攀枝花青杠坪矿业有限公司

威龙州尾矿库扩容工程

环境影响报告书

（公示本）

建设单位：攀枝花青杠坪矿业有限公司

评价单位：四川省国环环境工程咨询有限公司

二〇二二年二月

本报告为《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程环境影响报告书》(公示本)。公示本中删除了报告中涉及商业机密和国家机密的部分、涉及商业机密的主要有报告书第2章现有工程概况及环境问题中工艺流程相关描述；第3章中工艺流程相关的描述；第4 章环境现状监测等资料及相关附图附件；涉及国家机密的水文地质图等资料及相关附图附件。

目录

概述 **1**

1 总则 **7**

1.1 编制依据 7
1.2 评价因子与评价标准 10
1.3 评价工作等级和评价范围 17
1.4 相关规划、选址及环境功能区划 27
1.5 项目外环境关系及主要环境保护目标 64

2 现有工程概况及环境问题 **72**

2.1 现有工程基本情况 72
2.2 现有项目基本情况 73
2.3 现有项目工艺流程简述 79
2.4 污染物排放及达标情况 79
2.5 存在的环境问题及拟采取的整改方案 85

3 建设项目工程分析 **88**

3.1 建设项目概况 88
3.2 污染源源强核算及影响因素分析 114
3.3 清洁生产分析 144

4 环境现状调查与评价 **147**

4.1 自然环境现状调查与评价 147
4.2 环境质量现状调查与评价 154

5 环境影响分析及预测 **160**

5.1 施工期环境影响分析 160
5.2 运营期环境影响分析 163
5.3 环境风险评价 212

6 地下水环境影响评价 **247**

6.1 总论 247
6.2 工程分析 254
6.3 地下水环境现状调查与评价 258
6.4 地下水环境影响预测 270
6.5 地下水环境保护措施及对策 289

7 环境保护措施及其技术经济论证.....298

7.1 施工期环境保护措施及其经济、技术论证.....298
7.2 运营期环境保护措施及其经济、技术论证.....301
7.3 服务期满后生态环境治理措施及其技术经济论证.....302
7.4 项目环保投资估算.....303

8 环境影响经济损益分析.....307

8.1 经济损益分析.....307
8.2 社会效益分析.....307
8.3 环境效益分析.....307

9 环境管理与监测计划.....309

9.1 环境管理.....309
9.2 污染物排放清单及管理要求.....310
9.3 环境管理计划.....311
9.4 环境监测计划.....312

10 环境影响评价结论.....315

10.1 建设项目概况.....315
10.2 环境质量现状.....316
10.3 污染物治理及排放情况.....317
10.4 主要环境影响.....317
10.5 公众意见采纳情况.....318
10.6 环境影响经济损益分析.....319
10.7 环境管理与监测计划.....319
10.8 综合评价结论.....319

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 尾矿库扩建前后红线图

附图 3 青杠坪总平面及管线布置图

附图 4 项目平面布置图

附图 5 尾矿坝剖面图

附图 6 项目近外环境关系及地表水、地下水监测布点图

附图 7 项目外环境关系及大气、噪声、土壤监测布点图

附图 8 尾矿库下游敏感点分布图

附图 9 园区规划土地利用图

附图 10 项目所在区域土壤侵蚀图

附图 11项目区水系图

附图 12 项目水文地质图

附图 13 攀枝花市生态保护红线图

附图 14 攀枝花市环境管控单元图

附件：

附件 1 备案表

附件 2 土地手续

附件 3 入园建设协议书

附件 4 环保投诉情况说明

附件 5 园区规划审查意见

附件 6 现有钒钛磁铁矿采选工程环评批复及环保竣工验收意见

附件 7 现有 10 万吨/年钛精矿项目环评批复

附件 8 废石综合利用升级改造生产线环评批复

附件 9“头顶库”验收表

附件 10青杠坪采选工程废气监测报告

附件 11攀枝花青杠坪矿业有限公司废水监测报告

附件 12青杠坪采选工程厂界噪声监测报告

附件 13公司尾矿浸出毒性试验

附件 14大气监测报告

附件 15地表水监测报告

附件 16地下水监测报告和包气带现状调查报告

附件 17噪声监测报告

附件 18土壤监测报告、补充报告

附件 19攀枝花青杠坪矿业有限公司土壤调查监测

附件 20安全预评价报告结论页

附件 21安全许可意见书

附件 22地勘报告结论页

附件 23威龙州尾矿库三维溃坝数值模拟分析报告结论页

附件 24排污许可证

附件 25攀枝花市先力矿业有限公司钛精矿选钛工艺升级提质改造项目竣工环境保护验收废气监测报告

附件 26仰天窝铁矿威龙州尾矿库上游土壤背景检测报告

附件 27威龙州尾矿库隐患治理方案设计及验收意见

附件 28营业执照

附件 29环评委托书

概述

攀枝花青杠坪矿业有限公司位于四川米易白马工业园区白马功能区，成立于2007年12月。公司包括矿山、排土场、选矿厂、尾矿库。公司于2007年建设1个年开采270万t原矿的露天采场、2个排土场（总容积4639万m^3）、1条铁精矿水选生产线（年产铁精矿60万吨）和1个尾矿库（设计库容2295万m^3，有效库容2000万m^3），2007年6月18日以“川环建函[2007]796号”文件对青杠坪钒钛磁铁矿采选工程予以批复，同时，项目于2011年1月27日通过四川省环境保护厅竣工验收（川环验（2011）015号，附件6）；2012年建设1条钛精矿生产线，浮选钛精矿，年处理选铁尾矿300万吨，年产钛精矿10.05万吨，次铁精矿12.53万吨。项目于2012年6月6日取得攀枝花市环境保护局出具的环评批复（攀环建[2012]72号，附件7），现正处于环保竣工验收阶段。2021年建设1条废石生产线，年加工废石100万t，年产道渣石34万t，建筑用砼骨料50万t，建筑用中砂15万t，现处于建设阶段。项目于2022年1月30日取得攀枝花市生态环境局出具的环评批复（攀环审批[2022]13号，附件8）。

威龙州尾矿库位于四川米易白马工业园区白马功能区，属山谷型尾矿库，该尾矿库于2008年建成并投入使用。选矿厂钛精矿生产线未建设前，尾矿库堆存铁精矿生产线水选尾矿，钛精矿生产线建成后，尾矿库堆存重选和浮选产生的重选尾矿和浮选尾矿。

尾矿库原设计总库容2295万m^3，有效库容2000万m^3，总坝高156m，最终堆积标高1730m，属二等库。尾矿库采用上游法筑坝方式，初期坝坝顶以上采用尾矿筑坝，堆坝材料采用滩面粗粒尾矿，共设置14级子坝。设置1道初期坝，初期坝为透水堆石坝，坝高44m，并配套设置相关的排洪系统、排渗系统、尾矿输送系统、观测系统。尾矿采用管道自流输送，排放方式采用上游分散均匀放矿法；尾矿库内的澄清水采用泵船上的回水泵和回水输送管道将尾水输送到选矿厂高位水池回用。截止2021年8月，已堆积到1730m（即第14级子坝），已堆放尾矿约1909.8万m^3，剩余容积90.2万m^3。

现有尾矿库库内洪水采用溢水塔（7座，钢筋混凝土结构，其中1#~6#已进行封堵）+排水管进行排洪；库外洪水采用坝肩截洪沟排洪。2020年12月14日，7#溢水塔发生破坏，已无法继续使用，为防止7#溢水塔发生二次破坏，已对7#排水

井及排水管进行封堵，并新建一套临时排洪系统（排水井+排水管）。

截止 2022 年 1 月，攀枝花青杠坪矿业有限公司采矿权范围内，矿山设计可开采矿量（含表外矿）2000 万吨（TFe18.9%），可生产铁精矿量 444.4 万吨（TFe56%），钛精矿产品 74.4 万吨，生产建筑材料约 733.3 万吨（外销），矿山生产期间需要排放的总尾矿量约 1283 万吨（约 812 万 m^3），排入尾矿库内尾矿量约为 911 万吨（约 576.6 万 m^3），扣除尾矿库目前剩余库容约 90.2 万 m^3，尚有约 486.4 万 m^3 的尾矿需要进行堆存处理。

因此，为提高现有尾矿库排洪系统排洪能力、解决建设单位尾矿的堆存问题，攀枝花青杠坪矿业有限公司拟投资 5000 万元，对威龙州尾矿库进行加高扩容，并新建排洪系统。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等法律法规的要求，该项目应进行环境影响评价。按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）中“六、黑色金属采选业”中的“9 铁矿采选 081；锰矿、铬矿采选 082；其他黑色金属矿采选 089 全部（含新建或扩建的独立尾矿库；不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）编制报告书”，“单独的矿石破碎、集运；矿区修复治理工程编制报告表”本项目建设尾矿库，因此应编制环境影响报告书。

为此，攀枝花青杠坪矿业有限公司委托四川省国环环境工程咨询有限公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，环评单位立即组织技术人员进行现场调查及资料收集，在完成工程初步分析和环境影响识别的基础上，按照有关法律法规和“环评技术导则”等技术规范要求，编制完成《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程环境影响报告书》，现上报审批。

一、建设项目特点

本项目包括尾矿库扩容工程和尾矿处理区改建工程。

尾矿库和尾矿处理区均属于青杠坪矿业有限公司选矿厂配套设施，主要用于处理及堆放该公司选矿厂产生的尾矿（浮选、重选）。

尾矿库达到原设计最终堆积标高之后，采用湿堆工艺进行加高扩容，从原设计最终堆积标高 1730.0m 加高至 1752.0m，尾矿库占地面积由 57.05hm^2 增加至 70.05hm^2（均在公司红线范围内，不新征占地）。尾矿库加高扩容后，设计库容 2939.1

万 m^3，设计增加库容 644.1 万 m^3；有效库容 2566.8 万 m^3，新增有效库容 566.8 万 m^3；总坝高 178.0m，新增坝高 22m；总服务年限 18.7 年，新增服务年限 5.6 年。尾矿库配套新建排洪系统（库内 8#排水井+排水管+排洪隧洞排洪；库外采用明渠+平洞排洪）、排渗设施、观测系统等相关配套设施。扩容前后，尾矿库输送管道、回水管道和渗滤液输送管道等均无变化，尾矿库工程等级均为二等库。

尾矿处理区域主要设置 1 座浓缩池（Φ53m）和 2 台渣浆泵，选钛后的尾矿经浓缩池浓缩后，采用渣浆泵+管道泵至尾矿库堆存；本次对尾矿处理区域进行改建，拆除现有 2 台渣浆泵，并新增 1 台旋流器，3 台脱水筛和 4 台渣浆泵，采用旋流分级+脱水筛分工艺对尾矿进行筛分，生产机制砂。改建后年处理尾矿 230.31 万 t，年产机制砂 69.12 万 t，固废（尾矿）161.19 万 t，采用渣浆泵+管道送至尾矿库堆存。

尾矿库变更前后主要技术经济指标见下表。

表 1-1 尾矿库扩容前后技术经济指标表

项目	单位	扩容前	扩容后	增加量
尾矿库占地面积	hm^2	57.05	70.05	13（在公司征地范围内，不新征用地）
尾矿库设计库容	万 m^3	2295	2939.1	644.1
尾矿库有效库容	万 m^3	2000	2566.8	566.8
服务年限	a	13.1	18.7	5.6
尾矿库等级	/	二等库	二等库	/
尾矿坝总坝高	m	156	178	22
汇水面积	km^2	5.20	4.20	/
尾矿输送方式	/	管道	管道	/
尾矿堆存方式		湿法堆存	湿法堆存	/
回水系统	/	回水管道长 1500m，管径 40cm，钢橡复合钢管		/
尾矿排放方式	/	采用上游法直接冲击法筑坝，尾矿输送至坝前进行坝前均匀分散放矿		/

续表 1-1 尾矿库扩容前后技术经济指标表

项目		单位	扩容前	扩容后	增加量
初期坝	坝型	/	透水碾压堆石坝		透水碾压堆石坝
	坝顶标高	m	1618		/
	坝顶宽度	m	4		/
	坝高	m	44		/
	坝轴线长	m	320		/
	上游坡比	/	1:2		/
	下游坡比	/	1:1.75，在 1574m、1590m、1605m 设置马道		/
堆积坝	筑坝方式	/	上游式尾矿筑坝		/
	堆积坝高	m	112	134	22
	最终坝顶标高	m	1730	1752	22
	平均堆积外坡比	/	1:5	1:5	/
排洪系统	溢水塔	个	7（1#~7#已封堵）	0	0
	排水井	个	1（临时）	1（8#排水井，建成后，封堵临时排水井）	1
	排水管	m	1306.5（临时）	1598.1(其中 1306.5m 进行封堵）	291.6
	平洞	m	0	254.9（2 个）	254.9
	排洪隧洞	m	0	1259.7	1259.7
	排洪涵管	m	1704（已封堵）	0	/
	竖井	个	0	1	1
	明渠	m	0	967.4	967.4
	沉砂池	个	0	2 个	2
	坝肩截洪沟	m	1780	1780	0
监测设施	位移观测点	个	24	45	21
	浸润线观测孔	个	24	24	0
	沉降监测点	个	16	16	0
	降雨量监测	套	1	1	0
	视频探头	个	3	3	0

本尾矿库主要堆放钒钛磁铁矿选出的重选尾矿和浮选尾矿，根据威龙州尾矿浸出毒性试验检测结果（混合样）可知，混合尾矿（浮选+重选）属于一般Ⅰ类固废，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）分类，Ⅰ类固废堆存场要求：“当天然基础饱和层和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时可采用天然基础层作为防渗衬层，当天然基础层不能满足要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能至少相当于渗透系数 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度为 0.75m 的天然基础层”，根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程岩土工程勘察报告》可知：本项目尾矿库下伏包气带主要由三叠纪石英正长岩（ξo）构成，包气带平均厚度约 7.6m，渗透系数介于 10^{-5}~10^{-6}cm/s 量级，渗透性中等，包气带具有一定

的防污性能。尾矿库所在区域天然基础层满足要求，不需单独设防渗衬层。

二、环境影响评价过程

本项目环境影响评价工作程序见图 1。

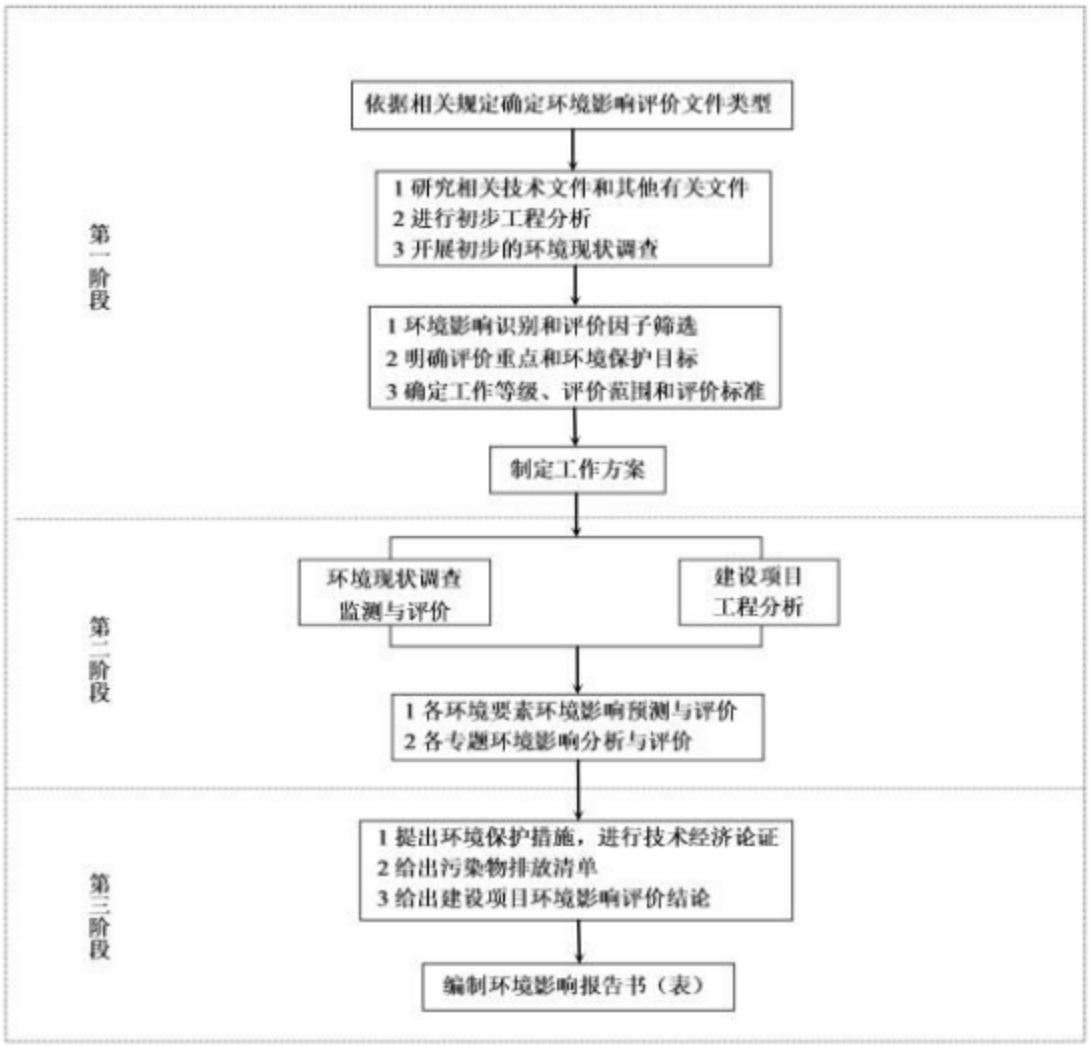


图 1 环境影响评价程序图

三、关注的主要环境问题及环境影响

本次环评关注的主要环境问题是项目占用土地，造成植被破坏、水土流失等生态破坏和景观影响，尾矿堆存过程粉尘、噪声、废水等引起环境破坏土壤影响、地下水影响，尾矿库下游敏感点的分布情况和尾矿库溃坝造成的环境风险。

四、分析判定相关情况

本项目包括尾矿为原料生产建筑砂和尾矿库，尾矿库属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中鼓励类第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第 15 款“三废”综合利用与治理技术、装备和工程。建筑砂生产属于《产业结构调

整指导目录》（2019年本）中鼓励类“十二、建材”第11项“利用矿山尾矿、建筑废弃物、工业废弃物、江河湖（渠）海淤泥以及农林剩余物等二次资源生产建材及其工艺技术装备开发”。

2021年8月13日，米易县经济信息化和科学技术局以川投资备[2108-510421-07-02-800227]JXQB-0159号文件对本项目进行了备案（见附件1）。

综上所述，本项目符合国家现行产业政策。

五、环境影响评价的主要结论

攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程的建设符合国家产业政策，符合当地产业发展导向。项目建设具有较显著的环境效益和社会效益。项目建设符合清洁生产要求，污染治理措施技术经济可行，采取相应的污染防治措施后可使污染物达标排放，对评价区域环境质量的影响不明显，环境风险水平可接受。只要严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放，则从环保角度，本项目在四川米易白马工业园区白马功能区建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及相关政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日施行；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；

（8）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日施行；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；

（11）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日施行；

（12）《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第 682 号；

（13）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（14）《全国生态环境保护纲要》，国务院国发（2000）38 号文；

（15）《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；

（16）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号；

（17）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号令；

（18）《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；

（19）《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，国发[2016]65 号；

（20）《国务院关于印发循环经济发展战略及近期行动计划的通知》，国发[2013]5 号；

（21）环境保护部《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动

工作的意见》，环发[2015]178 号；

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

（23）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》；

（24）《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》（发改环资〔2016〕370 号）；

（25）《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15 号）；

（26）《水污染防治行动计划》（国发[2015]7 号）；

（27）《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；

（28）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；

（29）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，国家环保部环办[2014]30 号；

（30）《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体[2018]181 号）；

（31）《长江经济带生态环境保护规划》（环规财[2017]88 号）；

（32）《四川省人民政府关于印发<四川省大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（川府发[2014]4 号）；

（33）《四川省人民政府<关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案>的通知》（川府发[2016]63 号）；

（34）《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》；

（35）关于印发《<四川省环境污染防治“三大战役”实施方案>责任分工方案》的通知（川委厅[2016]92 号）；

（36）四川省人民政府贯彻《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》的实施意见（川府发[2007]17 号）；

（37）四川省人民政府《关于印发四川省节能减排综合工作方案（2017-2020 年）的通知》（川府发[2017]44 号）；

（38）《四川省环境保护条例》，2018 年 1 月 1 日施行；

（39）《四川省人民政府关于印发<四川省主体功能区规划>的通知》(川府发[2013]16 号)；

（40）《四川省人民政府关于<四川省生态功能区划>的批复(川府函[2006]100

号)》;

（41）《四川省人民政府关于〈全国生态环境保护纲要〉的实施意见》，川府发[2002]7 号；

（42）关于印发《<四川省环境污染防治“三大战役”实施方案>责任分工方案》的通知（川委厅[2016]92 号）；

（43）《四川省矿产资源总体规划》（2016-2020 年）；

（44）《攀枝花市城市总体规划》（2011~2030）；

（45）《攀枝花市“十三五”环境保护规划》;

（46）《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》;

（47）《攀枝花市扬尘污染防治办法》，2018 年 10 月 1 日施行；

（48）《地下水管理条例》，2021 年 12 月 1 日施行。

1.1.2 评价技术导则及规范

（1）《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)；

（7）《《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9《建设项目危险废物环境影响评价指南》环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

（10）《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）；

（11）《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）；

（12）《污染源源强核算技术指南总则》（HJ884-2018）；

（13）《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）。

1.1.3 相关技术及工作文件

（1）米易县经济和信息化局《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备[2108-510421-07-02-800227]JXQB-0159 号）；

（2）《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程可行性研究报告》，中

冶北方（大连）工程技术有限公司，2021 年 8 月；

（3）《攀枝花青杠坪矿业有限公司米易青杠坪仰天窝威龙州尾矿库安全现状评价报告》，陕西省安全生产科学技术有限公司，2021 年 5 月；

（4）《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程岩土工程勘察报告》，重庆蜀通岩土工程有限公司，2018 年 11 月；

（5）《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程安全预评价报告》，四川恒昌安全评价咨询有限公司，2021 年 8 月；

（6）《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿坝现状稳定性评价报告》，中国科学院武汉岩土力学研究所，2021 年 2 月；

（7）《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程渗流及静、动力稳定分析》，四川大学，2021 年 8 月；

（8）与本项目有关的其他资料。

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 环境影响识别与评价因子筛选

本项目分为三个评价时段：

1.施工期；2.运营期；3.服务期满。

1.2.1.1 环境影响因子识别

1、施工期环境影响因子的识别

本项目施工期主要修筑排水井、排水管、排洪隧洞开挖、管道填埋、尾矿处理区域等。施工期影响大多是短期的、局部的，施工结束后大部分影响可恢复，对环境的主要影响如下：

（1）生态环境

施工造成的水土流失、地表扰动。

（2）环境质量

①大气环境质量

项目排水井、排水管、排洪隧洞、尾矿处理区域等施工过程产生的粉尘和施工机械燃油废气对周围大气环境造成的影响。

②水环境质量

项目施工废水及施工人员的生活污水对区域水环境可能造成污染。

③声环境质量

施工机械、运输车辆运行产生的噪声。

④固体废物

员工生活垃圾对周围环境可能造成的影响。

2、运营期环境影响因子的识别

（1）生态环境

项目建成运营可能导致项目所在区域生态环境发生变化。

（2）环境质量

①大气环境质量

尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面风蚀扬尘对周围大气环境造成的影响。

②水环境质量

尾矿库渗滤液及作业人员的生活污水对区域水环境可能造成污染。

③声环境质量

工程机械运行产生的噪声。

④固体废物

渗滤液收集池污泥和员工生活垃圾对周围环境可能造成的影响。

（3）环境风险

尾矿输送管道、回水管道泄漏风险，尾矿库溃坝对下游环境造成的影响。

3、服务期满环境影响因子的识别

项目服务期满后对当地生态环境的影响。

1.2.1.2 环境影响因子筛选

1、现状评价因子

（1）环境空气：TSP、$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO、臭气浓度；

（2）地表水：pH、COD_{Cr}、DO、BOD_5、SS、氨氮、石油类、六价铬、铜、铅、锌、镉、铁、镍、锰、砷、硫化物、钒、钛；

（3）地下水：pH、钾、钠、钙、镁、碱度（CO_3^{2-}）、碱度（HCO_3^-）、氨氮、硝酸盐氮（以 N 计）、亚硝酸盐氮（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六

价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法以O_2计）、硫酸盐（以SO_4^{2-}计）、氯化物（以Cl计）、总大肠菌群、细菌总数、钛、镍、钒、石油类、钴、硫化物、臭和味、肉眼可见物；

（4）声环境：等效连续A声级；

（5）土壤：砷、镉、铬（六价）、铜、总铬、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、䓛、二苯并[a、h]蒽、茚并[1,2,3，-cd]芘、萘、pH、钒、钛、钴、锰、石油烃；

（6）生态环境：水土流失、地表扰动、景观影响。

2、预测评价因子

（1）施工期

①环境空气：颗粒物；

②地表水：SS；

③噪声：昼、夜等效连续A声级；

④固废：职工生活垃圾；

⑤生态环境：水土流失、地表扰动、景观影响。

（2）营运期

①环境空气：颗粒物；

②地表水：COD、石油类、铁；

③地下水：铁、锰、石油类、铜、镍；

④土壤：钒、钴、铬和铜；

⑤噪声：昼、夜等效连续A声级；

⑥固废：职工生活垃圾；

⑦生态：土地利用性质和生态环境发生变化；

⑧风险评价：尾矿库溃坝对下游环境造成的影响；输送、回水管道破裂、排水

井、排洪隧洞泄漏，造成尾矿、尾矿水外泄风险；尾矿粒径变化影响坝体安全。

（3）服务期满

①生态环境：评价区域内的绿化和植被恢复情况；

②环境风险：尾矿输送管道、回水管道泄漏风险，尾矿库溃坝对下游环境造成的影响。

1.2.2 评价标准

1.2.2.1 环境质量标准

（1）大气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其各指标的标准限值见表 1-2。

表 1-2 环境空气质量标准单位：μg/m^3

污染物	小时平均	24 小时平均	年平均
SO_2	500	150	60
NO_2	200	80	40
PM_{10}	--	150	70
$PM_{2.5}$	--	75	35
O_3	200	--	--
CO	10000	4000	--
TSP	--	300	200
臭气浓度	--	--	--

（2）地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准，具体标准限值见下表。

表 1-3 地表水环境质量标准单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	pH	COD_{Cr}	DO	BOD_5	SS	氨氮	硫化物
Ⅲ类水域标准	6~9	20	5	4	/	1	0.2
项目	铁	铜	铅	石油类	六价铬	钒	钛
Ⅲ类水域标准	0.3	1	0.05	0.05	0.05	/	/
项目	锌	镉	镍	锰	砷		
Ⅲ类水域标准	1	0.005	/	0.1	0.05		

（3）地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水域标准，具体标准限值见表 1-4。

表 1-4 地下水质量标准单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	pH	钾	钠	钙	镁	碱度	碱度

						(以 HCO_3^-计)	(以 CO_3^{2-}计)
III类	6.5～8.5	--	≤200	--	--	--	--
项目	**耗氧量（COD_{Mn}）**	**铁**	**铅**	**砷**	**镉**	**硫化物**	**钒**
III类	≤3.0	≤0.3	≤0.01	≤0.01	≤0.005	≤0.02	--
项目	**溶解性总固体**	**硫酸盐**	**氨氮**	**六价铬**	**氯化物（以 Cl^-计）**	**硝酸盐**	**汞**
III类	≤1000	≤250	≤0.5	≤0.05	≤250	≤20	≤0.001
项目	**亚硝酸盐**	**挥发性酚**	**氰化物**	**总硬度**	**氟化物**	**锰**	**镍**
III类	≤1	≤0.002	≤1.0	≤450	≤1.0	≤0.1	≤0.02
项目	**石油类**	**总大肠菌群**	**菌落总数**	**钛**	**钴**	**臭和味**	**肉眼可见物**
III类	--	≤3.0	≤100	--	≤0.05	无	无

（4）噪声：厂界噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；敏感点噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，具体指标见表 1-5。

表 1-5 环境噪声限值

标准类别	等效声级 L_{Aeq}(dB(A))	
	昼间	夜间
3 类	65	55
2 类	60	50

（5）项目锰执行关于印发《全国土壤污染状况评价技术规定》的通知（环发[2008]39 号）（耕地、草地、未利用土地锰：1500mg/kg；工业用地锰：19000mg/kg）；项目区外评价范围内的耕地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中表 1 风险筛选值标准，具体标准限值见表 1-6；项目区外农户监测指标砷、钴、钒执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中附录 A 标准，其余监测指标执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中表 1 和表 2 第一类用地筛选值标准；项目所在其他区域土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值标准，具体标准限值见表 1-7。

表 1-6 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准单位：mg/kg

指标		砷	汞	铜	铅	铬	六价铬	镉	镍	锌	钒	钛	钴	石油烃
风险筛选值	pH≦5.5	40	1.3	50	150	150	/	0.3	60	200	/	/	/	/
	5.5<pH≦6.5	40	1.8	50	90	150	/	0.3	70	200	/	/	/	/
	6.5<pH≦7.5	30	2.4	100	120	200	/	0.3	100	250	/	/	/	/
风险管制值	5.5<pH≦6.5	150	2.5	/	500	850	/	2.0	/	/	/	/	/	/

表 1-7 建设用地土壤污染风险管控标准单位：mg/kg

指标	萘	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
第一类用地	25	0.9	0.3	12	3	0.52
第二类用地	70	2.8	0.9	37	9	5
指标	**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**
第一类用地	12	66	10	94	1	2.6
第二类用地	66	596	54	616	5	10
指标	**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**
第一类用地	2.6	11	701	0.6	0.7	0.05
第二类用地	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5
指标	**氯乙烯**	**苯**	**氯苯**	**1,2-二氯苯**	**1,4-二氯苯**	**乙苯**
第一类用地	**0.12**	**1**	**68**	**560**	**5.6**	**7.2**
第二类用地	0.53	4	270	560	20	28
指标	**苯乙烯**	**甲苯**	**间,对-二甲苯**	**邻二甲苯**	**硝基苯**	**苯胺**
第一类用地	0.12	1200	163	222	34	92
第二类用地	1290	1200	570	640	76	260
指标	**2-氯酚**	**苯并[a]蒽**	**苯并[a]芘**	**苯并[b]荧蒽**	**苯并[k]荧蒽**	**䓛**
第一类用地	250	5.5	0.55	5.5	55	490
第二类用地	2256	15	1.5	15	151	1293
指标	**二苯并[a、h]蒽**	**茚并[1,2,3，-cd]芘**	**钒**	**钴**	**pH**	**砷**
第一类用地	0.55	5.5	300	70	/	60
第二类用地	1.5	15	752	70	/	60
指标	**汞**	**铜**	**铅**	**铬**	**六价铬**	**镉**
第一类用地	8	2000	400	/	3.0	20
第二类用地	38	18000	800	/	5.7	65
指标	**镍**	**石油烃**	**钛**	**锰**		
第一类用地	150	826	/	/		
第二类用地	900	4500	/	/		

1.2.2.2 污染物排放标准

1、废水：尾矿库渗滤液和尾矿库澄清水全部回用，不外排。

2、废气：执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 中相关标准限值。

表 1-8 铁矿采选工业污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）
颗粒物	1.0

3、噪声：建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中噪声限值标准，具体标准值见表 1-9。

表 1-9 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
70	55

项目边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，见表 1-10。

表 1-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

时段 / 声环境功能区类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
3 类	65	55

4、固废

一般工业固废贮存、处置按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求，妥善处理，不得造成二次污染。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的标准。

5、生态环境

项目所在区域水土流失采用《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）作为评价标准，其分级指标见下表。

表 1-11 水力侵蚀强度分级指标

级别	侵蚀模数｛t/(km²·年)｝
Ⅰ微度侵蚀（无明显侵蚀）	＜200，500，1000
Ⅱ轻度侵蚀	（200，500，1000）—2500
Ⅲ中度侵蚀	2500—5000
Ⅳ强度侵蚀	5000—8000
Ⅴ极强度侵蚀	8000—15000
Ⅵ剧烈侵蚀	＞15000

注：由于各流域的成土自然条件的差异，可按实际情况确定土壤允许流失量的大小，从 200、500、1000t/km²·年起算，但允许值不得小于 200 或超过 1000t/km²·年。

1.3 评价工作等级和评价范围

1.3.1 评价工作等级

1.3.1.1 地表水评价工作等级

本项目为尾矿库扩容工程，本次扩建不占用河道，不涉及河道改道，因此，本项目属于水污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ2.3-2018），确定本项目水污染影响型地面水环境评价工作等级。

表 1-12 地面水环境影响评价工作等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m³/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥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	—

根据导则中“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水使用，不外排到外环境的，按三级 B 评价”。由工程分析可知，项目尾矿库渗滤液经渗滤液收集池+渗滤液中转池收集、中转后，泵回选矿厂高位水池回用。尾矿库澄清水经泵+回水管道送至选厂高位水池回用。尾矿库（包括尾矿处理区域和泵站）生活污水依托选矿厂已有化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。即本项目正常情况下无废水外排。则本次评价中地表水评价等级为三级 B。

1.3.1.2 环境空气评价工作等级

根据工程分析，项目运营期主要的大气污染物为尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面产生的无组织颗粒物，大气污染物排放情况见下表。

表 1-14 污染因子排放源强单位：t/a

排放形式	污染源	源强
		颗粒物
1#面源	尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面	0.55

本次评价采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐模式中的估算模式计算各污染源的最大影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据污染源初步调查结果，计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），P_i 定义为：

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

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--采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，$\mu g/m^3$；

C_{oi}--第 i 个污染物的环境空气质量标准，$\mu g/m^3$。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）规定的分级判据进行划分（见表 1-15），如污染物数 i 大于 1，取 P 中最大值（P_{max}）。

表 1-15 大气评价工作等级

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

根据项目大气污染物排放情况，项目评价因子和标准见下表。

表 1-16 项目评价因子和标准

评价因子	平均时段	标准值/（$\mu g/m^3$）	标准来源
TSP	小时平均	300	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）日均值

估算模型参数表见下表。

表 1-17 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/℃		42.2℃
最低环境温度/℃		0.4℃
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		湿润条件
是否考虑地形	考虑地形	☑是□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是☑否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

利用估算模式（AERSCREEN）计算本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 预测结果如下：

表 1-18 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 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)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)
1#面源（尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面）	TSP	900	83.651	9.29

由表 1-18 可知，本项目大气污染因子 TSP 下风向最大地面浓度较小，最大占标率小于 10%，大于 1%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关规定确定本项目大气评价等级为二级评价。

1.3.1.3 声环境评价工作等级

项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，所处的声环境功能区为（GB3096-2008）的 3 类地区，涉及不同的评价级别时，按评价工作等级较高级别进行评价。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中的有关规定，确定本项目声环境评价工作等级为三级。

表 1-19 声环境影响评价工作等级判定表

判定内容对照	建设项目所处声环境功能区	环境影响评价工作等级
《环境影响评价技术导则声环境》规定的评价工作等级的判定条件	建设项目所处的声环境功能区为（GB3096-2008）的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)（不含 3dB(A)），且受噪声影响人口数量变化不大的区域。	三级
本项目	项目所处的声环境功能区为（GB3096-2008）的 3 类地区	三级

1.3.1.4 地下水环境评价工作等级

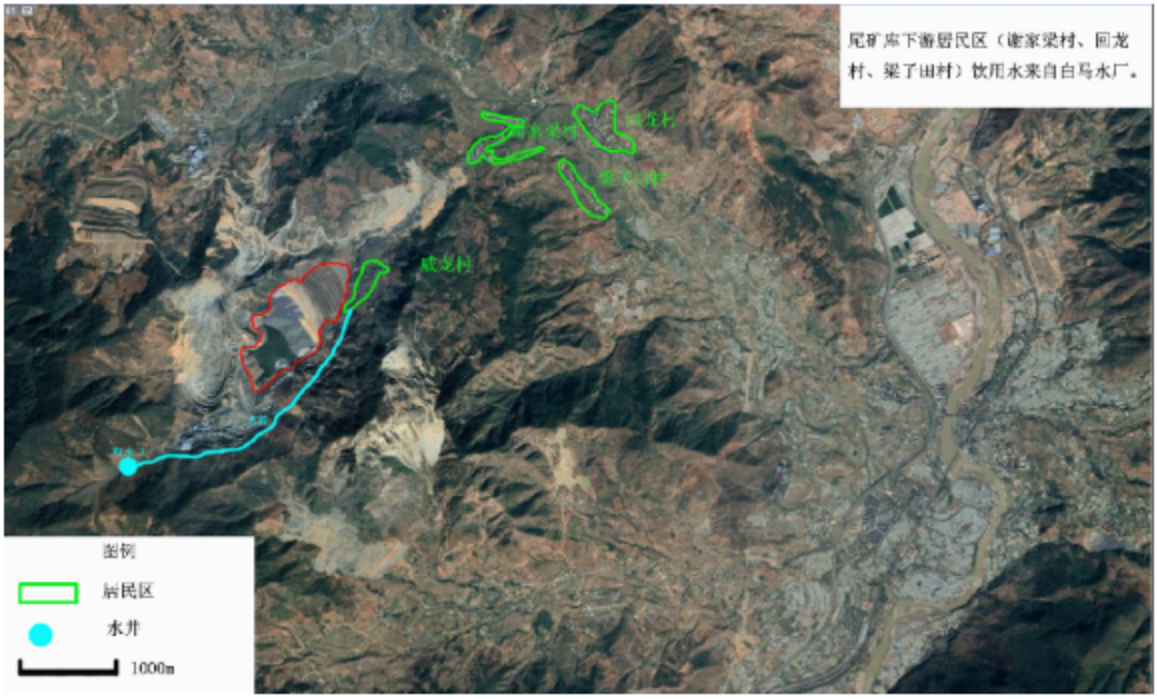
项目地下水环境影响评价工作等级判定见下表。

表 1-20 建设项目地下水环境影响评价工作等级判定表

项目类别 / 敏感目标	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二（√）	三	三

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“G 黑色金属”中第 42 条“采选（含单独尾矿库）”中“排土场、尾矿库 I 类，选矿厂 II 类，其余Ⅳ类”。本项目建设尾矿库，则地下水环境影响评价类别为 I 类。

根据现场调查，项目下游及侧向无水井、集中式饮用水源分布，无其他与地下水相关的保护区；项目区右侧居民饮用水来自上游水井（距尾矿库约 993m），尾矿库下游居民用水由白马镇水厂供给。综合确定区内地下水环境敏感程度为“不敏感”。



周边居民取水示意图

综上，本项目地下水环境影响评价工作等级确定为二级。

1.3.1.5 土壤环境评价工作等级

本项目为尾矿库项目，属于污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“采矿业”中“Ⅰ类金属矿、石油、页岩油开采”。

本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，周边分布有耕地、居民，因此土壤环境属于敏感。本项目占地面积为 70.05hm²，占地类型属大型。本项目土壤评价工作等级判定如下。

表 1-21 污染影响型土壤评价工作等级分级表

评价工作等级 / 占地规模 / 敏感程度	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境污染影响型评价等级划定为一级。

1.3.1.6 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)，确定本项目生态环境评价工作等级。

本工程总占地面积为 0.7km²（本工程新增占地 0.13km²），根据青杠坪总平面布置图可知，新增占地在攀枝花青杠坪矿业有限公司占地范围内，因此，本次不新征占地，且不会导致土地利用类型明显改变。根据现场踏勘，项目所在区域没有古大珍稀树种分布，且不涉及特殊生态脆弱区及重要生态敏感区。

本项目生态影响评价工作等级判定如下。

表 1-22 生态影响评价工作等级判定表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km² 或长度≥100km	面积2km²~20km² 或长度50km~100km	面积≤2km²或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	**三级**

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)：本项目生态影响评价工作等级为**三级。**

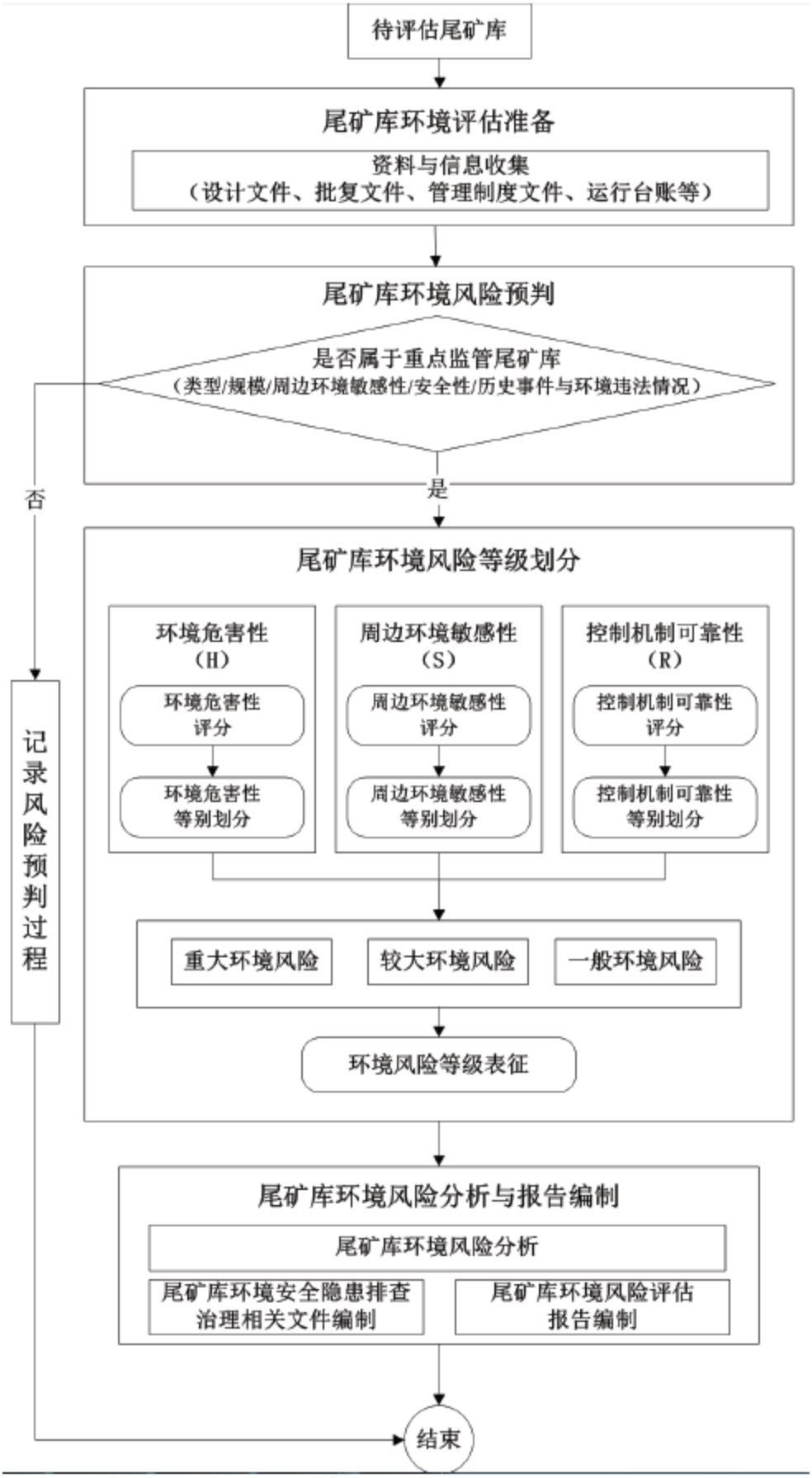
1.3.1.7 环境风险评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。

《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），适用于运营期间的尾矿库环境风险评估，不适用于贮存放射性尾矿、伴有放射性尾矿的尾矿库环境风险评估。

本项目为尾矿库加高扩容项目，设计接纳钒钛磁铁矿洗选产生的尾矿（不具有放射性，属于一般工业固体废物），因此，本尾矿库的环境风险评价应采用《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）进行评价。

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），尾矿库环境风险评价程序见下图。



尾矿库环境风险评价程序图

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

表 1-23 环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性	周边环境敏感性	控制机制可靠性	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
10	H2	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		S2	R1	较大
14			R2	一般
15			R3	一般
16		S3	R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大
20			R2	较大
21			R3	一般
22		S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25		S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

经环境风险等级划分判定（详见 5.3.3 章节尾矿库环境风险等级划分），公司尾矿库环境危害性、周边环境敏感性、控制机制可靠性等别代码分别为 H1、S1、R3。根据上表可知，该尾矿库环境风险等级为较大环境风险等级。环境风险等级表征为较大风险（H1S1R3）。

根据《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）中，“满足下列三个条件之一者，即为金属非金属矿山尾矿库重大危险源。

①全库容 1000 万 m^3 以上或坝高 60m 以上的尾矿库，即一、二、三等尾矿库。

②一旦发生最大程度的溃坝事故，可能造成下游居民死亡 50 人以上的尾矿库；

③一旦发生失事，将会对下游的城镇、工矿企业、交通运输及其他重要设施造成严重危害，或有毒有害物质会大面积扩散的尾矿库。”

参照上述判定条件，项目采用库前放矿方式筑坝，后期堆积坝采用尾矿砂堆坝，最终堆积标高 1760m，堆积坝总高 178.0m，其总库容 2939.1 万 m^3，属二等库，因此本项目尾矿库判定为重大危险源。

1.3.2 评价范围

1、环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，大气环境评价范围边长一般不应小于 5km，所以本项目评价范围确定以项目区为中心，边长为 5km 的矩形区域。

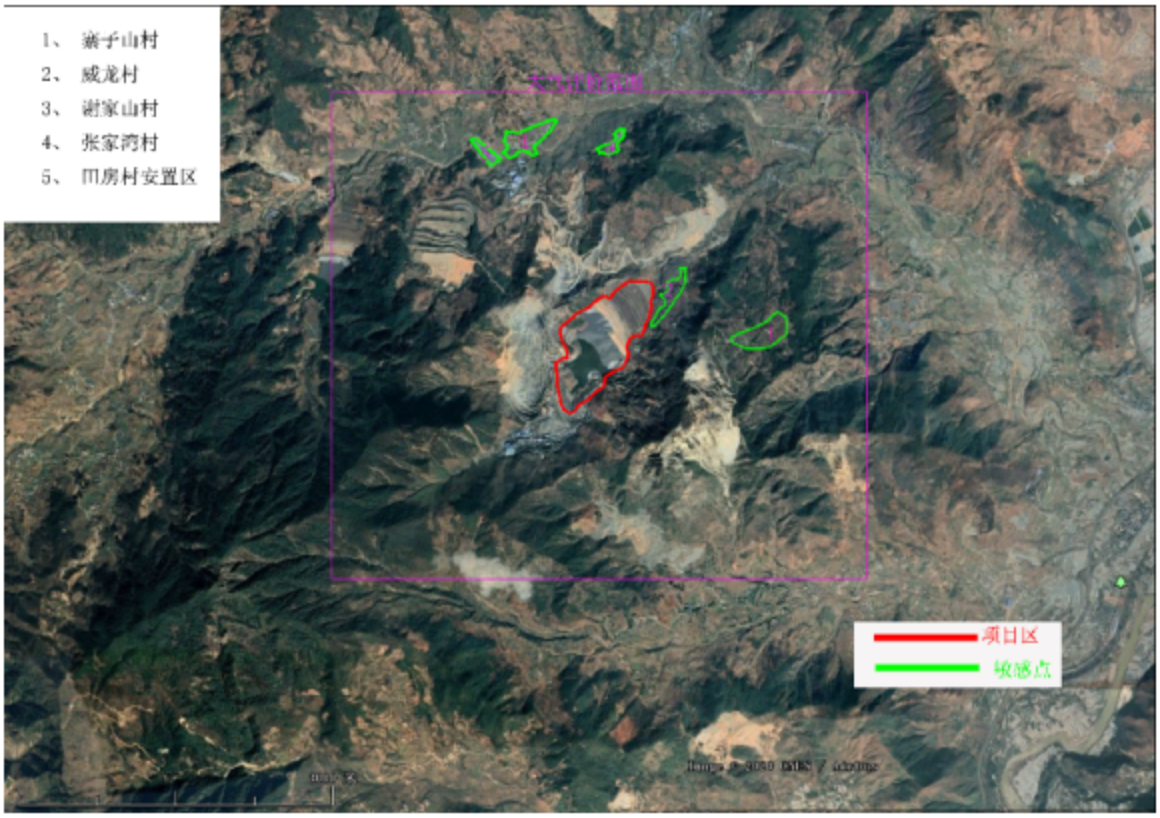


图 1-1 大气环境评价范围图

2、地表水环境评价范围

本项目地表水评价等级水污染影响型为三级 B，涉及地表水风险。

3、地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），可采用公式计算法和自定义法确定地下水评价范围，评价范围确定为场地下游 1500m 为下游界、西界、东界、南界以各自山脊为界，调查评价面积为 6.2km² 的区域。

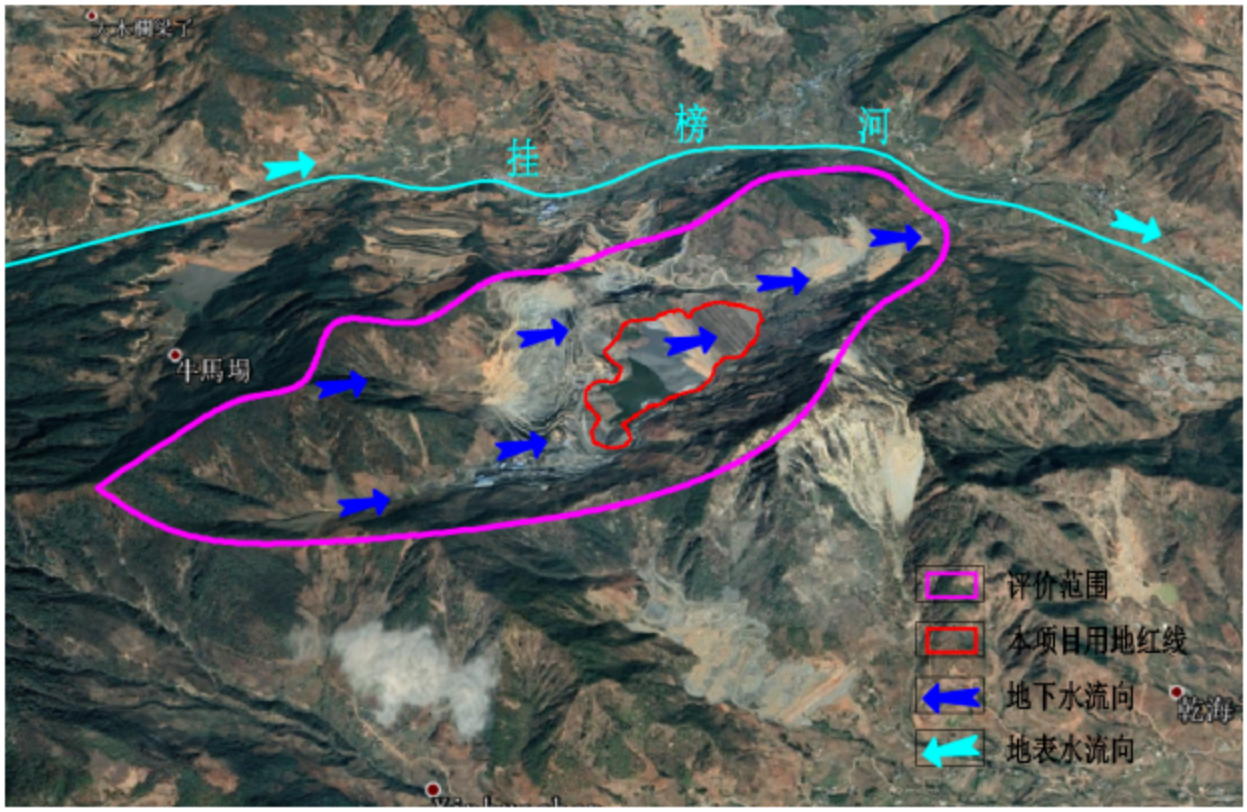


图 1-2 地下水环境影响评价范围图

4、土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型，土壤评价范围确定为占地范围内+占地范围外 1km 范围内。

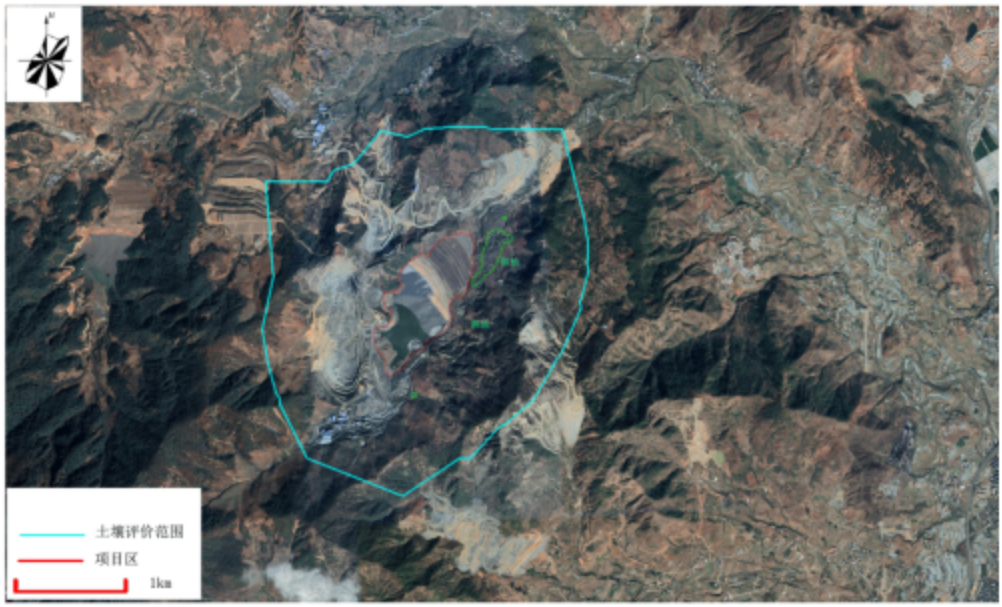


图 1-3 土壤评价范围图

5、声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中的有关规定确定噪声评价范围为项目外 200m 范围内。

6、生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)，区域生态系统的完整性，以及项目活动的影响范围，考虑工程分布和运行特点，以及对区域生态环境景观的影响状况，确定生态评价范围为项目区及场界外 500m 范围。

7、风险评价范围

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），尾矿库为山谷型尾矿库，环境风险受体调查评估范围为尾矿库下游不小于 80m 的坝高，该尾矿库总坝高 178.0m，因此风险评价范围为 14240m。

1.4 相关规划、选址及环境功能区划

1.4.1 相关规划、选址符合性分析

1、规划符合性分析

（1）项目与大气污染防治等相关规划符合性分析

本项目与《大气污染防治行动计划（国发〔2013〕37 号）》、《国务院打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22 号)、《四川省蓝天保卫行动方案》(2017-2020

年）、《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》（2019 年）、《实施方案四川省大气污染防治行动计划实施细则 2017 年度实施计划》、《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》、《攀枝花市扬尘污染防治办法》（2018.10.1）的符合性如下：

表 1-24 与大气污染防治等相关规划符合性

大气污染防治规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
《大气污染防治行动计划（国发〔2013〕37 号）》	（二）深化面源污染治理。综合整治城市扬尘。推进城市及周边绿化和防风防沙林建设，扩大城市建成区绿地规模。	项目尾矿库服务期满后，及时对坡面和平台进行覆土绿化。	符合
	（九）全面推行清洁生产。对钢铁、水泥、化工、石化、有色金属冶炼等重点行业进行清洁生产审核。	本项目不属于钢铁、水泥、化工、石化、有色金属冶炼等重点行业。	符合
《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）	（五）严控“两高”行业产能 加大落后产能淘汰和过剩产能压减力度。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准。修订《产业结构调整指导目录》，提高重点区域过剩产能淘汰标准。	本项目为尾矿库项目，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中鼓励类。	符合
	（七）深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放。	该尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面扬尘，采用喷水等措施控尘。面源全面达标排放。	符合
《四川省蓝天保卫行动方案》（2017-2020 年）	（四）强力推进城市扬尘综合整治 1．严格施工扬尘监管 城市规划区内施工工地全面设置封闭式围挡，严禁围挡不严或敞开式施工。工地出入口设冲洗平台，车辆干净方可上路。施工现场严禁搅拌混凝土和砂浆，对裸露土方遮盖，对施工现场临时道路和材料堆放地实施硬化。对堆放、装卸、运输、搅拌等重点环节，采取遮盖、洒水、封闭等措施有效控制扬尘排放。垃圾、渣土、沙石等要及时清运，并采取密闭运输措施。	本项目区施工场地出入口处设置车辆冲洗区，出厂车辆经冲洗后，方可离场。垃圾、渣土、沙石等要及时清运，并采取密闭运输措施。	符合
四川省打赢蓝天保卫战实施方案	（四）加强扬尘管控，提高城市环境管理水平。严格施工扬尘监管。加强城市施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度。	本项目建立了扬尘控制责任制度。	符合
《四川省大气污染防治行动计划实施细则 2017 年度实施计划》	加快淘汰落后产能，积极推动产业转型升级。3.严控“两高”行业新增产能。坚决遏制产能过剩行业盲目扩张，推动产业转型升级。严控钢铁、水泥、平板玻璃、石化、化工、有色金属冶炼等高污染、高耗能项目。各市（州）不得新建不符合国家产业政策和行业准入条件的高污染项目。	项目属于固废治理行业，不属于严控“两高”行业，项目符合国家产业政策和行业准入条件。	符合

续表 1-24 与大气污染防治等相关规划符合性

大气污染防治规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
《四川省大气污染防治行动计划实施细则2017年度实施计划》	（三）严格节能环保准入，加快优化区域经济布局。2强化节能环保指标约束。严格落实污染物排放总量控制制度，把二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物等主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。新建项目实行污染物排放减量替代。国控重点控制区成都市和大气环境质量超标城市，新建项目实行区域内现役源2倍削减量替代；国控一般控制区的城市和省控重点控制区的攀枝花市实行1.5倍削减量替代。	项目属于扩建项目，大气污染物为颗粒物。	符合
《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》	1．严格控制高耗能、高污染、高排放项目建设按照国家产业政策，不得新建不符合国家产业政策和行业准入条件的煤电、钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目。	本项目为尾矿库项目，属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中鼓励类。	符合
	2．强化节能环保指标约束，把二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件，实行污染物排放减量替代，实现增产减污，新建项目实行区域内现役源1.5倍削减量替代。	项目属于扩建项目，大气污染物为颗粒物。	符合
	23.推进堆场扬尘综合治理 强化煤堆、料堆的监督管理。……对长期堆放的废弃物，应采取覆绿、铺装、硬化、定期喷洒抑尘剂或稳定剂等措施。	该尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面扬尘，采用喷水等措施控尘。 项目尾矿库服务期满后，及时对坡面和平台进行覆土绿化。	符合
《攀枝花市扬尘污染防治办法》（2018.10.1）	第十六条采矿企业在矿山开采活动中应当符合下列扬尘污染防治要求： （一）实施分区作业，采用喷淋、喷洒抑尘剂等先进工艺，设置除尘设施等措施。 （二）对采矿场、砂石厂、尾矿库、尾矿干堆场、排土场的运输道路进行铺装或者硬化处理，并及时清扫、洒水。 （三）排岩应当优先采取外围排岩、及时绿化的作业方式，作业时采取湿法喷淋等措施。 （四）对停用的采矿、采砂、采石和其他矿产、取土用地，应当按照治理方案及时进行生态恢复。	该尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面扬尘，采用喷水等措施控尘。 项目尾矿库服务期满后，及时对坡面和平台进行覆土绿化。	符合

综上，本项目与《大气污染防治行动计划（国发〔2013〕37号）》《国务院打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）、《四川省蓝天保卫行动方案》（2017-2020年）、《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》（2019年）、《四川省大气污染防治行动计划实施细则2017年度实施计划》、《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》《攀枝花市扬尘污染防治办法》（2018.10.1）的相关要求相符。

（2）项目与水污染防治行动计划符合性分析

项目与《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）、《水污染防治行动计划四川省工作方案2017年度实施方案》《四川省打赢碧水保卫战实施方案》《地下水管理条例（国务院令第748号）》符合性如下：

表 1-25 与水污染防治行动计划符合性

项目	规划要求	本项目情况	符合性
水污染防治行动计划“国发〔2015〕17号”	（一）狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	项目不属于“十小”企业。	符合
	（六）优化空间布局。合理确定发展布局、结构和规模。充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。……，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、改建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	项目所在区域不属于缺水地区、水污染严重地区和敏感区域；项目不属于高耗水企业、高污染行业，不在严格控制发展之列。尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产；机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产；尾矿库澄清水经泵泵至选矿厂高位水池，回用于生产。尾矿库及泵站员工生活污水依托选矿厂已有化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。	符合
《水污染防治行动计划四川省工作方案2017年度实施方案》	（一）加强工业污染防治（3）深化“10+1”小企业取缔。 各市（州）人民政府在2016年取缔基础上，按照属地管理原则，督促下级人民政府和相关企业限期淘汰有关生产项目，对于未按期完成淘汰的，应依法依规责令停产或予以关闭。	本项目不属于“10+1”小企业。	符合
	（一）加强工业污染防治（6）加强工业水循环利用，促进再生水利用。	尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产，机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产；尾矿库澄清水经泵泵至选矿厂高位水池，回用于生产。本项目废水均不外排。	符合

续表 1-25 与水污染防治行动计划符合性

项目	规划要求		本项目情况	符合性
四川省打赢碧水保卫战实施方案	（三）实施工业污染治理工程	减少工业废水排放量。减少重点行业工业企业废水排放量。指导钢铁、印染、造纸、石油化工、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回收利用。	本项目为尾矿库，不属于高耗水项目。尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产；机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产；尾矿库澄清水经泵泵至选矿厂高位水池，回用于生产。本项目废水均不外排。	符合
		推动产业布局结构调整。提高环保准入门槛，充分考虑水资源、水环境承载力，以水定业、以水定产，严控高耗能、高污染项目建设，鼓励和支持低耗水、低污染高新技术产业发展，着力推动老工业城市产业升级。	项目不属于高耗水企业、高污染项目。	符合
《地下水管理条例（国务院令第748号）》	**第四十条** 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （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； （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； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。		尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产；机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产；尾矿库澄清水经泵泵至选矿厂高位水池，回用于生产。本项目废水均不外排。	符合
	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： （五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。			符合

综上，本项目与《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）、《水污染防治行动计划四川省工作方案2017年度实施方案》和《四川省打赢碧水保卫战实施方案》、《地下水管理条例（国务院令第748号）》相符。

（3）项目与土壤污染防治行动计划符合性分析

项目与《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（2020年度实施计划）符合性如下：

表 1-26 与土壤污染防治行动计划符合性

项目	规划要求	本项目情况	符合性
土壤污染防治行动计划“国发〔2016〕31号”	（十六）防范建设用地新增污染。 排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	项目不排放重点污染物。	符合
	（十七）强化空间布局管控。……严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；……	项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，选址不在居民区、学校、医疗和养老机构等周边。	符合
	（十八）严控工矿污染。 （3）加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，……。	项目不排放重金属污染物。	符合
	（4）加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	项目属于尾矿库扩容工程，配套建设完善的回水设施、截排洪设施、排渗设施、位移监控系统等。	符合
《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（2020年度实施计划）	（十八）严控工矿污染。 （3）加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，……。	项目不排放重金属污染物。	符合
	（4）加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	本项目为尾矿库加高扩容，属于三废治理。	符合
	17.强化对土壤资源的保护和合理利用。 要强化对土壤资源合理利用的监督管理。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物场地、生活垃圾场地或者污染土壤用于土地复垦。	本项目不新征占地。	符合
	30.严格生态保护红线分类管控。 深化工业化、城镇化过程中土地资源配置与保护，鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。	项目位于四川米易白马工业园区，选址不在居民区、学校、医疗和养老机构等周边。	符合

综上，本项目与《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（2020年度实施计划）相符。

（4）项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）要求的符合性分析见下表。

表 1-27 项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性

序号	矿山生态环境保护与污染防治技术政策（环发[2005]109 号）	符合情况
四、选矿		
（三）尾矿的贮存和综合利用		
1、	应建造专用的尾矿库，并采取措施防止尾矿库的二次环境污染及诱发次生地质灾害。	项目属于尾矿库扩容工程，配套建设完善的回水设施、截排洪设施、排渗设施、尾矿位移观测装置等。尾矿库坝面、坝坡种植植物措施，可有效防治防止扬尘、滑坡和水土流失。
（1）	采用防渗、集排水措施，防止尾矿库溢流水污染地表水和地下水。	
（2）	尾矿库坝面、坝坡应采取种植植物和覆盖等措施，防止扬尘、滑坡和水土流失。	
六、废弃地复垦		
3、	矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。废石场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。	项目对尾矿库永久性坡面进行稳定化处理；对尾矿库达到设计标高的平台和坡面拟采取覆土绿化措施。

由上表可知，本项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）的要求。

（5）与《全国矿产资源规划（2016-2020年）》符合性分析

表 1-28 与《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》符合性

全国矿产资源规划（2016-2020 年）	符合情况
“建设103个能源资源基地，划定267个国家规划矿区，铁、铜、铝土矿、钾盐等战略性矿产国内安全供应能力得到巩固。” **103个能源资源基地** 黑色金属矿产（15）：铁矿（10）：辽宁鞍本、**四川攀西**、河北冀东、内蒙古包白、宁芜庐枞、山西忻州－吕梁、山东鲁中－鲁西、安徽霍邱、新疆天山、新疆西昆仑 **267个国家规划矿区** 铁（4）：188：攀枝花钒钛磁铁矿区：**四川省攀枝花市** “稳定国内铁矿供应能力。结合钢铁工业布局，重点建设鞍本、冀东、**攀西**、包白、忻州－吕梁、宁芜庐枞等铁矿基地，引导区内资源向大型矿业集团集中。”本次扩能工程位于攀西地区，属于重点建设的铁矿基地。	本项目为尾矿库扩建项目，属于黑色金属矿采选（含单独尾矿库）业，选址于四川省攀枝花市四川米易白马工业园区白马功能区（攀西地区），属于《全国矿产资源规划（2016-2020年）》中的103个能源资源基地及267个国家规划矿区，同时也属于重点建设的铁矿基地。

（6）与《四川省矿产资源总体规划》符合性分析

根据《四川省矿产资源总体规划（2016-2020年）》第四章、第二节“优化勘查

开发区域布局”中“攀西黑色有色矿产资源发展区。包括攀枝花、凉山、2市（州）。以钒钛、稀土、石墨等特色资源综合开发利用为主线，改革完善资源开发管理机制，加快勘-采-学-研用一体化进程和矿业转型升级，大力推进攀西国家级战略资源创新开发试验区建设。”

本项目为尾矿库加高扩容项目，属于黑色金属矿采选（含单独尾矿库）业，选址于四川省攀枝花市米易县白马镇（攀西地区）。本项目为矿山配套的尾矿处置项目符合《四川省矿产资源总体规划（2016-2020年）》的相关要求。

（7）与《攀枝花市矿产资源总体规划》符合性分析

根据《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020年）》第三章3、加强矿产资源节约和综合利用中“提高矿产资源节约和综合利用水平。.....重点开展铁矿尾矿再选、花岗石矿山剥离废石再利用，鼓励矿山企业采取工程、生物等措施对暂难回收利用的尾矿废石进行安全处置、回填复垦。”

本项目为尾矿库加高扩容项目，为矿山配套的尾矿填埋处置项目，尾矿库服务期满后将进行复垦绿化，符合攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020年）》的相关要求。

（8）与《国家重点生态功能保护区规划纲要》的符合性分析

根据《国家重点生态功能保护区规划纲要》，“通过加强法律法规和监管能力建设，提高环境执法能力，避免边建设、边破坏；通过强化监测和科研，提高区内生态环境监测、预报、预警水平，及时准确掌握区内主导生态功能的动态变化情况，为生态功能保护区的建设和管理提供决策依据；通过强化宣传教育，增强区内广大群众对区域生态功能重要性的认识，自觉维护区域和流域生态安全。”

本项目在施工及正常生产过程中进行环境监测及环境监理，及时准确掌握区域内主导生态功能的动态变化情况。同时对管理人员进行培训，对附近群众进行宣传教育，增强区内广大群众及厂区员工对区域生态功能重要性的认识，自觉维护区域生态环境。本项目建设符合《国家重点生态功能保护区规划纲要》的要求。

（9）与《全国主体功能区规划》符合性分析

按照《全国主体功能区规划》中限制开发区域（重点生态功能区），本项目所在的地区属于国家层面的“川滇森林及生物多样性生态功能区（四川省部分）”。该区域主体功能定位：重要珍稀生物的栖息地，国家乃至世界生物多样性保护重要区

域，全省重要的生物多样性、涵养水源、保持水土、维系生态平衡的主要区域。重点保护原生森林、流域生态系统，加强造林绿化、小流域治理、矿山生态恢复、河流水生态恢复等生态工程，提供水源涵养、水土保持与野生动植物保护等生态功能。加大天然林资源保护和生态公益林建设与管护力度。禁止陡坡开垦和森林砍伐，做好低效生态公益林的补植改造及迹地更新。巩固天然林资源保护成果。有效保护天然林草植被、湿地和野生动植物资源。对已遭受破坏的生态系统，结合生态建设工程，加快组织重建与恢复，加强综合整治，防止水土流失。

在《全国主体功能区规划》中，提出“西部地区加大矿产资源开发利用力度，建设一批优势矿产资源勘查开发基地，促进优势资源转化，积极推进矿业经济区建设。”

本项目为尾矿库扩建项目，属于矿产资源开发配套建设项目，本项目的实施符合《全国主体功能区规划》的要求，在建设过程中应加强生态保护力度，制定切实可行的生态保护措施，维护“川滇森林及生物多样性生态功能区（四川省部分）的生态安全。

（10）与《全国生态功能区划》符合性分析

根据《全国生态功能区划》（修编版，公告2015年第61号），项目所在区位于全国重点生态功能区—川滇干热河谷土壤保持重要区。主要生态问题：河谷区植被破坏严重，生态系统保水保土功能弱，地表干旱缺水问题突出、土壤坡面侵蚀和沟蚀严重、崩塌和滑坡及泥石流灾害频发、侵蚀产沙量大，给金沙江乃至三峡工程带来较大危害。生态保护主要措施：继续实施退耕还林还草；对已遭受破坏的生态系统，实施生态恢复与建设工程；在立地条件差的干热河谷区，坚持自然恢复，采取先草灌后林木的修复模式；改变落后粗放的生产经营方式，大力发展具有地方特色和优势资源的开发，合理布局和发展草地畜牧业和林果业，以此带动区域经济的增长。

本项目建设不涉及自然保护区，工程建设及生产过程中通过采取有针对性的防治、补偿、恢复等生态治理措施，不会对自然生态系统造成明显不利影响，符合《全国生态功能区划》相关要求。

（11）与《四川省生态功能区划》符合性分析

2006年6月《四川省生态功能区划》通过四川省人民政府批复，该区划将全省生态功能区划分为3个等级。先从宏观上按照自然气候、地理特点划分一级区，即

自然生态区，共4个；再根据生态系统类型与生态系统服务功能类型划分二级区，即生态亚区，共13个；最后根据生态服务功能重要性、生态环境敏感性与生态环境问题划分三级区，即生态功能区，共36个。本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，位于Ⅱ-2川西南山地常绿阔叶林生态亚区，生态功能区为：安宁河流域特色农业与土壤保持生态功能区，生态服务功能重要性为：矿产品提供功能，水力资源产品提供功能，土壤保持功能，人居保障功能，生物多样性保护功能。

本项目为尾矿库扩建项目，属矿产资源开发类项目（黑色金属矿采选〈含单独尾矿库〉），与《四川省生态功能区划》相符。

（12）项目与《四川省主体功能区规划》符合性分析

根据《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》（川府发[2013]16号）规定，攀枝花属于省级层面的重点区域，水能、矿产、生物、旅游等资源丰富独特，优势产业国内外竞争力强，是国家战略资源综合开发利用重点地区。该区域的主体功能定位为：中国攀西战略资源创新开发试验区，全国重要的钒钛和稀土产业基地、全国重要的水电能源开发基地，全省重要的亚热带特色农业基地。

本项目位于攀枝花市四川米易白马工业园区白马功能区，属于功能区划中的重点开发区域，因此符合《四川省主体功能区划》的相关要求。

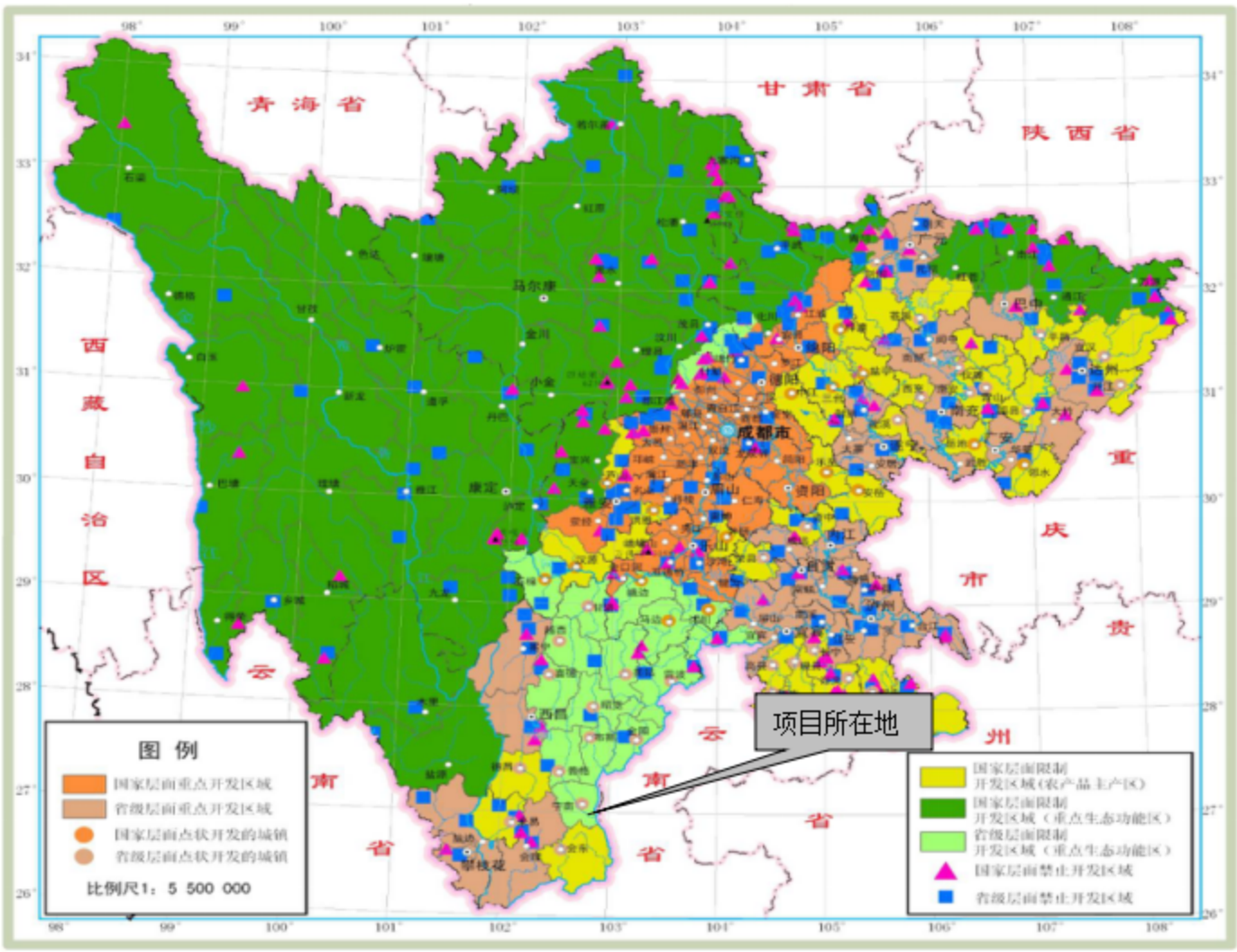


图 1-2 四川省主体功能区划图

（13）与《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》符合性分析

项目与《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》符合性如下：

表 1-29 与四川省“十三五”重金属污染防治实施方案符合性

四川省“十三五”重金属污染防治实施方案	符合情况
二、总体要求	
（三）防控重点	
1、重点污染物： 铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）、类金属砷（As）等元素为重点防控的重金属污染物，镍（Ni）、铜（Cu）、锌（Zn）等其它重金属污染物。	本项目属于黑色金属矿采选（含单独尾矿库）业，不属于重点防控行业。本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，不位于国控和省控重点区域。 本项目堆放重选尾矿和浮选尾矿，根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程固废监测报告》可知，本项目尾矿属于Ⅰ类一般工业固废。主要大气污染物为颗粒物，不涉及重金属，项目废气经治理后可实现达标排放。 尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产；机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产；尾矿库澄清水经泵泵至选矿厂高位水池，回用于生产。
2、重点行业： 重有色金属矿采选业（铅锌矿采选、铜矿采选、锑矿采选、金矿采选等）、重有色金属冶炼业（铅锌冶炼、铜冶炼等）、金属表面处理及热处理加工业（电镀）、铅蓄电池制造业、皮革制造业、化学原料及化学制品制造业（聚氯乙烯、铬盐等基础化学原料制造、硫化物矿制酸等）。	
3、重点区域： 国家控制重点区域：德阳市什邡市、绵阳市安州区、内江市隆昌市、宜宾市翠屏区、凉山州西昌市、凉山州会理县、凉山州会东县等。 省控制重点区域：成都市新都区、成都市彭州市、成都市崇州市、**攀枝花市仁和区、攀枝花市东区**、德阳市旌阳区、德阳市绵竹市、德阳市广汉市、德阳市罗江县、宜宾市江安县、雅安市石棉县、雅安市汉源县、广元市青川县、凉山州甘洛县、凉山州冕宁县等。	

综上，本项目与《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》要求相符。

（14）项目与《攀枝花市城市总体规划》符合性分析

根据《攀枝花市城市总体规划》（2011~2030），城镇规划空间布局：以产业布局为依托，以矿产资源的综合开发利用、旅游资源开发、特色农业的产业化发展为动力，以中心城区、攀莲镇为中心，以桐子林真、渔门镇、红格、平地镇为次重点，依托大田、布德、格萨拉、丙谷、普威、白马、永兴为主要增长极，其他各政政府所在地为次要增长极，最终形成“以攀枝花中心城区为中心，轴向布局，成群发展”规模等级布局合理的城镇群体。

本项目为尾矿库扩容工程且位于四川米易白马工业园区白马功能区，符合攀枝花市城市总体规划的要求。

（15）项目与《四川省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

项目与《四川省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析如下：

表 1-30 与四川省“十四五”生态环境保护规划符合性

四川省“十四五”生态环境保护规划	符合情况
五、深化大气污染协同控制，持续改善环境空气质量	
（一）深化工业源污染防治：强化重点行业污染治理。加快火电、钢铁、水泥、焦化及燃煤工业锅炉超低排放改造。推进平板玻璃、陶瓷、铁合金、有色等重点行业深度治理。深化工业炉窑大气污染综合治理，基本完成使用高污染燃料的燃料类工业炉窑清洁能源替代。全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，县级及以上城市建成区原则上不再新建35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉(含电力)全面实现超低排放改造，加快推进燃气锅炉低氮燃烧改造。推动取消石油化工、平板玻璃、建筑陶瓷等行业非必要烟气旁路。强化治理设施运行监管,确保按照超低排放限值及相关标准要求运行，减少非正常工况排放。持续推进川西北地区城镇清洁能源供暖。强化钢铁、水泥、矿山等行业无组织排放整治。	本项目属于黑色金属矿采选（含单独尾矿库）业。该尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面扬尘，采用喷水等措施控尘。 项目尾矿库服务期满后，及时对坡面和平台进行覆土绿化。
（二）深化面源污染治理：加强扬尘污染治理。完善文明施工和绿色施工管理工作制度，积极探索将建设工程施工工地扬尘排污纳入环境税范围。全面落实建筑施工“六个百分百”，重要工地实现视频监控、PM_{10} 在线监测全覆盖。加强铁路、公路、港口等货物运输管理，采取有效的封闭措施减少扬尘污染，无法封闭的应建设防风抑尘设施。逐步提高道路机械化清扫率,鼓励在有条件的地方开展“5G+AI”人工智能清扫作业试点示范。到 2025 年，地级及以上城市建成区道路机械化清扫率达到80%，县城达到70%，成都平原地区地级及以上城市达到85%。	
六、系统推进“三水”共治，巩固提升水环境质量	
（二）强化水环境污染治理：强化工业污水综合整治。深入实施工业企业污水处理设施升级改造，重点开展电子信息、造纸、印染、化工、酿造等行业废水专项治理，全面实现工业废水达标排放。对涉及重金属、高盐和高浓度难降解废水的企业，强化分质、分类预处理，提高企业与末端处理设施的联动监控能力，确保末端污水处理设施安全稳定运行推动电镀行业集中集聚发展，实施一批电镀废水“零排放”试点工程。开展开发区污水集中处理设施升级改造和污水管网排查整治，完善园区及企业雨污分流系统，推动初期雨水收集处理，鼓励有条件的园区实施“一企一管、明管输送、实时监测”。推进现有企业和园区开展以节水为重点的绿色高质量转型升级和循环化改造，加快节水及水循环利用设施建设，促进企业间串联用水、分质用水、一水多用和循环利用，鼓励岷江、沱江及长江干流流域省级及以上园区积极开展节水标杆园区创建。	尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产；机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产；尾矿库澄清水经泵泵至选矿厂高位水池，回用于生产。尾矿库及泵站员工生活污水依托选矿厂已有化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。

续表 1-30 与四川省“十四五”生态环境保护规划符合性

四川省“十四五”生态环境保护规划	符合情况
七、扎实推进净土减废行动，保持土壤环境总体稳定	
（一）推进土壤污染源头防控：防范新增土壤污染。严格重点行业企业准入，规范新(改、扩)建项目土壤环境调查，落实涉及有毒有害物质土壤污染防治要求。持续推进耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治，动态更新污染源排查整治清单。强化农田灌溉水监管，……。	本项目属于黑色金属矿采选（含单独尾矿库）业。 本项目堆放重选尾矿和浮选尾矿，根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程固废监测报告》可知，本项目尾矿属于Ⅰ类一般工业固废。
八、加强风险防范与化解，守住生态环境安全底线	
（一）强化环境风险防范：加强尾矿库、渣场环境风险管控。建立尾矿库分级分类环境管理制度。以攀枝花、凉山等矿山开发集中区域为重点，开展环境风险隐患排查，重点推进历史遗留矿渣、冶炼渣及尾矿库等污染治理和环境风险管控，针对性开展突发生态环境事件应急演练。……以攀西地区和嘉陵江上游为重点开展尾矿库污染治理，有序推进历史遗留矿山污染排查整治。	四川盛安和环保科技有限公司于2019年3月对攀枝花青杠坪矿业有限公司（采矿场、排土场、选矿厂、尾矿库）场地进行了土壤隐患排查，通过其编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司土壤污染隐患排查报告》结论知：“与《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建设用地土壤污染源风险筛选值和管制值（基本项目）和表2建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）范围相比，项目场地内石油烃、砷、汞、铅、镉、铬（六价）、钒、镍均没有超风险筛选值（本次土壤铬（六价）的监测结果不能作为评价依据，只供参考）。土壤调查点与对照监测点样品监测结果相比较，初步调查本项目土壤样品监测项目与土壤对照监测点样品监测项目的监测结果基本处于同一个水平。

项目符合《四川省“十四五”环境保护规划》中的相关要求。

（16）项目与长江流域相关符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》（发改环资〔2016〕370 号）、《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体[2018]181 号）、《长江经济带生态环境保护规划》（环规财[2017]88 号）、《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》（发改环资[2016]370 号）的符合性如下：

表 1-31 项目与长江流域相关符合性分析

名称	规划要求	本项目情况	符合性
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》	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。	本项目为尾矿库扩容工程，不属于过长江通道项目。	符合
	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。	项目不在自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域范围内。	符合
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止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。	本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，根据现场调查，项目不在饮用水源保护区范围内。	符合
	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。	本项目为尾矿库扩容工程，位于四川米易白马工业园区白马功能区，不位于水产种质资源保护区、围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目范围内，不位于国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
	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。	项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内和保留区内，也不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合
	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及新设、改设、扩大排污口。	符合

续表 1-30 项目与长江流域相关符合性分析

名称	规划要求	本项目情况	符合性
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内新建、改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。	本项目为尾矿库扩容工程，不属于化工项目。	符合
	禁止在合规园区外新建、改建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，属于尾矿库扩容工程。	符合
	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。	本项目为尾矿库扩容工程，不属于国家石化、现代煤化工等项目。	符合
	禁止新建、改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、改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。	本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中允许类。项目为有色金属采选行业，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，也不属于高耗能高排放项目。	符合
《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》（发改环资〔2016〕370 号）	（六）优化沿江产业空间布局 落实主体功能区战略，实施差别化的区域产业政策。科学划定岸线功能分区边界，严格分区管理和用途管制。坚持“以水定发展”，统筹规划沿江岸线资源，严控下游高污染、高排放企业向上游转移。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。	本项目位于攀枝花市四川米易白马工业园区白马功能区，为尾矿库扩容工程，不属于石油和煤化工项目。	符合
	（八）严格沿江产业准入 加强沿江各类开发建设规划和规划环评工作，完善空间准入、产业准入和环境准入的负面清单管理模式，建立健全准入标准，从严审批产生有毒有害污染物的新建和改建项目。强化环评管理，新建、改建、改建重点行业项目实行主要水污染物排放减量置换，严控新增污染物排放。加强高耗水行业用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	本项目属于扩建项目，尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产，不外排；机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产，不外排。 尾矿库（包括泵站和尾矿处理区域）生活污水依托选矿厂已有化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水，不外排。	符合
《长江保护修复攻坚战	以长江干流、主要支流及重点湖库为重点，加快入河（湖、库）排污口（以下简		符合

