



## 亚洲及太平洋经济社会委员会

## 第七十五届会议

2019年5月27日至31日，曼谷

临时议程\* 项目4(e)

审查《2030年可持续发展议程》在  
亚洲及太平洋的执行情况：能源亚洲及太平洋全面普及能源：通过可持续发展目标7实现  
增强权能、包容性和平等的循证战略

## 秘书处的说明

## 摘要

本文件审查了关于在亚洲及太平洋实现可持续发展目标7下的现代能源普及可以如何通过增强权能和包容性帮助减少不平等的证据，特别是在掉队风险最大的群体中。根据在电力供应和清洁烹饪燃料方面的趋势、评估和案例研究，本报告确定了实现能源全面普及的战略，在促进经济和社会发展的同时应对日益加剧的不平等。本报告为成员国反思关键政策和方案编制，以实现现代能源全面普及并释放相关惠益提供了基础。

亚洲及太平洋经济社会委员会不妨审查本文件，并就秘书处今后的工作提供指导。

## 一. 引言

1. 在过去二十年间，尽管亚洲及太平洋各国之间的不平等有所减少，但平均而言各国国内的不平等有所加剧。在中国等大型经济体中生活水平有所提高，中产阶级队伍也有所壮大，然而，在许多国家中收入却日益集中在代表收入最高人群的一小部分人口中。低收入人群的工资增长与高收入人群相比更为缓慢。考虑到目前的不平等趋势不仅限于收入不平等，它们还延伸到医疗保健、教育、社会安全网等公共设施，这尤其成问题。<sup>1</sup>

2. 《2030年可持续发展议程》和《巴黎协定》为发展(包括消除贫困、与不平等作斗争和应对气候变化)提供了蓝图。关于人人获得现代能源的可持续

\* ESCAP/75/L.1。

<sup>1</sup> 《亚洲及太平洋在〈2030年可持续发展议程〉时代的不平等》(联合国出版物，出售品编号：E.18.II.F.13)。

发展目标 7 在这方面尤其具有相关性，因为能源是许多发展效益的先导，而且它对于实现其他可持续发展目标至关重要。可靠获得能源服务是促进实现教育、医疗保健、通信、交通和经济生产力的关键。本文件以掉队风险最大的人群为重点，重点讨论目标 7 的两个要素：全面普及电力服务和全面普及清洁烹饪燃料。

3. 本文件根据现有各项研究中的证据，评估电力供应和清洁烹饪燃料对于改善社会福利和应对不平等的重要性。根据这一证据，它还就能源普及政策和方案编制的设计、实施和筹资提出建议，以加强社会福利和应对不平等。

## 二. 电力供应：实现全面普及以改善社会的证据和经验教训

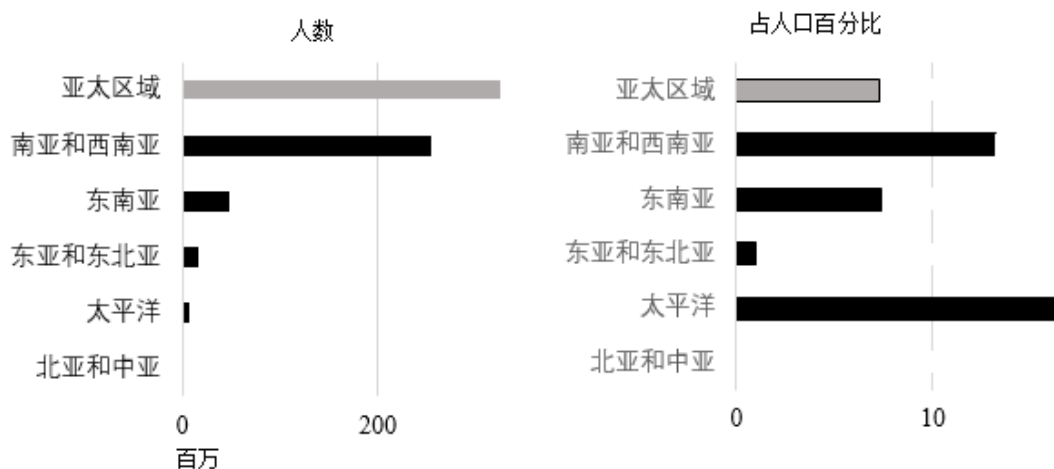
### A. 现状和趋势

4. 虽然没有国际通用的定义，但国际能源署将家庭电力供应定义为“最初获得足够电力来为一组基本的能源服务提供动力——至少是几个灯泡、作业照明(例如手电筒)、电话充电和收音机——服务水平能够随着时间的推移而提高。”<sup>2</sup> 根据这一定义，截至 2016 年，亚洲及太平洋经济社会委员会(亚太经社会)的数据和分析表明，亚太区域 7%的人口(3.25 亿人)无法获得基本电力服务。

5. 目前的能源获取缺口主要集中在南亚和西南亚、东南亚和太平洋地区。正如图一所示，南亚和西南亚有 2.55 亿人用不上电，占该次区域人口的 13%。在东南亚，有 4 800 万人(占人口的 7%)用不上电。在太平洋地区，有 700 万人用不上电，几乎占人口的 17%。东亚和东北亚次区域接近全面普及水平，仅 1%的人口(1 600 万人)没有用上电。虽然北亚和中亚实现了电力全面普及，但仍然存在可靠性的问题，一些国家频繁出现停电现象。

