

广东省科达水利电力岩土工程有限公司
鹤山市抽水蓄能电站地质探洞工程临时用地

土地复垦规划设计执行报告

土地复垦义务人：广东省科达水利电力岩土工程有限公司

2026年4月



目录

- 1 项目概述 1
 - 1.1 编制背景 1
 - 1.2 项目简介 1
 - 1.3 面积调整及基农情况说明 2
 - 1.4 建设目标与任务 4
 - 1.5 土地复垦质量要求 6
- 2 土地复垦工程规划设计与工期 7
 - 2.1 土地复垦工程规划设计 7
 - 2.2 土地复垦工程工期 10
- 3 规划设计执行情况 12
 - 3.1 规划设计执行前期工作 12
 - 3.2 规划设计执行情况 12
- 4 总结 14

1 项目概述

1.1 编制背景

土地资源是国家重要自然资源，土地资源合理开发利用有力地支持国民经济的发展，但在生产建设中，因挖损、压占、塌陷、污染等造成了土地的损毁及生态环境的恶化，为及时对损毁土地复垦利用及改善建设区生态环境，根据《土地复垦条例》规定，土地复垦实行“谁损毁，谁复垦”原则，根据这一原则，造成土地损毁的单位、企业及个人应无条件承担土地复垦任务。复垦义务人须遵守国家政策，严格执行复垦方案，做好土地复垦工作；《广东省自然资源厅关于进一步严格规范临时用地管理的通知》（粤自然资规字〔2024〕1号），明确要求“临时用地单位应在临时用地使用期满之日起一年内按照土地复垦方案确定的复垦方向、复垦措施、技术标准实施土地复垦，恢复原地类或者达到可供利用状态”。

由于鹤山市抽水蓄能电站地质探洞工程生产建设需要，广东省科达水利电力岩土工程有限公司使用鹤山市鹤城镇城西村 0.8 公顷（折合为 12 亩）的土地用作临时用地并委托广东省地质局第六地质大队编制了《鹤山市抽水蓄能电站地质探洞工程临时用地土地复垦方案》，该《土地复垦方案》于 2023 年 3 月 27 日通过专家评审，涉及乔木林地 0.8 公顷。

广东省科达水利电力岩土工程有限公司现根据《土地复垦方案》的复垦工程措施及现场实际情况按质按量地完成了责任地块 0.8 公顷的土地复垦工作，复垦率达 100%。

1.2 项目简介

1、项目名称：鹤山市抽水蓄能电站地质探洞工程临时用地土地复垦项目；

-
- 2、工程类型：土地复垦项目；
 - 3、用地规模：本次项目复垦责任地块面积为 0.8 公顷（折合为 12 亩）；
 - 4、申请时间：2023 年 4 月至 2025 年 3 月；
 - 5、施工期：复垦施工期为 4 个月，从 2025 年 11 月至 2026 年 2 月，植被生长管护期为 2026 年 3 月至 2028 年 2 月；
 - 6、土地权属关系：鹤山市鹤城镇城西村民委员会，用地性质为临时租用，权属清晰无争议；
 - 7、项目投资：根据《土地复垦方案》，本项目土地复垦静态总投资 24.25 万元（单位面积 30.31 万元/hm²，2.02 万元/亩），动态总投资 26.93 万元（单位面积 33.66 万元/hm²，2.24 万元/亩）。

1.3 面积调整及基农情况说明

本项目复垦责任范围与《土地复垦方案》确定的临时用地范围一致，面积为 0.8000 公顷（12 亩），无面积调整情况。该地块为鹤山市抽水蓄能电站地质探洞工程施工便道、临时工棚和弃土堆场使用，共分为两个损毁单元：

单元一（临时工棚）：面积 0.0221hm²，损毁方式为挖损和压占，压占物为混凝土硬化地面和活动板房；

单元二（弃土堆场、施工便道）：面积 0.7779hm²，损毁方式为挖损和压占，压占物为洞渣料。

项目用地现状为未损毁时地表植被覆盖完全，拟损毁土地类型为乔木林地，损毁程度为轻度，无永久基本农田、已批建设用地及其他特殊用地重叠情况。

表 1-1 原复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		复垦责任范围	占复垦责任范围
编码	名称	编码	名称	面积（hm ² ）	比重（%）
03	林地	0301	乔木林地	0.8000	100
合计				0.8000	100

