

重庆贝典矿业有限公司  
重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

编制单位：重庆市高新工程勘察设计院有限公司

提交日期：二〇二二年八月



重庆贝典矿业有限公司  
重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

承担单位：重庆贝典矿业有限公司

负责人：刘远军

生产规模：3.00万吨/年

开采方式：地下开采

项目负责人：李国星（高级工程师）

报告编写：李国星（高级工程师） 胡旭（工程师）

技术负责人：刘朝勇（高级工程师）

审核人：杨秀贵（高级工程师）

总工程师：张顺斌（正高级工程师）

单位负责人：易朋莹（正高级工程师）

编制单位：重庆市高新工程勘察设计院有限公司

编制时间：二〇二二年八月



# 内 审 意 见

2022年8月27日，队总工办组织地质、水工环、土地复垦、概预算等专业的内审专家对《重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了审查，在听取项目组对项目工作及成果的介绍后，经认真讨论形成了如下意见：

1、方案是在充分收集以往地质资料的基础上经现场调查后编写的，工作方法、工作手段正确，章节内容安排合理，内容齐全，执行的技术标准符合有关规定。方案编制符合重庆市规划和自然资源局《关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（渝规资规范〔2020〕3号）要求。

2、本方案适用年限为7.0年（2022年9月~2029年8月），其中，边生产边治理期1.0年（2022年9月~2023年8月）、综合治理及复垦期1.0年（2023年9月~2024年8月）、复垦后管护期5.0年（2024年9月~2029年8月）。方案共划分为2个阶段，第一阶段2.0年（2022年9月~2024年8月）、第二阶段5.0年（2024年9月~2029年8月）。

3、矿山隶属重庆市彭水县诸佛乡诸佛村所辖，矿区及周边出露地层为奥陶系下统大湾组（ $O_1d$ ）、红花园组（ $O_1h$ ）、分乡组（ $O_1f$ ）、南津关组（ $O_1n$ ），地表段有第四系残坡积层（ $Q_4^{el+dl}$ ）覆盖，矿山开发利用萤石（普通）、重晶石矿体主要赋存于红花园组（ $O_1h$ ）、分乡组（ $O_1f$ ）裂隙中。

4、矿山为新建矿山，评估区重要程度为重要、矿山地质环境条件复杂程度为复杂、矿山生产规模为小型，矿山地质环境影响评估精度分级为一级。现状条件下，评估区内除1处稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点及矿区中部3处岩溶塌陷，发生地质灾害的可能大、损失小、危害性中等外，目前未见危岩、泥石流等其他地质灾害隐患点分布；原始地形斜坡（XP01~XP08）现状稳定，发生地质灾害的可能小、危害性小；水土污染及含水层影响程度较轻；地形地貌景观影响较轻；土地资源影响程度较轻；地表建（构）筑物影响程度较轻；无相邻矿山相互采动影响；矿区生物未造成影响，矿山生态环境影响程度严重。矿山未来严格按照《开发利用方案》进行采矿活动诱发地质灾害的可能性小，中家园滑坡因自身稳定性“较差”，在暴（久）雨等不利工况条件时，其自身可能发生坡体滑动，但因其距离矿产资源开发利用及采矿工程布置边界相距较远（620m），对矿山影响小，其发生地质灾害的可能性大，损失小，危

险性中等；水土污染及含水层影响程度较轻；地形地貌景观影响严重；土地资源影响严重；地表建（构）筑物影响强烈；相邻矿山无相互采动影响；区内生物影响较严重，预测矿山采矿活动对生态地质环境影响程度为严重。

5、矿山为新建地下矿山，无永久性建设用地、无已损毁土地，矿山未来开采拟损毁土地面积 14.5057hm<sup>2</sup>（矿山道路、工业场地及高位水池等 1.3175hm<sup>2</sup>、采空区及采动影响范围 4.6104hm<sup>2</sup>、岩溶塌陷区 8.5778hm<sup>2</sup>），方案设计修复面积 14.5057hm<sup>2</sup>，复垦为旱地面积 0.9864hm<sup>2</sup>、复垦为乔木林地面积 0.3311hm<sup>2</sup>、保持原有地类不变面积 13.1882hm<sup>2</sup>（采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区），修复率为 100%。

6、方案针对矿山采矿活动造成的生态环境问题采用的工程措施主要有：设置警示牌、安全防护网及 5km/h 限速牌（警示桩）；修建截、排水沟、沉沙凼等加强地表水疏导排泄；矿山闭坑后对地形地貌进行恢复；对破坏土地实施复耕及复绿修复；乔木林地修复区采用乔、灌、草结合复绿方式，并对复垦的旱地、林地进行培肥管护及土壤采样检测（重金属）；对矿山采空区及采动影响范围、绿化植被、复垦土地实施监测及管护工程。相关工程布局合理，防治及修复措施基本可行。

7、经估算，矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资 93.62 万元、静态总投资 90.76 万元，工程施工费 75.44 万元、其他费用 7.74 万元、监测管护费 5.08 万元、预备费 5.35 万元（基本预备费 2.49 万元、价差预备费 2.86 万元），矿山地质环境保护与土地复垦责任范围面积 14.5057hm<sup>2</sup>（约 217.59 亩），亩均动态投资 0.4303 万元/亩、亩均静态投资 0.4171 万元/亩。

按此方案实施后，矿山基本能达到地质环境保护与土地复垦的目的。修改完善后同意外送主管部门审查。

内审专家：

重庆市高新工程勘察设计院有限公司

2022 年 8 月 27 日

# 目 录

第一章 前言 .....	1
第一节 任务由来 .....	1
第二节 目的与任务 .....	1
第三节 方案基本情况 .....	2
第四节 方案编制依据及执行技术标准 .....	4
第五节 以往地质工作 .....	7
第六节 本次工作及质量评述 .....	8
第二章 自然地理、地质及经济概况 .....	11
第一节 自然地理及地质环境背景 .....	11
第二节 社会经济概况 .....	22
第三节 矿山基本情况 .....	23
第四节 矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	26
第三章 矿山生态环境影响评估 .....	26
第一节 评估范围和级别 .....	26
第二节 矿山生态环境影响及修复现状 .....	29
第三节 矿山生态环境问题预测评估 .....	38
第四节 矿山修复可行性分析 .....	53
第五节 矿山修复范围的确定 .....	59
第六节 矿区土地利用现状 .....	64
第四章 矿山修复方向适宜性评价 .....	66
第一节 修复单元划分 .....	66
第二节 评价方法及参数 .....	67
第三节 修复方案适宜性分析结果 .....	68
第五章 矿山修复工程布局及设计 .....	71
第一节 矿山修复工程布局 .....	71
第二节 矿山修复工程设计 .....	74

第六章 矿山修复工作部署与经费估算 .....	89
第一节 矿山修复工作部署 .....	89
第二节 矿山修复工程经费估算 .....	94
第三节 年度经费安排 .....	111
第七章 保障措施与效益分析 .....	112
第一节 组织保障 .....	112
第二节 技术保障 .....	112
第三节 资金保障 .....	113
第四节 监管保障 .....	114
第五节 效益分析 .....	114
第六节 公众参与 .....	116
第八章 结论与建议 .....	117
第一节 结论 .....	117
第二节 建议 .....	118

## 附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地形地质及井上井下对照图	1:10000
2	2-1	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境评估0-0剖面图	1:5000
3	2-2	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境评估1-1剖面图	1:2000
4	2-3	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境评估2-2剖面图	1:2000
5	2-4	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境评估3-3剖面图	1:2000
6	2-5	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境评估4-4剖面图	1:2000
7	3-1	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境现状评估图	1:10000
8	3-2	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境预测评估图	1:10000
9	4-1	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山道路及工业场地损毁预测图	1:500
10	4-2	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿高位水池损毁预测图	1:500
11	5-1	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山道路及工业场地工程布置图	1:500
12	5-2	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿高位水池工程布置图	1:500
13	6	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山土地利用现状图	1:10000
14~21	7-1~ 7-8	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境保护与土地复垦典型工程单体大样图	示 意
22	8	重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境保护与土地复垦修复范围图	示 意
/	/	彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿资源量估算重置纵投影图（收集引用至2013年9月储量核实报告）	1:5000
/	/	重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿开拓系统布置图（引用至2022年5月开发利用方案）	1:2000
/	/	重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿工业广场平面布置图（引用至2022年5月开发利用方案）	1:500

## 附表

- 1、斜（边）坡调查记录表
- 2、滑坡调查记录表
- 3、岩溶塌陷调查记录表
- 4、土地复垦公众参与调查表
- 5、矿区生态环境现状调查表
- 6、矿山地质环境保护与土地复垦方案投资估算表

## 附件

- 1、矿山企业营业执照复印件
- 2、重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源储量核实报告评审意见书复印件
- 3、重庆市彭水县同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿山地质环境保护与恢复治理方案审查意见复印件
- 4、重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿开发利用方案评审意见书复印件（渝地调矿开审字[2022]1 号）
- 5、矿山 2007 年 12 月~2021 年 12 月 1 日采矿许可证（副本）复印件
- 6、采矿权出让合同（彭水采矿（出）字（2019）第 8 号）复印件
- 7、调整退出湿地后的矿区范围延续采矿权出让合同和采矿证的申请复印件
- 8、采矿权出让合同（渝采矿出字[2021]第 6 号）复印件
- 9、关于矿山未进行工业场地建设及矿产资源开采活动的情况说明
- 10、土地权属证明

- 11、客土证明材料
- 12、矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金缴存承诺书
- 13、土地复垦承诺书
- 14、矿山企业委托书、承诺书
- 15、关于矿山各阶段平硐硐口未布置工业场地及占用基本农田等情况的函及矿  
山企业的复函
- 16、矿山现场照片
- 17、项目负责及编制人员职称证书复印件
- 18、编制单位承诺书
- 19、区县局初审意见书



方案特性表

序号	名称及规格		单位	工程量	序号	名称及规格		单位	工程量
<b>项目位置及土地权属</b>					2	砼地面拆除（机械）		m <sup>2</sup>	9271
一	行政区划		彭水县诸佛乡双合场村		3	砌体拆除（机械）		m <sup>3</sup>	139.95
二	图幅号		H49G067008		4	运矿轨道拆除（机械）		m <sup>2</sup>	44.56
三	土地权属		彭水县诸佛乡双合场村		5	建筑物废渣清运至采空区回填		m <sup>3</sup>	2128.96
四	地形地貌		低山		<b>三、土壤重构工程</b>				
<b>项目投资概况</b>					1	外购土壤		m <sup>3</sup>	6053
一	矿山生产规模		万吨/年	3	2	客土运输		m <sup>3</sup>	6053
二	矿种		萤石（普通）、重晶石		3	旱地表土回覆		m <sup>3</sup>	4439
三	项目修复土地面积		hm <sup>2</sup>	14.5057	4	乔木林地表土回覆		m <sup>3</sup>	1325
四	静态总投资		万元	93.62	5	土地平整		hm <sup>2</sup>	0.9864
五	动态总投资		万元	90.76	6	人工砾石清理		hm <sup>2</sup>	1.3157
六	亩均静态投资		万元/亩	0.4303	7	土地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.9864
七	亩均动态投资		万元/亩	0.4171	8	旱地陪肥		hm <sup>2</sup>	0.9864
<b>项目建设内容</b>					9	林地培肥		hm <sup>2</sup>	0.3311
<b>一、矿山地质灾害综合治理修复工程</b>					<b>四、植被重构工程</b>				
1	公路警示桩		个	105	1	乔木（侧柏）种植		株	584
2	工业场地、采空区及采动影响范围、岩溶塌陷区警示牌		张	15	2	灌木（马桑）种植		株	584
3	5km限速警示标志		张	7	3	撒播草籽（狗牙根）		株	100
4	安全防护网		M	332	4	乔木、灌木植树穴坑开挖（人工）		穴/m <sup>3</sup>	1168/702
5	排矸场重力式挡墙	开挖石方	m <sup>3</sup>	40.30	<b>五、配套工程</b>				
		MU7.5浆砌片石	m <sup>3</sup>	91.6	1	新建生产路	基础夯实	m <sup>2</sup>	59.20
		φ50软式透水管	m	12.40			C20砼路面	m <sup>2</sup>	59.20
		砂石滤层	m <sup>3</sup>	3.10			锯缝机锯缝	m	6.40
		脚手架工程	m <sup>2</sup>	62			2	新建沉沙凼	土方开挖（人
排矸场顶部彩钢棚		m <sup>2</sup>	250	C20砼底板	m <sup>3</sup>	0.22			
储矿仓顶部彩钢棚		m <sup>2</sup>	147	MU30砌筑块石	m <sup>3</sup>	1.50			
6	排矸场矸石清运		m <sup>3</sup> /年	500/1	回填土		m <sup>2</sup>	1.358	
8	排矸场截	土方开挖（人工）	m <sup>3</sup>	26.28	1:2.5水泥砂浆抹面（立面）		m <sup>2</sup>	6.04	
		C20混凝土底板	m <sup>3</sup>	5.11	<b>六、配套工程</b>				

		C20 混凝土沟壁	m <sup>3</sup>	11.68	(一)	监测工程		
		伸缩缝(沥青木板)	m <sup>2</sup>	0.876	1	采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区巡视监测	年	7.0
		土方回填压实	m <sup>3</sup>	5.84	2	排矸场挡墙变形巡视监测	年	1.0
9	井筒 封堵	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	143.84	3	土地质量采样监测	次	2
		废渣充填	m <sup>3</sup>	719.20	(二)	管护工程		
<b>二、地形地貌修复工程</b>					1	植被管护	年	5.0
1	房屋拆除(机械)		m <sup>2</sup>	295.06	2	工程管护	年	7.0

# 第一章 前言

## 第一节 任务由来

重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿于 2007 年 12 月 20 日首次取得采矿许可证，原采矿人为“中华上海公司”，2008 年 7 月 25 日换发采矿许可证后采矿权人变更为“重庆同盛矿业有限责任公司”，2020 年 4 月 15 日换发采矿许可证后，采矿权人变更为“重庆贝典矿业有限责任公司”，最近一轮采矿许可证有效期为 2016 年 12 月 1 日至 2021 年 12 月 1 日，证号：C5002432010086130076528，矿区面积 1.6671km<sup>2</sup>，开采标高+692m~+610m，由 4 个拐点圈定，矿山因未取得开工批复，一直尚未进行开工建设。根据 2019 年签订的采矿权出让合同（彭水采矿（出）字（2019）第 8 号），采矿权出让有效期为 2 年（2019 年 12 月 1 日至 2021 年 12 月 1 日），采矿权出让合同到期后，因采矿许可证范围与部分湿地范围重叠，现采矿权人“重庆贝典矿业有限责任公司”于 2021 年 4 月 16 日申请对矿区范围与湿地重叠部分进行了调整（缩小），同时对采矿权合同进行了延续申请，根据矿山现（2021 年 8 月 6 日签订）采矿权出让合同（渝采矿出字[2021]第 6 号），采矿权出让有效期为 2 年（2021 年 8 月 6 日至 2023 年 8 月 5 日），调整（缩小）后矿区面积 1.624km<sup>2</sup>，开采标高与原开采标高（+692m~+610m）一致。

根据《中华人民共和国矿产资源法》《矿产资源开采登记管理办法》《矿山地质环境保护规定》和《土地复垦条例》等法律、法规要求，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）《重庆市规划和自然资源局关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（渝规资规范[2020]3 号）等文件精神，为有效保护矿山地质环境，规范矿山企业在生产建设中的土地复垦活动，确保矿山生态环境得到有效修复；同时为采矿权人申请采矿许可证提供基础地质资料依据，重庆贝典矿业有限责任公司特委托重庆市高新工程勘察设计院有限公司编制提交《重庆贝典矿业有限责任公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 第二节 目的与任务

本次方案编制的目的是贯彻执行《矿山地质环境保护规定》等相关规程规范，

有效保护矿山地质环境，规范矿山企业建设与生产活动，落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，以达到矿山企业明确矿山地质环境保护和土地复垦的责任和义务，并使得责任和义务得以落实；从而实现矿山地质环境稳定、合理用地、保护耕地、恢复生态环境及保护生物多样性的目的。同时为矿山企业申办矿山采矿许可证、缴存矿山地质环境恢复治理基金及行业主管部门审批、管理提供依据。具体任务如下：

1、收集矿山自然地理、水文气象、矿产地质、水工环地质、矿山勘查开发等方面的资料，为编制《方案》提供基础资料。

2、调查、核实矿山地质环境问题，包括矿山地质灾害问题（地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡）；含水层破坏问题（矿区及区域地下水下降、井泉干枯、地表水体漏失、水质恶化）；土地资源的影响和破坏问题；矿区地形地貌景观、地质遗迹、人文景观的破坏问题；主要交通线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物的影响破坏等。

3、进行矿区地质灾害危险性评估、矿山地质环境影响现状、预测评估并划分矿山地质环境影响程度分级及矿井开采的适宜性作出评价。

4、划分矿山地质环境保护与恢复治理分区并提出矿山地质环境保护与恢复治理措施，估算矿山地质环境保护与恢复治理经费。

5、参照矿区土地利用现状图对区域内土地资源状况、自然生态环境等进行综合分析和评价，结合矿区地质条件和开采工艺分析矿区土地拟损毁情况，在此基础上提出土地复垦措施及工程设计，并进行投资估算。

6、编制提交《重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件、附表及附件。

### 第三节 方案基本情况

#### 一、项目概况

##### （一）项目类型

本项目属新建矿山地质环境保护与土地复垦项目。

##### （二）项目区位置及土地权属情况

重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿行政区划隶属重庆市彭水县诸佛乡诸佛村所辖，项目涉及土地利用现状图图幅号为

H49G067008。

### （三）项目区各类土地面积

根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》，项目区未来矿山公路、工业场地、地下采空区及采动影响范围、岩溶塌陷区范围等区域面积共 145057m<sup>2</sup>（14.5057hm<sup>2</sup>）。根据收集项目区 2021 年 1:10000 土地利用现状图资料，项目区涉及地类有耕地、林地、住宅用地及交通运输用地等地类。

### （四）建设规模

根据《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》及主管部门相关批复文件，矿井生产规模为 3 万吨/年（属小型）、开采方式为地下开采。

### （五）投资预算

本项目动态总投资 93.62 万元，其中静态总投资 90.76 万元，价差预备费 2.86 万元，矿山地质环境保护与土地复垦责任范围面积 14.5057hm<sup>2</sup>（约 217.59 亩），亩均动态投资 0.4303 万元/亩、亩均静态投资 0.4171 万元/亩。

## 二、矿山修复原则及目标

根据当地自然环境和社会经济发展情况，按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合项目特征和实际情况，确定矿山修复目标为：

（一）项目实施要统筹协调，在消除安全隐患的前提下，参照彭水县土地利用总体规划，结合项目区实际情况，统一规划，统筹安排。

（二）合理确定矿山地质环境修复和土地复垦方向，通过相关工程措施使矿山损毁土地达到可利用状态，并与周边环境相融合。

（三）按照“因地制宜、整体协调、可持续发展”的原则，合理确定复垦土地用途，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜水则水、宜建则建，综合整治以达到保护地质环境与提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益的目的。

## 三、方案适用年限

根据 2013 年 9 月重庆正山工程技术咨询有限公司编制提交的《重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源储量核实报告》，截至 2013 年 8 月底，矿山萤石、重晶石矿可供开发利用的推断资源量（原 333 类）221.46 千

吨。矿山自 2013 年 9 月储量核实以来，一直处于停产状态，矿山保有资源量未发生变化。

根据最近一次（2021 年 8 月 6 日）重庆贝典矿业有限公司与重庆市规划和自然资源局签订的采矿权出让合同（渝采矿出字[2021]第 6 号），矿山采矿权出让年限为 2 年（自 2021 年 8 月 6 日至 2023 年 8 月 5 日）。

方案本着“预防为主、防治结合”“在开发中保护、在保护中开发”“因地制宜，边开采边治理”的原则，综合考虑矿山实际情况，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》《矿山地质环境保护规定》及《土地复垦方案编制规程》等相关规定，确定本方案**基准期为 2022 年 8 月，方案服务年限为 7.0 年**，其中：边生产边治理期 1.0 年、闭坑综合治理及复垦期 1.0 年、复垦后管护期 5.0 年。

本次方案编制基准期为 2022 年 8 月，有效期至 2029 年 8 月，方案服务年限为 7.0 年。其中方案划分边生产边治理期 1.0 年（2022 年 9 月~2023 年 8 月）、闭坑综合治理及复垦期 1 年（2023 年 9 月~2024 年 8 月）、复垦后管护期 5 年（2024 年 9 月~2029 年 8 月）。

方案共划分为 2 个阶段，第一阶段 2.0 年（2022 年 9 月~2024 年 8 月）、第二阶段 5.0 年（2024 年 9 月~2029 年 8 月）。方案适用期内，矿山因矿区范围调整、扩大生产规模、改变开采设计、变更开采方式及调整工业场地布置等，须对“矿山地质环境保护与土地复垦方案”进行重新编制。

## 第四节 方案编制依据及执行技术标准

### 一、法律法规及有关政策文件

- （一）《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）；
- （二）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；
- （三）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日实施）；
- （四）《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日起执行）；
- （五）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2013 年 3 月 1 日起施行，2019 年 7 月 16 日修正）；
- （六）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 64 号，2009 年 5 月 1 日起施行，2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
- （七）《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20 号，2011

年6月13日)；

(八)《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发[2004]69号文)；

(九)《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》(国土资发[2011]50号文)；

(十)国土资源部关于印发《矿产资源储量规模划分标准》的通知国土资发〔2000〕133号

(十一)《国土资源部关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(国土资发〔2004〕208号)

(十二)《重庆市地质灾害防治条例》(修订版、2020年8月1日起施行)；

(十三)《重庆市矿产资源管理条例》(2020年6月5日修订)

(十四)《重庆市规划和自然资源局关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》(渝规资规范〔2020〕3号)；

(十五)重庆市财政局、重庆市规划和自然资源局关于印发《重庆市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知(渝财规[2021]5号)。

## 二、技术标准

(一)中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；

(二)中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；

(三)中华人民共和国地质矿产行业标准《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T021-2006)；

(四)中华人民共和国地质矿产行业标准《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；

(五)中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；

(六)中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；

(七)中华人民共和国国家标准《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

(八)中华人民共和国国家标准《爆破安全规程》(GB6722-2014)；

(九) 中华人民共和国国家标准《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020, 2021年9月1日起实施)；

(十) 中华人民共和国国家标准《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；

(十一) 中华人民共和国国家标准《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32764-2016)；

(十二) 中华人民共和国国家标准《造林技术规程》(GB / T 15776-2016)；

(十三) 中华人民共和国国家标准《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018)；

(十四) 中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)；

(十五) 中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；

(十六) 中华人民共和国土地管理行业标准《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD / T 1048-2016)；

(十七) 中华人民共和国土地管理行业标准《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD / T 1049-2016)；

(十八) 国家环境保护总局《土壤环境监测技术规范》(HJ / T 166-2004)；

(十九) 生态环境部、国家市场监督管理总局《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；

(二十) 重庆市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》(DB50/T 139-2016)；

(二十一) 重庆市规划和自然资源局标准《重庆市露天矿山近自然植被恢复植物推荐指南(试行)》(YGZB 04-2021)

(二十二) 重庆市土地开发整理工程建设标准(试行)；

(二十三) 重庆市农村土地整治项目工程质量验收评定标准(试行)。

### 三、编制依据及基础资料

(一) 委托书、合同书；

(二) 2013年9月,重庆正山工程技术咨询有限公司编制提交的《重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿产资源储量核实报告》及审查意见

书；

(三) 2021年9月，《重庆市彭水县地质灾害防治规划(2021年-2025年)》

(四) 2022年5月，《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿区矿产资源开发利用方案(调整矿区范围)》及审查意见书(渝地调矿开审字[2022]1号)

(五) 本次现场调查收集的其他资料。

## 第五节 以往地质工作

1、1972~1975年，四川省地矿局107地质队开展了1:20万黔江幅区域地质矿产调查，提交了《1:20万黔江幅区域地质调查报告》及《1:20万黔江幅区域矿产调查报告》。随后，四川省地质局南江水文地质及工程地质大队开展了1:20万黔江幅区域水文地质调查，提交了《1:20万黔江幅区域水文地质调查报告》。

2、2007年7月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队编制提交了《重庆市彭水县石灰塘矿区潜力资源调查报告》。

3、2007年7月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队编制提交了《重庆市彭水县石灰塘萤石矿区2号矿山划定矿区范围申请报告》。

4、2007年8月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队编制提交了《重庆市彭水县石灰塘萤石矿区2号矿山占用矿产资源储量说明书》，截至2007年8月，彭水县石灰塘矿区2号矿山可供开发利用的萤石、重晶石推断的资源量221.46千吨，其中萤石45.75千吨，重晶石175.71千吨。

5、2007年8月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队编制提交了《重庆市彭水县石灰塘萤石矿区2号矿山占开发利用方案》。

6、2010年6月，重庆坤奇地质勘查有限公司编制提交了《重庆市同盛矿业有限公司诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿山2009年度矿产资源储量核实报告》，经报告估算，矿山萤石矿推断+潜在(原333+334?类)资源量105.66千吨(其中:333级45.75千吨,334?级59.91千吨);重晶石矿推断+潜在(原333+334?类)资源量(333+334?)共计406.85千吨(其中:推断资源量175.71千吨,潜在资源量231.14千吨)。可利用萤石推断(原333类)资源量45.75千吨,可利用重晶石推断(原333类)资源量175.71千吨,合计221.46千吨。

7、2013年9月，重庆正山工程技术咨询有限公司编制的《重庆同盛矿业有限

责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源储量核实报告》，截至 2013 年 8 月底，矿区范围内萤石与重晶石矿推断+潜在（原 333+334? 类）资源量共计 512.51 千吨，其中，萤石矿推断+潜在（原 333+334? 类）资源量 105.66 千吨（推断资源量 45.75 千吨，潜在资源量 59.91 千吨）；重晶石矿推断+潜在（原 333+334? 类）资源量 406.85 千吨（其中推断资源量 175.71 千吨，潜在资源量 231.14 千吨）。可供开发利用萤石与重晶石矿推断（333 类）资源量 221.46 千吨，其中，萤石矿推断（原 333 类）资源量 45.75 千吨、重晶石矿推断（原 333 类）资源量 175.71 千吨。

8、2013 年 9 月，重庆正山工程技术咨询有限公司编制提交了《重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿开发利用方案》，方案显示矿山采用地下开采，平硐开拓方式，以+610m 标高开掘主平硐，及+640m 阶段运输平巷和+665m 阶段运输平巷、人行上山至+690 阶段回风巷，形成一套完整生产系统，沿矿层在地表以下 10m 留设地表保安矿柱。将矿脉划分为 3 个阶段，即+640m、+665m 和+690m 阶段。阶段搞 30m、25m 和 25m，沿水平约 150m 划分为一个采区，整个矿脉共 10 个采区。

9、2013 年 11 月，重庆长江工程勘察设计研究院编制提交了《重庆市彭水县同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，矿山地质环境保护与恢复治理费用静态投资 97.64 万元，其中近期 5 年投资 67.86 万元。

10、2022 年 5 月，重庆权圣科技有限公司编制提交了《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》，矿山采用平硐开拓的方式进行开拓，划分为两个开采阶段开采，其中一阶段开采 +650m~+692m 水平阶段，为首采区开采阶段；二阶段开采+610m~+650m 水平阶段，二阶段设计主平硐标高+612m，为后期开采阶段。矿山生产规模 3 万吨/年，方案矿山综合开采回采率按 85%计，推断资源量可信度系数取 0.7，资源量备用系数取 1.1，矿山服务年限为  $(221.46 \times 0.85 \times 0.7 \div 1.1) \div 30 \approx 4$  年。

以上地质工作基本查明了区内地层、构造特征，矿石质量及开采技术条件等，为本次“方案”编制工作提供了较为可靠的基础资料。

## 第六节 本次工作及质量评述

### 一、工作方法

方案是在收集前期通过专家组评审认定的《重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿产资源储量核实报告》（2013年9月）及《重庆贝典矿业有限责任公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿区矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》（2022年5月）的基础上编制的。项目组在开展矿山调查之前详细收集及综合分析研究了矿山所在区域基础资料，于2022年6月20日~2022年6月23日赴矿山进行现场调查，以重庆权圣科技有限公司2022年5月编制提交的《重庆贝典矿业有限责任公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿区矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》1:10000地形地质图作为工作底图，对矿山基本情况（矿山企业名称、性质；矿山位置、范围、投资、建设规模、开发利用现状、工程布局、社会经济概况、基础设施分布等以及地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等）及未来开采影响区范围内的现状情况等进行了详细调查，对拟建平硐口、风井位置等进行了校核，同时对调查区相邻矿权、居民分布、地表建（构）筑物、斜（边）坡等情况进行了踏勘调查，对区内土壤、生物及土地利用情况等进行了分类记录，收集了项目区土地利用现状图及土地规划资料，征询了矿山企业、地方行政主管部门及周边群众意见和要求。

## 二、本次工作量

本方案编制的地质工作是在收集矿山以往地质工作成果的基础上开展的，对矿山地质情况、矿山开拓、开采方案、采矿方法、开采工艺及矿山储量核实等相关资料进行了综合研究分析；对矿山的开发利用现状，斜边坡等进行了调查；开展了地质环境恢复治理及土地复垦现场问卷调查；同时对矿区范围及周边开展区域开展了水文地质、工程地质、环境地质条件及植被发育程度、种类、分布范围以及土壤性质、用途等进行了调查。

### （一）资料收集

主要对矿山已有地质资料、证件、文件批复、以往成果报告资料的审查意见等资料进行收集。

### （二）水、工、环地质调查

水文地质调查，重点调查了矿区内地表水、地下水及当地居民生产生活用水。大致查明区内地表水及地下水发育情况，地下水的补、径、排条件、水质情况，含隔水层的分布和岩溶发育等情况。

工程地质调查，主要为矿山未来开采时拟建工业场地及拟建平硐、风井硐口等地面区域工程地质调查。

环境地质调查，主要调查矿区及周边是否有滑坡、危岩、地面塌陷、泥石流等不良地质现象。

### （三）土地现状调查

本次土地现状调查结合矿区最新年度国土变更调查成果进行，对矿区范围及预测修复范围内土地的用途进行了调查，基本查清了矿区土地利用现状情况。经调查，调查范围内土地利用类型有耕地、林地、住宅用地及交通运输用地等。矿山为新建矿山，调查区内地表目前尚无土地损毁。同时对调查区内土壤质量及植被种类等进行了调查。

### （四）地表建（构）筑物调查

本次调查工作对地表建（构）筑的基本情况进行了详细的调查，能清晰反映矿山周边地表建（构）筑物的分布情况。

本次工作主要完成工作量见表 1.6-1。

**表 1.6-1 主要完成工作量统计表**

工作项目	分项工作	单位	工作量	备注
收集资料	矿山相关已有成果报告资料等	套	11	《重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源储量核实报告》（2013 年 9 月）；《重庆贝典矿业有限责任公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿区矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》（2020 年 5 月）等
	证件、材料等	份	6	采矿许可证 3 份；调整退出湿地后的矿区范围延续采矿权出让合同和采矿证的申请 1 份；采矿权出让合同 2 份
野外调查	1:10000 地质环境调查	hm <sup>2</sup>	162.3665	评估区地质环境现状调查
	图切地质评估剖面	m/条	6815/5	1:5000 比例 3804m/1 条，1:2000 比例 3011m/4 条
	斜（边）坡调查	条	6	斜坡现状调查
	拟建场地现状调查	处	7	拟建工业场地 1 处，拟建矿山道路 1 处，风井、平硐等硐口 5 处
	土地利用现状调查	hm <sup>2</sup>	162.3665	评估区土地利用现状调查
	相邻矿权调查	宗	1	重庆贝典矿业有限责任公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 1 号矿（地下开采），距矿区北东侧边界 322m
	公众参与调查	人/次	7	

工作项目	分项工作	单位	工作量	备注
成果报告	成果报告、附图、附件	套	1	《重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件、附表及附件

### 三、本次工作质量评述

本方案编制的地质工作在收集矿山以往地质工作成果的基础上进行的，对矿山水、工、环地质条件，拟建排矸场，土地利用现状，地表建（构）筑物、相邻矿权等进行了详细调查和现场踏勘，对矿山建矿条件及矿山资源量等进行了综合分析。本次工作过程中采用仪器法进行了现场定点，拍摄了相关照片、填写了相关调查卡片。现场调查结束后，项目组随即转入室内对现场调查及收集的相关资料进行了综合分析和研究，于2022年8月编制完成了《重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件、附表及附件。

以上现场调查、踏勘工作所取得的成果资料，经综合分析、研究，成果资料真实、质量可靠，可作为本方案的编制依据，本次工作程度、方案编制达到了相关现行技术规程、规范的要求。

## 第二章 自然地理、地质及经济概况

### 第一节 自然地理及地质环境背景

#### 一、自然地理

##### （一）地理位置

重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区2号矿位于彭水县城103°方向，直距42km，行政区划隶属彭水县诸佛乡诸佛村所辖，矿区中心直角坐标（2000国家大地坐标系）为：X=3234574.20、Y=36546971.17。矿区有乡村简易公路与Y023乡道相通，矿区距渝怀铁路保家火车站约43km、距县道798线约13km、距渝湘高速公路入口（保家）约45km、距彭水县乌江码头约65km，交通较为方便（见图2.1-1）。

矿区周边主要建（构）筑物为居民房屋及村道路，矿区范围边界1km内无已建（在建）铁路、高速公路等重要交通设施及其他重要建（构）筑物，不在现有铁路、高速公路、风景名胜区等可视范围内。

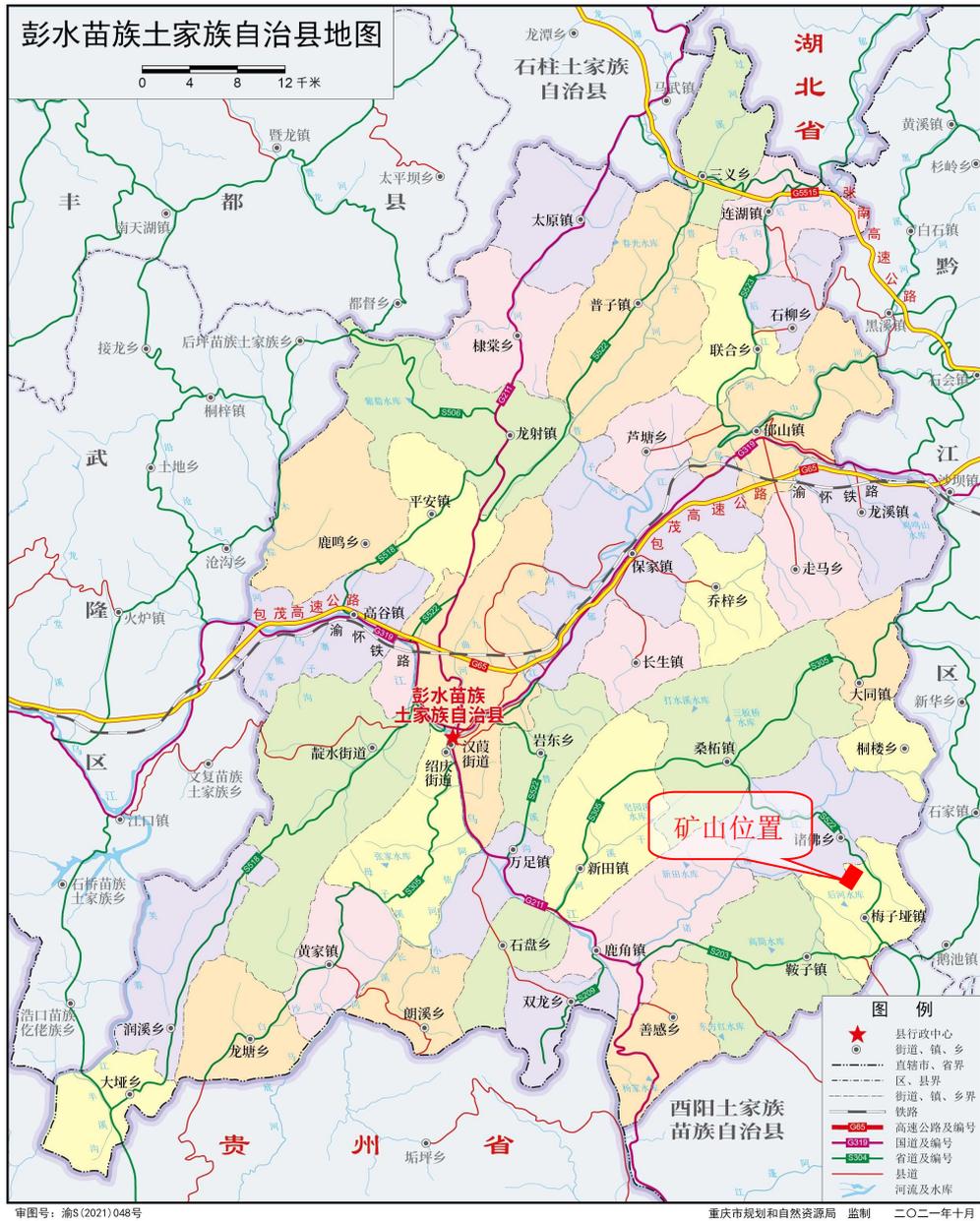


图 2.1-1 交通位置图

### (二) 气象水文

区内属亚热带湿润季风气候，年平均气温 17.3℃，最高气温 40.1℃，最低气温 -0.7℃，无霜期 315 天；多年平均降雨量 1209.4mm，多集中于 5~8 月。易出现伏旱，大风、冰雹、暴雨时有发生。

