

五桂山 2026 年林分优化项目作业设计

建设单位：中山市五桂山街道农业林业服务中心

设计单位：广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

设计时间：2025 年 12 月

项目名称：五桂山 2026 年林分优化项目作业设计

建设单位：中山市五桂山街道农业林业服务中心

设计单位：广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

项目负责人：白贵凯

技术负责人：梅启明（林业高级工程师）

资格证书：林业调查规划设计资质证书

证书编号：LDG 乙 2025-003

发证机构：广东省林学会

编制人员：

中山市五桂山街道农业林业服务中心

白贵凯 胡文苑 刘有添 叶剑文 何伟康 黄敏虹

广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

梅启明 木楠 赖树雄 王学毅 傅赛军 古佳玮



广东省林学会
Forestry Society of Guangdong Province
FSGD

扫二维码
验证真伪



林业调查规划设计单位资质证书

单位名称：广州市城市规划勘测设计研究院有限公司
业务范围：

森林、草地、湿地、荒漠化土地、野生动植物等资源的调查、监测与评价；林业区划、林草湿土地变更、石漠化及沙化、林业有害生物等专项调查、监测与评价；林业工程造林核查、有害生物防治核查、采伐限额核查、碳汇计量监测与评价；林草湿中长期发展规划编制；林业有害生物、林草湿保护及修复、工程建设等项目规划编制；林草湿生态工程设计；森林采伐限额、占用林地定额、森林经营方案等专题规划编制；建设项目使用林地可行性、林地林木案件、灾害评估、森林资源评估及论证等咨询服务；林业数表编制等。

法定代表人：邓兴栋

证书编号：LDG 乙 2025-003

有效期至：2028年11月28日



广东省林学会印制

前言

森林是陆地生态系统的主体，是生态文明建设的基础，是水库、钱库、粮库、碳库，关乎国家生态安全，关系民生福祉。实施林分优化林相改善，提升森林质量，推进绿化、美化、生态化建设，打造人与自然和谐共生的广东样板，是新时代广东林业生态建设新征程上的新要求。

为深入贯彻落实省委、省政府关于深入推进绿美广东生态建设的决策部署，广东省林业局编制了《广东省森林质量精准提升行动方案（2023-2035年）》，提出实施森林质量精准提升是贯彻落实习近平生态文明思想的重要举措，是深入推进绿美广东生态建设的重要内容，是打造人与自然和谐共生现代化广东样板的重要基础。实施森林质量精准提升，对优化林分结构，改善林相景观，培育稳定健康、优质高效的森林生态系统，提供更多优质生态产品满足人民日益增长的优美生态环境需求，助推乡村振兴发展具有十分重要的意义。

根据《广东省林业局关于印发森林质量精准提升行动方案的通知》、《绿美中山生态建设实施方案（2023—2027年）》、《关于持续推进绿美中山生态建设实现三年行动见成效的令（2025年第1号）》精神，为了加快推进五桂山2026年林分优化项目的顺利开展，受建设单位中山市五桂山街道农业林业服务中心委托，广州市城市规划勘测设计研究院有限公司派出专业技

术人员，在实地进行详细调查，并收集了相关资料，编写了《五桂山 2026 年林分优化项目作业设计》。

本项目林分优化造林总面积 1,650.18 亩，其中，低质低效桉树林改造面积 774.72 亩；低质低效松林改造面积 875.46 亩，总投资 594.36 万元。

目录

第一章 基本情况.....	1
一、建设单位基本情况.....	1
二、辖区基本情况.....	2
三、辖区森林资源情况.....	4
四、建设地概况.....	5
第二章 作业设计原则及依据.....	6
一、设计原则.....	6
二、设计依据.....	7
三、设计思路.....	9
第三章 实施规模.....	11
一、林分优化提升规模.....	11
二、林分保留规模.....	11
第四章 作业地分布与现状.....	13
一、林分优化提升规模.....	13
二、作业地现状.....	15
第五章 作业设计类型.....	19
一、设计类型.....	19

二、树种选择	21
第六章 主要技术措施	28
一、营造林技术	28
二、建设范围与规模	35
第七章 工程量和物资需求量	37
一、建设工程量	37
二、苗木需要量	39
三、肥料需要量	41
第八章 投资概算与资金来源	43
一、投资概算依据	43
二、主要技术经济指标	44
三、投资概算模型	47
四、投资概算结果	49
五、资金来源	52
第九章 施工管理验收与保障措施	53
一、施工管理	53
二、保障措施	56
三、生物多样性与环境保护	59

附表	61
附图	66
附件	86

第一章 基本情况

一、建设单位基本情况

中山市五桂山街道农业林业服务中心（林地资源保护中心）位于广东省中山市五桂山街道五桂山商业街 68 号，为公益一类事业单位，主要职责有：

1. 宣传贯彻农业、农村、动物防疫等方面的政策和法律、法规。引进农产品优良品种和先进实用技术、推广先进农业机械技术和机具并提供技术咨询和信息服务。负责农业生产情况调查、农产品质量安全监测工作。协助开展农村土地承包合同的鉴证、调解及农业植物检疫检查相关工作。负责辖区内食品(含食用农产品、水产品、林产品)质量安全检测和食品检测数据统计、上报等工作；

2. 负责辖区内动物免疫、疫病监测、流行病学调查、疫情处置等动物疫病防控工作、动物及动物产品检及动物疫情调查、动物疫病监测、动物疫情报告等工作；

3. 推动畜禽标准化生产、规模化养殖，指导畜禽粪污资源化利用。负责兽药、饲料等养殖业投入品和种禽畜的管理工作。承担畜牧兽医技术推广、畜牧业生产统计等工作；

4. 协助辖区内动物诊疗机构管理及动物卫生风险评估等工

作；

5. 参与制订林业发展规划和年度计划，组织和指导林业生产经营活动。推广林业科学技术，开展林业技术培训、技术咨询和技术服务等林业社会化服务；

6. 参与相关建设项目使用林地现场查验，以及国家级、省级生态公益林采伐的现场核查，对相关事项的初审进行建档统计。协助管理林木采伐的伐区调查设计，参与监督伐区作业和伐区验收工作。依法保护、管理森林和野生动植物资源、湿地资源。协助做好辖区内森林、林地、湿地或自然保护区资源的生态补偿工作。开展林业统计，对森林资源消长以及野生动植物物种变化情况进行调查统计。负责开展森林防灭火。配合做好林业有害生物防治和监测、陆生野生动物疫源疫病防控、森林保险和林业重点建设工程等工作；

7. 协助处理森林、林木和林地所有权或者使用权争议、查处破坏森林和野生动植物资源案件。配合建立健全辖区内护林网络，负责护林队伍的管理。

二、辖区基本情况

（一）五桂山街道概况

五桂山街道是中山市的中心城区，地处中山市南部，东与南朗街道相连，南邻三乡镇，西南与板芙镇交界，西北接南区街道，北连东区街道。辖区总面积 101.23 平方千米。截至 2025 年 2 月，

五桂山街道辖 1 个社区、4 个村，街道办事处驻石鼓马槽村商业街 82 号。截至 2023 年末，五桂山街道常住人口 4.86 万人，户籍人口 1.10 万人。

（二）地形地貌

五桂山街道地势东高西低，丘陵分布比较零散。地形分为低山与丘陵。主要山脉有五桂山山脉，境内最高峰五桂山主峰位于五桂山东面，海拔 531 米，是中山市最高峰，最低点新屋场位于南桥新村海拔 6.7 米。

（三）气候

五桂山街道地处北回归线以南，热带北缘，属南亚热带季风气候。境内日照充足，太阳辐射量较强，气温较高；又濒临南海，夏季风带来大量水汽，成为降水的主要来源。因此，形成了光热充足，雨量充沛，干湿分明，灾害较频的气候特征。

（四）水文

五桂山街道境内主要河溪有 4 条，总长 35.2 千米，境内最大的河流为红旗河。红旗河起源于五桂山南头水库，向西流经南桥、石鼓、龙塘汇入北台涌，注入石岐河，全长 23 千米，是境内最长、水流量最大的河流。

（五）交通概况

五桂山街道已形成公路交通运输网络。268 省道过境，境内

长 19.49 千米，双向 4 车道，通往珠海市。有县乡（镇）级公路 8 条，总长 14.57 千米。

（六）土壤条件

中山市境内的土壤类型包括赤红壤、水稻土、基水地、滨海盐渍沼泽土、滨海沙土五种，五桂山林地土壤以花岗岩、砂页岩发育而成的赤红壤为主，土层较厚，土质较肥润，有机质较丰富。

三、辖区森林资源情况

五桂山街道作为广东省著名的革命老区以及全市唯一全境被划入生态保护区的镇街，拥有粤港澳大湾区核心区域唯一连片山系，山林面积 88 平方公里，森林覆盖率达 81.2%，素有中山“绿核”及“市肺”美誉。

五桂山街道的森林资源是中山市最核心、最宝贵的生态资产。它不仅仅是一片绿色的山林，更是中山市的生态之基、水源之涵和市民的主要休憩康养地。五桂山森林属于南亚热带常绿阔叶林，植被种类繁多，层次结构明显。主要树种以樟科、壳斗科、山茶科、桃金娘科等常绿阔叶树为主。常见树种有湿地松、马尾松、桉树、杉木、马占相思、大叶相思，以及大量的乡土阔叶树种。目前，五桂山大部分山林被划定为生态公益林，受到严格的保护，限制商业性采伐，以发挥其生态效益为主。

四、建设地概况

建设地点位于中山市五桂山街道石鼓村和南桥村，距离中山市主要的城郊主干道城桂公路直线距离仅 90 米，覆盖了牧语田园及长坑郊野步道周边林地。本项目林分优化造林总面积 1,650.18 亩，其中，低质低效桉树林改造面积 774.72 亩；低质低效松林改造面积 875.46 亩。

项目地山地海拔在 35-260 米之间，郁闭度在 0.5 以下，乔木种类主要为桉树、湿地松、马尾松、大叶相思、马占相思、台湾相思、木荷等，林地灌木种类主要有豺皮樟、桃金娘、岗松等，草本种类主要为芒萁、乌毛蕨、鬼针草和其他杂草。土壤为赤红壤，土壤肥力一般，立地条件中等。

第二章 作业设计原则及依据

一、设计原则

(一) 科学绿化，节俭务实

按照国家、省和市关于科学绿化的要求，走科学、生态、节俭的绿色发展之路。遵循森林演替自然规律，充分考虑区域自然禀赋，科学规划设计，不盲目改变植被类型、生态和景观功能；不大规模改变森林植被和环境，合理间伐、严禁皆伐造林，防止出现“秃头山”；分区、分类、分级、分期进行森林质量优化提升，合理优化森林空间分布和景观布局，以恢复地带性植被群落为长期目标；尊重自然、历史、文化等特征，不片面追求单一连片景观、一夜成景、大树名木、奇花异草，严禁铺张浪费、急功近利的绿化行为。

(二) 因地制宜，适地适树

遵循“宜改则改、宜抚则抚、宜封则封”原则，科学分析林分现状和立地条件，造抚封结合，制定适宜的技术措施和模式，推进国土绿化和森林质量优化提升行动。根据环境特征和资源承载能力，“宜林则林、宜灌则灌、宜草则草”，统筹考虑当前、后期管理和长期效益，科学选择造林树种、造林方式和技术模式，培育健康稳定可持续森林，全面提升林业生态建设质量。

(三) 精准施策，突出特色

坚持生态优先、保护优先、自然恢复为主的方针，以森林资源现状和问题为导向，加强本底调查和分析，科学制定林分改造、林相提升实施方案，加强落实到山头地块的作业设计编制、指导和施工质量监管。强化规划设计融合，严格控制优化面积，要求不跨沟、不越脊，合理设置隔离带、保留带，因地制宜进行斑块化、网格化改造。树立多功能现代林业发展理念，充分考虑区域功能和整体发展规划，发挥森林的生态、经济、社会、文化等多重效益，深入挖掘本土历史文化和自然资源禀赋，突出区域特点，统筹推进森林质量优化提升和生态保护修复。

（四）多元融合，绿色惠民

坚持以人民为中心的发展理念，立足解决优质森林生态产品供给。在统筹兼顾中，厚植高质量发展的绿色基底，把森林生态建设融入到城市发展和乡村振兴等各项任务，在打造生态宜居美丽家园的同时，加快发展森林旅游、森林康养、自然教育，不断满足人民群众对优美生态环境、优良生态产品、优质生态服务的需求，持续增进绿色惠民生态福祉。

二、设计依据

（一）法律法规

1. 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日）。

（二）指导性文件

1. 国家林业和草原局关于印发《松材线虫病防治技术方案（2024年版）》的通知（林生发〔2024〕78号）；
2. 《广东省林业局关于林木采伐的管理办法》（粤林规〔2021〕4号）；
3. 《广东省林业局关于桉树改造生态补偿的实施意见》（粤林规〔2021〕5号）；
4. 《造林绿化落地上图技术规范(试行)》(国家林业和草原局办公室、自然资源部办公厅, 2021年10月25日);
5. 《山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)》(自然资源部、财政部、生态环境部 2020年8月);
6. 《中共广东省委关于深入推进绿美广东生态建设的决定》(中共广东省委,2022年12月8日);
7. 《广东省林业局关于印发森林质量精准提升行动方案的通知》(粤林函〔2023〕10号);
8. 《广东省林业局关于印发森林质量精准提升行动技术指南的通知》(粤林函〔2023〕11号);
9. 《广东省林业局关于印发《广东省林业局关于松材线虫病疫区和疫木的管理办法》的通知》（粤林规〔2020〕3号）；
10. 《广东省林业局关于松材线虫病疫区和疫木的管理办法》；
11. 《广东省林业局办公室关于印发广东省松材线虫病疫木除治等工作指引（试行）的通知》（粤林办函〔2020〕54号）。

（三）技术规程

1. 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
2. 《森林资源规划设计调查技术规程》（GB/T 26424-2010）；
3. 《林木采伐技术规程》（GB/T 45088-2024）；
4. 《松材线虫病疫木处理技术规范》（GB/T 23477-2009）；
5. 《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
6. 《木荷防火林带造林技术规程》（LY/T 2813-2017）；
7. 《水源林工程建设技术规程》（DB44/T 2588-2024）；
8. 《广东省 2025 年森林质量精准提升行动质量评价技术方案（征求意见稿）》。

（四）其他

1. 《广东省主要乡土树种名录》；
2. 中山市五桂山街道提供的相关资料文件；
3. 现场调查资料。

三、设计思路

根据《广东省林业局关于印发森林质量精准提升行动技术指南的通知》（粤林函〔2023〕11号）等文件的要求，确定主要适生造林树、造林密度、技术要求等，再结合五桂山街道当地的自然环境条件和建设情况，参考水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术进行设计。充分开展现地调查、资料收集和问题诊断，以林分优化林相提升为出发点，多

做加法，少做减法，营造大面积森林景观斑块，提升阔叶混交林比例。适地适树、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种，或多年栽培、适应性较强的树种为主，提高栽植成活率，以获得稳定的林分环境、改善立地质量为目标，恢复林草植被，控制水土流失，以获得最大的水土保持效益。

本次优化选择的位置相对集中连片，区位优势明显、改造需求迫切，在兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥各种立地条件的土地生产力，优化森林结构，提高森林质量，形成多树种、多色彩、多层次、多功能的森林生态体系。

根据“坚持科学谋划、久久为功”设计原则，通过系统谋划任务布局，提升全区森林质量。五桂山街道计划在五桂山 2026 年林分优化项目造林地周边开展约 1,650.18 亩森林质量提升工作，结合往年造林成果，打造 9,233.7 亩集中连片的森林质量精准提升大斑块（附图 1）。

第三章 实施规模

一、林分优化提升规模

根据《广东省林业局关于印发森林质量精准提升行动技术指南的通知》（粤林函〔2023〕11号）和《中山市森林质量精准提升行动实施方案（2023-2027年）》要求，以及本项目工程设计原则，经现场调查规划，五桂山2026年林分优化项目建设总面积为本项目林分优化造林总面积1,650.18亩，其中，低质低效桉树林改造面积774.72亩；低质低效松林改造面积875.46亩。项目地点位于五桂山街道石鼓村和南桥村。

表 3-1 林分优化提升规模

设计类型	村	面积（亩）	作业小班号
低质低效桉树林优化	石鼓村、南桥村	774.72	1、2、5
低质低效松林优化	南桥村	875.46	3、4
合计		1,650.18	

二、林分保留规模

根据《广东省林业局关于印发森林质量精准提升行动技术指南的通知》以及项目地的实际情况，本设计尽量保留原林分中的乡土阔叶树和珍贵树种，林分优化后林分密度达到56株/亩以上。

