

**中国林业温室气体自愿减排
项目设计文件表格 (F-CCER-F-PDD)
第 1.0 版**

项目设计文件 (PDD)

项目活动名称	广昌县碳汇造林项目
项目设计文件版本	01
项目设计文件完成日期	2016年11月03日
项目补充说明文件版本	--
项目补充说明文件完成日期	--
申请项目备案的企业法人	广昌县投资发展有限责任公司
项目业主	广昌县投资发展有限责任公司
项目所在领域及所选择的方法学	领域 14: 造林 AR-CM-001-V01 《碳汇造林项目方法学》
预估的年均温室气体减排量	100600 tCO ₂ -e

目 录

A 部分：项目活动描述	3
B 部分：选定的基线和监测方法学应用	8
C 部分：项目运行期及计入期	36
D 部分：环境影响	37
E 部分：社会经济影响	38
F 部分：利益相关方分析	39
G 部分：附件	41

A 部分：项目活动描述

A.1 项目目的与项目概述

气候变化及其影响是当前全球面临的共同环境问题，减少温室气体排放和增强对大气中二氧化碳的吸收固定能力是应对气候变化的迫切需求。森林对大气二氧化碳具有重要的调节作用，实施碳汇造林被公认为固定大气二氧化碳最为有效的手段之一。为积极响应我国林业应对气候变化以及江西省委、省政府的号召，促进江西省林业碳汇事业的快速健康发展，广昌县投资发展有限责任公司在江西省抚州市广昌县内组织实施碳汇造林项目，自 2005 年以来在宜林荒山荒地累计造林 145598.8 亩，主要树种为杉木、湿地松、木荷、马尾松和枫香，项目区域涉及多个乡镇。拟议的项目旨在发挥增汇效益的同时，还具有保护生物多样性、改善当地生存环境和自然景观、增加社区收入等多重效益。拟议项目在 20 年计入期内，预计产生 2012000 吨二氧化碳（tCO₂-e）的减排量，年均减排量为 100600 tCO₂-e。

该项目对于推进可持续发展有着重要的意义，具体体现在：

1. 通过植树造林活动吸收空气中二氧化碳，产生可测量、可报告、可核查的温室气体减排量，减缓全球气候变暖趋势，发挥碳汇造林项目的试验和示范作用；
2. 增强项目区森林生态系统碳汇功能，加快森林恢复进程，保护生物多样性，减缓水土流失和加强水源涵养；
3. 增加当地农户收入，促进当地经济社会可持续发展。

A.2 项目活动的地点

A.2.1 省/直辖市/自治区

江西省

A.2.2 市（县）/乡镇等

抚州市广昌县

A.2.3 项目地理位置

拟议碳汇造林项目地理位置见图 A-1。

广昌县位于江西省东部边境，抚州市最南端，地理坐标东经 116°06'----116°34'，北纬 26°30'----26°59'，东邻福建省建宁县，南接石城县，西连宁都县，北毗南丰县。南北长 55 公里，东西宽 45 公里。

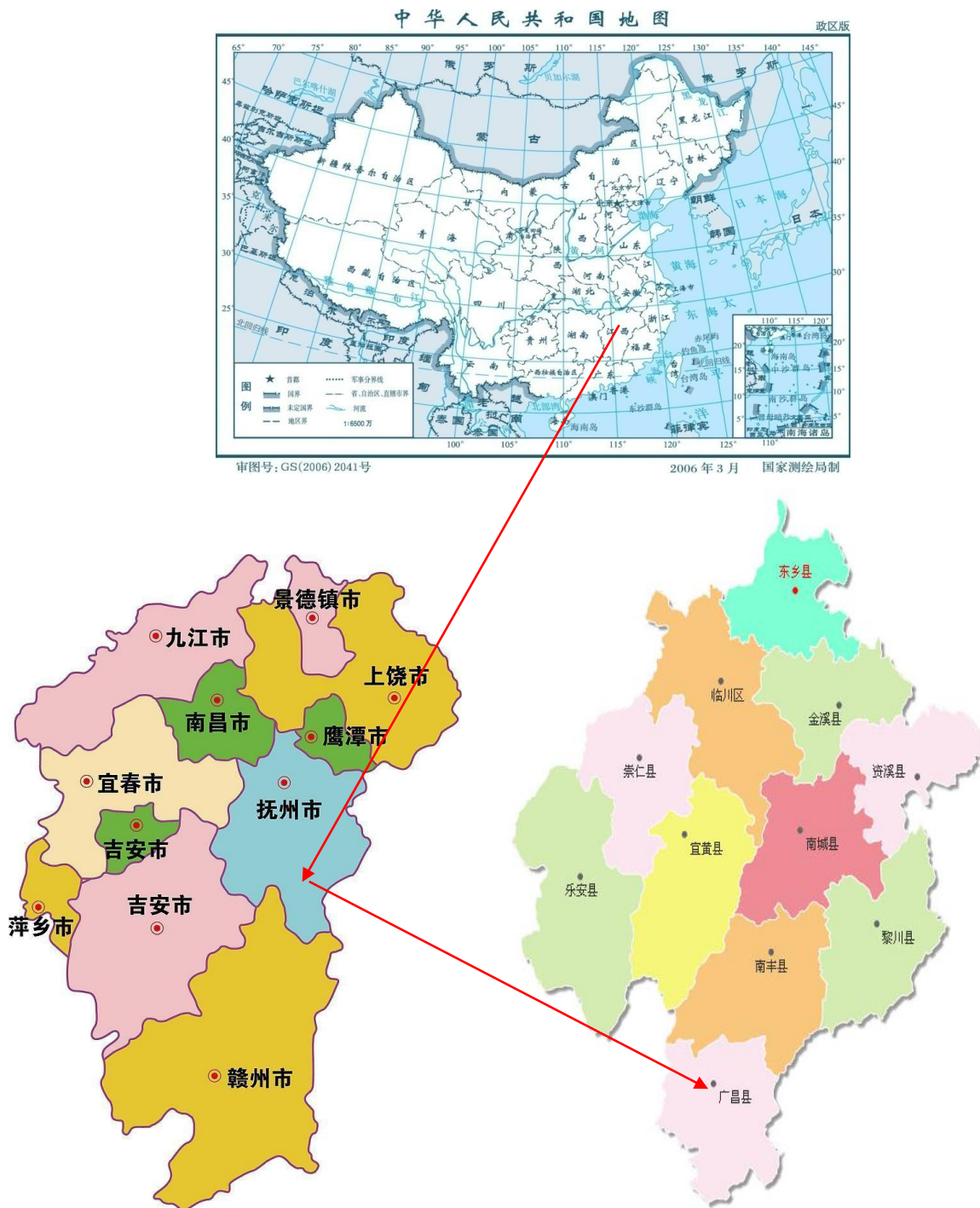


图 A-1 拟议碳汇造林项目的地理位置图

A.2.4 项目地理边界

根据所用方法学 AR-CM-001-V01 中的规定，造林项目活动的“项目边界”是指，由拥有土地所有权或使用权的项目参与方实施的造林项目活动的地理范围，也包括以造林项目产生的产品为原材料生产的木产品的使用地点。项目边界包括事前项目边界和事后项目边界。事前项目边界是在项目设计和开发阶段确定的项目边界，是计划实施造林项目活动的地理边界。

本项目的事前项目边界采用 1:10000 的地形图进行现场勾绘，结合 GPS 实地测量，确定地块边界。拟议项目造林地小班四至界线清楚，具体地理边界信息见项目造林作业设计。

A.3 环境条件

项目区的气候、水文、土壤、森林资源条件描述如下：

(1) 气候条件

广昌县属中亚热带季风湿润区，全年气候温和，光照充足，雨量充沛，四季分明。多年平均气温 18℃，历年平均无霜期 273 天，年日照总时数 1828.5 小时，年降水量平均 1734 毫米。

(2) 水文条件

水资源充足，河流众多，抚河源头盱江发源于我县，接纳主要支流 11 条，全县流域面积 5 平方公里以上的大小河流 84 条，总长 901.5 公里，多年平均流量 50.09 立方米/秒，多年平均径流总量 14.95 亿立方米。全县有水库 36 座，其中：中型水库 3 座，小（一）型 6 座，小（二）型 27 座，另塘坝 895 座。

(3) 土壤条件

土壤类型有红壤、黄壤、紫色土、潮土、水稻土等五种。耕地类型有水稻土、潮土、红壤三种，全县耕地总面积 184836 亩，其中水田面积 169610 亩，旱地 15226 亩，土壤有机质含量高，氮素中等，磷钾偏缺。

(4) 森林资源条件

根据 2003 年二类森林资源调查统计，全县林地面积 114560 公顷，其中森林 93161 公顷，疏林地 4464 公顷，灌木林地 7839 公顷，无立木林地 9082 公顷，苗圃地 14 公顷。全县林木品种 51 科 185 种，主要品种有：马尾松、湿地松、杉木、木荷、枫香、樟树、栲木、楮木等，其中红豆杉、竹柏、樟树属珍稀品种。

