

全球环境基金促进绿色技术转移的路径及启示

彭亚媛¹ 马忠法²

(1. 江苏大学, 江苏 镇江 212013; 2. 复旦大学, 上海 200433)

摘要: 全球环境基金提供了两类独特的国际公共产品: 技术获取融资和技术转移项目。一方面, 全球环境基金发挥资金优势, 通过“增量成本”和多元化融资工具, 帮助发展中国家以合理价格获取绿色技术; 另一方面, 在技术转移示范项目中明确战略重点, 树立最佳范例, 推动绿色技术落地实施。全球环境基金在资源分配上兼顾公平与效益、在项目合作上推动多元主体参与的经验值得借鉴, 但其双层治理结构影响项目效率, 联合融资的功利性可能引发东道国盲目投资。中国“一带一路”国际技术转移中心的建设已进入提供高质量国际公共产品阶段, 可借鉴全球环境基金“增量成本”的经验, 通过“南南合作基金”发挥资金杠杆效应, 并加强制度设计以明确战略重心。

关键词: 全球环境基金; 技术转移; 绿色金融

中图分类号: DF965

文献标识码: A

文章编号: 1006-1894 (2022) 01-0083-15

如何运用绿色金融帮助发展中国家跨越技术鸿沟? 全球环境基金(GEF)独特的绿色技术融资方式和技术转移示范项目为该问题提供了新思路。从中国世博会的燃料电池城市客车到孟加拉国节能窑炉, GEF 通过从全球技术市场上寻找最佳可行技术, 并为这些绿色技术产生的“增量成本”提供资助, 打通了绿色技术融资、获取、适用和推广等国际技术转移环节。

GEF 如何利用有限的资金实现绿色技术转移的目标? 对中国“一带一路”国际技术转移中心的建设又有何启示? 现有研究集中于 GEF 的环境融资及其政治影响,^① 并未关注到 GEF 在促进绿色技术转移中的重要作用。

一、国际公共产品视阈下的全球环境基金

(一) 国际公共产品理论与全球环境基金

公共产品是指一国政府为全体社会成员提供的、满足公共需求的产品和劳务,

作者简介: 彭亚媛, 江苏大学法学院讲师, 研究方向: 国际法、国际经济法; 马忠法, 复旦大学法学院教授、博士生导师, 研究方向: 国际公法、知识产权法与国际贸易法。

基金项目: 国家社会科学基金重点项目“人类命运共同体国际法理论与实践研究”(项目编号: 18AFX025); 国家社会科学基金重大项目“‘构建人类命运共同体’国际法治创新研究”(项目编号: 18ZDA153); 上海市教育委员会人文社科重大项目“创新驱动发展战略下知识产权公共领域问题研究”(项目编号: 2019-01-07-00-07-E00077); 江苏高校哲学社会科学研究一般项目“国际经贸协定中强制技术转让规则的法律应对研究”(项目编号: 2021SJA2069); 江苏省社科应用研究精品工程课题“江苏自贸区知识产权协同保护法律机制研究”(项目编号: 21SYB-039)。

^① 朱光耀. 全球环境基金与中国可持续发展[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 2007; 于宏源. 全球环境基金与中国环境外交[J]. 当代亚太, 2006.(2).

具有非竞争性和非排他性的特征。^①国际公共产品^②是对公共产品概念的延伸与扩展。查尔斯·金德尔伯格认为国际经济体系的稳定运转需要一些国家来承担公共成本。^③世界银行将国际公共产品定义为“具有强外部性的跨界商品、资源、服务、规则系统或政策体制”。^④英奇·考尔认为其是一种扩展到所有国家、群体和世代的趋于普遍化的惠益。^⑤笔者认为,国际公共产品的本质是让各国人民均能受益,既可以是无形的(如和平稳定),也可以是有形的(如世界贸易组织)。

GEF是集绿色融资和技术援助于一体的国际公共产品。GEF的主要任务是将各国国内的环保项目转变为具有全球环境效益的项目,并为该过程中产生的“增量”提供资助。^⑥从参与角度看,GEF具有高度的开放性和包容性。GEF拥有184个成员国、18个国际合作机构以及诸多非政府组织和私营部门的参与。从受益角度来看,GEF的受益方是全体人类,其目标是“投资我们的星球”。从资助范围来看,GEF项目囊括了全球性重大公共环境问题,如气候变化、臭氧层耗损、生物多样性、水资源短缺、土地沙漠化以及海洋污染等。

GEF的使命之一就是促进绿色技术转移。这是一项非常特殊的国际公共产品,既不是仅由霸权国家供给即可实现,也不是各国贡献的简单等权加总。从宏观上看,绿色技术转移和扩散有利于提升全球福祉;从微观上看,绿色技术的流入流出将影响一个国家的综合实力。^⑦由于技术转移会削弱发达国家的比较优势,传统的“公共产品霸权供给论”在此并不适用。这种观点认为国际公共产品主要由霸权国提供,霸权国通过为国际社会提供稳定的国际金融、贸易、投资等体系,换取其他国家对由霸权国所建立的国际秩序的认同。^⑧20世纪30年代前,国际公共产品主要由英国提供,二战结束后主要由美国提供。^⑨但这种观点过于强调大国的作用,忽略了其他国际社会成员参与供给国际公共产品的事实。2008年全球金融危机后,美国开始退缩,置自身国际责任于不顾转而强调美国优先,不仅减少国际公共产品的提供,甚至人为制造障碍。例如,美国不仅在气候变化等领域中不愿履行技术转让义务,^⑩而且还炮制出“强制技术转让”的概念,对发展中国家吸收和引进技术祭起贸易保护主义大

① 樊勇明. 区域性国际公共产品——解析区域合作的另一个理论视点[J]. 世界经济与政治, 2008,(1).

② 徐崇利. 国际公共产品理论与国际法原理[J]. 国际关系与国际法, 2012,(1). 徐崇利教授将“国际公共产品”与“全球公共产品”从供给者的角度做了区分,认为后者涉及的供给者不仅有国家和政府间国际组织,还有非政府组织和商业组织。根据这一标准,全球环境基金显然属于“国际公共产品”,本文采用此观点。

③ [美]金德尔伯格. 1929-1939年世界经济萧条[M]. 宋承先,洪文达译. 上海:译文出版社,1986.

④ 石静霞. “一带一路”倡议与国际法——基于国际公共产品供给视角的分析[J]. 中国社会科学, 2021,(1).

