

# 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂 矿山生态修复实施方案

大渡口区跳磴镇人民政府

重庆市高新工程勘察设计院有限公司

二〇二三年十月

# 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂 矿山生态修复实施方案

承担单位：大渡口区跳磴镇人民政府

编制单位：重庆市高新工程勘察设计院有限公司

项目负责人：

技术负责人：

复 核 人：

编 制 人：

编制时间：二〇二三年十月

## 内 审 意 见

2023年9月27日，我公司对《大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复实施方案》（以下简称“方案”）进行了初步审查，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、本方案提交的资料齐全，图件清晰。

2、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。

3、本项目涉及大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂，为历史遗留矿山，矿区面积  $1.9834\text{hm}^2$ ，已损毁土地为挖损和压占损毁土地类型。通过矿山地质环境治理工程、地形地貌重塑工程、土壤保护与修复工程、植被恢复工程、配套工程、监测与管护工程，最终能够完成复垦目标。该项目复垦为果园  $0.3934\text{hm}^2$ ，乔木林地  $1.0021\text{hm}^2$ ，农村道路  $0.0300\text{hm}^2$ ，沟渠  $0.0144\text{hm}^2$ ，裸岩石砾地  $0.5435\text{hm}^2$ 。

4、本项目土地复垦投资总费用为 **76.03** 万元，土地复垦责任范围面积为  $1.9834\text{hm}^2$ （**29.75** 亩），复垦费用每亩投资 **2.5555** 万元/亩。总投资中，工程施工费 **54.83** 万元，其它费用 **14.08** 万元，不可预见费 **2.07** 万元，监测费用 **0.72** 万元，管护费用 **4.33** 万元。

按此方案实施后基本能达到矿山环境治理恢复与土地复垦的目的。

同意“方案”送所属自然资源行政主管部门审查。

审 核 人：

重庆市高新工程勘察设计院有限公司

2023年9月27日

# 目 录

实施方案特性表 .....	1
1 前言 .....	3
1.1 任务由来 .....	3
1.2 目标任务 .....	4
1.3 方案摘要 .....	5
1.4 主要计量单位 .....	7
2 项目区概况 .....	8
2.1 项目区概况 .....	8
2.2 矿山地质环境条件 .....	10
2.3 项目区土地利用现状 .....	15
2.4 项目区其他情况 .....	16
3 问题识别与诊断 .....	17
3.1 矿山地质环境问题 .....	17
3.2 其他问题 .....	18
3.3 调（勘）察主要结论 .....	19
3.4 生态修复分析评价 .....	21
4 项目土地利用规划 .....	37
4.1 矿山土地利用规划原则 .....	37
4.2 矿山土地利用规划依据 .....	38
4.3 矿山土地利用规划 .....	40

5 项目工程布局与设计 .....	47
5.1 设计标准 .....	47
5.2 工程布局与设计说明 .....	49
5.3 矿山地质环境治理工程 .....	50
5.4 地形地貌重塑工程 .....	53
5.5 土壤保护与恢复工程 .....	56
5.6 植被恢复工程 .....	59
5.7 配套工程 .....	62
5.8 监测与管护工程设计 .....	66
5.9 工程量汇总 .....	67
6 项目投资预算 .....	70
6.1 编制依据 .....	70
6.2 经费预算 .....	70
6.3 预算结果 .....	83
7 施工组织设计 .....	84
7.1 施工条件 .....	84
7.2 施工布置 .....	85
7.3 工程施工方法 .....	86
7.4 施工进度 .....	103
8 土地复垦效益分析 .....	105
8.1 生态效益 .....	105

8.2 社会效益 .....	105
8.3 经济效益 .....	106
9 保障措施 .....	108
9.1 组织保障 .....	108
9.2 安全保障 .....	109
9.3 资金保障 .....	111
9.4 技术保障 .....	111
9.5 质量保障 .....	112
9.6 公众参与 .....	113
9.7 后期管护与利用 .....	117
10 附件资料 .....	118
10.1 附表 .....	118
10.2 附件 .....	118
10.3 附图 .....	118

## 实施方案特性表

编号	项目	单位	数值	编号	项目	单位	数值
一	工程位置			(4)	土石分离	hm <sup>2</sup>	0.3934
1	涉及行政单位	跳磴镇林场、跳磴镇拱桥村二社		(5)	地力培肥	hm <sup>2</sup>	1.1802
2	图幅号	H48G063071		<b>(四)</b>	植被恢复工程		
二	土地权属	国有、集体		1	栽植工程		
三	矿山编号	ZJ5001042021002001		(1)	栽植红枫	株	179
四	项目概况			(2)	栽植木荷	株	1059
1	项目区总面积	hm <sup>2</sup>	1.9834	(3)	栽植柑橘	株	498
2	损毁土地面积	hm <sup>2</sup>	1.9834	(4)	撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	0.6722
3	土地复垦责任面积	hm <sup>2</sup>	1.9834	<b>(五)</b>	配套工程		
4	复垦率	%	100.00%	1	灌溉与排水工程		
5	总投资	万元	76.03	(1)	新修块石沉沙凼	座	13
五	建设内容			(2)	新修块石排水沟	m	709
<b>(一)</b>	矿山地质环境治理工程			2	田间道路工程		
1	边坡防护与治理工程			(1)	新修块石生产路	m	123
(1)	危岩浮石清除	m <sup>3</sup>	141.4	六	项目预算		
(2)	新修隔离绿篱	m	108		总投资	万元	76.03
(3)	新修隔离网	m	6	(一)	工程施工费	万元	54.83
2	安全警示隔离工程			1	矿山地质环境治理工程	万元	3.68
(1)	新修标志牌	块	10	2	地形地貌重塑工程	万元	15.18
<b>(二)</b>	地形地貌重塑工程			3	土壤保护与修复工程	万元	9.97
1	拆除清杂工程			4	植被恢复工程	万元	7.29
(1)	简易结构房屋整体拆除	m <sup>2</sup>	69	5	配套工程	万元	18.71
(2)	砖石、砖混房屋整体拆除	m <sup>2</sup>	120	(二)	其他费用	万元	14.08
(3)	废渣摊铺碾压	m <sup>3</sup>	108.3	(三)	不可预见费	万元	2.07
(4)	废渣运输	m <sup>3</sup>	108.3	(四)	监测费	万元	0.72

	0.5km 内						
(5)	机械转场	台次	1	(五)	管护费	万元	4.33
2	地面恢复工程			七	综合经济指标		
(1)	外来土石方填埋	m <sup>3</sup>	20548				
(三)	土壤保护与修复工程			(一)	工程施工费亩均投资	万元/亩	1.8430
1	土壤修复工程			(二)	总投资亩均投资	万元/亩	2.5555
(1)	外购表土	m <sup>3</sup>	5899.9				
(2)	表土回覆	m <sup>3</sup>	5899.9				
(3)	机械平整场地	hm <sup>2</sup>	0.3934				

# 1 前言

## 1.1 任务由来

为深学笃用习近平生态文明思想，全面贯彻落实党的二十大精神和全国两会精神，坚持生态优先、绿色发展，高质量抓好生态保护，牢固树立“绿水青山就是金山银山”理念，统筹山水林田湖草系统保护修复，根据《土地复垦条例》（国务院令**第592号**）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令**第64号**）、《重庆市贯彻落实中央环境保护督察反馈意见整改实施方案》要求，市委市政府印发了《重庆市历史遗留和关闭矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作方案的通知》（渝府办发〔**2018**〕**55号**），要求逐年推进历史遗留和关闭矿山地质环境治理恢复与土地复垦，力争在**2030**年前全部完成，时间紧、任务重。

大渡口区露天矿山开采历史较长，留下了大大小小数十个裸露矿坑，因未及时治理修复，导致了地形地貌破坏、存在安全隐患、违法建筑压占等问题。**2018**年**6**月，大渡口启动了全区历史遗留和关闭矿山治理工作，截至**2023**年**7**月，共完成**212**公顷历史遗留和关闭矿山修复治理，并将生态保护修复工程与乡村振兴、产业发展等工作统筹推进，引导鼓励矿山企业立足区域发展产业。

目前，大渡口区现有关闭未治理的矿山**5**处，规模**28**公顷，主要分布于中梁山蜂窝坝村、拱桥村、新合村等地区，因露天采石、开矿而造成了石漠化，水土流失问题，矿山开挖形成的杂乱坡面、高低不平的宕底、堆料场等对生态环境造成严重破坏，生态系统退化情况明显，同时存在局部掉块、崩塌等地质灾害隐患，对矿区及周边人民生命财产造成较大威胁，影响了大渡口区整体生态保护目标的实现。根据《重庆市大渡口区国土空间生态保护修复规划（**2021-2035**年）》，需在**2025**

年前完成历史遗留和关闭矿山治理重点任务。为此，大渡口区开展历史遗留和关闭矿山生态修复意义重大且迫在眉睫。

大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂位于大渡口区跳磴镇拱桥村，国家下发编号 ZJ5001042021002001，图斑面积为 1.3556hm<sup>2</sup>，属于历史遗留未治理废弃露天矿山。该矿山的矿种类型为建筑石料用灰岩，2010 年之前开展矿石采掘活动。由于石材挖取，导致该矿山形成高陡边坡，地表裸露，植被损毁，矿山生态修复后，不仅能消除其地质灾害风险、恢复矿区的植被和自然景观；还能为损毁的土地得到再次利用打下基础，实现土地资源的集约节约利用，推进国土空间生态保护修复与当地经济发展。

我公司受大渡口区规划和自然资源局委托承担《大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复实施方案》编制任务。我公司在接受委托后，积极开展现场调查，收集了项目区 2021 年土地利用现状变更数据、矿山地质环境调查报告等相关资料，征询了大渡口区规划和自然资源局及相关单位意见和要求，编制完成本实施方案。

**表 1.1-1 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山情况表**

矿山名称	矿山类型	国家下发矿山面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山复垦范围面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山位置	复垦义务人
拱桥村二社的采石厂	历史遗留	1.3556	1.9834	大渡口区跳磴镇拱桥村	大渡口区跳磴镇人民政府

## 1.2 目标任务

本方案的编制是在对矿山损毁土地充分调查的基础上，听取大渡口区规划和自然资源局、跳磴镇林场的意见，结合国土空间规划等要求进行规划设计，旨在制定合理的土地复垦措施，提出切实可行的矿山生态修复工程措施及资金计划，为施工

单位顺利开展矿山生态修复提供依据，使因矿山生成活动损毁的土地得到及时修复，使施工过程中被扰动、破坏的植被得到有效的恢复，防止压占土地区域水土流失的发生，使项目区生态环境及生物多样性环境得到明显改善。从而保证本地区矿山生态修复义务的落实，珍惜和合理利用每一寸土地，修复矿区生态系统，实现土地资源可持续利用，促进国土空间生态保护修复。

主要任务包括：①在项目小组深入现场踏勘、对地质环境充分调查和分析的基础上，结合当地发展规划和实际情况，合理设计矿山生态修复的技术方案；②计算工程量，对设计方案进行投资估算，合理分析预期的土地复垦生态效益、社会效益、经济效益；③对本项目工程工序进行时间安排，为规划和自然资源管理部门关于本项目在矿山生态修复工作方面的管理、监督检查、验收提供依据和建议。

## **1.3 方案摘要**

### **1.3.1 实施规模**

大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂位于大渡口区跳磴镇拱桥村，为历史遗留废弃矿山。在国家下发矿山图斑基础上，经实地踏勘和 1:500 现状实测，对实际损毁和影响范围进行分析界定，确定本项目治理范围为 1.9834hm<sup>2</sup>，其中涉及现状乔木林地 0.3116hm<sup>2</sup>，竹林地 0.0051hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.0224hm<sup>2</sup>，采矿用地 1.6443hm<sup>2</sup>。

### **1.3.2 复垦目标**

矿山生态修复目标为消除地质灾害隐患、防治水土流失、修复破坏的地形地貌景观、恢复植被、使其与周边地形地貌景观整体协调，提高土地的利用率。

本项目矿山生态修复总面积 1.9834hm<sup>2</sup>，复垦率 100%。其中，拟复垦果园 0.3934hm<sup>2</sup>，乔木林地 1.0021hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0300hm<sup>2</sup>，沟渠 0.0144hm<sup>2</sup>，

裸岩石砾地 0.5435hm<sup>2</sup>。

### **1.3.3 生态修复主要内容**

本项目共布置了矿山地质环境治理工程、地形地貌重塑工程、土壤保护与修复工程、植被恢复工程、配套工程、监测与管护工程共 6 大工程。

(一)矿山地质环境治理工程：1 边坡防护与治理工程：危岩浮石清除 141.4m<sup>3</sup>，新修隔离绿篱 108m，新修隔离网 6m；2 安全警示隔离工程：新修标志牌 10 块。

(二)地形地貌重塑工程：1 拆除清杂工程：简易结构房屋整体拆除 69m<sup>2</sup>，砖石房屋整体拆除 120m<sup>2</sup>，废渣摊铺碾压 108.3m<sup>3</sup>，机械转场 1 台次；2 地面恢复工程：外来土石方填埋 20548m<sup>3</sup>。

(三)土壤保护与修复工程：1 土壤修复工程：外购客土 5899.9m<sup>3</sup>，机械表土回覆表土回覆 5899.9m<sup>3</sup>，机械平整场地 0.3934hm<sup>2</sup>，人工土石分离 0.3934hm<sup>2</sup>，地力培肥 1.1802hm<sup>2</sup>。

(四)植被恢复工程：1 栽植工程：栽植红枫 179 株，栽植木荷 1059 株，栽植柑橘 498 株，撒播混合草籽 0.6722hm<sup>2</sup>。

(五)配套工程：1 灌溉与排水工程：新修块石沉沙凼 13 座，新修块石排水沟 709m；2 田间道路工程：新修块石生产路 123m。

(六)监测和管护工程：3 年。

### **1.3.4 投资状况**

本项目土地复垦投资总费用为 76.03 万元，土地复垦责任范围面积为 1.9834hm<sup>2</sup> (29.75 亩)，复垦费用每亩投资 2.5555 万元/亩。总投资中，工程施工费 54.83 万元，其它费用 14.08 万元，不可预见费 2.07 万元，监测费用 0.72 万元，管护费用 4.33 万元。

项目资金来源于区级财政资金。

## **1.4 主要计量单位**

面积：平方米（ $m^2$ ）；亩、公顷（ $hm^2$ ）

长度：米（ $m$ ），千米（ $km$ ）

土石方量：立方米（ $m^3$ ）

恢复治理单价：万元/公顷（万元/ $hm^2$ ）；万元/亩

恢复治理费用：万元

## 2 项目区概况

### 2.1 项目区概况

#### 2.1.1 交通位置

跳磴镇水陆交通发达，长江从西南向东北沿镇边缘流过，7.5 公里江岸设有车渡、轮渡和货运码头。成渝、渝黔、襄渝、小梨等铁路干线过境而过，纵横交错，四通八达的公路横贯全镇。项目区位于跳磴镇南西面  $242^{\circ}$  方向，直距约 3.7km，行政区划属大渡口区跳磴镇拱桥村，矿区中心坐标（2000 国家大地坐标）： $X=3253233$ ， $Y=35635351$ 。矿区南东侧有约 350m 长农村道路与陶乐路相连，交通较为便利。

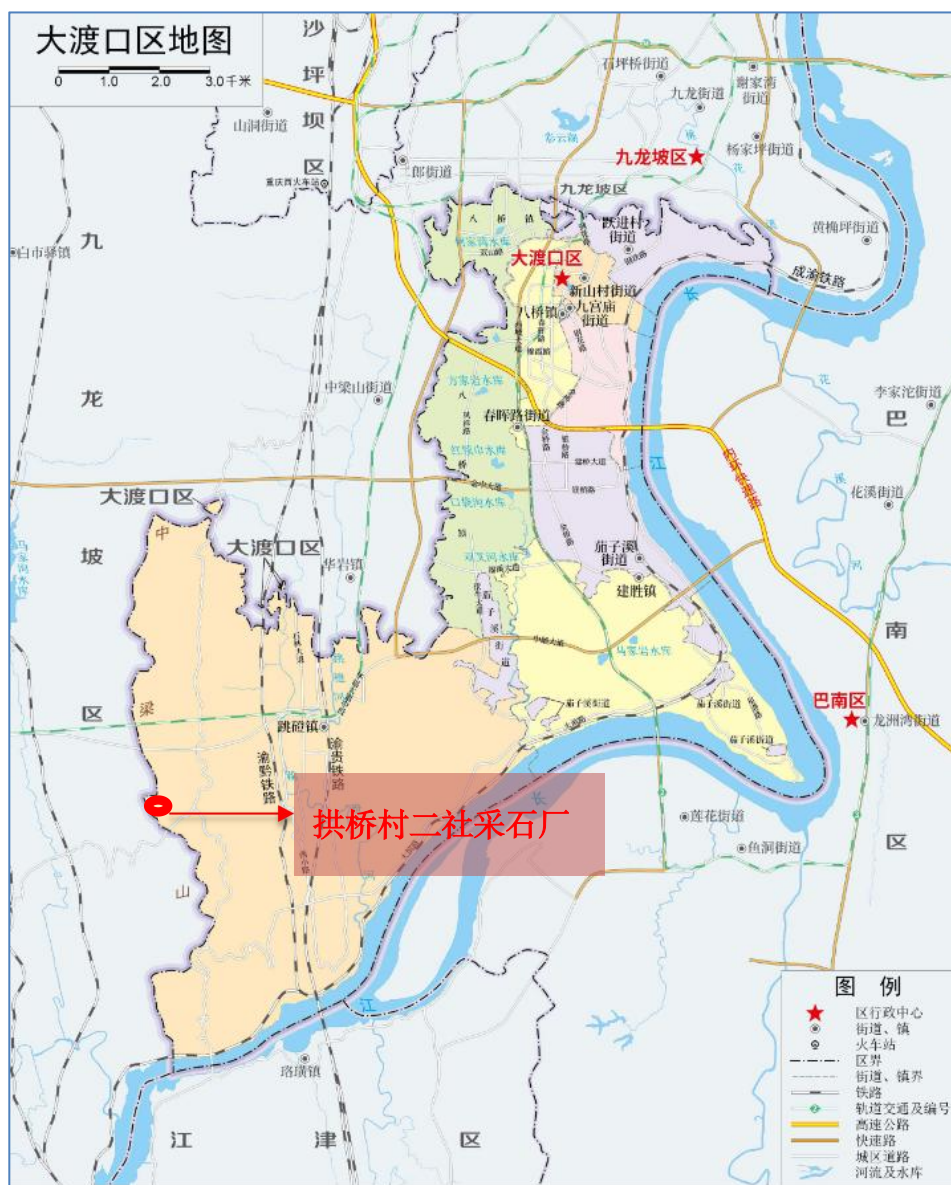


图 2.1-1 项目区位置图

### 2.1.2 工程概况

大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目位于大渡口区跳磴镇拱桥村。该矿山属于历史遗留未治理废弃露天矿山，矿山复垦义务人为大渡口区跳磴镇人民政府。该矿山矿种类型为建筑石料用灰岩，2010 年之前开展矿石采掘活动。由于石材挖取，造成高陡边坡，地表裸露，植被损毁。根据大渡口区矿山生态修复计划，拟于 2024 年完成矿山生态修复。根据现场实际损毁情况，确定本项目总面积 1.9834hm<sup>2</sup>。

### 2.1.3 自然地理

跳磴镇位于大渡口西部，中梁山南部余脉东翼，长江上流干流北岸，距市中心约 30km，距大渡口区府约 11km。跳磴镇东临大渡口区建胜镇，南与巴南区鱼洞街道、江津区珞璜镇隔江相望，西、北与九龙坡区陶家镇、华岩镇接壤。

跳磴镇幅员辽阔，地形以低山、丘陵为主，属喀斯特浅丘地貌，页岩、白云岩、石灰石矿产资源丰富。镇域气候温和，雨量充沛，风景秀丽，适宜种植业和养殖业的发展，土壤主要为紫色土、黄壤，呈弱酸性，适宜种植粮食、蔬菜作物和枇杷、柑橘、葡萄等经济林木。林业资源丰富，现有大渡口森林公园、石盘水果公园、鞍子山公园、双石河文化长廊、滨河公园等，境内森林覆盖率较高。水文资源多样，拥有 7.1km 的长江江岸线，境内总长 10.5 公里由北向南并行流入长江的跳磴河和伏牛溪河支流；拥有地下温泉资源，已开发建成南海温泉公园。

### 2.1.4 社会经济状况

跳磴镇辖区面积 49.48 平方公里，辖 15 个村，2 个社区。近年来，跳磴镇因地制宜、突出特色，充分利用丰富的自然物产资源和深厚的历史文化底蕴，打造出地方特色项目，形成了“春赏油菜花、夏季亲水游、秋闻稻花香、冬品黄金果”环金鳌山乡村旅游格局，打响了“金鳌田园”品牌，实现生态美、产业兴、百姓富的有机统一，经济社会发展后劲十足。

## 2.2 矿山地质环境条件

### 2.2.1 地形地貌

矿区地处中梁山脉正南端，地势北高南低，地形为低山丘陵区，属构造剥蚀地貌，受溶蚀作用形成圆形、椭圆形环状山丘，错落排列，总的山脉走向呈北北西向。调查区内最高点位于矿区西侧，标高+443m，最低点位于矿区南东侧，标高+363m，

相对高差 80m，一般相对高差在 30~60m。区内地形起伏大，地形坡角介于 15~80°之间，一般为 20~40°，开采边坡区域较陡，区内无自然岩质陡坡。

区域内地貌受构造和岩性控制，在背斜轴两侧三叠系碳酸盐岩出露地区，形成岩溶槽谷；两翼须家河组的砂页岩层，则呈锯齿状排列的单面山岭，构成槽谷两侧山脉，轴部石灰岩层形成馒头状山丘以及小型洼沟地所组成之槽丘，地势总体向南下降。

矿区经过多年开采，该区域矿山已形成 2 处采坑，对地形地貌破坏较大。

综上所述，项目区地形地貌条件复杂。



图 2.2-1 项目区地形地貌

### 2.2.2 气象水文

矿区地处亚热带，气候温暖湿润，雨量充沛。具有春早温暖，夏长炎热，秋雨连绵，冬季多雾之特点。年平均霜冻期 17.7 天，最多霜冻日 82 天。年平均气温 18.6℃，月平均气温元月最低（8.9℃），8 月最高（28.4℃），极端气温最高

41.7℃，最低-1.8℃。年平均降雨量 1104.3mm，降雨最多为 8 月，极端月降雨量 358.9mm，极端日降雨量 178.3mm，最少为 12 月，平均为 12.1mm，降雨一般集中于 5-9 月，占年降雨量的三分之二以上。雾天年平均为 30~40 天。年平均相对湿度 80%。

区域上矿区所处地域属长江水系，长江位于矿区南侧，相距约 5km，为区域内的最低侵蚀基准面，海拔高程 175.0m。矿山现状最低开采标高+360m 处于当地侵蚀基准面之上。矿区无地表河流、水库等地表水体，地下水不发育，其充水水源主要为大气降雨，地表径流条件好，大气降水易形成坡流排泄，不利于地下水的补给。矿区内无地表径流。总体矿区地表水系不发育。