全县活立木总蓄积 347.48 万立方米，毛竹蓄积量 900.6 万根。

A.4 采用的技术和（或）措施

拟议项目采用的技术标准或规程：

温室气体自愿减排交易管理暂行办法（国家发展与改革委员会，发改气候[2012]1668 号）；

碳汇造林技术规定（试行）（国家林业局，办造字[2010]84 号）；

碳汇造林检查验收办法（试行）（国家林业局，办造字[2010]84 号）；

《国家森林资源连续清查技术规定》（林资发[2004]25 号）

《森林资源规划设计调查技术规程》（GB/T 26424-2010）；

造林技术规程（GB/T15776-2006）；

造林作业设计规程（LY/T1607-2003）；

生态公益林建设技术规程（GB/T 18337.3）；

森林抚育规程（GB/T 15781-2009）；

国家林业局《国家森林资源连续清查技术规定》（林资发[2004]25号）。

1、造林类型设计

所选造林地分布在广昌县的 11 个乡镇内，根据因地制宜、适地适树的原则，充分考虑碳汇林的特点及作用，结合当地群众造林意愿，选择杉木、湿地松、木荷、马尾松以及枫香作为造林树种，包括纯林和混交林，其中杉木、木荷、马尾松和枫香按 167 株/亩进行植苗，湿地松按 110 株/亩进行植苗。

2、苗木选择

造林苗木选用一年生的顶芽饱满、无病虫害的一级壮苗，杉木、湿地松、马尾松和枫香要求苗高 40 cm 以上，木荷苗高要求 60 cm 以上。湿地松、马尾松、木荷和枫香采用容器苗，杉木采用裸根苗。苗木必须具备生产经营许可证、植物检疫证书、质量检验合格证和种源地标签，禁止使用无证、来历不清、带病虫害的不合格苗木上山造林。

3、整地方式

为防止水土流失，保护土壤碳库，本项目严禁炼山和全垦整地。采用沿等高线的人工穴状整地，造林穴规格为 40 cm×40 cm×40 cm，穴呈“品”字形排列，以利于蓄水保土。开穴时破土面呈正方形，与坡面横切面水平或微内倾，先将表土堆于穴的上方或左右两侧，心土放于下方筑埂，所有整地表土返穴。杉木、木荷、马尾松和枫香的株行距为 2m×2m，湿地松的株行距为 2m×3m。

4、栽植与抚育

栽植应在早春雨透后的阴雨天进行，栽植时先在植穴中央挖一个比苗木泥头稍大稍深的栽植孔，去掉苗木的包扎材料或营养袋后，带土轻放于栽植孔中，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。植后 40 天左右，全面检查苗木的成活，发现死株、缺株应及时进行补植。

栽植后连续抚育三年。第一年秋季抚育主要是松土、除草、培土，第二、三年春季抚育主要是松土、除草、培土、追肥兼顾补植。追肥标准为人工造林每穴追施 0.3kg 有机肥，套种补植每穴追施 0.5kg 有机肥。

A.5 项目业主及申请备案法人

项目业主名称	申请项目备案的企业法人	负责备案受理的发展和改革委员会
广昌县投资发展有限责任公司	广昌县投资发展有限责任公司	江西省发展和改革委员会

A.6 项目土地权属和核证减排量（CCER）的权属

拟议造林项目林地所有权属国家和集体所有，林地使用权归农户所有。土地均为宜林荒山，由于这些林地都是法定林业用地，权属清晰，项目地块亦不存在土地权属的争议。

项目种植的林木最终收益归林地所有者所有。具体利益由村集体按股权或每户的人头分配给农民。项目产生的核证减排量归项目业主所有。

A.7 土地合格性评估

通过实地调查及所获取的相关文件证明，项目区土地符合《方法学》所规定的土地合格性的要求。具体如下：

（1）官方提供的有效证明表明，项目所涉及的区域自 2005 年以来至拟定项目实施期间一直为无林地，总面积为 145598.8 亩；

（2）项目区土壤类型为红壤或黄壤，不属于湿地或有机土。

A.8 林业项目减排量非持久性问题的解决方法

CCER 核证减排量签发期与计入期相同。

B 部分：选定的基线和监测方法学应用

B.1 所采用的方法学

采用国家发展改革委备案的温室气体自愿减排交易方法学《碳汇造林项目方法学》（以下简称《方法学》），编号为 AR-CM-001-V01。

B.2 所采用方法学的适用性

拟议造林项目完全符合所选择《方法学》要求的适用条件，具体如下：

(1) 自 2005 年 2 月 16 日以来至实施项目活动前，造林项目地块为荒山荒地，地块严重退化，而且仍在继续退化。大部分土地为草本植物、灌木覆盖，达不到森林标准。另外，在没有拟定的造林项目的情况下，由于天然种源匮乏，无法实现天然更新，不能达到森林标准。项目区林地权属清晰，无纠纷。

(2) 项目区内土壤为黄壤、黄红壤及红壤，不属于湿地和有机土的范畴。

(3) 本项目所开展的造林活动，不违反国家和地方政府的有关法律、法规、政策措施和国家造林技术规程。

(4) 拟议造林项目活动对土壤扰动符合水土保持的要求，沿等高线进行穴状整地，造林穴规格为 40 cm×40 cm×40 cm，造林密度为每亩 167 株，土壤扰动面积比例为 4.0% (0.4*0.4*167/667=4.0%)，低于 10%，并且 20 年内不重复扰动。

(5) 拟议项目不采取炼山整地以及其他人为火烧的营林方式。

(6) 项目活动不移除地表枯落物、不移除伐根、枯死木和采伐剩余物。

(7) 项目区属国家规定的林业用地，在基线情景和项目情景均无任何农业活动。因此，不存在项目实施前已有农业活动（作物种植、放牧）转移的情况。

B.3 碳库和温室气体排放源的选择

根据所采用的《方法学》规定，确定拟议项目边界内的碳库和温室气体排放源，如表 B-1 和表 B-2。

表 B-1 项目碳库选择

碳库	是否考虑	理由或解释
地上生物量	是	造林活动主要的碳库。
地下生物量	是	造林活动主要的碳库。
枯死木	否	根据方法学的适用条件，保守地忽略该碳库。

枯落物	否	根据方法学的适用条件，保守地忽略该碳库。
土壤有机碳	否	根据方法学的适用条件，保守地忽略该碳库。
木产品	否	根据方法学的适用条件，保守地忽略该碳库。

表 B-2 项目温室气体排放源的选择

温室气体排放源	温室气体种类	是否考虑	理由或解释
木本植物（包括竹类）生物质燃烧	CO ₂	否	生物质燃烧所导致的 CO ₂ 排放量已在碳储量变化中考虑。
	CH ₄	是	项目计入期内发生森林火灾时，要考虑生物质燃烧所引起的 CH ₄ 排放；没有发生森林火灾时，则不选择。
	N ₂ O	是	项目计入期内发生森林火灾时，要考虑生物质燃烧所引起的 N ₂ O 排放；没有发生森林火灾时，则不选择。

B.4 碳层划分

B.4.1 事前基线分层

根据采用《方法学》的要求和实地调查结果，项目区造林前为无林地或荒山荒地，故设定为本项目基线为 0，因此不需要进行基线分层。

B.4.2 事前项目分层

根据《方法学》规定，结合项目区造林地地形、气候、土壤等立地条件基本一致，造林树种、混交方式、造林时间、初植密度以及经营管理措施的实际情况，本项目划分为 41 个碳层，详见表 B-3。

表 B-3 事前项目分层表

事前项目碳层编号	树种配置	造林时间	混交方式	造林面积（亩）
PJ-1	10 杉木	2005	纯林	2455.5
PJ-2	7 木荷 3 湿地松		混交林	744
PJ-3	7 杉木 3 湿地松		混交林	2707.5
PJ-4	8 湿地松 2 木荷		混交林	3061.5
PJ-5	8 杉木 2 木荷		混交林	1620

