



科学和技术促进发展委员会

第十三届会议

2010年5月17日至21日，日内瓦

临时议程项目 3(b)

新技术和新兴技术

新技术和新兴技术：可再生能源促进发展

秘书长的报告

内容提要

本报告力图找到一些方法，克服发展中国家在利用提升可再生能源新技术和新兴技术方面的挑战。普遍认为，改善获得能源服务的情况，对实现千年发展目标至关重要。除此优先事项外，还需通过能源供应的多样化加强能源保障，同时考虑到对气候变化的各种关切。可再生能源技术为实现这些目标提供了一个可行的途径。

目录

	页次
导言.....	3
一. 能源：挑战与发展.....	3
二. 可再生能源新技术和新兴技术.....	6
三. 克服在发展中国家利用可再生能源技术的挑战.....	9
A. 建设当地能力.....	9
B. 财政激励措施.....	12
C. 综合战略.....	15
四. 结论和建议.....	16
参考资料.....	17
方框	
1. 厄立特里亚改造炉灶技术的当地能力.....	11
2. 中国推广可再生能源技术的国内财政激励措施.....	13
3. 在古巴农村推广可再生能源技术的综合办法.....	15
图	
1. 按地域分列的用电情况.....	5
2. 通过技术转让建设创新能力.....	10
表	
1. 现代能源服务与千年发展目标之间的重要联系.....	4
2. 可再生能源.....	7

导言

1. 能源是所有经济部门的支柱，改善获得现代能源服务的情况，对于发展非常重要。《2002 年约翰内斯堡行动计划》¹ 强调，千年发展目标的实现取决于能否改善获得现代能源的情况，《2005 年世界首脑会议成果文件》进一步重申了这一点。² 这两份文件都呼吁努力加强清洁能源和可再生能源的提供，促请国际社会协助促进可再生能源技术的获得、开发、转让和传播。

2. 能源对于实现千年发展目标必不可少，除此之外，还需要追求低碳发展，以免发生灾难性的气候变化。由于 60% 以上的全球温室气体排放来自能源部门，³ 因此在加强提供能源的同时，还必须从高碳能源系统向低碳能源系统过渡。可再生能源技术对于这种全系统范围的过渡至关重要，但这种过渡还必须包括采用能够提高效率、增加节约的低碳技术。

3. 2007 年，科学和技术促进发展委员会(科技促发委)选择以“促进发展的新技术和新兴技术”作为 2009-2011 两年期的优先主题。根据《世界首脑会议成果》，委员会决定探讨可再生能源技术的作用及其如何推动实现千年发展目标和国际商定的其他目标的问题。为有助于进一步了解这些问题并协助开展科技促发委第十三届会议的审议工作，贸发会议秘书处于 2009 年 11 月 28 日至 30 日在日内瓦召开了一次闭会期间专题会议。本报告是根据该专题会议得出的结论、科技促发委成员提交的国家报告和其他有关文献编写的。

一. 能源：挑战与发展

4. 能源是可持续发展的关键。虽然能源本身并不是一项明确的千年发展目标，但获得现代形式的能源及其服务——例如电力和机械动力——是实现所有千年发展目标的前提。获得现代能源服务，也能够有助于提高生活水准，增加获取信息的机会，改善水和保健服务的供应，以及提高生产力，例如增加农业产量。此外还能极大地促进男女平等和教育。⁴ 表 1 概述了现代能源技术与千年发展目标之间的重要联系。

¹ 在 2002 年于约翰内斯堡举行的联合国可持续发展问题世界首脑会议上议定。

² 在 2005 年于纽约举行的联合国世界首脑会议上议定。

³ 联合国环境规划署(2008 年)，《改变习惯：联合国气候中立指南》，马耳他：环境署/阿伦达尔全球资源信息数据库。

⁴ GTZ(2009). *Energising Development: Report on Impacts*. GTZ and SenterNovem. Eschborn. Modi V et al.(2005).

Energy Services for the Millennium Development Goals. World Bank and United Nations Development Programme. Washington D.C. and New York. DFID (2002).

Energy for the Poor: Underpinning the Millennium Development Goals. London.

表 1
现代能源服务与千年发展目标之间的重要联系

目标	联系
目标 1: 消灭极端贫穷和饥饿	获得能源服务能够促进经济发展——微型企业、生计活动、地方拥有的企业等——它们能够创造就业，并有助于缩小“数字鸿沟”。 能源服务可以改善对泵抽饮用水的获取以及做饭条件。
目标 2: 普及初等教育	能源服务可减少妇女和儿童(尤其是女童)在基本生存活动(例如拾柴、取水、做饭等)上花费的时间；有了照明设备，可以在家学习，能够提高安全度，并使学校可以使用教学媒体和通信，包括信息和通信技术。
目标 3: 促进男女平等并赋予妇女权力	
目标 4: 降低儿童死亡率	
目标 5: 改善产妇保健	能源是正常运作的医疗保健系统的关键组成部分；例如，能源可用于手术室照明、疫苗和其他药物的冷藏、设备消毒以及往返诊所的运输等。
目标 6: 与艾滋病毒/艾滋病、疟疾和其他疾病作斗争	
目标 7: 确保环境的可持续发展能力	提高能效和使用清洁替代能源，可有助于实现自然资源的可持续利用，并减少排放量，从而保护当地和全球环境。

资料来源：联合国国际开发部(2002 年)。⁵

5. 在许多发展中国家，特别是撒哈拉以南非洲和亚洲的一些地区，获得现代能源服务，尤其是电力的程度通常较低(见图 1)。目前，约有 25 亿人，特别是撒哈拉以南非洲和南亚的农村人口，仍然享受不到现代能源服务，约有 16 亿人用不上电。⁶ 这些人靠木柴、木炭、粪肥和作物残渣⁷ 等生物燃料来做饭和取暖，从

⁵ 联合国国际开发部(2002)。

⁶ World Bank (1996). *Meeting the Challenge for Rural Energy and Development*. Washington D.C. ESMAF (2007). *Technical and Economic Assessment of Off-grid, Mini-grid and Grid Electrification Technologies*. World Bank. Washington D.C.: xxv.

