

森林碳汇交易模式的构建

——以陕西省为例

王 华¹, 唐 敏¹, 王 石^{2*}, 王奕人³

(1. 西安交通大学, 西安 710049; 2. 西安外国语大学, 西安 710128;
3. 新加坡管理大学, 维多利亚大街 81 号 新加坡)



摘 要:在国际碳交易体系日渐壮大的带动之下, 中国政府也加快了建立碳交易市场的步伐。作为碳交易项目的一种, 碳汇交易市场不仅可以改善林业融资环境, 更能够将经济效益与生态保护相结合。在分析国内外碳汇交易市场发展现状的基础上, 构建森林碳汇交易市场模式, 并指出碳汇交易市场的构建应秉承可持续发展原则、准入标准化原则与交易信息透明原则, 并不断完善市场要素。同时, 在供求机制、价格机制、风险机制及融资机制的共同调节下, 建立多项市场保障制度, 使碳汇交易市场从制度、经济、生态及文化四方面充分得到保障, 从而使整个碳汇市场高效、稳定地运行。

关键词:森林碳汇; 碳交易市场; 市场原则; 市场要素; 保障制度

中图分类号: F326.2

文献标识码: A

文章编号: 1009-9107(2019)01-0118-10

引 言

改革开放 40 年来, 中国经济社会发展在取得了巨大进步的同时, 传统粗放的发展模式也导致了日益严峻的资源环境约束。作为世界上最大的能源消费国和碳排放国, 过去 10 多年来中国能源消费增量和碳排放增量分别占全球的 50% 和 60% 以上^[1]。当前, 中国消费的煤炭超过全球总量的 50%, 60% 的石油需要从国外进口, 人均能源碳排放已增长到 6 吨以上, 比全球平均水平高出 1/3 左右^[1]。粗放发展也加剧了区域环境污染, 特别是近些年京、津、冀、长三角等区域均遭受了严重的雾霾污染, 对生产和生活造成了极大影响。这些环境问题表明, 我国传统高能耗、高排放、高污染模式已经难以为继。在此背景下, 习近平总书记提出绿色发展理念, 并在全国生态环境保护大会上提出新时代推进生态文明建

设必须坚持的六项重要原则, 为新时期生态文明建设与环境保护工作提供根本指南和行动遵循。

绿色发展, 建设生态文明, 必须走一条全新的道路。从全球来看, 在积极应对全球气候变化的背景下, 低碳发展是 21 世纪人类社会发展的新形态、新模式、新潮流, 已经成为发达国家抢占新一轮战略制高点的重要着力点。所以, 走绿色低碳发展道路, 是在资源环境约束下推动中国经济社会可持续发展的内在要求, 也是顺应全球绿色低碳发展新常态的必然选择, 更是彰显中国负责任大国形象的政治名片。中国政府也高度重视走绿色低碳发展道路, 并且根据我们的国情特点、发展阶段和国际责任, 为推动绿色低碳发展做出了巨大努力。在低碳发展方面, 2009 年的哥本哈根气候变化大会前夕, 中国提出到 2020 年单位 GDP 二氧化碳比 2005 年降低 40%~45%^[2]; 2015 年联合国气候大会上, 国家主席习近

收稿日期: 2018-07-22 DOI: 10.13968/j.cnki.1009-9107.2019.01.15

基金项目: 陕西省社会科学基金项目(13D193)

作者简介: 王华(1976—), 男, 西安交通大学副教授, 主要研究方向为生态经济和区域经济。

* 通讯作者

平代表中国承诺,“有信心和决心”在 2030 年使单位国内生产总值二氧化碳排放量比 2005 年下降 60%~65%;2016 年国务院印发《“十三五”控制温室气体排放工作方案》指出,到 2020 年,单位 GDP 二氧化碳排放比 2015 年下降 18%^[1]。在环境保护和污染治理方面,中国采取了一系列政策行动,特别是针对近年来的雾霾问题,2013 年国务院颁布了《大气污染防治计划》,从 2015 年中国开始实施新修订的更严格的环境保护法,京、津、冀、长三角等重点区域也纷纷制定了相应的行动方案^[3]。此外,近年来党中央、国务院又把资源环境问题进一步上升到了生态文明的新高度,提出打好“污染攻坚战”“蓝天保卫战”等多项战略,充分反映了中国对绿色低碳发展问题的高度重视和坚定决心。

建立碳交易市场既是应对国际减排压力的要求,更是推进绿色转型发展的必然选择。目前关于碳交易市场构建有着诸多研究。2017 年 12 月 19 日,国家发改委经国务院同意正式印发了《全国碳排放权交易市场建设方案(发电行业)》^[4]。尽管目前全国范围的碳交易仅限于发电行业,随着市场的不断发展与完善,其他的高能耗、高排放行业也将逐渐纳入到碳交易市场。在此之前,全国 7 个试点的碳市场累计完成线上配额交易量逾 1.35 亿吨,达成交易额逾 20 亿元,为全国碳市场的建立积累了一定的经验^[5]。然而,对中国碳交易二级市场有效性研究发现,日收益序列数据的分析结果显示,北京碳交易二级市场属于弱式无效市场,但上海、广东碳交易市场,随着碳额持有期增加,市场的弱式有效不断加强,湖北碳交易已经达到了弱式有效水平^[6]。