### 2.2.3 土壤植被

矿区及周边土壤类型主要为黄壤。耕地土壤剖面发育程度浅，无明显层次分布，母岩物理风化强烈，风化、侵蚀交替进行，使土壤多含母质碎屑。分布不均，厚度约 0.6~1.2m，厚度较薄，竖向上和平面上分布不均。其有机质含量随植被类型而异，有机质可达 3~5%，但心土层迅速降低；耕作黄壤有机质含量随土壤熟化程度提高而增加，一般为 1~2%；氮磷钾含量均属中等水平。黄壤有效磷含量较低，土壤酸度较大，大部分 pH 值小于 6.0。

在北采坑南侧有紫色土分布，由第四系全新统坡残积层（ $Q_4^{dl+el}$ ）发育而成，为紫红色、褐红色粘土夹灰岩碎块。



图 2.2-2 项目区周边地表土壤情况

项目区地处亚热带常绿阔叶林区的川东盆地及西南山地常绿阔叶林带，即川东平行岭谷植被区域。自然植被由乔木、灌木、草本等组成。乔木植被以马尾松、柏、香樟为主，此外零星分布着杉木、楠木、桉树、大头茶、黄楠树、刺槐等；灌木主要有栎类、柃木、悬钩子等；草本主要有莎草科和菊科植物。

项目所在地原生植被主要为灌木和草本，植被条件好的山体中下部是灌丛草，中上部是灌丛。区内乔木以构树、乌桕、刺桐为主，灌木有云实、火棘、马桑、华桑等，草本以葛藤、茅草、狗尾草、蕨类为主。因采矿挖损、压占，项目区原生植被均已被破坏，目前除东部自然复绿外，其余区域多为裸露基岩。周边良好的植被和丰富物种可为矿山采场植被恢复提供较好的绿化物种选择，有效改善矿区生态环境条件。

经调查和询问当地群众，项目区内外未见珍稀濒危动植物。



图 2.2-3 项目区内外植被情况

#### 2.2.4 水文地质条件

经现场调查，调查区范围内无积水现象，区内无常年性地表水体，仅在斜坡沟壑及低缓地带形成季节性冲沟，大气降雨是该区地表水主要补给来源，其补给量随季节变化而变化，在每年的 5~9 月降雨量大，持续时间长，为最大补给期，因此矿床充水因素主要为大气降雨。场地内第四系人工填土结构稍密，孔隙大，透水性强；灰岩层理发育，溶蚀裂隙发育，为透（含）水层，属相对含水层。地下水类型主要为松散岩类孔隙水和基岩溶蚀裂隙水，地下水主要受大气降水补给，由高至低向低洼处排泄，地下水较贫乏；根据周边已建房屋判定，地下水及地表土层对钢筋混凝土无腐蚀性。

地下水补给、径流、排泄条件：

1、第四系松散岩类孔隙水：主要接受大气降水及地表水补给。大气降水经地表直接下渗，经土间孔隙向地势低洼处运动，在场地内地势低洼处富集。就近排向冲沟。

2、基岩溶蚀裂隙水：主要受大气降水及松散岩类孔隙水补给，由地势高处向地势低洼处以渗流的形式沿层面裂隙及溶蚀裂隙径流，在地势低洼处汇聚。因区内多为丘脊斜坡地形，大气降水易形成坡流顺坡排泄，入渗补给条件差，排泄条件好，该类地下水一般经短途径流后，常沿灰岩裂隙面及相对隔水岩层面呈股状流出形式排泄于沟谷内，涌水量小。径流途径短，具有就近补给、就近排泄的特点。

综上，调查区内未见地下水露头，矿山开采层位对区内含水层未产生破坏，未引起调查区及周边地下水位明显变化，因此，水文地质条件简单。

### 2.2.5 工程地质条件

矿床属露天开采层状薄~中厚层缓倾斜矿层的矿床。岩石以半坚硬的硬质灰岩为主，岩石节理、裂隙发育，但经后期胶结，工程力学性能较好，强度较高，较为稳固。在矿层厚度稳定，为硬质岩石，抗风化能力强，岩石完整性较好，工程地质条件简单。

### 2.2.6 人类活动

矿区周边人类活动主要为农业活动，种植花椒、玉米等经济作物和粮食作物。

项目区西南面紧邻重庆华新地维水泥有限公司陶家石灰石矿，南面约 300m 处为重庆磊鑫建材有限公司灰岩矿，均隶属九龙坡区，目前已恢复治理。

## 2.3 项目区土地利用现状

### 2.3.1 项目区土地利用现状

本项目位于大渡口区跳磴镇拱桥村，涉及治理土地总面积为 1.9834hm<sup>2</sup>，根据 2021 年土地利用变更调查数据，项目区涉及乔木林地 0.3116hm<sup>2</sup>，竹林地 0.0051hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.0224hm<sup>2</sup>，采矿用地 1.6443hm<sup>2</sup>。

项目区土地利用现状详见下表：

表 2.3-1 项目区土地利用现状结构表

一级地类	二级地类	项目区	
		面积(hm <sup>2</sup> )	占总面积比例
林地 03	乔木林地(0301)	0.3116	15.71%
	竹林地(0302)	0.0051	0.26%
	灌木林地(0305)	0.0224	1.13%
	小计	0.3391	17.10%
工矿仓储用地 06	采矿用地(0602)	1.6443	82.90%
	小计	1.6443	82.90%
合计	-	1.9834	100.00%

注：本表数据来源于 2021 年土地利用变更调查数据。

项目区土地利用现状图（局部，2021年）

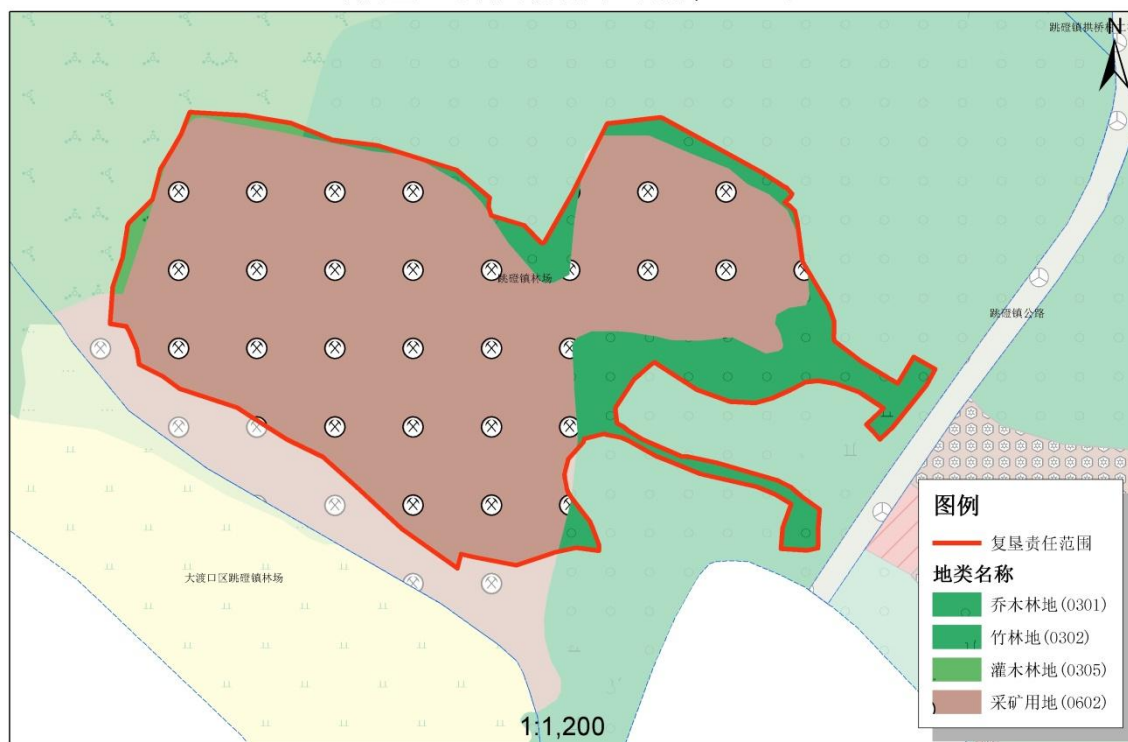


图 2.3-1 项目区土地利用现状图

### 2.3.2 项目区权属状况

项目区土地权属属于大渡口区跳磴镇林场和跳磴镇拱桥村 2 社。经现场调查，该项目区权属无纠纷。

## 2.4 项目区其他情况

项目区西南面紧邻重庆华新地维水泥有限公司陶家石灰石矿，南面约 300m 处为重庆磊鑫建材有限公司灰岩矿，均隶属重庆市九龙坡区，目前已恢复治理。

## 3 问题识别与诊断

根据前期工作资料分析及本次现场调查可知，调查区内目前存在的矿山地质环境问题主要有地质灾害隐患、地形地貌植被景观破坏、土地资源损毁与破坏、废弃建（构）筑物压占以及生态系统破坏等。

### 3.1 矿山地质环境问题

#### 3.1.1 矿山地质灾害

调查区治理红线范围内采矿活动主要形成岩土质边坡 8 段（BP1~BP8），坡角 50~75°，局部近乎垂直，边坡整体高约 5~66m，遗留边坡未采取防治措施，受各种自然营力的风化作用影响，坡面上局部形成碎石块体，时有滑落，存在一定安全隐患。

#### 3.1.2 地形地貌景观破坏

经现场调查，区内无文物古迹、地质遗迹分布，不属于风景名胜旅游区、文物保护单位 and 自然保护区，区内未发现具典型意义的地层构造及地貌景观。矿山未在交通干线两侧的可视范围内。

矿山采用露天开采方式，开采破坏地形地貌景观主要为露天采场对原始地形地貌景观的影响和破坏。矿山开采形成的边坡整体较高，采坑面积较大；遗留房屋对原始地貌进行压占，对地形地貌景观的改变较大。综上，矿山开采对地形地貌景观的影响程度严重。

#### 3.1.3 含水层破坏

该矿山为露天开采矿山，仅对表层矿体进行了破坏，未对含水层产生破坏，未引起调查区及周边地下水位变化。因此矿区活动对水资源影响及破坏程度较轻。

### **3.1.4 土地资源的影响和破坏**

根据国家下发的损毁地遥感影像图斑范围线及实地测绘、现场调查成果分析，本矿区损毁土地面积共计 **1.9834hm<sup>2</sup>**，土地损毁已形成，调查区损毁土地基本为重度损毁，损毁方式主要为挖损及压占。

## **3.2 其他问题**

### **3.2.1 废弃地表建（构）筑物对土地压占影响**

通过现场调查可知，本次调查区地表建（构）筑物大部分已拆除，遗留部分废弃破碎站持续压占土地资源。

### **3.2.2 生态及环境质量的影响和破坏**

本项目矿山开采活动破坏了矿山原有的植被，破坏了原有的植被格局，形成了大片裸露斑块，阻碍了矿区两侧的生物活动和生态过程，造成生物生境破碎化和水土流失等情况，较大程度影响了当地生态系统的完整性和生态功能的发挥，需采取相应的工程措施，以恢复地表和崖壁的植被与绿化。

### **3.2.3 环境污染影响**

矿山开采未对项目区及周边土地造成环境污染，项目区内未有害垃圾堆积。

实施本项目可能造成的环境污染主要有区内建筑废渣的填埋、土石方填埋、覆土等。本次设计拆除后的废渣在项目区低洼处填埋，要求回填废渣完全包裹在土壤内部，不应有垃圾暴露在地面上。土石方填埋及覆土土源要求回填弃石、弃土中不能含有有害物质（如废沥青、废旧管材、废旧木材等），杜绝在矿坑填埋与土地复垦过程中使用重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾以及污染土壤等。在矿山工程修复后及时开展土壤重金属污染检测，从而确保达到土壤环境质量要求。故在矿山生态修复过程中不会产生新的污染。

## 3.3 调（勘）察主要结论

### 3.3.1 调（勘）察主要结论

#### 1、地质灾害及其隐患

边坡现状稳定性评价：现状边坡 BP1、BP2、BP6、BP7 处于整体稳定状态，发生地质灾害的可能性小，危险性小；现状边坡 BP3、BP4、BP5、BP8 处于欠稳定状态，发生地质灾害的可能性大，损失小，危险性中等。

边坡预测稳定性评价：预测项目区矿山现状边坡稳定性不会发生变化，与现状评估一致。综上，预测边坡 BP1、BP2、BP6、BP7 将处于整体稳定状态，发生地质灾害的可能性小，危险性小；边坡 BP3、BP4、BP5、BP8 将处于欠稳定状态，发生地质灾害的可能性大，损失小，危险性中等。

#### 2、地形地貌景观的影响和破坏综合评价

调查区内矿山活动对地形地貌、地表植被等造成了严重的影响及破坏，严重影响了周边生态环境。

#### 3、土地资源的影响和破坏综合评估

区内矿山活动损毁土地为重度损毁，损毁方式主要为挖损及压占。

#### 4、废弃地表建（构）筑物对土地压占综合评估

调查区弃渣就地杂乱堆放持续对矿区进行压占破坏，环境恢复与土地复垦方案设计时将弃渣堆积体进行外运或深埋，以解除其持续压占土地破坏影响。

#### 5、水资源的影响及破坏综合评估

该矿山为露天开采矿山，仅对表层矿体进行了破坏，未对区内含水层产生破坏，未引起调查区及周边地下水位变化。因此矿区活动对水资源影响及破坏程度较轻。

### 3.3.2 治理建议

#### 1、地质灾害隐患方面

①建议加强区内边坡巡查巡视工作。

②边坡 BP1、BP2、BP6、BP7 处于整体稳定状态，发生地质灾害的可能性小，危险性小；边坡 BP3、BP4、BP5、BP8 处于欠稳定状态，发生地质灾害的可能性大，损失小，危险性中等。建议及时清除坡面危（浮）石；在坡脚适当位置构建绿化隔离带，防止边坡落石对周边人畜造成伤害；修建截排水沟，及时排除积水。

③建议在矿区醒目位置修建警示牌。

④环境治理恢复及土地复垦项目工程活动过程中建议加强对项目区斜（边）坡稳定性等情况进行巡视、排查和监测工作。

#### 2、地形地貌景观破坏方面

建议采用土石方填埋的方式修复地形地貌，平整后开展土壤修复及植被恢复工程。

#### 3、土地资源破坏与损毁方面

矿山活动对调查区损毁土地为重度损毁，建议对调查区土地进行有效修复。

#### 4、废弃地表建（构）筑物对土地压占方面

建议环境治理恢复与土地复垦设计方案中对建筑弃渣体进行深埋或外运处理，避免尖锐物体对场地内人畜造成伤害。

#### 5、水资源的方面

建议在矿区各边坡坡脚及汇水量较大的区域修建截排水沟，避免地表水排泄不畅产生新的地质环境问题

注：文本 3.1-3.3 章节引用自《大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复地质环境调查报告》。

### 3.4 生态修复分析评价

#### 3.4.1 土地损毁现状

##### 1、土地损毁基本情况

本项目主要为开挖和压占损毁，对土地资源造成重度损毁，损毁面积共计1.9834hm<sup>2</sup>。由于开挖，矿山形成了东西2个采坑、8处挖方岩质边坡。项目区西部采坑内建筑物需拆除。岩质边坡、坡脚部分区域、弃渣堆放区域已自然恢复为乔木林地外，其余大部分采场和边坡区域植被生长稀疏，自然演替的速度较慢，自然恢复条件差。被压占损毁区域原土地利用方式主要为采矿用地，部分为林地。

矿山已废弃多年，不会再新增损毁土地。



西部采坑及边坡

东部采坑及边坡

图 3.4.1-1 项目区损毁情况

##### 2、土地现状损毁程度分析

项目区废弃多年，主要为开挖和压占损毁。除局部区域自然恢复外，大部分区域原有表土荡然无存，现状地表的立地条件较差，土层瘠薄，基本不具备植被生长能力，植被自然恢复条件差，土地损毁程度为重度。

### 3.4.2 土地自然恢复情况

经现场调查，自然恢复分布在区域 3、区域 8、区域 10、区域 12、区域 14，为乔木、灌木、杂草生长，植物覆盖度在 85%以上，达到渝规资规范〔2021〕6 号文件自然恢复的认定要求，综合认定：已自然恢复为乔木林地。

表 3.4.2-1 矿区土地自然恢复情况表

矿山单元	属性	自然恢复面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复地类
区域 3	西采坑	0.0682	乔木林地
区域 8	东采坑开采边坡	0.1267	乔木林地
区域 10	东采坑	0.1203	乔木林地
区域 12	东采坑	0.016	乔木林地
区域 14	东采坑开采边坡	0.0161	乔木林地
合计		0.3473	

自然恢复为区域详见下图：

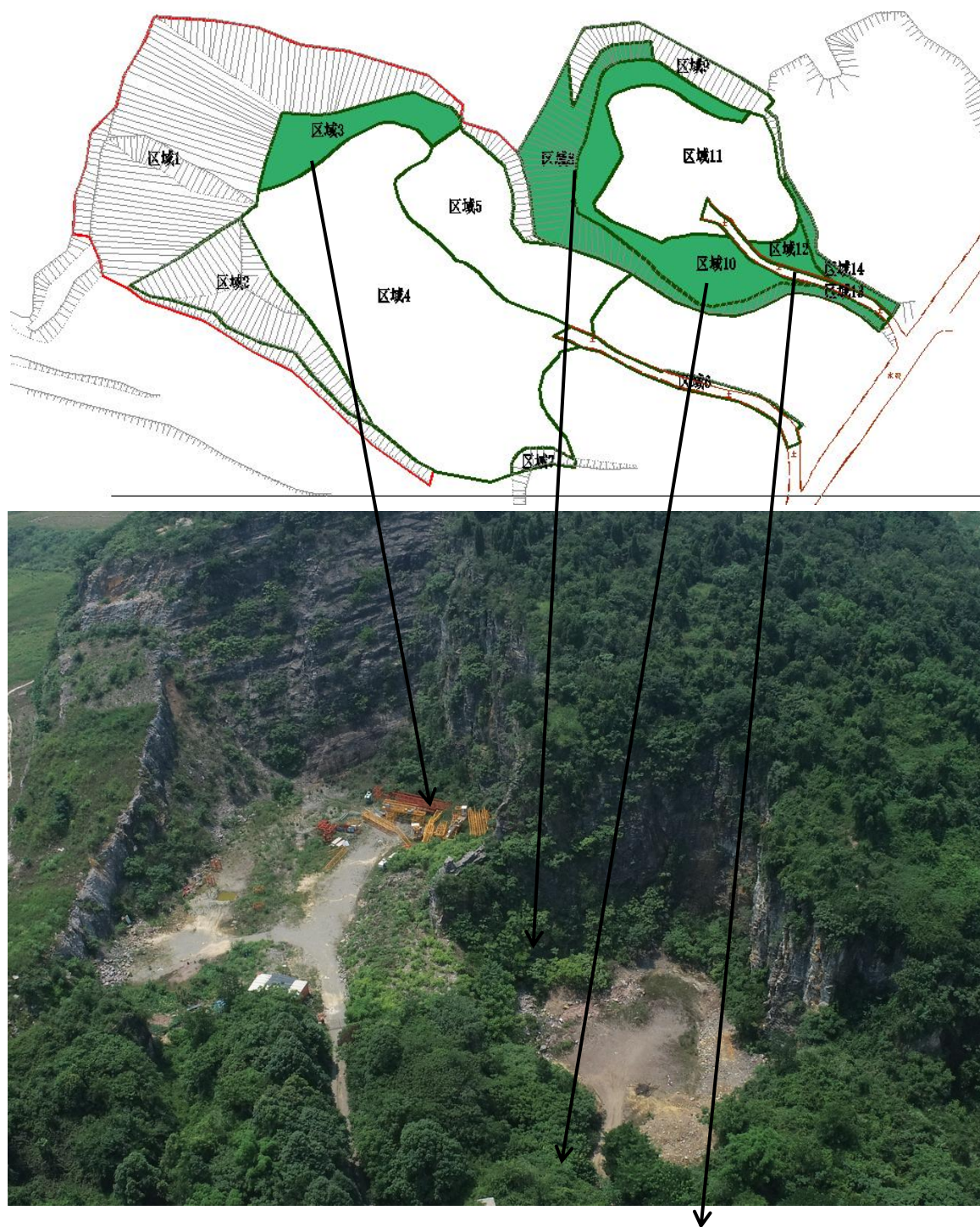


图 3.4.2-1 矿区自然恢复区域示意图及现场照片

### 3.4.3 复垦区与复垦责任范围确定

本项目涉及国家下发面积  $1.3556\text{hm}^2$ ，统一编号 ZJ5001042021002001。经实地踏勘和 1:500 地形图测量，对实际损毁和影响范围进行分析界定，确定本项目实际损毁范围为  $1.9834\text{hm}^2$ 。

本方案将实际损毁的 1.9834hm<sup>2</sup>全部纳入本次治理范围，确认项目区复垦责任范围为 1.9834hm<sup>2</sup>。

本方案复垦范围与国家下发范围对比情况详见下表：

表 3.4.3-2 项目复垦范围国家下发范围对比情况表

矿山名称	矿山编号	本项目复垦范围 (hm <sup>2</sup> )	本项目复垦责任范围 (hm <sup>2</sup> )	国家下发矿山图斑范围 (hm <sup>2</sup> )
拱桥村二社的采石厂	ZJ500104 2021002001	1.9834	1.9834	1.3556



图 3.4.3-1 国家下发图斑与复垦责任范围对比图

项目区复垦范围拐点坐标详见下表：

表 3.4.3-2 复垦范围拐点坐标表

点号	界址点坐标	
	坐标	
	X (m)	Y (m)
J1	3253315.383	35635250.43
J2	3253314.434	35635266.31
J3	3253313.256	35635273.39

点号	界址点坐标	
	坐标	
	X (m)	Y (m)
J4	3253312.142	35635280.24
J5	3253308.043	35635290.33
J6	3253306.919	35635293.01

界址点坐标		
点号	坐标	
	X (m)	Y (m)
J7	3253305.208	35635307.01
J8	3253297.672	35635331.16
J9	3253289.157	35635341.3
J10	3253288.179	35635341.15
J11	3253286.587	35635340.91
J12	3253283.734	35635341.72
J13	3253280.713	35635351.86
J14	3253275.439	35635356.96
J15	3253275.251	35635357.54
J16	3253275.639	35635358.12
J17	3253290.523	35635366.61
J18	3253311.679	35635377.18
J19	3253311.998	35635377.48
J20	3253312.05	35635377.69
J21	3253312.567	35635382.46
J22	3253313.291	35635389.14
J23	3253313.805	35635393.7
J24	3253313.736	35635394.12
J25	3253307.653	35635405.29
J26	3253296.9	35635424.98
J27	3253294.25	35635429.1
J28	3253292.417	35635431.86
J29	3253292.398	35635432.25
J30	3253290.351	35635434.05
J31	3253289.527	35635433.73
J32	3253288.942	35635433.1
J33	3253287.739	35635431.8
J34	3253286.479	35635433.55
J35	3253285.212	35635434.87
J36	3253282.074	35635435.57
J37	3253269.878	35635437.21
J38	3253268.427	35635437.94
J39	3253259.723	35635443.1
J40	3253256.281	35635445.13
J41	3253251.292	35635446.95
J42	3253247.1	35635446.91
J43	3253246.181	35635446.9
J44	3253245.459	35635447.01
J45	3253245.166	35635447.21
J46	3253242.015	35635451.34