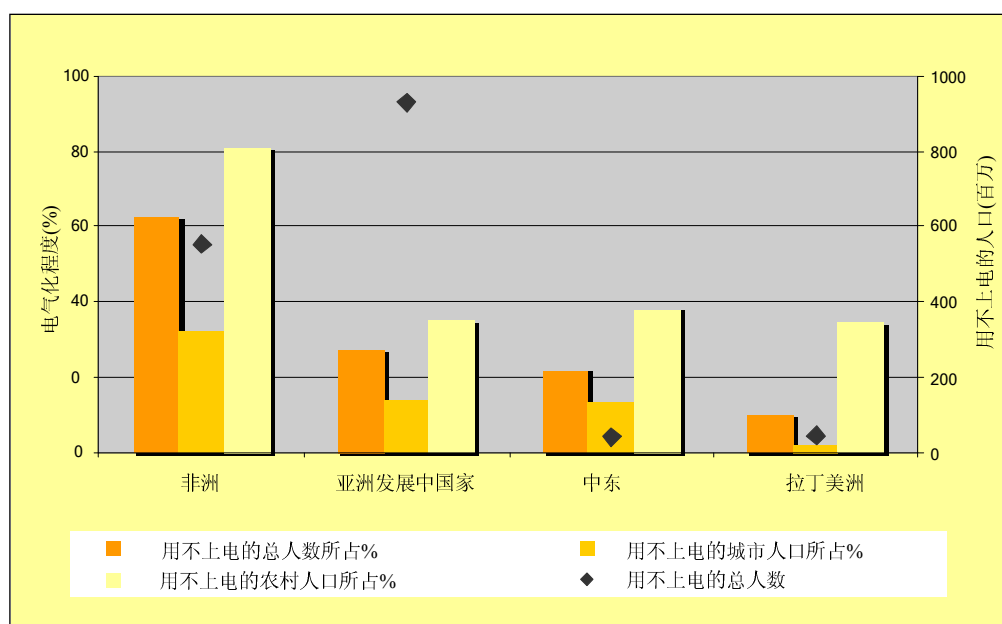
⁷ 联合国大会(2009 年)，“可持续发展：推广新能源和可再生能源”，第六十四届会议，2009 年 8 月 10 日。IEA (2009). *Energy Balances of Non-OECD Countries*. OECD/IEA. Paris.

而给健康、⁸ 环境以及社会经济条件造成了严重的不良影响，并使妇女和女童尤其处于不利地位。⁹

6. 即使在电气化程度较高的发展中国家，城市和农村的贫困人口也往往无法获得能源服务，这主要是由于与连接和分配以及扩大基础设施有关的成本较高。¹⁰ 在有些情况下，严重依赖矿物燃料进口导致许多家庭的能源花费较高，因为这些燃料的价格往往会有波动和攀升。¹¹ 要在发展中国家实现千年发展目标，就必须做出重大努力，增加获得现代能源服务的机会。¹²

图 1

按地域分列的用电情况



资料来源：国际能源机构(2006 年)。¹³

⁸ 被认为是发展中穷国的第二大死因(仅次于营养不良)。世界卫生组织(世卫组织)估计，每年有 150 万人(即每天 4,000 人)死于室内空气污染。卫生组织(2006 年)，《生活燃料：家庭能源与健康》。另见：国际能源会议报告，2009 年 6 月 22 日至 24 日，奥地利维也纳。

⁹ 生物燃料的使用加快了毁林速度，并且收集起来很费时间和功夫。这一活动通常由妇女和儿童负责。如果他们能够摆脱这项职责，就可从事其他生产活动，例如教育和就业活动。

¹⁰ Modi 等。(2005)。

¹¹ 联合国大会(2009 年)，“可持续发展：推广新能源和可再生能源”，第六十四届会议，2009 年 8 月 10 日。

¹² Modi 等。(2005)：7-8。

¹³ IEA (2006). *World Energy Outlook 2006*. OECD/IEA. Paris.

7. 整个能源部门的温室气体排放量约占全球排放量的 61.5%，而这些气体的排放是人类引起气候变化的主要原因。¹⁴ 因此，过去二十年，人们越来越一致认为，要扭转气候变化的灾难性影响，必须有系统地转变国家能源部门。

8. 在发达国家和能源系统完备的发展中国家，这种转变意味着必须采取具体步骤，实现现有系统的去碳化。在能源部门非常有限的发展中国家，要扩大这些部门，为实现千年发展目标提供所需的能源，就必须努力跨越发达国家的高碳发展轨道，采取低碳发展道路。¹⁵ 这方面的努力应得到国际社会通过技术转让和其他方式提供的支持。这样会避免陷入矿物燃料发展轨道的危险，这种发展轨道从长期来看会使发展中国家处于非常不利的地位。若为支持某一特定能源系统而发展基础设施、组织、机构和文化习惯，从而使该系统永久化，就会出现上述危险。

9. 现有系统去碳化或建立低碳能源系统，主要是要求在整个系统内迅速传播和开发低碳能源技术，例如将可再生能源技术用于发电、能源的智能和高效传输与储存(如在国内电网中使用现代电缆或经改进的变压器)以及对能源的高效和适应性强的终端使用(如发光二极管照明或电动车辆)。促进能源节约也很重要。¹⁶

二. 可再生能源新技术和新兴技术

10. 可再生能源技术是利用可再生能源的能量提供现代能源服务——如电力、清洁炊用燃料和机械动力——的技术。国际能源机构将可再生能源定义如下：

“可再生能源是指不断循环的自然进程所产生的能源。可再生能源的形式多样，直接或间接来自太阳或地球深处产生的热量。该定义包括太阳能、风力、生物质、地热、水电和海洋资源产生的能源，以及可再生资源产生的生物燃料和氢气。”¹⁷

表 2 列出了可再生能源和一些相关的可再生能源技术。

¹⁴ 环境署(2008 年)。

¹⁵ Sauter R and Watson J (2008). *Technology Leapfrogging: A Review of the Evidence*. DFID. London.

¹⁶ Ockwell D et al. (2009). *Low-carbon development: the role of local innovative capabilities*. STEPS working paper 31. STEPS Centre and Sussex Energy Group. SPRU. University of Sussex. Brighton.

¹⁷ IEA (2009). *Renewables Information 2009*. OECD/IEA. Paris.

