

浙江省林业碳汇发展现状、存在问题及对策建议

周子贵 张勇 李兰英 李土生 茹军 白彦锋

(1. 浙江省林业生态工程管理中心, 浙江 杭州 310020; 2. 浙江农林大学 经济管理学院, 浙江 临安 311300; 3. 中国林业科学研究院 林业研究所, 北京 100091)

【摘要】森林在应对全球气候变化中的重要作用越来越受到国际社会的关注, 与此同时, 林业碳汇项目在国内外也得到了较快发展, 规模不断扩大。笔者在总结近年来浙江省林业碳汇发展的优势条件和现状基础上, 分析了当前浙江省林业碳汇工作中面临的主要问题, 并据此提出应加强应对气候变化与林业碳汇宣传力度、进一步做好林业碳汇发展规划、大力挖掘林业碳汇潜力、重点加强碳汇森林经营建设、制定健全相关政策制度与技术标准、探索林业碳汇交易与抵扣减排机制等对策建议。

【关键词】林业碳汇; 对策建议; 浙江

【中图分类号】S 713

【文献标志码】A

【文章编号】0528-9017(2014)07-0980-05

以全球变暖为主要特征的气候变化已成为当今国际社会普遍关注的重大全球性问题, 是本世纪人类社会发展面临的最大挑战, 究其原因, 与化石燃料使用、毁林开荒等人为因素引起的二氧化碳等温室气体的大量排放密切相关。政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 在 2013 年 9 月 27 日发布的第 5 次评估报告中认为, 如果各国不立即采取行动来遏制温室气体的排放, 全球各地越来越多的社区、生态系统和关键基础设施将受到来自洪水、干旱、海平面上升和野火危险等方面的影响^①。植物通过光合作用把大气中的二氧化碳以生物量的形式固定在植被和土壤中, 与直接减排措施相比, 操作成本低、效益好、易施行, 是应对气候变化最经济、最现实的手段。1997 年在日本京都通过了具有历史意义的《京都议定书》, 其框架下的清洁发展机制 (CDM) 规定, 发达国家可以通过在发展中国家出资造林再造林, 以森林产生的碳汇量来帮助其完成减排任务, 这标志着在世界范围内承认森林资源生态功能的有形化、产权化和市场化^②。

所谓林业碳汇, 是指通过实施造林再造林和森林管理、减少毁林等活动, 增加森林碳汇, 并与碳汇交易等相结合的过程、活动或机制, 其既有自然属性, 也有社会经济属性^③。近年来, 林业碳汇项目得到了较大发展, 林业碳汇市场规模不断扩大, 其规则、方法也在不断完善。目前, 国际上林业碳汇项目主要有 2 大类, 一类是 CDM 林业碳汇项目, CDM 执行理事会迄今已注册认定 15 个造林再造林项目, 项目所在地分布在中国、印度、巴西、越南、乌干达等 12 个国家; 另一类是林业自愿碳汇项目, 如 CCX 碳补偿计划和 VCS-AFOLU 项目, 项目内容涉及造林再造林、森林管理、减少毁林与退化等^{④⑤}。国内开展的林业碳汇项目主要有 3 种类型: 一是 CDM 林业碳汇项目, 包括在 CDM 执行理事会已注册的“广西珠江流域治理再造林”和“四川西北部退化土地的造林再造林”项目; 二是中国绿色碳汇基金会支持开展的林业碳汇项目, 这类项目主要由企业捐资, 进行定向的或以积累碳汇为主要目的的造林及相关活动, 项目申报、实施、计量等需严格按照国家林业项目管理和造林技术要求, 以及碳汇计量与监测指南执行; 三是与外国政府、国内企业、组织等开展的碳汇造林项目^⑥。浙江省实施的林业碳汇项目都属于第 2 类, 即通过建立中国绿色碳汇基金会的分支机构, 募集社会资金来开展碳汇营造林活动。本文总结了浙江省近年来林业碳汇发

