仅供生态环境主管部门信息公开使用

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称: 晋江市英林镇大觉山片区历史遗留废弃矿山生态修复项目

建设单位（盖章）: 晋江市英林镇人民政府

编制日期: 2024 年 9 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	晋江市英林镇大觉山片区历史遗留废弃矿山生态修复项目		
项目代码	2407-350582-04-05-772575		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	福建省泉州市晋江市英林镇		
地理坐标	治理区 A 区包含 5 个图斑： CT3505822016000145009： 118.563361°，24.653696° CT3505822016000145017： 118.564206°，24.651279° CT3505822016000145024： 118.565395°，24.651212° CT3505822016000145027： 118.56593°，24.650876° CT3505822016000145032： 118.566192°，24.651965° 治理区 B 区包含 10 个图斑： 3505820410009001： 118.563085°，24.646157° 3505820510001001： 118.562362°，24.648537° 3505820510001002： 118.562382°，24.647539° CT3505822016000145001： 118.560824°，24.645899° CT3505822016000145002： 118.561664°，24.645607° CT3505822016000145007： 118.563082°，24.647082° CT3505822016000145010： 118.563449°，24.648003° CT3505822016000145012： 118.56363°，24.649325° CT3505822016000145013： 118.563773°，24.650073° CT3505822016000145014： 118.563977°，24.647557° 治理区 C 区包含 18 个图斑： CT3505822016000145003： 118.562183°，24.644349° CT3505822016000145004： 118.562443°，24.643392° CT3505822016000145005： 118.56248°，24.643985° CT3505822016000145008： 118.563233°，24.644635° CT3505822016000145011： 118.563451°，24.644171° CT3505822016000145015： 118.564091°，24.644501° CT3505822016000145018： 118.564213°，24.643448° CT3505822016000145020： 118.564997°，24.644639° CT3505822016000145022： 118.565077°，24.642487° CT3505822016000145025： 118.565431°，24.645425° CT3505822016000145026： 118.565438°，24.641955° CT3505822016000145028： 118.565934°，24.642213° CT3505822016000145029： 118.565949°，24.645943° CT3505822016000145031： 118.566113°，24.645087° CT3505822016000145033： 118.56648°，24.643645° CT3505822016000145034： 118.566861°，24.645398°		

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">CT3505822016000145036： 118.566956°，24.642452°
CT3505822016000145039： 118.567253°，24.642517°</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>八、非金属矿采选业
10 中 11 土砂石开采
101（不含河道采砂项目）</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>497916.09</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑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</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>晋江市发展和改革局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>晋发改审[2024]103 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>3701.78</td><td>环保投资（万元）</td><td>1746.09</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>47.2%</td><td>施工工期</td><td>44 个月
（包含养护期 2 年）</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">根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则表分析，项目工程无需设置专项评价。
<table>
<tr><th>专项评价的类别</th><th>涉及项目类别</th><th>本项目情况</th><th>是否需要设置专项评价</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>本项目为矿山生态修复项目，不涉及以上项目类别</td><td>否</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>本项目为矿山生态修复项目，不涉及以上项目类别</td><td>否</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</td><td>项目为矿区修复工程项目，建设项目对应</td><td>否</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>及文物保护单位）的项目</td><td>《建设项目环境影响评价分类管理名录》类别中未列明环境敏感区，无须开展生态环境专项评价</td><td></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>本项目为矿山生态修复项目，不涉及以上项目类别</td><td>否</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>本项目为矿山生态修复项目，不涉及以上项目类别</td><td>否</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>本项目为矿山生态修复项目，不涉及以上项目类别</td><td>否</td></tr>
<tr><td colspan="4">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。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>无。</td></tr>
<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>无。</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td>1、产业政策符合性
根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为废弃矿山生态修复建设项目，属鼓励类中“四十二、环境保护与资源节约综合利用 2.生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程”。因此，项目建设符合国家产业政策要求。
2、三线一单符合性</td></tr>
</table>

	（1）与环境质量底线符合性分析 项目所在区域的环境质量底线为：水质量目标为《地表水环境治理标准》（GB 3838-2002）V 类标准；环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准；声环境为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准。 本项目属矿区生态修复治理，运营期无废水、废气、噪声、固废等产生和排放，在采取相应的治理措施后，本项目施工期产生的废水、废气、噪声、固废等均能做到达标排放。项目属于生态类型建设项目，有助于提升区域生态环境，不会改变该区现有环境功能，项目的建设不会突破当地环境质量底线。 （2）与资源利用上线符合性分析 本项目建设过程中所利用的资源主要为水资源、电，均为清洁能源。且本项目生产过程中的资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会达到资源利用上线；项目占地符合当地规划要求，亦不会达到资源利用上线。因此，符合资源利用上线的要求。 （3）与生态红线符合性分析 按照《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办〔2017〕80 号），福建省生态保护红线划定的生态保护红线主要包括：国家公园；自然保护区；森林公园的生态保育区和核心景观区；风景名胜区的核心景区；地质公园的地质遗迹保护区；世界自然遗产的核心区和缓冲区；湿地公园的湿地保育区和恢复重建区；饮用水水源地的一级保护区；水产种质资源保护区的核心区等。以及“（五）调整生态公益林等其他需要纳入红线的保护地纳入范围。此前省级以上生态公益林作为一个单独的红线保护类型，调整以后不再单列。结合我省实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围，主要涵盖：国家一级公益林、重要湿地、沙（泥）岸沿海基干林带等重要生态保护地”。

根据“福建省生态环境分区管控数据应用平台”叠图对照查询结果（见附图 4），本项目涉及“晋江市重点管控单元 1”、“晋江市重点管控单元 5”，不占用生态保护红线。因此，项目建设符合生态红线控制要求。

（4）生态环境准入清单符合性

项目位于晋江市，属于废弃矿山生态修复建设项目，根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12 号），项目不属于“全省生态环境总体准入要求”中“空间布局约束”特别规定的行业内，项目建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12 号）生态环境准入要求。

根据《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号）附件 3“泉州市生态环境准入清单（2023 年版）”以及福建省生态环境分区管控数据应用平台，本项目涉及“晋江市重点管控单元 1”、“晋江市重点管控单元 5”。项目与环境准入清单的符合性分析见表 1-1。

表 1-1 项目泉州市“三线一单”管控要求符合性分析

环境管控单元代码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	符合性分析
泉州市总体准入要求				

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="2">陆域</td><td>空间布局约束</td><td>1.除湄洲湾石化基地外，其他地方不再布局新的石化中上游项目。
2.泉州高新技术产业开发区（鲤城园）、泉州经济技术开发区、福建晋江经济开发区五里园、泉州台商投资区禁止引进耗水量大、重污染等三类企业。
3.福建洛江经济开发区禁止引入新增铅、汞、镉、铬和砷等重点重金属污染物排放的建设项目，现有化工（单纯混合或者分装除外）、蓄电池企业应限制规模，有条件时逐步退出；福建南安经济开发区禁止新建制浆造纸和以排放氨氮、总磷等主要污染物的工业项目；福建永春工业园区严禁引入不符合园区规划的三类工业，禁止引入排放重金属、持久性污染物的工业项目。
4.泉州高新技术产业开发区（石狮园）禁止引入新增重金属及持久性有机污染物排放的项目；福建南安经济开发区禁止引进电镀、涉剧毒物质、涉重金属和持久性污染物等的环境风险项目。
5.未经市委、市政府同意，禁止新建制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。</td><td>项目为矿山修复项目，运营期无废水、废气、噪声、固废等产生和排放。项目不属于耗水量大、重污染等三类企业。</td></tr>
<tr><td>污染物排放管控</td><td>涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代。</td><td>项目未新增挥发性有机物废气排放</td></tr>
<tr><td colspan="5">晋江市管控要求</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ZH35058200004</td><td rowspan="2">晋江市重点管控单元1</td><td rowspan="2">重点管控单元</td><td>空间布局约束</td><td>1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。
2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。</td><td>项目为矿山修复项目，不涉及化学品和危险废物排放，不涉及 VOCs 排放</td></tr>
<tr><td>污染物排放管控</td><td>1.完善城市建成区生活污水管网建设，逐步实现生活污水全收集全处理。
2.城镇污水处理设施排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，并实施脱氮除磷。</td><td>项目为矿山修复项目，不涉及废水</td></tr>
</table>

				资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	项目为矿山修复项目，不涉及高污染燃料
	ZH35058200008	晋江市重点管控单元5	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业2025年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。城市建成区内现有有色等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。城市主城区内现有有色等重污染企业环保搬迁项目须实行产能等量或减量置换。 2.新建高VOCs排放的项目必须进入工业园区。	项目为矿山修复项目，不涉及化学品和危险废物排放，不涉及VOCs排放
				污染物排放管控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。 2.加快单元内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废（污）水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。 3.制革、合成革与人造革建设项目新增化学需氧量、氨氮等主要水污染物排放量，应落实区域污染物排放总量控制要求。	项目为矿山修复项目，不属于污染型项目，运营期无污染物产生
				环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业等具有潜在土壤污染环境风险的企业，应建立风险管控制度，完善污染治理设施，储备应急物资。应定期开展环境污染治理设施运行情况巡查，严格监管拆除活动，在拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施活动时，要严格按照国家有关规定，事先制定残留污染物清理和安全处置方案	项目为矿山修复项目，不涉及污染企业
				资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施	项目为矿山修复项目，不涉及高污染燃料

	综上所述，本项目建设符合“三线一单”控制要求。 **3、与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）的符合性分析** 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）中要求“六、废弃地复垦，1、矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理，提倡采用采（选）矿-排土（尾）-造地-复垦-体化技术。2、矿山废弃地复垦应做可垦性试验，采取最合理的方式进行废弃地复垦。对于存在污染的矿山废弃地，不宜复垦作为农牧业生产用地；对于可开发为农牧业用地的矿山废弃地，应对其进行全面的监测与评估。3、矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。废石场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。4、鼓励推广采用覆岩离层注浆，利用尾矿、废石充填采空区等技术，减轻采空区上覆岩层塌陷。5、采用生物工程进行废弃地复垦时，宜对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。” 本项目属于废弃矿山生态修复工程，主要包括坡面清理、场地清理、场地平整、渣石回填、道路工程、修建排水沟、浆砌挡土墙、修建防护栏、安装警示牌、覆种植土、绿化和养护工程等工作，恢复草地和林地面积约为 120102.40m^2（合计 180.06 亩），恢复耕地面积约为 12143.61m^2（合计 18.21 亩），生态环境得到有效改善符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）中的废弃地复垦的要求。 **4、与《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）的符合性分析** 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）中要求“（三）加快历史遗留问题的解决。1、

明确任务要求。各地要将矿山地质环境历史遗留问题的解决作为建设美丽中国的重要任务，纳入当地政府生态环境保护的目标任务，明确要求，分工负责，限期完成，严格考核和问责制度。2、加大财政资金投入。各级地方财政要加大资金投入力度，拓宽资金渠道，为废弃矿山、政策性关闭矿山等历史遗留的矿山地质环境恢复治理提供必要支持。3、鼓励社会资金参与。按照“谁治理、谁受益”的原则，充分发挥财政资金的引导带动作用，大力探索构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式。4、整合政策与资金。各地可根据本地实际情况，将矿山地质环境恢复治理与新农村建设、棚户区改造、生态移民搬迁、地质灾害治理、土地整治、城乡建设用地增减挂钩、工矿废弃地复垦利用等有机结合起来，加强政策与项目资金的整合与合理利用，形成合力，切实提高矿山地质环境保护和恢复治理成效。对历史原因造成耕地严重破坏且无法恢复的，按照规定，补充相应耕地或调整耕地保有量。”

本项目属于矿山生态修复项目，项目建设可以消除采矿活动产生的地质灾害隐患，恢复或使地形地貌景观与周边自然环境相协调，恢复损毁土地的利用功能，提升生态环境质量和水土保持能力。因此，本项目符合《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）中的加快历史遗留问题解决的要求。

5、与《关于加快推进露天矿山综合整治工作实施意见的函》（自然资办函[2019]819 号）符合性分析

表 1-2 符合性分析

自然资办函[2019]819 号	项目情况	相符性
依法开展露天矿山整治。对责任主体灭失的露天矿山，因地制宜加强修复绿化，减少和抑制大气扬尘。	本项目属历史遗留损毁采矿用地生态修复治理项目，项目属于责任主体灭失的项目，责任主体为晋江市英林镇人民政	符合
加强露天矿山生态修复。按照“谁开采、谁治理，边开采、边治理”原则，引导矿山按照绿色矿山建设行业标准，以环境影响报告书及批复、矿山地质环境保护与土		

地复垦方案等要求，开展生态修复。对责任主体灭失的露天矿山，按照“谁治理、谁受益”的原则，充分发挥财政资金的引导带动作用，大力探索构建“政府主导、政府扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式，加快生态修复进度。	府。	

6、与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ 651-2013）符合性分析

对照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）进行分析，项目建设涉及的有关内容符合性分析详见下表。

表 1-3 符合性分析

涉及方面	涉及的具体要求	项目情况	相符性
矿山生态环境保护与恢复治理的一般要求	恢复治理后的各类场地应实现：安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。	项目主要进行土地平整、覆土复绿，修复后的场地能够稳定，因地制宜实现土地可持续利用，对周边环境不产生污染。	符合
露天采场生态恢复	场地整治与覆土；露天采场的场地整治和覆土方法根据场地坡度来确定	项目按照实际场地情况设计场地整平方案、复垦复绿方案，对原有矿山用地进行土地平整、复垦复绿，符合要求。	符合
	露天采场植被恢复：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。	项目工程内容包含植被措施	符合
	露天采场恢复与利用：平原地区的露天采场应平整、回填后进行生态恢复，并与周边地表景观相协调，位于山区的露天采场可保持平台和边坡。 露天采场回填应做到地面平整，充分利用工程前收集的表土和露天采场风化物覆盖于表层，并做好水土保持与防风固沙措施。 恢复后的露天采场进行土地资源再利用时，在坡度、土层厚度、稳定性、土壤环境安全性等方面	项目各地块用地进行了土地平整，覆土后用于后续植被绿化，施工过程中做好了水土保持与防风固沙措施	符合

		应满足相关用地要求。		

二、建设内容

地理位置

晋江市英林镇大觉山片区历史遗留废弃矿山生态修复项目位于晋江市英林镇马山村、陈山村，位于晋江市南 178°方向，直距约 18km 处，行政区划隶属晋江市英林镇管辖。项目包含废弃矿山图斑 33 处，治理区总面积约 0.4979km^2。区内有草马路穿过，东南 0.52km 为龙狮路。

治理区边界坐标详见表 2-1，项目地理位置详见附图 1。

表 2-1 治理范围外边界拐点坐标信息（CGCS2000 坐标系）

序号	坐标 X	坐标 Y	序号	坐标 X	坐标 Y
J1	40354571.40	2728615.31	J38	40354840.77	2727315.82
J2	40354599.49	2728614.66	J39	40354739.42	2727311.78
J3	40354607.81	2728591.71	J40	40354739.52	2727278.69
J4	40354603.26	2728493.75	J41	40354767.80	2727281.72
J5	40354654.67	2728456.07	J42	40354816.94	2727306.12
J6	40354629.08	2728388.16	J43	40354836.25	2727280.80
J7	40354602.62	2728406.27	J44	40354839.63	2727174.01
J8	40354590.57	2728389.07	J45	40354824.61	2727151.17
J9	40354608.31	2728367.94	J46	40354759.05	2727129.03
J10	40354610.57	2728363.33	J47	40354698.59	2727123.81
J11	40354614.58	2728341.14	J48	40354545.58	2727142.25
J12	40354617.92	2728305.49	J49	40354564.17	2727212.53
J13	40354599.79	2728290.15	J50	40354549.13	2727242.18
J14	40354648.26	2728235.18	J51	40354475.00	2727289.05
J15	40354703.99	2728209.58	J52	40354438.61	2727287.27
J16	40354757.92	2728242.30	J53	40354288.53	2727477.68
J17	40354762.09	2728345.64	J54	40354201.33	2727625.83
J18	40354856.17	2728363.86	J55	40354306.74	2727666.10
J19	40354917.91	2728323.63	J56	40354385.31	2727805.95
J20	40354950.42	2728281.26	J57	40354423.48	2727833.17
J21	40354911.30	2728187.96	J58	40354423.82	2727855.44
J22	40354762.81	2727975.51	J59	40354440.06	2727867.25
J23	40354587.62	2727901.40	J60	40354439.80	2727881.26

	J24	40354678.68	2727695.80	J61	40354457.86	2727880.77
	J25	40354824.60	2727631.06	J62	40354461.16	2727971.64
	J26	40354871.78	2727575.95	J63	40354481.34	2727971.46
	J27	40354997.83	2727492.43	J64	40354506.07	2728017.14
	J28	40354878.96	2727481.07	J65	40354503.60	2728087.95
	J29	40354849.42	2727448.70	J66	40354589.56	2728147.46
	J30	40354856.97	2727396.46	J67	40354520.61	2728179.22
	J31	40354910.72	2727331.77	J68	40354476.18	2728189.95
	J32	40354978.31	2727204.14	J69	40354506.28	2728234.44
	J33	40354957.52	2727175.88	J70	40354499.55	2728398.76
	J34	40354886.78	2727184.03	J71	40354479.27	2728435.55
	J35	40354875.14	2727191.90	J72	40354492.61	2728487.96
	J36	40354871.24	2727205.69	J73	40354504.18	2728574.05
	J37	40354872.09	2727233.20			

项目组成及规模

1、项目由来

晋江市英林镇大觉山片区废弃矿山为历史遗留废弃矿山，开采方式为露天开采，开采矿种为花岗岩矿，由于时间久远，矿山地质环境治理责任主体已灭失。

根据福建省自然资源厅关于印发《福建省“十四五”历史遗留矿山生态修复行动计划实施方案的通知》（闽自然资发[2023]13 号）等相关文件精神及上级要求，结合《晋江市废弃矿山生态修复规划（2021-2030 年）》部署安排和晋江市废弃矿山核查情况，由晋江市英林镇人民政府作为该项目责任主体，负责矿山生态修复工作。2024 年 4 月，晋江市英林镇人民政府开始开展晋江市英林镇大觉山片区历史遗留废弃矿山生态修复工作，委托山东省地质矿产勘查开发局第四地质大队编制《晋江市英林镇大觉山片区片区历史遗留废弃矿山生态修复项目治理工程设计》。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境保护分类管理名录》（2021 年）的相关规定，本项目需进行环境影响评价，环评类别为环境影响评价报告表。

表 2-1 建设项目环境保护分类管理名录

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
八、非金属矿采选业 10			
11 土砂石开采 101 （不含河道采砂项目）	涉及环境敏感区的（不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）	其他	/

2、项目建设内容及规模

（1）项目名称：晋江市英林镇大觉山片区历史遗留废弃矿山生态修复项目

（2）建设地点：福建省泉州市英林镇

（3）建设单位：晋江市英林镇人民政府

（4）建设性质：新建

（5）项目投资：3701.78 万元

（6）生态修复总面积：项目矿区治理红线面积 497916.09m^2，包含 33 个历史遗留废弃矿山图斑，图斑总面积 211371.64m^2。根据矿山地质环境问题现状及地理位置，将 33 个图斑划分为 3 个治理区，由北向南依次为 A 区、B 区、C 区。

（7）工程内容：本项目主要是在查明工作区矿山地质环境问题的基础上，根据治理区地质环境现状特征，采用适宜的工程措施及植物措施，包括坡面清理、场地

清理、场地平整、养护道路、浆砌挡土墙、覆种植土、 修建截（排）水沟、安装警示标志、安全防护栏、绿化、植被养护、监测工程等措施，对损毁的矿山生态环境进行修复，治理地质环境问题，修复自然生态环境，使地质环境向良性转化。详见表 2-2。

（8）建设期：项目总建设期 44 个月，其中施工期 20 个月，养护期 2 年。

表 2-2 项目主要建设内容及规模

项目		工程内容及规模	
主体工程	A 区	坡面清理	A 区坡面清理面积 4331m^2，
		场地清理	A 区场地清理面积 2847.6m^2，
		场地平整	A 区场地平整面积 18903.04m^2，
		浆砌挡土墙	A 区浆砌挡土墙 488.80m^3，
		截（排）水沟	A 区截（排）水沟 765m，
		修建沉淀池	A 区修建沉淀池 2 座，
		养护道路	A 区养护道路 590m，
		安装防护栏	A 区安装防护栏 2567m，
		警示牌	A 区警示牌 44 块，
		灌溉系统	A 区抽水系统 3 套，主输水管 1646m， 支输水管 4830m
	B 区	场地清理	B 区场地清理面积 3289.95m^3，
		场地平整	B 区场地平整面积 42517.70m^2，
		渣石回填	B 区渣石回填 5005.5m^3，
		浆砌挡土墙	B 区浆砌挡土墙 1260.80m^3，
		截（排）水沟	B 区截（排）水沟 1976m，
		修建沉淀池	B 区修建沉淀池 8 座，
		养护道路	B 区养护道路 1995m，
		安装防护栏	B 区安装防护栏 5475m，
		警示牌	B 区警示牌 92 块，
		灌溉系统	B 区抽水系统 4 套，主输水管 3335m， 支输水管 6779m
	C 区	坡面清理	C 区坡面清理面积 2778.58m^2，
		场地清理	C 区场地清理面积 2766.34m^3，
		场地平整	C 区场地平整面积 53585.47m^2，
		渣石回填	C 区渣石回填 2299.2m^3，

		浆砌挡土墙	C 区浆砌挡土墙 1118.8m³，
		截（排）水沟	C 区截（排）水沟 1643m，
		修建沉淀池	C 区修建沉淀池 3 座，
		养护道路	C 区养护道路 914m，
		安装防护栏	C 区安装防护栏 5067m，
		警示牌	C 区警示牌 84 块，
		灌溉系统	C 区抽水系统 6 套，主输水管 3290m， 支输水管 10874m
	植物措施	治理区平缓地段采用种植相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种进行复绿，平台外沿、坡脚采用穴种葛藤、爬山虎、炮杖花、常春藤，上下攀爬方式辅助立面复绿	
	植被养护	养护期 2 年，委托专人养护。治理区内采用人工施肥，灌溉水源由治理区中部的水塘抽取，随后人工进行灌溉	
公用工程	供水	施工期不设施工营地，施工生活租用附近民房，施工过程生活饮用水为外购桶装水；施工生产废水经过沉淀池处理后回用于场地洒水降尘；施工场地设置临时排水沟，排水沟末端设置雨水沉淀池，收集到的雨水经沉淀处理后，回用；矿坑积水作为后续治理区植物管护用水，不外排	
	供电	用电由附近电网接入	
储运工程		施工期间运输道路依托矿区内现有运输道路	
环保工程	废水	施工期：施工期生产废水经沉淀预处理后回用于洒水抑尘。施工期生产废水不对外进行排放；施工人员均居住在附近的民房中，施工人员产生的生活污水可依托当地现有的处理系统。	
	废气	施工期：①施工过程中，洒水抑尘；②配备场内专用洒水车，在治理区、装卸区每天洒水 6~8 次，保持治理区及运输道路地面潮湿；③加强对运输车辆的管理，运输车辆应限速，严禁超载；④在治理区道路进、出口设置过水通道，严禁运料散落，严禁车辆带泥上路；⑤应当使用符合条件的车辆，合理选择运输路线，按照规定路线和时间行驶，采取密闭或者其他措施，防止抛撒滴漏造成扬尘污染；⑥采用符合国家排放标准的汽车及设备。	
	噪声	施工期：①禁止采用落后工艺和设备，选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，从根本上降低声强。②合理安排施工活动，尽量缩短工期，减少施工噪声影响时间。③运输车辆通过敏感点路段时应减速慢行，禁止鸣笛及夜间通行。	
	固废	①土石方直接作为回填材料综合利用；②沉渣定期由人员定时清理，用于治理区回填；③施工人员生活垃圾经集中收集后，由当地环卫部门统一清运处置。	
临时工程		施工营地：施工人员均居住在附近的村庄，施工的车辆、设备维修利用周边现有的机修服务站，不设新机械维修场地	
		取土场和弃渣场：不设取土场和弃渣场，回填土石方来源于项目本身，种植土外购，种植土需满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求	
		临时施工场地：项目各治理区均有裸露地表，可作为临时施工场地，后续随着修复工作的进行，逐步对各个场地进行修复	

3、治理方案

根据矿山场地的生态修复方式，结合场地条件提出适宜的修复措施。不同规划

分区，其主要生态问题不同，场地条件亦有所差异，故采用的主要生态修复措施也不同。

3.1 大觉山治理区 A 区

A 区包含 5 个图斑，红线面积 124300.97m²，图斑面积 56990.33m²。A 区矿山生态问题主要为矿山地质环境破坏、土地损毁和生态退化。按其现状，分为水塘区、裸露区、堆渣区、边坡区、道路区和已自然复绿区共 6 类分区，并给其编号。

表 2-3 A 区分区表

序号	现状名称		规划治理名称	面积（m²)	分区面积（m²)
1	水塘	水塘Ⅱ-1	水体保留Ⅱ-1	510.24	18494.74
2		水塘Ⅱ-2	水体保留Ⅱ-2	2552.65	
3		水塘Ⅱ-3	水体保留Ⅱ-3	3577.03	
4		水塘Ⅱ-4	水体保留Ⅱ-4	981.23	
5		水塘Ⅱ-5	水体保留Ⅱ-5	5350.82	
6		水塘Ⅱ-6	水体保留Ⅱ-6	2062.47	
7		水塘Ⅱ-7	水体保留Ⅱ-7	702.92	
8		水塘Ⅱ-8	水体保留Ⅱ-8	2757.38	
9	裸露区	裸露区Ⅲ-1	治理区Ⅲ-1	2156.47	18903.04
10		裸露区Ⅲ-2	治理区Ⅲ-2	4272.17	
11		裸露区Ⅲ-3	治理区Ⅲ-3	685.35	
12		裸露区Ⅲ-4	治理区Ⅲ-4	4962.50	
13		裸露区Ⅲ-5	治理区Ⅲ-5	2600.55	
14		裸露区Ⅲ-6	治理区Ⅲ-6	4226.00	
15	堆渣区	堆渣区Ⅳ-1	治理区Ⅳ-1	2418.50	6545.10
16		堆渣区Ⅳ-2	治理区Ⅳ-2	3526	
17		堆渣区Ⅳ-3	治理区Ⅳ-3	600.60	
18	边坡区	边坡区Ⅴ-1	治理区Ⅴ-1	4331.00	4925.56
19		边坡区Ⅴ-2	治理区Ⅴ-2	594.56	
20	道路区	道路区Ⅵ-1	道路区Ⅵ-1	1957	2549
21		道路区Ⅵ-2	道路区Ⅵ-2	592	
22	已复绿区	已复绿区	已复绿区	72883.53	72883.53

表 2-4　A 区分区修复措施

规划治理名称	主要生态问题	场地条件	修复措施
治理区 III-1	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-2	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-3	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-4	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙

治理区 III-5	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-6	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 IV-1	土地压占，植物损毁	堆放碎石	场地清理、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 IV-2	土地压占，植物损毁	堆放碎石	场地清理、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 IV-3	土地压占，植物损毁	堆放碎石	场地清理、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 V-1	危岩体，地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露，破壁有些许碎石	坡面清理、立面绿化
治理区 V-2	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
道路区 VI-1	土地损毁，植被损毁	矿区土路	道路工程、两侧绿化、安装防护栏
道路区 VI-2	土地损毁，植被损毁	矿区土路	道路工程、两侧绿化、安装防护栏
水体保留 II-1	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-2	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-3	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-4	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-5	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-6	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-7	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-8	积水	水塘	安装防护栏和警示牌

1、工程措施

（1）坡面清理

为了保证边坡稳定安全，为复绿工程提供有利条件，需对治理区 V-1 坡面松散浮石块和浮石进行清除，排除落石隐患，并对坡面转角处及坡顶的棱角处进行修整，确保坡面基本平整，清理面积合计 4331m^2。

（2）场地清理

对治理区 IV-1、IV-2、IV-3 堆积的碎石土进行清理，清理后用于区内低洼处回填。其中治理区 IV-1 面积约 2418.50m^2，清理量约 484m^3；堆渣区 IV-2 面积约 3526m^2，清理量约 1763m^3；堆渣区 IV-3 面积为 600.60m^2，方量约 600.60m^3，合计场地清理的区域总面积为 6545.10m^2，清理量约为 2847.60m^3。

表 2-5　A 区分区场地清理工程量

序号	治理区分区	场地清理（m^3）

1	治理区 IV-1	484
2	治理区 IV-2	1763
3	治理区 IV-3	600.60
合计		2847.6

（3）场地平整

对治理区III-1、III-2、III-3、III-4、III-5、III-6 进行场地平整，利于后期砌筑挡土墙、修建排水沟和种植土回填做好准备工作，共计场地平整面积为 18903.04m^2。

表 2-6　A 区分区场地平整工程量

序号	治理区分区	场地平整面积（m^3）
1	治理区 III-1	2156.47
2	治理区 III-2	4272.17
3	治理区 III-3	685.35
4	治理区 III-4	4962.5
5	治理区 III-5	2600.55
6	治理区 III-6	4226
合计		18903.04

（4）浆砌挡土墙

为防止回填种植土的流失，设计在治理区Ⅳ-1、Ⅳ-2、Ⅳ-3、III-1、III-2、III-4、III-5、III-6 外沿修建挡土墙（图 2-1）。

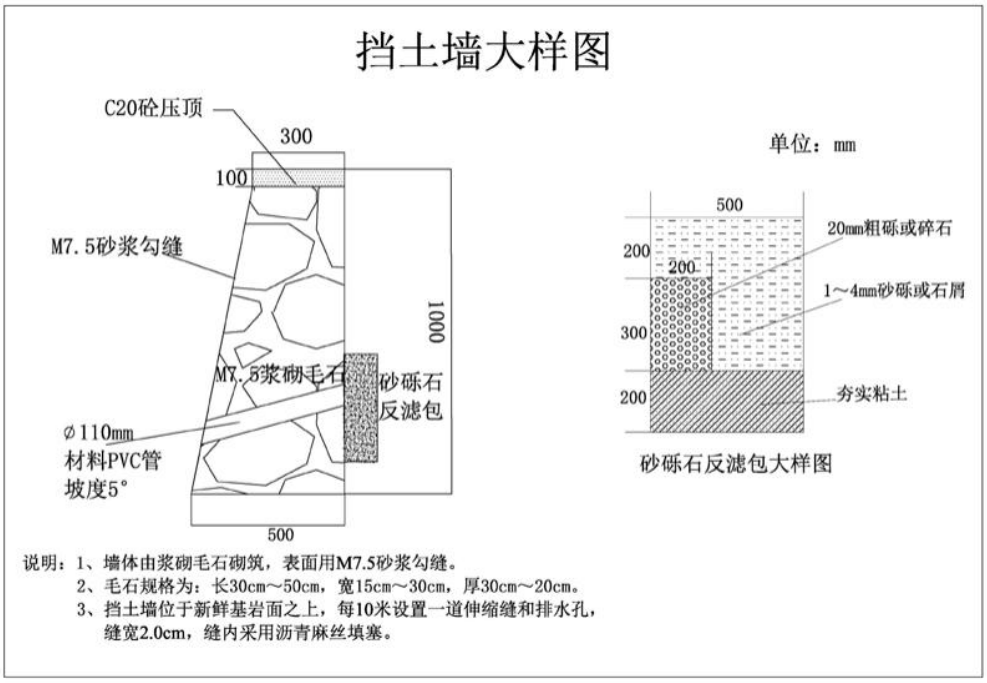


图 2-1 浆砌挡土墙断面图（单位：mm）

根据治理区覆土厚度要求设置挡土墙高度，挡土墙规格为：顶宽 300mm，底宽 500mm，高 1000mm，C20 砼压顶 100mm（截面积为 0.40m²），墙体由浆砌毛石砌筑，表面用 M7.5 砂浆勾缝。毛石规格为：长 30cm～50cm，宽 15cm～30cm，厚 30cm～20cm。挡土墙位于新鲜基岩面之上，每 10 米设置一道伸缩缝和排水孔，缝宽 2.0cm，缝内采用沥青麻丝填塞。治理区Ⅳ-1 修筑挡土墙 164m，治理区Ⅳ-2 修筑挡土墙 140m，治理区Ⅳ-3 修筑挡土墙 84m，治理区Ⅲ-1 修筑挡土墙 212m，治理区Ⅲ-2 修筑挡土墙 266m，治理区Ⅲ-4 修筑挡土墙 109m，治理区Ⅲ-5 修筑挡土墙 143m，治理区Ⅲ-6 修筑挡土墙 104m，即共需修筑浆砌石挡土墙体积为 488.80m³。

表 2-7　A 区浆砌挡土墙工程量

序号	治理区分区	浆砌挡土墙长度（m）	横截面面积（m²）	挡土墙体积（m³）
1	治理区 III-1	212	0.40	84.80
2	治理区 III-2	266	0.40	106.40
3	治理区 III-4	109	0.40	43.60
4	治理区 III-5	143	0.40	57.20
5	治理区 III-6	104	0.40	41.60
6	治理区 IV-1	164	0.40	65.60
7	治理区 IV-2	140	0.40	56.00
8	治理区 IV-3	84	0.40	33.60
合计		1222	-	488.80

（5）截（排）水沟

为了防止治理区受大气降水特别是暴雨导致积水，设计在治理区Ⅲ-2、Ⅲ-3、Ⅲ-5、Ⅲ-6 挖设截（排）水沟。截（排）水沟（图 2-2）上口宽 600mm，下口宽 300mm，深 500mm，通长布置。截（排）水沟两侧及底部以浆砌毛石，厚度 100mm，辅以 M7.5 水泥砂浆罩面，厚度 20mm。毛石规格为 MU30，顶部采用 1：2.5 砂浆勾缝，砌筑石料表面泥垢、水锈等杂质在砌筑前应清洗干净。治理区Ⅲ-2 修筑修筑截（排）水沟 163m，治理区Ⅲ-3 修筑修筑截（排）水沟 110m，治理区Ⅲ-5 修筑修筑截（排）水沟 173m，治理区Ⅲ-6 修筑截（排）水沟 319m，修筑共计 765m。

治理区汇水面积较大、覆土量较多，为防治水土流失，根据现状特征，需在治理区Ⅲ-5 和治理区Ⅲ-6 排水沟中间端设置沉淀池（图 2-3），沉淀池规格为：长 2000mm，宽 2000mm，深 2000mm，（沉淀池上需覆水泥盖，规格为：长 2500mm，

宽 2500mm，厚 60mm，确保安全），为保障沉淀池的功能，需对沉淀池进行定期清理。经过计算，共设计沉淀池 2 座。

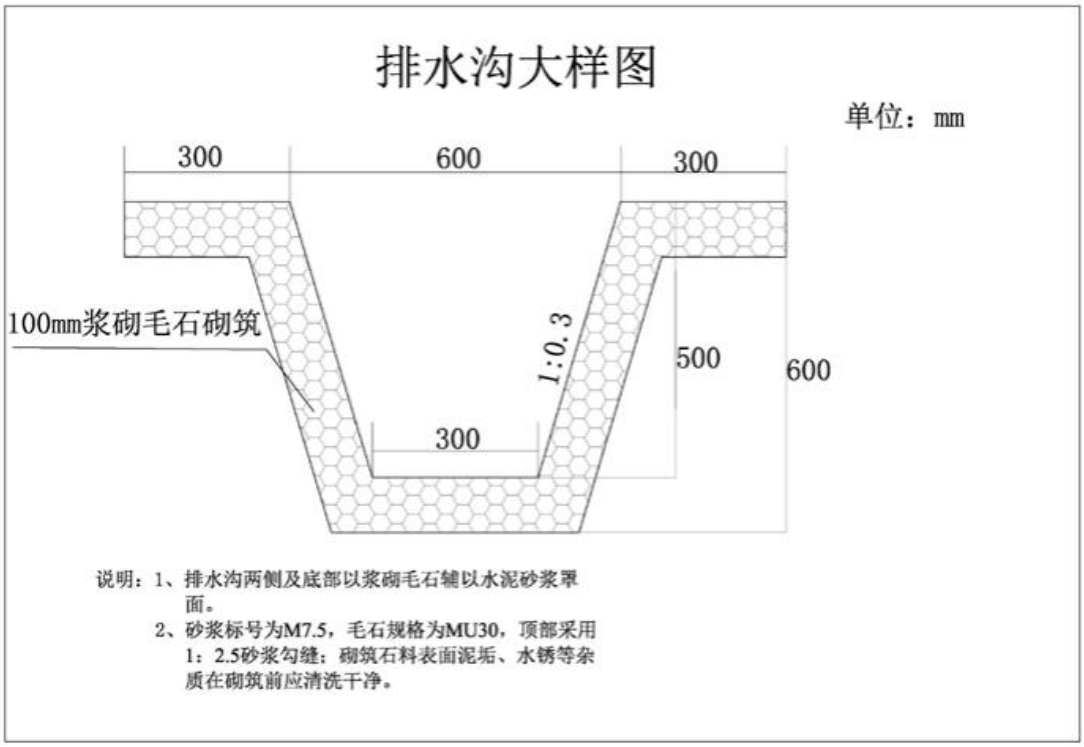


图 2-2　截（排）水沟断面图（单位：mm）

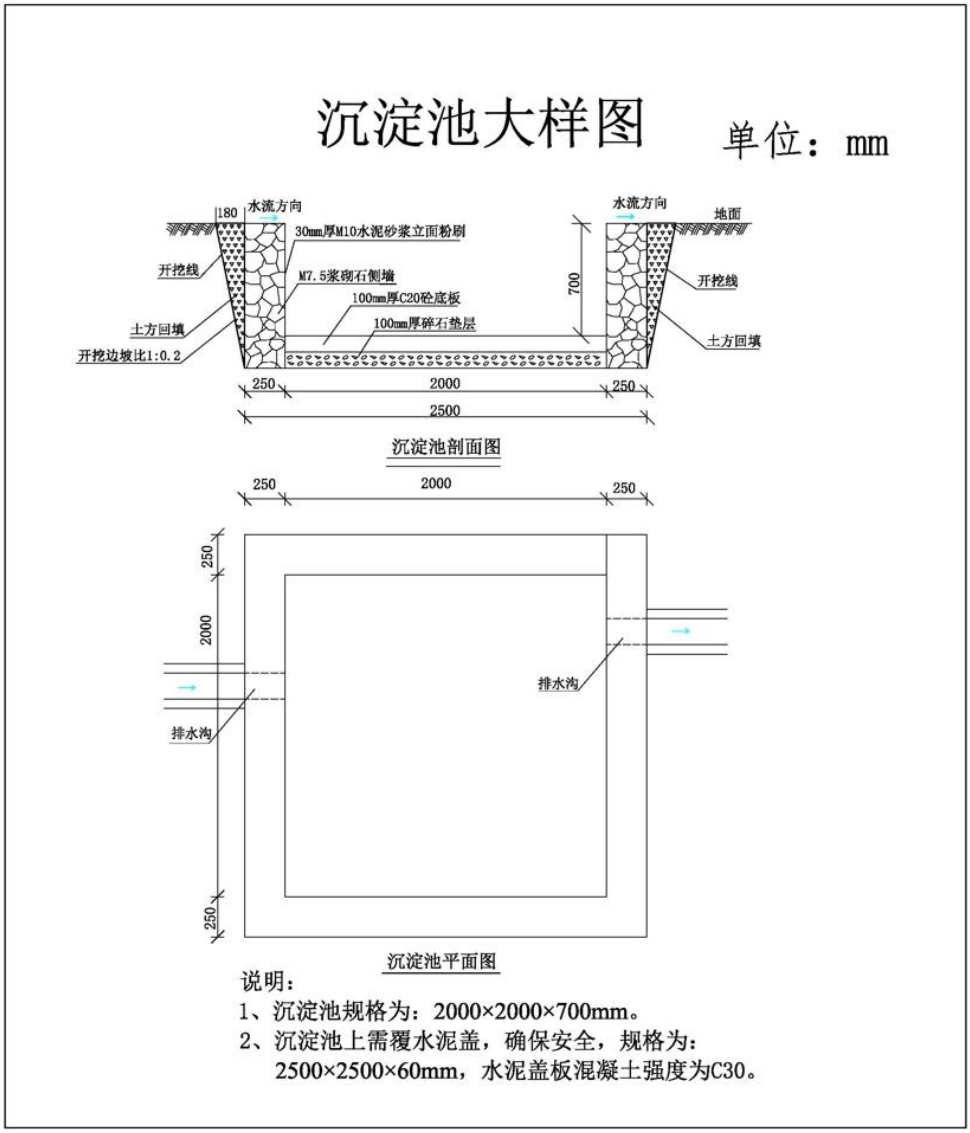


图 2-3　沉淀池大样图（单位：mm）

表 2-8　A 区截（排）水沟工程量

序号	治理区分区	截排水沟长度（m）	沉淀池（座）
1	治理区 III-2	163	-
2	治理区 III-3	110	-
3	治理区 III-5	173	1
4	治理区 III-6	319	1
合计		765	2

（6）养护道路

为方便现场施工和后期绿化养护，设计对道路区Ⅵ-1、Ⅵ-2 的路面进行平整、压实后修建水泥路，修建标准为宽 4.0m（图 2-4），两侧路肩各 500mm，100mm 厚 5%水泥碎石稳定基层，200mm 厚 C25 混凝土，高出地面 300mm。根据现场实际情

况，道路区Ⅵ-1 长度约为 430m，道路区Ⅵ-2 长度约为 160m，道路总长度约为 590m。

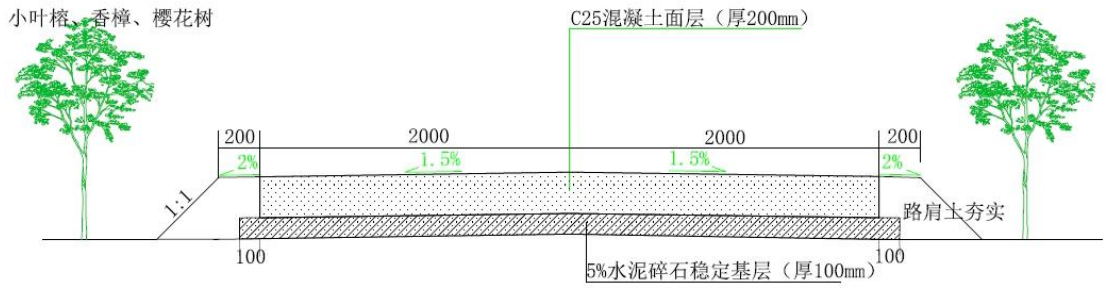


图 2-4　养护道路大样图

表 2-9　A 区分区养护道路工程量

序号	治理区分区	养护道路长度（m）
1	道路区 VI-1	430
2	道路区 VI-2	160
合计		590

（7）安全防护栏

为了保障人员安全，在水体保留区外围和道路两侧修建防护栏，安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，外侧做仿木处理，水泥柱及基础为 C30 混凝土。防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，长 150mm，宽 150mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm，防护栏横梁、竖梁规格为：80（长）×80（宽）mm（图 3-5）。在修建挡土墙位置安装安全防护栏时，为保障施工后安全防护栏的防护效果，安全防护栏修建在挡土墙顶部，深入挡土墙 300mm。

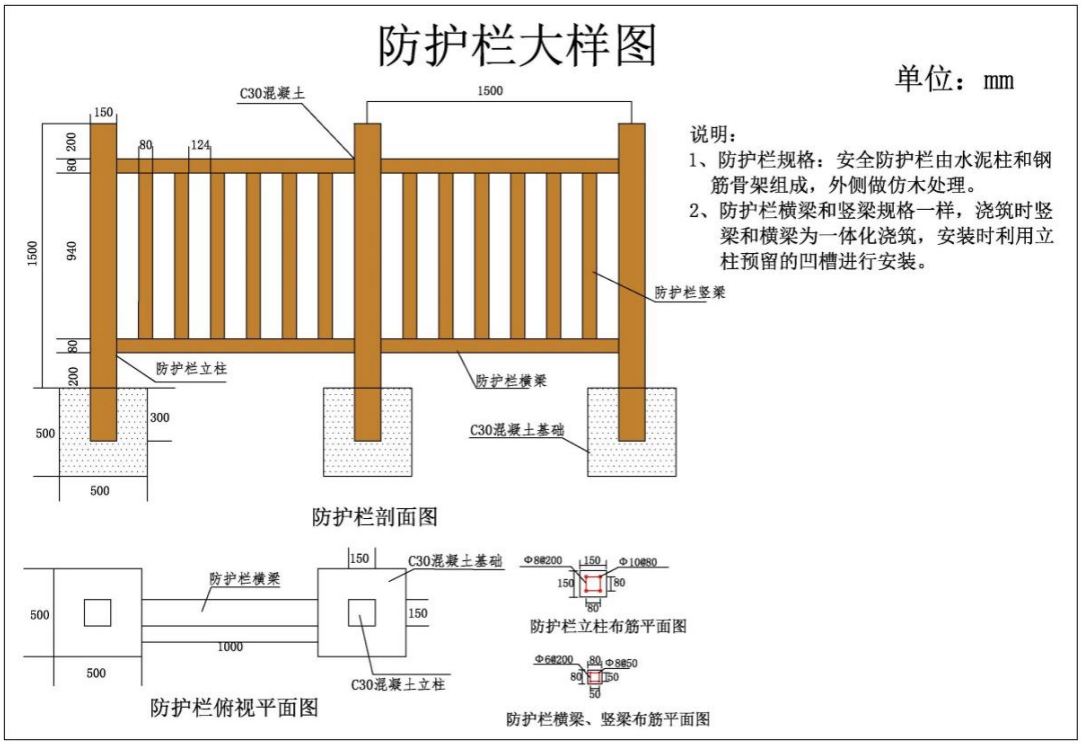


图 2-5　防护栏大样图（单位：mm）

水体保留区顶部位置修建长度约 1552m，道路两侧修建长度约为 1015m，共计修建安全防护栏约为 2567m。

（8）警示标志

在水体保留区修建防护栏周边每隔 60m 设置安全警示标志，共设置警示牌 44 个。防护栏修建完毕后，在护栏悬挂固定警示牌，以提醒、警示过往行人及附近村民，正面喷涂警示标语，警示牌标语可采用：“边坡危险，请勿靠近”、“水深危险，注意安全”等。规格为 800（长）×500（宽）×3（厚）mm，采用铝板制作。

警示牌具体内容可根据项目后续实施开展情况，待项目施工完成后，予以补充、调整。

（9）灌溉措施

1）水源

在治理区周边有多个大小不一的水塘。其中，位于区内水塘区Ⅱ-5、Ⅱ-7、Ⅱ-8，面积约 8811.12m^2。调查时为春季，积水深约 2.0m，积水量约 17622.24m^3，正常情况可满足本项目灌溉需要。灌溉方式采用喷灌系统对绿化苗木进行养护。

2）安装抽水控制系统和布设管道

抽水控制系统可安装在取水点附近，固定在治理区防护栏上，上覆一块遮雨板。

将抽水泵设置在水体深部，通过主管道将灌溉用水输送至灌溉区域。设计治理区内的主管道规格为：材质为 PE 管，直径φ50；支管道规格为：材质为 PE 管，直径φ20。喷灌喷头选用 0-360 度可调节喷头（喷洒直径为 0-8m）。设计主管道根据现场实际情况布设到每个平台，支管道布间距为 5m，喷灌喷头布设间距为 5m。设计抽水系统采用电机功率 1.5kw 以上的潜水泵，潜水泵进出口管道规格为：材质为 PE 管，直径φ110。

根据计算，治理区共安装抽水控制系统 3 套，φ50 主管道 1646m，φ20 支管道（每 5m 一个喷头）4830m。

表 2-10　A 区灌溉措施一览表

序号	治理区分区	抽水控制系统（套）	主管道（m）	支管道（m）
1	治理区 III-1	-	109	409
2	治理区 III-2	-	176	811
3	治理区 III-3	-	74	130
4	治理区 III-4	-	258	942
5	治理区 III-5	-	137	494
6	治理区 III-6	-	166	802
7	治理区 IV-1	-	125	459
8	治理区 IV-2	-	134	669
9	治理区 IV-3	-	117	114
10	道路区 VI-1	-	273	-
11	道路区 VI-2	-	77	-
12	水体保留 II-5	1	-	-
13	水体保留 II-7	1	-	-
14	水体保留 II-8	1	-	-
合计		3	1646	4830

2、植物措施

按照适地适树、适地适草的原则，采取树、藤、草相结合，树种选择常绿的树、藤、草本植物（树、藤、草也可选择本方案以外的当地适宜的品种）。本方案选用的主要绿化植物为相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花、爬山虎、炮杖花、葛藤、常春藤及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种。根据现场调查情况，治理区平缓地段采用种植相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱

花及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种进行复绿，平台外沿、坡脚采用穴种葛藤、爬山虎、炮杖花、常春藤，上下攀爬方式辅助立面复绿。绿化率可达 80%以上，植被恢复系数为 90%。

（1）覆种植土

在治理区Ⅳ-1、Ⅳ-2、Ⅳ-3、Ⅲ-1、Ⅲ-2、Ⅲ-3、Ⅲ-4、Ⅲ-5、Ⅲ-6 内覆 0.8m 厚的种植土，改善复绿条件，原有自然恢复区域不破坏。需覆种植土面积约 25448.14m^2，治理区需覆种植土方量约 20358.51m^3。

在道路区Ⅵ-1 和Ⅵ-2 乔木种植以 3.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸。为：长 0.8m、宽 0.8m、深 0.8m，开挖乔木树穴 393 个，树穴内覆 0.8m 厚的种植土，道路区共需覆种植土方量约 201.22m^3。

综上所述，A 区共需覆种植土方量约 20559.73m^3。

表 2-11　A 区覆种植土工程量

序号	治理区分区	覆种植土（m^3）
1	治理区 III-1	1725.18
2	治理区 III-2	3417.73
3	治理区 III-3	548.28
4	治理区 III-4	3970.00
5	治理区 III-5	2080.44
6	治理区 III-6	3380.80
7	治理区 IV-1	1934.8
8	治理区 IV-2	2820.8
9	治理区 IV-3	480.48
10	道路区 VI-1	145.92
11	道路区 VI-2	55.30
合计		20559.73

客土来源及土壤质量：项目及邻近边坡多为岩质，治理过程中不产生剥离土。因此，需外购种植土。客土来源可选择距项目 15km 范围内的城镇建设区内在建项目的余土。土壤质量标准按照《土地复垦质量标准》（TD/T1036）附录 D.1~D.10 执行。其中场地修复后用作林地的土壤质地以砂土和粉黏土为主，砾石含量不超过 30%，有机质含量不小于 1.5%，pH 值介于 6.0~8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.5g/cm^3；用作草地的土壤质地以砂土和壤质黏土为主，砾石含量不超过 20%，有机质含量不

小于 1.5%，pH 值介于 6.0~8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.45g/cm^3。本评价提出种植土的环保要求：需满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求。

（2）乔木种植

1）治理区乔木种植

在治理区Ⅳ-1、Ⅳ-2、Ⅳ-3、Ⅲ-1、Ⅲ-2、Ⅲ-3、Ⅲ-4、Ⅲ-5、Ⅲ-6 种植相思树、合欢、木麻黄和油桐，树高 0.8m，地径 3.0cm，株距 2.0×2.0m，四种乔木分梯次种植，覆种植土区域采用穴种种植方式，以 2.0m×2.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸为：长 0.6m、宽 0.6m、深 0.4m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。治理区需种植相思树 1591 株，合欢 1591 株，木麻黄 1591 株，油桐 1591 株，乔木穴状整地 6364 个，有机肥蘑菇土 12728kg，复合肥 4263.88kg，保水剂 827.32kg。

表 2-12　A 区乔木种植工程量

序号	治理区分区	种植面积	复绿工程表				有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	穴状整地（个）
			相思树（株）	木麻黄（株）	油桐（株）	合欢（株）				
1	治理区IV-1	2418.50	151	151	151	151	1208	404.68	78.52	604
2	治理区IV-2	3526	221	221	221	221	1768	592.28	114.92	884
3	治理区IV-3	600.60	38	38	38	38	304	101.84	19.76	152
4	治理区III-1	2156.47	135	135	135	135	1080	361.80	70.20	540
5	治理区III-2	4272.17	267	267	267	267	2136	715.56	138.84	1068
6	治理区III-3	685.35	43	43	43	43	344	115.24	22.36	172
7	治理区III-4	4962.50	310	310	310	310	2480	830.80	161.20	1240
8	治理区III-5	2600.55	162	162	162	162	1296	434.16	84.24	648
9	治理区III-6	4226.00	264	264	264	264	2112	707.52	137.28	1056
合计		25448.14	1591	1591	1591	1591	12728	4263.88	827.32	6364

2）道路区乔木种植

在道路Ⅵ-1 和Ⅵ-2 两侧种植小叶榕、香樟和樱花，其中小叶榕、香樟树高 3.0m，

胸径 10cm，株距 3.0m，樱花树高 2.0m，胸径 5cm，株距 3.0m，三种乔木穿插种植，采用穴种种植方式，以 3.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸为：长 0.8m、宽 0.8m、深 0.8m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。道路区需种植小叶榕 131 株，香樟 131 株，樱花 131 株，开挖乔木树穴 393 个，有机肥蘑菇土 786kg，复合肥 263.31kg，保水剂 51.09kg。

表 2-13　A 区道路区乔木种植工程量

序号	治理区分区	小叶榕（株）	香樟（株）	樱花（株）	有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	开挖乔木树穴（个）
1	道路区 VI-1	95	95	95	570	190.95	37.05	285
2	道路区 VI-2	36	36	36	216	72.36	14.04	108
合计		131	131	131	786	263.31	51.09	393