界址点坐标		
点号	坐标	
	X (m)	Y (m)
J47	3253238.947	35635455.35
J48	3253233.786	35635463.92
J49	3253232.225	35635466.48
J50	3253240.387	35635471.36
J51	3253236.601	35635478.02
J52	3253231.702	35635475.36
J53	3253218.701	35635464.93
J54	3253215.109	35635461
J55	3253219.606	35635456.89
J56	3253224.639	35635462.1
J57	3253229.594	35635454.63
J58	3253232.127	35635447.46
J59	3253233.016	35635442.17
J60	3253232.642	35635438.25
J61	3253230.319	35635433.75
J62	3253227.648	35635427.94
J63	3253226.205	35635422.78
J64	3253226.42	35635419.13
J65	3253226.677	35635414.97
J66	3253230.314	35635404.79
J67	3253237.368	35635393.94
J68	3253238.77	35635391.78
J69	3253238.211	35635391.12
J70	3253237.38	35635390.13
J71	3253235.134	35635387.46
J72	3253233.6	35635385.64
J73	3253224.755	35635379.78
J74	3253223.304	35635379.94
J75	3253220.078	35635380.31
J76	3253218.969	35635382.39
J77	3253217.464	35635384.07
J78	3253214.972	35635388.33
J79	3253209.733	35635400.33
J80	3253209.829	35635402.22
J81	3253207.953	35635410.79
J82	3253202.483	35635429.67
J83	3253201.443	35635431.66
J84	3253200.403	35635433.65
J85	3253197.417	35635437.21
J87	3253188.428	35635442.09

界址点坐标		
点号	坐标	
	X (m)	Y (m)
J88	3253181.766	35635442.05
J89	3253180.992	35635438.81
J90	3253181.526	35635430.61
J91	3253187.973	35635431.19
J92	3253195.21	35635433.83
J93	3253198.246	35635428.93
J94	3253200.564	35635423.24
J95	3253204.14	35635407.57
J96	3253204.528	35635405.88
J97	3253208.717	35635395.38
J98	3253209.931	35635392.38
J99	3253214.654	35635383.88
J100	3253215.583	35635381.85
J101	3253216.531	35635377.18
J102	3253216.793	35635376.44
J103	3253215.302	35635370.26
J104	3253214.114	35635369.94
J105	3253209.118	35635365.38
J106	3253206.806	35635364.81
J107	3253204.304	35635364.2
J108	3253202.898	35635364.43
J109	3253199.687	35635364.95
J110	3253198.91	35635365.29
J111	3253196.947	35635366.55
J112	3253190.803	35635371.28
J113	3253189.935	35635371.99
J114	3253188.219	35635372.75
J115	3253184.02	35635374.33
J116	3253182.558	35635374.89
J117	3253180.934	35635374.69
J118	3253181.833	35635367.83
J119	3253180.394	35635361.23
J120	3253176.419	35635349.44
J121	3253179.101	35635335.78
J122	3253179.903	35635332.51
J123	3253175.506	35635331.32
J124	3253187.65	35635314.25
J125	3253200.568	35635300.31
J126	3253209.699	35635290.12
J127	3253215.049	35635279.04

界址点坐标		
点号	坐标	
	X (m)	Y (m)
J128	3253222.732	35635267.05
J129	3253224.816	35635263.78
J130	3253230.66	35635246.07
J131	3253234.381	35635241.05
J132	3253238.036	35635233.68
J133	3253242.678	35635232.97
J134	3253248.215	35635230.67
J135	3253249.215	35635230.02
J136	3253249.7	35635229.84
J137	3253250.566	35635224.79
J138	3253258.925	35635225.32
J139	3253261.902	35635225.51
J140	3253270.958	35635228.65
J141	3253279.857	35635230
J142	3253280.297	35635230.01
J143	3253281.274	35635230.43
J144	3253286.502	35635235.61
J145	3253288.628	35635237.72
J146	3253298.03	35635240.23
J147	3253304.235	35635243.91
J148	3253308.799	35635246.62
J149	3253315.227	35635249.14
J150	3253315.42	35635249.34
J151	3253315.50	35635249.68

### **3.4.4 土地复垦适宜性评价**

#### **1、土地复垦适宜性评价原则**

土地复垦适宜评价是依据土地利用总体规划及相关规划,按照因地制宜的原则,根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等在经济可行、技术合理的条件下,确定拟复垦土地的最佳利用方向,划分土地复垦单元。土地复垦适宜评价在复垦工作中起着重要的作用,是确定损毁土地的复垦利用方向的前提和基础,为合理复垦利用损毁土地资源提供科学依据,避免土地复垦的盲目性,为此,本项目土地复垦适宜性评价应满足以下原则:

##### **a)符合土地利用总体规划,并与其他规划相协调**

恢复损毁土地资源的生态环境,需要与乡镇土地利用总体规划相协调。

##### **b)因地制宜原则**

在评价被损毁土地复垦适宜性时,应当分别根据被评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向。项目相关工程布设及对农田及环境的影响,按照耕地环境质量要求,确定相关因素对复垦的利用方向影响程度,根据被损毁前后土地拥有的基础设施,因地制宜,扬长避短,按照“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜水则水、宜建则建”原则,使复垦后的土地与周围环境保持基本一致,并坚持复垦后的土地优先用于农业和林业。

##### **c)土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则**

针对不同区域的土地生态适宜性及项目对土地的损毁程度,确定不同地块的土地复垦方向。对各损毁地块采取最合理的复垦方式,努力使综合效益达到最佳。

##### **d)主导性限制因素与综合平衡原则**

在充分分析、研究工程区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的复垦方向。

**e)复垦后土地可持续利用原则**

注重保护并加强环境系统的生产和更新能力。确保复垦后土地可持续利用。

**f)经济可行、技术合理性原则**

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分利用原有的设施和现状条件，力求资源的合理利用和实事求是、高效节约的、适度合理的工程措施。

**g)社会因素和经济因素相结合原则**

通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被损毁土地的空间位置、周边自然景观、生态环境以及土地所属集体经济发展需求综合确定最佳的复垦方案。

**2、土地复垦适宜性评价依据**

- (1) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号)；
- (2) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- (3) 《农用地定级规程》(TD/T1005-2003)；
- (4) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)；
- (5) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分:通则》(TD/T1031.1-2011)。

**3、土地复垦适宜性评价**

### a) 评价范围

根据项目区损毁土地分析，损毁土地总面积为  $1.9834\text{hm}^2$ ，本方案适宜性评价的范围  $1.9834\text{hm}^2$ 。

### b) 适宜性评价单元类型划分

土地适宜性评价单元类型是评价的基本单元，也是复垦的基本单元。同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。依据项目建设方案和破坏情况，按用地功能区和区内性质相对均一为划分标准，同时以地形坡度、损毁类型、损毁程度为限制因素划分土地复垦适宜性评价单元。

项目区待评价区域复垦土地适应性评价单元划分详见下表：

**表 3.4.4-1 项目区土地适宜性评价单元划分表**

修复单元	属性	面积 (hm <sup>2</sup> )	地表物质组成
区域 1	西采坑开采边坡	0.4756	裸岩，偶有杂草、灌木
区域 2	西采坑	0.1160	岩土混合物，偶有杂草、林木
区域 3	西采坑	0.0682	已自然恢复为乔木林地
区域 4	西采坑	0.5320	岩土混合物
区域 5	西采坑弃渣	0.1690	岩土混合物，杂草、林木
区域 6	西采坑矿山道路	0.0407	岩土混合物
区域 7	西采坑开采边坡	0.0095	裸岩、偶有杂草、灌木
区域 8	东采坑开采边坡	0.1318	已自然恢复为乔木林地
区域 9	东采坑开采边坡	0.0584	裸岩、偶有杂草、灌木
区域 10	东采坑	0.1228	已自然恢复为乔木林地
区域 11	东采坑	0.2005	岩土混合物
区域 12	东采坑	0.0160	已自然恢复为乔木林地
区域 13	东采坑矿山道路	0.0189	岩土混合物
区域 14	东采坑开采边坡	0.0240	已自然恢复为乔木林地
合计		1.9834	

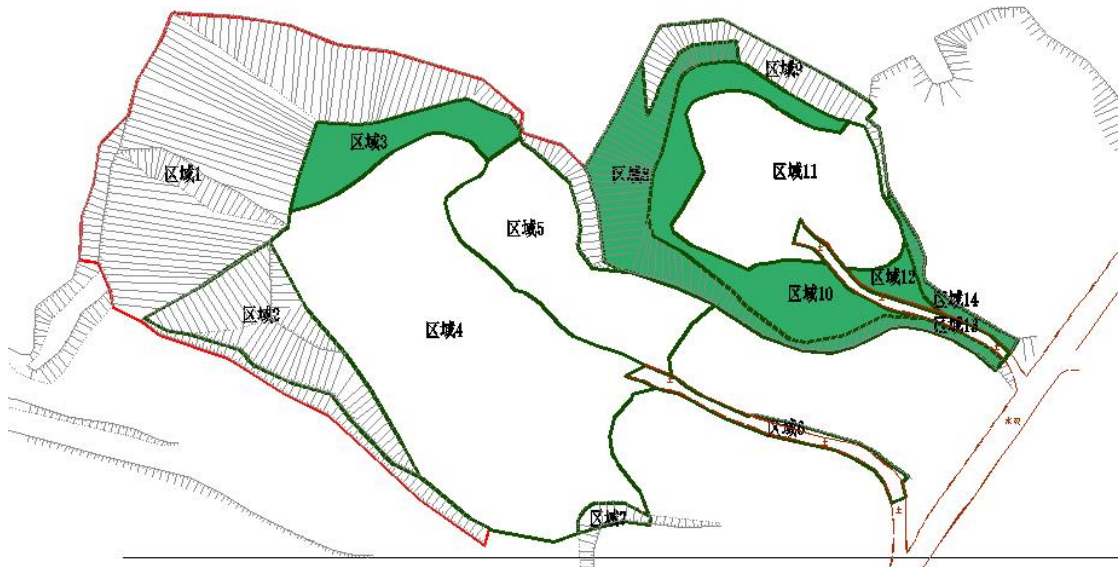


表 3.4.4-1 项目区待评价区域土地适宜性评价单元划分示意图

c)复垦土地适宜性评价参评因素的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素,以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术要求,借鉴前人研究的基础,结合矿区实际情况,共选出 4 项参评因子,分别为:交通条件、地表组成物质、平整后的地形坡度、排灌条件。

d)复垦土地适宜性评价方法和体系选择

该项目采用极限条件法对复垦区进行宜耕、宜林、宜园的适宜性等级评定。同时采用二级评价体系,分为适宜类和适宜等,适宜类分适宜和不适宜,适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

e)评价因素等级标准的确定

根据相关规程和标准,结合本地实际情况和复垦经验,确定复垦土地适宜性评价的等级评定标准。

表 3.4.4-2 复垦土地主要限制因素的评价等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	园地评价	林地评价
交通条件①	有公路	1等	1等	1等
	有田间道	2等	2等	1等
	有小路	3等或N	3等	2等或3等
	没有道路	N	3等或N	3等
客土保证情况②	完全满足	1等或2等	1等	1等
	基本满足	3等或N	3等或N	3等
	不能满足	N	N	N
平整后的地形坡度③	小于15°	1等或2等	1等	1等
	15°--25°	3等	2等	1等
	大于25°	N	3等	2等或3等
排灌条件④	能灌能排	1等或2等	1等	1等
	基本灌排	3等	2等	2等
	没有灌排	3等或N	2等或3等	2等或3等

注：表中N为不适宜

#### f) 等级评定结果及分析

在详细调查复垦区土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，得出复垦区土地适宜性评价等级如下：

表 3.4.4-3 复垦土地主要限制因素的评价等级

修复单元	属性	评价因素			
		交通条件①	地面坡度②	土源保证率%③	④灌排条件
区域 1	西采坑开采边坡	没有道路	> 25	不能满足	没有灌排
区域 2	西采坑	有田间道	> 25	80-100	基本灌排
区域 3	西采坑	已自然恢复为乔木林地			
区域 4	西采坑	有田间道	6-15	80-100	基本灌排
区域 5	西采坑弃渣	有田间道	> 25	80-100	没有灌排
区域 6	西采坑矿山道路	有田间道	6-15	80-100	基本灌排
区域 7	西采坑开采边坡	没有道路	> 25	不能满足	没有灌排
区域 8	东采坑开采边坡	已自然恢复为乔木林地			
区域 9	东采坑开采边坡	没有道路	> 25	不能满足	没有灌排
区域 10	东采坑	已自然恢复为乔木林地			
区域 11	东采坑	有田间道	6-15	80-100	基本灌排
区域 12	东采坑	已自然恢复为乔木林地			
区域 13	东采坑矿山道路	有田间道	6-15	80-100	基本灌排
区域 14	东采坑开采边坡	已自然恢复为乔木林地			

表 3.4.4-4 复垦土地的适宜性评价等级表

适宜性评价单元		主要限制因素	宜耕等级	宜园等级	宜林等级
区域 1	西采坑开采边坡	①②③④	N	N	N
区域 2	西采坑	③	3 等	2 等	2 等
区域 3	西采坑	-	-	-	-
区域 4	西采坑	③	3 等	2 等	2 等
区域 5	西采坑弃渣	②③	3 等	2 等	2 等
区域 6	西采坑矿山道路	③	3 等	2 等	2 等
区域 7	西采坑开采边坡	①②③④	N	N	N
区域 8	东采坑开采边坡	-	-	-	-
区域 9	东采坑开采边坡	①②③④	N	N	N
区域 10	东采坑	-	-	-	-
区域 11	东采坑	③	3 等	2 等	2 等
区域 12	东采坑	-	-	-	-
区域 13	东采坑矿山道路	③	3 等	2 等	2 等
区域 14	东采坑开采边坡	-	-	-	-
合计					

综上，项目区除岩质边坡外的大部分区域宜耕等级为 3 等（适宜），宜园等级为 2 等或 3 等（适宜），宜林等级为 2 等（适宜）。

### 3.4.5 土资源平衡分析

#### 1、需土分析

根据土地复垦适宜性评价的结果，项目区土地复垦方向主要为园地、林地。本方案需要覆土的区域主要为工程恢复为园地和林地的区域。

根据《重庆市规划和自然资源局关于印发重庆市历史遗留和关闭矿山地质环境治理恢复与土地复垦管理办法的通知》（渝规资规范〔2021〕6号），恢复为乔木林地的土层厚度不低于 30cm，或采取穴坑种植方式，穴坑土层厚度不低于 100cm，穴坑直径不低于 50cm。

为保证存活率，本项目设计对工程恢复为林地区覆土厚度 0.5m，园地区覆土厚度 0.6m，考虑到 5% 的运输损耗和沉降，项目区需客土总量 5899.9m<sup>3</sup>。

本方案需要客土方量详见表 3.4.5-1。

表 3.4.5-1 回填量及需土分析

修复单元	工程恢复地类	工程恢复果园 (hm <sup>2</sup> )	工程恢复乔木林地 (hm <sup>2</sup> )	设计覆土标准 (m)	需表土量(m <sup>3</sup> )	需表土量 (考虑 1.05 系数, m <sup>3</sup> )
区域 1	—	—	—	—	—	—
区域 2	乔木林地	—	0.1160	0.5	580.0	609.0
区域 3	—	—	—	—	—	—
区域 4	乔木林地、果园	0.3904	0.1416	0.5/0.6	3050.4	3202.9
区域 5	乔木林地	—	0.1690	0.5	845.0	887.3
区域 6	乔木林地、果园	0.0030	0.0107	0.5	71.5	75.1
区域 7	—	—	—	—	—	—
区域 8	乔木林地	—	0.0051	0.5	15.3	16.1
区域 9	—	—	—	—	—	—
区域 10	乔木林地	—	0.0025	0.5	7.5	7.9
区域 11	乔木林地	—	0.2005	0.5	1002.5	1052.6
区域 12	—	—	—	—	—	—
区域 13	乔木林地	—	0.0189	0.5	94.5	99.2
区域 14	乔木林地	—	0.0079	0.5	23.7	24.9
合计		0.3934	0.6722		5618.9	5899.9

## 2、供土分析

由于项目区原有表土已被挖损损毁，所以项目区复垦土源均为外部客土。经征询区规划和自然资源局、当地政府的意见，大渡口区建桥工业园区内开展的建设用地项目可为本项目提供表层覆土，距离本项目区约 12km。因暂未能落实具体建设项目，故具体取土点也暂未确定。该项工作由大渡口区规划和自然资源局统筹协调，保障取土点周围 5km 范围内无污染源，团粒结构良好，湿度适中，适合林地对土壤的要求。

因暂未能确定具体供土项目和取土点，考虑表土资源的稀缺性，暂按照 10 元/m<sup>3</sup> 计算购土和运输费用，实施过程中据实计算运距和费用。



图 3.4.5-1 供土分析示意图

### 3、平衡分析

项目区全部采用外源客土，项目区总客土需求为  $5899.9\text{m}^3$ ，大渡口区建桥工业园区内开展的建设用地项目可提供土方量大于需土量，可满足本项目复垦所需土源。复垦土壤供需平衡。

表 3.4.5-2 土资源平衡分析

修复单元	工程恢复地类	需土量 ( $\text{m}^3$ )	外部客土量 ( $\text{m}^3$ )	备注
区域 1	——	——	5899.9	取土点： 大渡口区建桥 工业园区， 运距约 12km
区域 2	乔木林地	609.0		
区域 3	——	——		
区域 4	乔木林地、果园	3202.9		
区域 5	乔木林地	887.3		
区域 6	乔木林地、果园	75.1		
区域 7	——	——		
区域 8	乔木林地	16.1		
区域 9	——	——		
区域 10	乔木林地	7.9		

修复单元	工程恢复地类	需土量 (m <sup>3</sup> )	外部客土量 (m <sup>3</sup> )	备注
区域 11	乔木林地	1052.6		
区域 12	——	——		
区域 13	乔木林地	99.2		
区域 14	乔木林地	24.9		
合计		5899.9	5899.9	

综合以上分析，本项目用于所需土源可以得到保障，满足复垦需求。

### 3.4.6 水资源平衡分析

该项目土地复垦方案实施后，将工程恢复果园 0.3934hm<sup>2</sup>，乔木林地 0.6722hm<sup>2</sup>。项目区属雨养农业区，全年水资源总量远大于农作物和乔木生长灌溉需水量，可满足生长需求。

伏旱时期，林地不需额外供水，果园需水量按照 4m<sup>3</sup>/亩计算，伏旱期需水量为 0.3934\*15\*4=23.60m<sup>3</sup>。

伏旱期项目区集周边暂无可利用灌溉水源，经咨询拱桥村村委会，本项目及周边矿山灌溉需求可通过其他涉农项目解决，由跳磴镇及拱桥村统筹安排，故本项目暂不考虑灌溉设施。

## 4 项目土地利用规划

### 4.1 矿山土地利用规划原则

根据当地自然环境和社会经济发展情况，按照保障安全，恢复生态，兼顾景观、经济可行的总体要求，结合项目特征和实际情况，体现以下复垦原则。

#### 4.1.1 因地制宜，分类施策

坚持以“自然恢复为主、人工修复为辅”原则，充分考虑矿区地质环境问题的特点和现状条件，采取成本低、扰动小、符合自然规律的生态修复工程措施，根据实际情况进行分类治理，实现因地制宜，避免过度治理。

#### 4.1.2 保证安全，生态优先

矿山生态修复重点是消除地质灾害隐患，防治水土流失，把生态环境摆在压倒性位置，坚持生态优先，恢复土地和植被，避免产生新的生态环境问题。

#### 4.1.3 全局规划，分区设计

将矿区及其周边影响范围进行全面、系统的考虑，以消除地质灾害、恢复土地生产能力和提升项目区内外整体生态功能为目标，将矿区作为一个整体进行全局规划，同时，认真分析各损毁单元的特点和存在的问题，进行分区设计，实现整体和局部结构和功能的统一和协调。

#### 4.1.4 因地制宜，优先用于农用地

按当地气候、水源、植物分布，合理确定土地复垦后用途，按照“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜水则水、宜建则建”原则，努力提高土地复垦面积和土地复垦率，对难以利用土地，也应采取有效工程措施，使复垦后的土地与周围环

境保持基本一致。并坚持复垦后的土地优先用于农业和林业。

## 4.2 矿山土地利用规划依据

### 4.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》
- (2) 《土地复垦条例》（2011 年国务院第 592 号令）
- (3) 《土地复垦条例实施办法》（2019 年修订）
- (4) 《矿山地质环境保护规定》（2019 年修订）
- (5) 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）

### 4.2.2 规范性文件

- (1) 国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知（国土资源部发〔2011〕50 号）
- (2) 《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）
- (3) 《重庆市人民检察院重庆市规划和自然资源局关于协作推进关闭矿山生态修复实施办法的通知》（渝检会〔2021〕6 号）
- (4) 《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市历史遗留和关闭矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作方案的通知》（渝府办发〔2018〕55 号）
- (5) 《重庆市规划和自然资源局关于印发重庆市历史遗留和关闭矿山地质环境治理恢复与土地复垦管理办法的通知》（渝规资规范〔2021〕6 号）
- (6) 《重庆市规划和自然资源局关于发布<重庆市矿山地质环境保护与土

地复垦工程施工技术规范（试行）>的通知》（渝规资发〔2022〕46号）

（7）《重庆市规划和自然资源局关于发布<重庆市矿山生态修复项目设计技术要求（试行）>的通知》（渝规资发〔2023〕8号）

（8）《重庆市规划和自然资源局关于发布<重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）>的通知》（渝规资〔2023〕25号）

#### **4.2.3 技术标准规范**

（1）《土地复垦方案编制规程》（通则）(TD/T 1031.1-2011)

（2）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）

（3）《重庆市土地开发整理项目预算定额标准(试行)》（2015）

（4）《土地复垦质量控制标准》（TD1036-2013）

（5）《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）

（6）《水土保持综合治理技术规范——荒地治理技术》(GB16453.2-2008)

（7）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）

（8）《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）

（9）《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3—2001）

（10）《地质灾害防治工程勘查规范》（DB50/T143—2018）

（11）《地质灾害防治工程设计规范》（DB50/T143—2018）

（12）《地质灾害防治工程施工技术规程》（DB50/T143—2018）

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

(14) 《重庆市矿山地质环境保护与土地复垦工程施工技术规范(试行)》  
(YGZB05-2022)

(15) 《重庆市矿山生态修复项目设计技术要求(试行)》(YGZB01-2023)

(16) 《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准(试行)》(重庆市规划和自然资源局, 2023年1月)

#### **4.2.4 技术资料**

(1) 项目区实测 1:500 地形图

(2) 项目区土地利用变更调查数据(2021年)

(3) 项目矿山地质环境调查报告

(4) 国家下发矿山矢量数据

### **4.3 矿山土地利用规划**

#### **4.3.1 复垦地类规划**

根据相关规划、项目区概况、问题识别与诊断、土地权益人意愿等情况,提出矿山复垦后土地利用方向,结合项目区周边现状及复垦特点、复垦的经济合理性提出各个修复单元的地类规划。