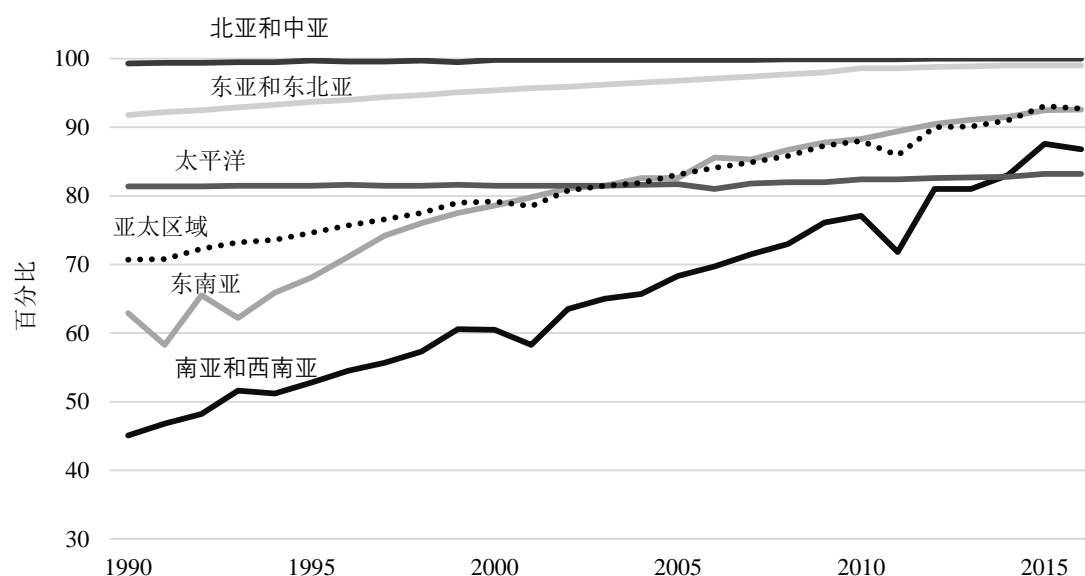
图一

按次区域分列的亚洲及太平洋用不上电的人口情况



<sup>2</sup> 国际能源署，《世界能源展望 2018》(巴黎，2018 年)。

图二  
按次区域分列用得上电的人口百分比的进展情况



6. 本区域在应对电力普及方面正在稳步前进；然而，需要加大行动力度来缩小差距。正如图二所示，从 1990 年至 2016 年，整个亚太区域的能源普及情况增加了 20 多个百分点（从 72% 增至 93%），表明即使人口增长，但仍出现巨大改善。根据当前政策对未来进展的估计表明，到 2030 年本区域将有<sup>3</sup> 98.7% 的人口获取能源。虽然实现显著改善，但仍有 6 600 多万人用不上电。近年来，一些国家（包括印度和孟加拉国）的进展尤其显著，在这些国家中由政府主导的方案帮助许多村庄通电。<sup>4、5</sup> 尽管出现了这种积极的趋势，但同时收入不平等的加剧使得那些用不上电的人们更加落后。虽然电网扩建推动的早期进展进步迅速，但要覆盖地处偏远且缺乏基础设施的人群，要花费更多时间和成本。

7. 尽管供电通常被视为二元变量，但这种衡量方式是不够的，因为它没有反映供电质量方面的细微差别。在某些情况下，当仅一小部分人用得上电时，或者当虽然可以用电但对许多家庭来说由于过于昂贵而负担不起时，整个村庄可能仍被列为通电村庄。在许多国家中由于频繁断电，服务是不可靠的，或者它仅限于支持照明等最基本的必需品。世界银行提出的多级框架没有将能源普及视为一个二元变量，<sup>6</sup> 而是提供一个更细致的供电质量衡量标

<sup>3</sup> 亚太经社会，“1990-2016 年亚洲及太平洋用得上电的人口百分比”，亚太能源门户网站。可查阅：[https://asiapacificenergy.org/#main/lang/en/graph/1/type/0/sort/0/time/\[1990,2016\]/indicator/\[4128:2554\]/geo/\[SSWA,NOCA,PACI,SOEA,ENEA\]/legend/1/inspect/0](https://asiapacificenergy.org/#main/lang/en/graph/1/type/0/sort/0/time/[1990,2016]/indicator/[4128:2554]/geo/[SSWA,NOCA,PACI,SOEA,ENEA]/legend/1/inspect/0)（于 2019 年 3 月 14 日访问）。

<sup>4</sup> “印度将在 1 月底前普及家庭电气化”，《经济时报》（孟买），2019 年 1 月 20 日。

<sup>5</sup> 《总理：我们将照亮每一个家庭》，《达卡论坛报》，2019 年 2 月 6 日。

<sup>6</sup> 世界银行，《超越连接，重新界定能源普及——概念化报告》（华盛顿特区，2015 年）。

准。多级框架考虑了可用电力的小时数、是否负担得起以及各个家庭可以操作的电器数。更好地了解服务质量对于促进有效用电以促进社会福利至关重要。<sup>7</sup> 由于数据的局限性，本报告经常提及二元能源普及框架，但探讨了在有可用数据的情况下能源普及质量的细微差别。

## B. 关于电力供应影响的证据

8. 尽管大幅介绍了关于电力普及的社会经济效益，但几乎没有对现实生活影响的严谨证据。许多研究比较了用上电与没有用上电的人们的结果，但是没有考虑到这些群体之间的其他差异。用得上电的人口往往更加富裕，因此积极的结果不能仅仅归因于电力供应。其他研究审查了电气化前后的社会经济成果，但没有考虑其他因素，例如宏观经济因素或相伴随的基础设施发展，这些因素可能有助于实现任何看得见摸得着的改善。影响评价是一种特定类型的分析，通过使用与事实相反的情形来解决这些问题，从而对于在没有任何方案的情况下可能产生的结果进行估计。这些研究不仅仅是描述和测量影响；它们试图了解该方案在产生这些影响方面的作用。通过采用一系列方法，影响评价可以确定因果属性，并确定和量化具体方案的好处。本文件侧重于影响评价的量化结果，以确定能源普及所展示出来的对现实生活的影响。

9. 根据对孟加拉国、柬埔寨、印度和越南影响评价的审查，本报告发现，在许多情况下，电力供应方案增加了收入，改善了中小学教育，实现了减贫。虽然电力供应改善了所有家庭的社会福利，但确保公平分配福利需要有针对性的方案编制。这些结果与发展文献一致，并在表 1 中加以总结。联合国开发计划署(开发署)的研究表明，随着家庭使用更多电器和更强功率的电力，它们的社会经济效益逐步增加。<sup>8</sup>

### 1. 经济影响

10. 一项对全球范围 50 项或者引进电力或者改善电力的政策和方案的严谨影响评价的研究发现，在所有其他因素保持不变的情况下，电气化方案平均增加约 30% 的收入，约 25% 的就业。<sup>9</sup> 然而，具体的影响因研究和国情的不同而差异很大。

11. 在家庭一级以及地方的中小型企业收入都有所提高。证据表明，这是通过四个主要途径实现的。第一，电灯可以增加生产时间。<sup>10</sup> 第二，拥有收音机、电视和移动电话的家庭可以获得更好的经济机会，例如就业和创业机会以及获取有关价格的信息。第三，家庭和公司可以于投资电气设备，以支持创收活动，例如投资于农业机械或设备以促进创业活动。第四，根据方案和

<sup>7</sup> 亚太经社会，《亚洲及太平洋的机会不平等：清洁能源》(ST/ESCAP/2818)。

<sup>8</sup> 开发署，“能源普及项目与可持续发展目标惠益”，开发署讨论文件(曼谷，2018 年)。

<sup>9</sup> Raul Jiminez 著，《农村电气化的发展效应》，《政策简报》，第 261 期(华盛顿特区，泛美开发银行，2017 年)。

<sup>10</sup> 世界银行，《撒哈拉以南非洲的性别、时间使用和贫困问题》(华盛顿特区，2006 年)。

背景，电气化可以减少煤油等更昂贵燃料的支出。<sup>11</sup> 2018 年，开发署发现，随着家庭获得更好的电力供应和使用更多电器，经济效益继续逐步改善。经济活动的改善仅出现在有足够电力使用中功率电器的家庭(多层框架中的第三层)。随着家庭使用高功率和极高功率的电器(第 4 层和第 5 层)，这些好处进一步增加。