注：据鹤山市鹤城镇 2020 年变更调查数据，分类标准采用土地利用现状分类（GB/T21010—2017）。

表 1-2 责任复垦区土地利用现状表

序号	项目区土地权属	损毁土地面积（hm ² ）	损毁类型	备注
1	鹤城镇城西村民委员会	0.8000	挖损和压占	/
2	合计	0.8000	/	/

鹤山市鹤城镇土地利用总体规划图（局部）
(2010—2020年)

项目名称：广东省科达水利电力岩土工程有限公司鹤山市抽水蓄能电站地质探洞工程临时用地
宗地面积：0.8公顷



图 1-1 土地利用总体规划图

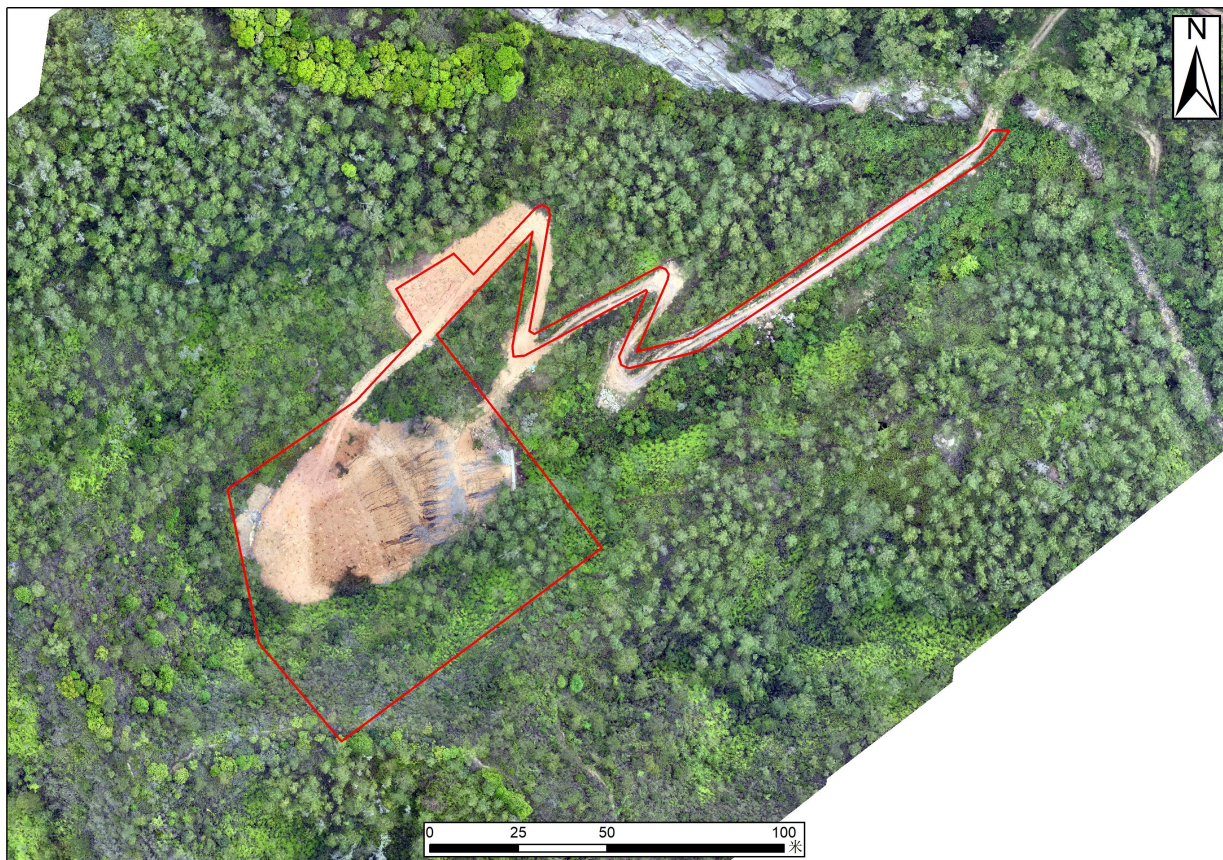


图 1-2 土地利用正摄图

1.4 建设目标与任务

根据《土地复垦方案》确定的“科学合理、实事求是”原则，结合鹤山市鹤城镇土地利用总体规划及土地权属人意见，本项目土地复垦的核心目标为：临时用地使用期满后，将 0.8000 公顷损毁土地全部复垦为乔木林地，复垦率 100%，恢复土地原有生态功能，达到《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及东南沿海山地丘陵地区乔木林地复垦质量要求。

具体建设任务为：对损毁土地实施砌体拆除、表土翻耕、土壤培肥、植被重建、截排水沟修建等工程措施，配套开展土地监测和植被管护，确保复垦后乔木林地郁闭度 ≥ 0.35 ，土壤质量、定植密度等指标符合规范要求，实现土地资源可持续利用，改善项目区生态环境。复垦前后土地利用结构无调整，均为乔木林地，具体见表 1-3。

表 1-3 复垦前后土地利用结构调整表

复垦区 名称	一级 地类 编码	一级 地类 名称	二级 地类 编码	二级 地类 名称	复垦前 面积 (h m ²)	占复垦 责任范 围面积 比例 (%)	复垦后 面积 (h m ²)	占复垦 责任范 围面积 比例 (%)	面积增 减情况 (hm ²)
临时用 地复垦 责任范 围	03	林地	0301	乔木 林地	0.8000	100	0.8000	100	0
单元一 (临时 工棚)	03	林地	0301	乔木 林地	0.0221	2.76	0.0221	2.76	0