⑤ Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, Stern, Marc. Global Public Goods: International Cooperation in 21 Century[M]. Oxford: Oxford University Press, 1999.

⑥ 朱源. 美国环境政策与管理[M]. 北京:科学技术文献出版社, 2014.

⑦ 彭亚媛,马忠法. 管制与自由:国际技术转移法律规则的回顾与展望[J]. 国际经济法学刊, 2021,(3).

⑧ 张荣楠. 中国倡导公共产品供给新模式[EB/OL]. <http://ihl.cankaoxiaoxi.com/2018/0319/2258945.shtml>. [2018-03-19](2021-07-29).

⑨ 许晋铭. 全球公共产品供给的理论深意[N]. 中国社会科学报, 2018-09-13,(004).

⑩ 曹明德. 中国参与国际气候治理的法律立场和策略:以气候正义为视角[J]. 中国法学, 2016,(1).

旗。^①此外,公共产品提供的“等权加总”理论也同样不适用。这种理论认为,每一个个体对公共产品生产的贡献可简单地加总到公共产品供给的总量上,且个体单位贡献对公共产品供给总量水平的边际影响是相同的。^②但由于不同个体的能力、实力以及意愿等方面的不同,他们对国际公共产品供给的贡献大不相同。近年来,中国逐渐承担起提供高质量国际公共产品的重任。中国不仅从初期的受援国到现在成为 GEF 技术转移示范项目“最佳可行技术”的提供者,而且还借助“一带一路”倡议建立了 6 个国际技术转移中心,在发展(如“一带一路”倡议)、组织(如国际技术转移中心)和价值(如“构建人类命运共同体”理念)等方面不断供给国际公共产品。^③

(二) 全球环境基金源于世界对环境融资类公共产品的需求

20 世纪下半叶,国际社会面临着严峻的环境破坏和生态退化,亟需一项协调经济发展和环境保护的国际公共产品,GEF 的出现正顺应了历史潮流。1992 年里约会议秉持“可持续发展”理念提出两个雄心勃勃的条约:《联合国气候变化框架公约》和《生物多样性公约》。然而,这两个公约对发展中国家影响巨大,不仅需要为保护环境承担更多的额外成本,而且还可能丧失诸多经济发展机会。发达国家既想获得发展中国家对新公约的支持,又不想承担全部损失,同时,国际环境治理也缺乏一项全球性的融资机制,GEF 就在此时应运而生。^④GEF 的建立体现了国际社会对促进环境融资与减少南北矛盾的迫切需求。

20 世纪末,新自由主义学派的“市场化、私有化、自由化和全球一体化”逐渐占据主流,美国联合世界银行、国际货币基金组织向全球强制推行“华盛顿共识”,企图用新自由主义模式改造全世界。^⑤在这种思潮之下,GEF 的设计与运作抛弃了 1987 年《蒙特利尔议定书》多边基金从属于环境公约以及全体协商一致的模式,转而置于世界银行之下,采取了“类企业”方式(a business-like approach)。然而,少数发达国家拥有世界银行大部分投票权,有绝对的话语权。发展中国家担心世界银行管理下的 GEF 可能逐渐被主导国“私有化”,沦为北方国家攫取利益和控制南方国家的制度工具。为了解决这一问题,1994 年 GEF 进行大重组,脱离世界银行成为独立的常设机构。目前,世界银行、联合国开发署和联合国环境署管理 GEF 项目的实施与执行。^⑥为增加项目灵活性、便利战略规划和定期绩效评估,GEF 每 4 年进

① Lee, Jyh-An. Forced Technology Transfer in the Case of China[J]. Boston University Journal of Science & Technology Law, 2020,(1).

② 孟于群,杨署东. 国际公共产品供给:加总技术下的制度安排与全球治理[J]. 学术月刊, 2018,(1).

③ 王栋,曹德军.“再全球化”视野下的中国角色——以全球公共产品供给为例[J]. 中央社会主义学院学报, 2017,(2).

④ Young, Z.A New Green Order? The World Bank and the Politics of the Global Environment Facility[J]. Stanford Social Innovation Review, 2002,(2).

⑤ 何秉孟. 新自由主义:通向灾难之路——兼论新自由主义与自由主义的渊源和区别[J]. 马克思主义研究, 2014,(11).

⑥ 世界银行负责管理投资项目和全球环境信托基金,联合国开发署(UNDP)负责监管技术援助项目、预投资研究和小额赠款等项目,联合国环境署(UNEP)负责有关政策制定和组织科学技术交流。

行一次增资。^①GEF 的资金主要用于协助发展中国家开展环境保护项目，并为多边环境公约提供资金支持。^②由此，GEF 完成了从依附于世界银行的盈利性金融工具到独立的公共环境基金的转变。

（三）全球环境基金提供的国际公共产品类型

GEF 提供的国际公共产品主要有两类。第一类是技术获取（access to technology），为获取绿色技术提供融资支持，以改善国际公共产品中的最薄弱环节产品（weakest links goods）。在最薄弱环节中，短板决定了整体公共福利的水平。^③由于新自由主义的推行，技术财产化趋势增强，发展中国家往往无力负担高能效的绿色技术，只能采用廉价但高污染、高能耗的技术。因此，GEF 的一个重要使命就是促进发展中国家利用先进的绿色技术，从而消除短板，促进全球环境增益。在这个过程中，GEF 需要应对“抗拒”问题，即相关国家拒绝或者不愿参与。在 GEF 第 2 个增资期中就曾出现过奥地利、法国和日本拒绝支付承诺款项的事件。

第二类是技术转移（technology transfer），即开展技术转移示范项目，促进绿色技术在发展中国家落地生根。这是国际公共产品中的综合努力产品（aggregate efforts goods），即需要各个参与方共同采取集体行动。GEF 希望通过绿色技术转移项目，帮助发展中国家解决技术知识欠缺和能力建设不足等问题。在技术转移项目中，GEF 不仅要制定详尽的技术转移战略计划，而且还要引导国际组织、民间团体以及东道国政府等多元主体参与合作。在此类公共产品的提供中，GEF 往往需要应对“搭便车”问题。GEF 的多个项目就曾因为合作机构的懈怠拖延而无所作为。

