# 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剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林）（生态环境影响报告表）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等附图。

特此报告。

建设单位名称（盖章）：

年　月　日

仅供生态环境主管部门信息公开使用

# 建设项目生态环境影响报告表

## （生态影响类）

项目名称：晋江市剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林）

建设单位（盖章）：晋江市英林镇人民政府

编制日期：2026 年 10 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 | 晋江市剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林） | | |
| 项目代码 | 2512-350582-04-05-469182 | | |
| 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陈山村、清内村、英林村、马山村、东埔村 | | |
| 地理坐标 | 陈山村片区包含 7 个图斑：<br>C3505822009017120004326049： 118.5533212°，24.64288847°<br>C3505822009017120004326059： 118.5551719°，24.64263492°<br>C3505822009017120004326064： 118.5547653°，24.64516506°<br>C3505822009017120004326065： 118.5547524°，24.64349731°<br>C3505822009017120004326070： 118.5551465°，24.64551617°<br>C3505822009017120004326097： 118.5586846°，24.64736758°<br>C3505822009017120004326100： 118.5586103°，24.64673361°<br>清内村-陈山村-东埔村片区包含 15 个图斑：<br>C3505822009017120004326043： 118.5528658°，24.63419208°<br>C3505822009017120004326061： 118.5544519°，24.63566278°<br>C3505822009017120004326063： 118.5547474°，24.63585069°<br>C3505822009017120004326081： 118.5561353°，24.63490522°<br>C3505822009017120004326085： 118.5564011°，24.63635944°<br>C3505822009017120004326088： 118.5567196°，24.63522444°<br>C3505822009017120004326094： 118.5578552°，24.63492628°<br>C3505822009017120004326096： 118.5579863°，24.63539119°<br>C3505822009017120004326098： 118.5582646°，24.63546853°<br>C3505822009017120004326105： 118.5595824°，24.63566183°<br>C3505822009017120004326107： 118.5611357°，24.63647928°<br>C3505822009017120004326108： 118.5611512°，24.63500275°<br>C3505822009017120004326109： 118.5618512°，24.63505631°<br>C3505822009017120004326110： 118.5617329°，24.63422831°<br>C3505822009017120004326112： 118.5630171°，24.63530864°<br>陈山村-马山村片区包含 3 个图斑：<br>CT3505822016000145046： 118.569336°，24.64010464°<br>CT3505822016000145049： 118.5695375°，24.64296639°<br>3505820630013001： 118.5679083°，24.63997783°<br>英林村片区 A 区包含 4 个图斑：<br>C3505822009017120004314001： 118.5696371°，24.63186550°<br>C3505822009017120004314003： 118.5704531°，24.63225850°<br>C3505822009017120004323001： 118.5683476°，24.63219169°<br>C3505822009017120004323002： 118.5690678°，24.63217736°<br>英林村片区 B 区包含 1 个图斑： | | |

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">C3505822009017120004331009： 118.570948°，24.62788383°<br>马山村片区包含 1 个图斑：<br>CT3505822016000145040： 118.5672756°，24.65399044°</td></tr>
<tr><td>建设项目<br>行业类别</td><td>八、非金属矿采选业<br>10 中 11 土砂石开采<br>101（不含河道采砂项目）</td><td>用地（用海）面积（$m^2$）/长度（km）</td><td>385415.8</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）<br>☐改建<br>☐扩建<br>☐技术改造</td><td>建设项目<br>申报情形</td><td>☑首次申报项目<br>☐不予批准后再次申报项目<br>☐超五年重新审核项目<br>☐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〔2026〕7 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>492.9032</td><td>环保投资（万元）</td><td>110.58</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>22.4%</td><td>施工工期</td><td>9 个月<br>（后期养护期 3 年）</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否<br>☐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，项目工程无须设置专项评价。
<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；<br>人工湖、人工湿地：全部；<br>水库：全部；<br>引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；<br>防洪除涝工程：包含水库的项目；<br>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；<br>地下水（含矿泉水）开采：全部；<br>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、</td><td>项目为矿区修复工程项目，</td><td>否</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目</td><td>建设项目对应《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；<br>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；<br>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；<br>油气、液体化工码头：全部；<br>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>规划名称：《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》<br>审批机关：福建省人民政府<br>审批文件及文号：《福建省人民政府关于泉州市所辖 7 个县（市）国土空间总体规划（2021—2035 年）的批复》（闽政文〔2024〕204 号）</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>1、《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性<br>《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》明确了晋江市的国土空间开发保护格局，严格落实“三区三线”管控要求。规划强调坚持生态优先、绿色发展，统筹推进历史遗留废弃矿山生态修复，</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | 提升区域生态系统质量和稳定性，优化国土空间用途管制，严禁违规突破生态保护红线和永久基本农田保护红线。<br>本项目为矿山生态修复项目，从空间管控来看：本项目属于生态环境治理与修复类项目，旨在消除废弃矿山地质安全隐患、恢复区域植被和生态功能。项目建设内容不涉及新增城镇建设用地，未突破城镇开发边界；项目通过场地整理和复绿，有助于优化土地利用结构，符合永久基本农田和生态保护红线的管控导向。<br>从规划定位来看：项目的实施是对《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中关于“加强矿山生态修复”、“提升生态空间服务功能”等战略部署的具体落实。项目将受损的生态空间逐步恢复为具有生态服务功能的林地/绿地，与总规中构建安全、绿色、可持续的国土空间格局高度契合。<br>综上所述，本项目符合《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的总体要求与管控导向，与晋江市国土空间规划具有良好的符合性。 |
| 其他符合性分析 | **1、产业政策符合性**<br>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。<br>**2、生态环境分区管控符合性**<br>（1）与环境质量底线符合性分析<br>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 3095-2026）过渡阶段二级标准；声环境为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准。<br>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。<br>（2）与资源利用上线符合性分析<br>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。<br>（3）与生态红线符合性分析<br>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”。<br>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。<br>（4）生态环境准入清单符合性<br>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生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2025〕111 号）附件 3“泉州市生态环境准入清单（2024 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 项目生态环境分区管控管控要求符合性分析**

| 适用范围 | 准入要求 | 符合性分析 |
|---|---|---|
| 泉州市总体准入要求 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 陆域 | 空间布局约束 | 三、其他要求<br>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。<br>2.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。<br>3.新建、扩建的涉及重点重金属污染物［1］的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向晋江、洛阳江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到2025年底专业电镀企业入园率达到90%以上。<br>4.持续加强晋江、南安等地建陶产业和德化等地日用陶瓷产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，<br>并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。<br>5.引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染、制鞋等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类<br>建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。<br>6.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。<br>7.禁止重污染企业和项目向流域上游转移，禁止在水环境质量不稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染指标排放量的工业项目；严格限制新建水电项目。<br>8.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。<br>9.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）等相关文件要求进行严格管理。一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批，禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）要求全面落实耕地用途管制。 | 项目为矿山修复项目，不涉及空间布局约束中其他要求的类别；项目涉及基本农田，面积为 0.7732公顷。本次治理主要针对治理分区的裸露区进行生态修复，未对治理区永久基本农田进行占用或者破坏，现状是耕地的进行保留，将治理区裸露区恢复成林草地。<br>本评价要求施工场地应严格控制施工边界，在基本农田处设置必要的围挡措施，确保基本农田保留现状。情况说明见附件8。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 污染物排放管控 | 1.大力推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、制鞋、化纤、纺织印染等行业以及油品储运销等领域治理，重点加强石化、制鞋行业 VOCs 全过程治理。涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放实行等量或倍量替代，替代来源应来自同一县（市、区）的“十四五”期间的治理减排项目。<br>2.新、改、扩建重点行业［2］建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。<br>3.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉 2023 年底前必须全面实现超低排放。<br>4.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成［3］［4］。<br>5.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。<br>6.新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物），应充分考虑当地环境质量和区域总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“闽环发〔2014〕13 号”“闽政〔2016〕54 号”等相关文件执行。 | 项目为矿山修复项目，不涉及污染物排放管控中的类别 |
| | | 资源开发效率要求 | 1.到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；不再新建每小时 35 蒸吨以下锅炉（燃煤、燃油、燃生物质），集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。<br>2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。 | 项目为废弃矿山生态修复工程，不涉及燃煤锅炉 |

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 晋江市管控要求 | | | | | |
| ZH35058200004 | 晋江市重点管控单元1 | 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。<br>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.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。<br>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。 | 项目为矿山修复项目，不涉及废水 |
| | | | 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。<br>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 | 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。 | 项目为矿山修复项目， |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 排放管控 | 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。<br>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。 | 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，本项目建设符合生态环境分区管控要求。

**3、与“三区三线”的符合性分析**

本项目为历史遗留废弃矿山生态修复工程，主要建设内容包括矿区渣石清理、地形地貌重塑、场地平整、覆土绿化及安全防护等。项目旨在消除废弃矿山地质安全隐患，恢复区域植被和生态功能，属于典型的生态空间治理与修复活动。项目建设不涉及新增城镇建设用地，未改变农业空间的基本属性，其实施有助于优化区域土地利用结构，提升生态空间的生态服务功能，完全契合“三区”中关于生态空间保护与修复的功能定位。

与生态保护红线的符合性：本项目选址位于晋江市英林镇废弃矿区，经核实，项目用地范围不涉及生态保护红线核心区及一般控制区内的禁止开发活动。项目本身属于生态修复与生态功能提升工程，符合生态保护红线内“提升生态功能”的管控导向，不触碰生

| | |
|---|---|
| | 态保护红线底线。<br>与永久基本农田保护红线的符合性：本项目为历史遗留废弃矿山生态治理工程，治理区总面积内涉及永久基本农田 0.7732 公顷，该部分基本农田全部位于自然复绿区内。本次治理工程严格遵循“避让与保护优先”原则，主要针对治理分区内的裸露受损区域进行生态修复，未对现有的永久基本农田进行实质性占用或破坏。对于现状已作为耕地使用的永久基本农田，项目予以原貌保留；对裸露区的复绿作业亦不涉及占用或破坏永久基本农田。项目实施后，通过科学的地形重塑与场地整理，有助于优化区域土地利用结构，完全符合永久基本农田“应保尽保、量质并重”的刚性管控要求。<br>与城镇开发边界的符合性：本项目治理片区总用地面积为 38.5416 公顷。经空间落位核实，其中位于城镇开发边界内的面积为 1.5697 公顷，位于城镇开发边界外的面积为 36.9719 公顷。本项目属于生态环境治理与修复类工程，建设内容不涉及新增城镇建设用地指标，未突破城镇开发边界的刚性约束，符合《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》关于城镇开发边界的管控导向。<br>综上所述，本项目的建设性质、选址及建设内容均不触碰“三区三线”的刚性约束，是对落实生态保护红线、优化生态空间功能的重要抓手，与晋江市“三区三线”国土空间管控要求具有高度的符合性。<br>**4、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**<br>《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，主要包括拆除建筑物、渣石清理、场地整理、修建挡土埂、覆种植土、设置安全护栏和警示标志等工程措施，完善灌溉方式、种植乔、藤、草等植物措施，增加草地和林地面积约为 51772.60m$^2$（合计 77.65 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。

**5、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。

**6、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府。 | 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。 | | |

**7、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。<br>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。<br>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应满足相关用地要求。 | 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 |

# 二、建设内容

**地理位置**

晋江市剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林）位于晋江市英林镇陈山村、清内村、英林村、马山村、东埔村，位于晋江市南173°方向，直距约17km处。项目包含废弃矿山图斑31处，治理区总面积约385415.82m$^2$。区内有龙狮路、英山路、南英路和草马路穿过。

项目地理位置详见附图1。

**项目组成及规模**

**1、项目由来**

晋江市剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林）分为陈山村片区、清内村-陈山村-东埔村片区、陈山村-马山村片区、英林村片区A区、英林村片区B区和马山村片区共计6个片区，均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。2026年9月，晋江市英林镇人民政府开始开展晋江市英林镇英林村、西埔村、龙西村、清内村、东埔村片区废弃矿山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（山东省第四地质矿产勘查院）编制《晋江市剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林）实施方案》。

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《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：晋江市剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林）

（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：492.9032 万元

（6）生态修复总面积：项目矿区治理红线面积 385415.82m$^2$，包含 31 个历史遗留废弃矿山图斑，图斑总面积 203654.34m$^2$。根据矿山地质环境问题现状及地理位置，将 31 个图斑划分为 6 个治理片区，分别为陈山村片区、清内村-陈山村-东埔村片区、陈山村-马山村片区、英林村片区 A 区、英林村片区 B 区和马山村片区，其中陈山村片区治理面积约为 111078.30m$^2$；清内村-陈山村-东埔村片区治理面积约为 156419.28m$^2$；陈山村-马山村片区治理面积约为 65081.87m$^2$；英林村片区 A 区治理面积约为 21240.44m$^2$；英林村片区 B 区治理面积约为 21211.55m$^2$；马山村片区治理面积约为 10384.38m$^2$。

（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，包括拆除建筑物、渣石清理、场地整理、回填种植土、修建挡土埂、设置安全护栏和警示标志等工程措施，完善灌溉方式、种植乔、藤、草等植物措施，植被养护、监测工程等，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 45 个月，其中施工期 9 个月，养护期 36 个月。

**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 | 陈山村片区 | 拆除工程 | 陈山村片区拆除工程 376.45m$^2$ |
| | | 渣石清理 | 陈山村片区渣石清理 29205.4m$^2$ |
| | | 场地整理 | 陈山村片区场地整理面积 23123.7m$^2$ |
| | | 覆种植土 | 陈山村片区覆种植土 6823.99m$^3$ |
| | | 安装防护栏 | 陈山村片区安装防护栏 155.62m |
| | | 警示牌 | 陈山村片区悬挂警示牌 4 块，埋地警示牌 10 块 |
| | | 灌溉系统 | 陈山村片区抽水控制系统 1 套，柴油发电机 1 台，主抽水 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 管 627m，支输水管 3847.4m，喷头 769 个 |
| | | 清内村-陈山村-东埔村片区 | 拆除工程 | 清内村-陈山村-东埔村片区拆除工程 122m$^2$ |
| | | | 场地整理 | 清内村-陈山村-东埔村片区场地整理面积 16293.68m$^2$，采坑回填 2130.39m$^2$ |
| | | | 修建挡土埂 | 清内村-陈山村-东埔村片区修建挡土埂 80.13m |
| | | | 覆种植土 | 清内村-陈山村-东埔村片区覆种植土 4931.20m$^3$ |
| | | | 安装防护栏 | 清内村-陈山村-东埔村片区安装防护栏 1217.99m |
| | | | 警示牌 | 清内村-陈山村-东埔村片区悬挂警示牌 26 块，埋地警示牌 30 块 |
| | | | 灌溉系统 | 清内村-陈山村-东埔村片区抽水控制系统 2 套，柴油发电机 1 台，主抽水管 268.57m，支输水管 661.61m，喷头 133 个 |
| | | 陈山村-马山村片区 | 拆除工程 | 陈山村-马山村片区拆除工程 1646.55m$^2$ |
| | | | 场地整理 | 陈山村-马山村片区场地整理面积 19796.43m$^2$ |
| | | | 修建挡土埂 | 陈山村-马山村片区修建挡土埂 56.12m |
| | | | 覆种植土 | 陈山村-马山村片区覆种植土 2868.78m$^3$ |
| | | | 安装防护栏 | 陈山村-马山村片区安装防护栏 314.47m |
| | | | 警示牌 | 陈山村-马山村片区悬挂警示牌 7 块，埋地警示牌 6 块 |
| | | 英林村片区 A 区 | 场地整理 | 英林村片区 A 区场地整理面积 1957.45m$^3$ |
| | | | 修建挡土埂 | 英林村片区 A 区修建挡土埂 10.96m |
| | | | 覆种植土 | 英林村片区 A 区覆种植土 573.54m$^3$ |
| | | | 安装防护栏 | 英林村片区 A 区安装防护栏 221.82m |
| | | | 警示牌 | 英林村片区 A 区悬挂警示牌 4 块，埋地警示牌 3 块 |
| | | 马山村片区 | 拆除工程 | 马山村片区拆除工程 22m$^2$ |
| | | | 安装防护栏 | 马山村片区安装防护栏 100.92m |
| | | | 警示牌 | 马山村片区悬挂警示牌 3 块，埋地警示牌 7 块 |
| | | 植物措施 | 治理区平缓地段采用种植红花夹竹桃、千头木麻黄及播撒狗牙根、马蹄金和大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混合草籽进行复绿，平台外沿、坡脚采用穴种葛藤、爬山虎、炮仗花、常春藤，上下攀爬方式辅助立面复绿 | |
| | | 植被养护 | 养护期 3 年，委托专人养护。治理区内采用人工施肥，灌溉水源由治理区的积水采坑抽取，采用喷灌系统对绿化苗木进行养护 | |
| | 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；积水采坑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；④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 陈山村片区**

陈山村片区包含 7 个图斑，治理面积约为 111078.30m$^2$。陈山村片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，分为积水采坑区、裸露区、道路区和自然复绿区共 4 类分区，并给其编号。

**表 2-3 陈山村片区分区表**

| 序号 | 现状名称 | | 规划治理名称 | 面积（m$^2$) | 分区面积（m$^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 积水采坑区 | 积水采坑 I-1 | 水体保留 I-1 | 1311.43 | 10489.31 |
| 2 | | 积水采坑 I-2 | 水体保留 I-2 | 482.94 | |
| 3 | | 积水采坑 I-3 | 水体保留 I-3 | 2796.24 | |
| 4 | | 积水采坑 I-4 | 水体保留 I-4 | 3192.75 | |
| 5 | | 积水采坑 I-5 | 水体保留 I-5 | 2057.14 | |
| 6 | | 积水采坑 I-6 | 水体保留 I-6 | 648.81 | |
| 7 | 裸露区 | 裸露区 II-1 | 治理区 II-1 | 12162.40 | 37497.33 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | | 裸露区 II-2 | 治理区 II-2 | 3210.43 | |
| 9 | | 裸露区 II-3 | 治理区 II-3 | 16446.70 | |
| 10 | | 裸露区 II-4 | 治理区 II-4 | 3835.27 | |
| 11 | | 裸露区 II-5 | 治理区 II-5 | 1842.53 | |
| 12 | 道路区 | 道路区 IV-1 | 道路区 IV-1 | 306.58 | 1932.18 |
| 13 | | 道路区 IV-2 | 道路区 IV-2 | 285.14 | |
| 14 | | 道路区 IV-3 | 道路区 IV-3 | 344.59 | |
| 15 | | 道路区 IV-4 | 道路区 IV-4 | 659.56 | |
| 16 | | 道路区 IV-5 | 道路区 IV-5 | 336.31 | |
| 17 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 61159.48 | 61159.48 |

**表 2-4　陈山村片区分区修复措施**

| 规划治理名称 | 主要生态问题 | 场地条件 | 修复措施 |
|---|---|---|---|
| 治理区 II-1 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化 |
| 治理区 II-2 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有活动板房、小碎石、碎渣等 | 房屋拆除、渣石清理、场地整理、覆土绿化 |
| 治理区 II-3 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 渣石清理、场地整理、覆土绿化 |
| 治理区 II-5 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 渣石清理、场地整理、覆土绿化 |
| 道路区 IV-4 | 土地损毁，植被损毁 | 土地损毁 | 道路平整 |
| 水体保留 I-1 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-2 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-3 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-4 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-5 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-6 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |

1、工程措施

（1）拆除工程

为利于后期工序开展，对治理区内废弃房屋进行拆除，为后期场地整理做好准备工作，图斑 C3505822009017120004326065 内治理区Ⅱ-4 北侧水泥房屋 1 处占地面积约 140.25m$^2$，治理区Ⅱ-3 内水泥房屋 3 处占地面积 204.5m$^2$，地磅 1 处占地面积约 31.7m$^2$，治理区拆除工程总面积约 376.45m$^2$。

（2）渣石清理

治理区Ⅱ-3、Ⅱ-4 和Ⅱ-5 范围内有残余渣石，为利于后期工序开展，对治理区进行场地渣石清运，清运至具体位置由相关部门确定，运距 3km 以内。治理区Ⅱ-3 内有 5 处残余渣石堆积，渣石清理 1 占地面积约 2082m$^2$，渣石方量约 3462.3m$^3$，渣

