建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程（四期至六期工程第三批）

建设单位（盖章）：登封市自然资源投资管理有限公司

编制日期：2026 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 29
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 87
四、生态环境影响分析 114
五、主要生态环境保护措施 125
六、生态环境保护措施监督检查清单 133
七、结论 136

附图：

附图 1：地理位置图
附图 2：登封市水系图
附图 3：项目周边敏感点分布图
附图 4：河南省三线一单综合信息应用平台查询结果图
附图 5：本项目与环境敏感区位置关系图
附图 6：本项目在郑州市生态修复分区的位置
附图 7：环境噪声检测点位图
附图 8：典型措施设计图
附图 9：工程总平面布置及生态环境保护措施平面布置示意图

附件

附件 1：委托书
附件 2：备案文件
附件 3：营业执照及法人身份证
附件 4：土源水源的说明
附件 5：噪声检测报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山 生态修复示范工程（四期至六期工程第三批）		
项目代码	2505-410185-04-01-164362		
建设单位联系人	刘喜鹏	联系方式	18530852088
建设地点	登封市告成镇、君召乡、少林街道、白坪镇、大金店镇、徐庄镇、东华镇、宣化镇、大冶镇		
地理坐标	CT4101852016000039002：经度：112°58′44.680″纬度：34°26′22.980″ CT4101852016000154004：经度：112°59′43.896″纬度：34°28′34.293″ CT4101852016000154005：经度：112°59′37.127″纬度：34°28′31.039″ CT4101852016000048002：经度：112°51′50.434″纬度：34°25′8.678″ CT4101852017000015002：经度：112°59′14.212″纬度：34°25′53.368″ CT4101852017000015004：经度：112°59′18.387″纬度：34°25′46.452″ CT4101852017000015003：经度：112°51′1.675″纬度：34°20′58.516″ CT4101852017000015005：经度：112°51′9.277″纬度：34°22′14.216″ C4100002010121120093574003：经度：113°4′57.184″纬度：34°19′10.795″ C4101852009127130048596011：经度：112°51′50.434″纬度：34°25′8.678″ ZJ4101852021005004：经度：112°57′39.190″纬度：34°18′41.167″ ZJ4101852021007004：经度：113°8′4.445″纬度：34°19′49.269″ CT4101852016000144002：经度：113°10′21.952″纬度：34°22′8.578″ CT4101852016000368001：经度：113°10′16.627″纬度：34°23′31.380″ ZJ4101852021028003：经度：113°10′10.492″纬度：34°23′7.408″ CT4101852016000065002：经度：113°10′5.563″纬度：34°23′9.061″ CT4101852016000064002：经度：113°10′9.053″纬度：34°23′6.805″ ZJ4101852021023003：经度：113°16′55.770″纬度：34°22′20.196″ ZJ4101852021023012：经度：113°16′48.203″纬度：34°21′57.858″ CT4101852016000354001：经度：113°17′1.596″纬度：34°21′48.192″ ZJ4101852021023007：经度：113°16′30.330″纬度：34°22′15.531″ CT4101852017000012001：经度：113°18′15.821″纬度：34°21′57.147″ CT4101852016000292001：经度：113°18′29.415″纬度：34°21′24.492″ ZJ4101852021022001：经度：113°17′32.668″纬度：34°22′16.120″ C4100002009076220030472006：经度：113°11′52.098″纬度：34°25′49.092″ CT4101852016000135003：经度：113°13′2.127″纬度：34°24′23.990″		
建设项目行业类别	八、非金属矿采选业 10-土砂石开采 101（不含河道采砂项目）	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	修复范围 1180628m^2
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	-	项目审批（核准/备案）文号（选填）	-

<table>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>4734.22</td><td>环保投资（万元）</td><td>997.61</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>21.8</td><td>施工工期</td><td>6 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
☐是：</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">
表 1-1　　专项评价设置原则表
<table>
<tr><th>专项评价类别</th><th>涉及项目类别</th><th>是否设置专项评价</th></tr>
<tr><td>地表水</td><td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目</td><td>本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护等环境敏感区</td></tr>
<tr><td>大气</td><td>油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部</td><td>本项目不涉及</td></tr>
</table>
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。
本项目不设置专项评价。
</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="3">郑州市国土空间生态修复规划（2021-2035年）
审批机关：郑州市人民政府
文号：郑政函[2023]112号</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>无</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>

1、与郑州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）的相符性分析

表 1-2 与郑州市国土空间生态修复规划相符性分析一览表

<table>
<tr><th>相关规定</th><th>本项目情况</th><th>相符性</th></tr>
<tr><td>**生态修复分区：**
环嵩山生态屏障区：本区主要涉及巩义市、登封市、新密市及荥阳市 4 个市，总面积约 2508 平方千米，占市域国土面积的 33.14%。充分发挥山区整体生态屏障作用，保护西部嵩山文化生态保护区，建设文化休闲山区和北方山麓美丽人居典范区。强化西南部嵩山-浮戏山等生态屏障功能，推动环境污染治理和矿区生态修复工作。充分发挥山区水源涵养、水土保持、生物多样性保护等重要生态服务功能。
城市生态品质提升区：本区主要涉及郑州市城镇开发边界范围内的区域，总面积约 1264 平方千米，占全市国土总面积的 16.70%，是承载城镇人口，推进新型城镇化，支撑区域经济高质量发展的重要载体。区内城市公园绿地总量不足、布局不均衡；大规模的土地开发和新城建设，对周边农田、河湖水系产生不良生态影响；城区内河道水系存在生态补水不足、岸线渠道化、景观游憩功能不佳、行洪排涝能力不足等问题；城区土地硬化普遍，降雨入渗困难，城市“热岛效应”和内涝问题不同程度存在，城市应对自然灾害的韧性不足。</td><td>本项目为历史遗留废弃矿山生态修复工程，均在登封市境内。位于郑州市国土空间生态修复规划中划定的环嵩山生态屏障区和城市生态品质提升区。本项目实施后将发挥山区水源涵养、水土保持、生物多样性保护等重要生态服务功能。提升绿地总量及周边农田、河湖水系生态环境。</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>**生态修复重点区域**
矿山生态修复重点区：主要分布于环嵩山生态屏障区、农业农村生态涵养区 2 个修复区，面积约 1577 平方千米，涉及 5 个区县（市）。通过开展矿山环境恢复治理和土地复垦工程，解决全市历史遗留废弃矿山和工矿废弃地生态环境问题；实施地质灾害综合治理工程，消除地质灾害隐患，修复损毁山体，改善矿区周边生态环境，提高矿区居民生产生活质量。</td><td>本项目为历史遗留废弃矿山生态修复工程，通过项目实施解决废弃矿山生态环境问题，修复损毁山体，改善矿区周边生态环境，提高矿区居民生产生活质量。</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>**生态空间修复对策**
历史遗留矿山生态修复：有序推进历史遗留矿山生态修复，采取以自然恢复和生态重塑为主的修复策略，重塑地形地貌，提升植被群落结构的稳定性，提高区域水土保持能力和生物多样性。主要分布于登封市中南部、巩义市南部、荥阳市南部、新密市北部，全市历史遗留图斑共计 1914 个，图斑面积 3335.68 公顷，“十四五”期间完成治理面积 1636 公顷。</td><td>本项目对 26 个历史遗留图斑开展生态修复工程，采取辅助再生或生态重建为主的保护修复技术模式，并针对性地采取矿山地质环境治理、地形重塑、土壤重构、植被重建、监测与管护工程等工程修复措施，修复面积为</td><td>相符</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>118.0628 公顷，修复完成后将提升植被群落结构的稳定性，提高区域水土保持能力和生物多样性。</td><td></td></tr>
<tr><td>第四节 重点项目“二、矿山环境综合整治与生态修复重点项目”
“十四五”期间，重点实施历史遗留露天废弃矿山生态修复、以铝土矿和建材类矿产为主的露天矿山生态修复、以煤炭开采为主的地下开采矿山生态修复。
历史遗留矿山以自然恢复为主，辅以必要的工程措施从源头进行生态破坏控制，助力矿山生态恢复，实现生态系统正向演替。以新密市、荥阳市、巩义市、登封市为重点，实施边坡整理、场地平整、场地绿化等生态修复工程重塑地形地貌，最大限度修复矿山生态功能。持证生产矿山推行“边开采、边治理”，确保环境恢复和土地复垦达到相关标准。</td><td>本项目为河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程（四期至六期工程第三批），本项目共修复 26 个图斑，均在登封市境内，项目实施过程采取边坡整理、场地平整、场地绿化等生态修复工程，重塑地形地貌，确保环境恢复和土地复垦达到相关标准。</td><td>相符</td></tr>
</table>
综上所述，本项目符合郑州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）相关要求。</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td>
1、项目与生态环境分区管控方案的相符性
（1）生态保护红线
本项目共 26 个历史遗留矿山图斑，修复治理面积 118.0628 公顷，涉及登封市告成镇、君召乡、少林街道、白坪镇、大金店镇、徐庄镇、东华镇、宣化镇、大冶镇。根据《河南省生态环境分区管控总体要求》（2023 年版）及“河南省生态环境分区管控应用平台”查询结果，本项目所在区域不涉及生态保护红线区域，符合生态保护红线的要求。
（2）环境质量底线
根据登封市 2025 年环境质量监测数据，项目所在区域环境空气质量监测值中的 SO_2、NO_2、CO 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 O_3 浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准的要求，项目所在区域属于不达标区。
根据《郑州市 2024 年水环境质量情况》，8 个国省控断面全部达标，</td></tr>
</table>

III类水质断面比例 100%。其中，国控断面中，登封市颍河白沙水库水质为II类，水质达标。12 个市控断面中，登封市双洎河界河断面不达标，水质为IV类。登封市双洎河界河断面不达标原因主要为周边生活污水汇入。随着《郑州市 2026 碧水保卫战实施方案》的实施，登封市双洎河界河断面水质将进一步改善。

本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，运行期无污染物排放，项目的建设不会降低项目所在地周边环境的环境功能质量，符合环境质量控制底线要求。

（3）资源利用上线

本项目为历史遗留废弃矿山生态修复工程，施工期为施工人员生活用水、洒水降尘和车辆冲洗用水，运营期为植物管护用水，生活用水为外购桶装水，洒水降尘、车辆冲洗用水和管护用水利用周边村庄用水、水库和河流，项目用水量较小，不会触及水资源利用上线。工程建设完成后增加林草地及耕地面积，不会对土地资源产生冲击。因此，本项目建设符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单相符性

本项目与河南省生态环境管控分区管控要求相符性分析如下：

表 1-3　　本项目与河南省环境管控单元相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求		本项目情况	相符性
ZH41018520007	登封市岩溶水严重超采区	重点	空间布局约束	1、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》《河南省人民政府办公厅关于印	本项目为矿山生态修复工程项目，不属于高耗水企业，不属	相符

					发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。	于“两高”项目	
				污染物排放管控	新建或扩建城镇污水处理厂执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表 1 或《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 1 标准。	本项目不涉及	相符
				资源开发效率要求	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	本项目不涉及	相符
	ZH41018520004	登封市水重点、岩溶水严重超采区	重点	空间布局约束	1、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。	本项目不属于高耗水、“两高”项目	相符
				污染物排放管控	1、推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效。2、新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。3、加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施。处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。	本项目不涉及	相符
				资	1、禁止工农业及服务业新增取用	本项目	相

				源开发效率要求	地下水。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	不涉及	符
	ZH41018510003	登封市一般生态空间	优先	空间布局约束	1、禁止发展高耗能、高排放、高污染产业。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。2、不得在地质遗迹保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。3、严格控制生态空间转为城镇空间和农业空间。4、严格控制新增建设用地占用一般生态空间。5、防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。6、公益林内开发建设活动执行《河南省生态公益林管理办法》等相关要求。7、湿地内开发建设活动执行《河南省湿地保护条例》等相关要求。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
	ZH41018520006	登封市水重点、禁燃区、岩溶水严重超采区	重点	空间布局约束	1、禁止钢铁、电解铝、水泥、玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化等行业新建、扩建单纯新增产能以及耐火材料、陶瓷等行业新建、扩建以煤炭为燃料的项目和企业。 2、禁止高污染燃料项目。 3、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。 4、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符

				污染物排放管控	1、推进城中村、老旧城区和城乡接合部污水处理配套管网建设和雨污分流系统改造，实现污水全收集、全处理。 2、加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效，新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。 3、禁止销售、使用煤等高污染燃料，现有使用高污染燃料的单位和个人，应当按照市县两级人民政府规定的期限改用清洁能源或拆除使用高污染燃料的设施。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
				环境风险防控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
				资源开发效率要求	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
	ZH41018520005	登封市水重点、大气高排放区、岩溶水严重超采	重点	空间布局约束	1、禁止钢铁、电解铝、水泥、玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化等行业新建、扩建单纯新增产能以及耐火材料、陶瓷等行业新建、扩建以煤炭为燃料的项目和企业。2、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。 3、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符

					见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。		
				污染物排放管控	1、推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效。 2、新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。 3、加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施。处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。 4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。 5、新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目应加强废气收集，安装高效治理设施，涉 VOCs 排放的工业涂装、包装印刷等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。有条件情况下建设集中喷涂工程中心。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
				环境风险防控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
				资源开发效率要求	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。 2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
	ZH41018520003	登封市水重点管控单元	重点	空间布局约束	新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	相符

					省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。		
				污染物排放管控	1、推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效。2、新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。3、加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施。处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	相符
		ZH41018520001	登封市先进制造业开发区	重点	空间布局约束	1、严格落实规划环评及批复文件要求，规划调整修编时应同步开展规划环评。2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。3、鼓励发展装备制造、新型建材、无机非金属材料相关产业。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
					污染物排放管控	1、新改扩建设项目主要污染物排放应满足总量减排要求。2、新建、升级开发区要同步规划、建设污水、垃圾集中收集等设施。开发区污水集中处理设施要实现管网全配套，并安装自动在线监控装置。3、区内企业废水排入开发区集中污水处理厂的执行相关行业排放标准，无行业排放标准的应符合开发区集中处理设施的接纳标准。开发区集中污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。5、开发区新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目应加强废气收集，安装高效治	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符

					理设施，涉 VOCs 排放的工业涂装、包装印刷等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。有条件情况下建设集中喷涂工程中心。6、对现有工业窑炉及 VOCs 开展综合治理，确保稳定达标排放。		
				环境风险防控	1、开发区管理部门应制定完善的事故风险应急预案，建立风险防范体系，具备事故应急能力，并定期进行演练。2、开发区内企业按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求，相关企业事业应制定完善的环境应急预案，并报环境管理部门备案管理，并落实有关要求。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
				资源开发效率要求	1、企业应不断提高资源能源利用效率，新、改、扩建建设项目的清洁生产水平应达到国内先进水平。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
	ZH41018510002	登封市水环境优先保护单元	优先	空间布局约束	1、饮用水水源保护区执行《中华人民共和国水污染防治法》等相关要求。2、颍河源头水保护区内禁止新建、改建、扩建与保护无关的建设项目和从事与保护无关的涉水活动。	本项目 1 个图斑位于券门水库饮用水源二级保护区，保证全过程必须实现污染物“零排放”，绝对禁止对饮用水水体造成任何直接或间接的污染风险	相符
	由上表可知，本项目符合河南省环境管控单元相关要求。						

2）与郑州市生态环境分区管控相符性分析

按照《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》《生态环境部办公厅关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》（环环评〔2024〕41 号）及河南省生态环境厅工作要求，2024 年郑州市生态环境局开展了郑州市生态环境分区管控成果动态更新工作，2025 年 7 月《郑州市生态环境分区管控方案（2025 年修订版）》发布，本项目与郑州市生态环境分区管控方案相符性分析如下：

表 1-4　　本项目与郑州市生态环境分区管控方案相符性分析

环境管控单元编码	管控单元分类	环境管控单元名称	行政区域		管控要求		本项目情况	相符性
			区县	乡镇				
ZH41018510001	优先保护单元	登封市生态保护红线	登封市	徐庄镇、唐庄镇中岳街道嵩阳街道大金店镇少林街道石道乡君召乡白坪乡大冶镇颍阳镇	空间布局约束	1、按照中办、国办《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求，仅允许开展重要生态修复工程等八种不损害或有利于维护生态保护功能的活动。 2、现有的不符合以上要求的活动应限期退出或关停。	本项目属于重要生态修复工程，符合保护要求	相符
ZH41018510002	优先保护单元	登封市水环境优先保护单元	登封市	宣化镇徐庄镇告成镇卢店镇唐庄镇嵩	空间布局约束	饮用水水源保护区执行《中华人民共和国水污染防治法》等相关要求。	本项目 1 个图斑位于券门水库饮用水	相符

					阳街道东金店乡白坪乡大金店镇少林街道石道乡			源二级保护区，保证全过程必须实现污染物“零排放”，绝对禁止对饮用水水体造成任何直接或间接的污染风险	
	ZH41018510003	优先保护单元	登封市一般生态空间	登封市	宣化镇徐庄镇阳城区镇告成镇卢店镇唐庄镇中岳街道嵩阳街道东金店镇白坪乡大金店镇少林街道石道乡送表乡大冶	空间布局约束	1、禁止发展高耗能、高排放、高污染产业。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。2、不得在地质遗迹保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。3、严格控制生态空间转为城镇空间和农业空间。4、严格控制新增建设用地占用一般生态空间。5、防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。6、公益林内开发建设活动	本项目为矿山生态修复工程项目，符合保护要求	相符

					镇颍阳镇君召乡		执行《河南省生态公益林管理办法》等相关要求。 7、湿地内开发建设活动执行《河南省湿地保护条例》等相关要求。		
	ZH41018520002	重点管控单元	登封市城镇重点单元	登封市	告成镇中岳街道嵩阳街道少林街道	空间布局约束	1、禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目（集中供热、热电联产设施除外）。 2、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。 3、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。 4、城市建成区内现有不符合发展规划和功能定位的工业企业，应当逐步搬迁、转型转产或关闭退出。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容	相符
						污染物排放管控	1、推进城中村、老旧城区和城乡接合部污水处理配套管网建设和雨污分流系统改造，实现污水全收集、全。2、加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效，新建或扩建城镇污水处理厂出水稳	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内	相符

							定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。3、禁止销售、使用煤等高污染燃料，现有使用高污染燃料的单位和个人，应当按照市县两级人民政府规定的期限改用清洁能源或拆除使用高污染燃料的设施。	容。	
						环境风险防控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。	本项目不涉及。	相符
						资源利用效率	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	本项目不涉及。	相符
	ZH41018520003	重点管控单元	登封市水重点管控单元	登封市	唐庄镇嵩阳街道白坪乡大金店镇少林街道石道乡送表乡颍阳镇君召乡	空间布局约束	新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	相符
						污染物排放	1、推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效。2、	本项目为矿山生态修复	/

						管控	新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。3、加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施。处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。	工程，不涉及以上内容。	
						环境风险防控	/	/	/
						资源利用效率	/	/	/
	ZH41018520004	重点管控单元	登封市水重点、岩溶水严重超采区	登封市	宣化镇徐庄镇告成镇卢店镇唐庄镇中岳街道嵩阳街道东金店镇白坪乡大金店镇少林街道石道乡送表乡东华	空间布局约束	1、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/

					镇阳城区镇大冶镇君召乡	污染物排放管控	1、推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效。2、新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
						环境风险防控	/	/	/
						资源利用效率	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
		ZH41018520005	重点管控单元	登封市水重点、大气高排放区、岩溶水严重超采区	登封市	东金店镇大金店镇少林街道	空间布局约束	1、禁止钢铁、电解铝、水泥、玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化等行业新建、扩建单纯新增产能以及耐火材料、陶瓷等行业新建、扩建以煤炭为燃料的项目和企业。2、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。3、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/

								印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100 号）》要求。		
							污染物排放管控	1、推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效。2、新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。 3、加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施。处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。 4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。 5、新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目应加强废气收集，安装高效治理设施，涉 VOCs 排放的工业涂装、包装印刷等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。有条件情况下建设集中喷涂工程中心。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
							环境风险	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备	本项目为矿山生态	/

						防控	库，成立应急组织机构。	修复工程，不涉及以上内容。	
						资源利用效率要求	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
		ZH41018520006	重点管控单元	登封市水重点、禁燃区、岩溶水严重超采区	登封市	少林街道	空间布局约束	1、禁止钢铁、电解铝、水泥、玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化等行业新建、扩建单纯新增产能以及耐火材料、陶瓷等行业新建、扩建以煤炭为燃料的项目和企业。2、禁止高污染燃料项目。3、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。4、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65 号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/

							号）》要求。		
						污染物排放管控	1、推进城中村、老旧城区和城乡接合部污水处理配套管网建设和雨污分流系统改造，实现污水全收集、全。 2、加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效，新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。3、禁止销售、使用煤等高污染燃料，现有使用高污染燃料的单位和个人，应当按照市县两级人民政府规定的期限改用清洁能源或拆除使用高污染燃料的设施。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
						环境风险防控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
						资源利用效率要求	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。 2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
		ZH41018520007	重点管	登封市岩溶水	登封市	大冶镇颍阳镇	空间布	1、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水	本项目为矿山	/

			控单元	严重超采区		君召乡卢店镇告成镇石道乡宣化镇	局约束	资源条件允许的开发区集中。2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。	生态修复工程，不涉及以上内容。	
							污染物排放管控	新建或扩建城镇污水处理厂执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》(DB41/908-2014）表1或《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表1标准。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
							环境风险防控	/	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
							资源利用效率	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下	本项目为矿山生态修复工程，	/

						水井。	不涉及以上内容。	
ZH41018530001	一般管控单元	登封市一般管控单元	登封市	宣化镇徐庄镇告成镇唐庄镇中岳街道阳街道东金店镇大金店少林街道石乡送乡表大冶颍镇阳召卢君乡镇店镇	空间布局约束	1、严禁在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油化工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业以及可能造成耕地土壤污染的建设项目。 2、加强对农业空间转为生态空间的监督管理，未经国务院批准，禁止将永久基本农田转为城镇空间。鼓励城镇空间和符合国家生态退耕条件的农业空间转为生态空间。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/
					污染物排放管控	禁止向耕地及农田沟渠中排放有毒有害工业、生活废水和未经处理的养殖小区畜禽粪便；禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。	本项目为矿山生态修复工程，不涉及以上内容。	/

由上表可知，本项目符合郑州市环境管控单元相关要求。

2、产业政策符合性分析

本项目为河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类项目第四十二项、环境保护与资源节约综合利用中第 2 小项生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程，海洋环境保护及科学开发，海洋生态修复”。因此本项目建设符合国家产业政策要求。

3、与郑州国土空间总体规划（2021-2035 年）的相符性分析

表 1-5 与郑州国土空间总体规划相符性分析一览表

相关规定		本项目情况	相符性
规划范围：	包括市域和中心城区两个层次。市域范围为郑州市行政辖区。中心城区由郑州市主城区（以下简称“主城区”）、郑州航空港区（以下简称“航空港区”）两大区域构成，总面积为 2182.4 平方千米。	本项目生态修复工程位于郑州市行政辖区内，属于规划范围。	相符
第六章 **保护山河平原辉映的生态空间**	第一节　保护绿色生态空间 第 39 条 构建安全韧性的生态空间格局 构建“一带一区、多廊多心”的全域生态系统保护格局， 重点加强黄河生态文化保护带、嵩山文化生态保护区及南水北调生态走廊等重要蓝绿生态空间管控。 “一区”：保护嵩山文化生态保护区，建设具有重要影响力的文化休闲和宜居康养山区。强化西南部嵩山－浮戏山等生态屏障功能，推动环境污染治理和矿区生态修复，加强水土涵养。	本项目为河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程（四期至六期工程第三批），项目共修复 26 个图斑，均位于登封市境内，项目建设推动矿区生态修复，强化了西南部嵩山－浮戏山等生态屏障功能。	相符
	第四节 推动国土空间生态修复 **第 53 条 开展西南山区生态保护修复** 以自然恢复与工程治理相结合，推进西南山区矿山生态环境恢复和综合治理，修复受损的生态系统。持续开展西南山区矿山生态修复和工矿废弃地复垦利用，推进历史遗留矿山生态修复，推动以铝土矿和建材类矿产为主的露天矿山生态修复和以煤炭开采为主的地下开采矿山生态修复。系统开展水土流失综合治理，以小型淤地坝系和局部坡改梯为重点，推进西南山区小流域综合治理，对区域内河道堵塞、淤泥、污染，局部河段防护堤冲垮，河流两岸防护用地损毁等问题，进行专项修复治理，增强保土蓄水能力。	本项目主要开展郑州西南山区域-登封区域以建材类矿产为主的露天历史遗留矿山生态修复工程。	相符
	第 57 条 合理谋划生态修复重点工程 落实并细化国家和河南省重点生态修复工程安排，谋划开展重点生态修复工程。沿黄生态廊道修复和提升工程，着力提升黄河沿线地区生态防护功能。黄土丘陵沟壑区水土保持综合治理工程，有效涵养黄土丘陵沟壑区域水源，提升水土保持能力。西部生态屏障建设工程，提升森林系统恢复力稳固西部山区生态屏障。矿山环境综	本项目属于矿山环境综合整治与生态修复工程，项目建设可逐步消除地质灾害隐患，修复损毁山体，可有效地改善矿区周边生态环境，提高矿区居民生产生活质量。	相符

	合整治与生态修复工程，逐步消除地质灾害隐患，修复损毁山体，改善矿区周边生态环境，提高矿区居民生产生活质量。西南山区水土流失综合治理工程，构建稳定的植物生态系统，实现固土、涵水等生态效益。平原林网完善提升工程，提升平原农区防风固沙能力，健全平原农区林网系统。重点水体湿地生态修复工程，持续改善区域水生态环境质量，提升黄河以及主要河流的岸线功能，加强污染源防治，提升水系功能与活力。	本项目属于郑州市组织申报的“河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”，根据《财政部办公厅自然资源部办公厅关于支持开展2024年度历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目的通知》（财办资环[2024]14号）文件，该项目已成功入选国家示范工程。	

综上所述，本项目符合郑州国土空间总体规划（2021-2035年）相关要求。

4、与登封市国土空间总体规划（2021-2035年）的相符性分析

表1-6 与登封市国土空间总体规划相符性分析一览表

相关规定	本项目情况	相符性
第五章 守护绿水青山，强化生态空间保护 第四节 推动国土空间生态修复 第50条 加强矿山生态修复 明确矿山生态修复目标。规划期末，矿产资源保障能力进一步提升，资源供应能力持续稳定，矿山生态环境实现根本好转，矿业实现全面转型升级和绿色发展，矿业发展与生态文明有机融合的新局面全面形成。 强化重点区域修复。重点修复以生态廊道建设为主导的登封煤矿-灰岩矿山生态环境修复区、以自然科普文化为主导的登封东南部煤矿-铝土矿矿山生态环境修复区、以水源生态涵养林建设为主导的登封南部山区煤矿-铝土矿矿山生态环境修复区。 实施重点工程建设。规划期，在市域西南部开展历史遗留矿山生态修复工程，以顺势整治、自然修复为主，按照“宜林则林、宜耕则耕、宜草则草、宜景则景”原则，实施整治修复:在市域东部实施生产矿山生态修复工程，以地上修复和地下修复相结合，地下以煤矿-铝土矿矿山修复为主，地上以建筑石料等矿山修复为主。按照绿色矿山标准开展生态修复及综合治理，还清历史欠账;推进建设以金岭煤矿、郑煤集团(河南)白坪煤业有限公司、中国铝业股份有限公司登封市白坪兴杰铝矿3个绿色矿山为核心的绿色矿业发展示范区。规划近期，开展河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目。治理区内采取地貌重塑、土壤重构、植被重建景观再造等措施进行修复治理。	本项目为河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目，属于登封市国土空间总体规划（2021-2035年）中近期需要开展的河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目，本项目治理过程采取主要采取地貌重塑、土壤重构、植被重建和景观再造等措施进行修复治理。	相符