五桂山2026年林分优化项目造林地地类为乔木林地。其中，

小班 1、2 和 5 为低质低效桉树林改造，通过伐除范围内多轮生的桉树，人工更换乡土阔叶树种的技术措施进行林分优化。小班 3 和 4 的大部分林地均为低质低效松林改造，伐除范围内的湿地松、马尾松、零星分布的桉树、退化相思，以及八角枫、豺皮樟、山鸡椒、芒萁等杂灌、杂草，保留范围内的木荷、油茶、鸭脚木等原生阔叶树种以及大径级杉木。砍伐后人工更换乡土阔叶树种的技术措施进行林分优化，经优化后，林分郁闭度保持在 0.2-0.3 之间。

1、2 号作业小班采伐前林分郁闭度约 0.3，平均每亩约砍伐 86 株（主要为多轮生的桉树），采伐强度大于 80%。

3、4 和 5 号作业小班采伐前林分郁闭度 0.3-0.4，采伐后林分郁闭度保持在 0.2-0.3。平均每亩约砍伐 28 株（包括松树、桉树、退化相思、老头树），平均每亩保留的原生阔叶树种约 17 株（荷木、油茶、鸭脚木、山乌桕等）。采伐强度约为 40%。

第四章 作业地分布与现状

一、林分优化提升规模

根据《广东省林业局关于印发森林质量精准提升行动技术指南的通知》（粤林函〔2023〕11号）和《中山市森林质量精准提升行动实施方案(2023-2027年)》要求，以及本项目工程设计原则，经现场调查规划，五桂山2026年林分优化项目建设总面积为1,650.18亩，其中低质低效桉树林改造面积774.72亩；低质低效松林改造面积875.46亩。项目地点位于中山市五桂山街道石鼓村和南桥村，以集中连片原则划分为5个作业小班，共涉及8个林地地籍小班，地籍小班号及明细信息见下表。

表 3-2 五桂山 2026 年林分优化项目小班明细表

作业小班	村	地籍小班号	林种	森林类别	优势树种	面积（亩）	作业类型
1	石鼓	442001012002000100100	水土保持林	省级重点公益林	桉树	306.87	低质低效桉树林优化
		442001012002000100700	水土保持林	市级一般公益林	桉树	175.28	
		小计					482.13
2	石鼓	442001012002000100900	水土保持林	市级一般公益林	桉树	219.89	低质低效桉树林优化
3	南桥	442001012008000100101	水土保持林	省级重点公益林	湿地松	149.41	低质低效松林优化
4	南桥	442001012008000100600	水土保持林	省级重点公益林	针阔混交林	269.83	低质低效松林优化
		442001012008000100301	水土保持林	省级重点公益林	针阔混交林	257.77	
		442001012008000100401	水土保持林	省级重点公益林	湿地松	198.45	
		小计					726.05
5	南桥	442001012008000100302	水土保持林	省级重点公益林	桉树	72.68	低质低效桉树林优化
合计						1,650.18	

二、作业地现状

通过现场实地调查，项目实施地海拔在 35-260 米之间，当前郁闭度在 0.3-0.5。项目地主要树种为上世纪八十年代种植的桉树、湿地松、马尾松、马占相思、大叶相思、台湾相思等速生树种。这些速生树种已呈现出树干顶端干枯，老化加速的迹象。由于中山市森林不再以木材为主要林产品，每年采伐指标有限，过多的成、过熟林得不到及时采伐和更新，林地生产力不断退化，不利于森林的持续利用，退化后枯死掉落的树木树枝也会给中山市森林防火带来更大的压力。从树种结构来看，这些人工营造的松树林、桉树林以及速生相思林，森林结构简单，易受外来物种入侵，森林生态系统脆弱。目前项目地受松材线虫病影响较大，松树纯林和针阔混交林退化严重，需加强改造力度，改种优质乡土阔叶树种，营造混交林，提高森林生态功能等级。

（一）1 号作业小班

1 号作业小班涉及 2 个林地地籍小班，位于五桂山街道石鼓村双合山，临近牧语田园露营地，面积 482.15 亩。优势树种为桉树，每亩株数 86。林地灌木层主要有鸭脚木、山苍子、山乌桕等。林下草本主要为乌毛蕨、芒萁、黑莎草等。藤本植物主要为小叶红叶藤、三裂叶野葛和白花酸藤子。乔木平均胸径 18 cm，平均树高 16.8 m，林分郁闭度 0.3，灌草平均高度 1.2 m。作业地土层中厚，厚度为 82 cm，土壤腐殖质层厚度中等，主要为赤红

壤，土壤肥力一般。坡向东南，坡度较大，在 45°-75°之间，海拔在 40-250 m 之间。项目地大部分林地为纯桉树林、以及杂灌、杂草、藤蔓，林相杂乱，林分结构不合理，生态效益和景观效益低下。

（二）2 号作业小班

2 号作业小班涉及 1 个林地地籍小班，位于五桂山街道石鼓村双合山，临近牧语田园露营地，面积 219.89 亩。优势树种为桉树，每亩株数 69。林地灌木层主要有山苍子、山乌桕、盐肤木等。林下草本主要为乌毛蕨、芒萁、鬼针草等。藤本植物主要为小叶红叶藤、三裂叶野葛和白花酸藤子。乔木平均胸径 20.1 cm，平均树高 16.9 m，林分郁闭度 0.4，灌草平均高度 1.2 m。作业地土层中厚，厚度为 82 cm，土壤腐殖质层厚度中等，主要为赤红壤，土壤肥力一般。坡向西北，坡度较大，在 50°-80°之间，海拔在 35-260 m 之间。项目地为纯桉树林，林下分布有杂灌、杂草、藤蔓，林相杂乱，林分结构不合理，生态效益和景观效益低下。

（三）3 号作业小班

3 号作业小班涉及 1 个林地地籍小班，位于五桂山街道南桥村，长坑水库北岸，长坑郊野步道东入口，面积 149.41 亩。乔木层优势种为湿地松，此外有马尾松、鸭脚木、白楸、山乌桕等

零星分布，每亩株数 75.1。灌木层物种包括豺皮樟、山乌桕、白楸等。林下草本主要为乌毛蕨、芒萁、黑莎草等。藤本植物主要为小叶红叶藤、蔓九节和梨叶悬钩子。乔木平均胸径 12.3 cm，平均树高 17 m，林分郁闭度 0.5，灌草平均高度 1.0 m。作业地土层中厚，厚度为 82 cm，土壤腐殖质层厚度中等，主要为赤红壤，土壤肥力一般，坡向东南，上坡位，地形较陡，坡度约为 50°-65°，海拔在 60-120 米之间。项目地林相杂乱，林分结构不合理。受松材线虫病影响，小班内部分湿地松和马尾松表现出针叶变黄、枯顶的现象。

（四）4 号作业小班

4 号作业小班涉及 3 个林地地籍小班，位于五桂山街道南桥村环仔顶，长坑水库南岸，面积 726.05 亩。乔木层优势种为湿地松，表现出向常绿阔叶林次生演替的趋势。小班东北角密生有桉树，此外有马尾松、台湾相思、鸭脚木、黄杞等零星分布，每亩株数 57。灌木层物种包括鸭脚木、豺皮樟、山乌桕、山苍子、野漆树等。林下草本主要为乌毛蕨、芒萁、黑莎草等，石壁偶见猪笼草和茅膏菜。藤本植物主要为小叶红叶藤、白花酸藤子和锡叶藤。乔木平均胸径 11.5 cm，平均树高 17.5 m，林分郁闭度 0.4，灌草平均高度 1.3 m。作业地土层中厚，厚度为 82 cm，土壤腐殖质层厚度中等，主要为赤红壤，土壤肥力一般，地形较陡，坡度大于 65°，海拔在 60-190 m 之间，部分位置石头较多。小班林

相杂乱，林分结构不合理，部分林地为杂灌、藤本植物所覆盖。受松材线虫病影响，小班内部分湿地松和马尾松表现出针叶变黄、枯顶的现象。

（五）5号作业小班

5号作业小班涉及1个林地地籍小班，位于五桂山街道南桥村，长坑水库东侧，面积72.68亩。乔木层优势种为桉树，此外有湿地松、马尾松、鸭脚木、白楸、山乌桕等零星分布，每亩株数86。灌木层物种包括豺皮樟、山乌桕、白楸等。林下草本主要为乌毛蕨、芒萁、黑莎草等。藤本植物主要为小叶红叶藤、蔓九节和梨叶悬钩子。乔木平均胸径17.1 cm，平均树高15 m，林分郁闭度0.4，灌草平均高度1.0 m。作业地土层中厚，厚度为82 cm，土壤腐殖质层厚度中等，主要为赤红壤，土壤肥力一般，坡向东南，上坡位，地形较陡，坡度约为50°-65°，海拔在56-112米之间。项目地林相杂乱，林分结构不合理，生态效益和景观效益低下。

第五章 作业设计类型

一、设计类型

设计类型分为低质低效桉树林优化和低质低效松林优化 2 个类型。作业设计类型见表 5-1，具体作业设计措施详见第六章和附表 3。其中，作业小班 1 面积 482.15 亩，包含两个地籍小班，442001012002000100100 小班 306.87 亩，442001012002000100700 小班 175.28 亩；作业小班 2 面积 219.89 亩，包含一个小班，即 442001012002000100900 小班；作业小班 3 面积 149.41 亩，包含一个小班，即 442001012008000100101 小班；作业小班 4 面积 726.05 亩，包含 3 个小班，442001012008000100301 小班 257.77 亩，442001012008000100401 小班 198.45 亩，442001012008000100600 小班 269.83 亩；作业小班 5 面积 72.68 亩，包含一个小班，即 442001012008000100302。

表 5-1 作业设计类型表

作业小班	设计类型	面积 (亩)	林地清理	整地挖穴	基肥	树种配置	人工抚育和追肥
1	低质低效桉树林优化	482.15	带状清理	50 cm×50 cm×40 cm	复合肥 0.5 kg/穴	闽楠 3: 荷木 3: 红花天料木 2: 米老排 2	三年抚育 5 次, 每穴施复合肥 0.3kg
2	低质低效桉树林优化	219.89	带状清理	50 cm×50 cm×40 cm	复合肥 0.5 kg/穴	红锥 4: 荷木 3: 南酸枣 2: 米老排 1	三年抚育 5 次, 每穴施复合肥 0.3kg
3	低质低效松林优化	149.41	带状清理	50 cm×50 cm×40 cm	复合肥 0.5kg/穴	红锥 3: 荷木 2: 枫香 1: 千年桐 1: 火力楠 1: 红花荷大苗 1	三年抚育 5 次, 每穴施复合肥 0.3kg
4	低质低效松林优化	726.05	带状清理	50 cm×50 cm×40 cm	复合肥 0.5kg/穴	红锥 3: 荷木 2: 火力楠 2: 千年桐 2: 枫香 1	三年抚育 5 次, 每穴施复合肥 0.3kg
5	低质低效桉树林优化	72.68	带状清理	50 cm×50 cm×40 cm	复合肥 0.5kg/穴	红锥 3: 荷木 2: 火力楠 2: 千年桐 2: 枫香 1	三年抚育 5 次, 每穴施复合肥 0.3kg
	合计	1,650.18					

二、树种选择

公益林树种配置以地带性森林植被群落为参考，选择生长健壮、抗性强、景观效果好的乡土阔叶树种，以重建地带性森林群落为导向，根据不同区域选择相应的建群树种、珍贵树种、景观树种和特色树种进行树种搭配。在树种选择方面要考虑不同植物在不同气候带的适应性，在树种配置方面要兼顾森林生态服务的主导功能。本次初步设计根据气候、地理条件和设计目的，选择珍贵树种闽楠、红锥、红花天料木3种，景观树种千年桐、枫香、南酸枣、米老排、红花荷5种，防火树种荷木、火力楠2种，共10个树种。树种及其特性详见表5-2。

位于石鼓村的作业小班 1、2 位于村庄附近，打造具有乡土风水林特色的珍贵树种林分。作业小班 1 以珍贵用材树种闽楠为建群树种，此外还种植红花天料木、米老排两种。作业小班 2 以珍贵用材树种红锥作为建群树种，此外还种植南酸枣和米老排，落叶乔木南酸枣为林相带来季相变化，增加景观特色。此外，山脊线、步道及林区道路两旁种植防火树种荷木。


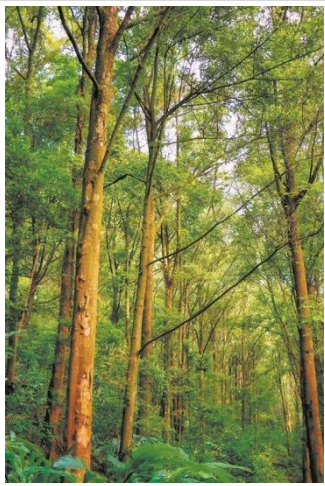
位于南桥村的作业小班 3、4、5 位于水库两岸，森林步道穿梭其中，打造具有季相变化，兼具水源涵养功能的景观林带。作业小班 3、4、5 以珍贵树种红锥为建群树种，此外还种植枫香、千年桐、荷木、火力楠、红花荷，在涵养水源同时在冬春季节体现出红、白色的林相景观变化。沿长坑步道种植红花荷大苗，山



脊线、林区道路两旁以种植防火树种荷木、火力楠为主。树种及其特性详见表 5-3。



表 5-2 作业设计类型表



村	设计类型	作业小班号	种植密度 (株/亩)	建群树种 (株/亩)	伴生树种 (株/亩)	特色
石鼓	低质低效桉树林优化	1	74	闽楠 24	荷木 22、红花天料木 14、米老排 14	珍贵树种小班
石鼓	低质低效桉树林优化	2	74	红锥 30	荷木 22、南酸枣 14、米老排 8	珍贵树种+乡土特色树种
南桥	低质低效松林优化	3	56	红锥 22	荷木 10、枫香 6、千年桐 6、火力楠 6、红花荷大苗 6	水源涵养+景观树种
南桥	低质低效松林优化	4	56	红锥 16	荷木 12、火力楠 12、枫香 6、千年桐 10	水源涵养+景观树种
南桥	低质低效桉树林优化	5	56	红锥 16	荷木 12、火力楠 12、枫香 6、千年桐 10	水源涵养+景观树种



表 5-3 树种选择一览表

序号	学名	生物学特征	功能应用	植物图片
1	<p>闽楠</p> <p><i>Phoebe bournei</i> (Hemsl.) Yen C. Yang</p>	<p>樟科，楠属常绿大乔木，高可达 20 米，胸径达 2.5 米，树干端直，树冠浓密，树皮淡黄色，呈片状剥落。小枝有柔毛或近无毛，冬芽被灰褐色柔毛。叶革质，披针形或倒披针形，圆锥花序生于新枝中下部叶腋，紧缩不开展，被毛。果椭圆形或长圆形。花期 4 月，果期 10 ~ 11 月。</p>	<p>闽楠木材芳香耐久，淡黄色，有香气，材质致密坚韧，不易反翘开裂，加工容易，削面光滑，纹理美观，为上等建筑家具，见于古老的建筑中。</p>	
2	<p>红锥</p> <p><i>Castanopsis hystrix</i> Hook. f. & Thomson ex A. DC.</p>	<p>壳斗科锥属乔木，高达 25 米，胸径 1.5 米，当年生枝紫褐色，纤细，与叶柄及花序轴相同。叶纸质或薄革质，披针形，有时兼有倒卵状椭圆形，基部甚短尖至近于圆，一侧略短且稍偏斜，全缘或有少数浅裂齿，中脉在叶面凹陷；叶柄长很少达 1 cm。雄花序为圆锥花序或穗状花序；雌穗状花序单穗位于雄花序之上部叶腋间。果序长达 15 cm；壳斗有坚果 1 个；坚果宽圆锥形，无毛，果脐位于坚果底部。花期 4-6 月，果翌年</p>	<p>材质优良，木材坚硬耐腐。少变形，心材大，褐红色，边材淡红色，色泽和纹理美观，干燥后开裂小，木材质量系数达 23%。材质在栲树属树种中首屈一指，切面光滑，色泽红润美观，胶粘和油漆性能良好，是高级家具、造船、车辆、工艺雕刻、建筑装修等优质用材。</p>	

