

广东省重点领域研发计划项目  
“粤北生态屏障生态系统服务功能提升技术”—典型人工林林下经济和  
涵水保土服务提升技术总结报告



中国科学院华南植物园

2023年9月

# 技术报告目录

一、项目来源.....	1
一、    粤北生态屏障森林生态系统林下经济和涵水保土服务技术研发背景.....	1
1、主要关注乔木及其影响，对林下植物关注较少.....	2
2、低效的人工林经营技术，生产力低，经济效益、生态效益差.....	2
3、传统农林模式大量存在，林下植物配置技术可借鉴，发展潜力巨大.....	2
三、项目研究内容、解决的关键技术及其创新性.....	3
（一）林下经济和涵水保土的植物配置技术.....	4
1、林下经济物种选择及其配置原则.....	4
2、林下经济物种配置及筛选技术.....	4
3、林下经济植物配置及其适用区域.....	8
（1）桉树人工林林下植物配置.....	8
（2）相思类人工林林下植物配置.....	9
（3）马尾松人工林林下植物配置.....	10
（4）杉木人工林林下植物配置.....	11
（二）林下经济和涵水保土服务提升技术.....	12
1、林下经济和涵水保土服务提升技术试验平台.....	12
2、林下经济技术研发及技术成果应用.....	15
（1）一种南方低效人工林林下经济种植的方法.....	15
（2）一种利用草豆蔻林下快速固碳的方法.....	18
（3）一种桉树种植经营水土保持及养分持留的方法.....	21
（4）林下经济种植技术：一种灌草护理林下灵芝种植的方法.....	23
（5）林下经济种植生态效益：一种森林生物质碳封存和利用的方法.....	25
（6）林下经济综合管理技术：林下仿野生灵芝种植病虫害综合防治技术.....	29
（7）林下仿野生灵芝种植产品开发及产业化应用：一种灵芝柑的配制加工方法.....	37
3、涵水保土技术及其应用.....	39
（1）涵水保土观测技术（地表径流）：一种径流观测装置.....	39
该装置结构简单，安装简单方便，价格便宜，可短时间内完成建设安装使用。.....	40
（2）涵水保土观测技术（树干径流、穿透雨）：一种浮筒触发虹吸式自动测量水量装置.....	41

(3) 涵水保土观测技术（小集水区径流）：一种自加压式微小水量测量装置.....	42
(4) 涵水保土技术：坡面景观绿化系统.....	43
(5) 涵水保土技术：林下经济种植过程的涵水保土技术.....	43
四、林下经济和涵水保土技术应用服务成效.....	46
1、林下经济种植技术在森林固碳潜力及碳封存方面的重要作用.....	46
2、林下经济种植技术在水土保持、养分持留方面的重要作用.....	48
3、林下经济—林下仿野生灵芝种植试验及推广应用.....	50
4、林下经济—林下仿野生灵芝种植试验示范的社会影响.....	53
五、典型人工林林下经济和涵水保土技术研发结果.....	54
1、开展粤北生态屏障森林生态系统涵水保土观测装置研发.....	54
2、开展粤北生态屏障森林生态系统涵水保土技术研发.....	56
3、粤北生态屏障森林生态系统涵水保土技术应用.....	60
4、粤北生态屏障森林生态系统林下经济提升技术.....	60
六、自我评价、存在问题及下一步工作计划.....	61
1、课题自我评价.....	61
2、存在的问题及工作计划.....	62
七、技术成果清单.....	63
八、技术成果附件.....	64