综上所述，本项目符合登封市国土空间生态修复规划（2021-2035年）相关要求。

5、与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）的符合性分析

表 1-7　　本项目与 HJ651-2013 相符性分析

政策要求	本项目情况	相符性
露天采场的场地整治和覆土方法根据场地坡度来确定。水平地和 15°以下缓坡地可采用物料充填、底板耕松、挖高垫低等方法；15°以上陡坡地可采用挖穴填土、砌筑植生盆（槽）填土、喷混、阶梯整形覆土、安放植物袋、石壁挂笼填土等方法。	本项目 26 个图斑均为历史遗留露天采场，根据设计方案，水平地和 15°以下缓坡地采用物料充填和挖高垫低进行场地整治和覆土；15°以上陡坡地采用挖穴填土、阶梯整形覆土等方法进行场地整治和覆土。	相符
边坡治理后应保持稳定。 非干旱地区露天采场边坡应恢复植被。边坡恢复措施及设计要求应符合 GB50433 的相关要求。位于交通干线两侧、城镇居民区周边、景区景点等可视范围的采石宕口及裸露岩石，应采取挂网喷播、种植藤本植物等工程与生物措施进行恢复，并使恢复后的宕口与周围景观相协调。	本项目边坡均恢复植被，保持稳定，位于可视范围内的采取种植藤本进行恢复，并使恢复后的宕口与周围景观相协调。	相符

综上所述，本项目符合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）相关要求。

6、与《郑州市 2026 年蓝天保卫战实施方案》（郑环专班〔2026〕1 号）的相符性分析

表 1-8　本项目与郑州市 2026 年蓝天保卫战实施方案相符性分析

项目	文件内容	本项目	相符性
郑州市 2026 年蓝天保卫战实施方案	深化扬尘污染精细化管控。细化完善全市重点扬尘污染源管控清单，全面落实工程施工扬尘防治标准规定，落实“8 个 100%”措施要求，持续提升扬尘治理精细化水平。	项目施工期严格落实扬尘治理要求，并采取施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、物料覆盖等管理措施。	相符

由上表可知，项目建设符合关于印发《郑州市省 2026 年蓝天保卫战实施方案》（郑环专班〔2026〕1 号）的要求。

	7、集中式饮用水源保护区划 1、登封市城市饮用水源地 根据《关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办[2007]125 号），登封市城市饮用水源地共有 4 个，均为湖库型水源地；其中少林水库、纸坊水库、白沙水库为在用水源地；券门水库为备用水源地；马庄水库已被取消饮用水水源地（豫政文〔2018〕114 号）。 登封市各城市水源地保护区划如下： （1）少林水库地表水饮用水源保护区 一级保护区：少林水库整个水域及沿岸 200m 的陆域。 二级保护区：汇水河流的水域及一级保护区外 1700m 的陆域。 （2）纸坊水库地表水饮用水源保护区 一级保护区：纸坊水库整个水域及沿岸 200m 的陆域。 二级保护区：汇水河流的水域及其两侧 200 米的陆域；一级保护区外 1000m 的陆域。 （3）券门水库地表水饮用水源保护区 一级保护区：券门水库整个水域及沿岸 100m 的陆域。 二级保护区：山脊线以内，一级保护区外 1500m 的陆域。 （4）白沙水库地表水饮用水源保护区 一级保护区：取水口上游 1000m 的水域及沿岸 100m 的陆域。 二级保护区：一级保护区外 3000m 的水域及沿岸 200m 的陆域。 2、登封市乡镇级集中式饮用水源地 根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]23 号），登封市乡镇级集中式饮用水源地保护区共有 7 个，登封市唐庄乡井湾水库、登封市唐庄乡龙头水库、登封市颍阳镇宋爻水库、登封市送表矿区地下水井(共 1 眼井)、登封市颍阳镇颍北地下水井(共 1 眼井)、登封市告成镇王堂水库、登封市石道乡隐士沟水库。根据《登封市人民政府关于取消龙头水库集中式地表水饮用水水源地的决定》（登政〔2019〕21 号）和《登封市人民政府

	关于取消隐士沟水库备用水源地的决定》（登政〔2020〕10 号）文件，取消龙头水库集中式地表水饮用水水源地和隐士沟水库备用水源地。 各水源地保护区划分情况如下： （1）登封市唐庄乡井湾水库 一级保护区范围：水库最高水位线（459.9 米）以下的区域，最高水位线以上东至东侧道路中心线、西至西侧村村通道路中心线、南至水库大坝、北至玉台河上游 200 米汇水范围内的区域。 二级保护区：一级保护区外，全部汇水区域。 （2）登封市颍阳镇宋爻水库 一级保护区：水库最高水位线（515.95 米）以下的区域，最高水位线以上西至宋窑一宋寨村村通道路、北至最高水位线北 200 米、东至最高水位线东 200 米、南至水库大坝的区域。 二级保护区：一级保护区外，西至宋窑—于窑村村通道路、北至冯堂—杨沟乡村道路、东至杨沟—范窑—小冯沟—杨岭村乡村道路的区域。 （3）登封市送表矿区地下水井(共 1 眼井) 一级保护区：取水井外围 30 米的区域。 二级保护区：一级保护区外，取水井外围 330 米的区域。 （4）登封市颍阳镇颍北地下水井(共 1 眼井) 一级保护区：取水井外围 30 米的区域。 二级保护区：一级保护区外，取水井外围 330 米的区域。 （5）登封市大金店镇王堂水库 一级保护区：水库最高水位线（397.4 米）以下的区域，最高水位线以上山脊线以内北至水库大坝、东至 207 国道、入库主河流上溯 200 米内的汇水区域。 二级保护区：一级保护区外，入库主河流上溯 2000 米的汇水区域。 本项目白坪镇 C4100002010121120093574003 图斑位于券门水库饮用水源二级保护区，本项目为矿山生态修复工程项目，本项目不在券门水库二级保护区设置施工营地、临时堆场、料场，禁止在饮用水源保护

	区内排放生活污水及倾倒垃圾，施工期间专人负责巡查，保证全过程必须实现污染物“零排放”，绝对禁止对饮用水水体造成任何直接或间接的污染风险，项目施工期及运营期无污染物外排，不属于新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，满足饮用水水源二级保护区保护要求。

二、建设内容

地理位置	本项目包含 26 个历史遗留废弃矿山图斑，修复面积为 118.0628hm^2，涉及登封市告成镇、君召乡、少林街道、白坪镇、大金店镇、徐庄镇、东华镇、宣化镇、大冶镇。场址中心坐标：东经 113°8′3.643″北纬 34°19′49.345″。项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	**1、项目由来** 登封市矿产资源丰富，长期的矿产开采造成土壤损毁、矿山地质环境破坏等一系列矿山生态问题，为全面贯彻落实习近平总书记关于“山水林田湖草是生命共同体”理念，加快推进全省历史遗留废弃矿山生态修复，根据《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035）》和《“十四五”历史遗留矿山生态修复行动计划》，《财政部办公厅自然资源部办公厅关于组织申报 2024 年历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目的通知》（财办资环〔2023〕43 号）和《河南省财政厅河南省自然资源厅关于组织申报 2024 年中央历史遗留废弃矿山生态修复示范工程的通知》（豫财资环〔2023〕108 号）要求，郑州市组织申报了“河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”，编制了《河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目实施方案》，经竞争性评审、公示等选拔程序，财政部办公厅和自然资源部办公厅下发了《财政部办公厅自然资源部办公厅关于支持开展 2024 年度历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目的通知》（财办资环〔2024〕14 号）文件，河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程成功入选国家示范工程。 根据地理单元、矿山开采矿种类型、图斑连片分布特征及主要矿山生态问题等因素，河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目在登封市境内分六期工程实施，总修复面积为 11356793 平方米，根据各期工程勘察设计进度进行分期实施。其中本项目为四期至六期工程第三批，即少阳河片区建筑用砂矿山生态修复工程（第三批）、箕山北麓铝土矿—建筑用灰岩矿山生态修复工程（第三批）、石淙河片区铝土矿矿山生态修

复工程（第三批），登封市自然资源投资管理有限公司委托设计单位编制完成了勘察报告和设计报告（以下简称“勘察设计方案”）。根据勘察设计方案，本项目包含 26 个历史遗留废弃矿山图斑治理，均为历史遗留废弃露天开采矿山，修复面积为 118.0628 公顷。

本项目包含的 26 个历史遗留废弃矿山图斑为建筑用砂、铝土矿、建筑石料用灰岩矿、石英砂岩矿等废弃采矿山，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）有关规定本项目建设内容属于“七、有色金属矿采选业 09”中“10.常用有色金属矿采选 091；贵金属矿采选 092；稀有稀土金属矿采选 093”的“单独的矿石破碎、集运；矿区修复治理工程”、“八、非金属矿采选业 10”中“土砂石开采 101（不含河道采砂项目）”的“其他”，均应编制环境影响报告表。受登封市自然资源投资管理有限公司委托（委托书见附件 1），我单位中标并接受委托后承担了本项目的环境影响评价工作。我单位在现场踏勘、资料收集、工程分析的基础上，本着“科学、公正、客观”的态度，编制完成本项目环境影响报告表。

2、项目组成及规模

根据本项目设计方案，按照相对就近的原则，将相邻或距离较近的图斑，划为一个工作区，工作区分区及修复区面积见表 2-1。

表 2-1　　本项目矿山生态修复工程图斑分区一览表　　单位：hm²

四期工程第三批			
工作分区	图斑编号	修复区面积（hm²）	矿种
大金店镇 II-1-15 区	CT4101852016000039002	5.321	建筑用砂
少林街道 II-1-4 区	CT4101852016000154004	6.0883	建筑用砂
	CT4101852016000154005	1.8012	建筑用砂
君召乡 II-1-3 区	CT4101852016000048002	1.3852	建筑用砂
东华镇 II-1-3 区	CT4101852017000015002	1.4506	建筑用砂
	CT4101852017000015004	14.45	建筑用砂
	CT4101852017000015003	4.0292	建筑用砂
	CT4101852017000015005	5.137	建筑用砂
小计	/	39.6625	/
五期工程第三批			
工作分区	图斑编号	修复区面积（hm²）	矿种
告城镇II-2-13 区	CT4101852016000368001	1.3730	铝土矿
告城镇II-2-14 区	CT4101852016000064002	0.1596	铝土矿

	ZJ4101852021028003	1.3259	铝土矿
	CT4101852016000065002	3.9087	铝土矿
宣化镇II-2-22 区	ZJ4101852021023003	11.5708	建筑石料用灰岩
宣化镇II-2-23 区	ZJ4101852021023012	3.0063	建筑石料用灰岩
宣化镇II-2-24 区	CT4101852016000354001	1.3991	建筑石料用灰岩
宣化镇II-2-25 区	ZJ4101852021023007	10.5989	建筑石料用灰岩
宣化镇II-2-26 区	CT4101852017000012001	1.8450	建筑石料用灰岩
宣化镇II-2-27 区	CT4101852016000292001	0.4334	建筑石料用灰岩
宣化镇II-2-28 区	ZJ4101852021022001	10.4684	建筑石料用灰岩
大冶镇II-2-21 区	C4100002009076220030472006	0.2441	建筑石料用灰岩
大冶镇II-2-22 区	CT4101852016000135003	0.5696	建筑石料用灰岩
小计	/	46.9028	/
六期工程第三批			
工作分区	图斑编号	修复区面积（hm^2）	矿种
白坪镇	C4100002010121120093574003	0.6683	砂岩
白坪镇	C4101852009127130048596011	8.9782	建筑用灰岩
大金店镇	ZJ4101852021005004	2.9414	建筑用灰岩
徐庄镇	ZJ4101852021007004	6.9133	建筑用灰岩
告成镇	CT41018520160 00144002	11.9963	/
小计	/	31.4975	
合计	/	118.0628	

3、项目主要内容

表 2-2　　项目基本组成一览表

项目		建设内容
主体工程	矿山地质环境破坏治理工程	矿山地质环境破坏治理工程主要为危岩体清理和拦渣挡土墙的建设，根据勘察设计方案，共清理危岩体 2395.72m^3，在边坡坡脚处修筑拦渣、保水挡土墙工程，修筑挡土墙 658.32m。
	地貌重塑	地貌重塑工程主要为建构筑物拆除、坡面整形、截、排水沟建设；对场地内坡面不平整，坡面上有凸起石渣或破碎岩体，与周边地形不衔接的坡面进行整形，为后续植被重建创造条件，在采场底部平台周围或设计台阶内侧沿边坡坡脚和渣坡坡面修筑截、排水沟，共修筑截排水沟长 6218.21m。
	土壤重构	土壤重构工程主要为覆土工程、保水岸墙修筑，地貌重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土，修复区共覆土 284318.17m^3，保水岸墙长 6135.31m。
	植被重建	植被重建优先选用适宜当地气候、环境条件的树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种、先锋植物，并兼顾其经济价值带动当地经济发展；苗木优先考虑当地苗圃培育产品，优选在耕地保护、过度国土绿化整改中富余的林木，助力乡村振兴。栽植乔木 41311 株，栽植灌木 128053 株，栽植藤本植物 8334 株，直播种草 97.4529hm^2。

		配套工程	在危岩体清除边坡底部安全距离外醒目处设置“危岩落石，请勿靠近”警示牌，共设置警示牌 43 个；为防止行人或动物跌落，在高陡边坡坡顶安全地带安装钢丝网围栏并悬挂“边坡危险，请勿靠近”警示牌作为防护网，共设置防护网 2955.69m。
		管护工程	林草地管护（3 年）、耕地管护（3 年）。
	辅助工程	施工道路	项目大部分区域均临近乡道及县道，或有农村道路可达，现状施工道路良好，满足车辆机械通行条件，本项目依托现有道路大部分可达图斑，部分区域地形地貌复杂，道路通行条件差，所用土源和苗木等需要施工作业人员搬运至图斑。为满足后期工程养护和农民生产生活需要，在充分考虑项目区原有道路系统的基础上，对图斑内道路路况较差，现有道路路基损毁，机械难以进场的图斑，对原路面部分路段进行清理、整平。道路路面采用泥结碎石路面，碎石、黏土配合比（体积比）为4：1，修缮后的道路作为施工道路及后期养护道路，根据本项目设计方案，施工道路总长5491.96m。
		施工场地	本项目对26个历史遗留废弃矿山进行生态修复治理，点位多且分布广，主要施工机械挖掘机、推土机常驻图斑内，施工材料块石、排水管、植物等根据施工进度进场，不进行集中堆存，且施工人员均为周边村民，因此，项目区内不设置临时施工营地。
	公用工程	供水	由登封市自然资源和规划局协调周边用水。
		排水	项目施工现场不设施工生活营地，施工人员均为周边村民，故施工人员生活污水依托附近民房现有纳污系统，不单独外排；施工废水拟经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。
		供电	利用附近村庄电网或周边企业电网
	环保工程	废气处理设施	施工扬尘：施工场地周围设置硬质、封闭围挡高 2.0m；施工场地内裸露的地面及堆放的易产生扬尘污染的物料进行防尘布苫盖；施工场地出入口对进出车辆进行冲洗；建筑垃圾应及时清运回填，不能及时清运回填的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施；施工作业时，应当采取洒水抑尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到 5 级以上时，未采取防尘措施的，不得进行运输、装卸以及其他可能产生扬尘污染的施工作业；对靠近敏感目标的场界，加强围挡高度至 2.5m，增加洒水降尘频次；运输车辆通过敏感目标附近时应减速慢行，车辆行驶路线应首选避开居民区路段；运输土方时，不得装载过满，采用篷布苫盖，防止沿途撒落，造成二次扬尘；项目主体工程完工后，建设单位应当及时平整施工场地，清除积土、堆物，按照设计要求采取生态修复措施。
		废水处理设施	项目施工现场不设施工生活营地，施工人员均在附近民房居住，故施工人员生活污水依托附近民房现有纳污系统，不单独外排；施工废水拟经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。

	固废处置措施	施工人员生活垃圾经集中收集后，定期由环卫部门清运；场地清理、挡土墙工程、排水工程等作业过程中会产生废土、废渣、废石等，根据本项目设计方案，本项目产生的渣石方优先回填平整于修复区内和砌体工程所用，拆除的建筑垃圾用于回填采坑，本项目土石方平衡，无弃方。
	噪声防治措施	基础减震、设备维护、选用低噪声设备；合理安排施工时间；运输车辆通过噪声敏感点或进入施工现场时减速，并尽量减少鸣笛，禁用高音喇叭鸣笛等。
	生态恢复措施	危岩体清理、建构筑物拆除、场地整理、坡面整形、截、排水沟、覆土工程、土埂修筑、保水挡墙、土壤改良工程、栽植乔木、栽植灌木、栽植藤本植物、撒播草籽、树籽、警示牌、防护网、标志碑、林草地管护。

表 2-3　　施工机械设备一览表

序号	设备名称	型号	数量（台）
1	液压挖掘机	PC210-11M0	3
2	重型运输车	40t	2
3	推土机	TY320	2
4	轮式装载机	LW188	2
5	洒水车	15m^3	1
6	雾炮	/	5

4、生态修复设计内容

4.1四期工程第三批设计内容

（1）大金店镇II-1-15区

该区内包含有1个图斑，图斑号为CT4101852016000039002，修复面积53302.78m^2。

1）矿山地质安全隐患治理

①危岩体清理

危岩体清除采用定点人工清除，利用人工或机械（挖掘机）自上而下对坡面进行修整，清除后最终边坡不得留有破碎岩体、松散岩块、危石、突出的岩石等，坡面相对流畅平整。危岩体清理体积约200m^3。

②重力式拦渣挡土墙

PT01东侧设置1道重力式拦渣挡土墙，长36m，挡墙高3m。

2）地貌重塑

①场地整理

结合现场情况，对现状地形进行整理，重塑修复区地形地貌，对适宜平整为平台的区域进行场地平整，共计形成平台 5 个，对地形起伏较大，不适宜平

	整为平台的或平台之间连接的区域整理成边坡，共设计边坡 7个。 ②场地平整 对 BZ03 和 BZ08 进行场地平整，平整面积为 7032.8m²。 ③截排水工程 为了保证回填后的土石方及表层覆土不被雨水冲刷而流失，在场地内修筑 7 道截排水沟，截、排水沟过水断面以 80cm×60cm（矩形），截排水沟长 547m。 3）土壤重构 ①覆土工程 对修复区范围内的部分地区进行覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整，覆土量为 5950.44m³。 ②土壤改良 复垦为耕地的区域土壤有效土层较薄、土壤肥力降低、土壤通气性差，影响农作物的生长发育，因此需要对拟复垦为耕地的区域进行土壤改良，改善复垦耕地的土壤性状、提高土壤肥力，从而增加农作物产量。 设计对修复为耕地的区域实施土壤改良，每公顷施有机肥 4500kg（每亩 300kg），并进行土地翻耕，土壤改良面积为 2797.9m²。 ③土埂修筑 场地平整后，后期覆土，为了防止水土流失，覆土后在地块边界修筑挡土埂，起到保持水土的作用。挡土埂横断面结构为等腰梯形，顶宽 0.30m，底宽 0.60m，高 0.30m，截面积 0.135m²。共修筑 6 条土埂，土埂总长 381m。 4）植被重建 ①栽植乔木 本区乔木树种选取白皮松、五角枫、桃树，带土球；树穴开挖尺寸为 0.80m×0.80m×0.60m，开挖的碎石可就近围放于树穴周边，形成拦土埂，起到一定的防止水土流失功能。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度，严禁破坏树苗土球，种植白皮松 675 株、五角枫 614 株、桃树 407 株。

②栽植灌木

本区灌木选用紫穗槐，共种植紫穗槐 9528 株。

③栽植藤本植物

部分边坡坡度较陡，无法栽植乔木或播撒草籽，在坡底栽植爬山虎，爬山虎每米 2 株，穴规格为长×宽×深为 30cm×30cm×30cm，共栽植爬山虎 218 株。

④撒播草籽

撒播混合草籽，撒播标准按照 30kg/hm^2 执行，撒播草籽面积为 1.4582hm^2。

4）辅助工程

①警示牌

制作安装警示牌 10 个。

②防护网

为防止行人及牲畜掉落，在图斑南侧高陡边坡坡顶相对危险范围界线外安装 1.8m 高成品防护网。本次设置防护网 490m，总面积为 882m^2。

5）管护工程

对修复区内恢复为林地、耕地的区域进行养护，林地采取浇灌、追肥、清除杂草、防治病虫害、补植补种等措施；耕地采取土壤翻耕、土壤培肥等措施。管护期为修复工程结束后3年（所有分区均按此执行）。

表 2-4　　大金店镇 II-1-15 区工程工作量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	矿山地质安全隐患		
1.1	危岩体清理	m^3	200
1.2	重力式拦渣挡土墙		
1.1.1	基槽开挖	m^3	86.76
1.1.2	浆砌块石（就地取材）	m^3	201.96
1.1.3	砂浆抹面	m^2	38.16
1.1.4	沉伸缝	m^2	17.4
1.1.5	泄水孔	m	27.2
2	地貌重塑		
2.1	场地整理		
2.1.1	土方挖运回填（Ⅳ类土）	m^3	13866.7
2.1.2	回填压实	m^3	13866.7

2.2	场地平整	m^2	7032.8
2.3	坡面整形	m^2	705.1
2.4	截排水工程		
2.4.1	基槽开挖	m^3	536.34
2.4.2	浆砌块石（外购）	m^3	426.66
2.4.3	砂浆抹面	m^2	1422.2
2.4.4	沉伸缝	m^2	40.56
3	土壤重构		
3.1	覆土工程		
3.1.1	客土运购	m^3	5950.44
3.1.2	客土场地内二次转运（运距≤500m）	m^3	5950.44
3.1.3	平土	m^2	17379.4
3.2	土壤改良工程		
3.2.1	土地翻耕培肥（有机肥）	hm^2	0.2798
3.3	土埂修筑	m^3	51.44
4	植被重建		
4.1	栽植乔木		
4.1.1	换土穴栽五角枫（胸径≥4cm）	株	614
4.1.2	换土穴栽白皮松（苗高 1.5-2m）	株	675
4.2	栽植果树		
4.2.1	换土穴栽桃树（胸径 3.5-3.9cm）	株	407
4.3	栽植灌木		
4.3.1	换土穴栽紫穗槐（株高≥0.8m）	株	9258
4.4	直播种草		
4.4.1	撒播灌草混合草籽覆土	hm^2	1.4582
4.5	栽植藤本植物		
4.5.1	换土穴栽爬山虎（藤长≥0.5m）	株	218
5	辅助工程		
5.1	警示牌	个	10
5.2	防护网	m	490
6	管护工程		
6.1	耕地管护（3 年）	hm^2	0.2798
6.2	林地管护（3 年）	hm^2	1.0235
6.3	草地管护（3 年）	hm^2	1.4582

（2）少林街道II-1-4区

该区域包含了 2 个图斑，图斑号为 CT4101852016000154004、CT4101852016000154005，修复面积 83621.74m^2。

图斑 CT4101852016000154004 分项工程设计

1）地形重塑

①截排水工程

为了减少地块积水，设计了2条浆砌排水沟。浆砌排水沟设计断面为矩形，过水断面为50cm×50cm，侧壁及底部使用30cm浆砌石衬砌，排水沟长719.08m。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土。本次覆土工程覆土量计算为草地覆土设计对修复区范围内的部分地区进行覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土量为17201.96m^3。

②土埂工程

场地平整后，后期覆土，为了防止水土流失，覆土后在地块边界修筑挡土埂，起到保持水土的作用。挡土埂横断面结构为等腰梯形，顶宽0.30m，底宽0.60m，高0.30m，截面积0.135m^2。共修筑4条土埂，土埂总长1447.5m。

3）植被重建

①直播种草

在图斑内撒播草籽，要求拌入湿润土撒播草籽，草籽选用狗牙根、黑麦草、白三叶等混合草籽。撒播标准按照60kg/hm^{2}执行。撒播草籽面积5.7464hm^2。

②栽植藤本植物

在高陡边坡上，坡顶种植凌霄。采用穴栽方式种植，种植间距0.5m，穴规格为长×宽×深为30cm×30cm×30cm，单行。共栽植602株。

4）辅助工程

①警示牌

在危岩体清除边坡底部安全距离外醒目处、水塘边、挡墙附近设置警示牌。制作安装警示牌共7个。

表 2-5 少林街道 II-1-4 区（图斑CT4101852016000154004）工程量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	土壤重构		
1.1	覆碎石、土工程		

1.1.1	客土运购	m^3	17201.96
1.1.2	客土场地内二次转运（运距≤500m）	m^3	17201.96
1.1.3	平土	m^2	56688.63
1.1.4	石渣破碎	m^3	395.49
1.1.5	覆渣	m^3	395.49
1.2	土埂修筑（人工）	m^3	195.41
1.3	截、排水沟		
1.3.1	基槽开挖（石质地基）Ⅵ类岩	m^3	395.49
1.3.2	浆砌块石排水沟（外购）	m^3	453.02
1.3.3	砂浆抹面（截、排水沟）	m^2	431.45
1.3.4	沉伸缝（截、排水沟）	m^2	44.73
2	植被重建		
2.1	直播种草		
2.1.1	撒播草籽（3 种草本混合）不覆土	hm^2	0.0775
2.1.2	撒播草籽（3 种草本混合）覆土	hm^2	5.6689
2.1.3	换土穴栽（石渣）凌霄	株	602
3	辅助工程		
3.1	警示牌	个	7
4	管护工程		
4.1	草地管护（3 年）	hm^2	5.7464

图斑 CT4101852016000154005 分项工程设计

1）土壤重构

①覆土工程

对修复区范围内的部分地区进行覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整，覆土量为5122.4 m^3。

②土埂工程

场地平整后，后期覆土，为了防止水土流失，覆土后在地块边界修筑挡土埂，起到保持水土的作用。挡土埂横断面结构为等腰梯形，顶宽0.30m，底宽0.60m，高0.30m，截面积0.135m^2。共修筑1条土埂，土埂总长565.3m。

2）植被重建

①直播种草

在图斑内撒播草籽，要求拌入湿润土撒播草籽，草籽选用狗牙根、黑麦草、白三叶等混合草籽。撒播标准按照60kg/hm^2执行。撒播草籽树籽面积1.8007hm^2。

3）辅助工程

①警示牌

在危岩体清除边坡底部安全距离外醒目处、水塘边、挡墙附近设置警示牌。制作安装警示牌共3个。

续表 2-5 少林街道 II-1-4 区（图斑 CT4101852016000154005）工程量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	土壤重构		
1.1	覆土工程		
1.1.1	客土运购	m^3	5122.4
1.1.2	客土场地内二次转运（运距≤500m）	m^3	5122.4
1.1.3	平土	m^2	16820.38
1.2	土埂修筑（人工）	m^3	76.3
2	植被重建		
2.1	直播种草		
2.1.1	撒播草籽（3 种草本混合）不覆土	hm^2	0.1187
2.1.2	撒播草籽（3 种草本混合）覆土	hm^2	1.6820
3	辅助工程		
3.1	警示牌	个	3
4	管护工程		
4.1	草地管护（3 年）	hm^2	1.8007

（3）君召乡II-1-3区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 CT4101852016000048002，修复面积共 13852.32m^2。

1）地形重塑

①场地整理

结合现场情况，对现状地形进行整理，重塑修复区地形地貌，对适宜平整为平台的区域进行场地平整，共计形成1个平台。

②场地平整

对图斑内的DK01进行场地平整，使其地面平顺，有利于后期翻耕培肥。场地平整面积4538.95m^2。

2）土壤重构

①覆土工程

对修复区范围内的部分地区进行覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整，覆土量为10419.01m^3。