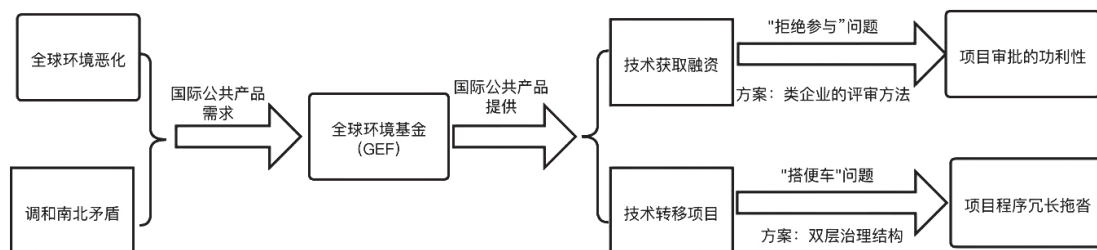


图 1 全球环境基金与国际公共产品的关系

二、全球环境基金促进绿色技术获取的融资安排

绿色技术的传播扩散是提升全球环境效益的重要措施之一。但由于绿色技术在研发、创新、适用方面存在巨大的风险，加上高昂的知识产权许可费用，发展中国

① Lattanzio, R. K. International Environmental Financing: The Global Environment Facility [EB/OL]. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R41165.pdf>. [2012-03-01][2021-07-05].

② GEF. 全球环境基金概况[EB/OL]. http://www.gefchina.org.cn/qqhjjj/gk/201603/t20160316_24275.html. [2006-10-01][2019-12-19].

③ Shaffer, Gregory. International Law and Global Public Goods in a Legal Pluralist World[J]. European Journal of International Law, 2012, (3).

家的绿色技术获取和运用举步维艰。为解决这一问题, GEF 开发了“增量成本”的方法论, 扩展了多元融资工具。

(一) 提供“增量成本”以促进技术获取

GEF 创造性地采用了“增量成本”(incremental costs)的方法用于绿色技术转移。“增量成本”是 GEF 运行的基石,《关于建立重组后的全球环境基金的文书》第 2 条规定, GEF 需要“提供赠款和优惠资金, 以覆盖为实现全球效益而产生的增量成本”。^①GEF 中的“增量成本”是指将国家内部的环保项目转化为全球项目时附加行动所需的资金。^②例如, 太阳能技术和煤炭技术均可达到同样的国家发展目标(发电), 太阳能技术成本更高但污染更少。GEF 可以为太阳能技术提供资金支持, 以消除两种技术方案之间的成本差额, 此种差额即为“增量”。

为促进“增量成本”在 GEF 项目中的统一适用, 防止理解偏差, GEF 于 2007 年发布了《应用增量成本原则的操作指南》, 提供了确定“增量成本”简单务实的方法。根据该指南, GEF 确定增量成本的方法包括: 确定环境问题与障碍; 识别全球环境效益; 增量分析; 制定结果导向型分析框架; 审视联合融资的作用。^③

表 1 主要变量的描述性统计

步骤	审批	CEO 签署	实施和完成阶段
1. 分析“一切照旧”情况	1. 概述环境问题以及正在进行的计划、政策和政治承诺 2. 如果没有 GEF, 会发生什么	1. 详细的环境障碍分析 2. 对正在进行的项目和计划的详细分析和量化 3. 如果全球环境基金不进行投资, 拟议的项目结果如何	报告全球环境效益, 并对每项重点领域适用相应的指标和追踪工具
2. 全球环境效益和重点领域战略契合度分析	1. 确定全球环境效益的类型以及没有 GEF 支持的全球环境效益可能产生的预期损失 2. 确定重点领域战略计划	1. 有关全球环境效益的指标、定义和追踪工具 2. 确认项目如何实现重点领域战略计划目标和结果	
3. 增量分析以及 GEF 起到的作用	简单叙述主要理由	解释 GEF 增量与基准项目之间的区别	报告 GEF 资金支付情况以及对未来项目的经验教训
4. 确定结果导向型框架	项目的愿景、目标及主要预期结果	详细的逻辑框架矩阵, 包括相关指标、风险和假设	报告项目目标和结果的实现情况
5. 联合融资的作用	1. 简单叙述主要理由、共同融资的预期来源 2. 详细说明没有全球环境基金投资的未来项目的可行性	1. 识别联合融资的来源、数量和类型 2. 确定联合融资为全球环境融资支付的金额 3. 按照结果导向的预算表, 显示全球环境基金和联合融资的结果	报告联合融资数额

① Instrument for the Establishment of the Restructured Global Environment Facility(1994), Art. 2.https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/GEF_Instrument-Interior-March23.2015_1.pdf. [2016-03-05] [2021-04-05].

② 郭振林. 全球环境基金[J]. 中国环境管理, 1992, (1).

③ GEF. Operational Guidelines for the Application of the Incremental Cost Principle [EB/OL]. https://www.thegef.org/sites/default/files/documents/OPERATIONAL_GUIDELINES_FOR_THE_APPLICATION_OF_THE_INCREMENTAL_COST_PRINCIPLE_0_0_0_0.pdf. [2007-06-13] [2020-03-05].

（二）多元化融资工具带动技术融资

GEF 最重要的使命是将有限资金发挥最大社会效益。GEF 通常采用赠款以及非赠款工具，对具有全球效益的环境项目予以资助。

1. GEF 赠款

小额赠款是通过将资金直接赠与社区团体的方式，促进地方环保行动转化为全球环境效益。GEF 为世界各地的社区、民间组织提供资金和技术支持，用以收集、分享和复制地方上的成功经验。^①由于 GEF 投资只针对具有全球环境效益的活动，局部环境有益的区域性项目无法得到资助，因此，小额赠款项目通常需要通过联合融资来补充资金。联合融资主要由 GEF 的项目合作伙伴提供。1992~2015 年，小额赠款的联合融资占项目总金融的 53%，其中，当地社区出资多达 32%，其余资金来源于当地政府、非政府组织、国际多边机构以及私人部门。^②小额赠款的效果也十分显著。在智利，GEF 赠款降低了屋顶光伏系统的费用；在墨西哥，资本赠款促使公司和农户增加了对新技术的投资。^③

