

**亚洲及太平洋经济社会委员会****第七十四届会议**

2018年5月11日至16日，曼谷

临时议程* 项目3(i)

审查与经社会各下属机构相关的议题，**包括各区域机构的工作：能源****亚洲及太平洋的能源转型报告：确保人人获得负担得起的、可靠和可持续的现代能源的途径****秘书处的说明****摘要**

本报告的目的是对亚太区域在实现可持续发展目标7方面当前和预计取得的进展情况进行评估。报告指出了实现可持续发展目标7道路上可能存在的差距，并提供了缩小这些差距的政策选项。按照亚洲及太平洋经济社会委员会第七十四届会议的主题，报告还审查了与能源相关的不平等问题。成员国不妨以本报告为依据，思考确保人人获得负担得起的、可靠和可持续的现代能源的关键政策和举措，以及在落实目标7的过程中如何以最佳方式应对不平等问题和挑战。

经社会不妨审查本报告，并对秘书处的未来工作提供指导。

一. 引言

1. 亚太区域的国内生产总值约占世界的三分之一，消耗的能源超过全球能源供应的一半。随着人口和生活水平的提高，本区域面临的能源需求增长为世界最高。
2. 过去，亚太区域的发展始终伴随着能源消耗的增加并受其驱动。这种发展模式导致了环境污染和资源匮乏。¹ 此外，本区域的增长并未解决根深蒂

* ESCAP/74/L.1/Rev.1。

¹ 亚洲及太平洋经济社会委员会(亚太经社会)，“迈向资源节约型和零污染的亚太区域”，2017年9月5日。可查询：www.unescap.org/op-ed/towards-resource-efficient-and-pollution-free-asia-pacific。

固的区域不平等问题。在某些方面，由于能源供应不均，差距可能有所扩大。² 《2030 年可持续发展议程》和《巴黎协定》的通过表明，需要超越一切照旧的做法，在国家和区域层面采纳新的能源模式。这就需要实现意义深远的能源转型，在降低能源消耗负面影响并提高效率的同时推动经济发展。

3. 虽然本区域的能源工业发展迅速，本区域许多国家在能源获得方面仍有巨大缺口。一些国家资源分配不均，农村地区的能源获取率大大低于城市地区。面对需求的日益增长，要同时解决能源供应问题并降低对化石燃料的依赖成为一项挑战。随着可持续发展目标 7 成为指导力量，能源转型将是一项旨在提高能效和增加使用可再生能源的长期努力，以便满足不断增长的需求并实现能源普及。³

4. 本报告还审查了与能源相关的不平等问题。根据秘书处最近进行的一项研究，² 报告概述了与能源普及率低下相关的一些人口特征，包括地理位置、贫困和性别。⁴

5. 报告中还介绍了能源转型的机遇，包括通过能源普及以及转型带来的直接和间接效益来纠正不平等并减少贫困。

二. 能源普及：确保包容性参与，实现以扶贫为重点的普及

(一) 现状和趋势

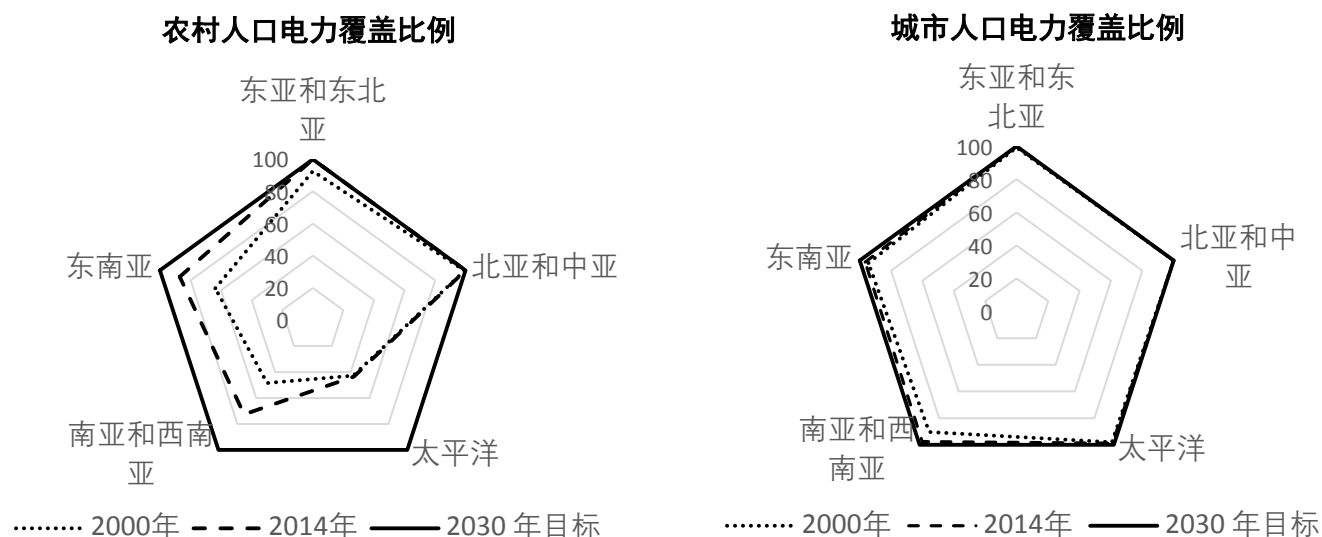
6. 亚太区域在提供现代能源服务方面取得了巨大进展，但仍需要加大行动力度。本区域现能为 90% 以上的人口供电，但仍有超过 4.2 亿人口 (9.7%) 无电可用，其中 3.89 亿人生活在农村地区，而这些往往是最贫穷和最偏远的社区。2012 年至 2014 年期间，本区域 9 310 万人用上了电，而人口增长了 8 380 万。随着电力覆盖速度超过人口增长，实现普及指日可待，但需要采取有力行动。城乡人口之间差距明显，电气化缺口依然很大，农村电气化率仅达到 83.8% (图一)。缩小这一差距需要因地制宜的解决办法。

² 《亚洲及太平洋的机会不平等：清洁能源》(ST/ESCAP/2818)。可查询：www.unescap.org/resources/inequality-opportunity-asia-and-pacific-clean-energy。

³ 在提供预测时，本报告以 2030 年为参照点，并根据现有情景对实现可持续发展目标 7 作出假设。

⁴ 虽然其它人口因素也可能与能源获取的可能性具有对应关系，但在本报告中，不平等主要指地理位置、收入和性别。但是，在与背景相关的情况下，决策人员可考虑调查能源与其它特点之间的关系。