##### **1、三区三线衔接情况**

经查“三区三线”,项目区不涉及各级自然保护区;不位于经自然资源部质检通过的生态保护红线范围内。但本项目位于城镇开发边界范围内,经咨询跳磴镇人民政府及拱桥村村委会,项目区暂未有利用计划,故本项目暂复垦为农用地,在矿山生态修复基础上,尽量减少基础设施建设,避免重复投资。

## 2、项目区概况

经查询 2021 年土地利用变更调查数据,项目区损毁前的土地利用方式主要为林地;复垦前地类为采矿用地、林地。项目区周边有居民点,周边现状土地利用方式主要为林地、耕地。

## 3、问题识别与诊断

经调查,调查区内目前存在的矿山地质环境问题主要有地质灾害隐患、地形地貌植被景观破坏、土地资源损毁与破坏、废弃建(构)筑物压占。地质灾害隐患主要为岩质边坡的稳定性问题,坡面上局部形成碎石块体,时有滑落,存在一定安全隐患;矿山露天开采方式对地形地貌和土地资源的影响程度较为严重;对水资源影响及破坏程度较轻。故本次应消除地质灾害隐患,创造植物生长的立地条件,选取适合的植物组合,恢复生态环境。

## 4、土地权益人意愿

经调查,项目区土地属于大渡口区跳磴镇林场国有和跳磴镇拱桥村 2 社集体所有,经查林业数据,本项目涉及临时占用林地 1hm<sup>2</sup>,故需恢复乔木林地 1hm<sup>2</sup> 以上。经征求跳磴镇人民政府和拱桥村村民意见,提出拟利用为露营基地,但经大渡口区规划和自然资源局组织外业调查,该点存在地质灾害隐患,故不纳入考虑,经多次征求意见,复垦意愿多为林地、园地,详见附件:公众参与调查表。

## 5、适宜性评价

根据适宜性评价,项目区除岩质边坡外的大部分区域宜耕等级为 3 等(适宜),宜园等级为 2 等或 3 等(适宜),宜林等级为 2 等(适宜)。

综上，规划矿区对西采坑复垦为乔木林地和果园，保留外部道路；东采坑复垦为乔木林地，起到隔离和复绿的作用，外部道路边缘设置隔离网；对自然恢复的乔木林地和高陡岩质边坡予以保留。故该矿山复垦方向主要为林地、园地、水域及水利设施用地、其他土地。

各分区拟复垦地类如下：

表 4.3.1-1 各评价单元复垦方向选择

适宜性评价单元		面积 (hm <sup>2</sup> )	拟复垦方向
区域 1	西采坑开采边坡	0.4756	裸岩石砾地
区域 2	西采坑	0.1160	乔木林地
区域 3	西采坑	0.0682	已自然恢复为乔木林地
区域 4	西采坑	0.5320	乔木林地、果园
区域 5	西采坑弃渣	0.1690	乔木林地
区域 6	西采坑矿山道路	0.0407	农村道路、果园
区域 7	西采坑开采边坡	0.0095	裸岩石砾地
区域 8	东采坑开采边坡	0.1318	已自然恢复为乔木林地
区域 9	东采坑开采边坡	0.0584	裸岩石砾地
区域 10	东采坑	0.1228	已自然恢复为乔木林地
区域 11	东采坑	0.2005	乔木林地
区域 12	东采坑	0.0160	已自然恢复乔木林地
区域 13	东采坑矿山道路	0.0189	乔木林地
区域 14	东采坑开采边坡	0.0240	已自然恢复乔木林地
合计		1.9834	

表 4.3.1-2 各评价自然恢复、工程恢复统计表

矿山单元	属性	面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复或保留面积 (hm <sup>2</sup> )				工程恢复面积 (hm <sup>2</sup> )			
			小计	乔木林地	裸岩石砾地	农村道路	小计	乔木林地	果园	沟渠
区域 1	西采坑开采边坡	0.4756	0.4756		0.4756					
区域 2	西采坑	0.1160				0.1160	0.1160			
区域 3	西采坑	0.0682	0.0682	0.0682						
区域 4	西采坑	0.5320				0.5320	0.1272	0.3904	0.0144	
区域 5	西采坑弃渣	0.1690				0.1690	0.1690			
区域 6	西采坑矿山道路	0.0407	0.0300			0.0300	0.0107	0.0077	0.0030	
区域 7	西采坑开采边坡	0.0095	0.0095		0.0095					
区域 8	东采坑开采边坡	0.1318	0.1267	0.1267			0.0051	0.0051		
区域 9	东采坑开采边坡	0.0584	0.0584		0.0584					
区域 10	东采坑	0.1228	0.1203	0.1203			0.0025	0.0025		
区域 11	东采坑	0.2005					0.2005	0.2005		
区域 12	东采坑	0.0160	0.0160	0.0160						
区域 13	东采坑矿山道路	0.0189					0.0189	0.0189		
区域 14	东采坑开采边坡	0.0240	0.0161	0.0161			0.0079	0.0079		
合计		1.9834	0.9208	0.3473	0.5435	0.0300	1.0626	0.6548	0.3934	0.0144

综上所述，本方案土地复垦责任范围面积共计 1.9834hm<sup>2</sup>，自然恢复和保留现状面积未 0.9208hm<sup>2</sup>，其中自然恢复乔木林地 0.3473hm<sup>2</sup>，保留裸岩石砾地 0.5435hm<sup>2</sup>，保留农村道路 0.0300hm<sup>2</sup>；工程恢复面积 1.0626hm<sup>2</sup>，其中乔木林地 0.6548hm<sup>2</sup>，果园 0.3934 hm<sup>2</sup>，沟渠 0.0144hm<sup>2</sup>。

#### 4.3.2 复垦前后土地利用结构

经适宜性评价，采取相适宜的复垦措施，复垦前后土地利用结构见下表。

表 4.3.2-2 复垦前后土地利用结构表

土地类型		复垦前面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦后面积 (hm <sup>2</sup> )	增减变化 (hm <sup>2</sup> )
一级地类	二级地类			
园地 02	果园(0201)	0	0.3934	0.3934
	小计	0	0.3934	0.3934
林地 03	乔木林地(0301)	0.3116	1.0021	0.6905
	竹林地(0302)	0.0051	0	-0.0051
	灌木林地(0305)	0.0224	0	-0.0224
	小计	0.3391	1.0021	0.6630
工矿仓储用地 06	采矿用地(0602)	1.6443	0	-1.6443
	小计	1.6443	0	-1.6443
交通运输用地 10	农村道路(1006)	0	0.0300	0.0300
	小计	0	0.0300	0.0300
水域及水利设施用地 11	沟渠 (1107)	0	0.0144	0.0144
	小计	0	0.0144	0.0144
其他土地 12	裸岩石砾地 (1207)	0	0.5435	0.5435
	小计	0	0.5435	0.5435
合计	-	1.9834	1.9834	0

备注：土地利用现状地类面积按 2021 年土地利用变更调查数据统计，复垦后地类面积按 1: 500 规划布局图统计。

由上表可知，本项目复垦总面积 1.9834hm<sup>2</sup>，复垦率 100%。其中，拟复垦果园 0.3934hm<sup>2</sup>，乔木林地 1.0021hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0300hm<sup>2</sup>，沟渠 0.0144hm<sup>2</sup>，裸岩石砾地 0.5435hm<sup>2</sup>。

按规划方案实施后园地增加 0.3934hm<sup>2</sup>，林地增加 0.6630hm<sup>2</sup>，采矿用地减少 1.6443hm<sup>2</sup>，交通运输用地增加 0.0300hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地增加 0.0144hm<sup>2</sup>，其他土地增加 0.5435hm<sup>2</sup>。

## 5 项目工程布局与设计

### 5.1 设计标准

#### 5.1.1 土地复垦质量设计标准

根据《重庆市规划和自然资源局关于印发重庆市历史遗留和关闭矿山地质环境治理恢复与土地复垦管理办法的通知》（渝规资规范〔2021〕6号），项目区工程实施和工程质量应符合规划设计要求，现场已消除地质环境安全隐患，土壤环境监测按照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）执行，具体要求如下：

恢复为园地：地面坡度不超过 25%，土层厚度不低于 40cm，砾石含量不超过 30%。初始种植密度根据不同品种参照《造林技术规程》（GB/T15776-2016）的标准，苗木成活率不低于 85%鼓励实行林下养殖。

恢复为乔木林地：1、土层厚度不低于 30cm；或采取穴坑种植方式，穴坑土层厚度不低于 100cm，穴坑直径不低于 50cm；砾石含量不超过 50%。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，验收时苗木成活率不低于 85%，并应实现乔草结合，草本植物地表覆盖率达到 85%以上。

本项目设计园地覆土 0.6m 厚；乔木林地覆土 0.5m 厚。

#### 5.1.2 矿山地质环境治理工程设计标准

现场无地质环境安全隐患或已用隔离设施阻隔人畜进出威胁区，有完善的安全警示标识。

### 5.1.3 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)、《高标准农田建设标准》(TD/T1033-2012)、《重庆市高标准农田建设技术要求(试行)》《土地整治项目规划设计规范(TD/T1012-2016)》，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。要求采坑回填土石方要求无毒、无二次污染。

恢复为林地：砾石含量 $\leq 50\%$ 。

恢复为园地：砾石含量 $\leq 30\%$ 。

### 5.1.4 配套工程建设标准

#### 1、灌排工程建设标准

a)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，灌溉标准按抗旱天数为 22 天设计。项目区灌溉设计由跳磴镇及拱桥村统筹安排，本方案中不涉及。

b)排涝设计标准：按 10 年一遇 1 小时最大暴雨量 1 小时排出进行设计。

c)水利交叉建（筑）物标准：按 SL252-2000 规定的五级建（筑）物标准。

d)水工建（筑）物按照 GB 50288-1999 《灌溉与排水工程设计规范》确定本工程主要建（筑）物属于 5 等 5 级。

#### 2、道路工程建设标准

采用 0.8m 宽块石生产路。

### 5.1.6 植被恢复工程设计标准

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 和《生态公益林建设技术规程》(GBT18337.3-2001)、《重庆市露天矿山近自然植被恢复植物推荐指南(试行)》(重庆市规划和自然资源局标准 YGZB 04-2021) 等国家和行业标准进行设计。

### **5.1.7 监测与管护措施标准**

监测工程主要是矿区的永久斜边坡监测和植被监测。监测指标参考《地质灾害防治工程勘查规范》(DB 50/T 143—2018) 中不稳定斜坡监测和危岩监测相关规定进行设计。

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 T 33469-2016)、《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,管护期一般为 3 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。

## **5.2 工程布局与设计说明**

根据矿山地质环境问题及评价,存在的主要问题为矿山高陡开采边坡的稳定性问题、挖山采石造成地形地貌破坏、矿山活动破坏原有土地资源、和原有林地局部生态系统造成破坏,工程治理应从彻底消除地质灾害隐患、恢复高陡斜坡生

态环境出发，进行采坑回填，创造植物生长的立地条件，选取适合的植物组合，达到生态恢复和消除矿山地质安全隐患的双重目的，同时在坡脚适当位置构建绿化隔离带，防止边坡落石对周边人畜造成伤害，坡脚修建截排水沟，及时排除积水，在矿区醒目位置修建警示牌。

根据项目区现状情况和拟复垦的方向，本项目共布置了矿山地质环境治理工程、地形地貌重塑工程、土壤保护与修复工程、植被恢复工程、配套工程、监测与管护工程共 6 大工程。消除和隔离项目区地质环境隐患，盘活土地资源，恢复林地生态系统。

## **5.3 矿山地质环境治理工程**

### **5.3.1 工程布局与设计原则**

矿山地质环境调查结论明确存在地质安全隐患且有直接威胁对象的，包括建（构）筑物、交通线路、工程设施等，应严格按照 GB 50330、GB 51016 及 DB50/5029 的要求设计防治工程。

其地质安全隐患防治主要通过以下措施进行：

采取清除工程措施消除矿山危岩体安全隐患；

采取清理、拦挡等工程措施消除矿山废弃渣土（石）安全隐患；

采取土石方填埋、疏导排水等工程措施消除矿山不稳定边坡隐患；

采取隔离网、落石槽、警示标牌等隔离避让措施，消除边坡掉块风险隐患。

### **5.3.3 边坡清危工程**

本项目边坡清危工程主要包括危岩浮石清除。

根据《地质环境调查报告》及现场调查，针对现状为裸岩石砾地的区域 1 (BP2)、区域 9 (BP4、BP5) 开展浮石清理，以防止石块掉落造成安全事故，估算方量为 141.4m<sup>3</sup>，具体方量以实际施工为准。

清除浮石具体位置详见工程部署图，具体施工方法详见文本 7.3。

表 5.3.3-1 边坡清危工程量统计表

分部工程	分项工程	工程内容	位置	清理面积 (m <sup>2</sup> )	清理平均厚度(m)	清理方量 (m <sup>3</sup> )
边坡清危工程	危岩浮石清除	坡面清危-1	区域 1	365	0.3	109.6
		坡面清危-2	区域 9	106	0.3	31.8
		小计				141.4

### 5.3.4 隔离防护工程

本项目隔离防护工程主要包括隔离网和隔离绿篱。

#### 1、新修隔离网

根据《地质环境调查报告》及现场调查，在项目区矿山东部采坑道路入口处设置 1 处隔离网用以解决复垦后的安全隐患问题，防止人畜靠近开采边坡造成安全事故。隔离网采用镀锌铁丝隔离网，镀锌铁丝隔离网高度 1.8m，每隔 2.5m 设置一钢管抗风立柱，立柱基础采用 C20 混凝土浇筑，埋深 0.5m。设置隔离网长度为 6m。具体位置详见工程部署图。

#### 2、新修隔离绿篱

根据《地质环境调查报告》及现场调查，在项目区矿山西部采坑园地和林地之间设置隔离绿篱，主要避免靠近边坡，杜绝安全隐患。隔离绿篱由灌木以近距离的株行距密植，栽成单行紧密结合的种植形式，本次采用女贞，株距 0.5m，高 1.2m，人的视线可以通过，但不能跨越。设计隔离绿篱宽 1m，长 108m。

具体位置详见工程部署图。

表 5.3.3-2 隔离防护工程量统计表

分部工程	分项工程	工程内容	位置	工程量 (m)	备注
隔离防护工程	新修隔离网	新修隔离网-1	东采坑区域 13	6	1.8m 高, 镀锌铁丝网
	新修隔离绿篱	新修隔离绿篱-1	西采坑区域 4	108	栽植女贞 248 株, 株距 0.5m, 冠径 > 60cm

### 5.3.5 安全警示工程

本项目安全警示工程在本技术要求中主要为标志牌。

警示牌, 采用黄色标志牌, 内容包括警示信息(如安全警示), 如“关闭矿山, 禁止入内”、“陡坡危险、注意跌落”、“陡坡危险, 小心落石”等。

公示牌, 采用蓝色标志牌, 内容主要包括说明信息(如宣传资料、项目情况简介)、管理信息(如管理处位置、管理要求)等。

标志牌规格为 1.0m×0.7m(长×宽), 不锈钢管立柱规格为 Φ75, 支撑柱采用焊接方式固定, 立柱基座采用 0.4×0.4×0.4m 规格的 C20 混凝土基座稳定。标志牌一般使用年限为 3-5 年, 使用期间若有损坏, 应及时更换。根据实际情况本项目共设置 10 个标志牌, 详细位置见规划布局图, 具体设计详见单体图册。

表 5.3-1 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

分部工程	分项工程	单位	工程量	备注
安全警示工程	新修标志牌	块	10	公示牌 1 块, 警示牌 9 块

## 5.4 地形地貌重塑工程

### 5.4.1 工程布局与设计原则

根据矿山地貌破坏方式与损毁程度, 结合矿山周边地貌特点, 以及矿山修复

地类技术要求，通过建构筑物拆除、挖填平整、地面碾压等措施，重新塑造一个与周边地貌相协调的新地貌。

#### **5.4.2 拆除工程**

本项目拆除工程主要针对建构筑物拆除。

**拆除方式：**机械拆除。

**拆除设计：**墙体拆除→屋基拆除→混凝土地面拆除→垃圾处理→杂物清理→机械转场。

**拆除对象：**区域 4 内的简易房屋，面积 69m<sup>2</sup>，拆除建筑废渣 3.0m<sup>3</sup>。

区域 6、8、14 内的破碎站，为砖石结构房屋，面积为 120m<sup>2</sup>，考虑完好的块石、预制板等利旧，拆除建筑废渣共 35.3m<sup>3</sup>。破碎站拆除后，原有填料存在边坡过陡的情况，需对填料进行坡面修整以保证其稳定性，因地表植被已成林，故该项工作在施工过程中以实际剖方为准，暂估算方量为 70 m<sup>3</sup>。

区域 6 内的浆砌砖柱，高 2.4m，长\*宽 0.6\*0.6m，砖柱之间为铁门，考虑复垦后果园管理需要，铁门和砖柱予以保留。

故废渣合计为 108.3 m<sup>3</sup>。

#### **5.4.3 场地清杂工程**

本项目场地清杂工程主要为拆除废渣处理。

##### **1、废渣处理**

破碎站拆除过程中，完好的建筑材料如块石、预制板可回收再利用。废渣主要来源于破碎的块石、混凝土残渣、坡面修整的填料等，为减少土地压占，需对残渣进行处理，以防止对土壤造成不可逆转的破坏。拆除后采用机械运输 0.5km

至采坑内进行摊铺碾压，压实度不低于 85%，碾压工程量为 108.3m<sup>3</sup>。

#### 5.4.4 场地平整工程

本项目场地平整工程主要包括挖填平整和地面碾压。

##### 1、挖填平整

区规划和自然资源局鼓励吸引社会资本参与矿山修复，将废弃矿坑作为城市建筑弃土的有偿收纳场，依法引导第三方运输回填建筑土石方，产生的收益反哺生态修复成本投入。此举既消纳了建筑弃土，又回填了矿坑，还将所得收入用作矿山生态修复，实现了多赢。因此，本项目挖填平整工程主要为土石方回填，经征询区规划和自然资源局、当地政府、村社的意见，大渡口区建桥工业园区内开展的建设用地项目可为本项目提供土石方回填料，距离本项目区 12km。因暂未能落实具体建设项目，故具体取土点也暂未确定。该项工作由大渡口区规划和自然资源局统筹协调。

土石方填埋处理工艺，主要是对矿山低洼区域及采场底盘等进行回填与压实，填方设计如下：

①总体按照 1:10—1:20 放坡设计，形成自然缓坡；填方应预留沉降量；填方后进行平整场地，排水沟方向坡度不小于 0.20%。

②土回填料宜采用碎石土，粒径不宜大于 8cm，碎石含量应控制在 30%-80%。碎石土含水率应控制在最优含水率±3%范围，最优含水率应由现场碾压试验确定；

③设计回填每 20-30cm 碾压一次，压实度不低于 90%，碾压时先用履带拖拉机顶压 1~2 遍，再用振动压路机或重型压路机碾压 8 遍以上。

④碾压时为防止石料滑动应适量洒水湿润，洒水量应经试验确定，可按5%~7%的含水量喷洒，喷洒应均匀。

⑤建设弃石、弃土运输至本项目区分类堆放区，其中弃土运至矿区后可直接平整后碾压回填，建设弃石经粉碎处理后进行碾压填埋。

本项目两个采坑采用土石方回填的处理工艺，填埋面积 0.9512hm<sup>2</sup>，土石方总容量为 20656.3m<sup>3</sup>，扣除废渣 108.3 m<sup>3</sup>，外来土石方填埋量为 20548 m<sup>3</sup>。

## 2、地面碾压

地面碾压用于土石方填筑后表面需覆土修复的区域，以增加回填体密实度，减少回填表土漏失。压实度不应小于 85%。

## 5.5 土壤保护与恢复工程

### 5.5.1 工程布局与设计原则

在矿山地形地貌重塑基础上，依靠本地的岩土条件、水热与温湿条件等，通过土石分离、表土回填等措施，重构土壤剖面结构与土壤肥力条件。

### 5.5.2 土壤重构工程

本项目土壤重构工程主要包括土石分离、表土回填和土地翻耕。土地翻耕在地力培肥和村民耕种时由村民自行完成，工程量不计入本方案。

#### 1、表土回填

覆土工程后，表土厚度达不到树木生长的需求，故需进行表土回填。根据土源平衡分析，项目区需要表土量为 5899.9m<sup>3</sup>，本项目通过外部客土 5899.9m<sup>3</sup>，因暂未能确定具体供土项目和取土点，暂按照 10 元/m<sup>3</sup> 计算购土和运输费用，

实施过程中据实调整运距和费用。表土运输至复垦区内覆土后进行平整，覆土工程量为 5899.9m<sup>3</sup>，对复垦为果园区域进行机械平整，机械平整面积为 0.3934hm<sup>2</sup>。

#### 客土要求：

- ①客土土源要“舍远求近”，尽量接近项目区，减少运输距离，节约运输费用；
- ②客土土壤质地应较好，耕作田块的表土应没有污染、避免大的砂砾，能够保墒保水保肥；
- ③粘重土壤一般客入砂质土壤，砂质土壤一般客入粘质土壤，客土无污染和大的砂砾，土壤质量应符合 GB15618 的规定；
- ④客土尽可能一次完成；一般客土土源应为质地中等的壤土，并与堆沤腐熟的秸秆等有机肥混合。

## 2、土石分离

土石分离用于从工程项目建设等地获取的表层土壤，用人工挑拣等方法，分离土壤和石块、瓦砾、杂物等。人工挑拣直径大于 6cm 的石块，废石运至保留的田间道，一并摊铺碾压。本项目设计林地区砾石含量小于 50%，园地区砾石含量小于 30%。本次土石分离工程仅针对工程恢复为园地区域，面积 0.3934hm<sup>2</sup>。

### 5.5.3 土壤培肥工程

土壤培肥工程在本项目中为地力培肥。对恢复为园地土壤肥力较差的区域，宜施商品有机肥、农家肥或种植绿肥，不得因地力培肥造成对土壤的污染。

农家肥、种植绿肥由村民自行实施。

商品有机肥由本项目实施，每亩土地施商品有机肥 **500kg**。复垦后的耕地区每年土壤培肥 **1** 次，共培肥 **3** 年，每次培肥区域为工程复垦为园地区域，面积为 **0.3934hm<sup>2</sup>**，3 年合计 **1.1802hm<sup>2</sup>**，共需商品有机肥 **8.85t**。

综上，项目土壤保护与恢复工程量详见下表：

表 5.5-1 土壤保护与恢复工程量统计表

修复单元	属性	工程恢复果园 (hm <sup>2</sup> )	工程恢复乔木林地 (hm <sup>2</sup> )	土壤重构工程			土壤培肥工程	
				土石分离 (hm <sup>2</sup> )	外部客土 (m <sup>3</sup> )	机械表土回填 (m <sup>3</sup> )	地力培肥 (hm <sup>2</sup> )	培肥量(t)
区域 1	西采坑开采边坡							
区域 2	西采坑		0.1160		609	609		
区域 3	西采坑							
区域 4	西采坑	0.3904	0.1416	0.3904	3202.9	3202.9	1.1712	8.78
区域 5	西采坑弃渣		0.1690		887.3	887.3		
区域 6	西采坑矿山道路	0.0030	0.0107	0.0030	75.1	75.1	0.0090	0.07
区域 7	西采坑开采边坡							
区域 8	东采坑开采边坡		0.0051		16.1	16.1		
区域 9	东采坑开采边坡							
区域 10	东采坑		0.0025		7.9	7.9		
区域 11	东采坑		0.2005		1052.6	1052.6		
区域 12	东采坑							
区域 13	东采坑矿山道路		0.0189		99.2	99.2		
区域 14	东采坑开采边坡		0.0079		24.9	24.9		
合计		0.3934	0.6722	0.3934	5899.9	5899.9	1.1802	8.85