行动计划》（环水体[2018]181号）	称排污口）排查整治，强化工业、农业、生活、航运污染治理，加强生态系统保护修复，全面推动长江经济带大保护工作，为全国生态环境保护形成示范带动作用。		

续表 1-30 项目与长江流域相关符合性分析

名称	规划要求	本项目情况	符合性
《长江经济带生态环境保护规划》（环规财[2017]88号）	建立流域突发环境事件监控预警与应急平台。排放有毒有害污染物的企业事业单位，必须建立环境风险预警体系，加强信息公开。以长江干流和金沙江、雅砻江、大渡河、岷江、沱江、嘉陵江（含涪江、渠江）、湘江、汉江、赣江等主要支流及鄱阳湖、洞庭湖、三峡水库、丹江口水库等主要湖库为重点，建设流域突发环境事件监控预警体系。	该公司已于2019年9月编制完成了《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库突发环境事件应急预案》，预案中提出了完善的风险防范及应急措施。	符合
《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》（发改环资[2016]370号）	三、推动沿江产业调整优化 （六）优化沿江产业空间布局 落实主体功能区战略，实施差别化的区域产业政策。科学划定岸线功能分区边界，严格分区管理和用途管制。坚持“以水定发展”，统筹规划沿江岸线资源，严控下游高污染、高排放企业向上游转移。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局，重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。	本项目属于尾矿库加高扩容，不属于石油化工和煤化工项目，不属于高污染、高排放项目。	符合
	（八）严格沿江产业准入 加强沿江各类开发建设规划和规划环评工作，完善空间准入、产业准入和环境准入的负面清单管理模式，建立健全准入标准，从严审批产生有毒有害污染物的新建和改扩建项目。强化环评管理，新建、改建、扩建重点行业项目实行主要水污染物排放减量置换，严控新增污染物排放。加强高耗水行业用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	本项目位于四川米易白马工业园区，2021年8月9日，米易县工业区开发建设管理委员会出具了入园证明。项目选址符合米易县安宁工业园区的相关规划。 本项目不属于高耗水项目，尾矿库渗滤液、澄清水、机制砂堆场渗滤液分别经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产。员工生活污水依托选矿厂已有化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。	符合
	（九）推进沿江产业水循环利用 加大火电、钢铁、造纸、化工、纺织等行业节水改造力度，开展园区废水循环综合利用	尾矿库渗滤液、澄清水、机制砂堆场渗滤液分别经管道返回选矿厂的高位水	符合

	试点。……建设雨水收集利用设施，加大再生水利用力度。推广节水灌溉技术，提高农业灌溉用水效率，开展设施渔业养殖废水综合利用。	池，回用于生产。员工生活污水依托选矿厂已有化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。	

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》（发改环资〔2016〕370 号）、《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体[2018]181 号）、《长江经济带生态环境保护规划》（环规财[2017]88 号）的要求符合。

（17）项目与《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》、《关于印发四川省防范化解尾矿库安全风险工作实施工作方案的通知》（川应急[2020]132 号）相关符合性分析

本项目与《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15 号）、《关于印发四川省防范化解尾矿库安全风险工作实施工作方案的通知》（川应急[2020]132 号）的符合性如下：

表 1-31 项目与《通知》符合性分析

名称	规划要求	本项目情况	符合性
《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15 号）	**2.** 严格准入条件审查。鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库；确需配套新建尾矿库的，严格新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面的审查，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严格控制新建独立选厂尾矿库，严禁新建“头顶库”、总坝高超过 200 米的尾矿库，严禁在距离长江和黄河干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内新（改、扩）建尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	本项目为尾矿库扩容工程，属于扩建项目，扩建后总坝高为 178.0m。 该尾矿库原属于“头顶库”，已于 2018 年 1 月对下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内的居民进行了搬迁，于 2018 年 5 月 25 日米易县安监局组织米易县财政局、白马镇相关人员对威龙州尾矿库“头顶库”治理进行了验收。搬迁后，本项目下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内无居民居住，不属于头顶库。 本项目选址在四川米易白马工业园区白马功能区，东北面 1965m 为挂榜河。挂榜河是安宁河上游右岸支流，不属于长江干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内新(改、扩)建尾矿库禁止的范围。 2021 年 8 月 9日，米易县工业区开发建设管理委员会出具了入园证明。	符合
	3.建立完善尾矿库安全风险监测预警机制。尾矿库企业要建立完善在线安全监测系统，并确保有效运行。到 2022 年 6 月底前，湿排尾矿库要实现对坝体位移、浸润线、库水位等的在线监测和重要部位的视频监控，干式堆存尾矿	本项目尾矿库干堆设置位移监测、浸润线监测以及在线视频监测系统。	符合

	库要实现对坝体表面位移的在线监测。地方各级应急管理部门要建立完善尾矿库安全风险监测预警信息平台，实现与企业尾矿库在线安全监测系统的互联互通。各省（自治区、直辖市）尾矿库安全风险相关信息要接入国家灾害风险综合监测预警信息平台。应急管理部门牵头会同有关部门建立重大安全风险会商研判机制，针对台风、暴雨、连续降雨等极端天气，建立健全预警信息发布制度，及时向企业发出预警信息，并督促做好应急准备。		

续表 1-31 项目与《通知》符合性分析

名称	规划要求	本项目情况	符合性
《关于印发四川省防范化解尾矿库安全风险工作实施工作方案的通知》（川应急[2020]132号）	1.严格实行总量控制。根据国民经济和社会发展规划、土地利用、安全生产、水土保持和生态环境保护等要求，采取等量或减量置换等政策措施对全省尾矿库实施总量控制，自2020年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。	本项目尾矿库在原址加高扩容，属于扩建项目，不新增尾矿库。	符合
	2.严格准入条件审查。鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库资源，鼓励相同矿种、粒度接近的尾矿实施集中排放。确需配套新建尾矿库的，各部门依职责严格新建尾矿库项目立项、项目用地预审与选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面的审查，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严格控制新建独立选矿厂尾矿库立项，严格尾矿库技改项目审核，严禁新建“头顶库”、总坝高超过200米的尾矿库，严禁在距离长江干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内新(改、扩)建尾矿库，批准新建的四等、五等尾矿库必须采用一次筑坝方式。	本项目为尾矿库扩容工程，属于扩建项目，扩建后总坝高为178.0m。该尾矿库原属于“头顶库”，已于2018年1月对下游1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内的居民进行了搬迁，于2018年5月25日通过了“头顶库”治理验收（见附件9）。搬迁后，本项目下游1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内无居民居住，不属于头顶库。 本项目选址在四川米易白马工业区白马功能区，东北面1965m为挂榜河。 挂榜河是安宁河上游右岸支流，不属于长江干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内新(改、扩)建尾矿库禁止的范围。 攀枝花青杠坪矿业有限公司与米易白马工业园区管委会签订了《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容项目入园建设协议书》（见附件3）。	符合
	3.严格控制加高扩容。严格尾矿库扩容工程项目行政审批，强化尾矿库加高扩容项目工程勘察、安全评价、水土保持、环境影响评价、工程设计、施工监理等工作，凡不满足国家有关法律法规、标准和政策要求的，县、市级相关部门不得向上	2021年12月30日，本项目取得《威龙州尾矿库扩容工程安全设施设计安全许可意见书》（附件21）；2018年11月重庆蜀通岩土工程有限公司编制了《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库干堆扩容	符合

	级审批部门转报，省级部门一律不予批准。严禁“头顶库”加高扩容，严禁审批运行状况与设计不符的尾矿库加高扩容项目。	工程岩土工程勘察报告》（附件21）。 本项目不属于“头顶库”，且现有项目运行状况与设计相符。	

（18）项目与“三线一单”符合性分析

①与园区规划环评生态环境准入要求的符合性分析

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函[2021]469号），本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，《四川米易白马工业园区规划（修编）环境影响跟踪评价报告书》（编制时间为2020年5月）中论述了“三线一单”，本项目需分析与园区规划环评生态环境准入要求的符合性，其符合性分析如下：

表1-6 项目与园区规划环评生态环境准入要求符合性分析

项目	管控维度	类别	管控要求	项目情况	符合性
环境管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1、禁止引入食品、医药等项目。 2、禁止在雅砻江岸线1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 3、禁止在地质灾害危险区内爆破、削坡、进行工程建设以及从事其他可能引发地质灾害的活动。	本项目为尾矿库项目，属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中鼓励类。 项目区北面1965m为挂榜河，西南面5800m为安宁河，不在雅砻江干流岸线。	符合
		限制开发建设活动的要求	1、雅砻江干流岸线1公里范围的现有工业园区范围内严控新建涉磷、造纸、印染、制革等项目，上述行业可进行节能环保等升级改造，但必须满足区域减排与环境质量改善要求，其它同工业重点管控单元总体准入要求。		符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求	1、现有属于禁止引入产业门类的企业，工业企业（活动）限期退出或关停。		符合
	污染物排放管控	现有源提标升级改造	1、尽快建成雨污分流体系、园区污水处理厂及配套管网，污水收集处理率达96%。区域生产废水、生活污水纳入污水处理厂处理，污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准。在园区污水处理厂及配套管	项目严格采用雨污分流制，库区上游洪水主要通过明渠+沉砂池+2#平洞+排洪隧洞引排；库内洪水经8#排水井+排水管+1#平洞+竖井收集后，排入排洪隧洞，进入中禾排土场排	符合

			网建成并合法投入使用前，新（改、扩）建项目废水优先考虑中水回用，其余废水自行处理达行业标准或《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放，但不得新增排污口。 2、火电、钢铁等行业按相关要求推进大气污染物超低排放。 3、所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备都要安装脱硫设施，每小时 20 蒸吨及以上的燃煤锅炉要实施脱硫。	洪涵管，再排至挂榜河内。库周洪水经坡面排水沟+平台排水沟收集，引流至坝肩截洪沟，再进入中禾排土场排洪涵管。项目区内渗滤液经排渗盲沟收集，导水管导出，再经排渗支管+排渗总管引流至初期坝下渗滤液收集池，再自流进入渗滤液中转池收集后，经泵泵回选矿厂高位水池，回用于生产。	
		污染物排放绩效水平准入要求	1、所有钒生产线提钒尾渣实现综合利用。 2、海绵钛及氯化钛白行业，四氯化钛生产过程的氯化残渣、废氯化物、除钒渣、废盐等 100%实现综合利用。 3、硫酸法钛白及钛功能材料行业副产绿矾 100%实现综合利用。 4、金属深加工及机械制造领域固废综合利用率 95%以上；铅锌冶炼业固体废物综合利用（或无害化处置）率要达到 100%。 5、钒钛磁铁矿尾矿回收利用率达到 30%以上；其他一般工业固体废物综合利用率达 70%。园区生活垃圾无害化处理率达 100%，危险废物处置率达 100%。 6、新、改扩建项目污染排放指标应满足《四川省综合类生态工业园区建设指标》或《四川省行业类生态工业园区建设指标》要求。	年处理尾矿 230.31 万 t，年产机制砂 69.12 万 t，尾矿库年堆存尾矿 161.19 万 t。尾矿回收利用率为 30.01%。	符合
	环境风险防控	用地环境风险防控要求	1、化工、电镀等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。 2、建立区域土壤及地下水监测监控体系；污染地块在未经评估修复前，不得用于其他用途。	尾矿库加高扩容前总占地面积为 57.05hm^2，扩容后总占地面积为 70.05hm^2，新增用地 13hm^2（新增占地在青杠坪公司征地范围内，本次不新征用土地）。 项目不占用基本农田，占地类型均为工矿仓储用地。	符合

		企业环境风险防控要求	1、涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目，严控准入要求。 2、园区涉及五类重金属污染物的项目，执行等量或减量置换。	本项目不涉及有毒有害、易燃易爆物质。	符合
		园区环境风险防控要求	1、园区风险防控体系要求：构建三级环境风险防控体系，强化危化品泄漏应急处置措施，确保风险可控。 2、建立园区监测预警系统，建立省市县、区域联动应急响应体系，实行联防联控。	尾矿库建立有降雨量监测、位移、浸润线等监测设施。区域设置有视频监控，并连接入相关监管平台。	符合
	资源开发效率	水资源利用效率要求	1、工业用水重复利用率不低于 50%；单位工业增加值新鲜水耗＜50 立方米/万元。 2、与 2015 年相比，规模以上企业单位工业增加值用水量下降 25%。	本项目为尾矿库扩建项目，不新增用水量，尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产，机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产。尾矿库内澄清水经泵泵至选矿厂高位水池。	符合
		能源利用效率要求	1、单位 GDP 能源消耗（吨标煤/万元）≤0.7424 吨标煤/万元。 2、到 2020 年，富钛料行业铁元素综合利用率 98%以上，其余行业铁资源综合利用率提高到 75%；富钛料行业钛收率不低于 95%；其余行业钒资源综合利用率提高到 50%，钛资源综合利用率提高到 20%以上，规模化回收利用铬、钴、镍等主要伴生金属。 3、与 2015 年相比，规模以上企业单位工业增加值能耗下降 18%。 4、提高煤炭利用效率和天然气利用占比，工业领域有序推进“煤改电”和有序推进“煤改气”。	本项目能源消耗主要为电、水，不涉及煤耗。项目单位 GDP 能源消耗（吨标煤/万元）≤0.7424 吨标煤/万元。	符合
环境准入负面清单	禁止发展产业类型		不符合国家现行产业政策和相关规定要求、与园区或片区主导产业相禁忌和形成交叉影响，选址与周围环境不相容的产业。	项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中鼓励类项目，为园区配套项目，选址于周边环境相容。	符合
	禁止发展项目类型		酿酒、农副产业加工、化学制浆、医药等产业。	项目属于固废综合利用项目。	符合
	白马功能区军农片区相关要求		1、除白马功能区军农片区外的区域，按原规划环评提出的生态环境准入	项目属于白马功能区。	符合

		清单执行。 2、白马功能区军农片区不得新、改、扩建工业项目。		

综上，本项目与园区规划环评生态环境准入要求相符。

②与《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发[2021]7 号）（以下简称“攀枝花市‘三线一单’内容”）的符合性分析

项目与《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发[2021]7 号）的符合性见下表。

表 1-4 与攀枝花市“三线一单”文件相关符合性分析

名称		规划要求	本项目情况	符合性
《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发[2021]7 号）				
总体生态环境管控要求	第一条	1、严守生态保护红线，深入实施主体功能区战略，加强生态空间管控。	根据图 1-1，本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区内，不位于攀枝花市生态保护红线和一般生态空间以内。	符合
		2、大力实施金沙江、雅砻江、安宁河干热河谷生态恢复，统筹山水林田湖草系统治理，增强生态系统稳定性和碳汇能力。	本项目为扩建项目，不改变生态系统稳定性。	符合
	第二条	1、推进沿江河绿色生态廊道建设，加强河湖岸线管控；实施大河流域“清水绿岸”治理提升工程，增强水体流动性和河流生态系统稳定性。	项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，不位于二滩库区。 项目区北面 1965m 为挂榜河，西南面 5800m 为安宁河，项目不在安宁河沿岸湿地区域。 本项目为尾矿库扩容项目。	符合
		2、推进二滩库区湿地资源保护区、安宁河沿岸湿地区域水生态环境修复。		符合
		3、实施长江—金沙江、雅砻江等江河干流及主要支流沿线废弃露天矿山生态修复。		符合
	第三条	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，项目区北面 1965m 为挂榜河，西南面 5800m 为安宁河。不在长江重要支流岸线内。	符合

	第四条	1、强化资源利用上线约束。实施能源和水资源消耗、建设用地总量、强度双控行动，推动城镇低效用地再开发，全面建设节水型社会，提升清洁能源开发利用水平。	本项目在原址进行扩建，不新增用地，尾矿库渗滤液回用于选矿厂，不外排。	符合
		2、全面推行循环生产方式，实现由末端治理向污染预防和生产全过程控制转变。加强矿产资源综合开发利用，提高开采回采率、选矿回收率；推进钢铁冶金、硫酸化工等循环经济体系建设，提高工业固体废物、建筑废弃物资源化综合利用水平。	项目属于固废治理行业，项目建成后，青杠坪公司尾矿去向合理，有效的保护环境。	符合
	第五条	1、积极应对气候变化。实施煤炭消耗总量控制，持续实施燃煤电厂电能替代；提升煤炭清洁高效利用水平，持续降低碳排放强度	本项目不涉及煤炭。	符合
		2、严格传统高耗能行业低碳准入，抑制化石能源密集型产业过度扩张和重复建设；严格执行国家钢铁、水泥行业产能置换实施办法，推行钢铁、水泥行业高质量“低碳”发展。	本项目为尾矿库改扩建项目，不涉及传统高耗能行业的产能改变。	符合
	第六条	1、加强 $PM_{2.5}$、臭氧协同控制，实施二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等多污染物协同减排，严控钢铁、水泥、砖瓦等重点工业源、移动源及面源污染物排放。	本项目扩建后，不新增污染物，污染物排放量减少。	符合
		2、加强重点河流、湖泊生态保护治理，强化重点行业污染整治，加快补齐城乡生活污水、垃圾治理短板，推进城乡水环境综合治理和入河排污口整治。	本项目为尾矿库扩容项目，属于“三废”综合利用，不属于重点行业。	符合
		3、推进土壤安全利用，严格保护优先保护类农业用地，持续推进受污染农用地安全利用；有序实施建设用地风险管控和治理修复，落实建设用地污染风险管控和修复名录制度，强化用地准入管理。	本项目为原址扩建，不新增用地。	符合
米易县生态环	1、加大安宁河流域水土流失治理力度，加强白坡山自然保护区等森林及生物多样性功能区保护与修复，提升水源涵养、生物多样性保护、水土保持等生态功能，维护区域生态安全；加强城乡集中式饮用水水源地保护与环境风险防控		项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，不位于白坡山自然保护区内。项目周边无饮用水水源保护地。	符合
	2、加强钒钛磁铁矿合理开发利用和有效保护，规范矿产资源勘查开发秩序，加强钒钛产业固废综合利用。		本项目对青杠坪选矿厂尾矿进行堆存，属于固废综合利用项目。	符合

境管控要求	3、加强农用地分类管控，严格保护优先保护类耕地；加强安全利用类耕地风险管控，确保农产品质量安全；强化安宁河沿岸农业面源污染治理，推进农药化肥使用减量化	项目为尾矿库扩容项目，项目为改扩建项目，在已有占地范围内改扩建，不新增占地，项目占地类型为工业用地。	符合

综上，项目的建设与《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发[2021]7号）相符。

（2）与攀枝花市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告（2021年7月）的相关符合性分析。

①环境管控单元

根据《攀枝花市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021 年 11 月）（以下简称“攀枝花市‘三线一单’优化报告”），本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，属于“米易县-工业重点控制单元-四川米易白马工业园区”。该单元为四川米易白马工业园区，包括白马功能区、长坡片区、一枝山片区。重点发展钒钛磁铁矿采选加工及综合利用（含直接还原及其粉末冶金）、钒钛深加工及其配套产业；大力发展钒钛低微合金耐磨铸锻件、机械加工制造，加速直接还原-电炉熔分工艺提钒提钛、粉末冶金等技术创新和产业化应用，着力培育新型材料、新能源等战略性新兴产业，对石材、建材、冶金辅料产业进行升级改造，全面推进二次资源综合利用。单元涉及主要河流有雅砻江、安宁河，有水环境容量。园区无污水处理厂，已启动污水处理厂建设。

综上，本项目不位于攀枝花市生态保护红线和一般生态空间以内，项目建设符合攀枝花市“三线一单”优化报告中生态红线的相关要求。

②与生态环境准入清单的符合性分析

项目与工业重点管控单元准入要求的符合性分析见下表。

表1-3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析

“三线一单”具体要求				项目情况	符合性
类别			对应管控要求		
工业	普适	空间	**禁止开发建设活动的要求：** （1）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代	本项目为尾矿库，不属于石化、煤化工行业。	符合

重点管控单元	性清单管控要求	布局约束	煤化工等产业布局规划的项目 （2）禁止在长江干流和雅砻江干流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目 （3）禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，项目区北面 1965m 为挂榜河，西南面 5800m 为安宁河。不在长江干流和雅砻江干流 1km 范围内。	
			限制开发建设活动的要求： （1）金沙江干流岸线 1 公里范围的现有工业园区范围内严控新建涉磷、造纸、印染、制革等项目，上述行业可进行节能环保等升级改造，但必须满足区域减排与环境质量改善要求。	本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，项目区北面 1965m 为挂榜河，西南面 5800m 为安宁河。不在金沙江干流岸线 1 公里范围内。	符合
			（2）继续化解过剩产能，严禁钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。	本项目不涉及新增钢铁产能。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求： 现有属于禁止引入产业门类的企业，工业企业（活动）限期退出或关停。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类。	符合
		污染物排放管控	**允许排放量要求：** （1）为达环境空气质量目标，6 个工业重点管控单元大气污染物允许排放量为：2025 年 $SO_2$28009 吨、NOx18345.6 吨、一次 $PM_{2.5}$10187 吨、VOCs18563 吨。2035 年 $SO_2$25274 吨、NOx18345.6 吨、一次 $PM_{2.5}$10187 吨、VOCs17019 吨。 （2）为保证 2025、2035 年区域地表水控制断面水质不下降，2025 年 17 个工业重点管控单元 COD、氨氮、总磷允许排放量建议控制在 5416 吨、479 吨、48.2 吨以下，2035 年 COD、氨氮、总磷允许排放量建议控制在 5663 吨、503 吨、50.6 吨以下。	本项目扩建后，颗粒物减排，年减排颗粒物 1.06t。	符合

续表1-3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析

“三线一单”具体要求				项目情况	符合性
类别			对应管控要求		
工业	普适	污染	**现有提标升级改造：** （1）区域生产废水、生活污水纳入污水处理厂处理，	本项目属于尾矿库扩建项目。	符合

重点管控单元	性清单管控要求	物排放管控	污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。在园区污水处理厂及配套管网建成并合法投入使用前，新（改、扩）建项目废水优先考虑中水回用，其余废水自行处理达行业标准或《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放，但不得新增排污口。 （2）火电、钢铁等行业按相关要求推进大气污染物超低排放。到 2025 年，30 万千瓦及以上燃煤发电机组（除 W 型火焰炉及循环流化床外）完成超低排放改造。攀钢集团完成超低排放改造，达到超低排放的钢铁企业污染物排放浓度小时均值每月至少 95%以上时段满足超低排放指标要求。 （3）所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施，每小时 20 蒸吨及以上的燃煤锅炉要实施脱硫。	尾矿库渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产，机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，返回选矿厂高位水池，回用于生产。尾矿库及泵站员工生活污水依托选矿厂已有化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。	
			新增源等量或倍量替代： 新、改、扩建项目主要水污染物及有毒有害污染物排放实施减量置换。	本项目废水均不外排。项目不涉及有毒有害污染物。	符合
		环境风险防控	**企业环境风险防控要求：** 涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目，严控准入要求。	本项目为尾矿库项目，尾矿属于Ⅰ工业固废，不涉及有毒有害、易燃易爆物质。	符合
			用地环境风险管控要求： （1）化工、电镀等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。（依据：《土壤污染防治行动计划》） （2）建立区域土壤及地下水监测监控体系；污染地块在未经评估修复前，不得用于其他用途。（依据：《中华人民共和国土壤污染防治法》	本项目属于尾矿库扩建项目，不属于化工、电镀行业。 项目建成后依要求建立土壤地下水监测监控体系；本项目扩建前后用地性质不发生变化，均为工业用地。	符合

续表1-3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析

“三线一单”具体要求				项目情况	符合性
类别			对应管控要求		
工业	普适	资源	**资源利用效率要求：** 到 2030 年，攀枝花市用水总量不得超过 11.3 亿立	本项目废水全部综合利用，不外排。项目	符合

重点管控单元	性清单管控要求	开发利用	方米。	不新增用水量。	
			能源利用效率要求： （1）规模以上企业单位工业增加值能耗下降比例达到省上下达目标要求。 （2）新、改扩建项目能耗指标满足《四川省综合类生态工业园区建设指标》或《四川省行业类生态工业园区建设指标》要求。 （3）工业领域有序推进“煤改电”或“煤改气”。钢铁、有色、化工、建材等传统制造业全面实施企业节能工程，推进煤改气、煤改电等替代工程。严格新建项目节能评估审查。	项目能耗主要为电耗，不涉及煤耗。	符合
工业重点管控单元-ZH51040220002	单元级清单管控要求	空间布局约束	**禁止开发建设活动要求：** （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 （2）白马功能区军农片区不得新、改、扩建工业项目。 （3）其它同工业重点管控单元总体准入要求。	项目区北面1965m为挂榜河，西南面5800m为安宁河，不位于长江干流岸线。本项目位于白马功能区。	符合
			限制开发建设活动的要求： 安宁河干流岸线1公里范围的现有工业园区范围内严控新建涉磷、造纸、印染、制革等项目，上述行业可进行节能环保等升级改造，但必须满足区域减排与环境质量改善要求，其它同工业重点管控单元总体准入要求。		符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求： 同工业重点管控单元总体准入要求。		符合
		污染物排放管控	**允许排放量要求：** （1）2025年SO_2、NO_X、一次$PM_{2.5}$、VOCs建议控制在4755吨、1939吨、1128吨、1612吨以下，2035年SO_2、NO_X、一次$PM_{2.5}$、VOCs建议控制在345.63吨、1939吨、1128吨、1612吨以下。 （2）2025年COD、氨氮、总磷建议控制在738.35吨、73.84吨、7.38吨以下,2035年COD、氨氮、总磷建议控制在738.35吨、73.84吨、7.38吨以下。	本项目排放污染物主要为颗粒物。	符合

续表1-3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析

“三线一单”具体要求				项目情况	符合性
类别			对应管控要求		
工业	单元	污染	**污染物排放绩效水平准入要求：** （1）所有钒生产线提钒尾渣实现综合利用。	本项目为尾矿库项目，年处理尾矿230.31万t，	符合

重点管控单元-ZH51040220002	级清单管控要求	物排放管控	（2）海绵钛及氯化钛白行业，四氯化钛生产过程的氯化残渣、废氯化物、除钒渣、废盐等100%实现综合利用。 （3）金属深加工及机械制造领域固废综合利用率95%以上；铅锌冶炼业固体废物综合利用（或无害化处置）率要达到100%。 （4）其他一般工业固体废物综合利用率达70%。园区生活垃圾无害化处理率达100%，危险废物处置率达100%。 （5）其它同工业重点管控单元总体准入要求。	年产机制砂69.12万t，年产固废（尾矿）161.19万t，固废综合回收率为30.01%。满足园区生态准入要求：“钒钛磁铁矿尾矿回收利用率达到30%以上”。	
		环境风险防控	同工业重点管控单元总体准入要求	本项目为尾矿库项目，尾矿属于Ⅰ工业固废，不涉及有毒有害、易燃易爆物质。 本项目属于尾矿库扩建项目，不属于化工、电镀行业。 项目建成后依要求建立土壤地下水监测监控体系；本项目扩建前后用地性质不发生变化，均为工业用地。	符合
		资源开发利用	**水资源利用效率要求：** 工业用水重复利用率不低于50%；单位工业增加值新鲜水耗＜50立方米/万元。	本项目废水全部综合利用，不外排。项目不新增用水量。	符合
			能源利用效率要求： （1）单位GDP能源消耗（吨标煤/万元）≤0.7424吨标煤/万元。 （2）到2025年，富钛料行业铁元素综合利用率98%以上，其余行业铁资源综合利用率提高到75%；富钛料行业钛收率不低于95%；其余行业钒资源综合利用率提高到50%，钛资源综合利用率提高到20%以上，规模化回收利用铬、钴、镍等主要伴生金属。 （3）其它同工业重点管控单元总体准入要求。	项目能耗主要为电耗，不涉及煤耗。	符合

项目符合攀枝花市工业重点管控单元准入清单的相关内容。

综上，本项目符合《攀枝花市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021年11月）中的相关内容。

（19）与四川米易白马工业园区规划符合性分析

1）与园区产业定位、用地布局符合性

本项目位于四川米易白马工业园区钒钛磁铁矿采选加工区。

四川米易白马工业园区总体规划：规划总面积 6824hm²，其中采矿区面积 37112hm²，工业加工区规划面积 3106hm²。包括钒钛磁铁矿采选加工区（白马功能区）、建筑材料及新材料工业区（长坡功能区）、钒钛工业区（一枝山功能区）。**主导产业：**重点发展钒钛磁铁矿采选加工及综合利用（含直接还原及其粉末冶金）、钒钛深加工及其配套产业。大力发展钒钛低微合金耐磨铸锻件、机械加工制造，加速直接还原-电炉熔分工艺提钒提钛、粉末冶金等技术创新和产业化应用，着力培育新型材料、新能源等战略性新兴产业，对石材、建材、冶金辅料产业进行升级改造，全面推进二次资源综合利用。2013 年 8 月，中国轻工业成都设计工程有限公司编制了《四川米易白马工业园区规划（修编）环境影响报告书》，并于 2013 年 9 月 17 日取得了四川省环境保护厅出具的审查意见的函（见附件 5）。

2020 年 5 月，云南湖柏环保科技有限公司编制了《四川米易白马工业园区规划（修编）环境影响跟踪评价报告书》，并于 2020 年 9 月 14 日取得了四川省生态环境厅出具的《关于四川米易白马工业园区规划（修编）环境影响跟踪评价工作审查意见的函》（川环建函〔2020〕65 号，见附件 5）。

白马功能区产业定位：钒钛磁铁采选加工、综合利用、建材产业、新能源及新型材料开发为主导。本项目属于对钒钛磁铁矿初加工过程产生的废石及尾矿进行综合利用，符合钒钛磁铁矿采选加工工业区产业定位。

本项目为尾矿库，属于三类项目。根据《四川米易白马工业园区白马钒钛磁铁矿采选加工区土地利用规划图》（见附图 1-6），本项目占用三类工业用地，本项目符合钒钛磁铁矿采选加工工业区）用地规划。

综上，本项目符合四川米易白马工业园区的产业定位和用地规划。

表 1-34 项目与园区准入条件符合性分析

分类		园区准入条件	本项目	符合性
入园企业环	鼓励入园产业	符合园区产业规划的钒钛磁铁矿采选加工及综合利用、钒钛深加工及其配套产业，钒钛低微合金耐磨铸锻件、机械加工制造，直接还原—电炉熔分工艺提钛等技术创新和产业化应用，新型材料、新能源等战略性新兴产业，石材、建材、冶金辅料产业升级改造，	本项目为钒钛磁铁矿采选加工配套设施，属于固废综合利用项目。为园区鼓励	符合

境门槛		二次资源综合利用项目。	入园产业	
	禁止及限制入园产业	不符合国家现行产业政策和相关规定要求、与园区或片区主导产业相禁忌和形成交叉影响，选址与周围环境不相容的产业。酿酒、农副产品加工、化学制浆、医药等产业。		
	允许入园产业	不属于上述鼓励、禁止行业类型，选址与周围环境相容的其它行业，II、III类现有工业企业搬迁技改项目。		

2）与园区规划及环评、环评批复要求符合性

表 1-33 项目与园区规划（修编）及规划环评、环评批复要求符合性分析

对策措施及优化建议	四川米易白马工业园区规划（修编）及环评、审查意见要求	本项目	符合性
避免和减缓环境影响对策措施	**废水：**在园区范围内进一步实施雨污分流、清污分流制。加快白马功能区、长坡功能区集中污水处理厂及管网的建设，结合各片区开发建设进度分步实施污水处理厂及配套管网工程的建设。白马功能区、长坡功能区规划建设的污水处理厂尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。	本项目实施了雨污分流、清污分流制。项目尾矿库渗滤液和尾矿处理区域废水经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产，不外排。	符合
	废气：严格落实项目环评提出的具体环境保护相关距离要求。提高入园企业大气污染物排放的清洁生产水平，引进企业必须采取先进、可靠的废气治理措施，确保废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准或《固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）或相应行业标准。加强扬尘控制，深化面源污染管理。	本项目废气采取相应治理措施后，均可实现达标排放。	符合
	固废处置：按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对进行城市建设中的固体废弃物综合治理。加快城镇生活垃圾处理工程、生活垃圾收集、中转等基础设施的建设，提高生活垃圾收运能力和效率。生活垃圾实行分类收集、密封式运输，采用综合处理方法进行处理。从清洁生产、循环经济角度控制各市工业固废产生量，引导企业系统内部减量化和循环利用，降低单位产品固体废物产生量。提高固体废弃物综合利用水平，减少其对环境的危害，建立综合回收利用和有效治理良性循环体系。鼓励企业研制开发固废综合利用技术，减少工业废渣存放量。开展建筑垃圾多元化利用，实现废弃物资源化。 企业应按一般废物和危险废物分别收集，危险废物贮存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》进行，并经分类、封闭包装后，定期送至具有危险废物处理资质的单位统一集中处置，严禁随意倾倒或混入生活垃圾和一般固废中；一般工业固废中具有回收价值的应尽量进行资源化综合利用，对不能回收利用的可采取卫生填埋等方式进行妥善处置。企业固废暂存场所，必须按照相关规定进行规范设计和建设，并采取有效的防渗防腐防雨和防流失措施，避免造成二次污染。	本项目为尾矿库项目，用于堆存尾矿，有效地处理青杠坪选矿厂产生的尾矿，降低乱堆乱弃对环境带来的危害。生活垃圾由环卫部门统一收集处置。	符合
	地下水污染防治：本次跟踪评价要求企业生产装置区、罐区、水处理系统、渣场等地面采取防渗处理，	渗滤液收集池和渗滤液中转池防渗处理。均	符合

	对在地下水污染风险的项目实施严格的防渗措施，强化施工期防渗工程的环境监理。	采用抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）。	
	噪声：对园区居住区敏感地段实施限速、禁止鸣笛、限车流量，加大对有关防治建筑施工噪声的法律、法规的执法力度，防治建筑施工噪声对周边敏感点的影响。推广低噪施工设备，积极采取消声、隔声和吸声等有效措施，减少噪声扰民现象。加强企业管理，选用低噪设备，降低源强；正对具体情况采取有效的减振、消声、隔声等措施；通过总图布置，合理布局，防止噪声叠加和干扰，实现厂界噪声达标。	本项目通过选用低噪声设备、基座安装减振垫、定期润滑保养、合理布局、厂房隔声等措施降低噪声对环境的污染。	符合

根据上表，本项目与《四川米易白马工业园区规划（修编）环境影响跟踪评价》的相关要求相符。

本项目与《四川省生态环境厅关于四川米易白马工业园区规划（修编）环境影响跟踪评价工作意见的函》（川环建函[2020]65 号，见附件 6）的符合性分析见表 1-34。

表 1-34 项目与园区规划环境影响跟踪评价工作意见的函符合性分析

川环建函[2020]65 号**要求**	**本项目**	**符合性**
(一)落实长江经济带“共抓大保护，不搞大开发”的总体要求，坚持生态优先、绿色发展，与“三线一单”生态环境分区管控充分衔接，做好与国土空间规划等相关规划的衔接，强化规划引导，积极推进产业转型升级绿色发展。	本项目与攀枝花市“三线一单”相符，项目主要堆存青杠坪选矿厂尾矿库。	符合
(二)紧邻场镇和安置小区的工业用地禁止引入环境风险潜势大于 III 级的建设项目；在引入项目时应充分论证项目选址的环境合理性。按照《基本农田保护条例》要求对规划区内的永久基本农田加以保护，严格控制其周边项目环境准入。	本项目位于白马功能区，属于四川米易白马工业园区白马功能区，距离周边最近的威龙村 70m，项目占地为工业用地。	符合
(三)严格生态环境准入。白马功能区军农片区禁止新建工业项目，其它区域按照原规划环评提出的负面清单和准入要求，做好项目引入和建设工作。	本项目位于白马功能区，且为扩建项目。	符合
(四)认真贯彻落实《四川省打赢碧水保卫战实施方案》《四川省工业园区污水处理设施整治专项行动工作方案》等文件要求，因地制宜优化各分区排水方案，加快基础设施建设。白马功能区湾丘片区和大草坝片区废水进入集中污水处理厂处理达标后排入安宁河，长坡功能区废水纳入米易县城镇排水规划，加快推进加快一枝山功能区污水处理厂及配套管网建设进度，确保该功能区废水得到有效收集和处理。	尾矿库及泵站员工生活污水依托选矿厂已有化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。	符合
(五)严格落实《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》《四川省挥发性有机物污染防治实施方案(2018-2020 年)》《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》等相关要求，强化现有企业环境管控，确保废气和噪声不扰民。 园区企业固废产生量大，应按相关要求加强现有渣场及尾矿库的环境管理及监控，确保渗滤液有效收集和处理，防止造成区域地下水污染。	项目废气及噪声经治理后，可实现达标排放，不造成扰民，固废全部得到合理处置，废水不外排。	符合

(六)建立健全园区多级环境风险防控体制，严格按照《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》(应急[2020]15号)要求开展尾矿库建设及实施管理，落实环境风险防范措施，确保环境安全。完善环境风险应急预案，入园企业应按要求制定并不断完善突发环境事件应急预案，并定期开展环境风险应急演练，园区应与地方政府建立环境风险应急联动机制，确保事故影响及时得到控制。	环评要求，待项目建成后，应修编突发环境事件应急预案，并定期开展环境风险应急演练。	符合

综上，本项目的建设与《四川省生态环境厅关于四川米易白马工业园区规划（修编）环境影响跟踪评价工作意见的函》（川环建函[2020]65号）中要求相符。

2、选址符合性分析

（1）岩土工程勘察报告

根据重庆蜀通岩土工程有限公司 2018 年 11 月编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程岩土工程勘察报告》（见附件 22）可知，“根据本次勘察结果中从地形地貌条件、初期坝工程地质条件、场地不良地质作用及场地稳定性、尾矿坝稳定性综合分析结果，场地适宜进行尾矿库加高扩容及新建排洪系统建设”。

（2）项目选址与《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对照分析

参照《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求，分析本项目选址符合性，见下表。

表 1-35 项目选址与（GB18599-2020）对照表

序号	GB18599-2020	本项目	符合性
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求	攀枝花青杠坪矿业有限公司与米易白马工业园区管委会签订了《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容项目入园建设协议书》（见附件 3）。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定	依据环境评价结论项目卫生防护距离为 50m，卫生防护距离内无敏感目标。	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	本项目不在生态保护红线区域、基本农田集中区域。	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	在勘察深度及库区范围内，未发现有影响场地稳定性的活动断裂、滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降等不良地质作用，场地整体稳定。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡	不处于江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	符合

由上表可知，本项目选址符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单中场址选址的环保要求。

（3）选址与《尾矿设施设计规范》对照分析

本项目属于一般工业固废堆放场地，堆存重选尾矿（90%）和浮选尾矿（10%）。

项目选址参照《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中相关要求进行对照分析，见表 1-35。

表 1-36 项目选址与《尾矿设施设计规范》对照表

条文规定	本项目情况	符合性
二、《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）		
1.0.4 尾矿设施设计应符合下列要求： 1、符合企业的总体规划，尾矿库的服务年限与选矿厂的生产年限相适应；当采用多库分期建设方案合理时，应制定分期建库规划，确保后期库的竣工投产时间比前期库的闭库时间提前 0.5 年～1 年，维持矿山持续生产。每期尾矿库的服务年限，小型选矿厂不少于 5 年；大中型选矿厂不少于 10 年；当采用多厂一库合理时，应制定合建库的运行规划。	本尾库主要用于堆放青杠坪选矿厂钒钛磁铁矿洗选的尾矿，服务年限为 6.8 年。	符合
3.1.1 尾矿库不应设在下列地区： 1、风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区； 2、国家法律禁止的矿产开采区域。	本尾矿库选址不在风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区和国家法律禁止的矿产开采区域。	符合
3.1.2 尾矿库选址应经多方案技术经济比较综合考虑确定，并遵守下列原则：		
1、不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游；	本尾矿库不位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和水产基地和大型居民区上游。	符合
2、不宜位于居民集中区主导风向的上风侧；	项目不位于居民区最大频率风向的上风侧。	符合
3、不占或少占农田，不迁或少迁居民；	本项目不占用基本农田。项目建设范围内不涉及居民搬迁。	符合
4、不宜位于有开采价值的矿床上面；	该项目工程影响区与本级已设置矿业权无重叠。	符合
5、汇水面积小，有足够的库容；	尾矿库总汇水面积为 3.1km^2,加高扩容后总服务年限为 19.9 年，新增服务年限 6.8 年。	符合
6、上游式湿排尾矿库有足够的初、终期库长；	本项目尾矿采用干堆堆存。	符合
7、筑坝工程量小，生产管理方便；	筑坝工程最小，生产管理方便。	符合
8、应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域；	项目避开了地质构造复杂、不良地质现象严重区域。	符合
9、尾矿输送距离短，能自流或扬程小。	本项目尾矿采用干堆堆存	符合

由上表可知，本项目尾矿库选址符合《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）选址要求。

（4）与《四川省 2019-2020 年尾矿库污染防治工作方案》的通知（川长江办[2019]6 号）、国家安全监管总局关于印发《遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案》的通知（安监总管一〔2016〕54 号）、关于印发《攀枝花市尾矿库“头顶库”综合治理实施方案》的通知、头顶库、三边库等符合性分析

表 1-37 项目选址与（川长江办[2019]6 号）等符合性分析表

条文规定		本项目情况	符合性
四川省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省2019-2020年尾矿库污染防治工作方案》的通知（川长江办[2019]6号）	“从2019年2月份起，严禁在长江干流（四川段）岸线3公里，雅砻江（干流）、大渡河（干流）、岷江（干流）、沱江（干流）、嘉陵江（干流）、涪江（干流）、渠江（干流）、赤水河（干流）岸线1公里范围内新（改、扩）建尾矿库。”	本项目选址在攀枝花市四川米易白马工业园区白马功能区，东北面1965m为挂榜河。 挂榜河是安宁河上游右岸支流，不属于长江干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内新(改、扩)建尾矿库禁止的范围。本尾矿库下游10km范围内无饮用水源保护区，不在（川长江办[2019]6号）中干流岸线禁止建设尾矿库范围内。	符合
三边库	指临近江边、河边、湖库边或位于居民饮用水源地上游的尾矿库。		/
	指临近江边、河边、湖库边或位于居民饮用水源地上游的尾矿库。	本项目选址在四川米易白马工业园区白马功能区，东北面1965m为挂榜河。 本项目位于攀枝花市米易县白马镇威龙村，不在江边、河边、湖库边，不位于居民饮用水源地上游。	/
头顶库	指尾矿库坝坡脚下游1公里（含）距离内有居民或重要设施的尾矿库。	该尾矿库原属于“头顶库”，根据“头顶库”验收表（附件9），于2018年1月对2018年1月对下游1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内居民进行了搬迁，搬迁后该尾矿库不属于头顶库。 本项目加高扩容后，利旧现有尾矿库初期坝，根据外环境可知，扩容后，尾矿库1km范围内无居民，因此，不属于头顶库。	/
国家安全监管总局关于印发《遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案》的通知（安监总管一〔2016〕54号）	（一）综合治理方式 下游居民搬迁。对势能较大、安全风险高、对下游居民威胁程度大的“头顶库”，经地方政府组织充分论证以后对下游居民进行搬迁。		符合

续表 1-37 项目选址与（川长江办[2019]6 号）等符合性分析表

条文规定		本项目情况	符合性
《攀枝花市尾矿库“头顶库”综合治理实施方案》	二、工作目标（四）将尾矿库建设与城乡建设规划紧密结合，统一规划，科学布局，并严格立项审批，禁止产生新的“头顶库”。	本项目属于尾矿库加高扩容项目，不属于新建尾矿库。 该尾矿库原属于“头顶库”，已于2018年1月对下游1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内居民进行了搬迁，于2018年5月25日通过了“头顶库”治理验收（见附件9）。搬迁后，	符合

		本项目下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内无居民居住，不属于头顶库。	
《攀枝花市尾矿库“头顶库”综合治理实施方案》	三、治理方式及要求 采取升级改造、闭库销库、尾矿综合利用和下游居民搬迁等综合治理方式。达到设计标高的“头顶库”，必须闭库或销库；未达到设计标高且下游有居民的“头顶库”，要优先采取搬迁下游居民的治理方式。	本项目属于尾矿库扩容工程，不属于新建尾矿库。 该尾矿库原属于“头顶库”，已于 2018 年 1 月对下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内居民进行了搬迁，于 2018 年 5 月 25 日通过了“头顶库”治理验收（见附件 9）。搬迁后，本项目下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内无居民居住，不属于头顶库。	符合
	（三）管控源头。 对下游安全影响范围内有居民和重要设施的尾矿库，一律不得批准加高扩容。已建成尾矿库下游安全影响范围内不得批准新增民房、生活和生产设施。对拟建库初期坝址下游存在居民或重要设施的，须经相应单位科学论证确定溃坝对下游的影响范围和程度，并据此提出居民搬迁方案或重要设施的保护措施，否则不得开工建设。		符合

上表可知，本尾矿库不属于三边库，符合《四川省 2019-2020 年尾矿库污染防治工作方案》的通知（川长江办[2019]6 号）、国家安全监管总局关于印发《遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案》的通知（安监总管一〔2016〕54 号）、关于印发《攀枝花市尾矿库“头顶库”综合治理实施方案》中的相关要求。

（5）尾矿库稳定性分析

2021 年 1 月，中国科学院武汉岩土力学研究所编制了《攀枝花青杠坪有限公司威龙州尾矿坝现状稳定性评价报告》可知：“坝体现状渗流稳定性与静动力稳定性均满足现行规程规范要求。现状坝体是安全的”。

根据《威龙州尾矿库扩容工程渗流及静、动力稳定分析》结论可知：

尾矿坝浸润面在初期坝附近呈现跌落现象，浸润面降低，充分显示了透水堆石坝作为排水棱体的优越性；堆积坝高度对浸润面，埋深影响较大，随着堆积坝高程的增高，尾矿库浸润线埋深逐渐减小；与正常洪水工况相比，洪水工况下的坝体浸润面（线）位置升高，埋深减小。

在正常洪水水位和校核洪水工况下，各堆积标高坝体的浸润面均大于 8m，《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中规定尾矿库堆积坝高度小于 150m 时，浸润

线最小埋深为 6~8m，在正常和洪水工况下尾矿坝渗流状态处可控状态。

当排土场压覆初期坝后，仅初期坝坝脚浸润线溢出点略有抬高，同一工况条件下初期坝下游溢出点高程将较未压覆状态提高约 0.2~0.5m，下游中禾排土场堆尾矿堆积坝内渗流场分布规律影响微弱。

随着尾矿库不断加高，其水平向附加位移及铅直向附加沉降均随之增加。加高完成后，库尾侧水平向位移极值约 0.057m，即压缩碎石土向山内变形；坝坡侧最大水平向附加位移约为 0.168m，变形指向坡外；水平向相对位移极值出现在第四级填筑约为 0.021m；铅直向位移均为沉降变形，加高完成后沉降变形极值约为 0.303m，出现在 1730m 高程堆积内部中部范围；沉降位移随水平距离变化率相对较小，1730m 高程坝坡部随加高引起的沉降值也有 0.048~0.101m，即 1730m 高程坝体内部至坝坡不均匀沉降斜率小于 1%，预埋的 1%坡度排渗管不会因为尾矿加高不均匀沉降而失效。

在地震荷载作用下，坝顶向坡外的最大水平位移为 0.156m，向破内的最大水平动位移为 0.136m，最大铅直向动位移为 0.0276m；初期坝坝顶向坡外的最大水平动位移为 0.0975m，向坡内的最大水平动位移为 0.077m，最大铅直向动位移为 0.053m；与水平向动位移相比，铅直向动位移较小。

加高扩容完成后，堆积坝有效大主应力分布范围为 0~0.1Mpa，有效小主应力分布范围为 0~0.5Mpa。最小有效小主应力位于坝顶面，而坝坡面均处于受压状态。

动力数值模拟计算表明，堆积坝浸润线埋深较深，即使在 7 度地震作用下，尾细沙及尾粉砂铅直应力始终大于孔隙水压力，堆积坝出现液化区可能性低。

整个尾矿库中初期坝安全系数最小，最为危险，所以最需要关注初期坝的局部稳定性，其中边坡安全系数最小值出现在预期加高完全填筑后，最小值为 1.459，大于《选矿厂尾矿设施设计规范》规定的允许值 1.25。

综上，本项目尾矿库加高扩容前后均较稳定。

（6）选址环保合理性分析

本项目选址位于四川米易白马工业园区白马功能区，项目在现有尾矿库基础上加高扩容，新增占地属于青杠坪已有用地范围内，本项目建设不新征占地，节约了土地资源。本项目在原址扩建，不新增尾矿库，符合环保要求。

2020年7月，攀枝花青杠坪矿业有限公司于米以白马工业园区管委会签订了《入

园建设协议书》“全力支持该项目建设”。

2021 年 12 月 31 日，四川应急管理厅下发了《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程安全设施设计许可意见书》(川应急审批[2021]231 号，附件 20)。

综上，本项目选址符合环保要求。

项目不占用基本农田、尾矿库下游 10km 范围内无饮用水源保护区，所在区域无自然保护区、文物景观等环境敏感点，项目区附近无重大环境制约要素，项目建成后不影响当地区域总体发展规划。

综上所述，项目选址从环保角度基本可行，项目规划选址合理。

1.4.2 环境功能区划

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区、3 类声环境功能区；安宁河评价段水功能区划为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域。

1.5 项目外环境关系及主要环境保护目标

威龙州尾矿库位于四川米易白马工业园区白马功能区（米易县白马镇威龙村），中心经纬度为：东经 102°6'22.42"，北纬 27°1'50.16"。

1、水系分布

项目尾矿库位于威龙沟内，威龙沟自西向东流经 2640m 汇入挂榜河。本项目东北面 2610m 为挂榜河。挂榜河自西北向东南流经 5.9km（直线距离），从右岸汇入安宁河。本项目东面 6000m 为安宁河。

2、尾矿库周边外环境关系

本项目分为渗滤液泵站（利旧）、尾矿处理区域、尾矿库、管道沿线等 4 个区域，外环境关系分区域进行阐述。

渗滤液泵站（利旧）：

泵站东南面 120m 为 1 户农户；南面 160~470m 为威龙村；西南面 270m 为本项目尾矿库，1200m 为公司矿山，1700m 为本项目尾矿处理区域，2000m 为公司选矿厂；西面 757m 为中禾公司矿山；北面 100m 为中禾公司排土场。

表 1-38 本项目渗滤液泵站（利旧）外环境关系情况表

序号	方位	距离（m）	名称	规模	相对高差（m）	备注
1	东南面	120	1 户农户	1 户	+13	4 人，在园区规划范围外

2	南面	160~470	威龙村	21 户	+42~+103	约 105 人，在园区规划范围外
3	西南面	270	本项目尾矿库	1 座	+30	/
4		1200	公司矿山	1 座	+236	/
5		1700	本项目尾矿处理区域	1 个	+235	/
7		2000	公司选矿厂	1 个	+228	/
8	西面	757	中禾公司矿山	1 座	+149	/
9	北面	100	中禾公司排土场	1 座	+4	/

尾矿处理区域：

尾矿处理区域位于选矿厂内，东南面 70m 为 1 户农户，西南面 100m 为公司选矿厂；西北面 240m 为公司矿山，1780m 为公司佘家湾排土场；北面 65m 为本项目尾矿库，1100m 为中禾公司矿山；东北面 1040~1605m 为威龙村，1540m 为中禾公司排土场，1720m 为 1 户农户。

表 1-39 尾矿处理区域外环境关系情况表

序号	方位	距离（m）	名称	规模	相对高差（m）	备注
1	东面	30	废石生产区域	1 个	-15	/
2		559	1 户农户	1 户	+9	4 人，在园区规划范围外
3	南面	60	选铁区域	1 个	+25	/
4	西南面	5	选钛区域	1 个	+5	/
5	北面	99	公司矿山	1 座	-14	/
6	东北面	417	尾矿库	1 座	-70	/

管道沿线：

尾矿输送管道长 500m，沿尾矿库右岸红线明铺，沿线不设置泵站；回水管道长 800m，沿尾矿库右岸红线和选厂红线铺设，沿线不设置泵站；渗滤液输送管道长 1400m，沿尾矿库右岸铺设，沿线不设置泵站。

本项目尾矿输送管道、尾矿回水管道除起点东面 50m 有 1 户农户外，管道沿线 200m 范围内均无居民等敏感点。渗滤液回水管道沿线有少量农户，距离最近一户为 30m。

尾矿库：

现有尾矿库原属于“头顶库”，已于 2018 年 1 月对下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内的居民进行了搬迁，于 2018 年 5 月 25 日通过了“头顶库”治理验收（见附件 9）。搬迁后，本项目下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内无居民

居住，不属于头顶库。根据调查，本项目下游 1km 范围内无居民。

尾矿库东北面 70~370m 为威龙村，位于现有公路外侧，初期坝东面，不位于初期坝下游。根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库三维溃坝数值模拟分析报告》可知，威龙村不在溃坝影响范围内。

尾矿库右岸库区内有高压输电线(扩容后，高压输电线搬迁至库区右岸(东面）距尾矿库约 100m 处)，东北面 70～370m 为威龙村，316m 为 1 户农户，480m 为中禾公司排土场，1400～1650m 为谢家梁村，1510～1900m 为谢家山村，1690～1890m 为大坪地村，1965m 为挂榜河，2210~2385m 为梁子田村，2330~2800m 为河底村，2660~2840m 为回龙村，2924~3180m 为江西沟村；东面 30m 为 1 座工棚，930～1440m 为寨子山村，5800m 为安宁河；东南面 234m 为 1 户农户；西南面 240m 为公司选矿厂，1120m 为公司老堰沟排土场；西面 55m 为运矿道路，130m 为公司矿山；西北面 110m 为中禾公司矿山，1175m 为公司佘家湾排土场，1450m 为中禾矿业选矿厂，1860～2230m 为田坝村安置区，1870～2100m 为张家湾村，2380m 为中禾尾矿库，2300~2810m 为三坪村，2880~3200m 为大坪子村，3220m 为海峡花岗石厂。本项目尾矿库外环境关系见表 1-40。

表 1-40 本项目尾矿库外环境关系情况表

序号	方位	距离（m）	名称	规模	相对高差（m）	备注
1	西面	55	运矿道路	1条	+3	/
2		130	公司矿山	1座	+22	/
3	西北面	110	中禾公司矿山	1座	+79	/
4		1175	公司佘家湾排土场	1座	+139	/
5		1450	中禾矿业选矿厂	1个	-150	/

6		1860～2230	田家村安置区	20 户	-397～-388	约 102 人，在园区规划范围外
7		1870～2100	张家湾村	11 户	-404～-370	约 105 人，在园区规划范围外
8		2380	中禾矿业尾矿库	1 座	+62	/
9		2300～2810	三坪村	35 户	-349～-244	约 175 人，在园区规划范围外
10		2880～3200	大坪子村	14 户	-239～-216	约 70 人，在园区规划范围外
11		3220	海峡花岗石厂	1 个	-222	/
12	东北面	/	威龙沟	1 条	/	/
13		70～370	威龙村	21 户	-19～+50	约 105 人，在园区规划范围外
14		316	1 户农户	1 户	-39	4 人，在园区规划范围外
15		480	中禾公司排土场	1 座	+45	/

续表 1-40 本项目尾矿库外环境关系情况表

序号	方位	距离（m）	名称	规模	相对高差（m）	备注
1	东北面	1400～1650	谢家梁村	22 户	-135～-114	约 88 人，在园区规划范围外
2		1510～1900	谢家山村	42 户	-201～-142	约 210 人，在园区规划范围外
3		1690～1890	大坪地村	14 户	-146～	约 70 人，在园区规划范

					-111	围外
4		1965	挂榜河	1条	-206	/
5		2210~2385	梁子田村	20户	-236~-218	约98人，在园区规划范围外
6		2330~2800	河底村	14户	-240~-190	约70人，在园区规划范围外
7		2660~2840	回龙村	56户	-235~-199	约280人，在园区规划范围外
8		2924~3180	江西沟村	60户	-256~-220	约300人，在园区规划范围外
9	东面	30	工棚	1座	+14	/
10		100	高压输电线	1条	+44	/
11		930~1440	寨子山村	15户	+138~+228	约77人，在园区规划范围外
12		5800	安宁河	1条	-439	/
13	东南面	234	1户农户	1户	+44	4人，在园区规划范围外
14	西南面	240	公司选矿厂	1个	+30	/
15		1120	公司老堰沟排土场	1座	+42	/

3、尾矿库下游环境敏感点

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），“尾矿库为山谷型尾矿库，环境风险受体调查评估范围为尾矿库下游不小于80倍的坝高”，本项目尾矿库坝高178m。尾矿库溃坝可能对下游14.24km范围内的环境敏感点造成环境风险，项目区下游敏感点参数情况见下表。

表1-41 项目尾矿库下游环境敏感点参数表

序号	名称	规模	方位	地平面海拔高度（m）	距离挡渣坝沿沟弯曲长度	冲沟左岸或右岸	垂直于冲沟走向距离（m）	与沟底高差（m）
1	威龙沟	1条	尾矿库东北面（下游）	1566	尾矿库所在冲沟	--	--	--
2	威龙村	约105人		1574~1633	位于尾矿库库区右岸	--	--	--
3	中禾排土场	1座		1433~1566	480~1200	左、右岸	--	--

4	谢家梁村	约88人		1365~1422	1640～2660m	左、右岸	22～455	+2～+12
5	挂榜河	1条		1342	位于冲沟末端	--	--	--
6	梁子田村	约98人		1327~1345	2250～2480m	右岸	335～1028	+120～+690
7	回龙村	约280人		1339~1363	3020～3580m	右岸	20～450	+2～+62
8	江西沟村	约300人		1316~1340	4408~4679	右岸	231~430	36~51
9	丙午村	约150人	尾矿库东南面（下游）	1272~1339	3450~5570	左岸	227~560	+10~+26
10	弯阳村	约230人		1236~1249	5840~6750	右岸	50~396	+2~+35
11	小村	约425人		1183~1222	7100~8010	左岸	60~490	+12~+16
12	挂榜河	1条		1128	8330	--	--	--
13	白马镇	约3800人		1206~1118	8520~142500	右岸	200~1440	+11~+87
14	台子村	约200人		1140~1162	9490~9720	左岸	207~380	+13~+44
15	安宁河畔小区	约600人		1130~1149	9930~10190	左岸	190~275	+5~+22
16	大架田村	约310人		1124~1180	10510~11050	左岸	100~477	+13~+20

4、项目主要环境保护目标

（1）大气环境保护目标

项目大气环境保护目标见下表。

表 1-42 项目大气环境保护目标

序号	保护目标		性质	规模	相对距离		保护级别
					方位	距离（m）	
1	尾矿库	威龙村	居民	约 105 人	东北面	70～370	
2		谢家梁村	居民	约 88 人		1400～1650	
3		谢家山村	居民	约 210 人		1510～1900	
4		大坪地	居民	约 70 人		1690～1890	

		村					
5		梁子田村	居民	约 98 人		2210～2385	
6		徐家田村	居民	约 175 人		2210～2450	
7		田家村	居民	约 210 人		2215～3200	
8		卢家坪村	居民	约 175 人		2260～2400	
9		河底村	居民	约 70 人		2330～2800	
10		回龙村	居民	约 280 人		2660～2840	
11		白马镇农户	居民	约5000 人		2990～5790	
12		寨子山村	居民	约 77 人	东面	930～1440	
13		1 户农户	居民	4 人	东南面	234	
14		田家村安置区	居民	约 102 人	西北面	1860～2230	
15		张家湾村	居民	约 105 人		1870～2100	

（2）声环境保护目标

项目声环境保护目标见下表。

表 1-42 项目声环境保护目标

序号	保护目标		性质	规模	相对距离		保护级别
					方位	距离（m）	
16	泵站	1 户农户	居民	4 人	东南面	120	噪声：GB3096-2008 2 类
17		威龙村	居民	8 人	南面	160~200	
18	尾矿库	威龙村	居民	12 人	东南面	70~200	

（3）地表水、地下水、土壤等环境保护目标

项目地表水、地下水、土壤等环境保护目标见下表。

表 1-42 项目地表水、地下水、土壤等环境保护目标

序号	保护目标		性质	规模	相对距离		保护级别
					方位	距离（m）	
19	地表	威龙沟	河流	1 条	东北面	/	地表水：GB3838-2002

	水						III类水域标准
20		挂榜河	河流	1 条		1965	地表水：GB3838-2002 III类水域标准
21		安宁河	河流	1 条	东面	5800	地表水：GB3838-2002 III类水域标准
22	地下水	潜水含水层	地下水	含水层厚度约 40m，总蓄水量 $8.5\times10^7m^3$	地下水侧向、下游	0~1500	地下水：GB/T14848-2017 III类标准
23	土壤	耕地、居民	占地范围内+占地范围外 1km 范围内				《土壤环境质量农用地土壤污染风险风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）

2 现有工程概况及环境问题

2.1 现有工程基本情况

四川德胜集团攀煤化工有限公司于 2007 年建设青杠坪钒钛磁铁矿采选工程项目。青杠坪钒钛磁铁矿采选工程主要包括采矿系统和选矿系统，采矿系统主要设置 1 个露天采场（年开采 340 万 t 原矿）和 2 个排土场（总容积 4639 万 m^3），及相关辅助设施；选矿系统主要设置选矿厂（年产铁精矿 60 万 t）和尾矿库（库容 2295 万 m^3），及相关辅助设施。2007 年 6 月 18 日四川省环境保护局下发了《关于四川德胜集团攀枝花煤化工有限公司青杠坪钒钛磁铁矿采选工程项目环境影响报告书的批复》(川环建函[2007]796 号)，同时，于 2011 年 1 月 27 日完成了竣工环境保护验收（川环验（2011）015 号，见附件 6)。

攀枝花青杠坪矿业有限公司、四川德胜集团攀煤化工有限公司同属四川德胜集团下属子公司，2010 年 1 月 1 日，原四川德胜集团攀煤化工有限公司青杠坪钒钛磁铁矿采选工程项目被四川德胜集团转让给攀枝花青杠坪矿业有限公司。

由于青杠坪钒钛磁铁矿采选工程项目选矿系统选出的尾矿中钛含量较高，为回收选铁尾矿中的钛，业主于 2012 年 8 月建设 10 万吨/年钛精矿生产线，年处理选铁尾矿 300 万 t，年生产钛精矿 10.05 万吨，次铁精矿 12.53 万吨，采用螺旋重选、浮选脱硫工艺选出钛精矿，钛精矿生产线选出的尾矿送威龙州尾矿库堆存。2012 年 6 月 6 日攀枝花市环境保护局下发了《关于攀枝花青杠坪矿业有限公司 10 万吨/年钛精矿项目环境影响报告书的批复》(攀环建[2012]72 号，见附件 7)，该项目目前处于环保竣工验收阶段。2021 年建设 1 条废石生产线，年加工废石 100 万 t，年产道渣石 34 万 t，建筑用砼骨料 50 万 t，建筑用中砂 15 万 t。项目于 2022 年 1 月 30 日取得攀枝花市生态环境局出具的环评批复(攀环审批[2022]13 号)，现正处于建设阶段。

威龙州尾矿库于 2008 年建成，选矿厂钛精矿生产线未建设前，尾矿库堆存铁精矿生产线重选尾矿，钛精矿生产线建成后，尾矿库堆存重选尾矿和浮选尾矿。

尾矿库原设计总库容 2295 万 m^3，有效库容 2000 万 m^3，总坝高 156m，最终堆积标高 1730m，属二等库。尾矿库采用上游法筑坝方式，初期坝坝顶以上采用尾

矿筑坝，堆坝材料采用滩面粗粒尾矿，共设置 14 级子坝。设置 1 道初期坝，初期坝为透水堆石坝，坝高 44m，并配套设置相关的排洪系统、排渗系统、尾矿输送系统、观测系统。尾矿采用管道自流输送，排放方式采用上游分散均匀放矿法；尾矿库内的澄清水采用泵船上的回水泵和回水输送管道将尾水输送到选矿厂高位水池回用。截止 2021 年 8 月，已堆积到 1730m（即第 14 级子坝），已堆放尾矿约 1909.8 万 m^3，剩余容积 90.2 万 m^3。

2020 年 9 月 30 日，攀枝花市生态环境局下发了攀枝花青杠坪矿业有限公司的排污许可证（见附件 24）。

2020 年 9 月 17 日，攀枝花青杠坪矿业有限公司出具的《情况说明》可知：“现有项目运行期间未收到任何环保投诉”。

本次环评企业现状包括选矿厂和尾矿库。

2.2 现有项目基本情况

2.1.1 现有项目建设内容

现有项目主要包括选矿厂和尾矿库（本次扩建）。

选矿系统：主要建设 1 条铁精矿生产线、1 条钛精矿生产线和 1 条废石生产线。采用球磨磁选选铁和螺旋、浮选槽选钛工艺，年产铁精矿 60 万 t，钛精矿 10.05 万吨，次铁精矿 12.53 万吨；年加工干抛尾废石 100 万 t，年产道渣石 34 万 t，建筑用砼骨料 50 万 t，建筑用中砂 15 万 t。

尾矿库：尾矿库设计库容约 2295 万 m^3，总坝高 156m，属于二等库，配套建设有初期坝、截排洪、排渗以及在线观测设施。

产品方案：项目产品方案见下表。

表 2-1 项目产品方案

物料		产量（万 t/a）	TFe（%）	TiO_2（%）	包装及运输方式
产品	铁精矿	60	56	12	普通汽车运输（车厢加盖篷布）
	钛精矿	10.05	34.2	47	包装后，普通汽车运输
	次铁精矿	12.53	35	10.34	普通汽车运输（车厢加盖篷布）
	道渣石	34	/	/	普通汽车运输（车厢加盖篷布）
	建筑用砼骨料	50	/	/	普通汽车运输（车厢加盖篷布）
	建筑用中砂	15	/	/	普通汽车运输（车厢加盖篷布）

2.2.2 现有项目组成

本项目对尾矿处理区（位于选厂内）进行改建，尾矿库进行湿堆加高扩容，其余均不扰动，本次主要介绍尾矿库和选厂现有工程情况。

1、选矿厂

选矿厂现有项目组成详见下表。

表 2-7 现有项目组成及主要环境问题

名称	建设内容及规模	产生的主要环境问题
主体工程	**（1）选铁生产线：**包括粗破车间、中破碎车间、筛分车间、细破碎车间、球磨磁选车间。 **粗破碎车间：**占地 358.5m^2，H=11m，四周及顶部彩钢瓦封闭。内设颚式破碎机、给料机、皮带运输机。 **中破碎车间：**占地 648m^2，H=11m，四周及顶部彩钢瓦封闭。内设圆锥破、干磁选机、给料机、皮带运输机。 **筛分车间：**占地 2520m^2，H=11m，四周及顶部彩钢瓦封闭。内设磨光机及切边机。 **细破碎车间：**占地 546m^2，H=11m，四周及顶部彩钢瓦封闭。内设圆锥破、给料机、皮带运输机。 **球磨磁选车间：**占地 3861m^2，H=11m，四周及顶部彩钢瓦封闭。内设球磨机、磁选机、高频细筛。 **（2）选钛生产线：**包括选钛车间、浮选车间、烘干车间。 **选钛车间：**占地 1200m^2，露天，设置 192 组螺旋溜槽。 **浮选车间：**占地 1100m^2，H=11m，四周及顶部彩钢瓦封闭，内置 4 个浮选槽。 **烘干车间：**占地 358.5m^2，H=11m，四周及顶部彩钢瓦封闭，内设 1 台烘干机，1 台包装机。 **（3）尾矿处理区：**占地 1755m^2，主要设置有 1 座浓缩池（1#）、2 台渣浆泵（1 用 1 备），用于处理选钛生产线尾矿。 **（4）废石生产线：**包括破碎筛分厂房、粗破车间、压滤区。 **破碎筛分厂房：**占地面积 2070m^2，硬化地坪，H=15m，彩钢瓦顶棚，四周 0~5m 为钢混结构墙体，墙体上沿至顶棚采用彩钢瓦封闭至顶（进出通道除外），内设圆锥破碎机、立轴式冲击破、油浸式振动筛等。 **粗破车间：**占地面积 58m^2，硬化地坪，H=8m，四周及顶部采用彩钢瓦遮挡（进出通道除外），内置颚式破碎机。 **压滤区：**占地面积 131.2m^2，硬化地坪，设置浓缩池（2#）、清水池（100m^3）、压滤机。	废水 扬尘 噪声 固废
辅助工程	**道路：**总长 500m，宽 4m，水泥路面。	废气
公共工程	**供电系统：**由当地电网提供。 **供水系统：**产用水来自挂磅河，生活用水来自当地山泉水。 **排水系统：**见环保工程。	废水 噪声

名称	建设内容及规模	产生的主要环境问题
环保工程	**1#布袋除尘器：**1 台，风量 20000Nm³/h，效率 99%，排气筒高 20m，用于处理废石生产线破碎、筛分粉尘。 **2#布袋除尘器：**1 台，风量 25640Nm³/h，过滤风速 0.8m/min，除尘效率 99%，用于处理烘干废气。 **有机废气燃烧室：**1 个，钢结构，尺寸：4m×1.8m×8m，采用天然气为热源，由天然气燃烧机、燃烧室组成，有机废气去除率 95%，用于处理烘干废气。 **水吸收塔：**1 台，钢结构，直径 1.5m，高 5.5m，除尘效率约 60%，用于处理烘干废气。 **风冷布袋除尘器：**1 台，风量 6000m³/h，过滤风速 0.8m/min，除尘效率 99%，处理烘干卸料转运粉尘。 **1#浓缩池：**1 个，容积 1000m³，钢混结构，地上式。 **2#浓缩池：**2 个，φ7.6m/个，容积 225m³/个，H=5m，圆锥形，钢结构，用于收集处理洗砂废水，出水采用回水泵泵至清水池，回用作生产用水 **废水收集地沟：**长 200m，矩形断面 30cm×30cm，砖混结构，水泥抹面，出水进入尾矿库。 **截洪沟：**1 条，长 240m，矩形断面 30cm×30cm，砖混结构，水泥抹面，出口接下游冲沟。 **一体化生化处理装置：**1 套，处理能力 50m³/d。 **垃圾桶：**10 个，50L/个，高密度聚氯乙烯材质，内衬垃圾专用袋。 **绿化：**46800m²。	废气 废水 固废
办公及生活设施	**办公生活区：**占地面积 4460m²，总建筑面积 5000m²，钢混结构。	生活污水 生活垃圾
仓储或其它	**原矿中转场：**占地面积 1000m²，露天。用于堆放矿山开采的原矿。	固废 扬尘

2、尾矿库

尾矿库原渗滤水经排渗盲沟直接排至坡面排水沟，在经马道排水沟排至尾矿库下游渗滤水收集池中，再通过管道自流进入渗滤液中转池再经泵+管道输送至选矿厂高位水池。

根据《攀枝花市生态环境保护督察工作领导小组办公室关于印发攀枝花市尾矿库、工业渣场渗滤液环境管理的指导意见的通知》（攀环督察办法[2022]104 号）中“尾矿库、工业渣场各区域、各层面（包括库底排渗盲沟、排渗涵洞和坝肩排渗管网）产生的渗滤液不允许通过排洪系统排放，需单独采取有效的收集措施和输送措施全面收集回用”要求，攀枝花市青杠坪矿业有限公司于 2021 年 11 月对原有渗滤导流设施进行整改，2022 年 1 月整改完成。整改后采用排渗盲沟+导水管+排渗支管+排渗总管排至坝下渗滤液收集池，详见下表。

尾矿库现有项目组成详见下表。

表 2-5 尾矿库现有工程组成及主要环境问题

项目组成		建设内容及规模	主要环境问题
主体工程	尾矿库	**初期坝：**采用透水堆石坝坝型，坝顶高程 1618.0m，坝底高程 1574.0m，坝高 44.00m，上游坡比 1:2.0，下游坡比 1:1.75，在下游坝坡 1574m、1590m、1605m 标高各设一级马道，马道宽 2m。	粉尘 废水 噪声
		堆积坝：堆积坝标高 1618.0m~1730.0m。每 8m 高差设一平台，宽 8m，平均堆积边坡缓于 1:5，子坝筑坝材料为滩面沉积的较粗粒尾矿，筑坝尾矿应压实，每级子坝的下游坡设粘性土护坡，覆土厚度 0.3~0.5m，并压实，在其表面种植草皮。截止 2021 年 8 月，已堆积到 1730m（即第 14 级子坝），已堆放尾矿约 1909.8 万 m^3，剩余容积 90.2 万 m^3。	
		现有尾矿库排洪系统由库外排洪系统、库内排洪系统和库周排洪系统组成。 **（1）库周排洪系统：由坝肩排洪沟组成。** **①左坝肩截洪沟：**长 820m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m，出口接渗滤液收集池。 **②右坝肩截洪沟：**长 960m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m，出口接渗滤液收集池。	
		（2）库外排洪系统：由排水井+排水管组成（临时排洪系统） **①排水井：**1 座，钢筋混凝土，高 6m，内径 3m，顶部标高 1730m，出口接排水管。 **②排水管：**总长 1306.5m，排水涵管为钢筋混凝土管和钢管，管内径为 1.0m，壁厚 0.25m，出口接渗滤液收集池。 **（3）库内排洪系统：**有马道排水沟和坡面排水沟组成 **①马道排水沟：**在堆积坝里侧布置排水沟，共 14 条，断面为 0.6m×0.8m，C_{20} 混凝土结构，接坝肩截洪沟。 **②坡面排水沟：**在堆积坝外边坡设“人”字形排水沟，断面为 0.5×0.5m，C_{20} 混凝土结构，接坝肩截洪沟。	
		排渗系统：初期坝埋设 3 条排渗盲沟，出口接渗滤液收集池。在 1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m、1740m 标高分别水平排渗盲沟，排渗盲沟出口连接导水管，导水管出口接排渗支管+排渗总管。 **①排渗盲沟：**1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m 标高间距设 50m，1722m 标高间距设 20m，1740m 标高间距设为 80m。 **②导水管：**若干，DN150，钢管，进口连接排渗盲沟，出口连接排渗支管。 **③排渗支管：**共 8 条，总长 3240m，DN150，钢管，出口接排渗总管。 **④排渗总管：**总长约 750m，DN250，钢管，出口接渗滤液收集池（详见环保设施）。	废水
		监测系统：位移监测点共 10 个；浸润线监测点共 24 个；沉降监测点共 16 个。	
	管道工程	**管道工程：主要包括尾矿输送管道和回水系统** **（1）尾矿输送管道：**1 条，长 1500m，管径 40cm，钢橡复合钢管，管道明设。 **（2）回水系统：包括回水管道和泵船。** **①回水管道：**1 条，长 1400m，管径 30cm，钢橡复合钢管，加压输送，管道基本明设。 **②泵船：**1 台，位于尾矿库回水区。	

续表 2-5 现有项目组成及主要环境问题表

项目组成	建设内容及规模		主要环境影响因子
辅助工程	**尾矿库上坝道路：**长 130m，宽 3.5m，土质路面。 **渗滤液泵房：**占地面积 200m^2，硬化地坪，24cm 厚砖混结构，内设 3 台潜水泵，3 个渗滤液中转池（详见环保工程）。		废气 废水 固废
公用工程	**供水系统：**控尘用水来自尾矿库渗滤液，生活用水依托青杠坪选矿厂。 **供电系统：**接当地电网。		
环保工程	废水	**渗滤液中转池：**3 个，120m^3/个，钢混结构，用于中转渗滤液。 **渗滤液收集池：**1 个，30m^3，钢混结构，位于初期坝坝底，收集后的渗滤液自流进入渗滤液中转池。 **化粪池：**50m^3，砖混结构，依托选矿厂现有化粪池。 **一体化生化处理装置：**1 套，50m^3/d，依托选矿厂。	
	固废	**垃圾收集桶：**2 个，50L/个，高密度聚乙烯，内衬垃圾专用袋。	/
	噪声	底座加装减振设施、合理布置设备安放位置等。	噪声
	生态	对服务期满的区域立即绿化覆土，降低裸露时间，绿化覆土厚度为 30~50cm，种植当地适生植物。尾截止 2020 年 3 月，尾矿库 1706m 平台以下以覆土绿化，主要绿化方式为播撒草种，以绿化面积 23.87hm^2。	/
办公及生活设施	依托选矿厂办公生活区。		/

2.2.3 现有项目主要设备设施

现有项目设备设施见下表。

表 2-6 现有项目主要生产设备设施一览表

序号	名称		型号规格	数量
1	选矿厂	颚式破碎机	C140	2 台
2		重型双层振动筛	LF2460D	1 台
3		圆锥破碎机	H6800	1 台
4		双层振动筛	LF2460D	6 台
5		圆锥破碎机	HP500	2 台
6		湿式顺流型稀土永磁筒式磁选机	XCTSΦ1200×3000	2 台
7		溢流型球磨机	MQY3600×6000	2 台
8		旋流器组	Φ500×8	2 台
9		湿式顺流型永磁筒式磁选机	CTSΦ1200×3000	4 台
10		永磁筒式顺流型磁选机	Φ1.2×3.0	4 台
11		溢流型球磨机	MQY3600×6000	2 台
12		永磁筒式半逆流型磁选机	Φ1.2×2.4	8 台
13		高频振动细筛	2SG48-60W-5STK	2 台
14		永磁筒式半逆流型磁选机	Φ1.2×3.0	2 台

表 2-6 现有项目主要生产设备设施一览表

序号	名称		型号规格	数量
15	选矿厂	振动筛	1800×6000	2 台
16		螺旋洗砂机	1200×6000	1 台
17		圆滚筛	Ø2m×3m	1 台
18		水泵	/	16 台
19		螺旋溜槽	/	345.6 组
20		浮选机	XCF-10	4 台
21		立环高梯底磁选机	φ300	4 台
22		高效浓缩机	/	1 台
23		盘式过滤机	CPT-20-4	3 台
24		圆盘给料机	PDX20	1 台
25		烘干机	Φ1.8m×18m	1 台
26		冷却筒	Φ1.5m×16m	1 台
27		布袋除尘器	25640Nm³/h	1 套
28		水吸收塔	Φ1.5×5.5	1 台
29		有机废气燃烧室	4×1.8×1.8m	1 台
30		风冷布袋除尘器	6000m³/h	1 台
31		脉冲布袋除尘器	9000m³/h	1 台
32		冷却水池	40m³，钢混结构	1 台
33		圆锥破碎机	RC50-250、RC50-150	2 台
34		油浸式振动筛	3Y2A3060	4 台
35		立轴式冲击破	CH-PL7300	2 台
36		螺旋洗砂机	2LX900	2 台
37		布袋除尘器	20000Nm³/h	1 台
38		精矿浓缩池	容积 2260m³	1 个
39		渣浆泵	/	2 台
40		尾矿浓缩池	Φ53m	2 个
41	尾矿库	回水泵	30kw	6 台
42		回水泵	MPDM550-60-8，扬程 450m	2 台
43		照明灯	/	2 盏
44		浮船	/	1 艘
45		渗滤液中转池	120m³/个	3 个
46		渗滤液收集池	30m³	1 个

2.2.4 现有项目主要原辅材料及能耗

现有项目主要原辅材料及能耗详见表 2-7。

表 2-7 原环评项目主要原辅材料及能源消耗一览表

名称		年耗量	来源	主要化学成分
原（辅）料	钒钛磁铁矿	270 万 t	公司矿山	Fe、TiO_2、SiO_2、Al_2O_3 等
	钢球	450t	攀枝花	C、Mn、Si 等
	润滑油	40t		烷烃、芳烃
	絮凝剂	20t		聚丙烯酰胺
	2#油（起泡剂）	0.25t		醇类物质
	硫酸（调整剂）	24.8t		H_2SO_4
	丁基黄药（捕收剂）	0.85t		$C_4H_9OCSSNa$（K）
能耗	电	2.0×10^7kW·h	园区供电	/
	柴油	70t	米易县加油站	烷烃、烯烃、芳香烃（C_{10}~C_{22}）
水耗	生产用水	71550t	自来水管网	H_2O
	生活用水	990t		

2.3 现有项目工艺流程简述

现有项目工艺流程主要分为选矿厂、尾矿库工艺流程。

2.4 污染物排放及达标情况

2.4.1 废气

现有项目主要为选矿厂、尾矿库废气。

（1）选矿厂废气

选矿厂主要包括铁精矿生产线、钛精矿生产线和废石生产线生产过程产生的废气，选矿厂污染物治理措施及排放量见下表。

表 2-9 选矿厂污染物治理措施及排放量

序号	污染源		主要污染物	产生量（t/a）	治理措施	排放量(t/a)
1	铁精矿生产线	原矿堆场扬尘	颗粒物	11*	设挡风抑尘网，喷水控尘	1.1*
2		粗破	颗粒物	130.5*	干雾喷水控尘，无组织排放	26.1*
3		中破	颗粒物	148*		29.6*
4		筛分	颗粒物	158*		31.6*
5		细破	颗粒物	283*		56.6*
6		道路扬尘	颗粒物	8.0*	洒水控尘、加盖篷布等	2.5*
7	废石生产线	原料、产品堆场	颗粒物	68.09	射雾器喷水控尘	5.29
8		破碎工序	有组织颗粒物	300	布袋除尘器处理后，经 20m 高排气筒达标排放	3
9			无组织颗粒物	15	厂房纵深沉降	6

10		道路扬尘	颗粒物	25.3	洒水控尘、加盖篷布等措施控制	5.6
11	钛精矿生产线	浮选工序	臭气浓度	/	未采取措施	/
12		干燥烟气	烟尘	632.79	废气经布袋除尘器+有机废气燃烧室+喷淋塔处理后，经 15m 高排气筒达标排放	3.16
13			SO_2	17.93		13.97
14			NO_X	7.3		7.3
15			臭气浓度	52617.6（当量值）		4209.4(当量值)
16		烘干卸料、转运	颗粒物	35.65	厂房纵深沉降	3.57
17		钛精矿包装	有组织颗粒物	121.81	布袋除尘器处理后，经 25m 高排气筒达标排放	1.22
18			无组织颗粒物	4.91	厂房纵深沉降	3.44

注：“*”表示数据来自验收报告，其余数据来自环评报告。

（2）尾矿库废气

1）放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面的风起扬尘

针对尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面区起尘量，采用 3.2.2 章节中的干滩起尘公式计算：

尾矿库干滩面通过多点放矿并缩短放矿周期，可使干滩面保持湿润不起尘，干滩面起尘区的长度按照 50m 考虑，面积为 9970m²；尾矿库放矿子坝平台及内、外坡面为 9000m²，则起尘面积约为 18669m²，尾矿风干后表面含水率为 5%。本尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面的起尘量为 2.3t/a。对干滩面采用缩短方框周期的措施控尘。采取上述措施后，控尘效率考虑 30%，尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面面扬尘的排放量为 1.61t/a。

尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面区未采取控尘措施，不符合《大气污染防治行动计划》《攀枝花市扬尘污染防治办法》等文件规定。

2018 年 7 月 7 日，四川盛安和环保科技有限公司对攀枝花青杠坪矿业有限公司废气监测报告（附件 10），监测结果见下表。

表 2-11 项目无组织废气检测结果及评价

点位编号	检测位置	检测项目	单位	检测结果		
				2019 年 4 月 25 日		
				1	2	3
1#	东面厂界外 1m 处（尾矿库东面）	无组织颗粒物	mg/m³	0.42	0.41	0.43
2#	南面厂界外 1m 处（选矿厂南面）			0.6	0.63	0.59
3#	西面厂界外 1m 处（开采区西面）			0.36	0.32	0.34

4#	北面厂界外 1m 处（开采区北面）			0.40	0.43	0.41
结果评价				达标		

根据上表可知，现有项目厂界无组织排放颗粒物浓度均满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中大气污染物排放标准限值（无组织颗粒物：1.0mg/m^3）要求。

根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司 10 万吨/年钛精矿项目非重大环境影响变更论证报告》可知钛精矿烘干工序（天然气作为燃料）颗粒物、SO_2、NO_x 的排放浓度（换算过程空气系数后的）分别为 31mg/Nm^3、233mg/Nm^3、326mg/Nm^3，均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准（颗粒物：200mg/Nm^3，SO_2 无标准，NO_x 无标准）要求；包装工序颗粒物排放浓度为 14.5mg/m^3，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中排放浓度限值（颗粒物：20mg/m^3）。

钛精矿生产线烘干工序、转运工序和包装工序建成至今未运行，因此，无烘干工序、转运工序和包装工序废气监测数据。但烘干工序后期运行时，环评要求，对这些有组织排放废气进行监测，其烘干生产线烟气排放浓度应满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996），臭气浓度应满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准；包装工序颗粒物排放浓度应满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012），否则整改达标后，方可运行。

废石生产线现正在改建，还未建设完成，环评要求，废石生产线建设完成后按照环保要求进行监测。

2.4.2 废水

尾矿现有项目废水治理及排放量见下表。

表 2-12 现有项目废水产生、治理及排放量汇总表

序号	名称		产生量（m^3/a）	主要污染因子	处理方式	排放量（m^3/a）
1	选矿厂	选矿废水	3025.7 万	SS	经浓缩池收集沉淀后，上清液泵至高位水池作为选矿生产用水循环利用	0
2		洗砂废水	41.5 万	SS	经尾矿库沉淀后，生产回用。	0
3		机制砂堆场渗滤液	7.04 万	SS	经浓缩池收集沉淀后，上清液泵至高位水池作为选矿生产用水循环利用。	0
4		地坪冲洗废水	4.39 万	SS		0
5		车辆轮胎冲洗废水	663	SS	选矿厂车辆轮胎冲洗废水经洗车废水沉淀池收集后排至浓缩池，浓缩池上清液泵至高位水池作为选矿生	0

