联合国 ESCAP/81/14

经济及社会理事会

Distr.: General
4 February 2025
Chinese
Original: English

亚洲及太平洋经济社会委员会

第八十一届会议
2025 年 4 月 21 日至 25 日，曼谷
临时议程* 项目 5(e)
审查亚洲及太平洋《2030 年可持续发展议程》的执行情况以及与亚洲及太平洋经济社会委员会各下属机构相关的议题：能源

促进公正能源转型，支持可持续城市发展

秘书处的说明

摘要

持续的城市化是亚太区域能源消耗多于任何其他区域的原因之一。因此，促进公正的能源转型对于实现城市的可持续发展至关重要，而城市的可持续发展是亚洲及太平洋经济社会委员会成员和准成员面临的一项持续而复杂的多部门挑战。要实现这种转型，需要迅速转变用于供应能源的技术和系统，铺设智能电网，并改变行为。预计城市地区将大幅推高能源需求的增长，因此城市基础设施、建筑规范、交通规划以及水和废物管理方面的选择必须与国家可持续能源目标、可持续发展目标 7(经济适用的清洁能源)下的具体目标和《巴黎协定》保持一致。

在落实公正能源转型的过程中，各国政府需要制定政策和战略，在满足社区(包括弱势群体)需求与维持健康环境和强劲经济之间取得平衡。秘书处已为成员和准成员应对城市能源挑战提供了支持，包括制定城市一级可持续发展目标 7 路线图、国家制冷行动计划和无源冷却战略等。需要作出进一步努力并加强区域合作，以支持成员和准成员应对其面临的挑战。

* ESCAP/81/1。

请回收

一. 导言

1. 亚太区域目前正经历着前所未有的城市化时期，这种转型会对能源消耗、环境可持续性和社会经济发展产生重大影响。这是人类居住模式方面的一次前所未有的深刻转变。城市化的进程以及在基础设施、空间规划和技术方面所作的选择将锁定几十年的能源消耗和温室气体排放，并决定能源转型的速度和方向，将对本区域的可持续发展及其人口的福祉产生影响。

2. 在全球范围内，城市地区占世界人口的 56%(2023 年城市人口为 44 亿)，[1] 却占能源消耗的 60%至 80%，占温室气体排放的 75%。[2] 通过城市化将人类活动集中到较小的地区本质上与可持续的低碳发展并不矛盾。公寓等高密度的城市住区能够提高能源效率。公共交通和土地使用综合规划能够为减少城市地区的交通排放提供很大余地。城市密度的提高能够推动车辆或办公空间等资源共享所需的规模经济。因此，可持续城市化政策和框架能够带来很多机会，利用节能的建筑、交通和废物管理基础设施等合理城市规划建设低碳社会。

3. 在面临城市化趋势的同时，本区域还面临着日益增加的气候风险。城市居民发现自己已受到了这些影响。全球升温、海平面上升和极端天气事件的加剧已经产生了明显影响。

4. 要应对这些相互关联的挑战，就需要采取多元做法，优先重视减少城市能源需求，实现能源系统脱碳，同时确保社会各阶层获得公平成果。公正的能源转型—能够整合社会、经济和环境考量的转型—对于实现这种平衡至关重要。这种转型不仅需要提高能源效率和摆脱化石燃料，还需要确保能源技术和系统的变革能够促进城市范围内的包容性、复原力和创新。

5. 公平性和包容性是公正能源转型理念的核心。包括低收入家庭、妇女和土著社区在内的边缘化群体往往首当其冲承受着城市化带来的环境和社会经济挑战。必须确保通常受社会经济破坏和气候影响最严重的弱势群体在整个转型进程中得到保护和赋权。

6. 鉴于城市在能源消耗而非能源生产方面扮演着重要角色，因此需要通过提高能源使用、分配和储存的效率来找到城市清洁能源方面的很多解决方案。

7. 将城市发展战略与《巴黎协定》和《2030 年可持续发展议程》等全球框架保持一致对于确保亚太城市转型取得成功至关重要。在《巴黎协定》方面，要实现将全球气温升幅控制在工业化前水平以上 2°C 以内的目标，能源系统必须迅速实现深远转型。作为经济活动和创新的中心，城市地区具有引领这一转型的独特优势。通过采取优先重视可再生能源、能源效率和可持续城市规划的政策和做法，城市能够成为气候行动和可持续发展的典范。

