

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畲江段及梅汕高速公路梅州程江至畲江段改扩建工程 TJ6 标二
工区（弃土场地块）临时用地

土地复垦方案

建设单位：中交路桥建设有限公司汕梅高速改扩建

TJ6 标项目经理部

编制单位：广东励图空间信息技术有限公司

编制时间：二〇二三年六月

- 一、土地复垦方案报告表
- 二、土地复垦方案报告书
- 三、附表
- 四、附图
- 五、附件

土地复垦方案报告表

项目概况	项目名称	汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土地块）临时用地		
	单位名称	中交路桥建设有限公司汕梅高速改扩建 TJ6 标项目经理部		
	单位地址	北京市通州区潞城镇武兴路 7 号 216 室内		
	法人(授权)代表	李林臻	联系电话	137****0822
	企业性质	—	项目性质	建设项目
	项目位置	梅州市梅县区水车镇水车村、水车社区、礞下村、安美村、白沙村		
	资源储量	—	投资规模	142.53 亿元
	采矿许可证号	—	临时用地面积	7.5419hm ²
	项目位置土地利用现状图幅号	G50G094033、G50G095033		
	生产建设期限	2022 年 12 月- 2026 年 12 月	土地复垦方案 服务年限	2023 年 5 月 -2030 年 5 月
方案编制单位	主要编制人员			
	姓名	职务	联系方式	签名
	雷斌	核定/项目经理	191****4636	雷斌
	梁家强	审查/项目组长	136****4671	梁家强
	梁锋泽	校对/项目组长	136****4671	梁锋泽
	田妍	编写/项目组长	152****9262	田妍

复垦区 土地利 用现状	坐落位置	用地类型	土地利用类型（2021年度）		面积 (hm ²)
			一级地类	二级地类	
	水车村、水 车社区、礞 下村、安美 村、白沙村	弃土区、 场区道路	林地	灌木林地	0.0696
				乔木林地	4.0804
				竹林地	0.9089
			园地	果园	1.9327
			水域及水利设施用 地	坑塘水面	0.5298
其他土地	设施农用地	0.0205			
合计				7.5419	
复垦责 任范围 内土地 损毁及 占用面 积	坐落位置	用地类型	面积 (hm ²)	其中:	
				已损毁或占用	拟损毁或占用
	水车村、水 车社区、礞 下村、安美 村、白沙村	弃土区、 场区道路	7.5419	0.2671	7.2748
合计			7.5419	0.2671	7.2748
复垦情 况	坐落位置	用地类型	土地复垦基本单元汇总面积		复垦后 土地利用类型
			永久用地 (hm ²)	临时用地地面 积(hm ²)	
	水车村、水 车社区、礞 下村、安美 村、白沙村	弃土区、 场区道路	—	2.4830	果园
				4.9893	乔木林地
				0.0696	灌木林地
	合计			—	7.5419
土地复垦率(%)			100		

工作 计划 及保 障措 施	<p>一、土地复垦工作计划</p> <p>(一) 主要复垦措施: 表土剥离、表土回覆、土地平整、土壤改良、植被重建工程。</p> <p>(二) 主要工程量: 表土剥离 9280m³、表土回覆 9280m³、客土回填 5803m³。场地平整 29749 m²、施有机肥 29.49t、施复合肥 18.94t, 种植枫香树 6236 棵、种植红锥 6237 棵、种植三华李树 4966 棵、种植毛杜鹃 174 棵、撒播草籽 75.88kg。</p> <p>(三) 复垦工作阶段与投资安排:</p> <p>施工费为 108.40 万元, 施工费主要包括以下部分</p> <p>1) 土壤重构工程。此阶段主要针对剥离表土、土地平整、表土回填等工程, 预计投入复垦经费 52.69 万元。</p> <p>2) 植被重构工程。待土地平整、土壤自然沉降后, 对复垦区进行果树、林木栽植等措施, 预计投入复垦经费 41.37 万元。</p> <p>3) 土壤改良工程。包括对项目区进行施有机肥改良土壤质地, 预计投入复垦经费 14.34 万元。</p> <p>二、土地复垦保障措施</p> <p>(一) 组织保障措施: 选调责任心强、政策水平高、专业熟练的人员具体负责下项目区土地复垦的各项工作。</p> <p>(二) 费用保障措施: 实行费用一次性预存, 建立专用资金账户, 严格执行财务制度。</p> <p>(三) 监管保障措施: 以业主、施工单位、监理方三方管理, 建设单位和地方主管部门、相关部门共同监督管理。</p> <p>(四) 技术保障措施: 培训工程管理、施工、监理人员等, 监理工程师和法人代表共同管理。</p>
---------------------------	---

投 资 估 算	测算依据:			
		<p>(1) 《土地开发整理项目预算定额标准》(包括《土地开发整理项目预算定额》(试行稿)、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(试行稿)、《土地开发整理项目预算编制规定》(财综〔2011〕128号));</p> <p>(2) 《梅州城区 2023 年第一季度建筑工程材料信息》;</p> <p>(3)《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财税海关总署公告〔2019〕39 号)</p> <p>(4) 《广东省垦造水田项目预算编制指南(试行)》(粤国土资耕保发[2018]118 号)。</p>		
	费用构成	序号	工程或费用名称	费用(元)
		1	工程施工费	108.40
		(1)	土壤重构工程	52.69
		(2)	植被重构工程	41.37
		(3)	土壤改良工程	14.34
		(4)	配套工程	0
		2	设备购置费	0
		3	其他费用	27.17
		4	不可预见费	4.07
		5	静态总投资	139.63
		6	涨价预备费	21.22
7		动态总投资	160.85	

填表人: 田妍

填表日期: 2023 年 5 月

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路
梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区
(弃土地块)临时用地
土地复垦方案报告书

项目名称: 汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江
至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区 (弃土地块)临时用地

项目单位: 中交路桥建设有限公司汕梅高速改扩建 TJ6 标项目经理部

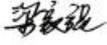
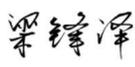
单位地址: 北京市通州区潞城镇武兴路 7 号 216 室

联系人: 刘柯

联系电话: 181****8870

编制时间: 2023 年 5 月

编制单位及人员基本情况

编制单位	广东励图空间信息技术有限公司		
法人代表	雷斌		
联系人	雷斌	联系电话	191****4636
地 址	梅州市梅县区剑英大道富力中心写字楼 15 层 1501 房		
主 要 编 制 人 员			
姓 名	职 务	联系方式	签 名
雷斌	核定/项目经理	191****4636	
梁家强	审查/项目组长	178****3820	
梁锋泽	校对/项目组长	136****4671	
田妍	编写/项目组长	152****9262	

目 录

1 前言	1
1.1 编制背景及过程	1
1.2 复垦方案摘要	3
2 编制总则	4
2.1 编制目的	4
2.2 编制原则	4
2.3 编制依据	5
2.4 目标	7
2.5 服务年限	7
2.6 主要计量单位	8
3 项目概况	9
3.1 项目简介	9
3.2 项目区自然概况	11
3.3 项目区社会经济概况	12
3.4 项目区土地利用现状	12
4 土地复垦方向可行性分析	14
4.1 土地损毁分析与预测	14
4.2 复垦区土地利用状况	17
4.3 生态环境影响分析	18
4.4 土地复垦适宜性评价	20
4.5 水土资源平衡分析	26
4.6 复垦目标	29
5 土地复垦质量要求与复垦措施	30
5.1 土地复垦质量要求	30
5.2 预防控制措施	31
5.3 复垦措施	32
5.4 复垦监测措施	36
5.5 复垦管护措施	37

6 土地复垦工程设计及工程量测算	38
6.1 土壤重构工程	39
6.2 土壤改良工程	41
6.3 植被重构工程	41
6.4 工程量情况汇总	44
7 土地复垦投资估算	46
7.1 投资估算依据	46
7.2 估算成果	53
8 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排	55
8.1 土地复垦服务年限	55
8.2 土地复垦工作计划安排	55
8.3 土地复垦费用安排	57
9 土地复垦效益分析	58
9.1 社会效益	58
9.2 生态效益	58
9.3 经济效益	58
10 保障措施	59
10.1 组织与管理措施	59
10.2 技术保证措施	60
10.3 资金管理	60
10.4 公众参与	60
10.5 监督管理与竣工验收	60
10.6 土地权属调整方案	61

附表

表 1 总估算及分年度估算表

表 2 估算总表

表 3 工程施工费估算汇总表

表 3-1 工程施工费估算表

表 4 设备购置费

表 5 其他费用估算表

表 6 不可预见费（预备费）计算表

附表 1 人工估算单价计算表

附表 2 主要材料价格表

附表 3 次要材料估算价格表

附表 4 机械台班单价计算表

附表 5 混凝土、砂浆单价计算表

附表 6 工程施工费单价分析表

附表 7 人工及主要材料用量汇总表

附图

1. 复垦区土地利用现状图（2021 年度）
2. 复垦区土地利用总体规划图（2010-2020 年）（局部）
3. 复垦区位置影像图
4. 复垦区土地损毁预测分析图
5. 复垦区土地复垦规划图
6. 复垦单体设计图

其他附件

- 1、土地复垦方案编制委托书
- 2、关于做好土地复垦工作的承诺函
- 3、土地使用单位和权属单位对土地复垦方案意见
- 4、广东省发展和改革委员会关于汕昆高速公路揭阳新亨至畚江段及梅汕高

速公路梅州程江至畚江段改扩建工程项目核准的批复

5、广东省生态环境厅关于汕昆高速公路揭阳新亨至畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段扩建项目环境影响报告表的批复

6、申报主体授权委托书、中标通知书等相关文件

7、临时用地申请书

8、用地租赁协议

9、专家评审的请示

10、土壤检测报告

11、汕梅高速改扩建 TJ6 标弃土场施工方案（独立装订）

12、梅州城区 2023 年第一季度建筑工程部分材料参考价格

13、土地复垦方案评审表（独立装订）

14、专家意见

1 前言

1.1 编制背景及过程

根据《土地复垦条例》（2011年修正）、《土地复垦条例实施办法》（2019年修正版）、《广东省土地管理条例》（2022年8月1日起施行）、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）、《广东省国土资源厅关于加强临时用地管理的通知》（粤国土资利用发〔2016〕35号）、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等有关法律法规的要求，临时用地需开展土地复垦调查评价、编制土地复垦规划设计、确定土地复垦工程建设和造价、实施土地复垦工程质量控制、进行土地复垦评价。土地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。搞好土地复垦工作是坚持最严格的耕地保护制度，实施土地可持续利用的重要举措，对恢复和改善生态环境、发展循环经济、推进社会主义新农村建设、建设节约型社会、促进经济社会全面协调可持续发展具有十分重要的意义。

土地复垦方案编制是土地复垦管理的核心制度之一，也是自然资源部门监督土地复垦义务人履行复垦义务的重要手段。通过编制土地复垦方案，明确土地复垦的责任人、任务、时间以及费用等，使土地复垦得以顺利实施，保证土地的可持续发展，实现经济、生态和社会协调发展。

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程是《广东省高速公路网规划（2020-2035年）》中“纵二线”的组成部分，项目改扩建起于与 S17 揭普惠高速交叉的揭阳枢纽互通，途经揭阳市揭东区，梅州市丰顺县、梅县区，终于与 G25 长深高速、S12 梅龙高速交叉的程江枢纽互通。汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标全线总长 11.67km，主线含 S19 梅汕高速及 G78 汕昆高速两部分。其中 S19 梅汕高速节点起于 K18+000，终于畚江互通 K28+527.506；G78 汕昆高速节点起于畚江互通 K112+550，终于 K113+992.233。项目采用双向四车道扩建为八车道方案，设计速度采用 100km/h，整体式路基宽度为 42m，新建桥涵设计

汽车荷载等级为公路-I 级。

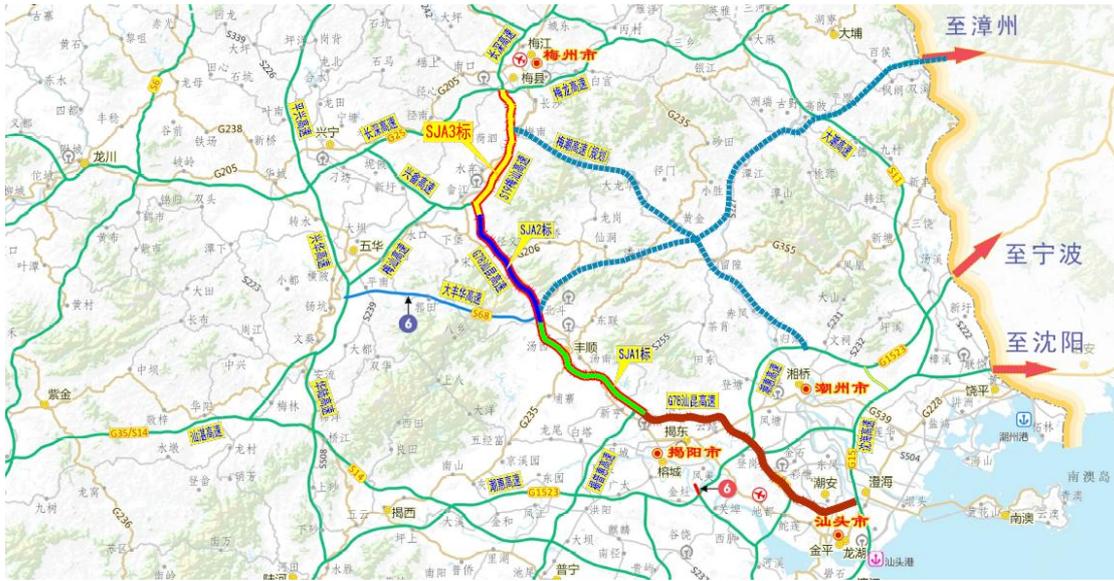


图 1-1 项目主干线位置图

项目的建设，对梅州城区拉开城市空间拓展架构，推动中心城区扩容提质，提升城区承载力、竞争力和辐射带动力具有重要的推动作用，项目施工过程中产生的固体废物包括土方开挖工程产生的弃土、建筑拆迁的建筑垃圾、涵洞疏浚产生的淤积沉淀物。根据《汕梅高速改扩建 TJ6 标弃土场施工方案》中统计本段共有路基挖方 278.8 万 m^3 ，路基填方 193 万 m^3 ，本桩利用土方：11 万 m^3 ，远运利用（挖余）：18.2 万 m^3 ，废方土方量在 63.9 万 m^3 。弃土需要临时用地堆放。因此，编制土地复垦方案对于落实“十分珍惜和合理利用每一寸土地”基本国策和实现项目建设与土地保护双赢显得尤为重要。

2023 年 3 月 15 日广东励图空间信息技术有限公司接受项目建设单位中交路桥建设有限公司汕梅高速改扩建 TJ6 标项目经理部的委托，编制《汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土场地块）临时用地土地复垦方案报告书》。