表 2

可再生能源

自然界的可再生能源

太阳能	用于产生热水(太阳热)和发电(太阳能光伏)的太阳辐射。不包括用于直接供暖、制冷和住宅照明等的被动太阳能。
水电	在水电站转换成电力的水力势能和动能。
风能	通过风力涡轮机发电的风力动能。 /...
海浪/潮汐/海洋能	由潮汐涨落、海浪波动或海水流动所产生的、用于发电的机械能。
地热能	通常以热水或蒸汽形式从地壳内部释放出来的热能。转换后用于适当场所的发电，或直接用作地区取暖和农业等的热源。

可燃烧的可再生能源和废物

固体生物质	系指可以作为产热或发电燃料的非矿物有机生物材料。木材、木材废料、其他固体废料：包括特意种植的能源作物(白杨、柳树等)、工业上生产的(特别是木材业/造纸业)或者林业和农业直接提供的各种木质材料(木柴、木屑、树皮、锯末、刨花、木片、黑液等)，以及稻草、米糠、果壳、禽粪、葡萄渣等废料。
木炭	指木材和其他植物材料经过干馏和高温分解后的固体残渣。
沼气	主要由甲烷和二氧化碳组成的气体，通过生物质的厌氧分解产生，经燃烧后可以产生热量和/或能量。
可再生的城市废物	城市废物能源包括住宅、商业和公共服务部门产生的废物，在特定装置中燃烧后用于产生热和(或)电。可再生能源部分由被燃烧的可降解材料的能源价值决定。

资料来源：国际能源机构(2007)。¹⁸

¹⁸ IEA (2007). *Renewables in Global Energy Supply: An IEA Factsheet*. OECD/IEA. Paris. Available at http://www.iea.org/papers/2006/renewable_factsheet.pdf (accessed on 31 Dec 2009). See also: REN21 (2007). *Renewables 2007: Global Status Report*. Available at http://www.ren21.net/pdf/RE2007_Global_Status_Report.pdf (accessed on 31 Dec 2009).

11. 可再生能源技术已经存在了几十年。这些技术不断得到改进或根据具体条件加以调整，因此可被视为“新技术和新兴技术”。在许多国家，实际上是在这些国家的某些地区，有些技术虽然对世界而言已算不上新技术，但往往在不同程度上对当地市场和/或当地公司而言却仍是新技术。

12. 对于发展中国家来说，最可行的可再生能源技术包括但不限于：太阳能光伏、水电(小型、微型和超微型——规模依次递减)、风力涡轮机和生物燃料。¹⁹

13. 可再生能源技术被认为既适合发达国家，也适合发展中国家。这些技术为以无害环境的方式供应家庭和生产用能源提供了一种途径。采用这些技术，能更清洁、更高效的方式利用传统燃料，降低健康风险，最大限度地减少收集燃料所花的时间，并能利用适合当地情况的清洁能源发电。

14. 可再生能源技术虽然受到诸如中断(这可能需要能源储存，而储存成本较高)等技术难题的影响，但对发展中国家特别有益，并有助于改善电力供应、加强能源保障和促进与能源有关的经济发展。对于传输和分配基础设施不足的农村地区来说，在当地生产可再生能源是一种非常有利的做法。此外，利用当地的各种燃料资源扩大能源组合，可以改进能源保障的某些方面，例如受容易波动的化石燃料价格影响的程度。扩大国家的可再生能源部门可为当地创造就业机会，并为发展中国家提供将这些技术商业化并加以生产和出口的经济机会。²⁰

15. 随着人们进一步认识到可再生能源技术所带来的惠益，可再生能源部门出现了较高的增长率。2006年，全球对可再生能源的新投资达到约710亿美元，比2005年增加了43%。虽然其中150亿美元被用于新兴发展中国家，²¹但大部分投资都流入了较大的发展中国家，例如巴西、中国和印度。这些国家设法以较快的速度赶上了某些可再生能源部门、如风力和太阳能部门的技术领先国家。但在其他发展中国家，制造能力以及研究、开发和利用的能力发展都非常有限。

16. 总的来说，大多数国家都依靠进口技术。但在通过技术转让实现可再生能源技术的普遍利用方面存在一些重大挑战。在有些情况下，可再生能源技术被引入(财务、技术和体制)效率低下并可能对高碳基础设施和/或系统形成保护的现有系统。尤其是，如果不具备安装、管理、维修和调整这些进口技术的能力，则采用这些技术的风险从经济、社会和环境角度来说都不可持续。

¹⁹ 这里不包括运输燃料。

²⁰ World Bank (2009a). Technology transfer in the climate context: who is responsible? Available at <http://blogs.worldbank.org/climatechange/technology-transfer-climate-context-who-responsible> (accessed on 6 February 2010).

²¹ GTZ (2007). *Energy Policy Framework Conditions for Electricity Markets and Renewable Energies: 23 Country Analyses*. Eschborn.

三. 克服在发展中国家利用可再生能源技术的挑战

17. 技术转让问题是全球可再生能源和低碳经济辩论的核心。目前的经济现实是，如果没有发达国家协助提供所需技术的承诺，许多发展中国家就不可能“跨越”工业发展的高污染阶段。²² 幸运的是，其中许多技术已经存在于公共领域，并可在需要时予以提供。可再生能源新技术和新兴技术(特别是其关键组成部分)主要在工业化国家或中等收入国家开发和生产。发展中国家总体利用可再生能源的增加意味着国际社会更需向发展中国家转让技术。

18. 生产、创造、传输和分配可再生能源的技术可能需要对适当的基础设施和研发进行大量投资，并采取综合性的政策办法。这是有效转让可再生能源技术所面临的一项重大挑战。

19. 克服这项挑战的举措将在成功和有效利用、转让以及在当地开发此类技术中发挥非常重要的作用。这些举措必须考虑贯穿各领域的因素，例如法律、监管、体制、财政、基础设施、市场、政治、社会和文化问题等。此外，还有必要采取加强信息流动和提高信息透明度的措施，以增进消费者对替代能源及其使用的认识。

