doi. 10. 3724/1005-0566. 20260416

全球能源转型和能源治理中的中国引领地位:兼谈能源国际组织的研究发现

武汉大学全球发展与能源治理研究课题组

摘　要:当前,全球能源市场面临的不确定性加剧,结构性变化加速,全球能源治理赤字凸显。本文结合国际可再生能源署(IRENA)和国际能源署(IEA)等重要国际组织的研究发现,探究能源转型趋势,分析中国在能源治理变革中的独特智慧及其在全球能源转型中的引领地位。研究认为,推进能源转型与完善能源治理,必须统筹发展与安全,坚持化石能源与新能源多能互补,推动技术创新与金融创新双轮驱动,实现有为政府与有效市场协同发力,构建充满活力的绿色低碳产业创新生态,促进企业转型升级与出海联动发展。

关键词:全球能源转型;国际组织;能源治理;绿色低碳发展;政府与市场

中图分类号:F426. 2　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1005 - 0566(2026)04 - 0194 - 08

China's leading position in global energy transition and energy governance: A discussion on research findings from international energy organizations

Research group on global development and energy governance at Wuhan university

Abstract: Currently, uncertainty in the global energy market is intensifying, energy structural changes are accelerating, and the deficit in global energy governance has become prominent. Drawing on research findings from important international organizations such as the International Renewable Energy Agency (IRENA) and the International Energy Agency (IEA), this study explores the trends of energy transition, analyzes China's unique wisdom in energy governance reform and its leading position in the global energy transition. This study suggests that to advance the energy transition and improve energy governance, it is essential to balance development and security, adhere to the complementary use of fossil fuels and new energy, drive progress through the dual engines of technological and financial innovation, achieve synergy between a well-functioning government and an efficient market, build a vibrant green and low-carbon industrial innovation ecosystem, and promote the coordinated development of corporate transformation and expansion overseas.

Key words: global energy transition; international organizations; energy governance; green and low-carbon development; government and market

当前,全球正经历着由气候变化、地缘冲突与产业竞争等多重因素驱动的深刻能源大变局,然而全球能源治理“赤字”持续暴露,全球能源转型和治理向何处去已成为影响国际秩序转型和重构的重要因素。中国为全球应对气候变化作出了积极贡献,在能源转型上取得显著成效,这不仅是中国促进经济社会效益和生态环境效益兼容的重要途径,对保障能源安全、参与全球治理也十分重要。全球能源气候治理的核心平台是联合国,联合国气候变化框架公约(UNFCCC)及其缔约方大会(COP)是推动气候谈判、能源转型、融资与适应行动等关键议题的重要多边机制。国际组织是国家和地区之间协调利益、整合资源、应对冲突的重要枢纽,是多边合作的重要制度载体,可为应对气候变化和能源可持续转型提供系统性支持。国际可再生能源署(IRENA)和国际能源署(IEA)是两

基金项目:国家社会科学基金重大项目(25@ZH012)。

个有重要影响力的权威国际组织。成立于 2009 年的国际可再生能源署（International Renewable Energy Agency，IRENA）致力于推动可再生能源领域的国际合作与全球治理，为各国能源转型提供全链条技术与能力赋能，它发布的各类旗舰报告、专题研究报告等是各方获取全球可再生能源发展最新动态的重要来源。IRENA 通过与 UNFCCC 等 70 多个国际组织及科技企业巨头建立广泛合作，聚焦气候适应、可持续金融等关键议题，构建起公私协同的治理网络，有效加速了全球能源的清洁化转型。中国于 2014 年正式加入 IRENA。2023 年，中国与其成立合作办公室以来，双方的合作持续深化，对全球能源转型政策引领、技术创新、产业发展作出了积极贡献。IEA 是全球能源治理体系中另一个具有代表性的政府间国际组织，成立于 1974 年“石油危机”后，初衷是协调经合组织（OECD）国家应对石油供应风险。为适应全球能源转型浪潮，IEA 也在探索治理转型。一方面，通过“联盟国”机制吸纳中国、巴西、印度等经济体扩展治理网络；另一方面，进一步将清洁能源相关议题纳入治理范畴。IEA 长期致力于能源相关的数据统计和政策战略研究，为各国能源政策制定、全球能源治理协作提供了权威数据支撑，也为能源市场分析与产业投资决策、学术研究和技术发展等提供了重要的依据。中国通过与国际组织的互动与合作，将自身可再生能源产业优势转化为有效的治理能力，为完善全球能源气候治理提供中国智慧和中国方案。中国能源转型的核心在于转型的韧性治理，确保能源转型合作的开展符合全球安全期待。近期中东地缘冲突在短期内对中国能源供应和价格形成了一次高强度“压力测试”，中国传统能源与新能源多能互补的能源体系、多元化的进口渠道、陆海并进的运输网络、较充足的战略储备以及稳步提升的国内能源产能，共同形成了系统性抗风险能力。长期来看，危机将倒逼中国能源结构向电气化和非化石能源转型，推动进口来源地多元化布局，坚定地推动“一带一路”能源合作，持续筑牢国家能源安全底线。

