

林业碳汇保险模式比较、制约因素和优化策略

秦涛 李昊 宋蕊¹

【摘要】林业碳汇保险是一种可以有效规避碳交易市场中的碳汇资产损失的金融工具。本文梳理分析现阶段国内开展林业碳汇保险的四类产品，并从保险标的、投保主体、保险责任、保险金额和定损理赔等方面进行比较，分析产品要素与适用条件，发现现行碳汇保险实施过程中存在保险标的不明确、保险金额设定不合理、保险责任不全面、费率定价不科学、风险补偿作用未能充分发挥等问题，因此建议尽快完善林业碳汇相关政策、丰富碳汇测量标准与方法、完善计量监测基础准备工作、优化保险产品设计与创新定损理赔流程。

【关键词】林业碳汇保险 模式比较 制约因素 推广策略

【中图分类号】F842.6 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1003-7470(2022)-03-0060(07)

一、引言

随着全球极端天气发生的频率和强度的明显增加，国际社会逐渐对通过“碳中和”应对全球气候变化达成共识，我国也正在重点推行“碳达峰碳中和”战略。林业碳汇作为应对气候变化的自然解决方案，是实现“碳中和”的重要路径之一，其碳抵消作用被认为是经济且有多重效益的。为加快发展林业碳汇，2019年国家九部委联合印发的《建立市场化、多元化生态保护补偿机制行动计划》中明确提出“林业碳汇优先纳入全国碳交易市场”的构想。^[1]保险作为风险规避的重要金融工具，可以有效保障碳交易市场中的碳资产损失风险和碳汇林生长过程中的碳汇损失风险，对支持林业碳汇发展意义重大。2021年人保财险和人寿财险等多家保险公司联合政府部门积极开展保险试点工作，先后在福建、江西和广东等地进行了林业碳汇保险的试点。与传统保险不同，林业碳汇保险更加注重将绿色发展理念融入到保险产品与服务之中，达到助推经济效益和社会可持续发展双赢的目的。从本质上看，林业碳汇保险是以碳资产为标的的保险产品，可以对碳排放权交易过程中的价格波动、碳汇生产过程中的碳汇损失进行风险规避和担保。目前实施的森林综合保险仅用于苗木种植的直接物化成本投入，导致林业碳汇发展面临无险可保的困境，碳汇保险的实施可以有效补充包括人工投入成本及碳汇富余价值在内的有关成本，通过技术手段对投保区域内碳汇量进行计量和监测，更好的保障碳汇资源的培育过程和林木固碳能力的价值核定。

目前我国林业碳汇保险试点方兴未艾，而现阶段国内关于林业碳汇保险的研究较少，学界主要是以分析林业碳汇交易的各种影响要素和运行机制为主，^[2-5]缺乏对林业碳汇保险产品设计和运行模式机制的探索，无法在理论上对林业碳汇保险发展提供建议参考。因此，剖析和比较不同林业碳汇保险模式特征，分析其适用条件，有助于把握林业碳汇保险的模式设计及选择。基于此，本文选取目前开展试点的福建顺昌、福建龙岩、江西黎川和广东云浮四个地区为研究对象，通过研究这四种不同的林业碳汇保险产品要素，比较产品间的异同，总结不同模式的适用条件的推广应用策略，为国内其他地区开展适合本地区特点的林业碳汇保险模式提供有益参考，加快推进林业碳汇市场的发展和双碳战略的落实。

基金项目：本文系教育部人文社会科学研究规划基金项目“我国森林保险精准扶贫效应评估与机制优化研究”（编号：20YJA790059）、国家社会科学基金后期资助项目“中国森林保险需求与供给模式研究”（编号：20FGLB022）、北京市社会科学基金项目“北京市公益林保险产品创新与运行模式优化”（编号：18YJB011）的阶段性研究成果。李昊为通讯作者。