作为《京都议定书》清洁发展机制(CDM)框架的三种灵活减排机制之一,国际间森林碳汇交易能够积极推进减贫,促进发展中国家可持续发展^[7]。森林碳汇具有比其他减排方式更经济、更高效的优点,已逐渐成为 CO₂ 减排的主要替代方式,伴随碳汇计量技术和市场交易规则的日趋完善,其产业发展前景可期、商业机会巨大,具有不可忽视的减排潜力^[8]。为了更好地促进碳交易,学者还对开发森林碳汇项目进行评估研究。Sedjo 等认为应利用动态优化森林管理的模式对森林资源进行前瞻性预

测^[9];白江迪等利用结构方程模型研究碳汇需求方企业自身约束对森林碳汇抵消政策实施的影响因素^[10];杜明钰运用经济学理论分析了林碳票市场结构和市场运行成本,探讨了林碳票市场结构和市场运行成本,提出了森林碳汇生态服务市场交易解决方案^[11]。

现有研究充分肯定了碳交易市场对减排的成效,对我国建立全国系统的碳交易市场给予良好期待。但尚未有关于怎样建立体系化森林碳汇交易市场相关研究。本文首先分析我国碳交易市场建设现状和市场发展水平,继而以陕西省为例,构建体系化森林碳汇交易市场模式。

一、碳汇交易市场现状

(一)全球碳汇交易市场

随着《京都议定书》的签署与生效,碳交易体系得到保证,服务机构逐步形成,如最早建立的欧盟碳排放交易体系(EU-ETS),是全世界最重要的碳交易系统之一^[12]。《京都议定书》中确立的清洁发展机制(Clean Development Mechanism,简称 CDM)允许签署国通过对发展中国家的森林再造以增加森林碳汇项目,再帮助其完成在《议定书》中承诺的减排任务。与此同时,发展中国家可以获取发达国家资金和先进技术来推动本国经济发展。CDM 用于帮助发达国家以最小成本方式实现温室气体限控和减排义务的融资机制,是京都三机制中唯一的发达国家和发展中国家之间进行合作的机制^[13]。因此,许多国家借此机会开展了林业碳汇项目。

《京都议定书》签订后,清洁发展机制下的林业碳汇试点全面展开,荷兰电力委员会(SEP)创建了森林 CO₂ 吸纳基金 FACE,在世界各地建立了预算金额近 1.8 亿美元的林业碳汇项目。首项投资项目即为马来西亚的热带雨林恢复项目,随后又分别在厄瓜多尔、捷克、荷兰和乌干达等地开展了林业碳汇项目,以抵消其电厂的碳排放量额度。这些项目的实施给当地带来了就业、旅游等促进当地经济社会发展的机会。表 1 所示为清洁发展机制下的各类项目情况。

表 1 CDM 机制下的林业碳汇项目

国家	林业碳汇项目	面积(公顷)	项目年限(年)	预计碳吸收量(吨)	资助国
印度尼西亚	限伐减排	600	40	—	美国
俄罗斯	沃洛格地区再造林	2 000	60	228 000	美国
马来西亚	INFAPRO 造林和森林恢复项目	16 000	25	4 300 000	荷兰
阿根廷	里约伯慕州再造林	70 000	30	4 345 500	美国
巴西	雨林种植	1 214	40	727 525	—
智利	SIF 碳吸收工程	7 000	51	385 280	美国
墨西哥	Scodel TE 农用林再造工程	—	30	16 000~354 000	英国/法国
乌干达	国家公园森林恢复工程	27 000	—	172 000	荷兰

(二)国内碳交易及碳汇交易市场

我国政府为碳交易市场的建设颁布了系列政策文件并采取了实际措施。1992年,在联合国公约签订后,我国公开发表《中国环境与发展十大对策》;1998年签署《京都议定书》,成为国际上第37个签约国;1990年,政府设立国家气候变化领导协调小组,1998年在议定书签订之际,设立国家气候变化对策领导协调小组;2003年,由国家发展与改革委员会牵头,新的气候变化协调小组成立,成员单位囊括了与气候资源有关的10个部门,主要探讨涉及气候领域的重大问题。从2003年至今,国家林业局、中国林科院等单位,对森林碳汇交易等问题的科学研究持续深入。

我国碳排放交易市场以项目交易为主要内容,即清洁发展机制下的交易体系。同时,我国政府鼓励企业根据实际发展碳交易项目,积极开展自愿减排交易。为推动CDM项目的开展,政府出台多项政策。2002年,全国人大常委会推出《中华人民共和国清洁生产促进法》,针对石油等3个行业的清洁发展颁布了标准,并限制了诸多行业的碳排放标准,成为我国政策历史上对节能减排与清洁发展的一次突破性法案。2004年《CDM项目运行管理办法》出台,2005年,我国政府推出《清洁发展机制项目运行管理办法》,2007年3月,“中国清洁发展机制基金(CDMF)”正式投入运营。

二、森林碳汇交易市场模式的构建

2008年开始,我国多省市建立了环境排放权交易机构,如北京、上海、天津均成立了环境排放权交易所。在这三家机构带动下,河北、安徽、广州、大

连、杭州、武汉、昆明等地也相继成立排放权交易所。此外,深圳、厦门、贵州等地也开始筹备、还有一些地区虽未设立专门的交易所,也建立了自己的环境交易平台。我国碳交易平台以自愿交易作为起点,以推动强制减排的交易为过程逐步在各地建立^[14]。因此,碳汇交易市场模式的构建可以借鉴我国碳交易平台的经验,参考已有的制度与规则,建立起合适、有效的碳汇交易市场。

