

环境有益技术开发与 转让国际合作创新机制研究

邹 骥 王 克 傅 莎 等著



经济科学出版社
Economic Science Press

环境有益技术开发与 转让国际合作创新机制研究

邹 骥 王 克 傅 莎 等著



经济科学出版社
Economic Science Press

Proposal on Innovative Mechanism for Development and Transfer of Environmentally Sound Technologies (ESTs)

Zou Ji Wang Ke Fu Sha et al.



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

环境有益技术开发与转让国际合作创新机制研究/
邹骥等著. —北京: 经济科学出版社, 2009. 12
ISBN 978 - 7 - 5058 - 8835 - 7

I. 环… II. 邹… III. ①环境保护 - 技术开发 - 国际合作 - 研究②环境保护 - 技术转让 - 国际合作 - 研究
IV. X196

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 213887 号

责任编辑: 吕 萍 于海汛
责任校对: 徐领柱
版式设计: 代小卫
技术编辑: 邱 天

环境有益技术开发与转让国际合作创新机制研究

邹 骥 王 克 傅 莎 等著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 88191217 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京中科印刷有限公司印装

787 × 1092 16 开 17 印张 250000 字

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5058 - 8835 - 7 定价: 30.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

课题组成员

邹 骥 王 克 傅 莎 许光清
崔学勤 翁维力 王诗乐 刘 青

All Authors

Zou Ji Wang Ke Fu Sha Xu Guangqing
Cui Xueqin Weng Weili Wang Shiyue Liuqing

目 录

- 1. 背景 (1)
 - 1.1 环境有益技术在应对气候变化时的关键作用 (1)
 - 1.2 环境有益技术开发与转让的必要性和紧迫性 (2)
 - 1.3 技术开发与转让是哥本哈根协议的关键要素 (5)
 - 1.4 研究目标 (9)
- 2. 基本概念 (10)
 - 2.1 全球公共物品及外部性 (10)
 - 2.2 环境有益技术的概念 (12)
 - 2.3 技术开发与转让的概念 (13)
 - 2.4 市场机制的作用：在贸易和投资中的
技术溢出效应 (14)
 - 2.5 政府的作用：解决市场失灵和公共物品 (18)
 - 2.6 技术开发与转让国际合作机制的基本
原理和分析框架 (20)
- 3. 中国技术水平现状与技术需求评估 (23)
 - 3.1 中国的技术水平现状 (23)
 - 3.2 技术需求评估 (34)

4. 技术开发与转让的障碍	(48)
4.1 技术开发与转让障碍的分类	(48)
4.2 来自技术供方的障碍	(49)
4.3 来自技术受方的障碍	(53)
4.4 从技术转让障碍到解决障碍的机制	(56)
5. 现有技术开发与转让机制的不足	(58)
5.1 公约和议定书下的技术开发和转让机制	(58)
5.2 其他基于多边和双边国际合作的 技术开发与转让机制	(61)
6. 技术开发与转让国际合作机制的框架设想	(63)
6.1 技术开发与转让国际合作机制的 目标、特点和原则	(64)
6.2 公约下的机构安排	(66)
6.3 监督核查与绩效考核机制	(69)
6.4 资金机制：供给和需求	(77)
6.5 促进技术交易机制	(84)
6.6 知识产权机制	(85)
7. 结论和建议：哥本哈根技术开发与转让协议	(92)
参考文献	(95)
名词解释	(99)
附录	(101)

CONTENTS

1. Introduction	(1)
1.1 The Importance of ESTs in Response to Climate Change	(1)
1.2 The Necessity and Urgency of Development and Transfer of ESTs	(2)
1.3 Technology Development and Transfer—the Key Issue of the Copenhagen Conference	(6)
1.4 Study Target	(12)
2. Concept Framework	(14)
2.1 Global Public Goods and Externality	(14)
2.2 Definition of ESTs	(17)
2.3 Definition of Technology Development and Transfer	(18)
2.4 Role of Market; Spillover Effects International Trade and Investment	(19)
2.5 Roles of Government; Way-out to Address Externality and Public Goods	(24)
2.6 Analytical Framework	(27)
3. Status of Technological Level in China and Technology Needs Assessment	(31)

