

我国新能源将从 “主力能源” 走向 “主导能源”

AI 阅评

本文聚焦我国新能源产业“十五五”发展展望，兼具宏观战略与细分领域分析，既肯定风电、光伏等产业的全球领跑地位，也直面消纳、区域失衡等现实挑战，并有针对性地提出对策建议。



刘 强

中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研究员、博士生导师

“十四五”时期是我国新能源产业实现历史性跨越的关键五年，在能源转型和“双碳”目标驱动下，我国新能源产业从“跟跑”迈向“领跑”，为全球绿色发展贡献了重要力量。数字化技术的广泛应用进一步推动新型电力系统建设，提升能源系统的灵活性和管理水平。“十五五”时期，我国新能源将从“主力能源”走向“主导能源”，储能和数字化技术作为关键支撑将发挥更大作用，技术创新与国际合作进一步深化。同时，东部地区核电和海上风电项目的大量投产将带来电力生产格局变化和消纳挑战等新形势新问题。

新能源产业发展推动新型能源体系建设，绿色能源比例快速提升

“十四五”时期是我国新能源产业腾飞的五年，在“双碳”目标和全球能源转型的推动下，以风能、太阳能、生物质能、氢能、储能为核心，加速构建清洁低碳、安全高效的能源体系。2025年，非化石能源消费比重从“十三五”末的15.9%提升至20%以上，新能源发电装机规模突破12亿千瓦，首次超过煤电，成为电力系统的主体电源。绿色能源比例快速提升，2024年全国发电量

“十五五”时期，我国新能源将从“主力能源”走向“主导能源”，储能和数字化技术作为关键支撑将发挥更大作用，技术创新与国际合作进一步深化。同时，东部地区核电和海上风电项目的大量投产将带来电力生产格局变化和消纳挑战等新形势新问题。

”

中清洁能源占比达到28.6%。

我国新能源产业的快速发展推动了能源结构深度调整。通过政策引导、技术创新和市场化改革，我国新能源从补充能源跃升为主力能源。风电、光伏等产业规模全球领先，产业链自主可控能力显著增强，绿色能源出口额年均增长30%，助力全球减排约41亿吨二氧化碳。数字化技术与储能的融合应用提升了电力系统灵活性，智能电网覆盖率达85%，为新型能源体系注入新动能。

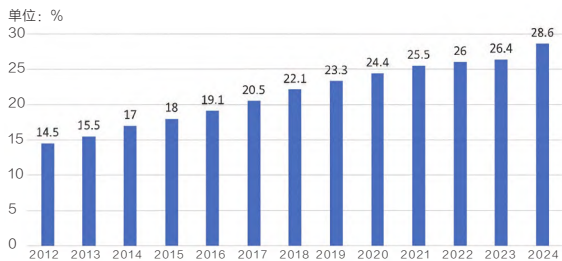
同时，新能源发展仍然面临一些挑战。新型能源体系建设面临新能源消纳压力、区域发展不平衡、传统能源退出机制不完善等问题。部分地区弃风弃光率仍高达5%~10%，跨区域电力输送能力不足，数字化转型成本较高。

“十五五”时期，我国将深化新型能源体系建设，力争非化石能源消费比重提升至25%以上，新能源发电装机占比突破50%。风电、光伏将继续领跑，储能和氢能规模化应用，数字化技术推动电力系统智能化升级。政策将聚焦跨区域协同、技术创新和国际合作，完善绿电交易和碳市场机制，力争新能源消纳率达98%以上。绿色能源出口将进一步扩大，助力全球能源转型，我国将在全球能源治理中发挥更大作用。

风能：从规模扩张到高效智能

“十四五”时期，风电成为我国新能源发展的核心支柱之一。截至2025年，我国风电总装机容量突破5亿千瓦，占全球风电装机的40%以上，连续多年稳居世界第一。陆上风电依托“三北”地区（西北、华北、东北）资源优势，新增装机年均超过5000万千瓦；海上风电实现跨越式发展，累计装机容量接近1亿千瓦，江苏、广东、福建等地建成多个百万千瓦级海上风

我国清洁能源消费占能源消费总量的比重



数据来源：国家统计局

电基地。2024年，海上风电新增装机占全球的60%，成为全球风电增长的主要驱动力。

“十五五”时期，风能发展将在以下方面取得突破：

一是规模与结构优化。风电装机容量预计突破8亿千瓦，占新能源总装机的40%以上。陆上风电将聚焦中东南部低风速区域开发，分散式风电占比提升至20%。海上风电将向深远海拓展，漂浮式风电实现商业化，装机规模有望翻番。区域布局上，内蒙古、甘肃等基地将继续扩容，跨省电力输送通道建设提升消纳能力。

二是技术引领高质量发展。单机容量将突破25兆瓦，度电成本下降10%~15%。智能风场管理系统将整合5G、物联网和AI技术，实现全生命周期数字化管理。漂浮式风电技术成熟后，将解锁深远海千亿级市场潜力。风电与储能、氢能耦合发展将提升系统灵活性，风电制氢项目在沿海地区规模化推广。