单元二 (弃土 堆场、 施工便 道)	03	林地	0301	乔木 林地	0.7779	97.24	0.7779	97.24	0

1.5 土地复垦质量要求

1.5.1 土地复垦质量要求

本项目复垦方向为乔木林地，严格按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地复垦方案编制规程第6部分：建设项目》（TD/T1031.6-2011）及东南沿海山地丘陵地区土壤质量复垦标准执行，核心质量指标要求见表1-4。

表 1-4 土地复垦质量控制标准（乔木林地）

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤25
		pH值	5.0 ~ 8.0
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求
		郁闭度	≥0.35

1.5.2 核心复垦措施

依据《土地复垦方案》，结合项目损毁特点，确定本项目复垦措施以工程技术措施+植物措施+土壤改良措施为主，配套监测和管护措施，具体如下：

工程技术措施：拆除临时建构筑物及硬化地表、外运建筑垃圾；表土深翻 0.3m；修建截排水沟（顶宽 0.6m，底宽 0.3m，深 0.5m，总长 455m）并采用砂浆抹面硬底化；

土壤改良措施：在 0~20cm 土层均匀施撒商用复合肥+有机肥，按每株复合肥 250g、有机肥 500g 标准实施，提升土壤肥力；

植物措施：选用乡土树种为主，乔木种植大叶相思、荷木、铁冬青（1-2 年生 $\geq 60\text{cm}$ 营养袋苗），灌状草本种植山毛豆、猪屎豆（1-2 年生 $\geq 30\text{cm}$ 营养袋苗），草本撒播狗牙根、结缕草；乔灌株行距 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，种植密度 $1600\text{株}/\text{hm}^2$ ；

监测与管护措施：布设 1 个监测点，每月监测 1 次，共监测 48 次；植被管护期 2 年，每月浇水 1 次、除杂草 1 次，每年追肥 1 次、病虫害防治 4 次。

