

林业碳汇指数保险的价值实现路径探析 ——以福建龙岩地区林业碳汇指数保险为例

◎杨洋 董翀 冯兴元

「摘要」近年来，森林碳汇在实现碳中和目标过程中扮演着越来越重要的角色。林业碳汇经济作为乡村振兴和林业产业振兴的重要一环，迫切需要优质高效的绿色金融保险产品和服务。论文在分析相关文献综述的基础上，提出林业碳汇指数保险具有“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”的价值路径机制，认为林业碳汇指数保险通过定损赔付来保护森林和碳汇规模，有助于林农等经营主体稳定收入，实现碳汇的经济效益。林业碳汇规模稳定有利于促进林业碳汇产业发展，落实“双碳”和乡村振兴等社会目标，从而实现社会效益。在这个过程中，森林经营管理能促进碳库积累，达到调节气候的生态效益。同时采用案例分析法，以福建省龙岩市林业碳汇指数保险创新为案例，对林业碳汇保险实践的内容、成效和不足进行深入剖析。最后，提出完善林业碳汇指数保险价值实现路径的政策建议：一是找准路径的关键堵点，完善保险产品设计和尽快恢复碳市场交易；二是调动各方面生产要素向碳汇保险创新倾斜，激发保险价值实现路径的内生动力；三是保险价值实现路径涉及多个领域和多方市场主体，不仅要维护保险市场和碳市场的有序竞争秩序，还要加强法律体系建设，在宏观上保证碳市场运行规范和质量。

「关键词」碳汇指数保险；林业碳汇；龙岩；价值路径

「中图分类号」F842.6

「文献标识码」A

「文章编号」1003-1812 (2024) 06-0030-11

DOI:10.16127/j.cnki.issn1003-1812.2024.06.001

一、引言

面对日益严峻的生态气候问题，中国在2020年联合国大会上正式提出了“3060”的碳排放目标，同年在《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》（下称《建议》）中提出要“提高生态系统碳汇能力”，碳汇经济随之衍生。中国林业碳汇经济起步较晚，在发展过程中主要面临气候剧烈变化导致的自然灾害风险、森林碳汇损失风险以及随之而来的林农收入波动风险等问题。作为乡村振兴和林业产业振兴的重要一环，林业碳汇迫切需要有效的金融市场工具为森林碳汇规模提供风险保障。保险通过风险管理和风险补偿，具有发现风险、规避风险和分担风险的功能，是助力农村产业的“防火墙”和“安全网”，能够促进产业经济稳定发展。2022年，党的二十大报告强调要发展农业保险，健全农村金融服务体系。2023年10月，中央金融工作会议强调“着力打造现代金融机构和市场体系，疏通资金进入实体经济的渠道”，同时“要做好科技金融、绿色金融、普惠金融、养老金融、数字金融”五篇大文章，为农业保险

作者简介：杨洋，中国社会科学院大学博士研究生；董翀，中国社会科学院农村发展研究所副研究员；冯兴元（通讯作者），中国社会科学院农村发展研究所研究员、博士生导师。

基金项目：本文为中国社会科学院研究所创新工程项目“农村金融服务体系建设及优化路径研究（2023-2027）”（编号：2023NFA02）的研究成果。

更好地服务实体经济指明了方向。

中国森林面积达2.3亿公顷，森林资源丰富，林业碳汇潜力巨大(姜霞、黄祖辉，2016)。林业碳汇经济是实体经济的重要组成部分，发展林业碳汇经济不仅能提高林农收入与林业产值，促进林业经济的发展，实现乡村振兴，更有利于促进森林固碳增汇和“双碳”战略目标的达成。林业碳汇指数保险是依托于碳市场交易，在碳汇林生长过程中规避碳汇损失风险的绿色金融衍生品。如何利用碳汇指数保险保障碳汇规模、促进碳汇交易进而实现社会经济以及生态效益是目前发展林业碳汇经济面临的重要问题之一。福建是中国南方重点集体林区，发展碳汇经济具有天然的区域资源禀赋优势(乔琴等，2023)。作为近年来全国农村普惠金融改革试点地区之一，福建省龙岩市在林改确权的基础上不断深化绿色金融改革，率先在全国开展林业碳汇指数保险试点，成为中国农业绿色保险创新的典型案例。

碳汇是清除二氧化碳等温室气体的过程，林业碳汇是通过森林管理、植树造林等措施，吸收大气中的二氧化碳等温室气体，并与碳交易结合的活动与机制，具有减缓和适应气候变化、促进经济可持续发展等功能。王静、沈月琴(2010)认为，林业碳汇不仅具有森林碳汇的自然属性，还具有人工属性。林业碳汇指数保险是建立在碳汇方法学基础上，以多种不同植被固碳能力分析成果为计算依据，综合当地林业损失风险的多年历史数据，建立林业损毁与固碳能力的大数据模型，将森林碳汇能力减弱的损失进行指数换算，在实践中结合遥感等数字手段对指数进行监控，根据指数来决定是否对承保的林木进行赔付并确定赔付比例的政策性农业保险(福建省林业局，2021)。相对其他碳汇保险，这种指数型保险具有一系列优点：一是相比传统森林保险，指数保险的赔付金额更高；二是赔付时间短，保险公司在出险后，能够通过碳汇指数直接决定是否进行赔付并确定赔付金额，省去了核损过程；三是节省成本，通过免去山林核险等环节，保险公司能够大幅节省人力、物力和资金成本，降低管理费用；四是缩短抢险时间，出险后快速赔付能为林农灾后减损和及时修复森林碳汇缩短时间，从而最大程度保障本地碳汇规模(降彩石，2022)。中国林业碳汇保险项目试点分散，保险规模较小，截至2022年，中国林业碳汇保险项目累计为约80万公顷林地提供超过2亿元的风险保障。

