

能源经济预测与展望研究报告

FORECASTING AND PROSPECTS RESEARCH REPORT

CEEP-BIT-2026-001 (总第 90 期)



“十五五”时期我国能源发展展望

2026 年 1 月 11 日

北京理工大学能源与环境政策研究中心

<http://ceep.bit.edu.cn>

能源经济预测与展望研究报告发布会

主办单位：北京理工大学能源与环境政策研究中心
碳中和系统工程北京实验室
碳中和系统与工程管理国际合作联合实验室（教育部）
能源经济与环境管理北京市重点实验室
国家自然科学基金“能源与气候变化”基础科学中心
中国煤炭学会碳减排工程管理专业委员会

协办单位：北京理工大学管理学院
北京经济社会可持续发展研究基地
华中科技大学电力能源系统转型研究中心
南京大学环境学院
北京运筹学会
中国“双法”研究会能源经济与管理研究分会
中国能源研究会能源经济专业委员会
《能源与气候变化》编辑部
《煤炭经济研究》编辑部

特别声明

本报告是由北京理工大学能源与环境政策研究中心研究团队完成的系列研究报告之一。如果需要转载，须事先征得中心同意并注明“转载自北京理工大学能源与环境政策研究中心系列研究报告”字样。

“十五五”时期我国能源发展展望

执笔人：廖华、魏一鸣
作者单位：北京理工大学能源与环境政策研究中心
联系人：廖华
研究资助：国家自然科学基金项目（72293600, 72488101）。



北京理工大学能源与环境政策研究中心
北京市海淀区中关村南大街5号
邮编：100081
电话：010-68918551
传真：010-68918651
E-mail: hliao@bit.edu.cn
网址：<http://ceep.bit.edu.cn>

Center for Energy and Environmental Policy Research
Beijing Institute of Technology
5 Zhongguancun South Street, Haidian District
Beijing 100081, China
Tel: 86-10-68918551
Fax: 86-10-68918651
E-mail: hliao@bit.edu.cn
Website: <http://ceep.bit.edu.cn>

“十五五”时期我国能源发展展望

“十五五”时期在我国建设新型能源体系进程中具有承前启后的重要地位。这一时期我国能源发展的格局，不仅直接决定能否实现2030年前碳排放达峰、碳排放强度下降65%的目标，也将检验我国是否正在形成可持续的内生绿色增长动力，更关乎中国式现代化建设能否获得坚实的能源支撑。本报告回顾了“十四五”时期我国能源发展状况，分析了“十五五”期间面临的挑战，并对未来发展前景做出展望。

一、“十四五”时期能源发展回顾

(一) 国内供应保障能力增强，新能源发展远超预期

各类一次能源产量均创历史新高。煤炭产量达到历史最高（2025年48亿吨），原油产量回升并稳定在每年2亿吨以上（2025年2.15亿吨），天然气产量稳步增长（2600亿立方米），发电量延续快速上升态势（10.6万亿千瓦时）。新能源发展势头强劲，2025年风电、光伏发电量2.3万亿千瓦时，约占全社会发电量的22%。石油、煤炭库存显著增加，能源自给率稳定在80%以上，煤电油气运协同保障能力显著提升。尽管能源需求增长持续超预期，但未出现大范围、长时间的能源供应紧张局面。在欧美发达国家多次大停电的背景下，我国成功应对了用电负荷连创新高和极端天气事件的考验（最高负荷突破15亿千瓦）。

能源基础设施建设快速增长。在全社会固定资产投资减缓甚至负

增长的背景下，能源工业投资连续保持10%以上增速（年均超过17%）。煤炭产能储备基地建设有序推进，油气长输管道里程稳步增加。截至2025年末，全国已投运液化天然气（LNG）接收站增至39座，较2020年末增长77%。全国发电装机容量突破38亿千瓦，较2020年末增长73%；其中，光伏和风电装机容量合计接近18亿千瓦，是2020年末的4倍以上，已远超2030年12亿千瓦的政策目标。特高压工程建设持续提速（总里程突破5万公里），电动汽车充电设施（枪）实现爆发式增长（2025年数量突破2000万），新型储能装机规模突破1亿千瓦，约占全球的一半。

（二）能源消费增长较快，节能降碳工作压力凸显

根据课题团队测算，2025年全国能源消费总量约为61.5亿吨标准煤，较2020年增加约12亿吨标准煤。按全口径能源消费统计，“十四五”期间单位GDP能耗降幅明显减缓。全社会用电量约为10.6万亿千瓦时，为2020年的1.3倍，电力消费增速持续高于经济增速。电气化率稳步提高，超过欧美主要经济体。

