

# 气候友好型技术转让与国际法：挑战与应对\*

黄以天 罗天宇\*\*

**【内容提要】** 气候友好型的技术转让有益于发展中国家和全球气候治理,同时在全球应对气候变化运动中发挥着重要作用。规范这些技术转让具体实施的相关全球气候法律框架需要改进,以便为技术转让提供更多的支持。着眼于分析在全球层面克服法律障碍的路径,本文首先回顾了国际社会关于气候变化和技术转让科学性的共识,然后讨论了现在的全球气候法律框架下的一般原则和技术细节,并通过对中国技术转让案例的研究,探讨了中国作为受授国在实施技术转让方面的优势和问题,同时以高铁和农业技术为例初步分析了中国作为技术输出国面临的挑战。在结论中,本文还对全球法律框架的相关不足之处进行了讨论,提出几个有助于在当前全球气候法律框架下用来克服法律障碍的方案。

**【关键词】** 气候变化,技术转让,全球气候法律框架,国际原则,技术规范

**【Abstract】** Playing a crucial role in the global campaign against climate change, the international transfer of climate-friendly technologies can benefit not only developing countries but also global climate governance. The relevant global-level legal rules need to be improved to render more support to technology transfer. With a focus on analyzing the possible path for overcoming global-level legal obstacles, this article first reviews the consensus that the international community has reached on the science of climate change and technology transfer, and then discusses the general principles and technical details of the current global climate law. Through a case study of China and technology transfer, it explores the advantages and weaknesses of China as a receiver in international technology transfer. The cases of high-speed railway and agriculture are used to analyze the challenges that China faces as a provider. To conclude, it discusses the relevant deficiencies of the current global climate-law framework, as well as several options that can be used to help overcome the legal obstacles at the global level.

**【Key Words】** Climate Change, Technology Transfer, Global Climate-law Framework, International Principles, Technical Rules

\* 本文是教育部2017年社科基金青年项目“中国引领国际碳交易机制建设的路径研究”的中期成果,特此致谢。

\*\* 黄以天,复旦大学国际关系与公共事务学院讲师;罗天宇,复旦大学国际关系与公共事务学院硕士研究生。

## 一、引言

尽管有一些持怀疑态度的声音,但人们普遍认为,全球气候变化是当前世界迫在眉睫的威胁。自1992年通过《联合国气候变化框架公约》以来,缓与适应气候变化的运动就随之开始。自那时起,各国愿意为子孙后代保护气候的人共同团结起来制定了一套有效的办法,其中针对气候友好型技术的开发和部署被认为是解决问题不可或缺的方法。<sup>①</sup>

然而人们虽在气候友好型技术的重要性上达成了共识,但在如何处理这一技术的问题上并未达成一致。由于其在技术创新和资金投入两方面的高要求,这一技术的发展对所有国家来说都是巨大的挑战。鉴于发展中国家更容易受到气候变化的影响<sup>②</sup>,同时也缺乏必要的财政资源和技术支持,故当前的辩论中心是北方如何向南方提供财政和技术援助。<sup>③</sup>虽然清洁发展机制(CDM)项目所表明的金融转移与技术转让息息相关<sup>④</sup>,但与技术转让事项有关的一些问题需要单独解决,因为其不仅短期内涉及知识产权(IPR)保护,而且长期上也与建立共同技术标准和设立筛选合适的技术手段的制度安排相关。虽然国际社会为促进技术转让,帮助发展中国家作出了努力,但技术转让制度化及其有效实施仍然存在障碍。

从国际环境法的层面出发,可以帮助人们更好地了解政策制定者如何改进目前技术转让的政策。本文将首先回顾气候变化的科学依据,并探讨气候友好型技术发挥的关键作用。随后讨论现行管理技术转让的全

① Arentsen, M. et al. "Technological Change and Innovation for Climate Protection: The Governance Challenge," in Kok, M. et al (ed.), *Global Warming and Social Innovation: The Challenge of a Climate Neutral Society*, Earth scan Publications Ltd. 2002, pp.59—82.

② Stern Review, 2006, "Stern Review on the Economics of Climate Change," [http://www.hm-treasury.gov.uk/stern\\_review\\_report.htm](http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm).

③ Forsyth, T., "Technology Transfer and the Climate Change Debate," *Environment*, Vol.40, Issue 9, 1998, pp.16—25.

④ Connick, H., "Technology Transfer in the Clean Development Mechanism," Energy Research Center of the Netherlands, 2007.

球法律框架。在下一节中将重点讨论中国的问题。中国是最大的发展中国家和最大的温室气体(GHG)排放国,在这一部分将重点探讨其如何为受援国落实技术转让的有关规定作出贡献。第五节将用于评估全球气候法律框架的不足之处。最后提出克服全球一级法律障碍的一系列措施。

## 二、科学依据:技术转让的作用

技术路径的选择将会指导资源流动,并对未来经济的发展会产生深远的影响。这一事实要求技术转让的实现,基于以下三点:气候系统如何改变的知识、目前发展中国家的情况与气候友好型技术的可行性。气候变化的科学依据,特别是变化对发展中国家的影响,将决定技术转让在何种程度上是必要的;相关技术的可用性,对于确定可能在南方未来社会经济发展中发挥重要作用的技术路径至关重要。

### (一) 气候变化的现实

以政府间气候变化专门委员会(IPCC)为代表,大多数气候科学家认为,由于人为地大量排放温室气体,全球气候变化正在成为所有国家的威胁。<sup>①</sup>大气中温室气体的积累可能对生态系统产生多方面的负面影响。

如同科学家近几十年来已经观察到的情况一样,气候变化最直接影响是温度上升。<sup>②</sup>IPCC的第三次评估报告预测,如果各国遵循一般惯例(BAU),2100年的平均气温将比1990年高出1.4—5.8摄氏度。在第四次评估报告中,IPCC的科学家在未来100年潜在温度上升可能的讨论中达成了合理共识。

温度的剧烈升高可能导致一系列灾难性的后果。显然,其中最具威胁性的是海平面上升,因为发达国家和发展中国家许多繁荣的城市都位于低洼沿海地区。如果海平面如IPCC所预测的那样升高,结果将是灾难性的。在第四次评估报告中,IPCC的科学家设计了一系列情景,分别对应着温度升高不同的情况下海平面上升的几个可能范围。

---

<sup>①②</sup> IPCC-FAR Working Group 1 Report. 2007, The Fourth Assessment Report of the IPCC.

