

2025 全球退煤进展 追踪报告

2026年03月



关于 iGDP

绿色创新发展研究院（Institute for Global Decarbonization Progress），2014 年成立于北京，是专注绿色低碳发展的公益性国际化智库。iGDP 自成立以来，根植我国绿色低碳实践，面向全球应对气候变化进程，服务决策者、实践者、投资者，通过跨学科、系统性、实证性的研究，推动能源和气候变化解决方案的科学化和精细化，与多方合作推动绿色低碳议题的多元化和国际化的沟通，提供有国际视野和前瞻思考的解决方案及公共知识产品，为全球可持续发展做出贡献。

iGDP 聚焦气候治理、能源转型、非二温室气体减排、绿色经济等领域，设立地方气候行动与农食系统绿色低碳转型工作组。团队集合能源系统、气候政策、环境经济等领域专业人才，与国内外研究机构形成长期战略合作。

团队承担绿色低碳发展智库伙伴秘书处执行机构的工作，是联合国亚太经济与社会委员会东北亚环境合作机制东北亚低碳城市平台的专家机构、全球甲烷倡议项目网络成员、联合国气候变化框架公约（UNFCCC）观察员组织，联合国环境署气候与清洁空气联盟（CCAC）非政府合作伙伴，拥有联合国环境规划署（UNEP）咨询地位。

报告撰写

吕雅宁 包林洁

联系邮箱：igdpoffice@igdp.cn

引用建议

吕雅宁，包林洁.(2025). 2025 全球退煤进展追踪报告 [R]. 北京：绿色创新发展研究院

致 谢

特别感谢绿色创新发展研究院联合创始人、主任胡敏，以及绿色创新发展研究院的同事汪燕辉、韩迪、杨鹏、李鑫迪、包林洁、徐懿情对本项目在 2025 年的选题及传播工作中的大力支持。

版权声明

本报告基于“宜减煤 Farewell Coal”微信公众号编译发布的国内外媒体的报道，其版权属于原作者所有。其他媒体、网站或个人转载使用时不得用于商业用途，也不得歪曲和篡改本报告所发布的内容。本报告转载其它媒体作品的目的在于传递更多信息，并不代表本报告赞同其观点和对其真实性负责；其他媒体、网站或个人转载使用时法律责任自负。



2025 年，全球能源转型在多变的政治与经济环境中继续推进。

这一年，全球退煤趋势进一步巩固。越来越多国家将不再新建煤电写入国家自主贡献(NDC)或能源战略之中，规划中的煤电项目数量持续下降。例如，芬兰、爱尔兰等国家正式关闭最后一座煤电厂，零煤电时代在更多经济体成为现实。当然，退煤进程的复杂性也持续显现，一些国家在能源安全与产业政策背景下，因地制宜采取措施，对既有煤电资产采取“延寿”或“改造”策略，进一步凸显退煤议题已从“是否退出”转向“如何退出、何时退出”的深层博弈阶段。

2025 年是可再生能源取得突破发展的一年。在全球多个主要市场，当前的风光发电已具备规模化竞争优势，标志可再生能源已经从补充电源成为重要的增量主体。据能源智库 Ember 的数据显示，2025 年上半年，全球可再生能源发电量首次超过煤炭，创历史新高。但与此同时，极端气候对水电与风电出力的扰动、电网瓶颈与储能不足，也在部分地区导致短期“化石燃料回摆”现象，这说明转型并非线性上升，而需要更强的系统调控与结构优化能力。

2025 年是各国更新 NDC 3.0 承诺的重要节点，多个国家在新一轮国家自主贡献中强化气候雄心承诺，将可再生能源扩张、能源效率提升以及逐步减少化石燃料依赖等内容列入中长期发展框架。伴随 COP30 在巴西贝伦召开，全球气候治理再次迎来聚光时刻，象征着对气候脆弱地区的关注，也凸显出“落实”成为当前阶段的关键词，并多次重申公正转型议题的重要性。公正转型越来越被视为决定转型是否成功的关键变量——它既关系到排放路径能否如期下降，也直接影响社会稳定、就业结构调整与区域发展机会的再分配。

总体而言，2025 年的全球能源转型呈现出清晰的结构趋势：煤炭新增空间不断收缩，可再生能源成为新增电力的主力，气候治理与产业竞争深度融合，公正转型成为重要议题之一。但与此同时，能源安全焦虑、地缘政治风险、供应链瓶颈与全球南北差距等，仍在考验各国转型决心与执行能力。

绿色创新发展研究院 (iGDP) 于 2020 年发起“宜减煤 Farewell Coal”，该项目长期关注和追踪全球能源转型的最新动态和实践。自启动之日起，依托微信公众平台，“宜减煤 Farewell Coal”已编译分享超过四百篇文章。2025 年，平台所编发的 91 余篇资讯或研究进展，累计获得 7.9 万次阅读量。《2025 全球退煤进展追踪报告》从中精选了关键议题与洞见，以期借此部分展现这一年全球能源转型的成果，并为之能在更广泛领域的传播略尽绵力。

化石能源转型	01
国家和地区	02
越南确定退煤时间线，2050 年前逐步淘汰煤电厂	02
欧盟发布《清洁工业协议》，将筹集千亿欧元支持本土清洁制造业	02
欧洲是逐步淘汰煤炭的先锋，但发展中国家挑战重重	03
芬兰关停最后一座煤电厂，提前四年淘汰煤炭	04
南美树立历史标杆：不再新建煤电	04
爱尔兰关闭最后一座煤电厂，终结 40 余年煤电历史	04
特朗普力推煤炭复兴，或终成泡影	05
菲律宾 17 年来煤电量首降，液化天然气占比持续增长	06
捷克结束硬煤开采，波兰成为欧盟唯一生产国	06
褐煤时代之后：波兰最大煤电厂将走向何方？	07
东盟煤炭承诺难兑现，面临四重障碍	07
欧盟委员会批准波兰首座核电站建设计划	08
研究与分析	09
十年间，经合组织国家的煤电厂提案数量锐减 96%	09
为何美国煤电创近 60 年新低，2024 年排放量却“原地踏步”？	10
欧盟如何借助《竞争力指南》实现脱碳和气候目标？	11
新加坡银行业三巨头被点名：谁在为印尼镍业“烧煤”买单？	11
美国重启煤电，为何得不偿失？	12
能源的下一站：“煤王气后”，还是可再生能源？	13
亚洲主要市场退煤图谱	14
2025 年全球能源转型年中盘点	15

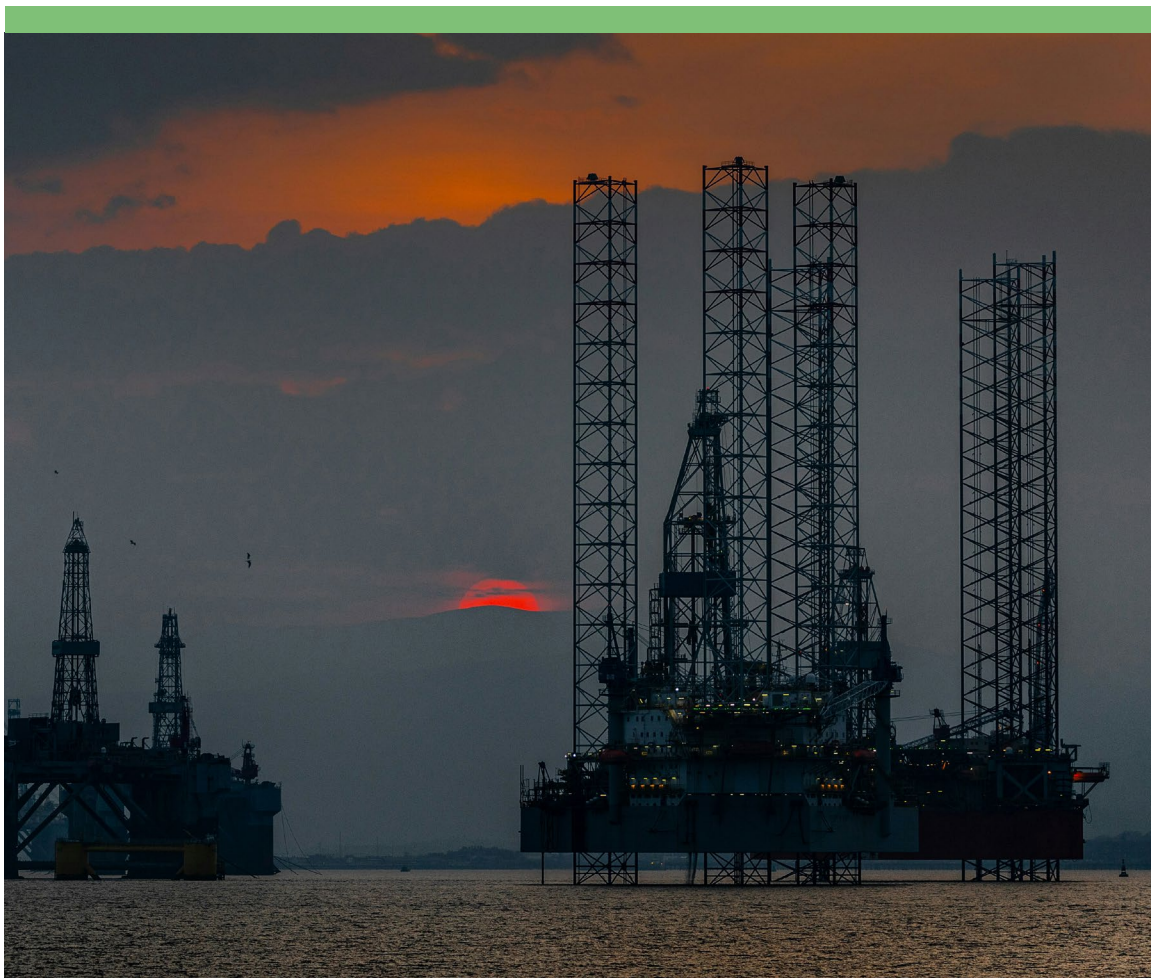
打破煤炭禁忌：印度火电厂脱碳改革迫在眉睫	17
煤电厂负碳新径：生物质能 + 碳捕获与封存	18
全球“零建煤电”冲刺：164 国已弃煤，11 国成关键	19
2025 全球碳预算评估：排放仍上升，35 国或区已明确脱碳计划	20
IEA 发布 2025 年度报告：全球煤炭增长时代逐步走向终结	21
公正转型	22
借鉴五国案例，解锁新兴经济体的公正转型融资	22
JETP 计划下，南非和塞内加尔公正转型的挑战与启示	24
对西班牙公正转型治理的反思	25
不止于减排：东南亚公正转型中的人、地与环境	26
告别煤炭，谁来托住印尼矿工的饭碗？	27
绿色金融	28
绿色工业化：非洲可持续发展的关键路径	28
从印尼阿达罗分拆煤炭业务，反思银行退煤政策漏洞	29
加拿大国民银行逆势加码，提供 200 亿美元可再生能源贷款	30
中国对可再生能源项目的海外投资首次超过煤电投资	31
巴基斯坦将对石油产品征税，旨在破除债务困局	31
碳保险政策助推保险公司削减煤矿承保范围	32
银行立场转变？华尔街银行对化石燃料项目投资巨减	32
丹麦最大银行剥离超过 1700 家化石燃料公司	33
德意志银行更新转型计划，坚持 2050 年净零排放目标	33
低碳产业及供应链	34
风能崛起：跃居英国最大电源，稳居德国电源之首	35
《自然·能源》最新研究：绿氢现实与愿景为何难两全？	35
新加坡提前实现 2025 年太阳能装机目标，并与不丹达成碳信用合作协议	36
道达尔能源与德国莱茵集团达成全球最大绿氢交易之一	36
南非正式启动《可再生能源产业总体规划》	37
《自然》最新研究：氢在未来能源转型中的现实作用	37
西班牙大停电，难道真是可再生能源惹的祸？	38

深度解析罗马尼亚的太阳能浪潮	39
葡萄牙的自愈：可再生能源电力已达九成	40
风能、绿氢与希望：哈萨克斯坦如何解锁中亚绿色潜力？	40
挪威启动全球首个全规模碳捕集和封存价值链项目	41
煤炭大国波兰清洁能源电量首次超过煤电	42
印度非化石能源发电装机占比达 50%，提前五年达成目标	43
清洁钢铁转型，需要这四种政策组合	43
从雄心到交付：全球氢能产业五年答卷	44
亚太绿色浪潮：产业政策如何实现区域经济未来？	44
越南发布新能源决议：瞄准 30% 可再生能源，支持两部制电价	45
转危为机：来自四个南亚国家的转型启示	45
东盟航司 SAF 布局：成本与供应仍是最大痛点	47
IEA 报告：光伏将贡献全球可再生能源八成增量	47
铝价创三年新高：会成为能源转型的下一个关键金属吗？	48
非洲的光与风，正在给欧洲氢能“输血”	49
2025 年终总结：全球能源转型的六大亮点	50

气候治理..... 52

贸易战下，印尼如何避免成为碳排放倾销地？	53
政治倒退，能源转型前路如何？	53
阿联酋气候法推动全球气候治理从“叙事”走向“执行”	54
越南碳排放权交易试点启动在即，考验才刚开始	54
柬埔寨强化气候承诺，到 2035 年力争减排 55%	55
澳大利亚提交 NDC3.0：2035 年较 2005 年减排 62%-70%	55
排放覆盖率仅 28%：亚洲碳市场如何补齐全球净零的关键缺口？	56
东南亚多国更新气候承诺，马来西亚设定 2035 年达峰的量化目标	56
COP30 闭幕：适应资金获突破，化石燃料淘汰路径仍悬空	57
泰国通过《气候变化法案》，将引入碳税和碳排放交易体系	57

内容来源..... 58



化石能源转型

低碳产业及供应链

气候治理

2025 全球退煤进展追踪报告

国家和地区

越南确定退煤时间线，2050 年前逐步淘汰煤电厂

2025 年 2 月 12 日，越南总理范明正 (Pham Minh Chinh) 签署了第 266/QD-TTg 号决定，批准了《全球煤炭向清洁能源转型声明》(Global Coal-to-Clean Energy Transition Statement) 的 implementation 计划，旨在将可再生能源发电占比提高到 37.7%。该计划符合越南的低碳发展和到 2050 年实现净零排放的承诺。其中包括淘汰落后的燃煤电厂，探索生物质掺氨燃烧的可行性，并重申了在五年内重启宁顺 (Ninh Thuan) 核电站的计划。

越南通过试点项目鼓励能源生产商采用清洁能源解决方案。首批试点项目包括位于海阳省 (Hai Duong) 和宁平省 (Ninh Binh) 的煤电厂，装机容量为 540MW。这些工厂必须在 2030 年前达到碳减排标准，否则将被叫停运营。

欧盟发布《清洁工业协议》，将筹集千亿欧元支持本土清洁制造业

2025 年 2 月 26 日，欧盟委员会发布了《清洁工业协议》(Clean Industrial Deal)，旨在支持欧盟提高工业竞争力和韧性。《协议》有望加快欧盟的工业脱碳进程，促进欧洲制造业的未来发展。欧盟通过《协议》表明其将继续致力于在 2050 年前成为低碳经济体的目标，这向企业和投资者发出了可以预见的明确信号。

《协议》主要关注两个密切相关的领域：能源密集型产业和清洁技术。

首先，能源密集型产业亟需支持，以实现脱碳和电气化。高昂的能源成本、不公平的全球竞争和复杂的法规，都削弱了行业的竞争力。

第二，清洁技术是未来竞争力和增长的核心，也是产业转型的关键。循环经济也是该《协议》的重要组成部分，欧盟需要最大限度地利用有限资源，减少对第三国原材料的过度依赖。

欧洲是逐步淘汰煤炭的先锋，但发展中国家挑战重重

2025 年 1 月，全球能源监测（Global Energy Monitor）的数据显示，《巴黎协定》签署以来，已有英国、葡萄牙、奥地利、比利时、秘鲁和瑞典六国淘汰了煤电装机。这一成就得益于政策措施、市场动态和可再生能源转型的共同推动。

英国

由于天然气每兆瓦时二氧化碳排放量低于煤炭，因此英国引入“地板碳价”机制，即设定碳价下限（Carbon price floor, CPF），通过碳价支持（Carbon Price Support, CPS）机制，对用于发电的化石燃料征税，助力该国逐步实现由煤炭向天然气转移。

葡萄牙

葡萄牙大量投资可再生能源，其电力结构中的可再生能源占比已从 2017 年的 39% 提高到了 2021 年的 61%。该国可再生电力主要来源于风能、水电和天然气，后两者为其备用电源。在 COP23 上，葡萄牙承诺到 2030 年逐步淘汰煤炭。随着该国最后一家燃煤电厂 Pego 的关闭，这一目标已于 2021 年 11 月实现。在 2012-2020 年的八年时间里，葡萄牙已将其煤电占比从 29% 降至 5%。

比利时

比利时于 2016 年 3 月关闭了最后一家煤电厂 Langerlo，成为首个淘汰煤炭的欧洲国家。比利时的核电以 0.27% 的年均增长率发展，其装机容量已超过水电和火电。目前，该国发电量的 46% 来自核电，其次是天然气（23%）、风能（13%）、太阳能（8%）和其他形式的可再生能源。

秘鲁

秘鲁唯一一座装机容量为 135MW 的煤电厂已于 2022 年退役。水力发电历来是该国电力供应的主要来源，也是主要后备电源和基荷电源，其发电量占比达到 60% 以上。其次是天然气，秘鲁的 Camisea 气田拥有丰富的天然气储量。

奥地利

奥地利是欧洲最大的水力发电国之一，水电也是该国的主要备用电源。奥地利拥有多座抽水蓄能电站，如 Kaprun, Malta-Reisseck 电站群，以快速响应紧急电力需求。奥地利设定了在 2025 年逐步淘汰煤炭的目标，而该国最后一座发电厂 Mellach(850MW) 已于 2020 年提前关闭。

瑞典

水力发电（41%）和核能发电（29%）是瑞典的主要发电来源，同时作为风能和太阳能等间歇性能源的备用电源。目前，该国有三座核电站，六座反应堆。此外，瑞典通过北欧电网（Nordic power grid）从丹麦进口风能。2020 年，随着斯德哥尔摩最后一座 130MW 煤电厂 Värtaverket 的关闭，瑞典成为第三个淘汰煤炭的欧洲国家。

芬兰关停最后一座煤电厂，提前四年淘汰煤炭

2025 年 4 月 1 日，芬兰最后一家煤电厂关闭——电力公司海伦（Helen）正式关闭了位于赫尔辛基（Helsinki）的 Salmisaari 发电厂，使煤炭在该国能源结构中的占比降至不到 1%，至此芬兰提前四年全面淘汰煤炭。

自 2020 年以来，芬兰的风力装机增加了一倍多，为全国提供了四分之一的能源。同期，煤炭发电量下降了 73%，从 2.44TWh 降至 0.67TWh，2025 年其在能源结构中的占比不到 1%。

2024 年，芬兰仅存的三座燃煤电厂——Salmisaari, Vaskiluoto 2 号和 Martinlaakso 2 号，合计仅贡献了全国 0.8% 的能源。其中，Vaskiluoto 2 号发电厂仅有约 30% 的燃料来自煤炭。Martinlaakso 2 号发电厂则使用煤和生物质掺烧，其运营商计划在 2026 年停止燃煤。另一座燃煤电厂 Meri-Pori，目前仅作为战略储备，以应对严重干扰或紧急情况，预计将保留至 2026 年年底之前。

南美树立历史标杆：不再新建煤电

2025 年 5 月，拉丁美洲两个国家——洪都拉斯和巴西先后取消了最后两个新建煤电厂的计划，这意味着拉丁美洲首次不再有任何新建煤电。洪都拉斯还加入了助力淘汰煤电联盟（Powering Past Coal Alliance,PPCA），成为继墨西哥、智利、哥伦比亚和哥斯达黎加等第十个加入该联盟的拉美国家。支撑南美洲实现转型的更广泛因素包括：强劲的经济增长、国际气候承诺、有效的环保行动以及能源融资方面的地缘政治变化。可再生技术，尤其是太阳能和风能成本的大幅下降，使其在整个南美大陆的竞争力远超煤电。

爱尔兰关闭最后一家煤电厂，终结 40 余年煤电历史

2025 年 6 月 20 日，爱尔兰在运营 40 多年后正式关闭了该国克莱尔郡（County Clare）的全国最后一家燃煤发电厂 Moneypoint，至此该国成为欧盟第 11 个，欧洲第 15 个零煤电国家。这一转变得益于爱尔兰蓬勃发展的风能产业，目前该国三分之一以上的电力由风能提供。当前欧洲大陆的退煤大计正紧锣密鼓地向前推进，斯洛伐克和西班牙打算在 2025 年正式退出煤电市场，随后是希腊（2026 年）、法国和匈牙利（2027 年）以及丹麦（2028 年）。此外，据非营利组织 Beyond Fossil Fuels 称，2025 年意大利将关闭两座大型燃煤发电站，西班牙剩余的煤电厂也将退役或改建为天然气发电站。

特朗普力推煤炭复兴，或终成泡影

特朗普在其第二任期初期，已签署多项行政命令并拨付联邦资金，旨在振兴煤炭开采和电力行业。但美国电力公司基于成本和效率考量，仍优先考虑增加部署可再生能源、电池、天然气和核能，而非新建燃煤发电设施。这意味着，即便得到联邦政府的大力支持，随着全球能源系统持续向更清洁的能源供应转型，美国的煤炭行业在短期至中期内仍可能难以实现持续增长。

本世纪以来，美国退役的煤电厂数量是新建煤电厂数量的六倍，即使是最坚定的煤炭支持者在试图推动行业复兴时也面临巨大挑战。根据全球能源监测 (Global Energy Monitor, GEM) 的数据，2000 年至 2024 年间，美国累计退役了近 166000MW 的老旧煤电装机容量。

尽管 2000 年以来美国新建了约 26000MW 的燃煤电厂，但最新投运的位于得克萨斯州的 Sandy Creek 能源站，也已于十多年前投入使用。根据智库 Ember 的数据，这导致美国煤电总装机容量在过去 25 年中下降了约 42%，降至约 194GW。