三是政策与市场协同深化。电力市场改革深化，完善绿电交易机制，弃风率预计降至3%以下。政策支持从补贴转向技术研发和示范项目，鼓励企业参与国际标准制定。跨区域电力交易机制完善后，风电外送比例从20%提升至30%。

四是国际合作与绿色出口。我国风电企业将深化“一带一路”合作，参与中东、非洲等新兴市场风电开发，出口额年均增长25%。应对国际绿色贸易壁垒，推动风电设备碳足迹认证，提

升全球竞争力。

太阳能：光伏崛起，照亮绿色未来

光伏发电是“十四五”时期新能源增长最快的领域。2025年，光伏总装机容量突破5.5亿千瓦，占全球的45%以上。集中式光伏电站主要分布在西北沙漠、戈壁地区，分布式光伏在东部沿海和中部地区快速推广，2024年分布式光伏新增装机占比首次超过50%。光伏发电量占全国总发电量的15%，成为第二大电源。

“十五五”时期，光伏发展将取得以下突破：

一是装机规模持续领跑。光伏装机容量预计突破10亿千瓦，占新能源装机的50%以上。集中式光伏将聚焦“光伏+沙漠治理”，推动沙戈荒基地建设；分布式光伏将深化“光伏+”模式，覆盖建筑、交通、农业等场景。户用光伏市场进一步扩大，农村地区普及率达30%。

二是技术创新突破瓶颈。钙钛矿叠层电池有望实现35%转换效率，进入大规模应用阶段。智能运维和数字化管理提升电站效率，“光伏+储能”一体化项目比例超过50%。光伏制氢技术与绿氢产业协同发展，沿海地区试点项目规模化。

三是政策与市场升级。完善储能配额制和电力现货市场，解决弃光问题，弃光率预计降至2%以下。政策支持聚焦技术研发和国际合作，推动光伏设备碳足迹标准国际化。跨省光伏电力交易比例提升至25%。

四是全球市场拓展。光伏产品出口继续领跑，重点开拓中东、拉美等新兴市场。面对国际绿色壁垒，推动光伏产业链低碳化，参与全球能源治理，提升规则制定话语权。

生物质能：多元利用，潜力释放

“十四五”时期，生物质能实现多元化发

展。2025年，生物质发电装机容量突破5000万千瓦，年发电量占新能源的3%。生物质热电联产、沼气、生物燃料等领域快速发展，综合利用率提升至70%。

“十五五”时期，生物质能发展将取得以下突破：

一是规模与结构优化。生物质发电装机容量预计突破8000万千瓦，热电联产和生物燃料占比提升至50%。农村地区生物质能利用率提高至80%。

二是技术与效率提升。高效燃烧和气化技术应用广泛，发电效率提升15%。生物航油生产成本下降20%，市场竞争力增强。数字化原料管理系统推广，原料利用率提升10%。

三是政策与市场支持。原料补贴和电价机制完善，鼓励多元化利用。生物质能纳入碳交易市场，提升经济效益。

四是区域与国际合作。中东部地区生物质能项目加快推广，国际合作聚焦生物燃料技术出口，助力全球农业废弃物利用。

氢能：新兴赛道，蓄势待发

“十四五”时期，氢能作为新兴能源快速发展。2025年，绿氢产量突破100万吨，制氢装机容量达500万千瓦。加氢站数量超过1000座，燃料电池汽车保有量突破10万辆。

在政策支持与技术进步的双轮驱动下，“十五五”时期氢能有望取得较大突破，预计主要表现在以下方面：

一是规模快速扩张。绿氢产量预计突破500万吨，加氢站数量超过5000座。燃料电池汽车保有量突破50万辆，氢能在工业、建筑领域应用比例提升至20%。

二是技术全面突破。电解水制氢成本降至15

元/千克，燃料电池系统成本下降50%。高压储氢和液氢储运技术实现商业化，绿氢占比提升至60%。

三是政策与市场驱动。氢能全产业链支持体系更加完善，推动绿氢纳入碳交易市场。区域氢能示范城市数量翻番，产业集群效应增强。

四是国际市场拓展。与欧盟、东盟等进一步深化氢能合作，出口绿氢和燃料电池设备，参与全球氢能供应链建设。

“十五五”时期发展新能源政策建议

“十四五”时期，我国出台了一系列新能源支持政策，形成了从顶层设计到地方落地的多层次政策体系，为新能源产业跨越式发展提供了强有力支撑。“十五五”时期，围绕新能源发展，应加强以下政策支持：

一是完善消纳与市场机制。深化电力市场改革，完善绿电交易和电力现货市场机制，出台全国统一的储能配额制实施细则，力争弃风弃光率降至2%以下。加快跨区域电力输送通道建设，提升新能源外送比例至30%。

二是加大新兴领域支持力度。制定氢能全产业链支持政策，扩大绿氢补贴范围，完善加氢站建设标准，推动绿氢占比提升至60%。出台长时储能专项政策，鼓励液流电池、压缩空气储能等技术商业化，力争长时储能项目比例达15%。

三是促进区域协调发展。针对中西部地区出台差异化政策，如加大财政补贴、降低融资成本，支持分散式风电、分布式光伏和生物质能发展。推广“新能源+乡村振兴”模式，带动区域经济绿色转型。

