

林业碳汇金融发展困境与破解路径

石浩男 赵 荣* 陈绍志

(中国林业科学研究院林业科技信息研究所, 北京 100091)

摘 要: 全面梳理林业碳汇金融研究、概念和产品, 深入分析林业碳汇金融发展面临的问题, 并提出解决方案, 以期展示林业碳汇金融全貌、破解林业碳汇金融发展瓶颈、促进林业碳汇项目和林业碳汇市场创新发展, 助力我国生态文明建设和碳达峰碳中和目标的实现。采用文献研究法、案例分析法等梳理林业碳汇金融已有研究成果, 辨析林业碳汇金融相关概念, 概述梳理林业碳汇金融产品, 分析林业碳汇金融发展存在的问题, 探讨林业碳汇金融发展瓶颈解决方案。首先, 指出不同研究对林业碳汇金融概念的区别根本在于“如何理解林业碳汇金融与绿色金融、碳金融的关系, 如何理解林业碳汇金融与林业碳汇交易的关系”, 进而界定林业碳汇金融概念, 阐释林业碳汇金融概念和森林碳汇金融概念的关系。然后, 将林业碳汇金融产品分为林业碳汇交易、林业碳汇市场融资工具、林业碳汇市场交易工具、林业碳汇市场支持工具和林业碳汇金融创新产品 5 类, 并结合案例对各种林业碳汇金融产品的概念、特点、难点、问题等进行了说明。最后, 建议完善创新林业碳汇金融产品并充分发挥产品组合功能, 出台政策推动建设林业碳汇金融体系, 在科学管理的基础上有序推动林业碳汇金融市场化, 鼓励金融机构发挥自身作用。

关键词: 林业碳汇金融; 林业碳汇; 绿色金融; 碳金融; 生态产品; 价值实现

The Dilemma and Solution Path of Forestry Carbon Sink Finance

SHI Hao-nan ZHAO Rong CHEN Shao-zhi

(Research Institute of Forestry Policy and Information, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, P.R. China)

Abstract: It comprehensively summarizes the research, concept and products of forestry carbon sink finance, deeply analyzes the problems facing the development of forestry carbon sink finance, and puts forward solutions, in order to show the overall picture of forestry carbon sink finance, solve the bottleneck of forestry carbon sink financial development, promote the innovative development of forestry carbon sequestration projects and forestry carbon sink market, and help China's ecological civilization construction and the realization of carbon peaking and carbon neutrality goals. This paper used literature research method, case analysis method, and other methods to sort out the existing research results of forestry carbon sink finance, identified the relevant concepts of forestry carbon sink finance, summarized forestry carbon sink financial products, analyzed the problems existing in the development of forestry carbon sink finance, and put forward solutions to explore the bottleneck of forestry carbon sink finance development. First of all, it points out that the difference between different studies on the concept of forestry carbon sink finance lies in "how to understand the relationship between forestry carbon sink finance, green finance and carbon finance, and how to understand the relationship between forestry carbon sink finance and forestry carbon sink trading", and then defines the concept of forestry carbon sink finance and explains the relationship between the concept of forestry carbon sink finance and forest carbon sink finance. Then, the forestry carbon sink financial products are divided into five categories: forestry carbon sink trading, forestry carbon sink market financing tools, forestry carbon sink market trading tools, forestry carbon sink market support tools and forestry carbon sink financial innovation products, and the concept, characteristics, difficulties and problems of various forestry carbon sink financial products are explained in combination with cases. Finally, it is suggested to improve and innovate forestry carbon sink financial products and give full play to the function of product portfolio, introduce policies to promote the construction of forestry carbon sink financial system, orderly promote the marketization of forestry

carbon sink financial on the basis of scientific management, and encourage financial institutions to play their own role.

Key words: Forestry carbon sink finance; Forestry carbon; Green finance; Carbon finance; Ecological products; Value realization

林业碳汇作为最普遍和最有效的增加碳汇的方式,在我国“双碳”工作中的地位不断凸显。发挥市场作用,实现林业碳汇经济价值,其主要途径就是林业碳汇金融。林业碳汇金融作为林业碳汇项目衍生的创新产物广泛出现在以绿色金融、碳金融、林业碳汇、林业碳汇市场、碳中和等为主题的论文中,但尚未对林业碳汇金融的概念和研究作出比较明确的梳理。鉴于此,本文系统地梳理了林业碳汇金融的相关研究和实践成果,分析了我国林业碳汇金融发展面临的困境,并提出了相应的解决对策。

