



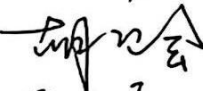
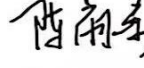
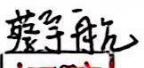


永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程 初步设计（代可研）

中化明达（福建）地质勘测有限公司

二零二五年五月·福州

永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程

初步设计（代可研）

项 目 负 责:	陈官生	
审 核:	吴丽珍	
设 计:	胡亚会	
	陈雨桑	
校 对:	蔡宇航	
审 定:	陈新柄	
法 人:	黄晓毅	

中化明达（福建）地质勘测有限公司

二零二五年五月.福州



地质灾害防治单位资质证书

单位名称：中化明达（福建）地质勘测有限公司

资质类别：评估和勘查设计

住 所：福建省福州市火车站西凤路68号

资质等级：甲级

证书编号：350020241130077

有效期至：2029 年⁰⁴ 月¹⁰ 日

发证机关：福建省自然资源厅

发证日期：2024 年 04 月 10 日



目 录

1 概述 1

1.1 项目背景..... 1

1.2 项目建设必要性..... 1

1.3 可行性..... 1

1.4 指导思想..... 2

1.5 设计原则..... 2

1.6 目标任务..... 3

1.7 设计依据..... 3

1.8 项目业主及项目建设内容..... 4

1.9 进度安排..... 4

2 地质环境条件 6

2.1 地理位置..... 6

2.2 地形地貌..... 8

2.3 水文..... 8

2.4 地层岩性及地质构造..... 8

2.5 工程地质条件..... 9

2.6 水文地质条件..... 9

2.7 土壤..... 9

3 地质环境问题 10

3.1 图斑 C3505252010057120065856003..... 11

3.2 图斑 3505250630016002..... 12

3.3 图斑 3505250630016006..... 14

3.4 图斑 3505250630016007..... 15

3.5 图斑 3505250630016008..... 16

3.6 图斑 C3500002009023220005185001..... 17

3.7、8 图斑 C3505252011017120103404002、C3505252011017120103404004 17

3.9 图斑 3505250830205002..... 19

3.10 图斑 ZJ3505252021024001 20

3.11 图斑 ZJ3505252021119001..... 21

3.12 图斑 C3505252009017120004053001、53002 22

3.13 图斑 ZJ3505252021024001 24

3.14 图斑 ZJ3505252021029001、ZJ3505252021087001 25

3.15 图斑 C3500002010123220095901005 27

3.16 图斑 ZJ3505252021116001 28

4 治理恢复设计 29

4.1 图斑 C3505252010057120065856003 29

4.2 图斑 3505250630016002 30

4.3 图斑 3505250630016006 33

4.4 图斑 3505250630016007 34

4.5 图斑 3505250630016008 35

4.6 图斑 C3500002009023220005185001 36

4.7 图斑 C3505252011017120103404002..... 37

4.8 图斑 C3505252011017120103404004..... 38

4.9 图斑 3505250830205002 38

4.10 图斑 ZJ3505252021124001 39

4.11 图斑 ZJ3505252021119001..... 40

4.12 图斑 C3505252009017120004053001、3002 41

4.13 图斑 ZJ3505252021024001 43

4.14 图斑 ZJ3505252021087001、ZJ3505252021029001 44

4.15 图斑 C3500002010123220095901005 45

4.16 图斑 ZJ3505252021116001 46

5 施工技术要求 47

5.1 土方开挖技术要求 47

5.2 挡墙施工技术要求 47

5.3 截、排水沟施工技术要求 47

5.4 客土喷播工程技术要求.....	47
5.5 苗木栽植技术要求.....	49
5.6 养护技术要求.....	50
5.7 工程施工监测.....	50
5.8 施工安全控制.....	51
5.9 其他注意事项.....	51
6、环境保护与环境监测	52
6.1 环境保护法律法规及相关标准.....	52
6.2 主要环境影响.....	52
6.3 主要环保措施.....	53
7、劳动安全与职业卫生	55
7.1 相关依据及重要性.....	55
7.2 组织与技术措施.....	55
8、工程总体部署及进度安排	56
8.1 工程总体部署.....	56
8.2 年度实施计划.....	56
9、社会稳定风险分析	57
9.1 社会风险识别.....	57
9.2 社会风险评估.....	57
9.3 风险防范措施.....	58
9.4 项目风险分析结论	59
10、投资概算与资金筹措	60
10.1 编制依据	60
10.2 基础单价	60
10.3 工程建设其他费用	60
10.4 工程预备费	60
10.5 建设项目总投资概算	60

10.6 资金来源	68
11、招标方案	69
11.1 招标依据	69
11.2 招标原则	69
11.3 招标范围	69
11.4 招标组织形式和招标方式.....	70
12、水土保持	71
12.1 方案编制的目的及意义.....	71
12.2 水土流失防治执行标准等级.....	71
12.3 指导思想	71
12.4 制约性因素分析与评价.....	72
12.5 水土保持危害分析	72
12.6 工程水土保持措施总体布局.....	72
12.7 水土流失预防和水土保持措施.....	72
13 项目实施保障措施	73
13.1 组织保障	73
13.2 技术保障	73
13.3 资金保障	73
13.4 监管保障措施.....	73
13.5 公众参与	73
13.6 土地权属调整方案.....	74
13.6.1 土地权属现状.....	74
13.6.2 土地权属调整原则	74
13.6.3 权属调整程序.....	74
14 项目预期成果效益及建议	75
14.1 生态效益	75
14.2 社会效益	75
14.3 经济效益	75

14.4 示范效益.....76

14.5 建议.....76

1 概述

1.1 项目背景

（1）为全面掌握历史遗留矿山基本情况，科学谋划和实施“十四五”时期矿山生态修复工作，自然资源部办公厅于 2021 年 7 月 15 日下发了《关于开展全国历史遗留矿山核查工作的通知》（自然资办函〔2021〕1283 号）。其主要目的在于：查明各省、市、县历史遗留矿山分布、损毁土地面积和权属、存在的主要生态问题、拟修复方向等基本情况，形成标准统一、数据可靠的数据库，为编制矿山生态修复规划、部署生态修复工程、完善矿山生态修复政策等提供决策支撑。

（2）福建省永春县经济历经多年高速发展，其中的煤炭产业和建筑石料开采业对经济的发展起到了很大的促进作用。由于之前矿山开采模式粗放，一个矿山进行多系统开采，平面布局不合理，矿山关闭或废弃后留下了众多的采场、中转场、固体废弃物堆场、矿山建筑、井口或硐口等，生态环境问题突出，亟待治理。

（3）永春县人民政府高度重视辖区内历史遗留矿山核查工作，根据自然资源部办公厅下发的《关于开展全国历史遗留矿山核查工作的通知》（自然资办函〔2021〕1283 号），委托专业技术队伍对辖区内部里面下发的历史遗留矿山图斑逐一进行现场核查、拍照举证并收集相关证明材料后上报系统。永春县现状尚有 18 个历史遗留废弃矿山图斑，为了做好这 18 个历史遗留废弃矿山图斑的生态修复工作，永春县自然资源局将其列为永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程。

（4）永春县委、县政府高度重视废弃矿山生态修复工作

永春县委、县政府高度重视废弃矿山生态修复工作，明确提出在“十四五”期间，历史遗留的矿山地质环境问题得到治理，矿产资源开发利用对环境的影响破坏得到有效控制，建成县级矿山地质环境数据库，为市级矿山地质环境管理信息系统提供服务，促进全市矿山地质环境整体向好发展。明确按照自然恢复为主、人工修复相结合的原则实施生态修复工作，通过土地复垦将破坏的土地恢复利用，改善矿山生态环境，不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流等矿山地质安全隐患得到有效治理

消除，矿山周边的地质环境得到进一步改善；结合治理区土地利用总体规划，因地制宜设计复绿方案，针对土质裸露区、平台、堆渣面等进行复绿；按照“宜农则农、宜林则林、宜渔则渔、宜建则建”的原则，促进资源再利用，将可利用的土地恢复利用，根据土地适用性选择土地复垦使用模式，全面实现生态恢复，重建山青水秀的自然环境。

1.2 项目建设必要性

早期永春县矿产资源开发和利用为泉州市经济建设做出了巨大的贡献，但未及时治理的废弃矿山对生态环境造成了巨大的破坏，主要表现在三个方面：第一，废弃矿山存在矿山地质安全隐患。经过前期开采，个别矿山地表堆排弃渣，弃渣堆积体表面松散、坡度大，缺乏防护工程，易产生崩塌、滑坡甚至泥石流灾害；第二，生态环境破坏，视觉效果差。废弃矿山的开采，导致土地、植被资源被挖损，造成地表、岩体裸露，地貌景观破坏严重；第三，土地压占和植被破坏严重。废弃矿山遗留的弃渣、工业场地、办公生活区等功能区破坏了原有林地，压占、挖损土地资源，对土地资源造成极大的浪费。因此，亟需因地制宜开展系统性工程修复措施。

1.3 可行性

1.3.1 符合国家政策及上位规划要求

在《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》中，项目区所在的国土空间生态修复分区包括其中三个分区分别是戴云山森林生态保护修复重点区、晋江流域水土流失综合治理重点区、江流域历史遗留煤、石材矿山集中区。本项目符合国家政策及上位规划要求。

1.3.2 资金来源明确，筹措渠道可行

永春县政府领导高度重视本项目，已明确该项目资金为县财政自筹，资金来源明确，为工程实施提供全面保障。

1.3.3 方案设计合理，技术措施可行

技术可行、科学合理的实施方案是废弃矿山生态修复的关键。本工程主要治理措施为坡面修整、建筑物拆除、截排水、干砌石挡墙、客土喷播、挖坑种植乔灌、播撒草籽、覆土后乔灌草绿化等等。经充分研究，本方案设计合理，技术措施可行。

1.3.4 前期工作基础扎实，各级领导高度重视

本项目前期工作基础扎实，各级领导高度重视，为项目实施提供良好的组织保障。项目前期进行了全面充分地现场调查，搜集整理了较完备的基础资料，工作基础深厚。修复范围内土地权属清晰，且符合生态保护红线、自然保护地、永久基本农田等国家管控要求；责任主体明确，废弃矿山的治理责任主体为地方政府，属历史遗留废弃矿山，已按规定纳入自然资源部历史遗留矿山数据库；群众基础好，矿区周边的人民群众对于废弃矿山修复迫切，积极支持政府加快推进修复治理，以改善人民群众的生产生活环境。近年来，按照上级文件精神，永春县积极谋划，有序安排专项资金用于废弃矿山的生态修复治理工作，并取得一定成效，积累了丰富的矿山生态修复经验。

县自然资源局和各废弃矿山图斑所在地的乡镇政府相关部门主要领导组成联合领导小组，明确成员单位相应职责，建立了县、乡镇齐抓共管的联动工作机制，压实责任，倒排节点，稳步推进。综上所述，项目实施符合政策支持、组织保障有力、前期工作扎实技术。方法成熟、资金来源明确、群众基础较好，技术经济可行。

1.4 指导思想

党中央、国务院高度重视生态环境保护，习近平总书记二十大报告中指出：大自然是人类赖以生存发展的基本条件。尊重自然、顺应自然、保护自然，是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。“绿水青山就是金山银山”理念成为指导当前生态保护与修复工作的重要指引。2020 年 10 月 29 日中共中央发布《中共

中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，建议提出，在十四五期间要提升生态系统质量和稳定性，坚持山水林田湖草系统治理，构建以国家公园为主体的自然保护地体系。实施生物多样性保护重大工程。加强外来物种管控。强化河湖长制，加强大江大河和重要湖泊湿地生态保护治理。科学推进荒漠化、石漠化、水土流失综合治理，开展大规模国土绿化行动，推行林长制。推行草原森林河流湖泊休养生息，加强黑土地保护，健全耕地休耕轮作制度。加强全球气候变暖对我国承受力脆弱地区影响的观测，完善自然保护地、生态保护红线监管制度，开展生态系统保护成效监测评估。

1.5 设计原则

遵循突出重点、精准施策，坚持数量和质量并重、质量优先的建设基本原则。

(1)坚持保护优先、自然修复为主的原则：加强原生环境保护，充分保留原有的天然林、珍稀植物、古树和野生动物栖，息地，保护生物多样性，减少对自然生态系统的影响。

(2)坚持因地制宜，造抚结合的原则：一是按照立地条件，坚持适地适树的培育原则；二是结合社会经济发展对木材资源的需求确定建设树种；三是根据资源和管理条件，分区施策，提高项目建设水平。

(3)坚持试点示范，以点带面的原则：先行先试，不断探索总结经验，使项目成为规模较大、经营水平较高、辐射带动能力较强的示范区，带动和引领全市森林质量精准提升项目建设的总体推进。

(4)坚持集约经营，科学培育的原则：严格遵循树种特性和自然规律，确定科学的营造林模式和经营措施，采取良种壮苗，开展集约经营，加强科技成果的推广应用。重点发展具有特色的乡土树种。

(5)坚持可持续经营目标和近自然经营理念：按照可持续经营目标和近自然经营理念，结合森林经营规划，大力优化低质林分的树种、林层、林龄结构和空间配置布局。留足补植空间，培育多树种混交的复层异龄林，构建健康稳定的森林生态系统。

1.6 目标任务

贯彻落实党和国家战略部署及习近平总书记提出的“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”理念，推进美丽中国建设，坚持先治理后恢复，治理与恢复并重，完成永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复可行性研究，为生态修复治理工程提供依据，使得各废弃矿山及周边生态环境，水土流失、地质环境等问题得以改善和解决。实现生态环境和谐统一。

1.7 设计依据

1.7.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第二次修正）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日第三次修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修正，2015 年 1 月 1 日实施）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日第三次修正）；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
- (9) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日第三次修正）；
- (10) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- (11) 《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日起施行）；
- (12) 《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）；
- (15) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）。

1.7.2 技术规范、标准

- (1) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- (2) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (3) 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- (4) 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB50086-2015）；
- (5) 《建筑抗震设计规范》（2016 年版）（GB50011-2010）；
- (6) 《混凝土结构设计规范》（2015 年版）（GB50010-2010）；
- (7) 《国家建筑标准设计图集《挡土墙（重力式 衡重式 悬臂式）》（17J008）；
- (8) 《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- (9) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0222—2006）；
- (10) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- (11) 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (12) 《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TD/T 1068-2022）；
- (13) 《国土空间生态保护修复工程验收规范》（TD/T 1069-2022）；
- (14) 《矿山环境遥感监测技术规范》（DZ/T 0392-2022）；
- (15) 《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- (16) 《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）；
- (17) 《矿山生态修复技术规范 第 6 部分：稀土矿山》（TD/T 1070.6-2022）；
- (18) 《土壤环境质量标准》（GB 15618-2018）；
- (19) 《福建省造林技术规程》（DB/T 84-2020）；
- (20) 《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T38360-2019）；
- (21) 《历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目实施方案（编制大纲）（2024 年）；
- (22) 《森林抚育规程》（GB/T15781-2015）；
- (23) 《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）。

1.7.3 政策文件

- （1）自然资源部《关于建立激励机制加快推进矿山生态修复的意见（征求意见稿）》（2019 年 10 月 22 日）；
- （2）《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规〔2019〕6 号），2019 年 12 月 24 日）；
- （3）国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号，2016 年 7 月 1 日）；
- （4）《福建省国土资源厅关于进一步做好矿山地质环境治理恢复工作的通知》（闽国土资综〔2017〕338 号，2017 年 9 月 22 日）；
- （5）《福建省林业局关于恢复植被和林业生产条件、树木补种标准的指导意见》（闽林〔2021〕1 号，2021 年 1 月 6 日）；
- （6）《永春县国土空间总体规划（2021-2035）》；
- （7）中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》的通知（厅字〔2017〕 2 号） ；
- （8）《财政部关于印发<重点生态保护修复治理资金管理办法>的通知》（财资环〔2024〕 6 号）
- （9）财政部办公厅 自然资源部办公厅《关于组织申报 2024 年历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目的通知》（财办资环〔2023〕 43 号）
- （10）《福建省重要生态系统保护和修复重大工程实施方案（ 2021-2035 年》；
- （11）《福建省地质灾害防治“十四五”规划》；

1.7.4 资料

- （1）《泉州九龙江流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程（永春县天湖山）初步设计方案》（福建省地质工程勘察院，2021 年 11 月）；
- （2）《泉州九龙江流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程（永春天湖山）

- （一期）实施方案》（福建省 197 地质大队，2022 年 4 月）；
- （3）《泉州九龙江流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程生态环境恢复治理方案》（福建省地质工程勘察院，2023 年）；
- （4）治理区及附近范围 1：1000 实测地形图；
- （5）泉州市永春县多年气象资料。

1.8 项目业主及项目建设内容

本项目业主为永春县金源城市建设有限公司。

根据治理区实际情况，拟采用场地清理、拆除建（构）筑物、修筑挡土墙、挖穴、回填种植土、修筑排水沟、沉砂池、设防护围栏和警示标志，客土喷播、混合种植乔木、灌木、播散草籽、种植葛藤、爬山虎、铺设生态袋等植物措施，对本项目涉及的 18 个历史遗留废弃矿山进行综合治理。

主要工程量：设置安全警示牌 107 面、修建排水沟 3241m、种植高大乔木 33 株、种植乔木 11238 株、灌木 26592 株、种植地瓜 4908 株、桑树 39 株、爬藤植物 4661 株、修建挡土墙 706.08m³、覆土 23460.19m³、客土喷播 66625 m²、生态袋复绿 9610 m²、播撒草籽 94055 m²。

1.9 进度安排

根据现场情况及实际工作要求，总体设计治理时间为 48 个月。设计治理大体分 2 个阶段，第一阶段主要为工程措施和植物措施阶段，大体在 12 个月内完成工程指定所有绿化项目，包括场地清理、拆除建（构）筑物、修筑挡土墙、挖穴、回填种植土、修筑排水沟、沉砂池、设防护围栏和警示标志，混合种植乔木、灌木、播散草籽、种植葛藤、爬山虎、铺设生态袋，工程措施和植物措施同步进行。第二阶段为工程竣工后验收及对植物进行为期 36 个月的成活养护期，包括经常浇水、合理施肥、及时补植和防治病虫害等管养工作。

所需时间详见表 1：

表 1 治理区生态修护方案治理措施进度安排表

治理时间	治理措施
2025 年 4 月-2025 年 5 月	治理前各项准备工作
2025 年 6 月-2026 年 3 月	(1)场地清理、拆除建（构）筑物、修筑挡土墙、挖穴、回填种植土、修筑排水沟、沉砂池、设防护围栏和警示标志等； (2)混合种植乔木、灌木、播散草籽、种植葛藤、爬山虎、铺设生态袋；工程、植物治理同时布设，并做好验收前各项工作。
2026 年 4 月-2029 年 3 月	对植物措施进行为期 3 年的成活养护

2 地质环境条件

2.1 地理位置

永春地处福建省东南部、晋江东溪上游，东邻仙游县，南接南安市、安溪县，西连漳平市，北与德化县、大田县交界。永春县属亚热带季风气候，总面积 1456.87 平方千米。截至 2023 年末，永春县辖 18 个镇、4 个乡，截至 2023 年末，永春县户籍人口 59.1871 万人。

据《永春县志》，五代时闽国所置，初名桃源县，后又改为永春县，县踞晋江上游，气候四季皆宜，或永春之命名是因此缘故。1955 年 3 月 12 日，属福建晋江专区；1971 年 6 月 17 日，属晋江地区行政公署；1985 年 6 月，永春县属福建省泉州市。

18 个历史遗留废弃矿山图斑分别分布在介福乡（5 个）、湖洋镇（3 个）、桂洋镇（1 个）、东平镇（1 个）、坑子口镇（6 个）、玉斗镇（1 个）、横口乡（1 个）。