作者简介：秦涛 教授 北京林业大学经济管理学院 北京市 100083

李昊 硕士研究生 北京林业大学经济管理学院 北京市 100083

宋蕊 博士研究生 北京林业大学经济管理学院 北京市 100083

二、我国林业碳汇保险产品与核心要素

从 2021 年起，国内各地区陆续开始实施林业碳汇保险试点，各试点地区根据自身经济发展情况和区域经济特征水平创新出了不同的林业碳汇保险产品与运行模式。本文主要总结出目前国内开展林业碳汇保险的四种模式：“福建顺昌模式”“福建龙岩模式”“江西黎川模式”“广东云浮模式”，并研讨在四种不同模式下具有显著差异性的林业碳汇保险产品核心要素。

1. 福建顺昌：林业碳汇价格保险

2021 年 3 月 30 日，人保财险福建省分公司与顺昌县国有林场签下林业碳汇价格保险合同，为 6.9 万亩碳汇林提供 100 万元的风险保障，保费 0.52 万元，可以有效保障林木产生的碳汇因市场交易价格下跌导致参与主体收入下降风险，防止碳汇林经营主体受到价格极端下跌的波动，稳定林业碳汇交易收入。福建顺昌在全国开创了“林业碳汇质押+远期碳汇融资+林业碳汇保险”的模式，是以林业碳汇作为质押物、以远期碳汇产品为标的物的约定回购融资项目。人保财险联合兴业银行和海峡股权交易中心，共同为碳汇质押贷款增信，有效解决林业碳汇项目因普遍存在的签发周期长、生态价值实现难等问题而融资手段不足的问题，增强了林业产业融资力度。根据人保财险提供的保险条款资料可知，林业碳汇价格保险的具体内容如下。

表 1 福建顺昌林业碳汇价格保险产品要素

保险人	人保财险福建省南平市分公司顺昌支公司
被保险人	福建省顺昌县国有林场
保险标的	满足相应条件的林业碳汇项目的碳汇林产生的碳汇 ^①
保险责任	保险期间内碳汇的实际价格低于目标价格时，进行赔偿 ^②
保险金额	根据不同树种的年平均固碳储值、碳汇目标价格和投保面积确定 ^③
保险费率	0.52%
定损理赔	赔偿金额=(碳汇目标价格-实际价格)×对应赔偿比例×保险产量 (吨/亩)×保险面积(亩)

2. 福建龙岩：林业碳汇指数保险

2021 年 4 月 26 日人寿财险福建省分公司首创开发的林业碳汇指数保险产品在福建省龙岩市新罗区签单落地，为 300 多万亩林地提供 2000 万元的保额，保障近 100 万吨碳汇量，在保费为 120 万元的基础上，最大赔付比超过 16 倍，有效保障碳汇林木

^①林业碳汇项目的碳汇林需满足以下三点条件：一是自 2005 年 2 月 16 日之后开工建设，林业碳汇项目要求 2005 年 2 月 16 日后抛荒一年以上的林地；二是林业碳汇项目业主必须具备独立法人资质，并且林地权属清晰，具有林地权属证书；三是林业碳汇项目活动参照国家发改委或福建省碳交办备案的方法学。

^②实际价格是指保险期间的市场发生交易金额交易日期收盘价的年平均价格。目标价格以易碳投资指数平台发布的福建市场碳汇的近三年发生交易金额交易日期收盘价的年平均价格为基础，由保险人和投保人协商确定。

^③保险金额=杉木单位保险金额(元/吨)×杉木保险面积(亩)+马尾松单位保险金额(元/吨)×马尾松保险面积(亩)+阔叶树单位保险金额(元/吨)×阔叶树保险面积(亩)+毛竹单位保险金额(元/吨)×毛竹保险面积(亩)。单位保险金额=目标价格(元/吨)×不同树种树龄对应每亩保险产量(吨/亩)。

生长过程中面临的火灾、雨灾、风灾、水灾、雹灾、冻灾、雪灾、雨淞、旱灾、泥石流、山体滑坡、林业有害生物等自然灾害和意外事故而导致的碳汇能力减弱风险。福建龙岩开创了“林业碳汇指数保险+灾后直接赔付”模式，借助指数保险在灾后赔付时特有的“出险-赔付”流程，省去了中间的核损过程，可在灾后迅速将赔款支付到位，为灾后减损、固碳能力修复争取宝贵时间，为其他林业碳汇保险灾后理赔提供新思路。根据林全德等对林业碳汇指数保险的介绍以及人寿保险公司提供的保险条款可知，林业碳汇指数保险的具体内容如表 2 所示。^[6]