PJ-6	7 杉木 3 马尾松		混交林	1444.5
PJ-7	4 杉木 3 马尾松 3 木荷		混交林	1092
PJ-8	10 马尾松	2006	纯林	1375.5
PJ-9	10 湿地松		纯林	1249.5
PJ-10	10 杉木		纯林	2157
PJ-11	7 杉木 3 木荷		混交林	2337
PJ-12	7 杉木 3 马尾松		混交林	1050
PJ-13	4 杉木 3 马尾松 3 木荷		混交林	2821.5
PJ-14	10 杉木	2007	纯林	3387
PJ-15	7 杉木 3 木荷		混交林	6499.5
PJ-16	7 杉木 3 马尾松		混交林	3553.5
PJ-17	7 杉木 3 湿地松		混交林	2616
PJ-18	10 杉木	2008	纯林	9016.5
PJ-19	7 湿 3 杉		混交林	2163
PJ-20	10 杉木	2009	纯林	4369.5
PJ-21	9 杉木 1 木荷		混交林	10105.5
PJ-22	6 杉木 4 湿地松		混交林	525
PJ-23	10 杉木	2010	纯林	4344.6
PJ-24	10 湿地松		纯林	1137.6
PJ-25	6 杉 4 荷		混交林	4096.5
PJ-26	7 湿 3 枫		混交林	767
PJ-27	8 杉 2 湿		混交林	473.8
PJ-28	10 杉木	2011	纯林	1476.2
PJ-29	10 湿地松		混交林	1049.8
PJ-30	6 杉 4 荷		混交林	12300.5
PJ-31	7 杉 3 马		混交林	580
PJ-32	10 杉木	2012	纯林	7554.5
PJ-33	6 杉 4 荷		混交林	6081
PJ-34	6 湿 4 荷		混交林	276

PJ-35	8 杉 2 松		混交林	1345.5
PJ-36	10 杉	2013	纯林	15814.5
PJ-37	8 杉 2 马		混交林	2145
PJ-38	10 杉木	2014	纯林	15890.4
PJ-39	10 湿地松		纯林	472.1
PJ-40	7 杉 3 马		混交林	442.8
PJ-41	10 杉木	2015	纯林	3000
合计				1445598.8

B.5 基线情景识别与额外性论证

B.5.1. 基准情景的识别

根据《方法学》中规定，造林项目基线情景的识别须具有透明性，基于保守性原则确定基线碳储量。识别在没有拟议的造林项目活动的情况下，项目边界内有可能会发生的各种真实可靠的土地利用情景。根据当地土地利用情况的记录、实地调查资料、根据利益相关者提供的数据和反馈信息等途径来识别可能的土地利用情景。亦可走访当地专家、调研土地所有者或使用者在拟议的项目运行期间关于土地管理或土地投资的计划。

通过对项目区土地利用现状进行实地调查、对利益相关方进行了访谈，结合有关证明材料，识别并遴选出不违反任何现有的法律法规、其他强制性规定以及国家或江西省地方技术标准的土地利用情景有 2 个：

情景 1：项目区将长期保持当前的宜林荒山荒地状态；

情景 2：开展非 CCER 碳汇造林的项目。

B.5.2. 额外性论证

根据《方法学》规定的方法步骤，首先对 B.5.1 遴选出的两种土地利用情景进行障碍分析。

(1) 障碍分析

根据《方法学》规定，从以下几个方面进行障碍分析：

① 投资障碍

对于情景 2，开展非 CCER 碳汇造林项目。尤其是广昌县历来经济发展比较落后，是贫困人口的主要集中地区；由于地方财政紧张，无法筹集资金开展造林项目；此外投资营造乡土树种为主的人工林，在 20 年内没有经济回报，且管理成本高，因此没有商业投资价值。在此种情况下，由于缺乏财政补助和非商业性投资。拟议项目的人工林在计入期内不砍伐，没有木材销售收入，没有经济回报，且管理成本高，因此没有商业投资价值。在这种背景下，正如过去一

样，项目地块一直处于荒山荒地的状态。因此，情景 2 存在投资障碍，可以将其剔除，保留情景 1。

②技术障碍

对于情景 2，缺少必需的种苗等造林材料和相关造林技术，以及接受过良好技术培训的劳动力和具有专业造林的技术指导人员。而情景 1 不存在技术障碍，保留情景 1。

③生态条件障碍

对于情景 2，项目地土壤贫瘠，林木植被覆盖度低，水土流失严重，项目地土地退化，造林存在生态条件障碍。情景 1 不存在生态条件障碍，保留情景 1。

从以上分析可知，项目第情景 2 存在投资障碍、技术障碍、生态条件障碍。而情景 1 不存在任何障碍，因此确定情景 1 为基线情景。

根据《方法学》规定，在只有一种土地利用情景不受任何障碍影响时，无需进行投资分析，对拟议项目直接进入“普遍性做法分析”阶段。

(2) 普遍性分析

拟议项目所在地不存在类似的造林活动。由于政府规定项目地为林业用地，其它非林业范畴的土地利用方式（如农地、放牧等）是非法的。若无拟议的碳汇造林项目，普遍性做法正如过去一样，项目地将保持当前的宜林荒山荒地的状态，即情景 1。在当地通过实施拟议的碳汇造林项目，不仅可以为当地引入非商业投资和技术，可以吸纳大量城乡剩余劳动力，增加就业机会，提高当地居民收入，促进区域经济发展。项目营造的森林还有利于提高项目区林地生产力和增加森林面积和蓄积，从而实现增加净碳汇量、减缓气候变化、改善周边环境、涵养水源、保护生物多样性等多功能经营目标。本碳汇造林项目符合国家林业发展战略部署，策应了新时期江西省林业产业发展新思路。因此，拟议的碳汇造林项目活动不是普遍性做法。

根据以上障碍分析和普遍性做法分析结果，确定拟议碳汇造林项目具有额外性。

B.6 项目减排量的事前预估

B.6.1 基线碳汇量

基线碳汇量，是指在基线情景下项目边界内各碳库的碳储量变化量之和。

根据《方法学》的适用条件，在无林地上造林，基线情景下的枯死木、枯落物、土壤有机质和木产品碳库的变化量可以忽略不计，统一视为 0。为保护生物多样性，在造林时尽量保留原有的散生木、灌木，基于成本有效性原则，在基线情景和项目情景均不计量、监测散生木和灌木碳储量变化量，将散生木和灌木碳储量变化量设定为 0。本项目区造林前为无林地或荒山荒地，故设定基线碳储量变化量为 0。即：即 $\Delta C_{BSL,t} = 0$ ；

B.6.2 项目碳汇量

项目碳汇量，等于拟议的项目活动边界内各碳库中碳储量变化之和，减去项目边界内产生的温室气体排放的增加量。项目情景下，均不考虑项目边界内灌木、枯死木、枯落物、土壤有机碳、收获的林产品等碳储量的变化，故均为 0；根据本《方法学》的适用条件，项目活动不涉及全面清林和炼山等有控制火烧，因此主要考虑项目边界内森林火灾引起生物质燃烧造成的温室气体排放。对于项目事前估计，由于通常无法预测项目边界内的火灾发生情况，因此不考虑森林火灾造成的项目边界内温室气体排放，即温室气体排放为 0。故只考虑项目边界内林木生物质碳储量的变化。

由于缺乏拟议项目造林树种的生物量方程和生物量生长方程，所以，根据所采用的《方法学》要求，本项目采用“生物量扩展因子”法估算项目边界内林木生物质碳储量的变化量。

B.6.2.1 项目边界内林木生物质碳储量计量模型

鉴于拟议项目造林树种为湿地松、马尾松、杉木、木荷以及枫香，在我国分布广泛，生长差异不大，方程选择如下：

表 B-4 单木材积生长方程

树种	材积生长方程	来源及说明
杉木	$V = 0.1877 \times (1 - e^{-0.1254A})^{5.0485}$	吴鹏, 丁访军, 许丰伟, 等. 黔南马尾松人工林生长规律研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2011, 31(8):51-55.
湿地松	$V = 0.0006 \times A^{1.8474}$	姜德鸿, 苏杰, 王华江, 等. 湿地松生长规律研究[J]. 湖北林业科技, 2007(3):10-12.
马尾松	$V = 3.1834 \times (1 - e^{-0.035A})^{4.1151}$	聂乐群. 马尾松生长规律分析研究[J]. 安徽林业科技, 2013, 39(4):29-32.
硬阔类 (木荷、 枫香)	$V = 0.9741 \times (1 - e^{-0.0314A})^{4.2366}$	由于当地缺乏适用的造林树种材积生长方程，项目采用“CDM 广西西北部地区退化土地再造林项目 PDD”第 141 页中硬阔单木材积生长方程，进行事前预估。

注：V 表示单木材积 ($m^3/株$)，A 表示林龄 (a)。

根据造林树种材积方程，并结合《方法学》中的公式 (4) 及公式 (6) 可推导出相关造林树种单株林木的碳储量计算模型，即：

$$CS = V \times D \times BEF \times (1 + R) \times CF \times 44/12 \quad (1)$$

式中：

CS--单株林木碳储量（tCO₂e/株）；

D--木材密度（干积）（td.m./m³）；

BEF--将林木的树干生物量转换到地上生物量的生物量扩展因子；

R--林木地下生物量与地上生物量比，无量纲；

CF--生物量含碳率，无量纲。

B.6.2.2 项目边界内林木生物质碳储量的变化

根据林木材积生长方程和单株林木碳储量计算模型（1），利用单株林木碳储量乘以项目边界内碳层的面积和公顷株数，即可得到相应项目边界内碳层的碳储量，进而得出在整个项目计入期每年的林木生物质碳储量。再根据碳库选择的结果和公式（2）、（3）（《方法学》的公式（10）、（11）），得到事前预估的项目边界内林木碳储量的年变化量。