本文以龙岩市新罗区林业碳汇指数保险创新为例，在剖析碳汇指数保险的内容机制基础上，试图厘清碳汇指数保险促进林业碳汇经济发展的价值实现路径，并提出进一步完善林业碳汇指数保险价值实现路径的建议，以助力保险更好服务林业经济，达成乡村振兴和“双碳”的社会总目标。

二、文献回顾与评述

绿色金融是提升经济韧性、推动产业经济高质量发展的重要手段(李玉梅等，2023)。双碳目标下产业转型错综复杂，需要巨大的资金供给和多元化绿色金融工具的支持。碳汇保险是林农进行风险管理的市场金融工具之一(王祝雄等，2013)，也是落实双碳目标、促进碳汇经济发展的重要绿色金融工具。林业碳汇保险最早起源于新西兰、美国等发达国家。得益于政府支持和推广、碳交易市场发展较早以及森林规模集中等因素，早期林业碳汇保险取得较快发展，但后期受制于财政补贴不足、自然灾害频发以及碳交易体系不健全等原因而发展放缓。近年来全球气候升温、巨灾频发，林业碳汇保险再次成为各国绿色发展战略的

讨论热点(Swiss Re Institute, 2021)。2009年,澳大利亚保险机构STEEVES AGNEW推出了全球首单碳汇损失险,2021年以来,中国也在“双碳”目标的指引下,以广东、福建、江西等省为首,全国各地先后进行碳汇保险试点,创新出多种林业碳汇保险工具与运营模式。根据保险标的与责任、保额及理赔模式等不同,主要有福建顺昌的“林木碳汇价格保险”、江西黎川的“碳汇林价值保险”、广东云浮“林木碳汇综合价值保险”等(秦涛等,2022)。

目前学界一般从保险理论或者风险管理理论出发来解释林业碳汇保险的作用。风险是保险的基础和前提,是“可测算的可能性”。林农在护林营林过程中不仅面临巨灾等自然风险,也面临价格波动等一系列市场风险(史清华、姚建民,1994)。农业保险通过在灾后提供经济补偿,帮助农户尽快恢复生产,从而达到转移和分散风险、保障农户生产生活稳定的作用(虞国柱,2022)。Subak(2003)和Song & Peng(2019)分析了保险在林业碳汇产出中发挥的作用,肯定保险在补偿森林碳汇损失、提高林农护林营林积极性等方面的重要性。除此之外,林业碳汇保险作为农业保险,具有“准公共物品”的特性,其供需不能完全依靠市场机制达到均衡,需要政府以“补贴”的形式进行介入和干预,因此在实践中各国往往是政府发起和主导农业保险研发,农业保险也需要大量财政资金支持以及政府监管(杨博文,2021;虞国柱,2020)。

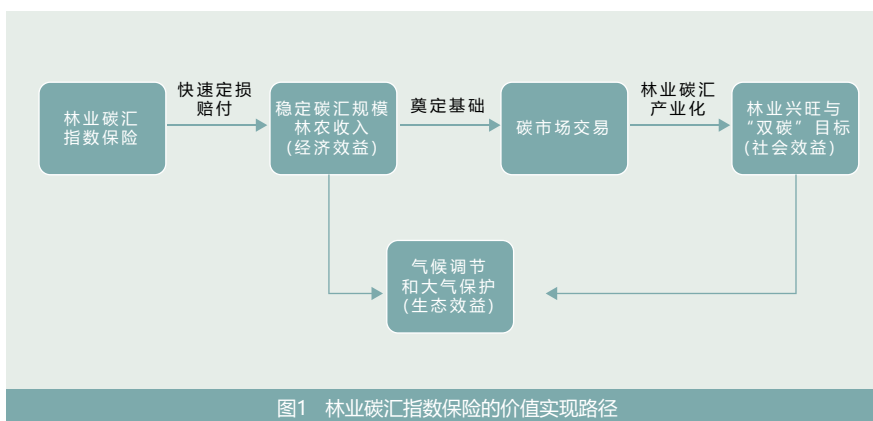
学界对于林业碳汇保险的探索主要体现在林业碳汇保险试点经验、运行模式和产品设计的评价方面(郑芊卉,2019)。从研究方法来看,既往研究较少采用定量分析法,主要采用案例分析法或比较分析法进行定性研究,对不同试点地区的林业碳汇保险类型、面临的问题和应对策略等进行总结分析。有学者总结了国内外林业碳汇保险发展情况,提出林业碳汇保险的进一步发展措施。林全德等(2021)根据保险标的不同,将林业碳汇保险主要分为保障林木损失、碳汇损失以及碳排放权交易价格下降导致的收入损失三类。秦涛等(2022)梳理了目前国内开展的四种林业碳汇保险产品并进行了对比分析。总体来看,林业碳汇保险发展目前面临如下问题:第一,在运行前期,碳汇保险由于普遍研发周期长、企业开发成本高、项目审核流程繁琐以及保险定价机制缺失导致产品创新困难(金婷等,2021);第二,在运行过程中,碳汇核算方法以及监测技术不成熟,尚未形成全国统一的规范模式从而导致碳汇保险试点推广困难。面对以上问题,国内学者主要从宏观和微观两个方面提出了应对策略:一是在宏观上,要加强财政资金支持,为林业碳汇保险开发提供稳定的政策及金融支持体系;二是在微观上,要继续优化林业碳汇保险产品,完善碳汇计量方法,提高碳汇监测技术,进一步提升定损理赔基层服务等(李微、陈湘,2023)。