8. 《2030 年议程》进一步强调了将社会、经济和环境目标纳入城市规划之中的重要性。可持续发展目标 7(经济适用的清洁能源)、目标 11(可持续城市和社区)和目标 13(气候行动)为亚太区域应对城市化的复杂挑战提供了框架和具体目

[1] 世界银行集团，《城市发展》，2023 年 4 月 3 日。

[2] 联合国，“可持续发展目标 11：使城市具有包容性、安全性、复原力和可持续性”。可查阅 www.un.org/sustainabledevelopment/cities/(2025 年 2 月 4 日查阅)。

标。通过促进政府、企业和民间社会之间的伙伴关系，能够将这些目标转化为可行动的战略，推进可持续而包容的城市未来。

9. 技术和创新在推动公正能源转型方面的作用怎么强调都不为过。可再生能源技术、储能系统和智能电网解决方案等领域的进步正在彻底改变能源的生产、分配和消耗方式。同样，利用人工智能和数据分析来优化能源使用和预测维护需求能够提高城市能源系统的效率和可靠性。

10. 稳健的治理框架和强大的机构能力同样十分重要。各级政府必须优先重视政策的一致性和协调性，以确保能源、城市和气候方面的政策保持一致。其中包括：树立雄心勃勃的可再生能源和能效目标；建立绩效标准和碳定价机制；并为可持续的做法提供激励。国际合作和知识共享在加快城市的可持续发展转型方面也能够发挥关键作用。

11. 筹资是公正能源转型的另一个关键组成部分。改造城市能源系统和基础设施所需的投资规模巨大，需要调动公共和私人两方面的资源。主题债券、公私伙伴关系和气候基金等创新型筹资机制有助于填补资金缺口，推动对清洁能源和可持续城市项目的投资。此外，国际金融机构和多边开发银行也能够提供技术援助和能力建设支持，确保投资得到有效利用。

12. 与城市可持续发展相结合的公正能源转型具有巨大的潜在效益。这样做能够加强气候适应力，带来经济机遇，改善公共卫生，并促进社会包容。通过城市发展与可持续能源相结合，将城市地区转变为创新、复原力和包容性中心，亚太区域就能够为更加可持续而公平的未来铺平道路。

二. 城市发展、能源转型和气候变化方面的区域趋势

13. 城市发展、能源转型和气候变化之间存在着深刻的相互联系。全球对可持续城市化的重视体现在 2016 年举行的、旨在推广包容的可持续城市的联合国住房与城市可持续发展会议(人居三)通过的《新城市议程》等框架中。[3] 这项议程与可持续发展目标密切相关。城市中心在推进可持续发展目标方面发挥着关键作用，尤其在减贫(目标 1)、获取现代清洁能源(目标 7)和气候行动(目标 13)方面。这些目标对于应对快速城市化地区能源转型带来的挑战至关重要，原因是城市处于人口增长、资源消耗和环境影响的前沿。

A. 城市化与能源转型

14. 城市地区是经济活动、创新和文化交流的中心，但也占全球温室气体排放量的一半以上。快速城市化加剧了对能源、交通和住房的需求。这种增长虽是经济发展的必要投入，却也对可持续性和公平性构成重大挑战。

15. 一个紧迫的问题是城市地区非正规住区的能源贫困。这些住区通常处于城市规划监管框架范围之外，从而加剧了电力、制冷和清洁烹饪等方面的能源不平等。要解决能源贫困问题，就需要采取综合做法，将可再生能源部署与城市

[3] 见 https://unhabitat.org/habitat-iii。

规划举措相结合。例如，清洁烹饪技术、微电网、屋顶太阳能电池板、无源冷却设计和节能住房能够大幅提高服务不足的城市地区的能源供应。

16. 交通是城市能源动态具有重要意义的另一个领域。各个区域的交通领域能源密度差异很大。本区域很多发展迅速的城市面临着严重的交通拥堵，[4] 不仅造成经济损失，而且导致过度的燃料消耗和温室气体排放。向电动车、大众公交解决方案、非机动出行和非机动化交通基础设施等低碳交通系统转型对于降低城市的能源密度至关重要。