2 土地复垦工程规划设计与工期

2.1 土地复垦工程规划设计

本项目土地复垦工程规划设计严格遵循《土地复垦方案》确定的“生态效益优先、工程复垦和生物复垦相结合、因地制宜”原则，以恢复乔木林地为核心，结合项目区损毁现状（轻度挖损+压占）、地形地貌（低丘陵~残山地貌，坡度约 17° ）、土壤条件（赤红壤， $\text{pH}5.0-5.5$ ，土层平均 0.9m ）及气候特征（亚热带季风气候）进行设计，复垦责任范围为 0.8000 公顷，临时用地范

围未全部占用，现状已损毁面积 0.4598 公顷，未损毁面积 0.3402 公顷，基本工程内容与《土地复垦方案》完全一致，具体分为土壤重构工程、植被重建工程、管理养护工程三大类，核心工程量与《土地复垦方案》核定工程量一致，详见表 2-1。

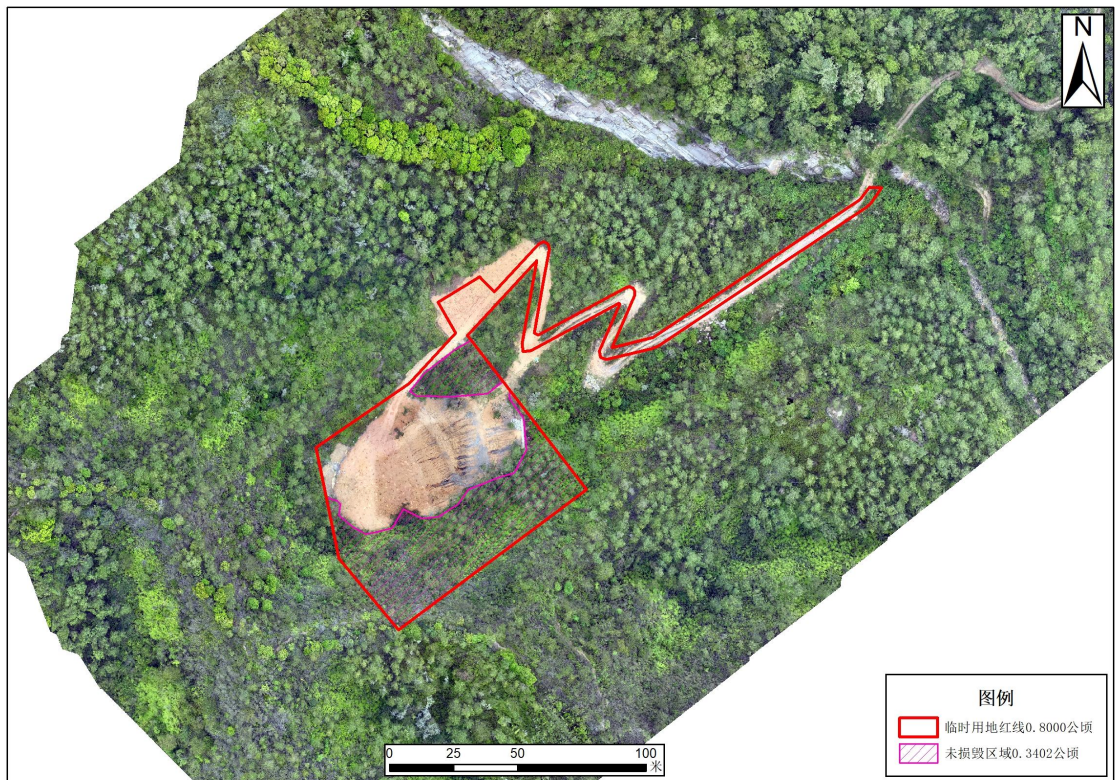


图 2-1 临时用地占用范围示意图

表 2-1 土地复垦工程规划设计工程量表

工程类别	单项名称	单位	设计工程量	竣工工程量	变化情况
土壤重构工程	砌体拆除	100m ³	0.928	0.928	/
	砌体外运	100m ³	0.928	0.928	/
	土地翻耕	hm ²	0.8000	0.4598	实际占用面积减小
	截排水沟开挖	100m ³	1.02	0.75	实际占用面积减小
	截排水沟硬化（砂浆抹面）	100m ²	6.12	4.51	实际占用面积减小
植被重建工程	栽植乔木（大叶相思/荷木/铁冬青）	100株	15.49	8.9	实际占用面积减小