图一
农村地区的电力覆盖落后于城市地区

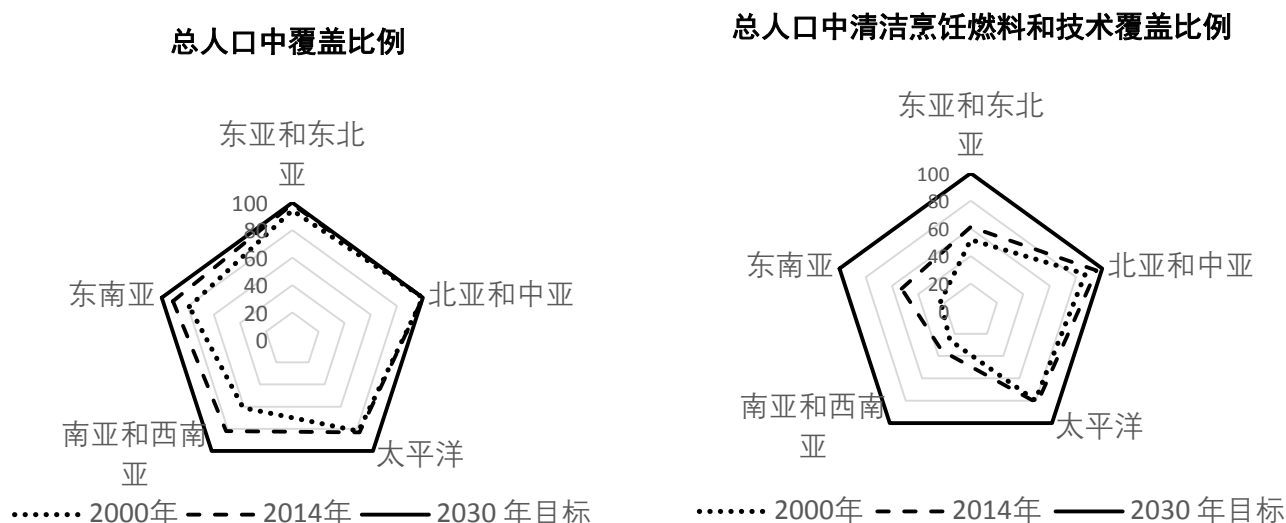


资料来源：亚太经社会根据国际复兴开发银行/世界银行的数据进行的计算，Sustainable Energy for All 2017: Global Tracking Framework - Progress toward Sustainable Energy (华盛顿特区，2017年)。可查询：http://gtf.esmap.org/data/files/download-documents/eegpl7-01_gtf_full_report_for_web_0516.pdf。

7. 覆盖率较低涉及的若干人口特征包括地理位置、贫困和性别。向那些缺乏基础设施的偏远社区提供能源的难度最大，因此偏远村庄和岛屿国家的能源普及率较低。贫困与能源普及率较低相关的原因有几个：(1) 偏远地区的人口由于经济活动较少而更有可能贫困；(2) 在技术上可获得能源的情况下，穷人也可能因费用昂贵而用不上；(3) 在恶性循环中，能源普及不足阻碍了经济生产力，又加剧了这些地区的贫困。在这些地区，主要由妇女负责获取生物质燃料，这是一项费时又费力的工作，浪费了原本可用于家庭之外的其他生产性活动的时间，包括有薪就业、教育和社会或政治活动。此外，妇女和儿童更要承受非清洁燃料烹饪的后果，造成健康问题。通过解决这些重大的不平等问题，新政策能够帮助那些最有可能落在后面的人群。²

8. 普及清洁烹饪能源具有更大挑战性。2014年，本区域清洁烹饪燃料和技术的一次使用率仅从2000年的39.8%上升为51.2%，近21亿人口还未用上。2014年，仅有12个亚太经济体的普及率至少达到99%。印度和中国约占缺口的三分之二，阿富汗、孟加拉国、库克群岛、基里巴斯、斯里兰卡和东帝汶的普及率出现了下降。2014年，绝对普及率最低的是基里巴斯、老挝人民民主共和国和东帝汶等最不发达国家，这些国家的普及率不足5%。图二显示了电力普及的进展情况与清洁烹饪普及的进展情况的对比。

图二
亚洲及太平洋的电力覆盖有所提高，但清洁烹饪覆盖滞后



资料来源：亚太经社会根据国际复兴开发银行/世界银行的数据进行的计算，Sustainable Energy for All 2017: Global Tracking Framework - Progress toward Sustainable Energy (华盛顿特区，2017年)。可查询：http://gtf.esmap.org/data/files/download-documents/eegp17-01_gtf_full_report_for_web_0516.pdf。

9. 要找到准确可靠的数据来衡量能源普及的进展情况、尤其是清洁烹饪能源普及的进展情况依然是一项挑战。即使是各个国际组织提供的关于电力普及的统计数据有时也有多达 2 亿人口的出入。⁵ 在有些国家，只要给村里 10%的家庭提供了基本的基础设施，就认为这些村庄已实现了电气化。⁶

10. 此外，目前的统计数字未能反映电力覆盖的质量，而质量对社会福祉有巨大影响。能源不平等可指国家内部和国家之间在电力和清洁燃料普及上的差异，也可指能源供应的价格、可靠性和质量上的差异。世界银行并未将能源普及作为一种具有双重性的事物来对待，其拟议提出的多层框架提供了依据，并概述了一些相关的挑战以供审议。⁷ 例如，必须考虑电力供应的小时

⁵ 可从国际复兴开发银行/世界银行和国际能源署找到对比：Sustainable Energy for All: Progress toward Sustainable Energy 2015 - Global Tracking Framework Report (华盛顿特区，2015年)。可查询：<http://seforall.org/sites/default/files/GTF-2105-Full-Report.pdf>。造成差异的原因是数据源和输入模式不同。

⁶ 见 <https://garv.gov.in/faq> (印度)。

⁷ 世界银行对框架中涵盖的所有维度进行了描述：Beyond Connections: Energy Access Redefined - Conceptualization Report (华盛顿特区，2015年)。可查询：www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/Topics/Energy%20and%20Extract/Beyond_Connections_Energy_Access_Redefined_Exec_ESMAP_2015.pdf。

数以及电力的价格，因为这是电力普及质量的两项指标。掌握服务质量情况对使用电力进行生产和赢取社会效益至关重要。²

11. 对清洁烹饪能源普及进行界定更具挑战性，原因是各国对其定义不同，政策和方案推广的燃料和技术也有相应的差别。显然，每个国家对清洁烹饪方法的看法各不相同。

12. 吸引私人投资实现能源普及也具有挑战性。2016 年，私营部门参与亚太基础设施项目的金额达 204 亿美元。孟加拉国将国内生产总值的 2%至 3%用作电力普及，其中 40%以上来自国内筹资。全球电力普及方面投资最大的国家是印度(80 亿美元)、菲律宾(超过 20 亿美元)和孟加拉国(接近 20 亿美元)。⁸ 公共部门的支持(包括制定政策，使私营部门投资与能源需求接轨)对提高普及率尤为重要。

(二) 转型的途径

13. 获得负担得起的、可靠和可持续的现代能源是其他很多发展活动的先导，原因是其带来的直接效益和间接效益超出了能源本身的影响。直接效益是指能源转型带来的直接积极影响，如转型创造的就业机会。间接效益指的是非转型直接产生但仍与转型相关的积极影响。例如，转型可改善街道的夜间照明，反过来又可加强安全。在这种情况下，安全就是转型带来的间接效益。

14. 能源转型的间接效益对发展和减贫尤为重要。能源普及可促进生产性经济活动、改善健康、增强农业、促进性别平等并减少总体的不平等。例如，稳定的照明使居民晚上还可工作和学习，从而促进经济发展和教育。妇女不再需要捡拾生物质燃料，省下的时间可从事其他生产性活动。在农业中引入能源可大幅提高产量。此外，如与基础设施和(或)信息和通信技术相结合，能源普及可通过促进国内通信和贸易带来社会和经济效益。

15. 然而，要取得这些间接效益，就需要精准的政策规划。例如，将能源普及与激励上学的方案相结合可加速教育效益，原因是，如果居民、尤其是妇女不再忙着寻找生物质燃料，就会有更多时间去上学。

16. 虽然能源普及率自 2000 年以来有所改善，但是收入不平等的同步上升使得那些无电可用的人群越来越落后，尤其在农村地区。没有能源，这些社区就无法缩小这一差距。实现普及是一个关键的发展优先事项，若与精准扶贫政策相结合，则可促进经济活动并带来诸多其他效益。

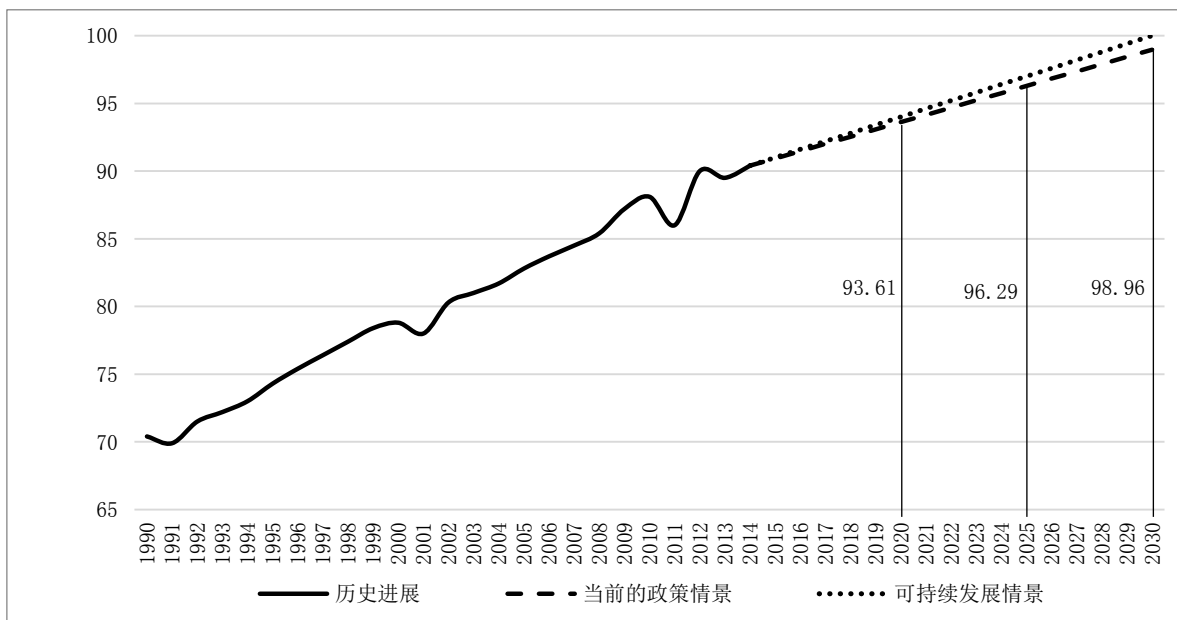
17. 按照现行政策和计划执行的政策，亚太区域下定决心要在 2030 年实现最基本的能源普及，电力覆盖率将达到 99%。相对缺口虽小，但仍有大量人口

⁸ 《人人享有可持续能源》：Energizing Finance: Scaling and Refining Finance in Countries with Large Energy Access Gaps (华盛顿特区，2017 年)。

用不上电，达不到目标 7 中的具体目标。图三显示，要到达 2025 年的里程碑，需要不断取得进展，成功与否主要取决于目前落后国家的进展情况。

图三

亚洲及太平洋电力普及前景：电力覆盖人口比例
(百分比)



资料来源：亚太经社会根据国家电气化目标进行的分析。

18. 经验表明，达到最后 10%至 15%既昂贵又耗时。中国和泰国已经表明，将电气化从 30-40%提高到 85-90%所花的时间与完成剩余的 10-15%所需的时间相同。全球数据显示，一半的进展将来自传统的电网连通，其流程众所周知，因此在政策中应立即优先重视此类项目。⁹ 另一半进展将来自分散型离网系统或微型电网系统，这些系统的使用需要因地制宜。

19. 在能源需求总量较低的偏远地区，扩大现有电网或许不具有可行性或可持续性。在这些地区，如果人口密度适中，使用可再生能源的微型电网可提供可靠的可持续能源。在需求特别低和/或住宅分散的情况下，家用太阳能系统等离网方案是首选。由于分散型可再生能源需要制定额外规划和目标，因此扩大传统电网应成为近期优先，同时政策制定者投入时间制定方法和计划，以便在短期内让那些用电最困难的人口用上电。

20. 预测显示，与一切照旧的做法相比，需要降低需求，但是据估计，能源普及给全球需求带来的增幅仅为 0.23%。⁹ 显然，向穷人提供能源并非需求

⁹ 国际能源署：Energy Access Outlook 2017: From Poverty to Prosperity - World Energy Outlook Special Report (巴黎，2017 年)。可查询：www.iea.org/access2017。

上升或相关环境损害的主要动因，所以应优先重视能源普及。在可能的情况下，在向穷人提供新型能源系统时应优先解决加剧贫穷和发展不足的不平等问题。¹⁰

21. 提供清洁烹饪系统更具挑战性，原因是没有一刀切的战略。最佳办法要取决于地方因素，包括炉灶成本、燃料成本、可靠性、健康影响、性别影响、环境影响和燃料供应。传统和改良型生物质、煤、煤油、液化石油气、电、沼气和沼气池各有利弊。就社会环境效益而言，沼气池排名第一，但需要大量前期投资，而且当地必须有足够的牲畜才能实施。¹¹ 在缺乏必要资源的情况下，液化石油气的启动成本较低，而且在配气网点充足的地方可很好地运作。这种方法通常对城市地区的穷人更加可行。印度尼西亚在这方面是世界领头羊。通过建立庞大的液化石油气配气网点并提供补贴，印度尼西亚清洁烹饪燃料的普及率从 2000 年的 2.4% 大幅提高到 2014 年的 56.6%。农村地区的做法比较复杂，需要多种技术相结合。⁹ 在沼气池和液化石油气都不可行的情况下，用改良型炉灶取代传统炉灶是一种较好的选择，虽说使用的仍是传统生物能。

22. 让妇女参与能源转型的设计进程十分重要。妇女是能源的最终使用者，而且对家庭的很多事务和决定常常负有主要责任。因此，她们可以在一些重要因素上提供宝贵的意见，包括推出交付之前的首选交付方法、沟通计划和定价系统等。纳入更加全面的观点将使能源系统大大受益。¹²

三. 可再生能源：走向减排、普及和经济机遇的途径

(一) 现状和趋势

23. 除提高能效外，可再生能源在减少全球二氧化碳排放量方面的潜力最大（约 35%）。

24. 亚洲及太平洋在提高现代可再生能源在能源组合中的比例方面面临着重大挑战。随着需求的上升，化石燃料消耗急剧增加，使现代可再生能源的总体比例相对较低，约为 6%，而各国之间存在很大差异。近年来出现了加速上

¹⁰ Stephen Karekezi 等著：“Energy, poverty, and development” in *Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*, Thomas B. Johansson 等编著（剑桥大学出版社，英国剑桥和纽约；国际应用系统分析研究所，奥地利拉克森堡，2012 年）。可查询：www.iiasa.ac.at/web/home/research/Flagship-Projects/Global-Energy-Assessment/Chapter2.en.html。

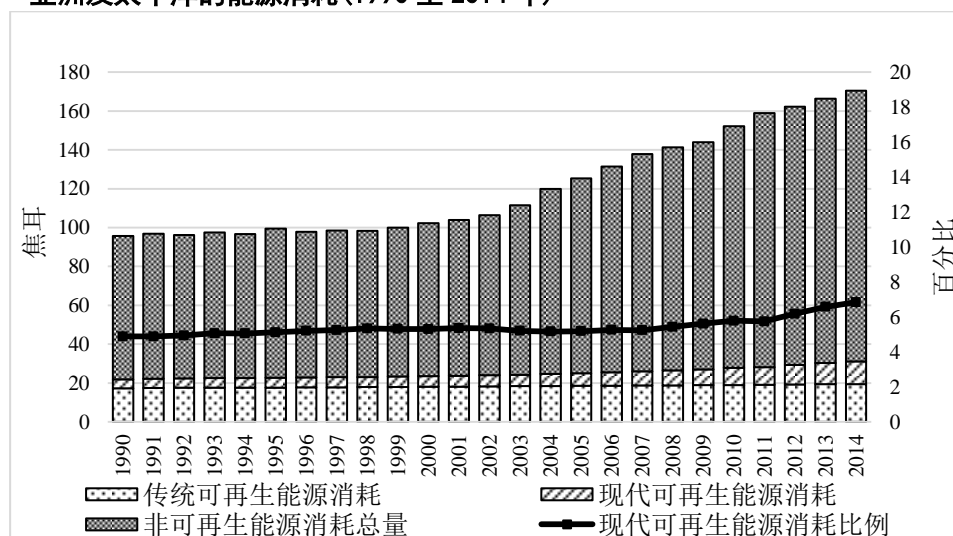
¹¹ 国际可再生能源署：Biogas for Domestic Cooking: Technology Brief（阿布扎比，2017 年）。可查询：www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Dec/IRENA_Biogas_for_domestic_cooking_2017.pdf。

¹² Kathleen O’ Dell, Sophia Peters 和 Kate Wharton: “Women, energy, and economic empowerment”，2014 年 9 月 18 日。可查询：www2.deloitte.com/insights/us/en/topics/social-impact/women-empowerment-energy-access.html。

升的趋势，尤其是电力部门，2014 年可再生能源在区域电力组合中占了 18.8%。可再生能源一度完全以水力发电为主，但随着风力、太阳能、生物质和(较低程度)地热发电比例的上升，可再生能源的增长伴随着多样化程度的提高(图四)。此外，就绝对值而言，本区域的可再生能源投资、装机容量和消耗水平高于任何其他区域。

25. 应当指出，现代可再生能源有别于整体可再生能源生产。可再生能源作为一个整体包括木材和木炭等固体生物燃料。固体生物燃料占可再生能源消耗的 72.6%，占最终消耗总量的 13.5%。其消耗量增加的原因在于一些国家、尤其是南亚、西南亚和东南亚国家的农村人口在增加，而这些地方使用的是传统生物质。

图四
亚洲及太平洋的能源消耗(1990 至 2014 年)



资料来源：亚太经社会，亚太能源门户网站。可查询：
<http://asiapacificenergy.org/#en> (2018年1月15日登录)。

26. 在通常所说的“能源阶梯”中，随着收入的增加，贫困家庭从使用柴禾、动物粪便和农业废料等生物质燃料转而使用木炭、煤油和煤等过渡性燃料。随着收入的进一步增加，人们会改用包括液化石油气、电和生物燃料等更加清洁的燃料。¹³ 虽然改用过渡性燃料可减轻寻找木材等生物质燃料的负担，但是这些燃料碳排放也较高。或许排放量不大，但是政策有助于支持向清洁燃料过渡。此外，与“阶梯”概念相反，随着收入的增加，很多家庭多种燃料并用，这就意味着，采用更清洁的燃料并不一定会废除生物质或非清

¹³ Rasmus Heltberg, “Household fuel and energy use in developing countries: a multicountry study”, 2003年。可查询：www.esmap.org/sites/default/files/esmap-files/Report_FuelUseMulticountryStudy_05.pdf。

洁燃料的使用。为确保真正转型，政策应确保清洁燃料的大量供应，从而无需继续使用非清洁燃料。

27. 此外，很多穷人仍用生物质燃料做饭，这一事实与关于碳排放量增加是贫困人口经济发展所致的论点相矛盾。一些研究显示，本区域碳排放量增加的主要原因高收入家庭(1%)的碳密集型生活方式，而贫困人口的排放量仍然很低。¹⁴ 虽然大规模转向可再生能源有助于避免碳排放，但仍须建立更多框架，让穷人从可持续能源中受益。

28. 在全球范围内，入网和离网可再生能源市场正在扩大，给制造、分销、安装、运营和服务行业创造了就业机会，意味着有很高的商业价值。以 2015 年为例，估计孟加拉国、中国、印度和日本新增约 450 万个可再生能源就业岗位。¹⁵ 此外，可再生能源不仅驱动经济发展，还能推动社会福利，如由于空气污染减少，妇女和儿童的健康将得到改善。

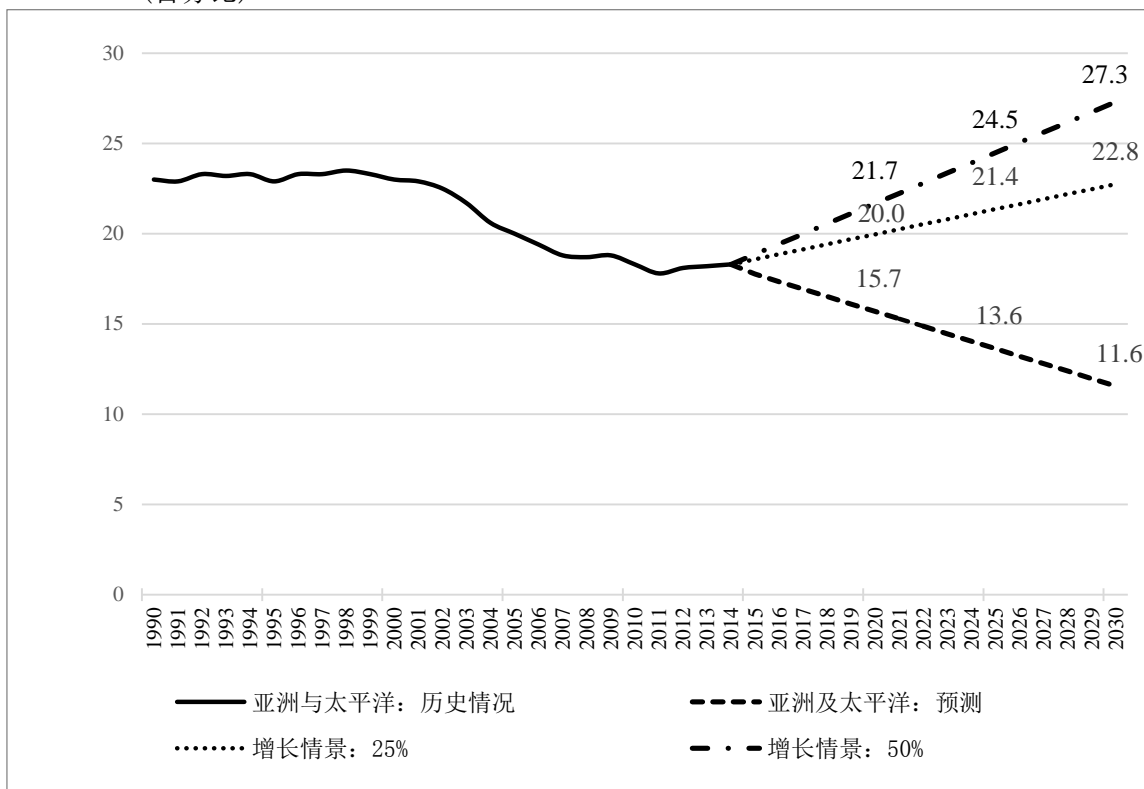
(二) 转型的途径

29. 通过审查国家能源计划和战略发现，在现有政策下，可再生能源在最终能源消耗总量中的比例定将下降(图五)。这与目标 7 的具体目标存在明显差距；实现大幅上升需要作出重大努力。

¹⁴ Shoibal Chakravarty 和 M. V. Ramana, “The hiding behind the poor debate: a synthetic overview”, in Handbook of Climate Change and India: Development, Politics and Governance, Navroz K. Dubash, ed. (牛津大学出版社, 新德里, 2012 年)。可查询: www.princeton.edu/~ramana/HidingBehindPoor-SyntheticOverview-MVR-Shoibal-2011.pdf。

¹⁵ 国际可再生能源署: Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2016(阿布扎比, 2016 年)。可查询: www.se4all.org/sites/default/files/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2016.pdf。

图五
现代可再生能源在亚洲及太平洋最终能源消耗总量中的份额
(百分比)



资料来源：亚太经社会分析。

30. 制定可再生能源目标是实现大幅提高的第一步，原因是这样做能够体现政府的承诺，并对市场产生信号效应。截至 2016 年，58 个亚太经济体中有 48 个经济体制定了整个经济系统和/或特定部门的可再生能源目标，而 2000 年时只有一个经济体这样做。¹⁶ 增加可再生能源还有助于提高能源保障和减少燃料进口费用，对一些已制定 100 %可再生能源雄伟目标的太平洋岛国而言尤其如此。虽然高昂的价格可能会阻碍可再生能源的使用，但是政策框架可加快进展。电力行业是最有希望启动能源转型的部门，因为这个行业可能实现可再生能源的快速大规模部署，而且又有政策选项。

¹⁶ 2000 年：马来西亚。2016 年：阿富汗、美属萨摩亚、亚美尼亚、澳大利亚、孟加拉国、不丹、文莱达鲁萨兰国、柬埔寨、中国、库克群岛、斐济、关岛、中国香港、印度、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国、日本、哈萨克斯坦、基里巴斯、老挝人民共和国、中国澳门、马来西亚、马尔代夫、马绍尔群岛、密克罗尼西亚联邦、蒙古、缅甸、瑙鲁、尼泊尔、新西兰、纽埃、巴基斯坦、帕劳、巴布亚新几内亚、菲律宾、大韩民国、俄罗斯联邦、萨摩亚、新加坡、所罗门群岛、斯里兰卡、泰国、东帝汶、汤加、土耳其、图瓦卢、瓦努阿图、越南。

31. 其他国家的经验教训为各种政策选项提供了宝贵借鉴。价格下降至关重要，会使一些国家的太阳能和风能具有高度竞争力。2010年至2016年期间，全球太阳能组件价格下降了80%，仅去年一年就下降了26%。¹⁷ 同样，2009年至2016年期间，风力涡轮机价格平均下降了38%。¹⁸ 泰国在可再生能源方面是东南亚次区域的领头羊之一，有迹象表明，这一点得益于政策改革。自2006年启动能源政策和发展计划以来，现代可再生能源在最终能源消耗总量中的比例在稳步增加，而且自2009年调整可再生能源发电上网定价以来增加了近两倍。

32. 尽管如此，定价时需要考虑的一个重要因素是确保成本的公平分摊。以德国为例，政府通过征收电力附加费来为可再生能源发电上网定价提供资金，支持风能和太阳能的扩展。这项附加费大体被视为具有递减性质，原因是低收入家庭拥有节能电器的可能性较小，因此耗能更多。此外，由于可支配收入较少，这些家庭的能源使用可能更缺乏弹性，能源支出在收入中所占的百分比更高。另外，对很多能源密集型行业免除了附加费，居民作为消费者就承担了大部分负担。¹⁹ 为确保公平，政策制定者不妨考虑对成本进行分摊，以免给低收入用户造成不必要的负担。

33. 从较小范围来看，可再生能源为解决能源接入问题提供了一个最佳方案。在偏远地区，因能源需求很低，或许投入高成本扩展电网缺乏充分理由。此种情况下的最佳做法是，如果有一定的需求量，可用小型电网，如果需求量很低或很分散，可用离网系统。这样做可避免使用非清洁燃料，而且由于系统可在本地修复和维护，还可增强抗自然灾害或攻击所需的能源保障。部署可再生能源还能创造新就业机会。

34. 创造就业机会是向可再生能源转型带来的一个重要的直接利好，政策制定者可利用这一机会纠正不平等问题。国际可再生能源署项目层面的证据显示，可再生能源的劳动密集度通常比化石燃料更高，因此每千瓦时创造的就业机会更多。²⁰ 政策制定者可实施培训和雇用当地居民的方案，以维护和修理分散型可再生能源系统。除了确保延续系统的寿命外，这样做还能在最需

¹⁷ Chandra Bhushan, “Massive energy transition”, 2017年10月31日。可查询：www.downtoearth.org.in/coverage/the-end-of-coal-58909; Joe Romm, “Solar panel prices plunge by a shocking 26 percent in one year”, 2017年11月28日。可查询：<https://thinkprogress.org/wind-solar-prices-plunge-6fd34b55cb66>。

¹⁸ 国际可再生能源署：“Renewable power: sharply falling generation costs”。可查询：www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Nov/IRENA_Sharp_falling_costs_2017.pdf?la=en&hash=124D0C6FF4AE247D8CFB4FF7F064F5F25432AC5B (2017年11月16日登录)。

¹⁹ Jochen Diekmann, Barbara Breitschopf 和 Ulrike Lehr, “Social impacts of renewable energy in Germany: size, history, and alleviation”, 2016年6月。可查询：www.gws-os.com/discussionpapers/gws-paper16-7.pdf。

²⁰ 国际可再生能源署: Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2017(阿布扎比, 2017年)。可查询：www.irena.org/documentdownloads/publications/irena_re_jobs_annual_review_2017.pdf。

要经济发展的地区创造就业机会，原因正是可再生能源比传统能源能够创造更多的就业机会。¹⁵ 为了进一步解决不平等问题，政策制定者可优先向妇女或其他边缘化群体等处境不利的人群提供这些职位。通过对一项培训太阳能工程师以在阿富汗农村提供安装和维修服务的方案开展研究发现，妇女的参与改善了方案的执行情况，也提高了妇女的地位。²¹ 由此看来，只要有适当的政策，可再生能源可在增强性别平等方创造重要间接效益。

35. 各国若能更加综合地看待可再生能源和能源效率问题将受益匪浅。两者之间联系特别明显的一个行业是交通运输业。虽然交通运输仅是亚洲及太平洋第三大能源消耗部门，但在最终消耗总量中所占的比例已从 2000 年的 17.2% 增至 2014 年的 18.6%，因此需要采取行动。首先，综合解决方案应遵循“避免—改变—改善”的原则，²² 优先通过城市规划和远程办公等手段设法避免使用交通。如果做不到这一点，该原则鼓励转用公共交通等更节能的交通方式。交通运输的其余部分则需要最节能的技术，一项优先行动就是采用更严格的燃料效率标准。但从长远看，电动机车终将取代内燃机车，为可再生能源与能源效率相结合树立典范。

四. 提高能效：更需要把握容易实现的目标

(一) 现状和趋势

36. 提高能效对遏制能源需求至关重要，可在很大程度上发挥减少二氧化碳排放量的潜力(某些情况下超过 40%)，并最终可因能源使用量的减少而节省费用。

37. 亚太区域的能源密集度在长期稳步下降，从而使能源使用与国内生产总值脱钩。但要实现可持续发展目标 7 中的各项具体目标，还需要加大行动力度。1990 年至 2014 年间，能源密集度从 9.1 兆焦/美元降至 6.0 兆焦/美元，但在全球各区域中，本区域的能源密集度仍为最高。

38. 目前各国和各行各业在提高能效方面取得的进展分布不均。虽说两位数的提高凤毛麟角，但是 4% 至 6% 的提高已令人瞩目，远胜于一些国家能源密集度每况愈下的情况。值得注意的是，中国作为本区域最大的经济体，2014 年占本区域工业能源消耗量的 55%，但因在工业部门不断采取大刀阔斧的节能措

²¹ K. Standal, “Lighting the path towards gender equality: the troublesome implementation of a solar electrification project in rural India”, 奥斯陆大学博士论文(即将发表)。

²² “避免—改变—改进”是交通运输规划中常用的术语，指的是文中概述的概念。例如可参阅德国国际合作署：“Sustainable urban transport: avoid-shift-improve (A-S-I)”，可查询：www.sutp.org/files/contents/documents/resources/E_Fact-Sheets-and-Policy-Briefs/SUTP_GIZ_FS_Avoid-Shift-Improve_EN.pdf (2017 年 12 月 4 日登录)。

施而取得进展，从而推动了这方面的改善。这些措施包括淘汰过时的技术，并制定各种标准，从而使工业能源密集度降低了 4.5%。

39. 提高能效是能源转型最重要的推动因素，而且是作为目标 7 执行手段的一项指标具体提出的，因此值得特别关注。此外，这也是减少使用化石燃料最便宜、最简单的方法之一，还能降低能源的价格，因此更便于低收入用户使用。

(二) 转型的途径

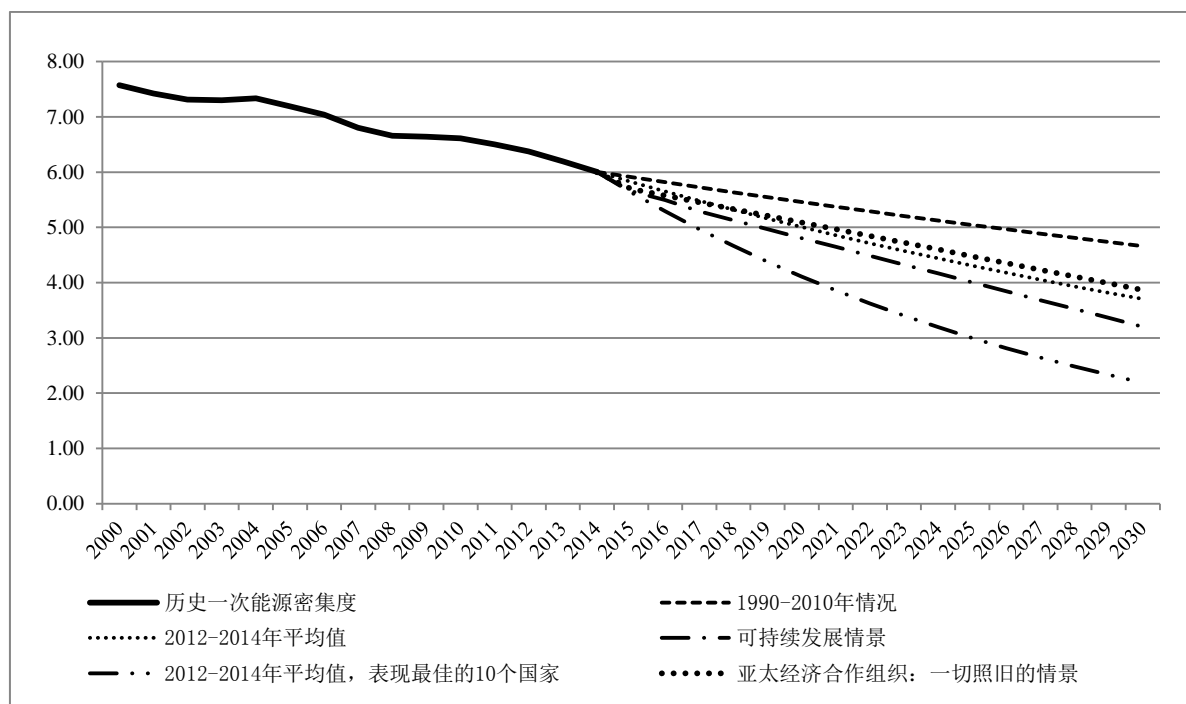
40. 提高能效通常被称为能源转型过程中的一项轻而易举的工作，原因是便于部署，价格低廉，而且从长远看还可能盈利，在温室气体减排方面也有巨大潜力。因此，应在各个层面的高密度和低密度用户中间开展节能行动。

41. 亚太区域的能源效率在稳步提高。如果保持过去两年的平均增长率，亚太区域可将 1990 年至 2010 年间的平均增长率翻一番(对目标 7 中具体目标的一种可能的解读)，甚至更高(图六)，意味着亚太区域的能源密集度在接近 2030 年时将达到近似欧洲目前的水平。

图六

亚洲及太平洋的能源密集度(2000 至 2030 年)

(单位国内生产总值兆焦)



资料来源：亚太经社会分析。

42. 加快节能举措的第一步是确定影响最大的行业。包括乌兹别克斯坦、吉尔吉斯斯坦、斯里兰卡、阿富汗和中国在内的业绩最佳国家的案例表明，没有哪一个行业能够单独取得成功。无论在什么情况下，各国都会根据本国国情以及对该行业规模和影响的考量采取行动。鉴于亚洲及太平洋工业部门的燃料消耗超过 35%，本区域必须继续努力减少单位产出的能源使用量。业绩最佳国家的经验表明，有可能在这一领域取得立竿见影的效果。住宅行业是第二大能源消耗行业（略低于最终能源消耗总量的 25%），建筑能效监管应是另一个优先事项。考虑到建筑物的使用寿命，严格的建筑物性能标准能够使建筑物的性能保持几十年。第三个优先行业是交通运输，原因是交通运输近期增长迅速，而且随着日益庞大的中产阶级的需求增长，只会水涨船高。

43. 提高能效可成为发展的动力。在世界范围内，能源密集度的提高创造了大约 2.2 万亿美元的经济价值，其中一半以上由中国创造。²³ 这使千家万户直接受益：日本每户能源支出节省 370 美元，中国每户节省 60 美元。²⁴ 印度的国有企业节能服务有限公司正在大力开展节能投资。显而易见，提高能效可获取很大收益。对节能提供激励并对惠益进行公平分配的坚实政策框架可确保各项举措并举，在减少排放的同时为所有人创造价值。

44. 包括能源密集型产业和拥有高碳生活方式的富裕家庭在内的排放大户降低排放的潜力最大。由于其净使用量较高，通过改用可再生能源或实施节能措施所节省下来的能源总量也高得多。此外，这些实体更有可能拥有转型投资所需的资源。

45. 因此，鼓励大型企业消费者、能源密集型产业和富裕家庭节能特别有利于遏制环境损害。激励节能最为有效的方法之一是提供专门贷款；因为从长远看，提高能效可产生利润，贷款可降低启动资金要求高造成的壁垒，从而使商业激励措施与长期可持续能源目标保持一致。例如，泰国于 2003 年设立了一个能效循环基金，为大型节能项目和可再生能源项目、尤其是商业大楼和工业设施提供低息债务融资。微不足道的利息（约 0.5%）仅用于支付行政费用，银行利用偿还的贷款资助新能源项目，这就是所谓的“循环”设计。各项评价都显示该项目非常成功，总投资为 5.215 亿美元，温室气体排放量减少 98 万吨二氧化碳当量。²⁵ 中国、印度和巴西在节能融资模式方面提供了

²³ 国际能源署，Energy Efficiency Market Report 2016（巴黎，2016 年）。

²⁴ 国际可再生能源署，“Renewable power: sharply falling generation costs”。可查询：www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Nov/IRENA_Sharp_falling_costs_2017.pdf?la=en&hash=124D0C6FF4AE247D8CFB4FF7F064F5F25432AC5B%20（2018 年 1 月 16 日登录）。

²⁵ Erica Jue, Brad Johnson 和 Anmol Vanamali, “Case study: Thailand’s Energy Conservation (ENCON) Fund: how financial mechanisms catalyzed energy efficiency and renewable energy investments”, 2012 年 10 月。可查询：http://ccap.org/assets/Thailand-Energy-Conservation-ENCON-Fund_CCAP-Oct-2012.pdf。

更多典范。²⁶

46. 在低收入用户中，节能带来的直接好处是降低能源成本，提高使用的便利性。这一点至关重要，因为在有些地区，比如对城市地区的穷人，限制其获得可靠能源服务的因素未必是供应问题，而是令人望而却步的高昂费用。由于节能技术的前期成本较高，即便从长远看具有成本效益，这些人群也很难负担。此外，由于这些人群经济地位脆弱，因此获得这方面贷款的机会也较少。如果制定政策和方案，通过补贴节能灯泡或其他电器来解决这个问题，将会改善低收入家庭使用能源的机会。这方面的一个主要例子是印度节能服务有限公司的做法。这是一家能源服务公司，帮助用户将现有的低效灯（包括白炽灯和一体式荧光灯）换成更加节能的发光二极管。这家公司免除了节能升级的前期成本，使低收入用户能够使用这些产品。²⁷

47. 另一个过多影响低收入用户的障碍是委托代理问题：在能源用户租房的情况下，房东（委托人）不太愿意进行节能投资（如加强隔热），原因是受益者是付电费的房客（代理人）。由于委托人与代理人的积极性不一致，使得能够减排和节约成本的、宝贵的节能举措受阻。由于富人拥有房产的几率更高，所以收入较低的人担负的成本过高。为防止错失这一机会，政策制定者可考虑采取措施，使双方都能因节能而受益。例如，纽约市制定了一项条款，可加入房屋租赁协议中，其中规定，如果房东采取节能措施，因此而节约的成本由委托人和代理人双方分享。²⁸ 这样做终将使节能措施互惠互利，使激励机制与解决问题能够对接。

48. 从更大范围看，政策制定者可考虑采取节能措施向城市贫困区提供低成本升级改造。例如，世界银行能源部门管理援助方案正通过提高住房和基础设施能效的举措投资改造布宜诺斯艾利斯的一个城市贫民窟。主要内容包括改善保温隔热设施和街道照明。随着对取暖、制冷和照明需求的减少，总体能源需求降低了。此外，街灯还具有增强安全和社会福祉的间接效益。诸多的效益可降低城市的成本，值得公共部门对此举措进行投资。

49. 最后一点，鉴于节能可带来的巨大财政效益，政策制定者可考虑借助这种附加值，利用政策工具对资源进行再分配，用于减贫工作。例如，在设计为节能措施提供资金的贷款方案（如循环贷款和账单偿还计划）时，可将一部

²⁶ Robert Taylor 等著：Financing Energy Efficiency: Lessons from Brazil, China, India, and Beyond(国际复兴开发银行/世界银行，华盛顿特区，2008年)。可查询：www.esmap.org/sites/default/files/esmap-files/financing_energy_efficiency.pdf。

²⁷ 见 <https://garv.gov.in/faq>(印度)。

²⁸ City of New York Urban Green, “The Energy Aligned Clause: solving the split incentive problem”。可查询：www.nyc.gov/html/gbee/downloads/pdf/121115_eac.pdf(2018年2月9日登录)。

分利息或节省下来的能源费用分配用于公共方案或以现金直接转给穷人。这样做有助于将增值部分用于减少不平等。

五. 为转型提供资金：资源再分配以促进可持续性和公平性

50. 实现《巴黎协定》的目标需要大量投资，估计 2016 年至 2050 年期间需要 120 万亿至 144 万亿美元的能源投资。²⁹ 这就需要公共部门和私营部门提供资金。各国政府不妨考虑调整能源筹资结构，对资源进行再分配，用于可持续性更高的能源，并缓解不平等问题。

51. 关于能源转型的筹资问题，不一定需要增加能源供应投资，而是需要从化石燃料转向可再生能源。²⁹ 一种选择是取消有利于化石燃料的补贴，原因是这种补贴阻碍了能源转型。虽然补贴的愿望可能是保护穷人免受燃料价格上涨的影响，但是实际上这种补贴一般而言具有倒退性，原因是忽略了穷人的能源消耗少于富人的能源消耗这样一个事实。³⁰ 按照全球平均数，中低收入国家 20%最富有家庭享有的燃料产品补贴总额(43%)是 20%最贫困家庭(7%)的六倍。³¹ 因此，取消补贴已成为国家和国际层面的一个政策重点。可持续发展目标 12.c 中呼吁成员国“对鼓励浪费性消费的低效化石燃料补贴进行合理化调整，消除市场扭曲”。³⁰ 取消补贴可节省宝贵的公共资源，但也会给享受补贴的贫困家庭造成一定损害。采取缓解措施可减轻这种负担，对资源进行再分配，用于扶贫目的。

52. 国际货币基金组织开展的一项研究显示，在能源补贴改革方面有很多成功的典范，也有很多部分成功的案例，³² 其中包括印度尼西亚和伊朗伊斯兰共和国的燃料改革、菲律宾和土耳其的电力和燃料双改革以及亚美尼亚的电力改革。在大多数改革中，都实施了减轻对穷人伤害的具体政策，例如投资于其他公共服务，只向穷人提供补贴或现金转让等，这些都是理想的精准扶贫政策。亚美尼亚和印度尼西亚将现金转让纳入政策，被视为缓解了政治反

²⁹ 国际能源署和国际可再生能源署：Perspectives for the Energy Transition: Investment Needs for a Low-carbon Energy System(巴黎和阿布扎比，2017 年)。可查询：www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Perspectives_for_the_Energy_Transition_2017.pdf。

³⁰ 《亚洲及太平洋机会的不平等》。

³¹ 国际货币基金组织：“Energy subsidy reform: lessons and implications”，2013 年 1 月 28 日。可查询：www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2016/12/31/Energy-Subsidy-Reform-Lessons-and-Implications-PP4741。

³² 这里的“部分成功”一词指的是这样一种情况：补贴改革至少实施了一年，之后补贴重新出现，或仍然存在政策性问题。

对派，确保了全面改革的成功。伊朗伊斯兰共和国的现金转移并不具有针对性，但是统计证据显示，实施改革期间不平等现象仍有所减少。³³

53. 除取消补贴外，各国政府甚至不妨考虑对汽油等特定化石燃料用品征税，从而鼓励提高能效，相比之下提高可再生能源的可负担性，并增加可用于其他生产用途的收入。征税带来的收入可用于扩大可再生能源的规模，或用于公共方案或向穷人转移现金，确保穷人不受征税的负面影响。

54. 其他可供考虑的潜在政策包括欧洲联盟、日本、加拿大和澳大利亚模式的排放管制或美国模式的节能补贴。³⁴

六. 互联互通和合作是有效和高效促进可持续发展目标 7 的加速器

55. 越来越多的人认为，应对亚洲能源挑战的最佳办法是加强区域能源互联互通，从而加强资源的分享和贸易，平衡能源的过剩和不足。本区域虽有足够的能源资源满足日益增长的需求，但大多数能源高度集中于少数几个国家。排在前五位的国家占了资源总额的 85% 以上。³⁵ 正如下列段落所概述，改善互联互通和贸易可提高资源分配的效率，增加获取资源的机会，还有可能减少不平等，从而使所有人实现互惠互利。

56. **应对能源不平等。** 电力部门为充分利用互联互通的好处提供了最大机遇。跨境电力互联互通能够将电力过剩的国家和电力不足的国家连接起来，使各方互惠互利，也减少了不平等。例如，中国一直在牵头开展互联互通举措，建设输电基础设施，并与本区域国家签署协定，包括与俄罗斯联邦签订了为期 30 年的天然气供应合同。

57. **获取能源。** 此外，通过全面综合规划实现跨境电力互联互通，可改善农村地区的能源普及，而这是发展方面的一项关键性优先事项。例如，来自马来西亚沙捞越的水电减少了印度尼西亚加里曼丹地区对石油发电的依赖，将大约 8 000 个家庭接入电网。在这个案例中，跨境互联互通还降低了成本，原因在于，由于地理原因，在印度尼西亚境内发电和输电的成本会高于从马来西亚输电的成本。

³³ Djavad Salehi-Isfahani, Bryce Wilson Stucki 和 Joshua Deutschmann, “The reform of energy subsidies in Iran: the role of cash transfers”, *Emerging Markets Finance and Trade*, 第 51 卷, 第 6 号 (2015 年 10 月)。可查询: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.646.1816&rep=rep1&type=pdf>。

³⁴ Thomas Covert, Michael Greenstone 和 Christopher R. Knittel, “Will we ever stop using fossil fuels?”. 可查询: http://home.uchicago.edu/~tcovert/webfiles/jep_fossil_fuels.pdf (2018 年 2 月 23 日登录)。

³⁵ 《迈向可持续的未来: 亚洲及太平洋的能源互联互通》(联合国出版物, 出售品编号: E.16.II.F.24)。

58. **利润共享促进社会福利。**由于互联互通可增进总体财富和发展，各国政府不妨对其中的一些惠益进行再分配，以帮助减轻贫困和改善社会福利。中亚—南亚电力输送和贸易项目(CASA-1000)为连通白沙瓦至喀布尔沿线 600 个社区提供了机会。除了连通效应外，这项举措中还包括将所收取的输电费的 1%用于支持输电线路沿线的社区方案以及社会和环境成本，这样有助于将福利分给最需要的人。

59. **规模经济和投资优化。**通过各国间需求互补特征分析减少发电量、降低备用容量、提高发电机负荷系数、增加负荷组合和协调维护时间表，可大幅节省容量成本。

60. **能源保障。**通过资源联接，可使能源多样化，从而加强整个区域的能源保障。

61. **学习和知识共享。**有人担心本区域不得不选择开放电力市场，但是中美洲国家电力联网系统和南部非洲电力联盟的举措说明，市场竞争和双边安排可以共存。跨境电力的一大好处是驱动技术创新，从而促进可持续发展、区域能源合作和一体化以及能源保障。

62. 国际合作可促进能源转型。各国需要一个交流经验、商定战略和行动计划以及交流最佳做法的论坛。通过南北、南南和三方合作，可使技术流向最需要的国家。

63. 加强互联互通方面仍然存在的障碍包括：

- (1) 缺乏共识，而且政治支持支离破碎；
- (2) 需要大量前期投资；
- (3) 缺乏地理基础设施；
- (4) 缺乏跨境及公私部门合作的条例和框架；
- (5) 总体收益的不确定性；
- (6) 投资回收期长。

七. 结论

(一) 公平而全面的政策规划

64. 能源转型需要各级政府及政府各部门对能源进行通盘规划并建立协调机制。虽然能源普及是诸多社会福利的前提，但是落实这些福利却需要制定额外的补充性政策或方案。成员国不妨在教育、经济发展和卫生等领域制定补充性政策，从而实现所有的可持续发展目标。

65. 能源转型为纠正不平等和减轻贫困提供了宝贵机会。为了获取这些效益，政策制定者应制定战略，以最佳方式利用转型带来的直接和间接效益，

帮助那些最容易落在后面的人群。例如，向可再生能源和节能转型既能创造就业机会，又能因减少成本而带来经济价值。为了惠及处境不利的社区，各项政策和方案不妨提供设备维修方面的培训和就业机会，或在设计节能贷款方案时将部分附加值转让给穷人。为了确保分配、推广、持续运作和维护的规划流程具有包容性，设计团队应鼓励妇女和其他边缘化地方群体参与整个流程的各个阶段。

66. **改进数据并作出更准确预测对能源规划至关重要。**亚太经社会提供的亚太能源门户网站是一种潜在资源，但需要商定一种通用的衡量框架，如多层框架等。

(二) 实现能源公平转型的途径

67. **电力普及。**能源供应的转型需要将加强电网、建立小电网和实现离网电气化相结合。在需求高、值得进行大量初始投资的地区，应优先扩大现有电网。在人口密度和能源使用量低且交通不便的地方或者农村地区，最好通过离网或小电网可再生能源技术解决能源供应问题。政策制定者不妨根据当地情况和可用资源制定最佳战略。

68. **清洁烹饪技术普及。**快速扩大和落实清洁烹饪方案至关重要。电力(如果以清洁方式生产)是一种长期优选，但为方便起见，下列办法更易迅速落实：在有资源的地方，强烈建议使用沼气池，这是解决健康和环境问题的最佳选择。在缺乏必要资源的情况下，假设有可能建立配气系统，那么液化石油气是第二优选。假如没有配气渠道，则改良型炉灶是取代传统炉灶的一个好办法。

69. **可再生能源。**要向可再生能源转型，就要加强国家政策承诺。可再生能源组合比例标准、可再生能源发电上网定价、现代可再生能源专门补贴以及拍卖方案都是增加电力部门可再生能源和向市场提供激励的选项。泰国(可再生能源发电上网定价)、日本(可再生能源组合比例标准和太阳能光伏电专门补贴)和印度(方案拍卖)的经验都是本区域值得借鉴的经验教训。

70. **能源效率。**提高能效要求各级加大行动力度。行业法规、建筑规范、交通运输条例和绿色能源贷款都有助于提高高密度用户的能效。对穷人而言，补贴等举措对他们大有裨益，既能提高能效，又能普及能源。

(三) 能源转型公平筹资

71. 能源转型筹资需要官方发展援助、国内公共财政和私营部门投资，尤其是最后一公里。公私伙伴关系特别有效，中国在打造能源服务公司等商业模式方面的经验证明了这一点。为了支持这项工作，各国政府可通过长期可靠的政策使财政激励与能源目标对接，并营造一个有利的商业环境。

72. 为了确保公平，财政计划应避免过度加重低收入者负担的倒退政策。贷款是鼓励高密度用户投资于可再生能源或节能的有效工具，而清洁能源补贴则为无法承担贷款风险的低收入者提供了一个公平的解决办法。

73. 逐步淘汰非特定的低效化石燃料是能源转型中一个迫切需要采取的步骤。改革化石燃料补贴可降低化石燃料的使用量，并为实现向清洁燃料的转型腾出资源。结构完善的改革还能将福利重新分配给穷人，从而解决不平等问题。

八. 提请经社会注意的事项

74. 因此，经社会不妨考虑在下列领域向秘书处提供指导：

(1) 在区域合作促进可持续能源发展工作中需要处理的关键政策和举措；

(2) 在落实可持续发展目标 7 以及与其他目标挂钩从而确保对《2030 年可持续发展议程》开展有效的区域后续落实和评估的过程中如何以最佳方式解决不平等问题和挑战。