目前中国林业碳汇保险试点方兴未艾。但综上可知,如何通过具体保险试点案例,进一步从理论上解释碳汇保险促进林业碳汇经济发展的价值路径方面还未有相关研究。本文的理论与实践意义在于,通过对龙岩市新罗区林业碳汇指数保险创新案例进行分析,剖析林业碳汇指数保险创新的内容机制,创新性地指出林业碳汇指数保险服务林业碳汇经济发展遵从“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”的价值实现路径,证明了保险在保障森林碳汇规模到促进碳汇交易、进一步提高林农收入和林业产值路径中的理论价值,为促进碳汇保险创新实践提供了理论基础,对健全碳市场交易和促进碳汇经济发展具有指导意义。在剖析龙岩市林业碳汇指数保险实践的创新和不足的基础上,结合过往研究,提出林业碳汇指数保险创新进一步助力林业碳汇经济发展的建议,以促进林业经济发展和乡村振兴等战略目标的实现。

三、林业碳汇指数保险的价值实现路径的机制分析

林业碳汇指数保险作为一项绿色金融创新工具，可通过保险的灾后风险补偿功能，实现森林碳汇定损赔付，从而稳定森林碳汇规模和林农营收，提高林农企护林营林的积极性，实现该保险的经济效益。而稳定的林业碳汇为参与碳市场交易奠定了基础，有利于完善林业碳汇产业链，加快林业碳汇产业化进程，同时提高林业产值、带动经营主体增收致富，进而落实“双碳”目标以及乡村振兴目标的社会效益。同时该保险的碳汇指数化赔付标准省去了灾后现场核损环节，通过数字技术实现灾后快速理赔节省了森林修复时间，有助于森林碳汇快速恢复和积累，帮助大气中二氧化碳沉淀和固定，在发挥经济和社会效益的同时进一步实现调节气候和大气保护的生态效益。因此，林业碳汇指数保险集生态效益、经济效益和社会效益于一体，其价值实现遵循“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”的传导路径。林业碳汇指数保险的价值实现路径如图1所示。

首先，林业碳汇指数保险与其他金融产品不同，它既是金融产品，又是一项农业支持政策，具有政策和金融的双重属性。一方面，从金融的角度来看，它具备保险本身的基本功能和相关衍生功能。根据保险理论，保险在发现风险、规避风险和分担风险方面具有专业性，提供资产风险管理和灾后风险补偿。林业碳汇损失赔款用于灾后资源救助和碳源清除、碳汇资源培育及加强生态保护修复等有关费用支出，保险公司借助卫星遥感技术高效监测森林碳汇的灾后损失情况，与林业部门联合查勘定损，使灾后赔款支付迅速到位，有利于稳定森林碳汇规模，为林农收入进行兜底，是保障林农收入的有效金融工具之一。另一方面，林业碳汇指数保险又具有农业保险的政策属性，农业保险除了具备保险的基本功能外，还有促进农业产业发展、保障农产品稳定供应等作用(董翀等，2022)。农业保险市场是典型的信息不对称市场，林业碳汇指数保险作为一项“准公共产品”，在服务林业碳汇金融的过程中具备一定的生态公益性，对乡村可持续发展产生正向外部性。根据外部性理论，仅仅依靠市场机制难以实现林业碳汇指数保险的有效配置，因此该保险的推广需要政府“有形的手”进行干预，才能实现保险的有效供给。因此，从实践上来看，林业碳汇指数保险市场主要以寡头竞争形式在地区范围内运行，其竞争不充分、市场不活跃，保险前期开发和中后期运行的周期长，赔付频次低但单次赔付数额巨大，对财政的依赖性较强，是保障森林碳汇规模和稳定林农收入的重要金融政策工具。



其次，稳定的碳汇规模为林业碳汇参与碳市场交易奠定了基础。碳汇市场的建设为林业碳汇交易获取经济收益提供了渠道。碳市场机制作为应对全球气候变化的重要举措，近年来在全球范围内迅猛发展。1992年联合国大会通过的《气候变化框架公约》和1997年的

《京都议定书》确立了国际合作应对气候变化的原则，正式推动建立了国际碳排放权交易市场；2015年《巴黎协定》提出了碳排放权交易的管理和实施安排，随后2018年卡托维兹气候大会上各国进一步对《巴黎协定》的细则进行谈判，2021年《联合国气候变化框架公约》第26届缔约方大会引入国际碳减排交易合作机制——可持续发展机制，以串联全球各地碳市场，提高全球减碳效率。截至2021年12月，全球共计建成25个碳市场，其中欧盟、美国、韩国和新西兰等已形成较为成熟的碳排放权交易体系，欧盟碳市场主要由政府主导，采用“自上而下”的交易体系，由总量限制和强制减排两种分配方式组成；美国碳市场则相反，由企业家和地方政府推动成立，形成多个区域性碳交易市场；新西兰碳市场是目前全球唯一一个将林业部门纳入碳排放交易计划的国家。