序号	学名	生物学特征	功能应用	植物图片
		8-11 月成熟。		
3	红花天料木 <i>Homalium ceylanicum</i> (Gardner) Benth.	杨柳科高可达 15 米，稀 2 米或 25 米；树皮灰色，不裂；小枝圆柱形，无毛，有槽纹。叶片革质，先端短渐尖，基部楔形或宽楔形，两面无毛，叶柄无毛。花外面淡红色，内面白色，总状花序，花被极短，萼筒陀螺状，萼片线状长圆形，花丝无毛，花药圆形，花盘腺体近陀螺状，子房被短柔毛，花柱略高出雄蕊；蒴果倒圆锥形，6 月至第二年 2 月开花，10-12 月结果。	用材树种。木材红褐色，结构坚硬而具韧性，切面光滑，干燥时不翘不裂。抗虫耐腐，主要用于造船、车辆、家具、水工及细木工等。木材优良，为海南著名木材，结构细密，纹理清晰，供建筑及桥梁和家具的重要用材。	
4	木荷 <i>Schima superba</i> Gardner & Champ.	山茶科，木荷属大乔木，高可达 25 米，嫩枝通常无毛。叶革质或薄革质，椭圆形，先端尖锐，有时略钝，基部楔形，上面干后发亮，下面无毛，在两面明显，边缘有钝齿。花生于枝顶叶腋，常多朵排成总状花序；萼片半圆形，外面无毛，内面有绢毛；花瓣长 1-1.5 cm，最外 1 片风帽状，蒴果。花期 6-8 月。	木荷既是一种优良的绿化、用材树种，又是一种较好的耐火、抗火、难燃树种。木荷为中国珍贵的用材树种，树干通直，材质坚韧，结构细致，耐久用，易加工，是纺织工业中制作纱锭、纱管的上等材料；又是桥梁、船舶、车辆、建筑、农具、家具、胶合板等优良用材，树皮、树叶含鞣质，可以提取单宁。	

序号	学名	生物学特征	功能应用	植物图片
5	火力楠 <i>Michelia macclurei</i> Dandy	木兰科含笑属的乔木。高达 30 米，胸径 1 米左右；树皮灰白色，光滑不开裂；芽、嫩枝、叶柄、托叶及花梗均被紧贴而有光泽的红褐色短绒毛。叶革质，倒卵形、椭圆状倒卵形，上面初被短柔毛，后脱落无毛，下面被灰色毛杂有褐色平伏短绒毛。花蕾内有时包裹 2-3 小花蕾，形成聚伞花序，花被片白色；萼萼长圆体形、倒卵状长圆体形或倒卵圆形；种子扁卵圆形。花期 3-4 月，果期 9-11 月。	木材易加工，切面光滑，美观耐用，是供建筑、家具的优质用材。花芳香、可提取香精油。树冠宽广、伞状，整齐壮观，是美丽的庭园和行道树种。火力楠树形美观，枝叶繁茂，花香浓郁，是园林中优良的观花乔木。	
6	南酸枣 <i>Choerospondias axillaris</i> (Roxb.) B. L. Burtt & A. W. Hill	漆树科南酸枣属落叶乔木。树干较高且挺直，树皮灰褐色，小枝粗壮，暗紫褐色；叶子相对而生，呈椭圆形或长椭圆形；花较小，呈淡紫红色，排列成聚伞状；果实是黄色的椭圆形或倒卵形，果皮是肉质浆状。花期 4 月，果期 8~10 月。	南酸枣清热毒，消食滞，醒酒。临证治疗食滞腹痛，风毒疙瘩，疮毒疡痛，烧烫伤，醉酒”。南酸枣干直荫浓，是较好的庭荫树和行道树，适宜在各类园林绿地中孤植或丛植，是良好的观赏树种。	

序号	学名	生物学特征	功能应用	植物图片
7	枫香树 <i>Liquidambar formosana</i> Hance	蕈树科枫香树属落叶乔木植物，其植株高大；树皮灰褐色，方块状剥落；小枝干后灰色，被柔毛；叶宽卵形，基部心形具锯齿；短穗状雄花序多个组成总状，花丝不等长；头状果序球形，木质；种子多数，褐色，多角形或有窄翅；花期3—4月，果期10月。	枫香树树脂能解毒止痛，止血生肌；根、叶及果实有祛风除湿，通络活血功效，在《本草纲目》中均有记载。枫香木纹理美观、淡红色，可作建筑、家具、木地板、画笔及包装箱材。枫香树还是中国秋季红叶观赏树种	
8	千年桐 <i>Vernicia montana</i> Lour	大戟科油桐属落叶乔木。树干高大；叶宽卵形，先端短尖或渐尖；花序生于当年生已发叶的枝条上，雌雄异株或同株异序，萼无毛；核果卵球状，有纵棱；种子扁球状，种皮厚，有疣突。花期3~5月，果期8~9月。	千年桐株形美观，花美丽，可用做风景树和行道树，列植，孤植效果均佳。根、叶、花、果实、种子都可入药，可以消食利尿，化痰杀虫。	

序号	学名	生物学特征	功能应用	植物图片
9	米老排 <i>Mytilaria laosensis</i> Lecomte	金缕梅科壳菜果属常绿乔木；小枝具节及环状托叶痕，叶宽卵形；萼筒花藏在肉质花序轴中与子房壁合生，花丝粗短，花药内向；蒴果卵圆形，外果皮松脆，稍肉质，内果皮木质；种子椭圆形，胚乳肉质，胚位于中央；花期 3-6 月，果期 7-9 月。	壳菜果全株可入药，有清热祛风的功效。因其具有优良涵养水源、水土保持和恢复提高林地土壤肥力的作用，树形美观，枝叶茂盛，可作绿化行道树。	
10	红花荷 <i>Rhodoleia championii</i> Hook. f.	金缕梅科红花荷属常绿乔木，高可达 12 米。嫩枝颇粗壮，无毛；叶厚革质卵形，基部宽楔形；头状花序，有鳞状小苞片总苞片卵圆形，大小不相等，最上部的较大，花瓣匙形；头状果序具 5 蒴果；种子扁平，黄褐色；花期 3-4 月。	红花荷的叶可以入药，味辛，性温，有活血止血等功效，可用于治疗刀伤出血等症状。其树姿优美，花多色艳，可以用于庭园绿化和作行道树。其树木不易着火，故而作为防火树种加以推广。其木材可做家具、车船及胶合板用材。	

第六章 主要技术措施

通过优化树种组成和林分结构，构建地带性森林群落，提升水源涵养、水土保持、生物多样性等生态功能。种植乡土阔叶树种，营造多树种组成的阔叶混交林，增强森林生态安全性和稳定性，促使人工纯林和针叶混交林逐步向地带性阔叶混交林正向演替。本项目实施低质低效桉树林优化 774.72 亩，低质低效松林优化 875.46 亩。

一、营造林技术

（一）林木采伐

1. 林木采伐

根据桉树生长情况以及改造地地形，对其实施采伐，注意保留小班内原生乡土阔叶树。其中，小班 1 和 2 的桉树林开展皆伐；小班 3、4、5 采取带状采伐措施，采伐目标树种为湿地松、马尾松、杉木和桉树，采伐强度 0.8。采伐宽度控制在 30 m，采伐带间保留 45 m 缓冲带，同时在采伐小班边缘与长坑水库岸线之间留出至少 25 m 宽度的缓冲带。

在采伐时，首先要先判断树木自然倒向的方向，然后根据实际伐木要求，进一步采取措施正确控制树倒方向。选择树倒方向的时候，要尽量避免发生被伐木树干摔伤或砸伤幼树或保留木。避免伐木横山倒伏，不让伐倒木交叉重叠，造成打枝、集材作业

的困难。当选择的树倒方向与树木自然倒向不一致，伐木时可以“借向”。“借向”的角度一般在 90°范围内比较适宜，而在 45°以内最为有效。

伐倒后就地制材，根据森林采伐作业规程将伐倒木就地锯断为 2 m 后整齐堆放；将木材人工搬运至车辆能到达的采伐道，采伐集材道距离采伐道 50 m 以内。

2. 伐桩处理及桉树除萌

砍伐后采取草甘膦异丙胺盐（有效成分 41%水剂）喷涂在伐桩韧皮部。在抚育过程中采取相同施法实施桉树除萌。作业小班 5 位于水库周边，其伐桩处理和除萌用人工方法实施，每次抚育实施桉树除萌。

3. 松材线虫疫木处理

根据树种组成、疫木与衰弱木分布特点，采取择伐的方式清除疫木和衰弱木。开展疫木处理前，应对疫木进行标记再开展择伐，择伐后伐桩应不高于 5 cm，同时应对伐桩进行药剂喷施和覆膜处理，覆盖材料使用厚度 0.1 mm 以上的塑料薄膜，药物使用磷化铝片。疫木采取钢丝网罩处理，将疫木主干及直径 1 cm 以上的枝桠放入不锈钢丝网罩（钢丝直径 ≥ 0.12 mm、网目数 ≥ 20 ，网罩要锁边）进行除害处理。疫木处理具体方法参照国家林业和草原局关于印发《松材线虫病防治技术方案（2024 年版）》的通知（林生发〔2024〕78 号）、《松材线虫病疫木处理技术规

范》（GB/T 23477-2009）、《广东省林业局关于松材线虫病疫区和疫木的管理办法》、《广东省林业局办公室关于印发广东省松材线虫病疫木除治等工作指引(试行)的通知》（粤林办函〔2020〕54号）等。

（二）林地清理

项目禁止炼山和全垦整地,按割5 m留2 m的带状清理方式,清割出5 m宽的造林种植带,种植带植2排穴。种植带清理胸径5厘米以下的小乔木(原有的优良阔叶树小苗以及珍稀濒危树种除外)、枯死木、病虫害危害严重的树木、杂竹、杂草和其它杂物,需铲除杂草、杂竹、爬藤、杂灌树头根系。清理的小乔木树干截断成低于80厘米每段的规格随机平铺在穴边任其腐烂,杂草放在穴间堆沤,以增加土壤腐殖质,提高土壤肥力,杂物如垃圾等运走。为保证新植苗木的存活率以及造林成效,清理造林作业范围内所有的爬藤(并挖头)、枯死木、老头树、病虫害危害严重的树木和有碍于新植苗木正常生长或者不美观的地被物、采伐剩余物。在山脚、山顶保留一定的原生植被。

林地清理和打穴的位置刚好有乔木、灌木或石块时,应避免,将位置前移或后移;清杂后根据保留的阔叶树种密度见疏加密,防火林带内和扑火通道旁只种植防火树种(木荷、火力楠)。

（三）整地挖穴

采用人工挖穴，植穴规格为50 cm × 50 cm × 40 cm。整地宜于造林前一个月完成，让穴土有一段风化、熟化时间，有利于清除土壤中的病虫害和提高土壤肥力；植穴整地应采用明穴方式。将挖出来的表土堆在种植穴的上方，底土堆在种植穴下方，以防水土流失。

（四）苗木

苗木应优先选用入选国家、省良种名录的林木良种壮苗。苗木选用顶芽饱满、生长健壮、无病虫害、一级营养袋苗，苗木质量要求 1.5 年生以上，苗高 80 cm 以上，地径 0.8 cm 以上的全冠苗。苗木必须具有生产经营许可证、植物检疫证书、种源地标签和苗木使用说明，禁止使用无证、来源不清、带病虫害的不合格苗造林。采用保障性苗圃定单育苗定向育苗。另在 3 号小班沿森林步道种植 1,000 株红花荷大苗，苗高 2 m 以上，地径 3 cm 以上的全冠苗。

（五）更新密度和混交方式

按照作业小班区位、立地条件、采伐强度等确定更新补植范围，作业小班1和2的种植密度为74株/亩，种植株行距原则上为3.0 m × 3.0 m；作业小班3、4、5种植密度为56株/亩，种植株行距原则上为3.0 m × 4.0 m。采用组内随机混交的方式，同一树种连续种植不超过5株，逐步营造树种丰富、林相质量优良的阔叶

混交林林分。种植时可以根据现有林地树木和地形的分布，适当调整位置，如空地则适当集中密植，林木多的地方则适当降低密度，禁止在大树底下种树。造林小班内的石头山、分散坟地、局部密林等特殊情况的造林地，也要按照实际情况确定密度，但要保证造林小班株数达到更新密度要求。山脊线、步道及林区道路两旁以种植防火树种荷木为主，荷木数量不足时种植火力楠。

（六）树种选择

选择珍贵树种闽楠、红锥、红花天料木，景观树种千年桐、枫香、南酸枣、米老排、红花荷，防火树种荷木、火力楠，共10种，对低质低效桉树林进行改造。具体配置为：

作业小班1：按每亩株数74，其中闽楠24、荷木22、红花天料木14、米老排14。

作业小班2：按每亩株数74，其中红锥30、荷木22、南酸枣14、米老排8。

作业小班3：按每亩株数56，其中红锥22、荷木10、枫香6、千年桐6、火力楠6、红花荷大苗6。

作业小班4：按每亩株数56，其中红锥16、荷木12、枫香6、千年桐10、火力楠12。

作业小班5：按每亩株数56，其中红锥16、荷木12、枫香6、千年桐10、火力楠12。

（七）基肥与回穴土

穴土经过风化后，在春季造林前一个月即要回穴土，回土要打碎及清除石块、树根，先回表土后回心土，当回土至穴深50%左右时，施放基肥，每穴施放复合肥0.5 kg（N、P、K有效养分30%以上）。放肥后肥料与穴中土充分混匀，再回填土至穴面。

（八）栽植

栽植应在早春雨透后的阴雨天进行，栽植时先在种植沟（或种植穴）中央挖一个比苗木泥头稍大稍深的栽植小穴，去掉苗木的包扎材料或营养袋后，带土轻放于栽植小穴中，扶正苗木适当深栽，然后在苗木的四周回填细土，回满时用手把回填土压实，使苗木与原土紧密接触。继续回土至穴面，压实后再回松土呈馒头状，以减少水分蒸发。施工期间，技术人员应到现场进行技术指导，加强质量检查，确保栽植质量。

（九）立苗管理

根据近年造林工作经验，栽植苗木易受恶劣天气等因素影响，容易出现倒伏现象，需要在栽植后采取立苗措施，采用简易竹枝扶固的方式对苗木进行简单立苗支撑，确保苗木不倾斜、不倒伏，保障苗木成活。同时去除幼苗枯枝、伤残枝、病虫枝；去除过多侧枝；修剪定杆；平茬、除蘖；去除阻碍植株生长的灌藤等。

（十）追肥与抚育

林分抚育为3年5次。造林当年第一次抚育在7-8月完成，第二、三年抚育分别安排在3-4月和7-8月。每次抚育工作内容包括：割灌除草、松土扩穴、追肥、补苗(第一次抚育)等。

1. 割灌除草

按割5 m留2 m的带状清理，清除幼树周围的杂灌草以及造林范围内的全部爬藤，要求杂草头不高于5 cm。对砍伐的灌木草藤及小枝丫等采取归带、归堆处理，让其自然腐烂，增加林地土壤的有机质。清理林地范围内的所有藤本植物（含薇甘菊），对于作业小班边缘或内部成片发生的薇甘菊侵害，采取化学防治措施，并结合机械铲除或割除进行控制。使用紫薇清，兑水1:1500后喷施。应在薇甘菊花期前实施防治作业，即8-9月间进行。

2. 松土扩穴

以幼树为中心半径0.5 m土壤挖松，内浅外深，深度一般为5-10 cm，松土后回土培蔸成“馒头状”。

3. 追肥

松土、扩穴后，将肥料追施于幼树周边土壤中，采用沟状埋施，追肥沟位于幼树树冠投影外沿的上坡处，沟深不小于20 cm、宽15-20 cm，将肥料撒入后覆土。要求施放复合肥，每次每株施0.3 kg复合肥（N、P、K含量≥30%）。

4. 补植苗木

参照国家标准《造林技术规程》执行。全面检查苗木成活情

况，当成活率在85%以下时需补植，补植方式同造林。

（十一）病虫害防治

慎防红锥赤斑病、红花天料木立枯病、醉香含笑黄叶病、闽楠茎腐病等病害以及疱瘤横沟象、丽绵蚜、红花天料木红蜘蛛、蚧壳虫、红锥竹节虫、闽楠蛀梢象鼻虫和白蚁等虫害。防治应贯彻“预防为主，综合防治”的方针，以营林技术为基础，生物防治与化学防治相结合，把握“治早、治小、治好”的原则。保持林内卫生，清除林内滋生病虫害的根源，同时配备一些高效低残留药剂和喷洒器械。发现有林木病虫害时应及时除治，防止蔓延。

（十二）防火林带抚育

参照《木荷防火林带造林技术规程》（LY/T 2813-2017），结合本次森林质量优化工程，对作业小班范围内现有生物防火林带荷木进行抚育，提升林区防火基础能力。

二、建设范围与规模

低质低效桉树林优化主要分布于五桂山街道石鼓村和南桥，建设规模1,650.18亩。

表6-1 林分优化任务表

作业小班	村	地籍小班号	作业面积（亩）	地类	设计类型
------	---	-------	---------	----	------

号					
1	石鼓	442001012002000100100 442001012002000100700	482.15	乔木林地	低质低效 桉树林优化
2	石鼓	442001012002000100900	219.89	乔木林地	低质低效 桉树林优化
3	南桥	442001012008000100101	149.41	乔木林地	低质低效 松林优化
4	南桥	442001012008000100301 442001012008000100401 442001012008000100600	726.05	乔木林地	低质低效 松林优化
5	南桥	442001012008000100302	72.68	乔木林地	低质低效 桉树林优化