此外，美国煤电发电量下降导致国内煤炭产量大幅减少，根据美国能源信息署 (EIA) 的数据，2000 年以来，美国国内煤炭产量已减少超过一半，到 2024 年仅略超过 5 亿短吨 (short tons)。

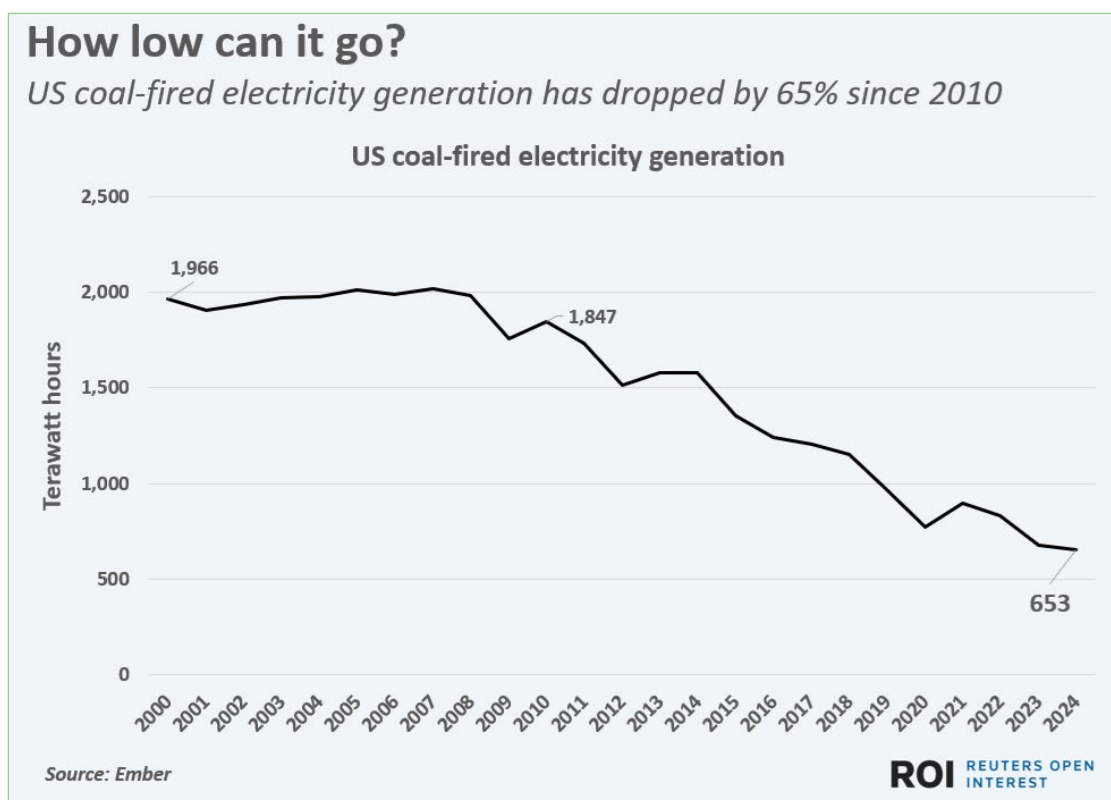


图 1 2010 年以来，美国燃煤发电量已下降 65%

图源：Reuters

菲律宾 17 年来煤电量首降，液化天然气占比持续增长

菲律宾独立电力市场运营商 (Independent Electricity Market Operator of the Philippines, IEMOP) 的数据显示，2025 年 6 月菲律宾天然气发电量同比激增超过 25%，上半年天然气发电量同比增长 5.2%，达到 10.36TWh。上半年天然气发电量占比升至 17.5%，较 2023 年创下的历史低点 13.9% 有所提升。据政府 2003 年以来的数据显示，这一历史低点主要归因于关键的马兰帕亚气田 (Malampaya field) 储量枯竭。

根据 IEMOP 数据，菲律宾 2024 年天然气发电机组的装机容量较 2023 年底增长了 40%。与此同时，同期燃煤发电量下降 5.5% 至 33.8TWh。2025 年 6 月，已是连续第四个月下降。而煤电在电力结构中的占比从 2024 年的 61.9% 降至 57.2%。

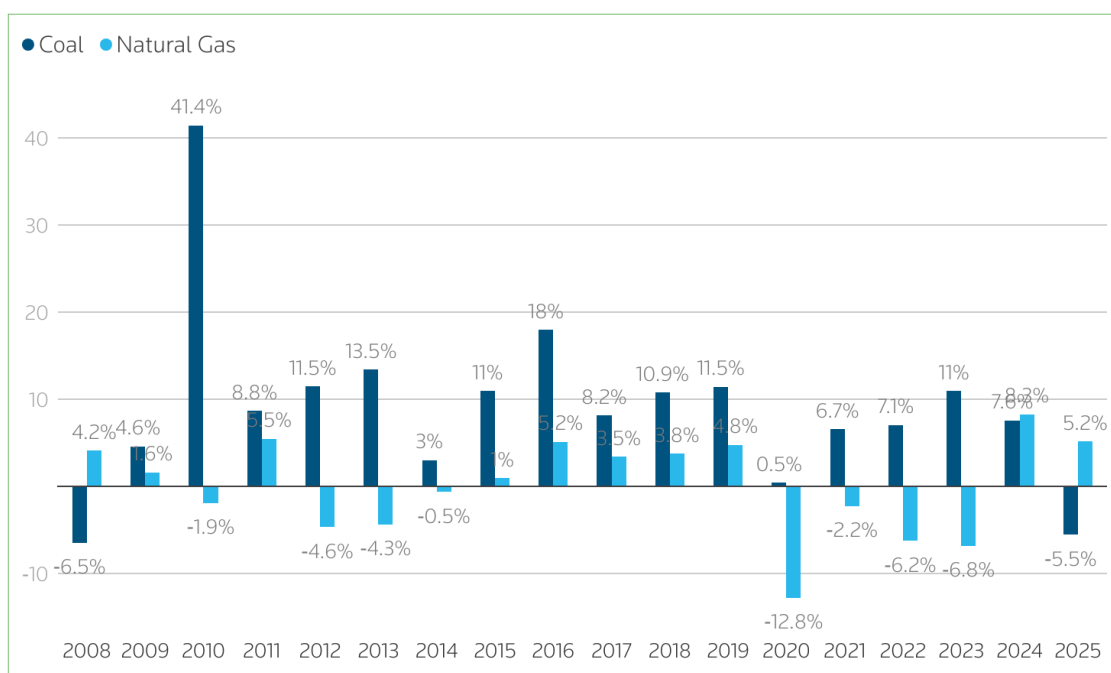


图 2 液化天然气发电量的增长使菲律宾有望实现 17 年来首次年度煤炭发电量下降

图源：IEMOP

捷克结束硬煤开采，波兰成为欧盟唯一生产国

捷克矿业公司 OKD 将于 2026 年关闭其最后一个硬煤矿。该矿 2025 年的产量预计为 114 万吨。相比之下，根据行业数据，波兰每年硬煤开采约 4800 万吨。这使得波兰的煤炭产量占到欧盟煤炭总产量的 98% 左右，其余 2% 来自捷克。捷克政府和该公司都表示，应在煤矿运营仍具有财务可持续性的情况下逐步退煤。届时波兰成为欧盟仅存的硬煤生产国。

根据捷克工业和贸易部 (Czech Ministry of Industry and Trade) 的说法，捷克政府的决定是更广泛退煤计划的一部分，即“到 2033 年消除所有煤炭（包括褐煤）的开采和燃烧”。

褐煤时代之后：波兰最大煤电厂将走向何方？

贝尔恰图夫电厂（Bełchatów）是波兰能源生产的重要支柱，由波兰国有能源公司波兰能源集团（PGE）于 1975 年建立，该集团拥有欧洲最大的褐煤矿区及发电站，贡献了波兰近 20% 的发电量及该国 72% 的煤炭能源。然而该电厂也是波兰最大污染源之一，年排放约 2700 万吨二氧化碳，相当于波兰全国排放总量的近 9%。

贝尔恰图夫电厂高度依赖褐煤，而这种有限资源预计最迟于 2036 年枯竭。因此，该电厂的关闭已非一个讨论议题，而是必然会发生的事实，该地区乃至整个波兰都必须为此做好准备。

官方关闭路线图显示，贝尔恰图夫电厂将在 2030 年代逐步缩减规模，并于 2036 年前关闭，随后在 2038 年关闭最后一座矿井。但这些日期尚未最终确定，经济或监管因素都可能加速或延迟时间表。

波兰能源集团宣布将于 2030 至 2036 年间分阶段关闭全部 12 台机组：2030 年至 2033 年每年关闭 1 台，2034 年关闭 3 台，2035 年关闭 2 台，2036 年关闭最后 1 台。

在贝尔恰图夫所在的罗兹省，当地政府计划到 2030 年将褐煤开采和发电量削减 75%。

随着二氧化碳价格高企导致燃煤发电成本持续攀升，预计未来贝尔恰图夫电厂在波兰能源发电中的占比将进一步下降。

东盟煤炭承诺难兑现，面临四重障碍

截至 2025 年 10 月，煤炭在东盟总发电量中占据 37% 的份额。根据东盟能源中心（Asean Centre for Energy）于 2025 年 10 月 7 日发布的报告《煤炭在东盟能源格局中的过去、现在与未来角色》显示，近年来，在印尼（67%）、菲律宾（63%）、越南（49%）和马来西亚（43%）这几个重度依赖煤炭的国家呈现出一个趋势：煤炭转型虽已启动，但前路依然错综复杂并且发展不均。

马来西亚自 2021 年宣布 2050 年碳中和目标以来，已全面停止新批煤电项目，通过国家能源公司（Tenaga Nasional Berhad, TNB）制定 2035 年煤电产能减半计划，并将退煤时间表正式纳入《国家能源转型路线图》，最新目标是 2044 年前彻底告别煤电。

印度尼西亚曾承诺，除已立项项目外不再新建煤电厂，并将此写入《2021-2030 年电力供应业务计划》（RUPTL），甚至释放出 2040 年前全面退煤的信号。然而到 2024 年 12 月，政府改口称目标并非“淘汰”而是“逐步削减”，在实践中，印尼还为自备电厂网开一面，其《2024-2060 年国家电力总体规划》（RUKN）仍规划新建煤电产能以支持矿产加工业。

菲律宾在 2020 年宣布暂停新建煤电项目，但在 2024 年，政府澄清称，这并非全面禁令，符合特定条件的项目仍可推进。

越南在 COP26 会议上强烈呼吁公正转型,促成了 155 亿美元“公正能源转型伙伴关系”(JETP)及《2021-2030 年国家电力发展规划》(PDP8, 第八个电力规划)的出台,计划到 2030 年将煤电装机控制在 30-31GW, 2050 年前完全淘汰。大规模取消煤电项目(仅 2023 年初就达 9.6GW)彰显了越南的转型决心,但一些遗留项目例如广泽一号热电厂等的继续推进,又暴露出理想与现实之间的落差。

纵观东盟各国的转型历程,普遍面临政策缺乏连贯性和一致性、“先发展后转型”的思维定势、既有项目的惯性压力及依赖外部资金的转型模式四重挑战,东盟各国必须制定具有约束力的实施路线图、将数据中心、冶炼厂、工业园区等增长最快的领域转化为清洁能源需求引擎,通过创新融资模式重塑煤电经济性,创新本土融资策略,从而向世界证明:煤炭转型不是外部强加的责任,而是统筹公平正义、经济韧性与能源安全的战略性自主抉择。

欧盟委员会批准波兰首座核电站建设计划

2025 年 12 月 9 日,波兰总理图斯克宣布欧盟已批准援建波兰首座核电站,并拨付首笔 40 亿兹罗提(约合人民币 77.6 亿元)资金,标志着这一能源战略项目正式进入实质性启动阶段。同时也为波兰实现 2030 年煤炭发电占比低于 56%、可再生能源占比高于 23%,温室气体减排 30% 的目标迈出了重要一步。

华沙政府已为核电站建设筹措资金,项目预计总成本约为 1920 亿兹罗提(约合 3760 亿人民币)。根据官方消息,波兰政府将出资约 140 亿欧元(约合 1092 亿人民币),承担项目总成本的 30%。2025 年 12 月,其中首批 46 亿兹罗提(约合 89 亿人民币)资金将拨付给项目主导企业。

波兰正与美国西屋电气公司(Westinghouse)和柏克德工程公司(Bechtel)合作推进首座核电站建设。按计划,第一台机组的核岛混凝土浇筑将于 2028 年启动。整个电站将分三期建设,共配备三台采用 AP1000 技术的反应堆,每台装机容量为 1250MW。

首台机组预计于 2035 年完工,2036 年开始向电网供电;第三台机组则计划在 2038 年前投入运行。



image from pexels

研究与分析

十年间，经合组织国家的煤电厂提案数量锐减 96%

2024 年 12 月，全球能源监测（Global Energy Monitor）发布的研究简报显示，自 2015 年签署《巴黎协定》以来，经济合作与发展组织（OECD，简称：经合组织）地区的新建煤电厂提案数量达到历史最低点，从 2015 年的 142 份（111GW）减少到目前的仅 5 份（3GW），降幅高达 96%。

在 111GW 的燃煤装机容量中，有 82%(91GW) 已被搁置或取消，17%(19GW) 则已投入使用。其余 1%(1GW) 自 2019 年一直在建，这也是经合组织地区最后一次有煤电厂破土动工。

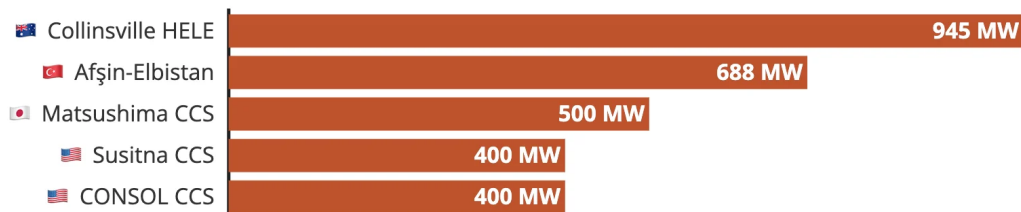
111GW 的提案分布在 13 个国家：澳大利亚、加拿大、哥伦比亚、德国、希腊、以色列、意大利、日本、波兰、韩国、土耳其、英国和美国。

自 2015 年以来，这 13 个国家中有 12 个国家承诺不再新建煤电，无论是通过加入“助力淘汰煤炭联盟”（Powering Past Coal Alliance），还是通过在国内暂停新煤电厂的许可。英国更是于 2024 年完全淘汰煤电。

不再新建煤电，致使经合组织地区的煤电装机容量在 2010 年达到 655GW 的峰值，此后随着各国关闭老化的煤电厂，煤电装机容量已下降了约三分之一，降至 443GW。

Only five coal plant proposals remain in the OECD

Coal plant proposals within OECD countries, in megawatts (MW)



Source: Global Coal Plant Tracker, Global Energy Monitor



图 3 经合组织（OECD）国家中仅剩 5 个煤电厂提案

图源：全球能源监测（Global Energy Monitor）

为何美国煤电创近 60 年新低，2024 年排放量却“原地踏步”？

2025 年 1 月，研究机构荣鼎咨询（Rhodium Group）的最新研究发现，尽管美国的煤电发电量降至近 60 年来的最低水平，但 2024 年的温室气体排放量仅下降了 0.2%。

研究指出，电力需求的增加和交通排放的持续增长是导致美国的排放量大致“保持不变”的主要原因，同期美国的经济增速为 2.7%。

首先是电力需求的增加。研究指出，美国住宅建筑的用电需求增幅最大，其中“冷房度日”（cooling degree days, 衡量气温度高低的指标）增长了 10%，推动了美国夏季用电量的增长。另外，工业和商业建筑的电力需求增幅分别位居第二和第三位。

2024 年 12 月，美国能源部委托进行的一项研究发现，美国数据中心的电力需求可能在四年内增长近两倍，到 2028 年，耗电量将占到全国用电量的 12%。不过，荣鼎咨询认为数据中心用电量对美国 2024 年电力需求增长的贡献非常有限，仅占商业建筑用电需求的一小部分。总体来看，2024 年美国电力行业的排放量增加了 0.2%，相当于 300 万吨二氧化碳当量。

另一方面，根据荣鼎咨询的数据，交通仍然是美国排放量最高的行业，由于疫情后航空燃料和汽油消费反弹，该行业的排放量增加了 0.8%。此外，荣鼎咨询发现，用于量化航空旅行的指标——“可用座位里程”在 2024 年创下新纪录，2024 年前三季度同比增长 6%。同时，2024 年美国道路交通活动也达到了历史新高，截至 2024 年 10 月，美国公路交通量增长了 1%。因此，汽油消耗量增加，但柴油消耗量继续下降，已接近 2020 年的水平。尽管交通活动有所增加，但该行业的排放量仍比 2019 年的水平略低。另外，由于燃料使用量增加，美国建筑行业的排放量增加了 0.4%。

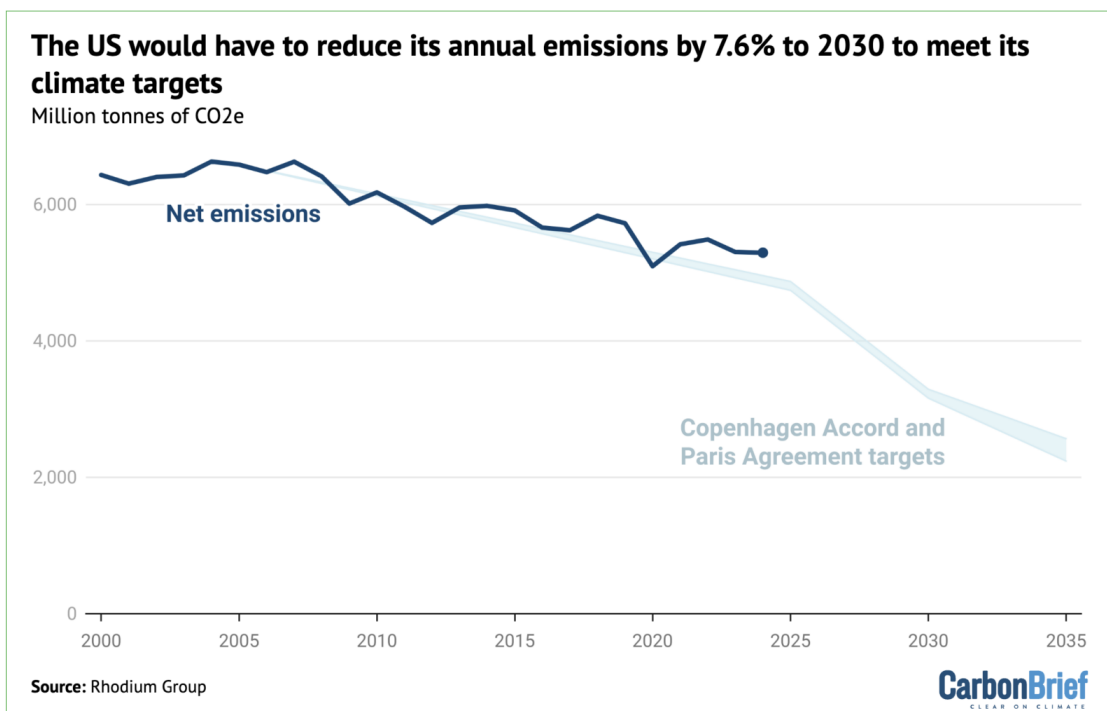


图 4 美国净零排放轨迹（2000-2025 年），凸显实现《哥本哈根协议》和《巴黎协定》气候目标所需的进展

资料来源：荣鼎咨询、EIA

研究总结道，截至 2025 年，美国尚未走上实现其 2030 年巴黎协定目标的轨道，即相比 2005 年减少 50%-52% 的排放量，也未达到新设立的 2035 年目标，即减少 61%-66%。研究认为，要弥合美国现实发展与既定目标之间的差距，需要从 2025 年到 2030 年每年平均减排 7.6%。这一减排幅度将超过 2020 年疫情封锁期间降幅的三分之二。

欧盟如何借助《竞争力指南》实现脱碳和气候目标？

2025 年 1 月 28 日，欧盟委员会发布了《竞争力指南》，为欧盟委员会在本任期内的竞争力工作提供框架。《指南》列明三大核心行动领域：创新、脱碳和安全 (innovation, decarbonisation and security)，及其实现方法和重点举措。

在缩小创新差距方面，欧盟委员会提出“人工智能千兆工厂”(AI Gigafactories) 和“应用人工智能”倡议 (Apply AI' initiatives)，以推动人工智能在关键行业的发展和工业应用。欧盟还将制定先进材料、量子、生物技术、机器人和空间技术的行动计划，以及专用于帮助欧盟初创公司建立和扩展的战略。欧盟还将提出法律制度提案，以简化适用规则，包括公司法、破产法、劳动法和税法等，并降低失败成本。

在加强安全方面，欧盟将强化有效的伙伴关系建设，并提出新的清洁贸易和投资伙伴关系 (Clean Trade and Investment Partnerships)，以帮助确保来自世界各地的原材料、清洁能源、可持续运输燃料和清洁技术的供应。在欧盟内部市场，对公共采购规则的审查将为关键部门和技术公共采购引入欧盟优先权。

在能源价格方面，目前欧洲公司支付的电力和天然气费用远远高于美国和中国同行，新的计划提倡加大对电网的投资并提升互联互通，同时调整合同方式和费用结构。

此外，《指南》同时提出大幅减少监管和行政负担、降低进入单一市场的壁垒、提升融资竞争力、促进技能和高质量就业和加强欧盟和成员国的政策协调五大横向措施，以支撑各部门提高竞争力。

新加坡银行业三巨头被点名：谁在为印尼镍业“烧煤”买单？

2025 年 4 月，气候融资监督机构市场力量 (Market Forces) 指出，华侨银行、大华银行和星展银行等三家已签署《赤道原则》的新加坡银行，仍在为高度依赖燃煤发电的印尼镍企 Harita 提供融资，这一行为引发外界对其可持续承诺执行力度的质疑。“赤道原则”是一套自愿性框架，以指导金融机构管理大型发展项目中的环境、社会和治理 (ESG) 风险。