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_{p,t} - GHG_{E,t} \quad (2)$$

式中：

$\Delta C_{ACTUAL,t}$ --第 t 年项目碳汇量（tCO₂e/a）；

$\Delta C_{p,t}$ --第 t 年时，项目边界内所选碳库的碳储量变化量（tCO₂e/a）；

$GHG_{E,t}$ --第 t 年时，由于项目活动的实施所导致的项目边界内非 CO₂ 温室气体排放的增加量，事前预估时设为 0。

第 t 年时，项目边界内所选碳库碳储量变化量的计算方法如下：

$$\Delta C_{p,t} = \Delta C_{TREE_PROJ,t} \quad (3)$$

式中：

$\Delta C_{TREE_PROJ,t}$ --第 t 年时，项目边界内林木生物量碳储量的变化量（tCO₂e/a）。

对于项目事前估计，由于无法预测项目边界内火灾发生的情况，因此不考虑森林火灾造成的项目边界内温室气体排放，即 $GHG_{E,t}=0$ 。

根据上述公式，计算得出在整个项目期内碳储量变化情况，即为事前预估项目碳汇量，结果见 B-5。

表 B-5 事前预估的项目碳汇量

年份	项目碳汇量	累计
2005.2.25-2006.2.24	144	144
2006.2.25-2007.2.24	504	648
2007.2.25-2008.2.24	1405	2053
2008.2.25-2009.2.24	3549	5602
2009.2.25-2010.2.24	7766	13367
2010.2.25-2011.2.24	13189	26556
2011.2.25-2012.2.24	23399	49955
2012.2.25-2013.2.24	36040	85995
2013.2.25-2014.2.24	51465	137459
2014.2.25-2015.2.24	69435	206894
2015.2.25-2016.2.24	89847	296741
2016.2.25-2017.2.24	112433	409174
2017.2.25-2018.2.24	136319	545493
2018.2.25-2019.2.24	160101	705594
2019.2.25-2020.2.24	182272	887866
2020.2.25-2021.2.24	201580	1089446
2021.2.25-2022.2.24	217207	1306653
2022.2.25-2023.2.24	228791	1535443
2023.2.25-2024.2.24	236354	1771797
2024.2.25-2025.2.24	240202	2012000

B.6.3 泄漏

根据本方法学的适用条件，不存在拟议项目的实施可能引起的项目开始前农业活动的转移，也不考虑项目活动中使用运输工具和燃油机械造成的排放。因此，拟议项目活动不存在潜在泄露，设定为 0。

B.6.4 事前确定的不需要监测的数据和参数

数据/参数	$D_{TREE,j}$	
数据单位:	td.m./m ³	
描述:	树种 j 的木材密度（干基）	
数据来源:	采用《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化和林业温室气体清单”中的数值（见《方法学》P32），查表可得，拟议项目所涉及的树种 D 值	
使用的值:	涉及树种基本木材密度（D）值	
	树种	$D_{TREE,j}$
	杉木	0.307
	湿地松	0.424
	马尾松	0.380
	木荷	0.598
	枫香	0.598
数据用途:	用于将树干材积转换为树干生物量	
其他说明:	在基线情景下用 $D_{TREE_BSL,j}$ 表示；在项目情景下用 $D_{TREE_PROJ,j}$ 表示	

数据/参数	$BEF_{TREE,j}$	
数据单位:	无量纲	
描述:	树种 j 的生物量扩展因子	
数据来源:	采用《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化和林业温室气体清单”中的数值（见《方法学》P33），查表可得，拟议项目所涉及的树种 BEF 值	
使用的值:	涉及树种基本木材密度（BEF）值	
	树种	$BEF_{TREE,j}$
	杉木	1.634
	湿地松	1.614
	马尾松	1.472
	木荷	1.894
	枫香	1.765
数据用途:	用于将树干生物量转换为地上生物量	
其他说明:	在基线情景下用 $BEF_{TREE_BSL,j}$ 表示；在项目情景下用 $BEF_{TREE_PROJ,j}$ 表示	

数据/参数	$CF_{TREE,j}$	
数据单位:	tC/td.m.	
描述:	树种 j 的生物量含碳率, 用于将生物量转换成含碳量	
数据来源:	采用《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化和林业温室气体清单”中的数值(见《方法学》P30), 查表可得, 拟议项目所涉及的树种 CF 值	
使用的值:	涉及树种基本木材密度 (CF) 值	
	树种	$CF_{TREE,j}$
	杉木	0.520
	湿地松	0.511
	马尾松	0.460
	木荷	0.497
	枫香	0.497
数据用途:	将生物量转化为含碳量, 计算碳储量	
其他说明:	在基线情景下用 $CF_{TREE_BSL,j}$ 表示; 在项目情景下用 $CF_{TREE_PROJ,j}$ 表示	

数据/参数	$R_{TREE,j}$	
数据单位:	无量纲	
描述:	树种的地下生物量与地上生物量之比	
数据来源:	采用《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化和林业温室气体清单”中的数值（见《方法学》P31），查表可得，拟议项目所涉及的树种 R 值	
使用的值:	涉及树种基本木材密度（R）值	
	树种	$R_{TREE,j}$
	杉木	0.246
	湿地松	0.264
	马尾松	0.187
	木荷	0.258
	枫香	0.398
数据用途:	用于将地上生物量转换为整株林木的生物量	
其他说明:	在基线情景下用 $R_{TREE_BSL,j}$ 表示；在项目情景下用 $R_{TREE_PROJ,j}$ 表示	

数据/参数	$COMF_j$		
数据单位:	无量纲		
描述:	燃烧指数（针对每个植被类型）		
数据来源:	因缺乏更优数据，采用《方法学》P41 中的默认值		
使用的值:	森林类型	林龄（年）	缺省值
	北方森林	所有的	0.40
数据用途:	发生森林火灾时，计算排放量		
其他说明:	采用最接近项目区森林类型的数据		

数据/参数	EF_{CH_4}
数据单位:	gCH ₄ / (kg 燃烧的干物质)
描述:	CH ₄ 排放因子
数据来源:	因缺乏更优数据, 采用《方法学》P42 中的默认值
使用的值	其他森林: 4.2%
数据用途	发生火灾时, 计算排放量
其他说明:	采用最接近项目区森林类型的数据

数据/参数	EF_{N_2O}
数据单位:	gN ₂ O/ (kg 燃烧的干物质)
描述:	N ₂ O 排放因子
数据来源:	因缺乏更优数据, 采用《方法学》P42 中的默认值
使用的值	其他森林: 0.26
数据用途	发生火灾时, 计算排放量
其他说明:	采用最接近项目区森林类型的数据

B.6.5 事前预估的项目减排量

拟议项目活动所产生的减排量, 等于项目碳汇量减去基线碳汇量, 再减去泄露。计算公式见公式 (4) (《方法学》中公式 (28))。事前预估的项目减排量 (项目净碳汇量) 见表 B-5。预估的 20 年计入期内项目减排量累计为 2012000tCO₂e, 年均项目减排量为 100600tCO₂e。

$$\Delta C_{AR,t} = \Delta C_{ACTUAL,t} - \Delta C_{BSL,t} \quad (4)$$

式中:

$\Delta C_{AR,t}$ --第 t 年时, 项目减排量 tCO₂e/a;

$\Delta C_{ACTUAL,t}$ --第 t 年时, 项目碳汇量 tCO₂e/a;

$\Delta C_{BSL,t}$ --第 t 年时, 项目基线量 tCO₂e/a;

t--项目开始以后的年数 1, 2, 3...

