

国外生态补偿运行模式的借鉴与启示

吕国玮¹, 杜亚敏², 周思彤¹, 齐孝宇¹

(1. 中国农业大学土地科学与技术学院, 北京 100193;

2. 自然资源部国土整治中心, 自然资源部土地工程技术创新中心, 北京 100035)

摘要: 生态文明建设是我国当今时代发展的主旋律, 生态补偿制度是解决环境污染和保护生态环境的有效抓手之一。本文梳理了国外生态补偿实践案例, 调研了国内生态补偿案例, 提炼出以政府主导、市场主导及政府与市场联合的三类生态补偿运行模式, 探索性地从资金可持续性和生态补偿运行效率方面分析了国外经验对我国生态补偿机制建设的启示, 以推动我国生态补偿运行模式的发展与优化。

关键词: 生态补偿; 运行模式; 国际经验

中图分类号: X321 **文献标志码:** A **文章编号:** 2097-101X(2023)11-0001-09

2015 年 4 月, 《关于加快推进生态文明建设的意见》印发, 明确了生态文明建设的总体要求、目标愿景、重点任务、制度体系, 并提出要健全资源有偿使用和生态补偿制度。

国内学者为建立健全生态补偿机制, 陆续开展了国外经验探索借鉴、生态补偿模式、标准核算等方面的研究。在生态补偿模式方面, 主要从补偿主体、资金来源、补偿方式等角度来界定生态补偿模式, 周宇和李兆华^[1]从生态补偿的主体出发, 将生态补偿模式分为政府补偿模式、市场补偿模式和社会补偿模式, 认为三类模式联合作用能够发挥更好的效益; 潘娜等^[2]认为现阶段流域生态补偿的模式主要包括政府补偿模式、市场模式和准市场模式, 且不同补偿模式下又有多种形式。在生态补偿标准

核算方面, 学者们结合研究地区的不同实际情况选取了不同的标准计算方法, 大多基于以生态系统服务价值为依据^[3]、以成本为依据^[4]、以支付意愿和受偿意愿为依据^[5-6], 以及建立生态足迹模型^[7]来进行计算。在国外生态补偿经验探索借鉴方面, 吴立超^[8]、赵晖^[9]等人将欧盟碳排放交易体系与国内碳排放交易体系进行对比, 发现欧盟更关注市场化建设, 我国则更关注实体企业减排成本与减排效率。张越和陈晨曦^[10]通过对欧盟生态标签制度的研究, 认为我国的生态标签制度在产品标准制定、政策协调等多个方面还有提升空间。武靖州^[11]则通过国外生态补偿基金方面的研究对生态补偿的政府与市场两种补偿模式进行了分析, 认为需要构建生态补偿基金的运作机制, 引入社会资本, 使生态补偿可

收稿日期: 2023-02-07

基金项目: 教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“我国自然资源资产核算理论与方法研究”(编号: 19JZD013); 自然资源部国土整治中心 2020 年度课题“基于区域自然资源禀赋差异与功能互补的生态补偿机制研究”

第一作者: 吕国玮(1989—), 讲师, 研究方向为土地经济、国土空间规划。E-mail: g.lyu@cau.edu.cn

通信作者: 杜亚敏(1985—), 高级工程师, 研究方向为国土整治与生态修复标准化。E-mail: yamindu@126.com

持续发展。邓琳君^[12]和荣冬梅^[13]基于美国湿地银行制度的研究提出建立我国湿地市场化生态补偿机制的可能。梳理国内外经验发现,学者们的研究大多从具体领域或单一模式出发提出我国可以借鉴的方面,缺少整体视角下可以借鉴的经验和实施路径。

本文以国外生态补偿实践案例为基础,从经济可持续性和生态补偿运行效率方面分析了国外经验对我国生态文明建设的启示,探索适合我国实际的生态补偿路径,推动我国生态补偿模式的发展与优化。

1 国外生态补偿案例分析

经梳理,国外生态补偿实践发展较好的国家为美国、澳大利亚、德国和英国等,这些发达国家的生态补偿起步早且较为成熟,日趋推行并创新符合本国实际的相对严谨的生态补偿实践方法。例如,反向拍卖、建立缓解银行、捆绑交易等。表1汇总了国外生态补偿的典型案列,主要从支付方、被补偿方、受益者等方面对案列进行了对比,明确了补偿相关主体、资金来源、核算标准与补偿方式,发掘了各种模式运行的内在逻辑。从运行模式上,可分为以政府为主导、政府和市场联合及以市场为主导三大类。