表 1  
选定国家的电力供应影响评价

国家	影响			
	收入	教育	不平等	贫困
孟加拉国 <sup>a</sup>	家庭收入增长 21% <sup>†</sup>	女童：每天额外学习 12 分钟， <sup>†</sup> 增加 2 个月的就学时间 <sup>†</sup> 男童：每天额外学习 22 分钟， <sup>†</sup> 增加 3 个月的就学时间 <sup>†</sup>	富裕家庭比贫穷家庭从电气化中受益更多	贫困率每年减少 1.5 个百分点 <sup>†</sup>
柬埔寨 <sup>b</sup>	每日人均消费量增长 16.6% <sup>†</sup>	入学总时间增加 8.5 个月， <sup>†</sup> 入学人数增长 7% <sup>†</sup>	富裕家庭比贫穷家庭从电气化中受益更多	-
印度 <sup>c</sup>	家庭收入增长 38.6% <sup>†</sup>	女童：入学的可能性增长 7.4%， <sup>†</sup> 增加 6 个月的就学时间 <sup>†</sup> 男童：入学的可能性增长 6%， <sup>†</sup> 上学时间增加 3.6 个月 <sup>†</sup>	富裕家庭比贫穷家庭从电气化中受益更多	贫困率总体减少了 13 个百分点 <sup>†</sup>
越南 <sup>d</sup>	家庭收入增长 28% <sup>†</sup>	女童：入学的可能性增长 9 个百分点， <sup>†</sup> 总体就学时间没有变化 男童：入学的可能性增长 6.3 个百分点， <sup>†</sup> 就学时间增加 1.4 个月 <sup>†</sup>	富裕家庭比贫穷家庭从电气化中受益更多	-
总体趋势	↑	↑	↑	↓

<sup>a</sup> Shahidur R. Khandker、Douglas F. Barnes 和 Hussain A. Samad 著，《孟加拉国农村电气化的福利影响》，《能源杂志》，第 33 卷，第 1 期(2012 年)。

<sup>b</sup> Chan Hang Saing 著：“柬埔寨农村电气化：它能改善家庭福利吗？”《牛津发展研究》，第 46 卷，第 2 期(2017 年 6 月)。

<sup>c</sup> Shahidur R. Khandker、Douglas F. Barnes 和 Hussain A. Samad 著，“谁从农村电气化中受益最大？- 印度的证据”，《政策研究工作文件》，第 6095 号，(华盛顿特区，世界银行，2012 年)。

<sup>d</sup> Shahidur Khandker、Douglas F. Barnes 和 Hussain A. Samad 著，“农村电气化的福利影响：来自越南的专家小组数据分析”，《经济发展和文化变革》，第 61 卷，第 3 期(2013 年 4 月)。

<sup>11</sup> Shahidur R. Khandker、Douglas F. Barnes 和 Hussain A. Samad 著，“农村电气化的福利影响：来自越南的专家小组数据分析”，《经济发展和文化变革》，第 61 卷，第 3 期(2013 年 4 月)。

12. 孟加拉国、柬埔寨、印度和越南的影响评价均认为农村电气化方案可以为经济发展提供具有统计意义的改善<sup>†</sup>（详见表 1）。Saing 2017 年在柬埔寨进行的研究发现，农村电气化使每日人均消费（衡量收入的一个很好的间接指标）增长 16.6%，<sup>†</sup> 其他国家的研究显示，家庭收入增加了 21%至 38.6%不等。有趣的是，Khandker 2012 年在印度的研究发现，收入增加主要是由于非农业收入增加。该研究还发现，妇女的劳工供应增长了 17%，而相比之下男性增长了 1.5%，这可能是因为妇女花在收集生物质燃料上的时间减少了。<sup>†</sup> 劳工供应中妇女人数的大幅增长表明，电气化确实可以为妇女腾出时间参与创收活动，从而支持性别平等和增强妇女权能。

## 2. 教育影响

13. 关于教育，电力通过两个主要途径产生惠益。第一，电灯使孩子们得以增加在晚上的学习时间。第二，生产率的提高可能会减少孩子们原本用于帮助父母做家务或其他活动的时间。

14. 通过研究亚洲的案例，所有四项研究都发现农村电气化显著改善了教育成果，但变化幅度很小。在表 1 所述的各项研究中，由于电气化，入学率的可能性增长了 6%至 9%，而总体就学时间增加了 1.5 至 8.5 个月。有趣的是，柬埔寨和孟加拉国的研究发现，农村电气化对男童的好处多于女童，而印度的研究发现，女童与男童相比获益更多；有趣的是，Khandker 2013 年在越南的研究发现，家中没有供电、但生活在供电社区的女童，几乎可以多上一整年学。这表明向邻居和公共设施供电对未通电的家庭产生了积极的溢出效应。可能需要进行更多的研究，以审查如何最大限度地提高这些教育福利，并确保它们为女童赋权。

## 3. 不平等

15. 关于不平等，有三个主要关切。第一，在哪里推行农村电气化的决定往往偏向于要么拥有更大的政治发言权要么拥有更美好经济前景的更加富裕的社区。例如，Saing 2017 年在柬埔寨进行的研究发现，国家电气化战略有利于经济发展前景最有希望的地区，这些地区多为收入较高的地区。类似地，电网扩建干预措施通常首先覆盖那些离电网最近的人们，尽管偏远地区的人们可能更需要电力。如果有更广阔的愿景来实现全面普及，这一优先排序框架本身并不存在问题，但是如果最贫穷的地区仍然没有电力供应，令人遗憾的是这些社区将进一步落后，几乎没有任何经济发展手段。第二个不平等问题是，一旦某个村庄通电，最贫穷的家庭可能负担不起连网费来利用这项服务。值得庆幸的是，有一些证据表明，电气化社区的家庭可能受益于社区设施，例如经改善的学校和医院、公共路灯或邻居家中的设施。第三个不平等问题是，拥有灯具、收音机、移动电话、电视、冰箱、烹饪器具或风扇等更好电器的家庭，往往比没有电器的家庭受益更多。这些家庭自然而然地能够更好地利用能源服务，从而可能为创收活动提供支持。无力购买和操作这么多电器的家庭则从电气化中获益较少。

---

<sup>†</sup> 统计显著性至少在 90%置信区域间水平上。

16. 如表 1 所示，所有四项影响评价都认为，农村电气化使富裕家庭较之贫困家庭受益更多。这些研究采用按收入分位数作为基线对收入收益进行分类的方法。因此，研究发现高收入分位数的家庭比低收入分位数的家庭受益更多。例如，根据 Khandker 2012 年在孟加拉国的研究，在最高收入分位数(第 85 百分位)中，电气化对家庭收入的影响几乎是最低收入分位数(第 15 百分位)的两倍。有意思的是，在越南的研究发现，尽管富裕家庭从家庭供电中受益更多，但贫穷家庭却从社区一级的供电中受益更多。这表明溢出效应在贫困人口中更为明显。

17. Khandker 等人 2012 年对孟加拉国和印度的研究中也审查了贫困问题，发现孟加拉国农村电气化每年减贫 1.5 个百分点，在印度共计减贫 13 个百分点。

18. 总之，研究表明，农村电气化显著提高了家庭收入。尽管在各个层面都有所改善，但富裕家庭往往比贫穷家庭受益更多，这可能是因为他们能够购买更多的电力和使用更多的电器。农村电气化也使小学和中学教育受益颇丰，尽管规模不大。在某些情况下，其对男童和女童的影响各不相同。