(一)市场构建原则及组织架构

碳汇交易市场的建立应遵守可持续发展原则、准入标准化原则及交易信息透明原则。可持续发展原则指森林碳汇交易模式的构建应在最大程度上保护当地生态环境系统不受损害的前提下进行,通过森林碳汇交易实现资源、环境与经济的协调发展。准入标准化原则指交易市场应当有明确的准入准则,以保障交易的有序进行。交易信息透明原则指应及时、准确地定位市场的供需,披露交易市场的各类信息,减少因信息不对称引起的市场交易问题。此外,信息的透明化可以避免市场垄断的发生,有利于保证交易参与者公平竞争,实现碳交易的资源最优配置。

在以上市场建立原则下,森林碳汇交易市场的交易活动可以概括如下:碳汇供给者向碳交易平台提供森林碳汇及相关衍生品,碳汇需求者在平台上通过公平竞争的价格购买所需产品,政府作为监管者保证交易的有序进行。

据此,森林碳汇交易的市场组织架构主要包括:交易市场载体,即森林碳汇项目;交易市场要素,即交易主体、客体与交易平台;交易市场环境,包括价格、供给与风险在内的市场运行机制,以及政策保障机制等。其运行机制见图1。

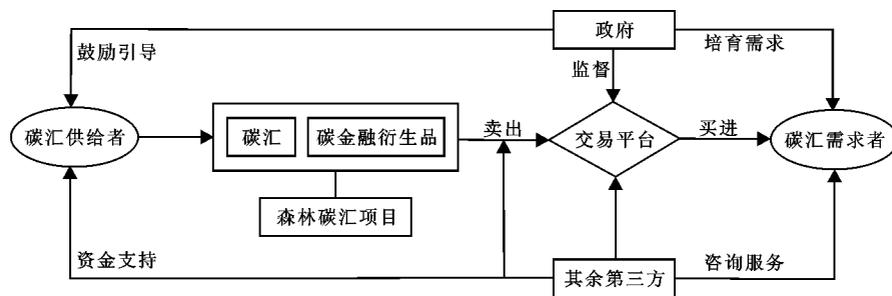


图 1 森林碳汇交易市场组织架构

(二) 市场驱动力及发展路径

森林碳汇交易市场需要内外双驱动力，一方面，森林碳汇交易市场的供需需要外在政策与法制等保障；另一方面，各种激励手段是交易开展的内生动力，能促进资本在市场内的流动，从而创造更多的供需。

因此，森林碳汇的交易离不开政府的引导、规范与监督，也离不开市场自发的条件。以陕西省为例，其森林碳汇交易市场的驱动可以借鉴国际经验，交易市场萌芽期由政府驱动，随后引导市场逐步加入，在成熟时期由市场驱动为主导，政府逐步退出(见图 2)。

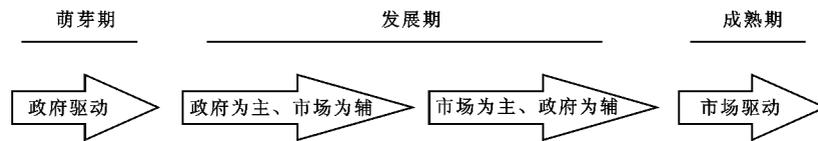


图 2 森林碳汇市场发展阶段与驱动力

在内外双驱动力下，陕西森林碳汇交易市场的发展路径设计基本思路为：从最初的单一市场、单一项目走向多个市场、多个项目的多元市场，其发展路径包括 4 个阶段：

1. 从单一化向分散化市场发展(2016—2020 年)。当前陕西森林碳汇市场和森林碳汇项目尚未开展，因此，亟待发展单项项目以建立市场。由于我国强制减排市场已得到发展，陕西省可通过森林再造项目，在国内尝试进行碳汇交易，或直接尝试本省市场，逐步从“一对一”走向“一对多”，具体示意图见图 3、图 4。

2. 建立专业化市场阶段(2021—2025 年)。此阶段为陕西省森林碳汇交易市场的扩张阶段，以陕西省森林再造项目辅以森林抚育等其他项目，专项针对京都市场发展，其他碳汇项目可以在省内、国内或非京都市场分散发展(见图 5)。

3. 形成选择化市场(2026—2030 年)。该阶段为陕西森林碳汇交易市场发展的后期，可有选择地发展市场，即对某一特定项目选择最优市场，结合各市场特点针对性地开展合适的项目。如针对京都市场开展森林再造项目，国内市场开展抚育林项目(见图 6)。

4. 建立多元化市场(2030—)。陕西省森林碳汇交易市场发展进入成熟期，此阶段应针对不同市场完善现有森林碳汇项目，最后使各类林业碳汇项目在不同市场中分别具有自己的竞争力，且能满足市