全球碳排放总量由于约定而受到限制，使得国家和企业的碳排放权具有了稀缺性。将碳排放权合理分配到各交易主体后，市场主体之间通过排放权交易或者实施温室气体减排项目获得减排凭证，形成碳交易市场。碳市场通常由碳配额市场和碳信用市场组成，实际碳排放量大于初始碳配额的企业通过购买富余碳排放配额企业的额度或者补充机制下的碳信用来抵消自身的碳超排量，避免法律处罚。而节能型企业则可以通过出售尚未使用的配额达到创收和减排的目标。目前中国碳市场还是政策性市场，以强制配额市场（Chinese Emission Allowance, CEA）为主，核证自愿减排市场（China Certified Emission Reduction, CCER）作为重要补充，二者互相独立。不同于CEA市场碳排放配额交易针对高碳排企业的约束、需强制执行，核证自愿减排交易则基于自愿，侧重鼓励企业参与减排项目，以抵消企业的碳排量，降低企业生产成本。现阶段中国CCER项目虽重启在即，但碳交易主要仍以CEA市场进行碳排放配额交易为主，林业碳汇交易将受到碳排放配额供需的影响，碳价也会进一步作用于林业碳汇项目的供需。一方面，碳市场就是通过末端的碳定价来倒逼前端高耗能企业的低碳转型，碳价上升会提高企业碳排放成本，刺激企业购买林业碳汇项目抵消自身碳排放，提高林业碳汇项目的市场需求。而另一方面，企业对碳汇项目需求的增加也会抬高碳价，提升林业碳汇收益，带动林农增收致富，促进林农护林营林和林业长期可持续经济效益的实现。2023年9月，生态环境部审议并原则通过了《温室气体自愿减排交易办法（试行）》条例，指出符合规定的温室气体自愿减排项目应当来源于可再生资源、林业碳汇、甲烷减排等有利于减碳增汇的领域，为林业碳汇纳入全国碳市场提供了重大机遇。

再次，碳汇市场活跃有助于林业碳汇价值实现，完善林业碳汇产业链，促进林业产值提高和碳汇产业化发展，从而落实乡村振兴和“双碳”战略目标，实现总体社会效益。林业碳汇作为一种以森林经营保护为基础的生态产品，其产业链一般包括森林经营、碳计量与核证、项目开发与减排量签发以及碳排放交易四个环节。其中，森林经营是林业碳汇产业链的前提，直接决定了碳排放总量，主要包括森林抚育、保护和管理等活动。良好的森林管理能提高森林的固碳能力，为后续碳汇市场交易打下坚实的基础。碳计量与核证、项目开发与减排量签发是技术核心环节，需要专业技术和规范操作作为指导，前者是指对森林产生的碳排放量进行测量和计算、并对测量结果进行审核确认的过程，后者是寻找适合的森林碳汇项目，并将核证的碳减少量转化为具有法律效力的碳减排量的过程。目前中国已建立较为完善的碳计量与核证体系及项目开发与减排量签发体系，为林业碳汇交易提供了技术保障。交易是决定林业碳汇价值实现的关键环节，主要包括减排量的买卖及相关金融服务。碳交易需要多方市场主体支持和活跃高效的市场环境，以确保碳汇交

易的可行性。目前核证自愿减排项目重启在即,通过碳排放交易吸引企业进入碳汇产业市场,可以更好地撬动社会资本流向“双碳”战略目标。另外,依托森林资源谋求产业发展,是实现乡村振兴和共同富裕的重要途径。Fang et al. (2018)认为,林业碳汇的社会效益实现与森林经营密切相关,并受到林业投入和政策激励的双重驱动,其中,劳动力、资金、技术等生产要素投入是实现碳汇社会效益的内在驱动力,而造林补贴、林权改革、生态补偿和森林经营等政策激励是实现社会效益的重要保障(朱梅钰等,2021)。碳汇收益将成为未来林业产业最具潜力的增长着力点,若森林吸收的二氧化碳均纳入CCER市场交易,每吨碳以30元计算,未来林业碳汇在碳交易市场的潜在价值约为2800亿元~4800亿元,这为提高林业产值、提升乡村社会福利和促进乡村产业振兴提供了新动力。

最后,林业碳汇是减缓气候变化的重要途径,保险通过保护森林生产力有助于碳库积累,促进森林固碳增汇,帮助森林吸收二氧化碳,实现减缓温室效应的生态效益。森林资源在生物圈碳循环系统中发挥着重要作用,森林能够吸收二氧化碳,并将其固定在生物和土壤当中,其碳吸收和碳排放的交替活动直接影响大气环境,起到调节气候的作用。森林生产力的提高有助于林业碳库积累,同时也帮助森林碳库与海洋、土壤等其他碳库之间的转化。林业碳汇指数保险通过防灾减损稳定林业碳汇规模,在促进林业碳汇产业化过程中也实现了调节气候和生态效益的目的。但值得注意的是,林业碳汇权属机构复杂,涉及林地和林木所有者、土地租赁者等相关主体,中国尚未从立法层面确立森林碳汇产权,产权不明晰将影响林农林企对后续碳汇交易的积极性,碳汇经济效益实现又会影响经营主体投保的积极性。因此,需逐步完善森林碳汇产权制度,规范碳汇产权转移程序,切实保障市场主体产权权益。