（2）藤本植物

治理区内边坡（包括清理废石后产生的边坡）植被破坏严重，需进行绿化处理。坡面修整后，在边坡底部栽植爬山虎，使其至下而上攀爬生长，在平台外沿栽植葛根，使其至上而下垂直生长，其间栽植常春藤、炮仗花、爬山虎，达到复绿效果。藤本植物需苗高 0.5m，种植时采用穴状整地，距坡脚 50cm 处，按株距 1.0m 的距离，种植穴尺寸为：长 0.3m、宽 0.3m、深 0.3m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 1.0kg/株，复合肥 0.33kg/株，保水剂 0.07kg/株。需种植葛藤 774 株，爬山虎 228 株，炮仗花 228 株，常春藤 228 株，穴状整地 1458 个，有机肥蘑菇土 1458kg，复合肥 481.14kg，保水剂 102.06kg。

表 2-14　A 区藤本种植工程量

序号	治理区分区	葛藤（株）	爬山虎（株）	炮仗花（株）	常春藤（株）	有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	穴状整地（个）
1	治理区 III-1	180				180	59.4	12.6	180
2	治理区 III-2	352	19	19	19	409	134.97	28.63	409
3	治理区 III-3		32	32	32	96	31.68	6.72	96
4	治理区 III-5	141	64	64	64	333	109.89	23.31	333
5	治理区 III-6	101	113	113	113	440	145.2	30.8	440

合计	774	228	228	228	1458	481.14	102.06	1458

（3）草本植物

在治理区Ⅳ-1、Ⅳ-2、Ⅳ-3、Ⅲ-1、Ⅲ-2、Ⅲ-3、Ⅲ-4、Ⅲ-5、Ⅲ-6 播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种，以尽快覆盖挂白区域，保水保土，形成有利于植物生长的水土环境，重新营造和谐的自然景观。治理区共需播撒草种 25448.14m²。

表 2-15　A 区覆种植土工程量

序号	治理区分区	播撒草种（m²）
1	治理区 III-1	2156.47
2	治理区 III-2	4272.17
3	治理区 III-3	685.35
4	治理区 III-4	4962.5
5	治理区 III-5	2600.55
6	治理区 III-6	4226
7	治理区 IV-1	2418.5
8	治理区 IV-2	3526
9	治理区 IV-3	600.6
合计		25448.14

表 2-16　A 区工程量汇总

序号	工程名称	分项工程	计量单位	工程量
1	坡面清理	坡面清理	m²	4331
2	场地清理	场地清理	m³	2847.6
3	场地平整	场地平整	m²	18903.04
4	浆砌挡土墙	浆砌挡土墙	m³	488.80
5	截（排）水沟	截（排）水沟	m	765
6	修建沉淀池	修建沉淀池	座	2
7	养护道路	养护道路	m	590
8	安装防护栏	安装防护栏	m	2567
9	警示牌	警示牌	块	44
10	灌溉系统	抽水系统	套	3
		主输水管	m	1646
		支输水管	m	4830
11	植物措施	覆种植土	m³	20559.73
		种植相思树	株	1591

		种植合欢	株	1591
		种植油桐	株	1591
		种植木麻黄	株	1591
		种植小叶榕	株	131
		种植香樟	株	131
		种植樱花	株	131
		种植葛藤	株	774
		种植爬山虎	株	228
		种植炮仗花	株	228
		种植常春藤	株	228
		乔木穴状整地	个	6364
		乔木穴状开挖	个	393
		灌木穴状整地	个	1458
		有机肥蘑菇土	kg	14972
		复合肥	kg	5008.33
		保水剂	kg	980.47
		播撒草种	m^2	25448.14

3.2 大觉山治理区 B 区

B 区包含 10 个图斑，红线面积 194589.47m^2，图斑面积 75647.91m^2。B 区矿山生态问题主要为矿山地质环境破坏、土地损毁和生态退化。按其现状，分为水塘区、裸露区、堆渣区、边坡区、道路区和已自然复绿区共 6 类分区，并给其编号。

表 2-17　B 区分区表

序号	现状名称		规划治理名称	面积（m^2)	分区面积（m^2)
1	水塘	水塘Ⅱ-9	水体保留Ⅱ-9	1436.42	39521.45
2		水塘Ⅱ-10	水体保留Ⅱ-10	1878.30	
3		水塘Ⅱ-11	水体保留Ⅱ-11	1139.60	
4		水塘Ⅱ-12	水体保留Ⅱ-12	1162.80	
5		水塘Ⅱ-13	水体保留Ⅱ-13	496.80	
6		水塘Ⅱ-14	水体保留Ⅱ-14	2551.20	
7		水塘Ⅱ-15	水体保留Ⅱ-15	4181.70	
8		水塘Ⅱ-16	水体保留Ⅱ-16	1696.50	
9		水塘Ⅱ-17	水体保留Ⅱ-17	915.80	
10		水塘Ⅱ-18	水体保留Ⅱ-18	15459.80	
11		水塘Ⅱ-19	水体保留Ⅱ-19	4505.63	
12		水塘Ⅱ-20	水塘回填Ⅱ-20	1001.10	

13		水塘Ⅱ-21	水体保留Ⅱ-21	3095.80	
14	裸露区	裸露区Ⅲ-7	治理区Ⅲ-7	3164.20	44002.07
15		裸露区Ⅲ-8	治理区Ⅲ-8	1552.22	
16		裸露区Ⅲ-9	治理区Ⅲ-9	493.50	
17		裸露区Ⅲ-10	治理区Ⅲ-10	1739.70	
18		裸露区Ⅲ-11	治理区Ⅲ-11	6117	
19		裸露区Ⅲ-12	治理区Ⅲ-12	2004.82	
20		裸露区Ⅲ-13	治理区Ⅲ-13	769.70	
21		裸露区Ⅲ-14	治理区Ⅲ-14	1717.17	
22		裸露区Ⅲ-15	治理区Ⅲ-15	6418.74	
			田园风光区	12143.61	
23		裸露区Ⅲ-16	治理区Ⅲ-16	1133	
24		裸露区Ⅲ-17	治理区Ⅲ-17	1150	
25		裸露区Ⅲ-18	治理区Ⅲ-18	530	
26		裸露区Ⅲ-19	治理区Ⅲ-19	1950.67	
27		裸露区Ⅲ-20	治理区Ⅲ-20	581.11	
28		裸露区Ⅲ-21	治理区Ⅲ-21	1052.26	
29		裸露区Ⅲ-41	治理区Ⅲ-41	1484.37	
30	堆渣区	堆渣区Ⅳ-4	治理区Ⅳ-4	2618.04	4101.34
31		堆渣区Ⅳ-5	治理区Ⅳ-5	1483.30	
32	边坡区	边坡区Ⅴ-3	治理区Ⅴ-3	1189.70	7748.63
33		边坡区Ⅴ-4	治理区Ⅴ-4	1490.40	
34		边坡区Ⅴ-5	治理区Ⅴ-5	664.50	
35		边坡区Ⅴ-6	治理区Ⅴ-6	1935.53	
36		边坡区Ⅴ-7	治理区Ⅴ-7	505.50	
37		边坡区Ⅴ-8	治理区Ⅴ-8	1545.50	
38		边坡区Ⅴ-9	治理区Ⅴ-9	417.50	
39	道路	道路区Ⅵ-3	道路区Ⅵ-3	2833	8070
40		道路区Ⅵ-4	道路区Ⅵ-4	4332	
41		道路区Ⅵ-5	道路区Ⅵ-5	905	
42	已复绿区	已复绿区	已复绿区	91145.98	91145.98

表 2-18　B 区分区修复措施

规划治理名称	主要生态问题	场地条件	修复措施
治理区 III-7	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-8	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-9	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化
治理区 III-10	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-11	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-12	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-13	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、	场地平整、覆土绿化、修建

		碎渣等	挡土墙
治理区 III-14	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-15	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
田园风光区	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-16	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-17	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-18	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-19	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-20	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-21	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建排水沟
治理区 III-41	土地损毁，植物损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	覆土绿化、修建挡土墙
治理区 IV-4	土地损毁，植物损毁	堆放碎石	场地清理、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 IV-5	土地损毁，植物损毁	堆放碎石	场地清理、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 V-3	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-4	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-5	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-6	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-7	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-8	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-9	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
道路区 VI-3	土地损毁，植被损毁	矿区土路	道路工程、两侧绿化、安装防护栏
道路区 VI-4	土地损毁，植被损毁	矿区土路	道路工程、两侧绿化、安装防护栏
道路区 VI-5	土地损毁，植被损毁	矿区土路	道路工程、两侧绿化、安装防护栏
水体保留 II-9	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-10	积水	水塘	安装防护栏和警示牌

水体保留 II-11	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-12	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-13	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-14	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-15	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-16	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-17	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-18	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-19	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水塘回填 II-20	积水	水塘	渣石回填、覆土绿化
水体保留 II-21	积水	水塘	安装防护栏和警示牌

1、工程措施

（1）场地清理

对治理区 IV-4、IV-5 堆积的碎石土进行清理，清理后用于区内低洼处回填。其中治理区 IV-4 面积约 2618.04m^2，清理量约 3141.65m^3；堆渣区 IV-5 面积约 1483.30m^2，清理量约 148.30m^3，合计场地清理的区域总面积为 4101.34m^2，清理量约为 3289.95m^3。

表 2-19　B 区分区场地清理工程量

序号	治理区分区	场地清理（m^3）
1	治理区 IV-4	3141.65
2	治理区 IV-5	148.30
合计		3289.95

（2）场地平整

对治理区III-7、III-8、III-9、III-10、III-11、III-12、III-13、III-14、III-15、III-16、III-17、III-18、III-19、III-20、III-21 和田园风光区进行场地平整，为后期砌筑挡土墙、修建排水沟和种植土回填做好准备工作，共计场地平整面积为 42517.70m^2。

表 2-20　B 区分区场地平整工程量

序号	治理区分区	场地平整面积（m^3）
1	治理区 III-7	3164.2
2	治理区 III-8	1552.22
3	治理区 III-9	493.50
4	治理区 III-10	1739.70

5	治理区 III-11	6117
6	治理区 III-12	2004.82
7	治理区 III-13	769.70
8	治理区 III-14	1717.17
9	治理区 III-15	6418.74
10	田园风光区	12143.61
11	治理区 III-16	1133
12	治理区 III-17	1150
13	治理区 III-18	530
14	治理区 III-19	1950.67
15	治理区 III-20	581.11
16	治理区 III-21	1052.26
合计		42517.70

（3）渣石回填

为了保持与周边地形一致，对水塘区Ⅱ-20 进行回填，回填至标高+42m，回填深度约为 5.0m，积水坑占地面积约为 1001.10m^2，回填方量约为 5005.50m^3，回填渣石土来源于场地清理Ⅳ-1、Ⅳ-2、Ⅳ-3、Ⅳ-4、Ⅳ-5 堆积的碎石。

（4）浆砌挡土墙

为防止回填种植土的流失，设计在治理区Ⅳ-4、Ⅳ-5、III-7、III-8、III-10、III-11、III-12、III-13、III-14、III-15、III-16、III-17、III-18、III-19、III-20、III-41 和田园风光区外沿修建挡土墙（图 3-1），根据治理区覆土厚度要求设置挡土墙高度，挡土墙规格为：顶宽 300mm，底宽 500mm，高 1000mm，C20 砼压顶 100mm（截面积为 0.40m^2），墙体由浆砌毛石砌筑，表面用 M7.5 砂浆勾缝。毛石规格为：长 30cm～50cm，宽 15cm～30cm，厚 30cm～20cm。挡土墙位于新鲜基岩面之上，每 10 米设置一道伸缩缝和排水孔，缝宽 2.0cm，缝内采用沥青麻丝填塞。其中治理区Ⅳ-4 修筑挡土墙 270m，治理区Ⅳ-5 修筑挡土墙 166m，治理区III-7 修筑挡土墙 120m，治理区III-8 修筑挡土墙 122m，治理区III-10 修筑挡土墙 228m，治理区III-11 修筑挡土墙 377m，治理区III-12 修筑挡土墙 50m，治理区III-13 修筑挡土墙 153m，治理区III-14 修筑挡土墙 225m，治理区III-15 修筑挡土墙 494m，田园风光区修筑挡土墙 366m，治理区III-16 修筑挡土墙 66m，治理区III-17 修筑挡土墙 12m，治理区III-18 修筑挡土墙 120m，治理区III-19 修筑挡土墙 105m，治理区III-20 修筑挡土墙 38m，治理区III

-41 修筑挡土墙 240m，治理区内共砌筑挡土墙长 3152m，即共修筑浆砌石挡土墙体积为 1260.80m^3。

表 2-21　B 区浆砌挡土墙工程量

序号	治理区分区	浆砌挡土墙长度（m）	横截面面积（m^2）	挡土墙体积（m^3）
1	治理区 III-7	120	0.40	48
2	治理区 III-8	122	0.40	48.80
3	治理区 III-10	228	0.40	91.20
4	治理区 III-11	377	0.40	150.80
5	治理区 III-12	50	0.40	20
6	治理区 III-13	153	0.40	61.20
7	治理区 III-14	225	0.40	90
8	治理区 III-15	494	0.40	197.60
9	田园风光区	366	0.40	146.40
10	治理区 III-16	66	0.40	26.440
11	治理区 III-17	12	0.40	4.80
12	治理区 III-18	120	0.40	48
13	治理区 III-19	105	0.40	42
14	治理区 III-20	38	0.40	15.20
15	治理区 IV-4	270	0.40	108
16	治理区 IV-5	166	0.40	66.40
17	治理区 III-41	240	0.40	96
合计		3152	-	1260.80

（5）截（排）水沟

为了防止治理区受大气降水特别是暴雨导致积水，设计在治理区III-7、III-8、III-11、III-12、III-15、III-19、III-21 和田园风光区挖设截（排）水沟。截（排）水沟上口宽 600mm，下口宽 300mm，深 500mm，通长布置。截（排）水沟两侧及底部以浆砌毛石，厚度 100mm，辅以 M7.5 水泥砂浆罩面，厚度 20mm。毛石规格为 MU30，顶部采用 1：2.5 砂浆勾缝，砌筑石料表面泥垢、水锈等杂质在砌筑前应清洗干净。治理区III-7 修筑修筑截（排）水沟 98m，治理区III-8 修筑截（排）水沟 68m，治理区III-11 修筑截（排）水沟 260m，治理区III-12 修筑截（排）水沟 126m，治理区III-15 修筑截（排）水沟 310m，田园风光区修筑截（排）水沟 763m，治理区III-19 修

筑截（排）水沟 187m，治理区Ⅲ-21 修筑截（排）水沟 164m，共计修筑截（排）水沟 1976m。

治理区汇水面积较大、覆土量较多，为防治水土流失，根据现状特征，需在治理区Ⅲ-11、治理区Ⅲ-15 和治理区Ⅲ-19 排水沟中间端设置沉淀池，沉淀池规格为：长 2000mm，宽 2000mm，深 2000mm，（沉淀池上需覆水泥盖，规格为：长 2500mm，宽 2500mm，厚 60mm，确保安全），为保障沉淀池的功能，需对沉淀池进行定期清理。经过计算，共设计沉淀池 8 座。

表 2-22　B 区截（排）水沟工程量

序号	治理区分区	截排水沟长度（m）	沉淀池（座）
1	治理区 III-7	98	-
2	治理区 III-8	68	-
3	治理区 III-11	260	1
4	治理区 III-12	126	
5	治理区 III-15	310	2
6	田园风光区	763	4
7	治理区 III-19	187	1
8	治理区 III-21	164	
合计		1976	8

（6）养护道路

为方便现场施工和后期绿化养护，设计对道路区Ⅵ-3、Ⅵ-4、Ⅵ-5 的路面进行平整、压实后修建水泥路，修建标准为宽 4.0m，两侧路肩各 500mm，100mm 厚 5%水泥碎石稳定基层，200mm 厚 C25 混凝土，高出地面 300mm。根据现场实际情况，道路区Ⅵ-3 长度约为 572m，道路区Ⅵ-4 长度约为 1188m，道路区Ⅵ-5 长度约为 235m，道路长度约为 1995m。

表 2-23　B 区分区养护道路工程量

序号	治理区分区	养护道路长度（m）
1	道路区 VI-3	572
2	道路区 VI-4	1188
3	道路区 VI-5	235
合计		1995

（7）安全防护栏

为了保障人员安全，在水体保留区外围和道路两侧修建防护栏，安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，外侧做仿木处理，水泥柱及基础为C30混凝土。防护栏立柱高度1800mm，深入基础300mm，长150mm，宽150mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm，防护栏横梁、竖梁规格为：80（长）×80（宽）mm。在修建挡土墙位置安装安全防护栏时，为保障施工后安全防护栏的防护效果，安全防护栏修建在挡土墙顶部，深入挡土墙300mm。

水体保留区顶部位置修建长度约1904m，道路两侧修建长度约为3571m，共计修建安全防护栏约为5475m。

（8）警示标志

在水体保留区修建防护栏周边每隔60m设置安全警示标志，共设置警示牌92个。防护栏修建完毕后，在护栏悬挂固定警示牌，以提醒、警示过往行人及附近村民，正面喷涂警示标语，警示牌标语可采用："边坡危险，请勿靠近"、"水深危险，注意安全"等。规格为800（长）×500（宽）×3（厚）mm，采用铝板制作。

警示牌具体内容可根据项目后续实施开展情况，待项目施工完成后，予以补充、调整。

（9）灌溉措施

1）水源

在治理区周边有多个大小不一的水塘。其中，位于区内水塘区区Ⅱ-10、Ⅱ-15、Ⅱ-18、Ⅱ-19，面积约19446.67m^2。调查时为春季，积水深约2.0m，积水量约48616.68m^3，正常情况可满足本项目灌溉需要。灌溉方式采用喷灌系统对绿化苗木进行养护。

2）安装抽水控制系统和布设管道

抽水控制系统可安装在取水点附近，固定在治理区防护栏上，上覆一块遮雨板。将抽水泵设置在水体深部，通过主管道将灌溉用水输送至灌溉区域。设计治理区内的主管道规格为：材质为PE管，直径φ50；支管道规格为：材质为PE管，直径φ20。喷灌喷头选用0-360度可调节喷头（喷洒直径为0-8m）。设计主管道根据现场实际情况布设到每个平台，支管道布间距为5m，喷灌喷头布设间距为5m。设计抽水系统采用电机功率1.5kw以上的潜水泵，潜水泵进出口管道规格为：材质为PE管，直径φ110。

根据计算，治理区共安装抽水控制系统 4 套，φ50 主管道 3335m，φ20 支管道（每 5m 一个喷头）6779m。

表 2-24　B 区灌溉措施一览表

序号	治理区分区	抽水控制系统（套）	主管道（m）	支管道（m）
1	治理区 III-7	-	66	601
2	治理区 III-8	-	50	294
3	治理区 III-9	-	21	93
4	治理区 III-10	-	220	330
5	治理区 III-11	-	348	1162
6	治理区 III-12	-	116	380
7	治理区 III-13	-	68	146
8	治理区 III-14	-	134	326
9	治理区 III-15	-	305	1285
10	治理区 III-16	-	83	227
11	治理区 III-17	-	49	381
12	治理区 III-18	-	22	100
13	治理区 III-19	-	101	370
14	治理区 III-20	-	75	110
15	治理区 III-21	-	124	199
16	治理区 IV-4	-	51	494
17	治理区 IV-5	-	290	281
18	道路区 VI-3	-	340	-
19	道路区 VI-4	-	665	-
20	道路区 VI-5	-	207	-
21	水体保留 II-10	1	-	-
22	水体保留 II-15	1	-	-
23	水体保留 II-18	1	-	-
24	水体保留 II-19	1	-	-
合计		4	3335	6779

2、植物措施

按照适地适树、适地适草的原则，采取树、藤、草相结合，树种选择常绿的树、藤、草本植物（树、藤、草也可选择本方案以外的当地适宜的品种）。本方案选用

的主要绿化植物为相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花、爬山虎、炮杖花、葛藤、常春藤及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种。根据现场调查情况，治理区平缓地段采用种植相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种进行复绿，平台外沿、坡脚采用穴种葛藤、爬山虎、炮杖花、常春藤，上下攀爬方式辅助立面复绿。绿化率可达 80%以上，植被恢复系数为 90%。

（1）覆种植土

在治理区Ⅳ-4、Ⅳ-5、Ⅲ-7、Ⅲ-8、Ⅲ-9、Ⅲ-10、Ⅲ-11、Ⅲ-12、Ⅲ-13、Ⅲ-14、Ⅲ-15、Ⅲ-16、Ⅲ-17、Ⅲ-18、Ⅲ-19、Ⅲ-20、Ⅲ-21、Ⅲ-41、田园风光区和水塘回填区Ⅱ-20 内覆 0.8m 厚的种植土，改善复绿条件，原有自然恢复区域不破坏。需覆种植土面积约 49104.51m^2，治理区需覆种植土方量约 39283.61m^3。

在道路区Ⅵ-3、Ⅵ-4 和Ⅵ-52 乔木种植以 3.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸为：长 0.8m、宽 0.8m、深 0.8m，开挖乔木树穴 1329 个，树穴内覆 0.8m 厚的种植土，道路区共需覆种植土方量约 680.45m^3。

综上所述，B 区共需覆种植土方量约 39964.06m^3。

表 2-25　B 区覆种植土工程量

序号	治理区分区	覆种植土（m^3）
1	治理区 III-7	2531.36
2	治理区 III-8	1241.78
3	治理区 III-9	394.80
4	治理区 III-10	1391.76
5	治理区 III-11	4893.60
6	治理区 III-12	1603.86
7	治理区 III-13	615.76
8	治理区 III-14	1373.74
9	治理区 III-15	5134.98
10	田园风光区	9714.88
11	治理区 III-16	906.40
12	治理区 III-17	920
13	治理区 III-18	424.00
14	治理区 III-19	1560.54

15	治理区 III-20	464.89
16	治理区 III-21	841.81
17	治理区 IV-4	2094.43
18	治理区 IV-5	1186.64
19	道路区 VI-3	195.07
20	道路区 VI-4	405.51
21	道路区 VI-5	79.87
22	水塘回填 II-20	800.88
23	治理区 III-41	1187.50
合计		39964.06

客土来源及土壤质量：项目及邻近边坡多为岩质，治理过程中不产生剥离土。因此，需外购种植土。客土来源可选择距项目 15km 范围内的城镇建设区内在建项目的余土。土壤质量标准按照《土地复垦质量标准》（TD/T1036）附录 D.1~D.10 执行。其中场地修复后用作林地的土壤质地以砂土和粉黏土为主，砾石含量不超过 30%，有机质含量不小于 1.5%，pH 值介于 6.0~8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.5g/cm^3；用作草地的土壤质地以砂土和壤质黏土为主，砾石含量不超过 20%，有机质含量不小于 1.5%，pH 值介于 6.0~8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.45g/cm^3。本评价提出种植土的环保要求：需满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求。

（2）乔木种植

1）治理区乔木种植

在治理区Ⅳ-4、Ⅳ-5、III-7、III-8、III-9、III-10、III-11、III-12、III-13、III-14、III-15、III-16、III-17、III-18、III-19、III-20、III-21、III-41 和回填区Ⅱ-20 种植相思树、合欢、木麻黄和油桐，树高 0.8m，地径 3.0cm，株距 2.0×2.0m，四种乔木分梯次种植，覆种植土区域采用穴种种植方式，以 2.0m×2.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸为：长 0.6m、宽 0.6m、深 0.4m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。治理区需种植相思树 2297 株，合欢 2297 株，木麻黄 2297 株，油桐 2297 株，乔木穴状整地 9188 个，有机肥蘑菇土 18376kg，复合肥 6155.96kg，保水剂 1194.44kg。

表 2-26　B 区乔木种植工程量

序号	治理区分区	种植面积	复绿工程表				有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	穴状整地（个）
			相思树（株）	木麻黄（株）	油桐（株）	合欢（株）				
1	治理区IV-4	2618.04	164	164	164	164	1312	439.52	85.28	656
2	治理区IV-5	1483.3	92	92	92	92	736	246.56	47.84	368
3	治理区III-7	3164.2	198	198	198	198	1584	530.64	102.96	792
4	治理区III-8	1552.22	97	97	97	97	776	259.96	50.44	388
5	治理区III-9	493.5	32	32	32	32	256	85.76	16.64	128
6	治理区III-10	1739.7	109	109	109	109	872	292.12	56.68	436
7	治理区III-11	6117	383	383	383	383	3064	1026.44	199.16	1532
8	治理区III-12	2004.82	126	126	126	126	1008	337.68	65.52	504
9	治理区III-13	769.7	41	41	41	41	328	109.88	21.32	164
10	治理区III-14	1717.17	108	108	108	108	864	289.44	56.16	432
11	治理区III-15	6418.73	401	401	401	401	3208	1074.68	208.52	1604
12	治理区III-16	1133	71	71	71	71	568	190.28	36.92	284
13	治理区III-17	1150	72	72	72	72	576	192.96	37.44	288
14	治理区III-18	530	33	33	33	33	264	88.44	17.16	132
15	治理区III-19	1950.67	122	122	122	122	976	326.96	63.44	488
16	治理区III-20	581.11	37	37	37	37	296	99.16	19.24	148
17	治理区III-21	1052.26	56	56	56	56	448	150.08	29.12	224
18	回填区II-20	1001.1	62	62	62	62	496	166.16	32.24	248
19	治理区III-41	1484.37	93	93	93	93	744	249.24	48.36	372
合计		36960.89	2297	2297	2297	2297	18376	6155.96	1194.44	9188

2）道路区乔木种植

在道路Ⅵ-3、Ⅵ-4 和Ⅵ-5 两侧种植小叶榕、香樟和樱花，其中小叶榕、香樟树高 3.0m，胸径 10cm，株距 3.0m，樱花树高 2.0m，胸径 5cm，株距 3.0m，三种乔木

穿插种植，采用穴种种植方式，以 3.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸为：长 0.8m、宽 0.8m、深 0.8m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。道路区需种植小叶榕 443 株，香樟 443 株，樱花 443 株，开挖乔木树穴 1329 个，有机肥蘑菇土 2658kg，复合肥 890.43kg，保水剂 172.77kg。

表 2-27　B 区道路区乔木种植工程量

序号	治理区分区	小叶榕（株）	香樟（株）	樱花（株）	有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	开挖乔木树穴（个）
1	道路区 VI-3	127	127	127	762	255.27	49.53	381
2	道路区 VI-4	264	264	264	1584	530.64	102.96	792
3	道路区 VI-5	52	52	52	312	104.52	20.28	156
合计		443	443	443	2658	890.43	172.77	1329