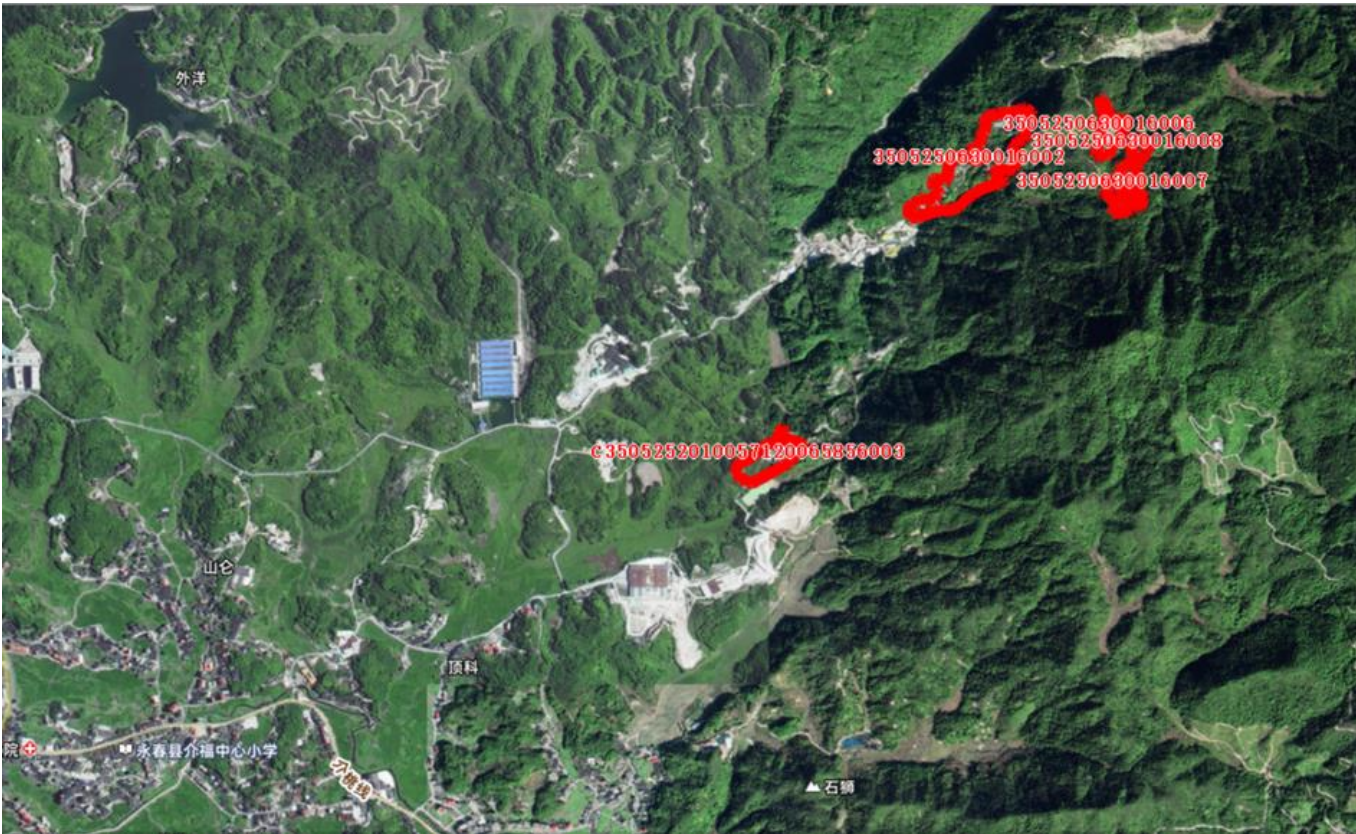


图 2-1 介福乡 5 个历史遗留废弃矿山图斑分布位置图



图 2-2 桂洋镇 1 个历史遗留废弃矿山分布位置图

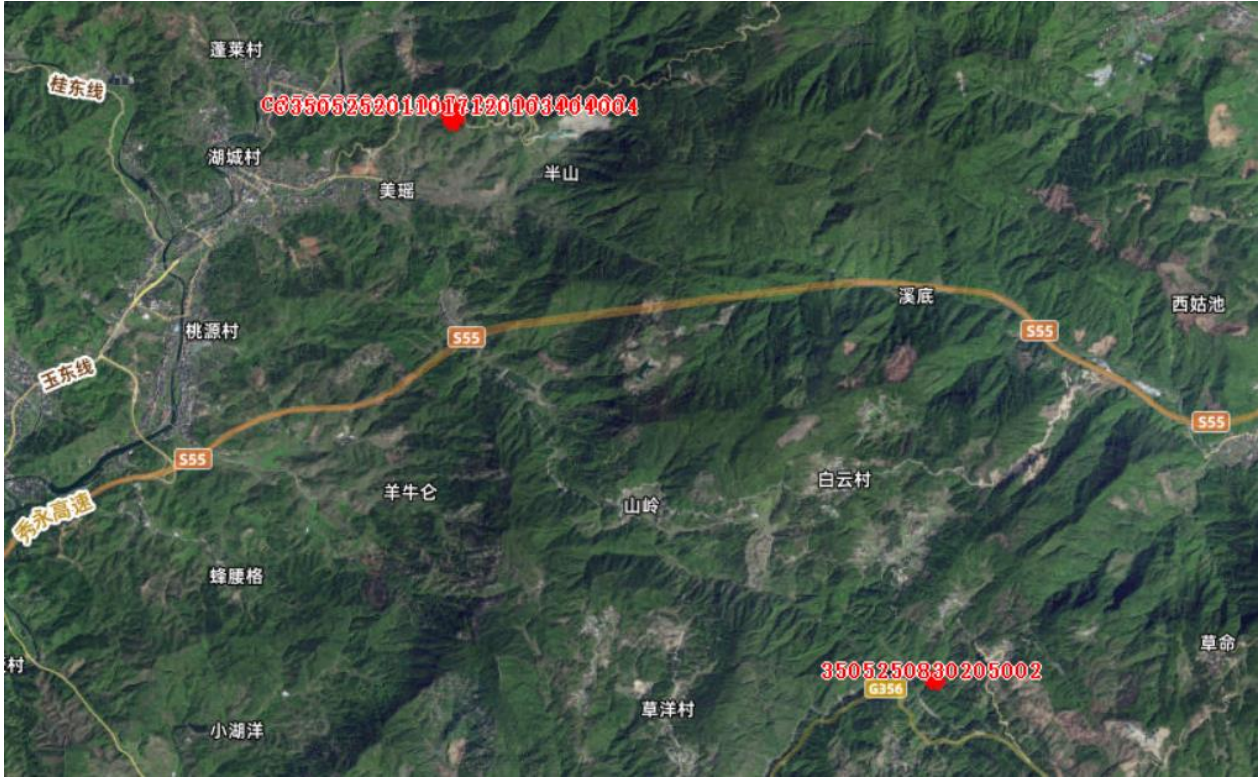


图 2-3 湖洋镇 3 个历史遗留废弃矿山分布位置图



图 2-4 东平镇 1 个历史遗留废弃矿山分布位置图

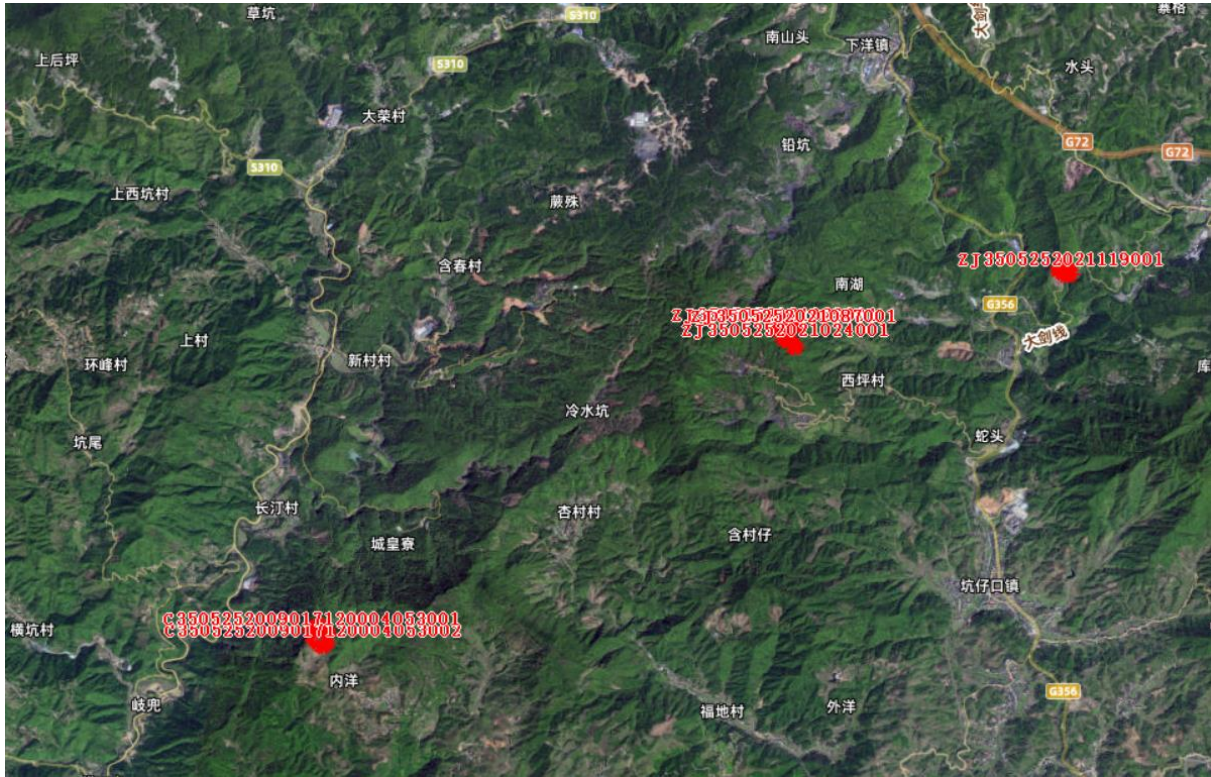


图 2-5 坑仔口镇 6 个历史遗留废弃矿山图斑分布图



图 2-6 玉斗镇 1 个历史遗留废弃矿山分布位置图

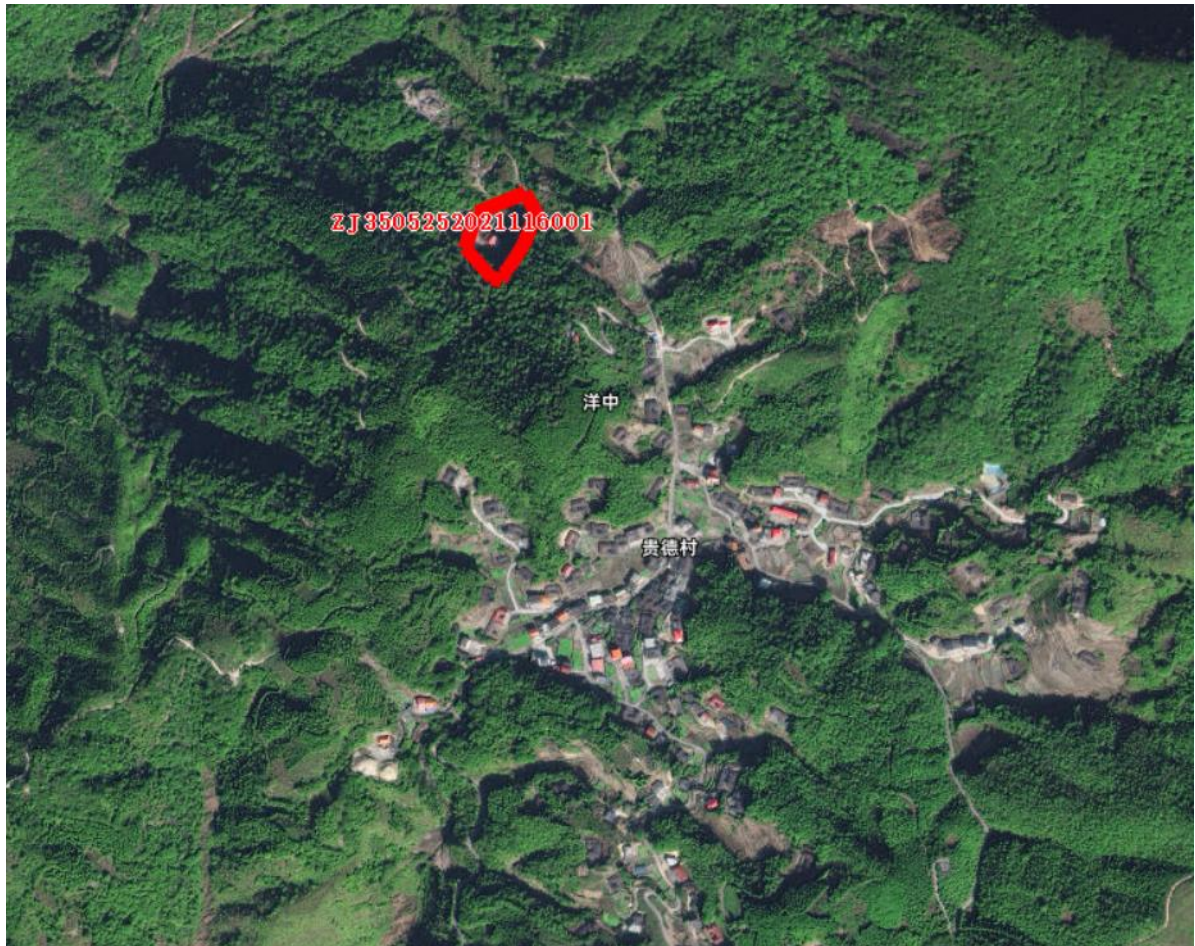


图 2-7 横口乡 1 个历史遗留废弃矿山图斑分布位置图

2.2 地形地貌

永春地势由西北向东南倾斜，西部系戴云山脉主体部份，海拔千米以上山峰 58 座，雪山(海拔 1366 米)为最高;东部地势呈阶状。永春境内山多地少，地势趋西北高东南低，著名的戴云山脉绵延全境。

境内以蓬壶马跳为界，分为东西两部分。西部多山，有 1000 米以上山峰 58 座，地貌资源丰富，分布有火山岩地貌、石灰岩地貌、花岗岩地貌以及丹霞地貌等，是永春县旅游业发展的主要优势。东部属闽东南沿海隆起地区，呈阶梯状，以丘陵和河谷为主，沿桃溪散布着串珠状的山间小盆地，是永春县重要的经济文化带。

2.2.2 气象

永春县属亚热带海洋性季风气候区，处于南亚热带和中亚热带两个过渡性气候带上，内半县多为中亚热带气候区，外半县多为南亚热带气候区，而千米以上高山呈北亚热带气候，全县气候温和，温润潮湿，四季分明，春季多雨，夏季炎热多雷雨，秋季凉爽，冬季寒冷多雾。全年无霜期 320 天，平均初霜期在 12 月 20 日，平均晚霜期在 2 月 7 日终结。年平均气温 20.4°，最高气温 39.3°，最低零下 3.3°，年均降雨量 1690mm，雨季多集中在 4-10 月，每年 7-10 月易受台风或热带风暴登陆影响出现暴雨和特大暴雨，影响频度月 1-3 次。全年日照平均时数 4422.4 小时，平均年实照时数 1907.6 小时，日照百分率为 43%。年平均相对湿度为 77%。年平均蒸发量为 1595 毫米。全县以东南风为主导，冬季偏北风。

2.3 水文

永春县境主要溪流有桃溪、一都溪坑仔口溪、湖洋溪等 4 条溪流，在境内总长度 168.9 公里，流域面积 1652.85 平方公里。永春水资源主要有境内年降水、山塘水库蓄水和地下水组成，年降雨量 1600-2100 毫米，平均年产水总量为 14.43 亿立方米。永春县流域面积 1652.85 平方，境内流域面积达 50 平方以上的溪流有 12 条。主要溪流有 5 条，即晋江东溪上游的桃溪、湖洋溪；晋江西溪上游的坑仔口溪、一都溪和岵山溪。多年平均径流深度 1050 毫米，其年产水：枯水年 8.85 亿立方米，偏枯水年 10.45 亿立方米，平水年 12.95 亿立方米，丰水年 18.73 亿立方米，截止

2015 年，全县平均地下水资源为 1.49 亿立方米。

2.4 地层岩性及地质构造

2.4.1 地层岩性

根据 1：20 万区域地质图（大田幅），结合现场调查，区内出露地层主要有：

(1)二叠系下统文笔山组 (P1w)

主要岩性为灰黑色中薄层泥岩、粉砂岩，局部夹细砂岩。

(2)二叠系下统童子岩组(P2t)

主要岩性为灰色石英细砂岩、粉砂岩、泥岩，夹煤层。

(3)侏罗系中统漳平组（J2zh）

主要岩性为凝灰质砂岩、粉砂岩

(4)侏罗系上统长林组（J3c）

主要岩性为砂砾岩、凝灰质砂岩,砂泥岩夹凝灰岩，硅质岩。

(5)第四系更新统残坡积层（Qp^{el}）

砂质粘性土、砾质粘性土，厚度一般 3-5m，局部表层覆盖煤矸石素填土。

(6)第四系全新统冲洪积层（Q4^{pl}）

粘质砂土及砂砾卵石层，厚度 0.5-5m，局部表层覆盖煤矸石素填土。

2.4.2 地质构造

本区处于闽西南凹陷东条带,位于德化阳山-安溪剑斗背斜的中西部西翼,构造、断裂及次级褶皱较发育，对本区煤系较大的构造有 F₃₁ 推覆断层、F₅ 推覆断层和 F₁ 推覆断层，滑覆构造有 F₂ 滑覆断层、F₄ 滑覆断层和 F₁ 滑覆断层。

2.4.3 侵入岩

项目区侵入岩主要为燕山早期（γ 5^{2(3)c}）黑云母花岗岩及燕山早期（η γ 5²⁽²⁾）碎裂片麻状似斑状二长花岗岩

2.5 工程地质条件

2.5.1 工程地质岩组

根据本次现场调查及搜集相关资料分析,现将区域内主要 4 种岩土体简述如下:

①松散岩组 (Q_4^{pl-el}): 主要由第四系冲洪积 (Q_4^{pl}) 粘性土、碎石土及残积土 (Q_4^{el}) 组成。冲洪积粘性土多分布在低山丘林的山间盆地、冲沟及山前地带、河流两侧,呈灰黄色,可塑为主,局部硬塑,很湿,含有一定量的砂粒,局部夹砾石,捻面不够光滑,少有光泽,无摇振反应,干强度与韧性相对较差,粘性一般,土质不均;碎石土及残积土分布广泛,主要为火山岩及侵入岩风化形成的砂质粘性土、分支粘性土等,厚度大、土质疏松,土黄色,土质较均匀,较粘,稍湿,可塑~硬塑,属中等压缩性土,无光滑,无摇震反应,干强度和韧性中等。

②块状坚硬岩组 (γ): 主要有燕山早期黑云母花岗岩与二长花岗岩组成,厚度大,岩石新鲜坚硬完整,抗剪抗压强度大于 30MPa。岩芯多呈块状或碎块状,结构松散,锤击易碎,泡水易软化, RQD 小于 20%,工程地质条件差。

③层状坚硬至较坚硬岩组 (J+P): 主要由侏罗系上统长林组 (J_3c) 凝灰质砂岩、粉砂岩,层状分布特征明显,风化层几乎不发育,厚度一般小于 5m,抗剪抗压强度一般 10-20MPa。岩芯柱状或长柱状,岩体的结构以镶嵌结构为主,局部为碎裂结构, RQD 一般为 20~90%,岩石质量中等,工程地质条件中等一较好。

④层状-片状软硬相间岩组 (P): 主要由二叠系下统童子岩组 (P_2t) 深灰色泥岩、粉砂岩、细砂岩及煤层组成,风化厚度随地形变化较大,陡坡地段较薄,一般 3-5m,缓坡及坡脚厚度较大。由于原岩为软质岩石,其残积层强度不高,结构松散,锤击易碎,泡水易软化,工程地质条件差。

2.5.2 工程地质条件

项目区内覆盖层为第四系松散冲洪积、残坡积层,厚度 0.5-5m,可塑状,以粘质砂土、砂砾卵石、粘性土等为主,力学强度低,较不稳定,在采矿时容易产生坍塌,工程地质条件差。项目区内下伏主要为二叠系下统童子岩组(P_2t)煤系地层,多呈层状-片状,原岩为软岩,工程地质条件差;项目区东部、西部、南部、东南部、东北部、西北部外侧分布岩体多呈块状、层状,致密坚硬、力学强度高、完整性较

好,工程地质条件较好。

2.6 水文地质条件

2.6.1 地下水类型

项目区内地下水类型主要有:孔隙潜水、基岩孔隙裂隙水和基岩裂隙水三种。根据岩性的不同,基岩裂隙水又可分块状岩类基岩裂隙水和层状岩类基岩裂隙水,本区为块状岩类基岩裂隙水。现分述如下:

(1) 孔隙潜水

孔隙潜水主要赋存在第四系砂砾卵石孔隙中,其厚度较小。

(2) 孔隙裂隙水

主要分布于区内表层及各类岩石上部的风化基岩的孔隙裂隙中,属潜水,水量贫乏,地下水动态变化大,雨季流量较大,旱季时明显变小,甚至干枯。

(3) 基岩裂隙水

块状岩类基岩裂隙水主要赋存于基岩的构造裂隙和接触带中,多属裂隙承压水、裂隙潜水。

2.6.2 地下水的补充及排泄条件

大气降水是治理区地下水的主要补给来源。大气降水直接补给孔隙裂隙水和基岩裂隙水。治理区沟谷切割较强烈,坡降较大,地表径流条件较好,易于排泄,大气降水在短时间内沿沟谷以地表径流的形式快速流出矿山,其降水渗入补给地下水较少,区内断层导水性及充水性一般较差,少部分大气降水被风化带接受,垂直向下渗透补给含水层。地下水基本顺地形运动,沿隔水层和谷底一带自然排泄。

2.7 土壤

区内土壤主要以黄砂土、黄粘土为主,红壤、黄壤次之,土壤 pH 值介于 5.5~6.5 之间。评价区的土壤以粉砂岩、砂岩和泥岩风化的黄砂土、黄粘土为主。土壤肥力在中等,有机质含量在 1.2~1.8%之间,适合中亚热带植物生长。但由于矿区岩石分布较多,地表土层浅厚,土层厚度一般大于 100cm,植被立地条件较好。

从土壤的结构上看,项目矿区范围内土壤稳固性较差,一旦地表植被遭破坏很容易引起水土流失。

3 地质环境问题

表 3-1 永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程治理图斑概况一览表

序号	废弃矿山图斑编号	所处乡镇	图斑现状地表情况	原开采矿种	开采方式	主要生态问题	中心点经纬度	图斑面积（亩）
1	C3505252010057120065856003	介福乡福东村	岩质残丘、废弃建筑、水塘	高岭土	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.33372	26.27
							25.440557	
2	33505250630016002	介福乡紫美村	开采边坡及乱掘地	高岭土	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.34044	80.60
							25.450018	
3	3505250630016006	介福乡紫美村	开采边坡及乱掘地	高岭土	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.34464	14.21
							25.451054	
4	3505250630016007	介福乡紫美村	开采边坡及乱掘地	高岭土	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.34516	15.20
							25.44921	
5	3505250630016008	介福乡紫美村	开采边坡	高岭土	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.3456	4.12
							25.4505	
6	C3505252011017120103404002	湖洋镇玉柱村	开采边坡	高岭土	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.44722	22.35
							25.41238	
7	C3505252011017120103404004	湖洋镇六八林场	废弃建筑	建筑用凝灰岩	露采	植被破坏	118.447945	0.75
							25.412361	
8	3505250830205002	湖洋镇石厝村	开采边坡、弃渣堆	陶瓷用砂岩	露采	崩塌、水土流失、植被破坏、压占土地资源	118.50095	6.14
							25.34952	
9	C3500002009023220005185001	桂洋镇壶永村	开采边坡	石灰岩	地采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.10394	5.94
							25.495613	
10	ZJ3505252021124001	东平镇东山村	开采边坡	建筑用凝灰岩	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.351	29.79
							25.3344	
11	ZJ3505252021119001	坑仔口镇果林综合场	开采边坡	建筑用凝灰岩	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.0265	47.57
							25.4653	
12	C3505252009017120004053001	坑仔口镇景山村	开采边坡、弃渣堆	陶瓷土	露采	崩塌、水土流失、植被破坏、压占土地资源	117.9247	29.03
							25.4167	
13	C3505252009017120004053002	坑仔口镇景山村	开采边坡、弃渣堆	陶瓷土	露采	崩塌、水土流失、植被破坏、压占土地资源	117.9253	83.98
							25.4153	
14	ZJ3505252021029001	坑仔口镇西坪村	废弃煤台、煤矸石堆	煤矿	地采	崩塌、水土流失、植被破坏、压占土地资源	117.9881	41.72
							25.4583	
15	ZJ3505252021087001	坑仔口镇西坪村	煤矸石堆	煤矿	地采	崩塌、水土流失、植被破坏、压占土地资源	117.9902	16.93
							25.4576	
16	ZJ3505252021024001	坑仔口镇西坪村	煤矸石堆	煤矿	地采	崩塌、水土流失、植被破坏、压占土地资源	117.9891	45.75
							25.4556	
17	C3500002010123220095901005	玉斗镇凤溪村	水塔、开采边坡	煤矿	地采	崩塌、水土流失、植被破坏	118.0672	5.95
							25.4159	
18	ZJ3505252021116001	横口乡贵德村	废弃建筑、开采边坡	建筑石料	露采	崩塌、水土流失、植被破坏	117.8629	11.03
							25.4435	
总面积（亩）								487.33

3.1 图斑 C3505252010057120065856003

图斑编号为 C3505252010057120065856003，位于永春县介福乡福东村北东侧约 1480m 处一坡向近东南的自然斜坡地带，汇水面积约 0.02km²，图斑红线面积 17514.03 m²（约合 26.27 亩），中心点经纬度：经度 118.33372、纬度 25.440557，原开采矿种为高岭土。



图 3.1-1 图斑 C3505252010057120065856003 现状正射影像图

图斑北部、北西部及西部开采边坡坡高约 3-33m，坡度约 50-70°、部分边坡近似直立，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚 0.3-0.5m，下部揭露强-中风化岩，岩石节理裂隙交错发育，现状坡面裸露，局部坡面可见流水冲刷痕迹，植被零星发育，以矮灌木、杂草为主。坡脚平台自东北向西南呈缓坡状，地面标高在 613.60-625.45m 之间，现场调查时，坡脚平台植被已基本恢复，以矮灌木、杂草为主，植被发育较好。坡面和坡脚平台上有弃渣废石顺坡堆放，厚度约 1-5m。

图斑南东部分布有一栋废弃建筑物和一处水塘，面积约 418 m²，水塘深约 1m。

图斑北部和南部见有两处岩质残丘，北部岩质残丘边坡高约 11-20m，坡度约 50-65°、部分边坡近似直立，南部边坡坡高约 3-14m，坡度约 55-65°，坡面揭露强-中风化岩，岩石节理裂隙交错发育，现状坡面裸露，局部坡面可见流水冲刷痕迹。

现场调查时，除边坡坡面由于坡度较陡、坡面为岩质植被零星分布外，坡脚平台区域植被已基本恢复，植被发育较好。边坡现状稳定性较好，发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小、发育程度弱、危害小、危险性小；弃渣废石母岩均为凝灰岩，内摩擦角大、抗剪强度大，弃渣废石发生崩塌灾害的可能性小，且周边无威胁对象，发育程度弱，危害小，危险性小。



图 3.1-2 图斑 C3505252010057120065856003 无人机现状图

图斑 C3505252010057120065856003 压占、破坏土地类型为水田（未损毁）、其他园地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、田坎和采矿用地。

图斑 C3505252010057120065856003 的南侧范围内有面积约 46.3 m²的水田，该水田地块目前为抛荒地，长满了茅草，植被发育良好，无人耕种，不再本次设计治理区

范围内，水田保持现状。

本图斑治理区及周边敏感目标为治理区东南侧紧邻矿山公路，治理区范围内北西部的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小，危害小，危险性小，矿山公路位于崩塌影响范围外，不会对其产生影响。

3.2 图斑 3505250630016002

图斑编号为 3505250630016002，位于永春县介福乡紫美村北东侧约 3.5km 处自然斜坡地带，汇水面积约 0.12km²，图斑红线面积 53735.62 m²（约合 80.60 亩），中心点经纬度：经度 118.34044、纬度 25.450018，原开采矿种为高岭土。



图 3.2-1 图斑 3505250630016002 现状正射影像图

该图斑处中山丘陵地貌单元，微地貌为自然斜坡地带，斜坡原始坡高约 76-194m，原始地形坡度 26-30°，局部达 35° 以上，地表植被较发育，以乔木、灌木及杂木等

为主。

该图斑主要为早期开采高岭土而形成，图斑范围较大，为了方便描述，将该图斑划分为 8 个区块，分布命名为区块 1~区块 8，见图 3.2-1。

区块 1 位于图斑西南部，为之前开采形成的开采边坡和乱掘地，其中边坡高约 6-18m，坡度约 45-50°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚 0.3-0.5m，下部揭露强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙弱发育，岩石总体完整性较好，坚硬较致密。坡脚平台地面标高 586.42-589.14m，自北向南呈缓坡状。

区块 2 位于图斑西南部，现状为裸露地表，地面标高 587.46-589.14m，植被零星发育。

区块 3 位于图斑西南部，为之前开采形成的多处开采边坡，开采边坡高约 2-18m，坡度约 30-50°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚 0.3-0.5m，下部揭露强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙弱发育，岩石总体完整性较好，坚硬较致密，现状坡面裸露，植被零星发育。坡脚缓坡地段植被已基本自然恢复，植被发育较好。

区块 4 位于图斑西部，为之前开采形成的开采边坡和乱掘地，其中边坡高约 6-15m，坡度约 35-45°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚 0.3-0.5m，下部揭露强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙弱发育，岩石总体完整性较好，坚硬较致密，图斑北部、东北部坡面植被已自然恢复，植被发育较好，多为灌木、杂草以及杂木等；其他坡面植被零星发育。坡脚平台自北向南呈缓坡状，地面标高 606.12-618.88m，部分区域植被已自然恢复，植被发育一般，以矮灌木、杂草为主。

区块 5 位于图斑中部，区块 5 东侧内见一岩质残丘，边坡坡高约 8-13m，坡度约 65-75°，坡面揭露强-中风化凝灰岩。区块 5 西侧边坡坡高约 6m、坡度约 30-40°，坡面散乱弃渣垃圾。

区块 6 位于图斑西部，为之前开采形成的开采边坡，开采边坡总高约 4-15m，分 2 级台阶，第 1 级边坡坡高约 6-10m、坡度约 50-60°，第 2 级边坡坡高约 4-6m、坡度约 40°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚 0.3-0.5m，下部揭露强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙弱发育，岩石总体完整性较好，坚硬较致密。



图 3.2-2 图斑 3505250630016002 区块 1、区块 2、区块 3 和区块 4 无人机现状图

区块 7 位于图斑西北部,为之前开采形成的乱掘地,地面标高介意 627.02-640.72m 之间,地势自东北向西南递减,地表植被发育较差,多为杂木、杂草等。

区块 8 位于图斑北部、北东部,为之前开采形成的多处开采边坡和乱掘地,开采边坡高约 2-35m,坡度约 $30-65^{\circ}$,边坡上部覆盖薄层状坡残积土,坡残积土厚 0.3-0.5m,下部揭露强-中风化凝灰岩,岩石节理裂隙弱发育,岩石总体完整性较好,坚硬较致密,现状坡面裸露,植被零星发育。区块 8 东侧局部边坡坡面已产生小型滑塌灾害,方量约 30m^3 ,崩塌体以坡残积层为主并堆积于坡脚。

由于边坡较高陡,坡面裸露,坡面岩土体以中风化花岗岩为主,受节理裂隙交错发育切割影响,岩体较破碎,受物理化学风化及风吹日晒雨淋等影响,边坡潜在有进一步产生小型楔形岩质崩落、掉块或滑塌灾害的可能,其发生的可能性中等,发育程度中等,危害小,危险性小。



图 3.2-3 图斑 3505250630016002 区块 5、区块 6、区块 7 和区块 8 无人机现状图



图 3.2-4 图斑 3505250630016002 区块 5 和区块 8 无人机现状图

图斑 3505250630016002 压占、破坏土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、农村道路、田坎和采矿用地。

治理区及周边敏感目标为一条北东-南西走向、纵向贯穿矿区的矿山公路，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小~中等，危害小，危险性小，矿山公路位于崩塌影响范围外，不会对其产生影响。

3.3 图斑 3505250630016006

图斑编号为 3505250630016006，位于永春县介福乡紫美村北东侧约 4.09km 处一坡向近北西的自然斜坡地带，汇水面积约 0.04km²，图斑红线面积 9470.47 m²（约合 14.21 亩），中心点经纬度：经度 118.34464、纬度 25.451054，原开采矿种为高岭土。



图 3.3-1 图斑 3505250630016006 正射影像图

该图斑处中山丘陵地貌单元，微地貌为山顶、斜坡及山坳地带，山顶高程 691.33-725.14m，斜坡原始坡高约 37-65m，原始地形坡度 23-30°，局部达 35° 以上，地表植被较发育，以乔木、灌木及杂木等为主。图斑西侧和东侧山坳沟底标高 641-659m，延伸长度约 336-521m，纵坡坡度约 10-15°，两侧斜坡坡度 23-33°，局部达 35° 以上，坡面植被较发育。

该矿山采用露天开采，开采矿种为高岭土，图斑现状为之前开采形成的开采边坡和乱掘地。图斑北部开采边坡总高约 3-10m，坡度约 35-50°，坡面揭露强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙较发育，现场调查时部分坡面植被已自然恢复，植被发育一般，以矮灌木、杂草为主。图斑西部开采边坡总高约 6-10m，坡度约 50-70°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚约 0.3-0.5m，之下为强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙较发育，坡面植被零星分布，坡顶部分区域植被已自然恢复，植被恢复较好，以矮灌木、杂草为主，部分区域裸露挂白。图斑南部开采边坡总高约 22m、坡度约 30-70°，局部坡面分 2 级台阶，每级边坡高约 3-6m、坡度约 60-70°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚约 0.3-0.5m，之下为强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙较发育，现状部分坡面植被已自然恢复，植被发育一般，以矮灌木、杂草为主。坡脚平台为乱掘地，地面标高 689.88-702.06m，地势由西南向东北呈缓坡状，地表裸露，局部区域散落弃渣废石。

图斑内见有两处岩质残丘，边坡坡高约 1-3m，坡度约 50-60°，局部坡度近似直立，坡面揭露强-中风化凝灰岩。

现场调查时，图斑内开采边坡部分区域植被已自然恢复，以矮灌木、杂草为主，植被发育一般，现状边坡总体较稳定，发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小、发育程度弱、危害小、危险性小。



图 3.3-2 图斑 3505250630016006 现状图

图斑 3505250630016006 压占、破坏土地类型为乔木林地和采矿用地。

治理区及周边敏感目标为西侧直距 25m 处的矿山公路，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小，危害小，危险性小，且矿山公路位于崩塌影响范围外，不会对其产生影响。

3.4 图斑 3505250630016007

图斑编号为 3505250630016007，位于永春县介福乡紫美村北东侧约 4.05km 处一坡向近北西的自然斜坡地带，汇水面积约 0.03km²，图斑红线面积 10133.26 m²（约合 15.20 亩），中心点经纬度：经度 118.34516、纬度 25.44921，原开采矿种为高岭土。

该图斑处中山丘陵地貌单元，微地貌为坡向近北西的山脊斜坡地带，山脊斜坡总高约 68-77m，原始地形坡度 27-32°，局部达 35° 以上，地表植被较发育，以乔木、灌木及杂木等为主。



图 3.4-1 图斑 3505250630016007 正射影像图

该矿山采用露天开采，开采矿种为高岭土，图斑现状为之前开采形成的开采边坡和乱掘地，图斑西部开采边坡总高约 36-42m、坡度约 30-40°，边坡自上而下分为 3 级，每级边坡高约 5-7m、坡度约 30-40°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚约 0.3-0.5m，之下为强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙较发育，现状部分坡面植被已自然恢复，植被发育一般，以矮灌木、杂草为主。

图斑东部开采边坡总高约 30m，坡度约 30-40°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚约 0.3-0.5m，之下为强-中风化凝灰岩，岩石节理裂隙较发育，现状坡面裸露，植被零星发育。

现场调查时，图斑西部开采边坡除岩质边坡坡面植被未恢复外，其余坡面区域植被多已自然恢复，以矮灌木、杂草为主，植被发育一般，图斑东部开采边坡坡面植被零星发育。现状边坡总体较稳定，发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小、发育程度弱、危害小、危险性小。



3.4-2 图斑 3505250630016008 无人机现状图

治理区及周边敏感目标为西侧的矿山公路，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小，危害小，危险性小，基本不会对其产生影响。

图斑 3505250630016007 压占、破坏土地类型为乔木林地和其他林地。

3.5 图斑 3505250630016008

图斑编号为 3505250630016008，位于永春县介福乡紫美村北东侧约 4.2km 处一坡向近北西的自然斜坡地带，汇水面积约 0.005km²，图斑红线面积 2749.16 m²（约合 4.12 亩），中心点经纬度：经度 118.3456、纬度 25.4505，原开采矿种为高岭土。

