



•保护与治理对策• 生物多样性保护对策专题

以经济手段促进生物多样性保护

赵阳, 李宏涛*

生态环境部对外合作与交流中心, 北京 100035

摘要: 当前各国协调经济与生态的关系呈加速态势, 主要表现在: (1)深化。从“发展优先, 兼顾保护”到二者并重, “在发展中保护, 在保护中发展”, 再到“保护优先”, 越来越强调统筹协调“以保护优化发展, 以发展促进保护”; (2)分化。发展中国家大多依赖财政与金融, 发达国家则将市场作为主要资金渠道, 逐步形成以系统化的法律体系、多元化的激励机制、契约化的公私合作模式和市场化交易为主体的生态产品价值实现体系; (3)多元化。自然价值的多元性决定政府需要综合运用多种举措, 以减少单一政策的局限性; (4)市场化。加强市场解决财政在环保投入不足的主体作用已成为主流。本文为探索我国向“自然受益型”经济转型, 梳理了30多个国家在不同行业实施经济手段的150个实例, 以多元化视角归纳为8种举措: 顶层设计、环经核算、生态转型、绿色金融、市场认证、激励改革、气候协同和实施配套; 并从10个方面分析以经济手段促进生物多样性保护的经验和趋势, 各国之间的共性及分化; 最后提出利用“2020后全球生物多样性框架”提供协调各国行动一致的平台机制, 以外促内, 内外结合, 通过创新政策工具和组合应用, 促进我国经济政策与生态环境政策融合的建议。

关键词: 2020后全球生物多样性框架; “自然受益”经济转型; 以经济手段保护生物多样性; 经济政策与生态环境政策融合; 协调发展与保护

赵阳, 李宏涛 (2022) 以经济手段促进生物多样性保护. 生物多样性, 30, 22177. doi: 10.17520/biods.2022177.

Zhao Y, Li HT (2022) Economic measures for biodiversity conservation. Biodiversity Science, 30, 22177. doi: 10.17520/biods.2022177.

Economic measures for biodiversity conservation

Yang Zhao, Hongtao Li*

Foreign Environmental Cooperation Center (FECO), Ministry of Ecology and Environment, PCR, Beijing 100035

ABSTRACT

Background & Aims: Biodiversity, climate, food and livelihoods are inextricably intertwined. To effectively address issues within the economy, nature and the climate emergency, we need to adopt a holistic and integrated approach to transform systems at scale. It is critically important to understand “trade offs” between economic growth and nature loss; in other words, how economic measures for biodiversity conservation can be achieved through the cooperation of government, finance and business sectors. We draw on international experience across biodiversity-reliant industries in order to shed light on China’s transformative development that embeds the value of nature in all economic decision-making.

Methods: Main approaches adopted in this research include desk review, comparative study, and categorization. Through the lens of momentums characterized by pluralization and marketization in the economic measures for biodiversity conservation on the global scale, we analyzed 150 examples of nature-positive economic instruments applied across numerous industries in more than 30 countries. We classified these instruments into 8 categories: (1) Top-level Design, with commitments to halt and reverse nature loss by 2030 using timetables and roadmaps; (2) Environmental Economic Accounting, e.g. UN-SEEA, GEP (Gross Ecosystem Product) and Natural Capital Protocol, etc.; (3) Ecological Transformation, especially in three key socio-economic systems: food, land and ocean use, infrastructure and built environments, energy and extractives; (4) Green Finance, outlined in classifications of both “Green Financing” and “Financing Green”; (5) Market Certification, with a focus on soft commodities, e.g. Eco-Label, Rainforest Alliance, etc.; (6) Incentive Reform, including the traditional “Business As Usual” (BSU) replaced by No-Net-Loss and Nature-positive outlooks, harmful subsidies eliminated and redirected, and financial flows realigned;

收稿日期: 2022-04-10; 接受日期: 2022-08-29

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: li.hongtao@fecomee.org.cn

(7) Climate Synergy, the value of biodiversity mitigating and adapting to climate change embedded in all economic decision-making to ensure actions were within ecological thresholds; (8) Supportive Instruments, legal and administrative measures that are carried out to reinforce effectiveness of economic policy, e.g. ESG information disclosure and quotas, permits, and licensing. Furthermore, we analyzed and compare the similarities and differences of countries adopting the above economic measures.

Results: Across countries, we found the following trends of economic measures for biodiversity conservation: (1) Intensification. Previous thought that “economic growth is prioritized over ecological conservation” had been challenged by “economy and ecology are put on an equal footing” (Ecology Priority). More and more emphasis had been placed on synergy among government, finance and business to achieve transformative change towards carbon neutral, nature positive and equitable development standards; (2) Differentiation. In the three traditional policy instruments, countries in the developing world relied mainly on public funding and finance from the government sector while developed countries use the private sector market as the main channel for conservation resources; (3) Pluralization. Since the value of nature is multi-dimensional, governments need to use a variety of economic instruments rather than a single policy to achieve biodiversity conservation objectives. Economic policies should bridge connections to livelihood and well-being, climate change, and resource management; (4) Marketization. Fostering the role of markets in ecological conservation solved issues such as a lack of public funding and inconsistencies between financial and taxation systems in meeting environmental goals. Without this, economic problems such as market failure, excessive use of natural assets, unclear property rights, high transaction costs, and asymmetry in supply and demand result.