区内地表主要水体为位于矿区西侧的诸佛江，其最大洪水位+430m~+449m，低于矿山最低开采标高+610m。

### (三) 地形地貌

矿区地处奥陶系下统碳酸盐岩分布区，岩溶地貌较发育，地形切割较深，高差

起伏较大。区内高程介于+420m（诸佛江）~+800m（矿区南部山头）之间，相对高差 380m，总体上属低山丘陵地形。矿区内地势总体呈北东低南西高的趋势，地形坡角 15°~45°、一般约 25°，属岩溶侵蚀低山地貌。

#### （四）生物、植被

彭水县属中亚热带湿润季风气候区，气候温和，雨量充沛，光照偏少，水热条件好，有利于多种植物终年生长。全县乡土速生树种较多，有很大的自然优势。

矿区及周边主要为乔木、灌木、草本植物植被，植被为典型的中亚热带树种，如马尾松、马桑、巴茅等，马尾松呈稀疏、斑块状镶嵌在稀疏灌草丛中，灌木有铃木、黄荆、马桑、山竹等，草本植物有白茅、巴茅等，乔木有洋槐、苦莲子树等。

经调查及访问，矿区及周边无珍稀、濒危保护性生物、植物分布。



图 2.1-2 矿区及周边植被现状

#### （五）土壤

矿区属碳酸盐岩溶地区，矿区范围及周边地表土壤主要为黄壤，黄褐色、呈可塑状，含少量风化岩屑碎块，主要分布在低洼地带及山间沟壑带，厚度约 0.3~1.5m，矿区内斜坡地表岩石多裸露。

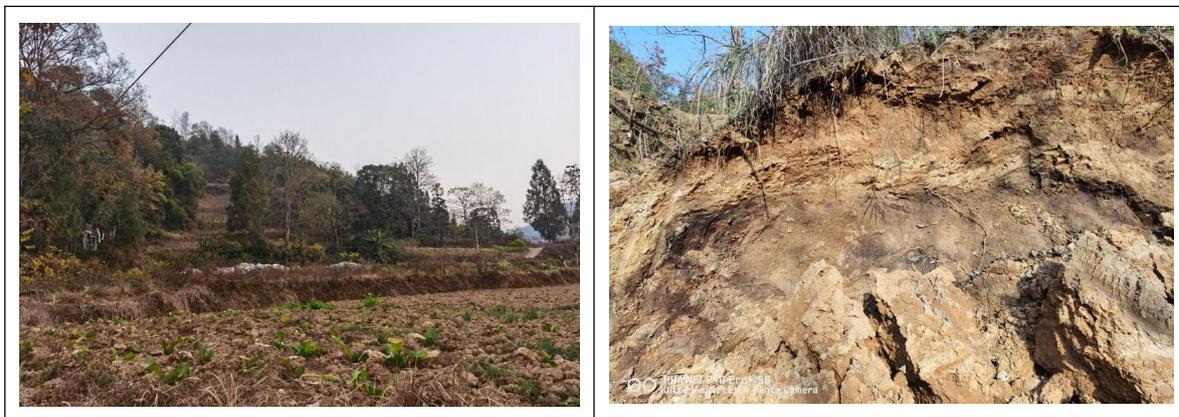


图 2.1-3 矿区周边土壤现状

## 二、地质环境背景

### （一）地层岩性

矿区及周边出露地层主要有第四系全新统残坡积物 ( $O_4^{el+dl}$ ) 及奥陶系下统大湾组 ( $O_1d$ )、红花园组 ( $O_1h$ )、分乡组 ( $O_1f$ )、南津关组 ( $O_1n$ )，现由新到老分述如下：

#### 1、第四系 ( $Q_4^{el+dl}$ )

在地形陡缓过渡带及地势低洼处零星分布，结构松散，以粘性土、块碎石及角砾组成，分选性差，厚度变化大，0~3m，与下伏地层呈角度不整合接触。

#### 2、奥陶系下统

(1) 大湾组 ( $O_1d$ )：上部黄褐色粉砂质页岩，夹中厚层粉砂岩；中部为浅灰色页岩及中厚层泥质灰岩；下部为灰绿色薄层灰岩，钙质页岩，本段厚度 140~210m。与下伏红花园整合接触。

(2) 红花园组 ( $O_1h$ )：薄至中厚层状灰色~深灰色灰岩、生物碎屑灰岩夹少量白云岩灰岩及白云岩组成，灰岩具鲕粒结构、含燧石结核，与下伏分乡组整合接触。区内厚度变化不大，平均厚度约 61m。本组为区内萤石、重晶石矿赋存的主要层位之一，与下伏分乡组整合接触。

(3) 分乡组 ( $O_1f$ )：上部为灰色薄层含燧石条带灰岩、黄色页岩、燧石层；中部为浅灰色中厚层灰岩、含泥质灰岩、白云岩等；下部为灰色薄层粗粒结晶生物碎屑灰岩，黄色页岩、含灰岩透镜体页岩，本组平均厚度 36m。本组灰岩地层也是区内萤石、重晶石矿赋存的主要层位之一，与下伏南津关组整合接触。

(4) 南津关组 ( $O_1n$ )：上部为灰色薄层粗粒结晶灰岩等；下部为灰色粗粒结晶生物碎屑灰岩，薄层灰岩，夹页岩、泥质条带灰岩及白云质灰岩等，局部有重晶石矿赋存与下伏寒武系上统毛田组整合接触，区内未完全出露。

### （二）地质构造与地震

#### 1、地质构造

矿山地处岩溶侵蚀低山区，山脉线走向近于北东方向，与区域构造线方向基本一致。矿山位于诸佛正断层南东盘断层附近之筲箕背斜北西翼近轴部，区内地层为单斜产出，岩层倾向  $310\sim 320^\circ$ ，倾角  $6\sim 11^\circ$ 。

矿区内断层呈北西~南东向出露，为萤石、重晶石矿体（矿脉）赋存的含矿断

裂构造，断层未见明显的地层断距。断层产状为：矿区北段石灰塘  $30^{\circ} \angle 65^{\circ}$ ，中段小堡  $60^{\circ} \sim 65^{\circ} \angle 75 \sim 80^{\circ}$ 、小坑沱  $55^{\circ} \sim 60^{\circ} \angle 80^{\circ}$ ，南段田垭口  $53^{\circ} \angle 80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 、豆坡（田垭口~当坝）  $57^{\circ} \angle 80^{\circ}$ 、当坝  $50^{\circ} \angle 80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。

该矿体赋存于与上述一级背斜轴向斜交的北北西、北西向陡倾斜扭性、张性断层或裂隙中。矿体（矿脉）产状受所赋存的断裂或裂隙控制，形成与断裂产状一致的陡倾斜脉状矿体。

区内主要发育两组裂隙（节理），I组（J1）裂隙产状： $226^{\circ} \sim 229^{\circ} \angle 69 \sim 85^{\circ}$ ，平均  $227^{\circ} \angle 82^{\circ}$ ，裂隙宽  $1.5 \text{mm} \sim 3.5 \text{mm}$ ，间距  $0.3 \sim 0.5 \text{m}$ ，延长深度  $1.2 \sim 1.8 \text{m}$ ，无填充；II组（J2）裂隙产状为： $121^{\circ} \sim 146^{\circ} \angle 73 \sim 85^{\circ}$ ，平均  $126^{\circ} \angle 78^{\circ}$ ，裂隙宽  $2.0 \text{mm} \sim 4.5 \text{mm}$ ，间距  $0.4 \text{m} \sim 0.6 \text{m}$ ，延伸  $1.6 \sim 2.5 \text{m}$ 。

综上，矿区地质构造复杂程度为复杂。

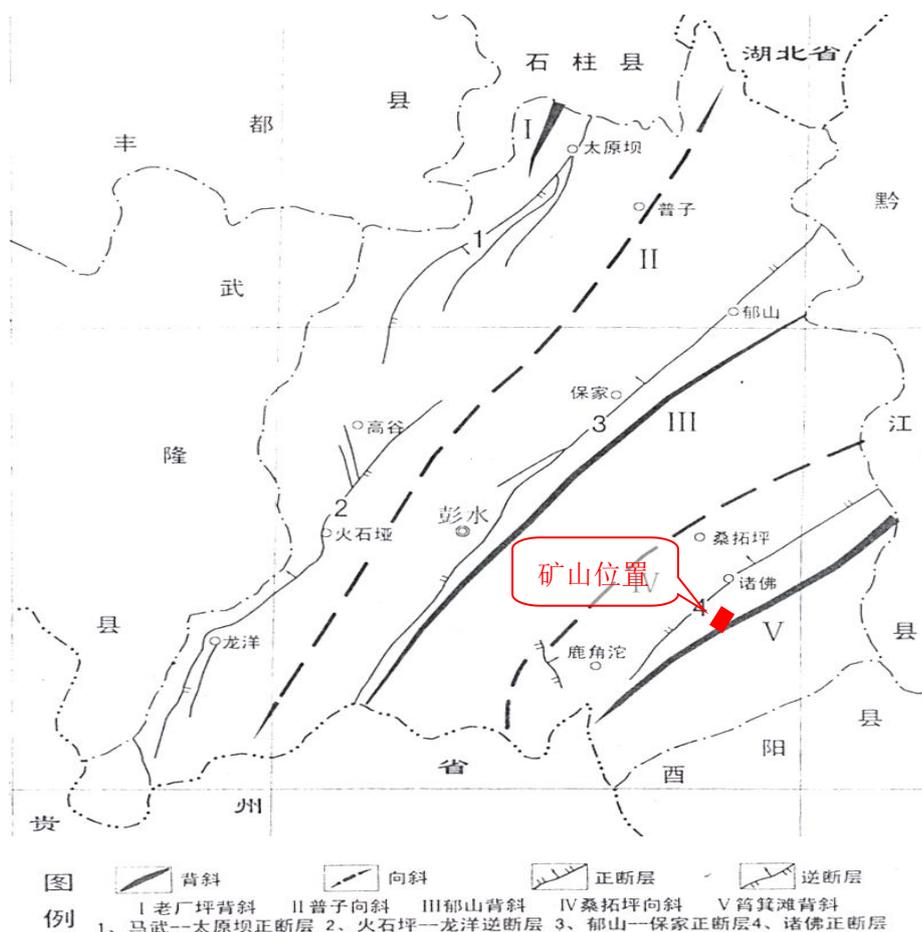


图 2.1-3 矿区构造纲要图

## 2、地震

根据国家质量监督检验检疫总局和国家标准化委员会发布的《中国地震动参数

区划图》(GB 18306-2015) 附录 A 的划分方案, 矿区范围地震动峰值加速度值为 0.05g, 地震动反应谱特征周期为 0.35s, 地震基本烈度为 VI 度。

### (三) 矿脉地质特征及质量

#### 1、矿脉地质特征

矿山萤石、重晶石含矿围岩为红花园组石灰岩, 矿体产于北北西向张性断裂或裂隙中, 沿裂隙充填, 产状与张性断裂或裂隙一致, 萤石、重晶石矿体呈脉状, 矿脉与方解石脉呈间互产出, 断续出露长度 2300m, 宽度 5.20~7.20m, 平均 6.20m, 在含矿裂隙中, 矿脉宽度由地表向深部逐渐变窄, 到一定深度呈楔状尖灭消失。

#### 2、矿石质量

##### (1) 矿石结构、构造

矿石矿物以重晶石为主, 萤石与重晶石的比率为 2:8~3:7, 萤石呈条带状产出, 条带最厚可达 1m; 重晶石多为块状产出。脉石为方解石、白云石、石英、黄铁矿、燧石等。矿石多具自形至半自形晶板柱状结构、粒状结构, 偶有交代残余结构。具块状、团块状、脉状构造, 偶见角砾状构造。

##### (2) 矿石化学成分

矿石 CaF 含量 48.61~61.62%, 平均 56.27; BaSO<sub>4</sub> 含量 60.42~63.09%, 平均 61.54%。其它杂质含量较低。

### (四) 水文地质条件

#### 1、地表水

矿山位于筲箕滩背斜北西翼, 矿区范围内地形最高标高+765m、最低标高+420m, 相对高差 345m。矿山地处低山区, 斜坡沟槽地形, 发育有季节性溪沟, 季节性溪沟内无常年性水流, 其水流来源主要为雨季大气降水, 区内地形坡度 15°~45°, 大气降水沿溪沟、斜坡坡面向诸佛江排泄, 自然排泄条件较好。地表主要水体除位于矿区西侧(直距约 110m)的诸佛江外, 未见其他地表水体, 区内诸佛江最大洪水位+430m~+449m(矿区西侧), 低于矿山最低开采标高+610m、拟设工业广场标高+580~+610m。地表水对矿山开采影响小。

#### 2、地下水

矿体呈脉状位于断裂带内, 矿体所处部位, 溶洞、裂隙发育, 大气降雨通过它向下作垂直渗透, 由于溶洞和节理、断裂发育, 地表水沿构造垂直下渗, 在矿体赋

存部位无大量的地下水存储，但有断裂构造沟通下部含水层。根据含水层岩性、地下水赋存条件，矿区地下水类型为松散岩类孔隙水、岩溶水。

#### (1) 孔隙水

赋存于浅部第四系沉积物的孔隙中，量微，主要受大气降水补给，区内地形坡度 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，排泄条件好，沉积物厚度小，孔隙水难以长期赋存。

#### (2) 岩溶水

为区内主要地下水类型。矿区范围及周边出露地层为下奥陶统红花园组( $O_{1h}$ )、分乡组( $O_{1f}$ )、南津关组( $O_{1n}$ )，其岩性主要为灰岩、白云质灰岩，为含水层，地表未见常年性流水及泉点出露。岩溶水接受大气降水的补给，水量受降雨量影响明显。

矿区内的隔水层为奥陶系下统大湾组和分乡组中部和下部：大湾组岩性以灰质页岩、泥质灰岩和粉砂质页岩为主，其透水性差，为隔水层。

### 3、含（隔）水层特征

矿区出露地层主要为奥陶系下统大湾组( $O_{1d}$ )、红花园组( $O_{1h}$ )、分乡组( $O_{1f}$ )、南津关组( $O_{1n}$ )第四系全新统残坡积物( $Q_4^{cl+dl}$ )。各含（隔）水层特征分述如下：

#### (1) 含水层

主要为奥陶系下统红花园组( $O_{1h}$ )深灰色中~厚层状、少量薄层状生物碎屑灰岩；奥陶系下统分乡组( $O_{1f}$ )深灰色薄~中厚层状灰岩、泥质灰岩；南津关组( $O_{1n}$ )灰色厚层状灰岩、深灰色中厚层状生物碎屑灰岩、中至厚层状白云质灰岩。根据本次调查，地表未见地下水涌出点。

#### (2) 隔水层

奥陶系下统大湾组( $O_{1d}$ )大部的泥（页）岩，基本不含水，为相对隔水层，隔水性较好，为矿区内赋矿层位顶板的主要隔水层，阻隔了相邻含水层的水力联系。

### 4、断层、节理、裂隙构造的含水特征

区内发育1条正断层，矿脉赋存于断层裂隙中，赋矿裂隙对地表水与地下水起沟通作用，导水性较强。地表水顺赋矿裂隙下渗汇集而成，加之区内为碳酸盐岩分布区，矿井内有大小溶洞，存在溶洞水或岩溶裂隙水。矿山应严格按《开发利用方案》《开采设计》进行开采，建立井下涌水量的长期观测制度，在采掘过程中，必须做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则，杜绝水患

的发生。

## 5、水文地质特征

### (1) 矿井充水因素

矿井充水因素主要有大气降水、含水层水、断层水、采空区积水。

①大气降水：大气降水是矿井主要的充水来源，它通过裂隙渗透进入矿井，是矿井的充水的主要因素。

②含水层水：由于区内碳酸盐岩发育，地形切割较深，高差起伏较大，地下水迳、排泄条件好，本区内含水层直接出露于地表，下渗条件较好，所以雨季时对矿井生产有一定威胁。

③断层水：矿体赋存于与筲箕背斜斜轴向斜交的北北西、北西向陡倾斜扭性、张性断层或裂隙中。矿体（矿脉）产状受所赋存的断裂或裂隙控制，形成与断裂产状一致的陡倾斜脉状矿体。并且出露于地表，易接受大气降水的补给，断层水对矿井生产有一定威胁。

④采空区积水：矿井开采后期，上部采空区水将直接进入矿井坑道，也是是矿井充水的主要因素之一。

### (2) 矿井充水通道

矿层开采后，水体通过导水裂隙带直接进入矿井，矿井充水通道为地表水→导水裂隙（岩溶裂隙）→矿井。

矿井充水主要来自大气降水和上覆含水层中裂（孔）隙水，雨后矿井涌水量会有少量增加。矿区地下水径流方式以垂直渗入为主，沿含水层裂隙、孔隙向下渗透到达矿坑是矿井充水的主要因素，矿区属裂隙充水型矿床。

## 6、矿井涌水量

矿山尚未进行矿产资源的开发利用，目前暂无涌水量台账资料，根据《开发利用方案》预测结果，矿井正常涌水量为  $173.2\text{m}^3/\text{d}$  ( $7.2\text{m}^3/\text{h}$ )，矿井最大涌水量取值正常涌水量的 2 倍，矿井最大涌水量为  $346.4\text{m}^3/\text{d}$  ( $14.4\text{m}^3/\text{h}$ )。

综上所述，区内地表水排泄顺畅，含水层富水性一般，水量受降雨量影响明显，地下水埋深低于矿山开采下界标高。矿山属岩溶裂隙水充水型矿床，但区内断裂导水构造发育，在赋矿裂隙和溶洞等连通下，水力联系加强，且在矿山末期，采空区扩大，采空区积水问题将突出。矿山水文地质条件中等。

## （五）工程地质条件

### 1、工程地质岩组

根据区内各时代地层岩性、岩石物理力学性质、水文地质特征及岩性组合特征，划分矿区内工程地质岩组如下：

#### （1）松散岩类岩组

为第四系（ $Q_4$ ）残坡积粘性土、块碎石及角砾组成，该岩类呈散体状、碎块状，结构松散～中密，抗压强度低。土体物质结构松散，孔隙较发育，物理力学性质差异性较大，易饱水、松散，主要在地形平缓地带及地势低洼处零星分布。

#### （2）坚硬岩组

为红花园组（ $O_{1h}$ ）深灰色中～厚层状生物碎屑灰岩，分乡组（ $O_{1f}$ ）深灰色薄～中厚层状灰岩、泥质灰岩，岩石坚硬，抗风化力强，强度高，属于硬质岩石。

#### （3）软质岩组

大湾组（ $O_{1d}$ ）大部的泥（页）岩。岩石较软，抗风化能力弱，属于软质岩组。

### 2、矿体及围岩稳固性

#### （1）矿体

矿山开采的矿体主要位于硫酸盐岩中，总体来说，岩石抗压强度较大，坚固性较好，属较硬岩，抗物理风化力强，矿体围岩内无不利结构面和软弱夹层。因矿山采用地下开采，矿山后期开采时应加强加强井下安全管理，避免发生冒顶、片帮等安全事故，故矿山在后期开采过程中，应留足地表矿柱，同时在生产过程中，应选用合理的开采方法，严格按照开发利用方案及开采设计进行矿产资源的开发利用，以确保矿井的生产安全。

#### （2）矿体围岩

矿脉主要赋存于奥陶系下统红花园组（ $O_{1h}$ ）、分乡组（ $O_{1f}$ ）上部石灰岩围岩断层中，两侧局部有泥质充填物，随着矿山开采的不断推进，采空区面积增大，地压激增后，轻则使矿柱变形破坏，重则造成大规模岩石移动，采空区大面积突然垮落，从而可能发生重大人身和设备事故。因此必须按相关规范留足矿柱，使围岩暴露面积控制在安全规范允许的范围内。同时对裂隙发育地段应对围岩采取支护措施，确保安全。

#### （3）硐口边坡的稳固性

矿山硐口布置于红花园组灰岩岩层中，局部有岩溶发育，但岩溶化程度不高，规模有限。岩体中软弱夹层较小，多为层状~块状结构类型，较完整，稳固性好。

综上所述，矿区工程地质条件中等。

#### （六）环境地质条件

##### 1、地质灾害隐患

根据收集利用的 2021 年 9 月《重庆市彭水县地质灾害防治规划（2021 年-2025 年）》资料显示，矿区位于地质灾害低易发区~地质灾害中易发区两个区域，矿区内除南西侧有 1 处中家园滑坡地质灾害隐患点及矿区中部 3 处岩溶塌陷外，无危岩、泥石流等其他地质灾害隐患点分布。今后矿山开采过程中应严格按照开发利用方案及开采设计进行矿产资源的开发利用，同时加强采空区域的巡查工作，发现隐患及时治理。

##### 2、放射性、有毒有害气体、地温等

以往及本次工作未开展该项工作，根据区域地质资料和类比邻区同类矿山，开采矿石对人体无放射性影响，无有毒有害气体，区内无地温异常现象。

##### 3、人文环境调查

矿区范围内有 25 户 62 人居民居住，无其它工矿企业，无重要交通要道和建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区；无较重要及以上水源地。经调查，矿区边界 1km 范围内地表无铁路、桥梁、风景名胜、文化古迹、商品粮基地、动植物保护区等保护对象。

##### 4、工业场地

根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》，矿山工业场地（含办公室、井口值班室、库房、机修房、压风机房及矸石场等场地）布置于二阶段+610m 主平硐井口位置（矿山拟建工业场地与矿区范围位置关系示意图详见图 2.1-4）。

##### 5、矿山及周边其他人类工程活动

矿区及周边主要地类为耕地、林地、住宅用地及交通运输用地等，矿区地表及周边范围内无学校、场镇、水库等建（构）筑物。区内地形条件改变较小。

矿山为地下开采，目前尚未进行基础实施建设及矿产资源的开发利用，尚未未

形成采空区，未来除工业广场及矿山公路建设外，地表无大挖、大填情况。

综上所述，区内破坏地质环境的人类工程活动较轻。

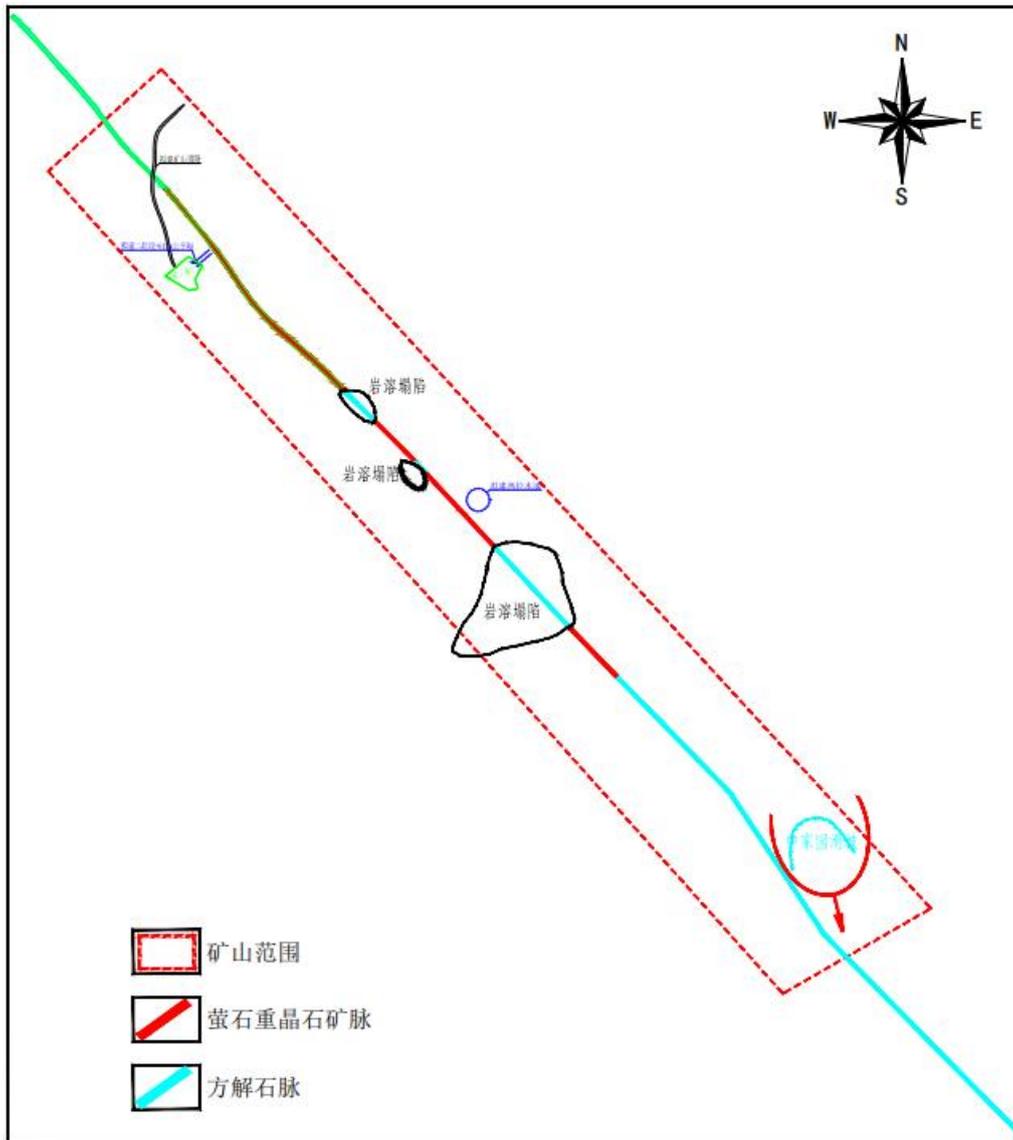


图 2.1-4 地灾隐患、拟建工业场地与矿区范围位置关系示意图

#### 6、贯通性结构面与斜（边）坡关系

矿区及其周边贯通性结构面主要为岩土界面、岩层层面，区内地表土层厚度0~3m，岩层层面倾角 $6^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，地形坡角 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，一般 $25^{\circ}$ ，区内地形总体上呈南东高、北西低的格局，斜坡现状稳定。综上，贯通性结构面与斜（边）坡关系为较复杂。

#### 7、地质环境复杂程度及其分级

调查区地质环境条件复杂程度结合《地质灾害危险性评估规范》（DB50/T139-2016）及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011) 综合判定, 根据本次实测及收集的资料, 矿区地质环境复杂程度划分为复杂, 详见表 2.1-1。

**表 2.1-1 矿山地质环境条件复杂程度分级表**

判定因素			地质环境复杂程度 <sup>a</sup>	
地形条件	地形坡角 (°)		15° ~45° , 一般为 25°	较复杂
	自然陡坡高度 (m)	岩坡	/	/
		土坡	/	/
岩土性质	土层厚度 (m)		0~3.0m	较复杂
	岩层厚度		薄~中厚层	复杂
	岩层或土层组合		多元组合	复杂
地质构造	裂隙发育程度		两组、间距 0.3~0.6m	简单
	贯通性结构面与斜(边)关系		顺向临空, 倾角≤10°	较复杂
	地震基本烈度		VI	较复杂
水文及水文地质	地表水对岩土体的影响		小	简单
	地下水对岩土体的影响		小	简单
不良地质现象占采动影响面积比例 (%)			田家园滑坡及其影响范围 237531m <sup>2</sup> 占评估区范围 1623665m <sup>2</sup> 的 14.63%, 不在矿山采动影响范围内	简单
破坏地质环境的人类活动	边坡高度 (m)	土质边坡高度	/	/
		岩质边坡高度	/	/
	洞顶围岩厚度与洞垮之比		/	/
	采空区占采动影响面积 (%)		/	/
综合判定结果				<b>复杂</b>

## 第二节 社会经济概况

区内以农业为主, 农作物以水稻、小麦、玉米、洋芋等为主。经济作物有油菜、烤烟、桐油等, 还有生漆、五倍子、棕片、茶叶、青麻、棉花等。工业不发达。矿业以化工、建材矿产为主。萤石、重晶石属区内优势矿产, 对境内经济的持续、快速发展能起一定推动作用。

### 第三节 矿山基本情况

#### 一、矿山历史沿革

重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿始建于 2008 年，首次于 2007 年 12 月 20 日取得采矿许可证，采矿人为“中华上海公司”，2008 年 7 月 25 日换发采矿许可证后采矿权人变更为“重庆同盛矿业有限责任公司”，2020 年 4 月 15 日换发采矿许可证后，采矿权人变更为“重庆贝典矿业有限责任公司”，矿山一直未取得开工批复，尚未进行开工建设，矿山尚未进行采矿活动。

#### 二、矿业权人概况

2020 年 4 月 15 日矿山采矿权人由原“重庆同盛矿业有限责任公司”变更为“重庆贝典矿业有限责任公司”；统一社会信用代码：91500243MA60EHA390；经济类型：有限责任公司；法人代表：刘远军；注册资本：壹仟陆佰万元整；成立日期：2019 年 6 月 24 日；住所：重庆市彭水县诸佛乡复兴村 3 组（仅限用于行政办公、通讯联络）。经营范围：许可项目：矿产资源（非煤矿山）开采，货物进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。一般项目：工艺美术品及收藏品零售（象牙及其制品除外）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。登记机关为：彭水苗族土家族自治县市场监督管理局，登记日期为 2020 年 11 月 03 日。

#### 三、矿区范围及资源量

##### （一）矿区范围

矿山现采矿许可证有效期为 2016 年 12 月 1 日至 2021 年 12 月 1 日，证号：C5002432010086130076528，矿区面积 1.6671km<sup>2</sup>，开采标高+692m~+610m，由 4 个拐点圈定（拐点坐标见表 2.3-1），矿山因未取得开工批复，一直尚未进行开工建设。根据 2019 年签订的采矿权出让合同（彭水采矿（出）字（2019）第 8 号），采矿权出让有效期为 2 年（2019 年 12 月 1 日至 2021 年 12 月 1 日），采矿权出让合同到期后，因采矿许可证范围与部分湿地范围重叠，现采矿权人“重庆贝典矿业有限责任公司”于 2021 年 4 月 16 日申请对矿区范围与湿地重叠部分进行了调整（缩小），同时对采矿权合同进行了延续申请，根据矿山现（2021 年 8 月 6 日签订）采矿权出让合同（渝采矿出字[2021]第 6 号），采矿权出让有效期为 2 年（2021 年 8 月 6 日至 2023 年 8 月 5 日），调整（缩小）后矿区面积 1.624km<sup>2</sup>（拐点坐标见表 2.3-2），

开采标高与原开采标高（+692m~+610m）一致。矿山生产规模3万吨/年（小型矿山）、地下开采，采用平硐开拓的方式进行开拓，划分为两个开采阶段开采，其中一阶段开采+650m~+692m水平阶段，为首采区开采阶段；二阶段开采+610m~+650m水平阶段，二阶段设计主平硐标高+612m，为后期开采阶段。自上而下采用阶梯平硐+斜井联合开拓（各平硐井口坐标见表2.3-3）。矿区范围调整（缩小）变化情况示意图见图2.3-1。

**表 2.3-1 矿山采矿许可证范围拐点坐标表**

拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	3233133.79	36547936.39	3	3236000.80	36546008.38
2	3233391.79	36548380.40	4	3235693.80	36545669.38

矿区面积：1.6671km<sup>2</sup>，开采标高：+692m~+610m，开采方式：地下开采，生产规模：3万吨/年，开采矿种：萤石（普通）、重晶石

**表 2.3-2 调整（缩小）后矿区范围拐点坐标表**

拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	3233133.79	36547936.39	3	3235930.94	36546071.89
2	3233391.79	36548380.40	4	3235622.44	36545732.57

矿区面积：1.624km<sup>2</sup>，开采标高：+692m~+610m，开采方式：地下开采，生产规模：3万吨/年，开采矿种：萤石（普通）、重晶石

**表 2.3-3 矿山平硐井口坐标表**

平硐名称	2000 国家大地坐标	
	X	Y
一阶段+650m 主平硐	3234689.91	36546882.59
一阶段+670m 风井	3234643.05	36546925.95
二阶段+612m 主井井口	3235340.67	36546174.19
二阶段+630m 阶段平硐	3235198.98	36546367.02
二阶段+650m 风井	3235115.07	36546455.38

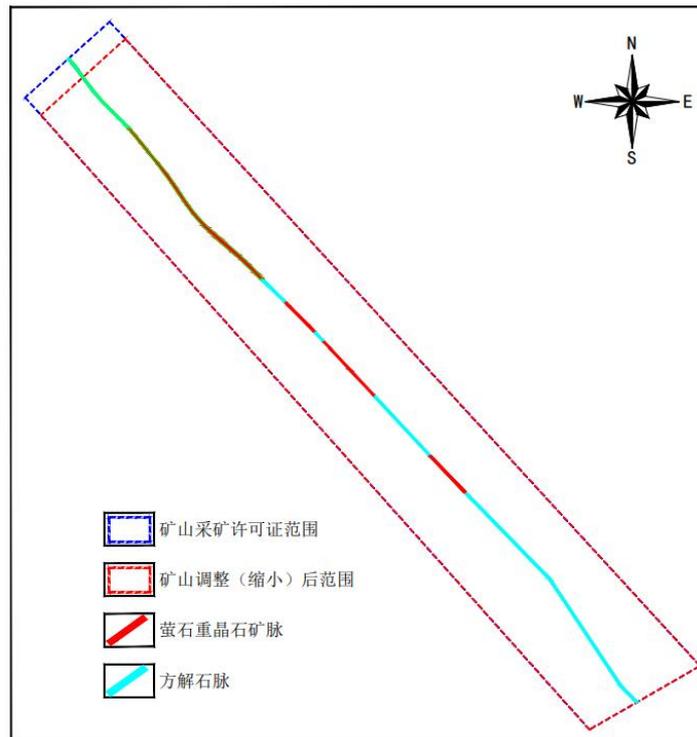


图 2.3-1 矿山范围调整（缩小）示意图

#### （二）矿区范围保有资源量

根据 2013 年 9 月重庆正山工程技术咨询有限公司编制提交的《重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源储量核实报告》，截至 2013 年 8 月底，矿区范围内萤石矿推断资源量（原 333+334? 类）105.66 千吨，其中推断资源量（原 333 类）45.75 千吨、推断资源量（原 334? 类）59.91 千吨；重晶石矿推断资源量（原 333+334? ）406.85 千吨，其中推断资源量（原 333 类）175.71 千吨、推断资源量（原 334? 类）231.14 千吨。矿山萤石、重晶石矿可供开发利用的推断资源量（原 333 类）221.46 千吨。因矿区范围调整（缩小）区域内无萤石、重晶石资源分布，故矿区范围调整（缩小）后，矿区范围内可供开发利用的萤石、重晶石保有资源量仍为 221.46 千吨。根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿区矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》及审查意见书，矿山生产规模 3 万吨/年，综合开采回采率按 85%计，推断资源量可信度系数取 0.7，资源量备用系数取 1.1，矿区范围内资源量可供矿山服务年限为  $(221.46 \times 0.85 \times 0.7 \div 1.1) \div 30 \approx 4$  年。

#### 四、相邻矿权设置情况

经向重庆市规划和自然资源局、彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局矿业

权查询系统查询，矿区范围内无其他矿权重叠、矿区北东侧约 322m 有“重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 1 号矿”一宗矿权（地下开采）设置，矿权间界址清晰，无矿业权纠纷。

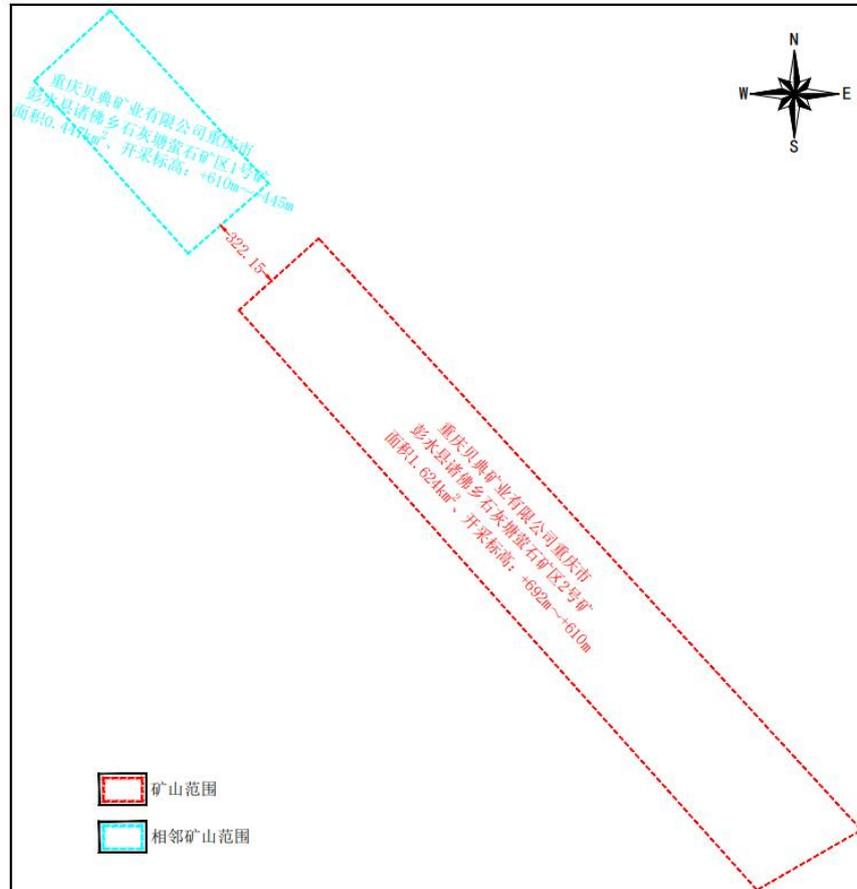


图 2.3-2 相邻矿山位置关系示意图

#### 第四节 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区及周边 300m 范围内除乡村公路及居民房屋外，无其他重要建（构）筑物分布，1km 范围内无已建（在建）铁路、高速公路等重要交通设施，矿区不在现有铁路、高速公路、风景名胜区等可视范围内。矿区及周边破坏地质环境的人类工程活动主要为乡村公路、居民房屋修建挖填等。