该图斑处中山丘陵地貌单元，微地貌为山顶、斜坡地带，图斑及周边山顶高程 727.87m，山脊斜坡总高约 87m，原始地形坡度 26-33°，局部达 35° 以上，地表植被较发育，以乔木、灌木及杂木等为主。

该矿山采用露天开采，开采矿种为高岭土，图斑内开采边坡坡高约 14-24m，坡度约 30-40°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚约 0.3-0.5m，之下为强-中



图 3.5-1 图斑 3505250630016008 正射影像图



图 3.5-2 图斑 3505250630016008 无人机现状图

风化凝灰岩，岩石节理裂隙弱发育，岩石完整性较好，致密坚硬。现场调查时，图斑北部植被已基本恢复，以矮灌木、杂草为主，植被发育较好，局部可见零星挂白，图斑南部植被零星发育。现状边坡总体较稳定，发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小、发育程度弱、危害小、危险性小。

图斑 3505250630016008 压占、破坏土地类型为乔木林地和其他草地。
治理区周边无村庄、道路、民房及水库等敏感目标分布。

3.6 图斑 C3500002009023220005185001

图斑编号为 C3500002009023220005185001，位于福建省泉州市永春县桂洋镇壶永村一自然斜坡地带，汇水面积约 0.02km²，图斑红线面积 3960 m²（5.94 亩），中心坐标为：经度 118.10394，纬度 25.495613。该矿山原开采方式为井工开采，原开采矿种为石灰岩。

该图斑原始地貌为自然斜坡，该图斑修复区面积 5418.62 m²，现为三级边坡。最上一级边坡顶部标高约 879~883m。自上而下第一级边坡高 18~20m、坡度 25~35°，坡面分布的弃渣厚度在 2~3m，坡面已有零星植被生长，坡面可见流水冲槽痕迹，第一级平台宽 5~10m，坡脚有一条土路。第一级边坡坡脚可见浆砌石挡墙，局部挡墙已变形垮塌；第二级边坡高 2~20m、坡度 35~45°，坡面分布的弃渣厚度在 3~4m，坡面裸露，坡面可见流水冲槽痕迹，第二级平台宽 5~10m，坡脚有一条水泥路。第三级边坡高 5.0~25.0m、坡度约 45°，坡面出露残坡积层，由于边坡土质较松散且无护坡措施，边坡上的弃渣及残坡积层冲刷侵蚀较严重，水土流失较严重。

该图斑内边坡现状基本稳定，未见崩塌、滑坡等地质灾害，但由于坡面裸露且无护坡措施，坡面已产生流水冲槽痕迹，在强降雨等自然条件下，潜在产生崩塌、滑坡灾害，威胁过往行人。

治理区及周边敏感目标为西南部穿越治理区的水泥路及过往行人、车辆等，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小，危害小，危险性小，基本不会对其产生影响。



图 3.6-1 全貌现状无人机航拍

图斑 C3500002009023220005185001 压占、破坏土地类型为园地、林地、交通运输用地和工矿用地，未压占耕地。

3.7、8 图斑 C3505252011017120103404002、C3505252011017120103404004

图斑 C3505252011017120103404002、C3505252011017120103404004，位于福建省泉州市永春县湖洋镇玉柱村附近一自然斜坡地带，汇水面积约 0.20km²。图斑 C3505252011017120103404002 红线面积 14900 m²（22.35 亩），中心坐标为：经度 118.44722，纬度 25.41238。该矿山开采方式为露天开采，开采矿种为高岭土；图斑 C3505252011017120103404004 红线面积 500 m²（0.75 亩），中心坐标为：经度 118.447945，纬度 25.412361。该矿山原开采方式为露天开采，原开采矿种为建筑用凝灰岩。

图斑 C3505252011017120103404002 为早期民采乱挖乱掘形成，采坑总体呈近似长条状，南北长约 230m，东西宽约 160m，修复区面积 20874.01 m²。北部采坑为馒头状山体，山体顶部标高 340~348m，山体斜坡高 15~20m，坡度 45~50°，现状已复

绿，植被覆盖率约 70%。山体顶部有一条水泥路。

南部采坑底部平台较平坦，标高在 317~321m 之间，底部平台可见零星植被；南部采坑东侧边坡高 6~18m、坡度 45~60°，局部分 2 级台阶，坡面裸露，状局部坡面可见流水冲槽痕迹。南部采坑南侧边坡高 2~3m、坡度 30~40°，坡面裸露。

现状图斑 C3505252011017120103404002 各处边坡基本稳定，未见崩塌、滑坡等地质灾害，该图斑位于偏远山区，无威胁对象，危害性小，危险性小。

图斑 C3505252011017120103404004 位于图斑 C3505252011017120103404002 东侧一斜坡上，所处自然斜坡坡度在 25~35° 之间，后经开挖及填土整平形成人工台地。修复区范围面积 1013.98 m²。现状场地地面标高约 355.0m，场地内现为一栋砖混砌的临时建筑。该图斑及周边现状稳定性较好，一般不易发生崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.7、8-1 图斑 C3505252011017120103404002 北部照片

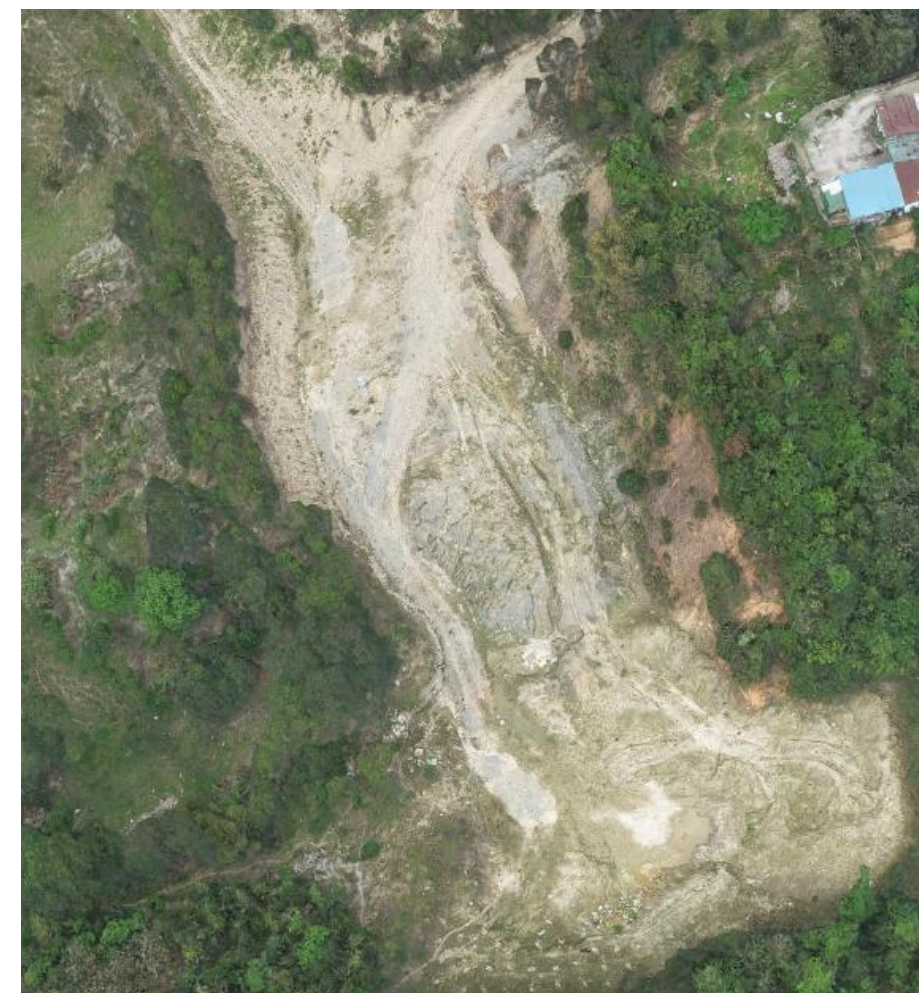


图 3.7、8-2 图斑 C3505252011017120103404002 南部照片



图 3.7、8-3 图斑 C3505252011017120103404004 现状

图斑 C3505252011017120103404002 压占、破坏土地类型为林地、草地和工矿用地，见土地利用现状图。

治理区及周边敏感目标为图斑 C3505252011017120103404002 北侧直距约 20m 处的 345 县道及过往行人、车辆等，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小，危害小，危险性小，基本不会对其产生影响。

3.9 图斑 3505250830205002

图斑编号为 3505250830205002，位于永春县湖洋镇石厝村的一自然斜坡上，汇水面积约 0.05km²，图斑红线面积为 4093.33 m²，中心点经纬度：经度 118.50095、纬度 25.34952。该矿山原开采方式为露天开采，原开采矿种为陶瓷用砂岩。



图 3.9.1 图斑 3505250830205002 正射影像图

该图斑处冲沟沟口一侧的斜坡地段，所处冲沟上游地表汇水面积约 0.05km²，冲沟纵坡度约 15° 左右，两侧横坡坡度约 25~32°，地表植较发育，以矮灌木及杂木

等为主。该图斑为早期民采乱挖乱掘形成，采坑东西长约 105m，南北宽约 80m，采坑面积 5778.79 m²。由于早年无序开采，现状边坡较凌乱，一般边坡坡度在 30~65°，最大高差约 20m，现状坡面大面积岩体裸露，节理裂隙发育不发育，局部采坑底部分布残留的渣石，渣石平均厚度小于 0.5m。开采边坡为岩质边坡，稳定性较好，且坡面汇水面积较小，不易引发崩塌、滑坡以及水土流失等灾害，周边无威胁对象，危害性小，危险性小。



图 3.9.2 图斑 3505250830205002 现状图

治理区及周边敏感目标为西侧下方的溪沟，治理区内的边坡稳定性好，不易引发崩塌、滑坡等灾害，不会对下方溪沟的行洪、泄洪等造成影响。

图斑 3505250830205002 压占、破坏土地类型为草地。

3.10 图斑 ZJ3505252021124001

图斑编号为 ZJ3505252021124001，位于东平镇东山村北东方向约 2200m 处，汇水面积约 0.05km²，图斑 ZJ3505252021124001 核定面积 29.79 亩，中心点经度 118.351、纬度 25.3344，历史遗留矿山原采用露天开采，原开采矿种为建筑用凝灰岩。



图 3.10-1 图斑（ZJ3505252021124001）现状正射影像图

微地貌处低山丘陵地貌单元，微地貌处一坡向南东的山脊的南西侧斜坡上，斜坡坡脚高程约 277m，坡顶高程约 521m，斜坡总高约 244m，自然斜坡地形坡度 28-30°，局部达 32° 以上，地表植被发育，以杂木及人造杉木林为主。

图斑 ZJ3505252021124001 范围现状主要为建筑及道路等，地面标高介于 360.68~376.14m，呈两级台阶状，最上部平台标高介于 371.01-376.14m，地势西高东低；中部平台标高约 364m，地表较平坦；底部平台地表现为地磅及进出地磅的水泥路，地面标高 360.50-363.39m。因之前开采，在图斑北部及其外围形成开挖边坡，开挖边坡坡脚高程约 373m，坡顶最高约 473.11m，边坡最高约 100m，坡向南，坡度 50-65°，

边坡上部覆盖薄层状坡残积土，坡残积土厚 0.3-0.5m，之下为中风化凝灰岩，岩石总体较完整，致密较坚硬，局部较破碎。现场调查时，边坡坡面局部区域植被已自然恢复，为自然生长的芦苇。

场地北侧上方、东侧外围为自然斜坡，地表植被发育；场地东部为一条水泥路，水泥路下方为自然斜坡；场地西侧为一小块乱掘地，植被已自然恢复。

边坡已形成多年，坡面岩土体以中风化凝灰岩为主，边坡总体较稳定，但局部岩体较破碎区域形成松动浮石，后续受物理化学风化及雨水冲刷等影响，潜在产生掉块等不良地质现象，后续施工前需对松动浮石进行清理，确保施工安全。

治理区及周边敏感目标为南侧紧邻的 345 县道及其过往车辆、人员，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小，危害小，危险性小，县道位于崩塌影响范围外，不会对其产生影响。



图 3.10-2 图斑 ZJ3505252021124001 现状照片 1（镜头方向北）

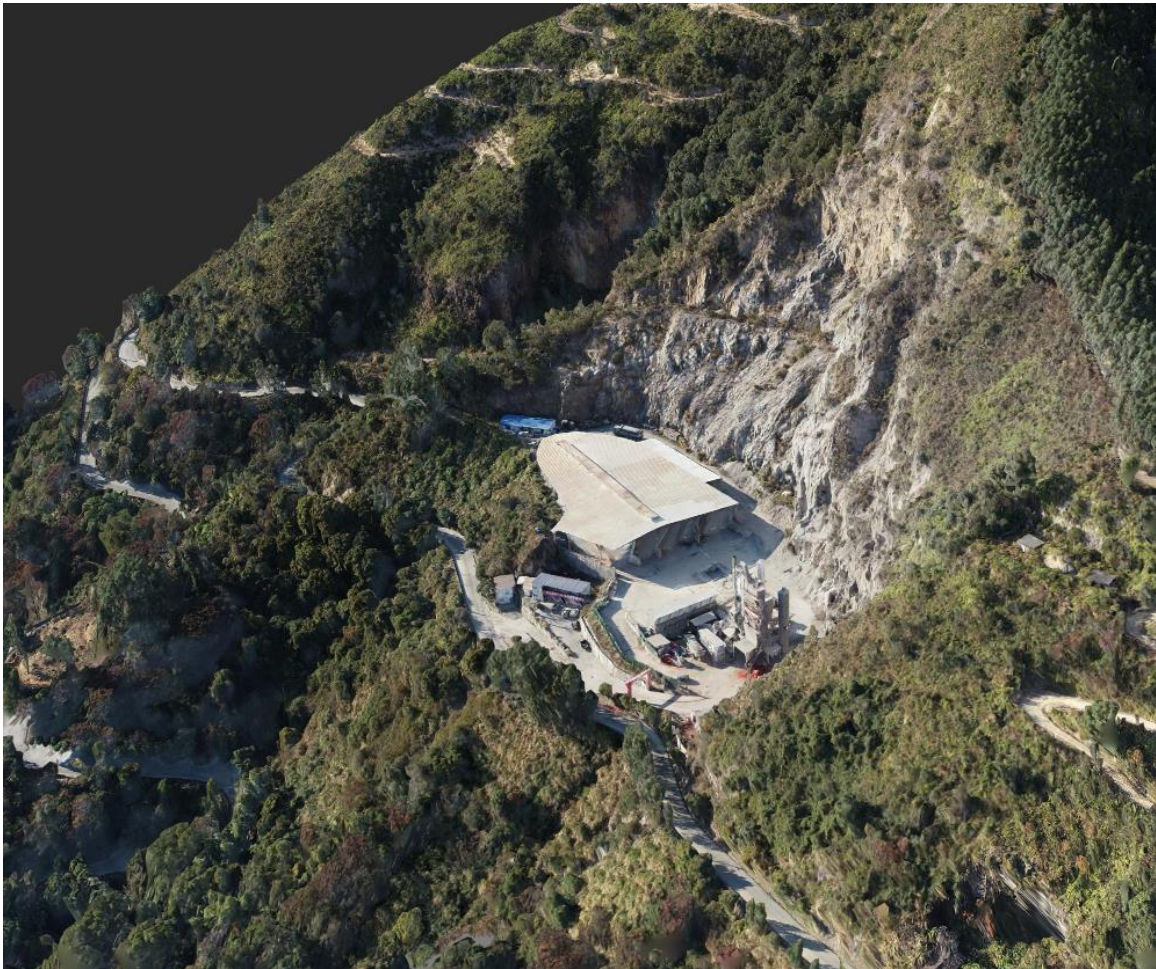


图 3.10-3 图斑 ZJ3505252021124001 现状照片 2（镜头方向北西）

图斑压占、破坏土地类型为乔木林地、其它草地、采矿用地以及公路用地。

3.11 图斑 ZJ3505252021119001

图斑编号为 ZJ3505252021119001，位于泉州市永春县坑仔口镇果林综合场一自然山坡坡顶地带，汇水面积约 0.07km²。早期开采凝灰岩形成的一个环形露采场，主要有开采边坡和露采场基底平台，图斑红线面积 31711.99 m²（47.57 亩），中心点经纬度：经度 118.0265、纬度 25.4653。历史遗留矿山原采用露天开采，原开采矿种为建筑用凝灰岩。

该图斑主要为开采建筑用凝灰岩形成，原始地貌为一自然斜坡，靠近山顶，现已开挖形成一个露采场，该露采场主要有开采边坡和基底平台。具体见图 3.11-1。



图 3.11-1 图斑正射影像图

①开采边坡

早期开采形成的开采边坡总计有 5 级，顶部剥离边坡坡度约 40°，植被发育良好，下部每级开采边坡坡度约 65-70°，高度约 15-30m 不等，台阶平台宽度约 5-20m，坡面节理裂隙发育，主要为强风化-中风化凝灰岩，除了顶部一个开采台阶（标高约 530m）坡面植被发育，其它下部各个坡面基岩裸露，开采边坡平台处有弃渣和零星草类植被，该露采场两翼靠近山脊，坡顶靠近山顶，因此汇水面积较小。但坡面节理裂隙较为发育，雨季有裂隙水渗出，总体上开采基岩边坡较为稳固。

②基底平台

在露采场基底平台靠近开采边坡坡角处有一个积水坑，坑深约 1-2m，内有积水，积水通过露采场基底平台排水沟可排泄至外侧，露采场基底平台占地面积约 5700 m²，标高约为 450-447m，平坦开阔，表层主要为弃渣土，目前植被发育良好，主要为草类，同时露采场出口处有零星分布几处废弃构造物，外侧紧邻乡村水泥道路，具体见图 3.11-3。



图 3.11-2 开采边坡



图 3.11-3 露采场基底平台

综上所述，该图斑早期开采形成的开挖岩质边坡以及剥离边坡，整体性较为稳固，且坡面汇水面积较小，但节理裂隙发育，后期可继续利用现有坑塘凹坑进行汇水，汇水作为后期养护用水，现有排土沟可以满足排水要求，无需修建排水系统，总体上该图斑范围不易引发崩塌、滑坡以及泥石流等地质灾害，周边无威胁对象，危害性小，危险性小。

治理区及周边敏感目标为南侧紧邻的 354 县道、车辆及过往行人，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小，危害小，危险性小，县道位于崩塌影响范围外，基本不会对其产生影响。

图斑 ZJ3505252021119001 压占、破坏土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地和公路用地，并以采矿用地为主。

3.12 图斑 C3505252009017120004053001、53002

图斑编号位于永春县坑仔口镇景山村附近一山顶区域，汇水面积约 0.12km^2 。图斑编号为 C3505252009017120004053001 和 C3505252009017120004053002，两个图斑相连，其中图斑编号为 C3505252009017120004053001 的红线占地面积 19356.62 m^2 （29.03 亩），中心点经纬度：经度 117.9247、纬度 25.4167；图斑编号为 C3505252009017120004053002 的红线占地面积 55985.78 m^2 （83.98 亩），中心点经纬度：经度 117.9253、纬度 25.4153。

两个图斑主要为早期开采陶瓷土开挖形成，形成了一个露采场坑和一个弃渣边坡，之前进行过生态工程修复治理，采用修建排水沟、急流槽、分台阶削坡，边坡覆土、种植乔灌草等治理措施，治理总体效果良好，局部边坡因排水沟修建不完善，积水岩质弃渣土坡面冲刷，坡面形成冲刷凹槽，同时局部有浅层土质滑崩现象，同时露采坑局部的岩质边坡未进行治理，挂白裸露，见图 3.12-1。



图 3.12-1 图斑（C3505252009017120004053001~53002）范围正射影像图

①露天采坑和开挖边坡

早期开采形成的露天凹坑，呈环形，出口位于西侧，环形开挖边坡高度约 18-25m 不等，顶部剥离边坡坡度约 40° ，下部的岩质开挖边坡坡度约 55° - 65° ，大部分为岩质边坡，基岩节理裂隙较为发育，雨季裂隙水有渗出，因此在裂缝出有植被发育，主要为毛草和灌木类，在露天采坑的南侧开挖边坡局部为土质边坡，经过前期生态修复工程治理，该露天采坑基底平台和大部分开挖边坡植被发育良好，仅南部部分土质边坡受雨水冲刷严重，坡面形成凹槽、甚至表层滑塌现象，同时北侧出口处岩质边坡坡顶和坡脚地带均未治理，基岩裸露，挂白明显，总体上岩质边坡较为稳固，但土质边坡有滑塌现象。



图 3.12-2 露天采坑和开挖边坡



图 3.12-3 弃渣、弃土边坡

②弃渣土边坡

弃渣和弃土边坡位于图斑 C3505252009017120004053001 内，边坡前期经过生态修复治理，对部分边坡进行了分台阶削坡，每个台阶高度约 3-5m，坡度约 45° ，平

台宽度约 2.5-3.5m 不等，平台种植草类复绿，目前弃渣土边坡大部分坡面有草类植被生长，但效果不显现，同时由于上游排水沟排水不畅，导致部分雨水集中从坡顶沿着坡面排出，土质边坡形成较大的冲刷沟槽，局部有浅层小崩塌，在坡脚有修建混凝土拦挡墙，目前弃渣土边坡未发生整体性滑坡，但有水土流失显现。

治理区及周边敏感目标为图斑 C3505252009017120004053002 中西部的矿山公路、车辆及过往行人，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性中等，危害小，危险性小，矿山公路位于崩塌影响范围外，基本不会对其产生影响。

两个图斑范围内土地类型为水田、旱地、乔木林地、其他草地、采矿用地，目前挂白区未压占水田。

3.13 图斑 ZJ3505252021024001

图斑编号为 ZJ3505252021024001，位于坑子口镇西坪村北西方向约 1000m 处，汇水面积约 0.15km²。图斑核定面积 45.75 亩，中心点经纬度：经度 117.9891、纬度 25.4556。历史遗留矿山原采用地下开采，原开采矿种为煤矿。

该图斑处中山地貌单元，微地貌为山坳与斜坡，山坳坳底原始纵坡降 25-32°，局部约达 35°，上游汇水面积约 0.15km²，山坳平时为一干沟，仅雨季降雨时形成短时地表径流；自然斜坡原始坡高约 150m，地形坡度 25-35°，地表植被发育，以杂木为主。

图斑范围现状主要为之前开采遗留的矿山公路、废弃煤台和煤矸石堆。矿山公路为碎石路，宽约 4m，现状未修建有排水沟；废弃煤台位于图斑北西部，现场调查时煤台区域植被正自然恢复中，后续仅需补植即可；煤矸石顺坡堆放于图斑范围内的山坳和斜坡地表，主要由两大块组成，北西部煤矸石堆最高约 70m，坡度 33-37°，呈不规则多级台阶状，每级台阶高 10-20m 不等，煤矸石堆由块度 0.05-0.40m 不等的煤矸石组成，煤矸石堆坡面裸露；南东部煤矸石堆块度与北西部煤矸石堆块度相同，煤矸石堆最高约 52m，坡度约 37°，呈单级坡形态，现场调查时，煤矸石堆坡面靠近坡顶区域局部植被已自然恢复，为自然生长的芦苇。



图 3.13-1 图斑（ZJ3505252021024001）现状正射影像图

治理区土壤类型为砂质粘性土，厚度变化大（一般 2-4m，局部达 6m 以上），土壤肥力一般，植被多为一些杂木等，但长势良好，密度较大，治理区斜坡地形坡度大，降雨时大部分形成坡面流，少量渗入地下补给地下水在边坡坡面以渗流的形式排泄。之前人们开采时将煤矸石顺坡堆放，形成的煤矸石边坡坡度约 35°，煤矸石边坡基本稳定不易产生崩塌、滑坡等，但植被亦失去了生长条件，方案拟采用客土喷播治理。治理区周边无地表水体，也无常年有水的冲沟等，灌溉条件差，考虑到植被生长初期需要一定的灌溉措施来满足成活率且治理区交通方便，有碎石路直接通达，所以初期灌溉方式为洒水车人工洒水，在植被生长稳定后可转为依靠自然降水。

治理区的煤矸石堆已堆放多年，方量不多，堆排坡度不陡（45°），煤矸石块度较大，其内摩擦角和抗剪能力较大，且具有透水性不吸水，矸石边坡总体稳定，发生崩塌滑坡等地质灾害的危险性小。

治理区及周边敏感目标为治理区上方、中部及下方的原矿山公路，治理区煤矸石边坡稳定，不易发生崩塌、滑坡灾害等，矿山已废弃多年，人迹罕至，对原矿山公路无影响。



图 3.13-2 图斑（ZJ3505252021024001）现状照片（镜头方向南西）



图 3.13-4 图斑（ZJ3505252021024001）现状照片（镜头方向南南西）



图 3.13-3 图斑（ZJ3505252021024001）现状照片（镜头方向南）

图斑 ZJ3505832021002001 压占、破坏土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地和农村道路用地，并以采矿用地为主。

3.14 图斑 ZJ3505252021029001、ZJ3505252021087001

图斑编号为 ZJ3505252021029001、ZJ3505252021087001，位于坑子口镇西坪村北西方向约 1130-1280m 处，汇水面积约 0.25km²。其中 ZJ3505252021029001 图斑核定面积 41.72 亩，中心点经度 117.9881、纬度 25.4583；图斑 ZJ3505252021087001 核定面积 16.93 亩，中心点经度 117.9902、纬度 25.4576，历史遗留矿山原采用地下开采，原开采矿种为煤矿。

两图斑处中山地貌单元，微地貌为山坳与斜坡，山坳坳底原始纵坡降 25-32°，局部约达 35°，上游汇水面积约 0.25km²，山坳平时为一干沟，仅雨季降雨时形成短时地表径流；自然斜坡原始坡高约 150m，地形坡度 25-35°，地表植被发育，以杂木为主。



图 3.14-1 图斑（ZJ3505252021087001、ZJ3505252021029001）现状正射影像图

图斑 ZJ3505252021029001 范围现状主要为之前开采遗留的矿山公路、废弃煤台和煤矸石堆。矿山公路为碎石路，宽约 4m，现状未修建有排水沟；废弃煤台位于图斑西部，现场调查时煤台区域植被正自然恢复中，后续仅需补植即可。

煤矸石顺坡堆放于图斑范围内的山坳和斜坡地表，主要由北西部、东北部和南部三大堆煤矸石组成，其中北西部煤矸石堆最高约 85m，坡度 33-35°，煤矸石堆由块度 0.05-0.35m 不等的煤矸石组成，煤矸石堆坡面局部植被已自然恢复，为自然生长的芦苇；北东部煤矸石位于北西部煤矸石堆下方，堆块度与北西部煤矸石堆块度相同，由一个平台和煤矸石边坡组成，平台区域横向宽约 20m、纵向长约 30m、地面标高约 783m，面积约 600m²；煤矸石边坡坡顶高程约 783m、坡脚高程约 743.5m，边坡高约 40m、坡度约 36°，边坡坡面裸露；南部煤矸石堆坡脚标高约 797.50m、坡顶标高 848.50m，边坡高约 51m，坡度 33-35°，煤矸石堆由块度 0.05-0.35m 不等的煤矸石组成，煤矸石堆坡面局部植被已自然恢复，为自然生长的芦苇。

图斑 ZJ3505252021087001 由一个平台和煤矸石边坡组成，平台区域横向宽约



图 3.14-2 图斑 ZJ3505252021029001、ZJ3505252021087001 现状照片（镜头方向南南西）

60m、纵向长约 40m、地面标高约 740m，面积约 2400 m²；煤矸石边坡坡顶高程约 750m、坡脚高程约 705m，边坡高约 45m、坡度约 36°，边坡坡面裸露。

此外，在图斑 ZJ3505252021029001 北侧约 60m 处的山坳地段地表尚分布一处煤矸石堆，煤矸石堆坡顶标高约 889m、坡脚标高 779m、堆高约 110m、堆排坡度约 35°，边坡坡面裸露。

治理区土壤类型为砂质粘性土，厚度变化大（一般 2-4m，局部达 6m 以上），土壤肥力一般，植被多为一些杂木等，但长势良好，密度较大，治理区斜坡地形坡度大，降雨时大部分形成坡面流，少量渗入地下补给地下水在边坡坡面以渗流的形式排泄。