一般赠款项目是 GEF 的工作重点，分为项目赠款和项目准备赠款。项目赠款可以给予任何符合资格条件的国家，而项目准备赠款针对的是 GEF 伙伴机构。GEF 的一般赠款设置了严格的入门条件：（1）合格的国家，主要是批准相关国际环境公约并符合公约确定的资格标准的国家、有资格接受世界银行集团资助的国家和联合国开发计划署技术援助的合格接受者；（2）符合东道国的优先发展领域。GEF 项目必须由国家推动，并与国家可持续发展目标的优先事项一致，这个要件是为了使 GEF 项目真正能满足东道国的技术需求；（3）与 GEF 的重点领域一致，以实现多边环境协定的环境目标；（4）必须有公众参与。项目必须遵循《全球环境基金资助项目的公众参与政策》和相关的指导方针。^④这 4 项条件保障了“物尽其用，人尽其才”，使得 GEF 在资源有限的情况下提供真正符合东道国需求的国际公共产品。

2. 非赠款工具

非赠款工具是 GEF 利用资金杠杆扩展更多绿色技术项目的途径之一。GEF 通常利用自有资金或者自身信用，为受援国或国际组织提供优惠融资，以减少绿色技术项目的商业化风险。2014 年 GEF 理事会更新了《非赠款工具政策》，将非赠款工具分为以下 3 类：

（1）风险缓解类金融产品，包括信用担保、绩效风险担保和结构化融资。GEF

① GEF. The GEF Small Grants Programme: Results Report[EB/OL]. <https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/SGP%20Results%20Report%202017-2018.pdf>. [2018-12-19] (2020-03-05).

② GEF. The A to Z of the SGP: A Guide to the GEF Small Grants Programme[EB/OL]. https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/SGP-Manual_Digital-%20FINAL.pdf. [2018-10-04] (2020-03-03).

③ UNFCCC. Updated Evaluation of the Poznan Strategic Programme on Technology Transfer(FCCC/SBI/2019/7)[EB/OL]. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/7e.pdf>. [2019-07-17] (2021-05-14).

④ GEF. The Global Environment(GEF) Trust Fund [EB/OL]. https://unece.org/fileadmin/DAM/operact/documents/GEF_TrustFund.pdf. [2011-01-10] (2021-05-05).

将为合作方商业贷款提供信用担保,旨在解决项目合作方因贷款周期而产生的现金流短缺问题。绩效风险担保是指如果项目不能实现预期目标,GEF 将作出补偿。结构化融资即 GEF 作为高风险投资者,当发生违约等情况时,GEF 的债权需劣后受偿。

(2) 股权,包括投资基金和循环股权基金。将 GEF 资金作为投资基金,以调动更多的商业资本,如果项目不成功,GEF 相应投资将全部或部分免于偿还。循环股权基金需要在项目成熟后将股权偿还给 GEF。

(3) 贷款,包括附随贷款、优惠贷款和循环贷款。附随贷款与一般贷款不同的是,如果项目失败可以免于偿还。优惠贷款指以低于市场利率提供的贷款,主要用于联合融资,以发挥 GEF 的杠杆作用。循环贷款会在项目成熟时将贷款返还给 GEF,项目失败时可部分或全部免除偿还。^①

GEF 的融资工具通常会组合使用。例如,在中国节能融资项目中,1977 年项目第一期启动,GEF 提供赠款 50 万美元支持建立 3 个节能服务公司。2006 年底,这 3 个节能服务公司累计实施 350 个项目。在项目第二期,GEF 实施了“贷款担保计划”,投入 2,200 万美元作为担保,为缺乏金融资信能力的新兴节能企业实施节能项目技术改造,提供融资担保,促进节能技术升级换代。该项目带动了节能投资超过 4.8 亿元人民币,预计减少 203.76 万吨碳排放。^② GEF 运用赠款等多元化融资工具,试图解决发展中国家环境技术转移的资金短缺问题,并作为“种子”基金带动了私营部门、社会团体对环境技术的投资和落地实施。^③

三、全球环境基金促进绿色技术转移的战略重点及最佳实践

GEF 最值得称道的贡献是大力推动绿色技术转移在发展中国家真正落地实施。GEF 每 4 年调整一次绿色技术转移工作的战略中心,以适应不断发展变化的社会需求,并且通过发布最佳技术转移实践报告,以形成可复制、可推广的经验。

(一) 不同阶段绿色技术转移的战略重点

为响应不断变化的技术转移需求,GEF 每 4 年进行一次增资并制定新的战略重点,在形成共识的基础上实现环境重点领域的突破。^④

第 1 个增资期(1994~1998 年),GEF 初步建立技术转移的“长期业务计划”和“短期应对措施”框架。在此期间,GEF 增资 20 亿美元,资助相关国家开展合适的减缓

① GEF Non-grant Instruments[EB/OL]. https://thegef.org/sites/default/files/documents/NonGrant_Instruments_Policy-2014_0.pdf. [2014-10-30](2020-05-03).

② 陈兰,朱留财.节能减排资金机制探索:全球环境基金的案例分析[C].中国环境科学学会.2008中国环境科学学会学术年会优秀论文集(上卷).北京:中国环境科学出版社,2008.

③ 王志芳,赵子鹰,曲云欢.利用多边环境协定构建环境技术转移机制[J].环境保护,2013,(4).

④ CTCN. GEF Update on Technology Transfer 12th Advisory Board Meeting of the CTCN[EB/OL]. https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/item_6c_-_gef_to_ctcn.pdf. [2018-10-04](2020-03-03).

和适应气候变化的技术转移活动。该战略划分了长期业务计划和短期应对措施。长期业务计划既包括进行成本效益较低的干预措施,也包括技术评估以区分技术成熟度和商业可用性。短期应对措施重在支持特定区域或转移特定技术。^①

第2个增资期(1998~2002年),GEF重心放在消除现有技术转移障碍和引进先进技术两方面。GEF在此阶段共获得了57.5亿美元的资金投入,将可再生能源作为其战略重点。一方面,GEF致力于“障碍消除”项目,即解决已成熟的能效技术和可再生能源技术向发展中国家传播、扩散、转移的问题。这些技术商业前景广阔,但发展中国家面临着人员、技术获取及财务等方面的障碍。GEF希望通过资金支持,加快发展中国家采用新技术的步伐。另一方面,降低高效能发电技术的长期成本。聚光太阳能发电站、生物质集成联合循环发电、固定式燃料电池和微型涡轮机等技术还未大规模投入商业化应用,技术成本非常昂贵。GEF通过资助“增量成本”,帮助发展中国家获取这些先进技术。