### 第三章 矿山生态环境影响评估

#### 第一节 评估范围和级别

##### 一、评估范围

矿山地质环境影响评估范围根据矿山环境调查确定，包括矿山采矿影响范围（诱发或遭受地质灾害的范围）及矿山对周边环境影响范围（水环境、地貌景观、土地破坏等）。

根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》，矿山采用地下开采，萤石、重晶石矿体（矿脉）赋存于北北西、北西向陡倾斜扭性、张性断层或裂隙中，矿体（矿脉）产状受所赋存的断裂或裂隙控制，形成与断裂产状一致的陡倾斜脉状矿体，倾角 75~85°，平均倾角约 80°。据《地质灾害危险性评估技术规范》（DB50/T130-2016）有关规定，本次矿山采动影响范围边界以采空区边界  $45^\circ + \varphi/2$ （ $\varphi$  值取  $30^\circ$ ）破裂角（ $60^\circ$ ）确定，工业场地（道路）等区域影响范围边界，按其挖损（压占）边界外扩 20~30m 确定。

矿山为地下开采，矿区面积 1.624km<sup>2</sup>，根据分析结果，矿山采动影响范围（破裂角取  $60^\circ$ ）、工业场地（道路）影响范围（挖损/压占边界外扩 20~30m）等均位于矿区范围内。因此，本次方案确定评估范围与矿区范围一致，面积 1.624km<sup>2</sup>（162.3665hm<sup>2</sup>）。评估区拐点坐标见表 3.1-1。

表 3.1-1 评估区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	3233133.79	36547936.39	3	3235930.94	36546071.89
2	3233391.79	36548380.40	4	3235622.44	36545732.57

## 二、评估精度分级

根据原国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估精度分级如下：

### （一）评估区重要程度

评估区内无铁路、桥梁、风景名胜、文化古迹、商品粮基地、动植物保护区等保护对象；评估区内有居民 25 户 62 人居住、珍加经沙堡至桑拓乡村道路 1 条，相邻矿权 1 宗（地下开采，距矿山范围最小直线距离 322m），评估区内的土地类型主要为耕地（旱地）、林地（乔木林地、灌木林地）、住宅用地（农村宅基地）、交通运输用地（公路用地、农村道路）等，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 B，评估区重要程度为**重要**。

表 3.1-2

评估区重要程度分级表

序号	判定因素	评估区特征	重要程度
1	居民居住情况	评估区范围内有居民 25 户 62 人居住	一般
2	建（构）筑设施	评估区内无铁路、桥梁等保护对象，有乡村道路 1 条、相邻矿权 1 宗（地下开采，距矿山范围最小直线距离 322m）	一般
3	自然保护区等	评估区内无风景名胜、文化古迹、商品粮基地等，远离各级自然保护区或重要旅游景区	一般
4	重要水源地	无较重要以上的水源地	一般
5	破坏土地类型	矿山未来开发利用矿产资源、布置工业场地（矿山道路）及排土场时将挖损（压占）损毁耕地、林地、住宅用地及交通运输用地等地类	重要
评估区重要程度		重要	

### （二）矿山地质环境条件复杂程度

根据现场调查及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 C.1，矿区地质环境条件复杂程度为**复杂**。

表 3.1-3

矿山地质环境条件复杂程度分级表

序号	判定因素	地质环境特征	地质复杂程度
1	水文地质	矿山尚未进行矿产资源的开发利用，根据《开发利用方案》预测结果，矿井正常涌水量为 173.2m <sup>3</sup> /d（7.2 m <sup>3</sup> /h）、最大涌水量为 346.4m <sup>3</sup> /d（14.4m <sup>3</sup> /h）；区内地表水排泄顺畅，含水层富水性相对较弱，地下水埋深低于矿山开采下界标高。矿山属岩溶裂隙水充水型矿床，但区内断裂导水构造发育，在赋矿裂隙和溶洞等连通下，水力联系加强，且在矿山末期，采空区扩大，采空区积水问题将突出	中等
2	工程地质	矿山开采矿体主要位于层状~块状结构类型硫酸盐岩中，总体来说，岩石抗压强度较大，坚固性较好，属中等坚硬矿岩，抗物理风化力强，矿体围岩内无不利结构面和软弱夹层，稳固性较好。但因矿脉赋存于围岩断层中，两侧有泥质充填物，随着矿山开采的不断推进，采空区面积增大，围岩势必会发生变形破坏	中等
3	地质构造	矿山位于诸佛正断层南东盘断层附近之筲箕背斜北西翼轴部，矿区内断层呈北西~南东向出露，为萤石、重晶石矿体（矿脉）赋存的含矿断裂构造，矿体赋存于与上述一级背斜轴向斜交的北北西、北西向陡倾斜扭性、张性断层或裂隙中。矿体（矿脉）产状受所赋存的断裂或裂隙控制，形成与断裂产状一致的陡倾斜脉状矿体	复杂
4	环境地质	矿区内除南西侧有 1 处中家园滑坡地质灾害隐患点及矿区中部 3 处岩溶塌陷外，无危岩、泥石流等其他地质灾害隐患点分布，矿山北西侧边界与重庆贝典矿业有限公司重庆	中等

		市彭水县诸佛乡水塘萤石矿区1号矿最近直线距离约322m, 无矿权重叠、交叉, 矿区范围内地下无采空区分布	
5	开采情况	矿山为新建矿山, 尚未进行工业场地、矿山公路建设及矿产资源的开发利用	简单
6	地形地貌	区内地形切割较深, 高差起伏较大。区内高程介于+420m(诸佛江)~+800m(矿区南部山头)之间, 相对高差380m, 总体上属低山丘陵地形。矿区内地势总体呈北东低南西高的趋势, 地形坡角15°~45°、一般约25°, 属岩溶侵蚀低山地貌	复杂
地质环境复杂程度		复杂	

### (三) 矿山规模

矿山开采矿种为萤石、重晶石, 地下开采, 生产规模为3万吨/年, 根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录D, 属于小型矿山。

### (四) 评估等级划分

重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区1号矿评估区重要程度为**重要**, 矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**, 矿山生产规模为**小型**。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录A矿山地质环境影响评估精度分级表, 确定该矿矿山地质环境影响评估精度分级为**一级**。

表 3.1-4 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	矿山地质环境条件复杂		
		复杂(√)	中等	简单
重要区(√)	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型(√)	一级(√)	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

## 第二节 矿山生态环境影响及修复现状

### 一、矿山生态环境问题

矿山为新建地下开采矿山, 根据收集《重庆市彭水县地质灾害防治规划(2021

年-2025年)》资料和现场调查表明,矿区位于地质灾害低易发区~地质灾害中易发区两个区域(见图3.2-1),矿区内除南西侧有1处中家园滑坡地质灾害隐患点及矿区中部3处岩溶塌陷外,无危岩、泥石流等其他地质灾害隐患点分布。矿山的生产产生的主要生态环境问题有:矿山开采对南西侧中家园滑坡的影响问题、采空区及采动影响范围稳定性问题、采矿活动对当地原始水文环境造成破坏、矿山采矿活动对原生地形地貌及土地资源破坏等。

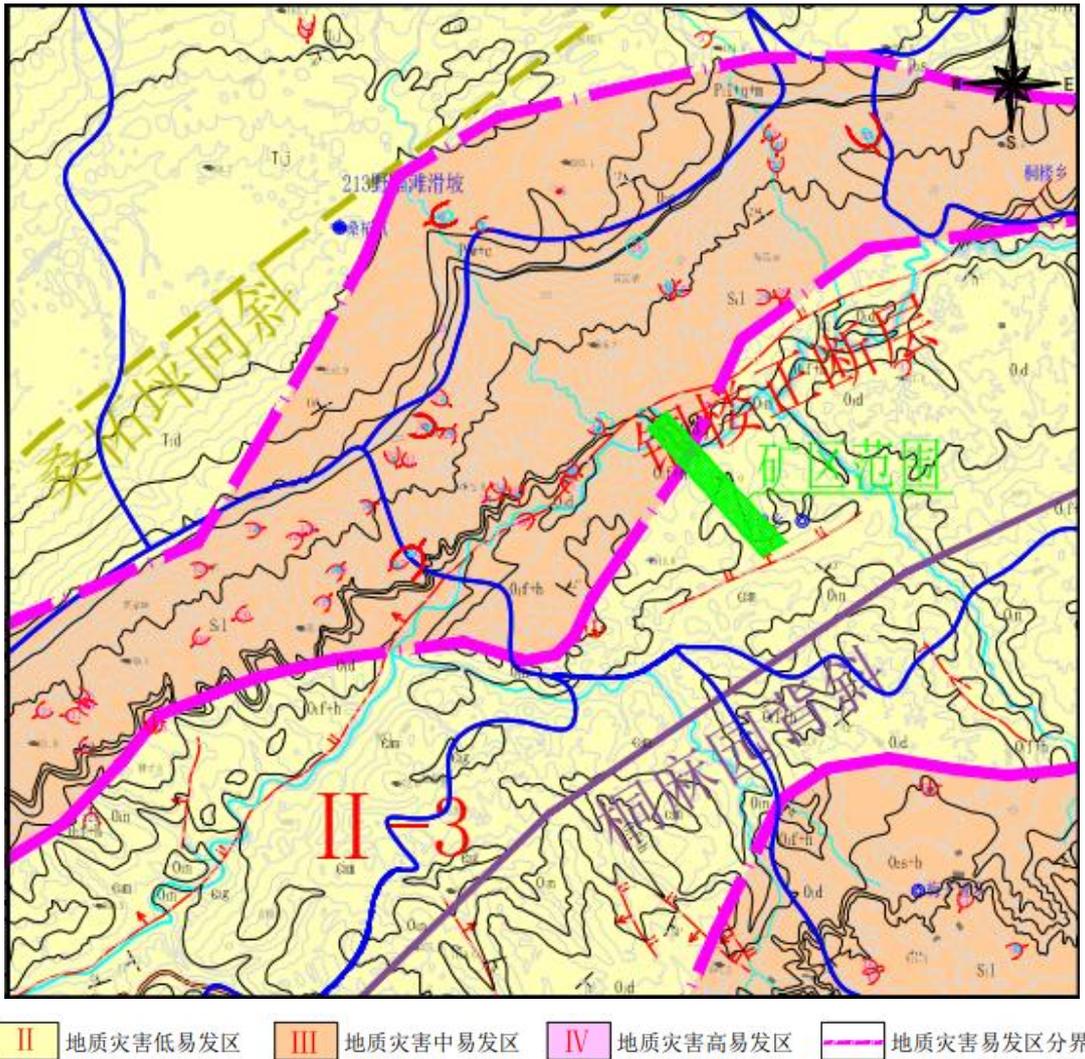


图 3.2-1 矿山及周边地质灾害易发程度分区图

## 二、矿山生态环境影响现状

### (一) 地质灾害及隐患

矿山属新建地下开采矿山,目前尚未进行矿产资源的开发利用及地面工业场地的建设,评估区内均为原始地貌。根据收集《重庆市彭水县地质灾害防治规划(2021年-2025年)》资料和现场调查情况,目前评估区内除矿区内南西侧有1处中家园

滑坡地质灾害隐患点及矿区中部 3 处岩溶塌陷外，无危岩、泥石流等其他地质灾害隐患点分布，地质灾害及隐患主要问题为矿区内南西侧有中家园滑坡及现状斜（边）坡的稳定性问题。

### 1、中家园滑坡

根据收集《重庆市彭水县地质灾害防治规划（2021 年-2025 年）》资料和现场调查情况，该滑坡地质灾害点统一编号为 5002432173742300，面积 20000m<sup>2</sup>、体积 16000m<sup>3</sup>，前缘标高 678、后缘标高 742m，主要危及对象为居民 7 户/24 人、房屋 35 间/1400m<sup>2</sup> 及公路，其稳定性“较差”、规模为“中型”、险情等级为“小型”，防治建议措施为“搬迁避让”，防灾责任单位为“诸佛乡政府”。

根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》，因滑坡体发育区域内无矿脉分布，方案未在该区域内布置矿山采矿工程及地面工业建筑实施，矿产资源开发利用及采矿工程布置边界距滑坡体位置直距约 620m，且矿山目前尚未进行矿产资源的开发利用及工业场地的建设，对滑坡体影响小，但因其自身稳定性“较差”，在暴（久）雨等不利工况条件下时，其可能产生坡体滑动，对其附近居民及公路等危及对象造成威胁。

综上，现状条件下，矿山尚未进行矿产资源的开发利用，稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点发生地质灾害的可能性大、损失小、危险性中等。

### 2、岩溶塌陷

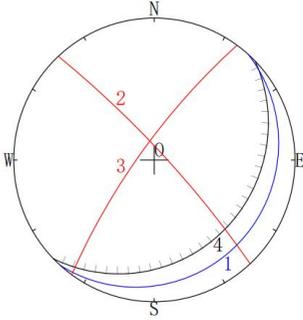
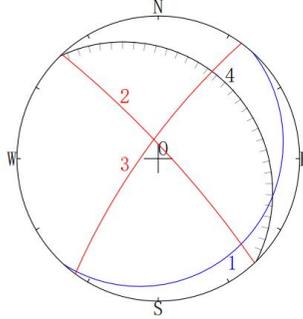
评估区内矿区中部由北西至南东方向有 3 处岩溶塌陷坑，根据现场调查，3 处岩溶塌陷坑底部出露地层均为奥陶系下统分乡组（O<sub>1f</sub>），3 处岩溶塌陷坑面积分别为 6260m<sup>2</sup>、4166m<sup>2</sup>、81947m<sup>2</sup>。因塌陷坑底部出露地层为分乡组（O<sub>1f</sub>），该组地层岩性上部、下部含页岩，中部含含泥质灰岩，属隔水层。因该区域现已塌陷形成岩溶塌陷坑，在暴（久）雨等不利工况时，易形成积水坑，因矿山目前尚未进行矿产资源的开发利用及井下巷道布置，目前对矿山现状无影响。综上，现状条件下，评估区内 3 处岩溶塌陷坑发生地质灾害的可能性大、损失小、危险性中等。

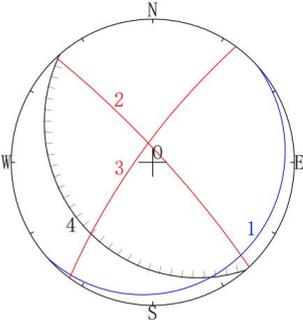
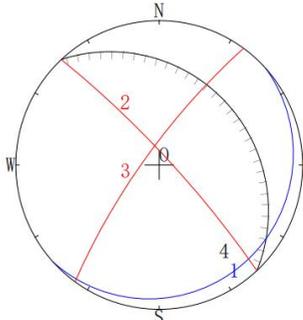
### 3、现状斜（边）坡

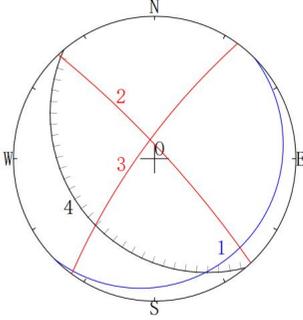
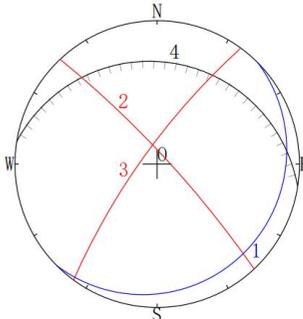
本次对评估区内典型斜坡（XP01~XP08）进行了调查和稳定性分析，各斜坡基本特征及稳定性定性分析结果见表 3.2-1。

表 3.2-1

斜(边)坡评价表

编号	岩性	走向长度(m)	倾向宽度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性分析	备注
XP01	灰岩 页岩	423	595	316	20	203	 <p>1、岩层产状:312° ∠10° 2、J1裂隙产状:227° ∠82° 3、J2裂隙产状:126° ∠78° 4、XP01产状:316° ∠20°</p>	岩层层面倾向与斜坡坡向近相同,为顺向坡,但岩层产状近水平(10°),对斜坡稳定性影响小;J1裂隙倾向与斜坡坡向大角度相交,且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角,对斜坡稳定性的影响小;J2裂隙倾向与斜坡坡向相反,且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角,对斜坡稳定性的影响小。据现场调查,斜坡现状整体处于稳定状态,岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。	矿区 北西侧
XP02	灰岩 页岩	331	492	226	19	160	 <p>1、岩层产状:312° ∠10° 2、J1裂隙产状:227° ∠82° 3、J2裂隙产状:126° ∠78° 4、XP02产状:226° ∠19°</p>	岩层层面倾向与斜坡坡向大角度相交,为切向坡,对斜坡稳定性的影响小;J1裂隙倾向与斜坡坡向近相同,但裂隙结构面倾角大于斜坡坡角,对斜坡稳定性的影响小;J2裂隙倾向与斜坡坡向相反,且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角,对斜坡稳定性的影响小。据现场调查,斜坡现状整体处于稳定状态,岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。因J1裂隙结构面倾向与斜坡坡向近相同,裂隙切割后,斜坡可能会出现楔形掉块现象。	矿区 北西侧

编号	岩性	走向长度(m)	倾向宽度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性分析	备注
XP03	灰岩 页岩	630	334	49	23	130	 <p>1、岩层产状:318° ∠6° 2、J1裂隙产状:227° ∠82° 3、J2裂隙产状:126° ∠78° 4、XP03产状:49° ∠23°</p>	岩层层面倾向与斜坡坡向相反，为逆向坡，对斜坡稳定性的影响小；J1裂隙倾向与斜坡坡向相反，且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角，对斜坡稳定性的影响小；J2裂隙倾向与斜坡坡向大角度相交，且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角，对斜坡稳定性的影响小。据现场调查，斜坡现状整体处于稳定状态，岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。	矿区 中部
XP04	灰岩 页岩	465	309	227	25	130	 <p>1、岩层产状:318° ∠6° 2、J1裂隙产状:227° ∠82° 3、J2裂隙产状:126° ∠78° 4、XP04产状:227° ∠25°</p>	岩层层面倾向与斜坡坡向相反，为逆向坡，对斜坡稳定性的影响小；J1裂隙倾向与斜坡坡向相同，但裂隙结构面倾角大于斜坡坡角，对斜坡稳定性的影响小；J2裂隙倾向与斜坡坡向相反，且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角，对斜坡稳定性的影响小。据现场调查，斜坡现状整体处于稳定状态，岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。因J1裂隙结构面倾向与斜坡坡向相同，裂隙切割后，斜坡可能会出现楔形掉块现象。	矿区 中部

编号	岩性	走向长度(m)	倾向宽度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性分析	备注
XP05	灰岩	330	169	50	26	75	 <p>1、岩层产状:315° ∠8° 2、J1裂隙产状:227° ∠82° 3、J2裂隙产状:126° ∠78° 4、XP05产状:50° ∠26°</p>	岩层层面倾向与斜坡坡向相反，为逆向坡，对斜坡稳定性的影响小；J1裂隙倾向与斜坡坡向相反，且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角，对斜坡稳定性的影响小；J2裂隙倾向与斜坡坡向大角度相交，且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角，对斜坡稳定性的影响小。据现场调查，斜坡现状整体处于稳定状态，岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。	矿区中南部
XP06	灰岩 页岩	197	171	189	19	55	 <p>1、岩层产状:315° ∠8° 2、J1裂隙产状:227° ∠82° 3、J2裂隙产状:126° ∠78° 4、XP06产状:189° ∠19°</p>	岩层层面倾向与斜坡坡向相反，为逆向坡，对斜坡稳定性的影响小；J1、J2裂隙倾向与斜坡坡向大角度相交，且裂隙结构面倾角大于斜坡坡角，对斜坡稳定性的影响小。据现场调查，斜坡现状整体处于稳定状态，岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。	矿区中南部

综上，经赤平投影分析，区内原始地形斜坡（XP01~XP08）现状整体处于稳定状态，岩层顺坡向发生滑塌的可能性小、危害性小。XP02、XP04 因 J1 裂隙结构面倾向与斜坡坡向近相同，裂隙切割后，斜坡可能会出现楔形掉块现象。

#### （二）水土污染及含水层影响现状评估

区内为斜坡沟槽地形，沟内无常年水流，排泄条件较好，地表主要水体除位于矿区西侧的诸佛江外，未见其他地表水体，诸佛江最大洪水位+430m~+449m（矿区西侧），低于矿山最低开采标高+610m、拟设工业广场标高+580~+610m。

评估区内无污染型工况企业，矿山开采萤石（普通）、重晶石矿石化学成分性质稳定，产品销售方案为原矿销售，不进行矿产品的加工，且矿山为新建矿山，目前矿山尚未进行矿产资源的开发利用，无生产、生活用水外排，周边人类工程活动也未造成地下水污染或含水层破坏。

综上，现状条件下，评估区内水土污染及含水层影响程度较轻。

#### （三）地形地貌景观破坏

矿山拟采用地下开采，目前矿山尚未进行矿产资源的开发利用及工业场地的建设，区内现状基本为原始地貌，未对地形地貌景观造成破坏。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 E.1，现状条件，采矿活动对地形地貌景观的现状影响较轻。

#### （四）土地损毁现状

评估区土地地类主要为耕地（旱地）、林地（乔木林地、灌木林地）、住宅用地（农村宅基地）、交通运输用地（公路用地、农村道路）等地类，目前矿山尚未进行矿产资源的开发利用及工业场地的建设，未对区内土地造成挖损或压占损毁。

#### （五）相邻建（构）筑物影响

评估区内无铁路、桥梁、风景名胜、文化古迹、商品粮基地、动植物保护区等保护对象；有 25 户居民约 62 人居住、珍加经沙堡至桑拓乡村道路 1 条，相邻矿权 1 宗（地下开采，距矿山范围最小直线距离 322m），目前矿山尚未进行矿产资源的开发利用及工业场地的建设，未对周边地表建（构）筑物造成影响及破坏，现状条件下，采矿活动对相邻建（构）筑物影响程度较轻。

#### （六）相邻矿山采矿活动的相互影响特征及程度

经向重庆市规划和自然资源局、彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局矿权

系统查询，矿山范围周边 300m 内无矿权设置（重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 1 号矿（地下开采）距矿区北东侧边界 322m），无相邻矿山采动影响。

#### （七）矿区生物现状影响

矿山为新建地下开采矿山，目前矿山尚未进行矿产资源的开发利用及工业场地的建设，未对矿区生物造成影响。

#### （八）矿山现状生态环境影响评估综述

综上，现状条件下，评估区内中家园滑坡稳定性较差、中部有 3 处岩溶塌陷分布，发生地质灾害的可能性大、损失小、危害性中等。原始地形斜坡（XP01~XP08）现状稳定，发生地质灾害的可能小、危害性小；水土污染及含水层影响程度较轻；地形地貌景观影响较轻；土地资源影响程度较轻；地表建（构）筑物影响程度较轻；无相邻矿山相互采动影响；矿区生物未造成影响。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 确定，现状条件下矿山生态环境影响程度严重。依据各单元要素影响范围及影响程度，将采矿活动对矿山地质环境影响程度划分为较轻区、较严重区、严重区（图 3.2-2），现状地质环境问题及分级特征一览表见下表（表 3.2-2、3.2-3）。

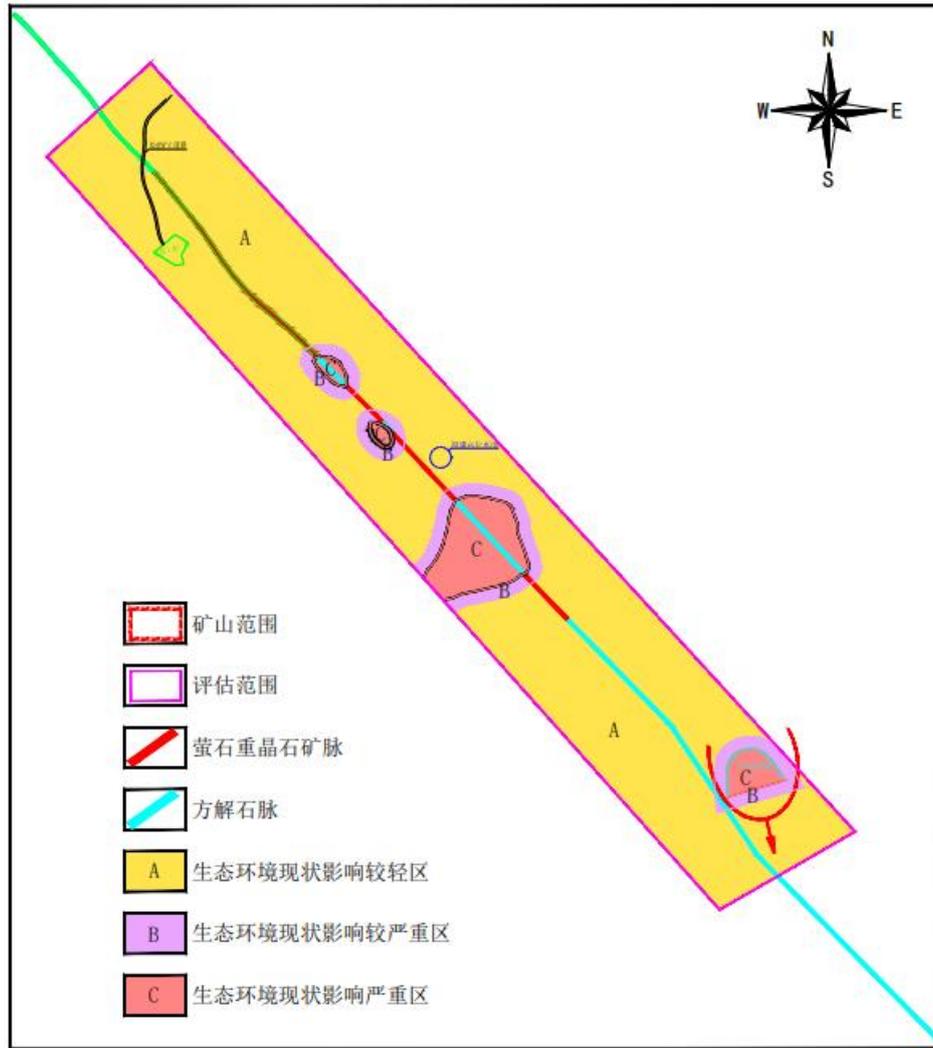


图 3.2-2 矿山地质环境现状评估分级图

表 3.2-2 矿山现状地质环境问题一览表

地质环境问题类别	地质环境特征	影响程度级别	备注
地质灾害及隐患	评估区内矿区南西侧有 1 处中家园滑坡稳定性较差地质灾害隐患点及矿区中部 3 处岩溶塌陷分布，其稳定性较差，发生地质灾害的可能性大、损失小、危害性中等，无危岩、泥石流等其他地质灾害隐患点分布。区内原始地形斜坡（XP01~XP08）现状稳定，发生地质灾害的可能性小、危害性小	严重	
含水层及水土污染	未造成水土污染，未对含水层造成影响	较轻	
地形地貌景观	区内现状基本为原始地貌，未对地形地貌景观造成破坏	较轻	
土地资源	目前矿山尚未进行矿产资源的开发利用及工业场地的建设，未对区内土地造成挖损或压占损毁	较轻	
地表建(构)筑物	未对周边地表建(构)筑物造成影响及破坏	较轻	

相邻矿山	矿区范围内无其他矿权重叠、矿区范围周边 300m 内无其他矿权设置，无相邻矿山相互采动影响	较轻	
矿区生物	矿山尚未进行矿产资源的开发利用及工业场地的建设，未对矿区生物造成影响	较轻	
矿山地质环境影响程度		严重	

表 3.2-3 矿山地质环境影响程度现状评估分级表

影响程度分级	分级代号	分级特征	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
较轻	A	除较严重区外的评估区域。该区域发生地质灾害的可能性小；对水土污染及含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响较轻；对土地资源影响较轻；对建（构）筑物影响较轻；对生物多样性和生态系统影响较轻。该区域生态环境影响程度总体较轻	141.0607	86.88
较严重	B	分布于稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点及评估区中部 3 处岩溶塌陷坑周边 30~50m 影响区域，其发生地质灾害的可能中等；对水土污染及含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响较轻；对土地资源影响较轻；对建（构）筑物影响较轻；对生物多样性和生态系统影响较轻。该区域生态环境影响程度总体较严重	10.3910	6.40
严重	C	分布于稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点及评估区中部 3 处岩溶塌陷坑区域，其发生地质灾害的可能大；对水土污染及含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响较轻；对土地资源影响较轻；对建（构）筑物影响较轻；对生物多样性和生态系统影响较轻。该区域生态环境影响程度总体严重	10.9148	6.72
合计			162.3665	100.00

### 三、矿山生态环境修复现状

矿山为新建矿山，目前尚未进行矿产资源的开发利用及工业场地的建设，暂未对区内土地造成挖损或压占损毁，未开展生态环境修复。

### 第三节 矿山生态环境问题预测评估

本次根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案(调整矿区范围)》，对矿山地质环境的影响情况进行预测评估。

#### 一、矿山地质灾害

##### (一) 中家园滑坡

根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》，矿山采用地下开采，浅表保护矿柱按 5m 留设，采取浅眼留矿采矿法进行开采。即先将矿块分成矿房和矿柱，矿房回采自下而上分层进行，用浅眼崩矿，每次崩下矿石放出三分之一，其余暂存矿房中作为继续上采工作平台，待矿房采完后进行最终放矿和矿柱回采的开采方法。在矿柱中掘进天井，从天井下部向上每隔 5m 掘联络道与矿房连通，供通风、行人、运料之用。在矿房下部每隔 5m 开掘放矿漏斗，形成回采工作面。

因滑坡体发育区域内无矿脉分布，方案未在该区域内布置矿山采矿工程及地面工业建筑实施，矿产资源开发利用及采矿工程布置边界距滑坡体位置直距约 620m，距离较远，滑坡区域及其影响范围不在矿山采矿工程、采空区及采动影响范围区域内，预测矿山未来开采对中家园滑坡影响小，但因其自身稳定性“较差”，在暴（久）雨等不利工况条件下时，其可能产生坡体滑动，对其临近居民及公路等危及对象造成威胁。

矿山未来严格按照开发利用方案布置采矿工程，合理开发利用矿产资源、布置工业场地，对稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点的影响小，因自身稳定性“较差”，在暴（久）雨等不利工况条件时，其自身可能发生坡体滑动，但因其距离矿产资源开发利用及采矿工程布置边界相距较远（620m），对矿山影响小。综上，预测其发生地质灾害的可能性大，损失小，危险性中等。

## （二）岩溶塌陷

评估区内矿区中部由北西至南东方向有 3 处岩溶塌陷坑，根据现场调查，3 处岩溶塌陷坑底部出露地层均为奥陶系下统分乡组（O<sub>1f</sub>），3 处岩溶塌陷坑面积分别为 6260m<sup>2</sup>、4166m<sup>2</sup>、81947m<sup>2</sup>。因塌陷坑底部出露地层为分乡组（O<sub>1f</sub>），该组地层岩性上部、下部含页岩，中部含含泥质灰岩，属隔水层，在暴（久）雨等不利工况时，易形成积水坑，存在一定安全隐患。矿山未来开采时因爆破振动等影响，连通导水裂隙，可能出现井下透水。综上，预测其发生地质灾害的可能性大，损失中等，危险性大。

## （三）矿山道路及工业场地预测评估

根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司

彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》，矿山工业场地布置于 2 勘探线北西侧，面积 6132m<sup>2</sup>，布置有井口值班室、压风机房、机修房、澡堂及宿舍、办公室、配电房、矸石场等地面设施；拟建矿山道路在沙堡附近连接珍加经沙堡至桑拓乡村道路至工业场地，长度约 520m。据开发利用方案，在工业场地及矿山道路建设过程中，均无大的挖、填方边坡。预测其整体稳定，发生地质灾害的可能性小。

#### （四）矸石场

根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》，拟建矸石场位于工业场地南西角，面积约 172m<sup>2</sup>，用于矸石、弃渣的临时堆放，并在前缘设置重力式挡墙，矿山产生的矸石、弃渣边生产边清运回填采空区。预测其整体稳定，发生地质灾害的可能性小。

#### （五）采空区及采动影响范围

根据 2013 年 9 月，重庆正山工程技术咨询有限公司编制提交的《重庆同盛矿业有限责任公司诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源储量核实报告》，矿山开发利用矿脉厚度 5.20~7.20m，平均 6.20m；根据 2022 年 5 月重庆权圣科技有限公司编制提交的《重庆贝典矿业有限公司彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》及采动影响范围确定参数，矿山终采闭坑时，形成采空区及影响范围面积约 4.6104hm<sup>2</sup>，据开发利用方案，矿山地表留设有地表保护矿柱 5m，采空区开采深厚比为 0.8（保护矿柱厚度 5m/开发利用矿脉平均厚度 6.20m），依据重庆市地方标准《地质灾害危险性评估技术规范》（DB50/T 139-2016）附录 F.1 采空区塌陷发生可能性等级，矿山采空区及采动影响范围塌陷可能性大，因此，矿山在未来开采过程中应妥善解决离矿山采动影响范围边界较近的居民建（构）筑物，与居民达成相应的爆破震动补修协议。

#### （六）井筒硐口及硐口边坡

##### 1、井筒硐口

根据开发利用方案，矿山采用地下开采，设计共有井筒 5 个（一阶段+650m 主平硐、一阶段+670m 风井、二阶段+612m 主井井口、二阶段+630m 阶段平硐、二阶段+650m 风井），为确保安全、防止人、畜进入井下活动，矿山闭坑后应对各个

井筒硐口进行封堵。

## 2、井筒硐口边坡

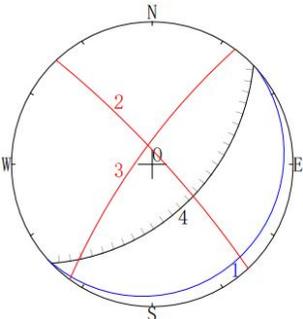
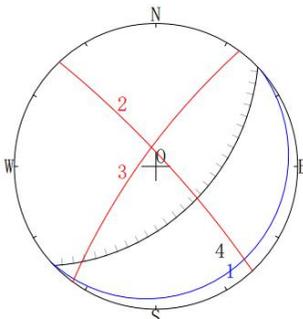
根据开发利用方案，矿山设计共有 5 个井筒（一阶段+650m 主平硐、一阶段+670m 风井、二阶段+612m 主井井口、二阶段+630m 阶段平硐、二阶段+650m 风井），井筒硐口在开挖建设时，将形成 YCBP01~YCBP05 等 5 条边坡，预计形成边坡走向长度 4m、高度 3m。

井筒硐口各边坡基本特征及稳定性定性分析结果见表 3.3-1。

综上，经赤平投影分析，预测矿山井筒（一阶段+650m 主平硐、一阶段+670m 风井、二阶段+612m 主井井口、二阶段+630m 阶段平硐、二阶段+650m 风井）建设时硐口形成的最终边坡 YCBP01~YCBP05 整体稳定，诱发地质灾害可能性小，危险性小。在暴（久）雨等不利工况时，坡面表土较厚的边坡局部可能出现坡面表土滑塌，对坡面表土较厚的边坡，应采取必要的治理措施。

表 3.3-1

斜(边)坡评价表

编号	岩性	走向长度(m)	倾向宽度(m)	坡向(°)	坡角(°)	高度(m)	赤平投影图	稳定性分析	备注
YCBP01	灰岩	4	3.9	316	50	3	 <p>1、岩层产状:318° ∠6° 2、J1裂隙产状:227° ∠82° 3、J2裂隙产状:126° ∠78° 4、YCBP01产状:316° ∠50°</p>	岩层层面倾向与边坡坡向近相同,为顺向坡,但岩层产状近水平(6°),对边坡稳定性影响小;J1裂隙倾向与边坡坡向大角度相交,且裂隙结构面倾角大于边坡坡角,对边坡稳定性的影响小;J2裂隙倾向与边坡坡向相反,且裂隙结构面倾角大于边坡坡角,对边坡稳定性的影响小。预测未来边坡整体处于稳定状态,岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。在暴(久)雨等不利工况时,坡面表土较厚区域可能局部滑塌。	一阶段 +650m主平硐硐口
YCBP02	灰岩	4	3.9	316	50	3	 <p>1、岩层产状:318° ∠6° 2、J1裂隙产状:227° ∠82° 3、J2裂隙产状:126° ∠78° 4、YCBP02产状:316° ∠50°</p>	岩层层面倾向与边坡坡向近相同,为顺向坡,但岩层产状近水平(6°),对边坡稳定性影响小;J1裂隙倾向与边坡坡向大角度相交,且裂隙结构面倾角大于边坡坡角,对边坡稳定性的影响小;J2裂隙倾向与边坡坡向相反,且裂隙结构面倾角大于边坡坡角,对边坡稳定性的影响小。预测未来边坡整体处于稳定状态,岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。在暴(久)雨等不利工况时,坡面表土较厚区域可能局部滑塌。	一阶段 +670m风井硐口