第七章 工程量和物资需求量

一、建设工程量

五桂山2026年林分优化项目建设规模为1,650.18亩，其中，低质低效桉树林优化774.72亩、低质低效松林优化875.46亩。具体技术措施包括砍伐乔木、桉树伐桩处理、林地清理、挖穴、栽植、造林抚育、造林追肥等项目。具体工程量见表7-1。

表7-1 工程量按设计类型汇总表

设计类型	序号	项目名称	单位	工程量
低质低效桉树林优化 (1、2、5小班)	1	砍伐乔木	株	646
	2	桉树伐桩处理	个	57,283
	3	林地清理	m ²	348,322.65
	4	挖穴	穴	56,021
	5	栽植	株	56,021
	6	造林抚育	m ²	403351.2
	7	造林追肥	株	280,105
	8	立苗管理	株	280,105
	9	病虫害防治	亩	774.72
	10	人工运苗	株	29,412
低质低效松林优化 (3、4小班)	1	砍伐乔木	株	10,546
	2	疫木除治	株	8,435
	3	湿地松伐桩处理	个	8,435
	4	林地清理	m ²	166,837.66
	5	挖穴	穴	49,026
	6	栽植	株	49,026
	7	造林抚育	m ²	352,987
	8	造林追肥	株	245,130
	9	立苗管理	株	245,130
	10	病虫害防治	亩	875.46
	11	人工运苗	株	23,483

注：小班1和2桉树林由权属单位自行采伐，砍伐乔木（桉树）仅包含小班5的工程量。

二、苗木需要量

五桂山2026年林分优化项目共需苗木总数量110,299株（含5%苗木损耗，下同）。各作业小班种苗需要量详见表7-2和附表二。

表7-2 苗木需要量一览表

村	作业小班	闽楠	红锥	荷木	火力楠	红花天料木	南酸枣	米老排	枫香	千年桐	红花荷 (大苗)	小计
石鼓	1	12150	/	11138	/	7088	0	7088	/	/	/	37,464
石鼓	2	/	6927	5079	/	/	3232	1847	/	/	/	17,085
南桥	3	/	3451	1510	941	/	/	/	941	941	1000	8,784
南桥	4	/	12198	9148	9148	/	/	/	4574	7624	/	42,692
南桥	5	/	1221	916	916	/	/	/	458	763	/	4,274
合计		12150	23797	27791	11005	7088	3232	8935	5973	9328	1000	110,299

注：上表苗木需要量含 5%苗木损耗。

三、肥料需要量

本项目共需肥料210,094.0 kg，其中基肥52,523.5 kg、追肥157,570.5 kg。各设计类型肥料需要量详见表7-3和附表三。

表 7-3 肥料需要量一览表

序号	作业类型	作业小班	地籍号	作业面积 (亩)	基肥 (千克)	追肥 (千克)	小计
1	低质低效桉树林优化	1	442001012002000100100 442001012002000100700	482.15	17,839.50	53,518.50	71,358.00
2	低质低效桉树林优化	2	442001012002000100900	219.89	8,136.00	24,408.00	32,544.00
3	低质低效松林优化	3	442001012008000100101	149.41	4,183.00	12,549.00	16,732.00
4	低质低效松林优化	4	442001012008000100301 442001012008000100401 442001012008000100600	726.05	20,330.00	60,990.00	81,320.00
5	低质低效桉树林优化	5	442001012008000100302	72.68	2,035.00	6,105.00	8,140.00
合计				1,650.18	52,523.50	157,570.50	210,094.00

第八章 投资概算与资金来源

一、投资概算依据

- 1、广东省更新造林工程定额与造价（DB44T-2010）；
- 2、《广东省营造林工程定额与造价》（DB44/T773-2010）
- 3、《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500-2013）；
- 4、《防护林造林工程投资估算指标（试行）》（林计发〔2008〕232号）；
- 5、《珠江三角洲地区更新造林建设工程造价编制规范》；
- 6、《广东省园林绿化工程综合定额》（2010）；
- 7、参考《广州市更新造林工程造价综合定额》（2013年）；
- 8、建设单位管理费按《建设单位管理费总额控制数费率表》（财建〔2002〕394号）取费；
- 9、《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）；
- 10、《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10号）；
- 11、《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格〔2002〕1980号）；

12 、市场调查周边各大苗场苗木报价及肥料供应商报价等情况。

二、主要技术经济指标

根据建设区当地经济水平和有关的定额标准,参照我省相似项目的投资水平,确定五桂山2026年林分优化项目技术经济指标,详见表8-1。

表8-1 五桂山2026年林分优化项目技术经济指标

项目	作业小班	技术要求	单位	单价(元)	备注
桉树除萌	1、2、5	对采伐后的桉树头进行处理（详见技术措施）。	亩	300	参照广东省造林投资调研情况和当地劳动力价格平均水平。
林木采伐	3、4、5	带状采伐，采伐目标树种为杉木、松树、退化相思、桉树、杂竹。	亩	1,980	参照广东省造林投资调研情况和当地劳动力价格平均水平。
松树病疫木处理	3、4	采伐后对松树病疫木进行处理（详见技术措施）。	亩	500	参照广东省造林投资调研情况和当地劳动力价格平均水平。包括松树砍伐、套袋消杀等相关费用
林地清理	1、2、3、4、5	带状清理（参照技术措施）	亩	360	根据现场施工难度并参照广东省造林投资调研情况和当地劳动力价格平均水平
挖穴		植穴规格为50 cm×50 cm×40 cm	穴	6	参照广东省造林投资调研情况和当地劳动力价格平均水平
回土施基肥		施放基肥0.5 kg（0.5kg 复合肥）。	穴	2.5	
苗木		1.5 年生或以上，苗高80cm 或以上，地径0.8 cm或以上	株	/	由市局提供
苗木运输		运输苗木至种植地	株	0.5	根据当地市场价格确定
种植		去除营养袋，带泥头种植	株	4	参照广东省造林投资调研情况和当地劳动力价格平均水平

基肥		复合肥（N、P、K 有效总含量 30%以上）	kg	5	价格包含运费
抚育人工		除草、松土、培土、追肥、补植等，3年5次	株/次	2.5	参照广东省造林投资调研情况和当地劳动力价格平均水平
红花荷大苗		苗高2 m 或以上，地径 3 cm或以上	株	38	

三、投资概算模型

据工程主要技术经济指标,构建五桂山2026年林分优化项目直接投资概算模型。概算模型见表8-2。

表8-2 五桂山2026年林分优化项目造林直接投资概算模型表

单位：元/亩

村	作业小班	类型	桉树除萌	林木采伐	松树病疫木处理	林地清理	整地挖穴	回土施肥	苗木运输	种植	基肥	抚育		合计	备注
												人工	追肥		
石鼓	1	低质低效桉树林优化	300	/	/	360	444	185	37	296	370	185	111	2,288	种植 74 株/亩
石鼓	2	低质低效桉树林优化	300	/	/	360	444	185	37	296	370	185	111	2,288	种植 74 株/亩
南桥	3	低质低效松林优化	/	1,980	500	360	336	140	28	224	280	140	84	4,072	种植 56 株/亩
南桥	4	低质低效松林优化	/	1,980	500	360	336	140	28	224	280	140	84	4,072	种植 56 株/亩
南桥	5	低质低效桉树林优化	300	1,980	/	360	336	140	28	224	280	140	84	3,872	种植 56 株/亩

四、投资概算结果

经概算，五桂山2026年林分优化项目总投资为594.36万元。其中工程直接投资546.13万元，其它费用（招标费、监理费、调查设计规划费、采伐作业设计费等）48.23万元，详见表 8-3。

表 8-3 五桂山2026年林分优化项目投资概算汇总表

项目内容		单位	数量	均价	投资（元）	备注	
一、直接 投资费用	1.桉树除萌（1、2、5小班）	亩	774.72	300	232,416		
	2.林木采伐（3、4、5小班）	亩	948.14	1,980	1,877,317	包括桉树除萌、松树砍伐、套袋消杀等相关费用	
	3.松树病疫木处理(3,4小班)	亩	875.46	500	437,730		
	4.林地清理	亩	772.35	360	278,048	/	
	5.整地挖穴	穴	105,047	6	630,282	/	
	6.回土施基肥	穴	105,047	2.5	262,618	/	
	7.苗木	闽楠	株	12,150	/	/	苗高 80 cm 以上，地径 0.8 cm 以上，苗木由市局提供（含 5%损耗）
		红锥	株	23,797			
		荷木	株	27,791			
		火力楠	株	11,005			
		红花天料木	株	7,088			
南酸枣		株	3,232				
米老排		株	8,935				
枫香		株	5,973				
千年桐		株	9,328				
红花荷大苗	株	1,000	38	38,000	苗高 2 m 以上，地径 3 cm 以上		

	8.苗木运输	株	52,895	0.5	26,447	/	
	9.种植	株	105,047	4	420,188	/	
	10.基肥（有机肥+复合肥）	千克	52,524	5	262,618	/	
	11.抚育	人工（松土、除草、施肥）	株	525,235	1.2	635,534	/
		肥料（复合肥）	千克	157,571	5	787,853	/
	小计				1,423,387	/	
	12.不锈钢宣传广告牌	个	5	2,000	10,000	含打印制作和安装费	
	直接投资费用总计				5,461,320	/	
二、间接费用	1.监理费		按直接投资费用的3%计算		163,839.60	以实际金额为准	
	2、调查规划设计费		按直接投资费用的3%计算		163,839.60		
	3、其它费用（中介预算费、招标代理等）		按直接投资费用的1%计算		54,613.20		
	4.采伐作业设计费				100,000.00		
	间接费用总计				482,292.39		
一+二合计					5,943,612.23		

五、资金来源

本项目资金来源于财政资金。

第九章 施工管理验收与保障措施

一、施工管理

(一) 项目建设期限

本项目计划到2028年9月底前完成，建设周期为3年。

(二) 建设进度安排

1. 前期工作内容

方案设计、审批、投资预算和招投标。

2. 施工内容

造林地桉树头处理、松树（湿地松、马尾松）、相思、胸径小于5 cm的杉树等的采伐及处理、林地清理、更新造林、抚育等（详见技术措施）由施工单位负责，采伐的松木需做好文件档案，采伐后的松木不得离开中山。

3. 抚育管理内容

抚育内容为割灌除草、清理造林范围内的全部爬藤、松土扩穴、追肥、培土、立苗管理、补植等；第一次抚育时间为2026年7-8月；第二次抚育时间于2027年3-4月；第三次抚育时间于2027年7-8月；第四次抚育时间于2028年3-4月；第五次抚育时间于2028年7-8月。

（三）工期要求

1. 整地

中标人在合同签订后组织施工人员，编写施工组织方案，由监理单位审核并签发《工程开工令》后三日内进场施工进行整地和备耕。

2. 种植

计划于2026年4月30日前完成种植任务。种植完毕后，苗木缓冲期30天。经过苗木缓冲期后，方可对苗木存活率进行验收。

3. 竣工验收

验收时间：2028年9月底前。因承包单位责任导致延长工期的，延长工期所产生的一切费用由施工单位支付。

4. 档案管理

为了完善项目的后续管理，应将项目建设过程中的各类文件归档，建立项目管理的文件档案。内容包括：

①项目建设文件、调查资料、作业设计书、作业设计图、作业设计表以及项目建设过程中的各项检查验收资料、施工照片、施工监理报告、竣工验收报告等。

②建设资金筹措和投入、支出等财务档案。

③建设管理附件，如招投标文件、施工合同、监理合同、施工前后对比照片、视频以及各道工序施工图片等。

（四）验收标准

验收参照广东省林业调查规划院编制的《广东省2025年森林质量精准提升行动质量评价技术方案》进行。采用样圆调查法调查低质低效林分改造效果。样圆在作业小班(地块)内选择有代表性地段布设，但不能以新栽植幼树作为样圆中心。样圆面积0.2亩（半径 $r = 6.51\text{ m}$ ）。面积100亩以下（含100亩）作业小班设2个样园，面积100亩以上作业小班设3个样圆。

1. 种植验收

在完成种植后一个月内进行，现场核实种植面积、检查苗木配置、种植质量和成活率等，要求当年造林苗木成活率达95%以上，苗木生长旺盛，否则必须返工至合格后再验收。

2. 第一次抚育验收

在种植当年抚育后一个月内进行，验收内容包括抚育面积、苗木成活率、苗木生长指标、抚育措施、抚育质量等，要求按照作业设计进行抚育，抚育率达100%，成活率达95%以上，否则必须返工直至合格后再验收。

3. 第二次抚育验收

在第二年第一次抚育后一个月内进行，验收内容包括抚育面积、苗木成活率、苗木生长指标、抚育措施、抚育质量等，要求按照作业设计进行抚育，抚育率达100%，成活率达90%以上，否则必须返工直至合格后再验收。

4. 第三次抚育验收

在第二年第二次抚育后一个月内进行，验收内容包括抚育面积、苗木成活率、苗木生长指标、抚育措施、抚育质量等，要求按照作业设计进行抚育，抚育率达100%，成活率达85%以上，否则必须返工直至合格后再验收。

5. 第四次抚育验收

在第三年第一次抚育后一个月内进行，验收内容包括抚育面积、苗木成活率、苗木生长指标、抚育措施、抚育质量等，要求按照作业设计进行抚育，抚育率达100%，成活率达85%以上，否则必须返工直至合格后再验收。

6. 第五次抚育验收

在第三年第二次抚育后一个月内进行，验收内容包括抚育面积、苗木成活率、苗木生长指标、抚育措施、抚育质量等，要求按照作业设计进行抚育，抚育率达100%，成活率达85%以上；三年第五次验收时，整体保存率85%以上，否则必须返工直至合格后再验收。

二、保障措施

（一）实行建设工程公开招投标

为保障工程建设质量和投资的合理投放，根据国家基本建设的有关规定，本项目应实行公开的招投标，吸引具有相应更新造林工程资质的单位，在公平、公正、公正的原则下进行投标，以

选择业绩优异、技术力量强、信誉好的施工单位承包林相改造建设工程。中标单位要根据设计要求认真做好施工方案的编制，做好员工施工前的岗前培训，理解设计的技术要求和关键技术。尤其施工员要全面理解和掌握设计内容，认真做好植穴的布置，确保栽植密度达到设计要求，按施工工序分别指导和检查施工质量，以确保每一环节的施工质量。

（二）实行工程监理

项目工作面广，为保证建设质量应实行工程监理，聘请具备相应监理资质的监理单位，对工程全过程进行质量的监督管理，以杜绝偷工减料、粗制滥造事情的发生，确保工程建设质量。

（三）落实建设资金

本项目是一项重要的生态公益性民生工程，为确保项目建设顺利进行，主管单位要根据工程建设实施情况，统筹安排建设资金。

（四）安全施工，环保操作

1. 安全施工

更新造林工程属野外作业工程，要做好安全施工，注意抓好以下工作：

①森林防火工作：林分改造工程是在现有林内进行作业，要教育施工人员提高森林防火意识，禁止在林内用火，杜绝人为森林火灾的发生。

②防止工伤事故发生：林分疏伐时要注意控制倒树方向，防止压伤事故发生；山林地石头较多，要注意滑倒或滚石伤人、工具自伤。

③现场负责人要宣传好安全施工意识，防止工伤事故发生。作业范围内部分位置坡度较大、石头较多，注意安全施工，确保人身安全。林分疏伐时要注意控制倒树方向，防止压伤事故发生；山林地石头较多，要注意滑倒或滚石伤人、工具自伤。

④预防蛇、虫、蜂害伤人。

2. 环保操作

林分优化项目是一项有利于环境保护的工程，但在施工过程中操作不当也会影响环境，在施工过程中要注意：

①挖穴时对挖出的土壤要放置穴的两旁，不要贪方便堆向下方，这样既可以方便回穴土，同时可防止水土流失。

②施基肥或追肥均要采用埋施方法，这样既可保证肥料的有效使用，更可防止被雨水溶解污染水源。

③在清理林地时，要注意保护原生乡土树木物种资源，不能随便砍掉。

④由于部分施工位置离水源地较近，施工时要注意人身安全和水源地的保护。严禁下水库游水、戏水、捕鱼等。严禁向水库丢垃圾，在水库中清洗工具等一切污染水源的行为。现场负责人