1 林业碳汇金融研究综述与概念评析

1.1 林业碳汇金融研究现状

现有研究对林业碳汇金融的研究角度不同,主要分为以下几个方向。一是作为打造林业碳汇市场、发展林业经济、实现碳中和目标等较为宏观的政策项目的一类实现途径,对林业碳汇金融作简要说明。多以林业碳汇为出发点,按照生态产品价值实现路径,把林业碳汇金融作为一种林业碳汇产品价值实现路径进行讨论。二是具体研究某一类或某几类林业碳汇金融产品。三是从金融或绿色金融支持林业碳汇、林业产业发展的角度讨论林业碳汇金融,关注林业碳汇金融产品种类和创新。四是以碳资产为出发点,作为碳金融的组成部分研究林业碳汇金融,特别体现为对林业碳汇融资的关注。五是以城乡金融流动、普惠金融、生态扶贫为角度,阐明林业碳汇金融的重要性。六是从法律角度研究林业碳汇金融。总体而言,从事林业碳汇研究的学者通常采取第一、二、四种途径进行研究;金融机构和政府机构研究者由于现实需要的激励,通常沿第二、三种路径进行研究,展现出对林业碳汇金融产品的热切关注;而第五、六种途径的研究角度则更广泛。

现有林业碳汇金融研究取得了诸多研究成果。一是重视林业碳汇金融对林业发展、林业经济、林业碳汇、林业碳汇项目、林业碳汇市场、绿色金融与碳金融、碳减排与碳中和、脱贫减贫等领域的重要作用,强调了发展林业碳汇金融的必要性和重要性,发掘了林业碳汇金融更为广泛的政策价值和社会价值。二是研究了许多具体的林业碳汇金融产品,尤其是林业碳汇交易。三是在对林业碳汇金融提出了建设性的意见和思路,包括建设林业碳汇金融体系、建设林业碳汇金融监督管理机制、指出林业碳汇金融存在的问题并提出应对方法等。

1.2 林业碳汇金融概念评析

由于对林业碳汇金融的研究角度不同,现有研究成果主要有以下几种具有代表性的理解。一是把林业碳汇金融表述为服务于林业碳汇交易的金融活动。二是把林业碳汇金融表述为服务于林业碳汇项目的金融活动。三是忽略林业碳汇金融或将其视为碳金融的一部分。关于林业碳汇金融概念的主要分歧在于,如何理解林业碳汇金融与绿色金融、碳金融的关系,如何理解林业碳汇金融与林业碳汇交易的关系。

林业碳汇金融是绿色金融支持林业碳汇发展的产物和桥梁,也是碳金融的重要组成部分。绿色金融长期支持林业碳汇的发展,对林业碳汇的发展有重要的促进作用。由此可见,绿色金融与林业碳汇金融之间的紧密联系。具体来说,正是在绿色金融支持林业碳汇过程中,诞生出许多林业碳汇金融产品。林业碳汇金融是碳金融的一部分,但由于碳金融的范畴过大,如果不将林业碳汇金融单独提出,就缺乏更为恰当的概念用于表述和实践。应该说明的是,绿色金融、碳金融、林业碳汇金融三者是金融沿林业碳汇方向逐渐深入的,这是林业碳汇金融概念的基础。同时,林业碳汇交易具有明显的金融属性,是林业碳汇产品价值实现的一种金融路径,因此应该被归类于林业碳汇金融。由此,林业碳汇金融是服务于减少温室气体排放的林业碳汇的全部金融活动和产品。

除此之外,在研究中除了有林业碳汇金融的表述,还有森林碳汇金融的表述。其分歧主要来自于林业碳汇与森林碳汇的区别。对此,学术界早有区分,主要有两点。一是认为森林碳汇应属于林业碳汇的一部

分，由于林业碳汇的范围较广包括湿地等范畴，林业碳汇的范畴比森林碳汇的范畴更大。二是认为森林碳汇具有自然属性，而林业碳汇具有管理属性和政策属性。因此，在专注研究森林碳汇时常常采取“森林碳汇”的表述，如“森林碳汇市场”、“森林碳汇金融”等。总之，林业碳汇和森林碳汇的区别主要体现在技术方面，同时森林碳汇不免受到人工干预。由于本文研究的林业碳汇在金融领域的体现，因此本文未对林业碳汇金融与森林碳汇金融作特别区分。