编号	岩性	走向长度 (m)	倾向宽度 (m)	坡向 (°)	坡角 (°)	高度 (m)	赤平投影图	稳定性分析	备注
YCBP03	灰岩	4	3.9	226	50	3	<p>1、岩层产状: 312° ∠10° 2、J1裂隙产状: 227° ∠82° 3、J2裂隙产状: 126° ∠78° 4、YCBP03产状: 226° ∠19°</p>	岩层层面倾向与边坡坡向大角度相交, 为切向坡, 对边坡稳定性的影响小; J1裂隙倾向与边坡坡向近相同, 但裂隙结构面倾角大于边坡坡角, 对边坡稳定性的影响小; J2裂隙倾向与边坡坡向相反, 且裂隙结构面倾角大于边坡坡角, 对斜坡稳定性的影响小。预测未来边坡整体处于稳定状态, 岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。因 J1 裂隙结构面倾向与边坡坡向近相同, 裂隙切割后, 边坡可能会出现楔形掉块现象。	二阶段 +612m 主井硐口
YCBP04	灰岩	4	3.9	316	50	3	<p>1、岩层产状: 312° ∠8° 2、J1裂隙产状: 227° ∠82° 3、J2裂隙产状: 126° ∠78° 4、YCBP04产状: 316° ∠50°</p>	岩层层面倾向与边坡坡向近相同, 为顺向坡, 但岩层产状近水平 (8°), 对边坡稳定性影响小; J1裂隙倾向与边坡坡向大角度相交, 且裂隙结构面倾角大于边坡坡角, 对边坡稳定性的影响小; J2裂隙倾向与边坡坡向相反, 且裂隙结构面倾角大于边坡坡角, 对边坡稳定性的影响小。预测未来边坡整体处于稳定状态, 岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。在暴(久)雨等不利工况时, 坡面表土较厚区域可能局部滑塌。	二阶段 +630m 阶段平硐口

编号	岩性	走向长度 (m)	倾向宽度 (m)	坡向 (°)	坡角 (°)	高度 (m)	赤平投影图	稳定性分析	备注
YCBP05	灰岩	4	3.9	316	50	3	<p>1、岩层产状:312° ∠8°  2、J1裂隙产状:227° ∠82°  3、J2裂隙产状:126° ∠78°  4、YCBP05产状:316° ∠50°</p>	岩层面倾向与边坡坡向近相同，为顺向坡，但岩层产状近水平（8°），对边坡稳定性影响小；J1裂隙倾向与边坡坡向大角度相交，且裂隙结构面倾角大于边坡坡角，对边坡稳定性的影响小；J2裂隙倾向与边坡坡向相反，且裂隙结构面倾角大于边坡坡角，对边坡稳定性的影响小。预测未来边坡整体处于稳定状态，岩层顺坡向发生滑塌的可能小、危害性小。在暴（久）雨等不利工况时，坡面表土较厚区域可能局部滑塌。	二阶段 +650m 风井硐口

## 二、水土污染及含水层影响预测评估

矿山设计采用地下开采，开采标高为+692m~+610m、拟设工业广场标高+580~+610m，高于区内最低侵蚀基准面（矿区西侧诸佛江最大洪水位+430m~+449m）标高，矿山未来开采对地下水含水层的破坏小。区内除位于矿区西侧外的诸佛江及地表季节性溪沟外，无其他常年性地表水体，矿山未来开采不会造成地表水漏失，疏干等。矿山未来开采的萤石（普通）、重晶石矿石化学成分性质稳定，且其矿产品销售方案为原矿销售，矿山未来对采矿作业时进行湿式作业，取自高位水池，属利用，不外排。矿山机械维修、清洗，生活废水等均采用污水池处理后进行外排，水土污染程度较轻。

综上，预测矿山开采对评估区含水层破坏及水土污染程度较轻。

## 三、地形地貌景观影响预测评估

评估区内无铁路、桥梁、风景名胜、文化古迹、商品粮基地、动植物保护区等保护对象。矿山采用地下开采方式，矿山将来开采破坏地形地貌景观主要为拟建矿山道路、工业场地、矿产资源开发利用形成的采空区及采动影响范围等对原始地形地貌景观的影响和破坏，影响和破坏面积约 14.5057hm<sup>2</sup>（含采空区及采动影响范围面积 4.6104hm<sup>2</sup>、岩溶塌陷区面积 8.5778hm<sup>2</sup>）。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 E.1，预测矿山开采对地形地貌景观的现状影响严重。

## 四、土地损毁情况预测评估

依据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体标准见下表 3.3-2。

表 3.3-2 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损或压占损毁面积	<0.3hm <sup>2</sup>	0.3~1hm <sup>2</sup>	>1hm <sup>2</sup>
挖掘深度或排土高度	<5m	5~10m	>10m

根据土地复垦方案编制规程，复垦工作阶段的划分原则上以 5 年为一阶段进行

土地复垦工作安排。本项目方案服务年限为 7.0 年，其中边生产边治理期 1.0 年，综合治理期 1.0 年，复垦后管护 5.0 年。因矿山生产周期较短，结合矿山实际情况，方案划分为二个阶段，第一阶段 2.0 年（2022 年 9 月~2024 年 8 月）；第二阶段 5.0 年（2024 年 9 月~2029 年 8 月），其中：第一阶段为边生产边治理期 1.0 年（2022 年 9 月~2023 年 8 月）和闭坑综合治理及复垦期 1.0 年（2023 年 9 月~2024 年 8 月）；第二阶段为复垦后管护期。第一阶段中闭坑综合治理及复垦期和第二阶段复垦后管护期不涉及土地损毁。第一阶段（边生产边治理期）土地损毁预测如下：

本阶段土地损毁区域主要有拟建矿山公路、工业广场、高位蓄水池及矿产资源开发利用形成的采空区及采动影响范围等。其中：矿山公路压占损毁土地面积约 0.3311hm<sup>2</sup>、工业广场压占损毁土地面积约 0.6132hm<sup>2</sup>、高位蓄水池压占损毁土地面积约 0.3732hm<sup>2</sup>、采空区及采动影响范围沉陷损毁土地面积约 4.6104hm<sup>2</sup>、岩溶塌陷区沉陷损毁土地面积 8.5778hm<sup>2</sup>。综上，第一阶段（边生产边治理期）共计损毁土地面积 14.5057hm<sup>2</sup>，土地损毁程度详见表 3.3-3、土地损毁范围拐点坐标见表 3.3-4。

表 3.3-3 第一阶段（边生产边治理期）土地损毁程度预测表

评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖掘深度或堆填高度 (m)	破坏程度	破坏类型
拟建矿山公路	0.3311	<5m	中度	压占
拟建工业广场	0.6132	<5m	中度	压占
拟建高位蓄水池	0.3732	<5m	中度	压占
采空区及采动影响范围	4.6104	5~10m（采空区高度）	重度	沉陷
岩溶塌陷区	8.5778	/	重度	沉陷
合计	14.5057			

备注：1、采空区及采动影响范围 3 与拟建高位蓄水池重叠部分区域面积计入拟建高位蓄水池面积；2、岩溶塌陷区与采空区及采动影响范围重叠部分区域面积计入采空区及采动影响范围面积

表 3.3-4 第一阶段（边生产边治理期）土地损毁范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标		序号	2000 国家大地坐标		序号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y		X	Y
矿山道路 (0.3311hm <sup>2</sup> )			124	3235261.91	36546154.03	241	3234687.82	36546864.06
1	3235332.69	36546116.06	125	3235266.77	36546181.64	242	3234685.53	36546864.30
2	3235329.87	36546112.74	126	3235295.41	36546172.97	243	3234683.28	36546864.38
3	3235337.19	36546107.85	127	3235337.02	36546194.63	244	3234681.09	36546864.30
4	3235344.99	36546103.68	高位水池 (0.3732hm <sup>2</sup> )，中心坐标 3234627.88、36547022.25，半径 34.47m			245	3234678.96	36546864.04
5	3235353.14	36546100.20				246	3234676.91	36546863.61
6	3235361.52	36546097.37	128	3234595.66	36547010.01	247	3234674.96	36546863.04
7	3235370.02	36546095.11	129	3234593.49	36547019.94	248	3234673.10	36546862.32

8	3235378.63	36546093.25	130	3234594.93	36547032.35	249	3234671.35	36546861.48
9	3235387.30	36546091.64	131	3234600.12	36547042.67	250	3234669.73	36546860.50
10	3235395.99	36546090.14	132	3234608.13	36547050.50	251	3234668.24	36546859.42
11	3235404.68	36546088.59	133	3234619.19	36547055.60	252	3234666.90	36546858.23
12	3235413.32	36546086.87	134	3234628.92	36547056.70	253	3234665.70	36546856.93
13	3235421.93	36546084.96	135	3234640.72	36547054.24	254	3234664.66	36546855.54
14	3235430.48	36546082.87	136	3234650.75	36547048.03	255	3234663.76	36546854.06
15	3235439.00	36546080.59	137	3234658.28	36547038.50	256	3234663.03	36546852.48
16	3235447.46	36546078.14	138	3234662.09	36547026.49	257	3234662.45	36546850.82
17	3235455.87	36546075.51	139	3234661.70	36547015.58	258	3234662.03	36546849.07
18	3235464.24	36546072.70	140	3234656.20	36547002.61	259	3234661.78	36546847.24
19	3235472.55	36546069.73	141	3234647.24	36546993.74	260	3234661.69	36546845.33
20	3235480.82	36546066.60	142	3234635.70	36546988.68	261	3234661.76	36546843.37
21	3235489.05	36546063.36	143	3234622.86	36546988.15	262	3234661.97	36546841.36
22	3235497.26	36546060.08	144	3234611.96	36546991.68	263	3234662.34	36546839.34
23	3235505.48	36546056.85	145	3234602.66	36546998.76	264	3234662.83	36546837.33
24	3235513.74	36546053.73	采空区及影响范围 1 (2.3368hm <sup>2</sup> )			265	3234663.46	36546835.33
25	3235522.04	36546050.81	146	3234919.70	36546684.22	266	3234664.21	36546833.38
26	3235530.42	36546048.16	147	3234971.05	36546633.76	267	3234665.07	36546831.49
27	3235538.89	36546045.85	148	3234986.41	36546618.32	268	3234666.04	36546829.68
28	3235547.48	36546043.97	149	3235024.32	36546582.68	269	3234667.10	36546827.94
29	3235556.19	36546042.55	150	3235065.16	36546538.92	270	3234668.23	36546826.27
30	3235564.98	36546041.57	151	3235127.30	36546469.36	271	3234669.42	36546824.65
31	3235573.82	36546041.04	152	3235182.71	36546406.75	272	3234670.65	36546823.09
32	3235582.66	36546040.93	153	3235231.81	36546361.70	273	3234671.90	36546821.57
33	3235591.48	36546041.23	154	3235280.27	36546325.92	274	3234673.16	36546820.08
34	3235600.24	36546041.92	155	3235335.99	36546289.32	275	3234674.41	36546818.61
35	3235608.94	36546042.92	156	3235390.55	36546252.14	276	3234675.64	36546817.17
36	3235617.61	36546044.11	157	3235480.77	36546177.68	277	3234676.84	36546815.74
37	3235626.29	36546045.40	158	3235489.69	36546170.89	278	3234678.03	36546814.34
38	3235634.99	36546046.65	159	3235471.81	36546151.06	279	3234679.21	36546812.97
39	3235643.75	36546047.75	160	3235420.81	36546191.97	280	3234680.39	36546811.63
40	3235652.60	36546048.60	161	3235341.68	36546249.91	281	3234681.57	36546810.34
41	3235661.56	36546049.08	162	3235299.84	36546277.52	282	3234682.77	36546809.09
42	3235670.63	36546049.21	163	3235255.29	36546307.86	283	3234683.98	36546807.88
43	3235679.74	36546049.13	164	3235218.00	36546334.86	284	3234685.21	36546806.73
44	3235688.84	36546049.02	165	3235164.28	36546381.63	285	3234686.48	36546805.62
45	3235697.87	36546049.04	166	3235143.19	36546402.51	286	3234687.78	36546804.56
46	3235706.77	36546049.34	167	3235124.05	36546423.40	287	3234689.12	36546803.53
47	3235715.48	36546050.10	168	3235104.90	36546444.71	288	3234690.51	36546802.54
48	3235723.96	36546051.46	169	3235062.30	36546493.75	289	3234691.95	36546801.57

49	3235732.13	36546053.60	170	3235049.94	36546507.96	290	3234693.45	36546800.62
50	3235739.95	36546056.67	171	3235031.62	36546528.59	291	3234695.02	36546799.68
51	3235747.41	36546060.68	172	3235014.98	36546546.01	292	3234696.65	36546798.76
52	3235754.55	36546065.49	173	3234981.48	36546580.28	293	3234698.34	36546797.86
53	3235761.41	36546070.96	174	3234966.82	36546594.73	294	3234700.08	36546796.98
54	3235768.04	36546076.96	175	3234953.15	36546608.21	295	3234701.85	36546796.15
55	3235774.49	36546083.35	176	3234952.53	36546608.82	296	3234703.63	36546795.36
56	3235780.80	36546089.97	177	3234900.43	36546662.86	297	3234705.41	36546794.62
57	3235787.02	36546096.70	178	3234919.70	36546684.22	298	3234707.18	36546793.95
58	3235793.18	36546103.39	采空区及影响范围 2 (0.8133hm <sup>2</sup> )			299	3234708.92	36546793.35
59	3235799.34	36546109.92	179	3234729.76	36546880.56	300	3234710.62	36546792.84
60	3235805.50	36546116.30	180	3234759.52	36546851.13	301	3234712.29	36546792.40
61	3235811.65	36546122.56	181	3234779.61	36546830.15	302	3234713.91	36546792.02
62	3235823.65	36546140.39	182	3234879.46	36546723.74	303	3234715.50	36546791.69
63	3235817.01	36546134.45	183	3234908.30	36546695.41	304	3234717.05	36546791.42
64	3235810.39	36546128.45	184	3234889.33	36546674.37	305	3234718.57	36546791.17
65	3235803.80	36546122.34	185	3234859.97	36546704.83	306	3234720.06	36546790.96
66	3235797.25	36546116.06	186	3234847.78	36546716.81	307	3234721.52	36546790.76
67	3235790.76	36546109.55	187	3234735.23	36546824.54	308	3234722.97	36546790.57
68	3235784.32	36546102.82	188	3234705.87	36546854.08	309	3234724.55	36546790.44
69	3235777.88	36546096.01	189	3234729.76	36546880.56	310	3234726.38	36546790.39
70	3235771.39	36546089.28	采空区及影响范围 3 (0.9595hm <sup>2</sup> )			311	3234728.61	36546790.47
71	3235764.78	36546082.79	190	3234618.19	36546989.17	312	3234731.40	36546790.72
72	3235757.99	36546076.71	191	3234704.90	36546904.97	313	3234734.88	36546791.19
73	3235750.97	36546071.19	192	3234681.76	36546879.31	314	3234739.19	36546791.90
74	3235743.65	36546066.39	193	3234674.17	36546887.41	315	3234744.49	36546792.91
75	3235735.98	36546062.48	194	3234585.05	36546970.60	316	3234744.71	36546797.64
76	3235727.91	36546059.59	195	3234478.81	36547064.03	317	3234744.25	36546802.72
77	3235719.47	36546057.65	196	3234501.71	36547089.41	318	3234743.21	36546808.03
78	3235710.72	36546056.47	采空区及影响范围 4 (0.5008hm <sup>2</sup> )			319	3234741.71	36546813.44
79	3235701.73	36546055.88	197	3234102.30	36547414.61	320	3234739.85	36546818.82
80	3235692.56	36546055.71	198	3234120.18	36547434.43	321	3234738.99	36546820.94
81	3235683.27	36546055.78	199	3234252.32	36547313.07	岩溶塌陷区 3 (7.8701hm <sup>2</sup> )		
82	3235673.93	36546055.91	200	3234232.81	36547291.44	322	3234482.30	36547067.90
83	3235664.61	36546055.93	201	3234102.30	36547414.61	323	3234470.61	36547063.72
84	3235655.37	36546055.66	岩溶塌陷区 1 (0.3195hm <sup>2</sup> )			324	3234454.05	36547056.36
85	3235646.25	36546054.98	202	3234863.07	36546701.62	325	3234425.21	36547048.99
86	3235637.25	36546053.96	203	3234864.60	36546692.09	326	3234418.46	36547048.99
87	3235628.32	36546052.74	204	3234869.21	36546680.13	327	3234377.75	36547039.25
88	3235619.43	36546051.42	205	3234882.42	36546661.46	328	3234342.42	36547030.41
89	3235610.57	36546050.14	206	3234891.89	36546649.83	329	3234322.79	36547022.56

90	3235601.68	36546049.03	207	3234915.33	36546626.62	330	3234308.07	36547015.69
91	3235592.75	36546048.19	208	3234931.35	36546614.42	331	3234283.54	36547001.94
92	3235583.75	36546047.74	209	3234945.74	36546606.49	332	3234258.02	36546980.33
93	3235574.71	36546047.72	210	3234952.88	36546608.48	333	3234231.52	36546966.59
94	3235565.66	36546048.14	211	3234952.53	36546608.83	334	3234229.79	36546965.83
95	3235556.65	36546049.01	212	3234900.43	36546662.86	335	3234157.35	36547029.98
96	3235547.71	36546050.36	213	3234919.70	36546684.22	336	3234161.84	36547056.93
97	3235538.90	36546052.18	214	3234958.67	36546645.93	337	3234177.77	36547094.60
98	3235530.21	36546054.46	215	3234958.61	36546647.68	338	3234184.41	36547129.60
99	3235521.62	36546057.12	216	3234957.17	36546665.39	339	3234200.12	36547198.33
100	3235513.12	36546060.08	217	3234950.96	36546678.55	340	3234208.95	36547232.70
101	3235504.67	36546063.24	218	3234944.26	36546687.16	341	3234220.73	36547260.20
102	3235496.26	36546066.54	219	3234940.67	36546690.75	342	3234231.52	36547275.91
103	3235487.86	36546069.89	220	3234919.63	36546703.67	343	3234240.35	36547287.69
104	3235479.44	36546073.21	221	3234909.59	36546709.17	344	3234245.66	36547299.56
105	3235470.98	36546076.41	222	3234893.56	36546713.00	345	3234252.84	36547307.47
106	3235462.46	36546079.44	223	3234890.22	36546713.17	346	3234266.74	36547312.01
107	3235453.89	36546082.30	224	3234908.30	36546695.41	347	3234301.20	36547303.41
108	3235445.27	36546084.97	225	3234889.33	36546674.38	348	3234381.68	36547274.93
109	3235436.60	36546087.47	226	3234863.07	36546701.62	349	3234407.19	36547274.93
110	3235427.89	36546089.78	岩溶塌陷区 2 (0.3882hm <sup>2</sup> )			350	3234429.77	36547267.07
111	3235419.13	36546091.91	227	3234738.99	36546820.94	351	3234465.92	36547253.75
112	3235410.34	36546093.86	228	3234735.23	36546824.54	352	3234473.85	36547244.68
113	3235401.51	36546095.61	229	3234705.87	36546854.09	353	3234478.76	36547237.12
114	3235392.66	36546097.22	230	3234709.70	36546858.33	354	3234493.09	36547186.14
115	3235383.80	36546098.80	231	3234709.12	36546858.56	355	3234500.56	36547141.26
116	3235374.96	36546100.50	232	3234707.25	36546859.21	356	3234499.32	36547107.59
117	3235366.16	36546102.47	233	3234705.33	36546859.80	357	3234489.70	36547076.11
118	3235357.44	36546104.87	234	3234703.35	36546860.36	358	3234482.30	36547067.90
119	3235348.82	36546107.84	235	3234701.30	36546860.92	矿山公路损毁土地面积约 0.3311hm <sup>2</sup> 、 工业广场损毁土地面积约 0.6132hm <sup>2</sup> 、 高位水池损毁土地面积约 0.3732hm <sup>2</sup> 、 采空区及影响范围面积约 4.6104hm <sup>2</sup> 、 岩溶塌陷区范围面积约 8.5778hm <sup>2</sup>		
120	3235340.49	36546111.52	236	3234699.17	36546861.51			
121	3235332.69	36546116.06	237	3234696.97	36546862.11			
工业广场 (0.6132hm <sup>2</sup> )			238	3234694.72	36546862.69			
122	3235364.04	36546152.94	239	3234692.43	36546863.23			
123	3235305.14	36546083.65	240	3234690.12	36546863.69			

综上，经损毁预测及综合分析，矿山闭坑后占用破坏（压占/沉陷）土地面积共计约 14.5057hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为耕地（旱地）、林地（乔木林地、灌木林地）、住宅用地（农村宅基地）、交通运输用地（公路用地、农村道路），土地损毁程度为重度损毁。

## 五、相邻建（构）筑物影响预测评估

评估区内有居民 25 户 62 人居住（采空区及采空影响范围边界 50m 范围内有 5 户 17 人居住）、珍加经沙堡至桑拓乡村道路 1 条。矿区内地表建（构）筑物分布广泛，部分建（构）筑物离矿山采动影响范围边界较近，受矿山采矿活动影响强烈。

本方案建议矿山未来开采过程中妥善解决离矿山采动影响范围边界较近的居民建（构）筑物，与居民达成相应的爆破震动补修协议。

## 六、相邻矿山采矿活动的相互影响特征及程度

经向重庆市规划和自然资源局、彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局矿权系统查询，矿山范围周边 300m 内无矿权设置（重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 1 号矿（地下开采）距矿区北东侧边界 322m）。综上，预测矿山后期开采时无相邻矿山采动影响。

## 七、矿区生物影响预测评估

矿山为新建地下开采矿山，未来矿山开发利用矿产资源时，矿山道路、工业场地等地面工业设施的建设势必将导致一定数量的耕地、林地等损毁，损毁乔木多为侧柏，损毁灌木主要为马桑等，均为常见植物。项目所处的地方为农村，生物多样性较低，未见保护性动植、物分布。因矿山公路、工业场地等地面工业实施的建设对土地的损毁，一定程度上会导致区内土地退化、植被覆盖度及生物种群的稳定程度下降，动、植物数量可能会有所减少，但造成动、植物多样性下降的可能性小。

综上，预测矿山未来开采对矿区生物影响较严重，若矿山严格按《方案》要求进行边生产、边修复，闭坑后对矿山进行综合治理，植被合理养护，确保存活，通过人工辅助措施修复后，动、植物数量将随时间逐步增加，最终接近或达到未开采时水平。

## 八、矿山现状生态环境影响评估综述

综上，预测条件下，矿山未来严格按照开发利用方案布置矿山道路、工业场地及采矿工程，合理开发利用矿产资源，对稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点的影响小，因自身稳定性“较差”，在暴（久）雨等不利工况条件时，其自身可能发生坡体滑动，但因其距离矿产资源开发利用及采矿工程布置边界相距较远（620m），对矿山影响小，其发生地质灾害的可能性大，损失小，危险性中等。工

业场地及矿山道路整体稳定，发生地质灾害的可能性小。矸石场用于矸石、弃渣的临时堆放，并在前缘设置有重力式挡墙，矿山产生的弃渣边生产边清运回填采空区。预测其整体稳定，发生地质灾害的可能性小；水土污染及含水层影响程度较轻；地形地貌景观影响严重；土地资源影响程度严重；地表建（构）筑物影响强烈；相邻矿山无相互采动影响；矿区生物影响较严重。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 确定，预测条件下矿山生态环境影响程度严重。依据各单元要素影响范围及影响程度，将采矿活动对矿山地质环境影响程度划分为较轻区、较严重区、严重区（图 3.3-1），现状地质环境问题及分级特征一览表见下表（表 3.3-5、3.3-6）。

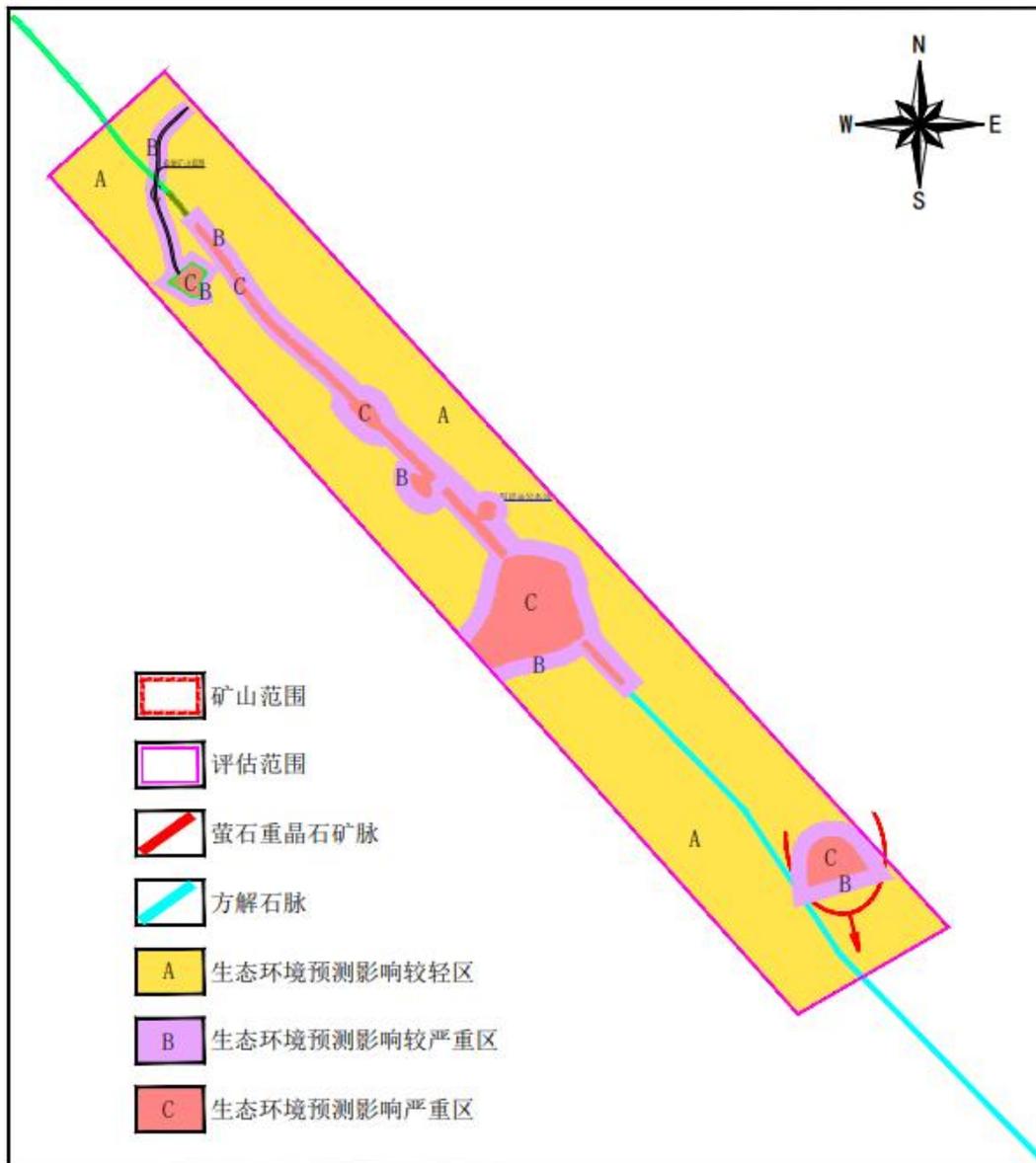


图 3.3-1 矿山地质环境影响预测评估分级图

表 3.3-5

矿山预测地质环境问题一览表

地质环境问题类别	地质环境特征	影响程度级别	备注
地质灾害及隐患	矿山未来严格按照开发利用方案布置矿山道路、工业场地及采矿工程，对稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点的影响小，但因自身稳定性“较差”，其自身可能发生坡体滑动，但因其距离矿产资源开发利用及采矿工程布置边界相距较远（直距约 620m），对矿山影响小。其发生地质灾害的可能性大、损失小、危险性中等；矿区中部岩溶塌陷坑在暴（久）雨等不利工况条件下时，易形成积水，矿山未来开采时因爆破振动等影响，连通导水裂隙，可能出现井下透水，其发生地质灾害的可能性大，损失中等，危险性大。工业场地及矿山道路整体稳定，发生地质灾害的可能性小。矸石场用于矸石、弃渣的临时堆放，并在前缘设置有重力式挡墙，矿山产生的弃渣边生产边清运回填采空区，其整体稳定，发生地质灾害的可能性小	严重	
含水层及水土污染	区内除位于矿区西侧外的低于矿山开采下界标高的诸佛江及地表季节性溪沟外，无其他常年性地表水体，矿山未来开采不会造成地表水漏失，疏干等。矿山未来对采矿作业时进行湿式作业，取自高位水池，属利用，不存在外排。矿山机械维修、清洗，生活废水等均采用污水池处理后进行外排，不会造成污染。对含水层破坏小，水土污染程度较轻。	较轻	
地形地貌景观	评估区内无铁路、桥梁、风景名胜、文化古迹、商品粮基地、动植物保护区等保护对象。矿山将来开采破坏地形地貌景观主要为矿山道路及工业场地等对原始地形地貌景观的影响和破坏，影响和破坏面积约 5.9279hm <sup>2</sup> （地面压占 1.3175hm <sup>2</sup> 、采空区 4.6104hm <sup>2</sup> ）。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大	严重	
土地资源	矿山道路、地面工业场地及高位水池压占损毁土地地类主要有耕地、林地及交通运输用地等，损毁面积 1.3175hm <sup>2</sup> ，其中：耕地 0.8155hm <sup>2</sup> 、林地 0.4533hm <sup>2</sup> 、住宅用地 0.0188hm <sup>2</sup> 、交通运输用地 0.0339hm <sup>2</sup> ；矿山闭坑时采空区及采动影响范围面积 4.6104hm <sup>2</sup> ，主要地类有耕地、林地及交通运输用地等，其中：耕地 2.4519hm <sup>2</sup> 、林地 2.0236hm <sup>2</sup> 、住宅用地 0.0045hm <sup>2</sup> 、交通运输用地 0.1304hm <sup>2</sup> ；岩溶塌陷区面积 8.5778hm <sup>2</sup> ，主要地类有旱地、乔木林地、灌木林地、农村道路等，其中：旱地 3.6575hm <sup>2</sup> 、乔木林地 4.4526hm <sup>2</sup> 、灌木林地 0.4248hm <sup>2</sup> 、农村道路 0.0429hm <sup>2</sup> 。土地资源影响严重	严重	
地表建（构）筑物	评估区内有居民 25 户 62 人居住（采空区及采空影响范围边界 50m 范围内有 5 户 17 人居住）、珍加经沙堡至桑拓乡村道路 1 条。矿区内地表建（构）筑物分布广泛，部分建（构）筑物离矿山采动影响范围边界较近，受矿山采矿活动影响强烈。	严重	
相邻矿山	矿区范围内无其他矿权重叠、矿区范围周边 300m 内无其他矿权设置，矿山后期开采时无相邻矿山采动影响。	/	
矿区生物	矿山未来开采时一定程度上会导致区内土地退化、植被覆盖度	中等	

	及生物种群的稳定程度下降，动、植物数量有所减少，但造成动、植物多样性下降的可能性小。预测矿山未来开采对矿区生物影响较严重		
<b>矿山地质环境影响程度</b>		<b>严重</b>	

**表 3.3-6 矿山地质环境影响程度预测评估分级表**

影响程度分级	分级代号	分级特征	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
较轻	A	除严重和较严重区外的评估区域。该区域发生地质灾害的可能性小；对水土污染及含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响较轻；对土地资源影响较轻；对建（构）筑物影响较轻；对生物多样性和生态系统影响较轻。该区域生态环境影响程度总体较轻	127.6508	78.62
较严重	B	分布于稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点及评估区中部3处岩溶塌陷坑周边30~50m影响区域和矿山采动影响范围边界45°边界角区域、矿山道路及工业场地压占边界外扩20~30m区域。预测该区域发生地质灾害的可能性小~中等；对含水层及水土污染影响较轻；对原生地形地貌影响较轻；对土地资源影响较轻；对建构筑物影响较严重；对物种多样性和生态系统影响较严重；采矿活动对该区域生态环境影响程度总体属较严重	18.2096	11.22
严重	C	分布于稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点及评估区中部3处岩溶塌陷坑区域和矿脉开采形成的采空区及采动影响范围、矿山道路、工业场地等区域。预测该区域发生地质灾害的可能性中等~大；对含水层及水土污染影响较轻；对原生地形地貌影响严重；对土地资源影响严重；对建构筑物影响严重；对物种多样性和生态系统影响较严重；采矿活动对该区域生态环境影响程度总体属严重	16.5061	10.16
合计			162.3665	100.00

## 第四节 矿山修复可行性分析

### 一、实施预防和治理的技术可行性与难易程度

依据矿山未来生产、闭坑后情况及生态环境预测影响评价分析结果，矿山生态环境破坏修复可行性主要从地质灾害及隐患、含水层及水循环条件破坏、水土污染、地形地貌景观破坏、土地资源破坏、建（构）筑物破坏、生物多样性影响等七个方面进行分析评价。矿山生态环境破坏修复可行性及难易度详见表 3.4-1。

表 3.4-1

矿山生态地质环境破坏修复可行性及难易度分析表

序号	项目	分布	特征	规模	危害	修复可行性	修复难易程度
1	地质灾害	分布于矿山地面场地、采空区及采动影响范围、稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点影响、场地附近斜坡岩体可能发生崩落、掉块；采动影响范围内地面可能出现沉陷变形；中家园滑坡在暴（久）雨等不利工况条件下可能出现滑塌变形	受地面矿山道路、工业场地建设、矿产资源开发利用形成采空区（采动影响范围）及稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点影响，场地附近斜坡岩体可能发生崩落、掉块；采动影响范围内地面可能出现沉陷变形；中家园滑坡在暴（久）雨等不利工况条件下可能出现滑塌变形	发生地质灾害可能性中等~大	威胁工人、机械生产作业和周边行人及居民	在地面矿山道路、工业场地周边设置警示牌标志，严禁无关人员进入场地内活动，并及时监测及清除场地周边危石。中家园滑坡按《重庆市彭水县地质灾害防治规划(2021年-2025年)》进行防治。防治措施可行	易
2	含水层、水循环条件破坏	分布于矿山采动影响范围区域	虽矿山开采不造成地下水位变化、含水层破坏，但会改变原生地表水径流状态及水循环条件，地面场地扰动后可能产生一定的水土流失，或造成边坡因饱水垮塌	小	改变水循环条件	修建截、排水沟对工业场地、排矸场及汇水带进行地表水疏导排泄。防治措施可行	易
3	水土污染	分布于矿井、生活污水处理池及排矸场等区域	矿井、生活污水处理池及排矸场可能裹挟泥沙外排，或因生产生活导致少量水质污染	小	对矿区周边水土形成污染	修建沉淀池，污水处理池，水质达标后排放或循环利用，并及时对截排水沟进行清淤工作。防治措施可行	易
4	地形地貌景观破坏	分布于矿山道路、工业场地、排矸场及采空区（采动影响范围）等区域	矿山道路、工业场地及排矸场因压占损毁，对原生地形地貌造成破坏；矿山开采形成的采空区（采动影响范围）可能出现沉陷变形	矿山道路、工业场地及排矸场等对原始地貌景观的影响和破坏面积约1.3175hm <sup>2</sup> ；矿产资源开发利用后，形成4.6104hm <sup>2</sup> 的采空区及采动影响范围	矿山道路、工业场地及排矸场等对原生地形地貌影响大，采空区可能出现沉陷变形	绿化修复或覆土复耕，对采空区进行监测、回填。防治措施可行	中等
5	土地资源破坏	分布于矿山道路、工业场地、采空区（采动影响范围）及岩溶塌陷区	矿山道路、工业场地等会造成土地资源的压占损毁，采空区（采动影响范围）可能造成地表土地的沉陷变形	矿山道路、地面工业场地等压占损毁耕地0.8155hm <sup>2</sup> 、林地0.4533hm <sup>2</sup> 、住宅用地0.0188hm <sup>2</sup> 、交通运输用地0.0339hm <sup>2</sup> ；矿山闭坑时采空区及采动影响范围耕地	改变土地类型	工业场地建构筑物拆除清运，平坦地段复耕。防治措施可行	易

				2.4519hm <sup>2</sup> 、林地 2.0236hm <sup>2</sup> 、住宅用地 0.0045hm <sup>2</sup> 、交通运输用地 0.1304hm <sup>2</sup> ；岩溶塌陷区范围旱地 3.6575hm <sup>2</sup> 、乔木林地 4.4526hm <sup>2</sup> 、灌木林地 0.4248hm <sup>2</sup> 、农村道路 0.0429hm <sup>2</sup>			
6	建构筑物破坏	采空区及采动影响范围	矿山开采形成的采空区及采动影响范围对周边居民形成影响	距离矿山开采形成的采空区及采动影响范围较近区域	影响现有建（构）筑物	进行专项爆破方案设计；与居民达成相应的爆破震动补修协议。	易
7	生物多样性影响	评估区	对土地资源压占以及产生的大气、噪音等环境污染，对物种多样性和生态系统产生危害	小	较严重	严格按《方案》要求进行边生产、边修复，闭坑后对矿山进行复耕复绿等综合治理。防治措施可行	易

## 二、水土资源平衡分析

### （一）土源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦表土的供需分析，该表土是指能够进行剥离、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物，不限于耕地的耕作层，园地、林地、草地的腐殖质层，其剥离厚度根据原土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及土方需求量确定。

