙直接汇入项目周边的沟道，增加了沟道泥沙量。

（4）对主体工程安全运营的影响

工程建设导致的水土流失与工程本身的安全息息相关。工程建设扰动地表，破坏植被，由此诱发的水土流失，对企业的矿山安全会造成一定影响。

虽然项目运营会产生水土流失影响，但这种影响程度不是短时间的剧烈影响，而是整个运营期缓慢的改变，在开采过程中按照边采边恢复的原则，对有条件恢复的区域及时进行生态恢复或复垦整治措施，产生的水土流失影响程度还将进一步减缓。水土保持报告中针对不同区域设计了修建截水沟、排水沟和沉砂池，增加临时覆盖等措施防止水土流失，并设置了相应的水土保持管理措施，均能不同程度地减轻水土流失影响，在采取上述措施后，运营期的水土流失量不大，产生的水土流失在可承受范围内。

5.2.7.10 对地质灾害的影响分析

本项目运营期间对地质环境的影响主要表现在露天采矿、表土临时堆存场、干抛废土尾砂暂存场及复垦活动，由于在此过程中破坏了原地貌自然侵蚀状态下的系统，区域内植被遭到破坏，使区域地表裸露，抗蚀能力降低，使区域水土流失加剧、若不对开采区域、干抛废土尾砂暂存场的弃渣、复垦区进行相应的防护措施，则有可能为水土流失提供物质基础，诱发塌方、滚石、开裂及滑坡和泥石流等地质灾害，造成周边植被有被掩埋、压覆的可能。

根据项目地质勘察报告，项目所在区域不在地质灾害易发区，地质灾害弱发育，属现状地质环境中等区，现场未发现滑坡、地裂缝、地面沉降等地质灾害分布，未来开采加剧地质灾害的可能性小。但为了进一步避免或减小项目运营期地质灾害发生的可能性，本次环评要求露天采场严格按设计要求施工，定期对边坡进行巡查，发现问题及时处置；对边坡设置监测点进行边坡稳定性监测分析，若边坡存在失稳可能，施工机械及人员应尽快撤离。针对采空区土地复垦工程，需严格按照“边开采边恢复”的要求、根据编制的复垦方案对开采完毕的工作平台及时进行土地复垦和生态修复工作，复垦区边坡和台阶形成后及时进行植被恢复，达到固土封坡的生态修复效果。

总的来说，在采取上述措施和要求后，本项目的开采和土地复垦对区域地质环境的影响较小。

5.2.7.11 小结

项目建设对生态产生影响的环节的主要为矿石露天开采、选矿及废土堆排，运营期工矿用地面积逐渐增加，但总体上不会改变评价区以林地和耕地为主的土地利用格局，对土地利用格局影响不大。

矿山开采影响到的植被以自然植被影响为主，均为次生性的类型，在开采过程中按照边采边恢复的原则，复垦工程实施后对植被的影响进一步减小。根据调查，项目工程占地范围内无保护植物分布，运营期清除的植物都是一些分布广泛的物种，在评价区周边均广泛分布，不会造成物种的灭绝或物种种群数量的急剧下降。项目露天开挖过程产生的扬尘会对开采面周边植物生理状况产生不良影响，环评要求建设单位采开过程中加强露天采场采空区及场内道路洒水降尘以减缓扬尘影响。

项目评价区受人为干扰较大，区域内没有野生动物集中栖息和繁殖地点，野生动物种类和数量较小，野生动物对人类趋避性明显，会在人为活动的干扰下主动避让，项目运营对野生动物的影响不大。项目运营产生的水土流失主要集中在矿石露天开采区，以风力和水力侵蚀为主，通过严格落实水土保持方案提出的工程措施并尽早进行植被恢复，水土流失影响在可接受的范围。项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则，对有条件恢复的区域和采场采空区及时采取生态恢复或复垦整治措施，复垦工程的实施使得项目区生态环境影响进一步降低。在采取相应的环境保护措施后，项目的建设对生态环境的影响不大。

5.2.8 复垦工程环境影响分析

根据项目复垦方案，本项目采空区拟复垦用途为：台阶平台边坡角 $\leq 3^\circ$ 的山坡露天部分复垦为旱地，台阶边坡缓边坡（ $3^\circ < \text{边坡角} \leq 18^\circ$ ）的山坡露天部分复垦为果园地，台阶边坡的边坡角 $> 18^\circ$ 的山坡露天部分复垦为草地。根据项目可研及开发利用方案，项目基建期为0.75年，矿山计划基建期内建设矿山道路和主体工程措施等。基建期建成后主要的损毁形式表现为矿山开采、运输机械及地表建筑物等对土地的压占损毁。根据项目特点，运行阶段损毁土地主要为拟建矿山道路的压占损毁及露天采场开采矿体造成对土地的挖损等。

本项目为矿山I区首采区采选工程，首采区开采结束后将保留选厂主要设施、办公生活区、高位水池和供水供电设施、外部施工道路等为矿山后续开采使用。因此，本项目复垦工程内容主要包括露天采场、采矿工业区、干磁选区和干抛废土及尾砂暂存场的复垦。项目露天采场采用边开采边复垦的方式及时对采场进行复耕和复绿，露天采场扰动或被破坏面积 83.85hm^2 ，其中露天采场面积 80.19hm^2 ，选矿工业区 3.66hm^2 。根据核算，露天采场复垦面积为 68.99hm^2 ，而采矿工业区及干磁选区扰动

或破坏面积仅为基建期的表土剥离，项目使用结束后进行绿化覆土。随着矿山生态面积逐步扩大，修复的不仅仅是自然生态系统，同时也要考虑到与之相匹配的经济、社会系统。

本项目采空区及工业场地土地复垦工程实施采取生物恢复等技术，使得受损地逐渐变为林地和农田，逐渐用于补充耕地。采场复垦后，按国家有关规定要求对复垦区进行施肥、灌溉等，并建设配套灌溉工程，可变成具备可种植农作物或经济作物的耕地、果园。本项目扰动面积为 83.85hm²，复垦面积为 72.94hm²，其中露天采场区复垦 68.99hm²，选矿工业区复垦 2.55hm²，干抛废土及尾砂暂存场复垦 1.4hm²，土地复垦率为 86.99%。遵循农用地优先的原则，同时考虑周边的土地类型，本项目生产运营过程中对可复垦区域及时进行生态恢复，播撒豆科草种、绿肥快速恢复植被，防止水土流失，待复垦区土壤理化性质及台阶边坡基本稳定后，可将边坡角 $\leq 3^\circ$ 的区域复垦为旱地，台阶边坡缓边坡（ $3^\circ < \text{边坡角} \leq 18^\circ$ ）的区域复垦为果园地，台阶边坡角 $> 18^\circ$ 的山坡复垦为草地、灌木林地。

从物质量与价值量的角度出发，矿山裸露地在复垦及生态修复后，矿山裸露地矿区裸露地变为林地、耕地、草地，土地利用类型将具备涵养水源、保持土壤、气体调节、营养物质循环及净化地表水体效益等；矿区生态环境效益显著变化，生态系统发展逐渐进入相对稳定期。

5.3 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，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，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、损失和环境的影响达到可接受水平。本次风险评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）来执行。

5.3.1 风险识别

（1）风险识别的原则与重点

本评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）中 4.1 确定风险识别的原则如下：环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

环境风险评价在条件允许的情况下，可利用安全评价数据开展环境风险评价。环境风险评价与安全评价的主要区别是：环境风险评价关注点是事故对厂（场）界外环境的影响。

（2）项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中的“重点关注的危险物质及临界量”，对本项目原辅材料、产品、副产品以及生产过程中排放的污染物进行危险性识别，筛选风险评价因子。本项目生产中具有代表性的危险物料为柴油。矿山配备 1 台 10t 加油车供矿山挖掘机使用，主要理化性质及特征见表 5.3-1。

表 5.3-1 柴油的理化性能指标

名称	柴油
外观与性状	无色或淡黄色液体
熔点（℃）	-29.56
沸点（℃）	200-365
闪点（℃）	45-55
爆炸上/下限（V%）	1.5-6.5
溶解性	不溶于水，与有机溶剂互溶

相对密度（水=1）	0.85
稳定性	稳定
禁忌物	强氧化剂
危险性类别	第3类易燃液体
危险货物编号	33648
燃烧爆炸性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，与明火易燃烧爆炸。
毒性	低毒物质

毒性和危害：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。柴油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。

本项目涉及环境风险物质的环境风险为柴油或矿浆的泄露造成土壤、大气、地表水、地下水环境的风险。

5.3.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺，划分情况见下表：

表 5.3-2 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B确定的危险物质临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中爆炸性物质、易燃物质和有毒物质名称及临界表，对项目的危险化学品进行识别，该项目所涉及的危险物质为柴油。

表 5.3-3 项目危险物质识别结果

序号	原材料名称	存储量(t)	风险物质成分及含量	风险物质存储量(t)	备注
1	0#柴油	10	柴油	10	项目不设油库，使用一辆专用10t

					加油车到矿山加油
--	--	--	--	--	----------

另外，项目有少量的机修废油产生，属危险废物。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 突发环境事件风险物质名录，项目产生的污染物中涉及的风险物质如表 5.3-4。

表 5.3-4 污染物中风险物质类别及最大在线量

序号	污染物名称	年产生量 (t)	最大储存量 (t)
1	机修废油	1.2	1.2

综上，项目涉及的突发环境风险物质主要为 0#柴油和机修车间产生的废机油。

(1) 建设项目 Q 值确定

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q₁, q₂, ...q_n, 每种危险物质的最大存在总量，单位为吨（t）；

Q₁, Q₂, ...Q_n, 每种危险物质相对应的临界量，单位为吨（t）。

当 Q<1 时，该项目风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

结合根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）的相关物质临界量的规定，本次评价根据以上方法对项目进行 Q 值计算，计算结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 建设项目 Q 值确定

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	柴油	68334-30-5	10	2500	0.004
2	机修废油	/	1.2	2500	0.00048
项目 Q 值Σ					0.00448

根据上述进行计算，本项目 Q 值为 0.00448，Q<1，因此项目环境风险潜势判定为 I。

(2) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的评价工作级别判断，本项目 Q 值为 0.004，Q<1，项目环境风险潜势判定为 I，根据分析，项目环境风险评价等级为简单分析。

表 5.3-6 环境风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作而言，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。				

(3) 评价范围确定

本项目风险评价仅作简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，简单分析的项目不设环境风险评价范围。本项目环境风险敏感目标见“章节 1.6”。

5.3.3 环境风险分析

5.3.3.1 柴油泄漏事故风险影响分析

(1) 大气环境影响分析

对于加油车突发性的事故溢油，油品溢出后在地面呈不规则的面源分布，影响油品的挥发速度因素为油品蒸汽压、现场风速、油品溢出面积、油品蒸汽分子平均重度等。油料泄漏后经过蒸发进入大气中并迅速扩散。油品的主要成分是烷烃和芳烃碳氢化合物，其中，对大气环境可造成污染的是油品中的较轻的烃类组分，这些成分挥发进入大气形成烃类污染。若泄漏油品得不到及时处理，则烃类挥发时间持续较长，将会对周边的环境产生污染。

本项目油类贮存量不大，区域扩散条件较好，发生火灾时产生的 CO 通过自然扩散可减少对环境的影响，当火灾和爆炸发生事故时，即刻启动项目《突发环境事件应急预案》，及时疏散周边群众，做好各项应急措施。事故是短暂的，事故中产生的 CO 等废气将通过大气扩散稀释净化，不会对周边环境造成持久性影响。

(2) 水环境影响分析

本项目加油车最大贮量为 10t，当发生泄漏后，柴油会在采场加油点或运输道路周边流淌；在发生火灾事故进行灭火消防时，消防废水携带柴油也会在事故区区域流动。依据相关规范要求，矿山加油点应设置专门的停车棚，车棚远离火源，并设置明显的禁火标志和灭火器材，车棚四周设置围堰，做好特殊季节的安全防护，加油车加完油后要检查各阀门、接口，避免跑冒滴漏，锁好加油机。只要处理及时，油料不会流淌至停车棚外裸露地表上。即使流淌至围堰外也可以及时采取再修建临时围堰，封堵排雨口等措施进行处理，因此发生泄漏事故后的柴油不会对当地地表水环境质量产生影响。

由于地下水埋藏的复杂性，地下水一旦受到油料泄漏或渗漏油品污染后将造成较为严重的后果，可使地下水产生严重异味，并具有较强的致畸致癌性，地下水无法饮用。尽管油品在土壤渗漏过程中土壤层吸附会延缓油料的下渗进入地下水，但在长期的作用下，发生渗漏的油品仍可能对地下水造成污染。本次环评要求本矿山加油点车棚地面采用混凝土防渗措施，若发生柴油泄漏，漏油只会留存在围堰内，采取措施后，发生油品渗漏污染地下水的风险事故概率较低。

(3) 土壤环境影响分析

渗漏的油品能进入和累积于土壤中，一般深度在 0~20cm 的土壤表层，90% 以上的油将残留在该部分，最深可渗透到 60~150cm。积聚在土壤中的石油烃，大部分是高分子组分，它们粘着在植物根系上形成一层黏膜，阻碍根系对营养元素的吸收和呼吸功能，甚至引起根系的腐烂，而石油中的轻组分可以直接进入植物体内对植物造成直接伤害。石油类物质进入土壤，会破坏土壤结构，分散土粒，使土壤的透水性降低，同时石油碳氢化合物污染的土壤会产生严重的疏水性，导致不能正常吸湿和储存水分，从而阻碍植物生长。土壤受到石油污染使碳氮比增加，微生物则通过提高自身繁殖和代谢速率来促进这些化学物质的分解，这需要微生物从土壤中吸收大量氮素来合成体细胞，导致微生物与植物争夺土壤有效氮素，同时土壤颗粒吸附的石油烃干扰了营养元素从土壤颗粒进到土壤溶液，两种因素使得植物受到养分胁迫，因而生长受阻。

本次评价规范要求加油点区设置围堰，及时处理漏油事故，确保泄漏的柴油不流入周边田地，不对区域土壤造成影响。

5.3.3.2 矿浆泄漏事故风险分析

如果出现渠道堵塞或破损将会导致选矿厂矿浆外溢到选厂厂区，由于矿区地形条件限制，短时矿浆泄露绝大部分会在选厂内，进入地表水体可能性小，矿浆泄露对地表水环境质量影响小。矿浆泄露后只是水分会大部分会渗入地下，由于矿浆中有毒有害的物质少，下渗水中仅悬浮物含量偏高，其它污染物浓度较低，经地表层的阻截后下渗水对地下水水质的影响不大，主要危害是矿浆会覆盖地表，对土壤造成较大影响。

本次环评要求选厂区设置一座事故池，用于收集选矿生产系统事故溢流矿浆。根据《选矿厂尾矿设施设计规范》(ZBJ1-90)中的要求，事故池容积不小于 10~20min 的正常矿浆量。选厂正常工况下日矿浆量约 8751m³/d，则生产系统 20min 矿浆量约

121.54m³，考虑 1.2 的安全系数，即事故池容积不小于 146m³。环评要求建设单位事故池容积设置为 200m³ 的事故池。非正常情况下，事故矿浆进入事故池收集，不会对周边水环境造成影响。

5.3.3.3 采区边坡事故风险分析

该项目露天采场边坡潜在的环境风险影响主要来自以下几个方面：地震、特大暴雨、边坡处理施工质量、人为破坏等导致的边坡局部滑坡、坍塌、崩塌。

本项目开采台阶高度不高，最终边坡角设置较为合理，项目主体工程设计在露天采区上游及两侧、开采台阶内侧布置了截排水沟，以防止外部坡面汇水冲刷。采场内排水沟收集的淋滤水排入矿区露天采场淋滤水收集池。项目截水沟设置能满足暴雨时泄洪要求。

可研设计在南采空区下游 2200m 标高处设置有拦渣坝，坝型为碾压土石坝，当南采空区复垦至 2280m 标高时在北侧设置浆砌石挡墙，其中碾压土石坝筑坝材料选择干磁初选抛产生的粘性土，拦渣坝坝高 15m，坝顶标高为 2220m，坝顶宽 B=3m，外坡比 1:2.0，内坡比 1: 1.8，最终堆积坡比为 1:4.15，坡度较为平缓。可研报告中参考《冶金矿山排土场设计规范》(GB51119-2015)，按 2 级排土场计算了南采空区的稳定性安全系数为 4.784~6.036，其安全系数远大于 GB51119-2015 中最小安全系数（自然工况 1.25，地震工况 1.15），南采区采用干抛废土和尾矿砂回填复垦后稳定性较好。

项目北采空区坡度较缓，开采前后地形基本不变，底板岩层较为稳固。项目可研报告中通过剖面计算的北采区安全系数，正常运行安全系数为 5.10，特殊运行安全系数为 4.3，正常运行、特殊运行时安全系数均大于《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）的相关要求，项目北采区开采前后边坡稳定性较好。

综上，本项目露天采场边坡稳定性较好，运营期造成滑坡、坍塌、崩塌的风险较小。

5.3.3.4 大气环境风险分析

本项目运营期对大气环境的影响主要为作业粉尘的排放。经预测，正常排放情况下，本项目污染源叠加环境质量现状浓度后，不会改变区域大气环境质量现状，对区域大气环境影响较小。非正常排放情况下，本项目污染源叠加环境质量现状浓度后，保护目标处 TSP 也能达到环境质量标准要求，但较正常排放贡献值占标率都有

所增加，粉尘的非正常排放会加大区域环境影响。环评要求建设单位加强管理和设备维护，杜绝非正常排放发生。采取措施后，项目运营期对区域的大气环境质量影响不大，风险影响在可接受范围。

5.3.3.5 地表水环境风险分析

根据“章节 5.2.2”运营期地表水环境影响分析，本项目生产废水和生活污水可完全循环回用不外排。项目生活污水、机修废水和化验废水经隔油沉淀、化粪池处理达标后进入一体化污水处理站，经处理达标后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。项选矿废水和雨天淋滤水、选厂初期雨水经沉淀处理后全部回用于选厂选矿，不外排。项目淋滤水收集池、初期雨水收集池及生活污水事故池等均满足相应的储存要求，项目运营期对周围地表水环境影响小。本项目露天采场南采区和北采区各设置一座容积为 4000m³ 和 3000m³ 的淋滤水收集池，淋滤水收集池容积能容纳 30 年一遇 24 小时最大降雨量时淋滤水量，可有效避免运营期出现暴雨时淋滤水外排的风险。

5.3.3.6 地下水环境风险分析

项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于污废水渗漏或泄漏相对易于发现和易处理的区域，在项目新建过程中各堆场、淋滤水收集池、选矿废水沉淀池、生活污水处理站、化粪池、危废暂存间等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计。

在露天采场淋滤水收集池和选矿废水沉淀池出现裂缝状况下，随着时间的增加，淋滤水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，对下游的地下水环境造成一定程度的污染。首采区服务期满时，导致氟化物在地下水环境中超标的最大迁移距离为 201m，导致铁和锰超标的最大迁移距离均为 211m，超标处氟化物、铁和锰浓度贡献值分别为 0.739502mg/L、0.078124mg/L 和 0.019531mg/L；选矿废水持续泄露导致氟化物在地下水环境中超标的最大迁移距离为 177m，导致铁和锰超标的最大迁移距离分均为 211m，超标处氟化物、铁和锰浓度贡献值分别为 0.738814mg/L、0.078124mg/L 和 0.019531mg/L。故非正常情况下，露天采场淋滤水和选矿废水的持续泄露会对地下水产生一定影响。

项目区不存在岩溶、地面沉降和地裂缝等不良地质作用发育，也不存在开采地下水使用的情形，地下水监测井的设置符合《地下水管理条例》（国务院令 第 748 号）的管理规定，项目选址符合《地下水管理条例》的选址要求。

本项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于污废水渗漏或泄漏相对易于发现和易处理的区域，在项目建设过程中按照本次环评提出的要求做好各区防渗措施，并在运营期加强维护和管理的情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水的影响可接受。

5.3.3.7 项目尾矿砂回用于采空区复垦环境风险分析

本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，开采期间，采矿与复垦同时进行。根据“章节 3.5.3”复垦工艺分析，项目拟采用干磁选产生的干抛废土和选矿产生的尾矿砂及时治理恢复采空区，本项目复垦工程主要分为露天采场南采空区和北采空区的复垦。根据南、北采空区的复垦条件，为减缓南、北采空区高差，提高复垦后耕地的耕作条件，南采空区主要采用干抛废土、尾矿和表土进行复垦，北采空区主要覆表土复垦。

从复垦量看，项目产生的尾矿砂可全部综合利用，不外排。根据本项目原矿及尾矿砂浸出毒性实验结果分析，本项目产生的尾矿砂属 I 类一般工业固体废物。同时，根据 2021 年 3 月，建设单位委托国土资源部昆明矿产资源监督检测中心对项目选矿产生的尾矿砂过滤含水率实验及尾矿砂压实实验的研究表明，项目产生的尾矿砂经压滤后呈饼状，尾矿砂压实后具有较好的保水性，渗水速度很低，膨胀不明显，可用于回填复垦。从较少占地、减低安全风险，以及响应国家推广固废综合利用政策角度出发，本项目适宜采用尾矿砂进行复垦。

根据项目生产勘探报告，项目开采底标高未涉及区域地下水含水层，本项目矿体底板为辉绿辉长岩的强—中风化残积层，厚度 1.7- >50m，下伏岩体为弱—未风化，渗透系数仅为 $6.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，岩石结构较致密，岩体完整性好，阻隔了地下水的进一步下渗，视为隔水层，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类场的技术要求“当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层”，而本项目采空区天然基础层可满足 I 类场的防渗要求。

此外，根据项目可研设计，为进一步防治采用干抛废土和尾矿砂复垦南采空区造成地下水污染，设计在南采空区沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，斜槽上方铺设土工布，防止泥砂进入，排水斜槽断面设计为矩形，尺寸为 1.2m×1.2m，长 1200.0m，最小修筑坡度为 4.0%。少量渗滤液经排水斜槽收集进入下游淋滤水收集池，沉淀处理后回用于选矿。因此，从采空区地质条件看，本项目采用尾矿砂复垦采空区不会对区域地下水造成影响。

综上分析，从区域地质条件，尾矿砂产生量、尾矿砂固废类别等方面看，项目采用尾矿砂复垦采空区可行，项目尾矿砂全部综合利用不外排，复垦采空区不会造成区域地下水污染，风险影响较小。

5.3.4 突发环境事件应急预案

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）、环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）等的规定和要求，建设单位应当尽快编制（或委托相关技术单位编制）突发环境事件应急预案，并向企业所在地环境保护主管部门备案，同时注意编制的应急预案应与各区域、各相关企业应急系统衔接。建设单位的突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）等相关规定执行。

建设单位应根据应急预案内容制定突发事故对策和应急预案，并按照应急预案报告提出的应急措施内容进行事故应急预案演练，加强相应的风险防范和应急措施，一旦出现突发事故，必须按事先拟定的方案进行紧急处理。

表 5.3-7 应急预案内容表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：露天采场区、矿山边坡、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	建立矿山、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	配备应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施	事故现场、邻近区域，控制和清除污染措施

8	人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划	撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	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
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

5.3.5 小结

通过采取相关风险事故防范措施、应急处置措施及应急预案，杜绝发生废机油、柴油泄漏的情况发生。建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟长鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系，本项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险在可防控范围内。

6 产业政策及规划符合性分析

6.1 产业政策符合性分析

6.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019）》的符合性

本工程为新建钛铁矿采选一体项目，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019）》，本项目不在指导目录所规定的鼓励类、限制类及淘汰类之列，项目属于允许类，项目符合国家产业政策。

6.1.2 与《云南省工业产业转型升级指导目录（2014年本）》的符合性

对照云南省工业和信息化委员会、云南省发展和改革委员会的云工信产业[2014]834号关于印发《云南省工业产业转型升级指导目录（2014年本）》的通知，项目属于第十一项环保节能安全与资源综合利用第13条“，高效、节能采矿、选矿技术，低品位、复杂难处理矿开发及综合利用，尾矿、废渣等资源综合利用”，项目建设符合产业政策。因此，项目符合云南省现行的产业政策。

6.1.3 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性分析

矿产资源的开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析见表6.1-1。

表 6.1-1 项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性

相关内容		项目情况	符合性
历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到45%以上，新建矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到85%以上。		本项目为新建项目，根据项目复垦方案，项目复垦率达86.99%，符合政策要求。	符合
禁止的矿产资源开发活动	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；	项目不涉及自然保护区（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等生态敏感区。	符合
	禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采；	项目位于武定县田心乡，周边无铁路、国道、省道分布，项目与G108国道最近距离约20km，与S214省道最近距离为40km。项目不在其直观可视范围内。	
	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。	项目采取“边开采边复垦”的开采方案，土地复垦率达86.99%，通过复垦工程的实施生态环境可在一定程度上得到恢复。	不冲突
限制	限制在生态功能保护区和自然保	项目不在生态功能保护区和自然保护区	符合

的矿产资源开发活动	护区（过渡区）内开采矿产资源；	（过渡区）内；	
	限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。	项目不在地质灾害易发区、水土流失严重区域内。	

6.1.4 与云南省非煤矿山转型升级的实施意见符合性

2015年5月29日，云南省人民政府发布了《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），意见中指出了现有矿山应具备的基本条件，并提出严格新建非煤矿山的准入标准。对照《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），本项目与该意见符合性分析见表6.1-2。

表 6.1-2 项目与《云南省非煤矿山转型升级的实施意见》符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
《云南省非煤矿山最小开采规模和最低服务年限标准》规定，新建、改建、扩建、整合重组钛矿矿山开采规模不低于10万吨/年，露天开采矿山最低服务年限为6年。	本项目为新建项目，开采规模为216万t/a，露天开采，矿山总服务年限为48年，本次评价的I区首采区服务年限为12.25年（含施工期0.75年）。	符合要求
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；	本项目将依法取得采矿许可证、工商营业执照和安全生产许可证。	符合要求
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。	项目为新建项目，目前正在办理项目环评手续。	符合要求
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。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。	矿山生产系统及安全设施及露天开采的各种参数均严格按照矿山安全规程规范及设计要求进行设计。	符合要求

6.1.5 与《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》公告的符合性

本项目属于钛铁矿采选，主要开采矿种为钛铁矿和磁铁矿，属于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中监督管理矿种开发利用活动，建设单位于2021年3月24日委托云南省核工业二〇九地质大队对矿山原矿、废土石（选矿实验尾矿砂）中放射性核素²³⁸U（铀）、²³²Th（钍）、²²⁶Ra（镭）等单个核素浓度进行检测，检测结果（详见附件）显示原矿石、废土石（选矿实验尾矿砂）中各系单个核素活度

浓度低于 1 贝可/克；建设单位无需编制辐射环境影响评价专篇，项目与《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》公告中要求相符合。

6.2 规划符合性分析

6.2.1 与《云南省生态功能区划》的符合性

根据《云南省生态功能区划》，项目区属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区中的滇西中山山原半湿润常绿阔叶林、滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（Ⅲ1）的掌鸠河中山山原水源涵养生态功能区（Ⅲ1-8）。

该生态功能区的主要特征是以中山山原地貌为主，降雨量 1000-1200 毫米，现存植被主要是云南松林和华山松林，土壤以紫色土和红壤为；主要环境问题为林种单一、森林质量差；功能定位为城市饮用水源地的水源涵养；保护措施及发展方向为加强云龙水库的生态保护和管理，加大封山育林的力度，提高森林质量，杜绝水土流失，严防水源污染。

项目采用露天开采方式，本项目不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态公益林，对于被占用的林地，实施复垦方案后不会对区域森林质量造成明显影响；建设单位已委托云南省有色地质局楚雄勘察院编制了项目水土保持方案，通过实施水土保持方案，可将水土流失控制在可接受的范围内。

综上，项目与《云南省生态功能区划》的相关要求不冲突。

6.2.2 与《云南省主体功能区规划》的符合性

《云南省主体功能区规划》将全省国土空间开发按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。限制开发区主要指关系全省农产品供给安全、生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区，限制开发区也可发展符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业。禁止开发区域指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化和城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。规划中禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、城市饮用水源保护区、湿地公园等。

本项目位于武定县田心乡鸡街子村委会，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、风景名胜区、湿地公园等环境敏感区。对照《云南省主体功能区划》，项目位于《云南主体功能区规划》划定的国家层面重点开发区域，不属于限制开发区域和禁止开发区域。

综上，本项目的建设符合《云南主体功能区规划》相关定位。

6.2.3 与《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025年）的符合性

根据《自然资源部关于全面开展矿产资源规划（2021-2025年）编制工作的通知》（自然资发〔2020〕43号）要求；云南省地质调查局按照云南省自然资源厅任务安排，于2021年12月组织编制完成了《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》，本项目矿山属于钛铁矿矿山采选项目，开采规模为216万t/a，符合矿山最低开采规模的要求。项目不属于限制开采矿种，矿山开采规模符合相关要求，不属于规划中限制勘查区和禁止勘查区，也不属于矿山地质环境重点治理区。本项目位于项目与《云南省矿产资源总体规划》（2021—2025年）的符合性见下表。