之前人们开采时将煤矸石顺坡堆放，形成的煤矸石边坡坡度约 35° ，煤矸石边坡基本稳定不易产生崩塌、滑坡等，但植被亦失去了生长条件，方案拟采用客土喷播治理。治理区周边无地表水体，也无常年有水的冲沟等，灌溉条件差，考虑到植被生长初期需要一定的灌溉措施来满足成活率且治理区交通方便，有碎石路直接通达，所以初期灌溉方式为洒水车人工洒水，在植被生长稳定后可转为依靠自然降水。

治理区的煤矸石堆已堆放多年，方量不多，堆排坡度不陡（ 45° ），煤矸石块度较大，其内摩擦角和抗剪能力较大，且具有透水性不吸水，矸石边坡总体稳定，发生崩塌滑坡等地质灾害的危险性小。

治理区及周边敏感目标为治理区上方、中部及下方的原矿山公路，治理区煤矸石边坡稳定，不易发生崩塌、滑坡灾害等，矿山已废弃多年，人迹罕至，对原矿山公路无影响。

图斑压占、破坏土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地以及农村道路用地。

3.15 图斑 C3500002010123220095901005

图斑编号为 C3500002010123220095901005，位于玉斗镇凤溪村北东方向约 850m 处，汇水面积约 0.03km^2 。图斑核定面积 5.95 亩，中心点经度 118.0672、纬度 25.4159，历史遗留矿山原采用地下开采，原开采矿种为煤矿。

该图斑处低山丘陵地貌单元，场地及周边环境高程介于 484-630m 之间，相对高差 146m，自然山坡坡度 $25-35^{\circ}$ ，局部达 40° 以上，地表植被较发育，以矮灌木及杂木等为主。

原始微地貌处一坡向南东的斜坡近坡脚地段，图斑范围内主要由两块平整地、水塔及边坡组成，其中南西部平整地地面标高介于 494-494m，地表植被已自然恢复，以芦苇为主；北东部平整地平整地地面标高介于 488-489m，地表植被已自然恢复，以芦苇为主；两块平整地之间形成约 4m 高的陡坎，陡坎坡脚为现状未拆除的废弃建筑；水塔位于图斑范围北部，后续拟留作管护水源；边坡位于图斑范围北西部及上方，边坡坡脚高程 488-494m、坡顶高程 515-524m，边坡高约 30m，坡度 $60-70^{\circ}$ ，边坡



图 3.15-1 图斑 C3500002010123220095901005 现状正射影像图

上部覆盖薄层状坡残积土，厚 0.3-0.5m，之下为强风化岩，岩石风化不均匀，其中南西部边坡坡面岩石完整呈块状，节理裂隙不发育，中-北东部边坡坡面岩石节理裂隙较发育，受节理裂隙交错切割影响，岩体较破碎，现状见有掉块现象。

综述，治理区发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小、发育程度弱、危害小、危险性小。

治理区及周边敏感目标为图斑东侧紧邻矿山公路、过往行人及车辆等，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性中等，危害小，危险性小，矿山公路位于崩塌影响范围外，基本不会对其产生影响。



图 3.15-2 图斑 C3500002010123220095901005 现状全貌照片（镜头方向北西）

该图斑压占、破坏土地类型为乔木林地、采矿用地以及农村道路用地。

3.16 图斑 ZJ3505252021116001

图斑编号为 ZJ3505252021116001，位于横口乡贵德村北西方向约 580m 处，汇水面积约 0.002km²。图斑核定面积 11.03 亩，中心点经度 117.8629、纬度 25.4435，历史遗留矿山原采用露天开采，原开采矿种为建筑石料。

该图斑处中低山地貌单元，场地及周边地面高程介于 670-757m，相对高差 87m，地形切割一般，自然山坡地形坡度 25-32°，局部达 35° 以上，地表植被较发育，以矮灌木及杂木等为主。

原始微地貌处坡向北西的斜坡地段，地表现为空地和一栋废弃建筑，地面标高介于 670-679m，相对高差约 9m，地势相对平缓，空地区域植被多已自然恢复，以芦苇为主。场地南侧、西侧及北侧均为自然斜坡，场地南部为人工开挖形成的坡向北西的边坡，开挖边坡长约 60m，高 20-30m，呈两级台阶状，第一级边坡高约 10m，坡度



图 3.16-1 图斑 ZJ3505252021116001 现状正射影像图

约 70-80°，第二级边坡高 10-20m，坡度约 50-60°，边坡上部覆盖薄层状坡残积土，厚约 0.3m，之下为中风化岩，岩石完整呈块状-巨块状，节理裂隙不发育。

综述，治理区发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小、发育程度弱、危害小、危险性小。

治理区及周边敏感目标为图斑西部的矿山公路，治理区范围内各区块范围内的边坡现状潜在产生崩塌等地质灾害的可能性小，危害小，危险性小，基本不会对其产生影响。

该图斑压占、破坏土地类型为乔木林地、采矿用地以及农村道路用地。

4 治理恢复设计

本次治理恢复设计内容包括：消除矿山地质安全隐患、地貌重塑、土壤重构、植被重建工程。

首先消除矿山地质安全隐患，主要采取清除、拦挡、支护等工程措施消除矿山危岩体安全隐患，采取坡体锚固、削坡卸荷、清除弃渣、疏导排水等工程措施消除矿山不稳定斜坡隐患；

其次进行地貌重塑，根据矿山地貌破坏方式与损毁程度，结合矿山周边地貌特点，采取场地平整、拆除废弃建筑、表土保护等工程措施，重新塑造一个与周边地貌相协调的新地貌；

再次进行土壤重构，依靠本地的岩土条件、水热与温湿条件等，充分利用采矿剥离的表土和采矿遗留的废石（渣）、尾矿砂（渣）等固体废弃物，通过添加肥料、客土覆盖、化学改良等措施重构土壤剖面结构与土壤肥力条件。最后进行植被重建，在地貌重塑和土壤重构基础上，依据按照生态系统的生物种群特点，考虑矿山生态重建的植被适宜性、结构布局合理性和物种多样性，合理配置植物种群组成和结构，通过林、草、花、卉、乔、灌种植结合，合理部署植被疏密和覆盖区域，重建与周边生态系统相协调的生态系统，保障植物群落持续稳定。

4.1 图斑 C3505252010057120065856003

(1)工程措施

①拆除地表建筑物

拆除地表建筑物，建筑垃圾就地平整。拆除面积 135 m²，预计需拆除的建筑物 40m³。

②挖除岩质残丘

对图斑北部的岩质残丘按照坡度不陡于 45° 进行修整（具体位置详见平面部署图），修整后多余的弃渣废石回填至南东部坡脚平台和水塘内，挖除量基岩碎石量约 990m³。

③清运弃渣废石，回填水塘

挖除岩质残丘产生的弃渣废石约 990m³，清运回填至南东部坡脚平台和水塘内。

④安全警示牌

在高陡岩质边坡崖壁外围、治理区域入口处等危险地段设置警示牌 5 块，防止无关人员进入治理区域内发生危险，同时对过往人员起警示作用。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。

(2)植物措施

①挖坑穴种植灌木、播撒草籽绿化

治理区坡脚平台植被已基本恢复，复绿效果较好，对部分植被较稀疏地段采取挖坑穴种植灌木，播撒草籽的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）。种植密度 2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，灌木容器袋径 ≥10cm，苗木株高不小于 60cm。坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

经计算，需开挖坑穴 523 个，坑穴需覆种植土 261.5m³，回填弃渣 156.9m³，需种植灌木 523 株、播撒混合草籽约 41.84kg。

②在治理区南东部坡脚平台采取挖坑穴种植桑树的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）。种植密度 2.0×2.0m，坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

经计算，需开挖坑穴 39 个，坑穴需覆种植土 19.5m³，回填弃渣 11.7m³，需种植桑树 39 株。

③生态袋复绿

挖除岩质残丘后，对图斑北部、东北部边坡坡面露白处采用铺设生态袋复绿（具体位置详见平面部署图），铺设斜坡面面积约 3155 m²，具体见大样图。

④沿东北部和南部边坡坡脚砌筑种植槽、槽内种植两排爬藤植物（具体位置详见

平面部署图)，爬藤种植密度按 0.5m 计，C20 混凝土种植槽呈矩形断面，宽 0.6m、高 0.5m、壁厚 0.2m，东北部种植槽长约 50m，南部种植槽长约 78m，种植槽内覆种植土厚度 0.5m。

经计算，需砌筑种植槽 51.2m³，覆种植土 19.2m³，种植爬藤植物 512 株。

表 4-1 图斑 C3505252010057120065856003 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	拆除地表建筑物	拆除地表建筑物，建筑垃圾就地平整	m³	40
2	挖除岩质残丘	挖除量基岩碎石量约 990m³	m³	990
3	清运弃渣废石，回填水塘	挖除岩质残丘产生的弃渣废石约 990m³，清运回填至南东部坡脚平台和水塘内。	m³	990
4	安全警示牌	设置安全警示牌 5 面	面	5
5	开挖坑穴	对坡脚平台区域植被较稀疏地段开挖坑穴约 562 个	个	562
6	坑穴覆土	每个坑穴回填种植土 0.5m³	m³	281
7	砌筑种植槽	种植槽呈矩形断面，宽 0.6m、高 0.5m、壁厚 0.2m，东北部种植槽长约 50m，南部种植槽长约 78m	m³	51.2
8	种植槽覆土	覆土厚度 0.5m，需覆种植土 19.2m³，	m³	19.2
二	植物措施			
1	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	523
2	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	41.84
3	种植桑树	在治理区南东部坡脚平台种植桑树，种植密度 2.0×2.0m	株	39
4	种植爬藤植物	茎蔓 20-30cm，扦插，基肥 0.25kg/穴，株距 0.5m	株	512
5	生态袋复绿	铺设面积约 3155 m²，详见施工工艺及大样图	m²	3155
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计治理范围区，总计管护养护面积约 5405 m²（含斜坡面面积），管护期 3 年	m²	5405

4.2 图斑 3505250630016002

(1)工程措施

①清理松动浮石

区块 1 遗留的开采边坡节理裂隙弱发育，局部坡面存在松动浮石，为保证边坡的稳定，同时也为复绿工程提供安全的施工条件，采用人工敲凿方式清除坡面松散的浮石块，排除落石隐患。施工总体思路是先防护后施工，边施工边监测，从上至下逐层清理，对于浮土浮石采用人工撬除清理的方法，清除浮石体积约 50m³。

②修整坡面

为保证边坡的稳定，同时也为复绿工程提供有利条件，采用机械开挖方式对整体坡面进行修整，现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整，现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整，尽可能将作业面平整，以利于客土喷播施工，同时增加作业面绿化效果。施工从上至下逐层清理。坡面修整工程量含在客土喷播工程量中，不再单列。

③挖除岩质残丘

挖除区块 5 东部的岩质残丘（具体位置详见平面部署图），并回填至区块 8 西北部基底平台，挖除量基岩碎石量约 550m³。

④清理垃圾

区块 5 西部部分边坡坡面散落垃圾，清理垃圾并回填至周边地势低洼处。

⑤修建干砌石挡墙

在区块 8 西北部出口处修建干砌石挡墙，干砌石挡墙高度 1.0m，宽 0.5m，总长约 25m，体积约 12.5m³，材料可充分采用弃渣堆或周边零散的块石。

⑥场地平整

为便于后续覆土，对区块 2 进行场地平整，平整后场地地表平顺，无明显凹坑和陡坎等；将区块 1 清理的岩土体、区块 2 场地平整产生的弃土和区块 5 挖除岩质残丘产生的弃渣回填至区块 8 西北部基底平台，设计地表坡度 i≤15° 使其成为相对平整的缓坡，平整后治理区地势总体东南高西北低，场地地表平顺，无明显凹坑和陡坎等，

场地平整方量约 630m³。

⑦排水系统

a.排水沟：沿区块 2 山坳处和区块 8 边坡坡脚修建 C25 混凝土排水沟，排水沟呈矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m，排水沟每 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采用沥青麻丝填塞，具体详见“平面部署图”。经计算，共修建排水沟 280m，其中约 4m 长排水沟需设置盖板。

b.沉砂池：在排水沟出口处修建 1 座沉砂池，起到缓冲场地汇水及蓄水功能。沉砂池为 3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深），池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。同时，为了防止人畜误入沉淀池造成伤害，在沉砂池四周设置一圈防护围栏，围栏高 1.8m，总长 16m，工程量计入防护围栏中。

共设置排水沟 280m，沉砂池 2 个，其中约 4m 长排水沟需设置盖板。

⑧根据区块 2 地形进行格田化修筑田埂（0.2m×0.2m），为防止耕植土流失，在周边设置混凝土挡土埂（兼做挡水埂），混凝土挡土埂高 0.5m、宽 0.3m、长约 10m。

⑨覆土平整

场地平整后，对区块 2 进行覆土平整，覆土整治面积 935 m²，覆土厚度为 0.8m，需覆耕植土 748m³，下部 0.3m 耕植土平整过程中需进行碾压夯实处理形成保水层，上部 0.5m 耕植土自然沉实形成耕植层，后续种植过程中应通过种植绿肥作物、稻秆烧灰或铡碎后回田等措施改良土壤、提高耕地质量。

⑩安全警示牌

在高陡岩质边坡崖壁外围、治理区道路出入口等地段设置安全警示牌，总计设置安全警示牌 16 面。

(2)植物措施

①挖坑穴种植乔灌、播撒草籽绿化

对区块 1 坡脚平台、区块 2、区块 5 采取挖坑穴种植乔灌、播撒草籽的方式进行复绿；沿区块 1 边坡坡脚种植一排高大乔木；沿区块 1 边坡坡脚种植一排爬藤植物（具

体位置详见平面部署图）。种植密度 2.0×2.0m，爬藤种植密度按 0.5m 计，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，乔木容器袋径≥12cm，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

区块 1：需开挖坑穴 224 个，坑穴需覆种植土 112m³，回填弃渣 67.2m³，需种植高大乔木 8 株、种植乔木 108 株、灌木 108 株、播撒混合草籽约 8.7kg、种植爬藤植物 58 株。

区块 5：需开挖坑穴 320 个，坑穴需覆种植土 160m³，回填弃渣 96m³，需种植乔木 160 株、灌木 160 株、播撒混合草籽约 12.8kg。

经计算，共需开挖坑穴 544 个，坑穴需覆种植土 272m³，回填弃渣 163.2m³，需种植高大乔木 8 株、种植乔木 268 株、灌木 268 株、播撒混合草籽约 21.5kg、种植爬藤植物 58 株。

②挖坑穴种植灌木、播撒草籽绿化

对区块 3 植被较稀疏地段、区块 4、区块 7 和区块 8 采取挖坑穴种植灌木，播撒草籽的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）；沿区块 8 边坡坡脚种植一排爬藤植物。乔灌种植密度 2.0×2.0m，爬藤种植密度按 0.5m 计，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

区块 3：需开挖坑穴 447 个，坑穴需覆种植土 223.5m³，回填弃渣 134.1m³，需种植灌木 447 株、播撒混合草籽约 35.8kg。

区块 4：需开挖坑穴 726 个，坑穴需覆种植土 363m³，回填弃渣 217.8m³，需种植灌木 726 株、播撒混合草籽约 58.1kg。

区块 7：需开挖坑穴 160 个，坑穴需覆种植土 80m³，回填弃渣 48m³，需种植灌

木 160 株、播撒混合草籽约 12.8kg。

区块 8：需开挖坑穴 687 个，坑穴需覆种植土 343.5m³，回填弃渣 206.1m³，需种植灌木 687 株、播撒混合草籽约 55kg、种植爬藤植物 531 株。

经计算，共需开挖坑穴 2020 个，坑穴需覆种植土 1010m³，回填弃渣 606m³，需种植灌木 2020 株、播撒混合草籽约 161.7kg、种植爬藤植物 531 株。

③客土喷播

对区块 1、区块 3 北部和区块 6 内的边坡采取客土喷播的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图），经南方 CASS 软件计算，客土喷播面积约 2065 m²，客土喷播工艺流程详见大样图。

④对区块 2 进行覆土平整后，可直接种植地瓜（或根据当地实际种植其他农作物）恢复成旱地，按垄宽 80cm，每垄双行，行距 40cm、株距 25cm，亩栽 3500 株计，种植地瓜 4908 株地瓜，按 3 吨有机肥/每亩作为基肥，需施用基肥 4.21 吨基肥。

表 4-2 图斑 CT3505832016000252005 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	清理松动浮石	采用人工敲凿方式清除坡面松散的浮石块，排除落石隐患，清理松动浮石约 50m³	m³	50
2	修整坡面	采用机械开挖方式对整体坡面进行修整，现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整，现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整，坡面修整工程量含在客土喷播工程量中，不再单列。	/	/
3	挖除岩质残丘	挖除量基岩碎石量约 550m³	m³	550
4	清理垃圾	清理垃圾并回填至周边地势低洼处	/	/
5	干砌块石挡墙	在区块 8 西北部出口处修建干砌石挡墙，干砌石挡墙高度 1.0m，宽 0.5m，长约 25m，体积约 12.5m³	m³	12.5
6	场地平整	为便于后续覆土，对区块 2 进行场地平整；将区块 1 清理的岩土体、区块 2 场地平整产生的弃土和区块 5 挖除岩质残丘产生的弃渣回填至区块 8 西北部基底平台，设计地表坡度 i≤15° 使其成为相对平整的缓坡，方量约 630m³	m³	630

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
7	排水沟	C25 钢筋混凝土现浇，排水沟为矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m	m	280
8	排水沟盖板	在部分排水沟（约长 4m）表面遮盖盖板	m	4
9	沉淀池	3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深），池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。同时，为了防止人畜误入沉淀池造成伤害，在沉砂池四周设置一圈防护围栏，围栏高 1.8m，总长 16m，工程量计入防护围栏中。	座	2
10	挡土埂	混凝土挡土埂高 0.5m、宽 0.3m、长约 10m	m	10
11	覆土平整	覆土厚度 0.8m，需覆耕植土 748m³，	m³	748
12	安全警示牌	设置安全警示牌 16 面	面	16
13	开挖坑穴	对治理区内植被较稀疏地段开挖坑穴约 2564 个	个	2564
14	坑穴覆土	每个坑穴回填种植土 0.5m³	m³	1282
二	植物措施			
1	种植高大乔木	株高大于 1.5m，胸径大于 10cm，土球规格大于 100cm	株	8
2	种植乔木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	268
3	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	2288
4	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	183.2
5	种植爬藤植物	茎蔓 20-30cm，扦插，基肥 0.25kg/穴，株距 0.5m	株	589
6	客土喷播	客土喷播工艺流程详见大样图	m²	2065
7	种植地瓜	按垄宽 80cm，每垄双行，行距 40cm、株距 25cm，亩栽 3500 株	株	4908
8	施肥	3 吨有机肥/每亩	吨	4.21
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计治理范围区，总计管护养护面积约 12160 m²，管护期 3 年	m²	12160

4.3 图斑 3505250630016006

(1)工程措施

①修整坡面

为保证边坡的稳定，同时也为复绿工程提供有利条件，采用机械开挖方式对整体坡面进行修整，现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整，现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整，尽可能将作业面平整，以利于客土喷播施工，同时增加作业面绿化效果。施工从上至下逐层清理。坡面修整工程量含在客土喷播工程量中，不再单列。

②挖除岩质残丘

场地平整过程中，挖除图斑内两处岩质残丘（具体位置详见平面部署图），并回填至坡脚平台，挖除量基岩碎石量约 250m³。

③场地平整

设计挖高填低、平整场地，将坡面修整和挖除岩质残丘产生的弃渣回填至坡脚平台，设计场地整平标高约 692.0-700.0m、地表坡度≤15°，使其成为相对平整的缓坡，平整后治理区地势总体西南高东北低，场地地表平顺，无明显凹坑和陡坎等，场地平整方量约 900m³。

④排水系统

A.排水沟：沿边坡坡脚修建 C25 混凝土排水沟，排水沟呈矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m，排水沟每 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采用沥青麻丝填塞，具体详见“平面部署图”。经计算，共修建排水沟 245m。

B.沉砂池：在排水沟出口处修建 1 座沉砂池，起到缓冲场地汇水及蓄水功能。沉砂池为 3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深），池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。同时，为了防止人畜误入沉淀池造成伤害，在沉砂池四周设置一圈防护围栏，围栏高 1.8m，总长 16m，工程量计入防护围栏中。

共设置排水沟 245m，沉砂池 1 个。

⑤安全警示牌

在治理区域入口处、边坡坡顶等危险地段设置警示牌 5 块，防止无关人员进入治理区域内发生危险，同时对过往人员起警示作用。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。

(2)植物措施

①挖坑穴种植乔灌、播撒草籽绿化

对治理区坡脚平台采取挖坑穴种植乔灌、播撒草籽的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）。种植密度 2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，乔木容器袋径≥12cm，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

经计算，需开挖坑穴 980 个，坑穴需覆种植土 490m³，回填弃渣 294m³，需种植乔木 490 株、灌木 490 株、播撒混合草籽约 39.2kg。

②挖坑穴种植乔木、播撒草籽绿化

图斑西北部局部区域植被已自然恢复，复绿效果一般，对治理区内植被较稀疏地段采取挖坑穴种植乔木、播撒草籽的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）。种植密度 2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，乔木容器袋径≥12cm，苗木株高不小于 60cm。坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

经计算，需开挖坑穴 171 个，坑穴需覆种植土 85.5m³，回填弃渣 51.3m³，需种植乔木 171 株、播撒混合草籽约 13.7kg。

③挖坑穴种植灌木、播撒草籽绿化

对图斑中部植被较稀疏地段采取挖坑穴种植灌木，播撒草籽的方式进行复绿；沿矿山公路和边坡坡脚种植一排高大乔木（具体位置详见平面部署图）。乔灌种植密度

2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

经计算，需开挖坑穴 142 个，坑穴需覆种植土 71m³，回填弃渣 42.6m³，需种植高大乔木 25 株、种植灌木 142 株、播撒混合草籽约 11.4kg。

④客土喷播

客土喷播区域详见治理措施平面部署图，经南方 CASS 软件计算，客土喷播面积约 5560 m²，客土喷播工艺流程详见大样图。

表 4-3 图斑 3505250630016006 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	修整坡面	采用机械开挖方式对整体坡面进行修整，现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整，现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整，坡面修整工程量含在客土喷播工程量中，不再单列。	/	/
2	挖除岩质残丘	挖除量基岩碎石量约 250m³	m³	250
3	场地平整	将坡面修整和挖除岩质残丘产生的弃渣回填至坡脚平台，设计场地整平标高约 692.0-700.0m、地表坡度≤15°，使其成为相对平整的缓坡，方量约 900m³	m³	900
4	排水沟	C25 钢筋混凝土现浇，排水沟为矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m	m	245
5	沉淀池	3 级沉淀，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深），池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。同时，为了防止人畜误入沉淀池造成伤害，在沉砂池四周设置一圈防护围栏，围栏高 1.8m，总长 16m，工程量计入防护围栏中。	座	1
6	安全警示牌	设置安全警示牌 5 面	面	5

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
7	开挖坑穴	对治理区内植被较稀疏地段开挖坑穴约 1293 个	个	1293
8	坑穴覆土	每个坑穴回填种植土 0.5m³	m³	646.5
二	植物措施			
1	种植高大乔木	株高大于 1.5m，胸径大于 10cm，土球规格大于 100cm	株	25
2	种植乔木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	661
3	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	632
4	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	64.3
5	客土喷播	客土喷播工艺流程详见大样图	m²	5560
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计治理范围区，总计管护养护面积约 8775 m²（含斜坡面积），管护期 3 年	m²	8775

4.4 图斑 3505250630016007

(1)工程措施

①修整坡面

为保证边坡的稳定，同时也为复绿工程提供有利条件，采用机械开挖结合人工敲凿的方式对整体坡面进行修整，对图斑东部开采边坡现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整，现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整（具体位置详见平面部署图），修整后多余的弃渣废石回填坡脚，方量约 580m³。

②安全警示牌

在治理区域入口处、边坡坡顶等危险地段设置警示牌 6 块，防止无关人员进入治理区域内发生危险，同时对过往人员起警示作用。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。

(2)植物措施

①挖坑穴种植乔木、播撒草籽绿化

对图斑西部边坡坡顶、图斑东部边坡坡顶和坡脚平台区域采取挖坑穴种植乔木，播撒草籽的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）。种植密度 2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

经计算，需开挖坑穴 605 个，坑穴需覆种植土 302.5m³，回填弃渣 181.5m³，需种植乔木 605 株、播撒混合草籽约 48.4kg。

②生态袋复绿

对图斑西部、东部边坡坡面挂白处采用铺设生态袋复绿（具体位置详见平面部署图），铺设斜坡面面积约 6455 m²，具体见大样图。

表 4-4 图斑 3505250630016007 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
2	坡面修整	按照不陡于 1:1 的坡率进行修整，修整后多余的弃渣废石回填坡脚，方量约 580m³	m³	580
4	安全警示牌	设置安全警示牌 6 面	面	6
5	开挖坑穴	对图斑西部边坡坡顶、图斑东部边坡坡顶和坡脚平台区域开挖坑穴约 605 个	个	605
6	坑穴覆土	每个坑穴回填种植土 0.5m³	m³	302.5
二	植物措施			
1	种植乔木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	605
2	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	48.4
3	生态袋复绿	铺设面积约 6455 m²，详见施工工艺及大样图	m²	6455
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计治理范围区，总计管护养护面积约 8875 m²（含斜坡面面积），管护期 3 年	m²	8875

4.5 图斑 3505250630016008

(1)工程措施

①安全警示牌

在治理区域入口处、边坡坡顶等危险地段设置警示牌 3 块，防止无关人员进入治理区域内发生危险，同时对过往人员起警示作用。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。

(2)植物措施

①挖坑穴种植乔木、播撒草籽绿化

图斑北部植被已基本恢复，复绿效果较好，对治理区内植被较稀疏地段采取挖坑穴种植乔木、播撒草籽的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）。种植密度 2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，乔木容器袋径≥12cm，苗木株高不小于 60cm。坑穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个坑穴回填体积约 0.8m³，坑穴底部回填松散的弃渣土 0.3m³，上部回填种植土 0.5m³。挖坑穴产生弃渣土平铺在坑穴周边，种草复绿即可。

经计算，需开挖坑穴 682 个，坑穴需覆种植土 341m³，回填弃渣 204.6m³，需种植乔木 682 株、播撒混合草籽约 54.6kg。

表 4-5 图斑 3505250630016008 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌	设置安全警示牌 3 面	面	3
2	开挖坑穴	对治理区内植被较稀疏地段开挖坑穴约 682 个	个	682
3	坑穴覆土	每个坑穴回填种植土 0.5m³	m³	341
二	植物措施			
1	种植乔木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	682
2	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	54.6
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计治理范围区，总计管护养护面积约 2730 m²（含斜坡面面积），管护期 3 年	m²	2730

4.6 图斑 C3500002009023220005185001

- (1)工程措施
- ①安全警示牌

在治理区道路出入口、边坡顶部及坡脚等危险地段，设置安全警示牌，总计设置安全警示牌 11 面。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。
- ②坡面修整

现状各级边坡坡率在 1:1.5-1：1 之间，坡率满足稳定性要求，但坡面存在流水冲槽等，对坡面进行平整，使坡面圆滑、平整、稳定，边坡修整后凸出或凹进不得大于 10cm。坡面修整厚度按 0.2m 计，共计需 970m³。
- ③修建挡土墙

在每级边坡坡脚修建浆砌石挡土墙，共设置 3 道挡土墙。

挡土墙 1 长 50.0m，用 C25 混凝土浇筑，高 3m，墙顶宽度 1.0m，墙底宽度 1.66m，基础埋深 0.8m，；每隔 10～15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道；

挡土墙 2 长 45.0m，用 C25 混凝土浇筑，高 4m，墙顶宽度 1.1m，墙底宽度 1.88m，基础埋深 1m，每隔 10～15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道；

挡土墙 3 长 45.0m，用 C25 混凝土浇筑，高 4m，墙顶宽度 1.1m，墙底宽度 1.88m，基础埋深 1m，每隔 10～15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道。
- ④挡土墙 2 坡脚设置排水沟：

排水沟为 C25 混凝土排水沟，排水沟呈矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m，排水沟每 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采用沥青麻丝填塞；排水沟末端接沉淀池后接外部水系排除场地外，在排水沟出口处修建 1 座沉砂池，起到缓冲场地汇水及蓄水功能。沉砂池为 3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深），池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。