表 B-6 事前预估的项目减排量

年份	基线 碳汇量 (tCO ₂ -e)	项目 碳汇量 (tCO ₂ -e)	泄漏 (tCO ₂ -e)	项目 减排量 (tCO ₂ -e)
2005.2.25-2006.2.24	0	144	0	144
2006.2.25-2007.2.24	0	504	0	504
2007.2.25-2008.2.24	0	1405	0	1405
2008.2.25-2009.2.24	0	3549	0	3549
2009.2.25-2010.2.24	0	7766	0	7766
2010.2.25-2011.2.24	0	13189	0	13189
2011.2.25-2012.2.24	0	23399	0	23399
2012.2.25-2013.2.24	0	36040	0	36040
2013.2.25-2014.2.24	0	51465	0	51465
2014.2.25-2015.2.24	0	69435	0	69435
2015.2.25-2016.2.24	0	89847	0	89847
2016.2.25-2017.2.24	0	112433	0	112433
2017.2.25-2018.2.24	0	136319	0	136319
2018.2.25-2019.2.24	0	160101	0	160101
2019.2.25-2020.2.24	0	182272	0	182272
2020.2.25-2021.2.24	0	201580	0	201580
2021.2.25-2022.2.24	0	217207	0	217207
2022.2.25-2023.2.24	0	228791	0	228791
2023.2.25-2024.2.24	0	236354	0	236354
2024.2.25-2025.2.24	0	240202	0	240202
合计	0	2012000	0	2012000
计入期年数	20			
计入期内年均值	0	100600	0	100600

B.7 监测计划

B.7.1 需要监测的数据和参数

数据 / 参数:	A_i
数据单位:	hm ²
应用的公式编号:	方法学中公式 (6)、(31)、(32)
描述:	第 i 碳层的面积
数据来源:	野外测定
测定步骤:	采用国家森林资源清查或森林规划设计调查使用的标准操作程序
监测频率:	第一次监测时间: 2017 年 2 月 第二次监测日期: 2022 年 2 月 第三次监测日期: 2025 年 2 月
QA/QC:	采用国家森林资源调查使用的质量保证和质量控制 (QA/QC) 程序, 面积测定误差不大于 5%
其他说明:	在项目情景下用 $A_{PROJ,i}$ 表示, 在基线情景下用 $A_{BSL,i}$ 表示

数据 / 参数:	A_p
数据单位:	hm ²
描述:	样地的面积
应用的公式编号:	方法学中公式 (31)、(32)、(33)
数据来源:	野外测定并核实
测定步骤:	采用国家森林资源清查或森林规划设计调查使用的标准操作程序
监测频率:	第一次监测时间: 2017 年 2 月 第二次监测日期: 2022 年 2 月 第三次监测日期: 2025 年 2 月
质量保证和质量控制(QA/QC)程序:	采用国家森林资源调查使用的质量保证和质量控制 (QA/QC) 程序
其他说明:	在项目情景下用 $A_{PROJ,i}$ 表示

数据 / 参数:	<i>DBH</i>
数据单位:	cm
应用的公式编号:	方法学中公式 (6)
描述:	胸径 (DBH), 用于利用采集公式计算林木材积
数据来源:	野外测定
测定步骤:	采用国家森林资源清查或森林规划设计调查使用的标准操作程序
监测频率:	第一次监测时间: 2017 年 2 月 第二次监测日期: 2022 年 2 月 第三次监测日期: 2025 年 2 月
QA/QC:	<p>采用国家森林资源清查使用的质量保证和质量控制(QA/QC)程序。即每木检尺株数: 胸径 (DBH) $\geq 8\text{cm}$ 的应检尺株数不允许有误差; 胸径 (DBH) $< 8\text{cm}$ 的应检株数, 允许误差为 5%, 但最多不超过 3 株。</p> <p>胸径测定: 胸径$\geq 20\text{cm}$ 的树木, 胸径测量误差应小于 1.5%, 测量误差 1.5%~3.0%的株数不能超过总株数的 5%; 胸径测定: 胸径$\geq 20\text{cm}$ 的树木, 胸径测量误差应小于 1.5%, 测量误差 1.5%~3.0%的株数不能超过总株数的 5%; 胸径$< 20\text{cm}$ 的树木, 胸径测量误差$< 0.3\%$, 测量误差在大于 0.3cm 小于 0.5cm 的株数不允许超过总株数的 5%。</p>
其他说明:	无

数据 / 参数:	H
数据单位:	m
应用的公式编号:	方法学中公式 (6)
描述:	树高 (H), 用于利用采集公式计算林木材积
数据来源:	野外测定
测定步骤:	采用国家森林资源清查或森林规划设计调查使用的标准操作程序
监测频率:	第一次监测时间: 2017 年 2 月 第二次监测日期: 2022 年 2 月 第三次监测日期: 2025 年 2 月
QA/QC:	采用国家森林资源清查使用的质量保证和质量控制 (QA/QC) 程序。树高测量允许误差不大于 5%

数据 / 参数:	$A_{BURN,i,t}$
数据单位:	hm ²
应用的公式编号:	方法学中公式 (25)、(26)、(27)
描述:	第 t 年第 i 碳层发生火灾的面积
数据来源:	野外测量或遥感监测
测定步骤:	用 1:10000 地形图或森林经营作业验收图现场勾绘发生火灾危害的面积, 或采用符合精度要求的 GPS 和遥感图像测量火灾面积, 每次森林火灾发生时均须测量
监测频率:	每次发生森林火灾时均需监测
QA/QC:	采用国家森林资源调查使用的质量保证和质量控制 (QA/QC) 程序, 面积测定误差不大于 5%
其他说明:	无

B.7.2 抽样设计和分层

B.7.2.1 事后分层

本项目的分层设计采取事前分层和事后分层的模式。本项目在实施后, 项目活动的监测工作将在本 PDD 的 B.4.1 小节设定的事前分层基础上进行。但在每次实际监测时, 需要根据可能

出现与 PDD 所描述的造林活动所受到的多方面干扰后的变化、各碳层储量变化的变异性等进行相应的事后分层，以保证项目活动顺利进行。可能出现的情况包括造林树种、造林模式、造林时间、林木管理等方面的变化，如发生毁林、森林灾害、病虫害等意外，林地清理、栽植、主伐、间伐、补植等管理活动，或存在多个碳层合理合并重组或某些碳层可进行拆分等。当在实施项目活动的过程中出现上述情况时，可在每次监测时对该计入期的实际活动据实进行分析和评估，判断事前的碳层设计和划分是否需要进行有利于后续项目活动顺利实施的调整，即进行事后分层工作，并在当期的监测报告中对事后分层的结果予以明晰的说明。在获得 CCER 第三方审定和核证机构的认可、国家 CCER 主管机构备案后，后续的监测期内的项目活动按变化后的新的事后分层实施，详见表 B-7。

表 B-7 事后项目分层

事前项目碳层编号	树种配置	造林时间	混交方式	造林面积 (亩)
PJ-1	10 杉木	2005	纯林	2455.5
PJ-2	7 木荷 3 湿地松		混交林	744
PJ-3	7 杉木 3 湿地松		混交林	2707.5
PJ-4	8 湿地松 2 木荷		混交林	3061.5
PJ-5	8 杉木 2 木荷		混交林	1620
PJ-6	7 杉木 3 马尾松		混交林	1444.5
PJ-7	4 杉木 3 马尾松 3 木荷		混交林	1092
PJ-8	10 马尾松	2006	纯林	1375.5
PJ-9	10 湿地松		纯林	1249.5
PJ-10	10 杉木		纯林	2157
PJ-11	7 杉木 3 木荷		混交林	2337
PJ-12	7 杉木 3 马尾松		混交林	1050
PJ-13	4 杉木 3 马尾松 3 木荷		混交林	2821.5
PJ-14	10 杉木	2007	纯林	3387
PJ-15	7 杉木 3 木荷		混交林	6499.5
PJ-16	7 杉木 3 马尾松		混交林	3553.5
PJ-17	7 杉木 3 湿地松		混交林	2616

PJ-18	10 杉木	2008	纯林	9016.5
PJ-19	7 湿 3 杉		混交林	2163
PJ-20	10 杉木	2009	纯林	4369.5
PJ-21	9 杉木 1 木荷		混交林	10105.5
PJ-22	6 杉木 4 湿地松		混交林	525
PJ-23	10 杉木	2010	纯林	4344.6
PJ-24	10 湿地松		纯林	1137.6
PJ-25	6 杉 4 荷		混交林	4096.5
PJ-26	7 湿 3 枫		混交林	767
PJ-27	8 杉 2 湿		混交林	473.8
PJ-28	10 杉木	2011	纯林	1476.2
PJ-29	10 湿地松		混交林	1049.8
PJ-30	6 杉 4 荷		混交林	12300.5
PJ-31	7 杉 3 马		混交林	580
PJ-32	10 杉木	2012	纯林	7554.5
PJ-33	6 杉 4 荷		混交林	6081
PJ-34	6 湿 4 荷		混交林	276
PJ-35	8 杉 2 松		混交林	1345.5
PJ-36	10 杉	2013	纯林	15814.5
PJ-37	8 杉 2 马		混交林	2145
PJ-38	10 杉木	2014	纯林	15890.4
PJ-39	10 湿地松		纯林	472.1
PJ-40	7 杉 3 马		混交林	442.8
PJ-41	10 杉木	2015	纯林	3000
合计				1445,598.8