华侨银行自 2018 年来，提供 6.35 亿美元的贷款额高居榜首，并在 2022 年与大华银行和星展银行 (DBS) 一起为 Harita 子公司 Halmahera Jaya Feronikel (HJF) 提供贷款，后者为其镍冶炼厂建造了煤电厂。

根据 Market Forces 报告，2018 年以来，大华银行向 Harita 提供了 2.01 亿美元贷款，金额仅次于华侨银行。该行同样表示，华侨银行不会在知情的情况下向新建燃煤电厂提供项目融资。同时，该行还将禁止为煤电居多的借款方提供新的企业融资。

与此同时，星展银行已向 Harita 提供了 8700 万美元贷款，该行现已停止向煤电收入超过 25% 的新客户提供贷款，并将从 2026 年 1 月起停止向大部分收入来自动力煤的现有客户提供融资，但这些客户的非动力煤或可再生能源活动除外。自 2019 年起，星展银行停止为任何新的动力煤开采或火电资产提供融资。

美国重启煤电，为何得不偿失？

截至 2025 年 4 月，美国政府已发布了一系列行政命令，旨在重振燃煤发电，鼓励重启当时关闭的机组。能源经济与金融分析研究所 (Institute for Energy Economics and Financial Analysis, IEEFA) 对美国过去四年间关闭 / 改造的 102 台机组进行分析后发现，几乎没有机组适合重启运行。在这 102 台机组中，有 24 台已被拆除，13 台已改用天然气，1 台已改用石油，所有机组的中位机龄为 56 年。研究认为，煤电经济竞争力的下降已无法通过行政命令来改变，重启煤电厂在经济上存在风险。而唯一具有经济意义并能迅速带来大量新发电能力的方案是继续目前的风能、太阳能和电池储能建设。



image from pexel

能源的下一站：“煤王气后”，还是可再生能源？

和煤炭相比，天然气燃烧时的排放量更低，因此被指向为安全、廉价和清洁能源的未来。得益于一种名为“压裂法”（fracking）的新型天然气开采技术，美国从 2014 年的天然气边缘角色发展成为 2023 年全球最大的天然气生产国。

2011 年，康奈尔大学教授 Robert Howarth 首次尝试对从地下开采到发电厂燃烧过程的甲烷排放总量进行估算，Howarth 及其同事利用当时能获取的最佳数据估算出，在一个典型压裂气井的生命周期内，约有占总产量 3.6% 到 7.9% 的气体会以甲烷的形式逃逸到大气中。

2024 年，Howarth 在《自然》期刊（Nature）又发表了一篇颇具争议的论文。该论文基于卫星和飞机飞行的近百万次排放观测数据。根据研究中较低的泄漏率——2.8% 计算得出，泄漏占液化天然气总排放量的 38%。而由于基础设施不足、监管宽松以及天然气价格低廉，排放量存在显著地域差异，鉴于这些全链条排放所产生的排放量巨大。此外，逸散排放每年造成约 10 亿美元的商业天然气损失和 93 亿美元的社会成本，如火灾或海平面上升导致的沿海财产贬值等。Howarth 总结道：“液化天然气的温室气体排放量甚至超过天然气，因此停止使用液化天然气应是全球的当务之急。我认为没有必要将液化天然气作为过渡能源，更何况从煤炭转向液化天然气需要大量的基础设施投入，包括船舶、液化工厂和供应管道。更优路径是利用财政资源，尽快建设一个无化石燃料的未来。”

论文发出后，其可信度和动机便受到了石油行业和部分科学家的质疑。争论的焦点不仅在于天然气的甲烷排放规模，还在于液化天然气的经济前景。据壳牌石油公司（Shell Oil）称，“预计到 2040 年，全球对液化天然气的需求将增长约 60%。”而能源经济与金融分析研究所（Institute for Energy Economics and Financial Analysis, IEEFA）则认为：“需求增长乏力，再加上大量新增出口产能，全球液化天然气市场将在两年内陷入供过于求的局面。”该机构指出，过去两年，天然气消费量在欧洲下降了 20%，日本和韩国的消费量也因向核能和可再生能源转型而出现小幅下降。

业内仍就液化天然气的甲烷排放及其未来需求争论不休，但关键是不仅要关注燃烧天然气或煤炭所产生的排放及其气候足迹，还需要考虑到全生命周期的逸散排放，从开采、运输到燃烧，甚至到关闭油井和矿井。同时，还需将新建液化天然气基础设施的成本与加快向可再生能源转型的成本进行比较，以及关注天然气逸散排放的经济代价。

亚洲主要市场退煤图谱

2025 年 6 月，能源与金融分析研究所 (Institute for Energy Economics and Financial Analysis, IEEFA) 发表观点文章，聚焦亚洲主要煤炭市场——中国、日本、韩国和印度尼西亚的退煤进展和挑战。

研究指出，上述四国自 2020 年都增加了煤电装机容量，占 2024 年全球煤电装机容量 (2143GW) 的 57%。尽管装机容量增加，但四国的煤电厂利用小时数都有所下降，与此同时，各国可再生能源发电比例也都有所增长。

中国

从 2020 年到 2024 年，中国太阳能和风能装机增长了 872GW。至 2024 年，风能和太阳能装机占中国总发电装机的 42%，可再生能源电力占比达到发电量的 35%。从 2025 年 6 月起，中国将对可再生能源实行市场化电价机制，部分新建项目的电价将有所提高，利用率可能受限。而已投运的可再生能源项目将继续按照现有定价运行，大量可再生能源项目可能会在 2025 年价格变动之前加快并网投运。

印尼

2023 年，在印尼 93GW 的发电装机中，煤电装机占比 56%，天然气装机占比 22%，可再生能源装机仅占 14%。独立能源智库 Ember 指出，到 2031 年，印尼新增煤电装机将达到 26.8GW，自备煤电装机将达到 31.5GW。同期，可再生能源装机总量（水力、生物、地热、风力和太阳能）从 10.5GW 增加到 13.1GW，其中太阳能装机仅增加 0.4GW，风力装机的增加几乎可以忽略不计。

韩国

2023 年，煤电装机占韩国发电装机容量的 33%，天然气装机占比 27%。得益于太阳能发电装机的增加，可再生能源装机（太阳能、风能和生物能，不包括抽水蓄能）占比达到 23%。韩国的液化天然气发电占比较高，导致电费不断上涨。尽管该国现有液化天然气进口终端利用率最低，但其仍大力建设新的液化天然气进口终端和储存设施。韩国追求以化石燃料为导向的能源安全，认为这可以保证可负担的电力供应。2022 年，由于公用事业过度依赖化石燃料，韩国在液化天然气发电方面产生了 170 亿美元的额外成本。

日本

2023 年，日本煤电和天然气发电量占比分别为 34% 和 36%，可再生能源（水能、太阳能、风能、生物能）占比达 23%，主要得益于太阳能装机增长。随着核设施的重启和可再生能源的发展，日本的液化天然气消费量在过去十年下降了 25%。可再生能源（包括水能、太阳能、风能和生物能）装机在总装机容量中的占比从 2020 年的 35% 上升到 2023 年的 39%。日本旨在到 2030 年，提高其在化石燃料采购和交付等全供应链中的控制权或直接参与程度，并将自主开发比率从 35% 提高到 50%。

2025 年全球能源转型年中盘点

2025 年 7 月，路透社发布了一篇基于能源智库 Ember 数据的分析报道，系统梳理了 2025 年上半年全球及各地区电力生产方面的阶段性进展，具体内容如下：

第一，清洁能源增长：根据能源智库 Ember 的数据显示，2025 年 1 月至 6 月期间，全球公用事业公司共提供清洁能源电力 6405TWh，创下历史新高。这一发电总量比 2024 年同期增长了 6%，也意味着在过去三年中，全球清洁电力供应每六个月便实现一次增长。2025 年上半年，清洁能源电力在全球电力公司供电中的占比达到 43.2%，高于 2024 年同期的 41.8%，同样刷新纪录。

在 2025 年 1 月至 6 月期间，水电依然是全球最大单一清洁能源来源，占全球总发电量的 14%，即 2060TWh。

风电和太阳能发电各占全球总发电量的约 9%，这两种能源的绝对发电量和占比均创下新纪录。与此同时，截至 2025 年目前，核电贡献了全球电力的 9%。在所有电源类型中，太阳能发电的同比增幅最大，相比 2024 年上半年增长了 29%，达到 1289TWh。

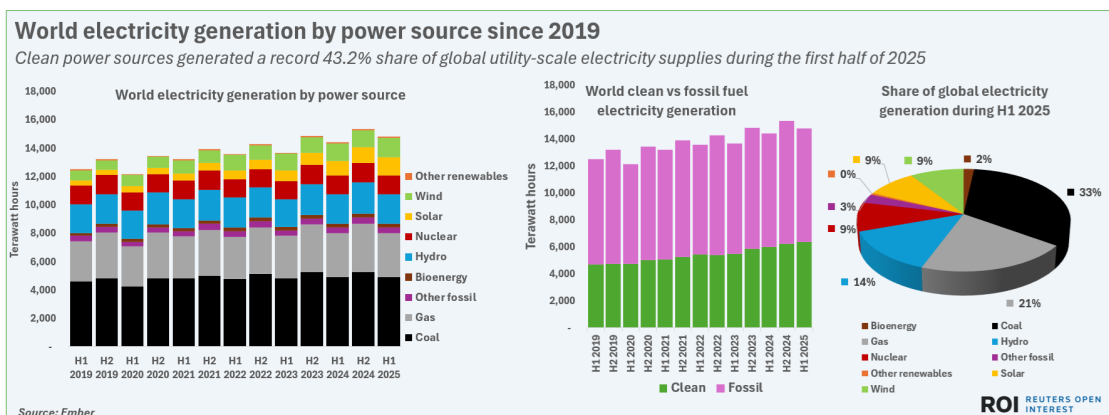


图 5 2019 年以来全球各类电源的发电量变化

图源：Ember, Reuters

第二，化石能源波动：2025 年上半年，全球化石燃料发电总量为 8414 TWh，与 2024 年同期持平。其中，煤炭仍是最大的化石燃料电力来源，截至目前占全球发电量的三分之一，约 4909 TWh。不过，全球煤电的绝对发电量达到 2023 年上半年以来所有半年期的最低水平，而煤电在全球电力结构中的占比也创下至少 2019 年以来的半年期最低记录。

截至 2025 年上半年，天然气发电在全球电力结构中的占比有所下降。这主要由于 2024 年底至 2025 年初天然气价格大幅上涨，促使一些主要发电市场将部分电力来源从天然气转向煤炭和其他能源。

整体来看，2025 年上半年，天然气提供了全球 21% 的电力，低于 2024 年同期的 22%，而 2019 年以来的平均占比则为 23%。

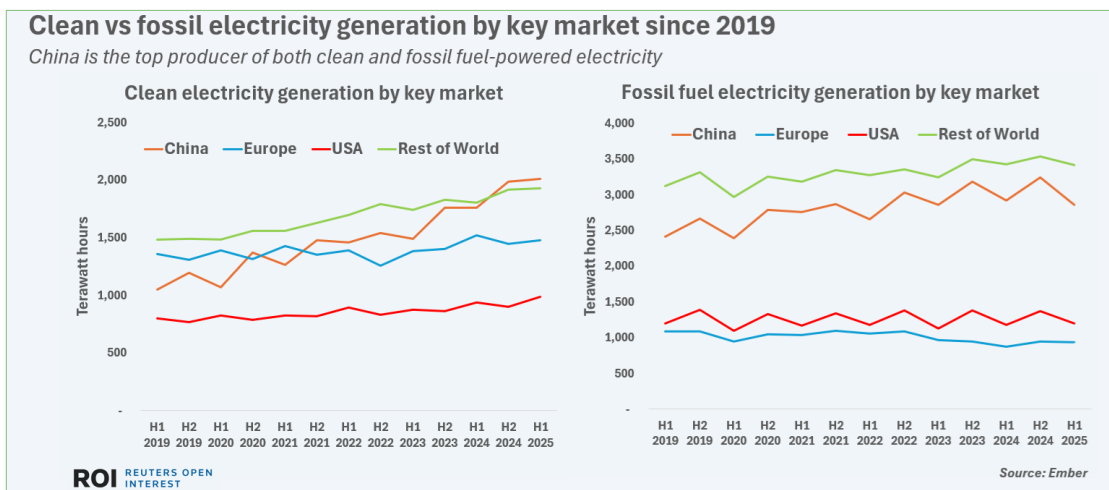


图 6 2019 年以来主要市场的清洁能源与化石能源发电情况

图源：Ember, Reuters

第三，地区亮点：在各大主要市场中，欧洲的电力结构变化最大，部分原因是风电和水电持续下滑，迫使电力公司提高化石能源的发电量。

与 2024 年上半年相比，欧洲风力发电量下降了 8%，水力发电量减少了 12%，这导致 2025 年上半年欧洲清洁电力总供应同比减少了 3%。为弥补清洁能源的缺口，欧洲天然气发电量同比增加了 9%，煤电量增长了 3%。

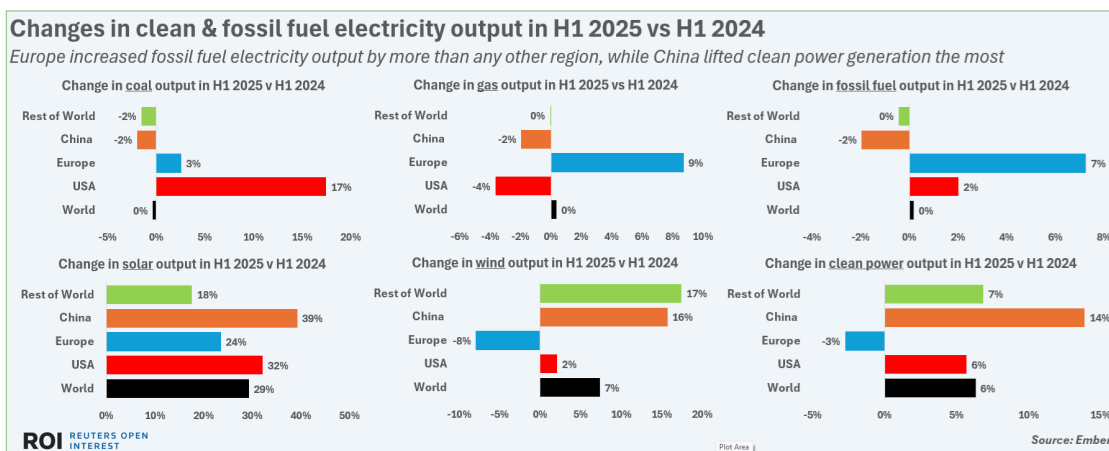


图 7 2025 年上半年 VS 2024 年上半年：清洁能源与化石燃料发电量变化

图源：Ember, Reuters

在美国，由于天然气价格高企，电力系统普遍出现燃料切换现象，导致天然气发电量同比下降 4%，煤电量激增了 17%。

中国的煤电和燃气发电量均同比下降了 2%，清洁电力总供应同比增长了 14%，达到创纪录的 2007 TWh。加之局部经济疲软的影响，中国的电力公司在 2025 年以来有条件地减少了对化石燃料电厂的依赖。

在其他地区，清洁能源发电量相比 2024 年上半年增长了 7%，而化石燃料发电保持不变，这表明尽管欧洲和美国出现倒退，大多数经济体仍在推进能源转型进程。

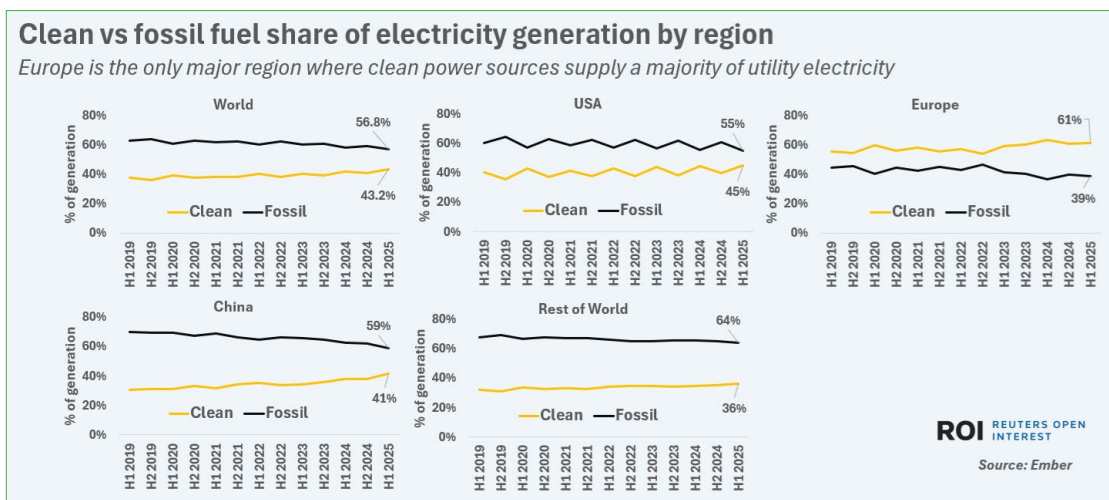


图 8 全球各地区清洁能源与化石燃料发电占比情况

图源：Ember, Reuters

打破煤炭禁忌：印度火电厂脱碳改革迫在眉睫

2025 年 6 月，印度科学与环境中心研究所所长、《Down to Earth》杂志期刊编辑 Sunita Narain 所在团队发表的《印度煤炭火力发电脱碳路线图》（Decarbonizing the Coal-based Thermal Power Sector in India: A Roadmap）指出，若印度实施火力发电厂脱碳战略，其减排效果可与另外两个难以减排的领域——钢铁和水泥行业——的减排总量相当。研究指出，印度现行按成本排序的电力调度机制让老旧高排放机组更具优势，若政府不加以改革，煤电难以真正退出。印度政府提出的能源转型计划——即以逐步挤压而非完全取代煤炭为基础，才是前进方向。

研究指出印度退煤路线图的第一步是要求现有电厂达到同类最佳电厂的基准效率，这将显著改善整体排放水平。例如，采用亚临界技术的发电厂（约占现有发电厂总数的 85%）至少应达到同类发电厂中最优的排放因子水平，如塔塔电力公司（Tata Power）拥有 40 年历史的 Trombay 发电厂、泰伦加纳邦发电公司（Telangana State Power Generation Corporation Limited）旗下的 K Gudem New 发电厂或 JSW 公司的 Toranagallu 发电厂。

第二步是替代煤炭原料。许多电厂已开始采用生物质掺烧，若强制要求将这一比例提升至 20%，将大规模减少二氧化碳排放。

这一切都需要一个系统性计划，明确减排目标和方向。例如，目前印度政府的计划是建设超超临界燃煤电厂，这些电厂无疑比老旧电厂更高效、更清洁。但若缺乏有效的政策激励，40% 的新一代机组运行负荷率会低于 50%，这意味着其排放量反而高于技术落后的电厂。而根本的问题在于现行的电力优先调度机制——即以发电成本为依据决定电力销售的优先调度顺序。老旧电厂因折旧资本成本较低，或那些在技术及维护投入较低的机组，其发电成本更低。正是这个致命缺陷使高污染的燃煤发电依然占据主导地位。这种局面必须改变，只要政策得当，这是完全可行的。

煤电厂负碳新径：生物质能 + 碳捕获与封存

2025 年 8 月 11 日发表在《生物资源与生物产品》杂志 (Journal of Bioresources and Bio-products) 上的一篇综述文章认为, 通过对年轻煤电厂进行改造, 将煤与生物质掺烧可捕获高达 99% 的二氧化碳, 到 2040 年, 每年可减少 16 亿公吨的排放量, 从而使各国免受提前退煤带来的经济冲击。

根据政府间气候变化专门委员会 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 的最新预测, 该研究计算认为, 利用生物质能 - 碳捕集与封存技术 (BECCS) 可在本世纪累计减排 300 到 7800 亿吨二氧化碳。在最大潜力情景下, 足以抵消目前全球能源领域超过 20 多年的排放量。与新兴的直接空气捕集技术不同, BECCS 在净化大气的同时还能产生可调度的电力, 弥补依赖天气的可再生能源在稳定性方面的短板。

该报告指出了 BECCS 的三个关键应用领域: 电力和重工业的深度脱碳、延长“锁定”煤炭机组的寿命, 以及为风能和太阳能主导的电网提供灵活的负排放备用电力。其中, 来自中国的案例研究表明, 如果将使用不到 15 年的煤电机组改造为 50% 的生物质掺烧, 并配备先进的碳捕集与封存技术 (CCS), 那么在 2050 年至 2060 年期间, 中国全国电力部门的累计排放量将减少 410 亿吨。

然而, 规模发展并不代表必然成功。研究认为, 如果规划不当, BECCS 可能会与粮食作物争夺资源, 加剧淡水供应紧张, 并损害生物多样性。为此, 研究提出了五点建议:

- 1) 在项目获批前, 绘制当地生物质和二氧化碳封存能力地图;
- 2) 在审批许可流程中纳入全生命周期碳、水和土地使用指标;
- 3) 加快对 95-99% 捕集率捕获系统的研发;
- 4) 保证长期稳定的碳定价或封存信用;
- 5) 在化石燃料依赖型地区开展持续的公众参与活动。

如果采纳这些保障措施, 那么 BECCS 就能从一个微不足道的碳清除方案, 发展成为公正能源转型的基石——既能保持稳定供电、保留就业机会, 还有望将世界从 1.5°C 临界点的边缘拉回来。

全球“零新建煤电”冲刺：164 国已弃煤，11 国成关键

2025 年 10 月, E3G 发布《逼近“零新建煤电”目标: 最后冲刺》的简报, 系统梳理了全球“零新建煤电”的进展。研究指出: 要在全面摆脱化石燃料的进程中实现公正、有序的退煤转型, 仍面临多重挑战。

研究主要得出以下结论:

1. 截至 2025 年 10 月, 已有 164 个国家——覆盖全球经济总量的三分之二以上——在规划中不再布局新的煤电项目, 或已正式作出“零新建煤电”承诺。

2. 自 2015 年《巴黎协定》签署十年来, 全球规划的燃煤电厂项目规模已萎缩 65%, 这一转变得益于可再生能源装机量的迅猛增长。

3. 过去十年间, 由于大量规划煤电项目被取消, 全球每年减少约 40 亿吨二氧化碳排放。自 2015 年以来, 被取消的煤电项目数量已超过实际投运数量, 在全球绝大多数地区, 煤电都难以与更经济、更清洁的可再生能源竞争。2024 年投产的可再生能源项目中, 高达 91% 的成本低于任何化石燃料替代方案。