工程类别	单项名称	单位	设计工程量	竣工工程量	变化情况
	播撒草籽（狗牙根/结缕草）	hm ²	0.8000	0.4598	实际占用面积减小
管理养护工程	植被追肥	100株	123.9	123.9	/
	日常管护	次	24	24	/
	土地监测	次	48	48	/

2.1.1 土壤重构工程

土壤重构工程为复垦基础工程，核心目标是恢复土地原有地形地貌，改善土壤通气性和保水性，消除挖损、压占对土壤结构的破坏。具体要求：

砌体拆除与外运：拆除临时工棚活动板房、施工便道及弃土堆场硬化地表，拆除硬化面积 221.3m²，挡土墙体积 48.6m³，总拆除量 92.8m³，拆除后建筑垃圾全部外运，不得留存于项目区；

土地翻耕：针对整个复垦区域进行表土深翻，翻耕深度不低于 0.3m，结合项目区地形坡度（平均 35°），工程量在平面基础上增加 22.1%，确保翻耕均匀，无板结层；

截排水沟工程：沿项目区汇水方向修建截排水沟，总长 334.5m，开挖土方 75m³，沟壁及沟底采用砂浆抹面硬底化，硬底面积 451m²，确保排水通畅，防止项目区及周边水土流失。

2.1.2 植被重建工程

植被重建工程以“恢复乔木林地生态、选用乡土树种、提高成活率”为核心，设计要求严格遵循《造林作业设计规程》（LY/T1607），具体如下：

苗木选择：全部选用本地适生的乡土树种，乔木为大叶相思、荷木、铁冬青，灌状草本为山毛豆、猪屎豆，草本为狗牙根、结缕草，苗木均为营养袋苗，确保移栽成活率；

苗木规格：乔木苗 1-2 年生、株高 $\geq 60\text{cm}$ ，灌状草本苗 1-2 年生、株高 $\geq 30\text{cm}$ ，苗木要求根系完整、顶芽饱满、无病虫害；

种植方式：乔灌采用穴状整地，乔木种植穴 $40\text{cm}\times 40\text{cm}\times 30\text{cm}$ ，灌状草本种植穴 $30\text{cm}\times 30\text{cm}\times 20\text{cm}$ ，株行距均为 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，种植密度 $1600\text{株}/\text{hm}^2$ ；草本采用直接撒播方式，播后轻覆土；

种植要求：营养袋苗拆除营养袋后带土坨栽植，边栽边浇水，浇水最迟不超过栽植后 12 小时，对倒伏苗木及时扶正，淤泥覆盖叶片及时冲洗。

2.1.3 管理养护工程

管理养护工程包括植被追肥、日常管护和土地监测，核心目标是确保复垦植被成活率，实时掌握复垦效果，保障复垦土地达到质量标准，具体要求：

植被追肥：结合土壤培肥，在植被栽植后及每年生长季进行追肥，每株施复合肥 250g +有机肥 500g ，每年 2 次，确保植被生长所需养分；

日常管护：管护期 2 年，每月开展 1 次全面管护，包括浇水养护、人工除杂草、病虫害防治、死苗补植等，其中病虫害防治每年 4 次，重点防治薇甘菊等有害植物；

土地监测：从临时用地使用期开始布设监测点，监测点位于复垦区中心位置，每月监测 1 次，监测内容包括原地貌地表状况、土地损毁情况、复垦效果（土壤质量、植被生长情况、郁闭度等），共监测 48 次，建立监测档案。

