

# 新型能源体系的内涵诠释、逻辑必然与要素解析

於世为, 胡 星, 何 露, 刘海媚

**摘 要:** 世界正处于从化石能源向可再生能源过渡的第三次能源转型进程, 建设新型能源体系是我国面临生态约束与新一轮技术革命挑战, 更好统筹能源高质量发展和高水平安全的重要战略。在回顾世界及我国能源体系演变的基础上, 研究从理论逻辑、历史逻辑与现实逻辑出发, 论证了我国建设新型能源体系的逻辑必然, 诠释了其内涵与结构特征。研究提出我国新型能源体系应具备新理念、新结构、新形态、新产业、新机制的“五新”特征。借用建筑学的结构性意象, 进一步构建“四梁八柱”要素框架, 涵盖安全高效、清洁低碳、经济普惠、多元协同四大核心支撑, 以及供给、输配、储存、消费、市场、技术、政策、合作八大关键要素。研究旨在为我国能源转型的战略目标厘清方向, 并为新型能源体系的构建提供理论基础与实践参考。

**关键词:** 新型能源体系; 逻辑必然; 内涵诠释; 要素解析; 四梁八柱

**中图分类号:** F206 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2025)04-0077-18

**DOI:**10.16493/j.cnki.42-1627/c.20250708.001

党的二十大报告明确提出“加快规划建设新型能源体系”, 此后习近平总书记在中央经济工作会议、党的二十届三中全会等多次重要会议中再次强调其战略意义。新型能源体系不仅是保障国家能源安全的关键支撑, 也是推动经济高质量发展的重要引擎; 是实现“双碳”目标的基础性工程, 更是应对百年未有之大变局、推进中国式现代化的重要力量。在全球能源转型不断加速的背景下, 构建新型能源体系已成为统筹能源清洁性、经济性与安全性的核心路径, 是实现可持续发展的战略支点, 也为破解传统能源发展中“安全—效率—低碳”难以兼顾的“不可能三角”提供了现实解决方案。

能源体系是为人类社会提供能量服务的复杂系统, 由能源资源、生产与转化技术及其产业、利用技术与消费结构、管理体制与机制等软硬要素构成<sup>[1]</sup>。新型能源体系有别于以碳基为主、资源依赖强、运行粗放、韧性较弱的传统能源体系。近年来一些研究从内涵特征、挑战识别与构建路径等方面展开多维探索<sup>[2][3][4]</sup>, 为我国新型能源体系的架构演进提供了重要支撑。但在如下方面需进一步深入探讨: 一是理论根基不牢, 缺乏对新型能源体系建设的理论逻辑、历史演化逻辑与现实发展逻辑的系统论证; 二是整体性认识不足, 未能从“系统的系统”视角对能源体系的结构特征与要素进行清晰解析; 三是对体系目标形态与系统架构的界定仍较模糊, 缺乏具有统摄力

**基金项目:** 国家社会科学基金重大项目“新型能源体系构建的路径与政策研究”(23&ZD094); 国家自然科学基金重大项目“复杂政策决策场景的生态建模研究”(72293572)

**作者简介:** 於世为, 中国地质大学(武汉)能源环境管理与决策研究中心、经济管理学院(湖北武汉430074); 胡星(通讯作者), 中国地质大学(武汉)能源环境管理与决策研究中心、经济管理学院, xhstart@cug.edu.cn; 何露, 中国地质大学(武汉)能源环境管理与决策研究中心、经济管理学院; 刘海媚, 中国地质大学(武汉)能源环境管理与决策研究中心、经济管理学院

的分析框架与结构化表达。为此，基于对全球及我国能源体系演进的系统回顾，本文结合理论、历史与现实三重逻辑，论证建设新型能源体系的内在必然性；诠释新型能源体系的核心内涵与关键特征；构建涵盖关键要素的“四梁八柱”框架，并进行系统解析，旨在为理论深化与实践应用提供支撑。

## 一、能源体系的形成与演进

回顾人类能源利用的发展史及能源体系的建设史，最早可追溯至两百万余年前，人类学会钻木取火，开始利用太阳热能加工食物和取暖<sup>[1]</sup>。传统能源体系和新兴能源体系分别作为能源转型的起点和终点，界定了转型的方向与边界；能源转型则体现了能源体系的动态更新，是人类社会主导能源发生根本性转变。参考Yang等<sup>[5]</sup>的定义，当新兴主导能源在能源消费中占比超过5%时，视为转型开始，超过50%则标志转型完成。基于此，本文确定了能源体系更替及能源转型的重要时间节点，具体演进过程如下。