一、中国能源转型为全球能源变革提供强劲动能

能源转型是世界大势和时代潮流。2023 年，第 28 届联合国气候变化大会（COP28）达成了阿联酋共识，强调能源转型脱离化石燃料（Transitioning away from fossil fuels）。IRENA 发布《2023 年世界能源转型展望》报告，对《巴黎协定》中所提出的可再生能源目标的落实情况进行了回顾，提出到 2030 年全球可再生能源装机容量较 2022 年增至 3 倍的目标[1]。在 1.5 ℃温控目标下，2030 年前全球能源转型累计投资规模应达 45 万亿美元，其中转型技术投资占八成。能源转型是实现气候雄心的核心路径，清洁能源的快速发展是驱动经济增长与可持续发展的绿色引擎。根据 IRENA 的测算，在 1.5 ℃情景下，2023 年至 2050 年全球 GDP 年均增速将因可再生能源的发展提高约 1.5 个百分点，整体就业率有望提升约 2%。IEA 的研究也指出到 2030 年清洁能源相关行业的工作岗位还将增长至多 3 000 万个[2]。根据 IRENA 和国际劳工组织（ILO）的最新统计数据，2024 年全球可再生能源领域的就业岗位达到 1 660 万个[3]。中国可再生能源领域就业占比达 43.9%（见图 1）。

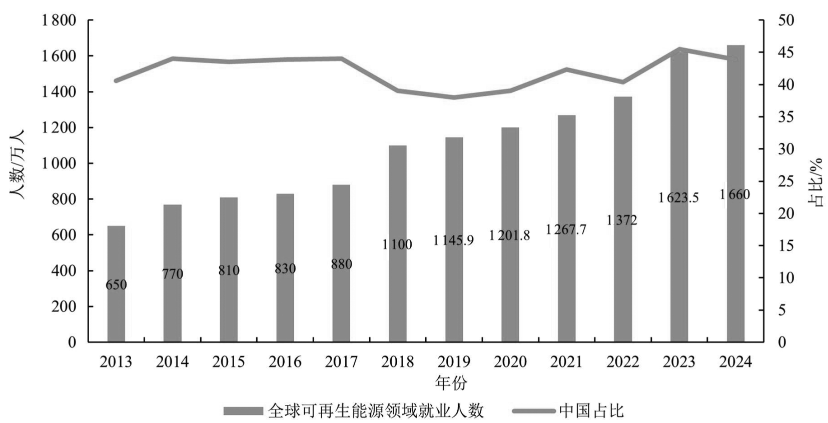

图 1　2013—2024 年全球可再生能源领域就业人数及中国占比

数据来源：IRENA 历年《Renewable Energy and Jobs》报告，不同年份对可再生能源的认定口径可能有细微差别，以当年报告为准。

中国通过大规模技术部署与出口成为全球能源转型的核心力量。作为全球最大的能源生产国、消费国,也是全球最大的原油和天然气进口国,中国已通过清洁能源的系统塑造成为“全球绿能引擎”。IRENA统计表明,到2023年年底,中国可再生能源发电量已经是美国的3倍,占全球可再生能源总发电量的近三分之一。2025年中国风电和太阳能发电累计并网装机达到18.4亿千瓦②。国家能源局统计表明,2025年,中国非化石能源消费总量与G7国家相当,超过英法德意四国能源消费总量之和。中国在全球能源气候治理方面的制度安排具有重要的示范意义。2025年11月,联合国气候变化大会COP30在巴西贝伦召开,中巴两国元首外交战略引领是会议成功举办的重要保障。习近平主席在贝伦大会前的联合国气候变化峰会发表视频致辞,并宣布中国新一轮国家自主贡献,提出到2035年,中国“净排放量比峰值下降7%—10%,力争做得更好”。非化石能源消费占能源消费总量的比重达到30%以上,风电和太阳能发电总装机容量达到2020年的6倍以上、力争达到36亿千瓦。中国宣布新一轮国家自主贡献目标为提振国际社会对全球气候治理的信心注入“强心剂”。相反,美国政党轮替导致政策时进时退,呈现“钟摆式”反复特征。