B. 城市热岛效应

17. 在亚太区域的很多城市，城市热岛效应因热浪频率和严重程度的增加而加剧，导致人们更加依赖电力驱动的空调，反过来又增加了能源需求和温室气体排放。

18. 因此，城市复原力已成为气候适应战略的一个基石。具有复原力的城市基础设施必须采用气候智能型技术和做法。例如，绿色屋顶、透水路面和城市森林能够缓解城市热岛效应，减少建筑物能源需求，并加强水资源管理。与此同时，向节能建筑、太阳能和生物能等低碳能源系统转型能够减少城市排放，同时支持能源保障。然而，要实施这些解决方案，就需要稳健的治理框架、财政投资和社区参与。

C. 能源获取和气候脆弱性方面的区域差异

19. 能源获取、消耗和定价方面的区域差异凸显了能源转型负担的不平等。例如，印度的能源贫困[5] 率高于收入贫困率。在城市地区，28%的家庭遭遇能源贫困，而 20%的家庭面临收入贫困。[6] 这种经济压力在低收入家庭中更为明显，从而进一步加深了城市的不平等。相比之下，不丹和斯里兰卡等国的城市地区几乎实现了能源普及，显示了针对性政策和投资所具有的潜力。

20. 各区域的城市人口密度和人均能源使用量也有很大差异。高密度城市的人均能耗可能低于可比国家中很多无规划的城市中心。在节能公交和混合用途开发的支持下，紧凑的城市发展能够减少能源需求，提高可持续性。然而，要实现这一目标，就必须克服土地用途的冲突、非正规住区的存在以及基础设施的不足等挑战。

---

[4] 《2024 年亚洲及太平洋交通运输发展评估：向可持续交通解决方案转型》(联合国出版物，2024 年)。

[5] 能源贫困的定义是缺乏用于照明、烹饪、取暖以及为福祉和经济发展而从事的其他日常活动所需的充足、可靠而经济适用的能源(Brian Min 等人著，“Beyond access：1.18 billion in energy poverty despite rising electricity access”，世界银行博客，2024 年 6 月 12 日)。

[6] Luke Ravetto，“Addressing energy poverty in India”,博客，博根计划，2024 年 9 月 10 日。

D. 城市能源转型的社会层面

21. 城市地区的能源转型必须优先考虑社会公平，确保不让任何人掉队。弱势群体(包括低收入家庭、移民和非正规工人)往往错失能源转型带来的诸多好处。相关政策必须解决性别差异性、经济适用性、获取便利性和包容性问题，才能实现公正的能源转型。

22. 社区参与对于城市能源举措的成功至关重要。参与式规划进程能够增强居民塑造城市环境的能力，确保他们的需求得到满足，同时推动社会凝聚力和经济机遇。

三. 城市环境下用于实现公正能源转型的政策、技术和资金解决方案

A. 政策创新促进公正能源转型

23. 有效的政策框架对于城市发展与能源转型和气候目标保持一致从而促进城市可持续发展至关重要。将土地用途、交通和能源战略相结合的城市综合规划能够推动可持续发展。

24. 将可再生能源和节能纳入城市系统之中是一个重要的政策优先事项。城市能够通过政策规定新建筑必须低能耗，强制要求新建筑安装太阳能电池板，对节能电器提供奖励，并支持分散型能源系统。虽然大多数大型可再生能源项目可能位于城区之外，但是转废为能、漂浮太阳能和屋顶太阳能等技术在满足城市能源需求方面可以发挥作用。旨在减少能源需求并提高能效的措施在城市可持续发展转型过程中能够发挥关键作用。为了取得公平成果，必须确保各阶层人口都能享有清洁能源和必要能源服务，并积极参与决策进程。通过对建筑进行改造，使其更加节能(包括低收入家庭、公共建筑和学校)，就能够减少能源需求和费用，同时还能提供更加舒适的室内热环境。这样能够增进健康，提高生产力，并改善学习成果。这些举措不仅能够解决能源贫困问题，还能促进社会凝聚力和复原力。