Conclusions: A combined approach of “Top-down” and “Bottom-up” actions are proposed to synergize government, finance and business sectors. We encourage that institutions take advantage of opportunities arising from the “Post-2020 Global Biodiversity Framework as an internationally overarching framework providing platform and metrics for coordinated national actions. This will expedite application of policy portfolios on global scale and promote the integration of economic and environmental policies, of which market incentives remain at the core.

Key words: Post-2020 Global Biodiversity Framework; Nature-positive economic transition; economic instruments for biodiversity conservation; integrate economic policy with ecological and environmental policy; economic growth harmonized with eco-conservation

《生物多样性公约》(Convention on Biological Diversity, CBD) 秘书处于2021年8月发布《2020后全球生物多样性框架初稿》(<https://www.cbd.int/doc/c/9e0f/a29d/239fa63d18a9544caee005b5/wg2020-03-03-zh.pdf>), 呼吁“所有企业评估和报告自己从地方到全球尺度对生物多样性的依赖程度和影响, 逐步将负面影响至少减少一半并增加正面影响, 减少企业面临的与生物多样性相关的风险, 并逐渐使开采、生产、采购和供应链以及使用及处置方式实现充分的可持续性”(行动目标15)。全球50%以上的生产总值(约44万亿美元)中度或高度依赖自然界及其提供的产品和服务(Biodiversity International, 2019)。而在亚太地区和中國则分别达到63% (约19万亿美元)和65% (约9万亿美元), 明显高于世界平均水平(SEEA-EEA TR, 2015)。研究指出亚太地区每年需要向3个关键的社会经济系统投资1.1万亿美元, 以降低生物多样性丧失导致的严重产业金融风险(WEF, 2020)。一是粮食、土地与海洋利用系统, 对GDP与就业的贡献率分别为40%和60%; 二是基础

设施与建成环境系统, 在全球面临环境风险最严重的100个城市中, 有99个位于亚太地区; 未来10年, 亚太地区城市人口将新增5.5亿; 三是能源与采掘系统, 城市化和人口导致对食品、能源和材料需求持续高企。食物、能源与城市这三大系统涵盖几十个经济产业和社会部门, 包括在上游提供资金的银行金融业, 亟需向“自然受益”(nature positive)转型。

本文通过梳理30多个国家在不同行业实施“自然受益”举措的150个实例, 发现各国协调经济与生态的关系呈现加速态势, 主要有以下特点: (1)深化。从“发展优先, 兼顾保护”到二者并重, “在发展中保护, 在保护中发展”, 再到“保护优先”, 越来越强调统筹协调“以保护优化发展, 以发展促进保护”(赵阳, 2020c); (2)分化。在三大传统政策领域, 发展中国家大多依赖财政与金融, 发达国家则将市场作为主要资金渠道(CBD, 2020a), 日益形成以系统化的法律体系、多元化的激励机制、契约化的公私合作模式和市场化交易为主体的生态产品价值实现体系; (3)多元化。自然价值的多元性决定政府需要

综合运用多种举措，以减少单一政策的局限性，强化生物多样性与经济增长挂钩，与生计福祉关联，与气候变化协同，与资源管理结合，以及对减污降碳、行业转型、社会公正、社区融合和传统知识的促进及保护作用(赵阳, 2020b); (4)市场化。加强市场在生态环境保护中的主体作用已成为主流，有利于解决财政投入不足、产权和外部性、效率与公正等社会问题(Cambridge Natural Capital Leaders Platform, 2013)。

本文基于多元化和市场化视角，首先将这些实例归纳为生态转型、绿色金融、市场认证、激励改革与环经核算5种经济手段，以及顶层设计、气候协同和实施配套3类保障措施；其次，从10个方面分析了以经济手段深化生物多样性保护的形势、各国之间的共性及分化差异；最后总结出通用的技术路线：(1)核算自然价值，建立环经账户；(2)融入政府、金融和商业部门决策，改革补贴与激励；(3)赋能企业行动，促进行业转型；(4)从“自上而下”与“自下而上”形成合力的角度，提出利用昆明举办COP15的契机和“2020后全球生物多样性框架”(以下简称“2020后框架”)提供协调各国行动一致的平台机制及工具指标，以外促内，内外结合，对国际经验和政策工具开展借鉴创新与综合利用的建议。加快我国经济政策与生态环境政策融合，形成主要以市场导向推动生态环境保护的动力机制。

1 保护生物多样性的经济手段与实施保障

长期以来，各国主要采取3类传统模式保护生物多样性(Dasgupta, 2021)：(1)政府主导。包括生态保护补偿、绿色金融支持、优化补贴和激励。以我国为例，生态补偿转移支付包括中央向地方“纵向”财政购买，如退耕还林、退牧还草、退田还湖、天然林保护、荒漠化防治、矿区修复和设立保护地，以及区域间生态价值“横向”交换。例如，2019年《重庆市实施横向生态补偿提高森林覆盖率工作方案》施行，对完成森林覆盖率目标有困难的地区，允许向其他区县购买森林面积指标，用于本地区森林覆盖率达标，让实施生态保护的地区切实获益。2020年，重庆市南岸区与石柱县达成协议，购买了石柱县6,133 ha森林面积指标，不涉及林地和林木的所有权、经济收益，总额2.3亿元。石柱县因超额完成了

