



把握

机遇时刻

**大力推动可再生能源、
能效和电气化的
新能源时代**



联合国

鸣谢

本报告由联合国秘书长办公厅气候行动小组撰写。普洛伊·阿查库维苏特担任主撰稿人。下列联合国机构和其他政府间组织提供了投入、数据和审阅意见：**国际劳工组织**（劳工组织——穆斯塔法·卡迈勒·盖耶、马雷克·哈斯多夫、卡米拉·佩雷拉·雷戈·梅雷莱斯）；**国际货币基金组织**（基金组织——财政事务部气候政策处、研究部结构与气候政策处及战略、政策与审查部气候处的工作人员）；**国际可再生能源署**（可再生能源署——德博拉·艾尔斯、乌特·科利尔、诺雷拉·康斯坦丁内斯库、赛义德·达尔杜尔、弗朗西斯·菲尔德、里卡多·戈里尼、迪亚拉·哈维拉、罗德里戈·勒梅、朱利安·普赖姆、米丽娅姆·赖纳、安克·舍恩劳）；**联合国贸易和发展组织**（贸发会议——尚塔尔·利内·卡尔庞捷、克劳迪娅·孔特雷拉斯、哈密德·卡迪·斯特凡尼亚·马赫斯特、坦苏·奥克、阿梅莉亚·桑托斯·保利诺）；**联合国开发计划署**（开发署——珍妮弗·鲍姆沃尔、凯茜·弗林、奇布卢·卢奥、里亚德·梅德卜、斯特凡诺·皮斯托莱塞、马特奥·萨洛蒙）；**联合国环境规划署**（环境署——拉克希米·巴米迪帕蒂、帕特里克·布莱克、卢恰娜·丰特斯·德梅拉、Minhyuk Hong、Aaree Kim、马丁·克劳泽、安妮·奥尔霍夫、加芙列拉·普拉塔·迪亚斯、莉莉·里亚希、希曼舒·夏尔马、

玛丽-布兰奇·廷、萨拉·特雷鲁普、薇拉·韦克、露丝·祖格曼·杜·库托）；**经济合作与发展组织**（经合组织——杰拉尔丁·昂、西里尼·热迪-雨果、埃莉萨·兰齐、维尔日妮·马沙尔、德埃尔·萨伊根）；**世界银行**（戴维·格罗夫斯）；**世界气象组织**（气象组织——罗伯塔·博斯科洛、布里特妮·肖）。

报告还得益于国际能源署和 Ember 智库提供的数据，以及卡罗琳娜·阿吉雷·埃切韦里、阿马尔·巴塔恰亚（布鲁金斯研究所）、约翰·克里斯坦森（CONCITO 智库）、杰弗里·萨克斯（哥伦比亚大学）、莉萨·萨克斯（哥伦比亚大学）和特雷弗·萨顿（哥伦比亚大学）就报告各节提出的审阅意见。

报告由理查德·安德森编辑、联合国全球传播部设计，并得到联合国制图股的协助。

建议引用格式：

联合国，《把握机遇时刻：大力推动可再生能源、能效和电气化的新能源时代》，纽约(2025)。

报告可在线查阅，网址为un.org/en/climatechange/moment-opportunity-2025。

执行摘要

我们正处在一个独特的决定性历史时刻。在《巴黎协定》通过后的十年里，可再生能源技术经历了一场令人瞩目的变革。随着成本显著下降、制造能力显著提升，全球太阳能、风能和电动汽车的部署甚至超过了最乐观的预测，并继续呈指数级增长（图 ES1）。在从以化石燃料为主导的能源系统向以本土低成本可再生能源为主导的能源系统快速、大规模转型的过程中，世界正蓄势待发，即将迎来突破。然而，由于存在重大的政治和经济壁垒和障碍，把握这一机遇时刻并非易事。