## 5.6 植被恢复工程

### 5.6.1 工程布局与设计原则

a) 在地形地貌重塑和土壤恢复工程基础上，依据按照生态系统的生物种群特点，考虑矿山生态重建的植被适宜性、结构布局合理性和物种多样性，结合矿山不同生境特点、区域小气候环境、土壤类型、水源条件以及矿山矿种类型，合理配置植物种群组成和结构，借助人工支持和诱导，重建与周边生态系统相协调的生态系统，保障植物群落持续稳定。

b)根据场地条件,筛选出根系发达、固氮能力强、生长速度快、播种栽植容易、成活率高、病虫害少、抗水土流失能力强、易管护的适生植物和先锋植物,通过林、草、花、卉、乔、灌种植结合,合理部署植被疏密和覆盖区域。矿山植被重建常用适地植物物种可参考 YGZB04,不同植被的种植技术和栽培方法可按照 GB/T 38360、GB/T 15776。

c)宜充分尊重矿山土地权益人意愿,结合周边现状乡土植物选择植被品种。

### 5.6.2 栽植工程

植被恢复工程主要为栽植工程,包含:林地区绿化(红枫、木荷+草本植物绿化)、园地区绿化(柑橘)。

#### 1、乔木林地工程恢复

经咨询大渡口区规划和自然资源局,结合林相改造,项目区工程恢复为乔木林地区树种宜选用红枫和木荷。

因存活率影响,考虑 15%补植率,共栽植红枫 179 株,栽植木荷 1059 株,要求采用 3 年生苗(带土球 30cm),胸径>3cm,高度≥1.5m,种植穴规格直径 0.8m,深 0.6m,初始栽植密度 1600 株/hm<sup>2</sup>,种植间距 2.5m×2.5m。同时撒播波斯菊、麦冬、狗牙根等混合草籽进行复绿。

#### 2、果园工程恢复

结合项目区周边耕地土地利用状况,经咨询跳磴镇拱桥村村委会,果园工程恢复区宜种植柑橘,品种为甘平,是由西之香和椪柑杂交而来的柑橘新品种,柑橘风味较浓,果肉饱满,果皮较薄,口感细嫩化渣,高糖低酸,属于高档柑橘品

种。因存活率影响，考虑 15%补植率，共栽植 498 株，要求采用 3 年生苗（带土球 20cm），胸径>2cm，高度≥1.0m，初始栽植密度 1100 株/hm<sup>2</sup>，种植间距 3m×3m。植被恢复工程工程量见下表：

表 5.6-1 项目区植被恢复工程量统计表

修复单元	属性	工程恢复果园 (hm <sup>2</sup> )	工程恢复乔木林地 (hm <sup>2</sup> )	林地			园地
				栽植红枫(株)	栽植木荷(株)	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	栽植柑橘(株)
区域 1	西采坑开采边坡						
区域 2	西采坑		0.1160		213	0.1160	
区域 3	西采坑						
区域 4	西采坑	0.3904	0.1416	130	131	0.1416	494
区域 5	西采坑弃渣		0.1690		311	0.1690	
区域 6	西采坑矿山道路	0.0030	0.0107	20		0.0107	4
区域 7	西采坑开采边坡						
区域 8	东采坑开采边坡		0.0051	9		0.0051	
区域 9	东采坑开采边坡						
区域 10	东采坑		0.0025	5		0.0025	
区域 11	东采坑		0.2005		369	0.2005	
区域 12	东采坑						
区域 13	东采坑矿山道路		0.0189		35	0.0189	
区域 14	东采坑开采边坡		0.0079	15		0.0079	
合计		0.3934	0.6722	179	1059	0.6722	498

表 5.6-2 植被恢复植物表

序号	植物名	科属	植物类型	苗木/种子规格
1	红枫	槭树科槭属	落叶小乔木	胸径3cm，3年生苗，高度>1.5m
2	柑橘	芸香科柑橘属	经济作物	基径2cm，3年生苗，高度>1.0m
3	木荷	山茶科木荷属	半常绿灌木	胸径3cm，3年生苗，高度>1.5m
4	女贞	木犀科女贞属	常绿灌木	冠幅>80cm
5	波斯菊	菊科秋英属	多年生草本	种子纯度≥90%；发芽率≥90%
6	麦冬	百合科沿阶草属	多年生草本	种子纯度≥90%；发芽率≥90%
7	狗牙根	禾本科狗牙根属	年生草本	种子纯度≥90%；发芽率≥90%

序号	植物名	科属	植物类型	苗木/种子规格
1	红枫	槭树科槭属	落叶小乔木	胸径3cm, 3年生苗, 高度>1.5m
2	柑橘	芸香科柑橘属	经济作物	基径2cm, 3年生苗, 高度>1.0m
3	木荷	山茶科木荷属	半常绿灌木	胸径3cm, 3年生苗, 高度>1.5m
4	女贞	木犀科女贞属	常绿灌木	冠幅>80cm
5	波斯菊	菊科秋英属	多年生草本	种子纯度≥90%; 发芽率≥90%
6	麦冬	百合科沿阶草属	多年生草本	种子纯度≥90%; 发芽率≥90%
7	狗牙根	禾本科狗牙根属	年生草本	种子纯度≥90%; 发芽率≥90%



红枫



木荷



女贞



柑橘



波斯菊



麦冬



狗牙根

图 5.6-1 本项目使用植物图示

## 5.7 配套工程

### 5.7.1 工程布局与设计原则

配套工程主要包括截排水工程、渠系附属工程、生产路工程，其布局与设计原则如下：

a) 配套工程应在调查项目区自然条件、社会经济条件、水土资源利用现状、作物种植及生产管理水平和劳动力条件的基础上，结合土地修复地类，与周边基

基础设施协调，促进水土保持，改善生态环境，遵循节地、节约的原则，因地制宜确定工程布局。

b) 项目区应配套完善的截排水沟与渠系附属工程，做到运行安全，管理方便。截排水系统应避免不稳定场地和不良地质条件，并配套完整，满足排水系统水位、流量、泥沙处理、施工、运行、管理和防洪等要求，满足群众生产、生活，便于维护的需要。

c) 对地形较复杂、坡度较陡以及环境风险较大的区域，宜在满足国家标准的基础上，选用断裂伸长率、拉伸断裂强度、拉伸屈服强度、抗穿刺强度等指标相对较高的材料。

d) 宜优先选用生态型、后期管护便利的工程措施，宜就地利用矿区材料。

### **5.7.2 截排水工程**

项目区复垦后园地区拟种植柑橘（甘平），经查，柑橘（甘平）成熟期在1-2月中旬，宜坡地，光照充足，土壤疏，排水良好的区域种植。故本项目截排水工程工程主要为截排水沟及其配套设施。

为了复垦后疏通项目区内水系，本项目设计新修浆砌块石排水沟3条，总长709m。为使水流流速达到不冲不淤流速，本项目设计排水沟底坡度大于1/300，新修排水沟均汇入项目区外东北侧落水洞。

#### **1、设计排涝流量**

##### **a、汇水洪峰流量计算：**

项目区本次新修排水沟设计采用小流域设计洪水计算方法，由推理公式法进行洪峰流量计算，具体公式为：

$$Q_{m,P} = K\varphi\left(\frac{S_P}{\tau^n}\right)F(\text{m}^3/\text{s})$$

式中：  $Q_{m,P}$ —洪峰流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）；

$K$ —单位换算系数， $K=0.278$ ；

$\varphi$ —洪峰径流系数，利用 $\varphi$ 、 $\tau$ 诺谟图查得 $\varphi=0.7$ ；

$\tau$ —流域汇流历时，由 $\varphi$ 、 $\tau$ 诺谟图查得 $\tau=0.75$ ；

$n$ —暴雨递减指数，查《四川省水文手册》的 $n=0.6$ ；

$S_P$ —频率为 $P$ 的雨力，当 $t=1$ 时的暴雨强度， $\text{mm}/\text{h}$ ；

由公式 $S_P = (24)^{n-1}P_{24} = (24)^{0.6-1} \times 82.6 = 23.17$ ，其中 $P_{24}$ 为10年一遇24h最大暴雨量，可由《四川省水文手册》中查得 $P_{24} = 82.6\text{mm}$ ；

$F$ —流域面积， $\text{km}^2$ ，根据项目区 1: 500 地形图勾绘排水沟控制的最大流域面积进行计算。

排水沟计算流量见下表。

表 5.7-1 新修排水沟计算流量表

编号	长度 (m)	F (km <sup>2</sup> )	K	$\varphi$	$\tau$	n	SP	排涝流量 (m <sup>3</sup> /s)
新修块石排水沟-1	220	0.007	0.278	0.70	0.75	0.60	23.17	0.04
新修块石排水沟-2	254	0.017	0.278	0.70	0.75	0.60	23.17	0.09
新修块石排水沟-3	235	0.012	0.278	0.70	0.75	0.60	23.17	0.06

## (2) 排水沟断面设计

排水沟采用梯形断面，过水流量计算采用明渠均匀流公式：

$$Q=AC\sqrt{Ri}$$

式中：  $Q$ —渠道的设计流量（ $\text{m}^3/\text{S}$ ）；

$A$ —渠道过水断面面积（ $\text{m}^2$ ）；

$R$ —水力半径（ $\text{m}$ ）；

i—渠底比降；

C—谢才系数（ $C = 1/nR^{1/6}$ ）。

说明：沟底比降按实际数值；n 根据接渠床糙率为 0.025。

通过试算，新修排水沟横断面计算过程见下表。

表 5.7-2 新修排水沟横断面计算过程表

名称	上宽	下宽	高	水深	A	X	$R=A/X$	n	c	l	q
新修块石排水沟 -1	0.4	0.4	0.6	0.5	0.2	1.4	0.1429	0.025	28.92	0.002	0.10
新修块石排水沟 -2	0.4	0.4	0.6	0.5	0.2	1.4	0.1429	0.025	28.92	0.002	0.10
新修块石排水沟 -3	0.4	0.4	0.6	0.5	0.2	1.4	0.1429	0.025	28.92	0.002	0.10

经计算，综合考虑沟渠采用全挖式断面，设计为 0.4×0.6m 矩形断面，沟壁采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌块石，底包墙结构，底板采用 0.1m 厚 C20 砼，应待混凝土沟底强度达到 70% 以上时，才能砌筑墙体。新修排水沟沿线配合背沟预留进水口，规格为 0.1×0.1m；同时每隔 2m 预留一个泄水孔，具体设置位置根据现场施工情况进行确定；新修排水沟底板应设置沉降缝，设计采用 20mm 的沥青木板进行填实处理，沉降缝及施工缝间距应 ≤6m。具体设计详见单体图。

表 5.7-3 新修排水沟横断面设计成果表

编号	长度 (m)	沟宽 (m)	沟深 (m)	水深 (m)	排水沟比降	允许通过的流量 (m <sup>3</sup> /s)	材质	承泄区
新修块石排水沟 -1	220	0.4	0.6	0.5	0.002	0.10	浆砌块石	田间道边沟
新修块石排水沟 -2	254	0.4	0.6	0.5	0.002	0.10	浆砌块石	田间道边沟
新修块石排水沟 -3	235	0.4	0.6	0.5	0.002	0.10	浆砌块石	田间道边沟

编号	长度 (m)	沟宽 (m)	沟深 (m)	水深 (m)	排水 沟比 降	允许通过 的流量 (m <sup>3</sup> /s)	材质	承泄区
合计	709							

### 5.7.3 渠系附属工程

本项目渠系附属工程主要为沉沙凼。

本次规划沉沙凼13座，位于排水沟的拐弯、末端区域，主要用来沉积水流中携带的泥沙，起到缓冲的作用。沉沙凼净长1.5m，净宽1.0m，净深0.8m。沉沙凼池壁采用M7.5浆砌块石砌筑，壁厚0.25m，池底采用0.06m厚C20混凝土底板。具体设计详见单体图。

### 5.7.4 生产路工程

在复垦为园地区域设置块石生产路123m，以方便村民采摘及后期管护。新修0.8m宽生产路：路基压实度不低于93%，路面采用0.8m、宽0.3m厚浆砌块石砌筑，块石应满足强度、稳定性和耐久性要求，其表面应满足平整、抗滑和排水的要求。具体设计详见单体图。

## 5.8 监测与管护工程设计

### 5.8.1 监测工程

监测工程主要包括矿山地质环境监测。

本项目的监测主要针对形地貌景观监测，滑坡、泥石流地质灾害、工程变形、地面塌陷等方面的监测，根据矿山的特点，监测内容主要包括不稳定斜坡监测和危岩监测。

经工程治理，根据《地质灾害防治工程勘查规范》(DB 50/T 143—2018)

相关规定，当地质灾害体变形不大时，可只进行简易监测，本设计主要采用宏观巡视法进行监测，主要包括以下监测内容：

- a) 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；
- b) 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（堰塘）、泉、井水位及流量观测；
- c) 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；
- d) 地表水体（堰塘）、泉和井建议监测应以三角堰、梯形堰、测绳等为主要测量工具，对水位、流量进行量测和记录。

## **5.8.2 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为养护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（1年）。

根据管护工程设计，本方案设计工程管护3年，植被养护3年。工程管护从工程构建起开始，植被养护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排水沟、沉沙凼等配套工程设施等进行管理和维护。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；当发现安全隔离网和警示牌等出现位移、

裂缝、破损等情况应及时修复或更换。

## **5.9 工程量汇总**

本项目涉及的工程量汇总见下表。

表 5.9-1 土地复垦方案工程量汇总表

序号	单项工程	单位工程	分部工程	分项工程	单位	工程量	备注		
一	矿山地质环境治理工程	边坡防护与治理工程	边坡清危工程	危岩浮石清除	m <sup>3</sup>	141.4	填埋至采坑		
				安全警示隔离工程	隔离防护工程	新修隔离绿篱	m	108	栽植女贞 248 株, 株距 0.5m, 冠径 > 60cm
						新修隔离网	m	6	1.8m 高, 镀锌铁丝网
						安全警示工程	新修标志牌	块	10
二	地形地貌重塑工程	拆除清杂工程	拆除工程	简易结构房屋整体拆除	m <sup>2</sup>	69	机械拆除		
				砖石、砖混房屋整体拆除	m <sup>2</sup>	120			
				机械转场	1	台次			
			场地清杂工程	废渣摊铺碾压	m <sup>3</sup>	108.3	填埋至采坑		
				废渣运输 0.5km 内	m <sup>3</sup>	108.3			
			地面恢复工程	场地平整工程	外来土石方填埋	m <sup>3</sup>	20548	工程恢复林地、园地区域	
三	土壤保护与修复工程	土壤修复工程	土壤重构工程	外部客土	m <sup>3</sup>	5899.9	购土 10 元/m <sup>3</sup>		
				表土回覆	m <sup>3</sup>	5899.9	林地区覆土 0.5m, 园地区覆土 0.6m		
				机械平整场地	hm <sup>2</sup>	0.3934	工程恢复园地区域		
				人工土石分离	hm <sup>2</sup>	0.3934	园地区砾石含量小于 30%		
			土壤培肥工程	地力培肥	hm <sup>2</sup>	1.1802	园地区 3 年合计 1.1802hm <sup>2</sup> , 每亩 500kg, 共需有机肥 8.85t		
四	植被恢复工程	绿化工程	栽植工程	栽植红枫	株	179	林地区域, 胸径 > 3cm, 3 年生苗, 高度 > 1.5m, 初始栽植密度 1600 株/hm <sup>2</sup> , 株行距 2.5×2.5m, 考虑 15% 补植率, 成活率不低于 85%		
				栽植木荷	株	1059			
				栽植柑橘	株	498	园地区域, 基径 > 2cm, 3 年生苗, 高度 > 1.0m, 初始栽植密度 1100 株/hm <sup>2</sup> , 株行距约 3×3m, 考虑 15% 补植率, 成活率不低于 85%		

序号	单项工程	单位工程	分部工程	分项工程	单位	工程量	备注
				撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	0.6722	工程恢复乔木林地区域,波斯菊、麦冬、狗牙根等混合草籽,草本植物地表覆盖率达到85%以上
五	配套工程	灌溉与排水工程	沉沙池	新修块石沉沙池	座	13	1.5m×1.0m×0.8m
			排水沟	新修块石排水沟-1	m	220	0.4m×0.6m 浆砌块石
				新修块石排水沟-2	m	254	0.4m×0.6m 浆砌块石
				新修块石排水沟-3	m	235	0.4m×0.6m 浆砌块石
				小计	m	709	
		田间道路工程	生产路	新修块石生产路-1	m	123	0.8m宽0.3m厚浆砌块石
六	监测与管护工程	监测工程	矿山地质环境监测	矿山地质环境监测	次	24	共三年,每年8次,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
		管护工程	植被养护面积	植被管护	hm <sup>2</sup>	1.0656	共三年
			工程管护	工程管护	年	3	共三年

## 6 项目投资预算

### 6.1 编制依据

- (1) 《重庆市矿山地质环境保护与土地复垦工程施工技术规范（试行）》（YGZB05-2022）；
- (2) 《重庆市矿山生态修复项目设计技术要求（试行）》（YGZB01-2023）；
- (3) 《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》（重庆市规划和自然资源局，2023年1月）；
- (4) 《重庆市工程造价信息》（2023年8月信息价）。

### 6.2 经费预算

#### 6.2.1 工程施工费

根据《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准（试行）》，工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金。直接费、间接费、利润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税金（增值税）。

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金。

##### （一）直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

直接费=直接工程费+措施费。

##### 1、直接工程费

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)。

材料费=定额材料用量×材料预算单价。

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

### (1) 人工费

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《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准(试行)》中预算定额人工单价标准执行。甲类工日基本工资标准为 70.01 元,乙类工日基本工资标准为 57.78 元。

表 6.2.1-1 预算定额人工单价标准

序号	工种	元/工日
1	甲类工	70.01
2	乙类工	57.78

### (2) 材料费

结合《重庆市矿山生态修复项目预算定额标准(试行)》规定的主要材料人力运杂费标准、主要材料汽车超运距运输费标准,部分主要材料单价依据《重庆工程造价信息》(2023年8月)信息价,综合测算执行,其他材料预算价格参照信息价。

项目区内材料计算根据是否计算人力运杂费分为以下两种:

A.不计算人力运杂费:项目区现状田间道宽度为 3.0m~5.0m,道路能够满足工程材料运输车辆进入,能够经过田间道直接从材料处运输到项目区内材料堆放处,所以维修硬化等工程布点在田间道及田间道边界不计算人力运杂费。

B.计算人力运杂费:工程布设地点距离田间道较远,从材料分仓库点运送材料有一段距离,需人工运输,计算人力运输运杂费,人力运杂费计算时采用各项工程中不同材料用量来进行加权平均得出项目区内各项材料的运距。

表 6.2.1-2 主要材料价格计算表

序号	材料名称	材料信息价	单位	换算单位	材料人力二次转运费和汽车超运距运输费、采购及保管费	材料价格
----	------	-------	----	------	---------------------------	------

				工地价 格(元)	单 位	主要 材料 汽车 超运 距运 输费	材料人 力运输 杂费 (20-5 0)	每增 运 10 m	采购及 保管费 (2.17 %)	
1	特细砂	194	t	271.6	m <sup>3</sup>				5.89	277.49
2	碎石	97	t	145.5	m <sup>3</sup>				3.16	148.66
3	水泥	319	t	319	t				6.92	325.92
4	块石	94	m <sup>3</sup>	94	m <sup>3</sup>				2.04	96.04
5	锯材	1655	m <sup>3</sup>	1655	m <sup>3</sup>				35.91	1690.9 1
6	汽油	9.4	kg	9.4	kg				0.20	9.60
7	柴油	8.09	kg	8.09	kg				0.18	8.27
9	木荷(胸 径>3cm, 3 年生)	35	株	35	株				0.76	35.76
8	红枫(胸 径>3cm, 3 年生)	37	株	37	株				0.80	37.80
10	柑橘(胸 径>2cm, 3 年生)	20	株	20	株				0.43	20.43
11	女贞(冠径 >60cm)	8	株	8	株				0.17	8.17
12	混合草种	20	kg	20	kg				0.43	20.43
13	镀锌钢管	4345. 13	t	4345. 13	t				94.29	4439.4 2
14	镀锌铁丝网	9.91	m <sub>2</sub>	9.91	m <sup>2</sup>				0.22	10.13
15	有机肥	360	t	360	t				7.81	367.81

注：①上述材料1-8、13-15项的材料信息价为《重庆工程造价信息》2023年8月公布的信息价，碎石容重统一取1.5t/m<sup>3</sup>，特细砂容重统一取1.4t/m<sup>3</sup>。

②其余材料信息价来源于市场询价。

③块石尽量利旧。

## 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。措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费。

措施费=直接工程费×措施费率。

### (1) 临时设施费

施工单位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。

不同工程类别的临时设施费费率见下表。

**表 6.2.1-3 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	1.93
2	石方工程	直接工程费	1.93
3	砌体工程	直接工程费	1.93
4	混凝土工程	直接工程费	2.90
5	农用井工程	直接工程费	2.90
6	其他工程	直接工程费	1.93
7	安装工程	直接工程费	2.90

**(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。

按直接工程费的百分率计算，费率为 **0.68~1.45%**。其中：不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

**(3) 夜间施工增加费**

在夜间施工而增加的费用。

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 **0.48%**，建筑工程为 **0.19%**。

**(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。

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 **0.97%**，建筑工程为 **0.68%**。

**(5) 特殊地区施工增加费**

在高海拔、酷热、风沙等特殊地区施工而增加的费用。

按规定直接计入定额：其他特殊增加费(如酷热、风沙等)，按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。

**(6) 安全文明施工及环境保护费**

指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。。

安全文明施工及环境保护费不计入工程施工费单价：计取直接费、间接费、利润、税金后独列项管理。按施工费的 2% 计算，计算公式如下：安全文明施工及环境保护费 = 费率 × 直接费 × 间接费 × 利润 × 税金。

### （二）间接费

间接费 = 直接费（或人工费）× 间接费率，不同工程类别的间接费率见下表。

表 6.2.1-4 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
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

### （三）利润

利润是指施工单位完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和计算，利润率取 5%。计算公式为：利润 = (直接费 + 间接费) × 利润率。

### （四）税金

增值税销项税额 = 不含税工程造价 × 9%。

不含税工程造价 = 直接费 + 间接费 + 利润。

## 6.2.2 设备购置费

设备购置费是指在矿山生态修复过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本项目不涉及。

## 6.2.3 其他费用

包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。

### （一）前期工作费

指矿山生态修复项目在工程施工前所发生的各项支出。包括土地清查费、项目可行性研究费项目实施方案编制费、项目前期测绘费、项目调勘察费、规划设计与预算编制费、项目招标代理费和概(预)算审查费。

### 1、土地清查费

项目承担单位组织有关单位(含项目所在乡镇、村社)或人员对矿山生态修复项目区进行权属调查、地籍测绘、生态现状调查等所发生的费用。

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。工程施工费低于 50 万的项目均按 0.25 万元计取。

### 2、项目可行性研究费

项目承担单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行立项申报、可行性研究时，按规定应支付的费用。

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。

本项目不涉及。

### 3、项目实施方案编制费

项目承担单位委托具有相关资质的单位，对实施范围较大、涉及矿点较多、或重点矿山生态修复项目进行前期策划等工作，一般包括目标和任务、技术路线、工作内容、方式方法、进度安排、工程预算、效益分析及预期效果等方面，做出全面且具体的技术文件时，按规定应支付的费用。

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。

本项目不涉及。

### 4、项目前期测绘费

项目前期承担单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行地形测量的费用。地形测量分为 1:500 地形图测绘和 1:2000 航片正射影像数据。

(1) 数字化地形测量：

地形测量费按单位面积测绘费乘以测绘面积计算。计算公式为：地形测量费 = 项目测绘面积 × 单位面积测绘费。

表 6.2.3-1 地形图 ( 前期 1:500 ) 测绘费

面积 (亩)	单价 (元/亩)	系数	备注	计算时
-----------	-------------	----	----	-----

≤30	360	1		以面积150亩为例： 30×360=10800
30-100	360	0.5	面积超30亩，小于100亩部分	10800+(100-30) ×360×0.5=23400
>100	360	0.3	面积超过100亩部分	23400+(150-100) ×360×0.3=28800

注：面积小于 30 亩按 30 亩计算面积。

### (2) 正射影像测量

分辨率优于 0.2m 正射影像测量费按单位面积测绘费乘以测绘面积计算。计算公式为：正射影像测量费=项目测绘面积×单位面积测绘费。

**表 6.2.3-2 正射影像测量费**

工作内容	单价(元/平方公里)	备注
航片数字高程模型	2291	
像控点	3875	
像片纠正	2874	

注：面积小于 1 平方公里按 1 平方公里计算面积。

## 5、项目调勘察费

项目承担单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行地质环境调勘察工作所发生的费用。

### (1) 地质环境调查费

地质环境调查费按单位面积调查费乘以调查面积计算。计算公式为：区域地质环境调查费=项目调查面积×单位面积调查费。

**表 6.2.3-3 区域地质环境调查费**

比例尺	单位工作量标准(元/平方公里)	备注
1:2000	15800	
1:1000	31600	
1:500	63200	

注：面积小于 0.3 平方公里的项目按照 0.3 平方公里计费，单个项目中每超过 3 个矿点单独计费。其他矿山生态修复前期调查类工作可参考此计费方式。

### (2) 工程地质勘查

工程地质勘查费按钻孔，较软岩(粒径≤50mm，含量>50%的卵、碎石层)深度≤10m 进行计算。计算公式为：工程地质勘查费=钻孔个数×钻孔深度×收费单价(元/米)。钻孔(D≤10m)较软岩收费单价为 207 元/米。

注:钻孔深度小于 50m 的项目按照 50m 计费。

本项目不涉及。

## 6、规划设计与预算费

项目承担单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行规划设计与预算编制时,按规定应支付的费用。

表 6.2.3-4 规划设计与预算费标准

序号	计费基数 (万元)	设计费 (万元)
1	50	2.48
2	100	4.95
3	200	9.90
4	500	22.99
5	1000	42.68
6	...	...