森林覆盖率指标，将“盈余”的额度出售给没完成任务的南岸区。该“横向”举措对于传统的“纵向”转移支付是一种创新，但仍属于行政系统内的“配额管理”——政府既是运动员又是裁判员，缺少市场绩效评价、企业参与和公众监督，补偿资金来源单一，标准缺乏科学依据，激励手段缺乏创新(赵阳, 2020a)。(2)政府引导，企业参与。包括生态权益交易、资源产权流转、资源配额交易、特许经营和许可证营。例如，2017年“丽水山耕”注册为全国首个含有地级市名的集体商标，这是当地政府与企业共同营建适应互联网销售渠道的生态产品品牌。农林牧副渔和文旅行业将生态价值转化为绿色产品溢价所进行的市场认证成为践行“两山”理论的新模式。(3)市场主导。包括农林牧渔、生物制药、生态旅游等产业绿色化。例如，2019年万向集团成立万向信托机构，作为千岛湖水源地受托方发起“千岛湖水基金”，吸引企业首批投资1,000万元，通过绿色产品生产结合数字化物流与互联网营销，实现流域免受农业面源污染、农民有机种植增收和股东投资回报等多重效益。

西方经济学的发展深入发掘了生物多样性具备的物质产品生产、环境质量权益和生态载体溢价等多元经济属性，为价值核算和评估流程提供了科学基础(TEEB, 2016)，促使各国逐渐形成以系统化的法律体系、多元化的激励机制、契约化的公私合作模式和市场化交易为主体的生态产品价值实现体系。本文在梳理、分析大量国内外实例基础上，将上述3类模式进一步细分为8种举措：顶层设计、环经核算、生态转型、绿色金融、市场认证、激励机制、气候协同和实施配套。由于我国社会主义市场经济有别于起源于西方的制度经济学、气候经济学和福利经济学的背景设定，本文提出的顶层设计、气候协同和实施配套在我国政策领域主要作为在宏观(法律政策)、中观(部门规划)与微观(行政监督)层面强化实施效果的保障措施，而并不完全属于或用作经济手段(赵阳, 2021)。8种举措分述如下：

(1)顶层设计。立法、改革体制(如部门设置)与机制(如跨部门协调和资金支持)，以减少单一政策的局限性，将生物多样性价值纳入国家财富统计，并作为衡量指标融入经济政策、部门规划和行业指引，从关键领域着手，加强生物多样性与人的生计

福祉关联，与经济增长挂钩，与气候变化协同，与资源管理结合(Business for Nature, 2020)，促进“高质量发展”。如欧盟的《可持续活动分类准则》、英国的《国家绩效框架》和新西兰财政部的《生活水平框架》分别将生物多样性保护作为循环经济的市场准入、经济包容性增长和社会幸福指数的重要评估指标(European Union LIFE Initiative, 2020)。其他例子包括：89个国家采用联合国《综合环境经济核算体系》(UN-SEEA)，建立土地、森林、矿产和水的自然资本账户；法国增设“生态与团结转型部”；泰国、墨西哥、俄罗斯等很多国家将环境和资源合并管理，成立“自然资源与环境部”；韩国“生物多样性保护国家委员会”吸纳来自制药和化妆品等行业的10名代表促进本国现代生物产业发展；日本环境部制定《私营部门生物多样性指南》；南非环境部发布《矿业生物多样性指引》；印度针对“生物剽窃”出台《生物多样性法》，促进生物资源获取与惠益分享(ABS) (Capitals Coalition, 2022)。

(2)环经核算。“衡量发展的传统方法(GDP)不但未能显示出自然界对经济的支撑作用，而且间接增强了生物多样性丧失的驱动因素”(IPBES, 2020)。因此，统计方法应从根本上改变，科学地核算自然的价值，建立资源评估和定价方法，为权衡保护与发展提供决策依据。印尼基于泥炭地价值评估，对油棕(*Trachycarpus fortunei*)用地转换作出禁令，影响了本国棕榈油产业的扩张计划。荷兰通过建立北海(North Sea)生态系统账户，优化海洋开发规划和渔业捕捞许可证收费制度。菲律宾自然资本账户数据被用来预测森林砍伐后果，为制定《Laguna湖湾盆地总体规划》提供了依据。博茨瓦纳根据农业占全国用水总量的45%、但对GDP贡献仅为2%的水资源统计结果，重新布局产业，规划了多样化的经济增长结构(Capitals Coalition, 2021)。

(3)生态转型。根据对生物多样性影响的性质和规模，资源密集型产业分为两类：一是使用生物资源，如植物制剂、化妆品保健品和中医制药；二是改变土地用途，如农林牧渔、基建、能源和矿业，要求相关行业指引提供绩效标准，推荐良好实践。例如，采掘业企业普遍采取“避免高价值区域→项目范围最小化→作业面修复→生态影响抵偿净零”的“梯度式减缓措施”，以缓解环境影响并实现“净

零”。起初这只是业界标杆企业的创新实践，后逐渐发展成为行业主流。这得益于环境部门制定《生物多样性抵偿政策》(英国)、发布《生物银行认证评估方法学》(澳大利亚)、推动修订《清洁水法》并提出强制要求(美国)。

(4)绿色金融。资金密集型部门依据“金融绿色化”(Green Financing, 降低环境负面影响)和“绿色项目融资”(Financing Green, 增加自然资本投资)而采取的管理举措包括：统计(环境损益账户、生态系统账户)，价格(生态产品溢价)，市场(生态标签认证)，付费(生态系统服务付费PES、净零抵偿Offsetting)，交易(生态银行、缓解银行、权利和许可证交易)，债权(债务交换自然保护)，股权(优先卖出毁林企业股票)，债券(绿色债券、蓝色债券、影响力债券)，税收(环境税、碳税、保护地役权)，资金(水基金、土地信托)，激励(责任投资、绿色信贷、可持续采购)，补贴(自然基础设施、生态修复、生物勘探)，融资(社区共管、蚂蚁森林)，保险(绿色保费优惠)和碳汇(森林碳汇、农业碳汇、湿地信用)。