					产用水循环利用	
6	尾矿库	渗滤液	392.6万	SS、石油类	初期坝埋设3条排渗盲沟，出口接渗滤液收集池。在1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m、1740m标高分别设置纵向排渗盲沟，与碎石垫层相接，排渗盲沟出口设导水管，将渗水导出坝外。导水管出口采用钢管延长，并与排渗支管连接，排渗支管将渗滤液引流至渗滤液排渗总管，排渗总管设置在尾矿库的右岸，沿右岸坝肩截洪沟沟壁上沿地面明铺。最终接入坝下渗滤液收集池，再通过管道自流进入渗滤液中转池再经泵+管道输送至选矿厂高位水池。	0
7		澄清水	73万	SS、石油类	澄清水井泵+回水管道泵至选矿厂高位水池，回用于生产	
8	选矿厂、尾矿库	生活污水	2.56万	SS、COD、NH_3-N	矿山、选矿厂、尾矿库生活污水经化粪池+一体化生化装置收集处理，消毒后作为选矿厂生产用水。	0
9	合计		3335万	/	/	0

2.4.3 固废

现有项目固废处置情况见下表。

表2-14 现有项目固废产生、治理及排放量汇总表

序号	名称		产生量（t/a）	治理措施	排放量（t/a）
2	选矿厂	干抛尾废石	100万	现状废石送公司老堰沟排土场堆存，待抛废碎石综合利用生产线建成后，废石全部综合利用，不外排。	0万
3		尾矿	230.31万	送公司尾矿库堆存	230.31万
4		洗砂污泥	10000	送至老堰沟排土场堆存	10000
5		除尘灰	626.26	送公司老堰沟排土场堆存	0
6		废润滑油	40	经收集后暂存于危废暂存间，定期送云南新昊环保科技有限公司处置。	0
7	生活垃圾		185	经垃圾桶收集后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场	0
合计			1182.56万	/	231.31万

2.4.4 噪声

原项目的噪声主要来源于破碎机、球磨机、磁选机、泵、风机等生产设备在运转过程中产生的机械噪声以及汽车运输产生的交通噪声。破碎机、球磨机等设备底部均设置减振垫，加强设备润滑保养、厂房隔声、距离衰减等措施加以控制。

2020 年 5 月 9 日，四川盛安和环保科技有限公司对攀枝花青杠坪矿业有限公司噪声进行监测，监测期间为正常工况，厂区各设备设施均正常运行。监测结果见下表。

表 2-15 选矿厂噪声监测结果表单位：dB（A）

点位编号	监测位置	检查结果	
		2020.5.19	
		昼间	夜间
1#	东面厂界外 1m 处（尾矿库东面）	52	49
2#	南面厂界外 1m 处（选矿厂南面）	63	54
3#	西面厂界外 1m 处（矿山西面）	62	54
4#	北面厂界外 1m 处（矿山北面）	63	51

根据上表可知，现有项目厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值（（昼间：65dB（A），夜间：55dB（A））的要求。

2.4.5 地下水与土壤污染防治措施

该公司采取分区防渗措施，分为一般防渗区（渗滤液收集池、原料堆场、生产车间及产品堆场：抗渗混凝土，防渗系数≤1.0×10^{-7}cm/s）及重点防渗区（危废暂存间、浮选浓缩池、硫酸罐区、一体化生化装置：地坪（从上至下）采用防渗混凝土+2mm 厚 HDPE 土工膜防渗，防渗系数≤1.0×10^{-10}cm/s）。

综上，选矿厂和尾矿库设施均满足防渗要求。

四川盛安和环保科技有限公司于 2019 年 3 月对攀枝花青杠坪矿业有限公司（采矿场、排土场、选矿厂、尾矿库）场地进行了土壤隐患排查，通过其编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司土壤污染隐患排查报告》结论知：“与《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 建设用地土壤污染源风险筛选值和管制值（基本项目）和表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）范围相比，项目场地内石油烃、砷、汞、铅、镉、铬（六价）、钒、镍均

没有超风险筛选值（本次土壤铬（六价）的监测结果不能作为评价依据，只供参考）。土壤调查点与对照监测点样品监测结果相比较，初步调查本项目土壤样品监测项目与土壤对照监测点样品监测项目的监测结果基本处于同一个水平。

根据本次土壤污染隐患排查结果可知：在青杠坪钒钛磁铁矿采选工程中，各采样点土壤污染物浓度均低于筛选值，对建设用地造成污染的风险可以忽略，无需进行修复管理。因此，不需要进行本地块土壤、地下水详细调查和风险评估工作。”

根据四川实朴检测技术服务有限公司于 2020 年 4 月 3 日对尾矿库地下水环境质量监测结果；四川盛安和环保科技有限公司于 2020 年 3 月 31 日~4 月 1 日对尾矿库地下水环境质量监测结果可知，尾矿库所在区域总大肠菌群、细菌总数不满足地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值，其余各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求项目所在地地下水环境质量现状一般。

总大肠菌群、细菌总数超标原因如下：尾矿库周边及上游有农户，农户的生活污水未经处理直接用于耕地浇灌或排放至周边沟渠，因此，导致地下水总大肠菌群、细菌总数超标。

2.4.6 环境风险

2020 年 12 月 14 日威龙州尾矿库 7#排水井发生异常，尾矿库排洪系统出口处涌出大量尾矿水，尾矿库已无法看到 7#排水井，经现场确认 7#排水井结构已发生破坏，无法使用或修复后继续使用。

2020 年 12 月，中冶北方（大连）工程技术有限公司编制《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库隐患治理方案设计》（附件 27），方案设计中提出：

为防止 7#排水井及排水管发生二次破坏及尾矿泄漏，对 7#排水井及排水管进行封堵。同时，保证 2021 年安全度汛，新建一套临时应急排洪系统，新建临时排洪系统采用排水井（框架式，高 6m，内径 3m，顶部标高 1730m）+排水管（长 1306.5m，内径 1.0m）的方式排洪。

临时排洪系统于 2021 年 4 月竣工，并通过验收，将现场踏勘，临时排洪系统设施目前完好，未出现破裂、堵塞等现象。

2.4.7 生态环境保护措施

尾矿库采用边堆放边覆绿的作业方式，服务期满后的平台立即覆土绿化，目前

已绿化的平台为 1618m、1626m、1634m、1642m、1650m、1658m、1666m、1674m、1682m、1690m、1698m、1706m、1714m、1722m，平均覆土厚度 0.5m，主要播撒草籽，如茅草、狗牙根等。运行期严格控制尾矿库堆积范围，确保在尾矿库红线范围内堆积，减少对周边生态环境的侵占。

2.5 存在的环境问题及拟采取的整改方案

根据现有项目工程分析可知，本项目厂界无组织颗粒物达标排放，厂界噪声满足要求，生产、生活废水均不外排。

根据现场踏勘，现有项目遗留的环境问题及应完善的“以新带老”环保措施见表 2-16。

表 2-16“以新带老”环保措施表

序号	现有主要环境问题	“以新带老”环保措施
1	尾矿库未设置喷水设施，不符合《大气污染防治行动计划》《攀枝花市扬尘污染防治办法》等文件规定。	尾矿库设 3 台移动式射雾器（射程 50m），对尾矿库干堆干滩面风起扬尘采取湿法控尘措施。
2	目前临时排洪系统排水井顶标高 1730.0m，将无法满足尾矿库扩容后的防排洪需要。	封堵临时排洪系统，新建排洪系统（详见项目组成）。

尾矿库坝肩截洪沟尾矿库马道排水沟

尾矿库渗滤液泵站和渗滤液中转池

渗滤液收集池

尾矿库初期坝尾矿库堆积坝及绿化

临时排洪系统（排水管）

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

建设项目名称：攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程

建设单位：攀枝花青杠坪矿业有限公司

建设地点：四川米易白马工业园区白马功能区（米易县白马镇威龙村）

建设性质：扩建

项目总投资及环保投资：项目总投资为 5000 万元，项目环保投资为 1518.6 万元。

建设周期：共 8 个月

3.1.2 建设内容及规模

本项目包括尾矿库扩容工程和尾矿处理区改建工程，采场、选矿厂内其他主体设施均不扰动。

①尾矿处理区

改建前：尾矿处理区域主要设置 1 座浓缩池（Φ53m）和 2 台渣浆泵，选铁、选钛后的尾矿经浓缩池浓缩后，采用渣浆泵+管道泵至尾矿库堆存。

改建后：拆除现有 2 台渣浆泵，并新增 1 台旋流器，3 台脱水筛和 4 台渣浆泵，采用旋流分级+脱水筛分工艺对尾矿进行筛分，生产机制砂。改建后年处理尾矿 230.31 万 t，年产机制砂 69.12 万 t，洗砂后的尾矿送至尾矿库堆存。

产品方案：本项目机制砂主要用于公路、铁路的铺设，均散装出售，本机制砂满足《建筑用砂》（GB/T 14684-2011）中质量标准要求。

表 3-1 产品方案表

产品类型		产量
名称	粒径	t/a
机制砂	0~5mm	69.12万

②尾矿库

尾矿库达到原设计最终堆积标高之后，采用湿堆工艺进行加高扩容，从原设计最终堆积标高 1730.0m 加高至 1752.0m，尾矿库占地面积由 57.05hm^{2}增加至 70.05hm^2（均在厂区红线范围内，不新征占地）。尾矿库加高扩容后，设计库容 2939.1 万 m^3，设计增加库容 644.1 万 m^3；有效库容 2566.8 万 m^3，新增有效库容 566.8 万 m^3；总坝高 178.0m，新增坝高 22m；总服务年限 18.7 年，新增服务年

限 5.6 年。尾矿库配套新建排洪系统（库内排洪溢水塔+排水管+排洪隧洞排洪；库外采用明渠+平洞排洪）、排渗设施、观测系统等相关配套设施。扩容前后，尾矿库工程等级均为二等库。

尾矿库配套的输送管道、回水管道、渗滤水输送管道本次均不进行扰动。

尾矿输送管道：1 条，长 500m，管径 40cm，钢橡复合钢管，管道明设，管道采用自流输送，沿线不设置泵站。

回水管道：1 条，总长 800m，管径 30cm，钢橡复合钢管，加压输送，管道基本明设，沿线不设置泵站。

渗滤液输送管道：1 条，总长 1400m，管径 30cm，钢橡复合钢管，加压输送，管道基本明设，沿线不设置泵站。

本尾矿库主要堆放钒钛磁铁矿选出的重选尾矿和浮选尾矿，根据威龙州尾矿浸出毒性试验检测结果（混合样）可知，混合尾矿（浮选+重选）属于一般Ⅰ类固废，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）分类，Ⅰ类固废堆存场要求："当天然基础饱和层和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时可采用天然基础层作为防渗衬层，当天然基础层不能满足要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能至少相当于渗透系数 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度为 0.75m 的天然基础层"，根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程岩土工程勘察报告》可知：本项目尾矿库下伏包气带主要由三叠纪石英正长岩（ξo）构成，包气带平均厚度约 7.6m，渗透系数介于 10^{-5}～10^{-6}cm/s 量级，渗透性中等，包气带具有一定的防污性能。尾矿库所在区域天然基础层满足要求，不需单独设防渗衬层。

项目尾矿库库容情况见下表。

表 3-1 扩容后尾矿库库容表

标高（m）	容积（m^3）	总库容（万m^3）	增加总库容（m^3）	增加有效库容（m^3）	增加的使用年限（年）	坝高（m）
1730	0	2295.0	0	0	0	156
1731	268005	2321.8	268005	235844	1.07	157
1732	276292	2349.4	544297	478982	1.30	158
1733	278997	2377.3	823294	724499	1.53	159
1734	281681	2405.5	1104976	972379	1.76	160
1735	284330	2433.9	1389306	1222589	2.00	161
1736	284454	2462.4	1673760	1472909	2.23	162
1737	286808	2491.1	1960568	1725300	2.47	163
1738	289093	2520.0	2249661	1979702	2.71	164
1739	291406	2549.1	2541067	2236139	2.95	165
1740	293819	2578.5	2834885	2494699	3.19	166
1741	293202	2607.8	3128087	2752717	3.43	167
1742	295431	2637.4	3423519	3012696	3.68	168
1743	297697	2667.1	3721215	3274669	3.92	169
1744	300006	2697.1	4021221	3538674	4.17	170
1745	302370	2727.4	345.63590	3804760	4.42	171
1746	300986	2757.5	4624577	4069628	4.67	172
1747	301877	2787.6	4926454	4335280	4.92	173
1748	302738	2817.9	5229192	4601689	5.17	174
1749	303466	2848.3	5532658	4868739	5.42	175
1750	304098	2878.7	5836756	5136345	5.67	176
1751	301623	2908.8	6138379	5401774	5.92	177
1752	**302397**	**2939.1**	**6440776**	5667883	**6.17**	**178**

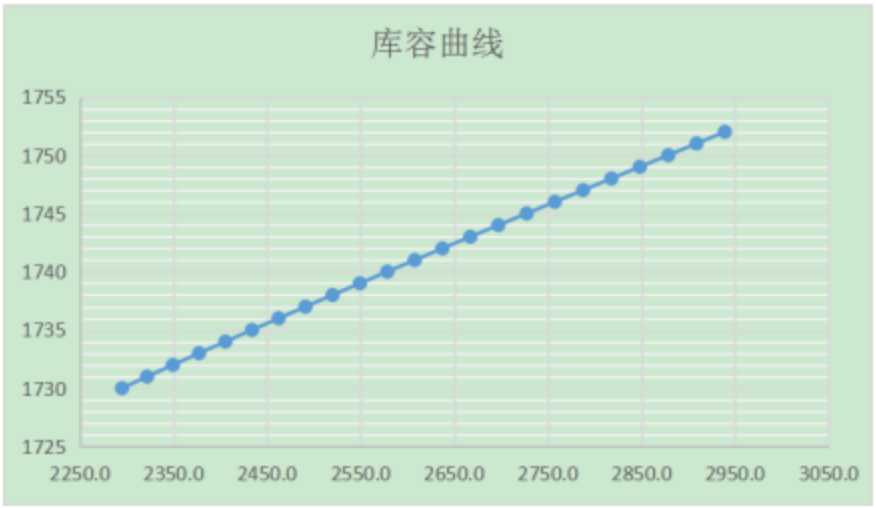


图 3-1 尾矿库坝高-库容曲线图

尾矿量按 161.19 万 t/a（干容重 1.58t/m³）进行计算。由以上图表可以看出，尾矿库由 1730.0m 加高到 1752.0m 后，总库容为 2939.1 万 m³，增加库容 644.1 万 m³，新增有效库容 566.8 万 m³，总坝高 178.0m。

3.1.3 工程综合技术经济指标

尾矿库扩容见后技术经济指标见表 3-2。

表 3-2 尾矿库扩容前后技术经济指标表

项目	单位	扩容前	扩容后	增加量
尾矿库占地面积	hm^2	57.05	70.05	13（在公司征地范围内，不新征用地）
尾矿库设计库容	万 m^3	2295	2939.1	644.1
尾矿库有效库容	万 m^3	2000	2566.8	566.8
服务年限	a	13.1	18.7	5.6
尾矿库等级	/	二等库	二等库	/
尾矿坝总坝高	m	156	178	22
汇水面积	km^2	5.20	4.20	/
尾矿输送方式	/	管道	管道	/
尾矿堆存方式		湿法堆存	湿法堆存	/
回水系统	/	回水管道长 1500m，管径 40cm，钢橡复合钢管		/
尾矿排放方式	/	采用上游法直接冲击法筑坝，尾矿输送至坝前进行坝前均匀分散放矿		/

续表 3-2 尾矿库扩容前后技术经济指标表

项目		单位	扩容前	扩容后	增加量
初期坝	坝型	/	透水碾压堆石坝		透水碾压堆石坝
	坝顶标高	m	1618		/
	坝顶宽度	m	4		/
	坝高	m	44		/
	坝轴线长	m	320		/
	上游坡比	/	1:2		/
	下游坡比	/	1:1.75，在 1574m、1590m、1605m 设置马道		/
堆积坝	筑坝方式	/	上游式尾矿筑坝		/
	堆积坝高	m	112	134	22
	最终坝顶标高	m	1730	1752	22
	平均堆积外坡比	/	1:5	1:5	/
排洪系统	溢水塔	个	7（1#~7#已封堵）	0	0
	排水井	个	1（临时）	1（8#排水井，建成后，封堵临时排水井）	1
	排水管	m	1306.5（临时）	1598.1(其中 1306.5m进行封堵）	291.6
	平洞	m	0	254.9（2 个）	254.9
	排洪隧洞	m	0	1259.7	1259.7
	排洪涵管	m	1704（已封堵）	0	/
	竖井	个	0	1	1
	明渠	m	0	967.4	967.4
	沉砂池	个	0	2 个	2
	坝肩截洪沟	m	1780	1780	0
监测设施	位移观测点	个	24	45	21
	浸润线观测孔	个	24	24	0
	沉降监测点	个	16	16	0
	降雨量监测	套	1	1	0
	视频探头	个	3	3	0

3.1.4 项目组成

施工期项目组成及主要环境问题见表 3-3。

表 3-3 施工期项目组成及主要环境问题表

项目组成	主要建设内容	可能产生的主要环境问题
主体工程	主要建设排洪系统、排渗系统等设施。	噪声、粉尘 固废、废水
辅助工程	**本项目使用商品混凝土，砂浆不在现场拌合。** **施工道路：**长约 800m，宽 3.5m，土质路面，依托尾矿库已有土质道路。	粉尘、噪声
公用工程	**供电系统：**接当地电网； **供水系统：**由选矿厂供给； **排水系统：**见环保工程。	/
环保工程	**移动式射雾器：**1 台，射程 50m，运营期继续使用。 **移动式喷水管软：**4 根，总长约 360m。 **轴流风机：**1 台，风量 3000m³/h，用于施工期隧道内通风换气。 **施工废水沉淀池：**5m³，夯实土坑。 **施工废水收集地沟：**断面 20cm×20cm，夯实土质结构，出口接施工废水沉淀池。 **隧洞排水沟：**断面 20cm×20cm，夯实土质结构，出口接沉沙凼。 **洞口沉淀池：**1 个，20m³，砖混结构。 **出场车辆冲洗区：**1 个，20m²，配套设置洗车废水收集地沟（1 条，20m）和洗车废水沉淀池（1 个，10m³，砖混结构）。 **垃圾收集桶：**2 个，60L/个，高密度聚乙烯材质，内衬垃圾专用袋。	废水 固废 粉尘
生活设施	项目区不设置施工营地，施工办公生活依托青杠坪选矿厂区已有办公生活设施。	生活污水 生活垃圾
仓储或其它	**施工设备库房：**40m²，活动板房； **砂石料堆场：**共 2 个，200m²/个，H=5m，露天，四周敞开。 **老堰沟排土场：**总容积 3788 万 m³，已堆 400 万 m³，堆排标高 1560~1940m，配套设置截排洪系统、排渗系统，依托设施，用于堆存隧洞弃渣。	粉尘

营运期项目组成及主要环境问题见表 3-4。营运期项目组成及主要环境问题见表 3-4。

表 3-4 营运期项目组成及主要环境问题表

项目组成		建设内容及规模	主要环境影响因子		备注
			施工期	运营期	
主体工程	尾矿库	尾矿库设计库容 2939.1 万 m^3，有效库容 2566.8 万 m^3，设计最终坝顶高程 1752.0m，尾矿库总坝高 178.0m。根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中规定，尾矿库工程等别为二等库。	/	粉尘 废水 噪声	/
		初期坝：采用透水堆石坝坝型，坝顶高程 1618.0m，坝底高程 1574.0m，坝高 44.00m，上游坡比 1:2.0，下游坡比 1:1.75，在下游坝坡 1574m、1590m、1605m 标高各设一级马道，马道宽 2m。	/		利旧
		堆积坝：堆积坝标高 1730.0m~1752.0m。每 5m 高差设一平台，宽 5m，平均堆积边坡缓于 1:5，子坝筑坝材料为滩面沉积的较粗粒尾矿，筑坝尾矿应压实，每级子坝的下游坡设粘性土护坡，覆土厚度 0.3~0.5m，并压实，在其表面种植草皮。	/		新建
		排洪系统由标高 1730.0m 以下排洪系统、标高 1730.0 以上排洪系统组成。 **（1）标高 1730.0m 以下排洪系统：** **①库周排洪系统：由坝肩截洪沟组成** **左坝肩截洪沟：**1 条，长 820m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m。 **右坝肩截洪沟：**1 条，长 960m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m。 **②库内排洪系统：由马道排水沟、坡面排水沟组成。** **马道排水沟：**在堆积坝里侧布置排水沟，共 14 条，断面为 0.6m×0.8m，C_{20} 混凝土结构。 **坡面排水沟：**在堆积坝外边坡设“人”字形排水沟，断面为 0.5×0.5m，C_{20} 混凝土结构。	/		利旧
		（2）标高 1730.0 以上排洪系统组成： **①上游排洪系统：由明渠、沉砂池、平洞组成** **明渠：**3 条，长度分别为 254.0m、541.0m、172.4m，尺寸分别为 B×H=3.05m×2.8m、B×H=3.5m×2.5m、B×H=3.5m×2.5m，钢筋混凝土结构，进口接上游矿山排水沟，出口接 2#平洞。 **沉砂池：**2 个，容积分别为 360m^3、157.5m^3，钢筋混凝土结构，位于 3 条明渠之间，用于拦截上游泥沙。 **2#平洞：**1 个，长 64.1m，B×H=3m×3.5m，圆拱直墙式，钢混结构，出口接竖井。	施工扬尘 建筑垃圾 施工废水 噪声 生活垃圾 生活污水	废水	新建

续表 3-4 营运期项目组成及主要环境问题表

项目组成		建设内容及规模	主要环境影响因子		备注
			施工期	运营期	
主体工程	尾矿库	**②库内排洪系统：由排水井+排水管+1#平洞+竖井+排洪隧洞+马道排水沟（详见标高 1730.0m 以下排洪系统）+坡面排水沟（详见标高 1730.0m 以下排洪系统）等组成。** **8#排水井：**1 座，φ5m，H=28m，框架结构，塔底标高 1728.0m，出水口标高 1724.5m，接排水管。 **排水管：**1 条，长 291.6m，φ1.8m，钢筋混凝土结构，出口接 1#平洞。 **1#平洞：**1 个，长 190.8m，B×H=2.6m×2.5m，坡度 5%，圆拱直墙式，钢混结构，出口接竖井。 **竖井：**1 个，内径 3m，深 168.7m，井底标高 1564m，出口接排洪隧洞。 **排洪隧洞：**1 个，长 1259.7m，B×H=2.2m×2.6m，坡度 1.73%，出口接中禾排土场排水涵管。 **③场周排洪系统：由坝肩截洪沟组成。** **左坝肩截洪沟：**1 条，长 120m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m，出口接 1730m 标高以下坝肩截洪沟。 **右坝肩截洪沟：**1 条，长 140m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m，出口接 1730m 标高以下坝肩截洪沟。	施工扬尘 建筑垃圾 施工废水 噪声 生活垃圾 生活污水	粉尘 废水 噪声	新建
		排渗系统：初期坝埋设 3 条排渗盲沟，出口接渗滤液收集池。在 1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m、1740m 标高分别水平排渗盲沟，排渗盲沟出口连接导水管，导水管出口接排渗支管+排渗总管。 **①排渗盲沟：**1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m 标高间距设 50m，1722m 标高间距设 20m，1740m 标高间距设为 80m。 **②导水管：**若干，DN150，钢管，进口连接排渗盲沟，出口连接排渗支管。 **②排渗支管：**共 8 条，总长 3240m，DN150，钢管，出口接排渗总管。 **③排渗总管：**总长约 750m，DN250，钢管，出口接渗滤液收集池（详见环保设施）。			利旧
		监测系统：由位移监测、浸润线监测、视频监测、干滩监测、库水位监测等组成。 **①位移监测：**1634~1714m 共设置 24 个监测点，并在两侧山坡布置相应的位移观测基点，共布置 3 个观测基点，在 1730.0m 标高平台布置人工位移观测孔 7 个；在 1740.0m 标高平台布置人工位移观测孔 7 个；在 1752.0m 标高平台布置人工位移观测孔 7 个，共计位置观测孔 21 个。 **②浸润线监测：**1634~1714m 共设置 24 个监测点。 **③干滩监测：**在堆积坝顶布设 1 套干滩参数监测扫描系统，监测设备立杆安装，随着坝体升高可移动升高，实现包括干滩长度、干滩坡度、滩顶高程监测，后期随着坝体抬升移设至相应位置。 **④库水位监测：**1730m、1752m 标高各布置 7 个人工水位观测孔，共设置 14 个人工水位监测孔。			浸润线监测、库区视频监测、降雨量监测、沉降监测和部分位移监测利旧，其余新建

续表 3-4 运营期项目组成及主要环境问题表

项目组成	建设内容及规模		主要环境影响因子		备注
			施工期	营运期	
主体工程	尾矿库	**⑤库区视频监测：**跟进现场情况进行调整，共设 3 处监控点，各监测点视频录像实现 3 个月备份，相关报警历史数据实现 5 年以上存档。 **⑥在线监测：**本尾矿库为二等库，应安装在线监测系统。 **⑦降雨量监测点：**1 个，设置在库区内。 **⑧沉降监测：**1618m~1730m 共设置 16 个监测点。	施工扬尘 建筑垃圾 施工废水 噪声 生活垃圾 生活污水	/	库区视频监测、降雨量监测、沉降监测利旧，其余新建
	管道工程	**尾矿输送管道：**1 条，长 500m，管径 40cm，钢橡复合钢管，管道明设，起止点标高分别为 1812m、1752m。		废水	利旧
		回水系统：包括回水管道和渗滤液输送管道。 **①回水管道：**1 条，总长 800m，管径 30cm，钢橡复合钢管，加压输送，管道基本明设，起止点标高分别为 1752m、1867m。。 **②渗滤液输送管道：**1 条，总长 1400m，管径 30cm，钢橡复合钢管，加压输送，管道基本明设，起止点标高分别为 1528m、1867m。			利旧
	尾矿处理区域：占地 1755m^2，主要设置有 1 座浓缩池（φ53m）、1 台旋流器、3 台脱水筛、1 个尾矿中转池（430m^3）、1 座泵站和 1 座机制砂堆场（详见仓储）。			废水	浓缩池利旧、其余新建
辅助工程	**尾矿库上坝道路：**长 130m，宽 3.5m，土质路面。 **渗滤液泵房：**占地面积 200m^2，硬化地坪，24cm 厚砖混结构，内设 3 台潜水泵，3 个渗滤液中转池（详见环保工程）。			粉尘 噪声 废水	利旧
	尾矿处理区泵站：占地面积 120m^2，硬化地坪，24cm 后砖混结构，内设 4 台渣浆泵（2 用 2 备）。				新建
公用工程	**供水系统：**控尘用水来自选矿厂，生活用水依托青杠坪选矿厂。 **供电系统：**接当地电网。			噪声 粉尘	利旧
环保工程	废气	**移动式射雾器：**3 台，射程均为 50m/台。		废水 固废	新建
	废水	**渗滤液中转池：**3 个，120m^3/个，钢混结构，用于中转渗滤液。 **渗滤液收集池：**1 个，30m^3，钢混结构，位于初期坝坝底，收集后的渗滤液自流进入渗滤液中转池。			利旧
		渗滤液收集地沟：1 条，长 30m，30cm×30cm，砖混结构，水泥抹面，位于机制砂堆场四周。 **机制砂堆场渗滤液收集池：**1 个，10m^3，钢混结构，位于机制砂堆场低矮处。			新建
		化粪池：50m^3，砖混结构，依托选矿厂已有化粪池。 **一体化生化处理装置：**1 套，50m^3/d，依托选矿厂已有一体化生化装置。			依托
	生态	对服务期满的区域立即绿化覆土，降低裸露时间，绿化覆土厚度为 30~50cm，种植当地适生植物。尾矿库复垦严格按照本项目水保及土地复垦方案的要求进行。		/	新建
	地下水	《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》要求尾矿库设置 3 个地下水监测井，分别位于尾矿库上游、侧面和下游。		/	利旧
办公及生活设施	依托选矿厂办公生活区。		/	生活废水 生活垃圾	依托

仓储设施及其他	**机制砂堆场：**占地面积 1500m^2，混凝土硬化地面，H=15m，彩钢瓦顶棚，四周三面钢混结构墙体，墙体上沿至顶棚采用彩钢瓦遮挡，一面作为进出通道。用于堆放机制砂。	施工扬尘 建筑垃圾 施工废水 噪声 生活垃圾 生活污水	废水	新建

3.1.5 工程设备设施一览表

项目主要设备设施情况见表 3-5。

表 3-5 项目主要设备设施一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	回水泵	30kw	6台	利旧
2	回水泵	MPDM550-60-8，扬程 450m	2台	利旧
3	照明灯	/	2盏	利旧
4	警戒标志牌	/	2个	新增
5	浮船	/	1艘	利旧
6	移动式射雾器	射程 50m	3台	新增
7	渣浆泵	200ZZ-56	共 4 台	新建
8	脱水筛	ZKJ2445	3台	新建
9	旋流器	φ350×14G	1台	新建
10	渗滤液中转池	120m³/个	3个	利旧
11	渗滤液收集池	30m³	1个	利旧
12	机制砂堆场渗滤液收集池	10m³	1个	新建

3.1.6 占地与拆迁

1、占地

尾矿库加高扩容前总占地面积为 57.05hm²，扩容后总占地面积为 70.05hm²，新增用地 13hm²（新增占地在青杠坪公司征地范围内，本次不新征用土地）。

项目包括初期坝、堆积坝区、排洪设施区、以及泵站，分为永久性占地（5.51hm²）和临时占地（64.54hm²）。永久性占地包括初期坝、排洪设施区、泵站；临时占地为堆积坝区。

项目不占用基本农田，占地类型均为工矿仓储用地。

2、拆迁

本项目不涉及移民拆迁安置和专项设施改迁工程。

3.1.7 劳动定员及工作制度

劳动定员：18 人，不新增劳动定员。

工作制度：年工作 240 天，实行三班制，每班 8 小时工作制度，每班配置 6 人。

3.1.8 主要原辅材料消耗

本项目施工期石料全部外购，不设置采石场采石。隧洞爆破工程均委托资质单位进行，施工场地内不贮存雷管、炸药等物质。

本项目主要原辅材料及能耗量见下表。

表 3-6 项目施工期主要原辅料及动力消耗

名称			年耗量	来源	主要化学成分	备注
原辅材料	施工期	砂石料	30.9 万 m^3	米易县	石英、长石、云母等	垫层、车间建设
		土工布	32.6 万 m^3	米易县	/	垫层
		砖	2 万匹	米易县	SiO_2、CaO、MgO 等	车间建设
		预拌砂浆干混料	800m^3	米易县	石英、长石、云母等	池体等抹面
		商品混凝土	6849m^3	米易县	水泥、砂、石、水	排洪封堵等
		编织袋	30 个	米易县	/	表土临时堆场
		焊条	0.4t	攀枝花	Fe、C、Mn、Si 等	管道焊接
		钢材	5t	攀枝花	Fe、C、Si、Mn、S、P 等	支架
		炸药	14.96t	攀枝花	NH_4NO_3 等	隧洞施工
		雷管	3.9t	攀枝花	NH_4NO_3 等	隧洞施工
	营运期	尾矿	106.45 万 m^3	公司选矿厂	TFe、TiO_2、SiO_2、MgO、CaO、Al_2O_3 等	尾矿处理区域
		密目网	1.5 万 m^2/a	攀枝花	聚乙烯	控尘
	服务期满	复垦用土	10.05 万 m^3	公司排土场	SiO_2、Al_2O_3、CaO、$CaCO_3$、MgO 等	绿化用土
		草籽	1t	米易县	/	尾矿库绿化
能源	电		802.3 万 kW·h/a	当地电网	--	/
水耗	控尘用水		54936m^3/a	尾矿库渗滤液	H_2O	/
	生活用水		1008m^3/a	自来水管网		/

尾矿理化特性：

本尾矿库运营期主要堆存攀枝花青杠坪矿业有限公司选矿厂浮选尾矿和重选尾矿（混合尾矿），混合（浮选、重选）尾矿特性如下：

尾矿颗粒密度：3.0t/m^3

年产尾矿量：230.31 万 t

尾矿堆积干密度：1.58t/m^3

尾矿浓度：26%

尾矿粒度：-200 目占 75%

尾矿主要化学成分见表 3-7。

表 3-7 尾矿主要化学成分表

成分	TFe	TiO_2	V_2O_5	Cr_2O_3	Se	Co	Ni	Cd
含量（%）	10.41	4.75	0.18	0.014	0.019	0.015	0.012	0.010
成分	**Cu**	**S**	**P**	**SiO_2**	**Al_2O_3**	**CaO**	**MgO**	**其他**
含量（%）	0.05	0.57	0.5	41.9	12.54	15.29	12.3	1.44

根据查询，攀枝花青杠坪矿业有限公司浮选、重选尾矿均不属于《国家危险废物名录》（2016）中的危险废物。

四川省盛安和环保科技有限公司和四川实扑监测技术服务有限公司于 2020 年 3 月 26 日，采用酸浸对青杠坪矿业有限公司尾矿（混合尾矿：浮选+重选）进行了浸出毒性检测，监测报告见附件 13；其中四川实扑监测技术服务有限公司分析铁、钒、锰、钛等指标，其余指标由四川省盛安和环保科技有限公司分析，监测结果见表 3-8。

表 3-8 酸浸样品监测结果表（单位：mg/L）

监测时间	点位编号	腐蚀性	总镍	总铜	总铅	总锌	总镉	铁	钒
3.26	1#-1	9.14	0.04	0.14	0.44	0.06L	0.05L	<50	1.8
《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）		/	5	100	5	100	1	/	/
《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）		≧12.5，或≦2.0	/	/	/	/	/	/	/
监测时间	**点位编号**	**总铬**	**铬（六价）**	**氟化物**	**总砷**	**总汞**	**锰**	**钛**	/
3.26	1#-1	0.03L	0.004L	0.11	4.1×10^{-4}	2.66×10^{-3}	<10	<10	/
《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）		15	5	100	5	0.1	/	/	/

备注：“L”标示未检出。

根据上表可知，各监测指标均不超过《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2017）中表 1 标准值，腐蚀性不超过《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中相关标准限值，因此，本项目固废（尾矿）不属危险废物。

四川省盛安和环保科技有限公司和四川实扑监测技术服务有限公司于 2020 年 3 月 26 日，采用水浸对青杠坪矿业有限公司尾矿（混合尾矿：浮选+重选）进行了浸出毒性检测，监测报告见附件 13；其中四川实扑监测技术服务有限公司

分析钴、钛等指标，其余指标由四川省盛安和环保科技有限公司分析，监测结果见表 3-8。

表 3-9 水浸样品监测结果表（单位：mg/L）

监测时间	点位编号	PH	化学需氧量	氨氮	氟化物	硫化物	石油类	六价铬	总铅	钴
3.26	1#-2	8.84	11	0.025L	0.09	0.005L	0.16	0.004L	0.2	<2.2
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）		6~9	100	15	10	1	5	0.5	1	/
监测时间	**点位编号**	**总镉**	**总铬**	**总砷**	**总汞**	**总铁**	**总锰**	**总镍**	**总钒**	**钛**
3.26	1#-2	0.05L	0.03L	0.0003L	1.8×10^{-4}	12.9	0.06	0.05L	0.018L	<10
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）		0.1	1.5	0.5	0.05	/	2	1	/	/

备注：“L”标示未检出。

根据上表结果可知，PH 值在 6~9 范围内，各监测指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许浓度，因此，**本项目固废属于Ⅰ类一般工业固废。**

3.1.9 固废入场要求

本项目仅堆存**Ⅰ类一般工业固体废物一尾矿。**接纳攀枝花青杠坪矿业有限公司浮选、重选尾矿（第Ⅰ类一般工业固体废物），禁止危险废物、医疗废物、放射性废物、生活垃圾、建筑垃圾等固废入场。

3.1.10 生产工艺及产污环节

3.1.10.1 施工期工艺流程及产污

本项目施工期主要是修筑排水井、排水管、平洞、竖井、排洪隧洞、明渠、沉砂池以及尾矿处理区域改建、临时排洪系统封堵等。施工工序为先修建排洪隧洞、再修建平洞、沉砂池、明渠、竖井、排水管、排水井、尾矿处理区域改建，新的排洪系统建成后，使用新建排洪系统泄洪，封堵临时排洪系统。具体施工工艺如下：

（1）排洪隧洞、平洞施工工艺

尾矿库加高扩容后对现有排洪涵管（用于引流威龙沟内水）、排水管、排水井进行封堵，建成后尾矿库上游洪水经明渠+沉砂池+平洞+排洪隧洞引流至项目

区下游。项目建设后，威龙沟沟内水量、流向不发生变化，项目区上游河沟的补给量和排泄量均不发生变化，水位降深变化不明显。项目建设后对地表水环境、大气环境、土壤等影响轻微。

本项目隧道、平洞采用全面掘进方法施工，隧洞掘进采用钻爆法。

本项目爆破工作均委托有资质的爆破公司在项目区内完成，爆破所用炸药、雷管不在项目区存放，由爆破公司统一管理。爆破使用硝铵类乳化炸药，均使用成品炸药（人工装药）。

A 测量放样

导线控制网测量采用全站仪进行，施工测量采用全站仪配合水准仪进行。

测量作业由专业人员实施，每个循环钻孔前进行设计规格线测量放样，并检查上一循环超前挖情况，检测结果及时向现场施工技术人员进行交底：断面测量滞后开挖面 10~15m，按 5m 间距进行，每个月进行一次洞轴线及坡度的全面检查、复测，确保测量控制工序质量。

放样内容为：隧洞中心线和顶拱中心线、底板高程、掌子面桩号(每隔 5m 在隧洞内侧打一条桩号线)、设计轮廓线、两侧腰线或腰线平行线、并按钻爆图破设计要求在掌子面放出炮孔孔位。

B 进出口掌子面开挖

进出口土方开挖，采用人工自上而下进行；石方开挖，人工手风钻，按预裂爆破要求布置炮孔火雷管爆破，人工适当修整，尽量保证岩体边坡整体性，润脸削坡一定高度后，随即进行洞脸处衬砌，有必要时可按间排距 100cm 布置锚杆，拉模筋固定模板，人工转运砼及平仓振捣。依上述工序逐层开挖、衬砌至洞顶。

B 洞室土方开挖

用人工开挖，拖拉机出渣，对于特别破碎地段，采用边开挖边衬砌的施工方法，以确保人员及设备的安全。

C 洞室石方开挖

隧洞开挖开两个工作面，由于隧洞开挖断面较小，故采用全面掘进法，Yt-28 型气腿风钻孔，人工装药，毫秒电雷管起爆光面爆破。挂口进洞时采用浅眼，火雷管，小药量爆破，进入 15m 左右，视其洞内岩石情况，可先进行洞口段砼衬砌，洞身开挖过程中，随时注意围岩稳定情况，并采取相应的临时及永久支护措施。

施工工作面采用 36V 低压照明，风、水管布置于隧洞一侧。洞内动力、照明线与放炮专用线分别布置在隧洞顶拱两侧并分开布置。

洞挖过程中若遇地下水，采用潜水泵排出洞外。隧洞施工临时排水，顺坡段利用洞边水沟自然排水，反坡段根据施工实际情况设置集水坑，铺设专用排水管道，用潜水泵随工作面抽水，排出洞外沉淀池沉淀后，作为隧洞施工控尘用水。

隧洞内施工均考虑 11kW 轴流式通风机压风散烟。整个施工过程中一直启动通风机通风，出渣前和出渣过程中对开挖面爆破渣堆洒水除尘。

通风散烟后，采用人工持钢钎站在渣堆上或采用反铲对顶拱和掌子面上的松动危石和岩块进行撬挖清除。施工过程中，经常检查已开挖洞段的围岩稳定情况，清撬可能塌落的松动岩块。隧洞开挖出渣采用人工装拖拉机出渣，为提高相挖出渣速度，加快洞挖循环，在适当的位置留错车道。

D 隧洞砼衬砌

采用定型钢拱架，10cm×150cm 钢模板，前部采用木模板拼装，每一衬砌段长度为 12~15m。为保证施工工作的连续性，每一工作面制作两套模具，轮番周转使用，边墙、顶拱一次浇筑成型。

砼浇筑完毕后应及时浇水养护，养护期为 14d。在砼强度达到设计强度 85%后，方可进行模板拆除。

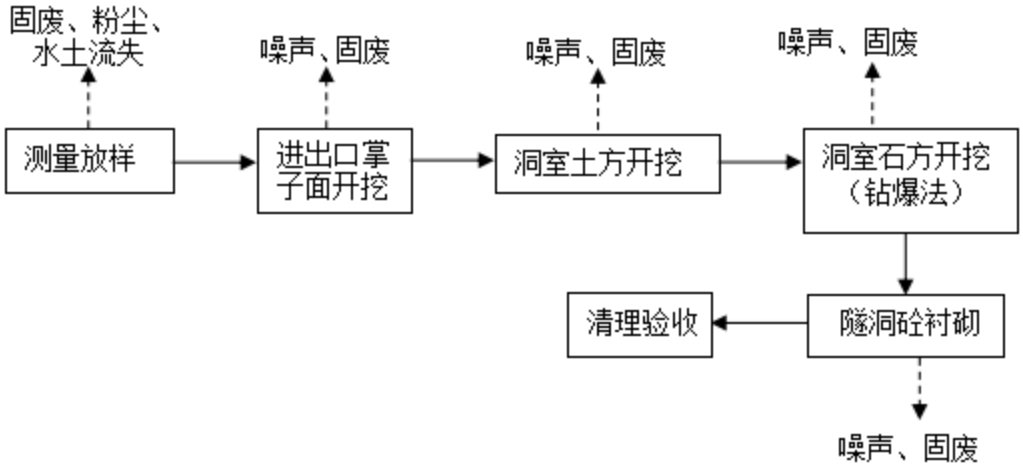


图 3-5 排洪隧洞、平洞施工工艺及产污位置图

（2）竖井、排水井施工工艺

本项目新建 1 个排水井，直径均 5m，高度为 32m。新建 1 个竖井，直径 3m，高度为 157m。

竖井、排水井施工工艺如下：

A、测量放线

按照图纸进行测量放线，确定竖井、排水井平面位置及顶面高程。测量放线时依据基准控制桩放出圈梁控制桩。桩体应用红色油漆编号，确认无误后方可进行圈梁施工。

B、圈梁施工

采用人工、机械结合的方式开挖土方，土方开挖后安装定型模板，检查后即可浇筑混凝土。

C、养护

圈梁混凝土浇筑完毕并达到强度后，拆除模板，洒水养护至少 7d。

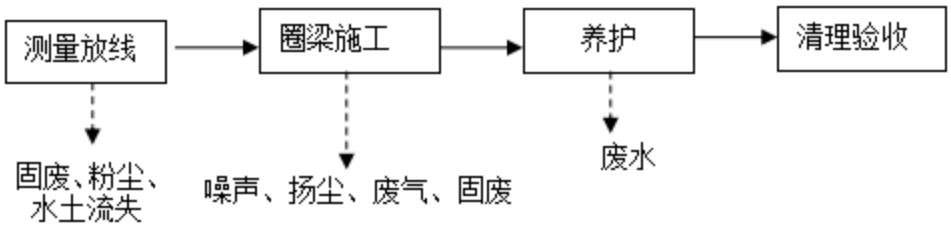


图 3-6 竖井、排水井施工工艺流程及产污位置图

（3）排水管施工工艺

A、基础面清理

采用人工清理建基面，清除建基面上的杂物、泥土及松动石块。

B、测量放线

施工测量贯穿施工全过程，由专业测量技术人员和工人承担，使用普通经纬仪和全站仪，其精度满足规范要求。

C、土、石方开挖

涵管基坑采用挖掘机开挖的方式，当基坑挖至接近设计标高时，停止机械开挖，改由人工清底、平整。

D、垫层施工

基坑开挖好后，先进行砂碎石垫层施工，回填砂碎石并夯实。

E、钢筋绑扎及架立模板

钢筋工程严格按照水利电力部颁布《DL/T5619-2013》规范的规定执行。所有钢材均要求进行材质试验，不合格不用。各部钢筋均运至加工厂加工后，运输至现场安装，安装位置、间距、保护层及各部分钢筋大小的尺寸符合施工图的规

定。

F、钢筋砼排水涵管安装

涵管混凝土采用 C_{30} 的混凝土浇筑。浇筑前，模板内的杂物、积水和钢筋上的污垢应清理干净。混凝土为现场拌制运至施工点，人工胶轮车入仓，插入式振捣棒振捣。基础混凝土达到强度要求时，由测量人员放样出涵管轴线位置后，使用覆带吊车吊装管节。

G、沉降缝处理

在管座全长范围内每个 10m 设置一道沉降缝，沉降缝必须贯穿整个断面。基础沉降缝宽 2cm，采用沥青木板预留，沉降缝内用砂子填实。

H、管沟回填

根据实际情况，对于沟道需要回填的部分，采用弃土回填夯实。

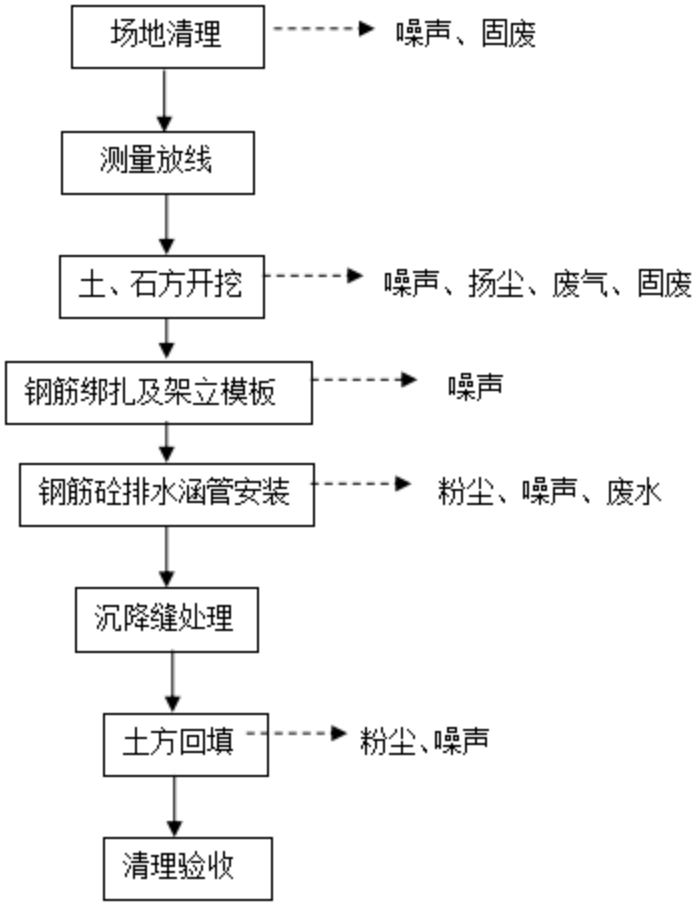


图 3-7 排洪涵管施工工艺流程及产污位置图

（4）临时排洪系统封堵

临时排水井的封堵是在临时排水井塔筒及基础内封堵，首先在临时排水井基

础内部空间抛填废石至基础顶标高，然后用旧 24kg/m 钢轨摆满布置并用Φ20 钢筋与钢轨焊接固定，最后浇筑 C25 混凝土，C25 混凝土厚度 2000mm，旧钢轨保护层为 100mm。排水管钢筋混凝土管段可在封堵排水井之前用全断面充填 M15 砂浆封堵；钢管段可拆除后重新利用。

（5）明渠施工工艺

本项目明渠为钢混结构，施工工艺如下：

首先采用机械+人工的方式沿开挖明渠基坑，然后进行铺浆、摆石、竖缝铺浆及捣实，最后进行养护、勾缝。

铺浆厚度按设计厚度的 1.5 倍进行铺设，以便砂缝铺浆密实；石块（中部厚度小于 150mm）安装将干净面朝向砂浆，用铁锤轻敲石面，以便使砂浆饱满；毛石分层砌筑，上下错缝，内外搭砌。明渠施工工艺流程与产污位置图如下：

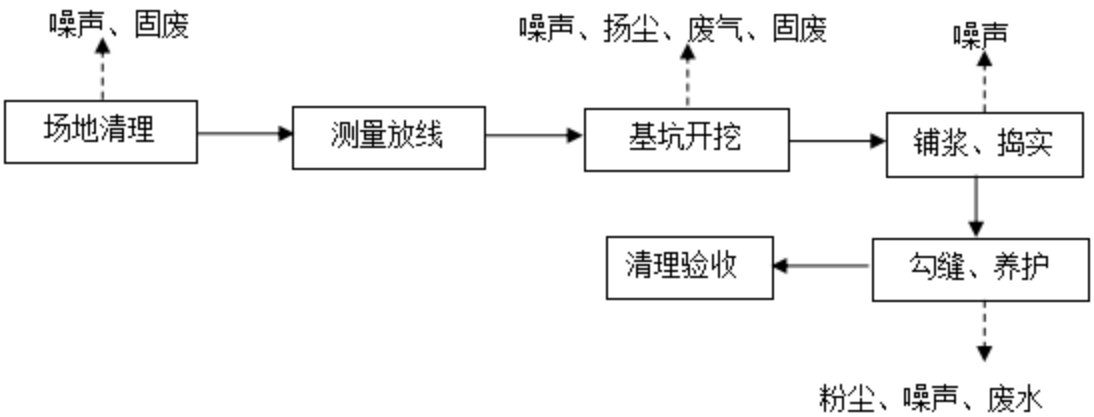
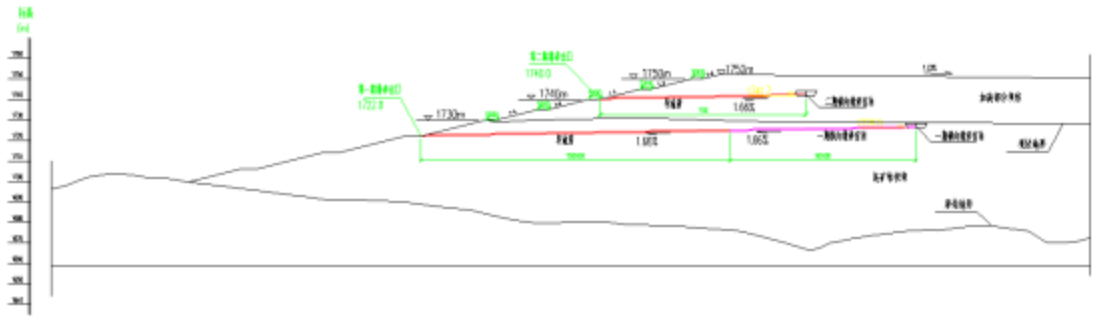


图 3-9 明渠施工工艺流程及产污位置图

（6）排渗盲沟施工工艺

排渗盲沟总挖方量为 7.5 万 m^3；总填方量为 7.2 万 m^3；总弃方量为 0.3 万 m^3；弃方全部送至老堰沟排土场。排渗盲沟示意图详见附图 22。



排渗设施剖面图

A 基坑开挖

首先采用机械+人工的方式沿平台两侧开挖基坑。开挖前，测定好标高，再用挖掘机开挖，开挖时应尽量缩短开挖时间，同时预留 20cm 左右的土层采用人工清挖平整，再经蛙式打夯机夯实；开挖土方及时转运。沟槽开挖完成后，及时对开挖面进行检测，经检测合格后方可进行下一道工序施工。

B 敷设土工膜

人工将土工膜（500g/m^2）土工布铺入沟内，先将土工布立于已成型的两侧沟壁，再将土工布铺设平整，铺设时应适当拉平并保留一定的松弛度，表面采用石块固定。沟面上要留有一定的土工布卷边，用于包裹碎石填料。土工布之间留有 30cm 左右的搭接长度，以保证过滤效果。

C 铺设渗水管

将筛选后的碎石等渗水材料按设计层数铺设。碎石表面应洁净，铺设应整齐规范，孔隙应清晰以保证；流水通畅。首先选用 20~30mm 左右碎石填至沟槽中间位置，再将直径 75mm 渗水管（管长 45m/根，外围包裹 80 目白钢网）铺设进沟渠，渗水管应严格按照设计标高铺设；再采用 1~20mm 碎石填满沟槽，盲沟顶部同时铺设防渗油毡材料。

D、清理验收

施工完成后及时报请验收，合格后及时清理建筑垃圾，送建筑垃圾处理厂处置。

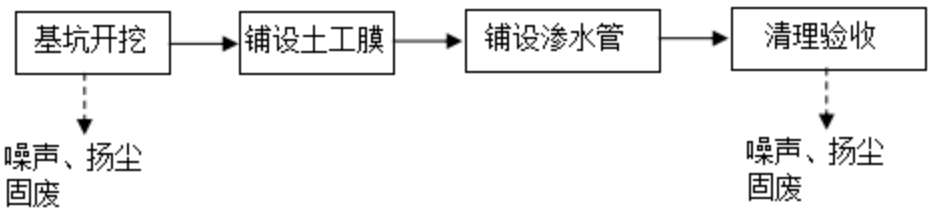


图 3-10 排渗盲沟施工工艺及产污位置图

3.1.10.2 营运期工艺流程及产污

本项目运营期主要进行尾矿分级和堆存作业。

3.1.11 水平衡

本项目用水主要包括尾矿处理区生产用水、尾矿库生产用水和生活用水。

1、尾矿处理区

（1）尾矿带入水

尾矿处理区域年处理尾矿浆 230.31 万 t（以干料计，9596.3t/d），根据尾矿库

技术经济指标可知，进入尾矿处理区域的矿浆质量浓度为 32.1%，则尾矿带入水量为 20291.2m³/d。尾矿浆经旋流分级、脱水筛分后，生产的机制砂量 69.12 万 t/a（以干料计，2880t/d），含水率为 12%，机制砂带走水量为 345.6t/a；产生的固废量为 161.19t/a（以干料计，6716.3t/d），质量浓度为 25.2%，则固废带走水量为 19945.6t/d，全部进入尾矿库。

（2）机制砂堆场渗滤液

机制砂带走水量为 345.6t/a，蒸发损失量为 34.6t/d，产品带走量 230t/d，其余（81t/d）经渗滤液收集地沟引流至机制砂堆场渗滤液收集池，再泵至浓缩池，最终返回选矿厂作为生产用水。

2、尾矿库

尾矿库用水主要为尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面控尘用水、绿化用水。

（1）尾矿带入水及其他水量

①尾矿浆带入水

尾矿库年堆存尾矿量为 161.19t/a（以干料计，6716.3t/d），质量浓度为 25.2%，尾矿带入水量为 19945.6t/d。

②雨水带入量

A 雨天

米易气象局位于攀枝花市米易县攀莲镇，距离项目区约 13.5km，可用米易县气象局实测气相观测资料反映工程区的气候特性。

米易县气象局有关气象要素统计见下表。

表 3-12 米易县气象资料一览表

月份	平均气温	平均降雨量（mm）	平均相对湿度（%）	平均蒸发量（mm）	日照数（h）	平均风速(m/s)
1 月	11.6	4.9	62	131.1	2262	2.3
2 月	15.1	5.1	49	194.3	2241	2.9
3 月	19.6	10.2	41	311.5	2614	3.3
4 月	22.9	16.7	44	331.5	2536	3.0
5 月	24.9	67.0	54	306.0	2394	2.4
6 月	25.2	223.0	70	206.1	1652	1.9
7 月	24.8	252.5	79	161.4	1537	1.5
8 月	24.3	206.7	79	161.0	1768	1.4
9 月	22.0	199.6	81	124.1	1341	1.6
10 月	19.4	95.6	78	122.7	1664	1.7

11 月	15.2	25.7	76	102.7	1813	1.6
12 月	11.4	5.8	72	94.3	1972	1.6
全年	19.7	1112.8	65	2246.7	23973	2.1

由于降雨是一个动态变化的过程，受温度、大气环流、地形、人类活动等多方面的影响，为了便于分析，本次以平均降雨量 1112.8mm/a 计算。

尾矿库库内径流量按陆面汇流计算，即尾矿库库内径流量=尾矿库回水区面积×降雨量；其中尾矿库回水区面积按 167881m²。攀枝花雨季为 6~10 月，经计算，雨水带入量为 1037.9m³/d。

B 晴天

晴天不考虑雨水带入量。

③蒸发损失量

根据项目方案设计，尾矿库运行排尾期采用库前放矿方式，本尾矿库属于二等尾矿库，尾矿库回水区面积按 167881m² 考虑，年平均蒸发量为 2246.7mm。

A 雨天

雨天单位面积蒸发量按 4mm/d 计，则尾矿库回水区蒸发损失量为 671.5t/d（不包括控尘洒水蒸发量）。

B 晴天

晴天单位面积蒸发量按 10.7mm/d 计，则尾矿库回水区蒸发损失量为 1796.3t/d（不包括控尘洒水蒸发量）。

④沉积尾矿空隙中的截留水量

沉积尾矿空隙中的截留水量按下式进行计算：

$$Wk=（1/\gamma_d-1/\gamma_g）W$$

式中：W_k一沉积尾矿空隙中的截留水量，m^3/d；

γ_d一尾矿的平均堆积容重，t/m^3；本项目尾矿堆积容重取值 $1.58t/m^3$；

γ_g一尾矿比重；本项目尾矿比重取值 2.8；

W一排入尾矿库的尾矿量，t/d；本项目排入尾矿库的尾矿量为 7007.9t/d。

根据上式，本项目沉积尾矿空隙中的截留水量为 1932.6m³/d。

⑤尾矿库渗透损失量

尾矿库渗透损失量产生量按下式进行计算：

$$W_S=FH_SB/365$$

式中：W_S一尾矿库该月渗透损失水量，m^3/月；

F一尾矿库水面面积，m^2；本项目尾矿库水面面积约为 167881m^2；

B一各月生产时间；

H_S一尾矿库年渗透水层高度，m；按《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中表 9.0.2 选取，年渗透损失水层厚度为 1~2m，本项目取 2m。

根据上式，本项目尾矿库渗透损失水量为 919.9m^3/d。

A 雨天

综上，尾矿带入水量 19945.6t/d，雨水带入水量 1037.9t/d，蒸发损失 671.5t/d，渗透损失量为 919.9t/d，沉积尾矿空隙中的截留水量 1932.6t/d，其余（17459.5t/d，回水率 83.2%）经回水管道返回选矿厂高位水池回用。

B 晴天

综上，尾矿带入水量 19945.6t/d，蒸发损失 1796.3t/d，渗透损失量为 919.9t/d，晴天尾矿库作业平台及内、外坡面、干滩控尘用水 228.9t/d，绿化用水 81.1t/d，沉积尾矿空隙中的截留水量 1932.6t/d，其余（14986.8t/d，回水率 75.1%）经回水管道返回选矿厂高位水池回用。

（2）尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩控尘用水

①雨季和旱季雨天

雨天，尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩控尘不需要洒水。

②雨季和旱季晴天

尾矿砂自然沉积和晾晒会形成大面积干滩区（主要是靠放矿子坝一侧区域），攀枝花风季期间起尘较大；尾矿库采用上游法筑坝方式，初期坝坝顶以上采用尾矿筑坝（子坝），堆坝材料采用滩面粗粒尾矿，筑坝尾矿表面干化后，长期处于干燥状态，放矿子坝平台及内、外坡面易起尘。为控制粉尘的产生量，对尾矿库作业平台及内、外坡面、干滩面洒水降尘。干滩面通过多点放矿并缩短放矿周期，可使干滩面保持湿润不起尘，干滩面起尘区域按照干滩长度 50m 考虑，面积为 10674m^2；尾矿库作业平台及内、外坡面为 15600m^2。

本项目晴天平均每天对尾矿库作业平台及内、外坡面、干滩面洒水 6 次，洒水量按照每次 1.5L/m^2 计算，则其洒水量为 236.5t/d，该部分水全部蒸发损失。

（3）绿化用水

（1）雨天

雨天，尾矿库服务期满平台的绿化不需要浇水。

（2）晴天

项目服务期满后总的需要绿化的面积为 64.5hm²，扩容前已绿化的面积约为 44.4hm²。项目采取边回填边复垦的方案，每年复垦的面积不一样，为了便于水平衡分析，本次评价将绿化用水平均计算。一般苗木的管护期为 2 年，本项目尾矿库服务年限为 18.7 年，剩余服务年限 5.6 年，因此平均每年需要绿化洒水的面积为 32345.6m²。绿化用水定额按 2.5L/m²·d 考虑，则本项目每天绿化用水量为 81.1m³。绿化用水（机制砂堆场渗滤液及新水）全部被植物吸收、下渗或蒸发损失。

3、生活用水

项目劳动定员 18 人，实行三班制，每班配 6 人。

项目尾矿库不设置办公生活设施，办公生活设施依托青杠坪选矿厂已有办公生活设施。

按照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中规定：攀枝花属四区二类城市，厂区食宿人员生活用水按 175L/人·d 计算，则生活用水量为 3.15m³/d。产污率按 80%计算，生活污水产生量为 2.52m³/d，生活污水依托青杠坪选矿厂已有化粪池+一体化生化装置收集处理后，作为选矿厂生产用水。

项目雨天水平衡见表 3-10。

表 3-10 项目雨天水平衡表单位：m³/d

用水分类	项目		补充新水	回用水量	其他使用水	总用水量	损耗量		废水产生及处理量	废水排放量
生产用水	尾矿处理区	尾矿处理区	0	0	20291.2（尾矿浆带入）	20291.2	产品带走	0	19945.6（进入尾矿库） 345.6（进入机制砂堆场）	0
		机制砂堆场	0	0	345.6（机制砂带入水）	345.6	蒸发损失	34.6	81（返回选矿厂高位水池）	0
							产品带走	230		
	小计		0	0	20636.8	20636.8	/	264.6	20372.2	0
	尾矿库		0	0	19945.6（尾砂带入）	20983.5	蒸发损失	671.5	1932.6 沉积尾矿空隙中的截留水量	0
					1037.9（雨		渗透	919.9	17460.1 返回选矿厂	0

				水带入）		水损失			
	小计	0	0	20983.5	20983.5	/	1591.4	19392.1	
生活用水		3.15	0	0	3.15	食用及蒸发损耗	0.63	2.52（一体化生化装置处理后，作为选矿厂生产用水）	0
合计		**3.15**	**0**	**41620.3**	**41623.45**	--	**1856.63**	**39766.82**	**0**

项目雨天水平衡图见图 3-15。

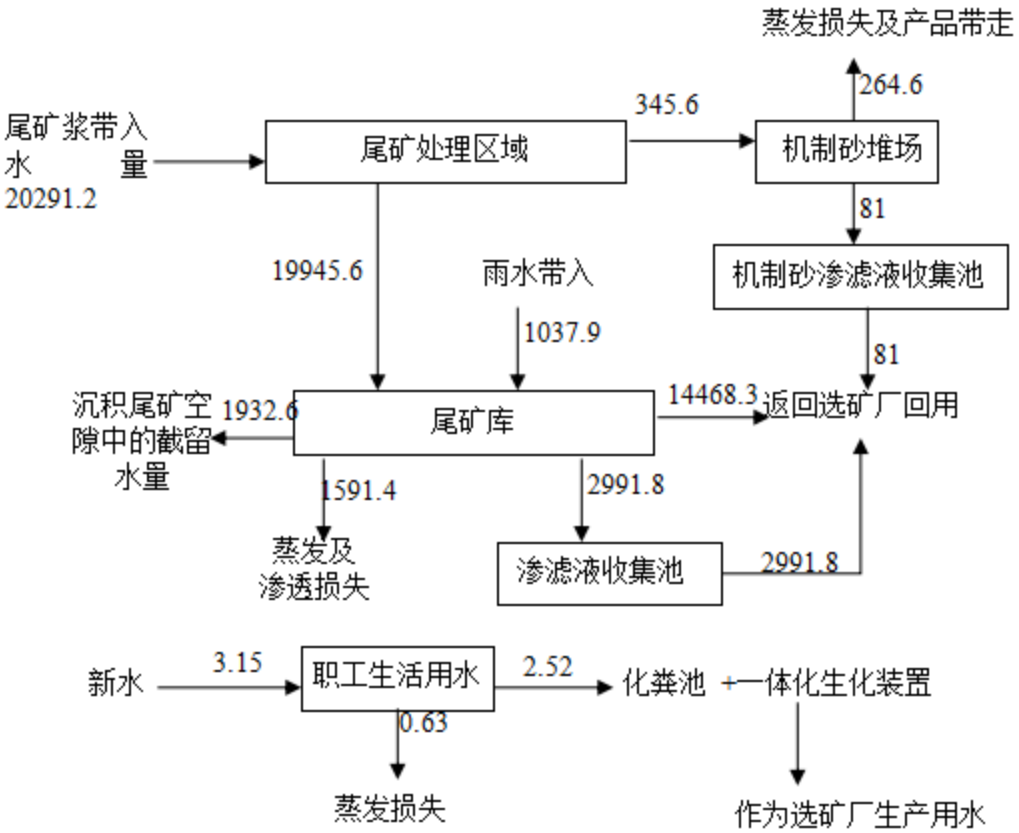


图 3-11 项目雨天水平衡图 （m^3/d）

项目晴天水平衡见表 3-11。

表 3-11 项目晴天水平衡表单位：m^3/d

用水分类	项目		补充新水	回用水量	其他使用水	总用水量	损耗量		废水产生及处理量	废水排放量
生产用水	尾矿处理区	尾矿处理区	0	0	20291.2（尾矿浆带入）	20291.2	产品带走	0	19945.6（进入尾矿库） 345.6（进入机制砂堆场）	0
		机制砂堆场	0	0	345.6（机制砂带入水）	345.6	蒸发损失	34.6	81（返回选矿厂高位水池）	0
							产品带走	230		
	小计		0	0	20636.8	20636.8	/	264.6	20372.2	0
	尾矿库	尾矿库	0	0	19945.6（尾砂带入）	19945.6	蒸发损失	671.5	1932.6 沉积尾矿空隙中的截留水量	0
									16185.1（返回选矿厂）	0
							渗透损失	919.9	236.5（控尘用水）	0
		控尘用水	0	0	236.5（澄清水）	236.5	蒸发损失	236.5	0	0
		绿化用水	81.08	0	0	81.08	植物下渗	81.08	0	0
	小计		81.08	0	20182.1	20263.18	/	1908.98	18354.2	
生活用水			3.15	0	0	3.15	食用及蒸发损耗	0.63	2.52（一体化生化装置处理后，作为选矿厂生产用水）	0
合计			**84.23**	**0**	**40818.9**	**40903.13**	/	**2174.21**	**38728.92**	**0**

项目晴天水平衡图见图 3-10。

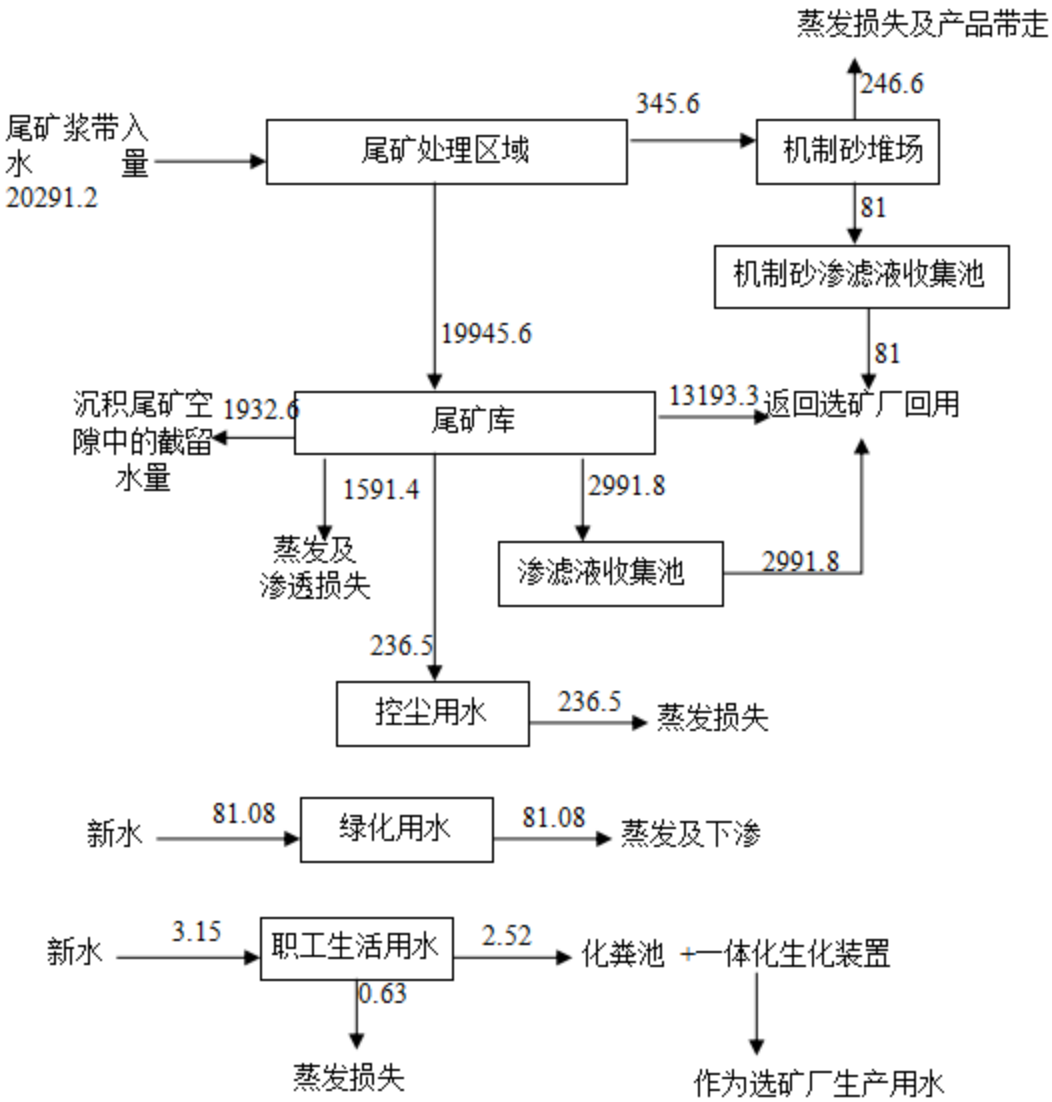


图 3-11 项目晴天水平衡图 （m^3/d）

3.2 污染源源强核算及影响因素分析

3.2.1 施工期污染源及治理措施

项目施工工期总耗时约 8 个月，本项目施工期主要的环境问题是施工引起的水土流失和植被破坏、挖方弃土以及施工过程产生的施工噪声、扬尘、废水、固体废物等。施工过程对环境影响是多方面的，但是暂时的，多数影响随着施工结束而消失。

（一）施工期主要污染物工序

1、大气污染工序

（1）施工扬尘；

（2）爆破废气；

（3）隧洞施工期通风；

（4）交通运输扬尘；

（5）汽车尾气及机械设备运转产生的废气；

（6）管道焊接烟气。

2、水污染工序

（1）管道试压废水；

（2）施工废水；

（3）隧洞涌水及钻孔废水；

（4）施工期降雨形成的地表径流；

（5）生活污水。

3、固体废弃物污染工序

（1）弃渣（含隧洞弃渣）；

（2）建筑垃圾；

（3）沉淀池泥污；

（4）施工人员生活垃圾。

4、噪声污染工序

（1）施工噪声；

（2）交通运输噪声。

5、生态环境

项目对生态环境的影响主要包括以下方面：

（1）施工期间土地占用及对植被的破坏；

（2）对区域野生动物的干扰；

（3）对区域景观环境的破坏。

（二）施工期污染物治理措施

1、施工期大气污染物及治理措施

（1）施工扬尘

根据《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》（[2014]48 号）、《攀枝花市扬尘污染防治办法》中相关要求，建设工程施工现场必须全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化；制定、完善和严格执行建设施工管理制度，全面推行现场标准化管理；加强建设工地监督检查，督促责任单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

施工扬尘包括：a、土石方开挖、填筑及土石方装卸粉尘；b、裸露地表风蚀扬尘；c、隧道钻孔粉尘等。本次采用的起尘公式如下：

机械落差起尘公式(采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的经验公式)：

$$Q = 0.03U^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w}.G$$ （公式①）

式中：Q—物料机械落差起尘量，kg；

H—物料落差，m；

U—地面平均风速，m/s；

W—物料含水，%；

G—物料量，t。

攀枝花市地面全年风速等级频率见表 3-12。

表 3-12 攀枝花市地面全年风速等级频率表

风速（m/s）	<0.5	0.5≤u<2	2≤u<3	3≤u<4	≥4
频率（%）	18	64.3	15.6	1.0	1.1

堆场起尘公式（采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式）：

$$Q = 11.7U^{2.45}S^{0.345}e^{-0.5w}$$ （公式②）

式中：Q——堆场起尘强度，mg/s；

U——地面平均风速，m/s；

S——堆场表面积，m^2；

W——物料含水，%。

项目施工扬尘产生、治理及排放情况见下表。

表 3-13 项目施工扬尘产生、治理及排放情况表

序号	产生源	产生量（t）	治理措施	排放量(t)
1	土石方开挖、填筑及装卸粉尘	1.3（按 20g/t·土石方计，土石方挖填总量 6.39 万 t）	①设移动式喷水软管，与施工场地裸露地表风蚀控尘共用)和移动式射雾器(射程 50m)，对土石方开挖及装卸过程喷水控尘。 ②环评要求在四级及以上大风天气禁止施工，并尽量降低落料高差。	0.26（控尘效率 80%）
2	施工场地裸露地表风蚀扬尘	1.2（采用公式②计算（S 按照施工总占地的 50%计算；W=5%））		0.37（计算参数:W=7%，其它参数不变）
3	隧道钻孔粉尘	10.5（按 0.3kg/t 钻渣量计，钻渣量 3.5 万 t）	采用湿式钻机钻孔；对预爆区洒水润湿；采用科学的装药、布孔、填充和延爆技术。	1.05（控尘效率 90%）
合计		13	/	1.68

本项目施工扬尘排放严格按照《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关要求落实，具体情况如下：

①本项目施工场地占地面积 9000m²，根据《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表 3 中相关要求，本项目施工期应布设 2 个监测点。

②根据《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020），要求监测点设置于车辆进出口处（或工地下方向浓度最高处），位于施工区域围栏安全范围内。监测点周围无强电磁干扰，无非施工作业的高大建筑物、树木或其他阻碍环境空气流通的障碍物。

③监测点采样要求：采样口距离地面高度为 2~4m；监测系统采样口到附近最高障碍物之间的水平距离为该障碍物高出采样口垂直距离的 2 倍以上。

④施工扬尘排放浓度应满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表 1 排放限值要求（拆除工程/土石方开挖/土方回填阶段 TSP：900μg/m³；其他工程阶段 TSP：350μg/m³）。

（2）爆破废气

本项目排洪隧洞爆破采用硝铵类乳化炸药，炸药爆炸时产生的主要污染因子为粉尘、CO、NO_x。

本项目爆破方式为多排孔微差深孔爆破，炮孔直径 152mm，深度 2~3m。在未采取控尘措施的情况下，根据有关资料，爆破时产尘量约 25g（粉尘）/m³（土石方），本项目挖方量约 2.93 万 m³，则爆破瞬间产尘量约 0.73t。

本项目排洪隧洞开挖消耗炸药总量为 14.96t。参考《工程爆破中的灾害及其控制》，炸药爆炸产生的 CO 量为 5.3g/kg（炸药），NO_x为 14.6g/kg（炸药），因此本项目爆破产生的 CO 为 0.08t，NO_x为 0.2t。

排洪隧洞内采用雾化喷嘴设置一组雾帘（每组设有 3 个喷嘴，洒水约 2L/min·个），持续喷水控尘。防止爆破粉尘外逸、扩散。

环评要求合理布置炮孔网度，并采用科学的装药与填充技术，以减少爆破粉尘的产生负荷。同时本项目在隧洞内爆破，对粉尘有一定沉降作用。

采取以上措施后，总控尘效率约 80%，则粉尘的排放量为 0.15t，CO 排放量为 0.02t，NO_x排放量为 0.04t。

（3）排洪隧洞施工期通风

排洪隧洞爆破施工产生的主要气体有 N_2、NO、NO_2、NH_3、H_2S、SO_2、SO_3

等，污染物产生量随爆破强度变化较大，随爆破强度增大而增大。主要对隧洞施工人员产生一定的影响。

参照《隧洞洞口爆破施工环境效应研究》（喻军，刘松玉，东南大学交通学院岩土工程研究所，南京，2009 年），爆破后 5min，距离爆破点 10m 处粉尘浓度约 85.12mg/m³，爆破后 30min，距离爆破点 10m 处粉尘浓度约 43.36mg/m³，粉尘浓度较高。

本项目排洪隧洞进出口采用压入式通风方式，参照《铁路隧洞施工通风技术与标准化管理指导手册》（铁道部工程管理中心，中国铁道出版社），压入式通风风量计算公式如下：

$$Q = \frac{9.824}{t}\sqrt[3]{\frac{Gb\ (AL)^2}{PC}}$$

式中：Q—工作面风量，m³/min；

G—一次爆破炸药量，kg，100kg；

b—每千克炸药产生的 CO 当量值，L/kg，40L/kg；

t—通风时间，min，取值 30min；

P—漏风系数，取 1.2；

C—要求达到的 CO 浓度，ppm，200ppm；

A—隧洞断面积，m²；

L—通风区段长度，m。

本项目主排洪隧洞长 1259.7m，隧洞两端同时掘进施工，通风区段长为 789.3m，隧洞断面积为 5.72m²。经计算，隧洞施工所需新风量为 230.5m³/min。

本项目隧洞隧道口设 1 台风机，风机风量为 3000m³/h，新风通过风机送入隧洞内作业面，置换出隧洞内浑浊空气。本项目隧洞内施工人员按照 10 人计算，每人所需新鲜空气按照 3m³/min 计算，取风量备用系数为 1.15，所需新风量为 2070m³/h，则本项目风机风量满足相关要求。

经风机通风后，隧洞内 CO、NO_2、粉尘满足《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）相关标准（CO、NO_2、粉尘短时间接触容许浓度分别为 30mg/m³、5mg/m³、10mg/m³）。环评要求，爆破结束后至少持续通风 30min 后方可进入隧洞。

（4）交通运输扬尘

施工期采用洒水车对路面定期洒水控尘，洒水频率 6 次/d，洒水量 0.5L/m²·次。

运输车辆出场口内侧设置车辆冲洗区（占地 20m²，混凝土硬化地面，设有 2%坡度），对驶离的运输车辆轮胎及车身进行冲洗。

交通运输扬尘控制措施应严格按照中共攀枝花市委办公室和攀枝花市人民政府办公室发布的《关于进一步加强货车治脏工作的通知》中的相关要求落实。要点如下：

1、对车辆进行有效密闭，避免“抛、冒、滴、漏”。

2、对车辆进出口进行硬化，出厂口内侧设出场车辆冲洗区（1 个，20m²，配套设置洗车废水收集地沟（1 条，20m）和洗车废水沉淀池（1 个，10m³，砖混结构)），对驶离项目区的运输车辆轮胎及车身进行冲洗，车身外部、车轮、底盘处目视不得粘有污物和泥土，严禁带泥出厂。

3、设置冲洗提示牌，建立车辆冲洗台账，安装厂区出入口监控设施，在出口安排人员监督货车冲洗干净后才准出厂。

4、控制车速，严禁超载。货运车辆必须做到尾气达标排放，不得排放黑烟或其他明显可视污染物。

（5）汽车尾气以及机械设备运转产生的废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，环评建议选用达到环保要求的设备，通过自然稀释后场界的贡献值可控制在较低水平。

为控制施工期废气对周围大气环境的影响，环评建议施工期间应加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。

（6）管道焊接烟气

管道连接过程会产生焊接烟气。焊接过程在高温电弧作用下，焊条端部及其母材被熔化，溶液表面剧烈喷射由药皮焊芯产生的高温高压蒸汽并向四周扩散。当蒸汽进入周围空气中时，被氧化并冷却，部分凝结成固体微粒，形成由气体和固体微粒组成的焊接烟气。

焊接烟尘是由金属及非金属物质在过热条件下产生的蒸气经氧化和冷凝而形成的，呈碎片状，粒径为 1μg 左右。本项目使用的焊条产生的烟尘主要为 Al_2O_3，

其次是 MgO、SiO_2和 MnO 等。

焊接烟气中有毒有害气体的成分主要为 CO、O_3、NO_x、锰蒸气等，其中以 CO 所占的比例最大。

参考《焊接安全生产与劳动保护》，本项目焊接烟气产生情况见下表。

表 3-14 本项目焊接烟气产生情况表

焊接工艺	材料	污染物	产污系数	焊条数量	污染物产生量	主要成分
电焊机	焊条	烟尘	6g/kg	0.4t	2.4kg	Fe_2O_3、Al_2O_3、SiO_2、MnO 等
		CO	0.5g/kg		0.2kg	/
		NO_x	0.2g/kg		0.08kg	/

由上表可知，项目焊接烟气中烟尘产生量为 2.4kg，CO 产生量为 0.2kg，NO_x产生量为 0.08kg。

2、施工期废水污染物及治理措施

（1）管道试压废水

项目管道试压为分段试压，试压废水进入渗滤液收集池后，经回水管道送至选矿厂高位水池回用。

（2）施工废水

施工废水主要为泥浆废水、设备冲洗废水及车辆冲洗废水，主要污染因子为 SS。

泥浆废水、设备冲洗废水经废水收集地沟（断面 20cm×20cm，夯实土质结构）收集后，引流至废水沉淀池（1 个，5m^3，砖混结构），经沉淀处理后，作为施工用水。

车辆冲洗废水经车辆冲洗区低矮方向设置的洗车废水收集地沟（总长 20m，断面 30cm×30cm，内表面水泥抹面）引流至洗车废水沉淀池（10m^3，砖混结构）内，待澄清后，重复利用。

（3）隧洞涌水及钻孔废水

类比同类项目，隧洞钻孔废水量为 4m^3/d；根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库干堆扩容工程岩土工程勘察报告》（重庆蜀通岩土工程有限公司）可知，隧洞最大涌水量为 15m^3/d。隧洞涌水、钻孔废水产生量为 19m^3/d，经隧洞排水沟（断面 20cm×20cm，夯实土质结构）引流至洞口沉淀池（1 个，20m^3，砖混结构）沉淀处理后，作为隧洞施工控尘用水。

（4）施工期降雨形成的地表径流

本项目施工期较长，施工场地不可避免的会遭遇雨水的冲刷，雨天产生的地表径流将携带大量的悬浮物。

施工期雨水经在初期坝下游新建的渗滤液收集池（30m³，钢混结构）收集，施工期场内雨水经坝肩截洪沟引流进入下游雨水沉淀池收集沉淀后，作为施工控尘用水。

（5）生活污水

项目施工人员10人，均不在项目区食宿，施工期人员用水按照50L/人·d计算，产污系数按0.8计算，则工地生活污水产生量为0.4m³/d，依托青杠坪选矿厂厂区内已有化粪池（50m³，砖混结构）收集+一体化生化装置（处理能力50m³/d）处理，消毒后作为选矿厂生产用水。

施工期生活污水量为0.4m³/d，选矿厂生活污水量为11m³/d，生活污水总量为11.4m³/d。一体化生化装置处理能力为50m³/d，因此，一体化生化装置能够接纳、处理施工期生活污水。青杠坪选矿厂生产需水量为2124m³/d，循环水量1670m³/d，补充水量为454m³/d，因此，选矿厂能够消纳施工期生活污水。本项目施工期生活污水采用化粪池收集+一体化生化装置处理后作为选矿厂生产用水可行。

3、施工期固体废物及治理措施

（1）弃渣（含隧洞弃渣）

根据《项目可行性研究报告》可知，本项目土石方总挖方量为 57.01 万 m³，总填方量为 55.47 万 m³，弃方量为 1.54 万 m³，弃方全部送公司老堰沟排土场堆存。

本项目新增占地在青杠坪公司用地范围内，根据现场踏勘，本项目建设不需剥离表土。

老堰沟排土场：老堰沟排土场占地面积 610 亩，排土场设计总容积 3070 万 m³，排土场最终堆排标高 1875m，总堆高 185m。排土场建设有完善的截排洪沟、挡渣坝等排洪挡护设施。

目前老堰沟排土场剩余容积为 1800 万 m³，现阶段公司矿山年排放废石量约 240 万 t（160 万 m³）。因此公司排土场能容纳本项目工程弃渣。

环评要求弃渣运输车辆严禁超载，运输过程中车厢顶部必须遮盖篷布，禁止汽车超载，物料堆高不许高过车厢，避免洒落，禁止在四级及以上天气进行运输

作业，合理规划路线及运输时间，避免对运输沿线造成污染。

①排洪设施区

排洪设施区总挖方量为 11.31 万 m^3；总填方量为 10.07 万 m^3；弃方量为 1.24 万 m^3，全部送至老堰沟排土场堆存。

②排渗设施区

排渗设施去总挖方量为 7.5 万 m^3，总填方量为 7.2 万 m^3；弃方量为 0.3 万 m^3，送至老堰沟排土场堆存。

③堆积坝区

堆积坝区总挖方量为 38.2 万 m^3，总填方量为 38.2 万 m^3；弃方量为 0 万 m^3。

（2）建筑垃圾

类比同类项目，施工期建筑垃圾产生量约为 80t，施工现场应设置建筑垃圾临时堆场（树立标示牌，建设拦挡设施）并进行防雨处理以免污染地下水。施工产生的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收，交废物收购站处理；不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等则应定期运送至当地规划和建设主管部门指定的建筑垃圾处置场统一处理，防止固废随意堆倒产生环境问题。