注:计费基数<50 万元的,按 50 万元计算计费基数;计费基数>10 亿元的,以计费基数乘以 1.6%的收费率计算收费基价。单个项目中每超过 3 个矿点增加 5%复杂系数。

## 7、项目招标代理费

项目承担单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行招标时按规定应支付的费用。

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可得。

表 6.2.3-5 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	≤50	1	50	$50 \times 1\% = 0.50$
2	50 ~ 100	1	100	$0.5 + (100 - 50) \times 1\% = 1.00$
3	100 ~ 200	0.7	200	$1 + (200 - 100) \times 0.7\% = 1.70$
4	200 ~ 500	0.7	500	$1.7 + (500 - 200) \times 0.7\% = 3.80$
5	500 ~ 1000	0.55	1000	$3.8 + (1000 - 500) \times 0.55\% = 6.55$
6	...	...	...	...

## 8、概(预)算审查费

项目承担单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目设计文件、投资概(预)算编制规范化的监督及评价所产生的费用。

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 6.2.3-5 项目预算财政审查计费标准**

序号	工程施工费	费率 (%)	标准 (单位: 万元)	备注
1	≤50	0.35	$50 \times 0.35\% = 0.175$	
2	50~100	0.35	$0.175 + (100 - 50) \times 0.35\% = 0.35$	
3	100~200	0.35	$0.35 + (200 - 100) \times 0.35\% = 0.70$	
4	200~500	0.35	$0.70 + (500 - 200) \times 0.35\% = 1.75$	
5	500~1000	0.3	$1.75 + (1000 - 500) \times 0.3\% = 3.25$	
6	...	...	...	

### 9、施工、结算阶段全过程造价控制服务费

指项目承担单位委托具有全过程造价咨询服务资质的单位对施工方案经济评价；工程进度款管理与支付；现场收方、计量管理，设计变更管理。材料询价、核价管理；索赔与反索赔管理；结算编制与审核。服务期间是指合理施工期间内，审减效益费审增与审减需抵消后计算。

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。

本项目不涉及。

#### (二) 工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定。

**表 6.2.3-6 工程监理费计费标准**

序号	工程施工费	费率 (%)
1	≤50	1.20
2	50~100	2.40
3	100~200	3.60
4	200~500	12.00
5	500~1000	22.00
6	...	...

注：计费基数<50万元的，按50万元计算计费基数；计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.085%计取。

#### (三) 拆迁补偿费

指矿山生态修复项目实施过程中，针对临时设施损毁、永久性工程设施占用

所发生的适当补偿费用。

本方案不涉及。

#### (四) 竣工验收费

竣工验收费=土壤检测费+竣工测绘费+项目结(决)算审计费

##### 1、土壤检测费

矿山生态修复项目实施后，开展项目区内对土壤的重金属等指标进行检测。

按照《农用地土壤污染风险管控标准》(BG15618)对土壤重金属等指标进行检测，工作内容包括取土、保存运输、分析、检测报告，按 250 元/项指标执行。本项目共设置 1 个土壤质量监测点，检测指标为酸碱度、土壤重金属 8 项，共计 9 项指标。

##### 2、竣工测绘费

项目承担单位委托具有相关资质的单位对项目区进行竣工测绘发生的费用（包括项目实施后新增指标测算工作、新增耕地质量等别评定工作等）。

###### (1) 数字化地形测量：

地形测量费按单位面积测绘费乘以测绘面积计算。计算公式为：地形测量费=项目测绘面积×单位面积测绘费。

表 6.2.3-7 1:500 地形图（前期）测绘费

面积 (亩)	单价 (元/亩)	系数	备注	计算时
≤30	480	1		以面积150亩为例： 30×480=14400
30-100	480	0.5	面积超30亩， 小于100亩部分	14400+(100-30) ×480×0.5=31200
>100	480	0.3	面积超过100亩部分	23400+(150-100) ×480×0.3=38400

注：面积小于 30 亩按 30 亩计算面积。

###### (2) 新增指标测算：

新增指标测算费按测绘面积乘以单位面积测算费计算。计算公式为：新增指标测算费=项目测绘面积×单位面积测算费。

本项目不涉及。

###### (3) 新增耕地质量等别评定

新增耕地质量等别评定费按 5000 元计取，单个项目中每超过 3 个矿点增加 5%复杂系数。本项目不涉及。

(4) 正射影像测量

计算方式同前文。

**3、项目结(决)算审计费**

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。

**表 6.2.3-8 项目结(决)算审计费标准**

序号	工程施工费	费率 (%)	标准 (单位: 万元)	备注
1	≤50	0.7	$50 \times 0.7\% = 0.35$	
2	50~100	0.7	$0.175 + (100 - 50) \times 0.7\% = 0.35$	
3	100~200	0.7	$0.35 + (200 - 100) \times 0.7\% = 0.70$	
4	200~500	0.7	$0.70 + (500 - 200) \times 0.7\% = 3.50$	
5	500~1000	0.6	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.6\% = 6.5$	
6	...	...	...	

(五) 业主管理费

指项目建设单位从项目筹建之日起至办理竣工财务决算之日止发生的管理性质的支出。包括：不在原单位发工资的工作人员工资及相关费用、办公费、办公场地租用费、差旅交通费、劳动保护费工具用具使用费、固定资产使用费、招募生产工人费、技术图书资料费(含软件)、业务招待费、施工现场津贴、竣工验收收费和其他管理性质开支。

业主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。

**表 6.2.3-9 业主管理费计费标准**

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤50	2	50	$50 \times 2\% = 1$
2	50~100	2	100	$100 \times 2\% = 2$
3	100~200	2	200	$200 \times 2\% = 4$
4	200~500	2	500	$500 \times 2\% = 10$
5	500~1000	2	1000	$1000 \times 2\% = 20$
6	...	...	...	...

**6.2.4 不可预见费**

不可预见费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 费率，费率取 3%。

基本预备费：指在设计及预算内难以预料的工程费用。由于设计变更、不可抗力、隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致费用增加而预留的费用。

价差预备费：历史遗留矿山生态修复项目建设周期短，一般不列此项费用。

### **6.2.5 监测费**

矿山地质环境监测主要为巡视监测，为群测群防的主要方法之一。一般用于危害较小的地质灾害点的监测，并多与其他监测方法结合，构成完整的监测系统。其是在广泛进行地质灾害监测预警宣传的基础上，制定各灾害点巡视检查计划，要求按一定线路定期专人进行巡视检查。由于其无须专业培训，极易普及，仅需平时注意观察，为群测群防中最普遍常用的监测手段。

本项目的巡视监测主要针对形地貌景观监测，滑坡、泥石流地质灾害等方面的监测。在矿山地质环境监测同时进行植被恢复效果监测

矿山地质环境监测按照市场询价取费，具体详见下表。

表 6.2.4-1 矿山地质环境监测工程量及费用测算

项目	监测年限 (年)	监测点数量 (个)	监测频率	取费单价 (元)	监测费 (元)
巡视监测、植被恢复效果监测	3	1	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	300	7200
合计					7200

综上, 本项目监测费用为 0.72 万元。

### 6.2.6 管护费

植被养护: 果园和林地管护分解为每年管护, 幼林管护 2 年, 成林管护 1 年; 人工管护, 按年计算。植被养护按照《水土保持工程概算定额》(2003) 中植被养护定额取费, 具体详见下表。

表 6.2.4-2 植被养护措施取费标准 元/(hm<sup>2</sup>×a)

定额名称	定额编号	设计参数	定额单位	定额项目	项目单位	项目数量	单价	小计(元)
管护	8136	第一年	1公顷/每年	人工	工日	144	47.07	6778
				零星材料费	%	40		2711
	小计							9489
	8137	第二年	1公顷/每年	人工	工日	112	47.07	5272
				零星材料费	%	30		2109
	小计							7381
	8138	第三年	1公顷/每年	人工	工日	88	47.07	4142
				零星材料费	%	30		1657
	小计							5799

本项目工程恢复林地、园地面积为 1.0656hm<sup>2</sup>, 根据上述取费标准, 1-3 年的植被养护费分别为第一年 10111 元, 第二年 7865 元, 第三年 6179 元, 则植被养护费用为 2.42 万元。

工程管护费用: 参照《水利工程维修养护定额标准》中的灌区工程维修养护

定额标准编制说明，管护费按照配套工程施工费的 3.5%进行计提。本项目工程管护费用为 1.91 万元。

综合以上，管护费用共  $2.42+1.91=4.33$  万元。

### 6.3 预算结果

本项目土地复垦投资总费用为 76.03 万元，土地复垦责任范围面积为 1.9834hm<sup>2</sup> (29.75 亩)，复垦费用每亩投资 2.5555 万元/亩。总投资中，工程施工费 54.83 万元，其它费用 14.08 万元，不可预见费 2.07 万元，监测费用 0.72 万元，管护费用 4.33 万元。

本项目土地复垦投资预算见如下：

表 6.3-1 土地复垦投资预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	54.83	72.11%
二	设备购置费		
三	其他费用	14.08	18.52%
四	监测费	0.72	0.95%
1	矿山地质环境监测	0.72	0.95%
五	管护费	4.33	5.70%
1	植被管护	2.42	3.18%
2	工程管护	1.91	2.52%
六	不可预见费	2.07	2.72%
总计		76.03	

## 7 施工组织设计

### 7.1 施工条件

#### 1、气候条件

矿区地处亚热带，气候温暖湿润，雨量充沛。具有春早温暖，夏长炎热，秋雨连绵，冬季多雾之特点。年平均霜冻期 17.7 天，最多霜冻日 82 天。年平均气温 18.6℃，月平均气温元月最低（8.9℃），8 月最高（28.4℃），极端气温最高 41.7℃，最低-1.8℃。年平均降雨量 1104.3mm，降雨最多为 8 月，极端月降雨量 358.9mm，极端日降雨量 178.3mm，最少为 12 月，平均为 12.1mm，降雨一般集中于 5-9 月，占年降雨量的三分之二以上。雾天年平均为 30~40 天，年平均相对湿度 80%。

本项目除夏季因炎热、多雨不利于施工外，其它季节对施工影响不大。

#### 2、交通条件

项目区周边均紧邻交通干道，项目内外均有农村道路穿过，交通较为便利。

项目所需要的主要建筑材料尽量就地取材。交通条件对项目的施工影响不大。

#### 3、主要建筑材料供应

项目区所需的块石尽量就地取材，水泥、砂等建筑材料都能从跳磴镇采购，故建筑材料的供应可得到保障。

#### 4、其他条件

项目区农网改造已经完成，电网配套，220V、380V 电网密布，电力设施及电力供应能保证项目区工程施工的需要。无线电通讯覆盖项目区，为工程实施提供了良好的通讯条件。施工用水可就地提取，施工用电采用农村电网和各施工

单位自备柴油发电机结合利用。

## 7.2 施工布置

### (1) 布置原则

本项目所涉及的主要工程包括：灾害及隐患治理工程、拆除工程、土壤重构工程，种植工程、配套工程以及监测与管护工程。在进行施工总布置时应坚持以下原则：

- 1) 尽量减少施工用地，使平面布置紧凑合理。
- 2) 合理组织运输，减少运输费用，保证运输方便通畅。
- 3) 施工区域的划分和场地的确定，应符合施工流程要求，尽量减少专业工种和各工程之间的干扰。
- 4) 充分利用各种永久性建（筑）物、构筑物 and 原有设施为施工服务，降低临时设施的费用。

5) 各种生产生活设施应便于工人的生产生活。

6) 满足安全防火、劳动保护的要求。

### (2) 施工总布置情况

#### 1) 施工道路

项目区对外交通利用现有道路。

项目区内道路利用现有农村道路，在施工期间要对其进行必要的管理和定期维护。

#### 2) 施工供电

项目区施工用电十分方便，仅在局部缺电的地区，在必要的地方可以架设输

电线路为施工之用,在不方便架设输电线路的地区可以利用柴油机作为施工动力设备。

### 3)混凝土生产系统

由于本项目相隔较远,混凝土、砂浆的拌和采用集中与分散相结合的方式当现浇混凝土量大时,宜在工地设置混凝土搅拌站;当运输条件好时,以采用集中搅拌或选用商品混凝土最有利;当运输条件较差时,以分散搅拌为宜。装运混凝土拌合物,不应漏浆,在运输过程中,应控制混凝土不离析、不分层,并应控制混凝土拌合物性能满足施工要求。

### 4)仓库和堆料场

#### a)水泥库

为保证水泥质量,在生活区附近租赁空房作为水泥仓库,并在地面铺油毡或彩条布隔潮,四周做好排水。

#### b)砂、石料堆放场

砂、石料露天堆放,根据需要直接放置在搅拌机附近,堆料周围设置排水沟,防止雨水冲刷。

## 7.3 工程施工方法

### 7.3.1 矿山地质环境治理工程

#### 1、危岩浮石清除

- 1) 清除危岩浮石应预先设置有效的安全防护临时措施。
- 2) 清除过程中应追踪最不利外倾结构面或结构面组合面。
- 3) 首先应对裂缝可见深度范围内的危岩(脱离母岩的危岩体)进行清除,

再根据裂缝的发育情况、危岩的稳定性确定清除范围，清除过程不得破坏母岩的稳定性。

4) 危岩单体及浮石清除应采取由上至下的措施，尽量采取人工撬除或机械破碎清除，必要时采取爆破清除。

5) 人工清除时应尽量减少由于松动危岩而造成危岩体的整体崩落、弹跳、冲击，杜绝诱发危岩崩落灾害。

6) 危岩清除过程应加强监测及动态设计，若发现裂隙发育，越清越多的情况，及时反馈并修改治理范围、治理措施等。

7) 清除后采用人工搬运至坡体下部进行统一堆放，然后采用机械运至指定位置。

## 2、隔离网

1) 隔离网的高度一般不应低于 1.8m。

2) 隔离网分为片网、卷网、等孔网和变孔网，网片的材质有焊接网片和钢板网片。

3) 隔离网一般采用 5.0mm 的低碳钢丝焊接；网孔(mm)50×100、50×150、50×200，网片中带有 Y 型加强筋可增强护栏网的抗冲击力，立柱为 60mm×60mm 矩形钢。顶端含有 Y 型支架或者采用 70mm×100mm 的挂式连接立柱，网片链接采用特制 SBS 扣件，有效防止人为破坏性拆卸，横向四道折弯加强筋，产品均为热镀锌后采用高质量的聚酯粉末静电喷涂，采用流行的 RAL 颜色。

4) 隔离网应具有抗老化、抗晒、耐候等特点。

5) 其他类型隔离网可参考 GB/T26941.3-2011 的规定执行。

### 3、警示牌

#### 施工要求：

1) 警示牌设置在显眼位置，警示牌采用成品铝板购买安装；

2) 矿山入口处警示牌：“关闭矿山，禁止入内”；

高陡边坡顶部警示牌：“陡坡危险、注意跌落”；

高陡边坡坡脚警示牌：“陡坡危险，小心落石”；

大型沟渠或者坡脚沟渠旁警示牌：“请勿跨越、过沟危险”。

#### 施工步骤如下：

##### 1) 基础施工

①标志牌施工工艺主要包括施工准备、测量放线，放样定位后，根据设计按现场作好的标记要求进行开挖，基坑大小、深度要符合设计要求；

②浇注混凝土基础在基坑尺寸检验合格后，用经检验合格的砂、石、水泥，根据混凝土配合比试验报告要求配料，采取现场搅拌机搅拌均匀（或在搅拌站集中搅拌，然后运输到现场）；

③浇捣时要用震动棒振捣均匀、密实，基础上露部分要用经加工的光滑模板圈号，拆模后不得有不规范的蜂窝面现象，面层要平整，预埋地脚外露部分要用胶带纸（或塑料纸等）捆绑以免被水泥污染，破坏螺纹；

④废弃砂石料及模板等材料要及时清除；

##### 2) 标志牌制作

①标志牌底板宜选用铝板，应牢固、耐久性强；

②标牌底板背面应采用原色或其它淡雅的颜色；

③标志牌单面板式，底板厚度应根据底板材料强度、刚度合理确定；

④警示标线、巡查（视）工作线路指引牌应牢固、耐久、易维护，同时结合标识环境条件、管理需要选用相关材料。室内应采用常温溶剂型、加热溶剂型和热熔型材料粘贴，户外应采用油漆喷涂等易维护的材料；

⑤标志牌中有人员信息、联系方式的应做成活动牌，信息应采用不干胶直接粘贴等方式标注，以便于更换；

⑥条件允许时，应充分考虑标志牌夜视功能，增加反光、照明等装置。

### 3) 标志牌安装

①公示牌的安装方式为双柱式或落地式；

②警示类标志牌的安装方式为一般为双柱式，特殊情况可采用附着式；

③附着式指标志牌安装、悬挂或绑扎在构筑物上，适用于构筑物附近或室内有附着物的标志牌等；

④落地式指标志牌直接座落于地面，适用于尺寸较大的标志牌；

⑤柱式标志牌下边沿离地高度一般为 700mm—1200mm；

⑥标志牌立柱材料应选用热镀锌圆管， $\Phi 75$ 。支撑柱采用焊接方式固定，立柱基座采用  $0.4 \times 0.4 \times 0.4\text{m}$  规格的 C20 混凝土基座稳定；

⑦标志牌和立柱的连接，应保证安装方便、连接牢固、版面平整。

### 4) 立柱制作、安装

①基础混凝土浇注七天后，可以考虑安装立柱和标注板。小型标志的立柱和版面采用人工一次性安装；

②严格按设计文件要求选购材料，所有钢板（管）按设计文件要求应有材质证明，标志结构、标志板加工制作应正确，字符、图案颜色应准确；

③钢材按设计文件尺寸进行切割，型材用气割切割，钢板用轨道式切割机切

割，切割好的钢材，用打磨机打磨，需拼接的部位，一定要切割成焊口；

④焊条应选用设计文件及国标要求的材料，焊缝厚度应达到设计文件要求，焊好后材料应检查焊缝厚度及平滑度；

⑤将焊好的结构进行酸洗处理，应洗干净，以确保除锈的彻底性；

⑥将酸洗处理的铁件，浸放在热镀锌槽中，镀锌要均匀，应保证镀锌厚度；

⑦将镀完锌的支柱用麻绳包好存放或运到工地；

⑧支柱须待砼基础强度达设计 75% 以上时方可安装；

⑨支柱通过法兰盘与基础连接。清理完底法兰盘和地脚螺栓后，立直支柱，在拧紧螺栓前应调整好方向和垂直度，最后拧紧地脚螺栓。悬臂梁在安装支柱前与支柱拼装完后一起安装；

⑩标志板安装完成后应进行板面平整度调整和安装角度调整；

⑪标志牌安装完毕后应进行板面清扫，在清扫过程中，不应损坏标志面或产生其他缺陷。

### **7.3.2 地形地貌重塑工程**

#### **1、拆除工程**

##### **1) 注意事项**

①施工单位应当根据建设单位提供的图纸和资料及拆除工程现场周边实际情况，编制施工组织设计、安全专项施工方案和生产安全事故应急预案；

②施工单位在进行建构筑物拆除工程施工时，应严格执行 JGJ147 有关强制性标准；

③拆除工程施工时，严禁操作人员站在构件上采用晃动、撬动或用大锤砸钢架的方法进行拆卸。拆卸的对拉螺栓、连接件及拆卸用工具应妥善保管和放置，

不得随意散放在操作平台上；

④拆除工程施工现场应在施工危险部位设置醒目的警示标志。当拆除工程与交通道路的距离不能满足安全要求时，应采取相应的隔离措施，设置安全警示标志并派人监管；

⑤其他事项按 JGJ147-2016，3 中第三项至第十五项执行。

## 2) 施工要求

①机械拆除时，应从上至下，逐层分段进行；应先拆除非承重结构，再拆除承重结构。

②作业中机械不得同时回转、行走；

③拆除过程多属危险作业，工具、设备、材料杂乱，粉尘、日晒较多，作业工人应佩戴安全帽、手套、安全鞋等个人防护用品，为防止砖石、灰尘及切割螺钉等的操作，应佩戴护目镜。