表1 国外生态补偿案例对比

案例名称	美国农用地保护	美国得克萨斯州爱德华兹含水层保护	澳大利亚塔斯马尼亚森林保护基金反向拍卖计划	德国泥炭地碳存储及碳排放权	美国湿地缓解银行	德国布鲁亨德斯斯坦堡草原生物多样性	英国西部乡村河流信托基金上游思考计划	英国森林固碳绿色保险
支付方	美国农业部	圣安东尼奥市及其周边社区200万居民	塔斯马尼亚森林保护基金代表公众支付	购买碳排放权的企业、个人和联邦自然保护区署联邦环境部	从事开发活动并对生态环境造成损害的开发者	施莱斯威-霍尔斯坦因自然保护基金	西南水公司	绿色保险公司
被补偿方	合格的土地所有者	含水层集水区和补给区土地所有权人或农民	土地所有者、使用者	泥炭地所有者或拥有用益物权使用者	建立和缓解银行的私营企业及土地所有者	生物多样性保护牺牲了一定经济收益的牧民	农民	农场主
受益者	普通公众	圣安东尼奥市及其周边社区200万居民	普通公众	普通公众	普通公众	普通公众	普通公众、西南水公司	普通公众
中介主体	无	无	无	无	无	无	大学、政府管理机构、其他环境组织	供应商、财务人员、认证方
补偿标准	基于该土地的农业租金	依照土地价格而定	通过保护价值指数和投标价格确定	以产量为基础,支付水平以土地湿化及产生一个标准碳排放指标的成本为基础	基于生态信用产品类型、生产成本及对该类型生态产品的需求	基于牧民对生物多样性保护的产出及投标价格共同决定	基于农民农业机会成本及改变某些作业方式的成本	以固碳指标为计算基础,也考虑农场主禁牧和植树造林成本
补偿方式	政府部门代表普通公众支付相应保护款(政府直接发放)	税收	森林保护基金反向投标	固碳的碳信用额	生态产品信用证	每年定额奖金投标分配	基金投标分配	保险类碳排放权
核算方法	无	无	制定了保护价值指数	定量估计法	基于面积或功能	无	无	无
资金来源	反向拍卖	增加居民税收	基金所拥有的土地买卖、社会捐赠方面	固碳的碳信用的交易	生态信用产品的交易	基金,投标分配,基金资金来源于基金会拥有土地地租、资本利息、欧盟、德国联邦及州政府生物多样性保护项目预算及社会捐赠	基金投标分配,基金资金来源于西南水公司	固碳权的交易
运作模式	政府主导型	政府主导型	政府与市场联合型	政府与市场联合型	政府与市场联合型	市场主导型	市场主导型	市场主导型

1.1 政府主导型

1.1.1 美国农用地保护储备计划

美国农用地保护储备计划^[14-16]是一个全国性的土地轮休计划, 美国政府在该计划中向土地所有者提供奖励, 鼓励他们改变易受侵蚀、环境敏感性较高的农田或牧场的土地用途, 以确保区域的生态系统服务价值(图 1)。该计划最初旨在减少土壤侵蚀和恢复土地生产力。自计划实施以来, 这些目标已扩大到“提升生态系统服务价值”, 如地表水和地下水质量改善、空气质量改善、碳储存等。该计划采用“反向拍卖”竞争性招标程序, 利用一对多的形式, 提供的资金按照投标人以最低成本提供最大服务的优先级顺序分配, 投标人的选择不断进行直到可用资金耗尽为止。

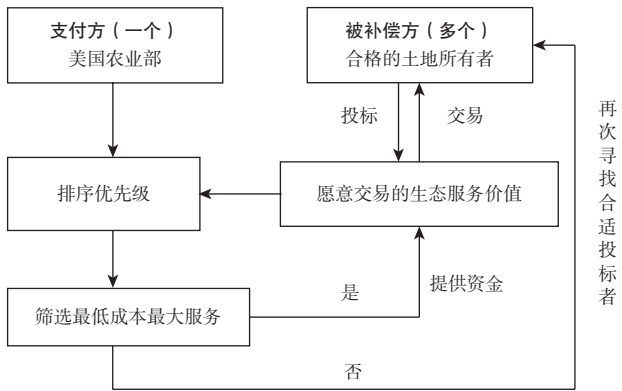


图 1 美国农用地保护储备计划运行图

1.1.2 美国得克萨斯州爱德华兹含水层保护

美国得克萨斯州爱德华兹含水层是美国得克萨斯州重要的淡水水源, 也是世界上最大的自流含水层之一。爱德华兹含水层是岩溶含水层, 雨水通过孔隙渗入地下洞穴, 岩溶含水层无法有效地净化自身, 污染物可能会迅速扩散很难再次被过滤掉, 因此需要对含水层进行保护^[17-18]。该项目借助提高当地居民销售税的方式提供补偿资金, 项目的发起和组织工作由政府作为中介主体承担, 整个运行过程形成了“支付—保护—受益”的闭环, 被补偿方将支付方的“绿色税”补偿资金用于对含水层的保护, 由于支付方与受益者范围趋同, 此种方式提升了支