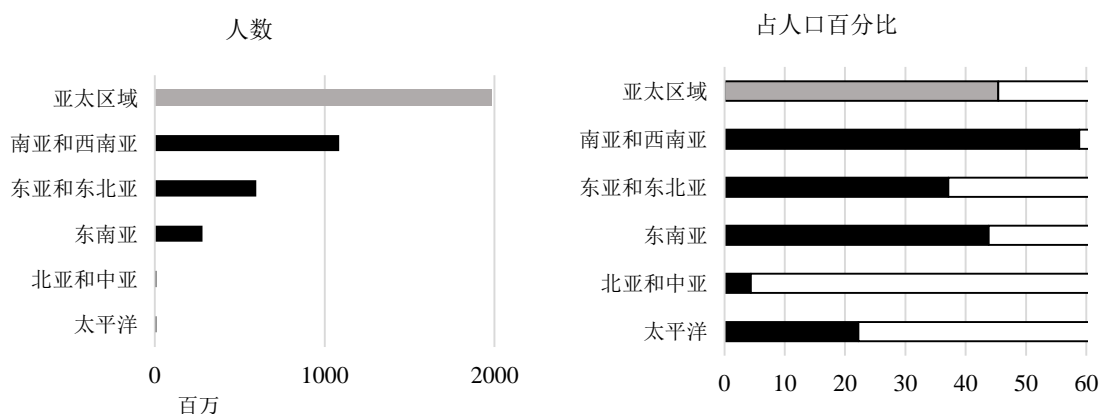
### 三. 清洁烹饪：推广清洁烹饪促进社会利益的证据和经验教训

#### A. 现状和趋势

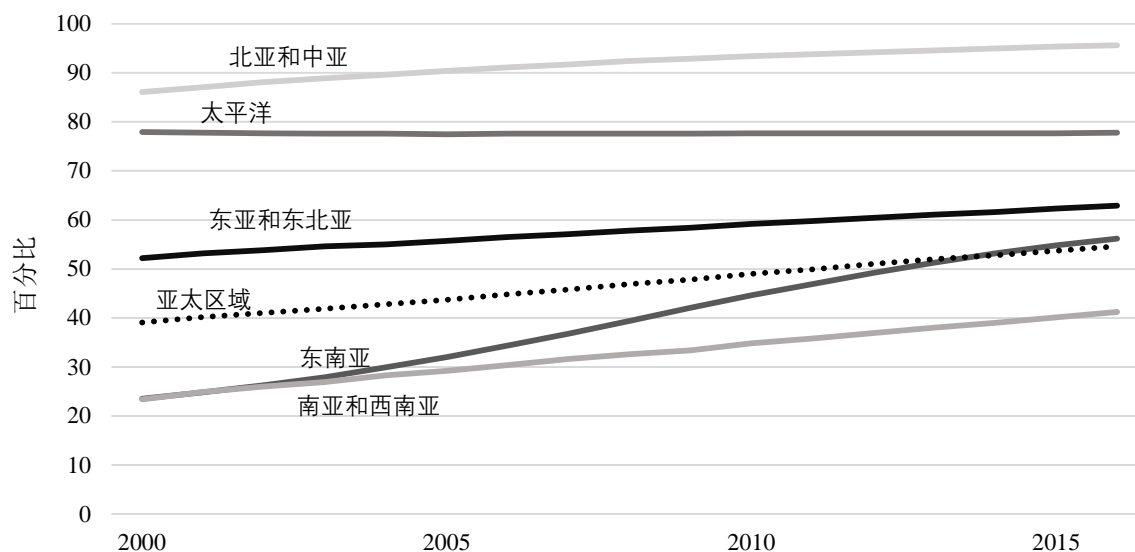
19. 尽管实现普及电力供应仍然是一项挑战，但改善清洁烹饪燃料的获得却更加困难。目前，亚太区域 45.4%的人口、即大约 20 亿人未用上清洁烹饪方式，并且使用对健康和环境产生不利影响的不洁燃料和技术。中国和印度总共约有 14 亿人未用上清洁的烹饪燃料，占本区域缺口的三分之二。如图三所示，所有次区域都面临清洁烹饪获取的缺口，从百分比(60%)和绝对人数(超过 10 亿人)来看，南亚和西南亚的缺口最大。东亚和东北亚共有 6.05 亿人、37%的人口未用上清洁烹饪方式，是人数第二多的次区域。在东南亚，2.87 亿人或 45%的人口未用上清洁烹饪方式。在北亚和中亚，有 1 100 万人、即大约 5%的人口仍未用上清洁烹饪方式。最后，尽管太平洋地区只有 900 万人未用上清洁烹饪方式，但是却占到人口的 22%。

图三

#### 按次区域分列亚洲及太平洋未用上清洁烹饪方式的人口



图四  
按次区域分列的获得清洁烹饪的人口百分比进展情况



20. 正如图四所示，在 2000 年至 2016 年的 16 年多的时间里，亚太区域清洁烹饪的普及率从 39.1% 增至 54.6%。这一进展不足以根据目标 7 到 2030 年实现全面普及。对未来进展情况的估计预测，根据目前的政策，到 2030 年本区域将有 67.7% 的人口获得清洁烹饪。<sup>12</sup> 需要采取果断的政策行动来实现全面普及。

## B. 关于清洁烹饪影响的证据

21. 在全球范围内，使用煤油、煤或生物质（例如木材、粪便和农业残留物）作为燃料的明火或简易炉灶烹饪，每年导致约 400 万人过早死亡。效率低下的烹饪方法和随之而来的污染对健康产生负面影响，包括肺炎、中风、缺血性心脏病、慢性阻塞性肺病和肺癌。由于在许多国家中妇女主要负责烹饪，因此她们面临的风险尤其高。由于室内空气污染几乎使儿童患肺炎的风险增长一倍，因此儿童也面临高风险。<sup>13</sup>

22. 收集燃料也带来严峻挑战。它耗费大量时间，特别是对于作为主要采集者的妇女和儿童来说更是这样。这限制了他们本可以用于创收和教育等其他的生产性活动的时间。运送木材等沉重燃料会增加肌肉骨骼损伤的风险。在不太安全的环境中，燃料采集者可能会面临受伤或暴力的风险。<sup>14</sup>

<sup>12</sup> 亚太经社会，“2000-2016 年亚洲及太平洋获得清洁烹饪的人口百分比”，亚太能源门户网站。可查阅：[https://asiapacificenergy.org/#main/lang/en/graph/1/type/0/sort/0/time/\[2000,2016\]/indicator/\[5069:2554\]/geo/\[SSWA,NOCA,PACI,SOEA,ENEALegend/1/inspect/0](https://asiapacificenergy.org/#main/lang/en/graph/1/type/0/sort/0/time/[2000,2016]/indicator/[5069:2554]/geo/[SSWA,NOCA,PACI,SOEA,ENEALegend/1/inspect/0) (于 2019 年 3 月 14 日访问)。

<sup>13</sup> 世界卫生组织，“室内空气污染与健康事实清单”，2018 年 5 月 8 日。

<sup>14</sup> Rema Hanna, Esther Duflo 和 Michael Greenstone 著，《浓烟增多：家庭行为对于改良炉灶长期影响的影响》，《美国经济评论：经济政策》，第 8 卷，第 1 期（2016 年 2 月）。