收稿日期: 2014-02-26

基金项目: 浙江省省院合作林业科技项目 (2013SY19)

作者简介: 周子贵 (1962 —), 男, 浙江永康人, 高级工程师, 从事应对气候变化和林业碳汇研究工作。

通信作者: 张 勇, 从事林业生态工程研究工作。E-mail: zhangyong8182@163.com。

展的优势条件和现状，分析了当前存在的问题，并提出相应的对策建议。

1 优势条件

1. 1 碳汇林业用地资源充足

浙江省地形可以概况为“七山一水二分田”。根据 2010 年度森林资源监测，浙江省林地用地面积 661.85 万 hm²，其中森林面积 601.90 万 hm²，森林覆盖率 60.63%；森林蓄积量 2.28 亿 m³，其中乔木林单位面积蓄积量为 55.09 m³·hm⁻²。虽然当前浙江省森林覆盖率较高，但单位面积蓄积量与全国乃至世界水平相比，仍处于较低水平，且中幼林比例较高，通过抚育经营与保护提高碳汇量的潜力巨大。同时浙江全省还有无立木林地面积 12.68 万 hm²，宜林地 17.49 万 hm²，进一步加强荒山荒地造林、城镇绿化、通道绿化及农田林网建设都还有很大提升空间。此外，浙江还是全国率先基本完成林权改革任务的省份之一，林权证的换发面积比率已达到 96.8%，各地也建立了林权交易中心，可以将零散的林地集中，实现规模化经营，这都为开展碳汇营造林提供了坚实的基础。

1. 2 森林资源保护成效显著

根据国家林业局《碳汇造林技术规定(试行)》，林业碳汇项目的计入期至少为 20 年，在计入期内对项目区林地资源的管理和保护的要求非常严格。浙江省认真组织开展省县两级林地保护利用规划编制工作，省级林地保护利用规划已通过国家林业局审查和省政府批准，县级已全面完成林地落界工作，全省“林地一张图”建设全面完成，森林灾害得到有效防控。2008—2012 年森林火灾受害率分别为 0.069%，0.027%，0.005%，0.038% 和 0.014%，低于国家林业局的目标要求。制定了《浙江省松材线虫病分类施策总体方案》，5 年共完成松材线虫病除治 17.5 万 hm²，清理病死木、雪压木、衰弱木等 240.19 万株，实现了松材线虫病发生总面积和病死树数量的双下降。

1. 3 资本市场成熟活跃

浙江是中国综合经济实力较强的省份之一，市场发育成熟，拥有丰富的优质企业资源，规模以上工业企业有 6 万多家，一批知名浙商具有超前的市场敏锐感和强烈的社会责任感，投身公益性增汇减排事业的积极性高。同时，民间应对气候变化氛围好、公众认知度高。在浙江开展碳汇林业建设，对中国经济社会快速发展地区，协调生态与经济发展、拓展林业产业和融资新领域、建设和谐生态社会具有典型的示范带动意义。

2 发展现状

2. 1 初步建成林业碳汇资金募集体系

浙江省林业碳汇建设与发展起步较早。自 2008 年以来，依托中国绿色碳汇基金会这个政府与民间共同参与的全国性林业碳汇平台，先后成立中国绿色碳汇基金会浙江碳汇基金、温州碳汇基金、临安碳汇基金，以及浙江碳汇基金鄞州专项、北仑专项，温州碳汇基金瑞安专项，形成了中国绿色碳汇基金会—（省、市、县）碳汇基金—（县、区）碳汇专项的三级管理和资金募集体系，并根据中国绿色碳汇基金会章程及相关规定，结合本省的实际，相继制定出台了《浙江碳汇基金管理办法》《温州碳汇基金管理办法》《浙江碳汇基金碳汇项目实施方案编制提纲》等办法。截至 2012 年底，全省共募集社会资金 15 888.4 万元（表 1）。