共设置排水沟 96m、沉淀池 1 座。
- (2)植物措施
- ①平台及较平台区域采取挖坑种植乔灌草方式进行复绿。平台及较平坦区域种植

面积约 4163.62 m²，共种植灌木（种植密度 2.0m×2.0m）2147 株，种植爬藤植物（株距 0.5m）220 株，撒播混合草籽（宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²）96.6kg。

②坡面采取挖坑种植草灌、坡脚种植爬藤植物的方式进行复绿。坡面种植面积约 1255 m²，共种植乔木（种植密度 2.0m×2.0m）955 株，灌木（种植密度 2.0m×2.0m）955 株，撒播混合草籽（宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²）25.1kg。

表 4-6 图斑 C3500002009023220005185001 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌		面	11
2	坡面修整	现状各级边坡坡率在 1:1.5-1：1 之间，坡率满足稳定性要求，但坡面存在流水冲槽等，对坡面进行平整，使坡面圆滑、平整、稳定，边坡修整后凸出或凹进不得大于 10cm。坡面修整厚度按 0.2m 计。	M³	970
3	挡土墙 1	长 50.0m，用 C25 混凝土浇筑，高 3m，墙顶宽度 1.0m，墙底宽度 1.66m，基础埋深 0.8m，每隔 10～15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道	m	50
4	挡土墙 2	长 45.0m，用 C25 混凝土浇筑，高 4m，墙顶宽度 1.1m，墙底宽度 1.88m，基础埋深 1m，每隔 10～15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道	m	45
5	挡土墙 3	长 45.0m，用 C25 混凝土浇筑，高 4m，墙顶宽度 1.1m，墙底宽度 1.88m，基础埋深 1m，每隔 10～15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道	m	15
6	排水沟	C25 混凝土排水沟，排水沟呈矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m	m	96
7	沉淀池	3 级沉淀，每级断面尺寸为 3.00m×3.00m×1.50m（长×宽×深），池壁采用 M10 浆砌石，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面	座	1
二	植物措施			
1	挖坑植草灌		m²	4163.62

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
(1)	种植灌木	灌木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m，树穴规格为不小于 40cm×30cm×20cm	株	2147
(2)	播撒混合草籽	撒播面积约 4830 m²（坡面面积），宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	96.6
2	种植爬藤植物	茎蔓 20-30cm，扦插，基肥 0.25kg/穴，株距 0.5m	株	220
3	挖坑乔灌草复绿		m²	1255
(1)	种植乔木	灌木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.5kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m，树穴规格为不小于 50cm×40cm×30cm	株	955
(2)	种植灌木	灌木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	955
(4)	播撒混合草籽	撒播面积约 4830 m²，宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	25.1
三	管护养护措施			
1	养护、管护	养护、管护面积 4970.52 m²，管护期 3 年	m²	4970.52

4.7 图斑 C3505252011017120103404002

(1)工程措施

①安全警示牌

在开挖边坡外围、治理区道路出入口等危险地段，设置安全警示牌，总计设置安全警示牌 5 面。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。

②修建防护围栏

在北部采坑西侧坡脚（道路内侧）、北部采坑北部原矿山道路入口处修建防护围栏，在沉淀池四周修建防护围栏，总计长度约 150m，具体见大样图。

③拆除临时构筑物

拆除北部采坑西侧的废弃建筑，拆除面积约 32 m²，按墙体厚度 0.3m，高度 3m

计，含楼板、地坪共计 42.7m³，并清运至南部采坑地势低洼处平整。

④覆土平整

南部采坑全区域覆土整平，覆土厚度 0.4m，覆土量为 3920.4m³。

(2)植物措施

①挖坑补植草灌

根据现场植被覆盖率，北部采坑估算补植面积约为补植区域面积的 40%，采用零星补植方法进行补植复绿。补植面积约 4785 m²，种植乔木 850 株，撒播混合草籽 38.28kg。

②覆土“乔灌草”复绿

南部采坑采取全区域覆土后“乔灌草”复绿，复绿面积 9801 m²，种植乔木（种植密度 2.0m×2.0m）1745 株，种植灌木（种植密度 2.0m×2.0m）1745 株，林下撒播混合草籽（宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²）196.02kg，南部采坑边坡跛脚种植爬藤植物（株距 0.5m）820 株。

表 4-7 图斑 C3505252011017120103404002 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌		面	5
2	防护栏	在采场入口及人员易误入区域设置防护围栏防止人员误入	M	30
3	拆除废弃建筑	拆除面积约 32 m²，按墙体厚度 0.3m，高度 3m 计，含楼板、地坪	m³	42.7
4	覆土	覆土厚度按 0.4m 计	m³	3920.4
二	植物措施			
1	挖坑补植草灌	根据现场植被覆盖率，估算补植面积约为补植区域面积的 40%，采用零星补植方法	m²	4785
(1)	种植灌木	树穴规格为不小于 40cm×30cm×20cm，灌木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	850
(2)	播撒混合草籽	宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	38.28

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
2	种植爬藤植物	茎蔓 20-30cm，扦插，基肥 0.25kg/穴，株距 0.5m	株	820
3	覆土乔灌草复绿		m²	9801
(1)	种植乔木	树穴规格为不小于 50cm×40cm×30cm，乔木木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.5kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	1745
(2)	种植灌木	灌木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	1745
(3)	播撒混合草籽	宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	196.02
三	管护养护措施			
1	养护、管护	养护管护面积 16027.3 m²，管护期 3 年	m²	16027.3

4.8 图斑 C3505252011017120103404004

(1)工程措施

①安全警示牌

在治理区域入口处设置警示牌 1 块，防止无关人员进入治理区域内发生危险，同时对过往人员起警示作用。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。

②拆除临时构筑物

拆除北部采坑西侧的废弃建筑，拆除面积约 310 m²，按墙体厚度 0.3m，高度 3m 计，局部为 2 层，含楼板、地坪共计 75.2m³，建筑垃圾就地平整。

③覆土整治

修复区全区域覆土整治，覆土厚度 0.4m，覆土面积 1013.98 m²，覆土量为 405.39m³。

(2)植物措施

覆土“乔灌草”复绿：采取全区域覆土后“乔灌草”复绿，复绿面积 1013.98 m²，种植乔木（种植密度 2.0m×2.0m）253 株，种植灌木（种植密度 2.0m×2.0m）253 株，林下撒播混合草籽（宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²）20.28kg。

表 4-8 图斑 C3505252011017120103404004 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌		面	1
2	拆除废弃建筑	拆除面积约 310 m²，按墙体厚度 0.3m，高度 3m 计，含楼板、地坪	m³	75.2
3	覆土	覆土厚度按 0.4m 计，覆土面积 1013.98 m²	m³	405.59
二	植物措施			
1	覆土乔灌草复绿		m²	1013.98
(1)	种植乔木	树穴规格为不小于 50cm×40cm×30cm，乔木木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.5kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	253
(2)	种植灌木	灌木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	253
(3)	播撒混合草籽	宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	20.28
三	管护养护措施			
1	养护、管护	养护、管护面积 1013.98 m²，管护期 3 年	m²	1013.98

4.9 图斑 3505250830205002

(1)工程措施

①安全警示牌

在治理区域入口处设置警示牌 1 块，防止无关人员进入治理区域内发生危险，同时对过往人员起警示作用。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。

②坡面修整

采坑西侧弃渣边坡坡面已产生流水冲沟，坡面支离破碎，对其进行坡面修整使坡面圆滑、平整、稳定，边坡修整后凸出或凹进不得大于 10cm。坡面修整厚度按 0.5m 计，预计坡面修整方量约 330m³。

(2)植物措施

采坑底部高低不平，大部分区域为岩质地表，采取挖坑穴种植乔灌草方式进行复绿，坑穴规格不小于 50×40×30cm，坑内回填种植土，相邻穴之间呈品字型布置。需种植乔木 118 株、灌木 1918 株、播撒混合草籽约 86.30kg。并在坡脚种植爬藤植物（株距 0.5m）180 株。

采坑西侧弃渣边坡采用挖坑穴种植灌草方式进行复绿，坑穴规格不小于 40×30×20cm，坑内回填种植土，相邻穴之间呈品字型布置。需种植灌木 286 株、播撒混合草籽约 12.86kg。

表 4-9 图斑 3505250830205002 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌		面	8
2	坑穴回填种植土	每个坑穴回填种植土 0.06m³，回填坑穴 4122 个	m³	3452.2
3	坡面修整	对坡面进行平整，使坡面圆滑、平整、稳定，边坡修整后凸出或凹进不得大于 10cm。坡面修整厚度按 0.5m 计。	m³	330
二	植物措施			
1	挖坑植草灌		m²	643
(1)	种植灌木	树穴规格为不小于 40cm×30cm×20cm，灌木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	286
(2)	播撒混合草籽	宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	12.86
2	种植爬藤植物	茎蔓 20-30cm，扦插，基肥 0.25kg/穴，株距 0.5m	株	180
3	挖坑穴乔灌草复绿		m²	4315
(1)	种植乔木	树穴规格为不小于 50cm×40cm×30cm，乔木木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.5kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	1918
(2)	种植灌木	灌木采用 2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴，种植密度 1.5m×1.5m	株	1918
(3)	播撒混合草籽	宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	86.30
三	管护养护措施			
1	养护、管护	养护、管护面积 4958 m²，管护期 3 年	m²	4958

4.10 图斑 ZJ3505252021124001

(1)工程措施

①安全警示牌

在高陡岩质边坡崖壁外围、治理区道路出入口等地段设置安全警示牌，总计设置安全警示牌 8 面。

②治理区北部及其外围边坡坡面局部存在松动浮石，对其清理后堆放于坡脚坑底平台，清理方量约 30m³；

③建筑物拆除

拆除场内建（构）筑物和撬除地表水泥地面，建筑垃圾和水泥硬块就地用于边坡坡脚坑底的平整，需拆除建筑物和撬除水泥硬块总计约 500m³。

④在边坡坡脚坑底平台内侧设置排水沟将坑底汇水排出场地外，排水沟采用 C25 混凝土，矩形断面，底宽 0.4m、高 0.5m、沟壁厚 0.20m、长约 460m，排水沟每 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采用沥青麻丝填塞。排水沟末端设置沉砂池 1 座，在排水沟出口处修建 1 座沉砂池，起到缓冲场地汇水及蓄水功能。沉砂池为 3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深），池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。

⑤平台外侧设置挡土埂

为防治覆土流失，在平台外侧设置干砌石挡土埂（挡土埂具体位置详见治理措施平面部署图），挡土埂高 0.6m，宽度 0.5m，总长约 145m，内侧回填种植土略低于矮挡墙高度约 0.1cm。

⑥覆土平整

对建筑物拆除平整后的场地进行覆土后种植灌木、播撒草籽复绿（具体位置详见治理措施平面部署图），需覆土面积约 11500 m²，覆土厚 0.5m，需覆土约 5750m³。

(2)植物措施

②覆土、穴种灌木、播撒草籽、种植爬藤复绿区

对覆土后区域种植灌木、播撒草籽复绿，覆土工程量已在覆土平整中体现，不再重复计算，经计算，治理面积约 11500 m²，需种植灌木 2875 株、播撒混合草籽约 230kg，在边坡坡脚种植两排爬藤，爬藤柱距 0.5m/株，前后排错开种植，共需种植爬藤约 1000 株。

表 4-10 图斑 ZJ3505252021124001 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌	设置安全警示牌 8 面	面	8
2	清理浮石	清理坡面松动浮石	m³	30
3	建筑物拆除	拆除场内废弃建筑和撬除水泥硬化地表约 500m³，建筑垃圾、水泥硬块就地平整	m³	500
4	排水沟	C25 混凝土，矩形断面，底宽 0.4m、高 0.5m、沟壁厚 0.20m	m	460
5	沉砂池	每级断面尺寸为 3.00m×3.00m×1.50m（长×宽×深），池壁采用 M10 浆砌石，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面	座	1
6	挡土埂	平台外侧设置长 145m 挡土埂（挡土埂高 0.6m、宽 0.5m）	m	43.5
7	覆土平整	需覆土面积约 11500 m²，覆土厚 0.5m，需覆土约 5750m³。	m³	5750
二	植物措施			
1	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	2875
2	播撒混合草籽	宽叶雀稗：狗牙根：类芦=1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	230
3	种植爬藤植物	茎蔓20-30cm，扦插，基肥0.25kg/穴，株距0.5m	株	1000
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计管护养护面积约 11500m²，管护期 3 年	m²	11500

4.11 图斑 ZJ3505252021119001

(1)工程措施

①安全警示牌

在治理区道路出入口，坑塘水坑（保留作为养护使用）四周以及露采场开挖边坡坡顶边缘处等危险地段，设置安全警示牌，总计设置安全警示牌 12 面。

②修建防护围栏

坑塘水坑四周修建防护围栏，总计长度约 117m，具体见大样图。

③拆除临时构筑物

拆除图斑内搭设的工棚、废弃房屋等，总计拆除体积约 150m³，清运至凹陷坑内回填。

④修建混凝土挡土墙

在露采场开采边坡平台外侧修建一道砖砌挡墙，3 个开挖边坡总计修建挡土墙长度约 582m，挡墙高度 0.5m，宽 0.35m，采用空心砖浆砌挡墙，体积约 81.48m³，具体见大样图。

⑤开采边坡平台覆土平整（面积 5736m²）

开采平台进行覆土整平，覆土面积约 5736m²，覆土厚度为 0.5m，总计覆土土方量约 2868m³。

(2)植物措施

a.开挖边坡和开挖边坡平台

①种植爬藤植被

在露采场开挖边坡坡脚种植爬藤植被，（如爬山虎、葛藤等），间距 0.5m，总计种植爬藤约 1180 株。

②植被重建

在开采边坡平台植被裸露区种植“灌木和草类”绿化，灌木种植密度为 1.0×1.0m，播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，草籽播撒密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。

经计算，开挖边坡平台区域范围内需种植灌木 5736 株、播撒混合草籽约 5736 m²，混合草籽约 114.72kg

b.露采场基底平台

在露采场基底平台占地面积约 4670m²（扣除了养护水塘面积），基底平台表层为弃渣土，厚度约 1-2m，设计采用直接挖树穴种植乔灌木进行复绿，乔灌木数量比为 1:1、种植密度为 2.0×2.0m，播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，草籽播撒密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，乔木容器袋径≥12cm，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。

经统计，需种植乔木 1168 株、种植灌木 1168 株、播撒混合草籽约 4670m²。

表 4-11 图斑 ZJ3505252021119001 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌	设置安全警示牌 12 面	面	12
2	防护围栏	坑塘水坑四周修建防护围栏，总计长度约 117m	m	117
3	拆除临时构造物	拆除图斑内搭设的工棚、废弃房屋等，总计拆除体积约 150m³，清运至凹陷坑内回填。	m³	150
4	修建土挡土墙	修建挡土墙长度约 582m，挡墙高度 0.5m，宽 0.35m，采用空心砖浆砌挡墙，体积约 81.48m³	m³	81.48
5	外购种植土	开采平台进行覆土整平，覆土面积约 5736m²，覆土厚度为 0.5m，总计覆土土方量约 2868m³，外购种植土约 2868 m³.	m³	2868
二	植物措施			
1	种植乔木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	1168
2	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	6904
3	种植爬藤植物	爬山虎、葛藤容器苗各 240 株	株	1180
4	播撒草籽	播撒类芦、宽叶雀稗混合草籽，播撒密度 20g/m²	m²	10406
三	管护养护措施			
1	养护、管护	总计管护养护面积约 15500m²，管护期 3 年	m²	15500

4.12 图斑 C3505252009017120004053001、3002

图斑 C3505252009017120004053001 的北侧范围内有水田约 340m²（0.51 亩），该水田现状为抛荒地，长满了茅草，植被发育良好，无人耕种，保持现状，不列入本次设计治理区范围内。

图斑 C3505252009017120004053002 的南侧范围内有旱地约 15377m²（23.07 亩），该旱地地块目前为抛荒地，长满了茅草，植被发育良好，无人耕种，保持现状，不列入本次设计治理区范围内。

(1)工程措施

①安全警示牌

在开挖边坡外围、治理区道路出入口，沉淀池边侧等危险地段，设置安全警示牌，总计设置安全警示牌 8 面。

②治理区修建截排水系统

在拟建场地范围内修建 C25 钢筋混凝土排水沟，排水沟为矩形断面，宽度 0.6、深 0.5m、壁厚 0.2m，新修建排水沟雨原有排水沟连接，形成排水系统，排水沟每 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采用沥青麻丝填塞，具体详见“平面截排水布置图”。经计算，治理区场地内，需修建排水沟 160m。

③修建沉淀池

在出水口处修建沉淀池，三级沉淀，每级断面尺寸为 3.00m×3.00m×1.50m（长×宽×深），池壁采用 M10 浆砌石，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，总计修建 2 座，具体位置见治理措施平面图。

④开挖树穴（砂土~碎块状基岩）

对于图斑 C3505252009017120004053002 南侧的岩质边坡坡顶平台和坡脚平台，占地面积约 1020m²，以“见缝插针”方式开挖树穴（尺寸见大样图），开挖树穴密度为 2.0×2.0m 范围内开挖 2 个树穴，总体上呈梅花状分布，需开挖树穴约 510 个。

⑤树穴内回填种植土

开挖树穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个树穴回填体积约 0.8m³，开挖树穴

510 个，总计需回填种植土方量约 408m³，种植土利用场地内的弃土边坡坡脚处坡残积土。

- (2)植物措施
- ①开挖鱼鳞坑，种植乔灌木复绿

对于图斑 C3505252009017120004053001 弃渣土需复绿斜坡面积约 18790m²，设计采用开挖鱼鳞坑种植“乔灌木”的方式进行复绿，治理斜坡面积约 18790m²。

对于图斑 C3505252009017120004053002 南侧的土质边坡斜坡面积 3030 m²，采用开挖鱼鳞坑种植“灌木”的方式进行复绿，治理面积约 3030m²。

经统计计算，总计开挖鱼鳞坑约 5455 个，需种植乔木 2728 株、种植灌木 2728 株、播撒混合草籽约 18790 m²（375.8kg）。

- ②种植爬藤植被复绿

对于图斑 C3505252009017120004053002 南侧的岩质边坡，采用坡脚种植爬藤植被进行复绿，（如爬山虎、葛藤等），间距 0.5m，总计种植爬藤约 320 株。北侧侧的岩质边坡坡脚采用坡脚种植爬藤植被进行复绿，（如爬山虎、葛藤等），间距 0.5m，总计种植爬藤约 280 株。

经统计，总计种植爬藤植被约 600 株。

- ③种植乔灌木

对于图斑 C3505252009017120004053002 南侧的岩质边坡坡顶平台和坡脚平台，占地面积约 1020m²，采用开挖树穴，回填种植土，种植乔灌木进行复绿。

乔灌木数量比为 1：1、种植密度为开挖树穴密度为 2.0×2.0m 范围内种植乔木和灌木各一株，草籽撒播密度 20g/m²，本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，乔木容器袋径≥12cm，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。

经统计计算，需种植乔木 255 株、种植灌木 255 株、播撒混合草籽约 1040 m²（20.8kg）。

表 4-12 图斑 C3505252009017120004053001、3002 工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌	设置安全警示牌 8 面	面	8
2	沉淀池	3 级沉淀，每级断面尺寸为 3.00m×3.00m×1.50m（长×宽×深），池壁采用 M10 浆砌石，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面	座	2
3	排水沟 B	C25 钢筋混凝土现浇，排水沟为矩形断面，宽度 0.6、深 0.5m、壁厚 0.2m	m	160
4	开挖树穴	以“见缝插针”方式开挖树穴（尺寸见大样图），需开挖树穴约 510 个，开挖土质为砂状土	个	510
5	树穴回填种植土	开挖树穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个树穴回填体积约 0.8m³，开挖树穴 510 个，总计需回填种植土方量约 408m³，种植土利用场地内的弃土边坡坡脚处坡残积土。	m³	408
二	植物措施			
1	开挖鱼鳞坑	在斜坡面，人工开挖鱼鳞坑，总计开挖鱼鳞坑 5455 个	个	5455
2	种植乔木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	2983
3	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	2983
4	播撒草籽	播撒类芦、宽叶雀稗混合草籽，播撒密度 20g/m²	kg	396.6
三	监测、管护、养护措施			
1	监测、管护	弃渣边坡布置位移监测点，总计管护养护面积约 22197m²，管护期 3 年	m²	22197

注：监测任务，建议甲方委托有监测资质单位进行专项设计监测

4.13 图斑 ZJ3505252021024001

- (1)工程措施
- ①安全警示牌

在高陡岩质边坡崖壁外围、治理区道路出入口等危险地段，设置安全警示牌，总计设置安全警示牌 10 面（警示牌具体布设位置见治理措施平面布置图）。
- ②坡面修整

为保证煤矸石边坡的稳定，同时也为复绿工程提供有利条件，采用机械开挖方式对整体坡面进行修整，现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整，现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整，尽可能将作业面平整，以利于客土喷播施工，同时增加作业面绿化效果。施工从上至下逐层清理。坡面修整工程量含在客土喷播工程量中，不再单列。
- ③建筑物拆除

拆除场内废弃建筑，建筑垃圾就地用于地势低洼处的平整，需拆除建筑物约 20m³。
- ④修建混凝土排水沟

在矿山公路内侧设置排水沟将采场汇水排出场地外，排水沟采用 C25 混凝土，矩形断面，底宽 0.4m、高 0.4m、沟壁厚 0.20m，排水沟每 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采用沥青麻丝填塞。排水沟末端设置沉砂池，沉砂池为 3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深），池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。排水沟及沉砂池具体位置详见治理措施平面部署图，需修建排水沟约 1200m、沉砂池 2 座。
- ⑤覆土平整

对治理区北西部和北东部建筑拆除后区域进行覆土后种植灌木、播撒草籽复绿，其中北西部需覆土面积约 3600 m²，需覆土约 1800m³；北东部需覆土面积约 140 m²，需覆土约 70m³。总需覆土量 1870m³。

- (2)植物措施
- ①客土喷播

客土喷播区域详见治理措施平面部署图，经南方 CASS 软件计算，客土喷播面积约 27000 m²，客土喷播工艺流程详见大样图。
- ②覆土、穴种灌木、播撒草籽复绿区

对治理区北西部和北东部建筑拆除后区域进行覆土后种植灌木、播撒草籽复绿，覆土工程量已在覆土平整中体现，不再重复计算，经计算，治理面积约 3740 m²，需种植灌木 935 株、播撒混合草籽约 74.80kg。
- ③穴种灌木、播撒草籽复绿区

治理区南部植被稀疏，方案设计穴种灌木、播撒草籽加强绿化。灌木种植穴规格尺寸为 50cm×40cm×30cm，种植密度为 2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。

经计算，治理区南部治理面积约 1880 m²，需种植灌木 470 株、播撒混合草籽约 37.6kg。

表 4-13 图斑 ZJ3505252021024001 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌	设置安全警示牌 10 面	面	10
2	坡面修整	采用机械开挖方式对整体坡面进行修整，现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整，现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整，坡面修整工程量含在客土喷播工程量中，不再单列。	/	/
3	建筑物拆除	拆除场内废弃建筑约 20m³，建筑垃圾就地平整	m³	20
4	混凝土排水沟	修剪底宽 0.4m、高 0.4m、沟壁厚 0.20m 的 C25 排水沟 1200m	m	1200

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
5	沉砂池	3 级格栅沉砂池,每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深）,池壁采用 C20 砼现浇,厚 40cm,池底采用 C20 砼现浇,厚 10cm,碎石铺垫 10cm,池壁采用 M10 水泥砂浆抹面,防止渗漏。	座	2
6	覆土整治	对治理区北西部和北东部建筑拆除后区域进行覆土,覆土厚 0.5m,总需覆土量 1870m³。	m³	1870
二	植物措施			
1	客土喷播	客土喷播工艺流程详见大样图	m²	27000
2	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗,容器袋径≥10cm,基肥 0.25kg/穴	株	1405
3	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽,比例 1:1:1,播撒密度 20g/m²	kg	112.40
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计管护养护面积约 34480m²,管护期 3 年	m²	34480

4.14 图斑 ZJ3505252021087001、ZJ3505252021029001

(1)工程措施

①安全警示牌

在高陡岩质边坡崖壁外围、治理区道路出入口等危险地段,设置安全警示牌,总计设置安全警示牌 7 面（警示牌具体布设位置见治理措施平面布置图）。

②坡面修整

为保证煤矸石边坡的稳定,同时也为复绿工程提供有利条件,采用机械开挖方式对整体坡面进行修整,现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整,现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整,尽可能将作业面平整,以利于客土喷播施工,同时增加作业面绿化效果。施工从上至下逐层清理。坡面修整工程量含在客土喷播工程量中,不再单列。

③修建混凝土排水沟

在矿山公路内侧设置排水沟将采场汇水排出场地外,排水沟采用 C25 混凝土,矩形断面,底宽 0.4m、高 0.4m、沟壁厚 0.20m,排水沟每 15m 设置一道伸缩缝,缝宽 2cm,缝内采用沥青麻丝填塞,排水沟末端设置沉砂池,3 级格栅沉砂池,每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m（长×宽×深）,池壁采用 C20 砼现浇,厚 40cm,池底采用 C20 砼现浇,厚 10cm,碎石铺垫 10cm,池壁采用 M10 水泥砂浆抹面,防止渗漏。排水沟及沉砂池具体位置详见治理措施平面部署图,需修建排水沟约 800m、沉砂池 1 座。

⑤覆土平整

对图斑 ZJ3505252021087001 南部区域进行覆土后种植灌木、播撒草籽复绿（具体位置详见治理措施平面部署图）,需覆土面积约 1800 m²,需覆土约 900m³。

(2)植物措施

①客土喷播

客土喷播区域详见治理措施平面部署图,经南方 CASS 软件计算,客土喷播面积约 32000 m²,客土喷播工艺流程详见大样图。

②覆土、穴种灌木、播撒草籽复绿区

对图斑 ZJ3505252021087001 南部区域进行覆土后种植灌木、播撒草籽复绿,覆土工程量已在覆土平整中体现,不再重复计算,经计算,治理面积约 1800 m²,需种植灌木 450 株、播撒混合草籽约 36.00kg。

表 4-14 图斑 ZJ3505252021087001、ZJ3505252021029001 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌	设置安全警示牌 7 面	面	7
2	坡面修整	采用机械开挖方式对整体坡面进行修整,现有坡度小于 45° 的按现有坡率进行修整,现有坡度大于 45° 的按不陡于 1:1 的坡率进行修整,坡面修整工程量含在客土喷播工程量中,不再单列。	/	/

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
3	混凝土排水沟	修剪底宽 0.4m、高 0.4m、沟壁厚 0.20m 的 C25 排水沟 800m	m	800
4	沉砂池	容量为 4m³，断面尺寸为 2m×2m×1m	座	1
5	覆土整治	对图斑 ZJ3505252021087001 南部区域进行覆土，覆土面积约 1800 m²，覆土厚度 0.5m，总需覆土量 900m³。	m³	900
二	植物措施			
1	客土喷播	客土喷播工艺流程详见大样图	m²	32000
2	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	450
3	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	36.00
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计管护养护面积约 33800m²，管护期 3 年	m²	33800

4.15 图斑 C3500002010123220095901005

(1)工程措施

①安全警示牌

在治理区域入口处等危险地段设置警示牌 3 块，防止无关人员进入治理区域内发生危险，同时对过往人员起警示作用。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。

②拆除地表构筑物

原有电压器不动，拆除地表构筑物（工具房）及蓄水池，建筑垃圾就地平整。拆除面积 420 m²，预计需拆除的建筑物 150m³。

③干砌石挡墙

拆除建构筑物后，在拆除区域南部修建高 0.6m、宽 0.5m、长约 12m 的干砌石挡墙防止覆土流失。

④覆土平整

对治理区构筑物（工具房）拆除区域及蓄水池拆除区域进行覆土，经计算需覆土

面积约 570 m²，设计覆盖种植土厚度 0.5m，需覆土 285m³。

(2)植物措施

挖坑穴种植灌木、播撒草籽

对治理区北部坡脚裸露区域种植两排爬藤类植物，爬藤株距 0.5m，需种植约 160 株；对构筑物（地磅）拆除区域、蓄水池拆除区域及植被较稀疏地段采取种植灌木，播撒草籽的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）。灌木穴规格尺寸为 50cm×40cm×30cm，种植密度为 2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。经计算，需种植灌木 143 株、播撒混合草籽约 11.4kg。