能源消费增量大、单位GDP能耗降幅收窄，由多方面因素共同导致。从数据核算角度看：（1）个别能源密集型行业增长迅速。以化工行业为例，“十四五”时期年均用能增速约9%，2025年能源消费量较2020年增加约3.5亿吨标准煤。（2）部分能源密集型产品出口大幅增长。例如，2025年钢材净出口约1.15亿吨，较2020年增加0.82亿吨，由此带动的流量型和存量型能耗合计增加近1亿吨标准煤。（3）人工智能等信息技术服务业的能源消费增长迅猛；房地产业发展低迷但固

定能耗多，造成单位增加值能耗大幅上升。

能源消费总量在数值上呈现较快增长，还与现行统计核算方法有关。目前的总量核算基于同质性假设（替代弹性无穷大），新能源按其发电耗煤当量折算为一次能源，未充分考虑各类能源在物理意义上的异质性和经济意义上的不完全替代性。事实上，若以热值计量，煤炭的边际产出相对较低（即价格较低），但现行核算方法无法体现。近年来新能源发电增速显著高于其他能源。新能源发电经折煤换算后计入总量，造成账面上的能源总量增速数值较高。若采用其他核算方法，如热当量法或迪维西亚法，测得的能源总量增速五年累计在数值上要低3至6个百分点（这实质上是“测量标尺”不同而产生的统计差异，实际状况并没有不同），由此也造成全口径下的单位GDP能耗下降速度在数值上要慢3~6个百分点。能源经济分析不仅要遵守物理定律，也要重视经济规律。

（三）能源科技创新能力全方位提升，新能源成本大幅下降

能源科技在全产业链取得系列突破，能源技术装备整体达到世界先进水平，光伏风电等新能源技术位居世界前列。新能源专利数占全球40%以上，人工智能赋能能源科技发展已展现成效。不仅在煤炭智能开发、油气深地深海开发、LNG接收站和运输船建造、先进核电、煤电机组灵活改造、特高压输电、光伏转换、高端风机、氢氨醇清洁燃料、电动汽车与车联网、微电网、多能互补系统等一系列关键技术上实现突破，更在整机、整车、整链、产业融合等层面形成了系统性的科技创新能力。

新能源成本持续稳步下降。风电、光伏等从“补贴扶持”走向“平价上网”，并具备一定的市场化竞争优势。地面光伏平均平准化度电成本下降到0.2元/千瓦时，储能中标项目平均价格已出现低于0.5元/瓦时，光伏+储能有望参与市场竞争。新能源汽车价格呈现阶梯式下降，2025年新能源汽车销售均价低于15万元/辆。

（四）能源市场体系不断健全，电力市场机制建设进程加快

能源法正式实施，确立了国家鼓励和引导各类经营主体依法投资能源开发利用与基础设施建设的方针。市场准入持续放宽，部分企业进入油气勘探开发领域，LNG进口与运营主体更趋多元，风电光伏设备制造以民营企业为主，电力市场注册经营主体已突破100万家，储能、虚拟电厂、负荷聚合商、智能微电网等新型主体大规模参与现货市场交易。同时，天然气管道运输价格形成机制、煤炭价格调控监管体系进一步健全。

电力市场建设加快是最大亮点。全社会对深化电力市场化改革的共识增多，相关部门密集出台完善市场设计与电价机制的政策。各地主动探索创新，市场主体积极响应，多方协同推进电力市场建设。中长期交易灵活性提升、现货市场建设、容量电价与机制电价改革、连续结算运行、绿电直连、新能源上网电价全面市场化、储能收益结构优化等关键举措陆续落地实施，跨期调节与跨区优化电力资源配置的能力持续增强。

绿证电力交易规模持续扩大。2025年全国核发绿证约30亿个，其中可交易绿证接近20亿个，绿电交易电量约3300亿千瓦时。绿证绿电

市场运行机制相对透明、客观性强、人为的数据干预空间极小，是促进绿色转型的重要政策工具。

（五）国际能源合作纵深推进，企业国际竞争力显著增强

新能源产品出口量持续增长，为全球市场注入了优质优价的新供给。新能源汽车出口在“十四五”期间年均增速接近70%，2025年出口量突破300万辆；光伏组件出口量保持增长，期内年均增长27%，2025年约270GW，出口单价持续下降，显示出强大的成本优势。全球80%的锂离子电池在我国生产。在国际贸易壁垒的冲击下，我国新能源产业依然保持强劲的市场竞争力。