（2）藤本植物

治理区内边坡（包括清理废石后产生的边坡）植被破坏严重，需进行绿化处理。坡面修整后，在边坡底部栽植爬山虎，使其至下而上攀爬生长，在平台外沿栽植葛根，使其至上而下垂直生长，其间栽植常春藤、炮仗花、爬山虎，达到复绿效果。藤本植物需苗高 0.5m，种植时采用穴状整地，距坡脚 50cm 处，按株距 1.0m 的距离，种植穴尺寸为：长 0.3m、宽 0.3m、深 0.3m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 1.0kg/株，复合肥 0.33kg/株，保水剂 0.07kg/株。需种植葛藤 1177 株，爬山虎 269 株，炮仗花 269 株，常春藤 269 株，穴状整地 1984 个，有机肥蘑菇土 1984kg，复合肥 654.72kg，保水剂 138.88kg。

表 2-28　B 区藤本种植工程量

序号	治理区分区	葛藤（株）	爬山虎（株）	炮仗花（株）	常春藤（株）	有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	穴状整地（个）
1	治理区 III-7	113	32	32	32	209	68.97	14.63	209
2	治理区 III-8	58	26	26	26	136	44.88	9.52	136
3	治理区 III-10	85				85	28.05	5.95	85
4	治理区 III-11	367	103	103	103	676	223.08	47.32	676
5	治理区 III-12	48	20	20	20	108	35.64	7.56	108

6	治理区III-13	57				57	18.81	3.99	57
7	治理区III-14	43				43	14.19	3.01	43
8	治理区III-17	36				36	11.88	2.52	36
9	治理区III-19	90	63	63	63	279	92.07	19.53	279
10	治理区III-20	18	25	25	25	93	30.69	6.51	93
11	治理区IV-4	262				262	84.46	18.34	262
合计		1177	269	269	269	1984	654.72	138.88	1984

（3）草本植物

在治理区Ⅳ-4、Ⅳ-5、III-7、III-8、III-9、III-10、III-11、III-12、III-13、III-14、III-15、III-16、III-17、III-18、III-19、III-20、III-21、III-41 和回填区Ⅱ-20 播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种，以尽快覆盖挂白区域，保水保土，形成有利于植物生长的水土环境，重新营造和谐的自然景观。治理区共需播撒草种 36960.89m^2。

表 2-29　B 区草本植物工程量

序号	治理区分区	播撒草种（m^2）
1	治理区 III-7	3164.20
2	治理区 III-8	1552.22
3	治理区 III-9	493.50
4	治理区 III-10	1739.70
5	治理区 III-11	6117
6	治理区 III-12	2004.82
7	治理区 III-13	769.70
8	治理区 III-14	1717.17
9	治理区 III-15	6418.73
10	治理区 III-16	1133
11	治理区 III-17	1150
12	治理区 III-18	530
13	治理区 III-19	1950.67
14	治理区 III-20	581.11
15	治理区 III-21	1052.26
16	治理区 IV-4	2618.04
17	治理区 IV-5	1483.30

18	回填区 II-20	1001.10
19	治理区 III-41	1484.37
合计		36960.89

表 2-30　B 区工程量汇总

序号	工程名称	分项工程	计量单位	工程量
1	场地清理	场地清理	m^3	3289.95
2	场地平整	场地平整	m^2	42517.70
3	渣石回填	渣石回填	m^3	5005.5
4	浆砌挡土墙	浆砌挡土墙	m^3	1260.80
5	截（排）水沟	截（排）水沟	m	1976
6	修建沉淀池	修建沉淀池	座	8
7	养护道路	养护道路	m	1995
8	安装防护栏	安装防护栏	m	5475
9	警示牌	警示牌	块	92
10	灌溉系统	抽水系统	套	4
		主输水管	m	3335
		支输水管	m	6779
11	植物措施	覆种植土	m^3	39964.06
		种植相思树	株	2297
		种植合欢	株	2297
		种植油桐	株	2297
		种植木麻黄	株	2297
		种植小叶榕	株	443
		种植香樟	株	443
		种植樱花	株	443
		种植葛藤	株	1177
		种植爬山虎	株	269
		种植炮仗花	株	269
		种植常春藤	株	269
		乔木穴状整地	个	9188
		乔木穴状开挖	个	1329
		灌木穴状整地	个	1984
		有机肥蘑菇土	kg	23018

		复合肥	kg	7701.11
		保水剂	kg	1506.09
		播撒草种	m^2	36960.89

3.3 大觉山治理区 C 区

C 区包含 18 个图斑，红线面积 179025.65m^2，图斑面积 78733.4m^2。C 区矿山生态问题主要为矿山地质环境破坏、土地损毁和生态退化。按其现状，分为水塘区、裸露区、堆渣区、边坡区、道路区和已自然复绿区共 6 类分区，并给其编号。

表 2-31　C 区分区表

序号	现状名称		规划治理名称	面积（m^2)	分区面积（m^2)
1	水塘区	水塘Ⅱ-22	水体保留Ⅱ-22	801.58	31110.32
2		水塘Ⅱ-23	水体保留Ⅱ-23	585	
3		水塘Ⅱ-24	水体保留Ⅱ-24	631	
4		水塘Ⅱ-25	水体保留Ⅱ-25	602	
5		水塘Ⅱ-26	水体保留Ⅱ-26	674	
6		水塘Ⅱ-27	水体保留Ⅱ-27	946.6	
7		水塘Ⅱ-28	水塘回填Ⅱ-28	320.5	
8		水塘Ⅱ-29	水体保留Ⅱ-29	2463	
9		水塘Ⅱ-30	水体保留Ⅱ-30	4679	
10		水塘Ⅱ-31	水体保留Ⅱ-31	2984.2	
11		水塘Ⅱ-32	水体保留Ⅱ-32	3308.65	
12		水塘Ⅱ-33	水体保留Ⅱ-33	3323.06	
13		水塘Ⅱ-34	水塘回填Ⅱ-34	382.2	
14		水塘Ⅱ-35	水体保留Ⅱ-35	444.02	
15		水塘Ⅱ-36	水体保留Ⅱ-36	938.8	
16		水塘Ⅱ-37	水体保留Ⅱ-37	159.5	
17		水塘Ⅱ-38	水体保留Ⅱ-38	1922.25	
18		水塘Ⅱ-39	水体保留Ⅱ-39	2115.06	
19		水塘Ⅱ-40	水体保留Ⅱ-40	1283	
20		水塘Ⅱ-41	水体保留Ⅱ-41	834.6	
21		水塘Ⅱ-42	水体保留Ⅱ-42	91.2	
22		水塘Ⅱ-43	水体保留Ⅱ-43	495.8	
23		水塘Ⅱ-44	水体保留Ⅱ-44	1125.3	
24	裸露区	裸露区Ⅲ-22	治理区Ⅲ-22	2060.27	53585.47
25		裸露区Ⅲ-23	治理区Ⅲ-23	3664.75	
26		裸露区Ⅲ-24	治理区Ⅲ-24	1516.45	
27		裸露区Ⅲ-25	治理区Ⅲ-25	7227.2	
28		裸露区Ⅲ-26	治理区Ⅲ-26	6890.2	
29		裸露区Ⅲ-27	治理区Ⅲ-27	4280.6	
30		裸露区Ⅲ-28	治理区Ⅲ-28	898.6	
31		裸露区Ⅲ-29	治理区Ⅲ-29	1507.9	
32		裸露区Ⅲ-30	治理区Ⅲ-30	852.24	

33		裸露区Ⅲ-31	治理区Ⅲ-31	3958.28	
34		裸露区Ⅲ-32	治理区Ⅲ-32	1475	
35		裸露区Ⅲ-33	治理区Ⅲ-33	1582.6	
36		裸露区Ⅲ-34	治理区Ⅲ-34	3435	
37		裸露区Ⅲ-35	治理区Ⅲ-35	1711.6	
38		裸露区Ⅲ-36	治理区Ⅲ-36	1870	
39		裸露区Ⅲ-37	治理区Ⅲ-37	6404.58	
40		裸露区Ⅲ-38	治理区Ⅲ-38	831	
41		裸露区Ⅲ-39	治理区Ⅲ-39	1045.2	
42		裸露区Ⅲ-40	治理区Ⅲ-40	2374	
43	堆渣区	堆渣区Ⅳ-6	治理区Ⅳ-6	2382.7	3405.2
44		堆渣区Ⅳ-7	治理区Ⅳ-7	1022.5	
45	边坡区	边坡区Ⅴ-10	治理区Ⅴ-10	1288.5	9816.08
46		边坡区Ⅴ-11	治理区Ⅴ-11	1146.2	
47		边坡区Ⅴ-12	治理区Ⅴ-12	1517.6	
48		边坡区Ⅴ-13	治理区Ⅴ-13	698.7	
49		边坡区Ⅴ-14	治理区Ⅴ-14	114.78	
50		边坡区Ⅴ-15	治理区Ⅴ-15	954.4	
51		边坡区Ⅴ-16	治理区Ⅴ-16	941.7	
52		边坡区Ⅴ-17	治理区Ⅴ-17	1102.4	
53		边坡区Ⅴ-18	治理区Ⅴ-18	470.3	
54		边坡区Ⅴ-19	治理区Ⅴ-19	1180.2	
55		边坡区Ⅴ-20	治理区Ⅴ-20	401.3	
56	道路区	道路区Ⅵ-6	道路区Ⅵ-6	1390	3706
57		道路区Ⅵ-7	道路区Ⅵ-7	1190	
58		道路区Ⅵ-8	道路区Ⅵ-8	1126	
59	已复绿区	已复绿区	已复绿区	77402.58	77402.58

表 2-32　C 区分区修复措施

规划治理名称	主要生态问题	场地条件	修复措施
治理区 III-22	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-23	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-24	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化
治理区 III-25	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-26	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-27	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-28	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-29	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-30	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎	场地平整、覆土绿化、修建

		石、碎渣等	挡土墙
治理区 III-31	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-32	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-33	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-34	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-35	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-36	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-37	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-38	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 III-39	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 III-40	土地损毁，植被损毁	空地，表面有小碎石、碎渣等	场地平整、覆土绿化、修建挡土墙、修建排水沟
治理区 IV-6	土地损毁，植被损毁	堆放碎石	场地清理、覆土绿化、修建挡土墙
治理区 IV-7	土地损毁，植被损毁	堆放碎石	场地清理、覆土绿化
治理区 V-10	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-11	危岩体，地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	坡面清理、立面绿化
治理区 V-12	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	坡面清理、立面绿化
治理区 V-13	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-14	危岩体，地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	坡面清理、立面绿化
治理区 V-15	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-16	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-17	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-18	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-19	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
治理区 V-20	地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁	岩石裸露	立面绿化
道路区 VI-6	土地损毁，植被损毁	矿区土路	道路平整、两侧绿化、安装防护栏

道路区 VI-7	土地损毁，植被损毁	矿区土路	道路平整、两侧绿化、安装防护栏
道路区 VI-8	土地损毁，植被损毁	矿区土路	道路平整、两侧绿化、安装防护栏
水体保留 II-22	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-23	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-24	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-25	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-26	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-27	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水塘回填 II-28	积水	水塘	渣石回填、覆土绿化
水体保留 II-29	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-30	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-31	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-32	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-33	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水塘回填 II-34	积水	水塘	渣石回填、覆土绿化
水体保留 II-35	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-36	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-37	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-38	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-39	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-40	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-41	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-42	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-43	积水	水塘	安装防护栏和警示牌
水体保留 II-44	积水	水塘	安装防护栏和警示牌

1、工程措施

（1）坡面清理

为了保证边坡稳定安全，为复绿工程提供有利条件，需对治理区Ⅴ-11、Ⅴ-12、Ⅴ-14 坡面松散浮石块和浮石进行清除，排除落石隐患，并对坡面转角处及坡顶的棱角处进行修整，确保坡面基本平整，Ⅴ-11 清理面积约为 1146.20m^2，Ⅴ-12 清理面积约为 1517.60m^2，Ⅴ-14 清理面积约为 114.78m^2，清理面积合计 2778.58m^2。

（2）场地清理

对治理区 IV-6、IV-7 堆积的碎石土进行清理，清理后用于区内低洼处回填。其中治理区 IV-6 面积约 2382.70m^2，清理量约 2664.09m^3；堆渣区 IV-7 面积约 1022.50m^2，清理量约 102.25m^3，合计场地清理的区域总面积为 3405.20m^2，清理量约为 2766.34m^3。

表 2-33　C 区分区场地清理工程量

序号	治理区分区	场地清理（m^3）
1	治理区 IV-6	2664.09
2	治理区 IV-7	102.25
合计		2766.34

（3）场地平整

对治理区III-22、III-23、III-24、III-25、III-26、III-27、III-28、III-29、III-30、III-31、III-32、III-33、III-34、III-35、III-36、III-37、III-38、III-39、III-40 进行场地平整，利于后期砌筑挡土墙、修建排水沟和种植土回填做好准备工作，共计场地平整面积为 53585.47m^2。

表 2-34　C 区分区场地平整工程量

序号	治理区分区	场地平整面积（m^3）
1	治理区 III-22	2060.27
2	治理区 III-23	3664.75
3	治理区 III-24	1516.45
4	治理区 III-25	7227.2
5	治理区 III-26	6890.2
6	治理区 III-27	4280.6
7	治理区 III-28	898.6
8	治理区 III-29	1507.9
9	治理区 III-30	852.24
10	治理区 III-31	3958.28
11	治理区 III-32	1475
12	治理区 III-33	1582.6
13	治理区 III-34	3435
14	治理区 III-35	1711.6
15	治理区 III-36	1870
16	治理区 III-37	6404.58

17	治理区 III-38	831
18	治理区 III-39	1045.2
19	治理区 III-40	2374
合计		53585.47

（4）渣石回填

为了保持与周边地形一致，对水塘回填区Ⅱ-28、Ⅱ-34 进行回填，水塘回填区Ⅱ-28 回填至标高+37m，回填深度约为 3.0m，积水坑占地面积约为 320.50m^2，回填方量约为 961.50m^3，水塘回填区Ⅱ-34 回填至标高+69m，回填深度约为 3.5m，积水坑占地面积约为 382.20m^2，回填方量约为 1337.70m^3，共计回填方量约为 2299.20m^3，回填渣石土来源于场地清理Ⅳ-6、Ⅳ-7 堆积的碎石。

表 2-35　C 区渣石回填工程量

序号	治理区分区	渣石回填（m^3）
1	水塘回填区 II-28	961.5
2	水塘回填区 II-34	1337.7
合计		2299.20

（5）浆砌挡土墙

为防止回填种植土的流失，设计在治理区Ⅳ-6、III-22、III-23、III-25、III-26、III-27、III-28、III-29、III-30、III-31、III-32、III-33、III-34、III-35、III-36、III-37、III-38、III-39、III-40 外沿修建挡土墙。

根据治理区覆土厚度要求设置挡土墙高度，挡土墙规格为：顶宽 300mm，底宽 500mm，高 1000mm，C20 砼压顶 100mm（截面积为 0.40m^2），墙体由浆砌毛石砌筑，表面用 M7.5 砂浆勾缝。毛石规格为：长 30cm～50cm，宽 15cm～30cm，厚 30cm～20cm。挡土墙位于新鲜基岩面之上，每 10 米设置一道伸缩缝和排水孔，缝宽 2.0cm，缝内采用沥青麻丝填塞。其中治理区Ⅳ-6 修筑挡土墙 108m，治理区III-22 修筑挡土墙 48m，治理区III-23 修筑挡土墙 304m，治理区III-25 修筑挡土墙 164m，治理区III-26 修筑挡土墙 157m，治理区III-27 修筑挡土墙 262m，治理区III-28 修筑挡土墙 41m，治理区III-29 修筑挡土墙 78m，治理区III-30 修筑挡土墙 84m，治理区III-31 修筑挡土墙 87m，治理区III-32 修筑挡土墙 42m，治理区III-33 修筑挡土墙 280m，治理区III-34 修筑挡土墙 265m，治理区III-35 修筑挡土墙 182m，治理区III-36 修筑挡土墙 160m，治理区III-37 修筑挡土墙 364m，治理区III-38 修筑挡土墙 89m，治理区III-39 修筑挡

土墙 48m，治理区Ⅲ-40 修筑挡土墙 34m，治理区内共砌筑挡土墙长 2797m，即共修筑浆砌石挡土墙体积为 1118.80m³。

表 2-36　C 区浆砌挡土墙工程量

序号	治理区分区	浆砌挡土墙长度（m）	横截面面积（m²）	挡土墙体积（m³）
1	治理区 III-22	48	0.40	19.20
2	治理区 III-23	304	0.40	121.60
3	治理区 III-25	164	0.40	65.60
4	治理区 III-26	157	0.40	62.80
5	治理区 III-27	262	0.40	104.80
6	治理区 III-28	41	0.40	16.40
7	治理区 III-29	78	0.40	31.20
8	治理区 III-30	84	0.40	33.60
9	治理区 III-31	87	0.40	34.80
10	治理区 III-32	42	0.40	16.80
11	治理区 III-33	280	0.40	112.00
12	治理区 III-34	265	0.40	106.00
13	治理区 III-35	182	0.40	72.80
14	治理区 III-36	160	0.40	64.00
15	治理区 III-37	364	0.40	145.60
16	治理区 III-38	89	0.40	35.60
17	治理区 III-39	48	0.40	19.20
18	治理区 III-40	34	0.40	13.60
19	治理区 IV-6	108	0.40	43.20
合计		2797	-	1118.80

（6）截（排）水沟

为了防止治理区受大气降水特别是暴雨导致积水，设计在治理区Ⅲ-22、Ⅲ-23、Ⅲ-25、Ⅲ-26、Ⅲ-27、Ⅲ-29、Ⅲ-31、Ⅲ-34、Ⅲ-37、Ⅲ-39、Ⅲ-40 挖设截（排）水沟。截（排）水沟上口宽 600mm，下口宽 300mm，深 500mm，通长布置。截（排）水沟两侧及底部以浆砌毛石，厚度 100mm，辅以 M7.5 水泥砂浆罩面，厚度 20mm。毛石规格为 MU30，顶部采用 1：2.5 砂浆勾缝，砌筑石料表面泥垢、水锈等杂质在砌筑前应清洗干净。治理区Ⅲ-22 修筑修筑截（排）水沟 144m，治理区Ⅲ-23 修筑截（排）水沟 164m，治理区Ⅲ-25 修筑截（排）水沟 140m，治理区Ⅲ-26 修筑截（排）

水沟 280m，治理区Ⅲ-27 修筑截（排）水沟 113m，治理区Ⅲ-29 修筑截（排）水沟 95m，治理区Ⅲ-31 修筑截（排）水沟 86m，治理区Ⅲ-34 修筑截（排）水沟 157m，治理区Ⅲ-37 修筑截（排）水沟 266m，治理区Ⅲ-39 修筑截（排）水沟 82m，治理区Ⅲ-40 修筑截（排）水沟 116m，共计修筑排水沟 1643m。

治理区汇水面积较大、覆土量较多，为防治水土流失，根据现状特征，需在治理区Ⅲ-26、Ⅲ-34 和治理区Ⅲ-37 排水沟中间端设置沉淀池，沉淀池规格为：长 2000mm，宽 2000mm，深 2000mm，（沉淀池上需覆水泥盖，规格为：长 2500mm，宽 2500mm，厚 60mm，确保安全），为保障沉淀池的功能，需对沉淀池进行定期清理。经过计算，共设计沉淀池 3 座。

表 2-37　C 区截（排）水沟工程量

序号	治理区分区	截排水沟长度（m）	沉淀池（座）
1	治理区 III-22	144	-
2	治理区 III-23	164	-
3	治理区 III-25	140	-
4	治理区 III-26	280	1
5	治理区 III-27	113	-
6	治理区 III-29	95	-
7	治理区 III-31	86	-
8	治理区 III-34	157	1
9	治理区 III-37	266	1
10	治理区 III-39	82	-
11	治理区 III-40	116	-
合计		1643	3

（7）养护道路

为方便现场施工和后期绿化养护，设计对道路区Ⅵ-6、Ⅵ-7、Ⅵ-8 的路面进行平整、压实后修建水泥路，修建标准为宽 4.0m（图 3-4），两侧路肩各 500mm，100mm 厚 5%水泥碎石稳定基层，200mm 厚 C25 混凝土，高出地面 300mm。根据现场实际情况，道路区Ⅵ-6 长度约为 134m，道路区Ⅵ-7 长度约为 385m，道路区Ⅵ-7 长度约为 395m，道路长度约为 914m。

表 2-38　C 区分区养护道路工程量

序号	治理区分区	养护道路长度（m）

1	治理区 VI-6	134
2	治理区 VI-7	385
3	治理区 VI-8	395
合计		914

（8）安全防护栏

为了保障人员安全，在水体保留区外围和道路两侧修建防护栏，安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，外侧做仿木处理，水泥柱及基础为 C30 混凝土。防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，长 150mm，宽 150mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm，防护栏横梁、竖梁规格为：80（长）×80（宽）mm（图 3-5）。在修建挡土墙位置安装安全防护栏时，为保障施工后安全防护栏的防护效果，安全防护栏修建在挡土墙顶部，深入挡土墙 300mm。

水体保留区顶部位置修建长度约 3245m，道路两侧修建长度约为 1822m，共计修建安全防护栏约为 5067m。

（9）警示标志

在水体保留区修建防护栏周边每隔 60m 设置安全警示标志（图 3-6），共设置警示牌 84 个。防护栏修建完毕后，在护栏悬挂固定警示牌，以提醒、警示过往行人及附近村民，正面喷涂警示标语，警示牌标语可采用：“边坡危险，请勿靠近”、“水深危险，注意安全”等。规格为 800（长）×500（宽）×3（厚）mm，采用铝板制作。

警示牌具体内容可根据项目后续实施开展情况，待项目施工完成后，予以补充、调整。

（10）灌溉措施

1）水源

在治理区周边有多个大小不一的水塘。其中，位于区内水塘区区Ⅱ-22、Ⅱ-23、Ⅱ-26、Ⅱ-29、Ⅱ-33、Ⅱ-38，面积约 11984.90m^2。调查时为春季，积水深约 3.0m，积水量约 35954.70m^3，正常情况可满足本项目灌溉需要。灌溉方式采用喷灌系统对绿化苗木进行养护。

2）安装抽水控制系统和布设管道

抽水控制系统可安装在取水点附近，固定在治理区防护栏上，上覆一块遮雨板。将抽水泵设置在水体深部，通过主管道将灌溉用水输送至灌溉区域。设计治理区内

的主管道规格为：材质为 PE 管，直径φ50；支管道规格为：材质为 PE 管，直径φ20。喷灌喷头选用 0-360 度可调节喷头（喷洒直径为 0-8m）。设计主管道根据现场实际情况布设到每个平台，支管道布间距为 5m，喷灌喷头布设间距为 5m。设计抽水系统采用电机功率 1.5kw 以上的潜水泵，潜水泵进出口管道规格为：材质为 PE 管，直径φ110。

根据计算，治理区共安装抽水控制系统 3 套，φ50 主管道 3290m，φ20 支管道（每 5m 一个喷头）10874m。

表 2-39　C 区灌溉措施一览表

序号	治理区分区	抽水控制系统（套）	主管道（m）	支管道（m）
1	治理区 III-22	-	110	391
2	治理区 III-23	-	237	696
3	治理区 III-24	-	62	288
4	治理区 III-25	-	142	1373
5	治理区 III-26	-	166	1309
6	治理区 III-27	-	247	813
7	治理区 III-28	-	80	170
8	治理区 III-29	-	104	286
9	治理区 III-30	-	45	161
10	治理区 III-31	-	108	792
11	治理区 III-32	-	47	295
12	治理区 III-33	-	136	300
13	治理区 III-34	-	230	652
14	治理区 III-35	-	66	325
15	治理区 III-36	-	43	355
16	治理区 III-37	-	423	1216
17	治理区 III-38	-	50	157
18	治理区 III-39	-	117	198
19	治理区 III-40	-	102	451
20	治理区 IV-6	-	-	452
21	治理区 IV-7	-	-	194
22	道路区 VI-6	-	240	-
23	道路区 VI-7	-	411	-

24	道路区 VI-8	-	124	-
25	水体保留 II-22	1	-	-
26	水体保留 II-23	1	-	-
27	水体保留 II-26	1	-	-
28	水体保留 II-29	1	-	-
29	水体保留 II-33	1	-	-
30	水体保留 II-38	1	-	-
合计		6	3290	10874

2、植物措施

按照适地适树、适地适草的原则，采取树、藤、草相结合，树种选择常绿的树、藤、草本植物（树、藤、草也可选择本方案以外的当地适宜的品种）。本方案选用的主要绿化植物为相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花、爬山虎、炮杖花、葛藤、常春藤及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种。根据现场调查情况，治理区平缓地段采用种植相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种进行复绿，平台外沿、坡脚采用穴种葛藤、爬山虎、炮杖花、常春藤，上下攀爬方式辅助立面复绿。绿化率可达 80%以上，植被恢复系数为 90%。

（1）覆种植土

在治理区Ⅳ-6、Ⅳ-7、III-22、III-23、III-24、III-25、III-26、III-27、III-28、III-29、III-30、III-31、III-32、III-33、III-34、III-35、III-36、III-37、III-38、III-39、III-40、回填区Ⅱ-28 和回填区Ⅱ-34 内覆 0.8m 厚的种植土，改善复绿条件，原有自然恢复区域不破坏。需覆种植土面积约 57693.37m^2，治理区需覆种植土方量约 46154.69m^3。

在道路区Ⅵ-6、Ⅵ-7 和Ⅵ-8 乔木种植以 3.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸。为：长 0.8m、宽 0.8m、深 0.8m，开挖乔木树穴 609 个，树穴内覆 0.8m 厚的种植土，道路区共需覆种植土方量约 311.81m^3。

综上所述，C 区共需覆种植土方量约 46466.50m^3。

表 2-40　C 区覆种植土工程量

序号	治理区分区	覆种植土（m^3）
1	治理区 III-22	1648.22
2	治理区 III-23	2931.80
3	治理区 III-24	1213.16

4	治理区 III-25	5781.76
5	治理区 III-26	5512.16
6	治理区 III-27	3424.48
7	治理区 III-28	718.88
8	治理区 III-29	1206.32
9	治理区 III-30	681.79
10	治理区 III-31	3166.62
11	治理区 III-32	1180
12	治理区 III-33	1266.08
13	治理区 III-34	2748.00
14	治理区 III-35	1369.28
15	治理区 III-36	1496.00
16	治理区 III-37	5123.66
17	治理区 III-38	664.80
18	治理区 III-39	836.16
19	治理区 III-40	1899.20
20	治理区 IV-6	1906.16
21	治理区 IV-7	818
22	道路区 VI-6	46.08
23	道路区 VI-7	130.56
24	道路区 VI-8	135.17
25	水塘回填 II-28	256.40
26	水塘回填 II-34	305.76
合计		46466.50