2 林业碳汇金融产品

林业碳汇金融产品是林业碳汇金融研究的重点。林业碳汇金融产品包括四类，即林业碳汇市场融资工具、林业碳汇市场交易工具、林业碳汇市场支持工具和其他林业碳汇金融模式。

表 1 林业碳汇金融产品分类

Tab.1 Classification of forestry carbon sequestration financial products		
大类	小类	案例
林业碳汇市场融资工具	林业碳汇债券	中国农业发展银行发行国内首单用于森林碳汇的碳中和债券暨首次柜台债券
	林业碳汇质押贷款	黑龙江省图强林业局获得全国首单林业碳汇质押贷款
	林业碳汇回购	兴业银行南平分行与福建省南平市顺昌县国有林场签订林业碳汇质押贷款和远期约定回购协议
	林业碳汇股票	福建金森、平潭发展、泉阳泉、乾景园林等，和造纸企业，如晨鸣纸业、岳阳纸业、宜宾纸业等
林业碳汇市场交易工具	林业碳汇期货交易	欧盟 EUA 标准期货合约
	林业碳汇远期交易	湖北省在“绿色发展与全国碳市场建设”会议上推出首笔碳汇远期交易
林业碳汇市场支持工具	林业碳汇保险	林业碳汇价值保险：中国太保产险广西分公司签发全国首单单株林木碳汇保险；中国人寿在福建签发全国首单林业碳汇指数保险
		林业碳汇价格保险：人保财险福建省顺昌支公司与顺昌县国有林场正式签发全国首个“碳汇保”林业碳汇价格保险
	林业碳汇基金	中国绿色碳汇基金会，是首家以增汇减排、应对气候变化为主要目标的全国性公募基金会
其他林业碳汇金融模式	林业碳汇 PPP	山西林业生态发展公司与山西清泽阳光环保科技有限公司签订山西省林业生态扶贫 PPP 项目碳汇开发合作协议
	林业碳汇扶贫	贵州省制定《生态扶贫实施方案（2017~2020）》；同时福建省南平市顺昌县开展“一元碳汇”项目试点
	互联网林业碳汇金融	蚂蚁森林的碳汇公益项目和碳汇市场的网上平台

2.1 林业碳汇市场融资工具

2.1.1 林业碳汇债券

林业碳汇债券是为筹集林业碳汇项目资金等活动向投资者发行并承诺按时还本付息的有价证券。债券具有发行周期长、发行规模大、操作简便的特点，有助于林业碳汇项目的长期融资。林业碳汇债券的难点在于发行前期需要计算出项目期限内算产生的碳汇收益，以确定债券的本金和利息。因此，林业碳汇价值的测度就成为林业碳汇债券的关键问题，其是否科学将影响到项目最终的盈利结果。同时，发行林业碳汇债券门槛较高。

2.1.2 林业碳汇质押贷款

林碳汇质押贷款是指林碳汇资产的持有者（即借款方）为取得贷款而将其拥有的林碳汇资产作为质物，向资金提供方（即借款方）进行抵质押。林业碳汇质押贷款的参与者包括林业碳汇持有者（融资主体）、金融机构（包括商业银行、碳排放权交易中心等）、第三方机构（包括第三方评估机构等）。林业碳汇质押贷款的融资主体主要包括国有企业、集体组织，质押标的包括碳汇、碳汇预期收益、森林资源等。

林业碳汇质押贷款发展的基础良好，模式丰富、机制完善，且容易和林业碳汇保险、林业碳汇远期等

其他林业碳汇金融产品组合销售,在全国各地得到的广泛的推广。但同时也应注意,由于林业碳汇质押贷款常常能获得政府的担保,在业务操作过程中应该更加科学真实,以避免潜在的地方债问题。

2.1.3 林业碳汇回购

林业碳汇回购是指林业碳汇资产持有者(即借方)约定在一定期限后按约定价格回购出售的林业碳汇资产的合同,以获得短期资金融通。由于林业碳汇回购流动性强、安全性高,主要用于短期融资,可以和其他长期林业碳汇金融融资产品结合起来,使其更容易被市场接受。

2.1.4 林业碳汇股票

林业碳汇股票是指涉及林业碳汇项目的企业发行的股票,在林业碳汇股票指数中应以林业碳汇概念股的表现形式出现。企业通过发行股份融资,募集资金用于其林业碳汇项目的生产运作和其他相关经营生产⁰。基于对概念股票企业的深入考察,建立科学规范的林业碳汇股票指数,也是促进林业碳汇及相关产业融资和发展的重要手段⁰。由于林业碳汇股票本质上是在证券交易所进行交易的股票,因此具有非常良好的融资能力、流动性、有效性。林业碳汇股票所融资金将直接用于企业的林业碳汇项目。编纂林业碳汇股票指数,将有效吸引相关企业与政府合作林业碳汇项目,推动林业碳汇金融的市场化。

2.2 林业碳汇市场交易工具

2.2.1 林业碳汇期货交易

林业碳汇期货同其他所有期货一样,多头目的是套期保值和投机利益,空头的目的是获得投机利益。买卖双方根据各自需要进行交易,以实现期货价格发现、规避风险和投机套利的功能。碳期货是除我国外全球主要碳市场中交易量最大、流动性最强的交易碳交易品种。林业碳汇期货交易对林业碳汇市场的发展将发挥重要影响。中国林业碳汇期货市场正在建设中,预计中国的首支碳期货将在广州期货交易所交易,届时将会有更为丰富的经验成果以供研究。林业碳汇期货、期权交易兴起于欧盟碳市场,如欧盟EUA标准期货合约,经过十几年的发展,到2021年,欧洲的碳汇期货单价到达较高水平,并且九成偏上的交易量由期货支持。