## 技术报告图表清单

图 1 林下植物配置示意图.....	5
图 2 林下优势灌草梅叶冬青、三桠苦、淡竹叶.....	5
图 3 广东云浮龙湾镇广藿香种植.....	6
图 4 林下观花观果类植物配置种植.....	6
图 5 林下珍稀药用植物配置种植.....	7
图 6 林下菌类、菇类配置种植.....	7
图 7 桉树林下姜科植物种植配置（桉树+草豆蔻,广东鹤山）.....	9
图 8 相思类人工林下植物配置（相思+梅叶冬青 广东鹤山）.....	10
图 9 相思类人工林下植物配置（相思+草豆蔻 广东鹤山）.....	10
图 10 松树人工林下植物配置（松树+梅叶冬青 广东鹤山）.....	11
图 11 杉木人工林种植经营.....	11
图 12 杉木人工林林下仿野生灵芝种植（广东梅州）.....	12
图 13 桉树人工林林下水土保持及养分持留实验平台（鹤山站）.....	13
图 14 幼龄人工林水土保持及养分积累实验平台.....	13
图 15 中龄人工林水土保持试验平台.....	13
图 16 人工林林下仿野生灵芝种植试验平台（设施+生草）.....	14
图 17 常绿阔叶林林下仿野生灵芝种植实验平台.....	14
图 18 粤北屏障带杉木林下仿野生灵芝种植技术研发平台（梅州）.....	14
图 19 典型人工林及农林复合用地林下仿野生灵芝种植技术研发平台（鹤山站）.....	15
图 20 马占相思人工林梅叶冬青种植试验（鹤山站）.....	16
图 21 梅叶冬青繁育技术集成.....	17
图 22 马占相思人工林草豆蔻种植试验（鹤山站）.....	18
图 23 草豆蔻苗木繁育种植.....	19
图 24 桉树林下姜科植物生长情况.....	21
图 25 桉树林林下三种姜科植物种植情况（鹤山站）.....	23
图 26 林下仿野生灵芝种植及碳封存情况.....	26
图 27 林下仿野生灵芝种植及林下碳封存试验（鹤山站）.....	28
图 28 林下仿野生灵芝种植主要虫害.....	30
图 29 马占相思及果园内林下仿野生灵芝虫害危害情况（2022 年 7 月）.....	30
图 30 灵芝虫害及未受虫害对比.....	31
图 31 灵芝虫害防治技术（通用套袋方法）.....	32
图 32 灵芝虫害防治套袋制作方法（PVC 材料）.....	32
图 33 灵芝虫害防治套袋制作方法（塑料花盆）.....	33
图 34 PVC 套管+纱网保护效果及灵芝生长情况.....	33
图 35 PVC 套管+无纺布保护效果及灵芝生长情况.....	34
图 36 塑料花盆+筛网（孔径 1mm）保护效果及灵芝生长情况.....	34
图 37 不同防治方法改进对比（鹤山站）.....	35
图 38 杉木林下仿野生灵芝种植病虫害防治（梅州应用）.....	36
图 39 灵芝柑配制及粗加工.....	38
图 40 鹤山站共和试验平台地表径流观测装置改造.....	40
图 41 一种浮筒触发虹吸式自动测量水量装置结构图.....	41
图 42 一种自加压式微小水量测量装置结构图.....	42

图 43	一种利用草豆蔻林下快速固碳的方法.....	43
图 44	一种桉树种植经营水土保持及养分持留的方法.....	44
图 45	一种灌草护理林下仿野生灵芝种植的方法.....	44
图 46	林下仿野生灵芝种植菌棒种植及早期采样.....	45
图 47	一种森林生物质碳封存和利用的方法.....	46
图 48	林下草豆蔻种植固碳技术采访.....	47
图 49	林下仿野生灵芝种植碳封存技术（鹤山站）.....	48
图 50	林下仿野生灵芝种植全产业链技术整合（梅州）.....	48
图 51	三种姜科植物在桉树林下种植生长情况（鹤山站）.....	49
图 52	桉树林下姜植物取代芒箕前后（鹤山站）.....	49
图 53	连南县窝水镇开展林下仿野生灵芝种植产业研讨及培训.....	51
图 54	惠州博罗县泰美镇林下仿野生灵芝种植交流.....	52
图 55	鹤山市共和镇来苏村乡村产业振兴交流.....	52
图 56	南方日报开展林下仿野生灵芝种植专题拍摄.....	53
图 57	江门电视台助力绿美江门发展林下经济拍摄.....	54
图 58	鹤山站长期观测径流收集测量装置改进.....	54
图 59	桉乡不同混交比例地表径流统计.....	55
图 61	桉树林下种植姜科植物地表径流量.....	56
图 62	桉树林下种植姜科植物土壤含水量.....	56
图 63	马占相思林下 2 种灌草林下种植土壤含水量变化.....	57
图 64	马占相思林下草豆蔻林下种植土壤含水量变化.....	57
图 65	草豆蔻林下种植根茎区土壤含水量变化.....	58
图 66	桉树林下 3 种姜科植物种植土壤含水量变化.....	58
图 67	桉树林下 3 种姜科植物种植.....	59
表 1	草豆蔻林下种植年均干物质生物量.....	20
表 2	林下草豆蔻种植土壤理化测定.....	20
表 3	水表流量测量流量及精度表（流量单位：m <sup>3</sup> /h）.....	40
表 4	水表流量测量流量及精度表（流量单位：m <sup>3</sup> /h）.....	40