编制《汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土场地块）临时用地土地复垦方案报告书》的意义在于：一是避免复垦工作的盲目性，减轻企业和社会的负担；二是保证土地复垦工作与建设项目协调进行；三是明确复垦土地的利用方向，提高土地利用率和土地资源的可持续发展；四是改善项目区周边的生态环境；五是项目所在自然资源行政主管部门监督检查提供依据。

1.2 复垦方案摘要

（1）项目服务年限

根据《广东省发展改革委关于汕昆高速公路揭阳新亨至畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程项目核准的批复》，该项目建设工期 2022 年 12 月-2026 年 12 月，总工期为 4 年。

（2）土地复垦方案服务年限

土地复垦方案适用年限预定为 2023 年 5 月-2030 年 5 月，共 7 年（包含 4 年临时用地使用期即 2023 年 5 月-2027 年 5 月，3 年管护期即 2027 年 6 月-2030 年 5 月）。若在复垦服务年限内，许可证有效期延展后或者使用过程中用地范围超过现有复垦范围，则需要重新编制复垦方案。

（3）方案涉及各类土地面积

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土场地块）临时用地总面积 7.5419hm²，包括：园地 1.9327hm²全部为果园；林地 5.0589hm²（其中乔木林地 4.0804hm²、竹林地 0.9089hm²、灌木林地 0.0696hm²）；其他土地 0.0205hm²全部为设施农用地；水域及水利设施用地 0.5298hm²全部为坑塘水面。

（4）土地损毁情况

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土场地块）临时用地损毁总面积 7.5419hm²，损毁类型为压占、挖损，损毁程度为中度。其中已损毁土地面积 0.2671hm²，拟损毁土地面积 7.2748hm²。

（5）土地复垦目标

拟复垦土地面积 7.5419hm²，复垦园地 2.4830hm²全部为果园；林地 5.0589hm²（其中乔木林地 4.9893hm²、灌木林地 0.0696hm²）；复垦率 100%。

（6）复垦的投资情况

复垦的动态总投资为 160.85 万元，单位总投资 1.42 万元/亩。静态总投资 139.63 万元，单位总投资 1.23 万元/亩。

2 编制总则

2.1 编制目的

为保护和合理利用土地资源，改善生态环境。根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）、《广东省国土资源厅关于加强临时用地管理的通知》（粤国土资利用发〔2016〕35号）、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等有关法律法规的要求，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，联系工程建设实际，结合施工工艺与区域土地利用总体规划及三区三线划定成果的情况，对项目造成的土地破坏采取相应的整治措施，使其恢复到可供利用的状态。为了确保本项目土地复垦目标、任务、措施和计划落到实处，特编制此方案。

（1）通过编制土地复垦方案，贯彻落实“谁破坏、谁复垦”的原则，明确建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处。

（2）预测项目用地在建设期间土地损毁的类型，以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类损毁土地的面积。

（3）根据调查和预测结果，分别统计各类损毁土地面积，确定各类损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定填挖范围，表土的剥离储存、复垦时间和复垦方向等。

（4）在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资估算。

2.2 编制原则

a) 源头控制、预防与复垦相结合

本方案从项目和该地区可持续发展的高度出发，从源头上控制工程建设破坏

土地植被面积，视土地复垦为项目生产建设和该区生态环境综合治理的重要组成部分，本方案将工程复垦与生态复垦、人工复垦有机地结合起来，使复垦后的地形、地貌与当地自然环境和地理景观相协调，山、水、林、田、路得到综合治理，该地区的生态环境相对于破坏前将得到明显改善。

b) 统一规划、统筹安排

土地复垦方案是土地复垦工程初步设计和施工的依据。本方案本着统一规划、统筹安排的原则，根据土地破坏时序预测，合理制定复垦施工时序、优化施工方式、进行资金的阶段安排，使土地复垦方案具有可操作性并能真正落实到位。

c) 因地制宜

为缓解项目实施对土地资源的损毁，特别是对农业土地的破坏，本项目的土地复垦工作应结合实际情况及土地利用规划，遵循适宜性原则、综合利用的原则及优先用于农业的原则，合理确定复垦土地用途，宜耕则耕、宜林则林。

2.3 编制依据

2.3.1 国家有关法律、法规、文件

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
- 2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第120号，2011年修订）；
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》（国务院令第22号，2015年1月1日实施）；
- 4) 《中华人民共和国森林法》（2019年修订）；
- 5) 《中华人民共和国水土保持法》，中华人民共和国主席令（第39号）（2010.12）；
- 6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年修正）；
- 7) 《广东省环境保护条例》（2019年修正）
- 8) 《土地复垦条例》（国务院592号令发布，2011年3月5日实施）；
- 9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院253号令，2017年8月1日国务院令第682号修订）；
- 10) 《土地复垦条例实施办法》（2019年修正版）；

11)《广东省土地管理条例》（2022年8月1日起施行）；

12)《广东省环境保护条例》（〔2015〕广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告第29号）。

2.3.2 相关政策文件

1)《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；

2)《关于加强建设项目临时用地复垦工作的通知》（建工〔2007〕74号）；

3)《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）；

4)《关于规范土地复垦方案审批权限下放实施管理工作的通知》（粤国土资耕保发〔2010〕185号）；

5)《转发国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知》（粤国土资耕保发〔2011〕154号）；

6)《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；

7)《广东省人民政府关于调整我省企业职工最低工资标准的通知》（粤府函〔2018〕187号）；

8)《广东省垦造水田项目预算编制指南(试行)》（粤国土资耕保发〔2018〕118号）；

9)《广东省住房和城乡建设厅关于调整广东省建设工程计价依据增值税税率的通知》（粤建标函〔2019〕819号）；

10)《广东省国土资源厅关于加强临时用地管理的通知》（粤国土资利用发〔2016〕35号）；

11)《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；

12)《广东省林业局关于恢复植被和林业生产条件、树木补种标准有关问题的通知》（粤林规〔2021〕3号）。

2.3.3 相关规范性文件

- 1) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-TD/T1031.7-2011）；
- 2) 《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心，2011 年版）；
- 3) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T11036-2013）；
- 4) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）；
- 5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 6) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 7) 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》（国土资发〔2000〕282 号）；
- 8) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）。
- 9) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038-2013）；
- 10) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；

2.3.2 相关规划与资料

- (1) 《梅州市梅县区土地利用总体规划》(2010~2020 年)；
- (2) 《梅州市梅县区三区三线划定成果》；
- (3) 《梅州市梅县区 2021 年度土地利用变更调查成果》；
- (4) 梅州市人民政府门户网站、梅县区人民政府门户网站以及其他项目区自然、社会经济资料。
- (5) 项目区实测地形图、勘测定界图
- (6) 汕梅高速改扩建 TJ6 标弃土场施工方案

2.4 目标

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土场地块）临时用地土地复垦项目完成以后，项目区土地应达到以下几方面的要求：

- (1) 复垦率 100%以上；
- (2) 复垦后的土地景观地貌要与周围未被破坏的土地相协调；
- (3) 复垦后的土地表层要具有可供植物生长的土壤环境；
- (4) 新的生态系统基本稳定，复垦地具有一定的自适应能力。

2.5 服务年限

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畲江段及梅汕高速公路梅州程江至畲江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土地块）临时用地土地复垦方案服务年限预定为 2023 年 5 月-2030 年 5 月，共 7 年。第一阶段（2023 年 5 月）临时用地使用前对表土进行收集存储。第二阶段生产期（2023 年 6 月至 2027 年 6 月）弃土堆放。第三阶段复垦期（2027 年 6 月至 2027 年 9 月）地面清理、垃圾清运、表土回填、平整、土壤改良、种植苗木。第四阶段生态恢复期（2027 年 9 月至 2030 年 5 月）主要工作为生态恢复及复垦验收，对种植的果树、林木进行施肥、灌溉等管护措施，确保造林成活率。

2.6 主要计量单位

面积：hm²，km²；

长度：m，km；

体积：m³；

产量：t，kg；

单价：万元/hm²，元/t，元/亩；

金额：万元、元

3 项目概况

3.1 项目简介

3.1.1 项目名称、性质及建设规模

项目名称：汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土地块）临时用地

工程类型：建设项目

中标单位：中交路桥建设有限公司

建设单位：中交路桥建设有限公司汕梅高速改扩建 TJ6 标项目经理部

项目周期：2023 年 5 月-2026 年 12 月，总工期为 44 个月

3.1.2 工程概况

（1）主体工程概况

项目汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标全线总长 11.67km，主线含 S19 梅汕高速及 G78 汕昆高速两部分。其中 S19 梅汕高速节点起于 K18+000，终于畚江互通 K28+527.506；G78 汕昆高速节点起于畚江互通 K112+550，终于 K113+992.233。项目共设置桥梁 15489.9 米/93 座，其中大桥 13449.6 米/47 座，中桥 1578.7 米/22 座，小桥 461.6 米/24 座；新建隧道 7545 米/6 座，其中特长隧道 3997.5 米/1 座，中隧道 3202.5 米/4 座，短隧道 345 米/1 座；设置互通立交 10 处，其中改扩建揭阳（枢纽）、玉湖、丰顺、附城、北斗（枢纽）、径义、畚江（枢纽）、梅南、程江（枢纽）互通立交 9 处，新增水车互通立交 1 处；设置黄竹坪（扩建）、北斗（移建）、水车（新增）服务区 3 处；设置水车互通连接线 1.946 公里。同步建设必要的交通工程和沿线设施。项目全线采用 100 公里/小时设计速度双向八车道高速公路技术标准改扩建（完全利用原隧道采用 80 公里/小时），路基宽 42m。全线桥涵设计汽车荷载等级采用公路-I 级，项目总投资估算 142.34 亿元预计 2026 年底建成通车。项目采用双向四车道扩建为八车道方案，设计速度采用 100km/h，整体式路基宽度为 42m，新建桥涵设计汽车荷载等级为公路-I 级。

（2）工程临时用地情况

项目的土方安置弃土场的位置位于梅县区水车镇水车村、水车社区、礞下村、安美村、白沙村，共设置 4 个地块，共用地 7.5419hm²。弃土场总体位于山洼地，地形较为平坦。1-1#弃土场面积为 0.3148hm²，预计弃土总容量约为 4.84 万 m³；1-2#弃土场面积为 0.25480hm²，预计弃土总容量 49.2 万 m³；1-3#弃土场面积为 1.2785hm²，预计弃土总容量约为 16.62 万 m³；2#弃土场面积为 1.4189hm²，预计弃土总容量约为 26.32 万 m³；3#弃土场面积为 0.7732hm²，预计弃土总容量约为 15.47 万 m³；4#弃土场面积为 1.2085hm²，预计弃土总容量约为 18.21 万 m³。总弃土容量约 113.66 万 m³，满足 TJ6 标段弃土需求。

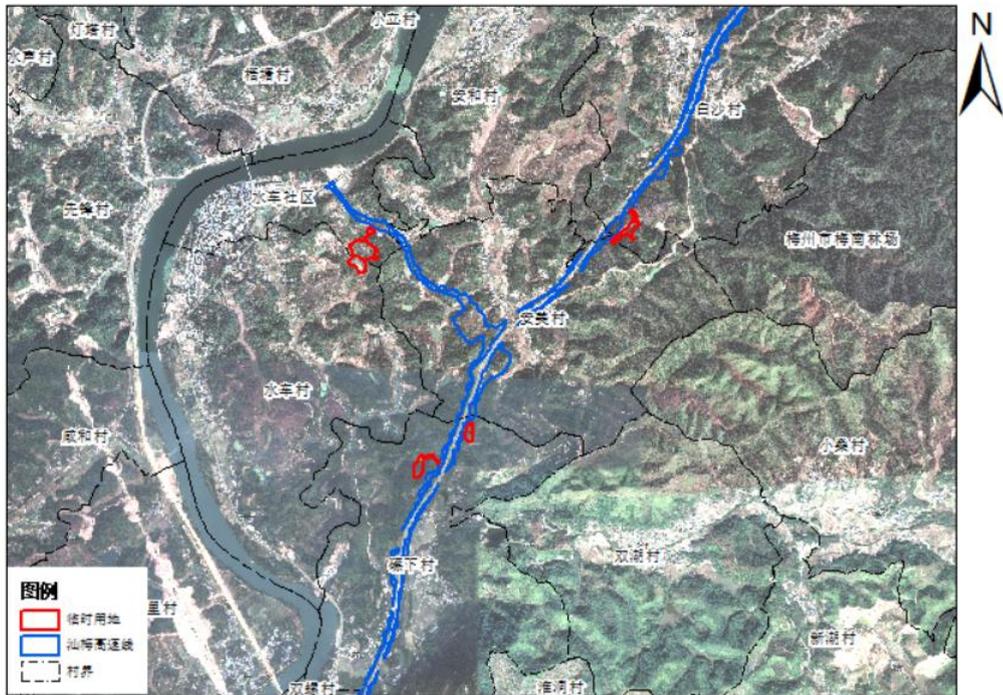


图 3-1 临时用地与主线位置图

弃土场的配套工程设施：弃土堆放每平 10m 布置一个台阶，台阶宽 2m，内侧布置一截水沟，截水沟断面采用矩形断面。堆土坡度 1:1.5，最大堆土高度 25m，坡面截水沟和排水沟结合场区道路进行布置，堆土面排水沟沿堆土边沿布置，同时在边坡坡顶和坡底布置排水沟，排水沟采取 0.6*0.6m，壁厚为 0.15m 的 M7.5 浆砌片石矩形排水沟。边坡填土植草。部分地块弃土边坡有一定坡度，在土坡坡脚设置挡墙，采用 M7.5 浆砌，高 5 米，顶部宽 2.62m，底宽 4.12m。为满足工程施工及后期弃土填筑的交通使用要求，项目区修建临时施工道路，总计配套 3 条

临时施工道路，路面宽 3.5-7m，道路均采用 20cm 厚的泥结石路面，边沟采用土边沟。

工程的临时用地面积 7.5419hm²，主要用于施工过程产生的弃土等使用。该类用地一般在施工结束后不再利用或使用，按相关法律、法规规定这类临时用地必须进行土地复垦。

