

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

项目设计文件 (PDD)

项目活动名称	广西桂平市碳汇造林项目
项目类别 ¹	(一) 采用国家发展改革委备案的方法学开发的减排项目
项目设计文件版本	第 01 版
项目设计文件完成日期	2017 年 1 月 4 日
项目补充说明文件版本	--
项目补充说明文件完成日期	--
CDM 注册号和注册日期	--
申请项目备案的企业法人	桂平市林科活性炭有限责任公司
项目业主	桂平市林科活性炭有限公司
项目类型和选择的方法学	领域：14 造林； AR-CM-001-V01 《碳汇造林项目方法学》
预计的温室气体年均减排量	181,717 t CO ₂ e/年

¹ 包括四种：（一）采用国家发展改革委备案的方法学开发的减排项目；（二）获得国家发展改革委员会批准但未在联合国清洁发展机制执行理事会或者其他国际国内减排机制下注册的项目；（三）在联合国清洁发展机制执行理事会注册前就已经产生减排量的项目；（四）在联合国清洁发展机制执行理事会注册但未获得签发的项目。

目 录

A 部分: 项目活动描述.....	3
B 部分. 基准线和监测方法学的应用.....	9
C 部分. 项目活动期限和减排计入期.....	35
D 部分. 环境影响.....	36
E 部分. 社会经济影响.....	37
F 部分. 利益相关方的评价意见.....	39

A 部分：项目活动描述

A.1. 项目活动的目的和概述

森林碳汇是指森林吸收大气中的二氧化碳并将其固定到植被或土壤中，从而降低该气体在大气中的浓度。通过植树造林、加强森林管理、减少毁林、保护和恢复植被等措施，形成森林碳汇，可以有效减缓温室效应，缓解全球气候变暖问题。

本项目由桂平市林科活性炭有限责任公司组织建设，实施地域为广西壮族自治区桂平市，造林活动始于 2015 年 5 月，主要树种为杉木，均分布在紫荆镇，共 250 个作业小班，造林规模为 184,154.4 亩。本项目旨在发挥造林增汇效益的同时，发挥森林的保护生物多样性、改善当地生存环境和自然景观、增加社区收入等多重效益。按计入期 20 年，到 2035 年一共预计产生碳汇量 3,634,341t CO₂-e 的减排量，年均减排量为 181,717t CO₂-e。

本项目对于推进可持续发展有重要的意义，体现在：

- (1) 通过植树造林活动吸收空气中二氧化碳，改善当地气候；
- (2) 产生可测量、可报告、可核查的温室气体排放减排量，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；
- (3) 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；
- (4) 增加当地农户收入，促进当地经济社会可持续发展。

A.2. 项目活动地点

A.2.1. 省/直辖市/自治区，等

广西壮族自治区

A.2.2. 市/县/乡(镇)/村，等

本项目位于广西壮族自治区桂平市：紫荆镇

A.2.3. 项目地理位置

本项目的地理位置如图 A.1 所示。





图 A-1 本项目所在地理位置

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，结合全球定位系统（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。

A.3. 环境条件

项目所在地的气候、土壤、森林资源条件等描述如下：

1. 气候条件

桂平市属南亚热带，气候温和，雨量充沛，阳光充足。年平均气温 21.4 度，相对湿度 80% 年平均降雨量 1726.7mm，年平均日照 1700 小时，全年无霜期长达 339 天以上。

桂平地处低纬地区，北回归线横贯其中，南近海洋，属南亚热带季风气候。夏半年（4~9月）受湿热的夏季风影响，盛吹偏南风；冬半年（10月~次年3月）受干冷的冬季风影响，多吹偏北风。总的特点是：气温较高，阳光充足，雨量充沛，但分布不均。夏季多暴雨，易洪涝，春秋有干旱，冬季有霜冻。

2. 土壤条件

桂平市土壤主有紫色岩、沙岩、沙页岩、花岗岩、第四纪红土、河流中冲积物、洪积物、混合岩和石灰岩等十大类型，160个土壤品种。土壤质地有壤土、粘土和沙土，其中浔、郁江沿岸的冲积平原多为沙质红壤土，大平山区为丹霞地貌。市内土壤肥沃，水、热资源充足，是水稻和甘蔗的产区。

3. 森林资源概况

桂平市林地面积 20.98 万公顷，占全市土地总面积 40.74 万公顷的 51.52%，有林地面积 19.43 万公顷，全市活立木蓄积 922.96 万立方米，森林覆盖率 47.80%。市辖区内有国有林场 1 个——桂平市国营金田林场。

A.4. 采用的技术和（或）措施

A.4.1. 采用的技术标注或规程：

本项目采用的技术标准及规范如下：

- 1) 《造林技术规程》（GB/T15776-2006）
- 2) 《营造林总体设计规程》（GB/T15782-2009）
- 3) 《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）
- 4) 《碳汇造林技术规定》（试行），国家林业局气候办，2010年11月
- 5) 《造林项目碳汇计量与监测指南》
- 6) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）
- 7) 《林木种子质量分级》（GB7908）
- 8) 《容器育苗技术》（LY/T1000）

A.4.2. 采用的措施

1. 造林模式及种苗规格选型

根据碳汇林的特点及作用，结合造林地立地条件以及近年来的造林经验，本次设计选用杉木为主要造林树种，造林密度为 2700 株/公顷，株行距为 2m × 1.8m。

造林苗木选用 1 年生、顶芽饱满、无病虫害的一级壮苗，要求苗高为 50cm 以上、地径 0.5cm 以上。苗木必须有具有生产经营许可证、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、来源不清、带病虫害的不合格苗上山造林。

碳汇造林项目优先采用就地育苗或就近调苗，减少长距离运苗等活动造成的碳泄漏。

2. 林地清理方式

炼山、全垦等传统林地清理方式易导致有机质和养分损失，增加二氧化碳排放量，违背了碳汇造林项目的初衷，因此碳汇造林项目工程禁止炼山和全垦。采用穴状除杂的方式，清理栽植穴周边的杂草，不伐除造林地原生散生树木和灌木，加强对原生植被的保护。