表 6.2-1 项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性

相关内容	项目情况	符合性
<p>加强非煤矿山管控： 提高矿山准入门槛，严格执行非煤矿山最低开采规模和服务年限标准，切实提高非煤矿山开采规模，严防边关闭边低水平重复建设。开展非煤矿山专项整治，逐步优化非煤矿山布局，提升非煤矿山资源保障能力。到2025年，在巩固和深化非煤矿山专项整治工作的基础上，全省非煤矿山总量控制、动态管理、依法监管机制进一步健全和完善。</p>	<p>本项目属于新建项目，开采规模为216万t/a，露天开采，矿山总服务年限为48年，本次评价的I区首采区服务年限为12.25年（含施工期0.75年），项目开采规模及服务年限均满足露天开采矿山要求。</p>	符合
<p>促进矿业高质量绿色发展</p> <p>①严格矿山最低开采规模：落实全国矿产资源规划有关要求，新建矿山严格执行规划确定的矿山开采最低规模和最低服务年限，切实推进矿产资源规模化、集约化开发利用。</p> <p>②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。压缩小型矿山数量，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，矿业集中度进一步提高。</p>	<p>本项目为新建项目，采用先进的采矿技术方法及管理办法，最大限度提高生产规模，实现矿产资源开发规模化、集约化，落实我省关于非煤矿山转型升级行业化解过剩产能有关要求。项目为露天开采钛铁矿，开采规模为216万t/a，满足最低开采规模要求。</p>	符合
<p>强化矿山企业生态修复责任： 新建和生产矿山要明确预防地质环境、土地和生态损毁的措施，严格落实矿区生态保护责任。矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，编制《矿山地质环境保护和土地复垦方案》，建立矿山地质环境治理恢复基金，结合矿山生产实际，组织开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关工作，切实履行矿山生态保护修复义务。</p>	<p>建设单位已委托云南省有色地质局楚雄勘查院编制了《云南省武定新悦矿业有限公司武定发块钛铁砂矿矿山地质环境保护和土地复垦方案》，项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，生产过程中严格落实矿山的生态恢复和土地复垦。</p>	符合

<p>禁止在世界自然遗产地、国家级和省级自然保护区、世界和国家级地质公园（含地质遗迹）、重要饮用水水源保护区、国家公园、国家级和省级风景名胜区、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历史文物和名胜古迹所在地进行矿产开发。</p>	<p>项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物古迹、地质遗迹保护区、基本农田保护区等，本项目不在其禁止开发范围内。</p>	<p>符合</p>
<p>禁止在生态保护红线内开展除国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查项目；禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产；不新建汞矿山。</p>	<p>本项目为钛铁矿开采项目，项目不涉及生态保护红线，不属于左列禁止建设类项目。</p>	<p>不涉及</p>
<p>深入贯彻绿色发展理念，建立健全新建、生产和历史遗留矿山生态保护修复管理措施，将矿区生态保护修复贯穿于矿产资源开发全过程；坚持节约优先、保护优先，调整矿产资源开发利用结构，积极推进资源高效利用、绿色矿山建设和矿区生态保护修复，提高矿业高质量绿色发展水平。</p>	<p>本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，利用选矿产生的尾矿砂及时治理恢复采场采空区，开采期间，采矿与复垦同时进行。符合该规划内绿色矿山建设的规划目标。</p>	<p>符合</p>

综上分析，本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，利用选矿产生的尾矿砂及时治理恢复采场采空区，开采期间，采矿与复垦同时进行。本项目采用露天开采，年开采 216 万 t 钛铁矿原矿，符合矿山最低开采规模的要求。本矿山与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中的要求相符合。

6.2.4 与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见符合性分析

2021 年 12 月，《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》编制完成，2022 年 8 月 16 日，取得了“生态环境部关于《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》的审查意见”（环审[2022]130 号）。

项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》符合性分析见表 16.2-2，与规划环评审查意见符合性分析见下表。

表 6.2-2 项目与《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

相关内容	项目情况	符合性
<p>生态环境影响预防、减缓措施：</p> <p>(1) “...加强地下开采地表沉陷防治，严格控制采矿活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”的原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估，确保与周边生态环境相协调”。</p> <p>(2) 矿山勘查开采活动应避让土壤环境优先保护区，必要时应优化开采方式，减少露天开采。</p> <p>(3) 实行严格的保护管控措施，严格控制开发规模，严格控制扰动面积，保护冰川、森林、草原等，保护地带性植被，保护重点保护野生动植物物种的栖息地和生境，减少人为因素对自然生态的干扰与破坏。</p> <p>(4) 临近生态保护红线和自然保护区、风景名胜区和森林公园等环境敏感区的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免影响生态服务功能。</p> <p>(5) 矿山开采前应在矿区范围及各类采矿活动的可能影响区进行生物多样性现状调查，对于国家或地方保护动植物或生态系统，须采取就地保护或迁地保护等措施保护生物多样性。</p>	<p>(1) 本项目属于露天开采；项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，及时落实各项生态重建与恢复措施。</p> <p>(2) 项目属于露天开采，项目不涉及“土壤环境优先保护区”及区域永久基本农田保护区。</p> <p>(3) 项目已严格控制开采规模和范围，为减少项目占地及生态环境影响，项目已将选矿生产区临近采场布置，占地均在矿山矿权范围内，本次环评对项目建设和运营期提出了相应的环境保护措施，经采取措施后项目建设对周边环境的影响可接受。</p> <p>(4) 本项目采矿权不涉及世界遗产，国家公园、自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、集中式生活饮用水源保护区、生态红线等环境敏感区。</p> <p>(5) 项目环评时期已进行了相关生态调查及评价，并提出相应的保护措施。</p>	符合
<p>生态环境影响修复措施：</p> <p>(1) 落实矿山地质环境保护与土地复垦工作，坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、边开采边修复的原则，明确采矿权人是资源补偿、生态环境保护与修复的责任主体。采矿权人应依法履行矿山地质环境保护与恢复治理的义务，严格落实矿区生态保护的责任。</p> <p>(2) 新建矿山应强化源头管理，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，矿山生态修复工程的设计和施工，应当与矿产资源开采活动</p>	<p>(1) 建设单位已按照相关法律法规要求委托云南省有色地质局楚雄勘查院编制了《云南省武定新悦矿业有限公司武定发块钛铁砂矿矿山地质环境保护和土地复垦方案》，并按照方案认真落实土地复垦工作。</p> <p>(2) 本项目采用露天开采，选矿工艺为磁选+重选联合选别工艺，选矿过程不使用选矿药剂，原矿不进行破碎，降低了污染物的排</p>	符合

<p>同步进行。合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护和恢复治理水平。</p> <p>(3) 落实《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，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，推广应用充填采矿工艺技术。</p> <p>(4) 坚持因地制宜的原则，采取加强管护管理等措施夯实修复基础，保护生物多样性。在对临近环境敏感区的地域进行生态修复时，应充分考虑与周边生态环境相协调的植物群落，采用当地本土物种。</p>	<p>放。</p> <p>(3) 项目属于露天采场，以“边开采、边治理、边恢复”的原则应用剥离-排土-造地-复垦一体化技术进行生产设计，符合绿色采矿体系构建和边开采边复垦边归还的采矿用地模式。</p> <p>(4) 项目“复垦方案”中复垦方向及植被恢复物种的选择已考虑与周边生态环境相协调的植物群落，采用当地本土物种，本次环评已要求建设单位在复垦方案及植被生态恢复中采用本土物种。</p>	
<p>地下水保护措施：</p> <p>(1) 减缓地下开采对地下水资源的破坏：</p> <p>开采前应加强水文地质勘查，必要时控制最低开采标高，减少对含水层的破坏，保护地下水的供水功能和生态功能。采取合理的开拓方案和采矿方法，确保采矿导水裂隙不沟通浅层地下水含水层，采矿工程避开地下溶洞、暗河发育地带，必要时采取封堵、灌浆等措施，避免或减少采矿活动影响地下水均衡系统。为减缓采矿对地下水的影响，应加强矿区附近地下水的跟踪监测，采矿过程中，采取合理的开拓方案和采矿方法，留设合理的保安矿柱，防止采矿造成泉点的水量减少或疏干。因矿山开采造成饮用水源不利影响的，须提出水源替代措施。</p> <p>(2) 地下水污染防治措施：</p> <p>矿山开采应按照设计及环评要求，落实好工业场地分区防渗措施。对于固体废物堆放场地，应进行选址论证，根据固体废物的性质、贮存场所的地质、水文地质条件，采用水平防渗、垂直防渗、局部防渗、全面防渗、水力截获等技术防止污染地下水。对生产废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污水水稳定达标排放，减轻地下水的污染负荷。位于地下水脆弱性较高、</p>	<p>(1) 根据项目开采设计，本项目最低开采标高位于区域地下水含水层之上，项目开采时不会对区域地下水环境影响造成影响，不会造成露天采场下游泉点水量减少或疏干，本项目不涉及饮用水水源保护区及其汇水范围。</p> <p>(2) 本次已要求建设单位严格按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）相关要求对工业场地采取分区防渗措施，建立完善的地下水环境监控体系，制定地下水风险事故应急响应预案。</p> <p>(3) 本次环评已要求建设单位按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求设置地下水监测点位（共设置3口跟踪监测井），建立地下水环境跟踪监测制度，定期对地下水水质进行监测，及时发现问题，采取相应措施。</p>	<p>符合</p>

<p>高等级范围的具体建设项目应加强污染源头防控，采取分区防范措施，并应建立完善的地下水环境监控体系，以便及时发现问题，及时采取措施，制定地下水风险事故应急响应预案。</p> <p>(3) 加强对地下水水质监测： 按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求设置地下水监测点位，建立地下水环境跟踪监测制度，定期对地下水水质进行监测，及时发现问题，采取相应措施。</p>		
<p>地表水保护措施：</p> <p>(1) 严格执行废水排放标准：金属和非金属矿山有相关行业标准的，则外排废水执行行业标准，若无行业标准的，则外排废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)相关要求。回用于洒水、降尘的废水执行《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)。水体功能区划为II类的河流、湖泊，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。</p> <p>(2) 采矿废水处理措施：可能产生酸性废水的废石场、临时料场等场地，应采取有效隔离和覆盖措施，减少降水入渗，并采用沉淀法、石灰中和法、微生物法等方法处理矿区酸性废水。处理达标后，可回用于矿山生产用水、绿化、洒水防尘等。矿井水和露天临时性积水应在采取沉淀、过滤等措施去除污染物后重复利用。</p> <p>(3) 生活污水处理措施：矿山生活污水一般经一体化生活污水处理设施处理达标后用于生产降尘、绿化等。对用于农灌的生活污水，需处理达相应标准后方可进行农灌。</p>	<p>(1)根据项目影响预测分析，本项目淋滤水选矿废水均可满足《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)、《镁、钛工业污染物排放标准》(GB25468-2010)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的相关要求，产生的生产废水全部回用，不外排，项目不设置排污口。</p> <p>(2) 本项目选厂产生的少量化验废水，主要污染物为极少量的酸碱废液，经中和处理后同选厂生活污水进入污水处理站处理后回用，不外排；生产废水经收集沉淀后全部回用于生产，不外排。</p> <p>(3) 项目运营期产生的生活污水经一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市生活杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化水质、道路清扫标准后全部回用于场内洒水降尘及绿化，不外排。</p>	符合
<p>大气环境保护措施：</p> <p>(1) 勘查、开采规划区块应合理选址，区块设置应尽量远离一类环境功能区。</p>	<p>(1) 项目不涉及一类环境功能区。</p> <p>(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，本</p>	符合

<p>(2) 合理设置大气环境保护距离。</p> <p>(3) 矿山开采颗粒物应严格执行相应行业国家大气污染物特别排放限值。</p> <p>(4) 产生大气颗粒物的生产活动应尽量采用密闭装置，避免无组织排放。无法完全密闭的，应安装集气装置收集逸散的污染物，经净化后排放。</p> <p>(5) 及时进行道路清扫、冲洗、洒水作业，减少道路扬尘。</p>	<p>项目颗粒物无超标点，项目不设大气环境保护距离。</p> <p>(3) 根据预测结果，项目下风向 TSP 最大落地浓度均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，厂界外无超标点。</p> <p>(4) 项目产生粉尘的原矿受料仓、粗精矿受料仓均设置集气罩+布袋除尘系统，原矿堆棚设置围挡+顶棚，干磁选及选矿车间设置在室内并采取洒水降尘措施。</p> <p>(5) 矿石运输道路及时进行清扫、冲洗、洒水作业，减少道路扬尘。</p>	
<p>土壤环境保护措施：</p> <p>(1) 加强矿山废石堆、煤矸石等固体废弃物处置，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。</p> <p>(2) 矿山开采应按照设计及环评要求，最大限度对生产废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污废水稳定达标排放，减轻土壤的污染负荷。</p> <p>(3) 按照矿山开采特点及评价等级开展跟踪监测，发现土壤污染问题的，要及时采取防治措施。</p> <p>(4) 加强工业废物处理处置，全面整治采矿、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。明确治理与修复主体，按照“谁污染，谁治理”原则，造成土壤污染的单位或个人要承担治理与修复的主体责任。责任主体灭失或责任主体不明确的，由所在地县级人民政府依法承担相关责任。</p>	<p>(2) 本项目运营期间剥离表土、干抛废土和尾矿砂均属于第I类一般工业固废，全部用于采空区复垦综合利用，项目设置的表土临时堆场、干抛废土及尾砂暂存场等均采取防扬散、防流失、防渗漏等设施。</p> <p>(2) 本项目矿山开采生产废水进行综合利用，全部回用，不外排，不会造成土壤污染。</p> <p>(3) 本次环评要求建设单位按照矿山开采特点及评价等级开展跟踪监测，发现土壤污染问题的，及时采取防治措施。</p> <p>(4) 本次环评要求建设范围制定完整的环境管理制度，严格落实工业废物处理处置措施的可行性和可靠性。</p>	
<p>固体废物治理措施：</p> <p>(1) 共伴生矿。加快推进黑色金属、有色金属、稀贵金属等共伴生矿产资源综合开发利用和有价值组分梯级回收，推动有价值金属提取后剩余废渣的规模化利</p>	<p>(1) 本项目以绿色矿山建设为理念，以“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，利用选矿产生的尾矿砂及时对采场采空区进行复垦，实现了资源的综合利用。</p>	符合

<p>用。</p> <p>(2) 固废堆场禁止占用永久基本农田，加强固废综合利用。</p> <p>(3) 推进产废行业绿色转型，实现源头减量。开展产废行业绿色设计，在生产过程中充分考虑后续综合利用环节，切实从源头削减大宗固废。</p> <p>(4) 依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》中的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应在环境影响报告书（表）中给出原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度是否超过 1 贝可/克（Bq/g）的结论，对于超过相关标准的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批。建设单位在竣工环境保护验收时，应当组织对配套建设的辐射环境保护设施进行验收，组织编制辐射环境保护验收监测报告并纳入验收监测报告。</p>	<p>(2) 本项目占地均不占用永久基本农田，项目产生的表土、干抛废土、尾矿砂全部用于采空区复垦，加强了固废的综合利用。</p> <p>(3) 本项目采用选矿工艺为磁选+重选联合选别工艺，原矿先经过干式磁选，抛出 76.2%的废土后再进行湿选，干式磁选有效降低选矿尾砂的产生量，从源头消减了大量的尾砂固废。</p> <p>(4) 本项目属于钛铁矿采选，主要开采矿种为钛铁矿和磁铁矿，属于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中监督管理矿种开发利用活动，项目属于物理选矿，选矿过程中不添加药剂。建设单位于 2021 年 3 月 24 日委托云南省核工业二〇九地质大队对矿山原矿、废土石（选矿实验尾矿砂）中放射性核素 238U（铀）、232Th（钍）、226Ra（镭）等单个核素浓度进行检测，检测结果（详见附件）显示原矿石、废土石（选矿实验尾矿砂）中各系单个核素活度浓度低于 1 贝可/克。</p>		
<p>规划对一般生态空间-严格管控区域的重叠范围提出严格管控的要求</p>	<p>(1) 饮用水水源准保护区：饮用水地表水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。</p> <p>(2) 公益林：①严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。</p> <p>②除法律法规禁止采伐的以外，可以对地方公益林进行抚育或更新采伐，采伐需由林权单位或者个人提出申请，县级以上林业行政主管部门批准。③未经批准，不得在地方公益林内进行开垦、采矿、采石、采砂、取土、筑坟等破坏森林资源的活动。</p>	<p>(1) 本项目不涉及饮用水水源保护区及准保护区。</p> <p>(2) 根据“楚雄州矿业权联勘联审会签表”中武定县林业和草原局对项目的审查及意见（附件），本项目矿权范围不涉及国家级公益林和省级公益林。</p>	<p>不冲突</p> <p>不冲突</p>

	<p>(3) 天然林:</p> <p>①禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。</p> <p>②严格控制天然林地转为其他用途,除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外,禁止占用保护重点区域的天然林地。</p>	<p>根据武定县林业和草原局《关于武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目用地的审查意见》(附件),矿山矿权范围占用林地等级为Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级。本项目开采范围为矿山Ⅱ区首采区,本次环评在咨询主管部门的基础上,再次叠图核查得知,项目占地范围占用林地等级为Ⅲ级和Ⅳ级,根据本项目区的“三线一单”分区管控单元查询,本项目区占地为一般管控单元,项目区不涉及天然林。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局第35号令)“第二条(一)”本项目属于改变林地用途中开采矿藏的行为。该文件“第四条”对占用林地的分级管理规定中“(五)战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目,可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目,可以使用Ⅲ级及其以下保护林地”,项目建设符合国家林业局令第35号规定用地条件。本次环评要求建设单位依法依规办理使用林地审核审批手续后方可建设。综上分析,本项目不占用天然林地,林地占用等级为Ⅲ级和Ⅳ级,占用林地符合国家林业局令第35号规定用地条件,依法依规办理使用林地审核审批手续后,项目与云南省矿产资源规划环评中提出的管控要求不冲突。</p>	<p>不冲突</p>
--	--	--	------------

表 6.2-3 项目与规划环评审查意见符合性分析一览表

序号	规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性
1	<p>(一) 坚持生态优先、绿色发展</p> <p>“坚持以习近平...合理控制矿产资源开发规模与强度,不得占用依法应当禁止开发的区域,优先避让生态敏感区域”。</p>	<p>根据查询,项目矿区及占地范围不涉及自然保护区、饮用水源地保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、生态红线等环境</p>	<p>符合</p>

		敏感区	
2	<p>(二) 严格保护生态空间，优化规划布局。</p> <p>“将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线”，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。</p>	项目不涉及生态保护红线	符合
3	<p>(三) 严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。</p> <p>严格落实《规划》目标和准入要求，重点矿种新设矿山执行最低开采规模要求，矿山总数控制在 6400 家左右，提高大中型矿山比例，加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步稳妥关闭退出安全隐患突出、生态环境问题明显、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模的矿山。</p>	项目开采规模为 216 万 t/a，露天开采，服务年限为 12.25 年，项目开采规模及服务年限均满足露天开采矿山要求。	符合
4	<p>(四) 严格环境准入，保护区域生态功能。</p> <p>按照云南省分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。</p>	项目设计及开采过程执行了绿色开采及矿山生态保护修复相关要求。	符合
5	<p>(五) 加强矿山生态修复和环境治理</p> <p>结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，将规划任务分解细化到具体矿区、矿山，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积达到 7500 公顷以上。对可能造成生态破坏、重金属污染等环境问题的矿区，进一步优化开发方式、推进结构调整，加大治理投入。</p>	建设单位已按照相关法律法规要求委托云南省有色地质局楚雄勘查院编制了《云南省武定新悦矿业有限公司武定发块钛铁砂矿矿山地质环境保护和土地复垦方案》。项目建设和运营期拟采取相关的生态恢复措施，项目以“边开采、边治理、边恢复”的原则应用剥离-排土-造地-复垦一体化技术进行生产设计。	符合
6	<p>(六) 加强生态环境保护监测和预警</p> <p>结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，在用尾矿库 100%安装在线监测装置，明确责任主体、强化资金保障。组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优</p>	项目不设置尾矿库，本次环评对本项目运营期提出了相应的土壤、地下水等监测计划，并要求建设单位运营期根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施，建立预警机制。	符合

	化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。		
7	<p>五、对下层位规划及重大建设项目环评的意见</p> <p>针对下层位矿产资源规划，在依法开展环评时应落实矿产资源开发生态环境保护要求，结合规划重点任务，细化和落实“三线一单”生态环境分区管控要求。《规划》中所包含的重大建设项目开展环境影响评价时，应符合规划环评结论和审查意见要求，重点评价项目建设对区域生态、水环境、土壤环境等的影响和环境风险，深入论证生态环境保护措施的可行性，规划协调性分析等内容可适当简化。</p>	经分析，项目符合楚雄州“三线一单”生态环境分区管控要求。	符合

根据表 6.2-2 和表表 6.2-3 分析，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》及其审查意见的要求相符合。

6.2.5 与长江经济带发展负面清单符合性分析

(1) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

为认真落实《长江经济带发展规划纲要》，建立生态环境硬约束机制。2022年1月19日，推动长江经济带发展领导小组办公室印发了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号），本项目与长江经济带发展负面清单指南的内容对照情况详见下表：

表 6.2-4 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》的符合性

序号	具体要求	本项目	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为钛铁矿采选一体项目，不属于码头项目，项目位于楚雄州武定县，属于金沙江水系勐果河流域，项目不属于过长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目位于楚雄州武定县，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区和特殊生态功能区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水源地保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目运营期废污水经处理后全部回用，不外排，项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。项目建设符合《云南省主体功能区划》。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区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《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目为钛铁矿采选一体项目，项目区位于楚雄州武定县，项目不属于左列中所禁止的行为和禁止建设的建设项目。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目区属于金沙江水系勐果河流域，项目运营期废污水经处理后全部回用，不外排，不设置排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生	项目区属于金沙江水系勐果	符合

	物保护区开展生产性捕捞。	河流域，本项目为钛铁矿采选一体项目。	
8	禁止在长江干支流、重要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、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为钛铁矿采选一体项目，项目不设置尾矿库，项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则，利用选矿产生的干抛废土和尾矿砂及时治理恢复矿山地质环境。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为钛铁矿采选一体项目，不属于左列禁止建设范围内的建设项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为钛铁矿采选一体项目，不属于左列禁止建设范围内建设项目。	符合
11	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。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为钛铁矿采选一体项目，不属于左列禁止建设项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目建设符合国家产业政策要求，符合相关规划文件要求。	符合

根据上表分析，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》相关要求，项目不在清单所列禁止建设区，也不属于清单内禁止建设类项目。

（2）《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》符合性分析

根据 2019 年 11 月 1 日云南省发展和改革委员会文件：“云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的通知（云发改基础[2019]924 号）”，禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。

本项目符合云南省、楚雄州非煤矿山转型升级要求，符合有关准入标准。项目不设置尾矿库，不在《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》规定的负面清单内。本项目的建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》相关要求不冲突。

（3）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）》

（云发改基础〔2022〕894号文）符合性分析

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实长江保护法，云南省发展改革委根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号），结合云南实际，云南省发展和改革委员会于2022年8月19日发布了《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）》（云发改基础〔2022〕894号文），本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》（征求意见稿）中的内容对照情况详见下表：

表 6.2-5 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性

序号	具体要求	本项目	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目为钛铁矿采选一体项目，不属于码头项目。	符合
2	禁止在生态保护红线范围内投资建设项目，生态保护红线内、自然保护地核心区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	项目位于楚雄州武定县，项目不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园等环境敏感区和特殊生态功能区。根据查询武定县“三区三线”，项目占地范围不涉及生态保护红线。	符合
3	禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；禁止任何人进入自然保护区的核心区；禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；自然保护区核心区，严禁任何生产经营活动；新建公路、铁路和其他基础设施不得穿越自然保护区核心区，尽量避免穿越缓冲区；禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设畜禽养殖场、养殖小区。	项目位于楚雄州武定县，项目不涉及自然保护区、风景名胜區、国家湿地公园及森林公园等环境敏感区和特殊生态功能区。	符合
4	禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止违反风景名胜區规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；禁止在风景名	项目位于楚雄州武定县，项目不涉及自然保护区、风景名胜區、国家湿地公园及森林公园等环境敏感区	符合

	<p>胜区从事与风景名胜资源无关的生产建设活动；风景名胜区内水源、水体应当严加保护，禁止污染水源、水体，禁止擅自围、填、堵塞水面和围湖造田等；禁止在风景名胜区内建设畜禽养殖场、养殖小区。</p>	<p>和特殊生态功能区。</p>	
5	<p>禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。除国家另有规定外，禁止在国家湿地公园内开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道；滥采滥捕野生动植物，引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生等破坏湿地及其生态功能的的活动。国家湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。</p>	<p>项目位于楚雄州武定县，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、国家湿地公园及森林公园等环境敏感区和特殊生态功能区。</p>	符合
6	<p>禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。</p>	<p>项目不涉及饮用水源地保护区。</p>	符合
7	<p>禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区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。除国家明确支持的重大建设项目、军事国防类项目、交通类项目、能源类项目、水利类项目、国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门支持和认可的交通、能源、水利基础设施项目外，禁止在永久基本农田范围内投资建设项目。重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需在可行性研究阶段，对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，报自然资源部用地预审，依法依规办理农用地转用和土地征收，和法定程序修改相应的国土空间规划用途。</p>	<p>本项目为钛铁矿采选一体项目，项目区位于楚雄州武定县，属于金沙江水系勐果河流域，项目不属于左列中所禁止的行为和禁止建设的建设项目。</p>	符合
8	<p>禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。禁止在金沙江、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；禁止未经许可在长江流域、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口，除入河（海）排污口命名与编码规则（HJ1235-2021）规定的第四类“其他排污口”外。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口，以及从事围湖造田、围湖造地或围填海工程。</p>	<p>项目不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。项目运营期废污水经处理后全部回用，不外排，不设置排污口。</p>	符合
9	<p>禁止在金沙江、赤水河、乌江等水生动植物自然保护区、</p>	<p>项目位于楚雄州</p>	符合

	水产种质资源保护区长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的的活动。	武定县，不涉及金沙江、赤水河、乌江等水生动植物自然保护区、水产种质资源保护区。	
10	禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	项目位于楚雄州武定县，为钛铁矿采选一体项目，不属于化工园区建设和化工项目	符合
11	禁止在金沙江干流岸线3公里、长江（金沙江）一级支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目区属于金沙江水系勐果河流域，项目不设置尾矿库，利用选矿产生的干抛废土和尾矿砂及时回填采空区。	符合
12	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，	本项目为钛铁矿采选一体项目，不属于左列禁止建设范围内的建设项目。	符合
13	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	本项目为钛铁矿采选一体项目，不属于左列禁止建设项目。	符合
14	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，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化生产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。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，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目为钛铁矿采选一体项目，不属于左列禁止建设项目。	符合

6.2.6 与《“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

(1) 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2022年4月8日，云南省生态环境厅印发了《云南省“十四五”生态环境保护规划》（云环发〔2022〕13号），本项目与其符合性分析见表6.2-6。

表 6.2-6 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

云南省“十四五”生态环境保护规划	本项目	符合性
建立健全生态环境分区引导机制。加快推进“三线一单”落实落地，把“三线一单”作为区域资源开发、产业布局和结构调整、城镇建设、重大项目选址的重要依据，确保发展不超载、底线不突破。	本项目的建设符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）。	符合
推进重点行业绿色化改造。推动钢铁、建材、有色、石化等原材料产业布局优化和结构调整，以钢铁、焦化、铸造、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷、电镀、制革、造纸、纺织印染、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造，全面推动传统优势产业绿色转型升级。在电力、钢铁、建材等重点行业，开展减污降碳协同治理。推动重点行业加快实施限制类产能装备的升级改造，有序开展超低排放改造。促进各类开发区整合提升，依法依规推动工业企业入园入区发展，提高各类开发区聚集水平，深入推进）。	本项目为钛铁矿采选一体项目，根据项目环境影响分析，本项目产生的废气经采取了合理可行的防治措施后，废气污染物排放满足相应的排放标准要求。根据“章节 3.8”清洁生产分析可知，全厂清洁生产水平总体上达到国内清洁生产先进水平。	符合
.....严控岸线开发利用，强化自然岸线保护。深化沿江石化、化工等重点企业环境风险评估，长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新（扩）建化工园区，严禁接收转移的污染产业、企业.....； 第五节 持续深化水污染治理加强入河排污口排查整治。按照“有口皆查、应查尽查”要求，制定工作方案，深入开展六大水系干流、重要支流入河排污口排查，建立入河排污口排查整治名录。实施入河排污口分类整治，依法取缔一批、清理合并一批、规范整治一批。建立统一的排污口信息平台，严格监督管理，实现“受纳水体-排污口-排污通道-排污单位”全过程监督管理	本项目为钛铁矿采选一体项目，不涉及化工园区，不属于转移的污染产业、企业；本项目生产废水及生活污水均处理后回用，不外排；无外排废水，不设置排污口。	符合
强化土壤污染源头防控 加强耕地污染源头控制。永久基本农田集中区域不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目.....	经查询武定县“三区三线”，本项目不涉及永久基本农田。	符合