(5)市场认证。当法律政策不完善时，基于最佳实践而产生的自愿性标准能起到规避商业和道德风险，强化透明度和担责，证明原料来源和产品性能等作用(Cool Farm Alliance, 2019)。基于标准而进行的认证认可(如欧盟生态标签)则有利于规范行业发展和企业行为，导致绿色消费和溢价购买，这为生态友好型产业提供了经济激励和竞争优势(赵阳, 2022)。在软性大宗商品领域，大豆、玉米、棕榈油、可可、糖、棉花和牛肉等产品既是食物又可作为工业材料，其生产贸易对生物多样性有广泛影响，采用市场认证可减少土地转化、面源污染和毁林(FAO, 2015)。澳大利亚制定建立国家级和企业级的自然资本台账，针对农业部门进行生物多样性认证和管理计划的投资研究，评估虾捕捞产业对由盐沼、海草和红树林构成流域生态系统的依存度、贡献值和风险(Bergman et al, 2019)。

(6)激励改革。一是新增收入。产生或扩大用于生物多样性的额外财务资源。如按化肥、农药投放强度和土地开发面积征收“环境税”，退耕还林生态补偿财政转移支付，绿色债券和生态系统服务付费等市场化手段(McKenzie et al, 2012)；二是调整支出。优化现有资金或重新定位。如降低有害于生物

多样性的农业补贴(CBD, 2020c), 或调整化石能源补贴, 用于投资绿色基础设施或可再生能源(如生物质); 三是避免开支。通过采取修改或取消现有适得其反的政策和预算等措施, 防止或减少未来的生物多样性投资需求, 如提升海关检验检疫能力和企业生物安全意识, 降低外来物种入侵风险和管理成本(Souza et al, 2015); 四是管理和服务。通过法律、行政手段或使用市场措施强加某种行为, 如生态产品认证、可持续采购和环境影响评价)。

(7)气候协同。得益于气候经济学的发展, 二氧化碳“净零排放”与生物多样性“净零损失”在循环经济、生物经济、低碳经济与数字经济中的目标一致性、指标兼容性和技术方法变得可行。欧盟制定《环境核算通则》(eGAAP), 支持企业应用标准化的计量和估值方法学, 并发布《可持续活动分类准则》(Taxonomy for Sustainable Activities), 规定循环经济活动优先排序原则: 首先, 既缓解气候变化又保护生物多样性; 其次, 虽利于减排但损害生态环境; 第三, 对二者都有害无利(EU, 2021)。摩洛哥政府通过建模分析投资人工堤坝的成本效益, 与对红树林滩涂保育的投入相比, 自然基础设施的造价和运维成本更低, 产生的综合社会环境和经济效益更多。考虑到生产性资本的折旧与贴现, 时间越长, “基于自然的解决方案”(NbS)的综合效益就越显著(Capitals Coalition, 2021)。

(8)实施配套。采取行政和法律手段推进经济政策与生物多样性保护政策融合, 包括: (a)生态价值核算, 为政府(生态补偿、购买环境服务)、金融(调整补贴、绿色债券)和商业(生态标签、抵偿付费、配额许可证交易)决策制定提供依据; (b)限额交易(温室气体排放权); (c)渔业配额转让(渔民购买配额获得捕捞许可水权交易); (d)取水或用水许可; (e)发展权转让(土地开发权利在不同行政区域之间交易); (f)缓解银行(开发商购买“信用”抵偿生态影响); (g)国家公园特许经营; (h)“横向”价值交换(地方政府间生态补偿财政转移支付“森林指标”); (i)环境、社会和治理(ESG)体系向金融机构和上市公司提出强制性要求。例如法国要求企业加强对供应链中毁林活动的监测与报告, 实施以减少进口导致国外森林砍伐的“零毁林”目标; (j)企业社会责任报告标准增加指标要求, 提高生物多样性信息披露的内容实质

性和透明度(Biodiversity International, 2019)。

2 国际经验和发展形势

2.1 国际经验

随着近年来生物多样性丧失、气候变化加剧和评估方法学扩大应用(Capitals Coalition, 2021), 各国经济与环境政策呈现深化、分化、多元化与市场化的融合发展趋势, 在财政、金融和市场三大传统政策领域, 发展中国家大多依赖财政与金融, 发达国家则将市场作为主要环保资金渠道, 差异性主要在于企业参与的深度及广度(WBCSD, 2013)。

首先, 为加快经济政策与生态环境政策融合, 需要基于三大传统政策创新, 加强市场主体作用和企业主体责任, 综合应用多样化举措。包括: (1)核算自然价值; (2)建立环经账户; (3)融入部门决策; (4)改革补贴激励; (5)赋能企业行动。

其次, 为推进生物多样性主流化, 需要推动政府、金融和商业部门协同(UNEP, 2015), 统一部署实施基于国际共识的技术路线: (1)将自然构筑为储存并提供经济价值的一种资产(Eftec, 2010); (2)将生物多样性根植为使自然资源更具生产力及恢复力的一种属性(WBCSD, 2011); (3)将不同生态系统视为解构自然资源并使其价值量化的多种形式, 建立土地、森林、矿产和水资源账户(GGKP Expert Group on Natural Capital, 2019); (4)将自然资本作为协调跨部门的统一方法, 在决策中融入对自然影响和依赖的成本效益; (5)将“2020后全球生物多样性框架”作为协调各国一致的平台机制, 提供方法学、时间表和路线图, 以及监测评估和报告审查流程。