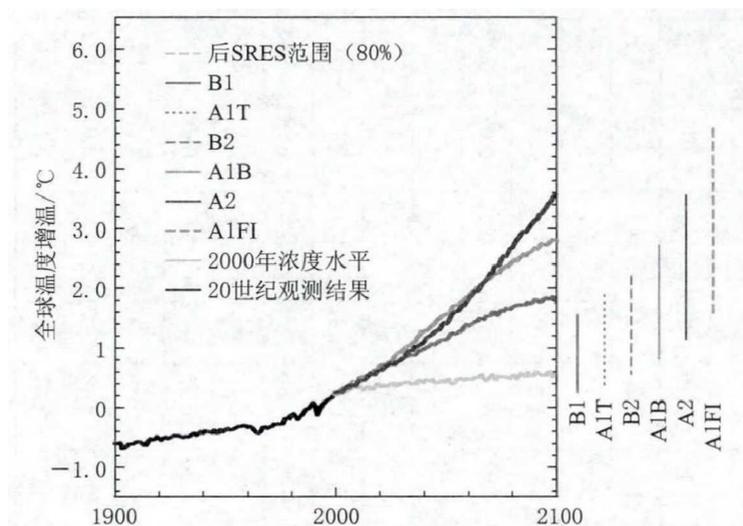


图1 多种模型下预估的温度上升情况

资料来源: IPCC-FAR Working Group 1 Report, 2007。

气候变化对生态系统的其他影响也不能低估。尽管影响程度不尽相同, Dessler 和 Parson 还是总结了气候变化扰动全球的潜在影响。<sup>①</sup>影响可能包括生物多样性的丧失和农业生产力的下降、疫情的传播、降水模式的变化,甚至可能导致洪水和荒漠化等。<sup>②</sup>Dessler 和 Parson 进一步提出了一个非常重要的观点:虽然所有情况都集中在未来的一百年,但如果所有国家不开始遏制其温室气体排放,即使到了 2100 年,气候变化也不会停止。他们的论点可以为开发和推行气候友好型技术提供额外支持,无论将来的气候变化是否会导致严重的环境问题,可以肯定的是没有人愿意百年之内的地球变得不再适宜居住。

然而,虽对于全球气候变化的现状已达成一般共识,但是在其如何对生态系统产生影响这一点上,仍存在着显著分歧。与气候科学有关的根本问题是,大气中的温室气体积累可能会在一定程度上改变生态系统,但

① Dessler, A. and Parson, E., *The Science and Politics of Global Climate Change: A Guide to the Debate*, Cambridge University Press, 2006.

② 《联合国气候变化框架公约》网站列出了气候变化对环境和人类社会的潜在影响, [http://unfccc.int/press/fact\\_sheets/items/4987.php](http://unfccc.int/press/fact_sheets/items/4987.php)。

表 1 21 世纪海平面上升幅度

	单位	B1		B2		A1B		A1T		A2		A1F1	
热膨胀	m	0.10	0.24	0.12	0.28	0.13	0.32	0.12	0.30	0.14	0.35	0.17	0.41
	mm yr <sup>-1</sup>	1.1	2.6	1.6	4.0	1.7	4.2	1.3	3.2	2.6	6.3	2.8	6.8
G&IC	m	0.07	0.14	0.07	0.15	0.08	0.15	0.08	0.15	0.08	0.16	0.08	0.17
	mm yr <sup>-1</sup>	0.5	1.3	0.5	1.5	0.6	1.6	0.5	1.4	0.6	1.9	0.7	2.0
格陵兰岛冰盖 表面物质平衡	m	0.01	0.05	0.01	0.06	0.01	0.08	0.01	0.07	0.01	0.08	0.02	0.12
	mm yr <sup>-1</sup>	0.2	1.0	0.2	1.5	0.3	1.9	0.2	1.5	0.3	2.8	0.4	3.9
大西洋冰盖 表面物质平衡	m	-0.10	0.02	-0.11	-0.02	-0.12	-0.02	-0.12	-0.02	-0.12	-0.03	-0.14	-0.03
	mm yr <sup>-1</sup>	-1.4	-0.3	-1.7	-0.3	-1.9	-0.4	-1.7	-0.3	-2.3	-0.4	-2.7	-0.5
陆地冰总量	m	0.04	0.18	0.04	0.19	0.04	0.20	0.04	0.20	0.04	0.20	0.04	0.23
	mm yr <sup>-1</sup>	0.0	1.8	-0.1	2.2	-0.2	2.5	-0.1	2.1	-0.4	3.2	-0.8	4.0
海平面上升	m	0.18	0.38	0.20	0.43	0.21	0.48	0.20	0.45	0.23	0.51	0.26	0.59
	mm yr <sup>-1</sup>	1.5	3.9	2.1	5.6	2.1	6.0	1.7	4.7	3.0	8.5	3.0	9.7
比例增大的 冰盖融化速度	m	0.00	0.09	0.00	0.11	-0.01	0.13	-0.01	0.13	-0.01	0.13	-0.01	0.17
	mm yr <sup>-1</sup>	0.0	1.7	0.0	2.3	0.0	2.6	0.0	2.3	-0.1	3.2	-0.1	3.9

资料来源: IPCC-FAR Working Group 1 Report, 2007。

关于此,人类所知有限。因此,由于气候变化的速率及其未来前景的不确定性,采用气候友好型技术的成本也是不确定的。Caldeira 等人提出,我们估算减排方案成本的能力非常有限。减排方案的具体花费很大程度上取决于未来的社会经济发展。<sup>①</sup>如果各国在应用新技术来缓解和适应气候变化之时希望兼顾成本效益原则,那么上述两方面的不确定性就非常值得关注。

自然而然的,不确定性的存在会要求技术转让的方式应该能够反映未来的科学发现和社会经济发展。尽管在开发和推行新技术的时候,“锁定”效应可能是难以避免的,但技术转让的灵活性要求它不会不适当地导致这一效应,这主要是指排除在未来可行的技术。关于国际法框架下的制度安排,不确定性的存在意味着我们所设计的制度须能进行修改和改进,并对技术转让过程中的新情况作出回应。Bodansky 认为缓和政策需要根据“新的科技和经济信息”进行定期修订。<sup>②</sup>而技术转让机制也需要同样的规则。

## (二) 发展中国家的处境

尽管全球范围内出现了气候变化,但对于特定国家来说,其受到的影响也与当地因素有关。<sup>③</sup>发展中国家作为一个整体来看,它们极易受到气候变化的影响。根据对 84 个发展中国家的研究,Dasgupta 等人得出结论,在 21 世纪,由于海平面上升,这些国家的数百万人需要离开沿海地区,这亦会导致严重的经济和生态破坏。<sup>④</sup>

一些发展中国家的情况特别严重,而小岛式的发展中国家面临最严重的环境恶化风险。<sup>⑤</sup>较大国家的人们可以从沿海城市转移到内陆地区,

① Caldeira, K. et al., “A Portfolio of Carbon Management Options,” in Field, C., and Raupach, M.(eds.), *The Global Carbon Cycle: Integrating Humans, Climate, and the Natural World*, Island Press, 2004.

② Bodansky, D., *Climate Commitments: Assessing the Options*, Aldy, J. et al., 2003.

③ Dessler, A. and Parson, E., *The Science and Politics of Global Climate Change: A Guide to the Debate*, Cambridge University Press, 2006.

④ Dasgupta, S. et al, “The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis,” *Climate Change*, 2009(93), pp.379—388.