B.7.2.2 抽样设计

采用基于固定样地的分层抽样方法监测项目碳汇量。通过建立固定监测样地监测每一个碳层相关碳库的变化。碳层内其余部分应该同等对待，并防止在项目计入期内被毁林。

依据《方法学》要求监测结果达到 90%可靠水平下 90%的精度要求，当抽样面积较小时（即抽样面积小于项目总面积的 5%），可采用以下简化公式（公式（5）、（6），《方法学》公式（31）、（32））确定抽样样地数：

$$n = \left(\frac{t_{VAL}}{E} \right)^2 * \left(\sum_i w_i * s_i \right)^2 \tag{5}$$

$$n_i = n * \frac{w_i * s_i}{\sum_{i=1} w_i * s_i} \tag{6}$$

式中：

n --项目边界内估算生物质碳储量所需的监测样地数量，无量纲；

n_i --项目边界内第 i 碳层估算生物质碳储量所需的监测样地数量，无量纲；

t_{VAL} --可靠性指标。在一定的可靠性水平下，自由度为无穷（ ∞ ）时查 t 分布双侧 t 分位数表的 t 值，无量纲；

w_i --项目边界内第 i 碳层的面积权重，无量纲；

s_i --项目边界内第 i 碳层生物质碳储量估计值的标准差， tC/hm^2 ；

E --项目生物质碳储量估计值允许的绝对误差范围（绝对误差限）， tC/hm^2 ；

i --1, 2, 3, ……，项目碳层 i 。

取项目区样地调查的各层生物质碳储量作为样本，根据林业调查的经验可知，造林地块树种越多，变异系数越大。拟议项目变异系数 C 取 0.3，从而得到估算出各层的标准差 S_i （各碳层单位面积碳储量×变动系数），计算得到 $n=24$ 。按照《方法学》公式（32）和每层不少于 3 个固定样地的要求（满足统计需要），分配各层样地数，最后确定总样地数为 123 个，各项目碳层样地数见表 B-9。

表 B-8 各项目碳层 固定样地分配表

项目碳层编号	样地数（个）	项目碳层编号	样地数（个）
PROJ-1	3	PROJ-22	3
PROJ-2	3	PROJ-23	3
PROJ-3	3	PROJ-24	3
PROJ-4	3	PROJ-25	3
PROJ-5	3	PROJ-26	3
PROJ-6	3	PROJ-27	3
PROJ-7	3	PROJ-28	3
PROJ-8	3	PROJ-29	3

PROJ-9	3	PROJ-30	3
PROJ-10	3	PROJ-31	3
PROJ-11	3	PROJ-32	3
PROJ-12	3	PROJ-33	3
PROJ-13	3	PROJ-34	3
PROJ-14	3	PROJ-35	3
PROJ-15	3	PROJ-36	3
PROJ-16	3	PROJ-37	3
PROJ-17	3	PROJ-38	3
PROJ-18	3	PROJ-39	3
PROJ-19	3	PROJ-40	3
PROJ-20	3	PROJ-41	3
PROJ-21	3		

B.7.3 监测计划的其他要素

B.7.3.1 样地设置

按照《方法学》要求，固定样地采用随机起点的系统设置方式，要求样地在各层空间分布比较均匀，监测样地大小设定为 0.06hm^2 ，样地形状为矩形（ $20\text{m}\times 30\text{m}$ ）。同时样地边缘离地块边缘应大于 10m ，通过 GPS 记录固定监测样地的坐标。固定样地用导线法测设时，测线周长闭合差不超 $1/200$ 。并在每个监测期进行复位监测（可利用 GPS 导航进行复位，在第一次监测时保留各个样地的 GPS 导航线路，确保第二次以后的复位按 GPS 导航线路进行快速定位）。

B.7.3.2 监测频率

在项目计入期 2005~2025 年内，对固定样地监测 3 次。第一次监测时间：2017 年 2 月；第二次监测时间：2022 年 2 月；第三次监测时间：2025 年 2 月。

B.7.3.3 项目碳汇量的监测

采用连续固定样地的分层抽样方法进行监测，监测林木地上生物量和地下生物量两个碳库的变化量。按森林调查的要求，测定样地内所有林木的树高、胸径。采用中国林业部《立木材积表 LY208-77》中的二元材积方程和生物量因子扩展法来计算各层碳储量，最终获取指定期内的碳储量变化量。

B.7.3.4 项目活动的监测

项目活动的监测需对项目运行期内的森林经营项目活动（抚育等）和项目区内森林灾害（毁林、林火、病虫害等）发生情况以及项目边界与面积进行监测并详细记录。项目边界、面积监测，利用 $\geq 1:10000$ 的地形图现场勾绘，或利用误差小于 5m 的 GPS 直接测定，或利用高分辨率卫片等地理空间数据判读确定其地理边界，测定面积，面积监测误差小于 5%。如果发生毁林、火灾或病虫害等导致边界内的土地利用方式发生变化，应确定其边界并将发生土地利用变化的地块调整到边界之外，已移出项目边界的地块，自移出之日起将不再纳入项目边界内。

B.7.3.5 林木生物质碳储量的监测

第一步：在每一个监测年份，对项目固定样地内的监测树种进行每木检尺，起测胸径为 5.0cm，测量并分树种记录每株林木的胸径和树高，散生木树种在监测之初采取挂牌标记，避免在监测期内重复测量。

第二步：使用表 B-9 中杉木、湿地松、马尾松、木荷、枫香的材积方程，计算单株林木材积，采用生物量扩展因子法计算样地内各树种的林木生物量。将样地内各树种的林木生物量累加，得到样地生物量。采用各树种的含碳率，将各树种的生物量换算为生物质碳储量，累加得到样地水平的林木生物质碳储量。

表 B-9 项目树种的相关材积方程

优势树种	材积方程	适用范围	来源
杉木	$V = 0.000058777042 \times DBH^{1.9699831} \times H^{0.8964615}$	江西	中国林业部《立木材积表 LY208-77》，1978 年
湿地松	$V = 0.000058777042 \times DBH^{1.9699831} \times H^{0.8964615}$	江西	中国林业部《立木材积表 LY208-77》，1978 年
马尾松	$V = 0.000062341803 \times DBH^{1.8551497} \times H^{0.9568249}$	江西	中国林业部《立木材积表 LY208-77》，1978 年
阔叶类（木荷、枫香）	$V = 0.000050479055 \times DBH^{1.9085054} \times H^{0.9997650}$	江西	中国林业部《立木材积表 LY208-77》，1978 年

注：DBH--胸径（cm）；H--树高（m）；V--材积（m³）

各树种木材密度/生物量扩展因子/地下生物量与地上生物量比等相关参数，详见 B.6.4.事前确定的不需要监测的数据和参数。

第三步：根据公式（7）、（8）（《方法学》公式（33）、（34））计算第 i 碳层样本平均数（平均单位面积林木生物质碳储量估计值）及其方差。

$$C_{TREE,i,t} = \frac{\sum_{p=1}^{n_i} C_{TREE,p,i,t}}{n_i} \quad (7)$$

$$S_{TREE,i,t}^2 = \frac{\sum_{p=1}^{n_i} (C_{TREE,p,i,t} - C_{TREE,i,t})^2}{n_i \times (n_i - 1)} \quad (8)$$

式中：

$C_{TREE,i,t}$ --第 t 年第 i 项目碳层平均单位面积林木生物质碳储量的估计值，tCO₂-e/hm²；

$C_{TREE,p,i,t}$ --第 t 年第 i 项目碳层样地 p 的单位面积林木生物质碳储量，tCO₂-e/hm²；

n_i --第 i 项目碳层的样地数；

$S_{TREE,i,t}^2$ --第 t 年第 i 项目碳层平均单位面积林木生物质碳储量估计值的方差，tCO₂-e/hm²；

P--第 i 项目碳层中的样地；

i--项目碳层；

t--自项目活动开始以来的年数。

第四步：根据公式（9）、（10）（《方法学》公式（35）、（36））计算项目总体平均数（平均单位面积林木生物质碳储量估计值）及其方差。

$$C_{TREE,t} = \sum_{i=1}^M w_i \times C_{TREE,i,t} \quad (9)$$

$$S_{C_{TREE,t}}^2 = \sum_{i=1}^M (w_i^2 \times S_{C_{TREE,i,t}}^2) \quad (10)$$

式中：

$C_{TREE,t}$ --第 t 年项目边界内的平均单位面积林木生物质碳储量的估计值，tCO₂-e/hm²；

w_i --第 i 项目碳层面积与项目总面积之比， $w_i = A_i/A$ ，无量纲；

$C_{TREE,i,t}$ --第 t 年第 i 项目碳层的平均单位面积林木生物质碳储量的估计值，tCO₂-e/hm²；

n_i --第 i 项目碳层的样地数；

$S_{C_{TREE,i,t}}^2$ --第 t 年第 i 项目碳层平均单位面积林木生物质碳储量估计值的方差， tCO_2-e/hm^2 ；

M--项目边界内估算林木生物质碳储量的分层总数；

P--第 i 项目碳层中的样地；

i--项目碳层；

t--自项目活动开始以来的年数。

第五步：根据公式（11）（《方法学》公式（37））计算项目单位面积林木生物质碳储量估计值的不确定性（相对误差限）：

$$u_{C_{TREE,t}} = \frac{t_{VAL} \times S_{C_{TREE,t}}}{C_{TREE,t}} \quad (11)$$

式中：

$u_{C_{TREE,t}}$ --第 t 年，项目边界内平均单位面积林木生物质碳储量的估计值的不确定性（相对误差限）；%。要求相对误差不大于 10%，即抽样精度不低于 90%。

t_{VAL} --可靠性指标：自由度等于 n-M（其中 n 是项目边界内样地总数，M 是林木生物量估算的分层总数），置信水平为 90%，查 t 分布双侧分位数表获得。例如：置信水平为 90%，自由度为 45 时，双侧 t 分布的 t 值在 Excel 电子表中输入“=TINV(0.10,45)”可以计算得到 t 值为 1.6794。