### （一）世界能源体系发展

纵观世界一次能源的历史轨迹，能源体系历经两次重大更迭，依次进入薪柴时代、煤炭时代和油气时代，目前正迈向以可再生能源为主导的新兴时代（如图1所示）。

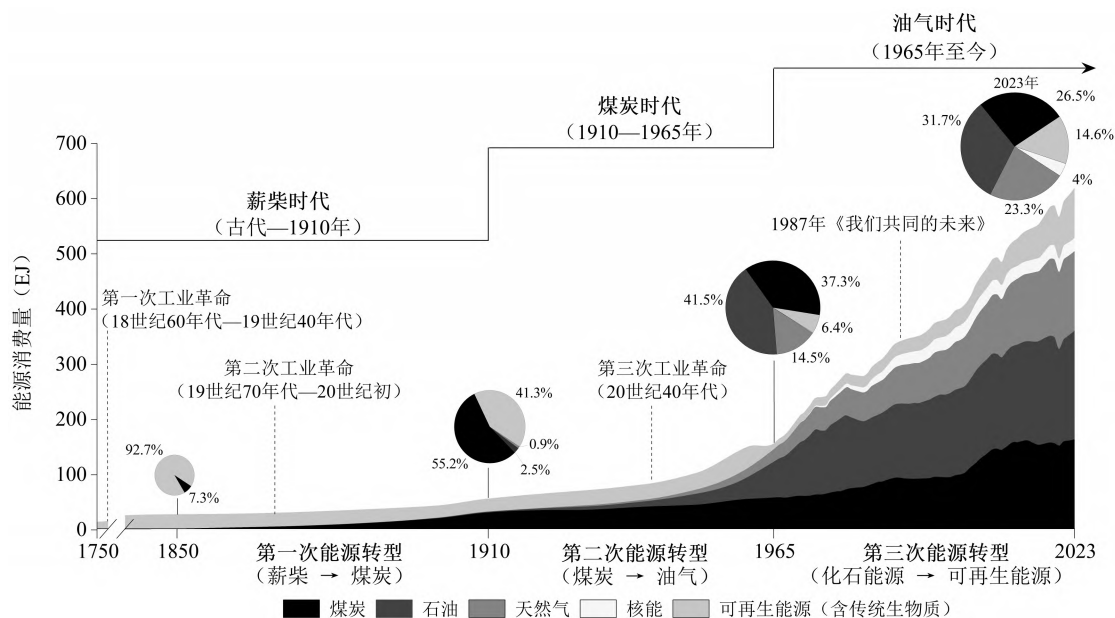


图1 世界能源体系历史演进

注：1965年之前数据来自 Our world in data 数据库，1965—2023年数据来自能源研究院（Energy Institute）发布的《世界能源统计年鉴》（2024年版）。

第一次能源转型（19世纪中叶—1910年）标志着能源体系由分散的薪柴主导向集中化煤炭主导的根本转变。自约79万年前人类初步掌握火的使用与控制技术以来，在相当长的历史时期内主要依赖燃烧柴火、农作物秸秆、木材等生物质能源来获取热能<sup>[6][7]</sup>，学界将该阶段称为“薪柴时代”<sup>[8]</sup>。薪柴时代历经漫长时期，见证了人类社会从原始文明、农业文明向工业文明的跃升，直至1910年被煤炭体系取代。第二次能源转型（1910—1965年）期间，油气逐渐替代煤炭，到1965年，全球煤炭消费占比下降至37.3%，石油和天然气占比总和超过50%。这一时期的能源消费呈现多元化趋势，水电、风能等新型能源开始出现。1965年至今，油气仍是世界能源系统中最为关

键的角色, 2024年消费占比约52.3%<sup>①</sup>。尽管油气时代并未落幕, 但全球目前已进入了以可再生能源替代化石能源的第三次能源转型初期, 尤其在德国等油气资源匮乏且高度依赖进口的国家, 可再生能源如风能、太阳能和水能获得快速发展。该转型趋势预示未来世界能源体系将逐步形成以可再生能源为主导, 煤炭、石油和天然气协同发展的“三小一大”全新格局<sup>[9]</sup>。

能源体系作为支撑社会运行的根基, 其形成与演进折射出人类文明进步与技术突破的历程。技术创新是三次世界能源体系更替的核心驱动力。前两次能源转型本质上是工业革命时期技术进步引发的社会系统性变革, 是对主导能源类型根本转变的被动适应过程。而第三次能源转型则截然不同, 更多源于环境退化与气候变化威胁下, 为实现可持续发展的人类主动战略选择<sup>[10]</sup>。这一转型体现了能源体系演进逻辑的根本转变: 从技术革新驱动经济发展, 转为环境压力倒逼能源结构调整。能源转型的紧迫性促使各国加速新能源推广与绿色技术创新, 进而推动经济社会结构的深刻变革。

然而, 在第三次能源转型过程中, 各国表现出显著差异。如图2所示, 挪威的转型进度遥遥领先, 样本期间可再生能源消费平均占比高达68.3%, 主要依赖其丰富的水力资源和成熟的水电技术, 2024年水力发电占比甚至达89%<sup>②</sup>。冰岛和瑞典分别于1976年和2020年实现成功转型, 冰岛更在21世纪初超越挪威, 成为全球可再生能源渗透率最高的国家。相比之下, 中国1995年才出现转型信号, 较全球平均水平晚约30年, 但近年来可再生能源发展迅猛, 发电水平和装机规模稳居世界首位<sup>[11]</sup>。总体来看, 尽管各国纷纷向可再生能源主导的能源格局迈进, 但2023年全球可再生能源占比仅为14.6%, 距离全面转型仍有较大差距。