⑤ 小岛国家组建了小国联盟(AOSIS),以便其他国际社会成员听取他们的声音。  
<http://www.sidsnet.org/aosis/index.html>.

但小岛式的发展中国家的人民必须面对在几十年后可能被淹没的挑战。即使从短期来看,随着温度的升高和海平面的上涨,一些依赖渔业和旅游业的小岛式发展中国的经济也已经受到影响。<sup>①</sup>

另一个极端的例子是人口稠密的孟加拉国每年在季风季节都会遇到灾难性的天气事件。即使在气候变化恶化之前,孟加拉国的热带气旋和风暴潮一直严重危害国民的财产与人身安全。有证据表明,自然灾害频率和强度的增加与海洋温度升高和海平面上涨有关。<sup>②</sup>

此外,一个国家缓适气候变化的能力很大程度上决定于它是否拥有足够的技术资源。缺乏必要的技术严重降低了许多发展中国的缓适能力。<sup>③</sup>更具体地说,广泛使用传统能源和能源利用效率过低是发展中国家应对气候变化的重大障碍。当然,事物也有积极的一面。通过推动先进的清洁技术,发展中国家减少温室气体排放的潜力很大。<sup>④</sup>

### (三) 技术转让的潜在选择

欲使发展中国家能有效地缓适气候变化,需通过一套技术转让机制在这些国家部署气候友好型技术。Sathaye 和 Ravindranath 的研究表明,使用新技术可以提高能源效率,且不会对经济发展产生不利影响。<sup>⑤</sup>IPCC 的技术转让专题报告和第三次评估报告均强调,新技术的发展应涵盖广

---

① Pelling, M. and Uitto, J., "Small Island Developing States: Natural Disaster Vulnerability and Global Change," *Environmental Hazards*, 2001(3), pp.49—62.

② Ali, A., *Vulnerability of Bangladesh to Climate Change and Sea Level Rise through Tropical Cyclones and Storm Surge, Water, Air, and Soil Pollution*, 1992, pp.171—179; Ali, A., "Climate Change Impact and Adaptation Assessment in Bangladesh," *Climate Research*, 1999(12), pp.109—116.

③ Najam, A. et al., "Climate Negotiations beyond Kyoto: Developing Countries Concerns and Interests," *Climate Policy*, 2003(3), pp.221—231.

④ Barnes, D. and Floor, M., "Rural Energy in Developing Countries: A Challenge for Economic Development," *Annual Review of Energy and the Environment*, Vol.21, 1996, pp.497—530; Painuly, J. et al., "Promoting Energy Efficiency Financing and ESCOs in Developing Countries: Mechanisms and Barriers," *Cleaner Production*, 2003(11), pp.659—665.

⑤ Sathaye, J. and Ravindranath, N., "Climate Change Mitigation in the Energy and Forestry Sectors of Developing Countries," *Annual Review of Energy and the Environment*, Vol.23, 1998, pp.387—437.

泛的领域。<sup>①</sup>专题报告讨论了可进行技术转让的9个领域。它进一步规定了7类评估技术转让有效性的标准。这7个类别包括：(1)温室气体减排的潜力及其他环境标准；(2)经济和社会标准；(3)行政、制度和政治标准；(4)技术转让的比率及地域范围；(5)长期机构建设能力；(6)监测和评估考虑；(7)降低计划或措施影响的泄漏。<sup>②</sup>

虽然气候友好型技术可以应用在各个领域，但由于温室气体排放的主要原因是依赖传统化石燃料的使用，一些新能源技术应该引起人们的特别关注。<sup>③</sup>太阳能光伏、生物燃料和风力发电是三种颇有前途的清洁技术，被认为可用于帮助发展中国家。<sup>④</sup>Wright和Fulton对哥伦比亚波哥大运输部门的研究表明，多样化能源的趋势和趋向选择清洁能源可能是减少发展中国家在运输过程中温室气体排放量的方法，同时，这种选择也兼顾了成本效益原则。<sup>⑤</sup>

### 三、当前全球立法框架

近几十年，国际社会一直致力于将气候友好型技术转让给发展中国家。IPCC技术转让专题报告指出，除《联合国气候变化框架公约》外，一些基本法律文件也有助于奠定相关法律框架。<sup>⑥</sup>《里约环境与发展宣言》的第九原则特别涉及了技术转让的问题，宣称各国应通过加强技术的开发、

---

① IPCC-SAR Working Group 1 Report. 2001. The Third Assessment Report of the IPCC; IPCC Special Report on Technology Transfer, Methodological and Technological Issues in Technology Transfer, 2000.

②⑥ IPCC Special Report on Technology Transfer, Methodological and Technological Issues in Technology Transfer, 2000.

③ Jaffe, A. et al., "Energy-Efficient Technologies and Climate Change Policies: Issues and Evidence," Climate Issues Working Paper No.19; Harvard University—John F.Kennedy School of Government Working Paper, 1999.

④ Barton, J., *Intellectual Property and Access to Clean Energy Technologies in Developing Countries: An Analysis of Solar Photovoltaic, Biofuel and Wind Technologies*, ICTSD Programme on Trade and Environment, 2007.

⑤ Wright, L. and Fulton, L., "Climate Change Mitigation and Transport in Developing Countries," *Transport Reviews*, Vol.25, No.6, 2005, pp.691—717.

采用、扩散和转让来相互合作。《21世纪议程》第34章也致力于解决技术转让问题。虽然还有一些区域技术合作倡议,如《亚太清洁发展与气候伙伴计划》(APP),有助于全球气候法律框架的完善,但毫无疑问,《联合国气候变化框架公约》及其补充条款《京都议定书》是最重要的两个法律文件,这两者,直接指导了全球一级的技术转让,构成了关于气候变化的全球性法律框架的支柱。《联合国气候变化框架公约》及其补充条款《京都议定书》的要求已经在一系列决定和协议中逐步明确。这些法律文件中与技术转让有关的规定可分为两大类:一般原则和技术细节。本节重点介绍全球法律框架的特点。

### (一) 一般原则

#### 1. 共同但有区别的责任原则

《联合国气候变化框架公约》第3.1条和第4.1条在共同但有区别的责任原则上达成了共识。<sup>①</sup>在第4.5条中,进一步规定“附件二所列发展中国家缔约方和其他发达缔约方应采取一切切实可行的步骤,酌情促进和资助无害环境技术的转让或获得,同时也应促进其他各方,特别是发展中国家缔约方,知晓如何能够执行‘公约’的规定”。在第10条中,《京都议定书》确认了发达缔约方向发展中国家转让“无害环境”技术的原则和具体要求。

技术转让显然符合共同但有区别的责任一般原则。事实上,技术转让问题只涉及“差异责任”的概念。像其他一些全球环境议程一样,发展中国家被视为不同的类别,以证明发达国家提供的援助是有道理的。<sup>②</sup> French表示,这一原则需要特别注意那些非常易受“气候变化不利影响”的发展中国家缔约方。<sup>③</sup>

---

<sup>①</sup> McKenzie 确定了《联合国气候变化框架公约》第3条的几项原则,区分了共同但有区别的责任原则与充分考虑发展中国家具体需要和特殊情况的原则。McKenzie 认定后者可以被看作共同但有区别的责任原则的规范。参见 McKenzie, M., “Climate Change and the Generalized System of Preferences,” *Journal of International Economic Law*, 2008, 11(3), pp.679—695.