能源转型核心在于降低成本,通过技术创新和产业规模化发展提高能源的可负担性,缓解工业部门及终端消费者的用能成本压力。联合国秘书长古特雷斯在2025年的演讲中强调,风光等新能源发电成本正快速下降,全球超过90%的新建可再生能源的发电成本低于最便宜的新建化石燃料发电。中国通过为全球提供质优价廉的光伏和风电设备推动全球风电和光伏发电度电成本近10年来分别下降超过60%和80%③(见图2),技术进步成为推动全产业链成本下降的重要因素。新能源发展过程中成本下降除了受技术进步的影响外,也受关键矿产的制约。IEA发布的《2025年全球关键矿产展望》报告提出,铜、锂、镍等支撑能源转型的关键矿产,正面临价格波动频繁、供应链瓶颈、地缘政治风险等多重挑战,亟须加强政策创新与国际合作,推进供应链多元化、技术创新等优先事项[4]。关键矿产已成为保障能源和经济安全的核心议题。

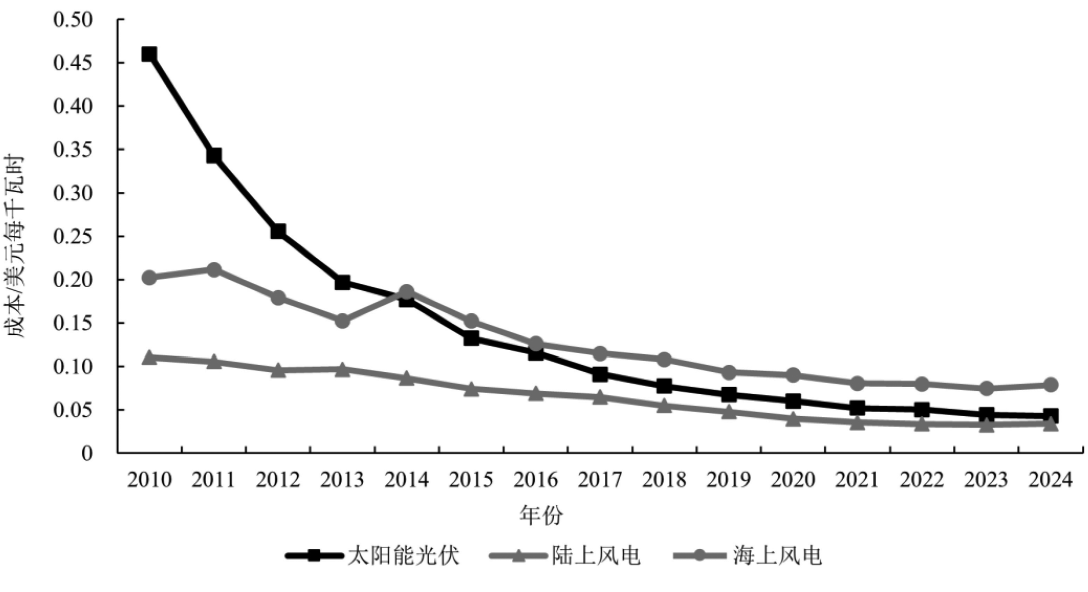

图2　2010—2024年全球光伏发电及风力发电成本变化

数据来源:IRENA,图中为平准化度电成本。

② 国家能源局.2025年我国风电太阳能发电新增装机超4.3亿千瓦 再创历史新高[EB/OL].(2026-02-12)[2026-02-17].https://www.nea.gov.cn/20260212/d9f714e91a7f40d39282d87e384ea94a/c.html.

③ 国务院新闻办公室“高质量完成‘十四五’规划”系列主题新闻发布会[EB/OL].(2025-08-26)[2026-02-16].http://www.scio.gov.cn/live/2025/37113/index.html.

全球能源发展格局正加速从“资源主导”向“技术主导”演进。2026 年，IRENA 发布《由可再生能源驱动的可持续发展创新图景》报告，提出“系统性创新”理念，指出通过技术进步、制度创新与规模效应，太阳能与风能发电已成为全球多数地区最具经济性的电力来源[5]。在投资领域，中国与发达经济体是可再生能源创新、部署及价值创造的核心区域，占据全球能源转型投资的 90% 以上，其中中国占比达 44%[6]。中国 2024 年可再生能源投资额为 3 520 亿美元，高于欧洲、北美和大洋洲。在可再生能源的产业链和供应链布局上，中国的引领地位更加凸显，2018—2024 年，全球太阳能、风能、电池及氢能制造设施累计投资超 4 000 亿美元，中国占比超 80%，同时，中国还拥有全球 3/5 以上的清洁能源技术制造产能。从能源创新的动态来看，IEA 在《2026 年能源创新现状》报告中明确指出，中国能源创新研发投入与专利申请大幅增长，并实现多个里程碑式创新突破[7]。2020—2024 年，中国超过 95% 的能源专利申请集中在低排放技术领域。

