

固始县段集镇齐山等四个历史遗留 矿山生态修复实施方案

河南省第三地质矿产调查院有限公司

2023年12月

固始县段集镇齐山四个历史遗留矿 山生态修复实施方案

编 写 单 位：河南省第三地质矿产调查院有限公司

单 位 负 责 人：曹 攀

总 工 程 师：杨泽强

项 目 负 责：刘 哲 余少华

编 写 人：刘 哲 余少华 周红霞 陈春阳 赵 双 罗爱强
高 军 杨马林 曹 伟 刘 喜 陈红飞 韩燕峰

审 查 人：袁德志

提 交 日 期：二〇二三年十二月

目 录

1、前言	1
1.1 项目来源	1
1.2 目的任务	1
1.3 项目的意义	2
2、项目概况	4
2.1 交通位置	4
2.2 矿山基本情况	5
2.2.1 齐山	5
2.2.2 锁口	5
2.2.3 羈马	5
2.2.4 土门岭	5
2.3 自然地理	5
2.4 矿山地质环境条件	12
2.5 经济概况	19
3、历史遗留矿山生态修复项目勘查	20
3.1 勘查目的、任务	20
3.2 勘查依据	21
3.3 勘查工作	22
3.4 勘查范围	23
3.5 工作部署	31
3.6 勘查工作量	37
3.7 勘查成果	38
3.8 勘查质量评述	38
4、主要矿山地质环境问题	40
4.1 矿山地质环境现状	40

4.2 矿山地质环境发展趋势.....	57
5、治理方案比选.....	59
5.1 祖师庙镇羈马治理区设计方案比选.....	59
5.2 段集镇齐山村勘查区设计方案比选.....	59
5.3 陈淋子镇土门岭勘查区设计方案比选.....	60
5.4 武庙集镇锁口村勘查区设计方案比选.....	60
6、地质环境恢复治理工程设计.....	62
6.1 设计原则、依据.....	62
6.2 治理设计思路.....	63
6.3 治理工程分项设计.....	63
6.3.3 祖师庙镇羈马治理区工程设计.....	84
6.4 施工进度.....	101
6.5 设计工作量.....	101
6.6 资源综合利用.....	103
7、工程施工组织及管理措施.....	104
7.1 施工组织.....	104
7.2 施工管理措施.....	108
7.3 文明施工与环境保护措施.....	112
7.4 项目验收及资料汇总.....	113
8、设计工程预算.....	114
8.1 编制原则.....	114
8.2 经费预算依据.....	114
8.3 矿山生态修复经费构成.....	115
8.4 经费预算编制方法说明.....	116
8.5 经费预算.....	122
8.6 经费筹措.....	143

9、工程效益分析	144
9.1 社会效益.....	144
9.2 生态效益	144
9.3 经济效益	145
9.4 绩效目标情况表	145

附图：

图号	顺序号	图名	比例尺
1-1	1	段集镇齐山村历史遗留矿山生态修复项目地形地质图	1:1000
1-2	2	段集镇齐山村历史遗留矿山生态修复项目地质环境问题现状图	1:1000
1-3	3	段集镇齐山村历史遗留矿山生态修复项目工程部署图	1:1000
1-4	4	段集镇齐山村历史遗留矿山生态修复项目设计图	1:1000
1-5	5	段集镇齐山村历史遗留矿山生态修复项目土地利用现状图	1:1000
1-6	6	齐山村修复区 1-1'号设计剖面图	1:1000
1-7	7	齐山村修复区 5-5'号设计剖面图	1:1000
1-8	8	齐山村修复区 9-9'号设计剖面图	1:1000
1-9	9	齐山村修复区 13-13'号设计剖面图	1:1000
1-10	10	齐山村修复区 17-17'号设计剖面图	1:1000
1-11	11	段集镇齐山村历史遗留矿山生态修复项目资源储量估算图	1:1000
1-12	12	段集镇齐山村历史遗留矿山生态修复项目修复效果图	1:1000
2-1	13	祖师庙镇羈马历史遗留矿山生态修复项目地形地质图	1:1000
2-2	14	祖师庙镇羈马历史遗留矿山生态修复项目地质环境现状图	1:1000
2-3	15	祖师庙镇羈马历史遗留矿山生态修复项目工程部署图	1:1000
2-4	16	祖师庙镇羈马历史遗留矿山生态修复项目设计图	1:1000
2-5	17	祖师庙镇羈马历史遗留矿山生态修复项目土地利用现状图	1:1000
2-6	18	羈马修复区 A1-A1' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-7	19	羈马修复区 A3-A3' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-8	20	羈马修复区 A5-A5' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-9	21	羈马修复区 A7-A7' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-10	22	羈马修复区 A9-A9' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-11	23	羈马修复区 A11-A11' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-12	24	羈马修复区 A13-A13' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-13	25	羈马修复区 A15-A15' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-14	26	羈马修复区 A17-A17' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-15	27	羈马修复区 A19-A19' 治理工程设计剖面图	1:1000
2-16	28	祖师庙镇羈马历史遗留矿山生态修复项目资源储量估算图	1:1000
2-17	29	祖师庙镇羈马历史遗留矿山生态修复项目修复效果图	1:1000
3-1	30	武庙集镇锁口村 1#、2#采石场历史遗留矿山生态修复项目地形地质图	1:1000
3-2	31	武庙集镇锁口村 1#、2#采石场历史遗留矿山生态修复项目地质环境问题现状图	1:1000
3-3	32	武庙集镇锁口村 1#、2#采石场历史遗留矿山生态修复项目工程部署图	1:1000
3-4	33	武庙集镇锁口村 1#、2#采石场历史遗留矿山生态修复项目设计图	1:1000
3-5	34	武庙集镇锁口村 1#、2#采石场历史遗留矿山生态修复项目土地利用现状图	1:1000

3-6	35	锁口村修复区 A1-1'号工程设计剖面图	1:1000
3-7	36	锁口村修复区 A5-5'号工程设计剖面图	1:1000
3-8	37	锁口村修复区 A9-9'号工程设计剖面图	1:1000
3-9	38	锁口村修复区 A13-13'号工程设计剖面图	1:1000
3-10	39	锁口村修复区 A17-17'号工程设计剖面图	1:1000
3-11	40	锁口村修复区 B1-1'号工程设计剖面图	1:1000
3-12	41	锁口村修复区 B5-5'号工程设计剖面图	1:1000
3-13	42	锁口村修复区 B9-9'号工程设计剖面图	1:1000
3-14	43	锁口村修复区 B13-13'号工程设计剖面图	1:1000
3-15	44	武庙集镇锁口村 1#、2#采石场历史遗留矿山生态修复项目资源储量估算图	1:1000
3-16	45	武庙集镇锁口村 1#、2#采石场历史遗留矿山生态修复项目修复效果图	1:1000
4-1	46	陈淋子镇土门岭历史遗留矿山生态修复项目地形地质图	1:1000
4-2	47	陈淋子镇土门岭历史遗留矿山生态修复项目地质环境现状图	1:1000
4-3	48	陈淋子镇土门岭历史遗留矿山生态修复项目工程部署图	1:1000
4-6	49	陈淋子镇土门岭历史遗留矿山生态修复项目设计图	1:1000
4-7	50	陈淋子镇土门岭历史遗留矿山生态修复项目土地利用现状图	1:1000
4-8	51	土门岭修复区 A1-1'号工程设计剖面图	1:1000
4-9	52	土门岭修复区 A5-5'号工程设计剖面图	1:1000
4-10	53	土门岭修复区 A9-9'号工程设计剖面图	1:1000
4-11	54	土门岭修复区 A13-13'号工程设计剖面图	1:1000
4-12	55	陈淋子镇土门岭历史遗留矿山生态修复项目资源储量估算图	1:1000
4-13	56	陈淋子镇土门岭历史遗留矿山生态修复项目修复效果图	1:1000

附件：

- 1、委托书
- 2、固始县政府批复文件



中华人民共和国

地质灾害防治单位资质证书

(副本)

资质类别: 勘查

资质等级: 甲级

证书编号: 412017120094

有效期至: 2024年02月01日

单位名称: 河南省地质矿产勘查开发局第三地质矿产调查院

单位地址: 河南省郑州市金水区黄河路南姚寨路东天一大厦

法定代表人: 孙卫志

技术负责人: 彭月英



发证机关:

发证日期: 2021年02月02日





中华人民共和国

地质灾害防治单位资质证书

(副本)

资质类别: 设计

资质等级: 甲级

证书编号: 412019130078

有效期至: 2025年05月19日

单位名称: 河南省地质矿产勘查开发局第三地质矿产调查院

单位地址: 河南省郑州市金水区黄河路南姚寨路东天一大厦

法定代表人: 孙卫志
技术负责人: 彭月英



发证机关:

发证日期: 2025年05月20日



河南省环境污染治理

能力评价证书 (副本)

业务范围：生态环境修复工程
设计、施工

证书编号：豫环协222

有效期：2021年1月—2024年1月

发证日期：2021年1月4日

单位名称：河南省地质矿产勘查开发局第三地质矿产调查院 **年检记录**

评价类别：环境生态治理
评价等级：乙级
发证单位：河南省环境保护产业协会



网络查询：www.hnhbcy.org

第1年度	第2年度	第3年度

注：持证单位在每年发证日的前一个月向河南环境保护产业协会提交年检申请。

1、前言

1.1 项目来源

“绿水青山就是金山银山”。为落实《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规〔2019〕6号）文件和《河南省重要矿产资源管理联席会议办公室关于印发河南省露天矿山综合整治三年行动计划（2018-2020年）实施方案的通知》（豫矿联席办〔2018〕1号）文件相关会议精神 and 河南省自然资源厅办公室关于申报“十四五”历史遗留矿山生态修复治理项目的通知（豫自然资办函〔2022〕72号）；认真贯彻《国土资源部工业和信息化部、财政部环境保护部、国家能源局，关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）、《中共河南省委河南省人民政府关于打赢大气污染防治攻坚战的意见》（豫发〔2016〕18号）和《河南省人民政府关于全面深化矿产资源管理改革的若干意见》（豫政〔2016〕27号）精神，加快推进生态文明和“美丽固始”建设，促进固始县矿产资源开发利用与生态环境保护协调可持续发展，固始县人民政府决定对全县重要自然保护区、景观区、居民集中生活区的周边和重要交通干线、河流湖泊直观可视范围(以下简称“三区两线”)及特定生态保护区范围内的露天矿山开发及生态环境开展综合整治工作。

根据《固始县矿山地质环境恢复和综合治理规划（2017~2025年）》，为促进固始县矿产资源开发与地质环境协调发展，最大限度的减少矿产资源开发利用过程中地质环境的破坏，加快治理固始县历史遗留矿山地质环境问题（含“三区两线”），努力形成“不欠新账，快还老账”的新局面；河南省第三地质矿产调查院有限公司受固始县自然资源局的委托编制《固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复实施方案报告》。

1.2 目的任务

目的：根据国家相关法律、法规及技术规范，结合本废弃矿山的特点，坚持以绿水青山就是金山银山发展理念为指导，以建设生态文明市为目标，以改善矿山生态环境为重点，积极推进历史遗留矿山治理区生态环境改善和优化；依据该矿山生态环境现状条件，选择技术可行、经济合理的治理措施，通过对治理区山

体边坡生态环境的综合治理，消除废弃矿山边坡安全隐患，修复开采损毁土地和矿山边坡，改善并恢复矿山自然生态环境，消除景观视觉污染。

任务：

1、在充分收集资料的基础上，通过地质测量、矿山环境地质调查等手段，查明矿山地质环境问题的类型、形成原因、影响范围、危害程度等。

2、开展矿山地质环境专项勘查，详细查明拟治理区岩土体、废弃物质组成、结构特征、空间分布特征、堆放量、稳定性及危害程度等情况。

3、对治理区进行针对性的地形测绘、施工剖面测量及工程地质测绘等，详细查明治理区内工程地质条件。

4、对治理区高陡边坡危岩进行清理、消除治理区矿山地质灾害与恢复治理区生态环境；

5、对碎石堆积区进行整修与复绿，恢复治理区生态环境；

6、修建排水渠等工程措施防止水土流失及地质灾害发生；

7、依据固始县土地利用规划和固始县城市规划，以生态恢复和城市建设为总体思路，编制生态修复工程设计报告。

1.3 项目的意义

根据《固始县矿山地质环境恢复和综合治理规划（2017-2025年）》，固始县矿山生态修复历史欠账多、问题积累多，现今矿产资源开发、生产活动又在不断引发新的矿山地质环境问题，矿山地质环境保护压力持续增加。“旧账”、“新伤”问题突出，破坏和压占土地、遗留露天采坑、基岩裸露、满目疮痍、生态植被破坏严重。治理区内以上问题突出，由于土地利用效率较低，更造成植被退化。而在新形势下，矿山自然生态环境保护工作又有了更高的要求。

《国务院关于支持河南省加快建设中原经济区的指导意见》（国发〔2011〕32号）提出，“推进治理区生态恢复治理、煤矿塌陷区治理和农村土壤修复”、“把加强生态环境保护、节约集约利用资源作为转变经济发展方式的重要着力点”。

中原经济区建设把“探索不以牺牲农业和粮食、生态和环境为代价的‘三化’协调发展的路子”作为一项核心任务。《河南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出加强资源节约和环境保护，加快生态省建设的重要任务。

河南省重要矿产资源管理联席会议办公室印发的《河南省露天矿山综合整治三年行动计划（2018—2020年）实施方案》明确提出实现“三区两线”范围内责任主体灭失露天矿山修复绿化工作完成率达75%以上的目标。

本次开展历史遗留矿山生态修复的意义：

1、积极响应国家生态文明战略，探索生态环境恢复治理的新模式，为类似项目提供可借鉴的经验。

2、矿山生态修复，结合工程治理和生物工程措施，以改善生态环境问题，可给当地老百姓带来福祉。

3、积极响应国家对于地方经济建设，大力发展城镇建设而进行土地整治项目建设的要求，尤其是提质改造项目和高标准农田建设项目。

4、按照《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号），按照“谁治理、谁受益”的原则，探索构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式，为政府治理废弃矿山探索出一条新路子。

5、依据《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规〔2019〕6号），按照“谁修复、谁受益”原则，通过政策激励，吸引各方投入，推行市场化运作、科学化治理的模式，加快推进矿山生态修复《意见》中指出“鼓励矿山土地综合修复利用、盘活矿山存量建设用地、合理利用废弃矿山土石料”等多项新政策。此治理区的恢复治理可作为其它此类矿山生态修复的参考。

2、项目概况

治理区共分为4个区块，分别位于段集镇齐山村、武庙集镇锁口村、祖师庙镇鞞马、陈淋子镇土门岭等。全部为责任主体灭失的历史遗留矿山，总面积25.28hm²。

表 2-1 历史遗留矿山分布情况一览表

序号	面积 (hm ²)	开采矿种	矿山所在位置
1	4.23	灰岩	段集镇齐山村
2	6.71	灰岩	武庙集镇锁口村
3	9.80	灰岩	祖师庙镇鞞马
4	4.54	灰岩	陈淋子镇土门岭
合计	25.28		

2.1 交通位置

治理区所在的固始县，位于河南省东南部，信阳市东部。治理区的段集镇齐山村治理区块、武庙集镇锁口村治理区块、祖师庙镇鞞马治理区块、陈淋子镇土门岭治理区块等4块分布于固始县南部，它们的分布基本与沪陕高速、S339省道相平行。距离沪陕高速约8.8km，距离S339省道约5.5km。治理区分布区域省道、县道、村村通公路纵横交错，形成了四通八达的交通网络，交通较为便利。见交通位置图（图2-1）。

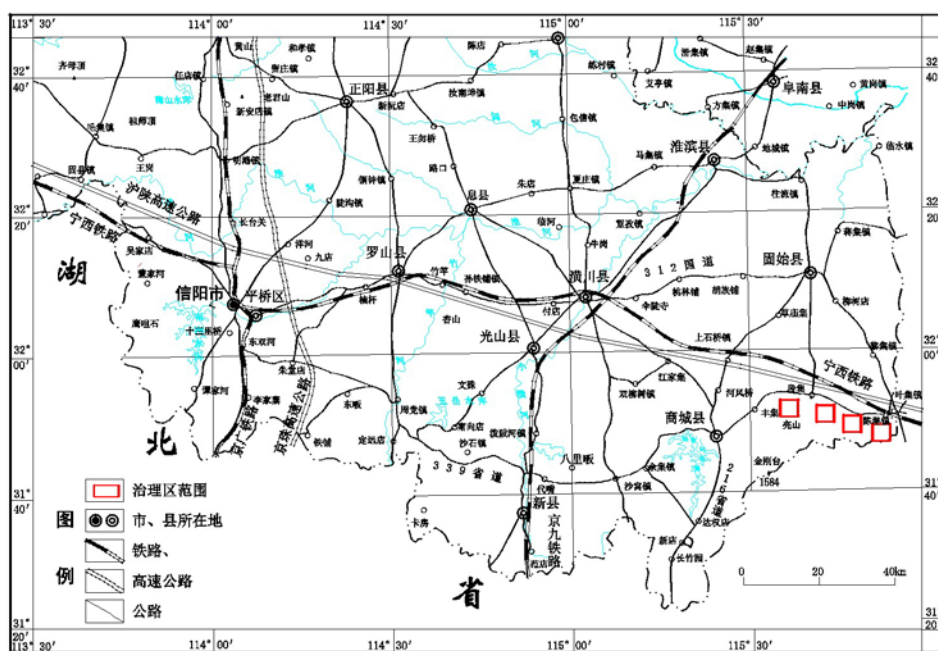


图 2-1 交通位置图

2.2 矿山基本情况

2.2.1 齐山

治理矿山为 2010 年以前民采矿山，现已闭坑，矿山地质环境问题是历史遗留问题。开采方式为露天开采，矿种为灰岩矿，属历史遗留矿山，主要通过露天开采灰岩用于生产建筑石料。

2.2.2 锁口

锁口 I #采石场平面近圆形，东西长 125m，南北宽 97m，面积 8716m²，为历史遗留矿山，废弃时间约 25 年，属无证民采坑，主要通过露天开采灰岩用于生产建筑石料。

II #采石场位于 I #采石场西侧，以中间乡道为界线。平面呈蒲扇形，在东南侧呈“隘口”，东西向长 234m，南北宽 142m，平面面积 21044 m²，同样为历史遗留矿山。属无证民采坑，主要通过露天开采灰岩用于生产建筑石料。

2.2.3 羈马

治理矿山为 2010 年以前民采矿山，现已闭坑，矿山地质环境问题是历史遗留问题。开采方式为露天开采，矿种为灰岩矿，属历史遗留矿山，主要通过露天开采灰岩用于生产建筑石料。

2.2.4 土门岭

固始县陈淋子镇土门岭采石场废弃矿山为建筑石料用灰岩矿山，原开采方式为露天开采，该废弃矿山原矿区采矿证批复面积为 0.0048km²，属于固始县“三区两线”历史遗留矿山，修复区位于陈淋子镇南西侧约 6.4km 处，修复区西侧紧邻一条乡村水泥公路且有碎石道路与该公路相连、距离极近，修复区交通较便利。

2.3 自然地理

2.3.1 气象

治理区地处江淮之间，属北亚热带向暖温带过渡的季风湿润区，气候湿润，雨量充沛，四季分明，冷暖适中，无霜期长。多年平均降水量 1287mm，最高

1662.3mm（1980年），最低628.7mm（2001年），降水集中在6、7、8、9四个月，月最大降水量446.4mm（1975年6月），日最大降水量203.3mm（1980年7月17日），时最大降水量87.3mm（1974年7月28日），十分钟最大降水量（22.1mm，1974年7月28日）。多年平均气温16℃，平均日照2139小时，平均无霜期228天。

2.3.2 水文

治理区属淮河流域一级支流史河水系长江河二级支流，长江河主河道距离本废弃矿山较远，位于矿山南侧约580m处，且海拔标高低于矿山，矿山位于其河道水位侵蚀基准面以上。

淮河一级支流史河、灌河、白鹭河、泉河共长325km，由南向北流经全县，二级支流有石槽、急流涧、羊行、长江、春河等10余条。全县中小型水库61座，堰塘4.2万处，并先后建成鲇鱼山、梅山两大灌区及7处中型灌区、9处小型二类水库灌区，总蓄水量1.714亿m³，全县有效灌溉面积12.1万公顷，旱涝保收田面积10.5万公顷。

段集镇齐山村治理区块北侧距离史河的二级支流梅山南干渠9.2km，距离梅山南干渠支流急流涧河4.7km，东侧距离下河湾水库3.4km、锁口水库5km，水系较为发达。

武庙集镇锁口村治理区块周边分布下河湾水库、白鹭湖两处水库，其中白鹭湖水域面积30.85×104m²，距离500m左右。区内无其他大型地表水体，根据野外调查走访当地人员，治理区只有在雨季时会有短时径流，主要靠大气降水补给。

祖师庙镇羈马治理区块属淮河流域一级支流史河水系锁口干渠二级支流，淮河流经本县北部，属省界河流，向东流至三河尖入皖，境内长59km。

陈淋子镇土门岭治理区块属淮河流域一级支流史河水系长江河二级支流，长江河主河道距离本废弃矿山较远，位于矿山南侧约580m处。陈淋子镇境内河道属淮河流域，三级河流2条，总长36.6km；四级河流5条，总长54.6km。河网密度为0.87km/km²。境内最大河流为史河，总长17km。淮河流经本县北部，属省界河流，向东流至三河尖入皖，境内长59km。

2.3.3 地形地貌

治理区位于大别山北麓，地势南高北低。地形为丘陵、岗地及平原地貌。境内最高点位于图幅内西北角，海拔 338.41 米；最低点位于濮楼詹义度村，海拔 50 米。

治理区地形地貌类型多属侵蚀剥蚀丘陵、岗地区（图 2-2），修复区范围内现状海拔标高+48m~+300m，相对最大高差约 252m，自然斜坡区地形坡度较缓，坡度一般在 13-30° 之间，局部大于 30°，区内山脊线多较平缓，山体多较圆滑，山体沟谷切割一般较强烈。治理区由于以往的露天采矿活动，原始自然斜坡地貌及植被破坏严重，治理区内基岩裸露，局部形成陡坡。边坡岩石裂隙较发育。边坡现状小平台及缓坡区发育少量杂草及零星低矮灌木，治理区周围沟谷或河谷为第四系覆盖。

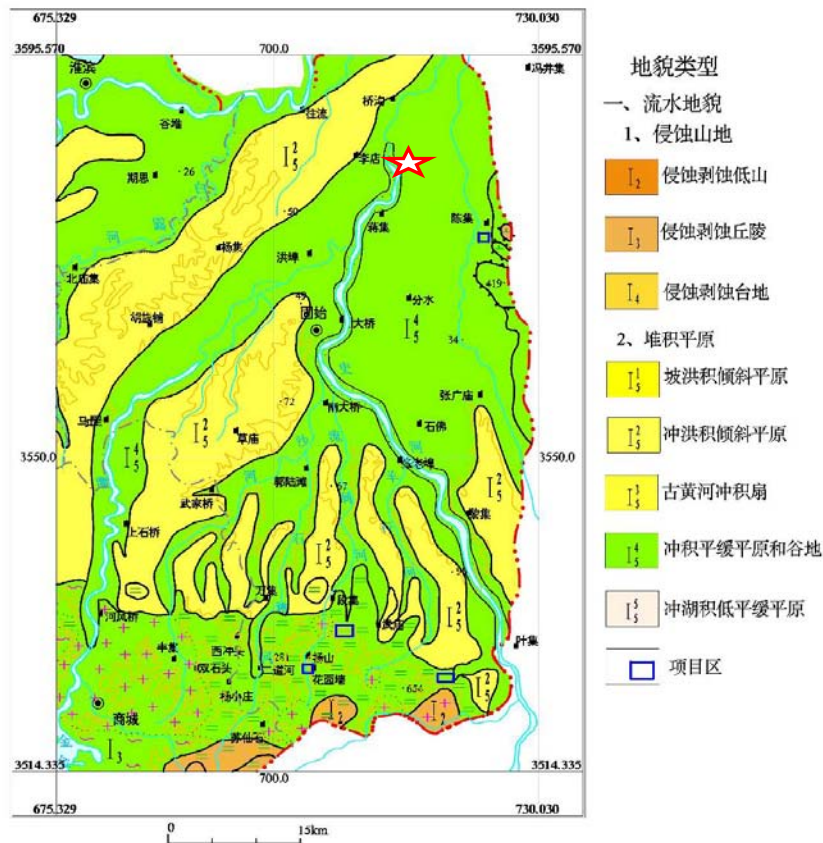


图 2-2 治理区区域地形地貌图

段集镇齐山村治理区块属丘陵地貌，治理区位于沟谷中间，治理区最高点海拔标高 287m、最低点海拔标高 203m，相对高差 84m（照片 2-1）。



照片 2-1 段集镇齐山治理区块地形地貌图

祖师庙镇羈马治理区块属侵蚀剥蚀丘陵区，修复区范围内现状海拔标高+139.8m~+248.8m，相对最大高差约 109m，自然斜坡区地形坡度较缓，坡度一般在 15-30°之间，局部大于 30°，区内山体脊线多较平缓，山体多较圆滑，山体沟谷切割一般-较强烈（照片 2-2）。



照片 2-2 祖师庙镇羈马治理区块地形地貌图

陈淋子镇土门岭治理区块地形地貌类型属侵蚀剥蚀丘陵区，修复区范围内现状海拔标高+88.2m~+162.8m，相对最大高差约 74.6m，自然斜坡区地形坡度较缓，坡度一般在 13-30°之间，局部大于 30°，区内山体脊线多较平缓，山体多较圆滑，山体沟谷切割一般-较强烈（照片 2-3）。



照片 2-3 陈淋子镇土门岭治理区块地形地貌图

武庙集镇锁口村治理区块地貌属构造剥蚀丘陵区，总体地势南高北低，海拔高程在 150~500m 之间，由于长期持续上升，久经风化剥蚀作用，山顶多呈浑圆状，切割深度 70~100m，坡度 40° 左右（照片 2-4）。



照片 2-4 武庙集镇锁口村治理区块地形地貌图

2.3.4 土壤

根据现场调查，治理区表土（自然斜坡区浅表原始土层）主要为黄褐土，土壤呈黄褐色或黄棕色，质地粘重，为壤质粘土至粘土，土层较为紧实，土层厚度一般 0.4-2m 不等，局部大于 2m。见照片 2-5。



照片 2-5 治理区土壤剖面

2.3.5 植被

治理区周边林木种类繁多，森林植被覆盖率约 45%。植被类型以天然植被为主，并有少量人工植被。天然植被主要是少量的自然次生林和天然草地，包括荆条、胡枝子、山合欢、狗牙根、黄背草、白茅草、野菊及艾草类等。人工植被主

要有人工林地、人工植草及农作物，包括橡子树、桦栎树、山榆、椴树、小麦、玉米、红薯、豆类、花生、烟叶等。

根据查阅资料和现场调查，项目所在区域内无珍稀动植物资源。见照片 2-6~2-7。



照片 2-6 治理区植被



照片 2-7 治理区植被

2.4 矿山地质环境条件

2.4.1 地层岩性

据《河南省地层典》（河南省地质科学研究所，地质出版社，2012）地层划分，治理区地层属华北地层区北秦岭地层分区，由老到新出露地层有：上古生界石炭系（C）、中生界侏罗系（J）、白垩系（K）、新生界古近系（E）、第四系（Q）。

固始县上古生界出露地层为石炭系上、下统，下统有花园墙组（C_{1h}）、杨山组（C_{1y}），上统有道人冲组（C_{2d}）、胡油坊组（C_{2h}）。

花园墙组（C_{1h}）：厚 559.83m，见于段集南花园墙、柳林及武庙皮冲一带，中下部岩性为细粒长石石英砂岩夹钙质粉砂岩、含粉砂质钙质页岩，上部为厚层细粒石英砂岩夹石英砾岩透镜体。

杨山组（C_{1y}）：厚 1177.35m，分布于杨山煤矿、大小杨山、五尖山、老营子及皮冲煤矿一带，下部为巨厚层石英砾岩夹少量细粒含铁泥质石英砂岩，偶夹煤层；中部为石英砾岩、石英砂岩、石英岩、粉砂质泥岩夹煤层；上部为含铁泥质石英砂岩、粉砂质泥岩、脉石英夹煤层

道人冲组（C_{2d}）：厚 1363m，在段集、方集、武庙中部由北西向南东向呈条带状展布，岩性为灰白色厚层石英砾岩、泥质石英砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩，上部为灰岩。

胡油坊组（C_{2h}）：厚 425.36m，分布在方集及段集南部与商城交界地带，岩性从纵向由钙质粉砂岩、变粉砂岩、变长石石英砂岩，过渡为泥板岩、含粉砂泥板岩。

2、中生界

固始县出露中生界地层有侏罗系中统朱集组（J_{2z}）、上统段集组（J_{3d}），白垩系下统金刚台组（K_{1j}）、陈棚组（K_{1c}）、上统周家湾组（K_{2c}）。

侏罗系中统朱集组（J_{2z}）：厚 1393~2200m，呈北西西~南东向展布于宁西铁路以南，上部为紫红色中厚层砂岩夹砂砾岩，中部为黄褐色中厚层变长石石英砂岩，下部为厚层砾岩夹砂岩。

侏罗系上统段集组 (J_3d)：厚 1448~2803m，沿宁西铁路及 312 国道分布，上部为紫红色中厚层凝灰岩夹砂砾岩，中部为紫红色砂岩、砂砾岩，下部为厚层砾岩夹砂岩

白垩系下统金刚台组 (K_{1j})：厚 2583~5239m，分布于区内南部边界，岩性为灰紫、灰黑色安山玢岩夹绿、紫红色流纹斑岩及火山碎屑岩。

白垩系下统陈棚组 (K_{1c})：厚 306m，分布于段集、赵岗一带宁西铁路两侧，岩性为紫灰色安山玢岩、英安玢岩及中酸性火山碎屑岩。

白垩系上统周家湾组 (K_{2z})：厚 263.49m，零星分布于赵岗乡一带，岩性为紫红色长石砂岩、砂砾岩夹砂质泥灰岩。

3、新生界

(1) 古近系

古近系始新统戚家桥组 (E_2q)：厚 607m，零星出露，下部为暗紫红、紫红、灰紫色中厚层砾岩、砂砾岩和紫红色砂岩夹砖红色厚层含钙质结核砂岩；上部为砖红色砂砾岩、钙质结核砂砾岩和薄层砂岩夹砾岩。

(2) 第四系

中更新统 (Qp^{2al+pl})：厚 10.00~42.30m，岩性为棕黄、棕红色相间的厚层状粉质粘土；近山前以棕红色粉质粘土为主，结构致密，节理裂隙发育，浅部富含碎屑物质。

上更新统 (Qp^{3al+pl})：厚 1.34~37.59m，分布于全新统冲积层外侧，为河流泛滥沉积，岩性为灰黄、灰褐、灰色粉质粘土、粉土夹薄层细砂。

全新统 (Q^{hal})：厚 7.25~8.60m，分布于淮河一级支流史河、灌河、白鹭河河谷内，冲积物沿河道发育。岩性主要为土黄色、青灰色粉土、淤泥质粉土、中细砂、粗砂等，砂层厚 3.05~3.52m。

治理区出露岩性主要以道人冲组灰岩为主，其次为中生代燕山晚期中酸性岩浆岩，主要岩性为中~粗粒灰岩、石英闪长岩。

2.4.2 构造

根据区域地质资料治理区所在地区位于秦岭褶皱系，固始凹陷，经历漫长地质构造演化，地质构造复杂，以断裂构造为主，按其方向可划分为北西西向断裂和南北向断裂。南部山区断裂出露地表，中北部为隐伏断裂，主要有以下 7 组。

1、长江河—汪岭断层 (F₁)

位于治理区东南，最近距离约 6km，走向 125°，性质不明。

2、驻马—东冲断层 (F₂)

位于治理区西南，最近距离约 8km，走向大致 130°，倾向 200°，倾角 80°，为逆断层。

3、李集—五尖山断层 (F₃)

自商城县李集南延入固始县，位于治理区西南，最近距离约 12km，倾向 230°，倾角 67°，为正断层。

4、丰集—东冲断层 (F₄)

自商城县丰集东延入固始县，位于治理区西侧，最近距离约 15km，倾向 35°，倾角 78°，为逆断层。

5、确固断裂 (F₅)