20. 有效传播和开发可再生能源技术需要强有力的政策举措、大量的基础设施投资、开展研发活动的长期承诺以及考虑到当地机会、能力和需要的创新。²³

以下是促进在发展中国家使用可再生能源技术应当具备的三个特别重要的条件：

(a) 当地的本土能力；(b) 适当的财务机制；(c) 综合、系统的办法。

A. 建设当地能力

21. 在发展中国家利用可再生能源技术，往往被看作是一个简单地从发达国家转让技术的问题。这导致对当地创新和建设当地的创新能力(改造和变通等)——即所谓“创新能力”重视不够。技术的南北和南南转让，以及关于如何使用技术的相应知识，即“技术诀窍”，在开发和使用可再生能源技术中发挥着重要作用。不过，要根据当地需要改造和变通技术，建设当地创新能力，即“技术原理”，也很重要。²⁴ 技术转让不应取代国内能力建设，而应成为其补充，并应采取国内政策，促进学习，以提供支持。²⁵

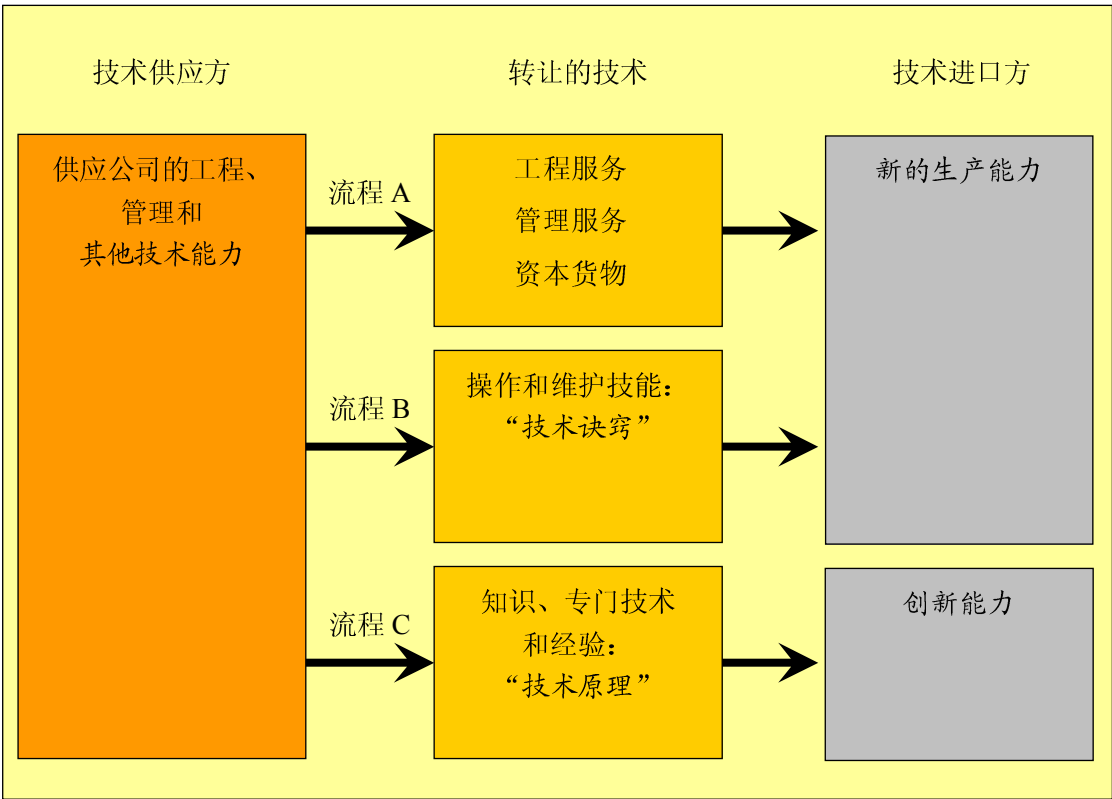
²² Sauter R and Watson J (2008).

²³ Foray D (2009). Technology transfer in the TRIPS age: the need for new types of partnerships between the least developed and most advanced economies. ICTSD Programme on IPRs and Sustainable Development.

²⁴ Ockwell D 等。(2009).

²⁵ 见贸发会议(2003 年)，《提高竞争力的投资和技术政策：成功的国家经验审查》，联合国出版物，出售品编号：UNCTAD/ITE/IPC/2003/2，纽约和日内瓦。

图 2
通过技术转让建设创新能力



资料来源：Bell (1989)²⁶ 和 Bell (2009)。²⁷

22. 图 2 以图表的形式说明了技术转让过程。流程 A 描述的是创造硬件——以资本为形式的技术——并在投资项目中加以使用的过程。有关国际技术转让的讨论通常将这些资本货物视为可能涉及的整个流程的一部分。流程 B 描述的是与有形资本的操作和维护有关的人力资本。这就是“技术诀窍”，包括关于操作、维护、修理程序和例行工作方面的资料，通常编成使用手册的形式。此外还包括以人为形式的知识和专门技术，通常以培训的方式转让，这些培训有助于使用手册和标准常规中未列明的意外情况的处理能力。流程 C 也是以人为形式的知识和专门技术的流动，但并不像流程 B 那样提供关于如何操作现有技术的基础，而

²⁶ Bell M (1989): 208.

²⁷ Bell M (2009). Innovation capabilities and directions of development. STEPS working paper 33. STEPS Centre. Brighton: 11.

是提供了管理技术变革的基础：即“技术原理”。从这种意义上说，流程 C 可以使现有技术实现变通和改造，以适合当地条件和需要。²⁸

23. 技术转让可以各种不同方式进行。最常见的方式有：消费包含该技术的产品或服务；授予生产许可；或者通过合资安排或外国直接投资转让。技术转让也可通过多边或双边捐助方的技术援助方案进行，其中包括：技术技能方面的培训能力建设；政策拟订；项目管理；发展和监测；以及适用和商品化。无论采用哪种方式，除了转让硬件和操作该硬件的知识和专门技术外，还必须发展必要时对该硬件加以改造和变通的当地知识和专门技术。

24. 发展这种当地知识和专门技术的一种办法是在发展中国家建立低碳创新中心，如联合王国碳信托基金所提议的那样。这些中心将是促进和加速低碳技术(如可再生能源技术)创新的指定机构。²⁹ 专门设计地方技术解决方案的特定中心已经存在——框 1 介绍厄立特里亚的情况，该国设立了一个当地培训中心，负责研究、开发和利用适合当地情况或当地设计的可再生能源技术。