②土壤改良

复垦为耕地的区域土壤有效土层较薄、土壤肥力降低、土壤通气性差，影响农作物的生长发育，因此需要对拟复垦为耕地的区域进行土壤改良，改善复垦耕地的土壤性状、提高土壤肥力，从而增加农作物产量。

设计对修复为耕地的区域实施土壤改良，每公顷施有机肥 4500kg（每亩 300kg），并进行土地翻耕，土壤改良面积为 12939.37m^2。

③土埂修筑

为了防止场地水土流失，设计在平台或地块外侧边缘修筑土埂，土埂横断面结构为等腰梯形，尺寸：顶宽0.30m，底宽0.60m，高0.30m，截面积0.135m^2。土埂修筑长度为500m。

表2-6　　君召乡II-1-3区工程工作量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	地形重塑		
1.1	场地整理		
1.1.1	石方：一般石方开挖（Ⅵ类岩）	m^3	3943.8
1.1.2	石方：石方回填（石方开挖石渣）	m^3	3943.8
1.1.3	回填压实	m^3	3943.8
1.2	场地平整	m^2	4538.95
2	土壤重构		
2.1	覆土工程		
2.1.1	客土外购	m^3	10419.01
2.1.2	客土场地内二次转运（运距≤500m）	m^3	10419.01
2.1.3	平土	m^2	12939.37
2.2	土埂修筑	m^3	67.51
2.3	土壤改良工程		
2.3.1	土地翻耕培肥（有机肥）	hm^2	1.2939
3	管护工程		
3.1	耕地管护（3 年）	hm^2	1.2939

（4）东华镇Ⅱ-1-3区

该区内有 4 个图斑，图斑号为 CT4101852017000015002、CT4101852017000015003、CT4101852017000015004、CT4101852017000015005，修复面积共 252904.9m^2。

图斑CT4101852017000015002分项工程设计

1）地形重塑

①场地整理

结合现场情况，对现状地形进行整理，重塑修复区地形地貌，对适宜平整为平台的区域进行场地平整，共计形成地块1个。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土。设计恢复为草地的区域覆土厚度30cm。由于修复区大部分处于城镇开发边界，按需恢复为草地，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土量为4544.85m^3。

2）植被重建

①直播种草

在图斑内撒播草籽，要求拌入湿润土撒播草籽，草籽选用狗牙根、黑麦草、白三叶等混合草籽。撒播草籽树籽面积1.5149 hm^2。

表2-7　东华镇II-1-3区（图斑CT4101852017000015002）工作量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	地貌重塑		
1.1	场地整理		
1.1.1	土方：土方挖运回填（IV类土）	m^3	16642.31
2	土壤重构		
2.1	覆土工程		
2.1.1	客土运购	m^3	4544.85
2.1.2	平土	m^2	15149.49
3	植被重建		
3.1	直播种草		
3.1.1	撒播草籽（3 种草本混合）不覆土	hm^2	1.5149
4	管护工程		
4.1	草地管护（3 年）	hm^2	1.5149

图斑CT4101852017000015003分项工程设计

1）地貌重塑

①建（构）筑物拆除与清运

拆除建（构）筑物 1 处，为单层砖混结构，总面积 23.05m^2，拆除体积

12.97m³。拆除后的建筑垃圾用于采坑回填。

②场地整理

结合现场情况，对现状地形进行整理，重塑修复区地形地貌，对适宜平整为平台的区域进行场地平整，共计形成地块 1 个和斜坡 2 个。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土。设计恢复为草地的区域覆土厚度 30cm。由于修复区大部分处于城镇开发边界，按需恢复为草地，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土量为 11745.54m³。

3）植被重建

①直播种草

在图斑内撒播草籽，要求拌入湿润土撒播草籽，草籽选用3种混合草籽。撒播草籽面积3.9152hm²。

续表2-7　东华镇II-1-3区（图斑CT4101852017000015003）工作量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	地貌重塑		
1.1	场地整理		
1.1.1	土方：土方挖运回填（IV类土）	m³	25615.46
1.2	场地平整	m²	15834.07
2	土壤重构		
2.1	覆土工程		
2.1.1	客土运购	m³	11745.54
2.1.2	平土	m²	39151.81
3	植被重建		
3.1	直播种草		
3.1.1	撒播草籽（3 种草本混合）不覆土	hm²	3.9152
4	管护工程		
4.1	草地管护（3 年）	hm²	3.9152

图斑CT4101852017000015004分项工程设计

1）地质安全隐患治理

①危岩体清理

为防止危岩体在雨水冲刷、机械振动、地震等外界因素影响下突然崩落或垮塌，对图斑西部崖壁上的危岩体进行清理，消除矿山危岩体安全隐患。

危岩体清除采用定点人工清除，利用人工或机械（挖掘机）自上而下对坡面进行清除，清除后最终边坡不得留有破碎岩体、松散岩块、危石、突出的岩石等，坡面相对流畅平整。危岩体清理体积约 690.24m^3。

②重力式拦渣挡土墙

PT01 东侧设置 1 道重力式拦渣挡土墙，以减少地质环境安全隐患威胁。挡土墙设计高 3m，埋深 0.95m，地面上 2.05m 顶宽 0.79m，底部宽度 1.52m，背坡比 1:0，面坡比 1:0.2，墙底坡比 1:0.2，墙身采用 M10 浆砌石砌筑。挡土墙长度为 622.32m。

2）地貌重塑

①建（构）筑物拆除与清运

拆除建（构）筑物 3 处，为单层砖混结构，总面积 173.92m^2，拆除体积 97.83m^3。拆除后的建筑垃圾用于采坑回填。

②场地整理

结合现场情况，对现状地形进行整理，重塑修复区地形地貌，对适宜平整为平台的区域进行场地平整，共计形成地块 5 个平台、3 个地块和斜坡 8 个。

③坡面整形

图斑西侧和东北侧的崖壁高程较大，对其陡崖上方距采坑底部 15m 高差范围内进行坡面整形，形成 60°~70°较为稳定的坡面；图斑内有一处大型渣堆，其坡面角度大约为 42°，对其坡面进行整形，形成 30°的缓坡，为后续植被重建创造条件。

3）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土。设计恢复为园地的区域覆土厚度 60cm，设计恢复为草地的区域覆土厚度 30cm。由于修复区大部分处于城镇开发边界，按需恢复为草地，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土量为 37927.60m^3。

②保水挡土墙工程

场地平整覆土后，为了防止水土流失，在地块边界修筑干砌挡土墙，起到保持水土的作用。挡土墙横断面结构为长方形，宽 0.50m，高 1.0m，截面积 0.5m^2。挡土墙总长 729.58m。

4）植被重建

①栽植乔木

根据当地气候和地形特征，栽植乔木选择种植白皮松、桃树，栽植白皮松 181 株、栽植桃树 722 株。

②直播种草

在地块、平台、斜坡区域直播种草，撒播草本混合草籽面积 12.0429hm^2。

（5）辅助工程

①警示牌

为保护过往行人、牲畜安全，在图斑设置安全警示牌 3 个，标语为“禁止靠近，小心跌落”等类似语。

②道路工程

为方便养护工程，在区内修建一条生产道路，主要选择常规的泥结碎石路，路面宽 3m，路基宽 3m，长度约 889m。

续表2-7　东华镇II-1-3区（图斑CT4101852017000015004）工作量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	矿山地质安全隐患治理		
1.1	重力式挡土墙		
1.1.2	基槽开挖（石方Ⅵ类岩）（重力式挡土墙）	m^3	898.63
1.1.3	浆砌块石挡土墙（外购）	m^3	2053.66
1.1.4	砂浆抹面（重力式挡土墙）	m^2	491.63
1.1.5	沉伸缝（重力式挡土墙）	m^2	176
1.1.6	泄水孔（重力式挡土墙）	m	211.6
1.2	危岩体清理（Ⅵ类岩）	m^3	690.24
2	地貌重塑		
2.1	场地整理		
2.1.1	土方：土方挖运回填（Ⅳ类土）	m^3	106650.53
2.2	坡面整形	m^2	10800.81
2.3	场地平整	m^2	31409.01
3	土壤重构		
3.1	覆土工程		
3.1.1	客土运购	m^3	37927.60
3.1.2	平土	m^2	121860.6

			3
3.2	干砌石保水挡土墙		
3.2.1	干砌块石（外购）	m^3	364.79
3.2.2	砂浆抹面（干砌挡土墙）	m^2	364.79
4	植被重建		
4.1	栽植乔木		
4.1.1	栽植桃树（胸径 3.5-3.9cm）	株	722
4.1.2	换土穴栽（石渣）白皮松（苗高 1.5-2m）	株	181
4.2	直播种草		
4.2.1	撒播草籽（3 种草本混合）不覆土	hm^2	12.0429
5	配套工程		
5.1	道路工程		
5.1.1	路床压实	m^2	2667
5.1.2	泥结碎石路面（15cm 厚）	m^2	2667
6	辅助工程		
6.1	警示牌	个	3
7	管护工程		
7.1	林地管护（3 年）	hm^2	1.396
7.2	草地管护（3 年）	hm^2	10.6469

图斑CT4101852017000015005分项工程设计

1）地貌重塑

①场地平整

对图斑内的DK08进行场地平整，使其地面平顺，有利于后期恢复。场地平整面积36294.66m^2。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土。设计恢复为草地的区域覆土厚度30cm。由于修复区大部分处于城镇开发边界，按需恢复为草地，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土量12593.87 m^3。

②土壤改良工程

图斑设计恢复旱地的地块土壤有效土层较薄、土壤肥力降低、土壤通气性差，影响农作物的生长发育，因此需要对拟复垦为耕地的区域进行土壤改良，改善复垦耕地的土壤性状、提高土壤肥力，从而增加农作物产量。

设计对修复为耕地的区域实施土壤改良，每公顷施有机肥4500kg（每亩300kg），并进行土地翻耕，土壤改良面积0.5235 hm^2。

3）植被重建

①栽植乔木

根据当地气候和地形特征，栽植乔木选择种植五角枫，共栽植五角枫352株。

②直播种草

在地块、平台、斜坡区域直播种草，撒播草本混合草籽面积4.3365hm^2。

续表2-7　东华镇II-1-3区（图斑CT4101852017000015005）工作量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	地貌重塑		
1.1	场地平整	m^2	36294.66
2	土壤重构		
2.1	覆土工程		
2.1.1	客土运购	m^3	12593.87
2.1.2	平土	m^2	41529.58
2.2	土壤改良工程		
2.2.1	土地翻耕培肥（有机肥）	hm^2	0.5235
3	植被重建		
3.1	栽植乔木		
3.1.1	换土穴栽（石渣）五角枫（胸径≥4cm）	株	352
3.2	直播种草		
3.2.1	撒播草籽（3 种草本混合）不覆土	hm^2	4.3365
4	管护工程		
4.1	耕地管护（3 年）	hm^2	0.5235
4.2	林地管护（3 年）	hm^2	0.5625
4.3	草地管护（3 年）	hm^2	3.7739

4.3五期工程第三批设计内容

（1）告成镇Ⅱ-2-13区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 CT4101852016000368001，修复面积共 13 730m^2。

1）地貌重塑

①场地平整

对图斑内进行场地平整，使其地面平顺，有利于后期恢复。场地平整面积13045.75m^2。

2）土壤重构

①土壤翻耕

区内恢复为草地的区域土壤肥力降低、土壤通气性差、 砂土混合且地面一般板结较严重，为改善土壤性状，在平整之后较硬的地面上进行翻耕，增加基质的松散度与通透性，改善土壤结构和理化性状，提高草籽的成活率，对恢复为草地区土壤进行翻耕。翻耕工作量为1.3046hm^2。

3）植被重建

①直播种草

在地块、平台、斜坡区域直播种草，撒播草本混合草籽面积1.373hm^2。

表2-8　告成镇Ⅱ-2-13区工作量统计表

序号	单项工程	单位	工程量
1	地貌重塑		
1.2	场地平整		
1.2.1	场地平整	m^2	13045.75
2	土壤重构		
2.1	土地翻耕	hm^2	1.3046
3	植被重建		
3.1	撒播种草		
3.1.1	撒播种草（不覆土）	hm^2	1.3730
4	管护工程		
4.1	草地养护	hm^2	1.3730

（2）告成镇Ⅱ-2-14区

该区内有 3 个图斑，图斑号为 CT4101852016000065002、ZJ4101852021028003、CT4101852016000064002，修复面积共 53943m^2。

1）地貌重塑

①边坡整形

图斑CT4101852016000065002南部建筑物外围边坡，存在坡面凌乱现象，需要对边坡进行修整整形。修整后其坡度不大于50°,坡面整洁，其坡面修整面积为1838.69m^2。

图斑ZJ4101852021028003东侧遗留边坡存在坡面凌乱现象，需要对边坡进行修整整形。修整后其坡度不大于50°，坡面整洁，其坡面修整面积为1371.09m^2。

②场地平整

对图斑内进行场地平整，使其地面平顺，有利于后期恢复。场地平整面

积13045.75m²。

③挡土墙工程

挡土墙主要修建在平台外围，拦阻平台碎石土顺坡滑落或被雨水冲刷。挡土墙断面呈矩形，干砌石挡墙长334.55m，浆砌石挡墙长76.88m。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土。设计恢复为园地的区域覆土厚度 60cm，设计恢复为草地的区域覆土厚度 30cm。由于修复区大部分处于城镇开发边界，按需恢复为草地，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土量为 11025.03m³。

3）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植侧柏739株。

②栽植灌木

治理区栽植灌木主要采用换土穴栽方式，树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，株行距为1.50m×1.50m。开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。共栽植紫穗槐521株、连翘521株。

③撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm²。撒播面积4.2434hm²。

④栽植藤本植物

边坡底部位置穴栽方式种植爬山虎。种植间距0.5m，共栽植爬山虎686株。

4）配套工程

①警示牌

制作安装警示牌 4 个。

②防护网

为防止行人及牲畜掉落，在高陡边坡坡顶相对危险范围界线外安装 1.8m 高成品防护网。本次设置防护网 371.32m。

表2-9　告成镇Ⅱ-2-14区工作量统计表

序号	单项工程	单位	CT41018520160000064002	ZJ41018520210280003	CT41018520160000065002	工程量
1	矿山地质环境破坏治理					
1.1	防护工程					
1.1.1	防护网	m		167.46	203.86	371.32
1.1.2	警示牌	个		2	2	4
2	地貌重塑					
2.1	边坡整形					
2.1.1	土坡（挖方边坡）	m^2		1572.10	2952.42	4524.52
2.1.2	岩坡（坡面基岩修整）	m^2				
2.2	场地平整					
2.2.1	场地平整	m^2	1596.61	4239.20	26259.47	32098.28
2.3	建筑物拆除					
2.3.1	硬化地面拆除（20 cm）	m^2	943.67	957.55	3904.45	5805.67
3	土壤重构					
3.1	干砌石挡土墙					
3.1.1	干砌块石	m^3		29.84	70.52	100.36
3.1.2	水泥砂浆抹面	m^2		49.74	117.54	167.28
3.2	浆砌石挡墙					
3.2.1	浆砌块石	m^3			129.16	129.16
3.2.2	基础开挖	m^3			123.01	123.01
3.2.3	砂浆抹面	m^2			37.67	37.67
3.2.4	混凝土基座	m^3			30.75	30.75
3.2.5	排水管	m			66.12	66.12
3.2.6	伸缩缝	m^2			13.7	13.7
3.3	覆土工程					
3.3.1	覆土	m^3	478.98	2454.12	8091.92	11025.03
3.3.2	平土	m^2	1596.61	8029.66	26616.27	36242.54
4	植被重建					
4.1	栽植乔木	株				
4.1.1	栽植侧柏	株		38	701	739
4.2	栽植灌木					
4.2.1	栽植连翘			521		521
4.2.2	栽植紫穗槐			521		521

4.2	栽植藤本植物					
4.2.1	穴栽爬山虎	株		204	482	686
4.2.2	爬山虎树坑开挖	m^3		5.51	13.01	18.52
4.3	撒播种草					
4.3.1	撒播种草（覆土）	hm^2	0.1597	0.9836	3.1001	4.2434
5	管护工程					
5.1	草地养护	hm^2	0.1597	0.9836	3.1001	4.2434
5.2	幼林抚育	hm^2		0.0629	0.4783	0.5412

（3）宣化镇II-2-22区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 ZJ4101852021023003，修复面积共 115708m^2。

1）矿山地质环境治理工程

①危岩体清理

为防止危岩体在雨水冲刷、机械振动、地震等外界因素影响下突然崩落或垮塌，形成崩塌灾害，直接或间接威胁人畜生命财产安全，对图斑内高陡边坡坡面危岩进行清理，减轻矿山危岩体安全隐患。本图斑清理危岩1处，平均厚度0.3m，估算清理危岩总方量1808.27m^3，产生的石块用于挡土墙的砌体工程。

②挡土墙工程

挡土墙主要修建在平台外围，拦阻平台碎石土顺坡滑落或被雨水冲刷。挡土墙断面呈矩形，浆砌石挡墙长927.43m。

2）地貌重塑

①边坡清理

露天采坑的西侧，坡面存在危岩、浮石，对该坡面进行清理。清理产生的危岩和浮石用于砌体工程，在清理过程中尽可能避免破坏坡上存在的植被。清理量为1455.58m^3。

②截排水沟

为了减少地块积水，设计了1条浆砌排水沟。浆砌排水沟设计断面为矩形，过水断面为50cm×50cm，侧壁及底部使用30cm浆砌石衬砌，排水沟长383.34m。

3）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土。设计恢复为园地的区域覆土厚度 60cm，设计恢复为草地的区域覆土厚度 30cm。由于修复区大部分处于城镇开发边界，按需恢复为草地，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土量为 6716.37m^3。

4）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植白皮松2755株、五角枫2755株。

②栽植灌木

治理区栽植灌木主要采用换土穴栽方式，树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，株行距为1.50m×1.50m。开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。共栽植紫穗槐2339株、迎春2324株。

③撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm^2。撒播面积11.2104hm^2。

④栽植藤本植物

边坡底部位置穴栽方式种植爬山虎。种植间距0.5m，共栽植爬山虎1950株。

5）配套工程

①警示牌

制作安装警示牌 3 个。

②防护网

为防止行人及牲畜掉落，在高陡边坡坡顶相对危险范围界线外安装 1.8m 高成品防护网。本次设置防护网 1352.44m。

③道路工程

为满足后期附近村民生产生活和养护管理，在项目区原有道路的基础上修建2条道路。道路路面采用15cm厚泥结碎石路面，碎石、黏土配合比（体积比）为4:1。道路总长391.44m。

表2-10　宣化镇Ⅱ-2-22区工作量统计表

序号	工程类型	单位	ZJ4101852021023003	工程量
1	矿山地质环境破坏治理			
1.1	危岩体清除	m^3	1808.27	1808.27
1.2	挡土墙			
1.2.1	1.5m 基槽开挖（石渣）	m^3	1391.15	1391.15
1.2.2	浆砌块石挡土墙	m^3	1558.08	1558.08
1.2.3	混凝土基座	m^3	370.97	370.97
1.2.4	砂浆抹面	m^2	454.44	454.44
1.2.5	伸缩缝	m^2	149.52	149.52
1.2.6	泄水孔	m	385.28	385.28
1.3	地裂缝回填工程			
1.3.1	石方开挖	m^3	540.3	540.3
1.3.2	土方回填（黏土）	m^3	630.35	630.35
1.3.3	回填夯实	m^3	630.35	630.35
2	地形重塑			
2.1	边坡清理			
2.1.1	清理方量	m^3	1455.58	1455.58
2.2	截排水沟			
2.2.1	基础开挖	m^3	460.01	460.01
2.2.2	浆砌块石	m^3	241.50	241.50
2.2.3	伸缩缝	m^2	23.94	23.94
2.2.4	砂浆抹面	m^2	805.01	805.01
3	土壤重构			
3.1	覆土工程			
3.1.1	覆渣	m^3	3855.73	3855.73
3.1.2	压实	m^3	3855.73	3855.73
3.1.3	覆土（外运 9-10km）	m^3	6716.37	6716.37
3.1.4	平土	m^2	4819.66	4819.66
4	植被重建			
4.1	栽植乔木			
4.1.1	穴栽侧柏	株	487	487
4.1.2	换土穴栽侧柏	株	204	204

4.1.3	换土穴栽垂柳	株	3251	3251
4.1.4	换土穴栽五角枫	株	2755	2755
4.1.5	换土穴栽白皮松	株	2755	2755
4.2	栽植灌木			
4.2.1	换土穴栽迎春	株	2324	2324
42.2	换土穴栽紫穗槐	株	2339	2339
4.3	栽植藤本植物			
4.3.1	穴栽爬山虎	株	1950	1950
4.4	直播种草			
4.4.1	撒播草籽	hm^2	11.2104	11.2104
4.5	穴栽换土			
4.5.1	换土	m^3	3708.14	3708.14
5	配套工程			
5.1	道路工程			
5.1.1	路床压实	m^2	3210.98	3210.98
5.1.2	泥结碎石路面（15 cm 厚）	m^2	3210.98	3210.98
5.2	防护网			
5.2.1	安装防护网	m	1352.44	1352.44
5.3	警示牌	个	3	3
5.4	钢丝网门	m	24.38	24.38
6	管护工程			
6.1	草地养护（三年）	hm^2	4.2376	4.2376
6.2	幼林抚育（三年）	hm^2	6.9728	6.9728

（4）宣化镇II-2-23区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 ZJ4101852021023012，修复面积共 30063 m^2。

1）地貌重塑

①坡面整形

采面上岩体突出参差不齐，分布有破碎的石渣等，为保持坡面美观，设计对该部分坡面进行边坡整形，以去除坡面上的杂物、残留的石渣等，采用机械加人工的方式，对突出坡面的破碎岩体进行整理，整理后的坡面坡度不大于45°,坡面上平整后不得留有破碎岩体、松散岩块等，坡面相对流畅平整。

②场地整理

对区域内进行场地内顺势平整，平整区主要按照原地形规整，平整面积为10960.89m^2。

2）土壤重构

①覆土工程

图斑中现状为耕地的为村民自发复耕的耕地，其上土壤较薄，需再补充覆土 30cm 进行提质改造，覆土时先剥离地表原有耕植土堆放到空地上，补充覆土厚度达标后将表土恢复。现状为裸土地，覆土 0.8m 恢复为耕地，恢复为草地的覆土 30cm，覆土量为 5041.29m^3。

②土壤改良工程

经过客土回填后的土壤有效土层较薄、土壤肥力降低、土壤通气性差，影响农作物的生长发育，因此需要对拟复垦为耕地的区域进行土壤改良，改善复垦耕地的土壤性状、提高土壤肥力，从而增加农作物产量。

对修复为耕地的区域实施土壤改良，每公顷施有机肥 4500kg（每亩 300kg），并进行土地翻耕。土壤改良面积为 0.5148hm^2。

③干砌石挡土墙工程

在治理区恢复为耕地的东侧，为了减少耕地覆土工程的水土流失设计一道干砌石保水挡土墙，挡土墙为矩形结构，挡墙顶、宽 0.5m，高度 0.8m。挡土墙长 45.07m。

④田埂工程

为防止耕地中水土流失，在耕地边沿修筑田埂，沿耕地外侧修筑，横断面结构为梯形，坑外土埂坡度与斜坡坡度保持一致，顶宽0.30m，底宽0.9m，高0.30m，截面积0.18m^2。共修筑4条田埂，田埂长188.03m。

3）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植蜀桧87株、臭椿87株、五角枫87株。

②栽植灌木

治理区栽植灌木主要采用换土穴栽方式，树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，株行距为1.50m×1.50m。开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。共栽植紫穗槐2636株、连翘2636株。

③撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm^2。撒播面积2.2487hm^2。

④栽植藤本植物

边坡底部位置穴栽方式种植爬山虎。种植间距0.5m，共栽植爬山虎448株。

4）配套工程

①警示牌

制作安装警示牌 3 个。

②道路工程

为满足后期附近村民生产生活和养护管理，在项目区原有道路的基础上修建1条道路。道路路面采用15cm厚泥结碎石路面，碎石、黏土配合比（体积比）为4:1。道路总长277.49m。

表2-11　宣化镇Ⅱ-2-23区工作量统计表

序号	工程类型	单位	ZJ4101852021023012 工作量
1	地貌重塑		
1.1	场地整理		
1.1.1	土方开挖	m^3	2389.81
1.1.2	土方回填平整	m^3	2389.81
1.1.3	回填压实	m^3	2389.81
1.2	设施拆除		
1.2.1	硬化地面拆除	m^2	3187.82
1.2.2	破碎量	m^3	478.17
1.3	坡面整形		
1.3.1	土坡（挖方边坡）	m^2	4218.36
1.3.2	土坡（填方边坡）	m^2	1244.32
1.3.3	土方清理	m^3	163.32
1.4	场地平整	m^2	10960.89
2	土壤重构		
2.1	覆土工程		
2.1.1	覆土（外运 9-10km）	m^3	5041.29
2.1.2	平土	m^2	10855.36

2.2	土壤改良工程		
2.2.1	土壤翻耕和培肥（有机肥）	hm^2	0.5148
2.2.2	土埂修筑	m^3	33.84
2.3	挡土墙工程		
2.3.1	干砌块石	m^3	18.03
2.3.2	砂浆抹面	m^2	22.54
3	植被重建		
3.1	栽植乔木		
3.1.1	换土穴栽蜀桧	株	87
3.1.2	换土穴栽臭椿	株	87
3.1.3	换土穴栽五角枫	株	87
3.2	栽植灌木		
3.2.1	换土穴栽连翘	株	2636
3.2.2	换土穴栽紫穗槐	株	2636
3.3	栽植藤本植物		
3.3.1	换土穴栽爬山虎	株	448
3.4	直播种草		
3.4.1	撒播草籽	hm^2	2.2487
3.5	穴载换土	m^3	1044.58
4	配套工程		
4.1	警示牌	个	3
4.2	道路修复		
4.2.1	路床压实	m^2	1088.78
4.2.2	泥结碎石路面（15 cm 厚）	m^2	1088.78
5	管护工程		
5.1	草地管护	hm^2	0.6068
5.2	幼林抚育	hm^2	1.6419
5.2	耕地管护	hm^2	0.5148

（5）宣化镇II-2-24区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 CT4101852016000354001，修复面积共 13 991m^2。

1）地貌重塑

①坡面整形

采面上岩体突出参差不齐，分布有破碎的石渣等，为保持坡面美观，设计对该部分坡面进行边坡整形，以去除坡面上的杂物、残留的石渣等，采用机械加人工的方式，对突出坡面的破碎岩体进行整理，整理后的坡面坡度不大于45°,坡面上平整后不得留有破碎岩体、松散岩块等，坡面相对流畅平整。

②场地整理

对区域内进行场地内顺势平整，平整区主要按照原地形规整，平整面积为2149.77m^2。

2）土壤重构

①覆土工程

覆土工程在地形重塑工程完成的基础上进行，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土总工作量为 2738.65m^3。

②挡土墙工程

为了防止覆土后因大气降水对土壤冲刷造成水土流失，在平台外围距离平台边缘 0.3m 处修筑浆砌石保水挡土岸墙。挡土墙长 241.97m。

3）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植蜀桧486株、臭椿486株、五角枫486株。

②栽植灌木

治理区栽植灌木主要采用换土穴栽方式，树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，株行距为1.50m×1.50m。开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。共栽植紫穗槐137株、连翘137株。

③撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm^2。撒播面积1.351hm^2。

④栽植藤本植物

边坡底部位置穴栽方式种植爬山虎。种植间距0.5m，共栽植爬山虎1005株。

4）配套工程

①警示牌

制作安装警示牌 3 个。

表2-12　宣化镇Ⅱ-2-24区工作量统计表

序号	工程类型	单位	CT4101852016000354001 工作量
1	地貌重塑		
1.1	场地整理		
1.1.1	土方开挖	m^3	467.51
1.1.2	土方回填平整	m^3	467.51
1.1.3	渣方：渣方挖运回填（来自其他治理区运距 1km）	m^3	478.17
1.1.4	渣方：渣方挖运回填（来自其他治理区运距 2.5km）	m^3	7986.93
1.1.5	回填压实	m^3	9091.64
1.2	坡面整形		
1.2.1	土坡（挖方边坡）	m^2	3066.82
1.2.2	土坡（填方边坡）	m^2	2056.19
1.2.3	土（渣）方清理	m^3	159.03
1.3	场地平整	m^2	2414.65
2	土壤重构		
2.1	挡土墙工程		
2.1.1	干砌块石	m^3	72.59
2.1.2	砂浆抹面	m^2	120.98
2.2	覆土工程		
2.2.1	覆土（外运 9～10 km）	m^3	2738.65
2.2.2	平土	m^2	4564.42
3	植被重建		
3.1	栽植乔木		
3.1.1	栽植蜀桧	株	486
3.1.2	栽植臭椿	株	486
3.1.3	栽植五角枫	株	486
3.1.4	换土穴栽蜀桧	株	380
3.1.5	换土穴栽臭椿	株	380
3.1.6	换土穴栽五角枫	株	380
3.2	栽植灌木		
3.2.1	换土穴栽连翘	株	137
3.2.2	换土穴栽紫穗槐	株	137
3.3	栽植藤本植物		
3.3.1	栽植爬山虎	株	1005
3.4	直播种草		
3.4.1	撒播草籽	hm^2	1.3510

3.5	穴载换土	m^3	515.88
4	配套工程		
4.1	警示牌	个	3
5	管护工程		
5.1	草地管护	hm^2	0.5123
5.2	幼林抚育	hm^2	0.8387

（6）宣化镇II-2-25区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 ZJ4101852021023007，修复面积共 105989m^2。

1）地貌重塑

①坡面整形

采面上岩体突出参差不齐，分布有破碎的石渣等，为保持坡面美观，设计对该部分坡面进行边坡整形，以去除坡面上的杂物、残留的石渣等，采用机械加人工的方式，对突出坡面的破碎岩体进行整理，整理后的坡面坡度不大于45°,坡面上平整后不得留有破碎岩体、松散岩块等，坡面相对流畅平整。

②场地整理

对区域内进行场地内顺势平整，平整区主要按照原地形规整，平整面积为19513.53m^2。

③截排水沟

为了防止雨水对坡面冲刷，在平台外侧及坡脚处修建截排水沟，将雨水排出坡面及图斑，截排水沟断面为矩形，下口宽1.1m，上口宽1.1m，深0.8m，排水沟总长216.66m。

2）土壤重构

①覆土工程

覆土工程在地形重塑工程完成的基础上进行，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土总工作量为 7569.31m^3。

②土壤改良工程

经过客土回填后的土壤有效土层较薄、土壤肥力降低、土壤通气性差，影响农作物的生长发育，因此需要对拟复垦为耕地的区域进行土壤改良，改善复垦耕地的土壤性状、提高土壤肥力，从而增加农作物产量。

对修复为耕地的区域实施土壤改良，每公顷施有机肥 4500kg（每亩 300kg），并进行土地翻耕。土壤改良面积为 0.5717hm^2。

③田埂工程

为防止耕地中水土流失，在耕地边沿修筑田埂，沿耕地外侧修筑，横断面结构为梯形，坑外土埂坡度与斜坡坡度保持一致，顶宽0.30m，底宽0.9m，高0.30m，截面积0.18m^2。共修筑2条田埂，田埂长303.96m。

3）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植蜀桧752株、臭椿752株。

②栽植灌木

治理区栽植灌木主要采用换土穴栽方式，树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，株行距为1.50m×1.50m。开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。共栽植紫穗槐9161株、连翘9161株。

③撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm^2。撒播面积9.1897hm^2。

4）配套工程

①警示牌

制作安装警示牌 3 个。

②防护网

为防止行人及牲畜掉落，在高陡边坡坡顶相对危险范围界线外安装 1.8m 高成品防护网。本次设置防护网 250.93m。

③道路工程

为满足后期附近村民生产生活和养护管理，在项目区原有道路的基础上修

建2条道路。道路路面采用15cm厚泥结碎石路面，碎石、黏土配合比（体积比）为4:1。道路总长523.61m。

表2-13　宣化镇Ⅱ-2-25区工作量统计表

序号	单项工程	单位	ZJ4101852021023007 工程量
1	地貌重塑		
1.1	场地整理		
1.1.1	土方开挖（4 类土）	m^3	17694.2
1.1.2	土方回填	m^3	17954.19
1.1.3	回填压实	m^3	17954.19
1.2	坡面整形		
1.2.1	修整边坡（挖方边坡）	m^2	15800.35
1.2.2	修整边坡（填方边坡）	m^2	15800.35
1.3	场地平整		
1.3.1	平整面积	m^2	19513.53
1.4	截排水沟		
1.4.1	基础开挖	m^3	259.99
1.4.2	浆砌块石	m^3	136.5
1.4.3	伸缩缝	m^2	13.23
1.4.4	砂浆抹面	m^2	454.99
2	土壤重构		
2.1	覆土工程		
2.1.1	覆土（外运 9-10km）	m^3	7569.31
2.1.2	平土	m^2	25231.03
2.2	土壤改良		
2.2.1	土壤翻耕和培肥	hm^2	0.5717
2.3	田埂工程		
2.3.1	土埂修筑	m^3	54.71
3	植被重建		
3.1	栽植乔木		
3.1.1	换土穴载蜀桧	株	752
3.1.2	换土穴载臭椿	株	752
3.2	栽植灌木		
3.2.1	换土穴载连翘	株	9161
3.2.2	换土穴栽紫穗槐	株	9161
3.3	穴载换土		
3.3.1	换土	m^3	3779.24
3.4	直播种草		
3.4.1	撒播草籽	hm^2	9.1897
4	配套工程		
4.1	道路修复		

4.1.1	路床压实	m^2	2045.52
4.1.2	泥结碎石路面（15 cm 厚）	m^2	2045.52
4.2	防护网		
4.2.1	安装防护网	m	250.93
4.3	警示牌	个	3
4.4	钢丝网门	m	5
5	管护工程		
5.1	草地养护	hm^2	2.1930
5.2	幼林抚育	hm^2	6.9968
5.3	耕地管护	hm^2	0.5717

（7）宣化镇II-2-26区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 CT4101852017000012001，修复面积共 18 450m^2。

1）地貌重塑

①坡面整形

采面上岩体突出参差不齐，分布有破碎的石渣等，为保持坡面美观，设计对该部分坡面进行边坡整形，以去除坡面上的杂物、残留的石渣等，采用机械加人工的方式，对突出坡面的破碎岩体进行整理，整理后的坡面坡度不大于45°,坡面上平整后不得留有破碎岩体、松散岩块等，坡面相对流畅平整。

②场地整理

对区域内进行场地内顺势平整，平整区主要按照原地形规整，平整面积为2938.4m^2。

③截排水沟

为了防止雨水对坡面冲刷，在平台外侧及坡脚处修建截排水沟，将雨水排出坡面及图斑，截排水沟断面为矩形，下口宽1.1m，上口宽1.1m，深0.8m，排水沟总长428.94m。

2）土壤重构

①覆土工程

覆土工程在地形重塑工程完成的基础上进行，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土总工作量为 881.52m^3。

②挡土墙工程

为了防止覆土区域因大气降水对土壤 冲刷造成水土流失，在覆土区修筑挡土墙。挡土墙为干砌块石挡墙，本次根据覆土厚度确定干砌挡土墙高为0.5m的规格，挡墙截面为矩形，挡土墙长200.65m。

3）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植侧柏435株、臭椿785株、白皮松435株。

表2-14　宣化镇Ⅱ-2-26区工作量统计表

序号	单项工程	单位	工程量
1	地貌重塑		
1.1	废渣清理		
1.1.1	废渣清运	m^3	
1.1.2	垃圾清运	m^3	
1.2	场地平整		
1.2.1	场地平整	m^2	2938.4
1.2.2	挖方	m^3	11676.64
1.2.3	填方	m^3	3074
1.3	坡面整形		
1.3.1	岩坡（挖方边坡）	m^3	
1.3.2	岩坡（坡面基岩修整）	m^2	5223.15
2	土壤重构		
2.1	挡土墙工程		
2.1.1	干砌块石	m^3	42.14
2.1.2	砂浆抹面	m^2	84.28
2.2	覆土工程		
2.2.1	覆土	m^3	881.52
2.2.2	平土	m^2	2938.4
3	植被重建		
3.1	栽植乔木		
3.1.1	栽植侧柏	株	435
3.12	栽植白皮松	株	435
3.13	栽植臭椿	株	785

3.2	栽植灌木		
3.21	栽植连翘	株	
3.22	栽植黄栌	株	
3.3	栽植藤本植物		
3.3.1	穴栽爬山虎	株	
3.4	直播种草		
3.4.1	撒播种草	hm^2	0.9794
4	配套工程		
4.1	截排水工程		
4.1.1	基础开挖	m^3	235.92
4.1.2	浆砌块石	m^3	270.23
4.1.3	砂浆抹面	m^2	900.77
4.1.4	伸缩缝	m^2	25.2
4.2	警示牌		
4.2.1	安装警示牌	个	
5	管护工程		
5.1	林草地管护		
5.1.1	幼林抚育（3 年）	hm^2	0.662
5.1.2	草地管护（3 年）	hm^2	0.9794

（8）宣化镇II-2-27区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 CT4101852016000292001，修复面积共 4334m^2。

1）地貌重塑

①场地整理

对区域内进行场地内顺势平整，平整区主要按照原地形规整，平整面积为3554.62m^2。

2）土壤重构

①覆土工程

覆土工程在地形重塑工程完成的基础上进行，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土总工作量为 1066.39m^3。

②挡土墙工程

对于整理成平台的区域，为防止覆渣、覆土后水土流失，在距平台外沿0.5m处布置干砌挡土墙，挡土墙横断面结构为矩形，根据覆土厚度确定保水挡土墙选用高0.8m和高0.5m两种规格，基础确保坐落于基岩或压实稳定的地

基上。挡土墙长297.74m。

3）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植白皮松40株、五角枫40株。

②撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm^2。撒播面积0.3873hm^2。

表2-15　宣化镇Ⅱ-2-27区工作量统计表

序号	单项工程	单位	CT4101852016000292001
1	地貌重塑		
1.1	建筑物拆除		
1.1.1	硬化地面拆除（厚度 15 cm）	m^2	1214.03
1.1.2	建筑垃圾清运	m^3	182.10
1.2	场地平整		
1.2.1	场地平整	m^2	3554.62
2	土壤重构		
2.1	挡土墙工程		
2.1.1	干砌块石（外购）	m^3	62.53
2.1.2	砂浆抹面	m^2	125.05
2.2	覆土工程		
2.2.1	客土购运（9-10km）	m^3	1066.39
2.2.2	覆土	m^3	1066.39
2.2.3	平土	m^2	3554.62
3	植被重建		
3.1	栽植乔木		
3.1.1	栽植白皮松	株	40
3.1.2	栽植五角枫	株	40
3.2	直播种草		
3.2.1	撒播种草不覆土	hm^2	0.3873
4	管护工程		
4.1	林草地管护		

4.1.1	幼林抚育（3 年）	hm^2	0.0320
4.1.2	草地管护（3 年）	hm^2	0.3873

（9）宣化镇II-2-28区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 ZJ4101852021022001，修复面积共 104684m^2。

1）矿山地质环境治理工程

①危岩体清理

为防止危岩体在雨水冲刷、机械振动、地震等外界因素影响下突然崩落或垮塌，形成崩塌灾害，直接或间接威胁人畜生命财产安全，对图斑内高陡边坡坡面危岩进行清理，减轻矿山危岩体安全隐患。本图斑清理危岩2处，估算清理危岩总方量597.21m^3。

2）地貌重塑

①建（构）筑物拆除及清运

修复区对场地内的两处硬化地面进行拆除，硬化地面厚度约30cm，面积558.76m^2，共产生建筑垃圾111.75m^3。建筑垃圾回填至采坑。

②场地整理

对区域内进行场地内顺势平整，平整区主要按照原地形规整，平整面积为46104.38m^2。

3）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，为达到复垦和绿化要求，需进行覆土。设计恢复为林地的区域覆土厚度 60cm、恢复为草地的区域覆土厚度 30cm、恢复为耕地的区域覆土厚度 80cm。覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土量为 32732.16m^3。

②土壤改良工程

经过客土回填后的土壤有效土层较薄、土壤肥力降低、土壤通气性差，影响农作物的生长发育，因此需要对拟复垦为耕地的区域进行土壤改良，改善复垦耕地的土壤性状、提高土壤肥力，从而增加农作物产量。

对修复为耕地的区域实施土壤改良，每公顷施有机肥 4500kg（每亩

300kg），并进行土地翻耕。土壤改良面积为 0.0238hm^2。

③挡土墙工程

对于整理成平台的区域，为防止覆渣、覆土后水土流失，在距平台外沿0.5m处布置干砌挡土墙，挡土墙横断面结构为矩形，根据覆土厚度确定保水挡土墙选用高0.8m和高0.5m两种规格，基础确保坐落于基岩或压实稳定的地基上。挡土墙长994.08m。

4）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植白皮松2818株、五角枫3819株、侧柏8413株。

②栽植藤本植物

边坡底部位置穴栽方式种植爬山虎。种植间距0.5m，共栽植爬山虎2786株。

③撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm^2。撒播面积6.8524hm^2。

5）配套工程

①警示牌

制作安装警示牌 2 个。

②防护网

为防止行人及牲畜掉落，在高陡边坡坡顶相对危险范围界线外安装 1.8m 高成品防护网。本次设置防护网 491m。

③道路工程

为满足后期附近村民生产生活和养护管理，在项目区原有道路的基础上修建2条道路。道路路面采用15cm厚泥结碎石路面，碎石、黏土配合比（体积比）为4:1。道路总长210.42m。

表2-16　宣化镇Ⅱ-2-28区工作量统计表

序号	单项工程	单位	工程量
1	矿山地质环境破坏治理		
1.1	危岩体清除		
1.1.1	危岩体清除	m^3	597.21
2	地貌重塑		
2.1	建（构）筑物拆除及清运		
2.1.1	硬化地面拆除（厚度 30cm）	m^2	558.76
2.2	建筑物封堵		
2.2.1	回填（建筑垃圾和渣石回填）	m^3	111.75
2.3	场地整理		
2.3.1	石方：石方开挖（坡面）	m^3	3885
2.3.2	块石捣碎	m^3	597.21
2.3.3	渣方：渣方挖运回填（场地现有渣堆挖运）	m^3	597.21
2.3.4	回填压实	m^3	597.21
2.4	场地平整		
2.4.1	场地平整	m^2	46104.38
3	土壤重构		
3.1	覆碎石、土工程		
3.1.1	覆渣（1 km）	m^3	3885
3.1.2	压实	m^3	3996.75
3.1.3	客土购运（9～10 km）	m^3	32732.16
3.2	覆土工程		
3.2.1	覆土	m^3	32732.16
3.2.2	平土	m^2	54672.36
3.3	浆砌挡土墙		
3.3.1	基槽开挖（浆砌挡土墙、土方）	m^3	201.73
3.3.3	浆砌块石（外购）	m^3	327.81
3.3.4	砂浆抹面（浆砌挡土墙）	m^2	252.16
3.3.5	沉伸缝（浆砌挡土墙）	m^2	3.50
3.3.6	泄水管（浆砌石挡土墙，每隔 2 m 布置）	m	126.11
3.3.7	混凝土底座	m^3	80.69
3.4	干砌挡土墙		
3.4.1	干砌块石（外购）	m^3	397.63
3.4.2	砂浆抹面（干砌挡土墙）	m^2	497.04
3.5	土壤改良工程		
3.5.1	土壤翻耕和培肥（有机肥）	hm^2	0.0238
4	植被重建		

4.1	栽植乔木		
4.1.1	栽植侧柏	株	5971
4.1.2	栽植白皮松	株	3818
4.1.3	栽植五角枫	株	3819
4.1.4	换土穴栽（石渣）侧柏	株	2442
4.2	栽植藤本植物		
4.2.1	爬山虎树坑开挖	m^3	75.22
4.2.2	换土穴栽爬山虎	株	2786
4.3	直播种草		
4.3.1	撒播草籽（灌草混合）不覆土	hm^2	6.8524
5	配套工程		
5.1	道路工程		
5.1.1	路床压实	m^2	1052.10
5.1.2	泥结碎石路面（15 cm 厚）	m^2	1052.10
5.2	警示牌		
5.2.1	混凝土警示牌	个	2
5.3	防护网		
5.3.1	钢丝网围栏防护网	m	491
6	管护工程		
6.1	林草地管护		
6.1.1	草地管护（3 年）	hm^2	6.8524
6.1.2	幼林抚育（3 年）	hm^2	9.7571
6.2	耕地管护		
6.2.1	耕地管护（3 年）	hm^2	0.0238

（10）大治镇II-2-21区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 C4100002009076220030472006，修复面积共 2441m^2。

1）地貌重塑

①场地整理

对区域内进行场地内顺势平整，平整区主要按照原地形规整，平整面积为2164.42m^2。

2）植被重建

①栽植乔木

栽植乔木采用穴栽和换土穴栽两种方式，品字形布穴或块状间植，直接栽植乔木的树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，换土穴栽树穴为方穴，长×宽×深

为80cm×80cm×50cm，开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。回填土时采用种植土回填，并沿树苗四周分层人工压实，保持树苗直立，压实松紧适度。共栽植白皮松514株。

②撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm^2。撒播面积0.2164hm^2。

③栽植灌木

治理区栽植灌木主要采用换土穴栽方式，树穴开挖尺寸为0.60m×0.60m×0.50m，株行距为1.50m×1.50m。开挖的碎石可就近沿树苗四周分层人工压实。共栽植紫穗槐961株。

表2-17　大冶镇Ⅱ-2-21区工作量统计表

序号	单项工程	单位	C4100002009076220030472006 工程量
1	地貌重塑		
1.1	场地平整		
1.1.1	场地平整	m^2	2164.42
2	植被重建		
2.1	栽植乔木		
2.1.1	栽植白皮松	株	514
2.2	栽植灌木		
2.2.1	栽植紫穗槐	株	961
2.3	撒播种草		
2.3.1	撒播种草（不覆土）	hm^2	0.2164
3	管护工程		
3.1	草地养护	hm^2	0.2164
3.2	幼林抚育	hm^2	0.2164

（11）大冶镇II-2-22区

该区内有 1 个图斑，图斑号为 CT4101852016000135003，修复面积共 5696m^2。

1）地貌重塑

①坡面整形

对场地内坡面不平整，坡面上有凸起石渣或破碎岩体，与周边地形不衔接的坡面进行整形，为后续植被重建创造条件。

2）土壤重构

①覆土工程

覆土工程在地形重塑工程完成的基础上进行，覆土土壤选用适合当地植物生长的土源，就近购买，覆土后进行机械平整。覆土总工作量为 1423.49m^3。

②田埂工程

为防止耕地中水土流失，在耕地边沿修筑田埂，沿耕地外侧修筑，横断面结构为梯形，坑外土埂坡度与斜坡坡度保持一致，顶宽0.30m，底宽0.9m，高0.30m，截面积0.18m^2。

3）植被重建

①撒播草籽

对修复区域除补植补栽区域为撒播灌草混合草籽，灌草混合草籽选用狗牙根、白茅、荆条和铁扫帚混合草籽，撒播量为30kg/hm^2。撒播面积0.4889hm^2。

②栽植藤本植物

边坡底部位置穴栽方式种植爬山虎。种植间距0.5m，共栽植爬山虎338株。

4）配套工程

①道路工程

为满足后期附近村民生产生活和养护管理，在项目区原有道路的基础上修建1条道路。道路路面采用15cm厚泥结碎石路面，碎石、黏土配合比（体积比）为4:1。

表2-18　大冶镇Ⅱ-2-22区工作量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
1	地貌重塑		
1.1	场地整理		
1.1.1	回填（建筑垃圾和渣石回填）	m^3	1093.71
1.2	坡面整形		
1.2.1	土坡（挖方边坡）	m^2	568.12
2	土壤重构		
2.1	覆土工程		
2.1.1	客土购运（9～10 km）	m^3	1423.49
2.12	覆土	m^3	1404.93
2.1.3	平土	m^2	4683.12

2.2	土埂	m^3	18.56
3	植被重建		
3.1	栽植藤本植物		
3.1.1	栽植爬山虎	株	338
3.2	直播种草		
3.2.1	撒播草籽（灌草混合）覆土	hm^2	0.4889
4	管护工程		
4.1	草地管护（3 年）	hm^2	0.4889
5	配套工程		
5.1	路床压实	m^2	444.92

4.3六期工程第三批设计内容

（1）白坪镇C4100002010121120093574003图斑

白坪镇C4100002010121120093574003图斑修复面积为6683m^2。

1）地貌重塑

①挡土墙

保水挡土墙主要修建在平台外围，拦阻平台碎石土顺坡滑落或被雨水冲刷。挡土墙断面呈矩形，图斑内墙体采用浆砌石，顶底宽均为60cm，共修筑7条挡土墙，挡土墙总长为353.28m。

2）土壤重构

①土地整理

图斑内地块东高西低，且地块西部覆土厚度小于10cm，土地平整面积为477.75m^2。

②覆土覆渣工程

地形重塑工程完成后，对DK04、DK05进行覆渣，覆渣厚度为0.2m，覆渣量为288.18m^3。地形重塑工程完成后，需对DK01进行覆土，对DK05覆渣覆土，达到复垦要求。根据现场勘查的土层厚度和土层质量情况，对DK01覆土厚度0.8m，DK05覆土厚度0.6m，覆土量为1410.83m^3。

3）植被重建

①栽植乔木

图斑内树种选择臭椿进行补栽，树下撒播草籽，共栽植臭椿237株。

②栽植灌木

灌木树种选择酸枣，栽植株行距0.5m×0.5m，共栽植酸枣5764株。

③撒播草籽

撒播草籽按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，草种选用狗牙草（50%）、黑麦草（25%）、白三叶（25%）混合草籽。撒播草籽、树籽均按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，撒播标准按照60kg/hm^{2}执行。撒播草籽面积0.6173hm^2。

4）辅助工程

①警示牌

在危岩体清除边坡底部安全距离外醒目处设置“边坡开裂，请勿靠近”警示牌。

表2-19　白坪镇C4100002010121120093574003图斑工作量统计表

序号	单项工程	单位	工程量
1	地貌重塑工程		
1.1	破损山体		
1.1.1	坡面整形		
1.1.1.1	坡面修整（岩坡）	m^2	894.86
1.2.2	挡土墙		
1.2.2.1	基础开挖（石方）	m^3	42.39
1.2.2.2	浆砌石（外购）	m^3	211.97
1.2.2.3	伸缩缝（沥青木板）	m^2	72
1.2.2.4	排水管（PVCφ100mm）	m	110.6
1.2.2.5	砂浆抹面	m^2	211.97
2	土壤重构工程		
2.1	土地平整工程		
2.1.1	土地整理		
2.1.1.1	土地平整	m^2	477.75
2.2	覆渣覆土工程		
2.2.1	覆渣		
2.2.1.1	渣方购运	m^3	288.18
2.2.1.2	人工覆渣	m^3	288.18
2.2.2	客土回覆		
2.2.2.1	客土购运	m^3	1410.83
2.2.2.2	机械平整	m^2	1918.63
3	植被重建工程		
3.1	林草恢复		
3.1.1	栽植灌木		
3.1.1.1	酸枣	株	5764
3.1.2	栽植乔木（换土穴栽）		

3.1.2.1	树坑开挖（人工开挖）	m^3	91.01
3.1.2.2	臭椿	株	237
3.1.3	地被植物		
3.1.3.1	撒播草籽（3 种草本混合）不覆土	hm^2	0.6651
4	辅助工程		
4.1	警示牌		
4.1.1	警示牌（立式）	个	2
5	管护工程		
5.1	林地管护		
5.1.1	幼林抚育	hm^2	0.6173
5.2	耕地管护		
5.2.1	耕地追肥	hm^2	0.0478

（2）白坪镇C4101852009127130048596011图斑

白坪镇C4101852009127130048596011图斑修复面积为89782.13m^2。

1）地貌重塑

①挡土墙

保水挡土墙主要修建在平台外围，拦阻平台碎石土顺坡滑落或被雨水冲刷。挡土墙断面呈矩形，图斑内墙体采用浆砌石，顶底宽均为60cm，共修筑13条挡土墙，挡土墙总长为1925.36m。

②场地整理

根据现场实地调查，依据现有场地标高，采用挖高填低的方法，将采坑底部、采矿平台上高凸破碎或孤立的岩石块开挖回填于采场低洼处。利用石方和渣方进行回填的填方区域需在回填过程中使用振动碾压实，场地整理工程确保坑平渣净。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，对平台进行覆土，覆土厚度为0.6m，覆土量为31077.26m^3。

3）植被重建

①栽植乔木

图斑内乔木树种选择白皮松，共栽植白皮松4097株。

②栽植灌木

灌木树种选择紫穗槐，栽植株行距0.5m×0.5m，共栽植紫穗槐51469株。

③撒播草籽

撒播草籽按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，草种选用狗牙草（50%）、黑麦草（25%）、白三叶（25%）混合草籽。撒播草籽、树籽均按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，撒播标准按照60kg/hm^{2}执行。撒播草籽面积8.7595hm^2。

4）配套工程

①排水沟

为了保证回填后的土石方及表层覆土不被雨水冲刷而流失，沿边坡坡脚线修筑排水沟。排水沟过水断面为 50cm×50cm，修筑12条排水沟，排水沟总长3296.2m。

②道路工程

为满足施工以及后期工程养护需要，在充分考虑修复区原有道路系统的基础上进行整平压实。整平压实6761.89m^2。

表2-20　白坪镇C4101852009127130048596011图斑工作量统计表

序号	单项工程	单位	工程量
1	地貌重塑工程		
1.1	破损山体		
1.1.1	场地整理		
1.1.1.1	石方开挖	m^3	17531
1.1.1.2	石方运输	m^3	15036.51
1.1.1.3	块石破碎	m^3	
1.1.2	挡土墙		
1.1.2.1	基础开挖（石方）	m^3	231.04
1.1.2.2	浆砌石（就地取材）	m^3	924.17
1.1.2.3	伸缩缝（沥青木板）	m^2	196.7
1.1.2.4	砂浆抹面	m^2	4235.79
	排水管		674.8
2	土壤重构工程		
2.1	土地平整工程		
2.1.1	客土回覆		
2.1.1.1	土方购运	m^3	31077.26
2.1.1.2	机械平整	m^2	51795.44
3	植被重建工程		
3.1	林草恢复		
3.1.1	栽植乔木		
3.1.1.1	白皮松	株	4097
3.1.1	栽植灌木		

3.1.2.1	紫穗槐	株	51469
3.1.3	地被植物		
3.1.3.1	撒播草籽（不覆土）	hm^2	8.2678
4	配套工程		
4.1	截排水工程		
4.1.1	排水沟		
4.1.1.1	基础开挖（石方）	m^3	715.86
4.1.1.2	浆砌块石（就地取材）	m^3	585.71
4.1.1.3	伸缩缝（沥青木板）	m^2	45.36
4.1.1.4	砂浆抹面	m^2	2060.82
4.1.1.5	过路涵管	m	10
4.1.2	截水沟		
4.1.2.1	基础开挖（石方）	m^3	1172.23
4.1.2.2	浆砌块石（就地取材）	m^3	984.67
4.1.2.3	伸缩缝（沥青木板）	m^2	115.94
4.1.2.4	砂浆抹面	m^2	5302.93
5	林地管护		
5.1	幼林抚育		
5.1.1	幼林抚育	hm^2	5.1795
5.2	草地管护		
5.2.1	草地浇水	hm^2	8.2678