3.2 项目区自然概况

3.2.1 地理位置

项目临时用地位于梅州市梅县区水车镇水车村、水车社区、礞下村、安美村、白沙村。地块的中心坐标（2000 坐标系）为：

表 3-1 项目区地块中心点坐标

序号	坐落	地块名称	Y 坐标	X 坐标
1	水车社区、水车村	地块一		
2	白沙村、安美村	地块二		
3	礞下村	地块三		
4	礞下村	地块四		

3.2.2 地形地貌

项目区所在镇水车镇境内山峦起伏，高山、丘陵、河谷盆地交错。地势东南高、中间低，西北多丘陵。东南面的九龙嶂海拔 1013m。

3.2.3 气候

项目区属亚热带季风气候受山区特定地形影响，具有夏长冬短、气候温和，光照充足，雨水多且集中等低纬气候特点，雨量充沛，水资源充足。属于造林区域里面的亚热带区。

3.2.4 土壤与植被

通过对已挖损区域的踏勘观测并结合周边环境，项目区裸露的土壤大多数属赤红壤，有机质含量一般。土层厚度 0.3m~0.6m 左右，土壤呈微酸性，土壤理

化性状较好，保水保肥能力适中。项目区周边的主要植被类型是马尾松和桉树，蜈蚣草为主的低草灌木群落。

3.2.5 水文与水文地质

项目区位于低缓丘陵位置及山洼地。地表无常年性水流，仅在雨季有蓄水坑塘蓄水及短暂地表径流；地下水由上部土层孔隙潜水和深部基岩裂隙水组成，含水量较小，其补给来源主要靠大气降水的入渗补给。

3.2.6 地质条件

本项目区位于低缓丘陵位置及山洼地，总体工程地质条件较好，局部发育浅层软土。其主要地质情况为：主要以构造剥蚀、风化残丘地形地貌为主，分布岩层以紫红色砂岩、粉砂质泥岩、泥岩为主，局部含凝灰岩。岩层极易风化成土状，碎粒状。

3.3 项目区社会经济概况

根据梅县区人民政府门户网站发布的《水车镇 2020 年政府工作报告(2020 年工作总结及“十四五”工作目标)》，2020 年水车镇全年实现地区生产总值约 7.75 亿元，同比增长约 2.7%；固定资产投资 8951 万元，工商收入 803.49 万元，同比增加 5.7%，镇级地方收入 230.61 万元，规模以上工业总产值 2132 万元，同比增长 5.4%。

3.4 项目区土地利用现状

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土地块）临时用地土地面积 7.5419hm²，包括：林地 5.0589hm²（其中乔木林地 4.0804hm²、竹林地 0.9089hm²、灌木林地 0.0696hm²）；园地 1.9327hm²全部为果园；其他土地 0.0205hm²全部为设施农用地；水域及水利设施用地 0.5298hm²全部为坑塘水面。详见表 3-2 和土地利用现状图。

表 3-2 项目区地类情况表

单位：hm²

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畲江段及梅汕高速公路梅州程江至畲江段改扩建工程 TJ6 标
二工区（弃土地块）临时用地土地复垦方案报告书

坐落	地类名称						总计
	林地			园地	水域及水利 设施用地	其他土地	
	灌木林地	竹林地	乔木林地	果园	坑塘水面	设施农用地	
安美村			0.0526				0.0526
白沙村	0.0696		1.2968				1.3664
礞下村			1.8966		0.0851		1.9817
水车村				1.2887		0.0205	1.3092
水车社区		0.9089	0.8345	0.644	0.4446		2.832
总计	0.0696	0.9089	4.0804	1.9327	0.5298	0.0205	7.5419

注：表中数据来源于梅县区 2021 年度土地利用变更调查数据库

4 土地复垦方向可行性分析

4.1 土地损毁分析与预测

4.1.1 土地损毁环节与时序

a) 土地损毁形式

根据汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土场地块）临时用地的损毁形式主要是施工道路的挖损及弃土的压占，项目区在表土剥离和堆填等过程中将导致不同类型、不同程度的土地损毁。损毁环节和时序情况见下图所示。

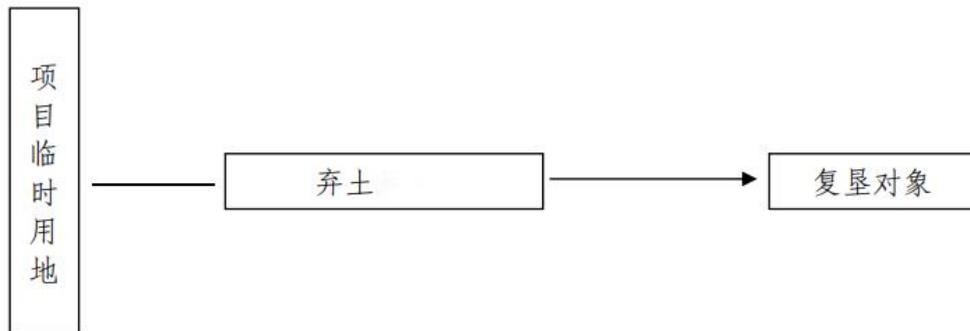


图 4-1 临时工程用地图解

b) 土地损毁时序

主体工程施工开始后，配合路基、附属设施、桥梁等工程完成弃土的运输，弃土场临时性工程损毁土地的工作也进入到不断扩展的阶段，临时工程损毁土地面积达到最大；路面工程开始铺设后，损毁土地的面积增加逐步结束，不再新增损毁土地的数量。

对临时用地采取预防和控制措施是本土地复垦方案的主要工作内容。

c) 土地损毁分析方法

土地损毁分析采用定量统计和定性描述相结合的方法进行。

1) 根据本工程特点，本项目分析高速路临时工程因压占所引起的土地损毁程度、面积。

2) 损毁土地的面积根据建设项目施工图设计中的项目临时工程占地面积，在标准分幅土地利用现状图的基础上进行定量统计。

3) 根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)对土地类型的分类和标准分幅土地利用现状图,结合现场调查资料,确定由于临时用地造成损毁的土地类型。

4.1.2 损毁土地评估

依据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》,把土地损毁程度预测等级确定为3级标准:一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。根据已有类似项目的土地损毁调查预测的成熟做法,并参考相关学科的经验数据进行评价和等级划分,确定各损毁程度区间分值为:轻度损毁为20—40分、中度损毁40—60分、重度损毁80—100分。

表 4-1 损毁程度评价因素及等级标准表

损毁情况	评价因子及权重		评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变化	压占/挖损面积	0.24	<150 m ²	150-1500 m ²	>1500 m ²
	堆放高度	0.12	<10 米	10-30 米	>30 米
压占地性质	砾石含量	0.12	<10%	10-30%	>30%
	压占物体	0.40	土壤	砌体	砌体
	土壤污染	0.13	轻度	一般	有毒
稳定性	地表稳定性	0.18	很稳定	稳定	不稳定

本方案损毁土地的损毁程度评价以独立的弃土地块为评价单元,对照评价系数表,结合弃土地块的实际情况给评价因子赋分,并与其权重相乘,结果见表4-2。

表 4-2 评价单元压占损毁程度评价结果表

地块编号	用地类型	压占面积 (hm ²)	堆放高度 (m)	砾石 含量 (%)	压占 物	地表 稳定性	土壤 污染	评价 分值	损毁 程度
地块一	堆土、施 工道路	>0.15	10-30 米	10-30%	土壤	稳定	一般	54	中度
地块二	堆土	>0.15	10-30 米	10-30%	土壤	稳定	一般	54	中度
地块三	堆土	>0.15	10-30 米	10-30%	土壤	稳定	一般	54	中度
地块四	堆土、施 工道路	>0.15	10-30 米	10-30%	土壤	稳定	一般	54	中度

4.1.3 已损毁土地现状

项目区已损毁土地的损毁类型为挖损，损毁程度为中度，主要为进场道路已挖损 0.2671hm²。具体损毁土地面积和现场情况见表 4-3 和图 4-1。

表 4-3 已损毁土地现状

临时用地损毁土地情况表							
地块编号	坐落	用地类型	损毁类型	损毁方式	损毁土地类型	损毁程度	损毁面积 (hm ²)
地块一	水车社区	进场道路	已损毁	挖损	乔木林地	中度	0.2671
合计							0.2671



图 4-1 已损毁土地现场照片

4.1.4 拟损毁土地预测

根据临时用地使用方案，临时用地复垦范围区为大面积林地、园地，尚未损毁，地表仍存在表土可供剥离，为后续临时用地建设的拟损毁区域。

表 4-4 拟损毁土地现状

单位：hm²

地块编号	坐落	用地类型	损毁类型	损毁方式	损毁土地类型	损毁程度	损毁面积 (hm ²)
地块一	水车社区、水车村	弃土场、施工道路	拟损毁	挖损、压占	果园、坑塘水面、乔木林地、竹林地、设施农用地	中度	3.8742
地块二	安美村、白沙村	弃土场、施工道路	拟损毁	挖损、压占	乔木林地、灌木林地	中度	1.4189
地块三	礞下村	弃土场	拟损毁	挖损、压占	乔木林地	中度	0.7732
地块四	礞下村	弃土场、施工道路	拟损毁	挖损、压占	乔木林地、坑塘水面	中度	1.2085
合计							7.2748



图 4-2 拟损毁土地现场照片

4.1.5 复垦区与复垦责任范围的确定

依据土地损毁分析与预测结果，确定汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土地块）临时用地复垦区范围包括已损毁进场道路、拟损毁进场道路及拟损毁弃土堆填区。复垦区面积总共 7.5419hm²，复垦区具体范围见临时用地土地损毁预测图。

4.2 复垦区土地利用状况

4.2.1 土地利用类型

复垦区土地总面积为 7.5419hm²，包括：园地 1.9327hm²全部为果园；林地 5.0589hm²（其中乔木林地 4.0804hm²、竹林地 0.9089hm²、灌木林地 0.0696hm²）；水域及水利设施用地 0.5298hm²全部为坑塘水面；其他土地 0.0205hm²全部为设施农用地。整个复垦区不占用耕地。

表 4-5 复垦区现状地类统计表

单位：hm²

坐落	地类名称						总计
	林地			园地	水域及水利 设施用地	其他土地	
	灌木林地	竹林地	乔木林地	果园	坑塘水面	设施农用地	
安美村			0.0526				0.0526
白沙村	0.0696		1.2968				1.3664
礞下村			1.8966		0.0851		1.9817
水车村				1.2887		0.0205	1.3092
水车社区		0.9089	0.8345	0.644	0.4446		2.832
总计	0.0696	0.9089	4.0804	1.9327	0.5298	0.0205	7.5419

注：数据来源于梅县区土地利用变更调查数据库（2021 年度）

4.2.2 土地权属状况

复垦区所涉及村组的土地权属清晰，全部属于水车村、水车社区、礞下村、安美村、白沙村集体所有，其中水车村 1.3092hm²、水车社区 2.8320hm²、礞下村 1.9817hm²、安美村 0.0526hm²、白沙村 1.3664hm²。具体的权属权利人如下表所示：

序号	权属单位	面积（hm ² ）
1	梅县水车镇白沙村第四经济合作社农民集体	0.6259
2	梅县水车镇安和村第七经济合作社农民集体	0.0126
3	梅县水车镇安和村第四经济合作社农民集体	0.2666
4	梅县水车镇安和村第九经济合作社农民集体	0.4618
5	梅县水车镇安美村第二经济合作社农民集体	0.0520
6	梅县水车镇居委第二、第三、第四经济合作社农民集体	2.8320
7	梅县水车镇水车村第五经济合作社农民集体	1.3092
8	梅县水车镇礞下经济联合社农民集体	0.7732
9	梅县水车镇礞下村第四经济合作社农民集体	1.2085
合计		7.5419

4.3 生态环境影响分析

4.3.1 水土流失影响

项目区在施工弃土、堆放等活动时会严重破坏原地貌和地表植被，形成人工斜坡及挖损、堆垫地貌，不仅对该区域生态环境造成不良的影响，而且也加剧了

区域内的水土流失。

本工程压占林地、园地，扰动和破坏原来稳定的土层和表层土壤，为加速土壤侵蚀提供了条件，可直接导致土地退化，降低土地生产力，并一定程度破坏斜坡土层稳定性。

4.3.2 三废污染

（1）固体废弃物

项目区运营期新增固体废物来源于施工现场地运来的弃土。

（2）废水

项目区运营期新增污水来源以车辆冲洗废水为主。主要污染物为悬浮物、石油类、氨氮等。

（3）废气

项目区运营期间大气污染主要是项目区运行期运输车辆行走产生一定量的扬尘。主要污染物为烟尘、二氧化碳、二氧化硫、一氧化碳等。

4.3.3 对动植物资源的影响

（1）对植被的影响分析

项目区使用期间对项目区植被具有较大的影响，这些活动过程均要进行清除植被、开挖地表和地面压占，造成施工区域内地表植被的完全破坏。影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低了区域植被覆盖度和生物多样性。因而在受纳过程中要注意保护植被，减少植被破坏面积，并在受纳期结束后尽快恢复植被。

（2）对动物的影响分析

由于项目区将破坏地表植被，必将对野生动物的生存与繁衍产生不利影响，使其群落组成和数量发生变化。但是在人工诱导自然恢复发生作用后，生态环境的改善将结束这种负面的影响。根据生态适应性原理，会产生与之相应的种群与群落，增加生态系统物种的多样性。

4.3.4 其他影响

项目建设将在一定程度上影响项目内原有的景观格局，改变项目区的景观结

构，使局部地区由原生态的朴素生态景观向着人工化、工业化、多样化的方向发展，而且会对原来的景观进行分隔，造成空间上的非连续性和一些人为的劣质景观，造成与周围自然环境的不相协调。对本项目来说，建设期对生态景观的影响范围有限。

4.4 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按照一般土地适宜性评价步骤，首先对需进行评价的土地作土地质量调查编制图表，并利用土地利用总体规划等文件，提出土地利用目标，两者进行匹配后，调节利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及对其改良途径进行选择的基础。

4.4.1 评价原则

a) 农用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其复垦利用方向，一般情况下原有耕地仍应优先考虑复垦为耕地。

b) 综合分析原则

待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，还要受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度和利用方式等，故复垦后土地质量状况是各种因素综合作用的结果。

c) 主导因素原则

在土地利用中，土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下，在综合分析的基础上，要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑，以消除这种因素的影响。

d) 综合效益原则

复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力，以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。

4.4.2 评价依据

- a) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- b) 《土地评价纲要》；
- c) 《第三次全国土壤普查技术规程（试行）》；
- d) 《农用地定级规程》（GB/T28405~2012）；
- e) 《农用地质量分等规程》（GB/T28407~2012）；
- f) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；

4.4.3 评价范围

本方案确定适宜性评价范围（待复垦土地范围）为复垦责任范围内土地，面积为 7.5419hm²。

4.4.4 评价单元划分

a) 待复垦土地适宜性评价单元划分原则

(1) 综合分析原则

待复垦土地单元的形成，除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度、重塑地貌形态和利用方式等，故其质量状况是各种因素综合作用的结果。

(2) 主导因素原则

在综合分析的基础上，对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素做出较为准确的判断，尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同阶段的主导因素的转换。