4. 风电与光伏已在全球装机扩张中占据主导地位。在几乎所有仍规划煤电的国家, 这两类能源的新增装机规模也已超越煤电和天然气。2024 年, 它们贡献了全球 87% 的新增装机, 而煤电仅占 3%, 这标志着全球能源投资格局已发生结构性转变。

5. “零新建煤电”的势头也体现在 2025 年更新的国家自主贡献(NDC) 中: 澳大利亚、柬埔寨、加拿大、毛里求斯、摩洛哥、新加坡和英国均重申或新作出不再新建煤电的承诺。泰国于 2025 年取消了最后一个规划中的煤电项目, 实现“无在建煤电”。洪都拉斯则通过新加入“助力淘汰煤炭联盟”(PPCA), 承诺不再批准新建煤电, 并逐步淘汰未减排的煤电。至此, 整个拉丁美洲已无积极推进中的新建煤电项目。

6. 截至 2025 年 10 月, 仍在开发新煤电的国家数量已降至历史最低点, 总计 29 国, 远低于十年前的 65 个。在绝大多数仍规划煤电的国家, 风电与光伏的新增装机也已超过煤电和天然气。2025 年第三季度, 全球新增煤电提案总量不到 2GW, 较过去两年季度平均 12GW 骤降 85%。

7. 2025 年, 96% 的规划煤电产能集中于 11 个国家: 中国、印度、印度尼西亚、津巴布韦、俄罗斯、哈萨克斯坦、孟加拉国、老挝、蒙古、菲律宾和巴基斯坦。其余 4% 分散在 18 个国家, 其中 8 国仅有一个项目尚存, 已十分接近实现“零新建煤电”目标。

2025 全球碳预算评估：排放仍上升，35 国或区已明确脱碳计划

2025 年 11 月，《2025 年全球碳预算》对全球二氧化碳排放进展进行了年度系统性评估。报告显示：全球化石燃料排放预计在 2025 年再创新高，煤炭、天然气和石油均对增长有所贡献。与此同时，至少已有 35 个国家或地区制定了明确的脱碳计划。过去十年间，澳大利亚、德国、新西兰等许多国家在保持经济增长的同时，也实现了化石碳排放量显著下降。中国的碳排放增速也远低于近年趋势，甚至可能在年底趋于平稳。

许多国家或区在 2025 年联合国气候变化大会 COP30 召开之际提交了更具雄心的 2035 年减排承诺。然而，若不加强行动力度，当前全球变暖趋势预计将显著超出《巴黎协定》设定的目标——将全球温升控制在远低于 2°C 的水平。

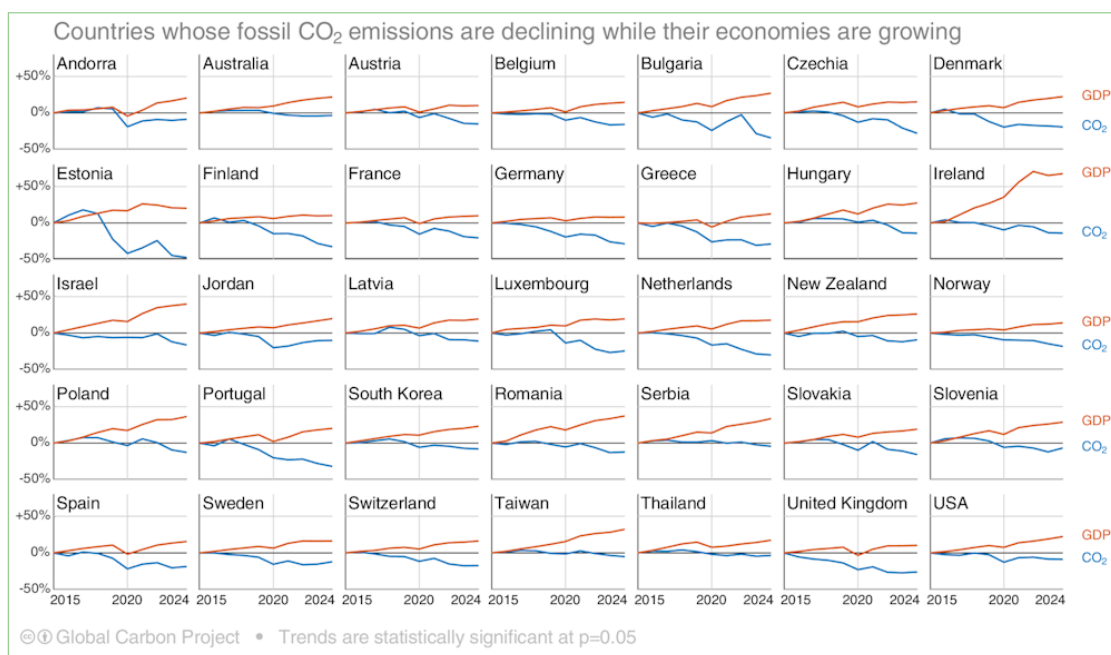


图 9 35 个国家或地区在保持经济增长的同时，二氧化碳排放量也在减少

图源：Global Carbon Project 2025, CC BY-NC-ND

IEA 发布 2025 年度报告：全球煤炭增长时代逐步走向终结

2025 年 12 月 17 日，国际能源署（IEA）发布了《煤炭 2025》年度市场报告，全面梳理了当前全球煤炭市场的演变趋势，并从煤种和地区的角度，对 2030 年前的煤炭需求、供应及贸易格局进行了预测，为理解未来能源转型路径提供了重要参考。

研究提出以下主要发现：

第一，全球煤炭年需求量已停滞在约 90 亿吨左右，正处在关键转折点。尽管过去二十年来，美国和欧盟的煤炭使用量已呈结构性下降，但真正决定全球走势的是中国清洁能源的迅猛扩张。

第二，中国的煤炭需求趋于平稳。在创纪录的可再生能源新增装机推动下，燃煤发电增长动能减弱。

第三，随着成本持续下降、装机规模快速扩大，可再生能源发电量创下新高，正逐步取代燃煤发电。

第四，随着钢铁生产工艺向低碳路径转型，电炉炼钢比例提升、高炉项目放缓，使得冶金煤使用量持续下降。

第五，随着市场波动加剧，出口国和投资者面临的风险日益上升。



公正转型

借鉴五国案例，解锁新兴经济体的公正转型融资

国际货币基金组织 (International Monetary Fund, IMF) 在 2024 年的一份报告中估计，亚太地区的新兴市场和发展中经济体 (Emerging Markets and Developing Economies, EMDs) 每年至少需要 1.1 万亿美元用于气候减缓和适应。然而，每年实际投资缺口超过 8000 亿美元。

为弥合这一差距，特别是针对新兴公正转型优先事项，政府必须超越传统政策制定者的角色，主动承担起投资促进者的职能。以下五个国家案例，可以为新兴经济体的公正转型融资提供借鉴：

菲律宾

气候投资基金——加速煤炭转型投资计划 (Climate Investment Fund–Accelerating Coal Transition– Investment Plan, CIF–ACT–IP)：在能源部的领导下，菲律宾政府制定了详细计划，明确了价值链各环节的关键投资领域，强调了融资需求、实施时间表以及环境和社会效益。细致规划有助于在早期建立投资者和捐助者信心，目前政府已通过该计划为能源转型筹集了 5 亿美元。

印度尼西亚

2022 年 11 月启动公正能源转型伙伴关系 (JETP)。为落实 JETP 协议，该国发布了《综合投资与政策计划》(Comprehensive Investment and Policy Plan, CIPP)，其中详述了超过 400 个项目，涵盖可再生能源、电网升级和社会转型倡议，总投资需求约为 669 亿美元。

南非

公正能源转型投资计划 (Just Energy Transition Investment Plan, JET–IP)。该国政府于 2024 年启动了公正能源转型融资平台 (Just Energy Transition Funding Platform, JET–FP)，旨在将资助方与符合 JET–IP 目标的项目对接。该平台通过促进资助方与项目开发者之间的联系，帮助填补资金缺口，并凸显涵盖广泛需求的投资机会。平台启动以来，已收到 233 份赠款申请，其中部分申请人已获得总额达 190 万美元的赠款承诺。

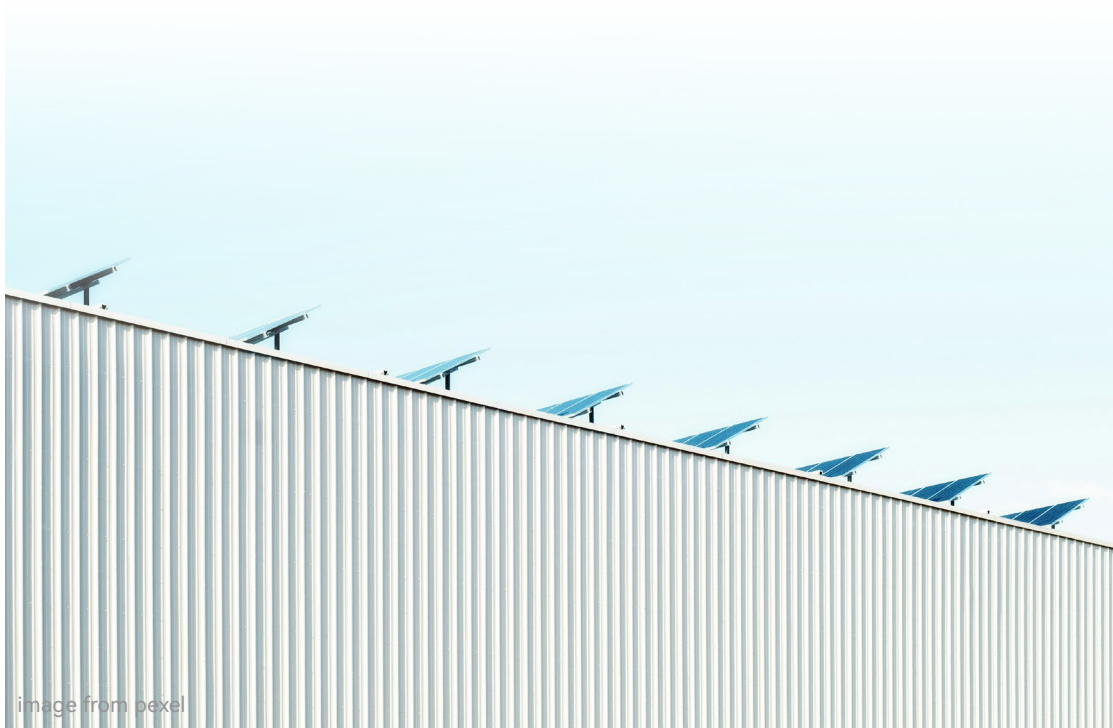
印度

加速可持续能源转型 (Accelerating Sustainable Energy Transition, ASET) 项目。该项目建立了一个结构化的平台，以整合来自印度小型工业发展银行 (SIDBI)、能源效率局 (BEE) 和各州机构等国内机构的资金。平台围绕 MSME 脱碳的具体需求，通过协调利益相关方，促进政策改革、技术援助和可扩展清洁能源解决方案的联合投资。

安得拉邦 (Andhra Pradesh) 的零预算自然农业 (Zero Budget Natural Farming, ZBNF) 计划。该计划将原本旨在支持农民发展的国家计划，如国家农业发展计划 (Rashtriya Krishi Vikas Yojana, RKVY) 和传统农业发展计划 (Paramparagat Krishi Vikas Yojana, PKVY)，战略性地用于支持 ZBNF 计划。这减少了项目对全新资金来源的依赖，并确保与现有公共计划的更好衔接。

埃塞俄比亚

增强最脆弱社区性别响应型韧性项目，是将强有力的治理机制与 MRV 系统融入气候投资的典范。该项目获得绿色气候基金 (Green Climate Fund) 提供 4500 万美元资助，由该国水资源与能源部 (Ministry of Water and Energy) 实施，在埃塞俄比亚气候韧性绿色经济战略 (Climate Resilient Green Economy strategy) 的基础上，引入了 MRV 数字化平台。这一集中式系统用于收集、存储和分析水资源使用、地下水位以及水资源基础设施运行情况等数据。



JETP 计划下，南非和塞内加尔公正转型的挑战与启示

截至 2025 年 1 月，南非和塞内加尔是唯一二达成公正能源转型伙伴关系（JETP）的非洲国家，南非获得了 85 亿美元的融资，塞内加尔签署了 27 亿美元的协议。然而，两国对这一计划的利用方式以及各自的电力生产情况存在很大差异。

在南非的能源结构中，煤电仍占主导地位，占比达到 80% 以上。由于长期的停电和能源短缺问题，南非正在确保能源安全和推进脱碳进程两个优先事项之间进退两难。得益于 2023 年初的恢复战略，燃煤电厂的维护问题取得了有效改善。2024 年 3 月 26 日以来，南非再未发生过限电事件。然而，延长对煤炭依赖的决定却与南非的公正能源转型投资计划（JETIP）背道而驰。这也导致南非政府寻求重新谈判与清洁能源转型相关的融资协议，总额达 26 亿美元，属于原先 85 亿美元协议金额的一部分。

根据预计，南非在 2023 年至 2027 年期间淘汰煤炭的资金需求高达 990 亿美元。到目前为止，南非已获得与 IGP 达成的 JETP 协议、330 亿美元的私营部门投资和 100 亿美元的公共部门投资，已经筹集了约一半资金。南非希望通过国内外的私营实体，以赠款、担保和优惠贷款的形式填补另一半的资金缺口。

相比之下，塞内加尔似乎面临的困难较少，因为其能源结构依赖液体燃料而非煤炭。塞内加尔通过 JETP 筹集到的 27 亿美元资金，有望吸引和调动私营和公共部门的更多投资。塞内加尔还将获得国际合作伙伴的技术援助，以促进其可再生能源基础设施和技术的整合，特别是在提升电网稳定性和发展电池储能方面。这与该国的电气化计划高度契合，该规划目标是到 2030 年实现 40% 的装机容量来自可再生能源，而目前这一比例为 22%。

总体而言，南非和塞内加尔都从其 JETPs 中受益匪浅，这一趋势也值得其他非洲国家效仿。当然，这一过程中也存在不少挑战。JETPs 仍是一项新生计划，在协议方完全确定技术和协调机制之前，早期协议更多是政治承诺。因此，南非和塞内加尔的实施进程已经延迟，期间还需要通过协商和谈判解决后续的执行细节问题。



对西班牙公正转型治理的反思

2025 年 2 月，西班牙埃尔卡诺皇家研究所 (Elcano Royal Institute) 发布一份关于西班牙公正转型的报告《从逐步淘汰到逐步引入：西班牙公正转型治理框架的经验教训》(From phasing-out to phasing-in: lessons from Spain's just transition governance framework)。报告对西班牙的公正转型进程进行了反思，并为即将更新的战略提出框架建议。

西班牙推动公正转型的措施包括：

紧急行动计划 (Urgent Action Plans)：为受影响最严重的地区提供商业激励，制定再培训计划、提前退休计划。首个此类倡议是《2019-2027 年煤矿开采公正转型和矿区可持续发展框架协议》(Framework Agreement for a Just Transition for Coal Mining and the Sustainable Development of Mining Regions for the period 2019-27)，由政府、工会和主要煤矿雇主组织 (Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón - Carbuni3n) 于 2018 年共同签署。

公正转型协议 (JTA)：国家、地区和利益相关者参与的共同治理工具，旨在开发经济机会、促进工人技能提升和再培训等。截至 2025 年 2 月已达成 15 项协议，涉及 197 个市镇和 8 个自治区 (即西班牙的大区)。

公正转型招标 (Just Transition Tenders)：支持电网接入权授予对环境破坏有限、优先考虑当地利益 (包括再就业和技能提升) 且位于前煤炭依赖地区的可再生和储能项目。

该报告面向西班牙公民开展气候变化的问卷调查，获取受访者对公正转型的支持程度，包括对公正适应 (受气候影响地区的公共投资) 和国际劳工组织定义的公正转型 (涉及对受气候政策影响地区的公共投资的支持)。近 70% 的受访者表示，他们同意或强烈赞同这一声明，与其他政策声明相比，支持公正转型投资是西班牙整个意识形态领域获得最高共识的政策。

基于对西班牙公正转型政策的分析、气候变化日益严重的影响以及更新的《国家能源与气候计划》中设定的可再生能源部署目标，这份报告对西班牙未来公正转型战略提出八项可采纳的举措。

首先，坚持逐步淘汰化石燃料的公正转型路线，同时扩大关注范围。

其次，加强公众参与和治理，促进公民和利益相关方在项目规划早期和整个过程中参与决策。

第三，促进地方赋权和社会经济一体化，优先投资于社区主导项目和产消者倡议，特别是支持弱势群体和创造当地就业机会。

第四，促进性别平等，在能源等传统由男性主导的行业，扩大针对女性的培训，推动农村地区由女性主导的创业活动。

第五，支持农村发展，将可再生能源项目纳入农村发展计划，帮助限制人口流失，促进经济增长，使能源转型与地方发展目标相辅相成。

第六，提高透明度，建立强有力的监督机制，评估可再生能源项目对社会、经济和环境的影响。

第七，加强跨部门合作，与地方政府、欧盟成员国以及国际伙伴合作，学习其他国家和地区的公正转型实践，推广西班牙经验，并建立一个稳健的全球公正转型框架，以适应当地的需求。

最后，扩展公正转型的内涵，将对可再生能源、低碳技术和基础设施的公正部署纳入其中。

不止于减排：东南亚公正转型中的人、地与环境

2025 年 5 月，国际东南亚学会 (Climate Change in Southeast Asia Programme at ISEAS) 尤索夫 - 伊沙克研究所 (Yusof Ishak Institute) 东南亚气候变化项目的首席研究员 Mirza Sadaqat Huda 发表研究，聚焦东南亚公正转型面临的关键挑战——失业、能源基础设施开发和矿产开采对社会和环境的影响。

当前研究和分析发现，公正转型政策在实施层面的挑战植根于东南亚特殊的政治和社会现实。

第一挑战是公正转型缺乏公众参与。来自印尼和越南的证据表明，这一目标很难实现。一项调查发现，76% 的印尼人不知道公正能源转型伙伴关系 (JETP)，这表明公众的参与度非常低。同一调查还显示，在了解 JETP 的受访者中，有六成来自城市地区，显示出农村受访者在这一问题上较大的认知差距。

第二个挑战是资金缺口。到 2050 年，东南亚每年总共需要高达 2300 亿美元的投资，才能实现将全球升温控制在 1.5 摄氏度以内的目标。JETP 仅提供了印尼和越南所需巨额资金的一小部分，其中大部分将以贷款而非赠款的形式提供。印尼到 2030 年需要 669 亿美元才能实现 JETP 提出的可再生能源目标，资金缺口高达 70%。同样，越南需要 1350 亿美元，资金缺口高达 89%。在未来五年内补齐这些资金极为困难，尤其是在美国于 2025 年退出《巴黎协定》之后。

第三个挑战是化石燃料行业的既得利益者有意拖延可再生能源的部署，而公正转型的政策框架并未广泛解决这一问题。在印尼，有影响力的煤炭行业和部分政客之间的利益勾连延续了该国对化石燃料的使用。而在越南，政客们将燃煤发电厂视为稳定和可预测的电力来源，并认为其可以为就业及基础设施建设带来额外好处。几乎所有东南亚国家，政党都对逐步淘汰煤电在短期内导致电价上涨的社会影响持谨慎态度。

为解决上述政策落地的难题，研究指出，应当通过提高基层组织和地方政府的能力，鼓励更广泛的公众讨论，提高可再生能源项目参与度。此外，区域参与者应考虑创新的融资机制，如跨境可再生能源证书 (Renewable Energy Certificates, RECs) 和绿色债券。同时，类似新加坡的清洁能源基金 (Singapore's Clean Energy Fund) 等公共部门倡议也可促进对可再生能源的投资。开展对化石燃料行业的政治经济审查，包括支持煤炭的商业利益，以及对煤炭行业正规和非正规工人脆弱性的分析。



image from pexels

告别煤炭，谁来托住印尼矿工的饭碗？

2025 年 12 月 1 日，国际可持续发展研究所 (IISD) 发布题为《煤炭转型的影响与印度尼西亚包容性公正转型政策路径》的研究报告，深入剖析煤矿关闭对地方经济、非正规就业者、妇女及青年等群体的多重影响，并提出以社区为中心、性别敏感、多层级协同的公正转型框架。

印度尼西亚的煤炭产业在国内经济中扮演着重要角色。数据显示，2022 年该产业贡献了该国国内生产总值 (GDP) 的约 3.6%。煤炭生产遍布 13 个省份，产业链涵盖褐煤开采、矿业服务、运输及商业支持等多个环节。为应对气候变化，印尼在更新的国家自主贡献 (NDC) 中承诺，到 2030 年将能源领域的排放减少 3.58 亿吨二氧化碳当量，约占其总减排目标的 12.5%。但研究表明，若要确保转型过程惠及脆弱群体，相关的规划与政策必须将对煤炭矿区社区的包容性公正转型纳入核心考量。

为此，研究提出要优先推动劳动密集型产业转型、定制化社会保障体系、强化地方政府治理能力、融合定量与定性研究方法并设立性别平等、残障包容与社会公平协调机制，推进绿色工业化，并走出一条兼顾气候雄心、经济增长与社会公平的新路径。



绿色金融

绿色工业化：非洲可持续增长的关键路径

2024 年 12 月，南非比勒陀利亚大学的经济学家 Nara Monkam 及其团队于《ScienceDirect》期刊发表论文《非洲的绿色金融、绿色创新与工业发展》。该研究分析了 2000 年至 2020 年间，41 个非洲国家的宏观经济和能源、绿色金融和工业化统计数据，以探讨绿色金融对非洲工业化的影响。

研究指出，尽管非洲拥有世界上 60% 的优质太阳能资源，但太阳能装机仅占全球的 1%。尽管全球可再生能源装机容量在过去十年几乎翻了一番，但只有 2% 的可再生能源投资投向了非洲。