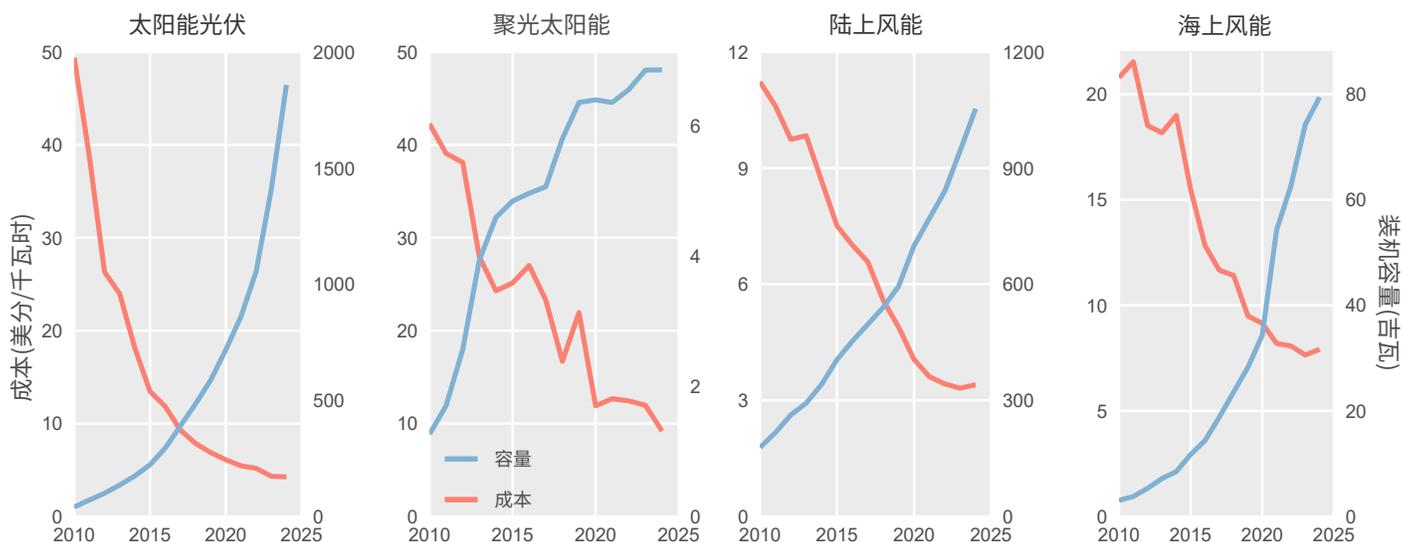
本特别报告对加速推进化石燃料向清洁能源转型的现状、经济必要性和机遇进行了宏观综述，尤其着重探讨可再生能源、电气化和能效的作用。

太阳能和风能现在几乎总是最廉价、最快捷的新发电选择。2010 至 2022 年间，许多国家的太阳能和风能在无需财政补助的情况下已经形成对化石

燃料的成本竞争力。到 2023 年，估计 96% 公用事业规模的太阳能光伏和陆上风电新增装机容量的发电成本低于新建的煤炭和燃气发电厂，而全球约 75% 的新建风电和太阳能光伏发电厂提供的电力比现有化石燃料设施更便宜。2024 年，与成本最低的新建化石燃料发电厂相比，全球太阳能光伏发电成本平均低 41%，陆上风能发电成本低 53%，太阳能光伏发电成本低至 4.3 美分 / 千瓦时，陆上风能发电成本低至 3.4 美分 / 千瓦时。平均而言，太阳能光伏和陆上风电的项目交付期为 1 至 3 年（小型太阳能项目交付期则更短），而燃煤和燃气发电厂的项目交付期可能要五年或更长时间，核电厂的项目交付期为 10 至 15 年。

成本的急剧下降意味着太阳能和风能已成为历史上增长最快的电力来源，在电力行业，可再生能源的增长速度现已超过化石燃料。2024 年，可再生能源占全部新增电力容量的 92.5%，占发电量增