25. 欧洲联盟公正转型机制下的领土公正转型计划是这方面的典范。这项举措的预算为 175 亿欧元，重点是支持严重依赖化石燃料的区域向绿色经济转型。[7] 其特点是强调地方参与、绿色就业机会以及公平性。该举措将社区和利益攸关方的投入纳入其中，目的是确保各项政策能够满足每个区域的独特需求，同时尽量减少不利的社会经济影响。这种包容的综合性做法为亚太区域各国提供了宝贵的经验教训。亚太区域的能源格局多种多样，需要量身定制的解决方案。通过安装屋顶太阳能发电系统并对建筑物进行节能改造等举措在城市环境中创

[7] 详情见 https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/communications/2021/the-territorial-just-transition-plans。

造绿色就业岗位，能够创造的每单位投资直接岗位几乎是燃煤发电等化石燃料同等投资的五倍。[8]

26. 在亚洲及太平洋，随着各国努力在快速经济增长与气候承诺之间取得平衡，公正能源转型的必要性日益迫切。印度尼西亚和菲律宾等国已采取积极步骤，制定本土化能源转型计划。印度尼西亚的公正能源转型伙伴关系是一项突出的开创性举措。在 200 亿美元国际资金的支持下，这项举措力求加速淘汰作为该国主要能源的煤炭，同时向依赖煤炭工业的工人和社区提供支持。这种对环境可持续性和社会经济公平性的双重关注凸显了将全球气候目标与城市发展优先事项相结合的重要性。

27. 同样，菲律宾政府已着手努力将公正转型原则纳入其能源政策之中。通过采取本土化办法，这些举措在将全球最佳做法与区域环境相适应方面展现出潜力，强调了包容型规划、能力建设和创新筹资机制对确保可再生能源转型造福社会各阶层的重要性。

28. 亚洲及太平洋经济社会委员会(亚太经社会)一直在推动本区域各地的可持续能源转型。亚太经社会已支持多个城市和省份制定能源转型路线图，其中概述了可持续能源未来所需的技术选择和政策措施。这些路线图的目的是确保城市发展保持可持续性，同时能够应对能源转型带来的挑战。通过确定具体的技术途径(如整合可再生能源系统和节能技术等)并将其与政策干预措施对接，亚太经社会帮助本区域的城市和城市中心应对低碳经济转型的复杂性。

29. 通过建立伙伴关系、利用国际支持并优先考虑地方需求，各国能够打造可持续发展道路，不让任何人掉队。这些努力突出显示，政策创新在塑造一个人人共享、公正而有复原力的能源未来方面发挥着至关重要的作用。

B. 技术创新促进城市可持续发展

30. 技术进步处于推动城市可持续发展的最前沿，为当今城市面临的一些最紧迫的挑战提供了创新解决方案。这些创新对于塑造城市能源转型、增强复原力和推动资源公平获取机会至关重要。智能电网、储能解决方案和数字平台有助于提高能源管理和分配的效率。

31. 一个重要的技术领域是城市交通出行，尤其是电动车和智能/数字交通系统的采用。电动车正在迅速改变交通格局，有助于减少温室气体排放，并改善城市地区的空气质量。例如，内燃机车的生命周期温室气体排放量为 41.9 二氧化碳当量吨，相比之下，电动车为 19.7 至 21.1 吨。[9] 城市地区的公共交通系统特别适合电气化。然而，由于缺乏扶持性政策框架，缺少私营部门投资开发必要的基础设施，因此扩大电动车基础设施(如充电站和电网升级)仍是一项挑战，发展中国家更是如此。

[8] Heidi Garrett-Peltier,“Green versus brown：comparing the employment impacts of energy efficiency,renewable energy,and fossil fuels using an input-output model”，《经济建模》，第 61 卷(2017 年 2 月)，第 439-447 页。

[9] 国际能源署，“Comparative life-cycle greenhouse gas emissions of a mid-size BEV and ICE Vehicle”，2021 年 5 月 5 日。