Nara Monkam 及其团队的研究发现，绿色金融为清洁和创新技术可以为非洲刺激绿色工业生产力提供融资机会，并为绿色行业创造就业机会。然而，绿色金融通过绿色创新（如可再生能源项目）推动工业化发展的潜力并未得到充分挖掘。这是因为可再生能源成本高昂，而且缺乏运营绿色项目的技术人才。此外，很多地区缺乏将可再生能源接入电网所需的道路、连接设施或输电线路。整体而言，通过可再生能源实现工业增长的基本条件尚不具备。

研究认为，非洲各国政府应设法让绿色创新发挥作用，从而让社会共享环保项目带来的发展红利，具体可从以下几方面着手：

1. 吸引更多气候融资，包括来自私营部门的融资；
2. 发展环境税，通过税收政策限制对环境有负面影响的活动、商品或服务；
3. 改革多边发展机构，增强非洲国家气候资金的可获得性；
4. 优化开发银行资金支持，开发银行应根据非洲国家的需求量身定制融资方案。例如，投资可再生能源制造的国家应享受税收减免和其他激励；应发行专用于资助可再生能源项目的绿色债券，以吸引私人投资者等；
5. 加强培训教育工作，政府须为重点培养绿色技术人才的职业培训和高等教育计划提供资金。

从印尼阿达罗分拆煤炭业务，反思银行退煤政策漏洞

2024 年 12 月 5 日，世界第六大煤炭开采公司阿达罗能源集团完成了对其动力煤资产的剥离，将这部分业务分拆至 PT Adaro Andalan（安达兰）公司。阿达罗能源集团（ADRO）更名为 PT Alamtri Resources（Alamtri）。分拆后，Alamtri 持有安达兰公司 15%（约 12 亿股）的股份，阿达罗战略资本（Adaro Strategic Capital, ASC）则持有 41%（约 32 亿股）的股份。

根据现行会计准则和银行对动力煤相关融资的门槛要求，两大金融机构可为 Alamtri 提供资金。能源经济与金融分析研究所（IEEFA）指出，由于 Alamtri 仅持有安达兰 15% 的少数股权，Alamtri 仍有可能从两家银行获得融资。

Alamtri 旗下有三大子公司：阿达罗矿业（Adaro Minerals）、Saptaindra Sejati (SIS) 和印尼阿达罗清洁能源（Adaro Clean Energy Indonesia）。阿达罗矿业在加里曼丹拥有冶金煤矿，并正在当地建设铝冶炼厂。SIS 是印尼最大的采矿承包商之一。印尼阿达罗清洁能源拥有包括位于中加里曼丹的 8MW 太阳能发电厂、位于北加里曼丹的在建 1.4GW 水力发电厂以及位于南加里曼丹的 70MW 风力发电项目。

星展银行的煤炭退出政策规定，2026 年 1 月起，该行将停止为 50% 以上收入来自动力煤的现有客户提供融资，非动力煤或可再生能源业务除外。在分拆之前，阿达罗公司动力煤业务贡献了 50% 以上的收入，其铝冶炼厂项目一期使用动力煤发电，二期使用煤炭和可再生能源混合供能。2023 年 2 月，星展银行退出了该项目的一期融资。不过，分拆后，Alamtri 将无需报告动力煤收入，将有可能重新从该行获得融资。

渣打银行的煤炭退出政策规定，到 2025 年，该行将根据收入比例，逐步停止向动力煤收入超过 60% 的客户提供现有金融服务。到 2027 年，这一政策门槛上调至 40%，而到 2030 年，该行将不再向该项收入超过 5% 的客户提供服务。因为 Alamtri 在安达兰未到持股门槛，而无需记录任何煤炭收入，所以该公司也能满足渣打银行到 2030 年的融资要求。

因此，Alamtri 可能因星展银行和渣打银行现行的煤炭退出政策，为其铝冶炼厂项目获得融资。IEEFA 此前对安达兰分拆的评论指出，截至 2024 年 6 月，安达兰（AAI）拥有阿达罗总资产的 53%、贡献了集团总收入的 89%，净收入的 105%。因此，在分拆之前，阿达罗无法从银行获得铝冶炼项目的融资。

考虑到 Alamtri 和安达兰拥有同一大股东——阿达罗战略资本（ASC），因此银行在评估公司是否符合其煤炭退出政策时，应从集团层面而非仅从经营层面审查收入比例。ASC 拥有 Alamtri 46% 的股份和安达兰 41% 的股份，而这些持股应并入 ASC 的资产负债表。若从集团层面评估，Alamtri 则无法满足渣打银行 2030 年“不超过 5% 动力煤收入”的要求。

从运营层面考量执行政策的优势在于，阿达罗清洁能源作为大型集团的可再生能源部门，可以获得融资，并扩展其非煤炭资产的规模。为了避免银行为高碳排放业务提供资金，银行可以设定条件，即阿达罗清洁能源只有在 Alamtri 逐步淘汰和缩减动力煤资产的情况下，才能获得融资。目前看来，尽管阿达罗剥离了动力煤业务，但 Alamtri 仍可为其铝冶炼厂获得融资，其中包括一座煤电厂。

加拿大国民银行逆势加码，提供 200 亿美元可再生能源贷款

加拿大国民银行 (National Bank of Canada, NBC) 是加拿大六大系统重要性商业银行之一。该行在其 2024 年可持续发展报告中透露, 到 2030 年, NBC 将提高可再生能源贷款至 200 亿美元。

2019 年以来, NBC 的可再生能源资金已增加了两倍, 达到 150 亿美元。2023 年, 其可再生能源贷款敞口首次超过不可再生能源贷款敞口。尽管美国政府对清洁能源的立场不断变化, 但 NBC 仍继续大力对可再生能源项目的投资。2023 年, NBC 在美国两大可再生能源项目的融资中发挥了关键作用, 分别是 SunZia 风能和输电项目以及 Solar Landscape 社区太阳能组合。

到 2030 年, NBC 的目标是将其发电融资的排放强度降低三分之一。为实现这一目标, 该行将继续投资大型风能、太阳能和水电项目。同时, 限制与煤炭相关的融资。

Sectors	Emissions scope and metric	2019 baseline intensity	2030 target	Evolution since 2019	Scenarios used
Oil and Gas Producers	Scopes 1 and 2 Use of energy by O&G producers (tCO ₂ e/TJ)	0.90	-31%	-32%	2021 IEA NZE by 2050 scenario adjusted by the Government of Canada's 2030 Emissions Reduction Plan
	Scope 3 End-use combustion of fossil fuel in the economy (tCO ₂ e/TJ)	7.69	-31%	-18%	
Commercial Real Estate	Scopes 1 and 2 Building energy consumption (tCO ₂ e/1,000 sq. ft.)	2.79	-50%	-25%	2021 IEA NZE by 2050 scenario
Power Generation	Scope 1 Fuel combustion for power generation (tCO ₂ e/MWh)	0.14	-33%	-29%	Convergence approach to the 2021 IEA NZE by 2050 scenario

图 10 NBC 减排目标
图源：NBC



中国对可再生能源项目的海外投资首次超过煤电投资

2025 年 4 月，波士顿大学全球发展政策中心 (Boston University's Global Development Policy Center, 下文简称 GDP 中心) 发布最新简报，该研究基于其管理的中国全球电力 (CGP) 数据库，揭示了中国海外发电厂在装机容量、能源机构、投资组合的新动态。简报结果表明，中国自 2013 年提出“一带一路”倡议以来，对可再生能源项目的海外投资在 2022 年至 2023 年期间首次超过对化石燃料的投资。

简报指出，2022 年到 2023 年间，中国海外电力投资中有 68% 投向了太阳能和风能项目。这一比例在 2000 年到 2021 年间，只有 13%。中国国家支持的海外投资计划已向拉丁美洲、非洲、东南亚和其他地区投入了数千亿美元，用于当地的基础设施建设和能源项目。

巴基斯坦将对石油产品征税，旨在破除债务困局

2025 年 5 月，巴基斯坦石油部已提出一项提案，对包括汽油、柴油和炉油在内的主要石油产品征收每升 2.50 卢比的碳税，以筹集可观收入，助力气候变化倡议。

该提案摘要已送交内阁立法案件处理委员会 (Cabinet Committee for Disposal of Legislative Cases, CCLC)，寻求在 2025-26 财年 6 月底之前实施碳税的批准。根据巴基斯坦与国际货币基金组织 (International Monetary Fund, IMF) 签订的协议，IMF 向巴基斯坦提供了 13 亿美元的复原力和可持续性基金 (Resilience and Sustainability Facility, RSF)，以帮助巴基斯坦应对气候变化挑战。

根据计划，从 2027 财年起，对这些石油产品征收的碳税将增至每升 5 卢比。

预计在碳税实施的初期阶段，政府有望每月从中获得 60-70 亿卢比的收益。税收增加后，预计每月收入将增至 120-140 亿卢比。这笔收入将用于推动电动汽车的普及，以此减少二氧化碳排放。政府目标是到 2030 年，电动汽车在新乘用车销售中的渗透率达到 30%，在两轮和三轮车销售中的渗透率达到 50%。

另一方面，石油税 (Petroleum Levy, PL) 从每升 60 卢比提高到 70 卢比，然后进一步提高到每升汽油 78 卢比、柴油 77 卢比。这些上调旨在为电力部门补贴提供支持，并助力减少巴基斯坦“处于相当高位”的循环债务。

拟议的碳税和正在进行的其他税收调整是巴基斯坦整体财政战略的一部分，其中包括对石油产品征收 3%-5% 的一般销售税 (GST)，以支持地方炼油厂。这些建议已在经济协调委员会 (ECC) 中讨论过，并于 2025 年 5 月 20 日获得联邦内阁批准。

与此同时，政府还采取措施缓解石油销售公司 (Oil Marketing Companies, OMC) 和炼油厂的财政负担。根据《2024-25 年财政法》，政府决定对石油产品免征进项销售税。此举导致炼油厂和石油销售公司承担了约 340 亿卢比的成本，加之石油定价受到政府管控，这些成本无法转嫁给消费者。

作为正在进行的财政改革和满足国际货币基金组织条件的努力的一部分，巴基斯坦政府还在考虑从 2025 年 7 月起，将汽油和柴油的石油开发税 (Petroleum Development Levy, PDL) 提高到每升 100 卢比以上。这一举措是政府减少国家循环债务和增加非税收入计划的核心。

碳保险政策助推保险公司削减煤矿承保范围

2025 年 6 月，苏黎世大学 (University of Zurich) 和瑞士金融研究院 (Swiss Finance Institute) 学者于发表研究发现，提供碳保险政策的保险公司正在大幅减少对煤矿运营的保险覆盖，进而导致煤炭产量、就业人数以及煤矿生存能力出现可量化的下降。研究系统追踪了全球保险公司碳保险政策（尤其是针对煤炭的政策）的实施路径，以及这些政策对被保险煤矿项目的影响。

报告发现实施煤炭政策的保险公司所承保的煤矿数量减少了 16%，承保的煤炭产量则减少了 56%。在保险公司引入碳保险相关政策后，终止为煤矿提供保险的可能性上升了 13%。受政策驱动而未获续保的煤矿，其被废弃的可能性上升 3.6%。这些仍在运营的煤矿出现明显收缩，其煤炭产量平均减少约 8%，就业人数则减少约 15%。

研究还发现，承保政策越严格，保险公司退保越果断。保险公司倾向于保留与工人安全相关的保险项目（如工伤赔偿），但会终止对主要责任险的承保。

总部设在欧洲的保险公司更有可能采纳并执行这些碳保险政策。相对而言，亚洲和美国的保险公司则不太积极。到 2023 年，所评估的主要保险公司中已有 80% 实施了某种形式的煤炭承保限制政策。相比之下，针对油气项目的承保限制依然较为罕见，且普遍不够严格。

研究人员总结认为，碳保险决策有望成为保险行业在推动气候转型中的有力工具，但其成效高度依赖于政策的设计、执行力度与透明度。

银行立场转变？华尔街银行对化石燃料项目投资巨减

据彭博社 (Bloomberg) 汇总的数据，截至 2025 年 8 月 1 日，华尔街前六大银行对石油、天然气和煤炭项目的融资总额较 2024 年同期下降 25%，至 730 亿美元。其中，摩根士丹利 (Morgan Stanley) 的化石燃料融资降幅最大，达 54%；而摩根大通 (JPMorgan Chase & Co) 的降幅最小，约为 7%。

根据彭博新能源财经 (BNEF) 的分析，为了使投资活动与将全球 1.5 摄氏度目标保持一致，银行每投资 1 美元于棕色项目，就应投资 4 美元于绿色项目。就整个行业平均而言，距离达到这一水平还有很长的路要走。

丹麦最大银行剥离超过 1700 家化石燃料公司

丹麦最大银行——丹斯克银行 (Danske Bank A/S) 正在将 1700 多家与化石燃料相关的公司从其投资领域中剔除,理由是这些公司未能为气候变化做好准备。具体来说,截至 2025 年 8 月,丹斯克银行的投资范围只包括约 270 家涉及化石燃料的公司,而 2024 年约为 2000 家。丹斯克银行旨在到 2050 年实现净零排放。该行表示,其已通过丹斯克投资基金管理部门和旗下养老基金与保险业务剥离了这些化石燃料公司,同时增持了具有可靠转型计划公司的股票。因此,该行的总体风险敞口基本保持不变。

德意志银行更新转型计划,坚持 2050 年净零排放目标

2025 年 8 月,德意志银行发布了更新的转型计划,概述了该行在实现气候相关目标方面的进展,并更新了其实现净零雄心的路径。更新报告概述了德意志银行自发布首份转型计划以来采取的一系列关键举措,包括在企业银行和投资银行实施部门碳预算,并将碳预算纳入银行管理委员会的薪酬计划。该行还将其风险管理框架、指标体系、绩效评估、客户交易审批流程、投资组合监控、风险偏好及报告机制全面融入气候与转型风险管理,并建立了包括可持续金融框架、ESG 投资框架、可持续金融工具框架以及环境与社会尽职调查概要框架在内的政策体系。

与多数银行类似,融资排放(即“范围 3 第 15 类”)构成德意志银行气候足迹的主体。其中,该行 1180 亿欧元的企业贷款组合占其融资排放的 93%,1660 亿欧元的欧洲住宅房地产贷款组合占 7%。

在企业贷款组合中,德意志银行已针对八个碳密集型行业(包括石油天然气、电力生产、汽车制造、钢铁、煤炭开采、水泥、航运及商用航空)公布了 2030 年与 2050 年行业脱碳目标,这些目标在更新版转型计划中保持不变。

根据这份报告,截至 2024 年底,净零路径覆盖的企业贷款组合排放量较 2023 年下降了 5%。在欧洲住宅房地产组合中,排放量自 2022 年以来下降了 44%,但部分降幅源于新抵押贷款业务的减少。

德意志银行阐述了其系统性减少碳密集型活动融资、扩大支持净零转型活动融资的策略,包括:为清洁能源基础设施的开发与规模化提供融资;与高排放客户合作支持其脱碳转型;重新评估与不愿或无法摆脱碳密集型活动的客户合作关系,并在必要时负责任地逐步淘汰高排放资产。

报告同时披露德意志银行运营排放的进展:2019 年以来,其范围 1 和范围 2 排放量减少了 79%,范围 3 排放量(不含融资排放)减少了 45%,但 2024 年范围 3 排放量较 2023 年略有上升。



化石能源转型

低碳产业及供应链

气候治理

2025 全球退煤进展追踪报告

风能崛起：跃居英国最大电源，稳居德国电源之首

随着全球能源转型进程深入，风能在全球能源结构中的地位持续提升。

以英国为例，根据英国国家能源系统运营商 (NESO) 的数据显示，2024 年英国的风力发电量占全国总发电量的 29%，首次超越占比达 25% 的天然气发电量，成为第一大电力来源。但是，风能的间歇性使得天然气作为备用电源仍不可或缺。由于天然气电厂运行时间减少，但仍需作为备用，有时会导致电价更加昂贵。

英国计划在未来几年大力发展风力发电，到 2030 年将海上风电装机容量提高到目前的三倍以上，达到 50GW。这一目标旨在减少碳排放，同时降低消费者的电费账单。

德国风能同样取得进展。根据弗劳恩霍夫太阳能系统研究所 (Fraunhofer ISE) 的数据，2024 年，德国的风力发电量为 136.4TWh，仍是德国最大的电力来源。与此同时，德国的太阳能发电创下了 72.2TWh 的产量纪录，占总发电量的 14%。其中，自发自用模式下的太阳能装机容量为 12.4TWh，同比增长 18%。水力发电也略有增长，达到 21.7TWh。生物质装机容量为 9.1GW，发电量为 36TWh。总结而言，2024 年德国的可再生能源总发电量达到 275.2TWh，比 2023 年增长了 4.4%。

《自然·能源》最新研究：绿氢现实与愿景为何难两全？

2025 年 1 月，《自然·能源》(Nature Energy) 发布了最新研究《绿色氢能的雄心与现实差距》(The green hydrogen ambition and implementation gap)。该报告追踪了过去三年的 190 个绿氢项目并发现，2023 年的绿氢项目实施缺口很大，全球仅有 7% 的产能公告如期完成。鉴于绿氢项目在过去和未来的实施差距，研究认为政策制定者必须为绿氢的长期短缺做好准备。政策支持应确保氢投资，但应优先支持那些氢气应用至关重要、无法轻易替代的领域。

报告指出，尽管电解槽堆栈已高度模块化，电解槽系统及绿氢工厂其他环节仍高度定制，易引发成本和工期超支。在不确定性仍然较高的背景下，评估绿氢进展不宜仅依据项目公告。当前绿氢项目成功率偏低，主要受三方面制约：设备与融资成本上升、电解槽降本空间有限，推高整体成本；终端用户对高价绿氢支付意愿不足，且产业转型不可逆，放大需求与锁定风险；项目高度依赖政策支持，但欧美政策落地滞后、标准不明，抑制投资与推进节奏。

在成本层面，研究指出绿色氢气成本的主要驱动因素是电价和电解槽投资成本。对于用绿色氢气和可再生碳生产的电燃料而言，这两个因素在总体成本中占主导地位。

报告提出三点政策结论：一是政策不应只补贴供给端，还需引导绿氢优先用于工业、交通等刚性需求领域，提升终端支付意愿；二是应统筹规划从补贴向市场机制的过渡，短期以补贴弥补成本差距、降低投资风险并培育市场，长期转向市场化机制，降低政策成本并体现氢气真实成本；三是碳定价仍是核心的技术中性工具，但在碳价偏低且预期不稳的情况下，有必要通过碳差价合约、可交易配额等机制，弥补成本缺口并降低投资者价格风险。

新加坡提前实现 2025 年太阳能装机目标，并与不丹达成碳信用合作协议

截至 2024 年年底，新加坡已实现 2025 年太阳能装机容量 1.5GW 峰值的目标，使该国有望实现 2030 年至少安装 2GW 峰值太阳能的目标。过去几年，新加坡一直在探索创新方法利用太阳能。太阳能是新加坡目前最可行的可再生能源，其开发途径包括屋顶光伏和漂浮式太阳能电场。

2021 年，新加坡建造了世界上最大的内陆漂浮式太阳能发电场之一，装机容量高达 60MW。2025 年，该国最大的漂浮式太阳能发电场计划开工建设，该电场投产后可提供 141MW 的清洁电力，约占新加坡 2030 年太阳能部署目标的 7%。但根据能源智库 Ember 估计，即使新加坡最大限度地挖掘其太阳能潜力，太阳能发电量仍难以达到其 2035 年预计电力需求量的五分之一。

2025 年 2 月，新加坡与不丹签署了一项新的碳交易协议，这标志着新加坡首次与一个碳负排放国建立此类伙伴关系。该协议为相应调整的碳信用额度的国际转移提供了框架，确保减排量不会在两国的温室气体清单中被重复计算。

在此之前，新加坡已与加纳和巴布亚新几内亚达成了类似合作。这些协议允许新加坡借由伙伴国的碳信用额抵消自身碳排放，来实现其气候目标。

道达尔能源与德国莱茵集团达成全球最大绿氢交易之一

从 2030 年起，德国最大的公用事业公司德国莱茵集团（RWE）将向法国石油天然气巨头道达尔能源公司（TotalEnergies）供应绿色氢气。该协议为期 15 年，是全球最大的绿色氢气供应协议之一。

2025 年 3 月 12 日，RWE 表示将从 2030 年到 2044 年，每年向道达尔供应约 3 万吨绿色氢气，这些绿色氢气将用于道达尔在德国洛伊纳（Leuna）的炼油厂，以减少该厂的碳排放。这些绿氢将来自 RWE 位于德国林根（Lingen）的 300MW 电解制氢项目，洛伊纳炼油厂也将成为该项目的核心客户。

与此同时，道达尔正加快在西北欧布局绿氢产能。此前数周，道达尔与液化空气集团（Air Liquide）宣布共同投资约 10 亿欧元，在荷兰泽兰（Zeeland）炼油厂附近建设并运营一座 250MW 电解制氢设施。道达尔与液化空气集团签署了一项设施使用协议，液化空气集团位于 Maasvlakte 的 200MW 的 ELYgator 电解制氢项目，其中 130MW 的电解能力将专用于每年生产 15000 吨绿色氢气，为道达尔的 Antwerp 工业平台提供服务。

南非正式启动《可再生能源产业总体规划》

2025 年 3 月，南非内阁批准了该国首个《可再生能源总体规划》(South African Renewable Energy Masterplan，以下简称《规划》)，这份规划是一项工业战略，明确了南非将如何在可再生能源和电池储能价值链中建立新型制造业，其中提出了本地生产可再生能源技术的框架。

《规划》符合南非现有的国家目标，即到 2030 年每年新增 3-5GW 的可再生能源装机容量。这一规模可以支持当地制造中心的发展(1GW 装机可为约 70 万户普通家庭供电)。《规划》还旨在到 2030 年吸引至少 150 亿兰特(约合 7.84 亿美元)的投资，并培训“绿色工人”，提供 25000 个直接就业机会。这些岗位涵盖工厂作业、物流、工程和建筑等多个领域，其中许多工作将面向青年和半熟练技工。