2.2 土地复垦工程工期

本项目土地复垦工程工期严格按照《土地复垦方案》确定的 4 年 4 个月服务年限执行，分为临时用地使用期、复垦施工期、管护监测期三个阶段，

无工期调整，各阶段时间节点、工作内容及目标明确，具体见表 2-2；复垦施工期内各工程工序衔接有序，确保按时完成施工并通过验收，具体施工进度安排见表 2-3。

表 2-2 土地复垦工程各阶段工期安排

阶段	时间节点	工期	核心工作内容	阶段目标
第一阶段	2023 年 4 月～ 2025 年 3 月	24 个月（2 年）	临时用地使用 （施工便道、临时工棚、弃土堆场），同步开展土地损毁动态监测	严格控制土地损毁程度，仅产生轻度挖损/压占，完成监测数据记录
第二阶段	2025 年 11 月～ 2026 年 2 月	4 个月	砌体拆除及外运、土地翻耕、截排水沟修建、土壤培肥、植被栽植及撒播	完成全部复垦工程施工，植被栽植成活率≥85%，通过初步验收
第三阶段	2026 年 3 月～ 2028 年 2 月	24 个月（2 年）	植被日常管护（浇水、除草、追肥、病虫害防治、补植）、土地持续监测	植被郁闭度≥0.35，土壤质量达到复垦标准，复垦土地完全恢复乔木林地功能

表 2-3 复垦施工期（2025.11-2026.02）进度安排

时间	工程工序	工作内容
2025 年 11 月	清理工程	完成砌体拆除、建筑垃圾外运，项目区清理平整
2025 年 12 月	土壤重构工程	完成土地翻耕、截排水沟开挖及硬化施工
2026 年 1 月	土壤改良+植被定植	完成土壤培肥（施撒肥料）、乔灌穴状整地、苗木栽植

2026 年 2 月	植被补植+草本撒播+初步验收	完成死苗补植、草本草籽撒播，整理工程资料，开展初步验收
------------	----------------	-----------------------------

3 规划设计执行情况

3.1 规划设计执行前期工作

在临时用地使用期满后，按照《土地复垦方案》及现场实际情况执行实施，在实施过程中配备相关的专业技术人员，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题并根据复垦工作质量要求，加强对复垦实施阶段的自检、互检、专检的质量控制；同时，对项目区土地复垦的相关资料进行整理归档。

3.2 规划设计执行情况

本项目复垦工程于 2025 年 11 月正式启动，2026 年 2 月完成全部施工内容，2026 年 3 月进入管护监测期，土壤重构、植被重建、管理养护三大工程均达到《土地复垦方案》及相关规范要求，经现场检测和验收，复垦质量符合乔木林地复垦控制标准，具体执行情况如下：

3.2.1 土壤重构工程执行情况

1、砌体拆除与外运：严格按照规划设计工程量完成临时建构筑物、硬化地表及挡土墙拆除，拆除总量 92.8m³，拆除过程无过度开挖、无新增土地损毁，建筑垃圾全部外运至指定填埋场，项目区无建筑垃圾留存，清理后地块平整、无杂物；

2、土地翻耕：对临时用地已损毁 0.4598 公顷复垦区域进行表土深翻，翻耕深度均达到 0.3m 以上，结合地形坡度调整后的工程量全部落实，翻耕

均匀，土壤无板结层，通气性和保水性良好；

3、截排水沟工程：按规划设计规格完成 334.5m 截排水沟开挖，开挖土方 75m³，沟壁及沟底采用砂浆抹面硬底化，硬底面积 451m²，排水坡度合理，与项目区周边自然汇水系统衔接顺畅，经降雨检验，排水通畅，无积水、无水土流失现象。

3.2.2 植被重建工程执行情况

植被重建工程严格遵循规划设计的苗木选择、规格、种植方式和密度要求，全部工序均符合《造林作业设计规程》（LY/T1607），具体执行情况：

苗木采购与验收：采购的大叶相思、荷木、铁冬青（乔木），山毛豆、猪屎豆（灌状草本）均为本地乡土树种，苗木规格达到 1-2 年生、乔木 ≥60cm、灌状草本 ≥30cm 营养袋苗标准，根系完整、无病虫害，进场前经专人验收，不合格苗木全部退场；