自淮滨期思进入固始县，接于固始断层，向东延出县境入安徽省，位于治理区北，为隐伏压性断裂，走向 102°，倾向南，倾角 45° ~ 60°。

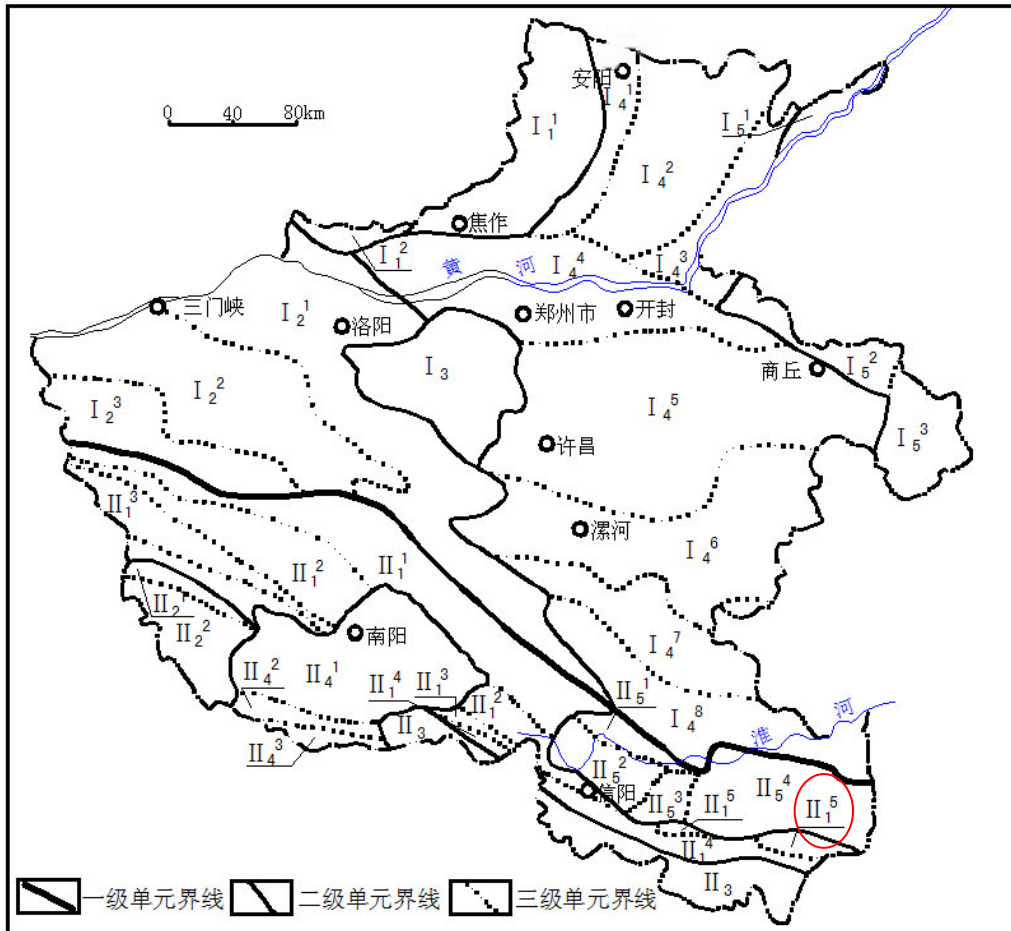
6、固始断层 (F₆)

自三河尖西延入固始县，位于治理区西北，为隐伏断层，力学上呈压扭性，以压性为主，走向南北，倾向北西，该断层向南错断了确固断裂。

7、临水集—张广庙断层 (F₇)

自安徽临水集延入固始县，位于治理区东北，南北走向，倾向西，为隐伏压性断裂，南部切穿确固断裂。

上述断裂距离治理区较远，经实地勘查，治理区范围内地质构造简单，未见明显的构造现象。



一级单元	二级单元	三级单元
I 中朝准地台	I ₁ -山西台隆	I ₁ ¹ -太行山拱断束、I ₁ ² -铁山河拱褶断束
	I ₂ -华熊台缘坳陷	I ₂ ¹ -澠池-确山褶断束、I ₂ ² -崤山-鲁山拱褶断束、 I ₂ ³ -卢氏-栾川陷褶断束
	I ₃ -嵩箕台隆	
	I ₄ -华北坳陷	I ₄ ¹ -汤阴断陷、I ₄ ² -内黄凸起、I ₄ ³ -东明断陷、 I ₄ ⁴ -济源-开封凹陷、I ₄ ⁵ -通许凸起、 I ₄ ⁶ -周口凹陷、I ₄ ⁷ -西平-平舆凸起、 I ₄ ⁸ -驻马店-淮滨凸起
	I ₅ -鲁西台隆	I ₅ ¹ -荷泽凸起、I ₅ ² -永城陷褶断束
II-秦岭褶皱系	II ₁ -北秦岭褶皱带	II ₁ ¹ -横涧-回龙地背斜褶皱束、
		II ₁ ² -二郎坪-刘山岩地向斜褶皱束、
		II ₁ ³ -寨根-彭家寨地背斜褶皱束、
		II ₁ ⁴ -西峡-南湾地向斜褶皱束、
		II ₁ ⁵ -北淮阳地向斜褶皱束
	II ₂ -南秦岭褶皱带	II ₂ ¹ -陡岭地背斜褶皱束、II ₂ ² -荆紫关-师岗地向斜褶皱束
II ₃ -桐柏-大别褶皱带		
II ₄ -南阳-襄樊坳陷	II ₄ ¹ -南阳断陷、II ₄ ² -新野凸起、II ₄ ³ -枣阳-襄樊凹陷	
II ₅ -潢川坳陷	II ₅ ¹ -蓝青店凸起、II ₅ ² -平常关-罗山凹陷、	
	II ₅ ³ -仙居凸起、II ₅ ⁴ -固始凹陷	

图 2-3 河南省构造图

2.4.3 地震

历史地震记载表明，信阳市的地震具有频数低，强度小，周期长的特点。近万年未发生过6级以上破坏性强震。影响较大的一次地震为1913年2月7日在张湾-平桥断裂与信阳-方集断裂的交汇附近（N32° 02'，E114° 05'）发生过5级地震，震中烈度6度。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），固始县地震动峰值加速度为0.05g，地震基本烈度为VI度（表2-2、图2-4）。

表2-2 地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度 (g)	$0.04 \leq a_{\max}^{\text{II}} < 0.09$	$0.09 \leq a_{\max}^{\text{II}} < 0.19$	$0.19 \leq a_{\max}^{\text{II}} < 0.38$	$0.38 \leq a_{\max}^{\text{II}} < 0.75$
地震烈度	VI	VII	VIII	IX

根据中国区域地壳稳定性研究成果，参照原地质矿产部《工程地质调查规范（1:10万—1:20万）》（ZDB14002-89）第8.5.2条规定，治理区地壳稳定性属稳定区（见表2-3 区域地壳稳定性评价表）。

表2-3 区域地壳稳定性评价表

地震基本烈度	≤VI	VII	VIII	≥IX
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

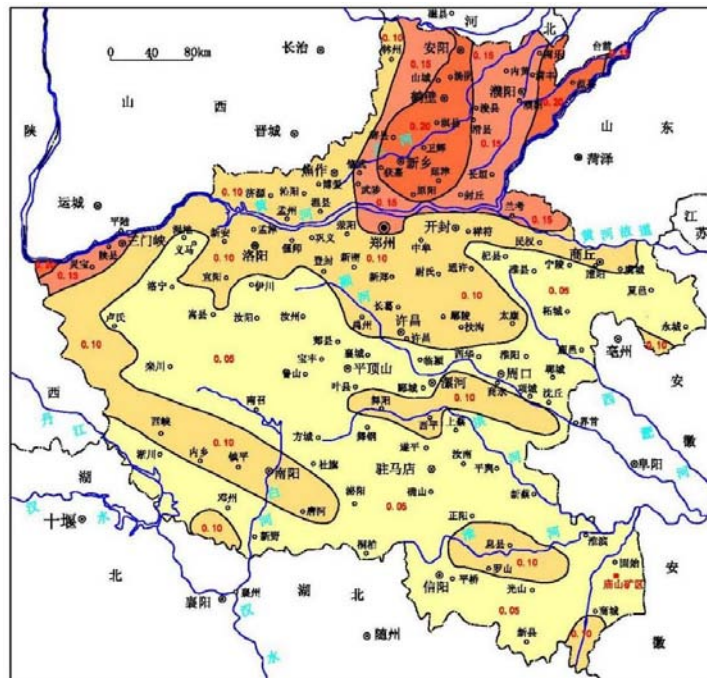


图2-4 河南省地震动峰值加速度区划图

2.4.4 水文地质条件

1、含水岩组及富水性

依据 1/20 万商城幅、固始幅区域水文地质普查报告，将治理区地下水划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水和基岩裂隙水 3 种类型。

(1) 松散岩类孔隙水

分布在治理区北部平原。沿史河一带为富水区，含水层主要由上、中更新统和全新统砂、砾石组成。顶板埋深 2~25m，单井涌水量 1268.6~2835.5m³/d，底板埋深 25~66m。动态类型为入渗蒸发、迳流型。水位埋深 2~6 m，水质良好，为 HCO₃-Ca·Na 和 HCO₃-Na·Ca 型水，矿化度 0.18~0.4g/l；东部近山前地带为弱富水区，岩性主要由细砂、泥砂组成，含水层顶板埋深 8~28m，厚 8~27m，单井涌水量 250m³/d 左右，水位埋深 1.39~13m，动态类型为渗入蒸发、迳流型，水质较好，属 HCO₃-Ca·Na 或 HCO₃-Ca·Mg 型水，矿化度 0.3~0.46g/l；而在垄岗、丘陵地段则为贫水区，岩性主要为下更新统粘性土及中更新统卵石层，厚度 2.5~5.5m，单井出水量 3.55~5m³/d，动态类型为渗入—迳流型，水化学类型多为 HCO₃-Ca·Na、HCO₃-Ca·Mg 型。本类地下水以接受大气降水入渗补给为主，消耗于蒸发、开采和河流排泄。

(2) 碎屑岩类裂隙孔隙水

岩性主要为石炭系中统、下统、侏罗系上统、中统砂岩、砾岩、粉砂岩、白垩系下统安山玢岩、英安玢岩、火山碎屑岩等，地下水化学类型为 HCO₃~Na·Mg 型，矿化度在 0.4g/l 以下。

(3) 基岩裂隙水

岩性主要为闪长玢岩、石英二长岩、花岗斑岩等，单井出水量 0.867m³/d，地下水化学类型主要为 HCO₃~Ca 型及 HCO₃·SO₄~Na·Ca 型。矿化度 <0.3g/l。

2、地下水的补给、迳流、排泄条件

(1) 松散岩类孔隙水

主要补给来源为大气降水，在河谷平原地带为渗入—蒸发、径流型，在丰水期河流补给地下水，枯水期地下水补给河水，向下游径流，以蒸发人工开采形式排泄地下水；垄岗区为渗入—径流型，主要以径流形式排泄地下水。

(2) 碎屑岩类裂隙孔隙水

主要补给来源为大气降水，径流受孔隙、裂隙及构造断裂等制约，以泉的形式排泄地下水。

(3) 基岩裂隙水

通过大气降水或地表松散覆盖层间接补给，径流缓慢，主要以泉的形式排泄地下水。

2.4.5 工程地质条件

按岩石成因和工程地质特征划分为五个工程地质岩组：碎屑岩组、变质岩组、侵入岩组、粘性土组、砂性土组，分述如下：

1、碎屑岩组

地层层位为石炭系（C）、侏罗系（J）、白垩系（K）、古近系（E），主要岩性为砂岩、砂砾岩、石英砂岩、安山岩。岩石致密坚硬、抗压强度高，抗风化能力强，由于存在软弱夹层（石炭系泥板岩、泥岩），工程建设时应注意。据相关资料，砂岩、砂砾岩单轴抗压强度在 50.32~144.64MPa 之间，泥岩、泥板岩单轴抗压强度在 33.82~63.82MPa 之间，安山岩单轴抗压强度在 75.04~111.09MPa 之间。

2、侵入岩组

岩性主要为花岗斑岩，其次为闪长玢岩、石英二长岩等。岩石坚硬，块状构造，受自身变质作用的影响，岩石较破碎，节理裂隙发育。据相关资料，其单轴抗压强度在 30.47~108.35MPa 之间，力学强度差异较大。

3、粘性土组

由上更新统、中更新统冲洪积粘土、粉质粘土组成，土体均一结构、密实、硬塑、含钙质结核，具有干时坚硬易破碎，浸水时膨胀易崩解的特征。据相关资料：天然含水率（w）20.6%、密度（ ρ ）1.86g/cm³、孔隙比（e）0.764、液性指数（ I_L ）-0.10、压缩系数（ α_{v1-2} ）0.235MPa⁻¹、压缩模量（ E_{s1-2} ）8.714MPa、内摩擦角（ ϕ ）18.8°、凝聚力（C）37kpa。据区域资料，粘性土自由膨胀率（ F_s ）38.18%。

4、砂性土组

分布在河谷及其阶地、漫滩地段，埋藏于广大堆积平原之下。由全新统、上更新统粉土、细砂、粗砂等砂性土组成，土体松散，未胶结，力学强度低，分选性和松散程度随地而异。

2.5 经济概况

治理区所在的固始县，位于河南省东南端，豫皖两省交界处，南依大别山，北临淮河，属华东与中原交融地带。固始县东与安徽省六安市霍邱县相接，北与安徽省阜阳市阜南县隔淮河相望，西北、西、西南分别与淮滨县、潢川县、商城县相连，南与安徽省金寨县分界，东南角邻安徽省六安市叶集区。界于东经 115°21'—115°56'，北纬 31°46'—32°35'之间。南北最长 94.16km，东西最宽 56.19km，总面积 2946km²。固始县下辖 3 个街道、19 个镇、11 个乡。截至 2019 年末，固始县共有 56.88 万户，户籍总人口 179.16 万人，常住人口 110.25 万人。

2021 年，固始县全县生产总值完成 452.84 亿元；固定资产投资增长 3.7%；社会消费品零售总额完成 202.8 亿元。金融机构存款余额 588.4 亿元、增长 11.9%，贷款余额 239.8 亿元、增长 14.8%，存贷比 40.8%。一般公共预算收入完成 16.3 亿元、增长 5%，税收收入 11.9 亿元、增长 6.6%，税收占比 72.8%。

3、历史遗留矿山生态修复项目勘查

3.1 勘查目的、任务

3.1.1 勘查目的

开展固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复项目勘查工作，其目的是通过收集资料、地形测量、地质测量、山地工程以及室内试验等多种勘查手段，详细查明勘查区矿山地质环境条件、矿山地质环境问题的分布、形态、规模、现状等特征及其发展趋势、危害情况、潜在威胁，为方案优选论证，为治理工程设计和施工提供依据和基础资料。

3.1.2 勘查任务

1、查明勘查区地理交通、气象与水文、土壤与植被、土地利用现状、矿山开采等自然地理条件；查明勘查区地层岩性、地质构造、新构造运动及地震、工程地质条件、水文地质条件、人类工程活动等。

2、查明矿山地质环境问题破坏的边界条件、地形条件、岩土体结构；查明矿山地质问题的种类、分布范围、形态特征及稳定状况。

3、对治理工程坡面和重点部位进行针对性的地形测绘、施工剖面测量及工程地质测绘、勘探和测试，详细查明综合治理工程施工段的岩土体、废弃物质组成、结构特性、空间分布特征、堆放量、稳定性及危害程度等情况；

4、结合重点治理地段部署相关的槽探和现场试验，补充采集必要的岩、土试验样。提供详细岩土体的物理力学性质指标参数；对治理工程措施、结构形式、埋置深度及工程施工等提出建议。

5、开展土源、石料等天然建材以及生物群落开展调查，为治理工程设计提供基础资料。

6、结合勘查成果和矿山地质环境问题实际情况，对矿山地质环境的现状调查，进行现状评估和预测发展趋势，进行影响程度和工程治理分区。提出安全可靠、经济合理、技术可行的治理恢复工程方案建议，并对拟采取的治理方法的可行性及适宜性作出评价。

3.2 勘查依据

1、法律法规

- (1) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）—2003 年；
- (2) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理办法》（根据 2004 年 8 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议）；
- (4) 《河南省地质环境保护条例》（2012 年 7 月 1 日起施行）
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》。
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）—2015 年 1 月 1 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年修正）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号）—2011 年 3 月 1 日起施行；

2、政策文件

- (1) 《土地复垦条例实施办法》(2019 年 7 月 16 日自然资源第 2 次部务会议审议通过)；
- (2) 《贯彻实施《土地复垦条例》的通知》(国土资发[2011]50 号)，2011 年 4 月；
- (3) 国土资源部、工信部、财政部、环保部、能源局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；
- (4) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19 号）；
- (5) 环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅关于印发《生态保护红线规定指南》的通知（环办生态[2017]48 号）；
- (6) 《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源部[2019]1 号）；
- (7) 自然资源部《关于探索利用市场化方式推进矿山复垦工程的意见》（自然资规[2019]6 号）；

- (8) 《关于印发河南省 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办[2020]7 号）；
- (9) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[2011]277 号）；
- (10) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）。

3、技术规范和标准

- (1) 《矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）
- (2) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）；
- (3) 《地质勘查坑探规程》（DZ0141-94）；
- (4) 《钻探技术规范》（DZ/007-91）；
- (5) 《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）；
- (6) 《工程测量规范》（GB50026-2007）；
- (7) 《国土资源调查预算标准》（地质调查部分）2021 版；
- (8) 《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）；
- (9) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- (10) 《地质灾害排查规范》（DZ/T 0284-2015）；
- (11) 《高填方地基技术规范》（GB 51254-2017）
- (12) 《土地开发整理项目规划设计规范》（DZ/T1012-2000）；
- (13) 《土壤环境质量标准》GB15618-2008；
- (14) 《造林作业技术规程》（LY/T1607-2003）；
- (15) 《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- (16) 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》2014 年。
- (17) 《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》2023 年。

3.3 勘查工作

接受任务后，我单位即迅速成立项目组，历时 40 天，完成委托所要求的勘查任务。我单位自行承担完成 1:1000 地形图测绘工作。

在野外工作开展期间，项目组同步进入室内资料整理和报告编制工作，并完成《固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复实施方案书》。

3.4 勘查范围

3.4.1 图斑范围

根据信阳市河南省信阳市历史遗留废弃矿山生态修复治理项目图斑档案表，固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复项目图斑总面积约 15.57hm²。图斑区拐点坐标见表 3-1 至 3-4。

表 3-1 段集镇齐山村图斑区拐点坐标一览表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3524732.511	39375150.35	79	3524571.336	39374700.22
2	3524731.009	39375128.07	80	3524587.291	39374697.48
3	3524728.449	39375105.77	81	3524596.636	39374704.09
4	3524724.832	39375083.44	82	3524596.081	39374724.19
5	3524722.068	39375068.55	83	3524595.379	39374749.58
6	3524719.099	39375061.05	84	3524595.379	39374749.58
7	3524715.738	39375055.17	85	3524603.229	39374772.02
8	3524712.558	39375053.95	86	3524610.729	39374780.75
9	3524701.269	39375050.29	87	3524625.15	39374783.22
10	3524699.45	39375049.55	88	3524637.931	39374780.39
11	3524691.743	39375055	89	3524647.656	39374773.25
12	3524672.381	39375066.11	90	3524660.35	39374773.6
13	3524668.745	39375066.85	91	3524668.636	39374780.18
14	3524654.827	39375066.06	92	3524665.083	39374793.85
15	3524639.88	39375054.63	93	3524662.558	39374808.6
16	3524633.885	39375041.76	94	3524662.371	39374815.38
17	3524629.092	39375023.63	95	3524662.237	39374820.23
18	3524629.676	39375002.48	96	3524668.291	39374830.99
19	3524629.115	39374984.46	97	3524673.169	39374836.79
20	3524626.469	39374965.33	98	3524676.49	39374840.74
21	3524624.292	39374959.74	99	3524685.982	39374842.06
22	3524615.142	39374957.68	100	3524691.388	39374837.98
23	3524612.303	39374956.75	101	3524702.025	39374836.16
24	3524609.947	39374955.68	102	3524708.225	39374841.62
25	3524605.053	39374952.77	103	3524708.932	39374854.34
26	3524600.228	39374949.32	104	3524703.35	39374864.77
27	3524595.573	39374945.43	105	3524705.819	39374873.91
28	3524591.193	39374941.16	106	3524709.775	39374875.18
29	3524587.192	39374936.63	107	3524720.952	39374878.34
30	3524583.647	39374931.92	108	3524726.496	39374880.31
31	3524580.632	39374927.13	109	3524729.135	39374881.52

32	3524578.198	39374922.34	110	3524731.469	39374882.83
33	3524576.41	39374917.82	111	3524733.536	39374884.26
34	3524574.927	39374912.93	112	3524735.36	39374885.83
35	3524573.77	39374907.75	113	3524739.256	39374890.12
36	3524572.962	39374902.37	114	3524739.393	39374890.31
37	3524572.518	39374896.89	115	3524751.25	39374893.62
38	3524572.449	39374891.44	116	3524761.886	39374891.8
39	3524572.756	39374886.13	117	3524773.492	39374893.18
40	3524573.434	39374881.06	118	3524779.606	39374901.81
41	3524574.627	39374874.61	119	3524779.079	39374920.86
42	3524575.743	39374869.69	120	3524767.122	39374932.17
43	3524576.992	39374865.35	121	3524758.427	39374940.4
44	3524578.396	39374861.56	122	3524749.952	39374947.65
45	3524580.021	39374858.18	123	3524749.672	39374952.14
46	3524581.848	39374855.29	124	3524749.706	39374955.83
47	3524583.882	39374852.86	125	3524749.976	39374959.19
48	3524586.133	39374850.9	126	3524750.484	39374962.31
49	3524588.285	39374849.68	127	3524751.235	39374965.2
50	3524593.654	39374847.42	128	3524752.357	39374968.29
51	3524595.659	39374846.14	129	3524753.8	39374971.42
52	3524597.379	39374844.26	130	3524755.576	39374974.61
53	3524598.713	39374841.88	131	3524757.708	39374977.92
54	3524599.663	39374839.01	132	3524762.84	39374984.68
55	3524600.236	39374835.63	133	3524774.343	39374998.05
56	3524600.431	39374831.82	134	3524778.959	39375003.83
57	3524600.274	39374827.46	135	3524781.246	39375007.04
58	3524599.778	39374822.54	136	3524783.186	39375010.11
59	3524598.833	39374815.98	137	3524784.818	39375013.08
60	3524597.911	39374812.68	138	3524786.16	39375016
61	3524595.246	39374806.61	139	3524788.421	39375022.46
62	3524594.405	39374804.31	140	3524790.05	39375029.42
63	3524593.951	39374802.04	141	3524791.064	39375036.96
64	3524593.995	39374801.31	142	3524791.482	39375045.2
65	3524580.634	39374785.16	143	3524791.387	39375052.71
66	3524567.146	39374775.26	144	3524790.891	39375061.19
67	3524550.571	39374762.1	145	3524787.855	39375091.27
68	3524530.97	39374743.56	146	3524786.998	39375103.13
69	3524514.483	39374727.23	147	3524786.821	39375109.31
70	3524497.676	39374722.53	148	3524786.885	39375115.05
71	3524475.403	39374724.03	149	3524787.194	39375120.44
72	3524470.289	39374717.54	150	3524787.75	39375125.54

73	3524478.045	39374705.05	151	3524789.264	39375135.44
74	3524506.693	39374702.66	152	3524791.14	39375145.68
75	3524523.472	39374708.42	153	3524793.389	39375156.3
76	3524535.283	39374702.4	154	3524796.03	39375167.41
77	3524546.919	39374702.72	155	3524796.123	39375167.76
78	3524559.584	39374704.13	156	3524796.123	39375167.76
			157	3524737.073	39375167.76
面积 5.98hm ²					

表 3-2 武庙集锁口村图斑区拐点坐标一览表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3524843.428	39380447.24	1	3524848.46	39380558.56
2	3524834.01	39380434.22	2	3524860.672	39380575.96
3	3524828.848	39380424.25	3	3524863.609	39380585.66
4	3524827.088	39380416.79	4	3524864.099	39380594.22
5	3524827.164	39380410.26	5	3524863.888	39380597.79
6	3524827.094	39380400.27	6	3524859.101	39380605.75
7	3524828.214	39380393.61	7	3524852.414	39380611.66
8	3524830.312	39380389.12	8	3524843.503	39380617.87
9	3524833.829	39380381.73	9	3524825.771	39380621.51
10	3524835.225	39380375.21	10	3524806.733	39380624.66
11	3524834.491	39380370.24	11	3524797.245	39380623.54
12	3524832.451	39380364.14	12	3524786.229	39380617.67
13	3524832.252	39380358.5	13	3524776.781	39380613.17
14	3524833.067	39380351.43	14	3524772.07	39380609.73
15	3524834.944	39380348.37	15	3524768.998	39380601.59
16	3524839.223	39380342.51	16	3524769.127	39380590.43
17	3524841.518	39380339.36	17	3524784.491	39380570.18
18	3524845.23	39380334.42	18	3524793.383	39380560.43
19	3524854.324	39380327.39	19	3524799.912	39380548.43
20	3524871.722	39380317.87	20	3524804.403	39380544.37
21	3524927.074	39380301.59	21	3524799.437	39380537.06
22	3524935.625	39380299.95	22	3524796.318	39380532.96
23	3524945.64	39380300.5	23	3524795.244	39380523.15
24	3524946.552	39380300.66	24	3524798.881	39380516.77
25	3524951.281	39380302.06	25	3524807.256	39380511.46
26	3524962.54	39380310.42	26	3524814.377	39380511.88
27	3524975.018	39380323.81	27	3524821.854	39380515.69
28	3524979.181	39380332.07	28	3524829.347	39380518.14
29	3524981.346	39380341.16	29	3524839.167	39380524.68
30	3524981.449	39380351.63	30	3524852.135	39380532.94
31	3524977.262	39380372.31	31	3524857.594	39380540.1

32	3524975.214	39380378.07	面积 0.72hm ²		
33	3524971.636	39380397.53			
34	3524969.205	39380407.86			
35	3524967.169	39380412.63			
36	3524962.57	39380418.54			
37	3524954.459	39380426.26			
38	3524947.542	39380433.44			
39	3524947.13	39380433.87			
40	3524932.666	39380448.89			
41	3524918.577	39380458.3			
42	3524913.424	39380458.91			
43	3524908.278	39380458.85			
44	3524905.771	39380458.82			
45	3524899.676	39380457.73			
46	3524897.497	39380456.78			
47	3524893.318	39380452.82			
48	3524886.954	39380445.5			
49	3524879.648	39380447.76			
50	3524874.392	39380457.16			
51	3524873.115	39380464.92			
52	3524871.853	39380471.33			
53	3524867.095	39380471.95			
54	3524861.166	39380471.2			
55	3524854.409	39380463.15			
56	3524851.954	39380460.88			
面积 1.92hm ²					

表 3-3 祖师庙镇鞞马图斑区拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
1	3524857.53	39380884.9	44	3525076.138	39380879
2	3524853.928	39380875.26	45	3525081.422	39380888.9
3	3524850.236	39380865.54	46	3525081.303	39380899.16
4	3524848.148	39380846.28	47	3525071.553	39380920.67
5	3524850.632	39380836.85	48	3525066.98	39380929.35
6	3524852.009	39380831.91	49	3525062.774	39380942.34
7	3524856.027	39380826.77	50	3525052.994	39380947.09
8	3524863.452	39380823.71	51	3525042.482	39380955.5
9	3524871.112	39380823.12	52	3525034.748	39380963.43
10	3524872.484	39380823.14	53	3525027.532	39380979.7
11	3524875.506	39380823.9	54	3525028.262	39380980.18
12	3524877.757	39380825.27	55	3525029.376	39380985.2
13	3524879.382	39380826.44	56	3525028.112	39380993.19

14	3524884.32	39380833.46	57	3525017.495	39380999.07
15	3524885.637	39380836.24	58	3524996.286	39381008.83
16	3524888.746	39380841.41	59	3524982.645	39381014.08
17	3524891.712	39380844.13	60	3524977.836	39381018.58
18	3524924.602	39380860.15	61	3524974.19	39381025.46
19	3524939.551	39380862.53	62	3524969.49	39381041.87
20	3524945.877	39380861.83	63	3524956.755	39381061.79
21	3524953.556	39380859.67	64	3524944.766	39381070.75
22	3524958.537	39380857	65	3524941.236	39381074.68
23	3524963.861	39380852.42	66	3524923.669	39381095.91
24	3524966.347	39380849	67	3524910.523	39381113.69
25	3524977.14	39380828.63	68	3524893.051	39381119.29
26	3524984.989	39380815.26	69	3524870.849	39381122.19
27	3524989.545	39380812.42	70	3524852.953	39381117.92
28	3524991.102	39380812.11	71	3524833.006	39381084.85
29	3524993.923	39380812.33	72	3524840.907	39381064.17
30	3524996.029	39380813.18	73	3524839.878	39381061.9
31	3524996.991	39380813.87	74	3524835.687	39381059.15
32	3524998.971	39380816.88	75	3524831.47	39381058.65
33	3525002.205	39380823.93	76	3524827.782	39381058.16
34	3525005.661	39380828.09	77	3524808.747	39381061
35	3525008.759	39380829.78	78	3524798.79	39381059.39
36	3525015.308	39380831.48	79	3524791.116	39381054.73
37	3525025.848	39380832.71	80	3524785.144	39381047.21
38	3525032.051	39380833.1	81	3524783.609	39381041.27
39	3525039.449	39380835.23	82	3524784.771	39381031.12
40	3525044.307	39380838.33	83	3524787.65	39381024.11
41	3525054.865	39380848.89			
42	3525056.525	39380851.11			
43	3525074.176	39380876.55			
面积 5.11hm ²					

表 3-4 陈淋子镇土门岭图斑区拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
1	3518962.496	39388873.902	25	3518701.94	39388831.738
2	3518783.494	39388953.212	26	3518707.973	39388835.184
3	3518764.205	39388962.008	27	3518713.749	39388837.952
4	3518741.045	39388960.793	28	3518730.046	39388842.32
5	3518719.298	39388958.529	29	3518734.461	39388843.99

6	3518708.622	39388957.4	30	3518738.453	39388845.837
7	3518702.667	39388959.026	31	3518744.989	39388846.629
8	3518688.672	39388969.217	32	3518753.005	39388847.256
9	3518668.742	39388967.168	33	3518758.38	39388849.079
10	3518657.8	39388963.804	34	3518762.891	39388850.609
11	3518652.78	39388959.422	35	3518765.827	39388852.444
12	3518648.664	39388949.64	36	3518768.765	39388854.098
13	3518651.598	39388931.999	37	3518772.349	39388854.498
14	3518650.878	39388920.45	38	3518776.196	39388850.211
15	3518648.841	39388913.576	39	3518779.63	39388845.019
16	3518627.516	39388901.283	40	3518783.034	39388842.531
17	3518636.099	39388892.791	41	3518787.485	39388840.956
18	3518649.834	39388880.225	42	3518791.914	39388841.365
19	3518664.184	39388861.265	43	3518795.68	39388844.471
20	3518679.233	39388836.181	44	3518805.256	39388854.895
21	3518687.416	39388823.917	45	3518807.695	39388873.471
22	3518689.885	39388823.944	46	3518811.488	39388902.346
23	3518693.298	39388825.559	47	3518811.078	39388915.866
24	3518696.971	39388827.627	48	3518807.253	39388927.997
面积 1.84hm ²					

3.4.2 勘查范围

固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复项目勘查区域分别位于固始县陈淋子镇、祖师庙乡、段集镇、武庙集镇，本次勘查的范围为采矿活动可能影响的范围，结合本项目情况，勘查范围为图斑及其影响范围，勘查区总面积约 27.43hm²。勘查区拐点坐标见表 3-5 至 3-8。

表 3-5 段集镇齐山村勘查区拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
1	3524732.511	39375150.35	79	3524571.336	39374700.22
2	3524731.009	39375128.07	80	3524587.291	39374697.48
3	3524728.449	39375105.77	81	3524596.636	39374704.09
4	3524724.832	39375083.44	82	3524596.081	39374724.19
5	3524722.068	39375068.55	83	3524595.379	39374749.58
6	3524719.099	39375061.05	84	3524595.379	39374749.58
7	3524715.738	39375055.17	85	3524603.229	39374772.02
8	3524712.558	39375053.95	86	3524610.729	39374780.75
9	3524701.269	39375050.29	87	3524625.15	39374783.22

10	3524699.45	39375049.55	88	3524637.931	39374780.39
11	3524691.743	39375055	89	3524647.656	39374773.25
12	3524672.381	39375066.11	90	3524660.35	39374773.6
13	3524668.745	39375066.85	91	3524668.636	39374780.18
14	3524654.827	39375066.06	92	3524665.083	39374793.85
15	3524639.88	39375054.63	93	3524662.558	39374808.6
16	3524633.885	39375041.76	94	3524662.371	39374815.38
17	3524629.092	39375023.63	95	3524662.237	39374820.23
18	3524629.676	39375002.48	96	3524668.291	39374830.99
19	3524629.115	39374984.46	97	3524673.169	39374836.79
20	3524626.469	39374965.33	98	3524676.49	39374840.74
21	3524624.292	39374959.74	99	3524685.982	39374842.06
22	3524615.142	39374957.68	100	3524691.388	39374837.98
23	3524612.303	39374956.75	101	3524702.025	39374836.16
24	3524609.947	39374955.68	102	3524708.225	39374841.62
25	3524605.053	39374952.77	103	3524708.932	39374854.34
26	3524600.228	39374949.32	104	3524703.35	39374864.77
27	3524595.573	39374945.43	105	3524705.819	39374873.91
28	3524591.193	39374941.16	106	3524709.775	39374875.18
29	3524587.192	39374936.63	107	3524720.952	39374878.34
30	3524583.647	39374931.92	108	3524726.496	39374880.31
31	3524580.632	39374927.13	109	3524729.135	39374881.52
32	3524578.198	39374922.34	110	3524731.469	39374882.83
33	3524576.41	39374917.82	111	3524733.536	39374884.26
34	3524574.927	39374912.93	112	3524735.36	39374885.83
35	3524573.77	39374907.75	113	3524739.256	39374890.12
36	3524572.962	39374902.37	114	3524739.393	39374890.31
37	3524572.518	39374896.89	115	3524751.25	39374893.62
38	3524572.449	39374891.44	116	3524761.886	39374891.8
39	3524572.756	39374886.13	117	3524773.492	39374893.18
40	3524573.434	39374881.06	118	3524779.606	39374901.81
41	3524574.627	39374874.61	119	3524779.079	39374920.86
42	3524575.743	39374869.69	120	3524767.122	39374932.17
43	3524576.992	39374865.35	121	3524758.427	39374940.4
44	3524578.396	39374861.56	122	3524749.952	39374947.65
45	3524580.021	39374858.18	123	3524749.672	39374952.14
46	3524581.848	39374855.29	124	3524749.706	39374955.83
47	3524583.882	39374852.86	125	3524749.976	39374959.19
48	3524586.133	39374850.9	126	3524750.484	39374962.31
49	3524588.285	39374849.68	127	3524751.235	39374965.2
50	3524593.654	39374847.42	128	3524752.357	39374968.29