#### 1、需土量分析

根据土地复垦适宜性评价结果，项目区修复面积  $14.5057\text{hm}^2$ ，除采空区及采动影响范围 ( $4.6104\text{hm}^2$ ) 和岩溶塌陷区 ( $8.5778\text{hm}^2$ ) 保持原有土地地类不变外，矿山道路、工业场地及高位水池等地面损毁区域 ( $1.3175\text{hm}^2$ ) 复垦方向为旱地、乔木林地，其中复垦为旱地面积  $0.9864\text{hm}^2$ 、复垦为乔木林地面积  $0.3311\text{hm}^2$ ，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) 相关技术要求，西南山地丘陵地区复垦为旱地覆有效土层厚度  $\geq 40\text{cm}$ 、砾石含量  $\leq 15\%$ ，复垦为林地覆有效土层  $\geq 30\text{cm}$ 、砾石含量  $\leq 50\%$ 。本方案设计旱地覆土厚度  $45\text{cm}$ ；乔木林地覆土厚度  $30\text{cm}$ （植乔木时树脚垒土  $10\text{cm}$ ，需土量按  $40\text{cm}$  计）。

#### （1）旱地修复区需土量

本项目复垦单元“②工业场地及③高位水池”旱地修复区面积  $0.9864\text{hm}^2$ ，覆土厚度为  $0.45\text{m}$ 。经测算，需土量共计  $4439\text{m}^3$ 。

#### （2）乔木林地修复区需土量

本项目复垦单元“①矿山道路”乔木林地修复区域面积  $0.3311\text{hm}^2$ ，覆土厚度为  $0.40\text{m}$ 。经测算，需土量共计  $1325\text{m}^3$ 。

综上，矿山土地修复共需覆土方量为  $5764\text{m}^3$ （旱地需土量  $4439\text{m}^3$ 、乔木林地需土量  $1325\text{m}^3$ ）。

#### 2、供土分析

矿山为新建地下开采矿山，据现场调查，矿山未来拟建矿山道路及工业场地等区域覆土层厚度较薄，地表耕作层单独剥离较困难，可供土源较少，矿山需寻找生态修复的可利用土源，矿山生态修复共需覆土方量为  $5764\text{m}^3$ ，土方挖、运损耗按  $5\%$  计，矿山需客土方量为  $6053\text{m}^3$  ( $5764+5764*5\%=6053\text{m}^3$ )。根据矿山企业与彭水苗族土家族自治县诸佛乡双合场村村民委员会、土地权属人签订的客土协议，矿山在后

期土地复垦过程中拟在重庆市彭水县诸佛乡双合场村小堡(小地名)附近外购土源,取土点中心 2000 国家大地坐标 X= 3235270、Y= 36546383。取土点不涉及基本农田、生态保护区等区域,距矿山修复区域平均运距约 0.5km,客土费用按 10 元/m<sup>3</sup>进行补偿,取土点预计可供土源约 7000m<sup>3</sup>,供土量及土壤质量能满足矿山覆土需求。取土后由甲方(彭水苗族土家族自治县诸佛乡双合场村村民委员会、土地权属人)自行翻耕、整理、复垦、恢复原土地利用结构。



图 3.4-1 客土协议签订

### 3、供需土平衡分析

根据计算,矿山复垦区需土量 5764m<sup>3</sup>,区内无可供土源,需客土 6053m<sup>3</sup>(含 5%损耗)。取土点可供土约 7000m<sup>3</sup>,供土量及土壤质量基本能满足矿山复垦覆土要求。

#### (二) 水源平衡分析

根据《灌溉与排水工程设计规范》,结合当地实际情况,确定项目区灌溉设计保证率为 75%(中等干旱年)。

#### 1、需水量分析

根据项目区经济社会发展要求和水资源潜力情况、规划修复范围内耕地类型、种植结构、作物组成、种植制度和耕地的复种指数来预测农业生产需水量。

##### (1) 复垦后旱地作物需水量

根据修复后土地利用结构，修复区修复旱地面积 0.9864hm<sup>2</sup>（14.80 亩），根据当地实际情况，旱地粮食作物主要种植玉米、红薯、蔬菜，作物种植面积分别为旱地总面积的 50%、30%、20%，旱地复种指数 160%。

根据上述农业生产情况进行需水量预测，由《重庆市农业用水定额（试行）》取用各种作物用水定额见表 4.4-3。

**表 4.4-1 灌溉保证率为 75% 时各种作物用水定额表** (单位: m<sup>3</sup>/亩)

作物种类	水稻	玉米	红薯	土豆	蔬菜
用水定额	280	60	75	80	185

根据表 4.4-1 定额数据计算每种作物全生育期总需水量。

修复范围区的作物生育期需水量用下列公式计算：

$$Q_{需} = M_{净} / \eta \times A$$

式中：Q<sub>需</sub>—作物生育期总需水量，m<sup>3</sup>；

M<sub>净</sub>—灌溉净定额，m<sup>3</sup>/亩；

η—灌溉水利用系数（旱地“点浇”可达 0.75）；

A—复种指数（亩）。

由以上公式及数据计算可得出农作物全生育期总需水量，旱地需水最大为蔬菜，作物需水量见表 4.4-2。

**表 4.4-2 各种作物全生育期总需水量**

需水作物	Q <sub>需</sub> (m <sup>3</sup> )	M <sub>净</sub> (m <sup>3</sup> /亩)	η	A (亩)
玉米	947.2	60	0.75	11.84
红薯	710.0	75	0.75	7.10
蔬菜	1169.2	185	0.75	4.74
合计	2826.4	/	/	23.68

由上表计算可知，项目区在灌溉保证率 75% 情况下的农业生产用水最大需水量为 2826.4m<sup>3</sup>。

#### (2) 复垦后林地作物需水量

根据修复后土地利用结构，修复区修复乔木林地面积 0.3311hm<sup>2</sup>（4.97 亩），结合相关调查及收集的数据，复垦后前三年每公顷林地每年需浇水 4 次、后两年每年浇水 2 次，每次浇水 60m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，待发育良好后不再继续浇水，因此，管护期内每年林地需水量为：60m<sup>3</sup>/次·hm<sup>2</sup>×4 次/年×0.3311hm<sup>2</sup>≈79.5m<sup>3</sup>。

综合分析，项目区修复后旱地年均需水量 2826.4m<sup>3</sup>，修复后林地年均需水量为 79.5m<sup>3</sup>，项目区年均需水量共计约 2905.9m<sup>3</sup>（0.29 万 m<sup>3</sup>）。

## 2、供水量分析

项目区供水水源主要为降水地表径流和自来水，项目区属亚热带湿润季风气候，降雨量丰沛，多年平均降雨量 1209.4mm，多年平均径流深约为 515mm。修复区范围面积 1.3175hm<sup>2</sup>（不含岩溶塌陷区、采空区及采动影响范围保持原有地类区域面积 13.1882hm<sup>2</sup>），根据修复区内地形，降雨形成地表径流丰富，集雨面积大于修复范围。经调查统计，修复区集雨面积约 6.5hm<sup>2</sup>，则经以下公示计算可得全年地表水总量约为 3.3 万 m<sup>3</sup>。

$$Q=S \times h=65000 \times 0.515 \times 10^{-4} \approx 3.3 \text{ 万 m}^3$$

式中：Q—全年地表水总量（万 m<sup>3</sup>）

S—复垦范围区集雨面积（m<sup>2</sup>）

h—复垦范围区多年平均径流深（mm）

以上分析可知，项目区地表水资源总量充沛，可利用水量丰富，多年平均全年地表水总量约 3.3 万 m<sup>3</sup>，利用率按 10%计，可为修复区域提供水源约 0.33 万 m<sup>3</sup>。

## 3、水资源平衡分析

经上述分析，复垦后复垦范围内年均需水总量约为 0.29 万 m<sup>3</sup>，全年地表径流灌溉水源总量约为 3.3 万 m<sup>3</sup>，利用率按 10%计约为 0.33 万 m<sup>3</sup>，供水量能满足修复区需水量要求。但由于时空分部不均，容易造成季节性缺水，可采用已建筑蓄水池蓄积大气降雨用于场地生产灌溉。综合以上分析，项目区全年作物需水量基本有保证。

# 第五节 矿山修复范围的确定

## 一、矿区生态环境问题综合评估

根据矿山地质环境影响程度现状评估、预测评估结果综合分析，矿山生态环境问题影响程度总体属严重。综合评估结果见表 3.5-1。

表 3.5-1 矿山生态环境问题综合评估结果表

编号	影响程度分区	分布位置	面积	地质灾害及生态环境影响程度	含水层及水土污染	地形地貌景观	土地损毁	建构物	物种影响
A	较轻区	分布于严重和较严重区外的评估区域	127.6508hm <sup>2</sup> ，占评估区面积 78.62%	发生地质灾害可能性小，对生态环境影响较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

B	较严重区	分布于稳定性较差的中家园滑坡地质灾害隐患点及其周边影响区域、矿山采动影响范围边界45°边界角区域、矿山道路及工业场地压占边界外扩20~30m区域	18.2096hm <sup>2</sup> , 占评估区面积11.22%	发生地质灾害可能性小~中等, 对生态环境影响较严重	较轻	较轻	较轻	较严重	较严重
C	严重区	分布于中家园滑坡地质灾害隐患点、矿脉开采形成的采空区及采动影响范围、岩溶塌陷区、矿山道路、工业场地等区域	16.5061hm <sup>2</sup> , 占评估区面积10.16%	中家园滑坡地质灾害隐患点、采空区及采动影响范围、岩溶塌陷区发生地质灾害可能性大; 矿山道路、工业场地发生地质灾害的可能性小, 对生态环境影响严重	较轻	严重	严重	严重	较严重

## 二、矿山修复范围的确定

根据土地复垦方案编制规程, 矿山修复区范围根据矿区生态环境问题现状分析和预测分析的分布范围(即矿山已损毁范围和拟损毁范围)叠加而成。项目无永久性建设用地, 为新建矿山项目, 无已损毁土地, 结合矿山未来开采实际情况, 本方案将矿山道路、工业场地、高位水池、采空区及采动影响范围1~4、岩溶塌陷区1~3等10个生态环境影响严重区(C区)确定为矿山修复范围。中家园滑坡区域(C区, 与矿产资源开发利用及采矿工程布置边界直距约620m)及矿山生态环境影响较严重区域(B区), 因未来矿产资源量开发利用时对其影响相对较小, 本方案不纳入矿山修复范围, 但该区应采取巡查监测措施, 同时应加强离矿山采动影响范围边界较近, 受矿山采矿活动影响强烈的建(构)筑物的监测及补修等工作。

综上所述, 矿山无已损毁土地面积、未来开采拟损毁土地面积14.5057hm<sup>2</sup>(含采空区及采动影响范围面积4.6104hm<sup>2</sup>、岩溶塌陷区面积8.5778hm<sup>2</sup>), 因此, 确定矿山修复范围面积14.5057hm<sup>2</sup>, 修复范围拐点坐标见表3.5-2。

表 3.5-2

矿山修复（复垦责任）范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标		序号	2000 国家大地坐标		序号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y		X	Y
矿山道路 (0.3311hm <sup>2</sup> )			124	3235261.91	36546154.03	241	3234687.82	36546864.06
1	3235332.69	36546116.06	125	3235266.77	36546181.64	242	3234685.53	36546864.30
2	3235329.87	36546112.74	126	3235295.41	36546172.97	243	3234683.28	36546864.38
3	3235337.19	36546107.85	127	3235337.02	36546194.63	244	3234681.09	36546864.30
4	3235344.99	36546103.68	高位水池 (0.3732hm <sup>2</sup> ), 中心坐标 3234627.88、36547022.25, 半径 34.47m			245	3234678.96	36546864.04
5	3235353.14	36546100.20				246	3234676.91	36546863.61
6	3235361.52	36546097.37	128	3234595.66	36547010.01	247	3234674.96	36546863.04
7	3235370.02	36546095.11	129	3234593.49	36547019.94	248	3234673.10	36546862.32
8	3235378.63	36546093.25	130	3234594.93	36547032.35	249	3234671.35	36546861.48
9	3235387.30	36546091.64	131	3234600.12	36547042.67	250	3234669.73	36546860.50
10	3235395.99	36546090.14	132	3234608.13	36547050.50	251	3234668.24	36546859.42
11	3235404.68	36546088.59	133	3234619.19	36547055.60	252	3234666.90	36546858.23
12	3235413.32	36546086.87	134	3234628.92	36547056.70	253	3234665.70	36546856.93
13	3235421.93	36546084.96	135	3234640.72	36547054.24	254	3234664.66	36546855.54
14	3235430.48	36546082.87	136	3234650.75	36547048.03	255	3234663.76	36546854.06
15	3235439.00	36546080.59	137	3234658.28	36547038.50	256	3234663.03	36546852.48
16	3235447.46	36546078.14	138	3234662.09	36547026.49	257	3234662.45	36546850.82
17	3235455.87	36546075.51	139	3234661.70	36547015.58	258	3234662.03	36546849.07
18	3235464.24	36546072.70	140	3234656.20	36547002.61	259	3234661.78	36546847.24
19	3235472.55	36546069.73	141	3234647.24	36546993.74	260	3234661.69	36546845.33
20	3235480.82	36546066.60	142	3234635.70	36546988.68	261	3234661.76	36546843.37
21	3235489.05	36546063.36	143	3234622.86	36546988.15	262	3234661.97	36546841.36
22	3235497.26	36546060.08	144	3234611.96	36546991.68	263	3234662.34	36546839.34
23	3235505.48	36546056.85	145	3234602.66	36546998.76	264	3234662.83	36546837.33
24	3235513.74	36546053.73	采空区及影响范围 1 (2.3368hm <sup>2</sup> )			265	3234663.46	36546835.33
25	3235522.04	36546050.81	146	3234919.70	36546684.22	266	3234664.21	36546833.38
26	3235530.42	36546048.16	147	3234971.05	36546633.76	267	3234665.07	36546831.49
27	3235538.89	36546045.85	148	3234986.41	36546618.32	268	3234666.04	36546829.68
28	3235547.48	36546043.97	149	3235024.32	36546582.68	269	3234667.10	36546827.94
29	3235556.19	36546042.55	150	3235065.16	36546538.92	270	3234668.23	36546826.27
30	3235564.98	36546041.57	151	3235127.30	36546469.36	271	3234669.42	36546824.65
31	3235573.82	36546041.04	152	3235182.71	36546406.75	272	3234670.65	36546823.09
32	3235582.66	36546040.93	153	3235231.81	36546361.70	273	3234671.90	36546821.57
33	3235591.48	36546041.23	154	3235280.27	36546325.92	274	3234673.16	36546820.08
34	3235600.24	36546041.92	155	3235335.99	36546289.32	275	3234674.41	36546818.61
35	3235608.94	36546042.92	156	3235390.55	36546252.14	276	3234675.64	36546817.17
36	3235617.61	36546044.11	157	3235480.77	36546177.68	277	3234676.84	36546815.74
37	3235626.29	36546045.40	158	3235489.69	36546170.89	278	3234678.03	36546814.34

38	3235634.99	36546046.65	159	3235471.81	36546151.06	279	3234679.21	36546812.97
39	3235643.75	36546047.75	160	3235420.81	36546191.97	280	3234680.39	36546811.63
40	3235652.60	36546048.60	161	3235341.68	36546249.91	281	3234681.57	36546810.34
41	3235661.56	36546049.08	162	3235299.84	36546277.52	282	3234682.77	36546809.09
42	3235670.63	36546049.21	163	3235255.29	36546307.86	283	3234683.98	36546807.88
43	3235679.74	36546049.13	164	3235218.00	36546334.86	284	3234685.21	36546806.73
44	3235688.84	36546049.02	165	3235164.28	36546381.63	285	3234686.48	36546805.62
45	3235697.87	36546049.04	166	3235143.19	36546402.51	286	3234687.78	36546804.56
46	3235706.77	36546049.34	167	3235124.05	36546423.40	287	3234689.12	36546803.53
47	3235715.48	36546050.10	168	3235104.90	36546444.71	288	3234690.51	36546802.54
48	3235723.96	36546051.46	169	3235062.30	36546493.75	289	3234691.95	36546801.57
49	3235732.13	36546053.60	170	3235049.94	36546507.96	290	3234693.45	36546800.62
50	3235739.95	36546056.67	171	3235031.62	36546528.59	291	3234695.02	36546799.68
51	3235747.41	36546060.68	172	3235014.98	36546546.01	292	3234696.65	36546798.76
52	3235754.55	36546065.49	173	3234981.48	36546580.28	293	3234698.34	36546797.86
53	3235761.41	36546070.96	174	3234966.82	36546594.73	294	3234700.08	36546796.98
54	3235768.04	36546076.96	175	3234953.15	36546608.21	295	3234701.85	36546796.15
55	3235774.49	36546083.35	176	3234952.53	36546608.82	296	3234703.63	36546795.36
56	3235780.80	36546089.97	177	3234900.43	36546662.86	297	3234705.41	36546794.62
57	3235787.02	36546096.70	178	3234919.70	36546684.22	298	3234707.18	36546793.95
58	3235793.18	36546103.39	采空区及影响范围 2 (0.8133hm <sup>2</sup> )			299	3234708.92	36546793.35
59	3235799.34	36546109.92	179	3234729.76	36546880.56	300	3234710.62	36546792.84
60	3235805.50	36546116.30	180	3234759.52	36546851.13	301	3234712.29	36546792.40
61	3235811.65	36546122.56	181	3234779.61	36546830.15	302	3234713.91	36546792.02
62	3235823.65	36546140.39	182	3234879.46	36546723.74	303	3234715.50	36546791.69
63	3235817.01	36546134.45	183	3234908.30	36546695.41	304	3234717.05	36546791.42
64	3235810.39	36546128.45	184	3234889.33	36546674.37	305	3234718.57	36546791.17
65	3235803.80	36546122.34	185	3234859.97	36546704.83	306	3234720.06	36546790.96
66	3235797.25	36546116.06	186	3234847.78	36546716.81	307	3234721.52	36546790.76
67	3235790.76	36546109.55	187	3234735.23	36546824.54	308	3234722.97	36546790.57
68	3235784.32	36546102.82	188	3234705.87	36546854.08	309	3234724.55	36546790.44
69	3235777.88	36546096.01	189	3234729.76	36546880.56	310	3234726.38	36546790.39
70	3235771.39	36546089.28	采空区及影响范围 3 (0.9595hm <sup>2</sup> )			311	3234728.61	36546790.47
71	3235764.78	36546082.79	190	3234618.19	36546989.17	312	3234731.40	36546790.72
72	3235757.99	36546076.71	191	3234704.90	36546904.97	313	3234734.88	36546791.19
73	3235750.97	36546071.19	192	3234681.76	36546879.31	314	3234739.19	36546791.90
74	3235743.65	36546066.39	193	3234674.17	36546887.41	315	3234744.49	36546792.91
75	3235735.98	36546062.48	194	3234585.05	36546970.60	316	3234744.71	36546797.64
76	3235727.91	36546059.59	195	3234478.81	36547064.03	317	3234744.25	36546802.72
77	3235719.47	36546057.65	196	3234501.71	36547089.41	318	3234743.21	36546808.03
78	3235710.72	36546056.47	采空区及影响范围 4 (0.5008hm <sup>2</sup> )			319	3234741.71	36546813.44

79	3235701.73	36546055.88	197	3234102.30	36547414.61	320	3234739.85	36546818.82
80	3235692.56	36546055.71	198	3234120.18	36547434.43	321	3234738.99	36546820.94
81	3235683.27	36546055.78	199	3234252.32	36547313.07	岩溶塌陷区 3 (7.8701hm <sup>2</sup> )		
82	3235673.93	36546055.91	200	3234232.81	36547291.44	322	3234482.30	36547067.90
83	3235664.61	36546055.93	201	3234102.30	36547414.61	323	3234470.61	36547063.72
84	3235655.37	36546055.66	岩溶塌陷区 1 (0.3195hm <sup>2</sup> )			324	3234454.05	36547056.36
85	3235646.25	36546054.98	202	3234863.07	36546701.62	325	3234425.21	36547048.99
86	3235637.25	36546053.96	203	3234864.60	36546692.09	326	3234418.46	36547048.99
87	3235628.32	36546052.74	204	3234869.21	36546680.13	327	3234377.75	36547039.25
88	3235619.43	36546051.42	205	3234882.42	36546661.46	328	3234342.42	36547030.41
89	3235610.57	36546050.14	206	3234891.89	36546649.83	329	3234322.79	36547022.56
90	3235601.68	36546049.03	207	3234915.33	36546626.62	330	3234308.07	36547015.69
91	3235592.75	36546048.19	208	3234931.35	36546614.42	331	3234283.54	36547001.94
92	3235583.75	36546047.74	209	3234945.74	36546606.49	332	3234258.02	36546980.33
93	3235574.71	36546047.72	210	3234952.88	36546608.48	333	3234231.52	36546966.59
94	3235565.66	36546048.14	211	3234952.53	36546608.83	334	3234229.79	36546965.83
95	3235556.65	36546049.01	212	3234900.43	36546662.86	335	3234157.35	36547029.98
96	3235547.71	36546050.36	213	3234919.70	36546684.22	336	3234161.84	36547056.93
97	3235538.90	36546052.18	214	3234958.67	36546645.93	337	3234177.77	36547094.60
98	3235530.21	36546054.46	215	3234958.61	36546647.68	338	3234184.41	36547129.60
99	3235521.62	36546057.12	216	3234957.17	36546665.39	339	3234200.12	36547198.33
100	3235513.12	36546060.08	217	3234950.96	36546678.55	340	3234208.95	36547232.70
101	3235504.67	36546063.24	218	3234944.26	36546687.16	341	3234220.73	36547260.20
102	3235496.26	36546066.54	219	3234940.67	36546690.75	342	3234231.52	36547275.91
103	3235487.86	36546069.89	220	3234919.63	36546703.67	343	3234240.35	36547287.69
104	3235479.44	36546073.21	221	3234909.59	36546709.17	344	3234245.66	36547299.56
105	3235470.98	36546076.41	222	3234893.56	36546713.00	345	3234252.84	36547307.47
106	3235462.46	36546079.44	223	3234890.22	36546713.17	346	3234266.74	36547312.01
107	3235453.89	36546082.30	224	3234908.30	36546695.41	347	3234301.20	36547303.41
108	3235445.27	36546084.97	225	3234889.33	36546674.38	348	3234381.68	36547274.93
109	3235436.60	36546087.47	226	3234863.07	36546701.62	349	3234407.19	36547274.93
110	3235427.89	36546089.78	岩溶塌陷区 2 (0.3882hm <sup>2</sup> )			350	3234429.77	36547267.07
111	3235419.13	36546091.91	227	3234738.99	36546820.94	351	3234465.92	36547253.75
112	3235410.34	36546093.86	228	3234735.23	36546824.54	352	3234473.85	36547244.68
113	3235401.51	36546095.61	229	3234705.87	36546854.09	353	3234478.76	36547237.12
114	3235392.66	36546097.22	230	3234709.70	36546858.33	354	3234493.09	36547186.14
115	3235383.80	36546098.80	231	3234709.12	36546858.56	355	3234500.56	36547141.26
116	3235374.96	36546100.50	232	3234707.25	36546859.21	356	3234499.32	36547107.59
117	3235366.16	36546102.47	233	3234705.33	36546859.80	357	3234489.70	36547076.11
118	3235357.44	36546104.87	234	3234703.35	36546860.36	358	3234482.30	36547067.90
119	3235348.82	36546107.84	235	3234701.30	36546860.92	<b>修复范围总面积: 14.5057hm<sup>2</sup> (矿山</b>		

120	3235340.49	36546111.52	236	3234699.17	36546861.51	公路损毁土地面积约 0.3311hm <sup>2</sup> 、工业广场损毁土地面积约 0.6132hm <sup>2</sup> 、高位水池损毁土地面积约 0.3732hm <sup>2</sup> 、采空区及影响范围面积约 4.6104hm <sup>2</sup> 、岩溶塌陷区范围面积约 8.5778hm <sup>2</sup> )
121	3235332.69	36546116.06	237	3234696.97	36546862.11	
工业广场 (0.6132hm <sup>2</sup> )			238	3234694.72	36546862.69	
122	3235364.04	36546152.94	239	3234692.43	36546863.23	
123	3235305.14	36546083.65	240	3234690.12	36546863.69	

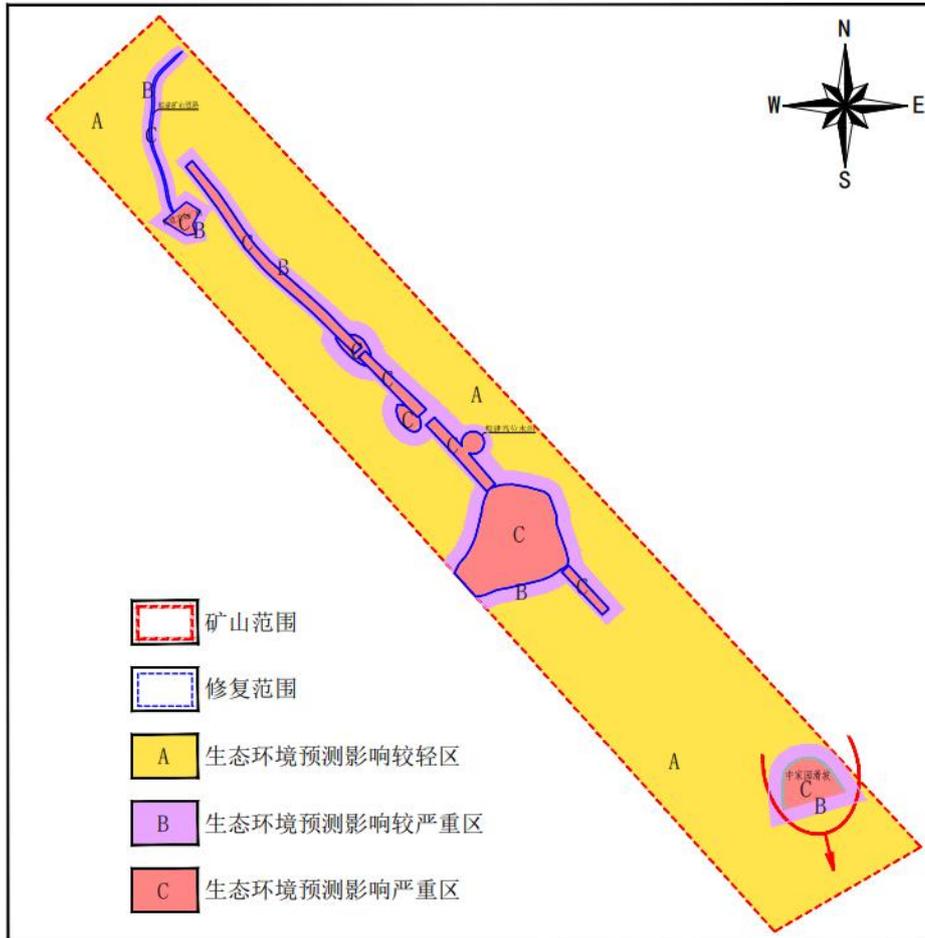


图 3.5-1 矿山修复（复垦责任）范围示意图

## 第六节 矿区土地利用现状

根据前述矿山修复范围的分析确定结果，矿山修复区域面积 14.5057hm<sup>2</sup>（含采空区及采动影响面积 4.6104hm<sup>2</sup>、岩溶塌陷区面积 8.5778hm<sup>2</sup>），结合在彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局收集的 2021 年土地利用现状图（H49 G 067008 幅），修复区土地类型主要由耕地（旱地）、林地（乔木林地、灌木林地）、住宅用地（农村宅基地）、交通运输用地（公路用地、农村道路）等地类构成。矿山修复范围土地利用现状地类面积情况详见表 3.6-1、土地利用现状地类分布情况详见图 3.6-1。

表 3.6-1

矿山修复（复垦责任）范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		彭水县	合计 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	
				诸佛乡 (hm <sup>2</sup> )			
01	耕地	0103	旱地	6.9209	6.9209	47.71	47.71
03	林地	0301	乔木林地	6.6639	7.3543	45.94	50.70
		0305	灌木林地	0.6904		4.76	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0233	0.0233	0.16	0.16
10	交通运输地	1003	公路用地	0.0067	0.2072	0.05	1.43
		1006	农村道路	0.2005		1.38	
合计				14.5057	14.5057	100.00	100.00

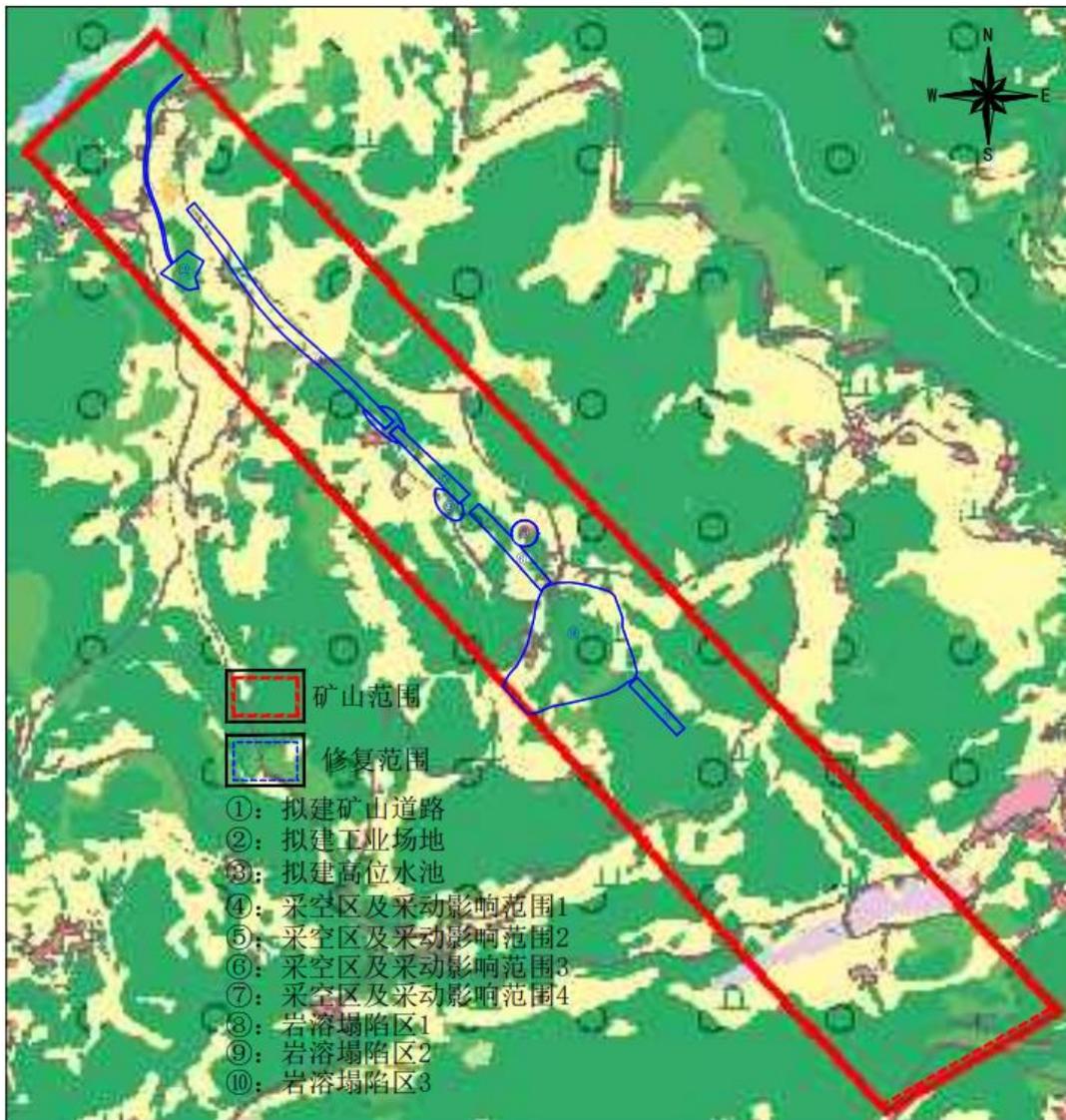


图 3.6-1 矿山修复范围及周边土地利用现状图

## 第四章 矿山修复方向适宜性评价

### 第一节 修复单元划分

#### 一、划分原则

依据国土空间规划和国土空间用途管制，按因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况等，划分矿山修复单元。

#### 二、修复单元划分

按以上原则，结合矿山道路、工业场地布置、闭坑后采空区及采动影响范围及岩溶塌陷区等区域实际情况，将本项目划分为 5 个修复单元，分别为：①矿山道路、②工业场地、③高位水池、④采空区及采动影响范围 1~4、⑤岩溶塌陷区 1~3。各修复单元土地利用现状情况见表 4.1-1、各修复单元划分情况示意图见图 4.1-1。

**表 4.1-1 修复单元土地利用现状情况表**

序号	划分单元	土地利用类型 (hm <sup>2</sup> )						合计
		耕地	林地		住宅用地	交通运输用地		
		旱地	乔木林地	灌木林地	农村宅基地	公路用地	农村道路	
1	矿山道路	0.1577	0.0131	0.1348	0.0188	0.0067	0.0000	0.3311
2	工业场地	0.5178	0.0406	0.0276	0.0000	0.0000	0.0272	0.6132
3	高位水池	0.1360	0.2372	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3732
<b>1~3 划分单元小计</b>		<b>0.8115</b>	<b>0.2909</b>	<b>0.1624</b>	<b>0.0188</b>	<b>0.0067</b>	<b>0.0272</b>	<b>1.3175</b>
<b>1~3 划分单元合计</b>		<b>0.8115</b>	<b>0.4533</b>		<b>0.0188</b>	<b>0.0339</b>		<b>1.3157</b>
4	采空区及采动影响范围 1	1.3575	0.8514	0.1032	0.0000	0.0000	0.0247	2.3368
5	采空区及采动影响范围 2	0.3837	0.3724	0.0000	0.0000	0.0000	0.0572	0.8133
6	采空区及采动影响范围 3	0.6658	0.2407	0.0000	0.0045	0.0000	0.0485	0.9595
7	采空区及采动影响范围 4	0.0449	0.4559	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5008
8	岩溶塌陷区 1	0.3172	0.0023	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3195
9	岩溶塌陷区 2	0.2889	0.0993	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3882
10	岩溶塌陷区 3	3.0514	4.3510	0.4248	0.0000	0.0000	0.0429	7.8701
<b>4~10 划分单元小计</b>		<b>6.1094</b>	<b>6.3730</b>	<b>0.5280</b>	<b>0.0045</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.1733</b>	<b>13.1882</b>
<b>4~10 划分单元合计</b>		<b>6.1094</b>	<b>6.9010</b>		<b>0.0045</b>	<b>0.1733</b>		<b>13.1882</b>
1~10 划分单元小计		6.9209	6.6639	0.6904	0.0233	0.0067	0.2005	14.5057
1~10 划分单元合计		6.9209	7.3543		0.0233	0.2072		14.5057

备注：1、采空区及采动影响范围 3 与高位水池重叠区域地类面积计入高位水池地类面积；  
2、岩溶塌陷区与采空区及采动影响范围重叠部分区域地类面积计入采空区及采动影响范围面积