客土来源及土壤质量：项目及邻近边坡多为岩质，治理过程中不产生剥离土。因此，需外购种植土。客土来源可选择距项目 15km 范围内的城镇建设区内在建项目的余土。土壤质量标准按照《土地复垦质量标准》（TD/T1036）附录 D.1~D.10 执行。其中场地修复后用作林地的土壤质地以砂土和粉黏土为主，砾石含量不超过 30%，有机质含量不小于 1.5%，pH 值介于 6.0~8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.5g/cm^3；用作草地的土壤质地以砂土和壤质黏土为主，砾石含量不超过 20%，有机质含量不小于 1.5%，pH 值介于 6.0~8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.45g/cm^3。本评价提出种植土的环保要求：需满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求。

（2）乔木种植

1）治理区乔木种植

在治理区Ⅳ-6、Ⅳ-7、III-22、III-23、III-24、III-25、III-26、III-27、III-28、III-29、III-30、III-31、III-32、III-33、III-34、III-35、III-36、III-37、III-38、III-39、III-40、回填区Ⅱ-28 和回填区Ⅱ-34 种植相思树、合欢、木麻黄和油桐，树高 0.8m，地径 3.0cm，株距 2.0×2.0m，四种乔木分梯次种植，覆种植土区域采用穴种种植方式，以 2.0m×2.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸为：长 0.6m、宽 0.6m、深 0.4m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。治理区需种植相思树 3606 株，合欢 3606 株，木麻黄 3606 株，油桐 3606 株，乔木穴状整地 14424 个，有机肥蘑菇土 28848kg，复合肥 9664.08kg，保水剂 1875.12kg。

表 2-41　C 区乔木种植工程量

序号	治理区分区	种植面积	复绿工程表				有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	穴状整地（个）
			相思树（株）	木麻黄（株）	油桐（株）	合欢（株）				
1	治理区IV-6	2382.7	149	149	149	149	1192	399.32	77.48	596
2	治理区IV-7	1022.5	64	64	64	64	512	171.52	33.28	256
3	治理区III-22	2060.27	129	129	129	129	1032	345.72	67.08	516
4	治理区III-23	3664.75	229	229	229	229	1832	613.72	119.08	916
5	治理区III-24	1516.45	95	95	95	95	760	254.6	49.4	380
6	治理区III-25	7227.2	452	452	452	452	3616	1211.36	235.04	1808
7	治理区III-26	6890.2	431	431	431	431	3448	1155.08	224.12	1724
8	治理区III-27	4280.6	268	268	268	268	2144	718.24	139.36	1072
9	治理区III-28	898.6	56	56	56	56	448	150.08	29.12	224
10	治理区III-29	1507.9	94	94	94	94	752	251.92	48.88	376
11	治理区III-30	852.24	53	53	53	53	424	142.04	27.56	212
12	治理区III-31	3958.28	247	247	247	247	1976	661.96	128.44	988

13	治理区III-32	1475	92	92	92	92	736	246.56	47.84	368
14	治理区III-33	1582.6	99	99	99	99	792	265.32	51.48	396
15	治理区III-34	3435	215	215	215	215	1720	576.2	111.8	860
16	治理区III-35	1711.6	107	107	107	107	856	286.76	55.64	428
17	治理区III-36	1870	117	117	117	117	936	313.56	60.84	468
18	治理区III-37	6404.58	400	400	400	400	3200	1072	208	1600
19	治理区III-38	831	52	52	52	52	416	139.36	27.04	208
20	治理区III-39	1045.2	65	65	65	65	520	174.2	33.8	260
21	治理区III-40	2374	148	148	148	148	1184	396.64	76.96	592
22	水体保留II-28	320.5	20	20	20	20	160	53.6	10.4	80
23	水体保留II-34	382.2	24	24	24	24	192	64.32	12.48	96
合计		57693.37	3606	3606	3606	3606	28848	9664.08	1875.12	14424

2）道路区乔木种植

在道路区Ⅵ-6、Ⅵ-7 和Ⅵ-8 两侧种植小叶榕、香樟和樱花，其中小叶榕、香樟树高 3.0m，胸径 10cm，株距 3.0m，樱花树高 2.0m，胸径 5cm，株距 3.0m，三种乔木穿插种植，采用穴种种植方式，以 3.0m 的间距挖种植穴，种植穴尺寸为：长 0.8m、宽 0.8m、深 0.8m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。道路区需种植小叶榕 203 株，香樟 203 株，樱花 203 株，开挖乔木树穴 609 个，有机肥蘑菇土 1218kg，复合肥 408.03kg，保水剂 79.17kg。

表 2-42　C 区道路区乔木种植工程量

序号	治理区分区	小叶榕（株）	香樟（株）	樱花（株）	有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	开挖乔木树穴（个）
1	道路区 VI-6	30	30	30	180	60.3	11.7	90
2	道路区 VI-7	85	85	85	510	170.85	33.15	255
3	道路区 VI-8	88	88	88	528	176.88	34.32	264
合计		203	203	203	1218	408.03	79.17	609

（2）藤本植物

治理区内边坡（包括清理废石后产生的边坡）植被破坏严重，需进行绿化处理。

坡面修整后，在边坡底部栽植爬山虎，使其至下而上攀爬生长，在平台外沿栽植葛根，使其至上而下垂直生长，其间栽植常春藤、炮仗花、爬山虎，达到复绿效果。藤本植物需苗高 0.5m，种植时采用穴状整地，距坡脚 50cm 处，按株距 1.0m 的距离，种植穴尺寸为：长 0.3m、宽 0.3m、深 0.3m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 1.0kg/株，复合肥 0.33kg/株，保水剂 0.07kg/株。需种植葛藤 1685 株，爬山虎 289 株，炮仗花 289 株，常春藤 289 株，穴状整地 2552 个，有机肥蘑菇土 2552kg，复合肥 842.16kg，保水剂 178.64kg。

表 2-43　C 区藤本种植工程量

序号	治理区分区	葛藤（株）	爬山虎（株）	炮仗花（株）	常春藤（株）	有机肥蘑菇土（kg）	复合肥（kg）	保水剂（kg）	穴状整地（个）
1	治理区III-22	58				58	19.14	4.06	58
2	治理区III-23	68	39	39	39	185	61.05	12.95	185
3	治理区III-25	129	76	76	76	357	117.81	24.99	357
4	治理区III-26	138	91	91	91	411	135.63	28.77	411
5	治理区III-27	128				128	42.24	8.96	128
6	治理区III-28	41				41	13.53	2.87	41
7	治理区III-29	44	33	33	33	143	47.19	10.01	143
8	治理区III-30	38				38	12.54	2.66	38
9	治理区III-31	120				120	39.6	8.40	120
10	治理区III-32	101				101	33.33	7.07	101
11	治理区III-33	110				110	36.30	7.70	110
12	治理区III-34	202	36	36	36	310	102.30	21.70	310
13	治理区III-35	65	14	14	14	107	35.31	7.49	107
14	治理区III-36	48				48	15.84	3.36	48
15	治理区III-37	262				262	86.46	18.34	262
16	治理区III-38	53				53	17.49	3.71	53
17	治理区III-39	44				44	14.52	3.08	44

18	治理区 III-40	36				36	11.88	2.52	36
合计		1685	289	289	289	2552	842.16	178.64	2552

（3）草本植物

在治理区Ⅳ-6、Ⅳ-7、III-22、III-23、III-24、III-25、III-26、III-27、III-28、III-29、III-30、III-31、III-32、III-33、III-34、III-35、III-36、III-37、III-38、III-39、III-40、回填区Ⅱ-28 和回填区Ⅱ-34 播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种，以尽快覆盖挂白区域，保水保土，形成有利于植物生长的水土环境，重新营造和谐的自然景观。治理区共需播撒草种 57693.37m^2。

表 2-44 C 区草本植物工程量

序号	治理区分区	播撒草种（m^2）
1	治理区 III-22	2060.27
2	治理区 III-23	3664.75
3	治理区 III-24	1516.45
4	治理区 III-25	7227.20
5	治理区 III-26	6890.20
6	治理区 III-27	4280.60
7	治理区 III-28	898.60
8	治理区 III-29	1507.90
9	治理区 III-30	852.24
10	治理区 III-31	3958.28
11	治理区 III-32	1475
12	治理区 III-33	1582.60
13	治理区 III-34	3435
14	治理区 III-35	1711.60
15	治理区 III-36	1870
16	治理区 III-37	6404.58
17	治理区 III-38	831
18	治理区 III-39	1045.20
19	治理区 III-40	2374
20	治理区 IV-6	2382.70
21	治理区 IV-7	1022.50
22	水体保留 II-28	320.50

23	水体保留 II-34	382.20
合计		57693.37

表 2-45　C 区工程量汇总

序号	工程名称	分项工程	计量单位	工程量
1	坡面清理	坡面清理	m^2	2778.58
2	场地清理	场地清理	m^3	2766.34
3	场地平整	场地平整	m^2	53585.47
4	渣石回填	渣石回填	m^3	2299.2
5	浆砌挡土墙	浆砌挡土墙	m^3	1118.8
6	截（排）水沟	截（排）水沟	m	1643
7	修建沉淀池	修建沉淀池	座	3
8	养护道路	养护道路	m	914
9	安装防护栏	安装防护栏	m	5067
10	警示牌	警示牌	块	84
11	灌溉系统	抽水系统	套	6
		主输水管	m	3290
		支输水管	m	10874
12	植物措施	覆种植土	m^3	46466.50
		种植相思树	株	3606
		种植合欢	株	3606
		种植油桐	株	3606
		种植木麻黄	株	3606
		种植小叶榕	株	203
		种植香樟	株	203
		种植樱花	株	203
		种植葛藤	株	1685
		种植爬山虎	株	289
		种植炮仗花	株	289
		种植常春藤	株	289
		乔木穴状整地	个	14424
		乔木穴状开挖	个	609
		灌木穴状整地	个	2552
		有机肥蘑菇土	kg	32618

		复合肥	kg	10914.7
		保水剂	kg	2132.93
		播撒草种	m^2	57693.37

四、植被养护

工程竣工后，应加强对已种植的草本植物进行管护，按期施肥和病虫害防治。

（1）治理区内采用人工施肥，灌溉水源由治理区中部的水塘抽取，随后人工进行灌溉。

（2）成活期养护：完工后12个月内，必须经常浇水，保持基质层湿润，保证种子发芽期、成坪期和藤本植物恢复生根期所需水分。同时应注意施肥、补植及病虫害防治等管养工作。

（3）后期养护：于成活期结束后12个月，主要在旱季视天气情况定期浇水，并对其进行施肥及病虫害防治等养护，使其逐步进入自然生长状态。

（4）养护期后植物自然生长能力：所选植物均为耐旱、耐贫瘠、管理粗放的乡土植物，成活率高，且局部种子具有固氮的生物特性，能够长期提供生物肥料，达到自给自足。2～3年后达到良好的草藤结合的护坡效果和景观效果，以及简养护状态的植物群落，10～20年后能达到自然协调生长和演绎的植物群落。

五、监测工程

建立综合监测管护工程，实现对工程实施全覆盖监测。制定监测时间表（或监测周期）实施监测。项目监测体系建设根据项目内容及目标，结合行业监测调查标准，建立监测指标，制定监测周期，实现对项目施工过程及项目完工后恢复过程的全程监测，补充完善现有各级监测体系，明确监测内容及流程。生态系统监测体系提高信息化监督管理水平，为生态系统信息化长效监管机制提供保障。

监测工程实施监测内容主要包括施工安全监测、矿山地质灾害监测工作和植物生长常规监测。建立监测网络，按照一定的时间间隔对工程进行全面的检查，以便及时发现和解决潜在的问题。对工程的关键部位进行实时监测，了解其状态和变化趋势，以确保工程的安全性和稳定性，预防施工事故和突发性地质灾害发生的同时，监测矿山生态绿化植物的存活率，确保生态修复达到预期效果。

1、施工安全监测

施工安全监测的主要内容应涵盖施工现场的各个角落，旨在发现并消除各种潜在的安全隐患，确保施工过程的安全顺利进行。

2、矿山地质灾害监测

废弃露天矿山地灾监测主要是整个生态修复阶段岩质边坡变形监测、坡（地）面开裂变形监测以及各类支挡结构变形监测，具体监测项目主要为变形的位置、方向、变形量、变形速率等，同时记录发生时间以及总结变化规律等。

3、植物生长常规监测

监测废弃露天矿山进行生态植被修复后植被的成活状况，包括生态修复绿化种植的各类草本、灌木、乔木和藤本植物成活率及生长情况；监测生态修复植被生长过程中的抗逆性能，特别是植物在极端气候条件下的生存态势，及时采取补植、修剪、支护等相应措施。

生态复绿植物生长过程中的抗病虫害能力，及时发现并处理病虫害隐患。在施工过程中适当的补充、设置部分监测方法和监测点，适当调整部分监测点的布置，以准确、可靠的监测资料进行反馈设计、指导施工。根据监测资料，及早准确地对地质灾害体的变形进行预测预报，尤其对于施工安全监测，除以上工作布置外，尚应有专业人员负责进行施工安全检查和监测，一旦发现意外情况，及时报告，以便及时采取措施、防止事故发生，确保施工安全。

表 2-46 工程量汇总

序号	工程名称	分项工程	计量单位	工程量	备注
1	坡面清理	坡面清理	m^2	7109.58	人工+机械
2	场地清理	场地清理	m^3	8903.89	人工+机械
3	场地平整	场地平整	m^2	115006.21	人工+机械
4	渣石回填	渣石回填	m^3	7304.7	人工+机械
5	浆砌挡土墙	浆砌挡土墙	m^3	2868.40	人工+机械
6	截（排）水沟	截（排）水沟	m	4384	人工+机械
7	修建沉淀池	修建沉淀池	座	13	人工+机械
8	养护道路	养护道路	m	3499	人工+机械
9	安装防护栏	安装防护栏	m	13109	人工+机械
10	警示牌	警示牌	块	220	
11	灌溉系统	抽水系统	套	13	
		主输水管	m	8271	PE 管直径φ50
		支输水管	m	22483	PE 管直径φ20
12	植物措施	覆种植土	m^3	106990.29	

		种植土运输	m^3	106990.29	运距 15km
		种植相思树	株	7494	
		种植合欢	株	7494	
		种植油桐	株	7494	
		种植木麻黄	株	7494	
		种植小叶榕	株	777	
		种植香樟	株	777	
		种植樱花	株	777	
		种植葛藤	株	3636	
		种植爬山虎	株	786	
		种植炮仗花	株	786	
		种植常春藤	株	786	
		乔木穴状整地	个	29976	
		乔木穴状开挖	个	2331	人工+机械
		灌木穴状整地	个	5994	
		有机肥蘑菇土	kg	70608	
		复合肥	kg	23624.14	
		保水剂	kg	4619.49	
		播撒草种	m^2	120102.40	
13	植被养护	植被养护	m^2	120102.40	

总平面及现场布置

1、总平面布置

本项目位于泉州市晋江市英林镇，工程治理历史遗留矿山图斑 33 个，共划分 3 个治理区域，其中治理区 A 区包含图斑 5 个，治理区 B 区包含图斑 10 个，治理区 C 区包含图斑 18 个。

表 2-47 项目区治理区划分图斑信息

治理区	图斑编号	图斑面积	红线面积
治理区 A 区	CT35058220160001450 09	17429.06	497916.09
	CT35058220160001450 17	20752.55	
	CT35058220160001450 24	2812.83	
	CT35058220160001450 27	343.45	
	CT35058220160001450 32	15652.44	
治理区 B 区	3505820410009001	19428.90	
	3505820510001001	4390.10	
	3505820510001002	14956.74	
	CT35058220160001450 01	1602.63	
	CT35058220160001450 02	13416.42	
	CT35058220160001450 07	3441.17	
	CT35058220160001450 10	482.57	
	CT35058220160001450 12	588.59	
	CT35058220160001450 13	16512.72	
	CT35058220160001450 14	828.07	
治理区 C 区	CT35058220160001450 03	2976.40	
	CT35058220160001450 04	587.15	
	CT35058220160001450 05	5902.75	
	CT35058220160001450 08	3928.57	
	CT35058220160001450 11	1855.86	
	CT35058220160001450 15	1463.63	
	CT35058220160001450 18	25699.22	
	CT35058220160001450 20	8465.86	
	CT35058220160001450 22	10406.68	
	CT35058220160001450 25	1280.78	
	CT35058220160001450 26	666.15	

	CT3505822016000145028	919.33	
	CT3505822016000145029	1597.81	
	CT3505822016000145031	4874.77	
	CT3505822016000145033	1879.71	
	CT3505822016000145034	3622.82	
	CT3505822016000145036	1324.72	
	CT3505822016000145039	1281.19	

2、施工布置

施工营地：项目不设施工营地，施工人员均租赁附近村民住宅。

施工便道：利用治理区内现有道路及周边道路，不专门设置施工便道。

临时施工场地：项目各治理区均有裸露地表，可作为临时施工场地，后续随着修复工作的进行，逐步对各个场地进行修复。

取土场和弃渣场：不设取土场和弃渣场，回填土石方来源于项目本身，种植土外购。

平面分区图及总平面布置图见附图 4、附图 5。

施工方案

1、施工工艺

施工顺序为坡面清理→场地清理→场地平整→养护道路→浆砌挡土墙→修建截（排）水沟→覆土绿化→安装防护栏→安装警示标志→植被养护。

1.1 坡面清理

坡面清理主要针对矿区开采立面、坡面表面浮石、危岩体进行清理，一般采取人工撬棍、千斤顶等简单工具使松动浮石滚落到开采立面底部，大块石清理采用风镐破碎清理。清理完成后表面无浮石、危石等，采取双安全绳等措施确保施工人员的安全。

1、采用人工结合机械的方法施工，不得因施工影响开采立面和两侧岩土体的稳定性；

2、严禁出现反坡、坑槽；

3、坡面危石、松石必须清除干净，使坡面稳定平顺；

4、施工时，坡面岩体有风化处应清理至新鲜基岩面。

1.2 场地平整

场地平整包括场地清理、渣石清运、回填、碾压和平整，利用挖掘机等工程机

械将矿区内渣石清运至回填位置（优先使用废石堆场渣石），回填碾压工程与渣石清运工程同步进行，渣石回填时，每回填 1m，利用机械及人工进行岩石破碎及分层碾压的方法，回填完成后，按照设计要求采取人工结合机械的方法对治理区进行平整，按山体原来自然坡度在治理区周围形成坡脚，要求小于 30°。平整场地时需进行回填工序，每回填 1m，对回填渣石进行平整压实。其主要施工要求如下：

1、工程进行前，坑穴应清除积水、淤泥和杂物等，并分层回填夯实。

2、确定好施工机械、车辆的行走道路，应事先经过检查，必要时要进行加固加宽等准备工作。

3、回覆渣石厚度一般为 1m，使用振动平辗宜先静压、后振压，辗压遍数应由现场试验确定，一般为 6～8 遍，行驶速度小于 2km/h。

4、碾压时，轮（夯）迹应相互搭接，防止漏压或漏夯。长宽比较大时，填方应分段进行。每层接缝处应做成斜坡形，碾迹重叠 0.5～1.0m 左右，上下层错缝距离不应小于 1m。

5、在机械施工碾压不到的填土部位，应配合人工填充，用蛙式或柴油打夯机分层夯打密实。

6、雨期施工的填方工程，应连续进行尽快完成；工作面不宜过大，应分层分段逐片进行。重要或特殊的土方回填，应尽量在雨期前完成。要防止地面水流入基坑和地坪内，以免边坡塌方或基土遭到破坏。

1.3 养护道路

清理路面渣石、树叶等杂物，将符合要求的渣石分层回填至路面低洼处，碾压夯实至平整。

1、应严格执行铺筑碎石的操作工艺要求，分层铺筑不得过厚,要有足够的碾压遍数，防止碎石地基大面积下沉。

2、用挖掘机往复碾压，碾压的遍数由现场实验确定，一般碾压不小于 4 遍，其轮距搭接不小于 50mm 边缘和转角处应用蛙式打夯机补夯密实，留接槎要按规定搭接和夯实。对边角处的夯打不得有遗漏。

3、施工时应分层找平，碾压密实并分层检验碎石的压实系数，压实系数达到设计要求后，方可进行上一层施工。

4、最后一层压完后，表面应拉线找平，并且要符合设计规定的标高。

5、两侧路肩各 500mm，100mm 厚 5%水泥碎石稳定基层，200mm 厚 C25 混凝土，高出地面 300mm。

1.4 修建截（排）水沟

1、施工放样

根据施工方案图纸设计，采用拉尺法进行截（排）水沟线型测设，并结合实地地形和排水需要，标定沟槽开挖线，并对截（排）水沟线型进行适当调整，以保证水沟线型的直顺。

2、沟槽开挖

（1）沟槽的开挖采用机械结合人工进行；

（2）开挖时，每侧的工作边不应小于 10cm，严格控制截（排）水沟沟底高程，以保证水流通畅，防止破坏基底和两帮；

（3）截（排）水沟的转角处需设置半径不小于 1m 的圆曲线；

（4）经监理检查工序后方可进行毛石的砌筑。

3、毛石砌筑

（1）浆砌毛石必须使用外观各向尺寸不小于 15cm，且最少有一个平整面的石块；

（2）座浆砌筑：所有石块应座于新拌和砂浆上。砌第一层石块时，基底要座浆。石块大面向外，选择比较方正的石块，砌在各伸缩缝处或截（排）水沟上沿，以保证截（排）水沟线形。根据石块自然形状交错放置，尽量使石块间缝隙最小，然后再将砂浆填在空隙中，根据各缝隙形状和大小选择合适的小石块放入，用小锤轻击，使石块全部挤入缝隙中。禁止先放小石块后灌浆的方法。

（3）砂浆拌和：严格按配合比计量，搅拌要均匀，砂浆从拌和到使用完毕不能超过 2 个小时。砂浆必须放在料桶或铁板上，不允许直接倒在地上。

（4）毛石在砌筑前，应浇水使毛石湿润，在每班砌筑前，也应使下层砌体浇水湿润。

（5）不能在已砌好的砌体上盖石料，或从高处往砌体上扔石块、砂浆等，以免扰动下层砌体。

（6）沉降缝每 15m 设置一道，待砌体有一定强度后全断面填塞沥青麻絮。沉降缝应垂直，施工时要防止沉降缝板前后扭曲变形，严格控制每节段的尺寸，沉降缝

两侧毛石不要相互接触，以免沉降缝失效。

（7）沟槽勾缝采用凸缝，缝宽 2.5cm。勾缝前事先要剔缝，将灰缝剔深 20-30mm，墙面用水喷酒湿润，不整齐处应修整。勾缝砂浆宜用 1:1-1:1.5 水泥砂浆，标号不低于 10 号。

（8）砌体养护：砌体应在 7 天（普通水泥）内加强养护，可用湿草帘子覆盖，天气热时，每天浇水 2-3 遍，保证草帘子潮湿。

（9）截（排）水沟浆砌毛石砂浆应饱满，沟身不漏水，抹面应平整、光滑；砂浆标号为 M7.5，毛石规格为 MU30,顶部采用 1：2.5 砂浆勾缝；砌筑石料表面泥垢、水锈等杂质在砌筑前应清洗干净。

4、截（排）水沟规格

截（排）水沟（图 3-2）上口宽 600mm，下口宽 300mm，深 500mm，通长布置。截（排）水沟两侧及底部以浆砌毛石，厚度 100mm，辅以 M7.5 水泥砂浆罩面，厚度 20mm。

1.5 浆砌挡土墙

1、挡土墙基槽采用机械结合人工开挖、整修，随挖随砌。挖基尽量避开雨季，保证槽壁平整坚实，基底平顺，无积水。

2、基坑回填采用砂石粘土填料，在结构物达到规定强度后分层回填，采用打夯机夯实并达到规定的压实标准。

3、M7.5 水泥砂浆砌筑墙身和基础，毛石强度等级不得低于 MU30，选用毛石必须合格，要求无风化，无裂纹，中部最小厚度不小于 150mm。

4、严格按挤浆法施工，保证砂浆饱满，砌体重度不低于 22KN/m3。砌体不应出现垂直通缝；也要避免通常的水平通缝。

5、挡墙每间隔 10m 应设置泄水孔和伸缩缝。伸缩缝宽度为 30~50mm，缝内沿墙的内外顶三边填塞沥青麻筋，塞入深度不宜小于 200mm。

6、挡墙底部设 15cm 的 C20 素砼垫层，顶部 C20 砼压顶。7、挡土墙采用重力式挡土墙，挡土墙规格为（图 3-1）：挡土墙规格为：顶宽 300mm，底宽 500mm，高 1000mm，C20 砼压顶 100mm（截面积为 0.40m2）。

1.6 修建防护栏和安装警示牌

1、立柱基坑采机械结合人工开挖，根据线路走向布控好基坑的位置和开挖深度。

2、立柱定位保证立柱横向不移位，竖向要垂直，然后使用 C25 混凝土浇筑基坑，待基础混凝土强度达到设计强度 70%后方撤去支撑。

3、当基础位置处地层为基岩裸露或覆盖层很薄时，直接钻凿锚杆孔。钢柱砼基础地脚螺栓锚杆孔径不小于φ45mm，基础顶面用薄层 C20 细石砼抹平。

4、防护栏规格（图 3-4）：防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，长 150mm，宽 150mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm，防护栏横梁、竖梁规格为：80（长）×80（宽）mm（图 3-5）。

5、防护栏修建完毕后，在护栏悬挂固定警示牌，以提醒、警示过往行人及附近村民，正面喷涂警示标语，警示牌标语可采用："边坡危险，请勿靠近"、"水深危险，注意安全"等。规格为 800（长）×500（宽）×3（厚）mm，采用铝板制作。警示牌具体内容可根据项目后续实施开展情况，待项目施工完成后，予以补充、调整。

1.7 植被养护

1、施工准备

（1）施工应依据施工图纸、施工技术要求进行。

（2）施工前应实地了解栽植地水源、土质、周围环境等情况。

（3）运苗前应先验收苗木，规格不足、损伤严重、干枯、有病虫害等植株不得验收装运。苗运至施工现场，不能立即栽植时应及时假植，假植不能超过两天。

（4）将适合于绿化的种植基土拉至加工场地，按照小于 15mm 的粒径要求，采用人工加机械的作业方式进行精筛，在筛土的同时按照一定的比例将草炭土、牛粪、鸡粪、木纤维、锯木屑、保水剂、黏合剂、土壤改良剂、植物生长剂、PH 缓冲剂、复合肥料等营养物按照不同阶段进行拌和后，晾晒至干爽程度，拉至施工现场备用。

2、覆土

覆种植土时根据种植要求，选择检验合格的土进行回填，采用分层回填的方式，边回填、边压实：保证科学的土壤含水率；分层压实；压实均匀；由内向外逐步压实；压实系数不小于 0.80。覆土厚度为 80cm，每次填土厚度不超过 30cm，种植土的表面应避免重型机械碾压。用石碾压实平整，达到设计高程和坡度要求。如土方过分干燥，需先洒水湿润后再进行压实，以确保压实质量；土石混合填方时，先将石块、渣土或粗粒废土填在底层，并夯实，然后将壤土或细土在上层填实。