（3）大金店镇ZJ4101852021005004图斑

大金店镇ZJ4101852021005004图斑修复面积为29420.14m^2。

1）地貌重塑

①挡土墙

保水挡土墙主要修建在平台外围，拦阻平台碎石土顺坡滑落或被雨水冲刷。挡土墙断面呈矩形，图斑内墙体采用浆砌石，顶底宽均为60cm，共修筑3条挡土墙，挡土墙总长为343.27m。

②坡面整形

对场地内坡面不平整，坡面上有凸起石渣或破碎岩体，与周边地形不衔接的坡面进行整形，为后续植被重建创造条件。坡面整形面积7568.68m^2。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，对平台进行覆土，覆土厚度为0.6m，覆土量为7682.33m^3。

3）植被重建

①栽植乔木

图斑内乔木树种选择白皮松和臭椿，共栽植白皮松1375株、臭椿1373株。

②栽植灌木

灌木树种选择紫穗槐，栽植株行距0.5m×0.5m，共栽植紫穗槐30277株。

③撒播草籽

撒播草籽按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，草种选用狗牙草（50%）、黑麦草（25%）、白三叶（25%）混合草籽。撒播草籽、树籽均按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，撒播标准按照60kg/hm^{2}执行。撒播草籽面积2.9420hm^2。

4）配套工程

①排水沟

为了保证回填后的土石方及表层覆土不被雨水冲刷而流失，沿边坡坡脚线修筑排水沟。排水沟过水断面为50cm×50cm，修筑3条排水沟，排水沟总长626.99m。

表2-21　大金店镇ZJ4101852021005004图斑工作量统计表

序号	单项工程	单位	工程量
1	地貌重塑工程		
1.1	破损山体		
1.1.1	坡面整形		
1.1.1.1	坡面修整（岩坡）	m^3	7568.68
1.1.2	挡土墙		
1.1.2.1	浆砌石（就地取材）	m^3	164.77
1.1.2.2	伸缩缝（沥青木板）	m^2	15.84
1.1.2.3	砂浆抹面	m^2	205.97
2	土壤重构工程		
2.1	覆渣覆土工程		
2.1.1	客土回覆		
2.1.1.1	土方购运	m^3	7682.33
2.1.1.2	机械平整	m^2	10987.27
3	植被重建工程		
3.1	林草恢复		
3.1.1	栽植乔木		

3.1.1.1	白皮松	株	1375
3.1.1.2	臭椿	株	1373
3.1.2	栽植灌木（换土穴栽）		
3.1.2.1	树坑开挖（人工开挖）	m^3	1089.97
3.1.2.2	人工换土	m^3	1089.97
3.1.2.3	紫穗槐	株	30277
3.1.3	地被植物		
3.1.3.1	撒播草籽（乔灌草混合）不覆土	hm^2	2.9420
4	配套工程		
4.1	截排水工程		
4.1.1	排水沟		
4.1.1.1	基础开挖（石方）	m^3	551.75
4.1.1.2	浆砌块石（就地取材）	m^3	395.00
4.1.1.3	伸缩缝（沥青木板）	m^2	37.80
4.1.1.4	砂浆抹面	m^2	1316.68
5	管护工程		
5.1	林地管护		
5.1.1	幼林抚育	hm^2	1.8556

（4）徐庄镇ZJ4101852021007004图斑

徐庄镇ZJ4101852021007004图斑修复面积为69133m^2。

1）地貌重塑

①场地整理

利用场地内的渣堆和边坡整理产生的石渣进行平台平整，挖高垫低，确保坑平渣净。对于利用石渣进行回填的填方区域需在回填过程中用振动碾压实，以防止后期覆土后水土流失。平整面积792645m^2。

②坡面整形

对场地内坡面不平整，坡面上有凸起石渣或破碎岩体，与周边地形不衔接的坡面进行整形，为后续植被重建创造条件。坡面整形面积1734.84m^2。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，对平台进行覆土，覆土厚度为0.6m，覆土量为12422.32m^3。

②土壤改良工程

对土壤进行翻耕和施用有机肥，提高土壤的通气性、透水能力，提高土壤的肥力，增加农作物的产量。本次设计翻耕深度30cm，每公顷施有机肥3000kg（每亩200kg）。土壤改良面积为0.5637hm^2。

3）植被重建

①栽植乔木

图斑内乔木树种选择臭椿，共栽植臭椿316株。

②栽植攀缘植物

坡底种植爬山虎，坡顶种植凌霄，共栽植爬山虎121株、凌霄180株。

③撒播草籽

撒播草籽按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，草种选用狗牙草（50%）、黑麦草（25%）、白三叶（25%）混合草籽。撒播草籽、树籽均按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，撒播标准按照60kg/hm^{2}执行。撒播草籽面积4.2415hm^2。

表2-22　徐庄镇ZJ4101852021007004图斑工作量统计表

序号	工程类型	单位	工程量
1	地貌重塑		
1.1	场地整理		
1.1.1	渣方：挖运回填（来自本图斑）	m^3	268.39
1.2	坡面整形（岩坡）	m^2	1734.84
2	土壤重构		
2.1	覆碎石、土工程		
2.1.1	客土购运	m^3	12422.32
2.1.2	机械平整	m^2	42882.36
2.3	土壤改良工程		
2.3.1	土地翻耕培肥	hm^2	0.5637
3	植被重建		
3.1	栽植乔木		
3.1.1	树坑开挖（机械开挖）	m^3	121.34
3.1.2	换土穴栽（石渣）臭椿	株	316
3.2	直播种草		
3.2.1	撒播草籽（覆土）	hm^2	4.2415
3.3	攀缘植物		
3.3.1	爬山虎	株	121

3.3.2	凌霄	株	180
4	管护工程		
4.1	林地管护（3 年）	hm^2	1.7213
4.2	草地管护（3 年）	hm^2	4.3351
4.2	耕地管护（3 年）	hm^2	0.5637

（5）告成镇CT4101852016000144002图斑

告成镇CT4101852016000144002图斑修复面积为119963.02m^2。

1）地貌重塑

①场地整理

利用场地内的渣堆和边坡整理产生的石渣进行平台平整，挖高垫低，确保坑平渣净。对于利用石渣进行回填的填方区域需在回填过程中用振动碾压实，以防止后期覆土后水土流失。

②坡面整形

对场地内坡面不平整，坡面上有凸起石渣或破碎岩体，与周边地形不衔接的坡面进行整形，为后续植被重建创造条件。坡面整形面积1793.75m^2。

2）土壤重构

①覆土工程

地形重塑工程完成后，对平台进行覆土，覆土厚度为0.3m，覆土量为35405.06m^3。

②土埂修筑

土埂修筑在PT01~PT04边缘处，横断面结构为等腰梯形，顶宽300mm，底宽900mm，高300mm，坡脚45°，横截面积0.18m^3。土埂长2268.78m。

3）植被重建

①撒播草籽

撒播草籽按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，草种选用狗牙草（50%）、黑麦草（25%）、白三叶（25%）混合草籽。撒播草籽、树籽均按等面积重复混播，撒播拌入湿润细土，撒播标准按照60kg/hm^2执行。撒播草籽面积11.9811hm^2。

表2-23　告成镇CT4101852016000144002图斑工作量统计表

序号	单项工程	单位	工程量
			CT4101852016000144002
1	地貌重塑工程		
1.1	破损山体		
1.1.1	场地整理		
1.1.1.1	土方挖运回填	m^3	33563.10
1.1.1.2	回填压实	m^3	33563.10
1.1.2	坡面整形		
1.1.2.1	坡面修整（土坡）	m^2	1793.75
2	土壤重构工程		
2.1	土地平整工程		
2.1.1	土地整理		
2.1.1.1	田埂修筑	m^3	408.38
2.2	覆渣覆土工程		
2.2.1	客土回覆		
2.2.1.1	客土土方购运	m^3	35405.06
2.2.1.2	机械平整	m^2	118016.88
3	植被重建工程		
3.1	林草恢复		
3.1.1	地被植物		
3.1.1.1	撒播草籽（覆土）	hm^2	11.8017
3.1.1.2	撒播草籽（不覆土）	hm^2	0.1794
4	管护工程		
4.1	草地管护		
4.1.1	草地浇水	hm^2	11.9811

总平面及现场布置	**1、项目区布置** 本项目共26个历史遗留矿山图斑进行生态修复，分区治理。 四期工程第三批共8个图斑，划分为大金店镇1个工作区（1个图斑），少林街道1个工作区（2个图斑），君召乡1个工作区（1个图斑），东华镇1个工作区（4个图斑）。 五期工程第三批共13个图斑，划分为告成镇2个工作区（4个图斑），宣化镇7个工作区（7个图斑），大冶镇2个工作区（2个图斑）。 六期工程第三批共5个图斑，划分为白坪镇2个工作区（2个图斑），徐庄镇1个工作区（1个图斑），大金店镇1个工作区（1个图斑），告成镇1个工作区（1个图斑）。按照分区开展各项修复工程，顺应时节，提高植被成活率。 **2、施工布置** 项目占地范围为矿山已开采破坏区域内，本工程将由里向外逐步恢复。项目不涉及新增永久用地及移民安置。项目不涉及基本农田占用。 （1）废石场：项目对26个历史遗留废弃矿山产生的高陡边坡进行治理，设计进行危岩清理、坡面整形、渣堆清理等，根据土石方平衡，治理过程中危岩清理、坡面清理、渣堆清理和石方开挖产生的土石方，全部用于回填平整修复区内和砌体工程所用，无弃方，本项目不设置废石场。 （2）取土场：本项目采取购置客土作为覆土土源，不设置取土场，四期工程第三批需购置客土量为105505.67m^3，五期工程第三批需购置客土量90814.7m^3，六期工程第三批需购置客土量87997.8m^3。取土选择生态适宜、经济合理、环境友好的土源，不在生态保护红线、基本农田等生态敏感区内取土。根据登封市自然资源和规划局出具关于河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程土源、水源的说明，由登封市自然资源和规划局协调图斑周边10km内土源，保证满足工程需要。按照取土要求并结合图斑周边基本情况，覆土来源如下：

①四期工程第三批：部分村庄周边有土源可供利用，但土源位置不固定，多为村民建房、厂房修建等工程开挖产生的土源，基本能够满足施工需要。

表 2-24 四期工程第三批土源一览表

工作分区	图斑编号	土源
大金店镇 II-1-15 区	CT4101852016000039002	土源位于南秦沟，距离约 1km
少林街道 II-1-4 区	CT4101852016000154004	土源位于五里铺，距离约 500m
	CT4101852016000154005	
君召乡 II-1-3 区	CT4101852016000048002	土源位于宋沟，距离约 4.5km
东华镇 II-1-3 区	CT4101852017000015002	土源位于南秦沟，距离约 2km
	CT4101852017000015004	
	CT4101852017000015003	
	CT4101852017000015005	

②五期工程第三批：根据勘察设计方案，大部分勘查区周边有土源可供利用，比较大规模的土源位于告成镇曲河村一带，土源地为一大型渣土堆，存量丰富，主要成分为第四系粉质粘土和粉土，体积$70\times10^4m^3$左右，可与渣土堆所有权人协商挖运。其他区域也有少量土源，但位置不固定，且分布不均匀，多为采矿活动或厂房修建等工程活动产生土源，成分多为第四系粉土、粉质粘土，个别工作区需要从较远处外购，但总体基本能够满足施工需要。

③六期工程第三批：部分村庄周边有土源可供利用，但土源位置不固定，多为村民建房、厂房修建等工程开挖产生的土源，基本能够满足施工需要。

表 2-25 六期工程第三批土源一览表

工作分区	图斑编号	土源
白坪镇	C4100002010121120093574003	土源位于南地，距离约 1km
白坪镇	C4101852009127130048596011	土源位于田家沟，距离约 2km
大金店镇	ZJ4101852021005004	土源位于豹子沟，距离约 1km
徐庄镇	ZJ4101852021007004	土源位于马家，距离约 600m
告成镇	CT4101852016000144002	土源位于水峪村，距离约 1km
小计	/	

根据登封市自然资源和规划局出具关于河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程土源、水源的说明，由登封市自然资源和规划局协调图斑周边10km内土源，保证满足工程需要。

（3）施工营地：本项目对26个历史遗留废弃矿山进行生态修复治理，点位多且分布广，根据工程设计方案，主要施工机械按照施工进度计划在相应

的图斑内施工停驻，机械施工完成后及时转场至下一个工作区进行施工，施工材料块石、排水管、植物等根据施工进度进场，不进行集中堆存，且施工单位管理人员在登封市指挥部集中办公，施工人员均为周边村民，因此，项目区内不设置临时施工营地。

（4）料场：本项目不设置砂石料场，建设所需砂石骨料均从周边合法砂石料场购买。沉淀池及截排水沟施工所需混凝土全部外购商品混凝土，不在项目区进行混合和拌和。

（5）施工道路：项目大部分区域均临近乡道及县道，或有农村道路可达，现状施工道路良好，满足车辆机械通行条件。为满足后期工程养护和农民生产生活需要，在充分考虑项目区内原有道路系统的基础上，对场内道路路况较差，机械难以进场的图斑，对原路面部分路段进行清理、整平。道路路面采用泥结碎石路面，碎石、黏土配合比（体积比）为4:1，修缮后的道路作为施工道路及后期养护道路，根据本项目设计方案，施工道路总长5491.96m。

3、土石方平衡情况

本项目修复区恢复林草地、耕地需购置客土量 284318.17m^3。

本项目修复区共产出渣石方219455.85m^3，同时，修复区石渣回填等石渣利用工程需自用渣石方219455.85m^3，开挖石方、危岩清理和坡面清理石方、历史遗留渣堆石方全部用于区内土地平整、平台建设填方等回填利用和挡土墙、截排水沟砌体工程，不足部分各分区相互调运，本项目土石方平衡，无弃方。

表 2-26　　四期工程第三批土石方平衡表

项目分区	图斑编号	渣石方平衡分析		
		产生量（m^3）	利用量（m^3）	结余量（m^3）
君召乡 II-1-3 区	CT4101852016000048002	3943.8	3943.8	0
东华镇 II-1-3 区	CT4101852017000015002	13372.85	13372.85	0
	CT4101852017000015004	79924.61	79924.61	0
	CT4101852017000015003	21626.38	21626.38	0
	CT4101852017000015005	8223.96	8223.96	0
合计		127091.60	127091.60	0

表 2-27　　五期工程第三批土石方平衡表

分区编号	石渣来源（m^3）			石渣利用（m^3）			石渣平衡（m^3）		最终渣石方平衡情况
	危岩体或（建筑）垃圾	坡面挖方	基槽开挖	石渣回填	覆渣工程	砌体工程	结余渣石方	砌体块石外购	
宣化镇 II-2-22 区	1808.27	1455.58	2391.46	0	3855.73	1799.58	0	0	石渣平衡不外运
宣化镇 II-2-23 区	478.17	163.32	0	0	163.32	18.03	478.17	18.03	结余的石渣回填至宣化镇II-2-24 区
宣化镇 II-2-24 区	0	159.03	0	9091.64	0	72.59	-8932.61	72.59	由宣化镇II-2-23 区和宣化镇II-2-26 区运入
宣化镇 II-2-25 区	0	17694.20	259.99	17954.19	0	0	0	0	石渣平衡不外运
宣化镇 II-2-26 区	0	11676.64	235.92	3074.00	0	272.37	8566.19	0	结余的石渣回填至宣化镇II-2-24 区和宣化镇 II-2-28 区
宣化镇 II-2-28 区	708.96	3885.00	0	708.96	3996.75	725.44	-111.75	725.44	由宣化镇II-2-26 区运入
大冶镇 II-2-22 区	0.00	85.22	0	0.00	85.22	0.00	0	0.00	石渣平衡不外运
合计	2995.40	35118.99	2887.37	30828.79	8101.02	2888.01	0.00	816.06	

表 2-28 **六期工程第三批土石方平衡表**

乡镇	图斑编号	渣石方平衡分析					
		产生量（m^3）		利用量（m^3）		结余量（m^3）	
		渣方量	石方量	渣方量	石方量	渣方量	石方量
白坪乡	C4100002010121120093574003	0	0	0	0	0	0
	C4101852009127130048596011	0	17531.00	0	17531.00	0	0
大金店镇	ZJ4101852021005004	0	0	0	0	0	0
徐庄镇	ZJ4101852021007004	268.39	0	268.39	0	0	0
告成镇	CT4101852016000144002	33563.10	0	33563.10	0	0	0
合计		33831.49	17531.00	33831.49	17531.00	0	0

施工方案

1、施工工艺

本次生态修复工程按照地理位置进行分区，按照分区开展各项修复工程，顺应时节，提高植被成活率，施工工艺如下：

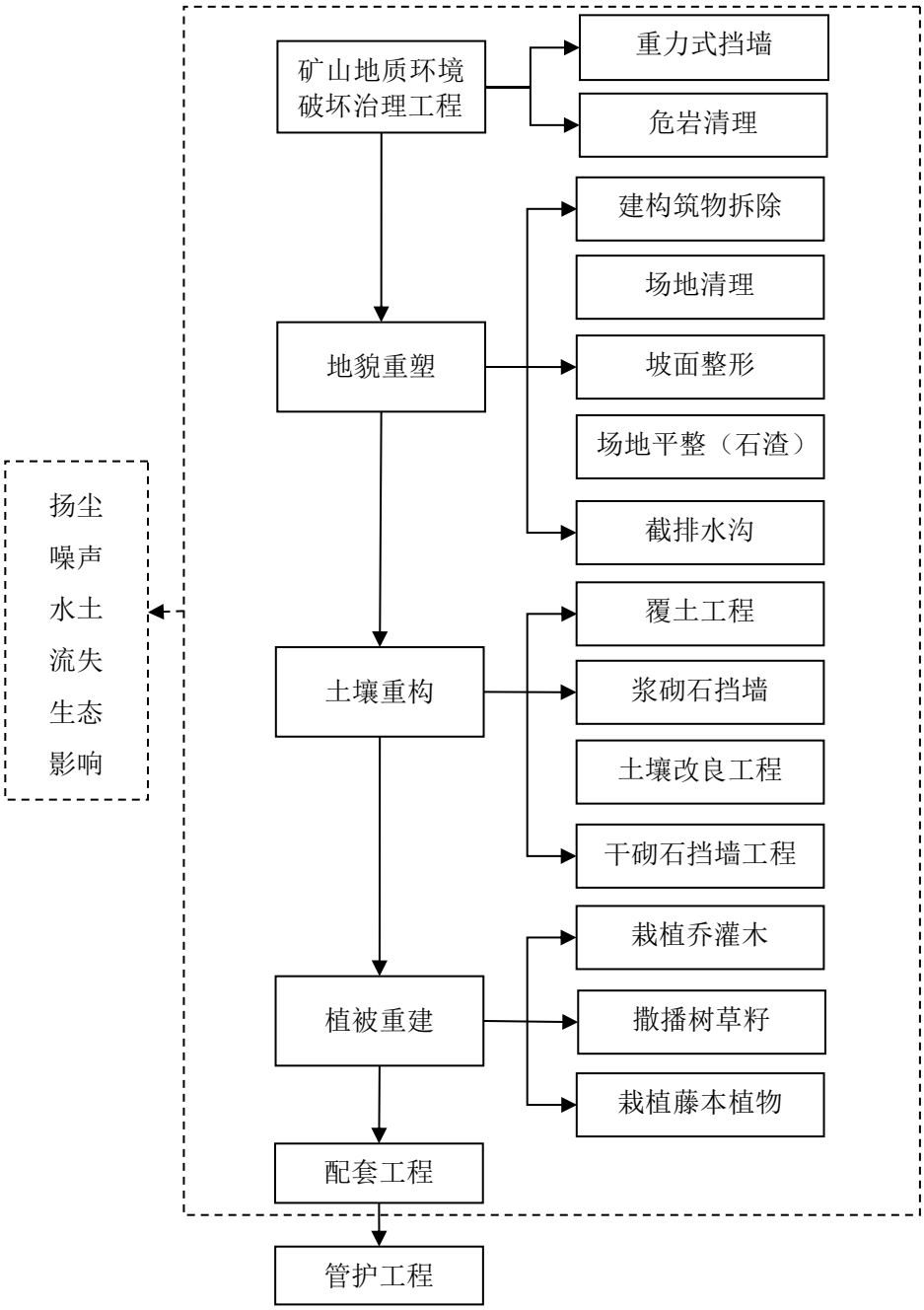

图2-2　　项目施工工艺及产污环节图

工艺流程简述：

1、矿山地质环境破坏治理工程

（1）危岩清理

修复区内坡面危岩体节理发育严重，大部分危岩体裂缝是上下贯通，下部局部悬空，上部松动的块体较大，危岩体极有可能掉落滑塌。为防止危岩体崩塌威胁施工工人安全及机械，设计对危岩体及斜坡上孤石、浮土进行清理，利用人工或机械（挖掘机）自上而下对坡面进行修整，清除后最终边坡不得留有危岩，坡面相对流畅平整，斜坡相邻2m^{2}内平整度控制在±20cm。

施工方法为：先防护后施工，先浮石浮土后危岩体，边施工边监测，从上至下逐层清理，对于浮土浮石采用人工撬除清理的方法，对于危岩体采用人工机械配合凿成小块，然后清除。针对浮石浮土采取一看、二敲、三撬的作业方法，对可能随时滚落的零小危石、活石按轻重缓急定人、定时处理，对于危岩体采用机械凿孔、钢契挤压的方法进行作业。

（2）浆砌石挡墙

为增加边坡稳定性，设计在边坡下设置浆砌石挡墙，支砌采用M7.5砂浆进行支砌，施工方法为挤浆法施工；挡土墙面石采用块石支砌，大面平整度不能超过2厘米，相邻块石高差不能超过2厘米；挡土墙面石支砌采用两走一丁，面石座板宽度不能小于20厘米，丁头石长度必须大于层高的1.5倍；挡土墙面石必须分层支砌；、挡土墙墙顶宽度应符合设计要求，边缘直顺，表面平整，不得有空鼓现象；挡土墙沉降缝按10米长设计一道，缝宽不得大于2厘米，必须上下垂直贯通；挡土墙勾缝采用皮条缝，横缝宽2厘米，竖缝宽1厘米，要求横平竖直；挡土墙支砌过程中，砂浆必须饱满，不得有孔洞；挡土墙支砌石料必须洁净，不得粘有泥土，并且不准使用风化石进行支砌。

2、地貌重塑

（1）建构筑物拆除

对修复区内废弃建（构）筑物进行拆除，采用机械拆除及人工辅助拆除建筑，按板、非承重墙、梁、承重墙、柱顺序依次进行或依照先非承重结构后承重结构，自上而下原则进行拆除，施工顺序如下：

设置防护网及警戒标志→切断电源水源→拆除室内管线、表箱及附属物→

拆除门窗→拆除墙体及屋面附属层。

（2）场地清理

项目拟采用人工或机械方式对各地块地表堆积的废石、废土及废渣进行清理。

（3）坡面整形

对场地内坡面不平整，坡面上有凸起石渣或破碎岩体，与周边地形不衔接的坡面进行整形，为后续植被重建创造条件。

表面清理→削坡开挖→开挖土料的堆存、处理和利用→人工削坡→清渣→边坡检查、处理与验收→特殊问题处理。

（4）场地平整

结合现场地形情况，利用场地内的渣堆和危岩清理产生的石渣进行平台平整，挖高垫低，确保坑平渣净。对于利用石渣进行回填的填方区域需在回填过程中用振动碾压实。

（5）截排水沟

为了防治场地水土流失，在采场底部平台周围或设计台阶内侧沿边坡坡脚和渣坡坡面修筑截、排水沟。

施工流程：施工准备→测量放样→排水沟底部砌筑→排水沟两边砌筑→抹面、勾缝→洒水养护→交工验收。

3、土壤重构

（1）覆土工程

本项目覆土量大，工程开展前应调查土方运输线路，规划场地土方车辆进出方式。整体覆土顺序为从里到外，从内到边缘，覆表土后施工机械及车辆不再碾压。

回填表土选用土质疏松的地表土，土壤透水性好，粘性土、耕植土或含腐殖质较高的黏性土为宜；含碎石、角砾类的黏性土次之；以碎块石为主的碎石类土适宜性差：以建筑垃圾、生活垃圾、工业垃圾、矿渣等为主的弃土不适宜。土中的石块含量小于10%，岩块直径小于10cm。回填土需无工业污染。根据勘察设计方案，耕地土体厚度不小于0.4m，植被恢复覆土厚度对于灌草地不小于0.2m，对于乔木和经济林用地不小于0.3m。

（2）土壤改良工程

设计下部1米采取较细碎石土回填，并进行机械平整压实，再进行覆土及土地翻耕工程，翻耕的目的就是使修复区恢复为耕地的区域经过土地平整之后，让原来较硬的地面进行深翻、松土，等种植土覆盖之后，能够使种植土与原来的地面土交错结合在一起，提高土地质量。如果不进行翻耕，直接在平整之后较硬的地面上面覆盖种植土，会使原来地面与种植土不能真正结合在一起，形成两张皮，降低耕地质量，达不到设想的生产效益。

在设计恢复为耕地的区域施用有机肥进行土壤改良。如绿肥、畜肥、腐殖酸肥以及秸秆还田、施用磷肥等措施。部分有机肥料可在就近居民点拾取。深耕晒垄，熟化土壤，可加厚耕层，改良粘性。

（3）干砌石挡墙工程

施工流程：施工准备→技术交底→测量放样→块石选料加工→块石砌筑→压顶→质量检查。

4、植被重建

（1）苗木栽植

苗木栽植工艺流程：场地整理→苗木处理→挖穴坑→种植乔木、爬藤→回填→养护。

乔木树种栽植时，为容器苗的将容器底部撕破以利根系生长，裸根苗要根系舒展不窝根，采用“三埋两踩一提苗”技术，即穴内先回填1/4-1/3表土后放入树苗，填土到2/3时轻轻提苗使根舒展，扶正苗木、踩实，再埋土至地面高度再踩实，树穴外围封20厘米土埂，浇透水；为了保证成活率，栽植浇水后每株乔木树盘覆盖0.8×0.8米薄膜，防止水分蒸发；对于外地采购的裸根苗，要求供苗单位提前一周浇透水，栽植前放入水中浸泡48小时再栽植。建议每穴造林时施入复合肥0.5公斤，不要让苗根与土壤接触，将肥料拌入底土中。乔木栽植时立即浇透水一次，以后在无雨水时每7-10天浇水一次，每次25公斤/株；灌木10公斤/次。以保土壤湿润树苗成活为原则。

（2）植灌草

项目区植灌草采用人工撒播混合草籽，播种量45kg/hm^2。播种前对草种去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种前要晒种2～3天，以打破休眠，提

高发芽率和幼苗整齐度，每10kg种子用水10～20kg浸种催芽，浸种24小时。

5、配套工程

（1）警示牌工程

在危岩体清除边坡底部安全距离外醒目处设置“危岩落石，请勿靠近”警示牌。

施工工艺流程：土方开挖→模板安装→混凝土浇筑→模板拆除→镀锌钢管焊接，标志牌焊接。

（2）防护网

废弃矿山因开采活动形成高陡边坡，存在安全隐患，为防止行人或动物跌落，应设置拦挡防护栏，防止闲杂人员等误入而发生危险。防护栏采用浸塑钢丝网。

6、管护工程

（1）耕地管护

合理施肥、轮作种植、避免过度耕作和水土流失，合理使用农药，避免滥用和过量使用，以防止对土壤和水源的污染，合理利用水资源，避免水浪费和过度灌溉。

（2）乔灌木管护

本工程养护期为治理工程结束后3年。缓苗过程结束后苗木开始生长，适当追施肥料，乔木、灌木养护措施主要为水分管理、养分管理、林木修枝、林木密度调控、林木病虫防治等。

（3）草地管护

浇水：当栽种的草坪及地被植物，除雨季外，应每周浇透水2—4次，以水渗入地下10～15cm处为宜。应在每年土地解冻后至发井前浇水1次返青水，晚秋在草叶枯黄后至土地结冻前浇1次防冻水，水量要足，要使水渗入地下15—20cm处。