$s_{C_{TREE,t}}$ --第 t 年，项目边界内平均单位面积林木生物质碳储量的估计值的方差的平方根（即标准误）， tCO_2-e/hm^2 ；

第六步：采用《方法学》中公式（38），计算第 t 年项目边界内林木生物质总碳储量。

$$C_{TREE,t} = A \times c_{TREE,t}$$

$C_{TREE,t}$ --第 t 年项目边界内林木生物质碳储量的估计值 tCO_2-e ；

A--项目边界内碳层的面积总和， hm^2 ；

$c_{TREE,t}$ --第 t 年项目边界内平均单位面积林木生物质碳储量估计值， tCO_2-e/hm^2 。

第七步：采用公式（12）（《方法学》中公式（39）），计算项目边界内林木生物质碳储量的年变化量。

$$dC_{TREE(t_1,t_2)} = \frac{C_{TREE,t_2} - C_{TREE,t_1}}{T} \quad (12)$$

其中：

$dC_{TREE(t_1,t_2)}$ --第 t_1 年和第 t_2 年之间项目边界内林木生物质碳储量的年变化量， tCO_2-e/hm^2 ；

C_{TREE} --第 t 年时项目边界内林木生物质碳储量估计值， tCO_2-e/hm^2 ；

T--两次连续测定的时间间隔 ($T = t_2 - t_1$)，a；

t_1, t_2 --自项目活动开始以来的第 t_1 年和第 t_2 年。

首次核证时，将项目活动开始的林木生物质碳储量赋值给《方法学》中公式 (39) 中的 C_{TREE,t_1} ，即 $C_{TREE,t_1} = C_{TREE_BSL}$ ，此时 $t_1=0$ ， t_2 =首次核查的年份。

第八步：采用公式 (13)（《方法学》中公式 (40)），计算核查期内第 t 年时，项目边界内林木生物质碳储量的变化量。

$$\Delta C_{TREE,t} = dC_{TREE(t_1,t_2)} \times 1 \quad (13)$$

$\Delta C_{TREE,t}$ --第 t 年时项目边界内林木生物质碳储量估计值， $tCO_2\text{-e}/hm^2$ ；

$dC_{TREE(t_1,t_2)}$ --第 t_1 年和第 t_2 年之间项目边界内林木生物质碳储量的年变化量， $tCO_2\text{-e}/hm^2$ ；

1--1 年，a。

B.7.3.6 项目边界内温室气体排放量增加量的监测

详细记录项目边界内的每一次森林火灾（如果有）发生的时间、面积、地理边界等信息，并按《方法学》中公式 (25)、公式 (26)、公式 (27) 计算项目边界内因森林火灾燃烧地上林木生物量所引起的温室气体排放 ($GHG_{E,t}$)。

对于项目事后估计，项目边界内温室气体排放的估算方法如下：

$$GHG_{E,t} = GHG_{FF_TREE,t} + GHG_{FF_DOM,t} \quad (14)$$

式中：

$GHG_{E,t}$ --第 t 年时，项目边界内温室气体排放的增加量， $tCO_2\text{-e}/hm^2$ ；

$GHG_{FF_TREE,t}$ --第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起林木地上生物质燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放的增加量， $tCO_2\text{-e}/hm^2$ ；

$GHG_{FF_DOM,t}$ --第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起死有机物燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放的增加量， $tCO_2\text{-e}/hm^2$ ；

$t-1, 2, 3, \dots$ 项目开始以后的年数，a。

森林火灾引起林木地上生物质燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放，使用最近一次项目核查时 (t_L) 的分层、各碳层林木地上生物量数据和燃烧因子进行计算。第一次核查时，无论自然或人为原因引起森林火灾造成林木燃烧，其非 CO_2 温室气体排放量都假定为 0。

$$GHG_{FF_TREE,t} = 0.001 \times \sum_{i=1} A_{BURN,i,t} \times b_{TREE,i,t_L} \times COMF_i \times (EF_{CH_4} \times GWP_{CH_4} + EF_{N_2O} \times GWP_{N_2O}) \quad (15)$$

式中：

$GHG_{FF_TREE,t}$ --第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起林木地上生物质燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放的增加量， $tCO_2\text{-e}/hm^2$ ；

$A_{BURN,i,t}$ --第 t 年时，项目第 i 层发生燃烧的土地面积， hm ；

b_{TREE,i,t_L} --火灾发生前，项目最近一次核查时（第 t_L 年）第 i 层的林木地上生物量。如果只是发生地表火，即林木地上生物量未被燃烧，则 $B_{TREE,i,t}$ 设定为 0， $td.m./hm^2$ ；

$COMF_i$ --项目第 i 层的燃烧指数（针对每个植被类型），无量纲；

EF_{CH_4} --项目第 i 层的 CH_4 排放指数， $gCH_4/(kg$ 燃烧的干物质 $d.m.)$ ；

EF_{N_2O} --项目第 i 层的 N_2O 排放指数， $gN_2O/(kg$ 燃烧的干物质 $d.m.)$ ；

GWP_{CH_4} -- CH_4 的全球增温潜势，用于将 CH_4 转换成 CO_2 当量，缺省值为 25；

GWP_{N_2O} -- N_2O 的全球增温潜势，用于将 N_2O 转换成 CO_2 当量，缺省值为 298；

$i-1, 2, 3, \dots$ 项目第 i 碳层，根据第 t_L 年核查时的分层确定；

$t-1, 2, 3, \dots$ 项目开始以后的年数， a ；

0.001--将 kg 转换成 t 的常数。

森林火灾引起死有机物质燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放，应使用最近一次核查（ t_L ）的死有机质碳储量来计算。第一次核查时由于火灾导致死有机质燃烧引起的非 CO_2 温室气体排放量设定为 0，之后核查时的非 CO_2 温室气体排放量计算如下：

$$GHG_{FF_DOM,t} = 0.07 \times \sum_{i=1} A_{BURN,i,t} \times (C_{DW,i,t_L} + C_{LI,i,t_L}) \quad (16)$$

$GHG_{FF_DOM,t}$ --第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起死有机物燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放的增加量， $tCO_2\text{-e}/hm^2$ ；

$A_{BURN,i,t}$ --第 t 年时，项目第 i 层发生燃烧的土地面积， hm ；

C_{DW,i,t_L} --火灾发生前，项目最近一次核查时（第 t_L 年）第 i 层的枯死木单位面积碳储量， $tCO_2\text{-e}/hm^2$ ；

C_{L,i,t_L} --火灾发生前，项目最近一次核查时（第 t_L 年）第 i 层的枯落物单位面积碳储量， tCO_2-e/hm^2 ；

$i-1, 2, 3, \dots$ 项目第 i 碳层，根据第 t_L 年核查时的分层确定；

$t-1, 2, 3, \dots$ 项目开始以后的年数， a ；

0.07--非 CO_2 排放量占碳储量的比例，适用 IPCC 缺省值（0.07）。

B.7.3.7 项目减排量

项目活动所产生的减排量，等于项目碳汇量减去基线碳汇量。采用公式（17）（《方法学》中公式（28））计算。

$$\Delta C_{AR,t} = \Delta C_{ACTUAL,t} - \Delta C_{BSL,t} \tag{17}$$

式中：

$\Delta C_{AR,t}$ --第 t 年时的项目减排量， tCO_2-e/hm^2 ；

$\Delta C_{ACTUAL,t}$ --第 t 年时的项目碳汇量， tCO_2-e/hm^2 ；

$\Delta C_{BSL,t}$ --第 t 年时的基线碳汇量， tCO_2-e/hm^2 ；

$t-1, 2, 3, \dots$ 项目开始以后的年数。

B.7.3.8 精度控制与校正

根据《方法学》要求，林木平均生物量最大允许相对误差需不大于 10%。如果抽样精度小于 90%，项目业主或其他项目参与方可决定：

- 1) 额外增加样地数量；或
- 2) 估算碳储量变化时，予以扣减。

扣减率按照表 B-10 进行。

表 B-10 扣减率

相对误差范围	扣减率 (DR)
小于或等于 10%	0%
大于 10%但小于或等于 20%	6%
大于 20%但小于或等于 30%	11%
大于 30%	须额外增加样地数量，从而使测定结果达到精度要求