场需求(见图 7)。

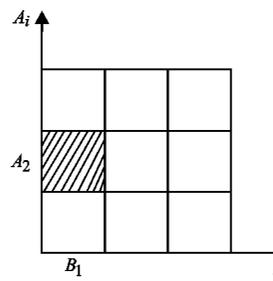


图 3 单一化市场

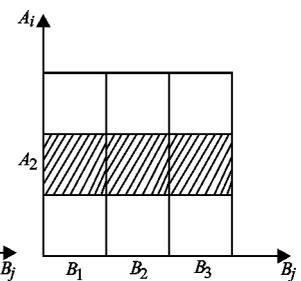


图 4 分散化市场

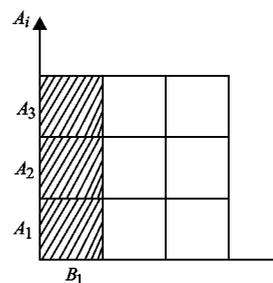


图 5 专业化市场

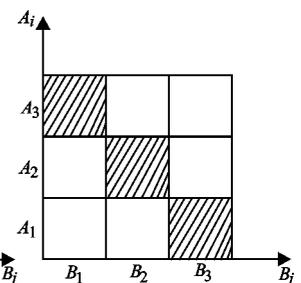


图 6 选择化市场

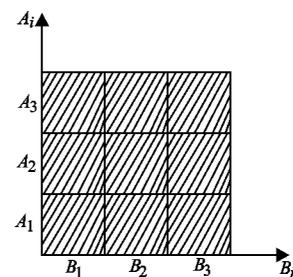


图 7 多元化市场

(三) 市场项目开发

陕西省森林碳汇项目实施之初,需要经历三个阶段准备。第一阶段:项目调研。基于项目实施地区的自然、人文、社会状况成立碳汇专家组,对项目实施地进行调研,并形成碳融资、自然环境与社会评估报告,提交项目供资方审查。第二阶段:项目区立地调查。根据森林碳汇项目的申请程序,制定立地调查与项目设计手册,形成造林设计方案、GIS 图库、极限与检测方法学的立地质量评估报告,并申报审查。第三阶段:将项目设计书呈给 CDM 执行理事会。设计书内容应包括项目的目标、内容、预期收益与实施过程。

森林碳汇项目的框架包括项目的实施目标、组织架构与保障制度三项。陕西森林资源分布不均匀,碳汇项目应秉持多效益、多水平、多方参与原则。多效益指不仅需要考虑经济效益,还需要关注经济与社会环境的协调发展;多水平指对项目的大小不做规定,项目可以使某一地区、国家或国际级别;多方参与即项目可以吸纳多位参与者,提高项目实施效率。而陕西省森林碳化项目的组织架构需要优质的管理体制、顺畅的运行机制、良好的法制与资金保障。在碳汇项目开展过程中,既要保障参与者权责利的明晰,也应保障当代居民的权益不受损害。

(四) 市场要素设计

完善的交易市场有三大要素:交易主体,交易客体和交易平台。森林碳汇市场的交易本质是合同交易,交易主体有碳汇供给者、需求者和其他参与者,卖方通过出售森林碳汇获取价款和收益,拥有收取资金的权利并承担交付森林碳汇的义务,买方通过购买森林碳汇支付资金,拥有森林碳汇所有权和支付资金的义务,双方活动通过交易平台实现^[15]。以下分别对三要素内容进行详细设计。

碳汇供给者作为森林碳汇的卖方,其范围较为广泛。参考全球市场,供给方包括不具有减排义务但拥有碳汇额度的供给者与既具有减排义务又拥有碳汇额度的供给者。前者主要通过植树造林、再造林等行为获得碳储蓄,后者通过自身经济结构、产业结构的优化调整节约碳汇获得碳储蓄。此外还有市场投资者,从储蓄者处购买碳汇卖予需求方。随着强制减排的实施,陕西省森林碳汇的供给者逐步从仅有第一种的存在发展为同时出现第二种供给主体。

碳汇需求者作为全球市场的碳汇买方主要包括具有强制减排义务的发达国家、自愿参与减排的公司与交易市场投资者。我国目前的碳减排并非完全强制,但当我国及一些发展中国家纳入强制碳减排体系后,部分企业就需要购买碳汇储量。当前来看,陕西省碳汇需求者主要来自国际市场。

除此之外,交易过程还需要其他参与者,如政府、碳汇中介机构及第三方机构。从政府角度出发,其应积极鼓励森林碳汇的贮存,提供资金、技术、政策和引导,对企业减排行为进行规范,实现企业结构调整下盈余碳额,规范市场交易,保证交易市场稳定发展。除此之外,陕西省也应培养具有市场影响力的中介机构,使其能主动积极的寻找可靠买方,实现与国际接轨。第三方机构也是碳汇市场的重要组成部分,包括认证机构、监督机构和咨询机构等。认证机构需要对碳汇项目进行质量和数量核实稽查,监督机构主要监督交易过程是否合格透明,咨询机构则为供需双方提供市场交易信息、预测风险和未来期发展趋势等。

碳汇交易市场的客体是碳汇服务产品,陕西省碳汇产品应结合自身资源优势进行设计(依据安索夫矩阵图,见图 8),陕西省碳汇市场经历过现有市场后,需进入扩大化阶段,针对已有市场开发新产品、扩大市场,从而达到市场多角化。

市场 \ 产品	现有产品	新产品
	现有市场	市场渗透
新市场	市场开发	多角化

图 8 安索夫矩阵图

从全国范围来看,我国仍是清洁发展机制的供给国,供给量占全球碳排放市场近 1/3,是世界低碳产业链的最大供给方,而我国领先的北京、上海、天津等碳汇交易中心交易项目仍是以 CDM 的项目为主,这一特点与西方发达国家的碳交易市场仍存在较大差距。因此,陕西省森林碳汇交易平台的建设应在本地的基础上更具有包容性和开放性,具体应突出以下 3 个要点:(1)交易平台需要统一且有效。统一性指应当通过统一的立法明确林业碳汇项目的生态效益以及认购林业碳汇的合法性,应当按照明确的标准设计出适合陕西省碳汇交易的合约。标准化的合约对竞标的相关内容如计量单位、标的、货币单位和合约期限等都有着统一的标准,该标准还要与国际标准进行对接。(2)应体现本地森林碳汇主