图 ES1. 2010-2024 年全球太阳能和风能技术的成本快速下降，电力装机容量快速增长。



数据来源:国际可再生能源署(所示成本为平价电价)。

长的 74%。2015 至 2024 年间，全球可再生能源的年电力容量增加了约 2 600 吉瓦（增幅为 140%），而化石燃料的年电力容量增加了约 640 吉瓦（增幅为 16%）。因此，化石燃料和可再生能源在全球电力装机容量中的比例现在接近 1:1。就全球年发电量而言，可再生能源增加了 4 470 太瓦时（增幅为 81%），而化石燃料增加了 2 150 太瓦时（增幅为 13%）。与此同时，电动汽车的销量增长了 3 300%，从 2015 年的 50 万辆（占汽车总销量的 1%）增加到 2024 年的 1 700 多万辆（占汽车总销量的 20% 以上）。专家认为，太阳能、风能和电动汽车已经不可逆转地跨越了一个积极的临界点，进入了成本下降、广为采用的良性循环。

因此，一种新的清洁能源经济正在崛起，推动国内生产总值的增长，创造就业机会，同时助力实现增长与排放脱钩。全球年清洁能源投资于 2016 年首次超过化石燃料投资，并于 2024 年首次突破 2 万亿美元。2023 年清洁能源行业就业岗位总数达到 3 480 万个，其中 1 620 万个位于可再生能源领域。2023 年，该行业使全球经济增加了约 3 200 亿美元，占全球国内生产总值增长的 10%，占欧盟国内生产总值增长的近三分之一。2024 年，清洁能源行业占中华人民共和国（以下简称中国）经济的 10%，拉动了该国国内生产总值增长的四分之一。自 1990 年以来，至少有 40 多个国家已实现经济增长与温室气体排放脱钩超过五年。

加速推进化石燃料向可再生能源转型会带来诸多积极的社会和经济效益。尤其是，可再生能源可以促进能源的获取、可负担性和安全性。全球约 74% 的人口生活在化石燃料净进口国。对化石燃料进口的依赖使各国面临价格波动、供应中断和地缘政治动荡的风险。2022 年初乌克兰战争爆发后，天然气价格创下历史新高，一些市场的电价也随之创下新高，而石油价格则达到 2008 年以来的最高水平。这直接导致 2022 年供暖、制冷、照明和出行成本增加，并间接推高了整个全球供应链中其他商品和服务的成本，加剧了生活成本危机。平均而言，全球消费者的能源账单支出比前

五年的平均水平高出 20%；对于生活在高度依赖天然气进口的国家的消费者而言，增幅则还要大得多。

集中式和分布式可再生能源系统也为到 2030 年普及清洁能源提供了最具成本效益和最快捷的解决方案。电网、小型电网和离网可再生能源解决方案相结合，可以提供快速、持久的接入，特别是在通电难的农村地区。每 10 个用不上电的人中就有 8 个生活在农村地区。到 2022 年，独立离网太阳能解决方案共计为 4.9 亿人提供了服务。多项研究表明，随着短期、中期和长期转型的推进，系统地采用可再生能源和提高能效，再加上渐进的政策，可以不断带来就业、国内生产总值和其他社会福利方面的净收益。事实证明，在发展中国家实施小规模可再生能源微电网可以改善生计，减少贫困和污染风险，改善粮食安全、卫生和教育，从而极大地促进可持续发展。

尽管如此，可再生能源并没有以所需的速度和规模在能源系统中取代化石燃料。为了使所有国家都能从新兴清洁能源经济中获益，需要克服结构性障碍和重大挑战。为此需要：制定有利的政策和监管框架，为清洁能源提供公平的竞争环境；优先考虑电网和储能等关键的辅助能源基础设施的现代化和扩展；提高清洁能源供应链的韧性和多样性；提高发展中经济体能源转型融资的供给量、可获得性和可负担性。应对来自化石燃料既得利益集团的政治阻力。