石清理 2 占地面积约 656.3m$^2$，渣石方量约 624.9m$^3$，渣石清理 3 占地面积约 3149m$^2$，渣石方量约 11939.5m$^3$，渣石清理 4 占地面积约 1232.4m$^2$，渣石方量约 4070.6m$^3$，渣石清理 5 占地面积约 1514.5m$^2$，渣石方量约 3389.7m$^3$；治理区Ⅱ-4 内有 2 处残余渣石堆积，渣石清理 6 占地面积约 1729.2m$^2$，渣石方量约 2677.8m$^3$，渣石清理 7 占地面积约 1067m$^2$，渣石方量约 600m$^3$；治理区Ⅱ-5 内有 1 处残余渣石堆积，渣石清理 8 占地面积约 1638.20m$^2$，渣石方量约 2440.60m$^3$。治理区共计渣石清理面积约为 13068.6m$^2$，渣石清理方量约为 29205.4m$^3$。

**表 2-5　陈山村片区渣石清理工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 渣石清理面积（m$^2$） | 渣石清理方量（m$^3$） |
|---|---|---|---|
| 1 | 渣石清理 1 | 2082 | 3462.3 |
| 2 | 渣石清理 2 | 656.3 | 624.9 |
| 3 | 渣石清理 3 | 3149 | 11939.5 |
| 4 | 渣石清理 4 | 1232.4 | 4070.6 |
| 5 | 渣石清理 5 | 1514.5 | 3389.7 |
| 6 | 渣石清理 6 | 1729.2 | 2677.8 |
| 7 | 渣石清理 7 | 1067 | 600 |
| 8 | 渣石清理 8 | 1638.2 | 2440.6 |
| 合计 | | 13068.6 | 29205.4 |

（3）场地整理

为利于后期工序开展，对治理区Ⅱ-1、Ⅱ-3、Ⅱ-4、Ⅱ-5 和道路Ⅳ-4 路面进行场地整理，为种植土回填做好准备工作，场地整理总面积约 23123.70m$^2$。

**表 2-6　陈山村片区场地整理工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 场地整理（m$^2$） |
|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-1 | 685.73 |
| 2 | 治理区 II-3 | 16011.17 |
| 3 | 治理区 II-4 | 3921.19 |
| 4 | 治理区 II-5 | 1892.39 |
| 5 | 道路区 IV-4 | 613.22 |
| 合计 | | 23123.70 |

（4）种植土回填（二类土）

根据所选用的绿化植物的生长要求，结合拟设计恢复治理区土地类型为乔木林地。在现状治理区内覆 0.30m 厚的种植土，改善复绿条件，原有自然恢复区域不破

坏。需回填种植土面积约 22510.48m$^2$，共需回填种植土方量约 6753.15m$^3$。种植穴规格 0.6m（长）×0 .6m（宽）×0 .6m（坑深），每个种植穴需额外回填种植土 0.11m$^3$，共有种植穴 644 个，共需回填种植土方量约 70.84m$^3$。治理区总计回填种植土方量约 6823.99m$^3$。种植土来源由相关部门协商解决，来源为外购，运距 15km 以内，回填方式采用机械回填。

种植土（二类土）质量标准：根据《矿山生态修复技术规范第一部分：通则》TD/T1070.1-2022，不同土壤重构可根据场地修复用途确定重构措施。

①场地修复后用作林地，有效表土存度不小于 20cm，土壤质地以砂土和粉粘土为主，砾石含量不超过 30%，有机质含量不少于 1%，pH 值介于 5.5-8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.5g/cm$^3$。

②场地修复后用作草地，有效表土存度不小于 20cm，土壤质地以砂土和壤质粘土为主，砾石含量不超过 20%，有机质含量不少于 1%，pH 值介于 6.0-8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.45g/cm$^3$。

**表 2-7　陈山村片区分区覆种植土工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 覆土面积（m$^2$） | 覆土体积（m$^3$） |
|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-1 | 685.73 | 205.72 |
| 2 | 治理区 II-3 | 16011.17 | 4803.35 |
| 3 | 治理区 II-4 | 3921.19 | 1176.36 |
| 4 | 治理区 II-5 | 1892.39 | 567.72 |
| 5 | 种植穴覆土 | / | 70.84 |
| 合计 | | 22510.48 | 6823.99 |

（5）安全防护栏

为了保障人员安全，在治理区矿坑积水区周边外侧修建防护栏，总长度约 155.62m，安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，水泥柱及基础为 C30 混凝土。平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。边坡平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。

由于现场施工环境复杂，防护栏部位施工区域位于斜坡区域，立柱的具体施工方式根据实际情况进行适当调整，确保防护栏的稳定性。

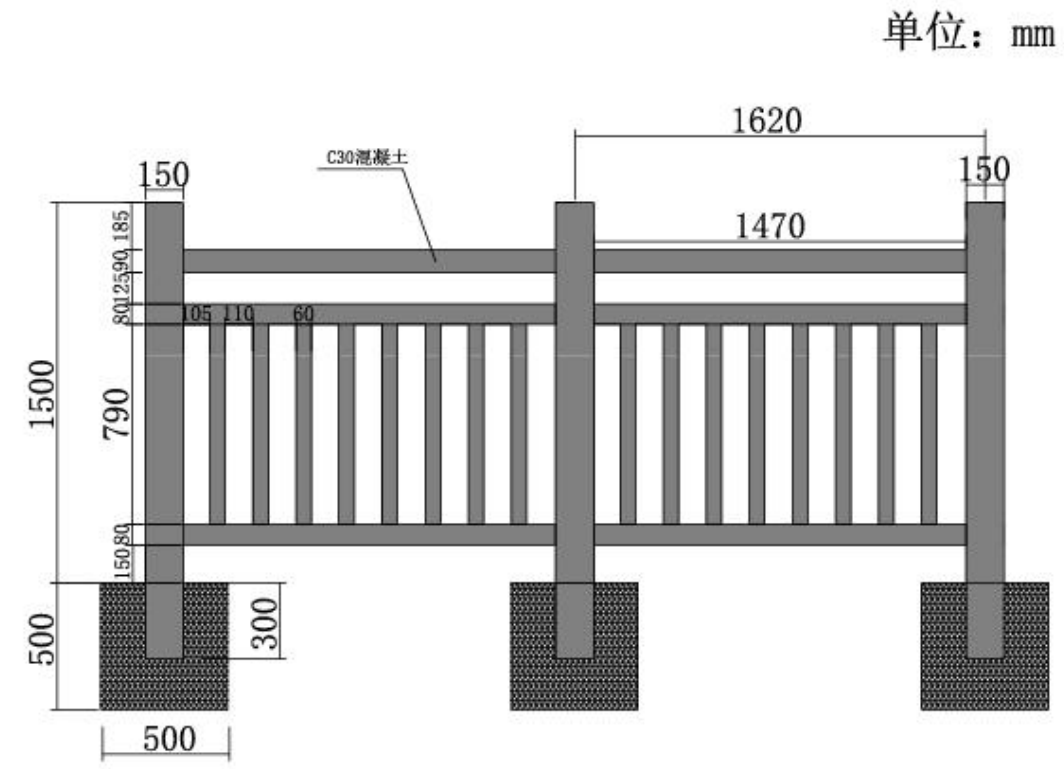



**图 2-1　平台防护栏大样图**

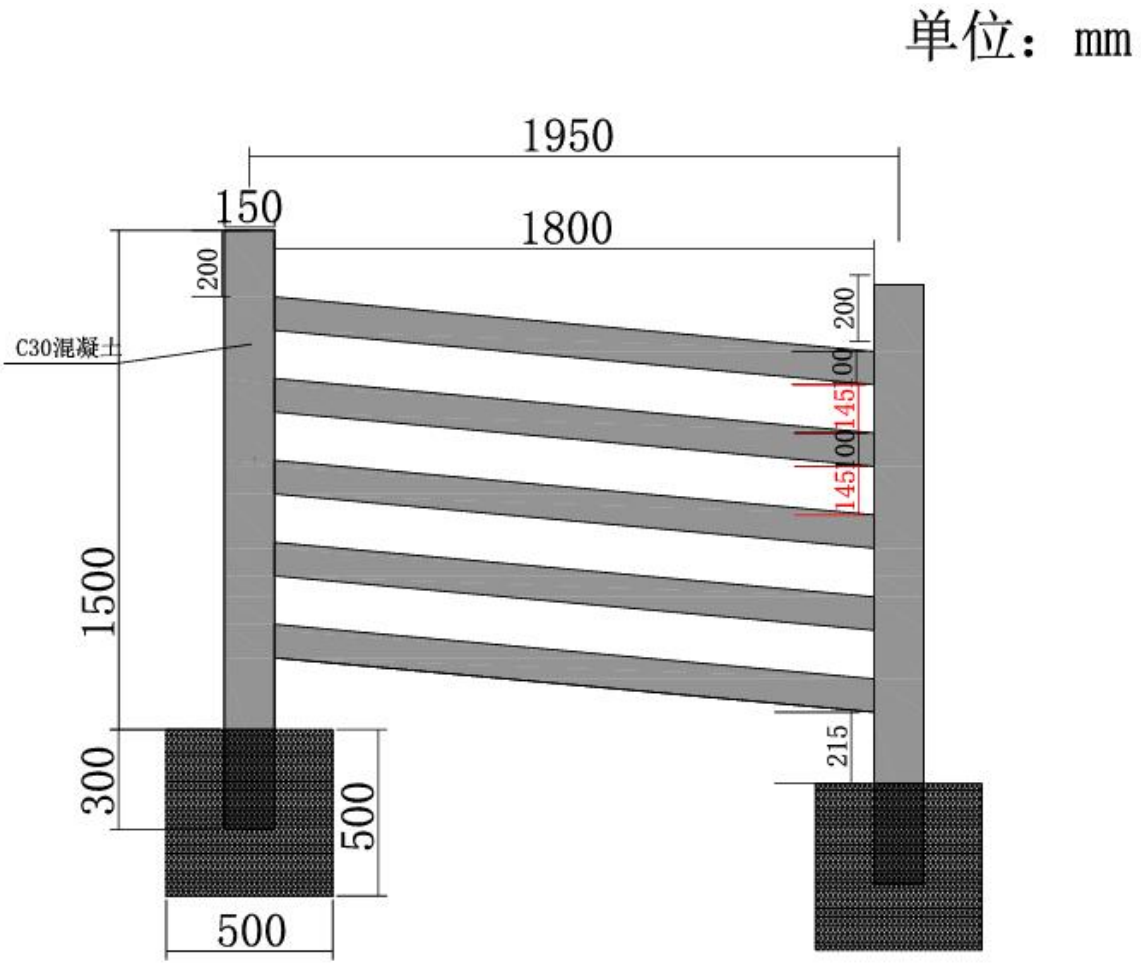



**图 2-2　边坡防护栏大样图**

（6）警示标志

①悬挂警示牌：在治理区修建防护栏每隔约 60m 设置安全警示牌，设置 4 处醒目的安全警示标志，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。

②埋地警示牌：在治理区入口处及积水采坑周边设立 10 处醒目的安全警示标志，防止闲杂人等误入。警示标志底座为两根高 2.5m 的钢管，其中底部 0.5m 部分没入表土内灌细石砼固定，顶部 0.5m 部分焊接于标志牌背面固定，标志牌长 1.5m，宽 1m，牌上写有“本矿山已关停，擅自开采以盗采矿产资源罪追究法律责任”或“废弃矿区，严禁靠近！禁止攀爬，下水游泳！”等警示标语。考虑到警示标志使用年限不长，需安排专人定期巡查并修缮，必要时可采用浆砌方式等更为牢固的警示标志进行代替。

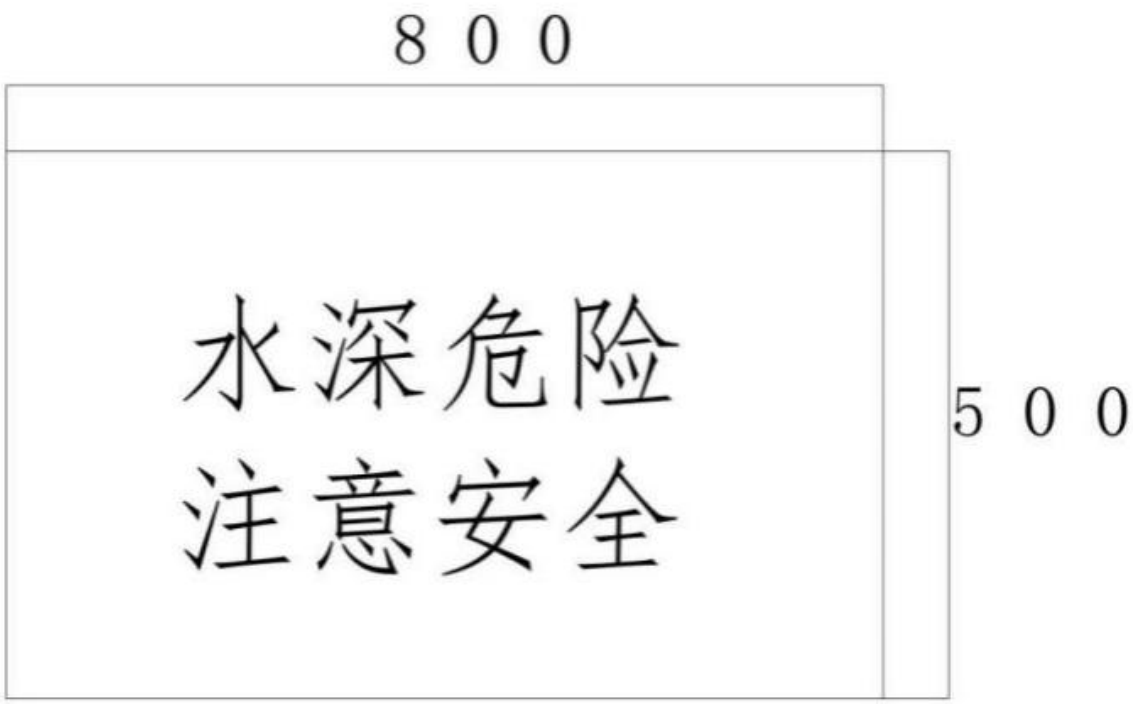



**图 2-3　悬挂警示牌示意图（单位：mm）**

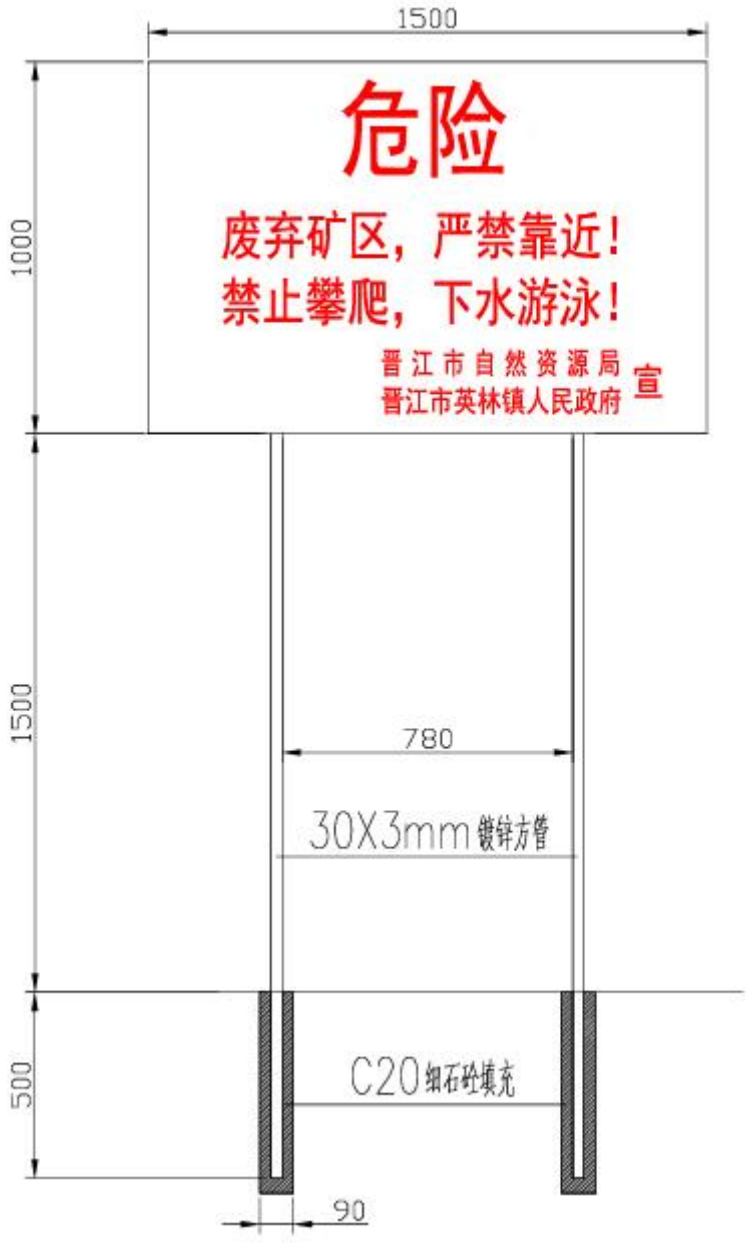



**图 2-4　埋地警示牌示意图（单位：mm）**

**表 2-8　陈山村片区分区防护栏、警示牌工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 防护栏（m） | 悬挂警示牌（个） | 埋地警示牌（个） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 治理区入口处 | 8.7 | 1 | / |
| 2 | 治理区 II-1 | / | / | 1 |
| 3 | 积水采坑区 I-1 | / | / | 1 |
| 4 | 积水采坑区 I-2 | / | / | 2 |
| 5 | 积水采坑区 I-3 | 93.6 | 2 | / |
| 6 | 积水采坑区 I-4 | 53.32 | 1 | 1 |
| 7 | 积水采坑区 I-5 | / | / | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 积水采坑区 I-6 | / | / | 3 |
| 合计 | | 155.62 | 4 | 10 |

（7）灌溉措施

1）水源

在治理区周边有多个大小不一的积水采坑。位于治理区Ⅱ-3 周边的积水采坑，调查时为春季，积水深约 10m，面积约 1415m$^2$，积水量约 14150m$^3$，正常情况可满足治理区灌溉需要。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，将抽水泵设置在水体深部，再通过主管道和支管道将水引至需灌溉区域。设计治理区内的主管道规格为：材质为 PVC 管，直径φ75，SDR=11 即 1.6Mpa，粘结接头；支管道规格为：材质为 PVC 管，直径φ20，SDR=11 即 1.6Mpa，粘结接头。喷灌喷头选用 0-360 度可调节喷头（喷洒直径为 0-8m），材质为 PVC 管。设计主管道根据现场实际情况布设到每个平台，支管道布置间距为 4~6m，喷灌喷头布设间距为 5m。设计抽水系统采用电机功率 4.0kW 以上的潜水泵，扬程>50m，流量＞10m3/h。潜水泵进出口管道规格为：材质为 PVC 管，直径φ110。治理区为了灌溉养护的用电需求，抽水系统配用 10~12kW 的移动式柴油发电机进行发电供电。