23. 与电力普及非常相似的是，清洁烹饪的获取与其他重要的可持续发展目标密切相关，即关于确保健康的生活方式和促进福祉的目标 3、关于增强妇女和女童权能的目标 5、关于应对气候变化的目标 13 和关于可持续管理森林和制止土地退化的目标 15。表 2 详尽显示了这些相互联系及其途径。

表 2

**与清洁烹饪方案具有特别相关性的可持续发展目标**

可持续发展目标	相关具体目标
3 健康和福祉	降低 5 岁以下儿童死亡率 减少由于空气污染导致的患病和过早死亡人数
5 增强妇女和女童的权能	改善扶持性技术的可及性
7 人人获得可靠、高效和现代能源	负担得起的、可靠的现代能源
13 应对气候变化	将应对气候变化的举措纳入国家政策
15 可持续管理森林和制止土地退化	减少毁林 减少土地退化和荒漠化

**资料来源：**Joshua Rosenthal 等著，《清洁烹饪与可持续发展目标：指导能源干预措施以促进健康和环境目标的综合分析做法》，《能源促进可持续发展》，第 42 卷(2018 年 2 月)。

24. 烹饪是一种文化体验，深深植根于传统和地方行为。改变烹饪做法可能具有挑战性，并且为了取得成功，政策和方案应考虑到地方习俗。清洁烹饪比农村电气化需要更大程度的行为改变；因此，包容性的进程往往会取得更大的成功。

25. 用于缩小清洁烹饪差距的一些技术包括电炉、沼气池、液化石油气灶和改良炉灶。本文件审查了其中一些技术的利弊，包括在影响评价的基础上它们展示的对社会福祉的影响。

26. 很少有关于清洁烹饪解决方案在真实生活的环境中的明显影响的经验证据，估计其结果通常基于实验室的结果或理论条件，无法在实地复制。此外，很少作出协调的国家努力实施全面的清洁烹饪战略。尽管本区域许多国家都制定电力普及、可再生能源、能效和碳排放的目标，但很少有国家制定了清洁烹饪的目标。清洁烹饪举措通常在项目层面实施，由捐助机构提供资金，但缺乏与更大规模的国家计划间的协调。<sup>15</sup> 然而，近年来也有一些例

<sup>15</sup> 《亚洲及太平洋实施〈2030 年议程〉的能源转型途径：2018 年能源促进可持续发展区域趋势报告》(联合国出版物，出售品编号：E.18.II.F.14)。

外，即在印度和印度尼西亚，其政府实施了大规模的液化石油气项目，以提供清洁烹饪解决方案。

27. 现有文献包括对改良炉灶的许多影响评价，少数涉及液化石油气干预措施和沼气池，很少是关于电力烹饪的。最经常审查的结果包括健康结果、成本结果和燃料使用结果。许多评价还评估了对更清洁烹饪选项的采纳和使用，因为采纳往往是最大的挑战。以下提供来自评价和定性研究的信息以审查这些技术中每项技术的功效。

## 1. 电炉

28. 农村地区很少用电烹饪，因为它几乎总是过于昂贵，特别是在可以免费采集生物质的情况下。电炉或电饭锅等电器也可能贵得令人却步。在经常停电的地区，电力烹饪可能是不可行的，如果连接不良它甚至可能是危险的。在文化上，许多人认为用木头或木炭烹饪的食物味道更好。一些社区出于精神原因而反对电力烹饪。<sup>16</sup>

## 2. 改良炉灶

29. 近年来，捐助机构和实施者广泛推广改良炉灶，主要是由于它们模仿传统炉灶的烹饪风格。它们使用木材这一同样的燃料，但是效率更高，污染更少。<sup>17</sup> 尽管改进的炉灶从环境角度受到批评，但它们易于应用，并为其他方法难以覆盖的偏远地区提供了一个潜在的临时解决方案。Hanna 等人在 2016 年指出，关于改良炉灶对健康和社会福利的实际影响几乎没有严谨的证据，但令人遗憾的是，基于实验室类似环境的检测无法在实地复制，其有效性往往被夸大了。

30. 评价表明，改良的炉灶对健康的影响往往比预期的要小得多。例如，Rosenthal 等人 2018 年的研究发现，分发改良炉灶最初减少了浓烟的吸入，但两年后就没有什么好处了，从长远来看，健康或室内空气质量并没有明显改善。Hanna 等人在 2016 年指出，这是因为改良后的炉灶容易损坏，需要维护，而且它们还需要在烹饪技巧方面改变行为。许多家庭一开始使用改良炉灶并不多，并且随着时间的推移使用量进一步下降，这是因为家庭未能进行维持炉灶运转所需的维修投资。同样，所研究的其他干预措施也未能实现所建议的细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)水平的降低。<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> 世界银行，《农村电气化的福利影响：成本与收益的重新评估》(华盛顿特区，2008 年)。

<sup>17</sup> Joshua Rosenthal 等著，“清洁烹饪与可持续发展目标：指导能源干预措施实现健康和环境目标的综合分析方法”，《能源促进可持续发展》，第 42 卷(2018 年 2 月)。

<sup>18</sup> Ther W. Aung 等著，《印度农村来自经碳金融审批灶具干预措施的健康和气候相关污染物浓度》，《环境科学与技术》，第 50 卷，第 13 期(2016 年 7 月 5 日)。

31. 然而，有一些证据表明，如果辅之以对受益者培训、免费维修和持续提供支持，以确保正确的使用和维护，改良炉灶的干预措施可能是有益的。<sup>19</sup> Rosenthal 等人在 2018 年的研究指出，鉴于其成本很高，此种支助水平在方案中并不具有代表性，也可能不是最具成本效益的选择。

### 3. 沼气池

32. 沼气池是一个很好的清洁烹饪选项。根据《亚洲及太平洋实现〈2030 年议程〉能源转型途径》，它们在操作和提供农业协同效应方面相对廉价。沼气池产生生物泥浆，这是一种可以用作有机肥的副产品。沼气池的主要局限性是它们需要经常有牛或家禽来到现场。此外，由于一些社区认为用沼气做饭是不干净的，它还面临文化阻力。在畜牧业很普遍的地区，沼气池可能非常有益，而且提高认识运动可有助于推广其使用。沼气长期以来一直在中国和印度推广，最近在孟加拉国、柬埔寨、印度尼西亚、尼泊尔、巴基斯坦和越南也在推广。

33. 东爪哇的一项影响评价发现，沼气池的所有者购买木柴的可能性减少了 9–14 个百分点(尽管这不具有统计学意义)，购买液化石油气的可能性降低了 55 个百分点。<sup>20</sup> 沼气池的所有者每月能源支出总计减少相当于 3–5 美元，他们自己也报告说室内空气污染有所减少。采集木柴所花费的时间每周减少 4 小时，这可能会使他们腾出时间用于创收活动。其他研究同样发现沼气池可以减少能源支出和木柴消耗。<sup>21</sup> 一个障碍在于，与改良的炉灶一样，沼气池也需要维护，而且很难建造，容易损坏。然而，与改良的炉灶不同的是，拥有沼气池的家庭表示沼气是他们的主要烹饪燃料。这表明，在沼气具有技术可行性的地方，采用沼气可能更有前途。