表 2 福建龙岩林业碳汇指数保险产品要素

保险人	中国人寿财险福建省分公司
被保险人	福建省龙岩市新罗区政府
保险标的	新罗区境内生长正常且管理规范生态林和商品林 ^①
保险责任	保险期间内林木碳汇能力减弱事故发生时，进行赔偿 ^②
保险金额	根据对当地林业碳汇资源进行救助、植被恢复等与林业碳汇富余价值生产活动有关的灾后费用的支出设定相应保险金额
保险费率	6%
定损理赔	赔偿金额=林业碳汇减少量换算成的年度林木损毁累计面积对应的单位赔偿金额 X (1-免赔率)

3. 江西黎川：林业碳汇价值保险

2021 年 6 月 28 日，人保财险江西省分公司签出全省首个碳汇林价值保险保单，为黎川县林业工业公司岩泉林场位于樟溪乡的 370 亩碳汇林提供 37 万元风险保障。林业碳汇价值保险在传统森林保险基础上进一步补充了碳汇价值保障，使林木成本金额和碳汇价值不受自然因素和市场价格波动风险的影响，将林木损失合理转化为森林固碳量损失，从而科学测算碳汇价值损失。江西黎川开创了“林业碳汇价值保险+国有企业参与+林业碳汇融资”模式，通过引导国有企业对其拥有的国有林场进行投保，为其他国有企业积极参与林业碳汇产品做出示范作用；同时企业的参与也为林业碳汇参与生态产品价值实现机制提供便利，可在未来通过江西省刚成立的南方林业产权交易所生态产品（抚州）运营中心开发林业碳汇融资产品，扩展企业拥有的林业碳汇的质押权能和可能的融资贷款手段，在全国生态产品价值实现机制试点地区，探索林业碳汇等生态产品价值的市场化实现机制，助力生态产品价值实现机制转换。根据抚州市政府发布的公告和人保财险公司提供的资料可知，林业碳汇价值保险的具体内容如表 3 所示。

表 3 江西黎川林业碳汇价值保险产品要素

保险人	人保财险抚州市黎川支公司
被保险人	江西省黎川县林业工业公司岩泉林场

保险标的	岩泉林场林业碳汇项目的碳汇林木
保险责任	保险期间内因自然灾害和意外事故造成碳汇林木损失时，进行赔偿
保险金额	根据碳汇林的碳含量和碳容量计算出固碳量，从而设定保险金额 ^③
保险费率	0.55%
定损理赔	赔偿金额=不同树种每亩保险金额×受损面积×损失程度 ^④

4. 广东云浮：林业碳汇综合价值保险

2021年6月30日，人保财险广东省分公司与广东省云浮市国有大云雾林场签下全国首单林业碳汇价值综合保险合同，为其5100亩碳汇造林项目提供112万元的风险保障，保费0.71万元。林业碳汇综合价值保险在保障林木价值和碳汇自身价值之外，还创新性的提出将碳汇造林项目的其他生态效益（如水土保持、水源涵养、放氧功能、净化空气）以调节系数的形式体现在碳汇最终价值的核定方法中，有效地将林木经济价值与碳汇价值、生态价值进行结合。广东云浮开创了“林业碳汇综合价值保险+碳汇方法学+碳排放交易所认定价值”模式，是全国首次在认定碳汇量时引入碳汇方法学和碳排放交易所参与。人保财险广东省分公司联合广州碳排放权交易所（以下简称广碳所）共同设计了林业碳汇价值综合保险方案，利用《广东省林业碳汇碳普惠方法学》的科学性来核定碳汇林项目的碳汇量，广碳所也发挥了碳交易权威定价平台的角色，为碳汇造林项目出具了林木碳汇价值认定结论，解决了碳汇价值确定难的问题。根据云浮市政府发布的公告和人保财险公司提供的资料可知，林业碳汇综合价值保险的具体内容如4所示。