表 1 浙江省林业碳汇资金募集体系

基金 项目	建立时间 (年-月)	募集资金量/ 万元	已实施营造林面积/hm ²	
			碳汇造林	碳汇森林经营
中国绿色碳汇基金会浙江碳汇基金	2010-09	-	-	-
中国绿色碳汇基金会浙江碳汇基金鄞州专项	2010-06	7 672.0	273.53	-
中国绿色碳汇基金会浙江碳汇基金北仑专项	2011-02	1 097.0	38.00	-
中国绿色碳汇基金会温州碳汇基金	2008-11	2 793.0	2 731.66	4 089.27
中国绿色碳汇基金会温州碳汇基金瑞安专项	2011-09	3 957.0	263.93	-
中国绿色碳汇基金会临安碳汇基金	2012-12	369.4	-	-

注：中国绿色碳汇基金会浙江碳汇基金主要负责鄞州和北仑专项管理等工作。中国绿化基金会绿色碳基金鄞州专项成立于 2010 年 6 月，后转为中国绿色碳汇基金会浙江碳汇基金鄞州专项。中国绿化基金会绿色碳基金温州专项建立于 2008 年 11 月，后转为中国绿色碳汇基金会温州碳汇基金。

2. 2 实施大量富有成效的林业碳汇项目

2008 年，由中石油出资在浙江省临安市藻溪镇实施了全国首个毛竹林碳汇项目，共营造毛竹碳汇林 50 hm²。2009 年，中国绿色碳汇基金会温州碳汇基金在苍南县观美镇开展首期碳汇造林项目，营造速生桉树林 246.67 hm²；2010 年，该基金又在文成县玉壶镇实施了全国第 1 个“碳汇森林经营项目”，项目主要采取补植、抚育采伐等措施，经营面积 1 333.33 hm²。同年，浙江省被国家林业局列入全国首批碳汇造林试点省份，共有 10 个县（市、区）承担试点任务。这些项目都是由中国绿色碳汇基金会下属的浙江省林业碳汇资金募集体系出资开展的，属于非京都规则项目。另外，临安市建立了全国第 1 个林业碳汇示范区，并由中国绿色碳汇基金会首次向 10 户农户发放“农民碳汇证”，开展农户林业碳汇经营探索。截至 2012 年底，全省已开展碳汇造林 3 307.12 hm²，碳汇森林经营 4 089.27 hm²，共建成 7 396.39 hm² 碳汇林。

2. 3 试点探索林业碳汇交易

2011 年，经国家林业局批准，浙江省华东林业产权交易所和中国绿色碳汇基金会正式签订战略合作协议，建立全国首家林业碳汇交易平台。交易所围绕这个平台积极开展林业碳汇交易的有关程序、规则、定价、收益分配等问题研究，与中国绿色碳汇基金会共同研究制定《中国林业碳汇交易标准》《中国林业碳汇交易规则》等 7 项交易标准和制度。同年 11 月 1 日在义乌市召开的林业碳汇交易试点启动会议上，阿里巴巴等 10 家企业利用此平台成功订购了 14.8 万 t 林业碳汇指标，开创了我国林业碳汇交易的先河。但当前的林业碳汇市场还是以自愿市场为主，对接一级市场捐赠认购，引导二级市场自愿交易^⑦。

2. 4 扎实开展林业碳汇技术研究

依托中国绿色碳汇基金会碳汇研究院落户温州的有利条件，开展林业碳汇项目的树种选择、经营模式、计量监测等探索研究。浙江农林大学建立了浙江省森林生态系统碳循环与固碳减排重点实验室，成立浙江省林业碳汇与计量重点科技创新团队，主持完成《竹林项目碳计量与监测方法学》，并举办了首次造林绿化与气候变化国际研讨会和培训班，在国际上引起极大反响。浙江省林业科学研究院开展了 2005 年及“十一五”的“土地利用变化与林业”省级温室气体清单报告编写与研究。省森林资源监测中心研究完成浙江省级林业碳汇计量监测体系建设方案，测算出全省森林碳储量和变化量。