51	3524595.659	39374846.14	129	3524753.8	39374971.42
52	3524597.379	39374844.26	130	3524755.576	39374974.61
53	3524598.713	39374841.88	131	3524757.708	39374977.92
54	3524599.663	39374839.01	132	3524762.84	39374984.68
55	3524600.236	39374835.63	133	3524774.343	39374998.05
56	3524600.431	39374831.82	134	3524778.959	39375003.83
57	3524600.274	39374827.46	135	3524781.246	39375007.04
58	3524599.778	39374822.54	136	3524783.186	39375010.11
59	3524598.833	39374815.98	137	3524784.818	39375013.08
60	3524597.911	39374812.68	138	3524786.16	39375016
61	3524595.246	39374806.61	139	3524788.421	39375022.46
62	3524594.405	39374804.31	140	3524790.05	39375029.42
63	3524593.951	39374802.04	141	3524791.064	39375036.96
64	3524593.995	39374801.31	142	3524791.482	39375045.2
65	3524580.634	39374785.16	143	3524791.387	39375052.71
66	3524567.146	39374775.26	144	3524790.891	39375061.19
67	3524550.571	39374762.1	145	3524787.855	39375091.27
68	3524530.97	39374743.56	146	3524786.998	39375103.13
69	3524514.483	39374727.23	147	3524786.821	39375109.31
70	3524497.676	39374722.53	148	3524786.885	39375115.05
71	3524475.403	39374724.03	149	3524787.194	39375120.44
72	3524470.289	39374717.54	150	3524787.75	39375125.54
73	3524478.045	39374705.05	151	3524789.264	39375135.44
74	3524506.693	39374702.66	152	3524791.14	39375145.68
75	3524523.472	39374708.42	153	3524793.389	39375156.3
76	3524535.283	39374702.4	154	3524796.03	39375167.41
77	3524546.919	39374702.72	155	3524796.123	39375167.76
78	3524559.584	39374704.13	156	3524796.123	39375167.76
			157	3524737.073	39375167.76
面积 5.98hm ²					

表 3-6 祖师庙镇鞞马勘查区拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
1	39380825.17	3525119.55	5	39381151.39	3524837.39
2	39380908.66	3525141.97	6	39381051.67	3524777.10
3	39381041.62	3525089.41	7	39380846.82	3524818.84
4	39381137.48	3524958.76	8	39380768.57	3525012.19
面积 10.20hm ²					

表 3-7 陈淋子镇土门岭勘查区拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
1	39389001.45	3518864.21	4	39388812.70	3518763.41
2	39389000.96	3518629.01	5	39388825.55	3518861.74

3	39388784.05	3518628.52			
面积 4.54hm ²					

表 3-8 武庙集锁口村勘查区拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
1	39380525.10	3524908.41	1	39380625.52	3524878.75
2	39380419.76	3525002.35	2	39380658.39	3524820.34
3	39380327.72	3525033.16	3	39380653.58	3524783.09
4	39380258.12	3524969.64	4	39380633.58	3524751.06
5	39380246.71	3524919.82	5	39380592.95	3524740.09
6	39380265.73	3524855.93	6	39380537.26	3524768.47
7	39380294.25	3524811.05	7	39380496.63	3524816.20
8	39380469.96	3524776.07	8	39380562.95	3524936.36
9	39380517.35	3524863.80			
10	39380518.09	3524876.90			
面积 6.71hm ²					

3.5 工作部署

3.5.1 资料收集

1、资料收集要求

矿产资源勘查、开发情况；矿产资源规划资料；地质环境保护规划；地质灾害防治规划；以往矿山地质环境治理资料；土地开发利用现状、植被分布、水土保持、土地复垦、环境保护、交通道路规划等。达到基本了解勘查区内自然地理和环境地质条件及规划等，为项目勘查工作提供了基础资料。已有资料全面收集，系统整理，综合编制后，成为本次勘查工作基础。

资料收集的主要内容：

(1) 收集勘查区地质矿产、水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害及矿山开采现状等相关资料。着重收集当地自然地理、气象、水文、地质环境、社会经济发展等；

工作区地质灾害形成的地质环境条件及主要诱发因素。包括气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、地震、岩土体工程地质、水文地质、地质环境和人类工程活动等；

(2) 工作区地质灾害灾情和防治现状。包括历史上所发生的各类地质灾害的时间、类型、规模、灾情和地质灾害调查、勘查、监测、治理及抢险、救灾等工作的资料；

(3) 与地质灾害有关的社会、经济资料。包括：人口与经济的现状、发展等基本数据，城镇、水利水电、交通，矿山等工农业建设工程分布状况和建设规划；各类自然、人文资源及其开发状况与规划等；

(4) 收集各级政府和有关部门制定的地质灾害防治法规规划和群测群防体系等减灾防灾资料；

(5) 地方政府有关部门对地质灾害防治的具体要求。

(6) 矿产资源及其开发状况资料。

3.5.2 地形航测

本次坐标系统采用 2000 国家大地坐标系，中央子午线为 117°，高斯正形 3 度带投影，投影面采用 1985 国家高程基准，等高距为 1m。地形图测绘比例尺为 1:1000。本次测绘利用县城附近国家高等级 GPS 控制点作为本次控制测量的起算资料。根据界桩控制范围内地形勘察，主要测量范围内旱地田坎、沟渠和乡村道路，采挖区陡坎斜坡以及冲沟，独立地物包括高低压电杆以及测区范围内高程点等等。

采用无人机航天测量技术对治理区进行 1:1000 比例尺的地形图测量，为地质环境综合调查、工程地质勘查和工程治理设计提供底图。

1、工作规范

(1) 《工程测量规范》（GB 50026—2007）；

(2) 《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314—2001）；

(3) 《1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图图式》（GB/T 7929—1995）；

2、技术要求

(1) 所获取影像为可进行立体测量的真彩色数字影像。

(2) 按 6cm 地面分辨率进行技术设计，影像数据满足 1:1000 比例尺的线划图（DLG）、正射影像图（DOM）的成图精度要求。

(3) 无人机配置了高精度动态测量型 GPS 接收机，其性能应满足本次测图精度的技术要求，摄站点坐标成果采用事后相位差分技术解算。

(4) 航线按图廓中心线敷设，要求一张航片覆盖一幅图，航向重叠 65%-75%；旁向重叠 65%-70%。

3、测量方法

按本次工作范围并适当外延来确定本次工作的测量范围，按《工程测量规范》（GB50026-2007）和 1:1000 的地形图测量标准执行，主要工作内容包括作业准备、图根控制测量、野外采集数据、属性调查、绘示意图、室内编辑、建拓扑关系和元数据文件、检查修改、成果资料整理、数据格式转换。

首先根据已有的大地点、水准点进行控制测量（首级控制、像片控制）；再根据外业控制点，采用北京超图软件股份有限公司引进德国 INPHO MATCH-AT 空中三角测量加密模块进行加密；利用控制成果、调绘资料采用全数字摄影测量工作站（全数字摄影测量采编一体化系统 GeoONE）对等高线进行数据采集和地物判调；最后采用地理信息系统软件 cass.9.1 进行数据编辑。

4、主要成果

（1）测绘成果以全数字形式（数据格式为 AutoCAD 2000 / 2002 / 2004 版本格式）提交，另附地形图 1 份。

（2）图廓整饰内容符合现行的 GB/T20257.2-2006、GB/T7929—1995 地形图图式的要求。

（3）为便于面积量算，图面中所有区域均封闭，线型采用 AutoCAD 中的 Polyline，同时，图中附有各种现状地类面积统计表。

（4）为便于要素的符号化，图中各要素的代码在要素的 Th iCCness 属性中有体现；各类要素的代码参照 GB / T 14804—1993、GB / T 15660—1995 地形图要素分类与代码执行。

（5）为了规划设计的需要，上述要素要分别在 AutoCAD 中用图层（汉语拼音缩写）区分，图层取名按委托方相关的规定。

地形测绘执行技术要求满足 1:1000 精度。设计测绘面积 25.28hm²，完成测绘面积 25.28hm²，满足地质环境测绘、工程地质测绘及施工图设计要求。

3.5.3 制图

将收集到资料图件依据《1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图图式》GB/T20257.1-2007 进行数字化，数字化地形图 6 幅，剖面图 6264.08m，满足地质环境调查需要及施工图设计要求。

3.5.4 地质调查

本次地质环境调查采用路线穿越法辅以追踪法，以 1:1000 地形图为底图。各调查点采用 GPS 定位。各类矿山地质环境问题重点调查分布、规模、形态特征、可视范围及可视程度等。调查植被分布范围、特征和种类等；土地损毁调查重点为土地类型、面积等。

本次地质环境调查查明了矿山地质环境问题及特征，为进一步开展其他勘查工作提供了可靠的依据。调查工作满足规范要求，达到调查目的。

1、专项水工环地质调查

(1) 地层岩性、地质构造调查

重点调查基岩地层时代、岩性、结构、裂隙发育特征及构造裂隙、岩性接触界面、软弱夹层等各结构面的组合特征。第四系重点调查地层时代、成因类型、岩性、结构等。对岩体不同结构面及组合关系进行分析，调查连续性强和性质软弱的结构面，成岩程度及坚实性，岩石风化程度，不同岩性的组合关系等。

(2) 岩土体工程地质调查

调查土体工程地质性质，对松散土体（包括砂碎石、卵砾石及块石类土），观察描述颗粒大小、形状、均一性，颗粒的磨圆度、孔隙度；对松散粘土类，观察结构特征及其含水状态等影响工程地质性质的因素。

(3) 水文地质调查

对重要的地质体、接触带、断层带、含水层、软弱夹层、岩溶发育带、沟谷和地下水露头、沿途做连续观察，记录，采集必要的样品。对于天然泉水，查明出露条件、成因类型和补给来源，测定其流量、水质，调查泉的动态变化与利用情况。

对于人工露头，记录井的口径、井管结构和抽水设备等。访问历年或逐月开采量。有代表性的水点，采取水样进行水质检分析。

2、矿山地质环境调查

重点调查矿山地质环境问题分布、规模、形态特征、可视范围及可视程度等。调查植被分布范围、特征和种类等；土地损毁调查重点为土地类型、面积等。

本次地质环境调查查明了矿山地质环境问题及特征，为进一步开展其他勘查工作提供了可靠的依据。调查线路长 9007m，调查面积 25.28hm²，调查工作满足规范要求，达到调查目的。

3、生态环境调查

主要调查植被种类、分布、覆盖率、风化层及饱水性；水系分布情况；土壤状况。调查面积 27.43hm²。

4、工程地质剖面测量

为查明勘查区塌陷区立体形态，为治理设计提供依据，对勘查区进行了工程剖面测量，主要依据治理区的平面形态、地质情况和复杂程度而进行剖面线布置，以控制整个治理区的破坏范围。布置相互垂直的剖面线对采空塌陷区进行控制。勘探线网度满足勘查、设计需要。共完成 1:1000 剖面测量 9007m，严格执行岩土工程勘察技术规范。

3.5.5 探槽

本次探槽工程根据勘查区工程地质条件和勘查规范，在挖填方区布置在勘探线位置，采用探槽进行勘探；在拟设护坡工程位置布置探槽进行勘查，探槽布置在拟建工程的轴线上。

编录采用 1:1000 比例尺，沿长壁及槽底绘制一壁一底展示图。并在开挖过程中及时记录掘进过程中遇到的地质现象，尤其是裂缝、出水点或片帮，并及早进行素描、拍照、采样。

在拟进行工程治理部位布置探槽，揭露基底岩性及其工程地质特征。通过槽探，查明了坡体物质组成、结构特征以及设计支挡部位岩土体结构情况，绘制了探槽素描图及拍照完成后，及时进行回填处理。

3.5.6 土工试验

为查明勘查区岩、土性质，进行岩样、土样分析。

收集本区土样分析样 7 件，试验项目为天然含水量、质量密度、干密度、天然孔隙比、饱和度、土粒比重、液限、塑限、液性指数、塑性指数、压缩模量、压缩系数、内摩擦角（快剪）、粘聚力（快剪）等。

3.5.7 岩石试验

收集采取岩样 7 件，主要试验项目为抗压强度（饱和）。

3.5.8 天然建材

1、土源

本次勘查后各治理区土源情况具体分述如下：

段集镇齐山村治理区：经调查发现勘查区附近没有土源，由当地政府协调后购买。

陈淋子土门岭治理区：经调查发现勘查区附近没有土源，由当地政府协调后购买。

祖师庙镇羈马：经调查发现勘查区附近没有土源，由当地政府协调后购买。

武庙集镇锁口村：经调查发现勘查区附近没有土源，由当地政府协调后购买。

2、建材

据调查，固始县有多家建材市场，工程所用碎石、水泥等均可在当地建材市场购买。

油料：治理区附近有多家加油站。

沥青：从沥青搅拌站购买。

商品混凝土：从固始县混凝土搅拌站购买。

3、苗木

据调查，固始县苗木花卉专业合作社可以提供本项目所需的苗木。位置距离治理区都比较近，方便后期的治理区的施工绿化。

3.5.9 勘查区岩土物理力学性质

根据野外调查及勘查，勘查区内的地层岩性主要为：岩浆岩、灰岩、砂岩、泥岩、砂质泥岩，粉质粘土。主要物理力学性质如下：

1、岩石物理力学性质

根据现场勘查以及试验资料，并结合勘查区临近地区的岩土工程勘察报告，岩石物理力学性质指标详见表 3-9。

表 3-9 岩石物理力学性质试验成果表

岩性	灰岩
比重 (g/m^3)	2.73

容重 (g/cm ³)		2.55	
孔隙率 (%)		3.08	
抗压强度 (MPa)		32.0	
抗剪强度 (MPa)	30°	正应力	7.4
		剪应力	12.8
	45°	正应力	21.0
		剪应力	21.0

2、土体物理力学性质

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)和《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2012),并结合试验结果可得出粉质粘土的状态为坚硬,土的物理力学性质指标详见表 3-10。

表 3-10 土的物理力学性质

土体种类	天然重度 (kN/m ³)	密度 (g/cm ³)	粘聚力 c (kPa)	摩擦角 φ (°)	压缩模量 (MPa)	承载力特征值 kPa
粉质粘土	17.5	1.75	41	21.9	8.03	160

3.6 勘察工作量

根据治理工程需要,本次勘察采用的工作方法有资料收集、地形测量、地质环境专项调查、航拍、槽探、室内试验等勘察手段以及一些辅助性地质工程,完成的工作量见表 3-11。

表 3-11 完成的主要勘察工作量

序号	费用名称	单位	计划工作量	完成工作量	完成百分 (%)
一	工程勘察				
(一)	资料收集	项	8	8	100
(二)	1:1000 地形测量	hm ²	25.28	25.28	100
(三)	地质调查				
1	1:1000 地质环境综合调查	hm ²	25.28	25.28	100
2	1:1000 剖面线测量	m	8264.08	8264.08	100.35
3	调查路线	m	9007	9007	100
4	地质调查点	个	95	95	100
5	地质灾害调查点	个	8	8	100
(四)	山地工程				
1	槽探	m ³	140	148	105.7
(五)	其他地质工作				
1	航拍	km ²	2.0	2.0	100
2	土样	组	7	7	100
3	岩样	组	7	7	100
4	设计论证编写	份	1	1	100

5	报告印刷	份	5	5	100
---	------	---	---	---	-----

3.7 勘查成果

主要勘查成果有：

- 1、完成山体 1:1000 地形测绘 25.28hm²；航拍 30.45hm²；1:1000 矿山地质环境综合调查 25.28hm²；1:1000 地质剖面测量 8264.08m；探槽 148m³。
- 2、查明了治理区自然地理、地质环境条件。
- 3、查明了勘查区矿山地质环境问题的种类、分布范围、形态特征，调查了露天采场 4 个，勘查面积 25.28hm²，破坏土地面积 20.9hm²。
- 4、结合勘查成果和矿山地质环境问题，确定工程治理面积 20.9hm²。
- 5、提出实施危岩清理工程、坡面平整工程、覆土绿化工程、养护工程等治理方案，对拟采取的治理方案的可行性及适宜性作出评价。
- 6、开展回填土源、建筑石料及适宜植物群落调查，为设计提供基础资料。

3.8 勘查质量评述

项目实施过程中，严格按照《中国地质调查局地质调查项目质量监督办法》（试行）、《河南省自然资源厅地质勘查项目管理规定》和质量体系文件的有关规定执行，严把质量关，对项目实行全过程监控。建立了质量检查制度，开展了日常性、阶段性质量检查工作，各种仪器设备的技术状况良好，野外施工规范，获取的各项数据准确可靠。各项工作均满足规范和工作设计技术要求，分述如下：

1、资料收集

全面收集了勘查区自然地理、地质环境条件、当地规划成果等基础资料；对收集资料进行了系统整理、综合编制后成为本次勘查工作基础，满足勘查要求。

2、地形测绘

我单位承担完成固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复地质环境恢复治理与复垦工程项目勘查 1:1000 地形测量，共完成地形测绘 2.0Km²。测图比例尺 1: 1000，等高距为 1m。满足矿山地质环境测绘、工程地质测绘及施工图设计要求。

3、剖面测绘质量评述

主要剖面线基本垂直地层走向，测定距离 2~4m，地形变化大的位置加密测点；剖面分层精度在图面上达 1mm 的厚度均表示出来，剖面测绘质量《工程测量规范》（GB50026-2007）要求。

4、地质环境综合调查质量评述

本次地质环境调查采用路线穿越法辅以追踪法，以实测 1:1000 地形图为底图，调查点采用 GPS 定位。地质调查内容主要为专项地质调查、专项矿山地质环境调查、专项地质灾害调查、专项生态环境调查。一般宽度大于 2m 的地质体图上均有表示，图面上观测点间距为 2~5cm，点位误差在图上小于 1mm。通过矿山地质环境综合调查，基本查明了勘查区的地质环境条件、矿山环境问题特征和危害性，基本可以达到勘查的要求。

调查路线长 9007m，共定地质调查点 95 个，地质灾害调查点 4 个。观测点定位采用校正后的手持 SP76GPS 定位仪，点位误差小于 5m。调查面积为 25.28hm²。调查工作满足规范要求，达到调查目的。

5、山地工程

（1）槽探工程

在拟进行工程治理部位布置探槽，揭露基底岩性及其工程地质特征，查明渣堆厚度和岩土结构特征。野外编录由专业技术人员承担，记录真实及时，标注并拍照。编录完成后，及时回填处理。勘查完成探槽 9 个，共计 148m³，满足工作要求。

6、总体质量控制

为确保勘查资料质量准确可靠，按照勘查规范及单位项目工作质量管理要求严格，逐级检查、阶段抽查。做到各类原始资料填写完整；对有关仪器设备进行定期检查、校验，保证仪器设备处于完好状况，确保各项数据准确可靠。勘查工作中技术人员严格按照规范要求做好各项测量、勘查和取样等工作，避免人为失误造成的质量问题。

整个野外工作做到现场定位、记录、复核，单位总工办对工作定期检查和不定期抽查。其中自检、互检率 100%，质量均为合格。

报告编写完毕后，经过自检、互检、复检后，然后在单位内部评审，针对评审提出的问题，经过认真修改后提交。

4、主要矿山地质环境问题

4.1 矿山地质环境现状

根据现场调查，治理区主要存在的地质环境问题有：采场高陡边坡，崩塌、积水，危及村民生命和财产安全，对地形地貌景观严重破坏。现对各治理区存在的主要地质环境问题简述如下：

4.1.1 段集镇齐山治理区块

1、矿山地质灾害

段集镇齐山治理区块内因原历史采矿活动而引起的地质灾害主要类型主要是高陡边坡和废渣。矿山经过长期开采，在治理区块内发现 4 条高陡边坡。

1) 边坡形态特征

由于历史上的无序开采，遗留采场边坡较陡，受人工扰动（如爆破和开挖）和长时间自然风化的影响，岩体破碎、松散，开挖陡立面多呈 $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，高度 1~45m 不等，现场呈“C”型。

2) 边坡岩性组合特征

所有边坡均为人为开采岩性边坡。岩性上部为第四系中、上更新统粉质粘土、粉土和粘土，厚度较薄，在 0~0.5m 之间。下部为灰岩。

3) 边坡空间特征

所评价的边坡系人工切坡，具有良好的临空面。

4) 边坡使用年限

永久性边坡。

5) 高陡边坡

据现场调查，治理区内有 4 条高陡边坡（照片 4-1）。



照片 4-1 齐山治理区边坡

2、地形地貌景观破坏

根据现场勘查，段集镇齐山治理区块内破坏面积 1.85hm^2 ，开采面高度 8-45m，边坡坡度 $70^\circ\sim 80^\circ$ ，露天开挖了地表植被，基岩裸露，形成了高陡边坡，对地表扰动大，改变了原生地形地貌。

植被破坏：治理区内无论采坑还是石料、渣土堆放，均使原本稀疏的植被破坏殆尽，地表基岩裸露，石料、渣土、废石及其它采矿废弃设施凌乱不堪。

原始地貌景观破坏：治理区原始地貌为剥蚀侵蚀丘陵区，地形起伏，坡度一般 60° 左右，植被覆盖好，主要为板栗树、松树等高大乔木。现两处露天采场为深达 20~50m 的采坑，开采边坡陡直，采坑底部平坦，局部低洼积水，整个坡面除废渣堆表部覆盖低矮灌木外，其他区域均裸露，少有植被生长。

完全裸露的岩体取代了原来的自然景观，使局部景观发生了巨大的变化，使采坑与周围环境在地域连续性、环境条件等生态系统的完整性受损。因此，露天采坑对地形地貌景观影响和破坏严重。照片 4-2。



照片 4-2 段集镇齐山村治理区块废渣堆对地形地貌景观破坏

3、含水层破坏

采矿活动破坏现有含水层结构，对含水层破坏较轻。治理区内主要含水层为基岩裂隙水，为弱富水性含水层，地下水主要接受大气降水补给。大气降水经山脊流下或经岩石裂隙有渗透，渗透系数 0.6mm/24h，渗透系数较小，对矿床影响较小。

4、水土环境污染

根据治理区内的实地调查取样分析，对治理区水土环境污染进行现状分析。

对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类标准限制要求，各项指标均符合标准要求，根据表 4-3，治理区地表水水质情况良好。

对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准限制要求，各项指标均符合标准要求，根据表 4-3，治理区内水井地下水水质情况良好；

对照《土壤环境监测技术规范》（HJT166-2004）、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/T15618-2018），根据表 4-3，土壤中污染物含量低于规定的风险筛选值，土壤污染风险低，一般情况下可以忽略。

表 4-1 土壤环境监测结果

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
监测因子	PH	Cd	Hg	As	Cu	Pb	总铬	Ni
数值	8.3	0.23	0.07	10.46	21.45	23.5	30.2	19.4
限值	>7.5	0.6	3.4	25	100	170	250	190

依据表 4-2，参照《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）的标准要求，铜、总铬、镉、铅、汞、六价铬、锌、无机氟化物和砷结果均小于浸出液中危害成分浓度限值，表明废石无毒性，对附近土壤基本没有污染，可做一

般固体废弃物处置，对水土环境污染影响较轻。综上所述，现状治理区内的水土环境污染程度为**较轻**。

表 4-2 治理区废石浸出监测结果

因子	Cu	Pb	Zn	Cr	Cd	As	Hg	F
GB5085.3-2007危险废物鉴别标准	100	5	100	5	1	5	0.1	100
废石浸出试验结果	< 0.001	< 0.001	< 0.005	< 0.01	< 0.0004	< 0.002	< 0.00015	< 0.05
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅱ类	1.0	0.01	1.0	0.05	0.005	0.05	0.00005	1.0
《地下水质量标准》(GB/T14848-93) Ⅲ类	1.0	0.05	1.0	0.05	0.01	0.05	0.001	1.0
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表1及表2一级标准	0.5	1.0	2.0	1.5	0.1	0.5	0.05	10.0

5、土地生态环境破坏

1、对土地的影响和破坏

勘查区内的高陡边坡、采坑，在严重破坏原生林地地形地貌景观的同时，对土地资源也造成了严重破坏，致使治理区植被稀少，生态环境恶化。根据收集到的勘查区土地利用现状图(图 4-1)，损毁土地类型主要为采矿用地面积为 3.42hm²、乔木林地面积 0.37hm²。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》确定地面塌陷对土地资源的影响程度为严重。

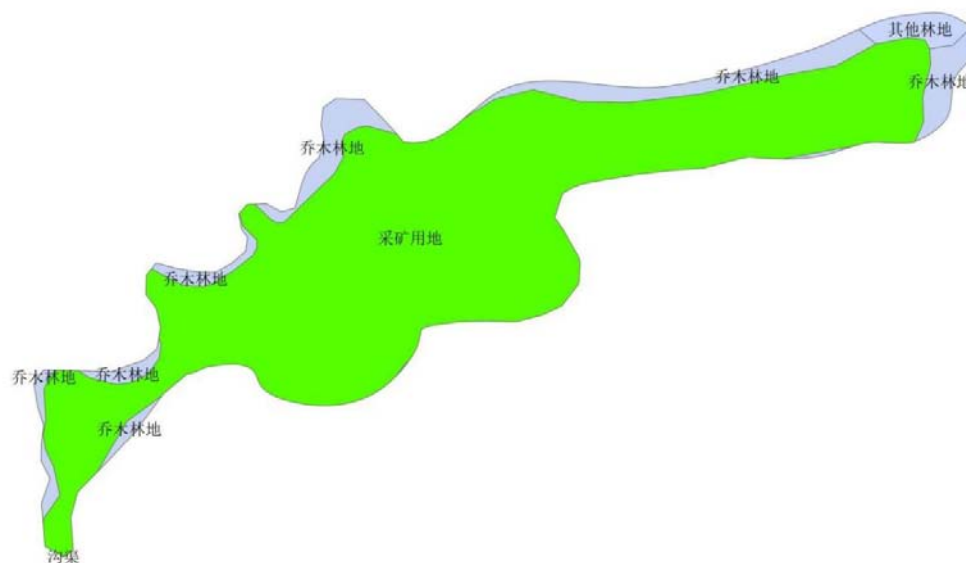


图4-1 段集镇齐山村对土地的影响和破坏土地利用现状图

2、土地损毁程度分析

(1) 评价指标的建立

本方案参评因素的选择限制在治理区破坏土地类型的影响因子之内。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地破坏程度预测等级数确定为三级标准，分别为：一般破坏、严重破坏。①一般破坏：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；②严重破坏：土地严重破坏，丧失原有功能。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值。由于本项目主要涉及的土地损毁类型为压占和挖损，因此，根据矿山破坏因素的调查统计情况和河南省类似金属矿山工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的土地挖损、压占损毁程度分析因素见表 4-3。

表 4-3 挖损土地损毁程度指标表

破坏类型	评价因子	破坏程度鉴定评价因子值	
		一般破坏	严重破坏
挖损	挖损深度 (cm)	<30	≥30
	挖损后有效土层厚度 (cm)	≥80	<80
	挖损后田面坡度 (°)	<15	≥15
	挖损后浅层地下水埋深 (m)	>0.8	≤0.8
	积水情况	能自流排水	无法自流排水

(2) 损毁程度分析

土地损毁程度参评因子应根据实际情况进行选择，损毁方式相同的区域，在实际评价过程中考虑的评价因子是不尽相同的。选择适当的评价因子后，应对所选评价因子进行分析限定，采用极限法进行土地损毁程度的评价。

露天采场选择的评价因子为挖掘深度、挖掘面积、挖掘边坡度及积水状况。露天采坑挖损深度 1-50m，挖损深度大于 30m，挖损面积 3.79hm²；挖损后无效土层；挖掘边坡坡度 70°~80°，挖掘边坡坡度大于 70°；位于当地侵蚀基准面(+175m)之上，采矿活动未破坏现有含水层结构；综合评价其挖损损毁程度为严重破坏。

6、人文景观破坏

治理区山体因采矿活动破损严重，治理区内恶劣的生态环境与周边显得格格不入，人文景观遭到严重破坏。

7、治理条件

根据现场勘查，该治理区矿山地质环境问题、生态环境问题较为突出，治理区内废渣能满足治理工程的需要，可以通过挖高填低的方法进行治理，削除的渣石能够满足治理工程需要。

8、生态环境综合评价和治理区划

通过资料收集、遥感解译和现场调查，主要现状生态环境问题是矿山开采造成的植被受损、地形地貌景观破坏、水土流失、占压土地资源，次要生态环境问题是湿地萎缩等。本次以矿山环境综合治理为主。

治理区矿山地质环境问题严重，具备治理条件，确定为工程治理区。

4.1.2 陈淋子镇土门岭治理区块

1、矿山地质灾害

掉块：主要发生在陡倾的边坡面上，发生时间多受外动力作用因素控制，较难确定。

由于边坡出露岩体局部较为破碎，加之岩体风化较强，岩体强度较低，局部边坡因人为开挖、爆破震动左右及相互相交的原生节理裂隙切割影响，现状边坡近顶部区域及中上部边坡面见多处稳定性较差的危岩体及浮险石发育，危岩体下部基底现状多见压裂破碎现象，危岩体下部多见面积不一的临空面，危岩体与母岩接触较差，部分危岩体现状与母岩基本呈镶嵌状接触，并见连通性较好的贯穿裂隙发育，危岩体现状稳定性较差，边坡现状仍存在小规模崩塌或掉块地质灾害隐患，在保持现有坡度状态下，治理区边坡现状整体较稳定，但局部可能存在崩塌、零星坍塌及掉块等地质灾害隐患。

经现场调查，修复区因多年开采均采用露天开采方式，采坑分布随意性大，造成修复区现状边坡陡峭，多大于 60° ，局部近乎直立，边坡岩体属风化灰岩，在外力作用下易形成崩塌地质灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》

(DZ/T0286-2015)，结合项目区露天采坑调查情况，露天采场存在不稳定斜坡，边坡引发崩塌的规模均为小型，没有造成人员和财产损失，现状岩底威胁范围内未见建（构）筑物分布，地质灾害危害程度小。

在勘查区内发现 1 条高陡边坡和 1 处平缓斜坡及废渣堆。

(1) 边坡形态特征

由于历史上的无序开采，遗留采场边坡较陡，受人工扰动（如爆破和开挖）和长时间自然风化的影响，岩体破碎、松散，开挖陡立面多呈 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，高度 $1\sim 8\text{m}$ 不等，现场呈“C”型。

（2）边坡岩性组合特征

所有边坡均为人为开采岩性边坡。岩性上部为第四系中、上更新统粉质粘土、粉土和粘土，厚度较薄，在 $0\sim 0.8\text{m}$ 之间。下部为灰岩。调查边坡开采过程中有拉张裂缝和剪切裂缝。

（3）边坡空间特征

所评价的边坡系人工切坡，具有良好的临空面。与岩石的交汇情况参见表 4-2。

表 4-3 边坡状况一览表

边坡	边坡主走向 ($^{\circ}$)	边坡倾向 ($^{\circ}$)	坡角 ($^{\circ}$)	土层厚度 (m)	岩层厚度 (m)	岩层走向 ($^{\circ}$)	岩层倾向 ($^{\circ}$)	岩层倾角 ($^{\circ}$)	边坡倾向与岩石倾向交角 ($^{\circ}$)
陈淋子镇土门岭	121	31	80	$0\sim 0.8$	40	60	150	40	31

（4）边坡使用年限

永久性边坡。

（5）高陡边坡

据现场调查，治理区内有 1 条边坡（照片 4-4）。



照片 4-4 陈淋子镇土门岭治理区块边坡

2、地形地貌景观破坏

修复区位于该废弃矿山位于其西侧乡村水泥公路、小南京至泗道河旅游线公路、西九华山风景区等的局部可视范围内，原矿区采矿证批复面积为 0.0048km^2 ，现状边坡坡面基本为岩体裸露状，多见浮险石残存，露天开采灰岩造成矿山地质环境问题严重，露天开采造成山体大面积破损、裸露，地形高高低低，宕底面积不一的小型凹陷采坑、积水坑等遍布，渣堆无序堆放，严重影响地形地貌景观，造成的视觉景观污染严重。

根据现场调查及我单位测制地形图可知，北侧现状裸露区面积 21544m^2 （总破坏土地面积），现状边坡裸露面积 13350m^2 ，现状底部裸露区面积 8194m^2 ；南侧现状裸露区面积 9745m^2 （总破坏土地面积），现状边坡裸露面积 6850m^2 ，现状底部裸露区面积 2895m^2 。照片 4-5。



照片 4-5 陈淋子镇土门岭治理区块对地形地貌景观破坏

3、含水层破坏

采矿活动破坏现有含水层结构，对含水层破坏较轻。治理区块内主要含水层为基岩裂隙水，为弱富水性含水层，地下水主要接受大气降水补给。大气降水经山脊流下或经岩石裂隙有渗透，渗透系数 $0.6\text{mm}/24\text{h}$ ，渗透系数较小，对矿床影响较小。

4、土地生态环境破坏

1、对土地的影响和破坏

勘查区内的边坡、采坑，在严重破坏原生林地地形地貌景观的同时，对土地资源也造成了严重破坏，致使治理区植被稀少，生态环境恶化。根据收集到的勘查区土地利用现状图，损毁土地类型主要为采矿用地面积为 1.76hm²，乔木林地 1.17hm²。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》确定地面塌陷对土地资源的影响程度为严重。

2、土地损毁程度分析

(1) 评价指标的建立

本方案参评因素的选择限制在治理区破坏土地类型的影响因子之内。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地破坏程度预测等级数确定为三级标准，分别为：一般破坏、严重破坏。①一般破坏：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；②严重破坏：土地严重破坏，丧失原有功能。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值。由于本项目主要涉及的土地损毁类型为压占和挖损，因此，根据矿山破坏因素的调查统计情况和河南省类似金属矿山工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的土地挖损、压占损毁程度分析因素见表 4-4。