表4 广东云浮林业碳汇综合价值保险产品要素

保险人	人保财险广东省分公司
被保险人	广东省云浮市国有大云雾林场
保险标的	生态公益林、商品林、高质量水源林、红树林等林木及所产生的林业碳汇
保险责任	自然灾害和意外事故导致保险林木损失时，对林木和碳汇价值的损失赔偿
保险金额	保险金额=林木保险金额+碳汇价值保险金额 ^④
保险费率	0.75%

^③①保险标的不含无立木林地林木和龙岩市梅花山自然保护区林木。

②当投保地理区域内遭遇自然灾害火意外事故原因直接造成保险林木不可恢复性的完全损毁，损毁面积所监测换算的固碳量减少大于一定标准时，视为林木碳汇能力减弱事故发生。

③不同树种每亩保险金额=不同树种树龄对应每亩保险碳汇产量（吨/亩）×碳汇单位价格（元/吨）。不同树种树龄对应每亩保险碳汇产量由林业部门提供；碳汇单位价格以易碳投资指数平台发布的上海市场碳汇的近三年发生交易金额交易日收盘价的年平均价格为基础，由保险人和投保人协商确定。

④损失程度=单位面积平均损失株数/单位面积平均种植株数。

^④①林木保险金额=林木每亩保险金额（元/亩）×保险面积（亩）。碳汇价值保险金额=不同树种对应每亩碳汇产量（吨/亩）×碳汇单位价值（元/吨）×保险面积（亩）。不同树种的碳汇产量以县（市）级及以上林业部门或广州碳排放权交易所认定的数据为准；碳汇单位价值以广州碳排放权交易所发布的近三年交易日收盘价年平均价格为基础，由保险人和投保人协商确定。

定损理赔	赔偿金额=每亩保险金额×损失面积×损失率×不同树种及树龄每亩赔偿比例—免赔额
------	--

三、林业碳汇保险产品比较与特征分析

通过分析四种模式的保险产品不难发现，作为区域经济社会发展状况截然不同的四个试点地区，其保险产品在保险标的、投保主体、保险责任、保险金额与费率和定损理赔等方面存在明显差异，如表 5 所示。

表 5 我国林业碳汇保险产品比较

产品	林业碳汇价格保险	林业碳汇指数保险	林业碳汇价值保险	林业碳汇综合价值保险
保险标的	碳汇	林木	林木	林木与碳汇
投保主体	国有林场	区政府	国有企业	国有林场
保险责任	碳汇实际价格低于目标价格	固碳量损失指数达一定标准	林木损失达到一定标准	综合价值损失达到一定标准
单位保额	304.35 元/亩	6 元/亩	1000 元/亩	535.31 元/亩
保险费率	0.52%	6%	0.55%	0.75%
定损理赔	根据碳汇目标与实际价格差额划定不同赔偿比例	林木损失导致的碳汇减弱量确定赔偿比例	赔偿金额按照保险碳汇林损失来确定	根据核定方法计算出的综合损失确定赔偿金额

1. 保险标的

在开展碳汇保险试点的地区中保险标的可分为三类，林业碳汇价格保险的标的是碳汇林木产生的碳汇，聚焦于碳汇交易市场中的碳汇价格；林业碳汇指数保险和林业碳汇价值保险的标的是碳汇林木，聚焦于碳汇生产过程中的林木价值，通过林木受损量来衡量固碳量损失量；林业碳汇综合价值保险的标的是碳汇林木及产生的林业碳汇，分别衡量林木价值和碳汇价值，明确了保险标的的范围与所属，为后续确定保险责任、保险金额和费率奠定了基础。

2. 投保主体

根据投保碳汇林所属单位不同，投保主体（被保险人）分为国有林场、地方政府和国有企业。国有林场和国有企业作为被保险人时更有利于企业借助碳汇进行融资贷款，满足企业对资金的需求，增强林业产业融资力度；地方政府作为被保险人时更有利于碳汇保险承保理赔，借助卫星遥感等科技手段进行查勘定损，满足防灾防损的需求。

