

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

土地复垦质量评估报告

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	2
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
1.5.1 土地复垦质量要求	6
1.5.2 核心复垦措施	7
2 项目建设任务完成情况	7
2.1 建设规模	7
2.2 建设工期	8
2.3 工程建设完成情况	8
2.3.1 土壤重构工程完成情况	9
2.3.2 植被重建工程完成情况	9
2.3.3 土壤改良措施完成情况	10
3 复垦质量评估概述	11
3.1 工作目的与任务	11
3.2 工作对象	11
3.3 复垦质量评估的技术方法	12
3.4 土地复垦工程质量调查与评价	12
3.4.1 土壤重构工程执行情况	12
3.4.2 植被重建工程执行情况	13
3.4.3 土壤改良措施执行情况	14
3.4.4 复垦质量检测结果	14
4 复垦质量评估意见及结论	15
4.1 复垦质量评估意见	15
4.2 复垦质量评估结论	15
5附件:	16

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土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

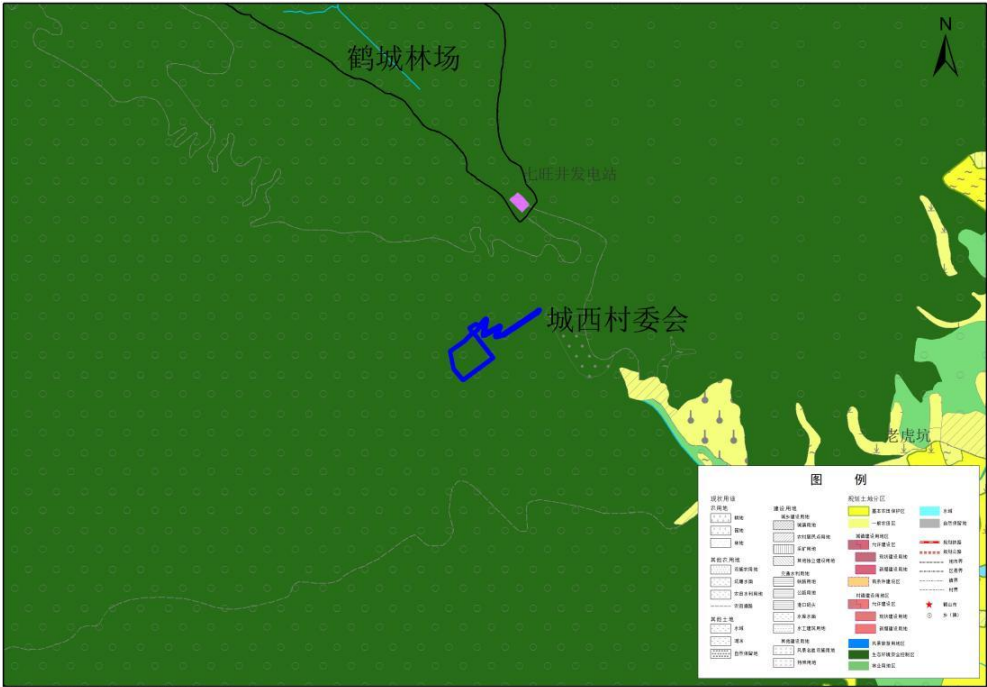
一级地类		二级地类		复垦责任范围	占复垦责任范围
编码	名称	编码	名称	面积 (hm ²)	比重 (%)
03	林地	0301	乔木林地	0.8000	100
合计				0.8000	100