种植施工：按规划设计完成穴状整地，乔木种植穴 40cm×40cm×30cm，灌状草本种植穴 30cm×30cm×20cm，株行距严格控制为 2.5m×2.5m，种植密度 1600 株 /hm²，与规划设计一致；营养袋苗带土坨栽植，边栽边浇水，浇水及时率 100%，倒伏苗木全部扶正，叶片淤泥及时冲洗；

草本撒播：按 80kg/hm² 密度完成狗牙根、结缕草草籽撒播，播后轻覆土，确保草籽与土壤充分接触；

3.2.3 土壤改良措施执行情况

严格按照《土地复垦方案》及广东省林业局相关标准实施土壤改良，在 0~20cm 土层内均匀施撒商用复合肥和有机肥，施撒标准为每株复合肥 250g、有机肥 500g；施肥过程结合土地翻耕同步进行，肥料与土壤充分混合，无局部堆积现象，有效提升了土壤有机质含量，改善了土壤肥力，为植

被生长提供了良好条件。

3.2.4 复垦质量检测结果

2026年2月复垦施工期结束后，项目单位委托第三方检测机构对复垦土地进行土壤质量检测，检测点位覆盖单元一（临时工棚）和单元二（弃土堆场、施工便道），检测结果显示：所有指标均符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及东南沿海山地丘陵地区乔木林地复垦质量要求，核心检测指标见表3-1。

表 3-1 复垦土地土壤质量第三方检测结果

检测指标	控制标准	检测结果	是否符合标准
有效土层厚度 /cm	≥30	≥30	√
土壤容重 / (g/cm ³)	≤1.5	1.33	√
pH 值	5.0 ~ 8.0	6.7	√
有机质含量 /%	≥1	1.36	√
土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	砂质壤土	√
重金属含量	符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	所有重金属指标均低于风险筛选值	√

4 总结

本项目为鹤山市抽水蓄能电站地质探洞工程临时用地土地复垦项目，复垦责任范围 0.8000 公顷，地类为乔木林地，项目单位严格遵循《土地复垦条例》等法律法规及《土地复垦方案》要求，以“谁损毁、谁复垦”为原则，以恢复乔木林地生态功能为核心，按质按量完成了全部复垦工程建设，规划设

计执行率 100%，复垦率 100%，实现了项目建设与土地保护、生态修复的双赢，主要总结如下：

规划设计严格落地：本项目复垦工程的工程内容、工程量、施工标准、工期安排、质量要求等均严格按照《土地复垦方案》执行，无任何调整、删减或降低标准情况，土壤重构、植被重建、管理养护三大工程均达到规划设计要求，工序衔接有序，施工质量可控。

复垦质量达标：经第三方检测机构检测，复垦土地的土壤质量（有效土层厚度、容重、pH 值、有机质含量等）全部符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；植被栽植成活率 90% 以上，苗木生长状况良好，项目区无水土流失、无建筑垃圾留存、无有害植物滋生，生态环境得到有效恢复。

生态效益显著：本项目将轻度损毁的乔木林地全部恢复为原有地类，有效保护了土地资源，改善了项目区及周边的生态环境，增加了植被覆盖度，减少了水土流失风险，维护了区域生态平衡，符合生态文明建设和土地可持续利用的要求。

后续，项目单位将继续严格按照《土地复垦方案》要求，完成剩余的管护监测工作（至 2028 年 2 月），持续开展植被浇水、追肥、病虫害防治、补植等管护工作，加强土地动态监测，确保复垦后乔木林地郁闭度 ≥ 0.35 ，各项指标长期稳定达到复垦质量标准，切实履行土地复垦主体责任，保障复垦土地的生态功能持续发挥。

本项目复垦工程的实施，严格落实了国家和广东省关于临时用地土地复垦的相关要求，为同类建设项目临时用地复垦工作提供了良好的示范，体现了企业在生产建设过程中对土地资源保护和生态环境保护的责任与担当。

根据《土地复垦方案》的复垦工程标准及现场实施后的情况，上述的工程质量等级评定为合格。