3. 造林整地方式与规格

整地采用穴状整地。人工造林的植穴规格采用 40×40×30cm。植穴整地应采用明穴方式。

植穴原则上按照水平布设，上、下两行植穴呈“品”字形分布，部分地段可根据实际情况（如避开原有树木、石头等）局部位移，采取不规则式随机布设，不强调严格的横直成行，但要求保证单位面积密度和适当的株行距。

4. 栽植

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，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。

A.5. 项目业主及备案法人

项目业主名称	申请项目备案的企业法人	受理备案申请的发展改革部门
桂平市林科活性炭有限责任公司	桂平市林科活性炭有限责任公司	广西壮族自治区发展和改革委员会

A.6. 项目土地权属和核证减排量（CCER）的权属

本造林项目林地所有权属村集体所有，林地使用权归农户所有。土地均为宜林荒山。由于这些土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权者所有（即农户所有），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等证明，项目区土地符合《碳汇造林项目方法学》（AR-CM-001-V01）所规定的土地合格性的要求。具体如下：

（1）桂平市碳汇造林项目区所涉及的 250 个小班自 2005 年以来至拟议项目实施一直为无林地，总面积为 184154.4 亩；

（2）根据项目作业设计，项目区土壤属红壤、赤红壤，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

核证减排量 CCER 签发期与计入期相同，并将遵照今后国家 CCER 主管部门制定的相关规定或方法学执行。

B部分. 基准线和监测方法学的应用

B.1. 引用的方法学名称

采用国家发展和改革委员会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》（本项目设计文件中简称为《方法学》），编号为 AR-CM-001-V01。

B.2. 方法学适用性

本碳汇造林项目符合方法学 AR-CM-001-V01 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。

2) 项目区林地林权清晰，无纠纷。

3) 项目区内土壤为赤红壤或红壤，不属于湿地和有机土的范畴。

4) 项目活动不违反任何国家有关法律、法规和政策措施，且符合国家造林技术规程。

5) 本项目造林活动对土壤扰动符合水土保持的要求，采用穴状整地，植穴规格为 40×40×30cm，最大限度地减少了对土壤的扰动；造林密度为每亩 180 株，土壤扰动面积比例为 4.32%，低于 10%，并且不重复扰动。

6) 本项目造林活动严格禁止采用炼山和全垦的整地方式。

7) 本项目造林活动不移除地表枯落物、不移除伐根、枯死木和采伐剩余物。

8) 本项目的造林地块属国家规定的林业用地，在本项目造林活动前后均无任何农业活动；因此，不存在已有农业活动被转移的情况。

B.3. 碳库和温室气体排放源的选择

本项目造林活动的碳库和温室气体排放源根据方法学 AR-CM-001-V01 的规定选择见表 B-1 和表 B-2：

表 B-1 碳库的选择

碳库	是否选择	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 温室气体排放源的选择

温室气体排放源	气体	是否选择	理由或解释
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《方法学》的要求和实地调查结果，项目区造林前为无林地，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

拟议项目栽植树种仅为杉木，立地条件和管理方式相近，栽植密度、造林规格和造林时间等均一致，故将整个项目区视为一个碳层（PROJ-1），对碳层内林木生长情况进行预估。

B.5. 基准线情景的识别和额外性论证

B.5.1. 基准线情景的识别

通过对项目区土地利用现状的实地调查、对利益相关方的访谈以及政府相关机构的证明材料，识别并筛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地方技术标准的本项目现实可能的土地利用情景有 2 个：

情景 1：项目区边界内将长期保持宜林荒山荒地状态；

情景 2：在项目区边界内开展非碳汇造林为目的造林项目。

B.5.2. 额外性论证

根据方法学 AR-CM-001-V01，针对 B.5.1 筛选出的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，开展非碳汇造林的项目。近年来，劳资持续上涨、木材价格的接连走低，投资营造人工林，商业吸引力不足，在 20-30 年内投资回报率低；加之，近年来可造林地块日益缺乏，现存宜林荒山荒地造林条件差、难度高、投资大，林场和林企业职工收入难以提高，更无法投入资金开展造林。在这种背景下，由于缺乏财政补贴和非商业性投资，正如过去 10 多年来一样，项目地块一直处于宜林荒山荒地的状态。因此，情景 2 存在投资障碍，可将其剔除。情景 1 不存在投资障碍，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，且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。

从以上分析可知，项目第情景 2 存在投资障碍、技术障碍。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. 普遍性做法分析

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，项目地在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的目标。

本碳汇造林项目是在具有可比性的地理范围、地理位置、环境条件、社会经济条件、制度框架以及投资环境下的首个碳汇造林项目活动，在项目所在地还未有类似碳汇造林项目在实施。因此，拟议的碳汇造林项目活动不是普遍性做法。

综合以上障碍分析和普遍性做法分析的结果，拟议碳汇造林项目具有额外性。

B.6. 项目减排量（项目净碳汇量）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。故设定本项目基线碳储量变化量为 0，即： $\Delta C_{BSL,t}=0$ ， t 为造林项目活动开始后的年数（年）。

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。

林木生物量按照以下公式计算：

$$B_{TREE_{BSL},i,j,t} = V_{TREE_{BSL},i,j,t} * D_{TREE_{BSL},i,j,t} * BEF_{TREE_{BSL},i,j,t} * (1 + R_{TREE_{BSL},i,j,t}) * N_{TREE_{BSL},i,j,t} * A_{BSL,i}$$

公式 (1)

式中:

$B_{TREE_{BSL},i,j,t}$ ——第 t 年时, 第 i 基线碳层树种 j 的生物量; t d.m.