3、栽植

（1）栽植苗木前施足基肥，搂平耙细，去除杂物，平整度和坡度符合设计；

（2）种植穴放线必须准确，种植穴满足种植规格要求，定点遇有障碍物影响株距时，应与设计单位联系，进行适当调整；挖种植穴、槽的大小，应根据苗木根系土球直径和土壤情况而定，垂直下挖，上口下底相等。

（3）所有苗木原则上均采用本地苗或本地驯化苗，并做到随挖苗，随运输，随栽植；裸根苗木自起苗开始暴露时间不宜超过 8h，确不能于当天及时栽植的苗木应进行假植；天气干燥时，在种植前先浸穴；挖穴后，应施入腐熟的有机肥作基肥；

（4）所有苗木根系发达，生长健壮，无病虫害，规格形态符合设计要求；

（5）苗木种植前应进行根系和树冠修剪，剪口应平滑，不得劈裂；

（6）种植的位置要准确，规则式种植应保持对称平衡，相邻植株高度、干径、树形要近似，并注意观赏面的合理朝向；自然式种植应保持自然，力求达到设计的配置艺术要求；

（7）施工时一定要按照图纸标注要求的规格、位置进行栽植；

（8）根据苗木的习性和当地的气候条件，选择苗木最适宜的种植时期进行栽植，种植要符合专业技术规定要求；种植后及时浇水。具体方法如下：

1）相思树

相思种植与管理方法：选用苗木规格；苗高 0.8m，地径 3.0cm，种植时要挖明穴回表土，株行距为 2.0m×2.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。造林季节一般为 3 月至 4 月中旬。栽植时，剥掉容器或塑料膜袋，撕袋前应双手压紧容器土，袋子应全撕取出，不可只撕底不撕边。定植复土时应从四周向内压紧，杜绝垂直下压，以防破坏容器土。定植时应注意不要把苗木栽在基肥上，以免使幼苗根部接触肥料造成“烧苗”而影响成活。还要注意舒根和压紧，使幼苗根部能与土壤紧密结合。种植时要遵循几个要点：苗直、深栽、根舒、压实。

2）合欢

合欢选用苗木规格：苗高 0.8m，地径 3.0cm，种植时要挖明穴回表土，株行距为 2.0m×2.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。移植应在阴雨天或浇足定根水。管理苗木定植后前期生长缓慢，要注意除杂、培土。苗期检查根瘤生长情况，如未发现根瘤

或太少，应追施尿素 30-45 千克/公顷，适当培土。每年追施一次钙镁磷肥 50 千克/公顷、氯化钾 300 千克/公顷。

3）木麻黄

木麻黄选用苗木规格：选用苗木规格 0.8m 左右，株行距为 2.0m。施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。采用育壮苗、挖大穴、全面整地或带状整地、林粮间作等措施，可取得显著成效。选择日照较短，水源便利，土层深厚，土壤肥沃，通透性良好的沙质壤土做苗床。作成高床，床高 25cm，床宽 120cm，要求土壤细碎，床面平坦，沟道畅通。2 月份进行播种，采用撒播，每 667 平方米下种 5 公斤，播后覆盖黄心土 1.5~2.0cm 厚。及时除草松土，适当间苗，每周喷 0.5%波尔多液 1 次，以防病害发生。6 月以前要加强排水，7~8 月要注意灌水抗旱，9 月以后要停止施肥灌水。

4）油桐

油桐选用苗木规格：苗高 0.8m，地径 3.0cm，种植时要挖明穴回表土，株行距为 2.0m×2.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。油桐造林有直播和植苗两种繁殖方式。直播造林就是将经过精选的油桐种子，直接播种到整好地的穴中，方便省工，是油桐造林的传统方法。而在“四旁”（村旁、宅旁、路旁、渠旁）、“四边”（地边、沟边、路边、渠边）和桐农混作的栽植方式中，常以植苗造林为主。

5）小叶榕

小叶榕选用苗木规格：苗高 3.0m，地径 10cm，种植时要挖明穴回表土，株行距为 3.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 2.0kg/株，复合肥 0.67kg/株，保水剂 0.13kg/株。选取水源充足、灌溉方便的微酸性砂质土壤，需背风向阳、排水良好的土地。将地挖沟作床，翻土深 15~25cm，清除杂物，平整土地，施农家肥作基肥。作成宽 1.5m 高 30cm 的床畦，两边留好可进行排灌的水沟及步道，床面应中间略高，两边稍低，以便于滤出床内积水。最后耙平耧细床面，并进行灭菌处理。在 2 月下旬至 3 月上中旬，选择 10 年生以上生长健壮的母树，在树冠中上部外围剪取 2~3 年生、直径 4~6cm 无病虫害的粗壮枝条，修去侧枝、树叶，截成 1.8~2m 长的插穗。穗条上端修平，用黄泥浆裹住切口并用薄膜包扎，下部削成马耳形切面，要求切面平滑勿撕裂。下切口用生根粉液浸泡，取出稍晾，待药液中

的酒精挥发后再扦插。将处理过的插穗及时直立埋入坑底，株行距一般为20cm×20cm，插条基部入土30~40cm，枝条露出土面1.5m，填土踏实。扦插完成后，立即浇足定根水，并将插床灌透水。务必使插穗基部与土壤密接，以利于切口吸收土壤中的水分。

6）香樟

香樟选用苗木规格：苗高3.0m，地径10cm，种植时要挖明穴回表土，株行距为3.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土2.0kg/株，复合肥0.67kg/株，保水剂0.13kg/株。多采用种子繁殖，扦插繁殖。一般在3月中旬至4月中旬，在春季春芽苞将要萌动之前定植。在梅雨季节可以补植。秋季以9月为宜。由于是在不适宜的反季节中栽植香樟树，因此，香樟树栽好后就更加要强化养护管理。平时，要注意浇水，浇水要掌握不干不浇，浇则浇透的原则；还要经常对地面和樟树叶面喷洒清水，增加空气湿度，降低植物的蒸腾作用。

7）樱花

樱花选用苗木规格：苗高2.0m，地径5.0cm，种植时要挖明穴回表土，株行距为3.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土2.0kg/株，复合肥0.67kg/株，保水剂0.13kg/株。以播种、扦插和嫁接繁育为主。以播种方式养殖樱花，注意勿使种胚干燥，应随采随播或湿沙层积后翌年春播。嫁接养殖可用樱桃、山樱桃的实生苗作砧木。在3月下旬切接或8月下旬芽接，接活后经3年到4年培育，可出圃栽种。定植后苗木易受旱害，除定植时充分灌水外，以后8-10天灌水一次，保持土壤潮湿但无积水。灌后及时松土，最好用草将地表薄薄覆盖，减少水分蒸发。在定植后2-3年内，为防止树干干燥，可用稻草包裹。但2至3年后，树苗长出新根，对环境的适应性逐渐增强，则不必再包草。

8）葛藤

葛藤选用苗木规格：苗高0.5m，种植时要挖明穴回表土，株行距为1.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土1.0kg/株，复合肥0.33kg/株，保水剂0.07kg/株。生产上主要用种子繁殖和扦插繁殖，也有用根头繁殖和压条繁殖等。种子繁殖：春季清明前后，将种子在40℃温水中浸泡1－2天，并常搅动，取出晾干水后，在整好的畦中部开穴播种，穴深3cm，株距35－40cm，每穴播种子4－6粒，播后平穴，浇水，10天左右出苗。扦插繁殖：秋季采挖葛根时，选留健壮

藤茎，截去头尾，选中间部分剪成 25－30cm 的插条，每个插条有节 3-4 个，放在阴凉处拌湿沙假植，注意保持通气防止腐烂。第二年清明前后，在畦上开穴扦插，插前可蘸生根剂以易于成活，穴深 30-40cm，每穴扦插 3－4 根，保留 1 个节位露出畦面，插后踏实，浇水。

9）常春藤

常春藤选用苗木规格：苗高 0.5m，种植时要挖明穴回表土，株行距为 1.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 1.0kg/124 株，复合肥 0.33kg/株，保水剂 0.07kg/株。多扦插繁殖。盆栽冬季宜入温室，保持 10℃即可。常青藤属肉质花卉，不能经常浇水。应该见干见湿，也就是等盆土干了，再浇，浇就浇透。常春藤经扦插繁殖为主。一年四季，除了冬季严寒与夏季酷暑外，只要温度适宜随时可以扦插。扦插的枝条多选用年幼的，老枝虽然也可扦插，但发根较差。一般剪取长约 10 厘米的 1-2 年生枝条作插条，插在粗砂、蛭石为基质的苗床或直接插于具有疏松培养土有盆中。大叶的加拿利常春藤在扦插前，枝条必需先浸在水中，然后再取出扦插。扦插后置于较高空气湿度和稍阴的环境中，保持基质潮湿。在温度 15-20℃左右时，约经两周左右可生根。母株的走茎发根后也可剪下种植。有时将母株走茎埋压于沙土中，露出叶片，每节都可发生不定根，待节间生根后，可分段剪下种植。

10）爬山虎

爬山虎选用苗木规格：苗高 0.5m，种植时要挖明穴回表土，株行距为 1.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 1.0kg/株，复合肥 0.33kg/株，保水剂 0.07kg/株。播种育苗：于 10 月种子成熟后采集，在冬季较温暖的地区可冬播，也可春播。成苗后的移植应在落叶后的晚秋和早春。插条育苗：插条可在落叶到萌芽前采集，插条长为 20-30cm，在整作好的床畦上插深 10-15cm，也可开沟压埋。插后立即灌水，保持床土湿润，成活率较高。成活后即抽生新蔓，1 年生新蔓可达 1 米以上。

11）炮仗花

炮仗花选用苗木规格：苗高 0.5m，种植时要挖明穴回表土，株行距为 1.0m，施肥：将树专用肥与熟化的客土拌和，填入穴内，有机肥蘑菇土 1.0kg/株，复合肥 0.33kg/株，保水剂 0.07kg/株。花后少有结实，常用扦插和压条法育苗。扦插于 3 月中下旬

进行，选择 1 年生的粗壮枝条作插穗，插入湿沙床内喷雾保湿。当气温稳定在 20℃左右时，插后约 25 天发根，成活 125 率可达 70%。约 1 个半月左右，可移入圃地培育，1 年生苗可出圃定植，翌年可开花，第三年可绿化成景。扦插春夏进行。老茎扦插是快速成型的好办法，用基部抽生的老茎 2 米长做插穗，2 月后生根，然后让其自由生长，来年移栽。压条主要是利用落地的藤蔓，在叶腋处伤皮压土，从春到秋均可进行，以夏季为最宜。20-30 天可发根，1 个半月左右剪下成新株，当年即可开花。多作盆花栽培，或直接压条于容器内，不移至圃地育苗。压条全年进行，春夏为佳，选节短粗壮枝条，保留叶片，在节下割伤，就近压入土或盆中，保持湿润，30 天生根，60 天剪离母体。栽培基质地栽要求土层深厚，土壤的透水性好。适应性强，一般土壤也能正常生长。定植压条的苗当年定植，第二年开花。肥水切忌干旱，保持土壤湿润，高温季节每天浇 2 次水。每月施稀薄液肥 1-2 次。整形养护垂直绿化需要搭设支架，引导生长。生长期间不要翻藤蔓，以免破坏卷须，造成生长不良，开花不旺。

12）狗牙根

狗牙根种植方式采用播撒，狗牙根种子小，土地需要细致平整，达到地平、土碎。种子发芽日平均温度 18℃时最好，每公顷播种量 3.75-11.25 公斤。播种时可用泥沙拌种后撒播，使种子和土壤良好接触，有利于种子萌发。

13）马蹄金

马蹄金的主要繁殖方式是以播种繁殖或分株。播种量 10-15 克/平方米。播种前将种子用 50 毫克/千克 GA 浸泡 4 小时后再进行播种，效果较好。栽种前 2-4 天每亩施农家有机肥 1500-2500 千克，或商品有机肥 175-225 千克，或三元复合肥 50-75 千克作基肥。

14）大波斯菊

大波斯菊的繁殖方式主要是播种，大波斯菊用种子繁殖。波斯菊的种 126127 子有自播能力，一经栽种，以后就会生出大量自播苗，若稍加保护，便可照常开花。可于 4 月中旬露地床播，如温度适宜约 6 天-7 天小苗即可出土。

3、养护管理

（1）浇水

①应掌握好植物生长关键时期的需水量。②土壤保水差或天气干旱时应适当增

加浇水量和浇水次数，确保成活。③水源为周边积水坑。

（2）施肥

①施基肥，应于秋季落叶后或春季发芽前进行；施追肥，应在春季萌芽后至秋季苗木生长期进行。雨水充足、旺盛生长时，应及时补肥。②基肥应使用有机肥，施用量为每延长米 0.5～1.0kg。③根部追肥，根部施肥为穴施。每两周一次，每次施混合肥每延长米 100g，施化肥为每延长米 50g。④使用有机肥时应经过腐熟，使用化肥应粉碎；施用有机肥不应浅于 40cm，化肥不应浅于 10cm；施肥后应及时浇水。

（3）冬季保暖措施

应做好冬季保暖措施。冻土前可在根部覆土或覆盖草席，覆土厚度应在 10cm 以上。

（4）养护质量标准

①无缺株，无损坏，无病虫危害，生长良好；②修剪及时，疏密适度，长年有整体效果。

（5）绿化养护期

绿化施工保养期 2 年，委托专人养护。治理区内采用人工施肥，灌溉水源由治理区中部的水塘抽取，随后人工进行灌溉。成活期养护：完工后 12 个月内，必须经常浇水，保持基质层湿润，保证种子发芽期、成坪期和藤本植物恢复生根期所需水分。同时应注意施肥、补植及病虫害防治等管养工作。后期养护：于成活期结束后 12 个月，主要在旱季视天气情况定期浇水，并对其进行施肥及病虫害防治等养护，使其逐步进入自然生长状态。养护期后植物自然生长能力：所选植物均为耐旱、耐贫瘠、管理粗放的乡土植物，成活率高，且局部种子具有固氮的生物特性，能够长期提供生物肥料，达到自给自足。2～3 年后达到良好的草藤结合的护坡效果和景观效果，以及简养护状态的植物群落，10～20 年后能达到自然协调生长和演绎的植物群落。

2、建设周期

本工程建设期 2024 年 9 月至 2026 年 4 月，养护期 2 年（2026 年~2028 年）。

3、施工交通

项目区周边有县、乡级公路通过，原矿山运输道路与之相连，交通较为便利，周边施工条件良好，治理工程施工所需设备和材料可直接进入场地。

	4、施工用水 施工用水主要是各构筑物施工用水，主要来源于项目区内积水区等地表水源，其它来源于附近村庄的农村水井用水或者采用汽车运水供水，各个施工场地要根据自身情况，因地制宜确保施工用水。 **5、施工用电** 施工用电可从附近村庄输电线路就近引电。项目区附近的各村电路畅通，电力设施配套基本齐全，电力充足，现有电力设施容量基本满足用电需求。在不方便架设输电线路的地区可以利用柴油发电机作为供电电源。 **6、建材供应** 工程所需的主要设备、种植土、绿植、防护栏、警示牌、水泥、汽油等主要材料，由施工单位根据工程建设需要集中采购供应，其中种植土取土点由当地政府指定，运距小于 15km。种植土需满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求。
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、主体功能区划** 根据《福建省主体功能区规划》，项目所在晋江市属于重点开发区域的海西沿海城市群中厦漳泉大都市区。功能定位：以国际金融、国际贸易为先导的海峡西岸经济国际化前沿地带，国际航运中心，闽台产业对接平台，全国重要的石化产业基地、先进制造业基地，带动海峡西岸经济区发展的龙头和重要战略支撑。发展方向：强化泉州的辐射带动功能，壮大城市规模，增强综合服务功能，提高辐射带动能力，构建海峡西岸现代化工贸港口城市和文化旅游强市，建设现代化宜居城市。围绕统筹泉州湾产业港口和城市发展，加快台商投资区和总部经济带建设，突出集聚、提升、拓展，加速产业声级和新兴产业培育，着力打造民营经济创新发展先行区域、临港重化工业和先进制造业基地、对台产业合作基地和产业创新基地；培育具有自身产业特色和国际国内影响力的各类专业市场。推进以港口为取向的现代化集疏运体系建设，扩大海港、空港开放功能。 **2、生态功能区划** **2.1、《福建省生态功能区划》** 福建省生态功能区划按 3 级分区进行划分，第 1 级为生态区，第 2 级为生态亚区，第 3 级为生态功能区。根据《福建省生态功能区划》，项目所处地区生态功能区为“II 闽东南生态区”下的“II_2 闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区”下的“5205 晋江、石狮沿海城镇生态功能区”。其主要生态系统服务功能为城镇生态环境、营养物质保持、农业生态环境。 **2.2、《晋江生态功能区划》** 根据《晋江生态市建设规划修编（2011-2020 年）》——晋江市生态功能区划图，本项目位于晋江西南低丘台地农业与饮用水源地生态功能小区（520358205）范围内。主导生态功能为农业生态环境和水源地保护；生态保育和建设方向重点：加强溪边水库、草洪塘水库、龙湖和虺湖水源地的保护；建设生态农业，建设无公害、绿色和有机食品基地，建设与保护生态公益林、风沙防护林和田间林网，防治风沙危害，治理水土流失，建设和维护沿海防洪防潮工程，防治海潮侵蚀危害。对矿山开采进行治理整顿，按照实施饰面石材行业整体退出的要求，至 2012 年底逐步关闭采石场。加强矿

山环境保护，进行矿山地质环境恢复治理、地质灾害防治。恢复矿山破坏的植被，治理水土流失和防止山体石漠化，在矿山和城镇区之间建设景观隔离带。加强龙湖饮用水源地保护，在实施环湖截污工程的基础上进行环湖植树绿化，进一步改善水质。加强对水禽等野生动物及其栖息地的保护。其他相关任务是控制区内零散工矿发展；保护盐场取水区的海水水质。

3、生态环境质量现状

3.1 水环境

项目区内除现状水塘外，无其他地表水体。

根据《2023 年度泉州市环境质量状况公报》（泉州市生态环境局，2024 年 6 月 5 日），2023 年，主要流域和 12 个县级及以上集中式饮用水水源地Ⅰ～Ⅲ类水质达标率均为 100%。小流域Ⅰ～Ⅲ类水质比例为 92.3%。近岸海域海水水质总体优。

为了解项目现状水塘水环境质量现状，委托泉州安嘉环境检测有限公司项目现状水塘进行监测，监测结果详见下表，监测点位详见附图。

表 3-1 水环境现状监测结果一览表

由表 3-1 可知，目前项目现状水塘符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

（GB/T 18920-2002）中车辆冲洗、建筑施工、城市绿化的标准要求，同时符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）V 类标准限值。水环境质量现状良好，水塘水可用于本项目施工用水及后续治理区植物管护用水。

3.2 大气环境

根据泉州市生态环境局于 2024 年 7 月 19 日发布的《2024 年上半年泉州市城市空气质量通报》相关内容：2022 年，上半年，泉州市 13 个县（市、区）环境空气质量综合指数范围为 2.16~3.02，首要污染物均为臭氧。空气质量达标天数比例平均为 97.7%。空气质量降序排名，依次为：德化县、安溪县、永春县、南安市、惠安县、台商区、泉港区、石狮市、晋江市、洛江区、丰泽区、鲤城区、开发区（并列第 12）。其中，晋江市达标天数比例为 99.4%。故规划区域所在区域为达标区。

2024年上半年13个县（市、区）环境空气质量情况

排名	地区	综合指数	达标天数比例（%）	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO-95per	O_3_8h-90per	首要污染物
1	德化县	2.16	100	0.004	0.015	0.025	0.015	0.8	0.116	臭氧
2	安溪县	2.19	99.5	0.006	0.011	0.030	0.016	0.8	0.116	臭氧
3	永春县	2.23	99.5	0.005	0.011	0.033	0.017	0.8	0.114	臭氧
4	南安市	2.28	98.4	0.005	0.016	0.028	0.015	0.8	0.123	臭氧
5	惠安县	2.46	98.4	0.003	0.016	0.038	0.019	0.5	0.130	臭氧
6	台商区	2.50	99.4	0.003	0.015	0.037	0.021	0.7	0.121	臭氧
7	泉港区	2.54	97.3	0.005	0.014	0.036	0.022	0.7	0.126	臭氧
8	石狮市	2.63	98.9	0.005	0.018	0.036	0.020	0.8	0.132	臭氧
9	晋江市	2.72	99.4	0.004	0.018	0.039	0.023	0.8	0.124	臭氧
10	洛江区	2.91	92.2	0.003	0.020	0.038	0.023	0.9	0.150	臭氧
11	丰泽区	2.98	96.7	0.004	0.024	0.038	0.025	0.8	0.137	臭氧
12	鲤城区	3.02	95.0	0.004	0.021	0.041	0.026	0.9	0.140	臭氧
12	开发区	3.02	95.0	0.004	0.021	0.041	0.026	0.9	0.140	臭氧

注：综合指数为无量纲，其他所有浓度单位均为mg/m^3。

3.3 声环境

为了解项目区域噪声现状值，委托泉州安嘉环境检测有限公司对项目周边声环境保护目标质量现状进行监测，监测结果详见下表，监测点位详见附图。

表 3-2 声环境现状监测结果一览表

监测日期	测点编号	监测位置	主要声源	测量时段	测量值 Leq

由表 3-2 可知，目前项目周边声环境保护目标质量符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类标准要求，声环境质量现状良好。

3.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 A（规范性附录）土壤环境影响评价行业项目类别表，可知本项目属于“采矿业”中的“其他”，土壤环境影响评价项目类别为 III 类，且项目属于矿山生态修复项目，无新增永久占地，根据调查了解，项目区域不存在酸化、盐化、碱化现象，属于不敏感区，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中“生态影响型评价工作等级划分表”，无需开展土壤环境影响评价。

3.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A，项目属于“J 非金属矿采选及制品制造 54、土砂石开采中的报告表”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，IV 类建设项目无需开展地下水环境影响评价。

3.5 生态环境

3.5.1 土地利用类型

历史遗留废弃矿山对土地资源的破坏方式主要表现为废弃矿坑、矿山公路的挖损破坏，周边石材加工厂石料堆场压占破坏，根据晋江市自然资源局于 2024 年 4 月 23 日提供的土地利用现状局部图，破坏土地类型有坑塘水面、裸岩石砾地、灌木林地、乔木林地、可调整乔木林地、沟渠、农村宅基地、农村道路、其他草地、公路用地、其他林地、采矿用地、工业用地、特殊用地、公园与绿地、城镇村道路用地等。

表 3-3 项目土地利用现状表

一级类		二级类		面积
编号	名称	编号	名称	m^2
03	林地	0301	乔木林地	177490.40
		0305	灌木林地	408.00
		0307	其他林地	10417.40
			可调整乔木林地	1882.40

04	草地	0404	其他草地	46468.30
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4173.00
		0602	采矿用地	6076.00
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2033.00
08	公共管理与公共服务用地	0810	公园与绿地	511.00
09	特殊用地			1460.40
10	交通运输用地	1003	公路用地	17384.00
		1004	城镇村道路用地	2.00
		1006	农村道路	14074.00
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	135099.39
		1107	沟渠	513.40
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	79923.40
合计				497916.09

3.5.2 生态治理区现状

A 区矿山生态问题主要为矿山地质环境破坏、土地损毁和生态退化。按其现状，分为水塘区、裸露区、堆渣区、边坡区、道路区和已自然复绿区共 6 类分区。

水塘区矿山生态问题主要表现为水塘积水。水塘Ⅱ-1 面积约 510.24m^2，深约 3m，水量较多，水塘四周植被覆盖；水塘Ⅱ-2 面积约 2552.65m^2，深约 3.5m，水量较多，水塘西北侧和东北侧植被覆盖；水塘Ⅱ-3 面积约 3577.03m^2，深约 8m，积水较多，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-4 面积约 981.23m^2，深约 8m，积水较多，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-5 面积约 5350.82m^2，深约 10m，积水较多，水塘周边为裸露区和植被绿化区；水塘Ⅱ-6 面积约 2062.47m^2，深约 6m，水量较多，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-7 面积约 702.92m^2，深约 8m，水量较多，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-8 面积约 2757.38m^2，深约 10m，积水较多，水塘周边为裸露区；后期治理保留水塘，作为治理区内的苗木绿化用水使用。

照片 3-1　水塘Ⅱ-1~Ⅱ-5 现状

照片 3-2　水塘Ⅱ-6、Ⅱ-7 现状

照片 3-3　水塘Ⅱ-8 现状

裸露区主要为历史遗留的开采平台，生态问题主要表现为局部有渣石堆积、土地损毁、植被损毁。裸露区III-1 面积为 2156.47m^2；裸露区III-2 面积为 4272.17m^2；裸露区III-3 面积为 685.35m^2；裸露区III-4 面积为 4962.50m^2；裸露区III-5 面积为 2600.55m^2；裸露区III-6 面积为 4226.0m^2，后期治理对裸露区进行场地平整和覆土绿化。

照片 3-4　裸露区现状

照片 3-5　裸露区现状

照片 3-6　裸露区现状

照片 3-7　裸露区现状

堆渣区主要为矿山生态问题主要表现为土地压占、植被损毁。堆渣区 IV-1 呈不规则状，面积约 2418.50m^2，堆高约 0.05-0.20m，平均 0.20m，体积约 484m^3；堆渣区 IV-2 呈不规则状，面积约 3526m^2，平均堆高为 0.50m，体积约 1763m^3；堆渣区 IV-3 面积为 600.60m^2；平均堆高为 1.0m，体积约 600.60m^3（见照片 3-8、3-9）。

照片 3-8　堆渣区现状

照片 3-9　堆渣区现状

边坡区矿山生态问题主要表现为危岩体、地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损

毁。边坡Ⅴ-1 高差约为 34m，占地面积约为 4331.00m²，坡壁存在些许破碎的块石，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被，已完成自然复绿；边坡Ⅴ-2 高差约为 25m，占地面积约为 594.56m²，坡壁较为平整（见照片 3-10、3-11）。