表 4-4 挖损土地损毁程度指标表

破坏类型	评价因子	破坏程度鉴定评价因子值	
		一般破坏	严重破坏
挖损	挖损深度 (cm)	<30	≥30
	挖损后有效土层厚度 (cm)	≥80	<80
	挖损后田面坡度 (°)	<15	≥15
	挖损后浅层地下水埋深 (m)	>0.8	≤0.8
	积水情况	能自流排水	无法自流排水

(2) 损毁程度分析

土地损毁程度参评因子应根据实际情况进行选择，损毁方式相同的区域，在实际评价过程中考虑的评价因子是不尽相同的。选择适当的评价因子后，应对所选评价因子进行分析限定，采用极限法进行土地损毁程度的评价。

露天采场选择的评价因子为挖掘深度、挖掘面积、挖掘边坡度及积水状况。露天采坑挖损深度 1-33.5m，挖损深度大于 30m，挖损面积 1.23hm²；挖损后无效土层；挖掘边坡坡度 65°~80°，挖掘边坡坡度大于 60°；位于当地侵蚀基准面

(+175m) 之下，采矿活动破坏现有含水层结构；综合评价其挖损损毁程度为严重破坏。

5、人文景观破坏

治理区山体因采矿活动破坏严重，治理区内恶劣的生态环境显得与周边格格不入，人文景观遭到严重破坏。

6、治理条件

根据现场勘查，该治理区矿山地质环境问题、生态环境问题较为突出，治理区内废渣能满足治理工程的需要，可以通过挖高填低的方法进行治理，削除的渣石能够满足治理工程需要。

7、生态环境综合评价和治理区划

通过资料收集、遥感解译和现场调查，主要现状生态环境问题是矿山开采造成的植被受损、地形地貌景观破坏、水土流失、占压土地资源，次要生态环境问题是湿地萎缩等。本次以矿山环境综合治理为主。

治理区矿山地质环境问题严重，具备治理条件，确定为工程治理区。

4.1.3 祖师庙镇羈马治理区块

1、矿山地质灾害

不良地质现象主要为掉块等地质灾害隐患。

掉块：主要发生在陡倾的边坡面上，发生时间多受外动力作用因素控制，较难确定。

由于边坡出露岩体局部较为破碎，加之岩体风化较强，岩体强度较低，局部边坡因人为开挖、爆破震动左右及相互相交的原生节理裂隙切割影响，现状边坡近顶部区域及中上部边坡面见多处稳定性较差的危岩体及浮险石发育，危岩体下部基底现状多见压裂破碎现象，危岩体下部多见面积不一的临空面，危岩体与母岩接触较差，部分危岩体现状与母岩基本呈镶嵌状接触，并见连通性较好的贯穿裂隙发育，危岩体现状稳定性较差，边坡现状仍存在小规模崩塌或掉块地质灾害隐患，在保持现有坡度状态下，治理区边坡现状整体较稳定，但局部可能存在崩塌、零星坍塌及掉块等地质灾害隐患。

经现场调查，修复区因多年开采均采用露天开采方式，采坑分布随意性大，造成修复区现状边坡陡峭，多大于 70° ，局部近乎直立，边坡岩体属风化灰岩，在外力作用下易形成崩塌地质灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》

(DZ/T0286-2015)，结合项目区露天采坑调查情况，露天采场存在不稳定斜坡，没有造成人员和财产损失，现状底部威胁范围区内未见建（构）筑物分布，地质灾害危害程度小。

在勘查区内发现 1 条高陡边坡及废渣堆。

(1) 边坡形态特征

修复区因多年开采均采用露天开采方式，采坑分布随意性大，造成修复区现状边坡陡峭，多大于 60° ，局部近乎直立，边坡岩体属风化灰岩，在外力作用下易形成崩塌地质灾害。

(2) 边坡岩性组合特征

所有边坡均为人为开采岩性边坡。岩性上部为第四系中、上更新统粉质粘土、粉土和粘土，厚度较薄，在 $0\sim 0.7\text{m}$ 之间。下部为灰岩。调查边坡开采过程中有拉张裂缝和剪切裂缝。

(3) 边坡空间特征

所评价的边坡系人工切坡，临空面较陡。与岩石的交汇情况参见表 4-5。

表 4-5 边坡状况一览表

边坡	边坡主走向 ($^{\circ}$)	边坡倾向 ($^{\circ}$)	坡角 ($^{\circ}$)	土层厚度 (m)	岩层厚度 (m)	岩层走向 ($^{\circ}$)	岩层倾向 ($^{\circ}$)	岩层倾角 ($^{\circ}$)	边坡倾向与岩石倾向交角 ($^{\circ}$)
祖师庙镇 羈马	120	200	80	$0\sim 0.7$	50	125	205	65	15

(4) 边坡使用年限

永久性边坡。

(5) 高陡边坡

据现场调查，区内有 1 条边坡（照片 4-6）。



照片 4-6 祖师庙镇羈马治理区块边坡

2、地形地貌景观破坏

现状边坡坡面基本为岩体裸露状，多见浮险石残存，露天开采灰岩造成矿山地质环境问题严重，露天开采造成山体大面积破损、裸露，地形高高低低，底部面积不一的小型凹陷采坑、积水坑等遍布，渣堆无序堆放，严重影响地形地貌景观，造成的视觉景观污染严重。

根据现场调查及对矿区地形图测绘，修复区西侧坑口现状破坏区总面积约 11355 m²，其中宕底破坏土地面积约 4968 m²，人工开挖边坡区现状边坡区（含平台面积）水平投影面积约为 2370 m²，边坡实际面积约为 4412 m²。东侧坑口现状破坏区总面积约 77192 m²，其中宕底破坏土地面积约 39072 m²，人工开挖边坡区现状边坡区（含平台面积）水平投影面积约为 12440 m²，边坡实际面积约为 m²。

完全裸露的岩体取代了原来的自然景观，使局部景观发生了巨大的变化，使采坑与周围环境在地域连续性、环境条件等生态系统的完整性受损。因此，露天采坑对地形地貌景观影响和破坏严重。照片 4-7。



照片 4-7 祖师庙镇羈马治理区块对地形地貌景观破坏

3、含水层破坏

采矿活动破坏现有含水层结构，对含水层破坏较轻。治理区内主要含水层为基岩裂隙水，为弱富水性含水层。治理区地下水主要接受大气降水补给。大气降水经山脊流下或经岩石裂隙有渗透，渗透系数 $0.6\text{mm}/24\text{h}$ ，渗透系数较小，对矿床影响较小。

4、土地生态环境破坏

1、对土地的影响和破坏

勘查区内的边坡、采坑，在严重破坏原生林地地形地貌景观的同时，对土地资源也造成了严重破坏，致使治理区植被稀少，生态环境恶化。根据收集到的勘查区土地利用现状图，损毁土地类型主要为采矿用地面积为 4.77hm^2 、农村道路 0.11hm^2 、其他草地 0.19hm^2 、乔木林地面积 2.40hm^2 。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》确定地面塌陷对土地资源的影响程度为严重。

2、土地损毁程度分析

(1) 评价指标的建立

本方案参评因素的选择限制在治理区破坏土地类型的影响因子之内。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地破坏程度预测等级数确定为三级标准，分别为：一般破坏、严重破坏。①一般破坏：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；②严重破坏：土地严重破坏，丧失原有功能。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值。由于本项目主要

涉及的土地损毁类型为压占和挖损，因此，根据矿山破坏因素的调查统计情况和河南省类似金属矿山工程土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的土地挖损、压占损毁程度分析因素见表 4-6。

表 4-6 挖损土地损毁程度指标表

破坏类型	评价因子	破坏程度鉴定评价因子值	
		一般破坏	严重破坏
挖损	挖损深度 (cm)	<30	≥30
	挖损后有效土层厚度 (cm)	≥80	<80
	挖损后田面坡度 (°)	<15	≥15
	挖损后浅层地下水埋深 (m)	>0.8	≤0.8
	积水情况	能自流排水	无法自流排水

(2) 损毁程度分析

土地损毁程度参评因子应根据实际情况进行选择，损毁方式相同的区域，在实际评价过程中考虑的评价因子是不尽相同的。选择适当的评价因子后，应对所选评价因子进行分析限定，采用极限法进行土地损毁程度的评价。

露天采场选择的评价因子为挖掘深度、挖掘面积、挖掘边坡度及积水状况。露天采坑挖损深度 1-20m，挖损深度大于 20m，挖损面积 6.36hm²；挖损后无效土层；挖掘边坡坡度 65°~75°，挖掘边坡坡度大于 60°；位于当地侵蚀基准面 (+154m) 之下，采矿活动破坏现有含水层结构；综合评价其挖损损毁程度为严重破坏。

5、人文景观破坏

修复区的人类活动主要是石灰岩矿露天开采、道路修建及农业生产活动，经过常年的无序露天开采，废弃矿区开采区及周边地形地貌及地质生态环境遭到严重的破坏，废弃矿区范围内废弃渣堆无序堆放、采坑边坡面浅表发育的危岩体及浮险石随时都有可能崩落，矿山地质环境破坏严重。前期的开采在成边坡现状整体较为陡立，采坑规模较大，对生态环境造成了严重的破坏。修复区内恶劣的生态环境显得与周边格格不入，人文景观遭到严重破坏。

6、治理条件

根据现场勘查，该治理区矿山地质环境问题、生态环境问题较为突出，治理区内废渣能满足治理工程的需要，可以通过挖高填低的方法进行治理，削除的渣石能够满足治理工程需要。

7、生态环境综合评价和治理区划

通过资料收集、遥感解译和现场调查，主要现状生态环境问题是矿山开采造成的植被受损、地形地貌景观破坏、水土流失、占压土地资源，次要生态环境问题是湿地萎缩等。本次以矿山环境综合治理为主。

治理区矿山地质环境问题严重，具备治理条件，确定为工程治理区。

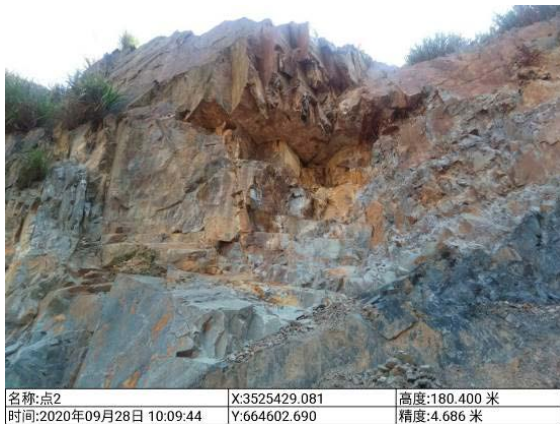
4.1.4 武庙集镇锁口村采石场治理区块

1、矿山地质灾害

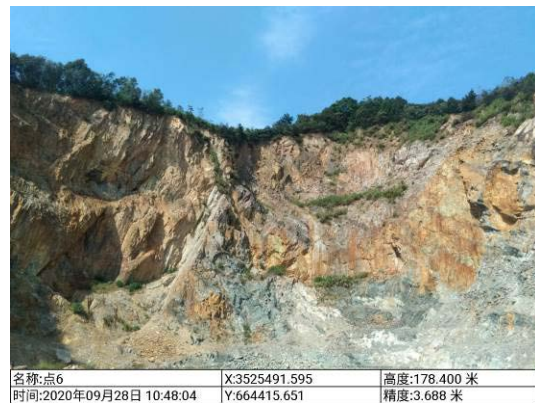
两处露天采场均由露天采坑、高陡开采边坡、矿区道路和废渣堆场 4 部分组成，其中废渣堆场堆放的废渣量均较多，高度多小于 3m，前缘坡度 35° 以下，在勘查区内发现 2 条高陡边坡。

两处采场各有一高陡的开采边坡，基岩裸露，坡度较陡，风化破碎，结构面发育，危岩体发育，为不稳定斜坡地质灾害，主要威胁坡后林地，以及坡顶和坡底偶尔出现的行人等，可造成植被损坏和人员伤亡。长期以来，边坡整体稳定性较好，局部因风化卸荷等原因出现崩塌、滑塌等现象，且多处发育危岩体，边坡在之后依然会发生局部的崩塌问题，整体稳定性影响较小。

高陡边坡：据现场调查，治理区内有 2 条边坡（照片 4-8、4-9）。



照片 4-8 I 号采石场开采边坡



照片 4-8 II 号采石场露天采场

2、地形地貌景观破坏

植被破坏：治理区内无论采坑还是石料、渣土堆放，均使原本稀疏的植被破坏殆尽，地表基岩裸露，石料、渣土、废石及其它采矿废弃设施凌乱不堪。

原始地貌景观破坏：治理区原始地貌为剥蚀侵蚀丘陵区，地形起伏，坡度一般 40° 左右，植被覆盖好，主要为板栗树、松树等高大乔木。现两处露天采场为深达 20~50m 的采坑，开采边坡陡直，采坑底部平坦，局部低洼积水，整个坡面除废渣堆表部覆盖低矮灌木外，其他区域均裸露，少有植被生长。

地形地貌景观破坏面积 2.64hm^2 ，距离华阳湖旅游区、西九华山景区不足 300m，位于通往景区道路两侧，严重影响景区的视觉景观。

3、含水层破坏

现状条件下，两处露天采坑深达 20~50m，其中 II 号采石场内水域面积 2313m^2 ，水深最大 2.5m。

由于采坑深度较大，采坑内上部浅层松散孔隙含水层已完全遭到破坏，下部基岩裂隙含水层已被揭露，揭露地下含水层深度约 20~50m，因此形成地下裂隙水的透水天窗。一方面采坑周围地下水以泉水方式向坑内排泄，以及雨季地表汇集的雨水，使坑内积水；另一方面，坑内水面暴露于地表，长期持续性蒸发而得到消耗。

据调查，矿山露天开采最低标高均高于区内最低侵蚀基准面白鹭湖 50m 左右，矿山开采对开采面以上含水层破坏较大，下部主要供水含水层水位下降幅度不明显，未影响到治理区及周围生产生活用水。因此现状条件下，矿山开采对含水层影响为较轻。

4、土地生态环境破坏

1、对土地的影响和破坏

治理区原始植被稀疏，根据武庙集幅土地利用现状规划图，治理区内主要为采矿用地，区内采矿形成的巨大采坑，植被和表层土层被完全剥离，采坑内边坡形成陡峭岩壁，坡面被雨水侵蚀严重，造成植被永久不可恢复，土地的种植功能几乎完全丧失，人工改造恢复植被非常困难，这部分面积约 2.53hm^2 。另外，石料、渣土堆放坡面及其它表层种植土剥离区，也造成植被几乎完全破坏，未加防护的渣土堆等在雨季地表水的侵蚀下在坡面形成不同大小沟壑，加剧水土流失和地质

灾害发生，该部分土地经过多年的自然恢复，现覆盖低矮灌木，但碎石含量高，需进一步人工改造才能恢复土地的基本种植功能，该部分面积 0.45hm²。

综上所述，治理区内土地资源破坏总面积为 6.71hm²，破坏土地类型中采矿用地 2.93hm²，乔木林地 3.46hm²，其他草地 0.11hm²，公路用地 0.12hm²，其他林地 0.1hm²。其中，恢复难度较大的区域面积约 2.52hm²，较易恢复面积约 4.19m²。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》确定地面塌陷对土地资源的影响程度为严重。

2、土地损毁程度分析

(1) 评价指标的建立

本方案参评因素的选择限制在治理区破坏土地类型的影响因子之内。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地破坏程度预测等级数确定为三级标准，分别为：一般破坏、严重破坏。①一般破坏：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；②严重破坏：土地严重破坏，丧失原有功能。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值。由于本项目主要涉及的土地损毁类型为压占和挖损，因此，根据矿山破坏因素的调查统计情况和河南省类似金属矿山工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的土地挖损、压占损毁程度分析因素见表 4-7。

表 4-7 挖损土地损毁程度指标表

破坏类型	评价因子	破坏程度鉴定评价因子值	
		一般破坏	严重破坏
挖损	挖损深度 (cm)	<30	≥30
	挖损后有效土层厚度 (cm)	≥80	<80
	挖损后田面坡度 (°)	<15	≥15
	挖损后浅层地下水埋深 (m)	>0.8	≤0.8
	积水情况	能自流排水	无法自流排水

(2) 损毁程度分析

土地损毁程度参评因子应根据实际情况进行选择，损毁方式相同的区域，在实际评价过程中考虑的评价因子是不尽相同的。选择适当的评价因子后，应对所选评价因子进行分析限定，采用极限法进行土地损毁程度的评价。

露天采场选择的评价因子为挖掘深度、挖掘面积、挖掘边坡度及积水状况。露天采坑挖损深度 1-50m，挖损深度大于 2.5m，挖损面积 2.52hm²；挖损后无效土层；挖掘边坡坡度 65°~75°，挖掘边坡坡度大于 60°；位于当地侵蚀基准面（+174m）之下，采矿活动破坏现有含水层结构；综合评价其挖损损毁程度为严重破坏。

5、人文景观破坏

治理区山体因采矿活动破损严重，治理区内与周边恶劣的生态环境显得格格不入，人文景观遭到严重破坏。

6、治理条件

根据现场勘查，该治理区矿山地质环境问题、生态环境问题较为突出，治理区内废渣能满足治理工程的需要，可以通过挖高填低的方法进行治理，削除的渣石能够满足治理工程需要。

7、生态环境综合评价和治理区划

通过资料收集、遥感解译和现场调查，主要现状生态环境问题是矿山开采造成的植被受损、地形地貌景观破坏、水土流失、占压土地资源，次要生态环境问题是湿地萎缩等。本次以矿山环境综合治理为主。

治理区矿山地质环境问题严重，具备治理条件，确定为工程治理区。

4.2 矿山地质环境发展趋势

矿山地质环境问题是受矿山建设与采矿活动影响而产生的地质环境变异或破坏的事件。主要包括因矿产资源勘查开采等活动造成的矿山地质灾害、地形地貌景观破坏、土地资源破坏等四大类。

勘查区的矿山地质环境问题主要是矿山地质灾害、地形地貌景观破坏、土地资源破坏和人文景观破坏。近年来，当地政府部门加强了矿山环境保护的监管，强制进行绿色矿山建设。治理区内复垦工程目前缺乏整体规划，简单、被动、自发的治理工程难以发挥长久效益。复垦工程是个缓慢的过程，区内矿山生态环境问题现状仍严峻，保护和治理任务艰巨。

按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，该区属矿山地质环境影响程度较严重区。若不采取恢复治理，将会加剧地质灾害的发生，地形地貌景观

不能得到改善，土地资源破坏质量问题难以得到改观，地质环境影响程度日趋加剧，将对当地地质环境和生态环境带来严重影响。

矿山地质环境恢复治理后，上述地质环境问题得到根本解决。通过地形地貌修复工程和植树绿化措施，消除地质灾害的潜在威胁，减轻水土和环境污染，恢复和增加植被，社会经济效益明显。

5、治理方案比选

5.1 祖师庙镇羈马治理区设计方案比选

祖师庙镇羈马治理区地形地貌破坏点较集中，治理的目标是消除或减轻地灾隐患并恢复植被。

根据现场勘查，祖师庙镇羈马治理区主要矿山地质环境问题是矿山地质灾害、地形地貌景观破坏和土地资源破坏。

表 5-1 祖师庙镇羈马治理区治理方案比选表

	分项工程	具体内容
方案一	坡面平整	将整个坡面整理，平整。
	挂网喷播	利用客土掺混粘结剂和固网技术，使客土物料紧贴岩质坡面，并通过有机物料的调配，使土壤固相、液相、气相趋于平衡，创造草类与灌木能够生存的生态环境，以恢复石质坡面的生态功能。
	覆土绿化	覆土、种植侧柏、爬山虎。
方案二	坡面平整	将整个坡面整理，平整。
	排水沟	在坡角处修筑排水沟，便于排水。
	绿化	种植蜀桧、爬山虎。
	警示牌	工程竣工后，在路口设立警示牌。
方案比选	上述两个方案施工难度相同，施工方案大体相同，方案二挂网喷播施工难度大、费用高；方案二短期治理效果不如方案一，但经过一定时间的自然恢复，效果较为理想，且方案施工措施简单，可操作性强，费用低。因此选用方案二。	

5.2 段集镇齐山村勘查区设计方案比选

段集镇齐山村勘查区地形地貌破坏点较集中，治理的目标是消除或减轻地灾隐患并恢复植被。

根据勘查资料，段集镇齐山村勘查区主要矿山地质环境问题是矿山地质灾害、地形地貌景观破坏和土地资源破坏。

表 5-2 段集镇齐山村勘查区治理方案比选表

	分项工程	具体内容
方案一	坡面平整	将整个坡面整理，平整。
	排水沟	在坡角处修筑排水沟，便于排水。
	覆土绿化	根据治理区的土层厚度覆土后，台阶平台恢复成林地和草地。
	警示牌	工程竣工后，在路口设立警示牌。
方案二	清理危岩	将采场高陡边坡上松动的岩石清理下来，防止继续造成破坏。
	挂网喷播	利用客土掺混粘结剂和固网技术，使客土物料紧贴岩质坡面，并通过有机物料的调配，使土壤固相、液相、气相趋于平衡，创造草类与灌木能够生存的生态环境，以恢复石质坡面的生态功能。

	坡面整理、挡土墙	将治理区整理成几个面积较大的平面，并在平面之间修建挡墙，完善排水措施。
	覆土绿化	覆土、种植侧柏、爬山虎。
方案比选	上述两个方案施工难度相同，施工方案大体相同，方案二挂网喷播施工难度大、费用高；方案一短期治理效果不如方案二，但经过一定时间的自然恢复，效果较为理想，且方案施工措施简单，可操作性强，费用低。因此选用方案一。	

5.3 陈淋子镇土门岭勘查区设计方案比选

陈淋子镇土门岭勘查区地形地貌破坏点较集中，治理的目标是消除或减轻地灾隐患并恢复植被。

根据现场勘查，陈淋子镇土门岭勘查区主要矿山地质环境问题是矿山地质灾害、地形地貌景观破坏和土地资源破坏。

表 5-3 陈淋子镇土门岭勘查区治理方案比选表

	分项工程	具体内容
方案一	坡面清理平整	将整个坡面整理，平整。
	排水沟	在坡角处修筑排水沟，便于排水。
	覆土绿化	根据治理区的土层厚度覆土后，台阶平台恢复成林地和草地。
	警示牌	工程竣工后，在路口设立警示牌。
方案二	挂网喷播	利用客土掺混粘结剂和固网技术，使客土物料紧贴岩质坡面，并通过有机物料的调配，使土壤固相、液相、气相趋于平衡，创造草类与灌木能够生存的生态环境，以恢复石质坡面的生态功能。
	坡面整理	将治理区整理成面积较大的平面，完善排水措施。
	覆土绿化	覆土、种植侧柏、爬山虎。
方案比选	上述两个方案施工难度相同，施工方案大体相同，方案二挂网喷播施工难度大、费用高；方案一短期治理效果不如方案二，但经过一定时间的自然恢复，效果较为理想，且方案施工措施简单，可操作性强，费用低。因此选用方案一。	

5.4 武庙集镇锁口村勘查区设计方案比选

武庙集镇锁口村勘查区地形地貌破坏点较集中，治理的目标是消除或减轻地灾隐患并恢复植被。

根据现场勘查，武庙集镇锁口村勘查区主要矿山地质环境问题是矿山地质灾害、地形地貌景观破坏和土地资源破坏。

表 5-4 武庙集镇锁口村勘查区治理方案比选表

	分项工程	具体内容
方案一	坡面清理平整	将整个坡面整理，平整。
	排水沟	在坡角处修筑排水沟，便于排水。
	覆土绿化	根据治理区的土层厚度覆土后，台阶平台恢复成林地和草地。
	警示牌	工程竣工后，在路口设立警示牌。

方案二	挂网喷播	利用客土掺混粘结剂和固网技术，使客土物料紧贴岩质坡面，并通过有机物料的调配，使土壤固相、液相、气相趋于平衡，创造草类与灌木能够生存的生态环境，以恢复石质坡面的生态功能。
	坡面整理	将治理区整理成面积较大的平面，完善排水措施。
	覆土绿化	覆土、种植侧柏、爬山虎。
方案比选	上述两个方案施工难度相同，施工方案大体相同，方案二挂网喷播施工难度大、费用高；方案一短期治理效果不如方案二，但经过一定时间的自然恢复，效果较为理想，且方案施工措施简单，可操作性强，费用低。因此选用方案一。	

6、地质环境恢复治理工程设计

6.1 设计原则、依据

6.1.1 设计原则

1、自然恢复为主、工程治理为辅的原则

矿山在开采过程中产生了地质灾害、地形地貌景观破坏、土地资源破坏、人文景观破坏等诸多矿山地质环境问题，使区内生态环境恶化，这些问题直接或间接的威胁当地居民的生命财产安全，影响社会的稳定，制约经济的发展。因此，矿山环境治理首先要保证治理区免遭各种矿山地质环境问题的危害，达到防灾、减灾的目的。

2、因地制宜、因害设防、重点突出的原则

针对治理区矿山地质环境破坏的特点、方式、分布及危害程度，抓住重点和关键环节，分轻重缓急、统筹规划、突出重点开展治理工程。因地制宜、因害设防，采用危岩清理、削坡、台阶式治理、挡土墙、排水沟、覆土绿化工程、养护工程等地形地貌修复工程，消除该区域矿山地质环境问题和地质灾害隐患；通过植树绿化等生物措施，使治理区绿化全覆盖，修复生态环境。

3、分区、分段治理的原则

针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施；根据资金情况，矿山环境地质问题的危害大小、轻重缓急，分期分段治理，以达到最终的治理目标。

4、“宜农则农、宜林则林、宜建则建”的原则

本次设计根据治理区土地资源现状，结合当地社会经济、人文特点，对土地资源按照“宜农则农、宜林则林、宜建则建”的原则，以复垦工程为契机，大面积种植经济林。陈集镇乡林场治理区块，根据土地资源现状恢复成耕地。

5、注重效益的原则

利用科学的方法和手段，因地制宜、因势利导，实事求是、经济、合理、有效地布设治理工程。以当前灾害治理和珍惜保护林地为重点，利用资源开发、环境保护与灾害治理的最佳结合点，争取以最小的工程治理代价获得最大的社会效益。以最优化的治理方案，取得矿山地质环境治理工作的最大效益。

6、工程措施与生物措施相结合的原则

将工程措施与生物措施紧密结合，才能达到矿山环境治理的最终目标。工程措施只要配置合理，就能有效解决各类矿山地质问题，但其缺点是投资过大，而生物措施恰好弥补工程措施的缺点，且投资较小，能改善小气候。

6.1.2 目的任务

本次设计的主要目的是根据治理区各级政府部门和自然资源部门对治理区的总体规划，在勘查的基础上，编制治理工程设计书和预算书，为治理工程施工提供技术依据。

主要任务是：

- 1、广泛征求意见，确定治理目标，依据相关技术规范，编制治理工程设计书和设计图册，为治理工程施工提供技术指导；
- 2、根据设计的治理工程量，依据相关预算定额，编制治理工程预算书，为业主对施工费用控制提供依据；

6.2 治理设计思路

治理区经过多年的采矿活动，治理区内边坡存在地质灾害隐患，严重损坏了原生地形地貌景观，土地（主要是采矿用地）资源毁损较大，设计方案主要针对地质灾害隐患进行消除；不再对超过 70° 高陡边坡且已稳固的边坡进行新的削坡；修复治理区域小于下发图斑面积，坡面平整，台阶式治理、排水沟、覆土绿化工程对地形地貌景观进行修复，土地资源利用功能进行恢复。

6.3 治理工程分项设计

6.3.1 段集镇齐山村治理区块工程设计

1、坡面平整工程

本区地形为北、南、西面环山，已形成 70 度以上边坡，边坡较稳固，东侧地形较平坦，中间废渣较多。因此，不再对边坡进行削坡，只对采坑以及废渣堆场进行整体平整，将采坑内多余废渣进行清理，采坑坡面采用随坡就势整理，形成与东侧最低标高 200m 持平，从东往西，设置 200m，205m，210m，215m，220m 等 5 个缓坡台阶，平整为 5° 缓坡。

表 6-1 段集镇齐山村地形平整范围拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
----	---	---	----	---	---

1	3524584.61	39374871.77	65	3524750.10	39375078.21
2	3524583.95	39374875.56	66	3524757.07	39375076.09
3	3524583.45	39374877.64	67	3524762.36	39375071.90
4	3524583.24	39374879.71	68	3524766.06	39375066.67
5	3524582.95	39374882.21	69	3524769.02	39375061.72
6	3524582.12	39374883.75	70	3524771.72	39375056.52
7	3524581.79	39374886.74	71	3524773.03	39375051.20
8	3524581.95	39374889.31	72	3524772.91	39375045.83
9	3524583.55	39374892.92	73	3524771.51	39375040.67
10	3524585.31	39374897.08	74	3524768.41	39375033.93
11	3524586.91	39374901.55	75	3524765.06	39375028.51
12	3524588.69	39374906.38	76	3524761.72	39375024.06
13	3524590.60	39374911.25	77	3524758.73	39375020.43
14	3524593.09	39374915.38	78	3524756.74	39375018.14
15	3524596.43	39374918.11	79	3524755.50	39375015.87
16	3524601.87	39374918.78	80	3524753.96	39375012.78
17	3524607.64	39374918.99	81	3524751.72	39375008.61
18	3524614.65	39374919.74	82	3524748.90	39375003.21
19	3524621.11	39374921.43	83	3524746.37	39374997.26
20	3524624.27	39374924.09	84	3524744.33	39374991.34
21	3524626.28	39374927.33	85	3524742.23	39374984.40
22	3524629.15	39374930.80	86	3524740.10	39374977.16
23	3524632.76	39374933.43	87	3524737.94	39374972.72
24	3524637.19	39374935.40	88	3524734.11	39374968.77
25	3524643.83	39374937.79	89	3524733.49	39374968.31
26	3524651.69	39374940.01	90	3524731.29	39374965.57
27	3524659.89	39374942.56	91	3524728.59	39374963.40
28	3524666.05	39374946.69	92	3524723.95	39374958.24
29	3524670.89	39374952.22	93	3524721.76	39374950.56
30	3524674.25	39374956.76	94	3524723.65	39374945.36
31	3524676.96	39374961.20	95	3524727.96	39374937.65
32	3524680.01	39374966.78	96	3524728.74	39374930.09
33	3524683.45	39374973.39	97	3524728.99	39374923.02
34	3524686.61	39374979.10	98	3524727.82	39374918.42
35	3524689.61	39374984.53	99	3524725.14	39374914.27
36	3524690.50	39374989.65	100	3524720.96	39374909.77
37	3524688.51	39374994.82	101	3524715.91	39374904.96
38	3524685.68	39374999.54	102	3524710.22	39374900.34

39	3524682.78	39375004.52	103	3524703.39	39374895.86
40	3524680.34	39375008.02	104	3524696.55	39374891.69
41	3524677.32	39375010.57	105	3524691.71	39374888.80
42	3524673.20	39375012.73	106	3524686.84	39374888.07
43	3524667.63	39375015.37	107	3524680.73	39374885.74
44	3524662.52	39375018.34	108	3524676.33	39374883.50
45	3524659.24	39375022.26	109	3524669.36	39374878.02
46	3524657.30	39375028.08	110	3524663.79	39374872.53
47	3524657.15	39375034.06	111	3524658.52	39374867.67
48	3524658.66	39375038.61	112	3524654.49	39374862.10
49	3524662.01	39375042.56	113	3524652.63	39374855.98
50	3524665.77	39375045.70	114	3524649.73	39374850.91
51	3524670.47	39375050.82	115	3524646.44	39374846.96
52	3524676.74	39375051.44	116	3524643.06	39374844.08
53	3524685.73	39375051.13	117	3524636.84	39374840.62
54	3524695.35	39375049.98	118	3524625.04	39374835.87
55	3524703.60	39375049.46	119	3524614.48	39374832.69
56	3524707.47	39375049.77	120	3524609.31	39374835.36
57	3524710.50	39375051.23	121	3524607.19	39374838.68
58	3524712.27	39375052.28	122	3524605.78	39374841.55
59	3524716.87	39375055.10	123	3524603.82	39374844.46
60	3524721.47	39375060.33	124	3524600.33	39374848.78
61	3524724.82	39375064.92	125	3524599.54	39374849.03
62	3524728.69	39375072.33	126	3524598.13	39374853.65
63	3524733.76	39375078.18	127	3524591.31	39374864.12
64	3524741.42	39375079.48	128	3524587.61	39374869.70
面积: 1.85hm ²					

根据矿区边坡及山体地形变化情况等，通过布置条控制性剖面，计算出矿区平整坡面的石料体积和重量。剖面成图后视相邻剖面面积的差额情况，采用相应的计算公式，算出每个块段的体积。各块段的体积之和与石料的比重之积为开采治理区的石料重量。

经计算：本区平整坡面土石方量为 183501m³。其中挖土方量 9020m³，石方量 174481m³。

表 6-2 石方开挖工程工作量表

剖面号	挖方截面积 (m ²)	剖面间距(m)	土石方体积 (m ³)	土方量(m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (t)
I-1	838	50	23045		2.63	60608

I-5	1328	50	54150		2.63	142415
I-9	566	50	46016		2.63	121022
I-13	356	50	32652		2.63	85875
I-17	1005	55	27638		2.63	72688
合计			183501	9020		458885

土地平整技术要求：

1) 施工工艺

挖掘机破碎锤破碎→反铲挖掘机装车→翻斗自卸汽车运输→填方处卸车。

2) 施工准备

(1) 先组织机械设备进场。

(2) 完成施工便道修筑，做好临时道路的加固工作，施工过程中作好维护工作。

3) 施工方法

(1) 符合爆破条件的地段采取爆破手段。

(2) 开挖根据施工图进行。放样测量必须以监理单位提供的平面控制点和高程控制点进行。定线放样必须采用符合精度要求的仪器。

(3) 划定料场界线，并埋设明显的界标。

(4) 清除料场表面的树、草、垃圾等杂物，并分区分期将表层含有树根、草根及其它有机物的表层土及淤泥等清除，清除表层方式采用推土机施工。

(5) 严格按照设计图纸及高程要求，防止欠挖、超挖、基础开挖平整时，尽量采用机械开挖平整。基础开挖后必须压实，同时必须作好排水措施，以防路基积水。

(6) 开挖自上而下进行，不得乱挖或超挖，开挖中考虑因压实而产生的下沉量。

(7) 严格按照设计图纸及高程要求，防止欠挖、超挖、基础开挖平整时，尽量采用机械开挖平整。基础开挖后必须压实，同时必须作好排水措施，以防路基积水。

(8) 土方回填前应清除基底垃圾，杂物等，如在耕植土上或在松土上填方应在基地夯实后再进行。

2、排水工程

根据现场勘查，拟在边坡底部内侧，修建一条排水沟。

1、排水沟结构设计

设计浆砌石排水渠为统一类型，断面为矩形，顶宽 1m，底宽 1m，深 1m，厚 0.5m，排水渠过水断面面积 $1 \times 1 = 1\text{m}^2$ ，M10 级水泥砂浆砌筑。设计的排水渠断面形式见设计图。

排水沟采用 M7.5 浆砌石砌筑，沿长度方向每隔 15-20m 或地层变化处设置一道变形缝。变形缝从顶到底贯穿整个排水渠，变形缝宽 2~3cm，缝内用沥青麻筋或沥青木板堵塞即可。

表 6-3 每米浆排水沟主要技术参数统计表

项目名称	单位	1.0m 浆砌石护坡工程量
M7.5 浆砌石	m^3	2
M10 水泥砂浆抹面	m^2	3
开挖方量	M^3	3

2、水文设计参数

汇水面积：0.8 km^2 ；

降雨强度：根据《中国暴雨统计参数图集（2006 版）》中的中国年最大 60min 点雨量均值等值线图，年平均降雨量平水年 953.5 mm。

地表径流系数：根据当地资料取值 0.7；

3、地表汇水流量计算：

根据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》中公式计算，

$$Q_p = 0.278\phi S_p F$$

Q_p —设计频率地表水汇量（ m^3/s ）；

S_p —设计降雨强度（ mm/h ），按 50 mm/h 取值；

ϕ —径流系数，根据当地资料取值 0.7；

F —汇水面积（ km^2 ）。分水岭以下汇水面积为 0.8 km^2 。

计算结果：设计降雨强度为 50 mm/h 时地表水汇流量 Q_p 为 0.78 m^3/s 。

3、设计浆砌石排水渠断面尺寸为 1m 高，1m 宽时过流量

计算公式为：

$$Q = WC\sqrt{Ri} \quad (4.6-2)$$

式中： Q —排水渠过流量（ m^3/s ）；

R —水力半径（ m ），取值 0.155；

i —水力坡降，取 3.5%；

W —过流断面面积（ m^2 ），取 0.16；

C —流速系数（ m/s ），宜采用下式计算：

$$C = R^{1/6} / n \quad (4.6-3)$$

R —水力半径（ m ），取值 0.155；

n —糙率，取值 0.012.