<sup>②</sup> Williams, M., “The Third World and Global Environmental Negotiations: Interests, Institutions and Ideas,” *Global Environmental Politics*, 2005, 5(3), pp.48—70.

<sup>③</sup> French, D., “Developing States and International Environmental Law: The Importance of Differentiated Responsibilities,” *International and Comparative Law Quarterly*, 2000(49), pp.35—60.

## 2. 可持续发展的原则

《联合国气候变化框架公约》第3条声明:“缔约方有权并应促进可持续发展。考虑到经济发展对采取措施应对气候变化至关重要,如何保护气候系统免遭人为变动的政策措施应适合各方的具体情况,并应与国家发展方案相结合。”《京都议定书》第10条强调将原则并入包括技术转让在内的政策和措施中一并考虑。

有两个原因使得可持续发展原则对发展中国家至关重要。首先,这一原则强调应将“各缔约方具体情况”予以考虑。在技术转让方面,要求转让技术应根据受援国的需要进行选择。因此,它为在谈判中处于不利地位的最不发达国家提供了良好的法律支持。其次,这个原则指出,各国需要在经济发展和为应对气候变化所采取的活动之间取得平衡。因此,技术转让不应造成发展中国家过度的经济负担。转让的技术有必要纳入受援国的国家发展议程。<sup>①</sup>

## 3. 韧性原则:一个新兴的原则

韧性原则指的是各国应在其管辖和控制的所有活动中保护和增强社会组织、气候和生态系统应对扰动的能力。这是一个超越人类社会范围的新兴原则。并非单纯以人类中心主义的方式阐释如何维持社会经济发展,韧性原则在更大的范围中强调了社会生态系统的适应能力。国际气候法律制度并没有直接将韧性原则纳入,而是在一些要求各国保护全球气候系统的规定中作出暗示。

实施技术转让原则重点关注的是转让的技术与社会生态系统之间的相互作用。一方面,这一原则强调了可能影响短期韧性与长期系统能力之间平衡的行为的累积影响。<sup>②</sup>被转让的技术是否会对受援国的社会生态系统产生小干扰的积累,如果会,这种影响又是怎么产生的,这些问题还有待于深入研究。另一方面,有必要注意到社会生态系统的演变不

<sup>①</sup> Beg, N. et al., “Linkages between Climate Change and Sustainable Development,” *Climate Policy*, 2002(2), pp.129—144.

<sup>②</sup> Levin, S. et al., “Resilience in Natural and Socioeconomic Systems,” *Environment and Development Economics*, 1998(3), pp.222—235; Walker, B., “Resilience, Instability, and Disturbance in Ecosystem Dynamics,” *Environment and Development Economics*, 1998(3), pp.259—262.

是线性的。<sup>①</sup>因此,转让的技术可以通过整合系统,使之以一种韧性的方法来适应变化从而促进系统的演进。

## (二) 技术规范

技术转让的细节主要包括技术转让条款的规范、技术信息收集、相关流程制度化、监督和评估等方面。《联合国气候变化框架公约》秘书处为维护技术清单数据库和收集相关信息上发挥了重要作用。<sup>②</sup>1999年在布宜诺斯艾利斯举行的第七届缔约方大会(COP7)通过了促进技术转让重要步骤的决议。第七届缔约方会议通过要求发达国家列出可转让给发展中国家的气候友好型技术,帮助发展中国家更好的澄清其技术优先事项,同时向南北双方提出了建议。

实际上,技术转让通常在清洁发展机制的项目中进行,这些项目被用作财政和技术援助的载体。<sup>③</sup>“全球环境基金”是由政府、非政府组织和发达国家私营部门主办的技术转让机构。科尼克等人的研究回顾了2006年之前注册的63个清洁发展机制项目,发现技术转让涉及50%的项目(Connick et al, 2007)。<sup>④</sup>他们的研究进一步表明,转让的技术主要用于风能和水电领域。

## 四、案例研究:在中国的技术转让

中国是世界上最大的发展中国家,2006年已成为最大的温室气体排放国。然而,短期内设定排放上限对于中国来说可能是一个很大的挑战,因为它非常关心经济增长和扶贫。<sup>⑤</sup>图2显示,中国可以从提高能源效率

---

① Folke, C., “Resilience: The Emergence of a Perspective of Social-ecological Systems Analyses,” *Global Environmental Change*, 2006(16), pp.253—267.

② IPCC Special Report on Technology Transfer, *Methodological and Technological Issues in Technology Transfer*, 2000.

③ Seres, S., “Analysis of Technology Transfer in CDM Projects,” Prepared for the UNFCCC Registration and Issuance Unit CDM/SDM, 2008.

④ Connick, H., *Technology Transfer in the Clean Development Mechanism*, Energy Research Center of the Netherlands, 2007.

⑤ Zhang, Z., “Can China Afford to Commit Itself an Emissions Cap? An Economic and Political Analysis,” *Energy Economics*, 2000(22), pp.587—614.

和开发可再生能源中获益。中国半数以上的一次能源供应依靠煤炭和泥炭。中国与美国等发达国家在气候友好型技术特别是可再生能源领域的合作具有很大的潜力。<sup>①</sup>因此,技术转让可以帮助中国提高能源效率,转向清洁能源技术。主要的技术问题可能是技术研发的不确定性和大规模推行所带来的成本。

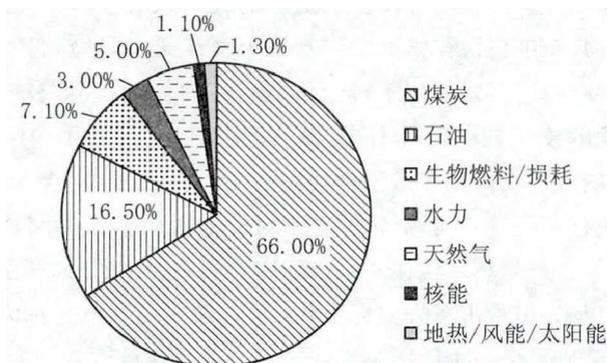


图2 2014年中国的能源结构

资料来源: IEA Energy Statistics, 2017, <http://www.iea.org/stats/Web-Graphs/CHINA4.pdf>.