$V_{TREE_{BSL},i,j,t}$ ——第 t 年时, 第 i 基线碳层树种 j 的材积, 是通过胸径和 (或) 树高数据查材积表或将数据带入材积方程计算得来; $m^3 \cdot 株^{-1}$

$D_{TREE_{BSL},i,j,t}$ ——第 i 基线碳层树种 j 的基本木材密度 (带皮);
t d.m $\cdot m^{-3}$

$BEF_{TREE_{BSL},i,j,t}$ ——第 i 基线碳层树种 j 的生物量扩展因子, 用于将树干材积转化为林木地上生物量; 无量纲

$R_{TREE_{BSL},i,j,t}$ ——树种 j 的地下生物量/地上生物量之比; 无量纲

$N_{TREE_{BSL},i,j,t}$ ——第 t 年时, 第 i 基线碳层树种 j 的株数; 株 $\cdot ha^{-1}$

$A_{BSL,i}$ ——第 i 基线碳层的面积; h

i ——1,2,3.....基线碳层 j ——1,2,3.....树种

t ——1,2,3.....项目活动开始以后的年数林木生物质碳储量

按以下公式计算:

$$C_{TREE_{BSL},i,t} = \frac{44}{12} * \sum_{j=1} (B_{TREE_{BSL},i,j,t} * CF_{TREE_{BSL},j})$$

公式 (2)

式中:

$C_{TREE_{BSL},i,t}$ ——第 t 年时, 第 i 基线碳层树种 j 的生物质碳储量;
t CO₂-e.

$B_{TREE_{BSL},i,j,t}$ ——第 t 年时, 第 i 基线碳层树种 j 的生物量; 吨干重
(t.d.m.)

$CF_{TREE_{BSL},j}$ ——树种 j 的生物量中含碳率; t C (t.d.m.)⁻¹

44/12 ——CO₂ 与 C 的分子量之比

B.6.2.1 项目边界内林木生物质碳储量计算模型

拟议项目造林树种为杉木, 单木材积生长方程见表 B-3。

表 B-3 单木材积生长方程

树种	生长方程	说明
杉木	$V = 0.2285(1 - e^{-0.084A})^{4.0462}$	选取李晓庆（1991）在浙江省开化县对杉木人工林树干解析拟合出的（14 径阶）材积生长模型（样本容量：123，相关指数 R^2 ：0.932）进行事前预估。

注：V 标示单木材积（m³/株），A 表示树龄（a）。

根据公式（1）和公式（2），可推导出造林树种单株林木碳储量计量模型。

$$CS_{TREE,j} = V_{TREE,j} * D_{TREE,j} * BEF_{TREE,j} * (1 + R_{TREE,j}) * CF_{TREE,j} * 44/12$$

公式（3）

式中：

$CS_{TREE,j}$ ——单株林木碳储量；t CO₂e/株

$D_{TREE,j}$ ——木材密度（干基）

$BEF_{TREE,j}$ ——生物量扩展因子

$R_{TREE,j}$ ——林木地上生物量和地下生物量比，无量纲

$CF_{TREE,j}$ ——生物量含碳率

B.6.2.1 项目碳汇量

根据表 B-3 中林木蓄积量生长方程和公式（3）单株林木碳储量计算模型，利用单株林木碳储量乘以项目边界内碳层的面积和每亩株数，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（4）、（5）（《方法学》的公式（10）和公式（11）），得到事前预估的项目边界内林木碳储量的年变化量。

$$\Delta C_{ACTURAL,t} = \Delta C_{P,t} - GHG_{E,t}$$

公式（4）

式中：

$\Delta C_{ACTURAL,t}$ ——第 t 年时的项目碳汇量；t CO₂e • a⁻¹

$\Delta C_{P,t}$ ——第 t 年时的项目边界内所选碳库的碳储量变化量；
t CO₂e • a⁻¹

$GHG_{E,t}$ ——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，项目事前预估时设为 0；
t CO₂-e · a⁻¹

本项目只针对杉木进行预估，在第 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：

$$\Delta C_{P,t} = \Delta C_{TREE_PROJ,t} \quad \text{公式 (5)}$$

式中：

$\Delta C_{P,t}$ ——第 t 年时的项目边界内所选碳库的碳储量变化量；
t CO₂-e · a⁻¹

$\Delta C_{TREE_PROJ,t}$ ——第 t 年时项目边界内林木生物量碳储量的变化量；
t CO₂-e · a⁻¹

计算得出造林树种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，结果见表 B-4。

表 B-4 事前预估的项目碳汇量

年份	项目碳汇量 (t CO ₂ -e · a ⁻¹)	累积碳汇量 (t CO ₂ -e · a ⁻¹)
2015 年 5 月 1 日-2016 年 4 月 30 日	0	0
2016 年 5 月 1 日-2017 年 4 月 30 日	0	0
2017 年 5 月 1 日-2018 年 4 月 30 日	0	0
2018 年 5 月 1 日-2019 年 4 月 30 日	39503	39503
2019 年 5 月 1 日-2020 年 4 月 30 日	79008	118511
2020 年 5 月 1 日-2021 年 4 月 30 日	79007	197518
2021 年 5 月 1 日-2022 年 4 月 30 日	79007	276525
2022 年 5 月 1 日-2023 年 4 月 30 日	158015	434540
2023 年 5 月 1 日-2024 年 4 月 30 日	158015	592555
2024 年 5 月 1 日-2025 年 4 月 30 日	197519	790074

2025 年 5 月 1 日-2026 年 4 月 30 日	237022	1027096
2026 年 5 月 1 日-2027 年 4 月 30 日	237022	1264118
2027 年 5 月 1 日-2028 年 4 月 30 日	276526	1540644
2028 年 5 月 1 日-2029 年 4 月 30 日	276526	1817170
2029 年 5 月 1 日-2030 年 4 月 30 日	316030	2133200
2030 年 5 月 1 日-2031 年 4 月 30 日	276526	2409726
2031 年 5 月 1 日-2032 年 4 月 30 日	316029	2725755
2032 年 5 月 1 日-2033 年 4 月 30 日	316030	3041785
2033 年 5 月 1 日-2034 年 4 月 30 日	276526	3318311
2034 年 5 月 1 日-2035 年 4 月 30 日	316030	3634341
合计	3634341	

B.6.3. 泄露

根据本方法学的适用条件，不存在项目实施可能引起的项目前农业活动的转移，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，本项目活动不存在潜在泄漏，设定为 0。

B.6.4. 事先确定的不需要监测的数据和参数

数据/参数:	$D_{TREE,j}$
单位:	(t d.m/m ³)
描述:	树种的基本木材密度
所使用数据的来源:	使用《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。
所应用的数据值:	杉木：0.307