从现在到 2030 年，《规划》旨在：

1. 加快政府对可再生能源的采购进程，确保可靠的能源规划，并扩大电网以承接新项目。
2. 发展生产风力涡轮机塔筒、太阳能支架和电池等关键部件的产业。
3. 通过支持黑人企业、小企业和原煤炭依赖型社区，促进包容性发展，以确保每个人都能获得参与绿色经济机遇的公平机会。
4. 提升本地技能和创新。推动培训和教育机构与能源行业开展合作，将可再生能源技能纳入国家课程和职业培训体系，这一过程需要政府高等教育部门的支持。

《自然》最新研究：氢在未来能源转型中的现实作用

2025 年 4 月 22 日，《自然》(Nature) 发布新研究《氢在未来能源转型中的现实作用》(Realistic roles for hydrogen in the future energy transition)，探讨了氢能在近期能够与低碳替代品竞争的应用领域，以及氢能在此过程中所面临的挑战及应对策略。

报告的几点关键发现是：氢是一种用途广泛的能源载体，但清洁氢应优先用于相较直接电气化更具成本效益和可持续优势的领域。氢的供应、需求与基础设施需协同发展，但其低能量密度、易燃和易泄漏等物理特性在各环节带来成本、安全和社会接受度挑战。清洁氢的成本主要由工程和能源投入决定，全产业链降本空间有限，且要实现脱碳目标，必须在整个供应链和生命周期内保持低排放。短期内，直接使用可再生电力替代化石能源的减排效果更优；长期看，氢有助于吸纳可再生能源、提升系统灵活性。在现有高排放应用(如石化和化肥)以及钢铁、重型交通和长时储能等难减排领域，低碳氢具有重要转型价值，应成为氢能战略的优先方向。

报告指出，为推动氢能转型，供应、需求和基础设施必须同时扩大规模，以避免产生搁浅资产，政策制定者需要避免三类误区：一是为减排效果有限的氢气生产提供补贴；二是对氢气最具竞争力的应用案例投资不足；三是为已有更具竞争力的替代品，且氢能超越前景渺茫的领域(如轻型汽车或家庭取暖)提供支持。

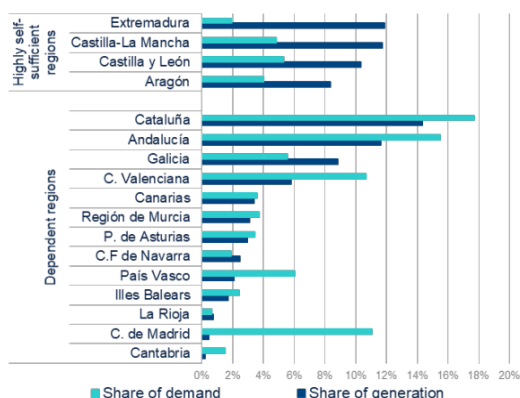
西班牙大停电，难道真是可再生能源惹的祸？

2025 年 4 月 28 日，西班牙和葡萄牙遭遇前所未有的全国性停电事故，主要城市运转陷入瘫痪，公共服务停摆，两国政府均宣布国家进入紧急状态。2025 年 3 月中旬，BBVA Research 发布报告《电网，被忽视的能源转型基石》(The power grid, the overlooked cornerstone of the energy transition)，对西班牙电力系统进行分析，认为该国应提升对电网升级的重视，以最大程度发挥可再生能源的积极作用。

报告指出，西班牙电力系统存在明显的地域失衡，城市用电需求高而发电不足，部分地区则电力过剩。可再生能源发电增长快于输电和储能建设，导致电网瓶颈、弃风弃光和电网拥堵。2023 年，约 1% 的可再生电力被浪费，不仅推高电价、增加对化石能源的依赖，也暴露出加快电网投资和升级的迫切性。

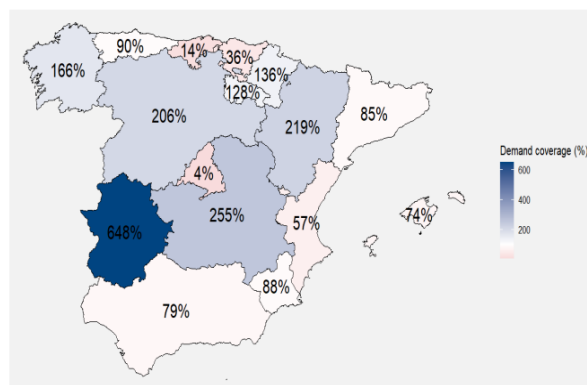
西班牙拥有丰富的可再生资源，使其与其他欧洲国家相比具有竞争优势，也有望更好地向更廉价、更清洁的能源转型。然而，能源转型带来的许多挑战中，需要特别关注这两个关键问题，以扩大电网以及提升电网对高比例可再生能源的适应能力：一方面，需要扩大电网，以提高可再生能源的利用率。另一方面，需要建立智能电网，以最大限度地减少可再生能源间歇性对电网的冲击，增强电网适应性。根据《西班牙国家能源与气候综合规划》(PNIEC) 的数据，未来六年内，西班牙全国电力需求预计将增长 43%，这对电网承载力提出了更高要求。

Figure 1. Spanish regions. Electricity demand and supply. %, 2024



Source: BBVA Research from REData.

Figure 2. Spanish regions. Electricity demand coverage³. 2024



Source: BBVA Research from REData.

图 11 西班牙地区电力需求和供应存在显著差异

图源：BBVA Research

深度解析罗马尼亚的太阳能浪潮

2024 年 10 月，罗马尼亚更新《国家能源和气候计划》(NECP)，将 2030 年可再生能源在最终能源消费中的占比目标提高至 38.3%，其中太阳能发电装机增幅最大。

规划提出到 2030 年光伏装机达 10GW，包括 6.4GW 公用事业级项目和 3.5GW 产消者 (prosumer) 项目。大型光伏目标与行业预期基本一致，分布式光伏仍具增长空间，预计 2025 年底装机有望突破 3GW。SolarPower Europe 认为，罗马尼亚有望跻身欧洲七大光伏市场之列，但需同步加大对职业培训、研发和系统性人才培养的投入。

罗马尼亚的分布式发电装机增长迅速，已超过 2.5GW，其中产消者 (prosumer) 已成为该行业不可分割的一部分。屋顶光伏发电，无论是用于住宅还是工商业，对于能源获取去中心化和民主化都至关重要，同时也支持地方层面可持续的生产和消费实践。

与此同时，罗马尼亚已采取措施推动储能的普及。2024 年的 Casa Verde Fotovoltaice 计划已将配置储能纳入补贴范围，为安装容量在 5kW 以上的储能系统提供支持。在公用事业层面，罗马尼亚正借助多个主要的融资机制加快大规模储能解决方案的部署。

但电网仍是制约可再生能源扩张的主要瓶颈。2024 年 8 月，该国监管局出台新规，对 1MW 以上项目收取并网保证金，并计划于 2026 年将 5MW 以上项目由“先到先得”转为容量招标机制，以缓解接网拥堵。短期内并网压力可控，但中长期仍需加快输配电网投资，否则新增装机将面临并网受限风险。

总体来看，罗马尼亚已建立较完善的可再生能源法律框架，光伏项目从许可到并网通常需 1.5—2 年，但仍需通过更严格的时间表、问责机制和跨部门协调，进一步提升项目推进效率。



葡萄牙的自愈：可再生能源电力已达九成

作为能源孤岛，西班牙和葡萄牙电网高度一体化。2025 年 4 月 28 日，两国发生了大规模停电事故。此后，葡萄牙连续多日未从西班牙进口一度电，而是完全依靠自身电力系统维持供电。2025 年 5 月 7 日，根据路透社 (Reuters) 报道，葡萄牙电网运营商 REN(RENELSA) 允许电力公司恢复从西班牙进口电力，但输电能力将被限制在大停电前的三分之一左右。葡萄牙电网“独立运行”的表现，被电力行业业内认为是该国可再生能源体系韧性的体现。

2025 年 4 月，葡萄牙可再生能源发电厂生产的清洁电力满足了该国当月 90% 的电力需求。剩余的用电中，8% 由非可再生能源发电覆盖，2% 依赖进口电力。

截至发稿，可再生能源供应了葡萄牙全国 83% 的用电量，其中水电贡献最大，满足了 40% 的总需求。根据 REN 的数据，同期风能供应占比占到 29%，其次是太阳能 (8%) 和生物质能 (5%)。天然气发电生产和进口分别占葡萄牙用电量的 11% 和 6%。

风能、绿氢与希望：哈萨克斯坦如何解锁中亚绿色潜力？

作为中亚最大的内陆国家，哈萨克斯坦正推动能源结构从高度依赖煤炭向低碳转型。哈萨克斯坦的《国家绿色增长计划》(National Green Growth Plan) 提出雄心勃勃的绿色转型目标，其中包括：到本十年末，能源结构中煤炭占比为 49%，天然气占比为 21%，水电和核能占比分别达到 10% 和 8%，其余为各种可再生能源。

资源禀赋为哈萨克斯坦绿色转型提供坚实基础。该国是中亚陆上风能潜力最大的国家，潜在年发电量约 929TWh，是区域电力需求的三倍。2023 年，风电和光伏已贡献约 5% 的发电量。

2025 年 4 月，哈萨克斯坦与阿联酋签署协议，在占比勒地区建设 1GW 风电项目并配套 300MW 储能，预计可将全国可再生能源占比提高约 3%。同时，哈萨克斯坦正推进与乌兹别克斯坦、阿塞拜疆、土耳其及欧盟的绿色能源走廊建设，提升跨境清洁电力互联能力。

在此基础上，哈萨克斯坦也将绿色氢能视为未来战略方向。欧洲复兴开发银行评估认为，该国具备大规模发展绿氢和蓝氢的条件。2024 年，能源部批准 2040 年前氢能发展构想，其中绿氢占比预计达到 50%。尽管氢能产业仍处于起步阶段、投资需求巨大，但凭借跨里海运输通道等地缘优势，哈萨克斯坦有望在未来成为面向欧洲市场的重要绿色氢气供应国。

挪威启动全球首个全规模碳捕集和封存价值链项目

2025 年 6 月 26 日，挪威提交更新后的国家自主贡献目标（NDC），提出到 2035 年温室气体排放较 1990 年减少 70%—75%，并明确将碳捕集与封存（CCS，碳捕存）作为实现减排目标的关键技术。同期，挪威政府投资约 22 亿美元的碳捕存旗舰项目 Longship 正式启动，Longship 项目以挪威标志性的维京海盗船命名，旨在打造一条从排放源到海底永久封存的全规模碳捕存价值链。

项目首阶段将捕集海德堡材料公司位于布雷维克（Brevik）的水泥厂排放，每年可捕获约 40 万吨二氧化碳；到 2029 年，奥斯陆附近的 Hafslund Celsio 垃圾焚烧厂还将新增约 35 万吨年捕集能力。捕获的二氧化碳经液化后，通过船舶运至挪威西海岸厄伊加登（Øygarden）的一个码头，并注入距海岸约 110 公里、海底 2.6 公里深的盐水含水层中，相关封存设施由“北极光”项目提供支持。该项目由 Equinor、壳牌和道达尔能源合资运营，被誉为世界上首个商业化二氧化碳运输和封存服务项目。



图 12 北极光项目

图源：Imarine

煤炭大国波兰清洁能源电量首次超过煤电

2025 年 6 月，波兰的可再生能源发电量首次超过煤炭发电量，这标志着该国为减少化石燃料依赖的努力进入了一个关键时刻。根据华沙能源智库 Forum Energii 的报告显示，基于波兰电网运营商数据，2025 年 6 月可再生能源在波兰电力结构中的占比达到 44.1%，以微弱优势超过煤电，后者占比降至 43.7%。其余部分则由天然气提供。

这也是波兰历史上首次在单个季度内，煤电占比降至 50% 以下。2025 年第二季度，煤电占比为 46.2%，较 2024 年同期的 56.4% 明显下降。

波兰的可再生能源发展主要得益于风能和太阳能的迅猛增长。该国目前拥有 23GW 的太阳能装机容量，是 2021 年设定的 2030 年目标的三倍以上。

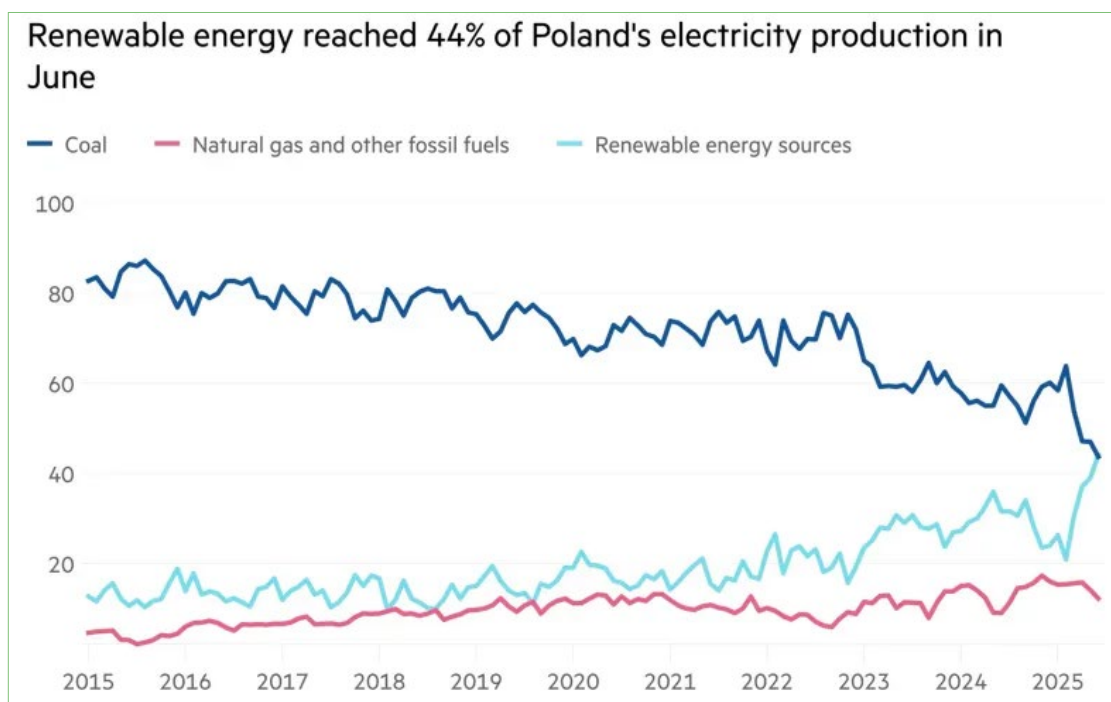


图 13 波兰电力结构变化趋势

图源：Forum Energii

印度非化石能源发电装机占比达 50%，提前五年达成目标

2025 年 7 月 14 日，印度政府表示该国非化石燃料发电装机容量占比已达到 50%，提前五年实现《巴黎协定》中承诺的 2030 年目标。与此同时，2025 年上半年，印度的可再生能源发电量创下自 2022 年以来最快增速，而同期燃煤发电量下降了近 3%。

不过，化石燃料发电量仍占 2024 年发电量增长的三分之二以上。印度计划到 2032 年将煤电装机扩大 80GW，以满足不断增长的用电需求。

此前，印度未能实现 2022 年 175GW 的可再生能源目标，但此后该国加大了太阳能和风能装机容量。现在，印度旨在到 2030 年实现非化石能源发电装机达到 500GW，其中包括水电和核能。

该国政府还在推动电池储能、太阳能和风能组件的循环利用以及绿色氢能，以深化脱碳进程。

清洁钢铁转型，需要这四种政策组合

钢铁生产产生的二氧化碳排放量约占全球总量的 7%，而目前几乎所有的初级钢铁生产仍采用高污染的方法。

2025 年 8 月，埃克塞特大学发布报告《迈向近零排放钢铁：基于模型的主要生产商政策见解》(Towards near-zero emissions steel: modelling-based policy insights for major producers)表明，政策组合可以推动向“清洁钢铁”的转型，从而减少这一难以脱碳行业的排放。

报告评估了四种政策选择：碳定价、限制建造新高炉、补贴和公共采购以及强制政策规定，以确定它们是否能够促进“近零”排放技术的应用。

分析发现，碳定价是许多国家政府已经实施或计划实施的一种政策选择，最有可能推动废钢回收利用的转型，但却无法促进清洁技术在初级钢铁生产中的应用。限制建造新高炉也可能产生类似的效果。事实上，利用回收的废钢已经可以以具有竞争力的价格生产钢材；目前全球约有四分之一的钢材通过这种方式生产。

初级钢铁生产的脱碳则更为艰巨，为此需要新技术。报告认为，有针对性的补贴加上公共采购，或限制高排放初级钢产能（不断提高近零初级钢材生产的比例），有望使新技术得到应用。同时使用这四种政策可以激励更多的废钢回收利用，支持新技术的应用。

从雄心到交付：全球氢能产业五年答卷

2025 年 9 月，氢能委员会与麦肯锡公司联合发布了首份《全球氢能指南》(Global Hydrogen Compass)。报告指出：全球范围内已有超过 500 个项目完成最终投资决策 (FID)、处于建设阶段或已投入运营，累计承诺投资额达 1100 亿美元，较 2024 年增长 350 亿美元。自 2020 年以来，该领域承诺投资额年均增长率达 50%。

在此过程中，行业进入“优胜劣汰”阶段，商业模式更稳健的项目持续推进，部分可行性较低的项目被取消，叠加高利率和政策落地延迟，行业筛选压力明显上升。

从供给端看，全球已承诺氢能产能超过 600 万吨 / 年，其中约 100 万吨 / 年已投产。考虑项目延误和淘汰因素，现有项目储备到 2030 年可支撑约 900 万—1400 万吨 / 年的清洁氢产能，但前提是需求端加快落地。

需求端方面，目前已锁定约 360 万吨 / 年的具有约束力的采购协议。随着欧盟、美国、日本和韩国等关键市场政策框架的逐步明朗，到 2030 年全球清洁氢需求有望达到 800 万吨 / 年。

从区域格局来看，中国以 330 亿美元承诺投资额和全球 50% 以上可再生氢产能领跑全球；北美以 230 亿美元投资位居次席，同时占据全球 85% 的低碳氢产能；欧洲以 190 亿美元的投资额排名第三，但其 2030 年预期需求量将占全球近三分之二。

亚太绿色浪潮：产业政策如何实现区域经济未来？

亚太地区正成为全球绿色产业政策的前沿阵地。各国通过补贴、税收减免、上网电价、政府采购和定向投资等工具，加快可再生能源、节能技术和可持续工业实践的推广。到 2040 年，亚太地区 GDP 预计将占全球的 42%。2025 年，该地区电力消费将占全球一半，增速高于世界平均水平。2023 年，全球清洁能源投资中逾 45% 流向亚太，其中中国占据最大份额。

在快速扩张的同时，亚太也面临显著约束。电网等基础设施瓶颈制约了可再生能源并网、电动汽车发展和工业稳定运行，监管不确定性和政策碎片化则削弱了脱碳路径的清晰度，抑制私人投资。

面对这些挑战，亚太地区正通过多种积极协调的方式实施绿色产业政策：

印度发布国家绿氢计划，旨在到 2030 年，实现年产 500-1000 万吨绿色氢能，并建立全球首个“绿色钢铁”体系。中国正在实施节能降碳行动计划，旨在大幅削减钢铁、水泥和化工行业的能源消耗及二氧化碳排放量。日本的绿色转型碳交易联盟致力于 2050 年实现碳中和。该联盟已启动 GX-ETS 碳市场，发行 1200 亿美元气候债券，以支持绿氢、绿氨和 CCS 发展。韩国的碳排放交易体系覆盖主要工业企业，目前正积极推广碳捕获与利用 (CCU) 技术。

同时，几乎所有东南亚国家都在加快建设生态工业园区，通过产业集聚和资源共享推进减排。

为促进政策进一步落实，亚太地区迫切需要加快区域合作、技术研发和部署以及基础设施融资。如果亚太地区取得成功，将为全世界树立可借鉴的榜样。

越南发布新能源决议：瞄准 30% 可再生能源，支持两部制电价

2025 年 8 月 20 日，越共中央政治局发布一项新决议，明确了越南未来五年的能源发展路线图。决议提出，要建设一个竞争透明的市场，优先发展可再生、新型和清洁能源，并确保能源安全。

到 2030 年，越南计划将未加工初级能源供应量提高到 1.5 亿至 1.7 亿吨油当量 (toe)，装机容量达到 1.83 亿至 2.36 亿千瓦，发电量达到 5600 亿至 6240 亿千瓦时。可再生能源预计将占总能源供应的 25% 至 30%，并帮助实现在“维持现状”情景下减少 15% 至 35% 的碳排放，决议同时支持开发核能。

决议还要求加快智能电网建设，提升能效，力争在供电可靠性和普及率上进入东盟前三，并到 2045 年建成与区域和全球市场接轨的现代能源体系。在市场机制方面，越南将扩大零售电力选择权，推动全国实施直接电力购买协议 (DPPA)。

越南电力集团表示，目前约 7700 家大用户符合 DPPA 条件，用电量占全国总量约 40%。公司还表示正在制定完善电力定价机制和政策框架的计划，重点包括引入两部制电价。该制度将电费分为两部分：一部分为根据注册容量收取的固定费用，另一部分为根据实际用电量收取的浮动费用。此举旨在减少不同用户群体之间的交叉补贴。

转危为机：来自四个南亚国家的转型启示

2025 年前 6 个月，全球可再生能源发电量已首次超过煤炭，成为最大电力来源。但能源转型并不均衡：欧美步伐放缓，发展中国家加速推进。在不丹、尼泊尔、斯里兰卡和马尔代夫这四个南亚国家，清洁能源转型并非宏大战略叙事，而是对现实约束的直接回应，也展现出多样化的转型路径。



不丹：从水电大国到多元化能源转型

不丹，长期以来依赖水电作为主要能源，但面临着季节性波动带来的持续挑战。不丹的大部分水电站为“径流式”水电站，即没有大型水坝来调节水量。因此，当河流流量较低时，特别是在 1 月至 4 月的干旱季节，发电量会大幅下降。与此同时，随着工业化进程的推进，电力需求急剧上升，超出了冬季的发电能力。而气候变化的影响预计将进一步加剧这种波动。