B.7.3.9 监测组织架构与职责

项目实施单位针对本碳汇造林项目专门成立了温室气体自愿减排量监测工作组，并委托专业咨询机构负责技术质量控制，工作组由公司总经理直接领导。工作组分监测记录小组和报告编写小组，各小组成员由公司人员、林场技术人员和咨询机构人员共同组成。总经理和各林场分管场长在碳汇造林项目监测管理全过程中，负责宏观指导，对重大事宜进行决策。监测记录小组在项目所在各实施单位配合下开展监测工作，负责数据监测、记录、资料保存。报告编写小组负责监测数据审核和项目减排量的计算，完成项目监测报告的编写。监测组织机构如图 B-1 所示：

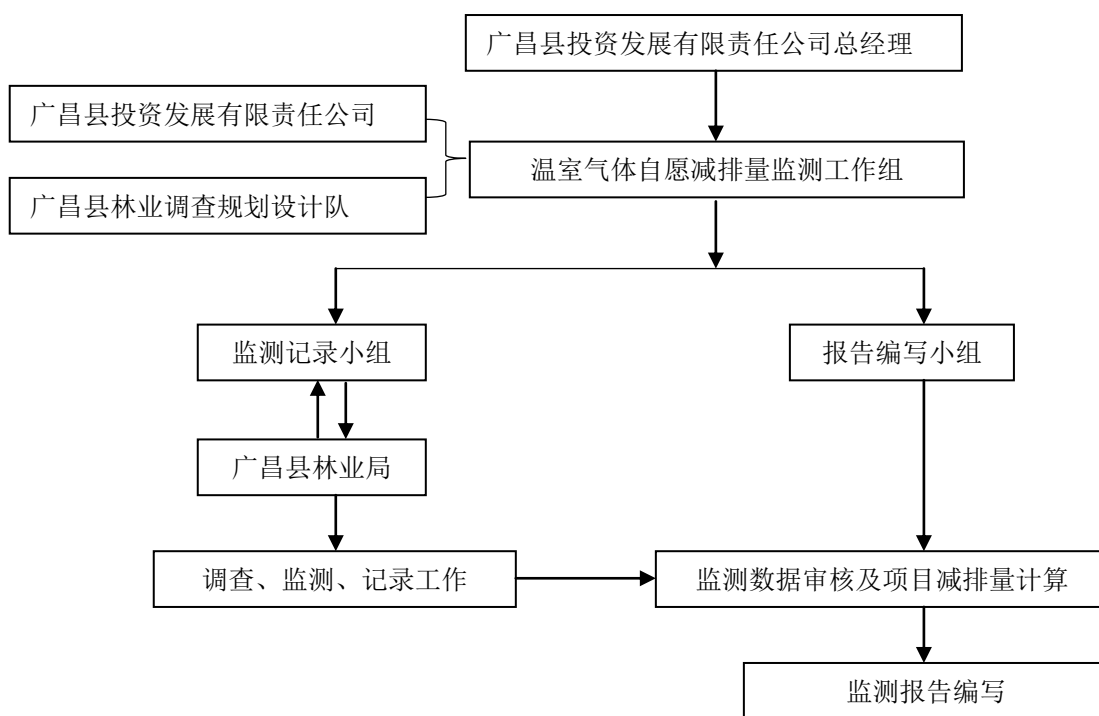


图 B-1 监测组织架构图

C 部分：项目运行期及计入期

C.1.项目运行期

C.1.1.项目活动的开始日期

>> 2005 年 2 月 19 日

C.1.2.预计的项目运行期

>> 20 年。

C.2.项目计入期

C.2.1.计入期开始日期

>> 2005 年 2 月 19 日。

C.2.2 计入期

>> 拟议项目计入期为 20 年，2005 年 2 月 19 日至 2025 年 2 月 18 日（含首尾两天）；

D 部分：环境影响

D.1.环境影响分析

造林项目能提高森林覆盖率，增加碳汇量，减缓气候变暖，同时将带来如下额外的环境效益：

(1) 生物多样性与生态系统完整性

本项目主要选用乡土树种营造的森林将有助于生物多样性保护，森林面积的增加有助于加强受威胁物种的保护。至少 20 年不采伐林木的经营方式较传统经营方式更多的保留了项目区内林木的种类和数量，对比传统营林措施，本项目将有助于保护当地生物多样性和生态系统完整性。

(2) 土壤及水土保持

根据《方法学》适应性要求，本项目在经营活动过程中采用不炼山、不全垦的营林措施，对土壤产生的扰动面积未超过 10%，除了小范围的清除杂草，不破坏原生灌木、散生林木等植被。故林地土壤及水土保持功能不会因本项目的实施而受到破坏，还会因为种植更多数量和种类的林木促进林下土壤养分循环及水土保持功能。

(3) 火灾风险

通过培训增强当地群众及相关人员的防火意识，通过加强巡逻、监控，以及构建防火林带的方式降低火灾发生的几率。

D.2.环境影响评价

不适用

E 部分：社会经济影响

E.1. 社会经济影响分析

(1) 就业

拟议造林项目将创造大量短期工作机会，这些工作机会来源于种植、除草、抚育等项目活动。该项目还将在计入期内创造长期工作机会。拟议造林项目需要的劳力大部分将来自当地或周边农户。

(2) 加强社会凝聚力

实施单位或农户个体难以成功操作碳汇造林项目的整个流程（投资—生产—销售），尤其当木材和非木材林产品的生产周期远远长于传统农产品的时候。这种组织结构上的欠缺也导致了他们克服上述所提到的技术障碍。拟议造林项目将在企业、个人、当地林业部门之间形成紧密互动关系，强化他们，并形成社会和生产服务的网络。

(3) 技术培训和示范

碳汇造林项目中，当地林业部门将组织培训，帮助参与人员了解、评估、执行拟议造林项目活动中遇到的问题，如，苗木选择、整地、造林技术和病虫害综合治理等。

E.2. 社会经济影响评价

(1) 文化资源

在项目区没有发现文化遗产或文化保护区，所以拟议造林项目活动中，不会产生难以逆转的对文化遗产的破坏。另外，项目不涉及任何当地社会集会或其它精神活动，因此不会影响正常的地方集会和宗教活动。

(2) 经济风险

潜在的经济风险是项目所营造的林地管理不善，比如遭到了病虫害或火灾风险，引起项目失败或带来项目参与方的经济损失。这些风险将会通过对项目业主和有关农民的技术援助和培训缓解。技术援助和培训由当地林业系统技术推广部门完成。也将给业主和农民提供技术上的帮助。项目没有发现明显的潜在经济风险。

F 部分：利益相关方分析

F.1.收集当地利益相关方的评论

利益相关方评价意见的收集工作于 2016 年 8 月 6 日~26 日通过“问卷调查”方式进行。本次问卷调查共发出 100 份，收回 100 份，回收率 100%。调查对象主要为广昌县各林场碳汇造林负责人、技术人员、负责人、林业局等工作人员及当地村民代表，其能够充分代表利益相关方的意见和建议。调查对象年龄范围为 30-70 岁之间，人员结构及学历分布信息见下表：

表 F-1 相关方信息表

	人数	100
性别	男	64(70%)
	女	28(30%)
年龄	20~30 岁	6(7%)
	30~50 岁	53(57%)
	50 岁以上	33(36%)
教育程度	初中及以下	42(46%)
	高中	45(49%)
	专科及以上	5(5%)

F.2.当地利益相关方的评论概要

>>问卷调查结果表明：

1.您是否支持拟议碳汇造林项目？	是	100%
	否	0%
2.您是否认为拟议项目可以促进当地可持续发展？	是	100%
	否	0%
3.您认为拟议项目有哪些效益？	经济效益	55%

	生态效益	32%
	创造就业	13%
4.您认为碳汇造林项目是否可为增加当地农民就业机会和经济收入?	是	100%
	否	0%
5.您希望参与该项目那些活动?	参加学习培训	25%
	参加宣传活动	21%
	参加造林营林	54%
6.您对该项目有哪些建议?	建议扩大项目的规模，吸引更多的企业和业主投入到该项目中，以带动山区经济发展，提高农民的收入。	

F.3.关于处理当地利益相关方评论的报告

所有的相关方都支持本碳汇造林项目的开展。根据通过参与式乡村评估调查获得相关意见，这些意见被充分采纳：需要进行更多的培训，以让实施单位全面了解碳汇交易市场的知识；在树种选择上充分尊重当地造林单位的偏好；树种应尽可能是乡土树种，并且尽可能采用混交林的种植方式；使用复合肥或有机肥，化学农药的使用将受到限制；采用混交林和其他生物学方法防治病虫害；不采用炼山整地和全垦整地。

G 部分：附件

附件 1：申请备案的企业法人联系信息

企业名称：	广昌县投资发展有限责任公司
地址：	江西省抚州市广昌县盱江镇解放南路 61 号
邮编：	
电话：	
传真：	
电子邮箱：	
网站：	
法人代表姓名：	付建群
职位：	
姓名：	
部门：	
手机：	
传真：	
电话：	
电子邮箱：	