中国的技术转让也与项目有关。中国政府一直积极采取措施,确保在中国有效地实施技术转让。太阳能光伏行业是深入了解中国政府为促进技术转让而采取政策的有效窗口。当对于太阳能光伏系统的供应与援助项目相关时,产品可以从进口关税豁免中受益。这些产品通常在中国被免除关税;因此,外国公司实际支付的关税非常低。<sup>②</sup>这些有利条件旨在鼓励外国公司转让气候友好型技术。

特别值得注意的是中日两国间关于清洁技术转让的双边合作。两国建立了强有力的关系,将日本的官方发展援助(ODA)和日本的私人投资

<sup>①</sup> Zeng, N. et al., "Climate Change—the Chinese Challenge," *Science*, Vol.319, 2008, pp.730—731; Pew Center for Global Climate Change and the Asia Society, *A Roadmap for U.S.—China Cooperation on Energy and Climate Change*, 2009.

<sup>②</sup> Steenblik, R., "Liberalization of Trade in Renewable-Energy Products and Associated Goods: Charcoal, Solar Photovoltaic Systems, and Wind Pumps and Turbines," *OECD Trade and Environment Working Paper*, No.2005-07, 2005.

转移到涉及转让“无害环境”技术的项目。<sup>①</sup>表 2 提供了在 20 世纪 80 年代和 90 年代转移到中国的若干清洁能源技术的项目清单。两国的合作主要是针对具体的项目。

与许多发展中国家相比,中国作为技术转让的接受国具有相对有利的条件。首先,中国的基础设施在众多发展中国家,比较适合接受技术转让。其次,中国的教育制度可以提供足够的技术人员学习更先进的技术。在表 3 中,有几个项目旨在培训中国技术人员。第三,虽然腐败是一个严重问题,但中国政府可以为技术转让创造有利的环境。第四,作为一个大国,中国各地的技术需求有所不同。所有这些优势都利于中国有效地接受发达国家的气候友好型技术。

但是,也存在一些可能会不利于中国技术转让实施的问题。中国现行市场机制的弱点是技术转让实施过程中要面临巨大挑战。<sup>②</sup>自从中国加入世贸组织以来,尽管市场大幅自由化,但新兴的高科技企业仍然面临着非市场化的障碍。另一个问题是宏观决策中的不连续性。一个例子是,尽管政府支持太阳能光伏产业,但是缺乏鼓励建筑公司将太阳能系统纳入设计的经济激励措施。汽车行业的情况也是如此,有必要建立更严格的能源标准,从而引发自 20 世纪 90 年代以来接受先进能源技术的中国汽车企业的“技术跨越”。<sup>③</sup>此外,中国与发达国家的技术转让合作还没有很好的制度化。虽然日本和中国都是《联合国气候变化框架公约》的成员,但是 90 年代基于项目的技术转让只是由相关的政府机构和公司承办,而非在全球法律框架下进行。依赖具体项目的弱点是,如果没有全球法律框架的支持,有关技术转让的重要法律问题可能无法充分解释。如果知识产权等法律问题出现争议,那么仅仅侧重于项目技术层面的机制可能无法及时有效地解决问题。

---

① Asuka-Zhang, S., “Transfer of Environmentally Sound Technologies from Japan to China,” *Environmental Impact Assessment Review*, 1999(19), pp.553—567.

② Martinot, E., “International Technology Transfer for Climate Change Mitigation and the Cases of Russia and China,” *Annual Review of Energy and Environment*, 1997(22), pp.357—401.

③ Gallagher, K., “Limits to Leapfrogging in Energy Technologies? Evidence from Chinese Automobile Industry,” 2006(34), pp.383—394.

表 2 中日之间基于项目的技术转让

	项目种类	描述	开始年限	持续时间	是否使用官方发展援助(ODA)
1	水电	(系统)可行性研究	1981	2年11个月	是
2	燃煤火力发电	项目执行和管理	1986	1年	否
3	火力发电	派遣日本专家来中国	1988	1988年6月—1989年6月	是
4	水电	派遣日本专家来中国	1988	3年	是
5	火力发电	(系统)可行性研究,详细设计,项目执行和管理	1988	4年	是
6	水电	详细设计,项目执行和管理	1985	3年4个月	否
7	电力传输	基础计划预备	1985	6年1个月	否
8	水电	(系统)可行性研究	1985	3年11个月	否
9	直流输电	基础计划预备	1986	1年2个月	否
10	抽水蓄能电站	(系统)可行性研究	1990	7个月	否
11	水电	邀请中国研究者赴日获取信息并接受培训	1990	2个月	否
12	水电	邀请中国研究者赴日获取信息并接受培训	1990	2个月	否

续表

	项目种类	描述	开始年限	持续时间	是否使用官方发展援助(ODA)
13	中央水处理系统	基础计划预备	1986	3个月	否
14	电厂经理培训	在日本电厂培训	1991	2个月	是
15	电厂经理培训	在日本电厂培训	1993	2个月	是
16	电厂经理培训	在日本电厂培训	1994	3个月	是
17	电厂经理培训	在日本电厂培训	1995	1个月	是
18	水电	详细设计,项目执行和管理	1993	4年8个月	否
19	水电	投标估计,项目执行和管理	1995	3年	否
20	抽水蓄能电站	(系统)可行性研究	1996	1年7个月	是
21	脱硫技术示范	设备选型、订单发布、示范试验及评价	1992	8年	绿色救护计划
22	提高能效	派遣日本专家作为操作顾问	1997	9个月	绿色救护计划

资料来源: Asuka-Zhang, 1999。

可以看到的是,自从改革开放以来,中国凭借丰富、廉价的劳动力优势以及一系列对于外商的优惠政策,吸引了大量的外商投资。根据外商直接投资理论,外商直接投资主要包括以下四种类型:市场寻求型、效率寻求型、资源寻求型以及战略资源寻求型投资。其中资源寻求型投资又包括劳动力寻找型投资、技术能力、自然资源寻找型投资和组织能力寻找型投资。<sup>①</sup>而尽管外商在中国投资的数额年复一年的增加,但是从其投资的领域来看,主要均属于劳动力寻找型的投资。这种投资本身蕴含的技术创新性就不强,而外商在投资过程中还运用种种手段控制核心技术的扩散。

而在与气候变化密切相关的清洁能源技术的发展上存在同样的问题。在 21 世纪初期,“清洁能源技术”这个词语不过刚刚被联合国使用,而在短短的 10 年间,其发展的速率是令人瞠目结舌的。太阳能光伏的全球市场规模已经从 2000 年的 25 亿美元扩张到 2010 年的 712 亿美元,其年均复合增长率达到 39.8%。全球风能市场规模从 2000 年的 45 亿美元扩张到 2010 年的 605 亿美元,年均复合增长率达到 29.7%。<sup>②</sup>尽管如此,清洁能源技术的发展也不过是处于初期,可见的是,该领域的技术将在未来扮演更重要的角色。

这方面中国作为一个发展中国家,在这一领域的发展总体落后于发达国家。尽管通过引进技术、消化吸收等一系列途径,在这一领域我国技术发展也较为迅速。但是,以风能为例,中国风力发电行业发展十分迅猛,国产企业在国内市场占据的份额超过 70%。但是这一技术中国仍未在世界占据领先地位。在这一领域占据“先发优势”的老牌强国如丹麦、德国仍旧保持着技术上的领先。研究进一步发现在中国申请风能专利的实际上大多数是外国企业在华子公司。而且在中国企业申请的专利中,实用新型专利占的比重较高,发明专利比重较低。这点与外国企业形成了鲜明的对比:外国企业申请的专利,几乎 100%都为发明专利。<sup>③</sup>