迄今为止，可再生能源技术的部署和投资高度集中在发达经济体和中国。到 2024 年底，全球可再生能源总装机容量为 4 448 吉瓦，其中 41% 在中国，39% 在经合组织国家，其余 20% 的近一半在巴西和印度。非洲仅占 1.5%，尽管其人口占全球未通电人口的 85%，且其可再生能源潜力是 1.5 摄氏度温控情景下该大陆 2040 年预计电力需求量的十倍。自《巴黎协定》于 2016 年生效以来，每 5 美元的清洁能源投资中，只有不到 1 美元投向了除中国以外的新兴市场和发展中经济体。清洁能源技

术的原材料加工和制造能力在地理上的集中也给供应链的安全和韧性带来了风险。

除了地理集中之外，迄今为止，可再生能源技术的部署也主要局限于发电和轻型运输部门。再加上在提高能效和实现所有终端使用行业电气化方面取得的进展有限，以及化石燃料的持续扩张，这意味着 2015 至 2024 年间，化石燃料在全球能源供应总量中的占比仅从 83% 降至 80%。

在国内层面，政府也必须加大努力，创造有利条件，吸引投资，推动实施。相互掣肘的政策可能会阻碍和破坏进展。政府对化石燃料的补贴仍然很高，而有效的碳定价机制仍然不足。长期、综合的国家能源战略是指导向净零排放和日益以可再生能源为主的能源系统过渡的重要规划工具，但很少有国家制定了这样的路线图。对电网扩建和电网现代化的投资滞后，也意味着电网正在成为能源转型的瓶颈：至少有 3 000 吉瓦的可再生能源项目正在等待并网。

最大的挑战在于为中国以外的新兴市场和发展中经济体扩大清洁能源转型融投资，这一点尤为关键。若要实现《巴黎协定》1.5 摄氏度的温控目标并实现可持续发展目标，专家估计，这些国家每年的清洁能源支出必须在 2022 年的水平上增加约 5 至 7 倍，到 2030 年达到每年 1.4 万亿至 1.9 万亿美元，到 2035 年超过每年 2 万亿美元。关键在于解决国际金融架构中长期存在的系统性障碍、破除风险认知误区、应对真正的风险，从而降低债务和股权融资的资金成本。例如，新兴市场和发展中经济体公用事业规模的太阳能光伏项目的资本成本是发达经济体的两倍多。贸易政策和投资

协定也必须契合并积极支持向可持续和包容性发展的转型，而不是阻碍进展。

我们迎来了前所未有的机遇时刻，可以投资于必要的政策、框架和基础设施，充分利用可再生能源成本下降、制造能力提升、资源禀赋丰富的契机，开启全球能源转型——尤其是在可再生能源资源丰富、能源获取需求最大的发展中国家。各国政府、国际机构和伙伴、发展融资机构以及私营部门均可发挥重要作用。本报告列出了加速转型的六大关键行动领域：

1. 提供政策连贯性、清晰度和确定性——政府应协调政策、激励措施和资源，以加速推进公正的能源转型。
2. 投资于 21 世纪能源系统所需的辅助基础设施。
3. 利用可再生能源满足新增电力需求，尤其是要满足像大科技这样快速增长的行业的需求，特别是人工智能和数据中心的需求。
4. 将民众与公平置于公正能源转型的核心，推动包容性经济发展。
5. 加大贸易和投资合作，为转型增添动力。
6. 消除结构性障碍，为发展中国家调动能源转型所需资金。

这场为取代化石燃料而展开的清洁能源技术开发和部署竞赛，是本十年决定性的经济要务和机遇——将为 21 世纪新的绿色工业革命注入动力。通过制定明智务实的政策以及扩大国际合作，我们有望构建一个清洁、安全、负担得起且公平的全球能源系统。我们应当把握手中的解决方案，抓住这一机遇。