二、电动汽车“换道赛车”电算协同迎来电力时代

习近平总书记强调“发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路”。中国凭借全产业链优势、技术创新力与庞大内需市场在新能源汽车领域实现从“跟跑者”向“领跑者”转变。IEA 发布的《2025 年全球电动汽车展望》报告指出，2025 年全球电动汽车销量预计突破 2000 万辆，将占全球汽车销量超 25%，这一占比预计将在 2030 年提升至 40% 以上[8]。全球每 10 辆新能源车就有近 7 辆是“中国造”（见图 3）。中国抢抓“换道赛车”的发展机遇，以技术创新和制度创新双轮驱动电动汽车平均价格普遍低于其他新兴市场。而欧美摇摆不定的政策成为制约其新能源汽车开发和普及的核心瓶颈之一。汽车行业与能源融合发展为缓解新能源消纳、推动交通领域脱碳提供机遇。IEA 发布的《2025 年全球电动汽车展望》报告特别强调，智能充电技术与车网互动（Vehicle-to-Grid，V2G）技术具有较大的应用潜力。当前，中国规模巨大的电动汽车同时构成了一个巨大的分布式储能潜力库，通过“车网互动”技术反哺电网，形成“减排—储能—增效”的良性循环。

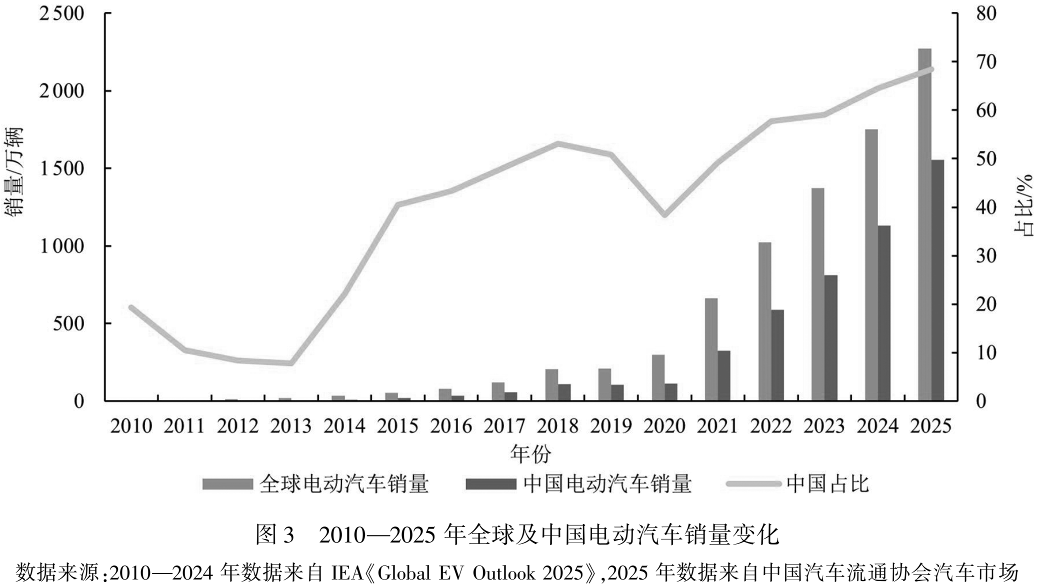

图 3　2010—2025 年全球及中国电动汽车销量变化

数据来源：2010—2024 年数据来自 IEA《Global EV Outlook 2025》，2025 年数据来自中国汽车流通协会汽车市场研究分会。

现代制造业、新能源汽车产业和人工智能技术发展大大刺激了电力需求，电能大规模应用有利于提高经济效率、保障能源安全、助力碳中和目标达成。IEA 在《电力 2026》报告中强调，电力时代已经到来（The Age of Electricity has arrived）[9]。中国被认为是全球首个重要的“电力国家（electrostate）”[10]。2026—2030 年，全球电力需求将以年均 3.6% 的速度强劲增长，电力需求增长超过经济增速。在百年变局下，能源与电力主导权争夺成为全球竞争的重要领域。第三次能源革命核心是从能源供需两侧实