表 4-15 图斑 C3500002010123220095901005 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	安全警示牌	设置安全警示牌 1 面	面	1
2	拆除地表构筑物	拆除地表构筑物（厂房）以及蓄水池，建筑垃圾就地平整	m³	150
3	干砌石挡墙	挡墙场 12m，高 0.6m，宽 0.5m	m³	3.6
4	覆土平整	对治理区北部覆土平整,经计算需覆土面积约 570 m²，设计覆盖耕植土厚度 0.5m，需覆土 285m³。	m³	285
二	植物措施			
1	种植灌木	2 年生以上全冠容器苗,容器袋径≥10cm,基肥 0.25kg/穴	株	143
2	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	11.4
3	种植爬藤	种植爬藤植物	株	160
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计管护养护面积约 570 m²，管护期 3 年	m²	570

4.16 图斑 ZJ3505252021116001

- (1)工程措施
- ①拆除地表构筑物
- 拆除地表构筑物（厂房），建筑垃圾就地平整。拆除面积 400 m²，预计需拆除的建筑物 100m³。
- ②安全警示牌
- 在治理区域入口处等危险地段设置警示牌 1 块，防止无关人员进入治理区域内发生危险，同时对过往人员起警示作用。警示牌材料选用钢管及铝合金面板制作。
- (2)植物措施
- 挖坑穴种植灌木、播撒草籽
- 对治理区北部和构筑物（地磅）拆除区域和植被较稀疏地段采取种植灌木，播撒草籽的方式进行复绿（具体位置详见平面部署图）。灌木穴规格尺寸为 50cm×40cm×30cm，种植密度为 2.0×2.0m，草籽撒播密度 20g/m²。本次苗木选择 2 年生以上全冠容器苗，灌木容器袋径≥10cm，苗木株高不小于 60cm。经计算，需种植灌木 235 株、播撒混合草籽约 18.8kg。

表 4-16 图斑 ZJ3505252021116001 生态修复工程量汇总表

序号	措施名称	项目特征描述	单位	工程量
一	工程措施			
1	拆除地表构筑物	拆除地表构筑物（厂房），建筑垃圾就地平整	m³	100
2	安全警示牌	设置安全警示牌 1 面	面	1
二	植物措施			
1	挖坑穴种灌木	2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	235
2	播撒草籽	播撒类芦、芦苇、宽叶雀稗混合草籽，比例 1:1:1，播撒密度 20g/m²	kg	18.8
三	管护养护措施			
1	养护、管护	设计治理范围区，总计管护养护面积约 940 m²，管护期 3 年	m²	940

5 施工技术要求

5.1 土方开挖技术要求

（1）坡面整治施工之前，应按照设计图纸进行放样，如发现坡级差异或坡率急剧变化，应及时上报设计、监理及业主代表，进行必要的设计补充完善或修正变更。

（2）土石方开挖应严格遵守从上到下逐层开挖的原则。放坡平台应向内侧倾斜 0.5%。

（3）当边坡工程施工出现险情时，应做好边坡支护结构和边坡环境异常情况收集、整理及汇编工作。

（4）当边坡变形过大，变形速率过快，周边环境出现沉降开裂等险情时应暂停施工，根据险情原因采取相应应急措施，如对支护结构临时加固；对险情加强监测；尽快向勘察、设计等单位反馈信息。

（5）坡面平整后废土石堆倾斜方向应与场地周边排水条件相协调，使场地内降水、汇水能及时排出，不允许有明显的积水洼地存在，避免积水。

5.2 挡墙施工技术要求

（1）挡墙主要施工工序为基槽开挖→分层浇捣混凝土、投放毛石→振捣→施工完毕。

（2）混凝土强度等级为 C25，毛石投放量约为 20-30%。掺用毛石应选用坚硬、未风化、无裂缝、干净的石料，强度等级不低于 MU30。

（3）毛石之间严禁直接堆砌，应分层均匀排列，使大面向下，小面向上，间距不小于 100mm，距离模板或槽壁距离不小于 150mm，然后用砼填充、振捣。

（4）在浇捣混凝土之前，应预埋设好 PVC 透水管，并避免水泥浆液进入管内。

（5）挡墙应分段砌筑，分段长度为 5m(可根据现场开挖情况确定)，当地基性状和挡墙高度变化处应设沉降缝。缝宽度均为 20~30mm，缝中应填塞沥青麻筋或其他弹性防水材料，填塞深度不应小于 150mm。

（6）挡墙墙背填料应选用粗颗粒透水性材料，内摩擦角按 35 度计，分层碾压密

实，分层厚度约为 300~500mm，压实系数 $\lambda_c \geq 0.94$ ，满足要求后方可进行下道工序。

（7）土方回填之前，应将杂草、石块等清除干净。

（8）墙背应设置中粗砂滤层，并通过 $\varnothing 110$ PVC 管将地下水排至墙外。

（9）挡墙的基础埋深根据现场开挖地层适当增加，应进入强风化层不少于 0.5m，且满足基础的承载力的要求，如发现地层有出入，需及时通知设计单位进行变更。

5.3 截、排水沟施工技术要求

施工流程为：放线—开挖—浇筑—清理。

（1）测量放线

开挖工程动工前，根据设计图进行大样放线工作；开挖过程中，应定期测量断面图或地形图，使之符合设计断面；开挖工程结束后，必须实测竣工地形图，作为工程结算的依据，并经设计、地质、监理和业主验收认可，方可进入下道工序施工。

（2）基础开挖

开挖前应准确确定其开挖线，严格按照开挖线进行开挖。开挖时，测量放线人员应严格控制标高，严禁超挖，验收合格后进入下道工序施工。

①截排水沟采用 C25 钢筋混凝土现浇，倾斜方向应与地面地表水流向相一致，确保沟内汇水顺畅排出。

②开挖沟槽后，须对沟槽进行底边修整整平，然后方可进入下一道工序施工。

5.4 客土喷播工程技术要求

1、施工工艺流程

坡面平整→固定锚钉→铺设镀锌铁丝网→客土→配置喷播基材→喷射基材→基材覆盖→养护。

（1）坡面平整

清除作业面杂物及松动岩块，对坡面转角处及坡顶的棱角进行修整，使之呈弧形，尽可能将作业面平整，以利于客土喷播施工，同时增加作业面绿化效果。保证施工前作业面的凹凸度平均为 ± 10 cm，最大不超过 ± 15 cm。

（2）固定锚钉

坡面锚钉为Φ14的JHRB250螺纹钢，外露长度15cm，竖直间距1.0m，水平间距1.4m，采用梅花形布置，锚固深度60~90cm。锚钉打入前做锐化处理，与14号镀锌铁丝网之间采用18#铁丝绑扎牢固，且边坡周界锚钉须加密。

（3）铺设镀锌铁丝网

采用14号镀锌铁丝网，网孔规格为5cm×5cm、Φ3.5mm，幅宽不小于1.5m。挂网施工时采用自上而下放卷，相邻两卷铁丝网分别用18#铁丝绑扎连接固定，两网交接处至少要求有10cm的重叠。挂网可以使客土基质在矸石路基表面形成一个持久的整体板块。

（4）客土

喷射植物种植基材前，先浇水湿润坡面，在镀锌铁丝网表层喷覆8-10cm厚的肥沃表土，营造植被生长所需要的土壤条件。为了保证覆土充满网包，且不变形，应分层次多次填土，且洒水浸润，至网包不外露为止。

（5）配置喷播基材

将土壤、草籽、肥料、保水剂、粘合剂按一定比例配制，经过专用机械拌制均匀。配置比见表5-1。

表 5-1 喷播基材配比

材料名称	比例
胡枝子	13g/ m ²
山毛豆	12g/ m ²
狗牙根	7g/ m ²
芦苇	10g/ m ²
象草	8g/ m ²
保水剂	5g/ m ²
粘合剂	3g/ m ²
复合肥	75g/ m ²
有机肥	450g/ m ²

喷播基材是保证喷播成功的重要因素，泥炭土是喷播的好材料。保水剂及黏合剂的使用可根据当地的气候条件及现场特点不同作配比调整，黏合剂可根据施工坡度而

定，与施工坡度大小成正比。草籽可根据当地条件自主选择但所喷播的草种应是根系发达、生长成坪快、抗旱、耐贫瘠的多年生品种，如当地寒冷还应考虑品种的抗冻性，豆科和禾木科、外地与本地发育早与发育晚等特点进行混播。

（6）喷射基材

客土喷播前浇水湿润坡面，将配置好的混合基材经过专用机械的搅拌后喷播在镀锌铁丝网上，厚度不小于10cm。喷播基质时必须严格控制基质的含水量。若水分不够时，会使表层基质滑落。因路基气温较高，蒸发量大，在整个坡面施工完成后，应根据表层基质的干湿情况，适当地喷洒一定的水分。

（7）基材覆盖

为保证多雨季节，植物种子生根前免受雨水冲刷；寒冷季节，植物种子和幼苗免受冻伤害；以及正常施工季节的保温保湿。要求采用无纺布覆盖、并力求仔细，这样可防早期无纺布被风吹跑，其目的是一是预防成型后的作业面被雨冲刷；二是可保温保湿，促进植物的生长。

（8）养护

植物种子从出芽至幼苗期间，必须浇水养护，保持土壤湿润。从开始坚持每天早晨浇一次水（炎热夏季早晚各浇水一次），浇水时应将水滴雾化，随后随植物的生长可逐渐减少浇水次数，并根据降水情况调整。

2、具体措施

（1）绿化工程所需材料、设备等物资必须是符合国家相关标准。

（2）在绿化施工中，要选择适宜的天气进行喷播工作。严格按照要求及施工规范，认真组织科学施工。

（3）喷播后搭设遮荫网保护，养护管理植物种子从出芽至幼苗期间，必须浇水养护，保持土壤湿润。从开始坚持每天早晨浇一次水（炎热夏季早晚各浇水一次），浇水时应将水滴雾化，随后随植物的生长可逐渐减少浇水次数 并根据降水情况调整。在草坪草逐渐生长过程中，对其适时施肥和防治病虫害。施肥坚持“多次少量”的原

则。喷播完成后一个月，应全面检查植草生长情况，保持蒸腾平衡，确保成活。对生长明显不均匀的位置予以补播。

（4）整地根据图纸并经甲方及专家验收后播种植物，按照设计地形精细平整土地，表层土壤 10cm 内不得有石灰、水泥等严重影响植物生长的杂物或垃圾，基本无直径超过 3cm 的砾石、砖渣，表面基本无砾石、砖渣，并施足基肥。

（5）植物材料严格按照设计要求的标准执行，选择 (a) 无病虫害，生长健壮品种；(b) 要求植被形成后基本覆盖地面。

- （6）喷播施工：
- a、营养基材厚度范围遇到石灰或其他严重影响植物生长的污染土壤，必须将全部异物挖出更换好土。
 - b、地被植物的种植应注意个体之间的关系，认真领会设计意图，充分展现植物的群体美与个体美，创造最佳观赏效果。要求修剪整齐、密度合理、景观效果好。
 - c、种植边界必须平整、明显。

（7）必要时组织早晚间施工，早晚间施工可以减少植物蒸腾量，更大限度的保证成活率，并确保工程按期保质保量完成。

3、安全措施

- （1）执行国家有关安全生产和劳动保护的法则、国家有关安全生产的规定，落实安全生产责任制，加强规范化管理，坚持安全生产的宣传和教育，项目经理为安全责任人。
- （2）建立健全各项安全生产的管理制度作好安全技术交底，严格执行安全技术交底操作规程，严禁违章指挥，违章操作。
- （3）做好施工现场的安全防护工作，配置必要的安全设施和劳动保护用品，安全设施要定期检查和维护。
- （4）施工危险地段，应设醒目标志。
- （5）施工用电采用三相五线制，用电设备、机具采用三级漏电保护装置，所有

机械设备必须接地零线保护。

（6）各种机械设备有专人操作、维护、必须持证上岗，传动部位必须设防护罩，并搭设安全防护棚。

（7）严禁酒后进场作业，夜间施工应保证充足的照明。

5.5 苗木栽植技术要求

（1）苗木选择

苗木选用当地适生的植物种类，采取乔灌草相结合的方式 进行植被复绿。其中乔木可选择木荷、枫香、檫树、山杜英等；灌木可选择胡枝子、山毛豆、紫穗槐、刺槐、双荚槐等；草本可选择狗牙根、芦苇、百喜草、高羊茅、象草、宽叶雀稗等。各苗木生物学特征详见表 5-2：

表 5-2 树种规格及特征

类型	序号	名称	生态习性	生物学特征	规格
乔木	1	木荷	应亚热带气候，对土壤适应性较强	山茶科，木荷属大乔木	2 年生以上全冠容器苗，乔木容器袋径≥12cm
	2	枫香	耐干旱瘠薄，不耐长期水湿	金缕梅科、枫香树属植物	
	3	檫树	喜光、深根性树种，适宜在土层深厚、通气、排水良好的酸性土壤上生长	樟科檫木属树种	
	4	山杜英	生长快，材质好，适应性强，繁殖容易，病虫害少	杜英科，杜英属小乔木	
灌木	1	胡枝子	耐旱、耐瘠薄、耐酸性、耐盐碱、	蔷薇目，豆科胡枝子属直立灌木	2 年生以上全冠容器苗，乔木容器袋径≥10cm
	2	山毛豆	耐旱、耐瘠薄、耐酸性、喜阳	豆科毛豆属植物，灌木状草本，高 1-3.5 米。	
	3	紫穗槐	耐瘠，耐水湿和轻度盐碱土，又能固氮	豆科落叶灌木，高 1-4 米	
	4	刺槐	生长快，萌芽力强	豆科、刺槐属植物	
	5	双荚槐	喜光较耐旱，适用于各类土壤中栽植	常绿或半常绿灌木，树高 1-3 米	
草本	1	狗牙根	根茎蔓延力很强，广铺地面，良好的固堤保土植物	禾本科、狗牙根属低矮草本植物	草籽
	2	芦苇	全球广泛分布，耐贫瘠，耐旱	禾本科芦苇属植物	

类型	序号	名称	生态习性	生物学特征	规格
	3	百喜草	基生叶多而耐践踏，匍匐茎发达，覆盖率高	禾本科，雀稗属多年生草本植物	
	4	高羊茅	抗逆性强，耐酸、耐瘠薄，抗病性强	禾本科，羊茅亚属多年生草本植物	
	5	象草	抗土壤酸性能力强	禾本科、黍族多年生丛生大型草本植物	
	6	宽叶雀稗	管理粗放，耐旱、适应性强	禾本科，雀稗属多年生草本植物	

（2）栽植技术要求

- ①造林时间一般在春季进行，宜选择雨天或阴雨天进行种植。
- ②采用良种壮苗，优先选用 2 年生及以上的全冠容器苗进行种植，树种选择做到适地适树，优先选择本地乡土树种进行种植。
- ③乔木穴规格尺寸为 50cm×40cm×30cm，灌木穴规格尺寸为 40cm×30cm×20cm，乔灌种植密度 2.0×2.0m，草籽撒播密度 10g/m²。
- ④造林前施足基肥，以复合肥为主，使土肥相融逐步提高土壤肥力，有利于作物扎根生长。先回表土至 1/3 穴～1/2 穴满，再进行施基肥，最后回土至满穴。复合肥用量：0.5kg/坑（乔木），0.25kg/坑（灌木）。
- ⑤未成林抚育、管护，每年进行块状锄草、扩穴两次，扩穴规格不低于 60×60cm，视情况采取修枝、割灌、施肥、浇水等营林措施，造林当年或第二年应对林地内死亡的林木进行补植。造林后，应对造林地进行封禁管护，防止人、畜破坏。
- ⑥造林面积不小于需要植被恢复的林地面积。造林成活率 85%以上，林木分布均匀，无林中空地；三年后，林木保存率 80%以上，郁闭度 0.2 以上，且分布均匀

5.6 养护技术要求

本次设计项目养护期为 3 年，其中成活养护期 0.5 年，保存期养护 2.5 年，养护重点为加强水、肥管理、补苗和病虫害防治。

（1）平台植被养护

养护期间应对乔木、灌木、草本进行应有的浇水、施肥、虫害防治、修剪枯枝、

看护等。养护时可在水源中加入一些水溶肥，以增加养护效果，具体如下：

- ①浇水。根据树种浇水、根据天气情况洒水。在冬季，早春树处于停滞生长状态，基本上不需要灌溉，或者根据土壤干旱进行少量灌溉。而到了梅雨季节则不宜洒灌，夏季雨水多也不需要灌溉。而在旱季，雨水较少或者是树木生长的高峰期和需水量大的时期，则应及时进行灌溉。
- ②施肥。除种植穴下足肥外，养护期追肥，乔灌采取穴施或沟施，草本采取撒施。
- ③补植。项目验收前一个月进行补植，确保植被种植当年的存活率达到 85% 以上，养护期结束时植被保存率达到 80% 以上。
- ④杀虫。应定期检查苗木、植被等有无病虫害，应做到早发现早处理，做好预防措施。

（2）边坡植被浇灌

浇灌期同养护期，可根据苗木成活期逐渐拉长浇灌间隔时间。

- ①机具选择：根据边坡高度、道路宽度选择合适的洒水车、雾炮机，对超过机具浇灌高度、范围的边坡，需采用加长管道、半坡二次加压措施，确保全覆盖浇灌。
- ②浇灌压力：对高边坡、中低边坡选择机具应避免高压直冲的方式，应采取波浪抖动、抛物线型浇灌方式，减小水流对坡面的直接冲击，破坏基材层。
- ③浇灌时长：高压浇灌方式应在确保不持续冲刷前提下坡面 2min/m² 浇灌时长，雾炮浇灌方式喷灌时长不少于 2min/ m²，以 3min/ m² 为宜。

5.7 工程施工监测

（1）监测项目

- ①不稳定边坡：观测工程施工削坡减载过程中，可能诱发的边坡水平位移、垂直位移、以及地裂缝等，同时观测边坡坡面可能引发的各类崩塌、滑坡、泥石流等地质环境问题；
- ②挡土墙：在挡墙底部设置位移监测点，观测是否产出滑移、倾覆等。
- ③地表植被覆盖度：主要植物生长长势的影响及其覆盖度变化。

监控预警指标为：边坡或支护结构的最大水平位移已大于边坡高度的 1/500 或 20mm 中的小值，或其水平位移速率已连续三日大于 2mm/d；边坡坡顶一定范围内场地地表出现裂缝、裂缝增大、地面塌陷等边坡稳定性破坏先兆现象。

（2）监测点布设

- ①在挡墙、各平台及坡顶处设置检测点，用于监测边坡稳定性。
- ②在各生态绿化区设置监测点，用于监测植被非自然死亡、退化的情况；

（3）监测技术要求

监测可采用高精度 GPS、全站仪和人工观测等监测方法。

（4）监测频率

按照监测级别，对监测对象制定监测方法、频率工作量，详见下表 5-3：

表 5-3 地质环境监测工作量一览表

监测对象	监测要素	监测级别	监测方法	监测点密度	监测频率
各治理区	边坡稳定性、 林相绿化	二级	变形测线，结 合实地调查、 不定期巡查	详见各地块平 面布置图	2 次/月~ 3 次/月

5.8 施工安全控制

（1）做好安全培训工作

由于在边坡地段施工，要对参加施工人员做好安全教育工作，明确安全责任划分，做到“不伤害自己，不伤害别人，不被别人伤害”，加强安全意识。

（2）做好防护工作

由于在斜坡地段施工，所以要做好防护网。

（3）做好自身的安全防护工作

包括工人自身的安全防护、用电安全、防火安全等均应按照相关规程严格执行。

（4）完善安全保障体系

从班组、专职安全员、安全分管领导到单位负责人，层层分解到人，明确安全责任，一旦出现安全事故，要严格追究责任。

5.9 其他注意事项

- （1）施工前应仔细核对总图标高和坐标，经业主和监理确认后方可施工。
- （2）如遇地质条件、地形、坡高与设计不符，应及时与设计联系，相应修改设计。
- （3）未尽事宜，按相关规程规范进行。

6、环境保护与环境监测

根据建设项目环境保护相关法律法规规定，建设项目需要配套建设的环保设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目可行性研究报告应根据环境保护涉及规范要求编制环境保护篇章。本报告仅对该工程的污染源、环境保护措施及环境监测进行简要说明。

6.1 环境保护法律法规及相关标准

- （1）《中华人民共和国环境保护法》；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- （6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- （7）《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
- （8）《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

6.2 主要环境影响

6.2.1 施工期主要环境影响

（1）施工扬尘的影响

工程施工期间、挖掘的泥土通常堆放在施工现场，在风和施工车辆的扰动作用下易导致大气环境中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响场区的大气环境，给施工现场周围的生活环境带来不利影响。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土。雨天，由于雨水的冲刷以及车辆碾压，使施工现场泥泞不堪。

（2）施工燃油废气影响

项目施工车辆、挖土机、运土机等燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等大气污染物会对周边大气环境有所影响。这种污染源较分散，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，受这类废气影响的主要为现场施工人员。

（3）施工噪声的影响

工程施工期间的噪声主要来自建设时施工机械和建筑材料运输，车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声。

（4）施工固体废物的影响

施工期固废主要有施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

施工建筑垃圾主要是建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋等。工程施工时，施工人员的食宿将会安排在工作区域内。这些临时住宿地的水、电以及生活废弃物若不做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，容易致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度。

6.2.2 营运期主要环境影响

（1）水环境影响

营运期水环境影响主要是各治理区产生的污水对下游居民生活及周边水环境的影响。

（2）大气环境影响

大气污染主要是作业车辆、运输车辆行驶在路面上产生的扬尘、运输车辆排放的尾气和扬尘对周边大气环境的影响。

（3）固废污染

本项目营运期产生的固体废物主要有居民生活垃圾,这些固体废物随意堆放或处置不当,会对周边环境产生一定的影响。

（4）声环境影响

运营后噪声源主要来自压实机、自卸汽车等,其噪声功率级为 85~90dB(A),会对区域内的声环境产生影响。

（5）生态环境影响

随着项目的实施,项目区生态环境得到改善,水土流失现象将会得到很大的改善,地质灾害发生频率将大幅度降低,因此本项目是有利于生态环境恢复的。

6.3 主要环保措施

6.3.1 施工期主要环保措施

（1）大气污染防治措施

- 1) 加强施工场地管理,文明施工,建筑材料轻装轻卸,车辆出施工场地前应清除表面粘附的泥土。
- 2) 施工建设时,运送土石料、水泥等的卡车不得超载,土石料装料高度不得高于车厢边缘高度,后车厢还应盖以帆布,以减少土石料泄漏及扬尘。
- 3) 水泥、砂土、客土等尽可能不露天堆放,如不得不敞开堆放,应对其进行洒水,提高表面含水率,也能起到抑尘的效果。
- 4) 选择具有一定实力的施工单位,采用商品化混凝土以及封闭式的混凝土罐车运输。

（2）水污染防治措施

1) 加强施工机械管理,对设备经常进行检查维护,严禁跑、冒、滴、漏严重的机械设备进行施工作业;制订事故应急防范措施,建立应急计划,配备相应器材,防止事故的发生。

2) 施工废水经过沉砂池沉淀处理后回用,燃油机械维护和冲洗产生的废水经隔油池沉淀处理后循环回用,不外排。

3) 施工人员生活污水依托现有管理区生活水处理设施处理。

（3）噪声控制措施

- 1) 合理安排好施工进度和作业时间,加强对施工场地的监督管理。
- 2) 加强对机械设备的维护保养和正确操作,保证在良好的条件下使用,减少运行噪声。
- 3) 优化高噪设备的布局,尽量布置在施工场地的中央,确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定的要求。
- 4) 做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作,禁止车辆鸣笛,降低交通噪声。

（4）固体废物处置措施

- 1) 施工过程产生的建筑模板、下脚料、断残钢筋、破钢管、包装袋、废旧设备等可回收利用;施工过程产生的建筑碎片、碎砖头、水泥块、砂石等建筑材料废物,应由专人管理回收,作为工地回填材料,并及时清洁工作面。
- 2) 施工人员产生的生活垃圾应定点堆放,并定期委托环卫部门日产日清。

（5）生态保护措施

- 1) 严格施工作业范围,对占地红线外的林地应严格保护。

2) 建设单位应严格遵守国家和地方有关水土保持法律法规，委托有资质的单位编制水土保持报告，并认真实施水土保持措施。同时应加强施工现场监督和检查，确保施工单位按水土保持措施要求进行施工。

3) 本工程红线范围内完善建设截洪、排水沟，防止降雨形成的地表径流对土地的冲刷造成水土流失。

4) 应合理安排施工时段，尽可能避开暴雨季节施工，以减少水力侵蚀。若必须进行雨季施工，应和气象部门保持联系，在降雨前采取覆盖等防范措施，以减轻水土流失。

6.3.2 营运期主要环保措施

(1) 大气污染防治

固化飞灰在运输、装卸过程中，车辆在道路上行驶，大风扬起路面，弃土场作业等过程均会产生粉尘；因此，弃土场应注意及时洒水降尘和覆盖，运输道路应按时清扫。

(2) 水环境污染治理

主要来源于治理期间施工工人产生的生活污水。生活污水可依托周边村庄污水处理设施或设置一座一体化污水处理设备对其进行处理。

(3) 噪声控制措施

噪声源主要来自生态修复过程中的压实机、自卸汽车等，在设备选取时采用低噪声设备，施工区域设置围墙，减少噪声影响。

(4) 固体废物处置措施

营运期，本工程产生的固废主要是周边居民的生活垃圾和生活污水一体化处理站污泥。生活垃圾委托环卫部门日产日清，污泥定期外运委托有资质的处理单位处理。

7、劳动安全与职业卫生

7.1 相关依据及重要性

7.1.1 相关依据

- （1）《中华人民共和国劳动法》；
- （2）《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》；
- （3）《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》（劳动部劳字（1988）48号）；
- （4）《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-1010）；
- （5）《传染病防治法》；
- （6）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；

7.1.2 重要性

本项目主体为生态修复工程，治理过程中涉及挖掘机、推土机、装载机等多种机械，机械作业过程的安全卫生工作尤为重要，必须予以重视，切实做好安全防护措施。同时，在建设过程中会产生的扬尘等危害人体健康，以及可能产生火灾危险的物质。因此，需采取必要的安全管理和劳动保护措施，以保证生产正常进行和职工身体健康。只有加强职业安全与卫生管理工作、开展职业安全与卫生法律法规的宣传教育，提高员工的职业安全卫生意识，才能预防伤亡事故的发生，更好地控制或减少职业病的危害，以利于保障员工在生产过程中的安全和健康，促进安全生产的平稳进行。

7.2 组织与技术措施

- 施工期劳动安全和职业卫生防护措施主要采取以下几条：
- （1）建立安全生产领导机构—安全生产领导小组，健全安全管理系统，对全场的负责，设置经过系统培训的专职管理人员，消除安全事故的隐患；

- （2）设置职业安全卫生员，专门负责对职工进行职业安全教育，安全技术培训；定期检查安全卫生设施，建立安全档案；
 - （3）建立安全生产保障体系，实行安全岗位责任制，做到奖罚分明，明确分工，责任到人。
 - （4）经常与当地政府联系，密切与当地群众的关系，征求意见，改进工作，严肃群众纪律，搞好工农联防，共同做好施工期间的安全工作；
 - （5）项目区外设置防护网，作业区周围设置活动临时栏杆；
 - （6）项目区内按时洒水降尘，以保证场区的清洁；
 - （7）设置专职消毒队伍，场区内定期喷洒药剂，除臭、灭蝇、灭鼠等；
 - （8）在项目区周边设置警告牌和其他安全标牌或标记，无关人员和车辆不得入内；
 - （9）设置防雷装置；
 - （10）在计量装置和弯道处设置强制减速设施；道路旁设置行车安全和线连标牌；
 - （11）场区作业人员配备必要的劳保用品，包括工作服和防尘口罩等；
 - （12）在项目区内设置医疗卫生室、浴室、更衣室、休息室等；
 - （13）定期对工程作业人员进行体格检查和预防接种；
 - （14）对高噪声设备分别采取消声、隔声、吸声、减振等措施，发电车间等高噪声区域的操作室均采取隔声措施，各操作岗位噪声均满足规范要求。
 - （15）加强安全措施和培训，对特殊工种（如：作业车辆驾驶员、电工等）实行持证上岗。
- （5）《传染病防治法》；
 - （6）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；

8、工程总体部署及进度安排

8.1 工程总体部署

本项目为永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复项目，服务年限为 4 年，包括 1 年的治理与复绿期和 3 年的管护期，即分为两个阶段实施。