第三, 为确保“2020后全球生物多样性框架”有效实施, 需要做好国内准备。根据“用报告和审查增强框架执行的透明度与担责”要求, 我国应在部门设置和机构加强等方面做好应对(徐靖等, 2018), 采用国际上标准化的统计口径、估值方法和科学指标, 有利于我国改进执行措施, 比较评估结果、借鉴国际经验、输出中国智慧, 与各国行动协调一致。

第四, 为使环境部门对经济和资源部门给与监督指导, 需要提高机构能力。生物多样性的多元价值属性使之既是公共产品, 又可流通或交易, 成为生产要素、市场商品和投融资产品(UNEP WCMC 2015)。环境机构通过研究产业链或供应链对自然资

本影响和依赖的成本效益，为相关部门(合规性)监管、行业(可持续)转型和区域(绿色化)发展提供决策所需定性定量和货币化数据，如环境损益账户(EP&L)、NbS、生态产品与资源承载力关系评估等。

2.2 发展形势

下文从10个方面进一步分析以经济手段保护生物多样性的深化的国际形势，以及发展中与发达国家之间的共性与分化差异。(1)生物多样性以前是作为环境管理的常规方法，现在则被视为经济发展的国家战略资源储备，提高自然资源的生产力和投资韧性(Souza et al, 2015)。(2)加快经济政策与生态环境政策融合是国际发展方向；越来越重视市场机制作为主要的经济手段，发挥企业主体责任在生物多样性保护中的作用正在成为全球趋势(De Bruyn et al, 2018)。(3)配套法律手段和行政手段能够扩大经济政策的杠杆效应，提高生态保护调整、优化产业结构的成效。(4)综合运用市场化和非市场化工具组合，以增强政策精准性、一致性和跨部门协同，加强生物多样性对生计福祉、经济增长、资源管理和气候变化的协同或支撑作用(UNEP WCMC, 2020)。(5)发达国家倾向于将生物多样性作为衡量指标融入顶层设计，如“社会幸福指数”(生活水平、社会融合、赋权赋能、公正平等)和“经济包容性增长”(生态韧性、资源承载力、责任竞争力、多元文化、传统知识)(European Union Business Biodiversity Platform, 2019)，甚至作为后疫情时代经济复苏、科技创新和创造岗位的动力引擎(De Nederlandsche Bank and Netherlands Environmental Assessment Agency, 2020)。(6)发展中国家在资源调动、资金机制、金融改革、机构能力和实施基础等方面差距巨大，有的迫于环境压力而放弃经济增长，进一步加剧了国际发展不平衡(Senegal, 2020)。(7)生物多样性已成为企业履行社会责任的新着力点(Vardon et al, 2015)。然而，定量指标、统计口径和核算方法不统一，造成国家、行业和企业之间的结果比较和报告审查难以进行，无法对各方行动形成有效的监测评估(刘海鸥等, 2020)。(8)联合国“综合环境经济核算体系”(UN-SEEA)为协调各国行动一致提供了国际统一框架，采用“自然资本账户 + 生态系统账户”方法，以弥合不同利益相关方(政府、金融和企业)对生物多样性多元价值的认知差距。(9)

“2020后框架”作为凝结国际共识、监督各国协力促进和协同增效的平台机制，将提供各国遵照统一的方法学、时间表与路线图，以及监测评估和“用报告及审查增强框架执行的透明度与担责”。(10)数字化经济与互联网科技应用正在成为生物多样性保护的新兴领域，在我国发展尤为显著(赵阳和刘援, 2022)。这有利于传播科学信息、量化环境风险、规范企业行为、增强公众意识、加强社会监督、拓展资金渠道、提高保护成效。

3 对我国的启示与建议

以市场为导向的多种经济手段组合实施可有效统筹推进经济发展与生态保护协同，实现双赢。市场化作为环保动力机制有利于解决政府财政投入不足，以及金融及税费制度与环境目标冲突或不一致造成的自然资源过度利用、产权界定不清、交易成本过高、供需信息不对称、市场调节机制失灵、效率与公平失衡、企业外部性等经济和社会问题。近年来，我国社会经济模式从“发展优先，兼顾保护”向“以发展促进保护，以保护优化发展”转型深化。用于生物多样性保护的基金大大增加，资金来源呈现多元化，企业参与更为广泛(薛达元, 2021)。具体举措包括：

借鉴UN-SEEA，实施自然资源资产负债表试点，创新生态系统生产总值(GEP)核算体系，牵头联合国NbS倡议，提供生态红线、“三线一单”、国土空间管控等解决方案，承诺“双碳目标”，开展生态精准扶贫，促进在国家标准、绿色金融和行业指引纳入生物多样性指标，提出“十四五”高质量发展要求，“以生态优先，绿色发展为导向”，建立多元化、市场化生态产品价值实现机制，实现生态系统服务盈余、增值和溢价。当前，数字化经济与互联网科技应用正在成为我国生物多样性保护的新兴领域。例如蚂蚁森林汇聚千万网民的力量，基于大数据的数字化应用精确控制农作物用水、化肥和杀虫剂，物流仓储提高减少空置率和温室气体排放；百度引擎在关键字搜索中纳入生物多样性保护的提示，腾讯发起打击野生生物种贸易的网络倡议，抖音为制作生物多样性视频的用户提供指导和激励，华为实现野外作业传输数据至保护区，现实虚拟技术使在线自然教育成为可能，“用户积分 + 企业配捐”扩大