综上，本项目的建设符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》。

(2) 与《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2022 年 7 月 19 日楚雄州人民政府发布了《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境

保护规划》（楚政通〔2022〕47号），本项目与其符合性分析见表 6.2-7。

表 6.2-7 与《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划	本项目	符合性
<p>.....加强入河排污口排查整治。坚持需求导向，突出重点流域保护要求，对两大流域入河排污口进行深入摸底排查，对“十三五”期间已整治完成的入河排污口设置监测点，设立标志牌、构建计量和视频监控系统。2025 年底前，完成全州范围内排污口排查，建立排污口动态管理清单，完成重点流域排污口整治。</p> <p>狠抓工业污染防治。推动重点行业、重点区域绿色发展，结合楚雄州“三线一单”，严格水环境空间管控要求.....</p>	<p>本项目为钛铁矿采选一体项目，不涉及化工园区，不属于转移的污染产业、企业；本项目生产废水及生活污水均处理后回用，不外排；无外排废水，不设置排污口。本项目区域一般管控单元，不涉及水环境重点管控区。</p>	符合
<p>加强工矿企业污染源环境监管。以有色金属矿采选和冶炼等行业为重点，推进实施绿色化生产改造，推进除尘设施和污水处理设施建设和提标改造。每年对土壤污染重点监管单位名录进行动态更新。在重点监管单位排污许可证中载明《土壤污染防治》规定的相关义务，推动土壤污染重点监管与排污许可各类的衔接。依法将土壤污染防治要求纳入排污许可证。</p>	<p>本项目属于有色金属矿采选项目，项目严格按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，运营前按要求进行排污许可证的申领，严格按照。</p>	符合
<p>强化固体废物综合利用。加强固体废物源头减量和资源化利用，促进主要农业废弃物全量利用。在牟定县加快构建废旧物资循环利用体系，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长，以尾矿和共伴生矿、煤矸石、粉煤灰、电石渣等为重点，加快推进大宗工业固体废物综合利用示范基地建设。开展非正规固体废物堆存场所排查整治。全面禁止进口固体废物，保持打击洋垃圾走私高压态势不放松。</p>	<p>本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，利用尾矿砂回填采空区，实现尾矿砂的就地消纳，同时本项目原矿先进行干磁选，抛出 76.2%的废土后再进一步重磁选，有效降低了尾矿砂的产生量。项目运营期产生干抛废土和尾矿砂可全部回填于采空区，实现了固废产生过自消纳和就地消纳。</p>	符合

综上，本项目的建设符合《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》。

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

为改善环境质量、防范环境风险、维护生态环境安全、保障人体健康，云南省生态环境厅于 2022 年 8 月发布了《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（2022 年 8 月），项目与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”

规划》的符合性分析如下：

表 6.2-8 项目与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》符合性

规划要求		本项目基本情况	符合性
(一) 强化工业固体废物源头管控	1. 严格准入管理 严格控制新建、扩建工业固体废物及危险废物产生量大、区域内难以有效综合利用、无害化处置能力不足、无配套利用处置设施的建设项目。	本项目属于新建项目，项目运营期产生工业固废可全部综合利用，综合利用率为 100%。不属于新建工业固体废物及危险废物产生量大、区域内难以有效综合利用、无害化处置能力不足的建设项目。产生的危险废物只有少量化验室固废、废机油及含油废物等，本环评设置有固废专章，进行固废环境影响分析，项目产生的固废均可得到妥善处置。	符合
	2. 推进清洁生产 督促企业合理选择清洁的原料、能源和工艺、设备，减少有毒、有害原料的使用，提高资源利用效率。以有色金属矿采选业、有色金属冶炼和压延加工业、黑色金属冶炼和压延加工业、化学原料和化学制品制造业、环境治理业等工业固体废物产生量大的行业为重点，推动强制性清洁生产审核，督促企业实施清洁生产技术改造，从源头减少工业固体废物及危险废物产生。鼓励引导工业企业开展自愿清洁生产审核。	项目使用能源为天然气和电等清洁能源，项目属于有色金属矿采选业，项目选矿产生的干抛废土和尾矿砂可全部用于选矿综合利用，不外排。根据项目清洁生产分析，项目清洁生产各项指标可以达到三级及以上清洁生产水平，项目生产期将开展清洁生产审核。	符合
(二) 推进工业固体废物污染治理	1. 加强环境管理 将工业固体废物纳入排污许可证管理，落实管理台账和申报制度，实现可追溯、可查询。规范固体废物跨省转移备案和审批工作，加强跨省转移固体废物利用处置监管。全面推进政府和企业固体废物污染防治信息公开，提高公众环境保护意识和参与程度。	项目运营前将按要求进行排污许可证的申领，申领排污许可证时将企业产生的工业固体废物纳入排污许可证进行管理。	符合
	2. 强化利用处置 严格落实工业固体废物国家综合利用技术和产品标准，规范工业固体废物综合利用行业发展。提高工业固体废物综合利用效率，推动企业开展固体废物再生利用产物环境风险影响评价。	本项目利用选矿产生的干抛废土和尾矿砂回填采空区进行矿山生态修复，工业固废固废综合利用率达 100%。	符合
(三) 提升危险废物监管和利用处置能力	1. 加强危险废物鉴别管理 加强危险废物鉴别管理。严格落实危险废物鉴别程序和鉴别单位管理要求。强化固体废物产生单位鉴别主体责任，对不明属性固体废物主动鉴别，及时公开鉴别资料。危险废物鉴别单位对鉴别报告内容和鉴别结论负责并承担相应责任。鼓励各类检测机构积极参与危险废物鉴别，提升危险废物鉴别能力，规范开展鉴别工作。	项目产生的危险废物暂存于按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求进行建设的危险废物暂存间内，后续外委有资质的单位处置。企业运营后对危险废物实行台账、转移联单管理制度等。	符合
	4. 提升危险废物环境监管水平 完善危险废物监管清单。根据国家关于危险废物分级分类管理要求，结合云南省危险废物环境管理实际情况，动态更新危险废物重点监管单位清单，全部纳入云南省固体废物	项目运营后企业积极纳入云南省固体废物管理信息化平台管理，在平台中严格执行管理计划、管理台账、申报、转	符合

	<p>物管理信息化平台管理，在平台中严格执行管理计划、管理台账、申报、转移联单、经营情况报送等制度。加强危险废物规范化环境管理。</p> <p>督促企业严格落实危险废物环境管理各项制度，提升企业危险废物规范化管理水平，企业危险废物规范化环境管理评估抽查合格率稳步提升。</p>	<p>移联单、经营情况报送等制度。加强危险废物规范化环境管理。</p>	
	<p>5. 严打涉危险废物违法犯罪行为</p> <p>强化危险废物环境执法，将其作为生态环境保护综合执法重要内容，纳入“双随机、一公开”执法监管，统筹省、市、县三级执法力量，开展联合执法和交叉执法。严厉打击非法排放、倾倒、收集、贮存、转移、利用、处置危险废物等环境违法犯罪行为。强化生态环境损害赔偿制度，落实损害担责原则。</p>	<p>企业生产运营过程中，积极配合生态环境部门的监督检查。严格规范危险废物的转移，保证危险废物可得到妥善处置，不非法转移、运输、倾倒、利用危险废物。</p>	符合
	<p>1. 优化涉重金属产业结构和布局严格重点行业企业准入管理。严格落实分级分类审批规定，不得以改革试点为名降低审批要求。个旧市、蒙自市、建水县、马关县、东川区、会泽县、兰坪县新改扩建涉重金属重点行业建设项目遵循“减量替代”的原则，替代比例不低于 1.2:1，其他区域遵循“等量替代”。加大产业结构调整力度。根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，合理布局新建有色冶炼项目，新建、扩建重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规的开发区。</p>	<p>项目建于楚雄州武定县，不属于规划中的重金属污染防治重点区域，也不属于规划中的重点行业，项目生活污水和生产辅助设施用水经收集处理后全部回用，不排放；选矿废水和淋滤水污染物简单，各类重金属物质含量均较低，项目生产废水经沉淀处理后全部回用于选矿，不外排，不涉及重金属污染物外排。</p>	符合
<p>(五) 深入推进重金属污染防治</p>	<p>2. 持续推进重金属污染物减排</p> <p>加强重金属污染物减排。实施重点重金属污染物排放总量控制制度，以结构调整、升级改造和深度治理为主要手段，将减排任务目标落实到具体企业，推动实施一批重金属污染物减排工程，持续减少重金属污染物排放，到 2025 年，全省重点行业重点重金属排放量 2020 年下降 7%。根据各州（市）重金属污染物排放量基数与减排潜力，分档确定减排目标。推动涉重金属排污许可总量控制。依法将重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应当明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。到 2025 年，企业排污许可证环境管理台账、自行监测和执行报告数据基本实现完整、可信，有效支撑重点行业企业排放量管理。</p>	<p>项目建于楚雄州武定县，不属于规划中的重金属污染防治重点区域，也不属于规划中的重点行业，项目生活污水和生产辅助设施用水经收集处理后全部回用，不排放；选矿废水和淋滤水污染物简单，各类重金属物质含量均较低，项目生产废水经沉淀处理后全部回用于选矿，不外排，不涉及重金属污染物外排。</p>	符合
	<p>3. 加强涉重金属行业环境治理</p> <p>协同推动减污降碳。加大有色金属行业企业生产工艺提升改造力度，协同推动减污降碳，减少重金属污染物排放和碳排放。积极开展涉重金属重点行业企业强制性清洁生产审核，强化清洁生产审核在重点行业污染减排和产业升级改造中的支撑作用。进一步提升清洁生产水平，从源头控制、过程治理多途径减少重金属污染物排放，降低工业污染排放强度，提升全行业清洁生产水平。深入开展污染治理。推动涉镉涉铊涉锰企业排查治理。持续推进耕地周边涉镉等重金属重点行业企业排查整治。开展涉铊行业风险隐患排查，制定铊污染防控方案，加强铊污染风险管控。</p>	<p>项目建于楚雄州武定县，不属于规划中的重金属污染防治重点区域，也不属于规划中的重点行业，项目生活污水和生产辅助设施用水经收集处理后全部回用，不排放；选矿废水和淋滤水污染物简单，各类重金属物质含量均较低，项目生产废水经沉淀处理后全部回用于选矿，不外排，不涉及重金属污染物外排。</p>	符合

依托现有地表水监测断面，推进铊、铋监测。		
----------------------	--	--

综上所述，项目不属于规划中的重点行业，所在区域也不属于规划中的重点防控区域，项目生活污水和生产辅助废水经收集处理后全部回用，不排放；淋滤水、初期雨水和选矿废水污染物简单，各类重金属物质含量均较低，经沉淀后全部回用于选厂选矿，不外排。项目建设符合《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》要求。

6.3 “三线一单”的符合性分析

(1) 项目与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性分析

为贯彻落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，实施生态环境分区管控，深入打好污染防治攻坚战，推动生态环境质量持续改善，促进生态环境高水平保护和经济社会高质量发展，2021年8月11日，楚雄州人民政府印发了《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，根据查询楚雄州“三线一单”生态环境分区管控单元，本项目区不属于楚雄州重点管控单元和优先保护单元，项目区属于楚雄州一般管控单元，本项目与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系详见附图 6.3-1。本项目与该实施方案的符合性分析详见表 6.3-1。



图 6.3-1 本项目与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系

表 6.3-1 与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的符合性分析一览表

通知重点	具体内容	项目情况	符合性
一	楚雄州生态环境管控总体要求		
1.空间布局约束准入要求	严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019）》中的允许类项目，符合国家产业政策。	符合
	严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》（征求意见稿）要求，禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》禁止建设区内项目和禁止建设类项目，项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》（云发改基础〔2022〕894 号文）要求。	符合
	禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）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。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线（南广河、赤水河）1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目不在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线（南广河、赤水河）1 公里范围内，且本项目不建设尾矿库。	符合
	在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。	本项目不涉及基本农田。	符合
	在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤（油）为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。	本项目为钛铁矿采选项目，选矿采用物理选矿，不设置燃煤锅炉。	符合
2.污染物	严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行	项目区不属于缺水地区、区域地表水环境满足相应质	符合

排放 管控	业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。	量标准,不属于水污染严重地区和敏感区;	
	严格保护城乡饮用水水源地,整治饮用水源保护区内的污染源,确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少,主要产生生活污水,工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区,其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理;对工业污水排放量较小的工业集中区,可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业,原则上布局在符合产业定位的园区,其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。	项目不涉及饮用水水源地保护区,项目产生的生产和生活污水经处理后全部回用,不外排;	不冲突
	加大 VOCs 减排力度,扎实推动 PM2.5 和臭氧协同控制,有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上,重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度,逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用,严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。	项目产生的废气主要为颗粒物,不涉及 VOCs 排放;	不冲突
	加强土壤污染防治,对农用地实施分类管理,对重点行业企业建设用地实行环境准入管理,进入各使用环节(储备、转让、收回以及改变用途)之前应按照规定进行土壤污染状况调查,动态更新土壤环境污染重点监管企业名单,实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度,对污染地块开发利用实行联动监管。	本次环评已对项目所在区域土壤污染状况进行调查,项目区土壤环境质量达标,同时本次环评已提出了相关土壤污染防治措施;	不冲突
	提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例,把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛,明确重点行业二氧化碳排放达峰目标,控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。	本项目不属于钢铁、水泥等高耗能产业;	不涉及
环境 风险 防控	禁止在环境风险防控重点区域如城乡规划建设区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等,以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目,如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。	本项目不属于环境风险防控重点区域和环境质量不能稳定达标的区域,项目运营期间采取本次环评所提出突发环境事件风险防范措施后,环境风险可控。	不冲突

环境质量底线	1.水环境质量底线。到 2025 年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除V类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	本项目所在区域属于地表水环境达标区，不涉及饮用水水源保护区，运营期废污水经处理后全部回用，不外排。项目建设不会改变区域水环境功能。	符合
	2.大气环境质量底线。到 2025 年，环境空气质量稳中向好，10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年，环境空气质量全面改善，10 县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	本项目所在区域为环境空气质量达标区。项目产生的废气主要为颗粒物，经采取废气防治措施后能达标排放，不会改变区域环境空气质量功能。	符合
	3.土壤环境风险防控底线。到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目区内土壤质量现状满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准；占地范围外满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 筛选值标准。项目建设过程中采取分区防渗措施可有效防止风险物质下渗进入土壤，对土壤环境影响较小，项目符合土壤环境风险防控底线。	符合
资源利用上线	1.水资源利用上线。落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025 年，各县市用水总量、用水效率（万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。	项目运营期生产废水及生活污水经处理后全部回用，不外排，新水用量占比较低，不会突破水资源利用上线，项目位于地表水达标区，项目建设不会改变区域地表水功能。	符合
	2.土地资源利用上线。落实最严格的耕地保护制度。2025 年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。	本项目不占用永久基本农田，且项目复垦方案实施后将增加区域耕地资源。	符合

	3.能源利用上线。严格落实能耗“双控”制度。2025年全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。	本项目运营期主要使用电能，用电接自矿区周边电网。符合能源利用上线管控要求。	符合
--	--	---------------------------------------	----

(2) 项目与楚雄州分区管控单元生态环境准入清单符合性分析

表 6.3-2 与楚雄州一般管控单元生态环境准入清单的符合性分析一览表

单元名称	管控要求	项目情况	符合性
一般管控单元			
一般管控单元	落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	本项目区属于一般管控单元，项目建设和运行满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	符合

综上所述，本项目与《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）相关要求不冲突，符合楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案中“武定县矿产资源重点管控单元”相关要求。

6.4 其他文件符合性分析

6.4.1 固废污染防治及综合利用相关符合性分析

6.4.1.1 与《云南省固体废物污染环境防治条例》符合性

云南省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议于2022年11月30日审议通过《云南省固体废物污染环境防治条例》，该条例于2023年3月1日起实施。本项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》相关要求符合性分析见下表：

表 6.4-1 项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》相关要求的符合性

项目	相关内容	本项目情况	符合性
第十二条产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用；依法及时向社会公开固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等固体废物污染环境防治信息，主动接受社会监督。依法及时向社会公开固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等固体废物污染环境防治信息，主动接受社会监督	本项目运营期严格按照相关要求加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用；本项目运营期选矿产生的干抛废土和尾矿砂综合利用于采空区回填复垦，运营期建立固废管理档案，主动接受社会监督。	符合
第十三条	建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规	本项目为钛铁矿采选一体项目，按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边	符合

	定。	治理、边恢复”的原则进行开采设计。现阶段正在开展环境影响评价工作。	
第十四条	产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物。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，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。	本项目为钛铁矿采选一体项目，按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计。利用选矿产生的干抛废土、尾矿砂及时回填采空区复垦。复垦区域天然基础层满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类场的技术要求，此外在复垦区底部采取了防渗漏（修筑排水槽）措施。经查询武定县“三区三线”，项目不涉及生态保护红线和永久基本农田。	符合
第二十四条	产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。工业固体废物管理台账应当保存 5 年以上。鼓励产生工业固体废物的单位在固体废物产生场所、贮存场所及计量设备等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。	本项目运营期严格按照相关要求加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用；本项目运营期选矿产生的干抛废土和尾矿砂综合利用于采空区回填复垦，运营期建立工业固体废物管理台账，生活垃圾不会混入工业固废。	符合
第二十六条	产生工业固体废物的单位应当依法实施清洁生产审核，合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物的产生量，降低工业固体废物的危害性。产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国家规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。	项目选矿产生的干抛废土和尾矿砂可全部用于选矿综合利用，不外排。根据项目清洁生产分析，项目清洁生产各项指标可以达到三级及以上清洁生产水平，项目生产期将开展清洁生产审核。项目产生的干抛废土和尾矿砂属于第 I 类一般工业固体废物，复垦区域天然基础层满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类场的技术要求。	符合
第二十七条	产生工业固体废物的单位应当依法取得排污许可证，向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。	项目运营前将按要求进行排污许可证的申领，申领排污许可证时将企业产生的工业固体废物纳入排污许可证进行管理。	符合

第二十八条	<p>矿山企业应当采取科学的开采方法和选矿工艺,减少尾矿、煤矸石、废石等矿业固体废物的产生量和贮存量。鼓励采取先进工艺对尾矿、煤矸石、废石等矿业固体废物进行综合利用。尾矿、煤矸石、废石等矿业固体废物贮存设施停止使用后,矿山企业应当按照国家有关环境保护等规定进行封场,防止造成环境污染和生态破坏。</p>	<p>本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0320-2018)中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计,利用尾矿砂回填采空区,实现尾矿砂的就地消纳,同时本项目原矿先进行干磁选,抛出 76.2%的废土后再进一步重磁选,有效降低了尾矿砂的产生量。</p>	符合
-------	---	---	----

综上所述,本项目符合《云南省固体废物污染环境防治条例》有关要求。

6.4.1.2 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)符合性

根据本项目原矿和尾矿砂浸出毒性实验结果,干磁选产生的干抛废土和选矿产生的尾矿砂均属于第I类一般工业固体废弃物,本项目运营期产生的干抛废土和尾矿砂全部用于采空区回填复垦。本项目与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)符合性分析如下:

表 6.4-2 项目与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》污染控制要求的符合性

项目	相关内容	本项目情况	符合性
回填的定义	<p>在复垦、景观恢复、建设用地平整、农业用地平整以及防止地表塌陷的地貌保护等工程中,以土地复垦为目的,利用一般工业固体废物替代土、砂、石等生产材料填充地下采空空间、露天开采地表挖掘区、取土场、地下开采塌陷区以及天然坑洼区的活动。</p>	<p>本项目露天采场开采后以土地复垦为目的进行植被恢复,属于利用一般工业固体废物(干抛废土、尾矿砂)替代土、砂、石等生产材料填充露天开采地表采空区的活动。</p>	符合
充填及回填利用污染控制要求	<p>第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业:</p> <p>a) 粉煤灰可在煤炭开采矿区的采空区中充填或回填;</p> <p>b) 煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填;</p> <p>c) 尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。</p>	<p>本项目产生的干抛废土、尾矿砂均属于第I类一般工业固体废弃物,本项目为左列 c) 中将尾矿、干抛废土回填于原矿开采区的采空区。</p>	符合
	<p>不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。</p>	<p>根据本项目复垦方案,复垦工程中回填的尾矿砂和干抛废土中均不掺加其他固体废物。</p>	符合

土地复垦要求	一般工业固体废物回填作业结束后应立即实施土地复垦（回填地下的除外），土地复垦实施过程应满足 TD/T 1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB 36600 的要求；用作农用地的，还应满足 GB 15618 的要求。	本项目露天采场采空区拟复垦为耕地，且已按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中土地复垦质量控制要求编制了专门的复垦方案，采空区回填作业结束后立即实施土地复垦和植被恢复。	符合
--------	--	--	----

根据上表分析，本项目利用干磁选产生的干抛废土和选矿产生的尾矿砂回填采空区符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中污染控制和土地复垦的相关要求。

6.4.1.3 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）符合性

2021年3月18日，国家发展改革委等十部委联合发布了“关于十四五大宗固体废弃物综合利用的指导意见”（发改环资〔2021〕381号），本项目与其符合性分析详见下表。

表 6.4-3 项目与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》符合性分析

关于十四五大宗固体废弃物综合利用的指导意见	本项目情况	符合性
<p>二、总体要求</p> <p>（五）主要目标。到 2025 年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到 60%，存量大宗固废有序减少。大宗固废综合利用水平不断提高，综合利用产业体系不断完善；关键瓶颈技术取得突破，大宗固废综合利用技术创新体系逐步建立；政策法规、标准和统计体系逐步健全，大宗固废综合利用制度基本完善；产业间融合共生、区域间协同发展模式不断创新；集约高效的产业基地和骨干企业示范引领作用显著增强，大宗固废综合利用产业高质量发展新格局基本形成。</p>	<p>本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，利用干抛废土、尾矿砂回填采空区，项目运营期干抛废土和尾矿砂可全部回填，固废综合利用率达 100%，满足“意见”中提出的“新增大宗固废综合利用率达到 60%”的目标要求。</p>	符合
<p>三、提高大宗固废资源利用效率</p> <p>（七）尾矿（共伴生矿）。稳步推进金属尾矿有价组分高效提取及整体利用，推动采矿废石制备砂石骨料、陶粒、干混砂浆等砂源替代材料和胶凝回填利用，探索尾矿在生态环境治理领域的利用。加快推进黑色金属、有色金属、稀贵金属等伴生矿资源综合利用和有价组分梯级回收，推动有价金属提取后剩余废渣的规模化利用……</p>	<p>本项目为有色金属采选项目，本项目采矿回收率达 98%，本项目采用的选矿工业 Ti 金属回收率为 62.85%，Fe 金属回收率为 96.76%，项目采用“边开采、边治理、边恢复”的生产模式，拟采用选矿产生干抛废土和尾矿砂回填采空区实现尾矿在生态环境治理领域的利用，同时也提高项目固体废弃物</p>	符合

	的综合利用率。	
<p>四、推进大宗固废综合利用绿色发展</p> <p>(十二) 推进产废行业绿色转型, 实现源头减量。开展产废行业绿色设计, 在生产过程充分考虑后续综合利用环节, 切实从源头削减大宗固废。大力发展绿色矿业, 推广应用矸石不出井模式, 鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区, 推动实现尾矿就地消纳。开展能源、冶金、化工等重点行业绿色化改造, 不断优化工艺流程、改进技术装备, 降低大宗固废产生强度。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳, 推动提升磷石膏、赤泥等复杂难用大宗固废净化处理水平, 为综合利用创造条件。</p>	<p>本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0320-2018) 中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计, 利用尾矿砂回填采空区, 实现尾矿砂的就地消纳, 同时本项目原矿先进行干磁选, 抛出 76.2% 的废土后再进一步重磁选, 有效降低了尾矿砂的产生量。项目运营期产生干抛废土和尾矿砂可全部回填于采空区, 实现了固废产生过自消纳和就地消纳。</p>	符合

根据上表分析, 本项目利用干磁选产生的干抛废土和选矿产生的尾矿砂复垦矿山采空区进行生态环境治理符合《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资〔2021〕381号) 中相关要求和鼓励发展方向。

6.4.2 与水污染防治行动计划的相容性分析

本项目与 2015 年 4 月 16 日发布的《水污染防治行动计划》(简称“水十条”) 符合性分析见下表。

表 6.4-4 项目“水十条”相容性分析

序号	水污染防治行动计划	项目情况	符合性
一	全面控制污染物排放		
(一)	1、全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	本项目不属于取缔范围内项目。	不冲突
	2、专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案, 实施清洁化改造。	本项目属于新建钛铁矿采选一体项目, 项目实行清洁生产。	符合
二	推动经济结构转型升级		
(二)	调整产业结构。依法淘汰落后产能。	1、本项目不属于部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录淘汰类。	不冲突

	优化空间布局。合理确定发展布局、结构和规模。	2、本项目开采规模满足最低开采规模标准。	符合
三	着力节约保护水资源		
(三)	严控地下水超采。在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区开发利用地下水，应进行地质灾害危险性评估。严格控制开采深层承压水，地热水、矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。	本项目生活用水取自地表水，不对地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区地下水开发利用。	符合
四	强化科技支撑	本项目不涉及	不冲突
五	充分发挥市场机制作用	本项目不涉及	不冲突
六	严格环境执法监管		
(四)	加大执法力度。所有排污单位必须依法实现全面达标排放。逐一排查工业企业排污情况，达标企业应采取措施确保稳定达标。	生产废水及生活污水循环使用，不外排。	符合
七	切实加强水环境管理		
(五)	全面推行排污许可。依法核发排污许可证。	本项目将按要求进行申请。	符合
八	全力保障水生态环境安全		
(六)	防治地下水污染。定期调查评估集中式地下水型饮用水水源补给区等区域环境状况。	本次环评已提出地下水防治措施，项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
九	明确和落实各方责任		
(七)	落实排污单位主体责任。各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度，加强污染治理设施建设和运行管理，开展自行监测，落实治污减排、环境风险防范等责任	本项目将按相关要求执行。	符合
十	强化公众参与和社会监督。	按环保要求和《环境影响评价公众参与办法》要求进行	符合

经上表对照分析，本项目建设、运行与《水污染防治行动计划》相关要求不冲突。

6.4.3 与土壤污染防治行动计划的可兼容性分析

本项目与2017年2月22日《云南省土壤污染防治工作方案》（简称云南省“土壤十条”）符合性分析见下表

表 6.4-5 项目与云南省土壤污染防治工作方案可兼容性分析

序号	云南省土壤污染防治工作方案	本项目	符合性
一	进一步查清土壤环境质量状况		

1	开展土壤污染状况详查	项目已对周边土壤现状进行相关监测。	符合
2	建设土壤环境质量监测网络	不涉及	/
3	提升土壤环境信息化管理水平	不涉及	/
二	加强农用地保护与安全利用		
4	划定农用地土壤环境质量类别	不涉及	/
5	加大保护力度	危险废物暂存于危废暂存间,及时委托有资质的单位处置;生产废水循环使用,生活污水处理后回用,不外排;项目区域实行分区防渗,可有效保护周边土壤,大气污染物达标排放。	不冲突
6	推进安全利用	按要求执行	符合
7	落实严格管控	按要求执行	符合
8	加强林地草地园地土壤环境管理	按要求执行	符合
三	严格建设用地风险管控		
9	明确管理要求	本次对周边土壤进行监测,按环保要求管理企业。	符合
10	落实监管责任	按要求执行	不冲突
11	严格用地准入	按要求执行	不冲突
四	严格控制新增土壤污染		
12	强化空间布局管控。	按要求执行	符合
13	加强未利用地环境管理。	按要求执行	符合
14	防范建设用地新增污染。	按要求进行各污染物治理,不会对土壤环境造成影响。	符合
五	强化污染源管控		
15	严控工矿污染。	项目采取有针对性的废水治理措施,全部回用,不外排;采取措施降低粉尘的排放量;固体废物均得到综合利用及合理处置;项目通过采取土地复垦方案及本报告提出的措施后环境影响减轻和改善;土壤、地下水通过源头控制、分区防渗等措施后对环境影响较小。	符合
16	控制农业污染。	项目复垦工程实施后,将按相关要求将严格控制	符合
17	减少生活污染。	本项目生活垃圾收集后送至附近垃圾集中处理点处置,生活污水经处理后回用于生产,不外排,减小生活区生活污染带来影响。	符合
六	开展土壤污染治理与修复		
18	明确治理与修复主体。	项目区不属于土壤污染区,不涉及土壤污染治理	不冲突