2.2.2 林业碳汇远期交易

林业碳汇远期交易是指交易双方约定未来某时刻以确定的价格买入或者卖出相应的以林业碳排放交易权为标的的远期合约。林业碳汇远期可以帮助买家提前锁定价格,从而避免因碳汇价格上涨而在未来一段时间内增加的购买成本。如果购买者为控排企业,也可以通过提前锁定成本,从而降低经营风险。

2.3 林业碳汇市场支持工具

2.3.1 林业碳汇保险

林业碳汇保险是为降低林业碳汇项目在开发或交易过程中遭受灾害风险或林业碳汇资产违约风险而开发的保险产品,以林业碳汇资产为标的。经营模式方面,主要分为传统模式和综合模式。其中,传统模式中包含由财政补贴的政策性模式和投保人自付保费的商业性模式;综合模式是指将不同林业碳汇产品进行有机融合的运作模式。我国林业碳汇保险种类丰富,主要原因是在保险标的上进行创新,主要可以分为林业碳汇价值保险和林业碳汇价格保险两类。

根据碳汇损失计量不同,林业碳汇价值保险产品可分为两类。一类是直接以实际生态碳汇量的变化作为保险赔偿指标而形成的保险产品。另一类是将生态碳汇量的变化指数化,以指数的大小衡量碳汇量的变化,也称林业碳汇指数保险。林业碳汇综合价值保险,本质上也属于碳汇价值保险的一种。主要的区别是碳汇指数保险类似于第三者责任,以当地林业主管部门作为投保人与被保险人。

总之,林业碳汇价值保险都是以林木或林木带来的碳汇功能为保险标的,承诺损失达到一定程度的林业碳汇保险。应该注意到,林业碳汇价值保险的实际投保对象为林木,与其他类型的林业保险并无本质区别,因此可以非常方便地和其他林业保险组合销售,也可以成为林业保险的一类项目。例如,林业碳汇灾害保险可以成为林业灾害保险的构成部分。同时,林业碳汇保单也是一种有价资产,可以用于质押贷款。

林业碳汇价格保险是保障由于供求关系变化、政策变化等因素影响而导致林业碳汇价格降低造成损失的保险产品。当实际价格低于目标价格时,对林场进行赔偿,以此稳定林业碳汇交易收入。区别于林业碳汇价值保险,林业碳汇价格保险的保险标的是碳汇,承诺在碳汇实际价格低于目标价格时进行赔偿。由于

目前碳汇交易市场机制不成熟, 交易价格波动不确定性较大, 因此与林业碳汇价值保险相比, 林业碳汇价格保险试点数量相对较少, 试点规模亦相对较小。

2.3.2 林业碳汇基金

林业碳汇基金是指利用筹集的资金用于林业经营活动以稳定、增加碳汇量并交易核证减排量的一种投融资工具。

2.4 其他林业碳汇金融模式

林业碳汇创新模式是指在传统林业碳汇金融产品之外存在的与如政府与社会资本合作、扶贫工作、互联网服务、福利彩票等其他领域范畴结合的创新产品。林业碳汇金融创新产品是将林业碳汇金融与其他要素结合起来, 为林业碳汇金融发挥更为广泛的经济影响和社会影响提供渠道, 是助力林业碳汇项目和交易长远发展、赢得未来的重要把手。

2.4.1 林业碳汇 PPP

林业碳汇 PPP 模式是通过政府与社会资本的合作, 吸引社会资本投资林业碳汇项目, 从根本上是林业 PPP 项目的一种类型, 林业碳汇也是林业项目收益的新来源。林业碳汇 PPP 模是林业碳汇项目市场化的重要途径, 通过引入社会资本, 为林业碳汇项目拓展了资金渠道, 扩大了资金规模, 减轻了政府的财政压力, 降低了政府的风险, 从而助力林业碳汇项目的发展, 促进林业增长增收, 同时社会资本也获得了风险较低的投资途径。由于政府主导项目, 林业碳汇 PPP 项目往往具备更为广泛的正外部性。

2.4.2 林业碳汇扶贫

林业碳汇对乡村扶贫的作用可以从两方面理解。一方面, 有效整合当地的林业碳汇资源, 集合开发林业碳汇项目, 将林业碳汇金融与普惠金融结合起来, 从而增加农户的收入。另一方面, 林业碳汇项目的开发将带动村民参与建设劳动、完善基础设施建设、开发文旅产业、获得木材收益等途径增加农户收入或提升乡村环境。未来培育开发林业碳汇资源是一项重大的工程, 将对富有林业碳汇资源的乡村地区带来巨大的经济价值。