生态保护资金来源。对此，政府应出台指导意见，对相关行业进行激励、引导和监督，并开展案例研究，总结创新亮点，形成行业解决方案，在公约大会上传播。

同时，借鉴国际经验，以外促内，内外结合，使国际履约服务于国内绿色转型。举例来说，2016年我国《湿地保护修复制度方案》发布，提出“经批准征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位要按照‘先补后占、占补平衡’的原则，负责恢复或重建与所占湿地面积和质量相当的湿地，确保湿地面积不减少”；“探索建立湿地生态效益补偿制度……引导金融资本，加大支持力度”。然而该方案无法落地实施。首先，占地企业难以获得待修复的保护地以实现“先补后占”；其次，企业不具备生态重建所需的专业技术和时间周期；最后，企业“占多少”和“占补平衡”量化标准未制定。这些难点可借鉴“生态银行”（Eco-banking）和ESG投资的海外经验，通过本土化创新而得以解决。2018年苏州市政府对水稻田作为人工湿地给予财政补偿，对连片66–666 ha的水稻田，按每公顷3,000元，连片667 ha以上每公顷补贴6,000元。类似举措在发达国家进一步发展为基于“湿地信用”（美国）或“农田碳汇”（澳大利亚）市场交易模式，类似于气候变化领域的“碳中和”或“核证减排量”。信用额度由独立机构核算与认证，用于企业从生态银行认购以抵消商业项目的环境影响，向监管部门证明“占补平衡”，作为获得开工许可证的条件。由上可知，该模式需要“政府–银行–商业–学术”跨部门协同才能有效运行。

建议利用现有平台（生物多样性保护国家委员会）和执行抓手（工商业生物多样性保护联盟）促进“将生物多样性价值观充分纳入各级政策、法规、规划、发展进程、减贫战略、核算和环境影响评估，确保所有活动和资金流动都符合生物多样性价值观”（《2020后框架全球生物多样性初稿》行动目标14）。为执行框架压实责任、确保实效，提供制度保障。

（1）顶层设计，自上而下。根据正在磋商中的“2020后全球生物多样性框架”对三大社会经济系统（农业食品、能源采掘和基础设施）提出“自然受益”的转型要求，建议中国生物多样性国家委员会成立“商业分委会”，吸纳相关行业协会以及来自统计和

金融部门的代表，加强跨部门协调，推广自然资本方法在资源密集型和资金密集型行业中的应用，推动生物多样性指标融入《部门规划》《行业指引》《企业社会责任报告》，为国家层面的生物多样性专门立法和后续有效执法奠定依据基础。

（2）企业实施，自下而上。2014年，《公约》发起“企业与生物多样性全球伙伴关系”（GPBB）全球倡议，目前已有22个国家和地区加入该国际机制。2015年，经环境保护部批准，对外合作与交流中心作为国家联络点加入GPBB（赵阳等，2018），并负责建立中国“工商业生物多样性保护联盟”（CBBP），现CBBP已有40多个成员单位。建议CBBP定期提供不同行业对生物多样性影响和依赖变化情况的政策简报，每两年更新《各国以经济手段促进生物多样性保护研究报告》，侧重趋势分析，为我国政府、金融和商业部门提供建议，为每年开展的其他活动，如企业培训、案例集出版和商业论坛提供宣传资料和知识产品；支持行业协会开展试点企业示范项目，监测评估实施效果，提出政策研究和建议；支持国内行业头部企业基于自然资本评估制定企业生物多样性报告并在公约大会上传播。

参考文献

- Bergman E, de Groot Ruiz A, Fobelets V (2016) The True Price of Tea from Kenya. https://issuu.com/idhsustainabletradeinitiative/docs/the_true_price_of_tea_from_kenya/3. (accessed on 2022-07-28)
- Biodiversity International (2019) Agrobiodiversity Index Report: Risk and Resilience. Rome. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/100820>. (accessed on 2022-07-28)
- Business for Nature (2020) Policy Recommendations. <https://www.businessfornature.org/advocate>. (accessed on 2022-01-28)
- Cambridge Natural Capital Leaders Platform (2013) Evaluate: The Practical Guide. <https://www.cisl.cam.ac.uk/resources/natural-resource-securitypublications/evaluate-practical-guide>. (accessed on 2022-02-21)
- Capitals Coalition (2021) Principles of Integrated Capitals Assessments. <https://capitalscoalition.org/publication/principles-of-integrated-capitals-assessments>. (accessed on 2022-07-28)
- Capitals Coalition (translated by Zhao Y) (2022) Natural Capital for Biodiversity Policy: What, Why and How. https://capitalscoalition.org/wp-content/uploads/2021/07/Leap-Capitals-Coalition-%E2%80%94-Natural-capital-for-biodiversity-policy-%E2%80%94-MANDARIN-Final_Web.pdf. (in Chinese) [赵阳(译) (2022) 自然资本在生物多样性政策中的应用，是什么，为什么和怎么做.] (accessed on 2021-04-08)