根据计算，治理区共安装抽水控制系统 1 套，φ75 主管道 627m，φ20 支管道（每 5m 一个喷头）3847.4m，喷头 769 个，柴油发电机 1 台。

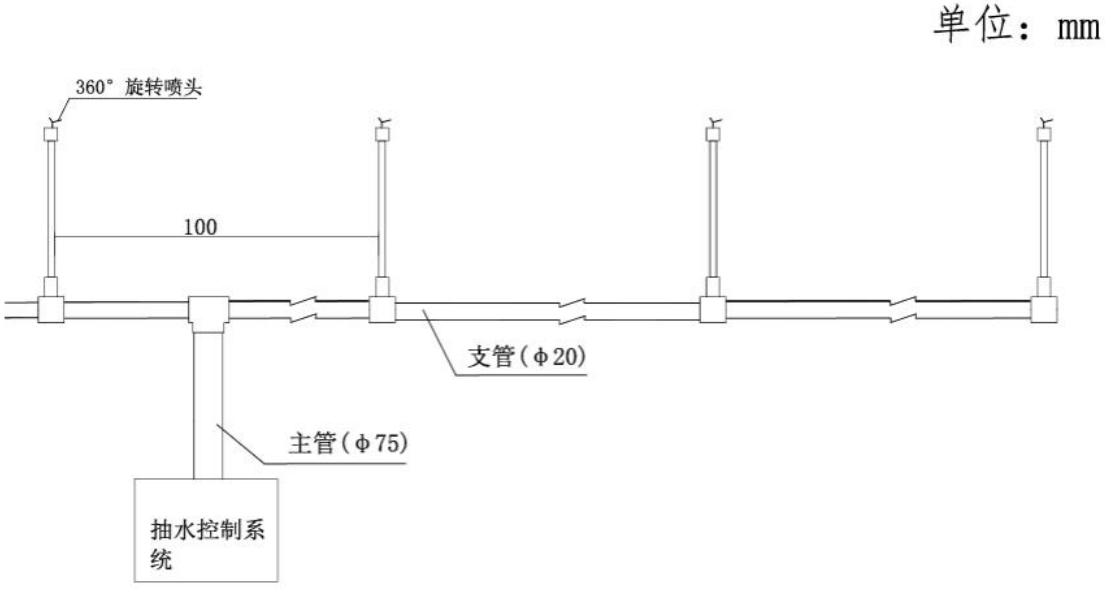



**图 2-5　喷灌大样图**

**表 2-9　陈山村片区灌溉措施一览表**

| 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 II-3 | 1 | 399.1 | 2828.7 |
| 2 | 治理区 II-4 | / | 176.3 | 673.3 |
| 3 | 治理区 II-5 | / | 51.6 | 345.4 |
| 合计 | | 1 | 627 | 3847.4 |

2、植物措施

按照适地适树、适地适草的原则，采取乔、灌、草相结合，树种选择常绿的乔木、灌木和草本植物。本方案选用的主要绿化植物为红花夹竹桃、千头木麻黄及狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混合草籽。

（1）乔木种植

1）治理区乔木种植

（1）乔木和灌木

在治理区Ⅱ-3、Ⅱ-4、Ⅱ-5 区域边界线内侧单排种植红花夹竹桃和千头木麻黄，两种树木梯次种植，栽植比例为 1:1，栽植坑规格按 0.6m（长）×0.6m（宽）×0.6m（坑深），用树穴开挖的方式，株行距 2.0m×2.0m。其中，红花夹竹桃规格树高≥1.0m，胸径 6cm~8cm，千头木麻黄树高≥1.8m，冠幅≥1.0m，地径 3.0~4.0cm。为更好的保证栽植乔木的成活率，乔木移栽时深翻土壤，施足腐基肥，每株施有机肥蘑菇土 2kg，复合肥 0.67kg，保水剂 0.13kg，并与穴中土壤拌匀后进行定植，定植后压实土壤，浇透定根水。经过计算，治理区需种植红花夹竹桃 322 株，千头木麻黄 322 株。

**表 2-10　陈山村片区乔木和灌木种植工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 种植长度（m） | 复绿工程表（树高≥1.0m） | 复绿工程表（树高≥1.8m） |
|---|---|---|---|---|
| | | | 红花夹竹桃（株） | 千头木麻黄（株） |
| 1 | 治理区 II-3 | 657.4 | 164 | 164 |
| 2 | 治理区 II-4 | 430.2 | 108 | 108 |
| 3 | 治理区 II-5 | 199.48 | 50 | 50 |
| 合计 | | 1287.08 | 322 | 322 |

（2）草本植物

在治理区Ⅱ-1、Ⅱ-3、Ⅱ-4、Ⅱ-5 播撒狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结

缕草和紫花苜蓿混合草种，播撒草种用量为 3kg/100m$^2$ 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 22510.48m$^2$。

**表 2-11　陈山村片区草本植物工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 播撒草种（m$^2$） |
|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-1 | 685.73 |
| 2 | 治理区 II-3 | 16011.17 |
| 3 | 治理区 II-4 | 3921.19 |
| 4 | 治理区 II-5 | 1892.39 |
| 合计 | | 22510.48 |

**表 2-12　陈山村片区工程量汇总**

| 序号 | 工程名称 | 分项工程 | 计量单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 拆除工程 | 拆除工程 | m$^2$ | 376.45 |
| 2 | 渣石清理 | 渣石清理 | m$^3$ | 29205.4 |
| 3 | 场地整理 | 场地整理 | m$^2$ | 23123.7 |
| 4 | 覆种植土 | 覆种植土 | m$^3$ | 6823.99 |
| 5 | 安装防护栏 | 安装防护栏 | m | 155.62 |
| 6 | 警示牌 | 悬挂警示牌 | 块 | 4 |
| 7 | | 埋地警示牌 | 块 | 10 |
| 8 | 灌溉系统 | 抽水系统 | 套 | 1 |
| 9 | | 柴油发电机 | 台 | 1 |
| 10 | | 主输水管 | m | 627 |
| 11 | | 支输水管 | m | 3847.4 |
| 12 | | 喷头 | 个 | 769 |
| 13 | 植物措施 | 种植红花夹竹桃 | 株 | 322 |
| 14 | | 种植千头木麻黄 | 株 | 322 |
| 15 | | 播撒草种 | m$^2$ | 22510.48 |
| 16 | 植被养护 | 植被养护（3 年） | m$^2$ | 22510.48 |

### 3.2 清内村-陈山村-东埔村片区

清内村-陈山村-东埔村片区包含 15 个图斑，治理面积 156419.28m$^2$。清内村-陈山村-东埔村片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，分为积水采坑区、裸露区、道路区和自然复绿区共 4 类分区，并给其编号。

**表 2-13　清内村-陈山村-东埔村片区分区表**

| 序号 | 现状名称 | | 规划治理名称 | 面积（$m^2$) | 分区面积（$m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 积水采坑区 | 积水采坑 I-7 | 水体保留 I-7 | 838.49 | 28853.01 |
| 2 | | 积水采坑 I-8 | 水体保留 I-8 | 122.40 | |
| 3 | | 积水采坑 I-9 | 水体保留 I-9 | 241.08 | |
| 4 | | 积水采坑 I-10 | 水体保留 I-10 | 944.95 | |
| 5 | | 积水采坑 I-11 | 水体保留 I-11 | 996.18 | |
| 6 | | 积水采坑 I-12 | 水体保留 I-12 | 1589.60 | |
| 7 | | 积水采坑 I-13 | 水体保留 I-13 | 58.72 | |
| 8 | | 积水采坑 I-14 | 水体保留 I-14 | 1618.44 | |
| 9 | | 积水采坑 I-15 | 水体保留 I-15 | 297.76 | |
| 10 | | 积水采坑 I-16 | 水体保留 I-16 | 3239.29 | |
| 11 | | 积水采坑 I-17 | 水体保留 I-17 | 871.86 | |
| 12 | | 积水采坑 I-18 | 水体保留 I-18 | 346.11 | |
| 13 | | 积水采坑 I-19 | 水体保留 I-19 | 495.70 | |
| 14 | | 积水采坑 I-20 | 水体保留 I-20 | 63.53 | |
| 15 | | 积水采坑 I-21 | 水体保留 I-21 | 471.84 | |
| 16 | | 积水采坑 I-22 | 水体保留 I-22 | 5303.32 | |
| 17 | | 积水采坑 I-23 | 水体保留 I-23 | 372.99 | |
| 18 | | 积水采坑 I-24 | 水体保留 I-24 | 1274.33 | |
| 19 | | 积水采坑 I-25 | 水体保留 I-25 | 498.85 | |
| 20 | | 积水采坑 I-26 | 水体保留 I-26 | 988.45 | |
| 21 | | 积水采坑 I-27 | 水体保留 I-27 | 438.16 | |
| 22 | | 积水采坑 I-28 | 水体保留 I-28 | 1289.22 | |
| 23 | | 积水采坑 I-29 | 水体保留 I-29 | 2050.86 | |
| 24 | | 积水采坑 I-30 | 水体保留 I-30 | 3446.50 | |
| 25 | | 积水采坑 I-31 | 水体保留 I-31 | 994.38 | |
| 26 | 裸露区 | 裸露区 II-6 | 治理区 II-6 | 4584.76 | 33418.95 |
| 27 | | 裸露区 II-7 | 治理区 II-7 | 333.92 | |
| 28 | | 裸露区 II-8 | 治理区 II-8 | 1230.11 | |
| 29 | | 裸露区 II-9 | 治理区 II-9 | 233.40 | |
| 30 | | 裸露区 II-10 | 治理区 II-10 | 1096.85 | |
| 31 | | 裸露区 II-11 | 治理区 II-11 | 2053.89 | |
| 32 | | 裸露区 II-12 | 治理区 II-12 | 2352.36 | |
| 33 | | 裸露区 II-13 | 治理区 II-13 | 1601.16 | |
| 34 | | 裸露区 II-14 | 治理区 II-14 | 4604.11 | |
| 35 | | 裸露区 II-15 | 治理区 II-15 | 8907.14 | |
| 36 | | 裸露区 II-16 | 治理区 II-16 | 1650.31 | |
| 37 | | 裸露区 II-17 | 治理区 II-17 | 707.44 | |
| 38 | | 裸露区 II-18 | 治理区 II-18 | 3731.17 | |
| 39 | | 裸露区 II-19 | 治理区 II-19 | 332.33 | |
| 40 | 道路区 | 道路区 IV-6 | 道路区 IV-6 | 276.61 | 2380.38 |
| 41 | | 道路区 IV-7 | 道路区 IV-7 | 356.12 | |
| 42 | | 道路区 IV-8 | 道路区 IV-8 | 377.40 | |
| 43 | | 道路区 IV-9 | 道路区 IV-9 | 134.08 | |
| 44 | | 道路区 IV-10 | 道路区 IV-10 | 343.58 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 45 | | 道路区 IV-11 | 道路区 IV-11 | 258.94 | |
| 46 | | 道路区 IV-12 | 道路区 IV-12 | 570.92 | |
| 47 | | 道路区 IV-13 | 道路区 IV-13 | 62.73 | |
| 48 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 91766.94 | 91766.94 |

**表 2-14 清内村-陈山村-东埔村片区修复措施**

| 规划治理名称 | 主要生态问题 | 场地条件 | 修复措施 |
|---|---|---|---|
| 治理区 II-6-1 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化 |
| 治理区 II-6-2 | 土地损毁，积水 | 空地，积水等 | 采坑回填、覆土绿化 |
| 治理区 II-7 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、修建挡土埂、覆土绿化 |
| 治理区 II-8 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、修建挡土埂、覆土绿化 |
| 治理区 II-11 | 土地损毁，植被损毁 | 空地和高陡边坡，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、修建挡土埂、覆土绿化 |
| 治理区 II-12 | 土地损毁，植被损毁 | 空地和高陡边坡，表面有破旧房屋、小碎石、碎渣等 | 房屋拆除、场地整理、修建挡土埂、覆土绿化 |
| 治理区 II-14 | 土地损毁，植被损毁 | 空地和高陡边坡，表面有破旧房屋、小碎石、碎渣等 | 场地整理、修建挡土埂、覆土绿化 |
| 治理区 II-16-1 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化 |
| 治理区 II-16-2 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化 |
| 治理区 II-17 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化 |
| 治理区 II-19 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有破旧房屋、小碎石、碎渣等 | 房屋拆除、场地整理、修建挡土埂、覆土绿化 |
| 道路区 IV-7 | 土地损毁，植被损毁 | 土地损毁 | 道路平整 |
| 水体保留 I-7 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-8 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-9 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-10 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-11 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-12 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-13 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-14 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-15 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-16 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-17 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 水体保留 I-18 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-19 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-20 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-21 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-22 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-23 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-24 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-25 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-26 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-27 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-29 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-30 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |
| 水体保留 I-31 | 积水 | 积水采坑 | 安装警示牌 |

1、工程措施

（1）拆除工程

为利于后期工序开展，对治理区内废弃房屋进行拆除，为后期场地整理做好准备工作，治理区Ⅱ-12 内砖房占地面积约 50m$^2$；治理区Ⅱ-19 内砖房占地面积约 72m$^2$。则拆除工程总面积约 122m$^2$。

（2）场地整理

为利于后期工序开展，对治理区Ⅱ-6-1、Ⅱ-7、Ⅱ-8、Ⅱ-11、Ⅱ-12、Ⅱ-14、Ⅱ-16-1、Ⅱ-16-2、Ⅱ-17、Ⅱ-19 和道路Ⅳ-7 路面进行场地整理，为后期种植土回填做好准备工作。治理区内场地整理总面积约 16293.68m$^2$。治理区Ⅱ-6-1 场地整理产生的多余渣土（第四系）回填至治理区Ⅱ-6-2 采坑内，经测算治理区Ⅱ-6-2 采坑占地面积约为 710.13m$^2$，平均深度约为 3.0m，回填方量约为 2130.39m$^3$。

**表 2-15　清内村-陈山村-东埔村片区场地整理工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 场地整理面积（m$^2$） |
|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-6-1 | 3729.29 |
| 2 | 治理区 II-7 | 332.68 |
| 3 | 治理区 II-8 | 1393.04 |
| 4 | 治理区 II-11 | 2467.65 |
| 5 | 治理区 II-12 | 2379.38 |
| 6 | 治理区 II-14 | 1224.35 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 治理区 II-16-1 | 1773.09 |
| 8 | 治理区 II-16-2 | 1165.53 |
| 9 | 治理区 II-17 | 839.86 |
| 10 | 治理区 II-19 | 499.39 |
| 11 | 道路区 IV-7 | 489.42 |
| 合计 | | 16293.68 |

（3）修建挡土埂

为防止回填种植土的流失，在种植平台外沿临空处设置挡土埂，根据场地覆土要求设置挡土埂高度，挡土埂规格为：顶宽 300mm，底宽 500mm，高 300mm（截面积为 0.12m$^2$），表面用 M7.5 砂浆勾缝，墙体由浆砌毛石砌筑。治理区内共需修建挡土埂长 677.71m，即共需修筑浆砌毛石挡土埂体积为 80.13m$^3$。

**表 2-16　清内村-陈山村-东埔村片区浆砌挡土墙工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 挡土埂长度（m） | 横截面面积（m$^2$） | 挡土埂体积（m$^3$） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-7 | 52.38 | 0.12 | 6.29 |
| 2 | 治理区 II-8 | 111.01 | 0.12 | 13.32 |
| 3 | 治理区 II-11 | 87.45 | 0.12 | 10.49 |
| 4 | 治理区 II-12 | 203.76 | 0.12 | 24.45 |
| 5 | 治理区 II-14 | 182.21 | 0.12 | 21.87 |
| 6 | 治理区 II-19 | 30.9 | 0.12 | 3.71 |
| 合计 | | 667.71 | / | 80.13 |

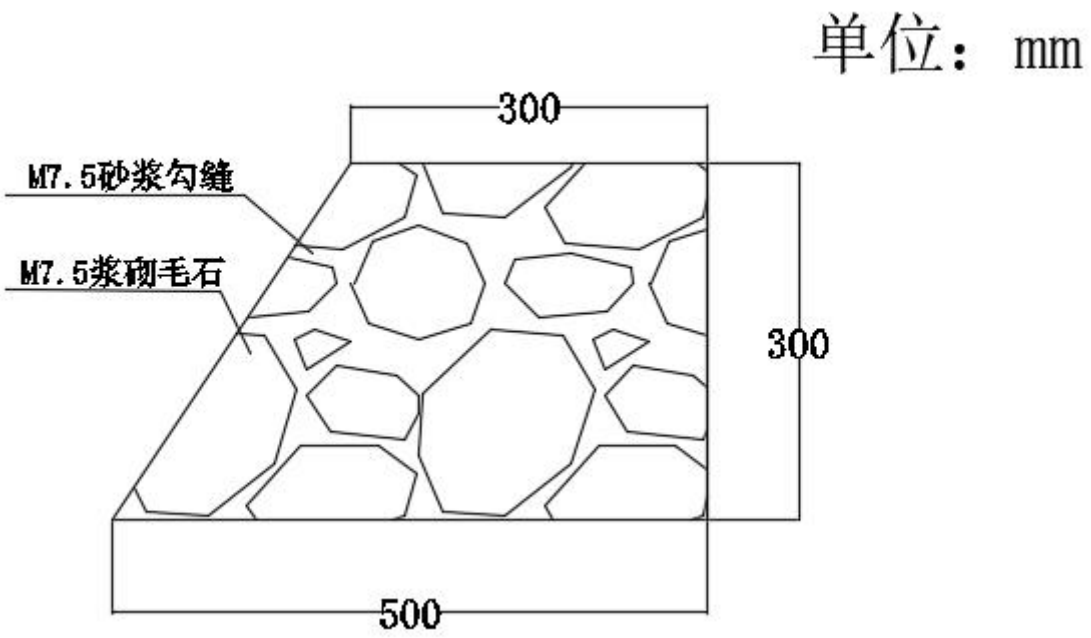


**图 2-6　0.3m 挡土埂大样图（单位：mm）**

（4）种植土回填（二类土）

根据所选用的绿化植物的生长要求，结合拟设计恢复治理区土地类型为乔木林地。在现状治理区内覆 0.30m 厚的种植土，改善复绿条件，原有自然恢复区域不破坏，需回填种植土面积约 16288.59m$^2$，共需回填种植土方量约 4886.59m$^3$。乔木和灌木种植穴规格 0.6m（长）×0.6m（宽）×0.6m（坑深），每个种植穴需额外回填种植土 0.11m$^3$，共有种植穴 300 个，共需回填种植土方量约 33m$^3$。藤本植物种植穴规格 0.3m（长）×0.3m（宽）×0.3m（坑深），每个种植穴需额外回填种植土 0.03m$^3$，积水采坑Ⅰ-22、Ⅰ-26、Ⅰ-27、Ⅰ-28 共有种植穴 387 个，共需回填种植土方量约 11.61m$^3$。治理区总计回填种植土方量约 4931.20m$^3$。种植土来源由相关部门协商解决，来源为外购，运距 15km 以内，回填方式采用机械回填。

种植土（二类土）质量标准：根据《矿山生态修复技术规范第一部分：通则》TD/T1070.1-2022，不同土壤重构可根据场地修复用途确定重构措施。

①场地修复后用作林地，有效表土存度不小于 20cm，土壤质地以砂土和粉粘土为主，砾石含量不超过 30%，有机质含量不少于 1%，pH 值介于 5.5-8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.5g/cm$^3$。

②场地修复后用作草地，有效表土存度不小于 20cm，土壤质地以砂土和壤质粘土为主，砾石含量不超过 20%，有机质含量不少于 1%，pH 值介于 6.0-8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.45g/cm$^3$。

**表 2-17　清内村-陈山村-东埔村片区分区覆种植土工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 覆土面积（m$^2$） | 覆土体积（m$^3$） |
|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-6-1 | 3729.29 | 1118.79 |
| 2 | 治理区 II-6-2 | 818.17 | 245.45 |
| 3 | 治理区 II-7 | 306.49 | 91.95 |
| 4 | 治理区 II-8 | 1337.54 | 401.26 |
| 5 | 治理区 II-11 | 2423.93 | 727.18 |
| 6 | 治理区 II-12 | 2277.50 | 683.25 |
| 7 | 治理区 II-14 | 1133.25 | 339.98 |
| 8 | 治理区 II-16-1 | 1773.09 | 531.93 |
| 9 | 治理区 II-16-2 | 1165.53 | 349.66 |
| 10 | 治理区 II-17 | 839.86 | 251.96 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | 治理区 II-19 | 483.94 | 145.18 |
| 12 | 乔木和灌木种植穴覆土 | / | 33 |
| 13 | 藤本植物种植穴覆土 | / | 11.61 |
| 合计 | | 16288.59 | 4931.20 |

（5）安全防护栏

为了保障人员安全，在治理区矿坑积水区和种植平台外侧修建防护栏，总长度约 1271.99m，安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，水泥柱及基础为 C30 混凝土。平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。边坡平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。