(3) 最佳效益原则

临时用地出现若干个土地单元类型，在若干个土地单元类型中，应当筛选出通过复垦可产生经济、生态和社会效益高度统一的单元类型，即此单元的复垦应当充分考虑企业经济条件承受能力，以最小的投入获得最大的产值，同时还必须考虑工程建设安全，项目区环境改善，减少自然灾害的发生和促进社会进步的生态效益和社会效益。

(4) 农业用地优先原则

在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异

性等具体条件确定其复垦利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地，能复垦为耕地的优先复垦为耕地。

b) 待复垦土地适宜性评价单元划分方法

目前，从国内外工作实践来看，待复垦土地适宜性评价单元的划分大致有四种方式：一是以土地类型单元作为评价单元，以土壤、地貌、植被和土地利用现状的相对一致性作为划分依据；二是以土壤分类单元作为评价单元，划分依据是土壤分类体系；三是以生产地段和地块作为评价单元；四是以行政区划单位作为评价单元。项目区待复垦土地适宜性评价单元划分方法采用第三种，即以生产地段和地块作为评价单元，主要原因有以下几个方面。

首先，项目区复垦土地是对施工临时用地的重新整治，无土地利用类型单元或生产单元作为评价单元划分依据。

再者，项目区复垦土地的土壤类型由于受到损毁-复垦重塑工程的影响，已经不同于原地貌土壤类型，其地表物质组成为土岩混合物，因而不能用土壤普查资料的土壤类型单元做评价单元划分依据。

c) 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

本项目将临时用地分为六个地块，分别标注地块编号。根据以上原则和方法，以一个独立地块为一个评价单元对项目区待复垦土地进行适宜性评价，最终划分为六个评价单元，划分结果见表 4-6。

表 4-6 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

单位：hm²

评价单元	坐落	土地用途	地块面积	土地利用类型
地块一	水车社区、水车村	弃土场、施工道路	4.1413	果园、坑塘水面、乔木林地、竹林地、设施农用地
地块二	安美村、白沙村	弃土场、施工道路	1.4189	乔木林地、灌木林地
地块三	礞下村	弃土场	0.7732	乔木林地
地块四	礞下村	弃土场、施工道路	1.2085	乔木林地、坑塘水面

4.4.5 待复垦土地适宜性评价

a) 影响待复垦土地适宜性因素

影响复垦工作开展的是土壤结构、有效土层厚度、pH 值、土壤有机质、污

染程度、地形坡度、灌溉条件、排水条件等八种因子。它们分属以下四个类型：
一、地形坡度影响能量的再分配，是最直接有效的评价因子。二、供排水条件是植物生长的最重要因子。三、土壤的构成：包括土壤剖面构型、有效土层厚度、pH 值、有机质、污染程度，直接关系到物种的选择，是最具有决定性的评价因子。四、土壤的侵蚀能力，关系着植被恢复的难易程度，是举足轻重的评价因子。

在调研的基础上，把影响复垦工作的土壤的侵蚀能力、有效土层厚度、土壤结构、pH 值、土壤有机质、污染程度、地形坡度及供排水条件等 8 个制约因子进行定量分析，建立评价模型。它是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。根据农牧业适宜性评价等级标准分为一级（适宜）、二级（较适宜）、三级（临界适宜）和不宜四个级别。具体规划如表 4-7。

表 4-7 复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准表

限制因素和指标划分		农业评价	林业评价	牧业评价
污染程度	无	一级	一级	一级
	轻度	二级	二级	二级
	中度	三级	三级	三级
	重度	不宜	不宜	不宜
地形坡度(°)	< 7	一级	一级	一级
	8-15	二级	一级	一级
	16-25	三级	二级	二级
	> 25	不宜	三级	三级
土壤有机质 (g/kg)	> 10	一级	一级	一级
	10-6	二级或三级	一级	一级
	< 6	三级或不宜	二级或三级	二级或三级
土壤结构	壤土	一级	一级	一级
	粘土、沙壤土	二级	二级	二级
	重粘土、沙土	三级	三级	三级
	沙质土、砾质	不宜	不宜	不宜
pH 值	$5 \leq \text{pH} \leq 9$	一级	一级	一级
	$1 \leq \text{pH} < 5$ 或 $9 < \text{pH} \leq 14$	二级	二级	二级
	$\text{pH} < 1$ 或 $\text{pH} > 14$	三级	三级	三级
排水条件	偶尔淹没、排水好	一级	一级	一级
	季节性淹没、排水好	二级	二级	二级
	季节性长期淹没、排水差	三级	三级	三级或不宜
	长期淹没、排水差	不宜	不宜	不宜
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	一级	一级	一级

限制因素和指标划分		农业评价	林业评价	牧业评价
	灌溉条件差的干旱、半干旱土地	二级	二级	二级
有效土层厚度 (cm)	> 100	一级	一级	一级
	99-60	二级	一级	一级
	59-30	三级	一级	一级
	30-10	不宜	二级	二级
	< 10	不宜	三级	三级

b) 待复垦土地适宜性评价方法与结果

项目区被破坏土地的复垦适宜性是多个环境要素综合表现的结果，每个环境要素又由多个环境因子组成。根据每一个环境因子确定的环境质量数值一般不能做出确定性的评价，也就是说，这些评价因子对最终的评价结果难以划定明确的界限，是一个没有明确的内涵和外延的模糊概念，其评价的对象、评价方法甚至评价主体及其掌握的评价标准都具有不确定性。因此项目区待复垦土地的适宜性评价采用模糊综合评价法，通过模糊综合评价法可以较好的解决以上弊端。

模糊综合评价法的具体步骤为：确定待复垦土地复垦方向适宜性评价因子实测值→建立模糊关系矩阵→确定模糊权数向量→综合评价。其中模糊权数向量是根据专家经验法得出。

具体数学计算过程不予赘述，表 4-8 和表 4-9 分别列出待复垦土地适宜性评价因子的实测值和适宜性评价结果。

表4-8 待复垦土地适宜性评价因子调查值

评价因子	评价单元			
	地块一	地块二	地块三	地块四
污染程度	轻度	轻度	轻度	轻度
地形坡度	6-15°	6-15°	0-5°	6-15°
土壤有机质	0.93	0.88	0.88	0.88
土壤结构	砂壤	粘壤	粘壤	粘壤
pH 值	6.82	6.43	6.43	6.43
排水条件	一般	一般	一般	一般
灌溉条件	一般	一般	一般	一般
有效土层厚度	10cm	20cm	25cm	15cm

(注：土壤评价因子指标值参考土壤检测报告)

表 4-9 待复垦土地适宜性评价结果

评价单元	农作物种植	园木种植	林业种植

地块一	不宜	适宜	适宜
地块二	不宜	适宜	适宜
地块三	不宜	适宜	适宜
地块四	不宜	适宜	适宜

4.4.6 确定最终复垦方向和划分复垦单元

a) 确定最终复垦方向

项目地块占用前现状为乔木林地、灌木林地、果园、竹林地、坑塘水面、设施农用地，灌溉条件一般，排水条件一般。综合考虑复垦区的土地利用总体规划、三区三线划定成果、公众参与意见、征求土地使用权人的意见及其他社会经济政策因素，结合临时用地损毁前的土地利用类型和损毁程度，分析复垦土地自然条件、社会条件、工程施工难易程度等情况和征求当地村民意见，确定各土地损毁单元最终的土地复垦方向，从以上评价结果可以看出，所有评价区均不适合农作物种植。农作物种植基本难以利用。

本项目临时用地地块乔木林地、灌木林地、果园按照原地类进行复垦；坑塘水面结合周边地类情况，复垦为果园；设施农用地在 2018 年度土地利用变更调查数据库中为旱地，由于弃土规划为陡坡，不具备复垦为旱地的条件，周边地块为果园，故复垦为果园；竹林地复垦为乔木林地。详见表 4-10 最终复垦方向表

4-10 最终复垦方向表 单位：hm²

原地类		复垦方向	
灌木林地	0.0696	灌木林地	0.0696
果园	1.9327	果园	1.9327
坑塘水面	0.5298	果园	0.5298
乔木林地	4.0804	乔木林地	4.0804
设施农用地	0.0205	果园	0.0205
竹林地	0.9089	乔木林地	0.9089
总计	7.5419	总计	7.5419

b) 划分复垦单元

为了便于工程设计、施工和监督管理，在确定各评价单元复垦方向的基础上，对主要复垦工程和技术措施一致的评价单元进行归类。本项目临时用地共划分 4

个复垦单元。

表4-11 损毁土地的复垦可行性分析及复垦单元

坐落	复垦单元	原地类	主要复垦措施	复垦方向	面积(hm ²)
水车社区、 水车村	FK01	乔木林地	表土剥覆、培肥、 果树种植、植树、 播撒草籽	乔木林地	0.8345
		竹林地		乔木林地	0.9089
		果园		果园	1.9327
		坑塘水面		果园	0.4446
		设施农用地		果园	0.0205
安美村、白 沙村	FK02	灌木林地	表土剥覆、培肥、 植树、播撒草籽	灌木林地	0.0696
		乔木林地	表土剥覆、培肥、 植树、播撒草籽	乔木林地	1.3494
礞下村	FK03	乔木林地	表土剥覆、培肥、 植树、播撒草籽	林地	0.7732
礞下村	FK04	林地	表土剥覆、培肥、 植树、播撒草籽、 果树种植、	林地	1.1234
		坑塘水面		果园	0.0851
总计					7.5419

根据项目临时用地损毁土地现状调查及分析，本方案评价范围为服务年限内已损毁和拟损毁的所有土地，损毁土地总面积为 7.5419hm²。

表4-12 复垦前后土地利用变化汇总表

单位：hm²

二级地类	复垦前面积	占总面积比例 (%)	复垦后面积	占总面积比例 (%)	增减情况
灌木林地	0.0696	0.92	0.0696	0.92	0
果园	1.9327	25.63	2.4830	32.92	0.5503
坑塘水面	0.5298	7.02			-0.5298
乔木林地	4.0804	54.10	4.9893	66.15	0.9089
设施农用地	0.0205	0.27			-0.0205
竹林地	0.9089	12.05			-0.9089
总计	7.5419	100.00	7.5419	100.00	0

4.5 水土资源平衡分析

4.5.1 项目区灌溉水源

项目区所在的水车镇多年平均降雨量 1500 mm，东侧主要河流梅江流域面积

1831.11km²，河床平均坡降千分之 0.4，全长 307km，年平均径流总量为 3.75 亿立方米，最大年径流量为 1959 年的 8.74 亿立方米，最小年径流量为 1963 年的 1.44 亿立方米。上游河段河岸较低，可筑陂自流灌溉，中下游河床落差大，水力资源蕴藏量比较丰富，可梯级开发和用，全河水电总装机容量 722.7 千瓦。另外，项目区分布安尾水库及寨肚里水库及众多坑塘水面，在雨季有较丰富的地表径流；地下水由上部土层孔隙潜水和深部基岩裂隙水组成，含水量较小，其补给来源主要靠大气降水的入渗补给。

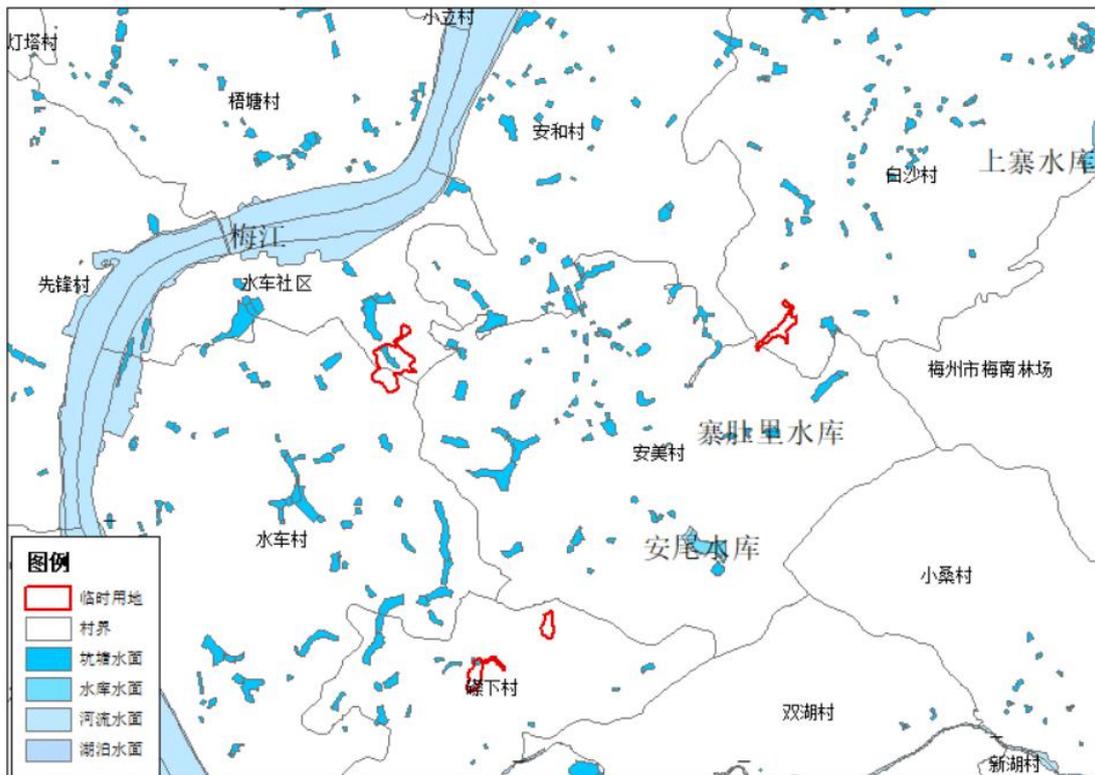


图 4-3 项目区周边水系图

4.5.2 净灌溉需水量

项目区所在区域平均年降水量大于 1500mm，项目区复垦土地面积 7.5419hm²，其中复垦为林地 5.0589hm²，复垦为园地 2.4830hm²。项目复垦园地区有大面积坑塘蓄水，加上自然降雨可满足灌溉需求。林地区域，利用自然降水可保证项目区复垦林地的日常灌排需要。项目区园地计划种植三华李，灌木林地种植毛杜鹃，乔木林地种植枫香+银合欢，结合《广东省用水定额》

(DB44T1461-2021)相关资料可知：梅州园地三华李(幼苗树)用水定额为 150m³/亩，林地用水定额取 180m³/亩。

按现行国家规定的投资标准与节水灌溉技术规范，项目区现状灌溉水利用系数达 0.72。

项目区复垦为园地需水量： $2.4830 \times 15 \times 150 / 0.72 / 10000 = 0.77$ 万 m³

项目区复垦为林地地需水量： $5.0589 \times 15 \times 180 / 0.72 / 10000 = 1.90$ 万 m³

项目区复垦后总需水量为 2.67 万 m³。

4.5.3 可供水量

复垦区有效降水系数取 70%（《水土资源评价与节水灌溉规划》中国水利水电出版社），天然降水有效利用量=降水量×有效降水利用系数×径流深系数 0.69。

复垦区多年平均降雨量为 1500mm，有效汇雨面积 64835m²，降水有效率为 0.7，降水可供水量= $0.7 \times 1.5 \times 0.69 \times 0.7 \times 64835 = 3.29$ 万 m³。