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



审核意见：
本宗地总面积：0.8公顷，其中：
占用林地：0.8公顷

制图部门：鹤山市自然资源局鹤城自然资源管理所
制图员：何剑豪
制图日期：2023年3月30日

比例尺：1:10000

审核部门：鹤山市自然资源局国土空间规划股
审核员：赵瑞睿
审核日期：2023年3月30日

备注：蓝色线为图斑范围

图 1-1 土地利用总体规划图

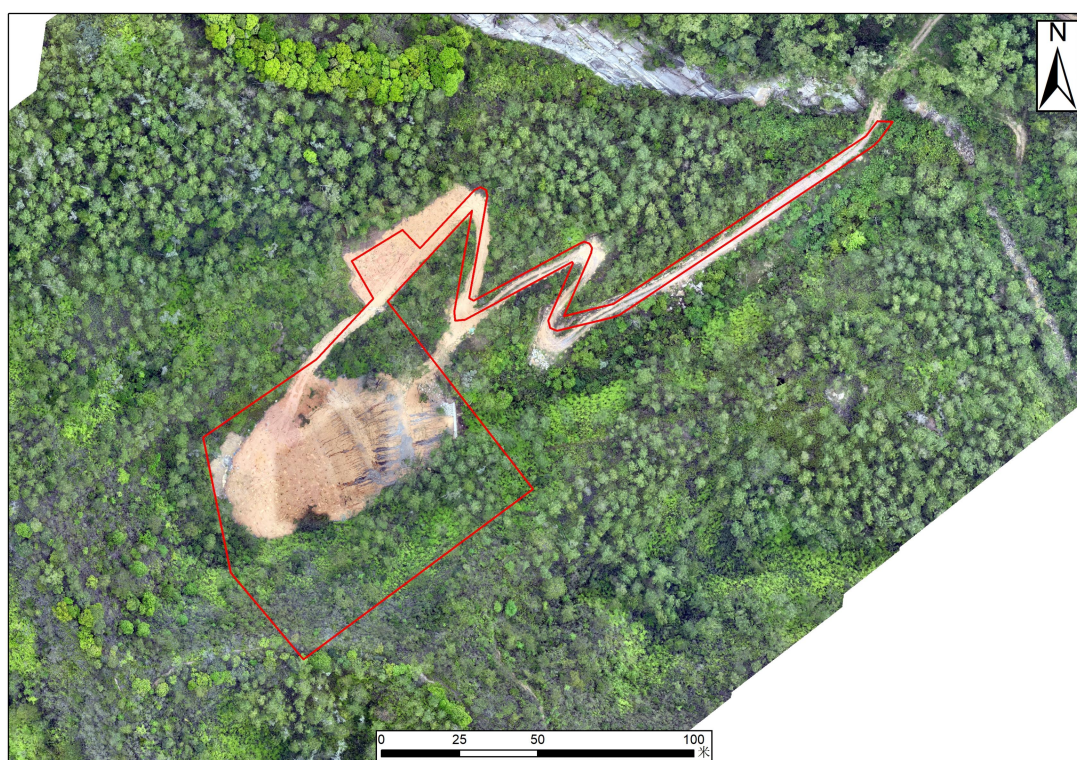


图 1-2 土地利用正摄图

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(hm ²)	占复 垦责 任范 围面 积比 例(%)	复垦后 面积(hm 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 株/ 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 项目建设任务完成情况

2.1 建设规模

项目建设目的是通过土地复垦整理临时占用建设的土地，主要工程为主要包括土壤重构、植被重建、管理养护工程，从而按期保质、保量完成了复垦任务。

原《土地复垦方案》总面积为 0.8000 公顷，包括单元一（临时工棚）面积为 0.0221 公顷；单元二（弃土堆场、施工便道）面积为

0.7779 公顷，本次复垦责任面积为 0.8000 公顷，包括单元一（临时工棚）面积为 0.0221 公顷；单元二（弃土堆场、施工便道）面积为 0.7779 公顷。

复垦工程措施主要包括土地清土壤重构、植被重建、管理养护工程等；在土地所有权权属方面，土地复垦后，区内土地所有权保持不变。

2.2 建设工期

复垦施工期 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，复垦工程设计主要包括土壤重构、植被重建、管理养护工程。