现“能源电力化”与“电力零碳化”[11]。到 2030 年全球一半的电力将来自可再生能源和核电，以清洁、高效、自主、共享为特征的能源发展模式，正深刻改变传统全球能源体系的运行逻辑[12]，中国仍是电力需求增长的最大贡献者，增长占比近 50%。当前，中国正以电力为核心，依靠创新驱动，实现了经济增长、维护能源安全与加快绿色转型的有机兼容，2025 年全社会用电量突破 10 万亿千瓦时，规模高于欧盟、俄罗斯、印度和日本的年用电量总和。中国拥有全球规模最大的清洁电力供应体系，其中每用 10 度电就有近 4 度是绿电。2025 年中国终端用能电气化率约 30%，到 2030 年将达到 35% 左右（见图 4），超出 OECD 国家平均水平 8 个百分点以上。

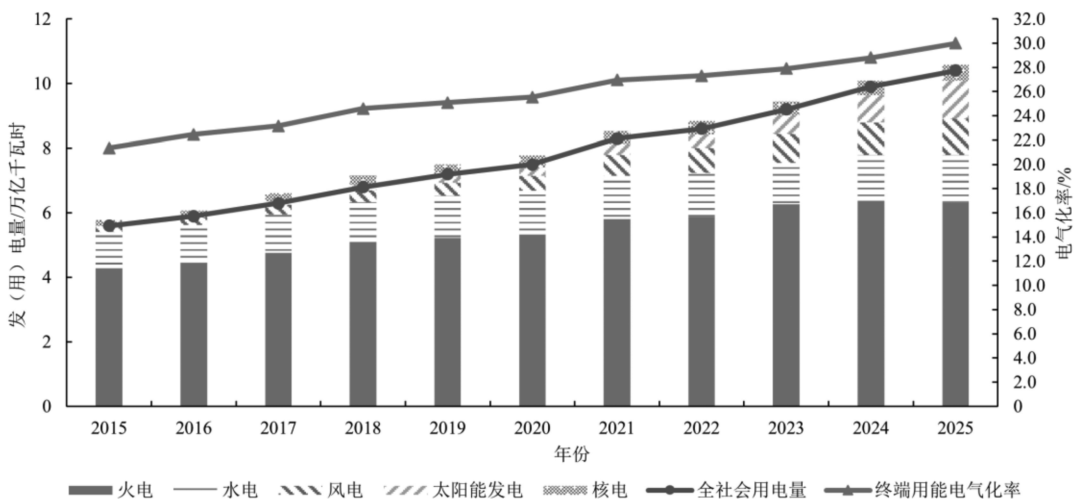

图 4　2015—2025 年中国发电量构成、全社会用电量及终端用能电气化率趋势图

数据来源：国家能源局、《中国电气化年度发展报告 2025》，2025 年终端用能电气化率为预测值。

电力是决定算力上限的物理底座。IEA 发布《能源与人工智能》报告称，AI 变革的潜力取决于能源，没有能源就没有 AI[13]。在人工智能时代，通过推进“电力网”与“算力网”融合，为数字基础设施提供绿色、稳定、廉价的电力保障。自 2017 年以来，全球数据中心电力消耗年均增长 12%，是总电力消耗增长速度 4 倍多。作为支撑人工智能大模型训练与算力服务的核心基础设施，数据中心的扩张已成为驱动全球电力需求结构性增长的关键因素。这一趋势在美国、中国与欧洲尤其显著，到 2030 年美国数据中心将占电力需求增长的近 50%（见图 5）。AI 崛起让能源行业站在技术革命的