国际能源合作模式持续升级，正从产品贸易转向覆盖“全产业链合作”与“技术+标准+金融”的综合输出。2021年以来我国不再新建境外煤电项目，对外新能源领域投资步伐加快。大量光伏与风电企业在海外建厂并涉足运营维护，不仅输出先进技术和装备，更成为当地可靠的绿色能源支柱。新能源汽车企业也在加速海外本土化布局。

我国在全球能源治理中的影响力日益提升。在金砖国家、G20等多边双边机制平台上，我国主动设置议程，推动全球能源秩序向更加公平、包容和绿色的方向转型。我国的原油进口贸易结算币种日趋多元化，人民币结算占比大幅提高，上海国际能源交易中心的国际影响力不断增强。

二、“十五五”时期能源发展面临的机遇与挑战

“十五五”时期，我国能源发展面临着诸多机遇。一是国家建设

新型能源体系的战略导向清晰明确、政策稳定性强、地方寻求新增长点的能动性足。二是市场主体活跃、市场容量广阔、人才资源丰富、产业链完整，为技术研发迭代、商业模式创新、系统降本增效提供强劲的内生动力和牵引力。三是幅员辽阔、资源禀赋与用能需求区域差异显著，为各类能源技术路线、商业模式和管理机制的多元化探索与差异化竞争提供了丰富的试验场。与此同时，也面临着不少挑战和亟待解决的问题：

（一）国际环境不确定性增加，地缘政治风险凸显

能源进口和海外投资面临多方面风险。我国原油进口规模庞大（2025年约5.7亿吨），对外依存度持续高于70%，主要进口来源国包括俄罗斯、沙特阿拉伯、马来西亚、伊拉克、阿曼、巴西、阿联酋、安哥拉等。其中多数国家存在地缘政治不稳定因素，叠加马六甲海峡、霍尔木兹海峡等关键海上运输通道的安全风险，进一步凸显我国石油供应链的脆弱性。我国能源领域海外投资集中于非洲、东南亚、南美等地区，部分东道国地缘政治不稳定、内部政局动荡、营商环境尚不健全，投资安全与可持续性面临挑战。近期委内瑞拉遭受军事袭击的事件，再次警示海外能源资产安全面临的现实威胁。除油气以外，我国锂、钴、镍、铜等新能源金属进口规模（2024年对外依存度分别为86%、98%、70%、78%）和海外投资需求也很大，存在类似风险隐患。

与此同时，新贸易保护主义抬头。我国在新能源研发、设计、制造、运维等领域已形成显著优势，技术水平与成本竞争力居世界前列。

部分发达国家为转嫁国内矛盾、保护本土产业，很可能进一步设置各类贸易壁垒，并通过舆论手段塑造不利叙事，这也增加了我国新能源产品出口及海外产能布局的风险。

非洲、南美资源国的政策连续性普遍较差，叠加资源民族主义浪潮再次兴起，对外资准入和资源开采实施更严限制，或借环保等议题对我国企业正常投资合作设置障碍。此类举措与国际上某些势力对我国的刻意抹黑相互叠加，进一步复杂化了我国开展国际能源合作的外部环境。

（二）新能源行业过度竞争，产能消化尚需时日

国际上，部分国家推进碳中和的步伐有所放缓，全球化石能源需求预期增强，新能源建设增速趋缓，叠加贸易保护，导致我国新能源相关产品出口增长受限。在国内，前期光伏企业盲目扩张、地方各类优惠扶持，造成产能迅速增长，企业为争夺市场陷入价格竞争，甚至亏损，不利于行业长期健康发展。

国家已推动整治“内卷式”竞争并取得初步成效，光伏组件等部分产品价格企稳甚至回升。但是，产能优化和消化仍需时间，过度竞争仍有反弹风险。这是诸多竞争性行业发展中的常见现象，我国家电、手机等行业发展均曾经历从恶性竞争到整合提升的阶段。通过市场出清与重组，生存下来的企业逐步转向技术、品牌、服务竞争，整个行业最终实现产业链整体升级。