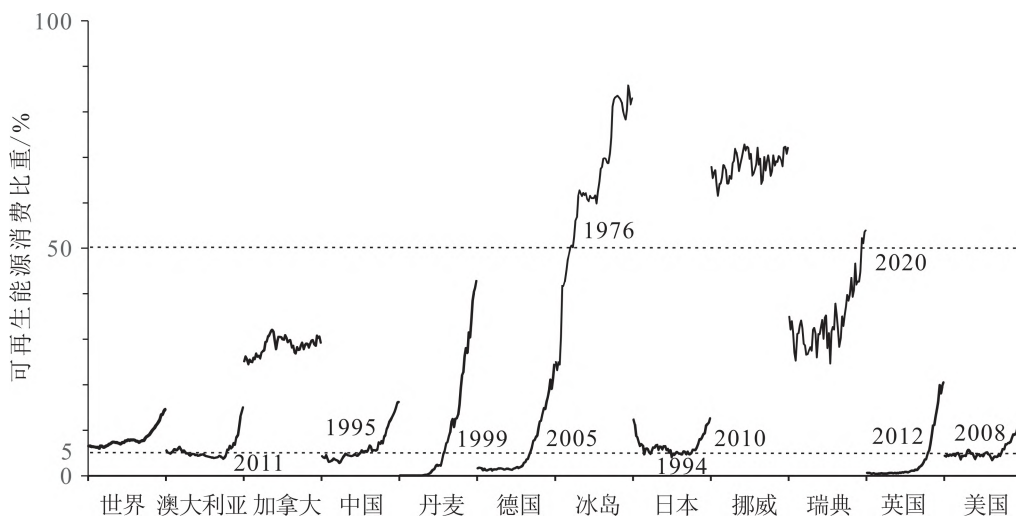


图2 世界主要经济体可再生能源消费占比 (1965—2023年)

## (二) 我国能源体系发展阶段与多维度比较

1. 我国能源体系发展的三个阶段。我国能源体系的演变同样可依据主导能源消费占比进行划分, 经历了以薪柴为主的简单能源体系、以煤炭为核心的高碳能源体系, 当前正处于“双碳”目标引领下的新型能源体系建设阶段。

(1) 第一阶段: 薪柴主导的简单能源体系 (20世纪以前)。20世纪以前, 我国能源供给与消费主要依赖薪柴等生物质能源, 直接取自自然且利用方式简单。自宋代起, “北方多石炭, 南方多木炭”的区域燃料结构初步形成, 但炭类能源主要用于冶铁业, 整体能源结构仍由薪柴主导<sup>[12]</sup>。

① 国际能源署 (IEA): 《全球能源评论报告》, <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025>。

② 参见EMBER数据库: <https://ember-energy.org/data/yearly-electricity-data/>。

(2) 第二阶段：煤炭依赖的高碳能源体系（20世纪初—2021年）。我国煤炭开采历史可追溯到两千多年前，但真正快速发展始于清末，受工业革命及外来资本技术影响，煤炭消费显著增长。至20世纪初，煤炭消费占比超过50%，1953年更达94.3%<sup>[13]</sup>，标志着煤炭主导的高碳能源体系形成。随着人口激增及工业化、城镇化进程加快，煤炭成为我国经济发展的重要支撑。

新中国成立后，我国煤炭依赖的高碳能源体系共历经了三个时期。第一是煤炭绝对主导期（1949—1977年），大规模发展重工业，煤炭需求剧增，煤炭消费占比高达70%~94%<sup>[13]</sup>。第二是煤炭高位震荡期（1978—2012年）。该时期煤炭消费比重长期处于70%左右<sup>[14]</sup>，但由于工业化进程、环境重视和新能源技术不够成熟等多重因素叠加，呈现小幅的下降上升再下降的波动。第三是清洁能源替代期（2013—2021年），该时期新能源装机容量持续增长，2021年可再生能源累计装机规模突破10亿千瓦<sup>①</sup>，清洁能源消费比重增至25.5%，煤炭消费比重也下降至56.0%<sup>②</sup>。这标志着我国在逐步摆脱煤炭、石油等化石能源依赖，煤炭高度依赖的时期即将成为历史，也体现我国能源自主创新能力提升和在全球能源领域的引领作用。

(3) 第三阶段：加快规划建设新型能源体系（2022年—未来）。2022年党的二十大报告提出“加快规划建设新型能源体系”，标志着我国能源发展全面进入第三阶段。这一阶段的开启，不仅是前期“能源革命”政策实施的自然延伸，更是基于理念升级、目标提升与能力跃升基础上的系统性战略转型。从“要素替代”迈向“体系重构”，反映了能源政策逻辑从“局部优化”向“全局重塑”的根本跃迁，体现出国家在“双碳”目标压力与能源安全挑战交织背景下，对能源系统内在协调性、韧性与智能化水平提出了更高要求。