④拆除过程中，现场照明不得使用拆除建筑物中的配电线，应另设置配电线路。

⑤其他事项按 JGJ147-2016，5.2 执行。

## 2、挖填平整

挖填平整用于被矿山建设与采矿活动损毁的、无表土的土地。

### 1) 施工步骤

为定位放线——（表土剥离与堆放）——土石方开挖——土石方运输——土石方填筑、找平、找坡。

### 2) 注意事项

①施工前应进行挖、填方的平衡计算，综合考虑土石方运距最短、运程合理

和其他工程的合理施工程序等，做好土石方平衡调配，减少重复挖运；

②平整场地的表面坡度应符合设计要求，如设计无要求时，排水方向的坡度不应小于 2‰；

③挖填平整工程施工，应经常测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度；

④挖填平整过程中，特别是冬季、雨季、汛期施工时，注意气候、降雨、地震、降温等预报，按有关规定，采取必要的安全防护措施。

### 3) 土石方运输

矿坑回填土石方运输应采用封闭方式，不得遗撒、超载。运输车厢盖宜采用机械密闭装置，开启、关闭时动作应平稳灵活。并应符合下列要求：①厢盖与厢盖、厢盖与车厢侧栏板缝隙不应大于 30mm；②厢盖与车厢前、后栏板缝隙不应大于 50mm；③卸料门与车厢栏板、底板结合处缝隙不应大于 10mm；④运输工具应外观整洁、标志齐全，车辆底盘、车轮应无大块泥沙等附着物。

### 4) 矿坑回填

①土回填料宜采用碎石土，粒径不宜大于 8cm，碎石含量应控制在 30%-80%。碎石土含水率应控制在最优含水率±3%范围，最优含水率应由现场碾压试验确定。

②填料前应检验填料质量、含水量是否在控制范围内。土料含水量一般以手握成团、落地开花为适宜。当含水量过大，应采取翻松、晾干、风干、换土回填、掺入干土或其他吸水性材料等措施，防止出现橡皮土。如土料过干（或砂土、碎石类土）时，则应预先洒水湿润，增加压实遍数或使用较大功率的压实机械等措施。各种压实机具的压实影响深度与土的性质、含水量和压实遍数有关，回填土的最优含水量和最大干密度，应按设计要求经试验确定。其参考数值见下表。

表 7.3.2-1 土质最优含水量和最大干密度参考表

项次	土的种类	变动范围	
		最优含水量 (%) (重量比)	最大干密度 (t/m <sup>3</sup> )
1	砂土	8~12	1.80~1.88
2	粘土	9~23	1.58~1.70
3	粉质粘土	12~15	1.85~1.95
4	粉土	16~22	1.61~1.80

③回填基底应先清除基底上的垃圾、草皮、树根，排除坑穴中积水、淤泥和杂物，并应采取措施防止地表滞水流入填方区，浸泡地基，造成基土下陷；

④回填应分层摊铺和夯压密实，每层铺土厚度和压实遍数应根据土质、压实系数和机具性能而定。一般铺土厚度应小于压实机械压实的作用深度，应能使土方压实而机械的功耗最少。通常应进行现场夯（压）实试验确定。常用夯（压）实工具机械每层铺土厚度和所需的夯（压）实遍数参考数值见下表。

表 7.3.2-2 填方每层铺土厚度和压实遍数

项目	压实机具	每层铺土厚度 (mm)	每层压实遍数 (遍)
1	平碾 (8~12t)	200~300	6~8
2	羊足碾 (5~16t)	200~350	6~16
3	蛙式打夯机 (200kg)	200~250	3~4
4	振动碾 (8~15t)	60~130	6~8
5	振动压路机 (2t, 振动力 98kN)	120~150	6~10
6	推土机	200~300	6~8
7	拖拉机	200~300	8~16
8	人工打夯	不大于 200	3~4

⑤填方应在边缘设一定坡度，以保持填方的稳定。填方的边坡坡度根据填方高度、土的种类和其重要性，在设计中加以规定。

⑥填土层如有地下水或滞水时，应在四周设置排水沟和集水井，将水位降低。已填好的土层如遭水浸泡，应把稀泥铲除后，方能进行上层回填；填土区应保持

一定横坡，或中间稍高两边稍低，以利排水；当天填土应在当天压实。

⑦雨期基槽（坑）或管沟回填，工作面不宜过大，应逐段、逐片地分期完成。从运土、铺填到压实各道工序应连续进行。雨前应压完已填土层，并形成一定坡度，以利排水。施工中应检查、疏通排水设施，防止地面水流入坑（槽）内，造成边坡塌方或使基土遭到破坏。现场道路应根据需要加铺防滑材料，保持运输道路畅通。

### 3、不填土挖填平整

简易落堆法。即在堆体停止均匀沉降后，将堆体高度降低，并达到设计整平标高。最常用的办法是先在堆体周边开挖堑沟，并将表土堆置在沟外侧，挖沟工程量略等于落堆量，然后用推土机把设计标高以上岩石推入周边堑沟，此法宜于中小堆垫地貌的整平。大面积平整土方宜采用机械进行，如用推土机、铲运机推运平整土方；有大量挖方应用挖土机等进行。

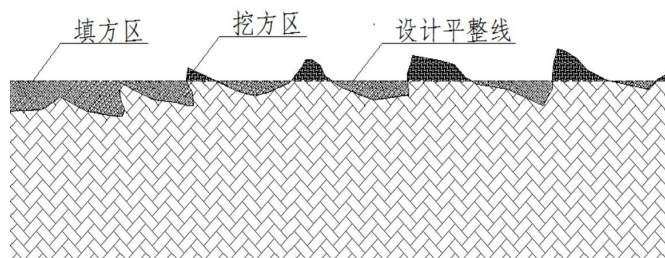


图 7.3.2-1 场地平整示意图

### 4、地面碾压

1) 地面碾压用于土石方填筑后表面需覆土修复的区域，增加回填体密实度，减少回覆表土漏失；

2) 碾压时为防止石料滑动应适量洒水湿润，洒水量应经试验确定，可按 5%~7% 的含水量喷洒，喷洒应均匀。碾压时先用履带拖拉机顶压 1~2 遍，再

用振动压路机或重型压路机碾压 8 遍以上。

### **7.3.3 土壤保护与恢复工程**

#### **1、土石分离**

土石分离用于从房屋建设、道路建设等工地获取的土石混合料，用人工挑拣等方法，分离土壤和石块。

人工挑拣施工要求：

- ①人工挑拣直径大于 6cm 的石块；
- ②人工挑拣时，应戴手套等劳保用品。

#### **2、表土回填**

1) 根据设计要求、施工技术方案、控制点测放表土回填工程范围；

2) 表土应符合 TDT1036-2013 的有关规定；

3) 客土区取土的注意事项：

①取土前对取土范围内的杂草、树木、砾石等进行清理；

②采用挖掘机取土时，每个区域的取土厚度应根据取土区域的地形以及有效土层厚度等确定；

③确保取土完成后取土区域的田面平整，耕作条件不得低于施工前；

④取土应与装车同步进行；

⑤取土区水田表土保留量应不低于 90%，旱地表土保留量应不低于 70%。

4) 表土运输及二次转运应符合下列要求：

①应采用自卸汽车将客土从取土区直接运输到表土回填区。

②应将表土堆放在指定的堆土区。

③应运用挖掘机将土方从堆土区挖掘运至需覆土的区域。

5) 表土摊铺应符合下列要求:

- ①在摊铺前, 应对表土回填范围内的杂草、树木、砾石等进行清理。
- ②在挖掘机进行二次转运的同时, 应将表土直接摊铺到地块。
- ③堆土区及附近区域的表土, 应直接用平土机将其摊铺在地块。
- ④摊铺后, 应保证土壤疏松, 通气良好, 满足耕种要求。
- ⑤宜用机械进行平土, 细部可采用人工进行平整。
- ⑥表土回填后, 田块平整度、客土范围、有效土层厚度应符合设计要求。。

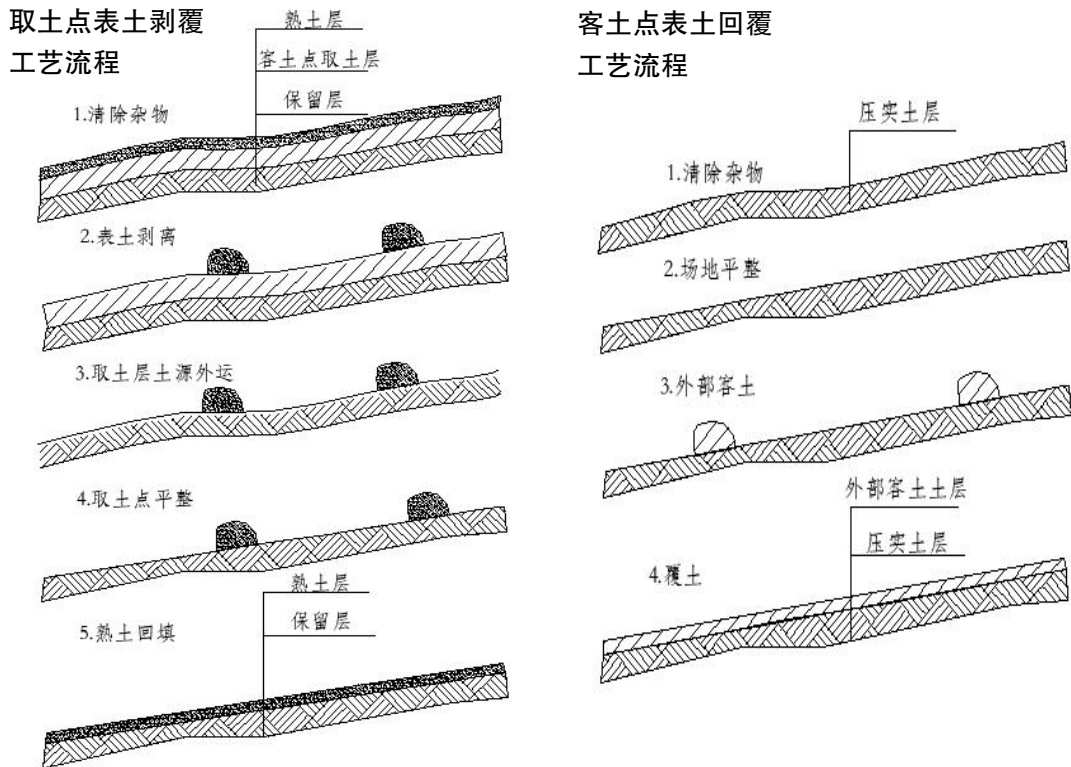


图 7.3.3-1 土壤回覆工程示意图

### 7.3.3 植被恢复工程施工

#### 1、灌木

灌木栽植施工主要工艺包括清理场地、定点放样、种植穴挖掘、苗木运输、种植、浇水灌溉、修剪、管护。施工步骤:

- 1) 清理场地：根据图纸地形标高及现场地形，修整场地；
- 2) 定点放样：确定种植位置，树种、数量、坑（穴）号应符合设计要求；
- 3) 种植穴挖掘：穴坑深度不低于 100cm，穴坑直径不小于 50cm；
- 4) 苗木运输：装运、卸苗和种植的各环节轻拿轻放，保证根系和土球完好，严禁摔拖；
- 5) 种植：种植植物的根系应舒展，回填土应分层踏实；
- 6) 浇水灌溉：种植后应浇适量水，确保植物生长所需的水分；
- 7) 修剪：为补偿根系的损失，对受伤枝条和不理想枝条进行裁剪；
- 8) 管护：根据植物习性及时浇水，做好防风、越冬防寒等工作。

## 2、地被植物

地被植物栽植或播种施工主要工艺包括清理场地、栽植或播种、喷水、管护；  
施工步骤：

- 1) 清理场地：根据图纸地形标高及现场地形，修整场地；
- 2) 栽植或播种：浇水浸地，保持土壤湿润，栽植地被植物，或用沙土与种子拌匀进行播种；
- 3) 喷水：播种后应及时喷水，浸透土层 8cm~10cm，保持土壤表层湿润，但不能有积水；
- 4) 管护：水分供应保证种子萌发、幼苗生长。

### 7.3.4 配套工程

#### 1、排水沟

1) 截排水沟施工主要工艺包括施工准备、测量定位放线、坑沟槽开挖(含地基处理)、基础施工、主体结构施工或安装和安全设施施工；

2) 截排水沟现场定位放线工作应由专业测量人员施测，并设置固定的里程碑桩；因现场地形地貌条件而改变位置后，应将实测资料反馈给设计单位，现场位置调整应遵守以下规定：

①结合地形地貌条件，截水沟尽量与大面积地表水流方向垂直，线形顺直，转弯处以平滑的曲线连接；

②排水沟平面线形应尽量采用直线，转弯处应做成圆弧形，排水沟末端宜设置沉沙凼、挡水墙；

③截排水沟沟底的纵坡应与实际地形相协调，排水通畅，不应有反坡；

④跌水和沉沙凼的位置还应与主要的汇流水沟相结合。

3) 截排水工程的坑、槽、沟、池、井的土石方开挖宜选择挖掘机械进行施工，宜为矩形断面，挖方为三类土；

4) 截排水工程沟底排水坡度应满足设计要求，地基承载力应通过地质验槽或现场试验确定；

5) 截排水沟底和边墙砌体结构施工除满足 GB 50203 的要求外，还应遵守以下规定：

①砌体材料的规格品种和尺寸应符合设计要求；

④砂浆配合比应经有检测资质的单位试验确定；

③新修排水沟沿线应设置沉降缝，设计采用 20mm 的沥青木板进行填实处理，沉降缝及施工缝间距应 $\leq 6\text{m}$ 。设置变形缝应选择在持力层差异较大的地段和排水工程的变截面位置；

④消力墩、消力埂、陡坎、跌水和齿前墙等水力消能构筑应同步施工；

⑤截水沟迎水面(或靠山侧)设置泄水孔时，泄水孔位置应高于沟底 200mm，

其背后应设反滤层或滤水包；

⑥砌筑施工中不应随意拆除或损坏沟槽的支撑结构；

⑦沟肩回填宜采用粘土和不透水材料封闭，且靠坡一侧的回填应确保地表水能顺利流入沟内。

6) 截排水沟混凝土结构施工除满足 GB 50204 的要求，还应遵守以下规定：

①钢筋混凝土原材料应按现行规范的要求进行见证取样送检；

②混凝土强度等级采用 C20，混凝土配合比应经有检测资质的单位试验确定；

③模板支撑应按相应的模板支撑体系施工安全技术规范的要求执行；

④施工现场有条件采用商品混凝土施工时，应按 GB/T 14902 的要求执行。

⑤设计采用底包墙结构时，应要待混凝土沟底强度达到 70% 以上时，才能砌筑墙体。

7) 施工步骤如下：

施工步骤：施工放线——基槽开挖——沟底施工——渠壁砌体施工——土方回填。

## 2、沉沙池

### 1) 施工要求

①人工开挖设计采用 1:0.3 的边坡线开挖，要求池底地基承载力  $\geq 150\text{KPa}$ ；

②混凝土强度等级 C20；

③材料要求：水泥标号为 32.5MPa；砂料应质地坚硬、清洁、级配良好，细度模数宜在 2.4 ~ 3.0 范围内，含泥量不超过 3%，其他质量技术要求应符合

规范规定；

④此沉沙函配套新修排水沟，布设在排水沟进入下级承泄区 2.5m 左右处，主要用来承担沉沙的任务。

## 2) 施工步骤

①施工步骤：施工放线——基坑开挖——地基处理——池底建造——池壁砌筑——防渗处理——土方回填——附属设施安装施工——试水试验；

②施工放线：根据设计要求、施工技术方案、控制点及结合灌溉要求，测沉沙函位置，并标出排水沟位置；

③按沉沙函设计尺寸、顶底标高开挖基坑；

④沉沙函基坑开挖首先应作好排水处理，防止地表水流入施工现场，冲刷基坑边坡；下大雨时应暂停土方施工；

⑤开挖方式宜采用机械开挖。如遇机械开挖困难时，进行人工施工；

⑥机械开挖后，机械开挖不便时由人工进行平整；

⑦当开挖深度超过 1.5m 时，应根据土质情况，按规定放坡或进行支撑，并设置人员上下专用坡道或爬梯；当开挖深度超过 2.0m 时，应按规定在基坑边沿设置防护栏杆；

⑧基坑开挖到设计标高前，预留 30cm 厚度采用人工开挖；采用人工办法修整基坑壁及坑底，基坑大小应大于设计要求；

⑨地基处理：基坑底如全部为基岩，宜采用人工整平；如为部分基岩，宜对土层部分进行夯实整平；如为老土层，宜采用打夯机夯实整平；如为软弱土层，应采用换土等措施对地基进行处理，达到设计要求的地基承载力；

⑩池底混凝土浇筑需依次推进，形成整体，一次浇筑完成，并及时收面三遍

及以上，表面要求实心密实、平整、光滑；采用平板振捣器对池底混凝土进行振捣；

⑩池底混凝土浇筑完毕后，按施工技术及时采取有效养护措施。

### **7.3.5 监测与管护工程**

#### **1、监测方法**

##### **1) 土壤质量监测方法**

复垦为农用地的土地自然特性监测内容，监测参考《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），主要对酸碱度，以及土壤重金属 8 项。监测频率为每年 1 次，监测年限 3 年。业主应在监测期限内联系当地农委，聘请专业人员进行监测。

##### **2) 矿山地质环境监测方法**

对矿山地质环境的监测一般分为三种方式：巡视检查、简易观测、其中巡视检查、简易观测为主要监测手段。

①巡视检查为群测群防的主要方法之一，一般用于危害较小的地质灾害点的监测，并多与其他监测方法结合，构成完整的监测系统。其是在广泛进行地质灾害监测预警宣传的基础上，制定各灾害点巡视检查计划，要求按一定线路定期专人进行巡视检查。由于其无须专业培训，极易普及，仅需平时注意观察，所以为“群测群防”中最普遍常用的监测手段。

②简易观测是指在已产生变形的灾害区内，合理布设监测点，建立监测桩标，采用游标卡尺和简易的卷尺、钢直尺、贴片等，重点对滑坡、崩塌和建（筑）物裂缝、地表排水等进行定期专人定量观测。其主要结合巡视检查，用于可能危害到矿山设施的地质灾害点的监测。因其具有简单易行，操作方便，定量分析等特

点，亦为“群测群防”中常用的监测手段。

## **2、管护方法**

### **1) 工程管护方法**

#### **①沟道维护**

项目新修排水沟，后期维护时不得在沟道内设障截水。建（筑）物与沟道连接处漏水，应及时处理，已经衬砌的沟道，受到自然灾害或其他原因遭到破坏，应及时予以修复。沟道维护需要定期清淤。

#### **②建（筑）物维护**

水工建（筑）物的浆砌石护坡如有塌陷、隆起，应查明原因重新翻砌。勾缝脱落或开裂，应冲净后重新勾缝。混凝土建（筑）物的表面应保持清洁完好，发现混凝土裂缝或渗漏，应及时分析产生原因及其对建（筑）物的影响，采取修补措施。

#### **③道路维护**

生产路的路面如有冲刷，应找出原因及时进行修复。

### **2) 植被养护方法**

#### **①幼林管护**

a) 新造幼林应实行封育，禁止放牧及其他不利幼林生长和破坏整地工程的活动。

b) 松土除草，主要在整地工程内进行，结合对工程进行养护维修，注意防治鼠害。

c) 平复壮，对具有萌芽能力的树种，因干旱、冻害、机械损伤以及病虫害危害造成生长不良的，应及时进行。

d) 灌水施肥幼林受旱应及时灌水保苗。成活率 70% 以上且分布均匀的，不需补植；成活率不到 30% 的，不计其造林面积，重新造林。幼林补植应用同一树种的大苗或同龄苗。

## ② 成林管理

a) 应固定专人管护，防止人畜破坏，防止林地火灾，防治病、虫、鼠害。

b) 灌木应结合修枝，伐去少数生长不良和互相影响的植株陡坡上和风蚀严重地区灌木平茬应采用等高带状轮伐式，避免成片全面平茬引起水蚀和风蚀。

c) 用材林成材后的间伐，应根据设计要求，隔株、隔行或隔带间伐，以不加剧水土流失为原则。陡坡和风沙区，不得成片砍伐。间伐后应根据设计，及时补植新苗。

d) 对由于各种原因导致林木成片生长不良或形成小老树等情况，应及时调查原因，进行更新改造。

f) 对各类整地工程，应长期保持完好。每年汛后应进行检查，发现损毁及时补修。

## 7.4 施工进度

本项目施工工期为 2 个月，施工时间为 2024 年 3-4 月。最终以实际开工为起点计算。本项目主要涉及矿山地质环境治理工程、地形地貌重塑工程、土壤保护与修复工程、植被恢复工程、配套工程、监测与管护工程 6 项内容，具体的项目实施进度及工程量计划见下表。

表 7.4-1 项目进度安排

施工时间	单项工程	单位工程	分部工程	工程内容	单位	工程量
2024 年	矿山地质	边坡防护与	边坡清危工程	危岩浮石清除	m <sup>3</sup>	141.