由于现场施工环境复杂，防护栏部位施工区域位于斜坡区域，立柱的具体施工方式根据实际情况进行适当调整，确保防护栏的稳定性。

（6）警示标志

①悬挂警示牌：在治理区修建防护栏每隔约 60m 设置安全警示牌，设置 26 处醒目的安全警示标志，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。

②埋地警示牌：在治理区入口处及高陡边坡处设立 30 处醒目的安全警示标志，防止闲杂人等误入。警示标志底座为两根高 2.5m 的钢管，其中底部 0.5m 部分没入表土内灌细石砼固定，顶部 0.5m 部分焊接于标志牌背面固定，标志牌长 1.5m，宽 1m，牌上写有“本矿山已关停，擅自开采以盗采矿产资源罪追究法律责任”或“废弃矿区，严禁靠近！禁止攀爬，下水游泳！”等警示标语。考虑到警示标志使用年限不长，需安排专人定期巡查并修缮，必要时可采用浆砌方式等更为牢固的警示标志进行代替。

**表 2-18　清内村-陈山村-东埔村片区分区防护栏、警示牌工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 防护栏（m） | 悬挂警示牌（个） | 埋地警示牌（个） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 道路区 IV-8 | 121.4 | 2 | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 积水采坑 I-8 | / | / | 1 |
| 3 | 积水采坑 I-9、I-11 | 123.24 | 2 | 1 |
| 4 | 积水采坑 I-10 | 90.96 | 1 | / |
| 5 | 积水采坑 I-12 | 173.06 | 3 | / |
| 6 | 积水采坑 I-13、I-14、I-15 | 163.21 | 3 | / |
| 7 | 积水采坑 I-16 | 112.39 | 3 | 3 |
| 8 | 积水采坑 I-17 | 141.74 | 3 | 1 |
| 9 | 积水采坑 I-18 | 47.38 | 1 | / |
| 10 | 积水采坑 I-19 | 45.77 | 2 | 2 |
| 11 | 积水采坑 I-20、I-21 | / | / | 3 |
| 12 | 积水采坑 I-22 | / | / | 5 |
| 13 | 积水采坑 I-23 | 42.43 | 1 | 1 |
| 14 | 积水采坑 I-24 | 16.6 | 1 | 3 |
| 15 | 积水采坑 I-25 | 61.42 | 1 | 1 |
| 16 | 积水采坑 I-26、I-27 | 74.65 | 2 | 4 |
| 17 | 积水采坑 I--29 | 57.74 | 1 | 1 |
| 18 | 积水采坑区 I-30、I-31 | / | / | 4 |
| 合计 | | 1271.99 | 26 | 30 |

（7）灌溉措施

1）水源

在治理区周边有多个大小不一的积水采坑。其中，位于区内积水采坑区Ⅰ-24、Ⅰ-25，面积约 2718.13m$^2$。调查时为冬季，积水平均深约 6m，积水量约 5212.38m$^3$，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，再通过主管道和支管道将水引至需灌溉区域。设计治理区内的主管道规格为：材质为 PVC 管，直径φ75，SDR=11 即 1.6Mpa，粘结接头；支管道规格为：材质为 PVC 管，直径φ20，SDR=11 即 1.6Mpa，粘结接头。喷灌喷头选用 0-360 度可调节喷头（喷洒直径为 0-8m），材质为 PVC 管。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 4~6m，喷灌喷头布设间距为 5m。设计抽水系统采用电机功率 4.0kw 以上的潜水泵，扬程>50m,流量＞10m$^3$/h。潜水泵

进出口管道规格为：材质为 PVC 管，直径 $\phi$110。治理区为了灌溉养护的用电需求，抽水系统配用 10~12kw 的移动式柴油发电机进行发电供电。

根据计算，治理区共安装抽水控制系统 2 套，$\phi$75 主管道 268.57m，$\phi$20 支管道（每 5m 一个喷头）661.61m，喷头 133 个，柴油发电机 1 台。

**表 2-19　清内村-陈山村-东埔村片区灌溉措施一览表**

| 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 II-16-1 | / | 116.55 | 321.13 |
| 2 | 治理区 II-16-2 | / | 64.06 | 190.48 |
| 3 | 治理区 II-17 | / | 87.96 | 150 |
| 4 | 积水采坑区 I-24 | 1 | / | / |
| 5 | 积水采坑区 I-25 | 1 | / | / |
| 合计 | | 2 | 268.57 | 661.61 |

2、植物措施

按照适地适树、适地适草的原则，采取乔、灌、草相结合，树种选择常绿的乔木、灌木和草本植物。本方案选用的主要绿化植物为红花夹竹桃、千头木麻黄及狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混合草籽。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。

（1）乔木和灌木

在治理区Ⅱ-16-1、Ⅱ-16-2、Ⅱ-17 区域边界线内侧单排种植红花夹竹桃和千头木麻黄，两种树木梯次种植，栽植比例为 1:1，栽植坑规格按 0.6m（长）×0.6m（宽）×0.6m（坑深），用树穴开挖的方式，株行距 2.0m×2.0m。其中，红花夹竹桃规格树高≥1.0m，胸径 6cm~8cm，千头木麻黄树高≥1.8m，冠幅≥1.0m，地径 3.0~4.0cm。为更好的保证栽植乔木的成活率，乔木移栽时深翻土壤，施足腐基肥，每株施有机肥蘑菇土 2kg，复合肥 0.67kg，保水剂 0.13kg，并与穴中土壤拌匀后进行定植，定植后压实土壤，浇透定根水。经过计算，治理区需种植红花夹竹桃 150 株，木麻黄 150 株。

**表 2-20　清内村-陈山村-东埔村片区乔木种植工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 种植长度（m） | 复绿工程表（树高≥1.0m） | 复绿工程表（树高≥1.8m） |
|---|---|---|---|---|
| | | | 红花夹竹桃（株） | 千头木麻黄（株） |
| 1 | 治理区 II-16-1 | 259 | 65 | 65 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 治理区 II-16-2 | 170 | 42 | 42 |
| 3 | 治理区 II-17 | 173 | 43 | 43 |
| 合计 | | 602 | 150 | 150 |

（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、炮仗花和常春藤，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，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 1043 株。

**表 2-21　清内村-陈山村-东埔村片区藤本种植工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 葛藤（株） | 爬山虎（株） | 炮仗花（株） | 常春藤（株） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-7 | 51 | / | / | / |
| 2 | 治理区 II-8 | 101 | / | / | / |
| 3 | 治理区 II-11 | 88 | / | / | / |
| 4 | 治理区 II-12 | 204 | / | / | / |
| 5 | 治理区 II-14 | 182 | / | / | / |
| 6 | 积水采坑 I-22、I-26、I-27、I-28 | 30 | / | / | / |
| 7 | | 387 | / | / | / |
| 合计 | | 1043 | / | / | / |

（3）草本植物

在治理区Ⅱ-6-1、Ⅱ-6-2、Ⅱ-7、Ⅱ-8、Ⅱ-11、Ⅱ-12、Ⅱ-14、Ⅱ-16-1、Ⅱ-16-2、Ⅱ-17、Ⅱ-19 播撒狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混合草种，播撒草种用量为 3kg/100m$^2$ 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 16288.59m$^2$。

**表 2-22　清内村-陈山村-东埔村片区草本植物工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 播撒草种（m$^2$） |
|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-6-1 | 3729.29 |
| 2 | 治理区 II-6-2 | 818.17 |
| 3 | 治理区 II-7 | 306.49 |
| 4 | 治理区 II-8 | 1337.54 |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | 治理区 II-11 | 2426.93 |
| 6 | 治理区 II-12 | 2277.50 |
| 7 | 治理区 II-14 | 1133.25 |
| 8 | 治理区 II-16-1 | 1773.09 |
| 9 | 治理区 II-16-2 | 1165.53 |
| 10 | 治理区 II-17 | 839.86 |
| 11 | 治理区 II-19 | 483.94 |
| 合计 | | 16288.59 |

**表 2-23　清内村-陈山村-东埔村片区工程量汇总**

| 序号 | 工程名称 | 分项工程 | 计量单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 拆除工程 | 拆除工程 | $m^2$ | 122 |
| 2 | 场地整理 | 场地整理 | $m^2$ | 16293.68 |
| 3 | | 采坑回填 | $m^3$ | 2130.39 |
| 4 | 修建挡土埂 | 修建挡土埂 | $m^3$ | 80.13 |
| 5 | 覆种植土 | 覆种植土 | $m^3$ | 4931.20 |
| 6 | 安装防护栏 | 安装防护栏 | m | 1217.99 |
| 7 | 警示牌 | 悬挂警示牌 | 块 | 26 |
| 8 | | 埋地警示牌 | 块 | 30 |
| 9 | 灌溉系统 | 抽水系统 | 套 | 2 |
| 10 | | 柴油发电机 | 台 | 1 |
| 11 | | 主输水管 | m | 268.57 |
| 12 | | 支输水管 | m | 661.61 |
| 13 | | 喷头 | 个 | 133 |
| 14 | 植物措施 | 种植红花夹竹桃 | 株 | 150 |
| 15 | | 种植千头木麻黄 | 株 | 150 |
| 16 | | 种植葛藤 | 株 | 1043 |
| 17 | | 播撒草种 | $m^2$ | 16288.59 |
| 18 | 植被养护 | 植被养护（3 年） | $m^2$ | 16288.59 |

### 3.3 陈山村-马山村片区

陈山村-马山村片区包含 3 个图斑，治理面积 65081.87$m^2$。陈山村-马山村片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，分为积水采坑区、裸露区和自然复绿区共 3 类分区，并给其编号。

**表 2-24　陈山村-马山村片区分区表**

| 序号 | 现状名称 | | 规划治理名称 | 面积（$m^2$) | 分区面积（$m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 积水采坑区 | 积水采坑 I-32 | 水体保留 I-32 | 3247.07 | 9176.11 |
| 2 | | 积水采坑 I-33 | 水体保留 I-33 | 775.07 | |
| 3 | | 积水采坑 I-34 | 水体保留 I-34 | 3621.14 | |
| 4 | | 积水采坑 I-35 | 水体保留 I-35 | 752.3 | |
| 5 | | 积水采坑 I-36 | 水体保留 I-36 | 780.53 | |
| 6 | 裸露区 | 裸露区 II-20 | 治理区 II-20 | 14367.35 | 18514.37 |
| 7 | | 裸露区 II-21 | 治理区 II-21 | 3318.77 | |
| 8 | | 裸露区 II-22 | 治理区 II-22 | 828.25 | |
| 9 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 37391.39 | 37391.39 |

**表 2-25　陈山村-马山村片区分区修复措施**

| 规划治理名称 | 主要生态问题 | 场地条件 | 修复措施 |
|---|---|---|---|
| 水体保留 I-32 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-33 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-34 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-35 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-36 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 治理区 II-20-1 | 土地损毁，植被损毁 | 高陡边坡，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化、修建挡土埂 |
| 治理区 II-20-3 | 土地损毁，植被损毁 | 高陡边坡，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化、修建挡土埂 |
| 治理区 II-20-4 | 土地损毁，植被损毁 | 高陡边坡，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化、修建挡土埂 |
| 治理区 II-20-5 | 土地损毁，植被损毁 | 高陡边坡，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化、修建挡土埂 |
| 治理区 II-20-6 | 土地损毁，植被损毁 | 高陡边坡，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化、修建挡土埂 |
| 治理区 II-21 | 房屋压占、土地损毁、植被损毁 | 空地，表面有房屋、硬化地面等 | 房屋拆除、场地整理、覆土绿化 |
| 治理区 II-22 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化 |

1、工程措施

（1）拆除工程

为利于后期工序开展，对治理区内废弃房屋进行拆除，为后期场地整理做好准备工作，治理区Ⅱ-20-1 南侧内有砖房，占地面积为 39.36$m^2$，Ⅱ-20-5 内有砖房，占地面积为 76.52$m^2$，Ⅱ-21 内有砖房、板房及硬化地面等，占地面积 1530.67$m^2$，则拆除工程总面积约 1646.55$m^2$。

（2）场地整理

为利于后期工序开展，对治理区Ⅱ-20-1、Ⅱ-20-3、Ⅱ-20-4、Ⅱ-20-5、Ⅱ-20-6、Ⅱ-21、Ⅱ-22 场地整理，为后期种植土回填做好准备工作，场地整理总面积约 9796.43m$^2$。

**表 2-26　陈山村-马山村片区分区场地清理工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 场地整理面积（m$^2$） |
|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-20-1 | 703.39 |
| 2 | 治理区 II-20-3 | 1105.24 |
| 3 | 治理区 II-20-4 | 897.41 |
| 4 | 治理区 II-20-5 | 1594.07 |
| 5 | 治理区 II-20-6 | 1124.32 |
| 6 | 治理区 II-21 | 3640.61 |
| 7 | 治理区 II-22 | 731.39 |
| 合计 | | 9796.43 |

（3）修建挡土埂

为防止回填种植土的流失，在底界外沿临空处设置挡土埂，根据场地覆土要求设置挡土埂高度，挡土埂规格为：顶宽 300mm，底宽 500mm，高 300mm（截面积为 0.12m$^2$），表面用 M7.5 砂浆勾缝，墙体由浆砌毛石砌筑。治理区内共需修建挡土埂长 467.65m，即共需修筑浆砌毛石挡土埂体积为 56.12m$^3$。

**表 2-27　陈山村-马山村片区浆砌挡土墙工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 挡土埂长度（m） | 横截面面积（m$^2$） | 挡土埂体积（m$^3$） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-20-1 | 17.38 | 0.12 | 2.09 |
| 2 | 治理区 II-20-3 | 110.18 | 0.12 | 13.22 |
| 3 | 治理区 II-20-4 | 119.54 | 0.12 | 14.34 |
| 4 | 治理区 II-20-5 | 122.14 | 0.12 | 14.66 |
| 5 | 治理区 II-20-6 | 98.41 | 0.12 | 11.81 |
| 合计 | | 467.65 | / | 56.12 |

（4）种植土回填（二类土）

根据所选用的绿化植物的生长要求，结合拟设计恢复治理区土地类型为草地。在现状治理区内覆 0.30m 厚的种植土，改善复绿条件，原有自然恢复区域不破坏，需回填种植土面积约 9562.65m$^2$，共需回填种植土方量约 2868.78m$^3$。种植土来源由

相关部门协商解决，来源为外购，运距 15km 以内，回填方式采用机械回填。

种植土（二类土）质量标准：根据《矿山生态修复技术规范第一部分：通则》TD/T1070.1-2022，不同土壤重构可根据场地修复用途确定重构措施。

①场地修复后用作草地，有效表土存度不小于 20cm，土壤质地以砂土和壤质粘土为主，砾石含量不超过 20%，有机质含量不少于 1%，pH 值介于 6.0-8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.45g/cm$^3$。

**表 2-28　陈山村-马山村片区分区覆种植土工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 覆土面积（m$^2$） | 覆土体积（m$^3$） |
|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-20-1 | 694.70 | 208.41 |
| 2 | 治理区 II-20-3 | 1050.15 | 315.05 |
| 3 | 治理区 II-20-4 | 837.64 | 251.29 |
| 4 | 治理区 II-20-5 | 1533.00 | 459.90 |
| 5 | 治理区 II-20-6 | 1075.16 | 322.53 |
| 6 | 治理区 II-21 | 3640.61 | 1092.18 |
| 7 | 治理区 II-22 | 731.39 | 219.42 |
| 合计 | | 9562.65 | 2868.78 |

（5）安全防护栏

为了保障人员安全，在治理区矿坑积水区周边外侧修建防护栏，总长度约 314.47m，安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，水泥柱及基础为 C30 混凝土。平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。边坡平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。

由于现场施工环境复杂，防护栏部位施工区域位于斜坡区域，立柱的具体施工方式根据实际情况进行适当调整，确保防护栏的稳定性。

（6）警示标志

①悬挂警示牌：在治理区修建防护栏每隔约 60m 设置安全警示牌，设置 7 处醒目的安全警示标志，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。

②埋地警示牌：在治理区入口处及高陡边坡处设立 6 处醒目的安全警示标志，防止闲杂人等误入。警示标志底座为两根高 2.5m 的钢管，其中底部 0.5m 部分没入表土内灌细石砼固定，顶部 0.5m 部分焊 96 接于标志牌背面固定，标志牌长 1.5m，宽 1m，牌上写有“本矿山已关停，擅自开采以盗采矿产资源罪追究法律责任”或“废弃矿区，严禁靠近！禁止攀爬，下水游泳！”等警示标语。考虑到警示标志使用年限不长，需安排专人定期巡查并修缮，必要时可采用浆砌方式等更为牢固的警示标志进行代替。

**表 2-29　陈山村-马山村片区分区防护栏、警示牌工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 防护栏（m） | 悬挂警示牌（个） | 埋地警示牌（个） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 积水采坑 I-32 | 37.82 | 2 | 5 |
| 2 | 积水采坑 I-33 | 39.78 | 1 | 1 |
| 3 | 积水采坑 I-35 | 19.43 | 1 | / |
| 4 | 积水采坑 I-36 | 217.44 | 3 | / |
| 合计 | | 314.47 | 7 | 6 |

2、植物措施

按照适地适树、适地适草的原则，采取乔、灌、草相结合，树种选择常绿的乔木、灌木和草本植物。本方案选用的主要绿化植物为红花夹竹桃、千头木麻黄及狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混合草籽。平台外沿、坡脚采用穴种葛藤、爬山虎、炮仗花、常春藤，上下攀爬方式辅助立面复绿。

（1）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、炮仗花和常春藤，使其自下而上攀爬生长，在平台外沿栽植葛根，使其自上而下垂直生长，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 437 株，爬山虎 78 株，炮仗花 78 株，常春藤 78 株。

**表 2-30　陈山村-马山村片区藤本种植工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 葛藤（株） | 爬山虎（株） | 炮仗花（株） | 常春藤（株） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-20-1 | / | 19 | 19 | 19 |
| 2 | 治理区 II-20-3 | 110 | 26 | 26 | 26 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 治理区 II-20-4 | 114 | / | / | / |
| 4 | 治理区 II-20-5 | 115 | 16 | 16 | 16 |
| 5 | 治理区 II-20-6 | 98 | 17 | 17 | 17 |
| 合计 | | 437 | 78 | 78 | 78 |

（2）草本植物

在治理区Ⅱ-20-1、Ⅱ-20-3、Ⅱ-20-4、Ⅱ-20-5、Ⅱ-20-6、Ⅱ-21、Ⅱ-22 播撒狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混合草种，播撒草种用量为 3kg/100m$^2$ 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 9562.65m$^2$。

**表 2-31　陈山村-马山村片区草本植物工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 播撒草种（m$^2$） |
|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-20-1 | 694.70 |
| 2 | 治理区 II-20-3 | 1050.15 |
| 3 | 治理区 II-20-4 | 837.64 |
| 4 | 治理区 II-20-5 | 1533.00 |
| 5 | 治理区 II-20-6 | 1075.16 |
| 6 | 治理区 II-21 | 3640.61 |
| 7 | 治理区 II-22 | 731.39 |
| 合计 | | 9562.65 |

**表 2-32　陈山村-马山村片区工程量汇总**

| 序号 | 工程名称 | 分项工程 | 计量单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 拆除工程 | 拆除工程 | m$^2$ | 1646.55 |
| 2 | 场地整理 | 场地整理 | m$^2$ | 9796.43 |
| 3 | 修建挡土埂 | 修建挡土埂 | m$^3$ | 56.12 |
| 4 | 覆种植土 | 覆种植土 | m$^3$ | 2868.78 |
| 5 | 安装防护栏 | 安装防护栏 | m | 314.47 |
| 6 | 警示牌 | 悬挂警示牌 | 块 | 7 |
| 7 | | 埋地警示牌 | 块 | 6 |
| 8 | 植物措施 | 种植葛藤 | 株 | 437 |
| 9 | | 种植爬山虎 | 株 | 78 |
| 10 | | 种植炮仗花 | 株 | 78 |
| 11 | | 种植常春藤 | 株 | 78 |
| 12 | | 播撒草种 | m$^2$ | 9562.65 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 植被养护 | 植被养护（3 年） | $m^2$ | 9562.65 |