体特色。陕西省碳交易平台的构建也应充分考虑自身情况,发挥出其整体碳汇储备的最大潜力。另外,还需依据其特色强化森林碳汇的价格机制,合理连接碳汇供给者与碳汇需求者,为其提供高效的平台,缩小与国际市场的差距并逐渐接轨,最终让碳汇市场发挥出最大的作用。(3)需提供完善的碳汇信息网络服务系统。构建全面的碳汇信息网络服务系统有利于宣传森林碳汇相关政策法规及技术规范,为碳汇供给者、碳汇需求者及投资人提供森林碳汇的实时供求信息,整合森林碳汇交易相关支持性的服务,同时可以降低森林碳汇交易项目风险及交易成本,引导森林碳汇市场规范发展。

(五) 运行机制设计

市场的运行离不开调节机制的作用,即在森林碳汇市场要素间交易价格、供需关系、风险强弱等联动下形成的碳汇资源配置功能、条件与方式。供求机制是市场主体间的链接,是交易市场得以运行的基础^[16];价格机制能反馈市场信息、引导市场流向,是市场运行的核心调节者^[17];风险机制反映着市场交易的盈亏状况,安全程度;融资机制则是交易资金来源,决定着市场交易的活跃度,是市场发展的重要原动力。4种机制的共同作用下市场实现均衡,即资源得到优化配置。为建立良好的交易市场,对4种机制进行如下设计。

1. 供求机制。根据 Cacho 的研究,CDM 项目获得的碳信用价格和产量主要决定于供给和需求的均衡水平^[18]。因此,为了优化碳汇交易市场的供求机制,从供给方面出发应提高碳汇供给者竞争力与供给能力:项目初期给予资金、技术与政策支持;鼓励企业与个人捐资或购买森林碳汇基金,建设碳汇森林;重视森林碳汇的“可测量、可报告和可核查”(MRV)工作,增强市场交易过程中的风险规避能力;发展咨询、中介等第三方服务,保证信息的充分性。而在需求方面应建立激励机制,增加对森林碳汇的需求如增强环保意识或者提高价格等,提高森林碳汇吸引力,降低不稳定性,减少交易成本;积极开拓多个市场,通过第三方机构寻求更多交易机会;培育本省的市场,通过尝试碳减排,累积造林基金。

2. 价格机制。商品的交易需要通过价格发挥作用,建立完善的价格机制,可以真实反映市场供需,有利于掌握定价自主权,因此必须首先制定科学有效的定价体系,森林碳汇市场也必须通过价格机制

发挥作用^[19]。

碳汇交易的价格影响因素主要有以下几点:(1)全球市场价格。作为全球市场的一部分,大市场的价格波动必然带动陕西森林碳汇的价格波动;(2)自身的特性。森林碳汇的周期长增加了交易风险,但与减排项目比较,森林碳汇成本较低。(3)土地的机会成本。土地有多种可用途径,一旦植树造林,其他发展途径的机会成本大小也会附加给造林和森林碳汇。

森林碳汇的定价机制主要有直接和间接2种方式,本文认为,期权定价方式是动态视角下避免滞后性、较低交易成本与时间成本的碳汇定价方法,良好的定价机制有利于交易市场的完善和经济效率的提高。在陕西省森林碳汇交易中引入期权定价,是一种既有利于自身交易,又可提高买方交易效率的双赢做法^[20]。

3. 风险机制。森林碳汇交易的主要风险包括自然风险、经济风险与市场政策风险。建立良好的风险机制能有效规避碳汇交易过程中的多项风险。(1)设立林业保险,发展碳汇保险市场,增加各类森林的自然灾害险种,林业保险能够分散风险。(2)完善碳汇交易市场要素,包括增加期货交易、发展中介市场等,使市场交易制度明晰、标准,降低交易过程的不确定性。除此之外,建立规范的法律保障,在交易合同签订过程中明确买卖双方的权利与义务、损失赔偿方案等。(3)建立良好的风险预警机制,根据交易市场运行的各阶段特征罗列出各类风险,并加入风险预警方案,建立良性运行、及时有效的风险预警机制(见图9)。

4. 融资机制。森林碳汇项目的实施过程需要大量资金供给,如碳汇交易项目寻求买方、项目申报均需要大量资金投入,只有建立良好的融资机制,保证充足的资金,才能推动碳汇市场持续发展。

一般森林碳汇的融资可通过政府直接投资,财政融资、企业融资或金融机构协助融资。除此之外,为了拓宽融资渠道,也可以考虑新型融资渠道,以陕西省为例,一是可以发展多种形式的政府融资方式,陕西省政府可以考虑发行地方性债券,为森林碳汇项目筹集资金。实行林业资产证券化,对森林碳汇项目的实施林区可发行证券或股票的方式进行融资,或者建立基金项目,鼓励私人资本进入。二是金融机构融资。除争取银行等金融机构支持外,可以将森林碳汇