- CBD (Convention on Biological Diversity) (2020a) Update of the Zero Draft of the Post-2020 Global Biodiversity Framework (CBD/POST2020/PREP/2/1, 17 August 2020). <https://www.cbd.int/doc/c/3064/749a/0f65ac7f9def86707f4eaeafa/post2020-prep-02-01-en.pdf>. (accessed on 2022-07-28)
- CBD (Convention on Biological Diversity) (2020c) Action Plan for the Long-term Approach to Mainstreaming Biodiversity. CBD/SBI/3/13/Add.1. <https://www.cbd.int/doc/c/bc27/e8b5/cbb905534f552723dbd11095/sbi-03-13-add1-en.pdf>. (accessed on 2022-07-28)
- Cool Farm Alliance (2019) The Cool Farm Tool. <https://coolfarmtool.org/coolfarmtool>. (accessed on 2022-07-28)
- Dasgupta P (2021) The Dasgupta Review—Independent Review on the Economics of Biodiversity. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/962785/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf. (accessed on 2022-02-23)
- De Bruyn S, Bijleveld M, de Graaff L, Schep E, Schroten A, Vergeer R, Ahdour S (2018) Environmental Prices Handbook EU28 version. CE Delft. <https://www.cedelft.eu/en/publications/2191/environmental-priceshandbook-eu28-version>. (accessed on 2022-07-28)
- De Nederlandsche Bank and Netherlands Environmental Assessment Agency (2020) Indebted to Nature: Exploring Biodiversity Risks for the Dutch Financial Sector. https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/4215-indebted_to_nature_exploring_biodiversity_risks_for_the_dutch_financial_sector_0.pdf. (accessed on 2022-04-21)
- Eftcc (2010) Valuing Environmental Impacts: Practical Guideline for the Use of Value Transfer in Policy and Project Appraisal. Value Transfer Guidelines submitted to Department for Environment, Food and Rural Affairs. <https://www.cbd.int/financial/values/unitedkingdom-guidelines.pdf>. (accessed on 2022-03-22)
- EU (2021) EU taxonomy for sustainable activities What the EU Is Doing to Create An EU-wide Classification System for Sustainable Activities. https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en#documents. (accessed on 2022-07-28)
- European Union Business, Biodiversity Platform (2019) Assessment of Biodiversity Measurement Approaches for Businesses and Financial Institutions. https://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/assets/pdf/european_B@B_platform_report_biodiversity_assessment_2019_FINAL_5Dec2019.pdf. (accessed on 2022-07-28)
- European Union LIFE Initiative (2020) Biodiversity performance tool and monitoring system for the food sector. <https://www.biodiversity-performance.eu>. (accessed on 2022-07-28)
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2015) Natural Capital Impacts in Agriculture: Supporting Better Business Decision-making. http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Natural_Capital_Impacts_in_Agriculture_final.pdf. (accessed on 2021-11-18)
- GGKP Expert Group on Natural Capital (2019) the 3Returns Framework—A Method for Decision Making towards Sustainable Landscapes. https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/The%20Returns%20Framework_revised_22%20JUL_v05.pdf. (accessed on 2022-07-28)
- IPBES (2020) Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://ipbes.net/resource-file/32463>. (accessed on 2022-07-28)
- Liu HO, Zhang FC, Zhao FW, Du LS, Xue DY (2020) Biodiversity sensitive issues from changes in the strategic objectives of the financial mechanism for the Convention on Biological Diversity. *Biodiversity Science*, 28, 244–252. (in Chinese with English abstract) [刘海鸥, 张凤春, 赵富伟, 杜乐山, 薛达元 (2020) 从《生物多样性公约》资金机制战略目标变迁解析生物多样性热点问题. *生物多样性*, 28, 244–252.]
- McKenzie E, Rosenthal A, Bernhardt J, Girvetz E, Kovacs K, Olwero N, Toft J (2012) Developing Scenarios to Assess Ecosystem Service Tradeoffs: Guidance and Case Studies for InVEST Users. <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9321/f/publications/scenariosguide.pdf>. (accessed on 2022-07-28)
- SEEA-EEA TR (2015) SEEA Experimental Ecosystem Accounting: Technical Recommendations Consultation Draft—December 2015. Prepared as part of the joint UNEP/UNSD/CBD project on Advancing Natural Capital Accounting funded by NORAD. http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/meetings/eleventh_meeting/BK-11-3b-2.pdf. (accessed on 2022-07-28)
- Senegal (2020) Sustainable Asset Valuation (SAVi) of Senegal's Saloum Delta—An Economic Valuation of The Contribution of The Saloum Delta to Sustainable Development, Focusing on Wetlands and Mangroves. <https://www.iisd.org/system/files/2020-08/savi-saloum-delta-senegal.pdf?q=sites/default/files/2020-08/savi-saloum-delta-senegal.pdf>. (accessed on 2022-04-12)
- Souza DM, Teixeira RFM, Ostermann OP (2015) Assessing biodiversity loss due to land use with Life Cycle Assessment: Are we there yet? *Global Change Biology*, 21, 32–47.
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Agriculture and Food) (2018) Scientific and Economic Foundations report. Geneva: UN Environment. http://teebweb.org/agrifood/wp-content/uploads/2018/11/Foundations_Report_Final_October.pdf. (accessed on 2022-07-28)
- UNEP (2015) Consumption-Measuring Sustainability-Life Cycle Assessment. United Nations Environment Program. <http://www.unep.org/resourceefficiency/Consumption/StandardsandLabels/MeasuringSustainability/LifeCycleAssessment/tabid/101348/Default.aspx>. (accessed on 2022-07-28)
- UNEP WCMC (2020) Exploring Approaches for Constructing