而从 EPO、USPTO、WIPO 及 EPO & UNEP & ICTSD 联合报告这四个机构报告的专利数据来分析,美国和欧盟在清洁能源技术领域专利上

① 郑云:《外商直接投资与中国技术创新研究》,华中科技大学 2006 年博士学位论文。

② 左安磊:《清洁能源技术与产业的专利保护——世界之发展与中国之应对》,《科技与法律》2012 年第 1 期。

③ 联合国开发计划署编:《中国人类发展报告 2009—2010:迈向低碳经济和社会的可持续未来》,中国对外翻译出版公司 2010 年版,第 52 页。

握有绝对优势,日本紧随其后,而发展中国家(包括巴西、南非等国)在该领域存在感薄弱。如图3所示,2010年在“环境技术”专利申请量上中国落后于前列国家。

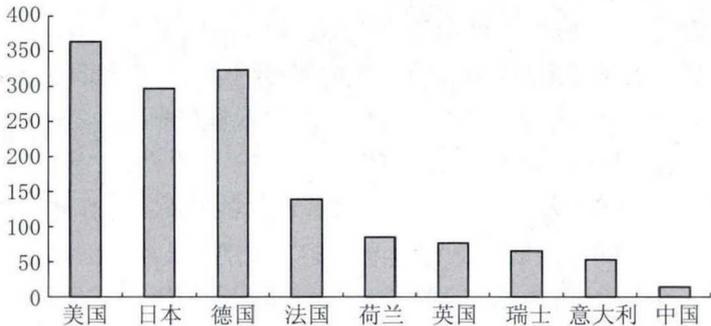


图3 欧洲专利局2010年“环境技术”专利申请量前8名与中国之对比

资料来源:左安磊:《清洁能源技术与产业的专利保护——世界之发展与中国之应对》。

而对于中国来说,要控制和减少碳排放,需要在电力、交通、建筑、钢铁、水泥和化工与石油化工等六大部门中有62种关键的专门技术和通用技术的支撑,在技术上才有可能完成任务(见表3)。而对于其中的43种关键技术(见表4),中国目前并不掌握核心技术,尽快研发、示范和扩散这些技术将对中国未来减排起到非常关键的作用。<sup>①</sup>目前来看,中国在相关核心技术上仍然存在较大缺口。

对于中国来说,为了避免在未来的绿色经济时代受制于人,加强“清洁能源技术”领域的发展显得格外有必要。当前的诸多国际公约清晰地表明技术转移和资金支持对于发展中国家改变现有发展模式、遏制全球气候变暖的重要性。<sup>②</sup>而对于美国等既得利益国家来说,它们尽管知道相关技术转移有利于实现人类的共同利益,还是会希望维护现有的知识产权保护制度。

① 联合国开发计划署编:《中国人类发展报告2009—2010:迈向低碳经济和社会的可持续未来》,中国对外翻译出版公司2010年版,第51页。

② 左安磊:《清洁能源技术与产业的专利保护——世界之发展与中国之应对》,《科技与法律》2012年第1期,第21页。

表3 利于实现减排的62种专门技术

	近期(2010—2020年)	中期(2020—2030年)	远期(2030—2050年)
电力	超超临界(USC); 大规模陆地风力发电; 高效天然气发电; 第三代大型先进压水堆(PWR); 特高压输电技术(UHV); 先进水电技术。	IGCC; 大规模离岸风力发电; 先进地热发电技术; 太阳能光伏发电; 第二代生物质能。	低成本 CCS 技术; 第四代核能; 间歇电源大规模蓄电系统; 低成本氢能和燃料电池; 与长距离输电联网的低成本太阳能光伏发电和热发电; 智能电网。
钢铁	高压干熄焦(CDQ); 喷煤技术; 负能炼钢; 余热余压回收; 能源管理中心; 煤调湿技术(CMC); CCPP。	SCOPE21 炼术; 熔融(COREX, FINEX); 先进电炉(EAF); 焦炉煤气制氢; 废弃塑料技术; Itmk3 炼铁技术; 薄带钢连铸(Castrip)。	低成本 CCS 技术。
交通	提高单车燃油经济性的发动机技术; 传动系技术和整车技术; 先进柴油车; 铁路电气化; 城市轨道交通。	混合动力汽车; 交通系统信息化和智能化; 高速铁路。	燃料电池汽车; 高效纯电动汽车。
水泥	大型新型干法窑; 高效粉磨; 纯低温余热发电。	生态水泥; 燃料替代。	低成本 CCS 技术。
化工	大型合成氨; 大型乙烯生产装置; 乙烯原料替代。	燃料和原材料替代。	低成本 CCS 技术。
建筑	绿色照明(LED); 新型墙体保温材料; 节能电器; 热电联产; 太阳能热水器。	分布式能源系统; 热泵技术; 热电冷三联供系统(CCHP); 先进通风、空调系统; 低成本高效太阳能光伏建筑。	高效蓄能技术; 零能耗建筑。
通用技术	变频调速技术; 先进电机。	变频调速技术; 先进电机。	

资料来源:《中国人类发展报告.2009—2010:迈向低碳经济和社会的可持续未来》。

表 4 中国在减缓领域的技术需求清单

所属部门	技 术 清 单
能源部门 (主要是电力)	超超临界发电技术;IGCC 发电技术;第四代核能即新一代快堆技术;核聚变技术;大规模陆地风力发电和海上风力发电技术;高效薄膜太阳能电池;太阳能热发电核心技术;太阳能光伏发电技术;可再生能源大型并网技术;先进地热发电技术;第二代生物能源技术;蓄能技术;氢燃料电池技术;CCS 技术。
钢铁行业	干熄焦技术(CDQ);余热余压回收技术;钢铁生产能源管理中心;煤调湿技术(CMC);低热值煤气燃烧汽轮机技术(CCPP);新一代炼焦技术(如 SCOP21);高炉喷吹废塑料技术;熔融还原技术(包括 COREX、FINEX 技术);采用微波、电弧和放热加热直接炼钢技术;先进电炉;Itmk3 炼铁技术;薄带钢连铸(Castrip); CCS 技术。
水泥行业	新型干法水泥生产工艺关键技术;生态水泥;新型干法纯低温余热发电技术;高效粉磨技术;CCS 技术。
交通行业	提高单车燃油经济性的发动机技术、传动系技术和整车轻量化技术;先进低排放柴油机技术和高品质车用柴油技术;混合动力汽车技术;高效纯电动汽车技术。
建筑行业	LED 技术;新型建筑围护结构材料和部品;区域热电联产技术;地源热泵技术;先进通风、空调系统。
通用技术	大功率电子器件,特别是功率半导体组件技术;直流永磁无刷电动机。