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:	$BEF_{TREE,j}$
单位:	无量纲
描述:	树种的生物量扩展因子
所使用数据的来源:	使用《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。
所应用的数据值:	杉木：1.634
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:	$R_{TREE,j}$
单位:	无量纲
描述:	树种的地下生物量与地上生物量之比
所使用数据的来源:	使用《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。
所应用的数据值:	杉木：0.246
数据用途:	用于将地上生物量转换为整株树木的生物量
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:	$CF_{TREE,j}$
单位:	t C/ (td.m.)
描述:	树种的生物量含碳率，用于将生物量转换成含碳量
所使用数据的来源:	使用《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。
所应用的数据值:	杉木：0.520
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:	$COMF_i$												
单位:	无量纲												
描述:	燃烧指数（针对每个植被类型）												
所使用数据的来源:	采用《方法学》P41 中提供的默认值												
所应用的数据值:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>森林类型</th> <th>林龄（年）</th> <th>缺省值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">热带森林</td> <td>3-5</td> <td>0.46</td> </tr> <tr> <td>6-10</td> <td>0.67</td> </tr> <tr> <td>11-17</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>18 年以上</td> <td>0.32</td> </tr> </tbody> </table>	森林类型	林龄（年）	缺省值	热带森林	3-5	0.46	6-10	0.67	11-17	0.50	18 年以上	0.32
森林类型	林龄（年）	缺省值											
热带森林	3-5	0.46											
	6-10	0.67											
	11-17	0.50											
	18 年以上	0.32											
数据用途:	发生森林火灾时，计算排放量												
其他说明:	采用最接近项目区的森林类型的数据												

数据/参数:	EF_{CH4}
--------	------------

单位:	g CH ₄ kg ⁻¹ 燃烧的干物质
描述:	CH ₄ 燃烧因子
所使用数据的来源:	采用《方法学》P42 中提供的默认值
所应用的数据值:	热带森林: 6.8
数据用途:	发生森林火灾时, 计算排放量
其他说明:	采用最接近项目区的森林类型的数据

数据/参数:	EF_{NO_2}
单位:	g NO ₂ kg ⁻¹ 燃烧的干物质
描述:	NO ₂ 燃烧因子
所使用数据的来源:	采用《方法学》P42 中提供的默认值
所应用的数据值:	热带森林: 0.20
数据用途:	发生森林火灾时, 计算排放量
其他说明:	采用最接近项目区的森林类型的数据

B.6.5. 事前预估的项目减排量

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, 再减去泄漏。计算公式见公式 (6) (《方法学》中公式 (28))。

$$\Delta C_{AR, t} = \Delta C_{ACTURAL, t} - \Delta C_{BSL, t} \quad \text{公式 (6)}$$

式中:

$\Delta C_{AR, t}$ ——第t年时的项目减排量; t CO₂-e • a⁻¹

$\Delta C_{ACTURAL, t}$ ——第t年时的项目碳汇量; t CO₂-e • a⁻¹

$\Delta C_{BSL, t}$ ——第t年时的基线碳汇量; t CO₂-e • a⁻¹

t ——1, 2, 3, ... 项目开始以后的年数

事前预估的项目减排量见表 B-5。预估的 20 年计入期项目减排量累积为 3,634,341 t CO₂-e, 年均项目减排量为 181,717 t CO₂-e。

表 B-5 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)	项目减排量累计 值(tCO ₂ e)
2015年 5月 1日- 2016年 4月 30日	0	0	0	0	0
2016年 5月 1日- 2017年 4月 30日	0	0	0	0	0
2017年 5月 1日- 2018年 4月 30日	0	0	0	0	0
2018年 5月 1日- 2019年 4月 30日	0	39503	0	39503	39503
2019年 5月 1日- 2020年 4月 30日	0	79008	0	79008	118511
2020年 5月 1日- 2021年 4月 30日	0	79007	0	79007	197518
2021年 5月 1日- 2022年 4月 30日	0	79007	0	79007	276525
2022年 5月 1日- 2023年 4月 30日	0	158015	0	158015	434540
2023年 5月 1日- 2024年 4月 30日	0	158015	0	158015	592555
2024年 5月 1日- 2025年 4月 30日	0	197519	0	197519	790074
2025年 5月 1日- 2026年 4月 30日	0	237022	0	237022	1027096
2026年 5月 1日- 2027年 4月 30日	0	237022	0	237022	1264118
2027年 5月 1日- 2028年 4月 30日	0	276526	0	276526	1540644
2028年 5月 1日- 2029年 4月 30日	0	276526	0	276526	1817170
2029年 5月 1日- 2030年 4月 30日	0	316030	0	316030	2133200
2030年 5月 1日- 2031年 4月 30日	0	276526	0	276526	2409726
2031年 5月 1日- 2032年 4月 30日	0	316029	0	316029	2725755

2032年 5月1日- 2033年 4月30日	0	316030	0	316030	3041785
2033年 5月1日- 2034年 4月30日	0	276526	0	276526	3318311
2034年 5月1日- 2035年 4月30日	0	316030	0	316030	3634341
合计	0	3634341	0	3634341	
计入期	2015年 5月 1日—2035年 4月 30日				
计入期内年均值	0	181717		181717	

B.7. 监测计划

B.7.1. 需要监测的参数和数据

数据/参数:	A_i
单位:	ha
应用的公式编号:	《方法学》中公式 (6)、公式 (31)、公式 (32)
描述:	第 i 项目碳层的面积
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:	第一次监测日期: 2020年 4月 第二次监测日期: 2025年 4月 第三次监测日期: 2030年 4月 第四次监测日期: 2035年 4月
质量保证与质量控制 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, 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
单位:	ha
应用的公式编号:	《方法学》中公式 (31)、公式 (32)、公式 (33)
描述:	固定样地面积
数据来源:	野外测定、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:	第一次监测日期: 2020 年 4 月 第二次监测日期: 2025 年 4 月 第三次监测日期: 2030 年 4 月 第四次监测日期: 2035 年 4 月
质量保证与质量控制 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} 表示