框 1. 厄立特里亚改造炉灶技术的当地能力

1995 年，在能源和矿产部主持下设立了能源研究和培训中心，其主要目标是研究和开发不同的可再生能源技术，其中改进和推广炉灶被确定为一个关键项目。

该项目的一个主要目标是，参照早期在中国和印度实施的由捐助方供资的炉灶方案，在当地生产价格能够承受的炉灶。能源研究和培训中心在阿斯马拉大学和建设部支持下，成功研究、开发和测试了炉灶设计。建造最终产品所需的材料全部在厄立特里亚生产，并可能会在推广炉灶的农村地区生产大部分组件。经过改进的炉灶可以使用各种燃料，例如树枝、树叶和动物粪便等，从而减轻了对薪柴资源的压力。由于灶台高于地面，还减少了给儿童带来的风险。

为鼓励当地社区适应新炉灶的使用，开办了解释其用法和推广该技术的课程。能源研究和培训中心目前正对妇女开展如何自行建造炉灶的培训，并出资让她们对其他妇女进行培训。

资料来源：Ergeneman(2003)；Ghebrehiwet(2002)；Ashden Awards(2003)；Sitzmann(2000)。³⁰

²⁸ Bell M (1989). International technology transfer, industrial energy efficiency and energy policy in industrialising countries. CIFOPE/AIT/CEC International Energy Policy Seminar on “Energy development in South-East Asia and cooperation with the European Communities”: 208.

²⁹ Carbon Trust (2009). Blueprint for global collaboration on clean energy. Available at <http://www.carbontrust.co.uk/news/news/press-centre/2009/Pages/blueprint-global-collaboration-clean-energy.aspx> (accessed on 6 February 2010).

³⁰ See: Ergeneman A (2003). *Dissemination of Improved Cookstoves in Rural Areas of the Developing World: Recommendations for the Eritrea Dissemination of Improved Stoves Programme*. Energy Research and Training Centre. Eritrea.

25. 促进有效的技术转让——包括发展当地创新能力——所需的科学和技术政策包括：

(a) 支持致力于可再生能源技术开发的大学和公共研究中心。可通过公共资金或者捐助方和/或公私混合资金为这些机构/中心供资，并可与包括 *Diaspora* 在内的全球学习网络建立联系。健全的国家创新体制是技术转让和开发取得成功的重要决定因素；

(b) 支持社区参与决策，并确保各社区具备管理在本地区使用的低碳技术的必要能力。印度的“赤脚学院”率先采取了确保发展和保持当地能力的办法。该学院的太阳能工程方案提供关于在没有电网的村庄安装和维护光伏太阳能系统的培训，培训对象为各村庄的半文盲和文盲妇女。通过该培训方案，已在没有城市专业人员帮助的情况下，安装了 8,700 个太阳能装置，并制造了 4,100 个太阳能灯。有 574 个村庄和 870 所学校目前可以使用太阳能电力。“赤脚学院”的办法已在印度 13 个邦以及亚洲和非洲的许多发展中国家推广实行。

(c) 激励在私营公司进行公司一级的研究、开发和利用，并支持在利基市场上的技术部署。具体措施包括政府补贴以及为新电厂提供税务减免、有针对性的低息信贷或资金保证等其他支助措施；

(d) 政府采购。政府可通过承诺为采用新技术提供初始投资的方式，鼓励私营公司采用可再生能源技术。实际上，随着需求的增加和规模收益的递增，价格会有所下降，从而使私营公司采用新技术具有经济上和商业上的可行性。这会缓解当前生产和消费模式的“碳锁定”效应；³¹

(e) 私营部门的发展，会导致私营部门的参与，并加快发展进程。私营部门发展可包括建立工业园区和创新集群(例如风力发电场或生产太阳能电池的工业区)，以促进增长和商业化。需要与投资 and 贸易政策联系起来，以吸引外国直接投资。中国制造风力涡轮机的经验表明，³² 许可安排、外国直接投资和合资可以成为技术转让和学习的重要渠道。

³¹ Unruh G and Carrillo-Hermosilla J (2006). Globalizing carbon lock-in. In: *Energy Policy*. 34 (14):1185-1197.

³² 贸发会议(2010 年)，“促进绿色发展：中国的风能部门”，载于《2009/2010 年贸易与环境审评：扩大清洁增长在促进向更具可持续性的经济过渡中的作用》，联合国出版物，出售品编号：E.09.II.D.21，纽约和日内瓦：173。

B. 财政激励措施

26. 人们普遍认为，为了刺激采用可再生能源技术及发展有关的当地创新能力，需要进行公共干预。通常提到的原因有两个。首先，高碳技术具有竞争优势，因为与这些技术有关的外部成本通常并不反映在市场价格中；因此，这种价格扭曲减少了可再生能源技术的转让和市场占有率。³³ 其次，单个公司无法完全获得投资可再生能源技术所带来的广大社会效益。因此，私营部门缺乏将投资提高到社会最佳水平的动机。结果，目前在可再生能源技术方面处于领先地位的，是以法律和管理框架作为支撑的公共政策干预措施的受益者。例如，只有在欧洲联盟、美国和其他政府以研究、开发和利用方面资金和补贴的形式提供积极支持的情况下，才有可能进行风力发电。³⁴

27. 为减少在对研究、开发和利用可再生能源技术进行投资方面所面临的某些障碍，已经建立了并将继续建立各种财务机制。补贴方案和免征进口税是其中一些最成功的国内财务机制。

28. 重要的是，各种机制必须明确，并具有可预测性，以促进适合当地的可再生能源技术的有效转让和利用。还有一点也非常重要，即所建立的这些机制应当能够创建自我维持的竞争市场，从而逐步取消这些机制。³⁵ 举例来说，这一直是荷兰-德国促进发展机构供资的各个项目的关键组成部分。关于该机构做法的一个例子是在埃塞俄比亚实施的补贴方案，其中包括一项明确的退出战略。为帮助发展市场，向首批 100,000 个炉子提供了补贴，以协助建立一个自我维持的市场。此后，将逐步取消补贴。³⁶ 在阿根廷，为实施世界银行协助的“农村市场上的可再生能源”项目，议会批准了一项减少可再生能源技术关税和增值税的法律，以降低与安装进口可再生能源设备有关的成本。³⁷ 突尼斯在为减少传统能源消费和采取可再生能源技术而作出的努力中，鼓励家庭以补贴价格购买和安装太阳能电池板。作为有针对性的可再生能源技术补贴的另一个例子，框 2 介绍了中国可再生能源发展项目的情况。

³³ 联合国大会(2009)年，“推广新能源和可再生能源：秘书长的报告”，A/64/277。

³⁴ 贸发会议(2009 年)，《2009 年贸易和发展报告》，联合国出版物，出售品编号：E.9.II.D.16，纽约和日内瓦。

³⁵ GTZ (2009)。

³⁶ GTZ (2009)。

³⁷ World Bank (1999). Project appraisal document (PAD) for renewable energy in the rural market. Washington D.C.