当前，我国处在“双碳”战略深度推进期，传统增量调节模式难以支撑长期低碳发展目标，迫切需要通过系统性变革实现结构性脱碳。从能源结构看，虽然我国仍处于以煤炭为主的高碳发展阶段，2024年煤炭消费占比仍高达53.2%<sup>③</sup>，但结构性转变趋势已显现。风电和光伏等非化石能源装机占比达58.2%<sup>④</sup>，年新增装机中可再生能源贡献占据绝对主导地位，表明“可再生能源为主体的新型能源体系”已初具雏形。新能源逐步具备与传统能源相竞争的成本与技术优势，标志着清洁能源由“边际补充”加速迈向“结构主导”，系统重心正由“保供优先”向“低碳优先、安全协同”转变。与此同时，全国统一电力市场体系建设全面提速，绿电交易、碳排放权交易、容量电价等机制不断完善，可再生能源的市场化消纳与价格发现机制逐步健全，为能源要素优化配置提供了制度基础。这些制度创新反映出能源治理逻辑从行政推动走向市场引导的转型，推动新型能源体系建设。

2. 我国新旧能源体系多维比较。为系统呈现我国能源体系的演进路径，从能源供给、能源消费、能源技术、能量形式与社会文明五个维度，对三类典型能源体系进行对比分析（如表1所示）。从能源供给演变看，我国能源体系由传统的薪柴、水力等自然获取方式，逐步过渡到以煤炭为主的集中化供能体系，当前正迈向以风、光、水等清洁能源为核心的低碳、多元化结构。能源消费结构则经历了从生物质主导向煤炭主导再到可再生能源加快渗透的演进过程，可再生能源占比持

① 参见《国家能源局举行新闻发布会 发布2021年可再生能源并网运行情况等并答问》，[https://www.gov.cn/xinwen/2022-01/29/content\\_5671076.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2022-01/29/content_5671076.htm)，2022年1月29日。

② 参见国家统计局：《中华人民共和国2021年国民经济和社会发展统计公报》，[https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203\\_1901393.html](https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1901393.html)，2022年2月28日。

③ 参见国家统计局：《中华人民共和国2024年国民经济和社会发展统计公报》，[https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228\\_1958817.html](https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228_1958817.html)，2025年2月28日。

④ 参见国家能源局：《今年全国发电总装机三十六亿千瓦以上 非化石能源发电装机占比提至六成左右》，<https://www.nea.gov.cn/20250314/45683b548044490b9f11ad735e98af8/c.html>，2025年3月14日。

续提升，体现出能源系统绿色转型的加速趋势。在能源技术层面，从早期的石器燃烧、水车利用，到近代的蒸汽机、内燃机、超高压输电，再到当下智能电网、绿色制氢、先进储能等技术迭代升级，反映出能源体系在效率、智能性和系统性方面的显著跃升。能量形式由单一的热能逐步拓展至电力与氢能等多样形态，能源利用的灵活性和传递效率显著提高。与此同时，能源体系的演进也深度嵌入社会文明发展的脉络之中，从农业文明、工业文明直至生态文明，成为推动我国社会形态与发展模式转型升级的重要支撑力量。

表1 我国新旧能源体系多维比较

维度	薪柴为主的简单能源体系 (20世纪之前)	煤炭依赖的高碳能源体系(20世纪初—2021年)	加快建设新型能源体系 (2022年—未来)
能源供给	植物、动物肌肉能、木柴、水力、风力	煤炭绝对主导→煤炭高位震荡、少量石油、天然气、水力→煤炭为主、油气核风光等多元供给	风能、太阳能、核能、水能主导,化石能源逐步退出
能源消费	生物质能(柴火)为主,后期煤炭局部使用	煤炭主导→化石能源主导,可再生能源起步	可再生能源占比超50%
能源技术	石铜铁工具、燃烧、水和风车	蒸汽机、深井采煤、内燃机;超高压输电、石油炼化、核裂变	智能电网、绿色制氢、核电、储能技术
能量形式	热能	蒸汽→电力与燃气	电力、氢能
社会文明	农业文明	工业文明→生态文明	生态文明

## 二、我国建设新型能源体系的逻辑必然

### (一) 理论逻辑

从理论视角来看，中国新型能源体系的构建是马克思生产力理论、系统论以及创新扩散理论在能源领域的融合统一。

1. 生产力理论揭示能源变革的本质规律。新型能源体系的构建是生产力发展突破传统约束并引发生产关系变革的内在要求，体现了马克思主义生产力理论对能源变革本质规律的深刻揭示，是在能源领域的当代表达。在生产力层面，传统能源体系以化石资源为基础，难以应对资源枯竭与生态压力，已不能满足高质量发展的物质技术条件。新型能源体系以可再生能源、数字技术和绿色技术为核心要素，推动形成绿色低碳、智能高效的新质生产力，实现能源结构的根本重塑，引导产业摆脱高碳依赖，迈向绿色化、智能化发展路径。在生产关系层面，新型能源体系要求调整资源配置方式与治理机制。在坚持公有制主体地位的前提下，鼓励多元资本参与建设，实现政府主导与市场机制有机融合；通过绿色电力证书、碳汇收益分配等制度安排，推动能源收益更为公平地在区域间、群体间分配。最终，新型能源体系通过重构生产要素与制度结构，推动生产力与生产关系在能源领域的深度适配，打破传统能源体制的制度锁定，为由“碳基文明”向“硅基+氢基文明”的跃迁提供现实基础与制度支撑。