综上可知,林业碳汇指数保险服务实体经济和社会发展的路径由保险、森林碳汇规模、碳市场交易、社会经济和气候调节五个系统传导式相互作用形成。经济效益的实现有赖于保险稳定森林资源、固碳增汇,这也是林业碳汇在碳市场进行交易的前提,是挖掘林业碳汇产业新经济增长点、提升林业发展质量和乡村社会福利、落实“双碳”目标和乡村振兴社会总体效益的动力支撑。保险在实现碳汇的经济效益和社会效益的过程中,通过保护森林生产力,促进森林固碳增汇,实现减缓温室效应的生态气候效益。几者相辅相成,缺一不可。

四、龙岩市林业碳汇指数保险创新实践内容

(一) 龙岩市林业碳汇指数保险的探索背景

福建森林面积约766.7万公顷,覆盖率达66.8%,素有“八山一水一分田”之称。龙岩市新罗区林业碳汇经济效益实现的自然条件良好,具有开发林业碳汇项目的有利条件。龙岩市新罗区拥有林地面积约22万公顷,森林覆盖率达80%,森林总蓄积量2182万立方米,林业总固碳量超过100万吨/年,森林固碳增汇潜力巨大,发展林业碳汇经济有比较优势。为了响应国家“双碳”政策目标,福建省政府提出“要培育壮大绿色经济创新碳交易市场机制,大力发展碳汇金融”。2021年4月,国寿财险福建分公司发挥风险管理优势,积极探索金融创新,在森林生态富余价值的基础上引入保险机制,在新罗区首次创新开发林业碳汇指数保险。龙岩市政府每年支付保费120万元,为辖区内的20多万公顷林地提供2000万元保额,其中最大赔付比超过

16倍,为近100万吨的碳汇林生长过程中面临的自然灾害和意外事故所导致的碳汇能力减弱的风险提供保险保障¹。

(二) 龙岩市林业碳汇指数保险的运行模式

林业碳汇指数保险作为林业碳汇发展的“稳定剂”,其目的在于规避龙岩市碳汇林生长过程中的碳汇损失,对保障龙岩区域碳汇规模具有重要意义。与森林保险保障树木的物化价值不同,林业碳汇指数保险聚焦森林所带来的固碳功能,目的是保障森林产生的生态环保价值、富余价值、固碳修复成本、碳汇恢复期间损耗以及碳排放权交易的价值等(McIntosh & Belton, 2018),因此在保险金额确定方式、被保险人(受益人)、保障对象和赔款用途等方面与传统森林保险存在本质上的区别。

龙岩市林业碳汇指数保险的投保人与被保险人统一为龙岩市林业部门,承保因限定的自然灾害或者意外事故导致的境内森林碳汇价值的损失。林业碳汇指数保险需要衡量林木损毁面积及其程度来确定碳汇减弱事件是否发生,因此保险标的是区域内生长正常且经营规范的林木。

在保险金额及保费定价方面,市政府与国寿财龙岩分公司商定年保险金额及费率,保额根据双方对龙岩市森林碳汇的估值进行确定,而碳汇价值又取决于碳市场的交易价格(碳价)以及龙岩市森林碳汇年产量。其中,碳价以一段时间内碳排放权交易市场发布的平均收盘价为参考价格,而林业碳汇产量一般根据碳汇方法学理论进行计算,同时引入第三方碳汇计量机构加以确认。

在保险责任方面,当保险条款内约定的自然灾害发生后,保险公司与龙岩市林业主管部门共同查勘,对由保险责任引起的完全损毁且不可恢复的森林面积进行认定,并将其对应的碳汇能力减弱进行吨数换算,当碳汇量减少大于某个标准时,视为碳汇减弱事件发生,保险人承担赔偿责任,并根据指数保险灾害水平的分档确定对应的赔付比例。

在保险赔付方面,赔款交付给政府林业部门,用于对灾后林业碳汇资源救助和碳源清除、森林资源培育及加强生态保护修复等与林业碳汇富余价值生产活动有关费用支出。龙岩市林业碳汇指数保险的产品要素如表1所示。

福建龙岩新罗区林业碳汇指数保险试点是中国林业碳汇保险发展的起点,龙岩市立足于本地森林生态富余价值,以保障林业碳汇资源为出发点开发绿色保险,形成政府引导、本地保险公司市场化运作、林业碳汇主体积极参与的财政补贴型保险经营模式。政府对开展林业碳汇指数保险业务的保险机构提供不少于3年的创新保护期,并对购买林业碳汇指数保险的投保人(林业局)或者保险机构给予30%的保费补贴,为当地国寿财公司开发碳汇指数保险奠定了政策基础,激发了保险公司开发碳汇保险的主观能动性。

表1 龙岩市林业碳汇指数保险的产品要素

林业碳汇指数保险	内容
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
保险责任	在保险期间内,火灾、泥石流、山体滑坡等意外事故以及台风、冻灾、雪灾等自然灾害原因直接造成保险林木不可恢复性的完全损毁,损毁面积换算后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,保险公司予以赔付
保险期间	一年,但可得到当地政府相关部门给予的一定期限的创新保护
保险金额	2000万元
保险费率	6%
赔偿金额	$(1 - \text{免赔率}) \times \text{林业碳汇损失量换算成的年度林木损毁累计面积对应的单位赔偿金额}$