### 3.4 英林村片区

英林村片区包含 5 个图斑，其中 A 区 4 处废弃矿山图斑，B 区 1 处废弃矿山图斑。英林村片区总治理区面积约为 42451.99$m^2$，其中 A 区治理面积约为 21240.44$m^2$，B 区治理面积约为 21211.55$m^2$。

#### 3.4.1 英林村片区 A 区

英林村片区 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，分为积水采坑区、裸露区和自然复绿区共 3 类分区，并给其编号。

**表 2-33　英林村片区 A 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 | 积水采坑区 | 积水采坑 I-37 | 水体保留 I-37 | 1525.19 | 5998.24 |
| 2 | | 积水采坑 I-38 | 水体保留 I-38 | 4473.05 | |
| 3 | 裸露区 | 裸露区 II-23 | 治理区 II-23 | 1650.84 | 3357.68 |
| 4 | | 裸露区 II-24 | 治理区 II-24 | 468.87 | |
| 5 | | 裸露区 II-25 | 治理区 II-25 | 1237.97 | |
| 6 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 11884.29 | 11884.29 |

**表 2-34　英林村片区 A 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 II-23 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | 场地整理、覆土绿化、修建挡土埂 |
| 治理区 II-25 | 土地损毁，植被损毁 | 边坡，表面有小碎石、碎渣等 | 堆积生态袋绿化 |
| 水体保留 I-37 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-38 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |

1、工程措施

（1）场地整理

为利于后期工序开展，对治理区Ⅱ-23 进行场地整理，为后期种植土回填做好准备工作，场地整理总面积约 1957.45$m^2$。

**表 2-35　英林村片区 A 区场地整理工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 场地整理（$m^2$） |
|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-23 | 1957.45 |
| 合计 | | 1957.45 |

（2）修建挡土埂

为防止回填种植土的流失，在底界外沿临空处设置挡土埂，根据场地覆土要求

设置挡土埂高度，挡土埂规格为：顶宽 300mm，底宽 500mm，高 300mm（截面积为 0.12m$^2$），表面用 M7.5 砂浆勾缝，墙体由浆砌毛石砌筑。治理区内共需修建挡土埂长 91.32m，即共需修筑浆砌毛石挡土埂体积为 10.96m$^3$。

**表 2-36　英林村片区 A 区修建挡土埂工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 挡土埂长度（m） | 横截面面积（m$^2$） | 挡土埂体积（m$^3$） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-23 | 91.32 | 0.12 | 10.96 |

（3）种植土回填（二类土）

在现状治理区内覆 0.3m 厚的种植土，改善复绿条件，原有自然恢复区域不破坏，治理区Ⅱ-23 覆土厚度为 0.3m。治理区覆土面积 1911.79m$^2$，总计回填种植土方量约 573.54m$^3$。种植土来源由相关部门协商解决，来源为外购，运距 15km 以内，回填方式采用机械回填。

**表 2-37　英林村片区 A 区覆种植土工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 覆土面积（m$^2$） | 覆土体积（m$^3$） |
|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-23 | 1911.79 | 573.54 |
| 合计 | | 1911.79 | 573.54 |

（4）安全防护栏

为了保障人员安全，在治理区矿坑积水区顶部平台外侧修建防护栏，总长度约 221.82m，安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，水泥柱及基础为 C30 混凝土。平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。边坡平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。

由于现场施工环境复杂，防护栏部位施工区域位于斜坡区域，立柱的具体施工方式根据实际情况进行适当调整，确保防护栏的稳定性。

（5）警示标志

①悬挂警示牌：在治理区修建防护栏每隔约 60m 设置安全警示牌，设置 4 处醒目的安全警示标志，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。

②埋地警示牌：在治理区周边设立 3 处醒目的安全警示标志，防止闲杂人等误入。警示标志底座为两根高 2.5m 的钢管，其中底部 0.5m 部分没入表土内灌细石砼固定，顶部 0.5m 部分焊接于标志牌背面固定，标志牌长 1.5m，宽 1m，牌上写有“本矿山已关停，擅自开采以盗采矿产资源罪追究法律责任”或“废弃矿区，严禁靠近！禁止攀爬，下水游泳！”等警示标语。考虑到警示标志使用年限不长，需安排专人定期巡查并修缮，必要时可采用浆砌方式等更为牢固的警示标志进行代替。

**表 2-38　英林村片区 A 区防护栏、警示牌工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 防护栏（m） | 悬挂警示牌（个） | 埋地警示牌（个） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 积水采坑 I-37 | 28.96 | 1 | 1 |
| 2 | 积水采坑 I-38 | 192.86 | 3 | 2 |
| 合计 | | 221.82 | 4 | 3 |

2、植物措施

按照适地适树、适地适草的原则，采取乔、灌、草相结合，树种选择常绿的乔木、灌木和草本植物。本方案选用的主要绿化植物为狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混合草籽。平台外沿、坡脚采用穴种葛藤、爬山虎、炮仗花、常春藤，上下攀爬方式辅助立面复绿。

（1）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、炮仗花和常春藤，使其自下而上攀爬生长，在平台外沿栽植葛根，使其自上而下垂直生长，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 92 株。

**表 2-39　英林村片区 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） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-23 | 92 | / | / | / |
| 合计 | | 92 | / | / | / |

（2）草本植物

在治理区Ⅱ-23 播撒狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混

合草种，播撒草种用量为 3kg/100m$^2$ 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 1911.79m$^2$。

**表 2-40　英林村片区 A 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 II-23 | 1911.79 |
| 合计 | | 1911.79 |

（3）生态袋

在治理区Ⅱ-25 平台堆积生态袋，面积约为 522.67m$^2$，在布置区域采用密铺方式，间距 600mm*330mm。

①生态袋采用聚丙烯为主要原料，具有良好的抗紫外线辐射、抗老化、抗酸碱盐、抗微生物侵蚀功能。其孔径适中，对植被植物生长有利，透水不透土；生态袋封口采用高强度、抗紫外线封口扎带扎口带应施工方便，且具有与生态袋相匹配的强度及使用寿命；

②生态袋尺寸：600mm(长)*330mm(宽)*150mm(高)；物理力学参数要求：表观孔径 0.212mm，垂直渗透系数 0.172cm/s，握持抗拉强度不小于 335N，梯形撕破强度不小于 175N，马兰涨破强度 1100kPa；

③生态袋填料约 0.0297m$^3$，要求适合植物生长，土中掺蘑菇肥、复合肥和保水剂，其中 1m$^3$ 种植土中需拌和 100kg 的蘑菇肥、2.5kg 的复合肥和 50g 的保水剂。

④每个生态袋填料种子约 0.9g，狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蜈蚣菊、结缕草和紫花苜蓿混合草种（1:1:1:1:1:1）。

治理区Ⅱ-25 共需生态袋 2640 个，草种 2.38kg，回填二类土 78.41m$^3$。

**表 2-41　英林村片区 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 | 场地整理 | 场地整理 | m$^2$ | 1957.45 |
| 2 | 修建挡土埂 | 修建挡土埂 | m$^3$ | 10.96 |
| 3 | 覆种植土 | 覆种植土 | m$^3$ | 573.54 |
| 4 | 安装防护栏 | 安装防护栏 | m | 221.82 |
| 5 | 警示牌 | 悬挂警示牌 | 块 | 4 |
| 6 | | 埋地警示牌 | 块 | 3 |
| 7 | 植物措施 | 生态袋 | 个 | 2640 |
| 8 | | 草种 | kg | 2.38 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | | 回填二类土 | $m^3$ | 78.41 |
| 10 | | 种植葛藤 | 株 | 92 |
| 11 | | 播撒草种 | $m^2$ | 1911.79 |
| 12 | 植被养护 | 植被养护（3 年） | $m^2$ | 2434.46 |

### 3.4.2 英林村片区 B 区

英林村片区 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，分为积水采坑区、裸露区、道路区和自然复绿区共 4 类分区。

**表 2-42 英林村片区 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 | 积水采坑区 | 积水采坑 I-39 | 水体保留 I-39 | 44.82 | 44.82 |
| 2 | 裸露区 | 裸露区 II-26 | 治理区 II-26 | 8397.20 | 8397.20 |
| 3 | 道路区 | 道路区 IV-15 | 道路区 IV-15 | 279.90 | 2784.60 |
| 4 | | 道路区 IV-16 | 道路区 IV-16 | 1630.59 | |
| 5 | | 道路区 IV-17 | 道路区 IV-17 | 874.11 | |
| 6 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 9984.93 | 9984.93 |

**表 2-43 英林村片区 B 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 II-26 | 土地损毁，植被损毁 | 空地，表面有小碎石、碎渣等 | / |
| 道路区 IV-14 | 土地损毁，植被损毁 | 土地损毁 | 道路平整 |
| 道路区 IV-15 | 土地损毁，植被损毁 | 水泥道路，土地损毁 | 保持现状 |
| 道路区 IV-16 | 土地损毁，植被损毁 | 土地损毁 | 道路平整 |
| 水体保留 I-39 | 积水 | 积水采坑 | / |

1、工程措施

因 C3505822009017120004331009 图斑中治理区Ⅱ-26、水体保留Ⅰ-39 包含在已审查通过的 2025 年英林镇生态修复项目中，并已安排了治理措施，目前正在准备实施中，本次不再对治理区Ⅱ-26、水体保留Ⅰ-39 布置工作量。

## 3.3 马山村片区

马山村片区包含 1 个图斑，治理面积 10384.38$m^2$。马山村片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，分为积水采坑区、裸露区、道路区和自然复绿区共 4 类分区，并给其编号。

**表 2-44 马山村片区分区表**

| 序号 | 现状名称 | | 规划治理名称 | 面积（$m^2$) | 分区面积（$m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 积水采坑区 | 积水采坑 I-40 | 水体保留 I-40 | 2172.94 | 3758.60 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | 积水采坑 I-41 | 水体保留 I-41 | 1585.66 | |
| 3 | 裸露区 | 裸露区 II-27 | 治理区 II-27 | 1721.55 | 1721.55 |
| 4 | 道路区 | 道路区 IV-18 | 道路区 IV-18 | 72.56 | 72.56 |
| 5 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 自然复绿区 | 4831.66 | 4831.66 |

**表 2-45　马山村片区分区修复措施**

| 规划治理名称 | 主要生态问题 | 场地条件 | 修复措施 |
|---|---|---|---|
| 治理区 II-27-1 | 土地损毁，植被损毁 | 高陡边坡，表面有活动板房、小碎石、碎渣等 | 房屋拆除、生态袋绿化 |
| 治理区 II-27-2 | 土地损毁，植被损毁 | 小碎石、碎渣等 | 生态袋绿化 |
| 治理区 II-27-3 | 土地损毁，植被损毁 | 小碎石、碎渣等 | 生态袋绿化 |
| 水体保留 I-40 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |
| 水体保留 I-41 | 积水 | 积水采坑 | 安装防护栏和警示牌 |

1、工程措施

（1）拆除工程

为利于后期工序开展，对治理区内废弃房屋进行拆除，为后期场地整理做好准备工作，治理区Ⅱ-27-1 内活动板房占地面积为 22m$^2$，则拆除工程总面积约 22m$^2$。

（2）安全防护栏

为了保障人员安全，在治理区矿坑积水区周边外侧修建防护栏，总长度约 100.92m，安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，水泥柱及基础为 C30 混凝土。平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。边坡平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。

由于现场施工环境复杂，防护栏部位施工区域位于斜坡区域，立柱的具体施工方式根据实际情况进行适当调整，确保防护栏的稳定性。

（3）警示标志

①悬挂警示牌：在治理区修建防护栏每隔约 60m 设置安全警示牌，设置 3 处醒目的安全警示标志，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。

②埋地警示牌：在治理区入口处及高陡边坡处设立 7 处醒目的安全警示标志，

防止闲杂人等误入。警示标志底座为两根高 2.5m 的钢管，其中底部 0.5m 部分没入表土内灌细石砼固定，顶部 0.5m 部分焊 96 接于标志牌背面固定，标志牌长 1.5m，宽 1m，牌上写有“本矿山已关停，擅自开采以盗采矿产资源罪追究法律责任”或“废弃矿区，严禁靠近！禁止攀爬，下水游泳！”等警示标语。考虑到警示标志使用年限不长，需安排专人定期巡查并修缮，必要时可采用浆砌方式等更为牢固的警示标志进行代替。

**表 2-46　马山村片区分区防护栏、警示牌工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 防护栏（m） | 悬挂警示牌（个） | 埋地警示牌（个） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 积水采坑 I-40<br>积水采坑 I-41 | 100.92 | 3 | 7 |
| 合计 | | 100.92 | 3 | 7 |

2、植物措施

（1）生态袋

在治理区Ⅱ-27-1、Ⅱ-27-2、Ⅱ-27-31 平台堆积生态袋，在布置区域采用密铺方式，间距 600mm*330mm。

①生态袋采用聚丙烯为主要原料，具有良好的抗紫外线辐射、抗老化、抗酸碱盐、抗微生物侵蚀功能。其孔径适中，对植被植物生长有利，透水不透土；生态袋封口采用高强度、抗紫外线封口扎带扎口带应施工方便，且具有与生态袋相匹配的强度及使用寿命；

②生态袋尺寸：600mm(长)*330mm(宽)*150mm(高)；物理力学参数要求：表观孔径 0.212mm，垂直渗透系数 0.172cm/s，握持抗拉强度不小于 335N，梯形撕破强度不小于 175N，马兰涨破强度 1100kPa；

③生态袋填料约 0.0297m³，要求适合植物生长，土中掺蘑菇肥、复合肥和保水剂，其中 1m³ 种植土中需拌合 100kg 的蘑菇肥、2.5kg 的复合肥和 50g 的保水剂。

④每个生态袋填料种子约 0.9g，狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蜈蚣菊、结缕草和紫花苜蓿混合草种（1:1:1:1:1:1）。

治理区共需生态袋 4932 个，草种 4.43kg，回填二类土 146.48m³。

**表 2-47　马山村片区生态袋工程量**

| 序号 | 治理区分区 | 面积（m²） | 生态袋（个） | 草种（kg） | 回填二类土（m³） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 治理区 II-27-1 | 260.62 | 1316 | 1.18 | 39.09 |
| 2 | 治理区 II-27-2 | 391.93 | 1980 | 1.78 | 58.81 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 治理区 II-27-3 | 323.87 | 1636 | 1.47 | 48.58 |
| 合计 | | 976.42 | 4932 | 4.43 | 146.48 |

**表 2-48　马山村片区工程量汇总**

| 序号 | 工程名称 | 分项工程 | 计量单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 拆除工程 | 拆除工程 | $m^2$ | 22 |
| 2 | 安装防护栏 | 安装防护栏 | m | 100.92 |
| 3 | 警示牌 | 悬挂警示牌 | 块 | 3 |
| 4 | | 埋地警示牌 | 块 | 7 |
| 5 | 植物措施 | 生态袋 | 个 | 4932 |
| 6 | | 草种 | kg | 4.43 |
| 7 | | 回填二类土 | $m^3$ | 146.48 |
| 8 | 植被养护 | 植被养护（3 年） | $m^2$ | 976.42 |

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，灌溉水源由治理区内的积水采坑抽取，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24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水土保持监测工作和植物生长常规监测等。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。

（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）水土保持监测

水土保持监测主要是整个生态修复阶段扰动土地情况、水土流失状况和水土保持措施及效果的监测，旨在全面掌握水土流失的动态变化，保障生态修复工作顺利实施。

（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和乔木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。

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。

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 31 个，共划分 6 个治理区域，其中陈山村片区包含图斑 7 个，清内村-陈山村-东埔村片区包含图斑 15 个，陈山村-马山村片区包含图斑 3 个、英林村片区 A 区包含图斑 4 个、英林村片区 B 区包含图斑 1 个、马山村片区包含图斑 1 个。

**表 2-49 项目区治理区划分图斑信息**

| 治理区 | 图斑编号 | 图斑面积（亩） | 红线面积 |
|---|---|---|---|
| 陈山村片区 | C3505822009017120004326049 | 11.57 | 385415.82m²（约 578.12 亩） |
| | C3505822009017120004326059 | 21.31 | |
| | C3505822009017120004326064 | 1.17 | |
| | C3505822009017120004326065 | 0.27 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | C350582200901712000432607O | 2.68 | |
| | C350582200901712000432609 7 | 21.03 | |
| | C350582200901712000432610 0 | 2.50 | |
| 清内村-陈山村-东埔村片区 | C350582200901712000432604 3 | 15.92 | |
| | C350582200901712000432606 1 | 1.96 | |
| | C350582200901712000432606 3 | 2.37 | |
| | C350582200901712000432608 1 | 0.12 | |
| | C350582200901712000432608 5 | 2.68 | |
| | C350582200901712000432608 8 | 2.64 | |
| | C350582200901712000432609 4 | 5.57 | |
| | C350582200901712000432609 6 | 1.14 | |
| | C350582200901712000432609 8 | 1.98 | |
| | C350582200901712000432610 5 | 0.79 | |
| | C350582200901712000432610 7 | 1.22 | |
| | C350582200901712000432610 8 | 3.98 | |
| | C350582200901712000432610 9 | 55.78 | |
| | C350582200901712000432611 0 | 15.84 | |
| | C350582200901712000432611 2 | 2.14 | |
| 陈山村-马山村片区 | CT3505822016000145046 | 4.28 | |
| | CT3505822016000145049 | 20.71 | |
| | 3505820630013001 | 39.78 | |
| 英林村片区 A 区 | C350582200901712000431400 1 | 11.24 | |
| | C350582200901712000431400 3 | 4.42 | |
| | C350582200901712000432300 1 | 4.41 | |
| | C350582200901712000432300 2 | 3.72 | |
| 英林村片区 B 区 | C350582200901712000433100 9 | 31.82 | |
| 马山村片区 | CT3505822016000145040 | 10.44 | |
| 总计 | | 305.48 | |

**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，主要作用

| | |
|---|---|
| | 为材料、拆除建筑垃圾及种植土临时堆放，后续随着修复工作的进行，逐步对各个场地进行修复。<br>取土场和弃渣场：本次修复工作需回填种植土，项目不设置取土场，种植土来源为外购客土，外购客土需采购适宜植被生长的种植土。施工单位应加强外购种植土的质量管控，防止外购种植土对项目治理区造成二次污染与破坏。项目对治理区范围内残余渣石进行清理，清理渣石方量约 45420m$^3$，残余渣石就近回填至治理区范围低洼处或里面边坡底角处，无废弃土方外运，无须设置弃渣场。<br>平面分区图及总平面布置图见附图 5、附图 6。 |
| 施工方案 | **1、施工工艺**<br>施工顺序为拆除工程→渣石清理→场地整理→修建挡土埂→覆土绿化→安装防护栏→安装警示标志→灌溉系统→植被养护。<br>**1.1 场地清理**<br>场地整理包括拆除工程、渣石清理、场地整理，采用人工+机械方式清理平台及坡面的碎石、块石、垃圾、堆土、危岩体以及治理区内简易搭盖房屋等，对废弃矿山地面、坡面进行清理。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：<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。

**1.2 修建挡土埂**

挡土埂规格为：顶宽清内村-陈山村-东埔村 300mm，底宽清内村-陈山村-东埔村 500mm，高清内村-陈山村-东埔村 300mm。挡土埂墙体由浆砌毛石砌筑，表面用清内村-陈山村-东埔村 M7.5 清内村-陈山村-东埔村砂浆勾缝。

1、挡土埂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、M7.5 清内村-陈山村-东埔村水泥砂浆砌筑墙身和基础，毛石强度等级不得低于清内村-陈山村-东埔村 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。

3、严格按挤浆法施工，保证砂浆饱满，砌体重度不低于清内村-陈山村-东埔村 22KN/$m^3$。砌体不应出现垂直通缝；也要避免通常的水平通缝。

**1.3 修建防护栏和安装警示牌**

1、防护栏

安全防护栏由水泥柱和钢筋骨架组成，水泥柱及基础为 C30 混凝土。平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm。边坡平台防护栏立柱高度 1800mm，深入基础 300mm，防护栏基础规格为：500（长）×500（宽）×500（高）mm（3-9、3-10）。