在这期间，不丹不得不从清洁能源出口国转变为电力进口国，从印度购买电力。然而，依赖进口电力显然不是长久之计。

为了确保全年稳定供电，不丹政府正在加速推动能源结构的多元化：计划最早于 2026 年建成 300MW 光伏项目，首个公用事业级太阳能电站正在建设中。未来，不丹将实现水电与太阳能、风能和生物质能的协同，打造更加平衡的清洁能源结构。

尼泊尔：加德满都的电动汽车转型

2018 年，尼泊尔政府启动了雄心勃勃的电动汽车推广计划，旨在发展电动汽车以减少对进口燃料的依赖，并利用国内水电为电动汽车充电，从而减少加德满都严重的空气污染。根据规划，到 2030 年，尼泊尔计划实现电动汽车在新购置的通勤车辆(包括两轮车)中占据 90% 的市场份额。

到 2025 年，尼泊尔新售四轮电动汽车占比已达到 76%，且这一增长速度在过去一年里迅速攀升，政府的免税政策和激励措施为这一趋势提供有力支持。随着电动汽车数量的增加，新的充电站和维修服务业态也相继发展。

未来，尼泊尔未来能否延续能源转型积极趋势，将依赖于稳定的政府政策和基础设施投资。

斯里兰卡：危机催生能源创新

目前，斯里兰卡约 50% 的电力来自可再生能源，其中水电占据最大份额。到 2030 年，斯里兰卡计划将可再生能源的比例提升至 70%。

然而，尽管可再生能源带来廉价电力，它们需要与储能技术和新型电网系统相结合，才能更好地融入电网。为此，斯里兰卡的高校、国际合作伙伴和企业正在合作开发基于人工智能的系统，提升电网可靠性，保障电力供应。例如，这些系统能够有效减少由于大量使用屋顶太阳能装置所带来的电压波动问题。值得一提的是，部分项目注重性别平等，优先支持女性主导的小型企业，并为女性工程师提供培训。

马尔代夫：太阳能为柴油依赖岛屿带来新生

马尔代夫这个由 1000 多个岛屿组成的国家，长期依赖进口柴油发电，不仅面临高昂的运输成本，还易受国际油价波动的影响。

2014 年，马尔代夫政府启动了“外岛可持续能源发展项目”，作为实现 2030 年净零排放目标的一部分。该项目聚焦约 160 个远离首都的较贫困岛屿，逐步用太阳能阵列、电池存储和升级后的电网替代柴油发电。

该项目尤其注重女性经济赋权，女性主导的企业运营太阳能系统，电力公司还为女性操作员提供培训。马尔代夫政府发布的 2030 年能源路线图，强调了“能源公正转型”，旨在确保社区公平受益。对马尔代夫而言，可再生能源不仅是环保的选择，更是经济生存和增强抗风险能力的生命线。

东盟航司 SAF 布局：成本与供应仍是最大痛点

航空业被视为全球最难脱碳的行业之一。在净零排放目标的驱动下，各航空公司正积极从运营与燃料两方面着手减少碳排放。

新加坡航空（SIA）是亚洲最早布局 SAF 的航司之一，早在 2017 年便在旧金山航线上使用 SAF，并签署《全球可持续航空燃料宣言》，目标到 2030 年将 SAF 使用比例提升至 5%。为保障供应，新航已与芬兰 Neste 签署 2000 吨 SAF 采购协议，并推动在新加坡建立本土供应链，同时与 Aether Fuels 合作，探索利用城市和农业废弃物生产 SAF。印尼鹰航同样推进 SAF 应用，计划 2030 年将使用比例提高至 5%，并进一步提升至 10%，但其供应保障路径仍不明确。

航空业迈向净零仍然道阻且长，可获得性和高成本更被业界视为当前最大挑战。总体而言，航空业的脱碳路径遵循着国际航空运输协会（IATA）提出的四大策略：扩大 SAF 使用规模；使用市场化措施；推动技术创新和提升运营效率。

在此基础上，东南亚航司正逐步更新机队、探索氢能和电动航空等前沿技术，并通过航线优化、设备升级和数据分析等手段，持续压降运营环节的碳排放。

IEA 报告：光伏将贡献全球可再生能源八成增量

2025 年 10 月 7 日，国际能源署（IEA）发布中期预测，全球可再生能源装机容量将在未来持续强劲增长，预计到 2030 年将翻一番以上。尽管面临供应链紧张、电网并网瓶颈、财政压力 and 政策调整等挑战，在太阳能光伏快速发展的带动下，可再生能源仍将逆势扩张。

未来五年，光伏预计贡献全球可再生能源新增装机的约 80%，风电、水电、生物能和地热随后，其中地热装机将在美国、日本、印尼等市场创下新高；受并网压力影响，抽水蓄能重新受到重视，新增规模较前五年增长近 80%。

在亚洲、中东和非洲等新兴市场，成本优势与政策支持加速释放需求，印度有望成为仅次于中国的全球第二大可再生能源市场。总体来看，到 2030 年光伏仍将是多数国家最低成本的新建电源，风电在供应链改善后有望回暖，而水电及其他技术将继续发挥系统支撑作用。



image from unsplash

铝价创三年新高：会成为能源转型的下一个关键金属吗？

2025 年 10 月 10 日，铝价突破每吨 2800 美元大关，创下三年新高。这轮涨势既反映了供应端持续收紧的现状，也凸显出电动汽车、可再生能源和建筑行业等清洁能源领域需求的强劲增长。与此同时，市场对低碳铝的偏好日益明显，欧洲和北美的汽车、建筑及新能源企业对经认证的低排放铝材需求旺盛，推动其获得显著溢价。

专家认为，当铝价维持在每吨 2500 美元以上的价格水平，将有力推动回收利用和绿色能源冶炼领域的投资，特别是在加拿大、挪威和中东等地区。但此轮涨势也警示：如何在能源转型与资源安全之间取得平衡，仍是待解难题。

铝通过减轻重量提升能源效率，在电动汽车中的用量比燃油车高出 30%-40%，并广泛应用于光伏电站和电网基础设施。另外，铝的可回收性带来显著的可持续优势，再生铝能耗仅为原生铝的 5%，但当前占比仍偏低。

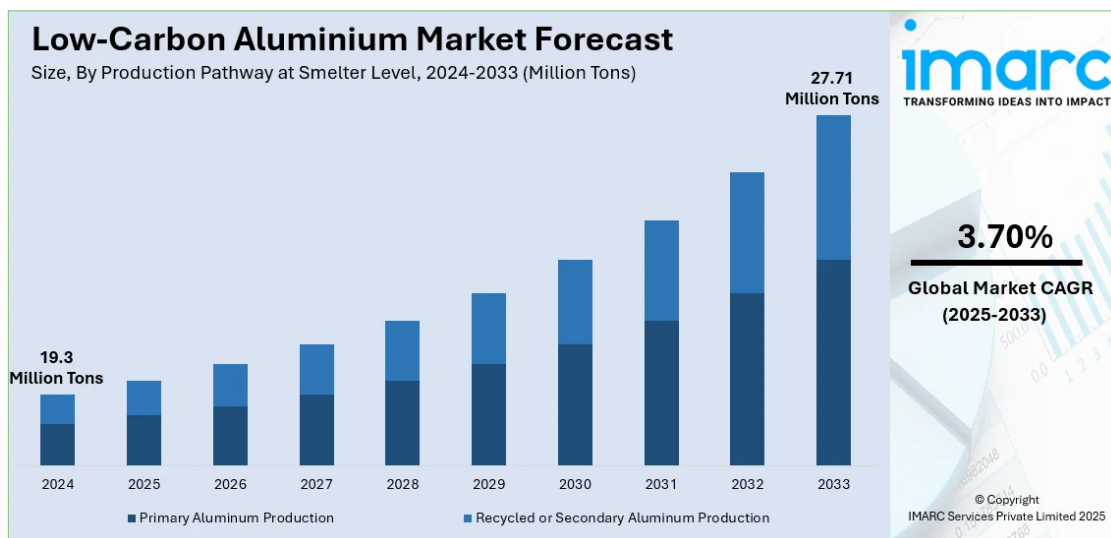


图 14 低碳铝市场规模

图源：IMARC

国际铝业协会(IAI)预计,到 2030 年全球铝需求增长主要来自亚洲(特别是中国)、欧洲和北美,其中交通运输是最大驱动力,电动汽车贡献了约 63% 的新增需求。随着碳定价机制推广,使用清洁电力的冶炼厂将获得成本优势。2025 年,欧洲、加拿大和中东的新项目预计新增 300-400 万吨低碳铝产能。

不过,扩大低碳铝生产仍面临三大挑战:

第一, 能源转型: 在冶炼厂附近用可再生能源替代化石能源, 需要数十亿美元的新投资。

第二, 回收体系: 全球回收系统仍不完善, 消费后废铝回收率不足 40%。

第三, 认证机制: 缺乏严格标准, “洗绿” 风险可能损害市场信任。

为实现气候目标, 生产商、投资者和政府需要通力合作: 扩大绿色能源在冶炼中的应用规模、完善回收体系、建立可追溯的验证供应链, 都至关重要。

非洲的光与风，正在给欧洲氢能“输血”

2025 年 11 月, 全球能源监测组织 (Global Energy Monitor, GEM) 发布的一项最新分析显示, 非洲未来大部分可再生能源产能将以“绿氢”形式出口至欧洲, 而非满足本地需求。这些项目面临资金短缺、缺乏买家、技术障碍及不切实际的时间表, 即便建成, 也难实现经济可持续性。

根据《全球风电追踪报告》和《全球光伏追踪报告》2025 年的数据, 非洲目前筹备中的风电和光伏总装机约 350GW, 相当于现有在运容量的十倍。其中约 216GW (35 个项目) 用于绿氢出口, 远超本土实际需求。

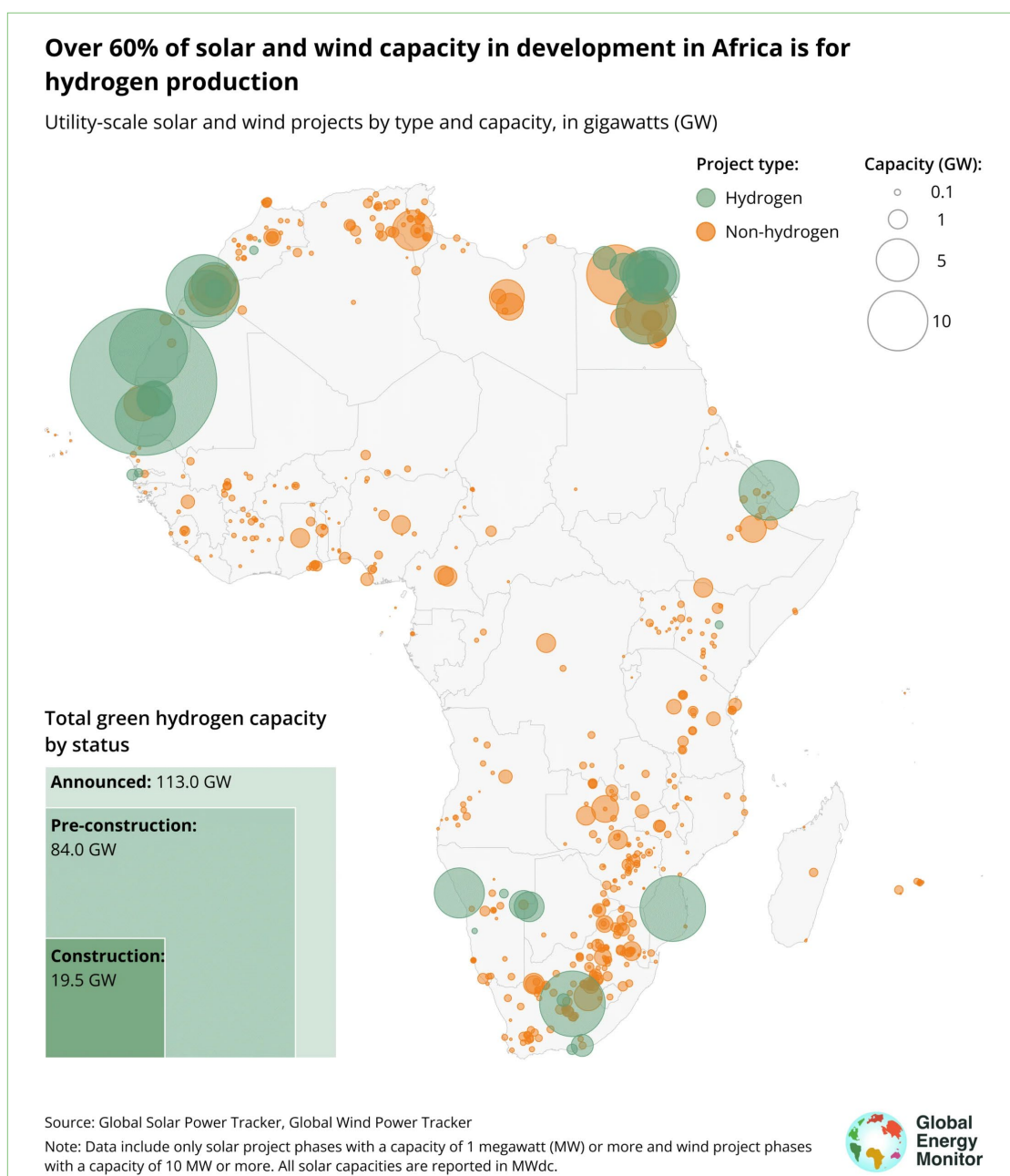


图 15 非洲正在开发的太阳能和风能装机容量中, 超过 60% 用于氢气生产

图源: Global Solar Power Tracker, Global Wind Power Tracker

这类超级项目不仅占用可用于加速全球脱碳的小型本地项目资源，也可能延缓可直接改善民生的能源建设。事实上，一个仅50kW的小型太阳能项目，就有可能使当地家庭收入提升三分之二。

在博茨瓦纳、吉布提、埃及、肯尼亚、毛里塔尼亚、摩洛哥、莫桑比克、纳米比亚、南非、冈比亚以及西撒哈拉等 11 个非洲国家和地区，欧洲公司主导的绿氢出口计划催生了宏大基础设施构想，但企业经验有限，欧洲绿氢市场尚未成熟。因此，推动非洲绿氢发展必须直面经济与技术风险，同时保障当地社区在能源发展路径上的自主权。

2025 年终总结：全球能源转型的六大亮点

2025 年 12 月 17 日，国际能源智库 Ember 发表了《2025 全球能源转型亮点》文章，基于对全球 200 多个国家和地区电力系统的实时监测与数据分析，追溯了过去一年中清洁电力的扩张路径、新兴增长中心以及电池和电能技术如何重塑全球能源格局。

亮点一：清洁能源势头增强，风光增速首超电力需求增长

2025 年前三个季度，太阳能和风能的扩张速度已经足以满足全球新增的所有电力需求。Ember 于 11 月发布的分析显示，这两项技术不再只是追赶需求，而是开始超越电力需求本身的增速。2025 年前三季度，太阳能和风能合计供应了全球 17.6% 的电力，较 2024 年同期的 15.2% 有所提升，推动低碳电源在全球电力结构中的占比达到 43%。

亮点二：太阳能在能源转型后发市场加速发展

2025 年，太阳能在长期落后于全球能源转型领先者的市场中展现出强劲的发展势头，显示出在新兴市场超越传统化石能源发电的潜力。得益于成本下降、供应链瓶颈缓解以及政策信号更加明确，越来越多的国家正在经历快速增长。

亮点三：风光发电在全球主要电力市场实现规模化发展

2025 年，风能和太阳能已在多个主要经济体实现规模化发展，并从根本上重塑能源系统。8 月，巴西风能和太阳能发电量首次单月超过全国电力的三分之一。在欧盟，太阳能于 2025 年 6 月成为最大的单一电力来源。在西班牙，自 2019 年以来，风能和太阳能的快速发展使化石能源发电企业的定价能力下降了 75%。2025 年 9 月，英国首次实现风能和太阳能发电量超过其总电力供应的一半。美国加利福尼亚州也迎来里程碑时刻，太阳能现已成为该州最大的电力来源。印度也在向同一方向迈进。Ember 于 2025 年 10 月的分析表明，只要印度能够实现太阳能、风能和储能目标，就不需要在《国家电力规划 (2032)》之外新增煤电产能。

亮点四：电能技术在 2025 年加速发展

电能技术 (Electrotech)，即包括太阳能、风能、电池、电动汽车和热泵等一系列高效、可扩展的技术目前已成为全球能源增长的核心驱动力。2025 年上半年，中国发电领域的化石能源需求下降了 2%。从越南到墨西哥，从南非到印度，新兴市场正在跨越传统化石能源体系，其太阳能发电占比已超过美国。掌握电池、电机和电力电子等关键电能技术，已成为推动工业增长、创造就业和保持战略自主性的关键。

亮点五：全年 24 小时太阳能供电成为现实

随着电池成本的快速下降和储能部署的加快，太阳能正逐渐成为一种近乎全天候的可靠电源。Ember 2025 年 6 月的分析显示，在日照充足的地区，太阳能配储已经能够以约 104 美元 / 兆瓦时的成本提供全天候电力，低于新建煤电和核电，使“太阳能作为基荷电源”在技术和经济上都具备可行性。

亮点六：清洁电力成为全球人工智能竞赛的基石

2025 年，人工智能和数据中心的快速发展成为最受关注的能源议题之一。谁能满足不断增长的电力需求，谁就能在技术革命中占据先机。Ember 对东盟地区的分析显示，到 2030 年（越南除外），数据中心用电将占各国电力需求的 2% 至 30%。例如在马来西亚，如果这部分增长由高碳电网满足，排放可能增加七倍；而其中高达 30% 的需求本可以用太阳能和风能来满足。在欧洲，电网拥堵成为瓶颈，法兰克福、伦敦和都柏林等枢纽地区的并网排队时间长达 7 至 10 年，迫使新的 AI 投资转向拥有更清洁、更充足电力的地区。这表明，人工智能的竞争本质上是一场电力与电网的竞争。那些能够扩大可再生能源规模并加快电网升级的国家，将在下一波数字经济浪潮中占据优势。





化石能源转型

低碳产业及供应链

气候治理

2025 全球退煤进展追踪报告

贸易战下，印尼如何避免成为碳排放倾销地？

印尼正处于转型十字路口。一方面，该国制定了雄心勃勃的转型目标，另一方面致力于成为全球碳捕集与封存（CCS）的领导者。然而，印尼计划实施拖延多年的碳税——每吨仅为 2 美元，是全球最低水平之一，这或使其成为碳密集型产业避风港。

印尼是全球第四大碳排放国，每年排放约 6.74 亿吨二氧化碳，主要来自燃煤电厂、森林砍伐和工业污染。这意味着，该国一方面在帮助其他国家储存碳排放，另一方面自身碳排放仍居高不下。如果印尼退出《巴黎协定》，或维持低碳税，将向高排放行业发出明确信号：污染成本极低，跨国制造商可能因此迁入，而非出于可持续发展考虑。

欧盟的碳边境调节机制（CBAM）将对来自缺乏严格排放法规国家的高碳产品征收关税。如果印尼成为碳密集型企业的避风港，将可能面临更高的贸易壁垒，尤其是棕榈油、钢铁和纺织品等主要出口产品。

为在经济雄心与气候责任之间取得平衡，印尼应当采取以下行动：

1. 不应退出《巴黎协定》，而应定位为区域气候外交领导者；
2. 必须提高碳税，到 2030 年逐步提高至每吨至少 10-20 美元；
3. 碳税应覆盖制造业、运输业和森林砍伐等高排放行业；
4. CCS 投资必须与更严格的排放法规挂钩。

政治倒退，能源转型前路如何？

2025 年初，全球能源转型正面临政治逆风。石油公司缩减投资，美国及部分金融机构退出净零联盟，特朗普政府的政策倒退更令形势复杂。全球气候目标要求快速减少化石燃料使用，但现实是投资不足、政策摇摆。美国退出净零联盟，石油公司回撤承诺，导致国际合作受挫。资本市场对能源转型的信心下降，绿色投资面临不确定性。与此同时，中国在新能源投资和技术上保持领先，但也面临国际政治环境的挑战。

2025 年 3 月，能源研究机构 Energy Intelligence 的研究和咨询部门发布的一份关于转型前景的报告认为，尽管地区间的转型进程存在显著差异，但技术进步和现行政策仍为转型提供了足够的动力，使得全球转型进程得以在本十年内继续加速推进。

核心低碳技术——太阳能、陆上风能、电动汽车和电池——的总体部署数据显示，它们达到甚至超过了预期，中国在核心技术的超额部署弥补了美国和其他地区的发展不足。2024 年，全球乘用车销量达到 1700 万辆，这一数字在 2023 年为 1380 万辆。在中国的引领下，2024 年下半年全球乘用车销量中电动汽车占比突破了 50%，提前五年多实现了 2030 年的目标，甚至接近 2035 年的目标。英国、巴西等国以及亚洲和拉丁美洲等地区也实现了创纪录的发展。

此外，可再生能源发电长期以来只占全球发电量的 20%，而化石燃料和核能发电占比则高达 80%。随着对可再生能源投资和装机部署的增加，这种情况似乎正在发生变化：目前，可再生能源发电（包括水电）占比已达电力结构的 30%，而且根据 IEA 和壳牌 (Shell)、英国石油 (BP)、道达尔能源 (TotalEnergies) 和埃克森美孚 (Exxon Mobil) 等石油巨头的众多分析情景，按照目前的趋势，可再生能源电力将以每十年左右提高 10-15 个百分点的态势发展。

水力发电长期占据可再生能源电力的主要份额，约保持在全球能源结构的 15%，这一比例基本未变。但随着太阳能、风能和其他可再生能源的发展，其全球发电占比已从 2010 年的 4% 上升到现在的约 15%，主要取代了份额下降的核能、煤炭和石油，而天然气占比则保持稳定。据预测，未来几年煤炭发电量将继续下降。

阿联酋气候法推动全球气候治理从“叙事”走向“执行”

2025 年 5 月 30 日，阿联酋颁布了 2024 年第 11 号联邦法令，将气候雄心转化为可强制执行的法律规定。该法律要求包括自贸区 (free zones) 在内的公共和私营部门实体每年报告温室气体 (GHG) 排放情况。与自愿减排框架不同的是，该法律可通过处罚强制执行，并将气候合规纳入国家碳中和战略，以对待税收或金融监管相同的严格程度对待排放合规问题。

对于阿联酋的企业而言，脱碳已成为合规要求、法律义务和战略需要。根据法令要求，企业需要做到：提交年度排放清单；温室气体数据留存五年；高排放企业需制定脱碳计划，以及企业战略需与阿联酋 2050 年净零排放目标保持一致。不合规企业可能面临 5 万至 200 万迪拉姆的罚款。气候风险现由此得到衡量、货币化和监管。

越南碳排放权交易试点启动在即，考验才刚开始

2025 年 6 月 9 日，越南政府正式批准了新立法，明确了该国的碳排放交易计划 (ETS)。碳排放交易试点将于当年 8 月启动，为期三年。首批纳入碳排放配额管理的是钢铁、水泥和火电行业，覆盖了全国约 50% 的排放量。第二阶段将从 2029 年开始，随即扩围至货运和商业建筑行业。

专家指出，决定越南碳市场未来发展的因素有以下三个关键点：

第一，推动东南亚地区的建立碳定价机制。越南与印度尼西亚、新加坡和泰国一起启动碳定价机制，标志着该地区明显的行动势头。对于越南这样的出口导向型经济体来说，一个结构合理的碳市场可以降低外部，如欧盟碳边境调节机制 (CBAM) 的监管风险，并提升该国在全球绿色供应链中的战略定位。

第二，市场可信度取决于透明度和执行力。公平的配额分配、可靠的数据以及清晰的交易流程是赢得企业和投资者信任，并为双方建立良好关系的关键。

第三，碳定价将决定市场有效性。如果在试点阶段制定的碳价格不能反映真实的减排成本，企业可能会丧失采取脱碳实质行动的动力，国际投资者的兴趣也会减弱。目前，越南尚未公布的定价机制——无论是通过拍卖、免费分配还是交易，仍是一个影响碳市场成效的重要指标。

柬埔寨强化气候承诺，到 2035 年力争减排 55%

2025 年 8 月 8 日，柬埔寨正式向《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 提交第三版国家自主贡献 (NDC 3.0)，提出到 2035 年将温室气体排放量减少高达 55% 的增强型国家目标，相当于减排 7370 万吨二氧化碳当量。

计划详细阐述了各行业在减排和气候适应方面的共 163 项策略和措施，包括 49 项减缓措施、75 项适应措施和 39 项扶持措施。为实现这些目标，柬埔寨估计需要 322.29 亿美元的资金支持。

根据 Cambodianess 的报道显示，截至 2024 年，柬埔寨的可再生能源电力（包括水电、太阳能、生物质能等）占比已高达 61.11%。柬埔寨正助力推动东盟能源转型进程，不仅积极推进可再生能源装机建设，而且通过区域互联、促进跨境电力交易，大力发展清洁能源。这一路径与东盟能源转型发展高度契合。

澳大利亚提交 NDC3.0：2035 年较 2005 年减排 62%-70%

2025 年 9 月 18 日，澳大利亚政府正式宣布，将致力于到 2035 年将温室气体排放量在 2005 年水平的基础上减少 62% 至 70%。

为了实现这一减排目标，澳大利亚政府宣布将推出总额超过 80 亿澳元（约合 3600 亿元人民币）的气候投资计划，包括：

- 1) 在国家重建基金中设立 50 亿澳元的净零基金，用于支持工业设施脱碳、扩大可再生能源及低排放制造业；
- 2) 向清洁能源金融公司注资 20 亿澳元，让电价保持下降趋势；
- 3) 投入 11 亿澳元支持清洁燃料的生产；
- 4) 拨款 4000 万澳元加速电动汽车路边充电基础设施的建设；
- 5) 投入 8500 万澳元帮助家庭和企业提升用能效率；
- 6) 拨款 5000 万澳元支持体育俱乐部脱碳。



image from unsplash

排放覆盖率仅 28%：亚洲碳市场如何补齐全球净零的关键缺口？

2025 年 9 月，世界经济论坛（WEF）与贝恩公司于联合发布报告显示，亚洲的碳市场在全球气候应对中具有至关重要的作用。尽管该地区占全球温室气体排放量的 50% 以上，并贡献全球 55% 的 GDP，但亚洲的碳市场目前仅覆盖了 28% 的排放量，这凸显出市场覆盖的巨大缺口。

中国拥有全球最大的碳市场，而东南亚地区的碳市场则尚处于起步阶段。报告指出，若能实现这些市场之间的互联互通，将对全球实现净零排放目标发挥关键作用。

根据分析，全球碳市场能够帮助各国降低履行《巴黎协定》国家自主贡献（NDC）成本的一半以上，预计到 2030 年，全球碳市场可节省高达 2500 亿美元的成本。2024 年，全球碳定价机制为公共预算调动了超过 1000 亿美元资金，其中大部分用于支持环境保护、基础设施建设和发展项目。

报告提到，东盟的“共同碳框架”（ACCF）和日本的“联合信用机制”（JCM）等区域合作倡议，正在制定统一的、本地化的碳信用评估方法，推动跨国碳信用的互认。报告还指出，亚洲在《巴黎协定》第 6.2 条交易中处于领先地位，日本、新加坡和韩国等国作为最活跃的买家，通过购买来自成本较低的减排项目的国际碳信用，这些减排项目特别集中在基于自然的解决方案，如植树造林和可再生能源项目。

东南亚多国更新气候承诺，马来西亚设定 2035 年达峰的量化目标

COP30 前夕，马来西亚、印度尼西亚和文莱相继提交了更新版国家自主贡献（NDC）。

马来西亚在 2025 年 10 月 24 日提交的第三版 NDC 中宣布，预计本国温室气体排放将在 2029 至 2034 年间达到峰值，并首次提出绝对减排目标——到 2035 年实现较峰值水平减排 1500 万至 3000 万吨二氧化碳当量。其中 2000 万吨为无条件自主减排量，其余 1000 万吨减排量需要依托国际气候资金、技术及能力建设等等一些外部支持。这标志着马来西亚的气候政策发生重大转向，因为该国 2021 年仅仅设定了以碳强度（相对于 GDP）在 2030 年前较 2005 年水平下降 45% 的相对目标。

印度尼西亚则提出了 2030 年达峰的目标。其第二版 NDC 预计，在符合《巴黎协定》的低碳情景下，峰值排放量将控制在 130 万至 140 万吨二氧化碳当量，较第一版 NDC 预估的 160 万吨降低 13.75%。

在东南亚区域的其他国家，文莱在其第三版 NDC 中承诺，以 2015 年为基准，到 2035 年实现较照常情景减排 20%。新加坡作为亚洲唯一按时在 2025 年 2 月截止期前提交 NDC 的国家，设定了 2035 年排放量控制在 4500 万至 5000 万吨二氧化碳当量的目标。柬埔寨随后也提交了更具雄心的 NDC3.0 目标，即到 2035 年实现较照常情景全经济范围减排 55%。

COP30 闭幕：适应资金获突破，化石燃料淘汰路径仍悬空

当地时间 2025 年 11 月 22 日深夜，第三十届联合国气候变化大会在重重分歧中落下帷幕。本届大会聚焦于加速全球能源转型、动员气候资金、加强濒危雨林保护，并审议各国截至 2035 年最新国家自主贡献目标。

此次谈判达成的协议，虽加强了对气候脆弱国家的支持，却因未制定化石燃料淘汰路线图，暴露出贫富国家在石油、天然气和煤炭未来走向上的深刻分歧，令各国政府陷入新一轮博弈。

在 COP30 大会上达成的最终协议，承诺将全球适应气候资金提升至三倍，最高达 3 亿美元，以协助脆弱国家应对气候冲击。然而，协议并未就逐步淘汰化石燃料提出任何具体路径。

在资金承诺方面，德国、冰岛、爱尔兰等十国对“适应基金”的捐资承诺受到各方欢迎。该基金 2025 年目标为 3 亿美元，目前认捐总额已超过 1.34 亿美元。德国另宣布投资 10 亿欧元，挪威则承诺向“热带森林永续基金”注资 30 亿美元，用于支持 74 个发展中国家的森林保护工作。

对于由富裕国家共同设立的旨在帮助支付气候变化给更脆弱国家造成损失的损失与损害基金，冰岛、日本、拉脱维亚、卢森堡、西班牙和比利时六国共同捐助总计 8.17 亿美元。该基金计划将于 2027 年启动，首批将向受气候变化影响最严重的国家拨付 2.5 亿美元。

泰国通过《气候变化法案》，将引入碳税和碳排放交易体系

2025 年 12 月 2 日，泰国通过了《气候变化法案》，该法案包含以下六大核心内容：

第一，对燃料和产品征收碳税。泰国将制定一部组织法以执行征税。根据气候变化与环境厅先前公布的草案，超过 30 项燃料和产品（如汽油、柴油和液化天然气）将被课征国内碳税。初步建议的最高税率包括：煤油每升征税 3.13 美元（约合 100 泰铢），液化天然气（LNG）每公斤征税 2.5 美元（约合 80 泰铢），但最终税率尚未确定。

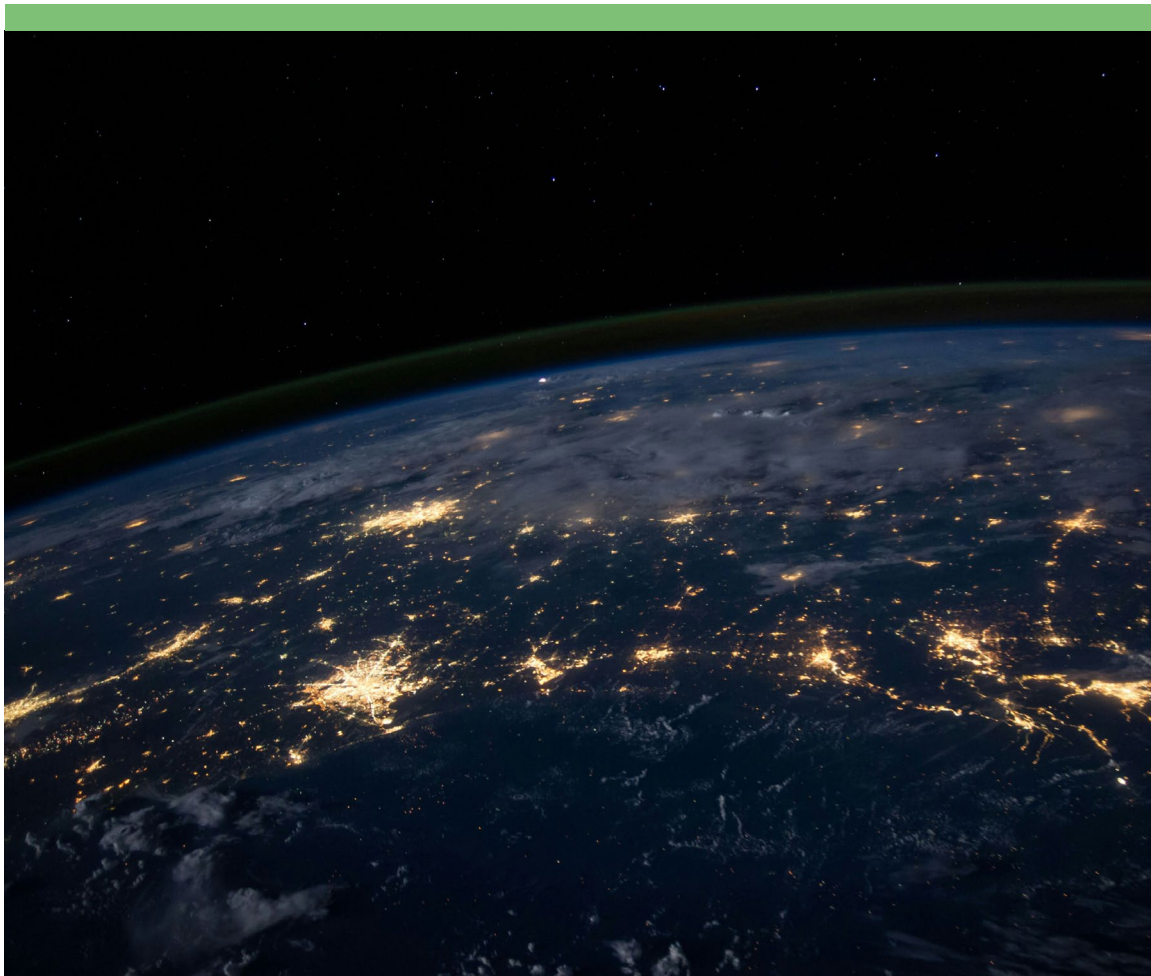
第二，建立 ETS 与 CBAM 价格机制。该法案将碳信用额定义为可出售与可转让的资产。较早版本的草案显示，“总量控制与交易”体系将设定符合国家减排目标的排放上限，并适用于化石燃料生产、电力、制造业、农业以及食品饮料等行业。

第三，成立国家气候政策委员会。新设立的委员会将负责制定国家温室气体减排政策与目标，并明确泰国在国际气候事务中的立场。

第四，设立国家气候基金。该基金将利用多种碳信用工具，支持各行业在应对气候变化方面的投资和适应性措施。

第五，建立国家温室气体数据库及减排计划。法案要求所有政府部门起草国家适应气候变化行动计划，并对篡改或伪造排放数据的企业设定处罚措施。

第六，建立国家气候分类标准。建立统一标准框架，根据经济活动对气候和环境的影响进行分类，从而指导政策制定、投资决策以及绿色资金的分配。



内容来源

2025 全球退煤进展追踪报告

- [1] Reccessary. 2025.2.21. Vietnam unveils coal phase-out plan, intends to stop 2 coal-power plants by 2030.
- [2] Europa. 2025.2.26. A Clean Industrial Deal for competitiveness and decarbonisation in the EU.
- [3] Down To Earth. 2025.3.6. Coal phase-out has found its vanguard in Europe but challenges abound in developing countries.
- [4] Euronews. 2025.4.1. Finland ‘ahead of schedule’ on coal phase out as Helsinki’s Salmisaari plant closes.
- [5] Clean Technica. 2025.5.21. South America Sets Historic Benchmark: Zero New Coal Plants Planned.
- [6] Bloomberg. 2025.6.20. Ireland Shuts Last Coal Plant as Europe’s Phaseout Accelerates.
- [7] Reuters. 2025.7.18. Trump’s push for a comeback in coal may turn to ashes.
- [8] Energy Now. 2025.7.22. Philippines Set for First Coal Power Decline in 17 Years Amid Rising LNG Use.
- [9] TVP World. 2025.7.25. Czech Republic leaves Poland alone in EU by ending hard coal mining.
- [10] Power Engineering International. 2025.9.1. Life after lignite: What comes next for Poland’s Bełchatów Power Plant?.
- [11] Eco-Business. 2025.10.10. Why Asean’s coal promises keep colliding with reality.
- [12] Euro News. 2025.12.11. European Commission gives green light to construction of first nuclear power plant in Poland.
- [13] Global Energy Monitor. 2024.12. The OECD’s last coal plant proposals.
- [14] Carbon Brief. 2025.1.9. US emissions ‘unchanged’ in 2024 despite coal power at lowest level since 1967.
- [15] Europa. 2025.1.29. An EU Compass to regain competitiveness and secure sustainable prosperity.
- [16] Eco-Business. 2025.4.2. OCBC to strengthen nature risk assessment, but faces scrutiny over mining ties.
- [17] IEEFA. 2025.4.10. Reopening closed coal plants makes no economic sense.
- [18] Forbes. 2025.5.12. What Next For Energy? King Coal, Queen Gas, Or A Renewables Transition.
- [19] IEEFA. 2025.6.2. Mapping coal phaseouts in key Asian markets.
- [20] Reuters. 2025.7.24. A mid-year check-up on global energy transition progress.
- [21] Down To Earth. 2025.8. Breaking the coal taboo.
- [22] Biomass Magazine. 2025.8. Bioenergy-CCS combo could erase 780 Gt CO₂ and salvage young coal plants, review finds.
- [23] E3G. 2025.10. Closing in on No New Coal: The Final Push.
- [24] Reccessary. 2025.11.14. Global Carbon Budget 2025 shows rising emissions amid progress from 35 countries.

- [25] Down To Earth. 2025.12.19. Coal demand growth stalls globally as China's consumption flattens with clean energy surge.
- [26] IEEFA. 2025.7.24. Unlocking Just Transition finance in emerging economies: From policy to actionable investment.
- [27] Energy Chamber. 2025.1.13. The Just Energy Transition in Africa: Lessons from South Africa and Senegal.
- [28] Real Instituto Elcano. 2025.2.27. From phasing-out to phasing-in: lessons from Spain's just transition governance framework.
- [29] Eurasia Review. 2025.5.20. Towards A Just Energy Transition In Southeast Asia – Analysis.
- [30] IISD. 2025.12.1. Navigating Inclusive Just Transitions in Indonesia.
- [31] The Conversation. 2025.2.16. Has finance for green industry had an impact in Africa? What's happened in 41 countries over 20 years.
- [32] Eco Business. 2025.2.27. Adaro's coal spin-off highlights gaps in bank coal exit policies.
- [33] Profit. 2025.5.21. Pakistan to impose 3–5% GST, Rs2.50 per litre carbon levy on petroleum products in FY26.
- [34] Insurance Asia. 2025.6.23. Insurers cut coal mine coverage as carbon policies gain traction: Study.
- [35] Bloomberg. 2025.8.6. Wall Street Sees Decline in Dealmaking for Oil and Gas Clients Banks' fossil fuel heel turn.
- [36] Financial Post. 2025.8.12. Danske Bank Cuts Fossil-Fuel Exposure From Its Investments.
- [37] ESG Today. 2025.9.2. Deutsche Bank Maintains Net Zero Goals in Updated Transition Plan.
- [38] PV Magazine. 2026.3.3. Germany hits 62.7% renewables in 2024 electricity mix, with solar contributing 14%.
- [39] Nature Energy. 2025.1.14. The green hydrogen ambition and implementation gap.
- [40] Eco-Business. 2025.3.3. Singapore hits 2025 solar target early; strikes new carbon trade deal.
- [41] Oilprice. 2025.3.12. TotalEnergies and RWE Agree One of the World's Biggest Green Hydrogen Deals.
- [42] Carbon Credits. 2025.3.27. National Bank of Canada Targets \$20 Billion in Renewable Energy Lending by 2030.
- [43] The Conversation. 2025.4.14. South Africa finally has a masterplan for a renewable energy industry: here's what it says.
- [44] Nature. 2025.4.22. Realistic roles for hydrogen in the future energy transition.
- [45] BBVA Research. 2025.3.15. The power grid, the overlooked cornerstone of the energy transition.
- [46] Renewables Now. 2025.5.5. Romania's solar surge: charting the course for the green transition.
- [47] Renewables Now. 2025.5.5. Portugal's renewables meet 90% of power demand in April.
- [48] Oil Price. 2025.5.11. Inside Kazakhstan's Green Energy Transformation.

- [49] Inside Climate News. 2025.5.26. For the First Time, China Invests More in Wind and Solar Than Coal Overseas.
- [50] Global Flow Control. 2025.6.18. Norway Carbon Capture Project Launches with \$2.2B Support.
- [51] Financial Times. 2025.7.3. Poland's clean energy usage overtakes coal for first time.
- [52] Reuters. 2025.7.14. India hits 50% non-fossil power milestone ahead of 2030 clean energy target.
- [53] University of Exeter. 2025.8. Combination of policies could drive 'clean steel' transition.
- [54] Hydrogen Council. 2025.9.8. Global hydrogen industry surpasses USD 110 billion in committed investment as 500+ projects worldwide reach maturity.
- [55] Eco-Business. 2025.9.12. How green industrial policies are advancing in the Asia-Pacific.
- [56] Reccessary. 2025.9.15. Vietnam's new energy resolution backs renewables, two-part electricity tariff.
- [57] The Conversation. 2025.10. Renewables have now passed coal globally – and growth is fastest in countries like Bhutan and Nepal.
- [58] Reccessary. 2025.10.9. Decarbonizing industry: How ASEAN airlines race to secure SAF supplies?.
- [59] IEA. 2025.10.7. Global renewable capacity is set to grow strongly, driven by solar PV.
- [60] Carbon Credits. 2025.10.16. Aluminum Prices Hit 3-Year High: Is It the Next Key Metal in the Clean Energy Shift?.
- [61] Global Energy Monitor. 2025.11. Europe's push for hydrogen diverts solar and wind potential from Africa.
- [62] Ember. 2025.12.17. Highlights of the global energy transition in 2025.
- [63] Eco-Business. 2025.2.7. Can Indonesia avoid becoming Southeast Asia's carbon dumping ground?.
- [64] Energy Intelligence. 2025.3.10. Is the Energy Transition at Risk from Political Pushback?.
- [65] Seneca ESG. 2025.6.5. UAE Sets New Global Benchmark with Enforceable ESG and Carbon Neutral Strategy Law.
- [66] Reccessary. 2025.6.12. Vietnam launches emissions trading pilot amid doubts over effectiveness.
- [67] Khmer Times. 2025.8.11. Cambodia Submits Ambitious Climate Plan NDC 3.0 to UN.
- [68] The Conversation. 2025.9.18. The Albanese government has announced Australia will commit to cutting emissions by between 62% and 70% on 2005 levels by 2035.
- [69] Eco-Business. 2025.9.16. Asia makes up over half of global emissions but less than a third are covered by carbon markets: study.
- [70] Eco-Business. 2025.10.31. Malaysia, Indonesia announce refreshed climate targets ahead of COP30.
- [71] Inquirer. 2025.11.24. COP30 ends with no road map on fossil fuel use.
- [72] Reccessary. 2025.12.4. Thailand approves landmark Climate Change Bill with carbon tax and ETS.

联系我们

电话 86-10-8532 3096
邮箱 igdpooffice@igdp.cn
网站 www.igdp.cn

地址 中国北京市朝阳区秀水街 1 号建外外交公寓 6-2-62
邮编 100600

关注我们



对话 2049



宜减煤 Farewell Coal