### 4. 液化石油气

34. 根据 Rosenthal 等人 2018 年关于清洁烹饪的研究，人们越来越一致地认为液化石油气是改善健康和减缓气候变化的优选。拉丁美洲很多地区已转为采用液化石油气和天然气进行烹饪，而亚洲及太平洋和非洲的少数国家已在农村地区采用这些更清洁的烹饪燃料。主要的障碍在于缺乏基础设施和运输来实现正常的分销渠道。根据印度的一项研究，液化石油气受到农村社区的赞赏。它的应用率很高，在改善健康、减少排放和当地空气污染方面有很大潜力。然而，用户确实进行了燃料堆积；他们同时使用各种烹饪燃料。例如，许多用户建议他们使用液化石油气准备泡茶和点心，但使用不可持续的

<sup>19</sup> Tone Smith-Silvertsen 等著，“减少室内空气污染对妇女呼吸道症状和肺功能的影响：呼吸移植试验，危地马拉”，《美国流行病学杂志》，第 170 卷，第 2 期(2009 年 7 月 15 日)。

<sup>20</sup> Arjun S Bedi, Robert Sparrow 和 Luca Tasciotti 著，《东爪哇家庭沼气计划对能源使用和支出的影响》，《能源经济学》，第 68 卷(2017 年 10 月)。

<sup>21</sup> Arjun S Bedi, Lorenzo Pellegrini 和 Luca Tasciotti 著，“卢旺达沼气项目对能源支出和燃料使用的影响”，《世界发展》第 67 期(2015 年)。

生物质和传统炉灶做饭，这需要更多的燃料。<sup>22</sup> 因为液化石油气受到大众欢迎，如果有可能克服运输和负担能力方面的障碍，液化石油气的采用率可能会很高。然而，解决燃料堆积问题需要有针对性的解决方案。

35. 研究中的一项关键结论是，采用液化石油气的最重要决定因素之一是其他烹饪燃料的相对成本。当煤油或木柴价格下降时，家庭更有可能用它们来补充甚至完全替代更清洁的选择。Bedi 等人 2017 年的研究指出，燃料堆积是普遍的做法，这是因为即使在采用液化石油气或沼气等新技术的情况下，很少有家庭会完全停止使用不太可持续的方法。Hanna 等人在 2016 年表示，生物质通常是通过既收集又购买的方式获得的。使用更清洁的燃料可以腾出宝贵的时间，对妇女来说更是这样，从而为创收活动腾出更多时间。如果低估妇女时间的价值，家庭可能会错失经济发展的宝贵机会。在这方面，将清洁烹饪解决方案与妇女创业方案编制相结合，有助于提高对这一尚未实现潜力的认识，并鼓励使用更清洁的烹饪技术。

36. 根据 Rosenthal 等人 2018 年的证据，当清洁烹饪方案侧重于液化石油气、电力、沼气或乙醇等清洁燃料时，健康成效和环境影响最有可能得以改善。这种模式被总结为“让人们用得上清洁能源，而不是试图让可用的能源更清洁”。<sup>23</sup> 也就是说，社区的最佳技术还将取决于当地可用的资源以及社会和文化背景。正如 Gould 和 Urpelainen 在 2018 年以及 Thoday 等人 2018 年所述，最近推广液化石油气的举措，包括在印度和印度尼西亚开展的大规模宣传运动，是很有希望的。<sup>24</sup> 然而，Gould 和 Urpelainen 在 2018 年进一步指出，基础设施和运输方面的局限性使得液化石油气在某些地区具有挑战性。尽管燃料堆积是普遍的习俗，但有证据表明，家庭对液化石油气灶满意度很高，并继续使用它们。在技术可行的情况下，沼气池也有很高的采用率。初步证据表明，液化石油气和沼气实际上都比改良炉灶更加清洁。虽然改良炉灶干预措施在实验室环境中表现优良，但 Hanna 等人在 2016 年指出，由于使用者错误和广泛的维护要求，实际效果可能较差。

#### 四. 能源普及的筹资和规划：为可持续性和公平性重新分配资源

37. 为电力普及和清洁烹饪提供资金的最大挑战之一是，它们需要大量前期投资，而那些仍然用不上电的人们支付能力最低。由于供电是一种公共产品，通常有很高的固定成本，所以解决方案需要公共部门的供资。也就是说，私营部门往往更有能力找到最能满足特定社区需求的创新的、成本最低

<sup>22</sup> Carlos F. Gould 和 Johannes Urpelainen 著，“液化石油气作为清洁的烹饪燃料：在印度农村的采用、使用和影响”，《能源政策》，第 122 卷(2018 年 11 月)。

<sup>23</sup> Kirk R. Smith 和 Ambuj Sagar 著，“让清洁成为可能：逃离印度的楚拉陷阱”，《能源政策》，第 75 卷(2014 年 12 月)。

<sup>24</sup> Katharine Thoday 等著，“印度尼西亚从煤油到液化石油气的大规模转换方案：为未来清洁烹饪能源扩展提供的经验教训和建议”，《能源促进可持续发展》，第 46 卷(2018 年 10 月)。

的解决方案。各国政府、捐助方、私营部门、非政府组织和民间社会组织都可以在打通最后一英里中发挥宝贵的作用，而这些实体之间的良好协调将使影响最大化。

## A. 治理和规划

38. 国家能源规划战略经常采用自上而下的做法；然而，在某些情况下，自下而上的做法也是有益的。计划通常是历史记录制定的，因此过去被排除在供电规划之外的社区继续被排除在外。<sup>25</sup> 许多目前无法获得能源的人们生活在实行传统能源规划多年的国家。评估这些社区的真实需求并将其纳入国家规划将是实现全面普及的第一步。政策制定者可以进行基于调查的预测或终端用途建模，以考虑基层的需求。这需要大量数据，因此各国政府可以考虑将能源问题纳入人口普查和/或与收集能源数据的公司或非政府组织开展协作。

## B. 私营部门的参与

39. 根据 Odarno 等人 2017 年的研究，印度的一家公司开发了一种自下而上、需求驱动的做法，称之为生态系统分析，其目的在于扩大电力普及面。这一模型包括家庭调查、专题小组讨论和对社区成员的访谈，以开发定制的解决方案，如负担得起的现收现付的家用太阳能系统等，以及以太阳能为基础的缝纫机和净水技术等创新的电器。这表明创新的融资计划和自下而上的规划可以帮助决策者更好地解决穷人的能源需求问题。虽然私营部门往往更善于寻找有效、成本最低的解决方案，但提供最后一英里能源解决方案往往需要比其产出花钱更多，因此没有公共部门的资金或援助是不可能实现全面普及的。