3月1日 —2024年3月31日	环境治理工程	治理工程				4	
		安全警示隔离工程	隔离防护工程	新修隔离绿篱	m	108	
			安全警示工程	新修标志牌	块	10	
	地形地貌重塑工程	拆除清杂工程	拆除工程	简易结构房屋整体拆除	m <sup>2</sup>	69	
				砖石、砖混房屋整体拆除	m <sup>2</sup>	120.0	
			机械转场	1	台次		
		场地清杂工程	废渣摊铺碾压	m <sup>3</sup>	108.3		
			废渣运输 0.5km	m <sup>3</sup>	108.3		
	地面恢复工程	场地平整工程	外来土石方填埋	m <sup>3</sup>	20548		
	土壤保护与修复工程	土壤修复工程	土壤重构工程	土石分离	hm <sup>2</sup>	0.3934	
				外部客土	m <sup>3</sup>	5899.9	
				表土回覆	m <sup>3</sup>	5899.9	
				机械平整场地	hm <sup>2</sup>	0.3934	
		土壤培肥工程	地力培肥	hm <sup>2</sup>	1.1802		
2024年4月1日 —2023年4月31日	植被恢复工程	绿化工程	栽植工程	栽植红枫	株	179	
				栽植木荷	株	1059	
				栽植柑橘	株	498	
				撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	0.6722	
	配套工程	灌溉与排水工程	排水沟	沉沙池	新修块石沉沙凼	座	13
				新修块石排水沟-1	m	220	
				新修块石排水沟-2	m	254	
				新修块石排水沟-3	m	235	
小计		m	709				
田间道路工程	生产路	新修块石生产路-1	m	123			
2024年5月 -2027年5月	监测与管护工程	监测工程	矿山地质环境监测	矿山地质环境监测	次	24	
		管护工程	植被养护面积	植被管护	hm <sup>2</sup>	1.0656	
			工程管护	工程管护	年	3	

## 8 土地复垦效益分析

### 8.1 生态效益

项目区通过植被恢复工程，项目区水土流失得到有效控制，生态系统得到改善、生态景观得以连通和恢复，提升了项目区的生态服务功能和生态环境质量，主要体现在以下方面：

#### (1) 水土流失得到控制

项目区因采矿损毁了大片的自然植被，对生态环境造成了极大的损毁，导致了一定的水土流失问题。通过项目实施，可对形成的裸露创面进行保护，对水土资源进行截留和保护，可提高矿区水土保持的能力。

#### (2) 生态系统得到修复

通过项目实施，矿区植被覆盖率得到提高，植被得到重建，破碎的景观得到连通和修复，建立起了新的人工与自然复合生态系统，这些生境的条件的恢复与改善将吸引周边动物群落的回迁，增加动物多样性，增加了项目区整体生态系统的连通性和稳定性，也提升景观的和谐性和完整性。

综上所述，本次本矿山地质环境治理与土地复垦有效控制了水土流失，修复了当地生态系统和景观结构，生态效益显著。

### 8.2 社会效益

项目区通过矿山生态修复，消除了地质灾害隐患，同时将闲置的建设用地进行复垦再利用，提高了土地资源的可利用性，实现了集约节约利用土地资源的目的，将土地复垦与产业发展有机结合，助推当地自然-经济-社会协调发展：

#### 1、消除地质灾害隐患

本项目通过地质灾害的防治,排除了项目区的地质安全隐患,通过地灾监测,提升了周边自然环境和周边居民的安全性;

### 2、增加农用地面积,提高土地资源质量

本项目通过土壤重构、和生产配套设施工程,增加了农用地面积,土地的生产能力得到恢复,使珍惜并合理使用每一寸土地的制度得到落实,农业生产水平得到提升;

### 3、体现了绿水青山就是金山银山的发展理念

本项目属废弃矿山,对其进行治理和复垦,是国土空间生态保护修复的重要内容,通过对矿区内进行植被恢复,并与产业相结合,体现了绿水青山就是金山银山的发展理念,得到了当地群众的支持。

综上所述,本次本矿山地质环境治理与土地复垦消除了项目区内外地灾隐患,恢复并提高了土地资源的生产能力,体现了绿水青山就是金山银山的发展理念,社会效益显著。

## 8.3 经济效益

项目区地质环境治理恢复与土地复垦后的经济效益分为直接经济效益和潜在经济效益。

### 1、直接经济效益

通过项目实施,工程恢复果园  $0.3934\text{hm}^2$ ,作为高档晚熟品种,甘平种植三年后开始挂果,株产 3-5 公斤,往后逐年进入丰产期,按照每株 3 公斤,市场价格按 5 元/斤,种植 1000 株计算,项目区年产量可达 1180 公斤。因此,本项目实施后每年可产生的农业经济效益为 0.59 万元。

### 2、潜在经济效益

通过复垦后，在消除安全隐患基础上，恢复林地 1.0021hm<sup>2</sup>，所种植的红枫/木荷+草本群落，生态服务价值增加，为当地的生态文明建设、居民出行提供了安全、便利的人居环境，潜在经济效益显著。

## 9 保障措施

### 9.1 组织保障

项目严格执行项目法人责任制、工程监理制、合同管理制、资金制和审计制。

为保证本设计方案顺利实施、土地破坏得以有效控制、工程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。共同协调、处理规划实施中的有关社会问题。

**项目法人责任制：**基于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，本方案采取镇人民政府组织实施的方式，成立矿山地质环境治理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。与施工单位、监理单位签定矿山生态修复合同，双方承担项目的经济、技术和法律责任。按照矿山地质环境治理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。

**工程监理制：**为了保证工程实施的质量，控制工期和投资，复垦义务人应及时公开竞聘或委托具有监理资质的单位对工程进行全程监理，严格执行工程监理规章、制度。施工单位建立自检队伍，共同把好质量关。

**合同管理制：**经招投标确定的各个承包单位，全部实行合同制，工程建设的工期、质量目标，工程价款的结算及奖惩措施，拨款的方式、纠纷的处理都要依据合同来执行。项目实施管理单位和承包单位签订合同时可按照国土资源部编制规范标准的合同文本格式，根据实际情况选择条款，由项目法人与测绘单位签订

测绘合同；与规划设计单位签订规划设计合同；与监理单位签订负责项目的建设监理合同；与施工单位签订工程施工承包合同。

资金制：项目按照重庆市财政局、重庆规划和自然资源局印发的《重庆市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（渝财规[2021]5号）文件实行资金管理制度。区规划自然资源主管部门负责对基金账户设立、计提、使用开展监督、检查；负责对矿山地质环境治理恢复情况动态监管，对矿业权人异常名录和严重违法失信名单进行管理。区财政部门负责配合规划自然资源部门对矿山地质环境治理恢复基金账户设立、计提、使用等进行监督检查。复垦义务人按要求计提、支取、使用矿山地质环境治理恢复基金；根据监管要求切实用好矿山地质环境治理恢复基金，发挥基金使用绩效，确保矿山建设、开采和治理恢复符合生态要求；按要求承担矿山地质环境治理恢复与土地复垦、矿山地质环境监测主体责任，切实履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务；以及其他涉及地质环境治理恢复与土地复垦的相关责任。

审计制：由项目建设工作协调小组建审计小组，审计小组按工程进度监督项目资金使用情况，对工程项目实施阶段与年终跟踪审计，规范资金正常使用，确保项目资金按规定做到专款专用，项目工程保质保量按期完成。

## **9.2 安全保障**

### **1、 施工责任**

复垦义务人对矿山生态修复、矿山地质环境监测以及其他涉及地质环境治理恢复与土地复垦的事项如安全生产等承担直接责任。

### **2、 特别说明**

本项目涉及削坡减荷、消除地质灾害隐患、平整场地、残留矿体清运等工程的应尽量用于本修复工程。严禁对外销售或加工后对外销售，坚决杜绝以生态修复名义违法违规开采矿产资源。

### 3、 施工安全措施

1) 施工现场必须设置醒目的警示标志，采取警戒措施派专人负责。非工作人员不得随意进入施工现场。

2) 施工现场必须有技术人员统一指挥，严格遵循各项工程施工方法和施工程序。

3) 施工人员进入施工现场，必须戴安全帽，扣紧帽带；高空作业必须系安全带、安全带应高挂低用，挂点牢靠。

4) 各种机械要有专人管理与操作，定期检修，保持完好，非机械工严禁开动机械

5) 边坡平整覆土时，应自上而下，顺序进行。

6) 每项工程完工后，必须有验收手续，达到工完、料清、场地净，并确保周围环境整洁和相邻建筑、管线的安全。

7) 场地平整受自然气候、环境影响较大，密切注意，防患与未然。每个工作日结束后，工程技术人员必须去现场检查，作到安全无隐患。

#### 8) 土石方开挖回填

在土石方工程施工过程中，应有专人指挥并定期测量校正开挖平面尺寸和标高，并按施工图纸的要求检查开挖边坡的坡度和平整度，并将测量资料提交监理单位。

9) 任何人不得在 2 米以上向下或向上乱扔器材、垃圾、工具等；砌体工不

得向外砍砖。

10) 使用打夯机必须按规定穿戴绝缘用品, 应有专人调整电缆。电缆线长度不应大于 50 米。严禁电缆缠绕、扭结和被打夯机跨越。

11) 施工现场必须建立临时用电安全生产制度, 明确用电负责人, 值班人员、维修人员必须掌握必要的电气知识, 考核合格并取得合格证, 掌握触电解救法和人工呼吸法, 经常参加安全学习。

12) 加强安全教育, 树立安全生产的观点, 教育所有用电人员懂得安全生产的重大意义, 建立健全有关安全法规、规程和制度, 不得违章作业。

13) 加强运行维护和检修试验工作, 认真做好电气设备的定期巡视检查, 发现问题及时处理, 并及时准确地填写好工作记录。如遇大风、雨、雪、雾等恶劣天气时, 应加强对电气设备的巡视和检查, 检查时应穿绝缘鞋, 戴绝缘手套。

### **9.3 资金保障**

本项目土地复垦投资总费用为 76.03 万元, 其中, 工程施工费 54.83 万元, 全部由区级财政资金保障。

### **9.4 技术保障**

针对项目区内矿山生态修复的方法, 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。

在本实施方案实施阶段，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，在本方案设计报告实施后，要加强其后期的管理工作，发挥复垦效益。

为了使矿山生态修复实施方案更具有可操作性，需要建立土地复垦监管制度，即在复垦实践中不断调整土地复垦目标和措施，以使土地复垦工作与项目区实际情况更为协调。在实施本土地复垦方案时，主要对以下方面的内容进行动态监管：

- (1) 土地复垦目标是否合理；
- (2) 土地复垦措施是否可行；
- (3) 在矿山工程修复中是否造成新的土壤污染；
- (4) 土地复垦效果是否达到本方案提出的复垦标准。

## 9.5 质量保障

为保证本项目复垦后土地平整各项指标达到验收标准，在项目开展前应成立质量控制小组，保障项目工程质量达到相关要求。

### 1、复垦土地质量保障

1) 对筛选的弃土进行随机抽查，主要抽查其筛选后砾石含量和砾径，如出现砾石含量和砾径超出设计范围，应进行重新筛选，达到设计标准后方可进行下一步工作。

2) 对场地平整后台面、斜坡坡度采用仪器测量的方式进行检查，如平整后坡度达不到设计要求，应立即整改，整改合格后方可进行下一步工作。

3) 对项目区种植区域覆土，采用覆土过程与覆土后检查相结合的方式对覆

土质量进行综合控制。在覆土过程中应提供覆土影像资料，覆土后采用随机挖坑检查覆土厚度，如覆土厚度达不到设计要求，应立即进行整改，整改合格后方可进行下一步工作。

## 2、复垦工程质量保障

1) 对于隐蔽工程如蓄水基坑开挖、池底、池壁和挡墙基础、沟道开挖等，应进行全程监督检查并保留影响资料以备查验。切实做到施工规范、质量合格的要求。

2) 对于实体工程应对施工用材料进行抽检，如出现质量不达标，应对本批次材料进行更换；对施工过程进行监督检查，特别是施工砂浆拌和及混凝土浇筑是否符合相关工程施工规范和要求；工程完工后采用回弹仪对路面、池体强度进行监测，对工程厚度可采用破坏性检查。如出现质量不达标应立即整改并出具整改报告。

## 9.6 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程。土地复垦中的公众参与是指公众按照规定的程序，参与到土地复垦方案的编制过程和实施过程中，从而影响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土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益等具有十分重要的意义。公众参与的目的和作用主要表现在以下几个方面：**a)** 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。**b)** 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。c) 公众参与可以对土地复垦工作的实施起到监督作用，包括复垦后的质量和效益等。

### 1、公众参与环节和内容

土地复垦的公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制期间、方案实施过程中、复垦工程竣工验收等。公众参与的对象包括生产建设项目的土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或团体等，体现全面参与。公众参与的内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

复垦方案编制期间的公众参与：在方案编制期间，应就公众对生产项目的了解程度、损毁面积、损毁程度、复垦方向、复垦措施、公众意愿和要求等方面展开调查，并将对相关反馈意见进行处理，应用到方案编制中，作为方案编制的依据之一。

方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划：土地复垦中的公众参与应以“全程参与、全面参与”为原则。方案实施过程中和复垦工程竣工验收过程中仍需建立相应的公众参与机制。同时尽可能扩大参与范围，加强与相关职能部门的沟通，加大宣传力度，加强与当地电视台、网站、报社等媒体的合作，加大对土地复垦工作的宣传力度，让更多的群众参与到土地复垦活动中来，形成全社会共同监督的参与机制。这对积极推广先进的、科学的土地复垦技术，以及落实土地复垦政策具有十分重要的意义。

①复垦实施前。根据方案确定的复垦时序安排，土地复垦义务人应每次制订复垦实施方案时进行一次公众调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度和实施效

果进行调查。

②复垦实施中和管护期。土地复垦任务人在复垦实施中应每年进行一次参与式公众调查，主要是对复垦进度、复垦措施落实和资金落实情况、复垦实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特性情况应增加调查次数。

## 2、公众参与形式

### ①公众参与的形式

根据公众参与的信息交流的双向性，主要可以分为信息发布、信息反馈和信息交流 3 种形式：

信息发布：信息发布的目的是让公众了解项目，如果公众对项目部了解就无法就项目做出合理决定，良好的信息发布方式可使公众更清晰地了解情况。现代传播媒介如广播、电视、电台、报纸、期刊及网络等都可以承担信息发布的工作，在具体工作中应根据项目的复杂程度和影响范围来选择发布方式。

信息反馈：社会调查是一种有效的信息反馈途径，主要通过访谈、通信、问卷、电话等社会调查方式搜集信息。可分为定量调查、半定量调查和定性调查 3 类。通过建立信息反馈中心，如设立公众热线电话、公众咨询窗口、公众信箱及公众咨询网站等形式，让直接受到项目不利影响的公众反映自己的观点、建议或通过公众来信、来访、诉讼等形式发表自己的意见。

信息交流：信息交流是公众参与的核心，信息交流的方式有会议讨论和建立信息中心，如设立热线电话和公众信箱，开展社会调查等。信息交流方法主要是会议讨论，它是及时性双向交流，双方的磋商容易达成共识，但应根据实际情况拟定议题并控制参加人数，尽可能保证双向交流的顺利进行。

## ②公众参与具体方法

本复垦方案采取的方法是：实地访谈法。

实地访谈法：技术人员需多次深入现场查勘和收集资料，在重点对项目所在地的自然及社会环境现状调研的同时，还应访问项目影响范围内及周边居民。在进行实地访谈时要做好详细记录，之后进行分析和整理。群众提出的意见和建议，对于做好下一阶段工作和环境保护设计，具有积极的作用。

## 3、公众参与反馈意见处理

公众意见不仅为复垦义务人或其委托机构提供了土地复垦方案编制的依据，同时体现了土地复垦工作的民主化。科学合理地处理公众参与的反馈意见也是公众参与的一个重要环节，关系到土地复垦方向、复垦标准和复垦措施等是否合理、方案是否实施以及复垦效果是否达到复垦标准等。

公众参与的反馈意见主要包括复垦区内村民和村集体意见、相关部门参与意见、相关专家参与意见、业主单位意见等。

①复垦区内村民和村集体意见：复垦后尽量恢复为农用地。

②相关部门参与意见：复垦相关职能部门提出的政策性意见和建议，方案编制过程中尽量采纳这类意见，不予以采纳的需说明理由。

③相关专家参与意见：通过专家咨询或论证会，有关专家针对土地复垦存在的问题提出意见和建议，土地复垦义务人和委托编制单位予以重视，采纳或部分采纳专家的意见，对实施方案进行完善。不予以采纳的需说明理由。

④业主单位意见：方案编制人员在编制过程中应不断地与业主单位或交换意见，在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾复垦成本，尽可能减轻复垦义务人的负担。

⑤意见处理：由于本方案在编制过程中以实地走访调查和问卷调查为主，在调查中积极听取广大群众的意见。

## **9.7 后期管护与利用**

按照“谁受益、谁管护”的原则，确定本项目管护的主体为跳磴镇林场，由跳磴镇人民政府与跳磴镇林场签订后期管护合同，办理工程移交并落实保护责任，建立标志。同时把项目区工程纳入镇政府、村组干部保护范围，签订责任书、明确管护责任、严格进行考核。

项目竣工后，对于新修、整修工程以及种植的苗木必须实施严格管理，以保证项目区设施有效发挥作用，主要涉及沟渠道维护等。

## 10 附件资料

### 10.1 附表

(1) 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目预算表。

### 10.2 附件

(1) 重庆工程造价信息 2023 年 8 月；

(2) 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目公众参与调查表；

(3) 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目地质环境调查报告（独立装订）。

### 10.3 附图

(1) 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目现状图；

(2) 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目规划布局图；

(3) 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目工程部署图；

(4) 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目剖面图；

(5) 大渡口区跳磴镇拱桥村二社的采石厂矿山生态修复项目单体设计图册。

附件 1：重庆工程造价信息 2023 年 8 月

2023年08月 重庆市主城区区县材料价格

序号	材料名称	规格及型号	计量单位	含税价 (元)	不含税价 (元)
1	锯材	综合	m3	1870.00	1655.00
2	普通水泥	32.5级 (袋装)	t	360.00	319.00
3	普通水泥	42.5级 (袋装)	t	390.00	345.00
4	普通商品砼	C10-C20	m3	320.00	311.00
5	普通商品砼	C25	m3	330.00	320.00
6	普通商品砼	C30	m3	340.00	330.00
7	普通商品砼	C35	m3	355.00	345.00
8	普通商品砼	C40	m3	375.00	364.00
9	普通商品砼	C45	m3	400.00	388.00
10	普通商品砼	C50	m3	425.00	413.00
11	普通商品砼	C55	m3	455.00	442.00
12	普通商品砼	C60	m3	500.00	485.00
13	页岩标砖	240×115×53	千匹	445.00	432.00
14	页岩配砖	200×95×53	千匹	315.00	306.00
15	页岩空心砖	800 kg/m3	m3	200.00	194.00
16	碎石	综合	t	100.00	97.00
17	特细砂		t	200.00	194.00
18	机制砂		t	110.00	107.00
19	毛 (片) 石		m3	97.00	94.00

2023年08月 重庆市建安工程材料

序号	材料名称	规格型号	单位	含税价 (元)	不含税价 (元)	备注
1	汽油	89#	kg	10.62	9.40	
2	柴油	0#	kg	9.14	8.09	

3	密目式安全网	6m×1.8m	m2	10.50	9.29	
4	镀锌钢丝网	综合	m2	11.20	9.91	

2023年08月 重庆市园林绿化工程材料

序号	科属	品名	高度 (CM)	干径 (CM)	冠径 (CM)	分枝高 (CM)	单位	含税价 (元)	不含税价 (元)	备注
1	乔木	红枫		2-4		100-120	株		37-140	

附件 2：公众参与调查表

**大渡口区跳磴镇拱桥村二社采石厂  
矿山生态修复项目实施方案  
公众参与调查表**

姓名	陈光明	年龄	53	性别	男	文化程度	初中
所在乡(镇)	跳磴	所在村组	拱桥二社				

一、以下问题，请您在○内打“√”。若另有意见，请您在下面空格中补充

1. 您是否了解本项目的建设情况？
  - 很了解
  - 听说过
  - 完全不知道
2. 您认为本项目建设对该区域的经济发展的影响：
  - 有很大促进作用
  - 有较大促进作用
  - 作用不明显
3. 您认为本项目的建设对周边环境的影响如何？
  - 影响大
  - 影响小
  - 一般
4. 您认为本项目在建设和生产期的主要环境问题是？（可多选）
  - 废水
  - 扬尘
  - 固体废物
  - 噪声
  - 水土流失
  - 生态破坏
5. 您认为本项目在建设和生产期对土地的损毁主要是？（可多选）
  - 挖损
  - 压占
  - 塌陷
  - 污染
  - 水土流失
6. 您对土地复垦后土地利用方向的预期？（可多选）
  - 耕地
  - 林地
  - 园地
  - 其他
  - 无所谓
7. 您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度？
  - 很了解
  - 听说过
  - 完全不知道
8. 您对该复垦工作最关心的问题是？
  - 复垦后土壤质量
  - 复垦后土地权属
  - 经行效益
  - 其他
9. 您是否支持本项目复垦工作的建设？
  - 支持
  - 反对
  - 无所谓

二、您对本项目的后期复垦工作的实施还有什么意见和建议：

## 公众参与调查表

姓名	张水芳	年龄	490	性别	女	文化程度	中专
所在乡(镇)	芒街		所在村组	松塔村			

一、以下问题，请您在○内打“√”。若另有意见，请在下面空格中补充

1. 您是否了解本项目的建设情况？  
 很了解                       听说过                       完全不知道
2. 您认为本项目建设对该区域的经济发展的影响：  
 有很大促进作用               有较大促进作用               作用不明显
3. 您认为本项目的建设对周边环境的影响如何？  
 影响大                           影响小                           一般
4. 您认为本项目在建设和生产期的主要环境问题是？（可多选）  
 废水     扬尘     固体废物     噪声     水土流失     生态破坏
5. 您认为本项目在建设和生产期对土地的损毁主要是？（可多选）  
 挖损         压占         塌陷         污染         水土流失
6. 您对土地复垦后土地利用方向的预期？（可多选）  
 耕地         林地         园地         其他         无所谓
7. 您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度？  
 很了解                           听说过                           完全不知道
8. 您对该复垦工作最关心的是？  
 复垦后土壤质量               复垦后土地权属               经行效益               其他
9. 您是否支持本项目复垦工作的建设？  
 支持                               反对                               无所谓

二、您对本项目的后期复垦工作的实施还有什么意见和建议：

# 大渡口区跳磴镇拱桥村二社采石厂

## 矿山生态修复项目实施方案

### 公众参与调查表

姓名	王德贵	年龄	57	性别	男	文化程度	高中
所在乡(镇)	跳磴	所在村组	拱桥村				

一、以下问题请您在○内打“√”。若另有意见，请在下面空格中补充

1. 您是否了解本项目的建设情况?

- 很了解                       听说过                       完全不知道

2. 您认为本项目建设对该区域的经济发展的影响:

- 有很大促进作用               有较大促进作用               作用不明显

3. 您认为本项目的建设对周边环境的影响如何?

- 影响大                       影响小                       一般

4. 您认为本项目在建设和生产期的主要环境问题是? (可多选)

- 废水    扬尘    固体废物    噪声    水土流失    生态破坏

5. 您认为本项目在建设和生产期对土地的损毁主要是? (可多选)

- 挖损    压占    塌陷    污染    水土流失

6. 您对土地复垦后土地利用方向的预期? (可多选)

- 耕地    林地    园地    其他    无所谓

7. 您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度?

- 很了解                       听说过                       完全不知道

8. 您对该复垦工作最关心的问题是?

- 复垦后土壤质量    复垦后土地权属    经济效益    其他

9. 您是否支持本项目复垦工作的建设?

- 支持                       反对                       无所谓

二、您对本项目的后期复垦工作的实施还有什么意见和建议:

## 矿山生态修复项目实施方案

### 公众参与调查表

姓名	李光利	年龄	51	性别	女	文化程度	大专
所在乡(镇)	跳蹬镇	所在村组	跳蹬6组				

一、以下问题,请您在○内打“√”。若另有意见,请您在下面空格中补充

1.您是否了解本项目的建设情况?

- 很了解                       听说过                       完全不知道

2.您认为本项目建设对该区域的经济发展的影响:

- 有很大促进作用               有较大促进作用               作用不明显

3.您认为本项目的建设对周边环境的影响如何?

- 影响大                       影响小                       一般

4.您认为本项目在建设和生产期的主要环境问题是?(可多选)

- 废水    扬尘    固体废物    噪声    水土流失    生态破坏

5.您认为本项目在建设和生产期对土地的损毁主要是?(可多选)

- 挖损    压占    塌陷    污染    水土流失

6.您对土地复垦后土地利用方向的预期?(可多选)

- 耕地    林地    园地    其他    无所谓

7.您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度?

- 很了解                       听说过                       完全不知道

8.您对该复垦工作最关心的问题是?

- 复垦后土壤质量    复垦后土地权属    经行效益    其他

9.您是否支持本项目复垦工作的建设?

- 支持                       反对                       无所谓

二、您对本项目的后期复垦工作的实施还有什么意见和建议: