



第六十四届会议

临时议程* 项目 55(i)

可持续发展：推广新能源和可再生能源

推广新能源和可再生能源

秘书长的报告

摘要

获取负担得起的现代能源服务，这是实现可持续发展和千年发展目标的先决条件。新能源和可再生能源在为获取所需能源提供条件、支持和加快经济社会发展、创造就业机会、减少温室气体排放及确保能源安全方面，可发挥关键作用。全球能源需求正不断增长，因而需要扩大能源多样化以及增加新能源和可再生能源在未来全球能源供应中的比例。然而，可再生能源虽有其巨大的潜力，但目前在全球能源供应中的比例仍然很低，因为许多可再生能源技术的成本很高。因此，至关重要的是，要制定和执行有关政策，以确保研究、开发、部署和转让可再生能源技术，特别是向发展中国家转让这些技术，从而提高可再生能源技术的成本竞争力。有关政策可以刺激地方、国家和国际各级所需的公共和私人投资，并鼓励公私伙伴关系及国际合作。

* A/64/150。



一. 引言

1. 大会在其第 62/197 号决议中重申需要全面执行《可持续发展问题世界首脑会议执行计划》（《约翰内斯堡执行计划》）¹ 这一关于能源促进可持续发展的政府间框架。大会鼓励联合国系统继续提高对能源促进可持续发展和消除贫穷的重要性的认识，包括需要推广新能源和可再生能源，促进这些能源在全球能源供应中发挥更大的作用。

2. 大会回顾《2005 年世界首脑会议成果》（第 60/1 号决议），并欢迎旨在改善可靠、负担得起、经济上可行、社会容许和无害环境的促进可持续发展的能源服务获取条件的各种倡议，以便有助于实现国际商定的发展目标，包括千年发展目标（第 55/2 号决议）。大会鼓励就新能源和可再生能源采取全球、区域和国家举措，以推动为最贫穷者提供能源的获取条件并通过利用各种现有技术来提高能源效率和节能水平。会议又强调需要加紧有助于促进可持续发展的能源的研究和开发。大会认识到新能源和可再生能源有助于减少温室气体和对付气候变化。大会还呼吁国际社会支持最不发达国家、内陆发展中国家和小岛屿发展中国家开发和利用能源，包括新能源和可再生能源。

3. 大会请秘书长就其第 62/197 号决议的执行情况向大会第六十四届会议提出报告。本报告即是根据这一要求提交的。

4. 可持续发展委员会继续发挥一个论坛的关键作用，可借以讨论、审查和制定能源促进可持续发展方面的政策选择和具体行动。可持续发展委员会明确将能源促进可持续发展作为其第十四届和第十五届会议的一个专题组。在 2008/2009 年度，委员会审议了农业、农村发展、土地、干旱、荒漠化和非洲专题组，并商定改善可靠和负担得起的能源服务，包括可再生能源和替代能源的获取条件，以促进农村可持续发展。在第 17/1 号决议（见 E/2009/29 supp, 第一章, B 段），委员会还呼吁增加在农村地区电力设施方面的公共和私人投资，并呼吁在非洲可再生能源和能源效率方面进行国内和外国投资。

二. 能源促进可持续发展

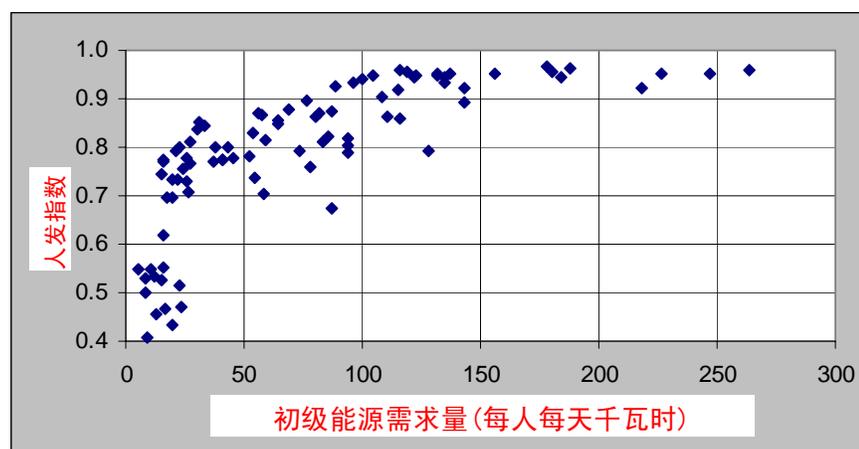
5. 当今的主要能源挑战是要紧急确保能源的可持续性和安全、通过削减温室气体排放量来保护气候、以及支持发展中国家努力获取现代能源服务。获得和负担得起可持续能源服务，是经济增长、人类和社会发展以及实现千年发展目标的先决条件。

¹ 《可持续发展问题世界首脑会议的报告，2002 年 8 月 26 日至 9 月 4 日，南非约翰内斯堡》（联合国出版物，出售品编号：E.03.II.A.1 和更正），第一章，决议 2，附件。

6. 在过去几十年来,许多国家的经验表明,较高的发展水平往往伴随着相应较高的能源消耗水平。这种关系的表现是,大多数发展水平较高(以最低人类发展指数 0.9 作为衡量标准)的国家,其能源消耗量相当大(见下文图 1)。为此,所有已达到高发展水平国家的人口已几乎 100%有电可用(见下文图 2)。

图 1

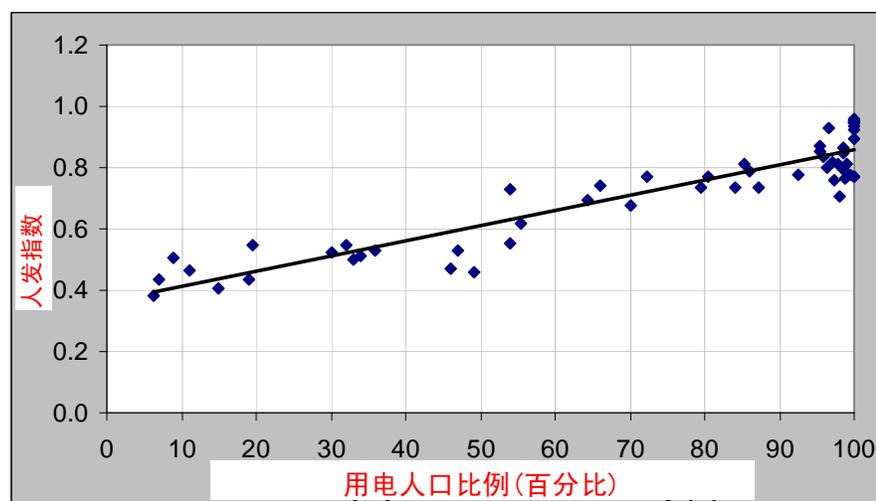
人类发展指数和初级能源总需求



资料来源: 联合国开发计划署(开发计划署),《2007/2008 年度人类发展报告》(纽约, 2007 年); 国际能源机构(能源机构),《2008 年世界能源展望》(巴黎, 经济合作与发展组织(经合组织)/能源机构, 2008 年)。

图 2

人类发展指数及用电人口比例

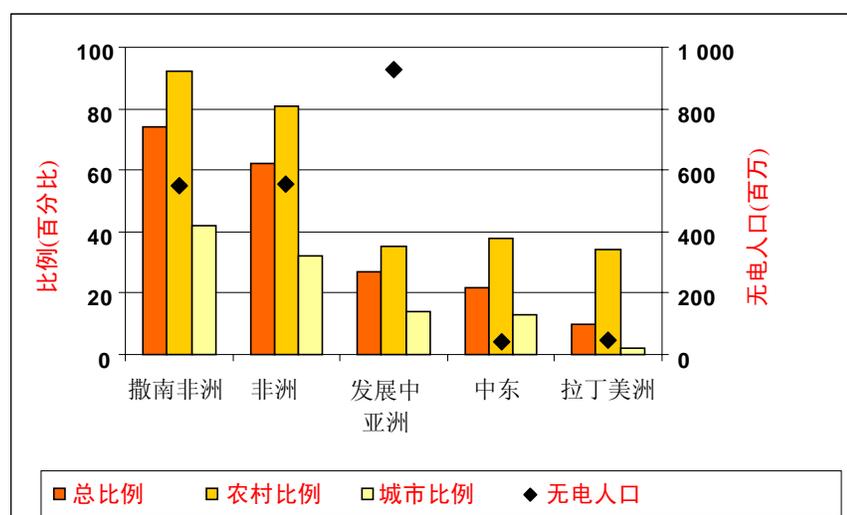


资料来源: 开发计划署,《2007/2008 年度人类发展报告》(纽约, 2007 年); 能源机构,《2006 年世界能源展望》。

7. 估计在发展中国家有 16 亿人仍然无法用电，特别是在撒哈拉以南非洲、南亚和一些小岛屿发展中国家(见下文图 3)。尤其是在撒哈拉以南非洲地区，且主要在农村地区，大多数人口仍缺乏获得现代能源的条件，并过度依赖传统的生物物质能源形式(见下文图 4)。全球估计有 24 亿人仍要依赖传统生物物质，如木柴、木炭、粪便和作物秸秆等来做饭和取暖，而这些能源形式必然会造成严重的健康风险，特别是由于它们对室内空气的污染。² 此外，使用传统生物物质对环境、气候、社会和经济也有消极的影响。³

图 3

按发展中地区分列的无电人口比例



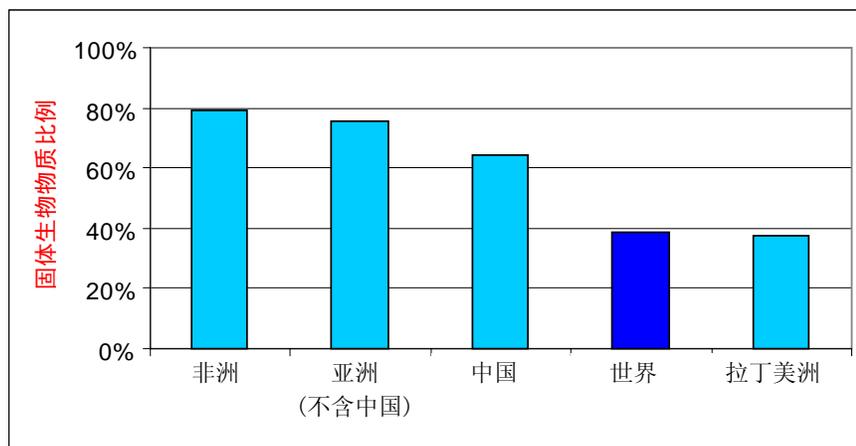
资料来源：能源机构：《2006 年世界能源展望》。

² 据世界卫生组织(世卫组织)估计，每年有 150 万人，即每天有 4 000 人死于室内空气污染的后果。据报，2002 年仅在撒南非洲就有 39.6 万人死于室内空气污染(世卫组织，《夺命燃料：家庭能源与健康》(日内瓦，世卫组织出版社，2006 年))。

³ 大部分生物物质的收集属商业经济之外的活动，给妇女，有时甚至给儿童强加了巨大的负担，他们必须花费大量时间进行收集，因此没有时间花在很多教育和就业活动上。此外，传统生物物质的利用会助长毁林行为，这本身也会增添温室气体排放。

图 4

2006 年主要地区固体生物物质在住宅能源总消费量中的比例

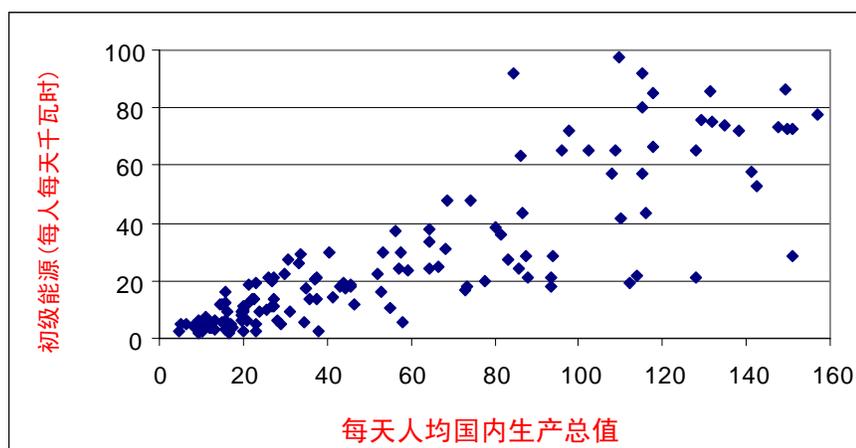


资料来源：能源机构，《非经合组织国家的能源平衡：2008 年》（巴黎，经合组织出版社，2008 年）。

8. 各国关于人均国内生产总值和人均初级能源使用量的数据表明，较高的收入水平与较高的能源消费之间具有相关性（见下文图 5）。此外，通过对家庭燃料和电力开支的全球比较也反映出，在许多情况下，发展中国家，特别是那些家庭收入低的国家必须拨出比发达国家更大的收入份额，用于支付能源开支，因此更难以负担得起实现现代能源服务的费用（见下文图 6）。发展中国家的许多人经济条件非常拮据，勉强可满足诸如食物和住所等人类生存的基本需要，所以即使有现代能源服务可用，他们也根本无法负担这些服务的费用。

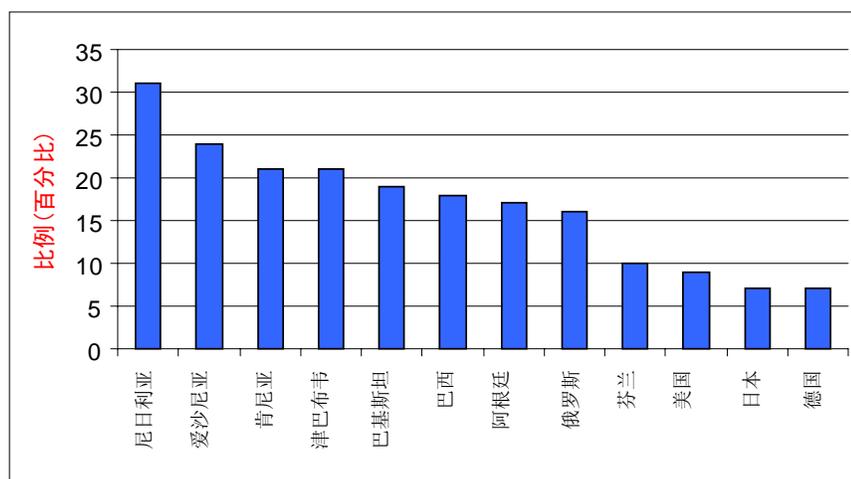
图 5

世界各国人均初级能源使用量和人均国内生产总值



资料来源：能源机构，《2009 年世界能源统计和能源平衡》，数据库，2009 年 7 月 29 日登录查阅。

图 6
某些国家家庭支出中的燃料费和电费份额



资料来源：世界银行，《2000年世界发展指标》（哥伦比亚特区华盛顿，国际复兴开发银行/世界银行，2000年）。

9. 因此，尽管对现代能源的获取在可持续发展中具有不可或缺的作用，但负担能力却是一个主要的遏制因素，它会限制某些现代能源服务在发展中国家的使用。在一些发展中地区，大量人口无法负担得起目前主要依赖于化石燃料的现代能源服务。而且，进口矿物燃料的低收入国家尤其容易受到价格波动和价格上升的影响，因为这些因素会破坏其对外收支的平衡，并可能导致其经济在宏观层面上的不稳定，阻止政府对技术和社会基础设施进行投资，因而造成家庭能源成本上涨。

10. 新能源和可再生能源(包括太阳能聚热发电、太阳热能、太阳能光伏发电、现代生物物质(包括生物燃料)、(岸上和离岸)风能发电、水电、海洋及地热)的推广可减少绝对进口的数量，扩大电力和燃料来源的多样性，防范化石燃料价格波动和上涨，从而大大促进国内能源安全的稳定。国家可再生能源部门的扩大也可以创造本地就业机会。

11. 然而，许多可再生能源技术的成本仍然高于传统能源技术；因此，这些费用需要大大减少，使发展中国家能够负担得起。为了减少这些费用，就必须加强研究、开发和转让，这需要实施适当的政策以及通过国际合作进行私人 and 公共投资，来予以支持。

12. 只有当可再生能源技术的成本降低，只有当这些技术成为发展中国家负担得起的、经济上可行的技术时，新能源和可再生能源使用的增加才能为可靠、社会上可接受和对环境无害，又可大大有助于应对气候变化的能源服务提供必要的获

取条件。此外，节约能源和提高能源效率也提供了重要的可选办法，可借以改善可持续能源开发状况。

三. 全球新能源和可再生能源概览

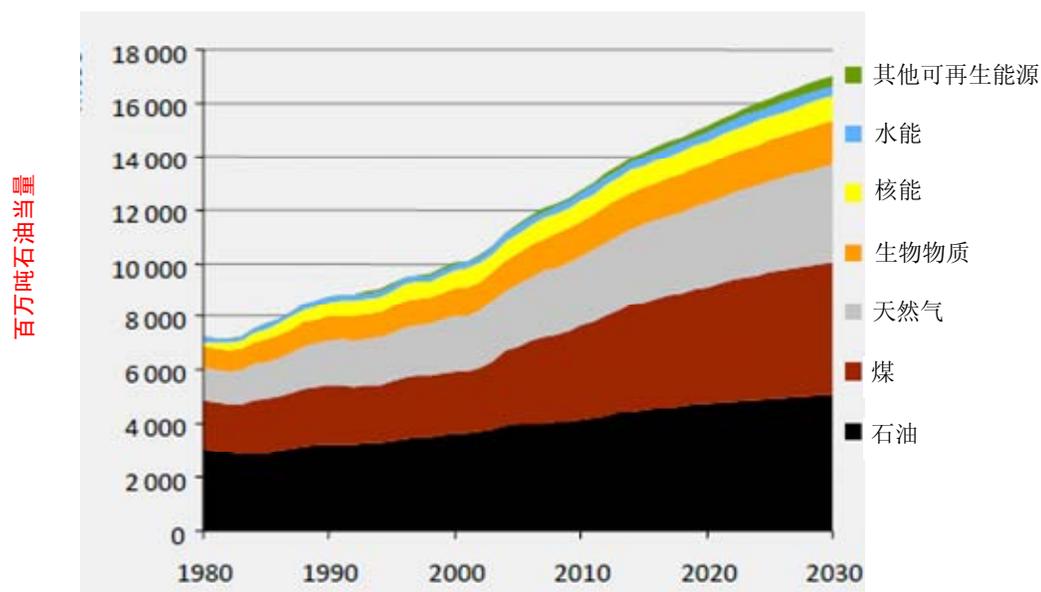
A. 全球能源市场概览

13. 2006 年全球能源需求达到 117.3 亿吨石油当量，而且日益上升，因为预计世界人口到 2030 年时将增至 80 多亿，而且出现了快速经济扩张和工业化，特别是在非经合组织国家(见下文图 7)。全球能源供应在很大程度上仍然依赖于化石能源，主要是石油、天然气和煤。按国际能源机构预测的参考情景，世界初级能源需求量自 2006 年至 2030 年预计将增加 45%。⁴ 非经合组织国家的能源需求总量预计将增加 73%，而经合组织国家的增长率则为 15%。⁵ 到 2030 年，能源供应将继续主要基于化石燃料，其中煤预计将占全球能源需求增量的三分之一以上。这些资源是有限的，而对它们的利用仍在对环境、气候和人类健康产生着不利影响。

⁴

图 7

国际能源机构按燃料分列的世界初级能源需求量参考情景



资料来源：国际能源机构，《2008 年世界能源展望》(巴黎，经合组织/能源机构，2008 年)。

⁴ 能源机构，《2008 年世界能源展望》(巴黎，经合组织/能源机构，2008 年)。

⁵ 美利坚合众国能源情报署，《2009 年国际能源展望》(哥伦比亚特区华盛顿，2009 年)。

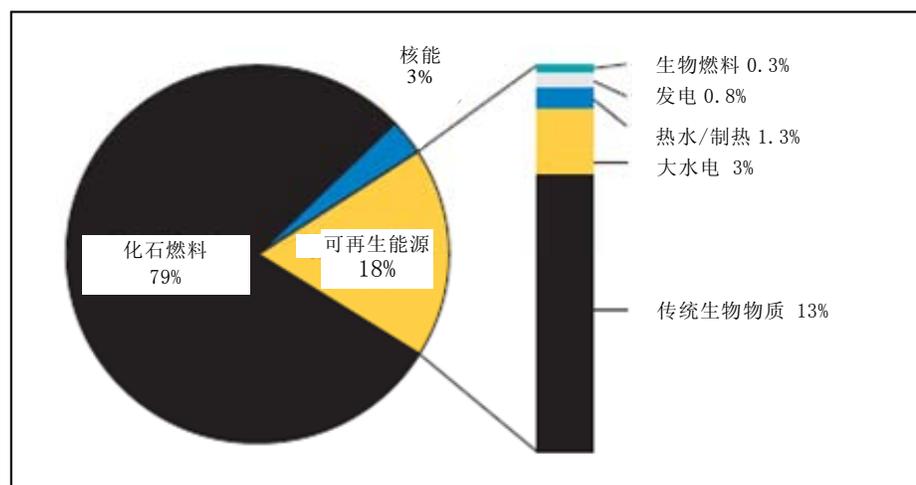
14. 按能源机构的这一参考情景，二氧化碳排放量将每年增加 1.6%，相当于到 2030 年时比 2006 年的 28 千兆吨的水平增加 45%。⁴ 2050 年，与能源有关的二氧化碳排放量可达到 62 千兆吨，导致全球平均气温最终增加多达 6°C。这一参考情景将意味着到 2030 年全球石油需求量将增加 25%，而这不仅从气候变化的角度看是不可持续的，而且从经济和安全角度看也可能是不可持续的。⁶

B. 可再生能源状况概览

15. 可再生能源的贡献主要在于发电、供水和空间供暖、运输燃料和农村(离网)能源等领域。近年来，可再生能源在融入全球市场方面有了显著的增长和普及，尽管其在全球能源供应中所占份额仍然很低(见图 8)。⁷ 可再生能源，如风能、太阳能、小水电(不包括大水电)、现代生物物质，包括生物燃料(不包括传统生物物质)和地热等提供了世界终端能源消费的 2.4%。可再生能源占全球发电能力的约 5%，提供了全球发电量的约 3.4%。风能目前已在可再生能源发电能力中占据最大的比例，其次是小水电(见图 9)。生物物质、太阳能和地热能为数以千万计的建筑物提供了热水和空间供暖。生物燃料在运输部门发挥了重要的作用，虽然其贡献仍然相当小。⁸

图 8

可再生能源占全球终端能源消费的比例



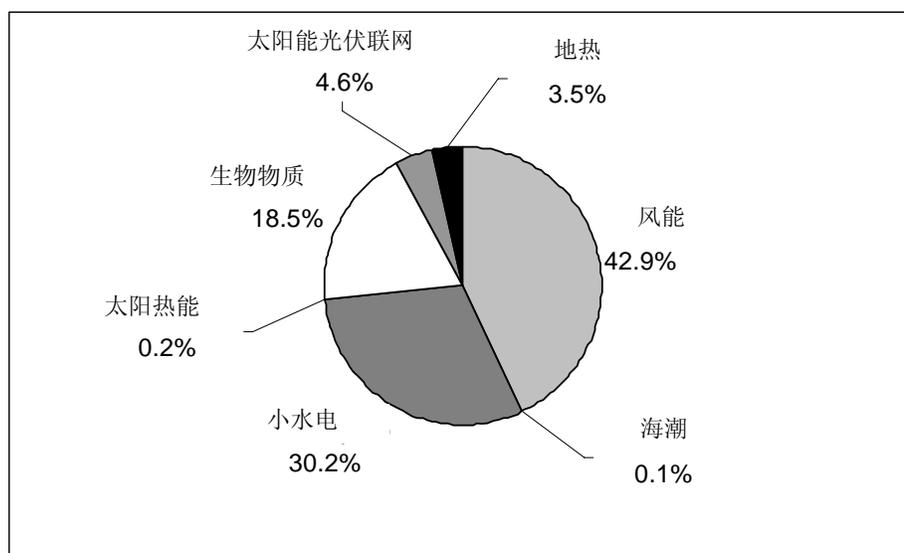
资料来源：二十一世纪可再生能源政策网络，《2007 年可再生能源：2008 年全球状况报告》(巴黎，二十一世纪可再生能源政策网络秘书处，和哥伦比亚特区华盛顿，世界观察研究所，2008 年)。

⁶ 能源机构，《在经济危机中确保绿色增长：能源技术的作用》(经合组织/能源机构，2009 年)。

⁷ 本报告在使用“可再生能源”一词时，将大水电和传统生物物质排除在外，因为风能、太阳能、小水电、现代生物物质(包括生物燃料)及地热等其他可再生能源是比较“新”的，需要给予更多的市场和政策支持来推广其使用，以利用其未来的潜力。

⁸ 二十一世纪可再生能源政策网络，《2007 年可再生能源：全球状况报告》(巴黎，二十一世纪可再生能源政策网络秘书处，和哥伦比亚特区华盛顿，世界观察研究所，2008 年)。

图 9
可再生电力能力



资料来源：二十一世纪可再生能源政策网络，《可再生能源：全球状况报告：2009 年更新》（巴黎，二十一世纪可再生能源政策网络秘书处，2009 年）。

16. 2008 年，在欧洲联盟及美国，从可再生能源中增添的发电能力首次超过了从传统来源中增添的发电能力。2008 年，全球可再生能源发电能力达到 280 千兆瓦，比 2007 年的 240 千兆瓦增加了 16%（见下文表 1）。特别是，2008 年，发展中国家的可再生能源能力增至 119 千兆瓦。截至 2008 年底，中国可再生能源发电能力已安装 76 千兆瓦，美国 40 千兆瓦，德国 34 千兆瓦，西班牙 22 千兆瓦，印度 13 千兆瓦，日本 8 千兆瓦。2008 年，可再生能源供热市场也继续扩大。增至 450 千兆瓦热。在运输部门的燃料中，2008 年，乙醇生产大幅增至 670 亿升，特别是在巴西和美国。生物柴油的增长率是巨大的（增加了 6 倍），但绝对数字仍然低于乙醇。⁹

表 1

2008 年可再生能源增量和现有能力

技术	2008 年期间增加	2008 年底时尚存	注
发电(千兆瓦)			
大水电	25-30	860	仍是最大的可再生电力来源，但重新安置的影响、站点的获得和环境的限制因素限制了增长

⁹ 二十一世纪可再生能源政策网络，《可再生能源：全球状况报告：2009 年更新》（巴黎，二十一世纪可再生能源政策网络秘书处，2009 年）

技术	2008 年期间增加	2008 年底时尚存	注
风	27	121	岸上风能：有所增加，特别是在美国，德国、中国和印度； 离岸风能：达到近 1.5 千兆瓦；主要在欧洲应用
小水电	6-8	85	特别是在一些亚洲和非洲国家有所增加
生物物质	2	52	在欧盟国家和一些发展中国家，大和小规模的应用增长较快
太阳能光伏，联网	5.4	13	增加 70%；是增长最快的发电技术；增加尤为显著的是在西班牙、德国和美国
地热	0.4	10	特别是在美国，但在一些发展中国家也有所增加
太阳能集热器	0.06	0.5	在西班牙，摩洛哥、阿尔及利亚、埃及、以色列和美国，有许多已列入规划的发电厂
海洋	~0	0.3	仍处于早期开发阶段
热水/供热(千兆瓦热)			
生物物质	不详	~250	
太阳能集热器	19	145	尤其是在中国、德国、西班牙、土耳其、日本、以色列、巴西等国
地热	不详	~50	超过 76 个国家使用直接地热能源。
运输燃料(十亿升/年)			
乙醇	17	67	特别是在巴西和美国
生物柴油	3	12	三分之二产于欧洲联盟

资料来源：二十一世纪可再生能源政策网络，《可再生能源：全球状况报告：2009 年更新》（巴黎，二十一世纪可再生能源政策网络秘书处，2009 年）。

C. 可再生能源的潜力

17. 可再生能源的技术潜力是巨大的，相当于目前能源需求总量的数倍。预计到 2050 年全球电力消费为 113 至 167 艾焦耳，¹⁰ 而可再生能源技术的电力技术潜力几乎是 2 500 年艾焦耳/年，其中不包括传统生物物质。估计全球太阳能光伏发电技术的潜力（主要是在非洲和中东地区）是巨大的，超过 1 500 艾焦耳/年，紧随其后的是太阳能集热器。岸上风能的潜力估计达到近 400 艾焦耳/年，离岸风能则为 22 艾焦耳/年。海洋能源的潜力估计为约 50 艾焦耳/年，而已经成熟的水力和地热能源资源则为约 50 艾焦耳/年。一个相当关键的领域是生物能源的技术潜力（目前假定从废料中可获取 70 艾焦耳/年，从能源作物中可获取 290 艾焦耳/年），可用于发电、供热和交通运输；需要仔细评估其使用在何种程度上会抢夺

¹⁰ 能源机构，《能源技术展望：2006 年》。

粮食作物的土地和加重毁林现象。地热能源的供热和制冷潜力可涵盖目前全球热需求的 20 倍，而太阳能热水器的潜力则几乎是无限的。¹¹

四. 可再生能源技术的开发和转让

18. 影响到未来对可再生能源的利用的一个重要问题涉及到新技术的研究、开发和部署以及这些技术向发展中国家的及时转让。转让可再生能源技术，不仅是跨越国家或国际边界供应设备，而且还会引起一些复杂的过程，如提高意识、分享知识、技术培训、能力建设和对技术加以改造，以满足当地条件，以及相关的管理要求。有效的部署和技术转让可能必须包括公共和私营部门中的本国、区域和国际组织提供的支持，且可基于对南北、南南和三角伙伴关系的综合利用。

19. 除了信息、法律、管理、市场、体制、基础设施、政治和文化障碍外，金融方面的障碍也是最经常提到的关键制约因素，会阻碍可再生能源技术的有效开发、转让和推广。然而，各国在制定具体行动和战略过程中必须指明主要障碍并确定其轻重缓急。

20. 技术转让的金融障碍可分为与因实施可再生能源技术而需要的投资相关的障碍(供应方)和与这些技术相关成本(相对于那些与之竞争的替代性技术的成本)有关的障碍(需求方)。发展中国家的可再生能源技术相对难以得到资金支持的部分原因是，能源是一种商品业务。这严重限制了与创新有关的经济利润率。能源市场的性质(即资本存量更替时间缓慢，且在某些情况下，大规模的工程需要进行耗资巨大和耗时很多的示范项目)导致其较高的成本和风险，并可能使其他投资机会更有吸引力。在需求方面，能源价格通常不反映能源的全部成本，因为价格不包括与之有关的外部成本。因此，为减少由于使用可再生能源技术而造成的环境、社会和其他影响而产生的成本通常不反映在市场交易之中。上述对价格的扭曲进一步抑制了新的可再生能源技术的部署和转让。与此同时，与传统的技术相比，创新的能源供应和最终用途技术往往更具资本密集性(虽然其燃料密集性较小)，因而会阻吓潜在的用户。随着技术在市场上日趋成熟，规模经济和学习经验的效益就会显现，可以帮助大大降低成本。¹²

五. 可再生能源的成本

21. 能源技术成本估计数的比较具有很大差异性，且取决于许多影响计算的因素和假设。通常成本比较以“平准化能源成本”，即采用净现值方法对特定系统的

¹¹ 《潜力巨大，但热能运输成本相当高》(二十一世纪可再生能源政策网络，“可再生能源在大经济体中的潜力——总结报告”)(巴黎，二十一世纪可再生能源政策网络秘书处，2008年)。

¹² 经济和社会事务部，《气候变化和技术转让：需要区域视角》，第18号政策简报：2009年。

能量生产成本进行的一种全面评估来表示。就电厂而言，平准化能源成本是以美元/千瓦时为单位对发电系统成本进行的一个经济评估，其中包括该系统寿命周期内的所有成本。此外，还有其他可能会影响计算的因素，如可用性因素(如基于太阳能和风能强度的因素，取决于地理位置)、工厂能力因素、工厂大小和(如果将金融因素包括在内的话)贴现率和折旧时间表、以及其他与政策有关的问题，如补贴和税收优惠。因此，大多数成本比较之间存在很大出入。

22. 然而，一些组织已经在若干假设的基础上编制出了成本比较评估。¹³ 2007年，二十一世纪可再生能源政策网络从包括国际能源机构、美国国家可再生能源实验室及世界银行在内的各种来源获得数据，编制了可再生能源技术成本(见下文表 2)。由二十一世纪可再生能源政策网络报告的这些成本是经济成本，不包括补贴或政策性奖励。典型的能源成本估计数依据的是最佳条件，包括系统设计、选址和资源可用性方面的最佳条件。

表 2

可再生能源技术的成本

技术	工厂或涡轮大小典型特征	典型能源成本(美分/千瓦时)	注
发电			
大水电	10-18 000 兆瓦	3-4	目前是一个成本最低的能源技术
小水电	1-10 兆瓦	4-7	
岸上风能	1-3 兆瓦	5-8	扇页直径: 60~100 米
离岸风能	1.5-5 兆瓦	8-12	扇页直径: 70-125 米
生物物质	1-20 兆瓦	5-12	
地热	1-100 兆瓦	4-7	类型: 二元、单闪和双闪、天然蒸汽
屋顶太阳能光伏	2-5 千瓦-能力峰值	20-40	针对日射能量为 2 500 千瓦/平方米/年的低纬度地区;
		30-50	1 500 千瓦时/平方米/年(以南欧最为典型);
		50-80	1 000 千瓦时/平方米/年(高纬度地区)

¹³ 例如，见世界银行能源部门管理援助方案，《离网、微型网和并网电气化技术的技术和经济评估》，(国际复兴开发银行/世界银行，2007年)；拉扎德，《能源平准化成本分析》——2.0版，(2008年)。

技术	工厂或涡轮大小典型特征	典型能源成本(美分/千瓦时)	注
太阳能集热器	50-500 兆瓦(槽式) 10-20 兆瓦(塔式)	12-18	槽式集热器工厂的成本；成本随工厂规模的增大而减小；是迅速走向成熟的技术
热水/供热			
生物物质	1-20 兆瓦	1-6	最具成本竞争力的可再生能源供暖技术
太阳能	2-5 平方米(家用) 20-200 平方米(中型) 0.5-2 兆瓦热(大型/区域供暖)	2-20 1-15 1-8	家用 中等 大 类型：真空管、平板
地热	1-10 兆瓦	0.5-2	应用于制热和制冷； 类型：热泵、直接使用、冷却器
生物燃料		饲料	
乙醇	甘蔗、甜菜、 玉米、木薯、小麦、高粱、 (以及今后的纤维素)	25-30 美分/升(糖) 40-50 美分/升(玉米)	汽油当量 汽油当量
生物柴油	大豆、油菜籽、芥末籽、麻 风树、棕榈、废弃植物油	40-80	柴油机当量
农村(离网)能源			
超小型水电	100-1 000 千瓦	5-10	
微型水电	1-100 千瓦	7-20	
超微型水电	0.1-1 千瓦	20-40	
沼气气化炉	20-5 000 千瓦	8-12	
家庭风能发电机	0.1-3 千瓦	15-25	
村规模超小电网	10-1 000 千瓦	25-100	
家用太阳能系统	20-100 瓦	40-60	

资料来源：二十一世纪可再生能源政策网络，《2007 年可再生能源：全球状况报告》，2008 年。

23. 可再生能源技术的成本仍比一些传统能源技术的成本高。从传统燃料中进行新的基底负载批发发电的费用估计数估计为每千瓦时 4-8 美分(但最大功率发电以及离网柴油发电机可能会更高)。¹⁴ 较高的成本以及其他重要的开发和转让障碍表明，仍需要提供更多的国内和国际支持，以推广可再生能源。

¹⁴ 二十一世纪可再生能源政策网络，《可再生能源在大经济体中的潜力》。

24. 技术上的改进和市场日趋成熟使得在大多数可再生能源技术的成本呈下降趋势。这一趋势预期将继续下去，因为剩余的技术进步潜力还很大，全球目前和预期的未来可再生能源投资也很大。有些传统技术的成本也有所下降，但还有一些技术的改进潜力是有限的。鉴于预计传统资源将日益耗尽、矿物燃料价格将日益升高而且环境要求将日趋严格(如，未来可能推行的与碳有关的政策)，这些技术的成本可能会增加，因而使可再生能源技术更具成本竞争力。

25. 虽然可再生能源初始资本的投资成本往往很高，特别是早期阶段的技术和试点厂房需要大量的投资和公共财政支持，但是，一旦达到一定规模并获得运营经验从而使成本和价格降低，可再生能源技术就能让人看到低成本可持续能源供应的前景。

26. 农村贫困人口对基于化石燃料的现代能源服务的获取将不会给从全球角度减少排放量造成大的困难，因为穷人的能源需求较低，与柴禾消耗有关的排放量也将减少。但由于燃料运输和电网延伸的成本高，还存在着更具前途的低成本小规模可再生能源应用机会，如连接超微型网络的可再生能源(风能、太阳能、微型水电和生物物质气化)和家庭规模的可再生能源(小型风能涡轮机、太阳能家用系统和微型和超微型水电)。

27. 就可有效减缓二氧化碳排放量的发电技术开发阶段而言，国际能源机构认为地热和岸上风能是已经投入商用的能源类别，有很大的潜力。生物物质综合气化联合循环、生物物质共同燃烧、太阳能集热器和光伏电池也有很大的潜力，但还处于早期的示范部署阶段。海洋能源、燃料电池、高级光伏和深地热等的早期研究和开发还在继续。¹⁵

六. 投资于新能源和可再生能源

28. 私营部门发挥着关键作用，提供必要的技术和资金，因此市场环境必须确保可再生能源项目有足够回报的前景。适当的政策、法律和监管框架可以鼓励私人行为体(无论是企业还是家庭)投资于可再生能源；还可改变电力公司的奖励结构，以便它们能够从可再生能源中获利。2008年，全球可再生能源生产项目投资已达1 170亿美元，比2007年增长13%。事实上，2008年是采用可再生能源技术的新发电能力投资首次大于采用矿物燃料技术发电投资的一年。其中大部分是投资于风能部门(金融投资总额为518亿美元)，其次是太阳能部门(335美元)，在欧洲联盟、北美、中国、东欧和拉丁美洲的市场上尤为如此。金融投资的增加尤以发展中国家显著，增至366亿美元，比2007年增长27%。而在发达国家的投

¹⁵ 能源机构，《2008年能源技术展望》(巴黎，经合组织/能源机构，2008年)。

资下降了 1.7%，降至 823 亿美元。研究、开发和部署方面的新私人投资增至 135 亿美元(年增幅为 37%)。¹⁶

29. 原油价格于 2008 年 7 月中旬涨至每桶 147 美元，这一开始曾对可再生能源需求量产生了积极的影响，因为可再生能源的经济前景比以往任何时候都更加光明。但此后油价由于全球经济衰退而大约减半，这减少了(至少在短期内)新投资的经济诱因。然而，国际能源机构预计，到 2030 年原油价格将上涨至每桶超过 120 美元(若按名义价值计算，则超过每桶 200 美元)。⁴ 但是，短期和中期的主要障碍仍然是可再生能源的成本竞争力，因而需要各种形式的刺激私人投资的支持机制。

30. 全球碳市场是引导私人投资转向发展中国家低碳技术领域，特别是利用清洁发展机制或其他创新融资机制来做到这一点的重要方法之一。

31. 虽然可再生能源部门最初比许多其他部门更成功地抵御了全球金融和经济危机，但是危机在 2008 年下半年最终还是降临这一部门。通过公共股市为制造和工程管线筹集的资本减少到 114 亿美元(较 2007 年下降 51%)。全球金融市场的流动性降低意味着可再生能源项目和公司的资本减少，资金的获得将受限且成本增高。2009 年第一季度，这场危机对新金融投资的影响特别大(与 2008 年第一季度相比，下降了 53%，降至 133 亿美元)。¹⁶ 项目的延误和取消日益普遍。预计，未来几年能源投资流量将继续下降，融资渠道本已有限的发展中国家则首当其冲。¹⁷

32. 尽管发生了全球金融和经济危机，公共和私营部门现在比以往任何时候都更需要在国家和国际一级的投资，用于基础设施、技术开发和可再生能源生产以及提高能源效率，因为可再生能源投资可促进经济增长。如果可持续能源部门到 2030 年增至 6 300 亿美元，这就可能创造超过 2 000 万个额外的直接和间接就业机会。发展中国家的创造就业潜力高于工业化国家，这主要是由于其劳动力成本较低。¹⁸

33. 为应对危机，各国政府在 2008/2009 年度已宣布各种全国“绿色”的经济一揽子刺激计划。各主要经济体的政府在其各种本国经济一揽子刺激计划中承诺了超过 1 800 亿美元的资金，用于可持续能源。¹⁶ 美国(677 亿美元)和中国(672 亿

¹⁶ 联合国环境规划署，可持续能源融资倡议和新能源融资公司，《2009 年可持续能源投资的全球趋势》(环境署/新能源融资公司，2009)。

¹⁷ Sebastian Fritz-Morgenthal 等人，“全球金融危机及其对可再生能源融资的影响”(环境署、可持续能源融资倡议、新能源融资公司以及法兰克福金融和管理学院，2009 年)；国际能源机构，“金融和经济危机对全球能源投资的影响”(经合组织/能源机构，2009 年)。

¹⁸ 环境规划署、国际劳工组织、国际雇主组织和国际工会联合会，《绿色工作：实现在可持续低碳世界中的体面工作》(内罗毕，环境规划署，2008)。

美元)的可持续能源绿色一揽子刺激计划是目前规模最大的。一揽子刺激计划需要具有包容性并能解决就业、环境挑战、减缓和适应气候变化、以及向发展中国家转让资金和技术以促进可持续发展和减轻贫困等问题(大会第63/303号决议,附件)。发展中国家需要巨大的公共和私人投资的“推动”,以帮助在实现共同经济增长,同时动员国内资源,¹⁹以在照顾非洲的特殊需要基础上,实现,特别是在农村地区实现可靠和廉价的能源供应和服务,并利用可再生能源的条件,推行生产性的使用和创收活动。

七. 推广新能源和可再生能源的政策选择

34. 可再生能源最近之所以大幅增长,主要是因为气候变化和能源安全日益引起关注的背景下实施的更有利的政策。特别是近年来,许多国家,包括工业化国家及至少30个发展中国家已颁布或大大加强了其有关政策或方案,并在推动加速开发和增加使用新能源和可再生能源方面制订了雄心勃勃的目标。迄今已有70个国家制订了可再生能源政策目标。这些目标的主要目的是,使某些可再生能源在初级能源或终端能源中占有一定的份额,具体目标则将在2010-2025年期间期间实现,涉及发电、运输、以及水加热和空间供暖。各国的这些政策则促使越来越多的城市和地方政府颁布进一步的政策。

35. 有各种相辅相成的政策工具和措施可推广可再生能源的使用。最常见的政策是馈电法以及可再生能源配额和组合标准。大约50个国家颁布了馈电法。它要求公共事业单位以监管机构设定的按每千瓦小时给予补贴的特价购买可再生能源生产的电,这样就为可再生能源电力生产者提供了有保障的馈电费率。如果规划合理且实施妥当,馈电费率可提供长期的价格担保,这将降低可再生能源的管理和市场风险。它可以激发创新和兴趣,支持可再生能源技术的多种组合。由于能够预见可再生能源项目会带来更多的收入来源,馈电费率可吸引投资。特别是,在馈电费率的推动下,风能发电和太阳能光伏已有显著增加。

36. 10多个国家和美国的约30个州制订了可再生能源配额和组合标准,规定了电力生产者和零售商使用可再生能源的最低限度,通常可再生能源须占5-20%。各国或各州实现可再生能源配额的具体方法有相当大的区别。通过实行可再生能源配额和组合标准,使一些最低成本可再生能源得到部署,²⁰其中最主要的是离岸风能。虽然这一基于数量的市场机制能够吸引未来的投资,但它也往往意味着高昂的行政费用。

¹⁹ 经济和社会事务部,《在哥本哈根达成气候协议》,第17号政策简报:2009年。

²⁰ 这有可能限制能源组合的多样化,而其主要原因是在最低成本技术上的投资。

37. 入网的法律保障是私人对利用新能源和可再生能源发电进行投资的重要先决条件。大多数最近进行电力部门和市场改革的国家现在为独立电力生产者，包括小规模可再生能源生产者提供有条件入网。另一项政策工具是净计量，即允许（主要是允许小生产者）将剩余电力卖回给电网，以弥补他们在其他时期的消费，并规定分销商必须确保入网连接。至少 10 个国家和美国约 40 个州实行了净计量。在自由化电力市场中，电力零售商寻求将新能源和可再生能源作为“绿色电力”按照一定的溢价出售给有环保意识的消费者。许多国家还利用公共福利基金，来资助农村电气化、可再生能源、能源效率或公共研究项目。公共福利基金可以各种方式产生，包括通过征收小额电力传输税或消费税。消费者激励措施也可刺激新能源和可再生能源的投资。各种激励方案向安装自己的可再生能源设施，特别是太阳能家用系统的消费者提供现金回扣或税收抵免。其他重要的政策工具包括为推广可再生能源而进行的公开竞争性招标、直接融资和公共投资。为应对金融和经济危机，若干国家的政府通过了一揽子经济刺激计划，以利用可再生能源部门提供的新的绿色就业机会。重要的是，这些一揽子计划要被纳入可再生能源、能源效率和运输方面的可持续投资。

38. 大约 40 个国家在实施将生物燃料混合成车用燃料的计划。这些国家通常规定柴油中须含 2-5% 的生物柴油，汽油中须含 10-15% 的乙醇。近年来，颁布了一些新的生物燃料标准和计划，为未来生物燃料的使用设置了目标。现有的其他生物燃料政策有燃油免税和生产补贴。然而，近年来，特别是因为粮食危机，生物燃料的可持续生产和使用已成为一个重大关切。

39. 在许多国家，传统燃料仍有补贴，这发出了扭曲价格的信号，并造成了不可持续的经济和环境负担。²¹ 相反，能源成本评估应考虑其带来的发展在经环境和社会经济方面的价值，因此也应考虑其对就业和环境的影响，并将与能源部署有关的外部要素作为内部要素考虑。这可能会导致一种反映气候变化社会成本的碳价格。

40. 一个重要的总体政策选择是，将可再生能源纳入国家可持续发展战略和其他有助于各国以综合方式实现其经济、环境和社会目标的全面发展计划。由于其具有综合性，采用国家可持续发展战略的方法则可帮助国家找出和利用各项可持续发展目标之间的种种联系。除了与减缓气候变化、保障能源安全和能源供应的联系外，各国还确定出可再生能源的推广与工业竞争力、提高经济的生态效率、创造就业机会、技术创新及全球伙伴关系之间的联系。²² 将可再生能源政策纳入国家可持续发展战略，这为各国提供了一个框架，可借以选择具

²¹ 2007 年，20 个最大的非经合组织国家的能源补贴约达 3 100 亿美元（能源机构，《2008 年世界能源展望》）。

²² 经济和社会事务部，“在国家可持续发展战略中解决气候变化——共同的做法”，2008 年。

体的政策手段。由于全球伙伴关系已成为可持续发展议程的一个有机部分，因此，国家可持续发展战略使各国也能够将其他国家，尤其是发展中国家和最不发达国家的可再生能源关切纳入自己的战略，不仅为国内的，也为国际的政策措施提供了框架。

41. 近年来，伴随着国际捐助者方案，各国的农村电气化政策和方案不断涌现并取得长足进展，使农村用电人口的比例增长。基于可再生能源的电气化可以创造当地就业和商业机会，改善当地经济和社会服务，包括在边远地区。在此基础上，通过提高农村地区的教育、卫生及生活水平，则可取得进一步进展，朝着实现千年发展目标迈进。

42. 对现有的政策选择，须进行定期审查，以确保其有效性和与技术成熟度的匹配性，并在已不需要的时候酌情予以逐步取消。

八. 国际合作

A. 国际金融机构的方案

43. 国际金融机构继续发挥调动财政资源以推广新能源和可再生能源的关键作用。自 1990 年以来，世界银行集团(包括国际复兴开发银行、国际金融公司和多边投资担保机构)承诺超过 140 亿美元的资金，用于发展中国家的可再生能源和能源效率。2008 年，世界银行集团在可再生能源，包括各种规模的水电方面，以及在能源效率方面承付的资金增至 27 亿美元。这些承付款涉及在 54 个国家的 95 个可再生能源和能源效率项目，占世界银行集团 2008 年在能源方面的承付贷款总数的 35%。相对于 2007 年 14 亿美元的有记录数额，则增长了 87%。

44. 全球环境基金投资了 27 亿美元，用于支持发展中国家的气候变化项目，另有 172 亿美元的共同融资。由于得到全球环境基金的支持，已避免超过 10 亿吨的温室气体排放量，相当于每年人类排放量的近 5%。

45. 各区域开发银行通过其对有关项目的贷款，继续为可再生能源的推广作出重大贡献。美洲开发银行 2008 年提供了 13 亿美元，用于减缓气候变化、可再生能源和能源效率项目，并为其可持续能源和气候变化倡议的有关项目提供赠款。亚洲开发银行 2008 年投资 17 亿美元于清洁能源项目，以加强能源安全，并帮助减少该地区日益增长的温室气体排放量。在非洲开发银行 2008 年核定的基础设施贷款中，有 37.8%投资于供电基础设施，包括水电和其他可再生能源基础设施。

46. 然而，需要进行更有针对性的努力，以解决影响许多发展中国家，特别是最不发达国家、小岛屿发展中国家和撒南非洲国家的主要障碍因素。

B. 其他国际方案

47. 联合国系统各组织继续支持发展中国家的新能源和可再生能源的推广和扩大工作。“联合国能源机制”是联合国系统的机构间机制，它汇集了联合国 20 个实体和机构以及世界银行。联合国能源机制继续确保联合国系统在以多学科方式响应可持续发展问题世界首脑会议和让联合国之外的利益攸关方有效参与执行《约翰内斯堡执行计划》与能源有关的决定方面，能够步调一致。它的目的是，促进全系统以连贯和一致的方式在能源领域进行广泛协作。

48. 经济和社会事务部继续在发展中国家推广新能源和可再生资源的使用。2008 年，经社部与中国政府及其他伙伴合作举办了“北京气候变化高级别会议：技术开发与技术转让”。目前，正在与印度政府和其他伙伴合作，为于 2009 年 10 月 22 日至 23 日在新德里举行的“新德里气候变化高级别会议：技术开发与转让”进行筹备工作。这些会议预计将促进关于开发和转让清洁技术，包括新能源和可再生能源技术的国际合作和对话，并讨论气候变化的挑战。

49. 可再生能源构成了开发署为响应能源供应和气候变化这两大挑战而制订的能源组合的核心。在 2001 年至 2007 年期间，开发计划署与能源有关的项目融资升至 17 亿美元，其中约 80% 的资金用于可再生能源项目的开发、清洁能源市场的建立和推动碳融资。这构成了对世界各地 300 多个可再生能源和能源效率项目的融资。

50. 联合国环境规划署(环境署)支持设立可再生能源技术商业贷款方案，影响政府对农村电气化方案的政策，改善对能源需求和结构的预测，澄清风险缓解机制在可再生能源项目融资方面的作用，并改进关于太阳能和风能在发展中国家的潜力的数据。在联合国基金会的支持下，环境署设立了可持续能源融资倡议，来推动、方便和支持在能源效率和可再生能源方面增加投资。

51. 联合国工业发展组织按照其促进发展中国家可持续工业发展的核心任务，执行了一个庞大而多样化的可再生能源项目组合。目前的新能源和可再生能源组合包括在非洲、亚洲和东欧 33 个国家的 43 个项目。

52. 联合国粮食及农业组织继续支持发展中国家加强其体制和人的能力，以执行生物能源方案，包括评估国家生物能源潜力，审查政策选择和就粮食安全和自然资源管理提供咨询意见。

53. 联合国人类住区规划署继续解决贫困人口面临的能源挑战。它推动能源规模化倡议，以便城市贫民获得现代能源服务，同时通过政策改革、监管手段的制订和试点示范，在撒南非洲减少非正规住区的室内有害空气污染事件。

54. 《联合国气候变化框架公约》缔约方气候变化(气候的)每年召开缔约方会议，评估在应对气候变化方面的进展，并谈判达成有法律约束力的减少温室气体

排放义务。第十五届缔约方会议将于 2009 年 12 月在丹麦哥本哈根举行，总体目标是就 2012 年之后的期间达成一个影响深远的全球气候协定。《气候变化框架公约》通过技术转让专家组，对气候变化缓解和适应技术融资的空白和障碍因素进行了分析。