四是加速数字化转型。制定中小企业数字化转型专项扶持政策，提供技术培训和资金支持，降低转型门槛。出台全国统一的数字化电力

标准，强化数据安全治理，推动电力大数据平台建设，支撑碳排放监测和能源管理。

五是加强国际合作。制定新能源出口专项政策，支持企业应对国际绿色贸易壁垒，推动碳足迹认证国际化。深化“一带一路”合作，参与全球能源治理，提升我国在国际新能源标准制定中的话语权。

“十五五”时期新能源领域可能出现的新形势新问题及对策

一是电力生产格局变化。“十五五”时期，东部沿海地区核电和海上风电项目将迎来集中投产期，显著改变我国电力生产格局。预计东部核电装机容量新增2000万千瓦以上，海上风电装机容量翻番至2亿千瓦，合计新增发电量占全国新增电量的30%以上。东部地区将从传统的电力输入区逐步转变为电力生产与输出区，打破“三北”地区主导新能源发电的传统格局。

核电以其稳定性和高发电小时数（年均8000小时）将为东部负荷中心提供可靠基荷电源，海上风电则凭借资源禀赋和靠近负荷中心的优势，成为东部清洁能源主力。然而，核电和海上风电的高比例并网将对电网稳定性提出更高要求，特别是在负荷波动较大的沿海城市。

东部地区电网基础设施相对老化，难以适应大规模清洁能源并网需求。核电和海上风电的集中投产可能导致局部电力过剩，尤其在低负荷时段，增加弃电风险。此外，东部土地资源紧张，海上风电项目建设可能面临生态保护和渔业冲突的制约。

二是新增电力产能消纳挑战。随着东部核电和海上风电产能快速增长，新增电力消纳将成为“十五五”时期的核心挑战。预计东部地区新增清洁电力年发电量超过4000亿千瓦时，占全

国新增发电量的40%，但东部负荷中心（如长三角、珠三角）用电需求增长趋缓，难以完全吸纳新增产能。

跨区域电力输送将成为消纳新增产能的关键路径。特高压输电通道建设将加速，东部清洁电力有望外送至中部和西部地区，支撑全国能源平衡。储能和虚拟电厂技术的规模化应用将提升东部电网的灵活性，缓解弃电压力。

现有特高压通道容量有限，难以满足东部新增电力的外送需求，跨区域输送成本较高，可能削弱新能源的经济竞争力。东部地区储能配置比例需提升至30%以上，但长时储能技术尚未成熟，投资成本高企。分布式海上风电和核电的间歇性与稳定性差异可能导致调度复杂性增加，数字化调度系统需进一步优化。

三是区域能源结构调整压力。东部核电和海上风电的快速增长将推动区域能源结构进一步清洁化，但也带来传统能源退出和产业转型的压力。预计东部地区煤电装机占比将从“十四五”末的40%下降至25%，部分煤电企业面临关停或转型。

煤电退出将释放更多新能源发展空间，东部地区有望率先实现碳达峰，绿色能源消费比重突破50%。核电和海上风电的稳定供给将推动东部工业、交通、建筑领域电气化进程，电动车和绿氢应用比例显著提升。

煤电退出可能引发就业和经济转型阵痛，东部地区需平衡能源安全与绿色转型。核电和海上风电项目的高投资成本可能推高电价，增加企业和居民用电负担。绿氢和电动车基础设施建设滞后，可能限制新能源的综合利用效率。

四是国际竞争与规则重构。“十五五”时期，全球能源转型加速，东部核电和海上风电的投产将进一步巩固我国新能源产业全球领先地位，

但国际竞争和规则重构可能带来新挑战。

我国海上风电技术和设备出口将持续领跑，预计年均出口额增长25%，助力“一带一路”共建国家能源转型。核电技术（如华龙一号）出口也将提速，提升我国在全球能源治理中的话语权。

发达国家可能加强对新能源设备的绿色贸易壁垒，如碳关税和碳足迹认证要求，增加我国新能源设备出口成本。国际新能源标准竞争加剧，我国需加大标准制定投入，避免技术壁垒制约出口。

针对上述新形势新问题，可从以下方面予以应对：

一是优化电网基础设施。加速东部智能电网升级，建设适应高比例清洁能源并网的柔性电网。加快特高压输电通道建设，规划东部至中西部的电力外送通道，提升输送容量至5000万千瓦以上。

二是提升消纳能力。推广长时储能技术，力争储能配置比例达30%，支持核电和海上风电的稳定并网。深化虚拟电厂和需求侧响应机制，整合东部分布式资源，提升负荷调节能力。在东部电力富余地区建设新的算力中心，主要针对需要即时运算的算力需求。

三是平衡能源转型。制定煤电退出补偿机制，支持煤电企业转型新能源或储能领域。出台核电和海上风电电价补贴政策，降低用户用电成本，加速电气化进程。

四是应对国际竞争。建立新能源设备碳足迹认证体系，主动参与国际标准制定。加大对“一带一路”共建国家的技术援助，深化绿色能源合作，增强全球市场竞争力。 