32. 在中国这个全球最大的电动车市场，这方面的转型是一个范例，2023 年电动车注册量为 810 万辆。[10] 这项进步得益于充电基础设施的广泛建设，确保了电动车使用的可行性和便利性。以公共交通车队电气化为侧重点，可将减排和节能的潜力最大化。深圳市就是一个例子，该市的公交车实现电气化后，每年的二氧化碳排放量减少了 135 万吨。[11] 这些举措不仅减少了对环境的影响，还为其他城市寻求可持续交通出行解决方案提供了一个可供效仿的模式。

33. 新加坡的“智慧国”计划利用人工智能驱动的交通管理系统和预测分析工具来改善空气质量、建立高效的交通系统并减少交通拥堵。同样的机制还用于公共建筑和基础设施中，根据能耗模式、建筑占用率和环境条件来优化制冷、供暖和照明条件。

34. 除了交通方面的进步之外，分散式能源系统在城市能源管理中也发挥着变革性作用。智能电网技术可进一步增强城市地区的可持续性和复原力。这些技术需要将数字通信和先进监控系统纳入传统电网之中，从而提高能源输送和消耗的效率。以东京为例，智能电表和储能系统的实施使能源的动态管理成为可能，从而减少了能源浪费。这些进步不仅优化了能源使用并降低了峰值需求，还提高了电网应对中断的能力，确保紧急情况下供电更加可靠。

35. 节能建筑是城市可持续发展的另一个重要组成部分。通过在这些建筑中采用无源设计、先进材料、智能系统和可再生能源，就可减少能源消耗和温室气体排放。鉴于绿色建筑对环境和城市经济两方面的长期惠益，世界各地的城市正在采取相关政策和激励措施，鼓励建设绿色建筑。城市绿色基础设施(包括自然解决方案和结构合理的城市形态)能够减少供暖和制冷需求，从而大幅减少能源需求。研究显示，通过城市形态管理，可将建筑物能耗减少 10%至 30%，[12] 而镶嵌在建筑物和景观中的自然解决方案更能大幅减少供暖和制冷负荷。[13]

36. 制定并执行含有无源设计措施的、严格的建筑物能源守则，能够大幅减少能源需求。绿色建筑认证制度(如能源与环境设计先导标准以及建筑研究所环境评估法等)可推广先进的节能施工作业，能够用于提高房地产价值，并引入市场激励措施来刺激采用。用节能技术和做法(包括无源制冷)对现有建筑物进行翻新改造也能产生巨大效益，减少城市能耗和排放。亚太经社会推进了无源制冷战略方面的研究和能力建设，如高性能建筑围护结构、反光屋顶、自然通风系统和城市绿化等。

[10] 国际能源署，“Trends in electric cars”，《2024 年全球电动车展望：努力提高可负担性》(2024 年)。

[11] 交通与发展政策研究所，“中国利用电动公交车应对气候变化”，博客，2018 年 9 月 11 日。

[12] Yiman Zhao 等人著，“中国不同气候区城市形态对建筑能耗的影响”，《能源与建筑》，第 320 卷(2024 年 10 月 1 日)。

[13] Qingchang He,Francisca Tapia 和 András Reith,“Quantifying the influence of nature-based solutions on building cooling and heating energy demand：a climate specific review”，《可再生和可持续能源评论》，第 186 卷(2023 年 10 月)。

37. 各个次区域将可再生能源纳入城市规划中的势头也在不断增强。印度的一项雄心勃勃的屋顶太阳能计划力求到2030年实现40吉瓦的装机容量，[14] 重点是城市家庭和小企业。这项举措不仅推动了清洁能源的使用，而且使个人和社区有能力成为能源转型的积极参与者。同样，越南正在国家城市规划战略下开发可再生能源区，确保城市有能力可持续地满足日益增长的能源需求。

38. 这些多种多样的努力凸显了技术在驱动城市地区能源公正转型方面具有的潜力。通过利用创新型解决方案，城市能够增强其应对环境挑战的能力，减少资源获取机会的不平等，并促进可持续经济增长。然而，要实现这些惠益，就需要政府、私营部门行为体和地方社区之间进行协作，确保技术进步得到有效公平的实施。因此，技术创新是实现城市可持续发展的核心。