要加强对施工作业人员、施工工具、施工材料等的管理。

（五）宣传保障

充分利用各种宣传工具（包括竖立宣传广告牌、广播、电视、微信等）向各级领导和群众广泛宣传实施森林质量精准提升的重要性和必要性，使广大群众充分了解本项目工程建设对改善生态环境的重要意义，切实提高群众保护森林，爱护环境的自觉性。

三、生物多样性与环境保护

（一）生物多样性

本项目建设过程中，要进行林地清理和挖穴，将会一定程度地减少地表植被，增加保持水土、防止水土流失的压力，其次，肥料施放后，部分残余物可能与雨水一起被排放而影响环境。项目竣工后，主要是抚育管护，规范操作，能有效避免噪声垃圾污染，对环境质量基本无影响。总体来说项目建设对森林生态效能、森林环境质量、森林景观风貌影响不大，对生物多样性不会造成重大影响。

建设地的乔木、灌木、草本种类为物种数较少，多样性较低，层次结构单一，季相色彩单调，森林景观效果较差。但调查中仍发现有猪笼草等广东省重点保护野生植物零星分布。项目施工时，需进行精细化操作与全程监管，精确测绘每一株（或每一群落）的 GPS 位置，并在现场标志牌进行标识。将保护点的位置清晰

地标注在施工图上,并对所有施工人员进行强制性的技术交底和培训,确保他们能识别保护植物并理解保护要求。

森林是巨大的绿色宝库,是陆地生态系统的主体,它在保护生态环境方面具有不可替代的重要作用。项目实施后,将进一步提升中山市五桂山街道的森林质量,对该区的水源涵养水土保持、调节气候、保护农田、净化空气和生态环境改善均起到积极作用。各种生态效能转换价值将远超过其自身的经济价值。项目建成后,将有效地推动建设区域森林植被恢复,能更好地加快生态建设、生态安全和生态文明的进程。

(二) 环境保护

为减少项目建设对环境的负面影响,施工时确保不过度破坏地带性植物资源。林地清理和挖穴时,做好周围林地及林木的保护,并做好施工安排,坚决禁止全垦和炼山。采用先进小型施工器械,尽量减轻施工器械对环境产生的不良影响,严格管理带火种上山,有效消除森林消防隐患。

建立森林保护责任制,把森林保护落实到人,由建设单位指定专职护林员护林,保护森林,防止乱砍乱伐及有害林木培育的行为发生,并定期检查火灾隐患,做好造林地内病虫害的预测预报。通过营造阔叶混交林,提高森林自身的防火和抗病虫害能力。

附表一 五桂山 2026 年林分优化项目作业设计类型面积统计表

镇街	村	作业小班号	地籍小班号	林种	森林类别	优势树种	造林面积(亩)	作业类型	造林树种
五桂山	石鼓	1	442001012002000100100 442001012002000100700	水土保持林	省级重点公益林、市级一般公益林	桉树	482.15	低质低效桉树林优化	闽楠、红锥、红花天料木、荷木、火力楠、米老排、千年桐、枫香、南酸枣、红花荷
	石鼓	2	442001012002000100900	水土保持林	市级一般公益林	桉树	219.89	低质低效桉树林优化	
	南桥	3	442001012008000100302	水土保持林	省级重点公益林	桉树	149.41	低质低效松林优化	
	南桥	4	442001012008000100101	水土保持林	省级重点公益林	湿地松	726.05	低质低效松林优化	
	南桥	5	442001012008000100301 442001012008000100401 442001012008000100600	水土保持林	省级重点公益林	湿地松	72.68	低质低效桉树林优化	
合计							1,650.18		

附表二 五桂山 2026 年林分优化项目造林苗木统计表

村	作业小班	闽楠	红锥	荷木	火力楠	红花天料木	南酸枣	米老排	枫香	千年桐	红花荷 (大苗)	小计
石鼓	1	12,150	/	11,138	/	7,088	/	7,088	/	/	/	37,464
石鼓	2	/	6,927	5,079	/	/	3,232	1,847	/	/	/	17,085
南桥	3	/	3,451	1,510	941	/	/	/	941	941	1,000	8,784
南桥	4	/	12,198	9,148	9,148	/	/	/	4,574	7,624	/	42,692
南桥	5	/	1,221	916	916	/	/	/	458	763	/	4,274
合计		12,150	23,797	27,791	11,005	7,088	3,232	8,935	5,973	9,328	1,000	110,299

注：上表苗木需要量含 5%苗木损耗。

附表三 五桂山 2026 年林分优化项目造林肥料统计表

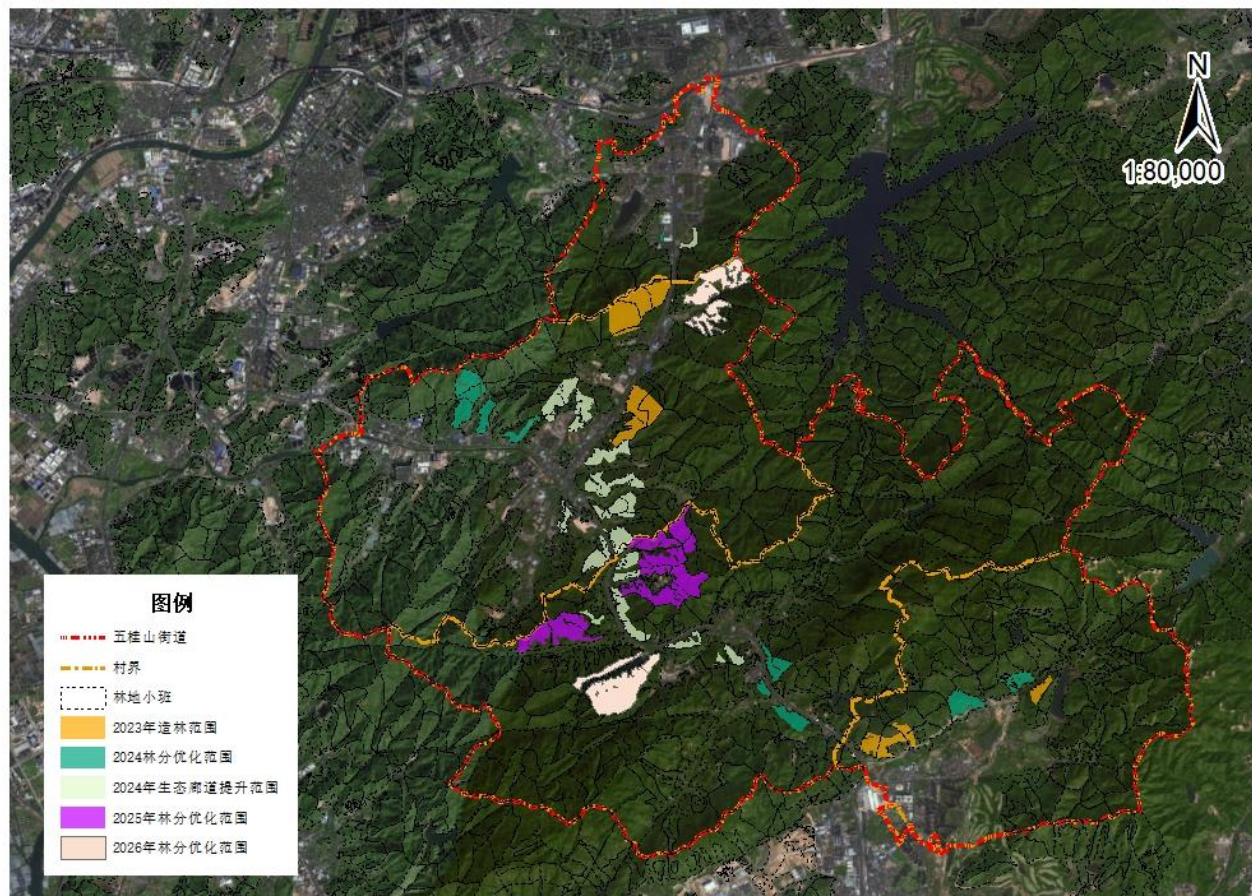
村	作业小班号	造林面积 (亩)	基肥 (kg)	追肥 (kg)	小计 (kg)
石鼓	1	482.15	17,839.50	53,518.50	71,358.00
石鼓	2	219.89	8,136.00	24,408.00	32,544.00
南桥	3	149.41	4,183.00	12,549.00	16,732.00
南桥	4	726.05	20,330.00	60,990.00	81,320.00
南桥	5	72.68	2,035.00	6,105.00	8,140.00
合计		1,650.18	52,523.50	157,570.50	210,094.00
注：1.基肥：每穴施放复合肥 0.5 kg。					
2.抚育追肥，复合肥 0.3 kg 每株，共 5 次，合计共需 1.5 kg；					
3.复合肥中 N、P、K 有效总含量≥45%以上。					

附表四 五桂山 2026 年林分优化项目投资概算统计表

项目内容		单位	数量	均价	投资（元）	备注	
一、直接 投资费用	1.桉树除萌（1、2、5 小班）	亩	774.72	300	232,416		
	2.林木采伐（3、4、5 小班）	亩	948.14	1,980	1,877,317	包括桉树除萌、松树砍伐、套袋消杀等相关费用	
	3.松树病疫木处理(3,4 小班)	亩	875.46	500	437,730		
	4.林地清理	亩	772.35	360	278,048	/	
	5.整地挖穴	穴	105,047	6	630,282	/	
	6.回土施基肥	穴	105,047	2.5	262,618	/	
	7.苗木	闽楠	株	12,150	/		苗高 80cm 以上，地径 0.8cm 以上，苗木由市局提供（含 5%损耗）
		红锥	株	23,797			
		荷木	株	27,791			
		火力楠	株	11,005			
红花天料木		株	7,088				
南酸枣		株	3,232				
米老排		株	8,935				
枫香		株	5,973				
千年桐		株	9,328				
红花荷大苗	株	1,000	38	38,000	苗高 2m 以上，地		

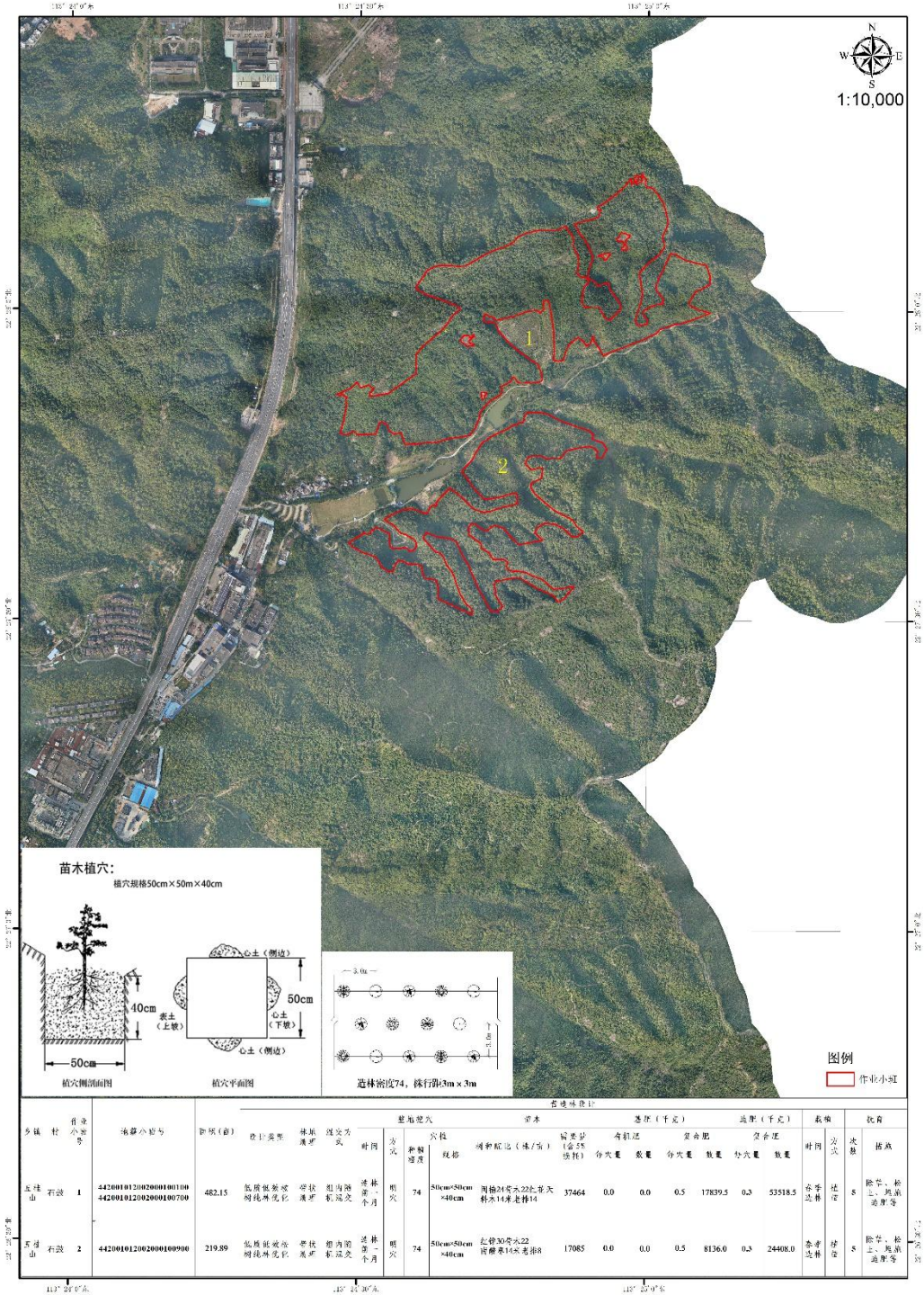
						径 3cm 以上	
	8.苗木运输	株	52,895	0.5	26,447	/	
	9.种植	株	105,047	4	420,188	/	
	10.基肥（有机肥+复合肥）	千克	52,524	5	262,618	/	
	11.抚育	人工（松土、除草、施肥）	株	525,235	1.21	635,534	/
		肥料（复合肥）	千克	157,571	5	787,853	/
		小计				1,423,387	/
	12.不锈钢宣传广告牌	个	5	2,000	10,000	含打印制作和安装费	
	直接投资费用总计				5,461,320	/	
二、间接费用	1.监理费		按直接投资费用的 3%计算		163,839.60	以实际金额为准	
	2、调查规划设计费		按直接投资费用的 3%计算		163,839.60		
	3、其它费用（中介预算费、招标代理等）		按直接投资费用的 1%计算		54,613.20		
	4.采伐作业设计费				100,000.00		
	间接费用总计				482,292.39		
一+二合计					5,943,612.23		

附图 1 五桂山 2023-2026 年森林质量精准提升大斑块布局图



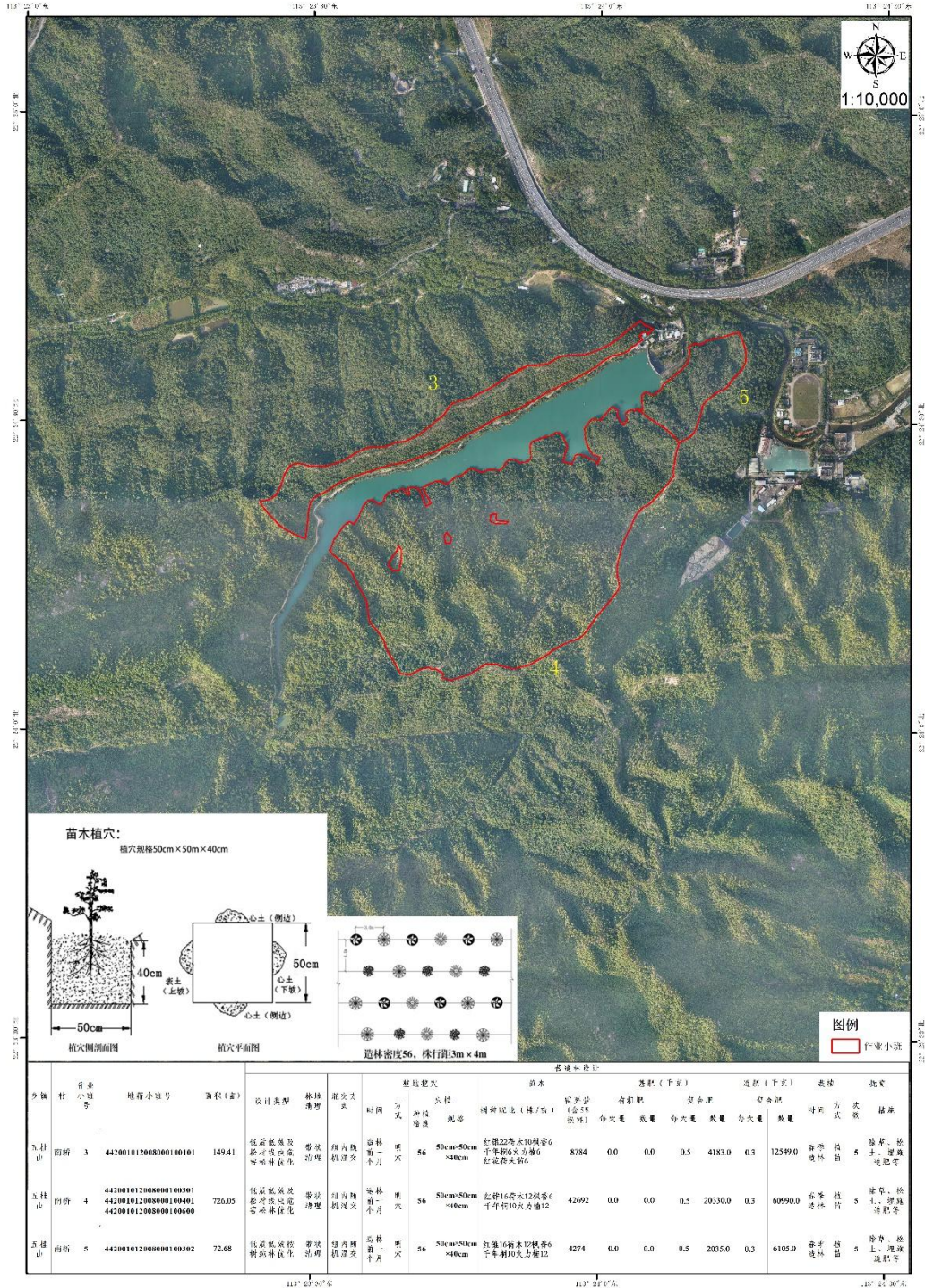
附图3-1 五桂山2026年林分优化项目作业小班作业设计图(作业小班1、2)