19	制定治理与修复规划。	与修复。	
20	开展治理与修复。		
21	确保目标任务落实。		
22	探索建设综合防治先行区试点。		

通过以上分析，本项目建设、运行与《云南省土壤污染防治工作方案》相关要求不冲突。

6.4.4 与《云南省土壤污染防治条例》相符性分析

表 6.4-6 项目与《云南省土壤污染防治条例》符合性分析

《云南省土壤污染防治条例》	本项目	符合性
第十四条 各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	本项目正在依法开展环境影响评价。本次评价报告中包含了土壤环境影响分析以及土壤环境防治措施等相关内容。	符合
第二十条 企业在开采、选矿、运输、仓储等矿产资源开发活动中应当采取防护措施，防止废气、废水、尾矿、矿渣、矸石等污染土壤环境。贮存矿业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。	本次环评提出了相应的污染防治措施，项目区采取分区防渗。废水经处理后全部回用于选矿，不外排，项目干磁选产生干抛废土和选矿产生的尾矿砂属于 I 类一般工业固体废物，全部综合利用用于采空区复垦，不会对区域土壤造成污染影响。	符合

根据上表分析，本项目符合《云南省土壤污染防治条例》中污染防治要求。

6.4.5 与大气污染防治的符合性分析

针对大气污染防治，新修订《中华人民共和国大气污染防治法》已于 2016 年 1 月 1 日起正式施行，云南省也于 2018 年 11 月通过了《云南省大气污染防治条例》，相关法律法规和条例针对工业企业主要从“大气污染防治措施”方面提出了相关要求。具体要求如下：

《中华人民共和国大气污染防治法》第十八条：“企业事业单位和其他生产经营者建设对大气环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件；向大气排放污染物的，应当符合大气污染物排放标准，遵守重点大气污染物排放总量控制要求。”第四十三条：“钢铁、建材、有色金属、石油、化工等企业生产过程中排放粉尘、硫化物和氮氧化物的，应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。”第四十八条：“钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，应当加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。

工业企业应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。”

《云南省大气污染防治条例》“第三十四条 矿产资源开采、露天物料堆场等应当采用防风抑尘工艺、技术和设备，采取有效措施防治扬尘污染。”

本项目位于楚雄州武定县田心乡，经查询武定县“三线一单”，项目区属于楚雄州一般管控单元，不属于大气污染防治重点区域。项目为钛铁矿采选一体项目，项目露天采场及各堆场粉尘、运输扬尘采取洒水降尘措施后可得到有效控制，项目干磁选区和选矿区受料粉尘经“集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒”处理后排放，根据大气环境影响专章预测分析，经采取措施后项目运营期对大气环境影响较小。项目采取的大气污染防治措施满足《中华人民共和国大气污染防治法》、《云南省大气污染防治条例》要求。

6.4.6 与《地下水管理条例》相符性分析

《地下水管理条例》已经 2021 年 9 月 15 日国务院第 149 次常务会议通过，自 2021 年 12 月 1 日起施行。本项目不对地下水进行开采，本项目与《地下水管理条例》相符性分析见下表：

表 6.4-7 项目与地下水管理条例相符性分析

污染防治要求	本项目	符合性
<p>第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：</p> <p>（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；</p> <p>（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；</p> <p>（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；</p> <p>（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。</p>	<p>本项目产生的废污水经处理后全部回用，不外排。项目采取分区防渗，对事故池、沉淀池、危废暂存间等区域采取重点防渗，沉淀池污泥定期清掏压滤脱水后用于采空区复垦，项目不存在条例中所禁止的行为。</p>	符合
<p>第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：</p> <p>（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；</p> <p>（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；</p> <p>（三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；</p> <p>（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；</p>	<p>本次环评已对采矿及选矿过程中地下水影响进行分析并提出了地下水污染防治措施，采取分区防渗的地下水防治措施，并在露天采场南采区、北采区地下水径流下游 10m 处分别设一口监测井，在选厂下游厂界外 10m 处设置一口监测井，首采区上游 50m 设置一口监测井，共 4 口监测井进行跟踪监测。</p>	符合

(五) 法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。		
第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	项目区不涉及泉域保护范围；根据项目区水文地质调查，项目区各类岩石及构造破碎带裂隙不甚发育且多呈闭合状，故区域不属于岩溶强发育区，项目区也不属于存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。	符合

根据上表分析，项目在建设和运营期间均不对地下水进行开采，项目采取相应的地下水防治措施后，符合《地下水管理条例》中污染防治要求。

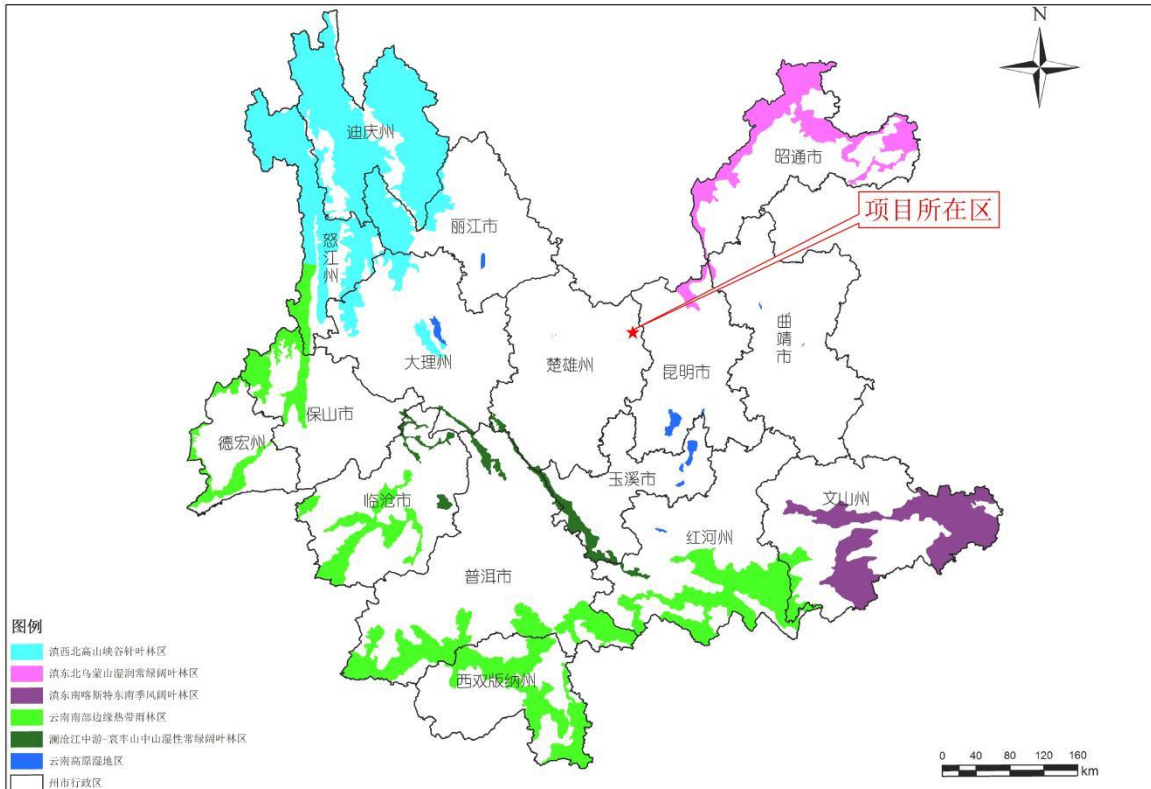
6.4.7 与《云南省生物多样性保护条例》相符性分析

《云南省生物多样性保护条例》于2018年9月21日经云南省第十三届人大常委会第五次会议通过，于2019年1月1日起施行。云南省已划定生物多样性保护优先区域，根据物种的丰富和珍稀濒危程度、生态系统类型的代表性以及区域的不可替代性而划定了生物多样性保护的重点和关键区域。分为一级区划和二级区划。根据保护条例，在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。项目不在云南生物多样性保护优先区域。

根据《条例》：第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。

本项目按照相关要求开展环境影响评价，且项目区不涉及国家级和省级自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、重要生态系统、重要物种栖息地等环境敏感区和特殊功能生态区，不会造成重要生态系统和重要物种栖息地的破坏。项目与《云南省生态功能区划》的保护措施及发展方向不冲突，符合《云南主体功能区规划》相关定位。

综上，本项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》要求。



附图 本项目与云南生物多样性保护优先区域区划关系图

6.4.8 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》相符性分析

云南省生态环境厅于2013年5月9日印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》，根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》，云南省生物多样性保护优先区域分别是：滇西北高山峡谷针叶林区域（包括高黎贡山北段温凉性针叶林区、梅里雪山—碧罗雪山寒温性针叶林区、云岭山脉寒温性—暖温性针叶林区和香格里拉山原寒温性针叶林区4个区）、云南南部边缘热带雨林区域（包括高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区、铜壁关热带雨林区、南汀河热带雨林区、西双版纳热带雨林区、红河湿润雨林区5个区）、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（包括乌蒙山湿润常绿阔叶林区和金沙江下游干热河谷区2个区）、澜沧江中游—哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域（包括澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区、无量山中山湿性常绿阔叶林区和哀牢山中山湿性常绿阔叶林区3个区）。

本项目位于云南省楚雄州武定县田心乡，项目不在云南生物多样性保护优先区域，且项目区不涉及国家级和省级自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、重要生态系统、重要物种栖息地等环境敏感区和特殊功能生态区，不会造成重要生态

系统和重要物种栖息地的破坏，项目建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》不冲突。

6.4.9 与《关于加快推进露天矿山综合整治工作实施意见的函》（自然资办函〔2019〕819号）相符性分析

2019年5月29日，自然资源部办公厅、生态环境部办公厅发布了《关于加快推进露天矿山综合整治工作实施意见的函》（自然资办函〔2019〕819号）。

该实施意见指出：“一、（三）加强露天矿山生态修复。按照“谁开采、谁治理，边开采、边治理”原则，引导矿山按照绿色矿山建设行业标准，以环境影响报告书及批复、矿山地质环境保护与土地复垦方案等要求，开展生态修复。对责任主体灭失的露天矿山，按照“谁治理、谁受益”的原则，充分发挥财政资金的引导带动作用，大力探索构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式，加快生态修复进度；（四）严格控制新建露天矿山建设项目。严格贯彻国发〔2018〕22号文件有关要求，重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目，国发〔2018〕22号文件下发前环境影响评价文件已经批复的重点区域露天矿山，确需建设的，在严格落实生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求前提下可继续批准建设。其他区域新建露天矿山建设项目，也应严格执行生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求”。

本项目位于云南省楚雄州武定县田心乡，根据《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》，本项目不属于重点区域内露天矿山。本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，目前建设单位已按照相关法律法规要求委托云南省有色地质局楚雄勘查院编制了《云南省武定新悦矿业有限公司武定发块钛铁砂矿矿山地质环境保护和土地复垦方案》。项目建设和运营期拟采取相关的生态恢复措施，项目以“边开采、边治理、边恢复”的原则应用剥离-排土-造地-复垦一体化技术进行生产设计。故本项目符合《关于加快推进露天矿山综合整治工作实施意见的函》（自然资办函〔2019〕819号）相关要求。

6.4.10 与《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2021〕40号）相符性分析

2021年11月，中共中央、国务院印发了《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》

(中发〔2021〕40号)。本项目与该意见的相符性分析见下表:

表 6.4-8 项目与关于深入打好污染防治攻坚战的意见相符性分析

相关内容	本项目	符合性
<p>一、总体要求</p> <p>(三) 主要目标</p> <p>到 2025 年,生态环境持续改善,主要污染物排放总量持续下降,单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%,地级及以上城市细颗粒物(PM_{2.5})浓度下降 10%,空气质量优良天数比率达到 87.5%,地表水 I—III 类水体比例达到 85%,近岸海域水质优良(一、二类)比例达到 79%左右,重污染天气、城市黑臭水体基本消除,土壤污染风险得到有效管控,固体废物和新污染物治理能力明显增强,生态系统质量和稳定性持续提升,生态环境治理体系更加完善,生态文明建设实现新进步。</p> <p>到 2035 年,广泛形成绿色生产生活方式,碳排放达峰后稳中有降,生态环境根本好转,美丽中国建设目标基本实现。</p>	<p>本项目为钛铁矿采选一体项目,项目所在区域属于环境空气达标区、周边地表水环境质量满足相应排放标准要求。项目运营期产生的废气均采取了合理可行的防治措施,废气污染物排放满足相应标准要求;废水经处理后全部回用,不外排;产生的尾矿砂、表土、干抛废土等全部综合利用于采空区复垦。项目运营期经采取措施后环境影响较小。</p>	不冲突
<p>二、加快推动绿色低碳发展</p> <p>(八) 推进清洁生产和能源资源节约高效利用。</p> <p>引导重点行业深入实施清洁生产改造,依法开展自愿性清洁生产评价认证。大力推行绿色制造,构建资源循环利用体系。推动煤炭等化石能源清洁高效利用。加强重点领域节能,提高能源使用效率。实施国家节水行动,强化农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损。推进污水资源化利用和海水淡化规模化利用。</p>	<p>根据“章节 3.8”清洁生产分析,参照《清洁生产标准铁矿采选业》(HJ/T294-2006)要求,本项目大部分指标可以达到三级及以上清洁生产水平,但工业废水重复利用率不能达到三级水平。环评要求企业实际生产过程中,开展清洁生产审核工作,节约用水,提高工业用水重复利用率,争取项目清洁生产水平可达到三级及以上水平。</p>	符合
<p>三、深入打好蓝天保卫战</p> <p>(十四) 加强大气面源和噪声污染治理。</p> <p>强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控,加强城市保洁和清扫。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。强化秸秆综合利用和禁烧管控。到 2025 年,京津冀及周边地区大型规模化养殖场氨排放总量比 2020 年下降 5%。深化消耗臭氧层物质和氢氟碳化物环境管理。</p> <p>实施噪声污染防治行动,加快解决群众关心的突出噪声问题。到 2025 年,地级及以上城市全面实现功能区声环境质量自动监测,全国声环境功能区夜间达标率达到 85%。</p>	<p>本项目所在区域为农村地区,根据工程分析,项目露天采场、临时堆场等堆料场均要求采取相应的防风抑尘措施,运营期采取大气污染防治措施后,扬尘排放量可有效降低,能满足相应排放标准要求。</p> <p>根据预测,项目运营期露天采场、选厂、运输道路等噪声对周边关小点的影响较小,项目厂界及关心点噪声均能满足相应的标准要求。</p>	不冲突

通过上表分析,本项目与《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2021〕40号)相关要求不冲突。

6.4.11 与《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4号)相符性分析

2021年2月2日,国务院印发了《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4号)。该意见提出的主要目标为:“到2025年,产

业结构、能源结构、运输结构明显优化，绿色产业比重显著提升，基础设施绿色化水平不断提高，清洁生产水平持续提高，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，主要污染物排放总量持续减少，碳排放强度明显降低，生态环境持续改善，市场导向的绿色技术创新体系更加完善，法律法规政策体系更加有效，绿色低碳循环发展的生产体系、流通体系、消费体系初步形成。到 2035 年，绿色发展内生动力显著增强，绿色产业规模迈上新台阶，重点行业、重点产品能源资源利用效率达到国际先进水平，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现。”

本项目为钛铁矿采选一体项目，本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，项目建设和运营期拟采取相关的生态恢复措施，项目以“边开采、边治理、边恢复”的原则应用剥离-排土-造地-复垦一体化技术进行生产设计。环评要求企业在实际生产过程中，开展清洁审查审核工作，节约用水，提高工业用水重复利用率。项目运营期不燃烧煤，露天采场与选厂距离较近，矿石运输距离较短，项目矿物油使用量不大，碳排放量较小。本项目运营期经采取措施后，污染物排放对环境的影响较小。本项目总体上与《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）不冲突。

6.4.12 与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）符合性

2022 年 3 月 7 日，生态环境部发布了《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号），该意见明确指出重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。

项目不属于意见中的重点行业，所在区域也不属于《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》中的重点防控区域，项目生活污水和生产辅助废水经收集处理后全部回用，不排放；淋滤水、初期雨水和选矿废水污染物简单，各类

重金属物质含量均较低，经沉淀后全部回用于选厂选矿，不外排。因此，项目符合《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）的相关要求。

6.5 选址合理性分析

6.5.1 项目区选址合理性分析

根据环境质量现状监测结果，项目区域大气环境、地表水环境、声环境、土壤环境现状均能满足相应功能要求。周边地下水监测中仅有 P2 泉点氨氮超标，其超标原因可能受村庄生活污水排放、圈养牲畜及农业面源污染的影响所致。项目区周边村子饮用水水源均来自螃蟹箐水库，由自来水管接入，周边泉点和水井不具有饮用功能，项目区域环境质量现状总体较好。

根据现状调查和资料收集，项目占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、地质公园等特殊生态敏感区及重要生态敏感区；项目不涉及生态保护红线，不占用武定县永久基本农田和生态公益林；项目区域属于《云南主体功能区规划》中的国家层面重点开发区域。根据现状调查，项目占地范围内无保护植物分布，选址无重大制约环境因素。

项目建设符合国家及地方产业政策，符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》、《长江经济带生态环境保护规划》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》及《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025年）、《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及审查意见相关要求。

项目拟开采的露天采场区矿产资源储量已于2019年8月在楚雄州自然资源和规划局重新进行备案。采场范围内无居民点或村庄分布，根据项目建设和运营期的环境影响分析，在严格落实主体设计和本环评提出的环保措施后，项目建设和运营期对大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境及土壤环境等评价范围内环境保护目标影响较小，区域环境质量均能够满足相应标准要求。

综上，本项目选址不涉及环境敏感区，符合国家产业政策和相关规划，不存在重大环境限制因素，在严格落实主体设计及本环评提出的环保措施及生态恢复措施后，对区域环境影响在可接受范围。项目选址合理可行。

6.5.2 表土临时堆场选址合理性分析

项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，建设期和运营初期剥离表土需暂存，待复垦阶段用于采空区复垦表层土覆土。项目表土临时堆场设置在露天采场南采区中部2300m水平的沟谷中，占地面积1.57hm²，有效容积约为7.85万m³。表土临时堆场下游采用碾压土石坝，四周设置编织袋装土拦挡，为防止雨季雨水对表土造成冲刷，设计对表土临时堆场进行雨季土工布覆盖，周边设置截洪沟，在截洪沟低洼处最末端设置临时沉砂池，雨水经沉淀后外排。

根据项目基建进度，基建期间第5~7个月将对2210-2250标高的矿段进行开采（开采面积约5.79hm²），并在下游2200m标高处设拦渣坝以保障运营期正常生产时复垦工程也能稳步开展。因此，项目建设期和运营初期剥离表土需暂存。在采场内形成一定面积的过采区后，剥离表土可临时堆放在复垦区附近的过采区内，即工程设置的表土临时堆场停用后采用过采区作为采场剥离表土的临时堆存点。环评要求建设单位运营期采用土工布覆盖过采区表土临时堆存点，各堆存点四周设置编织袋装土拦挡，防止雨季雨水对表土造成冲刷。运营期在选择表土临时堆存点时，应根据复垦进度计划和实际生产需要综合考虑，避免同一堆存点堆存过量表土而影响复垦进度，同时考虑每个周期复垦区表土的用量和调度，须保证每个复垦台阶的复垦区内无表土暂存。

项目在基建期时已形成了5.79hm²的过采区，运营期为减少环境影响，节约运输成本，提高复垦效率，剥离表土适宜暂存于过采区。但考虑项目建设期和运营初期（采空区回填干抛废土和尾矿砂时）不消耗表土，项目表土临时堆场容积按照满足建设期和运营期首年剥离表土暂存量进行设置。项目拟建表土临时堆场容积7.85万m³，项目建设期间表土产生量为2.23万m³，运营期首年表土剥离量约3.24万m³/a。拟建表土临时堆场堆存建设期和运营期一年的表土后还有2.38万m³的余量。项目表土临时堆场设置容积满足堆存要求。

根据项目生产进度计划，运营期第4年的下半年才对南采区2300标高的矿段进行开采。根据项目复垦计划及复垦工程量，项目复垦工程启动后第2年可消耗表土量（6.63万m³），可将表土临时堆场内的表土全部消耗完。因此从露天采场开采进度和复垦工程计划看，表土临时堆存场的设置不会影响项目生产进度。且表土临时

堆存场使用时间较短，待开采进度推进至拟建表土临时堆存区时其下赋矿体也能正常开采利用，不存在压覆矿现象。

参照项目原矿毒性检测结果，运营期剥离表土属 I 类一般工业固体废物，项目表土临时堆场位于露天采场南采区范围内，根据项目生产勘探报告，项目露天采场区渗透系数为 $6.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，岩石结构较致密，岩体完整性好，阻隔了地下水的进一步下渗，视为隔水层，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类场的防渗技术要求，本项目露天采场区天然基础层满足（GB18599-2020）中对 I 类场的防渗技术要求。因此项目表土临时堆场设置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》的选址要求。

综上，项目表土临时堆场的设置不新增占地，设置容积能满足堆存要求，表土临时堆场下游采用碾压土石坝，四周设置编织袋装土拦挡，表土堆存安全，表土临时堆场雨季采取土工布覆盖，周边设置截洪沟，在截洪沟低洼处最末端设置临时沉砂池，不会形成水土流失。表土临时堆存场设置与露天采场开采进度不冲突，也不影响占地区内矿体的开采利用。项目表土临时堆场选址合理可行。

6.5.3 干抛废土及尾砂暂存场选址合理性分析

项目在复垦前，选矿产生的干抛废土和尾矿砂不能及时回填采空区需要暂存；同时开采期也可能出现机械故障以及暂时的采填失衡等问题，为不影响选厂生产和避免尾矿外排的污染环境的风险，由于本项目采空区复垦时采用干抛废土和尾砂进行混填，需要设置干抛废土及尾砂暂存场。可研设计拟在选厂下游首采区矿权范围内的沟谷中设置干抛废土及尾砂暂存场，坝体采用毛石混凝土修筑，最大高度 22m，顶宽 2m，外坡比 1: 0.3，内坡比 1: 0.2，占地面积 1.4hm²，有效容积 19.5 万 m³。干抛废土及尾砂暂存场周边设置截排水沟，场内沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，上方铺设土工布，采用 2mm 厚高密度聚乙烯复合土工膜（两布一膜）作为防渗材料进行重点防渗（渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。参照项目原矿和尾矿砂毒性检测结果，运营期干抛废土和尾矿砂均属 I 类一般工业固体废物，本项目干抛废土及尾砂暂存场防渗条件满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类场的防渗技术要求，选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》的选址要求。

项目基建期间第 5~7 个月将对 2210-2250 标高的矿段进行开采（开采面积约

5.79hm²），并在下游 2200m 标高处设拦渣坝以保障运营期正常生产时复垦工程也能稳步开展，基建期将形成的采空区可回填 23.06 万 m³ 的干抛废土和尾矿砂，由于本项目基建期不进行复垦，复垦安排在运营期正常生产第 1 年进行，因此本项目设置的干抛废土及尾砂暂存场需满足基建期干抛废土和尾矿砂的暂存量。

项目基建期间产生的干抛废土和尾矿砂总量为 18.56 万 m³，本项目设置的干抛废土及尾砂暂存场有效容积为 19.5 万 m³，项目干磁选区设置的干抛废土堆棚容积为 3.6 万 m³，运营期会优先使用干磁选区的干抛废土堆棚，以进一步减小干抛废土及尾砂暂存场的堆存压力，因此项目基建结束后干抛废土和尾矿砂还有 4.54 万 m³ 的余量。拟建干抛废土及尾砂暂存场容积满足项目干抛废土和尾矿砂的堆存要求。

经设计单位现场踏勘及稳定性分析，拟选干抛废土及尾砂暂存场区域地质稳定，为避免暂存场出现垮塌或溃坝风险，设计拟采用毛石混凝土修筑坝体。由于紧邻场址东北侧有一条雨水排水沟，设计从干抛废土及尾砂暂存场安全性考虑，将进一步加固靠近场址的雨水排水沟，同时在坝体上游设置拦渣坝，干抛废土及尾砂暂存场四周设置截排水沟，从而将上游雨水截排至暂存场下游进一步增加该暂存场的安全性和稳定性。因此，从工程可行性和安全性考虑，拟选干抛废土及尾砂暂存场选址可行。

综上，拟建干抛废土及尾砂暂存场位于首采区矿权范围内，不新增占地，不涉及环境敏感区。选址占地类型主要为园地（核桃林）和灌木林地，生态环境影响程度较小，设置容积满足堆存要求，选址总体合理可行。

6.6 项目复垦方案可行性分析

本项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，利用干磁选产生的干抛废土和选矿产生的尾矿砂及时治理恢复采场采空区，开采期间，采矿与复垦同时进行，采取剥离-排土-造地-复垦一体化技术进行开发利用。

6.6.1 项目复垦方案概况

本项目复垦工程实施按照开采推进计划进行，先复垦南采空区，南采空区根据开采推进顺序和地形条件由下至上进行复垦，北采空区由上至下复垦，为确保复垦不影响采矿作业，设计单位根据《机械安全防止上肢触及危险区的安全距离》（GB12265.1-1997）中机械设备安全作业相关要求，复垦与采矿之间设置不低于 10m

的安全距离。根据可研设计方案，本项目复垦工程具体实施情况如下：

(1) 南采空区

南采空区扰动面积为 51.42hm²，有效复垦面积 41.09hm²。南采空区复垦分为干抛废土、尾矿回填和表土回覆两部分，复垦时按照开采推进时序由下至上分台阶复垦，台阶高度为 10m，分台阶在采空区底层采用干抛废土和尾矿砂回填，表层 0.5m 腐殖土覆土（表层腐殖土采用剥离表土），同时在台阶间留有安全平台 20m，台阶坡面角 30°，最终堆积终了边坡角 16°。根据可研报告中对南采空区边坡抗滑稳定性计算，参照《冶金矿山采矿设计规范》（GB 50830-2013）规定和《冶金矿山排土场设计规范》（GB 51119-2015）规定，南采空区复垦后边坡在自然工况状态、地震工况状态下均具较好的稳定性。根据可研及复垦方案核算，南采空区有效回填量可达 1043.01 万 m³，复垦结束实际完成干抛废土及尾砂回填量 1017.32 万 m³，表层腐殖土回填 20.55 万 m³。

本项目采空区距离选厂较近，设计选用汽车运输方案，回填采用汽车运输—装载机转排法，即干抛废土或尾矿砂从干抛废土及尾砂暂存场采用汽车直接运输至采空区后，由装载机完成转排工作。每个复垦阶段结束后，依据台阶及地形分区修筑排水沟，排水沟沿台阶分区横向布置，连通采区边界的截水沟，台阶排水沟断面尺寸为 0.5m×0.5m，最小修筑坡度为 1.0%。

(2) 北采空区

北采空区扰动面积为 28.77hm²，有效复垦面积 27.91hm²，北采区不具备大量干抛废土及尾矿砂回填的条件，采空后仅在缓坡地段及平台区域敷设 0.5m 厚腐殖土后进行复垦，北采空区回填表土量 13.95 万 m³。根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）规定，通过项目可研报告中进行的剖面计算，北采空区正常运行、特殊运行安全系数均大于规范要求，露天开采终了稳定性较好。

项目复垦方案中土地复垦方向主要根据区域地形坡度、有效土层厚度、砾石含量、土壤质地、有机质含量、灌溉条件及交通条件，结合目前可采取的措施、复垦区周边地类情况而定。本项目复垦方向综合考虑生态环境、政策因素及区域农民的种植意向，遵循农用地优先的原则，同时考虑周边的土地类型，生产运营过程中对可复垦区域及时进行生态恢复，播撒豆科草种、绿肥快速恢复植被，防止水土流失，待复垦区土壤理化性质及台阶边坡基本稳定后，可将边坡角≤3°的区域复垦为旱地，

台阶边坡缓边坡（ $3^{\circ}<\text{边坡角}\leq 18^{\circ}$ ）的区域复垦为果园地，台阶边坡角 $>18^{\circ}$ 的山坡复垦为草地、灌木林地。

6.6.2 项目复垦材料选择背景

随着我国经济的快速发展、产业结构的多元化，工业固体废物的产生量增长迅速，种类也变得越来越复杂。在矿产开采中，尾矿成为工业固体废物环境管理中的难题。与此同时，开采带来的地表沉陷问题日益剧增，而大量尾矿的地表处置也长期威胁着人类的生存发展，进一步加剧生态环境恶化。因此，将尾矿用于采空区回填是矿山尾渣资源化、提高资源利用率、保护地表环境和远景资源的一个重要手段。目前，国外发达国家大都将矿山废物用于采空区充填，尽管近年来我国在尾矿井下充填的资源化利用方面取得了一定的进展，但由于受国家法律法规和标准制约，尾矿用于采空区回填一直没有得到发展。