经计算，浆砌石排水沟过流量为 $1.55m^3/s$ ，大于设计频率地表水汇流量 $0.78m^3/s$ ，满足治理区地表水排泄流量。计算结果见表 6-4。

表 6-4 设计频率地表水汇流量及排水渠过流量计算结果

S_p 设计降雨 强度 (mm/h)	Φ 径流 系数	F 汇水面积 (km^2)	R 水力半 径 (m)	I 水力坡 降 (%)	W 过流断面 面积(m^2)	C 流速系数 (m/s)	N 糙率	Q_p 设计频率地 表水汇流量 (m^3/s)	Q 过流量 (m^3/s)
50	0.7	0.8	0.155	3.5	0.16	61.93	0.012	0.39	1.55

技术要求：

1) 施工工艺流程

测量放线→土石方开挖→排水渠混凝土砌筑→底面施工。

2) 施工技术方法

(1) 测量放线

由测量人员根据设计图纸放出基础开挖边线控制桩，根据地质情况确定适宜的开槽放坡坡度，用石灰洒出开挖线，并做好水准点引桩。

(2) 土石方开挖

利用人工配合挖掘机械开挖，人工修整至设计高程，不能扰动渠底及坡面原土层，不许超挖。开挖过程中要严格观察边坡稳定性，土稳定时执行此规定。发现土质有变化、有地下水或土体不稳定等情况及时采取护坡桩护坡或增大放坡坡度的措施。开挖清理完毕后，约请监理工程师验收。

(3) 排水渠混凝土砌筑

①运至浇筑现场的混合料，一般直接倒向安装好侧模的路槽内，并用人工找补均匀，有明显离析时应重新拌匀。

②沉降缝的设置根据施工段长度以 20m~50m 分段砌筑并 15m~20m 设路沉降缝，沉降缝用聚氯乙烯泡沫板填充。

③勾缝及养生

勾缝一律采用凹缝，勾缝采用的砂浆强度 M7.5，砌体勾缝嵌入砌缝 20mm 深，在砂浆凝固前将外露缝勾好，若不能及时勾缝，则将砌缝砂浆刮深 20mm 为以后勾缝做准备。每砌好一段，待浆砌砂浆初凝后，洒水养护。养护期间避免外力碰撞、振动或承重。

(4) 底面混凝土施工

底面混凝土采用 C30 商品混凝土，厚 150mm。混凝土施工前将基底清理干净，平整，采用泵车浇注渠底，人工抹面找平。

(4) 质量控制要点

①砂、水泥，样品报送监理、实验室，检验合格后方可进场，材料进场后要经监理现场检验合格方可使用。

②砌筑砂浆要按配合比采用搅拌机拌和，按要求做好试块，送实验室检测。

3、覆土工程

为了促进植物根系生长，增强树木抗倒伏能力，设计在底部平台上部先铺垫厚 0.3m 碎石土再覆土 0.5m。可利用治理区废渣。覆土面积 18533m²，覆土方量 9266.5m³，使用坡面平整时的土方，覆土时注意随时测量高程，保证覆土厚度满足设计要求，表土回覆后地面高程与设计高程误差不应超过 5cm。切实保证表土质量，回覆的表土中不得有卵石、砂砾石、草根等杂物，必须清除干净。地形平整所挖土方能满足覆土需求。

技术要求：

①施工工艺流程

土方运输→摊铺→压实。

②施工技术方法

(1) 自卸汽车运输回填

自卸汽车为成堆卸土，须配以推土机推土、摊平。每层的铺土厚度严格按照压实系数进行控制。填筑可利用汽车行驶作部分压实工作，行车路线须均匀分布

在填土层上。汽车不能在蓬松的填筑物上行驶，卸土推平和压实工作须采取分段交叉进行。

③填土压实方法

填土用土料进行回填，并宜控制土的含水率在最优含水量围内。

填土应从低处开始，由下向上整个宽度分层铺填碾压或夯实。

在地形起伏之处，应做好接槎，按照规范及设计要求的宽度进行台阶的开挖。分段填筑时每层接缝处应作成大于 1: 15 的斜坡，上下层错缝距离不应小于 1m。

填土应预留一定的下沉高度，以备在行车、堆重或干湿交替等自然因素作用下，土体逐渐沉落密实。预留沉降量根据工程性质、填方高度、填料种类、压实系数和地基情况等因素确定。

4、绿化工程

乔木选择当地优势树种侧柏；藤类植物选择爬山虎。覆土范围种植侧柏及撒播种草籽，台阶株距×行距为 2m×2m，株高 1.3m，胸径 1.5cm 的树苗，草籽播种密度为 70kg/hm²。陡坡区种植爬山虎，株距为 2 株/m。修复区内栽植侧柏 4633 株，栽草籽 129.5 千克，爬山虎 400 株。

技术要求：

1) 施工工艺流程

测量放线→树坑开挖→栽植苗木→养护

2) 施工技术方法

(1) 树坑开挖

①以确定的挖掘点为中心，挖坑时，要求边缘垂直，口径上下一致。采用机械挖掘，人工修整。

②树坑的开挖采用机械和人工结合的方法进行开挖，开挖好先经风化，再往树坑回填种植土，同时回填相当数量的有机肥做基肥，种植时每个树坑撒施 1 公斤左右钙镁磷肥，以提高种植质量。

(2) 苗木采购计划

①苗木采购要严格按照“货比三家，优质优价”的原则，严禁劣质、次品进入施工坡面。

②对树木的采购“宜近不宜远，宜北不宜南”。

③以材料施工定额为基础，向基层施工队、班发材料，进行材料核算。

④根据现场平面图，做好材料的堆放、树木的假植。

⑤苗木要随到随种，确实需要时要挖假植沟。

⑥在苗木材料进场时，根据进料计划、产品合格证，进行数量、质量的把关验收，验收要求严格实行验品种、验规格、验数量的“三验”制度。

⑦现场堆放的苗木材料，必须有相应的防火、防盗、防晒、防变质、防损坏措施。

(3) 苗木的运输方案

运输苗木时不同的苗木要用不同的包装方法

①卷包。本法多用于小苗。包装时先把包装物铺于地上，上面放些湿润物，如湿锯木、湿稻草等。然后把苗根蘸上泥浆或用吸水剂加水配成水凝胶蘸根，把苗木根对根放在上面，如此放苗到适宜的重量后，将苗木卷成筒状，用绳子捆紧。包装以后，每包附上标签，注明树种、苗龄、数量、等级和苗圃名称等。

②带土球单株包装。绿化用的大苗应该采用此法。包装时可用蒲包、草绳等材料，将苗木根部土块相紧，以防土块散落和苗根失水。

③运输苗木时，为防止苗木失水干燥，宜用苫布、席子、塑料薄膜等加以覆盖。运输期间应检查包内温度和湿度，如包内温度高，应将包打开适当通风，如温度不够应及时加水。苗木运输到目的地后，应立即打包假植或定植。

④对大乔木用加长汽车运输，以便有充分空间，不使枝条受损，上车前对树木在保持原有树形情况下，适当疏枝疏叶，减少蒸发，缩小树形，便于运输，并对树冠的捆扎、打支撑，以防枝杈折断。最后用吊车轻轻装上，上面盖上帆布以防风刮。

对灌木用大箱式货车运输以便时刻保持根部泥浆不干，并用稻草或帆布再盖一下。所有苗木都要分门别类均系有清楚的标签，标明植物名称、尺寸、树龄、规格等。

(4) 苗木栽植质量控制的方案、方法

①在种植时，先在坑底填约 150mm 厚的表土，同时要掺中腐熟的有机肥料作为底肥，注意要在底肥上覆盖一层土，不至于直接接触苗木根系而损伤根系。禁忌使用耕作层以下的深层生土（阴土）。苗木栽植前先对苗木进行自检，然后报请监理工程师进行抽检，不合格苗木不允许进场。

②植树树穴直径比土球直径要大 20~30cm。对于不能挖掘的树穴，应通知设计人员，结合现场情况进行移位挖掘。地被植物基肥用量控制在 $10\text{kg}/\text{m}^2$ ，基肥首先要打碎，没有大块，然后撒均匀，再进深翻，深度为 30cm。苗木种植前，为减少树木水分蒸发，保持水的代谢平衡，在保持树形的情况下，适当剪去病枝、徒长枝。

栽前对苗木进行修剪，修剪的原则是灌木保持其自然树形，短截时保持树冠内高外低，疏枝应保持外密内疏。栽后修剪时，应以疏除为主，修剪总量不超过 $1/4\sim 1/3$ ，保持主枝、侧枝分布均匀。银杏等具有明显主干的树种，在保证主枝顶芽不受伤害的前提下，重点以疏枝为主，侧枝可结合整形适当短截；应保留树冠的基本骨架，保持主、侧枝先端一致，树冠整齐。修剪后较大创口应涂抹保护剂，起到杀菌、促使伤口愈合的作用。

③散苗将树苗按规定(设计图或定点木桩)散放于定植穴(坑)边，进行“散苗”。要爱护苗木，轻拿轻放，不得损伤树根、树皮、枝干或土球。散苗速度应与栽苗速度相适应：边散边栽、散毕栽完，尽量减少树根暴露时间。植树沟内剩余苗木露出的根系，应随时用土埋严。对有特殊要求的苗木，应按规定对号入座，不要搞错。散苗后，要及时用设计图纸详细核对，发现错误立即纠正，以保证植树位置的正确。

④栽苗散苗后将苗木放入坑内扶直，分层填土，提苗至适合程度，踩实固定的过程，进行“栽苗”。一人将树苗放入坑中扶直，另一人用坑边好的表土填入，至一半时，将苗木轻轻提起，使根颈部位与地表相平，使根自然的向下呈舒展状态，然后用脚踏实土壤，或用木棒夯实，继续填土，直到与穴(坑)边稍高一些，再有力踏实或夯实一次。最后用土在坑的外缘做好灌水堰。平面位置和高程必须符合设计规定。树身上、下应垂直。如果树干有弯曲，其弯向应朝当地风方向。行列式栽植必须保持横平竖直，左右相差最多不超过树干一半。栽植深度，裸根乔木苗，较原根茎土痕深 5~10mm。行列式植树，事先栽好“标杆树”，方法是：每隔 20 株左右。用皮尺量好位置，先栽好一株。然后以这些标杆树为瞄准依据，全面开展定植工作。

⑤栽植较大规格的常绿树或落叶乔木时，应立支柱对树体进行保护，并不能使支柱与树干直接接触以免磨伤树皮，立支柱的方向应在下风口。支撑要捆绑牢

靠，高度一致、整齐美观，支撑对于不同的树种应分别采用不同的支撑方式，分别有四角支撑、三角支撑和一字支撑，支撑时为了保护好树体支撑点的树皮要进行必要的缠绕保护，材料采用棕皮式或草绳等，支撑杆采用高度一致、粗细均匀的竹杆或杉木杆。

⑥栽后 24 小时内必须及时浇上第一遍透水，第二遍水要连续进行，第三遍水在第二遍水 5~10 天后进行。灌水量要充足（注意第一次浇水后将树穴下陷部位及时回填种植土并捣实）。浇完第三次透水后，进行苗木的扶直整理工作，要对苗木支撑进行修整和修改，之后根据树种性质分别确定浇水时间。

⑦待第三遍水渗下后及时进行中耕扶植或封穴，并在树干周围堆成 30cm 高的土堆，以保持土壤中的水分和防止风吹树干造成空隙而影响成活，中耕封穴的同时，应将土填实并将树木扶直。

5、养护工程

植被管护针对栽种的侧柏和爬山虎种植后进行养护。管护年限确定为 3 年时间，每月管护一次，第一年成活率按 85%，第二年成活率 100%进行补种，养护工程量见表 6-5。浇水水源取自修复区东部水塘，平均距离 300m，水量充足，满足灌溉。

表 6-5 养护工程工程量表

工作内容	单位	种植量	补种工程量	合计
侧柏养护	株	4633	总工程量的 15%	695
草籽	千克	129.5	总工程量的 10%	13
爬山虎养护	株	400	总工程量的 15%	60

6、警示牌工程

为防止区内高陡边坡落石对行人造成伤害，在边坡外侧醒目处设置警示牌。坐标见表 6-6。警示行人注意安全，勿靠近边坡。

表 6-6 警示牌位置

序号	X	Y
1	3524756.55	39375086.17

警示牌牌面材质选用不锈钢薄板，并用地埋钢管、浇筑混凝土固定。钢管总长 3m，地面以上高 2m，直径 150mm，警示牌尺寸 1m×2m，共需设置警示标牌 1 个。

6.3.2 武庙集镇锁口村治理区块工程设计

1、坡面平整工程

本区地形为北、南、西面环山，已形成 70 度以上边坡，边坡较稳固，东侧地形较平坦，中间废渣较多。因此，不再对边坡进行削坡，只对采坑以及废渣堆场进行整体平整，将采坑内多余废渣进行清理，采坑坡面采用随坡就势整理，形成与东侧最低乡道标高 175m 持平。西侧矿区最终形成 175m 标高的缓坡地形，与南侧道路高度持平。东侧矿区最终形成 170m 标高的缓坡地形，与东侧道路高度持平。

表 6-7 武庙集镇锁口村地形平整范围拐点坐标一览表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3524939.18	39380363.06	1	3524774.21	39380600.77
2	3524937.33	39380358.80	2	3524778.06	39380605.14
3	3524934.29	39380354.53	3	3524784.60	39380610.64
4	3524930.45	39380351.16	4	3524792.83	39380614.81
5	3524926.51	39380348.39	5	3524798.33	39380618.52
6	3524923.13	39380346.19	6	3524803.84	39380622.55
7	3524919.79	39380343.61	7	3524808.91	39380625.39
8	3524915.87	39380340.39	8	3524811.45	39380626.28
9	3524911.96	39380337.74	9	3524815.43	39380625.49
10	3524908.66	39380335.97	10	3524824.99	39380620.48
11	3524905.79	39380334.76	11	3524833.40	39380617.46
12	3524902.07	39380333.32	12	3524838.34	39380616.23
13	3524897.76	39380330.96	13	3524842.70	39380613.69
14	3524894.15	39380328.97	14	3524848.70	39380607.71
15	3524890.82	39380327.40	15	3524853.49	39380602.07
16	3524887.39	39380326.04	16	3524856.21	39380598.62
17	3524884.14	39380324.93	17	3524858.34	39380595.14
18	3524881.19	39380324.32	18	3524860.11	39380590.92
19	3524878.72	39380324.56	19	3524860.79	39380587.02
20	3524875.77	39380326.93	20	3524858.06	39380579.03
21	3524870.38	39380333.10	21	3524855.01	39380571.16
22	3524865.27	39380338.84	22	3524854.22	39380566.28
23	3524860.57	39380345.08	23	3524853.38	39380560.75
24	3524856.23	39380351.53	24	3524853.06	39380557.26
25	3524852.73	39380357.22	25	3524853.44	39380553.25
26	3524850.56	39380361.60	26	3524854.96	39380551.24
27	3524849.35	39380365.85	27	3524857.69	39380549.56
28	3524848.52	39380372.13	28	3524861.94	39380548.14

29	3524847.97	39380381.79	29	3524866.53	39380546.89
30	3524846.99	39380391.02	30	3524868.39	39380544.39
31	3524845.55	39380399.05	31	3524867.69	39380538.80
32	3524844.41	39380404.93	32	3524867.78	39380531.58
33	3524843.48	39380409.28	33	3524866.50	39380528.36
34	3524844.35	39380415.19	34	3524861.27	39380525.82
35	3524849.43	39380428.23	35	3524849.40	39380521.65
36	3524848.24	39380439.41	36	3524839.07	39380516.26
37	3524839.61	39380441.10	37	3524830.52	39380510.03
38	3524821.83	39380429.58	38	3524821.87	39380504.41
39	3524819.29	39380427.89	39	3524816.16	39380501.39
40	3524814.93	39380426.75	40	3524811.75	39380501.74
41	3524811.16	39380431.11	41	3524806.00	39380506.43
42	3524808.79	39380433.31	42	3524798.91	39380513.36
43	3524805.74	39380437.88	43	3524794.05	39380519.38
44	3524802.52	39380441.10	44	3524797.46	39380530.10
45	3524798.97	39380445.16	45	3524797.88	39380536.64
46	3524795.07	39380450.24	46	3524797.67	39380540.68
47	3524792.70	39380454.31	47	3524795.79	39380545.34
48	3524789.15	39380458.71	48	3524795.51	39380551.33
49	3524786.10	39380461.59	49	3524793.91	39380556.97
50	3524783.87	39380463.21	50	3524792.10	39380560.10
51	3524787.39	39380468.12	51	3524791.30	39380565.98
52	3524792.30	39380472.74	52	3524791.01	39380570.37
53	3524801.01	39380478.59	53	3524788.32	39380574.82
54	3524812.57	39380485.68	54	3524785.97	39380577.32
55	3524822.94	39380492.62	55	3524782.33	39380581.49
56	3524832.06	39380496.91	56	3524777.98	39380588.38
57	3524837.72	39380495.51	57	3524775.12	39380593.26
58	3524841.08	39380490.54	58	3524773.93	39380596.50
59	3524844.51	39380484.10	59	3524773.83	39380598.60
60	3524848.37	39380476.00	60	3524773.84	39380598.88
61	3524851.05	39380467.73	面积: 0.74hm ²		
62	3524852.99	39380460.33			
63	3524855.88	39380453.37			
64	3524860.43	39380446.87			
65	3524864.47	39380441.56			
66	3524868.07	39380438.35			
67	3524871.86	39380436.35			
68	3524874.45	39380430.68			
69	3524879.84	39380426.44			
70	3524886.97	39380430.30			
71	3524896.22	39380434.34			

72	3524902.92	39380435.43			
73	3524907.80	39380432.88			
74	3524912.64	39380429.52			
75	3524917.34	39380426.47			
76	3524921.35	39380424.20			
77	3524925.52	39380421.50			
78	3524928.65	39380418.39			
79	3524930.91	39380414.53			
80	3524932.76	39380410.58			
81	3524933.93	39380407.10			
82	3524934.67	39380403.20			
83	3524935.34	39380397.93			
84	3524936.08	39380391.49			
85	3524937.31	39380385.11			
86	3524938.21	39380379.64			
87	3524938.86	39380373.77			
88	3524939.60	39380368.29			
89	3524939.95	39380366.00			
面积: 1.13hm ²					

根据矿区边坡及山体地形变化情况，通过布置条控制性剖面，计算出矿区平整坡面的石料体积和重量。剖面成图后视相邻剖面面积的差额情况，采用相应的计算公式，算出每个块段的体积。各块段的体积之和与石料的比重之积为开采治理区的石料重量。

经计算：本区平整坡面土石方量为 118067m³。其中挖土方量 10159m³，石方量 107908m³。

表 6-8 石方开挖工程工作量表

剖面号	挖方截面积 (m ²)	剖面间距 (m)	土石方体积 (m ³)	土方量 (m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (t)
A5	428	10	2140		2.63	
A9	731	50	28639		2.63	
A13	259	40	19002		2.63	
A17	111	30	8171		2.63	
合计			57952	6140		136266
B1	238	10	1190		2.63	
B5	997	40	22962		2.63	
B9	487	30	21808		2.63	
B13	461	25	14155		2.63	
合计			60115	4019		147532
总计			118067	10159		283798

土地平整技术要求：

1) 施工工艺

挖掘机破碎锤破碎→反铲挖掘机装车→翻斗自卸汽车运输→填方处卸车。

2) 施工准备

(1) 先组织机械设备进场。

(2) 完成施工便道修筑，做好临时道路的加固工作，施工过程中作好维护工作。

3) 施工方法

(1) 符合爆破条件的地段采取爆破手段。

(2) 开挖根据施工图进行。放样测量必须以监理单位提供的平面控制点和高程控制点进行。定线放样必须采用符合精度要求的仪器。

(3) 划定料场界线，并埋设明显的界标。

(4) 清除料场表面的树、草、垃圾等杂物，并分区分期将表层含有树根、草根及其它有机物的表层土及淤泥等清除，清除表层方式采用推土机施工。

(5) 严格按照设计图纸及高程要求，防止欠挖、超挖、基础开挖平整时，尽量采用机械开挖平整。基础开挖后必须压实，同时必须作好排水措施，以防路基积水。

(6) 开挖自上而下进行，不得乱挖或超挖，开挖中考虑因压实而产生的下沉量。

(7) 严格按照设计图纸及高程要求，防止欠挖、超挖、基础开挖平整时，尽量采用机械开挖平整。基础开挖后必须压实，同时必须作好排水措施，以防路基积水。

(8) 土方回填前应清除基底垃圾，杂物等，如在耕植土上或在松土上填方应在基地夯实后再进行。

2、排水工程

为了防止坡面汇水冲刷治理区，减少水土流失，对该区整理后边坡坡脚设置排水渠，将坡面汇水向西引入乡道边沟内，排水沟设置要离边坡有一定的距离，一般为2m。考虑到边坡切削后，坡顶坡度倾外侧，汇水会沿坡度向外侧排水，不再设置截水沟。排水渠按20年一遇标准设计，50年一遇校核，采用设计暴雨推求同频率洪水流量，利用《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》，进行推理计算。

洪峰流量

洪峰流量计算公式为：

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_m = 0.278 \Psi \frac{S}{\tau^n} F \quad (1) \\ \Psi = 1 - \frac{\mu}{S} \tau^n \quad (2) \\ \tau = 0.278 \frac{L}{m Q_m^{\frac{1}{4}} J^{\frac{1}{3}}} \quad (3) \end{array} \right.$$

式中：

Q_m —设计洪峰流量 (m^3/s)；

τ —洪峰汇流时间 (h)；

S —1 小时最大雨强 (mm)；

ψ —洪峰径流系数；

F —流域面积 (km^2)；

L —主沟长度 (km)；

J —主沟沟道平均纵比降 (‰)；

n —设计暴雨递减指数；

μ —平均入渗率 (mm/h)；

m —汇流参数，取 0.2。

经过计算，设计洪峰流量见表 6-9。

表 6-9 设计洪峰流量计算成果表

降水频率 P(%)	汇水面积 (km^2)	干流长度 (m)	干流坡度 (%)	洪峰汇流时间 (h)	设计 1 小时面雨量 (mm)	洪峰径流系数	平均入渗率 (mm/h)	设计洪峰流量 (m^3/s)
2	0.3	127	31.7	0.26	87.3	0.95	5	0.89

水力与断面设计

a、计算公式

排水沟设计渠道断面设计拟采用明渠均匀流公式计算：

$$Q_p = K \times \sqrt{i}$$

$$K = A \times C \times \sqrt{R}$$

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

$$R = \frac{A}{x}$$

$$A = (b + m \times h) \times h$$

$$x = b + 2 \times h \times \sqrt{1 + m^2}$$

式中：

Qp——渠道设计流量（m³/s）；

K—流量模数（m³/s）；

i——渠道纵坡；

A——渠道过水断面面积（m²）；

C——流速系数；

R——水力半径（m）；

n——渠道糙率；

x ——湿周（m）；

b——渠道底宽（m）；

m——渠道边坡系数；

h——渠道过水深度（m）。

b、设计参数与过水断面计算结果

渠道纵坡为 1:1000 地形图实测排水渠，设计断面为矩形，渠道纵坡为设计地面坡度，即 3%，渠道糙率取 0.012。计算结果见表 6-10。

表 6-10 排水渠水力与过水断面尺寸设计一览表

渠道纵坡 i	渠道糙率 n	沟渠底宽 b (m)	过水深度 h (m)	边坡系数 m	计算湿周 X (m)	过水断面 A (m ²)	水力半径 R (m)	谢才系数 C	渠道流量 Qp (m ³ /s)
0.03	0.012	0.5	0.5	0.00	1.4	0.25	0.1714	62.111	1.069

结构设计

根据计算结果，排水沟安全超高取 0.1m，排水沟采用矩形断面，渠底宽 0.32m，设计水深 0.32m，过水断面 0.32m²，见设计图。排水渠体均采用 M10 浆砌石结构，厚 15cm，每隔 10m 留设 2cm 宽、两毡三油沉伸缝。排水渠渠底保持平整，沿线根据情况削高填平，尽可能利用原始地形，基础开挖产生的土石方可用于地形平整工程。

3、覆土工程

为了促进植物根系生长，增强树木抗倒伏能力，设计在底部平台上部先铺垫厚 0.3m 碎石土再覆土 0.5m。可利用治理区废渣。覆土面积 18700m²，覆土方量 10159m³，使用坡面平整时剩余的土方，覆土时注意随时测量高程，保证覆土厚度满足设计要求，表土回覆后地面高程与设计高程误差不应超过 5cm。切实保证表土质量，回覆的表土中不得有卵石、砂砾石、草根等杂物，必须清除干净。地形平整所挖土方能满足覆土需求。

技术要求：

①施工工艺流程

土方运输→摊铺→压实。

②施工技术方法

（1）自卸汽车运输回填

自卸汽车为成堆卸土，须配以推土机推土、摊平。每层的铺土厚度严格按照压实系数进行控制。填筑可利用汽车行驶作部分压实工作，行车路线须均匀分布在填土层上。汽车不能在蓬松的填筑物上行驶，卸土推平和压实工作须采取分段交叉进行。

③填土压实方法

填土用土料进行回填，并宜控制土的含水率在最优含水量围内。

填土应从低处开始，由下向上整个宽度分层铺填碾压或夯实。

在地形起伏之处，应做好接槎，按照规范及设计要求的宽度进行台阶的开挖。分段填筑时每层接缝处应作成大于 1：15 的斜坡，上下层错缝距离不应小于 1m。

填土应预留一定的下沉高度，以备在行车、堆重或干湿交替等自然因素作用下，土体逐渐沉落密实。预留沉降量根据工程性质、填方高度、填料种类、压实系数和地基情况等因素确定。

4、生物绿化工程

乔木选择当地优势树种侧柏；藤类植物选择爬山虎。覆土范围种植侧柏及撒播种草籽，台阶株距×行距为 2m×2m，株高 1.3m，胸径 1.5cm 的树苗，草籽播种密度为 70kg/hm²。陡坡区种植爬山虎，株距为 2 株/m。修复区内栽植侧柏 4675 株，栽草籽 131 千克，爬山虎 200 株。

技术要求：

1) 施工工艺流程

测量放线→树坑开挖→栽植苗木→养护

2) 施工技术方法

(1) 树坑开挖

①以确定的挖掘点为中心，挖坑时，要求边缘垂直，口径上下一致。采用机械挖掘，人工修整。

②树坑的开挖采用机械和人工结合的方法进行开挖，开挖好先经风化，再往树坑回填种植土，同时回填相当数量的有机肥做基肥，种植时每个树坑撒施 1 公斤左右钙镁磷肥，以提高种植质量。

(2) 苗木采购计划

①苗木采购要严格按照“货比三家，优质优价”的原则，严禁劣质、次品进入施工坡面。

②对树木的采购“宜近不宜远，宜北不宜南”。

③以材料施工定额为基础，向基层施工队、班发材料，进行材料核算。

④根据现场平面图，做好材料的堆放、树木的假植。

⑤苗木要随到随种，确实需要时要挖假植沟。

⑥在苗木材料进场时，根据进料计划、产品合格证，进行数量、质量的把关验收，验收要求严格实行验品种、验规格、验数量的“三验”制度。

⑦现场堆放的苗木材料，必须有相应的防火、防盗、防晒、防变质、防损坏措施。

(3) 苗木的运输方案

运输苗木时不同的苗木要用不同的包装方法

①卷包。本法多用于小苗。包装时先把包装物铺于地上，上面放些湿润物，如湿锯木、湿稻草等。然后把苗根蘸上泥浆或用吸水剂加水配成水凝胶蘸根，把苗木根对根放在上面，如此放苗到适宜的重量后，将苗木卷成筒状，用绳子捆紧。包装以后，每包附上标签，注明树种、苗龄、数量、等级和苗圃名称等。

②带土球单株包装。绿化用的大苗应该采用此法。包装时可用蒲包、草绳等材料，将苗木根部土块相紧，以防土块散落和苗根失水。

③运输苗木时，为防止苗木失水干燥，宜用苫布、席子、塑料薄膜等加以覆盖。运输期间应检查包内温度和湿度，如包内温度高，应将包打开适当通风，如温度不够应及时加水。苗木运输到目的地后，应立即打包假植或定植。

④对大乔木用加长汽车运输，以便有充分空间，不使枝条受损，上车前对树木在保持原有树形情况下，适当疏枝疏叶，减少蒸发，缩小树形，便于运输，并对树冠的捆扎、打支撑，以防枝杈折断。最后用吊车轻轻装上，上面盖上帆布以防风刮。

对灌木用大箱式货车运输以便时刻保持根部泥浆不干，并用稻草或帆布再盖一下。所有苗木都要分门别类均系有清楚的标签，标明植物名称、尺寸、树龄、规格等。

（4）苗木栽植质量控制的方案、方法

①在种植时，先在坑底填约 150mm 厚的表土，同时要掺中腐熟的有机肥料作为底肥，注意要在底肥上覆盖一层土，不至于直接接触苗木根系而损伤根系。禁忌使用耕作层以下的深层生土（阴土）。苗木栽植前先对苗木进行自检，然后报请监理工程师进行抽检，不合格苗木不允许进场。

②植树树穴直径比土球直径要大 20~30cm。对于不能挖掘的树穴，应通知设计人员，结合现场情况进行移位挖掘。地被植物基肥用量控制在 $10\text{kg}/\text{m}^2$ ，基肥首先要打碎，没有大块，然后撒均匀，再进深翻，深度为 30cm。苗木种植前，为减少树木水分蒸发，保持水的代谢平衡，在保持树形的情况下，适当剪去病枝、徒长枝。

栽前对苗木进行修剪，修剪的原则是灌木保持其自然树形，短截时保持树冠内高外低，疏枝应保持外密内疏。栽后修剪时，应以疏除为主，修剪总量不超过 $1/4\sim 1/3$ ，保持主枝、侧枝分布均匀。银杏等具有明显主干的树种，在保证主枝顶芽不受伤害的前提下，重点以疏枝为主，侧枝可结合整形适当短截；应保留树冠的基本骨架，保持主、侧枝先端一致，树冠整齐。修剪后较大创口应涂抹保护剂，起到杀菌、促使伤口愈合的作用。

③散苗将树苗按规定(设计图或定点木桩)散放于定植穴(坑)边，进行“散苗”。要爱护苗木，轻拿轻放，不得损伤树根、树皮、枝干或土球。散苗速度应与栽苗速度相适应：边散边栽、散毕栽完，尽量减少树根暴露时间。植树沟内剩余苗木