中山市五桂山街道2026年林分优化项目作业小班作业设计图（作业小班1、2）



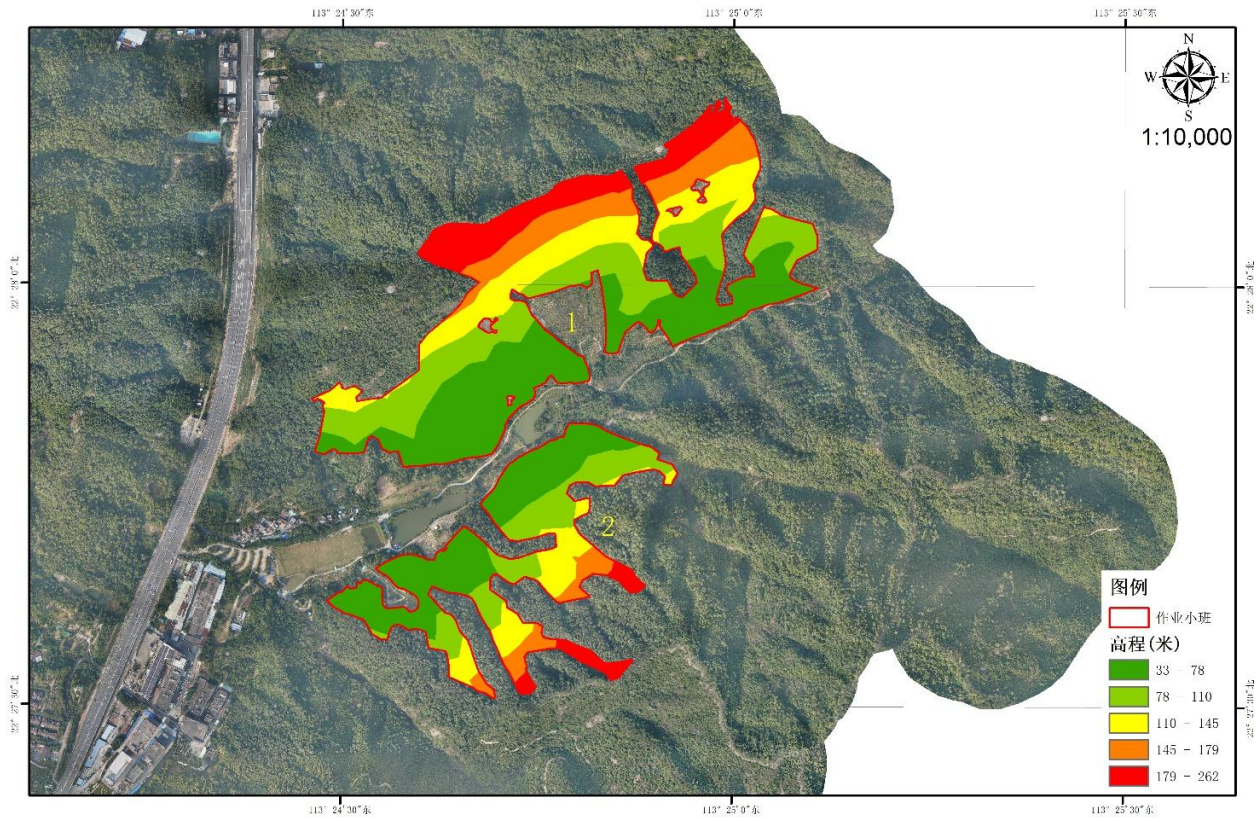
附图3-2 五桂山2026年林分优化项目作业小班作业设计图(作业小班3、4、5)

中山市五桂山街道2026年林分优化项目作业小班作业设计图（作业小班3、4、5）



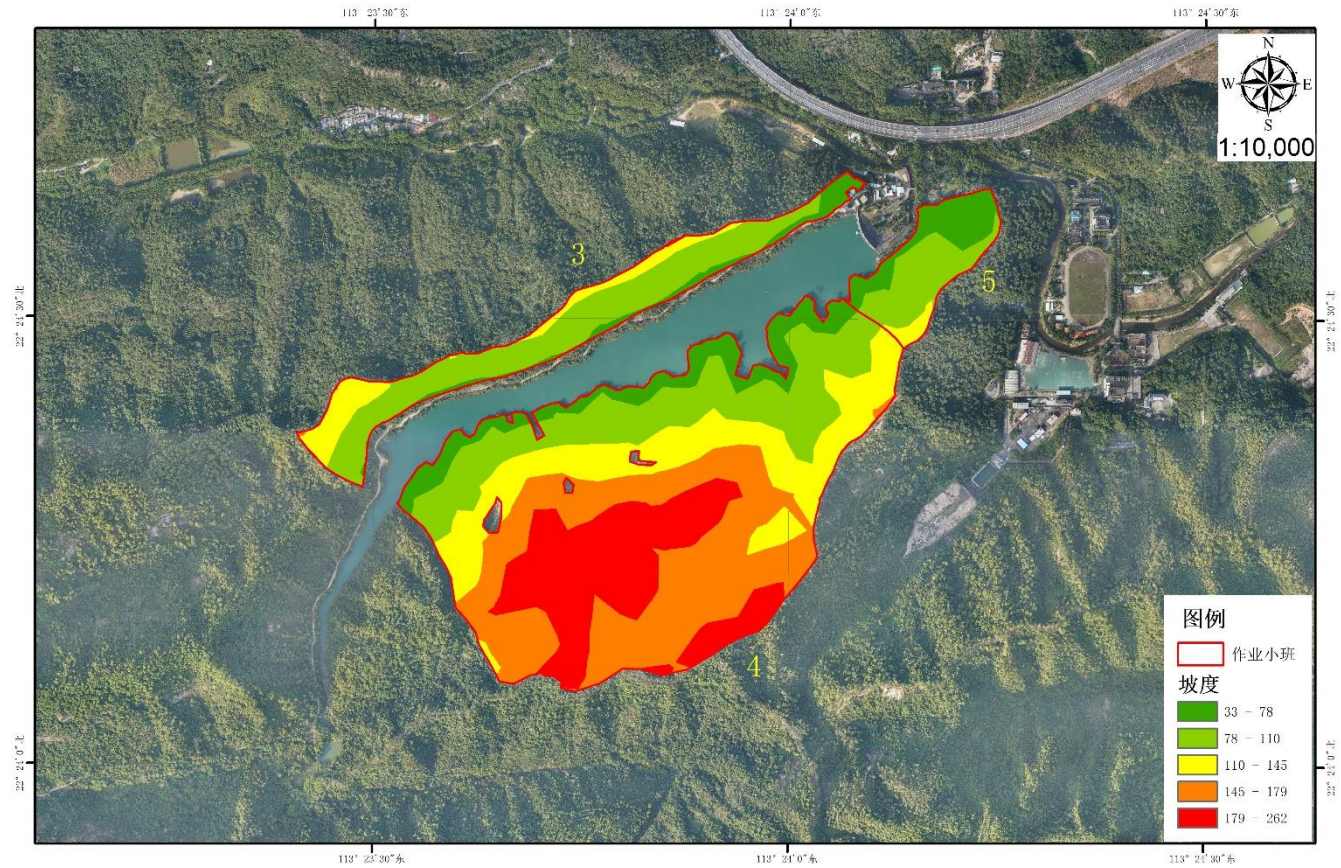
附图 4-1 五桂山 2026 年林分优化项目作业小班高程图(作业小班 1、2)

中山市五桂山街道2026年林分优化项目作业小班高程图（作业小班1、2）



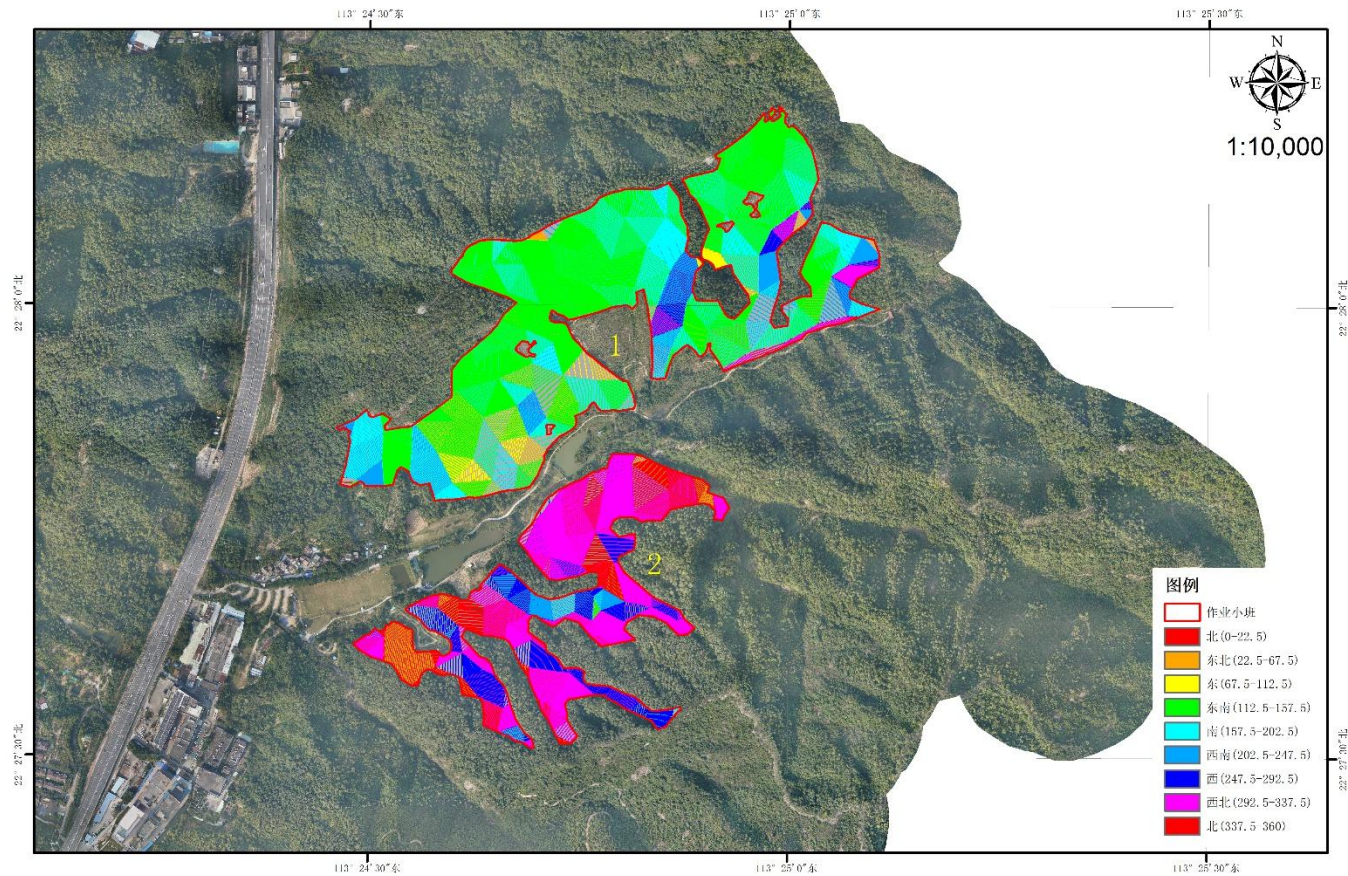
附图 4-2 五桂山 2026 年林分优化项目作业小班高程图(作业小班 3、4)

中山市五桂山街道2026年林分优化项目作业小班高程图（作业小班3、4、5）



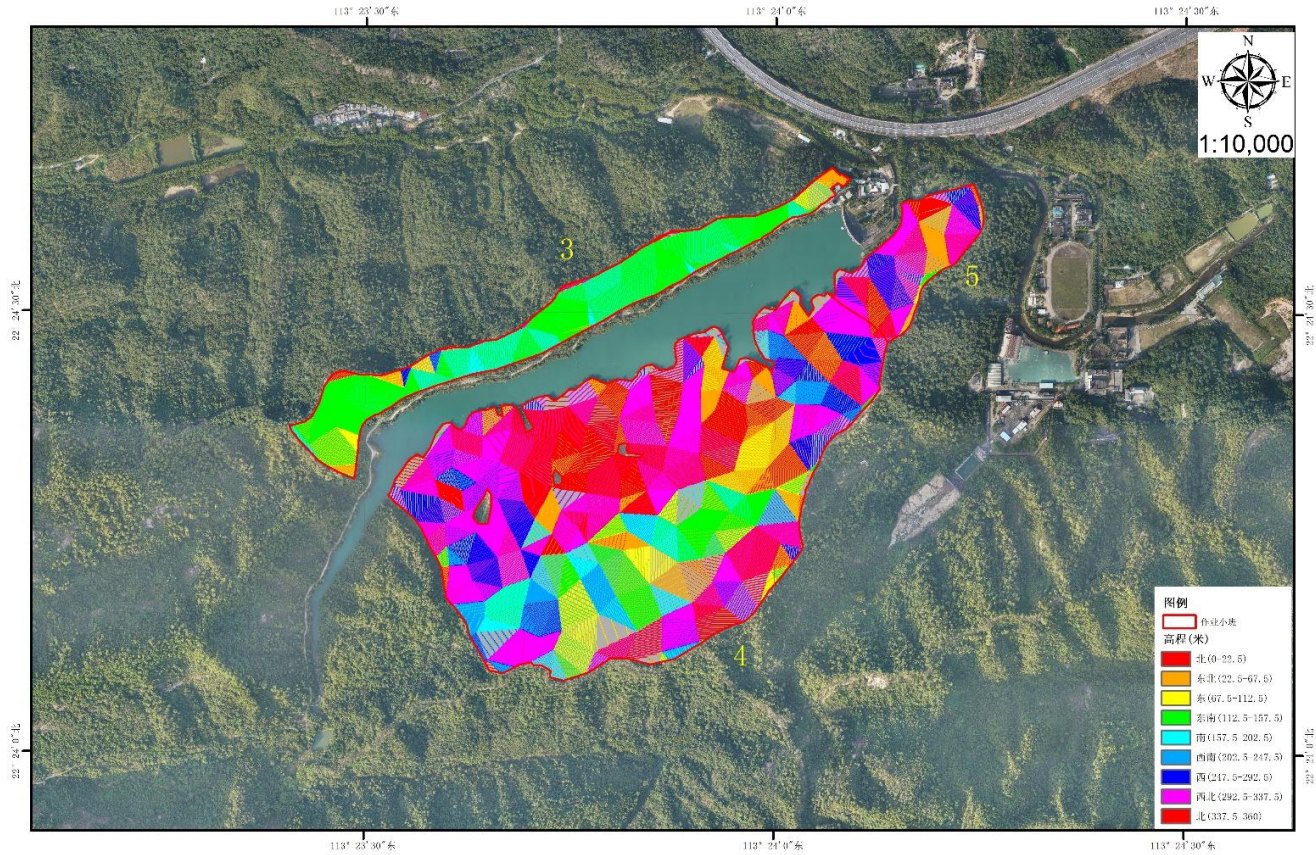
附图 5-1 五桂山 2026 年林分优化项目作业小班坡向(作业小班 1、2)