## C. 为全面普及能源筹集资金

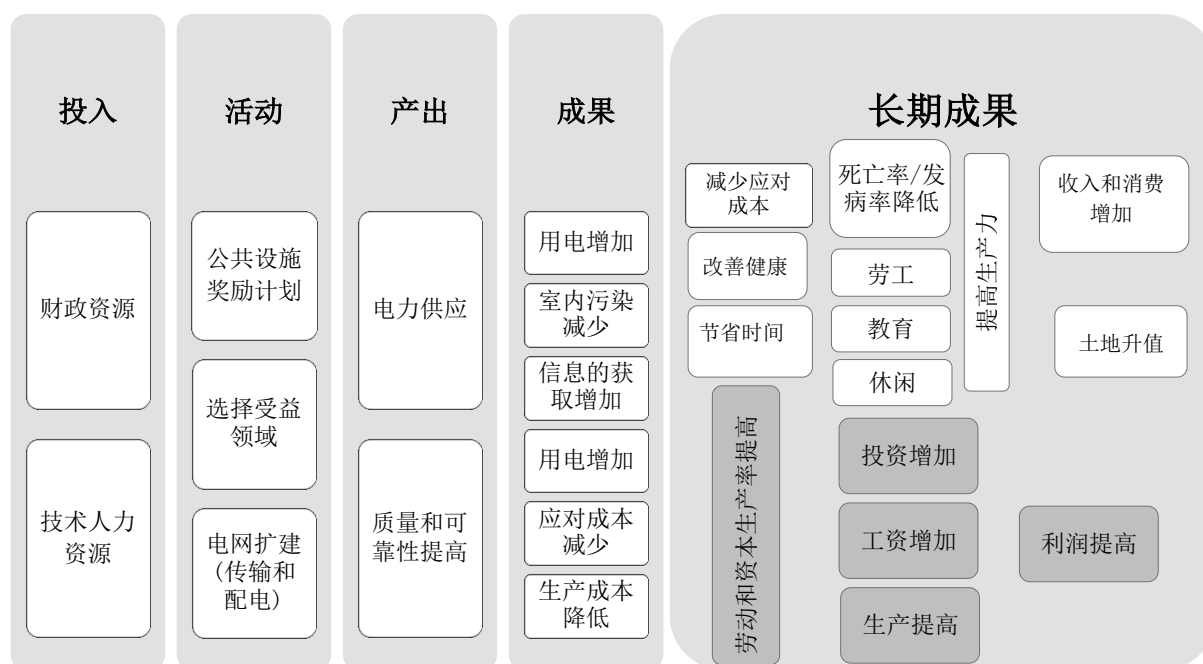
40. 许多政府要么向能源公司提供补贴，要么直接向消费者提供补贴，以扩大能源覆盖面，而且使能源负担得起。虽然补贴可能非常有效，但自下而上的规划和持续监测将有助于确保执行工作是切实有效的，并且补贴是渐进的而不是倒退的。研究表明，在某些情况下，补贴定得太低，无法惠及有需要的人，而在其他情况下，尽管政策适当，但受益者却遭受时断时续的服务和中介机构的勒索。<sup>26</sup> 更好地监测执行情况将有助于纠正这些问题。从发展的角度来看，正如本文重点指出的研究中所表明的那样，电力普及和清洁烹饪在收入、健康、教育和妇女赋权方面都有许多好处。

<sup>25</sup> Lily Odarno 等著，《扩大电力服务全民普及促进发展的战略》，工作文件（华盛顿特区，世界资源研究所，2017 年）。

<sup>26</sup> Ishmael Edjekumhene, Martin Bawa Amadu 和 Abeeku Brew-Hammond 著，“加纳的电力部门改革：不为人知的故事”（阿克拉，库马西技术与环境研究所，2001 年）；和 Abhishek Jain 等著，《各国获得清洁烹饪能源和电力情况调查》（新德里，能源、环境和水资源理事会，2015 年）。

41. 图五展示了普及能源的财政资源和技术人力资源如何最终带来长期效益的逻辑框架。通过更好地展示这些好处，电力规划者可以为发展援助找到有力依据，以进一步支持供资。政府和捐助方的资金对于小型电网和离网解决方案尤为重要。

图五  
从电力到发展的因果网络



资料来源: Raul Jiminez, 《农村电气化的发展效应》, 《政策简报》, 第 261 期 (华盛顿特区, 泛美开发银行, 2017 年)。

42. 根据《世界能源展望 2018》, 根据太阳能发电成本不断下降, 在许多领域实现电力普及的最廉价方式是借助可再生能源, 这可以用于小型电网和离网解决方案。然而, 这些解决方案需要更具创新性和针对性的筹资计划。公私伙伴关系可以汇集公共资源、发展利益和技术诀窍, 以实施更好的解决方案。

43. 在实现普及能源方面公私伙伴关系获得重视, 这是因为它们“有能力以比公共伙伴或私营伙伴独立运作更低的成本生产更高质量的服务”。<sup>27</sup> 孟加拉国的一家公司通过家用太阳能系统提供农村电力, 通过沼气池和改良炉灶提供清洁的烹饪解决方案。在最初的七年间, 这些举措主要由发展援助捐助方资助, 但自此之后, 90%的收入来自客户购买能源。导致其成功的部分原因是与包括非政府组织和民间社会组织在内的当地利益攸关方建立了伙伴关系, 以充分了解终端用户的需求。公司表明, 尽管最后一英里的问题确实需

<sup>27</sup> 亚太经社会, 《人人享有现代能源服务伙伴关系: 公私营可再生能源伙伴关系全球评估报告》(ST/ESCAP/2664)。

要一些公共资金，但精心计划的模型可以最大限度地降低成本，确保项目的长期可持续性，即使使用可再生能源也可以做到这一点。

44. 亚太经社会通过有利于穷人的公私伙伴关系倡议的创新做法，率先开展方案利用当地现成的可再生能源资源为农村贫困人口扩大获得能源服务的渠道。在印度尼西亚和尼泊尔启动的方案侧重于动员基层社区和来自私营部门的创新方案融资。

45. 使可再生能源负担得起是太平洋次区域的一个重要关切。在小岛屿发展中国家，鉴于需求低和人口稀少，扩大电网基础设施在财政上不可行，因此离网和微型电网解决方案至关重要。尽管居住在小岛屿的人口比例很高，但迄今为止对电力基础设施采取了集中做法，侧重于在几个主要城市建设大型电网。尽管政府补贴是激励离网和小型电网解决方案的宝贵工具，但目前能源补贴是面向帮助那些使用电网的人们获得更廉价的能源，而不是帮助那些用不上电的人们。<sup>28</sup> 此外，这些补贴中许多补贴都是对所有家庭以相同的比率提供的，不论其收入如何，这就意味着由于富裕家庭购买更多能源，它们比贫穷家庭受益更多。为了解决公平问题并逐步实现普及，政策制定者可考虑重组这些倒退的补贴，以惠及最需要的人们。

### C. 使能源负担得起

46. 除了提供能源之外，政策制定者还可以开展方案，使能源更加负担得起，例如为低收入家庭提供补贴或免费连接。能源效率也是降低穷人能源成本和促进可持续发展目标 7 的重要组成部分。尽管从长远来看，高效的电器通常能省钱，但前期费用对穷人来说往往过高。能源服务公司可以帮助确定错失的机会，并为低收入家庭提供贷款，以购买节能灯泡等电器，从而可以长期节省资金。

### D. 优先排序清洁烹饪技术

47. 《世界能源展望 2018》估计，在它们所审议的一半以上的情况中，最具成本效益的解决方案将是液化石油气，而且在其余情况下，改良炉灶将是最具成本效益的。考虑到改良炉灶需要昂贵的监测和维护以实现发展效益，液化石油气的商业理由可能更为充足。鉴于改良炉灶局限性的证据，沼气池可以在饲养许多牛的地区提供更好的选择，尽管适当实施改良炉灶方案可以提供强有力的临时解决方案。