2.4.3 林业碳汇数字金融

林业碳汇数字交易和服务主要包括例如蚂蚁森林的碳汇公益项目和碳汇市场的网上平台, 借助数字信息对个体的精准服务, 林业碳汇数字交易和服务在未来将非常重要。数字信息平台是获取林业碳汇信息与服务, 从事林业碳汇交易的重要场所。林业碳汇数字金融将吸收数字金融的优点, 以大数据为依托, 提升林业碳汇交易测量的精准性。

2.4.4 林业碳汇储蓄与彩票

林业碳汇储蓄产品是通过认证的、闲置的碳汇量存入银行, 获得“碳息”收益, 可随时根据市场需求到银行取出碳汇进行交易。林业碳汇福利彩票采用彩票的操作方式, 可以低成本地吸收资金。

3 林业碳汇金融发展困境与解决方案

3.1 林业碳汇金融发展存在的问题

由于我国林业碳汇金融仍处于发展的早期阶段, 其发展环境及自身机制尚不完善, 主要面临以下几个方面的问题。一是围绕林业碳汇价值评估的问题, 主要包括林业碳汇价值评估难度大、精确度低、耗时长、成本高等问题, 导致参与林业碳汇项目的主体往往难以形成对林业碳汇价值的共识, 进而影响林业碳汇项目的开发和林业碳汇交易。二是围绕林业碳汇项目开发的问题, 林业碳汇项目同其他林业项目相似, 存在开发难、收益少、数量少、资本不愿下乡等问题, 由此影响林业碳汇金融的发展。三是围绕林业碳汇交易的问题。林业碳汇交易存在交易机制、交易制度等问题, 且各地对交易规定存在差异, 影响了林业碳汇交易, 多种因素导致林业碳汇市场不活跃, 交易量存在发展空间, 进而影响了其他林业碳汇金融产品。同时, 林业碳汇交易因相关法律不健全, 监管机制不健全, 存在金融风险。四是林业碳汇金融自身机制不健全, 林业碳汇金融产品不够完备。五是林业碳汇金融政策不够健全, 林业碳汇尚未纳入强制减排范畴, 导致交易价格普遍偏低, 同时林业碳汇金融激励产品不足, 这些都抑制林业碳金融的活跃度。

3.2 林业碳汇金融问题的破解路径

3.2.1 有序有力地由各主体、各方面完善林业碳汇金融

为了更好地推动林业碳汇金融的完善和发展,需要着眼现有问题提出符合实际的解决方案,应从林业碳汇金融产品及开发技术、政府政策、市场化与金融机构培育三个方面探讨解决林业碳汇金融的问题。

一是完善林业碳汇金融产品,充分发挥各类产品组合功能。加大碳资产管理力度,探索改进林业碳汇价值评估办法,健全林业碳汇交易制度。持续创新完善林业碳汇金融产品,发挥林业碳汇保险在提升抗风险方面的能力,构建多元化林业碳汇金融风险分担机制。全面提升科研科技支持,积极引入科研机构参与政策的制定和项目的设计,积极引入尝试更为先进的测量方法和交易方法,有效学习和交流现有成功的研究成果和实践经验,促进国内国外更为广泛的合作与交流,重视以互联网核心的先进科学技术与服务手段对发展绿色金融、碳市场、碳金融的重要作用,获取未来发展的主动权。

二是出台更加完善的政策,推动建设林业碳汇金融体系。完善林业碳汇市场基础设施建设,建立涉及各级政府级别的林业碳汇发展基金,出台林业碳汇金融激励政策,综合运用融资优惠、项目鼓励、减免税收、财政补贴、智力支持等手段激励社会资本参与林业碳汇金融。同时,政府需要出台更加强有力的政策,进一步坚定发展碳排放市场的决心和信心,为林业碳汇金融提供更加强大的推动力。为我国以大型能源企业、电力企业为代表的在碳市场具有紧迫需要的企业提供更加良好的环境,激励企业在林业碳汇金融方面做出积极贡献,推动我国双碳工作取得深入进展。最后,政府要坚持宏观审慎原则,防范化解林业碳汇金融风险,健全林业碳汇交易保障机制。

三是在科学管理的基础上有序推动林业碳汇金融市场化,鼓励金融机构发挥自身作用。政府需要在林业碳汇金融的市场化做出更多努力,各级政府应该科学研究推出更多促进市场化的制度建设、项目建设和监督建设,降低林业碳汇交易门槛,推进集体林权制度改革,在科学监管的基础上吸引社会资本更广泛地参与其中,提高社会参与度。鼓励金融机构开展林业碳汇金融业务,积极促进政银企在发展林业碳汇产业的协调合作。