2021年7月1日实施的《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》也鼓励将合格的尾矿回填，大幅减少土地使用面积和降低采空区地质灾害隐患。本项目采用先进的选矿工业，原矿先进行干磁选，抛出大量的废土后再湿选，可有效降低尾矿的产生量，且产生的尾矿全部回填于采空区，用于复垦造地，也提高工业固体废物的综合利用率。

项目采用剥离-排土-造地-复垦一体化技术进行开发利用，符合《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025年）、《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及审查意见相关要求，符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）相关要求，响应了《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》以及响应国家推广固废综合利用政策。

6.6.3 干抛废土、尾矿砂性质

项目选矿磁选+重选联合选别工艺，属于物理选矿。原矿先经过干式磁选，抛出76.2%的废土后再进行湿选，干式磁选工艺选出的干抛废土近似于矿山自然土壤。项目选矿过程中不添加任何药剂，根据“章节3.7.2.4”中干抛废土、尾矿砂浸出毒性实验结果分析，项目选矿产生的干抛废土、尾矿砂均属I类一般工业固体废物。

此外，经“表6.6-1”中原矿（矿山原始土）和尾矿砂浸出毒性实验中污染物浓度对比，在淋溶实验条件下，原矿浸出液和尾矿砂浸出液中仅汞、氟化物、铅均有检出，检出浓度较低，其中尾矿砂浸出液中汞和铅略高于原矿浸出液，但原矿浸出

液中氟化物反而高于尾矿砂浸出液，总体上看二者间没有明显的差异性，说明选矿后，尾矿砂或干抛废土重金属及各污染物未发生明显变化，其土壤性质与区域原土较为相似。同时项目在复垦时将干抛废土和尾矿砂回填在采空区下层，将矿山原始表层土壤覆盖于表层，一定程度上使矿山原始土层结构得以恢复。

表 6.6-1 原矿和尾矿砂浸出毒性实验结果对比表 单位：mg/L (pH 无量纲)

分析项目	原矿浸出液	尾矿砂浸出液
pH* (无量纲)	8.47	8.28
汞	0.00040	0.00043
砷	0.0003L	0.0003L
硒	0.0004L	0.0004L
氟化物	3.72	2.12
氰化物	0.004L	0.004L
六价铬	0.004L	0.004L
银	0.03L	0.03L
镉	0.0001L	0.0004
铜	0.05L	0.05L
铬	0.03L	0.03L
钡	1.7L	1.7L
铍	0.02L	0.02L
镍	0.00005L	0.05L
铅	0.006	0.008
锌	0.02L	0.02L

根据建设单位委托国土资源部昆明矿产资源监督检测中心对项目选矿产生的尾矿砂过滤含水率实验及尾矿砂压实实验（2021年3月），其研究也表明了项目产生的尾矿砂经压滤后呈饼状，尾矿砂压实后具有较好的保水性，渗水速度很低，膨胀不明显，可用于回填复垦。从干抛废土和尾矿砂性质看，项目采用干抛废土和尾矿砂回填采空区满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（2021年7月1日实施）中鼓励将合格的尾矿回填的要求。

6.6.4 复垦区域底板安全性

从工程地质和区域水文地质看，本项目露天采场区地质稳定，场区现状边坡稳定，地层分布较均匀，物理力学性质稳定。矿体底板为辉绿辉长岩的强—中风化残积层，厚度1.7~>50m，下伏岩体为弱—未风化，渗透系数仅为 $6.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，岩石结构较致密，岩体完整性好，阻隔了地下水的进一步下渗，视为隔水层，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对I类场的防渗技术

要求，本项目矿体底板的岩体强—中风化层天然基础层渗透系数仅为 $6.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，厚度大于 1.7m，天然基础层满足（GB18599-2020）中对I类场的防渗技术要求。此外，可研设计拟在南采空区沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，斜槽上方铺设土工布，防止泥砂进入，排水斜槽下端连接至下游的采场淋滤水收集池，进一步防止干抛废土、尾矿砂回填采空区复垦对地下水造成影响。故从区域环境质地看，利用干抛废土、尾矿砂复垦采空区可行。

此外，根据项目可研设计，为进一步防治采用干抛废土和尾矿砂复垦南采空区造成地下水污染，设计在南采空区沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，斜槽上方铺设土工布，防止泥砂进入，排水斜槽断面设计为矩形，尺寸为 1.2m×1.2m，长 1200.0m，最小修筑坡度为 4.0%。少量渗滤液经排水斜槽收集进入下游淋滤水收集池，沉淀处理后回用于选矿。因此，本项目运营期产生的干抛废土、尾矿砂、沉淀池污泥等用于南采空区复垦可行，不会对区域地下水造成影响。

6.6.5 项目固废综合利用率

本项目和“章节 3.7.2.4”工程分析，项目施工期间回填后剩余表土 2.23 万 m^3 ，运营期采矿剥离表土 37.23 万 m^3 ，运营期间干磁选产生干抛废土 903.24 万 m^3 ，选厂产生尾矿砂 114.09 万 m^3 。从项目复垦量看，项目产生的干抛废土及尾矿砂可全部回填于南采空区，项目产生的表土总量为 39.46 万 m^3 ，项目复垦阶段有充足的表土用于复垦。

项目利用干磁选产生的干抛废土和选矿产生的尾矿砂复垦矿山采空区进行生态环境治理符合《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）中相关要求和鼓励发展方向。剥离表土、干抛废土及尾矿砂等固废综合利用率可达到 100%。

6.6.6 复垦区域稳定性

（1）复垦区环境地质调查和评估

根据项目生产勘探报告和调查，本项目复垦区不在以下区域：

- ①地下水集中供水水源地及补给区，水源保护区；
- ②洪泛区和泄洪道；
- ③岩溶发育区，天然滑坡或泥石流影响区；

④多年冻土区；

⑤生态保护红线、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内。

(2) 复垦区稳定性分析

本项目开采台阶高度不高，最终边坡角设置较为合理，项目主体工程设计在露天采区上游及两侧、开采台阶内侧布置了截排水沟，以防止外部坡面汇水冲刷。采场内排水沟收集的淋滤水排入矿区露天采场淋滤水收集池。

本项目运营期产生的干抛废土和尾矿砂全部回填于南采空区，南采空区下游2200m 标高处设置有拦渣坝，坝型为碾压土石坝，当南采空区复垦至2280m 标高时在北侧设置浆砌石挡墙，其中碾压土石坝筑坝材料选择干磁初选抛产生的粘性土，拦渣坝坝高15m，坝顶标高为2220m，坝顶宽B=3m，外坡比1:2.0，内坡比1:1.8，最终堆积坡比为1:4.15，坡度较为平缓。可研报告中参考《冶金矿山排土场设计规范》(GB51119-2015)，按2级排土场计算了南采空区的稳定性安全系数为4.784~6.036，其安全系数远大于GB51119-2015中最小安全系数(自然工况1.25，地震工况1.15)，南采区采用干抛废土和尾矿砂回填复垦后稳定性较好。

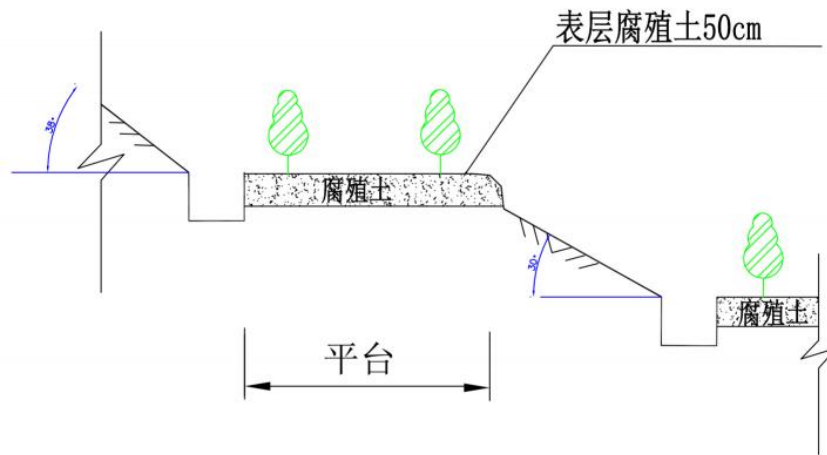
北采空区坡度较缓，开采前后地形基本不变，底板岩层较为稳固，复垦时在采空区覆腐殖土即可达到耕作或植被恢复的条件。可研通过北采区剖面计算，其正常运行安全系数为5.10，特殊运行安全系数为4.3，正常运行、特殊运行时安全系数均大于《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)的相关要求，北采区复垦区域稳定性较好。

6.6.7 复垦时序与开采进度衔接性分析

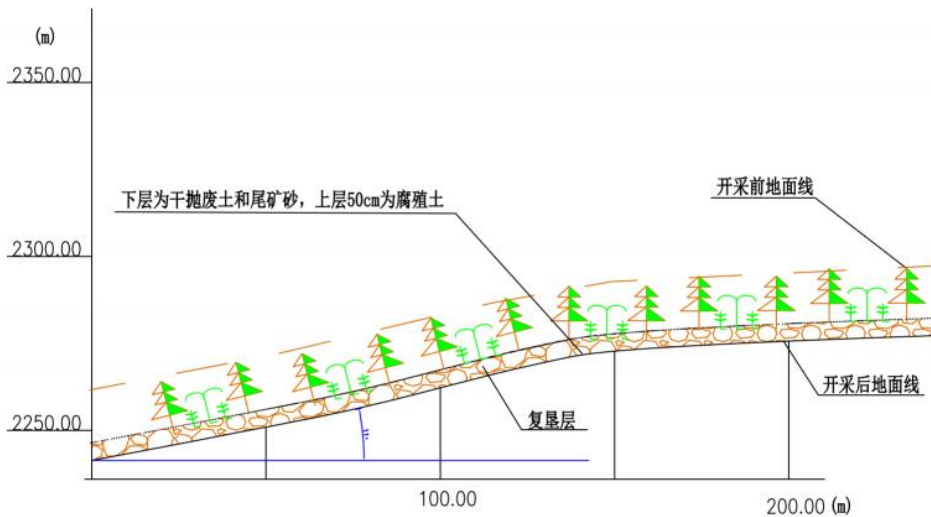
根据项目可研设计，项目严格按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0320-2018)中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计。根据项目可研设计，项目复垦工程在基建结束后正常生产期开展，为保障“边开采、边治理、边恢复”设计方案实施的可行性，项目在基建期第5~7个月就对2210-2250标高的矿段进行开采，形成了面积约5.79hm²的过采区，并在下游2200m 标高处设拦渣坝，项目基建期形成的采空区可回填23.06万m³的干抛废土和尾矿砂，能保证正常生产期采矿与复垦间有足够的距离，使复垦工程能有效实施。

根据前文表土临时堆场、干抛废土及尾砂暂存场设置合理性分析，项目基建期剥离表土、选矿产生的干抛废土和尾矿砂均能合理堆存，待正常生产期间用于采空

区的复垦。从“表 6.6-2”中可以看出，项目各开采年度的开采面积与复垦面积能有效衔接，各年度采出矿石量对应选矿产生的干抛废土和尾矿砂量能全部消耗，从复垦时序与采矿进度衔接性，表土临时堆场、干抛废土及尾砂暂存场设置容积合理性看，本项目复垦方案可行。本项目复垦方案通过了《云南省武定新悦矿业有限公司武定发块钛铁砂矿露天采矿工程可行性研究报告》的专家技术审查（详见附件），评审专家认为本项目环境保护和土地复垦方案符合相关要求，具有可操作性和可行性。本项目复垦典型断面示意图见图 6.6-1；复垦时序示意图见图 6.6-2；开采进度计划与复垦计划一览表详见表 6.6-2。



台阶地形复垦典型断面示意图



平缓地形复垦典型断面示意图

图 6.6-1 项目复垦典型断面示意图

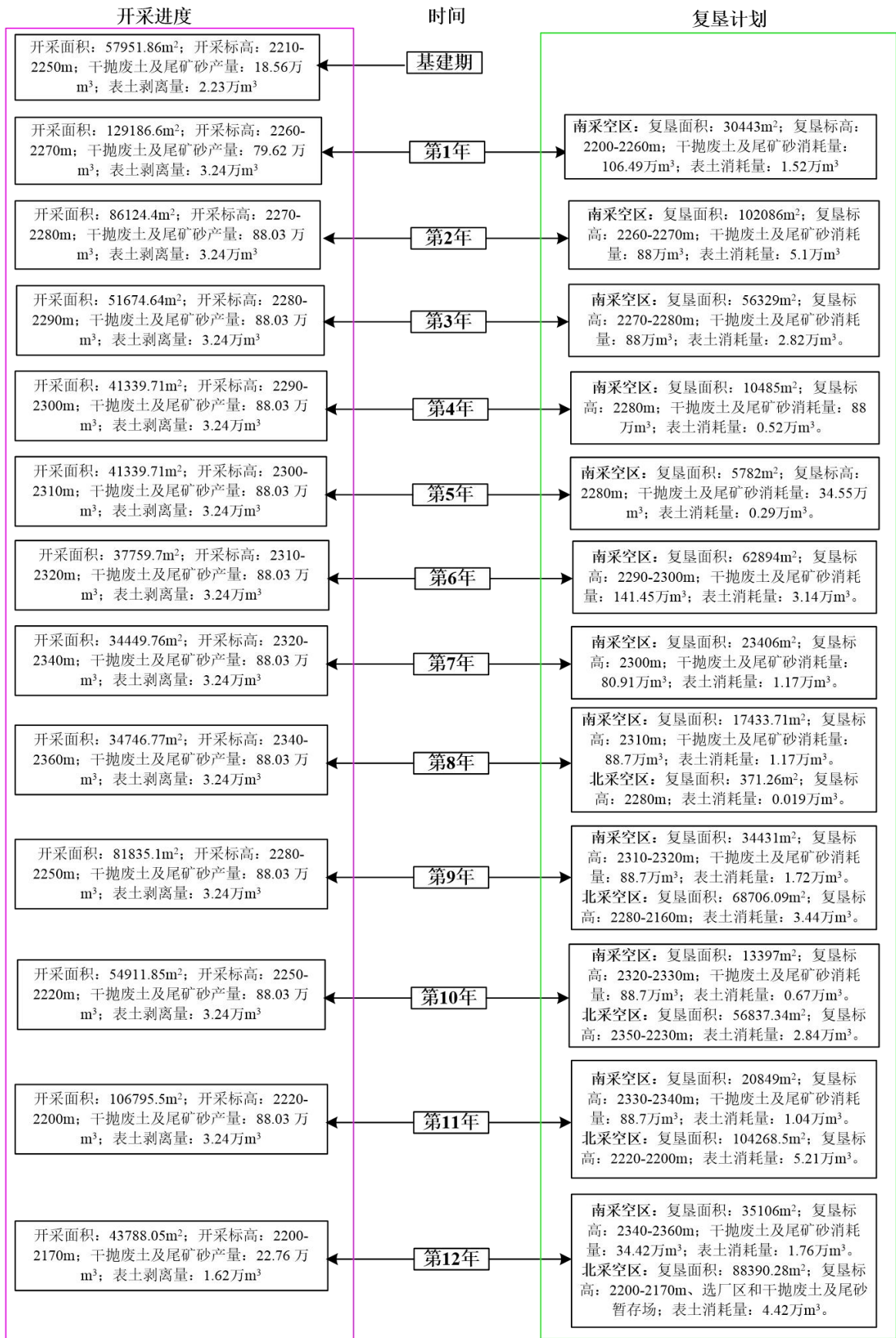


图 6.6-2 运营期采矿与复垦时序示意图

表 6.6-2 开采进度计划与复垦计划一览表

开采进度					复垦计划							
开采标高 (m)	高差 (m)	采出矿石量		开采时间	采区	年开采面积 (m ²)	复垦时间	复垦标高 (m)	复垦总面积 (m ²)	回填废土及 尾砂量(m ³)	表层腐殖土 消耗量(m ³)	备注
		(m ³)	(t)									
2210-2250	/	217894	455400	基建年	南采区	57951.86	第 1 年	2200-2260	30443	1064931.9	15221.5	南采空区
2260	10	934747	1953621.23	第 1 年		129186.6	第 2 年	2260	57736	309447.99	28868	
2270	10	1081168	206378.77 2053262.35	第 1 年 第 2 年			第 2 年	2270	44350	577552.01	22175	
2280	10	1051424	106737.65	第 2 年		86124.4	第 3 年	2270	29391	541085.8	14695.5	
			2090738.51	第 3 年			第 3 年	2280	26938	338914.2	13469	
2290	10	874709	69261.49	第 3 年		51674.64	第 4 年	2280	10485	880000	5242.5	
			1758880.32	第 4 年			第 5 年	2280	5782	345467.6	2891	
			401119.68	第 4 年			第 6 年	2290	33783	534532.4	16891.5	
2300	10	864391	1405457.51	第 5 年		41339.71	第 6 年	2290	17561	634497.01	8780.5	
			41339.71	第 6 年			2300	11550	245502.99	5775		
2310	10	857516	754542.49	第 5 年		41339.71	第 7 年	2300	15886	640497.01	7943	
			1037665.95	第 6 年			第 7 年	2300	7520	168627.45	3760	
			1122334.05	第 6 年	第 8 年		2310	17433.71	887000	8716.855		
2320	10	738330	420775.65	第 7 年	37759.7	第 9 年	2310	8795	149666.67	4397.5		
			34449.76	第 10 年		2320	25636	737333.33	12818			
2330	10	639600	1336764	第 7 年	34449.76	第 10 年	2320	5550	278019.61	2775		
			402460.35	第 7 年		第 10 年	2330	7847	608980.39	3923.5		
			515467.65	第 8 年		第 11 年	2330	10357	407921.57	5178.5		
2340	10	439200	402460.35	第 7 年	34375.51	第 11 年	2340	10492	479078.43	5246		
			515467.65	第 8 年		第 12 年	2340	23220	344156.34	11610		

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

2350	10	354400	740696	第 8 年	北 采 区			第 12 年	2350--2360	11886		5943	北 采 空 区									
2360	15	430230	899180.7	第 8 年																		
2280	6	86402	4655.65	第 8 年										14400.26								
			175923.61	第 9 年																		
2270	10	179570	375301.3	第 9 年										71218.78								
2260	10	213760	446758.4	第 9 年																		
2250	10	603768	1162016.69	第 9 年										48923.91								
			99858.43	第 10 年																		
2240	10	529744	1107164.96	第 10 年										119525.7 7								
2230	10	431048	900890.32	第 10 年																		
2220	10	399592	52086.29	第 10 年										48923.91								
			783060.99	第 11 年																		
2210	10	427232	892914.88	第 11 年										119525.7 7								
2200	10	329864	484024.13	第 11 年																		
			205391.63	第 12 年										第 11 年	2220	14893.34	7446.67					
2190	10	91374	190971.66	第 12 年										33633.01								
2180	10	41760	87278.4	第 12 年																		
2170	10	35790	74801.1	第 12 年										33633.01								
/	/	/	/	/																		
/	/	/	/	/										33633.01								
/	/	/	/	/	第 12 年	第 12 年	2200	15257.27	7628.635													
合计	/	11853513	24773842.8	/	33633.01																	
					33633.01																	
														第 12 年	第 12 年	2190	16946	8473				
					33633.01																	
														第 12 年	第 12 年	2180	9657.31	4828.655				
					33633.01																	
														第 12 年	第 12 年	2170	7029.7	3514.85				
/	/	/	/	/	33633.01																	
/	/	/	/	/										第 12 年	第 12 年	干抛废土、 尾砂暂存场	14000.00	7000.00				
/	/	/	/	/	33633.01																	
/	/	/	/	/										第 12 年	第 12 年	选矿工业区	25500	12750				
合计	/	11853513	24773842.8	/	801903.6					729484.69	10173212.7	364742.35										

综上，从较少占地、减低安全风险，以及响应国家推广固废综合利用政策角度出发，本项目适宜采用干抛废土、尾矿砂进行复垦；项目复垦区域环境、地质稳定，回填材料选择合理可行；项目设置的表土临时堆场、干抛废土及尾砂暂存场满足堆存要求，项目复垦时序与开采进度能有效衔接，复垦方案通过了《云南省武定新悦矿业有限公司武定发块钛铁砂矿露天采矿工程可行性研究报告》的专家技术审查（详见附件）。项目采取剥离-排土-造地-复垦一体化技术进行开发利用符合《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025年）、《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及审查意见相关要求、符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）的有关要求，与国家发展改革委等十部委联合发布的《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）中相关要求和鼓励发展方向相协调，复垦方案的实施响应了《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》以及国家推广固废综合利用相关政策。

6.7 项目总平面布置合理性分析

从工程的总体布局来看，项目露天采场区、选矿工业场地均位于矿权范围内，方便矿石的运输，且运距短，有效降低了项目运输造成的环境影响。设备布置紧密地配合了流程、场地、设备的共同需要，高噪声设备尽量远离周边村庄，减轻噪声对居民点的影响。

项目表土临时堆场在露天采场内就近布置，方便剥离表土的运送，减少运输扬尘和占地影响。

选厂区紧邻露天采场区，选矿干磁选区、干抛废土堆棚、粗精矿仓、选矿车间等精密结合，布局合理；基建期采空区不复垦，干磁选产生的干抛废土和脱水后的尾矿砂可暂存于干抛废土及尾砂暂存场，该场地考虑了生产的可操作性及安全性，设置于选矿厂下游西北侧。选矿厂西北侧连接矿山运输道路和外部村庄道路通往矿部，布局合理。矿部租用当地居民已建民房，不新增占地，位于采场北侧沙山线旁，布设宿舍、食堂。

综上所述，项目主体工程设计结合场地的地形特征，在满足采矿正常运行的前提下，在总平面布置上进行了优化，总体布局紧凑，最大限度地减少了对地表的挖占，既满足了工程总体规划的需要，又避免了更大范围内的水土流失，减少了项目

对当地生态环境的影响，因此，项目总平面布置是合理的。

6.8 小结

本项目的建设符合国家、地方的产业政策，符合国家及地方的相关规划。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、地质公园等特殊生态敏感区及重要生态敏感区。项目不涉及云南省生态保护红线范围，所处区域属于《云南主体功能区规划》中的国家层面重点开发区域。项目占地不涉及基本农田和公益林。

本项目符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》、《长江经济带生态环境保护规划》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》及《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025年）、《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及审查意见相关要求。

项目符合《水污染防治行动计划》、《地下水管理条例》、《土壤污染防治行动计划》、《云南省生物多样性保护条例》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》、《地下水管理条例》、《云南省土壤污染防治条例》《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》、《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）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》等法律法规、方案、文件及政策要求。

项目选址及总平面布置合理可行。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 废气污染防治措施及其可行性论证

7.1.1 施工期废气污染防治措施

针对清理场地、基础施工与装修过程中施工场地作业面的二次扬尘，及粉状物料在搬运、使用过程中的二次扬尘，施工单位应采取以下防治措施：

(1) 施工过程中使用的水泥和其他细粒散装材料，应统一堆放，且采用篷布遮盖，避免露天堆放，对洒落的水泥等粉尘及时清扫；项目使用商品混凝土。

(2) 对运输粉料建筑材料等易产生扬尘的车辆覆盖篷布，建筑材料轻装轻卸，尽量降低装卸高度。

(3) 对露天施工场地采用洒水车的方式洒水降尘，每天 2-3 次，及时清运垃圾，避免大风产生扬尘；

(4) 施工过程中产生的建筑垃圾定点堆放，且采用篷布遮盖。

(5) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取：a) 覆盖防尘布、防尘网；b) 定期喷洒水；c) 其他有效的防尘措施。防止风蚀起尘及水蚀迁移。

(6) 加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放。

综上，本项目施工期大气污染物治理措施技术、经济可行。

7.1.2 运营期废气污染防治措施

1、露天采场废气污染防治措施

(1) 洒水降尘

运营期露天采场设软管不定时洒水降尘，干旱或大风季节则加大对洒水降尘力度。

(2) 优化开采计划

项目表土剥离时，尽量避免在大风天气下进行。

(3) 复垦

项目按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）中“边开采、边治理、边恢复”的原则进行开采设计，利用选矿产生的干抛废土和尾矿砂及时治理

恢复采场采空区，复垦后及时进行植被恢复，进一步减小露天采场裸露面积，从而减缓露天采场扬尘产生量。

2、干磁选区废气污染防治措施

(1) 尘源的封闭

干磁选区设置于彩钢板结构的半密闭车间，严格封闭产尘部位和产尘设备，使粉尘封闭在一定的空间内。

(2) 洒水降尘

原矿通过密闭式胶带输送机运至磁选机磁选，干磁选区胶带输送机修料口、各转运点均设置喷雾式洒水降尘设备，各转运点胶带头、尾密封 3~5m，罩内均匀设置喷雾洒水降尘设备。

(3) 除尘器

干磁选区受料仓和选厂粗精矿受料仓设置一套除尘器系统（1套集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒），落料粉尘经除尘器系统收集处理后达标排放，剩余少量粉尘在厂区内经洒水降尘后无组织排放。

3、选矿厂废气污染防治措施

项目选矿车间选矿全程湿选，选矿车间设置为密闭厂房，原矿通过密闭式胶带输送机运至选矿厂原矿仓落料口，胶带输送机为全封闭式密闭廊，密闭廊内设转载仓，端口设置 SPW 型自控式水喷雾器降尘，同时在粗精矿受料仓设置一套除尘器系统（集气罩+布袋除尘器）处理后通过 15m 高的排气筒排放，受料粉尘经除尘系统收集处理后达标排放，少量落料粉尘经密封、洒水降尘处理后无组织排放。

4、运输道路扬尘污染防治措施

车辆运输扬尘是采区较大的粉尘污染源，搞好路面防尘是粉尘污染治理最重要的手段。晴天定期用洒水车向路面洒水，实行坡道间断洒水或雾状洒水。

5、表土临时堆场和干抛废土及尾砂暂存场废气污染防治措施

表土临时堆场和干抛废土及尾砂暂存场采用防风抑尘网苫盖，晴天设管进行喷淋洒水降尘，采取措施后粉尘可去除效率可达 80%。本项目表土临时堆场堆存时间较短，当采场内形成一定面积过采区后，临时堆放表土全部用于采场复垦后不再使用，运营期表土临时堆场扬尘产生量较小。

6、保护目标废气污染防治措施

项目不设置大气环境防护区域，设置 50m 卫生防护距离，卫生防护距离内无居民住宅区、疗养院、学校等环境敏感点分布。项目周边坝塘边村、乃古箐上村、新村、大村及上村等大气环境敏感点与项目区存在一定距离，项目在距露天采场最近的上村一侧设置了安全隔离带，村庄与项目区间均有高大树木（云南松和旱冬瓜等）隔挡，进一步削减了运营期露天采场粉尘无组织排放对周边村庄的影响。建设单位在运营期严格控制施工范围，禁止超安全隔离带范围施工，禁止破坏周边植被。

综上，本项目运营期采取的大气污染治理措施实施难度不大，投资不大，项目采取的防治措施技术经济可行。

7.2 废水污染防治措施及其可行性论证

7.2.1 施工期废水污染防治措施

项目在建筑施工期间所产生的污水主要有基础施工中泥浆水，建材冲洗水，车辆出入冲洗水等生产污水和施工人员所产生的生活污水等。生活污水中主要含有 COD、NH₃-N 等污染物，生产污水中主要含有泥砂，石油类等污染物。在施工期间内，必须对施工场所的生产废水应加以管理、控制。

1、生活污水处理措施

依托矿部现有旱厕，定期委托当地村民清掏作为农肥使用，施工期优先建设生活污水处理设施，生活污水处理设施建设完成后施工人员生活污水可通过污水处理设施处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

2、施工废水

施工场地设置简易收集排水沟，各施工区域均合理布置 1 个施工废水沉淀池，容积为 10m³，主要收集施工废水及施工人员清洁产生的生活污水，废水经收集沉淀后上层清液用于施工场地洒水降尘，不外排。

综上，本项目施工期采取的废水治理措施技术、经济可行。

7.2.2 运营期废水污染防治措施

1、生活污水、机修废水、化验室废水处理措施

项目矿部产生的生活污水采用一座 30m³ 的化粪池预处理后，再采用处理规模为 30m³/d 的一体化污水处理设施进行处理；矿部食堂废水先经一个 2.5m³ 的隔油池预处理后，再和其他生活污水一起进入一体化处理设施处理。项目矿部配套设置 1 座 390m³ 的生活污水收集池，经一体化污水处理设施处理后的生活污水雨天暂存于生活