第一阶段，治理与复绿期（2025 年 4 月～2026 年 3 月）

主要工作内容为：

（1）对项目区内的 18 个图斑，逐一消除矿山地质安全隐患后进行地貌重塑、土壤重构、植被重建工程。

（2）对复绿区植被生长情况进行监测，发现有枯死的乔木、灌木和绿化不佳区域应及时补栽，发生防病、虫害时要及时喷洒农药控制等，并加强防火、防止人畜践踏和毁坏、自然灾害造成的损毁修复等；

（3）开展地质环境监测工作，在高陡边坡设监测点，监测边坡的动态变化情况及稳定状况。

通过工程措施和复绿措施的实施，能有效消除治理区地质灾害，最大限度的减少或减轻地质环境问题，恢复项目区生态环境。

第二阶段，管护期（2026 年 4 月～2029 年 3 月）

主要工作内容：

管护期主要工作内容为对种植的植被进行抚育护理。管护内容主要包括补植、病虫害防治、防火、防止人畜践踏和毁坏、自然灾害造成的损毁修复等，对治理区植被生长情况进行监测，发现草发芽率低于 85%应补充撒播草种，有枯死的树木则应及时补栽，发生防病、虫害时要及时喷洒农药控制等，并将管护情况进行记录；同时应对修建的截排水沟等工程现场巡查和检查，发现受自然灾害或认为损坏的应及时处理，

确保配套工程的完好和正常使用，并将管护情况进行记录；开展地质环境监测工作，监测边坡的动态变化情况及稳定状况。管护人员应将每次管护活动情况和管护数据记录，及时整理建档。

8.2 年度实施计划

本方案适用年限为 4 年，计划实行时间为 2025 年 4 月至 2029 年 3 月。

9、社会稳定风险分析

9.1 社会风险识别

9.1.1 社会风险源

社会稳定风险的形式包括社会治安、涉众经济案件、群众信访、安全生产施工等形式，全面落实维护社会稳定工作的各项措施，深入开展社会不稳定因素排查化解，着力夯实维稳基础，妥善处置各类突发群体性敏感性事件，维护社会稳定。

正常情况下，社会稳定问题的出现的症结是发起者为了维护合法利益，表达诉求的一种方式之一，本身不会对社会造成不良的影响。但如果演变成恶性的整体性事件，其对社会稳定的影响将是无法估量的。对工程项目建设来讲可能会分散建设精力、增加投入、延迟工期、工程停工、甚至造成破坏；对社会来讲可能会打乱居民正常生活、妨碍社会正常运转、扰乱社会治安、毁坏公司财产、影响社会稳定等。在当事方认为自身权益受到侵害情况下，反应诉求及救助渠道是一种方式，也是社会救助的一个途径，尤其当各种诉求及救助渠道不通畅的情况下，影响社会稳定的可能性就会进一步增大。

根据调研评估过程中掌握的情况，由场地平整、施工扬尘、噪声、安全文明施工等引发社会不稳定的可能性较大，由于交通拥堵造成的各种不便而引发的社会不稳定的可能性相对较小，另外在工程施工内部如劳动用工、安全保障、工资发放、工程款支付等方面如果不能做到合理、及时、规范，也可能引发社会不稳定问题。

本项目为永春县二期历史遗留矿山生态修复项目，根据本行业的特点，对区域生态环境和生态景观具有积极作用，同时促进对当地积极具有促进作用，并结合项目区所在乡镇基础设施建设、城市经济发展的现状和规划情况，本项目主要社会风险来源

于项目建设过程中产生的施工扬尘、施工噪声和施工废水等对周边环境影响，施工组织和运输车辆等对周边社会环境的干扰。

9.1.2 拟建项目的合法性

（1）与产业政策符合性分析

永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程符合《全国生态保护与建设规划》、《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》的要求，是落实《福建省“十四五”生态省建设专项规划》的具体体现，建设符合国家的产业政策。

（2）与相关规划符合性分析

本项目建设符合《永春县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

（3）环境可行性

本项目属于生态保护和环境治理业，行业性质属于水利、环境和公共设施管理业，项目所在区域周边生态环境较好。项目主要内容为消除地灾隐患与植绿复绿等，项目建成后有利于区域生态环境；项目施工期作业对环境的影响程度很小，在可接受的范围内。

9.2 社会风险评估

本项目主要利益相关者为项目所在地周围居民和可能涉及的村庄、周边企业及当地政府。

（1）当地居民和村庄

项目安全控制范围内无居民，对安全控制范围外的居民、村庄在项目建设时通过落实好环保措施，切实保证各项污染物能够达标排放，配备先进有效的环境污染治理措施、环境管理和环境监测，切实确保不对其产生影响。同时本项目作为生态修复工程，对改善周边环境起到良好作用。

（2）周边企业

项目周边无工业企业。本工程为生态修复与资源节约综合利用工程，营运期通过采取合理的生态修复措施，可以有效缓解对周边环境的影响，项目建设对周边生态环境具有有利影响。

（3）当地政府

本工程作为生态修复工程，有利于当地土地利用和生态环境，对当地环境和总体发展都具有积极意义，满足项目区所在乡镇总体发展的需求，同时能给社会创造良好的生态环境。因此从当地政府治污、管理以及城市市容改善等角度出发，本项目的建设同样具有重要意义。

综上所述，本项目建设得到当地各利益相关者的支持，能够为当地社会环境、人文条件所接纳，本项目与当地社会环境相互适应性较好。

9.3 风险防范措施

为保护人民群众利益，规范工程建设、确保工程顺利实施，本方案制定了噪声防治、粉尘防治、交通组织以及施工组织等方案。本章针对可能存在的问题制定了相关的措施。

9.3.1 噪声污染防治

噪声的污染防治是一个总体工程，从最初的环境规划，到工程设计、管理、到最后的污染防治，是一个整体的防治系统，只有各个环节均做到良好的控制，施工沿线的噪声影响才可达到最低限度。工程设计应提出较为详尽的噪声环境保护施工，措施包括工程设计措施、管理和规划措施、声学技术措施、环境敏感点噪声防治措施等四个方面多项内容。

9.3.2 粉尘污染防治

本项目施工期的扬尘主要来源于场地平整、土方回填、现场堆放及运输车辆道路扬尘。

施工现场建立扬尘污染防治管理机构，制定扬尘污染防治方案，通过施工场地进出口设置洗车台；物料堆场进行蓬盖；施工区域设置围挡等工程措施减轻粉尘对周边大气环境的影响。同时完善相应的责任制度和作业记录台账，制定人员负责施工现场扬尘污染防治管理工作。施工现场主要出入口显著位置设置环境保护监督公示牌，标明扬尘污染防治措施，施工企业环保责任人及联系电话。保证环保沟通渠道，及时解决施工过程与周边相关单位和个人存在的问题。

9.3.3 交通组织

考虑到项目施工对交通的影响，工程制定了如下方案：施工单位加强工程车辆驾驶人员交通安全教育，施工车辆按指定线路行驶，在穿越人口密集区域要减速慢行；长期经过学校、市场、交通要道等人口密集区域施工单位应指派专人负责现场交通安全管理；严禁超载、超限车辆上路，对大吨位车辆进出周边道路，要积极采取防范和完善措施，在工程车辆经过的道路应设置符合交通技术规范的标志牌。

9.3.4 施工组织

合理组织工期、规范劳动用工管理、及时足额发放工程款工人工资，加强工人业余活动安排与管理；做好工程维护、安全保障、施工标示，规范作业、杜绝施工扰民。

9.3.5 防止扰民措施

社会稳定问题产生根源在于工程建设中对群众造成的各种影响，但社会不稳定问题发生又具有很大的不确定性，其表现形式也复杂多样。因此项目建设单位部门

应站在全局的高度，提高对社会问题工作的重视，全面加强信访和处置能力，在落实上述措施的同时，建议相关单位：

（1）通过各治理区所在乡镇政府官网、开通热线电话等方式加强宣传工作，宣传工程实施的意义，取得公众理解和支持；

（2）加强与项目建设地点周边和村庄的沟通和交流，倾听意见和建议，及时给予反馈，并在可能范围内尽量向他们提供方便和支持；化解群众不满情绪，引导有异议的群众采取合理合法的方式反映问题；

（3）成立维护社会稳定工作小组，确定维稳接待人员，制定工作方法，并进行必要的维稳工作培训。

9.4 项目风险分析结论

永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程的实施对周边生态环境具有重要意义。项目实施后各治理区级周边环境将得到极大改善，水土流失现象将会得到很大的改善，地质灾害发生频率将大幅度降低，因此本项目有利于生态环境恢复，有利于构建周边村民与生态环境的和谐关系。通过本项目社会稳定风险分析篇章，得出如下结论：

（1）永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程的建设符合国家和地方的产业政策，符合《永春县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求，对当地社会经济发展与生态建设具有积极意义。

（2）本项目属于生态保护和环境治理业，项目施工阶段产生的短期的不利环境影响可以通过落实切实可行的环境保护措施得到有效降低。因此，从可持续发展、环境保护与经济发展并重的角度看，工程的建设是可行的。

（3）项目的实施产生的社会影响有利于城市建设和社会生态，同时也利于周边村民的生产生活，工程建设对社会稳定风险影响较小，施工过程中可能存在不稳定问题可通过相关措施化解，可满足维护社会稳定的要求。

（4）本项目在充分落实风险处置措施后，能够有效降低风险，总体社会稳定风险很低。

按照国家发展改革委员会《关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资【2012】2492 号）文件中对重大项目社会风险等级的分类，本项目属低风险项目。

因此，本项目建设可行。

10、投资概算与资金筹措

10.1 编制依据

- （1）工程项目及工程依据：可行性研究文本和图纸；
- （2）已完相似工程概算指标；
- （3）《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
- （4）《福建省建筑安装工程费用定额》（2017 版）；
- （5）《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB50854-2013）；
- （6）《构筑物工程工程量计算规范》（GB50860-2013）；
- （7）《通用安装工程工程量计算规范》（GB50856-2013）；
- （8）《全国统一安装工程预算定额福建省综合单价表》（2016 版）；
- （9）《市政工程工程量计算规范》（GB50857-2013）；
- （10）《福建省建设工程工程量清单计价表格》（2017 版）；
- （11）《园林绿化工程工程量计算规范》（GB50858-2013）；
- （12）闽建筑（2016）33 号文劳保费用调整；
- （13）《福建省建设工程混凝土砂浆等半成品配合比》（2017 版）；
- （14）《2024 年第二季度福建省施工机械台班单价》；
- （15）2025 年 3 月发布的永春县建材预算价格。

10.2 基础单价

（1）人工预算单价：人工由技工和普工两部分组成，人工预算单价计算标准为：技工 65 元/工日、普工 50 元/工日计取。

（2）材料预算价格：材料预算价格根据其组成内容，按材料原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费等分别以不含相应增值进项税额的价格计算，即当地造价站发布的“建设工程材料税前综合价”。

- （3）本工程概算三材价格采用 2025 年 3 月永春材料价格。
- （4）施工机械台班费：依据《机械台班费定额》标准计取，其施工机械台班费一类费用中的基本折旧费、大修理费及经常性修理费除以 1.10 调整系数，安装拆卸费不做调整。

10.3 工程建设其他费用

- （1）建设单位管理费依据闽财建〔2016〕87 号文件规定计取；
- （2）勘察费和设计费依据国家计委，建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格[2002]10 号）；
- （3）工程监理费依据财综〔2011〕128 号文计取；
- （4）招标代理服务费依据财综〔2011〕128 号文计取；
- （5）前期工作费依据国家计委计价格（1999）1283 号《建设工程前期工作咨询费暂行规定》；
- （6）人防易地建设费依据省物价局闽价（2003）208 号文；
- （7）工程监理费：按财综〔2011〕128 号标准计取。
- （8）项目检测费：按工程费的 7.0‰计取。
- （9）后期管护费：按 2 元/m².年计取。

10.4 工程预备费

- （1）预备费：基本预备费按第一、二部分费用之和的 5%计算；

10.5 建设项目总投资概算

建设项目投资概算详见下表：

表 9-1 18 个图斑生态修复治理费用概算汇总表

序号	工程或费用名称	概 算 造 价(元)					备 注
		市政工程费	安装工程费	设备费	其他费用	合 计	
一	工程费用	11949641	0	0	0	11949641	
(一)	永春县二期历史遗留废弃 矿山生态修复工程概算汇 总表	11949641	0	0	0	11949641	
1	市政工程	11949641					
二	工程建设其他费用				1599139	1599139	
1	建设管理费				531256		
2	工程监理费				256393		
3	勘查设计费				453000		
4	项目监测费				238993		
5	项目检测费				119496		
三	预备费用				677439	677439	
1	基本预备费				677439		
四	建设工程概算总金额					14226219	

表 9-2 分部分项工程量清单与计价表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金 额(元)	
						综合单价	合价
图斑 C3505252010057120065856003							
工程措施							
1	040102001001	拆除地表建筑物	(1)拆除地表建筑物，建筑垃圾就地平整	m3	40.000	87.85	3514.00
2	040102001002	挖除岩质残丘		m3	990.000	67.58	66904.20
3	040103002001	清运弃渣废石，回填水塘	(1)清运回填至南东部坡脚平台和水塘内。	m3	990.000	19.94	19740.60
4	080802013001	安全警示牌		块	5.000	181.19	905.95
5	010103001001	坑穴覆土	(1)每个坑穴回填种植土 0.5m3	m3	281.000	69.48	19523.88
6	040201022001	砌筑种植槽	(1)种植槽呈矩形断面，宽 0.6m、高 0.5m、壁厚 0.2m	m	128.000	190.50	24384.00
7	010103001002	种植槽覆土	(1)覆土厚度 0.5m	m3	19.200	69.48	1334.02
植物措施							

8	050102002001	栽植灌木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	523.000	9.21	4816.83
9	040305005001	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	2092.000	2.80	5857.60
10	050102002002	种植桑树	(1)在治理区南东部坡脚平台种植桑树，种植密度 2.0 ×2.0m	株	39.000	10.44	407.16
11	050102006001	种植爬藤植物	(1)茎蔓 20-30cm，扦插，基肥 0.25kg/穴，株距 0.5m	株	512.000	3.59	1838.08
12	ZSD001	生态袋复绿	(1)铺设面积约 3155 m²，详见施工工艺及大样图	m2	3155.000	82.88	261486.40
管护养护措施							
13	YH001	养护工程	(1)设计治理范围区，总计管护养护面积约 5405 m²(含斜坡面面积)，管护期 3 年	m2	5405.000	8.00	43240.00
图斑 CT3505832016000252005							
工程措施							
14	040102001003	清理松动浮石	(1)采用人工敲凿方式清除坡面松散的浮石块，排除落石隐患	m3	50.000	129.42	6471.00
15	040102001004	挖除岩质残丘		m3	550.000	67.58	37169.00
16	010504004001	干砌块石挡墙	(1)在区块 8 西北部出口处修建干砌石挡墙，干砌石挡墙高度 1.0m，宽 0.5m，长约 25m，体积约 12.5m3	m3	12.500	337.90	4223.75
17	040103002002	场地平整	(1)为便于后续覆土，对区块 2 进行场地平整；将区块 1 清理的岩土体、区块 2 场地平整产	m3	630.000	27.97	17621.10
			生的弃土和区块 5 挖除岩质残丘产生的弃渣回填至区块 8 西北部基底平台，设计地表坡度 i≤15° 使其成为相对平整的缓坡，方量约 630m3				
18	040201022002	排水沟	(1)C25 钢筋混凝土现浇，排水沟为矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m	m	280.000	403.14	112879.20

19	040402016001	排水沟盖板	(1)在部分排水沟(约长4m)表面遮盖盖板	m	4.000	587.14	2348.56
20	B01010010001	沉淀池	(1)3级格栅沉砂池,每级断面尺寸为2m×2m×1.5m(长×宽×深),池壁采用C20砼现浇,厚40cm,池底采用C20砼现浇,厚10cm,碎石铺垫10cm,池壁采用M10水泥砂浆抹面,防止渗漏。	个	2.000	6676.41	13352.82
21	010504004002	挡土埂	(1)混凝土挡土埂高0.5m、宽0.3m、长约10m	m3	1.500	231.78	347.67
22	010103001003	覆土平整	(1)覆土厚度0.8m,需覆耕植土748m3,	m3	748.000	69.48	51971.04
23	080802013002	安全警示牌		块	16.000	181.19	2899.04
24	010103001004	坑穴覆土	(1)每个坑穴回填种植土0.5m3	m3	1282.000	69.48	89073.36
植物措施							
25	050102001001	栽植高大乔木	(1)株高大于1.5m,胸径大于10cm,土球规格大于100cm	株	8.000	299.43	2395.44
26	050102001002	栽植乔木	(1)2年生以上全冠容器苗,容器袋径≥12cm,基肥0.5kg/穴	株	268.000	10.74	2878.32
27	050102002003	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗,容器袋径≥10cm,基肥0.25kg/穴	株	2288.000	9.21	21072.48
28	040305005002	播撒草籽	(1)播撒混合草籽,播撒密度20g/m²	m2	9160.000	2.80	25648.00
29	050102006002	种植爬藤植物	(1)茎蔓20~30cm,扦插,基肥0.25kg/穴,株距0.5m	株	589.000	3.59	2114.51
30	050102015001	客土喷播	(1)客土喷播工艺流程详见大样图	m2	2065.000	71.67	147998.55
31	001001	种植地瓜	(1)按垄宽80cm,每垄双行,行距40cm、株距25cm,亩栽3500株	株	4908.000	3.59	17619.72
32	002001	施肥	(1)3吨有机肥/每亩	吨	4.210	701.07	2951.50
管护养护措施							
33	YH002	养护工程	(1)设计治理范围区,	m2	12160.000	8.00	97280.00
			总计管护养护面积约12160m²,管护期3年				

图斑 3505250630016006							
工程措施							
34	040102001005	挖除岩质残丘		m3	250.000	67.58	16895.00
35	040103002003	场地平整	(1)将坡面修整和挖除岩质残丘产生的弃渣回填至坡脚平台,设计场地整平标高约692.0~700.0m、地表坡度≤15°,使其成为相对平整的缓坡,方量约900m3	m3	900.000	27.97	25173.00
36	040201022003	排水沟	(1)C25钢筋混凝土现浇,排水沟为矩形断面,底宽0.4m、深0.4m、沟壁厚0.2m	m	245.000	403.13	98766.85
37	B01010010002	沉淀池	(1)3级格栅沉砂池,每级断面尺寸为2m×2m×1.5m(长×宽×深),池壁采用C20砼现浇,厚40cm,池底采用C20砼现浇,厚10cm,碎石铺垫10cm,池壁采用M10水泥砂浆抹面,防止渗漏。	个	1.000	6676.41	6676.41
38	080802013003	安全警示牌		块	5.000	181.19	905.95
39	010103001005	坑穴覆土	(1)每个坑穴回填种植土0.5m3	m3	646.500	69.48	44918.82
植物措施							
40	050102001003	栽植高大乔木	(1)株高大于1.5m,胸径大于10cm,土球规格大于100cm	株	25.000	299.43	7485.75
41	050102001004	栽植乔木	(1)2年生以上全冠容器苗,容器袋径≥12cm,基肥0.5kg/穴	株	661.000	10.74	7099.14
42	050102002004	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗,容器袋径≥10cm,基肥0.25kg/穴	株	632.000	9.21	5820.72
43	040305005003	播撒草籽	(1)播撒混合草籽,播撒密度20g/m²	m2	3215.000	2.80	9002.00
44	050102015002	客土喷播	(1)客土喷播工艺流程详见大样图	m2	5560.000	71.67	398485.20
管护养护措施							
45	YH003	养护工程	(1)设计治理范围区,总计管护养护面积约8775m²(含斜坡面面积),管护期3年	m2	8775.000	8.00	70200.00

图斑 3505250630016007							
46	040101001002	坡面修整	(1)按照不陡于 1:1 的坡率进行修整，修整后多余的弃渣废石回填坡脚，方量约 580m3	m3	580.000	4.03	2337.40
47	080802013004	安全警示牌		块	6.000	181.19	1087.14
48	010103001006	坑穴覆土	(1)每个坑穴回填种植土 0.5m3	m3	302.500	69.48	21017.70
植物措施							
49	050102001005	栽植乔木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	605.000	10.74	6497.70
50	040305005004	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	2420.000	2.80	6776.00
51	ZSD002	生态袋复绿	(1)铺设面积约 3155 m²，详见施工工艺及大样图	m2	6455.000	82.88	534990.40
管护养护措施							
52	YH004	养护工程	(1)设计治理范围区，总计管护养护面积约 8775 m²(含斜坡面面积)，管护期 3 年	m2	8775.000	8.00	70200.00
图斑 3505250630016008							
工程措施							
53	080802013005	安全警示牌		块	3.000	181.19	543.57
54	010103001007	坑穴覆土	(1)每个坑穴回填种植土 0.5m3	m3	341.000	69.48	23692.68
植物措施							
55	050102001006	栽植乔木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	682.000	10.74	7324.68
56	040305005005	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	2730.000	2.80	7644.00
管护养护措施							
57	YH005	养护工程	(1)设计治理范围区，总计管护养护面积约 2730 m²(含斜坡面面积)，管护期 3 年	m2	2730.000	8.00	21840.00
图斑 C3500002009023220005185001							
工程措施							
58	080802013006	安全警示牌		块	11.000	181.19	1993.09

59	040101001004	坡面修整	(1)现状各级边坡坡率在 1:1.5-1:1 之间，坡率满足稳定性要求，但坡面存在流水冲槽等，对坡面进行平整，使坡面圆滑、平整、稳定，边坡修整后凸出或凹进不得大于 10cm。坡面修整厚度按 0.2m 计。	m3	970.000	4.03	3909.10
60	010504004003	挡土墙 1	(1)长 50.0m,用 C25 混凝土浇筑,高 3m,墙顶宽度 1.0m,墙底宽度 1.66m,基础埋深 0.8m，每隔 10~15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道	m3	197.500	734.67	145097.33
61	010504004004	挡土墙 2	(1)长 45.0m,用 C25 混凝土浇筑,高 4m,墙顶宽度 1.1m,墙底宽度 1.88m,基础埋深 1m,每隔 10~15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道	m3	308.250	708.72	218462.94
62	010504004005	挡土墙 3	(1)长 45.0m,用 C25 混凝土浇筑,高 4m,墙顶宽度 1.1m,墙底宽度 1.88m,基础埋深 1m,每隔 10~15m 设置 20mm 宽伸缩缝一道	m3	102.750	708.72	72820.98
63	040201022004	排水沟	(1)C25 钢筋混凝土现浇,排水沟为矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m	m	96.000	403.14	38701.44
64	B01010010003	沉淀池	(1)3 级格栅沉砂池,每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m(长×宽×深)，池壁采用 C20 砼现浇,厚 40cm,池底采用 C20 砼现浇,厚 10cm,碎石铺垫 10cm,池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。	个	1.000	6676.41	6676.41
植物措施							
65	050102002005	栽植灌木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	2147.000	9.21	19773.87
66	040305005006	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	4830.000	2.80	13524.00
67	050102006003	种植爬藤植物	(1)茎蔓 20-30cm,扦插,基肥 0.25kg/穴，株距 0.5m	株	220.000	3.59	789.80

68	050102001007	栽植乔木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥0.5kg/穴	株	955.000	10.74	10256.70
69	050102002006	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥0.25kg/穴	株	955.000	9.21	8795.55
70	040305005007	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度20g/m²	m2	1255.000	2.80	3514.00
管护养护措施							
71	YH006	养护工程	(1)管护面积为设计治理范围区，管护期3年	m2	4970.520	8.00	39764.16
图斑 C3505252011017120103404002							
工程措施							
72	080802013007	安全警示牌		块	5.000	181.19	905.95
73	041111001001	防护围栏	(1)在采场入口及人员易误入区域设置防护围栏防止人员误入	m	30.000	221.08	6632.40
74	040102001006	拆除废弃建筑	(1)拆除面积约32m²，按墙体厚度0.3m，高度3m计，含楼板、地坪	m3	42.700	87.85	3751.20
75	010103001008	覆土	(1)覆土厚度按0.4m计	m3	3920.400	69.48	272389.39
植物措施							
76	050102002007	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥0.25kg/穴	株	850.000	9.21	7828.50
77	040305005008	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度20g/m²	m2	1914.000	2.80	5359.20
78	050102006004	种植爬藤植物	(1)茎蔓20-30cm，扦插，基肥0.25kg/穴，株距0.5m	株	820.000	3.59	2943.80
79	050102001008	栽植乔木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥0.5kg/穴	株	1745.000	10.74	18741.30
80	050102002008	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥0.25kg/穴	株	1745.000	9.21	16071.45
81	040305005009	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度20g/m²	m2	9801.000	2.80	27442.80
管护养护措施							
82	YH007	养护工程	(1)管护面积为设计治理范围区，管护期3年	m2	16027.300	8.00	128218.40

图斑 C3505252011017120103404004							
工程措施							
83	080802013008	安全警示牌		块	1.000	181.19	181.19
84	040102001007	拆除废弃建筑	(1)拆除面积约310m²，按墙体厚度0.3m，高度3m计，含楼板、地坪	m3	75.200	87.85	6606.32
85	010103001009	覆土	(1)覆土厚度按0.4m计，覆土面积1013.98m²	m3	405.590	69.48	28180.39
植物措施							
86	050102001009	栽植乔木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥0.5kg/穴	株	253.000	10.74	2717.22
87	050102002009	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥0.25kg/穴	株	253.000	9.21	2330.13
88	040305005010	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度20g/m²	m2	1014.000	2.80	2839.20
管护养护措施							
89	YH008	养护工程	(1)管护面积为设计治理范围区，管护期3年	m2	1013.980	8.00	8111.84
图斑 3505250830205002							
工程措施							
90	080802013009	安全警示牌		块	8.000	181.19	1449.52
91	010103001010	坑穴回填种植土	(1)每个坑穴回填种植土0.06m3，回填坑穴4122个	m3	3452.200	69.48	239858.86
92	040101001005	坡面修整	(1)对坡面进行平整，使坡面圆滑、平整、稳定	m3	330.000	4.03	1329.90
植物措施							
93	050102002010	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥0.25kg/穴	株	286.000	9.21	2634.06
94	040305005011	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度20g/m²	m2	643.000	2.80	1800.40
95	050102006005	种植爬藤植物	(1)茎蔓20-30cm，扦插，基肥0.25kg/穴，株距0.5m	株	180.000	3.59	646.20
96	050102001010	栽植乔木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥	株	1918.000	10.74	20599.32

			0.5kg/穴				
97	050102002011	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥0.25kg/穴	株	1918.000	9.21	17664.78
98	040305005012	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度20g/m²	m2	4315.000	2.80	12082.00
管护养护措施							
99	YH010	养护工程	(1)管护面积为设计治理范围区，管护期3年	m2	4958.000	8.00	39664.00
图斑 ZJ3505252021124001							
工程措施							
100	080802013010	安全警示牌		块	8.000	181.19	1449.52
101	040102001008	清理松动浮石	(1)采用人工敲凿方式清除坡面松散的浮石块，排除落石隐患	m3	30.000	129.42	3882.60
102	040102001009	建筑物拆除	(1)拆除场内废弃建筑和撬除水泥硬化地表约500m3，建筑垃圾、水泥硬块就地平整	m3	500.000	95.88	47940.00
103	040201022005	排水沟	(1)C25钢筋混凝土现浇，排水沟为矩形断面，底宽0.4m、深0.4m、沟壁厚0.2m	m	460.000	403.14	185444.40
104	B01010010004	沉淀池	(1)3级格栅沉砂池，每级断面尺寸为2m×2m×1.5m(长×宽×深)，池壁采用C20砼现浇，厚40cm，池底采	个	1.000	6676.41	6676.41
			用C20砼现浇，厚10cm，碎石铺垫10cm，池壁采用M10水泥砂浆抹面，防止渗漏。				
105	010504004006	挡土埂	(1)混凝土挡土埂高0.5m、宽0.3m、长约10m	m3	43.500	231.78	10082.43
106	010103001011	覆土平整	(1)需覆土面积约11500m²，覆土厚0.5m，需覆土约5750m3。	m3	5750.000	69.48	399510.00
植物措施							
107	050102002012	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥0.25kg/穴	株	2875.000	9.21	26478.75