3 存在问题

3. 1 林业碳汇建设资金可持续性不够

《京都议定书》规定我国在国际上不承担减排义务，因此目前国内还没有实施强制性碳减排，碳排放权交易的形成缺乏客观条件。加之社会对林业碳汇缺乏足够的认识，即使是林业干部，很多对此也不甚了解，而广大林农根本就不知道林业碳汇是

什么。翁贞瑶等^⑧在对 150 家减排企业样本、1 000 名公众的实地调查中发现，50.3% 的调查对象对森林吸收二氧化碳的功能不知道；在对 350 名农户、300 个村集体的调查中发现，有 66.3% 的森林经营者对于碳汇林缺乏必要的认知。目前，浙江省的资金募集和碳汇交易仍以政府推动为主，尚未真正形成市场调节的碳汇融资和交易机制，企业和公众主动参与捐款的积极性还有待进一步提高，这些都给当前的资金募集带来很大困难，用于林业碳汇建设的资金来源缺乏持续的长期保障。

3.2 大面积的合格碳汇造林土地后备资源不足

浙江省森林覆盖率较高，可用于造林的林地资源本来就相当有限，且大多分布较零散，单块面积也不大。碳汇造林地要求相对集中连片，并需满足至少自 2000 年 1 月 1 日以来即为宜林荒山荒地、宜林沙荒地和其他宜林地的要求（根据当地实际情况，碳汇造林技术规定可放宽到 2005 年 1 月 1 日前）。对照上述要求，大面积合格的碳汇造林地后备资源不足。

3.3 平原碳汇造林土地流转成本过高

宁波市鄞州区和北仑区的平原地区，特别是道路、河流两侧的土地，目前租用 1 hm² 造林地每年租金在 1.5 万 ~ 2 万元，以碳汇造林计入期 20 年计算，仅租地成本每 1 hm² 就达 30 万 ~ 40 万元。以此观之，在平原地区开展碳汇造林，投资成本很高，但造林面积却很少，生产的碳汇量也不多。依照目前的国际碳市场交易价格，交易的收益与投入相比微乎其微。

3.4 计量监测技术环节过于复杂

按照国家林业局《造林项目碳汇计量与监测指南》的要求，从项目实施反映的情况来看，基层人员由于理论技术水平不高，而技术环节过于复杂，使其在数据记录过程中很难把握技术要领，往往导致计量监测基础数据掌握不系统，影响结果的准确性。同时，计量监测需要投入大量的人力物力，花费大量的时间和精力，必然抬高计量项目总体成本。据统计，浙江省碳汇造林的平均计量监测费用大约在 500 ~ 800 元·hm⁻²，占整个投入的比例过高。

3.5 相关政策和制度引导支持力度不够

林业在发展低碳经济中的独特作用已得到国内外认可，浙江省也十分重视林业在应对气候变化中的作用，把林业工作摆上前所未有的战略高度。但林业碳汇是一项新生事物，本质上还是属于政策驱动的结果；涉及林业碳汇管理的诸多工作，如碳汇基金的管理、碳汇项目的组织实施、计量监测、碳汇交易等，在国家和地方层面都处于探索阶段，相关的法规尚不健全，专业管理力量缺乏，对林业碳汇项目也缺乏专项扶持和激励政策。

4 对策建议

4.1 加强应对气候变化与林业碳汇宣传力度

要开展好林业碳汇这项工作，就必须加大宣传力度，增进社会公众对碳排放、碳汇林、碳交易的认知，个人投资造林或者购买林业碳汇可以抵减其日常生活所排放的二氧化碳；企业投资林业碳汇的，既可以获得日后出售木材的经济效益，也可以在社会上提高企业的影响力和知名度，还可以为今后的碳减排做准备。要通过舆论引导，最终在全社会形成关注林业碳汇发展的良好氛围，引导企业、个人自愿捐资、减排，以便建立更多的碳汇基金、碳汇专项及其他募集体系，同时还要向项目实施区周边的林农作宣传，强化其对碳汇林的保护意识，防止因人为因素引发碳泄漏。