- Species Accounts in The Context of The SEEA-EEA. https://capitalscoalition.org/wpcontent/uploads/2016/08/Exploring_Approaches_for_constructing_Species_Accounts_in_the_context_of_the_SEEA-EEA_FINAL-1.pdf. (accessed on 2022-07-28)
- UNEP-WCMC (2015) Experimental Biodiversity Accounting As a Component of the System of Environmental- Economic Accounting Experimental Ecosystem Accounting (SEEA-EEA). <http://www.unep-wcmc.org/news/guidance-on-experimental-biodiversity-accounting-using-the-seea-eea-framework>. (accessed on 2022-07-28)
- Vardon M, Lindenmayer D, Keith H, Ferrier S, Gibbons P (2015) Progress, Challenges and Opportunities for Biodiversity Accounting. [http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting21/Vardon%20et%20al_Biodiversity%20Accounting%20for%20LG%20\(reduced\).pdf](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting21/Vardon%20et%20al_Biodiversity%20Accounting%20for%20LG%20(reduced).pdf). (accessed on 2022-07-28)
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) (2013) Measuring Socio-economic Impact: A Guide for Business. <https://www.wbcsd.org/Programs/Redefining-Value/External-Disclosure/Reportingmatters/Resources/Measuring-Socio-Economic-Impact-A-guide-for-business>. (accessed on 2022-05-08)
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), International Union for the Conservation of Nature (IUCN), ERM, PwC (2011) Guide to Corporate Ecosystem Valuation. <https://www.wbcsd.org/Programs/Redefining-Value/Business-Decision-Making/Assess-and-Manage-Performance/Resources/Guide-to-Corporate-Ecosystem-Valuation>. (accessed on 2022-07-28)
- WEF (World Economic Forum) (2020) New Nature Economy Report II: The Future of Nature and Business. www.weforum.org/reports/new-nature-economy-report-ii-the-future-of-nature-and-business. (accessed on 2022-06-19)
- Xu J, Geng YJ, Yin SL, Shi CZ (2018) A study on elements of post-2020 global biodiversity framework based on sustainable development goals. *Environmental Protection*, 46, 17–22. (in Chinese) [徐靖, 耿宜佳, 银森录, 史朝中 (2018) 基于可持续发展目标的“2020年后全球生物多样性框架”要素研究. *环境保护*, 46, 17–22.]
- Xue DY (2021) China's implementation of the Convention on Biological Diversity has entered a new era. *Biodiversity Science*, 29, 131–132. (in Chinese) [薛达元 (2021) 中国履行《生物多样性公约》进入新时代. *生物多样性*, 29, 131–132.]
- Zhao Y (2020) Brief introduction to natural capital protocol. *Biodiversity Science*, 28, 536–537. (in Chinese) [赵阳 (2020b) 《自然资本议定书》介绍. *生物多样性*, 28, 536–537.]
- Zhao Y (2020) New paradigm of business engagement in biodiversity—Case analysis on “environmental profit & loss” by foreign companies and its enlightenment to China. *Environmental Protection*, 48(6), 70–74. (in Chinese) [赵阳 (2020c) 国外企业参与生物多样性新范式——建立“环境损益账户”案例分析和对我国启示. *环境保护*, 48(6), 70–74.]
- Zhao Y (2020) Research and suggestion on the application of scenario analysis in accounting for biodiversity value. *Environmental Protection*, 48(8), 54–59. (in Chinese) [赵阳 (2020a) 情景分析法在企业核算生物多样性价值中的应用研究与建议. *环境保护*, 48(8), 54–59.]
- Zhao Y (2021) Case Studies of Business Engagement in Biodiversity and Industry Analysis. Shanghai Scientific & Technical Publisher, Shanghai. (in Chinese) [赵阳 (2021) 企业参与生物多样性案例研究和行业分析. 上海科学技术文献出版社, 上海.]
- Zhao Y (2022) Natural capital accounting promotes sustainable transformation—Based on the case study of national policies. *Natural Resource Economics of China*, 35, 4–11. (in Chinese with English abstract) [赵阳 (2022) 自然资本核算, 推动可持续转型——基于各国政策实例研究. *中国国土资源经济*, 35, 4–11.]
- Zhao Y, Liu Y (2022) Green Finance and Biodiversity Conservation (Chapter 9). In: *China Green Financial Development Report* (eds Zhu XK, Zhou YQ, Wang W), pp. 298–330. China Finance Publisher, Beijing. (in Chinese) [赵阳, 刘援 (2022) 绿色金融与生物多样性保护(第九章). *中国绿色金融发展研究报告*(朱信凯, 周月秋, 王文 主编), 第298–330页. 中国金融出版社, 北京.]
- Zhao Y, Wen YY, Yang LR, Li HT (2018) Learning from international experience to promote the Global Partnership Between Business and Biodiversity (GPBB) in China. *Biodiversity Science*, 26, 1249–1254. (in Chinese with English abstract) [赵阳, 温源远, 杨礼荣, 李宏涛 (2018) 推动中国企业参与《生物多样性公约》全球伙伴关系的机制建设. *生物多样性*, 26, 1249–1254.]

(责任编辑: 薛达元 责任编辑: 周玉荣)

附录 Supplementary Material

附录1 以经济手段促进生物多样性保护示例表

Appendix 1 List of examples of economic measures for biodiversity conservation
<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2022177-1.pdf>