表 2-1 项目复垦施工进度表

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

2.3 工程建设完成情况

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：

2.3.1 土壤重构工程完成情况

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。

2.3.2 植被重建工程完成情况

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；

2.3.3 土壤改良措施完成情况

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。

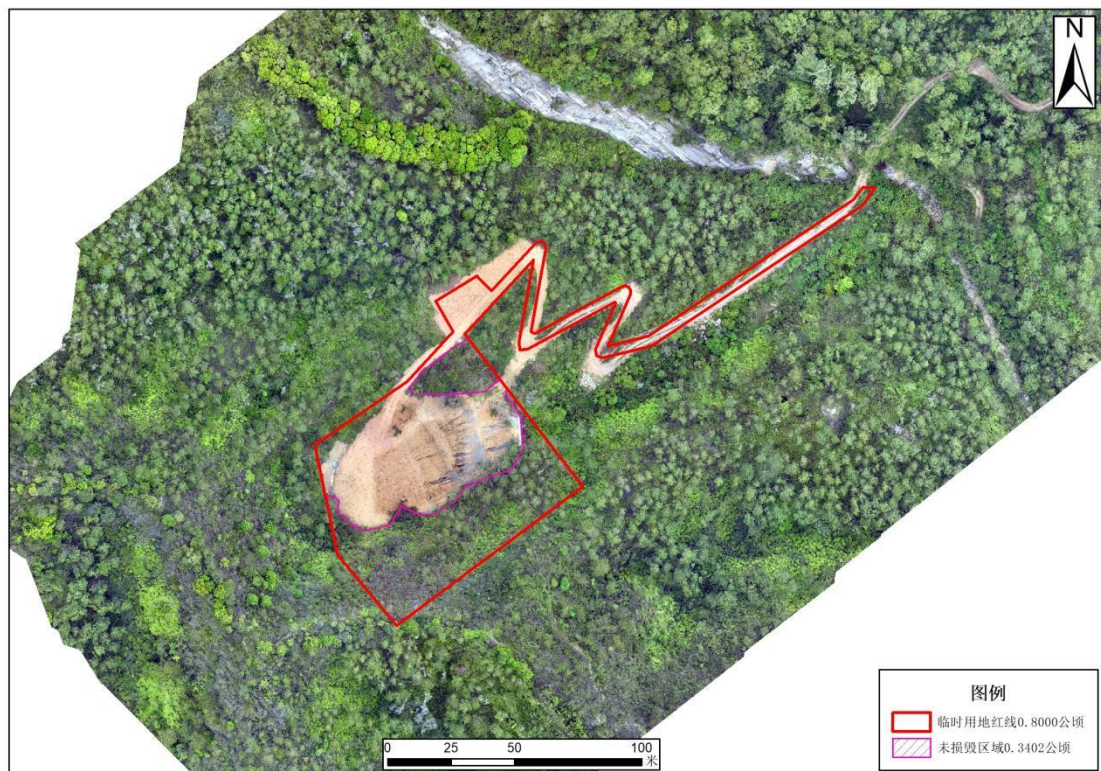


图 2-1 临时用地占用范围示意图

表 2-2 项目区复垦工程量计算表

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
	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	/

3 复垦质量评估概述

3.1 工作目的与任务

根据《土地复垦方案》和复垦区的现场实际情况，确定本项目土地复垦的目标任务是复垦乔木林地 面积 0.8000 公顷，现场实际复垦乔木林地面积 0.8000 公顷，复垦率为 100%。

3.2 工作对象

本评价项目的评价对象为项目区复垦地块，复垦乔木林地 0.8000 公顷；详见下表 3-1。

表 3-1 土地复垦方向利用表

名称	土地利用现状地类	复垦方向	面积(hm ²)	备注
单元一 (临时工棚)	乔木林地	乔木林地	0.0221	原地类为乔木林地、裸地，结合权属人意见及现场实际情况，复垦为乔木林地。
单元二(弃土堆场、施工便道)	乔木林地	乔木林地	0.7779	原地类为乔木林地、裸地，结合权属人意见及现场实际情况，复垦为乔木林地。
合计			0.8000	/

3.3 复垦质量评估的技术方法

现场踏勘：通过现场实地观察，真实了解项目区的土地是否都得到整理、绿化及落实土地复垦方案的实施。

资料查阅：通过资料查阅，对复垦项目的资金使用管理合理、制度完全执行、预期效益分析合理、工程管护措施等内容是否已全部落实，工程技术档案是否符合要求。

3.4 土地复垦工程质量调查与评价

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：

3.4.1 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：对临时用地已损毁面积 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。