（3）沉淀池泥污

沉淀池污泥产生量约 4t，与弃渣一起送公司老堰沟排土场堆存。

（4）焊接管道产生的焊渣及废焊条

类比相关资料，项目管道焊接过程焊渣及废焊条产生量约为 0.05t，经 1 个 50L 的铁桶统一收集后，出售给废品回收站。

（5）施工人员产生的生活垃圾

本项目施工人员约 10 人，生活垃圾产生量按 0.30kg/人·d 计，生活垃圾产生量为 9kg/d。施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶（共 2 个，50L/个，高密度聚乙烯，内衬专用垃圾袋）收集后，由环卫部门统一清运处置。

4、施工期噪声治理措施

施工机械设备噪声强度见下表。

表 3-15 施工机械噪声强度及治理措施

设备名称	设备最大声级 dB(A)	治理措施
推土机	85	加强日常维护和保养、合理安排作业时间
挖掘机	85	
装载机	90	
振动碾压机	80	
切割机（用于切割钢筋）	90	
移动式空压机	100	进气口设消声器、合理安排作业时间、地势阻隔
轴流风机（隧洞施工）	95	进气口设消声器、合理安排作业时间、地势阻隔
钻机（隧洞施工）	80	合理安排作业时间、隧洞地势阻隔
汽车	90	加强管理、控制车辆行驶速度、减少鸣笛次数、合理安排作业时间、地势阻隔

爆破噪声声级值约 110dB（A），为间歇性突发噪声，爆破结束后，噪声源即消失，并采用深孔爆破（孔深≤11.5m）。爆破过程中应确定合理的装药量，避免装药量过大，调整合理的爆破参数。同时，爆破噪声可经土壤阻隔。

施工现场产生的噪声较强，在实际施工过程中，各类机械同时作业，各类噪声源辐射相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

环评要求项目在施工过程中应当严格执行施工方案中文明施工所提出的措施，以实现施工厂界噪声达标排放，主要包括以下方面：

（1）合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备比较均匀地使用；

（2）施工进行合理布局，尽量使高噪声的机械设备远离周围敏感点；

（3）科学安排施工现场运输车辆作业时间，设法压缩汽车数量及行车频率，运输时在施工场地严禁鸣笛；

（4）施工现场应在不影响施工作业的情况下，针对部分高噪声设备，采取隔声措施，以减少噪声干扰；同时在隧道轴流风机口设置消音器。

环评要求施工期禁止夜间施工，尽量减小施工期对周围敏感目标的影响。对

于运输车辆应加强管理，严禁在运输途中鸣笛，禁止夜间运输，尽量减少对沿途敏感目标的影响。施工期噪声随着施工结束而消失。采取上述措施后，施工噪声经距离衰减后即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

5、生态防护措施

①施工期间土地占用及对植被的破坏

本项目施工场地位于尾矿库占地范围内，项目施工总占地 9000m^2，因此，施工期工程占地不会使项目所在区域的植被受到占压、破坏。

项目施工期应采取修建临时排水沟、临时沉沙池等措施，降低施工期水土流失。

②对区域野生动物的干扰

项目建设区域附近人类活动比较频繁，野生动物有少量的蛇、鼠及其他一些爬行动物，但不涉及国家和省级重点野生保护动物。项目施工建设会破坏动物原有的生境，部分野生动物会向其它地方迁徙。

Ⅰ削减措施

施工单位应加强施工管理，避免生活、施工废水的直接排放，减少水体污染，保护野生动物生境；禁止随意倾倒废渣，合理布局高噪声施工设备，降低机械噪声对动物的干扰。

Ⅱ管理措施

施工单位应加强有关野生动物保护的宣传教育，严禁施工人员在施工区及其周围非法猎捕、杀害野生动物。

③施工期间对区域景观环境的破坏

施工产生弃土、建筑垃圾等及时清运，及时堆放至渣场内规定区域，禁止乱堆乱放。

施工期在尾矿库占地范围内进行填挖作业不会对地表植被产生破坏，但对项目区内地形、地貌景观产生一定的扰动。

④施工期间对水生生物的影响

本项目排洪系统建成前，威龙沟上游来水经原尾矿库排洪隧洞排至下游挂榜河，排洪系统建成后，对原尾矿库排洪隧洞进行封堵，上游来水采用新建的排洪系统排至下游挂榜河。因此，本项目新建排洪系统不占用威龙沟，不会对挂榜河

水生生物造成影响。

环评要求，施工期间禁止将建筑垃圾及生活垃圾倾倒至威龙沟内。

⑤施工期对周边的生态、地下水环境的影响

项目上游威龙沟河水经排洪隧洞排至下游，最终进入挂榜河，施工期对项目区生态、地下水会产生影响。

施工措施：

a、每次开挖循环进尺以设计的两榀钢架间距为限，并及时施作支护，以达到短开挖，强支护的目的；

b、采用短台阶法开挖，以利快出碴快循环；

c、加强围岩监控量测，及时分析处理量测数据，以利进行下一阶段施工预控制，对隧道施工实行动态技术指导，确保施工的安全和隧道稳定；

d、根据随时掌握的围岩动态和掘进所提示的工程地质情况，对地质发生变化的特殊不良地段可进一步采取加强支护措施，如加密钢支撑，喷自私自利射砼封闭掌子面，超前锚杆，小钢管、小导管注浆临时仰拱封底等多种行之有效的措施加以综合治理。

3.2.2 营运期污染物排放及治理措施

（一）营运期主要污染物工序

1、大气污染物工序

项目产品机制砂含水量为 12%，含水量较高，堆放及卸料过程起尘少，本次忽略不计。

（1）尾矿库回水区产生的恶臭异味；

（2）尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面的风起扬尘。

2、水污染物

（1）尾矿库渗滤液；

（2）尾矿库澄清水；

（3）机制砂堆场渗滤液；

（4）职工生活污水。

3、固体废弃物

（1）渗滤液收集池污泥；

（2）职工生活垃圾。

4、噪声

本项目运营期噪声污染源主要来自放矿以及泵等设备运转所产生的噪声。

5、生态环境

本项目营运期对生态环境的影响主要为土地利用性质和生态环境发生变化。

（二）营运期污染物排放及治理措施

1、大气污染物排放及治理措施

（1）尾矿库回水区产生的恶臭异味

重选尾矿（85%）和浮选尾矿（15%，会产生臭气浓度）经管道送至尾矿处理区域，在浓缩池内尾矿自行混合后，再经旋流器+脱水筛处理后，筛下物料经管道送至尾矿库堆存，因此，本项目尾矿库内尾矿混合堆存。类比《攀枝花市先力矿业有限公司钛精矿选钛工艺升级提质改造项目竣工环境保护验收废气监测报告》（见附件 25）可知，该项目（主要堆放浮选尾矿和前端磁选产生少量重选尾矿）红线边界（包括选矿厂和尾矿库）臭气浓度的监测浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准中浓度限值（20，无量纲）。

根据本项目大气监测报告（附件 14）可知，该区域臭气浓度（无量纲）范围为 10~11，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准中浓度限值（20，无量纲）。

综上，本项目仅堆存少量的浮选尾矿，且浮选尾矿和重选尾矿混合堆存，因此，本项目尾矿库臭气浓度产生量较少，可忽略不计。

（2）尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面的风起扬尘

本项目运行期大气污染源主要为尾矿库干滩、放矿子坝作业平台及内、外坡面风蚀扬尘。

尾矿库运行期间坝前区随着澄清水回用，尾矿砂自然沉积和晾晒会形成干滩区，在干燥情况下，在风力作用下会产生风蚀扬尘。尾矿库采用上游法筑坝方式，初期坝坝顶以上采用尾矿筑坝（子坝），堆坝材料采用滩面粗粒尾矿，筑坝尾矿表面干化后，长期处于干燥状态，放矿子坝平台及内、外坡面易起尘。

尾矿库风蚀扬尘，将造成周围大气环境的降尘量、悬浮物（微粒）的浓度有所增加，从而影响大气质量。其影响程度和范围取决于尾矿的粒度、含水率以及堆放场地的地理环境和地面风速。根据对现有尾矿库实地勘查，尾矿砂中水分自然蒸发后表面板结硬化，能一定程度减少扬尘的产生。为减少尾矿库干滩、作业

平台及内、外坡面扬尘，建议干滩面通过多点放矿并缩短放矿周期，可使干滩面保持湿润不起尘；各级子坝完成后尽快对表面覆土绿化并洒水，恢复生态，减少扬尘产生量。

根据设计资料可知，本项目尾矿浆在刚进入尾矿库时扬尘产生量较少，但是随着运行时间的延长，尾矿堆积量逐渐增多，部分区域（尾矿干滩区、放矿子坝作业平台及内、外坡面）的尾矿干化，含水率降低，在风力作用下会产生风蚀扬尘。

针对尾矿库干滩区起尘量，采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式计算：

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

式中：Q——尾矿库干滩起尘强度，mg/s；

U——地面平均风速，m/s，见表 3-16；

S——裸露表面积，m^2，3.56 万 m^2；

W——含水量，%，干化区尾矿含水 5%。

攀枝花市地面全年风速等级频率见表 3-16（参照《四川攀枝花钒钛产业园区控制性详细规划环境影响报告书》）。

表 3-16 攀枝花市地面全年风速等级频率表

风速（m/s）	<0.5	0.5≤u<2	2≤u<3	3≤u<4	≥4
频率（%）	18	64.3	15.6	1.0	1.1

尾矿库干滩面通过多点放矿并缩短放矿周期，可使干滩面保持湿润不起尘，干滩面起尘区域按照干滩长度 50m 考虑，面积为 10674m^2；尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面为 15600m^2，则起尘面积约为 26274m^2，尾矿风干后表面含水率为 5%。本尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面的起尘量为 2.45t/a。

本项目设置 3 台移动式射雾器（射程均为 50m，用水来自尾矿库澄清水），对干滩面、放矿子坝作业平台及内、外坡面洒水（平均每天洒水 6 次，每次 0.7L/m^2），使干滩面保持湿润状态，降低尾矿库干滩在大风天气下的起尘量。同时，对放矿子坝外坡表面覆盖密目网。

环评要求，应根据尾矿库起尘情况适当调整洒水次数及洒水量，晴天适当增加洒水量，确保干滩面、放矿子坝作业平台及内、外坡面不起尘。

采取上述措施后，考虑干滩面平均含水率为 8%；尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面平均含水率为 8%；按照上述起尘公式计算得，尾矿库放矿子坝作

业平台及内、外坡面、干滩面面扬尘的排放量为 0.55t/a，扬尘的控制效率可达 77.6%。

为进一步降低尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面面扬尘的影响，环评要求对尾矿库服务期已满后的子坝坡面和库内滩面应及时覆土绿化，并在尾矿库周边进行绿化，种植高大树木，以减少扬尘对周边环境空气的影响。

2、水污染物排放及治理措施

（1）雨水

A、标高 1730m 以下排洪系统：

①库周排洪系统

尾矿库库周雨水经坝肩截洪沟排至初期坝下游的中禾排土场排水涵管。

左坝肩截洪沟：1 条，长 940m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m，其中 820m 利旧，120m 新建，出口接中禾排土场排洪涵管。

右坝肩截洪沟：1 条，长 1100m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m，其中 960m 利旧，140m 新建，出口接中禾排土场排洪涵管。。

②库内排洪系统

尾矿库库内洪水经马道排水沟、坡面排水沟排至坝肩截洪沟，再排至中禾排土场排水涵管。

马道排水沟：在堆积坝里侧布置排水沟，共 14 条，断面为 0.6m×0.8m，C_{20} 混凝土结构，场内排洪。

坡面排水沟：在堆积坝外边坡设“人”字形排水沟，断面为 0.5×0.5m，C_{20} 混凝土结构，场内排洪。

B、标高 1730m 以上排洪系统：

①上游排洪系统

尾矿库所在冲沟上游来水经明渠+沉砂池+2#平洞收集后，与库内洪水一起汇入竖井，再经排洪隧洞引流至尾矿库下游中禾排土场排水涵管，再进入挂榜河，最终流入安宁河。

明渠：3 条，长度分别为 254.0m、541.0m、172.4m，尺寸分别为 B×H=3.05m×2.8m、B×H=3.5m×2.5m、B×H=3.5m×2.5m，钢筋混凝土结构，进口接上游矿山排水沟，出口接 2#平洞。

沉砂池：2个，容积分别为360m³、157.5m³，钢筋混凝土结构，用于连接三条明渠，拦截上游泥沙。

2#平洞：1个，长64.1m，B×H=3m×3.5m，圆拱直墙式，钢混结构，出口接竖井。

根据重庆蜀通岩土工程有限公司编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程岩土工程勘察报告》知，“从地形地貌条件、尾矿坝工程地质条件、场地不良地质作用及场地稳定性、尾矿坝稳定性综合分析结果，场地适宜进行尾矿库扩容及新建排洪系统建设”。

②库内排洪系统

库内排洪系统经8#排水井+排水管+1#平洞收集后，汇入竖井，经排洪隧洞引流至下游中禾排土场排水涵管，再排入挂榜河。

8#排水井：1座，Φ5m，H=28m，框架结构，塔底标高1728.0m，出水口标高1724.5m，接排水管。

排水管：1条，长291.6m，Φ1.8m，钢筋混凝土结构，出口接1#平洞。

1#平洞：1个，长190.8m，B×H=2.6m×2.5m，坡度5%，圆拱直墙式，钢混结构，出口接竖井。

竖井：1个，内径3m，深168.7m，井底标高1564.0m，出口接排洪隧洞。

排洪隧洞：1个，长1259.7m，B×H=2.2m×2.6m，坡度1.73%，出口接中禾排土场排洪涵管。

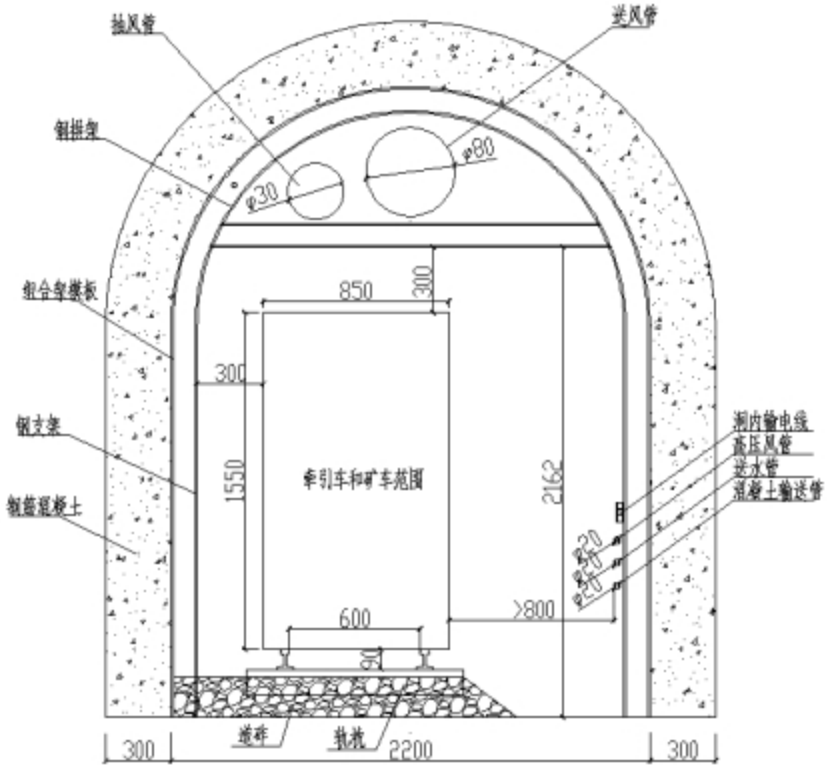


图 3-13 排洪隧洞断面图

③尾矿库坝坡排水系统

项目在堆积坝外边坡设“人”字形排水沟（断面为 0.5m×0.5m，C_{20} 混凝土结构），马道里侧设置马道排水沟（共 4 条，断面为 0.6m×0.8m，C_{20} 混凝土结构），坝坡地表径流全部进入坝坡“人”字沟排水沟和马道排水沟，马道排水沟向两侧坝肩截洪沟倾斜，其倾斜坡度为 2%，并接入坝肩截洪沟（依托原尾矿库已有）内。

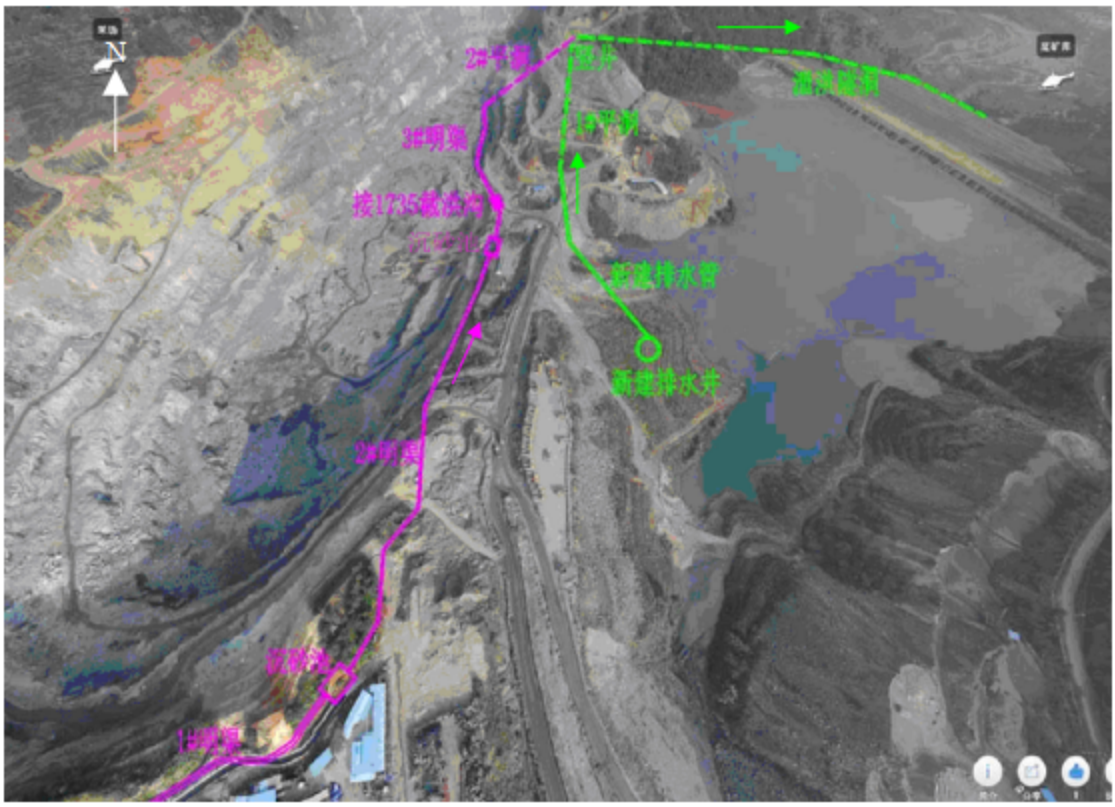


图 3-17 新建排洪设施布设情况图

（2）尾矿库澄清水

根据水平衡可知，项目尾矿库雨天时澄清水产生量为 16400.9m³/d，其中部分作为尾矿库保有水（1932.6m³/d），其余部分（14468.3m³/d）通过回水管道返回选矿厂高位水池回用；项目尾矿库晴天时澄清水产生量为 16170.2m³/d，其中 490.5m³/d 作为控尘用水使用，1932.6m³/d 作为尾矿库保有水，13747.1m³/d 通过回水管道返回选矿厂高位水池回用。

（3）尾矿库渗滤液

根据业主提供的经验数据可知，渗滤水产生量约为入库量的 15%，雨天尾矿库渗滤水量约为 1318.28 m³/d（按 80d 计），晴天尾矿库渗滤水量约为 1181.82m³/d（按 160d 计），年产生渗滤液 730496.4m³。

本项目堆积坝渗滤液分别通过排渗盲沟排出，排渗盲沟设置情况如下：

初期坝埋设 3 条排渗盲沟，出口接渗滤液收集池。在 1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m、1740m 标高分别设置纵向排渗盲沟，与碎石垫层相接，排渗盲沟出口设导水管，将渗水导出坝外。导水管出口采用钢管（DN150）延长，并与排渗支管（坡度不得小于 0.5%，DN150，3240m，钢管）连接，排渗支管将渗滤液引流至渗滤液排渗总管（DN250，钢管，总

长约 750m），排渗总管设置在尾矿库的右岸，沿右岸坝肩截洪沟沟壁上沿地面明铺。最终接入坝下渗滤液收集池，再通过管道自流进入渗滤液中转池再经泵+管道输送至选矿厂高位水池。要求渗滤液排渗总管铺设过程中不能影响坝肩截洪沟的行洪能力。

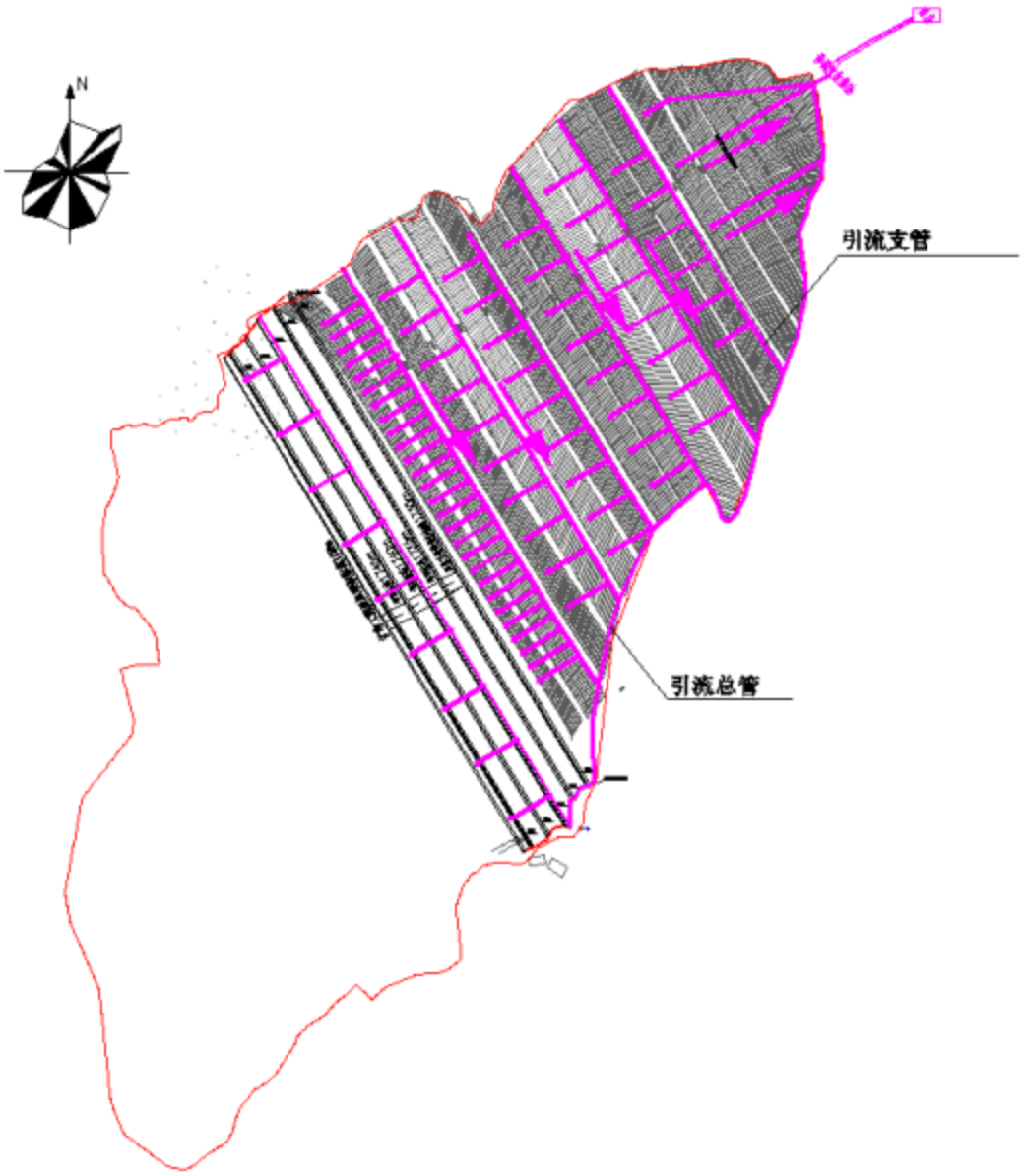


图 3-15 排渗导管、支管平面布置图

2021 年 10 月 31 日，四川盛安和环保科技有限公司对青杠坪采选工程废水进行了采样，结果见下表。

表 3-13 威龙州尾矿库渗滤液收集池废水监测结果表单位：mg/L，pH 无量纲

采样时间	检测内容	检测结果			评价结果
		第一次	第二次	第三次	
2021.10.31	pH	7	7.4	7.2	达标
	硫化物	0.007	0.005	0.006	达标
	石油类	0.23	0.26	0.25	达标
	悬浮物	5	5	13	达标
	化学需氧量	22	20	21	达标
	氨氮	未检出	未检出	未检出	达标
	总磷	0.077	0.081	0.084	达标
	砷	0.0011	0.0009	0.0008	达标
	汞	0.00139	0.00141	0.00138	达标
	镉	未检出	未检出	未检出	达标
	镍	未检出	未检出	未检出	达标
	总铬	未检出	未检出	未检出	达标
	银	未检出	未检出	未检出	达标
	铍	未检出	未检出	未检出	达标
	铅	未检出	未检出	未检出	达标
	六价铬	未检出	未检出	未检出	达标
	铜	未检出	未检出	未检出	达标
	锌	0.05	0.06	0.05	达标
	铁	0.014	0.019	0.016	/
	锰	0.014	0.016	0.018	达标
	氟化物	0.31	0.33	0.32	达标

由上表可知，威龙州尾矿库渗滤液水质均满足《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)表2规定的重选、浮选废水直接排放标准限值要求。

威龙州尾矿库渗滤液水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）表1中工艺与产品用水水质要求（pH：6.5~8.5；COD：≤60mg/L），可用于选矿工艺用水。

尾矿库内水平衡论证：

尾矿库水量平衡涉及尾矿浆带入水量、库区降水带入水量、蒸发带出水量、尾矿库保有水量、库区渗漏水量、尾矿库控尘及绿化用水量，尾矿库中水的盈余量等因素，其水量转换关系较为复杂，为了便于水量平衡分析，特将其尾矿库概化为一个水文单元系统，在这个系统中来分析系统的输入和输出变化，输入和输出影响因子尽量利用直接监测资料。

尾矿库水平衡计算数学表达式为：

$$（Ww+Wj）-（Wy+Ws+Wk+Wh）=\triangle W$$

式中：

Ww—尾矿带入量；

Wj—尾矿库区降雨量；

Wy—尾矿库区蒸发量；

Ws—尾矿库区渗漏量；

Wk—沉积尾矿空隙中的截留水量；

Wh—尾矿库回水量（控尘及绿化用水、选矿厂回用水）；

△W—尾矿库中水的盈余量。

A 项目区降雨量（W_j）

米易气象局位于攀枝花市米易县攀莲镇，距离项目区约 13.5km，可用米易县气象局实测气相观测资料反映工程区的气候特性。

米易县气象局有关气象要素统计见下表。

表 3-27 米易县气象资料一览表

月份	平均气温	平均降雨量（mm）	平均相对湿度（%）	平均蒸发量（mm）	日照数（h）	平均风速（m/s）
1 月	11.6	4.9	62	131.1	2262	2.3
2 月	15.1	5.1	49	194.3	2241	2.9
3 月	19.6	10.2	41	311.5	2614	3.3
4 月	22.9	16.7	44	331.5	2536	3.0
5 月	24.9	67.0	54	306.0	2394	2.4
6 月	25.2	223.0	70	206.1	1652	1.9
7 月	24.8	252.5	79	161.4	1537	1.5
8 月	24.3	206.7	79	161.0	1768	1.4
9 月	22.0	199.6	81	124.1	1341	1.6
10 月	19.4	95.6	78	122.7	1664	1.7
11 月	15.2	25.7	76	102.7	1813	1.6
12 月	11.4	5.8	72	94.3	1972	1.6
全年	19.7	1112.8	65	2246.7	23973	2.1

根据资料分析，各地降水量由于海拔高度不同而产生显著的差异，降水量有随海拔高度的增加而增加的趋势。降水量年内、年际变化较大。本区暴雨一般发生在 6 月至 10 月下旬，年最大一日暴雨多发生在 6～9 月，多阵性暴雨，笼罩面积不大，历时较短，强度大，一次暴雨一般为 1～3 天。洪水由暴雨形成，洪水发生时间与暴雨相应，年最大洪峰一般发生在 6～9 月。洪水过程线陡涨陡落，多呈孤立的单峰过程，一次洪水过程一般持续 1～3 天。

根据项目设计，项目整个尾矿库库区内汇水面积为 4.2km^2。本次评价选取以

下 3 个典型堆积平台进行计算。

表 3-43 堆积平台与库内汇水面积情况表

坝顶标高（m）	1730	1740	1752
坝高（m）	156	166	176
全库容（m^3）	2295	2578.5	2878.7
工程等别	二等	二等	二等
最小干滩长度（m）	100	100	150
库内汇水面积（km^2）	4.2	3.8	3.1

尾矿库库内径流量按陆面汇流计算，即尾矿库库内径流量=汇水面积×降雨深×径流系数，多年平均径流系数θ为 0.32。

结合攀枝花市米易县气象条件，该地区每年 6 月~10 月为雨季，晴天约为 12d/月；而 11 月~次年 5 月为旱季，晴天约为 27d/月，故米易县全年晴天数约为 249d。本项目每年生产 240d，每月生产 20d，则本项目生产过程中晴天数约为 160d、雨天数约 80d。

项目运营期间，尾矿库堆积至 1730m 平台、1740m 平台和 1752m 平台时，尾矿库库区每月降雨量统计分别见下表。

表 3-44 项目运营期尾矿堆积至 1730m 平台库区每月降雨量统计表 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	6585.6	6854.4	13708.8	22444.8	90048	299712	339360
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	277804.8	268262.4	128486.4	34540.8	7795.2	1495603	

表 3-45 项目运营期尾矿堆积至 1740m 平台库区每月降雨量统计表 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	5958.4	6201.6	12403.2	20307.2	81472	271168	307040
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	251347.2	242713.6	116249.6	31251.2	7052.8	1353165	

表 3-46 项目运营期尾矿堆积至 1752m 平台库区每月降雨量统计表 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	4860.8	5059.2	10118.4	16566.4	66464	221216	250480
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	205046.4	198003.2	94835.2	25494.4	5753.6	1103898	

B 项目区蒸发量（Wz）

米易县多年平均蒸发量为 2246.7mm，年内分配见表 3-20。项目运营期尾矿堆积至各典型平台蒸发面积见下表。

表 3-48 项目运营期尾矿堆积至各典型平台蒸发面积统计表 单位：m^3

平台	1730m	1740m	1752m
蒸发面积	回水区面积	回水区面积	回水区面积
	107670	144130	167881

项目运营期间，尾矿库堆积至 1730m 平台、1740m 平台和 1752m 平台时，尾矿库逐月蒸发水量统计分别见下表。

表 3-49 项目运营期尾矿堆积至 1730m 平台尾矿库库区蒸发水量 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	14115.54	20920.28	33539.21	35692.61	32947.02	22190.79	17377.94
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	17334.87	13361.85	13211.11	11057.71	10153.28	241902.2	

表 3-50 项目运营期尾矿堆积至 1740m 平台尾矿库库区蒸发水量 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	18895.44	28004.46	44896.5	47779.1	44103.78	29705.19	23262.58
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	23204.93	17886.53	17684.75	14802.15	13591.46	323816.9	

表 3-51 项目运营期尾矿堆积至 1752m 平台尾矿库库区蒸发水量 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	22009.2	32619.28	52294.93	55652.55	51371.59	34600.27	27095.99
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	27028.84	20834.03	20599	17241.38	15831.18	377178.2	

C 尾矿浆带入水量（W_w）

根据水平衡可知，每天进入尾矿库的水量为 19945.6t。

项目运营期间每月尾矿浆带入尾矿库的水量统计见下表。

表 3-53 项目运营期间每月尾矿浆带入尾矿库的水量 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	398912	398912	398912	398912	398912	398912	398912
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	398912	398912	398912	398912	398912	4786944	

D 沉积尾矿空隙中的截留水量（W_k）

根据水平衡可知，沉积尾矿空隙中的截留水量 1932.6t/d。

项目运营期间每月沉积尾矿空隙中的截留水量统计见下表。

表 3-54 项目运营期间每月沉积尾矿空隙中的截留水量 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	38651.4	38651.4	38651.4	38651.4	38651.4	38651.4	38651.4
月份	8	9	10	11	12	全年	

水量	38651.4	38651.4	38651.4	38651.4	38651.4	463790	

E 尾矿库库区渗漏量（Ws）

尾矿库渗透损失量产生量按下式进行计算：

$$W_S=FH_SB/365$$

式中：W_S一尾矿库该月渗透损失水量，m^3/月；

F一尾矿库水面面积，m^2；项目尾矿库堆积至 1730m 平台水面面积约为 107670m^2；项目尾矿库堆积至 1740m 平台水面面积约为 144130m^2；项目尾矿库堆积至 1752m 平台水面面积约为 167881m^2；

B一各月生产时间，1~12 月每月均生产 20d；

H_S一尾矿库年渗透水层高度，m；按《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中表 9.0.2 选取，年渗透损失水层厚度为 1~2m，本项目取 2。

项目运营期间，尾矿库堆积至 1730m 平台、1740m 平台和 1752m 平台时，尾矿库每月库区渗漏水量统计分别见下表。

表 3-55 项目运营期尾矿堆积至 1730m 平台每月库区渗漏量水量 单位：m^3

月份	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
水量	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5
月份	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**全年**	
水量	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	141593.4	

表 3-56 项目运营期尾矿堆积至 1740m 平台每月库区渗漏量水量 单位：m^3

月份	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
水量	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1
月份	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**全年**	
水量	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	189540.8	

表 3-57 项目运营期尾矿堆积至 1750m 平台每月库区渗漏量水量 单位：m^3

月份	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
水量	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9
月份	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**全年**	
水量	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	220775	

F 控尘及绿化用水水量（Wh1）

项目尾矿库堆积至 1730m 平台、1740m 平台和 1752m 平台时尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩（按照干滩长度 50m 考虑）起尘面积、绿化面积及晴天控尘和绿化每天洒水量见下表。

表 3-59 项目运营期尾矿堆积至各典型平台起尘面积、绿化面积及洒水量统计表

平台	1730m		1740m		1752m	
起尘面积（m^2）	干滩（50m）面积	尾矿库作业平台及内、外坡面面积	干滩（50m）面积	尾矿库作业平台及内、外坡面面积	干滩（50m）面积	尾矿库作业平台及内、外坡面面积
	9970	9000	10350	11000	10674	15600
	18669		21350		26274	
洒水量（t/a）	本项目晴天平均每天对尾矿库作业平台及内、外坡面、干滩面洒水 6 次，洒水量按照每次 1.5L/m^2计算					
	168.0		192.2		236.5	
绿化面积（m^2）	44000		62200		103800	
绿化用水量（t/d）	晴天绿化用水定额按 2.5L/m^2·d 考虑					
	110		155.5		259.5	
控尘和绿化总用水量（t/d）	278		347.7		496	

项目运营期间，尾矿库堆积至 1730m 平台、1740m 平台和 1752m 平台时，尾矿库每月控尘及绿化用水量统计见下表。

表 3-60 项目运营期尾矿堆积至 1730m 平台控尘及绿化用水量 单位：m^3

月份	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
水量	5560	5560	5560	5560	5560	5560	5560
月份	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**全年**	
水量	5560	5560	5560	5560	5560	66720	

表 3-61 项目运营期尾矿堆积至 1740m 平台控尘及绿化用水量 单位：m^3

月份	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
水量	6954	6954	6954	6954	6954	6954	6954
月份	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**全年**	
水量	6954	6954	6954	6954	6954	83448	

表 3-62 项目运营期尾矿堆积至 1752m 平台控尘及绿化用水量 单位：m^3

月份	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
水量	9920	9920	9920	9920	9920	9920	9920
月份	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**全年**	
水量	9920	9920	9920	9920	9920	119040	

G 选矿厂回用水量（Wh2）

根据业主提供资料可知，选厂每天总用水量为 32400m^3。为此，本项目尾矿库最大返回选厂的回水量考虑为 32400m^3。

H 水量平衡核算及分析

在多年平均降雨情况下，项目尾矿库水量平衡见下表。

表 3-65 多年平均降雨情况下，1730m 平台尾矿库水量平衡表

月份	来水量 W1 W1=Ww+Wj （m^3）		损失水量及回水量 W2 W2=W_Z+Ws+Wk+W_{h1}+W_{h2} （m^3）					尾矿库内盈余水 ΔW=W1-W2 （m^3）
	Ww	Wj	W_Z	Ws	Wk	W_h		盈亏情况
						W_{h1}	W_{h2}	
1	398912	6585.6	14115.54	11799.5	38651.4	5560	648000	-312628.84
2	398912	6854.4	20920.28	11799.5	38651.4	5560	648000	-319164.78
3	398912	13708.8	33539.21	11799.5	38651.4	5560	648000	-324929.31
4	398912	22444.8	35692.61	11799.5	38651.4	5560	648000	-318346.71
5	398912	90048	32947.02	11799.5	38651.4	5560	648000	-247997.92
6	398912	299712	22190.79	11799.5	38651.4	5560	648000	-27577.69
7	398912	339360	17377.94	11799.5	38651.4	5560	648000	-16883.16
8	398912	277804.8	17334.87	11799.5	38651.4	5560	648000	-44628.97
9	398912	268262.4	13361.85	11799.5	38651.4	5560	648000	-50198.35
10	398912	128486.4	13211.11	11799.5	38651.4	5560	648000	-189823.61
11	398912	34540.8	11057.71	11799.5	38651.4	5560	648000	-281615.81
12	398912	7795.2	10153.28	11799.5	38651.4	5560	648000	-307456.98
全年	4786944	1495603	241902.2	141593.4	463790	66720	7776000	-2407458.6

注：“-”表示库内无盈水产生，处于亏水状态；“+”则表示库内有盈水产生。

由上表可知，本项目尾矿堆放至 1730m 平台时，尾矿库内无盈水产生。因此，本尾矿库内澄清水和雨水能全部回用，不外排。

表 3-66 多年平均降雨情况下，1740m 平台尾矿库水量平衡表

月份	来水量 W1 W1=Ww+Wj （m^3）		损失水量及回水量 W2 W2=WZ+Ws+Wk+Wh1+Wh2 （m3）					尾矿库内盈余水 ΔW=W1-W2 （m^3）
	Ww	Wj	W_Z	Ws	Wk	W_h		盈亏情况
						W_{h1}	W_{h2}	
1	398912	5958.4	18895.44	15795.1	38651.4	6954	648000	-323425.54
2	398912	6201.6	28004.46	15795.1	38651.4	6954	648000	-332291.36
3	398912	12403.2	44896.5	15795.1	38651.4	6954	648000	-342981.8
4	398912	20307.2	47779.1	15795.1	38651.4	6954	648000	-337960.4
5	398912	81472	44103.78	15795.1	38651.4	6954	648000	-273120.28
6	398912	271168	29705.19	15795.1	38651.4	6954	648000	-69025.69
7	398912	307040	23262.58	15795.1	38651.4	6954	648000	-26711.08
8	398912	251347.2	23204.93	15795.1	38651.4	6954	648000	-82346.23
9	398912	242713.6	17886.53	15795.1	38651.4	6954	648000	-85661.43
10	398912	116249.6	17684.75	15795.1	38651.4	6954	648000	-211923.65
11	398912	31251.2	14802.15	15795.1	38651.4	6954	648000	-294039.45
12	398912	7052.8	13591.46	15795.1	38651.4	6954	648000	-317027.16
全年	4786944	1353165	323816.9	189540.8	463790	83448	7776000	-2696486.7

注：“-”表示库内无盈水产生，处于亏水状态；“+”则表示库内有盈水产生。

由上表可知，本项目尾矿堆放至 1740m 平台时，尾矿库内无盈水产生。因此，本尾矿库内澄清水和雨水能全部回用，不外排。

表 3-67 多年平均降雨情况下，1752m 平台尾矿库水量平衡表

月份	来水量 W1 W1=Ww+Wj （m^3）		损失水量及回水量 W2 W2=Wz+Ws+Wk+Wh1+Wh2 （m^3）					尾矿库内盈余水 △W=W1-W2（m^3）
	Ww	Wj	Wz	Ws	Wk	Wh		盈亏情况
						Wh1	Wh2	
1	398912	4860.8	22009.2	18397.9	38651.4	9920	648000	-333205.7
2	398912	5059.2	32619.28	18397.9	38651.4	9920	648000	-343617.38
3	398912	10118.4	52294.93	18397.9	38651.4	9920	648000	-358233.83
4	398912	16566.4	55652.55	18397.9	38651.4	9920	648000	-355143.45
5	398912	66464	51371.59	18397.9	38651.4	9920	648000	-300964.89
6	398912	221216	34600.27	18397.9	38651.4	9920	648000	-129441.57
7	398912	250480	27095.99	18397.9	38651.4	9920	648000	-92673.29
8	398912	205046.4	27028.84	18397.9	38651.4	9920	648000	-138039.74
9	398912	198003.2	20834.03	18397.9	38651.4	9920	648000	-138888.13
10	398912	94835.2	20599	18397.9	38651.4	9920	648000	-241821.1
11	398912	25494.4	17241.38	18397.9	38651.4	9920	648000	-307804.28
12	398912	5753.6	15831.18	18397.9	38651.4	9920	648000	-326134.88
全年	4786944	1103898	377178.2	220775	463790	119040	7776000	-3065941.2

注：“-”表示库内无盈水产生，处于亏水状态；“+”则表示库内有盈水产生。

由上表可知，本项目尾矿堆放至 1752m 平台时，尾矿库内无盈水产生。因此，本尾矿库内澄清水和雨水能全部回用，不外排。

在多年平均降雨情况下，项目尾矿库库内水平衡情况见下图。

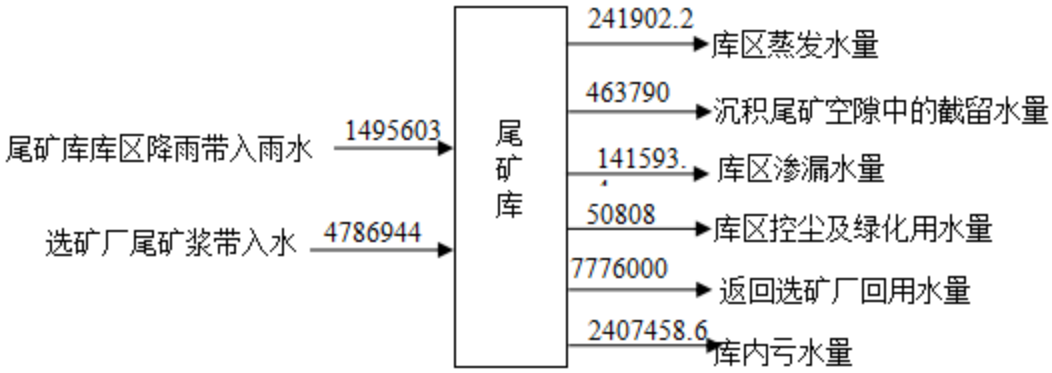


图 3-17 多年平均降雨情况下，1730m 平台尾矿库水量水平衡图 （m^3/a）

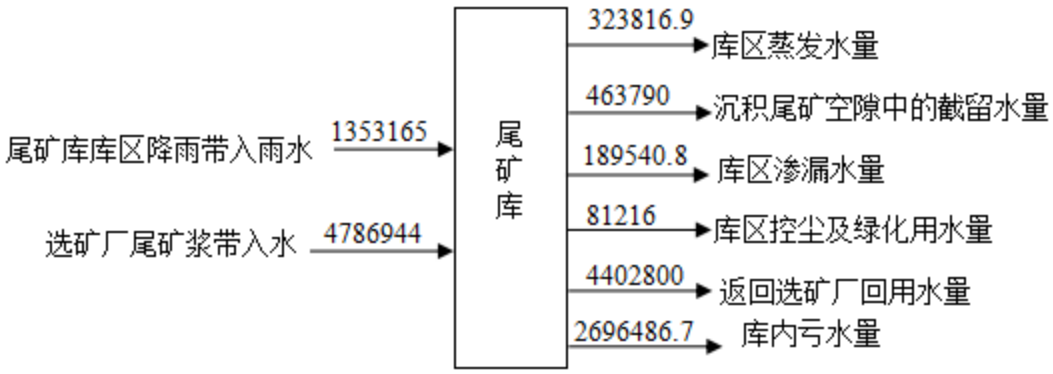


图 3-18 多年平均降雨情况下，1740m 平台尾矿库水量水平衡图 （m^3/a）

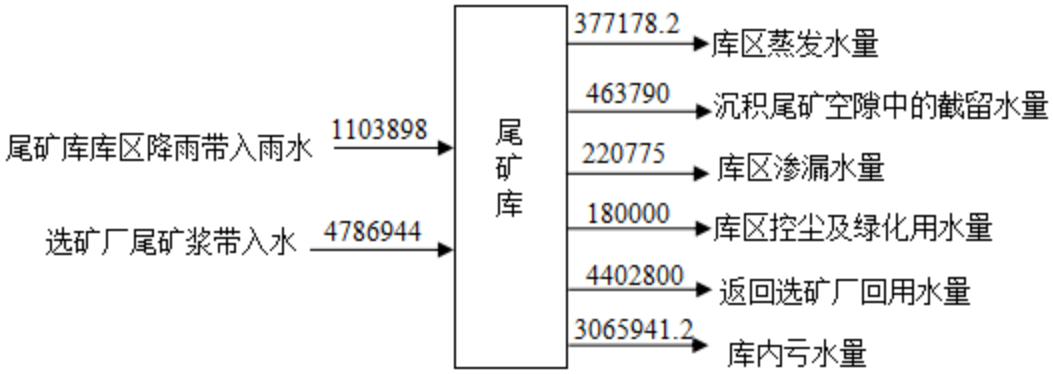


图 3-19 多年平均降雨情况下，1752m 平台尾矿库水量水平衡图 （m^3/a）

在非雨季节，尾矿库回水量小于选矿生产用水量，尾矿库库内澄清水和返回库内的渗滤液能够全部回用；攀枝花雨季为 6~10 月，一般出现连续降雨的时段较少，正常情况下，在雨季雨水落入尾矿库内，适当增加尾矿库回水量（本次评价考虑选矿厂最大回水量为选矿厂每天尾矿浆带入尾矿库的水量的 92%），尾矿库库内澄清水和返回库内的渗滤液也能够全部回用，不外排。同时本尾矿库设计有调洪库容（坝高高程 1730m 时，调洪水深 1.24m；坝高 1740m 时，调洪水深 1.14m；坝高 1752m 时，调洪水深 1.21m），可确保有故障时期尾矿水暂存库内的需求，保证维修时间需要及正常年份雨季库区尾矿水、雨水暂存需要。

但在出现特大暴雨（出现 200 年一遇及以上特大暴雨天气，详细论证见 5.2.2 地表水环境影响分析小结中**非正常情况下对地表水环境的影响分析**）时，当库区内洪水量超过选矿厂选矿用水量，且超过调洪库容时，尾矿库内水不能全部回用，将会有雨水混合尾矿库水外排。

（4）机制砂堆场渗滤液

根据水平衡可知，机制砂堆场渗滤液产生量为302.4t/d，经渗滤液收集沟（长

30m，30cm×30cm，砖混结构，水泥抹面）引排至机制砂堆场渗滤液收集池（10m³，钢混结构，位于机制砂堆场低矮处）收集后，再经泵泵至选矿厂高位水池回用。

（5）生活污水

本项目不新增劳动定员，根据水平衡可知，本项目生活污水产生量为2.52m³/d（756m³/a）。

项目区内不设置办公生活设施，办公生活设施依托青杠坪选矿厂厂区已有办公生活设施。值班人员均在青杠坪选矿厂厂区食宿。职工生活污水依托青杠坪选矿厂区化粪池（50m³，砖混结构）+一体化生化装置（1套，处理能力50m³/d）处理，再消毒处理后，用于选矿厂生产用水。

生活污水处理工艺：化粪池处理后的废水经管道送至一体化生化处理装置生物接触氧化池，经曝气氧化促进生物分解，将有机酸和醇分解为无毒的CO_2、NO_2和H_2O，去除大部分COD、BOD_5，再经沉淀池沉淀，去除悬浮物、菌胶体。沉淀后废水再经紫外消毒灯消毒后，用于青杠坪选矿厂生产用水。

项目废水污染物产生、治理及排放情况见表3-54。

表3-54 项目废水产生、治理及排放情况表

序号	类别	产生量（m³/a）	处理方式	排放量（m³/a）
1	尾矿库渗滤液	730496.4	初期坝渗滤液经排渗盲沟引流至渗滤液收集池，堆积坝渗滤液经水平排渗盲沟+导水管+排渗支管+排渗总管将渗滤液引流至初期坝下游的渗滤液收集池，再自流进入渗滤液中转池收集后，再经回水管道送至选矿厂高位水池，作为选矿厂生产用水。	0
2	尾矿库澄清水	3357000	部分作为尾矿库保有水，部分作为控尘用水，其余经回水管道返回选矿厂高位水池回用。	0
3	机制砂堆场渗滤液	72576	经渗滤液收集沟引排至机制砂堆场渗滤液收集池收集后，再经泵泵至选矿厂高位水池回用	0
4	生活污水	756	选矿厂化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水	0
合计		4160828.4	/	0

3、固体废物处置措施

（1）渗滤液收集池污泥

本项目渗滤液收集池污泥包括机制砂堆场渗滤液收集池和尾矿库下游渗滤液收集池，污泥产生量为1t/a，全部经清掏后送威龙州尾矿库堆存。

（2）职工生活污水

本项目运营期固体废物主要为职工生活垃圾。本项目劳动定员 18 人，不新增，实行三班制，每班配 6 人。生活垃圾产生量按照 1kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 2.0t/a。生活垃圾经垃圾收集桶（共 2 个，50L/个，高密度聚乙烯，内衬垃圾专用袋）收集后，由环卫部门统一清运处置。

4、噪声源防治对策

本项目的噪声主要来源于尾矿处理区的脱水筛、渣浆泵，放矿以及回用水泵等，其中尾矿处理区的脱水筛和渣浆泵为本次新增，其余利旧。

本项目新增主要噪声源及防治措施见下表。

表 3-41 项目主要噪声源及防治措施 单位：dB(A)

产噪位置	噪声源名称	源强	治理措施	治理后声级	传播过程治理措施（治理效果见影响预测）
尾矿处理区	脱水筛（4 台）	85	选用低噪设备，基座安装减震垫，润滑保养，合理布局	80	距离衰减
	渣浆泵（4 台）	90		85	

环评要求业主在运营的过程中积极检查设备转运状态，维持设备处于良好的运转状态，从而可以避免设备运转不正常时噪声的增高。

5、生态环境

本项目营运期对生态环境的影响主要为土地利用性质和生态环境发生变化，为保护生态环境，环评要求采取以下措施；

（1）对达到设计标高的堆积子坝坝坡面立即覆土绿化；

（2）尾矿库截排洪设施及初期坝竣工后，方可堆放尾矿；

（3）加强环保管理，避免水体污染，禁止随意倾倒尾矿，合理布局高噪声机械；

（4）严格控制项目占地范围，禁止捕杀野生动物；

（5）雨季前必须认真检查排水设施是否正常使用，防止进水口被堵塞。

（三）服务期满后生态恢复措施

本项目服务期满后的主要生态环境保护措施为土地复垦，具体如下：

（1）覆土

本项目采取边堆放边覆土的方式，各堆积子坝堆填完成后，对坝坡面立即覆

土绿化。

剥离表土采用自卸汽车运输至库区需复垦的平台，再利用推土机在平整后的场地上铺设一层表土，覆土厚度 30cm～50cm，复垦用土全部为剥离表土。

项目服务期满后总的绿化面积为 64.5hm²，扩容前已绿化的面积约为 44.4hm²，仍需覆土绿化面积约 20.1hm²，覆土厚度 30cm～50cm，覆土量约 10.05 万 m³，绿化覆土均来自公司排土场内表土。

（2）林草种选择

尾矿库占地类型主要为工矿仓储用地，主要以播撒草籽为主，其具有一定的水土保持功能。

（3）种植技术措施

植草选用混合草籽，播种面积为 20.1hm²，撒播密度为 50kg/hm²。

环评要求，项目应请有资质的单位编制该项目的《项目用地土地复垦方案报告书》，并按要求进行复垦。尾矿库服务期满前半年，应请有资质的单位对尾矿库进行闭库设计，并请有资质的施工单位，严格按照闭库设计中的要求进行闭库施工。

同时应加强截洪沟及排洪隧洞的维护、管理，确保排水设施能顺利行洪。

环评要求，项目应请有资质的单位编制该项目的《项目用地土地复垦方案报告书》，并按要求进行复垦。尾矿库服务期满前半年，应请有资质的单位对尾矿库进行闭库设计，并请有资质的施工单位，严格按照闭库设计中的要求进行闭库施工。同时应加强截洪沟及排洪隧洞的维护、管理，确保排水设施能顺利行洪。

3.3 清洁生产分析

3.3.1 清洁生产水平

1、生产工艺与装备要求

尾矿利用尾矿输送管道送至项目尾矿库，尾矿库澄清水经回水管道返回选矿厂。尾矿采用上游法堆填筑坝，利旧原初期坝、排渗设施；1730m 标高以下利旧排洪设施，1730m 以上新建排洪设施。

综上，本项目生产工艺与装备指标属于符合清洁生产要求，入园需要达到二级水平。

2、资源能源利用指标

本项目尾矿带入水除蒸发损失、库区控尘用水、绿化用水和库内保有水量外，

其余返回选矿厂，项目回用水的综合利用率较高，约为 92%。

3、污染物产生指标

①废水产生指标：渗滤液经渗滤液收集池收集后，经泵+管道返回选矿厂高位水池，回用于生产。澄清水经泵泵至选矿厂高位水池，回用于生产；机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集池收集后，泵回选矿厂高位水池，回用于生产；生活污水经化粪池处理后用于尾矿库绿化浇灌。

②废气产生指标：尾矿库放矿子坝作业平台及内外坡面、干滩风蚀扬尘经喷水控尘加以控制。

③固体废物产生指标：生活垃圾经垃圾收集桶收集后，由环卫部门统一清运处置。

4、废物回收利用指标

本项目运行期无生产废物产生。

5、环境管理要求

项目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。生产过程产生的废物均得到合理处置。该项目建成后对所有岗位进行严格培训，有较完善的岗位操作规程。

3.3.1 清洁生产水平

从上述结论可以看出：本项目工艺装备指标、资源能源利用总体指标、废物回收利用指标、废物处理与处置及环境管理要求均符合清洁生产的要求。因此本项目较好地贯彻了清洁生产的原则。

3.3.2 总量控制

本项目不涉及总量控制指标。

3.3.3 技改三本账

根据预测排放量，项目建成后，尾矿库技改“三本账”见表 3-20。

表 3-20 尾矿库技改“三本账”

污染物	现有工程	本工程（拟建）	总体工程	增减量

	（已建）	产生量	自身削减量	预测排放总量	“以新带老”削减量	预测排放总量	
颗粒物	1.61	2.45	1.9	0.55	1.61	0.55	-1.06
SO_2	0	0	0	0	0	0	0
NO_x	0	0	0	0	0	0	0
废水	0	0	0	0	0	0	0
COD_{Cr}	0	0	0	0	0	0	0
NH_3-N	0	0	0	0	0	0	0
工业固废	230.31	230.31	69.12	161.19	230.31	161.19	-69.12

全厂技改“三本账”见表 3-21。

表 3-21 全厂技改“三本账”

污染物	现有工程（已建）	全厂及尾矿库（拟建）			总体工程		增减量
		产生量	自身削减量	预测排放总量	“以新带老”削减量	预测排放总量	
颗粒物	180.29	1946	1766.77	179.23	180.29	179.23	-1.06
SO_2	11.2	11.2	0	11.2	44.61	11.2	0
NO_x	15.6	15.6	0	15.6	25.46	15.6	0
废水	0	3335	3335	0	0	7.30	0
COD_{Cr}	0	0	0	0	0	0	0
NH_3-N	0	0	0	0	0	0	0
工业固废	231.31	231.31	69.12	162.19	231.31	162.19	-69.12

计量单位：废水排放量—万 t/a；工业固体废物排放量—万 t/a；大气污染物排放量—t/a。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

米易县位于攀枝花市境内东北安宁河两岸，地理位置北纬 26°42'～27°10'，东径 101°44'～102°15'。县境东西宽约为 52.5 公里，南北长约 73.2 公里，全县幅员面积 2153 平方公里。北邻德昌县，东界会理县，西与盐边、盐源隔雅砻江相望，南与盐边县接壤。

本项目位于四川米易白马工业园区（米易县白马镇威龙村）。项目区中心位置地理坐标为东经 102°06'22.42"，北纬 27°01'50.16"。公司地理位置见图 4-1。

4.1.2 地形地貌

米易县位于青藏高原东南缘，四川省西南角，攀枝花市东北部，安宁河与雅砻江交汇区。全县平均海拔 1836.2m，最高为 3447m，最低为 980m。境内谷岭交错，高低悬殊，是以中山山地地貌为主的山区县。

米易县地貌概分为两山、两谷、三面坡、四大单元。

“两山”：主脉大雪山，均呈南北走向，其间发育着河谷。东部的龙肘山系螺吉山南延部分，紧连主峰，山体完整，山形高大，山势陡峭，占地 27.04%；西部的白坡山系牦牛山南延部分，远离主峰，山体破碎，山脊曲折，山形多变，占地 72.96%。

“两谷”：均为北高南低，其间江河流动，汇入拴榜河。中部腹心的安宁河系“U”型湖盆宽谷，占地 77.19%；西部边缘的雅砻江系“V”型深切窄谷，占地 22.81%。

“三面坡”：安宁河的东、西坡和雅砻江的东坡，分别占地 27.04%、50.15%和 22.81%。

“四大单元”：安宁河东坡-东部龙肘山中深谷区，海拔 1500m 至 3395m，地形变化较大，山势较为陡峭，形成深切沟谷和梯、台山地；安宁河西坡-中部中山山地和山间盆地区，海拔 1500～3447m，是中部安宁河与西部雅砻江的分水岭，地形比较宽坦，山势较为平缓，海拔 1700～2000m 的普威、海塔等山间盆地发育期间；雅砻江东坡-西部雅砻江至白坡山中山深谷区，河谷海拔 980～1500m，山地海拔 1500～3447m，河谷幽深，山势陡峭，多系深切沟谷和梯、台山地；安宁河宽谷区，海拔 980～1500m，由串珠状湖盆式河谷形成，地势平缓，阶地发

达，有昔街一湾丘一挂榜盆地，克朗一水塘一青皮一典所盆地，小河一丙谷盆地，丙海坝一禹王宫一弯峡盆地和安全一垭口盆地等。

尾矿库所在地属中山区河谷剥蚀地貌，尾矿库位于一“V”字型冲沟内，冲沟由南西至北东走向，冲沟左右侧均为斜坡，尾矿库整个场地最高点高程约 1770 米，最低点高程约 1542 米，相对高差约 228 米。

4.1.3 地质构造

1、地质构造

场地区域上处于川滇南北向构造带中南段，主要受南北向构造控制，另有北北西向构造、北东向次生构造复合。根据《中华人民共和国区域地质调查报告(挂榜幅 1:50000)》，区域内构造活动分为晋宁、澄江、“加里东”一海西、印支一喜马拉雅五个构造层，各构造层内根据假整合、岩石组合差异还可进一步划分亚构造层。除晋宁构造层为基底外，其余均为盖层。。

区域断裂带主要分布有安宁河断裂带、磨盘山断裂带、昔格达断裂带及树和、普威一横山断裂带。其中：安宁河断裂带是川滇南北向构造带的主体，是一条继承性活动特征的多期活动性断裂，在西昌、德昌及其以南地带属于弱活动带；磨盘山断裂带位于安宁河断裂带西侧平行于安宁河断裂带，至米易县白马被钒钛磁铁矿矿体充填而尖灭，目前尚未发现第四系地层的变形现象。昔格达断裂第四系地层变形较强烈，沿断裂多处有温泉分布，是一条中强活动性断裂，新九以南的活动强度大于新九以北；树和、普威一横山断裂在第四系以来具有一定的新活动。

虽然青杠坪断层、威龙沟断层位于场地北西侧，距离场地较近，但通过调查和收集的《白马铁矿尾矿库场地地震地质调查及场区地震基本烈度复核鉴定报告》等相关资料，场地不具备 Ms≥6 级地震背景条件，场地附近相关断层对场地均无影响。场区属盐边-永仁地震基本稳定区，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，第三组。

2、地层岩性

根据 2018 年 10 月重庆蜀通岩土工程有限公司编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库干堆扩容工程地质勘察报告》可知：

根据钻探揭露和地表调查，场地地层主要由①$_1$第四系全新统碎块石填土（Q_4^{ml}）、①$_2$第四系全新统粘性素填土（Q_4^{ml}）、②$_1$第四系全新统尾细砂（Q_4^{ml}）、

②$_2$第四系全新统尾粉砂（Q_4^{ml}）、②$_3$第四系全新统尾粉土（Q_4^{ml}）、②$_4$第四系全新统尾粉质粘土（Q_4^{ml}）、②$_5$第四系全新统尾粘土（Q_4^{ml}）、③第四系全新统滑坡堆积层（Q_4^{del}）、④$_1$第四系全新统坡洪积（Q_4^{dl+pl}）粉质粘土、④$_1$第四系全新统坡洪积（Q_4^{dl+pl}）碎块石土、⑤第四系全新统残坡积（Q_4^{el+dl}）粉质粘土、⑥晚二叠世碱性岩正长岩（ξ）、⑦晚二叠世基性岩辉长岩（Ⅴ）层组成。地层特征及分布至上向下分述如下：

①$_1$第四系全新统碎块石填土（Q_4^{ml}）：主要成分为辉长岩、正长岩，中～微风化，坚硬。混粒结构，粒径悬殊，10～50cm 约 40%，小于 10cm 约 40%，大于 50cm 约 20%。该层主要分布于初期坝，沟心处最大厚度 46.1m，系初期坝筑坝时堆填，经分层碾压密实，中密状。另外该层在钻孔 CK35、CK36、CK39 中也有揭露，揭露厚度 4.7～11.8m，呈松散～稍密状。

①$_2$第四系全新统粘性素填土（Q_4^{ml}）：灰黄、褐黄、褐红色，主要有粉质粘土组成，含 20~30%辉长岩风化砂砾，稍密，稍湿，主要分布于堆积坝坝坡表层，厚度 0.4～1.1m。另外该层在钻孔 CK37、CK38 中也有揭露，揭露厚度 1.0～8.8m。

②第四系全新统尾矿堆积层（Q_4^{ml}）：尾矿堆积层由水力冲填而成，成分主要由长石、辉石、角闪石等矿物组成，含铁、钒、钛元素。按颗粒粗细划分为：尾细砂②$_1$、尾粉砂②$_2$、尾粉土②$_3$、尾粉质粘土②$_4$、尾粘土②$_5$。

尾细砂②$_1$：深灰色，混粒结构，稍密～中密，在沉积滩表层局部呈松散状，稍湿～饱和，主要分布于堆积坝坝坡上层及堆积坝坝顶，钻孔揭露厚度 0.6～41.4m。

尾粉砂②$_2$：深灰色，混粒结构，底部多见厚度 0.10～0.25m 的尾粉土、尾粉质粘土夹层，稍密～中密，局部密实状，湿～饱和，分布于堆积坝、近坝沉积中层及初期坝前坝坡中下层，钻孔揭露厚度 0.7～30.5m。

尾粉土②$_3$：深灰、局部褐黄色，混粒结构，多见厚度 0.10～0.20m 的尾粉砂、尾粉质粘土夹层，中密～密实状，局部稍密状，湿～饱和。无光泽，韧性低，干强度低，摇振反应明显。分布于堆积坝及沉积滩较深部位或为尾矿砂中夹层，厚度 0.6～28.2m。

尾粉质粘土②$_4$：深灰、灰色，可塑状，很湿～饱和。稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。分布于堆积坝及沉积滩深部下层或为尾矿砂、尾粉土中夹层，厚度 0.9～10.4m。

尾粘土②$_5$：深灰、褐黄色，可塑状，很湿～饱和。稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。分布于堆积坝及沉积滩深部最下层或为尾粉土、尾粉质粘土中夹层，厚度 1.1～8.7m。

④$_1$第四系全新统坡洪积（Q_4^{dl+pl}）粉质粘土：灰黄～褐黄色，主要由粉粒及粘粒组成，含 20～30%的碎块石及角砾，碎块石粒径 10～300cm，可塑～硬塑状，稍湿～湿。主要分布于威龙沟沟心及冲沟两侧缓坡地带，钻孔揭露厚度 1.10～15.41m。

④$_2$第四系全新统坡洪积（Q_4^{dl+pl}）碎块石：灰褐、深灰色，成分主要为中等风化辉长岩、角闪正长岩、石英正长岩，棱角状～次棱角状，石质较坚硬～坚硬，粒径组成：2～20cm 占 25～35%，粒径大于 20cm 约占 35～45%，最大粒径大于 320cm，坚硬，孔隙充填物为粉质粘土、砂土，稍密。该层主要分布于库区河沟中及两侧斜坡，钻孔揭露厚度 1.60～9.55m。

⑤第四系全新统坡残积粉质粘土（Q_4^{el+dl}）：褐红～褐黄色，含 10～20%的砂砾、碎石，可塑～硬塑状，稍湿～湿。分布于库区山坡、山脊地带，钻孔揭露厚度 1.1～9.1m。

⑥$_1$全风化正长岩（ξ）：浅黄色、灰黄色，主要矿物为长石、石英及少量云母，中粗粒结构，块状构造，岩石中绝大部分矿物已风化成粘土矿物，手捻后为粉末及砂粒状状，部分岩芯浸水后可搓成条状，砂砾感明显，原岩结构清晰，局部存在差异风化，岩芯呈土柱状，钻孔揭露厚度 2.99～7.99m。

⑥$_3$中等风化正长岩（ξ）：浅灰白色、灰色，主要矿物为长石、石英及少量云母，中粗粒结构，块状构造，局部存在差异风化，岩芯呈柱状。该层在尾矿坝左岸见露头，在钻孔 CK9 中有揭露，揭露厚度 10.15m。

4.1.4 气候特征及气象条件

米易气候属于以南亚热带为基带的干热河谷立体气候。干、雨季分明而四季不分明，河谷区全年无冬，秋、春季相连，夏季长达 5 个多月。气温日变化大，年变化小，与同纬度地区相比，其夏温偏低，冬温偏高。降水集中，多夜雨和雷阵雨。日照充足，太阳辐射强。垂直气候差异明显，各地小气候复杂多样，12 月至 3 月近地层逆温明显。多年平均气温 19.7℃，年平均降雨量 811.9mm，年平均日照时数 2381.5 小时，平均年积温 7208.2℃，年平均无霜期 308 天，年平均风速 1.9m/s，主导风向为 NNE 和 SSE，分别占 20.8%和 17.4%，静风频率为 38%。

米易县属亚热带西段季风高原型，季风影响非常强烈。地方特点十分显著，年内有干湿季之分，11月至第二年5月受极地内陆和来自伊朗、巴基斯坦沙漠热带大陆性气团控制，高空盛行西风，故多晴少雨，气候干燥；雨季(6至10月)相继受西南季风和西太平洋付高压带影响和交替控制，这些暖气带来丰沛的水气，故气候温和多雨，河谷气温较高，一日内温差较大。降水主要集中在夏秋两季，约占全年降水量的87%左右。

因地形复杂，相对高差大，气候在地域上的差异很大，形成多个小气候区。从总体来看，降水基本随海拔的增加而增大，气温则减小。

4.1.5 水文

米易县全境均属雅砻江流域，主要河流有两条：一条是雅砻江，一条是安宁河。

（1）雅砻江发源于青海省，为安宁河最大支流，流经米易西部边缘，是县境内最大河流。雅砻江流经米易县境长83km，流域面积640km^2，占全县区域30.75%，县境内落差130m，多年平均径流总量464.87亿m^3，年均流量1562.78m^3/s。

（2）安宁河发源于冕宁县，由北向南流经冕宁、西昌、德昌而入米易，贯穿中部腹心，于湾滩以下2.5km处，汇入雅砻江，全长351km。安宁河是雅砻江下游左岸的最大支流，县境内河段长76km，平均比降3‰，流域面积1441.06km^2，占全县总面积69.25%，自乌龟石水电站建成后，多年平均流量约37m^3/s。

（3）挂榜河发源于黄草乡哨房梁子，全长20公里，集雨面积110平方公里，落差1873米，于挂榜乡挂榜、田坝两村间注入安宁河，最大流量为23.4m^3/s，最小流量为0.001m^3/s，功能主要用作农田灌溉。

4.1.6 地下水

根据2018年10月重庆蜀通岩土工程有限公司编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库干堆扩容工程地质勘察报告》可知：勘察区地下水类型主要划分为第四系松散层中的孔隙潜水及辉长岩及正长岩中的裂隙水两种类型，主要通过大气降水及地表水入渗补给。孔隙潜水赋存于第四系全新统人工堆积的素填土、初期坝坝体填土、尾矿堆积层、第四系全新统坡洪积的含粉质粘土、碎块石、第四系全新统坡残积粉质粘土中；裂隙水赋存于辉长岩及正长岩中，包括：构造节理裂隙水，风化裂隙水。

勘探期间为雨季，尾矿坝各钻孔均见地下水，水位埋深 3.70～24.20m，标高 1626.81～1707.79m；新建排洪系统水位埋深 2.80～14.80m，标高 1547.35～1719.04m；尾矿库与采场相邻的东帮境界水位埋深 5.20～55.43m，标高 1699.04～1722.10m。主要接受大气降水及尾矿库库水的补给，经地下径流，于低洼处排泄，回龙湾村处的青年河为本区地下水的排泄基准面。

4.1.7 资源

米易县位于康滇成矿带中段，金属、非金属矿产资源丰富，全县已发现有矿产资源 13 类 50 余种、矿产地 175 处，其中大型矿床 14 个、中型矿床 27 个、小型矿床 19 个、矿点 47 个、矿化点 68 个。此外还有铅锌、铜、锰、金、铀、镍、煤、磷、钾、铝土、高岭土、水晶石等矿产资源。

钒钛磁铁矿是米易县最重要的矿产资源，根据整装勘查成果显示，米易县钒钛磁铁矿资源量可达 49 亿吨以上，钛资源储量 1.5 亿吨，钒资源储量 510 万吨，钒钛磁铁矿主要分布区域包括白马镇、得石镇、垭口镇等，潜在经济价值 20220 亿元。

米易县现有有效采矿权 36 个，其中钒钛磁铁矿 5 个，2016 年铁矿石开采量约 4000 万吨，铁精矿约 1500 万吨，钛精矿约 150 万吨；花岗石矿 11 个，石灰石矿 4 个；碎石矿 4 个；砖瓦用页岩矿 6 个；耐火粘土矿 2 个；矿泉水 1 个；铅锌矿 1 个；长石矿 1 个；硅藻土矿 1 个。

（2）生物资源

米易县境内野生生物资源丰富，种类较多。植物类呈 3 个分布层：干热河谷稀疏草坡层；中山峡谷阔叶混交林以及云南松纯林带层；高山针阔叶林混交以及灌木丛林层。主要植物为禾本科、松科、山毛榉科、杜鹃科、壳斗科等，主要树种有云南松、云南油杉、黄杉、云杉、木棉等。已查明的动物资源有 5 纲，29 目，72 科，175 属，264 种。其中野生动物资源有 186 种，属国家一级保护的有小熊猫、山鹧鸪、黑头角雉、红胸角雉、细嘴松鸡等 5 种；国家二级保护的有穿山甲、棕熊等 19 种。野生动、植物药材资源有 172 科、411 属、629 种，收入《中华人民共和国药典》（1977 年版）有 289 种；特殊植物“米易冠唇花”载入《中国药物志》。

4.1.8 土壤

根据《米易县土地利用总体规划》，全县土地利用中农用地均在 85%以上，

其中又以林地最多，分别占土地总面积的 65.05%和 46.08%；其次为牧草地，分别占土地总面积的 13.03%和 27.11%；而耕地仅占土地总面积的 8.92%和 10.96%。全县土地利用呈现出“纵”分层、“横”分块的垂直地域分异特征，且土地利用结构不尽合理，土地利用率为 83.7%，土地资源未能得到合理的开发利用，制约了土地总体利用功能的发挥。

根据 2018 年 10 月重庆蜀通岩土工程有限公司编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库干堆扩容工程地质勘察报告》可知：尾矿库堆积坝坡、库区及采场共采取了 3 件地下水试样，进行了水质全分析。试验结果显示，场地内地下水对混凝土具微腐蚀，对钢结构、钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性具微腐蚀。根据水、土样检测报告，场地内地下水对混凝土结构具有微～弱腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性；场地土对混凝土结构具有微腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

项目所在地开发时间较早，受人类活动影响，在该项目的生态环境评价范围内，无重大文物古迹，无国家重点保护的珍稀动物和濒危动物。

4.1.9 四川米易白马工业园区概况

四川米易白马工业园区于 2005 年 6 月经攀枝花市人民政府批准设立，2009 年 5 月被四川省人民政府批准列为省级培育成长型特色产业园区，2011 年 11 月被纳入拟新增省级开发区培育发展地。园区按照“一园多区、产业集聚、主业突出”的构架，分设白马、长坡、一枝山和农产品加工区四个功能区块。园区规划总面积 6899 公顷，其中采矿区面积 3718 公顷，工业加工区面积 3181 公顷（其中农产品加工园区 75 公顷）。

经过十多年的发展，园区已初步形成了钒钛磁铁矿采选加工、钒钛及稀有金属加工、建筑建材、能源、农产品深加工五大支柱产业；形成：钛精矿→偏钛酸→钛白粉→脱硝催化剂载体二氧化钛→SCR 脱硝催化剂产业链；铁精矿→球团→铁粉→耐磨铸锻件产业链；硫酸亚铁→磷酸铁锂→储能材料→高性能储能电池产业链；硫→磷→钛及稀贵金属提取循环经济产业链四大特色产业链条。已形成钒钛磁铁矿原矿 4500 万吨/年、铁精矿 1500 万吨/年、钛精(中)矿 150 万吨/年、氧化球团 380 万吨/年、金红石钛白粉 12 万吨/年、脱硝催化剂载体二氧化钛 3 万吨/年、五氧化二钒 5000 吨/年、钒铁 3000 吨/年、镍铁 3500 吨/年、碳酸锂 1 万吨/年、磷酸铁 5.5 万吨/年、花岗石荒料 10 万 m^2/年、板材产能 400 万 m^2/年、

水泥 120 万吨/年、石灰 20 万吨/年、免烧砖 3000 万块/年、市政用砖 5 万 m^2/年生产能力、机械加工件 2000 吨/年、金属铸造件 4000 吨/年、铆焊结构件 2000 吨/年生产能力、精选硅藻土精选产品 4 万吨/年、保温材料制品 1000 吨/年生产能力。

截至 2017 年底，入驻企业 75 户，规上企业 36 户，完成工业产值 232.60 亿元，较上年同比增长 7.08%，占全县工业总产值的 94.70%，其中完成规上工业总产值 226.70 亿元；产值亿元以上企业 32 户，其中：工业产值 10 亿以上的 8 户、产值 5—10 亿的 2 户。完成销售收入 219.43 亿元，较上年同比增长 16.44%；当年入园企业投资额 45.3 亿元，较上年同比增加 0.7%；实现税收 7.19 亿元，较上年同比增加 86.16%，实现利润总额 19.67 亿元，较上年同比增加 86.38%，园区从业人员达到 12434 人，较上年增加 24.10%。2018 年 1-3 月，园区实现工业产值 50.49 亿元，实现营业收入 46.06 亿元，实现利润总额 4.3 亿元，实现税收 2.69 亿元。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状监测及评价

4.2.1.1 项目所在区域达标判定

根据《米易县 2020 年环境质量公报》可知：

2020 年，米易县环境空气质量例行监测 366 天，有效监测天数 363 天，全年空气质量 183 天优、175 天良、5 天轻度污染，优良率 98.6%。

2020 年，米易县基本污染物年均浓度监测值见下表。

表 3-1 2020 年米易县基本污染物年均浓度监测值统计

污染物		SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	O_3	CO
年均浓度值（μg/Nm^3）	米易县	13	23	41	27	125	1200
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限制		60	40	70	35	160	4000
达标情况判定		达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：O_3 及 CO 为百分位数日平均质量浓度。

由上表可知，项目区位于米易县，根据上表可知，2020 年米易县 6 项基本污染物年均浓度均达标，因此，项目所在区域（米易县）环境空气质量达标。

4.2.1.2 环境空气质量现状监测

4.2.1.2.1 基本污染物环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）和《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，结合项目区周边人群分布情况及环境保护目标、源分布特征和气象条件等，本次环评引用米易县环境监测站2020年六项基本污染物全年逐时监测数据，统计结果见下表。

表4-2 米易县监测站点基本污染物环境空气质量现状评价

监测站点名称	污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
米易县环境监测站	SO_2	年平均质量浓度	13	60	21.7	达标
	NO_2	年平均质量浓度	23	40	57.5	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	41	70	58.6	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	27	35	77.1	达标
	CO	第95百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30.0	达标
	O_3	第90百分位数日最大8h滑动平均质量浓度	125	160	78.1	达标

由上表可知，米易县环境监测站点2019年六项基本污染物年均浓度和相应百分位数24h平均或8h平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值要求。

4.2.2 地表水环境现状监测及评价

4.2.2.1 项目所在区域达标判定

本次环评引用攀枝花市生态环境局公布的《攀枝花市环境质量简报》第17期，2020年，攀枝花市8个地表水监测断面中，龙洞、二滩、倮果、柏枝、雅砻江口断面水质优，水质类别为Ⅰ类；金江、大湾子、昔街大桥、湾滩电站断面水质优，水质类别为Ⅱ类。因此，攀枝花市区域内地表水水质优。

4.2.3 地下水环境现状监测及评价

根据《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）与《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合项目区生产性质以及周边实际情况。本次引用2020年3月31日~2020年4月3日四川实朴检测技术服务有限公司、四川盛安和环保科技有限公司对威龙州尾矿库评价区域内地下水环境质量现状监测资料（监测报告见附件16）。

4.2.4 声环境现状监测及评价

4.2.4.1 声环境质量现状监测

本项目引用2019年11月19日、2020年3月5日四川盛安和环保科技有限公司对青杠坪采选工程的厂界噪声监测作为评价依据（监测报告见附件17）；引用四川盛安和环保科技有限公司于2020年5月8日~5月9日对威龙州尾矿库声环境现状监测作为评价依据。

4.2.5 土壤现状监测及评价

项目委托四川朴实检测技术服务有限公司于 2020 年 5 月 15 日对项目所在地土壤环境进行了监测，委托四川省坤泰环境检测有限公司于 2020 年 5 月 13 日、7 月 29 日对项目所在地土壤环境进行了监测，委托四川盛安和环保科技有限公司于 2020 年 5 月 9 日对项目所在地土壤环境进行了监测（监测报告见附件 18）。

4.2.6 生态环境现状评价

本项目生态影响评价工作等级为三级（详见 1.5.1 小节），根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)，“生态现状调查应在收集资料基础上开展现场工作，生态现状调查的范围应不小于评价工作的范围。三级评价可充分借鉴已有资料进行说明”。

调查方法：现场实地调查、查阅资料、走访老百姓相结合。

4.2.6.1 生态系统类型

项目所在区域生态系统类型主要为农业生态系统和，农业生态系统主要特征以块状农用地为主，是以人工生态系统类型为主的区域，土地利用结构以农业用地为主，城市开发活动不明显，人口密度较低。

图 4-5 项目区生态系统

4.2.6.2 生态敏感区

项目沿线及评价范围内无国家重点保护的珍惜、濒危野生动、植物和名木古树，无特殊风景和需保护的名胜、古迹，无饮用水水源地保护区、学校、医院等生态敏感区。

4.2.6.3 土地利用现状

根据《攀枝花市米易县土地利用总体规划（2006-2020 年）》，米易县土地总面积 213654.9 公顷，其中，农用地面积 190260.3 公顷，占土地总面积 89.05%；建设用地面积 6893.7 公顷，占土地总面积的 3.23%；其他土地面积 16500.9 公顷，占土地总面积的 7.72%。米易县土地利用现状情况详见表 4-28。

表 4-28 米易县土地利用现状类型统计表

地类			米易县	
			面积（公顷）	比重
农用地	耕地		16173.0	7.57%
	园地		20658.0	9.67%
	林地		140505.0	65.76%
	牧草地		4253.0	1.99%
	其他农用地		8671.3	4.06%
	合计		190260.3	89.05%
建设用地	城乡建设用地	城镇用地	768.1	0.36%
		农村居民点用地	2710	1.27%
		采矿用地	638.1	0.30%
		其他建设用地	245.5	0.11%
		小计	4361.7	2.04%
	交通水利用地		2409.1	1.13
	其他建设用地		122.9	0.06
	合计		6893.7	3.23
其他土地	水域		3146.3	1.47%
	自然保留地		13354.6	6.25%
	合计		16500.9	7.72%
土地总面积			213654.9	100.00%

2、评价区土地利用现状

根据卫星影像解译，结合现场调查分析，评价区土地利用现状类型为工矿仓储用地。

4.2.6.4 植物资源调查与评价

调查方法采用资料收集和现场踏勘两种形式，具体如下：

收集的资料主要包括工程可行性研究报告、米易县年鉴（2019）、当地县志、林业资料以及植物区系文献等。

现场踏勘主要内容为沿线植被、植物物种、动物群落、动物种类的调查，采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。同时，向当地林业局和居民了解附近地区国家重点保护陆生野生动植物、古树名木分布情况。

2、评价方法

采用资料收集、现场勘查、公众咨询等方法对评价范围生态环境现状进行定量和定性评价。

3、植被分类系统

按照《四川植被》中植被分类原则、单位和系统，本区自然植被划分为 2 个植被型组，3 个植被型，9 个群系；栽培植被划分为 2 个植被型，3 个群系，具体见表 4-29。

表 4-29 评价范围沿线植被类型

植被	植被型组	植被型	群系	分布情况
自然植被	灌丛、灌草丛	灌草丛	艾蒿灌草丛	形成小斑块
			狗牙根灌草丛	形成小斑块
			锯仔草	形成小斑块
			扭黄茅	形成大斑块
			臭草	形成小斑块
	阔叶林	落叶阔叶林	木棉	植株单个彼此分散生长
		常绿阔叶林	桉树	形成大斑块
栽培植物	经济林		枇杷林	形成大斑块
			芒果林	形成大斑块
			桃林	形成小斑块
	农作物		蔬菜、玉米	形成大斑块

4、植物资源评价

根据现场调查，项目所在区域植被盖度约 30%～60%，单位面积的生物量约 5～20kg/m^2。项目生态评价范围内无国家Ⅰ、Ⅱ级重点保护野生植物和名木古树，无特殊风景和需保护的名胜、古迹，工程建设不涉及生态敏感区。

4.2.6.5 动物资源调查与评价

1、动物资源调查

调查方法：野外调查和查阅资料。

（1）动物资源调查

①家庭喂养的动物资源

本工程周边以人工生态系统为主。陆生动物以家庭喂养的畜禽为主，主要有鸡、家犬、猪等，项目区附近均有分布。

②陆生野生动物资源

本项目评价范围内野生动物主要以爬行动物、鸟类、昆虫和软体动物为主。爬行动物有壁虎、蛇，均分布在沿线灌草丛附近；鸟类有家燕、八哥、麻雀等；兽类主要为小型啮齿目鼠类；昆虫类如瓢虫、蚂蚁、蝴蝶等；软体动物，如蚯蚓等。项目区附近均有分布。

（2）动物资源评价

项目所在地受人类活动影响较明显，区域内野生动物数量较少，未发现国家重点保护陆生野生动物和地方特有动物物种，无鸟类集中栖息地与鸟类迁徙通道分布。

4.2.6.6 小结

综上所述，本项目建设用地类型为工矿仓储用地。评价范围内无国家Ⅰ、Ⅱ级重点保护野生动、植物和名木古树，无特殊风景和需保护的名胜、古迹，无饮用水水源地保护区、学校、医院等生态敏感区。

5 环境影响分析及预测

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期废气环境影响分析

本项目施工期大气污染物主要来自施工扬尘、其次为运输及一些动力设备运行产生的 NO_x、CO 和 THC。上述施工过程中产生的废气、粉尘（扬尘）将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。

项目施工过程中对土石方开挖及卸料、裸露地表及道路定期洒水、对撒落在路面的渣土及时清除，同时对于自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载、车辆出场前清洗轮胎。

项目爆破前后均设置喷水软管对爆区、洞口进行喷水降尘，并合理布置炮孔网度，并采用科学的装药与填充技术，以减少爆破粉尘的产生负荷。

项目爆破后，隧洞内产生 CO、NO_2、粉尘，本项目隧洞口设置 1 台风机，新风通过风机送入隧洞内作业面，置换出隧洞内浑浊空气。经过风机通风，隧洞内 CO、NO_2、粉尘满足《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）相关标准（CO、NO_2、粉尘短时间接触容许浓度分别为 30mg/m^3、5mg/m^3、10mg/m^3）。

采取上述等一系列措施之后，可大大减少施工扬尘的产生，不会对项目周围的农户造成明显不良影响。

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械等设备的运转排放的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等大气污染物，排放量小，并且属间断性排放，加之项目施工场地扩散条件良好，这些废气可得到有效的稀释扩散，能够实现达标排放，对环境的影响轻微。