48. 正如电力一样清洁烹饪解决方案可能获利不多，因此在早期采用过程中，来自政府和捐助方的资金很重要。例如，一项研究发现沼气池最终的投资回收期为 30 年，而技术使用寿命仅为 20 年。显然，对农村农民来说，这不是一项值得作出的投资。在这种情况下，受益者获得补贴和无息贷款，这将投资回收期缩短至仅 10 年，使其成为一项值得作出的投资。<sup>29</sup> 这表明，

<sup>28</sup> Matthew Dornan 著，“太平洋小岛屿发展中国家的电力供应：问题和挑战”，《可再生能源和可持续能源评论》，第 31 卷 (2014 年 3 月)。

<sup>29</sup> Bedi, Sparrow 和 Tasciotti 著，“东爪哇家庭沼气的影晌”。

通常需要来自政府或捐助机构的公共部门资金来有效分布清洁烹饪解决方案。理想的情况是，研发将逐渐降低这些技术成本，使其具有财务可持续性。

49. 可行性研究和成本效益分析是确定最佳清洁烹饪解决方案的关键工具。例如，改良炉灶的成本从 12.50 美元到 150 美元不等。<sup>30</sup> 进行成本效益分析以确定最高效的解决方案至关重要，特别是考虑到改良炉灶干预措施也需要成本高昂的后续行动以产生结果。

50. 近年来，例如在印度和印度尼西亚等国，开展了更多的由政府实施的清洁烹饪方案。2015 年，印度实施了一项被称为“放弃它”的运动，这项方案尤其具有创新性，该方案呼吁富裕家庭自愿放弃其液化石油气补贴，以便使贫困家庭获益。在实施该方案的第一年，约有 1 100 万液化石油气用户自愿放弃补贴，并使政府能够为生活在农村地区贫困线以下家庭中的 2 000 万妇女提供免费连接。<sup>31</sup> 这场运动的成功表明，尽管取消补贴在政治上可能不受欢迎，但政策制定者可以通过迎合人们帮助他人的愿望来推行创新计划。在印度尼西亚，2007 年至 2009 年开展的一个大型项目通过逐步取消煤油补贴和向家庭免费提供液化石油气钢瓶和设备，用液化石油气代替煤油作为烹饪燃料。该方案最终将使用的液化石油气灶数量从 300 万台增加到 4 300 万台。理想的解决方案取决于当地的观点和最受欢迎的内容。

## 五. 经社会在支持能源普及方面的作用

51. 为了确保亚洲及太平洋人人获得负担得起、可靠、可持续和现代的能源，亚太经社会在政府间进程、研究和能力建设方面就能源普及问题提供区域支持。

52. 经社会的工作重点如下：社会问题，包括性别和不平等；促进能源互联互通和知识共享的区域合作；全面的做法，审查可持续发展目标 7 与其他可持续发展目标之间的相互联系；后续跟进和审查实现目标 7 的进展情况。本节简要介绍亚太经社会为支持全面普及能源向成员国提供的一些服务。

53. 亚太经社会通过可持续发展目标 7 实现增强权能、包容和平等的工作受益于经社会的政府间结构，包括亚洲及太平洋能源论坛和能源委员会。为响应第二届亚太能源论坛《部长级宣言》，<sup>32</sup> 亚太经社会正在开发用于能源规划的国家专家可持续发展目标工具，这是一个帮助政策制定者评价能源政策选项、对不同情景建模并就最佳前进道路做出循证决策的工具。亚太经社会目前正与三个试点国家——孟加拉国、格鲁吉亚和印度尼西亚——开展合作，制定有助于为决策提供信息的国别预测。用于能源规划的国家专家可持

<sup>30</sup> Khandker, Barnes 和 Samad 著，“谁从农村电气化中受益最大？”；以及 Smith-Sivertsen 等著，“减少室内空气污染对女性呼吸系统症状的影响”。

<sup>31</sup> “总理纳伦德拉·莫迪启动 800 亿卢比的计划以便向穷人免费提供液化石油气连接”，《经济时报(孟买)》，2016 年 4 月 22 日，。

<sup>32</sup> ESCAP/74/27/Add.1，第 16 段。



续发展目标工具的独特性质之一是，它量化了影响能源需求和供应的可持续发展目标之间的相互联系。

## 六. 结论和政策建议

### A. 最大限度地发挥影响力和确保公平

54. 将电气化服务与其他便利设施、服务或改善公共设施的计划(例如信息和通信技术)捆绑在一起，会扩大影响力。电力普及带来的好处仅在于它所支持的设施。虽然电力对于学校和医院的运作至关重要，但提供服务并不能保证医疗保健和教育会得到改善。福利有时会因性别而产生不同的影响。在儿童中，可以采取有针对性的举措，确保女童的受益程度至少和男童一样，特别是在受教育方面。这可以采取媒体宣传的形式，以鼓励女童上学或采取让儿童留在学校上学的现金转账方案。同样，在家庭一级，为了提高经济生产率，可以向最贫困的家庭提供补贴家电或其他福利。

55. 保持和继续改善电能质量对于充分实现潜在效益至关重要。有证据表明，随着电能质量的提高，经济和社会效益继续不断提高。确保更高质量的电力对于充分释放潜在效益至关重要。

56. 根据证据和评价选择技术可有助于促进清洁烹饪技术的采用。证据表明，技术很少完全按照预期使用，清洁烹饪解决方案对现实生活的影响与预期结果相差很大。监测和研究农村烹饪燃料做法将有助于更好地为采用清洁烹饪的政策和方案提供信息。此外，深入分析对健康和收入的长期影响将有助于了解哪些类型的方案可能取得成功。

### B. 公平筹资渠道

57. 自下而上的能源普及规划可有助于满足掉队风险最大的人们的需求。自下而上的能源需求预测方法给予那些目前缺乏获取途径的社区发言权，并为政策制定者提供关于其需求的更充分的信息和数据。利用参与性进程辅之以有针对性的举措使妇女和边缘化群体参与进来，可有助于确保社会包容。支持自下而上规划的一个选项是将能源相关问题纳入人口普查调查。这有助于为政策决策提供信息，从而满足目前无法获得能源的社区的独特能源需求。

58. 为了增加在低收入人口中的普及，补贴可以直接用于惠及那些最需要的人们。目前的补贴往往是针对那些已经获得能源的人们，并且可能使那些使用更多能源的富人过多获益。向最需要的人们、特别是生活在交通不便的农村地区的人们提供补贴，将有助于全面普及。

59. 政府、捐助方、私营部门和民间社会组织之间的协作有助于最大限度地降低方案编制成本，同时最大限度地增加社会效益。基于电力普及和清洁烹饪对发展的明显效益，政府可以与捐助方、私营公司和实施者开展良好协作，寻求更好的解决办法。虽然各国政府最有能力激励必要的变革，使普及延伸到新的地区，但捐助方可以提供资金并且保护重要的发展利益，私营部门可以找到有效的最低成本解决方案，民间社会组织可以提供基层的意见，以确保方案取得成功。