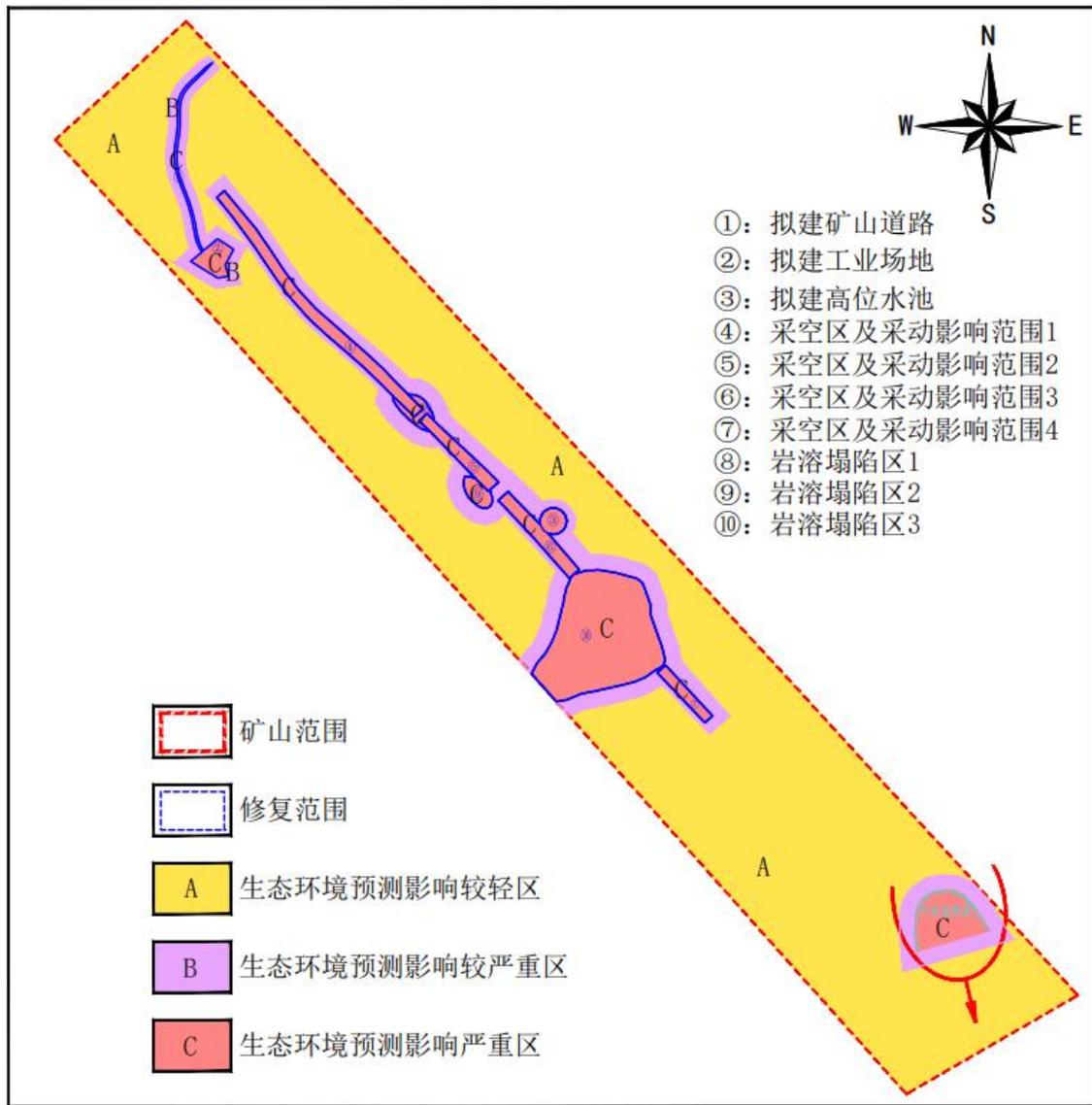


图 4.1-1 修复单元划分及分布示意图

## 第二节 评价方法及参数

### 一、评价方法

项目修复区采用极限条件法进行宜农、宜林、宜草适宜性评价。

### 二、评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再继续分为一等地、二等地、三等地。

### 三、评价指标选择及等级指标

采用极限条件法评定土地的适宜等级。主要参评因子为耕作条件、地面坡度、

土源保证率、灌溉条件和权属人意愿复垦方向等 5 项。根据相关规程和标准，制定适宜性评价标准见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价指标标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
耕作条件 ①	交通方便，旱地相邻、地块大	1 等	1 等	1 等
	交通较方便、旱地、林地相连，地块较大	2 等	2 等	2 等
	交通不便、旱地距离较远、地块小	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	交通极为不便，周边无旱地、地块小	N	3 等或 N	3 等或 N
地面坡度 (°) ②	<6	1 等	1 等	1 等
	6-15	2 等	2 等	1 等
	15-25	3 等	2 等	2 等
	>25	N	3 等或 N	3 等
土源保证率 % ③	80~100	1 等	1 等	1 等
	60~80	1 等或 2 等	1 等	1 等
	40~60	3 等	2 等或 3 等	1 等
	<40	N	N	N
灌溉条件 ④	有保证	1 等	1 等	1 等
	不稳定	2 等	2 等	2 等
	困难	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	无水源	N	N	N
权属人意愿 复垦方向 ⑤	复垦为耕地	1 等	N	N
	复垦为林地	N	1 等	N
	复垦为草地	N	N	1 等

注：N 为不适宜。

### 第三节 修复方案适宜性分析结果

#### 一、待复垦土地评价指标现状

为便于分析评价各单元指标现状情况，方案将采空区及采动影响范围 1、2、3、4 等相似修复单元合并后一并进行评价。

通过对现场踏勘、调查，并结合项目区现状资料分析，对待修复单元的土地质量状况分析评价结果详见表 4.3-1。

表 4.3-1

待复垦土地评价指标现状

评价单元	评价因素				
	耕作条件	地面坡度(°)	土源保证率(%)	灌排条件	权属人意愿复垦方向
①矿山道路	交通较方便、周边地类主要为林地	15~25	80~100	不稳定	林地
②工业场地	交通较方便、周边地类主要为旱地	6~15	80~100	不稳定	旱地
③高位水池	交通较不便、周边地类主要为林地	6~15	80~100	不稳定	旱地
④采空区及采动影响范围 1~4	交通较方便、周边地类主要为林地、旱地	15~25	80~100	不稳定	林地
⑤岩溶塌陷区 1~3	交通较方便、周边地类主要为林地、旱地	15~25	80~100	不稳定	林地

## 二、待复垦土地适宜性评价结果

在项目区土地质量调查的基础之上,将参评单元的土地质量与土地复垦的主要限制性因子的农、林、草评价等级进行对比,根据极限条件法,由最大限制因子来确定土地复垦单元的土地适宜性评价等级。评价结果见表 4.3-2。

表 4.3-2

待复垦土地适宜评价结果

评价单元	适宜性评价		
	耕地评价	林地评价	草地评价
①矿山道路	3等	2等	2等
②工业场地	2等	2等	1等
③高位水池	2等	2等	1等
④采空区及采动影响范围 1~4	保持原地类不变		
⑤岩溶塌陷区 1~3	保持原地类不变		

## 三、复垦方向及复垦措施选择

经过复垦土地适宜性评价,参照项目区土地利用总体规划以及后期居民耕作安全等实际情况及群众意见,各修复区适宜复垦最终方向见表 4.3-3。

表 4.3-3

各修复单元复垦方向和复垦措施选择

复垦单元	复垦前		复垦后		主要工程措施
	地类	面积/hm <sup>2</sup>	地类	面积/hm <sup>2</sup>	
①矿山道路	旱地(0103)	0.1577	乔木林地(0301)	0.3311	回填土壤、植被重构
	乔木林地(0301)	0.0131			
	灌木林地(0305)	0.1348			
	农村宅基地(0702)	0.0188			
	公路用地(1003)	0.0067			
②工业场地	旱地(0103)	0.5178	旱地(0103)	0.6132	平整工程、土壤重构
	乔木林地(0301)	0.0406			
	灌木林地(0305)	0.0276			

	农村道路 (1006)	0.0272			
③高位水池	旱地 (0103)	0.1360	旱地 (0103)	0.3732	平整工程、土壤重构
	乔木林地 (0301)	0.2372			
④采空区及采动影响范围 1~4	旱地 (0103)	2.4519	保持原地类不变	4.6104	巡查、监测、塌陷区回填
	乔木林地 (0301)	1.9204			
	灌木林地 (0305)	0.1032			
	农村宅基地 (0702)	0.0045			
	农村道路 (1006)	0.1304			
⑤岩溶塌陷区 1~3	旱地 (0103)	3.6575	保持原地类不变	8.5778	巡查、监测、塌陷区回填
	乔木林地 (0301)	4.4526			
	灌木林地 (0305)	0.4248			
	农村道路 (1006)	0.0429			
合计		14.5057		14.5057	

#### 四、修复的目标任务

项目损毁土地面积 14.5057hm<sup>2</sup>，根据土地复垦适宜性评价结果，按照修复区的利用条件，将矿山道路(0.3311hm<sup>2</sup>)、工业场地(0.6132hm<sup>2</sup>)及高位水池(0.3732hm<sup>2</sup>)等修复区域复垦为乔木林地、旱地等地类，采空区及采动影响范围(4.6104hm<sup>2</sup>)和岩溶塌陷区(8.5778hm<sup>2</sup>)保持原有地类不变。土地复垦面积 14.5057hm<sup>2</sup>，复垦为旱地面积 0.9864hm<sup>2</sup>、复垦为乔木林地面积 0.3311hm<sup>2</sup>、保持原有地类不变面积 13.1882hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。复垦前、后土地利用结构调整见表 4.3-4。

表 4.3-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦责任范围		变幅 (hm <sup>2</sup> )
				复垦前 (hm <sup>2</sup> )	复垦后 (hm <sup>2</sup> )	
01	耕地	0103	旱地	0.8115	0.9864	+0.1749
03	林地	0301	乔木林地	0.2909	0.3311	+0.0402
		0305	灌木林地	0.1624	0.0000	-0.1624
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0188	0.0000	-0.0188
10	交通运输地	1003	公路用地	0.0067	0.0000	-0.0067
		1006	农村道路	0.0272	0.0000	-0.0272
合计				1.3175	1.3175	0.0000

备注：1、采空区及采动影响范围面积 4.6104hm<sup>2</sup>（旱地 2.4519hm<sup>2</sup>、乔木林地 1.9204hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.1032hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.0045hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1304hm<sup>2</sup>）和岩溶塌陷区范围面积 8.5778hm<sup>2</sup>（旱地 3.6575hm<sup>2</sup>、乔木林地 4.4526hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.4248hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0429hm<sup>2</sup>），复垦地类保持原土地利用类型不变；2、采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区范围 2 个修复单元面积合计 13.1882hm<sup>2</sup>，因其保持原地类不变，其面积未计入复垦前后土地利用结构调整表中

## 第五章 矿山修复工程布局及设计

### 第一节 矿山修复工程布局

#### 一、保护工程

(一) 矿山为新建地下矿山，矿石属脉状矿产类型，其化学组分稳定，产品销售方案为原矿销售，不进行矿产品的加工。矿山应按《绿色矿山建设实施方案》相关要求 进行方案编制，并自行作好工业场地封闭、降低噪音等生态环境保护工作。

(二) 矿山在后期生产时，应严格按开发利用方案、开采设计、安全实施设计及其他相关作业规程、规范等要求进行矿产资源的开发利用，以确保人员及机械设备安全。

(三) 矿山应加强采空区、采动影响范围及临近周边建（构）筑物、农村道路等的保护工作，矿石运输车辆对矿山道路及周边农村道路有损坏时，应及时修整，确保道路行车安全。

(四) 矿山未来开采过程中妥善解决离矿山采动影响范围边界较近的居民建（构）筑物，与居民达成相应的爆破震动补修协议。

#### 二、修复工程

##### (一) 矿山地质灾害治理工程

##### 1、中家园滑坡

因滑坡体发育区域内无矿脉分布，方案未在该区域内布置矿山采矿工程及地面工业建筑实施，矿产资源开发利用及采矿工程布置边界距滑坡体位置直距约 620m，距离较远，滑坡区域及其影响范围不在矿山采矿工程、采空区及采动影响范围区域内，矿山未来开采对中家园滑坡影响小，故本方案对该滑坡地质灾害隐患点不布置相关治理恢复工程措施。因其自身稳定性“较差”，在暴（久）雨等不利工况条件下时，其自身可能产生坡体滑动，对居民及公路等危及对象造成威胁，矿山企业应与该地质灾害隐患点防灾责任单位“诸佛乡政府”一道，并结合《重庆市彭水县地质灾害防治规划（2021 年-2025 年）》要求，对该滑坡点做好相关巡查及监测工作，必要时采取相应工程措施。

##### 2、矿山道路及工业场地

矿山道路及工业场无较大地质灾害隐患，但场地应加强地表水疏导排泄，同时在工业场地入口设置警示牌，禁止无关作业人员进入区内活动。矿山闭坑后，应拆除相应建（构）筑物及硬化地面等，及时进行土地复垦工作。

### 3、排矸场

根据开发利用方案，矸石场位于工业场地南西角，面积约 172m<sup>2</sup>，用于矸石、弃渣的临时堆放，矿山产生的弃渣边生产边清运回填采空区，按 500m<sup>3</sup>/年计。矿山生产期期间，应在其前缘设置重力式挡墙，并及时清运回填至采空区，弃渣在清运回填至采空区时，如发现岩溶塌陷区进一步出现塌陷变形，则将弃渣运至岩溶塌陷区域进行回填；矿山闭坑后，应及时进行土地复垦工作。

### 4、采空区及采动影响范围

对采空区及采动影响范围设置警示牌，并实施日常巡查、监测、塌陷区回填等工作，必要时采取专业测量仪器设备监测。

### 5、岩溶塌陷区

与采空区及采动影响范围一道设置警示牌，并实施日常巡查、监测、塌陷区回填等工作，必要时采取专业测量仪器设备监测。

### 6、井筒硐口封堵

矿井闭坑后为避免人、畜误入废弃井筒发生安全事故，矿山闭坑时应对矿山所有井筒进行封堵。

## （二）地形地貌恢复治理工程

矿山为地下开采，地形地貌恢复治理工程主要涉及区域为矿山道路、工业场地（含排矸场等）及高位水池等区域。矿山闭坑后，应及时拆除上述区域内建（构）筑物、并将拆除弃渣清运回填至采空区后，进行有效的绿化修复，最大程度的恢复其对原生地形地貌生态景观的破坏。

## （三）水资源恢复工程

矿山为地下开采，根据开发利用方案，矿井排水采用大巷、平硐水沟自流排水方式。为便于矿山工业场地的正产生产，在工业场地四周修建排水沟，截、排水沟进入承泄区前，为防止泥砂等汇入，应修筑沉砂凼沉淀后外排或循环利用，同时应及时进行截、排水沟、沉砂凼的清淤工作。

## （四）土壤修复工程

耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土壤修复时，要保护和利用好表层的熟化土壤，本项目区修复全部需要客土，待场地整平后，再在客土区取土平铺于其表面，使其得到充分、有效、科学的利用。回覆后，应进行平土、翻耕等工作，养护期也应对回覆土采取培肥措施，保证作物正常生长。

#### （五）生物恢复工程

矿区所处农村，人类活动较频繁，生物多样性低，未见保护性动、植物分布。矿山闭坑后的生物恢复，一是植树、种草绿化修复，使植物正常生长，二是复绿后，将逐步吸引各类动物停留、栖息和繁衍，逐步恢复当地生物多样性至未开采水平。

根据矿山地形、土壤、水源等各种因素的实际情况，拟在矿山道路及高位水池区域种植乔木修复为乔木林地；工业场地区域覆土复耕，种植农作物；采空区及采动影响范围区域保持原有土地利用类型，做好巡查监测工作。

矿山建设破坏了耕地、林地，自然条件下恢复植被较困难，且周期较长。因此，需加以人工辅助措施进行人工绿化修复，植物种类的选择十分重要，本着适地、适树及与周边环境相融合的原则，结合项目区的自然条件，选择适宜当地生长的乡土物种进行植被恢复。

#### （六）配套工程

##### 1、道路工程

为便于旱地复垦区的耕作及农作物运输，应设置硬化的生产道路与周边农村道路相连。

##### 2、灌排工程

项目区地处丘陵斜坡区域，天然排水条件优越，但是矿山道路、工业场地建设后，改变了原有的地形地貌，导致复垦区排水不畅，因此本方案排水工程主要是设计在复垦区进行排水沟修建，减少水土流失和地块积水；必要时开挖垄沟分割田块，用以浇灌农作物或地块内部的径流。

### 三、监测与管护工程

#### （一）监测工程

##### 1、巡视监测

在矿山开采及后期管护过程中，对矿山道路、工业场地（含排矸场等）及矿山采空区及采动影响范围等可能诱发地质灾害、含水层破坏等区域实施地表巡视监测，必要时设置监测桩、使用专业仪器进行测量监测，并上报行业主管部门。矿山企业将监测数据填写到监测记录表中，原始监测记录上报上级地质环境监测机构之前应制做 1 份副本自己保存。所有监测数据副本以一个工作年度为单位装订成册。

## 2、复垦效果监测

为及时获得损毁土地修复情况及土地修复效果，本次设计对项目区修复后旱地、乔木林地进行监测，从修复后开始进行监测。

### （二）管护工程

#### 1、林地管护

植被管护针对树苗种植后进行管护。管护的主要工作内容为浇水、防虫和补植等，管护期为 5 年。

#### 2、工程管护

场地复垦以后，为了保证复垦工程的质量，尤其是针对排水沟、沉沙凼等工程进行管护，对沉沙凼、排水沟进行维护、保养、清理疏导等，保证设施无损坏，以保障复垦项目区正常进行生产工作。对排水沟和沉沙凼等工程管护由业主负责聘请专门人员负责管护。

#### 3、土壤质量管护

场地刚复垦为旱地、乔木林地时，土壤质量往往较低，达不到优良旱地、乔木林地土壤要求，需对复垦后土壤增施有机肥等进行土壤改良，并对复垦土壤进行采样检测（重金属）。

## 第二节 矿山修复工程设计

### 一、修复工程设计标准

#### （一）土地复垦质量标准

项目土地复垦质量标准主要根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及《重庆市规划和自然资源局关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（渝规资规范〔2020〕3号）相关要求，具体要求如下：

1、修复为旱地标准：土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ 、地面坡度不超过 $25^\circ$ 、砾石含量不超

过 15%。

2、修复为乔木林地标准：土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 、砾石含量不超过 50%。乔木平均胸径不低于 3cm（乔木主干离地表 1.1~1.5m 处）或郁闭度大于 0.2，初始种植密度结合树种特点参考《造林技术规程》（GB/T15776-2016）标准执行，苗木成活率不低于 85%，并应实现乔灌草结合，草本植物地表覆盖度达到 85%以上。

3、土壤环境质量要求符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）要求。

## （二）场地平整工程设计标准

场地平整工程主要参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），结合项目区的自然条件和地形条件以及当地农民耕作习惯、农业种植品种结构及机械化生产要求等情况进行土地平整。要求填土方和覆土要求无毒、无二次污染。

## （三）植被恢复设计标准

本项目植被恢复工程参考主要涉及林地恢复等内容，植物的选择、配置模式、种植施工、养护方法参考《水土保持综合治理技术规范—荒地治理技术》（GB16453.2-2008）、《生态公益林建设技术规程》（GBT18337.3-2001）及重庆市规划和自然资源标准《重庆市露天矿山近自然植被恢复植物推荐指南（试行）》（YGZB 04-2021）等国家和行业标准，并结合周边植被发育情况进行设计。

## （四）配套工程建设标准

### 1、灌排工程建设标准

（1）灌溉设计标准：经实地踏勘和调查，考虑项目区水文气象、水土资源、作物组成、排灌方式等因素，灌溉设计标准按 75%保证率（中等干旱年）进行设计。

（2）排涝设计标准：按 20 年一遇 1 小时最大暴雨量即时排出进行设计。

（3）水工建（筑）物标准：按照 GB 50288-2018 《灌溉与排水工程设计规范》确定。

### 2、道路工程建设标准

新修生产路设计标准：根据其人流量的大小和作用，路面宽设计为 0.8m。

## （五）监测与管护措施标准

监测工程主要是对矿山采空区及采动影响范围，在矿山开采期间设计进行专业监测+日常地表巡视监测、闭坑后管护期间设计进行日常巡查监测。

土壤质量监测指标和方法主要参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)和《南方地区耕地土壤肥力诊断与评价》(NY T 1749-2009)、《耕地质量等级》(GB/T33469-2016)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)等标准与规范进行;管护工程主要针对配套工程设施和种植的苗木进行管理和养护,管护期地下矿山为5年,植被养护主要参考《水土保持综合治理技术规范—荒地治理技术》GB16453.2-2008和《生态公益林建设技术规程》(GBT18337.3-2001)等国家和行业标准进行设计。

## 二、修复工程设计

### (一) 保护工程

如上文所述,该矿山为地下开采矿山,矿石属脉状矿产类型,产品销售方案为原矿销售,不进行矿产品的加工。矿山应按《绿色矿山建设实施方案》相关要求,自行作好工业场地洒水抑尘、降低噪音等生态环境保护工作(相关工程属绿色矿山建设实施工作,本方案不作具体工程设计)。

### (二) 修复工程

#### 1、矿山地质灾害综合治理工程

##### (1) 矿山道路及工业场地

在矿山道路临崖一侧按5m间距设置混凝土公路警示桩(520m/105个),同时设置5km不锈钢材质限速牌警示标志7张。在工业场地范围、采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区范围四周醒目处设置“非工作人员、严禁入内”不锈钢材质警示牌各5张(共15张),并在工业场地四周设置1.8m高防护网332m。工业场地四周截排水沟开发利用方案已规划设置,本方案不在规划,并在复垦时对四周截排水沟复垦时予以保留利用。

**表 5.2-1 警示牌及防护网工程量**

工程名称	单位	总工程量	说明
警示牌	张	22	限速警示标志7张、禁止入内警示牌15张
安全防护网	m	332	高1.8m,设置于工业场地四周

##### (2) 排矸场

###### 1) 前缘挡墙

在前缘设置重力式挡墙(见图5.2-1)对临时排矸场进行支挡,要求挡墙底部嵌入基岩内,同时对堆场坡面采用放坡处理,放坡后坡率不得大于1:1.5。设计挡墙墙

身高 2m，地下埋深 0.5m；墙顶宽 0.5m，面坡倾斜坡度为 1:0.20，背坡倾斜坡度为 1:0.20，墙底倾斜坡率：0.20:1，坡内侧底部采用粘土隔水层厚 0.2m，墙内侧使用碎石过滤层厚 0.15m，底部及中部布置  $\phi 50$  软式透水管（ $i=5\%$ ，U-PVC 排水沟管，DN=50）。挡墙采用 MU7.5 浆砌片石修建，挡墙截面面积为  $3.1\text{m}^2$ ，及时清运堆积矸石回填至采空区，每年度清运矸石方量按  $500\text{m}^3$  计，确保排矸场不冒顶。为防止堆积矸石淋雨浸湿后对水环境形成污染，方案设计排矸场顶部采用彩钢棚遮盖，使雨水向排矸场四周截排水排泄。

方案设计排矸场修建重力式挡土墙长度为 31m，预计工程量为：开挖土方量  $31 \times 1.3=40.3\text{m}^3$ ，MU7.5 浆砌片石为  $31 \times 3.1=96.1\text{m}^3$ ， $\phi 50$  软式透水管  $31/5 \times 2=12.4\text{m}$ ，砂石滤层  $31 \times 0.1=3.1\text{m}^3$ ，脚手架工程  $31 \times 2=62\text{m}^2$ 。

方案设计排矸场顶部彩钢棚面积  $250\text{m}^2$ 、为便于排矸场机械堆积及清运矸石，彩钢棚设计高度为 10m。

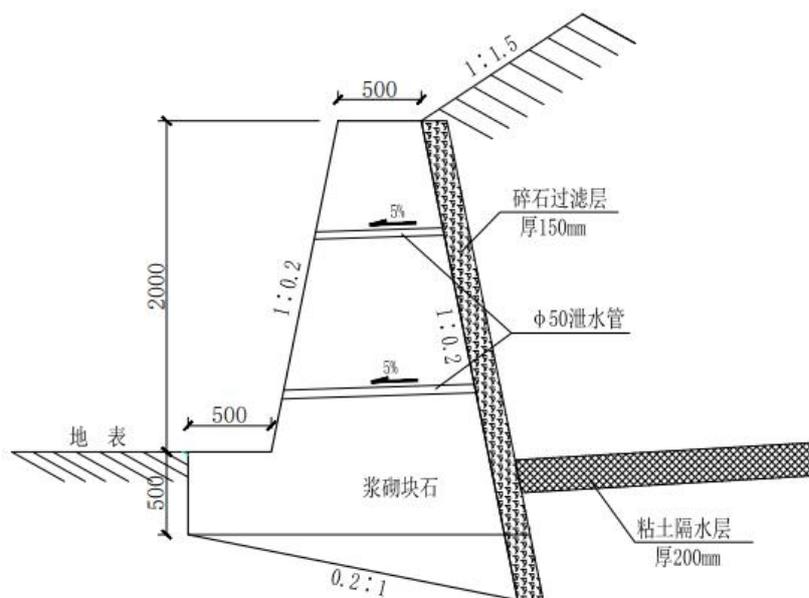


图 5.2-1 排矸场挡墙大样图

## 2) 截、排水沟

截、排水标准按 20 年一遇的 1 小时最大暴雨即时排出为设计标准。项目区截、排水流量按小流域设计暴雨径流量计算：

$$Q=0.278KIF$$

式中：Q—洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

K—洪峰径流系数(%)，K 取 0.40；

I—20 年一遇 1 小时最大暴雨量，根据暴雨峰值曲线图，I 取 50mm；

F—排水控制面积(km<sup>2</sup>), 0.012km<sup>2</sup>。

经计算截排水沟的排涝流量见表 5.2-2。

**表 5.2-2 截、排水沟排水流量计算表**

计算参数	径流系数 (K)	20 年一遇 1 小时暴雨强度 (I)	汇水面积 (F)	暴雨流量 (Q)
单位	/	mm	km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
取值	0.40	50	0.012	0.067

截、排水沟采用矩形断面, 采用明渠均匀流公式推求截、排水沟断面。设计计算公式为:

$$Q_{\text{设}} = AC (Ri)^{1/2}$$

式中: Q<sub>设</sub>: 截排水沟设计流量(m<sup>3</sup>/s)

A=b×h: 过水断面 (m<sup>2</sup>) =设计沟渠宽度 (m) ×设计沟渠深度 (m)

C: 谢才系数, C=1/n·R<sup>1/6</sup>

R: 水力半径 (m), 取 0.13

i: 沟底比降, 取 1:500

**表 5.2-3 设计排水沟最大流量计算表**

设计参数	宽 (b)	高 (h)	超高	过水断面 (A)	谢才系数 (C)	水力半径	比降	设计流量	流量校核
单位	m	m	m	m <sup>2</sup>	/	/	/	m <sup>3</sup> /s	/
取值	0.4	0.3	0.1	0.12	35.5	0.13	1:500	0.069	符合

经计算, 方案设计截水沟过水断面尺寸为 0.4m×0.3m, 水利超高 0.1m, 设计参数见表 5.2-4。

**表 5.2-4 新修截排水沟横断面计算成果表**

截排水沟	设计宽度	设计深度	设计水深	水利超高	设计最大流量
单位	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /s
设计尺寸	0.4	0.3	0.3	0.1	0.069

方案设计在排矸场顶部及两侧修建截、排水沟, 依据上述参数计算结果, 方案设计规格为 0.3m×0.4m, 采用混凝土结构, 先浇筑混凝土底板, 待混凝土底板初凝产生强度之前, 紧接着支模浇筑混凝土沟壁; 混凝土规格为 C20, 沟壁厚度为 20cm, 底板厚 10cm。排水沟基础开挖预留工作面采用垂直开挖, 基础平整夯实后地基承载力≥0.2MPa, 并沿线应设置沉降缝、伸缩缝, 设计采用沥青木板进行填实处理, 沉降缝及施工缝间距应≤6m。

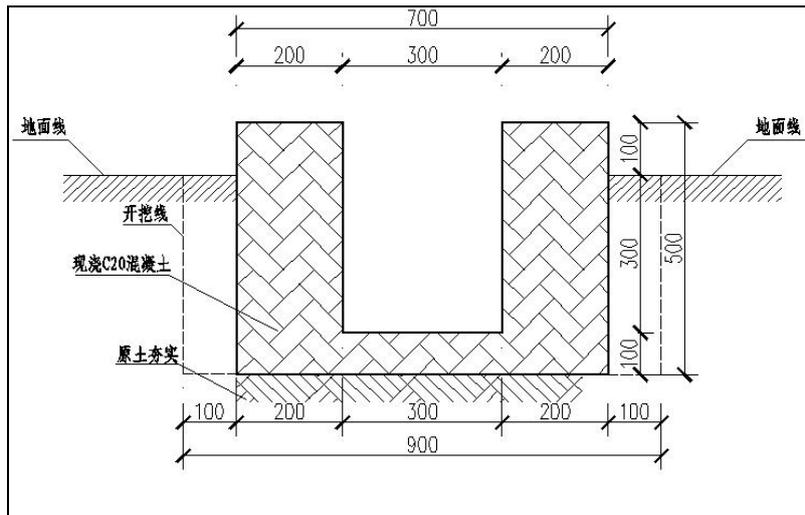


图 5.2-2 新建截、排水沟断面示意图

因工业场地四周矿山开发利用方案方案已规划设计了截排水沟，本方案不在重复设计，方案设计排矸场顶部及两侧修建排水沟长度为 73m。

表 5.2-5 新建截、排水沟工程量表

工程名称	单位	总工程量	说明
1 土方开挖（人工）	m <sup>3</sup>	26.28	0.90×0.40×73
2 C20 混凝土底板（10cm）	m <sup>3</sup>	5.11	0.70×0.10×73
3 C20 混凝土沟壁（20cm）	m <sup>3</sup>	11.68	0.20×0.40×2×73
4 伸缩缝（沥青木板）	m <sup>2</sup>	0.876	0.70×0.10÷6×73
5 土方回填压实	m <sup>3</sup>	5.84	0.10×0.40×2×73

### (3) 储矿仓

为防止储矿仓内矿石淋雨浸湿后对水环境形成污染，方案设计在储矿仓顶部采用彩钢棚遮盖，储矿仓顶部彩钢棚面积 147m<sup>2</sup>、为便于储矿仓矿石机械装卸，彩钢棚设计高度为 10m。

### (4) 采空区及采动影响范围监测

对采空区及采动影响范围设置警示牌（5 张），并实施日常巡查监测工作，与矿山地质环境监测一并进行，工作量计入监测与管护工程工程量。

### (5) 岩溶塌陷区

对岩溶塌陷区设置警示牌（5 张），并实施日常巡查监测工作，与矿山地质环境监测一并进行，监测工作量计入监测与管护工程工程量。如巡查监测时发现岩溶塌陷区进一步出现塌陷变形，则将弃渣运至岩溶塌陷区域进行回填，该项工作量计入弃渣清运工作量，此处工作不再重复计算。同时矿山在井下也应根据塌陷变形实际情况采取相应的安全措施，确保矿山安全生产。

### (6) 井筒硐口封堵

根据开发利用方案,矿井设计共有井筒5个(一阶段+650m主平硐、一阶段+670m风井、二阶段+612m主井井口、二阶段+630m阶段平硐、二阶段+650m风井),一阶段+650m主平硐、二阶段+612m主井井口、二阶段+630m阶段平硐3个井筒净断面按9.50m<sup>2</sup>计;一阶段+670m风井、二阶段+650m风井2个井筒净断面按3.73m<sup>2</sup>计。因此,矿山闭坑时共计需密闭5个井筒。方案设计采用水泥混合砂浆砌筑片石对井筒进行封堵,在井筒中设置2道密闭墙,密闭墙长度2m、间距20m,井口设置第一道密闭墙,向里20m处设置第二道密闭墙,两道密闭墙之间充填工业场地拆除废渣,密闭墙采用M7.5浆砌片石砌筑,浆砌片石量2(m)×9.50(m<sup>2</sup>)×2(道)×3(个)+2(m)×3.73(m<sup>2</sup>)×2(道)×2(个)=143.84m<sup>3</sup>、充填工业场地废渣量20(m)×9.50(m<sup>2</sup>)×3(个)+20(m)×3.73(m<sup>2</sup>)×2(个)=719.2m<sup>3</sup>。

### 2、地形地貌恢复治理工程

矿山为地下开采,地形地貌恢复治理工程主要涉及区域为矿山道路、工业场地(含排矸场等)及高位水池等区域。矿山地处农村偏远地段,地形地貌修复以农林为主。矿山闭坑后,矿山公路、工业场地等区域应拆除房屋结构、矸地面、砌体结构、钢棚结构等建(构)筑物后进行复绿修复,依据设计情况,该项修复工程主要分为拆除工程及建筑废渣转运工程两部分,拆除工程采用整体机械拆除+人工拆除方式。主要拆除砖混房屋、矸地面和砌体结构(高位水池、排矸场挡墙等)和其他钢棚结构等,废渣清运回填至采空区。工程量见表5.2-6。

表 5.2-6 矿山地形地貌修复工程量表

工程名称		单位	工程量	说明
1	房屋拆除(机械)	m <sup>2</sup>	295.06	压风机房 51.04m <sup>2</sup> , 机修房 51.04 m <sup>2</sup> , 井口值班室 20.21m <sup>2</sup> , 澡堂及宿舍 35.26m <sup>2</sup> , 库房 51.04m <sup>2</sup> 、配电房 20.21m <sup>2</sup> 、办公室 66.26m <sup>2</sup>
2	矸地面拆除(机械)	m <sup>2</sup>	9271	矿山道路 3311m <sup>2</sup> 、工业场地 5960m <sup>2</sup> (不含排矸场区域 172m <sup>2</sup> )
3	砌体拆除(机械)	m <sup>3</sup>	139.95	高位水池 86.63m <sup>3</sup> 、储矿仓 13.02m <sup>3</sup> 、排矸场挡墙 40.30m <sup>3</sup>
4	运矿轨道拆除(机械)	m	44.56	
5	建筑物废渣清运至采空区回填	m <sup>3</sup>	2128.96	房屋拆除废渣 134.81m <sup>2</sup> 、矸地面拆除废渣 1854.20m <sup>2</sup> 、砌体拆除废渣 139.95m <sup>2</sup> , 回填运距平均按 0.80km 计

### 3、土壤重构工程

本工程包含外购客土挖运、表土回覆、土地平整等。

(1) 外购客土挖运

如第四章第四节土源平衡分析,项目区修复共需覆土量 5764m<sup>3</sup>,客土量 6053m<sup>3</sup>(含 5%运输损耗)。

(2) 表土回覆

主要集中在旱地、乔木林地修复区。根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013),西南山地丘陵区复垦为旱地覆有效土层≥0.40m,乔木林地覆有效土层≥0.30m。本方案选择旱地覆土 0.45m,乔木林地覆土厚度 30cm(植乔木时树脚垒土 10cm,需土量按 40cm 计)。

(3) 人工砾石清理

为满足修复为旱地区域砾石含量不超过 15%,修复为乔木林地区域砾石含量不超过 50%。方案设计对覆土区域砾石进行人工清理,清理面积 1.3157hm<sup>2</sup>(旱地 0.9864hm<sup>2</sup>、林地 0.3311hm<sup>2</sup>)。

(4) 土地平整及翻耕

土地平整技术是复垦技术中一项比较常用的技术,主要用于旱地修复区消除附加坡度、地表裂缝以及波浪状下沉等损毁特征对土地利用的影响。方案设计平整方式采用机械平土方式。翻耕工程主要针对旱地修复区,用以疏松表层土壤,使表土适宜农作物耕作。本项目中涉及翻耕深度不得低于 0.4m,采用机械翻耕。依据旱地修复区面积确定为 0.9864hm<sup>2</sup>。

土地翻耕前示意图

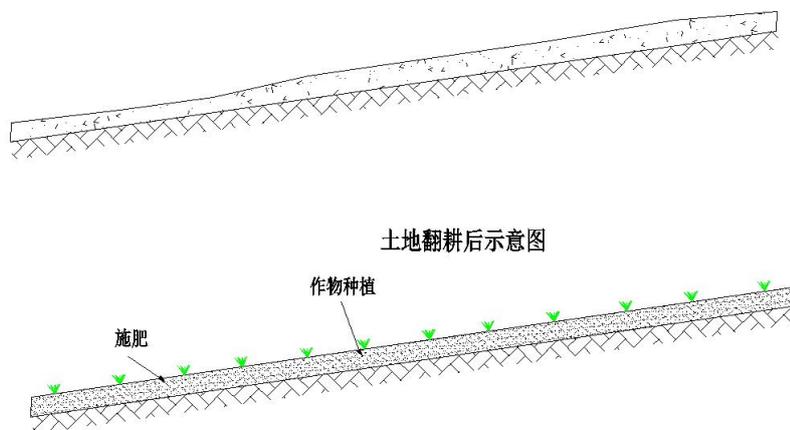


图 5.2-3 土地翻耕前后对比示意图

(5) 旱地修复区表土回覆

如上文第四章第四章节所述,项目区旱地修复区面积 0.9864hm<sup>2</sup>,覆土厚 0.45m,故旱地修复区平铺覆土量为 4439m<sup>3</sup>,覆土方式为机械平铺覆土。

(6) 乔木林地修复区覆土

乔木林地修复区面积共计 0.3311m<sup>2</sup>,覆土厚度为 0.40m,故乔木林地修复区平铺覆土量为 1325m<sup>3</sup>,覆土方式为机械平铺覆土。

(7) 土壤培肥工程

土壤培肥主要是针对复垦单元覆土以后,因土壤质量往往较低,达不到优良林地、旱地要求。因此本方案对复垦土壤质量进行改良,在复垦后增加有机肥。土壤有机肥用量按土地面积计算,每亩旱地施有机肥(农家肥)旱地 800kg 以上、林地 500kg 以上。有机肥在当地群众处购买,复垦旱地需施肥面积为 0.9864hm<sup>2</sup>、复垦林地需施肥面积为 0.3311hm<sup>2</sup>,施肥 5 年,每年 1 次。

项目区土壤重构工程量详见下表 5.2-7。

表 5.2-7 土壤重构工程量表

工程名称	单位	总工程量	说明
1 外购土壤	m <sup>3</sup>	6053	含 5%运输损耗, 10 元/m <sup>3</sup>
2 客土运输	m <sup>3</sup>	6053	机械挖、运, 平均运距 0.5km
3 旱地表土回覆	m <sup>3</sup>	4439	机械平铺覆土
4 乔木林地表土回覆	m <sup>3</sup>	1325	机械平铺覆土
5 人工砾石清理	hm <sup>2</sup>	1.3157	旱地 0.9864hm <sup>2</sup> 、林地 0.3311hm <sup>2</sup>
6 土地平整	hm <sup>2</sup>	0.9864	旱地机械平整
7 土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.9864	旱地机械翻耕
8 旱地培肥	hm <sup>2</sup>	0.9864	地力培肥
9 林地培肥	hm <sup>2</sup>	0.3311	地力培肥

4、植被重构工程

(1) 植被筛选

本着适地、适树及统筹协调、与周边环境相融合的原则,针对矿区特点,结合矿区周围生长的乡土植被及已修复区植被情况,选择合适的水土保持植物。通过对项目区气候条件、降雨情况、土壤、植被等综合分析,可以看出该区光热资源丰富,降水量适中。结合本项目区的特殊自然条件,在充分调查当地乡土树种、草种以及近年来该区域植物栽植模式和优生的树草种基础上,提出本项目适生植被见表 5.2-5。