施肥：为了保持草坪叶色变绿、生长繁密，必须施肥。冷季型草坪的追肥时间最好在早春和秋季。第一次在返青后，可以促进生长;第二次在仲春。天气转热后，应停止追肥。秋季施肥可于9～10月份进行。暖季型草种的施肥时间是晚春。在生长季每月或2个月应施1次肥。最后1次施肥北方地区不能晚于8

月中旬。

2、施工条件

（1）施工交通

项目大部分区域均临近乡道及县道，或有农村道路可达，现状施工道路良好，满足车辆机械通行条件。部分区域地形地貌复杂，道路通行条件差，所用土源和苗木等需要施工作业人员搬运。

（2）施工用料

石料：项目区内大部分场地整理所产生的土石方量可满足施工所用石料，部分没有块石的可就近调用。

油料：项目区到县道、国道方便，县道、国道沿线均分布多个加油站。

树苗：植被重建优先选用适宜当地气候、环境条件的树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种、先锋植物，并兼顾其经济价值带动当地经济发展；苗木优先考虑当地苗圃培育产品，优选在耕地保护、过度国土绿化整改中富余的林木，助力乡村振兴。

土源和水源：项目大部分区域周边土源相对充足，较好购土，部分区域土源较匮乏，购土较为困难，运距较远。项目大部分区域临近村庄及耕地，取水较方便。部分区域需汽车拉运水。根据登封市自然资源和规划局出具关于河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程土源、水源的说明，由登封市自然资源和规划局协调图斑周边10km内土水源，保证满足工程需要。

3、施工时序及建设周期

施工时序大致分为4个阶段，第一阶段为前期准备工作时间，主要进行施工测量、围挡和监控的安装；第二阶段为矿山地质环境破坏治理、地貌重塑土壤重构等工程的施工；第三阶段为植被重建工程，第四阶段为配套工程和做好验收前各项工作。本项目计划5个工作区同时开始施工，根据各区实际情况，各区工程并行进行，根据季节，机械施工尽量避开雨季施工，植被重建工作交叉进行，各个工作区接替施工，计划工期5个月（施工周期为2026年8月至2026年12月）。

表 2-29　　工程进度安排一览表

工程名称	工程进度		
	2026 年		
	8-9 月	10-11 月	12 月
前期准备			
矿山地质环境破坏治理			
地形重塑			
土壤重构			
植被重建			
配套工程			
管护工程	2026 年 12 月-2029 年 12 月		

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**1、主体功能区规划和生态功能区规划情况** （1）主体功能区划 根据《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政[2014]12 号），登封市为省级重点开发区域，本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，与重点开发区域发展方向和开发管制原则相符。 （2）生态功能区划 根据《河南省生态功能区划报告》（报批稿），河南省生态功能分区共划分为 5 个生态区、18 个生态亚区和 51 个生态功能区，分别为：生物多样性保护生态功能区、矿产资源开发生态恢复生态功能区、水源涵养生态功能区、农业生态功能区、湿地生态功能区、洪水调蓄生态功能区、水资源保护生态功能区和自然及文化遗产保护生态功能区等。 登封大部位于“II_{5-1} 嵩山自然及文化遗产保护生态功能区”，登封市同时位于“II_{5-2} 嵩山矿区生态恢复与水土保持生态功能区”。 II_{5-1} 嵩山自然及文化遗产保护生态功能区生态系统主要服务功能是自然及文化遗产保护。生态保护措施及目标是保护植被和自然景观，保持水土，适度旅游开发保护自然及文化遗产。 II_{5-2} 嵩山矿区生态恢复与水土保持生态功能区生态系统主要服务功能为农产品提供及矿产资源开发，生态保护措施及目标是杜绝私采滥开、做好矿区复垦提高植被覆盖率，防止水土流失。严禁在崩塌滑坡危险区，泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域采石、采矿、采土，对已经停止采矿或关闭的矿山、坑口，由当地政府负责及时做好土地的恢复、复垦和尾矿的综合利用。 历史遗留矿山经本项目实施生态修复后，可促进项目所在区域内自然生态恢复、提高植被覆盖率，本项目与登封市生态功能区划相符。 **2、生态环境现状** （1）地理交通 登封市东邻新密市，西接伊川县，南与禹州市、汝州市交界，北与偃师区、巩义市毗连，地理坐标为北纬 34°15′49″至 34°35′40″，东经 112°42′48″至

113°19′20″之间，东西长 55km，南北宽 36km，总面积 1220km^2。境内有郑少洛高速公路、207 国道、237 省道等。乡村公路已基本网络化，交通十分方便。

本项目主要针对 26 个历史遗留废弃矿山图斑进行生态修复，修复面积 118.0628hm^2。

（2）土壤

项目区土壤主要有棕壤土、褐土和潮土三种类型。棕壤土类多分布在 800m 以上的山地，pH 值 6.5～7.5，通常山南呈弱碱性，pH 值 7～7.5，山北呈弱酸性，pH 值 6.5～7.0，适合树木、草类和中药材的生长；褐土土类分布在 800 米以下，分褐土、碳酸盐褐土、潮褐土、淋溶褐土和褐土性土 5 个亚类，又分立黄土、卤土、红黄土、红土、二潮土、白善土、红粘土、暗黄土、耕种褐土性土和堆垫盐酸盐褐土等 18 个土属，26 个土种；潮土分布区地势平坦，土层深厚，水资源较丰富，适种性广，厚度 50 厘米左右，砂粘适中，pH 值通常在 7.0～8.0 之间，呈中性至微碱性反应。此外，潮土是由河流沉积物经受地下水运动和耕作活动影响而形成的，有机质含量、全氮、全磷和全钾含量适中，速效磷和速效钾含量较高。

本项目历史遗留废弃矿山图斑总体分布在 800 米以下中低山区，土壤类型主要为褐土土类；个别图斑分布在 800m 以上的山地，土壤类型主要为棕壤土类。由于露天开采，多数图斑内基岩裸露，地表无土壤。

（3）植被

登封市有木本植物 42 科 127 种。主要生态树种有华山松、油松、侧柏、麻栎、刺槐、沙兰杨、泡桐。经济林树种有苹果、桃、李、杏、板栗、葡萄等，主要灌木有荆条、酸枣、白腊条、紫穗槐等。

从省市角度来看，项目修复区域生态系统多样，植被生态系统多样，植被类群丰富，广泛分布有南北过渡带物种，植被类型为以栎类为主的落叶阔叶林、针叶林植被、针阔混交林、灌丛植被、草甸、竹林以及人工栽培植被等。

本项目修复范围内植被具有明显的暖温带特色，主要由侧柏、臭椿、榆树、楝树、栓皮栎林和酸枣灌丛、荆条灌丛等类型构成。

（4）气候气象

登封市地处嵩山地区，属温带大陆性气候。受季风环流影响，冬季多西北

风，夏季多东南风，随着冬夏季风环流的转换，春、夏、秋、冬四季分明，灾害天气如干旱、暴雨等时有发生。根据登封市气象站资料，多年平均气温 10～15℃；最高气温 40.5℃（1971 年 6 月 15 日）；最低气温-15.1℃（1969 年 1 月 31 日）。全年最长无霜期 266 天。历年平均日照时间为 2275 小时。

（5）水文

登封市横跨淮河流域和黄河流域。石道乡以西为黄河流域，以东为淮河流域。

①境内淮河流域面积 1067.5km^2，主要河流有颍河、洗耳河等。

颍河是登封市最大的一条河流，主干在境内长 57km，流域面积 1037.5km^2，发源于本市西部和北部山区，自西向东流入禹州境内。年平均流量为 0.5m^3/s，已知的最大洪峰流量为 5131m^3/s，最大流速 8.2m/s，河床宽 20～300m。主要支流有后河、石崖河、少阳河、石淙河、佛洞河、王堂河、白坪河、马峪河、洧水、麻河、五渡河、双溪河、少溪河等。其中洗耳河和石淙河较大。

洗耳河为汝河支流，发源于送表乡的碾盘凹村，流域面积 30km^2，境内长 4km，河道纵比降 1/80，河床平均宽度 15m，属季节性河流。

石淙河为颍河的支流，流域面积 156.4km^2，全长 35.7km，河床平均宽度 100m 左右，属季节性河流。

②黄河流域在境内流域面积为 152.5km^2，主要河流为白降河（逛河）。

白降河（逛河）发源于君召乡周洼村，境内流域面积 140.5km^2，境内全长 18.1km，河床平均宽度 50m，属季节性河流。

另外，登封市大小水库有 57 座，其中，中型水库有白沙水库、纸坊水库、少林水库。白沙水库为区内最大水库，库容达 2.9×10^{8}m^3，纸坊水库和少林水库库容也都大于 0.1×10^{8}m^3。其他的为小型水库。

本项目修复范围内无主要河流穿过。

（6）生物多样性

1）植物资源

由于项目区特殊的地理位置，东西、南北植物兼容并存，具有明显的过渡特征。华北区系成分的华北凤毛菊、华北耧斗菜、华北绣线菊等；西北植物区系的西北枸子、米口袋等；西南植物区系的山桐子、西南大戟等；华中植物区

系的华中栒子、华中五味子等，华东区系成分的华东木蓝、华东蹄盖蕨等在登封都有分布。主要生态树种有华山松、油松、黄连木、侧柏、麻栎、栓皮栎、臭椿、刺槐、柳树、杨树、泡桐等。经济林树种有苹果、桃、李、杏、板栗、葡萄、花椒、柿树等，主要灌木有荆条、酸枣、白腊条、紫穗槐、连翘、金银花等，主要草本植物有狗牙根、茅草、狗尾草、蒿草、牛筋草。

依据《登封市省级森林城市建设规划（2018-2027 年）》，登封市地带性植被属于暖温带落叶阔叶林，全市森林植物种类 147 科、643 属、1540 种，其中蕨类植物 21 科、36 属、70 种；裸子植物 5 科、9 属、10 种；被子植物 121 科、598 属、1460 种。

登封市现有珍稀植物 27 种，其中，国家一级保护植物 1 种，为水杉，是近年来少林寺引种树种。国家二级保护植物 4 种，分别为杜仲、银杏、马褂木、山白树。国家三级保护植物 4 种，分别为青檀、野大豆、黄檗、猬实。另有省级珍稀植物团羽铁线蕨、蛾眉蕨、过山蕨、荚果蕨、白皮松、粗榧、大果榉、河南海棠、七叶树、刺楸、枫香、大叶三七、玉玲花、毛杓兰、天麻、绞股蓝、河南石斛等。

登封是古树集中分布区，登记在册的古树名木 7442 株，其中古树群 24 个，散生古树 2020 株，千年以上的古树 450 株，主要分布在少林寺、中岳庙、会善寺、嵩岳寺、法王寺。树种有侧柏、桧柏、常绿阔叶树女贞、银杏、国槐、皂荚、白毛杨、核桃、娑罗树、柿树等。

本项目修复范围内植被种类均为本地常见种，属于人工作物和本地野生植物，不涉及珍稀保护植物物种，不涉及古树名木。

2）动物资源

项目所在区域大部属山地丘陵区，动物种类和数量较多，动物资源比较丰富。包括鸟类，兽类，两栖类等。

海拔 800 米以下，动物以蒙古兔、黄鼬、蝙蝠、刺猬、黑线姬鼠、褐家鼠、家鼠为优势种群。鸟类以喜鹊、麻雀、斑鸠、鸽子、灰头绿啄木鸟、秃鼻乌鸦、雉鸡、红嘴山鸦、家燕、红隼多见，鹌鹑、鹪鹩、画眉、金翅雀、凤头石灵、石鸡偶见。两栖爬行类有花背蟾蜍、中华大蟾蜍、中华鳖、蟹、麻蜥、黑斑蛙、金线蛙、北方狭口蛙、黑眉游蛇、虎斑游蛇、红点锦蛇等。山溪鲵、大鲵在双

溪河上游嵩岳寺附近常出没。

海拔在 800 至 1512 米之间，山区水域两栖爬行类有蟾蜍、蛙、乌龟、中华鳖等，蛇类的黑目锦蛇、虎斑游蛇、白条锦蛇、红点锦蛇、火赤链蛇、乌梢蛇经常见到。常见鸟类有灰喜鹊、黑卷尾、北红尾鸲、四声杜鹃、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、大苇莺、白鹤鸽、大山雀、棕头鸦雀、暗绿绣眼鸟、大杜鹃、戴胜、大嘴乌鸦、秃鼻乌鸦、寒鸦、石鸡、珠颈斑鸠、岩鸽等。

国家级重点保护野生动物 46 种，国家一级 9 种，如黑鹳、东方白鹳、大鸨、金雕等野生珍稀保护动物；国家二级 37 种，有红脚隼、鸳鸯、白尾鹞、雀鹰、雕鸮等二级野生珍稀保护动物。

本项目修复范围内没有发现珍稀动物资源，无国家重点保护野生动物。

（7）土地利用现状

本项目修复区内土地利用现状为耕地 3.5587hm^2，园地 1.0177hm^2，林地 5.3128hm^2，草地 2.5153hm^2，工矿用地 103.6077hm^2，其他地类（包括其他农用地、商业用地、交通运输用地、水域及水利设施、农村宅基地）2.0508hm^2。

本项目生态修复工程实施后，修复区耕地 4.9686hm^2，园地 1.3606hm^2，林地 43.6563hm^2，草地 63.221hm^2，工矿用地 0.092hm^2，其他地类 4.7643hm^2。

表 3-1　　四期工程第三批修复区土地利用现状表　　单位：hm^2

工作分区	图斑编号	修复区面积（hm^2）	耕地	园地	林地	草地	工矿用地	其他
大金店镇 II-1-15 区	CT4101852016000039002	5.321	0.0352	0.0096	0.7556	0	4.4041	0.1165
少林街道 II-1-4 区	CT4101852016000154004	6.0883	0.1764	0	0.0017	0	5.9102	0
	CT4101852016000154005	1.8012	0.0397	0	0.0016	0.0068	1.7531	0
君召乡 II-1-3 区	CT4101852016000048002	1.3852	0.2172	0	0	0	1.1061	0.0619
东华镇 II-1-3 区	CT4101852017000015002	1.4506	0.1651	0.2681	0.0625	0	0.9261	0.0288
	CT4101852017000015004	14.45	0.2192	0.74	0.6348	0.0002	12.7138	0.142
	CT4101852017000015003	4.0292	0	0	0.051	0.0074	3.7226	0.2482
	CT4101852017000015005	5.137	0	0	0.5829	0	4.0951	0.459
小计	/	39.6625	0.8528	1.0177	2.0901	0.0144	34.6311	1.0564

表 3-2　　五期工程第三批修复区土地利用现状表　　单位：hm^2

工作分区	图斑编号	修复区面积（hm^2）	耕地	园地	林地	草地	工矿用地	其他
告城镇II-2-13 区	CT4101852016000368001	1.3730	0	0	0	0	1.373	0
告城镇II-2-14 区	CT4101852016000064002	0.1596	0	0	0.0073	0	5.3284	0.0585
	ZJ4101852021028003	1.3259	0	0	0.2231	0.427	10.7465	0.1742
	CT4101852016000065002	3.9087	0.3944	0	0.1658	0.015	2.1111	0.32
宣化镇II-2-22 区	ZJ4101852021023003	11.5708	0.0356	0	0	0	1.2627	0.1008
宣化镇II-2-23 区	ZJ4101852021023012	3.0063	0.7689	0	0	1.0532	8.6582	0.1186
宣化镇II-2-24 区	CT4101852016000354001	1.3991	0	0	0	0	1.845	0
宣化镇II-2-25 区	ZJ4101852021023007	10.5989	0	0	0	0	0.4334	0
宣化镇II-2-26 区	CT4101852017000012001	1.8450	0	0	0.5904	0.2519	9.606	0.0201
宣化镇II-2-27 区	CT4101852016000292001	0.4334	0	0	0.0421	0	0.1744	0.0276
宣化镇II-2-28 区	ZJ4101852021022001	10.4684	0.0932	0	0	0	0.4764	0
大冶镇II-2-21 区	C4100002009076220030472006	0.2441	1.2921	0	1.0287	1.7471	42.0151	0.8198
大冶镇II-2-22 区	CT4101852016000135003	0.5696	0	0	0	0	1.373	0
小计	/	46.9028	0	0	0.0073	0	5.3284	0.0585

表 3-3　　六期工程第三批修复区土地利用现状表　　单位：hm^2

工作分区	图斑编号	修复区面积（hm^2）	耕地	园地	林地	草地	工矿用地	其他
白坪镇	C4100002010121120093574003	0.6683	0	0	0.1534	0.5052	0	0.0097
白坪镇	C4101852009127130048596011	8.9782	0	0	0.3123	0.2314	8.3032	0.1313
大金店镇	ZJ4101852021005004	2.9414	0	0	0.9876	0	1.9538	0
徐庄镇	ZJ4101852021007004	6.9133	1.0961	0	0.7311	0.0172	5.0571	0.0118
告成镇	CT41018520160 00144002	11.9963	0.3177	0	0.0094	0	11.6474	0.0218
小计	/	31.4975	1.4138	0	2.1938	0.7538	26.9615	0.1746

生态环境现状

2、环境空气质量现状

本次评价基本因子引用 2025 年 1 月~12 月登封市自动监测站例行监测数据，登封市 2025 年全年环境空气质量统计结果具体统计数据见下表。

表 3-4　　本项目所在区域环境空气质量现状评价表

登封市环境空气质量现状					
污染物	年评价指标	监测浓度（μg/m³）	过渡阶段标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均浓度	8	60	13.3	达标
NO_2	年平均浓度	17	40	42.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	69	60	115	超标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	34	30	113.3	超标
CO	95 百分位数日平均	600	4000	15	达标
O_3	90 百分位数日最大 8 小时滑动平均值	175	160	291.7	超标

由上表统计数据可知，本项目所在区域环境空气评价指标 PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3 平均浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求，因此，项目所在区域判定为不达标区。

超标原因可能为北方地区冬春季风沙较大，且区域工业的快速发展、能源消耗、机动车使用量的快速增长及采暖季空气污染物排放的影响导致。根据实施《郑州市 2026 年蓝天、碧水、净土保卫战、柴油货车污染治理攻坚战实施方案》（郑环专班〔2026〕1 号）等一系列措施，将不断改善区域大气环境质量。为达到年度目标，行动计划指出要调整优化产业结构，推进产业绿色发展；加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系；积极调整运输结构，建设绿色交通体系；优化调整用地结构，强化面源污染管控；开展城乡扬尘治理专项行动；开展柴油货车污染治理专项行动；开展工业炉窑污染治理专项行动；开展秋冬季及其他重点时段专项行动；开展环境质量监控全覆盖专项行动。待各项大气污染防治计划逐步实施后，登封市环境空气质量将得到很大改善，区域 $PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3 等污染物浓度将逐步降低。

3、地表水环境质量现状

根据《郑州市 2024 年水环境质量情况》，8 个国省控断面全部达标，III类水质断面比例 100%。其中，国控断面中，登封市颍河白沙水库水质为II类，

水质达标。12 个市控断面中，登封市双洎河界河断面不达标，水质为Ⅳ类。登封市双洎河界河断面不达标原因主要为周边生活污水汇入。随着《郑州市 2026 蓝天、碧水、净土保卫战实施方案》（郑环专班〔2026〕1 号）的实施，登封市双洎河界河断面水质将进一步改善。

4、声环境质量现状

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区的划分要求，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求。本次评价委托河南锦众检测科技有限公司对项目周边敏感点进行监测，噪声现状监测时间为 2026 年 7 月 1 日，昼间检测一次。监测结果见下表。

表 3-5　　项目区域敏感点噪声监测结果

检测日期	修复区名称	检测点位	相对位置	昼间 Leq（dB(A)）	达标情况
2026 年 7 月 1 日	大金店镇 II-1-15 区	南秦沟	图斑西紧邻	48	达标
	少林街道 II-1-4 区	登封市少林功夫武术学校	图斑北 10m	52	达标
	告城镇II-2-14 区	桥口	图斑南 20m	51	达标
		曲河	图斑西 10m	54	达标
	宣化镇II-2-24 区	景家	图斑东南 25m	53	达标

从上表知，本项目所在区域敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准昼间要求，说明项目所在区域环境质量较好。

5、地下水、土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制指南（污染影响类）（试行）》：“建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状监测以留作背景值。”，本项目为矿区生态修复项目，运行期不存在土壤及地下水环境污染途径，因此，本次评价不再开展地下水、土壤环境质量现状调查。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	项目区历史遗留矿山经多年开采，露天采坑弃置，原始地形、地貌发生改变，部分地段形成岩壁等，存在安全隐患；矿山遗留采坑底盘及边坡可见裸露基岩，形成大面积图斑挂白，局部区域虽自然恢复，但新的自然生态系统难以形成；项目区植被自然复绿不完全，存在挂白现象。 根据现场调查各图斑现状问题汇总如下： 根据现场调查，本工程生态破坏问题主要包括矿山地质环境破坏、占压土

	地和生态系统受损及退化。 （1）矿山地质环境破坏 根据本项目勘察设计方案，矿山地质环境破坏主要为危岩体、高陡边坡、采坑、废弃堆场和工业场地、渣坡、渣堆。 （2）土地挖损、压占状况 露天开采挖损破坏土地资源，废石渣堆压占土地资源，废弃工业广场、渣堆占用土地资源。 （3）生态系统受损及退化情况 历史遗留废弃矿山开采导致土壤破坏、植被损毁与动植物栖息地破坏。弃渣的无序堆放破坏了原有用地，使土壤遭受严重破坏，可利用土地资源减少。因矿山露天开采恶化了植物群落的生存条件，影响了周边植物的演替，降低了植被涵养水分能力，破坏了植物景观的营造。土壤破坏、植被损毁同时也对陆域动植物栖息地造成破坏，影响整个动植物生态系统稳定性。 综上所述，项目区历史遗留废弃矿山分布较广，造成岩面落差大，使山体遭受破坏，表现为浮石块体残留边坡，堆渣点杂乱分布，露天采坑弃置，植被毁坏，破坏了原始地形地貌自然形态和自然生态环境。地形地貌受到破坏，影响自然景观的协调、观瞻视线的美感。对山体的自然景观和环境造成破坏。采矿活动形成的废弃采场及裸露边坡，破坏了土地资源，造成了植被的破坏，进而引发水土流失。采矿活动改变了土地养分的初始条件，从而使植被生长量下降，挂白区域内生长的原生树木多数消失。植物作为生态系统的生产者，它的破坏使得项目区土地及其邻近地区的生物生存条件遭受破坏，生物量减少，生态系统结构受损，引起水土流失和沙化。

表 3-6　　四期工程第三批项目区各图斑现状问题汇总

序号	乡/镇	图斑编号	矿种	开采方式	修复区面积(hm²)	存在问题
1	大金店镇 II-1-15 区	CT410185201600003902	建筑用砂	露天开采	5.321	图斑为废弃采场，现状主要情况包括山体开挖形成的 1 处大型采坑，采坑四周形成大量高陡裸露边坡，图斑内南侧存在一处危岩体，危岩体为高陡斜坡上的孤立岩质，造成的矿山生态环境问题主要是生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主，零星分布少量杨树等乔木。
2	少林街道 II-1-4 区	CT410185201600015404	建筑用砂	露天开采	6.0883	图斑为废弃采场，现状主要情况包括山体开挖形成的 1 处采坑，采坑四周形成大量高陡裸露边坡，造成的矿山生态环境问题主要是生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
3		CT410185201600015405	建筑用砂	露天开采	1.8012	图斑为废弃采场，现状主要情况包括 1 处建筑垃圾渣堆及采矿造成的高陡边坡，造成的矿山生态环境问题主要是生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
4	君召乡 II-1-3 区	CT410185201600004802	建筑用砂	露天开采	1.3852	图斑为废弃采场，现状主要情况包括 5 处渣堆，建筑物 4 处，在施工前由权属人将其清运完毕。造成的矿山生态环境问题主要是土地挖损及压占产生的生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
5	东华镇 II-1-3 区	CT410185201700001502	建筑用砂	露天开采	1.4506	图斑为废弃采场，图斑内现状主要情况包括采坑 1 处，渣堆 6 处，建筑物 7 处。造成的矿山生态环境问题主要是土地挖损及压占产生的生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
6		CT410185201700001504	建筑用砂	露天开采	14.45	
7		CT410185201700001503	建筑用砂	露天开采	4.0292	
8		CT410185201700001505	建筑用砂	/	5.137	

表 3-7　　五期工程第三批项目区各图斑现状问题汇总

序号	乡/镇	图斑编号	矿种	开采方式	修复区面积(hm²)	存在问题
1	告成镇II-2-13区	CT410185201600036801	铝土矿	露天开采	1.3730	图斑为废弃采场，局部堆放有渣堆，其东南角遗留有少许边坡，地表直接裸露在外。造成的矿山生态环境问题主要是环境破坏、土地挖损其产生的生态系统受损及退化。现状植被：地表基本无植被。
2	告城镇II-2-14区	ZJ4101852021028003	铝土矿	露天开采	1.3259	图斑为废弃采场，图斑区西侧由南至北大部分为建筑压占，东侧大部分区域地表裸露，存在遗留边坡，造成的矿山生态环境问题主要是土地挖损、土地压占其产生的生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
3		CT410185201600006502	铝土矿	露天开采	3.9087	图斑为废弃采场，现状主要情况为堆渣和遗留的边坡，造成的矿山生态环境问题是土地压占破坏了地形地貌景观，导致生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
4		CT410185201600006402	铝土矿	露天开采	0.1596	图斑为废弃采场，图斑区西侧由南至北大部分为建筑压占，东侧大部分区域地表裸露，存在遗留边坡，造成的矿山生态环境问题主要是土地挖损、土地压占产生的生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
5	宣化镇II-2-22区	ZJ4101852021023003	建筑石料用灰岩	露天开采	11.5708	图斑为废弃采场，图斑现状为采坑 2 个，危岩体 1 个、渣堆 2 个，渣坡 1 个，有建筑物 1 处；造成的矿山生态环境问题主要是土地挖损、土地压占破坏了地形地貌景观，导致生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
6	宣化镇II-2-23区	ZJ4101852021023012	建筑石料用灰岩	露天开采	3.0063	图斑为废弃采场，现状为厂房压占以及矿山开采形成大面积的凹陷采坑，原生山体地貌被严重破坏，采坑及周边裸露区域几乎无自然植被，原生植被被大面积清除，导致土层裸露，与周边环境不协调，破坏了原有地形地貌景观，土地资源破坏严重。造成的主要矿山生态环境问题是地形地貌景观破坏、土地损毁及生态系统受损退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
7	宣化镇II-2-24区	CT410185201600035401	建筑石料用灰岩	露天开采	1.3991	图斑为废弃采场，现状为矿山开采形成大面积的凹陷采坑，原生山体地貌被严重破坏，采坑及周边裸露区域几乎无自然植被，原生植被被大面积清除，导致土层裸露，造成的主要矿山生态环境问题是地形地