C. 筹资机制

39. 筹资仍是城市地区扩大清洁能源举措的一个严重障碍。作为城市可持续发展的基石，可再生能源和节能日益得到认可，但是财政资源的制约阻碍了进展。为了应对这一挑战，主题债券和混合融资等创新型筹资模式正崛起成为重要的解决方案。城市还可以利用绿色气候基金和全球环境基金等国际供资来源支持减缓和适应气候变化的努力。

40. 近年来，主题债券的吸引力大幅增加，主题债券是专门用于环境和社会有益项目(包括可再生能源和可持续基础设施)的债务工具。2023 年，亚太区域发行了 1 400 亿美元的绿色债券。本区域各地的城市正利用这些债券为大型太阳能、风能和节能建筑项目提供资金。通过向投资者提供稳定的回报，主题债券可有效地将私人资本引入公共和半公共举措之中。

41. 混合融资是另一种结合公共和私人资金来源的创新方法。这种模式可将政府或国际捐助方提供的优惠资金纳入其中，从而将私人投资者的投资风险降至最低。通过利用公私两方面的优势，混合融资机制可创造机会，为那些原本被视为风险太大或无利可图的项目提供资金。混合融资在发展中区域的城市能源项目供资方面发挥了重要作用，因为这些区域获得可负担融资的机会通常十分有限。例如，混合融资为印度尼西亚部署节能保险提供了支持。[15]

42. 公私伙伴关系对于驱动节能基础设施投资也很重要。这些伙伴关系将各国政府、私营公司和国际组织聚集在一起，使他们能够汇集资源和专长。此外，这些创新型筹资机制凸显了调集多种资金来源支持城市能源转型的必要性。仅靠公共资金不足以满足可再生能源基础设施日益增长的融资需求。相反，城市必须探索创造性途径来吸引投资，如气候适应型保险产品、社区众筹举措和碳交易系统等。这些机制都能够补充现有的战略，确保城市地区拥有实现可持续性目标所需的财政资源。

[14] 印度新能源和可再生能源部，“屋顶太阳能并网方案”。可查阅 https://mnre.gov.in/en/grid-connected-solar-rooftop-programme/(2025 年 1 月 28 日查阅)。

[15] 经济合作与发展组织，“清洁能源混合融资”。可查阅 www.oecd.org/en/about/programmes/clean-energy-finance-and-investment-mobilisation/blended-finance-for-clean-energy.html (2025 年 2 月 4 日查阅)。

43. 除了金融创新之外，政策框架在确保这些机制的成功方面也可发挥关键作用。政府必须制定明确的条例和奖励办法，鼓励私营部门参与城市能源项目。税收激励、补贴及审批流程的简化能够大幅提高可再生能源举措的投资吸引力。通过创造有利环境，政策制定者能够确保城市可持续发展筹资机制的长期可行性。

44. 城市可持续发展转型很大程度上取决于创新型筹资机制。主题债券、混合融资和公私伙伴关系已经在驱动可再生能源和节能基础设施的投资方面展现出潜力。然而，还必须不断努力调集各种不同的资金来源并建立扶持性政策环境，才能扩大这些解决方案，并确保为世界各地的城市地区建设更加绿色的未来。

D. 区域合作的作用

45. 区域合作能够提高城市能源转型和气候行动的实效。可采用协作办法来应对大城市地区面临的跨境挑战，如区域电网互联互通和跨境电力交易等，这些挑战会对城市可持续性产生影响。各城市还可以通过 C40 城市气候领导联盟和《全球气候能源市长盟约》等网络相互学习。这些平台便于交流城市可持续发展方面的最佳做法、工具和战略。区域论坛能够扩大城市的声音，确保将城市观点纳入全球气候和能源讨论之中。

四. 供经社会审议的问题

46. 经社会不妨注意到本文件，并就秘书处如何支持成员国通过城市发展进程加快能源转型问题对其进行进一步指导。