3. 保险责任

保险责任是根据保险标的面临的风险设立的。林业碳汇价格保险主要保障碳汇交易时的价格波动风险，当碳排放权交易市场中的碳汇实际价格低于目标价格时进行赔偿。林业碳汇指数保险、林业碳汇价值保险和林业碳汇综合价值保险则主要保障林木在生长过程中可能发生的碳汇价值减弱风险，当合同约定的指标到达一定标准时进行赔偿。三者的区别在于将林木损失换算成何种标准，林业碳汇指数保险将林木损失换算成固碳量减少指数指标，林业碳汇价值保险是换算成林木损失指标，林业碳汇综合价值保险是换算成综合价值损失指标。

4. 保险金额与费率

不同林业碳汇保险产品的保险金额和费率的计算方法均有不同。林业碳汇价格保险和林业碳汇价值保险虽然单位保额和费率不同，但计算保额的方法一致，均为不同树种的单位保险金额与投保面积相乘而得，结果的差异是二者投保树种碳汇量不同而产生的；林业碳汇指数保险的保险金额最高，这一方面是根据灾后费用支出确定的，另一方面也与其投保主体是地方政府有关，投保目的主要侧重于灾后补偿，所以需要较高的保额用于保障；林业碳汇综合价值保险中将林木成本金额和碳汇价值保险金额分别计算相加，将林木保险金额也纳入进来，这也是广东云浮模式保险金额与费率偏高的主要原因。

5. 定损理赔

林业碳汇价格保险面临的风险主要发生在碳排放权交易市场中，所以根据碳汇目标价格与实际价格的差额划定不同赔偿比例，并结合保险产量和面积确定金额进行赔偿；林业碳汇指数保险采取“出险一赔付”的方法，对灾情查勘后认定受灾森林面积，并将其对应的碳汇能力减弱进行吨数换算，通过指数保险灾害水平的分档划定赔偿比例；林业碳汇价值保险通过统计受灾林木株数来计算损失程度，从而通过保额确定赔偿金额；林业碳汇综合价值保险则是将林木损毁面积、损失率和赔偿比例综合纳入赔偿金额的确定方法中，并引入一定的免赔额。相较而言，林业碳汇指数保险的赔付更加直接，缩减了一定的定损时间，更有利于发挥林业碳汇保险的灾后风险补偿作用。

四、林业碳汇保险存在问题与制约因素

1. 保险标的不够明确，林业碳汇交易市场尚未恢复

在碳交易市场中有两类基础产品，一类是企业分配到的减排量，即配额，另一类就是 CCER（国家核证自愿减排量），是企业实施项目削减温室气体而获得的减排凭证。由于 CCER 审批项目自 2017 年 3 月被暂停，目前仍尚未重新启动，所以在交易市场中无法形成新的碳汇资产，这也直接导致目前开展的林业碳汇保险试点中保险产品主要是以森林林木或者碳汇储蓄量作为保险标的，无法直接将碳汇作为一种资产进行投保，这在一定程度上阻碍了碳汇保险进行抵押贷款融资，不利于林业碳汇保险的发展。

2. 保险责任范围有限，投保主体实际需求未能满足

我国开展林业碳汇保险试点地区普遍林业资源丰富，气象灾害频发，林木受灾以自然灾害为主，但现行保险方案中普遍承保的是受灾后完全损毁或是不可再生的林木，保险责任中尚未涵盖不完全损毁或损毁后一定程度上可以恢复再生的林木资源。由于保险责任的缺失，林木资源的固碳量难以准确测量，无法核定真实的受灾损失，从而影响后续的保险赔付。另外参与林业碳汇的投保主体十分有限，主要为有减排需求的企业、拥有国有林场碳汇造林项目的国有企业或者地方政府。碳汇造林的地方属于集体经营的土地，林农作为林业经营的主体，分户经营的现状与碳汇交易的规模需求存在较大矛盾，加之信息不对称的劣势也林农无法充分有效的参与保险试点中。^[7]