综上所述，项目施工期将会对项目所在地环境空气质量造成一定影响，但这些影响会随着施工期的结束而结束。因此，项目施工期对项目所在地环境空气质量影响轻微。

5.1.2 施工期废水环境影响分析

本项目施工期废水主要来自施工期雨天地表径流，各种施工车辆、机械设备冲洗废水、隧洞涌水及钻孔废水、管道试压废水以及职工生活污水。

地表径流经收集沉淀后作为施工期控尘用水。

车辆及施工机械冲洗废水经车辆冲洗区低矮方向设置的洗车废水收集地沟引流至洗车废水沉淀池内，待澄清后，重复利用。

项目隧洞涌水及钻孔废水，经洞边排水沟，排出洞外沉淀池沉淀后，作为隧洞施工控尘用水。

施工期管道试压废水经已有渗滤液收集池收集后，经回水管道返回选矿厂高位水池，作为生产用水。

本项目施工人员产生的生活污水经选矿厂化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。

综上可知，本项目施工期废水实现综合利用，施工废水对周围地表水环境影响轻微。

5.1.3 施工期固废环境影响分析

施工期沉淀池泥污经打捞脱水后和弃渣（含隧洞弃渣）一起送至公司老堰沟排土场堆存。

施工期建筑垃圾定期运送至当地规划和建设主管部门指定的建筑垃圾处置场统一处理。

施工期焊接管道产生的焊渣及废焊条经统一收集后出售给废品收购站。

施工人员生活垃圾经垃圾桶袋装收集后，由环卫部门统一清运处置。

综上所述，采取以上措施后，项目施工期间产生的固体废弃物均能得到合理处置，施工期产生的固废对周围环境的影响轻微。

5.1.4 施工期声环境影响分析

施工期噪声源主要包括：施工机械的固定声源噪声以及施工运输车辆的流动噪声。经建筑工程施工工地噪声源强类比调查分析，确定拟建工程的噪声影响主要来源于施工现场的声源噪声，这些噪声将对场址周围环境造成一定影响。

（1）施工噪声随距离衰减分析

将各施工设备视为点声源，仅考虑距离衰减值，预测计算公式如下：

$$\Delta L = 20\lg\frac{r_1}{r_2}$$

式中：ΔL—随距离的增加产生的衰减值，dB；

r_1—点声源至受声点1的距离，m；

r_2—点声源至受声点2的距离，m。

多台机械同时施工时的至预测点总声压级计算公式如下：

$$L_p = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_{pi}}\right]$$

预测点昼、夜间噪声预测值计算公式如下：

$$L_{预}=10\lg\left(10^{0.1L_{昼}}+10^{0.1L_{夜}}\right)$$

本项目主要施工机械噪声随

距离衰减情况见下表。

表 5-1 施工期噪声预测结果表

噪声源强值		预测距离（m）							备注
		10	20	25	50	100	150	200	
工程施工	100	80.0	74.0	72.0	66.0	60.0	56.5	54.0	以施工期最强噪声值预测

（2）预测结果分析

由表5-1可知，施工期间产生的施工噪声昼间将对50m范围内造成噪声污染，夜间将对200m范围内造成噪声污染。

本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，泵站周围200m范围内有1户农户，但项目夜间不施工，环评要求建设单位必须严格执行本环评第3章中提出的对施工期噪声的治理措施要求，有效降低施工期噪声对周边环境的影响。

5.1.5 施工期生态影响分析

1、对野生保护动物的影响分析

本项目施工期施工场地位于尾矿库现有占地范围内，对尾矿库周边土地不进行扰动，经调查，在评价区内共分布有少量野生保护动物。在评价区偶尔可见野生保护动物在评价区上空盘旋、觅食、过境，在评价区并无其栖息地分布，本项目不占用重点保护野生动物栖息地。因此，在加强施工管理，杜绝施工人员蓄意捕杀野生保护动物的情况下，本项目建设不会对野生保护动物造成不良影响。

综上所述，本项目区域内动物种类和数量均较少，珍稀野生动物活动区远离矿址，且项目直接影响区内无珍稀野生保护动物的栖息地分布，因此，本项目在加强施工管理，采取生态保护措施后，建设期对野生动物的影响较小。

2、对水生态的影响分析

本项目施工期，威龙沟内河水经尾矿库现有排洪系统排放至尾矿库外，不占用威龙沟河道，施工过程中不扰动威龙沟，因此，本项目施工过程不会造成威龙

沟、挂榜河水质 SS 浓度增加，本项目施工过程对威龙沟、挂榜河水质影响轻微。

5.1.6 施工期对威龙沟水生生态的影响

（1）对威龙沟水质的影响

项目施工工序为先修建修筑排水井、排水管、平洞、竖井、排洪隧洞、明渠，待威龙沟改道完成后再修建尾矿处理区域和排渗盲沟。明渠用于引流威龙沟水流至排洪隧洞，明渠在威龙沟位置建设，选择在枯水期进行建设。威龙沟内洪水经尾矿库 2021 年设置的临时排洪系统（排水井+排水管）排至下游中禾排水涵管；待本项目排洪系统建设完成后，将威龙沟内洪水引流至本项目排洪系统（明渠+排洪隧洞），并对临时排洪系统进行封堵。使威龙沟水顺明渠、排洪隧洞向东北方向流出，进入挂榜河。待威龙沟改道施工完成后，方可建设堆积坝。

为确保施工安全，选择在排洪隧洞建成后的枯水季节施工，拟采取围堰截留、管道导流方式施工。

项目施工期较短，施工结束后，水质即可恢复。因此本项目施工对该河段水质影响轻微。

（2）对威龙沟的水文情势的影响

根据现状调查可知：威龙沟水量很小，枯水季节甚至断水。拟建段威龙沟无发现泉点出露。项目评价河段不涉及保护鱼类和鱼类的产卵场、越冬场和索饵场分布。

项目安排在枯水期施工，施工前威龙沟水流经尾矿库现有排洪系统排放，对威龙沟内河流行洪、水位等均影响轻微。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 大气环境环境影响分析

（1）预测因子

项目尾矿库堆存重选尾矿（85%）和浮选尾矿（15%）。重选尾矿和浮选尾矿经管道送至尾矿处理区域，在池内尾矿自行混合后，再经旋流分级、脱水，因此，本项目尾矿库内尾矿混合堆存。类比《攀枝花市先力矿业有限公司钛精矿选钛工艺升级提质改造项目竣工环境保护验收废气监测报告》（见附件 25）可知，该项目（主要堆放浮选尾矿和前端磁选产生少量重选尾矿）红线边界（包括选矿厂和尾矿库）臭气浓度的监测浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准中浓度限值（20，无量纲）。

本项目仅堆存少量的浮选尾矿，且浮选尾矿和重选尾矿混合堆存，因此，本项目尾矿库臭气浓度对周围环境影响轻微。

根据工程分析可知，本项目大气污染物主要为堆场尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面风蚀扬尘和交通运输扬尘。因此，本项目预测因子确定为颗粒物。

（2）污染物计算点清单

根据项目方案设计，尾矿库运行期，采用库前放矿方式，因此，本次评价将尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面（1#面源）视为 1 个矩形面源。

本项目面源估算模式参数取值情况见表 5-2。

表 5-2 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标		海拔高度（m）	矩形面源			污染物	排放速率（kg/h）
	经度	纬度		长度（m）	宽度（m）	有效高度（m）		
1#面源	102.106228	27.0306	1633	770	50	0.1	颗粒物	0.10

（3）影响分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中相关规定，采用估算模式（AERSCREEN）进行预测。

本次环评利用估算模式（AERSCREEN）计算出结果见表 5-3。

表 5-3 项目 1#面源正常排放状态估算模式计算结果表

距源中心下风向距离（m）	1#面源	
	颗粒物	
	下风向预测浓度（μg/m³）	浓度占标率（%）
10	73.814	8.2
100	77.081	8.56
200	79.775	8.86
300	82.029	9.11
386	**83.651**	**9.29**
400	59.039	6.56
500	32.796	3.64
1000	10.239	1.14
1500	5.7198	0.64
2000	3.8224	0.42
2500	2.8012	0.31
下风向最大浓度	83.651	9.29

由表 5-3 可知，1#面源下风向颗粒物的最大落地浓度为 83.651μg/Nm³，占标率为 9.29%，对应的最大落地浓度点的距离为 386m。即本项目 1#面源正常排放

的颗粒物对大气环境影响轻微。

综合评价：

利用估算模式（AERSCREEN）计算本项目所有污染源的正常排放的污染物的 C_{max} 和 P_{max} 预测结果如下：

表 5-4P_{max} 和 $D_{10\%}$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）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）
1#面源（尾矿库作业区）	TSP	900	83.651	9.29

由表 5-4 可知，本项目大气污染因子 TSP 下风向最大地面浓度较小，最大占标率小于 10%，大于 1%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关规定确定本项目大气评价等级为二级评价。二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

污染物排放量核算

本项目属于环境治理行业，污染量核算见下表。

表 5-5 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/Nm³）	
1	1#面源	尾矿库	颗粒物	喷雾控尘	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）	1.0	0.55
无组织排放总计							
无组织排放总计			颗粒物			0.55	

表 5-6 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	0.55

卫生防护距离：

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39488-2020），企业卫生防护距离可由下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_M} = \frac{1}{A}(BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：Q_c—污染物的单位时间无组织排放量，kg/h；

C_M—污染物的标准浓度限值，mg/m³；

L—卫生防护距离，m；

r—生产单元等效半径；

A、B、C、D—计算系数，从 GB/T39499-2020 上查取，据本地条件 A=400，B=0.01，C=1.85，D=0.78。

本项目无组织排放污染物为颗粒物，则选取 TSP 计算卫生防护距离。卫生防护距离计算结果见下表。

表 5-11 卫生防护距离计算结果

污染因名称	1#面源（尾矿库）
	TSP
无组织排放速率(kg/h)	0.10
计算浓度标准 C(mg/m^3)	0.9
生产单元等效半径(m)	111
计算卫生防护距离(m)	0.74
校核后卫生防护距离(m)	50

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020），本项目面源（尾矿库）卫生防护距离提级后为 50m。

根据现场踏勘并结合项目外环境关系图（见附图 6）可知，项目面源周边最近敏感点距面源 70m，不在卫生防护距离内；项目卫生防护距离内无居住区、医院、学校等敏感目标，不涉及环保搬迁。环评要求，项目卫生防护距离内不得新建学校、医院、住户等环境敏感设施。

综上，项目营运期不会对当地大气环境质量造成明显影响。

本项目大气环境影响评价自查情况见下表：

表 5-8 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级√		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□		边长=5km√
评价因子	SO_2+NO_x排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		＜500t/a√
	评价因子	基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 其他污染物：TSP		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$√	
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准	附录 D	其他标准□

<table>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区□</td><td colspan="2">二类区√</td><td colspan="3">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">2020 年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据√</td><td colspan="2">现状补充监测</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="3">达标区√</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源√
本项目非正常排放源
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他√</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km□</td><td>边长=5km√</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">预测因子(TSP)</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$√</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤100%√</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率≤30%</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放1h浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（1）h</td><td colspan="3">$C_{本项目}$占标率≤100%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$占标率＞100%</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">$C_{叠加}$达标□</td><td colspan="3">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤-20%□</td><td colspan="3">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="3">监测因子：（TSP）</td><td colspan="2">有组织废气监测□
无组织废气监测√</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="3">监测因子：（TSP）</td><td colspan="2">监测点位数（1）</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受√不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2:（/）t/a</td><td colspan="2">NO_x:（/）t/a</td><td>颗粒物:（0.55）t/a</td><td>VOC_s:（/）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.2.2 地表水环境影响分析

1、项目生产废水对地下水的环境影响分析

（1）正常情况废水对地表水的影响分析

项目机制砂堆场渗滤液经管道返回选矿厂的高位水池，回用于生产，不外排。库内洪水经8#排水井+排水管+1#平洞收集后，排入竖井，再经排洪隧洞引流至尾矿库下游中禾排土场排水涵管，再排入挂榜河；尾矿库上游来水经明渠+沉砂池+2#平洞收集后，与库内洪水一起汇入竖井；库周洪水经坡面排水沟+平台排水沟收集，引流至坝肩截洪沟，在排至下游中禾排土场排水涵管。

初期坝渗滤液经排渗盲沟引流至渗滤液收集池，堆积坝渗滤液经水平排渗盲沟+导水管+排渗支管+排渗总管将渗滤液引流至初期坝下游的渗滤液收集池，再自流进入渗滤液中转池收集后，再经回水管道送至选矿厂高位水池，作为选矿厂生产用水。

尾矿库内澄清水部分作为尾矿库保有水，部分作为控尘用水，其余经回水管道返回选矿厂高位水池回用。

机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集沟引排至机制砂堆场渗滤液收集池收集后，再经泵泵至选矿厂高位水池回用。

生活污水依托公司选矿厂化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。

综上，本项目废水均得到了综合利用，无废水外排。废水不会对区域地表水造成影响。

（2）非正常情况下废水对地表水的影响分析

本项目生产废水主要为机制砂堆场渗滤液，尾矿处理区域浓缩池废水事故外排，废水随地势高差进入公司尾矿库，再和尾矿库的澄清水、渗滤液一起进入威龙沟，再进入挂榜河，造成威龙沟、挂榜河污染物超标，对威龙沟、挂榜河水质、水生生物造成影响。

①非正常工况下尾矿废水不外排的可行性、可靠性分析

该项目回水系统主要为回水泵（浮船），提升进入回水管道，返回选矿厂高位水池回用。

在非雨季节，尾矿回水量小于选矿生产用水量，尾矿库库内澄清水和返回库内的渗滤液能够全部回用；在雨季，当进入尾矿库的雨水量较小时，适当增加尾矿库回水量，尾矿库库内澄清水和返回库内的渗滤液也能够全部回用，不外排。但在特大暴雨天气，当库区内洪水量超过选矿回用水量且超过调洪库容时，尾矿库内水不能全部回用，将会有雨水混合尾矿库水外排。同时本尾矿库设计有调洪

库容，可确保有故障时期尾矿水暂存库内的需求，保证维修时间需要及雨季库区尾矿水、雨水暂存需要。

加高扩容后库内洪水经 8#排水井+排水管+1#平洞收集后，排入竖井，再经排洪隧洞引流至尾矿库下游中禾排土场排水涵管，再排入挂榜河。

根据 2021 年 9 月四川恒昌安全评价咨询有限公司编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程安全与评价报告》中 2.4 防排洪章节部分内容：

A、尾矿库扩容调洪演算

为安全考虑，1730m 标高调洪高度取 4m，1740m、1750m、1752m 标高调洪高度取 3m 进行调洪计算。

表 5-12 尾矿库调洪演算结果（采用新水文资料）

坝顶标高（m）	洪水标准（%）	正常水位（m）	最高水位（m）	洪水升高值（m）	安全超高（m）	最大泄流量（m3/s）	安全滩长（m）
1730	1000	1726.00	1728.76	2.76	1.24	16.31	124.00
1740	1000	1737.00	1738.86	1.86	1.14	24.23	114.05
1750	1000	1747.00	1748.79	1.79	1.21	25.29	121.46
1752	1000	1749.00	1750.79	1.79	1.21	25.37	120.97

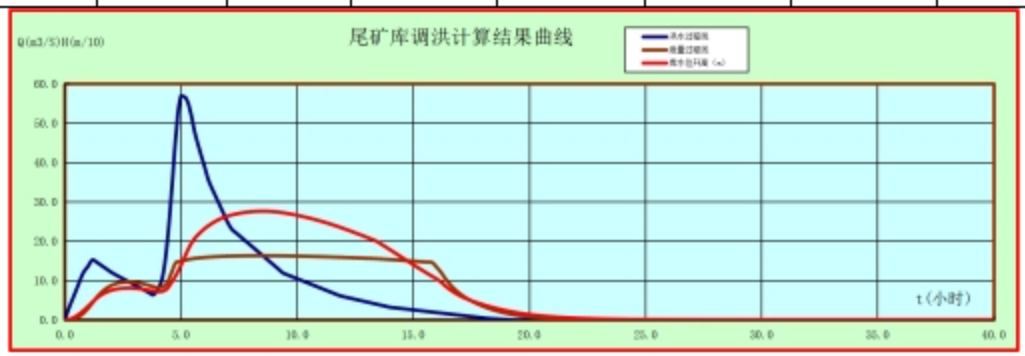


图 5-7　1730.0m 标高调洪计算结果

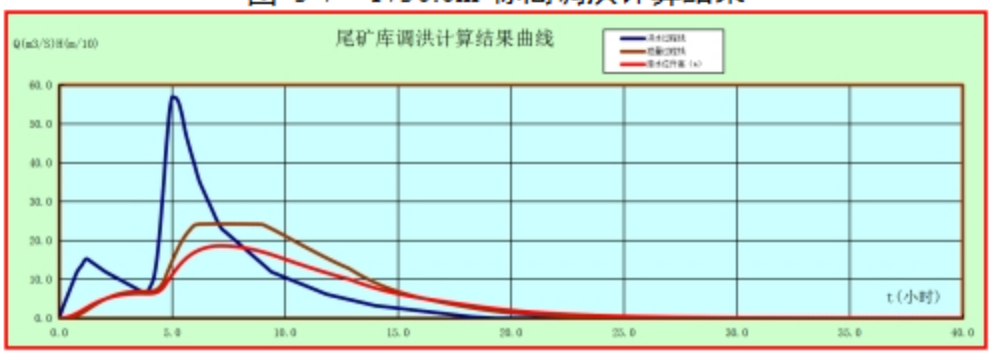


图 5-8　1740.0m 标高调洪计算结果

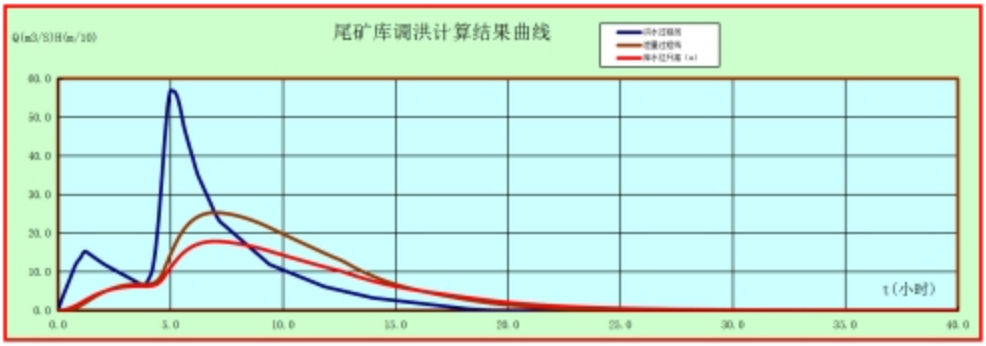


图 5-9 1750.0m 标高调洪计算结果

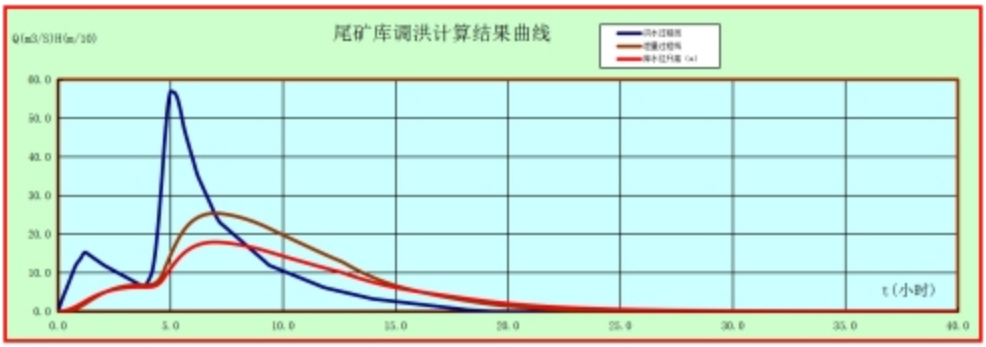


图 5-10 1752.0m 标高调洪计算结果

根据上图可知，各堆存标高下尾矿库新建排洪系统加上中禾排土场排水涵管整体在遭遇设计洪水时的安全超高及干滩长度均满足规范要求。每年应根据实测冲积滩坡度和尾矿堆积高度校核调洪库容，并根据当年的调洪计算确定尾矿库的放矿控制水位及其他防洪要求。

根据 2021 年 8 月大连理工大学编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程排洪系统计算分析研究报告》中 3 排洪系统水力计算结果章节部分内容：

尾矿库初期排洪系统的泄流量是由排水井控制，后期泄流量受排水管控制。各标高下泄流量结果见下表。

表 5-29 威龙州尾矿库排洪系统泄流量计算结果表

计算工况	坝顶标高（m）	洪水标准（%）	正常高水位（m）	最高水位（m）	洪水升高值（m）	最大泄量（m^3/s）
一	1730.0	0.1	1726.0	1728.76	2.76	15.42
二	1740.0	0.1	1737.0	1738.86	1.86	23.63
三	1750.0	0.1	1747.0	1748.79	1.79	28.42
四	1752.0	0.1	1749.0	1750.79	1.79	29.12

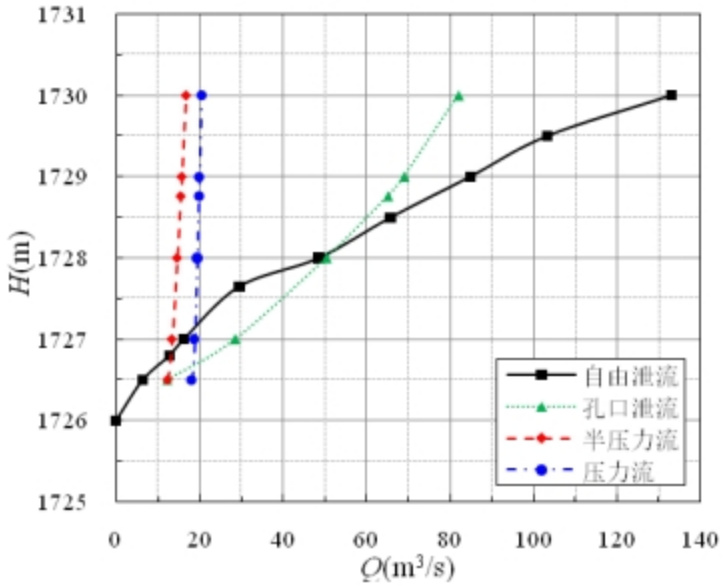


图 5-1 坝顶标高 1730m 泄流曲线

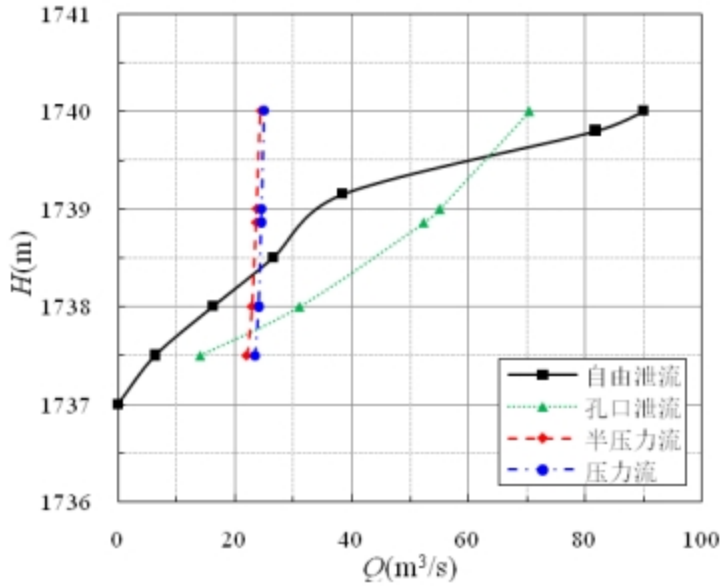


图 5-2 坝顶标高 1740m 泄流曲线图

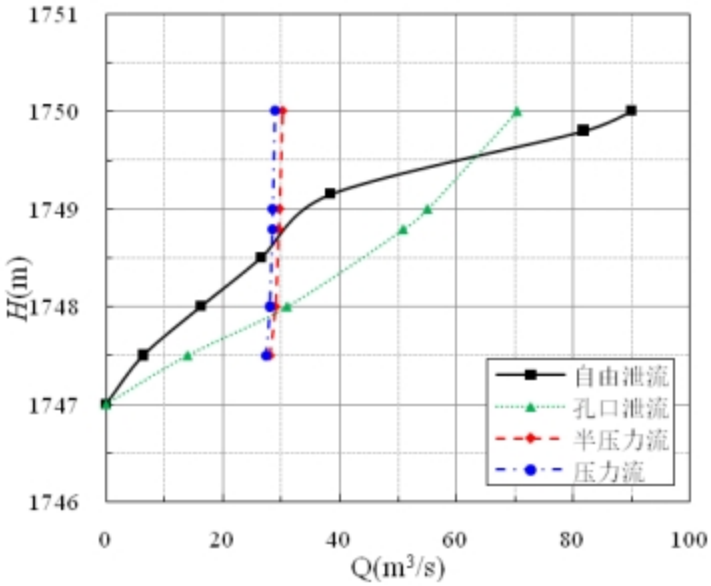


图 5-3 坝顶标高 1750m 泄流曲线图

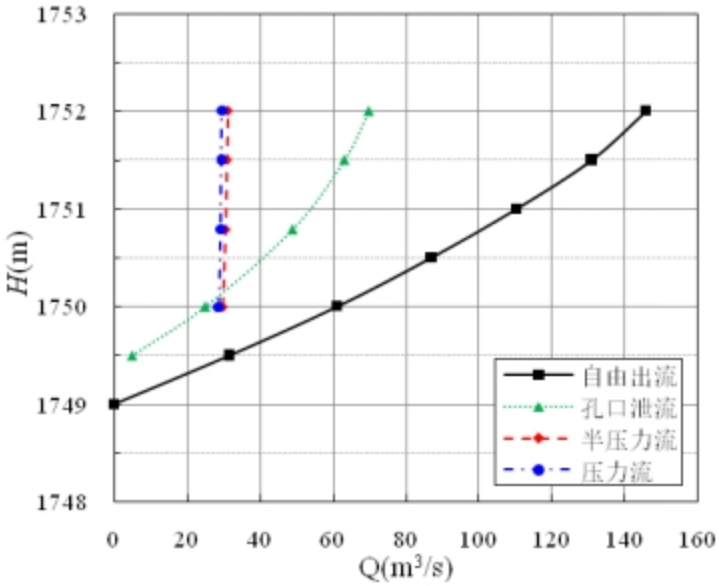


图 5-4 坝顶标高 1752m 泄流曲线图

根据上图可知，排水井的泄流量随溢流水头的增加而增加。对应滩顶高程 1730m、1740m、1750m、1752m，按给定防洪标准，计算得到的排洪系统最大泄流量分别为 15.42m³/s、23.63m³/s、28.42m³/s、29.12m³/s，设计计算结果 16.31m³/s、24.23m³/s、25.29m³/s、25.37m³/s 较为接近。

②汛期混合水外排对地表水的影响

A 混合外排水量

在暴雨情况下，洪水量超过回水管道回水能力且大于调洪库容时，将有尾矿

水混合雨水通过排洪涵洞外排流入挂榜河。在考虑库区安全库容和洪水调节库容，根据表 5-14 调洪演算计算结果可知，尾矿库库内行洪最不利工况为坝顶标高 1730m 时，水位升高 2.78m，排水井所需最大下泄流量 15.42m³/s。

B 预测因子

本次评价选取 COD、石油类、铁作为预测因子。

C 预测模式

外排水排至威龙沟：

本次评价采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的完全混合模式对尾矿库暴雨时通过排洪隧洞下游威龙沟的环境影响进行预测：

$$C = \frac{C_P Q_P + C_h Q_h}{Q_P + Q_h}$$

式中：C—污染物浓度，mg/L；

C_P—尾矿库泄洪水中污染物排放浓度，mg/L；

Q_P—废水排放量，m³/s；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L；

C_h—河流流量，m³/s。

D 混合水外排影响预测及评价

尾矿库库内水中 COD 和石油类水质采用现有的四川盛安和环保科技有限公司对攀枝花某重选+浮选企业尾矿库内未澄清水的水质进行了取样检测结果，其中 COD：16mg/L、石油类：0.16mg/L、铁：0.40mg/L。

威龙沟最大流量 8.27m³/s，根据地表水现状监测报告可知，威龙沟 COD：5mg/L、石油类：0.005mg/L、铁：0.015mg/L。

采用完全混合模式进行预测，尾矿库排水井+竖井+排洪隧洞排水与威龙沟河水完全混合后，COD、石油类、铁的浓度分别为 12.13mg/L、0.11mg/L、0.26mg/L。

根据预测结果，暴雨时尾矿库排水会使威龙沟内 COD、石油类、铁含量增加，其中石油类和铁含量大量增加，但未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准，对威龙沟水质影响轻微。

外排水经由威龙沟混合后排至挂榜河：

根据《青杠坪采选工程项目地表水环境质量监测报告》（四川盛安和环保科技有限公司，2021 年 1 月 21 日），监测时间为 2020 年 12 月 22 日至 2020 年 12

月 28 日，对挂榜河断面的水质监测结果（详见表 4-9）可知，挂榜河的各监测断面中各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准的要求，挂榜河水环境质量现状良好。

根据查阅当地水文资料，挂榜河枯水期、丰水期水文条件见下表。

表 5-15　安宁河水文参数

项目	评价时期	河宽（m）	水深（m）	流速 m/s	比降（‰）	流量（m^3/s）
挂榜河	枯水期	7	0.3	0.0004	1.48	0.001
	丰水期	30	0.8	0.975	1.48	23.4

本项目考虑暴雨情节下尾矿库内水外排，暴雨时节常在攀枝花雨季（6 月~10 月），挂榜河处于丰水期。

非正常工况尾矿库废水排入威龙沟后，再经 2640m 汇入挂榜河，因此，废水经威龙沟汇入挂榜河存在距离衰减。按《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，采用连续排放一维水质模型进行预测。

判别条件：$\alpha=\frac{\kappa E_x}{u^2}$　　$Pe=\frac{uB}{E_x}$

经计算，α_{COD}=0.000045，Pe=0.253。当α≦0.027，Pe<1 时，适用于对流扩散降解简化模型：

$$C_0=(C_pQ_p+C_hQ_h)/(Q_p+Q_h)$$

经计算，威龙沟与挂榜河河水初步混合时，COD 为 9.08mg/L、石油类为 0.04mg/L、铁为 0.079mg/L。

按《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，项目对于安宁河对应河段弯曲系数小于 1.3，预测河段可视为平直河段河流；预测河段宽深比≥20，可视为矩形河段。

本项目混合过程段采用“平面二维数学模型”进行预测，模式为：

$$C(x,y)=C_h+\frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}}\exp(-\frac{uy^2}{4E_y x})\exp(-k\frac{x}{u})$$

式中：

$C_{(x,\ y)}$—在河水中（x，y）点处某污染物预测浓度（mg/L）；

C_h—河流上游某污染物浓度（mg/L）；

h—断面水深，m；

m—污染物排放速率，g/s；

E_y—污染物横向扩散系数，m^2/s；

u—断面流速，m/s；

k—污染物综合衰减系数，1/s；

B—水面宽度，m。

混合过程段长度计算：

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：Lm—混合段长度，m；

α—排放口到岸边的距离，m。

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中推荐的方法计算，丰水期混合过程段长度为 12044m。

经计算，废水汇入挂榜河后流经 12044m 后，COD、石油类、铁的浓度分别为：8.01mg/L，0.0102mg/L、0.0151mg/L。

根据地表水现状监测报告可知，挂榜河中 COD、石油类、铁的浓度分别为：8.0mg/L，0.01mg/L、0.015mg/L。

综上，尾矿库排水经由威龙沟与挂榜河河水完全混合后 COD、石油类、铁的浓度大于挂榜河现状监测浓度，但增加量较小，约为安宁河中背景值的 2%，且随着降雨结束，污染物沉降，河水中 COD、石油类、铁又会降低，因此，汛期混合水外排对安宁河影响轻微。

地表水环境自查：

表 5-9 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型□；	
	水环境保护目标	饮用水源保护区□；饮用水取水□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他√	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放√；其他	水温□；径流□；水域面积□；

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td></td><td>□</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH值□；热污染□；富营养化□；其他√</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级□；二级□；三级 A□；三级 B√</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td>区域污染源</td><td>调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td>受影响水体水环境质量</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封区□；
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；
补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封区□；
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封区□；
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（pH、COD_{Cr}、DO、BOD_5、SS、氨氮、石油类、六价铬、铜、铅、锌、镉、铁、镍、锰、砷、硫化物、钒、钛）</td><td>监测断面或点位个数（3）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（）km；湖库：河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">（）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、海口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类√；Ⅳ类□；Ⅴ类□
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期√；平水期□；枯水期√；冰封区□；
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□</td><td>达标区√
不达标区□</td></tr>
<tr><td>影响</td><td>预测范围</td><td colspan="3">河流：长度（/）km；湖库：河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="4">预测</td><td>预测因子</td><td colspan="5">（/）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封区□；
春季□；夏季□；秋季□；冬季□
设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情境</td><td colspan="5">建设期□；生产运行期□；服务期满后□
正常工况□；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案□
区（流）域环境质量改善目标要求情境□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解□；解析解□；其他□
导则推荐模式□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域环境质量改善目标要求目标□；替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求□
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□
满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
水环境控制单元或断面水质达标□
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td>污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">（/）</td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他√</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动□；自动□；
无监测√</td><td colspan="2">手动□；自动□；
无监测√</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">√</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受√；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可“√”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容</td></tr>
</table>

5.2.3 地下水环境影响分析

本项目地下水环境影响评价详见“第六章地下水影响专题评价”。

5.2.4 土壤环境影响分析

5.2.4.1 评价等级和评价范围

1、评价等级

本项目为尾矿库项目，属于污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“采矿业”中“Ⅰ类金属矿、石油、页岩油开采”。

本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，周边分布有耕地、居民，因此土壤环境属于敏感。本项目占地面积为70.05hm²，占地类型属大型。本项目土壤评价工作等级判定如下。

表 5-14 土壤评价工作等级分级表

评价工作等级 / 占地规模 / 敏感程度	I 类项目			II 类项目			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	-	-

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级划定为一级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中表5可知，本项目土壤评价范围为占地范围内+占地范围外1km范围内。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目的现状调查范围见下表。

表 5-15 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的最大落地浓度点适当调整； 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。			

图 5-1 土壤评价范围图

5.2.4.2 土壤环境影响识别

1、土壤环境影响类型、影响途径、影响源与影响因子识别

本项目为尾矿库干堆加工扩容工程，在青杠坪公司已有用地内建设，不新征用地。通过对项目工程分析，尾矿库土壤环境影响类型为“污染影响型”。根据项目组成，可分为建设期、运营期、服务期满三个阶段对土壤环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物、固废等，本项目主要包括尾矿库、渗滤液收集池等使用过程中对土壤环境产生的影响等。

服务期满环境影响识别主要针对排放的固废，主要包括尾矿库事故过程对土壤环境产生的影响。

尾矿库对土壤的影响类型和途径及影响因子见下表。

表5-11尾矿库土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期		√	√	--	--	--	--	--

运营期	√	√	√	--	--	--	--	--
服务期满后			√	--	--	--	--	--
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。								

2、影响源及影响因子

本项目属于污染影响型项目，土壤环境影响源及影响因子识别见下表。

表5-12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 a	特征因子	备注 b
尾矿库作业平台及内、外坡面、干滩面	尾矿库放矿及作业平台填筑	大气沉降	颗粒物	颗粒物	正常排放，周边存在土壤环境敏感目标：农户、耕地和林地
尾矿库库区（尾矿堆积区和澄清水区、渗滤液中转池、渗滤液收集池）	尾矿库堆积及回水区	地面漫流	《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1中基本项目45项、钒、铬、钴、钛、锰。	砷、镉、六价铬、铅、汞、镍、钒、钛、钴、锰	事故排放
		垂直入渗			事故排放
a根据工程分析结果填写。 b应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

经调查，尾矿库土壤评价范围内不存在与尾矿库产生同种特征因子或造成相同土壤影响后果的影响源。

3、土壤环境敏感目标

本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，项目调查评价范围内分布有居民、耕地等。项目土壤环境敏感目标见下表。

表5-13本项目土壤环境敏感目标

序号	敏感目标类型		方位	距离（m）	影响途径
1	居民区	威龙村	东北面	70~370	垂直入渗
2	耕地	耕地		90~700	大气沉降、垂直入渗
3		耕地	东面	24~330	大气沉降
4		耕地	东北面	10~540	大气沉降、垂直入渗

5.2.4.3 土壤环境现状调查

1、区域土地利用现状

根据《攀枝花市米易县土地利用总体规划（2006-2020 年）》，米易县土地总面积 213654.9 公顷，其中，农用地面积 190260.3 公顷，占土地总面积 89.05%；

建设用地面积 6893.7 公顷，占土地总面积的 3.23%；其他土地面积 16500.9 公顷，占土地总面积的 7.72%。米易县土地利用现状情况详见表 5-23。

表 5-23 米易县土地利用现状类型统计表

地类			米易县	
			面积（公顷）	比重
农用地	耕地		16173.0	7.57%
	园地		20658.0	9.67%
	林地		140505.0	65.76%
	牧草地		4253.0	1.99%
	其他农用地		8671.3	4.06%
	合计		190260.3	89.05%
建设用地	城乡建设用地	城镇用地	768.1	0.36%
		农村居民点用地	2710	1.27%
		采矿用地	638.1	0.30%
		其他建设用地	245.5	0.11%
		小计	4361.7	2.04%
建设用地	交通水利用地		2409.1	1.13
	其他建设用地		122.9	0.06
	合计		6893.7	3.23
其他土地	水域		3146.3	1.47%
	自然保留地		13354.6	6.25%
	合计		16500.9	7.72%
土地总面积			213654.9	100.00%

2、项目所在地土壤类型

根据国家土壤信息平台（http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx）查询及现场调查，本项目调查评价范围内土壤类型为红壤。

图 5-2 项目所在地

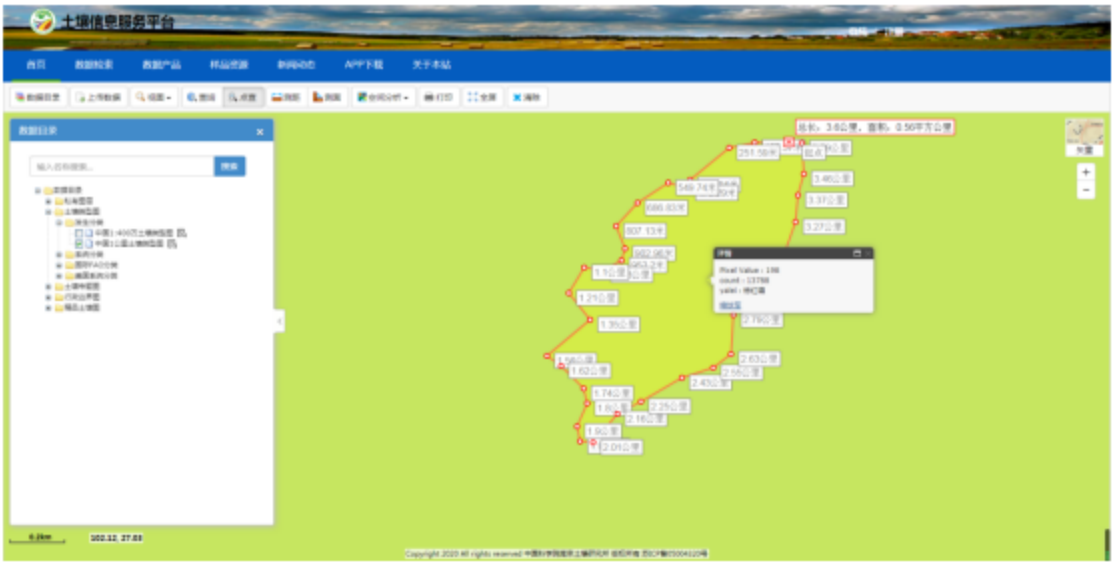


图 5-3 项目占地范围土壤类型分布图

根据查询结果，本项目评价范围内土壤类型为山棕红壤，属于红壤类。

（1）红壤

红壤为发育于热带和亚热带雨林、季雨林或常绿阔叶林植被下的土壤。其主要特征是缺乏碱金属和碱土金属而富含铁、铝氧化物，呈酸性红色。红壤在中亚热带湿热气候常绿阔叶林植被条件下，发生脱硅富铝过程和生物富集作用，发育成红色，铁铝聚集，酸性，盐基高度不饱和的铁铝土。红壤、黄壤、砖红壤可统称之为铁铝性土壤。一般红壤中四配位和六配位的金属化合物很多，其中包括铁化合物及铝化合物。红壤铁化合物常包括褐铁矿与赤铁矿等，红壤含赤铁矿特别多。

1）成土过程

红壤是中亚热带生物气候旺盛的生物富集和脱硅富铁铝化风化过程相互作用的产物。

①脱硅富铁铝化过程

在中亚热带生物气候条件下，风化淋溶作用强烈，首先是铝（铁）硅酸盐矿物遭到分解，除石英外，岩石中的矿物大部分形成各种氧化物。开始由于K、Na、Ca、Mg等的氧化物存在而使土壤溶液呈微碱性至中性，所以硅酸开始移动。由于各种风化物随水向下淋溶，土壤上部的PH值就逐渐变酸，含水氧化铁、铝则开始溶解，并具流动性。当土壤溶液的PH值达6.5～7.0时，SiO_2的溶解度曲线明显上升。为了区别于灰化过程的酸性淋溶而将SiO_2的淋溶称之为碱性淋溶，或中性淋溶。这也是富铝化过程的实质之一，即脱硅富铝化。旱季铁铝胶体可随毛管上升到表层，经过脱水以凝胶的形式形成铁铝积聚层，或铁铝结合体。含水铁、铝氧化物一般向下移动不深，因为土体上部由于植物残体的矿化所提供的盐基较丰富，酸性较弱，故含水铁、铝氧化物的活性也较弱，大多数沉积下来而形成铁铝残余积聚层。因此，红壤的脱硅富铝化的特点是：硅和盐基遭到淋湿，粘粒与次生粘土矿物不断形成，铁、铝氧化物明显积聚。据湖南省零陵地区的调查，红壤风化过程中硅的迁移量达20%～80%，钙的迁移量达77%～99%，镁的迁移量50%～80%，钠的迁移量40%～80%，铁、铝则有数倍的相对富集。红壤这种脱硅富铁铝化过程是红壤形成的一种地球化学过程。

②生物富集过程

在中亚热带常绿阔叶林的作用下，红壤中物质的生物循环过程十分激烈，生物和土壤之间物质和能量的转化和交换极其快速。表现特点是在土壤中形成了大量的凋落物和加速了养分循环的周转。在中亚热带高温多雨条件下，常绿阔叶林每年有大量有机质归还土壤。每年每公顷常绿阔叶林约40t，温带阔叶林8～10t。我国红壤地区的常绿阔叶林对元素的吸收与生物归还作用强度较大，其中钙镁的生物归还率一般超过200以上。同时，土壤中的微生物也以极快的速度对调落物矿化分解，使各种元素进入土壤，从而大大加速了生物和土壤的养分循环并维持较高水平而表现强烈的生物富集作用。红壤虽然进行着脱硅、盐基淋失和富铁铝化过程，但同时也进行着生物与土壤间物质、能量转化交换和强烈的生物富集，丰富了土壤养分物质来源，促进了土壤肥力发展。红壤就是在富铝化和生物富集

过程相互作用下形成的。

2）红壤特征

一般红壤中四配位和六配位的金属化合物很多，其中包括了铁化合物及铝化合物。红壤铁化合物常包括褐铁矿与赤铁矿等，红壤含赤铁矿特别多。当雨水淋洗时，许多化合物都被洗去，然而氧化铁（铝）最不易溶解（溶解度十的负三十次方），反而会在结晶生成过程中一层层包覆于粘粒外，并形成一个个的粒团，之后亦不易因雨水冲刷而破坏，因此红壤在雨水的淋洗下反而发育构造良好。红壤是我国中亚热带湿润地区分布的地带性红壤，属中度脱硅富铝化的铁铝土。红壤通常具深厚红色土层，网纹层发育明显，粘土矿物以高岭石为主，酸性，盐基饱和度低。红壤土分为红壤、黄红壤、棕红壤，山原红壤、红壤性土等5个亚类，本区分布有1个亚类。红壤亚类具土类典型特征，分布面积最大；黄红壤亚类为向黄壤过渡类型，在本区均分布于山地垂直带，下接红壤亚类，上接黄壤土类。

①红壤典型土体构型为：Ah－Bs－Csq型(q次生硅积聚层)或Ah－Bs－Bsv－Csv。

②红壤有机质通常在20g/kg以下，腐殖质H/F为0.3~0.4，胡敏酸分子结构简单，分散性强，不易絮凝，故红壤结构水稳性差，因富含铁铝氢氧化物胶体，临时性微团聚体较好。

③红壤富铝化作用显著，风化程度深，质地较粘重，尤其在第四纪红色粘土上发育的红壤，粘粒可达40%以上。

④红壤呈酸性—强酸性反应，表土与心土PH5.0～5.5，底土PH4.0；红壤交换性铝可达2～6cmol/kg，约占潜性酸的80%～95%以上；盐基饱和度在40%左右。

⑤粘粒SiO_2/Al_2O_3为2.0~2.4，粘土矿物以高岭石为主，一般可占粘粒总量的80%~85%，赤铁矿5%~10%，少见三水铝石；阳离子交换量不高（15~25cmol(+)kg-1），与氢氧化铁结合的SO_4^{2-}或PO_4^{3-}可达100～150cmol/kg，表现对磷的固定较强。

3）剖面形态

在生长比较茂密的植被情况下，红壤剖面以是均匀的红色（10R5/8）为其主要特征。

Ah层：一般厚度为20～40cm，暗棕色（10YR3/3），植被受到破坏，腐殖层厚度只10~20cm；

Bs层：为铁铝淀积层，厚度0.5～2m，呈均匀红色（10R5/8）或棕红色（10R5/6），紧实粘重，呈核块状结构，常有铁、锰胶膜和胶结层出现，因而分化为铁铝淋溶淀积（BS）与网纹层（Bsv）等亚层；（S铁铝V网纹层）；

Csv层：包括红色风化壳和各种岩石风化物，呈红色、橙红色（10R6/8），另外，在B层之下，有红色、橙黄色（10YR7/8）与灰白色（10Y5/1）相互交织的“网纹层”。

Csv网纹层成因：随地下水升降氧化还原交替使铁质氧化物的还原和氧化而凝聚淀积而成；水分流动在红色土层内，水分沿裂隙流动使铁、锰还原流失形成红、橙、灰白色条纹斑块而成。

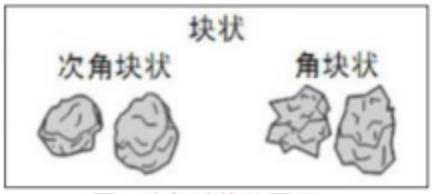
3、项目所在地的土壤理化特性调查

调查点位卫星地图及周围环境状况如下图：

卫星局部照片周围环境照片 1

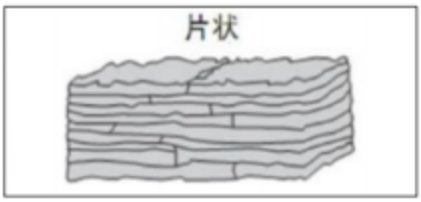
根据土壤结构类型图（下图）。本项目土壤结构均属于团粒结构体。

五种：块状结构体、核状结构体、柱状结构体、片状结构体、团粒结构体。

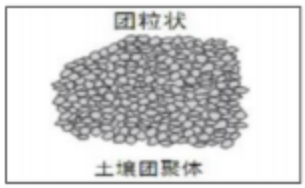


图a 块状结构体图示

图b 柱状结构体图示



图c 片状结构体图示



图d 团粒结构体图示（图片来源网络）

图 5-4 土壤结构类型图

采样点位的项目、检验结果及测试依据如下表：

表 5-16 土壤理化特性表

点位编号	点位名称	土壤颜色	土壤结构	土壤质地	砂砾含量	其他异物	饱和导水率
1#	威龙州尾矿库初期坝下游（尾矿库红线范围内）	红棕	团粒	砂土	45	枯枝、落叶	2.45
点位编号	点位名称	孔隙度	含盐量	氧化还原电位	土壤容重	土粒密度	阳离子交换量
1#	威龙州尾矿库初期坝下游（尾矿库红线范围内）	28	1.4	493	1.75	2.42	16.1
测试依据	饱和导水率：参考《森林土壤渗透性的测定》（LY/T1218-1999）； 孔隙度：根据土壤容重和土壤比重计算而得，孔隙度（%）=（1-土壤容重/土壤比重）*100； 含盐量：《土壤检测第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定》（NY/T1121.16-2006）； 氧化还原电位：《土壤氧化还原电位的测定电位法》（HJ746-2015）； 土壤容重：《土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定》（NY/T1121.4-2006）； 土粒密度：《森林土壤土粒密度的测定》（LY/T1224-1999）； 阳离子交换量：《土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》（HJ889-2017）。						

单位：容重：g/cm^3，孔隙度、砂砾含量：%，饱和导水率：mm/min，含盐量：g/kg，氧化还原电位：mV，阳离子交换量：cmol/kg。

本次通过钻孔对项目所在地的土壤剖面进行调查，见下表。

表 5-17 项目土壤剖面

监测点位	威龙州尾矿库南面边界内 10m 处

景观照片					
土壤剖面照片					
层次	0~0.2m	0.2~0.3m	0.3~0.6m	0.6~0.9m	0.9m以上
颜色	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕
结构	团粒结构	团粒结构	团粒结构	团粒结构	团粒结构
质地	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土
阴阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	4.3	5.4	4.2	1.3	3.9
氧化还原电位（mV）	289.4	287.7	294.5	290.7	279.2
渗滤液（饱和导水率）（mm/min）	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00
土壤容重（g/cm^3）	1.35	1.28	1.16	1.38	1.34
孔隙度（%）	49.4	49.6	55.9	46.3	49.2

全盐量（g/kg）	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3
土粒密度（g/cm^3）	2.67	2.52	2.63	2.57	2.64

4、现状监测

现状监测详见“4.2.5 土壤现状监测及评价”章节。

现状评价结论：

各土壤监测点中除 5#监测点中铜，其余监测点位各项监测指标单项指数均小于 1，1#~4#、7#~10#监测点位中各项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值标准要求；6#监测点位中各监测项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 第一类用地筛选值标准要求；5#、11#监测点位各项监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）。项目所在地土壤环境质量现状一般。

5#监测点中铜的含量超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中表 1 风险筛选值。根据《仰天窝铁矿威龙州尾矿库上游土壤背景检测报告》（附件 26）可知，威龙州尾矿库上游土壤背景值铜元素超标个数为 46 个，超标率为 67.6%，铜元素超标率较高，上游土壤铜背景值较高，因此，项目所在区域土壤可能受原生地质影响导致超标。

5.2.4.4 土壤污染源调查

根据调查，本项目为青杠坪尾矿库扩容工程，主要对现有尾矿库进行加高扩容改造，项目位于四川米易白马工业园区白马功能区。现有尾矿库主要采用湿堆工艺，堆存重选尾矿和浮选尾矿。根据调查，尾矿库相关防渗措施满足现行环保要求，尾矿库生产过程造成土壤环境影响轻微。在尾矿库初期坝下游、北面边界内1m处设置土壤表层监测点，根据检测结果土壤环境质量良好，未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类筛选值。除此，项目周边分布有青杠坪选矿厂，其生产的污染物可能会对项目周边土壤产生一定污染。项目周边居民区产生的生活垃圾、生活废水、农业面源等也可能对周边土壤环境产生一定的影响。

5.2.4.5 土壤环境影响预测与评价

1、预测范围

与现状调查评价范围一致，为项目占地范围内+占地范围外 1km 范围内。

2、预测评价时段

根据本项目土壤影响途径情况，选取运营期作为本项目的重点预测时段。

3、情景设置

根据本项目污染物排放情况，选取大气沉降、地面漫流和垂直入渗作为本项目的预测情景。

4、预测因子

本项目重点预测因子为：钒、钴、铬和铜。

5、预测与评价方法

根据土壤导则要求，污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录 E 或进行类比分析；占地范围内还应根据土体构型、土壤质地、饱和导水率等分析其可能影响的深度。

本项目为尾矿库扩容工程，主要堆存重选尾矿和浮选尾矿。根据土壤环境影响识别，本项目土壤污染源主要为颗粒物大气沉降等对土壤环境造成影响。尾矿库污染物通过垂直入渗进入土壤环境，导致土壤环境的改变。大气沉降，随着废气排出的颗粒物通过沉降进入土壤环境，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，导致土壤理化特性改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。

（1）大气沉降影响分析

本项目为尾矿库作业平台生产过程会产生大气污染物，主要为颗粒物，含有少量重金属（铁、钒、钛、铬、钴、铜），该部分污染物随着大气漂浮，在附近土壤表层中沉积，引起土壤污染元素沉降，大气沉降污染特点是以大气污染源为中心呈椭圆状或条带状分布。污染物进入土壤环境后，经雨水冲刷、淋溶，极易将其中的有毒有害成分渗入到土壤中，造成土壤的污染。土壤的纳污和自净能力有限，当污染物超过其临界值时，其自身的组成结构与功能也会发生变化，过量有毒有害污染物可能引起植物生理功能紊乱、营养失调，减弱和抑制土壤中硝化、氨化细菌活动，影响氮素供应。污染的隐蔽性和不被生物降解性，通过食物链不断在生物体内富集，最后进入人体内蓄积，对人身体健康造成危害。

综上分析可知，本次土壤环境影响分析主要考虑大气沉降途径的影响分析。本次评价主要对面源（放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面）无组织排放颗粒物的大气沉降进行预测影响分析。

1）预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的污染物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

2）预测评价因子

根据尾矿成分表可知，本项目颗粒物主要成分为铁、钒、钛、铜、钴、锰等。确定本项目环境影响要素的评价因子为钒、钴、铜、铬，见下表。

表5-19评价因子筛选

环境要素	预测情景	预测评价因子
土壤环境	尾矿库干滩、放矿子坝作业平台及内、外坡面无组织颗粒物外排	大气沉降：钒、钴、铜、铬

根据项目运营期生产工艺，尾矿从初期坝开始堆放，逐渐加高，每一个平台尾矿库干滩、放矿子坝作业平台及内、外坡面面积不同，是一个动态变化的过程，本次评价仅预测堆积至最大平台的情景。

3）预测方法

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

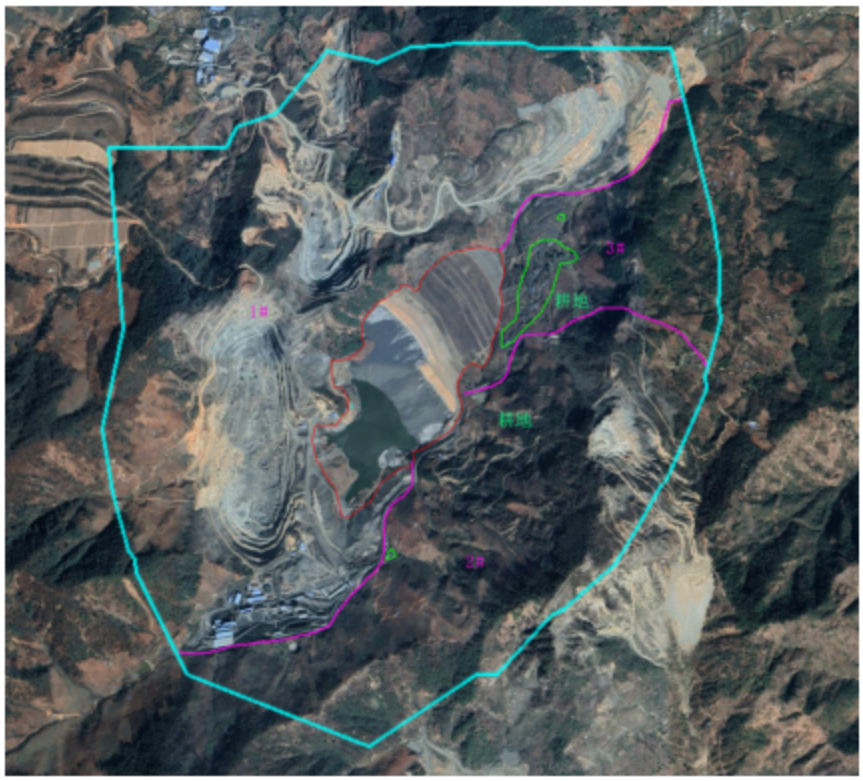
$$I_S = C \times V \times T \times A$$

式中：C——区域污染物的最大落地浓度，μg/m³；

V——污染物沉降速率，m/s；查询相关文献，本次评价取值 0.00007m/s；

T——年内污染物沉降时间，s。项目年运行 1920h，即 T 取 240×8×3600=6.912×10⁶s。

A——预测评价范围，m²，根据外环境，将预测面积划分为 3 个地块，1#~3# 地块面积分别为 3.9km²、1.4km²、0.9km²。具体分区见下图。



预测分区

表5-20 1#区域污染物输入量预测参数设置及结果

预测因子	落地浓度 C	沉降率 V	时间 T	面积 A	沉降率 I_S
钒	0.148	0.00007	6912000	3900000	279.19
钴	0.012	0.00007	6912000	3900000	23.27
铬	0.012	0.00007	6912000	3900000	21.71
铜	0.041	0.00007	6912000	3900000	77.55

注：表格中落地浓度根据颗粒物中钒、铬、钴、铜占比换算。

表5-21 2#区域污染物输入量预测参数设置及结果

预测因子	落地浓度 C	沉降率 V	时间 T	面积 A	沉降率 Is
钒	0.148	0.00007	6912000	1400000	100.22
钴	0.012	0.00007	6912000	1400000	8.35
铬	0.012	0.00007	6912000	1400000	7.79
铜	0.041	0.00007	6912000	1400000	27.84

表5-223#区域污染物输入量预测参数设置及结果

预测因子	落地浓度 C	沉降率 V	时间 T	面积 A	沉降率 Is
钒	0.153	0.00007	6912000	6200000	459.08
钴	0.013	0.00007	6912000	6200000	38.26
铬	0.012	0.00007	6912000	6200000	35.71
铜	0.043	0.00007	6912000	6200000	127.52

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_S /(\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

4）预测结果

本项目的预测评价范围为 6.20km²（即调查评价范围，含尾矿库内），根据大气污染物扩散情况，及周边敏感点情况，假设污染物全部沉降至某一地块，设置不同的地块面积情形（分别占预测评价范围的 5%、20%、50%和 100%）和不同持续年份（分为 5 年、10 年）的情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度，其预测情形参数设置见下表。

表5-21 1#区域污染物输入量预测参数设置及结果

预测因子	n（年）	ρ_b（kg/m^3）	A（km^2）	D（m）	I_S（g）	背景值（mg/kg）	△S（mg/kg）	预测值（mg/kg）
钒	5	1350	0.31	0.2	279.19	171	16.68	187.68
			1.24				4.17	175.17
			3.1				1.67	172.67
			3.9				1.33	172.33
	10	1350	0.31	0.2	279.19	171	33.36	204.36
			1.24				8.34	179.34
			3.1				3.34	174.34
			3.9				2.65	173.65
钴	5	1350	0.31	0.2	23.27	50	1.39	51.39
			1.24				0.35	50.35
			3.1				0.14	50.14
			3.9				0.11	50.11
	10	1350	0.31	0.2	23.27	50	2.78	52.78
			1.24				0.69	50.69
			3.1				0.28	50.28
			3.9				0.22	50.22
总铬	5	1350	0.31	0.2	21.71	29	1.30	30.30
			1.24				0.32	29.32
			3.1				0.13	29.13
			3.9				0.10	29.10
	10	1350	0.31	0.2	21.71	29	2.59	31.59
			1.24				0.65	29.65
			3.1				0.26	29.26
			3.9				0.21	29.21
铜	5	1350	0.31	0.2	77.55	36	4.63	40.63
			1.24				1.16	37.16
			3.1				0.46	36.46
			3.9				0.37	36.37
	10	1350	0.31	0.2	77.55	36	9.27	45.27
			1.24				2.32	38.32
			3.1				0.93	36.93
			3.9				0.74	36.74

注：1、根据项目运营期生产工艺，尾矿从初期坝开始堆放，逐渐加高，每一个平台尾矿库干滩、放矿子坝作业平台及内、外坡面面积不同，是一个动态变化的过程。在堆积平台逐渐加高过程中，不同的堆积平台最大落地点浓度区域不同，最大落地点区域涉及耕地、农户、园地等环境敏感点。

2、《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 和表 2 第二类用地筛选值标准：钒：752mg/kg、镉 65mg/kg、总铬：无标准、铜 18000mg/kg；

根据《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39 号）中，建设用地中铬 380mg/kg。

预测结果显示，在上述工况下，排入大气环境的钒、钴、铬、铜等污染物沉降对1#区域土壤影响均较小，叠加后预测结果钒、铬、铜、钴均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1和表2中二类用地筛选值。

表5-21　2##区域污染物输入量预测参数设置及结果

预测因子	n（年）	ρ_b（kg/m^3）	A（km^2）	D（m）	I_S（g）	背景值（mg/kg）	△S（mg/kg）	预测值（mg/kg）
钒	5	1350	0.1	0.2	100.22	148	18.56	166.56
			0.5				3.71	151.71
			1				1.86	149.86
			1.4				1.33	149.33
	10	1350	0.1	0.2	100.22	148	37.12	185.12
			0.5				7.42	155.42
			1				3.71	151.71
			1.4				2.65	150.65
钴	5	1350	0.1	0.2	8.35	45	1.55	46.55
			0.5				0.31	45.31
			1				0.15	45.15
			1.4				0.11	45.11
	10	1350	0.1	0.2	8.35	45	3.09	48.09
			0.5				0.62	45.62
			1				0.31	45.31
			1.4				0.22	45.22
总铬	5	1350	0.1	0.2	7.79	53	1.44	54.44
			0.5				0.29	53.29
			1				0.14	53.14
			1.4				0.10	53.10
	10	1350	0.1	0.2	7.79	53	2.89	55.89
			0.5				0.58	53.58
			1				0.29	53.29
			1.4				0.21	53.21
铜	5	1350	0.1	0.2	27.84	62	5.16	67.16
			0.5				1.03	63.03
			1				0.52	62.52
			1.4				0.37	62.37
	10	1350	0.1	0.2	27.84	62	10.31	72.31
			0.5				2.06	64.06
			1				1.03	63.03
			1.4				0.74	62.74

注：1、根据项目运营期生产工艺，尾矿从初期坝开始堆放，逐渐加高，每一个平台尾矿库干滩、放矿子坝作业平台及内、外坡面面积不同，是一个动态变化的过程。在堆积平台逐渐加高过程中，不同的堆积平台最大落地点浓度区域不同，最大落地点区域涉及耕地、农户、园地等环境敏感点。

2、《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 风险筛选值标准（5.5＜pH≤6.5）：钒：无标准、总铬：150mg/kg、铜 50mg/kg；

根据《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39 号）中，农用地中钴的参考值为 40mg/kg；建设用地中铬 380mg/kg。

预测结果显示，在上述工况下，排入大气环境的钴、铜等污染物沉降对2#区域土壤影响有一定影响，叠加后预测结果钒、铬均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中表1风险筛选值标准；钴、铜不满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中表1风险筛选值标准。

表5-21 3#区域污染物输入量预测参数设置及结果

预测因子	n（年）	ρ_b（kg/m^3）	A（km^2）	D（m）	I_S（g）	背景值（mg/kg）	△S（mg/kg）	预测值（mg/kg）
钒	5	1350	0.1	0.2	64.43	177	11.93	188.93
			0.4				2.98	179.98
			0.6				1.99	178.99
			0.9				1.33	178.33
	10	1350	0.1	0.2	64.43	177	23.86	200.86
			0.4				5.97	182.97
			0.6				3.98	180.98
			0.9				2.65	179.65
钴	5	1350	0.1	0.2	5.37	14	0.99	14.99
			0.4				0.25	14.25
			0.6				0.17	14.17
			0.9				0.11	14.11
	10	1350	0.1	0.2	5.37	14	1.99	15.99
			0.4				0.50	14.50
			0.6				0.33	14.33
			0.9				0.22	14.22
总铬	5	1350	0.1	0.2	5.01	19	0.93	19.93
			0.4				0.23	19.23
			0.6				0.15	19.15
			0.9				0.10	19.10
	10	1350	0.1	0.2	5.01	19	1.86	20.86
			0.4				0.46	19.46
			0.6				0.31	19.31
			0.9				0.21	19.21
铜	5	1350	0.1	0.2	17.90	68	3.31	71.31
			0.4				0.83	68.83
			0.6				0.55	68.55
			0.9				0.37	68.37
	10	1350	0.1	0.2	17.90	68	6.63	74.63
			0.4				1.66	69.66
			0.6				1.10	69.10
			0.9				0.74	68.74

注：1、根据项目运营期生产工艺，尾矿从初期坝开始堆放，逐渐加高，每一个平台尾矿库干滩、放矿子坝作业平台及内、外坡面面积不同，是一个动态变化的过程。在堆积平台逐渐加高过程中，不同的堆积平台最大落地点浓度区域不同，最大落地点区域涉及耕地、农户、园地等环境敏感点。

2、《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 风险筛选值标准（6.5＜pH≤7.5）：钒：无标准、总铬：150mg/kg、铜 100mg/kg；

根据《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39 号）中，农用地中钴的参考值为 40mg/kg。

预测结果显示，在上述工况下，排入大气环境的钒、钴、铬、铜等污染物沉降对3#区域土壤影响均较小，叠加后预测结果钒、钴、铬、铜均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

（2）地面漫流影响分析

地面漫流主要尾矿库回水区、渗滤液收集池、渗滤液中转池等在雨季和事故情况下产生漫流，进入土壤环境，污染土壤。项目渗滤液中转池、渗滤液收集池

内废水经渗滤液回水管道和水泵（设置有备用水泵）将渗滤液泵至选矿厂高位水池内，不外排。在雨季和事故情况下尾矿库内尾矿水会混合雨水，会经排水井溢流进入排洪隧洞。本项目通过适当增加尾矿库返回选矿厂的回水量，尾矿库库内澄清水和返回库内的渗滤液也能够全部回用，不外排。本尾矿库设计有调洪库容，可确保有故障时期尾矿水暂存库内的需求，保证维修时间需要及雨季库区尾矿水、雨水暂存需要。

（3）垂直入渗影响分析

本次评价采用类比法分析土壤垂直入渗影响。

本尾矿库主要堆放钒钛磁铁矿重选尾矿和浮选尾矿，根据尾矿浸出毒性试验检测结果可知，重选尾矿（包括水选和干选）、浮选尾矿库、混合尾矿（浮选+重选）均属于Ⅰ类固废，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）分类，Ⅰ类固废堆存场要求：“当天然基础饱和层和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时可采用天然基础层作为防渗衬层，当天然基础层不能满足要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能至少相当于渗透系数 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度为 0.75m 的天然基础层”。

依据本次水文地质调查，本项目尾矿库下伏包气带主要由三叠纪石英正长岩（ξ_o）构成，包气带平均厚度约 7.6m，渗透系数介于 $10^{-5}\sim10^{-6}$cm/s 量级，渗透性中等，包气带具有一定的防污性能。

目前，威龙州尾矿库已运行 12.4 年，根据 2018 年 6 月 14 日四川盛安和环保科技有限公司对《攀枝花青杠坪矿业有限公司土壤调查监测》报告，监测结果分析如下：

表 5-18 土壤环境质量对比表单位：mg/kg

检测项目	样品编号及检测结果					
	威龙洲尾矿库西面边界内 20m 处			威龙洲尾矿库东面边界内 10m 处		
	2#-1	2#-2	2#-3	3#-1	3#-2	3#-3
pH	5.13	5.28	5.66	4.7	4.53	4.35
砷	4.56	4.4	4.1	3.04	2.83	2.68
汞	0.063	0.055	0.034	0.073	0.049	0.046
镉	0.4	0.36	0.33	0.28	0.24	0.21
铅	22	20	19	17	15	14
铜	64	56	53	72	68	65
镍	23	22	19	45	42	41
总铬	63	60	55	44	43	42

锌	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
石油烃	12	17	18	21	18	12
钴	49	52	51	20	24	22
钛	1820	810	1610	707	828	1100
锰	938	933	896	1870	1290	1360
钒	180	224	108	126	209	102

由上表可知，现有湿堆尾矿库堆存12.4年后，周边土壤监测结果均满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中第二类用地筛选值标准。因此，可类比分析，本项目建成投运垂直入渗对土壤影响较小，对周围土壤环境影响不大，不会改变区域土壤环境功能规划要求，在可接受范围内。

（4）尾矿库水土流失和扬尘长期累积对周围农用地和林地的影响分析

本项目颗粒物最大落地浓度点环境影响分析详见下表。

表 5-22 项目重金属（钒、钴、总铬、铜）正常排放最大落地浓度点分析

污染源	最大落地浓度点距离	主导风向	敏感点（位于主导风向上风向—东北偏北风）
1#面源（放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面）	在堆积平台逐渐加高过程中，不同的堆积平台最大落地点浓度区域不同，处于动态变化过程	山谷风（由坡谷吹向两岸坡面）	耕地（主要种植水稻、玉米、红薯等经济作物）、林地，无农户点等敏感点

本项目主导风向下风向主要分布有耕地、农户、园地。沉积进入土壤中的重金属（钒、镉、总铬和铜等），由于土壤的吸附、络合、沉淀和阻留作用，绝大多数残留、累积在土壤中。重金属（钒、镉、总铬和铜等）的沉降量与时间、空间、地表径流、地表坡度、气象条件等因素有关，随着运行年限的增加，同一区域内土壤中的重金属呈现递增趋势。当周围土壤疏松、植被覆盖度较低、地势较缓时，重金属（钒、镉、总铬和铜等）的富集量将会较大；周围的土壤密实、植被覆盖度较高、地势较陡时，重金属（钒、镉、总铬和铜等）的富集量将会较小。

项目区东南面、东面、东北面分布有耕地，主要种植粮食和蔬菜等农作物；东南面分布有园地。由土壤环境质量现状调查可知，5#监测点位各监测项目中铜单项指数大于1；因此5#监测点位除铜外，其余监测指标均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中相关标准限值；6#监测点位除钴外，其余监测指标均未超过《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和表2第一类用地筛选值标准要

求。

1#~4#、7#~10#监测点位各监测项目均未超过《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和表2第二类用地筛选值。

综上可知，项目所在区域土壤环境质量现状一般。

6#监测点中钴超过《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 和表 2 第一类用地筛选值标准要求，但未超过附表 A 中规定的背景值（钴：70mg/kg）。

5#（项目区外耕地）监测点中铜超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中表 1 风险筛选值，且铜无风险管控值。根据《仰天窝铁矿威龙州尾矿库上游土壤背景检测报告》（附件 26）可知，威龙州尾矿库上游土壤背景值铜元素超标个数为 46 个，超标率为 67.6%，铜元素超标率较高，上游土壤铜背景值较高，因此，项目所在区域土壤可能受原生地质影响导致超标。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）8.8.1以下情况可得出建设项目土壤环境影响可接受的结论：c)污染影响型建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处或占地范围内有个别点位、层位或评价因子出现超标，但采取必要措施后，可满足GB15618、GB36600或其他土壤污染防治相关管理规定的；9.1.3改、扩建项目应针对现有工程引起的土壤环境影响问题，提出“以新带老”措施，有效减轻影响程度或控制影响范围，防止土壤环境影响加剧。本项目提出了“以新带老”措施（详见第二章“以新带老”章节），可防止土壤环境影响加剧，同时采取了措施，满足GB15618、GB36600的相关规定，因此，可得出本建设项目土壤环境影响可接受的结论。

（5）预测评价结论

根据上述预测结果，本项目在建设运行后，区域土壤仍能满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相应标准筛选值、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中风险筛选值或风险管控值标准。因此，本项目运行不会改变区域土壤环境质量功能。

5.2.4.6 土壤环境保护措施与对策

1、源头控制措施

根据本次水文地质调查，本项目尾矿库下伏包气带主要三叠纪石英正长岩（ξ ο）构成，包气带平均厚度约 7.6m，渗透系数介于 10^{-5}～10^{-6}cm/s 量级，渗透性中等，包气带具有一定的防污性能。同时，本项目设置 3 台移动式射雾器（射程均为 50m，用水来自尾矿库渗滤液），对干滩面、放矿子坝作业平台及内、外坡面洒水（平均每天洒水 6 次，每次 1.5L/m²），使干滩面保持湿润状态，降低放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面在大风天气下的起尘量。

项目合理设置尾矿库内渗滤液的导排系统，降低库内水位，确保坝体安全。在尾矿库的上游、侧向和下游建立地下水水位和水质监控系统，适时检测防渗效果，如发现地下水污染，应及时采取必要阻隔措施，如防渗幕墙等。设置库内浸润线的观测系统，适时观测浸润线的位置，确保坝体安全。

尾矿应按照划定的红线范围堆放，严禁超出红线范围。**同时，尾矿库运行期间应加强尾矿库“跑、冒、滴、漏”及扬尘防治措施，杜绝水土流失。**

2、过程控制措施

为进一步降低尾矿库干滩面扬尘的影响，环评要求对尾矿库服务期已满后的子坝坡面和库内滩面应及时覆土绿化，并在尾矿库周边进行绿化，种植灌草，以减少扬尘对周边环境空气的影响。尾矿库渗滤液经初期坝下游渗滤液收集池及渗滤液中转池收集中转后，再经泵+管道送至选矿厂高位水池回用，不外排，库内澄清水经泵+管道输送至选矿厂高位水池，回用，不外排。

雨天和事故情况下，本项目通过适当增加尾矿库返回选矿厂的回水量，尾矿库库内澄清水和返回库内的渗滤液也能够全部回用，不外排。本尾矿库设计有调洪库容，可确保有故障时期尾矿水暂存库内的需求，保证维修时间需要及雨季库区尾矿水、雨水暂存需要。

本尾矿库主要堆放钒钛磁铁矿混合尾矿（重选+浮选），根据该公司尾矿浸出毒性试验检测结果可知，该公司重选+浮选尾矿属于Ⅰ类固废，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020》Ⅰ类固废未要求：“天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10-5cm/s，且厚度不大于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层”，根据水文地质调查，本项目尾矿库下伏包气带主要由三叠纪石英正长岩（ξo）构成，包气带平均厚度约 7.6m，渗透系数介于 10^{-5}～10^{-6}cm/s 量级。因此本次扩建尾矿库不需进行防渗处理。

本尾矿库在初期坝下游设置有 1 个渗滤液收集池（1 个，30m³，钢混结构）

和 3 个渗滤液中转池（3 个，120m³/个，钢混结构，利旧）用于收集尾矿库渗滤液。渗滤液经渗滤液收集池、渗滤液中转池收集中转后，由泵抽回选矿厂高位水池；尾矿库内澄清水经泵至（尾矿库回水区设泵船）选矿厂高位水池，回用于生产。

环评要求，尾矿库在运营过程中应严格管理、加强土壤跟踪监测，杜绝各类污染事故的发生。

5.2.4.7 跟踪监测

针对本项目工程特征，在其运行期应建立土壤污染监测体系并按有关规范进行土壤监测，具体计划见下表5-28。

表 5-28 跟踪监测点位表

序号	监测点位	布点位置	取样分层（m）	监测因子	监测频次	执行标准
1	威龙州尾矿库初期坝下游处	项目区内	取样深度 0~0.2m	PH、砷、镉、六价铬、总铬、铅、汞、镍、钒、钛、钴、锰、石油烃	项目建成投产后每 3 年监测一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值标准
2	威龙洲尾矿库初期坝下游 130m 耕地处	项目区外	取样深度 0~0.2m			《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）
3	威龙州尾矿库东面 50m 耕地处	项目区外				

5.2.4.8 土壤环境评价结论

本项目土壤环境各监测点中，除 5#监测点中铜的含量超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中表 1 风险筛选值；6#监测点中钴含量超过《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 和表 2 第一类用地筛选值外，但满足表 A.2 中的背景值（钴：70mg/kg），其余监测点位均满足相应标准要求。经过调查，该区域土壤中铜的背景值较高，在上游有多个点超标，可能存在使用农产品不符合质量安全标准等土壤污染风险。

本项目通过类比分析和定量预测的办法，分析了项目对土壤环境的影响，建议企业做好废气污染防治设施的维护及检修，从多方面降低项目建设对土壤环境的影响。并针对可能造成的土壤污染，本项目从源头控制与过程控制采取相应防

治措施，并提出了土壤环境跟踪监测计划。

土壤环境影响评价自查：

表 5-29 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				/
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用土地□				/
	占地规模	（70.05）hm^2				/
	敏感目标信息	敏感目标（耕地、居民）、方位（东北面、东面、东南面）、距离（/）				/
	影响途径	大气沉降√；地面漫流√；垂直入渗√；地下水位□；其他（）				/
	全部污染物	砷、镉、铬（六价）、总铬、铅、汞、镍、钒、钛、钴、锰、石油烃				/
	特征因子	铬、镉、汞、铅、砷、钒、镍、钴、钛、锰、石油烃				/
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类√；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□				/
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				/
评价工作等级		一级√；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a)□；b)□；c)□；d)□				/
	理化特性	/				/
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	/
		表层样点数	6 个	4 个	0~0.2m	
		柱状样点数	5 个	/	0.25~2.1m	
	现状监测因子	《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 中基本项目 45 项、pH、总铬、钒、钴、钛、锰、石油烃； 《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 风险筛选值：铬（六价）、pH、钒、钴、钛、锰、石油烃。				/
现状评价	评价因子	现状监测因子				/
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（）				/
	现状评价结论	各土壤监测点中除 5#监测点中铜和 6#监测点中钴监测指标单项指数均大于 1 外，其余监测点位各项监测指标单项指数均小于 1，则 1#~4#、7#~10#监测点位中各项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值标准要求；6#监测点位中各监测项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 第一类用地筛选值标准要求；5#、11#监测点位各项监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）。项目所在地土壤环境质量现状一般。				/
影响	预测因子	特征因子				/

预测	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（）			/
	预测分析内容	影响范围（）影响程度（）			/
	预测结论	达标结论：a）□；b）□；c）□不达标结论：a）□；b）□			/
防治措施	预防控制	土壤环境质量现状保障□；源头控制√；过程防控□；其他（）			/
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	/
		3	pH、铅、镉、铬（六价）、汞、砷、钒、锰、钴、镍、铬、钛、石油烃	3 年内开展 1 次	/
	信息公开指标	/			/
评价结论		/			/
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					/
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。					/

5.2.5 声环境影响分析

1、预测模式

本次评价拟采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）推荐的噪声传播衰减方法进行预测，预测模式如下。

$$L_{pi} = L_{0i} - 20\lg\frac{r_i}{r_{0i}} - \Delta L$$

式中，LPi——第 i 个噪声源噪声的距离的衰减值，dB(A)；

L0i——第 i 个噪声源的 A 声级，dB(A)；

ri——第 i 个噪声源噪声衰减距离，m；

r0i——距离声源 1m 处，m；

ΔL——其它环境因素引起的衰减值，dB(A)；

项目主要声源衰减情况见下表。

表 5-31 项目主要声源衰减情况 单位：dB（A）

噪声源	治理后	方位	其他阻隔	声源至厂界	贡献值

				类型	衰减值	距离（m）	衰减值	
尾矿处理区域	脱水筛（4台）	80	东面	选用低噪声设备	0	380	51.6	28.4
			南面		0	200	46.0	34.0
			西面		0	300	49.5	30.5
			北面		0	1300	42.3	17.7
	渣浆泵（4台）	85	东面	选用低噪声设备	15	380	51.6	18.4
			南面		15	200	46.0	24.0
			西面		15	300	49.5	20.5
			北面		15	1300	62.3	7.7
渗滤液泵房	水泵（3台）	80	东面	泵房，硬化地坪，24cm厚砖混结构。	15	30	29.5	35.5
			南面		15	50	34.0	31.0
			西面		15	10	20.0	45.0
			北面		15	10	20.0	45.0

（2）噪声评价方法及结果

拟建工程各噪声源经距离衰减后，对预测点的贡献叠加值评价工程噪声对声环境的影响。

噪声叠加公式：$L=10\lg\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_i}$

式中：L—某点噪声总叠加值，dB(A)；

L_i—第 i 个声源的噪声值，dB(A)；

n—声源个数。

根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司抛废碎石筛分综合利用升级改造项目环境影响报告表》，抛废碎石利用项目贡献值见下表，夜间不生产。

表 4-13 抛废碎石综合利用项目噪声影响预测结果（单位：dB(A)）

点位	贡献值	标准值	达标情况
青杠坪采选工程东面厂界外 1m	54.8	昼间：65 夜间：55	达标
青杠坪采选工程南面厂界外 1m	55.4		达标
青杠坪采选工程西面厂界外 1m	47.0		达标
青杠坪采选工程北面厂界外 1m	37.0		达标

分别计算各噪声源对各个厂界（青杠坪采选工程）的贡献值，并考虑传播过程中其他阻隔削减。再将各噪声源对厂界的贡献值进行叠加，最终得到厂界贡献值。

项目噪声影响预测结果见下表。

表 5-31 项目噪声影响预测结果（单位：dB(A)）

监测点	位置	背景值	贡献值	叠加值

编号		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	青杠坪采选工程东面厂界外 1m	53	48	54.9	37.6	57.1	54.2
2#	青杠坪采选工程南面厂界外 1m	63	52	55.5	37.3	63.7	52
3#	青杠坪采选工程西面厂界外 1m	56	52	47.1	31	56.5	52
4#	青杠坪采选工程北面厂界外 1m	58	51	37.2	20	58	51

综上，厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准。

尾矿库东北面316m处农户（渗滤液泵站东南面120m）及青杠坪采选工程东南面120m处农户噪声预测结果如下：

表5-33 噪声影响预测结果（单位：dB(A)）

监测点编号	监测位置	贡献值		背景值		预测值		评价结果
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	东北面316m处农户（泵站东南面120m）	36.8	/	54	/	54.1	/	达标
2#	青杠坪采选工程东南面120m处农户	22.1	11.4	56	49	56	49	

项目周边敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

5.2.6 固体废物环境影响分析

渗滤液收集池污泥定期打捞后送尾矿库堆存。

职工生活垃圾，全部经统一收集后，由环卫部门统一清运处置。

项目区固废全部实现合理处置，对环境影响轻微。

5.2.7 生态环境影响分析

一、对区域土地利用及植被的影响分析

本项目扩建前后新增占地13hm²，新增占地在青杠坪公司用地范围内，尾矿库堆积坝建设以及尾矿的堆存均在已有占地范围内，因此，尾矿的堆放占地类型为工矿仓储用地，不占用耕地、林地。

（1）对土地利用影响分析

考虑到每级堆积坝堆积高度完成后，会采取边坡修整并覆土植草、设排水沟和截洪沟（马道内侧设C_{20}混凝土马道排水沟、坝坡面设C_{20}混凝土人字排水沟，并设C_{20}坝肩截洪沟）等水土保持措施，且在服务期满进行封场和复垦后，可在一定程度上恢复原有土地的利用性质，故而本项目运营不会长期对当地土地利用

产生明显的影响。

（2）对植被影响分析

尾矿库加高扩容不会导致原尾矿库内植被生物量损失，但原尾矿库运营将在短期内对评价区植被造成较大的破坏，考虑到此影响为短期不利影响，在及时做好堆积坝边坡植被恢复，以及尾矿库封场生态恢复的情况下，该不利影响是可以接受的。

同时，尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面粉尘会对附近的植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上并吸收水分，成为深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用；堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植物生长减退。类比同类工程，通过采取洒水抑尘等降尘措施后，正常生产情况下，不会对周围植物产生明显影响。

总体而言，尾矿库加高扩容区域内无植被覆盖，且尾矿库运营期和封场期及时开展生态恢复。因此，尾矿库运营对植被的影响轻微。

二、对野生动物的影响分析

1、对一般野生动物的影响分析

（1）兽类

尾矿库内的哺乳动物以小型兽类为主，多是一些小型的啮齿类动物。由于尾矿堆放破坏了小型兽类的栖息地，会较大改变小型兽类的分布格局，使区域内的小型兽类急剧减少，尾矿库区域外的小型兽类在短时间内会有所增加。同时，随着运营期人类活动的增加、植被破坏区域，会使得部分鼠类的数量会上升。汽车行驶，汽车尾气中含有的有毒有害物质扩散到大气中，将对区域大气环境、土壤环境、水环境等产生影响，进而影响到区域内兽类的生存、繁衍。但运营期各项活动对大多数哺乳动物没有太大的影响，因为哺乳动物有较强的迁徙能力，环境改变了，它们会迁移到适合它们生活的环境中继续生存、繁衍。

（2）鸟类

运营期间，尾矿库内无鸟类存在，且鸟类具有强的迁移能力，无论对食物的寻觅，饮水的获得，工程对它们都没有太大的影响。但应注意做好保护宣传工作，不得随意捕杀。

（3）两栖类

运营期间，尾矿输送可能会对两栖动物造成影响。一是堆砌会直接损伤部分两栖类动物，使其种群数量有所减小；二是作业机械运行排放的 CO、C_mH_n、NO_x、SO_2等大气污染物和产生的路面污染物降低道路两侧附近区域的环境质量，对生活于道路两侧附近的两栖类造成长期影响。由于受影响的物种均为区域广布物种，种类和数量较有限，因此其影响并不十分显著。

（4）爬行类

来往车辆排放的尾气和产生的路面污染物降低局部区域的环境质量，对生活于其中的爬行类产生长期影响。但环境污染对于爬行动物的影响不像两栖类那么明显，且污染物含量很低，影响也是很小的。运营期，尾矿库内人员增多，可能对区域内的康定滑蜥、赤链蛇、乌梢蛇等爬行类造成威胁，降低种群数量，但通过严格的保护措施，其影响是可以控制的。