框 2. 中国推广可再生能源技术的国内财政激励措施

中国可再生能源发展项目于 2001 年启动，其目标包括：改进太阳能光伏产品的质量以及产品保修和售后服务；增强企业能力；加大销售力度。

可再生能源发展项目的资金通过国家发展和改革委员会，发放给了全国大约 80 家经核准的供应商和 32 家批发公司。这些公司包括私营企业、合资企业、由研究机构全部或部分控股的公司，以及国有企业。所有公司要获得核准，并继续成为该方案的一部分，就必须符合严格的产品质量、服务和管理标准。举办了旨在提高组件质量的技术讲习班和培训课程，并向未能达到标准的供应商提供了支持，以便使其能够达到这些标准。

各公司在通过常规标准测试后，每出售一个光伏系统，就能获得每瓦峰值（标准测试条件下的最大功率输出）1.5 美元的补贴。质量标准越高，补贴也越多。到 2006 年底，参与公司的销售额估计有 50% 不再享受补贴，这意味着即使在结束补贴之后，光伏系统的安装仍将继续发展。

资料来源：世界银行(2009a)；Ashden Awards (2008)。³⁸

29. 馈入电价也是一个重要的国内政策机制，有效促进了主要是发达国家的可再生能源技术。约有 50 个国家颁布了馈入电法。这些法律要求公用事业部门按照监管当局确定的某一价格(以千瓦/小时计)，购买可再生能源发的电，从而使可再生能源生产者可按保证价格生产并馈入商定数量的电力。如果设计和执行得当，馈入电价可以提供长期价格保证，有助于降低可再生能源的监管和市场风险。

30. 作为对诸如补贴方案等国内财务机制的补充，各国还应考虑利用国际资金机制，例如清洁发展机制。该机制由《〈联合国气候变化框架公约〉京都议定书》确立，为减少温室气体排放量的项目提供支助。在可再生能源技术领域开发的项目日益增多，但在目前，计划实施的清洁发展机制项目在地域分配上是不平等的，其中大型的新兴经济体如中国、印度、巴西和墨西哥是主要的东道国。非洲、中东、欧洲和中亚所占的份额仍然较小。³⁹ 有观点认为，国内政策措施在使发展中国家从清洁发展机制中受益方面发挥了重要作用。例如，在中国，对转让可再生能源技术的核证减排量所创造的收入只收取很低的税，从而鼓励在这些部门实施了更多项目。⁴⁰

³⁸ World Bank (2009b). Implementation, completion and results report for renewable energy development project in China. World Bank. Washington D.C. Ashden Awards (2008). Bringing affordable, high-quality solar lighting to rural China. Case study for 2008 Ashden Awards for Sustainable Energy.

³⁹ Michaelowa A (2005). CDM: current status and possibilities for reform. Institute of International Economics. Hamburg.

⁴⁰ Ernst and Young (2009). China turns green on taxation. In: *China Tax and Investment News*.

31. 其他一些国际资金机制还有世界银行管理的清洁技术基金和扩大可再生能源方案。前者是为了筹措资金，以支持具有大规模推广潜力的清洁技术项目。⁴¹ 后者旨在补充为侧重于发电、农村电气化、清洁烹调及取暖燃料及现代照明的各项目中的可再生能源提供的银行贷款。⁴² 这两项基金都还处在初期阶段，因此对其目标实现情况尚不清楚。

32. 已在开发疫苗方面发挥效用并将很快试验用于低碳技术的另一资金机制，是联合王国国际开发部目前正在推广的预先市场承诺方案。该方案通过有约束力的合同方式，保证某一产品未来市场的生存能力。电力部门的一个例子是“馈入电价”，这种机制通过固定可再生电力的价格而保证了未来市场。⁴³ 但由于该方案尚处于试验阶段，因此要过一段时间才能作出适当的评价。

C. 综合战略

33. 如前所述，利用可再生能源技术和发展有关的当地创新能力，只是系统转向低碳经济的一个方面。能源效率和节约同等重要。还必须将能源部门的系统性办法——也就是说，需求方追求效率和节约，供应方使用可再生能源和提高效率——置于各部门的系统性办法中：必须将低碳能源政策纳入全面的低碳发展战略。

34. 为确保采取综合低碳战略而采用的一种办法是低碳增长国家研究项目，该项目得到了世界银行能源部门管理援助方案的支持。这些研究由政府实施，目的是结合减少温室气体排放量的机会，对其各自的发展目标和优先事项进行评估。研究专为确定决策者和其他利害关系方是否对低碳发展道路存在共识，并为制定适合本国的减缓行动框架奠定基础。可再生能源技术可以是适合本国的减缓行动的一个特征，但这些行动还与能效活动、土地利用的变化、交通系统的改造以及能力建设相结合。⁴⁴ 能源部门管理援助方案在六个新兴经济体——巴西、中国、印度、印度尼西亚、墨西哥和南非——的经验表明，在整个国民经济中有计划地综合实施低碳发展大有益处，能够促进更好的对话，并提高国家竞争力。

⁴¹ World Bank (2008). 世界银行核准了今后三年高达 50 亿美元的气候投资基金，用以支持发展中国家。世界银行第 2009/001/SDN 号新闻稿，见 <http://go.worldbank.org/38LJMD2BX0>(2010 年 2 月 6 日查取)。

⁴² World Bank (2008). Strategic climate fund: scaling-up renewable energy programme for low-income countries (SREP). Climate investment funds consultation. World Bank. Washington D.C.

⁴³ DFID (2009). Supporting investments in green energy. Available at <http://www.dfid.gov.uk/Media-Room/News-Stories/2009/Low-carbon-energy> (accessed on 6 February 2010).

⁴⁴ ESMAP (2009). Low Growth Country Studies – Getting Started: Experience from Six Countries. World Bank. Washington D.C.