第3个增资期(2002~2006年),GEF提出了著名的“波兹南技术转移战略计划”,投入5,000万美元,进行3个技术转移渠道建设,即技术需求评估、优先项目试点和成熟技术推广。GEF总结了技术转移项目中的重要经验:需要系统性地消除阻碍技术市场有效运作的障碍;成熟的伙伴关系和长期合作对技术开发、转移和传播必不可少;需重视能力建设。^②GEF的技术需求评估、优先技术项目试点以及成熟无害环境技术推广为后续确定重点技术转移领域奠定了基础。

第4个增资期(2006~2010年),GEF确立了技术转移的5个战略领域,并设立了两项特别基金。GEF的5个重点发展领域分别是:技术评估、技术转移催化、支持气候技术中心和气候技术网络、试点优先技术项目、促进技术转移的公私伙伴关系。GEF还在《联合国气候变化框架公约》下管理两个特别基金:适应气候变化特别基金(SCCF)和最不发达国家基金(LDCF)。SCCF旨在为“气候变化适应项目”提供补充资金,下设专门的技术转移渠道,为发展中国家以及高度脆弱的国家提供最先进的技术方法和解决方案。LDCF支持与紧急的气候适应需求有关的技术转移。^③

第5个增资期(2010~2014年),GEF致力于通过市场变革和投资促进环境技术转移。GEF确定了3个指导原则:对《联合国气候变化框架公约》进行回应;考虑受援国的国情;实现全球环境的成本效益。GEF为气候变化投资组合设定了6个目标:促进低碳技术创新示范、部署和转让;促进工业和建筑部门能源效率的市场转

① World Bank. Transfer of Environmentally Sound Technologies: Case Studies from GEF Climate Change Portfolio[EB/OL]. <http://documents.worldbank.org/curated/en/610301468160516462/pdf/656920WP0Tech000Box365722B00PUBLIC0.pdf>. [2010-11-02][2020-03-03].

② GEF. Implementing the Poznan Strategic and Long-term Program on Technology Transfer[EB/OL]. https://thegef.org/sites/default/files/publications/GEF_PoznanTT_lowres_final_2.pdf. [2016-04-19][2021-03-03].

③ GEF. Report of the Global Environment Facility to the Twenty-Fifth Session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change [EB/OL]. https://www.thegef.org/sites/default/files/documents/gef_report_unfccc_cop25.pdf. [2019-04-24][2020-03-03].

型；促进对可再生能源技术的投资；促进节能、低碳交通和城市系统；通过对土地利用和林业的可持续管理促进碳储存；支持扶持性活动和能力建设。第1个目标侧重于市场示范或商业化阶段的创新技术。第2个到第5个目标侧重于在受援国通过商业渠道获得先进技术，这些技术往往需要大规模市场应用才能实现社会效益。第6个目标旨在强化能力建设，提升发展中国家技术吸收能力。

第6个增资期（2014~2018年），GEF重点支持具有转型潜力、尚未完全商业化和市场化的变革性技术。变革性技术不同于增量技术，前者意味着做我们以前没有做过的事情，而后者涉及技术的适用性，即做得更好。这些新兴的变革性技术具有巨大的潜力，但也存在较高风险和不确定性。具有潜力、可大规模减少温室气体的技术包括但不限于：智能电网技术、新兴的分布式能源、智能电网相关的信息和通信技术、需要在受援国进行示范和评估技术潜力及社会经济影响的特定技术。^①

第7个增资期（2018~2022年），GEF增资41亿美元，重点关注技术创新和风险应对。GEF开展了14个试点项目，以支持气候缓解技术和适应技术的转移，包括可再生能源、能效技术、运输和堆肥、膜滴灌、抗旱作物及可持续土地管理实践。^② GEF继续向着实现全球环境效益最大化、降低新兴发展中国家受援资金量、提高对最不发达国家资金支持、吸引私营部门参与及完善治理结构等方向纵深推进。^③

（二）绿色技术转移的最佳实践：孟加拉国节能窑炉案例

GEF披露的技术转移最佳实践可以分为GEF自身项目和跨机构合作项目。一方面，GEF利用自身的金融工具，促进发展中国家采取节能减排技术。例如，“匈牙利能源效率联合融资项目”降低了新能源传输和分布的成本，减少了该国对进口能源的依赖。另一方面，GEF和其他机构合作实施绿色技术转移项目，例如“西非节能建筑技术”和“中国世博会的燃料电池城市客车”等。^④

“孟加拉国节能窑炉”是GEF和联合国开发署的合作项目，经历了从技术识别到能力建设的完整的技术转移过程。2009~2014年，GEF在孟加拉国投资了300万美元并利用1,100万美元联合融资，帮助孟加拉国获取和推广节能窑炉技术。GEF梳理了“孟加拉国节能窑炉项目”的4项技术转移工作：技术需求匹配、示范应用、能力建设和资金支持。第一，在技术需求匹配方面，该项目选择了更节能的中国混合霍夫曼窑（HHK）技术。除了提高窑炉效率外，HHK技术能够更好地实现砖块热粘合，并减少燃料使用和碳排放。第二，在示范应用方面，孟加拉国成功实施了16个示范

① GEF. GEF-6 Programming Directions[EB/OL]. <https://www.thegef.org/sites/default/files/documents/GEF-6%20Programming%20Directions.pdf>. [2014-05-22](2020-03-03).

② CTCN. GEF Update on Technology Transfer 12th Advisory Board Meeting of the CTCN[EB/OL]. https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/item_6c_-_gef_to_ctcn.pdf. [2018-10-04](2020-03-03).

③ 陈兰等. 全球环境基金第七增资期政策分析与预测[J]. 气候变化研究进展, 2018, (2).

④ World Bank. Ten Cases of Technology Transfer Global Environment Facility[EB/OL]. <http://documents.worldbank.org/curated/en/783611480673964102/Ten-cases-of-technology-transfer>. [2000-06-06](2020-03-03).