污水收集池，晴天回用于选厂道路降尘和选厂区绿化，不外排。

选厂生活污水采用一座 5m³ 的化粪池预处理，选厂机修废水先经一座 1.5m³ 的隔油池预处理，化验室废水经中和预处理，预处理后生活污水、机修废水和化验废水一起进入一体化污水处理设施处理（规模 5m³/d）。选厂配套建设 1 座 60m³ 的生活污水收集池。经一体化污水处理设施处理后的选厂生活污水、机修废水和化验废水雨天暂存于选厂生活污水收集池，晴天回用于选厂道路降尘和选厂区绿化，不外排。

项目一体化污水处理设施处理工艺采用生物接触氧化法，由于矿山的生活污水中污染物浓度均较低，属低浓度生活污水，可生化性也较好，采用一体化的生化污水处理工艺被广泛运用于生活污水处理，且处理效果较好。生活污水经处理能达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及绿化标准。

根据“章节 5.2.2.2.1”分析，项目生活污水、机修废水、化验室废水处理措施可行，生活污水经处理后的出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及绿化标准，生活污水处理工艺成熟，运行稳定，生活污水可全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

2、淋滤水收集处理措施

（1）露天采区淋滤水

本项目露天采场区周边修建截排水沟，采区外雨水经过截水沟排入周边小溪沟；露天采场南采区和北采区下游低洼处分别设置一座淋滤水收集沉淀池（容积 4000m³ 和 3000m³），露天采场内的淋滤水进入淋滤水收集池经沉淀处理后回用于选矿生产，不外排。

（2）干抛废土及尾砂暂存场淋滤水

干抛废土及尾砂暂存场淋滤水上游及两侧修建截排水沟，场外雨水经过截水沟排入小溪沟；场内的冲刷淋滤水进入淋滤水收集池（容积 550m³），回用选厂选矿，不外排。

3、选矿废水处理措施

本项目拟建设 1 座选矿废水高位回用水水池，容积为 1300m³，选厂选矿废水经尾矿压滤车间三级沉淀池（容积 300m³）沉淀处理后由回水泵泵至高位回用水水池，全部回用于选矿，不外排。

4、选厂初期雨水处理措施

目选厂下游设置 1 个容积为 550m³（安全系数 1.2）的初期雨水收集池，初期雨水经收集沉淀后，全部回用于选矿，不外排。

根据“章节 5.2.2.2.2”中生产废水、初期雨水不外排及回用可行性分析，经分析，项目运营期各收集池满足废水收集要求，生产废水、初期雨水可全部回用于选矿，不外排。废水处理措施可行。

5、矿浆事故池

本次环评要求建设单位在选厂设置一座事故池（容积 200m³），选厂的非正常生产情况下，矿浆溢流将采用拟建事故池进行收集，避免事故矿浆溢流外排。

综上，本项目运营期采取的废水治理措施技术、经济可行。

7.3 噪声污染防治措施及其可行性论证

7.3.1 施工期噪声污染防治措施

（1）合理安排施工工序，减少施工时间。施工期间禁止在夜间（22 时至次日 6 时）进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。

（2）合理布置机械设备，高噪声作业设备应根据作业半径及现场条件，优先设置于远离场界的部位；移动式高噪声设备应尽量安排优先完成场界近点作业，避免长期作业。

（3）整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，施工期加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行振动噪声。

（4）合理规划物资和弃渣运输路线，避免夜间运输。车辆途经过村庄应减速缓行，严禁超载运输。

（5）施工应尽量缩短工期，尽快完成施工。

综上，本项目运营期噪声控制措施，从技术和经济角度是合理、可行的。

7.3.2 运营期噪声污染防治措施

（1）尽量选择低噪声设备，加强设备的保养和维修，使设备处于良好的工作状态；

（2）进行合理的布置，高噪声设备尽量布置于项目区中央；

（3）选矿设备布置于密闭厂房内，泵类、机修设备全部置于室内，风机安装基础减振措施，抽水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵类和机修设备的基础设橡

胶垫或弹簧减震器。

(4) 应合理安排运矿车次，避免道路拥挤，在敏感路段设置限速和禁鸣路牌；

(5) 加强对运矿汽车驾驶员的管理，汽车临近沿途村镇路段时要减速行驶、禁止鸣高音喇叭。

通过选用低噪声设备，对选矿设备进行安装在室内、基础进行减震等措施治理，从源强上减少了噪声的排放，可有效降低噪声对周围声环境的影响，并且措施的投入不高，使用简单，采取的噪声防治措施可行。

综上，本项目运营期噪声控制措施，从技术经济角度是合理、可行的。

7.4 固体废弃物防治措施及其可行性论证

7.4.1 施工期固体废弃物防治措施

(1) 建筑垃圾应按住建部门的要求分类收集、分类处置的措施，其中可以回收利用的建筑材料包装物（物）、废钢材和废木材等经收集后回用，其余不能回收利用的废弃建筑材料送至指定地点。

(2) 生活垃圾分类收集，废纸、废弃塑料包装物等可回收利用的部分，经收集后外售给当地的废品收购站，对于不可回收利用的生活垃圾收集后送至附近垃圾集中处理点处置。

(3) 施工期共开挖土石方 14.48 万 m³，回填土石方 12.25 万 m³，剩余 2.23 万 m³ 表土暂存于采场内表土临时堆场，待项目运营期采场形成采空区后用于复垦，故项目施工期不产生外运弃方。

综上，本项目施工期采取的固废处置措施技术、经济可行。

7.4.2 运营期固体废弃物防治措施

1、干磁选区除尘器灰

项目干磁选区除尘器收集粉尘为含钛铁矿物粉尘，直接回用于选矿生产，不外排。

2、剥离表土

基建期和开采初期露天采场剥离表土暂存于采场内表土临时堆场，当采场内形成一定面积过采区后，表土全部用于采场复垦，后续剥离表土临时堆放在复垦区附近的过采区，最终全部用于采空区复垦。表土临时堆场下游采用碾压土石坝，为防止雨季雨水对表土造成冲刷，设计对表土临时堆场进行雨季土工布覆盖，周边设置

截洪沟。

3、剥离废土石

项目运营期剥离废土石暂存于干抛废土及尾砂暂存场一角，最终用于采区挡土墙和矿山道路修筑，不外排。

4、干抛废土

项目干磁选区产生的干抛废土属于第I类一般工业固体废物，全部回用于采空区复垦，基建期不进行复垦产生的干抛废土可暂存于干磁选区内的干抛废土堆棚及选厂西北侧的干抛废土及尾砂暂存场。干抛废土及尾砂暂存场坝体采用毛石混凝土修筑，外围设置截排水沟，场内沟谷底部修筑一条排水斜槽，斜槽采用盖板封堵并预留渗水缝，渗水缝采用碎石填筑，上方铺设土工布，采用2mm厚高密度聚乙烯复合土工膜（两布一膜）作为防渗材料，排水斜槽连接坝体下游设置的淋滤水收集池，雨天淋滤水及渗滤液进入沉淀池沉淀处理后回用于选厂选矿。

5、尾矿砂

本项目选矿产生的尾矿砂全部用于采空区复垦，基建期产生的尾矿砂暂存于选厂西北侧下游矿权范围干抛废土及尾砂暂存场，待正常生产期用于采空区复垦。

6、生活垃圾及食堂油污

生活垃圾经垃圾桶收集后送至附近垃圾集中处理点处置；矿部食堂隔油池油污定期清掏按环卫部门的要求进行处置。

7、污泥

（1）污水处理设施污泥

项目污水处理设施污泥清掏后按照当地环卫部门的要求进行处置，化粪池的粪渣委托当地村民定期清掏，作为农肥使用，食堂隔油池油污定期清掏按环卫部门的要求进行处置。

（2）沉淀池污泥

项目淋滤水收集沉淀池、尾矿压滤车间选矿废水沉淀池及选矿初期雨水收集沉淀池污泥均定期清掏至尾矿压滤车间脱水后用于采空区复垦。

8、化验室固废

项目运营期化验室固废采用耐腐蚀塑料桶收集，暂存于选厂危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

9、废机油及含油废物

项目机修废油及机修隔油池油污采用密闭塑料桶进行收集，暂存于选厂危废暂存间内，委托有资质的单位定期清运处置。项目选厂区设置一间危险废物暂存间，危废暂存间面积约 15m²，位于选厂机修车间。危险废物平时贮存管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的规定进行。

10、项目危险固废处置要求

(1) 使用符合标准的容器盛装危险废物，容器及其材质应满足相应的强度要求，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

(2) 容器表面必须粘贴符合标准的标签。

(3) 危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求进行设计，基础必须进行防渗，在压实基土的基础上自下而上依次浇筑不小于 10cm 的水泥基层，铺设膜下保护层（土工布），至少 2mm 厚 HDPE 土工膜，膜上保护层（土工布），铺设厚度不小于 10cm 的沥青砂绝缘层，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。配设必要的防风、防雨、防晒措施，并设立明显废物标识。

(4) 由专人负责危废的日常收集和管理，对任何进出危废暂存间的危废都要记录在案。

(5) 危废暂存间要设置警示标志。贮存场所内应配备通讯设备、照明设备、安全防护服装及工具，并有应急防护设施。

(6) 危险废物应委托有资质单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。

7.5 地下水污染防治措施及其可行性论证

地下水污染是一个长期和复杂的过程，其造成的后果很严重，治理难度非常大。污染防控的目标是减少地下水可能遭受污染的概率。根据本次地下水评价成果，针对项目可能发生的地下水污染，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则提出项目区的地下水污染防控措施，从污染物的产生、入渗、迁移、应急响应等环节进行全方位控制，提高厂区对地下水的综合管理水平，使地下水系统进入良性循环轨道，为管理部门制定相关政策提供科学合理的决策依据。

7.5.1 污染源控制措施

从源头进一步加强露天采场和选矿车间的环境管理要求，严格按照国家或行业

相关技术规范的要求，对管道、危废暂存间、污水储存及处理构筑物采取相应的污染控制措施，以防止和降低液体污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。可采取的源头污染控制措施包括：

1、矿山废水控制措施

露天采场淋滤水应注重其收集及处置过程，尽快回用于选厂选矿，减少废水在场内的停留时间。严格露天采场落实雨水径流的截排措施，复垦方案实施后及时进行植被生态恢复，减少淋滤水的产生。

2、选矿废水控制措施

依据排水系统设计，按清污分流的原则，将排水系统划分为生活污水系统、生产污水系统和雨水系统。

(1) 淋滤水、选矿废水和选厂初期雨水经收集沉淀处理后回用于选矿，不外排。

(2) 生活污水及辅助生产用水处理后回用于道路降尘或绿化，不外排。

(3) 项目选矿废水循环系统管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。生活污水、初期污染雨水等可采用埋地敷设。

(4) 厂区定期对防渗措施进行排查，对未采取防渗措施或防渗层因年久老化失效的，应及时进行替换更新，避免渗漏污染浅层地下水问题。

3、干抛废土及尾砂暂存场废水控制措施

干抛废土及尾砂暂存场周边设完善的截洪沟，防止暴雨情况下有大量洪水进入，抛废土、尾砂暂存场底部设置排水斜槽用于收集尾砂暂存时可能产生的少量渗滤液，渗滤液经排水斜槽进入下游淋滤水收集池沉淀后回用于选厂选矿，不外排。

本项目须按清污分流分质处理的原则，建成三大排水系统，即生产废水、生活污水、淋滤水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统进行处理。

7.5.2 地下水分区防渗措施

依据项目可能发生渗漏区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合项目区地质和水文地质条件，采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

项目区危废暂存间、淋滤水收集池、隔油池、事故池、选矿废水沉淀池、初期雨水收集池、干抛废土及尾砂暂存场等作为地下水污染重点防渗区；机修车间、污

水处理站、干磁选车间、选矿车间、尾矿砂压滤车间、粗精矿堆棚、化验室等区域作为一般防渗区；办公区、材料库、生活区、仓库、变电所等作为简单防渗区。

①**重点防渗区**：危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18599-2001）的要求进行建设，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。其他重点防渗区按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

②**一般防渗区**：按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③**简单防渗区**：不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

7.5.3 建立地下水环境监测系统

依据地下水监测原则，按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合项目区水文地质条件，建立项目区地下水环境监控体系，在露天采场和选厂下游设置地下水长期跟踪监测井，地下水监测必须由具有资质的监测单位实施，并且要严格按照国家地下水监测的相关技术规范进行，要保证监测的结果真实可信。地下水监测井结构示意图见图 5.2-16，监测井设置情况详见表 5.2-25。

7.5.4 地下水污染事故应急预案和应急处置措施

（1）应急预案

建设单位应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水渗漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水发生渗漏时，应立即向企业环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水受污染范围扩大；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

（2）应急措施

①地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

②对泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处理。

③每年对地下水监测井进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

7.6 生态环境保护措施及其可行性论证

7.6.1 施工期生态保护措施

根据施工期生态影响分析，施工期生态保护主要以保护土壤、植被和防治水土流失为主，同时加强生态环境保护意识。

(1) 生态保护管理

①设置施工期环境管理、监理单位，明确其职能，落实生态环境影响保护与恢复的监督管理措施。

②加强施工人员生态保护的宣传教育。

(2) 生态保护措施

①提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

②野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

③施工中除必须除去的植被外，应尽量少破坏森林植被，严禁乱砍乱伐，以免造成水土流失或潜在的地质病害。

④运输、弃渣过程必须严格划定车辆行驶路线，尽量利用已有道路，避开有植被的地方。

⑤在施工期间，施工人员应严格遵守《中华人民共和国野生植物保护条例》和《中华人民共和国水土保持法》，严禁在施工区乱砍乱伐，禁止随意开辟施工便道。

⑥施工中若发现保护野生动植物应及时上报当地自然资源主管部门，并配合采取相应保护措施。

(3) 土壤保护与恢复措施

①充分利用区域内地形地貌，尽可能减少占地面积，减小对土壤、植被的破坏面积；减少挖方、填方量，尽量做到工程自身土石方平衡。施工期应避免雨天与大

风天气，减少水土流失量。

②在开挖地表、平整土地时，尽可能将表土、底土和适于植物生长的土壤进行保护堆存，及时堆放在采空区，作为植被恢复覆土。

③由于表层土结构良好，肥力较高，是不可再生的珍贵耕作层土壤，剥离表土的施工应避开雨季，减少水土流失。

④剥离的表土集中堆放于采场内表土临时堆场，表土临时堆场四周采用土袋进行砌护，堆土表面采用密目网进行遮盖；在表土堆存底四周用废石堆砌进行围挡，并在旁边立一警示牌，标明属于表土堆存地，若表土堆放时间大于1年时，应在表土上播撒草籽，减少土壤养分的流失。

⑤施工完毕后应尽快清理施工现场，对可以进行植被恢复的场地覆盖表土，做到及时对场地绿化，加强施工占地区的水土流失防治工作，具体参见水土保持方案。

7.6.2 运营期生态保护措施

(1)落实地质灾害恢复治理方案中提出的各项地质灾害防护措施。严格按照“边开采边恢复”的要求、根据编制的复垦方案对开采完毕的工作平台及时进行土地复垦和生态修复工作，复垦区边坡和台阶形成后及时进行植被恢复，达到固土封坡的生态修复效果。

(2)加强矿区公路、工业场地和生活区绿化维护。

(3)加强矿山生产管理，强化矿山生产工人环境保护意识，不得砍伐周边树木。

(4)矿山开采期应严格按照开采境界进行分台阶开采，不得越界开采，同时加强施工人员管理，做好临路侧植被的保护。

(5)建设单位应在运营过程中严格执行水土保持相关要求措施，水土流失防治措施及植物恢复措施，减少生态破坏及水土流失。

(6)项目对采空区进行复垦前，必须制订详细的运行计划、环境污染管控措施和突发环境事件应急方案。突发环境事件应急方案应说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。

(7)采空区在利用干抛废土和尾矿砂回填过程中应严格按照复垦方案和复垦运行计划控制堆体的坡度，确保堆体的稳定性。

(8)采空区回填及复垦阶段应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。档案资料主要包括但不限于以下内容：

- a) 场址选择、勘察、征地、设计、施工、监理工程验收资料；
- b) 固体废物的来源、种类、污染特性、入场台账和回填位置等资料；
- c) 各种污染防治设施运行台账及检查维护资料；
- d) 生态恢复及后期环境监测、应急处置等管理资料。

(9) 进行生态恢复及复垦后，仍需继续加强覆盖层维护管理，防止覆盖层开裂。

(10) 进行生态恢复及复垦后，应在恢复后场区边界外设置明显标识牌，注明施工完成时间以及使用该土地时应注意的事项。

7.6.3 生态恢复方案

根据《云南省武定新悦矿业有限公司武定发块钛铁砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（云南省有色地质局楚雄勘查院），本项目生态恢复（复垦工程）具体方案如下：

7.6.3.1 矿山复垦对象及复垦用途

(1) 复垦对象

本项目开采结束后扰动或被破坏总面积 83.85hm²，其中露天采场面积 80.19hm²，选矿工业区 3.66hm²。复垦面积为 72.94hm²，其中露天采场区复垦 68.99hm²，选矿工业区复垦 2.55hm²，干抛废土及尾砂暂存场复垦 1.4hm²，土地复垦率为 86.99%。

(2) 复垦用途

项目区气候属亚热带高原季风气候，气候温和，气温日差较大，年差较小，干湿分明，雨量较多，多年平均降雨量为 966.9mm。坡度 3°~20°，海拔 1815—2780m。区内土层厚度一般在 1.0m~2.0m，局部达 3.0m，类型为红壤，斜坡地带受淋滤作用影响，土壤肥力一般，pH 值约 5.5-6.5，有机质约 2.05%~3.10%，砾石含量 5%~15%。采场复垦后，按国家有关规定要求对复垦区进行施肥、灌溉等，并建设配套灌溉工程，可变成具备可种植农作物或经济作物的耕地、果园。

综合考虑生态环境、政策因素及区域农民的种植意向，遵循农用地优先的原则，同时考虑周边的土地类型，本项目生产运营过程中对可复垦区域及时进行生态恢复，播撒豆科草种、绿肥快速恢复植被，防止水土流失，待复垦区土壤理化性质及台阶边坡基本稳定后，可将边坡角≤3°的区域复垦为旱地，台阶边坡缓边坡（3°<边坡角≤18°）的区域复垦为果园地，台阶边坡角>18°的山坡复垦为草地、灌木林地。

7.6.3.2 土地复垦工程设计

(1) 矿山公路土地复垦工程设计

根据复垦方案，项目矿山公路拟全部复垦为农村道路。根据适地适树原则，采用乔灌结合的种植模式，乔木选用麻栎树+旱冬瓜，植苗，沿矿山道路两侧种植行道树，株距 2.0m，穴状整地，规格 0.5×0.5×0.5m，植物种植后充分浇水。

(2) 选厂区、干抛废土及尾砂暂存场土地复垦工程设计

本项目干抛废土及尾砂暂存场损毁面积为 1.4hm²，最终复垦面积为 1.4hm²；选厂区扰动面积 3.66hm²，选矿工业区复垦 2.55hm²。选厂区和干抛废土及尾砂暂存场拟复垦为有林地。根据适地适树原则，采用乔灌结合的种植模式，乔木选用麻栎树+旱冬瓜，植苗，树坑规格 50×50×50cm，株行距 2m×3m，初植密度 1667 株/hm²；灌木选择火棘，穴播，树坑规格 30×30×30cm，初植密度 5000 穴/hm²；植物种植后充分浇水。种草：草本选择黑麦草，撒播，优良种籽，发芽率 95%。

(3) 露天采场土地复垦工程设计

本项目露天采场面积 80.19hm²，露天采场区复垦面积 68.99hm²，其中台阶平台边坡角≤6°拟复垦为旱地或园地，台阶边坡缓边坡在 6°~18°的山坡露天部分拟复垦为果园地，台阶边坡边坡角大于 18°的山坡露天部分拟复垦为草地。根据复垦分析，露天采场复垦工程措施有表土剥离、覆土、土壤培肥、土地翻耕、植树种草籽及管护措施等。项目运营期主要对露天采场复垦区耕地田面种植绿肥，撒播光叶紫花苕子，提高土壤肥力，培肥 1 次后可种植农作物和果树。其中复垦果园区采用单一乔木种植模式，林间不考虑草本覆盖，果树树苗选择核桃树+板栗树栽种，株、行距 6m×7m，树坑规格 50×50×50cm，初植密度 238 株/hm²；复垦为草地的区域，边坡沿坡脚扦插爬山虎，2 株/m。

7.6.3.3 土壤改良措施

在该矿山生产运行过程中，对可复垦区域及时进行生物复垦，快速恢复植被，从而有效地控制水土流失、改善项目区生态环境，生物复垦是实现土地复垦的关键环节，主要内容有土壤改良、植被品种的筛选和植被工艺。

(1) 项目区植被建设基本原则

①认真贯彻“因地制宜”的原则，根据不同地段立地条件、土壤结构、地形地貌和水土流失情况等因素，进行复垦植被。

②以建立项目区人工生态系统为复垦目标，在工程复垦的基础上，进行土地复

垦要因地制宜，优先考虑复垦为农业用地。

③在土壤有机质较低的区域，以草为先锋，乔木为主体，建立草乔相结合的植被群落。

(2) 土壤改良

项目区覆盖土或平整后的土地肥力较，存在一些植物生长的限制因子，需要采取一些措施改良土壤的理化性质，提高土壤的养分含量。土壤改良与培肥应着重从消除“有害物质”，以及围绕其水、肥、气、热四大肥力要素的改良。根据本项目复垦区情况，复垦方案中采用绿肥法培肥，绿肥品种拟选择光叶紫花苕，用种量设计为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，对复垦为旱地区域撒播绿肥草籽培肥 1 年。

绿肥是一种养分完全的生物肥源，一般含有 15%-25% 的有机质和 0.3%-0.6% 的氮素，能增加土壤有机质和有效肥分，绿肥能改善土壤结构，提高土壤的保水保肥和供肥能力。绿肥植物的根部具有较强的穿透能力，能促进土壤水稳性团粒结构的形成，从而改善覆盖土的理化性质。大多数土地复垦种植时，一般都要采用绿肥植物作为先锋栽种植物，来进行覆盖土的培肥熟化与稳定。同时，绿肥植物提供昆虫、微生物等生物生存的环境和丰富的饵料，促使复垦土地上生物的迅速增加。绿肥种植不会对区域地下水造成影响，拟复垦区完成土壤改良后，旱地和果园地在后续种植过程中要合理科学施肥，开展测土配方施肥。

拟复垦为林地、草地区选用化肥法进行土壤改良，增施钙镁磷肥。

(3) 复垦区种植物种的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的气候条件，总结出先锋植物应当具有以下特征：

1) 植物选择应遵循因地制宜、乡土适生植物优先、构建近自然植物群落的原则，并符合下列规定：

- a) 抗旱、抗寒、抗瘠薄、抗病虫害能力应强，适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长；
- b) 萌芽能力强，能够有效固结土壤，防止水土流失；
- c) 成活率应高，繁殖能力强。

2) 植被恢复应与周边自然景观协调。不得使用外来有害植物种进行植被恢复。

3) 植被恢复按土壤种植区域和岩基种植区域分别采取相应的措施。

根据以上物种选择原则，项目区云南松、滇油杉、麻栎树、旱冬瓜、杜鹃、火

棘等为适地乡土树种。按照“适地适树，适地适草”的原则，结合立地条件及植物特点进行绿化植物选择，树种宜选择生长较快的树种，本项目拟选用麻栎树+旱冬瓜、火棘进行种植，草种选用黑麦草，藤本植物选择葛藤。

乔木：麻栎树+旱冬瓜；灌木：火棘；藤本：葛藤；草本植物：黑麦草。

麻栎树 *Quercus acutissima* Carruth：是壳斗科、栎属植物落叶乔木，高可达30米，胸径达1米，树皮深灰褐色，冬芽圆锥形，被柔毛。叶片形态多样，通常为长椭圆状披针形，叶缘有刺芒状锯齿，叶片两面同色，叶柄幼时被柔毛，后逐渐脱落。雄花序常数个集生于当年生枝下部叶腋，有花，花柱壳斗杯形，小苞片钻形或扁条形，向外反曲，被灰白色绒毛。坚果卵形或椭圆形，顶端圆形，果脐突起。可改良土壤，为山地增肥，适用于林农间作，可作饲料和工业用淀粉；壳斗、树皮可提取栲胶。

旱冬瓜 *Alnus nepalensis*：桦木科桤属阔叶落叶乔木，速生树种，适宜性广，为优良树种。其根系具有固氮菌，树叶为良好的有机绿肥，树皮含单宁可提炼栲胶，木材用途很广。旱冬瓜与多种针叶树混种，可改变林分结构，促进目的树种生长，对减少病虫害有重要作用。在云南省主要分布于海拔1000~2800m，以1500~2500m较多，尤以怒山、高黎贡山一带密集。

核桃 *Juglans regia* L.：核桃树为乔木，高达20-25米；树干较别的种类矮，树冠广阔；树皮幼时灰绿色，老时则灰白色而纵向浅裂；小枝无毛，具光泽，被盾状着的腺体，灰绿色，后来带褐色。小叶通常5-9枚，稀3枚，椭圆状卵形至长椭圆形，侧生小叶具极短的小叶柄或近无柄，生于下端者较小，顶生小叶常具长约3-6厘米的小叶柄。花期5月，果期10月。核桃树适应于土壤深厚、疏松、肥沃、湿润、气候温暖凉爽的生态环境。原产于中亚地带，中国各地均有种植。

板栗 *Castanea mollissima* Blume：板栗树为高可达20米的乔木，树皮暗灰色，不规则深裂，有纵沟，皮上有许多黄灰色的圆形皮孔。胸径80厘米，冬芽长约5毫米，小枝灰褐色，托叶长圆形，长10-15毫米，被疏长毛及鳞腺。

栗子是一种香甜佳果，据记载公元前栗树在我国就已广有栽培，早为人民食用。天津甘栗产地集中在蓟县小港、小营等乡。其实北京、唐山、承德等地的山区，也生长大量栗树，所产栗子，品质特优，因为过去这些地区生产的栗子一直由天津口岸出口，故名天津甘栗（在日本，名为“天津板栗”），主要输往日本、澳大利亚、

菲律宾、泰国、新加坡及港澳等地。

火棘 *Pyracantha fortuneana* L.: 灌木，又名救兵粮、救命粮、火把果、赤阳子，蔷薇科火棘属常绿灌木或小乔木，高可达 4m，通常采用播种和穴播、扦插和压条法繁殖。火棘树形优美，夏有繁花，秋有红果，果实存留枝头甚久。火棘属亚热带植物，性喜温暖湿润而通风良好、阳光充足、日照时间长的环境生长，具有较强的耐寒性，耐瘠薄，对土壤要求不严。

黑麦草 *Lolium perenne* L.: 多年生植物，秆高 30-90 厘米，基部节上生根质软。叶舌长约 2 毫米；叶片柔软，具微毛，有时具叶耳。穗形穗状花序直立或稍弯；小穗轴平滑无毛；颖披针形，边缘狭膜质；外稃长圆形，草质，平滑，顶端无芒；两脊生短纤毛。颖果长约为宽的 3 倍。花果期 5-7 月。

葛藤 *Argyreia pierreana* Bois: 旋花科、银背藤属藤本，高达 3m，茎圆柱形、被短绒毛。叶互生，宽卵形，长 10.5-13.5cm，宽 5.5-12cm，先端锐尖或渐尖，基部圆形或微心形，叶面无毛，背面被灰白色绒毛，侧脉多数，平行，在叶背面突起。生于丘陵地区的坡地上或疏林中。分布于东南亚和澳大利亚，中国贵州、广西及云南东南部等地。

(4) 植被配置模式

植被配置模式要适应当地的自然条件和立地条件，符合复垦要求，适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行，投资少，见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求。本项目各复垦单元具体植被配置模式详见下表：

表 7.6-1 植物措施配置模式

位置		新建选厂、干抛废土及尾砂暂存场。
立地条件特征		项目区属气候属亚热带高原季风气候，气候温和，气温日差较大，年差较小，干湿分明，雨量较多，多年平均降雨量 858.8mm。区内土层厚度一般在 1.0m~2.0m，局部达 3.0m，类型为红壤，斜坡地带受淋滤作用影响，土壤肥力一般，有机质约 2.05%~3.10%，砾石含量 5%~15%。
技术措施	造林树种与混交方式初植密度、株行距	乔灌结合，乔木选用山麻栎树+旱冬瓜，灌木选用火棘，草本选用黑麦草。麻栎树+旱冬瓜株行距：3.0m×2.0m，初植密度 1667 株/hm ² ，火棘采用穴播，初植密度 5000 穴/hm ² ，35kg/hm ² ，草籽为 35kg/hm ² 。
	配置方式	“品”字型配置。
	林地清理	全面清理，清除地表大石块和其它杂物、覆土。
	整地方法和规	麻栎树+旱冬瓜 50×50×50cm。