付方支付相关费用的意愿(图 2)。

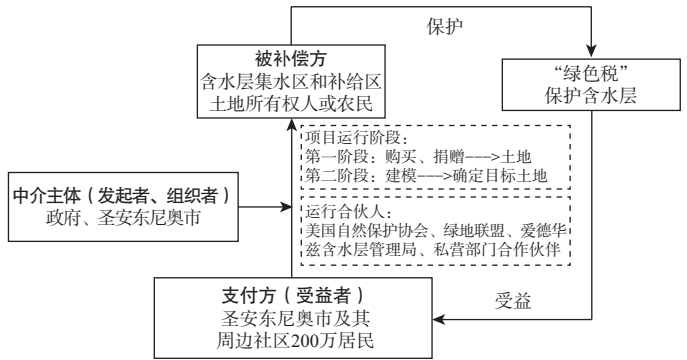


图 2 美国得克萨斯州爱德华兹含水层保护运行图

1.2 政府和市场联合型

1.2.1 澳大利亚塔斯马尼亚森林保护基金反向拍卖计划

澳大利亚塔斯马尼亚岛近 30% 的森林是私有的, 成立塔斯马尼亚森林保护基金是为了促进私有土地所有者或使用者的森林保护。森林保护基金采用了“反向投标—固定报价—循环基金”的运行模式^[19-20]。该计划首先通过竞争性投标的方式运作, 私有土地所有者或使用者的可以申请资金来保护他们的森林。在竞标过程中, 提出的申请会经过评估, 其中包括一个“保护价值系数”的评估。这个系数用于衡量森林保护的价值, 以确定适当的补偿金额。较高的保护价值系数表示更高的保护价值。对于那些拥有大面积和高比例高树龄森林的土地, 基金会将提出较高的固定价格要约, 以鼓励他们参与保护计划。这些价格要约是根据申请的竞标结果和保护价值系数来确定的。一旦达成协议, 森林保护基金将用于保护森林。此外, 该基金还会扩展到其他符合保护目标的对象中, 以最大程度地提高保护效益。在森林保护期间, 基金会将提供严格的监测、管理和中介服务, 以确保森林得到有效的保护。第三方的评估显示, 相对于简单地按照申请接收顺序资助的方式, 森林保护基金反向拍卖计划显著提高了保护效益(超过 50%)。

此外, 该计划还建立了一个“森林保护循环基

金”，旨在收储具有高保护价值的土地，也可以在市场上将其出售。出售土地后的收益将返还给该基金，从而允许购买更多的土地。通过这种方式，该基金实现了“保值”与“循环”（图3）。

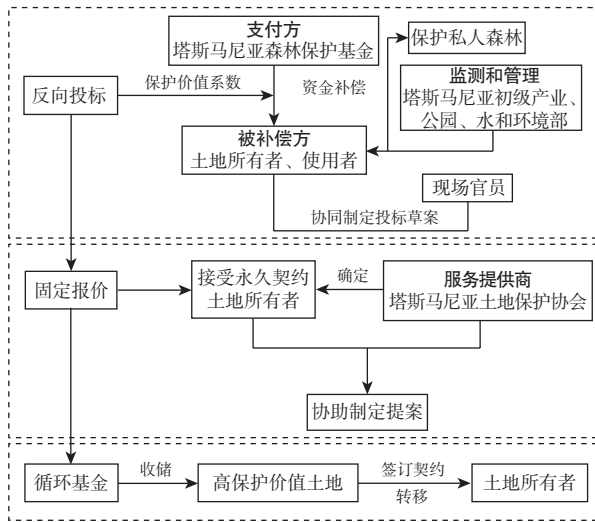


图3 澳大利亚塔斯马尼亚森林保护基金反向拍卖计划运行图

1.2.2 德国泥炭地碳存储及碳排放权

泥炭地是全球陆地生态系统中碳存储能力最强的区域之一。只要泥炭地保持湿润状态，碳基本上可以永久地存储在其中，这有助于固碳并防止温室气体的排放。为实现泥炭地的固碳效益，德国推出了“碳信用额（MoorFutures）”^[21-22]这一新型工具，将泥炭地保护与碳排放权联系起来。MoorFutures 于2010年首次在梅克伦堡-西波美拉尼亚州引入，并成为世界上第一个在自愿市场上销售的泥炭地重新湿润的碳信用额。通过出售这些碳信用额，公司、组织和个人可以抵消其不可避免的碳排放，从而为泥炭地再湿润提供资金支持。再湿润资金来自两部分：联邦自然保护署环境部和被补偿方。被补偿方售卖 MoorFutures 给需要碳信用的公司、组织或个人（支付方）。为了保障泥炭地再湿润项目的资金，MoorFutures 在再湿润项目实施前出售：买家投资于一个将在一定时间内（项目寿命）实现一定量固碳减排的项目，这些信用额需要在地区级别的行政机构注册审批。碳信用额的时间限制为50年，如