序号	乡/镇	图斑编号	矿种	开采方式	修复区面积(hm²)	存在问题
						貌景观破坏、土地损毁及生态系统受损退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
8	宣化镇II-2-25区	ZJ4101852021023007	建筑石料用灰岩	露天开采	10.5989	图斑为废弃采场，图斑现状存在危岩体、采坑，渣堆，建筑物；造成的主要矿山生态环境问题是土地挖损、压占及其产生的生态系统受损、退化，原生植被遭到严重破坏。修复区内现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
9	宣化镇II-2-26区	CT410185201700001201	建筑石料用灰岩	露天开采	1.8450	图斑为废弃采场，现状为渣堆，造成的主要矿山生态环境问题是废渣堆破坏了地形地貌、土地损毁及生态系统受损退化、地表沙化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
10	宣化镇II-2-27区	CT410185201600029201	建筑石料用灰岩	露天开采	0.4334	图斑为废弃场地，现状为废弃厂房和废弃荒地，造成的主要矿山生态环境问题是废弃厂房压占破坏了地形地貌、土地损毁及生态系统受损退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
11	宣化镇II-2-28区	ZJ4101852021022001	建筑石料用灰岩	露天开采	10.4684	图斑为废弃采场，现状为采坑、高陡岩质边坡，岩壁裸露、工业生产及堆料场地压占、无有效植被覆盖。造成的主要矿山生态环境问题是废渣堆破坏了地形地貌、土地损毁及生态系统受损退化、地表沙化。现状植被：地表植被稀疏，少量植被零星覆盖。
12	大冶镇II-2-21区	C4100002009076220030472006	建筑石料用灰岩	露天开采	0.2441	图斑为废弃场地，现状为废弃厂房（由乡镇自行拆除）和弃渣，造成的主要矿山生态环境问题是废弃厂房压占破坏了地形地貌、土地损毁及生态系统受损退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
13	大冶镇II-2-22区	CT410185201600013503	建筑石料用灰岩	露天开采	0.5696	图斑为废弃采场，现状为矿山开采遗留的采坑及渣堆，原生山体地貌被严重破坏，原生植被被大面积清除，导致土层裸露。现状植被：植被稀疏，以灌木为主。

表 3-8　　六期工程第三批项目区各图斑现状问题汇总

序号	乡/镇	图斑编号	矿种	开采方式	修复区面积(hm²)	存在问题
1	白坪镇	C4100002010121120093574003	砂岩	露天开采	0.6683	图斑现状主要情况为周边矿山开采造成的土层破坏，土地资源损毁造成的生态系统受损及退化。现状植被：以杂草和灌木为主，零星分布当地居民自发恢复的耕地。
2	白坪镇	C4101852009127130048596011	建筑用灰岩	露天开采	8.9782	图斑为废弃采场，现状主要情况包括山体开挖形成的 1 处采坑，采坑四周形成大部分地表裸露，造成的矿山生态环境问题主要是地形地貌景观破坏及生态系统受损、退化。现状植被：植被稀疏，以杂草、灌木为主。
3	大金店镇	ZJ4101852021005004	建筑用灰岩	露天开采	2.9414	图斑为废弃采场，现状主要情况包括山体开挖形成的 1 处采坑、高陡边坡上分布的裸岩体，采坑四周形成大部分地表裸露，造成的矿山生态环境问题主要是地形地貌景观破坏及生态系统受损、退化。现状植被：植被稀疏，以杂草、灌木为主。
4	徐庄镇	ZJ4101852021007004	建筑用灰岩	露天开采	6.9133	图斑为废弃采场，现状主要情况包括山体开挖形成的 6 处采坑及采场底部堆积的 11 处废石渣堆、沿山体顺坡堆积的 10 处渣坡。造成的矿山生态环境问题主要是土地挖损、压占及其产生的生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草和灌木为主。
5	告成镇	CT4101852016000144002	/	/	11.9963	图斑为建筑石料的生产和加工厂房区域，在修复区内有建筑用石料堆 25 处，8 处水池，4 处水塔，60 多处砖混建（构）筑物，6 处生产和加工厂房。造成的矿山生态环境问题主要是土地压占产生的生态系统受损及退化。现状植被：植被稀疏，以杂草为主。

1、大气环境保护目标

本项目修复范围周边 500m 范围内的大气环境保护目标见下表。

表 3-5　　本工程环境空气保护目标一览表

分区	图斑编号	保护目标	坐标	方位/距离	最近距离（m）	规模
大金店镇 II-1-15 区	CT4101852016000039002	南秦沟	经度：112°58′33.827″ 纬度：34°26′20.470″	西	紧邻	45户
少林街道 II-1-4 区	CT4101852016000154004	五里铺	经度：112°48′7.595″ 纬度：34°23′13.298″	东	90	220户
	CT4101852016000154005	少林寺塔沟武术学校	经度：113°0′6.955″ 纬度：34°28′23.286″	东	155	师生35000人
		登封市国防科技学校	经度：112°59′46.175″ 纬度：34°28′40.550″	北	10	师生18000人
		通达路小学（大禹路校区）	经度：112°59′29.103″ 纬度：34°28′16.565″	西南	355	师生3400人
君召乡 II-1-3 区	CT4101852016000048002	宋沟	经度：112°51′43.327″ 纬度：34°24′58.655″	西南	210	35户
		钱岭	经度：112°51′46.610″ 纬度：34°25′19.010″	北	230	30户
东华镇 II-1-3 区	CT4101852017000015002	周家岭	经度：112°59′10.740″ 纬度：34°25′22.351″	西南	405	50户
	CT4101852017000015004					
	CT4101852017000015003					
		耿楼	经度：112°59′47.355″ 纬度：34°25′34.170″	东	310	120户
	CT4101852017000015005					
白坪镇	C410000201012112009357 4003	南地	经度：113°4′41.451″ 纬度：34°19′5.300″	西南	190	65户
		煤爻沟村	经度：113°5′3.911″ 纬度：34°18′58.155″	南	240	16户
		东白坪	经度：113°4′37.589″ 纬度：34°19′20.634″	西北	120	60户

分区	图斑编号	保护目标	坐标	方位/距离	最近距离（m）	规模
		樊家	经度：113°5′3.563″ 纬度：34°18′57.151″	南	390	25户
		王家村	经度：113°5′18.858″ 纬度：34°18′50.523″	北	100	15户
白坪镇	C4101852009127130048596011	马窑南坡	经度：112°51′54.824″ 纬度：34°18′19.476″	西	380	18户
		田家沟	经度：112°52′42.312″ 纬度：34°18′28.688″	东北	440	35户
徐庄镇	ZJ4101852021007004	高坡村	经度：113°8′28.932″ 纬度：34°19′56.762″	东	470	10户
告成镇	CT4101852016000144002	蒋庄村	经度：113°10′24.19967″ 纬度：34°22′29.66834″	东	190	210户
		水峪村	经度：113°10′10.37234″ 纬度：34°22′2.09094″	西	65	300户
		桥口	经度：113°10′10.02473″ 纬度：34°22′51.89634″	北	350	46户
		北冶上	经度：113°9′37.69660″ 纬度：34°22′27.91096″	西	400	180户
告城镇II-2-14 区	ZJ4101852021028003	桥口	经度：112°52′42.312″ 纬度：34°18′28.688″	南	20	46户
	CT4101852016000065002 CT4101852016000064002	曲河	经度：113°9′53.864″ 纬度：34°23′9.712″	西	10	75户
宣化镇II-2-22 区	ZJ4101852021023003	山海村	经度：113°16′46.360″ 纬度：34°22′35.711″	西北	235	35户
		南岭后	经度：113°17′8.414″ 纬度：34°22′34.050″	东北	260	15户
宣化镇II-2-23 区	ZJ4101852021023012	北寨	经度：113°16′26.922″ 纬度：34°21′55.367″	西南	330	85户
		南王家	经度：113°16′40.363″ 纬度：34°21′50.809″	西南	90	80户
		蔡家沟	经度：113°16′45.886″ 纬度：34°21′47.603″	南	175	18户

分区	图斑编号	保护目标	坐标	方位/距离	最近距离（m）	规模
		景家	经度：113°16′53.649″ 纬度：34°21′45.633″	东南	260	35户
宣化镇II-2-24 区	CT4101852016000354001	景家	经度：113°16′53.649″ 纬度：34°21′45.633″	东南	25	35户
		朱家沟	经度：113°17′5.690″ 纬度：34°21′41.858″	东南	130	40户
		南王家	经度：113°16′40.363″ 纬度：34°21′50.809″	西南	365	80户
		蔡家沟	经度：113°16′45.886″ 纬度：34°21′47.603″	南	255	18户
		陈沟	经度：113°17′20.444″ 纬度：34°21′43.673″	东	285	15户
宣化镇II-2-25 区	ZJ4101852021023007	山海村	经度：113°16′46.360″ 纬度：34°22′35.711″	东北	305	35户
		南地	经度：113°16′28.225″ 纬度：34°22′32.873″	北	307	6户
		蔡沟一队	经度：113°16′10.787″ 纬度：34°22′5.489″	西南	310	120户
		北寨	经度：113°16′26.922″ 纬度：34°21′55.367″	南	425	85户
		南王家	经度：113°16′40.363″ 纬度：34°21′50.809″	东南	484	80户
		荟萃山	经度：113°16′18.357″ 纬度：34°22′27.698″	西北	258	77户
宣化镇II-2-26 区	CT4101852017000012001	屈家	经度：113°18′14.923″ 纬度：34°22′14.055″	北	420	5户
		北地	经度：113°18′4.920″ 纬度：34°21′48.718″	西南	265	20户
		岭南	经度：113°18′30.817″ 纬度：34°22′4.051″	东	120	35户
		铁山村	经度：113°18′24.251″	东南	170	35户

分区	图斑编号	保护目标	坐标	方位/距离	最近距离（m）	规模
			纬度：34°21′49.954″			
		王家岭	经度：113°18′2.158″ 纬度：34°21′56.867″	西北	255	20户
		景家	经度：113°18′0.84743″ 纬度：34°22′8.63373″	西北	418	7户
宣化镇II-2-27 区	CT4101852016000292001	岳窑东沟	经度：113°18′12.57758″ 纬度：34°21′29.09789″	南	270	90户
		王家沟	经度：113°18′33.12413″ 纬度：34°21′33.39104″	东南	440	57户
		侯家沟	经度：113°18′33.538″ 纬度：34°21′33.327″	东北	160	45户
		寺沟村	经度：113°18′33.538″ 纬度：34°21′33.327″	东南	455	33户
		岳窑东南沟	经度：113°18′21.681″ 纬度：34°21′22.928″	西南	80	35户
宣化镇II-2-28 区	ZJ4101852021022001	周家	经度：113°17′52.212″ 纬度：34°22′16.081″	东	265	15户
		杨家庄	经度：113°17′26.682″ 纬度：34°22′4.823″	南	160	5户
		南岭后	经度：113°17′14.979″ 纬度：34°22′30.372″	西北	438	12户
大冶镇II-2-21 区	C4100002009076220030472006	双口村	经度：113°12′6.080″ 纬度：34°25′45.384″	东南	190	65户
大冶镇II-2-22 区	CT4101852016000135003	刘碑新区	经度：113°11′31.021″ 纬度：34°24′14.882″	北	200	3000户
		老井新区	经度：113°13′13.025″ 纬度：34°24′41.067″	东北	380	240户
		老井西坡	经度：113°13′13.487″ 纬度：34°24′12.794″	南	308	35户

<table>
<tr><td>生态保护目标</td><td>

2、声环境保护目标：

表 3-6　　本工程声环境保护目标一览表

<table>
<tr><th>修复区名称</th><th>图斑名称</th><th>保护目标名称</th><th>相对方位/距离</th><th>功能区</th></tr>
<tr><td>大金店镇
II-1-15 区</td><td>CT4101852016000039002</td><td>南秦沟</td><td>西紧邻</td><td rowspan="6">1 类区</td></tr>
<tr><td>少林街道
II-1-4 区</td><td>CT4101852016000154005</td><td>登封市国防科技学校</td><td>图斑北 10m</td></tr>
<tr><td rowspan="3">告城镇
II-2-14 区</td><td>ZJ4101852021028003</td><td>桥口</td><td>图斑南 20m</td></tr>
<tr><td>CT4101852016000065002</td><td rowspan="2">曲河</td><td rowspan="2">图斑西 10m</td></tr>
<tr><td>CT4101852016000064002</td></tr>
<tr><td>宣化镇
II-2-24 区</td><td>CT4101852016000354001</td><td>景家</td><td>图斑东南 25m</td></tr>
</table>

3、地下水环境保护目标：

本项目周围 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4、生态环境保护目标：

（1）生态敏感区

本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等特殊生态敏感区，生态保护目标为图斑内及周边的动植物资源。

</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>

1、环境质量标准

（1）大气环境质量标准

本项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中规定过渡阶段的二级标准。

表 3-8　　环境空气质量标准

<table>
<tr><th>序号</th><th>污染物</th><th>单位</th><th>1 小时平均</th><th>24 小时平均</th><th>日最大 8 小时平均</th><th>年平均</th></tr>
<tr><td>1</td><td>SO_2</td><td>μg/m^3</td><td>500</td><td>150</td><td>/</td><td>60</td></tr>
<tr><td>2</td><td>NO_2</td><td>μg/m^3</td><td>200</td><td>80</td><td>/</td><td>40</td></tr>
<tr><td>3</td><td>PM_{10}</td><td>μg/m^3</td><td>/</td><td>120</td><td>/</td><td>60</td></tr>
<tr><td>4</td><td>$PM_{2.5}$</td><td>μg/m^3</td><td>/</td><td>60</td><td>/</td><td>30</td></tr>
<tr><td>5</td><td>CO</td><td>mg/m^3</td><td>10</td><td>4</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>6</td><td>O_3</td><td>μg/m^3</td><td>200</td><td>/</td><td>160</td><td>/</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

（2）声环境质量标准

本工程位于乡村地区，执行 1 类声环境功能区要求，项目所在地环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，具体标准限值见下表。

表 3-9　　声环境质量标准　　单位：dB(A)

声功能区类别	昼间	夜间
1 类	55	45

2、污染物排放标准

1、施工期废气

本项目施工过程中产生的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度限值。

表 3-10　　大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限制	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m^3

2、噪声

施工场地噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

3、固废

施工期一般固体废物执行：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

项目为矿山生态修复，为非生产性项目，运营期无废气、废水、噪声、固废等环境污染物排放，不设排放标准。

其他

本项目为废弃矿山生态治理工程，建成后无废气、废水等污染物排放，故本项目无需设置污染物总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期环境影响分析

本项目施工期对环境的影响主要为：施工废气、施工废水、施工噪声、施工期固体废物和施工期生态影响。

1.1 施工期废气影响分析

根据矿山修复设计方案，本项目不涉及爆破，均采用机械开挖。项目施工过程中产生的废气主要为施工扬尘、运输车辆扬尘、施工机械产生的尾气。

（1）施工扬尘

本项目在进行危岩清理、坡面整形、覆土、场地平整、苗木种植等作业均会产生扬尘。主要污染物为颗粒物，扬尘呈无组织排放，施工扬尘的大小，随施工季节、土壤类别情况、施工管理不同而差异甚大，主要有以下几个特点：

①局部性，扬尘影响的范围只相对集中于一个特定的区域；

②流动性，随着建设期施工地点的变换，扬尘对环境空气的影响范围不断变化；

③短时性，扬尘的污染时间即为施工期。

根据国内外有关研究资料，施工起尘量与许多因素有关。起尘量主要包括挖掘机开挖起尘量和施工开挖土方起尘量，属无组织排放，源强不易确定，主要通过对施工区域进行洒水降尘控制。

表 4-1　　不同粒径尘粒的沉降速度一览表

颗粒物粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
颗粒物粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
颗粒物粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此，可认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范

围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的颗粒物。

根据类比调查分析，扬尘对大气的影响范围主要集中在施工场地围挡外150m内，未采取任何防护措施的情况下，扬尘点下风向0～50m为重污染带，50～100m为较重污染带，100～200m为轻污染带，200m以外影响甚微。施工期间，如果不采取有效的污染防治措施，扬尘势必对施工现场及周边局部区域造成影响，特别是在雨水偏少的时期，扬尘污染比较严重。

（2）运输扬尘

建筑材料及设备的运输均为汽车，运输车辆进出施工场地及运输沿线都会产生一定的扬尘，主要污染物为颗粒物。

动力起尘主要为车辆行驶产生的扬尘。路面清洁程度不同，车辆行驶速度不同，产生的扬尘量也不同。汽车运输扬尘主要为TSP，车辆行驶产生的扬尘在完全干燥的情况下，可按照下列经验公式计算：

$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘量，kg/km·辆；

V—汽车行驶速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

根据经验公式计算，当一辆10t的卡车通过一段1km的路面时，不同车速及地面清洁程度的汽车扬尘详见表4-2，施工场地洒水抑尘试验结果见表4-3。

表4-2　不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘　单位：kg/辆·km

P 车速	0.1 （kg/m^2）	0.2 （kg/m^2）	0.3 （kg/m^2）	0.4 （kg/m^2）	0.5 （kg/m^2）	1.0 （kg/m^2）
5 (km/h)	0.05106	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/h)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/h)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
20(km/h)	0.20424	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在

同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。一般情况下，施工工地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘，其影响范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，影响范围控制在 20~40m 范围内。下表为洒水和不洒水情况下 TSP 浓度的对比。

表 4-3　　洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m³）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

从上表可以看出，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。因此，建议施工单位加强施工场地及车辆进出路面的洒水抑尘措施，保持路面在一定湿度范围内，以减少起尘量。

（3）汽车尾气

场内施工运输以汽车为主，车辆在行驶过程中将产生尾气。同时项目施工还使用了大型施工机械，也会产生一定的尾气。尾气会增加汽车中悬浮物、二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳含量，工程结束后，施工对大气的影响将自行消除。本项目工程均为野外空旷地带施工，机械设备比较分散，密度较小，采用符合相关排放标准的运输车辆，运输车辆及施工机械所排放的废气对环境空气的影响较小，远远达不到致使环境空气质量超标的程度。

2.2 施工期废水影响分析

施工期间产生的污水主要是施工工人生活污水和施工废水。

（1）生活污水

本项目对 26 个历史遗留废弃矿山图斑进行生态修复，按照图斑分布进行分区，每个工作区施工高峰施工人员约 10 人，根据设计施工计划，最多 5 个工作区同时施工，施工人员高峰期为 50 人，均为周边村庄居民，项目不设施工生活营地，施工人员均不在生态修复场地内进行食宿，故施工人员生活污水依托附近民房现有纳污系统，不单独外排，对区域地表水体影响很小。

（2）施工废水

施工废水主要来自施工机械和运输车辆的车轮冲洗等，类比同类工程，此类废水中污染物主要为 SS，浓度一般为 3000~10000mg/L，设计在施工区配套建设沉淀池，施工废水中主要污染物为悬浮物，不含其他有毒有害物质，因此，施工废水经沉淀池处理后，可回用于道路洒水等环节，自然蒸发干化的泥浆可与施工垃圾一起处理。

（3）雨季地表径流

雨季降雨雨水冲刷图斑坡面、地面会形成地面径流，雨水中 SS 含量较高，同时造成水土流失，在施工场地高边坡坡脚处设置临时排水沟，施工期遇到降雨时，场内汇流雨水通过场内地势较低处设置的临时排水沟汇集，汇流至沉淀池，再经场外现有排水系统外排，防止雨季地表径流无序漫流。

2.3 施工期噪声影响分析

项目施工期间噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、施工作业噪声以及物料运输造成的交通噪声。不同的施工阶段会使用不同的机械设备，所以施工现场会产生强度较高、无规则、不连续的施工噪声。

（1）施工噪声源

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，施工期主要施工机械噪声源强见表 4-4。

表 4-4　　施工期主要施工机械噪声源强一览表　　单位：dB(A)

序号	设备名称	数量（台）	测点与声源距离(m)	噪声源强
1	液压挖掘机	1	5	85
2	重型运输车	1	5	85
3	推土机	1	5	84
4	轮式装载机	1	5	90
5	洒水车	1	5	85

（2）施工噪声影响范围

鉴于施工过程产生噪声源的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本评价分别计算出主要施工机械的噪声污染范围，以便施工单位在施工过程中结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

由于各施工机械中心与预测点的距离超过声源最大几何尺寸的 2 倍，因此各声源可近似视为点声源处理。采用点源衰减模式，预测计算声源至受声

点的几何发散衰减，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

①点声源几何发散衰减模式

$Lp(r)=Lp(r_o)-20lg(r/r_o)$

式中：

Lp(r)—距声源为 r 处的声级，dB(A)；

$Lp(r_o)$—距声源为 r_o 处的声级，dB(A)。

通过以上噪声衰减公式，并根据施工场界环境噪声排放标准的要求，计算施工机械噪声对声环境的影响范围，预测值未考虑障碍物、反射等引起的衰减。本工程夜间不安排施工，故仅对昼间施工过程噪声影响进行预测，预测结果见表 4-5。

表 4-5　　主要施工机械噪声预测结果　　单位：dB(A)

施工机械	预测点与声源距离（m）							
	20	30	40	50	60	70	80	90
液压挖掘机	73.0	69.4	66.9	65.0	63.4	62.1	60.9	59.9
重型运输车	73.0	69.4	66.9	65.0	63.4	62.1	60.9	59.9
推土机	72.0	68.4	65.9	64.0	62.4	61.1	59.9	58.9
轮式装载机	78.0	74.4	71.9	70.0	68.4	67.1	65.9	64.9
洒水车	73.0	69.4	66.9	65.0	63.4	62.1	60.9	59.9
多台设备同时运行的叠加	81.4	77.9	75.4	73.4	71.8	70.5	69.3	68.3

备注：预测值未考虑障碍物、反射、地面效应等引起的衰减。

从上表可以看出，施工机械噪声声级随距离的增加而衰减，根据《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)，在不考虑障碍物、反射、地面效应等引起的衰减的情况下，单台施工机械昼间达标距离为 50m。若实际施工过程中出现多台机械同时在一处作业，施工机械昼间达标距离为 80m。

本项目噪声对环境的影响是暂时的，随着工程的结束而消失。

2.4 施工期固废影响分析

施工期固废主要为施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾和废弃土石方。

（1）生活垃圾

项目施工期 6 个月，施工人数 50 人，生活垃圾以人均每天产生 0.5kg 计算，则施工期产生的生活垃圾 25kg/d，施工期施工人员生活垃圾经集中收集

后，定期由环卫部门清运处置。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾主要包括修复区内房屋、硬化地面及围墙拆除，施工过程中的建筑垃圾应分别收集堆放，全部用于采坑回填

（3）废渣石

生态修复工程施工过程中危岩清理、坡面清理、渣堆清理和石方开挖产生的土石方，全部用于回填平整修复区内和砌体工程所用，根据土石方平衡，经各区调运覆渣后，本项目废渣石全部在修复区内利用，无弃方。

综上，项目施工期固体废物均可得到妥善处置，对周边环境影响较小。

2.5 施工期生态环境影响分析

本项目施工会对项目区土地利用、植被、原有景观及生态功能产生一定影响。

（1）对土地利用的影响

工程占地对生态环境的影响主要表现为占地对植被、土壤、自然景观等生态要素的影响，其影响程度又以施工便道最为突出。施工碾压，人员活动踩踏地表，造成植被损伤，影响植被生长发育。同时，破坏土壤结构，形成斑块状扩散，局部改变评价区内的土地利用现状，使土地的生产力及水保功能降低，但对区域生态环境的稳定状态基本无大的影响。本项目为废弃矿山生态修复，不新增永久占地，施工活动均在图斑内已被生态破坏的区域，施工便道均为现状道路，仅对现有路基损毁的现状道路进行路面修缮，不新增施工便道占地，按照施工设计尽量避免破坏现有植被，经本次生态修复工程后，可逐步修复矿山及周围的植被和自然环境，增加植被覆盖率。本项目不设置弃渣场，施工占地均位于生态修复范围内，因此施工期对土地利用的影响是短期的限制与干扰，可以接受，现场踏勘，矿山土地利用与设计中修复方向一致。

本项目修复区总面积 118.0628hm^2。其中修复前耕地面积 3.5587hm^2，修复后面积 4.9686hm^2，面积净增加 1.7392hm^2；修复前园地面积 1.0177hm^2，修复后园地面积 1.3606hm^2，面积净增加 0.3429hm^2；修复前林地面积

5.3128hm²，修复后林地面积 43.6563hm²，面积净增加 40.4338hm²；修复前草地面积 2.5153hm²，修复后草地面积 63.221hm²，面积净增加 60.7201hm²。

（2）对植被的影响

根据调查，本项目26个历史遗留废弃矿山在开采时无开采设计方案、无边坡生态修复方案，属于无序开采状态。早期开采过程中滥采乱伐，矿山地形地貌和生态环境破坏严重，边坡陡立，岩石裸露。图斑范围植被现状为杂草、树木等。

施工扬尘、废气等是对植被生长产生影响的因素之一，扬尘颗粒物的沉降会造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，光合作用下降，不利于植物的生长。同时施工机械碾压和人工踩踏也会造成修复范围内植被损害，施工期应严格控制占地范围，尽量减小对图斑内现有植被破坏，本项目为矿山生态修复工程，项目竣工后栽植的乔木、灌木、草本植物会逐渐生长，逐渐形成较为稳定的群落，矿山区域植被覆盖度、地上生物量都将较现状显著增加。

①生态修复区内现状生物量

根据勘察设计方案，本项目修复前耕地面积3.5587hm²，园地面积1.0177hm²，林地面积5.3128hm²，草地面积2.5153hm²，计算本项目修复前植被面积为12.4045hm²，本项目施工会造成现有植被破坏，最不利植物损失生物量为712.3765t（干重）。

表 4-6　　本项目现状生物量

植被属性	植被面积(hm²)	单位面积生物量（t/hm²）	总生物量（t）
林地	5.3128	90	478.1520
耕地	3.5587	30	106.7610
草丛	2.5153	20.33	51.1360
园地	1.0177	75	76.3275
合计	12.4045	/	712.3765

②生态修复后增加生物量

根据勘察设计方案，本项目修复后耕地面积4.9686hm²，园地面积1.3606hm²，林地面积43.6563hm²，草地面积63.221hm²，计算本项目修复后植

被面积为113.2065hm²，植物生物量5465.4529t（干重），补偿植物生物量4753.076t（干重）。

表 4-7　　本项目实施后修复区生物量

植被属性	植被面积(hm²)	单位面积生物量（t/hm²）	总生物量（t）
林地	43.6563	90	3929.0670
耕地	4.9686	30	149.0580
草丛	63.221	20.33	1285.2829
园地	1.3606	75	102.0450
合计	113.2065	/	5465.4529

③外来物种入侵

外来物种入侵是造成生物多样性下降的直接原因之一。通过现场调查，并根据《中国外来入侵种名单（第一批）》(2003)、《中国外来入侵种名单（第二批）》(2010)、《中国外来入侵种名单（第三批）》(2014)、《中国外来入侵种名单（第四批）》(2016)，登封常见的陆生入侵植物有豚草、小蓬草、苏门白酒草、一年蓬、三叶鬼针草等。

本项目生态修复乔木选择侧柏、白皮松、臭椿等，灌木树种选择紫穗槐、连翘等，草种选择狗牙根、狗尾草、野艾蒿等。均为本地常见的乡土树种，避免外来物种入侵。

（3）对动物的影响

项目施工期需使用挖掘机、装载机等设备，施工期内，设备噪声高频率、高强度产生，噪声影响使当地动物产生避让、惊扰等，动物避让可能在原有基础上进一步减少了修复区域动物活动，但该项目施工期噪声在自然衰减后影响范围有限，且随着施工结束，施工噪声影响也将随之消失，动物可能会逐渐回到原有活动区域。施工期扬尘、汽车尾气、发电机燃油废气等也会在一定程度上对动物活动产生影响，使动物对废气影响较为集中的区域产生避让。工程实施对动物产生的直接影响主要作用于动物活动，而不会直接导致区域动物死亡率增加，影响为短期的、可逆的。