2、对珍稀野生保护动物影响分析

在评价区偶尔可见野生保护动物在评价区上空盘旋、觅食、过境，在评价区并无其栖息地分布，本项目不占用重点保护野生动物栖息地。因此，在加强本项目运营管理，杜绝企业职工蓄意捕杀野生保护动物的情况下，本项目建设不会对野生保护动物造成不良影响。

3、对野生动物多样性影响分析

尾矿库建设运营，在一定程度上缩小了当地野生动物的活动空间，使原来在这些土地或区域生活的极少数的野生动物被迫迁徙，但由于项目不新增占地及影响区域，不会阻断当地动物物种交流、觅食、饮水等行为，从宏观上看对当地野生动物生境影响很小。故总体上仍不会对当地区域性生物多样性构成威胁。

4、其它影响分析

若管理不当，施工、生产或生活中使用明火，可能会引发意外火灾事故，对附近林草生态系统造成严重破坏，在短期内将难以恢复；同时，个别施工、生产人员偷猎或随意猎杀行为会对野生动物构成威胁；个别施工、生产人员盗伐或随意砍伐林木、践踏挖掘草地行为会破坏植被。

总体而言，本项目影响范围内野生动物种类和数量较少，且具有较强的趋避、迁移能力，因而运营期产生的噪声、震动等影响对区域内动物资源的影响是局部的，且影响强度不大，不会威胁到该区域野生动物的物种生存，而动物资源在项目服务期满后将逐步得到恢复。因此，运营期对野生动物的影响较小。

三、对景观格局的影响

评价区主要为山地景观、农业景观等景观要素。山地景观中主要有林地景观。

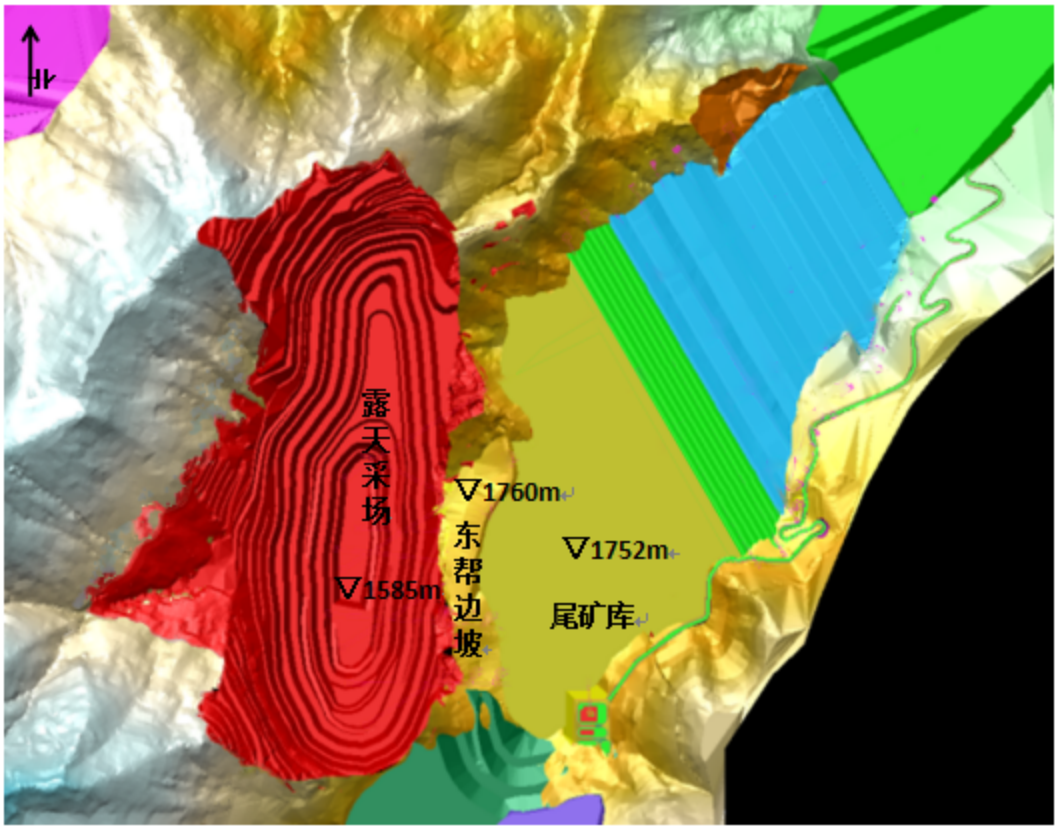
拟建工程的开挖、剥离及建筑材料的堆存摆放等，使评价区范围局部区域的地形地貌发生改变。由于尾矿库建设场地裸露，旱天将会导致施工现场内尘土飞扬，而雨天将造成泥沙流失，废土、构筑物及建筑材料的堆放，将使场地的视觉景观质量变得很差，尾矿建设期对评价区内景观格局的改变与影响是不可避免的。

5.2.8 服务期满影响分析

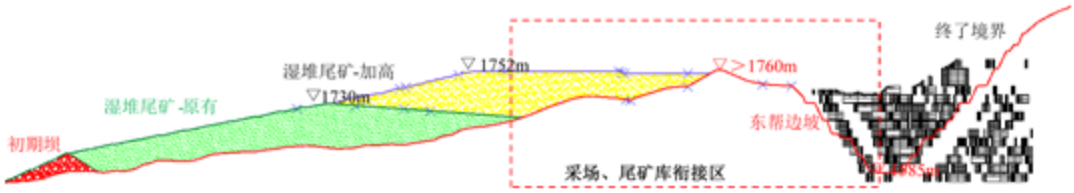
尾矿占用土地类型为工矿仓储用地，本项目服务期满后的对环境影响轻微。

5.2.9 尾矿库与采场东邦坡的相互影响分析

根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程初步设计》可知：湿堆加高扩容全过程中，尾矿库库尾紧邻露天采场东边坡。特别是 8#排水井附近区域，尾矿库库水（设计洪水位）潜在有通过东帮边坡进入露天采场的风险。尾矿库、采场与东帮边坡位置关系见下图。



（a） 三维视图



（b） 总剖面示意图

图 5-5 露天采场、东帮边坡与威龙州尾矿库关系图

本次影响分析引用 2021 年 8 月武汉中科岩土工程有限责任公司编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程采场东帮渗水防治专项设计及边坡稳定性分析》中相关内容。

1、防渗要求

东帮边坡防渗方案采用地下防渗帷幕注浆和地表土工膜结合的方式，

（1）防渗平面范围

在渗流分析基础上，（土工膜）防渗平面设防范围见图 5-7。土工膜防渗顶标高为 1753.0m，底部在帷幕灌浆基础上向库内延伸了不小于 25m 的距离。其中，注浆防渗帷幕工程平面布置参见图 5-8。注浆孔共三排，排距 1.5m；单孔注浆最小影响半径为 1.5m，单孔有效注浆面积＞7m^2。工程完成后，在地层中形成一道水平厚 6m，有效作用距离 5m，最小厚 3m 的防渗帷幕。

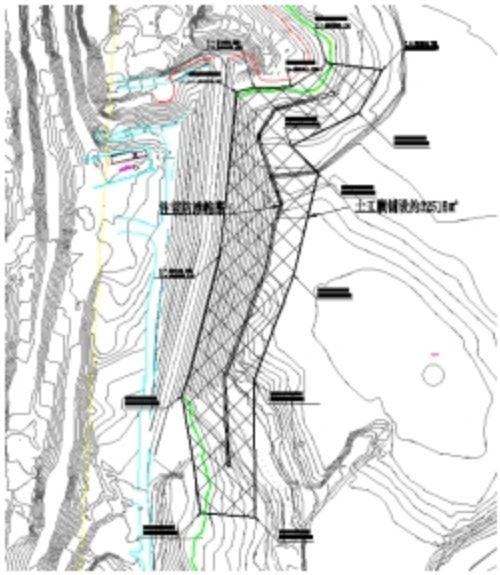


图 5-7 防渗平面（土工膜）设防范围平面图

图 5-8 防渗帷幕注浆工程平面布置图

（2）防渗深度及分区

基于地层特征（主要是渗透性），在强化原设计基本结构功能性要求的情况下（坡洪积（Q_4^{dl+pl}）碎块石为可透水性），根据工程目的（保护采场和尾矿库衔接区中间山梁不受水的弱化作用），沿防渗帷幕注浆工程轴线布置的剖面参见图7-4。

考虑3个基本原则：

1）注浆孔孔底进入粉质粘土层（即渗透系数小于10^{-5}cm/s层）3m；

2）注浆孔顶部：山梁裸露区，以地表为准；中间原始地表非裸露区（即道路碎石覆盖区-地基接触面，主要是路堤坡趾范围）进入孔顶接触面人为溢浆覆盖半径2m区域；

3）作为防渗铺盖及天然利用的地层包括：①粉质粘土层（Q_4^{dl+pl}）（渗透系数＜10^{-5}cm/s层，厚度＞9m）；②强风化正长岩（ξ，⑥$_2$，厚度＞9m）。

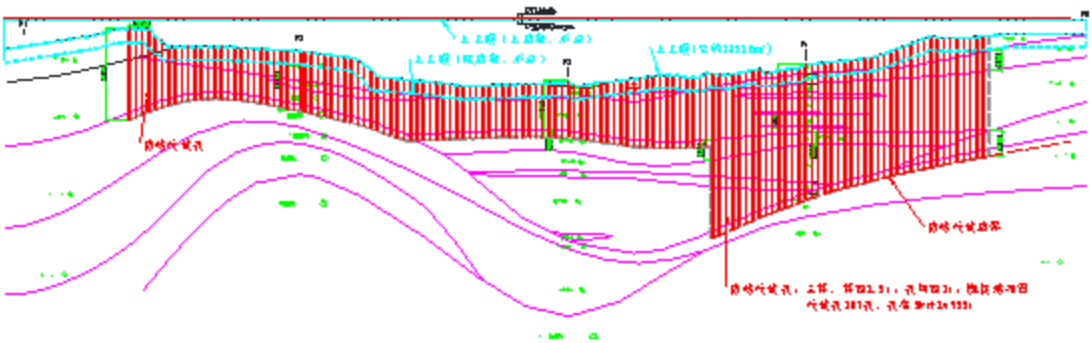


图 7-4 防渗帷幕（地层注浆+土工膜覆盖）工程立面布置（示意图）

2、防渗后边坡稳定性分析

根据地形、结合设计，选取采场东帮边坡稳定性评价剖面 5 个，选取的剖面与设计的边坡台阶走向垂直，剖面走向同时也是加高后尾矿库水向采场渗透的方向。

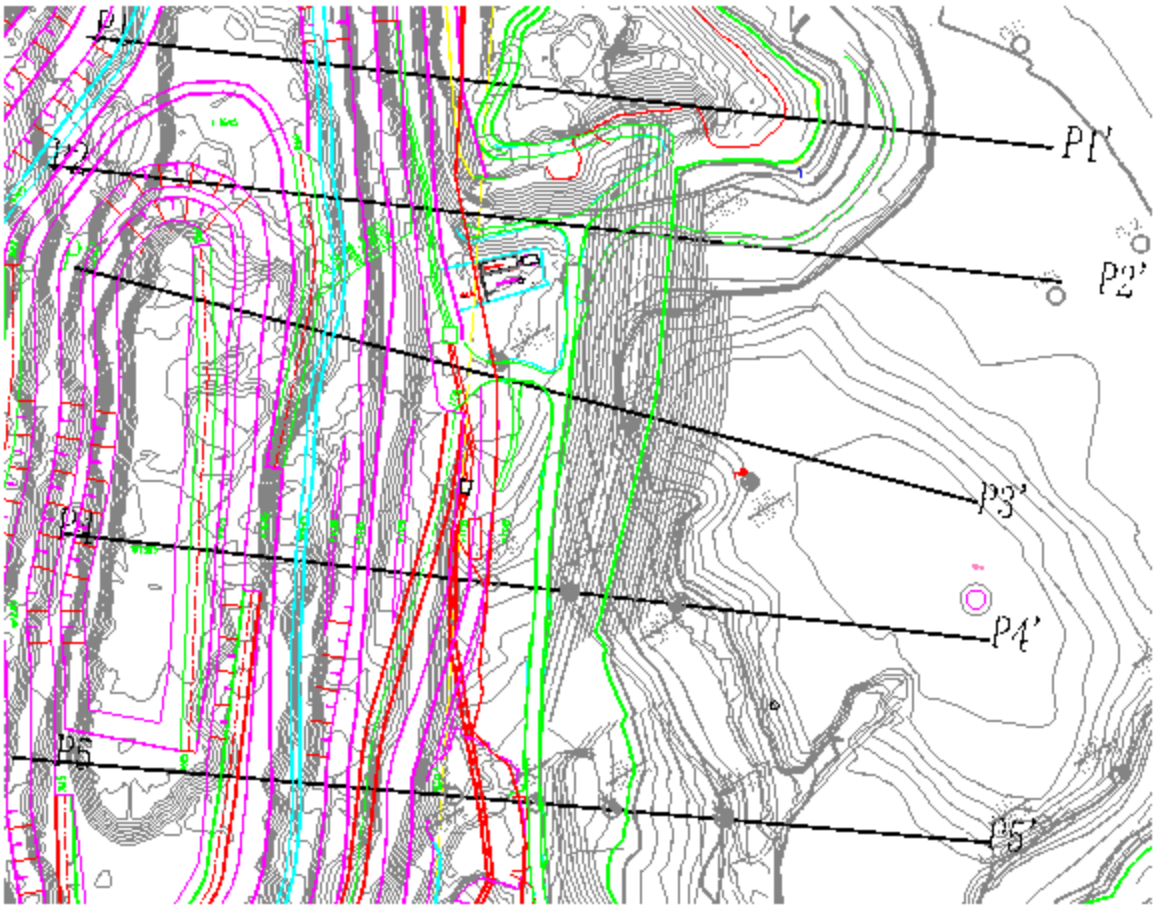


图 5-6 东帮边坡稳定性计算剖面布置图

计算参数（包括渗透系数和抗剪强度指标）取值根据 2018 年重庆蜀通岩土工程有限公司的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程岩土工程勘察报告》（以下称“报告一”）和 2012 年《四川德胜集团青杠坪铁矿威龙州尾矿库坝体稳定性分析岩土工程勘察报告》（以下称“报告二”）的成果，在上述两份报告之外，本次还参考了 2019 年四川省川西南地质勘察工程有限责任公司的《攀枝花青杠坪矿业有限公司中采场西帮高边坡综合治理工程勘察报告》以及 2019 年中冶北方（大连）工程技术有限公司的《攀枝花青杠坪矿业有限公司中采场西帮高边坡综合治理工程治理建议》选取的岩土体参数值，四份报告的岩土体参数取值差异很小，总体上一致，且“报告一”和“报告二”的部分强度参数建议值略小，属于偏保守的取值，而且包含了更完整的场地岩土体类别，因此本次报告取值主要依据“报告一”和“报告二”。

根据“报告一”，东帮边坡受 7 组节理多组机理切割，且没有明显的优势结构面，或者对边坡稳定性起控制性作用的长大结构面。一般认为四组以上节理切割的岩体其力学性质近似均值体，所以对于东帮边坡的整体稳定性采用了圆弧形滑面。同时，“报告一”根据《工程岩体分级标准》将全风化正长岩、强风化正长岩、中风化正常岩和中风化辉长岩的岩体质量分别定为Ⅴ级、Ⅳ级、Ⅲ级和Ⅲ级，对照《工程岩体分级标准》（GBT50218-2014）附录 D 的岩体强度参考值和报告参数取值，报告的岩体取值在合理范围内。

经计算，主要结论如下：

选取 5 个剖面，分 4 种工况，3 种荷载组合分析了尾矿库堆积对东帮边坡稳定性的影响。从计算结果来看，当前状态下各剖面的安全系数都大于允许值，采场边坡稳定。

尾矿库堆积至 1752m 高程后，由于粉质黏土的渗透系数较小，降低了水头，剖面 P1 和剖面 P5 在采场边坡附近的浸润性没有明显抬升，其安全系数也没有降低，不需要额外的防渗措施。

而剖面 P2、P3、P4 在尾矿库堆积至 1752m 高程后的安全系数明显下降，其原因是碎块石填土的渗透系数很高，无法降低浸润线，造成采场边坡临空的粉质黏土层内的水压力升高，降低了边坡稳定性，安全系数下降至允许安全系数以下甚至小于 1.0，不能保证边坡安全，因此这三个剖面都需要布置额外的防渗措施。

布置防渗措施后，剖面 P2、P3、P4 的浸润线基本都下降到强风化辉长岩以下，安全系数得以回升至允许安全系数以上，稳定性增强。在采场开挖至终了状态后，边坡的整体安全系数仍然大于允许值，坡体稳定。不过由于边坡上部的粉质黏土层力学强度较低，在采场开挖后易产生较大变形，需要注意监测防护。

根据已有的勘察成果，东帮边坡受多组结构面切割，通过弱化岩体在结构面方向上的强度参数，分析了结构面组合对边坡稳定性的影响。从计算结果看，采用防渗措施后，终了状态下各剖面在荷载组合Ⅰ、荷载组合Ⅱ条件下的安全系数都大于 1.1，荷载组合Ⅲ条件下的安全系数都大于 1.05，因此东帮边坡整体稳定但安全余量不多。不过，计算中结构面强度参数取值偏保守，因此计算结果也是偏保守。如需进一步完善对东帮边坡稳定性（包括整体和局部）的认识，可以配合防渗勘察，更进一步分析岩体结构面性质。

3、尾矿库扩容工程采场东邦边坡局部稳定性分析

东帮边坡在剖面 P2、P3 和 P4 附近区域存在较厚的粉质黏土层，力学强度较低，边坡下部的风化岩体也存在多组节理切割，边坡在终了状态下可能局部欠稳定，对三个剖面的局部稳定性进行了分析，结果显示主要是粉质黏土层易导致局部失稳，而下方的岩体稳定性较好。

为改善局部稳定性，本次采用锚索加固（所有剖面上统一布置长度 50m，抗拉 2000kPa，抗拔 300kPa，间距 5m×3m 的锚索）后可以大幅度提高边坡的局部稳定性。同时采用开挖加固相结合，使东帮边坡在稳定性最差的 P3 剖面上相对较稳定。

5.3 环境风险评价

5.3.1 评价程序

本章节参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）对本项目尾矿库进行环境风险分析。

5.3.2 尾矿库环境风险预判

本尾矿库总库容 2939.1 万 m^3，有效库容 2566.8 万 m^3，设计最终坝顶高程 1752.00m，尾矿库总坝高 178.00m，服务年限 18.7 年。根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中规定，尾矿库工程等别为二等库。

本尾矿库主要堆放钒钛磁铁矿重选尾矿和浮选尾矿，类比尾矿浸出毒性试验检测结果可知，重选尾矿（包括水选和干选）、浮选尾矿库、混合尾矿（浮选+重选）均属于Ⅰ类固废。

从尾矿库的类型、规模、周边环境敏感性、安全性、历史事件与环境违法情况五个方面，利用尾矿库环境风险预判表（附录 A，见下表）对尾矿库环境风险进行初步分析，对于满足预判表中任何条件之一的尾矿库即认定为重点环境监管尾矿库，需要进一步开展后续的环境风险评估工作。非重点环境监管尾矿库只需开展风险预判工作，并记录风险预判过程和预判结果。

表 5-34 环境风险预判表

符合下列情形之一，列入重点环境监管尾矿库				
类型	矿种类型(包括主矿种\附属矿种)/尾矿（或尾矿水）成分类型	固体废物类型	威龙州尾矿库	相关说明

	1.□相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2．□重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 3.□贵金属矿种：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌） 4.□轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 5.□稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钷、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥。 6.有色金属矿种：钨、钛。 7.□非金属矿种：化工原料或化学矿。 8.□涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 9.□涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。	10.□危险废物。 11.□一般工业固体废物（Ⅱ类）。	涉及重金属矿种：钒；有色金属矿种：钛；尾矿属于一般工业固废废物（Ⅰ类）	符合
规模	12.□尾矿库等别：四等及以上。		二等库	符合

续表 5-34 环境风险预判表

符合下列情形之一，列入重点环境监管尾矿库				
周边环境敏感性	所处区域	13．□处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 14.□处于江河源头区和重要水源涵养区。	根据《水利部办公厅关于印发<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》（办水保〔2013〕188号），攀枝花市属于国家级水土流失重点防治区	涉及

	尾矿库下游评估范围内或者尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越	15.□涉及跨省级及以上行政区边界。 16.□饮用水水源保护区、自来水厂取水口 17.□重要江、河、湖、库等大型水体。 18.□重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 19.□水产养殖区，且规模在 20 亩及以上。 20.□下游涉及人口聚集区，且人口规模在 100 人及以上。 21.□游涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 22.□涉及基本农田保护区、基本草原、种植大棚，农产品基地等，且规模在 20 亩及以上。 23.□涉及环境风险企业、二次环境污染源或风险源。	/	不涉及
	安全性	24.□属于危库\险库\病库。 25.□处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域。 26.□处于地质灾害易灾区。 27.□处于岩溶（喀斯特）地貌区。 28.□已被相关部门鉴定为“三边库”、“头顶库”的尾矿库。	根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库“头顶库”治理》，对尾矿库下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内的居民进行了搬迁。搬迁后尾矿库不属于头顶库。	不涉及
	历史事件与环境违法情况	29.□近 3 年内发生过较大及以上等级的生产安全事故或突发环境事件。 30.□近 3 年内存在恶意环境违法行为或因环境问题与周边存在纠纷。	尾矿库运行期间未发生突发环境事件	不涉及

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）中规定，“符合上表所列情形之一的尾矿库，列入重点环境监管尾矿库。需要环境保护主管部门重点监管、督促尾矿库企业深入开展环境风险评估、环境安全隐患排查治理、环境应急预案编制等环境应急管理工作的尾矿库”。由上表可知，本项目属于“重点环境监管尾矿库”，按照重点环境监管要求开展下一步监管工作，需要进一步开展环境风险评估。

5.3.3 尾矿库环境风险等级划分

利用层次分析方法从环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三个方面进行环境风险等级划分。

1、环境危害性

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分与累加求和，评估本堆场环境危害性（H）。

表 5-35 环境危害性指标评分表

指标因子	评分依据	分值	本尾矿库	得分
类型（48分）	1.□相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2.□危险废物。 3.□重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 4.□贵金属矿种（采用氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。 5.□有色金属矿种：钨。	48	3.□重金属矿种：钒。	48
	6.□一般工业固体废物（II类）。 7.□贵金属矿种（采用无氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。 8.□轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 9.□稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钜、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥。 10.□稀有金属矿种：铌、钽、铍、锆、锶、铯、锂、铷。 11.□稀散元素矿种：锗、镓、铟、铪、铼、钪、硒、碲。 12.□有色金属矿种：钛。 13.□非金属矿种：化工原料或化学矿。 14.□涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 15.□涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。	24	12、有色金属矿种：钛；	
	16.□一般工业固体废物（I类）。 17.□黑色金属矿种：铁。 18.□轻有色金属矿种：钠、钾、钙。 19.□非金属矿种：冶金辅助原料矿。 20.□非金属矿种：建材原料矿。 21.□非金属矿种：粘土、轻质材料、耐火材料非金属矿。 22.□非金属矿种：特种非金属矿。 23.□非金属矿种：能源矿种。 24.□非金属矿种：其他非金属矿种。	0	属于一般工业固体废物（I类）；矿种为黑色金属矿种（铁）	

续表 5-35 环境危害性指标评分表

指标因子				评分依据	分值	本尾矿库	得分
性质（28分）	特征污染物指标浓度情况	浓度倍数情况	pH值	1.○[0，4)。	8	/	0
				2.○[4，6)。	6	/	0
				3.○[6，9]。	0	[6，9]	0
				4.○（9，11]。	5	/	0
				5.○（11，14]。	7	/	0

			指标最高浓度倍数	1.○有指标浓度倍数为 10 倍及以上。	14	/	0
				2.○有指标浓度倍数 3 倍及以上，且所有指标浓度倍数均在 10 倍以下。	7	/	0
				3.○所有指标浓度倍数均在 3 倍以下。	0	根据本项目渗滤液水质监测报告可知，本项目属于所有指标浓度倍数均在 3 倍以下	0
		浓度倍数 3 倍及以上的指标项数		1.5 项及以上。	6	/	0
				2.2 至 4 项。	4	/	0
				3.1 项。	2	/	0
				4.无。	0	无	0
规模（24 分）	现状库容（24 分）			1.大于等于 3000 万方。	24	/	0
				2.大于等于 1000 万方，小于 3000 万方。	18	有效库容 2566.8 万 m^3	18
				3.大于等于 100 万方，小于 1000 万方。	12	/	0
				4.大于等于 20 万方，小于 100 万方。	6	/	0
				5.小于 20 万方。	0	/	0
合计					100		66

备注：（1）特征污染物浓度倍数：指特征污染物的实测浓度与该特征污染物的排放标准或质量标准（排放标准优先）的比值。取样于尾矿库库区积液、库区渗滤液或输送管中的水样品，以排在前面的优先。（2）指标最高浓度倍数：指所有特征污染物指标浓度倍数的最大值。

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分与累加求和，评估本堆场环境危害性（H）划分为 H1、H2、H3 三个等别。

表 5-36 环境危害性（H）等别划分表

环境危害性得分（DH）	环境危害性等别代码
D_H＞60	H1
30＜D_H≤60	H2
D_H≤30	H3

尾矿库环境危害性分数为 66，由上表可知，公司尾矿库的环境危害性等别代码为 H1。

2、周边环境敏感性评估情况

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

表 5-37 周边环境敏感性指标评分表

指标因子		评分依据		得分	本尾矿库	评分
下游涉及的跨界情况（24分）	涉及跨界类型	1.○国界。		18	/	0
		2.○省界。		12	/	0
		3.○市界。		6	/	0
		4.○县界。		3	/	0
		5.○其他。		0	不跨界	0
	涉及跨界距离	1.○2 公里及以内。		6	/	0
		2.○2 公里以外，5 公里及以内。		4	/	0
		3.○5 公里以外，10 公里及以内。		2	/	0
		4.○10 公里以外。		0	不跨界	0
周边环境风险受体情况（54分）		所在区域	1.处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 2.□处于江河源头区和重要水源涵养区。	54	根据《水利部办公厅关于印发<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》（办水保〔2013〕188号），攀枝花市属于国家级水土流失重点防治区	54
		下游涉及水环境风险受体	3.□服务人口1万人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。	54	/	
			4.□服务人口 2000 人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 5.□重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 6.□流量大于等于 15 立方米/秒的河流。	36	/	

		7.□面积大于等于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 8.□水产养殖 100 亩及以上。			
		9.□服务人口 200 0 人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 10.□流量小于 15 立方米/秒的河流。 11.□面积小于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 12.□水产养殖 100 亩以下。	18	挂榜河：多年平均流量 4.3m^3/s	
	下游涉及其他类型风险受体	13.□人口聚集区：累计人口 2000 人及以上。	54	/	
		14.□人口聚集区：累计人口 2000 人以下，200 人及以上。 15.□国家级（或 4A 级及以上）的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 16.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩及以上。 17.□重大环境风险企业或重大二次环境污染源、风险源。	36	/	
		18.□人口聚集区：累计人口 200 人以下。 19.□涉及省级及以下（或 4A 级以下）：自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 20.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩以下。 21.□一般、较大环境风险企业或其他二次环境污染源、风险源。	18	根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库“头顶库”治理》，尾矿库下游 1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内居民已全部搬迁。搬迁后不属于头顶库	
	输送管线、回水管线涉及穿越	22.□服务人口在2000人及以上的饮用水水源保护区、自来水厂取水口。 23.□规模在 100 亩及以上的水产养殖区。	36	/	

				24.□江、河、湖、库等大型水体。			
周边环境功能（22分）	水环境	下游水体	地表水	1.地表水：一类。	9	/	0
				2.地表水：二类。		/	0
				3.地表水：三类。	6	挂榜河属于三类地表水体	6
				4.地表水：四类。	3	/	0
				5.地表水：五类。		/	0
			地下水	1.地下水：一类	6	/	0
				2.地下水：二类。		/	0
				3.地下水：三类。	4	属于三类水体	4
				4.地下水：四类。	2	/	0
				5.地下水：五类。	0	/	0
	土壤环境		1.土壤：一类.		4	/	0
			2.土壤：二类。		3	/	0
			3.土壤：三类。		1	属于三类土壤	1
	大气环境		1.大气：一类。		3	/	0
			2.大气：二类。		1.5	属于二类大气	1.5
			3.大气：三类。		0	/	0
合计					100		66.5

依据周边环境敏感性等级划分表，将周边环境敏感性（S）划分为 S1、S2、S3 三个等别。

表 5-38 周边环境敏感性等别划分表

周边环境敏感性得分（D_s）	周边环境敏感性等别代码
D_s＞60	S1
30＜D_s≤60	S2
D_s≤30	S3

尾矿库周边环境敏感性分数为 66.5，由上表可知，尾矿尾矿库周边环境敏感性等别均为 S1。

3、控制机制可靠性评估情况

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

表 5-39 控制机制可靠性指标评分表

指标因子			评分依据	得分	本尾矿库	评分
基本情况	堆存（4.5分）	堆存种类（1.5分）	1.○混合多用途：多种不同类型的尾矿或固体废物、废水的排放场所。	1.5	堆存重选尾矿和浮选尾	1.5

					矿	
			2.○单一用途：仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所。	0	/	0
		堆存方式（1分）	1.○湿法堆存。	1	湿堆尾矿	0
			2.○干式排尾。	0	/	0
		坝体透水情况（2分）	1.○透水坝，无渗滤液收集设施。	2	/	0
			2.○透水坝，但有渗滤液收集设施。	1	透水坝，有渗滤液收集设施	1
			3.○不透水坝。	0	/	0
	输送（4分）	输送方式（1.5分）	1.○沟槽+自流（无人为加压）。	1.5	/	0
			2.○管道输送+泵站加压。	1	/	0
			3.○管道输送+自流（无人为加压）。	0.5	管道自流	0.5
			4.○车辆运输。 5.○传送带运输。	0	/	0
		输送量（1分）	1.○大于等于 10000 方/日。	1	/	0
			2.○大于等 1000 方/日，小于 10000 方/日。	0.5	7007.9 方/日	0.5
			3.○小于 1000 方/日。	0	/	0
		输送距离（1.5分）	1.○大于等于 10 千米。	1.5	/	0
			2.○大于等于 2 千米而小于 10 千米。	0.75	/	0
			3.○小于 2 千米。	0	500m	0
	回水（2.5分）（仅在有回水系统时计算该项）	回水方式	1.○沟槽+自流（无人为加压）。	1	/	0
			2.○管道输送+泵站加压。	0.5	回水采用泵站加压管道输送	0.5
			3.○管道输送+自流（无人为加压）。	0	/	0
		回水量	1.○大于等于 10000 方/日。	0.5	17459.5m^3/d	0.5
			2.○大于等于 1000 方/日,小于 10000 方/日。	0.25	/	0
			3.○小于 1000 方/日。	0	/	0
		回水距离	1.○大于等于 10 千米。	1	/	0
			2.○大于等于 2 千米而小于 10 千米。	0.5	/	0
			3.○小于 2 千米。	0	1400m	0
	防洪（4分）	库外截洪设施	1.○无。	2	/	0
			2.○有，雨污不分流。	1	有，雨污不分流	1
			3.○有，雨污分流。	0	/	0
		库内排洪	1.○无。	2	/	0

		设施	2.○有，作为日常尾矿水排放或回水通道。		1	/	0
			3.○有，仅作为排洪通道。		0	排洪涵洞仅作为排洪	0
自然条件情况（9分）			1.○开展了地质灾害危险性评估	1-A.○危害性中等或危害性较大。	9	/	0
				1-B.○危害性小。	0	危害性小	0
			2.○未开展地质灾害危险性评估	2-A.○处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）地貌区。	9	/	0
				2-B.○不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区。	0	不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区	0
生产安全情况	尾矿库安全度等别（15分）		1.○危库。		15	/	0
			2.○险库。		11	/	0
			3.○病库。		7	/	0
			4.○正常库。		0	正常库	0
环境保护情况	环保审批（8分）	是否通过“三同时”验收（8分）	1.○否。		8	/	0
			2.○是。		0	/	0
	污染防治（8.5分）	水排放情况（3分）	1.○不达标排放。		3	/	0
			2.○达标排放，但不满足总量控制要求。		1.5	/	0
			3.○达标排放，且满足总量控制要求。		0.75	/	0
			4.○不对外排放尾矿水或渗滤液等。		0	渗滤液和澄清水回用	0
		防流失情况（1.5分）	1.○不符合环评等相关要求。		1.5	/	0
			2.○符合环评等相关要求。		0	/	0
		防渗漏情况（2.5分）	1.○不符合环评等相关要求。		2.5	/	0
			2.○符合环评等相关要求。		0	/	0
		防扬散情况（1.5分）	1.○不符合环评等相关要求。		1.5	/	0
			2.○符合环评等相关要求。		0	/	0
	环境应急（26.5分）	环境应急设施（8.5分）	事故应急池建设情况	1.○无。	5	无	5
				2.○有，但不符合环评等相关要求。	3	/	0
				3.○有，且符合环评等相关要求。	0	/	0
			输送系统环境应急设施建设情况	1.○无。	2	/	0
				2.○有，但不符合	1	/	0

				环评等相关要求。			
				3.○有，且符合环评等相关要求。	0	/	0
			回水系统环境应急设施建设情况	1.○无。	1.5	/	0
				2.○有，但不符合环评等相关要求。	1	/	0
				3.○有，且符合环评等相关要求。	0	/	0
		环境应急预案（6.5分）			6.5	/	0
		环境应急资源（2分）			2	/	0
		环境监测预警与日常检查（4分）		监测预警	2	/	0
				日常检查	2	/	0
		环境安全隐患排查与治理（5.5分）		环境安全隐患排查	3	/	0
				环境安全隐患治理	2.5	/	0
	环境违法与环境纠纷情况（7分）	近三年是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷（7分）	1.○是。		7	/	0
			2.○否。		0	/	0
历史情况	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）（11分）	事件等级（8分）	1.○发生过重大、特大事故。		8	/	0
			2.○发生过较大事故。		6	/	0
			3.○发生过一般事故。		4	/	0
			4.○无。		0	/	0
		事件次数（3分）	1.○2次及以上。		3	/	0
			2.○1次。		1.5	/	0
			3.○0次。		0	/	0
合计					100		10.5

依据控制机制可靠性等别划分表，将控制机制可靠性划分为R1、R2、R3三个等别。

表5-40 控制机制可靠性（R）等别划分表

尾矿库控制机制可靠性（D_R）	尾矿库环境危害性（R）等别代码
D_R＞60	R1
30＜D_R≤60	R2
D_R≤30	R3

尾矿库控制机制可靠性分数为 10.25，由上表可知，公司尾矿库控制机制可靠性等别为 R3。

4、环境风险等级及其表征情况

综合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵（表 3-8），将尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级。

表 5-41 环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性	周边环境敏感性	控制机制可靠性	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
10	H2	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		S2	R1	较大
14			R2	一般
15			R3	一般
16		S3	R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大
20			R2	较大
21			R3	一般
22		S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25		S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

公司尾矿库环境危害性、周边环境敏感性、控制机制可靠性等别代码分别为 H1、S1、R3。根据表 5-22 可知，该尾矿库环境风险等级为较大环境风险等级。环境风险等级表征为**较大（H1S1R3）**。

5.3.4 风险识别

本项目堆放尾矿，尾矿属于一般工业固废，主要风险为尾矿库溃坝风险、回水、输送管道破裂、排水井、排洪隧洞泄漏，造成尾矿、尾矿水外泄、尾矿粒径变化影响坝体安全。

当发生尾矿库溃坝事故、管道破裂、排水系统泄漏，造成尾矿、尾矿水外泄，进入外环境，对土壤、地表水和地下水水质造成污染。

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），“尾矿库为山谷型尾矿库，环境风险受体调查评估范围为尾矿库下游不小于 80 倍的坝高”。由于周边山体及安宁河阻隔，因此本项目综合考虑受体调查范围为 14240m。

尾矿库溃坝可能对下游环境敏感点造成环境风险，项目区下游敏感点参数情况见表 5-42。

表 5-42 项目尾矿库下游环境敏感点参数表

序号	名称	规模	方位	地平面海拔高度（m）	距离挡渣坝沿沟弯曲长度	冲沟左岸或右岸	垂直于冲沟走向距离（m）	与沟底高差（m）
17	威龙沟	1 条	尾矿库东北面（下游）	1566	尾矿库所在冲沟	--	--	--
18	威龙村	约 105 人		1574~1633	位于尾矿库库区右岸	--	--	--
19	中禾排土场	1 座		1433~1566	480~1200	左、右岸	--	--
20	谢家梁村	约 88 人		1365~1422	1640～2660m	左、右岸	22～455	+2～+12
21	挂榜河	1 条		1342	位于冲沟末端	--	--	--
22	梁子田村	约 98 人		1327~1345	2250～2480m	右岸	335～1028	+120～+690
23	回龙村	约 280 人		1339~1363	3020～3580m	右岸	20～450	+2～+62
24	江西沟村	约 300 人		1316~1340	4408~4679	右岸	231~430	36~51
25	丙午村	约 150 人	尾矿库东南面（下游）	1272~1339	3450~5570	左岸	227~560	+10~+26
26	弯阳村	约 230 人		1236~1249	5840~6750	右岸	50~396	+2~+35
27	小村	约 425 人		1183~1222	7100~8010	左岸	60~490	+12~+16
28	挂榜河	1 条		1128	8330	--	--	--
29	白马镇	约 3800 人		1206~1118	8520~142500	右岸	200~1440	+11~+87
30	台子村	约 200 人		1140~1162	9490~9720	左岸	207~380	+13~+44

31	安宁河畔小区	约600人		1130~1149	9930~10190	左岸	190~275	+5~+22
32	大架田村	约310人		1124~1180	10510~11050	左岸	100~477	+13~+20

5.3.5 风险分析

本项目主要风险为尾矿库发生坝溃坝、回水管道破裂、排水井、排洪隧洞的泄漏时，对周边敏感点造成的安全隐患；排洪不畅尾矿库上游水位将急剧雍高，威胁尾矿库的安全；回收机制砂后尾矿粒径变细，对尾矿库安全的影响。

5.3.5.1 尾矿库溃坝风险分析

一、源项分析

本项目主要风险为尾矿库发生坝溃坝时，对下游敏感点造成的安全隐患；尾矿处理区域废水泄漏对外环境的影响。

1、本项目尾矿库主要存在以下风险：

（1）溃坝

造成溃坝的主要因素有：

①排洪构筑物缺陷

库内排水构筑物因设计、施工质量以及运行管理不能满足要求，造成损坏失修、断裂渗漏、跑浑水、形成流砂漏斗事故，使排水系统堵塞失去排水能力，在汛期大量雨水涌入库内，导致洪水冲刷坝体，事故废水、废渣大量外排进入地表水体，甚至引发溃坝事故。

②排渗系统缺陷

尾矿库初期坝为透水堆石坝，随着后期堆积坝升高，渗透系数降低，使坝体的排渗作用失去有效性，若后期堆积坝排渗设施因设计、施工和运行管理缺陷，出现淤堵等，不能有效地发挥作用，致使坝内水不能排出，将造成坝内浸润线升高，坝面出现沼泽化、渗流、坝体局部出现裂纹、变形，进而造成坝面流土、管涌，甚至溃坝。

（2）滑坡危害

尾矿库可能产生的滑坡危害主要为坝体滑坡、塌方和岸坡滑塌，初期坝坝身在外力条件以及自身的力学性质发生改变时都有可能产生滑坡、塌方等，尾矿库两侧山坡在外力条件发生改变时，也可能导致产生滑坡等不良地质作用。

滑坡的危害主要有破坏坝体、堵塞排洪系统、挤占库容等，对坝体的破坏甚

至可能导致溃坝、垮坝等事故发生，堵塞排洪系统则可能导致洪水冲刷坝体等事故，进而导致溃坝、垮坝。

坝坡的稳定性是影响尾矿库安全的重要因素之一。在坝址的工程地质条件满足建设要求的前提下，其坝坡的稳定性取决于坝体结构参数的合理性、筑坝材料筑坝性能、反滤层的质量与有效性以及施工质量等。若坝体的稳定性不能符合规范要求，将造成坝体滑坡甚至垮坝事故。

（3）管涌

管涌对尾矿库坝体具有极大的危害性，它首先会对当地水体和环境造成污染，由于它不断冲刷带走泥砂，直径也随之增大，最后可能导致大坝决口、溃坝。产生管涌的主要原因有：

①库坝基础存在软弱层或坝体内存在软弱夹层；

②排渗系统失效或达不到效果，坝体内地下水位抬高，将造成坝前沼泽化、管涌。

（4）其它危险因素分析

①自然灾害：库区内若有构造破碎带分布，则可能发生地面塌陷、泥石流、山体滑坡等地质灾害的可能性，在外应力作用下，一旦发生灾害，其瞬间的冲击力完全可能导致尾矿库失稳。

②地震灾害：根据本项目尾矿库工程方案设计可知，本工程地震基本度为Ⅶ度，如发生强大的地震，地震可使坝体振动液化，尾矿库整体安全性降低，易诱发溃坝事故。

③洪水：本尾矿库所处区域气候分为旱季和雨季，在雨季常因短历时内的强降雨引发洪水。上游洪水不能及时被排洪隧洞排至尾矿库下游；在暴雨情况下库内水量较多，坝体压力过大，如果不能及时、安全排除，将导致洪水冲刷尾矿库，严重时易诱发流土而产生溃坝事故。

④设计不当：设计中对于初期坝、堆积坝筑坝方式选择不当，筑坝材料和坝体上、下游坡比选择不合理；未以可靠的库区汇水面积或相关参数进行洪峰流量的计算；为设置可靠的排洪系统；对尾矿库周边环境考虑不周，对工程地质、水文资料不渗透等因素造成的坝体失稳。

⑤生产过程管理不慎或维护不及时而导致垮坝。由于尾矿坝垮坝的影响是瞬时的、突发性的，因此危害较大。一旦发生垮坝事故，尾矿库内的废水和尾

矿将以泥石流的形式向下迅猛流动，不但对当地村民的生产生活带来不利影响，还将会对当地的水体和土壤环境造成污染。

二、后果计算

根据2021年9月中国科学院武汉岩土力学研究所编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库三维溃坝数值模拟分析报告》，尾矿库溃坝模拟计算结果如下：

(1)溃坝模拟试验

①漫顶模型试验表明，溢流冲刷坝坡形成泄流槽的同时，库区出现溯源冲刷，导致大量尾矿冲失。漫顶溃口主要是洪水漫过坝顶最低水平"凹陷缺口"后形成"冲蚀"和"切削"。溃口发展过程，主要由"水流冲刷引起的纵向连续下切及陡坎冲蚀"和"溃口边坡失稳坍塌引起的横向间歇扩展"组成。在溃坝初期，水流侵蚀是溃口扩展的主导因素，而在中后期，纵向陡坎冲蚀和横向边坡失稳坍塌成为溃口扩展的主导因素。洪水量的大小决定其溃坝的规模，同时水力梯度形成的纵向坡降决定冲蚀的深度。通过安全超高控制即可避免漫顶溃坝。

②管涌溃坝试验结果表明，管涌的破坏起始于渗流通道的打通，而后由于上部的重力沉降作用，导致上部塌陷，溃坝波及上游，进而扩大溃坝规模。所以库水位必须保持在安全水位以下。通过干滩长度即可避免管涌溃坝。

③通过溃坝可能性分析，综合国内典型尾矿库溃坝案例和影响范围分析，认为本尾矿库防洪标准很高，正常标高下运行时，只要在良好的管理和安全的防洪系统下，没有出现漫顶溃坝的可能。在采取加高措施后，即使滑坡型溃坝发生，滑程有限，故下游村不需搬迁。

(2)三维溃坝模拟

①有限差分法溃坝模拟预测了终了条件下发生溃坝后的影响范围：加高后，如极端条件下发生溃坝，不考虑中禾排土场设计的30m高的拦挡坝的约束和消能作用，影响区域前缘距离初期坝底部东北方向约1.36公里，范围内无民房。溃坝影响范围位于中禾排土场设计圈定的安全线范围以内。

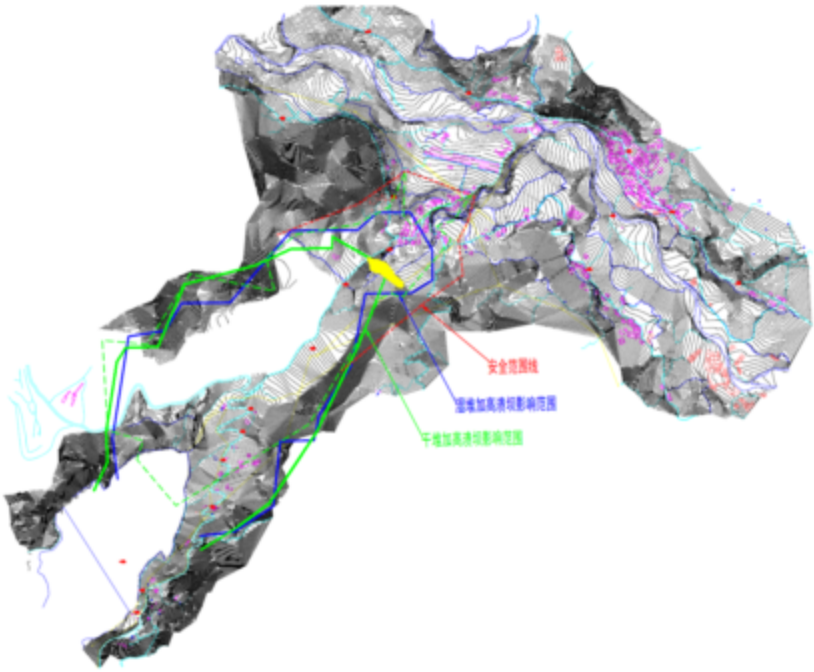


图5-8　有限差分法溃坝影响范围-安全范围线比较

②光滑粒子流体动力学方法(SPH)采用终了地形(即，中禾排土场1620 m平台已经形成)，基于宾汉非牛顿流体模型，预测了威龙州尾矿库加高后尾砂因溃决加速和扩散减速的流动过程，发生灾变后的冲击影响范围和最终堆积形态。

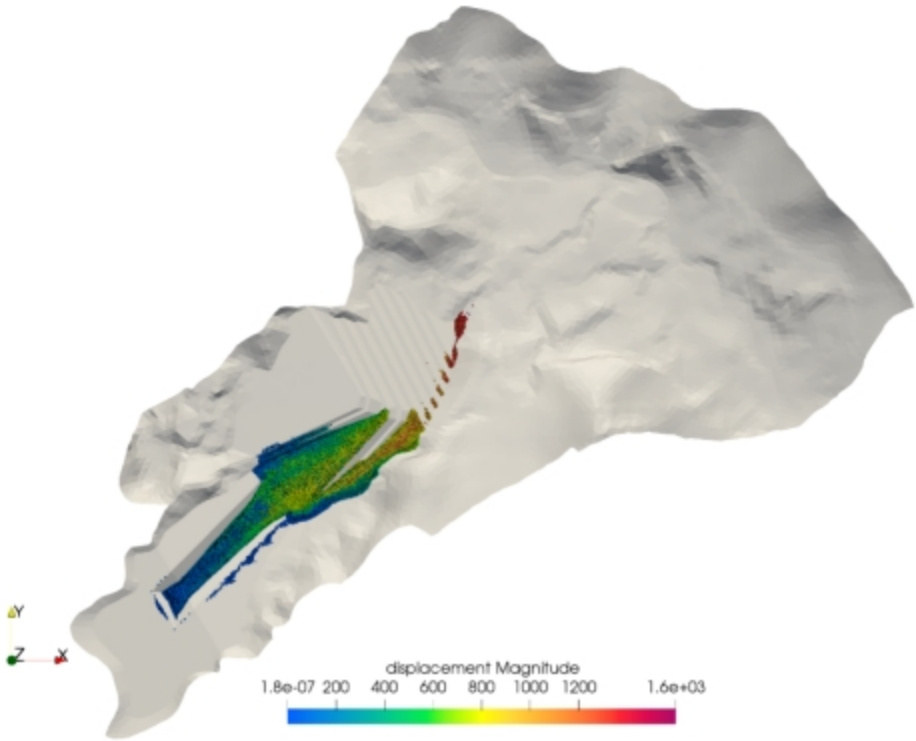


图 2-2　SPH溃坝堆积范围及尾砂位移(单位m)

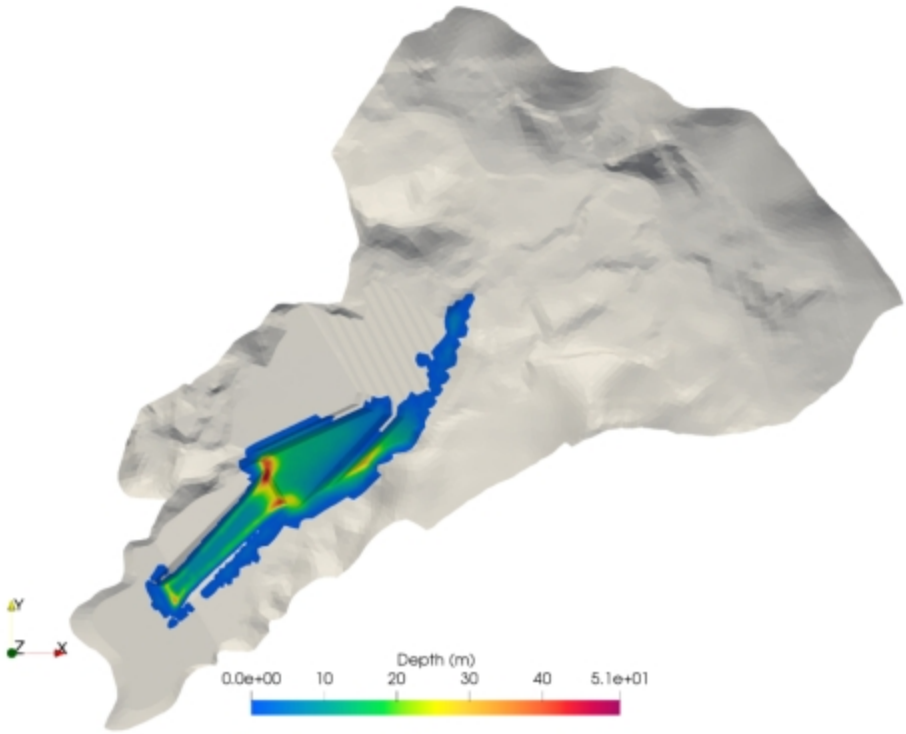


图 2-3 SPH溃坝堆积深度分布(单位m)

a.尾矿坝加高后，溃坝时，下泄尾砂的堆积前缘距民房聚集地约有150m。

b.下泄尾砂大部分在排土场1620~1580m平台上堆积。尾砂堆积坡度为11%。和既有溃坝调查的统计分析比较，这一堆积特征参数具有较高的相似性，因此成果可信度较高。

c.从尾砂与排土场的粗粒块石在粒度上的相差较大的粒度特征，尾砂流对排土场的坡面流动剪切作用力相对小，难以导致排土场的坡面流动破坏，刮铲效应较低，不会发生溃坝尾砂在本流动区域的沿程放大作用。

d.水是影响尾砂流动性的关键激励因素。务必做好尾矿库周边和本体排水设施的建设和维护，在库区外部周边做好山体的截排水。即便发生溃坝，尾矿坝的破坏规模有限，尾砂流的流动堆积影响程度也较低。

e.尾砂流前缘在1620~1580m平台上的推进最大速度达到20m/s，这对尾砂流堆积范围的人员和设施的破坏是毁灭性的。因此，务必做好尾矿坝的监测工作。

f.下游排土场的安全储备高，尾矿库溃坝引起其滑坡的概率较低。但基于既有滑坡的教训，避免水对排土场坡脚地基的浸润(进而导致地基土的强

度软化)是核心。对沟谷左岸(排土场)地基的原始地层包气带内的地下水的疏排措施极为关键。

数值计算技术在小变形计算时，可以得到精确计算结果；大变形计算时，影响因素较多，基本参数取值存在一定误差，这一问题在当前无法避免。在经验判断的辅助下，定量结果应通过监测结果进行校正。建议建立完善的尾矿坝监控预警系统，真正发挥浸润线监测系统的作用。同时，对于防减灾而言，对非正常工况下的尾矿坝溃坝的影响后果，完善的应急联动系统也能起到有效的控制。

（3）溃坝对中禾排土场的影响分析

选定4个不同位置的滑动面A~D分析溃坝前后的安全系数的变化，它们的剪入口距离排土场1620m平台边缘的距离分别为265、186、80和20m。在这些滑面中，除滑面A与排土场底部相交外，其余滑面均处于排土场内部。

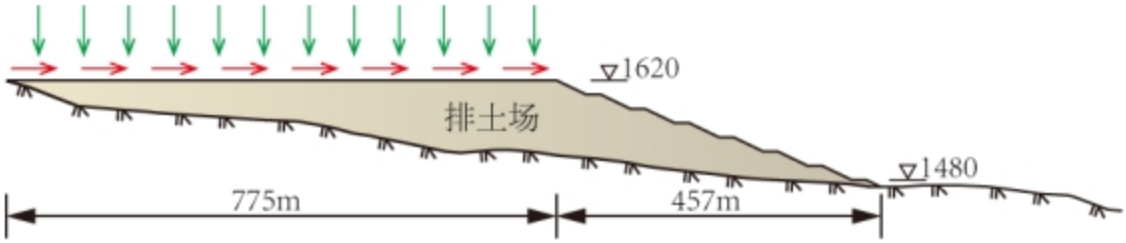


图　5-22　用于排土场边坡稳定性分析的计算剖面

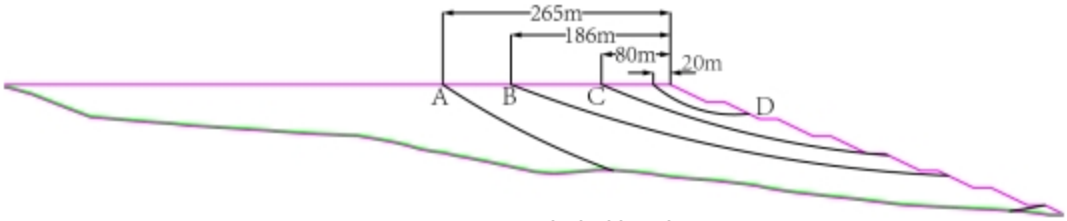


图　5-23　选定的4个滑面

溃坝以前，四个滑面的安全系数分别为2.216、3.323、2.746和2.586，可见这四个滑面的安全储备很高。当尾砂堆积在平台表面时，滑面的安全系数下降为2.003、2.863、2.347和2.036，降比分别为9.61%、13.8%、14.5%和21.3%。可以看出，尾砂堆积造成排土场边坡稳定性有一定程度的降低，而越靠近边缘滑面受到的影响则越大。滑体的安全系数受影响的程度与滑体的大小和顶部的面积相关。因此，现实中尾砂堆积厚度越靠近平台边缘越小的情况则更加有利。此外，由于排土场本体有较高的安全储备，即便滑面D的安全系数下降了约21%，其安全系数仍然大于2.0。

下图为溃坝前后无地下水工况下边坡安全系数和临界滑面分布，可以

看出溃坝导致边坡的安全系数从1.538降至1.495，降比为2.8%。溃坝前后边坡的临界滑面位置很接近，对应的滑体规模较大但剪入口距离平台边缘仅有39m，故其安全系数受到的影响很小。此外，由于等效荷载对剪入口处于坡面上的滑面没有影响，故坡面上分布的滑面安全系数没有变化。

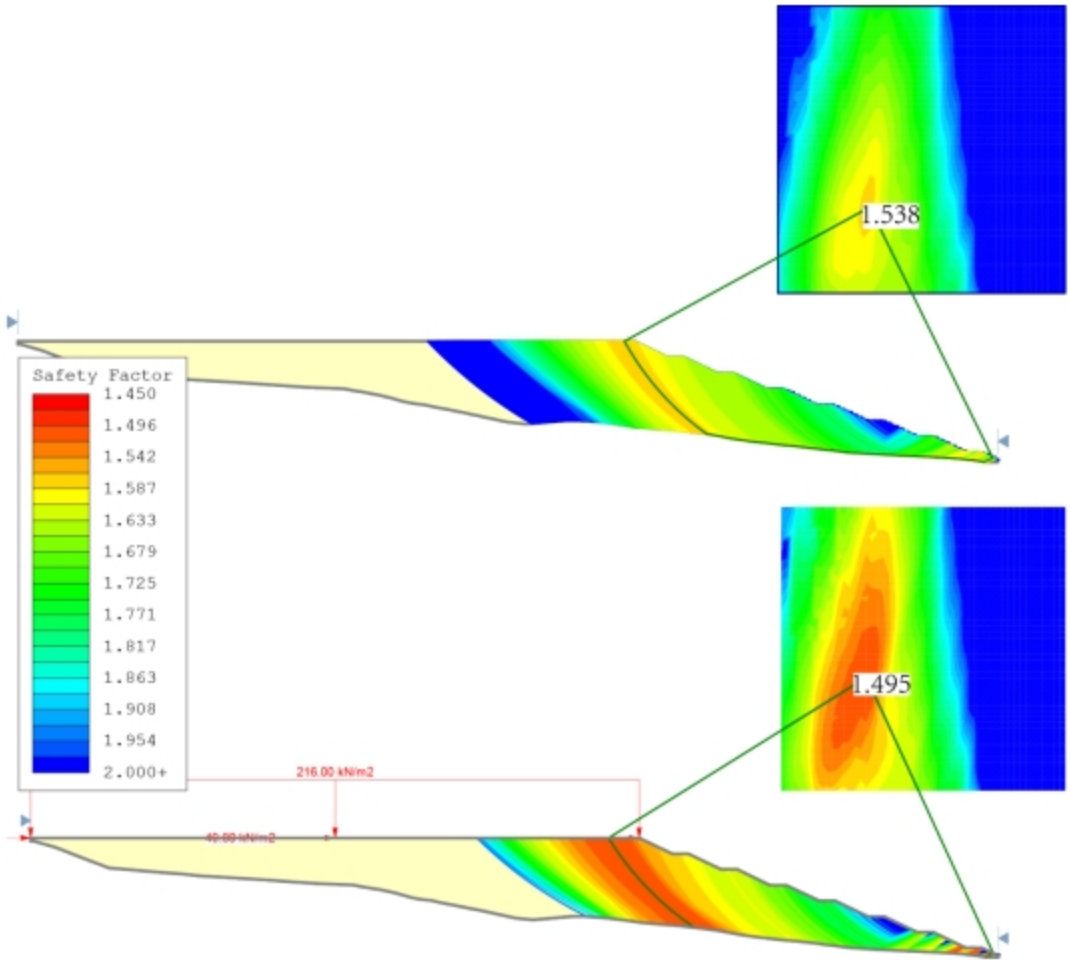


图 5-24　无地下水工况下排土场溃坝前后稳定性的变化

在有地下水工况下，分两种情况：一是溃坝刚刚结束，此时堆积体的孔隙水并没有下渗，地面荷载和上述无地下水工况分析时一致；二是尾砂堆积体的孔隙水下渗，对应的地下水位是水位线抬升4.85m所得到的水位线，地面荷载是天然重度下尾砂的重力荷载，且不考虑水平摩擦力。上述两种地下水工况，边坡的安全系数及临界滑面见下图。在溃坝堆积接近结束时，排土场边坡的安全系数为1.378，待堆积尾砂的孔隙水渗入至排土场并引起水位抬升后，排土场边坡的安全系数为1.347。地下水工况下边坡的安全储备满足《冶金矿山排土场设计规范》（GB51119-2015）的要求。

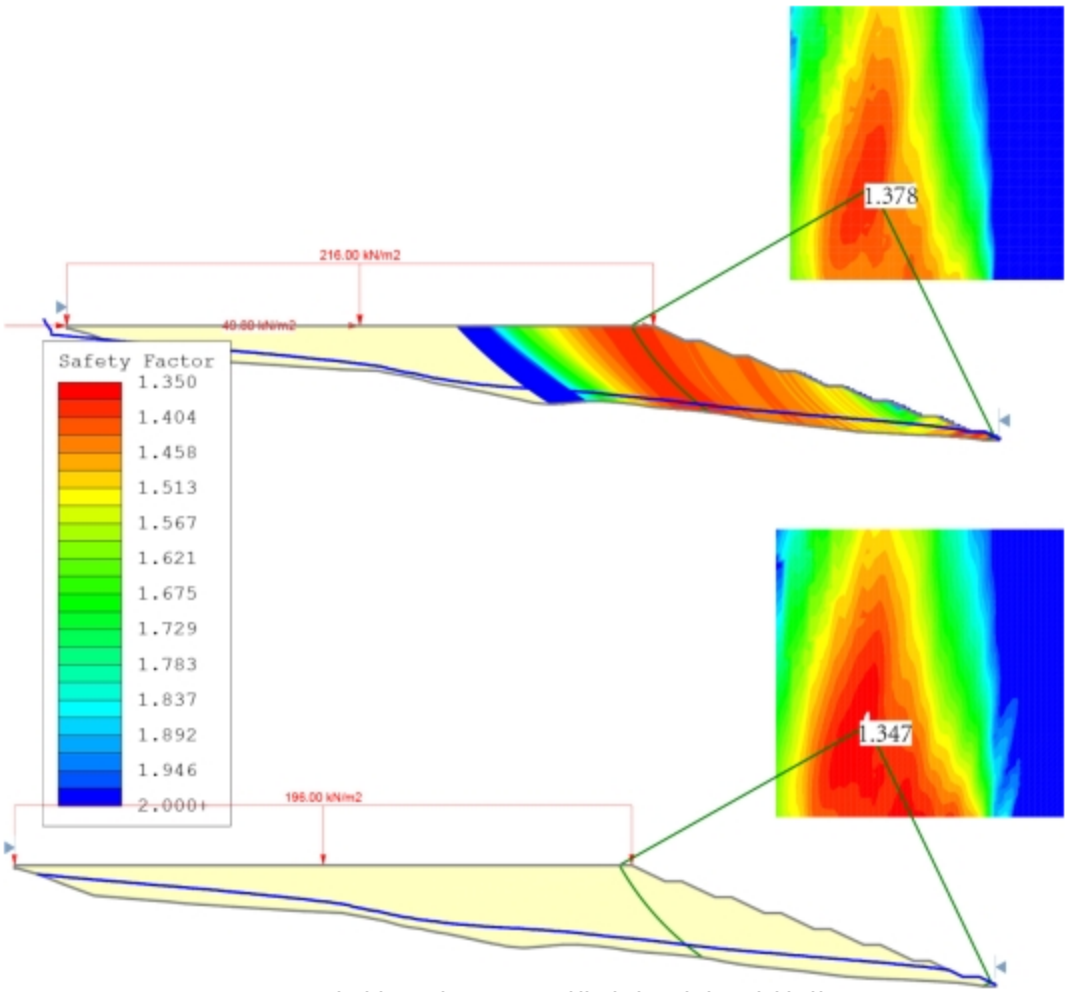


图 5-25 有地下水工况下排土场溃坝后的临界滑面

由以上分析可知，中禾排土场可顺利排泄尾矿库排洪系统泄流，尾矿库渗流水可通过中禾排土场盲沟排泄，堆积坝坡地表水可通过排土场两侧排洪沟排泄，而下游中禾排土场是否压覆初期坝对尾矿库堆积坝内渗流场分布影响很微弱，排土场主要为碎石料渗透系数大，因此加高后排土场库尾地下水埋深抬升幅度微弱，中禾排土场废石的压覆有利于尾矿库初期坝的安全稳定，因此中禾排土场不会对尾矿库产生不利影响。

三、风险影响分析

（1）对人群安全影响

发生尾矿库溃坝事故时，大量尾矿和废水迅速沿下游河道向下倾泻，危及初期坝下游居民住户。

该尾矿库原属于“头顶库”，已于2018年1月对下游1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内的居民进行了搬迁，于2018年5月25日米易县安监局组织米易县财政局、白马镇相关人员对威龙州尾矿库 “头顶库”治理进行了验收（见附件9）。

搬迁后，本项目下游1km、威龙沟右岸至乡村道路范围内无居民居住，不属于头顶库。综上本项目对人群安全影响轻微。

（2）对下游生态环境的影响

根据现场勘查确认，殃及范围内有部分耕地，分布在尾矿库上下游沟谷两侧，一旦滑坡对下游自然植被、人工植被都会造成压覆影响。

（3）重金属对下游土壤的影响

尾矿中含有钒、钛、镉、铬、锰等重金属，发生尾矿库溃坝事故时，将对下游土壤环境产生严重污染，可能导致下游土壤中重金属超标。

（4）对地表水环境影响

尾矿库下游为挂榜河、安宁河，尾矿库溃坝后，大量尾矿渣和废水进入挂榜河，最终排至安宁河。由于废水中含有金属离子可能对地表水产生持久性污染，对挂榜河、安宁河水质造成影响；同时大量的尾矿进入挂榜河、安宁河，有可能造成河道的堵塞，影响水质。

5.3.5.2 管道破裂

回水管道、尾矿输送管道、渗滤液输送管道维护不周或人为活动导致爆裂，尾矿水、尾矿浆将会进入外环境，可能导致土壤中钒、钴等金属含量增加，重金属含量不断随生物链富集，从而影响周边居民身体健康；若泄漏量大，不能及时控制尾矿水顺地势进入周边沟渠，将对周边沟渠的水质造成影响，最终汇入安宁河，影响当地水生生态系统。同时尾矿水泄漏将会覆盖下游的植被及野生动物，影响植被的生长，对周边农户造成经济损失，同时也会对当地陆生生态系统造成影响。

5.3.5.3 排水井、排洪隧洞泄漏

排水井、排洪隧洞渗漏，可能导致尾矿、尾矿水下渗，污染周边土壤及地下水，进而威胁周边农户的生命财产安全。

5.3.5.4 尾矿粒径变细影响尾矿库安全

根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程初步设计》和《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程安全预评价报告》可知；回收机制砂后的尾矿粒径见下表：

表5-30 排入尾矿库尾矿粒度组成表

粒级/mm	质量/g	各级别产率/%	筛上累积/%
+0.5	17.2	0.86	0.86
-0.5+0.25	50.8	2.54	3.40
-0.25+0,15	279.4	13.97	17.37
-0.15+0.1	412.8	20.64	38.01
-0.1+0.074	199.6	9.98	47.99
-0.074+0.045	824.6	41.23	89.22
-0.045+0	215.6	10.78	100.00
合计	2000.0	100.00	—

按平均粒径分类，经计算平均粒径为0.1mm，属于粗粒尾矿；

按某粒径所占百分数分类：+0.0074mm的尾矿占总尾矿量的47.99%，依据《中国有色金属尾矿库概论》属粗粒尾矿。

由此可见，选矿厂尾矿粗颗粒含量较多，用尾矿筑坝是胃有问题的。

5.3.6 环境风险防范措施及应急要求

5.3.6.1 风险防范措施

1、严格按照《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程安全设施设计》（中冶北方（大连）工程技术有限公司，2021 年 12 月）中“6 存在的问题和建议”中相关要求，完成以下内容：

尾矿库的安全问题主要有两个方面，一是尾矿库的坝体稳定，二是尾矿库的汛期排洪。在生产过程中应保证坝体有序的堆筑并保证有足够的安全高度。在汛期前应进行调洪计算，按照调洪计算留出相应的调洪库容,保证在遭遇相应设计频率洪水时，都能满足防洪安全的要求。

矿山企业应严格管理加强尾矿库，尤其每年汛期前必须对尾矿库的坝面及排洪系统进行检查，确保排洪系统正常使用。

本文通过对尾矿库湿堆最终堆积标高、扩容过程中各阶段各个工况的稳定性分析，结合尾矿坝动力稳定性分析结果可知，威龙州尾矿库初期坝、湿堆尾矿坝及扩容后的尾矿坝不论是在正常、洪水还是地震工况均是安全稳定的，尾矿库扩容工程所采取的方案安全合理。

尾矿库按规范要求设置了位移观测和浸润线观测。在生产过程中，如发现监

测设施有损坏，应及时修复。尾矿库设通讯、照明设施及上坝公路，与本项目同步设置，应确保安全有效，保证尾矿库在各种不利条件下能正常生产运行。

设计中充分考虑了尾矿库的主要危险、有害因素，并提出了必要的安全对策措施。生产管理是尾矿库安全的重要影响因素，在生产中如发现尾矿库的安全隐患应及时采取措施治理。在生产过程中只有认真落实、严格执行国家有关法律、法规、标准、规范的要求，保证预评价报告提出的相关对策措施和安全设施设计提出的要求落实，才能保证尾矿库的安全。

后续应对采场东邦渗水防治专项设计进行详细勘察和详细设计，按照详细设计进行施工。

2、尾矿库风险防范措施

本尾矿库必须严格按照《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013）及《尾矿库安全监督管理规定》（安监总局令（第 38 号令）和《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）等相关规范对尾矿库进行设计、施工、生产运行、关闭及安全监督管理与维护，以防止发生溃坝等严重事故，并按《建筑抗震设计规范》进行抗震验算，同时环评要求本尾矿库在未闭库之前其安全管理必须严格按有关规范执行。尾矿库主要风险防范措施如下：

（1）尾矿库垮坝的防范措施

1）现有防范措施

A 建设有尾矿坝的定期观测系统，包括坝体变形、坝内浸润线观测；通过坝体的渗透流量观测以及排洪隧洞的土压力及变形观测等，以保证能够及时发现问题，及时解决，防患于未然。

B.本项目修建有初期坝、坝肩截洪沟等排水设施。

C.项目设置位移监测设施，包括位移监测点及监测基点，拟设 24 个位移监测桩、7 个位移监测孔及 3 处位移监测基点。定期对坝体变形、坝内浸润线进行观测；通过坝体的渗透流量观测以及排洪隧洞的土压力及变形观测等，以保证能够及时发现问题，及时解决，防患于未然。

D.服务期满后要在试验研究的基础上及时制定覆土、植被或复田的实施方案，并对坝体的稳定性进行检验，确保尾矿坝的安全。

2）新建防范措施

A.本项目修建有排水管+排洪隧洞、明渠等排水设施。应对尾矿库进行管理

和维护，随时检查尾矿库排水、排洪等构筑物的排洪情况，特别是在雨季、汛期，要坚持 24 小时值班，以保证遇到险情及时报告、及时排除。

B.项目设置位移监测设施，包括位移监测点及监测基点，拟设 14 个位移监测孔。定期对坝体变形、坝内浸润线进行观测；通过坝体的渗透流量观测以及排洪隧洞的土压力及变形观测等，以保证能够及时发现问题，及时解决，防患于未然。

C.服务期满后要在试验研究的基础上及时制定覆土、植被或复田的实施方案，并对坝体的稳定性进行检验，确保尾矿坝的安全。同时应做到及时封场并恢复植被，禁止尾矿库排入尾矿量超过设计指标。

D.根据国内外尾矿库的建设与运行实践，只要在尾矿库的设计、施工和运行过程中严格执行《选矿厂尾矿设施设计规程》和《尾矿设施管理规程》，保证施工质量，尾矿库垮坝的事故是可以避免的。

（2）尾矿库维护管理

严格按照设计和有关技术规定认真做拦挡坝的维护管理工作。

A.尾矿库运行过程中，必须按照设计和有关技术规定，认真做好作业平台、待作业平台的维护管理工作。

B.建立健全巡坝护坝工作责任制度，安排专人巡视尾矿坝和整个尾矿库区，保护好尾矿库内相关观测设施，做好坝体安全监测工作。

C.发现尾矿坝外坡出现局部隆起、坍塌、流沙（土）、管涌等异常现象，应立即分析研究原因，制定处理措施并及时实施处理方案，同时加密观测次数并报告有关部门。

D.针对尾矿库实际情况，制定尾矿库管理维护和运行细则。安排专人定期检查维护排洪设施、排渗设施等。

E.雨季前一个月内疏通尾矿库排洪隧洞。确保雨季时排洪隧洞完好，排洪隧洞能够充分发挥泄洪功能。

F.当接到震情预报时，根据实际情况做出防震计划和安排。

G.在库区内严禁爆破、采石、挖土、滥挖尾矿等危害尾矿库安全的活动。如企业需要回采或综合利用库区尾矿时，必须做开发工程设计并经上级主管部门批准后方可进行。

H 坝面覆土、种草，不能用碎石护坡；坝面不得种植乔木和农作物。

I.每级子坝堆筑完毕，应进行质量检验，检验记录与报告需经技术人员

签字后存档。

（3）尾矿库渡汛

A.汛前应按下列要求制定渡汛方案：

（a）对坝体必须进行详细检查和可靠的维护，确保排洪通道畅通。

（b）应准备好必要的抢险、交通、通讯、供电及照明器材或设施，维护整修上坝道路，并确保安全畅通。

（c）应加强值班和巡逻，设报警信号和组织抢险队伍，根据当地具体情况与地方政府一起制定下游居民撤离险区方案及实施办法。

（d）应了解掌握汛期水情和气象预报。

（e）应了解掌握汛期水情和气象预报。

在多雨季节，应对库区下游做好如下防范措施：

（f）在尾矿库排洪系统处设置水位报警器，并预备 400g/m^2 土工布缝制的 B×L = 4.0m ×20.0m 的土工布袋 30 个。

（j）当库内水位上升到距沉积滩顶 0.75 m 时，进行预警，对尾矿库库区进行紧急设防。一方面加强对尾矿库排洪系统、堆积坝坡和库区周围环境等的巡视，及时发现并排除险情；另一方面在距离沉积滩顶约 10.0m 处修建应急防洪子堤，防洪子堤采用尾砂充填的土工布袋修筑，高度约 1.0 m。

（h）当库内水位上升至距沉积滩顶 0.5m 时，进行正式报警。选矿厂必须立即停产；并通知尾矿坝下游 3km 范围内人员疏散转移。

（i）当库内水位上升至距沉积滩顶 0.25m 时，要求尾矿坝下游 3km 范围内人员必须完全疏散转移。

B.暴雨过后应对坝体进行全面认真的检查与清理，若发现问题应及时处理。

（4）尾矿库渗流控制

A.应防止坝肩、坝体及坝基出现渗透破坏。

B.当发现坝体裂缝、坍塌、管涌、渗水量增大或渗透水浑浊等异常情况时，应立即采取处理措施，同时加强观察并报告有关部门。

（5）检查和观测

A.尾矿库检查

尾矿库的检查工作可分为经常检查、定期检查、特别检查和安全鉴定：

（a）经常检查由基层管理机构组织进行，检查项目可根据各尾矿库的具体情况自行决定。

（b）定期检查由上级管理机构组织进行，每年汛前、汛后，应对尾矿库进行全面检查。

（c）特别检查，当发生特大洪水、暴雨、强烈地震及重大事故等非常情况后，基层管理单位应及时组织检查，必要时报上级有关单位会同检查。

（d）安全鉴定：应根据具体情况按现行规范进行一至两次以抗洪、稳定为重点的安全鉴定，以指导后期尾矿库的管理工作。

通过检查尾矿库的实际运行情况可及时掌握拦挡坝的工作状态，为正确管理、处理事故、维修等提供依据；及时发现不正常的迹象，可分析原因、采取措施，从而防止事故发生。

对尾矿库的检查应按照以下要求具体执行：

（a）当尾矿设施遇到特殊运行情况或遭受严重外界影响时，例如排矿初期，暴风雨、温度聚变或地震等，对工程的薄弱部位和重要部位，应特别仔细检查，如发现对工程安全有严重威胁的情况，必须昼夜连续监视，并采取有效控制措施。

（b）对挡渣坝和其他土工构筑物的检查应注意它们有无裂缝、塌陷、隆起、流土、管涌、滑裂或滑落等现象，坝坡有无冲刷破坏，导渗降压设施是否完好等。

（c）对于混凝土构筑物应针对不同工程的结构特点，注意检查结构有无裂缝，表面有否剥蚀、脱落，有无冲刷、渗漏等。

B.尾矿库观测

尾矿库观测应满足下列基本要求：

（a）尾矿库工程观测必须按设计和管理规定的内容和时间进行全面、系统和连续的观测，相关的观测项目应配合进行。

（b）必须保证观测结果准确。

（c）专业技术人员应对观测成果及时进行整编分析、绘制图表，如有异常现象时应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。

（d）尾矿设施的观测项目应根据运行要求、结构物特点、工程规模和技术水平等实际情况确定。

（e）检查观测都应详细记录，交给专业技术人员审阅分析后存档。

（f）定期检查、特别检查和安全鉴定的技术文件，观测结果的分析意见和主要参数，都应形成书面报告，除本单位存档外，同时报上级主管部门和监督站。

（6）抗震

抗震工作应贯彻预防为主的方针。当接到震情预防时，应根据实际情况做出防震、抗震技术和安排，其内容应包括：

A.按照设计文件的要求进行尾矿库抗震检查，根据检查结果，采取预防措施。

B.做好人员组织、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等各项抗震准备工作，同时加强震前值班、巡坝工作。

项目在实际运行的过程中应同时加强尾矿输送过程的管理，定期对管道进行检查，发现问题及时解决，防止由于管道磨损或破裂造成尾矿泄漏。

（7）导流渠、排洪隧洞垮塌、堵塞的防范措施

①加强排洪隧洞、导流渠的日常巡查，防止堵塞导致废水溢流。一旦出现废水溢流现象，立即组织抢险队伍进行抢险，并做好安全警示工作；并加强进水口杂物的清理工作，避免隧洞、导流渠入口堵塞，保证排水通畅；

②定期检查隧洞是否出现塌陷、水流是否正常、导流渠、排水隧洞上是否有过重荷载、是否有违章接入的管线等情况；

③做好排洪隧洞、涵管汛前、汛中、汛后的巡查、补漏等管控工作。

（8）尾矿库服务期满

服务期满后尾矿库应按照《尾矿库安全监督管理规定》进行安全评价和闭尾矿库设计，并严格按照设计进行实施，恢复良好的生态系统和自然景观、消除事故隐患。

3、安全管理细则

（1）库水位控制和防洪安全

1）坝前分散放矿，要求水边线与坝轴线基本平行，严格控制放矿浓度，保证沉积滩坡度不小于1.5%。

2）在尾矿库运行直至闭库前，满足规范规定的防洪安全要求，应设置防洪高度标志：坝顶两侧应设置清晰牢固的标高标志，在库内排水井的井架上应设置

醒目、清晰和牢固的水位观测标尺，标明正常运行水位和渡汛警戒水位。

3）控制尾矿库水位的原则：

①满足回水水质和水量要求的前提下尽量降低库水位；

②在汛期必须满足设计对防洪高度的要求；

③当回水与尾矿库防洪安全要求有矛盾时，必须确保尾矿库安全；

④水边线应与坝轴线基本保持平行；

⑤堆积坝滩顶标高基本一致。

4）严防尾矿库在汛期发生重大事故，必须切实做好防汛排洪工作：

①汛期前，必须对尾矿坝和排洪系统进行全面检查。尾矿坝有无裂缝、滑坡、沼泽化、浸润线抬高等影响坝体稳定安全的情况，排洪构筑物应注意有无异常变形、位移、冲刷、损毁等影响构筑物安全的情况，发现问题，及时解决；

②准备好必要的抢险物资、工具、运载机械、通讯、供电及照明器材或设备。维护整修上坝道路，确保交通安全畅通；

③应主动了解掌握气象预报和汛期水情；

④加强值班和巡逻，设警报信号和组织抢险队伍。密切注视库内水情变化和坝体两侧沟谷地表径流和山体稳定、泥石流动态，发现险情及时报告，采取紧急措施，严防事态恶化，排洪井和排洪隧洞在任何时间和任何情况下均不允许树枝、泥沙等淤堵或堵塞，库内进口段和下游河道须保证畅通；

⑤结合本库情况，制订尾矿库安全渡汛方案，必要时可降低库水位，增加防洪高度和调洪能力；

⑥洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面检查，发现问题及时修复，准备连续暴雨的袭击。

（2）尾矿坝体安全

1）检查坝坡表观情况。坝坡上不允许出现大面积浸润线逸出引起的沼泽化，一旦发现必须及时查明出逸点的位置、形态、流量及含沙量，判断渗透管涌的可能性及其危害，可先用土工布覆盖沼泽化区域并用砂砾料碎石反滤层压住，防止管涌的发生，然后采取相应的工程措施，妥善处理，消除沼泽化。

2）定期检查坝体位移，当位移量变化出现突变或者有增大趋势时应通知设计部门查明原因，妥善处理。

3）检查坝体有无裂缝发生，应查明裂缝的范围、形态、深度、性质，判定

危害程度，妥善处理。

4）完好的排渗设施的排渗效果是通过稳定的排渗水量和排渗水质达到降低堆积坝体浸润线的目的。通过浸润线观测孔查明坝体内主浸润线埋深是否满足坝体稳定安全的要求，如不满足应及时通知设计部门，以确定是否增设、调整堆积坝体排渗设施。

5）做好坝面保护设施，按设计要求设置坝肩排水沟、坝坡排水沟及坝面护坡。

5.3.6.2 尾矿输送管道、回水管道、渗滤液输送管道破裂风险防范措施

（1）管道要采用耐磨防腐蚀性材料，以防止长期腐蚀磨损泄漏。一旦发生泄漏事故，应立即停产整修。

（2）要加强对管道的定期检查，包括管道变形、管道穿孔观测，定期测厚、翻管（旋转180°使用，避免下部过早被磨损）；以保证能够及时发现并及时解决问题，防患于未然，管道采用法兰连接，便于管道检修。

（3）管道沿线分段设置安全阀、减压阀及超压报警装置，一旦发现超压，报警仪自动向控制室报警，值班人员接到报警后立即通知相关人员，停止生产，进行抢险。

（4）密切观察管道沿线地质稳定、排洪情况，严防地震、暴雨、泥石流等自然灾害对管线的破坏，极端天气情况停止输送尾矿。

（5）建立健全巡视管道、维护管道的工作责任制度，每班均安排专人巡视整条输送管路，保护好输送相关的观测设施，做好管道安全监测工作。

（6）系统运行过程中采用先进的管道输送自动控制系统，对整个输送系统实现顺序控制和集中监视，提高自动化水平，一旦发现险情，系统能自动停止运行。

（7）提高安全管理人员素质，定期对安全管理人员开展培训，充实理论知识，丰富安全管理经验，提高安全隐患识别技术，进而全面提高安全管理人员的综合素质。

（8）建立管道安全事故应急制度。在整个管道输送过程中，管理部门要重视风险管理理论的运用，对可能出现的隐患进行预测和管理，提前做好安全隐患识别，做好重大安全事故的预测预报和防治工作。

（12）建立管道安全事故应急制度。在整个管道输送过程中，管理部门要重视风险管理理论的运用，对可能出现的隐患进行预测和管理，提前做好安全隐患

识别，做好重大安全事故的预测预报和防治工作。

5.3.6.3 排水井、排洪隧洞风险防范措施

（1）排水井、排洪隧洞应请相关资质单位施工。

（2）排水井、排洪隧洞应严格按照资质单位设计的尺寸、材质施工。

（3）排水井井口应超过地面1.20m以上，井口外围应做好排水防渗措施。

（4）上层的含碎石粉质粘土层、漂卵石层开挖易垮塌，建议开挖深度不宜过大，开挖后及时采用必要的初期支护措施（如土钉、锚杆等）后进行钢筋混凝土衬砌，位于冲沟内及附近的排水井应做好防排水措施。

（5）在排洪隧洞掘进时，应控制好药量，尽量采用弱爆破开挖，其它围岩破碎带严禁放大炮。成洞后应根据围岩情况及时钢拱架支撑或锚喷支护，围岩较差段应采用钢筋混凝土衬砌。

（6）排水井内遇断层、断层影响带、破碎带发育段，可能会有突然涌水，必须注意施工安全，应进行信息化施工和超前地质预报，必要时可采取超前钻孔进行探测。当地层极为破碎且涌水量大地段，建议先进行压浆止水处理，同时固化松散岩体。

（7）在隧洞施工过程中，宜采用快速施工以尽量减少岩体松动及围岩压力的发展。若穿过构造破碎带及结构面时，开挖需支护紧跟或超前支护，同时施工过程中应加强监测及排水工作。

（8）拟建排洪隧洞出口进洞条件较好，不会产生大的边坡失稳情况，但应加强进出口边坡支护加固处理措施，防止雨水侵蚀或爆破震动产生局部或大面积掉块甚至崩塌。

（9）根据野外地质调查及钻探勘察，隧洞穿越地段分布的岩层主要为残破积粉质黏土及全风化、强风化、中风化辉长岩，其中粉质粘土，其中粉质粘土及全风化、强风化辉长岩主要分布于隧洞出口附件，进口段及洞身为中风化辉长岩。洞口围岩稳定性差，应加强支护，应缩短施工进尺，必要时采用分部开挖方式施工。

（10）施工完成后，应请资质单位验收，验收合格后方可投入使用。

（11）排水井、排洪隧洞运行过程中安排专人定期巡视、维护排水井、排洪隧洞结构完整，保证排洪安全。

5.3.6.2 应急预案

本项目应制定项目安全应急预案和突发环境事件应急预案，且与中禾排土场的安全应急预案和突发环境事件应急预案、米易县安全应急预案和突发环境事件应急预案、攀枝花市的安全应急预案和突发环境事件应急预案统一响应，建立长期有效的应急联动机制，发现隐患及时启动联动应急预案。

（1）事故应急组织机构

①成立应急救援指挥中心、事故应急救援抢救中心。项目总负责人任应急救援指挥中心、事故应急救援抢救中心主任，有关部室及生产车间的领导均为成员、安全环保部和保卫科是场区管理安全生产的职能部门，配有专职管理干部，车间和班组也有兼职安全员，基本形成了“三级”安全管理体系。