果项目持续时间更长，可以根据需要在50年后进一步发布信用额。在项目验证过程中，可能会发现实际生成的信用额数量与事前估计和销售的信用额数量有所偏差。如果固碳减排效益小于预期，之前销售的多余信用额必须通过缓冲账户进行补偿。如果确认信用额颁发过于保守，额外的信用额将被放入缓冲账户，可用于补偿其他项目的意外失败。随着项目数量的增加，将积累设置正确缓冲信用额的规则。多余的缓冲信用额可以投资于额外的项目，也可以遵循来自保险业的标准，通过余额分派方法来升级已发行的信用额。MoorFutures 2.0 还量化了水土保持、区域水及气候调节、增加生物多样性等额外的生态系统服务价值，为泥炭地重新润湿和保护提供了额外的资金（图4）。

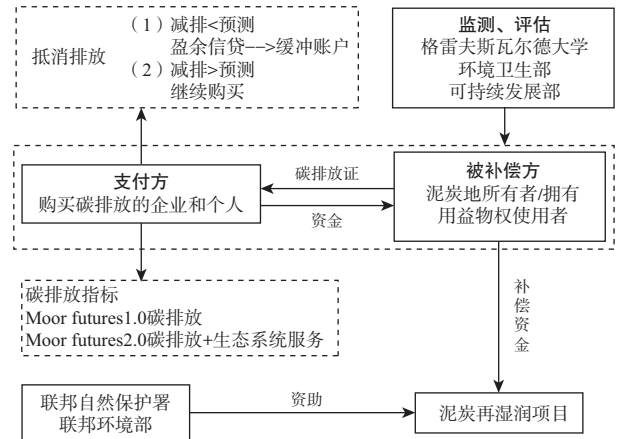


图4 德国泥炭地碳存储及碳排放权运行图

1.2.3 美国湿地缓解银行

美国湿地缓解银行项目^[23-25]是一种基于“支付方—被补偿方—审批监管部门”三方运行的生态补偿机制，通过购买生态信用产品的方式抵消开发者对生态环境的损失，并实现生态资源的“零净损失”。被补偿方通过销售“湿地信用”给购买方，并承担相应的修复保护湿地的责任，帮助支付方履行补偿的义务，以消除因开发湿地对湿地带来的影响，是一个以政府为主导，并加入市场等多元化手段进行的湿地保护项目（图5）。