3.4.2 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；

3.4.3 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。

3.4.4 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 3-2 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/cm³)	≤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 复垦质量评估意见及结论

4.1 复垦质量评估意见

本项目的复垦工程遵循了因地制宜原则，充分考虑项目区区位、种植习惯、社会需求等因素，对受损毁土地进行复垦，恢复地表生态植被，提高土壤肥力和保持水土的作用，同时项目单位后续应及时清理项目区排水沟的淤泥，加强对项目区的日常管护，避免项目区因管护不当造成水土流失，确保植被可以正常生长。

项目复垦措施实施后，项目生产建设所带来的水土流失区域均能得到有效的治理和改善，项目损毁的土地基本都得到整理、绿化。土地复垦方案的实施，使项目建设造成的土地损毁得到有效控制，减轻各种自然灾害可能造成的损失。

对该复垦项目任务及目标已全部完成，资金使用管理合理、制度完全执行、预期效益分析合理、工程管护措施等内容已全部落实，工程技术档案符合要求。

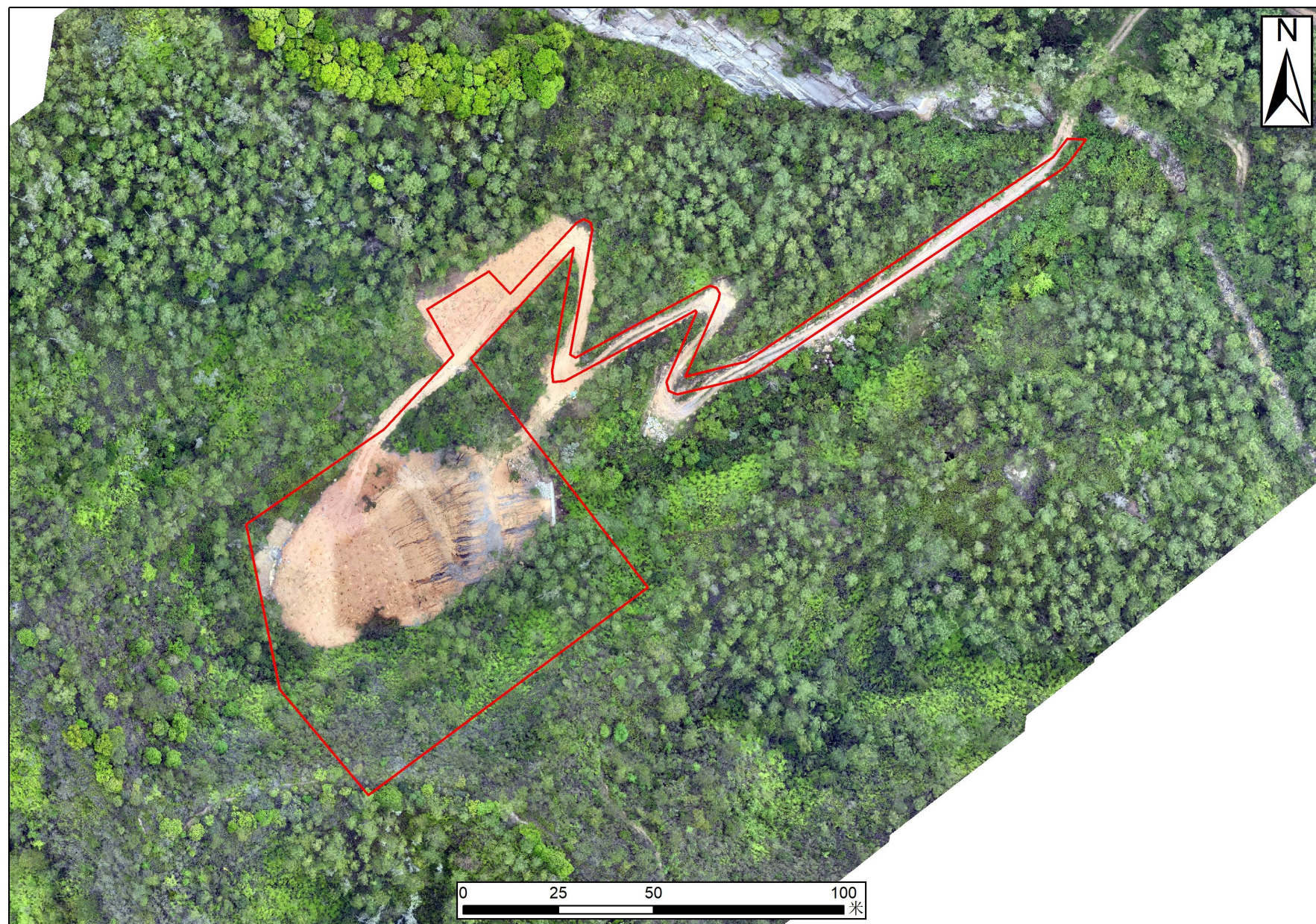
4.2 复垦质量评估结论

根据《土地复垦方案》的复垦工程标准及现场实施后的情况，上述各项工程内容的工程质量等级达到为合格标准，工程质量等级评定为合格。

5 附件：

1. 正摄影像图
2. 复垦前后照片
3. 竣工图

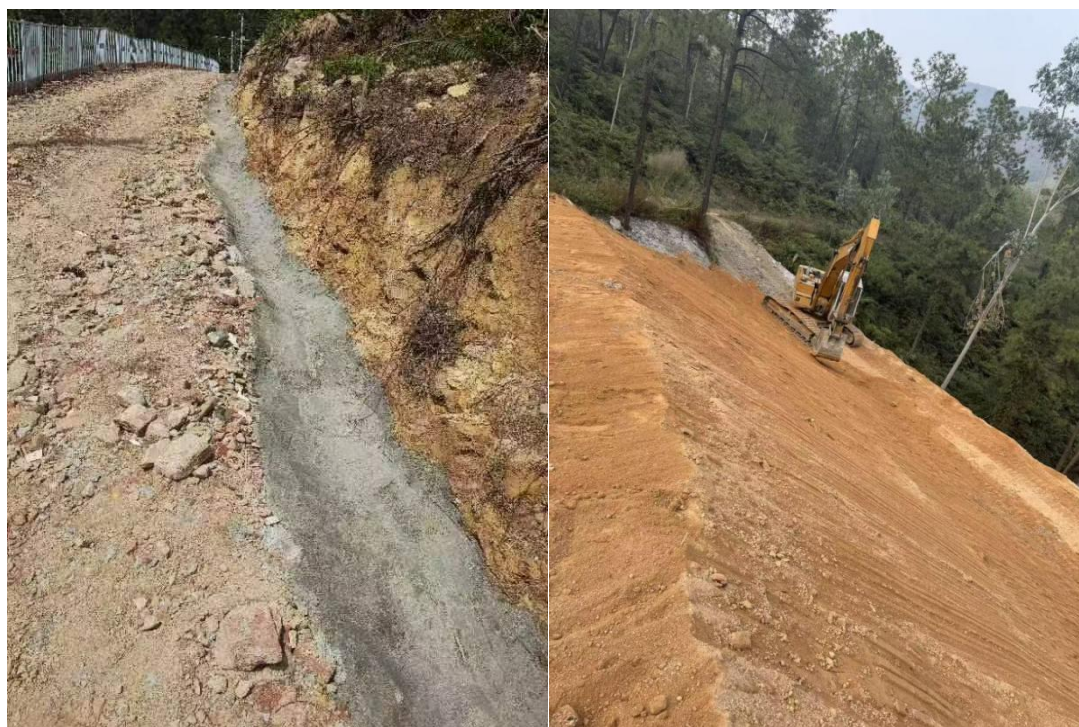
附件1 正摄影像图



附件2 复绿情况照片



复垦前照片



复垦施工照片1



复垦施工照片2



现场复绿效果1



现场复绿效果 2



现场复绿效果 3



现场复绿效果 4

附件3

竣工图

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竣工图

比例尺 1: 1000 0 10 20m