2. 系统论构筑能源系统各要素的协同格局。构建新型能源体系是能源系统复杂性内在规律与系统理论共同驱动的必然结果。作为典型复杂系统，能源体系涵盖生产、传输、存储与消费等环节，各要素相互依存、紧密耦合，形成整体协同运作的有机整体<sup>[15]</sup>。传统能源体系因结构单一、资源效率低和环境压力大，难以实现系统内各环节最优协同，制约可持续发展。基于系统论整体性原则，构建统筹协调各要素、实现多维协同的新型能源体系，是破解传统能源瓶颈的关键。系统论强调复杂系统的动态性与自适应性，面对技术、政策和市场快速变化，能源体系必须具备灵活调整能力。新型能源体系通过整合多种能源形式和转换技术，提升系统弹性与适应性，实现能源供需动态平衡，保障安全稳定。而这种动态演化能力是传统体系难以具备的。系统论的关联性

原则表明能源系统各环节紧密互动、多层次反馈是整体优化的核心。新型能源体系通过加强生产、传输、存储与消费的信息共享和协同优化，实现资源合理配置与高效利用，推动能源向绿色、低碳、智能方向转型。

3. 创新扩散理论指引技术赋能的实践路径。构建新型能源体系是推动能源技术持续演进与广泛应用的理论必然。创新扩散理论揭示了技术创新在社会系统中由少数先行者向广大群体扩散的动态过程，强调创新只有在实现有效扩散、被广泛采纳后，才能真正转化为生产力。在传统能源体系中，由于路径依赖强、结构固化、环境约束严峻，技术扩散面临严重阻力，难以形成协同演化的创新环境。而新型能源体系以可再生能源、数字技术与智能化管理为核心，能够为技术扩散创造制度、市场与基础设施支持条件，加快清洁能源技术的推广与采纳进程。同时，技术扩散不仅推动能源技术本身的演进，还通过跨区域传播打破发展不平衡，促使能源系统从资源主导向创新驱动转型。构建能够支撑技术快速扩散、实现知识共享与协同创新的新型能源体系，是实现能源结构深度变革、应对全球气候挑战和推动绿色转型的基础路径。

### （二）历史逻辑

从历史视角来看，构建新型能源体系既是中国对漫长历史时期内全球能源代际更替规律与趋势的深度洞察与主动契合，又成为中国在全球能源转型这一重大历史节点上，突破传统发展模式、实现跨越式发展的关键战略抉择。

1. 全球能源发展的规律遵循。构建新型能源体系，是对全球能源发展演化规律的深度回应与趋势必然的主动遵循。回顾人类能源利用历史，主导能源形态经历了由薪柴（19世纪及以前）、煤炭（20世纪初）、石油与天然气（20世纪后半叶），再到可再生能源（21世纪）主导的多次跃迁。这一代际更替既源于工业革命所推动的技术变革，也体现了人类对生态可持续性与资源安全的高度关注与战略转向。在此过程中，能源体系从集中高碳向分布式、清洁化方向不断演进，体现了全球能源发展由“量”向“质”的跃升逻辑。中国作为全球最大的能源消费国，其一次能源消费量在2024年约59.6亿吨标准煤<sup>①</sup>，占到全球总量的27.8%<sup>②</sup>。其能源转型进程不仅关系国家发展方式的根本转变，还深刻影响全球能源结构与碳中和进程。构建以可再生能源为主体的新型能源体系，既是契合全球能源低碳转型大势的内在要求，又是履行负责任大国义务、推动全球能源治理体系变革的现实担当。

2. 后发国家追赶的策略选择。构建新型能源体系，是后发国家在全球能源转型格局中实现跨越式发展的关键战略选择。中国作为典型的后发工业化国家，其能源发展历程明显滞后于欧美发达国家：不仅工业化起步晚近百年，向以可再生能源为主的能源体系转型也较世界整体水平迟了三十年（如图2所示）。作为后发国家，中国需在较短时间内完成由高碳向低碳、由资源依赖向技术驱动的跃迁，构建新型能源体系正是这一转型的关键抓手。通过大规模部署可再生能源、发展绿色技术与智能电网，不仅可以提升能源系统效率与稳定性，也为实现“弯道超车”提供现实路径。这一进程体现了中国从复制型追赶走向引领型创新的发展转变。新型能源体系的建设既是适应自身条件的主动调整，也是后发国家把握全球能源格局重塑机遇、实现高质量发展的必然选择。

### （三）现实逻辑

从现实视角来看，构建新型能源体系是应对内外部多重现实挑战与机遇的必然之举。构建新

<sup>①</sup> 参见国家统计局：《中华人民共和国2024年国民经济和社会发展统计公报》，[https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228\\_1958817.html](https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228_1958817.html)，2025年2月28日。

<sup>②</sup> 参见中石油经研院：《2024年油气行业发展报告》，<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1828708684936451818&wfr=spider&for=pc>。

型能源体系不仅是我国适应国际形势、履行气候责任的关键，是中国式现代化下国家战略选择的内在要求，还是数字化转型深度重塑能源系统的必然结果。

1. 适应国际地缘变化与全球气候治理的客观需求。在国际地缘格局深刻演变与全球气候治理不断深化的背景下，构建新型能源体系已成为应对外部环境变化的客观要求。一方面，传统能源体系高度依赖跨国供应链，受地缘政治波动影响大，系统韧性弱、风险暴露高<sup>[16]</sup>，俄乌冲突等事件更凸显了能源安全的脆弱性。新型能源体系通过本地化、分布式与多元化供能路径，有助于缓解对外依赖、提升系统自主可控水平。另一方面，在全球气候治理体系不断强化的背景下，《巴黎协定》《联合国可持续发展目标（SDGs）》等国际机制对各国能源结构调整构成持续性压力。新型能源体系以可再生能源为核心，能够有效破解传统体系中资源枯竭与环境污染的结构性矛盾，助力实现碳中和目标，体现对国际规则的积极响应与全球责任的主动担当。

2. 中国式现代化下国家战略转型的内在要求。在中国式现代化全面推进和美丽中国建设不断深化的背景下，构建新型能源体系已成为国家战略转型的内在要求。习近平总书记提出的“四个革命、一个合作”能源安全战略，明确了推动能源体系深度变革的方向，其落实有赖于以新型能源体系为支撑，统筹能源生产、消费、技术创新与制度变革，增强能源安全保障能力，推动能源向绿色、高效、安全转型，进而为经济社会可持续发展筑牢能源根基<sup>[17]</sup>。同时，中国式现代化强调人与自然和谐共生，传统能源依赖带来的资源消耗与生态压力亟需系统性解决。新型能源体系通过发展风能、太阳能、氢能等零碳能源，从源头减少碳排放与环境污染，是实现“双碳”目标和构建生态文明的重要路径。

3. 数字时代能源系统深度重塑的必然结果。数字化转型以前所未有的深度和广度推动我国能源体系的系统性变革，促使新型能源体系成为必然选择。从政策层面看，诸如《关于推动能源电子产业发展的指导意见》《数字中国建设2025年行动方案》等政策文件，明确提出利用5G、人工智能、区块链等数字技术赋能能源系统转型升级，推动能源产业迈向智能化。实践需求方面，传统能源体系已难以满足现代社会对效率、绿色和智能的多重要求，数字化技术为智能电网建设和可再生能源消纳提供了关键突破口，有效提升了能源系统的灵活性与协同性。发展路径上，我国积极构建技术创新与制度完善并重的协同发展模式，推动数字孪生电网、智能矿山等示范工程落地，展现出数字技术深度融合能源产业的趋势<sup>[18]</sup>。通过政策引导、技术创新与体制机制优化，我国能源体系正加速向智能化、高效化方向演进<sup>[19]</sup>。

### 三、新型能源体系的基本内涵

#### （一）新型能源体系的定义

“新型能源体系”是党的二十大提出的重要新概念，既是对党的十九大报告中“现代能源体系”提法的深化拓展，也是新时代能源发展战略的新方向。目前，学术界尚未对该概念形成统一界定。已有研究从能源结构与利用模式<sup>[20][21]</sup>、新型能源体系的关键特征<sup>[3][22]</sup>、新型电力系统构建<sup>[23]</sup>，以及中国式现代化赋予能源体系的新内涵<sup>[24][25]</sup>等角度，提供了多元而丰富的阐释（如表2所示）。

表2 新型能源体系定义梳理

定义视角	主要内容
能源结构与利用模式	非化石能源为主体,供需交互,产消协同 <sup>[20][21][26][27]</sup>
新型能源体系的关键特征	生产端绿色低碳,供应端安全可靠,消费端公平合理,治理端科学高效,整体智慧协同 <sup>[3][4][22][28][29]</sup>
中国式现代化视角	人与自然和谐共生 <sup>[2][24][25]</sup>
新型电力系统构建	电力市场低碳转型 <sup>[17][23]</sup>

在梳理既有文献基础上，结合与传统能源体系的结构性差异，我们将新型能源体系界定为：以可再生能源和数智低碳技术为主导，覆盖能源生产、转换、传输、储存与消费全链条，具备安全高效、清洁低碳、经济普惠、多元协同特征的能源系统。它意味着我国摆脱对煤炭等高碳能源的依赖，构建以风能、太阳能、氢能等为核心的新型能源结构，并通过政策机制创新与市场驱动，促进低碳技术在能源全流程中的深度融合，最终形成绿色包容、韧性强、具有可持续发展能力的大系统，为实现碳达峰、碳中和目标提供坚实支撑。

## （二）新型能源体系的关键特征

新型能源体系通过新理念、新结构、新形态、新产业和新机制，彰显出与传统能源体系的显著区别。如图3所示，新理念为体系发展提供思想引领；新结构构建了稳定高效的基础框架，又通过结构支撑助力新理念落地；新形态推动能源与产业的绿色智能化升级，同时为新结构筑牢实践根基；新产业的发展促进体制机制的不断优化，并反向赋能新形态迭代；新机制则通过制度创新保障新理念在实践中的有效落实，同时受新产业发展推动完善。五者相互作用、循环反馈，共同塑造适配发展需求且具备引导力的能源运行体系。