3.2.2 继续发挥绿色金融和碳金融对林业碳汇金融的支持作用

绿色金融作为目前世界金融领域最重要的概念之一,顺应世界发展大势和中国国家战略的要求,有光明的发展前景。国家各相关部门持续推出绿色金融政策文件,实现了高水平的、系统完善的顶层设计,这是中国绿色金融发展的关键因素。市场上以国有银行为主体的金融市场参与者积极参加绿色金融的建设与实践,使绿色金融从概念政策变为现实成果,在较短时间内实现中国绿色金融的飞跃式发展,建设了世界最重要的绿色金融市场之一。绿色金融与碳金融的研究成果较林业碳汇金融更为广泛,其产品的市场应用也更为成熟,在建设林业碳汇市场、促进林业碳汇交易、创新林业碳汇金融产品等方面都可以从绿色金融和碳金融中汲取营养,从而推动林业碳汇金融产品、体系、政府政策、市场化、技术提升等方面。

4 结语

林业碳汇金融本质作为金融活动有助于从供给、需求等多方面解决林业碳汇项目及交易的问题。供给方面,林业碳汇金融拓展林业碳汇项目的融资途径,有效降低项目开发成本,增加林业碳汇供给。需求方面,林业碳汇金融提升林业碳汇价格,丰富林业碳汇交易方式,激励林业碳汇交易行为,增加林业碳汇需求。除此之外,林业碳汇金融在保护林业碳汇项目、促进公益事业发展、扩大公众影响力等方面发挥重要作用。既要充分认识林业碳汇金融功能,肯定林业碳汇金融价值,主动开发应用林业碳汇金融。又要结合林业碳汇项目与交易现状,制定发展林业碳汇金融的制度与方案,稳步有序地解决林业碳汇金融发展困境,增强林业碳汇金融的现实意义。

参考文献

- 余红辉. 2022.提升林业碳汇能力 贡献中国方案智慧. 中国新闻发布:实务版, (08):25-28.
(Yu H H. 2022. Enhancing forestry carbon sequestration capacity contributes to China's program wisdom. China News Release, (08):25-28. [in Chinese])
胡 原, 成 莹, 曾维忠. 2022.中国森林碳汇发展现状、存在问题与政策建议. 生态经济, 38(02):104-109.