另外地块周边坑塘众多，总体满足后期的果树、苗木养护需要，前期栽植主要以机械洒水为主。

4.5.4 水资源平衡分析

项目区灌溉需水量为 2.67 万 m³，可供水量为 3.29 万 m³，由此可见，设计灌溉保证率 75% 时，水资源供给量大于灌溉需水量，在完善项目区灌溉体系条件下，水资源供给量完全能满足项目区作物生长需求。

4.5.5 表土量平衡分析

在项目建设前，对项目区的表土进行剥离与收集，除复垦区中已损毁为进场道路区域 0.2671hm²、设施农用地区、水域坑塘区、陡峭山坡及其他无剥离条件区外，其余区域全部进行表土剥离堆放，用于后期复垦林地、园地的表土需求。表土剥离运距在 500m 内。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）文件，项目区部分表土无法剥离利用，需外购客土。复垦为园地覆土厚度按 30cm 计算，林地覆土厚度 20cm，总覆土量为 15083m³；前期剥离总土方 9280m³，需购置客土 5803 m³。外

购客土考虑收购周边村镇的塘泥、河泥以及建设工程施工前质量较好的表土，客土运距不小于 10km，具体实施由复垦单位在复垦前负责落实土源。为保证客土的土壤达到《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）农用地种植的要求，外购客土时，需要采集土壤样品进行化验，确保土壤清洁无污染，各项指标符合质量要求；若土壤某项指标不符合土壤种植标准，可依据生物和化学措施对土壤进行改良。

4.6 复垦目标

本项目临时用地实地现状主要为林地、园地，因工程建设将对土地造成一定程度的损毁，土地利用功能降低或改变，在工程结束后应对土地进行整治，尽量恢复其原有土地利用功能。本次复垦主要目标为：

（1）通过土地复垦，合理规划土地，尽可能恢复原地貌。植被恢复系数（责任范围内植被恢复面积占责任区范围内可恢复植被面积百分比）达到 100%；

（2）土地复垦要坚持因地制宜、综合治理。

（3）全面规划、综合整治，完善项目区排水等基础设施。通过复垦有效增加当地群众的经济效益，较好地保护当地的生态环境，减少水土流失。

5 土地复垦质量要求与复垦措施

5.1 土地复垦质量要求

根据土地复垦技术标准，结合复垦区实际情况，针对不同复垦方向的损毁土地提出土地复垦质量要求。

5.1.1 复垦标准通则

- (1) 复垦后土地利用类型应与当地地形、地貌及环境相协调。
- (2) 地上建筑物和构筑物应全部拆除，地下 100 cm 以内的基础设施应挖除。
- (3) 复垦场地覆盖材料不应含有有毒有害成分，覆土后场地规范、平整。
- (4) 复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。
- (5) 复垦场地有控制水土流失的措施，边坡宜植被保护。
- (6) 复垦场地道路网络布置合理。

5.1.2 土地复垦生态质量要求

a) 园地恢复要求

- (1) 地面坡度宜小于 25°。
- (2) 有效土层厚度大于 40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618）规定的 II 类土壤环境质量标准。
- (3) 3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，果实中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

b) 林地恢复要求

- (1) 土层厚度不得小于 30cm。
- (2) 对局部沉陷地填平补齐，进行土地平整。用废石充填沉陷场地时，应适当碾压，充填压实后场地必须稳定。
- (3) 选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种，实行草、乔种混播。
- (4) 种植完成三个月后，苗木综合成活率达到 95% 以上。

5.1.3 土地复垦质量控制标准

土地复垦质量要求严格依照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）明确划分的东南沿海山地丘陵区规定的质量标准体系，具体如下。

表5-1 东南沿海山地丘陵区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
园地	地形	地面坡度/(°)	≤15
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤10
		pH 值	6.0-8.5
		有机质/%	≥2
		电导率/(dS/m)	2
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		排水	
道路			
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
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	砂土壤土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤25
		pH 值	5.0-8.0
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到当地本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/T 1607）要求
郁闭度		≥0.35	

5.2 预防控制措施

项目区在土地复垦与生态重建的同时，必须遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，对项目区的土地破坏实施预防与控制的措施。预防控制措施必须兼顾技术上的可行性和经济上的合理性，同时还要考虑国家的经济、技术政策导向以及企业近期和长远的经济效益、社会效益和环境效益，必须针对具体问题进行专门论证。本章就项目施工弃土项目区，在施工建设和使用阶段提出以下几

点参考性意见。

5.2.1 取土破坏土地的预防控制措施

(1) 施工期应加强施工人员的环境保护教育和宣传工作，禁止施工人员扩大破坏林地面积和随意猎捕野生动物，尽量减小对生态环境的不利影响。

(2) 合理安排施工顺序。要尽可能避开雨季施工。边坡形成后，随即完善护坡、挡土墙、排水沟等防护工程，恢复植被，防止边坡坍塌、水土流失。

(3) 加强取料山体边坡防护，使用期间如果粉尘过大，应进行洒水减轻施工扬尘。

项目占地主要是山林地，所处区域为南方红壤丘陵区，所处位置避开了生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、固定半固定沙丘区、国家重点划定预防区和重点治理区，远离城镇，对城市景观没有影响。

5.2.2 预防水土污染

(1) 含有害物质如重金属含量高的的建材、化学品等不得受纳。

(2) 施工机械和运输车量冲洗废水，必须经过隔油沉淀后，才能排入当地水体。

(3) 严禁施工机械漏油或化学物品进入水体和土壤，废弃的化学物品等有害物质应分类收集处理，对保养机具的油抹布应单独收集进行焚烧处理。

(4) 施工单位的营地所产生的生活垃圾应收集掩埋，生活污水必须经过化粪池处理，用作农家肥。施工期结束，清除化粪池及垃圾坑，并覆土掩埋。

5.3 复垦措施

5.3.1 工程技术措施

a) 工程复垦阶段的目的和任务

工程复垦阶段的目的是完成规划的复垦工程量，为后期生物复垦奠定基础，使土地达到可利用状态。

在复垦规划阶段，对复垦工程各项任务 and 进度都进行了详细的规划。本阶段的任務主要是按规划实施，其实质是各项土地复垦整治工程的实施。由于各种土

地利用方向和基本条件不同，工程内容也有所差异。依据梅县区复垦实践，工程复垦可以概括为：

（1）将施工建设与复垦工艺结合起来。复垦工艺与施工建设的有效结合不仅提高了复垦效率而且充分利用了已有设备和人员，从而提高了整体效率和效益。

（2）表土的剥离和贮存。表土往往是肥沃的，含有较高的有机质和养分。为恢复良好的植被生长条件，往往需要对表土（植土）进行剥离和贮存以便将来覆土。贮存表土时应种上植被以防止流失。

（3）覆盖表土与修整工程。对农用地复垦需将贮存的表土覆盖在剥离岩层上并平整。

（4）基本的水土保持措施。复垦土地上植被往往生长较慢，土壤极易随水和风流失，因此必须在复垦工程的实施前期采取一定的水土保持措施。

b) 土壤剥覆措施

表土处置的目的是为植物生长提供一个较适宜的土壤环境。相比较而言，覆土种植的作物或树木易于成活，环境能够较快地得到改善。

项目区的表层土壤是否保留，是根据表土的性质特征、数量及复垦后土地的用途综合考虑。一般临时性用地的表土都应予以储存，但是对于土质为风化岩石或恢复表土后仍然达不到土壤肥力，无法耕种的地段，可以放弃储存表土。

自然土壤自上而下为残落层、腐殖质层、灰化层、淀积层、母质层和母岩层，垂直深度为两米以内。由于人类与自然因素的综合作用，使耕作土壤产生层次划分，从上到下大体分为三层：表土层，心土层和底土层。表土层包括腐殖物层，厚度大约 30 厘米；心土层，位于犁底层以下，厚度一般在 20~30 厘米之间；底土层，一般位于土体表面 50~60 厘米以下的深处。因此，在表土剥离时应将表层 30cm 厚的种植土移走，单独堆放、标识，工程上不得使用。用地结束后再将种植土推回，以保持表层土壤肥力，最大限度地恢复耕种条件。

各复垦单元剥离的表土就近堆放在复垦单位内部，对于施工便道等线状地块可采用“大分散、小集中”的堆放方案，其它面状地块应集中堆放在地块下游或者两侧地势平缓处，避开低洼及水流汇集处。

本项目区施工单位对复垦区进行表土剥离，表土收集堆放在受纳入口处的最

高点，确保不受后续弃土对外的二次损毁影响，最大堆放高度 2m 以内，在周边堆砌土袋挡墙，对剥离临时堆放的表土铺设土工布以防水土流失。

c) 疏排水工程措施

对于复垦地块，坡面的排洪工程同样非常重要，它与生态保持工程共同保证了复垦地块不涝。本方案提出的灌排工程措施重要是采用原有设计边坡截水沟的方式，保证坡面较大的林地地块截水可排，不在另行规划新的排水设施。

5.3.2 生物和化学措施

在工程复垦结束后，接着应当进行生物复垦，快速恢复植被，从而有效地控制水土流失、改善项目区生态环境，它是实现废弃土地农业复垦的关键环节，主要内容有植被品种的筛选和植被工艺。

a) 土壤培肥

土壤肥力是指土壤能同时、不断、协调供给植物正常生长所需要的水、肥、气、热的能力，是土壤的物理、化学和生物特性的综合表现，是土壤不同于成土母质的基本特性。由于复垦区扰动后的地表大多数新生的、不成熟的粗骨土，其沿袭的通气透水性、蓄水保水性、保肥供肥性较差，必须通过土壤培肥，才能为植物提供良好的立地条件。

(1) 施有机肥：

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）并结合当地实际土壤情况，本次园地有机质复垦含量要求 ≥ 1 ，林地有机质要求 ≥ 1 。根据土壤监测报告，项目区土壤有机质普遍偏低，园地地块有机质为 0.98，林地为 0.88，故本次复垦施有机肥改良土壤有机质，使园地、林地有机质含量达到复垦质量控制标准。

土壤改良培肥采用施用有机肥达到《有机肥料》（NY_T 525-2021）农业行业标准。有机肥含丰富的有机质和植物生长所必需的大量元素 N、P、K，可增加粮食作物产量，改善土壤团粒结构，疏松土壤，促进土壤团粒结构形成，提高土壤保水、保肥能力，改善土物理特性，提高土壤肥力，激活土壤，提高肥料利用率，满足作物生长需要。有机肥料中的重金属含量、蛔虫卵死亡率和大肠杆菌值指标应符合《城镇垃圾农用控制标准（GB8172）》的要求。

项目有机肥施用量测算公式： $\text{亩均用量} = \text{耕作层体积} \times \text{容重} \times [\text{提升目标} \times (1 + \text{损耗})] / (\text{产品有机质含量 (干基)} \times (1 - \text{含水量}))$ 。

园地计算：亩均用量= $37.24 \times 0.2 \times 1.26 \times [1.0 \times (1+0.15)] / (0.98 \times (1-0.2))$
=0.14t

林地计算：亩均用量= $75.88 \times 0.2 \times 1.28 \times [1.0 \times (1+0.15)] / (0.88 \times (1-0.2))$
=0.32t

项目区园地面积 37.24 亩，每亩施用有机肥 0.14，共需使用有机肥 5.21t。

项目区林地面积 75.88 亩，每亩施用有机肥 0.32t，共需使用有机肥 24.28t。

项目区种植期间共施肥 29.49t 有机肥。

（2）施复合肥：

为快速实现复绿效果，保障树木的存活率，在树木种植时，每穴施放复合肥 250g。种植完成后的 5 个月内完成苗木的第一次抚育：割除新植幼树基部 1×1 米范围内遮挡或影响幼树生长的杂草进行清除，接着以割灌除草后的幼树为中心进行松土阔穴。乔木类、灌木类每株施放复合肥 250g，草本植物按 250g/m² 施放复合肥，覆盖泥土，以防肥料流失，保证复绿效果。第二次抚育：次年的 9 月份之前，内容与第一次抚育一致，乔木类、灌木类每株施放复合肥 250g，草本植物按 250g/m² 施放复合肥，覆盖泥土。三年管护期内，施用复合肥 0.3t/hm²，每年施肥 1 次，施肥 3 年。

b) 植被恢复

（一）植被修复基本原则

（1）认真贯彻“因地制宜”的原则，根据不同地段立地条件、土壤结构、地形地貌和水土流失情况等因素，进行复垦植被。

（2）以建立项目区人工生态系统为复垦目标，在工程复垦的基础上，进行土地复垦因地制宜，做到适树种树、适草种草。

（3）在土壤有机质较低的区域，以草为先锋，灌木为主体，建立草、灌、乔三者相结合的防护林体系。

（二）种植物种的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的气候条件，总结出先锋植物应当具有以下特征：

（1）生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。

(2) 根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

(3) 播种、栽植容易，成活率高。

(4) 所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

同时根据《广东省林业局关于恢复植被和林业生产条件、树木补种标准有关问题的通知》（粤林规〔2021〕3号）文件规定，最终确定适宜复垦工程的果树、草种和乔木分别为：

草植：狗牙根（林地播撒）

乔木：枫香、红锥（混交搭配种植，苗木规格采用1-2年生、40-70厘米高的营养袋苗，根系完整、苗木健壮、顶芽饱满、无病虫害。采用株行距2×2米的规格栽植，即栽植密度167株/亩，打穴规格40×40×30厘米，每穴施放复合肥250g。）

灌木：毛杜鹃（苗高40-50cm，带土球，采用株行距2×2米的规格栽植，即栽植密度167株/亩，打穴规格40×40×30厘米，每穴施放复合肥250g。）

果树：三华李（苗木规格采用1年生以上、40-70厘米高的营养袋苗，根系完整、苗木健壮、顶芽饱满、无病虫害。采用株行距2×2.5米的规格栽植，即栽植密度133株/亩，打穴规格40×40×30厘米，每穴施放复合肥250g。）

为确保成活率，复绿工作以春季为宜，3月份前完成整地挖穴，5月份前完成种植，分别在当年9月份前和次年9月份前各完成一次抚育。

（三）植被配置

植被配置要适应当地的自然条件和立地条件，符合水土保持、防风固沙的要求，适合先锋植物和树种的生理生态习性。要求管理简单易行、投资少、见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求。各复垦单元具体植被配置详见第六章。