图 5.2-4 植物实景图

经综合分析，并结合当地林地植被实际情况，项目区选择乔木为侧柏，灌木为马桑，草本植被为狗牙根。

表 5.2-8 植被特征表

植物名称	拉丁名	植物特性
<b>一、乔木</b>		
侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	属柏科常绿乔木。高达 20 余米，树皮薄，纵裂成条片；枝条向上伸展或斜展，幼树树冠卵状尖塔形。侧柏喜光，幼时稍耐荫，适应性强，对土壤要求不严，在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长。耐干旱瘠薄，萌芽能力强，耐寒力中等，耐强太阳光照射，耐高温
<b>二、灌木</b>		
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.	马桑科灌木，高可达 2.5 米，小枝四棱形或成四狭翅，叶片对生，叶背突起；叶短柄，紫色，总状花序，雄花序先叶开放，多花密集，苞片和小苞片卵圆形，膜质，半透明，内凹，花梗无毛；花柱具小疣体，紫红色，果球形，果期成熟时由红色变紫黑色，种子卵状长圆形。海拔 200-1000 米。马桑有很强的适应，对土壤条件的要求较低，可作为荒山绿化树种，选择其它造林树种难于成材、生长的土壤瘠薄的山地
金桂	<i>Osmanthus fragrans</i> (Thunb.) Lour.	常绿灌木，树冠圆球形，高一般为 3-5 米，树势强健，枝条挺拔，十分紧密，树皮灰色，皮孔圆或椭圆形，叶色深绿，革质，富有光泽；叶片椭圆形，叶面不平整，叶缘微波曲，反卷明显；全缘，偶先端有锯齿；花色黄，有浓香，不结实，秋季开花，花柠檬黄淡至金黄色。金桂性喜温暖，湿润，抗逆性强，既耐高温，也较耐寒
<b>三、藤本植物</b>		
油麻藤	<i>Mucuna</i>	为豆科油麻属常绿木质左旋大藤本，茎长可达 30m，适于攀附建筑物、围墙、陡坡、岩壁等处生长，是棚架和垂直绿化

植物名称	拉丁名	植物特性
		的优良藤本植物；暖地树种，喜温暖、湿润环境。喜光、稍耐阴。性强健，抗性强，寿命长，耐干旱，宜生长于排水良好的腐殖质土中
<b>四、草本植物</b>		
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	狗牙根属低矮草本植物，秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，高可达30厘米，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。叶鞘微具脊，叶舌仅为一轮纤毛；叶片线形，通常两面无毛。狗牙根其根茎蔓延力很强，为良好的固堤保土植物

## (2) 植被种植设计

植被恢复工程设计内容主要是乔木种植、灌木种植及撒播草籽。

乔木林地种植设计：乔木林地修复区采用乔灌草结合修复方式，本方案选择乔木树种为侧柏，灌木树种为马桑。参考《造林技术规程》（GB/T15776-2016）及植被形态特点及习性，设计乔木种植密度为3.0m×3.0m（即96株/亩），每两株乔木之间种植一株灌木。种植方式为穴植（要求穴坑球体半径为0.8m，开挖穴坑长、宽各1m、深0.6m，开挖方量为0.6m<sup>3</sup>/穴）。选择（乔木胸径为4~6cm、灌木冠径为30~40cm）带土球的健康树苗，苗木直立种植区或穴坑中，覆土至距离地表标高0.15m后灌透水，扶正苗木，最后覆土填平保墒并用脚踩实，定期浇水及进行病虫害防治即可。

撒播草籽：狗牙根，针对乔灌草结合区，种籽按20kg/亩直接撒播，并适当碾压，播撒种籽后，播撒有机肥。植物种子从出芽至幼苗期间，必须浇水养护，保持土壤湿润。

本方案植被恢复工程设计内容主要是乔木种植、灌木种植及撒播草籽。乔木林地复垦区面积约0.3311hm<sup>2</sup>，设计种植乔木间距为3.0m×3.0m，种植乔木478株；每两株乔木之间种植一株灌木，种植灌木478株；撒播草籽100kg。

矿山植被成活率按周边工程类似情况考虑为80%，同时种植及运输过程中存在损耗按2%计。综上，矿山植被重构情况如下表5.2-9。

**表 5.2-9 植被重构工程情况一览表**

工程名称	单位	种植量	后期补植 (20%)	其他损 耗(2%)	总需苗 木量	开挖穴坑 (穴/m <sup>3</sup> )	说明
1 乔木种植	株	478	96	10	584	584/351	胸径为4~6cm
2 灌木种植	株	478	96	10	584	584/351	冠径为30~40cm

3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.3311	/	/	/	/	撒播草籽 100kg
---	------	-----------------	--------	---	---	---	---	------------

## 5、配套工程

### (1) 新建（0.8m 宽）生产路

场地复垦为旱地以后，为方便后期修复区耕地的生产、耕作，方案设计在将工业场地复垦为旱地的区域修建生产路 74m（拟建高位水池区域面积相对较小，不设计生产路）。设计新修生产路路面宽为 0.8m，新修生产路路基均采用素土夯实路基，路面现浇 100mmC20 砼路面，路面每隔 10m 应预留一道伸缩缝，缝宽 3~8mm，直接切割成型。在大于 15°时需设梯步，梯步高 0.15m，梯步踏面宽 0.30m，梯步工程量已计入；当生产路纵坡在 10~15°之间时，设计对路面采取防滑处理，坡度小于 10°时，采用普通平路面。

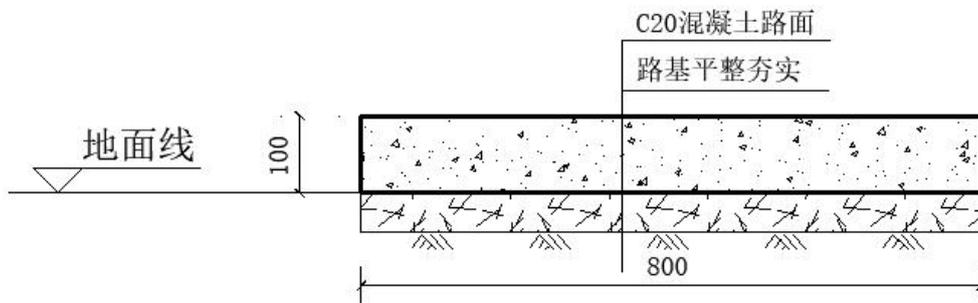


图 5.2-5 0.8m 生产路设计示意图

表 5.2-10 生产路工程量统计表

工程名称		单位	总工程量	说明
1	基础夯实	m <sup>2</sup>	59.20	0.80×74
2	C20 砼路面（10cm）	m <sup>2</sup>	59.20	0.80×74
3	锯缝机锯缝	m	6.40	74/10×0.8

### (2) 蓄水池

矿山开发利用方案在工业场地北侧、北东侧已规划设计有矿井水污水处理池、生活污水处理池 2 个池子，方案设计予以保留继续利用，故本方案不再在规划旱地区域蓄水池。

### (3) 新建沉沙凼

项目区设计沉沙凼采用嵌入式矩形结构，布设在排水沟进入承泄区之前，用来沉积水流中携带的泥沙，减少泥沙排入下一级排水沟产生堵塞排水问题。沉沙池设计规格为（1.0m×1.0m×0.8m）。由于开挖深度大于 0.5m，因此基础开挖预留工作面采用 1:0.3 坡率进行放坡开挖。沉沙池底板进行原土夯实后，采用 60cm 厚 C20 混

凝土浇筑，侧壁采用 MU30 砌筑块石砌筑，厚度 18cm，立面采用 1:2.5 水泥砂浆抹面。因矿山开发利用方案未规划设置沉沙凼，故本方案第一年度在工业场地排水沟进入承泄区之前规划设计沉沙凼 2 口，后期复垦时予以保留继续利用。新建沉沙凼工程量见表 5.2-11。

表 5.2-11 新建沉砂凼工程量统计表

工程名称		单位	总工程量	说明
1	土方开挖(人工)	m <sup>3</sup>	4.54	2.27×2
2	C20砼底板	m <sup>3</sup>	0.22	0.11×2
3	MU30砌筑块石	m <sup>3</sup>	1.50	0.75×2
4	回填土	m <sup>2</sup>	1.358	0.679×2
5	1:2.5水泥砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	6.04	3.02×2

### (三) 监测与管护工程

#### 1、监测工程

监测工程主要包括矿山地质环境监测和土壤质量监测 2 个方面。

##### (1) 矿山地质环境监测

本项目的监测主要针对矿山建设及采矿活动引发或可能诱发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、采空区及采动影响范围等矿山地质环境问题及主要环境要素和土地损毁监测、复垦效果监测，主要包括以下监测内容：

- 1) 以控制地质灾害体边界、变形裂缝和前期变形征兆为主进行监测；
- 2) 包括地表宏观巡视，地表裂缝及建(构)筑物裂缝量测，地表水体(坑塘)、泉、井水位及流量观测；
- 3) 建立观测标、桩、点，以直尺、钢卷尺等为主要测量工具进行测量和记录。采取地表巡视监测方式，必要时进行专业设备监测，按汛期(6~9月)：1月/次，共4次/年，非汛期(10~5月)2月/次，共4次/年，共监测7年(边生产边治理期1.0年、闭坑综合治理及复垦期1.0年、复垦后管护期5.0年)。

##### (2) 土壤质量监测

土壤质量的监测主要针对复垦区土壤特性进行监测，监测方法参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)等标准，筛选出相应土壤理化指标作为监测指标进行监测。监测区域为客土点和覆土区域，主要监测机质含量、酸碱度，以及土壤重金属 8 项等。监测次数各 1 次(客土点监测在复垦取土前进行，覆土区域监测在闭

坑综合治理完成后第1年进行)。应在监测期限内联系当地农委,聘请专业人员进行采样监测。

## 2、管护工程

### (1) 植被养护

植被养护针对树苗种植后进行管护。管护的主要工作内容包括病虫害防治、扶苗、补植、追肥、浇水等。管护工程以公顷为单位,分为幼苗管护(2年)和成林管护(3年)。根据管护工程设计,本方案设计植被养护5年,从植被种植完成后开始。

### (2) 工程管护

针对新建工程进行管护,其目的是保障工程质量,确保工程的使用功能。本项目的工程管护主要包括生产道路、蓄水池、排水沟和沉沙函等配套工程设施进行管理和维护。当发现构筑物有裂缝或渗漏,应及时分析产生原因及其对建(筑)物的影响,及时修补;定期对排水沟进行清理和疏通。根据管护工程设计,本方案设计工程管护7.0年,工程管护从工程构建起开始。

## 3、监测与管护工程工程量

综上,监测与管护工程工程量见表5.2-12。

**表 5.2-12 监测与管护工程量统计表**

序号	名称及规格	单位	工程量
<b>一、监测工程</b>			
1	采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区巡视监测	年	7.0
2	排矸场挡墙变形巡视监测	年	1.0
3	土地质量采样监测	次	2
<b>二、管护工程</b>			
1	植被管护	年	5.0
2	工程管护	年	7.0

### (四) 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量汇总

综上,矿山修复工程工程量情况见表5.2-13。

**表 5.2-13 矿山修复工程量统计表**

序号	名称及规格	单位	工程量	备注
<b>一、矿山地质灾害综合治理工程</b>				
1	公路警示桩	个	105	混凝土材质、5m/个, 矿山公路长332m
2	工业场地、采空区及采动影响范围、岩溶塌陷区警示牌	张	15	不锈钢材质, 30*50规格, 含立柱, 按150元/张计
3	5km限速警示标志	张	7	不锈钢材质, 直径600mm规格, 含立柱, 按150元/张计

4	安全防护网		m	332	钢丝绳高 1.8m, 立柱间距约 5m (需立柱 67 根)
5	排矸场重力式挡土墙	开挖石方	m <sup>3</sup>	40.30	排矸场重力式挡墙, 长 31m、顶宽 0.5m、高 2.0m
		MU7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	91.6	
		Φ50 软式透水管	m	12.40	
		砂石滤层	m <sup>3</sup>	3.10	
		脚手架工程	m <sup>2</sup>	62	
	排矸场顶部彩钢棚		m <sup>2</sup>	250	彩钢棚搭建高度 10m
6	储矿仓顶部彩钢棚		m <sup>2</sup>	147	彩钢棚搭建高度 10m
7	排矸场矸石清运		m <sup>3</sup> /年	500/1	边生产边治理期 1.0 年, 清运回填至采空区 (岩溶塌陷区), 平均运距按 1.0km 计
8	排矸场截排水沟	土方开挖 (人工)	m <sup>3</sup>	26.28	排矸场顶部及两侧排水沟长 73m, 规格 0.3×0.4m
		C20 混凝土底板 (8cm)	m <sup>3</sup>	5.11	
		C20 混凝土沟壁 (20cm)	m <sup>3</sup>	11.68	
		伸缩缝 (沥青木板)	m <sup>2</sup>	0.876	
		土方回填压实	m <sup>3</sup>	5.84	
9	井筒封堵	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	143.84	一阶段+650m 主平硐、一阶段+670m 风井、二阶段+612m 主井井口、二阶段+630m 阶段平硐、二阶段+650m 风井等 5 个
		废渣充填	m <sup>3</sup>	719.20	
<b>二、地形地貌修复工程</b>					
1	房屋拆除 (机械)		m <sup>2</sup>	295.06	压风机房 51.04m <sup>2</sup> , 机修房 51.04 m <sup>2</sup> , 井口值班室 20.21m <sup>2</sup> , 澡堂及宿舍 35.26m <sup>2</sup> , 库房 51.04m <sup>2</sup> 、配电房 20.21m <sup>2</sup> 、办公室 66.26m <sup>2</sup>
2	矸地面拆除 (机械)		m <sup>2</sup>	9271	矿山道路 3311m <sup>2</sup> 、工业场地 5960m <sup>2</sup> (不含排矸场区域 172m <sup>2</sup> )
3	砌体拆除 (机械)		m <sup>3</sup>	139.95	高位水池 86.63m <sup>3</sup> 、储矿仓 13.02m <sup>3</sup> 、排矸场挡墙 40.30m <sup>3</sup>
4	运矿轨道拆除 (机械)		m	44.56	
5	建筑物废渣清运至采空区回填		m <sup>3</sup>	2128.96	房屋拆除废渣 134.81m <sup>2</sup> 、矸地面拆除废渣 1854.20m <sup>2</sup> 、砌体拆除废渣 139.95m <sup>2</sup> , 回填运距平均按 0.80km 计
<b>三、土壤重构工程</b>					
1	外购土壤		m <sup>3</sup>	6053	含 5% 运输损耗, 10 元/m <sup>3</sup>
2	客土运输		m <sup>3</sup>	6053	机械挖、运, 平均运距 0.5km
3	旱地表土回覆		m <sup>3</sup>	4439	机械平铺覆土
4	乔木林地地表土回覆		m <sup>3</sup>	1325	机械平铺覆土
5	人工砾石清理		hm <sup>2</sup>	1.3157	旱地 0.9864hm <sup>2</sup> 、林地 0.3311hm <sup>2</sup>
6	土地平整		hm <sup>2</sup>	0.9864	旱地机械平整
7	土地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.9864	旱地机械翻耕
8	旱地培肥		hm <sup>2</sup>	0.9864	地力培肥, 5 年, 每年 1 次、800kg/hm <sup>2</sup>
9	林地培肥		hm <sup>2</sup>	0.3311	地力培肥, 5 年, 每年 1 次、500kg/hm <sup>2</sup>
<b>四、植被重构工程</b>					
1	乔木 (侧柏) 种植		株	584	含后期补植 20% 及苗木运输损耗等 2%
2	灌木 (马桑) 种植		株	584	含后期补植 20% 及苗木运输损耗等 2%

3	撒播草籽（狗牙根）	kg	100	撒播面积 4.97 亩，每亩 20kg	
4	乔木、灌木植树穴坑开挖（人工）	穴/m <sup>3</sup>	1168/702	开挖穴坑长、宽各 1m、深 0.6m	
<b>五、配套工程</b>					
1	新建生产路	基础夯实	m <sup>2</sup>	59.20	新建 0.8m 宽生产路 74m
		C20 砼路面（10cm）	m <sup>2</sup>	59.20	
		锯缝机锯缝	m	6.40	
2	新建沉沙凼	土方开挖（人工）	m <sup>3</sup>	4.54	在工业场地排水沟承泄区新建 1.0m×1.0m×0.8m 沉沙凼 2 口
		C20 砼底板	m <sup>3</sup>	0.22	
		MU30 砌筑块石	m <sup>3</sup>	1.50	
		回填土	m <sup>2</sup>	1.358	
		1:2.5 水泥砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	6.04	
<b>六、监测与管护工程</b>					
（一）	监测工程				
1	采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区巡视监测	年	7.0	边生产边治理期 1.0 年、闭坑综合治理及复垦期 1.0 年、复垦后管护期 5.0 年	
2	排矸场挡墙变形巡视监测	年	1.0	边生产边治理期 1.0 年	
3	土地质量采样监测	次	2	客土点在复垦取土前进行，复垦区域在闭坑综合治理及复垦完成后进行	
（二）	管护工程				
1	植被管护	年	5.0	复垦后管护期 5.0 年实施	
2	工程管护	年	7.0	边生产边治理期 1.0 年、闭坑综合治理及复垦期 1.0 年、复垦后管护期 5.0 年	

## 第六章 矿山修复工作部署与经费估算

### 第一节 矿山修复工作部署

#### 一、总体工作部署

根据土地复垦方案编制规程，复垦工作阶段的划分原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排，并明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。根据最近一次（2021 年 8 月 6 日）重庆贝典矿业有限公司与重庆市规划和自然资源局签订的采矿权出让合同（渝采矿出字[2021]第 6 号），矿山采矿权出让年限为 2 年（自 2021 年 8 月 6 日至 2023 年 8 月 5 日）。本方案编制基准期为 2022 年 8 月，故确定矿山边生产边治理期 1.0 年、综合治理及复垦期 1.0 年、复垦后管护期 5.0 年，故确定本方案适用年限为 7.0 年；方案共划分为 2 个阶段，其中，第一阶段 2.0 年（2022 年 9 月~2024 年 8 月）、第二阶段 5.0 年（2024 年 9 月~2029

年8月)。

矿山生产及开采破坏地形地貌及土地资源面积共计约 14.5057hm<sup>2</sup> (含采空区及采动影响范围 4.6104hm<sup>2</sup>、岩溶塌陷区面积 8.5778hm<sup>2</sup>)，本方案设计修复面积为 14.5057hm<sup>2</sup>，修复率为 100%。主要通过地质灾害综合治理、地形地貌修复、土壤重构、植被重构、配套工程、监测及管护等修复工程对矿山采矿活动破坏范围内生态环境进行修复，使损毁土地达到可利用状态，并与周边环境相融合。

## 二、阶段实施计划

方案服务年限 7.0 年，共划分为 2 个阶段，其中：第一阶段 2.0 年 (2022 年 9 月~2024 年 8 月)、第二阶段 5.0 年 (2024 年 9 月~2029 年 8 月)，各阶段及阶段主要修复内容如下。

### (一) 第一阶段 2.0 年 (2022 年 9 月~2024 年 8 月)

第一阶段 2.0 年 (2022 年 9 月~2024 年 8 月)，含边生产边治理期 1.0 年 (2022 年 9 月~2023 年 8 月) 和闭坑综合治理及复垦期 1.0 年 (2023 年 9 月~2024 年 8 月)。

边生产边治理期 1.0 年 (2022 年 9 月~2023 年 8 月) 矿山修复工作主要为：解决矿山生产过程中产生的生态环境问题，并作好相应工程、空区及采动影响范围的巡查、管护及监测工作。

闭坑综合治理及复垦期 1.0 年 (2023 年 9 月~2024 年 8 月) 矿山修复工作主要为：场地机械清杂、房屋 (砌体) 拆除、弃渣和废渣清运回填、表土回覆、土地平整翻耕、苗木种植等，对矿山生态环境进行综合治理，并作好相应工程、空区及采动影响范围的巡查、管护及监测工作。阶段矿山修复工作计划见表 6.1-1。

表 6.1-1 第一阶段矿山修复工作实施计划

序号	名称及规格		单位	工程量	备注
<b>一、矿山地质灾害综合治理工程</b>					
1	公路警示桩		个	105	混凝土材质、5m/个，矿山公路长 332m
2	工业场地、采空区及采动影响范围、岩溶塌陷区警示牌		张	15	不锈钢材质，30*50 规格，含立柱，按 150 元/张计
3	5km 限速警示标志		张	7	不锈钢材质，直径 600mm 规格，含立柱，按 150 元/张计
4	安全防护网		m	332	钢丝网高 1.8m，立柱间距约 5m (需立柱 67 根)
5	排矸场重力式	开挖石方	m <sup>3</sup>	40.30	排矸场重力式挡墙，长 31m、顶宽 0.5m、高 2.0m
		MU7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	91.6	
		φ50 软式透水管	m	12.40	

	挡土墙	砂石滤层	m <sup>3</sup>	3.10	
		脚手架工程	m <sup>2</sup>	62	
	排矸场顶部彩钢棚		m <sup>2</sup>	250	彩钢棚搭建高度 10m
6	储矿仓顶部彩钢棚		m <sup>2</sup>	147	彩钢棚搭建高度 10m
7	排矸场矸石清运		m <sup>3</sup> /年	500/1	边生产边治理期 1.0 年, 清运回填至采空区, 平均运距按 1.0km 计
8	排矸场截排水沟	土方开挖(人工)	m <sup>3</sup>	26.28	排矸场顶部及两侧排水沟长 73m, 规格 0.3×0.4m
		C20 混凝土底板(8cm)	m <sup>3</sup>	5.11	
		C20 混凝土沟壁(20cm)	m <sup>3</sup>	11.68	
		伸缩缝(沥青木板)	m <sup>2</sup>	0.876	
		土方回填压实	m <sup>3</sup>	5.84	
9	井筒封堵	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	143.84	一阶段+650m 主平硐、一阶段+670m 风井、二阶段+612m 主井井口、二阶段+630m 阶段平硐、二阶段+650m 风井等 5 个
		废渣充填	m <sup>3</sup>	719.20	
<b>二、地形地貌修复工程</b>					
1	房屋拆除(机械)		m <sup>2</sup>	295.06	压风机房 51.04m <sup>2</sup> , 机修房 51.04 m <sup>2</sup> , 井口值班室 20.21m <sup>2</sup> , 澡堂及宿舍 35.26m <sup>2</sup> , 库房 51.04m <sup>2</sup> 、配电房 20.21m <sup>2</sup> 、办公室 66.26m <sup>2</sup>
2	矸地面拆除(机械)		m <sup>2</sup>	9271	矿山道路 3311m <sup>2</sup> 、工业场地 5960m <sup>2</sup> (不含排矸场区域 172m <sup>2</sup> )
3	砌体拆除(机械)		m <sup>3</sup>	139.95	高位水池 86.63m <sup>3</sup> 、储矿仓 13.02m <sup>3</sup> 、排矸场挡墙 40.30m <sup>3</sup>
4	运矿轨道拆除(机械)		m	44.56	
5	建筑物废渣清运至采空区回填		m <sup>3</sup>	2128.96	房屋拆除废渣 134.81m <sup>2</sup> 、矸地面拆除废渣 1854.20m <sup>2</sup> 、砌体拆除废渣 139.95m <sup>2</sup> , 回填运距平均按 0.80km 计
<b>三、土壤重构工程</b>					
1	外购土壤		m <sup>3</sup>	6053	含 5% 运输损耗, 10 元/m <sup>3</sup>
2	客土运输		m <sup>3</sup>	6053	机械挖、运, 平均运距 0.5km
3	旱地表土回覆		m <sup>3</sup>	4439	机械平铺覆土
4	乔木林地地表土回覆		m <sup>3</sup>	1325	机械平铺覆土
5	人工砾石清理		hm <sup>2</sup>	1.3157	旱地 0.9864hm <sup>2</sup> 、林地 0.3311hm <sup>2</sup>
6	土地平整		hm <sup>2</sup>	0.9864	旱地机械平整
7	土地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.9864	旱地机械翻耕
<b>四、植被重构工程</b>					
1	乔木(侧柏)种植		株	584	含后期补植 20% 及苗木运输损耗等 2%
2	灌木(马桑)种植		株	584	含后期补植 20% 及苗木运输损耗等 2%
3	撒播草籽(狗牙根)		kg	100	撒播面积 4.97 亩, 每亩 20kg
4	乔木、灌木植树穴坑开挖(人工)		穴/m <sup>3</sup>	1168/702	开挖穴坑长、宽各 1m、深 0.6m
<b>五、配套工程</b>					
1	新建生产路	基础夯实	m <sup>2</sup>	59.20	新建 0.8m 宽生产路 74m
		C20 砼路面(10cm)	m <sup>2</sup>	59.20	
		锯缝机锯缝	m	6.40	
2	新建	土方开挖(人工)	m <sup>3</sup>	4.54	在工业场地排水沟承泄区新建 1.0m×

	沉沙 幽	C20砼底板	m <sup>3</sup>	0.22	1.0m×0.8m 沉沙幽 2 口
		MU30砌筑块石	m <sup>3</sup>	1.50	
		回填土	m <sup>2</sup>	1.58	
		1:2.5水泥砂浆抹面(立 面)	m <sup>2</sup>	6.04	
<b>六、监测与管护工程</b>					
(一)	监测工程				
1	采空区及采动影响范围和岩溶 塌陷区巡视监测		年	2.0	边生产边治理期 1.0 年、闭坑综合治理及 复垦期 1.0 年
2	排矸场挡墙变形巡视监测		年	1.0	边生产边治理期 1.0 年
3	土地质量采样监测		次	2	客土点在复垦取土前进行，复垦区域在闭 坑综合治理及复垦完成后进行
(二)	管护工程				
2	工程管护		年	2.0	边生产边治理期 1.0 年、闭坑综合治理及 复垦期 1.0 年

(二) 第二阶段 5.0 年 (2024 年 9 月~2029 年 8 月)

第二阶段 5.0 年 (2024 年 9 月~2029 年 8 月) 为复垦后管护期，矿山修复工  
 作主要为：种植苗木的管护、复垦区域地力培肥、土壤质量采样检测，相应工程、  
 空区及采动影响范围的巡查、管护及监测工作。阶段矿山修复工作计划见表 6.1-2。

**表 6.1-2 第二阶段矿山修复工作实施计划**

序号	名称及规格	单位	工程量	备注	
<b>三、土壤重构工程</b>					
7	旱地培肥	hm <sup>2</sup>	0.9864	地力培肥，5 年，每年 1 次、800kg/hm <sup>2</sup>	
8	林地培肥	hm <sup>2</sup>	0.3311	地力培肥，5 年，每年 1 次、500kg/hm <sup>2</sup>	
<b>六、监测与管护工程</b>					
(一)	监测工程				
1	采空区及采动影响范围和岩溶 塌陷区巡视监测		年	5.0	复垦后管护期 5.0 年
(二)	管护工程				
1	植被管护		年	5.0	复垦后管护期 5.0 年实施
2	工程管护		年	5.0	复垦后管护期 5.0 年

### 三、年度工作安排

根据第一阶段矿山修复实施计划，矿山生态修复近期 (2 年) 工作计划分年度  
 安排如下：

(一) 第一年度 (2022 年 9 月~2023 年 8 月)

设置矿山公路警示桩、5km/h 限速牌；设置工业场地 (含采空区) 警示牌、安  
 全防护网；修建排矸场挡墙、截排水沟；设置沉沙幽；相应工程、空区及采动影响  
 范围、岩溶塌陷区、排矸场挡墙等的巡查、管护及监测工作，妥善解决离矿山采动

影响范围边界较近的居民建（构）筑物，与居民达成相应的爆破震动补修协议；做好“稳定性”较差的中家园滑坡地质灾害隐患点的相关巡查及监测工作。

（二）第二年度（2023年9月~2024年8月）

场地机械清杂、房屋（砌体）拆除、弃渣和废渣清运回填、表土回覆、土地平整翻耕、苗木种植等，对矿山生态环境进行综合治理，并作好相应工程、空区及采动影响范围的巡查、管护及监测工作；同时做好“稳定性”较差的中家园滑坡地质灾害隐患点的相关巡查及监测工作。

表 6.1-3 第一阶段（近2年）矿山修复工作年度实施计划

序号	名称及规格		单位	项目总工程量	各年度实施工程量	
					第一年度	第二年度
<b>一、矿山地质灾害综合治理工程</b>						
1	公路警示桩		个	105	105	/
2	工业场地、采空区及采动影响范围、岩溶塌陷区警示牌		张	15	15	/
3	5km 限速警示标志		张	7	7	/
4	安全防护网		m	332	332	/
5	排矸场重力式挡土墙	开挖石方	m <sup>3</sup>	40.30	40.30	/
		MU7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	91.6	91.6	/
		Φ50 软式透水管	m	12.40	12.40	/
		砂石滤层	m <sup>3</sup>	3.10	3.10	/
		脚手架工程	m <sup>2</sup>	62	62	/
	排矸场顶部彩钢棚		m <sup>2</sup>	250	250	/
6	储矿仓顶部彩钢棚		m <sup>2</sup>	147	250	/
7	排矸场矸石清运		m <sup>3</sup> /年	500/1	500m <sup>3</sup>	/
8	排矸场截排水沟	土方开挖（人工）	m <sup>3</sup>	26.28	26.28	/
		C20 混凝土底板（8cm）	m <sup>3</sup>	5.11	5.11	/
		C20 混凝土沟壁（20cm）	m <sup>3</sup>	11.68	11.68	/
		伸缩缝（沥青木板）	m <sup>2</sup>	0.876	0.876	/
		土方回填压实	m <sup>3</sup>	5.84	5.84	/
9	井筒封堵	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	143.84	/	143.84
		废渣充填	m <sup>3</sup>	719.20	/	719.20
<b>二、地形地貌修复工程</b>						
1	房屋拆除（机械）		m <sup>2</sup>	295.06	/	295.06
2	砟地面拆除（机械）		m <sup>2</sup>	9271	/	9271
3	砌体拆除（机械）		m <sup>3</sup>	139.95	/	139.95
4	运矿轨道拆除（机械）		m	44.56	/	44.56
5	建筑物废渣清运至采空区回填		m <sup>3</sup>	2128.96	/	2128.96
<b>三、土壤重构工程</b>						
1	外购土壤		m <sup>3</sup>	6053	/	6053
2	客土运输		m <sup>3</sup>	6053	/	6053
3	旱地表土回覆		m <sup>3</sup>	4439	/	4439

4	乔木林地表土回覆		m <sup>3</sup>	1325	/	4439
5	人工砾石清理		hm <sup>2</sup>	1.3157	/	1.3157
6	土地平整		hm <sup>2</sup>	0.9864	/	0.9864
7	土地翻耕		hm <sup>2</sup>	0.3311	/	0.3311
<b>四、植被重构工程</b>						
1	乔木(侧柏)种植		株	584	/	584
2	灌木(马桑)种植		株	584	/	584
3	撒播草籽(狗牙根)		kg	100	/	100
4	乔木、灌木植树穴坑开挖(人工)		穴/m <sup>3</sup>	1168/702	/	1168/702
<b>五、配套工程</b>						
1	新建生产路	基础夯实	m <sup>2</sup>	59.20	/	59.20
		C20 砼路面(10cm)	m <sup>2</sup>	59.20	/	59.20
		锯缝机锯缝	m	6.40	/	6.40
2	新建沉沙凼	土方开挖(人工)	m <sup>3</sup>	4.54	4.54	/
		C20 砼底板	m <sup>3</sup>	0.22	0.22	/
		MU30 砌筑块石	m <sup>3</sup>	1.50	1.50	/
		回填土	m <sup>2</sup>	1.358	1.358	/
		1:2.5 水泥砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	6.04	6.04	/
<b>六、监测与管护工程</b>						
(一)	监测工程					
1	采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区巡视监测		年	2.0	1.0	1.0
2	排矸场挡墙变形巡视监测		年	1.0	1.0	/
3	土地质量采样监测		次	2	/	2
(二)	管护工程					
2	工程管护		年	2.0	1.0	1.0

## 第二节 矿山修复工程经费估算

### 一、经费估算依据

#### (一) 主要定额、标准

- 1、《土地开发整理项目资金管理暂行办法》(国土资发[2000]282号)
- 2、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012.2000)
- 3、《土地开发整理项目预算编制暂行办法》(国土资发[2000]316号)
- 4、重庆市财政局、国土局《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》(试行)(2015)
- 5、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2015)
- 6、《土地开发整理项目预算编制规定》(2015)

7、《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015）

8、重庆市规划和自然资源局·重庆市财政局《关于调整土地整治项目预算计价规则的通知》（渝规资〔2020〕790号）

9、重庆市规划和自然资源局·重庆市财政局《关于调整土地整治项目预算定额人工单价及材料人力二次转运费和汽车超运距运输费的通知》（渝规资〔2020〕791号）

10、《关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）

11、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告〔2019〕年第39号）

12、《重庆市工程造价信息》（2022年第10期信息价）

## （二）人工、机械及主要材料预算单价的编制依据

### 1、人工费定额

人工费定额是人工工资单价与人工工日的乘积。人工费根据《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算定额人工单价及材料人力二次转运费和汽车超运距运输费的通知》（渝规资〔2020〕791号）预算定额人工单价标准执行。人工工资甲类为65.56元/工日、乙类为54.35元/工日。

### 2、施工机械费

预算定额施工机械使用费的计算，台班定额和台班费定额依据《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015）编制。机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

### 3、预算定额材料费

预算定额材料费的计算，材料用量按照《重庆市土地整理项目预算定额标准》（试行）（2015），主要原材料单价参照《重庆市工程造价信息》（2022年第10期信息价），按照《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算定额人工单价及材料人力二次转运费和汽车超运距运输费的通知》（渝规资〔2020〕791号）主要材料二次转运费标准和主要材料汽车超运距运输费标准计算。

表 6.2-1 主要材料价格计算表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	柴油	kg	8.39
2	汽油	kg	9.74
3	水泥 32.5	kg	0.434
4	块石	m <sup>3</sup>	68.00

## 二、费用构成及预算标准

根据《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015），项目预算由工程施工费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数计到元。“营改增”后，土地整治项目的工程造价预算按“价税分离”计价规则计算。土地整治项目工程施工费的计算公式不变，不含税工程造价由人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润等各费用项目组成，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算，并以此为基础计算工程施工费的增值税销项税额。

### （一）工程施工费

由直接费、间接费、利润和税金组成。

#### 1、直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

##### （1）直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

##### （2）措施费

措施费是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。依据《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算计价规则的通知》（渝规资〔2020〕790号）的规定执行。

表 6.2-2 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	措施费费率（%）
1	土方工程	直接工程费	3.87
2	石方工程	直接工程费	3.87
3	砌体工程	直接工程费	3.87
4	混凝土工程	直接工程费	4.84
5	农用井工程	直接工程费	4.84
6	其他工程	直接工程费	3.87
7	安装工程	直接工程费	5.22

该措施费包含临时设施费、部分冬雨季施工增加费、施工辅助费、安全文明施工及环境保护费。如有夜间施工费增加费与特殊地区施工增加费按 2015 定额标准执行。

①临时设施费：施工企业为进行工程施工所必须的生活和生产用的临时建（筑）

物、构筑物和其他临时设施费用等。

②冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。

④施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。

## 2、间接费

间接费由规费、企业管理费和财务费组成，依据《重庆市规划和自然资源局重庆市财政局关于调整土地整治项目预算计价规则的通知》（渝规资〔2020〕790号）的规定执行。

表 6.2-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	4.92
2	石方工程	直接费	5.90
3	砌体工程	直接费	4.92
4	混凝土工程	直接费	5.90
5	农用井工程	直接费	7.86
6	其他工程	直接费	4.92
7	安装工程	人工费	65.00

## 3、利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。依据《重庆市土地整理项目预算定额标准》（试行）（2015）规定，按直接费和间接费之和的 3.0%计取。具体详见工程施工费预算表。

## 4、税金

税金指按国家及我市有关规定应计入土地整治项目工程施工费用内的增值税销项税额，增值税销项税额=不含税工程造价×9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。具体详见工程施工费预算表。

### （二）设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本项目不涉及。

### （三）其它费用

包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和土地复垦义务人管理费。取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015）执行。

### 1、前期工作费

(1) 土地清查费：按不超过工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地清查费 = 工程施工费 × 费率。

(2) 项目勘测和规划设计费：本项目不涉及。

(3) 项目招标代理浪费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

**表 6.2-4 项目招标代理费计费标准**

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+(3000-1000)×0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+(5000-3000)×0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+(10000-5000)×0.1%=20
5	10000~100000	0.05	100000	20+(100000-10000)×0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	65+(150000-100000)×0.01%=70

### 2、工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》(2015) 执行，项目计费基数 ≤ 500 万元的市级土地整理项目，按照工程施工费的 2.4% 计提。

### 3、拆迁补偿费

本项目涉及的一切拆迁及补偿费用由矿山企业另行承担，方案不涉及。

### 4、竣工验收费

竣工验收费 = 工程复核费 + 工程验收费 + 项目决算编制与审计费 + 整理后土地的重估与登记费 + 标识设定费。取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》(2015) 执行。

#### (1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

**6.2-5 工程复核费计费标准**

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	500×0.70%=3.5
2	500~1000	0.65	1000	3.5+(1000-500)×0.65%=6.75
3	1000~3000	0.60	3000	6.75+(3000-1000)×0.60%=18.75
4	3000~5000	0.55	5000	18.75+(5000-3000)×0.55%=29.75

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	工程复核费
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	>100000	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

(2) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算。

**6.2-6 工程验收费计费标准**

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	100000以上	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