3. 保险金额难以测算，林业碳汇资产无法准确计量

目前开展的林业碳汇保险试点中存在保险金额难以测算与衡量、确定损失量方法不明确等问题，在福建龙岩开展的林业碳汇指数保险中具体表现为两方面：一是保险金额由政策统一规定，不足以区分各地域的风险水平差异和灾害的实际损失成本，由于不同地域森林固碳能力具有差异性，在概算平均固碳能力时势必造成基差较为明显，无法反映各地域真实的固碳能力。二是投保植被的固碳能力影响因素衡量方面不全面不明确，除了受自身树种、树龄、胸径和密度等因素影响，林木的净固碳能力还受到区域年度日照时长的影响，因此进一步完善影响因子有利于全面客观地确定保险金额。

4. 费率厘定不够科学，碳汇保险定价机制有待完善

科学厘定保险费率是确保林业碳汇保险经营稳定的重要前提，关系到投保主体对林业碳汇保险的有效需求，也关系到政府保费补贴的支出程度。如果保险费率偏高，使投保主体认为高昂的保费无法有效覆盖受灾损失，那么其投保积极性会下降，不利于保险业务的发展；如果费率偏低，使保险公司的偿付能力受到影响，理赔活动无法有效开展，那么也会损害投保主体的利益。以福建龙岩开展的林业碳汇指数保为例，将保险费率统一规定为6%，缺乏费率动态调整机制，另外根据测算各树种的年净固碳量和每单位平均年净固碳量来确定保险费率，无法反映不同地区同一树种的固碳量差异，未根据保险标的的实际成本与风险状况科学厘定费率。

5. 理赔方式比较复杂，风险补偿作用未能有效发挥

从目前实施的保险方案中可以看出：第一，现行的保险险种未根据灾害的种类与分布进行分区，保险费率在不同树种和不同地区间也缺乏差异，这势必会导致低风险区需缴纳同样多的保费，造成整体赔付率低下，无法充分发挥林业碳汇保险的风险补偿作用。第二，理赔流程繁杂，理赔效率低下。在灾情发生后，对受灾林木需要有3~6个月的观察期，理赔过程中需要进行大量的查勘定损工作，理赔时间长、程序复杂，导致收集受灾资料较为困难，理赔工作难以开展，也影响了赔付资金的发放。第三，在以林木为标的的试点方案中，普遍要将林木受灾面积与固碳能力减弱挂钩，通过一定的指数进行换算从而确定对应的赔付比例，而这种换算方法的合理性和有效性还需要时间进行检验，根据后续实际情况进行调整。

五、林业碳汇保险政策建议与优化策略

1. 恢复林业碳汇交易机制，明确保险标的资产

近年来CCER需求不足，市场活跃度有限，根据北京碳排放权电子交易平台数据，2015~2020年北京CCER累计交易均价约为15.55元/吨，显著低于配额交易均价。目前全国碳交易市场重新启动，势必带来CCER需求释放。由于CCER审定项目仍未重新启动，备案项目总量远不及对CCER的年均需求量，过去已备案的减排量基本履约，实际供应稀缺，亟需重启CCER项目的审定备案程序，并吸取之前发展暴露出的问题，重点解决申报审批周期长、政策缺乏连续性和稳定性等问题，开放CCER交易市场，放宽CCER交易限制，保障林业碳汇保险的有效实施。

2. 优化碳汇保险产品体系，扩展保险责任范围

现阶段的林业碳汇保险产品还难以完全满足林业经营主体的实际需求，因此应进一步优化保险产品供给。第一，农户作为林业经营的主体，众多规模非常小的潜在林业碳汇生产者与林业碳汇保险供给形成矛盾，导致整体碳汇交易市场供小于需。因此应拓展投保主体，尽可能将分户经营的林农统一纳入投保范围内，设定不同保障水平的保险内容，满足不同林业经营主体的异质性需求。第二，应不断完善保险责任，将受灾后不完全损毁或损毁后一定程度上恢复再生的林木纳入保险责任内，核定其真实的富余价值损失，提供合理的保险赔付。第三，建立吸收贫困林农参与的激励机制，充分发挥基层组织的能力，通过设立适当的优惠和支持条件，调动贫困林农内生动力与活力。^[8]