照片 3-10　边坡区现状

照片 3-11　边坡区现状

道路区矿山生态问题主要表现为土地损毁、植被损毁。道路为治理区内水泥、土

	路，占地面积约 2549m^2。后期治理保留道路，作为施工便道并作为后期植被养护使用喷灌洒水车的道路。 已自然复绿区苗木主要为相思树，灌木、杂草等植被，自然复绿效果一般，面积合约 72883.53m^2。 二、项目 B 区地质环境现状 B 区矿山生态问题主要为矿山地质环境破坏、土地损毁和生态退化。按其现状，分为水塘区、裸露区、堆渣区、边坡区、道路区和已自然复绿区共 6 类分区。 水塘区矿山生态问题主要表现为水塘积水。水塘Ⅱ-9 面积约 1436.42m^2，深约 3.0m，水量较多，水塘四周植被覆盖；水塘Ⅱ-10 面积约 1878.30m^2，深约 10m，水量较多，水塘四周植被覆盖；水塘Ⅱ-11 位于坡面中间部，面积约 1139.60m^2，深约 1.50m，水量较少，水塘周边为已绿化完成区；水塘Ⅱ-12 位于道路西北侧，面积约 1162.80m^2，深约 1.50m，水量较多；水塘Ⅱ-13 面积约 496.80m^2，深约 2.0m，积水较少，水塘周边为自然复绿区；水塘Ⅱ-14 面积约 2551.20m^2，深约 1.0m，积水较少，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-15 面积约 4181.70m^2，深约 10m，水量较多，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-16 面积约 1696.50m^2，深约 5.0m，水量较多，水塘周边为裸露区和绿化完成区；水塘Ⅱ-17 面积约 915.80m^2，深约 1.5m，积水较少，水塘周边为已绿化完成区；水塘Ⅱ-18 为已建设完成的水库，面积约 15459.80m^2，深约 10m，积水较多，水塘周边为已绿化完成区；水塘Ⅱ-19 面积约 4505.63m^2，深约 5.0m，积水较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；水塘Ⅱ-20 面积约 1001.10m^2，深约 5.0m，水量较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；水塘Ⅱ-21 面积约 3095.80m^2，深约 3.0m，水量较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；后期治理保留水塘，作为治理区内的苗木绿化用水使用（见照片 3-12~3-16）。

照片 3-12　水塘区现状

照片 3-13　水塘区现状

照片 3-14　水塘Ⅱ-17 现状

照片 3-15　水塘区现状

照片 3-16　水塘区现状

裸露区主要为历史遗留的开采平台，生态问题主要表现为局部有渣石堆积、土地损毁、植被损毁。裸露区III-7 面积为 3164.20m^2；裸露区III-8 面积为 1552.22m^2；裸露区III-9 面积为 493.50m^2；裸露区III-10 面积为 1739.70m^2；裸露区III-11 面积为 6117m^2；裸露区III-12 面积为 2004.82m^2；裸露区III-13 面积为 769.70m^2；裸露区III-14 面积为 1717.17m^2；裸露区III-15 面积为 18562.35m^2；裸露区III-16 面积为 1133m^2；裸露区III-17 面积为 1150m^2；裸露区III-18 面积为 530m^2；裸露区III-19 面积为 1950.67m^2；裸露区III-20 面积为 581.11m^2；裸露区III-21 面积为 1052.26m^2，后期治理对裸露区进行场地平整和覆土绿化（见照片 3-17~3-20）。

照片 3-17　裸露区Ⅲ-7 、Ⅲ-8 现状

照片 3-18　裸露区Ⅲ-10 、Ⅲ-11 现状

照片 3-19　裸露区Ⅲ-14 、Ⅲ-15 现状

照片 3-20　裸露区Ⅲ-20、Ⅲ-21 现状

堆渣区主要为矿山生态问题主要表现为土地压占、植被损毁。堆渣区 IV-4 呈不规则状，面积约 2618.04m^2，堆高约 0.5-1.5m，平均 1.2m，体积约 3141.65m^3；堆渣区 IV-5 呈不规则状，面积约 1483.30m^2，平均堆高为 0.1m，体积约 148.30m^3（见照片 3-21）。

照片 3-21　堆渣区现状

边坡区矿山生态问题主要表现为危岩体、地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损毁。边坡Ⅴ-3 高差约为 36m，占地面积约为 1189.70m^2，坡壁存在些许破碎的块石，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-4 高差约为 40m，占地面积约为 1490.40m^2，坡壁较为平整，坡顶有渣石堆积，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-5 高差约为 16m，占地面积约为 664.50m^2，坡壁较为平整，坡顶为开采平台；边坡Ⅴ-6 高差约为 36m，占地面积约为 1935.53m^2，坡壁存在些许破碎的块石，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-7 高差约为 50m，占地面积约为 505.50m^2，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-8 高差约为 34m，占地面积约为 1545.50m^2，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-9 高差约为 30m，占地面积约为 417.50m^2，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；（见照片 3-22~3-27）。

照片 3-22　边坡区Ⅴ-3 现状

照片 3-23　边坡区Ⅴ-4 现状

照片 3-24　边坡区Ⅴ-5 现状

照片 3-25　边坡区Ⅴ-6 现状

照片 3-26　边坡区Ⅴ-7 现状

照片 3-27　边坡区Ⅴ-8、Ⅴ-9 现状

道路区矿山生态问题主要表现为土地损毁、植被损毁。道路为治理区内水泥、土路，占地面积约 8070m^2。后期治理保留道路，作为施工便道并作为后期植被养护使

用喷灌洒水车的道路。

已自然复绿区苗木主要为相思树，灌木、杂草等植被，自然复绿效果一般，面积合约 91145.98m²。

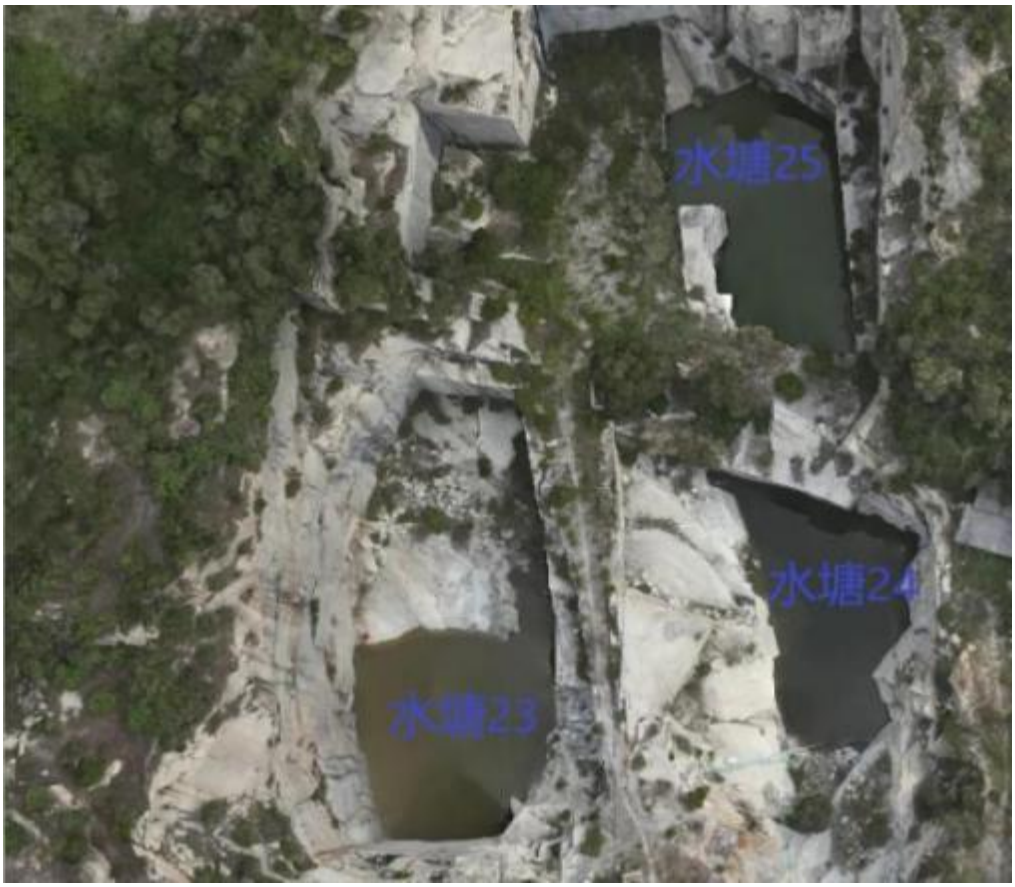
三、项目 C 区地质环境现状

大觉山治理区 C 区矿山生态问题主要为矿山地质环境破坏、土地损毁和生态退化。按其现状，分为水塘区、裸露区、堆渣区、边坡区、道路区和已自然复绿区共 6 类分区。

水塘区矿山生态问题主要表现为水塘积水。水塘Ⅱ-22 面积约 801.58m²，深约 2.0m，水量较多，水塘四周为高陡立面和植被覆盖；水塘Ⅱ-23 面积约 585m²，深约 0.5m，积水较少，水塘四周为裸岩区；水塘Ⅱ-24 面积约 631m²，深约 0.5m，积水较少，水塘四周为裸露区；水塘Ⅱ-25 面积约 602m²，深约 2.0m，积水较少，水塘四周为裸露区；水塘Ⅱ-26 面积约 674m²，深约 3.0m，水量较多，水塘四周为裸露区；水塘Ⅱ-27 面积约 946.60m²，深约 2.0m，水量较多，水塘四周为裸露区；水塘Ⅱ-28 面积约 320.50m²，深约 0.5m，积水较少，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-29 面积约 2463.20m²，深约 0.5m，水量较少，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-30 面积约 4679m²，深约 10m，积水较多，水塘周边为裸露区和绿化完成区；水塘Ⅱ-31 面积约 2984.20m²，深约 5.0m，积水较多，水塘周边为为裸露区和绿化完成区；水塘Ⅱ-32 面积约 3308.65m²，深约 15m，积水较多，水塘周边为裸露区；水塘Ⅱ-33 面积约 3323.06m²，深约 1.0m，积水较少，水塘周边为部分裸岩区；水塘Ⅱ-34 面积约 382.20m²，深约 2.0m，积水较少，水塘周边为部分裸岩区；水塘Ⅱ-35 面积约 444.02m²，深约 15m，水量较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；水塘Ⅱ-36 面积约 938.80m²，深约 15m，积水较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；水塘Ⅱ-37 面积约 159.50m²，深约 0.5m，积水较少，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；水塘Ⅱ-38 面积约 1922.25m²，深约 8.0m，积水较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；水塘Ⅱ-39 面积约 2115.07m²，深约 10m，积水较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；水塘Ⅱ-40 面积约 1283m²，深约 10m，积水较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；水塘Ⅱ-41 面积约 834.60m²，深约 10m，积水较多，水塘周边为已绿化完成区；水塘Ⅱ-42 面积约 91.20m²，深约 10m，积水较多，水塘周边为已绿化完成区；水塘Ⅱ-43 面积约 495.80m²，深约 10m，积水较多，水塘周边为已绿化完成

区；水塘Ⅱ-44 面积约 1125.30m^2，深约 8m，积水较多，水塘周边为部分裸岩区和已绿化完成区；后期治理保留水塘，作为治理区内的苗木绿化用水使用（见照片 3-28~3-34）。

照片 3-28　水塘区现状



照片 3-29　水塘区现状

照片 3-30　水塘区现状

照片 3-31　水塘区现状

照片 3-32　水塘区现状

照片 3-33　水塘区现状

照片 3-34　水塘区现状

裸露区主要为历史遗留的开采平台，生态问题主要表现为局部有渣石堆积、土地损毁、植被损毁。裸露区III-22 面积为 2060.27m^2；裸露区III-23 面积为 3664.75m^2；裸露区III-24 面积为 1516.45m^2；裸露区III-25 面积为 7227.20m^2；裸露区III-26 面积为 6890.20m^2；裸露区III-27 面积为 4280.6m^2；裸露区III-28 面积为 898.60m^2；裸露区III-29 面积为 1507.90m^2；裸露区III-30 面积为 852.24m^2；裸露区III-31 面积为 3958.28m^2；裸露区III-32 面积为 1475m^2；裸露区III-33 面积为 1582.60m^2；裸露区III-34 面积为 3435m^2；裸露区III-35 面积为 1711.60m^2；裸露区III-36 面积为 1870m^2；裸露区III-37 面积为 6404.58m^2；裸露区III-38 面积为 831m^2；裸露区III-39 面积为 1045.20m^2，裸露区III-40 面积为 2374m^2，后期治理对裸露区进行场地平整和覆土绿化（见照片 3-35~3-41）。

照片 3-35　裸露区现状

照片 3-36　裸露区现状

照片 3-37　裸露区现状

照片 3-38　裸露区现状

照片 3-39　裸露区现状

照片 3-40　裸露区现状

照片 3-41　裸露区现状

堆渣区主要为矿山生态问题主要表现为土地压占、植被损毁。堆渣区 IV-6 呈不规则状，面积约 2382.70m^2，堆高约 0.5-1.5m，平均 1.2m，体积约 2766.34m^3；堆渣区 IV-7 呈不规则状，面积约 1022.50m^2，平均堆高为 0.1m，体积约 102.25m^3（见照片 3-42）。

照片 3-42　堆渣区现状

边坡区矿山生态问题主要表现为危岩体、地形地貌破坏、表层土壤剥离、植被损

毁。边坡Ⅴ-10 高差约为 20m，占地面积约为 1288.50m²，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-11 高差约为 27m，占地面积约为 1146.20m²，坡壁存在些许破碎的块石，坡顶有见有杂草等植被；边坡Ⅴ-12 高差约为 35m，占地面积约为 1517.60m²，坡壁存在些许破碎的块石，坡顶有见有杂草等植被；边坡Ⅴ-13 高差约为 31m，占地面积约为 698.70m²，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-14 高差约为 12m，占地面积约为 114.78m²，坡壁存在些许破碎的块石，坡顶有见有杂草等植被；边坡Ⅴ-15 高差约为 34m，占地面积约为 954.40m²，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-16 高差约为 40m，占地面积约为 941.70m²，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-17 高差约为 36m，占地面积约为 1102.40m²，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-18 高差约为 17m，占地面积约为 470.30m²，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-19 高差约为 35m，占地面积约为 1180.20m²，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；边坡Ⅴ-20 高差约为 9m，占地面积约为 401.30m²，坡壁较为平整，坡顶为原始山坡，见有杂草等植被；（见照片 3-43~3-51）。

照片 3-43　边坡区 V-10 现状

照片 3-44　边坡区 V-11 现状

照片 3-45　边坡区 V-12 现状

照片 3-46　边坡区 V-14 现状

照片 3-47　边坡区 V-15 现状

照片 2-48　边坡区 V-16 现状

照片 3-49　边坡区 V-17 现状

照片 3-50　边坡区 V-19 现状

照片 3-51　边坡区 V-20 现状

道路区矿山生态问题主要表现为土地损毁、植被损毁。道路为治理区内水泥、土路，占地面积约 3706m^2。后期治理保留道路，作为施工便道并作为后期植被养护使用喷灌洒水车的道路。

已自然复绿区苗木主要为相思树，灌木、杂草等植被，自然复绿效果一般，面积合约 77402.58m^2。

3.5.2 植物现状

治理区内受到人类矿业工程活动影响，自然植被破坏严重，现已经过多年，但坡面仍然裸露，仅局部有稀稀疏疏的植被生长。根据现场调查，矿区内已自然复绿区苗木主要为相思树、灌木、杂草等植被，自然复绿效果一般。治理区及其周边没有发现

	珍稀保护植物分布。 **3.5.3 动物现状** 评价区域内受人为活动、开发建设影响，基本无重要保护野生动物分布，亦无明显的野生保护动物栖息地。周边现有的野生动物大多以适应灌草丛生活的种类为主，属于广布性物种，主要有常见的鸟类、蛇类、昆虫类和蛙类等，未发现受重点保护的珍稀或濒危野生动物。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、地形地貌景观破坏 由于前期开采生产过程的不规范，在矿山的开采立面、开采平台、转运场、废石堆场、工业场地等区域产生了一系列的环境问题，例如大量植被被损毁、水土流失严重、大片土地被侵占等，甚至还会诱发矿山地质灾害。不仅对矿山原有的地形地貌造成毁坏，还破坏了当地的生态环境，形成青山挂白区面积较大，植被破坏加上渣石随意堆放，对生态环境造成了较为严重的影响，极大程度影响矿区及周边居民的生活环境质量，尤其是位于风景区与居民集中区周围的矿区还破坏了当地的旅游资源，造成视觉污染。 **照片 3-52　项目区地形地貌景观破坏现状图（南向拍摄）** 2、矿山地质灾害 区内矿山临近交通要道和村庄，严重威胁过往行人车辆和村民的生命财产安全，受威胁人口较多，危害性较大。遇台风、强降雨等恶劣天气，随时都有产生灾情的可能。 矿区开采立面边坡陡、高差大，大部分已形成高陡边坡，土质裸露区、废石堆场

区可能存在潜在的边坡崩塌、掉块、滑坡等地质灾害。主要部位出现在采场两侧及顶部近地表的风化带及堆渣面上部。

矿山开采中产生大量固体废弃物，且杂乱无序堆积，改变了原有的地形地貌，使原有的缓坡（15°~45°）变成局部陡坡（45°~80°），局部近似直立，在大雨、暴雨等特殊情况下极易诱发滑坡、泥石流，造成河道淤积，农田、道路损毁等。

采矿作业及修筑矿山道路对地形地貌、地表植被、土壤及岩层造成强烈破坏，导致大面积山体裸露，引发水土流失。大面积的土地生态结构遭到破坏，甚至出现裸岩砾石地带，生态失衡。废弃渣堆，成分复杂，结构松散，随意堆放破坏原生植被，也改变原有土体结构，加之缺乏排水系统规划，受地表水冲刷、侵蚀、软化等作用，水土流失较严重。

照片 3-53　项目区渣石堆积易崩塌地质灾害隐患现状图（西向拍摄）

3 、土地资源破坏

由于矿点多，矿山占地面积大，开发强度高，加上矿山无序开采，缺少合理的开发规划和恢复措施，形成多处中转场地和废石堆场，压占大量土地，造成了土地的资源浪费。

治理区废弃矿山引发的各种生态环境问题，属历史遗留问题，修复破损山体、恢复恶化的生态环境，是当地群众和政府的强烈愿望，该项目实施后，不仅能大大提高当地居民的生活环境质量，而且会减少视觉污染，消除安全隐患，对维护社会稳定、

加强农村生态文明建设、构建和谐社会、保护生态环境、促进乡村振兴和经济社会全面协调可持续发展，实现人与自然和谐相处具有重要的意义。

照片 3-54　项目区土地资源破坏现状图（东北向拍摄）

4、工程整改措施

项目对治理区内的危岩体、坡面破碎岩体及场内堆积渣石进行坡面清理和场地清理，消除安全隐患和避免压占土地；在裸露区和堆渣区修建挡土墙，挡墙内部覆土，后期进行绿化，区内修建截（排）水沟，防止水土流失；在裸露区和堆渣区等地进行覆土或开挖种植穴，通过种植相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花、爬山虎、炮杖花、葛藤、常春藤及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种等措施对治理区内进行植被恢复；在高陡边坡顶部或挡土墙顶部及积水较深矿坑外侧加装防护栏，　在显著位置设置警示标志；对治理区内现状道路保留，对路面进行平整和路面硬化，对道路 两侧进行安装防护栏和栽植绿化苗木。

通过采用适宜的工程措施及植物措施，包括坡面清理、场地清理、场地平整、养护道路、浆砌挡土墙、覆种植土、 修建截（排） 水沟、安装警示标志、安全防护栏、绿化、植被养护、监测工程等措施，对损毁的矿山生态环境进行修复，治理地质环境问题，修复自然生态环境，使地质环境向良性转化。

生态环境保护目标

1、环境保护目标

项目周边主要环境保护目标见下表。

表 3-3 环境保护目标一览表

序号	环境要素	环境保护目标	方位	最近距离	规模/性质	执行标准
1	大气环境	内厝村	西北侧	25m	居民村庄	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
		马山村	东侧	60m	居民村庄	
		陈山村	西南侧	130m	居民村庄	
		英山小学	西南侧	140m	学校	
2	水环境	项目内及周边除现状水塘外无其他地表水体，水塘执行《地表水水质标准》（GB 3838-2002）V 类标准限值				
3	声环境	内厝村	西北侧	25m	居民村庄	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准
4	地下水环境	项目厂界外 500m 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				
5	生态环境	项目治理区内的土壤、动植物等，不涉及受重点保护的珍稀或濒危野生动物				
6	土壤	项目区域内外购种植土执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地管制值限值要求				

评价标准

1、环境质量标准

1.1 水环境

水塘执行《地表水环境治理标准》（GB 3838-2002）V 类标准，相关标准见下表。

表 3-4 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）（摘录） mg/L

序号	分类 / 标准值 / 项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2				
2	pH 值（无量纲）	6~9				
3	溶解氧≥	饱和率 90%（或 7.5）	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
5	化学需氧量（COD）≤	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量（BOD_5）≤	3	3	4	6	10
7	氨氮（NH_3-N）≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0

8	总磷（以 P 计）≤	0.02（湖、库 0.01）	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）	0.3（湖、库 0.1）	0.4（湖、库 0.2）
9	总氮（湖、库，以 N 计）≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
10	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
11	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
12	硫化物≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
13	粪大肠菌群（个/L）≤	200	2000	10000	20000	40000

1.2 环境空气

根据《泉州市环境空气质量功能区类别划分方案》，该区域环境空气质量功能类别应为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）以及 2018 年修改单中二级标准，具体标准值详见表 3-5。

表 3-5 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）以及 2018 年修改单摘选

序号	污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	粒径小于等于 10μm 的颗粒物（PM_{10}）	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	粒径小于等于 2.5μm 的颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m³
		1 小时平均	10	
6	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	μg/m³
		1 小时平均	200	

1.3 声环境

项目区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，见表 3-6。

表 3-6 《声环境质量标准》（GB 3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
3 类	65	55

2、污染物排放标准

2.1 废水

施工期废水经沉砂池处理后，回用于施工用水，不外排；不设施工营地，施工人员租住周边居民区，生活污水依托周边居民区现有消纳系统处理。

本项目为废弃矿山生态修复工程，项目本身不直接排放污水，故运营期无废水产生。

2.2 废气

项目施工期产生的扬尘及施工车辆排放的 SO_2、NO_X 等执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2“无组织排放监控浓度限值”，见下表。

表 3-7 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

污染物名称	监控点	无组织排放监控浓度限值（mg/m³）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
二氧化硫		0.40
氮氧化物		0.12

2.3 噪声

施工期，噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的标准限值，运营期无噪声污染源，见下表。

表 3-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：LAeq（dB）

昼 间	夜 间
70	55

2.4 固体废物

一般工业固废废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的规定进行综合利用和处置。种植土需满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求。

表 3-9 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）

序号	污染物项目	第二类用地（mg/kg）	
		筛选值	管制值
重金属和无机物			

1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280

	31	苯乙烯	1290	1290
	32	甲苯	1200	1200
	33	间-二甲苯+对-二甲苯	570	570
	34	邻-二甲苯	640	640
	半挥发性有机物			
	35	硝基苯	76	760
	36	苯胺	260	663
	37	2-氯酚	2256	4500
	38	苯并[a]蒽	15	151
	39	苯并[a]芘	1.5	15
	40	苯并[b]萤蒽	15	151
	41	苯并[k]萤蒽	151	1500
	42	䓛	1293	12900
	43	二苯并[a]蒽	1.5	15
	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
	45	萘	70	700
其他	无			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**1、施工期生态环境影响分析** **1.1 水环境** 施工期对水环境的污染主要来自于施工人员生活污水、施工生产废水和矿坑积水。 （1）施工生产废水 本项目施工生产废水主要来自施工场地，主要为施工机械设备的冲洗废水，主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物。通过沉淀处理后作为施工用水，不外排。施工过程中机械设备车辆维护保养等均依托社会力量，不设设备维修场所。 （2）生活污水 施工区不设施工营地，施工人员不在厂区内食宿，施工人员均居住在附近的民房中，产生的生活污水可依托当地现有的处理系统。 （3）大气降雨 在雨天条件下，由于降雨对地面的冲刷作用，在开挖场区及道路周围区域会有部分泥浆水排出。相应的砂石料场、水泥等均随用随买，无需大量存储。施工时根据施工场地布设位置，设置临时排水沟，排水沟末端设置雨水沉砂池，收集到的雨水经沉淀处理后，回用于水质要求不高的施工用水和场地的洒水降尘。 （4）矿坑积水 施工期尚未进行修复的矿山有矿坑积水，该部分雨水积水将作为后续治理区植物管护用水，不外排。 **1.2 大气环境** 施工期废气污染物主要有扬尘和尾气。扬尘主要来自于施工扬尘、汽车运输、装卸过程产生的扬尘等；尾气则由各类施工机械运转及运输汽车等造成。 （1）施工扬尘 在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施（围金

属板）的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m^3。类比数据参见下表 4-1。

工程施工时由于扬尘颗粒的重力沉降作用，其污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，根据表 4-1，在未采取围金属板的作用下扬尘点下风向 0～50m 为较重污染带，采取围金属板后扬尘点下风向 20m 以外可达标。扬尘对环境空气产生污染影响主要表现为增加空气的浑浊度，特别是使环境空气中的可吸入颗粒物浓度增加，进而由人体呼吸系统进入肺部，从而影响身体健康。

根据现场踏勘，距离本项目红线较近的为内厝村、陈山村及陈山村，根据表 4-1，在采取围金属板后扬尘点下风向 20m 以外可达标，本评价要求施工场地选址应远离各居住区，选择在居住区的下风向，从最大程度降低施工扬尘对居民的影响。在居住区附近施工时，须加强施工中的环境管理，做好降尘，在主要扬尘产生点设置临时围挡，并定期洒水，同时车辆运输建材禁止超载，并配备篷布密封运输。

表 4-1 施工场界下风向 TSP 浓度实测值(单位：mg/m^3)

防尘措施	工地下风向距离（m）						工地上风向
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有（围金属板）	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

（2）施工运输车辆扬尘

施工期间，施工材料运输来往将产生道路二次扬尘污染。在未铺装道路表面（泥土），粒径分布小于 5μm 的粉尘占 8%，5~10μm 的占 24%，大于 30μm 的占 68%，运输扬尘对施工道路及施工材料输送路线两侧一定区域的环境空气 TSP 将造成一定的污染。

运输扬尘属于动力起尘，其产生量一般与汽车速度、汽车载重量、道路表面粉尘量等因素有关。据有关文献报导，在各种扬尘中，车辆行驶产生的扬尘量占施工扬尘总量的 60％以上。在完全干燥的情况下，这部分扬尘可按下列经验公式计算：

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

式中，Q：汽车行驶的扬尘，kg/km 辆；

V：汽车速度，km/hr；

w：汽车载重量，吨；

P：道路表面粉尘量，kg/m²。

通过上式计算，表 4-2 中给出了一辆载重量为 10 吨的卡车，通过一段长度为 lkm 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶情况下的扬尘量。

表 4-2 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量(单位：kg / 辆 • 公里)

粉尘量车速	0.1kg/m²	0.2kg/m²	0.3kg/m²	0.4kg/m²	0.5kg/m²	1.0kg/m²
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.426	0.582	0.722	0.853	1.435

由此可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速车辆行驶速度及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效办法。据资料介绍，若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水 4~5 次），可使扬尘减少 50%~70%左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围，降尘效果显著。洒水降尘试验资料见表 4-3。

表 4-3 施工洒水抑尘试验结果表（mg/m³）

距离		5m	20m	50m	100m	150m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60	0.29

施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员的身体健康。此外，粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故。

（3）机械和车辆废气

施工场地内的施工机械和运输车辆一般都用柴油作为燃料，主要成分是烃类、CO 和 NOx 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属于无组织排放，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故一般情况下，施工机械和运