数据/参数:	DBH
单位:	cm
应用的公式编号:	《方法学》中公式 (6)
描述:	胸径 (DBH), 用于利用材积公式计算林木材积
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:	第一次监测日期: 2020 年 4 月 第二次监测日期: 2025 年 4 月 第三次监测日期: 2030 年 4 月

	第四次监测日期：2035 年 4 月
质量保证与质量控制 QA/QC 程序：	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） ≥ 8 cm 的应检尺株数不允许有误差；胸径 < 8 cm 的应检株数，允许误差为 5%，但最多不超过 3 株。 胸径测定：胸径 ≥ 20 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 cm 的树木，胸径测量误差 $< 0.3\%$ ，测量误差在大于 0.3 cm 小于 0.5 cm 的株数不允许超过总株数的 5%
其他说明：	

数据/参数：	H
单位：	m
应用的公式编号：	《方法学》中公式（6）
描述：	树高（ H ），用于利用材积公式计算林木材积
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：	第一次监测日期：2020 年 4 月 第二次监测日期：2025 年 4 月 第三次监测日期：2030 年 4 月 第四次监测日期：2035 年 4 月
质量保证与质量控制 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。树高测量允许误差不大于 5%
其他说明：	

数据/参数：	$A_{BURN,I,j}$
--------	----------------

单位:	ha
应用的公式编号:	《方法学》中公式 (26)、公式 (27)
描述:	第 t 年第 i 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:	第一次监测日期: 2020 年 4 月 第二次监测日期: 2025 年 4 月 第三次监测日期: 2030 年 4 月 第四次监测日期: 2035 年 4 月
质量保证与质量控制 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。树高测量允许误差不大于 5%
其他说明:	

B.7.2. 抽样设计和分层

B.7.2.1 事后分层

本项目的事后分层与事前分层相同, 项目栽植树种仅有杉木, 立地条件和管理方式相近, 栽植密度、造林规格和造林时间均一致, 故项目区仅划分为 1 个碳层 (PROJ-1), 250 个造林作业小班共计 184154.4 亩。

表 B-6 项目事后分层表

碳层编号	造林树种	混交比例	造林密度 (株/亩)	面积(亩)
PROJ-1	杉木	纯林	180	184154.4
合计				184154.4

每次监测时, 可根据造林、经营的实际实施情况进行碳层调整和更新。同时, 向审定核查机构报告碳层所发生的变化。

B.7.2.2 抽样设计

本项目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生物量碳储量变化情况。

根据《方法学》的要求，考虑到项目地树种组成、立地条件等因素，样地面积拟定为 0.04hm^2 ($20\text{m} \times 20\text{m}$)。

依据《方法学》中的公式 (31)，按照 90%可靠性和 90%抽样精度的要求，计算项目所需监测的固定样地的数量。

$$n = N * t_{VAL}^2 * (\sum_i W_i * S_i)^2 / (N * E^2 + t_{VAL}^2 * \sum_i W_i * S_i^2) \quad \text{公式 (7)}$$

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 ——项目边界内监测样地的抽样总体， $N=A/A_p$ ，其中 A 是项目总面积 (ha)， A_p 是样地面积；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 项目碳层的面积权重， $W_i=A_i/A$ ，其中 A 是项目总面积 (ha)， A_i 是第 i 项目碳层的面积 (ha)；无量纲
- S_i ——项目边界内第 i 项目碳层生物质碳储量估计值的标准差；
 $\text{tC} \cdot \text{ha}^{-1}$
- E ——项目生物质碳储量估计值允许的误差范围（即置信区间的一半），在每一碳层内用 S_i 表示； $\text{tC} \cdot \text{ha}^{-1}$
- i ——1, 2, 3, ……项目碳层

取项目区样地调查的各层生物质碳储量作为样本计算。根据林业调查的经验可知，造林地块树种或模式越多，变异系数越大。当造林树种数不多于 3 种时，变异系数 C 取 0.3，当造林树种数多于 3 种时，变异系数 C 取 0.4。

本项目造林树种为杉木一种，因此选取变异系数 0.3，从而估算出各层的标准差 S_i （各碳层单位面积碳储量 \times 变异系数），计算得到本项目样地数量 $n=36$ 。

分配各碳层固定监测样地数量公式如下：

$$n_i = n * \frac{W_i * S_i}{\sum_i W_i * S_i} \quad \text{公式 (8)}$$

式中：

- n_i ——项目边界内第 i 项目碳层估算生物质碳储量所需的监测样地数量；无量纲
- 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
- W_i ——项目边界内第 i 项目碳层的面积权重；无量纲
- S_i ——项目边界内第 i 层生物质碳储量估计值的标准差； $\text{tC} \cdot \text{ha}^{-1}$
- i ——1,2,3,.....项目碳层，本项目碳层数量为 1

本项目只有一个碳层，碳层样地数等于项目总样地数量，即 $n_i=n=36$ 。

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，固定样地按照如下方式进行设置：

1) 采用随机起点系统布样的方法设置，要求样地在各层空间分布比较均匀；

2) 为减少林缘效应和减少人为影响的风险，样地边界设置为离地块边界应大于 10m，通过 GPS 记录固定监测样地中心点坐标；

3) 样地形状为矩形，投影面积为 0.04 ha (400 m^2 ， $20\text{m} \times 20\text{m}$)；

4) 固定样地用导线法测设时，测线周长闭合差不超 $1/200$ 。

5) 需在每个监测期对固定样地进行复位监测，固定样地复位率应满足 100%，检尺样木复位率应 $\geq 98\%$ 。为此，需对样地进行罗盘仪引线定位，样地中心埋设标桩。复位时利用 GPS 导航，用罗盘仪和明显地物标按历次调查记录的方位、距离引线定位找点。

B.7.3.2. 监测频率

在项目计入期 2015—2035 年内，对固定样地监测 4 次，监测频率为 5 年一次。第一次监测时间：2020 年 4 月；第二次监测时间：2025 年 4 月；第三次监测时间：2030 年 4 月；第四次监测时间：2035 年 4 月。