②成立技术支援中心。总工程师任技术支援中心主任，各科室的工程师和技术人员为成员，提供必要的事故应急技术保障，并且调动救援装置。救援抢险队组成：为抢险抢修队队长，项目各职能部门和全体员工都负有事故应急救援的责任，为救援抢险队员，其任务主要是担负项目各危险事故的救援及处置。

③设置应急通讯中心。应急通讯中心是联系场区应急组织的纽带，是与外界应急组织交换信息的桥梁，确保应急信息上传下达畅通无阻，在技术支援中心出现技术难题，需利用公司内配置的电话、对讲机、广播等通讯设施，随时与外界技术专家、指挥部和消防队联系，提供不间断的通讯保障。

（2）事故应急演练

事故应急救援预案编制后，应测试应急预案和实施程序的有效性，了解各个应急组织机构的响应和协调能力，检测应急设备装置的应用效果，确保应急组织人员熟知他们的职责和任务。实施定期的应急救援模拟训练，提高各个应急组织机构的应急事故的处理能力，不断改进和完善事故应急预案。

（3）事故应急程序

当发生重大事故时，首先以自救为主。根据对事故进行的应急分级，选择需要的应急预案，启动应急组织机构的职能，依据应急预案进行营救，在进行自救的同时，向上一级救援指挥中心及政府报告。具体应急救援程序依据国家应急救援体系建设方案执行。

①最早发现者应立即向值班室报警，并采取一切妥当的办法果断切断事故源；

②值班室接到报警后，应迅速通知有关部门，下达应急救援预案处置指令，同时发出警报；

③应急领导小组组长及消防队和各专业救援队伍应迅速赶往事故现场；

④发生事故的所在场所，应迅速查明事故发生源点，泄漏部位和原因，凡能阻止泄漏，而消除事故的，则以自救为主。如泄漏部位自己不能控制的，应向指挥部报告；

⑤救援抢险队到达事故现场后，首先查明现场有无人员受伤，以最快速度使伤者脱离现场，严重者尽快送医院抢救；

⑥对于不同等级（一级、二级、三级）应急预案，启动事故应急救援预案，向有关部门报告，必要时联系社会救援。

（4）事故应急救援保障

为能在事故发生后，迅速准确地有条不紊地处理事故，尽可能减少事故造成的损失，平时必须做好应急救援的准备工作，落实岗位责任制和各项制度。具体措施为：

①落实应急救援组织和人员。每年初，进行一次组织调度与培训，确保救援组织落实；

②按照任务分工，做好物资器材准备，如：必要的指挥通讯，报警，洗消，消防，防护用品，检修等器材及交通工具，上述各种器材应指定专人保管，并定期检查保养，使其处于良好状况；

③定期组织救援训练和学习，每年演练两次，提高指挥水平和救援能力；

④对项目员工进行经常性的应急救援常识教育；

⑤建立完善的各项制度。值班制度，建立昼夜值班制度；检查制度，每月结合安全生产工作检查，定期检查应急救援工作落实情况及器具保管情况；总结评比工作，与安全生产工作同检查同评比，同表彰同奖励。

5.3.7 小结

根据 2021 年 9 月四川恒昌安全评价咨询有限公司编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程安全预评价报告》结论（见附件 19）可知：“攀枝花青杠坪矿业有限公司尾矿库扩容工程设计方案符合《中华人民共和国安全生产法》《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）国家有关法律法规、标准规范的基本规定，安全设施的设置齐全，能满足该矿安全生产的要求。业主及设计单位应

在下一步编制初步设计《安全设施设计》，企业在建设和生产过程中，结合本报告的安全对策措施和建议进一步落实完善，该项目的风险是可以得到有效控制的。该项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、规章、标准、规范要求”。

2021 年 12 月 30 日，四川省应急管理厅下发了《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程安全设施设计许可意见书》（川应急审批[2021]231 号，见附件 20）。

综上，项目从环境风险角度分析是可行的。

建设项目风险评价自查表见下表。

表 5-44 建设项目风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	/		/	
		存在总量/t	/		/	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 115 人		5km 范围内人口数 5700 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2√	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1√	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q≥100□
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3□	
		地表水	E1□	E2□	E3□	
		地下水	E1□	E2□	E3□	
环境风险潜势			IV+□	IV□	III□	II□	I √
评价等级			一级□	二级□	三级□	简单分析√
风险识别	物质危险性		有毒有害□		易燃易爆□	
	环境风险类型		泄漏□		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□	
	影响途径		大气√		地表水√	地下水√
事故情形分析			源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□

风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□
		预测结果	大气毒性重点浓度-1 最大影响范围 m		
			大气毒性重点浓度-2 最大影响范围 m		
	地表水	最近环境敏感目标挂榜河，到达时间 h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 d			
		最近环境敏感目标，到达时间 d			
重点风险防范措施		加强巡检，确保库区防洪系统畅通，避免洪水进入库区形成冲刷，提高尾矿坝的抗洪能力，进一步加强尾矿坝的安全监测，包括变形监测、渗流监测等，严禁在尾矿库周边进行爆破、滥挖尾矿等危害尾矿库安全的而活动，严格落实库区回水设施、防洪设施的巡查检修，保证各设施正常运行，避免尾矿库废水事故排放		
评价结论与建议		结论：风险程度可接受			
注：“□”为勾选项；“”为填写项。					

6 地下水环境影响评价

6.1 总论

6.1.1 评价目的

（1）结合资料调研和实地调查，掌握拟建项目地区水文地质条件，查明环境现状；

（2）根据工程建设、运行特点，对拟建项目的地下水环境影响要素进行分析和识别，预测工程建设可能对地下水环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的地下水环境变化趋势；

（3）针对项目建设可能产生的不利影响，提出针对性的防治对策或减缓措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；

（4）从环保角度论证项目建设可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

6.1.2 地下水环境功能

确定工程区地下水环境的主要功能是分析地下水环境影响、布置工作重点的重要工作之一。地下水系统是一个具有综合服务功能的开放系统，是维持社会经济发展的重要供水水源，也是维持生态环境系统稳定的重要因素。本研究确定工程区地下水环境功能从两个方面进行：

（1）依据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定；

（2）根据实地调查的矿区的地下水环境状况。

地下水功能是指地下水的水质和水量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。

1）地下水的资源功能是指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应。为了保持地下水的资源供给功能，首先在水量上，地下水要得到可持续的稳定补给，这样才能保障可持续开发。

2）地下水的生态功能是指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则生态环境出现相应的改变。

地表水生态系统（河道基流、湿地、泉水等）和陆地非地带性植被都需要地下水补给和调节。地下水位下降和水质恶化对地表生态系统会带来严重影响。

3）地下水的地质环境功能是指地下水的地质安全保障功能，是指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定性所具有支撑和保护的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则地质环境出现相应的改变。

6.1.3 地下水环境调查

通过对项目区水文地质条件、地下水赋存情况调查，项目区地下水类型，包括第四系（Qp）松散岩孔隙水和三叠纪石英正长岩（ξo）裂隙水。孔隙水主要赋存在区内沟谷第四系（Qp）冲积层，即挂榜河两侧，受降雨影响较大，水位变化较大，无稳定水位，旱季甚至干涸。三叠纪石英正长岩（ξo）裂隙含水层为库区所在地潜水含水层，含水性主要受裂隙发育的控制，富水性亦不均一，泉水单位流量介于 0.02~1.01/s，裂隙水主要赋存在岩浆岩构造、风化裂隙中。

项目处于川西高中山带，尾矿库选址在挂榜河南侧，四川米易白马工业园区白马功能区，属山谷型尾矿库，该尾矿库于 2008 年建成并投入使用。

根据现场调查尾矿库东北面 70～370m 为威龙村，316m 为 1 户农户，1400～1650m 为谢家梁村，1510～1900m 为谢家山村，1690～1890m 为大坪地村，2210~2385m 为梁子田村，2330~2800m 为河底村，2660~2840m 为回龙村，2924~3180m 为江西沟村，其中谢家梁村、谢家山村、大坪地、梁子田村和江西沟村已接通自来水；威龙村村民饮水来自拐枣树附近的泉水，泉水出露点高于尾矿库 100m 左右；东面 930～1440m 为寨子山村，村民饮用水来自寨子山泉水，泉水出露点高于尾矿库 170m，且与尾矿库分属于不同的水文地质单元；西北面 1860～2230m 为田坝村安置区，1870～2100m 为张家湾村，2300~2810m 为三坪村，均已接通自来水。尾矿库所在水文地质单元内其下游及两侧均无村民饮用水取水点，既无分散式饮用水源、集中式饮用水源也无其他与地下水相关的保护区。

6.1.4 地下水环境保护目标

尾矿库位于四川米易白马工业园区白马功能区山谷中，周边无饮用水源取水点，无其他与地下水相关的保护区。据此本项目地下水环境保护目标为项目地潜水含水层。

表 6-1 地下水环境保护目标一览表

保护点编号或名称	保护数量	方位	距离（m）	水位（m）	备注
潜水含水层	含水层厚度约 40m，总蓄水量 $8.5\times10^7m^3$	地下水侧向、下游	0～1500m	0.2~25	埋深

6.1.5 地下水环境评价与预测因子

通过对项目的污染物产生情况初步分析，结合区域环境状况，同时考虑对环境现状的监测，对影响因子进行筛选，筛选结果如下：

地下水环境现状评价因子：pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、耗氧量、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰。

影响预测因子：铁、锰、石油类、铜、镍。

6.1.6 评价工作等级及评价范围

（1）工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”确定，评价项目属于“H 有色金属”中“采选（含单独尾矿库）”项目。为“Ⅰ”类项目

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 6-2 地下水环境敏感程度分级

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

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

根据现场调查，尾矿库所在水文地质单元内其下游及两侧均无村民饮用水取水点，既无分散式饮用水源、集中式饮用水源也无其他与地下水相关的保护区。综合确定区内地下水环境敏感程度为“不敏感”。根据《环境影响评价技术导则地

下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价工作等级划分原则如下：

表 6-3 地下水评价工作等级划分表

项目类别 / 敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二（√）	三	三

据此，本项目地下水环境影响评价等级为**二级**。

（2）评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

项目位于川西高中山带，评价内海拔最高为 2750m，最低为 1340m，相对高差 1410m，项目东、西、南三面均为山体包围，东北面为项目下游，所处水文地质单元主要受山脊的控制。评价范围以项目所在地水文地质单元为基础采用公式计算法与自定义法。

①公式计算法：

项目地下水下游（东北侧）评价范围边界采用公式法确定，与项目距离为 L：

$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$

式中：

L—下游迁移距离

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d（取 7.5m/d）；

I—水力坡度，无量纲（3‰）；

T—质点迁移天数，取 5000d；

n_e—有效孔隙度，取 0.15，无量纲。

求得 L=1500m，则以场地下游 1500m 作为下游边界。

②自定义法：

西界、东界、南界以各自山脊为界，据此确定本项目地下水环境评价范围共

计 6.2km²。本项目调查评价范围见图 6-1。

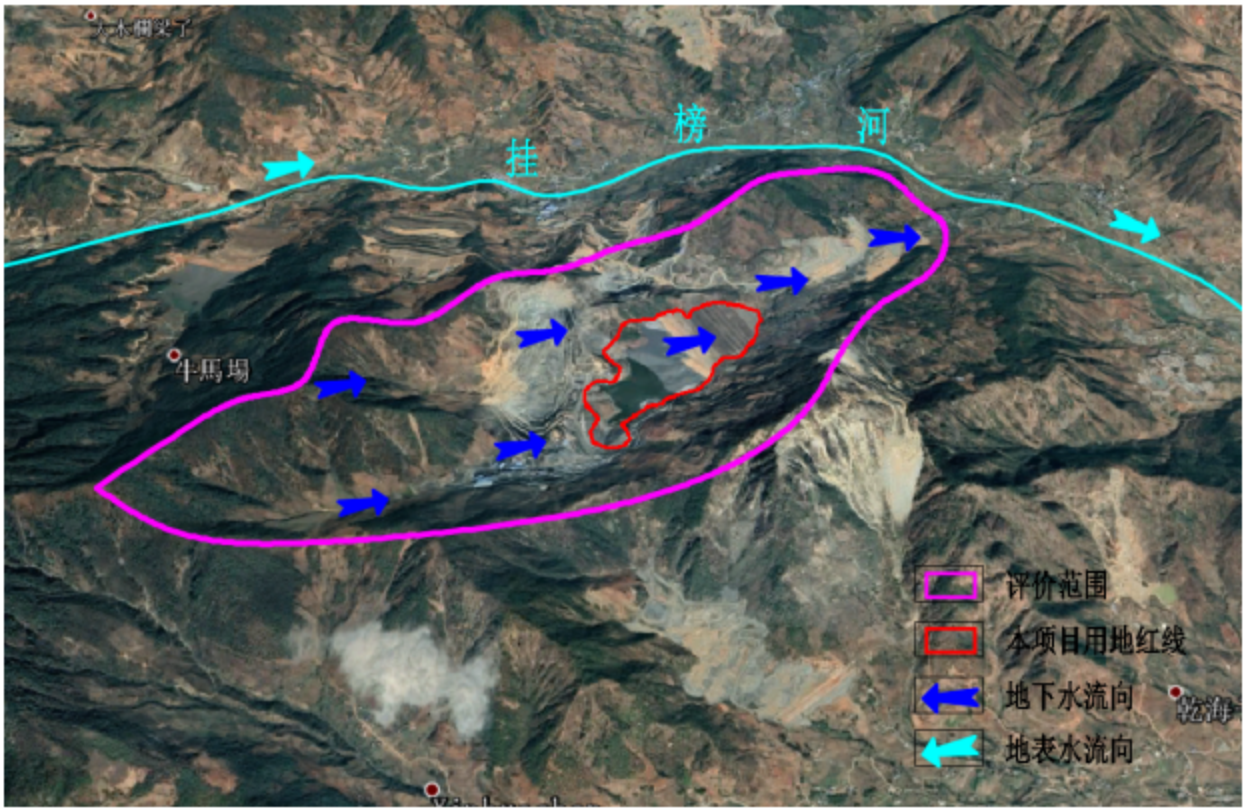


图 6-1 地下水环境影响评价范围图

6.1.7 评价内容及重点

根据本工程项目的性质、建设特点及其地下水环境影响特性，并结合本项目及周边地区自然和社会环境，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，确定本项目地下水环境影响评价工作内容包括：

（1）工程分析

根据项目特征分析：

①本项目运行过程中地下水污染物产生环节分析；

②工况设计及污染源强估算；

③分析尾矿库工艺流程及产污特征，包括废水的产生与下渗量，并根据废水水质情况，估算其地下水污染源强。

（2）地下水环境现状调查与评价

根据建设项目所在地区的水环境特点，地下水环境保护目标开展调查。调查内容包括：水文地质基础调查、环境水文地质调查、地下水水质和污染调查等。主要查明工程区地质环境，水文地质条件，环境水文地质问题（主要是地下水污

染程度与范围）及地下水水质背景值。

（3）地下水环境影响预测

根据工程分析确定的淋滤液中污染物的浓度及渗漏进入地下水系统的下渗量，利用解析法预测尾矿库淋滤液渗漏、回水池以及浓缩池泄露进入地下水后的影响程度和范围，分析项目实施对当地地下水环境的影响。

（4）地下水污染控制对策及措施

根据工程特点，在分析工程产污环节和预测工程建设对地下水环境影响的基础上，提出针对性的控制对策和措施，最大程度缓减项目实施对当地地下水环境的影响。本项目地下水环境影响评价的重点为：尾矿库淋滤液渗漏以及浓缩池泄露对当地地下水环境的影响及防治措施。

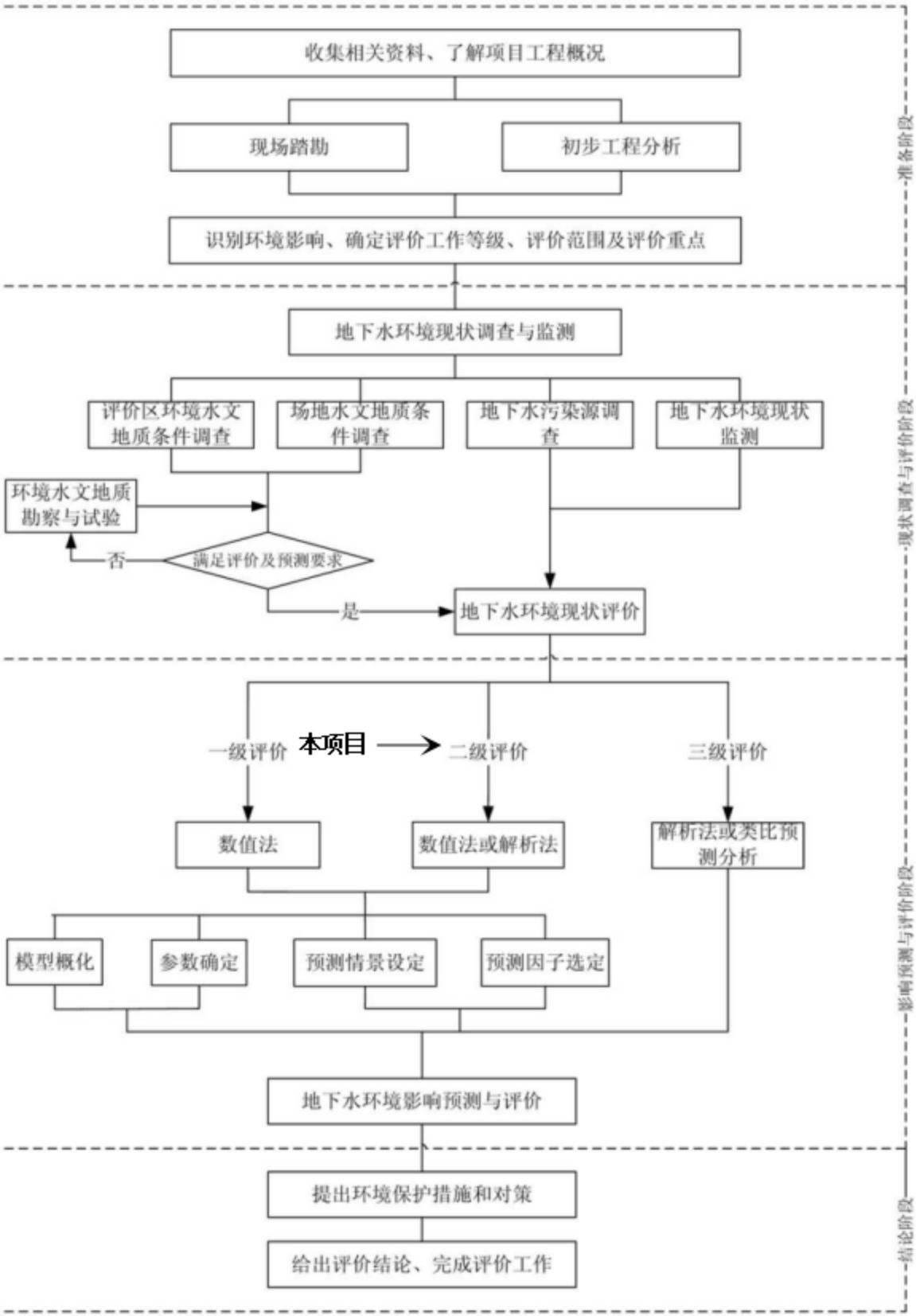


图 6-2 地下水环境影响评价工作程序图

6.2 工程分析

6.2.1 尾矿库类型鉴别

危险废物是指国家危险废物名录或者是根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等一种或一种以上危险特性，以及不排除具有以上危险特性的固体废物。

本项目涉及的固体废物为钒钛磁铁矿洗选后产生的尾矿。本项目尾矿不属于《国家危险废物名录》中规定的危险废物。根据《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-5085.5），本项目尾矿不具有腐蚀性、反应性、易燃性，也不属于《危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别》（GB5085.1-5085.6）所列毒性物质。根据本项目尾矿毒性浸出试验资料，尾矿浸出液中危害成分含量低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准（表 10-8）。因此，本项目尾矿不属于危险废物。

6.2.2 尾矿库工艺流程

尾矿处理区域尾矿采用尾矿输送管道（长 500m，，管径 40cm，钢橡复合钢管，管道沿地面明铺，输送压强为 2.5MPa）送至尾矿库。根据青杠坪选矿厂洗选工艺及尾矿物化性质，尾矿-0.074mm（200 目）占 58%~89%，进入尾矿库的矿浆质量浓度为 35%（液固比 1.85），故进入本尾矿库的尾矿粒度较粗；且根据尾矿库地形及周边环境设施情况，综合考虑，项目尾矿库采用上游法筑坝。

堆积坝：

在尾矿库运行排尾期，堆积坝（1730m~1752m）采用库前放矿方式，形成滩面为库前高库尾低滩面坡度。

加高扩容后堆积坝总高 178.0m，共分为

下游堆积坝坡面坝顶高程 1752.0m，共分为 19 级堆积子坝，标高分别为：1618m、1626m、1634m、1642m、1650m、1658m、1666m、1674m、1682m、1690m、1698m、1706m、1714m、1722m、1730m、1735m、1740m、1745m、1750m、1752m。下游坝坡面高差每隔 5.0m 高设 5.0m 宽马道，各级子坝坝坡比为 1:1.5。

筑坝与放矿工艺

根据方案设计，尾矿浆在尾矿处理区域进行处理后，经尾矿总管自流排放至尾矿库堆存。

尾矿总管平行尾矿坝轴线铺设，在放矿总管上每相隔一定距离安设一条放矿支管，实现坝前均匀分散放矿。

项目尾矿坝轴线较长，当滩面距坝顶尚有 0.5-1m 时，开始堆筑下一级子坝。每一级子坝堆筑完成后，在其外坡进行覆土绿化（详见“服务期满后生态恢复措施”）。

尾矿浆在库内沉积后，澄清水通过回水泵（浮船）+回水管道，提升进入选矿厂的高位水池（1 个，容积 5600m³，钢混结构）内循环利用。渗滤液经渗滤液收集池+渗滤液中转池收集、中转后，再经管道+泵泵至选矿厂高位水池内循环利用。尾矿则在库内堆置。

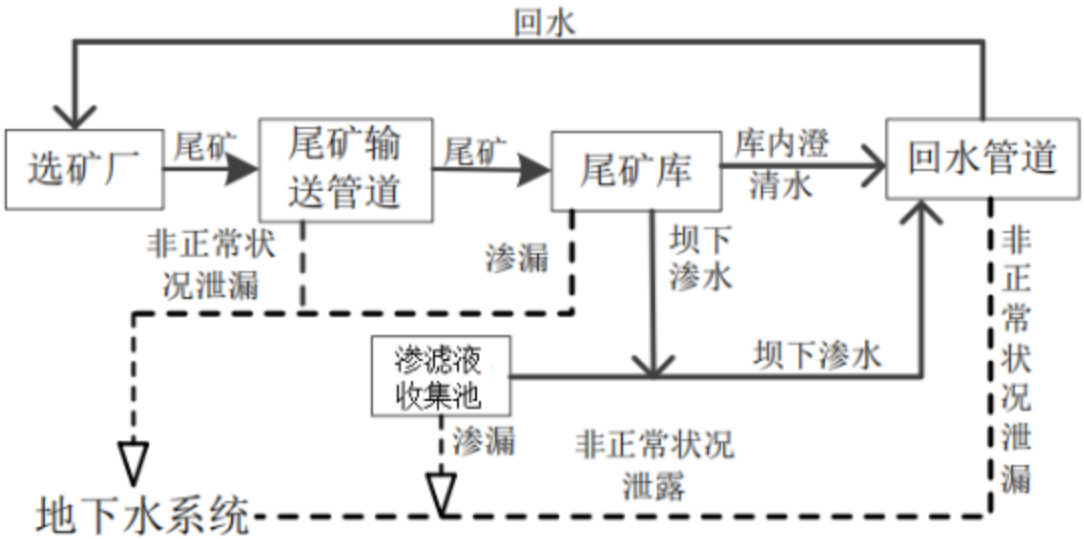


图 6-4 地下水污染途径示意图

6.2.3 地下水污染分析

（1）施工期环境污染源

本次尾矿库扩容建设内容为：尾矿库达到原设计最终堆积标高之后，采用湿堆工艺进行加高扩容，从原设计最终堆积标高 1730.0m 加高至 1752.0m。堆积坝顶标高 1730m 标高以上时采用新建排洪系统（库内 8#排水井+排水管+排洪隧洞排洪；库外采用明渠+平洞排洪）排洪。尾矿库配套建设排渗设施、观测系统等相关配套设施。施工期的污染源主要来自施工过程中施工机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下水系统后可能对地下水造成污染。同时排洪系统地下施工可能造成局部小范围内地下水流场的变化。

（2）运营期环境污染源及防渗

1）现有尾矿库防渗现状

威龙州尾矿库于 2008 年建成，堆存青杠坪钒钛磁铁矿采选工程钒钛磁铁重选尾矿和浮选尾矿。

初期坝：采用透水堆石坝坝型，坝顶高程 1618.0m，坝底高程 1574.0m，坝高 44.00m，上游坡比 1:2.0，下游坡比 1:1.75，在下游坝坡 1574m、1590m、1605m 标高各设一级马道，马道宽 2m。

堆积坝：堆积坝标高 1618.0m～1730.0m。每 8m 高差设一平台，宽 8m，平均堆积边坡缓于 1:5，子坝筑坝材料为滩面沉积的较粗粒尾矿，筑坝尾矿应压实，每级子坝的下游坡设粘性土护坡，覆土厚度 0.3~0.5m，并压实，在其表面种植草皮。截止 2020 年 3 月，已堆积到 1714m（即第 12 级子坝），已堆放尾矿约 1522 万 m^3，剩余容积 478 万 m^3。

根据调查及资料收集，原尾矿库库底未进行相应防渗措施。依据本次水文地质调查，本项目尾矿库下伏包气带主要由三叠纪石英正长岩（ξO）构成，包气带平均厚度约 7.6m，渗透系数介于 10^{-5}～10^{-6}cm/s 量级，渗透性中等，包气带具有一定的防污性能。根据地下水环境质量现状监测资料，尾矿库运行至今，虽未采取防渗措施，但依据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，尾矿库下游地下水中特征污染因子无超标现象。尾矿库运行至今未对项目区下伏含水层功能类型产生影响。

6.2.4 污染源强分析

本项目污染源强以项目不同运行状况分别进行分析，项目运行状况可分为正常运行状况和非正常运行状况。

（1）正常状况

正常状况是指建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况。本项目的正常运行状况是指：各生产环节按照设计参数运行，防渗系统完好能满足防渗要求。

正常状况尾矿库底部完好，池体防渗满足要求，故正常状况不计算污水下渗量。

（2)非正常状况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环保措施因系统老化、腐蚀等

原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。本项目非正常运行状况是指尾矿库渗滤液收集池因年久失修，运行负荷过大构筑物不均匀沉降产生裂缝或其他条件引起的构筑物不能达到设计要求防渗状况。

1）池体

在层流及低速流动条件下，废水进入地下水系统符合达西定律，池体废水下渗量可按下式计算：

$$Q=K_{防}\times i\times A；\ i=（h_{池}+h_{防}）/h_{防}$$

式中：Q－下渗量（m^3/d）；

$K_{防}$－渗透系数（m/d）；

i－水力坡度；

A－池底面积（m^2）

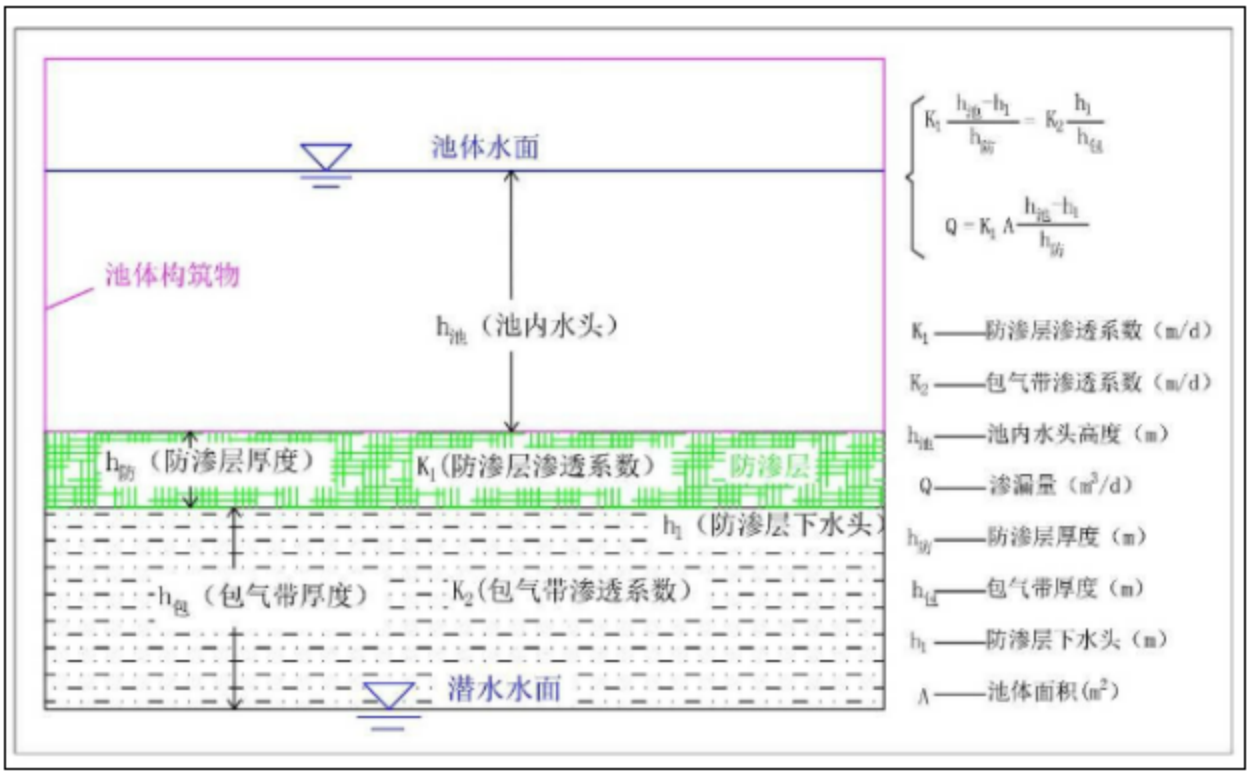


图 6-4 有防渗层条件的废水下渗示意图

表 6-5 本项目非正常运行状况下废水下渗量计算表

构筑物	数量	水深	下渗量（m^3/d）	合计（m^3/d）	备注
渗滤液收集池	1	3.0	3.62	65.18	
渗滤液中转池	1	3.0	3.62		

2）尾矿库

本专题将尾矿库运行期间的非正常状况定义为：库底、边坡因地质灾害或地震等的影响破裂，渗滤液直接作用于压实粘土层及下伏岩土层裂隙，假设此时尾

矿库产生的淋滤液 10%下渗进入地下水系统，剩余淋滤液由排渗盲沟导流。

尾矿库渗滤液产生量按下式进行计算：

$$W_S=FH_SB/365$$

式中：W_S一尾矿库该月渗透损失水量，m^3/月；

F一尾矿库水面面积，m^2；项目尾矿库堆积至 1730m 平台水面面积约为 107670m^2；项目尾矿库堆积至 1740m 平台水面面积约为 144130m^2；项目尾矿库堆积至 1752m 平台水面面积约为 167881m^2；

B一各月生产时间，1~12 月每月均生产 20d；

H_S一尾矿库年渗透水层高度，m；按《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中表 9.0.2 选取，年渗透损失水层厚度为 1~2m，本项目取 2。

项目运营期间，尾矿库堆积至 1237m 平台、1265m 平台、1295m 平台和 1360m 平台时，尾矿库每月库区渗漏水量统计分别见下表。

表 6-55 项目运营期尾矿堆积至 1730m 平台每月库区渗漏量水量 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	11799.5	141593.4	

表 6-56 项目运营期尾矿堆积至 1740m 平台每月库区渗漏量水量 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	15795.1	189540.8	

表 6-57 项目运营期尾矿堆积至 1750m 平台每月库区渗漏量水量 单位：m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	18397.9	220775	

由于尾矿库底泄漏很不易发现，假定在每月例行检查，或跟踪监测时才发现。非正常状况废水最大月下渗量为 18397.9m^3。

6.3 地下水环境现状调查与评价

6.3.1 地下水环境现状调查内容与方法

项目区地下水环境调查是根据建设项目所在地区的水环境特点，根据地下水环境保护目标开展调查。调查的方法主要采用收集资料法、现场调查及水文地质试验等。现场调查包括：水文地质基础调查、环境水文地质调查、地下水水质和

污染调查等。具体调查内容有：

（1）水文地质条件调查

1）气象、水文、土壤和植被状况。

2）地层岩性、地质构造、地貌特征与矿产资源。

3）通过实地钻孔资料分析含水层的岩性组成、厚度、渗透系数和富水程度；隔水层的岩性组成、厚度、渗透系数。

4）结合区域地质背景特征分析区域地下水类型、补给、径流和排泄条件。

5）地下水水位、水质、水量、水温。

6）地下水资源量及现利用情况。

7）集中供水水源地和水源井的分布情况（包括开采层的成井的密度、水井结构、深度以及开采历史）。

8）地下水背景值（或地下水污染对照值）。

（2）环境水文地质问题调查

1）原生环境水文地质问题：包括天然劣质水分布状况，以及由此引发的地方性疾病等环境问题。

2）地下水开采过程中水质、水量、水位的变化情况，以及引起的环境水文地质问题。

3）与地下水有关的其它人类活动情况调查，如保护区划分情况等。

（3）地下水污染源调查

通过区域水文地质报告资料分析及现场调查场区及周边地区可能造成或已经造成地下水污染的污染源和敏感区。

1）对已有污染源调查资料的地区，通过搜集现有资料解决。

2）对于没有污染源调查资料，或已有部分调查资料，结合环境水文地质问题同步进行调查。对分散在评价区的非工业污染源，根据污染源的特点，参照上述规定进行调查。

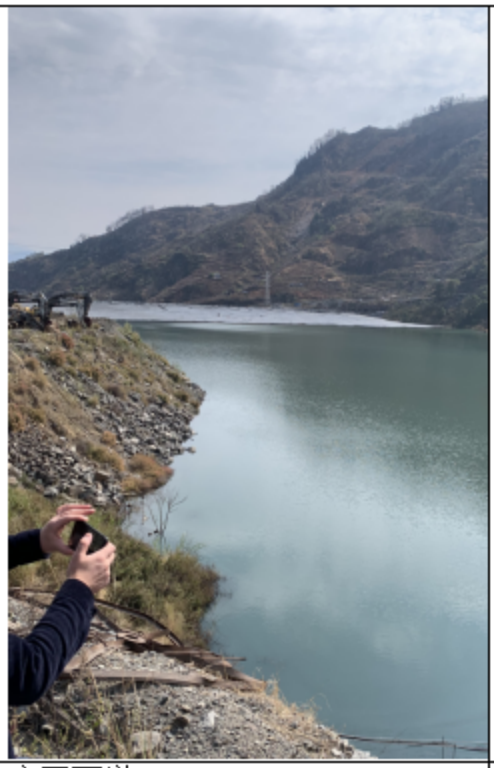
6.3.2 项目区地质背景

6.3.2.1 地形地貌

米易县位于青藏高原东南缘，四川省西南角，攀枝花市东北部，安宁河与雅砻江交汇区。全县平均海拔 1836.2m，最高为 3447m，最低为 980m。境内谷岭

交错，高低悬殊，是以中山山地地貌为主的山区县。

本项目尾矿库所在地为威龙沟山谷地带，海拔南高北低，两侧高，中间低。评价内海拔最高为 2750m，最低为 1340m，相对高差 1410m，项目东、西、南三面均为山体包围，库区上游沟窄山陡，库区下游稍缓。



库区下游

库区上游

图 6-5 评价区地貌图

6.3.2.2 地层岩性

根据本次水文地质调查，本项目尾矿库下伏包气带主要由三叠纪石英正长岩（ξO）构成，包气带平均厚度约 7.6m，渗透系数介于 10^{-5}～10^{-6}cm/s 量级，渗透性中等，包气带具有一定的防污性能。根据地下水环境质量现状监测资料，尾矿库运行至今，虽未采取防渗措施，但依据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，尾矿库下游地下水中特征污染因子无超标现象。尾矿库运行至今未对项目区下伏含水层功能类型产生影响，原有尾矿库运行至今项目区地下水未受到污染。

根据重庆蜀通岩土工程有限公司于 2018 年 11 月编制的《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库干堆扩容工程岩土工程勘察报告》可知：

根据钻探揭露和地表调查，场地地层主要由①$_1$第四系全新统碎块石填土

（Q_4^{ml}）、①$_2$第四系全新统粘性素填土（Q_4^{ml}）、②$_1$第四系全新统尾细砂（Q_4^{ml}）、②$_2$第四系全新统尾粉砂（Q_4^{ml}）、②$_3$第四系全新统尾粉土（Q_4^{ml}）、②$_4$第四系全新统尾粉质粘土（Q_4^{ml}）、②$_5$第四系全新统尾粘土（Q_4^{ml}）、③第四系全新统滑坡堆积层（Q_4^{del}）、④$_1$第四系全新统坡洪积（Q_4^{dl+pl}）粉质粘土、④$_1$第四系全新统坡洪积（Q_4^{dl+pl}）碎块石土、⑤第四系全新统残坡积（Q_4^{el+dl}）粉质粘土、⑥晚二叠世石英正长岩（ξo）、⑦晚二叠世基性岩辉长岩（ν）层组成。地层特征及分布至上向下分述如下：

①$_1$第四系全新统碎块石填土（Q_4^{ml}）：主要成分为辉长岩、正长岩，中～微风化，坚硬。混粒结构，粒径悬殊，10～50cm 约 40%，小于 10cm 约 40%，大于 50cm 约 20%。该层主要分布于初期坝，沟心处最大厚度 46.1m，系初期坝筑坝时堆填，经分层碾压密实，中密状。另外该层在钻孔 CK35、CK36、CK39 中也有揭露，揭露厚度 4.7～11.8m，呈松散～稍密状。

①$_2$第四系全新统粘性素填土（Q_4^{ml}）：灰黄、褐黄、褐红色，主要有粉质粘土组成，含 20~30%辉长岩风化砂砾，稍密，稍湿，主要分布于堆积坝坝坡表层，厚度 0.4～1.1m。另外该层在钻孔 CK37、CK38 中也有揭露，揭露厚度 1.0～8.8m。

②第四系全新统尾矿堆积层（Q_4^{ml}）：尾矿堆积层由水力冲填而成，成分主要由长石、辉石、角闪石等矿物组成，含铁、钒、钛元素。按颗粒粗细划分为：尾细砂②$_1$、尾粉砂②$_2$、尾粉土②$_3$、尾粉质粘土②$_4$、尾粘土②$_5$。

尾细砂②$_1$：深灰色，混粒结构，稍密～中密，在沉积滩表层局部呈松散状，稍湿～饱和，主要分布于堆积坝坝坡上层及堆积坝坝顶，钻孔揭露厚度 0.6～41.4m。

尾粉砂②$_2$：深灰色，混粒结构，底部多见厚度 0.10～0.25m 的尾粉土、尾粉质粘土夹层，稍密～中密，局部密实状，湿～饱和，分布于堆积坝、近坝沉积中层及初期坝前坝坡中下层，钻孔揭露厚度 0.7～30.5m。

尾粉土②$_3$：深灰、局部褐黄色，混粒结构，多见厚度 0.10～0.20m 的尾粉砂、尾粉质粘土夹层，中密～密实状，局部稍密状，湿～饱和。无光泽，韧性低，干强度低，摇振反应明显。分布于堆积坝及沉积滩较深部位或为尾矿砂中夹层，厚度 0.6～28.2m。

尾粉质粘土②$_4$：深灰、灰色，可塑状，很湿～饱和。稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。分布于堆积坝及沉积滩深部下层或为尾矿砂、尾粉土

中夹层，厚度 0.9～10.4m。

尾粘土②$_5$：深灰、褐黄色，可塑状，很湿～饱和。稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。分布于堆积坝及沉积滩深部最下层或为尾粉土、尾粉质粘土中夹层，厚度 1.1～8.7m。

④$_1$第四系全新统坡洪积（Q_4^{dl+pl}）粉质粘土：灰黄～褐黄色，主要由粉粒及粘粒组成，含 20～30%的碎块石及角砾，碎块石粒径 10～300cm，可塑～硬塑状，稍湿～湿。主要分布于威龙沟沟心及冲沟两侧缓坡地带，钻孔揭露厚度 1.10～15.41m。

④$_2$第四系全新统坡洪积（Q_4^{dl+pl}）碎块石：灰褐、深灰色，成分主要为中等风化辉长岩、角闪正长岩、石英正长岩，棱角状～次棱角状，石质较坚硬～坚硬，粒径组成：2～20cm 占 25～35%，粒径大于 20cm 约占 35～45%，最大粒径大于 320cm，坚硬，孔隙充填物为粉质粘土、砂土，稍密。该层主要分布于库区河沟中及两侧斜坡，钻孔揭露厚度 1.60～9.55m。

⑤第四系全新统坡残积粉质粘土（Q_4^{el+dl}）：褐红～褐黄色，含 10～20%的砂砾、碎石，可塑～硬塑状，稍湿～湿。分布于库区山坡、山脊地带，钻孔揭露厚度 1.1～9.1m。

⑥$_1$全风化石英正长岩（ξo）：浅黄色、灰黄色，主要矿物为长石、石英及少量云母，中粗粒结构，块状构造，岩石中绝大部分矿物已风化成粘土矿物，手捻后为粉末及砂粒状状，部分岩芯浸水后可搓成条状，砂砾感明显，原岩结构清晰，局部存在差异风化，岩芯呈土柱状，钻孔揭露厚度 2.99～7.99m。

⑥$_3$中等风化正长岩（ξ）：浅灰白色、灰色，主要矿物为长石、石英及少量云母，中粗粒结构，块状构造，局部存在差异风化，岩芯呈柱状。该层在尾矿坝左岸见露头，在钻孔 CK9 中有揭露，揭露厚度 10.15m。

6.3.2.3 地层构造

场地区域上处于川滇南北向构造带中南段，主要受南北向构造控制，另有北北西向构造、北东向次生构造复合。根据《中华人民共和国区域地质调查报告(挂榜幅 1:50000)》，区域内构造活动分为晋宁、澄江、“加里东”一海西、印支一喜马拉雅五个构造层，各构造层内根据假整合、岩石组合差异还可进一步划分亚构造层。除晋宁构造层为基底外，其余均为盖层。

区域断裂带主要分布有安宁河断裂带、磨盘山断裂带、昔格达断裂带及树和、

普威一横山断裂带。其中：安宁河断裂带是川滇南北向构造带的主体，是一条继承性活动特征的多期活动性断裂，在西昌、德昌及其以南地带属于弱活动带；磨盘山断裂带位于安宁河断裂带西侧平行于安宁河断裂带，至米易县白马被钒钛磁铁矿矿体充填而尖灭，目前尚未发现第四系地层的变形现象。昔格达断裂第四系地层变形较强烈，沿断裂多处有温泉分布，是一条中强活动性断裂，新九以南的活动强度大于新九以北；树和、普威一横山断裂在第四系以来具有一定的新活动。

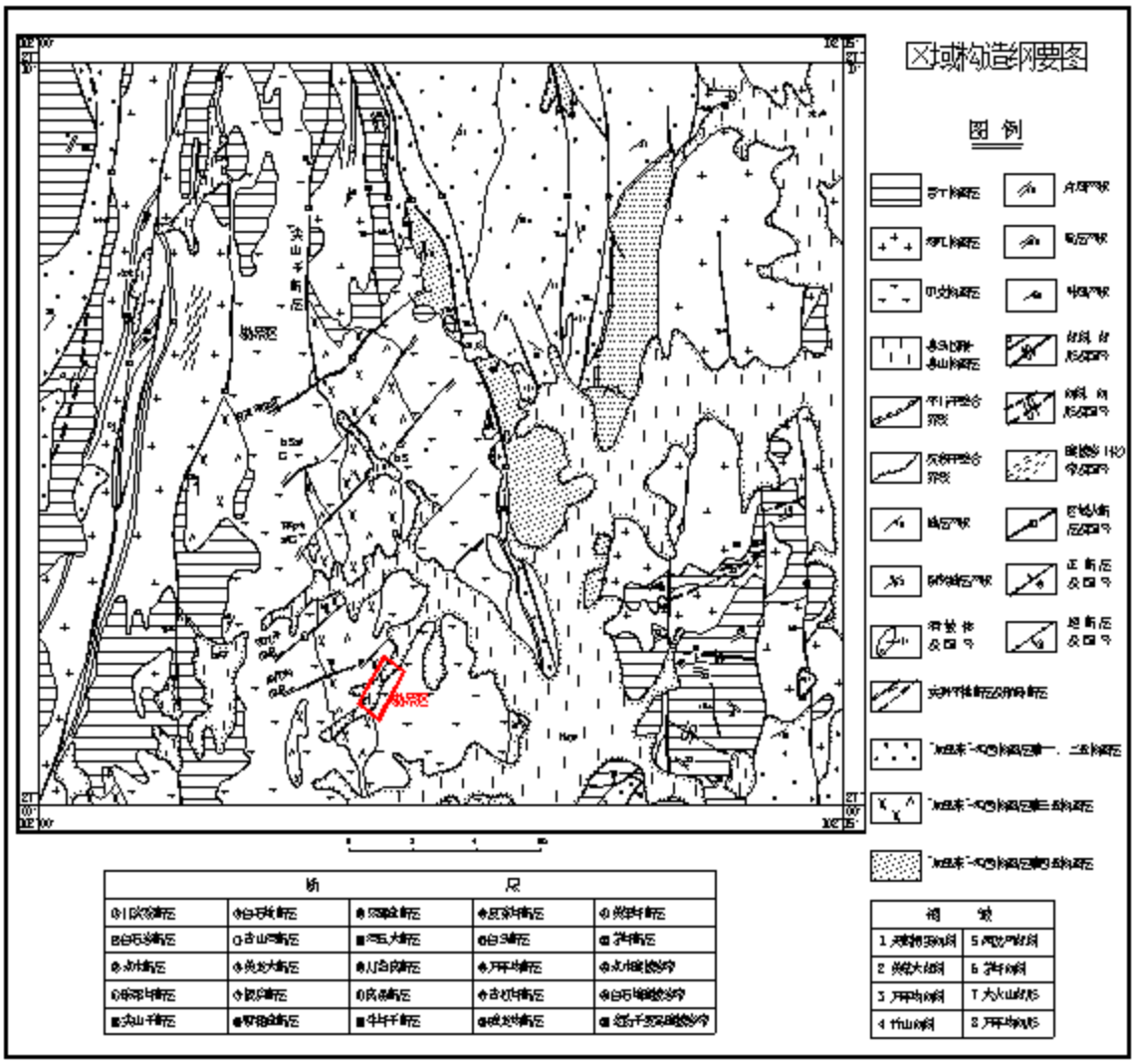


图 6-8 区域构造纲要图

虽然场区外围断裂构造发育，但场区内无断裂通过，场区内及附近未发生过7级以上地震。距离最近、强度较高的地震为1955年鱼鲊6.7级地震；1955年华坪6级地震；1995年云南武定6级地震及近两年的云南大姚等地地震，2008年8月30日攀枝花拉鲊－鱼鲊6.1级地震，场区均有震感，但未发生较强的破坏作用。虽然青杠坪断层、威龙沟断层位于场地北西侧，距离场地较近，但通过调查和收集的《白马铁矿尾矿库场地地震地质调查及场区地震基本烈度复核鉴定

报告》等相关资料，场地不具备 Ms≥6 级地震背景条件，场地附近相关断层对场地均无影响。场区属盐边-永仁地震基本稳定区，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，第三组。

6.3.3 水文地质条件

6.3.3.1 地表水

攀枝花属长江水系，河流多，境内有大小河流 95 条，分属金沙江水系、雅砻江水系。年过境径流量达 1102 亿立方米，流域控制面积较大的有安宁河、三源河、大河三大支流，其中流域面积大于 500 平方千米以上的 6 条，100～500 平方千米的 26 条，50～100 平方千米的 18 条，5 平方～50 平方千米的小河流直接汇入金沙江、雅砻江的共 45 条。

安宁河，是雅砻江下游左岸最大支流，清代始名安宁河，河长 326 公里，流域面积 11150 平方公里。发源于四川省冕宁县东小相岭记牌山，流经凉山州的冕宁、西昌、德昌三县市后，入攀枝花市境内，流经米易县，后成为米易县与盐边县部分界限，最后于米易县得石镇（盐边县桐子林镇火车站以北 2 公里）汇入雅砻江。安宁河水量较丰沛，据安宁桥水文站实测，多年平均流量为 41.5 立方米/秒，河口湾滩水文站近 30 年资料统计，多年平均流量为 231 立方米/秒。

6.3.3.2 地下水

地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制，根据赋存条件，评价区地下水主要类型包括第四系（Qp）松散岩孔隙水和三叠纪石英正长岩（ξo）裂隙水。

（1）第四系松散岩类孔隙水

本项目评价区地层包括第四系冲洪积卵石层。受地形及含水介质控制，区内孔隙水主要赋存于沟谷地带以及挂榜河两侧河床洪积卵石层中。该类地下水主要接受大气降水及上游火成岩裂隙含水层补给，含水层水量受降雨量影响明显。

（2）火成岩裂隙水

火成岩裂隙含水层主要赋存于三叠纪石英正长岩（ξo）浅层风化裂隙中。根据区内水文地质条件，风化裂隙水分布与地形关系密切，一般赋存于坡地的浅层风化裂隙带，浅层风化裂隙含水层地下水的赋存主要受裂隙发育控制，一般富水

性弱，且不均一。

6.3.3.3 地下水补给、径流和排泄条件

第四系松散层一般在缓坡处接受降水补给，受地形控制常与区内火成岩浅层风化裂隙水互为补给，经短暂径流，于沟谷呈泄流等方式排泄进入地表控制性水体。裂隙水赋存于三叠纪石英正长岩（ξo）浅层风化裂隙中，其地下水补给来源主要为大气降水，受岩层厚度及裂隙发育控制，该岩组内地下水沿裂隙面径流，最终于地势较低处或沟谷进行排泄，最终汇入当地最低侵蚀基准面安宁河。

山区裂隙水因地势陡峭，地形坡度较大，地表径流条件好，大部分降水以地表径流的形式汇入最低侵蚀面河中，少部分补给地下水，侧向补给为地下水主要补给源。

6.3.3.4 地下水动态特征

为查明评价区地下水水位分布及含水层富水性特征，项目组于 2020 年 3 月（枯水期）对评价区井点进行了统测。根据统计结果，评价范围内枯水期水位埋深介于 0.3～24.8m，水位高程介于 1939.9～1493.3m。

表 6-6 本项目评价区内枯水期地下水水位统计结果

井（泉点）水位信息统计				
编号	井口(泉眼)高程(m)	水位埋深（m）	水位高程（m）	备注
Q1	1940.2	0.3	1939.9	泉点
Q2	1906.8	0.3	1906.5	泉点
J3	1743.2	10.2	1733.0	采区观测井
J4	1827.3	15.2	1812.1	采区观测井
J5	1863.5	20.6	1842.9	采区观测井
J6	1878.4	24.8	1853.6	采区观测井
ZK7	1750.3	12.3	1738.0	钻孔
J8	1630.5	3.1	1627.4	尾矿库观测井
J9	1564.8	2.5	1562.3	尾矿库下游观测井
Q10	1493.6	0.3	1493.3	泉点

6.3.4 地下水化学类型

为分析评价区内地下水水化学特征，四川盛安和环保科技有限公司于 2020 年 3 月 31 日～4 月 1 日对该公司威龙州尾矿库扩容工程地下水进行采样，并于 2020 年 4 月 1 日至 2020 年 4 月 13 日对本次采集的水样进行分析。

根据各水样水化学宏量组分监测结果（表 3-2）本项目区地下水 pH 介于 7.17～7.65，呈弱碱性；矿化度介于 68～615mg/L，均＜1g/L，属低矿化度水。本次取得水样中主要阳离子为 Ca^{2+}、Mg^{2+}，主要阴离子包括：SO_4^{2-}、Cl^-。

表 6-7 水样水化学常量组分监测结果（mg/L）

指标编号	pH	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	TDS	水化学类型
GW1	7.60	0.73	3.38	12.8	2.95	6	6	未检出	0.7	71	SO_4-Cl-Ca
GW2	7.29	1.03	5.27	25.7	12.4	5	7	未检出	2.1	148	SO_4-Cl-Ca
GW3	7.65	0.42	5.26	8.87	3.9	5	14	未检出	0.6	68	SO_4-Ca
GW4	7.17	6.77	19.8	83.2	71.8	30	240	未检出	2.1	615	SO_4-Ca
GW5	7.26	1.81	16.5	55.7	28.1	26	229	未检出	1.4	523	SO_4-Ca

6.3.5 地下水污染源调查

按照地下水环境影响评价导则，针对本项目特征，本次调查包括：①原水水文地质问题调查；②地下水污染源分布及类型调查。

6.3.5.1 原生水文地质问题调查

本项目区地下水类型呈 SO_4-Ca，矿化度介于 68～615mg/L，均＜1g/L，属低矿化度水；根据相关资料及调查访问，评价区未出现地方病等与地下水相关的环境问题。

6.3.5.2 地下水污染源调查

本项目位于四川米易白马工业园区白马功能区，上游为山区，无其他工矿企业。项目区是攀枝花钒钛主要矿藏区，是攀枝花钒钛资源综合利用的重要资源产地，是以钒钛磁铁矿采矿、选矿为主的原料基地，是攀枝花钒钛资源开发的重要物质保障基地。根据现状监测项目区周边地下水并未受到污染。

为调查原有尾矿库对周边土壤包气带的污染情况，建设单位委托四川朴实检测技术服务有限公司于 2020 年 5 月 15 日对原有尾矿库上、下游土壤进行了监测，选取 10 号点作为上游背景值，1 号点作为对比值，分析土壤中特征因子的含量，其监测结果见表 6-8。

表 6-8 土壤监测结果表（单位：mg/kg，pH 无量纲）

监测点位	pH	砷	汞	铅	镉	铬	铜	镍
1#	7.91	9.23	0.109	27.2	0.43	138	48	58
10#	7.81	2.72	0.049	11.3	0.12	70	32	23

从监测结果看出，拟建项目上、下游土壤中重金属含量并无明显异常。项目区周边地下水并未受到污染。

6.3.6 地下水现状监测与评价

四川盛安和环保科技有限公司于 2020 年 3 月 31 日～4 月 1 日对该公司威龙州尾矿库扩容工程地下水进行采样，并于 2020 年 4 月 1 日至 2020 年 4 月 13 日对本次采集的水样进行分析。GW1 为泉点，GW2 为钻孔，GW3、GW4、GW5 为尾矿库现有观测井。

各监测点设置基本情况见下表。

表 6-9 地下水水质监测点信息一览表

监测点号	井（泉）口标高（m）	地下水埋深（m）	水位标高（m）	监测点与本项目关系	备注
GW1	1940.2	0.3	1939.9	上游监测点	泉点
GW2	1743.2	10.2	1733.0	侧向监测点	采区观测井
GW3	1750.3	12.3	1738.0	侧向监测点	钻孔
GW4	1630.5	3.1	1627.4	场内监测点	尾矿库观测井
GW5	1564.8	2.5	1562.3	下游监测点	尾矿库观测井

根据拟建项目周边水文地质特征、井（泉）点分布以及钻孔施工条件，分别在项目地上游、场内、下游各布置 1 个水质监测点，侧向布置 2 个水质监测点，满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）8.3.3.3 现状监测点布设要求。

（1）监测因子

本次针对本项目评价区地下水水化学类型、水质特征及污染现状，从地下水水化学特征基本因子、列入地下水环境质量标准Ⅲ类标准限值因子及特征污染物三个方面进行了监测，各监测因子详述如下：

①地下水化学特征基本因子：pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Cl^-、SO_4^-、HCO_3^-、CO_3^-。

②基本水质及特征因子：氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、氟化物、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类、硫化物、臭和味、肉眼可见物。

（2）监测结果

表 6-10 地下水基本水质及特征因子

监测项目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	III类标准
氨氮	mg/l	0.025L	0.263	0.034	0.224	0.307	≤0.5
挥发酚	mg/l	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
氰化物	mg/l	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
砷	mg/l	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003	≤0.05
汞	mg/l	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
铅	mg/l	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
镉	mg/l	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01
铁	mg/l	0.07	0.08	0.03L	0.05	0.04	≤0.3
锰	mg/l	0.01L	0.02	0.01L	0.06	0.05	≤0.1
钒	μg/l	3.05	7.43	0.99	4.19	2.32	/
钛	μg/l	15.4	59.5	14.7	146	87	/
钴	μg/l	0.03	0.68	0.10	4.20	0.87	≤50
镍	μg/l	0.09	1.42	0.20	8.26	2.8	≤20
溶解性总固体	mg/l	71	148	68	615	523	≤1000
总硬度	mg/l	51	132	47	362	340	≤450
六价铬	mg/l	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氟化物	mg/l	0.10	0.11	0.11	0.15	0.09	≤1
硝酸盐	mg/l	2.13	0.87	1.07	0.71	0.56	≤20
亚硝酸盐	mg/l	0.014	0.003	0.003	0.003L	0.003L	≤0.02
耗氧量	mg/l	0.74	2.56	1.11	2.04	2.63	≤3.0
石油类	mg/l	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
硫化物	mg/l	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02
嗅和味	/	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物	/	无	无	无	无	无	无
总大肠杆菌	CFU/100ml	31	2	14	17	24	≤3.0
菌落总数	CFU/ml	990	820	105	296	250	≤100

1）评价方法

采用标准指数法进行评价。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \qquad \text{pH}\leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad \text{pH}>7 \text{ 时}$$

式中：

P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值。

（4）评价结果

表 6-11 地下水环境质量现状评价结果

监测点位	pH	溶解性总固体	氨氮	氟化物	镍	耗氧量	总硬度	总大肠杆菌	菌落总数
1#	0.4	0.07	/	0.10	0.01	0.25	0.11	10.3	9.9
2#	0.2	0.15	0.53	0.11	0.07	0.85	0.29	0.67	8.2
3#	0.43	0.07	0.07	0.11	0.01	0.37	0.10	4.67	1.05
4#	0.11	0.62	0.45	0.15	0.41	0.68	0.80	5.67	2.96
5#	0.17	0.52	0.61	0.09	014	0.88	0.76	8	2.5

根据监测结果可知，项目所在区域地下水总大肠杆菌 5 个点中 4 个点超标，超标率 80%，最大超标倍数 9.3；菌落总数 5 个点全部超标，超标率 100%，最大超标倍数 8.9。总大肠菌群、细菌总数不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值，其余各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求。项目所在地地下水环境质量现状一般。

总大肠菌群、细菌总数超标原因如下：尾矿库周边及上游有农户，农户的生

活污水未经处理直接用于耕地浇灌或排放至周边沟渠，因此，导致地下水总大肠菌群、细菌总数超标。

6.4 地下水环境影响预测

6.4.1 正常状况

依据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并借鉴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597），在采取上述措施重点防渗措施后，本项目正常运行状态下废水下渗量极小，本报告不对正常运行状况进行预测。

6.4.2 非正常状况

（1）预测方法

本项目地下水环境影响预测原则为：

1）考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

2）预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，以项目后期运营对地下水水质的影响及由此而产生的主要环境水文地质问题为重点。

6.4.2 模型概化范围及时段

（1）概化范围

渗流范围以整个尾矿库为主体。根据工程区水文地质条件，结合本项目情况，本次模型概化范围为地下水评价范围，概化模拟范围 6.2km^2。

（2）预测时段：针对本项目产污特征，本次预测时段为非正常状况发生以后10d、100d、1000d、10a。

6.4.3 预测因子及源强

根据渗滤液水质检测报告与选矿废水检测报告，渗滤液主要特征因子为铁和锰，选矿废水中主要污染物为石油类、铁、锰、铜、镍。

表 6-12 威龙州尾矿库渗滤液收集池废水监测结果表单位：mg/L，pH 无量纲

监测时间	点位编号	pH	悬浮物	化学需氧量	六价铬	总砷	总铁	总锰

2019.11.19	2#	7.81	13	5	未检出	0.0122	0.36	0.14
监测时间	点位编号	总铜	总铅	总锌	总镉	总镍	总钒	总钛
2019.11.19	2#	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.089

表 6-13 选矿废水监测结果表单位：mg/L，pH 无量纲

监测时间	点位编号	pH	石油类	化学需氧量	六价铬	总砷	总铁	总锰
2019.11.19	1#	7.94	5.38	20	未检出	0.0046	1080	2.72
监测时间	点位编号	总铜	总铅	总锌	总镉	总镍	总钒	总钛
2019.11.19	2#	6.38	未检出	0.54	未检出	2.11	0.039	0.098

浓缩池和回水池均位于尾矿处理区域，渗滤液收集池位于尾矿库下游 30m，故将浓缩池和回水池等效成一个污染源，源强为浓缩池和回水池下渗量之和；堆积坝和渗滤液收集池等效为一个污染源，源强为堆积坝和渗滤液收集池泄漏量之和。

表 6-14 浓缩池和回水池源强

因子 类别	废水量	石油类	铁	锰	铜	镍
浓度（mg/l）	/	5.38	1080	2.72	6.38	2.11
源强(kg)	21700	0.116746	23.436	0.059024	0.138446	0.045787

表 6-15 尾矿库和渗滤池源强

因子 类别	废水量	铁	锰
浓度（mg/l）	/	0.36	0.14
源强(kg)	61560	0.022162	0.008618

6.4.4 地下水环境影响预测

6.4.4.1 正常工况

依据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并借鉴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597），在采取上述措施重点防渗措施后，本项目正常运行状态下废水下渗量极小，本报告不对正常运行状况进行预测。

6.4.4.2 非正常工况

（1）预测方法

地下水污染溶质迁移模拟公式参考《环境影响评价技术导则地下水环境》附录中推荐的瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源公式进行计算：

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

式中：

x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

$C(x,y,t)$—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—承压含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

（2）参数选取

t：根据导则要求，地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后的 100d、1000d，本项目预测时段选取项目建成运营后的 10d、100d、1000d、3650d；

X、Y:根据评价范围，预测最远范围选取项目地下游 1500，对污染源下游 0~1500m 进行预测；

M:本处指潜水含水层厚度，根据水文地质调查及区域资料，含水层厚度取 25m；

m_t:单位时间注入示踪剂的质量；

u:地下水流速，$u=ki/n_e=5\times0.01/0.15=0.33m/d$;

n_e:有效孔隙度取 0.15；

D_L:纵向弥散系数，参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，纵向弥散系数去 $20m^2/d$;

D_T:横向 y 方向的弥散系数，根据经验一般弥散度取 0.1，因此取值横向 y 方

向的弥散系数 $2m^2/d$；

π：圆周率，3.14。

表 6-16 预测参数

时间（d）	距离（m）	含水层厚度（m）	示踪剂量(kg)	地下水流速（m/s）	有效孔隙度（n_e）	纵向弥散系数（D_L）	横向弥散系数（D_T）	圆周率(π)
10	0~1500	25	见表 4-3、4-4	0.33	0.15	20	2	3.14
100								
1000								
3650								

(3)预测结果

为呈现污染物下游迁移效果，选取污染物最大泄漏量进行预测。非正常状况下各污染物泄露预测结果如下：

（1)尾矿处理区域泄露

①铁：

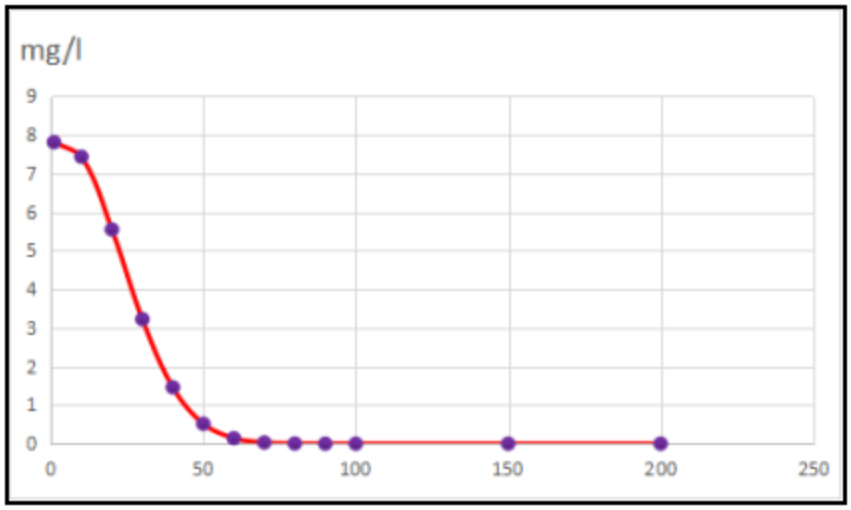


图 6-6 非正常状况 10d 后下游浓度分布图

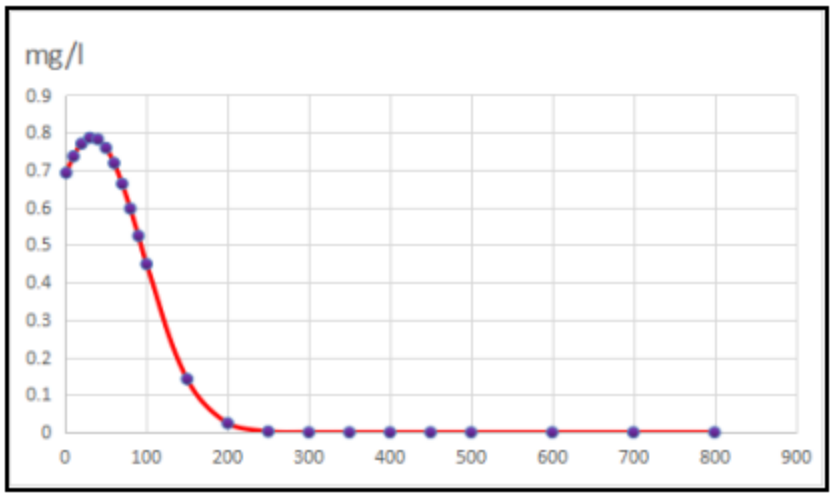


图 6-7 非正常状况 100d 后下游浓度分布图

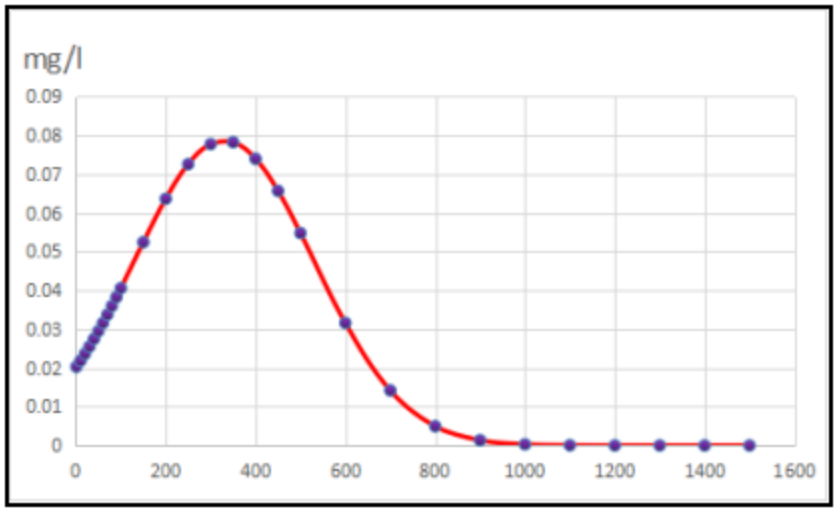


图 6-8 非正常状况 1000d 后下游浓度分布图

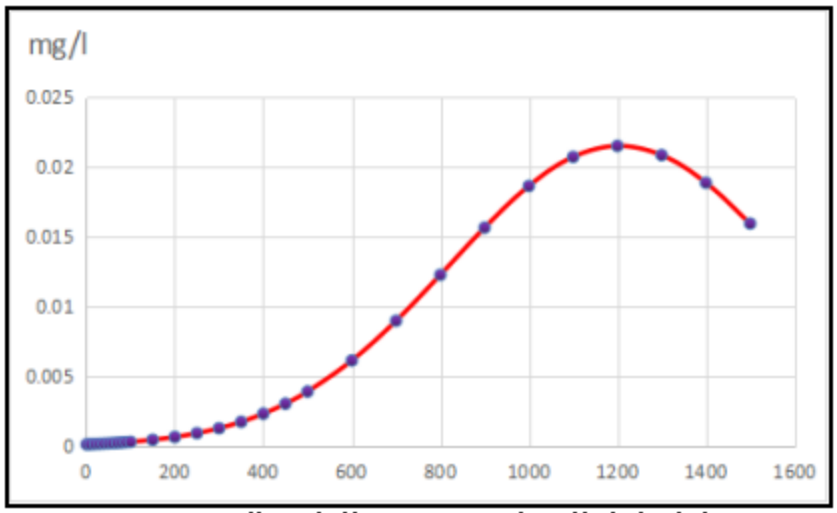


图 6-9 非正常状况 3650d 后下游浓度分布图

②石油类：

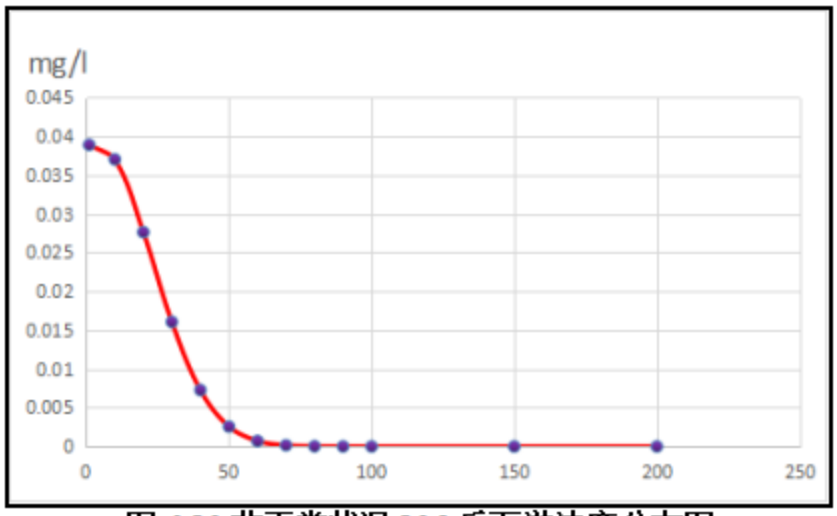


图 6-10 非正常状况 10d 后下游浓度分布图

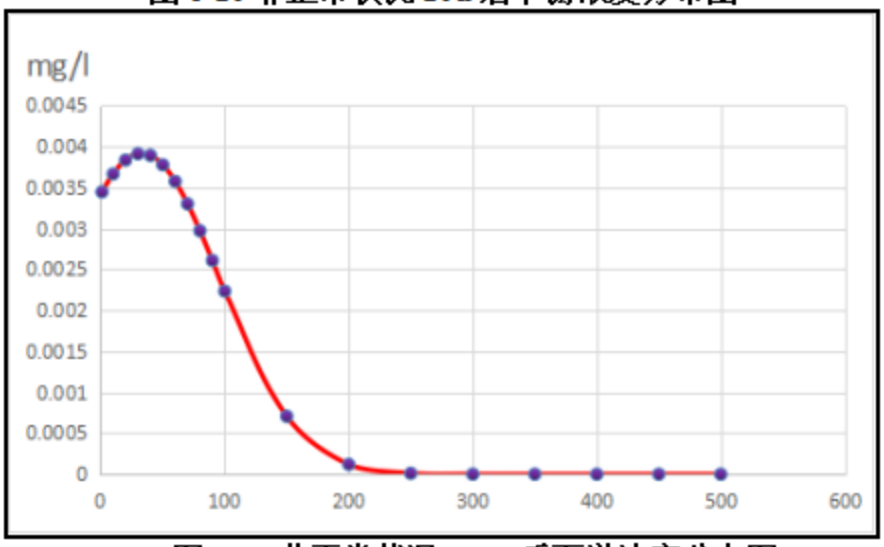


图 6-11 非正常状况 100d 后下游浓度分布图

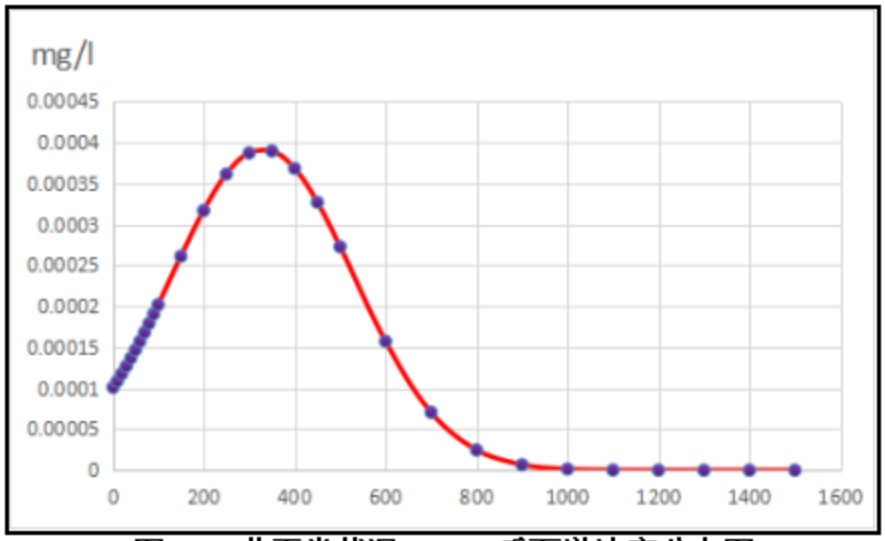


图 6-12 非正常状况 1000d 后下游浓度分布图

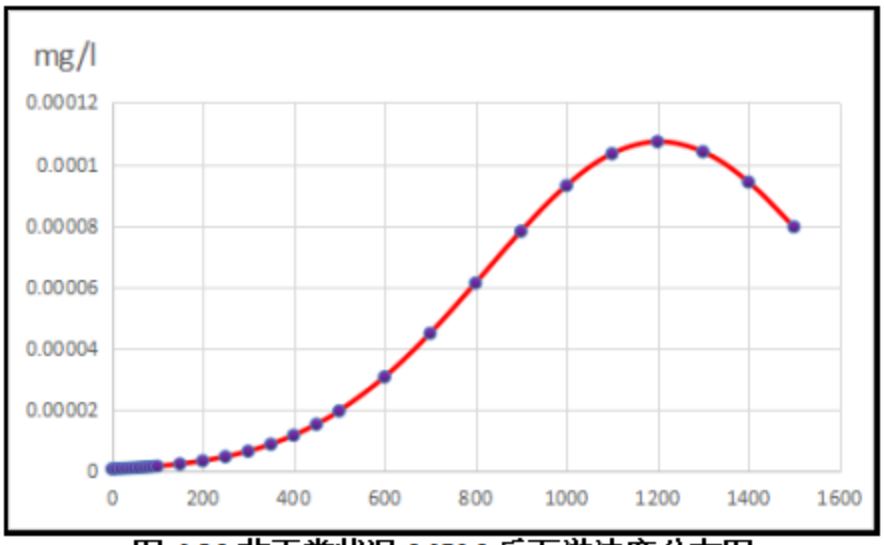


图 6-13 非正常状况 3650d 后下游浓度分布图

③锰：

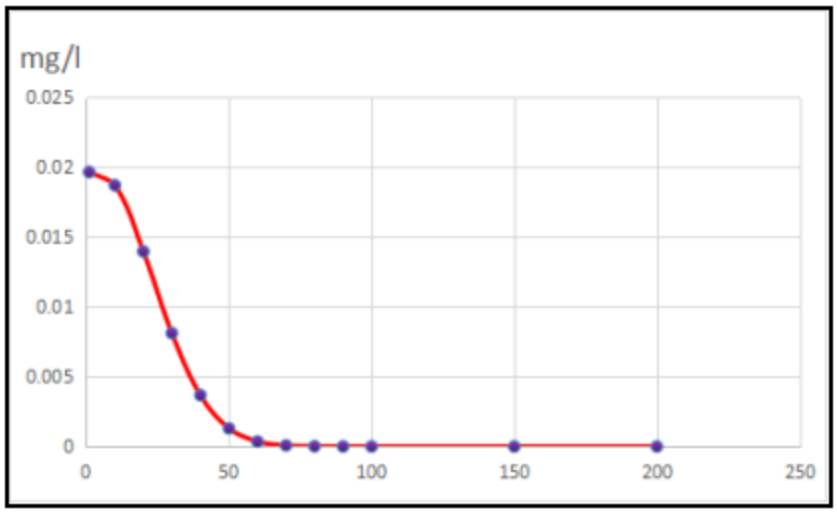


图 6-14 非正常状况 10d 后下游浓度分布图

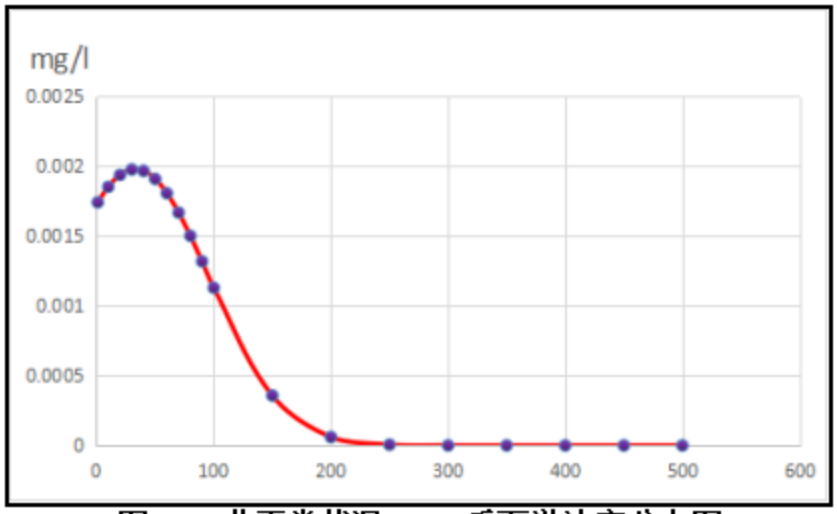


图 6-15 非正常状况 100d 后下游浓度分布图

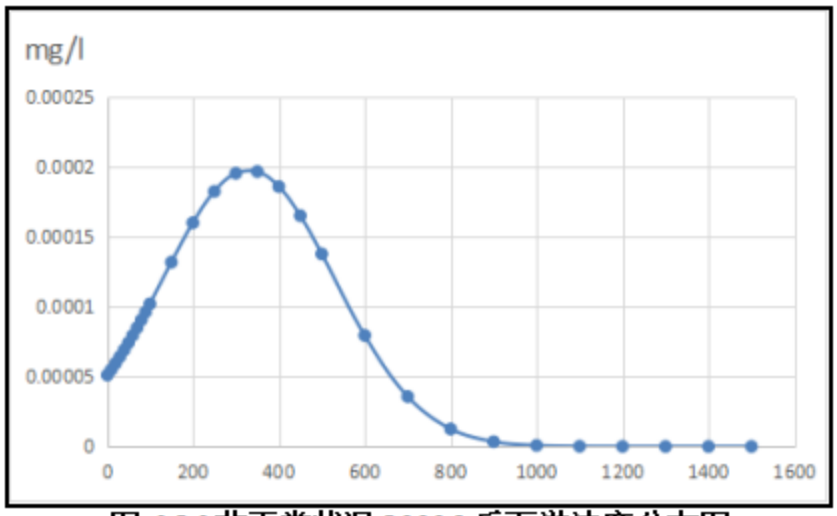


图 6-16 非正常状况 1000d 后下游浓度分布图

④铜：

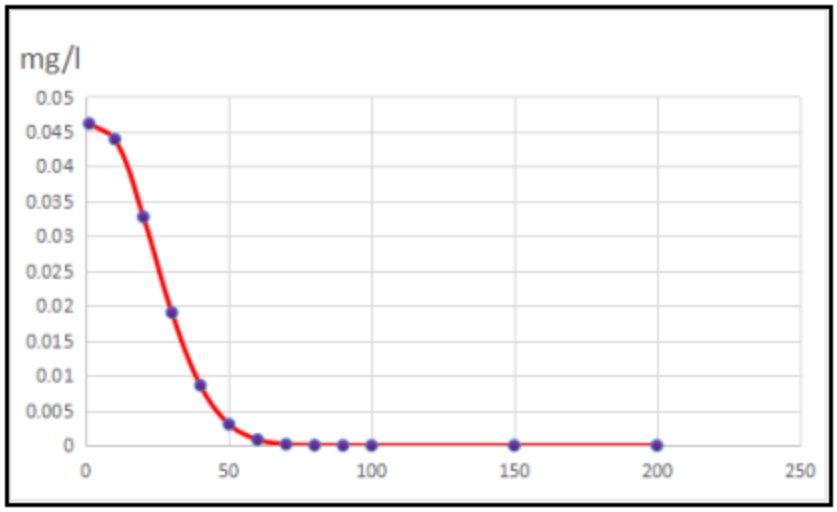


图 6-17 非正常状况 10d 后下游浓度分布图

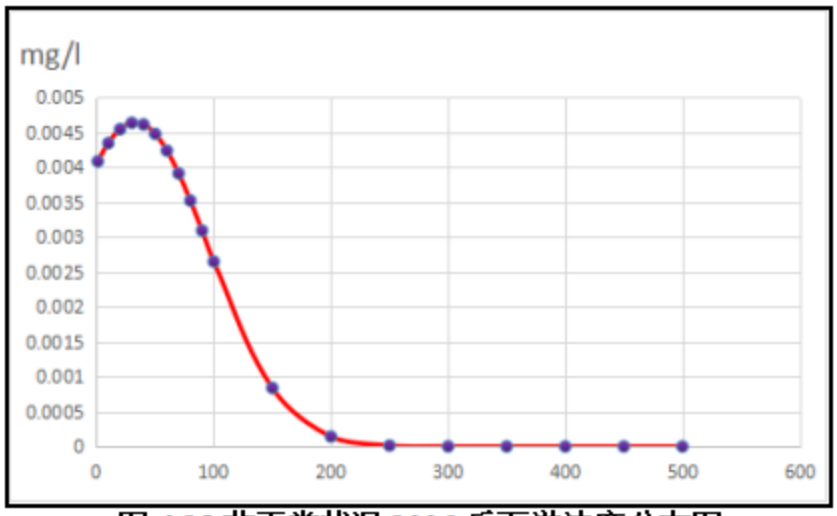


图 6-18 非正常状况 100d 后下游浓度分布图

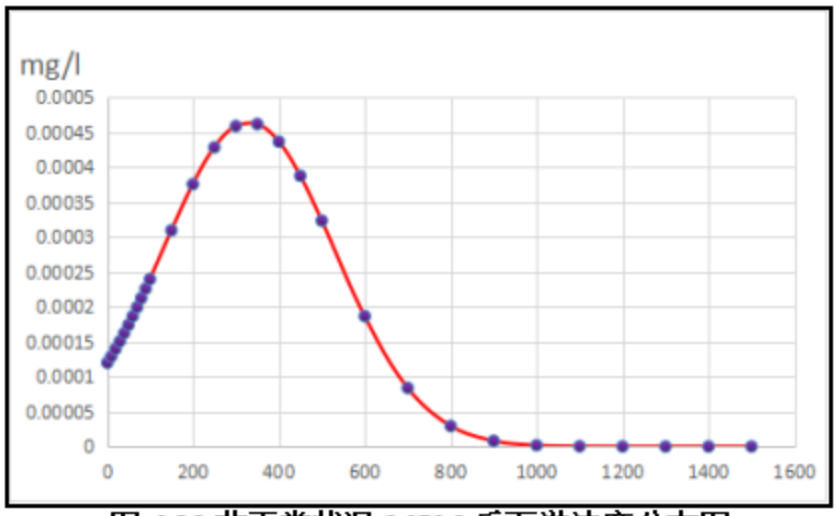


图 6-19 非正常状况 3650d 后下游浓度分布图

⑤镍：

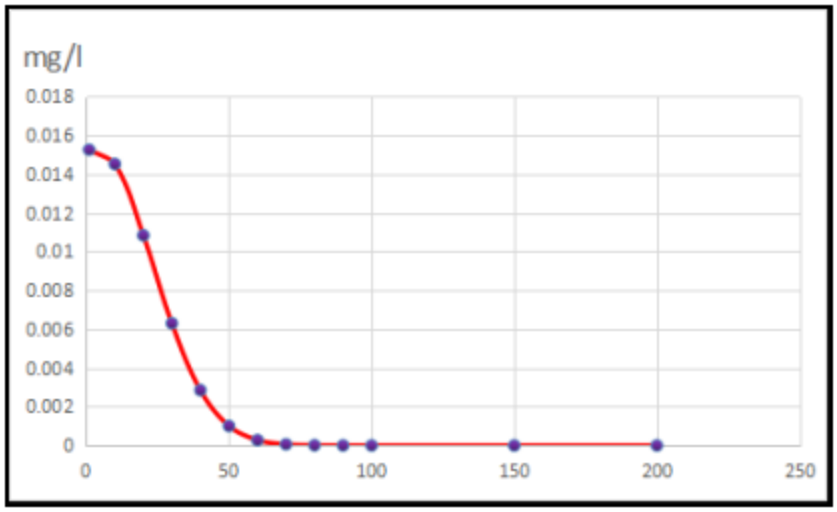


图 6-20 非正常状况 10d 后下游浓度分布图

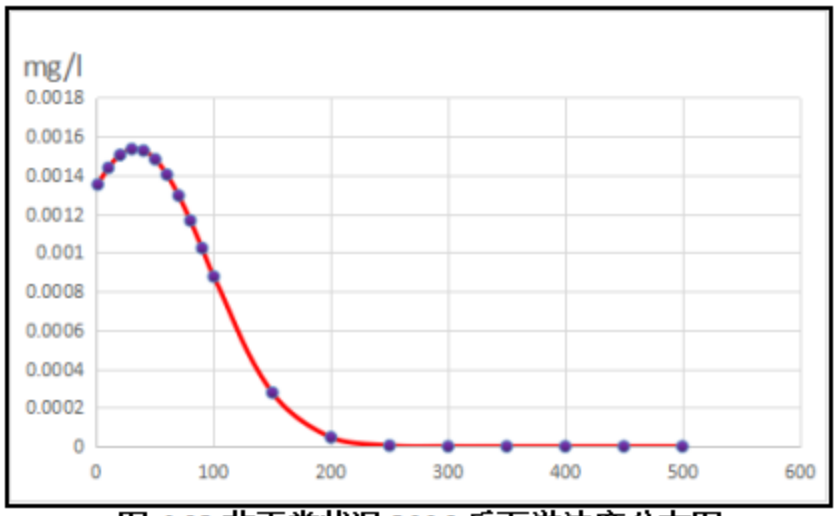


图 6-21 非正常状况 100d 后下游浓度分布图

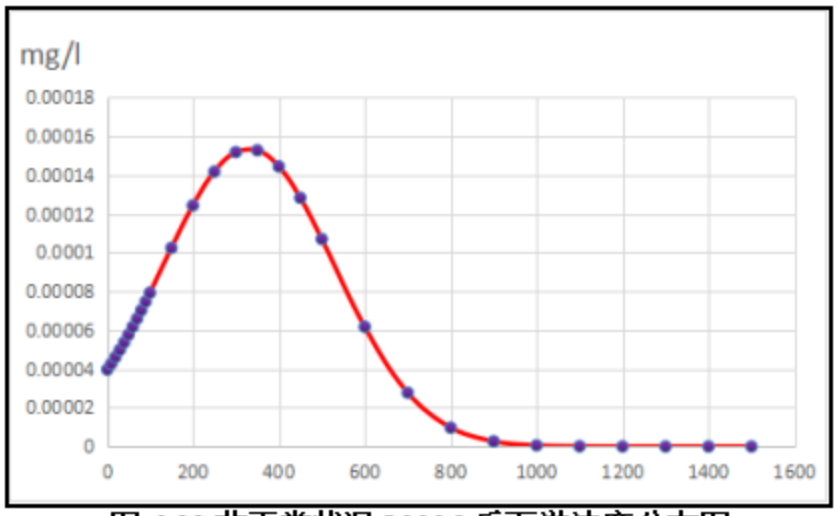


图 6-22 非正常状况 1000d 后下游浓度分布图

表 6-17 铁沿地下水主径流向浓度随时间变化统计

时间（d）	50m	100m	1000m	1500m
2	0.000009698	0.000000000	0.000000000	0.000000000
6	0.107426162	0.000000027	0.000000000	0.000000000
18	1.134649052	0.009376864	0.000000000	0.000000000
24	1.302781512	0.039587241	0.000000000	0.000000000
30	1.341256979	0.089020128	0.000000000	0.000000000
42	1.269240931	0.205723174	0.000000000	0.000000000
60	1.083781020	0.343164921	0.000000000	0.000000000
85	0.861831245	0.345.6083261	0.000000000	0.000000000
102	0.746108613	0.449552901	0.000000000	0.000000000
115	0.673069799	0.449947831	0.000000000	0.000000000
139	0.564847746	0.434673766	0.000000000	0.000000000
150	0.524218152	0.423861995	0.000000000	0.000000000
175	0.447415590	0.395548578	0.000000000	0.000000000
212	0.362305258	0.351697042	0.000000000	0.000000000
230	0.329648743	0.331265105	0.000000000	0.000000000
255	0.291235649	0.304595806	0.000000000	0.000000000
280	0.259178574	0.280113778	0.000000000	0.000000000
300	0.237161159	0.262103615	0.000000000	0.000000000
335	0.204717541	0.233756608	0.000000000	0.000000000
350	0.192752634	0.222750104	0.000000000	0.000000000
377	0.173596972	0.204498905	0.000000000	0.000000000
400	0.159329518	0.190394740	0.000000000	0.000000000
450	0.133461029	0.163690293	0.000000000	0.000000000
500	0.112993574	0.141504419	0.000000004	0.000000000
550	0.096509368	0.122938661	0.000000035	0.000000000
600	0.083038226	0.107291675	0.000000199	0.000000000
650	0.071894679	0.094016612	0.000000850	0.000000000
700	0.062581259	0.082684924	0.000002913	0.000000000
750	0.054728614	0.072958200	0.000008353	0.000000000
800	0.048057097	0.064566927	0.000020733	0.000000000