输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后对评价区域的空气环境质量影响不大。

1.3 声环境

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性。其主要影响表现为施工机械设备噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声的影响。

（1）施工噪声预测方法与预测模式

鉴于施工噪声的复杂性和施工噪声影响的区域性和阶段性，根据国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声影响范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。施工设备噪声源均按点声源计算，其噪声预测模式为：

$$L_i=L_0-20lg\left(\frac{r_i}{r_0}\right)-\Delta L$$

式中：L_i 和 L_0 分别为距离设备 r_i 和 r_0 处的设备噪声级；ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

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

（2）施工噪声影响范围计算和分析

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到其不同距离下的噪声级见表 4-4，各种设备的影响范围见表 4-5。

表4-4 主要大型施工机械不同距离处的噪声级　　单位：dB

机械设备	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
潜水泵、离心泵	80.0	74.0	68.0	62.0	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	44.5
装载机	90.0	84.0	78.0	72.0	68.5	66.0	64.0	60.5	58.0	54.5
钻机	87.0	81.0	75.0	69.0	65.5	63.0	61.0	57.5	55.0	51.5
挖掘机	84.0	78.0	72.0	66.0	62.5	60.0	58.0	54.5	52.0	48.5
推土机	87.0	81.0	75.0	69.0	65.5	63.0	61.0	57.5	55.0	51.5

注：5m处为监测值。

表4-5 各种施工设备的影响范围　　单位：dB（A）

施工机械	限值标准(dB)		影响范围(m)	
	昼间	夜间	昼间	夜间
潜水泵、离心泵	70	55	38.8	129.5
挖掘机	70	55	26.6	118.6

装载机	70	55	51.4	210.8
推土机	70	55	28.7	177.4
卡车	70	55	66.8	266.1
振捣机	70	55	53.2	224.4

由表 4-4、表 4-5 可见，昼间施工机械噪声在距施工场地 60m 以外可以达到标准限值，夜间在 300m 处基本达到标准限值，在两种机械共同满负荷施工情况有：挖掘机和装载机共同施工为 91.0dB，挖掘机和推土机共同施工为 88.8dB，最大噪声为两台装载机共同施工为 93dB。实际情况，同时作业，并不是所有的时间同时达到最大噪声辐射，实际值要低于计算值。另外，由于工程作业的地形限制，作业场所与敏感点有高差、传播路线有遮挡，每天的作业时间不连续等，程度较预测小。

对具体操作施工机械的工人，施工机械噪声对其影响较大，建设施工单位为应合理地安排施工进度和时间，实行文明施工、环保施工，并根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施，以降低施工噪声对环境的影响。

1.4 固体废物

本项目固废主要为建设过程产生的土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾和沉砂池沉渣。

（1）土石方

项目治理过程开挖土石方全部回填利用。土地整治后覆种植土，需种植土 106990.29m^3，种植土统一外购，根据实施方案种植土需满足《土地复垦质量标准》（TD/T 1036）附录 D.1~D.10；本评价提出种植土的环保要求：需满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求，不得回填危险废物、建筑垃圾、工业固体废物、生活垃圾、农业垃圾及污泥等；加强管理，确保外购覆土检验合格后方可入场。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾是在施工建设过程产生的，主要为废弃的沙土石、碎混凝土块、碎砖、各种材料的包装箱、包装袋等。若处理不当，将影响景观，并可能产生扬尘和对周围环境造成不良影响。建筑垃圾应分类收集，将可回收的部分统一收集后可出售给有关单位回收利用；不可回收部分合理处置，严禁乱堆乱放。因此，项目施工期建筑垃圾对周围环境影响较小。

（3）生活垃圾

项目不在施工场地设置生活营地，施工人员生活垃圾经集中收集后由当地环卫部门统一清运。在妥善处置的前提下，施工期生活垃圾不会对周围环境产生不良影响。

（4）沉砂池沉渣

施工废水经沉砂池沉淀处理，该过程会产生沉砂池沉渣，沉砂池沉渣定期由人员定时清理，用于治理区回填。

1.5 生态影响

（1）对土地利用的影响分析

本项目为废弃矿山生态修复，不新增占地，经本次生态修复工程后，有效修复废弃矿区生态环境，提高土地利用价值。

项目通过对治理区内的危岩体、坡面破碎岩体及场内堆积渣石进行坡面清理和场地清理，消除安全隐患和避免压占土地；通过在裸露区和堆渣区修建挡土墙，挡墙内部覆土，后期进行绿化，区内修建截（排）水沟，防止水土流失；通过在裸露区和堆渣区等地进行覆土或开挖种植穴，种植相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花、爬山虎、炮杖花、葛藤、常春藤及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种等措施对治理区内进行植被恢复。

项目占用的临时用地，工程施工后，临时用地全部恢复。

综上。项目建设对土地利用影响较小。

（2）对植被资源的影响分析

项目不设置弃土场，项目开挖土石方及清理碎石土由场内平整和填筑消化。施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤物理结构和化学成分发生改变。在施工中植被被破坏后，地表裸露，表土的温度在太阳直接照射下升高，加速表土有机质的分解，而植被破坏后，土壤得不到植物残落物的补充，有机质和养分含量将逐步下降，不利于植物的生长和植被恢复，因此，本评价要求建设单位在施工中注意尽量维护土壤现状，以有利于植被重建和生态恢复工作。

项目区域经多年的开采活动，区域内植被已被大量破坏，现有山体植物均

为广布种和常见种，未发现国家重点保护野生植物名录中的物种和古树名木的分布。项目建设对建设区内的植被破坏不大，修建截排水沟等措施会破坏治理区内残存的少量山体植被，但项目建设的最终目的是进行生态修复，通过工程和生物相结合的措施对项目区内进行植被的恢复治理，项目在通过绿化后合理的搭配不同种类的土著植物覆土恢复植被，可以恢复到项目区域原生植被覆盖率，在较短的时间上来看，项目建设而造成的少量植被的破坏是暂时的和可逆的。

（3）对动物资源的影响分析

本项目工程在施工期对野生动物的影响主要表现为施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏；施工机械噪声对动物的干扰；施工中土方开挖活动将对两栖和爬行类，特别是对两栖类动物小生境的破坏等。由于上述的原因，将使得生活在项目周边较近的大部分两栖类迁移它处，远离施工区范围；一部分鸟类和爬行类动物会通过飞翔和迁移避免施工所造成的影响，导致工程周围环境的动物数量有所减少，但是距离施工区较远的区域中被施工影响驱赶的动物会相对集中而重新分布。

通过生态现状调查，项目内未发现大中型野生动物存在，有少量常见的广布小型鸟类及哺乳动物小型啮齿动物如家鼠、蛇等分布，具有很强的迁移能力，拟新占用区域生境连贯，施工期间可迁移至附近未施工区，待施工结束后，绿化面积加大，植被得到恢复，区域生态逐渐恢复后，动物仍可回到原地域栖息，影响较小。

（4）水土流失影响分析

矿山地质环境本身受到严重创伤，水土流失严重，而施工期的道路平整、堆垫等活动，扰动了原地表植被，形成长距离疏松的土质裸露带；一些物料堆放，占压植被扰动原地表，使地表裸露面进一步扩大，侵蚀面积增大，在无任何防护下，易产生以风蚀为主的风水交错侵蚀；施工人员及车辆的碾压，破坏植被。裸露带产生土壤风蚀、进入雨季发生水蚀。产生水土流失的区域，土壤肥力流失，植物生存条件丧生，使地表的植被生物量损失。

但上述活动造成的影响是暂时的，项目在裸露区和堆渣区修建挡土墙，挡墙内部覆土，后期进行绿化，修建截（排）水沟；在裸露区和堆渣区等地进行

	覆土或开挖种植穴，通过种植相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花、爬山虎、炮杖花、葛藤、常春藤及播 撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种等措施对治理区内进行植被恢复。这些措施均具有水土保持功能，建设单位在开挖时需作好开挖面防护，合理控制好开挖临时边坡，并做好开挖面的清理工作，清除不稳定岩块。通过各项防护措施的实施，使之形成一个完整的以工程措施为先导、以植物措施相结合的水土流失防治体系。 通过本项目植被恢复措施，能有效控制高陡边坡发生垮塌、滑坡的发生，有效的消除地质灾害隐患，能有效控制区内水土流失。植被恢复后能减弱降水对地表土壤的冲刷力，减轻地表侵蚀度，植物发达的根系深深扎入土中，减轻降雨对裸露地表的冲刷，降低水土流失。
运营期生态环境影响分析	**1、运营期生态环境影响分析** 项目为矿山生态修复工程，营运期无废水、废气、噪声、固废等污染物产生。通过采取综合整治工程，可有效降低治理区发生地质灾害的可能性，治理区植被得到恢复，恢复草地和林地面积约为 120102.40m^2（合计 180.06 亩），恢复耕地面积约为 12143.61m^2（合计 18.21 亩），生态环境得到有效改善。同时，项目进行矿区植被生态多样性恢复，最终实现整体区域生态修复治理，将为破坏的区域环境恢复或重建城一个与当地自然界和谐的生态系统。 （1）水土保持 通过本项目植被恢复措施，能有效控制高陡边坡发生垮塌、滑坡的发生，能有效控制区内水土流失。植被恢复造林能减弱降水对地表土壤的冲刷力，减轻地表侵蚀度，植物发达的根系深深扎入土中，减轻降雨对裸露地表的冲刷，降低水土流失程度。 （2）土壤生态修复作用 项目实施后，绿化植物可以增大土壤的孔隙度、有机质和速效氮、磷、钾的含量，提高土壤肥力，改善土壤质量，更快促进周边绿化，形成良性循环。 （3）净化环境空气 项目实施后，增加了区域植被覆盖率。绿化植物能吸收空气中的二氧化碳并向环境中释放氧气，维护周边空气中的碳氧平衡，可有效维持周边空气的清新。同时绿化植物能吸附和滞留大量的粉尘颗粒，降低空气的含尘量，降低空

	气污染程度。绿化植物茂密的枝叶可以有效的降低风速，减少扬尘，从而起到防风固沙、防尘的作用。 （4）景观美学 本项目实施后，裸露山体边坡将为植被所覆盖，裸露边坡将变成青山和绿山，同时合理种植搭配营造了部分植被景观，实现了良好的美学效益。为防止外来物种入侵。 （5）对动植物的影响 本项目实施后，裸露的山体将逐步修复，植被覆盖率增加，水土流失情况得到控制，区域生态逐渐恢复，届时动物将逐渐回迁，植被种类将逐步修复。
选址选线环境合理性分析	本项目位于泉州市晋江市英林镇，项目区经多年开采，露天采坑弃置，原始地形、地貌发生改变，部分地段形成凹陷积水深坑及岩壁等，存在安全隐患；大量露天开采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，虽经人工覆土，但植被仍无法生长，新的自然生态系统难以形成；矿区植被自然复绿不完全，存在挂白现象。 项目为废弃矿山生态修复工程，对区域进行生态修复，本项目建成后无污染物排放，并且本项目实施后，项目区的植被综合盖度明显增强，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影响。项目主体选址具有唯一性。 项目不设施工营地，碎石土直接作为回填材料综合利用，不设临时堆场。临时占地均位于主体用地范围内，后期予以植被绿化。因此，临时占地设置也是合理的。 综上所述，项目选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期生态环境保护措施** **1.1 水环境** （1）生产废水 施工期生产废水主要来自工程施工过程中车辆冲洗产生的一定量的废水，主要污染因子为SS。项目设置洗车台、沉砂池对该废水进行简易处理，废水由沉砂池收集，经自然沉淀等简单处理后，主要污染物SS去除率达到80%，用于场地洒水降尘，不外排，少量沉渣用于场地回填。同时，本工程施工的车辆、设备维修利用周边现有的机修服务站，不设新机械维修场地，对周围环境影响较小，措施可行。 （2）生活污水 生活污水主要来源于施工人员日常生活，不在场地内设置施工营地，生活污水依托当地民房现有处置方式，纳入当地的生活污水系统处理且是临时性的，因而对当地受纳水体的影响较小，措施可行。 （3）大气降水 根据施工场地布置设置临时排水沟，排水沟末端设置雨水沉砂池，收集到的雨水经沉淀处理后，回用于水质要求不高的施工用水和场地的洒水降尘。收集的雨水回用，不外排。 （4）矿坑积水 施工期尚未进行修复的矿山有矿坑积水，该部分雨水积水将作为后续治理区植物管护用水，不外排。 **1.2 大气环境** 施工单位应严格按照《福建省大气污染防治条例》，做好施工期的环境空气质量保护措施。 （1）施工扬尘 ①在清表整平工作面洒水增加土壤持水率、降低挖斗卸料高度等措施防尘，工作过程通过雾炮机洒水进行抑尘。 ②施工过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干

	涸的表土，也应经常洒水防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。 （2）施工运输车辆扬尘 ①路面扬尘属于开放不连续性产尘，产尘点多而不固定、涉及面大，属于具有阵发产尘性质的尘源，通常只有在汽车行驶时才产生浓度较大的粉尘。本项目采取以下除尘措施：配备场内专用洒水车，生产用水可利用沉砂池处理后的水，在治理区、装卸区每天洒水 6~8 次，保持治理区及运输道路地面潮湿；加强对运输车辆的管理，运输车辆应限速，场内车速控制在 15km/h 以下，严禁超载，尽量选择在低风速的工况下运输，以有效减少对周围环境的扬尘污染；在治理区道路进、出口设置过水通道，对进出治理区的汽车车轮清洗做好车辆保洁，严禁运料散落，严禁车辆带泥上路。 ②覆土种植阶段多为人工施工，主要为建筑材料、绿化植被等的运输，应当使用符合条件的车辆，配备卫星定位系统，合理选择运输路线，按照规定路线和时间行驶，采取密闭或者其他措施，防止抛撒滴漏造成扬尘污染。渣土运输车辆出场上路前必须清洗。 （3）机械和车辆废气 燃油废气控制主要通过预防为主，采用符合国家排放标准的汽车及设备。汽车、设备燃料使用 0#柴油，严禁使用其它污染相对较重的燃料。施工单位必须选择符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。 **1.3 声环境** （1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。 （2）加强各类设备的日常管理和维护，定期对机械设备进行注油润滑，确保设备处于良好的工作状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象。 （3）施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。加强对施工人员的

个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。

（4）加强管理，提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声。

（5）建设单位在边界作业期间多注重生产噪声的控制，加强设备维护，减少噪声对周边区域的影响。

（6）应合理地安排施工进度和时间（夜间 22:00~06：00 应禁止施工）。尽可能避免大量高噪声设备同时施工，以避免局部声级过高。高噪声设备施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工。同时应尽量缩短村庄附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对敏感点的影响。针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。同时，施工场地布置时备应尽量远离敏感点，在施工场地周边需设置施工围挡，以缓解噪声影响。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与主管部门取得联系，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

（7）建设单位应做好运输车辆的日常维护，确保其处于良好工作状态；同时要求管理好运输车辆，限速限载，运输到沿线敏感点附近时要减速慢行，禁鸣喇叭；合理安排外运车辆运输时间，尽量避开村民休息时段进行运输，夜间禁止运输作业。

通过采取上述措施，可有效降低施工期噪声的排放，减轻施工期噪声的影响。同时，上述措施环境合理，经济可行，从环保、技术、经济角度是可行的。

1.4 固体废物

（1）土石方

土石方直接作为回填材料综合利用。运输过程文明作业，不应产生抛、撒、滴、漏现象。土地整治后覆种植土，需种植土 106990.29m^3，种植土统一外购，种植土需满足《土地复垦质量标准》 （TD/T 1036）附录 D.1~D.10 和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾可回收综合利用的回收利用，不可回收利用的合理处置（可外售给相关厂家或由环卫部门统一清运处理），对周围环境影响较小。

（3）生活垃圾

施工人员生活垃圾经集中收集后，由当地环卫部门统一清运处置。

（4）沉砂池沉渣

沉砂池沉渣定期由人员定时清理，用于治理区回填。

1.5 生态保护措施

（1）土地利用

①开工前，对施工范围内临时设施的规划要进行严格的审查，既少占林地，又方便施工。

②施工单位在施工时应严格控制在用地红线内，严禁破坏红线外植被。

③建设部门严格执行国家有关规定，严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地，各类临时用地应尽量缩短使用时间，在施工结束时对施工临时占地及时复垦，恢复原地貌。

（2）植被资源

①合理安排施工时间及工序，并减少表土的裸露时间，同时要做好相关水土流失防止措施。

②对因项目建设过程中形成的裸露地表，应及时采取绿化措施，选择适宜当地生长的灌木及草本品种。

③在裸露区和堆渣区等地进行覆土或开挖种植穴，通过种植相思树、合欢、木麻黄、油桐、小叶榕、香樟、樱花、爬山虎、炮杖花、葛藤、常春藤及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊混合草种等措施对治理区内进行植被恢复。

④对种植绿化进行养护，养护期 2 年。治理区内采用人工施肥，灌溉水源由治理区中部的水塘抽取，随后人工进行灌溉。完工后 12 个月内，必须经常浇水，保持基质层湿润，保证种子发芽期、成坪期和藤本植物恢复生根期所需水分。同时应注意施肥、补植及病虫害防治等管养工作。后期视天气情况定期浇水，并对其进行施肥及病虫害防治等养护等。

（3）动物资源

①规范施工活动，严格控制和减少噪音对鸟类、爬行动物等野生动物生态

的环境影响。

②应加强施工人员环保意识的宣传教育工作，禁止施工人员捕食野生动物，提高施工人员生态环境保护意识，一旦发现保护级动物，应立即上报，禁止私自处理。上级部门应联系主管部门，及时提出处理意见并立即采取捕捉、放生等保护措施。

（4）水土流失

①施工过程中须严格控制施工作业面，采取水土保持措施，可有效改善项目区的水土流失问题。严禁施工期间再进行开采活动。

②尽量利用原有道路，作为施工主便道，把对施工环境的破坏减少到最低限度，并保护既有水利设施与自然水利系统流失。

③施工时，合理调配土石方，尽量做到移挖作填。土方工程尽量避开雨季施工，必须在雨季施工土方工程时，要注意保证排水系统的畅通，减少水土流失。

④合理布局施工总图，分片区施工。

⑤施工期间要求文明施工，严禁非法猎捕鸟类、兽类等野生动物；回填结束后，进行覆土，栽种植被。

⑥为确保项目建设成效，购苗时必须对苗木进行检验，苗木出圃前要做好苗木分级工作，严把苗木出圃质量关。

⑦在购买苗木时距离造林地很远时要注意苗木保水，防止苗木在运输过程受损。

⑧建设单位在建设施工过程中，必须加强施工队伍组织和管理，并加强绿化管理和植被养护，在种草植树过程中应增施有机肥料和补施氮、磷、钾肥，以促进植被迅速发展。

⑨工程完工后，及时进行现场彻底清理，并按设计要求采取植被覆盖或其它处理措施。

1.6 环境监测

环境监测计划由建设单位委托具有相应资质的环境监测机构进行。

表 5-1　施工期环境监测计划一览表

监测项目		监测布点	监测内容	监测频次
施工期	无组织废气	治理区边界、陈山村、内厝村、马山村	颗粒物、TSP	施工期间，每

	噪声	场界四周、内厝村	昼夜等效连续 A 声级	季度一次，每次 1 天

运营期生态环境保护措施	**1、运营期生态环境保护措施** 本项目为生态修复项目，建设完成后可实现区域生态系统重建，改善生态环境，恢复项目所在区域土地功能，同时进行植被生态多样性恢复。矿山生态修复工程验收合格后，根据矿山生态修复目标，需做好后期管护工作，管护内容主要包括工程设施维护和植被养护。 1、工程设施维护主要对防护栏、挡土墙、警示牌、灌溉系统等设施，按照工程设计和运行要求进行定期检查和维护，发现工程设施不正常或损毁，应及时修复或替换。 2、植被养护主要采取定期或不定期喷水、追肥、清除杂草、防治病虫害、补植等措施，对复绿植被进行养护。后期养护水源从就近水坑抽取，管护时间为 2 年。 3、鼓励积极探索建立规模化、专业化、社会化管护运营机制，实现矿山生态修复工程长效、持续、稳定。 本项目通过该修复工程的实施，将有效的消除地质灾害隐患，同时通过景观设计和山体修复，达到生态环境修复及景观优化、美化、彩化的效果；坑底改造升级后营造了绿色的生态休闲景观文化场所，与修复区的独特自然生态资源和生态环境相融合。届时原本脏乱、视觉环境污染严重的废弃矿山与裸露点将郁郁葱葱，自然景观焕然一新，与周边环境融为一体。 项目建设完成后，可实现区域生态系统重建，改善矿区的生态环境，恢复矿山所在区域土地功能，同时进行植被生态多样性恢复。

其他	无
环保投资	建设项目估算总投资为 3701.78 万元，环保投资 1746.09 万元，占总投资的 47.2%。本工程环保投资明细见下表。

表 5-2 项目环保投资费用估算一览表

时段	项目	内容	投资金额(万元)
施工期	水环境	截排水沟、沉砂池、洗车台	10
	大气环境	运输车辆蓬布、洒水降尘设施（洒水车、雾炮机等）	10
	声环境	加强施工设备管理、使用低噪声设备，施工人员隔声防护设施	10
	固体废物	设置生活垃圾收集点	3
	生态环境	植树措施及养护	1713.09
合计			1746.09

六、生态环境措施监督检查清单

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施工时考虑设置截排水沟、沉砂池等生态防护措施； ②施工单位在施工时应严格控制在用地红线内； ③严格控制各类临时工程用地的数量； ④做好挖填土方的合理调配工作，避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失； ④落实水保相关治理措施，植被恢复计划，落实野生动植物保护要求等。	验收措施落实情况	无	无
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	①施工生产废水经过沉砂池处理后回用于场地洒水降尘； ②施工人员均居住在附近的民房中，施工人员产生的生活污水可依托当地现有的处理系统； ③施工场地设置临时排水沟，排水沟末端设置雨水沉砂池，收集到的雨水经沉淀处理后，回用； ④矿坑积水作为后续治理区植物管护用水，不外排。	检查施工期间环境监理相关的监理记录、采取环保措施现场照片	无	无
地下水及土壤环境	外购种植土满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求。	验收措施落实情况	无	无
声环境	①禁止采用落后工艺和设备，选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，从根本上降低声强；	落实情况，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	无	无

	②合理安排施工活动，尽量缩短工期，减少施工噪声影响时间； ③运输车辆通过敏感点路段时应减速慢行，禁止鸣笛及夜间通行等。			
振动	无	无	无	无
大气环境	①施工过程中，洒水抑尘； ②配备场内专用洒水车，在治理区、装卸区每天洒水 6~8 次，保持治理区及运输道路地面潮湿； ③加强对运输车辆的管理，运输车辆应限速，严禁超载； ④在治理区道路进、出口设置过水通道，严禁运料散落，严禁车辆带泥上路； ⑤应当使用符合条件的车辆，合理选择运输路线，按照规定路线和时间行驶，采取密闭或者其他措施，防止抛撒滴漏造成扬尘污染； ⑥采用符合国家排放标准的汽车及设备。	落实执行情况，检查施工期间环境监测报告，施工区边界的粉尘无组织排放监控浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996）表 2 中的要求	无	无
固体废物	①土石方直接作为回填材料综合利用； ②沉渣定期由人员定时清理，用于治理区回填； ③施工人员生活垃圾经集中收集后，由当地环卫部门统一清运处置。	验收落实情况	无	无
电磁环境	无	无	无	无

环境风险	无	无	无	无
环境监测	施工期对厂界颗粒物、TSP 浓度和噪声进行 1 次/季度监测，监测时间应选择施工的高峰期；由建设单位组织实施，需及时提出意见，反馈给施工单位。	验收落实情况	无	无
其他	无	无	无	无

七、结论

晋江市英林镇大觉山片区历史遗留废弃矿山生态修复项目位于泉州市晋江市英林镇，在严格执行和认真落实报告表提出的各项措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

泉州市佳盛环保技术服务有限公司

2024 年 9 月

附图 1：地理位置图

常泰街道
鲤城区
丰泽区
泉州市
东海街道
南安南
紫帽山
518
G72泉南
紫星
泉州南
紫帽镇
池店镇
霞福
海尾
井边
坝头
潘湖
池店
洋茂
洋埭
涵埭
下官路
洋尾
下灶
G15沈海
梅岭街道
五店市
陈埭镇
后坑
磁灶镇
晋江
西园街道
青阳街道
江头
官桥镇
葛洲
锦美
五龙
西滨镇
泉州晋江
国际机场
泉州湾港区
石狮北
蚶江镇
晋江站
官田
东山
晋江市
罗山街道
跃进
内坑镇
湖内
宅内
新塘街道
石狮
潘厝
东宅
上厝
黎山
下洪
坑尾
S58厦长
灵源街道
晋江南
宝盖镇
内山尾
前埔
外曾
山兜
坂头
灵秀镇
石狮市
湖滨街道
宝盖山
210
水头西
水头
西畲
英墩
安海镇
安平桥
菌柄
力争
玉湖
秀山
庄头
前蔡
上宅
埔锦
后溪
水头镇
永和镇
西吴
萧下
新店
龙湖
苏坑
永宁镇
瑶前
西坑
马坪
洪溪
龙下
永和
烧灰
龙湖镇
南浔
永湖
大白山
巴厝
瑶厝
龙埔
东石镇
东石
锦岭
龙园
前港
马山
大房
埔头
洪塘
陈山
龙湖
深沪湾地质公园
石井西
石井
泉金客运码头
五马江
白沙
潘径
仓上
华峰
三乡
东埔
英
镇
华山
深沪湾港区
塔头刘
柯埭
高湖
深沪镇
湖尾
山苏
柳山
洒洲
新市
三坑
古埭
科任
金井镇
石圳
大百屿
坑口
塘东
白洋屿
洋下
围头
围头湾港区
金门岛
金门县
图 例
设区市行政中心
县级行政中心
镇、街道
村庄
县级界
河流、湖泊、水库
高快速铁路
高速公路及出入口
国省干线
其他道路
火车站
民用机场
港口、码头
山峰及其高程
旅游资源
工作区范围
项目所在地

关于建设项目（含海洋工程）环境影响评价文件中删除不宜公开信息的说明

泉州市晋江生态环境局：

我单位向你局申报的晋江市英林镇大觉山片区历史遗留废弃矿山生态修复项目（环境影响报告表）文件中（有）需要删除涉及国家秘密和商业秘密等内容。按照环保部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》要求，我单位已对“供环保部门信息公开使用”的环评文件中涉及国家秘密和商业秘密等内容进行删除，现将所删除内容、依据及理由说明报告如下：

（1）删除与企业工商信息及法人、联系人相关个人信息的附件，因涉及企业商业秘密和个人隐私。

（2）删除项目平面图、生态环境保护目标分布及位置关系图、监测点位图等附图。

特此报告。

建设单位名称（盖章）：

年　月　日