(三) 林业碳汇指数保险价值实现路径的成效与不足

林业碳汇指数保险作为中国林业碳汇保险的创新之一,破解了福建省财政资金“无灾不能用,有灾不够用”的难题。自2021年林业碳汇指数保险签单以来,龙岩市还未有出险理赔的案例,无法获取实际灾后赔付数据。但林全德等(2021)在分析保险赔款构成和调取近年来因火灾(主因)导致的新罗区森林过火面积的基础上,假定根据产品试点方案进行赔付处理,运用遥感反演理论测算出2005—2009年和2011—2016年的固碳减少趋势和赔付率情况。数据显示,林业碳汇指数保险年度平均赔款金额118.19万元,平均赔付率达98.48%,对防范区域碳汇损失风险具有重大意义,是财政资金撬动社会资本发展碳汇金融的一次有效尝试。继龙岩市之后,全国各地也相继开始探索林业碳汇指数保险。2022年,平安产险贵州分公司对贵州国有林场的20万亩林地提供1787万元保额保障,约定碳汇目标增速2%,并根据碳汇增减达标情况进行赔付补偿。2023年,平安产险湖北分公司推出森林碳汇遥感指数保险,为黄冈市蕲春县国有向桥林场2.86万亩林木资源提供风险保障,同年10月,保险公司按照指数监测数据及赔付标准支付赔款3.74万元。从以上实践经验来看,国有林场的林业碳汇损失赔款一般用于灾后资源救助和碳源清除、碳汇资源培育及加强生态保护修复等有关费用支出。出险后,保险公司借助卫星遥感技术高效监测森林碳汇损失情况,与林业部门联合查勘定损,使灾后赔款支付迅速到位,为灾后减损和森林固碳能力修复争取了宝贵时间。林业碳汇指数保险保障了森林碳汇功能,对林业产生的富余价值、生态环保价值、碳汇恢复期间损耗、固碳能力修复成本以及碳排放权交易价值进行兜底保障,促进林业碳汇规模稳定增长,有利于为进一步实现“林业碳汇指数保险+”等服务项目积累碳汇交易量,实现碳汇市场交易的价值性成效。

林业碳汇指数保险契合了龙岩市未来农业生产从传统林业向现代林业升级的差异化市场风险保障需求,但从案例的实践过程来看,要实现从“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”的价值路径,林业碳汇指数保险还存在一些问题和堵点。第一,保险标的有待创新。受到碳汇计量方法和监测水平的限制,龙岩碳汇指数保险的标的资产仍是森林林木,这就意味着不能将碳汇作为一种资产进行直接投保,无法利用碳汇指数保险进入二级市场进行质押贷款、实现林农利用保单进行融资“变现”的功能,阻碍了保险的进一步推广。第二,保险费率的厘定机制有待完善。林业碳汇指数保险试点方案中保险金额由政策统一规定,并没有根据龙岩市域内风险水平差异进行区分。在费率方面,保险费率统一固定为6%,也会导致费率调整缺乏动态弹性,不利于指数保险的可持续发展。第三,碳汇测算体系不够健全。当前碳汇方法学要求散农林地集中起来,实行规模化经营,以便于森林固碳量的计算和灾后碳汇价值损失核定。这一流程通常耗费大量人力与资金,拉长碳汇保险项目开发周期,额外增加保险机构的研发成本,导致企业研发激励不足,投入积极性不高。第四,指数保险在研发阶段面临数据规模小、历史损失空白等建模困难,在事中和事后也面临碳汇监测技术落后等数字化难题。第五,保险赔付主体缺乏针对性。目前保险赔付对象是林业相关部门,但在林改确权到户的基础上,保险赔付应该落实到林户身上,才能提高林农护林营林的积极性。最后,从政策层面上看,财政支持力度仍旧不足。虽然地方政府已有相关针对性的财政补贴政策引导林业碳汇指数保险发展,但保险开发成本高、经营风险大和收益低的特点影响了保险机构的经营意愿和经营主体的投保意愿。

由此可见,要打通“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”的价值路径,实现林业碳汇指数保险服务林业碳汇经济,促进林业发展和乡村振兴的经济社会效益,还需要在多个环节上深化改革。

五、研究结论与政策建议

林业碳汇指数保险是林业碳汇金融支持市场工具的创新,也是绿色金融衍生品的一项创新。本文以林业碳汇指数保险的价值实现路径的理论分析为基础,结合龙岩市林业碳汇指数保险创新案例,得出结论:龙岩市林业碳汇指数保险将抽象的森林固碳能力以数值的形式具体化,将森林完全损毁造成的固碳量损失通过换算指数化,实现灾后依据碳汇指数进行快速理赔,从而帮助林农林企固碳增汇,实现稳定林农收入的经济效益,而稳定的林业碳汇规模有益于碳市场交易和林业产值提高,进而有利于促进“双碳”目标和乡村振兴目标社会效益实现,同时保险有助于森林碳汇快速恢复和积累,帮助大气中二氧化碳沉淀和固定,在实现经济和社会效益的同时进一步实现调节气候的生态保护效益,其实践集经济效益、社会效益和生态效益为一体,遵循“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”的价值实现路径。