35. 特别是，综合办法利用国家现行政策，确保可再生能源技术的使用符合当地需要，因此刺激发展的可能性较大。框 3 介绍在古巴农村地区推广可再生能源技术的综合办法。

框 3. 在古巴农村推广可再生能源技术的综合办法

古巴政府将持续提供现代能源服务作为国家社会平等和可持续发展战略的组成部分，包括致力于改善农村生计和保护环境，从而促进了可再生能源技术的使用。

为了利用能源实现提高教育和健康标准的优先政策目标，古巴政府将扩大农村地区的现代能源服务与推广、安装和维护为学校 and 医疗单位提供能源的系统联系在一起。考虑到当地人口的优先事项和古巴政府的目标，通过现代化的小型离网系统扩大可再生能源技术是这方面最适当和最有效的办法。

通过采取可持续的生计办法，并确保可再生能源技术成为综合发展方略的一部分，提高能源普及程度将更有可能实现改善健康状况和提高生产力的目标。

资料来源：Cherni and Hill (2009)。⁴⁵

四. 结论和建议

36. 能否实现千年发展目标，在很大程度上取决于能否增加获得现代能源服务的机会。利用可再生能源技术应当是任何旨在增加这种机会的战略的关键组成部分。可再生能源技术为加强国家能源保障、履行气候变化方面的国际承诺提供了一个途径。分散的可再生能源技术可能非常适于在农村扩大电力服务，并且往往是基于电网的电气化的一个更经济的替代方法。

37. 要实现可再生能源技术的持续利用，必须：(a) 在转让可再生能源技术硬件的同时，以发展本地能力作为补充，以变通技术，使其适合当地需要；(b) 建立创新的资金机制，克服可再生能源技术投资障碍；(c) 将可再生能源利用战略纳入国家发展议程。

38. 技术转让是在发展中国家利用可再生能源技术的一个重要方面。除了硬件的技术转让外，还必须转让技能和专门知识，以便操作这类硬件，并对其加以变通改造，使之适合当地条件。可能的话，应当选择能够最大限度地利用现有当地能力的技术方案。此外，通过培训中心和知识网络扩大现有的当地创新能力并建设新能力，对于有效和可持续地利用可再生能源技术也很重要。

39. 由于所涉成本较高，投资者、项目开发人员和消费者在支持可再生能源技术方面都面临着巨大障碍。政府政策可在很大程度上纠正这种情况。特别是，诸

⁴⁵ Cherni J and Hill Y (2009). Energy and policy providing for sustainable rural livelihoods in remote locations – the case of Cuba. In: *Geoforum*, vol. 40.

如补贴计划、馈入电价和降低进口税等机制，可有助于将可再生能源技术投入市场。但必须先培育市场，以确保这些技术在各资金机制逐步取消后的可持续性。

40. 提高现代能源服务的普及程度必须与更广泛的发展目标相联系。获得能源可为改善健康、教育和生产力的服务提供便利。在对可再生能源技术的使用进行规划时，要使这种使用具有可持续性，必须考虑到当地人口以及政府的优先事项。

41. 国际社会可在协助政府推广使用可再生能源技术方面发挥重大作用。国际组织必须在推广新的可再生能源及技术的培训、能力建设和战略规划方面继续提供技术援助。国际财务机构应将减让性融资作为一个优先事项，以筹集大量资源，为开发和使用可再生能源技术提供资金。鉴于应在技术转让过程中建设当地创新能力，国际社会可作为寻求建议和有兴趣学习他国经验的各国政府的一个重要知识中心。

42. 由于并没有一个“万能的政策”办法，⁴⁶ 对各种低碳技术转让和可再生能源技术使用办法进行系统审查非常重要。科技促发委等政府间论坛可为交流良好做法、促进南北和南南合作提供一个平台。例如，对印度的“赤脚学院”等项目进行深入研究可为制定推广可再生能源以促进发展、同时促进南南合作的战略提供有益的借鉴。

43. 贸发会议尤其能够在支持各国政府利用可再生能源技术方面发挥作用。下面列出建议贸发会议开展的一些活动：

(a) 与国际可再生能源机构合作，审查各国在发展与可再生能源技术以及所有低碳技术有关的当地创新能力方面的经验(例如教育方案和长期培训活动)；

(b) 为交流良好做法提供一个在线平台，包括建立科学、技术和创新方面的信息交换中心；

(c) 促进可再生能源技术方面的南北和南南合作，对可以有效促进低碳技术转让的国际合作研发机制的结构进行研究；

(d) 促进采取综合和可持续的国际合作办法，处理低碳发展问题。其中可包括研究低收入国家如何将可再生能源技术的利用纳入本国发展战略。此外，这还可以作为对能源部门管理援助方案在新兴经济体所开展的工作的补充；

(e) 开展能效研究——从发展中国家的角度看待这一问题。加纳和突尼斯等国，以及其他一些国家，凡拥有负责推广可再生能源技术、提高对这些技术的认识以及提高能效的专门机构的，均可以提供有益的借鉴；

(f) 将男女平等观点纳入可再生能源技术的主流；

(g) 寻求建立伙伴关系，探讨有助于建设当地能力的机构模式。与联合国其他机构和感兴趣的政府进行圆桌讨论以确定试点研究，可有助于进一步发展这一思路。

⁴⁶ Ockwell 等。(2008).