5.4 复垦监测措施

主要监测措施包括土壤质量检测、复垦植被监测、配套设施检测。本方案主要针对不同复垦单元复垦效果的监测进行描述，建议在复垦竣工并交付使用后，由权属单位自行监测，本方案只提出监测的基本内容。

（1）土壤质量监测

复垦为农用地的土地自然特性检测内容，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、酸碱度（pH）、有机质含量等。

（2）复垦植被监测

复垦为林地、园地的监测内容，为随机调查植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随机调查法。

（3）复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括排水、道路、坡面防护等。配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。

5.5 复垦管护措施

（1）管护内容

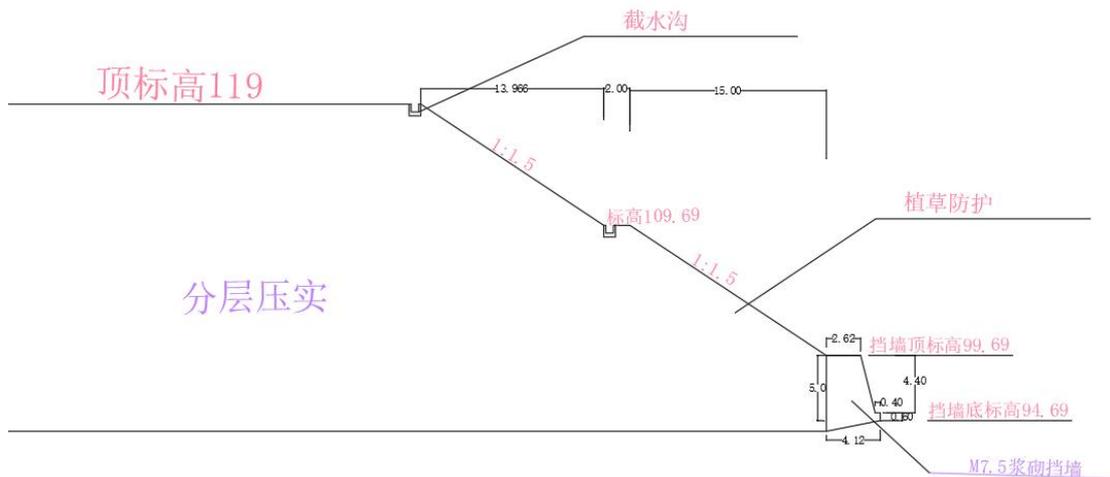
林地、园地管护：后期养护管理包括喷水养护、追施肥料、病虫害防治、防除有害草种与培土补植，并要根据实际情况定期巡检。对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复，尽快恢复原来的平整的坡面。定期巡检若发现有部分作物死亡的，应及时补植，补植的苗木应尽量在栽植后高度、粗度或株丛等方面与周边正常生长的植株一致，以保证项目复垦整体性。

（2）管护时间

一般项目竣工后管护期为 3~5 年，本项目后期管护取 3 年（2027 年 5 月至 2030 年 5 月初）。

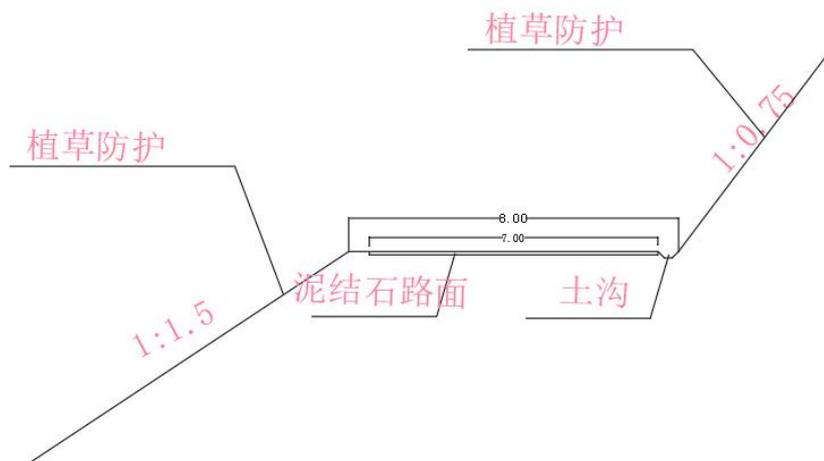
6 土地复垦工程设计及工程量测算

本次复垦工程在弃土设计边坡的基础上,充分利用原设计等相应规划配套设施,原有设计已根据弃土场地形、地质及水文条件等,确定弃土堆置要素,按照堆置要素进行堆置,确保弃土场稳定。同时应根据弃土场周边环境条件,确定其安全防护距离,保护弃土场周边设施安全。弃土方案已规划相应的配套工程设施:弃土堆放每平 15m 布置一个台阶,台阶宽 2m,内侧布置一截水沟,截水沟断面采用矩形断面。堆土坡度 1:1.5,最大堆土高度 25m,坡面截水沟和排水沟结合场区道路进行布置,堆土面排水沟沿堆土边沿布置,同时在边坡坡顶和坡底布置排水沟,排水沟采取 0.6*0.6m,壁厚为 0.15m 的 M7.5 浆砌片石矩形排水沟。边坡填土植草。部分地块弃土边坡有一定坡度,在土坡坡脚设置挡墙,采用 M7.5 浆砌,高 5 米,顶部宽 2.62m,底宽 4.12m。为满足工程施工及后期弃土填筑的交通使用要求,项目区修建临时施工道路,总计配套 3 条临时施工道路,路面宽 3.5-7m,道路均采用 20cm 厚的泥结石路面,边沟采用土边沟。满足日常进出山林维护等需要。



1-2#弃土场标准断面图

图6-1 弃土场原有挡墙、护坡、截水沟示意图



1#弃土场便道标准断面图

图6-2 弃土场原有泥结石路示意图

6.1 土壤重构工程

（一）表土剥离与堆存

在项目建设前，对项目区的表土进行剥离与收集，除复垦区中已损毁为进场道路区域、设施农用地区、水域坑塘区、陡峭山坡及其他无剥离条件区外，其余区域按照能剥尽剥的原则全部进行表土剥离堆放，用于后期复垦林地、园地的表土回覆需求。表土剥离运距在 500m 内，根据区域地形，设置 4 处剥离区。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）文件，项目区拟剥离面积 4.6399hm²，剥离厚度 20cm，表土剥离方量 9280m³，存储堆放区 3525 m²。结合地形，选择 4 处堆填区高程最高的区域位置作为表土堆放安置点，按不超过 2.5m 高度堆放，堆放表土边坡角度小于 50°，对剥离临时堆放的表土层采用土工布遮盖，在坡面和四周统一堆放后，并在坡脚设置一圈土袋挡墙进行拦挡，土袋挡墙以方量统计，设置采用高 0.6m*宽 0.8m，根据占地面积计算按标准正方形记取，周长约 376m。土袋挡墙工程量为 181m³，为防止雨水冲刷流失。堆土达到设定的范围和高度后，在堆土场四周修建截水沟防护，土质截水沟采用梯形截面，上底宽 0.6m，下底宽 0.2m，高 0.4m。并防止人为导致的二次水土流失。

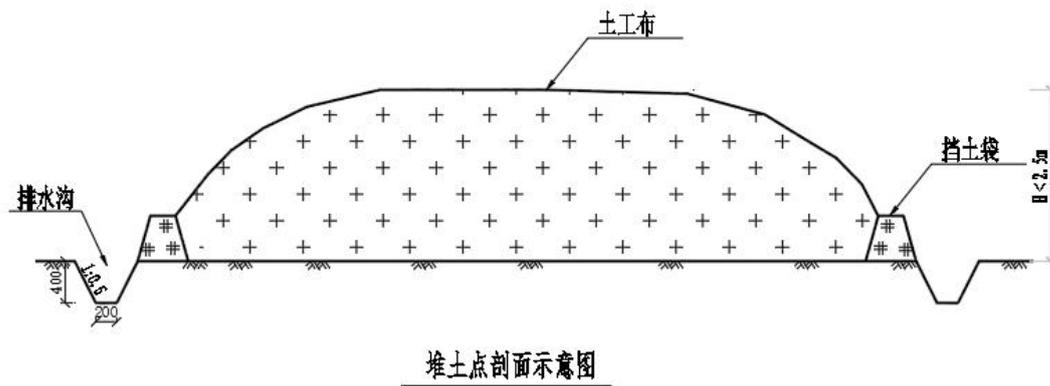


图6-3 表土堆放剖面示意图

表 6-1 剥离量计算表

编号	剥离面积 hm ²	剥离量 m ³	堆放区 m ²	挡土袋周长 m	挡土袋土方 m ³	土工布 m ²
剥离区 1	3.0539	6108	2443	198	95	3455
剥离区 2	1.0390	2078	831	115	55	842
剥离区 3	0.3138	628	251	63	30	379
剥离区 4	0.2332	466	187	55	26	311
总计	4.6399	9280	3525	376	181	4987

（二）场地平整

受纳完成后，按照复垦地类的地形坡度要求标准，对复垦区内除护坡以外的地表进行场地平整，土方堆放已经在弃土方案中详细验算，能满足主体工程施工产生的弃土，确保整个弃土工程的安全防护，使得整个弃土过程达到安全稳定，不对周边山体地形造成二次此生灾害，在弃土过程实时进行分层分级压实、整平处理，压实整平费用不再本次复垦方案的单独列支，由中交路桥建设有限公司进行具体实施，弃土堆放每平 10m 布置一个台阶，台阶宽 2m，内侧布置一排水沟，堆土坡度 1:1.5，最大堆土高度 25m，整标高已根据填充弃土实方进行核算，具体弃土验算见附件弃土方案，护坡底下挡土墙一座，主要维护当墙上游土方堆放安全稳固。本次复垦结合原有弃土方案中护坡设计。在后续复垦过程不破坏原有弃土设计方案，在原有设计坡面进行植树和播撒草籽，平台进行植树。挡土墙下游区域保持现状，不在进行堆填土规划设计。进行植树，根据弃土完成的规划设计高程进行对各个平台进行土地平整，扣除挡墙边坡面积 15921m²，剩余可整理面积为 29749m²，根据弃土规划完成阶段，进行分级压实，每单元内部高差较小，相对平整，最后对设计标高单元内进行整体平整，平均平整厚度 30cm。

（三）表土回覆与客土回填

项目区部分表土无法剥离利用，需外购客土。复垦为园地覆土厚度按 30cm 计算，林地覆土厚度 20cm，总覆土量为 15083m³；前期剥离总土方 9280m³，需购置客土 5803 m³。外购客土考虑收购周边村镇的塘泥、河泥以及建设工程施工前质量较好的表土，客土运距不小于 10km，具体实施由复垦单位在复垦前负责落实土源。为保证客土的土壤达到《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）农用地种植的要求，外购客土时，需要采集土壤样品进行化验，确保土壤清洁无污染，各项指标符合质量要求；若土壤某项指标不符合土壤种植标准，可依据生物和化学措施对土壤进行改良。

6.2 土壤改良工程

场地回填土后，对整个地块采取每年施用有机肥和复合肥进行改良土壤。

（1）施有机肥

项目区土壤有机质偏低，对项目区土壤进行一次性施有机肥，使其有机质不低于原有土地有机质含量标准。

（2）施复合肥

为快速实现复绿效果，保障树木的存活率，在树木种植时，每穴施放复合肥 250g。种植完成后的 5 个月内完成苗木的第一次抚育：割除新植幼树基部 1×1 米范围内遮挡或影响幼树生长的杂草进行清除，接着以割灌除草后的幼树为中心进行松土阔穴。乔木类、灌木类每株施放复合肥 250g，草本植物按 250g/m² 施放复合肥，覆盖泥土，以防肥料流失，保证复绿效果。三年管护期内，在每年 9 月份之前进行一次追加施肥，施用复合肥 0.3t/hm²，每年施肥 1 次，施肥 3 年，管护期内施肥费用计算在管护费内，本次施工复垦内只计算种植与抚育的施肥费用。复垦期施复合肥共 18.94t。

复垦前后对土壤进行检测，检测项目有：土壤 PH、容重、黏粒含量、重金属、有机质等。保证达到复垦农用地土壤要求。

6.3 植被重构工程

临时用地复垦方向为果园、乔木林地和灌木林地。

果园计划种植三华李，苗木规格采用 1 年生以上、40 - 70 厘米高的营养袋

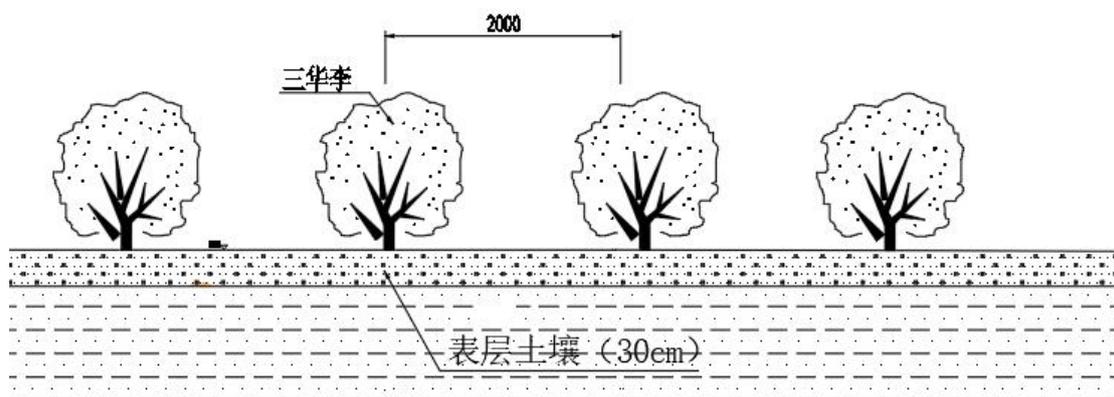
苗，根系完整、苗木健壮、顶芽饱满、无病虫害。采用株行距 2×2.5 米的规格栽植，即栽植密度 133 株/亩，打穴规格 40×40×30 厘米，每穴施放复合肥 250g。项目区共种植三华李 2.4830hm²，共种植三华李 4966 株，施放复合肥 1.24t。（验收时，成活率需达到 95%以上）