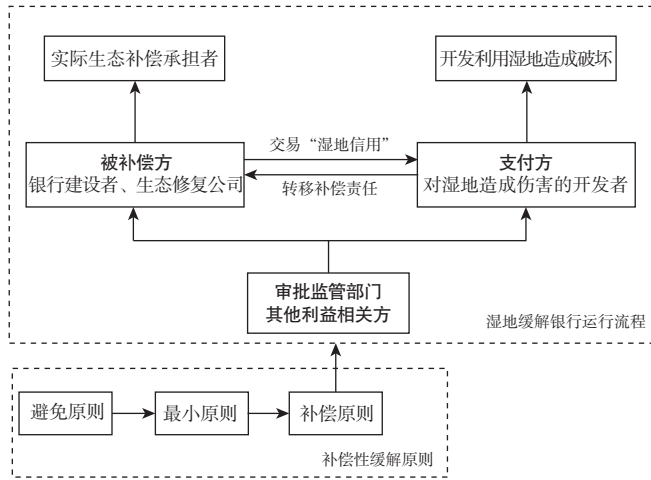


图 5 美国湿地缓解银行运行图

草原生物多样性项目是多方参与的为数不多的以生态产品定价的生态补偿项目(图6)。

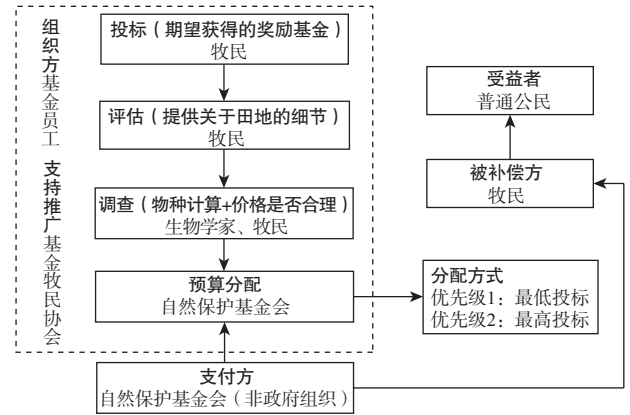


图 6 德国布鲁亨德斯斯坦堡草地生物多样性运行图

1.3 市场主导型

1.3.1 德国布鲁亨德斯斯坦堡草原生物多样性保护

德国布鲁亨德斯斯坦堡草原生物多样性项目^[17]是一个“结果导向”的生态补偿项目，它旨在奖励能够持续保持草地生物多样性的牧民。该项目每年由施莱斯威-霍尔斯特因自然保护基金（Schleswig-Holstein Nature Conservation Foundation）提供一定预算，以促进草原生物多样性的保护。它对牧民没有直接的生态管理要求，而是通过评估草原生物多样性结果来奖励牧民。基于生物多样性水平，项目优先考虑牧民投标的最低出价者，然后是高出价者，若有剩余，再分配剩余奖励。这确保了奖励分配的低成本性和公平性。牧民可以通过投标参与项目，提供草原详细信息，由生物学家对草原生物多样性进行调查，然后基于调查结果分配奖励。奖励的关键标准是具体的指示物种，如特定地区的指示物种，例如，布谷鸟剪秋罗、地杨梅或蓝铃花。这些指示物种通常具有高生物多样性价值并易于识别。

施莱斯威-霍尔斯特因自然保护基金会为布鲁亨德斯斯坦堡草原生物多样性项目提供了长期的资金支持。施莱斯威-霍尔斯特因自然保护基金会资金来源多样，如基金会土地的租金收入，基金会资本利息收入，欧盟、德国联邦政府、施莱斯威-霍尔斯特因州政府及社会捐赠等。布鲁亨德斯斯坦堡

1.3.2 英国西部乡村河流信托基金上游思考计划

英国西部乡村河流信托基金上游思考计划保护和改善了英格兰西南部的水体^[26]。该项目中农民通过改善土地管理措施减少水的富营养化及污染，会得到相应的补偿。支付方与被补偿方通过中介进行沟通，建立信任后进行交易。作为被补偿方的农民受益于农业基础设施和土地管理的改善，支付方西南水公司减少了水质提升的成本，该项目还提高了生物多样性，降低了洪水风险（图7）。

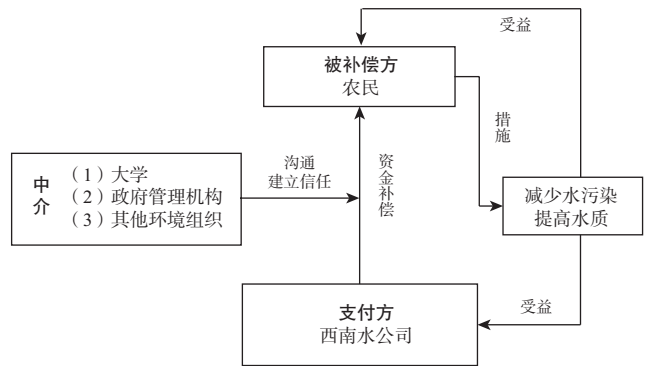


图 7 英国西部乡村河流信托基金上游思考计划运行图

1.3.3 英国森林固碳绿色保险项目

在森林固碳绿色保险项目中，“林地碳代码”是通过造林项目产生标准的碳信用，企业或个人购买相应碳信用以抵消其产生的碳排放^[27]。保险公司购买了终生固碳信用，将其作为汽车保险的一部分销售给客户，客户用固碳信用平衡相应的汽车碳排

放。该项目需要得到英国政府承认的森林碳编码的认证,认证后进行监测,监测方需要确保森林树木的生长速度与项目固碳预期相一致。若森林增长、固碳不如预期,则被要求采取相应措施,其中供应商负责交易的合同谈判,英国林业委员会充当项目的财务人员(图8)。

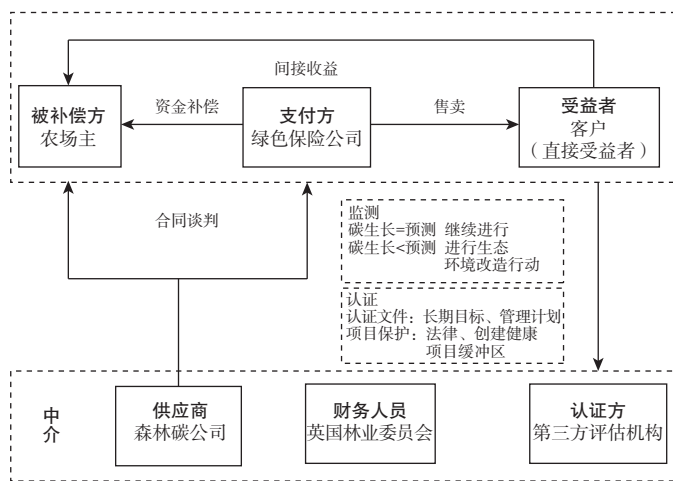


图8 英国森林固碳绿色保险项目运行图

2 生态补偿模式

生态补偿在某一层面可理解为一种资源环境保护的经济刺激手段。国外与之相关的概念主要有环境服务付费、生态系统付费、环境服务补偿等。从生态补偿机制运行主客体和资金来源方面,经分析,国外生态补偿可分为三种模式①以政府为主导的生态补偿模式;②政府与市场联合的生态补偿模式;③以市场为主导的生态补偿模式。