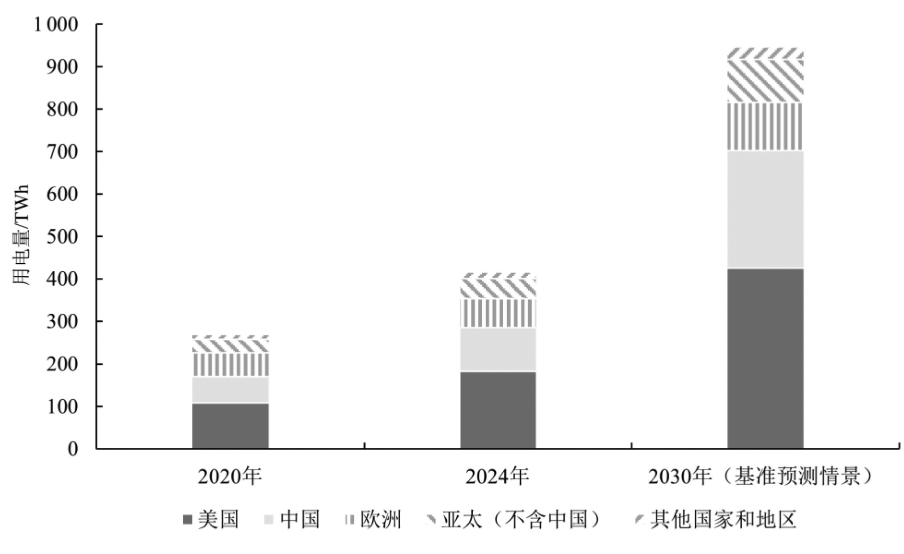

图 5　不同国家/区域数据中心用电量

数据来源：IEA 发布的《Energy and AI》。

前沿。IEA 研究表明，人工智能能够快速识别并精准定位电网故障，缩短停电时间 30% ~50%。IRENA 同样在报告中指出数字化与人工智能在重塑能源系统、管理能源波动等方面存在巨大潜力[14]。据 IEA 报告，要满足 2030 年的电力需求，全球电网年投资额需在目前基础上至少增加 50%[9]。

三、政府与市场协同发力构建能源治理的中国方案

联合国《2030 年可持续发展议程》的达成和《巴黎协定》的签署是全球能源转型和气候治理的重大转折点。当前地缘政治冲突持续延宕，暴露出全球传统能源供应链的脆弱性，未来能源战略的核心在于如何审慎平衡能源安全、经济发展与绿色转型这三重目标。全球能源治理碎片化日益加剧，遭遇“去全球化、阵营化、政治化、工具化”的多重冲击[15]，构建更加公平、公正、有效的全球能源治理体系已成为国际社会的迫切需要。近期美国宣布退出 IPCC、IRENA 等在内的 66 个国际组织，批量“退群”行为给全球治理体系构成重大冲击[16]。IRENA 总干事回应美国退出成员资格时称，可再生能源不仅是气候解决方案，更是决定经济体竞争力的关键选择。正如美国前气候特使克里接受媒体采访时所言：“我仍然坚信能源转型会继续，不是因为某一个政府，而是因为经济学……这种势头很难逆转。”“全球南方”国家也正从规则的被动接受者转变为议程的积极塑造者和关键合作力量。

中国提出的“全球治理倡议”为推动完善全球治理规划了可行路径[17]。全球治理倡议从理念、机制和主体多个层面为重塑全球能源治理体系提供新的行动框架与指南。中国深度参与联合国、亚太经合组织（APEC）、G20、金砖国家、上海合作组织、IEA、IRENA 等多边机制下的能源国际合作与气候议题磋商，并与东盟、非盟等搭建区域能源合作平台，为促进全球能源可持续发展贡献中国智慧、中国力量。推动构建“一带一路”能源合作伙伴关系、提出“一带一路”绿色发展伙伴关系倡议、创办上海合作组织能源俱乐部和亚太经合组织能源中心等新平台，为促进能源绿色低碳发展提供公共产品。中国与 90 多个国家和地区建立了政府间能源合作机制，与 30 多个能源领域国际组织和多边机制建立了合作关系。作为“全球南方”的重要成员，中国着力维护公平、包容、普惠、共赢的国际能源合作机制，在多边场合积极协调发展中国家在能源与气候谈判中的立场和主张，在实现自身发展的同时更多惠及其他国家和地区，寻求发展利益的最大公约数。

全球能源治理与国家能源治理互促共进，中国在可再生能源领域取得的显著成就不仅为推动经济社会全面绿色低碳转型打下坚实基础，更为全球绿色发展贡献实践经验与制度创新样本，成为推进全球能源和气候治理的关键角色。国际能源智库 EMBER 发布《中国能源转型评论 2025》表示，中国正为其他国家开启更清洁、更廉价、更安全的能源未来创造选择。据能源与清洁空气研究中心（CREA）统计，2025 年中国清洁能源产业产值达到 15.4 万亿元，占 GDP 的 11% 以上。清洁能源投资在 2025 年达到 7 万亿元以上，约为同期化石燃料开采与煤电投资的四倍。能源转型相关产业已经成为我国经济社会发展的新引擎，新能源产业发展由“政策主导”走向“市场主导”[18]。中国“十五五”规划纲要明确，到 2030 年，非化石能源消费比重将达到 25%，单位 GDP 二氧化碳排放五年累计下降 17%。这是绿色治理体系现代化的里程碑。国家能源治理的目标是实现能源体系的清洁低碳、安全高效，要构建政府、企业、大学、科研院所、金融机构、社会组织等多元参与良性互动的协同治理格局[19]。持续推进能源转型和完善中国能源治理，关键在于构建以新能源为牵引的绿色低碳产业创新生态，完善科技创新治理体系，妥善处理好以下 5 个方面的关系。