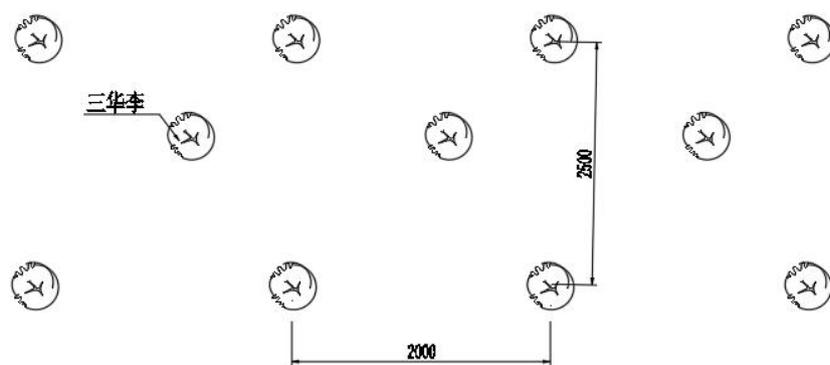
乔木林地种植枫香、红锥，混交搭配种植，苗木规格采用 1-2 年生、40-70 厘米高的营养袋苗，根系完整、苗木健壮、顶芽饱满、无病虫害。采用株行距 2×2 米的规格栽植，即栽植密度 167 株/亩，打穴规格 40×40×30 厘米，每穴施放复合肥 250g。项目区共种植枫香、红锥 4.9893hm²，共种植枫香 6236 株，种植红锥 6237 株，施放复合肥 3.12t。（验收时，成活率需达到 95%以上）

灌木林地种植毛杜鹃，苗高 40-50cm，带土球，采用株行距 2×2 米的规格栽植，即栽植密度 167 株/亩，打穴规格 40×40×30 厘米，每穴施放复合肥 250g。项目区共种植毛杜鹃 0.0696hm²，共种植毛杜鹃 174 株，施放复合肥 0.05t。（验收时，成活率需达到 95%以上）

播撒草籽：为增加土壤养分，改善复垦区环境，在林地区撒播狗牙根草籽 15 kg/hm²，播撒面积 5.0589hm²，共播撒草籽 75.88kg，施放复合肥 100g/m²，总施放复合肥 5.06t。

为确保成活率，复绿工作以春季为宜，3 月份前完成整地挖穴，5 月份前完成种植，种植完成后的 5 个月内完成第一次抚育。





三华李平面示意图

图 6-5 复垦区果园示意图

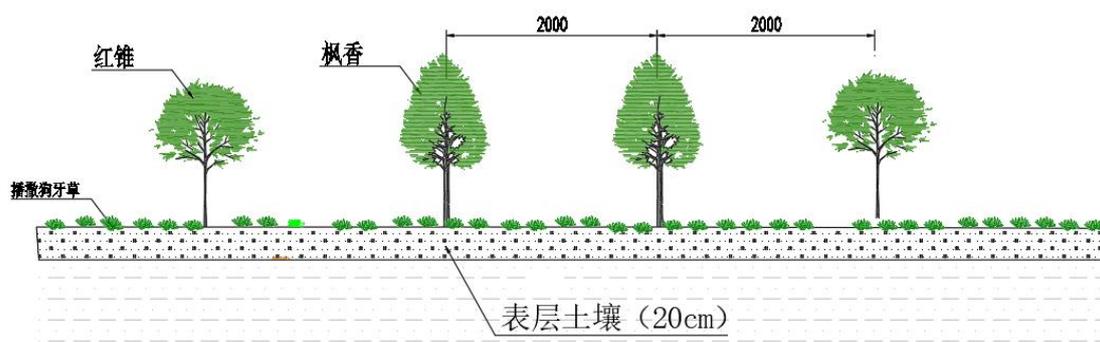


图 6-6 复垦区乔木林地示意图

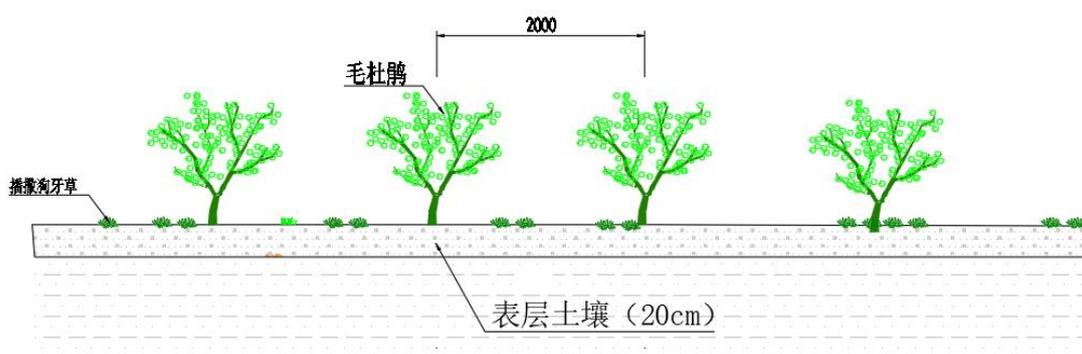


图 6-7复垦区灌木林地示意图

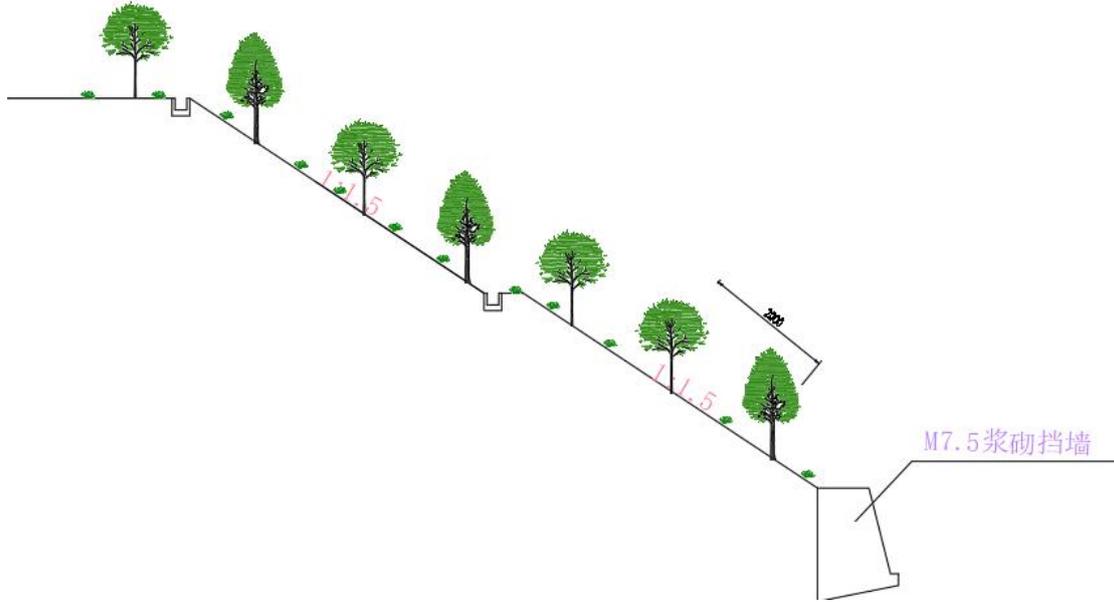


图 6-8 复垦区护坡剖面示意图

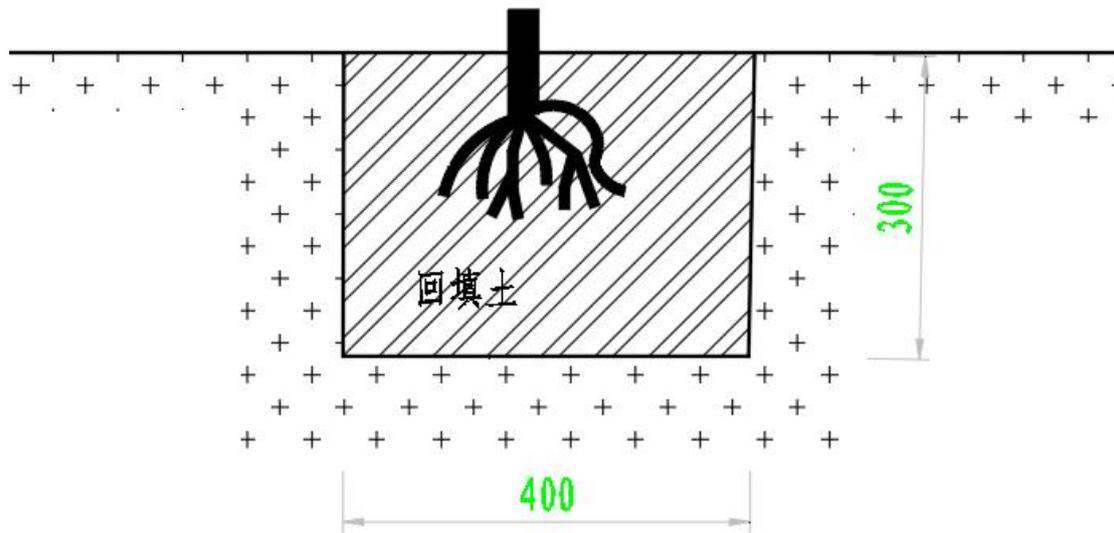


图 6-9 栽植坑穴示意图

6.4 工程量情况汇总

项目区主要工程量汇总参照表 6-2。

表 6-2 工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	表土剥离	m ³	9280	剥离区域 46399 m ² ，剥离厚度 20cm
2	表土堆放	m ³	9280	与剥离量一致

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畲江段及梅汕高速公路梅州程江至畲江段改扩建工程 TJ6 标
二工区（弃土地块）临时用地土地复垦方案报告书

3	土工布布设	m ²	4987	设置 4 个表土堆土点，堆放高度 2.5m 以内，四周以土袋挡墙围挡
4	土袋挡墙拦挡	m ³	181	土袋挡规格高 0.6m*宽 0.8m
5	场地平整	m ²	29749	平整厚度 30cm
6	表土回填	m ³	9280	土壤混合后，林地覆土 20cm，园地覆土 30cm
7	客土回填	m ³	5803	
二	植被重建工程			
1	栽植枫香	株	6236	株距 2*2m，共种植 4.9893hm ²
2	栽植红锥	株	6237	
3	栽植三华李	株	4966	株距 2*2.5m，共种植 2.4830hm ²
4	栽植毛杜鹃	株	174	株距 2*2m，共种植 0.0696hm ²
5	撒播草籽	kg	75.88	15kg/hm ² ，共播撒 5.0589hm ²
三	土壤改良			
1	施有机肥	t	29.49	一次性施有机肥
2	施复合肥	t	18.94	种植与抚育时施肥量

7 土地复垦投资估算

7.1 投资估算依据

7.1.1 编制依据

- 1) 本复垦工程定额参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）。
- 2) 根据《广东省垦造水田项目预算编制指南(试行)》(粤国土资耕保发[2018]118号)有关要求,人工估算单价参考梅州市地区甲类工 90.9 元/工日,乙类工 65.1 元/工日计取
- 3) 树苗、草籽、水电及其它工程材料(水泥等)参照当地市场价格记取。
- 4) 管护工程按3年计算。
- 5) 《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》(财综〔2011〕128号)。
- 6) 《梅州城区2023年第一季度建筑工程材料信息价格》。
- 7) 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财税海关总署公告2019年第39号)。

7.1.2 取费标准和计算方法

本项目概算由静态投资和动态投资组成,土地复垦费用构成,包括工程施工费、设备购置费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费,拆迁补偿费)、复垦监测与管护费、预备费5大部分。

一、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金4项费用组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格按当地物价部门提供的市场指导价。

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费。

2) 措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。其费率依据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，措施费按直接工程费的 5%~7%计，本方案取 5%。

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目特点，间接费按直接工程费的 5%计。

(3) 计划利润

计划利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。结合本项目特点，按直接费和间接费之和的 3%计算。

利润 = (直接费 + 间接费) × 3%。

(4) 营改增

依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，建设项目取税税金率为 9%。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%。

二、设备购置费

设备费是指土地开发整理项目规划设计中设计的设备所发生的费用，包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。设备购置价不参与费率计取而设备安装及调试的人工费、机械使用费参与相应费率计取。

三、其他费用

由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和管护费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查、项目可行性研究费、土地勘测费、项目规划设计及预算编制费、项目招标费等。

1) 土地清查费

土地清查费按不超过工程施工费的 0.5% 计算。本项目无此费用。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。本项目无此费用。

表 7-1 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	60000	90
9	100000	121

注：计费基数大于 10 亿时，按计费基数的 0.121% 计取。

3) 项目勘测费

按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵、山区的可乘以 1.1 的系数），本项目地貌类型为丘陵山地，取费率 1.65%。因此本项目勘测费计算公式为：

$$\text{项目勘测费} = \text{工程施工费} \times 1.65\%$$

4) 项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-2 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262

8	40000	487
9	60000	701

注:计费基数大于 10 亿时,按计费基数的 1.107%计取。

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算。

表 7-3 项目招标代理费计费标准 单位: 万元

序号	计算基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+(3000-2000)×0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+(5000-3000)×0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+(10000-5000)×0.1%=20
5	10000~100000	0.05	100000	20+(100000-10000)×0.05%=65
6	100000以上	0.01	150000	65+(150000-10000)×0.01%=70

6) 土壤检测费

土壤检测费包括对项目区施工前、施工后及客土土源的土壤的检测费用,共 5 个样点,每个样点 2500 元计算。

(2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程资质的单位,按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用,根据《土地开发整理项目概算定额标准》,结合本项目特点,工程监理费按不超过工程施工费的 2.4%计算。

$$\text{工程监理费} = \text{工程施工费} \times 2.4\%$$

(3) 竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后,因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出,包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费、土地重估与登记费、标记设定费等费用。

a) 项目工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算。

表 7-4 工程复核费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	500×0.70%=3.5
2	500~1000	0.65	1000	3.5+(1000-500)×0.65%=6.75

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标
二工区（弃土地块）临时用地土地复垦方案报告书

3	1000 ~ 3000	0.60	3000	$6.75+(3000-1000) \times 0.60\%=18.75$
4	3000 ~ 5000	0.55	5000	$18.75+(5000-3000) \times 0.55\%=29.75$
5	5000 ~ 10000	0.50	10000	$29.75+(10000-5000) \times 0.5\%=54.75$
6	10000 ~ 50000	0.45	50000	$54.75+(50000-10000) \times 0.45\%=234.75$
7	50000 ~ 100000	0.40	100000	$234.75+(100000-50000) \times 0.4\%=434.75$
8	100000以上	0.35	150000	$434.75+(150000-100000) \times 0.35\%=609.75$

b) 项目工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-5 工程验收费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\%=7$
2	500 ~ 1000	1.3	1000	$7+(1000-500) \times 1.3\%=13.5$
3	1000 ~ 3000	1.2	3000	$13.5+(3000-1000) \times 1.2\%=37.5$
4	3000 ~ 5000	1.1	5000	$37.5+(5000-3000) \times 1.1\%=59.5$
5	5000 ~ 10000	1.0	10000	$59.5+(10000-5000) \times 1.0\%=109.5$
6	10000 ~ 50000	0.9	50000	$109.5+(50000-10000) \times 0.9\%=469.5$
7	50000 ~ 100000	0.8	100000	$469.5+(100000-50000) \times 0.8\%=869.5$
8	100000以上	0.7	150000	$869.5+(150000-100000) \times 0.7\%=1219.5$

c) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-6 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\%=5$
2	500 ~ 1000	0.9	1000	$5+(1000-500) \times 0.9\%=9.5$
3	1000 ~ 3000	0.8	3000	$9.5+(3000-1000) \times 0.8\%=25.5$
4	3000 ~ 5000	0.7	5000	$25.5+(5000-3000) \times 0.7\%=39.5$
5	5000 ~ 10000	0.6	10000	$39.5+(10000-5000) \times 0.6\%=69.5$
6	10000 ~ 50000	0.5	50000	$69.5+(50000-10000) \times 0.5\%=269.5$
7	50000 ~ 100000	0.4	100000	$269.5+(100000-50000) \times 0.4\%=469.5$
8	100000以上	0.3	150000	$469.5+(150000-100000) \times 0.3\%=619.5$

d) 整理后土地的重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计

算。

表 7-7 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500 ~ 1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000 ~ 3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000 ~ 5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000 ~ 10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000 ~ 50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000 ~ 100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	100000 以上	0.3	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

e) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-8 标识设定费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500 ~ 1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000 ~ 3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000 ~ 5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000 ~ 10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000 ~ 50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000 ~ 100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	100000 以上	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生各项管理性支出。主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费和预算标准编制费等。