55. 联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)通过其全球可再生能源教育和训练方案，支持发展中国家，特别是小岛屿发展中国家的能力建设活动。在 1996-2005 年世界太阳能方案基础上，教科文组织继续为国家和区域培训活动提供支持。

56. 联合国各区域委员会，即亚洲及太平洋经济社会委员会、西亚经济社会委员会、非洲经济委员会、欧洲经济委员会以及拉丁美洲和加勒比经济委员会也继续大力促进新能源和可再生能源的推广。

57. 各次大型国际会议，如 2004 年波恩国际可再生能源大会、2005 年北京国际可再生能源大会和 2008 年华盛顿国际可再生能源大会，是提高认识和交流经验的重要论坛，能够加强国际合作。2010 年，印度政府将在新德里主办第四届国际可再生能源大会，其重点是促进可再生能源的规模化和主流化，以利于保障能源安全和应对气候变化。

58. 2009 年，国际可再生能源机构成立，是其临时总部设在阿布扎比。迄今为止，136 个国家(非洲 45 个、欧洲 36 个、亚洲 32 个、美洲 14 个、以及澳洲/大洋洲 9 个)签署了该机构的《规约》。国际可再生能源机构的目标是推动向可再生能源在全球范围内的广泛和可持续使用快速过渡。它准备向发达国家和发展中国家提供切实可行的咨询意见，从而帮助改善有关框架和进行能力建设。

C. 国际伙伴关系

59. 有各种国际伙伴关系，包括非政府组织和其他利益攸关方以及公私伙伴关系，均非常有助于新能源和可再生能源的推广。例如，中东和北非区域可再生能源和能源效率中心支持制订政策，提供区域交流平台，并鼓励私营部门参与加强区域工业。沙漠太阳能项目(DESERTEC)是一个大胆和雄心勃勃的，供欧盟、中东和北非消费的太阳能发电十年计划。非洲与欧盟能源伙伴关系是非洲与欧洲联盟之间系统性政治对话与合作的长期框架。发展中国家之间的南南合作则可通过开辟新的市场，促进规模经济，以及容许对已证明的成熟技术加以应用和对在其他发展中国家已成功测试和使用的设计进行改造，从而让贸易伙伴实现互惠互利。

九. 结论和未来展望

60. 新能源和可再生能源在加快经济增长和就业、减少温室气体排放、确保能源安全、以及实现可持续发展和千年发展目标等方面，发挥着至关重要的作用。鉴

于当前的全球金融和经济危机、气候变化以及能源和粮食危机，可再生能源提供了一个机遇，可借以对长远利益进行投资，以应付这些挑战。

61. 现在仍然迫切需要改善可靠、负担得起、经济上可行、社会容许和无害环境的促进可持续发展的能源服务的获取条件，特别是在农村和城郊地区。在提供能源获取条件方面，新能源和可再生能源是一个有价值的解决方案。需要按《约翰内斯堡执行计划》的要求，加大地方、国家和国际的努力，以实现对新能源和可再生能源的获取，同时考虑到发展中国家，特别是非洲国家的特殊需要。

62. 来自新来源和可再生来源的能源份额近年来显著增加。然而，来自这些来源的能源总份额仍远远低于其巨大的潜力，因而迫切需要开发利用新能源和可再生能源。需要在全世界范围内“推动”研究、开发和示范，之后还需要以适当公共政策为支撑的市场部署来“拉动”，才能降低可再生能源技术的成本和提高技术竞争力，而从长远看，可再生能源可提供最具成本效益的能源来源。这需要各国政府以及其他利益攸关方，包括私营部门、民间社会和国际组织在动员和部署，包括通过南北、南南和三角合作来动员和部署足够的财力和人力资源方面，均作出承诺并具有主人翁精神。全球、区域、国家和地方的承诺和倡议能加强和促进意识、技术培训、能力建设、机构发展以及向发展中国家的技术转让，从而推广可再生能源。²³

63. 要加快新能源和可再生能源的利用以促进可持续发展，适当的国家政策和方案则必不可少。可再生能源的市场之所以显著增长，主要是因为所作出的各种不同政策选择具有稳定性、一贯性和可预测性，而且与技术成熟度相匹配，并得到国家和地方行为体的支持。特别是近年来，各国政府颁布了此类政策，使可再生能源的使用继续迅速扩增。

64. 全球馈电费率方案可成为未来一项可能的国际政策工具。可设立一个全球基金，向发展中国家生产者提供 20 年的担保收购价。电价可能会较低，并可按国家和消费者的收入水平进行指数化。这样一个方案，若能得到必要的投资，则可加快对可再生能源设备和基础设施的需求，从而在发达国家和发展中国家均可创造就业。随着生产规模扩大，单位成本将下降，从而导致收入增高，而收入增高后又会造成电价升高，这样随着时间的推移就会自然而然地降低补贴。对输送机制则必须进行精心设计，以确保形成丰富的可再生能源技术组合，支持并网和离网运营商，并向低收入消费者提供定向的惠利。应通过地方可再生部件行业，来刺激国家生产能力，使各国能够满足地方不断增长的可再生能源需求，并因此从新增就业中受益。²⁴

²³ 大会于 2009 年 6 月 18 日在纽约举行的关于“能源效率、节用能源以及新能源和可再生能源”的互动式专题对话也强调了这一点。

²⁴ 经济和社会事务部，“全球促进可持续发展的绿色新政”，第 12 号政策简报，2009 年。

65. 政策必须在各级创造有利环境，并刺激投资和持续融资。国家和国际两级的财政资源以及公共和私人投资发挥着关键作用，必须大幅度增加。若干国家政府现正采取的一揽子刺激经济方案提供了一个机会，可借以确保更清洁、更可持续的增长。然而，最不发达国家、内陆国家和小岛屿发展中国家需要有关机构以及双多边捐助者提供更多的财政和技术支持。

66. 从经济、社会、环境和安全的观点来看，全球“绿色新政”可能是可持续未来最有希望的实现方式。这样的全球性新政将包括在发达国家和发展中国家实施全国“绿色”经济刺激一揽子计划，特别是针对穷人和弱势群体的计划；在发展中国家为经济刺激一揽子计划提供财政支持，以防止经济紧缩；以及发达国家和发展中国家政府之间开展国际政策协调和协作方案。²⁵

67. 迫切需要在 2009 年底在哥本哈根联合国气候变化会议上达成一个具有约束力的关于大幅度减少温室气体排放和应对气候变化的国际协定。由于全球排放量大多是能源部门产生的，这样一个协定可刺激低碳技术的迅速扩延，并把增加新能源和可再生能源的使用、提高能源利用效率、增加对先进能源技术的依赖、以及可持续地利用传统生物物质等内容适当结合起来。

68. 可持续发展委员会继续发挥其作为在新能源和可再生能源以及可持续发展方面的讨论、信息和知识交流论坛的关键作用，可加强国际合作并提高认识。在其 2010 年和 2011 年第四次执行周期内，委员会审议了包括运输、化学品、废物管理、采矿和可持续消费和生产模式方案十年框架在内的一组专题，从而为审查新能源和可再生能源在这些主题领域内促进可持续发展的作用，提供了一个机会。

69. 全球能源市场需要实现向可再生能源的模式转变，以确保能源的可持续发展，借此为同时处理经济复苏和创造就业机会、气候变化、能源安全和消除贫困等挑战，提供机遇。大会因此可考虑可能的选项和行动，借以推广新能源和可再生能源并为此深化国际合作。

²⁵ 经济和社会事务部，“全球促进可持续发展的绿色新政”，2009 年；环境署，“全球绿色新政”，政策简报（2009 年）。