4.2 进一步做好林业碳汇发展规划

随着我国政府节能减排工作力度的加大，国家已将温室气体减排作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划。浙江省年排放二氧化碳数量较大，相关减排机制一旦启动，一些企业特别是电力、煤炭、交通、钢铁等排放大户对于林业碳汇的需求将不断上升。2006 年，国家林业局编制完成我国 CDM 优先发展区域选择与评价项目，初步摸清了我国实施 CDM 项目各区域的本底情况，为相关管理和决策活动提供参考。北京、广东都编制了本地的林业碳汇发展规划，浙江的临安、长兴、诸暨也已经完成相应的规划。所以，在摸清全省适合林业碳汇项目的林地资源情况的基础上，应提前布局，适时编制各级林业碳汇建设规划，调查分析区域内森林碳储量与碳汇潜力、碳汇树种、营造林成本、生物多样性保护价值等基础数据，提出林业碳汇重点建设工程、关键技术和发展机制，建立碳汇项目储备库，防止日后交易时林业碳汇储量不足。

4.3 大力挖掘林业碳汇潜力

林业碳汇项目突出森林的碳汇功能，只有按照碳汇营造林技术要求开展，并经验收、计量、监测、核证的林分才可称为碳汇林^⑥。浙江省每年开展大量营造林项目，如果全部按照碳汇营造林的要求实施，工作量大、成本高，很难实现。在现有条件下，应大力支持部分林业生态建设项目按照相应规则实施，争取进入林业碳汇体系；或者在目前基金会体系募集资金不充裕的情况下，加大与一些国家、省及地区林业重点工程的结合力度，如造林与森林抚育补贴工程、防护林工程、平原绿化工程、四边绿化工程等，既可以增加森林面积和蓄积量，也产生了符合规定的林业碳汇；再者可由政府出资主导，启动林业碳汇试点工程，建设浙江省林业碳汇示范点，起到示范带动作用。此外，对现阶段在碳汇项目实践中出现的问题和解决途径要及时归纳总结，推广项目经验，并建立相关的项目资料库^⑦。

4.4 重点加强碳汇森林经营建设

2011 年墨西哥坎昆第 16 次联合国气候大会，计划建立一个由发达国家提供资金援助的“REDD+”机制框架，其核心理念之一是为造林再造林、森林经营和森林保护活动增加碳储量的国家提供补偿资金^⑧。在 2013 年华沙第 19 次气候大会上，美国、英国和挪威宣布出资 2.8 亿美元用于支持“REDD+”框架，这一机制进一步提升了森林经营在林业碳汇中的重要地位。浙江省森林资源质量不高、蓄积量低，现有中幼林比例占森林面积的 74.35%，低质低效林面积达 60.17 万 hm²，林地森林净初级生产力以碳量计算，每年平均值仅 2.22 t·hm⁻²，森林的固碳功能未能充分发挥^⑨。加之由于碳汇造林地潜力有限，今后林业碳汇建设应重点放在碳汇森林经营方面，通过加强森林可持续经营，可有效防止毁林破坏和森林退化，从而提高森林固碳能力。