(3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算。

**6.2-7 项目决算编制与审计费计费标准**

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	100000以上	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

(4) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算。

**6.2-8 整理后土地重估与登记费计费标准**

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35 = 384.75$
8	100000 以上	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.30 = 534.75$

(5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

**6.2-9 标识设定费计费标准**

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11 = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10 = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09 = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08 = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07 = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06 = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05 = 56.95$
8	100000 以上	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04 = 76.95$

5、业主义管理费

业主义管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015）执行。

**6.2-10 业主义管理费计费标准**

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主义管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8 = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6 = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4 = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2 = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9 = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6 = 854$
7	50000~100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2 = 1454$
8	>100000	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8 = 1854$

(四) 监测费

1、第一阶段监测费

第一阶段第一年度（排矸场挡墙、采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区）巡视监测费按 3200 元/年计算，第二年度（采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区）巡视监测费按 1600 元/年计算，小计费用 0.48 万元；土地质量采样监测按 1000 元/次计算，采样监测 2 次，小计费用 0.20 万元。

2、第二阶段监测费

第二阶段（采空区及采动影响范围和岩溶塌陷区）巡视监测费按 1600 元/年计算，监测 5 年，小计费用 0.80 万元。

### 3、总监测费

本工程第一、二阶段监测费用合计 1.48 万元。

#### （五）管护费

##### 1、第一阶段管护费

第一阶段（工程管护）管护费按 3000 元/年计算，管护 2 年，小计费用 0.60 万元。

##### 2、第二阶段管护费

第二阶段（工程管护、林地管护）管护费按 6000 元/年计算，管护 5 年，小计费用 3.00 万元。

### 3、总管护费

本工程第一、二阶段管护费用合计 3.60 万元。

#### （六）不可预见费

不可预见费是指考虑土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用，包括基本预备费、价差预备费和风险金。

##### 1、基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。取费依据按照《重庆市土地开发整理项目预算定额标准》（2015）执行，按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3% 计算，本方案取 3%。

##### 2、价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

$W_i$  为第  $i$  年价差预备费； $a_i$  为每年的静态投资费； $r$  为国家规定的当年物价指数，参照重庆地区近 20 年消费物价指数（CPI），本项目物价指数确定为 1.602%。

表 6.2-11 重庆地区消费物价指数（CPI）统计表

年份	重庆地区物价指数（CPI）	年份	重庆地区物价指数（CPI）
2019	103.78	2009	99.3

2018	102.11	2008	105.9
2017	101.03	2007	104.8
2016	102	2006	101.5
2015	101.4	2005	101.8
2014	102	2004	103.9
2013	102.6	2003	101.2
2012	102.6	2002	99.2
2011	105.4	2001	100.7
2010	103.3	2000	100.4

注：数据来源于重庆市统计局

### 三、投资估算

#### (一) 矿山地质环境保护与土地复垦投资估算总费用

经估算，矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资 93.62 万元、静态总投资 90.76 万元，工程施工费 75.44 万元、其他费用 7.74 万元、监测管护费 5.08 万元、预备费 5.35 元（基本预备费 2.49 万元、价差预备费 2.86 万元），估算总表见表 6.2-12。

表 6.2-12 矿山地质环境保护与土地复垦投资费用估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)	备注
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费	75.44	80.58%	
二	设备费			
三	其他费用	7.74	8.27%	
四	监测管护费	5.08	5.43%	
(一)	复垦监测费	1.48		
(二)	管护费	3.60		
五	预备费	5.36	5.72%	不可预见费
(一)	基本预备费	2.50		
(二)	价差预备费	2.86		
(三)	风险金	0.00		
六	静态总投资	90.76		
七	动态总投资	93.62	100.00%	

矿山地质环境保护与土地复垦责任范围面积 14.5057hm<sup>2</sup>（约 217.59 亩），矿山地质环境保护与土地复垦亩均动态投资 0.4303 万元/亩、亩均静态投资 0.4171 万元/亩。

#### (二) 矿山地质环境保护与土地复垦项目费用组成明细

矿山地质环境保护与土地复垦项目费用组成明细详见表 6.2-13~6.2-17。

表 6.2-13

工程施工费预算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		<b>第一阶段</b>				<b>742971.31</b>
		<b>第一年度</b>				<b>107927.31</b>
		<b>矿山地质灾害综合治理工程</b>				<b>107927.31</b>
		公路警示桩	个	105	50.00	5250.00
		工业场地警示牌(含立柱)	个	15	150.00	2250.00
		5km 限速警示标志(含立柱)	个	7	150.00	1050.00
		<b>布设隔离网</b>				<b>8650.00</b>
		铁丝网	m	332	20.00	6640.00
		防护网立柱(每 2M 设置一根 Φ8CM 钢管立柱)	根	67	30.00	2010.00
		<b>排矸场重力式挡土墙</b>				<b>32292.61</b>
	20001	人工一般石方开挖 基础石方 V—VIII	100m <sup>3</sup>	0.403	9993.12	4027.23
	30020	浆砌块石 挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.916	30223.31	27684.55
	50080	Φ50 软式透水管	100m	0.124	3392.60	420.68
	30003	砂砾石垫层	100m <sup>3</sup>	0.031	2164.69	67.11
	AP0016 借	双排脚手架(高度 m 以内) 8	100m <sup>2</sup>	0.62	150.06	93.04
		<b>彩钢棚</b>				<b>39700.00</b>
		排矸场顶部彩钢棚	m <sup>2</sup>	250	100.00	25000.00
		储矿仓顶部彩钢棚	m <sup>2</sup>	147	100.00	14700.00
	20303	排矸场矸石清运 平均运距按 1.0km 计	100m <sup>3</sup>	5	2336.96	11684.80
<b>4</b>		<b>排矸场截排水沟</b>	<b>m</b>			<b>6211.70</b>
	10018	人工挖沟槽 三类土 不修边{基×0.9;}	100m <sup>3</sup>	0.2628	1909.08	501.71
	40058+40187 × 1.03	现浇混凝土渠道底板	100m <sup>3</sup>	0.0511	53005.03	2708.56
	40007	现浇混凝土渠道 明渠(边坡陡于 1:0.5) 衬砌厚度(cm) 10~15	100m <sup>3</sup>	0.1168	23548.44	2750.46
	40269	伸缩缝 沥青木板	100m <sup>2</sup>	0.0088	5330.67	46.91
	10360	土方回填压实	100m <sup>3</sup>	0.0584	3494.23	204.06
<b>5</b>		<b>配套工程</b>				<b>838.20</b>
<b>1</b>		<b>新修沉砂池</b>	<b>座</b>			<b>838.20</b>
	10023	人工挖基坑(三类土) 深度(m 以内) 2	100m <sup>3</sup>	0.0454	2553.40	115.92
	40048+40187 × 0.103	C20 混凝土底板	10m <sup>3</sup>	0.022	4572.27	100.59
	30020	浆砌块石 挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.015	30223.31	453.35
	10361	建筑物土方回填 机械夯填	100m <sup>3</sup>	0.0136	2289.57	31.14
	30072	砌体砂浆抹面 厚 2cm 立面	100m <sup>2</sup>	0.0604	2271.45	137.20
		<b>第二年度</b>				<b>635044.00</b>

<b>1</b>		<b>井筒封堵</b>				<b>32726.87</b>
	30023	M7.5 浆砌片石	100m3	1.4384	17653.01	25392.09
	80048	废渣充填	1000m3	0.7192	10198.52	7334.78
<b>2</b>		<b>地形地貌修复工程</b>				<b>73130.93</b>
	110016	房屋整体机械拆除 砖木、砖石、砖混结构	100m2	2.9506	1106.57	3265.05
	110019	房屋院坝机械拆除 混凝土院坝拆除	100m2	92.71	105.73	9802.23
	110009	砌体拆除（机械）	m3	139.95	41.77	5845.71
		运矿轨道拆除（机械）	m	44.65	100.00	4465.00
	20303	建筑物废渣清运至采空区回填 回填运距平均按 0.80km 计	100m3	21.2896	2336.96	49752.94
<b>3</b>		<b>土壤重构工程</b>				<b>311154.45</b>
		外购土壤	m3	6053	10.00	60530.00
	10296	2m3 装载机装自卸汽车运土 运距(km) 0~0.5	100m3	60.53	1229.71	74434.35
	10361	旱地表土回覆	100m3	44.39	2289.82	101645.11
	10361	乔木林地地表土回覆	100m3	13.25	2289.82	30340.12
	10349	人工砾石清理	100m2	131.57	196.96	25914.03
	10353	平地机 一般平土	100m2	98.64	161.73	15953.05
	10046	土地翻耕 一、二类土	公顷	0.9864	1828.44	1803.57
	110024	机械转场	台次	1	377.89	377.89
	110025	挖掘机自开行进场	100m	2.3	67.97	156.33
<b>4</b>		<b>植被重构工程</b>				<b>216732.82</b>
	90003	乔木（侧柏）种植	100 株	12.37	7081.92	87603.35
	90015	灌木（马桑）种植	100 株	12.37	3839.38	47493.13
	90041	撒播草籽（狗牙根）	100m2	70.44	846.30	59613.37
	10020	乔木、灌木植树穴坑开挖（人工）	100m3	14.86	1482.03	22022.97
<b>5</b>		<b>配套工程</b>				<b>1298.93</b>
<b>1</b>		<b>新建生产路</b>				<b>1298.93</b>
	10358	原土夯实	100m2	0.592	535.96	317.29
	80041-80042×5	水泥混凝土 厚度(cm) 15cm 实际:10	1000m2	0.0592	15662.26	927.21
	80049	锯缝机锯缝	10m	0.64	85.05	54.43
		<b>第二阶段</b>				<b>11474.29</b>
	10394+10394	旱地培肥	hm2	0.9864	8099.38	7989.23
	10395	林地培肥	hm2	0.3311	7342.37	2431.06
		肥料	kg	1054.000	1.00	1054.00
<b>总计</b>						<b>754445.60</b>

表 6.2-14

工程施工费单价分析汇总表

单位：元

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费						间接 费	利润	材料价 差	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机械使 用费	直接工程 费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		<b>第一阶段</b>													
		<b>第一年度</b>													
		<b>矿山地质灾害综合治 理工程</b>													
		公路警示桩	个				50.00		50.00						50.00
		工业场地警示牌(含立 柱)	个				150.00		150.00						150.0 0
		5km 限速警示标志(含 立柱)	个				150.00		150.00						150.0 0
		<b>布置隔离网</b>													
		铁丝网	m				20.00		20.00						20.00
		防护网立柱(每2M设置 一根Φ8CM 钢管立柱)	根				30.00		30.00						30.00
		<b>排矸场重力式挡土墙</b>													
	20001	人工一般石方开挖 基 础石方 V—VIII	100m <sup>3</sup>	8091.91			8091.91	313.16	8405.07	495.9 0	267.03			825.12	9993. 12
	30020	浆砌块石 挡土墙	100m <sup>3</sup>	8542.20	16159.67		24701.87	955.96	25657.8 3	1262. 37	807.61			2495.5 0	30223 .31
	50080	Φ50 软式透水管	100m	18.82	2754.00		2772.82	107.31	2880.13	141.7 0	90.65			280.12	3392. 60

	30003	砂砾石垫层	100m3	1769.23			1769.23	68.47	1837.70	90.41	57.84			178.74	2164.69
	AP001 6借	双排脚手架（高度 m 以内） 8	100m2		85.67	22.17	107.84	4.17	112.01	5.51	3.53	16.62		12.39	150.06
		<b>彩钢棚</b>													
		排矸场顶部彩钢棚	m2				100.00		100.00						100.00
		储矿仓顶部彩钢棚	m2				100.00		100.00						100.00
	20303	排矸场矸石清运 平均运距按 1.0km 计	100m3	112.47		1779.88	1892.35	73.23	1965.58	115.97	62.45			192.96	2336.96
<b>4</b>		<b>排矸场截排水沟</b>	<b>m</b>												
	10018	人工挖沟槽 三类土 不修边{基×0.9;}	100m3	1560.32			1560.32	60.38	1620.70	79.74	51.01			157.63	1909.08
	40058 +4018 7 × 1.03	现浇混凝土渠道底板	100m3	9168.30	32088.91	1266.43	42523.64	2058.14	44581.78	2630.33	1416.36			4376.56	53005.03
	40007	现浇混凝土渠道 明渠 (边坡陡于 1:0.5) 衬砌厚度(cm) 10~15	100m3	9356.89	3612.87	5922.13	18891.89	914.37	19806.26	1168.57	629.24			1944.37	23548.44
	40269	伸缩缝 沥青木板	100m2	252.74	4023.82		4276.56	206.99	4483.55	264.53	142.44			440.15	5330.67
	10360	土方回填压实	100m3	2855.88			2855.88	110.52	2966.40	145.95	93.37			288.51	3494.23
<b>5</b>		<b>配套工程</b>													

<b>1</b>		<b>新修沉砂池</b>	<b>座</b>											
	10023	人工挖基坑(三类土) 深度(m以内) 2	100m3	2086.93			2086.93	80.76	2167.69	106.6 5	68.23		210.83	2553. 40
	40048 +4018 7 × 0.103	C20 混凝土底板	10m3	564.14	2974.50	129.49	3668.13	177.54	3845.67	226.8 9	122.18		377.53	4572. 27
	30020	浆砌块石 挡土墙	100m3	8542.20	16159.67		24701.87	955.96	25657.8 3	1262. 37	807.61		2495.5 0	30223 .31
	10361	建筑物土方回填 机械 夯填	100m3	1514.64		356.65	1871.29	72.42	1943.71	95.63	61.18		189.05	2289. 57
	30072	砌体砂浆抹面 厚 2cm 立面	100m2	787.74	1068.74		1856.48	71.85	1928.33	94.87	60.70		187.55	2271. 45
		<b>第二年度</b>												
<b>1</b>		<b>井筒封堵</b>												
	30023	M7.5 浆砌片石	100m3	7047.30	7380.72		14428.02	558.36	14986.3 8	737.3 3	471.71		1457.5 9	17653 .01
	80048	废渣充填	1000m3	333.16	45.05	7957.16	8335.37	322.58	8657.95	425.9 7	272.52		842.08	10198 .52
<b>2</b>		<b>地形地貌修复工程</b>												
	11001 6	房屋整体机械拆除 砖 木、砖石、砖混结构	100m2	40.81		863.60	904.41	35.00	939.41	46.22	29.57		91.37	1106. 57
	11001 9	房屋院坝机械拆除 混 凝土院坝拆除	100m2	3.75		82.66	86.41	3.34	89.75	4.42	2.83		8.73	105.7 3
	11000 9	砌体拆除(机械)	m3	34.14			34.14	1.32	35.46	1.74	1.12		3.45	41.77

		运矿轨道拆除（机械）	m				100.00		100.00					100.00
	20303	建筑物废渣清运至采空区回填 回填运距平均按 0.80km 计	100m3	112.47		1779.88	1892.35	73.23	1965.58	115.97	62.45		192.96	2336.96
<b>3</b>		<b>土壤重构工程</b>												
		外购土壤	m3				10.00		10.00					10.00
	10296	2m3 装载机装自卸汽车运土 运距(km) 0~0.5	100m3	45.22		959.83	1005.05	38.90	1043.95	51.36	32.86		101.54	1229.71
	10361	旱地表土回覆	100m3	1514.64		356.85	1871.49	72.43	1943.92	95.64	61.19		189.07	2289.82
	10361	乔木林地地表土回覆	100m3	1514.64		356.85	1871.49	72.43	1943.92	95.64	61.19		189.07	2289.82
	10349	人工砾石清理	100m2	160.98			160.98	6.23	167.21	8.23	5.26		16.26	196.96
	10353	平地机 一般平土	100m2	11.41		120.77	132.18	5.12	137.30	6.76	4.32		13.35	161.73
	10046	土地翻耕 一、二类土	公顷	662.22		832.19	1494.41	57.83	1552.24	76.37	48.86		150.97	1828.44
	110024	机械转场	台次	34.98		273.88	308.86	11.95	320.81	15.78	10.10		31.20	377.89
	110025	挖掘机自开行进场	100m	2.50		53.05	55.55	2.15	57.70	2.84	1.82		5.61	67.97
<b>4</b>		<b>植被重构工程</b>												
	90003	乔木（侧柏）种植	100 株	644.54	5143.59		5788.13	224.00	6012.13	295.80	189.24		584.75	7081.92

	90015	灌木(马桑)种植	100株	557.14	2580.84		3137.98	121.44	3259.42	160.36	102.59		317.01	3839.38
	90041	撒播草籽(狗牙根)	100m2	472.85	218.84		691.69	26.77	718.46	35.35	22.61		69.88	846.30
	10020	乔木、灌木植树穴坑开挖(人工)	100m3	1211.28			1211.28	46.88	1258.16	61.90	39.60		122.37	1482.03
5		<b>配套工程</b>												
1		<b>新建生产路</b>												
	10358	原土夯实	100m2	198.24		239.81	438.05	16.95	455.00	22.39	14.32		44.25	535.96
	80041-80042×5	水泥混凝土 厚度(cm) 15cm 实际:10	1000m2	8987.74	304.77	3508.44	12800.95	495.40	13296.35	654.18	418.52		1293.21	15662.26
	80049	锯缝机锯缝	10m	36.78		32.74	69.52	2.69	72.21	3.55	2.27		7.02	85.05
		<b>第二阶段</b>												
	10394+10394	旱地培肥	hm2	263.48	5050.00	1306.24	6619.72	256.18	6875.90	338.29	216.43		668.76	8099.38
	10395	林地培肥	hm2	131.74	5050.00	819.26	6001.00	232.24	6233.24	306.68	196.20		606.25	7342.37
		肥料	kg				1.00		1.00					1.00

表 6.2-15

其他费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占 其他费用的 百分率(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	3772.23+0+0+3772.23	0.75	9.74%
(1)	土地清查费	754445.6×0.5%	0.38	4.87%
(2)	项目可行性研究费	0		
(3)	项目勘测与规划设计编制费	0		
(4)	项目招标代理费	3772.23	0.38	4.87%
2	工程监理费	754445.6×2.4%	1.81	23.38%
3	拆迁补偿费	0		
4	竣工验收费	5281.12+10562.24+7544.46+4903.9+829.89	2.91	37.61%
(1)	工程复核费	5281.12	0.53	6.82%
(2)	工程验收费	10562.24	1.06	13.64%
(3)	项目决算编制与审计费	7544.46	0.75	9.74%
(4)	整理后土地重估与登记费	4903.9	0.49	6.33%
(5)	标识设定费	829.89	0.08	1.07%
5	业主管理费	22658.11	2.27	29.26%
总 计		7544.46+18106.69+0+29121.61+22658.11	7.74	100.00%

表 6.2-16

基本预备费预算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	754445.60		77430.87	831876.47	3%	2.49

表 6.2-17

价差预备费预算表

单位：万元

序号	年限	静态投资 (万元)	物价上涨指 数 (f)	工程建设期年 限 (n)	系数 (1.01602 <sup>i</sup> -1)	价差预备费 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	2022.9-2023.8	9.99	0.01602	1	0.0160	0.16
2	2023.9-2024.8	78.71	0.01602	2	0.0323	2.54
3	2024.9-2025.8	0.42	0.01602	3	0.0488	0.02
4	2025.9-2026.8	0.41	0.01602	4	0.0656	0.03
5	2026.9-2027.8	0.41	0.01602	5	0.0827	0.03
6	2027.9-2028.8	0.41	0.01602	6	0.1001	0.04
7	2028.9-2029.8	0.41	0.01602	7	0.1177	0.05
小计		90.76				2.87

### 第三节 年度经费安排

#### 一、费用安排

矿山边生产边治理期 1.0 年（2022 年 9 月～2023 年 8 月）、综合治理及复垦期 1.0 年（2023 年 9 月～2024 年 8 月）、闭坑后管护期 5.0 年（2024 年 9 月～2029 年 8 月）。矿山地质环境保护与土地复垦各阶段及第一阶段各年度费用安排见表 6.3-1。

表 6.3-1 矿山地质环境保护与土地复垦年度经费安排表

阶段及年度		主要工程量	年度经费(万元)		小计(万元)	
			动态	静态	动态	静态
第一阶段 2.0 年 (20 22年 9 月～ 2024 年8 月)	2022年9月～ 2023年8月	公路警示桩 105 个、5km/h 限速警示标志 7 张、工业场地、采空区及采动影响范围、岩溶塌陷区警示牌 15 张、安全防护网 332m、排矸场重力式挡墙修建 31m、排矸场截排水沟修建 73m、新建沉沙池 2 口、排矸场顶部彩钢棚搭建 250m <sup>2</sup> 、储矿仓顶部彩钢棚搭建 147m <sup>2</sup> 、排矸场矸石清运 500m <sup>3</sup> 、采空区及采动影响范围监测、排矸场挡墙变形巡视监测、工程管护	10.30	9.99		
	2023年9月～ 2024年8月	房屋拆除（机械）295.06m <sup>3</sup> 、砼地面拆除（机械）9271m <sup>3</sup> 、砌体拆除（机械）139.95m <sup>3</sup> 、运矿轨道拆除（机械）44.56m、建筑物废渣清运至采空区回填 2128.96m <sup>3</sup> 、矿山井筒封堵（M7.5 浆砌片石 143.84m <sup>3</sup> 、废渣充填 719.20m <sup>3</sup> ）、新建生产路 74m、外购土壤 6053m <sup>3</sup> 、客土运输 6053m <sup>3</sup> 、旱地表土回覆 4439m <sup>3</sup> 、乔木林地地表土回覆 1325m <sup>3</sup> 、人工砾石清理 1.3157hm <sup>2</sup> 、土地平整 0.9864hm <sup>2</sup> 、土地翻耕 0.9864hm <sup>2</sup> 、乔木/灌木植树穴坑开挖 1168 穴/702m <sup>3</sup> 、乔木（侧柏）种植 584 株、灌木（马桑）种植 584 株、撒播草籽（狗牙根）100kg、客土点及覆土区土地质量采样监测各 1 次、采空区及采动影响范围监测、工程管护	81.19	78.71	91.49	88.70
第二阶段 5.0 年(2024 年9月～2029年8月)		采空区及采动影响范围监测、工程管护、植被管护	2.13	2.06	2.13	2.06
合计			93.62	90.76	93.62	90.76

#### 二、资金提取计划

该矿属新建矿山类型，项目修复费用全部由矿山企业承担。根据重庆市财政局、重庆市规划和自然资源局关于印发《重庆市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（渝财规[2021]5 号）第九条规定，采矿权出让年限在三年以下（含三年）

的矿山，应当在取得采矿许可证后一个月内一次性全额计提基金存入基金账户；采矿权出让年限在三年以上的矿山，可分期计提基金存入基金账户，在取得采矿许可证后一个月内计提第一次基金，数额不得少于矿山地质环境治理恢复与土地复垦总投资的百分之二十，余额平均分摊到扣除采矿权出让年限最后一年的剩余年度中，并在每年的第一个季度内完成当年基金计提，到期前一年完成基金的全额计提。

根据最近一次（2021年8月6日）重庆贝典矿业有限公司与重庆市规划和自然资源局签订的采矿权出让合同（渝采矿出字[2021]第6号），矿山采矿权出让年限为2年（自2021年8月6日至2023年8月5日），采矿权出让年限在三年以下，矿山企业应当在取得采矿许可证后一个月内一次性全额计提基金93.62万元存入基金账户。

## 第七章 保障措施与效益分析

### 第一节 组织保障

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁修复”原则，为保证本设计方案顺利实施、土地破坏得以有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，工程业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

为确保土地复垦工程规划设计报告提出的各项土地破坏防治措施的实施和落实，本方案采取业治理的方式，矿山企业应成立矿山地质环境治理恢复与土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦工程管理和实施工作，按照矿山地质环境治理恢复与土地复垦项目实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成土地复垦各项措施。同时，设立专门办事机构，选调责任心强、懂专业的技术人员，具体负责土地复垦的各项工作，强化监督力度。

### 第二节 技术保障

针对区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实

现。

在复垦实施方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项设计，设计人员进入现场进行指导；选择施工经验丰富，技术力量强的施工单位，建设中尽量采用先进的施工手段和合法的施工工序；加强复垦技术培训工作，提高复垦的管理能力，在复垦规划设计报告实施后，要加强其后期的管理工作，发挥复垦效益。

### 第三节 资金保障

本着“谁开发、谁保护、谁破坏、谁修复”的原则，矿山修复工程所需费用由矿山企业自筹，并按以下方式对此专项费用进行筹措、支配。

#### 一、严格实行矿山修复基金制度

矿山企业应自行或委托单位编制矿山地质环境保护和土地复垦方案（即本方案），同时向彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局出具《关于缴纳矿山修复基金的承诺书》，并按时按规定缴纳基金，基金实行专项管理，所有权属采矿权人。

#### 二、资金筹集方式

为保证矿山修复有可靠的资金支持，矿山开采企业应将矿山修复工作列为矿山建设项目的一部分，将矿山修复所需的费用列入到投资概算中，通过追加矿山开采投资的方式筹集矿山修复所需资金。

#### 三、资金管理

根据重庆市财政局、重庆市规划和自然资源局关于印发《重庆市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（渝财规[2021]5号）服务年限在三年以下的矿山，应当一次性全额计提修复基金；服务年限在三年以上的矿山，可以分期计提修复基金，但第一次计提的数额不得少于基金总额的百分之二十，余额按照矿山修复方案确定的治理资金计划计提，平均分摊到采矿出让年限的剩余年度中（各年度累计计提基金应满足当前修复投资所需的全部费用），并在每年的第一个季度内完成当年计提，矿山关闭前一年应完成基金计提。

矿山每一修复阶段结束前，矿山企业应申请彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局对该阶段措施实施效果进行验收，并对矿山修复资金使用情况进行审核，同时对账户的资金进行清算。在工程措施效果和资金验收和审核合格的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下一阶段。

## 四、修复基金计提计划

矿山修复动态总投资 93.62 万元，全部由业主自筹。矿山采矿权出让年限为 2 年（自 2021 年 8 月 6 日至 2023 年 8 月 5 日），采矿权出让年限在三年以下，矿山企业应当在取得采矿许可证后一个月内一次性全额计提修复基金 93.62 万元。

### 第四节 监管保障

经批准后的矿山地质环境保护与土地复垦方案不得擅自变更，矿山地质环境保护与土地复垦方案有重大变更的，矿山地质环境保护与土地复垦义务人需向彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局申请。彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局有权依法对矿山地质环境保护与土地复垦方案实施情况进行监督管理。矿山地质环境保护与土地复垦方案义务人应强化矿山地质环境保护与土地复垦方案施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局取得联系，加强沟通，自觉接受彭水苗族土家族自治县规划和自然资源局的监督管理。

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施义务人应当根据方案实施矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作，定期向所在区县级以上规划和自然资源局及上级相关部门报告当年矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作开展情况，接受区级以上规划和自然资源局及上级相关部门对矿山地质环境恢复治理和土地复垦实施情况的监督检查，同时接受社会对实施情况的监督。

规划和自然资源主管部门及上级相关部门在监管中发现义务人不履行矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关义务的，应按照相关法律法规和政策文件的规定，对矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务人进行相应处罚。

### 第五节 效益分析

《重庆贝典矿业有限公司重庆市彭水县诸佛乡石灰塘萤石矿区 2 号矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》实施后，形成综合防护体系，将有效地控制因矿山主要矿山道路、工业场地等压占造成的土地损毁，遏制生态环境的日趋恶化。恢复和重建因矿山开采而损毁的植被和水土保持设施，能有效改善矿区周边地区的生产和生活环境，促进地区的经济发展。其效益包括深灰效益、生态效益和经济效益三个方面。

#### 一、社会效益

### （一）防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，通过对矿区地质环境科学、系统的修复，矿山采矿活动得以安全、顺利进行。本矿山地处农村，矿山地质环境保护与土地复垦防治工程可改善矿山周围生存环境，减轻或消除了矿山生态环境问题的危害，保护矿山职工和人们的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，为矿山可持续发展打下了良好的基础。

### （二）树立环保意识，创建环境友好型社会

矿山地质环境保护与土地复垦项目的实施，最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，对加强社会安定及团结、对增强人民群众的环境保护意识、建立环境友好型社会具有重要意义。

## 二、生态效益

矿山地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，在矿山开发建设实施过程中，必将给压占区及周边生态环境带来一定的影响和危害。原地表植被损毁，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化等环境问题。人员践踏等活动也会使建设区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。

矿山地质环境保护与土地复垦方案因地制宜、因害设防，采取综合性多方面的修复治理措施对矿山生态环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，一方面消除或减少了地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高矿区生态环境质量。

综合上述，通过对矿区生态环境的恢复与复垦，使占有和损毁的土地得到恢复和利用，最终恢复土地的原有生产能力，建立成了人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物圈的生态环境。因此，生态效益显著。

## 三、经济效益

矿山修复工程是防灾减灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。其经济效益主要由减灾和增值效益组成。减灾效益指由于防灾工程的建设可能减少灾害的损失，增值效益主要通过矿山环境保护与恢复治理工程的实施可能增加的收入，根据方案实施恢复治理和土地复垦工作后，矿山在

开采中可有效预防和较少地质灾害的发生。矿山闭坑修复完成后，可复垦出可利用的土地资源，经济效益显著。

## 第六节 公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项庞大的系统工程。矿山地质环境保护与土地复垦中的公众参与是指公众按照规定的程序，参与到矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制过程和实施过程中，从而影响矿山地质环境保护与土地复垦规划决策和实施效果并使其符合公众的切身利益的行为。落实公众参与工作对规范矿山地质环境保护与土地复垦活动，加强矿山地质环境恢复治理、土地复垦管理以及提高土地利用的社会效益、生态效益和经济效益等具有十分重要的意义。本项目复垦方案编制主要采取集中调查形式，广泛征询了项目区所在地土地权属人、企业、规划和自然资源主管部门等多个环节的意见和建议，充分保证复垦的可行性和科学性。公众参与的目的和作用主要表现在以下几个方面：

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态资源损毁等问题，增加公众对土地复垦工作的认同感。

公众参与有助于减少复垦规划失误，增强规划的合理性。公众的意见可提供更全方位的信息及不同于政府的全新的观念和思维方式。来自多方面情况的真实反映，可以避免决策的盲目性或由于情况不明造成的决策偏差，最终实现科学决策。

本次方案编制是在充分考虑公众意愿，并结合土地利用现状及复垦方向的可行性，综合分析后最终确定土地复垦地类的。对矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施起到了监督作用，提升了矿山地质环境恢复治理、土地复垦工作的质量和效益。



图 7.6-1 公众参与调查照片

## 第八章 结论与建议

### 第一节 结论

1、《方案》按照重庆市规划和自然资源局《关于规范编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（渝规资规范〔2020〕3号）要求编写，符合现行相关《规程》《规范》要求。

2、矿山属新建地下开采矿山，生产规模为3万吨/年（小型矿山），可供开发利用萤石与重晶石矿推断（原333类）资源量221.46千吨，根据最近一次（2021年8月6日）重庆贝典矿业有限公司与重庆市规划和自然资源局签订的采矿权出让合同（渝采矿出字〔2021〕第6号），矿山采矿权出让年限为2年（自2021年8月6日至2023年8月5日）。矿山闭坑综合治理期1.0年，复垦后管护期5.0年，方案基准期为2022年8月，方案适用年限为7.0年（2022年9月~2029年8月）。其中：边生产边治理期1.0年（2022年9月~2023年8月）、综合治理及复垦期1.0年（2023年9月~2024年8月）、复垦后管护期5.0年（2024年9月~2029年8月）。方案共划分为2个阶段，第一阶段2.0年（2022年9月~2024年8月）、第二阶段5.0年（2024年9月~2029年8月）。

3、矿山为新建地下开采矿山，评估区重要程度为重要、矿山地质环境条件复杂程度为复杂、矿山生产规模为小型，矿山地质环境影响评估精度分级为一级。经方案综合评估，矿山生态环境现状影响程度为较严重。矿山未来严格按照《开发利用方案》进行采矿活动诱发地质灾害的可能性小，但因中家园滑坡地质灾害隐患点自身稳定性“较差”，在暴（久）雨等不利工况条件下时，其发生地质灾害的可能性中等；水土污染及含水层影响程度较轻；地形地貌景观影响严重；土地资源影响严重；地表建（构）筑物影响强烈；相邻矿山无相互采动影响；区内生物影响较严重。预测矿山采矿活动对生态地质环境影响程度为严重。

4、矿山为新建地下矿山，无永久性建设用地、无已损毁土地，矿山未来开采拟损毁土地面积14.5057hm<sup>2</sup>（矿山道路、工业场地及高位水池等1.3175hm<sup>2</sup>、采空区及采动影响范围4.6104hm<sup>2</sup>、岩溶崩塌陷区8.5778hm<sup>2</sup>），方案设计修复面积14.5057hm<sup>2</sup>，按照修复区的利用条件，将矿山道路、工业场地及高位水池等修复区域复垦为乔木林地、旱地等地类，采空区及采动影响范围和岩溶崩塌陷区保持原有

地类不变。复垦为旱地面积 0.9864hm<sup>2</sup>、复垦为乔木林地面积 0.3311hm<sup>2</sup>、保持原有地类不变面积 13.1882hm<sup>2</sup>，修复率为 100%。

5、矿区范围内有 1 处“稳定性较差”的中家园滑坡地质灾害隐患点及 3 处岩溶塌陷区分布，中家园滑坡区域范围内目前无采矿工程及巷道布置，距设计采矿工程及巷道等距离较远（直距 620m），但应做好相关巡查及监测工作，必要时采取相应工程措施，后期如需对该区域矿产资源进行开发利用，必须对其稳定性评估后方可进行；矿区中部的 3 处岩溶塌陷区域虽不全部与矿山采空区及采动影响范围重叠，但在矿山生产过程中临近该区域时，应加强监测，采取必要的安全措施，在确保安全后方可进行矿产资源的开发利用。

6、《矿产资源开发利用方案（调整矿区范围）》只有二阶段+612m 主井井口布置有工业场地，其余一阶段+650m 主平硐硐口、一阶段+670m 风井硐口、二阶段+630m 阶段平硐硐口、二阶段+650m 风井硐口位置等均受基本农田保护影响，未布置工业场地及相应连接道路。方案在编制时，除二阶段+612m 主井井口工业场地外，其余硐口区域均未能进行场地损毁预测及复垦工程布置。矿山企业取得采矿许可证，完成相应探矿工程后，应及时根据后期编制的《矿产资源开发利用方案》重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

7、本方案针对矿山采矿活动造成的生态环境问题采用的工程措施主要有：设置警示牌及安全防护网；修筑排矸场重力式挡土墙；修筑截、排水沟，沉砂池等加强地表水疏导排泄；拆除相关房屋、砌体、砟地面等，对地形地貌进行恢复；对破坏土地实施复耕及复绿修复；对旱地复垦区修筑生产道路及蓄水池等；林地复垦区采用乔、灌、草相结合的复绿方式；对矿山地表及周边建构筑物、绿化植被及复垦土地实施监测及管护工程。相关工程布局合理，防治及修复措施基本可行。

8、经方案估算，矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资 93.62 万元、静态总投资 90.76 万元，工程施工费 75.44 万元、其他费用 7.74 万元、监测管护费 5.08 万元、预备费 5.35 元（基本预备费 2.49 万元、价差预备费 2.86 万元），矿山地质环境保护与土地复垦责任范围面积 14.5057hm<sup>2</sup>（约 217.59 亩），亩均动态投资 0.4303 万元/亩、亩均静态投资 0.4171 万元/亩。

## 第二节 建议

1、方案服务年限为 7.0 年（2022 年 9 月~2029 年 8 月），服务期内，矿山因

矿区范围调整、开采方式变更、生产规模调整等，须对矿山地质环境保护与土地复垦方案重新编制。

2、矿山企业应严格按照《矿山开发利用方案》及《矿山开采设计》要求进行矿产资源的开发利用，确保矿山的生产安全及方案的顺利实施；并在生产过程中加强安全工作，编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应应急预案，做到防患于未然。同时矿山企业未来在进行矿山地质环境保护与土地复垦过程中要不断积累资料，更好地为矿山建设服务。

3、矿山在开采过程中，应加强采空区、采动影响范围及临近周边建（构）筑物、农村道路等的保护工作，妥善解决离矿山采动影响范围边界较近的居民建（构）筑物，与居民达成相应的爆破震动补修协议。

4、根据开发利用方案资料显示，其设计工业场地部分区域占用基本农田，且矿区范围及周边区域基本农田分布较多，矿山在进行矿产开发利用时，应按基本农田相关保护规定及属地行业主管部门相关要求，做好基本农田的相关保护工作。

5、按“谁开采，谁治理”和“谁污染，谁治理”的原则，加强矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作。矿山企业应将矿山地质环境保护与土地复垦工作列为矿山建设生产项目的一部分，通过追加矿山开采投资等方式筹集矿山地质环境保护与土地复垦工作所需资金，并按时、足额缴存。

6、矿山现勘查程度有限，也未做过专门的地质勘查工作，在后期生产中应加强矿山生产地质工作，并根据矿山实际地质情况，适时修编各类技术报告、方案，上报行业主管部门批准后实施，以便更好的指导矿山生产工作。

7、由于矿山地质环境处于动态变化中，设计方案中统计工程量及设计方案有与实际不符时，应以实际发生工程量为计量依据；同时在后期矿山开采中应加大在矿区周围的绿化力度，减少土地沙化，改善生态环境。

8、方案是矿山实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境及合理利用土地和切实保护耕地的技术依据之一，不能代替矿山各阶段开采设计、相关工程勘查、治理设计等。