1. 创新开放、共享共生的新理念。新型能源体系中的“新理念”，深刻体现了创新、开放、共享与生态文明理念在中国式现代化情境下的有机融合。其构建以创新为引领，着力推动能源科技进步，实现由传统化石能源技术向可再生能源技术的跨越式发展，为体系转型注入持续动能。开放理念促使我国积极参与全球能源治理，深化国际合作，引进先进技术与管理经验的同时，推动自主能源技术“走出去”，不断提升我国在全球能源领域的话语权与影响力。共享理念强调将体系构建成果惠及全民，通过完善能源基础设施、提升能源服务可及性，以及扩大能源产业就业和经济带动效应，切实增进民生福祉，为中国式现代化注入坚实支撑。与此同时，新型能源体系亦是生态文明理念的重要体现<sup>[24]</sup>，依托清洁能源的系统化开发与利用，最大限度降低对生态环境的干扰，实现能源发展与自然生态的协同共生。

2. 清洁主导、低碳高效的新结构。以清洁能源为主导的“新结构”构成了新型能源体系的基础。当前，我国能源体系的主导能源正在经历从化石能源到非化石能源的逐步更替，绿色低碳转型步伐加快。新型能源体系的建立，意味着能源的生产与消费结构的全面重塑，可再生能源比重增至50%以上。从供给侧看，我国能源生产发生巨大变革，结构由以煤为主加速向多元化、清洁化的可再生能源转变。2024年，原煤占一次能源生产总量的比重下降到65.4%<sup>①</sup>。从消费侧看，天然气、水电、核电等清洁能源消费增长显著，占能源消费总量比重从2012年的14.5%提高至2024年的28.6%<sup>②</sup>。预计到2060年，非化石能源在能源消费总量中占比将跃升至80%以上，且非化石能源增量的结构

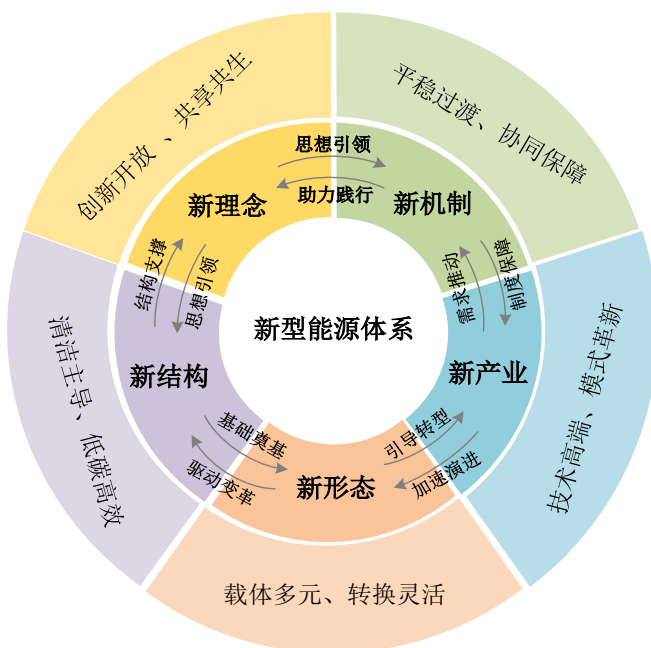


图3 新型能源体系的关键特征图

①② 参见国家统计局：《中华人民共和国2024年国民经济和社会发展统计公报》，[https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228\\_1958817.html](https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228_1958817.html)，2025年2月28日。

将更加丰富和多元。这一新结构的建立, 不仅有助于摆脱对传统化石能源的过度依赖, 增强能源系统的安全性与可持续性<sup>[30]</sup>, 还为新型能源体系的后续发展奠定了坚实基础。

3. 载体多元、转换灵活的新形态。依托新结构变革, 多种能源互补、高电气化且转换灵活的“新形态”应运而生, 成为新型能源体系的关键支撑。深度剖析既有能源发展模式的基础上, 实现了能源物理存在形态与转换特性的全方位升级重塑<sup>[10]</sup>。这一“新形态”体现在三个方面: 首先, 一次能源形态的多元化打破了传统的煤炭、石油等化学能主导格局, 转向太阳能、风能、地热能等多种可再生能源的并行发展, 推动能源供给结构向更多元、可再生方向延伸; 其次, 能源系统的高度电气化表现为大规模可再生能源的电力转化能力增强, 电能 in 交通、工业和居民生活等终端部门的渗透率显著提升, 成为连接源端与用端的核心载体; 第三, 能源转换的高效与灵活性通过电解水制氢、燃料电池等技术实现, 不同能源形态间能够根据需求快速、高效转换, 增强系统响应能力与运行弹性。这种多能互补、高度电气化与灵活转换的能源新形态, 通过能量载体的多样化配置与跨形态优化耦合, 推动能源系统在效率提升与韧性增强两个维度上的协同进化。