窑,节省能源约52.5万吨标准煤,显著提高了中小制砖企业的盈利能力。第三,在能力建设方面,重视孟加拉国中小型企业的技术管理和运用能力,除培训技术顾问外,GEF还督促供应商提供价格合理的技术设备。第四,在资金支持方面,GEF资助孟加拉国引进节能技术,通过补贴等方式促进HHK技术推广。

四、全球环境基金绿色技术转移机制的经验及挑战

GEF能够有效地将融资和技术转移有机结合,为发展中国家提供具有针对性的技术和资金支持,并在资源分配上兼顾公平与效益,有效促进当地政府和私营部门的参与。但是,受制于国际公共产品的属性,GEF面临“集体行动的困境”。GEF的多元治理结构使得项目融资程序复杂而漫长,大大增加了“搭便车”的可能性;而资助项目评估的功利性则可能引发盲目投资,最终损害GEF的威信。

(一) GEF 绿色技术转移机制的经验

1. 资源分配兼顾公平与效益

公平分配资源是GEF安身立命的根本,而追求环境效益最大化则是其目标。GEF资源分配具有如下特征:

第一,尽其所能,照顾到每一个发展中国家的环境技术需求。GEF在“波兹南技术转移战略”中将技术需求评估列为三大供资窗口之首。技术需求评估主要由两部分构成。(1)了解各国技术转移需求,制定国别技术行动计划。相关项目要获得GEF资助,就必须符合东道国的技术需求和优先发展领域。^①(2)技术转让试点项目。迄今为止,GEF已经支持了11个技术转让试点项目,覆盖众多的发展中国家。

第二,能者优先,支持最有能力的国家实施绿色技术转移项目。2005年《全球环境基金资源分配框架》(RAF)规定了两个关键指标,根据各国的全球环境效益潜力和成功实施GEF项目的能力,向受援国分配资源。第1个指标是国家产生全球环境效益的潜力,由全球环境基金效益指数(GBI)来衡量每个国家在特定重点领域产生全球环境效益的潜力。第2个指标是国家绩效,通过全球环境基金绩效指数(GPI)衡量每个国家成功实施全球环境基金计划和项目的能力、政策和做法。^②中国是能力较为突出的国家,迄今为止受到GEF资助的项目已达224项。^③

2. 推动多元主体参与合作

促进合作与伙伴关系是GEF的宗旨,^④绿色技术转移项目成功落地实施有赖于资助机构、当地政府、民间团体和私营部门的有效参与。GEF在《波兹南技术转移

^① Slidshare. GEF Eligibility Criteria and GEF Project Cycle Process[EB/OL]. <https://www.slideshare.net/ifad/gef-eligibility-december2014>. [2014-12-10] (2021-05-12).

^② GEF. The GEF Resource Allocation Framework[EB/OL]. <https://www.thegef.org/council-meeting-documents/gef-resource-allocation-framework>. [2005-10-17] (2021-04-05).

^③ GEF. Country-At-A-Glance [EB/OL]. <https://assembly.thegef.org/country/china>. [2021-05-14] (2021-07-14).

^④ 《关于建立重组后的全球环境基金的文书》第2条和第28条。

战略报告》中总结了技术转移的成功经验,增强当地政府的获得感、促进私营部门参与是最关键的因素。^①当地政府领导不仅可以消除行政阻碍,鼓励私营部门采用新技术,而且在项目协调和实施中发挥了关键作用。私营部门参与则是绿色技术从试点走向市场的重要方式。

中国广东省绿色货运技术示范项目很好地诠释了当地政府和私营部门参与的重要性。2011年,GEF提供赠款420万美元用于支持广东省推广节能型货车技术,减少车辆空驶。^②在项目运行过程中,广州市政府处理了诸多棘手的问题。该示范项目首期曾出现参与车辆不足的问题,而后续的推广和评估都需要以首期的车辆数据为基础。广州市政府及时对第2期方案进行调整,简化示范程序,增加货车节能技术产品供应,删除第1期示范项目中不符合市场需求的技术产品。^③私营部门的参与则有助于GEF技术转移项目真正地符合市场需要。在中国广东省绿色货运技术示范项目中,有770名驾驶员和30多家物流公司参与,形成的数据与经验为后续中国推广绿色货运节能减排体系奠定了良好基础。^④

(二) GEF 绿色技术转移示范项目存在的问题

1. 双层治理结构影响项目效率

GEF特殊的双层治理结构导致项目重复审批,效率低下。GEF的“双层治理”是指资金利用既需要GEF批准,又需要满足合作伙伴机构的要求。一个项目通过这两层审批并非易事。首先,该项目需要获得GEF理事会协商一致,如果无法达成一致,则需要赞同票数超过出席理事会会议全部代表人数的60%,并且赞同票所代表的资金额超过基金总捐助额的60%。其次,GEF基金托管在世界银行项下,因此,涉及赠款和联合融资时,项目需要遵守世界银行的标准业务政策。^⑤所以,GEF项目的申请和审批往往需要重复提交材料,接受多头管理。

GEF的项目监管乏力问题较为突出,影响技术转移实效。GEF从2009年启动了11项技术转移试点项目,但在2016年的中期评估中,有一半缺乏连续有效的监管与效率评估。柬埔寨的生物质能项目、墨西哥的风能项目、塞内加尔的香蒲项目、斯里兰卡的竹子项目、泰国的木薯乙醇项目均因进展不足,根本无法进行有意义的

① GEF.Report of the Global Environment Facility to the 26th Session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change [EB/OL]. https://www.thegef.org/sites/default/files/documents/GEF_Report_UNFCCC_COP26.pdf. [2020-09-30] (2021-05-15).

② 世界银行.全球环境基金赠款支持广东省示范绿色货运技术[EB/OL]. <https://www.shihang.org/zh/news/press-release/2011/04/13/gef-grant-to-demonstrate-green-truck-technology>. [2011-04-13] (2021-04-05).

③ 宋天宇.广东省绿色货运示范项目圆满完成用技术和组织实现减排[J].交通建设与管理,2016,(1).

④ 广东省交通运输规划研究中心.广东省绿色货运节能减排体系及节能减排效果跟踪监测分析成套技术研究与应用[EB/OL]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=SNAD&dbname=SNAD&filename=SNAD000001804462&v=TjRX%25mmd2F0fSS4suEibAEJ8rx9F7%25mmd2Fy8arPQCZFbM9YoVlft%25mmd2F5sCHSgtDNbOHq29zcpNW5vES16DFE%3d>. [2018-08-24] (2021-05-14).

⑤ World Bank.Operational Policy 10.20 and Bank Procedure 10.20-Global Environment Facility Operations[EB/OL]. <https://pubdocs.worldbank.org/en/168391509719305386/PEF-Operations-Manual-September-13-2017.pdf>. [2017-09-13] (2021-05-14).