格	
造林方式	麻栎树+旱冬瓜植苗，每穴1株，火棘穴播，黑麦草全面撒播。
苗木规格	麻栎树+旱冬瓜I级容器苗，地径>0.3cm，苗高>20cm；火棘、黑麦草优良种籽，发芽率95%。
初值密度、株行距	火棘采用穴播，初植密度5000穴/hm ² ，35kg/hm ² ，黑麦草草籽为35kg/hm ² 。
配置方式	火棘“品”字型配置。
整地方法和规格	30×30×30cm。
栽植时间	雨季阴天或小雨天。
抚育管理	次年雨季补植；当年、次年除草培土1次；防火，防病虫害，防牲畜和人为损害。

表 7.6-2 果园植物措施配置模式表

位置	露天采场	
立地条件特征	项目区属气候属亚热带高原季风气候，气候温和，气温日差较大，年差较小，干湿分明，雨量较多，多年平均降雨量858.8mm。区内土层厚度一般在1.0m~2.0m，局部达3.0m，类型为红壤，斜坡地带受淋滤作用影响，土壤肥力一般，有机质约2.05%~3.10%，砾石含量5%~15%。	
技术措施	造林树种与混交方式	单一乔木栽种，选用薄壳山核桃+板栗树，林间不种植灌木和草本。
	初值密度、株行距	核桃+板栗树株行距：6.0m×7.0m，初植密度238株/hm ² 。
	配置方式	“品”字型配置。
	林地清理	全面清理。
	整地方法和规格	穴规格50×50×50cm。
	造林方式	果树植苗，每穴1株
	苗木规格	选用当年育的容器苗，苗木高20-30cm
	栽植时间	当年6-8月雨季中阴天造林。
	基肥种类及数量	林木钙镁磷肥，适量。
	抚育管理	做好苗木补种、防止病虫害、幼树保护等措施。

表 7.6-3 边坡绿化植物措施配置模式表

立地条件特征	项目区属气候属亚热带高原季风气候，气候温和，气温日差较大，年差较小，干湿分明，雨量较多，多年平均降雨量858.8mm。区内土层厚度一般在1.0m~2.0m，局部达3.0m，类型为红壤，斜坡地带受淋滤作用影响，土壤肥力一般，有机质约2.05%~3.10%，砾石含量5%~15%。	
技	造林树种与混交方式	藤草结合，藤木选葛藤，草本选用黑麦草。

术 措 施	初值密度、株行距	葛藤，2 枝/m，狗牙根 35kg/hm ² 。
	配置方式	沿边坡底部种植，“直线形”字型配置。
	种植方式	葛藤扦插，黑麦草全面撒播。
	苗木规格	葛藤I级枝条；黑麦草优良种籽，发芽率 95%。
	栽植时间	当年 6-8 月雨季中阴天造林。
	抚育管理	做好苗木补种、防止病虫害、幼树保护等措施。

7.7 土壤污染防治措施及其可行性论证

(1) 在项目开采区及采空区设置截排水沟，加强管理，发现截排水沟破损及时修复。

(2) 在采区剥离表土过程中要做好表土存放，并及时用于回填采空区复垦用。

(3) 项目产生的废水经处理达标后回用，杜绝非正常排放而污染周边土壤的情况发生。

(4) 选矿厂各主要生产设施采取分区防渗措施，并加强管理，定期监测，杜绝污染物排放污染周边土壤。

总体上，应严格控制废气污染物的排放，杜绝非正常排放的发生；按照分区防渗做好项目防渗，严格控制污染物下渗造成的土壤污染。

7.8 环境风险管理与防范措施

各类事故及非正常生产情况的发生大多数与操作管理不当有直接关系，因此必须建立健全一整套严格的管理制度。此外，为了防止事故的发生，需要采取相应的防治措施。本项目风险管理与防范措施具体如下：

7.8.1 柴油泄漏相关风险防范措施

本项目不设单独的储油库，仅使用一台 10t 加油车在矿山加油。发生火灾时，用水扑灭。建设单位应采取应急预案，一旦产生消防废水，应立即将消防废水引入消防事故应急池。

(1) 流动加油车应设置专门的存放车棚，车棚四周应当设置围堰，车棚要远离火源，并设置明显的禁火标志和灭火器材；

(2) 加油车上路行驶，要保持安全车速，注意避让其他车辆，选择行车路线，尽量避开有明火作业的施工场地。雨季运油时，要远离高压线、变压器等容易产生火花的电气设备；

(3) 做好特殊季节的安全防护。夏季应采取防晒措施，要经常检查高压阀门和

安全防护阀，确保有效使用。冬季输油管路、阀门发生凝固、冻结时，禁止用明火烘烤解冻；

(4) 加油车加油完毕，要检查各部阀门、接口，避免跑、冒、滴、漏。要锁好加油机，做好安全防范工作。

(5) 加油车实行专人负责制，未经允许，不得擅自动用加油车、罐等；

(6) 加油车加油员要经过专门培训，有一定的消防常识，责任心强，有良好的职业道德。认真执行“一日三检”制度，保持车容整洁、车况良好；

(7) 加油前，除按规定要求做好常规的检查外，还要对储油罐的接口、阀门、高压防护阀、输油管、加油枪等部位进行检查，确认各部位正常有效，方可启动使用；

(8) 加油时，应随时注意加压泵的工作压力，不要超过额定压力，避免因超压造成流动加油车输油管崩开发生跑油、漏油现象；

(9) 加油员在加油操作时不得吸烟，并严禁吸烟人员接近油罐。加油车、罐周围 5 米距离内禁止明火；

(10) 加油员定期（每季度）对储油罐的进油口、出油口、输油截门、高压防护阀、加压泵等部位进行安全检查，并将检查结果填报在“检查记录”中；

(11) 在加油车作业过程中，一旦发生柴油泄漏情况，应立即检查泄漏部位，进行应急处理。同时，清理泄漏的柴油，避免明火接近发生火灾。跑冒油较少时，用非化纤棉纱或拖布等不产生静电的物品对现场的油品进行清理；泄漏量较多时，应用砂土等对现场进行围挡，用空桶回收泄漏物；回收后，要用沙土覆盖残留油面，待充分吸取残油后，作为危废交至有资质的单位进行处理。必要时应将油浸地面砂土换掉，防止雨水冲刷污染周围环境或地下水。紧急情况发生后，应对柴油加油车整体进行检查，排除隐患后，方能进行正常作业。

7.8.2 矿浆泄露风险防范措施

出现矿浆外泄事故后首先将矿浆排入容积为 200m³ 事故池，随后立即停止生产和输送，并及时维修，在故障或事故排除后，再将事故池中矿浆泵回生产系统，可有效控制矿浆外泄造成的影响范围和程度。

(1) 日常生产中应加强矿浆运输渠道的检查和巡视，定期排查堵塞和破损的可能性，对有可能破损的部分及时修整。

(2) 出现矿浆外泄事故后及时停止生产和输送，尽快清理泄露矿浆，可有效控制矿浆外泄造成的影响范围和程度。

7.8.3 采区边坡风险防范措施

(1) 加强堆场区及采区边坡上部危岩体、滑坡体、断裂带等不良工程地质情况的研究和监测，建立预警机制和应急救援措施。

(2) 加强采空区的复垦管理，汽车卸排时应有专人指挥，在同一地段不准同时进行卸载和推排作业。卸排作业场地应经常保持平整，并保有 3%~5%的反坡，卸载平台的边缘应有牢固可靠的挡车设施。挡车设施的高度不得小于该卸土点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

(3) 建设单位应针对滑坡、垮塌等生产安全事故和重大险情制定应急救援预案，并进行预案演练。

(4) 矿区领导及值班长在遇有大雨、暴雨、连雨天时，必须到斜坡道、环山渠、截洪沟等容易发生险情的地方进行观察，发现险情及时报告并采取应急处理措施。

(5) 在已经固定的坡面种植草和灌木，及时恢复植被、稳固坡面。防止在水流通道处堆积泥土和碎石，避免发生泥石流及滑坡的可能。

(6) 运营期加强边坡管理，制定边坡管理制度，成立专门的边坡维护队伍，加强对边坡的监测工作，发现问题，应及时安排人员进行处理。

(7) 采剥工作面禁止形成伞檐、空洞，严禁掏采，特别是对最终台阶坡面底部的掏采。

(8) 在采矿场最终边坡外设置截水沟，将雨天雨水汇集后自流排出或集中机械排出，防止雨水等对边坡的冲刷。

(9) 在山坡露采台阶平台内侧修建排水沟，将雨水引出场外。

7.9 运营期其它措施及建议

(1) 建议矿山开采期间进行强制性的清洁生产审核。

(2) 项目运营期，应严格采用环评报告中的原料及工艺，一旦发生变化应重新进行环境影响评价。

(3) 按照现行环保要求，加强物料储存、输送等无组织排放管理，各产尘点采取封闭或设置集气罩等措施，并相应采取除尘治理措施。

(4) 加强环保设施管理及监管，严格按照环评提出的环境监测计划，定期进行监测。

7.10 污染防治措施汇总

本项目污染控制措施分项明细汇总见表 7.10-1。

表 7.10-1 本项目环境保护措施一览表

内容 序号	防治对象	治理措施	预期效果
一、施工期环保措施			
1	施工废气	①洒水降尘； ②合理堆放建筑材料，采取覆盖防尘措施； ③运输车辆低速行驶； ④加强车辆管理；	降低扬尘产生量
2	施工废水	①建设 10m ³ 的临时沉淀池收集废水，循环利用； ②设置临时排水沟； ③加强管理	降低施工废水产生的影响
3	施工机械	①合理安排施工时间； ②合理布局施工场地； ③降低设备声级； ④合理规划施工物质及弃渣运输路线和时间；	施工机械噪声达标排放
4	施工固废	①施工人员临时居住点的生活垃圾要分类集中收集后送至附近垃圾集中处理点处置。防止生活垃圾影响环境。 ②施工产生的建筑垃圾按要求应该及时清运到规定地方堆放好。 ③加强表土场的覆盖，减少因雨水冲刷对环境的影响。	处置率 100%
5	生态环境	①减少对施工区以外区域的扰动； ②施工过程同步进行厂区绿化； ③严格落实水土保持方案采取的水土保持措施。	减少植被破坏，防治水土流失
二、营运期环保措施			
1	废气		
1.1	干磁选区	干磁选区原矿受料仓经“集气罩+布袋除尘器”除尘后由一根 15m 高排气筒（G1 排气筒）排放，除尘效率 99%。无组织粉尘经洒水降尘及厂房隔挡后无组织排放。	颗粒物浓度小于 20mg/m ³ ， 厂界无组织粉尘监测浓度≤1.0mg/m ³
1.2	选矿车间	选矿车间粗精矿受料仓经“集气罩+布袋除尘器”除尘后由一根 15m 高排气筒（G2 排气筒）排放，除尘效率 99%。剩余粉尘经洒水降尘及厂房隔挡后无组织排放。	
1.3	露天采场无组织粉尘	①洒水降尘；②优化开采计划：表土剥离，尽量	

		避免在大风天气下进行剥离工作； ③及时复垦采空区，减少露天采场裸露面积。	
1.4	干抛废土及尾砂暂存场无组织排放粉尘	采用防风抑尘网苫盖，洒水降尘。	
1.5	表土临时堆场无组织排放粉尘	采用防风抑尘网苫盖，洒水降尘。	
1.6	车辆运输扬尘	定期用洒水车向路面洒水，实行坡道间断洒水或雾状洒水。	/
2	废水		
2.1	露天采场淋滤水	淋滤水收集池收集沉淀处理后回用于选矿	生活污水满足《城市污水再生利用城市生活杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化水质、道路清扫标准，不外排
2.2	干抛废土及尾砂暂存场淋滤水	淋滤水收集池收集沉淀处理后回用于场内洒水降尘	
2.3	化验室废水	经中和沉淀后送选厂一体化污水处理系统处理水池，用于选厂绿化或道路降尘。	
2.4	机修废水	经机修隔油池处理后送选厂一体化污水处理系统处理水池，用于选厂绿化或道路降尘。	
2.5	选矿废水	经选矿废水收集池沉淀后送至高位水池回水池，回用于选矿。	
2.6	生活污水	经化粪池预处理后进入地理式一体化污水处理站处理。矿山旱厕定期清掏用作农肥。	
3	固废		
3.1	剥离表土	开采初期露天采场剥离表土暂存于采场内表土临时堆场，当采场内形成一定面积过采区后暂存于过采区，最终全部用于采空区复垦。	综合利用
3.2	干抛废土	基建期暂存于干磁选区干抛废土堆棚或干抛废土及尾砂暂存场，最终全部用于采空区回填复垦。	综合利用
3.3	尾矿砂	基建期暂存于干抛废土及尾砂暂存场，最终全部用于采空区回填复垦。	综合利用
3.4	剥离废石	直接用于采区挡土墙和矿山道路修筑。	综合利用
3.5	化验室固废、废机油、机修隔油池油污	化验室固废耐腐蚀塑料桶收集，废机油、机修隔油池油污分类收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。	处置率 100%
3.6	生活垃圾（含食堂隔油池油污）	集中收集后送至附近垃圾集中处理点处置。	处置率 100%
3.7	污水处理站污泥	按照当地环卫部门的要求进行处置，化粪池的粪渣委托当地村民定期清掏，作为农肥使用。	处置率 100%
3.8	沉淀池污泥	淋滤水收集沉淀池污泥、选矿废水沉淀池污泥、选厂初期雨水沉淀池污泥均定期清掏至尾矿压滤车间压滤脱水后用于采空区复垦。	综合利用
3.9	干磁选车间和选厂车间收集粉尘	收集后回用于生产。	综合利用

4	各类设备噪声	①厂内各车间合理布置，选用低声设备； ②主要噪声源采取减振、消声、隔声措施； ③加强厂内绿化； ④合理安排运矿车次，避免道路拥挤，在敏感路段设置限速和禁鸣路牌。	厂界噪声达到《工业企业环境造成排放标准》2类标准
5	生态环境	①严格按照“边开采边恢复”的要求、根据编制的复垦方案对开采完毕的工作平台及时进行土地复垦和生态修复工作。 ②加强选厂区绿化，改善厂区生态环境。 ③露天采场采空区及时实施生态恢复方案。	减少运营期对生态环境造成的影响
6	地下水	①矿山废水控制措施：对于采区内产生的采场淋滤水应注重其收集及处置过程，尽量减少废水在场内的停留时间。严格落实场地雨水径流的截排措施，及时进行生态恢复，减少淋滤水的产生； ②清污分流、雨污分流； ③按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求进行分区防渗； ④建立地下水环境监测系统，建立跟踪监测井对地下水污染情况进行监控； ⑤制定地下水污染应急预案，事故及时采取应急处理措施。	减少运营期对地下水造成的影响
7	风险	建设单位应在建设及生产过程中应落实矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案中提出的措施，减少地质灾害的发生。针对本矿山可能发生的突发环境事件，编制突发环境事件应急预案并报楚雄州生态环境局武定分局进行备案，定期更新并开展演练。	/

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一个重要组成部分。环境经济损益分析通过对项目的社会效益、经济效益和环境三者之间的依存关系分析，判断本项目是否实现了发展经济和保护环境的双重目标，为项目决策提供依据。本次环评以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较的基础上，从环境影响的正负两方面进行经济损益核算。本项目环境经济负效益主要为污染物的排放产生的排污费用，正效益主要为采取环保措施后废物综合利用带来的经济效益。

8.1 项目环保投资估算

项目I区首采区工程总投资为14949.38万元。项目环保措施的投资合计约2956.9万元，占工程总投资的19.78%，环保投资主要包括废气治理、废水处理设施、地下水防渗措施、固废处理、降噪设施、生态恢复及监测井费用等，环保投资估算明细表见表8.1-1。

表 8.1-1 项目环保投资估算明细表

序号	项目	工程内容	投资 (万元)	环境效益	备注		
施工期							
1	施工期	洒水降尘	洒水降尘等	3	减轻空气污染,保护人群 身体健康	环评 增加	
2		废水治理	沉淀池	2	防止施工期施工及生活 污水直接排入水体污染 水质	环评 增加	
3		噪声防治	采用低噪声设备	2.5	减少施工对周围居民的 影响	环评 增加	
4		生活垃圾收集	设置垃圾桶(8个)	0.4	减小施工垃圾对环境的 影响	环评 增加	
小计			7.9	/			
运营期							
一	运营期	水环境保护					
1		生产废水	1个化验室废水中和沉 淀池 1.0m ³ ;		70	处理生产污水,防止各种 污水直接排入水体污染 水质	环评 增加
			1个南采区露天采场淋 滤水收集池 4000m ³ ;				
			1个北采区露天采场淋 滤水收集池 3000m ³ ;				
			1个干抛废土及尾砂暂 存场淋滤水收集池				

		550m ³ ;	10		
		1 个机修废水隔油池 1.5m ³ ;			
		1 个高位回水池 1300m ³ ;			
		1 个初期雨水沉淀池 550m ³ ;			
		1 个选矿废水沉淀池 300m ³ ;			
			/		可研 已有
2	生活污水	1 个 2.5m ³ 的隔油池;	30	处理生活污水, 防止污水 直接排入水体污染水质	环评 增加
		容积分别为 30m ³ 和 5m ³ 的化粪池各 1 个;			环评 增加
		处理规模分别为 30m ³ /d 和 5m ³ /d 的一体 生活污水处理站各 1 个;			环评 增加
		容积分别为 390m ³ 和 60m ³ 的生活污水收集 池各 1 个;			环评 增加
3	矿浆事故水 池	1 座, 容积 200m ³ ;	10	收集选厂事故矿浆, 确保 矿浆不外溢	环评 增加
4	全区雨、污 分流系统	/	80	连接与厂区废水收集池 污的管网建设	环评 增加
5	跟踪监测井	新建 4 口监测井	20	跟踪监测项目区地下水 污染物浓度变化情况	环评 增加
		小计	200		
二	大气环境保护				
1	露天采场区	露天采场洒水降尘, 采 场内表土临时堆场覆 盖及洒水降尘;	30	减小无组织排放对环境 的影响	环评 增加
2	干抛废土及 尾砂暂存场	干抛废土及尾砂暂存 场采取遮盖及洒水降 尘;	14	减小无组织排放对环境 的影响	环评 增加
3	干磁选区	1 套集气罩+布袋除尘 器+15m 排气筒;	30	达标排放	环评 增加
4	选矿厂	SPW 型自控式水喷雾 器降尘设施;	24	减小无组织排放对环境 的影响	可研 已有
5	选矿车间粗 精矿受料仓	集气罩+布袋除尘器 +15m 排气筒;	30	达标排放	环评 增加
6	油烟废气	油烟净化装置 1 套	6	直排	环评 增加
7	运输扬尘	选厂胶带运输机采用	40	减小无组织排放对环境	环评

		SPW 型自控式水喷雾器降尘设施, 道路运输扬尘采用洒水车洒水降尘.		的影响	增加
		小计	174		
三	声环境保护				
1	噪声防护	选用低噪声的施工机具和先进的工艺。	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	可研已有
	生产设备	干磁选区、选矿厂主要噪声设备设置隔声间;	30		环评增加
2	个人防护用品	2000 套	6	/	环评增加
3	景观建设与绿化	选厂及道路区绿化	40	绿化和防护, 景观美化	可研已有
		小计	76		
四	固废处理				
1	垃圾桶	40 个	4	确保生活垃圾和固废不对人群健康和周围环境造成	环评增加
2	危废暂存间	总面积 15m ²	10	确保生活垃圾和固废不对人群健康和周围环境造成不利影响	环评增加
3	干抛废土及尾砂暂存场	占地面积 1.4hm ² , 有效容积 19.5 万 m ³	20	复垦前干抛废土及尾砂需暂存, 同时在出现机械故障以及暂时的采填失衡等问题时也需要暂存。	可研已有
4	表土临时堆场	占地面积 1.57hm ² , 有效容积 7.85 万 m ³	10	用于施工期表土及开采初期剥离表土的临时堆放。	可研已有
		小计	44	/	
五	生态恢复				
1	复垦与植被恢复	总面积 72.94hm ²	2000	露天采场、矿山道路、选厂、干抛废土及尾砂暂存场等区域植复垦和植被恢复	可研已有
六	隐蔽工程防渗				
1	重点防渗区	危废暂存间、淋滤水收集池、隔油池、事故池、选矿废水沉淀池、初期雨水沉淀池、干抛废土及尾砂暂存场	75	须达到环评提出的防渗标准及要求	环评增加
2	一般防渗区	机修车间、污水处理站、干磁选车间、选矿	60	须达到环评提出的防渗标准及要求	环评增加

		车间、尾矿砂压滤车间、粗精矿堆棚、干磁选区干抛废土堆棚、化验室			
3	简单防渗区	办公区、材料库、生活区、仓库、变电所	20	须达到环评提出的防渗标准及要求	环评提出
	小计		155	/	
七	其他费用				
1	环境管理费（工程环境监理、环境监测、竣工环保验收、排污许可证）		300	环境管理措施的实施	环评增加
总计		2956.9			

8.2 经济效益分析

根据可研报告，项目总成本费用 18624 万元，利润总额 5495 万元，所得税 1374 万元，净利润达 4122 万元。总投资收益率为 17.8%，投资利税率 21.25%。以上指标表明项目具有较好的经济收益和社会效益。当生产能力利用率达 60.98%时，项目不亏不盈，项目具有一定的抗风险能力。

综上所述，该项目在技术上可行、经济上合理，有较好的社会效益和经济效益，本项目在技术经济上是可行的

8.3 环境效益分析

项目对环境保护投资的投入，可以减少和避免因项目建设造成的环境损失；同时，可更大限度地发挥矿山推动地方经济社会发展的作用。

（1）直接效益

项目对钛铁矿的开采、选矿带来的环境问题是多方面的。采取操作性强且可行的环境保护措施后，每年所换回的经济损失即环境保护投资的直接效益是显而易见的，其价值是很难用货币形式来衡量。如若不采取措施，工程建设很容易引起生态环境、水环境、声环境、环境空气等质量的变化，从而对周边的人体健康、农业生产及生态环境等方面造成经济损失，一旦发生，将很难逆转。

（2）间接效益

在实施有效的环境保护措施后，将会产生以下间接效益：保证周边居民的生活质量和正常的生活秩序，促进地方经济社会的发展，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环境保护投资所获取的社会效益的主要组成部分。

8.4 社会效益分析

本项目符合国家的产业政策，项目采用成熟的生产工艺，科学的管理措施，生产的产品具有较好的市场和品质，项目产品市场发展前景好。

1、对当地居民生活的影响分析

项目位于武定县田心乡鸡街子村，对当地居民生活的影响包括有利和不利的两个方面。

(1) 有利的影响

①项目运营需要劳动力投入，可增加工作岗位，缓解就业难的压力，有利于社会的稳定。随着该项工程的展开，将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。在项目运营期间，将提供一定量的长期稳定的就业机会，其中包括直接参与项目运行的工作人员，提供车辆维修，保养等辅助员工等。

②工业企业入驻原有的农业型社会，有助于当地社会文化的多元化发展。

(2) 不利的影响

项目运营将永久性占用部分耕地，占用耕地在一定程度上影响农业生产及当地居民的生活。针对不利影响，运营单位在日常运行管理过程中力图减缓并提供一定的经济补偿。

2、对当地居民就业的影响

本项目的运行可增加就业人数，项目带动的其他相关服务行业将带来更多的就业机会，而且本项目及与之相关的项目在运营期间需要投入很多的劳动力资源，这对当地的居民就业有促进作用。

3、对区域经济发展的影响

本项目运营所用的全部原料、辅料和部分设备将由本地区供应。这将给地区相关行业和设备制造业带来发展机遇，可直接促进区域经济的发展。此外，本项目的运行还将促进物流、服务业等相关产业发展，当地居民可从餐饮、住宿、购物、娱乐和交通邮电服务等消费中获取相当的收入。

总之，项目的运营，对促进调整产业结构和推动地方经济社会的发展将起到积极作用。因此，本项目具有良好的社会效益。

8.5 项目投资估算与经济效益评价

8.5.1 定性环境效益分析

本项目工程总投资为 14949.38 万元，其中环保投资 2956.9 万元，占工程总投资的 19.78%。投入资金用于环境保护后，可以取得如下环境效益：

(1) 淋滤水、选矿生产废水、初期雨水、生活污水经处理后，全部回用，不外排。

(2) 降低 TSP、PM10、PM2.5 等大气污染物排放量。

(3) 矿山进行复垦后可增加区域耕地面积，植被恢复后可有效减少区域水土流失。

(4) 项目区采取分区防渗，可有效防止项目对区域地下水产生影响。

(5) 项目区实施雨污分流，设置雨水沟收集系统和截排水系统，避免雨季雨水进入生产厂区，减少雨季露天采场淋滤水，降低环境污染风险。

(5) 复垦工程实施使项目产生的工业固废全部回填采空区，有效提高工业固废的综合利用率。

项目环保设施的投入，使水、气、声、渣的排放达到国家标准，保证项目运行后不改变当地环境功能。

8.5.2 定量环境效益分析

1、废水治理措施损益分析

污水排污费按排污者排放污染物的种类、数量以污染当量计征，每一污染当量征收标准为 0.7 元。对每一排放口征收污水排污费的污染物种类数，以污染当量数从多到少的顺序，最多不超过 3 项。其中，超过国家或地方规定的污染物排放标准的，按照排放污染物的种类、数量和本办法规定的收费标准计征污水排污费的收费额加一倍征收超标准排污费。同一排放口中的化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD₅）和总有机碳（TOC），只征收一项。

本项目无废水外排，各类排放污染物的污染当量数均为 0。项目淋滤水、选矿废水、初期雨水全部回用于生产，故无需缴纳废水排污费。

2、废气治理措施损益分析

(1) 废气排污费按排污者排放污染物的种类、数量以污染当量计算征收，每一污染当量征收标准为 0.6 元。

(2) 对每一排放口征收废气排污费的污染物种类数，以污染当量数从多到少的顺序，最多不超过 3 项。

(3) 大气污染物污染当量数计算

某污染物的污染当量数=该污染物的排放量(千克)/该污染物的污染当量值(千克)；本项目运营期仅排放一般性粉尘，其污染当量值为4，运营期粉尘产生量为49.748t/a，排放量为7.8536t/a。项目废气在无治理措施的情况下，排污费收费额为7462.2元；采取措施后排污费收费额为1178.04元。

综上计算，本项目在采取措施后减少6284.16元/a的废气污染物排污缴纳费用。

3、固体废物治理措施损益分析

(1) 固体废物排污费征收标准：

对无专门贮存或处置设施和专用贮存或处置设施达不到环境保护标准（即无防渗漏、防降尘、防水土流失设施）排放的工业固体废物，一次性征收固体废物排污费。每吨固体废物的征收标准为：冶炼渣25元、煤粉灰30元、煤矸石5元、尾矿15元、其它渣（含半固态、液态废物）25元。

本项目运营期产生的工业固体废物主要为干抛废土、尾矿砂、剥离表土、废石、生活垃圾等，其中干抛废土、剥离废石、剥离表土、尾矿砂按照尾矿征收标准核算，其他按照其他渣核算。项目运营期干抛废土、剥离废石、剥离表土、尾矿砂产生量合计1950194.726t/a；其他渣产生量为68.02t/a。若随意丢弃，则每年应缴纳总排污费用为2925.46万元。本项目运营期产生的固体废物全部得到妥善处置，不随意丢弃。因此本项目采取相应措施后，减少排污费2925.46万元。

综上分析，项目总的环保净效益至少为2921.06万元/a，2年内可完成环保投资成本回收，该项目环保设施是可行的，环境效益较好。

8.6 小结

项目运行后经济效益显著、社会效益明显、环境效益良好。本环评提出运营期投入的进行环境治理费用，能有效地保护环境而不致使当地环境功能发生变化，能有效减少该项目的污染物排放，减轻项目建设所带来的环境污染。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构设置的目的

环境管理机构的设置，目的是贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方环保部门工作，为企业的生产管理和环境管理提供保证，针对拟建项目的具体情况，为加强严格管理，企业应设置环境管理机构，并尽相应的职责。

9.1.2 环境管理机构的设置

(1) 机构组成

根据本工程的实际情况，建设施工阶段，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。工程投入运营后，环境管理机构由后勤管理部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及生态环境局的监督和指导。