108	040305005013	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度20g/m²	m2	11500.000	2.80	32200.00
109	050102006006	种植爬藤植物	(1)茎蔓20-30cm，扦插，基肥0.25kg/穴，株距0.5m	株	1000.000	3.59	3590.00
管护养护措施							
110	YH009	养护工程	(1)设计管护养护面积约11500m2，管护期3年	m2	11500.000	8.00	92000.00
图斑 ZJ3505252021119001							
工程措施							
111	080802013011	安全警示牌		块	12.000	181.19	2174.28
112	041111001002	防护围栏	(1)坑塘水坑四周修建防护围栏，总计长度约117m	m	117.000	221.08	25866.36
113	040102001010	拆除临时构造物	(1)拆除图斑内搭建的工棚、废弃房屋等，总计拆除体积约150m3，清运至凹陷坑内回填。	m3	150.000	95.88	14382.00
114	010504004007	修建土挡土墙	(1)修建挡土墙长度约582m，挡墙高度0.5m，宽0.35m，采用空心砖浆砌挡墙，体积约81.48m3	m3	81.480	542.39	44193.94
115	010103001012	外购种植土	(1)开采平台进行覆土整平，覆土面积约5736m2，覆土厚度为0.5m，总计覆土土方量约2868m3，外购种植土约2868m3.	m3	2868.000	69.48	199268.64
植物措施							
116	050102001011	栽植乔木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥0.5kg/穴	株	1168.000	10.74	12544.32
117	050102002013	栽植灌木	(1)2年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥0.25kg/穴	株	6904.000	9.21	63585.84
118	050102006008	种植爬藤植物	(1)茎蔓20-30cm，扦插，基肥0.25kg/穴，株距0.5m	株	1180.000	3.59	4236.20
119	040305005014	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度20g/m²	m2	10406.000	2.80	29136.80
管护养护措施							

120	YH011	养护工程	(1) 设计管护养护面积约15500m2，管护期 3 年	m2	15500.000	8.00	124000.00
图斑 C3505252009017120004053001、3002							
工程措施							
121	080802013012	安全警示牌		块	8.000	181.19	1449.52
122	B01010010005	沉淀池	(1)3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m(长×宽×深)，池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。	个	2.000	6676.41	13352.82
123	040201022008	排水沟 B	(1)C25 钢筋混凝土现浇，排水沟为矩形断面，宽度 0.6、深 0.5m、壁厚 0.2m	m	160.000	485.94	77750.40
124	010103001013	树穴回填种植土	(1)开挖树穴内回填种植土，深度约 0.8m，每个树穴回填体积约 0.8m3，开挖树穴 510 个，总计需回填种植土方量约 408m3，种植土利用场地内的弃土边坡坡脚处坡残积土。	m3	408.000	69.48	28347.84
植物措施							
125	050102001012	栽植乔木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥12cm，基肥 0.5kg/穴	株	2983.000	10.74	32037.42
126	050102002014	栽植灌木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	2983.000	9.21	27473.43
127	040305005015	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	19830.000	2.80	55524.00
管护养护措施							
128	YH012	养护工程	(1) 总计管护养护面积约22197m2，管护期 3 年	m2	22197.000	8.00	177576.00
图斑 ZJ3505252021024001							
工程措施							
129	080802013013	安全警示牌		块	10.000	181.19	1811.90
130	040102001011	建筑物拆除	(1) 拆除场内废弃建筑	m3	20.000	95.88	1917.60

			约 20m3，建筑垃圾就地平整				
131	040201022009	排水沟	(1)C25 钢筋混凝土现浇，排水沟为矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m	m	1200.000	403.14	483768.00
132	B01010010006	沉砂池	(1)3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m(长×宽×深)，池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。	个	2.000	6676.41	13352.82
133	010103001014	覆土整治	(1)对治理区北西部和北东部建筑拆除后区域进行覆土，覆土厚 0.5m，总需覆土量 1870m3	m3	1870.000	69.48	129927.60
植物措施							
134	050102015003	客土喷播	(1)客土喷播工艺流程详见大样图	m2	27000.000	71.67	1935090.00
135	050102002015	栽植灌木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	1405.000	9.21	12940.05
136	040305005016	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	5620.000	2.80	15736.00
管护养护措施							
137	YH013	养护工程	(1) 设计管护养护面积约34480m2，管护期 3 年	m2	34480.000	8.00	275840.00
图斑 ZJ3505252021087001、ZJ3505252021029001							
工程措施							
138	080802013014	安全警示牌		块	7.000	181.19	1268.33
139	040201022010	排水沟	(1)C25 钢筋混凝土现浇，排水沟为矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、沟壁厚 0.2m	m	800.000	403.14	322512.00
140	B01010010007	沉砂池	(1)3 级格栅沉砂池，每级断面尺寸为 2m×2m×1.5m(长×宽×深)，池壁采用 C20 砼现浇，厚 40cm，池底采用 C20 砼现浇，厚 10cm，碎石铺垫 10cm，池壁采用 M10 水泥砂浆抹面，防止渗漏。	个	1.000	6676.41	6676.41

141	010103001015	覆土整治	(1) 对图斑 ZJ3505252021087001 南部区域进行覆土，覆土面积约 1800 m²，覆土厚度 0.5m，总需覆土量 900m3。	m3	900.000	69.48	62532.00
植物措施							
142	050102015004	客土喷播	(1)客土喷播工艺流程详见大样图	m2	32000.000	71.67	2293440.00
143	050102002016	栽植灌木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	450.000	9.21	4144.50
144	040305005017	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	1800.000	2.80	5040.00
管护养护措施							
145	YH014	养护工程	(1)设计管护养护面积约 33800m2，管护期 3 年	m2	33800.000	8.00	270400.00
图斑 C3500002010123220095901005							
工程措施							
146	080802013015	安全警示牌		块	1.000	181.19	181.19
147	040102001012	拆除地表构筑物	(1)拆除地表构筑物（厂房）以及蓄水池，建筑垃圾就地平整	m3	150.000	95.88	14382.00
148	010504004008	干砌块石挡墙	(1)挡墙长 12m，高 0.6m，宽 0.5m	m3	3.600	337.90	1216.44
149	010103001016	覆土平整	(1)对治理区北部覆土平整，经计算需覆土面积约 570 m²，设计覆盖耕植土厚度 0.5m，需覆土 285m3	m3	285.000	69.48	19801.80
植物措施							
150	050102002017	栽植灌木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	143.000	9.21	1317.03
151	040305005018	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	570.000	2.80	1596.00
152	050102006010	种植爬藤植物	(1)茎蔓 20-30cm，扦插，基肥 0.25kg/穴，株距 0.5m	株	160.000	3.59	574.40
管护养护措施							
153	YH015	养护工程	(1)设计管护养护面积约 570m2，管护期 3 年	m2	570.000	8.00	4560.00

图斑 ZJ3505252021116001							
工程措施							
154	040102001013	拆除地表构筑物	(1)拆除地表构筑物（厂房），建筑垃圾就地平整	m3	100.000	95.88	9588.00
155	080802013017	安全警示牌		块	1.000	181.19	181.19
植物措施							
156	050102002018	栽植灌木	(1)2 年生以上全冠容器苗，容器袋径≥10cm，基肥 0.25kg/穴	株	235.000	9.21	2164.35
157	040305005019	播撒草籽	(1)播撒混合草籽，播撒密度 20g/m²	m2	940.000	2.80	2632.00
管护养护措施							
158	YH016	养护工程	(1)设计治理范围区，总计管护养护面积约 940 m²，管护期 3 年	m2	940.000	8.00	7520.00
合 计							11556303.47

表 9-3 单位工程造价汇总表

序号	单位工程名称	金额(元)	其中	
			安全文明施工费(元)	人工费（元）
1	图斑 C3505252010057120065856003	467034.00	9624.00	130406.00
2	图斑 CT3505832016000252005	677284.00	13956.00	190112.00
3	图斑 3505250630016006	711351.00	14658.00	199279.00
4	图斑 3505250630016007	661429.00	13629.00	216856.00
5	图斑 3505250630016008	62804.00	1294.00	20361.00
6	图斑 C3500002009023220005185001	600909.00	12382.00	137152.00
7	图斑 C3505252011017120103404002	504411.00	10394.00	135253.00
8	图斑 C3505252011017120103404004	52435.00	1080.00	16152.00
9	图斑 3505250830205002	347460.00	7160.00	72176.00
10	图斑 ZJ3505252021124001	832571.00	17156.00	214976.00
11	图斑 ZJ3505252021119001	534355.00	11011.00	172906.00
12	图斑 C3505252009017120004053001、3002	425427.00	8767.00	179390.00
13	图斑 ZJ3505252021024001	2953091.00	60852.00	843850.00
14	图斑 ZJ3505252021087001、ZJ3505252021029001	3051475.00	62879.00	875404.00
15	图斑 C3500002010123220095901005	44884.00	925.00	17587.00
16	图斑 ZJ3505252021116001	22721.00	468.00	14045.00
合 计		11949641.00	246235.00	3435905.00

10.6 资金来源

本工程总投资 14226219 元，其中工程治理费用 11949641 元，工程建设其他费用 1599139 元，预备费用 677439 元。资金来源为业主自筹。

11、招标方案

11.1 招标依据

编写招投标内容，主要依据如下：

- （1）《中华人民共和国招标投标法》（1999）；
- （2）《中华人民共和国招标投标法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 613 号）；
- （3）《招标公告和公示信息发布管理办法（国家发改委第 10 号令）》；
- （4）国家发展和改革委员会令第 3 号《工程建设项目招标范围和规模标准规定》；
- （5）国家发展和改革委员会第 9 号关于《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标事项暂行规定》；
- （6）国家发展和改革委员会等七部委第 30 号令《工程建设项目施工招标投标办法》；
- （7）福建省人民政府第 68 号令《福建省招标投标管理办法》；
- （8）福建省发展及改革委员会《福建省依法必须招标项目具体范围和规模标准规定》（闽发改政策〔2007〕157 号）；
- （9）福建省发展和改革委员会关于印发《福建省工程建设项目招标事项核准实施办法》的通知（闽发改法规〔2015〕404 号）；
- （10）发改法规〔2018〕843 号国家发改委关于印发《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》；
- （11）国家发展改革委 2018 年第 16 号令《必须招标的工程项目规定》。

11.2 招标原则

严格按照《中华人民共和国招标投标法》及漳州市的相关法律、法规、条例：本着公开、公平、公正的原则，开展招投标工作。

（1）公开原则

要求项目招投标具有高度的透明度，实行招标信息，招标程序公开，即开发招标通知，公开招标，公开中标结果，使每一个投标人获得同等的信息，知悉招标的一切条件和要求。

（2）公平原则

要求给予所有投标人平等的机会，使其享有同等的权利，并履行同等的义务，不歧视任何一方。

（3）公正原则

要求评标时按事先公开的标准对待所有的投标人。

（4）诚实信用原则

招标投标当事人应以诚实、守信的态度行使权利，履行义务，以维持招标投标双方的利益平衡，以及自身利益与社会利益的平衡。

（5）独立原则

招标人都应该是独立的法人单位，在招标过程中，应自主决策，不受外界任何因素的干涉。

（6）接受行政监督原则

招标投标活动的核心是竞争，招标投标的过程实际上是竞争的过程，招标投标双方当事人都要遵守有关法律、法规以及有关规定，在招标投标的全过程，要接受有关行政监督部门依法实施的监督。

11.3 招标范围

（1）施工招标投标范围

主体工程招标：通过公开招标方式在全国范围内发布招标公告，通过资格预审、投标、开标、评标，确定具有相关资质能力、诚信业绩良好、履约能力强、施工组织合理、施工力量强大、机械设备满足本工程工期要求、投标报价低、后期服务到位的施工单位，确保主体工程在规定的工期内顺利建设，如期交付使用。

（2）监理招投标范围

本建设项目监理招标范围与施工招标范围和专业呈对应关系。有工程施工，就有工程施工监理。监理包括施工质量、安全、进度和合同等监理。处理好质量与进度的关系是工程监理的工作重点。

（3）主要材料设备采购招投标范围

因建材市场发育较好，一般施工招投标中材料均由中标施工单位自行采购。

11.4 招标组织形式和招标方式

本建设项目施工招标，招标人委托招标代理机构办理招标事宜，由于工期紧，应采取公开招标方式，在国内主要媒体发布招标公告，编制招标文件，组织进行投标人资格预审，组织开标、评标活动，体现公开、公平、公正、依法和诚实信用的原则。评标由依法产生的评标委员会负责，依据评标办法进行评标，向招标人提交评标报告，推荐中标候选人或确定中标人（招标人委托时）。最后确定中标人，发出中标通知书和中标结果通知。

本建设项目监理招标，采用委托招标的组织形式，公开招标和邀请招标两种方式均适用于本招标项目。

本建设项目主要机械、设备、主要建筑材料的采购活动，一般施工招投标中材料均由中标施工单位自行采购。

12、水土保持

12.1 方案编制的目的及意义

12.1.1 编制目的

根据《中华人民共和国水土保持法》和《建设项目环境保护条例》等有关法律、法规，从事可能引起水土流失的生产建设单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失。

本项目属矿山生态修复类项目，根据有关法律、法规规定，应编制水土保持方案报告书。项目水土保持方案编制的目的和意义在于：

（1）根据“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，明确项目建设的水土流失防治责任范围。

（2）明确项目建设的水土流失防治目标、防治措施及方案实施进度，根据项目施工实际情况，针对目前项目区水土流失现状与存在问题，编制切实可行的水土流失防治方案，为项目防治水土流失提供技术依据，有利于防止水土流失，遏制水土资源的破坏，保护、恢复和重建生态环境，确保水土资源的可持续利用。

（3）将水土流失防治纳入工程建设的总体安排和年度计划中，以实现水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”。

（4）为水行政主管部门对本项目建设的水土流失防治工作进行监督检查、管理和验收提供依据。

12.1.2 编制意义

通过调查项目区的水土流失和水土保持现状，预测工程建设对水土保持的影响程度，评价工程设计水土保持措施的效果和效益，提出补充水土保持措施及建议，以保

障工程安全，控制工程造成的水土流失，保护区域生态环境。同时更进一步明确工程建设过程中水土流失防治范围及责任者、水土流失防治目标、防治措施及方案实施进度，编制切实可行的水土保持方案，为防治水土流失提供技术保障，并将水土流失的防治措施纳入工程建设总体安排和年度计划中，为水土保持监督、执法部门的监督实施工作提供科学依据。

12.2 水土流失防治执行标准等级

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的有关规定，开发建设项目水土流失防治标准的等级应按项目所处水土流失防治区和区域水土保持生态功能的重要性来确定。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）、《福建省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（闽政〔1999〕205号文），项目区所在区域未列入国家级、省级重点防治区范围，本工程参照建设类项目水土流失三级标准执行。根据项目所在区域水土保持生态功能重要性，本项目不涉及对国家和省、地级人民政府依法确定的重要江河、湖泊的防洪河段、水源保护区、水库周边、生态工程保护区、景观保护区、经济开发区等区域直接产生重大或较大水土流失影响，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）相关规定，本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

12.3 指导思想

方案编制应以《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规为指导，严格贯彻“预防为主，全面规划，综合治理，因地制宜，加强管理，注重效益”的水保工作方针，以《开发建设项目水土保持技术规范》为设计依据，结合主体工程采取具有水保

功能的防护措施，重点针对工程扰动、破坏的区域进行水土流失防治，及时有效地控制工程建设过程中造成的新的水土流失，保护区域良好的生态环境。

结合本工程的实际情况，充分利用现有资料，在实地调查等工作的基础上，确定建设项目水土流失的责任范围，提出水土保持分区防治措施和总体布局，对各水土保持措施进行规划，提出年度实施计划，使水保措施落到实处，从而达到控制水土流失。在防治项目建设引起水土流失的同时，保障项目的正常运营，更好的发挥经济效益和社会效益，促进项目所在地区经济社会的可持续发展。

12.4 制约性因素分析与评价

根据《福建省水利厅关于印发福建省水土保持规划》(2016-2030 年)的通知（闽水办（2016）29 号），本项目所在地未被列入福建省水土流失重点治理区，本项目未处于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目占地范围内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目建设方案满足《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)要求，故选址选线符合水土保持要求。

12.5 水土保持危害分析

如不采取水土保持措施，将对工程本身及周边林地、水土资源及生态环境造成不良影响，主要表现以下几个方面：

项目区降雨量和暴雨强度较大，高陡边坡表面裸露，土质较疏松，遇降雨易产生水土流失，若遇较大水流时，则可能产生滑坡、崩塌等水土流失形态的潜在危险，所以项目实施前应及时做好截排水措施，保障作业人员安全。

治理过程中清表后，使得原有植被的区域变得裸露，若不及时治理，会使得治理区涵养水源的能力下降，增加地表径流及其冲刷能力，并带走大量的泥沙，导致土壤

中的有机质被带走，土壤沙化；泥沙随地表径流流入河流时，导致，河流堵塞，可能会引起洪涝灾害，对本项目造成一定影响，由于带有大量的泥沙进入河流，使下游耕地沙化，减少土壤肥力，降低农作物的产量等危害。

12.6 工程水土保持措施总体布局

本工程水土流失防治总体布局为：在水土流失防治分区的基础上，统筹布置水土保持措施，以全局的观点来考虑，做到主体工程设计与水土保持方案相结合，工程措施与植物措施相结合，重点治理与综合防护相结合，治理水土流失与恢复、提高地力相结合，将项目施工期造成的新的水土流失降低到最低。

12.7 水土流失预防和水土保持措施

（1）在工程设计过程中尽量做到土方挖填平衡，在施工组织设计优化挖填工序，减少土石方开挖量。道路建设和管道敷设的施工过程中不得大量弃土，避免废渣乱堆乱放，加强临时性防护措施的布设。

（2）项目建设区水土流失以水力侵蚀为主，应尽量缩短施工周期，减少疏松地表的裸露时间，规避雨季汛期流失高峰。

（3）必要的弃土弃渣，应设置弃土场，并做好拦挡和排水设施。土渣稳定后及时布置植物护坡。

13 项目实施保障措施

13.1 组织保障

永春县人民政府把本项目列入了政府的重要议事日程，高度重视本项目的实施工作，组织各有关部门应按照职责分工，密切合作，加强指导和协调，加大支持力度。项目由永春县金源城市建设有限公司全面负责本项目的具体实施工作，负责实施过程中重大问题的决策和组织领导、协调工作，负责工程实施中的立项、实施、管理、验收等工作中的组织协调与技术指导。

13.2 技术保障

合理、可行的技术方案是本项目实施成败的关键，工程质量是衡量检验治理工程实施效果的标尺。应强化工程施工管理，在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。如遇现场地质情况与勘察设计条件有较大出入时及时向监理或业主方反映，由业主单位组织技术会审，必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后的设计实施。对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。同时监理单位必须按相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收。

建立健全技术档案的管理，包括设计资料、年度和月度施工情况总结及相关表格、文件及检查验收的全部资料，做到有据可查。

加强技术人才队伍建设，根据项目工作要求，选派有经验、专业对口的技术人员开展工作。加强施工过程监理，关键工序聘请专家指导，聘请有资质的单位进行工程实施，保证工程质量。

加强生态环境监测，准确地对重点生态问题与生态破坏做出诊断。同时选派专人对治理区生态环境保护与恢复治理的实施效果进行监督。

13.3 资金保障

永春县金源城市建设有限公司将建立《永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程》资金专用账户，实行专项预算管理，专款用于本项目，优先用于本项目实施。另外，项目资金使用时应制定严格的资金流转、监督、审查措施，保障项目投资用于实处。建立项目资金使用监督体系，定期检查项目执行情况与资金使用情况是否相协调，严禁工程进度落后于该阶段的资金使用额度；建立严格的项目资金使用层层审核制度，各项费用支出应有明细，有资金各流转层负责人签字；建立项目资金使用管理体系，严格按照项目申报的资金使用方向定向安排资金，不得挪作他用。

13.4 监管保障措施

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。后期方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法本方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门实施监管工作，业主应当根据施工计划和进度安排，定期向自然资源主管部门报告当年进度情况，接受自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。自然资源主管部门在监管中发现项目义务人不履行义务的，按照法律法规和政策文件的规定，义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

13.5 公众参与

在编制本可行性研究报告阶段，我司组成编制工作组，到项目所在区自然资源局、乡、村的干部及群众中进行项目区现状调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，生态修复工作具有较好的社会基础；生态修复工作实施

过程中，县自然资源局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，解决生态修复工作中遇到的各种技术问题，充分征求有关土地权属人的意见；生态修复方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，他们对生态修复目标、生态修复标准、植物的选择表示认可，同意该生态修复方案。生态修复结束后，项目义务人应每年向公众公布一次监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。相关自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

13.6 土地权属调整方案

13.6.1 土地权属现状

项目区土地权属涉及坑仔口镇西坪村、景山村、果林综合场；介福乡紫美村、福东村；湖洋镇玉柱村、八大林场、石厝村；桂洋镇壶永村；玉斗镇凤溪村；横口乡贵德村；东平镇东山村。

13.6.2 土地权属调整原则

权属调整依据现行《中华人民共和国土地管理法》和自然资源部国土资发〔2012〕99 号精神，土地整理工作要注意保护土地权利人的合法权益，既要避免国有土地资产流失，又不可随意平调集体和个人使用的土地。

土地权属调整中主要应遵循以下几个原则：

- （1）合法原则；
- （2）有利于耕种和规模经营原则；
- （3）产权清晰、无纠纷原则；
- （4）公平、公正、自愿原则；

（5）等价交换原则。

13.6.3 权属调整程序

（1）成立工作小组

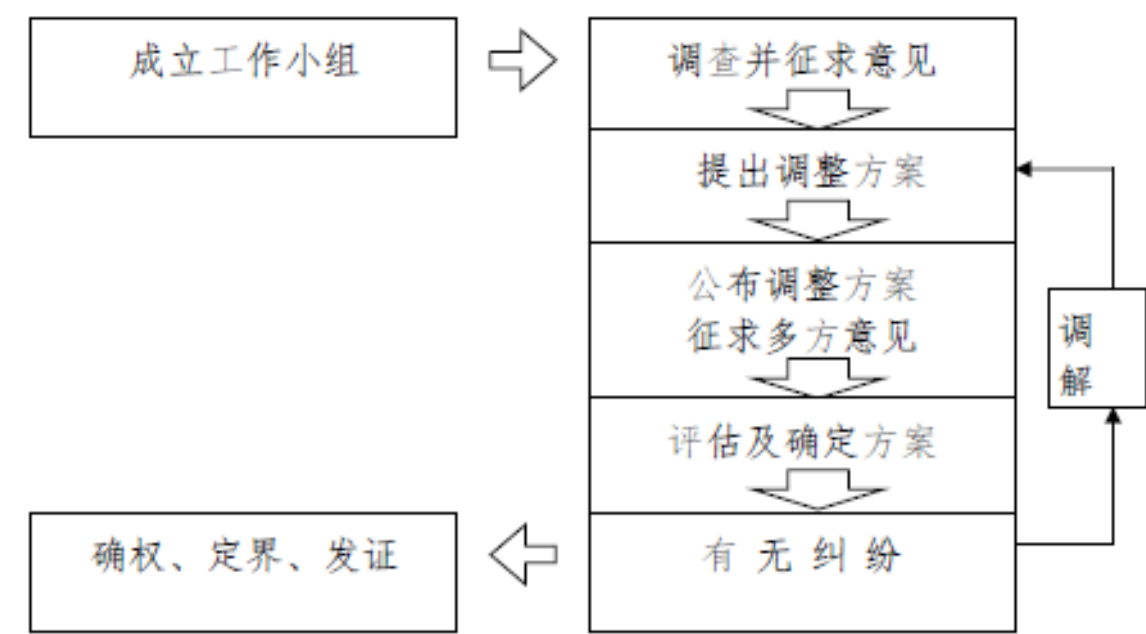
工作小组由各治理区所在乡（镇）人民政府干部、村干部和村民代表组成，工作小组办公室设在各治理区所在乡（镇）人民政府。

工作小组的任务是就土地权属调查、登记、征求意见并提出权属调整方案，解决纠纷，接受群众信访。工作小组是临时性机构，完全是兼职的，服务性的。

（2）调查分析现状、听取意见、集思广益

通过对现状的调查，了解权属情况及群众的要求。对界线相互楔入、插花地、飞地多的村要做重点调查，听取村干部及群众对权属调整的要求，同时大力宣传土地整理的作用和目的。

权属调整步骤可参照下图所示：



（3）权属调整方案实施

通过调查分析，提出产权调整初步方案，包括调整原则、方式及补偿形式，并将初步方案提供给村委会讨论提出修改意见，由工作小组修改初步方案并公布方案。依据所制定的方案组织人员到实地指界、确权、测量，并进行登记。同时，对于补偿或交换的地块进行评估。要确保原承包人的使用权，依据土地评估结果，进行土地再分配。

土地生态修复工程整治涉及面广，需要做深入细致的工作，因此，在制定权属调整方案及调整实施过程中要充分发挥群众的民主参与，耐心听取群众意见，才能把权属调整工作落到实处。由项目所在各乡镇人民政府牵头，各乡镇自然资源所、村委会等相关单位做好土地权属关系的调整工作。

14 项目预期成果效益及建议

通过永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程的实施，预计可产生良好的生态效益、经济效益、社会效益、制度创新成果效益和为其他县市开展历史遗留矿山生态修复提供示范效益，提升了生态系统多样性、稳定性、持续性。

14.1 生态效益

本生态修复工程实施后，将消除本片区内的生态环境问题对周边地质环境的影响、最大限度的恢复受损山体原有地貌、提高植被覆盖率、修复损毁土地、恢复地下水环境平衡、提高水土保持能力等方面取得比较显著的生态效益，有着改善项目区所在各乡镇生态环境质量，维护生态屏障功能，具体表现在：

（1）消除矿山地质安全隐患

永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程通过对项目区内四周的陡坡采取削坡减载、修建截排水系统、设置挡墙等工程措施，有效消除地质环境安全隐患。

（2）重塑地形地貌景观

项目区原有的地形地貌受损严重，本项目以恢复植被为主，采用植被恢复措施，提高绿化覆盖率，改善生态环境，消除视觉污染。

永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程与林相改造，辅以各类生态设施，形成以展示地质环境治理恢复工程及林相改造工程的治理技术和治理效果为主。

（3）重构土壤

本项目实施后，茂密的树林和草本植物，提高土壤有机质含量，增加地表植被覆盖度，回填客土和水利排灌设施，提高土地垦殖率和利用率，保护和改善区域内的生态环境。

（4）重建植被

本项目通过工程措施、林草措施，增加植被覆盖率，增强土壤抗蚀能力，达到保水、保土、保肥、改良土壤，提高水土保持能力。

14.2 社会效益

通过永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程的系统修复、综合治理，产生的社会效益显著。主要表现在：消除地质环境安全隐患、改善生态环境，促进各治理区所在乡镇生态系统的改善，改善了人居环境。

通过生态复绿工程与相关产业规划结合，引导社会资本投入，提高修复区域的土地价值，推动地方经济发展，为福建省的生态修复提供良好的示范。

14.3 经济效益

通过永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程系统修复、综合治理，产生的经济效益显著，推动区域经济社会可持续发展。

（1）直接经济效益

通过治理区环境生态修复，对治理恢复的山地，改善当地人居环境，促进周边旅游的发展。

（2）间接经济效益

项目不仅可以产生直接经济效益，还可以通过带动产业发展间接产生经济效益。通过项目实施，片区自然环境得到整体改善，特别是结合周边文旅发展，观光旅游之地，使旅游进一步成为泉州市新的经济增长点。

（3）碳汇交易潜力

本项目通过裸地、林地等地类进行覆土平整、种植当地适生的常绿阔叶乔木，最终成片形成常绿阔叶乔木林地，有利用其储碳功能（吸收和固定大气中的二氧化碳）产生林业碳汇，实现碳汇交易的潜力，进而促进森林碳汇经济和林业经济的发展。

14.4 示范效益

永春县二期历史遗留废弃矿山生态修复工程是以“绿水青山就是金山银山”的重要理念指导下进行施工图设计，通过项目的实施，形成的管理办法、管理模式、修复治理技术标准、治理验收规范等各项制度成果，能够为全省其他地区，在治理技术标准、管理办法、综合开发利用模式、验收规范方面形成可复制、可推广、可借鉴的经验。

14.5 建议

- （1）应进行挡墙基槽验槽工作；
- （2）应根据施工现场的实际地质情况，施工情况和变形监测信息对原设计及时校核、修改和补充，施工采用信息施工法；
- （3）为确保植物的成活率，须做加强养护，确保植物生长需要的水分；过了强制养护期后，如遇干旱天气，须加强养护次数。加强管护，对植被进行虫害防治、如发现死亡植被，须及时补栽树苗；
- （4）业主必须委托具有相应资质的监理单位对施工过程各个工序进行监管，确保治理恢复成果。施工过程中应加强对资料的收集以及过程的记录，为以后矿山恢复治理工程提供经验，起到一定的借鉴和参考作用。