- (Hu Y, Cheng Y, Zeng W Z. 2022. Development Status, Problems and Policy Suggestions of Forest Carbon Sink in China, *Ecological Economy*, 38(02):104-109. [in Chinese])
- 张莹, 黄颖利. 2022. 碳中和实践的国际经验与中国路径. *西南金融*, (09):94-106.
- (Zhang Y, Huang Y L. 2022. International Experiences and China's Path of Carbon Neutrality Practices. *Southwest Finance*, (09):94-106. [in Chinese])
- 刘珉, 胡鞍钢. 2022. 中国打造世界最大林业碳汇市场(2020-2060年). *新疆师范大学学报:哲学社会科学版*, 2022, 43(04): 89-103.
- (Liu M, Hu A G. 2022. Building the World's Largest Forestry Carbon Sink Market in China (2020-2060). *Journal of Xinjiang Normal University (Edition of Philosophy and Social Sciences)*, 43(04):89-103. [in Chinese])
- 辛疆. 2022. 碳汇市场对林业经济发展的影响研究. *山西农经*, (14):114-116.
- (Xin J. 2022. Study on the influence of carbon sink market on forestry economic development. *Shanxi Agricultural Economy*, (14):114-116. [in Chinese])
- 陈建成, 关海玲. 2014. 碳汇市场对林业经济发展的影响研究. *中国人口·资源与环境*, (S1):445-448.
- (Chen J C, Guan H L. 2014. The Effects of Carbon Sequestration Market on the Development of Forestry Economy. *China Population, Resources and Environment*, (S1):445-448. [in Chinese])
- 彭红军, 徐笑, 俞小平. 2022. 林业碳汇产品价值实现路径综述. *南京林业大学学报(自然科学版)*, 46(06):177-186.
- (Peng H J, Xu X, Yu X P. 2022. A review of the value realization path of forestry carbon sink products. *Journal of Nanjing Forestry University (Natural Sciences Edition)*, 46(06):177-186. [in Chinese])
- 吴倩茜, 张琦彬. 2023. 林业碳汇助力生态产品价值实现路径研究. *金融纵横*, (02):56-62.
- (Wu Q X, Zhang Q B. 2023. Pathways of Forestry Carbon Sink Supporting the Value-Realization of Ecological Products. *Financial Perspectives Journal*, (02):56-62. [in Chinese])
- 唐明知, 黄芳蕊, 黄劲, 等. 2022. 林业碳汇发展路径探索——以广西为例. *区域金融研究*, (11):73-77.
- (Tang Z M, Huang F R, Huang J, *et al.* 2022. Development Path of Forestry Carbon Sink. *Journal of Regional Financial Research*, (11):73-77. [in Chinese])
- 李梓雯, 龚容, 彭蓉, 等. 2022. 自然资源生态产品价值实现的模式研究——以六安市林业产业发展规划为例. *林产工业*, 59(06):65-68.
- (Li Z W, Gong R, Peng R, *et al.* 2022. The Modes Research of Natural Resources Ecological Products Value——Take the Forestry Industry Development Plan of Luan City as an Example. *China Forest Products Industry*, 59(06):65-68. [in Chinese])
- 陆霁, 张颖, 李怒云. 2013. 林业碳汇交易可借鉴的国际经验. *中国人口·资源与环境*, 23(12):22-27.
- (Lu Q, Zhang Y, Li N Y. 2013. Forest Carbon Sink Trade Referenced to Overseas Experiences. *China Population, Resources and Environment*, 23(12):22-27. [in Chinese])
- 秦涛, 杜亚婷, 陈奕多, 等. 2023. 林业碳汇质押贷款融资模式比较、现实困境与突破方向. *农业经济问题*, (01):120-130.
- (Qin T, Du Y T, Chen Y D, *et al.* 2023. The Comparison, Dilemmas and Breakthrough Strategies in Forestry Carbon Sink Pledge Loan Model. *Issues in Agricultural Economy*, (01):120-130. [in Chinese])
- 秦涛, 李昊, 宋蕊. 2022. 林业碳汇保险模式比较、制约因素和优化策略. *农村经济*, (03):60-66.
- (Qin T, Li H, Song R. 2022. Comparison of forestry carbon sink insurance models, constraints and optimization strategies. *Rural Economy*, (03):60-66. [in Chinese])
- 李怒云, 吴水荣. 2013. 森林碳伙伴基金运行模式及对中国的启示. *林业经济*, (08):10-13.
- (Li N Y, Wu S R. 2013. The Enlightenment of Forest Carbon Partnership Facility Fund to China. *Forestry Economics*, (08):10-13. [in Chinese])
- 宋阳, 王有志, 王媛. 2019. 探索林业碳汇金融的“黑龙江模式”. *经济师*, (12):157-157+166.
- (Song Y, Wang Y Z, Wang Y. 2019. Exploring the "Heilongjiang Model" of Forestry Carbon Sink Finance. *China Economist*, (12):157-157+166. [in Chinese])
- 杨娉, 陈益鑫. 2023. 林业碳汇发展与金融支持. *金融纵横*, (01):10-15.
- (Yang P, Chen Y X. 2023. Forestry carbon sink development and financial support. *Financial Perspectives Journal*, (01):10-15. [in Chinese])
- 易扬, 罗述武, 毛丽莉. 2019. 金融支持广西林业碳汇发展的路径选择探析. *区域金融研究*, (01):59-62.
- (Yi Yang, Luo S W, Mao L L. 2019. Analysis of Financial Support for the Development of Forestry Carbon Sink in