随着项目区域栽植植物生长，植被重建工程将使得修复区域植被覆盖度显著提升，提高局部生态系统的稳定性和抗干扰能力，为项目区及周边动物提供更多食物资源和繁殖场所，可以显著增加动物的栖息地面积，有助于当地动物种群的恢复和增长。从长期来看，该工程对动物的长期影响是积极的。

综上，项目施工期会惊扰周边动物，工程实施对动物产生的直接影响主要作用于动物活动，而不会直接导致区域动物死亡率增加，影响为短期的、可逆的。从区域尺度看，施工噪声、扬尘影响范围有限，仅在较小范围对动物活动产生影响，不会对区域动物分布、个体数量产生根本影响。从长期角度看，工程实施后区域裸露地块减少，植被覆盖度提高，区域生态系统稳定性将得到提升，可以较为显著地增加动物的栖息地面积，工程实施对区域动物分布、活动等总体为正向影响。

（4）对区域生态景观的影响

原有矿山采矿活动使原来的自然景观类型变为工矿场地、裸地等，使现有局部景观破碎，增加裸露斑块。致使原有景观在空间上出现切割和非连续性，同时产生一些人为的劣质景观，与周围自然环境不协调。矿山废弃后部分区域自然复绿，但自然演替进程缓慢，现状植被覆盖低。

本项目选用适宜当地气候、环境条件的树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种、先锋植物，并兼顾其经济价值带动当地经济发展；苗木优先考虑当地苗圃培育产品，优选在耕地保护、过度国土绿化整改中富余的林木，助力乡村振兴。栽植，乔木树种选择侧柏、白皮松、臭椿等，灌木树种选择紫穗槐、连翘等，增加绿化效果，草种选择臭狗牙根、狗尾草、野艾蒿种子拌入湿润细土均匀撒播。

修复工程施工虽然在一定程度上扰动区域地表，在短时间内对区域生态景观造成一定的影响，但随着植被修复工程施工结束，修复区裸露斑块将极大程度减少，现状人为劣质景观问题将得到改善。

（5）水土流失影响分析

历史遗留矿山现状地表裸露和高陡边坡水土流失严重，随着施工场地清

理、土石方开挖、场地平整建设等会使原有地表土层受到破坏，土壤表面松动，或者施工过程中由于挖方及填方过程中形成的土堆不能及时清理，遇到较大的降雨冲刷，易发生水土流失，使局部生态环境受到影响。

本工程为矿区生态修复，上述活动造成的影响是暂时的，在土方回填压实后，因施工破坏而影响水土流失的各种因素在挡土墙工程、截排水工程、栽植乔灌草后得到恢复和改善，水土流失逐渐减少。

6、施工期交通运输影响分析

本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，在施工过程中危岩清理、坡面清理、渣堆清理和石方开挖产生的土石方，优先用于回填平整修复区内和砌体工程所用，有余方的工作区运往借方工作区进行回填，场地平整完成后，购置的土方经汽车运往各图斑进行覆土绿化，本项目交通运输主要为购置土方运输和余方的调运。运输过程中会对运输线路周边大气、声环境造成一定的影响。

评价建议：①本项目运输车辆采用国五及以上车辆或新能源车辆，非道路移动机械采用国三及以上车辆。②运输车辆必须采取密闭带盖的运输车辆，运输车辆装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10cm，车斗应采用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，以减少运输过程中的污染；③运输车辆通行线路选择尽量避开居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等环境敏感区，避免减少对环境敏感区造成影响。运输车辆在村路行驶时要减速慢行，禁止鸣笛，以免影响沿线居民的生产和生活。

为了进一步降低项目运输车辆噪声对周边居民点的影响，本评价建议，应合理安排项目运输路线和时间，采取避开居民休息时间和交通高峰时期等措施，另外对运输车辆的行驶速度进行控制，以进一步减少噪声对路线周围居民的影响，同时缓解对交通带来的影响。通过采取措施，运输过程对周围环境影响较小。

7、环境风险分析

	项目环境风险物质主要为施工机械、设备及运输车辆使用的柴油和汽油，可能发生的环境风险事故为柴油和汽油的泄漏对项目及项目周边土壤、地下水环境造成影响。项目施工机械、设备及运输车辆柴油和汽油的用量较少，不在施工现场单独设柴油和汽油储存区，均在项目附近加油站加油。若是发生泄漏，也只是施工机械、设备及运输车辆里的油料泄漏，泄漏量较小，在可控范围内，对项目及项目周边土壤、地下水影响较小。
运营期生态环境影响分析	本项目为矿山生态修复工程，运营期主要工作内容为绿化养护和人工补植等抚育工作。项目建成后，无废气、废水等污染物排放，废弃矿山治理后起到涵养水源、蓄水保水、防止水土流失、调节区域气候、防风固沙等作用，大大改善周围空气质量。
选址选线环境合理性分析	本项目工程建设场地唯一，不存在比选。本项目是针对历史遗留废弃矿山进行生态修复。由于矿山已停采多年，采区岩石裸露，边坡高陡，且坡面岩体较破碎，可能成为崩塌、滑坡等矿山地质灾害隐患点。因此对矿山开展生态修复工程，可以减少地质灾害的发生，还可以美化环境。本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地和文物保护单位等环境敏感目标。 本项目为矿山生态环境恢复治理工程，建成后无污染物排放。本项目实施后，项目区的植被覆盖率明显增强，涵养水源、净化水质、保持水土和抵御自然灾害的能力明显提高，大气污染程度得到有效缓解，对周边环境的影响主要表现为正面积极影响，因此，本项目选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期大气环境保护措施** 为减少施工扬尘的影响，评价建议按照发《登封市空气质量持续改善行动计划的通知》（豫政〔2024〕11 号）、《登封市 2025 年蓝天、碧水、净土保卫战、柴油货车污染治理攻坚战实施方案》（登环专班〔2025〕1 号）、《郑州市 2026 年蓝天保卫战实施方案》等文件中的相关规定，采取如下扬尘防治措施，以防治施工扬尘，减小对周围环境空气的影响。 （1）覆土施工过程中严禁从空中抛洒绿化土，防止扬尘污染，危岩体清理、块石捣碎、基础开挖等机械施工过程中，采用雾炮洒水抑尘。 （2）施工期在建筑工地必须做到“两个禁止”，即禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配制砂浆。 （3）施工工地开工前必须做到“六个到位”，即“审批到位、报备到位、治理方案到位、配套措施到位、监控到位、人员（施工单位管理人员、责任部门监管人员）到位”，严格落实“两个标准”要求。 （4）施工过程中必须做到“八个百分之百”，即“工地周边百分之百围挡、物料堆放百分之百覆盖、出入车辆百分之百冲洗、工地内非道路移动机械及使用油品百分之百达标、土方开挖及拆迁作业百分之百湿法作业、渣土车辆百分之百密闭运输、施工现场主要场区及道路百分之百硬化、建筑面积 5000 平方米以上的施工工地百分之百安装在线视频监控”。 （5）避免大风天气作业在遇有 4 级以上大风天气，不再进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工。避免露天堆放起尘物（如回填用土、建筑砂石等），即使必须露天堆放，也要加盖苫布，减少大风造成的施工扬尘。 （6）及时绿化及覆盖对工程施工造成的裸露地面进行绿化，短时间裸露的地面要进行苫盖，至项目施工期结束时，实现绿化或苫盖，达到“黄土不露天”，防止地面扬尘对周围大气环境产生影响。对施工暂存土方进行防尘布覆

	盖。从事散装货物运输的车辆，特别是运输建筑垃圾、建筑材料等易产生扬尘物料的车辆，必须封盖严密，不得撒漏、带泥上路。 （7）及时清运垃圾、渣土建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，在施工场地内设置临时堆放场，临时堆放场采取围挡、遮盖等防尘措施。渣土、建筑垃圾、拆除垃圾等运输过程中应当选择车况良好的密闭式车辆，以避免因车辆本身振动而造成土方或物料散落地面，从而产生扬尘污染，建议运输车辆采用新能源汽车。 （8）施工期间施工区域四周必须采用封闭围挡，一般高于 2m，环境敏感保护目标附近封闭围挡高度不低于 2.5m。加强对施工机械、车辆的维修保养，减少施工机械尾气和颗粒物的排放。 （9）进出场地的工程车辆进行检查、登记，车辆进出修复区进行清洗，按照各工作区实际情况进行设置 $2m^3$ 的沉淀池，清洗废水沉淀后用于修复区洒水抑尘，共设置 19 个沉淀池。 （10）本项目运输车辆主要为渣石调运和客土运输，结合本项目图斑分布情况，合理选择运输路线，车辆行驶路线应首选避开居民区及生态保护红线路段，通过敏感点附近时应减速慢行，安排专人对运输车辆及运输沿线进行巡视，确保车辆按照核准的线路、时间行驶，不得随意变更运输路线，宜采用密闭式运输车辆，装载不得冒出车辆栏板，防止道路遗撒，保持路面的清洁，减少运输扬尘的产生。 （11）CT4101852016000039002、CT4101852016000154005、CT4101852016000064002、ZJ4101852021028003、CT4101852016000065002、CT4101852016000354001 等 6 个图斑距离敏感点较近，修复区四周封闭围挡增高至 2.5m，场地内施工时进行精准覆盖，对场地内开挖的土方采用“防尘网+土工布”双层覆盖，避免“漏风式”裸露。施工区域设置移动式围挡（高度≥2 米）+雾炮喷淋系统；设专门的洒水车辆对进出场道路进行洒水降尘，并设专人定期清扫进出场道路，运输客土车辆尽量避开敏感点方向进场，封盖严密，不得遗撒，通过村庄时限速慢行，减少运输扬尘。

综上所述，各个图斑机械施工周期较短，一般为10天以内，周边敏感保护目标影响时间相对较短，本评价认为采取上述防治措施后，可以有效地减少施工扬尘、道路机械对环境空气的影响，施工期大气污染防治措施合理可行。

2、施工期地表水环境保护措施

施工期废水主要为施工人员生活污水、施工过程中产生的施工废水、雨季地面径流。

施工人员均在附近民房居住，故施工人员生活污水依托附近民房现有纳污系统，不单独外排，对区域地表水体影响很小。

施工废水设计在施工区配套建设沉淀池，施工废水中主要污染物为悬浮物，不含其他有毒有害物质，因此，施工废水经沉淀池处理后，可回用于道路洒水等环节，自然蒸发干化的泥浆可与施工垃圾一起处理。

雨水经临时排水沟汇集，再由场外现有排水系统外排，防止雨季地表径流无序漫流，雨水对周边水环境影响不大。

3、施工期声环境保护措施

为进一步减轻施工道路建设对周围声环境的影响，本评价要求项目施工期间应采取以下措施：

（1）合理设计运输路线

施工单位应合理设计建筑材料等运输路线，尽可能绕开居民点、学校等敏感建筑物。

（2）合理安排施工时间

施工单位合理安排施工时间，尽量避开昼间12:00～14:00进行施工。合理安排施工时序，避免设备集中同时施工，夜间不施工。施工运输车辆在经过近距离声环境敏感点时应控制车速、禁鸣，加强车辆维护，减轻噪声对周围声环境的影响。

（3）采取噪声控制措施

施工单位应尽量选用低噪声、低振动的施工机械设备和带有消声、隔音

的附属设备，施工现场靠近声环境敏感点一侧设置不低于2.0m高的硬质围挡，减少对周围声环境的影响。加强施工机械的保养维护，使其处于良好运行状态。做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工。

根据现场调查，有6个图斑距离敏感点较近，评价建议：

①夜间（22:00-6:00）和午间（12:00-14:00）停止施工，高噪声设备尽量远离修复区边界施工（距离不小于2.5m），设置橡胶减振垫；在施工场地入口显著位置设置公示牌，公开项目信息、施工时间、防尘降噪措施、负责电话，建立与周边居民沟通渠道，及时通报施工进展，可能产生较大影响的作业计划，主动听取居民意见并积极回应合理诉求。

②施工期间采用移动式隔声屏障降噪，可选用百叶型或凹凸型屏障，材料可选用铝板或镀锌板，内部可附一层10cm的吸声材料，隔声消声量总计不低于25dB（A），底部采用滑轮形式，便于移动；隔声屏采用折叠式，便于施工结束后收纳、转移。

由于各个图斑机械施工周期较短，一般为10天以内，周边敏感保护目标影响时间相对较短。施工过程中针对敏感点采取声屏障和降噪声源等措施，同时积极听取周边居民建议，调整施工方案和时间，进一步减轻噪声对周边敏感点的影响，同时噪声影响将随着各施工区域的结束而消除。

4、施工期固废环境保护措施

本项目施工期固废主要为生活垃圾、建筑垃圾和渣方、块石。

（1）生活垃圾

施工人员生活垃圾经收集后，定期送当地环卫部门指定地点进行处理。

（2）建筑垃圾

①施工单位应按照国家和当地有关建筑垃圾和工程渣土处置管理的规定，认真执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。

②严格渣土运输车辆规范化管理，实行建筑垃圾从产生、清运到消纳处置的全过程监管。

③在工程竣工以后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将工地

的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。

（3）废渣石

生态修复工程施工过程中危岩清理、坡面清理、渣堆清理和石方开挖产生的土石方，优先用于回填平整修复区内和砌体工程所用，根据土石方平衡，经各区调运覆渣后，本项目废渣石全部区内利用，无弃方。

本项目施工期造成的不利影响是短期的、局部的、可逆的，随着施工期的结束可以逐步得到恢复。

5、施工期生态保护措施

为减少施工期对生态环境的影响，建议采取如下防治措施：

（1）规范施工行为，合理有序施工，优化施工组织，同一施工段实行同向逐步推进施工，相邻施工段错开施工高峰期，减少无序施工对陆生植物的破坏。

（2）施工单位在施工过程中要按照设计要求，严格控制开挖量及开挖范围，多余的土石方不允许就地倾倒，采用及时回填等方式妥善处置；此外减少人员的踩踏，在施工完成后立即清理施工迹地，严禁随地堆放弃石、弃渣。

（3）工程用地周边设置醒目的标示牌、边界线，严格限制施工人员活动范围、机械作业范围及行进线路。施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，将施工便道等临时设施全部控制在本次治理范围内，施工结束后及时对其进行恢复植被；项目内的裸露地面，因地制宜及结合景观设计要求，尽可能增加植被覆盖。各种施工活动应严格控制在施工区域内，尽可能地不破坏原有的地表植被和土壤。

（4）制定施工人员生态保护行为守则，要求安全施工、文明施工，禁止施工人员在施工区域猎捕禽鸟等野生动物和从事其他破坏生态环境保护的活动。

（5）尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。

6、施工期风险防范措施

	定期到附近修理厂对施工机械、设备及运输车辆进行维修保养，避免发生柴油、汽油泄漏事故，施工场地配备清理器材和防护设备。 **7、施工期水土保持措施** ①合理安排施工时间，对施工期工程进行合理设计，对施工场地预先修建挡土墙和截(排)水沟，地表开挖尽量避开暴雨季节，做到分期分区开挖，使工程施工引起的难以避免的水土流失降至最低程度。 ②合理选择施工工序。回填土方应分层碾压夯实；合理堆放建筑材料以及临时土方，及时拦挡控制渣量流失；对需要防护的边坡覆土后及时进行绿化施工，减少地表裸露时间。
运营期生态环境保护措施	项目建成后，项目运营过程中无废气、废水、噪声、固体废物排放，本项目运行期生态保护措施如下： 根据生态适应性原则，优先选择本地优势种或适应当地且不会造成生物入侵的物种，作为矿区植被修复的主要植物种类。运营期加强治理区苗木、草地的养护，及时浇水，施肥、病虫害防治、补土、苗木补种，保证苗木及草地的成活率，保证场地的绿化率，认真做好养护工作将有效防止运营期水土流失的发生，养护年限确定为 3 年时间。本工程将极大改善治理区水土流失情况，改善区域生态环境。 （1）制定保护保养管理制度。包括平时浇水，排水、预防人畜危害、风害、病虫害等工作内容及计划。 （2）定期查验：树木每月、灌木每旬查验一次，并做查验记录。 （3）完工检验时发现不符合规定者，应立即换植。查验时发现梢端枯萎，有严重病虫害、折害等无复原希望者应换植，发现枯死、无养活希望者，应换植。 （4）绿化工程养护灌溉措施。工对恢复区内进行灌溉。根据一年植物生长规律及气候特点制定绿化管养全年养护计划。 （5）病虫害防治以预防为主，将根据不同病虫害的发生周期性，病情及害虫类别，采取应对措施。

其他	**1、环境管理** 本项目为生态修复项目，造成的主要影响为施工期间的生态和粉尘、噪声、固体废物等的影响。 （1）施工期管理 为有效地控制本项目施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，建设单位应组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，接受生态环境管理部门的监督和指导。建设单位的环保机构在施工开始后应配备专职环保管理人员，专门负责施工期的环境管理和监督。 建设单位应委托具有相应资质的施工监理机构开展监理工作，要求施工监理机构配备专职环境保护监理工程师，负责施工期的环境管理与监督。施工单位应接受建设单位和当地环保部门的监督和指导，并按相关要求落实各项环境保护和文明施工措施。 （2）运营期管理 环境管理人员应根据养护、监测工程计划，制定详细的管理计划，并落实计划的实施；环评中各项环保措施的落实；负责与上一级环保机构的联络，配合上级环保机构的检查；监督员应根据计划巡视检查各项环境预防措施的落实情况，负责安排各项监测定时定点按计划进行；各监督员定期提交环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。项目结束后将环保执行情况整理备案。 （3）环保措施管理 ①严格管理引入物种，避免带来生态入侵风险。 ②搞好环境教育和技术培训，提高环境管理人员和操作人员的环境保护意识和技术水平，提高污染控制的责任心，自觉为创造美好环境作出贡献，增强公众参与的意识，推动区域环境保护工作的开展。 **2、环境监测计划** 由于项目运营期不排放污染物，因此主要制定施工期环境计划。施工期监测计划和实施情况如下：

表 5-1　　施工期环境检测计划

检测项目	检测内容
环境空气	监测项目：TSP 监测频次：每季度一次，必要时加测 监测点位：施工场界上下风向及敏感点
声	监测频次：每季度一次，必要时加测 监测点位：施工区场界处及 50m 内敏感点

环保投资

本项目总投资 4734.22 万元，其中环保措施投资 997.61 万元，占总投资 21.8%。本项目环保措施及投资一览表如下所示。

表 5-2　　项目环保措施及投资一览表

环保投资类别	治理措施	投资（万元）
废气	**施工期：**施工场地要设置围挡，执行“八个百分之百”“两个标准”和“六个到位”要求，定时洒水车、雾炮洒水及裸露的土方覆盖防尘，并及时清运回填，施工期大气监测。敏感点附近图斑围挡增高至 2.5m。对场地内开挖的土方采用“防尘网+土工布”双层覆盖，避免“漏风式”裸露。施工区域设置移动式围挡（高度≥2 米）+雾炮喷淋系统；	10
废水	**施工期：**施工废水经临时沉淀池沉淀后回用，19 个 $2m^3$ 沉淀池。	5
噪声	**施工期：**选用低噪声设备，合理安排施工时间，加强管理等，敏感点附近图斑围采用移动式隔声屏障降噪，设备设置橡胶减振垫。	10
固体废物	**施工期：施工场地设置**分类垃圾桶，生活垃圾收集后运往垃圾中转站。	5
生态	**施工期：**严格控制开挖量及开挖范围，严禁随地堆放弃石、弃渣，工程用地周边设置醒目的标示牌、边界线，栽植乔灌草，本项目生态修复选择白皮松、侧柏、臭椿等乔木植被，连翘、紫穗槐等灌木植被，爬山虎等藤类、混合草籽作为绿化的主要植被种类。修复后耕地面积 $4.9686hm^2$，园地面积 $1.3606hm^2$，林地面积 $43.6563hm^2$，草地面积 $63.221hm^2$。 **运行期：**苗木养护	967.61
合计		997.61

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）规范施工行为，合理有序施工，优化施工组织，同一施工段实行同向逐步推进施工，相邻施工段错开施工高峰期，减少无序施工对陆生植物的破坏。 （2）施工单位在施工过程中要按照设计要求，严格控制开挖量及开挖范围，多余的土石方不允许就地倾倒，采用及时回填等方式妥善处置；此外减少人员的踩踏，在施工完成后立即清理施工迹地，严禁随地堆放弃石、弃渣。 （3）工程用地周边设置醒目的标识牌、边界线，严格限制施工人员活动范围、机械作业范围及行进线路。施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，将施工便道等临时设施全部控制在本次治理范围内，施工结束后及时对其进行恢复植被；项目内的裸露地面，因地制宜及结合景观设计要求，尽可能增加植被覆盖。各种施工活动应严格控制在施工区域内，尽可能地不破坏原有的地表植被和土壤。 （4）制定施工人员生态保护行为守则，要求安全施工、文明施工，禁止施工人员在施工区域猎捕禽鸟等野生动物和从事其他破坏生态环境保护的活动。 （5）尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。	（1）各图斑设置有边界和标识牌，施工范围控制在图斑修复范围内，无堆放弃石、弃渣。 （2）安全施工、文明施工，避开大风和雨天施工，尽量减少干扰周边禽鸟等野生动物生活。	（1）制定保护保养管理制度。包括平时浇水，排水、预防人畜危害、风害、病虫害等工作内容及计划。 （2）定期查验：树木每月、灌木每旬查验一次，并做查验记录。 （3）完工检验时发现不符合规定者，应立即补植。查验时发现梢端枯萎，有严重病虫害、折害等无复原希望者应补植，发现枯死、无养活希望者，应补植。 （4）绿化工程养护灌溉措施 人工对恢复区内进行灌溉。根据一年植物生长规律及气候特点制定绿化管养全年养护计划。 （5）病虫害防治以预防为主，将根据不同病虫害的发生周期性，根据病情及害虫类别，采取应对措施。	（1）健全动植物保护保养管理制度。 （2）苗木成活率达到 90%。
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	施工废水经沉淀池沉淀后回用	19 个 2m^3 临时沉淀池	—	—
地下水及土壤环境	—	—	—	—
声环境	选用低噪声施工机械；距敏感点较近处的施工现场设置隔声围挡；对施工运输车辆严格控制和管理，途经村庄时减速慢行、禁止鸣笛；施工应在白天进行，避开居民休息时间。 距离敏感点较近的图斑，评价建议距离敏感点近的场界设置移动声屏障，尽可能采用人工施工，高噪声设备远离敏感点，设置橡胶减振垫；在施工场地入口显著位置设置公示牌，公开项目信息、施工时间、防尘降噪措施、负责电话，建立与周边居	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	—	—

	民沟通渠道，及时通报施工进展，可能产生较大影响的作业计划，主动听取居民意见并积极回应合理诉求。			
振动	—	—	—	—
大气环境	（1）覆土施工过程中严禁从空中抛洒绿化土，防止扬尘污染，危岩体清理、块石捣碎、基础开挖等机械施工过程中，采用雾炮洒水抑尘。 （2）施工期在建筑工地必须做到“两个禁止”，即禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配制砂浆。 （3）施工工地开工前必须做到“六个到位”，即“审批到位、报备到位、治理方案到位、配套措施到位、监控到位、人员（施工单位管理人员、责任部门监管人员）到位”，严格落实“两个标准”要求。 （4）施工过程中必须做到“八个百分之百”，即“工地周边百分之百围挡、物料堆放百分之百覆盖、出入车辆百分之百冲洗、工地内非道路移动机械及使用油品百分之百达标、土方开挖及拆迁作业百分之百湿法作业、渣土车辆百分之百密闭运输、施工现场主要场区及道路百分之百硬化、建筑面积 5000 平方米以上的施工工地百分之百安装在线视频监控”。 （5）避免大风天气作业遇有 4 级以上大风天气，不再进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工。避免露天堆放起尘物（如回填用土、建筑砂石等），即使必须露天堆放，也要加盖苫布，减少大风造成的施工扬尘。 （6）及时绿化及覆盖对工程施工造成的裸露地面进行绿化，短时间裸露的地面要进行苫盖，至项目施工期结束时，实现绿化或苫盖，达到“黄土不露天”，防止地面扬尘对周围大气环境产生影响。对施工暂存土方进行防尘布覆盖。从事散装货物运输的车辆，特别是运输建筑垃圾、建筑材料等易产生扬尘物料的车辆，必须封盖严密，不得撒漏、带泥上路。 （7）及时清运垃圾、渣土建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，在施工场地内设置临时堆放场，临时堆放场采取围挡、遮盖等防尘措施。渣土、建筑垃圾、拆除垃圾等运输过程中应当选择车况良好的密闭式车辆，以避免因车辆本身振动而造成土方或物料散落地面，从而产生扬尘污染，建议运输车辆采用新能源汽车。 （8）施工期间施工区域四周必须采用封闭围挡，一般高于 2m，环境敏感保护目标附近封闭围挡高度不低于 2.5m。加强对施工机械、车辆的维修保养，减少施工机械尾气和颗粒物的排放。	（1）施工区域四周采用封闭围挡，一般高于 2m，环境敏感保护目标附近封闭围挡高度不低于 2.5m。 （2）采用雾炮及洒水车对施工作业区域和道路进行洒水抑尘。 （3）工作区设置 2m^3 的沉淀池，清洗废水沉淀后用于修复区洒水抑尘，共设置 19 个沉淀池。 （4）施工暂存土方采用防尘布覆盖。	—	—

	（9）进出场地的工程车辆进行检查、登记，车辆进出修复区进行清洗，按照各工作区实际情况进行设置 $2m^3$ 的沉淀池，清洗废水沉淀后用于修复区洒水抑尘，共设置 19 个沉淀池。 （10）本项目运输车辆主要为渣石调运和客土运输，结合本项目图斑分布情况，合理选择运输路线，车辆行驶路线应首选避开居民区及生态保护红线路段，通过敏感点附近时应减速慢行，安排专人对运输车辆及运输沿线进行巡视，确保车辆按照核准的线路、时间行驶，不得随意变更运输路线，宜采用密闭式运输车辆，装载不得冒出车辆栏板，防止道路遗撒，保持路面的清洁，减少运输扬尘的产生。 （11）距离敏感点较近的图斑，修复区四周封闭围挡增高至 2.5m，场地内施工时进行精准覆盖，对场地内开挖的土方采用“防尘网+土工布”双层覆盖，避免“漏风式”裸露。施工区域设置移动式围挡（高度≥2 米）+雾炮喷淋系统；设专门的洒水车辆对进出场道路进行洒水降尘，并设专人定期清扫进出场道路，运输客土车辆尽量避开敏感点方向进场，封盖严密，不得遗撒，通过村庄时限速慢行，减少运输扬尘。			
固体废物	生活垃圾收集后运往垃圾中转站	生活垃圾收集后运往垃圾中转站	—	—
环境风险	定期到附近修理厂对施工机械、设备及运输车辆进行维修保养，避免发生柴油、汽油泄漏事故，施工场地配备清理器材和防护设备。	定期到附近修理厂对施工机械、设备及运输车辆进行维修保养，避免发生柴油、汽油泄漏事故，施工场地配备清理器材和防护设备。	—	—
环境监测	（1）声环境监测 施工作业区场界设置噪声监测点，监测频次为每季度一次，监测因子为连续等效 A 噪声级。 （2）环境空气监测 在施工作业区场界下风向设 1 个大气监测点；监测项目为总悬浮颗粒物，监测频次为每季度一次。	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度限值。	—	—
其他	—	—	—	—

七、结论

河南黄河重点生态区嵩山南麓历史遗留废弃矿山生态修复示范工程（四期至六期工程第三批）建设符合国家有关产业政策要求和各项规划，符合河南省、登封市生态环境分区管控的要求，项目的实施有利于促进地方经济发展，合理有效地利用资源，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。建设单位在采取设计和本评价提出的各项污染防治措施及生态恢复措施、严格执行“三同时”制度情况下，能够实现各项污染物达标排放、生态环境影响在可接受范围内，从环保角度分析，该项目建设可行。