评估。^①GEF 漫长的审批周期与缺乏强力监管，最终成为项目拖延与懈怠的温床。

2. 联合融资项目的功利性可能引发东道国盲目投资

GEF 的项目审批和实施较为功利。GEF 本质上是一个金融组织，并且深受世界银行项目运作的影响。最初，世界银行向捐助者承诺“以类似企业的方式来评估 GEF 环境项目”。^②后来，GEF 项目在运作中也在一定程度上沿用了这种“类企业”的模式。最典型的就是 GEF 对“增量成本”的评估，将常规情况和有 GEF 参与情况中可能产生的环境效益的差值作为第一考量要素。该方法在面对成熟技术时较为有效，但对于未商业化、高风险的变革性技术而言，此种评估办法会过分高估或者低估相关技术产生的全球环境效益，可能会对发展中国家产生未知影响。例如，GEF 在中国混合燃料客车项目中，曾要求中国政府承诺增加对混合燃料的投资。中国为遵守该承诺实施了大规模的补贴计划，中国的混合动力汽车在一段时间内风生水起，但也产生了南阳青年汽车“水变氢”骗补等问题。^③

五、对中国的启示

GEF 促进绿色技术转移的运作方式对中国建设“一带一路”国际技术转移中心具有极大的借鉴意义。中国主导的六大区域性国际技术转移中心已经从搭建平台阶段跨入提供国际公共产品阶段。如何在资金有限的情况下建立长效供给机制？如何为国际社会提供高质量的国际公共产品？这些将是下一阶段中国亟需解决的问题。

（一）中国国际公共产品供给：以技术转移为切入点

自 2012 年起，中国开始为“一带一路”沿线国家提供技术转移类公共产品。西方学者曾认为，国家不会自愿支付公共产品的成本。中国在国际公共产品供给上的实践恰恰就是在承担这个“几乎不存在”的角色，并且欢迎各国“搭便车”。^④这在中国的对外技术转移方面表现得特别明显：中国不计回报地开展双边技术合作，逐渐发展为区域性国际技术转移中心，形成了技术转移平台和技术援助为一体的具有中国特色的国际技术转移机制。

目前，中国“一带一路”国际性技术转移中心逐渐从碎片化的国际技术合作走向制度化的公共产品长效供给阶段。现已成立了中国—东盟技术转移中心、中国—南亚技术转移中心、中国—阿拉伯国家技术转移中心、中国—中亚科技合作中心、中国—中东欧国家虚拟技术转移中心以及金砖国家技术转移中心等六大区域性国际

① GEF. Implementing the Poznan Strategic and Long-term Program on Technology Transfer[EB/OL]. https://thegef.org/sites/default/files/publications/GEF_PoznanTT_lowres_final_2.pdf. [2016-04-19][2021-03-03].

② Young, Z. A New Green Order? The World Bank and the Politics of the Global Environment Facility[J]. Stanford Social Innovation Review, 2002,(2).

③ 牛泰. 南阳72辆氢能公交车变成电车 青年汽车再被质疑[EB/OL]. <https://news.163.com/19/0525/10/EG12G4DF0001899N.html>. [2019-05-25][2020-03-05].

④ 陈哲. 中国国际公共产品供给：理论与实践[N]. 中国社会科学报, 2018-08-29,(007).

技术转移中心，^①主要工作是促进技术信息交易、开展技术推介活动、举办技术博览会及开展技术服务培训。这4项工作根据中国和其他国家达成的科技合作双边或多边协议进行，具有良好的共识和法律基础。

表2 中国国际技术转移中心建设概况

区域	政府间技术转移中心	说明
东盟地区	中国—东盟技术转移中心、中国—柬埔寨技术转移中心、中国—缅甸技术转移中心、中国—老挝技术转移中心、中国—泰国技术转移中心、中国—印尼技术转移中心、中国—越南技术转移中心、中国—文莱技术转移中心	按照《中国—东盟科技伙伴计划》的要求，除了需要建立中国—东盟技术转移中心外，中国需要和东盟10国都建立双边技术转移中心，目前建立了7个
南亚地区	中国—南亚技术转移中心、中国—阿富汗技术转移中心、中国—孟加拉国技术转移中心、中国—尼泊尔技术转移中心、中国—巴基斯坦技术转移中心、中国—斯里兰卡技术转移中心	南亚7国中，和中国建立双边技术转移中心的有5个，中国和印度的技术转移中心建设正在谈判中
阿拉伯地区	中国—阿拉伯国家技术转移中心、中国—毛里塔尼亚技术转移中心、中国—约旦技术转移中心、中国—肯尼亚技术转移中心	根据2014年第六届中阿部长级合作论坛提出的“探讨设立中阿技术转移中心的倡议”，23个阿拉伯国家和地区中，目前已建立3个政府间技术转移中心
中东欧地区	中国—中东欧国家虚拟技术转移中心	2012年“中国—中东欧国家合作”（“16+1”合作）机制正式成立，达成《中国—中东欧国家创新合作南京宣言》，成立“中国—中东欧国家虚拟技术转移中心”
中亚地区	暂无	2013年国家科技部提出新疆将建设“中国—中亚科技合作中心”，新疆在乌鲁木齐建立总部，在喀什建立分中心
金砖国家	金砖国家技术转移中心	根据2017年金砖国家达成的《2017昆明金砖国际技术转移创新协作论坛关于促进金砖国家国际技术转移协作联合宣言》，签署了《关于共建金砖国家技术转移合作机制的框架协议》。2018年第六届金砖国家科技部长级会议达成的《德班宣言》明确，在金砖国家科技创新创业伙伴关系工作组的指导下建立金砖国家技术转移中心

（二）GEF 促进绿色技术转移的经验借鉴

GEF 在绿色技术转移中的融资援助模式具有极大的借鉴意义。目前中国的国际性技术转移中心的运行偏重技术推介，缺乏有关技术转移和知识产权规则的制度设计。当完成初期的平台建设后，需要考虑如何形成可推广和可复制的制度经验。

中国区域性技术转移中心存在较大的资金缺口，需要公共基金推动结构转型。例如，2012年，为落实《中国—东盟科技伙伴计划》中有关建设“中国—东盟技术转移中心”的任务要求，中国科技部出资250万美元，支持技术转移中心建设和组织相关活动。^②目前，中国和东盟10国仅建立7个政府间技术转移中心，中国和南

① 科技部.“一带一路”技术转移工作暨南南合作研讨会在京召开[EB/OL].http://kjt.hunan.gov.cn/kjt/xxgk/gzdt/kjzx/201912/t20191212_10858529.html. [2019-12-12] (2020-03-05).