2.1 以政府为主导的生态补偿模式

以政府为主导的生态补偿模式是以政府为核心进行补偿活动。在该模式下,政府的相关部门是生态资源的监管者、生态产品价值的评估者,也是生态补偿标准的制定者,更是生态补偿资金的出资者。政府部门利用公权力,使用行政手段对生态产品供给所产生的正外部性提供补偿的方式,也可以理解为政府出资购买生态产品。在该模式下的补偿标准

一般可以通过基于生态保护的成本或生态产品价值的评估进行确定。

2.2 政府与市场联合的生态补偿模式

政府与市场联合型模式,是指政府与市场共同作用,发挥市场配置资源的决定性作用和政府主导的示范作用,以达到缓解财政压力、盘活有限资源、激活市场的生态补偿模式。在该模式下,政府更多的是充当监察者的角色,对自然资源进行评估,对于补偿金额进行厘定,相关政策的颁布以及后期的监督审查工作。与政府主导模式不同的是,联合模式中的政府不必过多关注资金,其资金主要由相关企业或个人承担,大大减轻了政府的财政压力,增加了生态补偿实践项目的经济可持续性。

2.3 以市场为主导的生态补偿模式

以市场为主导的生态补偿模式将生态补偿完全市场化,将生态补偿中的受偿主体转变为市场交易中的受益者,受偿客体转变为支付者,通过市场的手段对生态产品提供区进行补偿,从而构建一个良好的可循环的交易市场;同时还可以进一步改善生态环境活动,既能促进生态产品价值有效实现,又能够激发广大生态产品提供者生产生态产品、维护生态环境的积极性。以市场为主导的生态补偿模式根据生态产品的类型进行划分,部分实物类生态产品,例如,野生动植物产品、天然水资源、可再生资源等(依附于农产品、工业品价值中,可以直接市场交易的产品)纳入产品市场主导模式中,部分产权类生态产品,例如,水权、林权、排污权、碳排放权等为权益市场主导模式。

3 生态补偿借鉴与启示

资金是生态补偿的血液,决定了生态补偿的实施力度与广度,资金的可持续是生态补偿机制运行的关键,生态文明背景下生态补偿规模将快速扩张,资金可能面临不足。借鉴国外生态补偿运行模式,

本文认为要从以下两方面创新。

3.1 生态补偿模式转化与形式创新

我国生态补偿实践以政府主导模式为主, 虽然政府主导模式有较强的执行力, 但资金的可持续性较差, 需要纳入市场手段, 一方面增加融资渠道减轻政府的财政负担, 另一方面利用市场手段弥补政府调控可能的失灵, 充分发挥“政府调控+市场激励”的两只手作用, 转移政府生态补偿主导职责, 不断向市场化模式发展。

在政府与市场联合的生态补偿模式中, 政府与市场都有各自明确的定位, 我国目前已有政府与市场联合型的生态补偿实践实例^[28]。例如, 北京房山区史家营乡“矿山修复+景区转变”的生态补偿案例。但实地调研发现, 该案例有投资周期长、投资回收慢的问题, “矿山修复+景区转变”的投资是建立在企业家回馈家乡情怀的基础上, 市场的投资积极性不高。美国的湿地缓解银行为我国政府与市场联合型生态补偿模式的发展提供了思路, 我国可以建立相似理念的“生态修复银行”。政府部门负责监管审批生态修复银行的建立; 生态修复银行的建立者负责修复生态, 并销售相应的“生态修复信用”; 开发者在开发建设过程中产生的生态环境污染或破坏可通过购买“生态修复信用”抵消; 针对开发者遗留的生态环境污染或破坏可建立相应的生态修复银行, 因生态修复产生的“生态修复信用”也可以销售给其他开发者。这样, 生态修复银行的建立者可以一边修复生态, 一边销售“生态修复信用”, 回笼资金。“生态修复信用”使生态修复的主体责任通过市场化的手段分散到众多开发者中, 缩短了项目周期, 加快了资金的流动性及可持续性。

我国以市场为主导的生态补偿模式中较为典型的是碳排放权市场^[29], 碳排放企业可购买碳信用额, 抵消超额的碳排放。目前仅从“减排”的角度产生碳信用, 可借鉴德国泥炭地碳存储及碳排放权项目

及英国森林固碳绿色保险项目, 从增加碳汇的角度产生碳信用, 激活碳交易市场, 促进碳中和。此外, 市场模式可能由于信息不对称影响公平, 可借鉴英国西部乡村河流信托基金上游思考计划, 建立健全中介组织。例如, 政府监管机构、专业评估机构、认证机构、生态环境保护组织等, 以确保交易的公平。