3. 完善碳汇监测计量方法，优化保险定价机制

林业碳汇保险的保险金额与费率确定受到林业碳汇计量和监测水平的影响，只有确定符合实际情况的固碳能力才能设定出合适的保险金额与费率。各试点地区应在国家林业局制定的《碳汇造林技术规定(试行)》和《造林项目碳汇计量与监测指南》等办法标准基础上，结合本地区经济发展情况和自然条件，制定因地制宜的标准与方法，确定合适的计量监测方法，根据全面监测数据测算本地区的林业碳汇及其动态变化，完善计算林木固碳量的综合影响因子，将林木日照时长、林下植物和林下土壤产生固碳效益等因素综合考虑进来。总而言之，要建立起林业碳汇计量和监测评估机构，确定合适的林业碳汇计量、监测体系和标准。^[9]

4. 增强碳汇计量监测能力，提升风险管理能力

丰富的计量监测基础准备工作有助于计量监测体系的有效运作，而林木固碳能力发生变化时也可以得到及时的反映。林业碳汇计量监测工作主要包括室内区划、外业验证、修改完善、图版属性因子查错和叠加分析等环节。首先在室内区划时要注意不同地域的森林固碳能力的差异，综合考虑造林树种和林木生长量差异等因素，细化标的分类。其次在外业验证时要关注在同一地域内林木树种、树龄、胸径和密度等因素是否与预期相符，在实地测量时进行样木测量，计算项目碳储量，当计算精度小于一定值时应基于标准差重新进行分区和抽样测量。^[10]最后要培养林业碳汇专业技术人才，提升从业人员的服务技能。

5. 完善定损理赔操作流程，提升基层服务水平

目前林业碳汇保险定损理赔流程仍较为繁杂，基层服务水平有限，应完善定损理赔流程。第一，优化林业碳汇保险的理赔程序，缩减或取消理赔观察期要求，在不忽略损失的前提下缩短理赔周期，完善理赔程序，提高理赔时效。基层理赔人员应做到应保尽保、应赔尽赔。第二，在江西黎川和广东云浮模式中，可以引入指数保险的理赔模式，将固碳量损失指数化，当承包地区因灾使损失达到事先限定的指数触发值进行理赔，与现在的理赔流程相比，从“出险—核损—赔付”三阶段模式缩短为“出险—赔付”两阶段模式。

参考文献:

[1]金婷. CCER 林业碳汇项目风险测度及价值评估研究[D]. 浙江农林大学, 2019.

[2]杨博文. 政策导向下我国农林碳汇交易生态扶贫监管框架研究[J]. 农业经济与管理, 2019, (03).

[3]杨博文. “资源诅咒”抑或“制度失灵”? ——基于中国林业碳汇交易制度的分析[J]. 中国农村观察, 2021, (05).

[4]李研, 张大红. 社会资本对林农获取林业碳汇项目权益的影响[J]. 农村经济, 2021, (07).

[5]张艳, 李锋, 李援. 碳中和背景下林业碳汇市场及海南发展林业碳汇交易研究[J]. 海南大学学报(人文社会科学版), 2021, (03).

[6]林全德, 刘锋, 孙朝锋等. 保险行业涉足林业碳汇领域的创新探索以全国首单林业碳汇指数保险为例[J]. 福建金融, 2021, (06).

[7]甘庭宇. 碳汇林业发展中的农户参与[J]. 农村经济, 2020, (09).

[8]曾维忠, 张建羽, 杨帆. 森林碳汇扶贫: 理论探讨与现实思考[J]. 农村经济, 2016, (05).

[9]揭滢, 郗永勤, 陈少平. 福建省森林碳汇发展现状与对策探究[J]. 发展研究, 2016, (02).

[10]莫祝平, 童德文, 袁胜等. 广西珠江流域治理再造林项目碳汇监测研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2015, (03).