② 中华人民共和国驻印度尼西亚共和国大使馆.中国—印尼技术转移中心项目[EB/OL].<http://id.china-embassy.org/chn/whjy/kjil/t1149089.htm>. [2019-12-12] (2020-03-05).

亚 7 国建立了 5 个双边技术转移中心。国际性技术转移中心开支巨大。参照宁夏“中国—阿拉伯技术转移中心”的经费条件,用于联合共建实验室、研发中心、信息平台、网络体系以及开展技术培训、技术转移、项目前期研发、展览对接和举办科技活动周等的经费每年就达到了 1,000 万美元。^①由于缺乏经费支持,各个区域性技术转移中心能做的事情有限,并未突破传统的技术博览会的方式。

公共基金应该起到先导作用,可借鉴 GEF 在技术转移初期的“增量成本”方式,由“南南合作基金”分担部分国际公共产品成本。GEF 的“增量成本”模式重在技术转移初期的可行性调研、技术推广示范活动,后续技术成熟后则重在培育商业化和市场化的技术转移环境。2015 年中国宣布设立 200 亿人民币的“南南合作基金”。^②在巴黎气候大会领导人峰会上,中国宣布在发展中国家开展 10 个低碳示范区、100 个减缓和适应气候变化项目及 1,000 个应对气候变化培训名额的合作项目。^③这些项目完全可以通过中国已经建立的国际技术转移中心来实施,进行技术需求评估和供需对接。“南南合作基金”可以尝试采取 GEF 的“增量成本”方法,对绿色技术转移项目提供贷款或援助。这种方式有助于增加“一带一路”沿线国家的凝聚力,中国作为主导大国承担了“增量成本”,而区域其他成员获得了负担得起的高能效技术,为有减排压力但资金紧张的发展中国家提供了技术转移的内驱动力。

(三) 加强绿色技术转移示范项目顶层制度设计

GEF 的绿色技术示范项目获得显著成效,自上而下的战略规划功不可没。宏观上,GEF 制定了技术转移长期战略和短期计划,有针对性地向相关国家提供迫切需要的技术。GEF 还通过“技术需求评估”了解各国优先发展需求,相关项目必须符合东道国的需求才能获得资助。微观上,通过小额赠款等放权的方式,发挥当地民间团体在技术转移和推广上的智慧,使得相应技术更贴合当地生产生活需求。

中国的国际技术转移中心还需加强顶层设计。中国国际技术转移中心的技术转移项目还属于粗放型的技术信息汇集,既缺乏顶层设计的战略重点,也缺乏自下而上的经验分享。中国已经进入了为世界提供高质量公共产品的阶段,不仅要做好技术供需对接工作,扮演“最佳可得技术”提供者等角色,更重要的是技术转移制度输出,将积累的技术转移经验制度化、法制化。技术转移是一项系统性工程,涵盖了技术开发、技术需求识别、技术示范和推广以及能力建设。绿色技术转移并非易事,需要考虑技术成本和投资前景,还要尊重私人主体技术产权,又要以合理价格帮助技术需求方获取技术。因此,识别工业上科学、经济上可行的技术至关重要。中国

① 《宁夏回族自治区人民政府办公厅关于印发中国—阿拉伯国家技术转移中心建设总体方案的通知》(2015年)第5.4条。

② 中美气候变化联合声明全文发布 中国掏200亿人民币设基金[EB/OL]. https://www.guancha.cn/politics/2015_09_26_335723_1.shtml. [2015-09-27] [2021-07-05].

③ 潘基文会见中国国家发改委副主任解振华 承诺为气候变化南南合作基金提供支持[EB/OL]. <https://news.un.org/zh/story/2014/12/226482>. [2014-12-10] [2021-07-09].

国际技术转移中心可以借鉴 GEF 的经验,对重点优势行业进行技术需求识别和评估,并制定《绿色技术转移战略重点》等指导性文件,从而确保中国技术有质量、有效益地“走出去”。

六、结语

针对发展中国家技术转移缺乏资金和能力的痛点,GEF 的绿色技术融资和技术转移示范项目卓有成效。一方面,GEF 通过“增量成本”和多元化金融工具,帮助发展中国家以合理价格获取绿色技术;另一方面,通过“技术示范项目”推动技术转移及落地适用。GEF 创设的“增量成本”的创新金融方法以及“最佳可行技术”的推广战略具有示范意义。

近年来,中国希望通过提供国际公共产品的方式以应对日益严峻的环境威胁。为此,中国建立了 6 个“一带一路”国际技术转移中心,但其可持续性有赖于稳健的资金运作模式以及良好的技术转移制度。中国可借鉴 GEF 的经验,通过公共基金补贴技术转移初期的“增量成本”以解决资金不足的难题,加强制度设计以推动重点领域“最佳可得技术”等公共产品的供给,彰显中国促进绿色技术转移的大国担当。

参考文献:

- [1] 杜新杰. “一带一路”科技创新合作:现状,影响和发展前景 [J]. 财会学习, 2019, 240(31).
- [2] 王志芳, 赵子鹰, 曲云欢. 利用多边环境协定构建环境技术转移机制 [J]. 环境保护, 2013, (4).
- [3] 许晋铭. 全球公共产品供给的理论深意 [N]. 中国社会科学报, 2018-09-13, (004).
- [4] 于宏源. 全球环境基金与中国环境外交 [J]. 当代亚太, 2006, (2).

Green Technology Transfer under the Global Environment Facility: Approaches and Implications

PENG Yayuan MA Zhongfa

Abstract: Global Environment Facility (GEF) provides two unique types of international public goods: technology access financing and technology transfer projects. The GEF plays a dual role in green technology transfer. On the one hand, GEF gives full play to its financial advantages to help developing countries acquire green technologies at a reasonable price through “incremental costs” and financial instruments. On the other hand, technology transfer and its application are promoted through “technology demonstration projects”. The GEF’s experience of balancing equity and efficiency in resource allocation and promoting the participation of multiple actors is worth learning, but its two-tier governance structure may affect project efficiency and the utilitarian nature of co-financing projects may lead to blind investment in host countries. The construction of China’s Green Technology Bank and the global layout of the Belt and Road International Technology Transfer Center can use “incremental costs” to leverage public funds and promote the precise matching of “best available technologies”.

Keywords: global environment facility; technology transfer; green finance

(责任编辑: 金孝柏)