3.2 支付方与受益者的范围协同

支付方与受益者所涵盖的主体范围影响生态补偿模式运行效率与资金的可持续性, 针对支付方与受益者重叠情况有如下分类: 支付方=受益者、支付方>受益者、支付方<受益者。

我国政府主导模式中一般需要更多的人为生态补偿买单, 例如, 新安江流域生态补偿^[30]资金分为三轮, 前两轮中中央财政拨付的资金占主导地位, 中央财政代表的公众比新安江流域生态补偿受益的公众范围更广泛, 支付方与受益群体范围不对等有失公平性, 政府模式的支付方>受益者并不是最优解。资金来源的稳定性直接影响生态补偿效率, 美国得克萨斯州爱德华兹含水层项目资金通过增加圣安东尼奥市及周边社区 200 万居民的税收方式获得, 受益者也是纳税者本身, 即“支付方=受益者”, 能够得到支付者的认可且规避了不公平现象。在我国政府主导模式的生态补偿实践中, 应当规避支付方远大于受益者的情形, 将其发展为支付方=受益者运行的模式, 最大程度保障支付方和受益者双方利益, 让资金来源更加稳定。

我国政府与市场联合模式、市场主导模式的生态补偿实践正外部性显著, 大多是支付方<受益者情况, 碳排放权交易中支付资金的是温室气体排放企业, 主要通过配额的限制和交易影响企业进行更高能的减排技术研发。此过程中支付方是小范围企业, 而受益的是大范围普通公众。因此需要建立健全我国的碳交易市场, 让更多的受益者参与到碳交易中。例如, 增加碳汇的碳交易通道, 扩大能参与碳排放交易的企业范围等。

4 结论与讨论

本文梳理了国外生态补偿典型案例,对照我国生态补偿实践^[25, 28],通过实地调研发现,我国生态补偿机制的建立还处于初级阶段,特别是在生态补偿运行模式的市场化改革道路上,要践行“绿水青山就是金山银山”的理念,建立健全生态产品生产、定价、流通、消费、监管的市场机制。

针对我国生态补偿项目资金可持续性不足、运行效率不高的问题,本文借鉴国际经验,认为生态补偿模式应由政府主导向政府和市场联合,乃至市场主导的运行模式转变。在生态补偿形式上,针对我国生态补偿面临的补偿形式单一、僵化的问题,借鉴国际生态补偿成熟的方式方法,可发展生态产品信用证、生态产品价值实现基金的定额奖励、生态保护基金的反向投标分配等多种形式,激活我国生态补偿市场。在支付方与受益者的范围控制上,对于政府主导的生态补偿,支付方要尽可能缩小范围以扩大公平性、提高生态补偿运行效率。对于政府与市场联合和市场主导模式,要通过市场化的手段尽可能扩大支付方的范围,扩展生态补偿资金来源。

本文梳理的生态补偿案例涵盖了主要的生态补偿标的物,例如,农用地、森林、草原、水资源、湿地、生物多样性、碳汇森林及泥炭地、碳排放权等,但仍可能有疏漏之处,后续将对各类生态产品的生态补偿机制或生态产品价值实现机制进行分类、深入研究。

参考文献

- [1] 周宇,李兆华.湖北省市场化多元化生态补偿机制探索[J].湖北大学学报(自然科学版),2021,43(4):464-470.
- [2] 潘娜,葛颜祥,侯慧平.不同流域生态补偿模式的交易费用比较[J].水利经济,2014,32(3):35-39.
- [3] 赵佳奇,卯昌书,张剑,等.基于森林生态服务价值的流域生态补偿标准研究[J].中国农村水利水电,2017(6):105-110.
- [4] 贵瑞洁.基于环境重置成本法的森林生态补偿价值计量研究[J].黑龙江生态工程职业学院学报,2020,33(1):8-9.
- [5] 潘美晨,宋波.受偿意愿在确定生态补偿标准上下限中的作用[J].中国环境科学,2021,41(4):1932-1939.
- [6] 李京梅,郝阳,单菁竹.海洋垃圾治理公众支付意愿评估:基于社会期望效应偏差修正视角[J].资源科学,2023,45(7):1469-1479.
- [7] 郭孟瑶.基于生态足迹模型的川西北沙化地区生态补偿量化研究[J].中国农业资源与区划,2018,39(6):17-22.
- [8] 吴立超.欧盟与我国碳排放交易体系及市场差异研究:基于中国航企视角[D].成都:电子科技大学,2018.
- [9] 赵晖.欧盟碳排放交易体系改革及对我国的启示[D].长春:吉林大学,2018.
- [10] 张越,陈晨曦.欧盟生态标签制度对中国的政策启示[J].国际贸易,2017(8):45-48.
- [11] 武靖州.国外生态补偿基金的实践与启示:基于政府与市场主导模式的比较[J].生态经济,2018,34(10):195-201.
- [12] 邓琳君.论我国湿地生态补偿市场化:以美国湿地缓解银行机制为借鉴[J].四川警察学院学报,2020,32(3):103-108.
- [13] 荣冬梅.美国湿地缓解银行制度对我国生态补偿的启示[J].中国国土资源经济,2020,33(8):65-69.
- [14] Hellerstein, Daniel, Higgins Alan Nathaniel, et al. Options for improving conservation programs: Insights from auction theory and economic experiments[R]. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, 2015, ERR-181.
- [15] Henry, Hank. The Conservation Security Program: a new conservation program that rewards historic land stewards who have applied and managed effective conservation systems[J]. USDA Forest Service/UNL Faculty Publications. 2005, 99:193-198.
- [16] Cowan, Tadlock. Conservation reserve program: status and current issues[R]. Congressional Research Service, Library of Congress, 2010, 7-5700, RS21613.
- [17] Matzdorf Bettina, Biedermann Carolin, Meyer Claas et al. Paying for green. Payments for Ecosystem Services in Practice. Successful examples of PES from Germany, the United Kingdom and the United States[R]: Müncheberg, 2014, 208.
- [18] Romero, Francine Sanders. San Antonio's Edwards Aquifer Protection Program: Review and Analysis[J]. Texas Water Journal 2018, 9 (1): 1-15.