3.1	Current Status of Technological Level in China	(31)
3.2	Technology Needs Assessment	(50)
4.	Barriers to Technology Development and Transfer	(69)
4.1	Classification of Barriers for Technology Development and Transfer	(69)
4.2	Barriers from the Supplier of Technologies	(71)
4.3	Barriers from Technology Recipient	(76)
4.4	From Barriers to the Mechanism to Address the Barriers	(80)
5.	Existing Mechanism under UNFCCC & KP and Other Mechanisms Implemented by International Organizations and Partnerships	(83)
5.1	Currently Operational Mechanisms for Development and Transfer of ESTs under the UNFCCC and KP	(83)
5.2	Other Mechanisms Implemented by International Organizations and Partnerships	(89)
6.	Framework of the International Mechanism for the D&T of ESTs	(91)
6.1	Objectives, Nature, and Principles of an International Cooperation Mechanism for the D&T of ESTs	(92)
6.2	Institutional Arrangement under the UNFCCC	(95)
6.3	Effectiveness: Performance Assessment	(99)
6.4	Financial Mechanism: Demand and Supply	(109)
6.5	Technology Pool: Information and Tech Trade	(117)
6.6	IPR Mechanism	(118)

7. Conclusion and Recommendations for Copenhagen's Deal on Technology Development and Transfer	(128)
References	(133)

1.

环境有益技术开发与转让

背 景

1.1 环境有益技术在应对气候变化时的关键作用

环境有益技术的开发和转让对实现全球减排和适应气候变化的目标至关重要。人类减缓气候变化的成本和速度将在一定程度上取决于降低未来排放的环境有益技术的成本、性能和可获取性（IPCC，2007）。

麦肯锡著名的“减排成本曲线”（McKinsey，2008）中明确列出了各种技术的减排成本，认为到2030年可以实现270亿吨CO₂e的减排，其中超过70%可以通过现有技术实现，剩下的也可以通过即将商业化的技术的推广实现。而且，通过应用能效技术，有70亿吨CO₂e的减排量减排成本为负值，可以带来正的投资收益。

世界能源署（IEA）在《能源技术展望2008》中对现有的和先进的清洁能源技术等低碳技术的现状以及前景进行了深度评估，并为这些技术组合所产生的不同结果提供了情景分析，计算不同技术的减排潜力。IEA在该报告中提出，能源可持续发展是有可能实现的，其中科技将是关键因素，能源效率、CO₂捕获和封存、可再生能源和核电等低碳技术都非常重要。

根据下面列出的著名的Kaya方程可以看出，在未来几十年中人口绝对数量和人均收入都要增长的给定前提下，降低单位GDP能耗和单位能耗排放量是控制排放总量的基本出路。前者需要通过提高效率、提高产业增加值、升级经济结构来实现；后者需要调整能源结

构、增加碳汇吸收量来实现。但二者都要依靠科技进步。

$$\text{CO}_2 \text{ 排放量} = \frac{\text{CO}_2 \text{ 排放量}}{\text{能源消费量}} \times \frac{\text{能源消费量}}{\text{GDP}} \times \frac{\text{GDP}}{\text{人口}} \times \text{人口} \quad (\text{Kaya 方程})$$

1.2 环境有益技术开发与转让的必要性和紧迫性

目前先进的环境有益技术包括能效技术、低碳技术和适应技术，主要拥有在发达国家的企业和政府手中。发展中国家由于自身经济、技术能力和研发投入等的不足，在能源效率、可再生能源利用和适应气候变化等方面往往都处于落后地位。发达国家与发展中国家在减缓与适应气候变化主要技术领域存在着巨大的差距，如中国在 2005 年的能源效率约为 36%，比世界先进水平低 8 个百分点左右。大致相当于欧洲 20 世纪 90 年代的水平，日本 1975 年的水平（日本 1975 年能源效率为 36.5%）（王庆一，2006）。进行及时有效的环境有益技术的开发与转让，有助于迅速弥补这一技术差距，产生巨大的全球共享的气候效益。而且这对发达国家也是非常有益的，可以使其在享受全球公共物品的同时，保持现有基础设施，降低减缓成本。