中山市五桂山街道2026年林分优化项目作业小班坡向图（作业小班1、2）



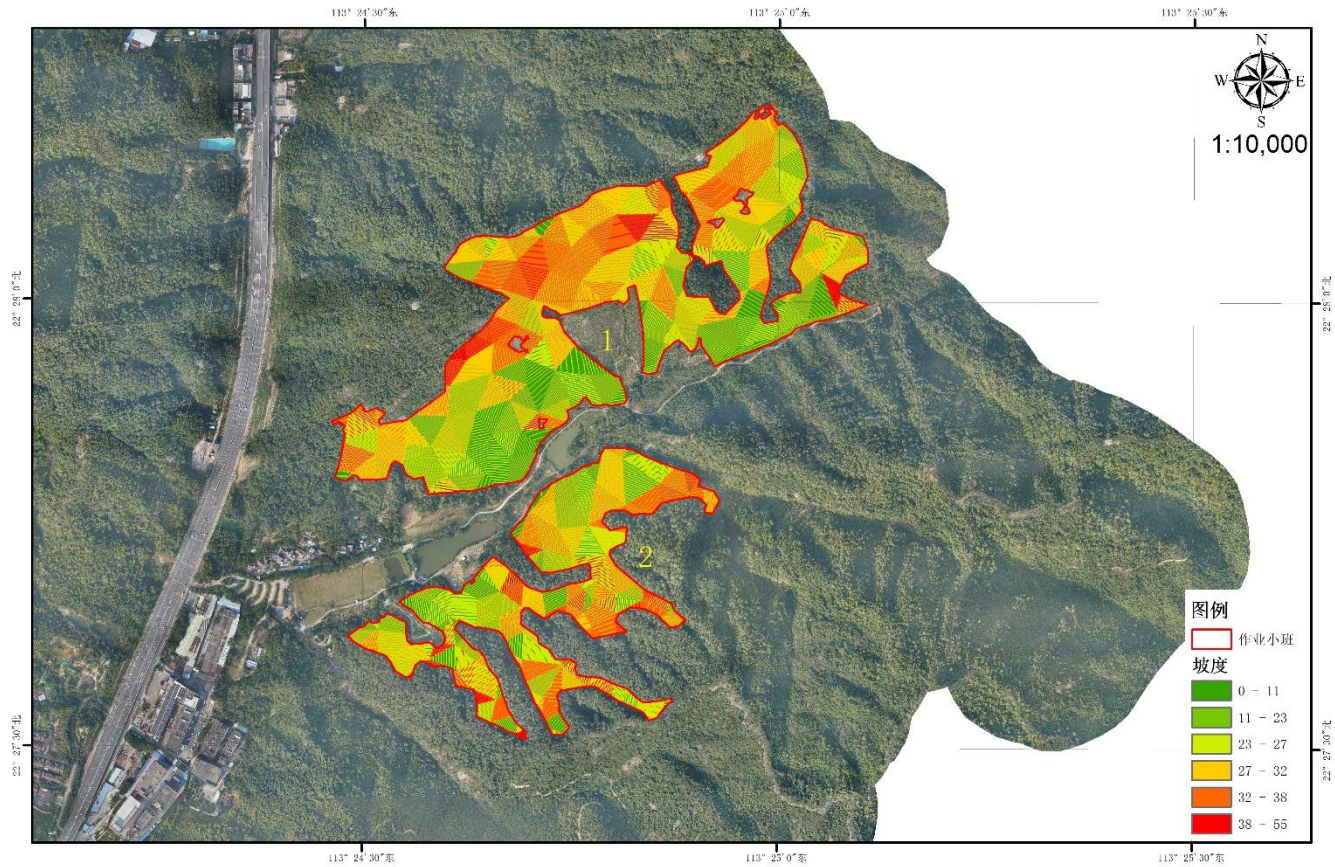
附图 5-2 五桂山 2026 年林分优化项目作业小班坡向(作业小班 3、4、5)

中山市五桂山街道2026年林分优化项目作业小班坡向图（作业小班3、4、5）



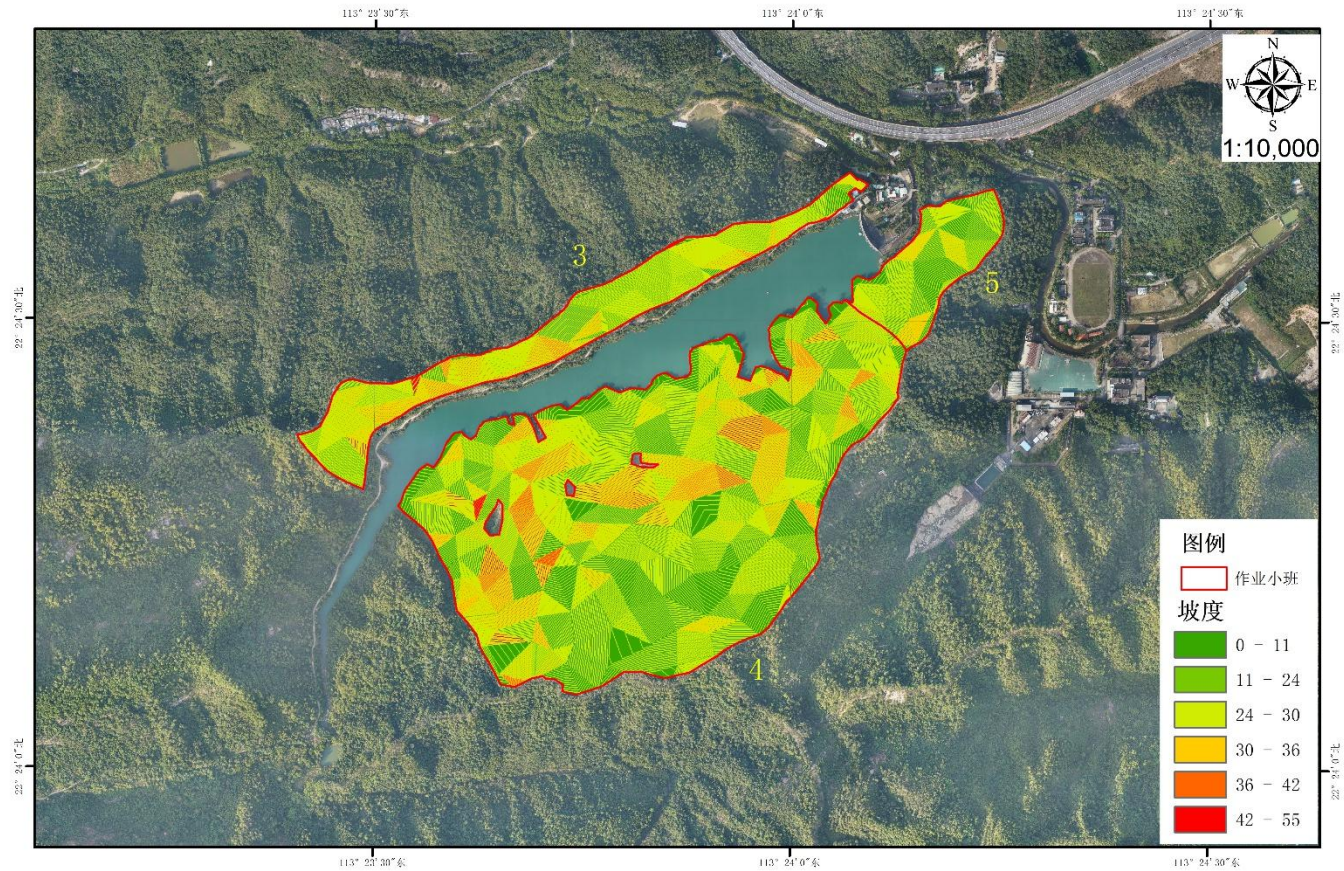
附图 6-1 五桂山 2026 年林分优化项目作业小班坡度(作业小班 1、2)

中山市五桂山街道2026年林分优化项目作业小班坡度图（作业小班1、2）

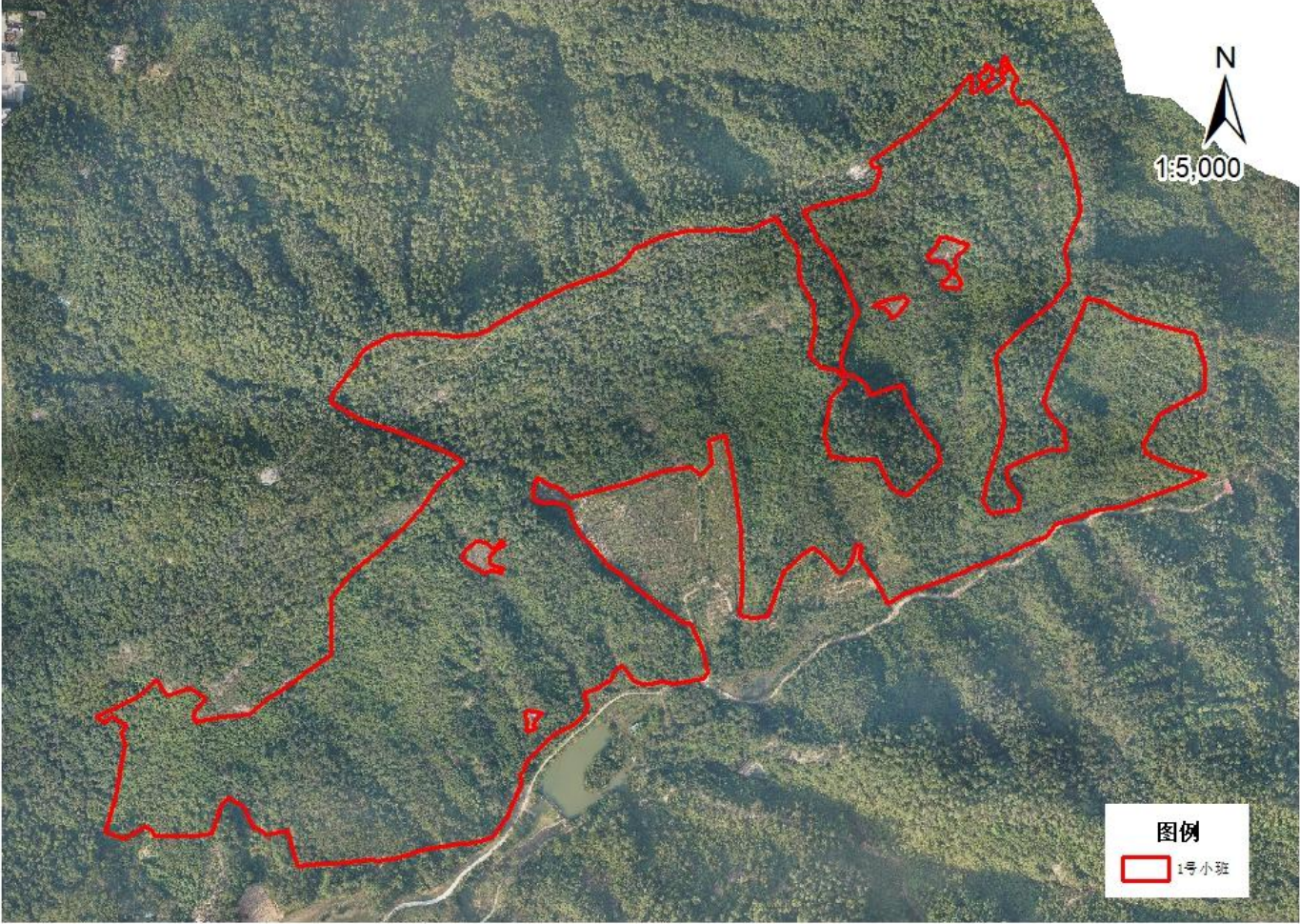


附图 6-2 五桂山 2026 年林分优化项目作业小班坡度(作业小班 3、4、5)