- [19] Smith Steven, Rowcroft Petrina, Rogers Heather, et al. Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide[R]. London: Defra. 2013.
- [20] Binney, Jim, and Kym Whiteoak. The Tasmanian Forest Conservation Fund and associated programs: purpose, performance & lessons[R]. Marsden Jacob Associates, Camberwell, Victoria, 2010.
- [21] Berghöfer Augustin, Schäfer Achim, Couwenberg John, et al. MoorFutures 2.0: towards enhancing the visibility of co-benefits from peatland rewetting in Mecklenburg-Vorpommern, Germany[R]. Bangor: British Ecological Society and IUCN UK, 2012.
- [22] Joosten Hans, Brust Kristina, Couwenberg John, et al. MoorFutures®: Integration of additional ecosystem services (including biodiversity) into carbon credits-standard, methodology and transferability to other regions[M]. Germany: Federal Agency for Nature Conservation, 2015.
- [23] 唐圣囡, 李京梅. 美国湿地补偿银行制度运转的关键点及对中国的启示 [J]. 湿地科学, 2018, 16 (6) : 764-770.
- [24] 李京梅, 王腾林. 美国湿地补偿银行制度研究综述 [J]. 海洋开发与管理, 2017, 34 (9) : 3-10.
- [25] 自然资源部办公厅. 关于印发《生态产品价值实现典型案例》(第一批)的通知 [EB/OL]. (2020-04-25) [2023-01-10].http://gi.mnr.gov.cn/202004/t20200427_2510189.html.
- [26] Water South West. South West Water's Catchment Management Programme Upstream Thinking 3 (2020-2025) [R]. England: South West Water, 2020.
- [27] Copyright Crown. Woodland Carbon Code Version 2.2: Requirements for voluntary carbon sequestration projects[R]. London: Crown Copyright, 2022.
- [28] 自然资源部办公厅. 关于印发《生态产品价值实现典型案例》(第二批)的通知 [EB/OL]. (2020-10-27) [2023-01-10].http://gi.mnr.gov.cn/202011/t20201103_2581696.html.
- [29] 汤莉萍. 关于我国碳排放权交易相关问题探讨 [J]. 营销界, 2019 (25) : 282-283.
- [30] 章杨. 绿色发展理念下新安江流域生态补偿机制及对策研究 [J]. 贵阳学院学报 (自然科学版), 2021, 16 (1) : 57-61.

Enlightenment of foreign ecological compensation operation modes

LYU Guowei¹, DU Yamin², ZHOU Sitong¹, QI Xiaoyu¹

(1. College of Land Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100193, China;

2. Land Consolidation and Rehabilitation Center, Ministry of Natural Resources; Technology Innovation Center for Land Engineering, Ministry of Natural Resources, Beijing 100035, China)

Abstract: The development of ecological civilization is the main stream of China's current society, and the system of ecological compensation is one of the effective measures to protect ecological environments and address environmental pollution. By studying the foreign practice cases of ecological compensation and investigating domestic ecological compensation cases, this paper identifies three ecological compensation operation modes: government led, market led, and the joint of government and market. In particular, the paper analyses the enlightenment of foreign experience on the construction of ecological compensation mechanism in China from the sustainability of funds and the operation efficiency of ecological compensation. It is of great significance to promote the development and optimization of China's ecological compensation modes.

Keywords: ecological compensation; operation mode; international experience