露出的根系，应随时用土埋严。对有特殊要求的苗木，应按规定对号入座，不要搞错。散苗后，要及时用设计图纸详细核对，发现错误立即纠正，以保证植树位置的正确。

④栽苗散苗后将苗木放入坑内扶直，分层填土，提苗至适合程度，踩实固定的过程，进行“栽苗”。一人将树苗放入坑中扶直，另一人用坑边好的表土填入，至一半时，将苗木轻轻提起，使根颈部位与地表相平，使根自然的向下呈舒展状态，然后用脚踏实土壤，或用木棒夯实，继续填土，直到与穴(坑)边稍高一些，再有力踏实或夯实一次。最后用土在坑的外缘做好灌水堰。平面位置和高程必须符合设计规定。树身上、下应垂直。如果树干有弯曲，其弯向应朝当地风方向。行列式栽植必须保持横平竖直，左右相差最多不超过树干一半。栽植深度，裸根乔木苗，较原根茎土痕深 5~10mm。行列式植树，事先栽好“标杆树”，方法是：每隔 20 株左右。用皮尺量好位置，先栽好一株。然后以这些标杆树为瞄准依据，全面开展定植工作。

⑤栽植较大规格的常绿树或落叶乔木时，应立支柱对树体进行保护，并不能使支柱与树干直接接触以免磨伤树皮，立支柱的方向应在下风口。支撑要捆绑牢靠，高度一致、整齐美观，支撑对于不同的树种应分别采用不同的支撑方式，分别有四角支撑、三角支撑和一字支撑，支撑时为了保护好树体支撑点的树皮要进行必要的缠绕保护，材料采用棕皮式或草绳等，支撑杆采用高度一致、粗细均匀的竹杆或杉木杆。

⑥栽后 24 小时内必须及时浇上第一遍透水，第二遍水要连续进行，第三遍水在第二遍水 5~10 天后进行。灌水量要充足（注意第一次浇水后将树穴下陷部位及时回填种植土并捣实）。浇完第三次透水后，进行苗木的扶直整理工作，要对苗木支撑进行修整和修改，之后根据树种性质分别确定浇水时间。

⑦待第三遍水渗下后及时进行中耕扶植或封穴，并在树干周围堆成 30cm 高的土堆，以保持土壤中的水分和防止风吹树干造成空隙而影响成活，中耕封穴的同时，应将土填实并将树木扶直。

5、养护工程

植被管护针对栽种的侧柏和爬山虎种植后进行养护。管护年限确定为 3 年时间，每月管护一次，第一年成活率按 85%，第二年成活率 100%进行补种，养护工

程量见表 6-11。浇水水源取自修复区南部水塘，平均距离 800m，水量充足，满足灌溉。

表 6-11 养护工程工程量表

工作内容	单位	种植量	补种工程量	合计
侧柏养护	株	4675	总工程量的 15%	700
草籽	千克	131	总工程量的 10%	14
爬山虎养护	株	200	总工程量的 15%	30

6、警示牌工程

为防止区内高陡边坡落石对行人造成伤害，在边坡外侧醒目处设置警示牌。坐标见表 7-18。警示行人注意安全，勿靠近边坡。

警示牌牌面材质选用不锈钢薄板，并用地埋钢管、浇筑混凝土固定。钢管总长 3m，地面以上高 2m，直径 150mm，警示牌尺寸 1m×2m，共需设置警示标牌 3 个，具体见设计图。

表 6-12 警示牌位置

序号	X	Y
1	3524869.94	39380515.01
2	3524777.75	39380472.81
3	3524863.35	39380533.80

6.3.3 祖师庙镇羁马治理区工程设计

1、坡面平整工程

本区地形为北、西、东面环山，已形成 70 度以上边坡，边坡较稳固，南侧地形较平坦，中间废渣较多。因此，不再对边坡进行削坡，只对采坑以及废渣堆场进行整体平整，将采坑内多余废渣进行清理，采坑坡面采用随坡就势整理，形成与东侧最低标高 140m 持平，从东往西，设置 140m，146m，152m，158m，164m 及 167m 等 6 个缓坡台阶，平整为 5° 缓坡。

表 6-13 祖师庙镇羁马治理区范围拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
1	3525012.93	39380955.43	53	3524819.98	39381003.32
2	3525015.89	39380952.64	54	3524819.39	39381005.32
3	3525021.82	39380945.37	55	3524819.15	39381006.98
4	3525032.14	39380929.62	56	3524818.21	39381008.98
5	3525039.35	39380918.87	57	3524816.71	39381010.13
6	3525045.14	39380904.80	58	3524815.67	39381012.73
7	3525046.57	39380894.35	59	3524813.06	39381021.07

8	3525047.30	39380883.45	60	3524808.90	39381032.00
9	3525046.85	39380874.88	61	3524806.29	39381038.51
10	3525042.79	39380868.02	62	3524803.43	39381047.37
11	3525037.71	39380860.56	63	3524804.73	39381050.49
12	3525032.86	39380854.69	64	3524808.38	39381052.84
13	3525028.35	39380849.05	65	3524813.06	39381053.10
14	3525021.70	39380844.43	66	3524820.62	39381049.97
15	3525008.28	39380838.34	67	3524829.30	39381049.31
16	3524990.23	39380831.35	68	3524840.04	39381052.06
17	3524982.11	39380838.23	69	3524845.62	39381057.04
18	3524978.11	39380854.24	70	3524846.82	39381063.66
19	3524973.54	39380859.54	71	3524850.34	39381068.29
20	3524968.35	39380863.81	72	3524850.26	39381075.25
21	3524956.79	39380872.21	73	3524852.32	39381086.42
22	3524947.44	39380876.25	74	3524855.58	39381093.29
23	3524935.72	39380867.16	75	3524860.39	39381093.72
24	3524928.17	39380866.12	76	3524864.60	39381088.91
25	3524926.09	39380866.03	77	3524868.30	39381086.76
26	3524925.52	39380865.53	78	3524870.45	39381083.84
27	3524923.94	39380866.61	79	3524872.25	39381081.35
28	3524923.72	39380865.96	80	3524874.31	39381077.91
29	3524923.44	39380859.36	81	3524877.15	39381068.38
30	3524918.92	39380856.71	82	3524881.01	39381064.94
31	3524906.94	39380851.55	83	3524885.05	39381065.20
32	3524898.62	39380847.03	84	3524897.16	39381073.36
33	3524890.02	39380840.86	85	3524901.09	39381055.18
34	3524880.98	39380832.25	86	3524904.47	39381051.54
35	3524877.59	39380827.67	87	3524910.98	39381042.16
36	3524875.95	39380829.31	88	3524916.97	39381042.94
37	3524876.17	39380830.51	89	3524921.14	39381045.81
38	3524875.74	39380834.77	90	3524924.52	39381047.37
39	3524875.52	39380843.07	91	3524928.17	39381048.41
40	3524873.11	39380849.95	92	3524935.20	39381045.29
41	3524873.66	39380867.10	93	3524938.59	39381041.12
42	3524868.53	39380889.59	94	3524946.14	39381034.87
43	3524869.07	39380896.36	95	3524952.39	39381030.70
44	3524867.70	39380907.76	96	3524959.68	39381016.38
45	3524862.10	39380920.86	97	3524967.49	39380995.81
46	3524852.96	39380918.95	98	3524973.74	39380990.08

47	3524851.40	39380935.72	99	3524980.25	39380986.43
48	3524853.32	39380951.82	100	3524983.90	39380984.87
49	3524853.66	39380963.38	101	3524992.23	39380980.96
50	3524849.13	39380976.76	102	3524999.26	39380976.80
51	3524842.67	39380987.98	103	3525007.08	39380961.17
52	3524825.77	39380994.33	104	3525010.37	39380957.80
面积:3.30hm ²					

根据山体地形变化情况，通过布置条控制性剖面，计算出山体削坡开挖的石料体积和重量。剖面成图后视相邻剖面面积的差额情况，采用相应的计算公式，算出每个块段的体积。各块段的体积之和与石料的比重之积为开采治理区的石料重量。本次计算根据矿区边坡现状特征及拟开挖边坡分布位置、标高等进行剖面布设，共布置 6 条剖面（编号：A1-A1' ~ A19-A19'）。

表 6-14 石方开挖工程工作量表

剖面号	挖方截面积 (m ²)	剖面间距 (m)	土石方体积 (m ³)	土方量 (m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (t)
A1	124	30	14340		2.63	37714
A5	956	60	66930		2.63	176026
A7	1275	60	82860		2.63	217922
A9	1487	60	103410		2.63	271968
A11	1960	60	56332		2.63	148153
A13	212	40	3760		2.63	9889
A15	188	50	17513		2.63	46059
A17	279	75	15773		2.63	41483
A19	422	45	6330		2.63	16648
合计			367248	16522		922409

经计算，祖师庙镇羈马治理区内挖土石方量为 36748m³，其中土方量为 16522m³，石方量 350726m³。

2、排水工程

为了防止坡面汇水冲刷治理区，减少水土流失，对该区整理后边坡坡脚设置排水渠，将坡面汇水向西引入乡道边沟内，排水沟设置要离边坡有一定的距离，一般为 2m。考虑到边坡切削后，坡顶坡度倾外侧，汇水会沿坡度向外侧排水，不再设置截水沟。排水渠按 20 年一遇标准设计，50 年一遇校核，采用设计暴雨推求同频率洪水流量，利用《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》，进行推理计算。

洪峰流量

洪峰流量计算公式为：

$$Q_m = 0.278\Psi \frac{S}{\tau^n} F \quad (1)$$

$$\Psi = 1 - \frac{\mu}{S} \tau^n \quad (2)$$

$$\tau = 0.278 \frac{L}{m Q_m^{\frac{1}{4}} J^{\frac{1}{3}}} \quad (3)$$

式中：

Q_m —设计洪峰峰量（ m^3/s ）；

τ —洪峰汇流时间（h）；

S —1 小时最大雨强（mm）；

ψ —洪峰径流系数；

F —流域面积（ km^2 ）；

L —主沟长度（km）；

J —主沟沟道平均纵比降（‰）；

n —设计暴雨递减指数；

μ —平均入渗率（mm/h）；

m —汇流参数，取 0.2。

经过计算，设计洪峰流量见表 6-15。

表 6-15 设计洪峰流量计算成果表

降水频率 P(%)	汇水面积 (km^2)	干流长度 (m)	干流坡度 (%)	洪峰汇流时间 (h)	设计 1 小时 面雨量 (mm)	洪峰径流系数	平均入渗率 (mm/h)	设计洪峰流量 (m^3/s)
2	0.4	127	31.7	0.26	87.3	0.95	5	0.99

水力与断面设计

a、计算公式

排水沟设计渠道断面设计拟采用明渠均匀流公式计算：

$$Q_p = K \times \sqrt{i}$$

$$K = A \times C \times \sqrt{R}$$

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

$$R = \frac{A}{x}$$

$$A = (b + m \times h) \times h$$

$$x = b + 2 \times h \times \sqrt{1 + m^2}$$

式中：

Q_p ——渠道设计流量 (m^3/s)；

K ——流量模数 (m^3/s)；

i ——渠道纵坡；

A ——渠道过水断面面积 (m^2)；

C ——流速系数；

R ——水力半径 (m)；

n ——渠道糙率；

x ——湿周 (m)；

b ——渠道底宽 (m)；

m ——渠道边坡系数；

h ——渠道过水深度 (m)。

b、设计参数与过水断面计算结果

渠道纵坡为 1:1000 地形图实测排水渠，设计断面为矩形，渠道纵坡为设计地面坡度，即 3%，渠道糙率取 0.012。计算结果见表 6-16。

表 6-16 排水渠水力与过水断面尺寸设计一览表

渠道纵坡 i	渠道糙率 n	沟渠底宽 $b (m)$	过水深度 $h (m)$	边坡系数 m	计算湿周 $X (m)$	过水断面 $A (m^2)$	水力半径 $R (m)$	谢才系数 C	渠道流量 $Q_p (m^3/s)$
0.03	0.012	0.5	0.5	0.00	1.4	0.25	0.1714	62.111	1.069

结构设计

根据计算结果，排水沟安全超高取 0.1m，排水沟采用矩形断面，渠底宽 0.32m，设计水深 0.32m，过水断面 $0.32m^2$ ，见设计图。排水渠体均采用 M10 浆砌石结构，厚 15cm，每隔 10m 留设 2cm 宽、两毡三油沉伸缝。排水渠渠底保持平整，沿线根据情况削高填平，尽可能利用原始地形，基础开挖产生的土石方可用于地形平整工程。

3、覆土工程

为了促进植物根系生长，增强树木抗倒伏能力，设计在底部平台上部先铺垫厚 0.3m 碎石土再覆土 0.5m。可利用治理区废渣。覆土面积 $33044m^2$ ，覆土方量 $16522m^3$ ，使用坡面平整时的土方，覆土时注意随时测量高程，保证覆土厚度满足

设计要求，表土回覆后地面高程与设计高程误差不应超过 5cm。切实保证表土质量，回覆的表土中不得有卵石、砂砾石、草根等杂物，必须清理干净。地形平整所挖土方能满足覆土需求。

技术要求：

①施工工艺流程

土方运输→摊铺→压实。

②施工技术方法

(1) 自卸汽车运输回填

自卸汽车为成堆卸土，须配以推土机推土、摊平。每层的铺土厚度严格按照压实系数进行控制。填筑可利用汽车行驶作部分压实工作，行车路线须均匀分布在填土层上。汽车不能在蓬松的填筑物上行驶，卸土推平和压实工作须采取分段交叉进行。

③填土压实方法

填土用土料进行回填，并宜控制土的含水率在最优含水量围内。

填土应从低处开始，由下向上整个宽度分层铺填碾压或夯实。

在地形起伏之处，应做好接槎，按照规范及设计要求的宽度进行台阶的开挖。分段填筑时每层接缝处应作成大于 1: 15 的斜坡，上下层错缝距离不应小于 1m。

填土应预留一定的下沉高度，以备在行车、堆重或干湿交替等自然因素作用下，土体逐渐沉落密实。预留沉降量根据工程性质、填方高度、填料种类、压实系数和地基情况等因素确定。

4、绿化工程

乔木选择当地优势树种侧柏；藤类植物选择爬山虎。覆土范围种植侧柏及撒播种草籽，台阶株距×行距为 2m×2m，株高 1.3m，胸径 1.5cm 的树苗，草籽播种密度为 70kg/hm²。陡坡区种植爬山虎，株距为 2 株/m。修复区内栽植侧柏 8261 株，栽草籽 231 千克，爬山虎 400 株。

技术要求：

1) 施工工艺流程

测量放线→树坑开挖→栽植苗木→养护

2) 施工技术方法

(1) 树坑开挖

①以确定的挖掘点为中心，挖坑时，要求边缘垂直，口径上下一致。采用机械挖掘，人工修整。

②树坑的开挖采用机械和人工结合的方法进行开挖，开挖好先经风化，再往树坑回填种植土，同时回填相当数量的有机肥做基肥，种植时每个树坑撒施 1 公斤左右钙镁磷肥，以提高种植质量。

（2）苗木采购计划

①苗木采购要严格按照“货比三家，优质优价”的原则，严禁劣质、次品进入施工坡面。

②对树木的采购“宜近不宜远，宜北不宜南”。

③以材料施工定额为基础，向基层施工队、班发材料，进行材料核算。

④根据现场平面图，做好材料的堆放、树木的假植。

⑤苗木要随到随种，确实需要时要挖假植沟。

⑥在苗木材料进场时，根据进料计划、产品合格证，进行数量、质量的把关验收，验收要求严格实行验品种、验规格、验数量的“三验”制度。

⑦现场堆放的苗木材料，必须有相应的防火、防盗、防晒、防变质、防损坏措施。

（3）苗木的运输方案

运输苗木时不同的苗木要用不同的包装方法

①卷包。本法多用于小苗。包装时先把包装物铺于地上，上面放些湿润物，如湿锯木、湿稻草等。然后把苗根蘸上泥浆或用吸水剂加水配成水凝胶蘸根，把苗木根对根放在上面，如此放苗到适宜的重量后，将苗木卷成筒状，用绳子捆紧。包装以后，每包附上标签，注明树种、苗龄、数量、等级和苗圃名称等。

②带土球单株包装。绿化用的大苗应该采用此法。包装时可用蒲包、草绳等材料，将苗木根部土块相紧，以防土块散落和苗根失水。

③运输苗木时，为防止苗木失水干燥，宜用苫布、席子、塑料薄膜等加以覆盖。运输期间应检查包内温度和湿度，如包内温度高，应将包打开适当通风，如温度不够应及时加水。苗木运输到目的地后，应立即打包假植或定植。

④对大乔木用加长汽车运输，以便有充分空间，不使枝条受损，上车前对树木在保持原有树形情况下，适当疏枝疏叶，减少蒸发，缩小树形，便于运输，并

对树冠的捆扎、打支撑，以防枝杈折断。最后用吊车轻轻装上，上面盖上帆布以防风刮。

对灌木用大箱式货车运输以便时刻保持根部泥浆不干，并用稻草或帆布再盖一下。所有苗木都要分门别类均系有清楚的标签，标明植物名称、尺寸、树龄、规格等。

(4) 苗木栽植质量控制的方案、方法

①在种植时，先在坑底填约 150mm 厚的表土，同时要掺中腐熟的有机肥料作为底肥，注意要在底肥上覆盖一层土，不至于直接接触苗木根系而损伤根系。禁忌使用耕作层以下的深层生土（阴土）。苗木栽植前先对苗木进行自检，然后报请监理工程师进行抽检，不合格苗木不允许进场。

②植树树穴直径比土球直径要大 20~30cm。对于不能挖掘的树穴，应通知设计人员，结合现场情况进行移位挖掘。地被植物基肥用量控制在 $10\text{kg}/\text{m}^2$ ，基肥首先要打碎，没有大块，然后撒均匀，再进深翻，深度为 30cm。苗木种植前，为减少树木水分蒸发，保持水的代谢平衡，在保持树形的情况下，适当剪去病枝、徒长枝。

栽前对苗木进行修剪，修剪的原则是灌木保持其自然树形，短截时保持树冠内高外低，疏枝应保持外密内疏。栽后修剪时，应以疏除为主，修剪总量不超过 $1/4\sim 1/3$ ，保持主枝、侧枝分布均匀。银杏等具有明显主干的树种，在保证主枝顶芽不受伤害的前提下，重点以疏枝为主，侧枝可结合整形适当短截；应保留树冠的基本骨架，保持主、侧枝先端一致，树冠整齐。修剪后较大创口应涂抹保护剂，起到杀菌、促使伤口愈合的作用。

③散苗将树苗按规定(设计图或定点木桩)散放于定植穴(坑)边，进行“散苗”。要爱护苗木，轻拿轻放，不得损伤树根、树皮、枝干或土球。散苗速度应与栽苗速度相适应：边散边栽、散毕栽完，尽量减少树根暴露时间。植树沟内剩余苗木露出的根系，应随时用土埋严。对有特殊要求的苗木，应按规定对号入座，不要搞错。散苗后，要及时用设计图纸详细核对，发现错误立即纠正，以保证植树位置的正确。

④栽苗散苗后将苗木放入坑内扶直，分层填土，提苗至适合程度，踩实固定的过程，进行“栽苗”。一人将树苗放入坑中扶直，另一人用坑边好的表土填入，

至一半时，将苗木轻轻提起，使根颈部位与地表相平，使根自然的向下呈舒展状态，然后用脚踏实土壤，或用木棒夯实，继续填土，直到与穴(坑)边稍高一些，再有力踏实或夯实一次。最后用土在坑的外缘做好灌水堰。平面位置和高程必须符合设计规定。树身上、下应垂直。如果树干有弯曲，其弯向应朝当地风方向。行列式栽植必须保持横平竖直，左右相差最多不超过树干一半。栽植深度，裸根乔木苗，较原根茎土痕深 5~10mm。行列式植树，事先栽好“标杆树”，方法是：每隔 20 株左右。用皮尺量好位置，先栽好一株。然后以这些标杆树为瞄准依据，全面开展定植工作。

⑤栽植较大规格的常绿树或落叶乔木时，应立支柱对树体进行保护，并不能使支柱与树干直接接触以免磨伤树皮，立支柱的方向应在下风口。支撑要捆绑牢靠，高度一致、整齐美观，支撑对于不同的树种应分别采用不同的支撑方式，分别有四角支撑、三角支撑和一字支撑，支撑时为了保护树体支撑点的树皮要进行必要的缠绕保护，材料采用棕皮式或草绳等，支撑杆采用高度一致、粗细均匀的竹杆或杉木杆。

⑥栽后 24 小时内必须及时浇上第一遍透水，第二遍水要连续进行，第三遍水在第二遍水 5~10 天后进行。灌水量要充足（注意第一次浇水后将树穴下陷部位及时回填种植土并捣实）。浇完第三次透水后，进行苗木的扶直整理工作，要对苗木支撑进行修整和修改，之后根据树种性质分别确定浇水时间。

⑦待第三遍水渗下后及时进行中耕扶植或封穴，并在树干周围堆成 30cm 高的土堆，以保持土壤中的水分和防止风吹树干造成空隙而影响成活，中耕封穴的同时，应将土填实并将树木扶直。

5、养护工程

植被管护针对栽种的侧柏和爬山虎种植后进行养护。管护年限确定为 3 年时间，每月管护一次，第一年成活率按 85%，第二年成活率 100%进行补种，养护工程量见表 6-17。浇水水源取自修复区南部水塘，平均距离 600m，水量充足，满足灌溉。

表 6-17 养护工程工程量表

工作内容	单位	种植量	补种工程量	合计
侧柏养护	株	8261	总工程量的 15%	1239
草籽	千克	231	总工程量的 10%	23
爬山虎养护	株	400	总工程量的 15%	60

6、警示牌工程

为防止区内高陡边坡落石对行人造成伤害，在边坡外侧醒目处设置警示牌。坐标见表 6-18。警示行人注意安全，勿靠近边坡。

表 6-18 警示牌位置

序号	X	Y
1	3524800.12	39381048.69
2	3524874.45	39380826.80

警示牌牌面材质选用不锈钢薄板，并用地埋钢管、浇筑混凝土固定。钢管总长 3m，地面以上高 2m，直径 150mm，警示牌尺寸 1m×2m，共需设置警示标牌 2 个。

7.3.4 陈淋子镇土门岭治理区块工程设计

1、坡面平整工程

本区地形为北、南、东面环山，已形成 70 度以上边坡，边坡较稳固，西侧地形较平坦，中间废渣较多。因此，不再对边坡进行削坡，只对采坑以及废渣堆场进行整体平整，将采坑内多余废渣进行清理，采坑坡面采用随坡就势整理，形成与西侧最低标高 93m 持平。

表 6-19 陈淋子镇土门岭治理区范围拐点坐标一览表

序号	Y	X	序号	Y	X
1	3518745.18	39388847.81	24	3518676.07	39388948.29
2	3518745.18	39388847.81	25	3518686.49	39388943.29
3	3518742.32	39388846.43	26	3518715.04	39388935.44
4	3518739.67	39388844.47	27	3518728.13	39388927.30
5	3518739.57	39388844.29	28	3518734.26	39388923.48
6	3518739.57	39388844.29	29	3518735.45	39388922.74
7	3518737.88	39388843.23	30	3518764.00	39388925.31
8	3518732.31	39388830.38	31	3518774.00	39388921.31
9	3518710.76	39388819.10	32	3518779.42	39388919.45
10	3518719.32	39388794.69	33	3518792.55	39388904.32
11	3518734.46	39388772.00	34	3518796.69	39388893.05
12	3518732.46	39388766.29	35	3518805.40	39388876.63
13	3518711.76	39388784.99	36	3518808.68	39388868.64
14	3518701.05	39388796.69	37	3518804.40	39388858.07
15	3518696.63	39388802.12	38	3518798.55	39388851.22
16	3518669.79	39388847.80	39	3518793.70	39388849.28
17	3518640.10	39388885.48	40	3518792.15	39388848.66

18	3518639.24	39388913.32	41	3518784.27	39388845.51
19	3518641.67	39388929.59	42	3518776.99	39388843.37
20	3518643.52	39388935.44	43	3518768.14	39388851.79
21	3518651.52	39388938.87	44	3518762.86	39388852.72
22	3518659.80	39388939.01	45	3518762.86	39388852.72
23	3518666.36	39388947.29	46	3518755.15	39388854.08
面积：1.50hm ²					

根据山体地形变化情况，通过布置条控制性剖面，计算出山体削坡开挖的石料体积和重量。剖面成图后视相邻剖面面积的差额情况，采用相应的计算公式，算出每个块段的体积。各块段的体积之和与石料的比重之积为开采治理区的石料重量。本次计算根据矿区边坡现状特征及拟开挖边坡分布位置、标高等进行剖面布设，共布置 4 条剖面。

表 6-20 石方开挖工程工作量表

剖面号	挖方截面积 (m ²)	剖面间距 (m)	土石方体积 (m ³)	土方量 (m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (t)
A1	352	46	8096		2.63	
A5	1502	40	34415		2.63	
A9	603	30	40756		2.63	
A13	248	25	10314		2.63	
合计			93581	4502		226364

经计算：本区总开挖土石方量 93581m³，其中土方量 4502m³，石方量 89079m³。

2、排水工程

为了防止坡面汇水冲刷治理区，减少水土流失，对该区整理后边坡坡脚设置排水渠，将坡面汇水向西引入乡道边沟内，排水沟设置要离边坡有一定的距离，一般为 2m。考虑到边坡切削后，坡顶坡度倾外侧，汇水会沿坡度向外侧排水，不再设置截水沟。排水渠按 20 年一遇标准设计，50 年一遇校核，采用设计暴雨推求同频率洪水流量，利用《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》，进行推理计算。

洪峰流量

洪峰流量计算公式为：

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_m = 0.278\Psi \frac{S}{\tau^n} F \quad (1) \\ \Psi = 1 - \frac{\mu}{S} \tau^n \quad (2) \end{array} \right.$$

$$\tau = 0.278 \frac{L}{m Q_m^{\frac{1}{4}} J^{\frac{1}{3}}} \quad (3)$$

式中：

Q_m —设计洪峰峰量 (m^3/s)；

τ —洪峰汇流时间 (h)；

S —1 小时最大雨强 (mm)；

ψ —洪峰径流系数；

F —流域面积 (km^2)；

L —主沟长度 (km)；

J —主沟沟道平均纵比降 (‰)；

n —设计暴雨递减指数；

μ —平均入渗率 (mm/h)；

m —汇流参数，取 0.2。

经过计算，设计洪峰流量见表 6-21。

表 6-21 设计洪峰流量计算成果表

降水频率 P(%)	汇水面积 (km^2)	干流长度 (m)	干流坡度 (%)	洪峰汇流时间 (h)	设计 1 小时 面雨量 (mm)	洪峰径流系数	平均入渗率 (mm/h)	设计洪峰流量 (m^3/s)
2	0.4	127	31.7	0.26	87.3	0.95	5	0.99

水力与断面设计

a、计算公式

排水沟设计渠道断面设计拟采用明渠均匀流公式计算：

$$Q_p = K \times \sqrt{i}$$

$$K = A \times C \times \sqrt{R}$$

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

$$R = \frac{A}{x}$$

$$A = (b + m \times h) \times h$$

$$x = b + 2 \times h \times \sqrt{1 + m^2}$$

式中：

- Q_p ——渠道设计流量 (m^3/s) ;
 K ——流量模数 (m^3/s) ;
 i ——渠道纵坡;
 A ——渠道过水断面面积 (m^2) ;
 C ——流速系数;
 R ——水力半径 (m) ;
 n ——渠道糙率;
 x ——湿周 (m) ;
 b ——渠道底宽 (m) ;
 m ——渠道边坡系数;
 h ——渠道过水深度 (m) 。

b、设计参数与过水断面计算结果

渠道纵坡为 1:1000 地形图实测排水渠，设计断面为矩形，渠道纵坡为设计地面坡度，即 3%，渠道糙率取 0.012。计算结果见表 6-22。

表 6-22 排水渠水力与过水断面尺寸设计一览表

渠道纵坡 i	渠道糙率 n	沟渠底宽 $b(m)$	过水深度 $h(m)$	边坡系数 m	计算湿周 $X(m)$	过水断面 $A(m^2)$	水力半径 $R(m)$	谢才系数 C	渠道流量 $Q_p(m^3/s)$
0.03	0.012	0.5	0.5	0.00	1.4	0.25	0.1714	62.111	1.069

结构设计

根据计算结果，排水沟安全超高取 0.1m，排水沟采用矩形断面，渠底宽 0.32m，设计水深 0.32m，过水断面 $0.32m^2$ ，见设计图。排水渠体均采用 M10 浆砌石结构，厚 15cm，每隔 10m 留设 2cm 宽、两毡三油沉伸缝。排水渠渠底保持平整，沿线根据情况削高填平，尽可能利用原始地形，基础开挖产生的土石方可用于地形平整工程。

3、覆土工程

为了促进植物根系生长，增强树木抗倒伏能力，设计在底部平台上部先铺垫厚 0.3m 碎石土再覆土 0.5m。可利用治理区废渣。覆土面积 $15022m^2$ ，覆土方量 $7511m^3$ ，使用坡面平整时的土方，覆土时注意随时测量高程，保证覆土厚度满足设计要求，表土回覆后地面高程与设计高程误差不应超过 5cm。切实保证表土质量，回覆的表土中不得有卵石、砂砾石、草根等杂物，必须清除干净。地形平整所挖土方能满足覆土需求。

技术要求：

①施工工艺流程

土方运输→摊铺→压实。

②施工技术方法

(1) 自卸汽车运输回填

自卸汽车为成堆卸土，须配以推土机推土、摊平。每层的铺土厚度严格按照压实系数进行控制。填筑可利用汽车行驶作部分压实工作，行车路线须均匀分布在填土层上。汽车不能在蓬松的填筑物上行驶，卸土推平和压实工作须采取分段交叉进行。

③填土压实方法

填土用土料进行回填，并宜控制土的含水率在最优含水量围内。

填土应从低处开始，由下向上整个宽度分层铺填碾压或夯实。

在地形起伏之处，应做好接槎，按照规范及设计要求的宽度进行台阶的开挖。分段填筑时每层接缝处应作成大于 1: 15 的斜坡，上下层错缝距离不应小于 1m。

填土应预留一定的下沉高度，以备在行车、堆重或干湿交替等自然因素作用下，土体逐渐沉落密实。预留沉降量根据工程性质、填方高度、填料种类、压实系数和地基情况等因素确定。

4、绿化工程

乔木选择当地优势树种侧柏；藤类植物选择爬山虎。覆土范围种植侧柏及撒播种草籽，台阶株距×行距为 2m×2m，株高 1.3m，胸径 1.5cm 的树苗，草籽播种密度为 70kg/hm²。陡坡区种植爬山虎，株距为 2 株/m。修复区内栽植侧柏 3756 株，栽草籽 105 千克，爬山虎 195 株。

技术要求：

1) 施工工艺流程

测量放线→树坑开挖→栽植苗木→养护

2) 施工技术方法

(1) 树坑开挖

①以确定的挖掘点为中心，挖坑时，要求边缘垂直，口径上下一致。采用机械挖掘，人工修整。

②树坑的开挖采用机械和人工结合的方法进行开挖，开挖好先经风化，再往树坑回填种植土，同时回填相当数量的有机肥做基肥，种植时每个树坑撒施 1 公斤左右钙镁磷肥，以提高种植质量。

（2）苗木采购计划

①苗木采购要严格按照“货比三家，优质优价”的原则，严禁劣质、次品进入施工坡面。

②对树木的采购“宜近不宜远，宜北不宜南”。

③以材料施工定额为基础，向基层施工队、班发材料，进行材料核算。

④根据现场平面图，做好材料的堆放、树木的假植。

⑤苗木要随到随种，确实需要时要挖假植沟。

⑥在苗木材料进场时，根据进料计划、产品合格证，进行数量、质量的把关验收，验收要求严格实行验品种、验规格、验数量的“三验”制度。

⑦现场堆放的苗木材料，必须有相应的防火、防盗、防晒、防变质、防损坏措施。

（3）苗木的运输方案

运输苗木时不同的苗木要用不同的包装方法

①卷包。本法多用于小苗。包装时先把包装物铺于地上，上面放些湿润物，如湿锯木、湿稻草等。然后把苗根蘸上泥浆或用吸水剂加水配成水凝胶蘸根，把苗木根对根放在上面，如此放苗到适宜的重量后，将苗木卷成筒状，用绳子捆紧。包装以后，每包附上标签，注明树种、苗龄、数量、等级和苗圃名称等。

②带土球单株包装。绿化用的大苗应该采用此法。包装时可用蒲包、草绳等材料，将苗木根部土块相紧，以防土块散落和苗根失水。

③运输苗木时，为防止苗木失水干燥，宜用苫布、席子、塑料薄膜等加以覆盖。运输期间应检查包内温度和湿度，如包内温度高，应将包打开适当通风，如温度不够应及时加水。苗木运输到目的地后，应立即打包假植或定植。

④对大乔木用加长汽车运输，以便有充分空间，不使枝条受损，上车前对树木在保持原有树形情况下，适当疏枝疏叶，减少蒸发，缩小树形，便于运输，并对树冠的捆扎、打支撑，以防枝杈折断。最后用吊车轻轻装上，上面盖上帆布以防风刮。

对灌木用大箱式货车运输以便时刻保持根部泥浆不干，并用稻草或帆布再盖一下。所有苗木都要分门别类均系有清楚的标签，标明植物名称、尺寸、树龄、规格等。

(4) 苗木栽植质量控制的方案、方法

①在种植时，先在坑底填约 150mm 厚的表土，同时要掺中腐熟的有机肥料作为底肥，注意要在底肥上覆盖一层土，不至于直接接触苗木根系而损伤根系。禁忌使用耕作层以下的深层生土（阴土）。苗木栽植前先对苗木进行自检，然后报请监理工程师进行抽检，不合格苗木不允许进场。