交易发展成环境权益进行投资,通过银行购买碳汇交易开发出的各类金融产品。三是培育金融衍生品。如碳债券、基金、贷款和其他理财类产品,吸引更多投资者。

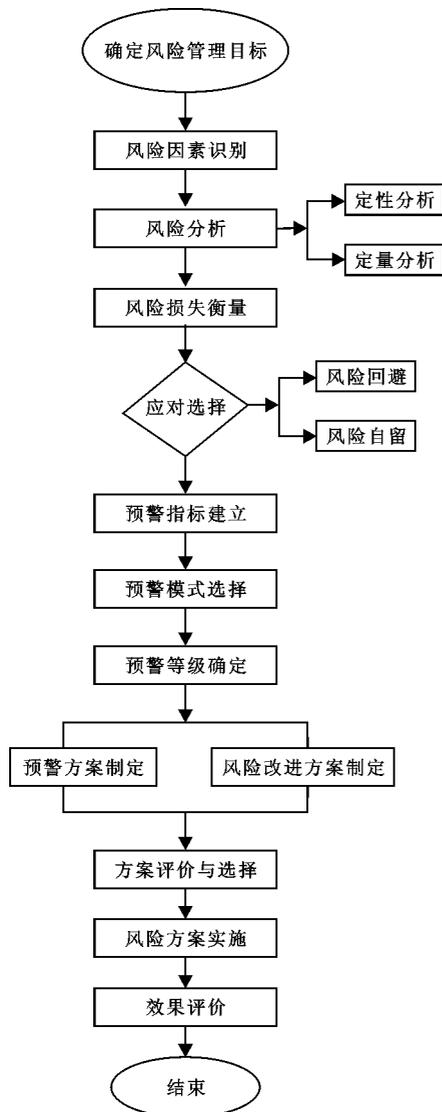


图 9 森林碳汇的风险预警机制运行示意图

三、森林碳汇交易模式的保障制度

为保障交易能够持续、有效地进行,交易市场的建立还需要系列保障措施的配合。本文分别从制度、经济、生态和文化 4 个方面提出保障制度(见图 10)。

(一)建立完善碳交易相关制度

碳汇交易市场初期会以自愿市场进行突破,逐步渗透进国际强制减排市场,陕西省在全国强制的碳减排前,可以尝试全省范围内的试点减排。在市场发展过程中,不同阶段采取不同制度。

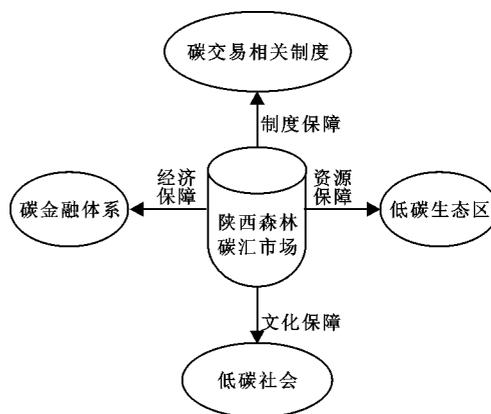


图 10 森林碳汇市场保障制度示意图

第一阶段:2018—2020 年,在全省范围内实施碳汇抵税制度。当前陕西省企业个人自愿减排意愿较低,为了建立既能增加企业利益又能促使企业加入森林碳汇项目的制度安排,可以通过允许其将购买碳汇项目的金额用来抵消企业的缴税额方式实现。即在计算造林成本的基础上,将单位成本的价格作为抵税额,企业购买后可抵消部分税赋。该项制度的建立有利于在碳汇市场初期鼓励更多企业自愿投入碳汇项目建设中,同时也削弱了政府投入成本。

第二阶段:2020—2025 年,在全省范围内尝试推行碳减排制度,并配以同步的利益调整,保证碳汇交易市场的持续发展。制度初期可以在碳排放量高、经济发展快的城市试点,试点成功后在全省范围内全面推广,后期可根据国家政策纳入全国范围内的碳减排系统中。这一从自愿减排走向强制减排的阶段,企业利益必然会受到一定程度的影响,除参考前期碳抵税方式减少影响外,可实施再造林以抵碳排放的方案,企业或个人通过植树造林、退耕还林、森林抚育等方式获得森林碳汇量,从而可以抵消其生产过程排放的二氧化碳额度。

强制减排的制度实施过程中,还需要关注以下问题:在确定碳减排量时,可依据陕西省近五年碳排放总量取均值作为基数,考虑未来 10 年相关产业发展情况,设定起始年份减排总量,依据增长需要依次设定其余年份的减排额度。筛选参与企业时,按照一定比例选取试点区内高能耗、高排放企业,再从中选定企业的减排额度占行业的绝大部分。确定各企业配额时,建立碳排放与碳储藏指标体系,按照指标进行减排配额。除此之外,还应建立配套的奖惩措施,对于超额完成的企业给予一奖励,未能完成的予

以处罚。

(二) 建立完善碳汇金融体系

金融机构与碳汇经济的关系将影响该领域的发展,因此陕西省有必要在构建碳汇交易模式的过程中,提升碳汇金融体系的发展,为碳汇交易提供经济保障。

陕西省可以尝试建立碳汇银行,为森林碳汇的融资、咨询等提供“一条龙”服务,对碳汇项目的贷款、还款等提供扶持。还需积极寻求政策银行的支持,要求三大政策性银行将碳汇项目及相关产业纳入银行业务范围,提供低息贷款等政策扶持。此外,将本地区内的各种商业银行纳入碳汇金融体系之中,借助银行的评估、抵押、信托等规程,建立碳汇业务的基本框架,辅助森林碳汇项目发展。

在建成碳汇金融体系后,还需要大力培育碳汇相关的金融衍生品,如基金和理财产品、贷款、债券等,这些金融衍生品既可以分散或转移交易风险,还能稳定碳汇价格,为买卖双方提供决策依据。

(三) 建设低碳节约的生态经济区

森林碳汇市场的建立还需要以低碳为核心的生态经济区,如陕西省的秦岭山脉是我国重要的林区,涉及西安、宝鸡等数个陕西省的地级市,因此,实现秦岭地区经济与生态协调发展的关键是申请并打造大秦岭生态经济区。生态经济区的建设不仅能够带动沿线城市群的发展,还能为陕西省森林碳汇提供资源保障。