850	0.042351358	0.057294600	0.000045702	0.000000000
900	0.037443086	0.050965829	0.000091278	0.000000000
910	0.036544887	0.049800215	0.000103739	0.000000000
950	0.033199002	0.045437403	0.000167800	0.000000001
1000	0.029512348	0.040591503	0.000287526	0.000000003
2000	0.003842167	0.005538156	0.019089942	0.000477907
3000	0.000660030	0.000966359	0.026200534	0.008867975
3650	0.000224351	0.000330309	0.018668947	0.015975234

表 6-18 石油类沿地下水主径流向浓度随时间变化统计

时间（d）	50m	100m	1000m	1500m
2	0.000000048	0.000000000	0.000000000	0.000000000
6	0.000535141	0.000000000	0.000000000	0.000000000
18	0.005652233	0.000046711	0.000000000	0.000000000
24	0.006489782	0.000197203	0.000000000	0.000000000
30	0.006681447	0.000443452	0.000000000	0.000000000
42	0.006322700	0.001024806	0.000000000	0.000000000
60	0.005398835	0.001709470	0.000000000	0.000000000
85	0.004292939.1	0.002152415	0.000000000	0.000000000
102	0.003716726	0.002239439	0.000000000	0.000000000
115	0.003352885	0.002241407	0.000000000	0.000000000
139	0.002813779	0.002165319	0.000000000	0.000000000
150	0.002611383	0.002111461	0.000000000	0.000000000
175	0.002228792	0.001970418	0.000000000	0.000000000
212	0.001804817	0.001751972	0.000000000	0.000000000
230	0.001642139	0.001650191	0.000000000	0.000000000
255	0.001450785	0.001517338	0.000000000	0.000000000
280	0.001291093	0.001395382	0.000000000	0.000000000
300	0.001181414	0.001305664	0.000000000	0.000000000
335	0.001019797	0.001164454	0.000000000	0.000000000
350	0.000960194	0.001109626	0.000000000	0.000000000
377	0.000864770	0.001018708	0.000000000	0.000000000
400	0.000793697	0.000948448	0.000000000	0.000000000
450	0.000664834	0.000815420	0.000000000	0.000000000
500	0.000562875	0.000704902	0.000000000	0.000000000
550	0.000480760	0.000612417	0.000000000	0.000000000
600	0.000413653	0.000534471	0.000000001	0.000000000
650	0.000358142	0.000468342	0.000000004	0.000000000
700	0.000311747	0.000411893	0.000000015	0.000000000
750	0.000272630	0.000363440	0.000000042	0.000000000
800	0.000239396	0.000321639	0.000000103	0.000000000

850	0.000210973	0.000285412	0.000000228	0.000000000
900	0.000186522	0.000253885	0.000000455	0.000000000
910	0.000182048	0.000248079	0.000000517	0.000000000
950	0.000165380	0.000226346	0.000000836	0.000000000
1000	0.000147015	0.000202206	0.000001345.6	0.000000000
2000	0.000019140	0.000027588	0.000095096	0.000002381
3000	0.000003288	0.000004814	0.000130517	0.000044176
3650	0.000001118	0.000001645	0.000092999	0.000079580

表 6-19 锰沿地下水主径流向浓度随时间变化统计

时间（d）	50m	100m	1000m	1500m
2	0.000000024	0.000000000	0.000000000	0.000000000
6	0.000270555	0.000000000	0.000000000	0.000000000
18	0.002857635	0.000023616	0.000000000	0.000000000
24	0.003281079	0.000099701	0.000000000	0.000000000
30	0.003377981	0.000224199	0.000000000	0.000000000
42	0.002939.1607	0.000518118	0.000000000	0.000000000
60	0.002729523	0.000864267	0.000000000	0.000000000
85	0.002170538	0.001088210	0.000000000	0.000000000
102	0.001879088	0.001132207	0.000000000	0.000000000
115	0.001695139	0.001133202	0.000000000	0.000000000
139	0.001422580	0.001094734	0.000000000	0.000000000
150	0.001320253	0.001067504	0.000000000	0.000000000
175	0.001126824	0.000996196	0.000000000	0.000000000
212	0.000912473	0.000885756	0.000000000	0.000000000
230	0.000830226	0.000834297	0.000000000	0.000000000
255	0.000733482	0.000767130	0.000000000	0.000000000
280	0.000652746	0.000705472	0.000000000	0.000000000
300	0.000597295	0.000660113	0.000000000	0.000000000
335	0.000515585	0.000588720	0.000000000	0.000000000
350	0.000485451	0.000561000	0.000000000	0.000000000
377	0.000437207	0.000515034	0.000000000	0.000000000
400	0.000401274	0.000479513	0.000000000	0.000000000
450	0.000336124	0.000412257	0.000000000	0.000000000
500	0.000284576	0.000356382	0.000000000	0.000000000
550	0.000243061	0.000309623	0.000000000	0.000000000
600	0.000209133	0.000270216	0.000000001	0.000000000
650	0.000181068	0.000236783	0.000000002	0.000000000
700	0.000157612	0.000208244	0.000000007	0.000000000
750	0.000137835	0.000183747	0.000000021	0.000000000
800	0.000121033	0.000162613	0.000000052	0.000000000

850	0.000106663	0.000144298	0.000000115	0.000000000
900	0.000094301	0.000128358	0.000000230	0.000000000
910	0.000092039	0.000125423	0.000000261	0.000000000
950	0.000083612	0.000114435	0.000000423	0.000000000
1000	0.00007345.67	0.000102230	0.000000724	0.000000000
2000	0.000009677	0.000013948	0.000048078	0.000001204
3000	0.000001662	0.000002434	0.000065987	0.000022334
3650	0.000000565	0.000000832	0.000047018	0.000040234

表 6-20 铜沿地下水主径流向浓度随时间变化统计

时间（d）	50m	100m	1000m	1500m
2	0.000000057	0.000000000	0.000000000	0.000000000
6	0.000634610	0.000000000	0.000000000	0.000000000
18	0.006702834	0.000055393	0.000000000	0.000000000
24	0.007696061	0.000233858	0.000000000	0.000000000
30	0.007923351	0.000525878	0.000000000	0.000000000
42	0.007497923	0.001215291	0.000000000	0.000000000
60	0.006402336	0.002027215	0.000000000	0.000000000
85	0.005091188	0.002552492	0.000000000	0.000000000
102	0.004407568	0.002655692	0.000000000	0.000000000
115	0.003976098	0.002658025	0.000000000	0.000000000
139	0.003336786	0.002567795	0.000000000	0.000000000
150	0.003096770	0.002503925	0.000000000	0.000000000
175	0.002643066	0.002336667	0.000000000	0.000000000
212	0.002140285	0.002077618	0.000000000	0.000000000
230	0.001947369	0.001956918	0.000000000	0.000000000
255	0.001720448	0.001799372	0.000000000	0.000000000
280	0.001531073	0.001654746	0.000000000	0.000000000
300	0.001401008	0.001548353	0.000000000	0.000000000
335	0.001209350	0.001380896	0.000000000	0.000000000
350	0.001138668	0.001315876	0.000000000	0.000000000
377	0.001025508	0.001208058	0.000000000	0.000000000
400	0.000941224	0.001124739	0.000000000	0.000000000
450	0.000788409	0.000966985	0.000000000	0.000000000
500	0.000667499	0.000835924	0.000000000	0.000000000
550	0.000570120	0.000726249	0.000000000	0.000000000
600	0.000490541	0.000633816	0.000000001	0.000000000
650	0.000424711	0.000555394	0.000000005	0.000000000
700	0.000369693	0.000488454	0.000000017	0.000000000
750	0.000323304	0.000430994	0.000000049	0.000000000
800	0.000283893	0.000381423	0.000000122	0.000000000

850	0.000250187	0.000338463	0.000000270	0.000000000
900	0.000221192	0.000301076	0.000000539	0.000000000
910	0.000215886	0.000294190	0.000000613	0.000000000
950	0.000196120	0.000268417	0.000000991	0.000000000
1000	0.000174341	0.000239791	0.000001699	0.000000000
2000	0.000022697	0.000032716	0.000112772	0.000002823
3000	0.000003899	0.000005709	0.000154777	0.000052387
3650	0.000001325	0.000001951	0.000110285	0.000094372

表 6-21 镍沿地下水主径流向浓度随时间变化统计

时间（d）	50m	100m	1000m	1500m
2	0.000000019	0.000000000	0.000000000	0.000000000
6	0.000209879	0.000000000	0.000000000	0.000000000
18	0.002216768	0.000018320	0.000000000	0.000000000
24	0.002545249	0.000077342	0.000000000	0.000000000
30	0.002620419	0.000173919	0.000000000	0.000000000
42	0.002479721	0.000401922	0.000000000	0.000000000
60	0.002117387	0.000670443	0.000000000	0.000000000
85	0.001683763	0.000844163	0.000000000	0.000000000
102	0.001457675	0.000878293	0.000000000	0.000000000
115	0.001314979	0.000879065	0.000000000	0.000000000
139	0.001103545	0.000849224	0.000000000	0.000000000
150	0.001024167	0.000828101	0.000000000	0.000000000
175	0.000874117	0.000772785	0.000000000	0.000000000
212	0.000707837	0.000687112	0.000000000	0.000000000
230	0.000644036	0.000647194	0.000000000	0.000000000
255	0.000568988	0.000595090	0.000000000	0.000000000
280	0.000506358	0.000547259	0.000000000	0.000000000
300	0.000463343	0.000512073	0.000000000	0.000000000
335	0.000399957	0.000456691	0.000000000	0.000000000
350	0.000376582	0.000435188	0.000000000	0.000000000
377	0.000339157	0.000399530	0.000000000	0.000000000
400	0.000311283	0.000371975	0.000000000	0.000000000
450	0.000260743	0.000319802	0.000000000	0.000000000
500	0.000220756	0.000276458	0.000000000	0.000000000
550	0.000188551	0.000240186	0.000000000	0.000000000
600	0.000162232	0.000209616	0.000000000	0.000000000
650	0.000140461	0.000183681	0.000000002	0.000000000
700	0.000122265	0.000161542	0.000000006	0.000000000
750	0.000106923	0.000142539	0.000000016	0.000000000
800	0.000093889	0.000126145	0.000000041	0.000000000

850	0.000082742	0.000111937	0.000000089	0.000000000
900	0.000073153	0.000099572	0.000000178	0.000000000
910	0.000071398	0.000097295	0.000000203	0.000000000
950	0.000064861	0.000088771	0.000000328	0.000000000
1000	0.000057658	0.000079304	0.000000562	0.000000000
2000	0.000007506	0.000010820	0.000037296	0.000000934
3000	0.000001290	0.000001888	0.000051188	0.000017325
3650	0.000000438	0.000000645	0.000036474	0.000031211

表 6-22 非正常状态发生污染物下游最大浓度统计

污染物编号	1#	2#	3#	4#	5#
污染物名称	铁	石油类	锰	铜	镍
下游最大浓度（mg）	7.9356	0.0358	0.0194	0.4682	0.0157

（2）尾矿库和渗滤液池泄露

①铁

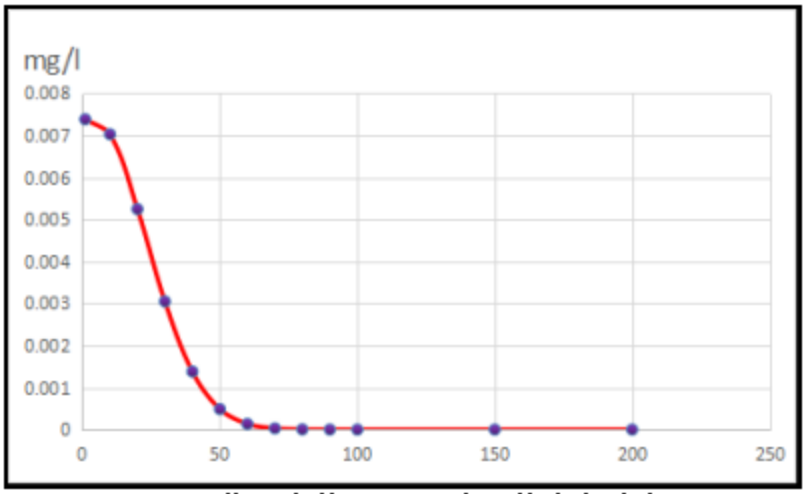


图 6-23 非正常状况 10d 后下游浓度分布图

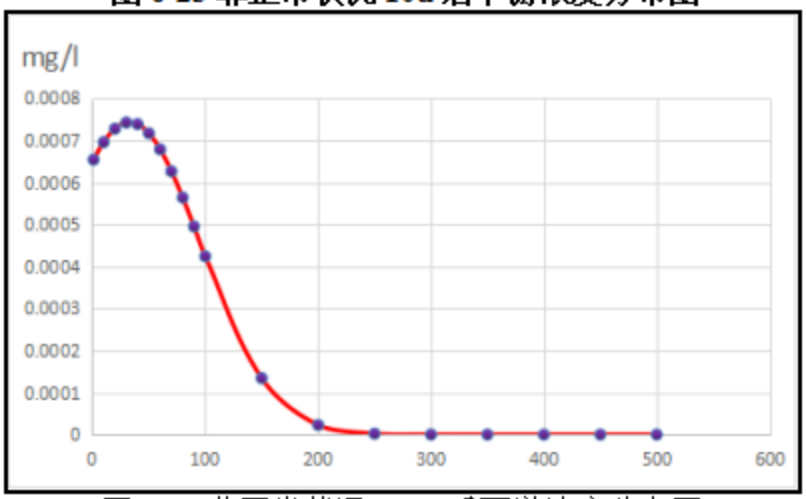


图 6-24 非正常状况 100d 后下游浓度分布图

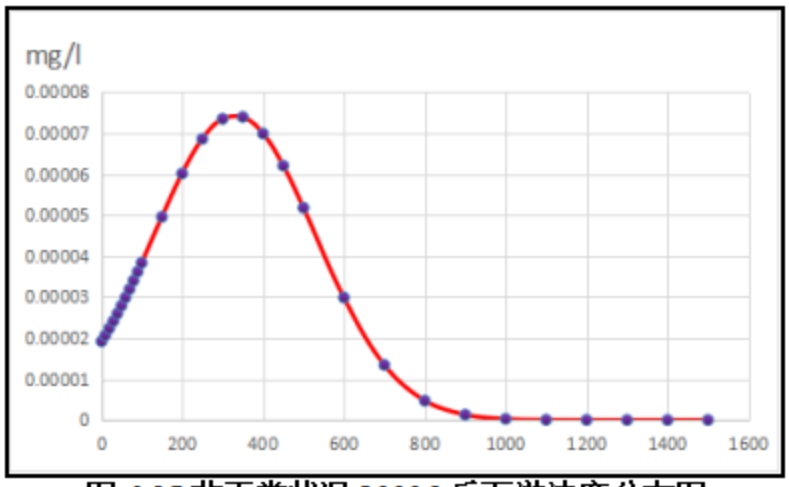


图 6-25 非正常状况 1000d 后下游浓度分布图

②锰

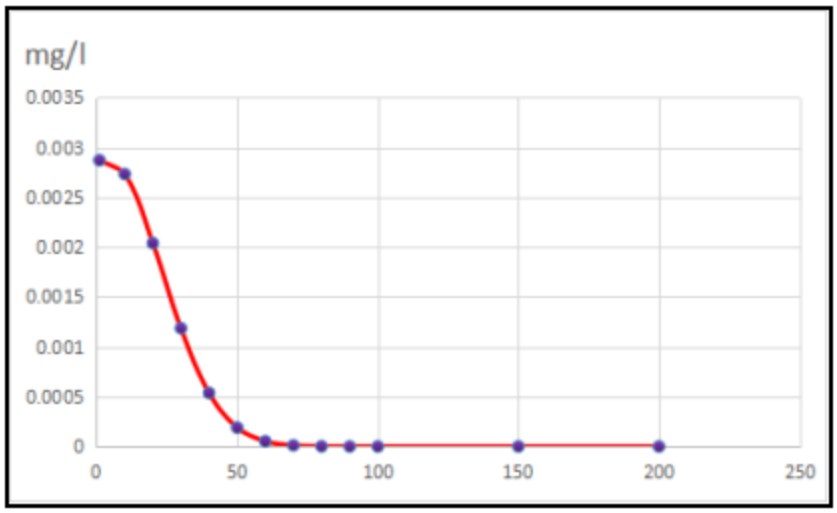


图 6-26 非正常状况 10d 后下游浓度分布图

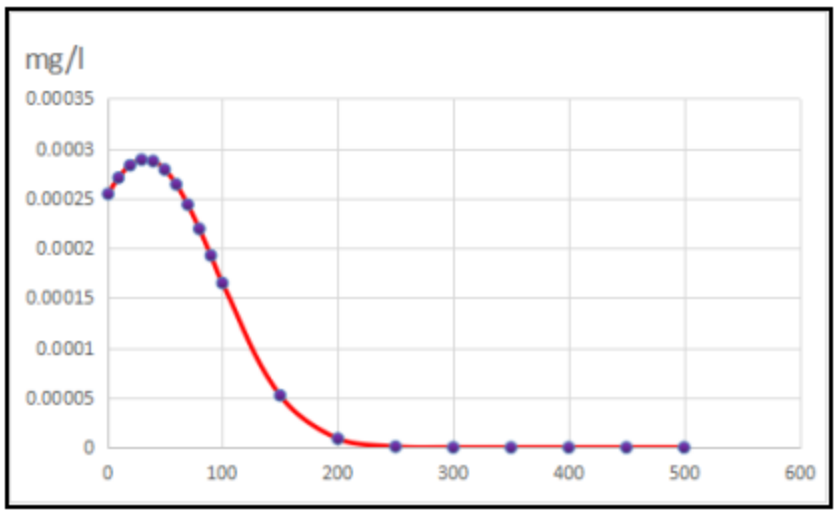


图 6-27 非正常状况 100d 后下游浓度分布图

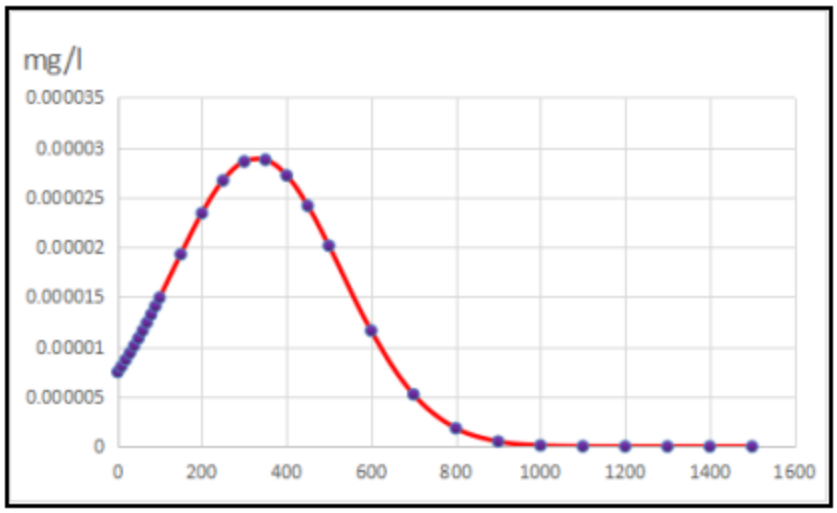


图 6-28 非正常状况 100d 后下游浓度分布图

表 6-23 铁沿地下水主径流向浓度随时间变化统计

时间（d）	50m	100m	1000m	1500m
2	0.000000009	0.000000000	0.000000000	0.000000000
6	0.000101586	0.000000000	0.000000000	0.000000000
18	0.001072969	0.000008867	0.000000000	0.000000000
24	0.00122939.11	0.000037435	0.000000000	0.000000000
30	0.001268345	0.000084181	0.000000000	0.000000000
42	0.001200244	0.000194540	0.000000000	0.000000000
60	0.001024866	0.000324510	0.000000000	0.000000000
85	0.000814981	0.000408595	0.000000000	0.000000000
102	0.000705550	0.000425115	0.000000000	0.000000000
115	0.000636481	0.000425488	0.000000000	0.000000000
139	0.000534142	0.000411045	0.000000000	0.000000000
150	0.000495721	0.000400821	0.000000000	0.000000000
175	0.000423094	0.000374046	0.000000000	0.000000000
212	0.000342610	0.000332579	0.000000000	0.000000000
230	0.000311729	0.000313257	0.000000000	0.000000000
255	0.000275404	0.000288038	0.000000000	0.000000000
280	0.000245089	0.000264887	0.000000000	0.000000000
300	0.000224269	0.000247855	0.000000000	0.000000000
335	0.000193589	0.000221049	0.000000000	0.000000000
350	0.000182274	0.000210641	0.000000000	0.000000000
377	0.000164160	0.000193382	0.000000000	0.000000000
400	0.000150668	0.000180045	0.000000000	0.000000000
450	0.000126206	0.000154792	0.000000000	0.000000000
500	0.000106851	0.000133812	0.000000000	0.000000000
550	0.000091263	0.000116256	0.000000000	0.000000000
600	0.000078524	0.000101459	0.000000000	0.000000000
650	0.000067986	0.000088906	0.000000001	0.000000000
700	0.000059179	0.000078190	0.000000003	0.000000000
750	0.000051754	0.000068992	0.000000008	0.000000000
800	0.000045445	0.000061057	0.000000020	0.000000000
850	0.000040049	0.000054180	0.000000043	0.000000000

900	0.000035408	0.000048195	0.000000086	0.000000000
910	0.000034558	0.000047093	0.000000098	0.000000000
950	0.000031394	0.000042967	0.000000159	0.000000000
1000	0.000027908	0.000038385	0.000000272	0.000000000
2000	0.000003633	0.000005237	0.000018052	0.000000452
3000	0.000000624	0.000000914	0.000024776	0.000008386
3650	0.000000212	0.000000312	0.000017654	0.000015107

表 6-24 锰沿地下水主径流向浓度随时间变化统计

时间（d）	50m	100m	1000m	1500m
2	0.000000004	0.000000000	0.000000000	0.000000000
6	0.000039503	0.000000000	0.000000000	0.000000000
18	0.000417239	0.000003448	0.000000000	0.000000000
24	0.000479065	0.000014557	0.000000000	0.000000000
30	0.000493214	0.000032735	0.000000000	0.000000000
42	0.000466731	0.000075650	0.000000000	0.000000000
60	0.000398533	0.000126190	0.000000000	0.000000000
85	0.000316917	0.000158888	0.000000000	0.000000000
102	0.000274363	0.000165312	0.000000000	0.000000000
115	0.000247505	0.000165457	0.000000000	0.000000000
139	0.000207709	0.000159840	0.000000000	0.000000000
150	0.000192768	0.000155865	0.000000000	0.000000000
175	0.000164526	0.000145453	0.000000000	0.000000000
212	0.000133229	0.000129328	0.000000000	0.000000000
230	0.000121220	0.000121814	0.000000000	0.000000000
255	0.000107095	0.000112007	0.000000000	0.000000000
280	0.000095306	0.000103005	0.000000000	0.000000000
300	0.000087210	0.000096382	0.000000000	0.000000000
335	0.000075280	0.000085958	0.000000000	0.000000000
350	0.000070880	0.000081911	0.000000000	0.000000000
377	0.000063836	0.000075199	0.000000000	0.000000000
400	0.000058589	0.000070013	0.000000000	0.000000000
450	0.000049077	0.000060193	0.000000000	0.000000000
500	0.000041551	0.000052035	0.000000000	0.000000000
550	0.000035489	0.000045208	0.000000000	0.000000000
600	0.000030535	0.000039454	0.000000000	0.000000000
650	0.000026437	0.000034572	0.000000000	0.000000000
700	0.000023013	0.000030405	0.000000001	0.000000000
750	0.000020125	0.000026829	0.000000003	0.000000000
800	0.000017672	0.000023743	0.000000008	0.000000000
850	0.000015574	0.000021069	0.000000017	0.000000000

900	0.000013769	0.000018741	0.000000034	0.000000000
910	0.000013438	0.000018313	0.000000038	0.000000000
950	0.000012208	0.000016708	0.000000062	0.000000000
1000	0.000010852	0.000014927	0.000000106	0.000000000
2000	0.000001413	0.000002037	0.000007020	0.000000176
3000	0.000000243	0.000000355	0.000009635	0.000003261
3650	0.000000082	0.000000121	0.000006865	0.000005874

表 6-25 非正常状态发生污染物下游最大浓度统计

污染物编号	1#	2#
污染物名称	铁	锰
下游最大浓度（mg/l）	0.0074	0.0029

图 6-6~6-22 反映了尾矿处理区域的浓缩池、回水池泄漏后周围含水层在 10d、100d、1000d、10a 之后铁、石油类、锰、铜、镍的迁移范围，铁、石油类、锰、铜、镍下游最大浓度分别为，7.9356mg/l、0.0358mg/l、0.0194mg/l、0.4682mg/l、0.0157mg/l。铁最大浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水域标准限值（铁≤0.3mg/l），最大超标倍数 25.5 倍，最大超标距离下游 130m，位于尾矿库范围内；锰、铜、镍未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水域标准限值（锰≤0.1mg/l，铜≤1mg/l，镍≤0.02mg/l）；石油类质量标准借鉴《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，石油类未超过其标准值（石油类≤0.05mg/l）。各污染物在第 500d 迁移至下游 1000m，第 750d 迁移至下游 1500m，10a 之后，污染物已基本衰减，浓度较小，且已基本低于限值，地下水恢复背景值。

图 6-28~6-28 反映了尾矿库及渗滤液收集池泄漏后周围含水层中在 10d、100d、1000d 之后铁、锰的迁移范围，由图可以看出，随着时间的推移，污染物扩散范围逐渐扩大，主要向挂榜河方向运移。铁、锰下游最大浓度为 0.0074mg/l、0.00291mg/l，均远小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水域标准限值（铁≤0.3mg/l、锰≤0.1mg/l）。

项目运行期对区域地下水水质的影响评价，根据预测结果，项目构筑物按照地下水专题要求进行防渗(采取防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤10-7cm/s 粘土防渗层等效的防渗措施)处理后，正常状态下，池体下渗废水较小。

非正常状态下(项目池体及槽体破裂，排洪系统损坏）废水泄漏进入地下水系统，尾矿淋滤液作用于下伏岩层。根据解析法预测，仅尾矿处理区域池体泄露后会引起下游铁超标，超标范围限于下游 130m 范围尾矿库内，故项目对地下水环境影响很小。

6.5 地下水环境保护措施及对策

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

6.5.1 施工期地下水环境保护措施

针对施工期产污特征及与地下水环境相关要素，提出以下保护措施：

（1）施工期间，混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

（2）散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

6.5.2 运行期地下水环境保护措施

（1）由于本项目为尾矿库项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》，项目渗滤液收集池、浓缩池、回水池应进行防渗，具体建议结构见 6.2.3 章节。

（2）环评要求，合理设置尾矿库内淋滤液的导排系统，降低库内水位，确保坝体安全。

（3）采用满足规范要求的防渗材料和施工工艺，减少或避免防渗层施工和尾矿库堆存过程中出现孔、缝、洞等，导致尾矿淋滤液直接下渗进入含水层。

（4）在尾矿库的上游、侧向和下游建立地下水水位和水质监控系统，适时检测防渗效果，如发现地下水污染，应及时采取必要阻隔措施，如防渗幕墙等。

（5）根据《尾矿设施操作运行维护管理》，尾矿渣应沿坝内坡均匀沉积分散堆放。

（6）在满足回水水质和水量要求的前提下，尽量降低库内水位，在汛期必须按照安全设计要求严格控制水位。

（7）设置库内浸润线的观测系统，适时观测浸润线的位置，确保坝体安全。

（8）根据本项目产污特征，环评要求本项目运行过程中布设 3 个地下水水质监测点，对评价区地下水水质进行动态监测；项目区西南面 1438m 农户旁泉水出露点（GW1）作为上游本底值监测井；项目区初期坝设置一口监测井（GW4）；项目区东北面（下游）993m 设置一口监测井(GW5)，跟踪监测基本因子（地下水水位、pH、耗氧量、NH_3-N）和特征因子（铁、锰、氟化物、铅、砷、六价铬、石油类、铜、镍）进行跟踪监测，其中基本因子监测频率为每季度 1 次，特征因子监测频率为每 2 个月 1 次。

（9）封场期地下水环境保护措施：

a 根据《防治尾矿库污染环境管理规定》，尾矿库封场期禁止任何单位和个人在尾矿设施上任意挖掘、垦殖、放牧、建筑及其它可能造成污染危害的行为；尾矿贮存设施停止使用后必须进行处置，保证坝体安全，不污染环境，消除污染事故隐患。

b 本项目的尾矿堆场建议封场结构由下至上依次为：

1）底层（兼作导气层）：厚度不应小于 20cm，倾斜度不小于 2%，由透气性好的颗粒物质组成；

2）防渗层：天然材料防渗层厚度不应小于 50cm，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s；若采用复合防渗层，人工合成材料层厚度不应小于 1.0mm，天然材料层厚度不应小于 30cm；

3）排水层及排水管网：排水层和排水系统的要求同底部渗滤液集排水系统相同，设计时采用的暴雨强度不应小于 50 年；

4）保护层：保护层厚度不应小于 20cm；

5）植被恢复层：植被层厚度一般不应小于 60cm，其土质应有利于植物生长和场地恢复；同时植被层的坡度不应超过 33%，在坡度超过 10%的地方，须建造水平台阶；坡度小于 20%时，标高每升高 3m，建造一个台阶；坡度大于 20%时，标高每升高 2m，建造一个台阶。台阶应有足够的宽度和坡度，要能经受暴雨的冲刷。

c 封场后应继续进行下列维护管理工作，并延续到封场后 30 年；

1）维护最终覆盖层的完整性和有效性；

2）维护和监测检漏系统；

3）封场时尾矿库内的澄清水送至选矿厂处理达标后排放，并对库区进行植被恢复。

4）封场后仍继续维护管理，直到稳定为止。防止防渗层和覆土层下沉、开裂，致使下渗液量增加，防止尾矿渣堆体失稳造成滑坡等事故。

5）封场后，应设置醒目标志，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。

6.5.3 地下水环境跟踪监测

针对本项目工程特征，在其运行期应建立地下水污染监控体系并按有关规范进行地下水监测，具体计划见下表 6-24。

表 6-26 跟踪监测点位表

监测功能		现状监测编号	监测点位	井深	监测层位	基本因子	特征因子		
						监测项目	监测频率	监测项目	监测频率
1#	本底井	GW1	项目区西南面1438m农户旁泉水出露点	0.3	三叠纪石英正长岩（ξo）裂隙含水层	地下水水位、pH、耗氧量、NH_3-N、	枯水期一次	钒、铁、锰、铅、砷、六价铬、石油类、铜、镍、钴	单月采样一次，全年六次
2#	监控井	GW4	项目区初期坝	25					
3#	扩散井	GW5	项目区东北面993m	25					

监测井应符合以下要求：

1、监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。

2、监测井顶角斜度每百米井深不得超过 2°。

3、监测井井管内径不宜小于 0.1m。

4、滤水段透水性能良好，向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间不超过 10min，滤水材料应对地下水水质无污染。

6、监测井目的层与其它含水层之间止水良好，承压水监测井应分层止水，潜水监测

7、井不得穿透潜水含水层下的隔水层的底板。

8、终孔直径不宜小于 0.1m，设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m。

9、监测井应设明显标识牌，井(孔)口应高出地面 0.5～1.0m，井(孔)口安装盖(保护帽)，孔口地面应采取防渗措施，井周围应有防护栏。

10、监测井应有较完整的地层岩性和井管结构资料，能满足进行常年连续各项监测工作的要求。

11、对每个监测井建立《基本情况表》(见表 6-25)，监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的《基本情况表》内，新换监测井应重新建立《基本情况表》。

表 6-27 地下水监测井基本情况表

<table>
<tr><td>监测井编号</td><td></td><td colspan="2" rowspan="3">位置</td><td colspan="5" rowspan="3">市(县)区(乡、镇)街(村)号方向
距离 m
东经°′″，北纬°′″</td></tr>
<tr><td>监测井名称</td><td></td></tr>
<tr><td>监测井类型</td><td></td></tr>
<tr><td>成井单位</td><td></td><td colspan="2">成井日期</td><td colspan="2"></td><td>建立资料日期</td><td></td></tr>
<tr><td>井深(m)</td><td></td><td colspan="2">井径(mm)</td><td colspan="2"></td><td>井口标高(m)</td><td></td></tr>
<tr><td>净水位标高(m)</td><td></td><td colspan="2">流域(水系)</td><td colspan="2"></td><td>地面高程(m)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">地下水类型</td><td colspan="4">地层结构</td><td>地理位置图</td><td colspan="2">监测井撤销、变更说明</td></tr>
<tr><td>埋藏件</td><td>含水介质</td><td>使用功能</td><td>深度(m)</td><td>厚度(m)</td><td>地层结构</td><td>岩性描述</td><td rowspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="2">年月日</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

6.5.4 地下水环境跟踪监测信息公开

（1）本项目运行期，环境监测机构应严格按照环境监测质量管理的有关规范对污染源监督性监测数据执行三级审核制度，环境监测机构需对污染源监督性监测数据的真实性、准确性负责。

（2）环境监测机构应在完成监测工作 5 个工作日内，将监督性监测报告送至同级环境保护主管部门。

（3）环境监测部门机构将监测报告送环境保护主管部门后，主管部门应通过官方网站向社会公布监测结果，信息至少在网站保存 1 年，同时鼓励环境保护主管部门通过报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开污染源监督性监测信息。

（4）监测信息公开内容包括监测点位名称、监测日期、监测指标名称、监测指标浓度、排放标准限值、依据监测指标进行环境质量评价的评价结论。

6.5.5 地下水环境应急响应

（1）地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成（图 6-29）：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

（2）风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

①事故发生后，迅速成立由当地环保局牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

②制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水、沿岸村庄饮用水源进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

③划定污染可能波及的范围，在划定圈内的群众在井中取水的，要求立即停

止使用，严禁人畜饮用。

④应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围。对较小的河流可建坝堵截。同时也要开渠导流，让上游来水改走新河道，绕过污染地带，通过围堵、导控相结合，避免污染范围的扩大。

⑤持续本项目下伏含水层地下水水质进行跟踪监测，一旦发现地下水受到污染，应及时采取必要的水动力阻隔措施。

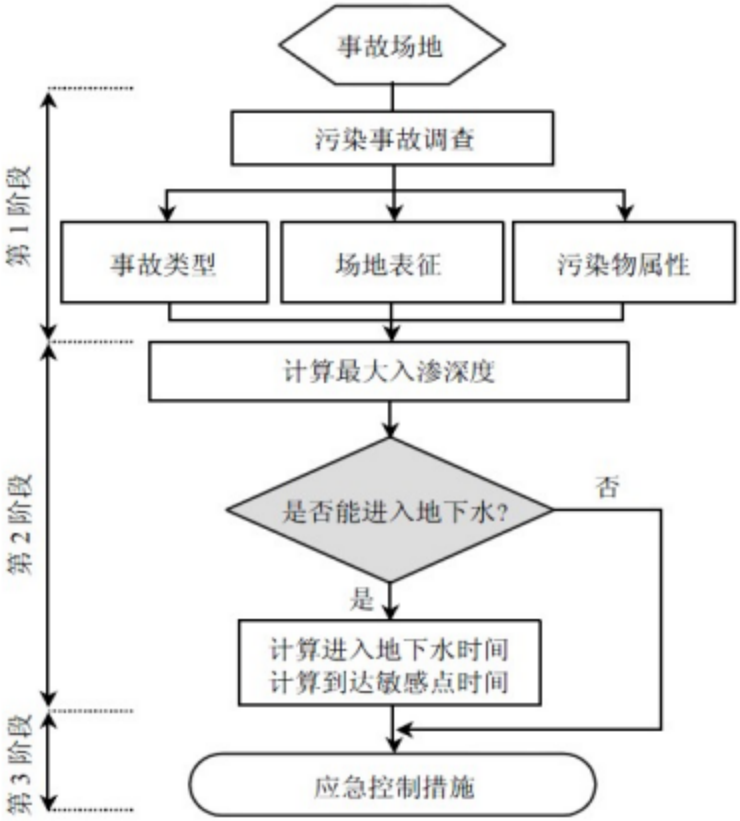


图 6-29 地下水污染风险快速评估与决策过程

6.6 地下水评价结论与建议

6.6.1 结论

本项目属尾矿库项目，威龙州尾矿库位于四川米易白马工业园区白马功能区，属山谷型尾矿库，该尾矿库于 2008 年建成并投入使用。选矿厂钛精矿生产线未建设前，尾矿库堆存铁精矿生产线水选尾矿，钛精矿生产线建成后，尾矿库堆存浮选钛产生的尾矿。

尾矿库原设计总库容 2295 万 m^3，有效库容 2000 万 m^3，总坝高 156m，最终堆积标高 1730m，属二等库。尾矿库采用上游法筑坝方式，初期坝坝顶以上采用尾矿筑坝，堆坝材料采用滩面粗粒尾矿，共设置 14 级子坝。设置 1 道初期坝，

初期坝为透水堆石坝，坝高 44m，并配套设置相关的排洪系统、排渗系统、尾矿输送系统、观测系统。尾矿采用管道输送，排放方式采用上游分散均匀放矿法。截止 2020 年 3 月，已堆积到 1714m（即第 12 级子坝），已堆放尾矿约 1522 万 m^3，剩余容积 478 万 m^3。

本次尾矿库扩容建设内容为：在现有尾矿库堆存基础上 1730m 以上时由湿式堆存转为干式堆存，干式堆存采用库前放矿方式筑坝，配套新建脱水车间（包括脱水区、压滤区和回水区）。堆积坝顶标高 1730m 标高以上时采用新建排洪系统（库内排洪溢水塔+排水管+排洪隧洞排洪；库外采用明渠+平洞排洪）排洪。尾矿库配套建设排渗设施、观测系统等相关配套设施。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目属Ⅰ类项目，地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“二级”。

（1）环境水文地质现状

通过对项目区水文地质条件、地下水赋存情况调查，项目区地下水类型，包括第四系（Qp）松散岩孔隙水和三叠纪石英正长岩（ξo）裂隙水。孔隙水主要赋存在区内沟谷第四系（Qp）冲积层，即挂榜河两侧，受降雨影响较大，水位变化较大，无稳定水位，旱季甚至干涸。三叠纪石英正长岩（ξo）裂隙含水层为厂区所在地潜水含水层，含水性主要受裂隙发育的控制，富水性亦不均一，泉水单位流量介于 0.02~1.01/s，裂隙水主要赋存在岩浆岩构造、风化裂隙中。

根据现场调查尾矿库东北面 70～370m 为威龙村，316m 为 1 户农户，1400～1650m 为谢家梁村，1510～1900m 为谢家山村，1690～1890m 为大坪地村，2210~2385m 为梁子田村，2330~2800m 为河底村，2660~2840m 为回龙村，2924~3180m 为江西沟村，其中谢家梁村、谢家山村、大坪地、梁子田村和江西沟村已接通自来水；威龙村村民饮水来自拐枣树附近的泉水，泉水出露点高于尾矿库 100m 左右；东面 930～1440m 为寨子山村，村民饮用水来自寨子山泉水，泉水出露点高于尾矿库 170m，且与尾矿库分属于不同的水文地质单元；西北面 1860～2230m 为田坝村安置区，1870～2100m 为张家湾村，2300~2810m 为三坪村，均已接通自来水。尾矿库所在水文地质单元内其下游及两侧均无村民饮用水取水点，既无分散式饮用水源、集中式饮用水源也无其他与地下水相关的保护区。

（2）地下水环境污染防控措施

现有渗滤液收集池须按重点防渗要求进行整改，建议在现有钢混结构基础上直接施做防渗层，建议防渗结构为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥1.0mm）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）。

新建的脱水车间浓缩池和回水池须按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）防渗技术要求进行重点防渗，建议结构为水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥1.0mm）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、原土压（夯）实。

脱水车间其他区域（除浓缩池、回水池外）须进行一般防渗，建议结构为基础层上平铺 30cm 厚 P6 等级防渗混凝土。

上述防渗结构为环评建议结构，后期施工结构可由专业设计单位另行设计，但不得低于相应防渗要求。

（3）地下水环境影响

根据预测结果，项目构筑物按照地下水专题要求进行防渗(采取防渗性能与厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤10^{-7}cm/s 粘土防渗层等效的防渗措施)处理后，正常状态下，池体下渗废水较小。

非正常状态下(项目池体及槽体破裂，排洪系统损坏）废水泄漏进入地下水系统，尾矿淋滤液作用于下伏岩层。根据解析法预测，脱水车间的浓缩池、回水池泄漏后周围含水层铁、石油类、锰、铜、镍下游最大浓度分别为，7.9356mg/l、0.0358mg/l、0.0194mg/l、0.4682mg/l、0.0157mg/l。铁最大浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）Ⅲ类水域标准限值（铁≤0.3mg/l），最大超标倍数 25.5 倍，最大超标距离下游 130m，位于尾矿库范围内；锰、铜、镍未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水域标准限值（锰≤0.1mg/l，铜≤1mg/l，镍≤0.02mg/l）；石油类质量标准借鉴《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，石油类未超过其标准值（石油类≤0.05mg/l）。各污染物在第 500d 迁移至下游 1000m，第 750d 迁移至下游 1500m，10a 之后，污染物已基本衰减，浓度较小，且已基本低于限值，地下水恢复背景值。

尾矿库及渗滤液收集池泄漏后周围含水层中在 10d、100d、1000d 之后铁、锰的迁移范围，由图可以看出，随着时间的推移，污染物扩散范围逐渐扩大，主要向挂榜河方向运移。铁、锰下游最大浓度为 0.0074mg/l、0.00291mg/l，均远小

于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水域标准限值（铁≤0.3mg/l、锰≤0.1mg/l）。

故项目对地下水环境影响很小。

（4）地下水环境影响评价结论

综上所述，攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程项目在认真落实本报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响较小，当地地下水环境影响可以接受，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

6.6.2 建议

（1）应加强施工期及运营期地下水水质监测。

（2）建议企业完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污。

染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

（3）尾矿库区应设置截洪沟，最大程度将雨水收集并排出库外。

（4）加强防渗设计、施工与管理，杜绝渗漏等风险事故发生。

（5）项目上游方向分布有数家尾矿排放至本项目的选矿企业，其污染物排放类型与本项目类似，故项目应做好后期跟踪监测工作，以便后期下游地下水受到污染时判定污染源。

7 环境保护措施及其技术经济论证

7.1 施工期环境保护措施及其经济、技术论证

7.1.1 大气污染物防治措施及其技术经济论证

（1）施工扬尘

本项目主要采取湿法作业、临时堆场遮盖彩条布等措施控制无组织排放扬尘，通过洒水增湿可以在很大程度上减少粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放。

（2）爆破废气

本项目隧洞采用全面掘进法施工，掘进工艺为钻爆法、明挖法，不涉及盾构法。在爆破开挖的初始阶段其产生的扬尘污染会对施工场地周边区域产生一定的影响，但随着隧道断面的不断掘进，扬尘污染的影响会逐步减小。同时，施工单位在爆破作业时会先将作业场地洒水打湿，爆破扬尘的影响将进一步降低。

项目爆破前后均设置喷水软管对爆区、洞口进行喷水降尘，并合理布置炮孔网度，并采用科学的装药与填充技术，以减少爆破粉尘的产生负荷。

（3）排洪隧洞施工期通风

项目爆破后，隧洞内产生 CO、NO_2、粉尘，本项目隧洞口设置 1 台风机，新风通过风机送入隧洞内作业面，置换出隧洞内浑浊空气。经过风机通风，隧洞内 CO、NO_2、粉尘满足《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）相关标准（CO、NO_2、粉尘短时间接触容许浓度分别为 30mg/m³、5mg/m³、10mg/m³）。

（4）交通运输扬尘

对于施工场地运输道路，环评要求采用洒水车每天定期洒水控尘，并对驶离施工场地的运输车辆轮胎进行冲洗。

（5）汽车尾气以及机械设备运转产生的废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，环评建议选用达到环保要求的设备，通过自然稀释后场界的贡献值可控制在较低水平。

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 水污染物防治措施及其技术经济论证

地表径流经收集沉淀后作为施工期控尘用水。

泥浆废水、设备冲洗废水经地沟收集后，引流至沉淀池，经沉淀后，作为施工用水，不外排。车辆冲洗废水经洗车废水沉淀池澄清后，重复利用。

项目隧洞涌水及钻孔废水，顺坡段利用洞边排水沟，自然排水；反坡段根据施工实际情况设置集水坑，铺设专用排水管道，经潜水泵随工作面抽水，排出洞外沉淀池沉淀后，作为隧洞施工控尘用水。

本项目施工人员产生的生活污水依托青杠坪选矿厂厂区内已有化粪池收集+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。

综上，本项目施工期水污染物防治措施技术、经济可行。

7.1.3 噪声防治措施及其技术经济论证

本项目施工期噪声主要采取合理布置噪声源位置、使高噪声机械设备远离周围敏感点、合理安排施工时间和施工机械设备组合、禁止在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-6:00）施工、同时尽量避免在同一时间集中使用多种动力机械设备和注意对施工机械进行保养以维持施工机械低声级水平等措施控制噪声对周围环境的影响。

综上，本项目施工期噪声治理措施技术、经济可行。

7.1.4 固体废弃物处置措施及其技术经济论证

施工期沉淀池污泥经定期打捞脱水后和弃渣（含隧洞弃渣）一起送公司排土场堆存。

施工期建筑垃圾定期运送至当地规划和建设主管部门指定的建筑垃圾处置场统一处理。

施工人员生活垃圾经垃圾桶袋装收集后，由环卫部门统一清运处置。

综上，本项目施工期固体废物处置措施技术、经济可行。

7.1.5 生态环境治理措施及其技术经济论证

建设单位在建设期间应综合考虑工程进度、投资与区域景观生态体系间的关系，优化设计方案，尽可能减少对林地的占用，使工程建设与生态环境保护相互协调，将矛盾冲突减至最小。为减缓工程施工及运行对生态系统及动植物的影响，需采取以下措施：

（1）在工程建设期间，以公告、散发宣传册等形式，加强对施工人员及附近

居民的生态保护宣传教育，通过制定严格的制度，严禁施工人员未经许可砍伐树木，禁止施工人员捕杀野生动物，尤其是野生保护动物。

（2）加强对尾矿库用地范围内野生保护植物的排查，当尾矿库用地范围内发现野生保护植物应及时上报主管部门，办理野生保护植物移栽手续，委托专业机构对野生保护植物进行移栽保护。

（3）在施工区标桩划界，严格控制用地范围；在施工边界设置动植物保护警示牌，严禁施工人员随意破坏地表植被或从事其它有碍生态环境保护的活动。

（4）在施工过程中采取在矿区外边缘种植绿化林带、在初期坝边坡撒播草种等措施，以减少矿区营运期的水土流失，同时还可降低矿区噪声和扬尘污染。

（5）水土保持防治措施。建设单位应在建设过程中严格执行水土保持方案提出的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。采取的水土保持措施主要如下：

①及时开展建设项目水土保持方案，严格按照水土保持方案报告书中要求的防治措施执行。

②挖方和填方作业尽量避开雨季，避免雨水冲刷造成大量水土流失。

③尾矿库挖填方量大，因施工作业工序原因不能及时回填的，需要设置暂存场临时堆存。要求挖填方临时堆存在库区内，并应选择避免被雨水冲刷的地点，不得随意堆放。临时堆存的土石方及施工需要的建筑材料采用彩条布覆盖防流失。

④施工场地以及临时堆存场地设置必要的导水沟渠，将施工产生的废水以及收集雨水引导到沉淀池沉淀后回用，不可随意引入地表水。

⑤管沟及道路开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；回填时，为恢复土壤生产能力，严格按原有土壤层次进行回填。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即恢复管道沿线的制备和地貌，对作业平台外缘被破坏的植被进行复种，防治垮塌。

⑥严格按设计控制管沟、管道和道路作业带宽度，禁止超宽作业，减少弃土量及水土流失量。

⑦土石方运输过程中要注意防尘，运输车辆应封闭，顶部要有防止扬尘的措施，严禁超载。

7.2 运营期环境保护措施及其经济、技术论证

7.2.1 大气污染物防治措施及其技术经济论证

本项目营运期大气污染物主要为尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面扬尘。

项目对尾矿库服务期已满后的平台坡面进行覆土绿化，以减少产尘负荷。项目区设置 3 台移动式射雾器，采用湿法控尘，定期对干滩面、放矿子坝作业平台及内、外坡面洒水，使干滩面保持湿润状态，降低尾矿库干滩在大风天气下的起尘量，同时对放矿子坝外坡表面覆盖密目网，控尘效率约 82.3%。

综上，本项目废气治理措施技术、经济可行。

7.2.2 水污染物防治措施及其技术经济论证

（1）尾矿库澄清水

本项目尾矿携带废水在尾矿库内澄清后，通过回水泵打回选矿厂高位水池循环利用。

（2）尾矿库渗滤液

初期坝埋设 3 条排渗盲沟，出口接渗滤液收集池。在 1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m、1740m 标高分别设置纵向排渗盲沟，与碎石垫层相接，排渗盲沟出口设导水管，将渗水导出坝外。导水管出口采用钢管延长，并与排渗支管连接，排渗支管将渗滤液引流至渗滤液排渗总管，排渗总管设置在尾矿库的右岸，沿右岸坝肩截洪沟沟壁上沿地面明铺。最终接入坝下渗滤液收集池，再通过管道自流进入渗滤液中转池再经泵+管道输送至选矿厂高位水池。

（3）机制砂堆场渗滤液

机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集沟引排至机制砂堆场渗滤液收集池收集后，再经泵泵至选矿厂高位水池回用。

（4）生活污水

职工生活污水依托公司选矿厂化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。

综上，本项目运营期废水处理措施技术、经济可行。

7.2.3 固废处置措施及其技术经济论证

渗滤液收集池污泥经打捞后送尾矿库堆存。

生活垃圾由环卫部门统一清运至附近垃圾收集点处置。

综上，本项目运营期固废处理方案技术可靠，经济可行。

7.2.4 噪声处理措施及其技术经济论证

本项目噪声主要来自放矿及回水泵，噪声源较分散，且声级值较小。产噪设备距离尾矿库边界的最近距离约 10m，回水泵位于 24cm 厚砖混结构的泵房内，噪声采取选择低噪声设备，通过河谷两侧的山体（或墙体）阻隔，距离衰减后，各种泵类噪声在声源外 1m 处的厂界可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。项目区内噪声经距离衰减后，对周边敏感点影响轻微，不会发生扰民现场。

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。

7.2.5 生态环境治理措施及其技术经济论证

（1）尾矿库堆积坝外坡及平台撒播草籽绿化。

生产期间主要是对尾矿库堆积坝外坡面进行护坡复垦。堆积坝外坡面为尾矿自然堆积而成，尾矿裸露，受风雨作用，易产生扬尘和造成污染，乃至流沙溃堤，威胁尾矿坝的安全。因此，必须及时进行复垦绿化。坡面复垦绿化宜采用生长周期短、易成活的当地优势草种植物，可有效防止坡面径流，达到防风固土护坡效果。

（2）加强生产环境管理。

加强对施工人员的环保教育，大力宣传《建设项目环境保护管理条例》《四川省环境保护条例》《森林法》及其他相关的政策法规，向工人宣传了保护野生动植物的意义，平时督促检查。

加强对尾矿库用地范围内野生保护植物的排查，当尾矿库用地范围内发现野生保护植物应及时上报主管部门，办理野生保护植物移栽手续，委托专业机构对野生保护植物进行移栽保护；定期检查和维护评价区野生保护植物一红椿的保护设施，确保其保护警示牌、防护围栏等设施完好、有效。

7.3 服务期满后生态环境治理措施及其技术经济论证

根据《尾矿库安全监督管理规定》第十六条，尾矿库使用到最终设计高程前 2～3 年，应进行闭库设计，当需要改建或新建尾矿接续生产时应根据建设周期提前制定改建或新建尾矿库的规划设计工作，确保新老库的使用衔接。第十七条，尾矿库闭库设计和施工方案应符合国家有关法律、法规和技术规范，并须报省级

以上安全生产监督管理部门审查。尾矿库闭库设计和施工方案，未经省级以上安全生产监督管理部门审查或审查不合格的，企业不得进行尾矿库闭库施工。

土地复垦和绿化是拟建尾矿库项目在设计施工、运行和封场后要重视的一项工作。国务院于1988年11月颁布了《土地复垦规定》，根据该规定的要求，建议拟建尾矿库工程在设计、施工和生产管理中应注意做好如下工作：①设计应对拟建尾矿库的复垦作出总体规划，提出实施的目标和要求；②施工过程中的弃土应统一安排，考虑施工完成后的复垦和绿化用土；施工完成后，应在宜绿化场地及时种植草皮或树木；③土石料场在取土石料完成的区域应及时分期进行绿化；④尾矿库的最终露土的区域，应及时分期进行绿化，宜先种植草皮，待稳定后再进行复垦造林，或做其他用地。

封场的目的是为了尽量减少机制砂堆场渗滤液、废渣扬尘、（产出气体）等对周围水环境、土壤环境和人类健康造成危害。在封场前一年，企业提出封场覆土书面计划，该计划应明确堆场最终关闭日程和所采取的步骤、封场过程安排及采取的技术措施，为了达到封场标准的技术控制、监测措施以及资金保障。其重点是设计覆土方案和选择适宜树种及景观设计，待上级有关部门批准后，实施封场覆土作业。

生态恢复措施：尾矿服务年限期满后需按照GB18599-2001（2013修改）中要求进行封场复垦、造林，恢复植被。尾矿库封场后，首先应排水疏干，然后进行尾砂土壤改良，或在尾砂表面进行表土覆盖，用于林木及灌草种植，种植物种应选取当地优势乡土物种，如相思树、银合欢、云南松、山黄麻、余甘子、车桑子、黄茅等，不得选用和引入外来物种。堆场封场系统有两层：第一层为阻隔层，覆盖0.5m的压实粘土层，防止雨水渗入渣体内；第二层为覆盖层，覆盖天然土壤，其压实厚度≥1.0m，可视拟种植物种类确定，覆盖层需形成1.5%的坡度倾向堆坝外坡，以利排水。堆坝外坡表面坡度≥1:3。

通过采取以上措施，本项目区的水土流失可得到较好的控制，故本项目服务期满后的生态治理措施技术、经济可行。

7.4 项目环保投资估算

本项目总投资5000万元，环保投资估算1518.6万元人民币，占工程总投资的30.4%，本项目环保投资来源于企业自筹。施工期环保设施的责任主体为施工单位，营运期环保设施的责任主体为项目业主。项目环保措施投资情况见下表。

表 7-2 项目环保措施投资情况表

项目	内容	投资（万元）	备注
废气治理	**移动式射雾器：**3 台，射程均为 50m/台。 对已形成最终边坡的区域覆土绿化。	1	覆土绿化计入生态恢复投资
废水治理	**排洪系统由标高 1730.0m 以下排洪系统、标高 1730.0 以上排洪系统组成。** **（1）标高 1730.0m 以下排洪系统：** **①库周排洪系统：由坝肩截洪沟组成** **左坝肩截洪沟：**长 820m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m，用于场周排洪。 **右坝肩截洪沟：**长 960m，梯形断面，底宽 1.0m，深 1.0m，用于场周排洪。 **②库内排洪系统：由马道排水沟、坡面排水沟组成。** **马道排水沟：**在堆积坝里侧布置排水沟，共 14 条，断面为 0.6m×0.8m，C_{20} 混凝土结构，场内排洪。 **坡面排水沟：**在堆积坝外边坡设“人”字形排水沟，断面为 0.5×0.5m，C_{20} 混凝土结构，场内排洪。	0	依托原尾矿库已有
	（2）标高 1730.0 以上排洪系统组成： **①上游排洪系统：由明渠、沉砂池、平洞组成** **明渠：**3 条，长度分别为 254.0m、541.0m、172.4m，尺寸分别为 B×H=3.05m×2.8m、B×H=3.5m×2.5m、B×H=3.5m×2.5m，钢筋混凝土结构，进口接上游矿山排水沟，出口接 2#平洞。 **沉砂池：**2 个，容积分别为 360m^3、157.5m^3，钢筋混凝土结构，位于 3 条明渠之间，用于拦截上游泥沙。 **2#平洞：**1 个，长 64.1m，B×H=3m×3.5m，圆拱直墙式，钢混结构，出口接竖井。 **②库内排洪系统：由排水井+排水管+1#平洞+竖井+排洪隧洞+马道排水沟（详见标高 1730.0m 以下排洪系统）+坡面排水沟（详见标高 1730.0m 以下排洪系统）等组成。** **8#排水井：**1 座，φ5m，H=28m，框架结构，塔底标高 1728.0m，出水口标高 1724.5m，接排水管。 **排水管：**1 条，长 291.6m，φ1.8m，钢筋混凝土结构，出口接 1#平洞。 **1#平洞：**1 个，长 190.8m，B×H=2.6m×2.5m，坡度 5%，圆拱直墙式，钢混结构，出口接竖井。 **竖井：**1 个，内径 3m，深 168.7m，井底标高 1564m，出口接排洪隧洞。 **排洪隧洞：**1 个，长 1259.7m，B×H=2.2m×2.6m，坡度 1.73%，出口接中禾排土场排水涵管。 **③场周排洪系统：由坝肩截洪沟组成（详见标高 1730.0m 以下排洪系统）。** **③场周排洪系统：由坝肩截洪沟组成（同标高1730.0m以下排洪系统）。**	1411.4	--

续表 7-2 项目环保措施投资情况表

项目	内容	投资（万元）	备注
废水治理	**排渗系统：**初期坝埋设 3 条排渗盲沟，出口接渗滤液收集池。在 1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m、1740m 标高分别水平排渗盲沟，排渗盲沟出口连接导水管，导水管出口接排渗支管+排渗总管。 **①排渗盲沟：**1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m 标高间距设 50m，1722m 标高间距设 20m，1740m 标高间距设为 80m。 **②导水管：**若干，DN150，钢管，进口连接排渗盲沟，出口连接排渗支管。 **②排渗支管：**共 8 条，总长 3240m，DN150，钢管，出口接排渗总管。 **③排渗总管：**总长约 750m，DN250，钢管，出口接渗滤液收集池。 **渗滤液收集池：**1 个，30m³，钢混结构，位于初期坝坝底，收集后的渗滤液自流进入渗滤液中转池。 **渗滤液中转池：**3 个，120m³/个，钢混结构，用于中转渗滤液。	0	利旧
	渗滤液收集地沟：1 条，长 30m，30cm×30cm，砖混结构，水泥抹面，位于机制砂堆场四周。 **机制砂堆场渗滤液收集池：**1 个，10m³，钢混结构，位于机制砂堆场低矮处。	1.4	新建
	化粪池：50m³，砖混结构，依托选矿厂已有化粪池。 **一体化生化处理装置：**1 套，50m³/d，依托选矿厂已有一体化生化装置。	0	依托选矿厂已有
噪声防治	回水泵地埋式安装，噪声采取地形（或墙体）阻隔、距离衰减、加强设备维护等措施控制。	0	利旧
生态恢复	对服务期满的区域立即绿化覆土，降低裸露时间，绿化覆土厚度为 30~50cm，种植当地适生植物。尾矿库复垦严格按照本项目水保及土地复垦方案的要求进行。	70	--
环境管理	安排专人对项目环境进行管理。	4	--
环境监测	按照监测计划，请专业机构对环境进行监测。	8	--
风险防范措施	**位移监测：**1634~1714m 共设置 24 个监测点，并在两侧山坡布置相应的位移观测基点，共布置 3 个观测基点，在 1730.0m 标高平台布置人工位移观测孔 7 个；在 1740.0m 标高平台布置人工位移观测孔 7 个；在 1752.0m 标高平台布置人工位移观测孔 7 个，共计位置观测孔 21 个。 **干滩监测：**在堆积坝顶布设 1 套干滩参数监测扫描系统，监测设备立杆安装，随着坝体升高可移动升高，实现包括干滩长度、干滩坡度、滩顶高程监测，后期随着坝体抬升移设至相应位置。 **在线监测：**本尾矿库为二等库，应安装在线监测系统。	10	位移监测在1730m标高平台以上全部新增

以新代老	选矿厂破碎区域增设 1 台喷淋塔（风量 41000m³/h，钢结构，直径 2m，高 13m；塔内共设置 10 层喷淋，每层分别设置 6 个雾化喷咀，共设置 60 个喷咀，喷淋塔顶部设置 2 层除雾器，除尘效率约 90%），破碎工序粉尘经喷淋塔收集处理后，通过 15m 高排气筒排放。	13.8	/
合计	--	1518.6	--

8 环境影响经济损益分析

8.1 经济损益分析

项目堆放青杠坪选矿厂钒钛磁铁矿重选、浮选产生的尾矿，尾矿浆经管道输送至该尾矿库内，可降低尾矿运输成本。从经济效益分析，工程建设可行。

8.2 社会效益分析

本项目为青杠坪选矿厂建设配套的尾矿库，可解决青杠坪选矿厂生产过程中产生的大量尾矿去向问题。项目的建设将提高该地区的环境质量，改善投资环境，对外商更具吸引力，保证经济的可持续发展。

本项目的建设和实施过程中，将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进电力、运输、建材、商业、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速白马镇的经济发展，提升白马镇的经济实力。同时，项目建成投产后能促进产业结构的合理调整，提高铁矿开采量，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

另外，本项目在建设期内需要大量的劳动力参与生产建设活动，将为项目区提供一定的就业机会，有利于安置社会富余劳力，同时，建成投产后又能解决当地部分人员的就业问题，对增加当地群众的收入，提高生活水平有着积极的促进作用。因此，本项目具有较好的社会效益。

8.3 环境效益分析

通过对项目重点污染源的治理，减轻了项目建成后对环境的影响。

本项目尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面风蚀扬尘采取洒水控尘后，可得到有效控制。尾矿库上游来水经明渠+沉砂池+2#平洞+排洪隧洞引流至尾矿库下游中禾排土场排水涵管，再排入挂榜河；库内洪水经 8#排水井+排水管+1#平洞+竖井收集后，排入排洪隧洞，再经中禾排土场排水涵管排放。初期坝埋设 3 条排渗盲沟，出口接渗滤液收集池。在 1634m、1650m、1666m、1682m、1698m、1714m、1740m 标高分别设置纵向排渗盲沟，与碎石垫层相接，排渗盲沟出口设导水管，将渗水导出坝外。导水管出口采用钢管延长，并与排渗支管连接，排渗支管将渗滤液引流至渗滤液排渗总管，排渗总管设置在尾矿库的右岸，沿右岸坝肩截洪沟沟壁上沿地面明铺。最终接入坝下渗滤液收集池，再通过管道自流进入渗滤液中转池再经泵+管道输送至选矿厂高位水池。生活污水依托公司选矿厂化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。本项目采取

了隔声、降噪等措施后，可明显降低噪声对周围环境的影响，尾矿处理区域、尾矿库边界噪声均可实现达标排放；生活垃圾由环卫部门统一清运至附近垃圾收集点处置，固废均得到了合理处置。生态恢复措施、补偿的落实，可使得当地遭到破坏的生态环境逐步得到恢复。在这些环境保护措施充分实施后，生产过程的污染物排放将会大大地减少，大量污染消化在生产过程中，极大的减轻了对环境的影响，外排废物的环境污染风险也将会大大地降低，使项目建设的环境正效益最大化。

该尾矿库的建设可解决固体废物造成的污染问题，同时具有一定的防水土流失的作用，是一项有利于当地环境的水土保持工程。尾矿库服务期满后，及时采取复垦措施，可改善景观和生态环境。

综上所述，通过本项目实施后，环境效果很明显。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构设置

在总经理领导下实行分级管理制：一级为公司厂长或总经理；二级为安全环保科；三级为各生产车间主任；四级为各生产车间专、兼职环保人员。

9.1.2 各级管理机构职责

（1）厂长、总经理职责

①负责贯彻执行国家环境保护法、环境保护方针和政策。

②负责建立完整的环保机构，保证人员的落实。

（2）安全环保科职责

①贯彻上级领导或环保部门有关的环保制度和规定。

②建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备运行记录以及其它环境统计资料，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报。

③汇总、编报环保年度计划及规划，并监督、检查执行情况。

④制定环保考核制度和有关奖罚规定。

⑤对污染源进行监督管理，贯彻预防为主的方针，发现问题，及时采取措施，并向上级主管部门汇报。

⑥负责组织突发性污染事故的善后处理，追查事故原因，杜绝事故隐患，并参照企业管理规章，提出对事故责任人的处理意见，上报集团公司。

⑦对环境保护的先进经验、先进技术进行推广和应用。

⑧负责环保设备的统一管理。

⑨组织职工进行环保教育，搞好环境宣传及环保技术培训。

（4）车间主任、车间环保人员职责

①负责本部门的具体环境保护工作。

②按照安全环保部的统一部署，提出本部门环保治理项目计划，报安全环保部及各职能部门。

③负责本部门环保设施的使用、管理和检查，保证环保设施处于最佳状态。车间主管环保的领导和环保员至少每半个月应对所辖范围内的环保设备工作情况进行一次巡回检查。

④参加公司环保会议和污染事故调查，并上报本部门出现的污染事故报告。

9.2 污染物排放清单及管理要求

1、污染物排放清单

项目污染物排放清单见下表。

表 9-1 项目污染物排放清单

污染物类型	项目	排放形式	预计排放量	执行的标准
废气	尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面风蚀扬尘	无组织排放	0.55t/a	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）
废水	尾矿库渗滤液	初期坝埋设 3 条排渗盲沟，出口接渗滤液收集池。堆积坝设排渗盲沟，排渗盲沟出口设导水管，将渗水导出坝外。导水管出口采用钢管延长，并与排渗支管连接，排渗支管将渗滤液引流至渗滤液排渗总管，排渗总管设置在尾矿库的右岸，沿右岸坝肩截洪沟沟壁上沿地面明铺。最终接入坝下渗滤液收集池，再通过管道自流进入渗滤液中转池再经泵+管道输送至选矿厂高位水池	0t/a	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）
	澄清水	部分作为尾矿库保有水，部分作为控尘用水，其余经回水管道返回选矿厂高位水池回用。	0t/a	
	机制砂堆场渗滤液	经渗滤液收集沟引排至机制砂堆场渗滤液收集池收集后，再经泵泵至选矿厂高位水池回用	0t/a	
	生活污水	依托公司选矿厂化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。	0t/a	
噪声	设备噪声	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
固废	渗滤液收集池污泥	定期打捞收集后送尾矿库堆存。	0t/a	《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中的标准
	生活垃圾	合理处置，不排放	0t/a	

2、排污口设置

本项目不涉及排污口。

3、总量控制指标

本项目不涉及国家规定的总量控制指标。

4、环境管理要求

（1）完善污染源档案管理等制度，加强施工期和运营期管理。

（2）对项目各种环保设施的运行设备进行维护和监督管理。

（3）保持项目环保设施的正常运行，做好污染预防，按国家有关法律、法规做好企业的环保工作。

（4）企业配合地方环境监测站对项目污染源进行例行监测；

（5）搞好项目区内环境卫生管理工作。

（6）项目严格执行“三同时”制度，保证污染物达标排放。

9.3 环境管理计划

9.3.1 环境管理体系

公司正式投产后应根据 ISO14000 标准要求建立一个系统的、文件化的环境管理体系。根据 ISO14000 环境管理系列标准的基本要求，公司应加强环保管理工作，严格遵守国家和地方的环保法规、制定明确的环保方针和环保计划，加强污染控制措施和环保监控措施，完善环保管理体系和制度，不断提高环保人员的业务水平和素质，建立健全环保管理评审制度。

9.3.2 施工期环境管理计划

施工期环保管理的中心工作是：在抓好环保设施施工建设的同时，防止和控制施工活动对环境可能造成的污染或破坏，具体内容是：

（1）制定工程建设中的污染防治措施、环保管理措施和实施办法，负责施工过程中的环保工作，督促和检查施工过程中环保措施的执行情况，发现问题，及时解决。

（2）贯彻落实建设项目的“三同时”原则，严格按照设计要求和批复的环境影响评价要求，保证环保设施的建设，使工程环保项目达到预期效果。

（3）负责对施工过程中的污染源管理，合理安排施工机械的运行及施工作业时间，最大限度地减少施工作业产生的噪声、振动、扬尘对环境的影响。

（4）对施工过程中产生的废料、生活垃圾及生活污水、车辆冲洗废水等进行集中统一处置，防止对环境造成不利影响。

（5）参与施工作业管理及计划安排，防止施工造成长时间的交通中断、交通

堵塞，以及公共服务设施如水、电、气、通讯等的中断。

（6）参与施工运输作业的管理，防止运输过程中弃土沿途洒落，影响环境卫生及产生二次扬尘。

9.2.3 营运期环境管理计划

本次环评建议的营运期环保计划见表 9-2，表中各项环保措施作为编制生产营运期环保计划的依据，并付诸实施。

表 9-2 营运期环保计划建议表

环境问题	主要内容	执行单位	监督管理部门
环境管理	1、制定环境管理规划与规章制度； 2、建立定期环境监测制度，加强环境监督、检查； 3、组织编制工程“三同时”竣工验收监测报告； 4、按照要求开展清洁生产审核工作； 5、认真落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对本工程提出环境管理要求。	攀枝花青杠坪矿业有限公司	第三方监测单位
废气治理 噪声防治 废水处理 固废处置	1、按照本报告和工程设计中对三废治理设施的要求，严格执行“三同时”制度； 2、对各项污染治理设施，建立操作、维护和检修规程，落实岗位责任制； 3、建立各环保设备运行率、达标率等综合性考核指标。		
环境风险防范措施	1、编制应急预案； 2、定期检查环境风险防范措施，确保在风险发生时能够及时响应； 3、定期组织厂内应急演练，使突发环境事件发生时能够有条不紊的应对。		

9.4 环境监测计划

9.4.1 环境监测的主要任务

为切实控制本工程治理设施的有效地运行和“达标排放”，落实排污总量控制制度，根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，本环评对建设项目实施环境监测建议。污染源监测的主要任务是：

1、定期对无组织废气排放进行监测；

2、定期对场界噪声、主要噪声源进行监测；

3、对环保治理设施的运行情况进行监测，以便及时对设施的设计和处理效果进行比较；发现问题及时报告有关部门；

4、当发生污染事故时，进行应急监测，为采取处理措施提供第一手资料；

5、编制环境监测季报或年报，及时上报环保主管部门。

9.4.2 环境监测计划

本项目环境监测计划应包括污染源监测计划、环境质量监测计划。

1、污染源监测计划

本项目环境监测计划根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021）和《关于印发攀枝花市尾矿库、工业渣场渗滤液环境管理的指导意见的通知》(攀环督察办发[2021]104 号）拟定。

本项目排放的主要污染物是：尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面风蚀扬尘、尾矿处理区域、泵房产生的噪声等。

为切实控制本工程治理设施的有效地运行和“达标排放”，落实排污总量控制制度，根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，本环评对建设项目实施环境监测建议。

企业环境监测计划建议见表 9-3。

表 9-3 环境监测计划表

类别	监测位置	测点数	监测项目	监测频率
废气	边界无组织颗粒物	4个（东面、南面、西面、北面边界）	颗粒物	1次/年
废水	尾矿库渗滤液	1	pH、硫化物、石油类、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、砷、汞、镉、镍、总铬、银、铍、铅、六价铬、铜、锌、铁、锰、氟化物	1次/月
噪声	边界	4(东面、南面、西面、北面边界）	厂界噪声	1次/季
土壤	威龙洲尾矿库初期坝下游130m 耕地处	1	PH、砷、镉、六价铬、总铬、铅、汞、镍、钒、钛、钴、锰、石油烃	1 次/年
	威龙州尾矿库东面 50m 耕地处	1		
地下水	项目区西南面1438m农户旁泉水出露点（上游，对照井）	1	钒、铁、锰、铅、砷、六价铬、石油类、铜、镍、钴	1次/年
	项目区初期坝（污染扩散监控井）	1		1次/年
	项目区东北面993m（下游，污染观测井）	1		1次/年

企业应将监测结果整理存档，并按规定编制成表格或报告，报送当地环保主

管部门和有关行政主管部门。

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

项目选址在四川米易白马工业园区白马功能区，投资 5000 万元，属于扩建项目，占地面积 70.05hm^2。

本项目包括尾矿库扩容工程和尾矿处理区改建工程，采场、选矿厂内其他主体设施均不扰动。

①尾矿处理区

改建前：尾矿处理区域主要设置 1 座浓缩池（Φ53m）和 2 台渣浆泵，选铁、选钛后的尾矿经浓缩池浓缩后，采用渣浆泵+管道泵至尾矿库堆存。

改建后：拆除现有 2 台渣浆泵，并新增 1 台旋流器，3 台脱水筛和 4 台渣浆泵，采用旋流分级+脱水筛分工艺对尾矿进行筛分，生产机制砂。改建后年处理尾矿 230.31 万 t，年产机制砂 69.12 万 t，洗砂后的尾矿送至尾矿库堆存。

②尾矿库

尾矿库达到原设计最终堆积标高之后，采用湿堆工艺进行加高扩容，从原设计最终堆积标高 1730.0m 加高至 1752.0m，尾矿库占地面积由 57.05hm^2 增加至 70.05hm^2（均在厂区红线范围内，不新征占地）。尾矿库加高扩容后，设计库容 2939.1 万 m^3，设计增加库容 644.1 万 m^3；有效库容 2566.8 万 m^3，新增有效库容 566.8 万 m^3；总坝高 178.0m，新增坝高 22m；总服务年限 18.7 年，新增服务年限 5.6 年。尾矿库配套新建排洪系统（库内排洪溢水塔+排水管+排洪隧洞排洪；库外采用明渠+平洞排洪）、排渗设施、观测系统等相关配套设施。扩容前后，尾矿库工程等级均为二等库。

尾矿库配套的输送管道、回水管道、渗滤水输送管道本次均不进行扰动。

尾矿输送管道：1 条，长 500m，管径 40cm，钢橡复合钢管，管道明设，管道采用自流输送，沿线不设置泵站。

回水管道：1 条，总长 800m，管径 30cm，钢橡复合钢管，加压输送，管道基本明设，沿线不设置泵站。

渗滤液输送管道：1 条，总长 1400m，管径 30cm，钢橡复合钢管，加压输送，管道基本明设，沿线不设置泵站。

本尾矿库主要堆放钒钛磁铁矿选出的重选尾矿和浮选尾矿，根据威龙州尾矿浸出毒性试验检测结果（混合样）可知，混合尾矿（浮选+重选）属于一般Ⅰ类

固废，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）分类，Ⅰ类固废堆存场要求：“当天然基础饱和层和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时可采用天然基础层作为防渗衬层，当天然基础层不能满足要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能至少相当于渗透系数 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度为 0.75m 的天然基础层”，根据《攀枝花青杠坪矿业有限公司威龙州尾矿库扩容工程岩土工程勘察报告》可知：本项目尾矿库下伏包气带主要由三叠纪石英正长岩（ξo）构成，包气带平均厚度约 7.6m，渗透系数介于 10^{-5}~10^{-6}cm/s 量级，渗透性中等，包气带具有一定的防污性能。尾矿库所在区域天然基础层满足要求，不需单独设防渗衬层。

10.2 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据环境空气质量监测结果，米易县环境监测站点 2020 年六项基本污染物年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值要求。项目所在区域大气环境监测点各项监测指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。项目所在区域环境空气质量良好。

（2）地表水环境质量现状

根据地表水环境质量监测结果，威龙沟、挂榜河、安宁河监测断面各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准限值的要求。

项目所在地地表水环境质量良好。

（3）地下水环境质量现状

根据本项目地下水环境监测结果，项目地下水监测点位各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水域水质标准限值。项目所在地地下水环境质量现状一般。

（4）声环境质量现状

根据本项目声环境监测结果，各个监测点昼间、夜间噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准，项目所在地声环境质量较好。

（5）土壤环境质量现状

根据本项目土壤环境监测结果，5#监测点中铜和 6#监测点中钴监测指标单项指数均大于 1 外，其余监测点位各项监测指标单项指数均小于 1，则 1#~4#、7#~10#

监测点位中各项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值标准要求；6#监测点位中各监测项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 第一类用地筛选值标准要求；5#、11#监测点位各项监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）。项目所在地土壤环境质量现状一般。

10.3 污染物治理及排放情况

1、大气污染治理措施及排放情况

本项目大气污染物主要为尾矿库放矿子坝作业平台及内、外坡面、干滩面扬尘经喷水控尘后，可实现达标排放。

2、废水治理措施及排放情况

本项目尾矿携带废水在尾矿库内澄清后，通过回水泵打回选矿厂高位水池循环利用。项目区内渗滤液经排渗盲沟收集，导水管导出，再经排渗支管+排渗总管引流至初期坝下渗滤液收集池，再自流进入渗滤液中转池收集后，经泵泵回选矿厂高位水池，回用于生产。机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集沟引排至机制砂堆场渗滤液收集池收集后，再经泵泵至选矿厂高位水池回用。职工生活污水依托公司选矿厂化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。

3、噪声治理措施及排放情况

本项目噪声主要来自尾矿处理区域及泵房，噪声源较分散，且声级值较小。泵房为 24cm 厚的砖混结构，噪声采取选择低噪声设备，河谷两侧的山体（或墙体）阻隔，距离衰减等措施控制，可实现达标排放。

4、固废治理措施及排放情况

生活垃圾经垃圾收集桶收集后，由环卫部门定期清运处置。

项目固废实现合理处置。

10.4 主要环境影响

1、对环境空气影响

经预测分析，项目建成后，评价区域内环境空气预测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二次标准要求。

因此项目的建设可维持区域大气环境质量基本现状。

2、对地表水环境影响

本项目尾矿携带废水在尾矿库内澄清后，通过回水泵打回选矿厂高位水池循环利用。项目区内渗滤液经排渗盲沟收集，导水管导出，再经排渗支管+排渗总管引流至初期坝下渗滤液收集池，再自流进入渗滤液中转池收集后，经泵泵回选矿厂高位水池，回用于生产。机制砂堆场渗滤液经渗滤液收集沟引排至机制砂堆场渗滤液收集池收集后，再经泵泵至选矿厂高位水池回用。职工生活污水依托公司选矿厂化粪池+一体化生化装置处理，消毒后作为选矿厂生产用水。项目区废水对地表水环境影响轻微。

3、对地下水环境影响

本项目接纳公司选矿厂钒钛磁铁矿洗选产生的尾矿。项目尾矿成分及渗滤液水质简单。渗滤液经排渗盲+导水管+排渗支管+排渗总管沟引流至渗滤液收集池，经收集后由再通过管道自流进入渗滤液中转池再经泵+管道输送至选矿厂高位水池，回用于生产，同时项目所在地地下水埋藏较深，尾矿库渗滤液对地下水水质的影响轻微。

4、对声环境影响

项目泵房为 24cm 厚的砖混结构泵房内，噪声采取选择低噪声设备，河谷两侧的山体（或墙体）阻隔，距离衰减等措施控制，各场界昼、夜噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，对周边声环境影响轻微。

5、固废对环境的影响

本项目固废处置措施合理，去向明确，只要采取合理有效的防范措施，防止固废对环境造成二次污染，对外环境影响很小。

6、对生态环境的影响

项目区内设置有相应的截、排水设施，水土流失轻微。同时项目对达到设计标高的平台及时覆土绿化。采取上述措施后，项目对生态环境影响轻微。

10.5 公众意见采纳情况

本次环评工作在四川省国环环境工程咨询有限公司官网上进行了 2 次网上公示，在人力资源报、四川科技报进行了两次登报公示，安宁村村委会公示栏进行了现场公示，均未收到相关投诉和建议。从调查结果及公示分析看出：随着国民经济的发展，人民生活水平的不断提高，公众对环境保护的意识也越来越强。本项目建成后将带来良好的经济和社会效益，促进地方经济的发展。本项目公众反

应较好，建设项目得到了当地群众的认可和支持。调查期间，未接到任何反馈意见和建议。

10.6 环境影响经济损益分析

项目在采取相应的环保措施后，运营过程产生的废气可实现达标排放，废水实现综合利用，噪声厂界可达标，固体废弃物合理处置，地下水得到有效的保护，环境风险程度在可控范围，最大限度的降低了项目对环境的影响。项目采取污染源综合治理后，每年可以节约大量的环境成本支出，增加经济效益，企业污染治理设施环保投资短期内即可收回，因此，企业对污染源的治理，有较好的环境效益和经济效益。

10.7 环境管理与监测计划

项目必须按照规定建立日常环境管理制度、组织机构和环境管理台账，明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。并按照相关污染物排放标准定期对运营过程产生的废气、废水、厂界噪声进行监测，按照相关环境质量标准要求定期对区域大气、声环境、土壤、地下水进行环境质量监测。

10.8 综合评价结论

该项目符合国家产业政策，选址符合当地政府规划。项目所在区域内无重大环境制约要素，环境质量现状良好。项目贯彻了“清洁生产”和“达标排放”原则，采取的污染物治理方案均技术可行，措施有效。工程建设对环境影响小，基本维持当地环境质量现状级别。只要落实本报告书提出的环保对策措施，本项目在四川米易白马工业园区白马功能区建设，从环境保护角度而言是可行的。