②植树树穴直径比土球直径要大 20~30cm。对于不能挖掘的树穴，应通知设计人员，结合现场情况进行移位挖掘。地被植物基肥用量控制在 $10\text{kg}/\text{m}^2$ ，基肥首先要打碎，没有大块，然后撒均匀，再进深翻，深度为 30cm。苗木种植前，为减少树木水分蒸发，保持水的代谢平衡，在保持树形的情况下，适当剪去病枝、徒长枝。

栽前对苗木进行修剪，修剪的原则是灌木保持其自然树形，短截时保持树冠内高外低，疏枝应保持外密内疏。栽后修剪时，应以疏除为主，修剪总量不超过 $1/4\sim 1/3$ ，保持主枝、侧枝分布均匀。银杏等具有明显主干的树种，在保证主枝顶芽不受伤害的前提下，重点以疏枝为主，侧枝可结合整形适当短截；应保留树冠的基本骨架，保持主、侧枝先端一致，树冠整齐。修剪后较大创口应涂抹保护剂，起到杀菌、促使伤口愈合的作用。

③散苗将树苗按规定(设计图或定点木桩)散放于定植穴(坑)边，进行“散苗”。要爱护苗木，轻拿轻放，不得损伤树根、树皮、枝干或土球。散苗速度应与栽苗速度相适应：边散边栽、散毕栽完，尽量减少树根暴露时间。植树沟内剩余苗木露出的根系，应随时用土埋严。对有特殊要求的苗木，应按规定对号入座，不要搞错。散苗后，要及时用设计图纸详细核对，发现错误立即纠正，以保证植树位置的正确。

④栽苗散苗后将苗木放入坑内扶直，分层填土，提苗至适合程度，踩实固定的过程，进行“栽苗”。一人将树苗放入坑中扶直，另一人用坑边好的表土填入，至一半时，将苗木轻轻提起，使根颈部位与地表相平，使根自然的向下呈舒展状态，然后用脚踏实土壤，或用木棒夯实，继续填土，直到与穴(坑)边稍高一些，再

有力踏实或夯实一次。最后用土在坑的外缘做好灌水堰。平面位置和高程必须符合设计规定。树身上、下应垂直。如果树干有弯曲，其弯向应朝当地风方向。行列式栽植必须保持横平竖直，左右相差最多不超过树干一半。栽植深度，裸根乔木苗，较原根茎土痕深 5~10mm。行列式植树，事先栽好“标杆树”，方法是：每隔 20 株左右。用皮尺量好位置，先栽好一株。然后以这些标杆树为瞄准依据，全面开展定植工作。

⑤栽植较大规格的常绿树或落叶乔木时，应立支柱对树体进行保护，并不能使支柱与树干直接接触以免磨伤树皮，立支柱的方向应在下风口。支撑要捆绑牢靠，高度一致、整齐美观，支撑对于不同的树种应分别采用不同的支撑方式，分别有四角支撑、三角支撑和一字支撑，支撑时为了保护树体支撑点的树皮要进行必要的缠绕保护，材料采用棕皮式或草绳等，支撑杆采用高度一致、粗细均匀的竹杆或杉木杆。

⑥栽后 24 小时内必须及时浇上第一遍透水，第二遍水要连续进行，第三遍水在第二遍水 5~10 天后进行。灌水量要充足（注意第一次浇水后将树穴下陷部位及时回填种植土并捣实）。浇完第三次透水后，进行苗木的扶直整理工作，要对苗木支撑进行修整和修改，之后根据树种性质分别确定浇水时间。

⑦待第三遍水渗下后及时进行中耕扶植或封穴，并在树干周围堆成 30cm 高的土堆，以保持土壤中的水分和防止风吹树干造成空隙而影响成活，中耕封穴的同时，应将土填实并将树木扶直。

5、养护工程

植被管护针对栽种的侧柏和爬山虎种植后进行养护。管护年限确定为 3 年时间，每月管护一次，第一年成活率按 85%，第二年成活率 100%进行补种，养护工程量见表 6-23。浇水水源取自修复区西部河沟，平均距离 200m，水量充足，满足灌溉。

表 6-23 养护工程工程量表

工作内容	单位	种植量	补种工程量	合计
侧柏养护	株	3756	总工程量的 15%	564
草籽	千克	105	总工程量的 10%	11
爬山虎养护	株	195	总工程量的 15%	30

6、警示牌工程

为防止区内高陡边坡落石对行人造成伤害，在边坡外侧醒目处设置警示牌。坐标见表 6-24。警示行人注意安全，勿靠近边坡。

表 6-24 警示牌位置

序号	X	Y
1	3518632.36	39388915.00
2	3518738.40	39388769.36

警示牌牌面材质选用不锈钢薄板，并用地埋钢管、浇筑混凝土固定。钢管总长 3m，地面以上高 2m，直径 150mm，警示牌尺寸 1m×2m，共需设置警示标牌 2 个。

6.4 施工进度

本工程工期为 90 天，自 2023 年 12 月 1 日至 2024 年 2 月 28 日。

6.5 设计工作量

固始县段集镇齐山村等 4 个历史遗留矿山生态修主要采用坡面整治工程、挡土墙工程、排水沟工程、覆土工程、绿化工程、养护工程、被动防护网工程、警示牌等治理工程，消除该区域矿山地质环境问题和地质灾害隐患，修复地形地貌，恢复土地功能。工作量见表 6-25-6-28，工期为 90 天，即 2022 年 12 月至 2024 年 2 月底完成全部工作量。

表 6-25 齐山村治理区设计工作量一览表

序号	项目名称	单位	工作量	
一	坡面平整工程	挖石方	m ³	174481
		挖土方	m ³	9020
二	排水沟工程	M7.5 浆砌石	m ³	1364
		M10 水泥砂浆抹面	m ²	2046
		开挖方量	M ³	2046
三	覆土工程	本土	m ³	9266.5
四	树坑开挖		m ³	603
五	绿化工程	侧柏	株	1633
		草籽	千克	129.5
		爬藤类	株	400
六	警示工程	警示牌	个	1
七	养护工程		年	3

表 6-26 祖师庙镇鞞马治理区设计工作量一览表

序号	项目名称		单位	工作量
一	坡面平整工程	挖石方	m ³	350726
		挖土方	m ³	16522
二	排水沟工程	M7.5 浆砌石	m ³	222
		M10 水泥砂浆抹面	m ²	589
		开挖方量	M ³	275
三	覆土工程	本土	m ³	16522
四	树坑开挖		m ³	1871
五	绿化工程	侧柏	株	8261
		草籽	千克	231
		爬藤类	株	400
六	警示工程	警示牌	个	1
七	养护工程		年	3

表 6-27 锁口村治修复设计工作量一览表

序号	项目名称		单位	工作量
一	坡面平整工程	挖石方	m ³	107908
		挖土方	m ³	10159
二	排水沟工程	M7.5 浆砌石	m ³	153
		M10 水泥砂浆抹面	m ²	790
		开挖方量	M ³	383
三	覆土工程	本土	m ³	10159
四	树坑开挖		m ³	1053
五	绿化工程	侧柏	株	4675
		草籽	千克	131
		爬藤类	株	200
六	警示工程	警示牌	个	3
七	养护工程		年	3

表 6-28 土门岭修复区设计工作量一览表

序号	项目名称		单位	工作量
一	坡面平整工程	挖石方	m ³	86070
		挖土方	m ³	7511
二	排水沟工程	M7.5 浆砌石	m ³	82
		M10 水泥砂浆抹面	m ²	370
		开挖方量	M ³	203
三	覆土工程	本土	m ³	7511
四	树坑开挖		m ³	854
五	绿化工程	侧柏	株	3756

		草籽	千克	105
		爬藤类	株	195
六	警示工程	警示牌	个	2
七	养护工程	侧柏养护	年	3

6.6 资源综合利用

根据前面的工程设计可知：祖师庙镇羈马共计挖出石方 350779m³（合 92.25 万吨）；齐山治理区治理完后多余石方 175163m³（合 46.07 万吨）；锁口村治理区多余石方 108138 m³（合 28.40 万吨）；土门岭治理多余石方 86191m³（合 22.67 万吨）。共计挖石方 720271m³（189.43 万吨），入公共资源交易平台进行销售，销售所得收益纳入本级人民政府账户，全部用于本地区生态修复。

7、工程施工组织及管理措施

7.1 施工组织

7.1.1 施工单位选择

根据国家、省及有关建设项目管理精神，由固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复采用政府投资，公开招标选取具有地质灾害治理施工甲级资质的施工单位进行施工。

本工程的施工管理采用工程监理制和项目经理负责制，成立项目经理部，由项目经理部全面负责项目的具体实施，项目部成员各自的具体职责为：

项目经理：工程质量、工程安全、工程进度的第一责任人，全面负责施工的组织、人员、资源、资金的调配与协调工作。督促全体施工人员安全生产，文明施工，及时向现场管理小组汇报项目进展及质量情况。项目经理的具体职责为：

①代表单位实施施工项目管理。贯彻执行国家法律、法规、方针、政策和强制性标准，执行所在单位的管理制度，维护本单位的合法权益。

②组织编写项目管理实施规划和施工组织设计。

③对进入现场的生产要素进行优化配置和动态管理。

④建立质量管理体系和安全管理体系并组织实施。

⑤在授权范围内与本单位管理层、作业层、各协作单位、业主、协作人和监理工程师的协调，解决项目中出现的问题。

⑥正确处理项目经理部与国家、单位、协作单位以及职工之间的利益分配。

⑦进行现场文明施工管理，发现和处理突发事件。

⑧参与工程验收，准备结算资料和分析总结，接受审计。

⑨处理项目部的善后工作。

技术负责的职责：

①协助项目经理对工程技术质量实行全面管理，行使技术质量一票否决权。

②负责实施中各项技术工艺、质量标准、规范、规程等的实施与监控。

③负责施工中的技术攻关。

④认真领会设计意图，并负责对各项技术资料进行收集、整理、汇总和组织编写报告。

施工员的职责：

- ①具体负责施工的技术工作。
- ②检查进场材料和施工工序质量，督促各施工段、施工班组执行确定的工艺流程、技术措施、质量标准。
- ③协助技术负责解决施工中的技术难题，进行技术攻关。
- ④及时向项目经理和技术负责汇报材料质量及工序质量、施工中遇到的难题及处理措施。
- ⑤填写施工日记，收集、记录、汇总施工技术资料、参与报告编写。

质量员的职责：

- ①协助项目经理建立质量控制系统。
- ②进行质量检查与控制。
- ③组织或参与组织图纸会审。
- ④完善工序质量控制，建立质量控制点，把影响工序质量的所有因素都纳入管理范围。
- ⑤严格工序间交换检查。
- ⑥组织进行分项工程和分部工程的质量检查评定。

安全员的职责：

- ①协助项目经理建立安全控制系统
- ②负责工地危险用品的保管工作，建立完善的出库、入库登记手续。
- ③负责工地安全工作，制定工地安全措施报项目经理批准后实施。
- ④随时检查工地安全情况，及时制止工地不安全行为。
- ⑤督促有关部门和班组按规定及时发放和领取劳动保护用品，并具体直到其正确使用。
- ⑥落实工地防火、防洪、防暑、防雷电的措施。防止和杜绝事故的发生。
- ⑦对现场施工人员进行安全教育。

材料员的职责：

- ①根据工程进度计划和材料采购单及时组织材料进场。
- ②对所采购的材料质量进行检查，杜绝不合格材料进入施工现场。
- ③核对采购材料的出厂合格证。
- ④根据采购材料的特点作好材料的运输、保管安排。

⑤建立完善的材料出入库记录和材料管理制度。

资料员的职责：

①及时收集并整理施工用主要原材料、半成品、成品、构配件出厂证明和质量试（检）验报告。

②及时收集并整理施工试验记录、施工记录、预检记录、隐检记录等。

③及时收集并整理工程质量验收记录、设计变更、洽商记录。

④负责完成项目施工资料的整理和归档工作。

⑤负责编制项目竣工图。

⑥负责收集项目实施中的音像资料。

预算员的职责：

①认真执行施工定额规定，按施工定额指标签发限额领料单。

②组织并参加估工定额的编制。

③及时了解和检查施工队、组施工定额执行情况。

④积累施工定额的统计分析资料，建立健全台帐和原始记录。

⑤做好各类工程结算。

7.1.2 监理单位选择

根据国家、省及河南省自然资源厅有关建设项目管理精神，矿山企业采用委托的方式选择优秀的监理单位。

由于本工程技术要求的特殊性、先进性和探索性，故要求监理单位要与设计单位建立良好的工作关系，保持通畅的沟通渠道，能够完全、彻底的理解设计思想和设计意图。

监理单位在现场组建监理部，现场监理人员不少于4人。

各标段施工结束后，监理部需组织项目参与各方进行预验收，未经过预验收的标段不得撤离施工人员及施工机械。

各标段预验收通过后，监理单位督促各标段中标人及时完成本标段的施工资料汇总及总结，并提请业主进行野外验收。野外验收通过后，并参加信阳市自然资源和规划局组织的最终验收。

（1） 监理方法

监理方法采用旁站监督与质量抽查相结合的方法进行，采用目测、量测法控制工程质量。

①旁站监督与质量抽查相结合

根据单位工程的不同，采取不同的监理方法，对基础开挖、砌石及砌砖工程采用质量抽查的方法进行质量控制；对砼浇注工程采用旁站监督的方法进行质量控制。岩壁孔穴和坑穴开挖要有采用质量抽查的方法进行质量控制。

②采用目测、量测法控制工程质量

对施工所用原材料、半成品、工序过程或工程质量有些采用看、摸、敲、照等目测检查方法进行质量的控制；有些采用靠、吊、量等量测检查方法进行控制；有些采用试验方法进行质量控制。根据工序施工特点，选取最适合的一种控制方法进行控制或采用多种控制手段进行综合控制、砌石块是否强风化岩采用目测进行控制，其大小采用量测进行控制。砂浆必须采用试验法进行质量控制，基槽开挖采用量测法进行控制。鱼脊背清理和槽穴开挖要采用量测法控制工程质量。

(2) 质量控制程序

根据工程特点，进行质量控制。

(3) 监理部职责分工

监理部实行总监理工程师负责制。总监理工程师的具体职责为：

- ①全面负责应急治理工程监理工作的实施及项目监理部的日常工作；
- ②定期向项目主管机构及本单位汇报工程进度及质量情况；
- ③定期主持召开工地会议，对施工过程中存在的问题进行通报，并提出改进意见；
- ④参与分部工程及工程项目的竣工验收；
- ⑤签署开工、停工申请及竣工报告书；
- ⑥组织监理总结报告的编写，并负责监理资料的整理归档工作。

现场监理工程师的主要职责为：

- ①在总监理工程师的指导下，开展现场监理工作，完成总监理工程师交办的其他工作；
- ②负责现场施工材料质量、施工质量等的现场监督及工序质量的检查验收工作；
- ③做好监理日记和有关的监理记录资料的收集、汇总及整理工作；

④参与监理总结报告的编写，完成监理资料的整理归档工作。

7.1.3 项目领导机构

为保证项目顺利实施，建议成立固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复工程指挥部，负责组织实施项目。指挥部下设办公室，负责协调项目实施的工农关系及外部关系，保证项目顺利实施。

7.2 施工管理措施

7.2.1 质量控制措施

(1) 建立质量责任制

①建立健全质量责任制，上至项目经理、总工程师，下至作业队的工人，均制定质量责任制，形成质量管理工作系统。

②按照质量管理组织机构，配齐质量管理的各级机构的工作人员，将质量意识强、施工经验丰富、组织能力强的人员充实到质量管理的各级机构或部门。

③安排具有丰富的类似项目工程施工经验的队伍和技术、管理人员投入本项目，以保证施工顺利进行和质量创优。

④建立健全各种质量管理的规章制度及制订质量标准及操作工艺，并通过质量监督检查工作确保贯彻落实，每季度定期举行一次工程质量评比。

⑤分阶段确定本项目质量攻关项目，并组建相应质量小组，保证质量得到有效的控制。

(2) 人力资源管理

①执行 ISO9001 质量标准，并对项目部具体要求，制定详实可行的质量职责和权限，选拔经验丰富的管理人员和工程技术人员，采取奖惩制度，确保各级人员有效行使自己的职责和权限。

②对各级施工人员要根据具体情况进行培训，包括专业技术培训、安全、文明施工培训等；保证管理人员、特种作业人员上岗证持有率 100%，普通工人和民工岗前教育率 100%。

(3) 建立材料进场检验管理制度

严格把好材料质量关，所有的进场材料，必须经检查合格并出具合格证后方可进入施工现场。

(4) 技术管理保证措施

①建立并实行以总工程师为首的技术负责制，同时建立各级技术人员的岗位责任制，做到分工明确，责任到人，使施工程序和方法符合施工规范和施工技术管理制度的要求，以此确保工程质量创优。

②认真编制施工组织设计，运用统筹法、网络计划技术等现代管理方法，在周密调查研究取得可靠数据的基础上，编制切实可行的实施性施工组织计划，并报业主、监理工程师批准。在严格按网络计划组织实施的同时，实行动态管理。根据变化了的情况及时作为必要调整，使整个施工过程时时处于受控状态。

7.2.2 安全保障措施

(1) 制定施工期间年度安全生产规划，确立施工期安全工作总目标。

(2) 根据国家颁布的各种安全规程结合自己的实践编印通俗易懂，适合本工程使用的安全防护规程袖珍手册，工程开工前组织有关人员学习安全防护手册，并进行安全作业的考核与笔试，考核合格的职工才准进入工作面工作。

(3) 建立健全岗位安全生产责任制，层层签订《安全生产责任书》，强化安全责任人的职责，做到“职责分明，分级管理，分层落实”，充分发挥职工的主人翁责任心，真正树立起主人翁形象。

(4) 行安全生产奖惩制度，通过严格的检查、考核、评比、重奖重罚，保证安全总目标的实现。

(5) 坚持贯彻安全生产“五同时”，即在进行生产计划、布置、检查、总结、评比的同时计划、布置、检查、总结、评比安全。

(6) 制定完善的安全检查制度，实行安全领导值班制和安全生产工作“三检制”，做到日常监督检查，定期检查，班班自查相结合，及时发现问题及时解决处理。

(7) 严格执行交接班制度和班前 3—5 分钟安全技术交底讲话制度，做到“工前讲安全，工中查安全，工后评安全”，做到文明施工杜绝违章指挥、违章操作和违反劳动纪律现象，将事故和隐患消灭在萌芽状态。

(8) 做好职工的安全教育工作，组织职工参加劳动技能学习和培训，开展安全劳动竞赛，开展对新入场工人的“三级”安全教育，利用黑板报、墙报和安全标语等形式经常性开展安全知识宣传教育活动，提高广大职工的安全意识和安全素质。

(9) 对特殊工种必须做到持证上岗，建立专项档案，做好特种作业人员的取（换）证工作。

(10) 开展好班组“安全日”，施工“创安全工程”、职工“创安全岗位”活动和一系列其他形式的安全活动，营造一个浓烈的安全氛围，创造一个良好的安全施工环境。

(11) 严格执行《施工现场临时用电安全技术规范》，严禁乱拉乱接和私接电线。

(12) 针对不同的施工部位，制定不同的安全技术防护措施，针对不同的岗位，相应制定详细的岗位安全操作规程（包括机械设备操作规程）。

(13) 做好各类安全标志设置，做好施工现场保安制度。

(14) 贯彻劳动保护规定，加强劳保用品的采购、保管和发放工作。

(15) 定期开展安全大检查，召开安全生产例会，及时总结安全生产中的经验和教训。

(16) 严格规范施工现场的安全管理，从施工现场用电线路的架设、施工材料的堆放、部位的施工顺序，到各部位安全措施的制作和安全设施的安置等，都力求做到规范化的标准化，确保施工安全。

(17) 气象和地质灾害的防护：根据发包人提供的水情和气象预报，做好洪水、气象和地质灾害的防护工作。一旦发现有可能危及工程和人身财产安全的预兆时，应立即采取有效的防灾措施，以确保工程和人员、财产的安全。

(18) 信号和标志：在施工工程区域内设置一切必需的信号和标志牌。

7.2.3 进度保证措施

(1) 优化施工方案

①分段进行，平行施工，抓好各工施工工序的交叉点，合理安排，重点突破。

②科学管理，优化施工组织，抓住关键工序，专业分工，统一组织施工。

③实行轮班制。

(2) 健全组织机构、资源合理配置

①强化项目管理。根据工程特点，确定优秀的专业化施工队伍；投入性能优良的施工机械设备按时进场，及时进行安装调试，确保按时开工。同时，项目所需资金拨付到位及时，保证工程的顺利进行。项目经理部按项目管理的各项要求开展工作，强化项目管理，强化施工全过程的监督、检查、指导。并选用优质的施工材料，提高工程质量，降低施工难度，避免返工。

②选派经验丰富的技术人员担任工程的项目经理。

③制定详细的材料采购计划，保证材料供应及时，专设材料供应组，专项负责材料采购工作，严格按照总体施工进度计划中要求的时间将材料运达现场。

（3）制定合理的施工计划

①统筹规划，确保施工计划的严肃性。

②狠抓重点工程进度，确保按期竣工。

③加强材料的采购、运输、保管和供应，确保工程的需要，坚决杜绝停工待料现象的发生。

④严格按照工期网络计划进行施工工序的安排，结合各项技术措施计划，认真编制施工进度计划，加强施工的组织领导，严格按审定的施工组织设计合理安排施工，做到周有计划，日有安排。重要工序要做好施工组织设计和施工计划并呈报监理工程师审批后才实施。充分利用有利条件和适宜季节，合理安排施工计划并呈报监理工程师审批后才实施工序，缩短流水作业步距，加快工程进度，以确保工期。同时经常检查施工进度计划的执行情况，及时修正施工进度计划，使施工进度计划随时具有指导生产的效力。关键线路的关键工序，在条件允许和保证质量的前提下，采用两班作业，加快施工进度，保证合同工期的实现。

（4）保证后勤供应

加强机械设备和车辆的养护、维修、搞好职工食堂，防病治病，保障职工身体健康，保证正常出勤率，保障施工正常运转，确保工期。并保持一定的后备施工力量，以备必要时投入使用，从而保证进度计划的实现。

（5）创造良好的外部环境

创造宽松的外部环境。加强与业主、监理的联系，正确处理好与当地政府和沿线群众及兄弟单位的关系，尊重当地风俗习惯，求得当地政府和群众的支持，争取得到各方面的全面支持和有力配合，为施工生产创造一个良好的外部环境，保证工程施工不受影响。

（6）资金及时供给

落实资金管理，以施工设计预算为准，搞好资金的管理，督促、检查工程施工的执行情况，使财力能够准时投入，专款专用，保证施工生产正常进行。对工程中需用资金的施工阶段，要合理调配好资金的使用，使资金链不断流，充分运用公司自筹资金、工程预付款、施工进度款、验收款的拨付合理使用，保证工程进度。

7.3 文明施工与环境保护措施

7.3.1 文明施工措施

(1) 积极开展文明施工窗口达标活动，施工现场布置合理有序。

(2) 施工现场的机具、料具和施工材料堆放整齐，工地生活设施清洁文明；工地现场开展以创建文明工地为主的思想政治工作。

(3) 严格按规范施工，对施工便道要经常洒水，防止尘土飞扬并做好施工用水的处理工作。

(4) 建立奖惩制度，对保持好的施工组奖励，对不好的施工组进行处罚。

(5) 积极与当地政府、环保等部门协作共同抓好环保工作。

(6) 与当地政府和群众广泛开展共建活动，积极推进两个文明建设。

(7) 施工现场应保持道路畅通；排水沟、排水设施通畅；现场运输道路硬化处理，保持平整坚实、畅通、现场设置良好的排水措施，在大门口设置车辆清洗池，对出场车辆进行清洗，以防尘土、泥浆被带到场外；保护原有绿化苗木。

(8) 施工现场设置密闭式垃圾站，施工垃圾、生活垃圾应分类存放。施工垃圾必须采用相应容器或管道运输。

(9) 各种施工材料按施工现场平面布置图分类码放整齐，符合要求，不得妨碍施工交通和场容。施工现场的材料保管，要依据材料性能采取必要的防雨、防潮、防晒、防冻、防水、防爆、防损坏措施。贵重、易燃等特殊物品要及时入库，专库专管，加设明显标志，并建立严格的领退料手续，搞好限额领料工作，严格执行材料节奖超罚制度。

7.3.2 环境保护措施

(1) 建立并执行施工现场环境保护管理制度，每周组织由负责人参加的联合检查，对检查中发现的问题，应定时、定人、定措施予以解决，有关部门监督落实问题的解决情况。

(2) 现场降尘措施

① 配备水车和临时上水，根据情况对施工现场、周边道路定时、不定时洒水，保证全天现场不出现灰尘。

② 施工现场定时喷水湿润，减少土体的暴露及透风扬尘。

③ 现场堆放码放整齐，完工后对现场及时清理恢复地貌。

④对施工堆放的渣土、施工用土采用苫盖的方式，对现况道路及施工现场根据天气情况适时洒水，防止扬尘。

⑤四级风以上天气不能进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工。

(3) 施工噪音防治措施：对现场职工，操作人员进行教育，消除人为噪音，使用的机械设备要选择噪音小的机型。

(4) 水土流失防治措施：合理分段、减少土方开挖面积和存留时间、围挡严密，防止泥土流失到附近道路。

(5) 其它

①施工现场使用的炊事炉灶采用液化气。

②施工现场设置的食堂设置隔油池，专人负责定期清掏，防止污染。

③不凌空抛洒垃圾、渣土。

7.4 项目验收及资料汇总

项目施工单位首先进行自查，自查合格后，向监理单位提交施工资料，由监理单位对施工资料进行审核，审核的重点为资料的完整性和真实性，并由监理单位进行验收。固始县段集镇齐山村等4个历史遗留矿山生态修复对所有工程验收通过后，经固始县自然资源局通过招标勘察设计单位或资料整理中标单位对所有施工资料进行汇总，并编写项目竣工报告、总结报告及决算报告后，提请信阳市自然资源局进行验收，验收通过后，勘察设计单位进行资料汇总，固始县自然资源局进行工程移交。未通过下一级验收不得进行上一级验收。各级次验收必须有验收记录。初验合格后申请信阳市自然资源和规划局验收，验收通过后进行资料汇交和工程移交工作。

8、设计工程预算

8.1 编制原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

6、行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

8.2 经费预算依据

- 1、《固始县段集镇齐山村等4个历史遗留矿山生态修复方案》的工程量统计表；
- 2、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；
- 3、《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》（豫国土资规【2015】4号）；

- 4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 5、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函【2019】193号）；
- 6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 7、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 8、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月）；
- 9、《土地复垦条例实施办法》2013年3月1日实施；
- 10、河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- 11、河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）（豫建设标〔2016〕47号）；
- 12、《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编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 13、《河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）；
- 14、国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知（国发〔2017〕29号）。
- 15、《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号）。
- 16、材料预算价格按《信阳建设工程造价信息》2023年第4期及当地市场价格计算。

8.3 矿山生态修复经费构成

矿山地质环境保护治理费用由工程施工费（含监测费）、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、预备费（基本预备费、风险金）组成。详见图 8-1。

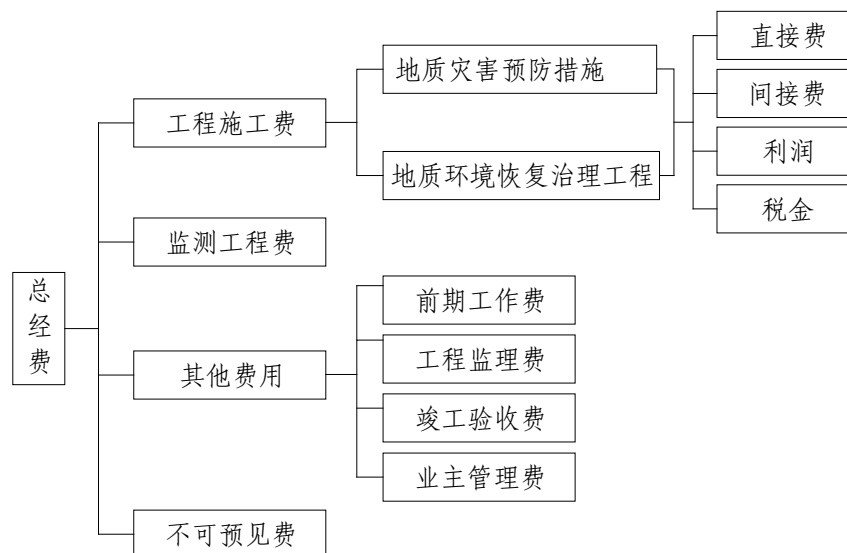


图 8-1 矿山生态修复费用构成

8.4 经费预算编制方法说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

包括直接工程费和措施费。

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。

人工费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

根据河南省建筑工程标准定额站文件《河南省建筑工程标准定》；

材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。

施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费。

2) 措施费

措施费是包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）和《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染

防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47号），计算基础除安装工程的临时措施费为人工费外，其余的措施费均为直接工程费，费率标准如下：

表 8-1 措施费率表

序号	工程类别	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	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1.1%	-	0.7%	0.74%	4.54
2	石方工程	2%	1.1%	-	0.7%	0.74%	4.54
3	砌体工程	2%	1.1%	-	0.7%	2.03%	5.83
4	混凝土工程	3%	1.1%	0.2%	0.7%	2.03%	7.03
5	农用井工程	3%	1.1%	0.2%	0.7%	2.03%	7.03
6	其他工程	20%	1.1%	0.5%	1%	0.74%	24.12

（2）间接费

由规费和企业管理费组成。根据《河南省国土资源厅办公室转发国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，将“城市建设维护费”、“教育费附加”及“地方教育费附加”调整到企业管理费中。根据工程性质不同。间接费费率见表 8-2。

表 8-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45

（3）利润

按直接费与间接费之和的 3% 计算。

（4）税金

根据《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号）文件，确定增值税税率为 9%。

2、设备购置费

以租赁为主，不单独购置。租用设备费用已包含在直接工程费用中，不再另外单列。

3、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费组成。

(1) 前期工作费

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，土地复垦前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

矿山地质环境保护治理工程前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

1) 土地清查费

土地清查费按不超过工程施工费的 0.50% 计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率（0.50%），本项目不含土地清查费。

2) 项目可行性研究费

项目可行性研究费以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，具体见表 8-3。

表 8-3 可行性研究费取费表

序号	计费基数（万元）	项目可行性研究费（万元）
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121
12	计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.121% 计取	

本项目工程施工费和设备费之和小于 500 万元，计算公式为：

项目可行性研究费=（工程施工费+设备购置费）×费率（内插法）

3) 项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），本项目勘测费费率按 1.65% 计取。计算公式为：

项目勘测费=工程施工费×费率（1.65%）

4) 项目设计及预算编制费，以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（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定，具体见表 8-4。

表 8-4 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数 (万元)	设计及预算编制费 (万元)
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107
12	计费基数大于 10 亿元时, 按计费基数的 1.107% 计取	

本项目工程施工费和设备费之和小于 500 万元, 计算公式为:

项目可行性研究费 = (工程施工费 + 设备购置费) × 费率 (内插法)

5) 项目招标代理费按施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用差额定率累进率计算按表 8-5。

表 8-5 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	≤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

本项目工程施工费和设备费之和小于 500 万元, 计算公式为:

项目招标代理费 = 施工费 × 费率 (差额定率累进法)

(2) 工程监理费

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》规定, 工程监理费计算基数为工程施工费与设备购置费之和。

以工程施工费与设备购置费之和为计算基数, 采用分档定额计算方式, 采用内插法计算。各区间按内插法确定见表 8-6。

表 8-6 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130

6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085
12	计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.085% 计取	

本项目工程施工费和设备费之和小于 500 万元，计算公式为：

工程监理费=施工费×费率（内插法）

（3）竣工验收费

矿山地质环境保护治理工程竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。本项目工程施工费和设备费之和小于 500 万元。本项目未计竣工验收费。

依据预算定额标准，竣工验收费各项费用均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。具体税率见表 8-7 至 8-11。

表 8-7 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	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
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	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$

表 8-8 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	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.75$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.75 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.75$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.75 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.75$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.75 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.75$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.75 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.75$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.75 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.75$
8	100000 以上	0.7	150000	$869.75 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.75$

表 8-9 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	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$

表 8-10 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	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	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$

表 8-11 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	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$

(4) 业主管理费

管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，业主管理费费率标准见表 8-13。本项目未计入业主管理费。

表 8-13 业主管理费费率标准表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
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	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
5	5000~10000	1.9	10000	119+ (10000~5000) ×1.9%=214
6	10000~50000	1.6	50000	214+ (50000~10000) ×1.6%=854
7	50000~100000	1.2	100000	854+ (100000~50000) ×1.2%=1454
8	>100000	0.8	150000	1454+ (150000~100000) ×0.8%=1854

4、基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用。本方案土地复垦基本预备费均按工程施工费、设备费与其他费用之和的 3% 计取。

8.5 经费预算

经估算，固始县段集镇齐山村等 4 个历史遗留矿山生态修复勘查设计总费用为 2654.31 万元，其中工程施工费 2349.40 万元，占总费用的 88.51%；其他费用为 227.60 万元，占总费用的 8.58%；不可预见费用为 77.31 万元，占总费用的 2.91%。见表 8-14、15。

表 8-14 生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	概算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	2349.40	88.51
二	其他费用	227.60	8.58
三	不可预见费	77.31	2.91
总计		2654.31	100.00

表 8-15 生态修复不可预见费估算表

费用名称	工程施工费 (元)	其他费用 (元)	小计	费率	合计 (元)
不可预见费	23494004.56	2276020.48	25770025.04	3%	773100.75