与过往研究结论相同的是,从保险本身来看,林业碳汇指数保险的产品设计仍有缺陷,特别是在保险责任范围、费率厘定机制以及碳汇监测技术等方面有待进一步完善和提高,同时该保险也面临前期开发周期长、开发成本高和技术困难等难关。但是,与以往研究仅限于讨论林业碳汇指数保险本身存在的局限性不同,本文基于该保险的价值实现路径的机制分析认为,林业碳汇指数保险是依托碳市场、最终以促进碳交易为目的保险产品,其价值实现既依赖碳市场和要素市场的完善,又涉及多方市场主体,并需要健全的法律法规体系进行保障。要想彻底打通保险价值传导路径,实现经营主体增收致富和林业经济发展,进而落实“双碳”目标和乡村振兴社会目标的价值实现,还需要抓住痛点,打通路径上的一些关键堵点。

(一) 打通“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”路径的关键堵点,促进林业碳汇指数保险价值实现

林业碳汇指数保险作为绿色金融创新工具,其价值实现依赖保险、森林碳汇、碳市场和社会经济四个系统之间的传导作用,因此促进指数保险的价值实现需要打通该路径上的关键堵点。第一,在保险产品设计上,要进一步健全林业碳汇指数保险机制,逐步完善保险责任范围,考虑将林业碳汇纳入保险标的,进一步规范保险金额和保费定价机制,实现保费从固定统一制向弹性差异制转变,提高碳汇指数保险的适用性。要完善保险核算的理论方法,进一步创新碳汇方法学理论和实践运用,促进大数据等数字化技术在碳汇指数保险中的应用,实现保险历史数据的有效累积,提升保险的事前监测和灾后勘察技术手段,有效稳定林业碳汇规模。第二,要实现林业碳汇的经济效益必须依靠碳汇交易市场,要加快开放CCER市场,逐步放开碳汇交易限制,解决CCER市场林业碳汇长期供不应求和碳配额价格倒挂的问题,释放林业碳汇市场活力;同时进一步细化和调整林业碳汇的定价和收益分配机制,保障林农林企在内的多方市场主体获取公平合理的碳汇收益,稳步提高林农林企的经济收益,从而提升林业产值,促进林业兴旺和乡村振兴。

(二) 激发“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”路径的内在动力,为林业碳汇指数保险价值实现注入活力

“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”路径的内在动力,也是林业碳汇指数保险价值实现的驱动力。因此,应考虑将资金、技术和劳动力等生产要素向林业碳汇保险项目倾斜,调动各生产要素服务林业碳汇指数保险的价值实现。具体来看,第一,政府要加强对保险机构进行林业碳汇保险开发的财政扶持,加大

财政补贴力度，充分调动林农护林营林的积极性，保证森林经营的劳动力投入，培养林业碳汇专业理论和技术人才，提高保险公司进行产品研发的积极性。第二，试点地方政府要注重林业碳汇保险政策的连贯性，加强对碳汇保险开发、森林抚育与规模化管理、核灾定损等各个环节的监督与支持，促进保中风险管理、保后快速核损理赔，保障森林固碳增汇。第三，要加强保险公司与林业防灾减灾部门的联动与交流，促进金融科技数字化转型，提升碳汇方法学与计量检测水平，加快碳市场的发育与完善，为林业碳汇保险创新提供源源不断的动力。

（三）强化“保险—碳汇规模—社会经济—气候调节”路径的保障体系，支撑林业碳汇指数保险有效运行

林业碳汇指数保险涉及农业保险、森林运营与管理、碳市场等多个领域以及政府、金融机构、林农林企、第三方核查、咨询机构等多方市场主体，良好的保障体系才能支撑碳汇保险的运行和价值实现。第一，中国碳汇保险市场还处在起步阶段，未来要维护好林业碳汇保险市场的竞争秩序，推动农业保险经营机构多元化发展，促进碳汇保险市场良性竞争。要鼓励林业碳汇保险创新，建立以市场需求为导向的林业碳汇保险产品服务创新机制，遵循商业可持续原则，鼓励保险公司跨区域经营林业碳汇指数保险业务。第二，要实现林业碳汇指数保险的经济社会效益，离不开碳市场的完善。目前林业碳汇交易市场和碳配额交易市场相互独立，企业要进行碳抵消需额外申请和办手续，参与碳汇交易流程繁琐、门槛较高，未来应鼓励两个市场有效链接、互融共荣，降低林农林企参与碳汇交易的成本，实现林业碳汇价值最大化。第三，要建立和健全林业碳汇行业标准以及相关法规法律体系，提高碳汇监测水平，严防第三方核查服务机构碳汇数据弄虚作假的问题，划分和界定好各市场主体的职责边界，提高碳市场运行质量。■