由于现场施工环境复杂，防护栏部位施工区域位于斜坡区域，立柱的具体施工方式根据实际情况进行适当调整，确保防护栏的稳定性。

2、警示标志

①悬挂警示牌：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。

②埋地警示牌：警示标志底座为两根高 2.5m 的钢管，其中底部 0.5m 部分没入表土内灌细石砼固定，顶部 0.5m 部分焊接于标志牌背面固定，标志牌长 1.5m，宽 1m，牌上写有“本矿山已关停，擅自开采以盗采矿产资源罪追究法律责任”或“废弃矿区，严禁靠近！禁止攀爬，下水游泳！”等警示标语。考虑到警示标志使用年限不长，需安排专人定期巡查并修缮，必要时可采用浆砌方式等更为牢固的警示标志进行代替。

**1.4 覆土绿化工程**

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；<br>（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；<br>（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；<br>（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；<br>（7）施工时一定要按照图纸标注要求的规格、位置进行栽植；<br>（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。<br>具体方法如下：<br>1）红花夹竹桃<br>红花夹竹桃种植与管理方法：选用苗木规格；树高≥1.0m，胸径 6cm~8cm，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。<br>2）千头木麻黄<br>木麻黄选用苗木规格：选用苗木规格树高≥1.8m，冠幅≥1.0m，地径 3.0~4.0cm，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。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。

3）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。

4）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。

5）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。

6）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。

4、生态袋施工

（1）生态袋按实施方案布署图要求放置在碴堆空隙内，必要时应对碴堆进行整理；

（2）生态袋填充采用级配良好的颗粒材料，粒径为 0.005-20mm 为宜，且应加入基肥、蘑菇肥或复合肥与土壤的混合物。

5、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 3 年，委托专人养护。治理区内采用人工施肥，灌溉水源由治理区的积水采坑抽取，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 2026 年 10 月至 2027 年 6 月（项目取得环评批复后开工），养护期 3 年（2027 年~2029 年）。

**3、施工交通**

项目区内有龙狮路、英山路、南英路和草马路穿过，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。<br>**4、施工用水**<br>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。<br>治理区项目通过规划的排水沟将雨水引至道路两侧的排水渠道或项目区内的积水区内。<br>**5、施工用电**<br>施工用电可从附近村庄输电线路就近引电。项目区所涉及的各村电路畅通，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。<br>**6、建材供应**<br>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。<br>**7、土石方平衡分析**<br>项目治理区内被破坏地区的大部分地段植被复绿条件较差，地面基岩多数直接裸露，具有极差的保水、保肥能力，完全依靠自然恢复难度较大，需要回填种植土进行土壤改造，改善植被的立地条件后，才能进行植被恢复。周围都已被剥离，种植土来源均为外购客土，需采购适宜植被生长的种植土。项目残余渣石就近回填至治理区范围低洼处或里面边坡底角处，无废弃土方外运。项目需外购种植土 15197.51$m^3$。 |
| 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，加速产业升级和新兴产业培育，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）和晋江南部城镇、工业生态功能小区（520358208）范围内。前者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。后者主导生态功能为城镇工业环境、辅助生态功能为农业生态环境。

**3、生态环境质量现状**

**3.1 水环境**

根据《泉州市生态环境状况公报2025年度》（泉州市生态环境局，2026年6月5日）：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100%。近岸海域海水水质总体良好。

全市主要流域14个国控断面、25个省控断面I～III类水质比例为100%；其中，I～II类水质比例为69.2%。全市县级及以上集中式生活饮用水水源地共12个，I～III类水质点次比例为100%。全市34条小流域中的39个监测考核断面（实际监测38个断面）I～III类水质比例为100%。全市近岸海域水质监测点位共36个（包括19个国控点位、17个省控点位），一、二类海水水质点位比例为94.4%。

**3.2 大气环境**

根据《泉州市生态环境状况公报2025年度》（泉州市生态环境局2026年6月5日）：泉州市区环境空气质量以优良为主，六项主要污染物浓度中可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳达到国家环境空气质量一级标准，细颗粒物、臭氧达到国家环境空气质量二级标准。

泉州市区环境空气质量优良天数比例为96.4%。全市11个县（市、区）和泉州开发区、泉州台商投资区环境空气质量优良天数比例范围为95.5%～99.5%。

泉州市区环境空气质量指数（AQI）类别以优良为主。泉州市区空气质量优的天数176天，良的天数176天，轻度污染的天数13天（首要污染物均为臭氧）。

泉州市区环境空气质量综合指数为 2.55，首要污染物为臭氧；11个县（市、区）和泉州开发区、泉州台商投资区环境空气质量综合指数范围为2.14～2.65，首要污染物均为臭氧。

**表3-1 《泉州市生态环境状况公报2025年度》晋江市大气环境质量现状浓度**

| 污染物项目 | $SO_2$ | $NO_2$ | CO | $O_3$ | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 平均时间 | 年平均浓度 | 年平均浓度 | 日均值 | 最大 8h 平均 | 年平均浓度 | 年平均浓度 |
| 公报浓度限值 | 4μg/m³ | 14μg/m³ | 0.7mg/m³ | 136μg/m³ | 36μg/m³ | 18.2μg/m³ |
| GB3095-2026 过渡阶段二级浓度限值 | 60μg/m³ | 40μg/m³ | 4mg/m³ | 160μg/m³ | 60μg/m³ | 30μg/m³ |

根据上表可知，大气环境质量现状浓度可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级浓度限值。

同时根据《2026 年 8 月泉州市城市空气质量状况》：2026 年 8 月，泉州市区环境空气质量综合指数为 4.24，$PM_{2.5}$ 浓度为 13.9 微克/立方米；11 个县（市、区）和泉州开发区、泉州台商投资区环境空气质量综合指数范围为 3.00～4.44，$PM_{2.5}$ 浓度范围为 8.4 微克/立方米～15.0 微克/立方米。空气质量降序排名，依次为：德化县、永春县、安溪县、泉港区、南安市、惠安县、石狮市、台商区、晋江市、洛江区、丰泽区、开发区、鲤城区。

**2026年8月全市环境空气质量情况**

| 排名 | 地区 | 综合指数 | $SO_2$ | $NO_2$ | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO-95per | $O_3$_8h-90per |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 德化县 | 3.00 | 4 | 6 | 17 | 10.0 | 0.6 | 98 |
| 2 | 永春县 | 3.11 | 2 | 6 | 22 | 12.3 | 0.4 | 85 |
| 3 | 安溪县 | 3.13 | 4 | 8 | 20 | 10.1 | 0.6 | 96 |
| 4 | 泉港区 | 3.56 | 5 | 8 | 21 | 11.4 | 0.6 | 114 |
| 5 | 南安市 | 3.60 | 2 | 12 | 19 | 8.4 | 0.8 | 128 |
| 6 | 惠安县 | 3.62 | 4 | 7 | 23 | 9.5 | 0.6 | 139 |
| 7 | 石狮市 | 3.68 | 4 | 10 | 22 | 11.6 | 0.8 | 114 |
| 8 | 台商区 | 3.72 | 1 | 7 | 22 | 11.2 | 0.3 | 141 |
| 9 | 晋江市 | 3.88 | 3 | 12 | 25 | 11.1 | 0.6 | 126 |
| 10 | 洛江区 | 4.18 | 4 | 12 | 26 | 12.8 | 0.7 | 129 |
| 11 | 丰泽区 | 4.22 | 3 | 13 | 25 | 14.1 | 0.6 | 124 |
| 12 | 开发区 | 4.28 | 5 | 12 | 28 | 13.6 | 0.8 | 127 |
| 13 | 鲤城区 | 4.44 | 3 | 13 | 25 | 15.0 | 0.8 | 132 |

备注：1.综合指数为无量纲，CO浓度单位为$mg/m^3$，其他浓度单位均为$\mu g/m^3$。

2.综合指数越小，表示环境空气质量相对越好。

3.CO为24小时平均第95百分位数，$O_3$为日最大8小时平均第90百分位数。

综上，项目所在区域环境空气质量良好，项目所在区域大气环境质量可判定为达标区。

**3.3 声环境**

根据《泉州市生态环境状况公报 2025 年度》（泉州市生态环境局 2026 年 6 月 5 日）：泉州市区声环境功能区昼间监测点次达标率为 91.8%，夜间监测点次达标率为 89.0%。晋江市、石狮市和南安市的声环境功能区昼间、夜间点次达标率均为 100%。泉州市区区域昼间等效声级平均值为 56.3 分贝，晋江市、石狮市、南安市区域昼间等效声级平均值范围为 54.9～57.0 分贝；泉州市区、晋江市、石狮市区域昼间环境噪声总体水平均为三级（一般）；南安市区域昼间环境噪声总体水平均为二级（较好）。

综上，项目区域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）》（HJ964-2018）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）》（HJ964-2018）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》（HJ610-2016）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**

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提供的土地利用现状局部图及晋江市国土资源档案与基础地理信息中心提供的土地利用现状信息查询表，现状土地用途为乔木林地 11.964 公顷、坑塘水面 8.8892 公顷、工矿用地 2.6207 公顷、其他草地 5.9366 公顷、裸岩石砾地 4.6007 公顷、旱地 0.476 公顷、果园 0.0617 公顷、灌木林地 0.0638 公顷、田坎 0.0916 公顷、特殊用地 0.1374 公顷、建制镇 0.4098 公顷、水浇地 0.2483 公顷、其他林地 0.8906 公顷、农村道路 0.1281 公顷、公路用地 0.1036 公顷、农村用地 1.711 公顷、设施农用地 0.3005 公顷。

根据晋江市自然资源局提供的土地利用现状局部图，治理区占用永久基本农田 0.7732 公顷，其中永久基本农田全部位于自然复绿区内。本次治理主要针对治理分区的裸露区进行生态修复，由于永久基本农田位于图斑范围外，未对治理区永久基本农田进行占用或者破坏，现状是耕地的，进行保留，将治理区裸露区恢复成林草地。

本评价要求施工场地应严格控制施工边界，在基本农田处设置必要的围挡措施，确保基本农田保留现状。

**3.5.2 生态治理区现状**

（一）陈山村片区

该项目区位于陈山村村西，呈不规则状分布，西 700m 处为南英路，地貌类型为低山-丘陵地貌，区内采坑为露天凹陷式采坑，平均采深 10~30m。项目区紧邻村庄居民集中区，安全隐患较大。




**照片 3-1 陈山村片区范围**

积水采坑区矿山生态问题主要表现为采坑积水。积水采坑Ⅰ-1 面积约 1311.43m$^2$，深约 8m，水量较多，积水采坑周边为裸露区和自然复绿区；积水采坑Ⅰ-2 面积约 482.94m$^2$，深约 3.0m，水量较少，积水采坑周边为裸露区和自然复绿区；积水采坑Ⅰ-3 面积约 2796.24m$^2$，深约 10.0m，积水较多，积水采坑周边为裸露区和自然复绿

区；积水采坑Ⅰ-4 面积约 3192.75m$^2$，深约 10.0m，积水较多，积水采坑周边为裸露区和自然复绿区；积水采坑Ⅰ-5 面积约 2057.14m$^2$，深约 8.0m，积水较多，积水采坑周边为裸露区和自然复绿区；积水采坑Ⅰ-6 面积约 648.81m$^2$，深约 3.0m，积水较少，积水采坑周边为裸露区和自然复绿区；后期治理保留积水采坑，作为治理区内的苗木绿化用水使用。




**照片 3-1-1 积水采坑区现状（南向拍摄）**




**照片 3-1-2 积水采坑区现状（西南向拍摄）**

裸露区主要为历史遗留的开采平台和开采立面，开采平台生态问题主要表现为局部有渣石堆积、房屋压占、土地损毁、植被损毁。开采立面均为岩质边坡，呈阶梯状分布，基岩裸露，局部有裂隙发育。裸露区Ⅱ-1 面积约 12162.40$m^2$；裸露区Ⅱ-2 面积约 3210.43$m^2$；裸露区Ⅱ-3 面积约 16446.70$m^2$，内有 5 处残余渣石堆积，渣石堆积 1 占地面积约 2082$m^2$，渣石方量约 3462.3$m^3$，渣石堆积 2 占地面积约 656.30$m^2$，渣石方量约 624.90$m^3$，渣石堆积 3 占地面积约 3149$m^2$，渣石方量约 11939.50$m^3$，渣石堆积 4 占地面积约 1232.40$m^2$，渣石方量约 4070.60$m^3$，渣石堆积 5 占地面积约 1514.50$m^2$，渣石方量约 3389.70$m^3$，内有水泥房屋和地磅，其中水泥房屋 1 处占地面积 65.5$m^2$，共 2 层，水泥房屋 2 处占地面积 139$m^2$，共 2 层，地磅 1 处，占地面积约 31.7$m^2$；裸露区Ⅱ-4 面积约 3835.27$m^2$，渣石堆积 6 占地面积约 1729.20$m^2$，渣石方量约 2677.80$m^3$，渣石堆积 7 占地面积约 1067$m^2$，渣石方量约 600$m^3$；裸露区Ⅱ-5 面积约 1842.53$m^2$，渣石堆积 8 占地面积约 1638.20$m^2$，渣石方量约 2440.60$m^3$。后期治理对裸露区进行房屋拆除、渣石清理、场地整理和覆土绿化。




**照片 3-1-3 裸露区 II-1 现状（东北向拍摄）**

自然复绿区土层厚度约 0.3m～0.8m，区内植被主要为杂草以及马占相思树，马占相思树树高约 1～3m，树距 1～2m，底部杂草丛生，杂草高可达 0.5m 以上，面积约 61159.48m$^2$。道路区为治理区内水泥路和土路，占地面积约 1932.18m$^2$。后期治理保留道路，然后在裸露区进行道路养护，作为施工过程中的施工便道以及后期植物养护使用喷灌洒水车的道路。



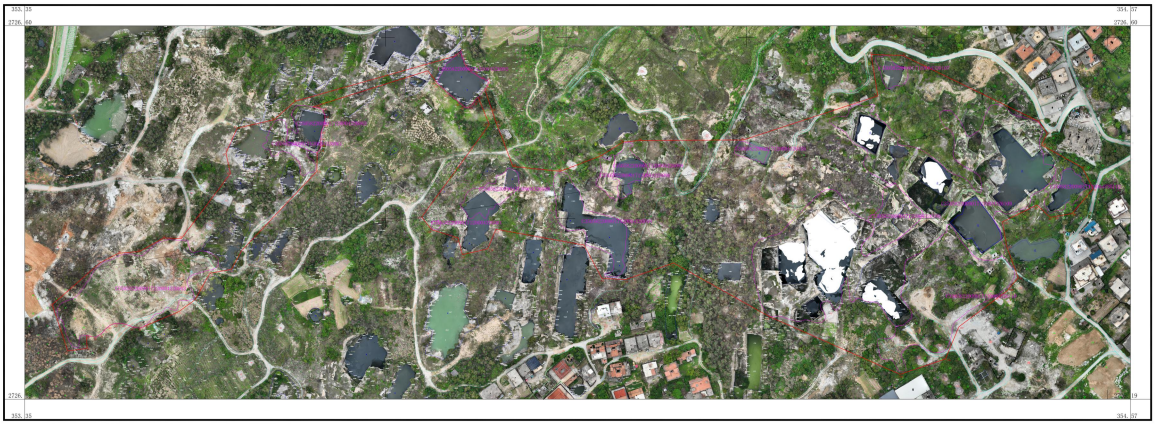

**照片 3-1-4 裸露区Ⅱ-2 现状（西南向拍摄）**




**照片 3-1-5 裸露区Ⅱ-3、Ⅱ-4、Ⅱ-5 现状（西南向拍摄）**

（二）清内村-陈山村-东埔村片区

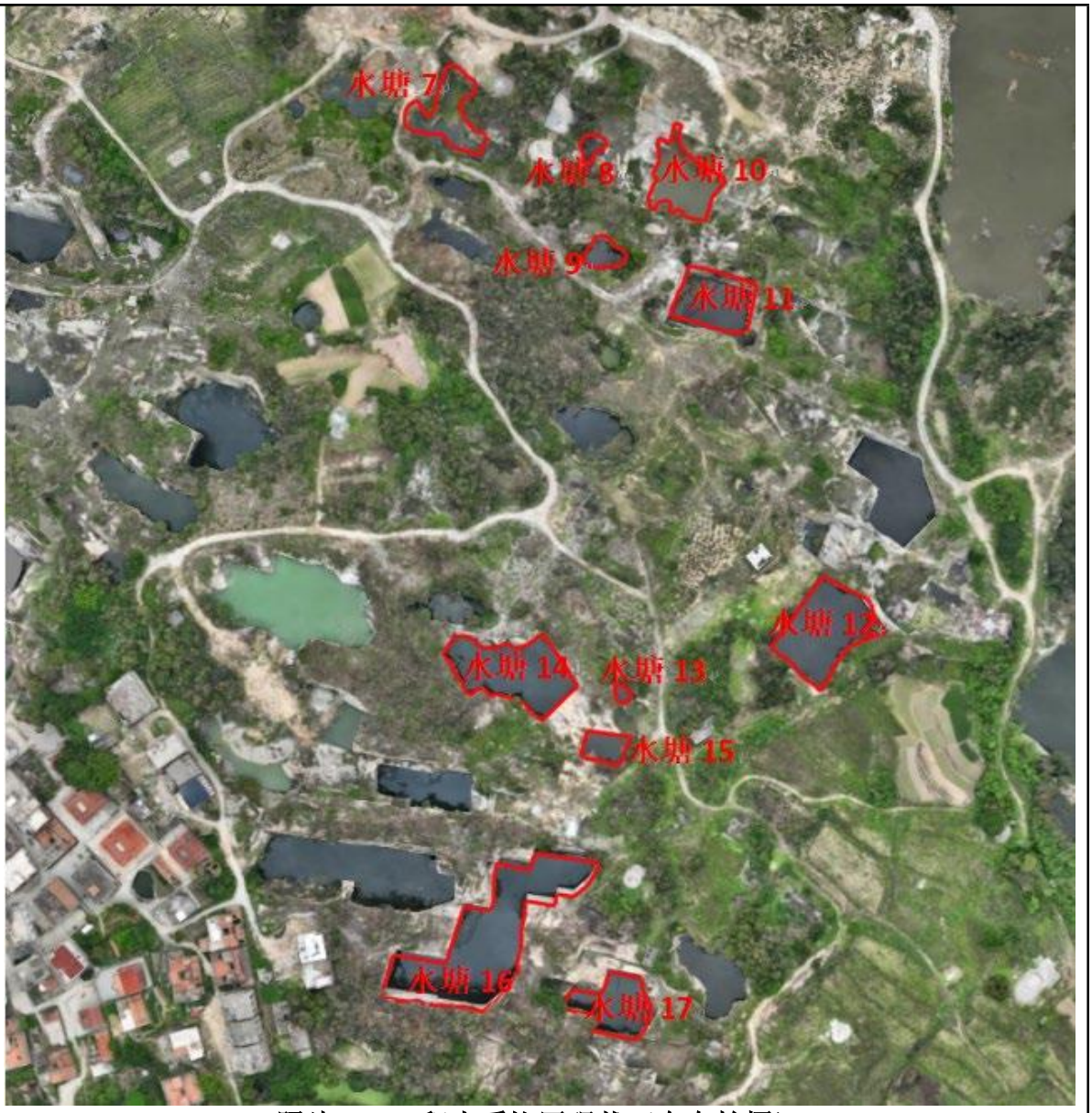
该项目区位于陈山村南、清内村北，东埔村东北约 500m，呈不规则状分布，毗邻龙狮路，地貌类型为低山-丘陵地貌，区内采坑为露天凹陷式采坑，平均采深 10~50m。项目区紧邻村庄居民集中区，安全隐患较大。