需要尽快进行有效的环境有益技术开发与转让的另一个重要原因是避免“锁定效应”。发展中国家正处在工业化、城市化早期阶段，为了消除贫困、保证人民的基本生活需求，面临着大规模基础设施建设任务，电力、交通、建筑、冶金、化工、建材等高能耗强度和高排放强度的产业部门迅速发展，发挥着国民经济支柱的作用，同时也对全球在当代的新增温室气体排放增量产生了较大影响。这些领域投资所形成的生产设施具有资本密集度高、排放强度大、使用寿命长等特点，一旦装备了低效率、高排放的技术，其高排放的特性将在很长时间内被锁定，否则将导致巨大的重置成本。也就是说，今天用什么技术装备这些设施，就决定了未来很长时间内难以改变的巨额排放增量。如果当前不能解决好这个问题，就会失去控制未来几十年温室气体浓度的先机，不仅对全球减缓气候变化的努力形成严重的制约，而且也

不利于发展中国家的经济社会可持续发展，更不利于全球的技术进步。

以电力行业为例，通过比较采用高碳技术和低碳技术两种情景下的碳排放，可以清楚看到电力部门的锁定效应。从图 1-1 中可以看出，尽管采用低碳技术的初始投资成本可能会高于高碳技术，但是在发电机组中采用效率更高的低碳技术可以比采用高碳技术，在未来的几十年使用周期里，持续减少碳排放。

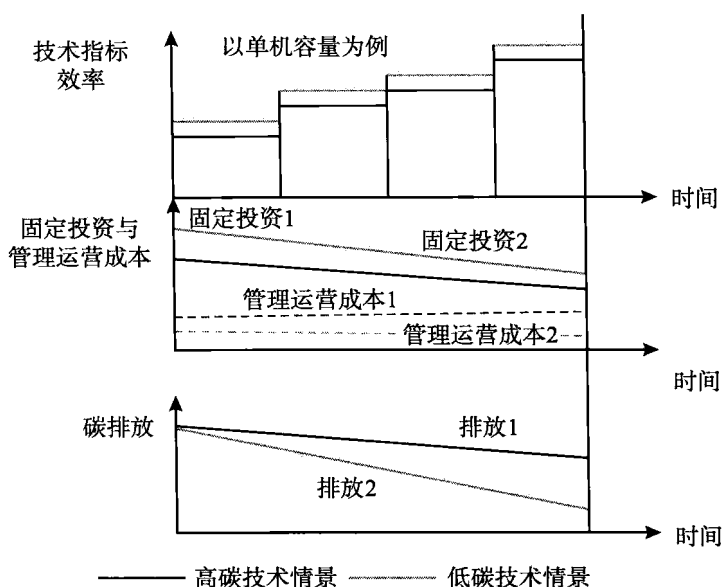


图 1-1 电力部门的锁定效应示意

表 1-1 定量地考察了选用不同发电技术与 CO_2 减排量之间的关系。2005 年中国煤电装机容量为 3.68 亿 kW，假设 2010 年、2020 年和 2030 年中国的煤电装机容量分别为 6.87 亿 kW、10.1 亿 kW 和 12.91 亿 kW。同时设立如下两个情景：

基准情景：中国未来将以 60 万 kW 的成熟的亚临界技术作为主力发电机组；

技术进步情景：中国未来将以 60 万 kW 以上的超超临界机组作为主力机组，同时加大淘汰小机组和进行 IGCC 试点的步伐。

表 1-1 中国煤电部门“锁定效应”估算

	小机组	一般机组	亚临界机组	大型亚临界机组	超临界机组	超超临界机组	基于水煤浆气化技术的 IGCC	基于粉煤灰气化技术的 IGCC
单机容量, MW	< 100	100 ~ 300	300 ~ 600	600	600	≥ 600	≥ 200	≥ 200
单位发电煤耗, gce/kWh	394	346	322	306	298	267	304	299
2005 年装机容量, MW	102	99	120	33	14	0	0	0
基准情景下的装机容量 (GW)	70	110	140	277	64	20	4	2
	35	95	130	500	134	100	10	6
	0	70	120	652	164	230	30	25
	55	100	140	128	74	180	6	4
	20	70	100	109	94	581	26	10
	0	35	60	85	114	897	60	40
技术情景下的装机容量 (GW)								
累计 CO ₂ 减排量 (Mt-CO ₂)	2006 ~ 2020 年	2313						
	2006 ~ 2030 年	5813						