表 7-13 业主管理费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500 ~ 1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000 ~ 3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000 ~ 5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$

汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畲江段及梅汕高速公路梅州程江至畲江段改扩建工程 TJ6 标
二工区（弃土场地块）临时用地土地复垦方案报告书

5	5000 ~ 10000	1.9	10000	$119+(10000-5000) \times 1.9\%=214$
6	10000 ~ 50000	1.6	50000	$214+(50000-10000) \times 1.6\%=854$
7	50000 ~ 100000	1.2	100000	$854+(100000-50000) \times 1.2\%=1454$
8	100000 以上	0.8	150000	$1454+(150000-100000) \times 0.8\%=1854$

四、监测管护费

(1) 监测费

复垦监测费指复垦方案服务期内为监测土地损毁状况与及土地复垦效果所发生的各项费用。复垦监测费按工程施工费的 1.0% 提取。

$$\text{监测费} = \text{工程施工费} \times 1.0\%$$

(2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区工程设施的巡查和维护，以及林地、园地的巡查、补植、喷药等工作所发生的费用。本方案设定，后期管护费除设备购置费之外主要为人工费，人工费 300 元每年每亩，管护系数 1.1，管护 3 年。

$$\text{本后期管护费} = \text{管护面积} \times 300 \times 3 \times 1.1$$

五、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本方案按工程施工费与其他费用之和的 3% 计取。

$$\text{基本预备费} = (\text{工程施工费} + \text{设备费} + \text{其他费用}) \times 3.0\%$$

(2) 价差预备费

由于临时用地期限为 4 年，本次在测算总投资过程中，考虑一般正常物价水平年度上涨，取 2022 年物价指数 3.6%，预估动态总投资计算方式为静态总投资 * (1+3.6%)⁴。

$$\text{涨价预备费} = \text{静态总投资} * (1+3.6\%)^4$$

7.2 估算成果

根据财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算定额》(2012 年 1 月版), 结合梅州市住房和城乡建设局公布的《梅州城区 2023 年第一季度建筑工程部分材料参考价格》及市场询价得到的主要材料价格等, 对本复垦项目各项费用进行估算。本项目总投资 160.85 万元, 单位总投资 1.42 万元/亩。其中工程施工费 108.40 万元, 占总投资的 67.39%; 本项目无设备购置费; 其他费用 27.17 万元, 占总投资的 16.89%; 不可预见费 4.07 万元, 占总投资 2.53%。项目复垦估算总表见 7-15。详细的估算表格见下表。

表 7-15 估算总表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总动态投资费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	108.40	67.39
二	设备购置费		
三	其他费用	27.17	16.89
四	不可预见费	4.07	2.53
五	静态总投资	139.63	86.81
六	涨价预备费	21.22	13.19
七	动态总投资	160.85	100.00
	总计	160.85	

表 7-16 工程施工费估算汇总表

单位: 万元

序号	单项名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	土壤重构工程	52.69	48.61
2	植被恢复工程	41.37	38.16
3	土壤改良措施	14.34	13.23
总计	—	108.40	100

表 7-19 其他费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3.52	12.97
(1)	土地清查费			
(2)	项目可行性研究费			
(3)	项目勘测费	$1084002.98 \times 1.65\%$	1.79	6.58
(4)	项目设计及预算编制费	$1084002.98 \times 2.8\%$	1.19	4.39
(5)	项目招标代理费	$1084002.98 \times 0.5\%$	0.54	2.00
2	工程监理费	$1084002.98 \times 2.4\%$	2.60	9.58
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		4.18	15.40
(1)	工程复核费	$1084002.98 \times 0.7\%$	0.76	2.79
(2)	工程验收费	$1084002.98 \times 1.4\%$	1.52	5.59
(3)	项目决算编制与审计费	$1084002.98 \times 1.0\%$	1.08	3.99
(4)	整理后土地的重估与登记费	$1084002.98 \times 0.65\%$	0.70	2.59
(5)	标识设定费	$1084002.98 \times 0.11\%$	0.12	0.44
5	业主管理费	$1187091.65 \times 2.8\%$	3.32	12.24
6	监测和管护费	$1084002.98 \times 1.0\% + 7.5419 \times 15 \times 1.1 \times 3 \times 300$	12.28	45.22
7	土壤检测费	2500×5	1.25	4.60
	总计		27.17	

8 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排

8.1 土地复垦服务年限

土地复垦方案适用年限预定为 7 年，即 2023 年 5 月至 2030 年 5 月。根据《土地复垦方案编制规程》的相关规定，若项目建设单位未在服务年限内完成复垦任务，应根据实际情况重新编制土地复垦方案。

8.2 土地复垦工作计划安排

a) 计划安排依据

根据建设项目的特点及本工程实际情况，将土地复垦工作计划分为项目生产期和生态恢复期安排。

生产结束后，立即复垦工作，复垦施工期 3 个月、生态恢复及管护期总共 3 年，即 2027 年 6 月~2030 年 5 月。该期间土地复垦的主要工作是：

- 1) 地面平整和清运垃圾；
- 2) 进一步完善复垦项目的水土保持和土壤改良措施工程；
- 3) 对复垦区的生物工程进行全面养护，以期形成稳定的生态植被；
- 4) 复垦工程全面验收，移交地方，继续进行复垦区域的生态重建。

b) 主要复垦工程措施

1)复垦工程准备阶段：该阶段主要任务包括工程调研、实地测量、复垦设计和工程准备等。

2)土壤回填、改良阶段：地表清理干净后，随即进行、表土平铺、土壤改良。

3)生物与生态措施阶段：本阶段在工程措施基本完工后，随即开展植树复绿工程，同时对表层土壤进行生物生态改良，提高土壤质量。

4)生态恢复与验收阶段：本阶段主要包括复垦土地的养护和生态恢复，复垦土地的验收和移交工作。土壤的形成和熟化是一个漫长的过程，本项目考虑到资金、养护和权属等因素，初步确定生态恢复期为 3 年。复垦后，一年内生产力恢复到复垦前水平。

c) 复垦目标及任务

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的土地复垦目标与任务，按年度分区域合理分解土地复垦目标与任务。本复垦方案总的土地复垦目标与任务是 0.3422hm²，全部复垦为果园，复垦率为 100%。具体进度安排详见表 8-1。

1、第一阶段（2023 年 5 月）

临时用地使用前对表土进行收集存储。

2、第二阶段生产期（2023 年 6 月至 2027 年 5 月）

弃土堆放。

3、第三阶段复垦期（2027 年 6 月至 2027 年 8 月底）

地面清理、垃圾清运、表土回填、平整、土壤改良、种植苗木。

4.第四阶段生态恢复期（2027 年 9 月至 2030 年 5 月）

主要工作为生态恢复及复垦验收，对种植的果树、林木进行施肥、灌溉等管护措施，确保造林成活率。

表 8-1 土地复垦工作计划安排表

工程名称 工程进度	工程进度											
	第一季度			第二季度			第三季度			第四季度		
年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2023	----			剥离表土			使用（堆土）					
2024	使用（堆土）											
2025	使用（堆土）											
2026	使用（堆土）											
2027	使用（堆土）				复垦			生态恢复与后期管护				
2028	生态恢复与后期管护											
2029	生态恢复与后期管护											
2030	生态恢复与后期管护						移交权属单位					

项目区复垦工程计划按上表所示安排，工程款按工程实际完成情况进行拨付。

8.3 土地复垦费用安排

项目业主单位已委托施工承包单位承担土地复垦费用的，由用地单位、县级自然资源主管部门、托管银行三方签订复垦监管协议。项目共预存土地复垦费 160.85 万元，并需一次性交清。土地复垦的各项投资列入工程投资的总体安排和年度计划中，完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位，并设专门帐户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强土地复垦资金的监管，实现按项目进度分期拨款。

9 土地复垦效益分析

9.1 社会效益

土地复垦可以明显改善项目区的生态环境和调节小气候，减少土壤侵蚀和大气飘尘，减轻项目区风蚀与风沙危害，减轻滑坡、泥石流的危害，促进项目区周边人民的身心健康，为项目区从事生产、管理、生活人员提供一个良好的生态环境和适宜的生活空间。另外，项目区土地复垦还可以提供相当多的工作岗位，因此土地复垦可以为失地农民在就业的机会，对促进地区稳定，提高生活水平等方面提供了必要的保障。项目区建设和使用将带来当地饮水资源破坏等问题，造成当地居民和企业之间一定的矛盾。通过土地复垦，使各方利益得到保证，有利于项目区社会稳定。

9.2 生态效益

项目区土地复垦项目大面积的绿化植被有利于保护项目区的自然生态系统和自然资源的增长，丰富该地区的植物种类，为各种野生动物提供栖息场所，对维护地区的生态平衡，减少自然灾害有着深远的实际意义。

通过项目区土地复垦整治，使被破坏的项目区生态系统得到改善和恢复，有效地遏止植被破坏和土地退化，有效的改善大气环境，防止水土流失和环境污染，从而为项目区脆弱的生态系统的长期平衡稳定提供保障。

9.3 经济效益

复垦后果园面积 2.4830hm²。复垦后果园计划栽植三华李树，按三年苗年亩产 1000 公斤计算，按市值 5 元/斤 计算，则复垦后三华李年产值为 3.7 万元。

项目区土地复垦除产生良好的社会效益和生态效益以外还可以带来较好的经济效益。对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远。

10 保障措施

10.1 组织与管理措施

10.1.1 组织领导措施

为保证本工程土地复垦方案顺利实施、土地破坏得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，工程业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

基于确保土地复垦方案提出的各项土地破坏防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，成立土地复垦项目领导小组，负责土地复垦实施工作和工程管理，按照土地复垦实施方案的复垦措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

10.1.2 政策措施

(1) 做好对当地农牧民的宣传发动工作，取得广大群众的理解和支持，充分依靠沿线政府部门的有利支持。

(2) 自然资源部门制定土地复垦相关政策。

(3) 按照“谁破坏、谁复垦”的原则，进行项目区各类用地的复垦工作。

(4) 土地复垦规划应当与当地土地利用总体规划及三区三线划定成果相协调。

10.1.3 管理措施

(1) 加强对复垦后土地的管理，严格执行土地复垦方案。

(2) 按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理。

(3) 保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

(4) 坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

（5）同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。还应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

10.2 技术保证措施

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

10.3 资金管理

按照“谁破坏，谁复垦”的原则，汕昆高速公路揭阳新亨至梅州畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程 TJ6 标二工区（弃土地块）临时用地土地复垦项目的各项土地复垦费用，均由中交路桥建设有限公司支付。土地复垦的各项投资要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，根据土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位、安全有效，设立专门账户，专款专用。

10.4 公众参与

项目的实施将改变当地群众生产生活条件，为当地群众创造直接的经济、社会效益，加上自然资源管理部门和项目建设单位在项目初步设计阶段的勘查、走访中注重加强宣传。因此，项目区群众现已自发组织起来，在征求意见阶段，配合土地复垦方案编制单位进行现场调查、提供当地种植习惯和相关经验，并同意初设方案，表示愿意在项目实施时进行监督监管，积极性很高。方案编制完成后，征询了水车村、水车社区、礮下村、安美村、白沙村等有关权属人意见。

10.5 监督管理与竣工验收

本工程项目的实施，必须由区自然资源主管部门和所在镇人民政府监督实施，设立临时办公室，由专业人员和有管理经验的技术人员组成土地复垦临时办

公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施，并由具有相关资质和业绩的工程公司作为施工单位。

验收时，应提交验收报告，对实施的土地复垦项目的数量、质量进行汇总评价，总结土地复垦工程实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令建设单位重新设计，补充完善，直到土地复垦工程能够按照标准达到验收的指标。

10.6 土地权属调整方案

由于临时用地的使用未涉及土地性质和权属的改变，项目区复垦后，各地块将移交回原权属单位进行使用和管理，各复垦单元的土地权属未发生变化，因此本方案不编制详细的土地权属调整方案。

附表：

- 表 1 总估算及分年度估算表
- 表 2 估算总表
- 表 3 工程施工费估算汇总表
- 表 3-1 工程施工费估算表
- 表 4 设备购置费
- 表 5 其他费用估算表
- 表 6 不可预见费（预备费）计算表
- 附表 1 人工估算单价计算表
- 附表 2 主要材料价格表
- 附表 3 次要材料估算价格表
- 附表 4 机械台班单价计算表
- 附表 5 混凝土、砂浆单价计算表
- 附表 6 工程施工费单价分析表
- 附表 7 人工及主要材料用量汇总表

附图：

1. 复垦区土地利用现状图（2021 年度）
2. 复垦区土地利用总体规划图（2010-2020 年）（局部）
3. 复垦区位置影像图
4. 复垦区土地损毁预测分析图
5. 复垦区土地复垦规划图
6. 复垦单体设计图

附件

- 1、土地复垦方案编制委托书
- 2、关于做好土地复垦工作的承诺
- 3、土地使用单位和权属单位对土地复垦方案意见
- 4、广东省发展和改革委员会关于汕昆高速公路揭阳新亨至畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段改扩建工程项目核准的批复

- 5、广东省生态环境厅关于汕昆高速公路揭阳新亨至畚江段及梅汕高速公路梅州程江至畚江段扩建项目环境影响报告表的批复
- 6、申报主体授权委托书、中标通知书等相关文件
- 7、临时用地申请书
- 8、用地租赁协议
- 9、专家评审的请示
- 10、土壤检测报告
- 11、汕梅高速改扩建 TJ6 标弃土场施工方案（独立装订）
- 12、梅州城区 2023 年第一季度建筑工程部分材料参考价格
- 13、土地复垦方案评审表（独立装订）
- 14、专家意见