一是化石能源与新能源多能互补，渐进替代，统筹能源转型发展与安全，将“能源的饭碗牢牢端在自己手里”，有效抵御外部断供与地缘动荡风险。构建新型能源体系绝非新能源对传统能源的简单替代，而是要构建“风光氢储智”一体化的全能源生态系统。实现氢能、新型核电、先进储能等

前沿技术多维并行，源网荷储从线性单向流动转为多向互动、智能协同，能源品种从单一电力走向电、氢、氨等多元并存，能源形态走向集中与分布式并举。Yergin 等[20]认为全球能源转型并非线性的过程，而是“渐进的”，是多种能源在时间、空间和技术上的协同演进。能源安全的核心在于多样化，必须坚持“多能并存”，警惕“未立先破”。保障能源安全要推动实现能源供应渠道多元化、能源品类多元化和能源技术融合化。通过人工智能等数智技术与电力技术深度融合支撑源网荷储一体化，保障多能互补、高效协同、动态平衡的电力运行，有效平抑波动性与随机性难题。要依靠数智技术构建适配新能源主体地位的安全运行体系，而非简单套用传统能源运行模式。

二是技术创新与金融创新双轮驱动，让“科技之火”与“金融之水”深度交融。能源强国建设，要构建安全可靠的能源供应体系和绿色低碳的能源结构，打造突破性的能源科技创新能力和具有韧性的产业体系，建立完善的能源治理体系与市场体系。创新始于技术，成于资本。缺乏金融创新支持的技术创新会导致“闭锁效应”，没有技术创新匹配的金融创新会沦为“无米之炊”[21]。绿色科技创新往往投入大、周期长、回报慢，且具有较强的正外部性，需要绿色金融和耐心资本的创新性支持，必须积极引导各类天使投资、创业风险投资、私募股权投资等支持绿色科技创新与成果转化。广义的绿色金融包括碳金融、绿色金融、转型金融，当前我国绿色贷款、绿色债券等规模位于全球前列，但绿色直接融资的短板仍然显著。“十五五”期间，国家将设立低碳转型基金，引导耐心资本。要用好这一重大契机，支持关键技术攻关与示范项目，更好引导社会资本聚焦绿色发展并长期参与。

三是政府与市场协同发力，寻求“有为政府”与“有效市场”在绿色创新中的最优组合。能源是国民经济的血液，是实现绿色低碳产业高质量发展的核心动力。要加快健全适应新型能源体系的市场和价格机制，形成竞争充分、开放活力的能源市场，激发更多社会力量参与推动能源转型。要以政府“有为”弥补市场“失效”，以政府“善为”为市场“增效”，完善能源法治体系，创新绿电、绿证等激励约束工具，在生态构建、财税金融及公共服务等方面系统推进。合理界定政府与市场边界，既规范政府行为，防范不当干预，也防止市场缺位引发资源配置扭曲和系统性风险。同时，构建“制度引导市场、市场驱动转型”的良性循环，避免过度“刚性干预”。中国政府与市场协同发力还体现在能源国企与民企优势互补，协同共进，要优化不同所有制企业在产业链、创新链、供应链和资金链上的合作机制，形成绿色低碳转型的强大合力。

四是构建高技术新兴产业创新生态，实现科技创新与产业创新深度融合。肇始于西方的工业革命，中国是后来者，发轫于当代的新能源驱动的能源转型，中国已然是先行者[22]。中国的能源转型不是单一技术突破，而是一场广泛而深刻的产业体系颠覆性重构。要加快国家战略科技平台建设，围绕产业需求开展人才引育，打造人才资本“栖息地”。以改革赋能突破创新堵点，特别是深化科研体制改革。建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的科技创新体系，优化制度供给，促进资金、人才、资本等资源要素高效配置。构建创新—创业—创投（创业风险投资）“铁三角”，打造创新—创业—创富“金三角”，让创新创业源泉充分涌流。处理好整体谋划与局部突破的关系，以全国一盘棋统筹布局，防止不顾客观条件盲目跟风“一哄而起”。

五是企业“向上走”转型升级与“向外走”出海国际化共进联动。企业是能源结构优化、产业绿色升级、技术迭代创新的直接承担者，更是绿色产业链供应链的核心构建者。碳边境调节机制等规则直接关系到企业的国际市场准入、竞争成本、技术路线和商业模式，唯有主动参与技术标准与规则制定，才能维护自身发展权益。高技术能源企业依托技术优势，强化与国际标准组织的合作，推动符合自身优势的绿色标准成为国际标准。推动“电力网”与“算力网”协同出海，抢占数字能源融合战略制高点[23]。能源产业出海绝非单纯的产能输出，而是综合产能补给、技术扩散、成本降低、规