秦岭生态经济区建设的关键途径是林业资源的循环利用,即对从林产品的生产、加工到消费的各个环节在内的产业链进行结构优化,对其资源进行多级多层次的循环利用,减少废物排放,实现森林产业经济、社会与生态效益的统一。如图 11 所示,循环利用模式首先需要对森林资源分类,即分为木质、非木质资源;继而设计一条“资源—产品—再生资源”产业链条,最终形成森林资源的低度开采、高度利用、低度排放系统。

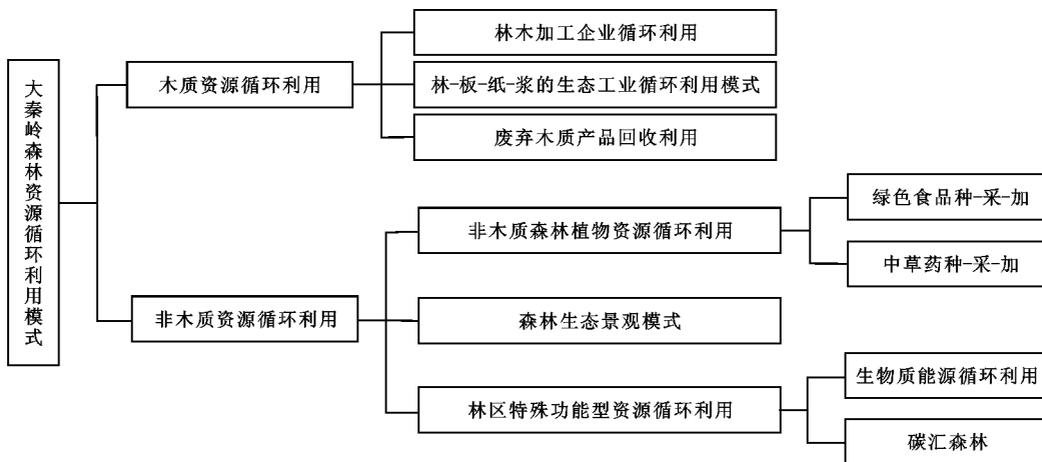


图 11 秦岭森林资源循环利用模式

(四) 建设低碳社会理念

打造低碳社会的主导力量应当由传统的政府为主体向政府、企业、居民三方共同参与转变。

政府是核心力量,进行统一管理,引领发展方向。因此,政府要健全自身架构,建立低碳经济组织部门,负责低碳经济的总体规划、工作推进和任务管理。各级政府应起到带头作用,积极践行低碳理念。如政府采购中选择低碳产品,通过宣传、培训方式树立政府人员低碳理念,适当增加鼓励低碳的管理条例与办法等。除此之外,政府应推动市场发展低碳,制定适宜于低碳经济发展的市场政策,对低碳产业给予一定的税收政策优惠。

企业是执行主体,是低碳产业与产品的研发与

经营主体,因此应在全省范围内选取部分企业尝试低碳试点,推动其成为龙头企业,应用退出机制,淘汰高污染高排放的劣势企业。其次,发展节能、环保的低碳绿色服务业,并将其作为现代服务业的重要组成部分,结合秦岭旅游项目进行推动。最后,培养低碳经济增长点和增长极。结合陕西省产业特点与发展趋势,重点发展低能耗、低排放的优势企业。

除政府和企业外,居民是低碳生活的重要元素,应建立全民低碳理念,使人们充分认识森林碳汇对环境保护的意义。除此之外,还可设立人均碳排放指标量,引导居民对自身碳排放进行量化管理,主动积极地进行碳估算。

四、结 语

在国际碳交易体系日渐壮大的带动之下,我国政府也加入了森林碳交易市场的建立,发起多项碳交易项目,并陆续在北京、上海、天津等地成立了环境排放权交易所。作为碳交易市场中最重要但目前尚未实现的方式之一,森林碳汇交易平台亟待建立。因此,本文在分析了国内外碳汇交易市场发展现状的基础上提出碳汇交易市场模式的完整构建方式,并综合提出多方面保障制度来确立完善的交易市场。主要结论如下:

碳汇交易市场的构建应秉承可持续发展原则、准入标准化原则与交易信息透明原则,逐步从单一化市场发展为多元化市场。除此之外,还需从碳汇供给者、需求者、其他参与者及碳汇服务产品入手完善市场要素,调节供求机制、价格机制、风险机制及融资机制,从而使整体交易体系完善运行。

为了保证交易模式的有效开展,还需建立完善的保障制度,包括制度保障、经济保障、资源保障和文化保障。制度方面应从自愿减排的碳汇抵扣制度向强制碳减排发展,筛选参与企业并做好配套的奖惩措施。经济方面可以从发展碳汇相关金融衍生品开始做起,并且尝试建立碳汇银行,积极寻求政策银行的支持,力争将碳汇交易所在区域打造为碳汇金融中心。除此之外,仍需要生态方面的制度,不断实现森林资源的循环利用,并开展嵌入式林业碳汇项目,积极打造出秦岭生态经济区。为了达到生态文明与经济文明的平衡,更应打造低碳社会的理念,从以政府为主体的模式改变为政府、企业、居民三位一体的主体系统,将低碳理念深入传播,从根本上达成生态与经济的双丰收。

参考文献:

- [1] 王振红. 中国高碳能源结构与世界发展趋势背离亟待加快低碳转型[EB/OL]. (2015-09-20)[2018-06-25]. <http://www.tanjiaoyi.com/article-12698-1.html>.
- [2] 李盼盼,孙绍荣,张宝军. 基于政府扶持的低碳产品动态定价机制的碳排放策略研究[J]. 物流科技, 2018(8):113-121.
- [3] 王芳. 美丽中国共享“绿色福利”[J]. 中国报道, 2015(12): 26-28.
- [4] 杜建国. 我国全面启动碳交易市场[J]. 生态经济, 2018,34(3):10-13.