合计		-	-	-	773100.75
----	--	---	---	---	------------------

表 8-16 生态修复其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
一	前期费用		101.89	44.77
1	项目可行性研究费	施工费×费率(内插法)	10.89	4.78
2	勘测费	施工费×1.65%的费率	38.77	17.03
3	设计与预算编制费	施工费×费率(内插法)	43.19	18.98
4	项目招标代理费	施工费×费率(差额定率累进法)	9.05	3.98
二	工程监理费	施工费×费率(内插法)	44.94	19.74
三	竣工验收费		80.77	35.49
1	工程复核费	施工费×费率(差额定率累进法)	14.85	6.52
2	项目工程验收费	施工费×费率(差额定率累进法)	29.69	13.05
3	项目决算编制与审计费	施工费×费率(差额定率累进法)	20.30	8.92
4	整理后土地重估登记评价费	施工费×费率(差额定率累进法)	13.67	6.01
5	标识设定费	施工费×费率(差额定率累进法)	2.26	0.99
四	拆迁补偿费			
五	前期费用、监理费用、 验收费用		227.60	
六	业主管理费		0.00	0.00
	总计		227.60	100.00

工程量清单计价表

工程名称: 固始县段集镇齐山村等4个历史遗留矿山生态修复勘查设计

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)
一	齐山村治理区				6290044.32
1	场地平整工程				4844243.41
(1)	挖石方	m ³	174481	27.01	4712731.81
(2)	挖土方	m ³	9020	14.58	131511.60
2	排水沟工程				1123922.36
(1)	M7.5浆砌石	m ³	1364	526.78	718527.92
(2)	M10水泥砂浆抹面	m ²	2046	27.00	55242.00
(3)	开挖方量	M ³	2046	171.14	350152.44
3	覆土工程	m ³	9266.5	17.88	165685.02
4	绿化工程				74775.05
(1)	侧柏	株	1633	35.67	58249.11
(2)	草籽	hm ²	1.85	6593.48	12197.94
(3)	爬藤类	株	400	10.82	4328.00
5	警示牌	个	1	2000.00	2000.00
6	养护工程				79418.48
(1)	绿化养护	hm ²	1.85	42928.91	79418.48
二	祖师庙镇鞞马治理区				10653746.79
1	场地平整工程				9714000.02
(1)	挖石方	m ³	350726	27.01	9473109.26
(2)	挖土方	m ³	16522	14.58	240890.76
2	排水沟工程				179911.66
(1)	M7.5浆砌石	m ³	222	526.78	116945.16
(2)	M10水泥砂浆抹面	m ²	589	27.00	15903.00
(3)	开挖方量	M ³	275	171.14	47063.50
3	覆土工程	m ³	16522	17.88	295413.36
4	绿化工程				320756.35
(1)	侧柏	株	8261	35.67	294669.87
(2)	草籽	hm ²	3.3	6593.48	21758.48
(3)	爬藤类	株	400	10.82	4328.00
5	警示牌	个	1	2000.00	2000.00
6	养护工程				141665.40

(1)	绿化养护	hm2	3.3	42928.91	141665.40
三	锁口村治理修复区				3679358.30

工程量清单计价表

工程名称: 固始县段集镇齐山村等4个历史遗留矿山生态修复勘查设计

序号	项目名称	单 位	工程量	单价(元)	合价(元)
1	场地平整工程				3062713.30
(1)	挖石方	m3	107908	27.01	2914595.08
(2)	挖土方	m3	10159	14.58	148118.22
2	排水沟工程				167473.96
(1)	M7.5浆砌石	m3	153	526.78	80597.34
(2)	M10水泥砂浆抹面	m2	790	27.00	21330.00
(3)	开挖方量	M3	383	171.14	65546.62
3	覆土工程	m3	10159	17.88	181642.92
4	绿化工程				181251.06
(1)	侧柏	株	4675	35.67	166757.25
(2)	草籽	hm2	1.87	6593.48	12329.81
(3)	爬藤类	株	200	10.82	2164.00
5	警示牌	个	3	2000.00	6000.00
6	养护工程				80277.06
(1)	绿化养护	hm2	1.87	42928.91	80277.06
四	土门岭修复区				2870855.15
1	场地平整工程				2434261.08
(1)	挖石方	m3	86070	27.01	2324750.70
(2)	挖土方	m3	7511	14.58	109510.38
2	排水沟工程				87927.38
(1)	M7.5浆砌石	m3	82	526.78	43195.96
(2)	M10水泥砂浆抹面	m2	370	27.00	9990.00
(3)	开挖方量	M3	203	171.14	34741.42
3	覆土工程	m3	7511	17.88	134296.68
4	绿化工程				145976.64
(1)	侧柏	株	3756	35.67	133976.52
(2)	草籽	hm2	1.5	6593.48	9890.22
(3)	爬藤类	株	195	10.82	2109.90
5	警示牌	个	2	2000.00	4000.00
6	养护工程				64393.37
(1)	绿化养护	hm2	1.5	42928.91	64393.37
合计					23494004.56

单价分析表

项目编号: 20308

项目名称: 挖石方

工作内容: 装、运、卸、空回等。

单 价: 27.01元/m³

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1832.22	
(一)	直接工程费	元			1749.30	
1	人工费	元			114.50	
	甲类工	工	0.1	95.00	9.50	
	乙类工	工	1.4	75.00	105.00	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			1597.14	
	单斗挖掘机 电动	台	0.3	1067.43	320.23	
	推土机 功率 74kw	台	0.15	634.08	95.11	
	自卸汽车 柴油型 载重量	台 班	1.85	638.81	1181.80	
4	其他费	元			37.66	
	其他费用	%	2.2	1711.64	37.66	
(二)	措施费	%	4.74	1749.30	82.92	
二	间接费	%	6.45	1832.22	118.18	
三	利润	%	3	1950.40	58.51	
四	价差	元			468.78	
	柴油	kg	106.3	4.41	468.78	
五	税金	%	9	2477.69	222.99	
	小计	元			2700.68	

单价分析表

项目编号: 10228

项目名称: 挖土方

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单 价: 14.58元/m3

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1003.28	
(一)	直接工程费	元			957.86	
1	人工费	元			60.00	
	乙类工	工	0.8	75.00	60.00	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			853.99	
	单斗挖掘机 电动 斗	台	0.15	1067.43	160.11	
	推土机 功率 59kw	台	0.08	455.04	36.40	
	自卸汽车 柴油型 载	台	1.12	587.04	657.48	
4	其他费	元			43.87	
	其他费用	%	4.8	913.99	43.87	
(二)	措施费	%	4.74	957.86	45.42	
二	间接费	%	5.45	1003.28	54.68	
三	利润	%	3	1057.96	31.74	
四	价差	元			247.67	
	柴油	kg	56.16	4.41	247.67	
五	税金	%	9	1337.37	120.36	
	小计	元			1457.73	

单价分析表

项目编号: 30028

项目名称: M7.5浆砌石

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。

单 价: 526.78元/m3

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			23767.25	
(一)	直接工程费	元			22415.59	
1	人工费	元			10311.50	
	甲类工	工	5.2	95.00	494.00	
	乙类工	工	130.9	75.00	9817.50	
2	材料费	元			11992.57	
	块石	m3	108	60.00	6480.00	
	砌筑砂浆 M7.5 水泥	m3	35.15	156.83	5512.57	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			111.52	
	其他费用	%	0.5	22304.07	111.52	
(二)	措施费	%	6.03	22415.59	1351.66	
二	间接费	%	5.45	23767.25	1295.32	
三	利润	%	3	25062.57	751.88	
四	价差	元			22514.03	
	砂	m3	39.02	137.77	5375.30	
	块石	m3	108	145.95	15762.60	
	水泥32.5	kg	9174.1	0.15	1376.12	
五	税金	%	9	48328.48	4349.56	
	小计	元			52678.04	

单价分析表

项目编号: 30075

项目名称: M10水泥砂浆抹面

工作内容: 清洗表面、抹灰、压光。

单 价: 27元/m2

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1814.69	
(一)	直接工程费	元			1711.49	
1	人工费	元			606.00	
	甲类工	工	0.3	95.00	28.50	
	乙类工	工	7.7	75.00	577.50	
2	材料费	元			1052.42	
	防水砂浆 1:2	m3	2.1	501.15	1052.42	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			53.07	
	其他费用	%	3.2	1658.42	53.07	
(二)	措施费	%	6.03	1711.49	103.20	
二	间接费	%	5.45	1814.69	98.90	
三	利润	%	3	1913.59	57.41	
四	价差	元			505.79	
	水泥32.5	kg	1211.7	0.15	181.76	
	中粗砂	m3	2.35	137.77	324.04	
五	税金	%	9	2476.79	222.91	
	小计	元			2699.70	

单价分析表

项目编号: 20092
 项目名称: 开挖方量
 工作内容: 风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面、修整
 单 价: 171.14元/M3

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备 注
一	直接费	元			14287.02	
(一)	直接工程费	元			13640.46	
1	人工费	元			10465.50	
	甲类工	工	6.9	95.00	655.50	
	乙类工	工	130.8	75.00	9810.00	
2	材料费	元			1557.73	
	空心钢	kg	2.84	4.57	12.98	
	导电线	m	41.41	2.50	103.53	
	电雷管	个	84.7	2.50	211.75	
	合金钻头	个	9.68	65.00	629.20	
	炸药	kg	200.09	3.00	600.27	
3	施工机械使用费	元			1194.27	
	风钻 手持式	台	5.63	176.41	993.19	
	载重汽车 汽油型 载重量	台	0.2	302.84	60.57	
	修钎设备	台	0.27	520.40	140.51	
4	其他费	元			422.96	
	其他费用	%	3.2	13217.50	422.96	
(二)	措施费	%	4.74	13640.46	646.56	
二	间接费	%	6.45	14287.02	921.51	
三	利润	%	3	15208.53	456.26	
四	价差	元			36.06	
	汽油	kg	6	6.01	36.06	
五	税金	%	9	15700.85	1413.08	
	小计	元			17113.93	

单价分析表

项目编号: 10229

项目名称: 覆土工程

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单 价: 17.88元/m3

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1217.70	
(一)	直接工程费	元			1162.59	
1	人工费	元			60.00	
	乙类工	工	0.8	75.00	60.00	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			1053.59	
	单斗挖掘机 电动 斗容2m3	台	0.15	1067.43	160.11	
	推土机 功率 59kw	台	0.08	455.04	36.40	
	自卸汽车 柴油型 载重量	台	1.46	587.04	857.08	
4	其他费	元			49.00	
	其他费用	%	4.4	1113.59	49.00	
(二)	措施费	%	4.74	1162.59	55.11	
二	间接费	%	5.45	1217.70	66.36	
三	利润	%	3	1284.06	38.52	
四	价差	元			318.14	
	柴油	kg	72.14	4.41	318.14	
五	税金	%	9	1640.72	147.66	
	小计	元			1788.38	

单价分析表

项目编号: 90003

项目名称: 侧柏

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。

单 价: 35.67元/株

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备 注
一	直接费	元			1510.75	
(一)	直接工程费	元			1442.38	
1	人工费	元			904.00	
	甲类工	工	0.2	95.00	19.00	
	乙类工	工	11.8	75.00	885.00	
2	材料费	元			531.20	
	侧柏	株	102	5.00	510.00	
	水	m ³	4	5.30	21.20	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			7.18	
	其他费用	%	0.5	1435.20	7.18	
(二)	措施费	%	4.74	1442.38	68.37	
二	间接费	%	5.45	1510.75	82.34	
三	利润	%	3	1593.09	47.79	
四	价差	元			1632.00	
	侧柏	株	102	16.00	1632.00	
五	税金	%	9	3272.88	294.56	
	小计	元			3567.44	

单价分析表

项目编号: 90030
 项目名称: 草籽
 工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石
 单 价: 6593.48元/hm²

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			5569.34	
(一)	直接工程费	元			5317.30	
1	人工费	元			176.50	
	甲类工	工	0.2	95.00	19.00	
	乙类工	工	2.1	75.00	157.50	
2	材料费	元			5140.80	
	种籽	kg	70	72.00	5040.00	
	其他材料费	%	2	5040.00	100.80	
3	施工机械使用费	元				
(二)	措施费	%	4.74	5317.30	252.04	
二	间接费	%	5.45	5569.34	303.53	
三	利润	%	3	5872.87	176.19	
四	税金	%	9	6049.06	544.42	
	小计	元			6593.48	

单价分析表

项目编号: 90020

项目名称: 爬藤类

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。

单 价: 10.82元/株

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			726.33	
(一)	直接工程费	元			693.46	
1	人工费	元			159.50	
	甲类工	工	0.1	95.00	9.50	
	乙类工	工	2	75.00	150.00	
2	材料费	元			531.20	
	爬山虎	株	102	5.00	510.00	
	水	m3	4	5.30	21.20	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			2.76	
	其他费用	%	0.4	690.70	2.76	
(二)	措施费	%	4.74	693.46	32.87	
二	间接费	%	5.45	726.33	39.58	
三	利润	%	3	765.91	22.98	
四	价差	元			204.00	
	爬山虎	株	102	2.00	204.00	
五	税金	%	9	992.89	89.36	
	小计	元			1082.25	

单价分析表

项目编号: 08136+08138+08137

项目名称: 绿化养护

工作内容: 松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、浇水、
喷

单 价: 42928.91元/hm²

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
	08136				18748.85	
一	直接费	元			15836.69	
(一)	直接工程费	元			15120.00	
1	人工费	元			10800.00	
	人工	工	144	75.00	10800.00	
2	材料费	元			4320.00	
	零星材料费	%	40	10800.00	4320.00	
3	施工机械使用费	元				
(二)	措施费	%	4.74	15120.00	716.69	
二	间接费	%	5.45	15836.69	863.10	
三	利润	%	3	16699.79	500.99	
四	税金	%	9	17200.78	1548.07	
	小计	元			18748.85	
	08138+08137				24180.06	
一	直接费	元			20424.30	
(一)	直接工程费	元			19500.00	
1	人工费	元			15000.00	
	人工	工	200	75.00	15000.00	
2	材料费	元			4500.00	
	零星材料费	%	30	15000.00	4500.00	
3	施工机械使用费	元				
(二)	措施费	%	4.74	19500.00	924.30	
二	间接费	%	5.45	20424.30	1113.12	
三	利润	%	3	21537.42	646.12	
四	税金	%	9	22183.54	1996.52	
	小计	元			24180.06	
	总计	元			42928.91	

工程量清单单价汇总表

工程名称：固始县段集镇齐山村等4个历史遗留矿山生态修复勘查设计

单位：元

编号	项目名称	单位	人工费	材料费	机械费	措施费	间接费	利润	税金	合计
(1)	挖石方	m3	1.15		15.97	0.83	1.18	0.59	2.23	27.01
(2)	挖土方	m3	0.60		8.54	0.45	0.55	0.32	1.20	14.58
(1)	M7.5浆砌石	m3	103.12	119.93		13.52	12.95	7.52	43.50	526.78
(2)	M10水泥砂浆抹面	m2	6.06	10.52		1.03	0.99	0.57	2.23	27.00
(3)	开挖方量	M3	104.66	15.58	11.94	6.47	9.22	4.56	14.13	171.14
3	覆土工程	m3	0.60		10.54	0.55	0.66	0.39	1.48	17.88
(1)	侧柏	株	9.04	5.31		0.68	0.82	0.48	2.95	35.67
(2)	草籽	hm2	176.50	5140.80		252.04	303.53	176.19	544.42	6593.48
(3)	爬藤类	株	1.60	5.31		0.33	0.40	0.23	0.89	10.82
(1)	绿化养护	hm2	25800.0	8820.00		1640.99	1976.22	1147.11	3544.59	42928.91

工程单价费（税）率汇总表

工程名称：固始县段集镇齐山村等4个历史遗留矿山生态修复勘查设计

序号	工程类别	工程单价费（税）率%				备注
		措施费	间接费	企业利润	税金	
1	土方工程	4.74	5.45	3	9	
2	石方工程	4.74	6.45	3	9	
3	砌体工程	6.03	5.45	3	9	
4	混凝土工程	7.03	6.45	3	9	
5	农用井工程	7.03	8.45	3	9	
6	其他工程	4.74	5.45	3	9	
7	安装工程	24.12	65.45	3	9	
8	只计取税金				9	
9	不取费、不取					

人工费单价汇总表

工程名称：固始县段集镇齐山村等4个历史遗留矿山生态修复勘查设计

序 号	工 种	单 位	单 价 (元)	备 注
1	机械工	工时	75.00	
2	人工	工时	75.00	
3	甲类工	工日	95.00	
4	乙类工	工日	75.00	
5	机械工	工日	95.00	
6	人工	工时		

混凝土及砂浆单价计算表

序号	名称及规格	混凝土 标号	级配	水泥 强度 等级	其中						单价 (元)
					水泥 (kg)	掺合料 (kg)	砂 (m3)	石子 (m3)	外加剂 (kg)	水 (m3)	
1	砌筑砂浆 M7.5 水泥	M7.5		325	261		1.11			0.157	156.83
2	防水砂浆 1:2	1:2		325	577		1.12		5.77	0.29	501.15

施工机械台班汇总表

工程名称 : 固始县段集镇齐山村等4个历史遗留矿山生态修复勘查设计

单位:

序 号	编 号	机械名称	台 班 费	其 中				
				折 旧 费	修 理 费	安 拆 费	人 工 费	动 力 燃 料 费
1	JX1	单斗挖掘机 电动 斗容2m3	106	256.	269.	19.0	190	332.34
2	JX1	推土机 功率 59kw	455.	39.5	47.7	1.79	190	176
3	JX1	推土机 功率 74kw	634.	99.7	119.	4.51	190	220
4	JX1	风钻 手持式	176.	2.58	9			164.83
5	JX4	载重汽车 汽油型 载重量	302.	36.6	51.2		95	120
6	JX4	自卸汽车 柴油型 载重量	587.	130.	78.3		190	188
7	JX4	自卸汽车 柴油型 载重量	638.	147.	88.8		190	212
8	JX1	修钎设备	520.					

8.6 经费筹措

本项目预算总经费为 2431.99 万元，其中工程施工 2085.13 万元，其它费用 276.03 万元，不可预见费 70.83 万元，资金筹措方式为建设单位自筹。

9、工程效益分析

通过固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复治理，可消除治理区内的地质环境问题，改善区内生态环境、改善当地居民生存环境，具有明显的社会、环境、经济效益。

9.1 社会效益

近年来，随着全球经济一体化的加速，外来投资已经成为地方经济发展的重要一环。“大招商、快发展，小招商、慢发展，不招商、难发展”成了大家的一种共识。因此，千方百计地吸引外资进入，成了政府的工作重点，招商引资也成了重要的政绩考核指标。当地生态环境的优劣直接影响一些项目的选址，特别是技术含量高、能耗小、污染少的项目。固始县段集镇齐山村等四个历史遗留矿山生态修复工程能够有力促进当地生态环境治理的改善，对当地招商引资，经济发展有促进作用。通过对治理区采空塌陷区进行综合治理，避免地质灾害发生，缓和社会矛盾。避免或减少地质灾害造成的人民生命和国家、集体个人的财产损失。这些经济价值和社会效益是无法用数字量化的。通过治理消除了人民的后顾之忧，可以更好的进行社会主义新农村建设。

9.2 生态效益

通过项目的实施，可减少水土流失、美化环境、减少地质灾害的发生，对自然灾害具有相当大的抵抗性，同时改善了区内生态环境，促进了整个生态系统的融洽与协调，并保持了系统之间的良性循环。治理后实现植被全覆盖。这不但增加了当地的林木资源，大大减少岩壁基岩的裸露，同时这些植被对当地的小气候有良好影响作用，对当地生态环境质量提高有积极的促进作用。

1、林地保土保肥效益

按照《森林河南生态建设规划（2018—2027年）》的统计数据，每亩林地涵养水源 142.8 吨，固土 2.81 吨，减少土壤肥力损失 119kg，固定二氧化碳 281kg，释放氧气 160kg，增加土壤氮、磷、钾营养物质 4.8kg，吸收二氧化硫、氟化物、氮氧化物及滞尘 912kg，森林生态服务价值 2750 元。

2、气候条件得到改善

恢复林地后可使该地区的水分质量大大提高，据研究表明，林地的生态环境与无林区相比，夏季的白天温度低 0.2-0.5℃，夜间则高 0.1-0.4℃；夏季湿度白天高 2.2%，夜间高 4.8%，而且无霜期长 5-15 天，因此，通过采取一定措施恢复林地对当地气候有改善。

3、净化空气和提高人们的健康水平

质量比较高的林地能够有效净化空气，防治污染，增加空气的氧气含量等，据统计，每亩林地可滞尘 2.4 吨，每亩林地每年可向大气排放氧气 0.05 吨，因此，通过恢复林地将明显改善空气质量，使人们的健康水平也有所提高。

4、改善生态环境

如果对生态公益林采取保护和管理措施后，林地面积将不断扩大，林地质量提高，涵养水源，保持水土，调节气候的功能增强，将会使野生动植物物种灭绝的速度和自然灾害发生频率逐渐减轻，在一个康好的生存环境中，会使农民的生产积极性和劳动生产率得到提高，这将促进国民经济的协调发展，同时也为改善投资环境和促进旅游业的发展创造了优良的条件。

9.3 经济效益

通过治理消除了人民的后顾之忧，可以更好的为社会主义新农村建设服务，为今后矿山开发利用消除隐患，进入良好发展轨道，有利于支援老治理区地方经济的发展，利于实现老治理区经济社会协调发展，有利于实现安定团结、安居乐业的政治局势，充分体现党和政府“以人为本”的治国理念，保护了国家和人民的生命财产安全，具有现实意义和深远的历史意义，经济环境社会效益难以估量。

9.4 绩效目标情况表

表 10-1 绩效目标一览表

专项名称	固始县段集镇齐山四个历史遗留矿山生态修复		
省级主管部门	自然资源厅	专项实施期	2023 年
县级财政部门	固始县财政局	市级主管部门	固始县自然资源局
资金来源（万元）	自筹		
年度总体目标	2023 年完成历史遗留废弃矿山环境修复治理面积 15.57 公顷。		

	一级指标	二级指标	三级指标	指标值
绩效 指标	产出指 标	数量指标	完成历史遗留废弃矿山环境修复治理面积 (公顷)	15.57
			项目开工率	100%
		质量指标	修复后的地质环境稳定程度	提升
			项目竣工验收合格率	100%
			修复后土地利用与国土空间规划的符合度	100%
		时效指标	按时编制并启动实施方案	100%
	效益指 标	经济效益指 标	实施区域历史遗留工矿废弃地复垦利用率	$\geq 50\%$
		社会效益指 标	实施区域矿山地质灾害隐患	下降
			实施区域群众生命财产安全保障	提升
		生态效益指 标	实施区域地貌	改善
			实施区域植被覆盖	提升
		实施区域生态系统与周边本地生态系统协 调性	提升	
	满意度 指标	服务对象 满意度指标	实施区域受益人群满意度	$\geq 80\%$

附件 1：造价信息

河南省工程造价信息

CONSTRUCTION COST INFORMATION OF HENAN PROVINCE

2023年第三期

2023.5-6月



河南省建设工程消防技术中心

HENAN CONSTRUCTION ENGINEERING FIRE TECHNOLOGY CENTER

河南省工程造价信息

2023.5月

序号	材料名称	型号规格	单位	不含税价(元)				
				郑州	濮阳	周口	许昌	新乡
1	水泥							
2	普通硅酸盐水泥(P·O)	42.5(散装)	t	345	405	408	385	392
3	普通硅酸盐水泥(P·O)	42.5(袋装)	t	371	420	428	395	402
4	复合硅酸盐水泥(P·C)	42.5(散装)	t	336		398		347
5	复合硅酸盐水泥(P·C)	42.5(袋装)	t	362		418		358
6	混凝土							
7	C15碎石混凝土	最大粒径20mm	m³	296	375	372	380	370
8	C20碎石混凝土	最大粒径15mm	m³	320	385	382		
9	C20碎石混凝土	最大粒径20mm	m³	310	385	372	390	380
10	C25碎石混凝土	最大粒径15mm	m³	334	395	392		
11	C25碎石混凝土	最大粒径20mm	m³	325	395	382	400	390
12	C30碎石混凝土	最大粒径15mm	m³	349	405	402		
13	C30碎石混凝土	最大粒径20mm	m³	339	405	392	410	400
14	C35碎石混凝土	最大粒径20mm	m³	354	420	417	430	415
15	C40碎石混凝土	最大粒径20mm	m³	368	435	432	450	430
16	C45碎石混凝土	最大粒径20mm	m³	441	450	447	480	450
17	C50碎石混凝土	最大粒径20mm	m³	456	465	467	510	470
18	砂浆							
19	预拌砌筑砂浆	DM5.0(散装干粉)	t	203	250	252	238	247
20	预拌砌筑砂浆	DM7.5(散装干粉)	t	207	259	262	248	
21	预拌砌筑砂浆	DM10(散装干粉)	t	212	268	272	258	252
22	预拌砌筑砂浆	DM15(散装干粉)	t	216		282	268	257
23	预拌砌筑砂浆	DM20(散装干粉)	t	221		282	278	262
24	预拌砌筑砂浆	DM25(散装干粉)	t	225		292		267
25	预拌砌筑砂浆	DM30(散装干粉)	t	230		292		277
26	预拌抹灰砂浆	DM5.0(散装干粉)	t	212	259	262		256
27	预拌抹灰砂浆	DM10(散装干粉)	t	221	268	272		261
28	预拌抹灰砂浆	DM15(散装干粉)	t	225	276	282		266
29	预拌抹灰砂浆	DM20(散装干粉)	t	230		292		271
30	预拌地面砂浆	DM15(散装干粉)	t	221	261	262		272
31	预拌地面砂浆	DM20(散装干粉)	t	225	269	292		277
32	预拌地面砂浆	DM25(散装干粉)	t	230	274	322		282

河南省工程造价信息

2023. 6月

序号	不含税价(元)												
	洛阳	安阳	焦作	平顶山	信阳	漯河	驻马店	南阳	鹤壁	三门峡	济源	开封	商丘
1													
2	427	336	346	390		390	430	338	276	345	335	418	
3	441	345	382	420		410	445	383	290	372	440	432	510
4	428		320				430			336			
5	443		366				445			363			
6													
7	427	291	355	395		375	415	397	339		315	376	391
8	442		365			385	435		349			384	
9	436	300	365	405		395	435	407	349		325	384	401
10	451		375			410	445		359			393	
11	447	310	375	415		425	445	421	359		335	393	412
12	460		385			445	455		388	456		410	
13	456	320	385	425		475	455	434	388	446	345	410	422
14	475	334	395	440		510	475	447	383	466	360	418	432
15	494	349	415	455		570	495		398	485	385	435	453
16	513	364	435	475		600	515	481	417	504	415	451	473
17	550	436	465			630	535	498	446		435	470	504
18													
19	292			265		228	320		200	245	250	230	260
20	298			275		233	330		209		260	235	265
21	307					238	340		218		260	239	270
22	313			285		292	350		227			244	280
23	329					248	355		235			248	290
24						253	365					252	
25							375					257	
26	298					238	325		209	274	260	239	
27	312					248	345		227		270	248	
28	318					253	355		235		275	253	
29	327					258	360		244			257	
30	316					248	330		227	292	275	263	
31	324					253	340		235		280	272	
32	334					258	350					281	

河南省工程建设标准

2023. 6月

序号	材料名称	型号规格	单位	不含税价(元)				
				郑州	濮阳	周口	许昌	新乡
1	烧结构							
2	烧结构(煤矸石、页岩、粘土)	240×115×53mm	1000块	433		410	390	
3	烧结构(煤矸石、页岩、粘土)	180×115×53mm	1000块	389		360		
4	烧结构多孔(煤矸石、页岩、粘土)	240×115×90mm	1000块	610		710		
5	烧结构多孔(煤矸石、页岩、粘土)	180×115×90mm	1000块	566		710	630	
6	蒸压土砖							
7	蒸压土砖	240×115×53mm	1000块	389	5.45	410	335	
8	蒸压土砖	180×115×53mm	1000块	433		360		
9	蒸压土空心砖	240×115×90mm	1000块	592	5.75	710	535	
10	蒸压土空心砖	180×115×90mm	1000块	601		700	535	
11	粉煤灰砖							
12	粉煤灰蒸压砖	240×115×53mm	1000块	592		450	390	330
13	粉煤灰蒸压砖	180×115×53mm	1000块	415		420		
14	粉煤灰蒸压多孔砖	240×115×90mm	1000块	592		710		
15	粉煤灰蒸压多孔砖	180×115×90mm	1000块	601		660		
16	加气块							
17	加气蒸压土砌块	综合	m ³	216	2.30	265		190
18	砂							
19	天然砂(含泥率率15%)	中、粗	m ³	186	210	245	210	
20	天然砂(含泥率率18%)	细	m ³	61		155	150	
21	机制砂(含泥率率5%)	中、粗	m ³	149	170	115		178
22	石							
23	碎石	5~10mm	m ³	159		135	129	105
24	碎石	10~20mm	m ³	159	170	135	129	105
25	碎石	20~40mm	m ³	159		135	129	105
26	石屑		m ³	135		180		

防水砼、砂浆及外加剂材料

材料名称	型号规格	单位	含税价(元)
憎水型防水碎石混凝土增加费(C20)	最大粒径15mm(Z0JD-H II型)	m ²	300.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C20)	最大粒径20mm(Z0JD-H II型)	m ²	300.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C25)	最大粒径15mm(Z0JD-H II型)	m ²	300.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C25)	最大粒径20mm(Z0JD-H II型)	m ²	300.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C30)	最大粒径15mm(Z0JD-H II型)	m ²	240.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C30)	最大粒径20mm(Z0JD-H II型)	m ²	240.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C35)	最大粒径20mm(Z0JD-H II型)	m ²	240.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C40)	最大粒径20mm(Z0JD-H I型)	m ²	180.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C45)	最大粒径20mm(Z0JD-H I型)	m ²	180.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C50)	最大粒径20mm(Z0JD-H I型)	m ²	160.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C55)	最大粒径20mm(Z0JD-H I型)	m ²	160.00
憎水型防水碎石混凝土增加费(C60)	最大粒径20mm(Z0JD-H I型)	m ²	160.00
无机憎水型防水砂浆	Z0JD-I型	吨	2860.00
无机憎水型防水砂浆	Z0JD-II型	吨	1430.00
憎水型聚合物防水涂料	Z0JD-JS I型	吨	12300.00
憎水型聚合物防水涂料	Z0JD-JS II型	吨	9800.00
无机憎水型砂浆外加剂	Z0JD-S型	吨	40000.00
无机憎水型混凝土外加剂	Z0JD-H I型	吨	18000.00
无机憎水型混凝土外加剂	Z0JD-H II型	吨	12000.00
憎水型聚合物防水砂浆	Z0JD-JFS I型	吨	2500.00
憎水型聚合物防水砂浆	Z0JD-JFS II型	吨	4400.00
快速修堵防水砂浆	Z0JD-KX	吨	4600.00
聚羧酸减水剂	Z0JD-HPW	吨	3000.00

河南省工程计价信息

2023.9-6月

材料名称	型号规格	单位	含税价 (元)
彩叶草 (无性)	1加仑, 高度40-50cm, 冠幅30-40cm	盆	¥16.60
彩叶杞柳	3加仑, 高度60-120cm, 冠幅50-60cm	盆	¥62.15
草珊瑚	150#红盆, 高度20-30cm, 冠幅20-30cm	盆	¥16.18
侧柏	高0.8-1.0m	株	¥23.50
侧柏	高1.5-1.9m	株	¥69.86
侧柏	高2.0-2.4m	株	¥90.29
侧柏	高2.5-2.9m	株	¥131.57
侧柏	高3.0-3.4m	株	¥237.57
侧柏	高3.5-3.9m	株	¥334.57
侧柏	高4.0-4.9m	株	¥526.43
侧柏	高5.0-5.9m	株	¥785.43
侧柏篱	高0.5-0.9m	株	¥8.37
侧柏篱	高1.0-1.4m	株	¥20.09
茶花	冠幅50-80cm	株	¥74.71
茶花	冠幅120cm	株	¥206.14
茶梅	冠幅100-120cm	株	¥208.71
茶条槭	胸径7-7.9cm	株	¥620.00
茶条槭 (丛生)	高度500-600cm, 冠幅350-400cm	株	¥15,000.00
菖蒲	高30-34cm 冠2.5-29cm	株	¥3.19
菖蒲	高35-40cm 冠3.0-35cm	株	¥7.57
常春藤	三年生	株	¥9.80
常春藤	冠>35cm	株	¥1.50
常绿鸡尾	高度31-40cm, 冠幅15-20cm	株	¥3.60
常绿鸡尾	1加仑, 高度40-50cm, 冠幅20-25cm, 3-5芽	盆	¥21.34
常夏石竹	一年生	株	¥2.39
常夏石竹	二年生	株	¥3.90
超级凤仙 (泰深斯)	150#红盆, 高度25-35cm, 冠幅20-25cm	盆	¥16.18
超级鼠尾草 (蓝箭)	1加仑, 高度70-80cm, 冠幅20-30cm	盆	¥15.41
翻香草	1加仑, 高度20-25cm, 冠幅20-25cm	盆	¥43.50
翻香黄杨	高0.5-0.7m	株	¥2.93
翻香黄杨	高1.0-1.19m	株	¥11.21
星光芒	30*25美植袋, 高度80-100cm, 冠幅30-40cm	盆	¥40.31
油杉	胸径8cm	株	¥305.14
赤腺散	150#红盆, 高度30-50cm, 冠幅15-25cm	盆	¥7.29
臭椿	胸径4-4.9cm	株	¥40.11
臭椿	胸径5-5.9cm	株	¥78.43
臭椿	胸径6-6.9cm	株	¥130.57
臭椿	胸径7-7.9cm	株	¥181.14
臭椿	胸径8-8.9cm	株	¥243.14
臭椿	胸径9-9.9cm	株	¥319.57
臭椿	胸径10-10.9cm	株	¥409.71
臭椿	胸径11-11.9cm	株	¥520.00

-23-

http://www.hncost.com