资料来源:《中国人类发展报告·2009—2010:迈向低碳经济和社会的可持续未来》。

因此,中国应一方面增强国内对于清洁能源技术与产业的专利保护,出台宏观政策支持其发展,另一方面,在国际上,应与在知识产权问题上相对政策比较灵活的欧盟合作,并联合新兴经济体,强调在气候变化的背景下,该领域相关技术的转移事关全体人类利益,发达国家因此对发展中国家有相应的援助义务。

另外,尽管中国在现有格局中仍需要不断突围,以期未来在清洁能源技术领域中取得一席之地,但随着中国在经济、科技等多领域的发展,并受益于政府政策鼓励和研发投入,中国本身的技术也出现了“走出去”的情况,渐渐地从一个纯粹的清洁能源技术进口国发生了转型。其中高铁

和农业技术是两个最具代表性的产业。Clean Edge 在 2010 年年度报告中给出了清洁能源未来 10 年的前进方向和发展趋势，指出全球清洁能源市场五大发展趋势，其中就包括高速铁路潮涌现，但代价和可行性仍待考察。

中国的高铁产业主要面向发展中国家，“走出去”，既迎合了中国自身的需要，也满足了世界发展的需求。于中国来说，高铁“走出去”能促进中国经济发展，据测算，每修建 1 公里的高速铁路将会直接创造 600 多个就业岗位，同时也能促使相关技术创新，并提升国际形象。而对于世界其他国家，尤其是广大的发展中国家和地区来说，中国高铁的“走出去”能够帮助其在更短时间内享受到高速铁路的优质服务。

而在农业上来说，开展农业技术的国际输出，本身就是中国农业发展的一大战略。而先进农业技术的推广对于其他发展中国家适应气候变化，特别是应对极端天气引起的农业灾害有重要意义。对于不同经济发展层次的国家，中国相对应的输出战略也并不相同。对于发达国家来说，由于其往往具有较完善的农业技术贸易壁垒体系，因此直接投资是较为恰当的选择。而对于发展中国家来说，一些经济较为落后的国家如缅甸、老挝等，往往都具有得天独厚的农业发展区位优势。因此这些国家对于技术引进有较高的需求，我国通过输出处于成熟期的农业技术积极开拓这些国家的市场，对于中国农业技术经济利益的最大化和促进经济落后的发展中国家农业技术进步都具有重要意义。<sup>①</sup>

总体看来，应当积极在国际立法层面让以中国为代表的发展中国家技术输出得到更多支持。

## 五、全球气候法律框架的缺陷

目前的全球气候法律框架在处理国际环境法中相对较新的技术转让问题时，存在一定困难。各国需要通过努力，将全球法律框架下的集体行动与区域合作整合起来，探索如何改进体系结构并达成共识。此外，技术

---

<sup>①</sup> 黄晓凤：《中国农业技术国际输出的路径选择》，《农村经济》2008 年第 5 期，第 112 页。

转让也涉及有争议的问题,如知识产权保护,需要在全球法律框架下进一步解释。

### (一) 碎片化和不连续性

国际环境法律制度的碎片化一直是争论的焦点。这也是为什么一些研究人员强烈认为,建立世界环境组织(WEO)是必要的。<sup>①</sup>在技术转让领域,碎片化主要是指区域技术合作倡议与全球法律框架的割裂。已经出台了一些区域合作协议,如氢能经济国际伙伴关系(IPHE)。但是,目前尚不清楚各国根据区域合作计划作出的努力如何与全球机制下采取的行为相协调。由于每个国家只能将有限的资源用于多边技术合作,所以没有理由相信不同合作协议之间的横向分歧有利于技术转让的实施。

全球法律框架下的项目和国家政策的不连续性也不利于技术转让。中国的案例研究表明,具体项目的技术转让安排在处理法律纠纷时可能存在问题。同时,主要涉及国界问题的国家决策可能偏离全球法律框架,后者的重点往往是保护全球公共物品。<sup>②</sup>许多发展中国家的政府可能会坚持优先考虑快速的经济增长。鉴于国际环境法往往需要各国法律的进一步明确,差距可能会严重损害全球气候法律框架促进技术转让的有效性。

### (二) 原则解释

技术转让遵循已被纳入《联合国气候变化框架公约》和其他国际法律文件的一般原则。但是,各国尚未就这些原则的确切含义达成共识。原则解释的分歧是实施技术转让的重大障碍。

如何解释共同但有区别的责任原则是发达国家与发展中国家之间最有争议的问题。争论既在政府之间,也在研究人员之间进行。发达国家倾向于强调这一原则所涉及的责任,而发展中国家则将注意力集中于如何区分责任上。<sup>③</sup>Stone通过分析一组场景来探讨共同但有区别的责任

---

<sup>①</sup> Biermann, F., "The Case for a World Environmental Organization," *Environment*. Vol.42, Issue 9. 2000, pp.22—31; Charnovitz, S., "A World Environment Organization," *Columbia Journal of Environmental Law*, Vol.27, No.2, 2002, pp.323—362.

<sup>②</sup> Barrett, S. "The Problem of Global Environmental Protection," *Oxford Review of Economic Policy*. Vol.6, No.1. 1990. pp.68—79.

<sup>③</sup> Halvorssen, A., "Common but Differentiated Commitments in the Future Climate Regime—Amending Kyoto Protocol to Include Annex C and the Annex C.Mitigation Fund," *Columbia Journal of International Environmental Law and Policy*, 2007(18), pp.247—266.

概念,并认为“差异化”是有问题的。<sup>①</sup>French 还指出,强调“差异化”可能会阻碍许多发展中国家的环境保护。<sup>②</sup>

除了“共同但有区别的责任原则”的争议之外,可持续发展原则的某些含义是模糊的。各国对于某个特定国家的可持续发展的定义有所不同。Mebratu 认为,出于各种利益因素的考虑,许多解释都非常注意“具体因素”,而不是从原则整体出发解释整个原则。<sup>③</sup>对“可持续性”和“发展”这两个组成部分的研究表明,这个原则在处理环境问题与经济增长之间的联系方面存在困难。<sup>④</sup>虽然这个原则的模糊性可能并非完全不理想,<sup>⑤</sup>但在技术转让领域,绝对需要解释清楚如何利用这一原则来弥合经济发展与减少温室气体排放的要求之间的差距。

### (三) 技术规范中的争论:知识产权保护

从技术上讲,保护知识产权也有争议。由于在发达国家,最先进的技术是由私营部门所有,发展中国家缺乏有效的知识产权保护可能会阻碍技术转让。然而,发展中国家往往担心外国私营公司参与技术转让可能会付出很高的经济代价。因此,许多发展中国家坚持认为,发达国家政府需要提供更多的公众支持。

国际法制未能解决这个问题。这里可能有两个原因。首先,虽然大多数发展中国家是世界贸易组织(WTO)的成员国,需在国际贸易中遵循保护知识产权的规则,但是世贸组织体系与气候变化的全球法律框架两者间的兼容并不顺利。其次,发展中国家的立法和执法也会导致知识产权保护无效。Barton 关于转让若干气候友好型技术的研究表

① Stone, C., “Common but Differentiated Responsibilities in International Law,” *The American Journal of International Law*, Vol.98, No.2, 2004, pp.276—301.