参考资料

- Ashden Awards (2003). Fuel-efficient stoves for baking injera bread. Case study for 2003 Ashden Awards for Sustainable Energy.
- Ashden Awards (2008). Bringing affordable, high-quality solar lighting to rural China. Case study for 2003 Ashden Awards for Sustainable Energy.
- Barnes D, Openshaw K, Smith K and van der Plas R (1994). What makes people cook with improved biomass stoves?: A comparative international review of stove programmes. World Bank technical paper no. 242. World Bank. Washington D.C.
- Bell M (1989). International technology transfer, industrial energy efficiency and energy policy in industrializing countries. CIFOPE/AIT/CEC international energy policy seminar entitled “Energy development in South-East Asia and cooperation with the European communities”.
- Bell M (2009). Innovation capabilities and directions of development. STEPS working paper 33. STEPS Centre. Brighton.
- Carbon Trust (2009). Blueprint for global collaboration on clean energy. Available at <http://www.carbontrust.co.uk/news/news/press-centre/2009/Pages/blueprint-global-collaboration-clean-energy.aspx> (accessed on 6 February 2010).
- Cherni J and Hill Y (2009). Energy and policy providing for sustainable rural livelihoods in remote locations – the case of Cuba. In: *Geoforum*, vol. 40.
- 《中国绿色科技报告》(2009年)。环境融资。9月17日, 见 <http://www.wbcsd.org>。
- Climat Mundi (2009). Eritrea efficient wood stoves. Available at http://www.climatmundi.fr/lng_EN_srub_7-Projects.html (accessed on 5 November 2009).
- DFID (2002). *Energy for the Poor: Underpinning the Millennium Development Goals*. London.
- Ergeneman A (2003). Dissemination of improved cookstoves in rural areas of the developing world: recommendations for the Eritrea dissemination of improved stoves programme. Energy Research and Training Centre. Eritrea.
- Ernst and Young (2009). China turns green on taxation. In: *China Tax and Investment News*. Issue no. 2009007.
- ESMAP (2007). *Technical and Economic Assessment of Off-grid, Mini-grid and Grid Electrification Technologies*. World Bank. Washington D.C.
- ESMAP (2009). *Low Growth Country Studies – Getting Started: Experience from Six Countries*. World Bank. Washington D.C.
- Foray D (2009). Technology transfer in the TRIPS age: the need for new types of partnerships between the least developed and most advanced economies. ICTSD programme on IPRs and sustainable development.
- Ghebrehiwet D (2002). Very high efficiency wood and dung mogogo in Eritrea. *Physica Scripta* T97.
- GTZ (2007). *Energy Policy Framework Conditions for Electricity Markets and Renewable Energies: 23 Country Analyses*. Eschborn.
- GTZ (2009). *Energising Development: Report on Impacts*. GTZ and SenterNovem. Eschborn.

- International Energy Agency (IEA) (2006). *World Energy Outlook*. OECD/IEA. Paris.
- IEA (2007). Renewables in global energy supply: an IEA factsheet. OECD-IEA. Paris. Available at http://www.iea.org/papers/2006/renewable_factsheet.pdf (accessed on 31 December 2009).
- IEA (2009). *Energy Balances of non-OECD Countries*. OECD/IEA. Paris.
- IEA (2009). *Renewables Information 2009*. OECD/IEA. Paris.
- Michaelowa A (2005). *CDM: current status and possibilities for reform*. Hamburg Institute of International Economics. Hamburg.
- Modi V, McDade S, Lallement D and Saghir J (2005). *Energy Services for the Millennium Development Goals*. World Bank and United Nations Development Programme. Washington D.C. and New York.
- National Renewable Energy Laboratory (2004). Renewable energy in China: WB/GEF renewable energy development project. National Renewable Energy Laboratory. Colorado.
- Ockwell D, Ely A, Mallett A, Johnson O and Watson J (2009). *Low-carbon development: the role of local innovative capabilities*. STEPS working paper 31. STEPS Centre and Sussex Energy Group. SPRU. University of Sussex. Brighton.
- Ockwell D, Watson J, MacKerron G, Pal P and Yamin F (2008). Key policy considerations for facilitating low-carbon technology transfer to developing countries. In: *Energy Policy*. 36.
- REN21 (2007). *Renewables 2007: Global Status Report*. Available at http://www.ren21.net/pdf/RE2007_Global_Status_Report.pdf (accessed on 31 December 2009).
- REN21 (2009). *Renewables Global Status Report*. 2009 update.
- REN21. *Renewable Global Status Report: Energy Transformation Continues Despite Economic Slowdown*.
- Sauter R and Watson J (2008). *Technology Leapfrogging: A Review of the Evidence*. DFID. London.
- Sitzmann B (2000). Baseline study of renewable energy in Eritrea. Switzerland and Eritrea: SUN21. Oekozentrum Langenbruck. Novartis Foundation for Sustainable Development. Centre for Development and Environment. Institute of Geography. University of Bern and Vision Eritrea.
- 联合国大会(2009 年), “可持续发展: 推广新能源和可再生能源”, 第六十四届会议, 2009 年 8 月 10 日。
- 联合国大会(2009 年), “推广新能源和可再生能源”, A/64/277。
- 贸发会议(2003 年), 《提高竞争力的投资和技术政策: 成功的国家经验审查》, 联合国出版物, UNCTAD/ITE/IPC/2003/2。纽约和日内瓦。
- 贸发会议(2009 年), 《2009 年贸易和发展报告》, 联合国出版物, 出售品编号: E.9.II.D.16。纽约和日内瓦。
- 贸发会议(2010 年), “促进绿色发展: 中国的风能部门”, 载于《2009/2010 年贸易与环境审评: 扩大清洁增长在促进向更具可持续性的经济过渡中的作用》, 联合国出版物, 出售品编号: E.09.II.D.21, 纽约和日内瓦。

联合国环境规划署(2008 年),《改变习惯:联合国气候中立指南》,马耳他:环境署/阿伦达尔全球资源信息数据库。

联合国环境规划署(2009 年),《全球可持续能源投资趋势》。

Unruh G and Carrillo-Hermosilla J (2006). Globalizing carbon lock-in.载于 *Energy Policy*. 34 (14): 1185–1197.

世界卫生组织(2006 年),《生活燃料:家庭能源和健康》,日内瓦。

世界卫生组织(2009 年),国际能源会议报告,2009 年 6 月 22 日至 24 日,奥地利维也纳。

World Bank (1996). *Meeting the Challenge for Rural Energy and Development*. World Bank. Washington D.C.

World Bank (1999). Project appraisal document (PAD) for renewable energy in the rural market. World Bank. Washington D.C.

World Bank (2008). Strategic climate fund: scaling-up renewable energy programme for low-income countries (SREP). Climate investment funds consultation. World Bank. Washington D.C.

World Bank (2008). World Bank Board approves climate investment funds targeting \$5 billion over next three years to support developing countries. World Bank press release no. 2009/001/SDN. Available at <http://go.worldbank.org/38LJMD2BX0> (accessed on 6 February 2010).

World Bank (2009a). Technology transfer in the climate context: who is responsible? Available at <http://blogs.worldbank.org/climatechange/technology-transfer-climate-context-who-responsible> (accessed on 6 February 2010).

World Bank (2009b). Implementation, completion and results report for renewable energy development project in China. World Bank. Washington D.C.