注：假设 2006 ~ 2010 年，2011 ~ 2020 年，2021 ~ 2030 年三个时期内的技术替代呈线性关系。
资料来源：中国人民大学环境学院—哈佛大学合作项目“中国双赢的能源政策经济学分析”工作报告，2008 年。

具体的发电机组装机容量设置如表 1-1 所示（假设 2006 ~ 2010 年，2011 ~ 2020 年，2021 ~ 2030 年三个时期内的技术替代呈线性关系）。

通过计算可以发现，与基准情景相比，在技术进步情景下，2006 ~ 2020 年的累积 CO₂ 减排量将达到 23.13 亿吨，2006 ~ 2030 年的累积 CO₂ 减排量更将达到 58.13 亿吨。换句话说，如果不对中国进行及时的技术转让，帮助中国燃煤机组进行及时有效的技术升级，到 2030 年可能造成多排放近 60 亿吨 CO₂ 的巨额“锁定效应”。

总之，当前，发达国家与发展中国家在减缓与适应气候变化主要技术领域存在着巨大的差距，迅速弥补这一技术差距，有利于发展中国家克服技术的锁定效应，为未来几十年的减排创造历史机遇。发展中国家的研发机构和企业提高技术创新、引进、消化吸收能力，获得先进的气候有益技术，是加快相应技术扩散速度、扩大应用范围和规模、进而使其为保护气候做出更大贡献、走上可持续发展道路的必由之路。目前先进技术大部分在发达国家，发展中国家又有较大减排潜力，这就是气候有益技术国际转让的意义所在。

1.3 技术开发与转让是哥本哈根协议的关键要素

如上所述，在应对气候变化过程中，技术创新和扩散具有基础和关键性作用，而技术开发与转让的国际合作则是发挥技术作用的重要途径。根据公约和议定书的规定，发达国家有责任和义务以优惠条件向发展中国家转让环境有益技术。以下是公约中涉及技术转让的条款：

联合国《气候变化框架公约》（以下简称“公约”）第 4.5 条款规定：“附件二所列的发达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、便利和资助向其他缔约方特别是

发展中国家缔约方转让或使它们有机会得到无害环境的技术和技术诀窍”。

公约第 4.7 条款进一步指出发展中国家缔约方能在多大程度上有效履行其在公约下的承诺，将取决于发达国家缔约方对其在公约下所承担的有关资金和技术转让的承诺的有效履行情况。

公约第 4.1 (c) 条款将技术开发与转让扩展到了部门层次，提出应在所有有关部门，包括能源、运输、工业、农业、林业和废物管理部门，促进和合作发展、应用和传播（包括转让）各种用于控制、减少或防止温室气体排放的技术、做法和过程。

但是公约生效 15 年来，在技术开发和转让领域进展缓慢，不能适应应对气候变化挑战的需要。

技术开发与转让是 2012 年后国际气候变化制度中的热点问题，也是目前关于京都议定书第二承诺期和长期合作行动计划谈判中的重要议题，在“巴厘行动计划”中被作为未来气候进程的四个要素之一（其余三个要素分别为减缓、适应和资金）。“巴厘行动计划”具体指出应从以下四个方面努力，促进技术开发与转让，即：（1）有效的机制和加强的手段，消除进一步开发技术和向发展中国家缔约方转让技术的障碍，并提供资金和其他激励办法，以利获取能够负担得起的环境有益技术的手段；（2）加快部署、推广和转让能够负担得起的环境有益技术的方法；（3）合作研究和开发当前技术、新技术和创新技术，包括双赢办法；（4）具体部门技术合作机制和工具的有效性。其能否取得突破，也是旨在落实“巴厘路线图”的谈判是否取得成果的重要标准。要推动技术议题取得进展，核心是要建立技术开发与转让的相关机制，包括要有充足的、确定的资金保障。

技术开发与转让国际合作机制旨在帮助发展中国家了解技术信息，使其能够以可承受的价格获取所需的环境有益技术，并帮助其通过使用这些环境有益技术为减缓和适应气候变化做出有效的努力，即可概括为：“可知晓，买得起，用的上，见实效”。