4.5 探索林业碳汇交易与抵扣减排机制

当前我国林业碳汇发展的瓶颈是缺乏国家强制减排政策导向的需求市场。自 2010 年以来，国家发改委已确定 2 批 6 省区、36 个市开展低碳试点建设工作，要求试点地区积极探索有利于节能减排和低碳产业发展的体制机制，浙江的杭州、宁波、温州市名列其中。应以此为契机，积极探索林业碳汇交易机制，将国际碳交易市场运作经验与国内、省内市场实际情况有机结合，加强对交易标准、交易规则、交易软件系统的研究和论证，解决现存林业生态建设融资难、负担重的问题，推动我国森林生态效益市场化发展。另外，研究建立林业碳汇抵扣减排机制，鼓励企业“未雨绸缪”，捐资营造林增汇，获取碳减排信用指标，用于将来抵扣其碳排放量，形成区域碳排放权指标储备市场。

4.6 制定健全相关政策制度与技术标准

随着国际谈判涉林业议题内容的不断扩大，以及国际碳交易市场林业碳汇交易额的逐步增加，研究编制林业碳汇技术标准体系，成为国际林业应对气候变化的热点问题^{⑩⑪}。国家林业局先后制定了《碳汇造林技术规定（试行）》《造林项目碳汇计

量与监测指南》等办法标准,浙江温州市也编制了《温州市森林经营碳汇项目技术规程》,但全省区域尺度的林业碳汇技术标准还严重缺失。因此,在进一步健全相关政策制度支撑和法律保障体系的基础上,应逐步将林业应对气候变化管理工作纳入法制化轨道,引进和借鉴国内外先进理念和成果,不断提高技术创新和集成创新能力,深入开展林业碳汇的基础科研工作研究,建立与国际接轨、与国家衔接、符合浙江实际的方法学、计量监测、核查审定、碳汇交易等一系列技术标准和规程,并培养一批林业碳汇专业技术人才,使浙江林业碳汇建设与管理工作的尽快走上国际化、规范化、法制化轨道。

参考文献:

- ① IPCC. Climate change 2013: The physical science basis [EB /OL]. (2013-9-27) [2013-11-20] . [http: /
/www. climatechange2013. org](http://www.climatechange2013.org).
- ② 吴国春, 郝婷婷. 后坎昆时代中国碳汇林发展的理性思考 [J]. 林业经济, 2011 (11) : 40 — 42.
- ③ 李 怒 云. 中 国 林 业 碳 汇 [M]. 北 京: 中 国 林 业 出 版 社, 2007.
- ④ 张小全, 武曙红. 林业碳汇项目理论与实践 [M]. 北京:中国林业出版社, 2010.
- ⑤ 王琳飞, 王国兵, 沈玉娟, 等. 国际碳汇市场的补偿标准体系及我国林业碳汇项目实践进展 [J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2010, 34 (5) : 120 — 124.
- ⑥ 李怒云, 杨炎朝, 陈叙图. 发展碳汇林业、应对气候变化-中国碳汇林业的实践与管理 [J]. 中国水土保持科学, 2010, 8 (1) : 13 — 16.
- ⑦ 徐凯翔, 陈姝, 沈国华. 关于浙江发展林业碳汇交易市场的思考 [J]. 林业经济, 2012 (1) : 26 — 29.
- ⑧ 翁贞瑶, 龙飞, 毛佳斌, 等. 浙江省林业碳汇交易市场发展的响应机制与程序因素研究 [J]. 安徽农学通报, 2013, 19 (4) : 89 — 92.
- ⑨ 李少柯. 关于建立健全碳汇林业支持政策的思考 [J]. 林业经济, 2013 (7) : 66 — 68.
- ⑩ 王璐, 陈晓倩, 黄鑫. REDD + 机制相 关经济政 策 研 究 [J]. 中国林业经济, 2012, 117 (6) : 43 — 46.
- ⑪ 孙孟军, 王同新, 孙茂者. 浙江省碳汇林业现状与前景分析 [J]. 华东森林经理, 2011, 25 (4) : 42 — 45.
- ⑫ IPCC. Good practice guidance for land use, land use changeand forestry [M]. Hayama, Japan: IPCC / IGES, 2003.
- ⑬ 国家林业局. 应对气候变化林业行动计划 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2009.