② French, D., “Developing States and International Environmental Law: The Importance of Differentiated Responsibilities,” *International and Comparative Law Quarterly*, 2000(49), pp.35—60.

③ Mebratu, D., “Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review,” *Environmental Impact Assessment Review*, 1998(18), pp.493—520.

④ Lele, S., “Sustainable Development: A Critical Review,” *World Development*, Vol.19, No.6, 1991, pp.607—621.

⑤ Redclift, M., “Sustainable Development: Needs, Values, Rights,” *Environmental Values*, Vol.2, No.1, 1993, pp.3—20.

明,对知识产权的更强有力的保护至少对“科学先进”的发展中国家有利(Barton, 2007)。<sup>①</sup>

## 六、结论:通过完善全球法律 框架加强国际法制建设

在条约和协定方面,与技术转让有关的全球气候法律框架既包括《联合国气候变化框架公约》及其相关文件的全球法律框架,又包含区域技术合作倡议。但是,这是一个动态的过程,而非静态规则。上述讨论表明,在全球和国家两个层面,气候友好型技术的转让都存在法律障碍。在政府主导国家决策的同时,全球气候法律框架需要从保护全球公共产品的角度探讨国家政策如何与国际环境法相协调。本节主要从改进全球法律框架的角度出发讨论。

### (一) 引导国家决策的法制改革

#### 1. 将技术转让纳入广泛的议程

根据《联合国气候变化框架公约》的要求,气候友好型技术的转让需要考虑受援国的具体社会经济条件。然而,这个问题在全球气候法律框架中尚未得到阐述,对有关技术的适当性进行评估的任务完全留给了发展中国家政府。这样会导致政府可能只考虑短期经济利益,而不去考虑这些技术的长期生态效益。此外,一些最不发达国家的环境立法可能无法满足国家本身和国际社会的需要。

因此,全球法律框架有必要就如何评估技术转让与受援国长期发展议程之间的兼容性制定更具体的规则。将关于技术转让的国家政策尽可能与全球气候法律框架更加顺利地联系起来。

#### 2. 市场化改革

由于缺乏运作良好的市场,发展中国家高科技企业的长期发展往往

---

<sup>①</sup> Barton, J., *Intellectual Property and Access to Clean Energy Technologies in Developing Countries: An Analysis of Solar Photovoltaic, Biofuel and Wind Technologies*, ICTSD Programme on Trade and Environment, 2007.

受到阻碍。由于技术转让旨在长期减少发展中国家的温室气体排放量，因此全球法律框架更需要注意开放的商业环境的重要性。虽然市场化改革作为一个环境机制并未直接解决这个问题，但对全球一级的市场自由化的支持是相关谈判的关键催化剂。即使发展中国家市场的全面改革在短期内无法完成，全球法律框架也许有助于其相关工业部门的自由化。

## （二）结构改善

### 1. 原则的澄清

解释气候变化领域的原则是极其困难的，因为温室气体排放与社会生态系统的多个方面有关。由于各国不同的利益，情况进一步复杂。因此，全球法律框架可能是一种切实可行的办法，即通过分析一系列情景，建立一种在技术上阐述共同但有区别的责任原则和可持续发展原则的机制，并详细探讨技术转让的利弊，为有关国家提供具体的指示。

实际上，这种做法避免了直接探究一般原则的确切含义。相反，专家需要根据全球法律框架中的规则，逐案分析确定项目中的原则是什么意思。短期的益处是可以更好应用这些原则来指导技术转让。从长期来看，随着原则在具体情况下越来越多地被解释，可能会逐渐达成共识。

### 2. 结合韧性原则

除了在一些重要条款中隐含的部分，在全球法律框架中尚未明确规定韧性原则。这个原则的重要性在于其改变人们评估政策和行动对环境影响的能力。由于先进技术不可避免地会导致干扰或变化，因此直接在技术转让中应用韧性原则是很有必要的，人们需要意识到技术转让是如何影响社会生态系统。此外，这个原则的含义是明确的，并与南北之间的紧张关系无关。因此，韧性原则实际上比共同但有区别的责任原则和可持续发展原则的争议更小。发展中国家和全球气候都将受益于将韧性原则作为一项明确的原则纳入全球法律框架中。

### 3. 详述技术规范

需要进一步说明技术转让与资金转移的协同作用。许多清洁发展机制项目都与两者相关。但是，虽然《联合国气候变化框架公约》第4.3条规定应为技术转让提供财政资源，但缺乏说明技术转让和适当财政援助关系的具体规则。协同效应对发展中国家有利，因为它能够有效地提供援助。相应地，发展中国家需要进行体制改革，以便在实施技术转让时考虑

财政资源的可用性。

在技术转让中规定知识产权保护也是必要的。处理这个问题可能有两种方法。一个是加强与世贸组织和世界知识产权组织(WIPO)的合作。另一个是直接制定只适用于气候变化领域技术转让的规则。由于一些发展中国家可能无法从严格的知识产权保护中受益,<sup>①</sup>将“科学先进”的发展中国家与其他发展中国家区分开来,是制定规则中促进达成共识的有用战略。

#### 4. 加强公众意识和公众参与

《联合国气候变化框架公约》第四条第一款第一项要求各国提高公众对气候变化的认识,并促进公众参与相关进程。虽然所有政府都认识到公众意识和公众参与的重要性,但在发展中国家,由于政府往往不愿让公众进入决策过程,所以这一规定并没有得到很好的实施。技术转让的问题特别值得注意,因为一般来说,公众对于塑造未来世界的先进技术不熟悉。发展中国家的公众处于环境意识的第一阶段或第二阶段。<sup>②</sup>因此,全球法律框架需要要求发展中国家采取更多实质性步骤,或具体说明公众应当如何知情和参与技术转让过程。

#### 5. 加强全球法律框架与区域倡议之间的联系

全球法律框架与许多区域技术合作倡议的脱节削弱了全球气候法律框架的有效性,并增加了技术转让的交易成本。由于在短期内将区域倡议纳入全球法律框架是不切实际的,这种联系的加强可以使得各国在将有限资源投入到技术转让之时提高利用效率。潜在的选项还包括信息交流、法律研究合作以及具体项目合作。所需的法律改革包括澄清全球法律框架与区域倡议之间的关系以及新的制度安排。

---

<sup>①</sup> Barton, J. *Intellectual Property and Access to Clean Energy Technologies in Developing Countries: An Analysis of Solar Photovoltaic, Biofuel and Wind Technologies*. ICTSD Programme on Trade and Environment. 2007.

<sup>②</sup> Robinson, N., “Legal Systems, Decision-making, and the Science of Earth’s Systems: Procedural Missing Links,” *Ecology Law Quarterly*, 2001(27), pp.1077—1162.