- [5] 王科,陈沫. 中国碳交易市场回顾与展望[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2018,20(2): 24-31.
- [6] 赵立祥,王丽丽. 中国碳交易二级市场有效性研究——以北京、上海、广东、湖北碳交易市场为例[J]. 科技进步与对策, 2018,35(13):34-40.
- [7] Nair P K R, Kumar B M, Nair V D. Agroforestry as A Strategy for Carbon Sequestration[J]. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 2010,172(1): 10-23.
- [8] Schneider K, Lenz V, Klar C, et al. Plant Growth, Biomass Production, and Plant Water Use Under Global Change Conditions [C]//Abstracts of Eco-summit 2007—Ecological Complexity and Sustainability-challenges & Opportunities for 21st Century's Ecology, 2007.
- [9] Roger A Sedjo, Xiaohui Tian. An Investigation of the Carbon Neutrality of Wood Bioenergy[J]. Journal of Environmental Protection, 2012,3(9):989-1 000.
- [10] 白江迪,沈月琴,龙飞,等. 森林碳汇抵消政策实施影响因素的实证研究[J]. 林业科学, 2017,53(7): 118-133.
- [11] 杜明钰,石小亮. 森林碳汇生态服务市场交易解决方案及其经济学解析[J]. 林业勘查设计, 2017(1): 89-92.
- [12] Bushnell J, Chong H, Mansur E T. Profiting From Regulation: An Event Study of the EU Carbon Market[J]. Social Science Electronic Publishing, 2009,216(1):62-79.
- [13] 郑照宁,潘韬,刘德顺. 清洁发展机制的项目融资方式[J]. 商业研究, 2005(2):116-119.
- [14] 中山大学法学院课题组. 论中国碳交易市场的构建[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 2012,14(1): 70-76.
- [15] 王化雨,赵亚馥. 浅析林业碳汇项目与碳汇交易市场的法律保障[J]. 法制与社会, 2011(16):100-101.
- [16] Vine E L, Sathaye J A. An Overview of Guidelines and Issues for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification and Certification of Energy-efficiency Projects for Climate Change Mitigation[M]//European Council for an Energy-Efficient Economy. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, 1999.
- [17] 翟建华. 价格理论与实务[M]. 大连:东北财经大学出版社, 2002:7.
- [18] Cacho O J, Marshall G R, Milne M. Transaction and Abatement Costs of Carbon-sink Projects in Developing Countries[J]. Environment & Development Economics, 2005,10(5):597-614.

- [19] Blyth W, Bunn D, Kettunen J, et al. Policy in Teractions, Risk and Price Formation in Carbon Markets [J]. *Energy Policy*, 2009, 37(12): 5 192-5 207.
- [20] 韩韬. CDM 机制下中国碳交易市场引入期权机制的思考[J]. *商业经济研究*, 2010(25): 75-76.

Construction of Forest Carbon Sequestration Trading Mode

—Take Shaanxi as an Example

WANG Hua¹, TANG Min¹, WANG Shi^{2*}, WANG Yiren³

(1. *Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049*; 2. *Xi'an International Studies University, Xi'an 710128, China*;
3. *Singapore Management University, 81 Victoria Street, Singapore*)

Abstract: With the growing of international carbon trading system, Chinese government has also accelerated the pace of establishing carbon trading market. As a carbon trading item, carbon sequestration market can not only improve the financing environment of forestry, but also perfect the combination of economic benefits and ecological protection. Therefore, this paper takes Shaanxi as an example and focuses on the establishment of a perfect forest carbon sequestration market from various aspects. The paper holds that the construction of carbon trading market should adhere to the principle of sustainable development, the principle of access standardization and the principle of transparent information transaction to improve the market factors. At the same time, under the regulation of supply and demand mechanism, price mechanism, risk mechanism and financing mechanism, security systems should be established for the market, so that the carbon market can be fully guaranteed from the four aspects of system, economy, ecology and culture, and the whole carbon exchange market can run efficiently and steadily.

Key words: forest carbon sequestration; carbon trading market; market principles; market elements; guarantee system

(责任编辑:王倩)

(上接第 117 页)

Agricultural Export Efficiency of China to Belt and Road Countries

ZHAO Jinxin, TIAN Zhihong*

(*College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China*)

Abstract: Based on the analysis of agricultural exports from China to the Belt and Road (B&R) countries, this paper measures the efficiency of agricultural export from China to each B&R country and studies its influence factors using time-variant stochastic frontier gravity model. The results suggest that there exists high export efficiency in some competitive products. A large structural gap between China's export and B&R's demand for agricultural products creates market space for China's agricultural export. China's export efficiency of agricultural products varies greatly among B&R countries, and there exists a large trade resistance in Central and Eastern European markets, South Asian markets and some of the Middle Eastern states. Regional free trade agreements to which B&R countries are parties exert complicated influences on China's export efficiency. More specifically, the efficiency of China's export to Greater Arab FTA and Central European FTA has been promoted while the exports to South Asian FTA and European Union are still facing great challenges. China-ASEAN free trade area has not played a positive effect on that.

Key words: the Belt and Road; agricultural export efficiency; market structure; time-variant stockastic frontier gravity model

(责任编辑:王倩)