B.7.3.3. 项目活动的监测

本项目的监测需对项目运行期内的森林经营项目活动（如抚育、间伐等）和项目区内森林灾害（毁林、山火、病虫害等）的发生情况进行监测并详细记录。

B.7.3.4. 项目边界的监测

拟议项目活动的实际项目边界有可能与项目初始设计的边界不完全一致。为获得真实、可靠的减排量，在整个项目运行期内，须保持对项目活动的实际边界的监测。结合本项目的具体情况，每次监测时须监测、处理、记录和存档以下事项：

1) 确定项目中每个地块造林的实际边界（以林缘为界）；

2) 核查各造林地块的实际边界与设计边界是否一致；

3) 如果实际边界位于设计边界之外，则项目边界之外的部分不能纳入到监测的范围；

4) 如果实际边界位于设计边界之内，则应以实际边界为准；

5) 如果由于发生毁林、火灾或病虫害等导致本项目边界内的土地利用方式发生变化（转化为其它土地利用方式），此时需首先确定这些地块的具体位置和面积，然后将其调整到边界之外，已移出项目边界外的地块，其后一律不能再回归到项目边界内。

6) 任何边界的变化都必须采用全球卫星定位系统（GPS）或北斗卫星定位系统进行直接测定项目地块边界的拐点坐标，或采用适当的地理空间数据（如 1:10000 地形图、卫星影像、航片等），辅以地理信息系统界定地块边界坐标，要求面积监测误差小于 5%。

B.7.3.5.项目基线碳汇量的监测

本项目采用事前确定的基线碳汇量，根据《方法学》的规定，在项目计入期内不需要对基线碳汇量进行监测。项目计入期内基线碳汇量年变化量均为 0 tCO₂-e。

B.7.3.6.项目林木生物质碳储量的监测

第一步：在每一个监测年份，对项目区内的固定样地进行每木检尺，实测胸径（BDH），剔除胸径小于 5cm 的活立木数据。

第二步：利用材积公式计算单株林木树干材积，采用生物量扩展因子法计算样地内各树种的单株林木生物量。其次，由单株生物量计算整个样地的生物量；最后，依据各树种的含碳率，把样地生物量换算成样地生物质碳储量。

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

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

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

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； $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{ha}^{-1}$

$C_{TREE,p,i,t}$ ——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； $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{ha}^{-1}$

n_i ——第 i 项目碳层的样地数

$S^2_{TREE,i,t}$ ——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的方差； $(t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{ha}^{-1})^2$

i ——1,2,3,……项目碳层

t ——1,2,3,……自项目活动开始以来的年数

第四步：利用《方法学》中公式（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。

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

$$S^2_{TREE,t} = \sum_{i=1}^M \left(w_i^2 * \frac{S^2_{TREE,i,t}}{n_i} \right)$$

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； $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{ha}^{-1}$

w_i ——第 i 项目碳层面积与项目总面积之比；无量纲

$C_{TREE,i,t}$ ——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； $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{ha}^{-1}$

n_i ——第 i 项目碳层的样地数

$S^2_{TREE,i,t}$	——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的方差； $(t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{ha}^{-1})^2$
M	——项目边界内估算林木生物质碳储量的分层总数
P	——1,2,3,……第 i 项目碳层中的样地
i	——1,2,3,……项目碳层
t	——1,2,3,……自项目活动开始以来的年数

第五步: 采用《方法学》公式 (37)，计算项目边界内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）。

$$u_{C_{TREE,t}} = \frac{t_{VAL} * S_{C_{TREE,t}}}{C_{TREE,t}}$$

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（即标准差）， $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{ha}^{-1}$

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

$$C_{TREE,t} = A * C_{TREE,t}$$

式中

$C_{TREE,t}$	——第 t 年项目边界内林木生物质碳储量的估计值； $t \text{ CO}_2\text{-e}$
A	——项目边界内碳层的面积总和； ha
$C_{TREE,t}$	——第 t 年项目边界内平均单位面积林木碳储量估计值； $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{ha}^{-1}$

第七步：采用《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。

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

式中：

$dC_{TREE}(t_1, t_2)$ ——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； $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{a}^{-1}$

$C_{TREE,t}$ ——第 t 年项目边界内林木生物质碳储量估计值； $t \text{ CO}_2\text{-e}$

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，将项目活动开始时的林木生物质碳储量赋值给上述第三步第一个公式中的 $C_{TREE,i,t}$ ，即 $C_{TREE,i,t} = C_{TREE_BSL}$ ，此时 $t_1=0$ ， t_2 =首次核查的年份序数。

第八步：采用《方法学》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。

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

式中：

$\Delta C_{TREE,t}$ ——第 t 年项目边界内林木生物质碳储量估计值； $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{a}^{-1}$

$dC_{TREE,(t_1*t_2)}$ ——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； $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{a}^{-1}$

1 ——1 年； a

B.7.3.7.项目林木生物质碳储量的监测

造林碳汇项目在计入期内难以预估的增加温室气体排放的主要包括森林火灾、病虫害、毁林等重大事件，《方法学》只着重指明需考虑森林火灾的影响。因此，在项目计入期内需监测火灾发生的情况。若出现森林火灾，详细记录火灾发生的时间、面积、地理边界等信息，参考公式（9）（10）

（11）（方法学中公式（25）、公式（26）、公式（27））计算项目边界内的因森林火灾燃烧地上生物量所引起的温室气体排放（ $\text{GHG}_{E,t}$ ）。

$$GHG_{E,t} = GHG_{FF_{TREE},t} + GHG_{FF_{DOM},t} \quad \text{公式 (9)}$$

式中:

- $GHG_{E,t}$ —— 第 t 年时, 项目边界内温室气体排放的增加量;
 $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{a}^{-1}$
- $GHG_{FF_{TREE},t}$ —— 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; $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{a}^{-1}$
- $GHG_{FF_{DOM},t}$ —— 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; $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{a}^{-1}$

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) 划分的分层、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。

$$GHG_{EE_{TREE},t} = 0.001 * \sum_{i=1}^M A_{BUREN,i,t} * b_{TREE,i,t_L} * COMF_i * (EF_{CH_4} * GWP_{CH_4} + EF_{N_2O} * GWP_{N_2O}) \quad \text{公式 (10)}$$

式中:

- $GHG_{EE_{TREE},t}$ —— 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; $t \text{ CO}_2\text{-e} \cdot \text{a}^{-1}$
- $A_{BUREN,i,t}$ —— 第 t 年时, 项目第 i 层发生燃烧的土地面积; ha
- b_{TREE,i,t_L} —— 火灾发生前, 在最近一次核查时 (第 t_L 年) 第 i 项目碳层林木地上生物量; 如果只发生地表火, 即林木地上生物量未被燃烧, 则 b_{TREE,i,t_L} 设定为 0; $t \text{ d.m} \cdot \text{ha}^{-1}$
- $COMF_i$ —— 项目第 i 层的燃烧指数 (针对每个植被类型); 无量纲
- EF_{CH_4} —— CH_4 排放因子; g CH_4 (kg 燃烧的干物质 d.m.) $^{-1}$
- EF_{N_2O} —— N_2O 排放因子; $\text{g N}_2\text{O}$ (kg 燃烧的干物质 d.m.) $^{-1}$
- GWP_{CH_4} —— CH_4 的全球增温潜势, 将 CH_4 转换成 CO_2 , 缺省值为 25
- GWP_{N_2O} —— N_2O 的全球增温潜势, 将 N_2O 转换成 CO_2 , 缺省值为 298
- i —— 1,2,3, 项目碳层, 根据第 t_L 年核查时的分层确定
- t —— 1,2,3, 自项目开始以来的年数; a
- 0.001 —— 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 CO₂ 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 CO₂ 温室气体排放量设定为 0，之后核查时的非 CO₂ 温室气体排放量计算如下：

$$GHG_{FFDOM,t} = 0.07 * \sum_{i=1} [A_{BURN,i,t} * (C_{DW,i,t_L} + C_{LI,i,t_L})] \quad \text{公式 (11)}$$

式中：

- $GHG_{FFDOM,t}$ ——第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起死有机物质燃烧造成的非 CO₂ 温室气体排放的增加量；t CO₂-e · a⁻¹
- $A_{BURN,i,t}$ ——第 t 年时，第 i 层被燃烧的土地面积；ha
- C_{DW,i,t_L} ——火灾发生前，在最近一次核查的第 t_L 年第 i 层的枯死木单位面积碳储量，使用公式 (12) 和公式 (13) 计算；t CO₂-e · a⁻¹
- C_{LI,i,t_L} ——火灾发生前，在最近一次核查的第 t_L 年第 i 层的枯落物单位面积碳储量，使用公式 (14) 和公式 (15) 计算；t CO₂-e · a⁻¹
- i ——1,2,3, ……项目碳层，根据第 t_L 年核查时的分层确定
- t ——1,2,3, ……自项目开始以来的年数；a
- 0.07 ——非 CO₂ 排放量占碳储量的比例，使用 IPCC 缺省值

枯死木碳储量，采用缺省因子法进行计算。假定一段时间内枯死木碳储量的年变化量为线性，一段时间内枯死木碳储量的平均年变化量计算如下：

$$\Delta C_{DWPROJ,t} = \sum_{i=1} \left(\frac{C_{DWPROJ,i,t_2} - C_{DWPROJ,i,t_1}}{t_2 - t_1} \right) \quad \text{公式 (12)}$$

$$C_{DWPROJ,t} = C_{TREEPROJ,i,t} * DF_{DW} \quad \text{公式 (13)}$$

式中：

- $\Delta C_{DWPROJ,t}$ ——第 t 年时，项目边界内枯死木碳储量的年变化量；t CO₂-e · a⁻¹
- $C_{DWPROJ,i,t}$ ——第 t 年时，第 i 层的枯死木碳储量；t CO₂-e
- $C_{DWPROJ,i,t}$ ——第 t 年时，第 i 层的林木生物质碳储量；t CO₂-e

- DF_{DW} ——保守的缺省因子，是项目所在地区森林中枯死木碳储量与活立木生物质碳储量的比值，无量纲；
- t_1, t_2 ——自项目活动开始以来的第 t_1 年和第 t_2 年，且 $t_1 \leq t \leq t_2$
- i ——1,2,3,项目碳层，根据核查时的分层确定

枯落物碳储量采用缺省因子法进行计算。假定一段时间内枯落物碳储量的年变化量为线性，一段时间内枯落物碳储量的平均年变化量计算如下：

$$\Delta C_{LI_{PROJ},t} = \sum_{i=1} \left(\frac{C_{LI_{PROJ},i,t_2} - C_{LI_{PROJ},i,t_1}}{t_2 - t_1} \right) \quad \text{公式 (14)}$$

$$C_{LI_{PROJ},t} = C_{TREE_{PROJ},i,t} * DF_{LI} \quad \text{公式 (15)}$$

式中：

- $\Delta C_{LI_{PROJ},t}$ ——第 t 年时，项目边界内枯落物碳储量的年变化量；
t CO₂-e · a⁻¹
- $C_{LI_{PROJ},i,t}$ ——第 t 年时，第 i 层的枯落物碳储量；t CO₂-e
- $C_{TREE_{PROJ},i,t}$ ——第 t 年时，第 i 层的林木生物质碳储量；t CO₂-e
- DF_{LI} ——保守的缺省因子，是项目所在地区森林中枯落物碳储量与活立木生物质碳储量的比值，无量纲；
- t_1, t_2 ——自项目活动开始以来的第 t_1 年和第 t_2 年，且 $t_1 \leq t \leq t_2$
- i ——1,2,3,项目碳层，根据核查时的分层确定

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不得大于 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（DR）按照表 B-7 进行。但当相对误差达到较高程度时，不能再以碳储量进行补偿，而必须采取实质行动提高监测的精度。