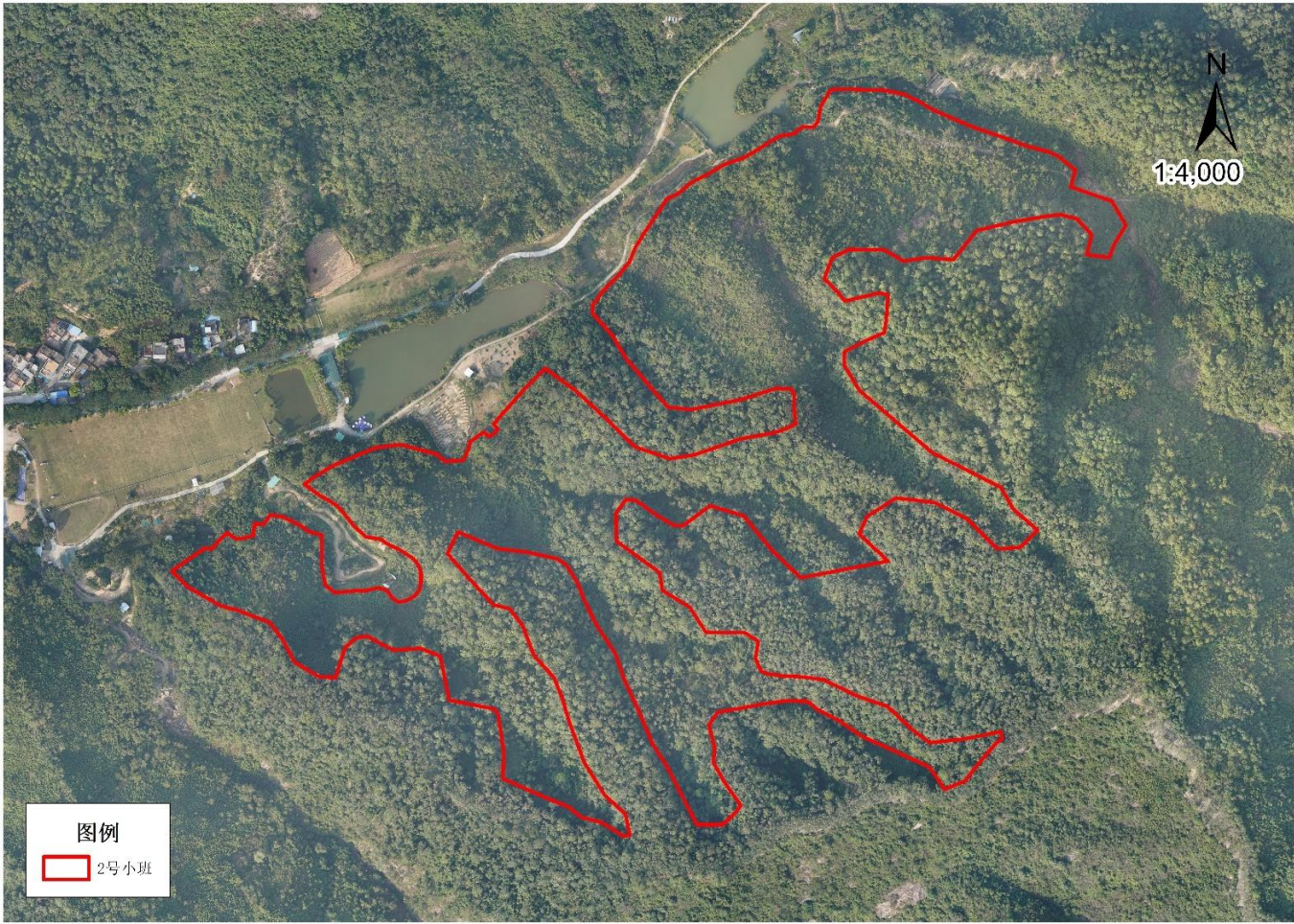
中山市五桂山街道2026年林分优化项目作业小班坡度图（作业小班3、4、5）



附图 7-1 1 号小班正射影像



附图 7-2 2 号小班正射影像



附图 7-3 3 号小班正射影像



附图 7-4 4 号小班正射影像



附图 7-5 5号小班正射影像



附图 8-1 1 号作业小班现状图



附图 8-2 2 号作业小班现状图



附图 8-3 3 号作业小班现状图



附图 8-4 4 号作业小班现状图



附图 8-5 5 号作业小班现状图



附件 1 1 号小班作业设计卡片

县(区):	中山市			街道:	五桂山			村:	石鼓			
森林类别	省级重点公益林、市级一般公益林			林地起源				植苗				
土地权属				集体								
林木所有权	集体	林木使用权	集体	地籍小班号	442001012002000100100 442001012002000100700			林种	水土保持林	作业设计类型	低质低效校 树林优化	
								优化提升面积(亩)			482.15	
立地条件	地形地势	海拔(米)	40-250	坡向	东南	坡度	急	坡位		全坡	地貌	丘陵
	土壤	土层厚度(厘米)	82	土壤质地	砂质壤土		/		裸岩率	/		
		土壤名称	赤红壤		土壤侵蚀程度		/		母岩:	花岗岩		
	植被	主要灌木	山苍子、山乌柏、盐肤木				平均高(米)	1.2	盖度	10%		
主要草本		蔓生莠竹(缠绕有三裂叶野葛)、乌毛蕨、芒箕				平均高(米)	1.0	盖度	80%			
林地现状	地类			乔木林								
	林地质量等级			3			土地退化程度			非退化土地		
	林况	作业小班主要树种		郁闭度		平均树高(米)		平均胸径(厘米)	平均株数(亩)			
		桉树		0.3		18		16.8	86			
湿润土壤季节性的溪流占有该作业小班面积的百分比	30%		湿润土壤划分类型			30%-40%		小班土壤湿润等级	高			
技术措施	1、优化提升方式	该地块为乔木林地,林地优势树种为桉树。采用组内随机混交的方式,种植乡土阔叶树种。										
	2、林木砍伐	已对桉树进行皆伐。										
	3、林地清理	采取水平带状清理整地,按割5米留2米的带状进行清理。林地清理时,将原有的树桩(竹头)、杂枝、杂草及杂物清理干净,对于有藤本缠绕的乔木也要一并清理藤本。对清理带外缘可能影响到种植透光的乔木或灌木进行修枝,林地清理时候要保护有培育价值的天然阔叶树的幼树和幼苗。作业小班及作业小班周边有薇甘菊的要一切除。										
	4、整地挖穴	①造林密度74株/亩;②植穴规格50×50×40厘米。										
	5、基肥	①基肥名称:NPK含量≥30%的复合肥;②施放标准:复合肥0.5公斤/穴。										
	6、苗木	①树种配置(株/亩)为:闽楠24、荷木22、红花天料木14、米老排14。 ②苗木规格《广东省森林质量精准提升行动技术指南》要求造林选用1.5年生以上、苗高80厘米以上、地径0.8厘米以上生长旺盛的良种容器壮苗。苗木应有“两证一签”。 ③苗木需要量共42614株(含5%损耗)。										
	7、抚育	①抚育次数为:3年5次,种植后当年3个月后进行一次抚育,第二年和第三年3-4月份、7-8月份分别进行一次抚育,遇到极端天气可适当调整抚育时间。 ②主要抚育任务包括割灌除草、松土扩穴等。										
	8、追肥	①追肥要求施用复合肥(NPK含量≥30%) ②施肥标准为沟施,沟深不小于20厘米、宽15-20厘米,每次每株追肥0.3千克,5次合计1.5千克/株。										

附件 2 2 号小班作业设计卡片

县(区):	中山市			街道:	五桂山			村:	石鼓			
森林类别	市级一般公益林			林地起源				植苗				
土地权属				集体								
林木所有权	集体	林木使用权	集体	地籍小班号	442001012002000100900				林种	水土保持林	作业设计类型	低质低效桉树林优化
					优化提升面积(亩)				219.89			
立地条件	地形地势	海拔(米)	35-260	坡向	西北	坡度	陡	坡位		全坡	地貌	丘陵
	土壤	土层厚度(厘米)	82	土壤质地	砂质壤土		/		裸岩率	/		
		土壤名称	赤红壤		土壤侵蚀程度		/		母岩:	花岗岩		
	植被	主要灌木	山苍子、山乌柏、盐肤木				平均高(米)		1.2	盖度	10%	
主要草本		蔓生莠竹(缠绕有三裂叶野葛)、乌毛蕨、芒萁、鬼针草				平均高(米)		1.0	盖度	80%		
林地现状	地类		乔木林									
	林地质量等级		2		土地退化程度				非退化土地			
	林况	作业小班主要树种	郁闭度		平均树高(米)		平均胸径(厘米)	平均株数(亩)				
		桉树	0.4		20.1		16.9	69				
湿润土壤季节性的溪流占有该作业小班面积的百分比	30%		湿润土壤划分类型		30%-40%		小班土壤湿润等级	高				
技术措施	1、优化提升方式	该地块为乔木林地,林地优势树种为桉树。采用分组组内混交的方式,种植乡土阔叶树种。										
	2、林木砍伐	已对桉树进行皆伐。										
	3、林地清理	采取水平带状清理整地,按割5米留2米的带状进行清理。林地清理时,将原有的树桩(竹头)、杂枝、杂草及杂物清理干净,对于有藤本缠绕的乔木也要一并清理藤本。对清理带外缘可能影响到种植透光的乔木或灌木进行修枝,林地清理时候要保护有培育价值的天然阔叶树的幼树和幼苗。作业小班及作业小班周边有薇甘菊的要一并切除。										
	4、整地挖穴	①造林密度74株/亩;②植穴规格50×50×40厘米。										
	5、基肥	①基肥名称:NPK含量≥30%的复合肥;②施肥标准:复合肥0.5公斤/穴。										
	6、苗木	①树种配置(株/亩)为:红锥30、荷木22、南酸枣14、米老排8。 ②苗木规格《广东省森林质量精准提升行动技术指南》要求造林选用1.5年生以上、苗高80厘米以上、地径0.8厘米以上生长旺盛的良种容器壮苗。苗木应有“两证一签”。 ③苗木需要量共17085株(含5%损耗)。										
	7、抚育	①抚育次数为:3年5次,种植后当年3个月内进行一次抚育,第二年和第三年3-4月份、7-8月份分别进行一次抚育,遇到极端天气可适当调整抚育时间。 ②采用块状方式,以植株为中心1.2米×1.2米进行割灌除草。 ③幼树为中心半径0.5米进行松土扩穴,深度5-10厘米。										
	8、追肥	①追肥要求施用复合肥(NPK含量≥30%) ②施肥标准为沟施,沟深不小于20厘米、宽15-20厘米,每次每株追肥0.3千克,5次合计1.5千克/株。										

附件 3 3 号小班作业设计卡片

县(区):	中山市			街道:	五桂山			村:	南桥				
森林类别	省级重点公益林				林地起源				育苗				
土地权属					集体								
林木所有权	集体	林木使用权	集体	地籍小班号	442001012008000100101				林种	水土保持林	作业设计类型	低质低效松林优化	
					优化提升面积(亩)				149.41				
立地条件	地形地势	海拔(米)	60-120	坡向	东南		坡度	斜	坡位		全坡	地貌	丘陵
	土壤	土层厚度(厘米)	82	土壤质地		砂质壤土		/		裸岩率		/	
		土壤名称	赤红壤			土壤侵蚀程度		/		母岩:		花岗岩	
	植被	主要灌木	鸭脚木、豺皮樟、山乌柏、白楸				平均高(米)		1.2	盖度	15%		
主要草本		乌毛蕨、芒萁、黑莎草				平均高(米)		0.8	盖度	80%			
林地现状	地类		乔木林										
	林地质量等级		2			土地退化程度			非退化土地				
	林况	作业小班主要树种		郁闭度		平均树高(米)		平均胸径(厘米)	平均株数(亩)				
		湿地松		0.5		16.6		12.3	136				
湿润土壤季节性的溪流占有该作业小班面积的百分比		30%		湿润土壤划分类型		30%-40%		小班土壤湿润等级		高			
技术措施	1、优化提升方式	该地块为乔木林地，林地优势树种为湿地松。采用分組组内混交的方式，种植乡土阔叶树种。											
	2、林木砍伐	带状择伐，采伐小班边缘与长坑水库岸线之间留出 25 m (约 2 倍平均树高) 宽度的缓冲带，带内伐除所有的杉木、桉树、松树、退化相思，保留原有的阔叶树种，砍伐数量 3,939 株。											
	3、林地清理	采取水平带状清理整地，按割 5 米留 2 米的带状进行清理。林地清理时，将原有的树桩(竹头)、杂枝、杂草及杂物清理干净，对于有藤本缠绕的乔木也要一并清理藤本。对清理带外缘可能影响到种植透光的乔木或灌木进行修枝，林地清理时候要保护有培育价值的天然阔叶树的幼树和幼苗。作业小班及作业小班周边有薇甘菊的要一并切除。											
	4、整地挖穴	①造林密度 56 株/亩；②植穴规格 50×50×40 厘米。											
	5、基肥	①基肥名称：NPK 含量≥30%的复合肥；②施放标准：复合肥 0.5 千克/穴。											
	6、苗木	①树种配置(株/亩)为：红锥 22、荷木 10、枫香 6、千年桐 6、火力楠 6、红花荷大苗 6。 ②苗木规格《广东省森林质量精准提升行动技术指南》要求造林选用 1.5 年生以上、苗高 80 厘米以上、地径 0.8 厘米以上生长旺盛的良种容器壮苗。红花荷大苗要求苗高 2 米以上、地径 3 厘米以上。苗木应有“两证一签”。 ③苗木需要量共 8780 株(含 5%损耗)。											
	7、抚育	①抚育次数为：3 年 5 次，种植后当年 3 个月内进行一次抚育，第二年和第三年 3-4 月份、7-8 月份分别进行一次抚育，遇到极端天气可适当调整抚育时间。 ②采用块状方式，以植株为中心 1.2 米×1.2 米进行割灌除草。 ③幼树为中心半径 0.5 米进行松土扩穴，深度 5-10 厘米。											
	8、追肥	①追肥要求施用复合肥(NPK 含量≥30%) ②施肥标准为沟施，沟深不小于 20 厘米、宽 15-20 厘米，每次每株追肥 0.3 千克，5 次合计 1.5 千克/株。											

附件 4 4 号小班作业设计卡片

县(区):	中山市			街道:	五桂山			村:	南桥				
森林类别	省级重点公益林				林地起源				植苗				
土地权属					集体								
林木所有权	集体	林木使用权	集体	地籍小班号	442001012008000100301 442001012008000100401 442001012008000100600				林种	水土保持林	作业设计类型	低质低效松林优化	
					优化提升面积(亩)					726.05			
立地条件	地形地势	海拔(米)	60-190	坡向	西南至西北		坡度	陡、急		坡位	全坡、谷	地貌	丘陵
	土壤	土层厚度(厘米)	82	土壤质地		砂质壤土		/		裸岩率		/	
		土壤名称	赤红壤			土壤侵蚀程度		/		母岩:		花岗岩	
	植被	主要灌木	鸭脚木、豺皮樟、山乌桕、山苍子				平均高(米)		1.6米		盖度	15%	
主要草本		乌毛蕨、芒萁、黑莎草				平均高(米)		1米		盖度	80%		
林地现状	地类		乔木林										
	林地质量等级		2			土地退化程度				非退化土地			
	林况	作业小班主要树种		郁闭度		平均树高(米)		平均胸径(厘米)		平均株数(亩)			
		湿地松、桉树		0.4		17.5		11.5		57			
湿润土壤季节性的溪流占有该作业小班面积的百分比		30%		湿润土壤划分类型		30%-40%		小班土壤湿润等级		高			
技术措施	1、优化提升方式	该地块为乔木林地,林地优势树种为湿地松。采用分组组内混交的方式,种植乡土阔叶树种。											
	2、林木砍伐	带状择伐,采伐小班边缘与长坑水库岸线之间留出20m(约2倍平均树高)宽度的缓冲带,带内伐除所有的桉树、松树、退化相思以及胸径小于5cm的杉木,保留原有的阔叶树种,砍伐数量12,564株。											
	3、林地清理	采取水平带状清理整地,按割5米留2米的带状进行清理。林地清理时,将原有的树桩(竹头)、杂枝、杂草及杂物清理干净,对于有藤本缠绕的乔木也要一并清理藤本。对清理带外缘可能影响到种植透光的乔木或灌木进行修枝,林地清理时候要保护有培育价值的天然阔叶树的幼树和幼苗。作业小班及作业小班周边有薇甘菊的要一切除。											
	4、整地挖穴	①造林密度56株/亩;②植穴规格50×50×40厘米。											
	5、基肥	①基肥名称:NPK含量≥30%的复合肥;②施放标准:复合肥0.5千克/穴。											
	6、苗木	①树种配置(株/亩)为:红锥16、荷木12、枫香6、千年桐10、火力楠12。 ②苗木规格《广东省森林质量精准提升行动技术指南》要求造林选用1.5年生以上、苗高80厘米以上、地径0.8厘米以上生长旺盛的良种容器壮苗。苗木应有“两证一签”。 ③苗木需要量共38790株(含5%损耗)。											
	7、抚育	①抚育次数为:3年5次,种植后当年3个月内进行一次抚育,第二年和第三年3-4月份、7-8月份分别进行一次抚育,遇到极端天气可适当调整抚育时间。 ②采用块状方式,以植株为中心1.2米×1.2米进行割灌除草。 ③幼树为中心半径0.5米进行松土扩穴,深度5-10厘米。											
	8、追肥	①追肥要求施用复合肥(NPK含量≥30%) ②施肥标准为沟施,沟深不小于20厘米、宽15-20厘米,每次每株追肥0.3千克,5次合计1.5千克/株。											

附件 5 5 号小班作业设计卡片

县(区):	中山市			街道:	五桂山			村:	南桥			
森林类别	省级重点公益林			林地起源				植苗				
土地权属				集体								
林木所有权	集体	林木使用权	集体	地籍小班号	442001012008000100302			林种	水土保持林	作业设计类型	低质低效桉树林优化	
								优化提升面积(亩)			72.68	
立地条件	地形地势	海拔	56-112	坡向	西北	坡度	陡	坡位	全坡	地貌	丘陵	
	土壤	土层厚度(厘米)	82	土壤质地	砂质壤土		/	裸岩率	/			
		土壤名称	赤红壤		土壤侵蚀程度		/	母岩:	花岗岩			
	植被	主要灌木	鸭脚木、豺皮樟、山乌桕、白楸				平均高	1.2 米	盖度	15%		
主要草本		乌毛蕨、芒萁、黑莎草				平均高	0.8 米	盖度	80%			
林地现状	地类		乔木林									
	林地质量等级		2			土地退化程度			非退化土地			
	林况	作业小班主要树种	郁闭度		平均树高(米)		平均胸径(厘米)	平均株数(亩)				
湿地松		0.4		15		17.1	86					
湿润土壤季节性的溪流占有该作业小班面积的百分比	30%		湿润土壤划分类型		30%-40%		小班土壤湿润等级	高				
技术措施	1、优化提升方式	该地块为乔木林地，林地优势树种为桉树。采用分组组内混交的方式，种植乡土阔叶树种。										
	2、林木砍伐	带状择伐，采伐小班边缘与长坑水库岸线之间留出 20 m (约 2 倍平均树高) 宽度的缓冲带，带内伐除所有的桉树、松树、退化相思以及胸径小于 5cm 的杉木，保留原有的阔叶树种，砍伐数量 646 株。										
	3、林地清理	采取水平带状清理整地，按割 5 米留 2 米的带状进行清理。林地清理时，将原有的树桩(竹头)、杂枝、杂草及杂物清理干净，对于有藤本缠绕的乔木也要一并清理藤本。对清理带外缘可能影响到种植透光的乔木或灌木进行修枝，林地清理时候要保护有培育价值的天然阔叶树的幼树和幼苗。作业小班及作业小班周边有微甘菊的要一并切除。										
	4、整地挖穴	①造林密度 56 株/亩；②植穴规格 50×50×40 厘米。										
	5、基肥	①基肥名称：NPK 含量≥30%的复合肥；②施放标准：复合肥 0.5 千克/穴。										
	6、苗木	①树种配置(株/亩)为：红锥 16、荷木 12、枫香 6、千年桐 10、火力楠 12。 ②苗木规格《广东省森林质量精准提升行动技术指南》要求造林选用 1.5 年生以上、苗高 80 厘米以上、地径 0.8 厘米以上生长旺盛的良种容器壮苗。苗木应有“两证一签”。 ③苗木需要量共 4274 株(含 5%损耗)。										
	7、抚育	①抚育次数为：3 年 5 次，种植后当年 3 个月内进行一次抚育，第二年和第三年 3-4 月份、7-8 月份分别进行一次抚育，遇到极端天气可适当调整抚育时间。 ②采用块状方式，以植株为中心 1.2 米×1.2 米进行割灌除草。 ③幼树为中心半径 0.5 米进行松土扩穴，深度 5-10 厘米。										
	8、追肥	①追肥要求施用复合肥(NPK 含量≥30%) ②施肥标准为沟施，沟深不小于 20 厘米、宽 15-20 厘米，每次每株追肥 0.3 千克，5 次合计 1.5 千克/株。										