则协同等多重维度,通过转型升级和海外拓展,为全球能源转型提供系统性解决方案。中国企业的技术溢出和项目建设能有效填补欠发达地区急需的能源供应缺口和基础设施空白,为“全球南方”国家带来诸多发展机遇。要深化绿色“一带一路”建设,推动南南合作共享绿色发展成果。新能源企业出海不仅是企业迈向国际化、提升全球竞争力的必然选择,更是深度参与全球能源治理、为能源转型提供绿色公共产品的重要途径[24]。从长期看,企业拓展海外市场要从被动适应规则转向主动开展全球化运筹,全面拓展新能源海外“朋友圈”。推动自身发展优势与当地市场需求深度耦合,不断完善知识产权保护、上下游供应链网络、国际信用评估等海外综合服务体系,实现企业“走出去、走进去、走上去”,形成“你中有我、我中有你”的相互依存格局,凝聚共同利益消弭对抗风险、维护自身安全,塑造互利共赢、普惠各方的发展格局。

参考文献:

[1] International Renewable Energy Agency. World energy transitions outlook 2023: 1.5 ℃ pathway [R]. Abu Dhabi: IRENA, 2023.

[2] International Energy Agency. Key policy design considerations for affordable and fair transitions [R]. Paris: IEA, 2024.

[3] International Renewable Energy Agency and International Labour Organization. Renewable energy and jobs: annual review 2025 [R]. Abu Dhabi and Geneva: IRENA and ILO, 2026.

[4] International Energy Agency. Global critical minerals outlook 2025 [R]. Paris: IEA, 2025.

[5] International Renewable Energy Agency. Innovation landscape for sustainable development powered by renewables [R]. Abu Dhabi: IRENA, 2026.

[6] International Energy Agency and Climate Policy Initiative. Global landscape of energy transition finance 2025 [R]. Abu Dhabi: IRENA, 2025.

[7] International Energy Agency. The State of energy innovation 2026 [R]. Paris: IEA, 2026.

[8] International Energy Agency. Global EV outlook 2025 [R]. Paris: IEA, 2025.

[9] International Energy Agency. Electricity 2026 [R]. Paris: IEA, 2026.

[10] TAUSCHINSKI J, STYLIANOU N. How we made it: will China be the first electrostate? [EB/OL]. (2025-05-20) [2026-03-15]. https://www.ft.com/content/e1a232c7-52a0-44dd-a13b-c4af54e74282? shareType = nongift.

[11] HUANG Z. The unprecedented transformation in energy: the third energy revolution toward carbon neutrality [J]. Engineering energy, 2026, 20(1): 10562.

[12] 林伯强. 成为“电力国家”,中国助力世界能源转型[N]. 环球时报, 2025-10-20.

[13] International Energy Agency. Energy and AI [R]. Paris: IEA, 2025.

[14] International Renewable Energy Agency. Digitalisation and Al for power system transformation Perspectives for the G7 [R]. Abu Dhabi: IRENA, 2025.

[15] 吕建中. 深度参与全球治理,助力能源强国建设[J]. 经济导刊, 2025(12): 54-61.

[16] 张莹. 美国缺位、南方国家崛起的全球气候治理格局[J]. 拉丁美洲研究, 2026, 48(1): 50-53.

[17] 高飞. 全球治理倡议的时代价值与行动路径[J]. 国家治理, 2025(24): 71-75.

[18] 武汉大学创新驱动绿色发展课题组. 以能源转型促能源强国建设的路径选择与战略思考[J]. 中国软科学, 2025(8): 1-9.

[19] 林卫斌, 吴嘉仪. 能源治理、能源管理与能源监管[J]. 学习与探索, 2023(3): 113-121.

[20] YERGIN D, ORSZAG P, ARYA A. The troubled energy transition: how to find a pragmatic path forward [J]. Foreign affairs, 2025, 104(2): 106-120.

[21] 辜胜阻. 实施创新驱动战略需完善多层次资本市场体系[J]. 社会科学战线, 2015(5): 1-9.

[22] 潘家华. 转轨零碳发展的范式变革与前景展望[J]. 中国国情国力, 2026(2): 1.

[23] 许勤华. 以高质量国际合作助推能源强国建设[EB/OL]. (2026-01-07) [2026-03-16]. https://baijiahao.baidu.com/s? id = 1853667690114703228&wfr = spider&for = pc.

[24] 武汉大学全球发展与能源气候研究课题组. 推动建立公平公正均衡普惠的全球能源治理体系:基于联合国气候大会COP30的战略思考[J]. 中国软科学, 2025(12): 190-196.