（三）节能约束日趋刚性，工作难度显著增加

能源强度降幅目标必须高于一定水平。根据2030年单位GDP二氧化碳排放比2005年下降65%以上的承诺，并结合当前进展与非化石能源增速预期，“十五五”期间能源强度降幅必须维持在不低的底线之上。

能源强度降速将明显放缓。主要原因包括：在经济增速放缓背景下，依靠先进产能大规模扩张来提升行业整体能源效率的潜力已大幅减少；产能利用率不足导致生产系统频繁启停或处于长期低功耗待机等状态，造成大量能源浪费；节能投资回收期长，企业利润率整体偏低，削弱其开展节能投资的意愿。此外，我国在诸多用能技术领域已进入全球并跑甚至领跑阶段，未来能效提升将更多依靠自主创新，难以再通过引进或模仿实现跨越式进步，用能技术进步节奏自然趋缓。

节能决策复杂性凸显。过去常以弹性系数（能源消费对GDP的弹性）作为设定节能目标的经验参考，该系数在中高速增长阶段具有一定解释力，且简单易理解。然而，其理论支撑不足（单要素增长模式），在经济增长放缓时更易产生系统偏差，参考价值下降。新兴行业用能增长多而散，节能工作既要聚焦高耗能行业，又要关注大量非能源密集型行业，具有操作性的政策工具不多，工作难度与复杂性大幅增加。

（四）新能源消纳难度增大，电力市场建设仍需推进

风电光伏快速增长给电力系统安全稳定带来的挑战增大。由于间歇性和地域性特征，风电光伏出力波动大、不确定性多，对电网安全稳定运行构成较大冲击。在出力高峰期，电力消纳难度持续增加，而

在出力低谷期，则需依赖化石能源发电机组的托底保障，对电力系统安全性与充裕度的需求持续加大。这涉及电网调峰、调频、储能等技术层面，也与市场机制密切相关。电力负荷峰谷差不断拉大，短时尖峰负荷特征更加突出，进一步加剧了系统平衡和消纳的压力，也造成了资源浪费。分布式光伏承载力等级预警显示接网消纳困难区域众多，分布式电力消纳受限。

三、“十五五”时期能源发展展望

（一）新型能源体系初步建成，新能源内生增长动力足

能源体系清洁低碳安全高效的特征更加凸显。预计到2030年，天然气、水电、核电、风电、太阳能发电等清洁能源消费量占能源消费总量的比重将超过35%，其中非化石能源占比超过27%，高于政策目标。煤炭进口量持续下降，石油净进口量稳中有降，能源自给率预计达到85%，化石能源库存继续维持在较高水平。资源、技术、市场、政策等多端协同发力，能源安全保障体系在复杂多变的环境下持续增强韧性。能源系统效率提升不仅体现在技术进步上，也反映在经济性改善中。预计到2030年，全社会用能成本占GDP的比重有望降至11%以下（2025年约为13%，按终端零售价计算）。能源跨区域互通互济、跨时段调节蓄放能力进一步增强，资源配置效率持续提升。

新能源的市场竞争力持续增强。“光伏+储能”的平准化度电预计将低于煤电，产业发展的内生动力日益强劲，驱动方式正从以往以政策引导为主转向政策与市场双轮驱动。光伏和风电装机容量预计将突破30亿千瓦，新能源汽车渗透率有望超过85%，新能源装备出口与

海外投资规模继续扩大。固态电池、第四代核电、可控核聚变等技术正成为投资者布局未来能源的关键领域。

新型储能有望成为“十五五”期间能源发展的新亮点。预计到2030年，新型储能装机容量将超过3.5亿千瓦，且实际规模很有可能远超该预测值，具体取决于新能源消纳与电网调度需求、上游原材料价格走势和储能容量市场机制的建设进程。锂离子电池储能是主要技术路线，而全钒液流电池储能和压缩空气储能则凭借长周期、大容量等优势将迎来快速发展。储能上游原材料价格波动较为频繁，对设备制造和投资带来一定影响，储能设备制造商需积极调整供应链管理策略以稳定原材料供应。

（二）化石能源消费进入下行区间，碳排放达峰目标实现

传统化石能源消费总规模预计将迎来历史性转折，进入下行区间。预计到2030年，全国能源消费总量约为70亿吨标准煤，其中化石能源消费51亿吨标准煤。“十五五”期间，煤炭、石油消费有望被证实达到峰值，天然气消费仍将保持增长，二氧化碳排放也将达峰。