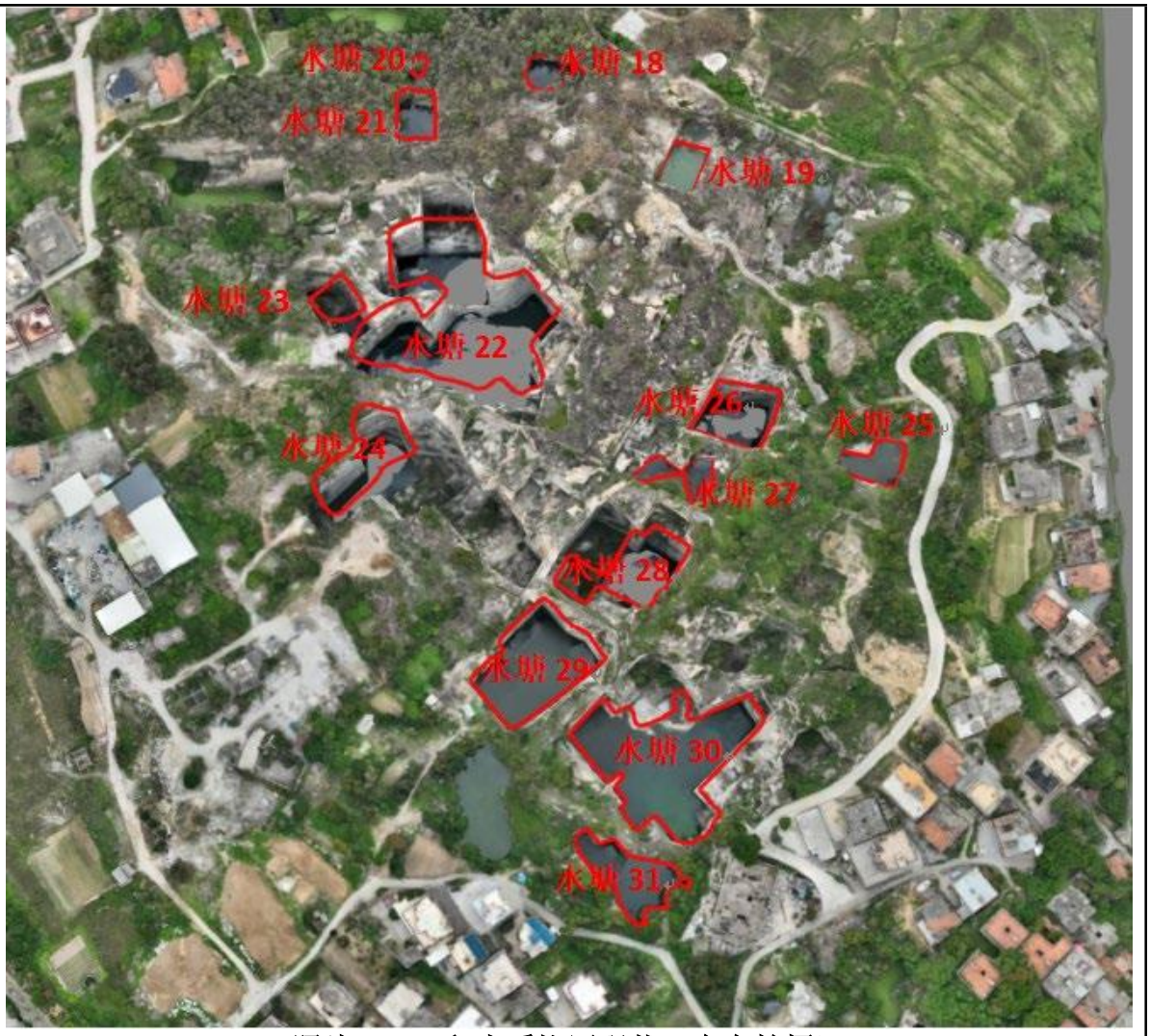
**照片 3-2 清内村-陈山村-东埔村片区范围**

积水采坑区矿山生态问题主要表现为采坑积水。积水采坑I-7 面积约 838.49m$^2$，深约 5m，水量较多，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-8 面积约 122.4m$^2$，深约 1.0m，水量较少，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-9 面积约 241.08m$^2$，深约 2.0m，积水较少，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-10 面积约 944.95m$^2$，

| | |
|---|---|
| | 深约 5.0m，积水较多，积水采坑西南和东北侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-11 面积约 996.18m$^2$，深约 5.0m，积水较多，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-12 面积约 1589.6m$^2$，深约 7.0m，水量较多，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-13 面积约 58.72m$^2$，深约 0.5m，水量较少，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-14 面积约 1618.44m$^2$，深约 7.0m，积水较多，积水采坑西南和东北为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-15 面积约 297.76m$^2$，深约 1.0m，积水较少，积水采坑西侧、南侧和东南侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-16 面积约 3239.29m$^2$，深约 10m，积水较多，积水采坑北侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-17 面积约 871.86m$^2$，深约 4.0m，水量较多，积水采坑东西两侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-18 面积约 346.11m$^2$，深约 0.8m，水量较少，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-19 面积约 495.7m$^2$，深约 1.0m，积水较少，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-20 面积约 63.53m$^2$，深约 0.5m，积水较少，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-21 面积约 471.84m$^2$，深约 2.0m，积水较少，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-22 面积约 5303.32m$^2$，深约 10m，水量较多，积水采坑南侧为自然复绿区，其它周边为裸露区；积水采坑I-23 面积约 372.99m$^2$，深约 0.8m，水量较少，积水采坑西北侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-24 面积约 1274.33m$^2$，深约 5.0m，积水较多，积水采坑西北侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-25 面积约 498.85m$^2$，深约 2.0m，积水较少，积水采坑周边为自然复绿区；积水采坑I-26 面积约 988.45m$^2$，深约 4.0m，积水较多，积水采坑东侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-27 面积约 438.16m$^2$，深约 2.0m，水量较少，积水采坑西侧和南侧为裸露区，其他周边为自然复绿区；积水采坑I-28 面积约 1289.22m$^2$，深约 5.0m，水量较多，积水采坑西北侧和东南侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-29 面积约 2050.86m$^2$，深约 8m，积水较多，积水采坑西北侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-30 面积约 3446.5m$^2$，深约 10m，积水较多，积水采坑北侧、东北侧和西北侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-31 面积约 994.38m$^2$，深约 5.0m，积水较多，积水采坑周边为自然复绿区；后期治理保留积水采坑，作为治理区内的苗木绿化用水使用。 |




照片 3-2-1 积水采坑区现状（东向拍摄）




**照片 3-2-2 积水采坑区现状（东向拍摄）**

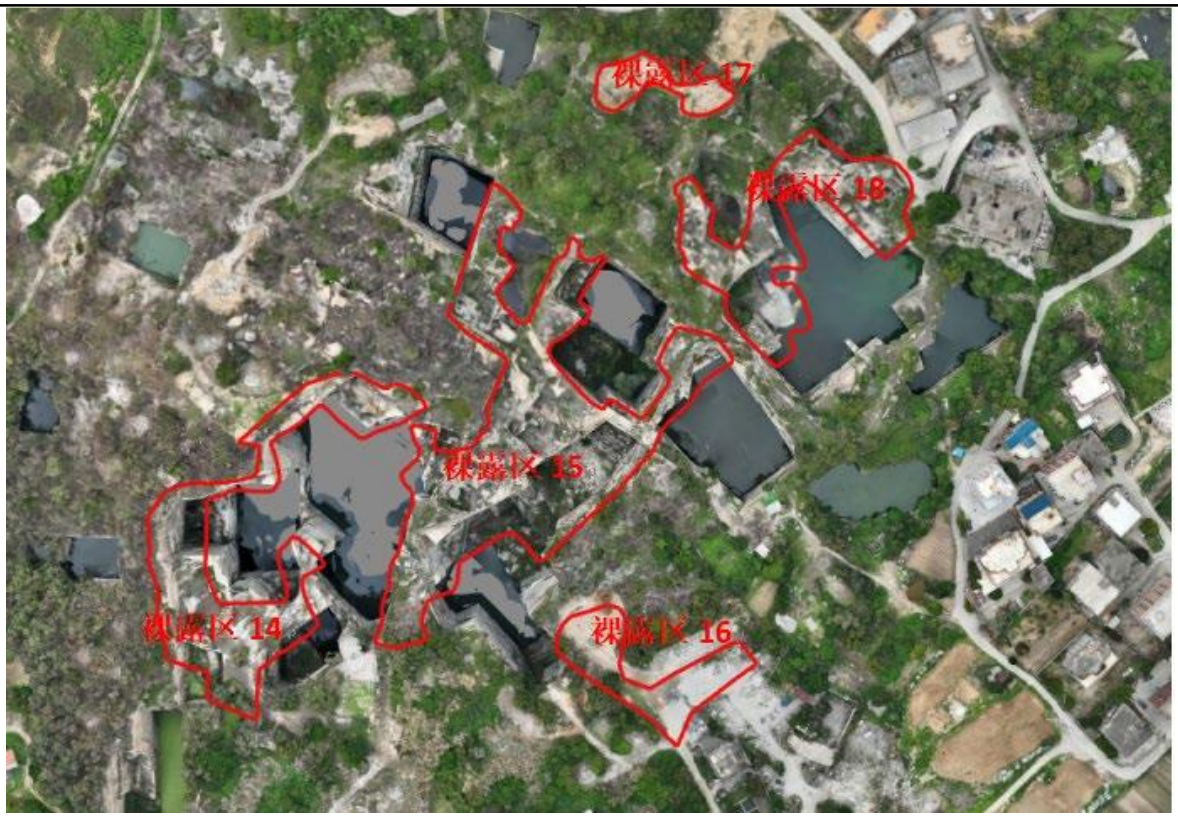
裸露区主要为历史遗留的开采平台和开采立面，开采平台生态问题主要表现为局部有房屋压占、土地损毁、植被损毁。开采立面均为岩质边坡，呈阶梯状分布，基岩裸露。裸露区II-6 面积为 4584.76m$^2$；裸露区II-7 面积为 333.92m$^2$；裸露区II-8 面积为 1230.11m$^2$；裸露区II-9 面积为 233.4m$^2$；裸露区II-10 面积为 1096.85m$^2$；裸露区II-11 面积为 2053.89m$^2$；裸露区II-12 面积为 2352.36m$^2$，内有废弃房屋，为砖砌房，占地面积 50m$^2$，共 1 层；裸露区II-13 面积为 1601.16m$^2$；裸露区II-14 面积为 4604.11m$^2$；裸露区II-15 面积为 8907.14m$^2$；裸露区II-16 面积为 1650.31m$^2$；裸露区II-17 面积为 707.44m$^2$，裸露区II-18 面积为 3731.17m$^2$；裸露区II-19 面积为 332.33m$^2$，内有废弃房屋，为砖砌房，占地面积 72m$^2$，共 1 层。后期治理对裸露区进行房屋拆除、场地整理和覆土绿化。




照片 3-2-3 裸露II-6、II-7、II-8 区现状（南向拍摄）




照片 3-2-4 裸露II-9、II-10、II-11、II-12、II-13 区现状（南向拍摄）




**照片 3-2-5 裸露II-14、II-15、II-16、II-17、II-18 区现状（南向拍摄）**

自然复绿区土层厚度约 0.3m～0.8m，区内植被主要为杂草以及马占相思树，马占相思树树高约 1～3m，树距 1～2m，底部杂草丛生，杂草高可达 0.5m 以上，面积约 91766.94m$^2$。

三、陈山村-马山村片区

该区位于陈山村北，马山村南，北紧邻草马路，东 250m 左右为龙狮路。呈不规则形状分布，地貌为低山-丘陵地貌，区内采坑为露天凹陷式采坑，平均采深 10~30m，治理区北部有建筑物。项目区紧邻村庄居民集中区，安全隐患较大。



**照片 3-3 陈山村-马山村片区范围**

积水采坑区矿山生态问题主要表现为采坑积水。积水采坑I-32 面积约 3247.07m$^2$，深约 10.0m，水量较多，积水采坑东北侧为自然复绿区，其它周边为裸露区；积水采坑I-33 面积约 775.07m$^2$，深约 2.0m，水量较少，积水采坑南侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-34 面积约 3621.14m$^2$，深约 10.0m，水量较多，积水采坑东北侧为自然复绿区，其它周边为裸露区；积水采坑I-35 面积约 752.30m$^2$，深约 3.0m，水量较少，积水采坑南侧为自然复绿区，其它周边为裸露区；积水采坑I-36 面积约

780.53m$^2$，深约 2.0m，水量较少，积水采坑周边为裸露区和自然复绿区,后期治理保留积水采坑，作为治理区内的苗木绿化用水使用。




**照片 3-3-1 积水采坑区现状（西南向拍摄）**

裸露区主要为历史遗留的开采平台和开采立面，开采平台生态问题主要表现为局部有房屋压占、土地损毁、植被损毁。开采立面均为岩质边坡，呈阶梯状分布，基岩裸露，局部有裂隙发育。裸露区II-20 面积约 14367.35m$^2$，内有砖房，共存在 1 处房屋，占地面积 76.52m$^2$，共 2 层；裸露区II-21 面积为 3318.77m$^2$，内有砖房、板房及硬化地面等，共存在 5 处房屋，中部两处相连房屋为砖房，共 2 层，其他三处房屋为板房，共 1 层，砖房、板房及硬化地面占地面积 1530.67m$^2$，后期治理对裸露区进行房屋拆除、场地整理和覆土绿化；裸露区II-22 面积为 828.25m$^2$，后期治理对裸露区进行场地整理和覆土绿化。自然复绿区土层厚度约 0.3m～0.8m，区内植被主要为杂草以及马占相思树，马占相思树树高约 1～3m，树距 1～2m，底部杂草丛生，杂草高可达 0.5m 以上，面积约 41538.41m$^2$。




**照片 3-3-2 裸露区II-20 现状（西南向拍摄）**




**照片 3-3-3 裸露区II-21 现状（西南向拍摄）**

（四）英林村片区 A 区

根据矿山地质环境问题现状及地理位置，英林村片区分为 2 个治理区，A 区位于英林村村西，龙狮路与英山路交汇处南侧，呈不规则状分布，地貌为低山-丘陵地貌，区内采坑为露天凹陷式采坑，平均采深 10~50m。项目区紧邻村庄居民集中区，安全隐患较大。

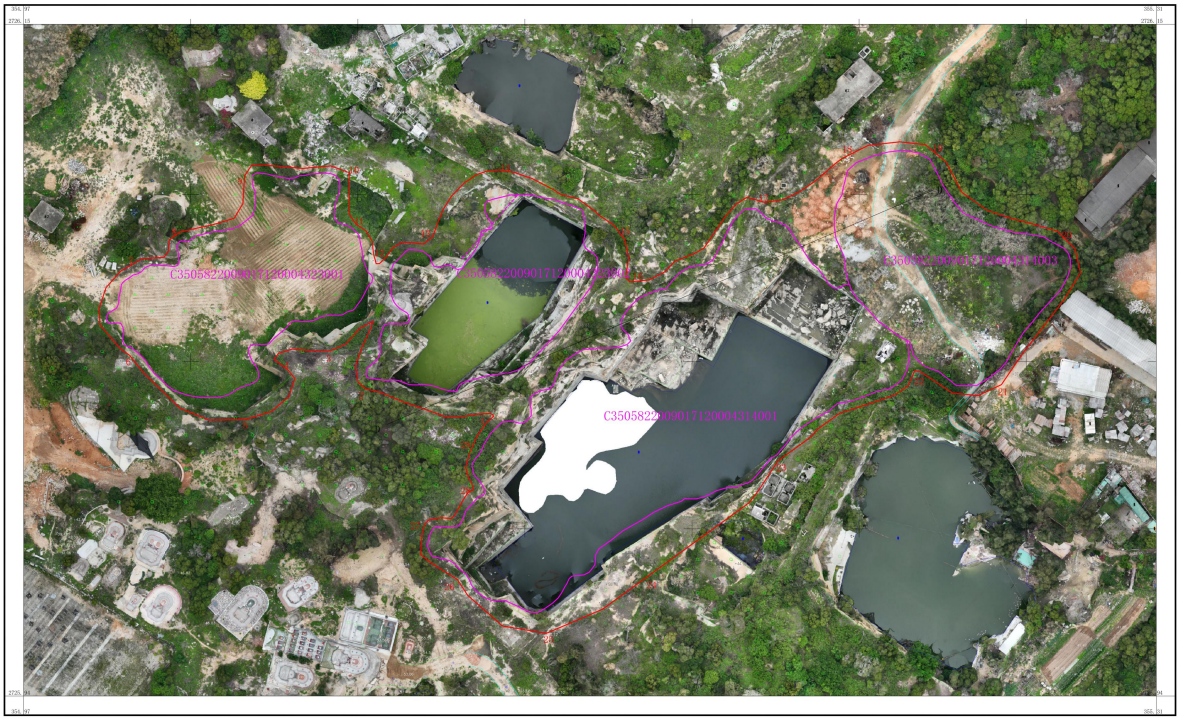


**图 3-4 英林村片区 A 区范围**

积水采坑区矿山生态问题主要表现为采坑积水。积水采坑I-37 面积约 1525.19m$^2$，深约 5.0m，水量较多，积水采坑东侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑I-38 面积约 4473.05m$^2$，深约 10.0m，水量较多，积水采坑北侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；后期治理保留积水采坑，作为治理区内的苗木绿化用水使用。




**照片 3-4-1 积水采坑区现状（西南向拍摄）**

裸露区主要为历史遗留的开采平台和开采立面，开采平台生态问题主要表现为局

部有土地损毁、植被损毁。开采立面均为岩质边坡，呈阶梯状分布，基岩裸露，局部有裂隙发育。裸露区II-23 面积约 1650.84m$^2$；裸露区II-24 面积约 468.87m$^2$；裸露区II-25 面积约 1237.97m$^2$，后期治理对裸露区进行场地整理和覆土绿化。




**照片 3-4-2 裸露区现状（北向拍摄）**

自然复绿区土层厚度约 0.3m～0.8m，区内植被主要为杂草以及马占相思树，马占相思树树高约 1～3m，树距 1～2m，底部杂草丛生，杂草高可达 0.5m 以上，面积约 11884.29m$^2$。

（五）英林村片区 B 区

B 区位于英林村村西，龙英路与英塔路交会处西侧，呈不规则状分布，地貌为低山-丘陵地貌。项目区紧邻村庄居民集中区，安全隐患较大。



**图 3-5 英林村片区 B 区范围**

积水采坑区矿山生态问题主要表现为采坑积水。积水采坑I-39 面积约 44.82m$^2$，深约 0.5m，水量较少，积水采坑周边为自然复绿区，后期治理保留积水采坑，作为治理区内的苗木绿化用水使用。



**照片 3-5-1 积水采坑区I-39 现状（正西向拍摄）**

裸露区主要为历史遗留的开采平台和开采立面，开采平台生态问题主要表现为局部有渣石堆积、板房压占、土地损毁、植被损毁。开采立面均为岩质边坡，基岩裸露，局部有裂隙发育。裸露区II-26 面积约 8397.20m$^2$，内有废弃房屋，为活动板房，占地面积约 19m$^2$，共一层。该裸露区已包含在 2025 年英林其他治理片区内，并已安排治理工程，本次不再对裸露区II-26 布置工作量。




**照片 3-5-2 裸露区II-26 现状（西向拍摄）**

自然复绿区土层厚度约 0.3m～0.8m，区内植被主要为杂草以及马占相思树，马占相思树树高约 1～3m，树距 1～2m，底部杂草丛生，杂草高可达 0.5m 以上，面积约 9984.93m$^2$。道路区为治理区内土路，占地面积约 2784.6m$^2$。后期治理保留道路，然后在裸露区开展养护道路，作为施工过程中的施工便道以及后期植物养护使用喷灌洒水车的道路。