表 B-7 林木生物量扣减率

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.监测组织与管理

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：

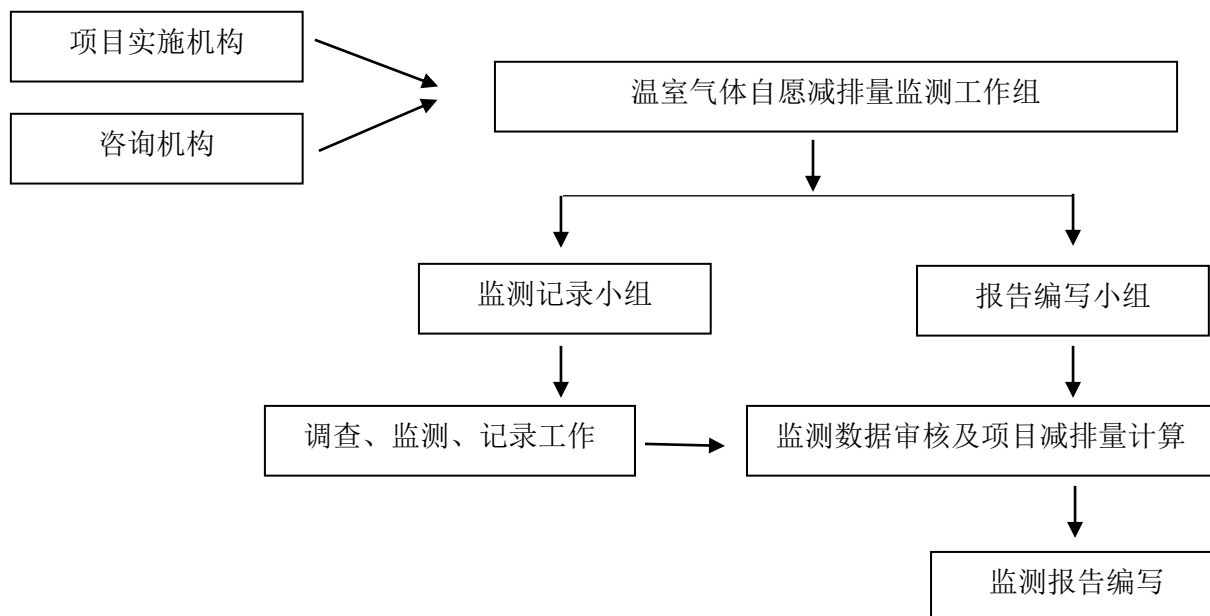


图 B-1 监测组织架构

C部分. 项目活动期限和减排计入期

C.1. 项目活动期限

C.1.1. 项目活动开始日期

>> 2015 年 5 月 1 日

C.1.2. 预计的项目活动运行寿命

>> 2015 年 5 月 1 日至 2035 年 4 月 30 日

C.2. 项目活动减排计入期

C.2.1. 计入期类型

>> 本项目计入期为 20 年（2015 年 5 月 1 日至 2035 年 4 月 30 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。在项目计入期内，不进行大量采伐，比传统经营方式更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

据《方法学》的适用条件，拟议项目在造林活动过程中未采取炼山或全垦的林地清理方式，同时项目活动对土壤产生的扰动面积未超过 10%。项目区造林后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林木促进林下土壤养分循环及水土保持功能。

3. 火灾风险

本项目将通过培训和宣传增强当地群众及相关人员的防火意识，加强巡逻和监控的方式降低森林火灾发生的概率，而拟议项目实施前的荒山无人管护，存在较大的火灾风险。

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

E.1.1. 就业与经济收入

拟议项目的实施，将推动广西壮族自治区林业产业的发展，满足国民经济和社会可持续发展对林产品的需求，促进农业产业结构调整，壮大地方林业经济，增加林业收入，形成产业发展与生态建设互相促进、资源优势充分发挥的生态产业新格局，有利于促进林业可持续发展。

拟议造林项目将创造大量的就业机会，从事造林整地、栽植、扶育、管护、施肥等林业生产活动。项目的建立有利于解决项目区及周边地带劳动力的就业问题，为农民开拓脱贫致富的道路。

E.1.2. 加强社会凝聚力

农户或社区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、社区、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。

E.1.3. 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

E.2.1. 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。

E.2.2. 经济风险

潜在的经济风险是拟议项目所营造的林地管理不善，如遭遇病虫害或火灾，引起项目失败或严重经济损失。这些风险将通过护林人员的技术培训予以预防。技术援助和培训由当地林业系统技术推广部门完成。也将给农民提供技术上的帮助。没有发现明显的潜在风险。尽管没有发现重大的社会经济负面影响，针对潜在风险的监测计划和减缓措施都将予以实施。

F部分. 利益相关方的评价意见

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通过“问卷调查”方式进行。

调查对象为当地林业主管部门、林场工作人员人员以及造林所在地的村民代表，总共发放问卷 100 份，回收有效问卷 98 份，回收率 98%。

受调查人群的性别比例、年龄结构、和学历水平信息见下表 F-1：

表 F-1 受调查人群信息表

调查对象基本信息	分类	比例
性别	男	84%
	女	16%
年龄	20-30 岁	18%
	30-50 岁	69%
	50 岁以上	13%
教育程度	初中及以下	25%
	高中	29%
	专科及以上	46%

F.2. 当地利益相关方的评论概要

本次问卷调查结果见表 F-2.

表 F-2 问卷调查结果统计表

问题	选项	比例
您是否知道本项目	不知道	19%
	了解一些	64%
	很清楚	17%
您是否知道气候变暖	知道	92%

	不知道	8%
您是否认为植树造林可以减缓气候变暖	是	46%
	否	0%
	不清楚	54%
您是否支持本项目	支持	88%
	不支持	0%
	无所谓	12%
您认为本项目的开展会为自然环境带来什么样的影响	正面影响	90%
	负面影响	0%
	无影响	10%
您是否关心本项目对周边社区及环境带来的影响	关心	76%
	无所谓	24%
对碳汇造林项目带来的效益，您较关注哪方面	生态效益	78%
	经济效益	0%
	创造就业	22%
您是否了解碳汇交易	不了解	14%
	了解一些	82%
	很了解	4%
对于碳汇交易，您最关注哪方面	交易价格	3%
	尽快实现交易	5%
	获得更多碳汇量进行交易	92%

附件 1：申请项目备案的企业法人联系信息

企业法人名称：	桂平市林科活性炭有限责任公司
地址：	广西桂平市社坡镇维新砖厂旁
邮政编码：	
电话：	
传真：	
电子邮件：	
网址：	
授权代表：	
姓名：	钟少晖
职务：	
部门：	
手机：	13918068866
传真：	
电话：	
电子邮件：	