（责任编辑：韩娟）

注释：

¹ 数据来源：中国人寿财险龙岩市中心支公司林业碳汇指数保险调研汇报材料，2022年2月。

参考文献：

- [1]姜霞,黄祖辉.经济新常态下中国林业碳汇潜力分析[J].中国农村经济,2016(11):57-67.
- [2]乔琴,高馨婷,雷硕,孙勇,张恩祥,郑玉萍,韩永伟.碳汇产品价值实现模式及其优化路径[J].中国国土资源经济,2023,36(10):19-27,81.
- [3]王静,沈月琴.森林碳汇及其市场的研究综述[J].北京林业大学学报(社会科学版),2010,9(2):82-87.
- [4]福建省林业局.福建持续探索林业碳汇创新发展模式[J].福建林业,2021(4):4-5.
- [5]降彩石.为绿色发展贡献保险力量[J].中国金融,2022(5):48-49.
- [6]李玉梅,陈洋毅,刘璐,李儒宣达,夏一凡.绿色金融与区域经济韧性影响机理及空间关联性研究——基于空间杜宾模型的实证分析[J].林业经济,2023,45(9):39-58.
- [7]王祝雄,吴秀丽,章升东,张国斌,曹以禹,吴柏海.新西兰碳排放交易制度设计对中国林业碳汇交易的启示[J].世界林业研究,2013,26(5):81-87.
- [8]Swiss Re Institute.The Insurance Rationale for Carbon Removal Solutions[R].Swiss:Swiss Re Institute,2021.
- [9]秦涛,李昊,宋蕊.林业碳汇保险模式比较、制约因素和优化策略[J].农村经济,2022(3):60-66.
- [10]史清华,姚建民.农业风险管理模式的评析与选择[J].经济问题,1994(6):4.
- [11]鹿国柱.农业保险研究的若干前沿问题[J].农村金融研究,2022(8):31-39.
- [12]Subak S.Replacing Carbon Lost from Forests:an Assessment of Insurance,Reserves,and Expiring Credits[J].Clim

- Policy, 2003, 3(2): 107-122.
- [13] Song Y, Peng H J. Strategies of Forestry Carbon Sink Under Forest Insurance and Subsidies[J]. Sustainability, 2019, 11(17): 4607.
- [14] 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(5): 51-70.
- [15] 庾国柱. 论农业保险监管制度的建设和改革[J]. 农村金融研究. 2020(3): 3-8.
- [16] 郑芊卉. 中国林业碳汇项目开发交易政策与实践研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京林业大学, 2019.
- [17] 林全德, 刘锋, 孙朝锋, 黄梓良, 李孟阳, 孙倩. 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(6): 36-41.
- [18] 金婷, 高沁怡, 曹先磊, 吴伟光. 林业碳汇项目风险测度及其影响研究[J]. 林业经济问题, 2021, 41(3): 304-310.
- [19] 李微, 陈湘. 重点国有林区林业碳汇经济价值实现路径研究[J]. 林业经济问题, 2023, 43(4): 359-368.
- [20] 董翀, 冯兴元, 杨洋. 乡村振兴背景下农业保险服务供求、体制机制问题与对策[J]. 农村金融研究, 2022(3): 32-38.
- [21] Fang J Y, Yu G R, Liu L L, Hu S J, Stuart C. Climate Change, Human Impacts, and Carbon Sequestration in China[J]. Proceedings of National Academy of Sciences of the United State of America, 2018, 115(16): 4015-4020.
- [22] 朱梅钰, 龙飞, 祁慧博, 张哲. 基于行业减排的森林碳汇需求空间测度与分类[J]. 浙江农林大学学报, 2021, 38(2): 377-386.
- [23] McIntosh J, Belton O. Carbon Insurance and the Emissions Trading Scheme[J]. New Zealand Tree Grower, 2018, 39(1): 170-177.

Exploring the Value Realizing Path of Forestry Carbon Sink Index Insurance

——Taking the Forestry Carbon Sink Index Insurance in Longyan City, Fujian Province as an Example

YANG Yang DONG Chong FENG Xing-yuan

Abstract: In recent years, forest carbon sinks have played an increasingly important role in achieving carbon neutrality goals. The forestry carbon sequestration economy, as an important part of rural revitalization and forestry industry revitalization, urgently needs high-quality and efficient green finance and insurance products and services. On the basis of relevant literature review, this article proposes that forestry carbon sequestration index insurance has a value path mechanism of "insurance carbon sequestration scale social economy climate regulation". It is believed that forestry carbon sequestration index insurance protects forests and carbon sequestration scale through loss assessment and compensation, which helps forest farmers and other business entities stabilize their income and achieve economic benefits of carbon sequestration. The stable scale of forestry carbon sequestration is conducive to promoting the development of forestry carbon sequestration industry, implementing social goals such as "dual carbon" and rural revitalization, and thus achieving social benefits. In this process, forest management can promote carbon accumulation and achieve ecological benefits in regulating climate. At the same time, this article adopts the case analysis method, taking the innovation of forestry carbon sink index insurance in Longyan City, Fujian Province as a case, to deeply analyze the content, effectiveness, and shortcomings of forestry carbon sink insurance practice. Finally, this article proposes policy recommendations for improving the insurance value realization path of the forestry carbon sink index, mainly including three aspects: first, identifying key bottlenecks in the path, improving insurance product design, and restoring carbon market trading as soon as possible; Secondly, we need to mobilize various production factors to tilt towards innovation in carbon sequestration insurance, and stimulate the endogenous driving force for the realization path of insurance value; The third is that the realization path of insurance value involves multiple fields and multiple market entities. It is not only necessary to maintain an orderly competitive order between the insurance market and the carbon market, but also to strengthen the construction of the legal system to ensure the standardized and quality operation of the carbon market from a macro perspective.

Key Words: Carbon Sink Index Insurance; Forestry Carbon Sink; Longyan City; Value Path