终端工业用能中，钢铁、建材等行业用能量预计持续下降，有色行业用能有望达到峰值，化学工业用能则保持较高增速。机械、汽车、电力装备、电子等虽非传统能源密集型行业，但用能增长较快。第三产业中，交通运输业能源需求继续增长，其中民航用能增速突出；以算力中心为代表的信息技术服务业用电量将延续高速增长态势。居民生活用能稳步增加。全社会用电量持续上升，预计2030年接近14亿千瓦时，电气化水平进一步提升。

节能降碳工作力度增大。尽管可预期实现碳排放达峰，但碳强度较2005年下降65%的目标实现难度极大，相应也加大了节能压力。固定资产投资项目节能审查可能趋严。根据全口径能源核算方法，“十五五”期间能源强度下降的贡献结构预计为：约30%来源于生产技术进步，约50%源于大类行业结构调整，约30%来自中类及以下行业结构调整（含产品结构），而居民生活领域对能源强度下降的贡献预计为负10%左右（核算方法决定）。

（三）电力市场体系更加健全，电力资源配置效率大幅提升

全国统一电力市场体系将基本建成。市场端的新能源发电与政策端的电力市场体系建设，处在赛跑的局面。电力市场体系建设比以往更加积极主动、迎难而上，中长期、现货、零售、辅助服务等多层次多期限市场之间的协同衔接将在实践探索中提升，价格传导更为顺畅，市场可以比较快速充分反映真实供需与系统成本。世界性的电力市场难题有望在我国得到进一步破解。

在市场利益激励与风险管控需求的共同推动下，跨区域市场壁垒将明显减少，示范学习效应逐步显现。新型储能等灵活性资源的价格机制有望持续完善，电力容量市场建设有所推进，用于对冲跨期风险的电力衍生品市场也将获得更多关注与研究。同时，需警惕串通报价、市场操纵、恶性竞争等潜在风险。电力市场监管体制也将进一步优化，以适应快速变化的市场格局。

（四）能源系统与经济社会系统进一步融合发展

新能源发展推动各类能源产业协同互促。长期以来，油气、煤炭、电力等领域相互关联（甚至呈单向依存关系），但也相对独立，这在很大程度上受制于技术条件。这种情况导致了能源保供成本高、整体经济效益流失等问题。随着光伏风电、氢能制储输用、新型储能、新能源汽车等新技术和新产业的大规模发展，各类能源之间的可替代性不断增强。同时，市场机制日益完善，也为能源在时间和空间上的互补互济提供了经济激励。传统的、相对独立的油气链、煤炭链、电力链将逐步交织融合，形成网络化的能源产业生态，多能互联、协同互补的格局将初步显现。

能源系统与其他产业的融合也在进一步深化。光伏和风电的发展显著拓展了生产要素的形态与范围，能源生产对煤炭、油气、水力等传统自然资源的依赖逐步减少，资本密集特征愈发突出。新能源产业带动了风机、光伏组件等装备制造业的发展，推动了钢铁、有色等行业优化生产工艺与流程，促进了区域产业分工的调整优化，助力实现“以绿制（造）绿”。这也有助于进一步巩固和提升我国产业体系的韧性与竞争力。新能源的产业影响力系数与感应度系数预计将显著提升。

新能源发展还将对社会进步产生积极影响。以往难以开发利用的区域与空间场景，如荒山野岭、荒漠戈壁、住房屋顶、鱼塘上面等，均可转变为风能、光伏发电的生产要素，从而为中低收入群体（特别是西部地区居民）拓宽财产性和经营性收入渠道。新型储能系统与智慧能源的发展，将使家庭从单一的能源消费者转变为“产消者”。户

用光伏的普及不仅增加了家庭收入，也提升了家庭用能的清洁化与健康水平，提高了家庭劳动效率和生活质量。

（五）新能源成为宏观经济逆周期和跨周期调控的重要抓手

新能源基础设施建设将发挥“经济稳定器”作用。“十五五”期间，经济增长与固定资产投资增速预计处于中低水平，传统行业发展趋缓。在此背景下，新能源项目投资建设将成为“保持经济增长在合理区间”、“保持制造业合理比重”、“保持投资合理增长”的重要驱动力，并将创造大量就业岗位。新型储能有望成为新的经济增长点。新能源发展还将承担跨周期调控功能。光伏、风电、智能电网等均属资本密集型行业，其投资在短期，收益释放在长期，为经济长期发展提供电力保障。