(2) 环保机构定员

施工期在建设工程指挥部设 1~2 名环境管理人员。运营期应在后勤管理部门下设专门的环保机构，并设专职的环保管理人员 2 名，垃圾处置和绿地养护人员 1 名。

9.1.3 环保管理人员职责

(1) 贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。

(2) 制定本项目的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。

(3) 监督检查本项目执行“三同时”规定的情况。

(4) 定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。

(5) 负责本项目环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

(6) 负责对本项目环保人员和工厂工人进行环境保护教育，不断提高工厂工人的环境意识和环保人员的业务素质。

9.1.4 施工期环境管理计划

(1) 环境管理机构对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期各阶段环境管理职责。

(2) 对施工队伍实行职责管理，要求施工队伍按要求文明施工，并做好监督、检查和教育work。

(3) 按照环保主管部门的要求和本报告书中有关环境保护对策措施对施工程序和场地布置实施统一安排。

(4) 土建工程需要土石方的挖掘与运输、管道挖沟、施工建材机械等占地，对产生的扬尘应及时洒水，及时清除弃土，避免二次扬尘。

(5) 合理布置施工场内的机械和设备，合理安排施工时间，夜间禁止有产生较大噪声的施工作业。

表 9.1-1 施工期环境监理内容一览表

分类	项目	监理内容	要求	检查时间
水环境	混凝土系统 冲洗水	修建沉淀池沉淀处理	禁止不处理， 直接外排。	定期检查
	生活污水	配套建设生活污水处理系统，食堂配备隔油沉淀池，配备泔水桶	/	适时监督
空气环境	混凝土拌和	拌和厂安装除尘装置，施工人员配发口罩，大风天气暂停工作。	/	适时监督
	施工场地	配备洒水设备，洒水降尘	/	定期检查
噪声	建设及运输	施工期间，禁止在居民区夜间鸣放喇叭。	/	适时监督
	项目施工区	禁止夜间大型机械施工	/	定期检查
生态环境	植物保护	严禁超计划占地，尽量搬迁可利用的植物，作施工区绿化植物恢复备用。	/	适时监督
	水土保持	挖方土尽快回填。	/	定期检查
固体废物处置	生活垃圾处置	生活垃圾送往指定的收集点。并及时得到清运	/	定期检查
	临时堆场	干抛废土及尾砂暂存场防渗措施应对其进行施工监理；	重点防渗	防渗层施工过程中进行严格监督，同时完工后先纳入环保验收；

9.1.5 运营期环境管理计划

(1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运营期环境管理规章制度、各种污染物排放指标。

(2) 对厂区内的公建设施给水管网、污水、废气处理设施进行定期维护和检修，

确保公辅设施的正常运行及管网畅通。

(3) 生活垃圾的收集管理应由专人负责，分类收集，对分散布置的垃圾桶应定期清洗和消毒；外运时，应采用封闭自卸专用车，运到指定地点处置。

(4) 绿化能改善区域小气候和起到降噪除尘的作用，对选厂区内的绿地必须有专人管理、养护。

表 9.1-2 运营期环境管理及监督主要内容

防治对象	防治措施	环境管理和环境监督部门
废气	干磁选车间和选矿车间废气处理系统正常运行，确保达标排放	建设行政管理部门及环境管理部门进行定期检查，如违反相关条例法规，应进行处罚并整改。建设单位设置的环保职能部门需要积极配合当地环境行政管理部门的工作，需要经常检查与督导厂内的环保措施和环保设施，做到环保措施上墙，落实到人，做好工厂的环境管理和保洁工作。
废水	雨污分离，生产废水处理回用于生产，生活污水经处理后回用于选厂道路降尘和绿化	
噪声	合理布局，使噪声大的设备远离居民点。	
	经常检查维护机械设备，使其保持在良好的运转状态。	
	经常检查各种设备的降噪设施，当发现降噪措施出现问题时，及时解决或者更换。	
固体废弃物	固废妥善处置，分类暂存，全部回用；生活垃圾收集后送至附近垃圾集中处理点处置。	

9.1.6 环境信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》、《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案。

9.2 环境监测计划

环境监控是对建设项目施工期、运营期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查，并提出缓解环境恶化的对策与建议。

9.2.1 施工期环境监测计划

由于本项目工程土方量很小，施工建设时间短，施工期的工作量比较小。项目建设在施工期对外环境的影响比较小，因此本环评未设置施工期的环境监测计划。

9.2.2 运营期环境监测计划

(1) 废水监测

监测地点：矿部及选厂生活污水处理站出水口。

监测项目：pH、悬浮物、色度、氯离子、石油类、COD、BOD₅、氨氮、TP、总硬度、总碱度、阴离子表面活性剂、硫酸盐、溶解性总固体等。

监测周期及频率：半年 1 次，每年 2 次。

监测方法：按国家环保部颁布的标准方法进行。

(2) 废气监测

废气监测内容、监测点位、监测频次见下表。

表 9.2-1 项目废气监测计划表

生产单元	监测点位	监测指标	最低监测频率
废气有组织			
干磁选车间	干磁选区原矿受料仓 (G1) 进出口	废气量、颗粒物	每季度/1 次，共 4 次
选矿车间	选矿车间粗精矿受料仓 (G2) 进出口	废气量、颗粒物	每季度/1 次，共 4 次
废气无组织			
首采区厂界		颗粒物	每季度/1 次，共 4 次
大村		颗粒物	1 年/1 次

(3) 声环境

监测项目：Leq[dB (A)]。

监测地点：选矿厂厂界、新村、上村和大村。

监测周期及频率：每年 2 次，连续监测 2 天，每天昼间和夜间各监测 1 次。

监测方法：按国家环保局颁布的标准方法，并注明监测时的主要噪声来源。

(4) 固废

建立工业固体废物管理台账，固废处置情况检查每月一次。

(5) 地下水

表 9.2-2 运营期地下水跟踪监测井设置一览表

监测井	监测点位置	坐标	监测	采样	监测因子	监测频次	监测

编号			层位	深度			方法
GW1	南采区淋滤水收集池下游 10m	E102.2444343 N25.79079151	地下水监测层为潜水含水层	水位以下 1.0m 之内	pH 值、氨氮、砷、汞、铬(六价)、铅、氟化物、镉、铁、锰、铁、铜、铅、锌、镍等	首年每 2 个月开展 1 次, 后可根据监测情况调整, 若地下水无明显变化可每年监测 2 次(枯水期和丰水期各 1 次)	按国家环保部颁布的标准方法进行
GW2	北采区淋滤水收集池下游 10m	E102.2475028 N25.79586625					
GW3	选厂下游厂界外 10m 处设一口监测井	E102.2558820 N25.79073250					
GW4	首采区上游 50m 处	E102.2584676 N25.78669310					

(6) 土壤监测

监测点：本次环评要求建设单位在露天采场上风向和下风向耕地各设置 1 个土壤监测点，选厂下风向监测点位与露天采场下风向设置 1 个监测点，共设置 2 个土壤监测点位；

监测因子：《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 项基本因子(镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌)及 pH，共 9 项

监测时间及频次：每 3 年监测 1 次。每次取样 1 次。

监测方法：按国家环保部颁布的标准方法进行。

本项目监督性环境监测计划汇总见表 9.2-3。

(7) 生态环境监测

项目开采过程中加强生态环境动态监测，需对采空区复垦状况、植被恢复状况、采矿过程中对当地植被和动植物的影响等情况进行记录。

表 9.2-3 监督性环境监测计划一览表

监测对象设置	监测点	监测内容	监测频率
废水监测	矿部和选厂生活污水站出水	pH、悬浮物、色度、氯离子、石油类、COD、BOD ₅ 、氨氮、TP、总硬度、总碱度、阴离子表面活性剂、	半年 1 次，每年 2 次

监测对象设置	监测点	监测内容	监测频率
		硫酸盐、溶解性总固体	
噪声监测	选厂区厂界、大村、新村、上村	Leq[dB (A)]	半年1次, 每年2次, 每次连续监测2天
废气监测	干磁选区原矿受料仓(1#)进出口和选矿车间粗精矿受料仓(2#)进出口	废气量、颗粒物	每季度/1次, 共4次
	首采区厂界	颗粒物	每季度/1次, 共4次
	大村	颗粒物	1年/次
固体废弃物	/	处置情况检查	每月1次
地下水	露天采场南采区、北采区下游10m各设一口监测井, 选厂下游厂界外10m处设一口监测井、首采区上游50m设1个监测井。	pH值、氨氮、砷、汞、铬(六价)、铅、氟化物、镉、铁、锰、铁、铜、铅、锌、镍等	首年每2个月开展1次, 后可根据监测情况调整, 若地下水无明显变化可每年监测2次(枯水期和丰水期各1次)。
土壤	露天采场上风向耕地和下风向外耕地各设置1个监测点, 其中露天采场下风向监测点位兼顾选厂下风向。	《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项基本因子(镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌)及pH	每3年监测1次, 每次取样1次
生态环境	复垦区	复垦效果、植被恢复状况、采矿当地植被和动植物的影响情况	根据复垦情况实时记录

9.3 污染物排放清单

本项目运营期间各污染物排放情况详见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目污染物排放清单一览表

类别	主要污染物		产生量 (t/a)	治理措施	排放标准	排放量 (t/a)	
废气	有组织	干磁选原矿仓受料粉尘	粉尘	7.78	1套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒处理, 风机风量为10000m³/h, 除尘效率99%	≤20mg/m³	0.078
		选厂粗精矿仓受料粉尘	粉尘	1.85	1套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒处理, 风机风量为4000m³/h, 除尘效率99%		0.018
	无组织	露天采场无组织扬尘	粉尘	10.97	洒水降尘	≤1mg/m³	2.2
		干抛废土及尾砂暂存场	粉尘	0.635	无纺布遮盖和洒水降尘	³	0.127
		采场内表土临时堆场扬	粉尘	0.03	无纺布遮盖和洒水降尘	≤20mg/	0.006

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目环境影响报告书

废气	尘				m ³		
	运输扬尘扬尘		粉尘	25.86		篷布遮盖、道路洒水进行降尘	5.17
	干磁选区粉尘		粉尘	2.35		洒水降尘和厂房隔挡除尘	0.192
	选厂原矿仓落料粉尘		粉尘	0.192		洒水降尘和厂房隔挡除尘	0.0096
	食堂烟		油烟	0.081	油烟净化装置去除 75%	/	0.02
	燃油机械和车辆废气		CO、NO ₂ 、CnHm	少量	自然扩散	/	少量
废水	生活污水、矿部生活污水		7339.68	项目产生的生活污水、化验废水、机修废水分别经预处理后进入生活污水处理站处理。本项目矿部和选厂生活污水处理站规模分别设置为 30m ³ /d 和 5m ³ /d，化粪池规模也分别设置为 30m ³ 和 5m ³ /d	不外排	0	
	化验废水		216		不外排	0	
	机修废水		486		不外排	0	
	淋滤水	南采区露天采场		31302.45	1 个容积为 4000 m ³ 的淋滤水收集沉淀池	不外排	0
		北采区露天采场		23432.63	1 个容积为 3000 m ³ 的淋滤水收集沉淀池	不外排	0
		干抛废土及尾砂暂存场		4126.5	1 个容积为 550m ³ 的淋滤水收集沉淀池	不外排	0
	选矿废水		1656563.4	三级沉淀池	不外排	0	
固废	干磁选区除尘器灰		6.876	回用于生产	不外排	0	
	选矿车间除尘器灰		1.85	回用于生产	不外排	0	
	剥离表土		69200	基建期间和运营初期暂存于表土临时堆场，后期暂存于过采区	不外排	0	
	剥离废石		41100	用于修筑采区挡土墙和矿山道路	不外排	0	
	干抛废土		1645920	基建期暂存于干磁选区的干抛废土堆棚或干抛废土及尾砂暂存场	不外排	0	
	尾矿砂		193966	基建期暂存于干抛废土及尾砂暂存场	不外排	0	
	生活垃圾		62.1	垃圾箱暂存，送至附近垃圾集中处理点处置。	不外排	0	
	食堂隔油池油污		0.004	隔油池暂存，按环卫部门的要求进行处置	不外排	0	
	污水处理设施污泥		1.03	定期清掏，按环卫部门的要求进行处置	不外排	0	
	淋滤水沉淀池污泥		1.98	定期清掏进入尾矿压滤车间压滤脱水后用于采空区复垦	不外排	0	
	尾矿压滤车间沉淀池		1.6	定期清掏进入尾矿压滤车间压滤脱水后用于采空区复垦	不外排	0	
	化验室酸碱废液		0.1	危废暂存间，定期委托有资质单位处置	不外排	0	
	废机油及含油废物		1.206		不外排	0	

9.4 排污口信息

排污口是项目投产后污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物科学化、量化的主要手段。

本项目排污口设置情况详见表 9.4-1。

表 9.4-1 项目废气排放口设置情况汇总表

序号	排放口编号	排放点名称	处理设备名称	排气筒直径(m)	排气筒高度(m)	流速(m/s)	排气筒个数(个)
1	G1	干磁选区原矿仓排气筒	1套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒	0.5	15	11.1	1
2	G2	选厂粗精矿仓排气筒	1套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒	0.3	15	12.35	1

9.4.1 排污口管理原则

- (1) 向环境排放污染物的排放口必须按有关技术要求规范化设置；
- (2) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常监测检查，应有观测、取样、维修通道；
- (3) 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、浓度、排放去向等情况。

9.5.2 排污口立标管理

根据国家《环境保护图形标志》（GB15562.1~2-95）的规定，本工程针对上述污染物排放口分别设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌，并应注意以下几点：

- (1) 污染物排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2 米；
- (2) 污染物排污口和固体废物贮存处置场以设置方式标志牌为主，亦可根据情况设置立面或平面固定式标志牌；
- (3) 危险物品贮存、处置场应设置警告性环境保护图形标志。

9.5.3 排污口建档管理

- (1) 本项目应使用国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

(2) 根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

(3) 对排污档案要做好保存工作，必要时上报上级环保主管部门，并积极配合有关环保部门定期和不定期的检查。

9.6 总量控制

根据建设项目排污情况，项目建成后污染物总量控制指标建议值如下：

(1) 废水

项目生产和生活污水全部回用，不外排，不设总量控制指标。

(2) 固体废弃物

本建设项目固体废弃物处置率达 100%，排放量为 0t/a。

(3) 废气污染物

SO₂: 0t/a; NO_x: 0t/a, VOCs: 0t/a, 粉尘: 7.8536t/a。

本项目总量控制指标为粉尘: 8.25/a。

9.7 竣工环保验收

本项目按“三同时”原则建成后，应按《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）》意见的通知（环办环评函〔2017〕1235号）要求开展环境保护设施竣工验收，办理有关竣工验收手续后，方能正式投产运行。建设项目的排污应执行国家新建项目的有关排放标准。验收方案和内容由负责验收的单位制订，本环评报告书作为验收的主要依据。“三同时”验收一览表见表 9.7-1。

表 9.7-1 环境保护三同时验收建议表

分类	处理对象	处理措施	验收考核标准
大气 污染 防治	干磁选原矿 仓受料粉尘	废气由 1 套集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒处理后排放，风机风量 10000 m ³ /h，排气筒内径 0.7m。集气罩收集效率 90%、除尘效率 99%。	净化后颗粒物排放浓度 ≤20mg/m ³
	选厂粗精矿 仓受料粉尘	废气由 1 套集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒处理后排放，风机风量 4000 m ³ /h，排气筒内径 0.5m。集气罩收集效率 90%、除尘效率 99%。	
	干磁选区及 选矿区无组 织粉尘	原矿受料仓和粗精矿受料仓：布袋除尘器收集 90%，密闭厂房阻隔+洒水降尘减少约 95%； 原矿堆棚：厂房阻隔、洒水降尘减少约 90%；	厂界无组织粉尘监测浓度≤1.0mg/m ³

		干抛废土堆棚和粗精矿堆棚：洒水降尘和厂房阻隔减少约 90%。	
	露天采场、干抛废土及尾砂暂存场无组织粉尘	设软管不定时洒水降尘，堆场还需进行遮盖	
	运输粉尘	采取篷布遮盖、采用洒水车洒水降尘抑尘 80%	/
	油烟废气	油烟净化装置 1 套	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）
水污染防治	生产废水	1 个化验室废水中和沉淀池 1.0m ³ ，重点防渗；	确保生产废水全部收集，并经沉淀处理后回用，不外排
		1 个南采区淋滤水收集池 4000m ³ ，重点防渗；	
		1 个北采区淋滤水收集池 3000m ³ ，重点防渗；	
		1 个干抛废土及尾砂暂存场淋滤水收集池 550m ³ ，重点防渗；	
		1 个机修废水隔油池 1.5m ³ ，重点防渗；	
		1 个选矿废水沉淀池 300m ³ ，重点防渗；	
		1 个高位回水池 1300m ³ ；	
		1 个选厂初期雨水沉淀池，550m ³ ，重点防渗。	/
	生活污水	食堂废水设置 1 个 2.5m ³ 的隔油池；	确保生活污水全部收集处理，达到《城市污水再生利用城市生活杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化水质、道路清扫标准后回用，不外排
		矿部和选厂分别设置为处理规模为 30m ³ 和 5m ³ 的化粪池；	
矿部和选厂处理规模分别为 30m ³ /d 和 5m ³ /d 的生活污水处理系统各一套；			
	矿部和选厂设置容积分别为 390m ³ 和 60m ³ 的生活污水收集池；		
矿浆事故池	1 座，容积 200m ³	收集事故矿浆，避免矿浆溢流	
固体废物	干抛废土及尾砂暂存场	干抛废土及尾砂暂存场占地面积 1.4hm ² ，采取重点防渗。	/
	危废暂存间	选厂机修车间危废暂存间（15m ² ），按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求建设和堆存。	危废暂存区必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求设置。分类收集处置，处置率 100%。
噪声	噪声	厂区绿化、设备减振，厂房吸声、隔声	达到 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪

			声排放标准》2类标准
地下水	地下水	按要求进行分区防渗，并在露天采场南采区、北采区下游10m、选厂下游厂界外10m、首采区上游50m各设置1个地下水监测井，共4口地下水监测井。	对地下水进行监控，确保地下水达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
	生态环境	根据复垦方向计划对复垦效果、植被恢复状况进行监测	复垦率达86.99%，复垦区植被恢复良好。
环境管理	编制设备维护保养检修项目与备品备件计划；加强环保设施管理，确保污染防治设备完好率达100%，处理效果达到设计和排放标准要求；制定环境管理计划，及时对环保设备进行维护、修理、改造；按照GMP建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。		

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目总占地面积 114.69hm²，由露天采场、矿部、道路区、选矿工业区、复垦工程和公用辅助设施等组成，矿山开采方式为露天开采，开采矿体为I区首采区，开采规模为 216 万 t/a，选厂生产规模为年产品位 45.1%的钛精矿 6.29 万 t，年产品位 61.65%的铁精矿 25.01 万 t。

工程总投资为 14949.38 万元，其中环保投资共计 2956.9 万元，占项目总投资的 19.78%。

10.2 相关规划及产业政策符合性

本工程为新建钛铁矿采选一体项目，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019）》，本项目不在指导目录所规定的鼓励类、限制类及淘汰类之列，项目属于允许类，项目代码：2101-530000-04-01-105850。

对照云南省工业和信息化委员会、云南省发展和改革委员会的云工信产业[2014]834号关于印发《云南省工业产业转型升级指导目录（2014年本）》的通知，项目属于第十一项环保节能安全与资源综合利用第13条“，高效、节能采矿、选矿技术，低品位、复杂难处理矿开发及综合利用，尾矿、废渣等资源综合利用”。故项目建设符合产业政策。

本项目的建设符合国家、地方的产业政策，符合国家及地方的相关规划。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、地质公园等特殊生态敏感区及重要生态敏感区。项目不涉及云南省生态保护红线范围，所处区域属于《云南主体功能区规划》中的国家层面重点开发区域。项目占地不涉及基本农田和公益林。

本项目符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》、《长江经济带生态环境保护规划》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》及《云南省矿产资源总体规划》（2021-2025年）、《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及审查意见相关要求。

项目符合《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《地下水管理条例》、《土壤污染防治行动计划》、《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）、《云南省生物多样性保护条例》、《云南省生物多样性保护战略与行

动计划（2012-2030年）》、《地下水管理条例》、《云南省土壤污染防治条例》《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》、《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）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》等法律法规、方案、文件及政策要求。项目选址及总平面布置合理可行。

10.3 评价区环境质量现状

10.3.1 地表水

根据监测结果，项目周边吕家村溪沟、无名沟及勐果河所监测的指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，地表水环境质量现状较好。

10.3.2 地下水

根据地下水监测结果，除泉 q2 监测点氨氮外，其余各地下水监测点均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求，地下水环境质量现状总体良好。

10.3.3 声环境

根据现状监测结果，项目周边声环境昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

10.3.4 环境空气

根据楚雄州 2021 年环境状况公报，项目所在的武定县环境空气质量可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准，属环境空气质量达标区。根据本次环评补充检测结果，项目所在区 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求。

10.3.5 土壤

根据土壤监测结果，项目所在区域农用地土壤各项监测指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他用地筛选值。工矿用地土壤各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（执行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

10.3.6 生态环境

评价区自然植被主要为暖温性针叶林、半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性次生灌丛 4 个植被类型；评价区土地利用类型主要为耕地、园地、乔木林地、灌木林地等。评价区受人为活动干扰，生态环境受到一定影响。

10.4 环境影响预测评价结论

10.4.1 地表水

项目施工期产生的污水均经沉淀处理后全部回用，不外排，对外环境的影响不大。运营期生活污水、机修废水、化验废水等经处理达标后回用于道路降尘和绿化，不外排；淋滤水、选矿废水、选厂初期雨水经收集沉淀处理后回用于选厂选矿，不外排。项目运营期废污水全部回用不外排，对周围地表水环境影响小。

10.4.2 地下水

项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于污废水渗漏或泄漏相对易于发现和易处理的区域，项目采取分区防渗措施后，在正常运行过程中产生的污废水发生渗漏的可能性较小，对地下水环境的影响是可控的。

非正常情况下，项目露天采场淋滤水和选矿废水持续泄露会对下游地下水产生一定影响，项目进行基础建设过程中，必须认真对防渗措施进行验收，验收合格方可进行下一步建设，项目应建立完善的应急机制，在发现废污水泄漏后能快速地解决泄露问题，以防废水泄露对项目区地下水环境带来不可逆的影响。

10.4.3 固体废物

项目产生的固体废物均得到合理处置，固废处置率100%，在各项措施落实到位的情况下，固体废物对周围环境的影响不大。

10.4.4 生态环境

本项目按照边采边恢复的原则，对有条件恢复的区域及时进行生态恢复后，对区域生态环境影响得以减缓。此外，项目的实施不会导致区域某种植物在评价区内灭绝或消亡，对评价区生物多样性影响较小。

10.4.5 土壤环境

建设单位在严格落实环评报告中提出的洒水降尘及地下水污染防治措施的前提下，正常工况下不会造成废水地面漫流。根据垂直入渗和大气沉降影响预测，项目运营期对土壤环境的影响较小。项目露天开采不会形成积水区，不会造成周边土壤盐化，同时本项目不排放酸碱污染物，不会导致土壤酸化或碱化。

10.4.6 大气环境

通过估算模式分析预测，项目运营期产生的颗粒物对周围环境空气及周边村庄的影响不大。项目粉尘排放大气防护距离预测无超标点，不设大气环境防护距离；

项目设置 50m 卫生防护距离。运营期要加强对各类大气污染源的环保管理，项目大气污染物能达标排放。

10.4.7 声环境

根据预测结果，项目露天采场夜间不开采，昼间厂界噪声最大值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值，周边关心点大村、新村和上村昼间噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

运营期选厂生产设备噪声通过基础减震、厂房阻隔后，厂界噪声最大值昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准的要求。

10.4.8 环境风险

通过采取本报告提出的从危险源、扩散途径、保护目标多方面针对项目可能产生的环境风险采取了一定措施，在良好的生产运营中管理，完善应急联动机制和应急措施的前提下，可较大程度上的控制环境风险。在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险可防控。

10.5 环境经济损益分析

本项目环保投资 2956.9 元，占项目总投资的 19.78%，环保投资所占比例合适。在采取相应的污染治理措施及通过将污废合理资源化利用，可以节省环保税。因此，从环境经济角度总体分析，项目符合经济与环境协调发展的原则。

10.6 公众参与

公众参与调查具体内容见《项目环境影响评价公参说明》。结论如下：

（1）本次公众参与采取了现场公示、网站公示、发放公众调查表、报纸公示等方式，调查对象包括政府和有关部门、直接受影响人群、关注本项目的人群。对不同的调查对象采用了不同的调查方式，保证了公众参与的质量，因此本次公众调查的结果可以客观地反映公众对工程的意见。

（2）2021 年 10 月，建设单位对项目所在地周边的大村、贺家村、郑家村、乔家村、蒋家村、坝塘边村、吕家村、发块村等村民发放了 20 份个人公众参与意见表；向项目所在区域的武定县工信务科技局、武定县水务局、楚雄州生态环境局武定分局、武定县林业和草原局、武定县自然资源局、武定县交通运输局、武定县田心乡人民政府、武定县应急管理局、武定县田心乡鸡街子村村民委员会等相关管理部

门发放了 9 份团体公众意见表，对武定县田心乡鸡街子村委会发块小学发放了 1 份团体公众意见表。最终 20 份个人公众参与意见表和 10 份团体公众意见表全部收回，调查结果表明，当地政府和社会团体对项目实施产生的环境问题有一定的了解，认为项目的实施对当地社会经济发展由促进作用，均赞成武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目的建设。

(3) 2021 年 10 月 13 日~2021 年 10 月 28 日，武定新悦矿业有限公司通过武定县人民政府网站进行了第一次环境影响评价信息公示（公示网址 <http://www.ynwd.gov.cn/info/1148/28317.htm>）。公示期间未收到相关反馈意见。

(4) 2021 年 10 月 28 日，项目环评征求意见稿形成后，武定新悦矿业有限公司通过武定县人民政府网站公示网址 <http://www.ynwd.gov.cn/info/1148/28413.htm> 开展了环境影响评价第二次公示。并在项目所在地鸡街子村委会及发块小学公示栏粘贴公告，并提供全文供查阅，公示期间未收到反对意见。

(5) 2021 年 11 月 1 日、2021 年 11 月 5 日，项目环评征求意见稿形成后，武定新悦矿业有限公司在楚雄日报报纸上进行了两次公示，公示期间未收到反对意见。

(6) 武定新悦矿业有限公司完成征求意见稿公示后，设计单位进一步优化和细化了项目生产方案。云南湖柏环保科技有限公司根据建设范围提供的最新设计方案对项目所在地进一步详细踏勘后，根据设计方案调整情况对项目环境影响报告书进行修改和完善。项目环境影响报告书修改期间，建设项目名称、建设地点、建设内容、建设性质及建设单位等均未发生变化，因此项目环境影响评价公众参与满足《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的相关要求。

(7) 通过项目公众参与调查活动，获取了大量有关建设项目的公众信息，对指导工程建设与环境保护协调起到了一定的积极作用，同时加深了项目所在地区公众对工程的理解和支持，为工程顺利的实施打下了坚实的基础。

10.7 总结论

武定新悦矿业有限公司武定县发块钛铁砂矿项目为新建钛铁矿采选项目，采用露天开采，原矿生产规模为 216 万 t/a，通过配套选厂选矿后可年产品位 45.1%的钛精矿 6.29 万 t，年产品位 61.65%的铁精矿 25.01 万 t。项目位于楚雄州武定县田心乡鸡街子村委会境内，建设项目符合《产业结构调整指导目录（2019）》（2021 年修改），选址符合相关规划及审查意见要求；项目建设不涉及自然保护区、风景名胜

区、饮用水水源保护区等敏感区。查询武定县“三区三线”，项目不涉及武定县生态保护红线、永久基本农田和城市开发边界。

根据区域环境质量现状调查，项目所在区地表水、地下水、土壤、大气及声环境均能满足相应环境质量标准，区域生态环境质量现状良好。运营期废气经采取措施后可做到达标排放，大气环境卫生防护距离（50m）范围内无居民住宅区、疗养院、学校等环境敏感点分布；运营期选厂和露天采场厂界噪声均能达标排放，声环境保护目标处噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类声环境功能标准要求；运营期生活污水及生产辅助废水经污水处理站处理后回用于道路降尘和绿化，不外排，选矿生产废水及淋滤水经沉淀处理后回用于选矿不外排；运营期剥离表土、选矿产生的干抛废土和尾矿砂全部综合利用用于采空区复垦，生活垃圾收集后送至附近垃圾集中处理点处置，固废均能得到妥善处置；环境风险等级为简单分析，项目环境风险可以接受。运营期经采取措施后对周边环境的影响可接受。

环评期间建设单位开展了两次公众参与调查，调查过程中无个人和团体反对意见。项目建设和运营期过程中环境管理和监测计划完善，具有较好的环境经济效益。本项目在严格执行“三同时”要求，严格落实水土保持方案、地质恢复及土地复垦方案及本报告提出的污染防治对策措施的前提下，从环境保护的角度看，项目实施环境可行。