- Guangxi. Journal of Regional Financial Research, (01):59-62. [in Chinese])
- 覃安柳, 袁秋雨, 肖丹然, 等. 2023.金融支持碳汇发展现状、问题与对策研究. 区域金融研究, (01):51-55.
- (Qin A L, Yuan Q Y, Xiao D R, *et al.* 2023. Research on the Development Status, Problems and Countermeasures of Financial Support for Carbon Sink. Journal of Regional Financial Research, (01):51-55. [in Chinese])
- 沈 宏. 2020.基于林业碳汇的绿色金融发展路径探析——以内蒙古大兴安岭重点国有林区为例. 北方金融, (12):55-57.
- (Sen H. 2020. An analysis on the development path of green finance based on forestry carbon sequestration: A case study of key state-owned forest areas in the Greater Hinggan Mountains of Inner Mongolia. Northern Finance Journal, (12): 55-57. [in Chinese])
- 马雯雯, 赵晟骛. 2020.金融服务林业碳汇发展及问题研究. 西南金融, (06):46-55.
- (Ma W W, Zhao C A.2020. Research on the Development and Problems of Using Finance to Support Forestry Carbon Sequestration. Southwest Finance, (06):46-55. [in Chinese])
- 鲁政委, 栗晓春, 钱立华, 等. 2022.“碳中和”愿景下我国 CCER 市场发展研究. 西南金融, (12):3-16.
- (Lu Z W, Li X C, Qian L H, *et al.* 2022. Research on CCER Market Development in China under the Vision of "Carbon Neutrality". Southwest Finance, (12):3-16. [in Chinese])
- 吕金蔚, 刘 冰. 2022.“双碳”目标下林业碳汇高质量发展的路径研究. 林业经济问题, 42(06):666-672.
- (Lv J W, Liu B. 2022. Study on the Path of High-quality Development of Forestry Carbon Sinks under the "Dual Carbon" Goal. Issues of Forestry Economics, 42(06):666-672. [in Chinese])
- 刘 铭, 孙铭君, 彭红军. 2019.我国林业碳汇融资发展对策研究. 中国林业经济, (04):1-4.
- (Liu M, Sun M J, Peng H J. 2019. Development Status and Suggestions of Forest Carbon Sink Financing in China. China Forestry Economics, (04):1-4. [in Chinese])
- 陈 英. 2012.林业碳汇金融监管法律制度之构建. 中国政法大学学报, (05):133-137.
- (Chen Ying. 2012. On Legal Systems Construction of Supervising the Finance of Forestry Carbon Sinks. Journal of C UPL, (05):133-137. [in Chinese])
- 臧敦刚, 牛晓荣, 王 珊, 等. 2017.基于清洁发展机制的林业碳汇扶贫模式研究——以越西县为例. 绿色科技, (24):162-164.
- (Zang D G, Niu X R, Wang S, *et al.* 2017. Research on poverty alleviation model of forestry carbon sequestration based on Clean Development Mechanism -- A case study of Yuexi County. Journal of Green Science and Technology, (24): 162-164.)
- 蓝 虹, 朱 迎, 穆争社. 2013.论化解农村金融排斥的创新模式——林业碳汇交易引导资金回流农村的实证分析. 经济理论与经济管理, (04):43-50.
- (Lan H, Zhu Y, Mu Z S. 2013. STUDY ON THE INNOVATION MODE OF RURAL FINANCE——An Empirical Analysis of Forestry Carbon Sequestration Transaction. Economic Theory and Business Management, (04):43-50. [in Chinese])
- 高迎军, 张 颖, 朱钰华. 2022.森林经营项目碳汇核算与期权价值评估——以吉林红石项目为例. 资源开发与市场, 38(09):1035-1042.
- (Gao Y J, Zhang Y, Zhu H Y. 2022. Carbon Sinks Accounting and Option Appraisal of Forest Management Project--A Case Study of Jilin Hongshi Project. Resource Development & Market, 38(09):1035-1042. [in Chinese])
- 陆雪文, 潘家坪. 2021.影响我国林业碳汇融资的主要因素及对策. 中国林业经济, (01):76-78.
- (Lu W X, Pan J P. 2021. The Main Restricting Factors and Countermeasures of Forestry Carbon Sink Financing in China. China Forestry Economics, (01):76-78. [in Chinese])
- 王 静, 沈月琴. 2010.森林碳汇及其市场的研究综述. 北京林业大学学报(社会科学版), (02):82-87.
- (Wang J, Shen Y Q. 2010. Research Review on Forest Carbon Sequestration and Its Market. Journal of Beijing Forestry University(Social Sciences), (02):82-87. [in Chinese])
- 赵 爽, 窦 琳. 2019.林业碳汇权质押融资法律问题研究. 华北电力大学学报:社会科学版, (04):18-25.
- (Zhao S, Dou L. 2019. Research on legal issues of forestry carbon sink right pledge financing. Journal of North China Electric Power University(Social Sciences), (04):18-25. [in Chinese])
- 鲁政委, 钱立华, 尹春哲, 等. 2023.绿色金融支持林业碳汇机制和模式创新研究.北京:兴业经济研究咨询服务股份有限公司,兴业碳金融研究院,自然资源保护协会.
- (Lu Z W, Qian L H, Yin C T, *et al.* 2023. Research on innovation of forestry carbon sequestration mechanism and model supported by green finance. Beijing: Industrial Economic Research and Consulting Services Co., LTD., Industrial Ca

Carbon Finance Research Institute, Natural Resources Defense Council. [in Chinese])

杨文杰, 许向阳. 2018. 中国林业碳汇股票指数编制与投资价值研究. 林业经济问题, 38(05):59-65.

(Yang W J, Xu X Y. 2018. Research on Compilation and Investment Value of Forestry Carbon Sink Stock Index in China. Issues of Forestry Economics, 38(05):59-65. [in Chinese])

李昌沐, 秦 涛, 王 姗, 等. 2021. 开发性金融支持国家储备林建设案例分析——以江西吉安国家储备林项目为例. 林产工业, 58(03):80-82+85.

(Li C H, Qin T, Wang S, *et al.* 2021. Case Analysis of Development Finance Supporting the Construction of National Reserve Forest—Taking the Ji'an National Reserve Forest Project in Jiangxi Province as an Example. China Forest Products Industry, 58(03):80-82+85. [in Chinese])