（六）马山村片区

该项目区位于马山村北，呈不规则状分布，地貌为低山-丘陵地貌，区内采坑为露天凹陷式采坑，平均采深 10~30m。项目区紧邻村庄居民集中区，安全隐患较大。

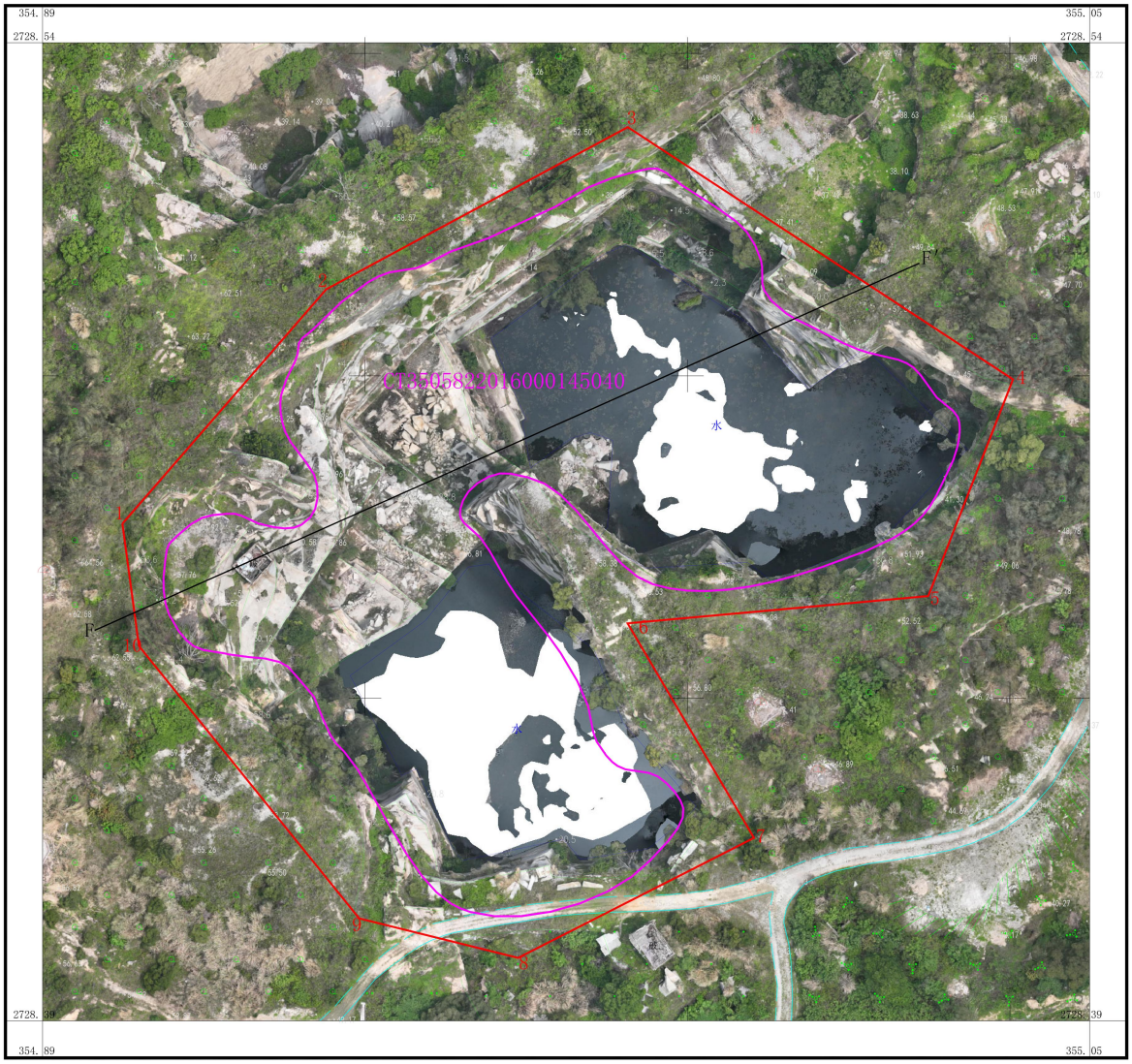



**图 3-6 英林村片区范围**

积水采坑区矿山生态问题主要表现为采坑积水。积水采坑Ⅰ-40 面积约 2172.94m$^2$，深约 5.0m，水量较多，积水采坑西南侧为裸露区，其它周边为自然复绿区；积水采坑Ⅰ-41 面积约 2172.94m$^2$，深约 6.0m，水量较多，积水采坑西北侧为裸露区，其它周边为自然复绿区，后期治理保留积水采坑，作为治理区内的苗木绿化用水使用。

裸露区主要为历史遗留的开采平台和开采立面，为岩质边坡，呈阶梯状分布，基岩裸露，局部有裂隙发育。开采平台生态问题主要表现为局部有板房压占、土地损毁、植被损毁。裸露区Ⅱ-27 面积约 1721.55m$^2$，内有活动板房等，占地面积约 22m$^2$，高度约 2.5m，拆除体积约 30m3，后期治理对裸露区进行房屋拆除和防护措施。

自然复绿区土层厚度约 0.3m～0.8m，区内植被主要为杂草以及马占相思树，马占相思树树高约 1～3m，树距 1～2m，底部杂草丛生，杂草高可达 0.5m 以上，面积

约 4831.66m$^2$。

道路区为治理区内土路，占地面积约 72.56m$^2$。后期治理保留道路，然后在裸露区开展养护道路，作为施工过程中的施工便道以及后期植物养护使用喷灌洒水车的道路。




**照片 3-6-1 积水采坑区I-40、I-41 现状（西南向拍摄）**




**照片 3-6-2 裸露区II-27 现状（西南向拍摄）**

| | |
|---|---|
| | **3.5.2 植物现状**<br>根据现场调查，矿区内已自然复绿区苗木主要为马占相思树、杂草等植被，为本地原生植物，树高普遍 1～3m。因矿山停采多年，周边植被有所恢复，部分自然复绿区植被覆盖率在 50%左右。治理区及其周边没有发现珍稀保护植物分布。<br>**3.5.3 动物现状**<br>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。根据调查，周边现有的野生动物以适应灌草丛生活的种类为主，属于广布性物种，鸟类动物有麻雀，哺乳动物有野兔、刺猬、松鼠等。爬行动物有蛇类，两栖动物有青蛙、蟾蜍等，昆虫种类繁多，如蝴蝶、蜜蜂、蚂蚁、蝗虫等，节肢动物有蜘蛛、蝎子等。未发现受重点保护的珍稀或濒危野生动物。<br>**3.5.4 水生生物现状**<br>评价区域内主要水体为矿区周边的积水采坑，受矿山长期开采及停采后自然演替的影响，水生生境相对简单。根据现场踏勘与资料收集，评价范围内的水生生物种类组成较为单一，生物多样性水平一般。浮游生物以常见的硅藻、绿藻及轮虫、枝角类等广布性物种为主；底栖动物主要为耐污性较强的水生寡毛类、摇蚊幼虫及少量螺类，未发现对水质要求极高的清洁指示种。鱼类资源匮乏，现存鱼类多为适应静水或缓流水体的小型土著鱼类，未发现具有较高经济价值的鱼类，亦无珍稀、濒危水生动物及重要鱼类产卵场、索饵场、越冬场等重要生境分布。总体而言，评价区水生生态系统处于自然恢复的初级阶段，群落结构较为脆弱。 |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | 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，局部区域虽经人工覆土，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。<br>一、治理区生态问题识别<br>根据调查，并与治理区周围同类型地区进行对比分析，区内地质生态环境问题主要表现为地形地貌景观破坏、地质灾害、土地资源占用与破坏等，陈山村片区、清内村-陈山村-东埔村片区、陈山村-马山村片区、英林村片区、马山村片区废弃矿山在公路、村庄、城镇周边分布，位于人类活动频繁区域内，已经影响了治理区周围的居民生活环境，制约着当地的经济和社会发展。 |

（一）自然生态系统破坏

项目区自然生态系统主要由地质地貌，水、土、气、生物等几大因素组成。项目区主要分布在平原与丘陵山地交接地带的花岗岩地层，海拔不高、山谷不深、雨水难以蓄积，山地土壤水分不丰富。在土壤方面，矿区大部分土壤土层浅薄，且土体内含有大量的岩石碎屑和砾石，遇雨水易冲刷，土壤保肥保水性较差，极易造成水土流失。在气候条件方面，项目区地处亚热带海洋季风盛行区，降水时空分布不匀，梅雨、台风季节降水集中，容易加剧水土流失；夏天高温干旱，冬春低温阴雨的干湿交替，又有利于岩石矿物的物理风化和化学分解。加上人类活动影响频繁，废弃矿山边坡山地森林植被以相思树、木麻黄为主的疏林、灌木林自然生长势头比较弱，大多数废弃矿山自然生态系统较脆弱，自然复绿效果不佳。

（二）地形地貌景观破坏

由于前期开采生产过程的不规范，在治理区的开采立面、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，甚至还会诱发地质灾害。不仅对治理区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区域还破坏了当地的旅游资源，造成视觉污染。

区内矿山的开采方式主要为山坡式、凹陷式或两者结合，由于生产规程的不规范，存在开采面过高的问题，采区边坡多呈不规则状且坡度较陡，局部呈直立开采，这种开采特点造成了采区山体表层第四纪松散土体剥离，基岩出露，导致植被破坏严重，并且在生产过程中花岗岩的存放转运及废石堆场占用大量土地，破坏大片的原生植被。

（三）地质灾害

治理区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。

治理区开采立面边坡陡、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。

治理区在矿山开采过程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°～30°）变成局部陡坡（30°～80°）。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、地表组成物植被、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。

（四）土地资源破坏

由于治理区占地面积大，前期开发强度高，加上前期矿山无序开采，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。

二、工程整改措施

项目对治理区内的裸露平台进行渣石清理和场地整理，消除安全隐患和避免压占土地；在开采平台外侧边界处修建挡土墙，挡墙内部覆土，后期进行绿化，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，通过种植红花夹竹桃、千头木麻黄、爬山虎、炮杖花、葛藤、常春藤及播撒狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蟛蜞菊、结缕草和紫花苜蓿混合草籽等措施对治理区内进行植被恢复；在治理区矿坑积水区和种植平台外侧修建防护栏，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。

通过采用适宜的工程措施及植物措施，包括拆除建筑物、渣石清理、场地整理、修建挡土埂、覆种植土、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 3-2 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 | 观头村 | W | 360m | 居民村庄 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）（2030 年 12 月 31 日前执行过渡阶段二级标准，2031 年 1 月 1 日执行二级标准） |
| | | | 陈山村 | N | 35m | 居民村庄 | |
| | | | 清内村 | S | 75m | 居民村庄 | |
| | | | 龙西村 | S | 420m | 居民村庄 | |
| | | | 西埔村 | S | 10m | 居民村庄 | |
| | | | 英林村 | E | 15m | 居民村庄 | |
| | | | 内厝村 | N | 190m | 居民村庄 | |
| | | | 马山村 | N | 160m | 居民村庄 | |
| | 2 | 水环境 | 项目内及周边除现状积水采坑外无其他地表水体，积水采坑执行《地表水水质标准》（GB3838-2002）V 类标准限值 | | | | |
| | 3 | 声环境 | 西埔村 | S | 10m | 居民村庄 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准 |
| | | | 英林村 | E | 15m | 居民村庄 | |
| | | | 陈山村 | N | 30m | 居民村庄 | |
| | 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、动植物及基本农田等，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**

区域内积水采坑执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，相关标准见下表。

**表 3-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（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：<br>周平均最大温升≤1<br>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，现阶段区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表 1 中过渡阶段二级浓度限值，2031 年 1 月 1 日起执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中二级浓度限值，具体标准值详见表 3-4。

**表 3-4 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中浓度限值**

| 序号 | 污染物项目 | 平均时间 | 过渡阶段二级浓度限值 | 二级浓度限值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 二氧化硫（$SO_2$） | 年平均 | 60 | 20 | μg/m³ |
| | | 日平均 | 150 | 50 | |
| | | 1 小时平均 | 500 | 150 | |
| 2 | 二氧化氮（$NO_2$） | 年平均 | 40 | 30 | |
| | | 日平均 | 80 | 50 | |
| | | 1 小时平均 | 200 | 200 | |
| 3 | 一氧化碳（CO） | 日平均 | 4 | 4 | mg/m³ |
| | | 1 小时平均 | 10 | 10 | |
| 4 | 臭氧（$O_3$） | 日最大 8 小时平均 | 160 | 160 | μg/m³ |
| | | 1 小时平均 | 200 | 200 | |
| 5 | 颗粒物（粒径小于等于 10μm，$PM_{10}$） | 年平均 | 60 | 50 | |
| | | 日平均 | 120 | 100 | |
| 6 | 颗粒物（粒径小于等于 2.5μm，$PM_{2.5}$） | 年平均 | 30 | 25 | |
| | | 日平均 | 60 | 50 | |

**1.3 声环境**

项目区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，见表 3-5。

**表 3-5 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)**

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|---|---|---|
| 2 类 | 60 | 50 |

**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》（GB16297-1996）表 2“无组织排放监控浓度限值”，见下表。

**表 3-6 《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（$mg/m^3$） |
|---|---|---|
| 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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的标准限值，运营期无噪声污染源，见下表。

**表 3-7 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025） 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》（GB18599-2020）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）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求。

**表 3-8《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）**

| 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清内村、陈山村、西埔村、马山村及英林村，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。据有关文献报道，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/m$^2$。

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/m$^2$ | 0.2kg/m$^2$ | 0.3kg/m$^2$ | 0.4kg/m$^2$ | 0.5kg/m$^2$ | 1.0kg/m$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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/m$^3$）**

| **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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），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；$\Delta L$ 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，应进行声级叠加：

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

**（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，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/T1036）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）》（GB36600-2018）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。

项目对治理区内的裸露平台进行渣石清理和场地整理，消除安全隐患和避免压占土地，同时为后期覆土绿化做好准备；对治理区内废土石用于局部回填找平，保留原始道路并平整；在开采平台外侧边界处修建挡土埂，防止治理区受大气降水导致积水；通过种植红花夹竹桃、千头木麻黄、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籽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，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，项目在种植平台外延临空处修建挡土埂；在原开采平台、废石堆场等地进行覆土或开挖种植穴，通过种植红花夹竹桃、千头木麻黄、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籽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。<br>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**<br>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51772.60m$^2$（合计77.65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。<br>（1）水土保持<br>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。<br>（2）土壤生态修复作用<br>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。<br>（3）净化环境空气<br>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。<br>（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。<br>（5）对动植物的影响<br>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，局部区域虽经人工覆土，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。<br>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。<br>项目建设区域不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等区域以及基本草原，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，沙化土地封禁保护区等生态敏感区；也不涉及珍稀濒危保护物种、名木古树等生态环境保护目标。项目有部分基本农田，未对治理区永久基本农田进行占用或者破坏，本评价要求施工场地应严格控制施工边界，在基本农田处设置必要的围挡措施，确保基本农田保留现状。项目为生态修复项目，项目的建设有利于改善区域环境生态环境，提升区域景观，在严格采取得当、有效的施工期环境保护措施情况下，项目的建设对环境是有利的，项目主体选址具有唯一性，项目选址合理。<br>项目不设施工营地，施工人员均租赁附近村民住宅；施工交通条件较好，不设置施工便道；种植土来源为外购客土，随用随运，残余渣石就近回填至治理区范围低洼处或里面边坡底角处，无废弃土方，不设取弃土场；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。项目各治理区 |

| | |
|---|---|
| | 均有裸露地表，可作为临时施工场地，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。<br>同时根据《晋江市自然资源局关于晋江市剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林）用地规划与选址意见的函》，项目用地规划为采矿用地，可作为矿山生态修复项目使用，无需办理规划用地手续。<br>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，积水应符合《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方可回用施工用水及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，种植土统一外购，种植土需满足《土地复垦质量标准》（TD/T1036）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）》（GB36600-2018）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建设部门严格执行国家有关规定，合理组织施工，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施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏。

④严格执行《基本农田保护条例》，施工场地应严格控制施工边界，在基本农田处设置必要的围挡措施，确保基本农田保留现状。

⑤可在农田与作业区交界处开挖截水沟（深≥0.8 米），防止雨水冲刷污染物进入农田。沟内铺设防渗膜并定期清理。制定《农田污染事件处置预案》，配备应急物资（如活性炭吸附包、pH 调节剂），确保 30 分钟内启动污染控制。

（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在裸露区等地进行覆土或开挖种植穴，通过种植红花夹竹桃、千叶木麻黄、爬山虎、炮仗花、葛藤、常春藤及播撒狗牙根、马蹄金、大波斯菊、蜈蚣菊、结缕草和紫花苜蓿混合草籽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 3 年。治理区内采用人工施肥，灌溉水源由治理区中部的积水采坑抽取，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在施工期，对工程进行合理设计，场区预先修建挡土埂，地表开挖尽量避开暴雨季节，做到分期分区开挖，使工程施工引起的难以避免的水土流失降至最低程度。

②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。

③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。

④施工时，合理调配土石方，尽量做到移挖作填。合理选择施工工期，土方工程尽量避开雨季施工，必须在雨季施工土方工程时，为防止临时堆料及开挖裸露土质边坡坡面等被雨水冲刷，选用彩条布、塑料薄膜等进行覆盖，要注意保证排水系统的畅通，减少水土流失。

⑤合理布局施工总图，分片区施工。

⑥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。

⑦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。

⑧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。

⑨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。

⑩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 | 治理区边界及周边敏感点 | 颗粒物、TSP | 施工期间，每季度一次，每次 1 天 |
| | 噪声 | 场界四周及周边敏感点 | 昼夜等效连续 A 声级 | |

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、挡土埂、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 3 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

**1、信息公开情况**

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2018 年）和《福建省环保厅关于做好建设项目环境影响评价信息公开工作的通知》（闽环评函[2016]94 号文），“为进一步做好我省环境影响评价信息公开工作，更好地保障公众对项目建设环境影响的知情权、参与权和监督权，推进环评阳光审批”。本项目公众参与采用网上公示的方法在福建环保网上进行了两次信息公示。项目于 2026 年 9 月 8 日起在网络平台上进行第一次环评公示，公示时间为 5 个工作日；待环评报告编制完成后，本项目于 2026 年 9 月 24 日起在网络平台上进行第二次环评公示。公示信息详附图 9。

环保投资

建设项目估算总投资为 492.9032 万元，环保投资 110.58 万元，占总投资的 22.4%。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 | 5 |
| | 大气环境 | 运输车辆篷布、洒水降尘设施（洒水车、雾炮机等） | 5 |
| | 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 | 2 |
| | 生态环境 | 植树措施及养护 | 88.58 |
| 合计 | | | 110.58 |

# 六、生态环境措施监督检查清单

| 内容<br>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；<br>②施工单位在施工时应严格控制在用地红线内；<br>③严格控制各类临时工程用地的数量；<br>④严格执行《基本农田保护条例》，施工场地应严格控制施工边界，在基本农田处设置必要的围挡措施，确保基本农田保留现状；<br>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；<br>⑤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；<br>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；<br>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；<br>④矿坑积水达标可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）》（GB36600-2018）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；<br>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；<br>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。 | 落实情况，执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025） | 无 | 无 |
| 振动 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 大气环境 | ①施工过程中，洒水抑尘；<br>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；<br>③加强对运输车辆的管理，运输车辆应限速，严禁超载；<br>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；<br>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；<br>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》(GB16297-1996）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；<br>②沉渣定期由人员定时清理，用于治理区回填；<br>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

晋江市剩余历史遗留废弃矿山生态修复项目（英林）位于泉州市晋江市英林镇，项目的建设符合国家相关产业政策、生态环境分区管控等要求。项目通过废弃矿山生态修复，核销历史遗留矿山图斑，项目施工过程对区域环境产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告提出的各项环境保护措施和对策，采取有效防护及恢复措施，加强环境保护管理，尽量减轻或消除对环境的不良影响，落实“三同时”制度，所产生的负面影响是可以得到有效控制的；综上所述，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

**附图 1：地理位置图**


常泰街道
鲤城区
丰泽区
鲤城区
丰泽区
东海街道
泉州市
惠安县
南安市
池店镇
紫帽镇
泉州湾
梅岭街道
陈埭镇
官桥镇
磁灶镇
西园街道
青阳街道
西滨镇
晋江市
罗山街道
内坑镇
新塘街道
石狮市
灵源街道
宝盖镇
灵秀镇
湖滨街道
安海镇
水头镇
永和镇
永宁镇
龙湖镇
东石镇
马山村片区
陈山村片区
陈山村-马山村片区
清内村-陈山村-东埔村片
英林村片区
深沪镇
项目所在地
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
金门岛
金门县
台湾海峡