4. 技术高端、模式革新的新产业。在新技术与新模式的双重驱动下, 新能源汽车、新型储能等“新产业”加速崛起, 成为新型能源体系创新动能的重要引擎。依托能源新质生产力, 由高端技术与组织模式协同推进的新产业, 正深刻重塑能源系统运行逻辑与产业发展路径。高端技术是新产业发展的核心支撑。煤炭清洁高效利用、气化液化、CCUS等关键技术显著降低碳排放, 为传统能源转型提供技术基础<sup>[31]</sup>; 智能电网、分布式能源管理等数智工具则提升系统运行效率, 推动能源优化配置与精准调度。同时, 组织模式创新亦是关键。“风光互补”提升新能源出力稳定性; “新能源+”模式实现多能融合, 联动工业、交通、建筑等领域; 虚拟电厂则通过整合分布式资源, 实现源荷双向调控, 推动能源利用方式深层变革。依托高端技术与模式创新的新产业, 正成为新型能源体系结构重塑与绿色经济增长的关键支撑, 其核心在于提升系统效能与市场响应能力, 构建面向未来的能源新产业。

5. 平稳过渡、协同保障的新机制。适应并支撑新型能源体系发展的“新机制”, 在统筹协调、激励引导与规范约束方面发挥着核心作用, 是实现社会经济发展动能平稳切换的重要保障。作为新旧能源体系转换的制度基石, “新机制”不仅承接结构性转型的复杂任务, 也为能源系统的可持续演进提供制度保障。构建新型能源体系, 需要坚持先立后破<sup>[32]</sup>, 系统谋划能源转型路径; 需立足我国“以煤为主”与人均资源占有量较低等基本国情, 同时兼顾能源安全与绿色低碳的可持续目标。因此, 推动新能源实现大规模、高比例、市场化与高质量发展所需的支持性制度安排, 连同传统能源有序退出的制度设计, 共同构成新机制的核心内容。在新能源支持政策方面, 应注重绿色发展与国家能源安全的统筹平衡, 稳步提升能源体系的“含绿量”, 强化政策的引导与调节作用。对于传统能源的退出机制, 应坚持有序推进, 强化煤炭兜底保障功能和清洁高效利用, 避免简单化、“一刀切”的限电限产或运动式“减碳”, 以确保能源供应安全和转型过程的平稳过渡。

#### 四、新型能源体系的构成要素

能源体系本质上是由多个复杂子系统构成的“系统的系统”(System of Systems), 即由多个相互关联、相互作用的子系统, 按照特定结构组织形成, 服务于共同的功能目标。这一系统性特征在新型能源体系中表现得尤为突出。作为我国第二轮能源转型的最终指向, 新型能源体系旨在有效应对生态约束与技术革命的双重挑战, 重构以往在安全性、清洁性与经济性之间难以调和的“能源不可能三角”。为实现这一目标, 体系建设必须具备结构稳定性与功能协同性并重的框架支持。借用中国传统建筑学中“四梁八柱”的概念, 新型能源体系可被视为一个具有清晰价值导向

与坚实支撑结构的复杂系统。如图4所示，“四梁”代表体系的基本价值取向，即安全高效、清洁低碳、经济普惠和多元协同，体现了能源系统目标层的顶层设计。“八柱”则对应能源供给、输配、储存、消费、市场、技术、政策、合作等八个相互依存、协同演化的核心子系统，构成支撑体系有效运行的关键基础。借用“四梁八柱”的结构性意象，既契合中国本土知识传统中“有机整体—结构支撑—功能协同”的系统观，又有助于在理论建构中增强体系稳定性与演化逻辑的可解释性。这种结构设计不仅强化了目标牵引与机制支撑的内在统一，也凸显了体系性、协同性与可持续性的实践路径。

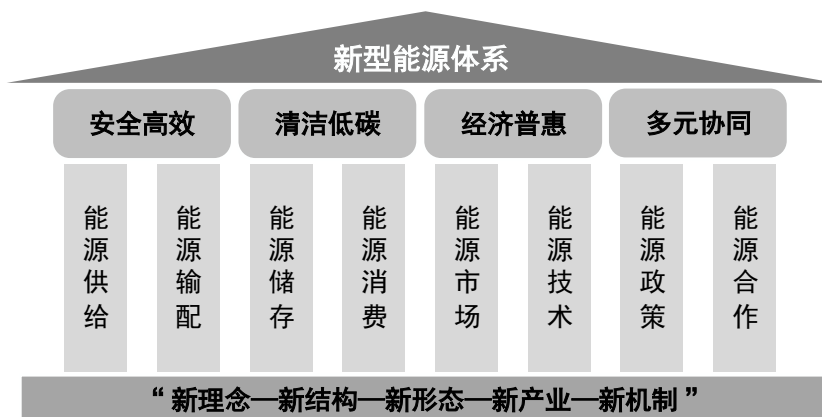


图4 新型能源体系的“四梁八柱”结构

（一）新型能源体系的“四梁”

新型能源体系的“四梁”，如图5所示，即安全高效、清洁低碳、经济普惠与多元协同，共同架构起新型能源体系的发展理念与目标，为“八柱”的搭建锚定方向。安全高效是擎梁，筑牢能源供应防线，增强体系抗风险韧性。清洁低碳是栋梁，撑起新型能源体系的绿色骨架。经济普惠是脊梁，保障能源公平可及。多元协同为桥梁，促进能源协同增效。

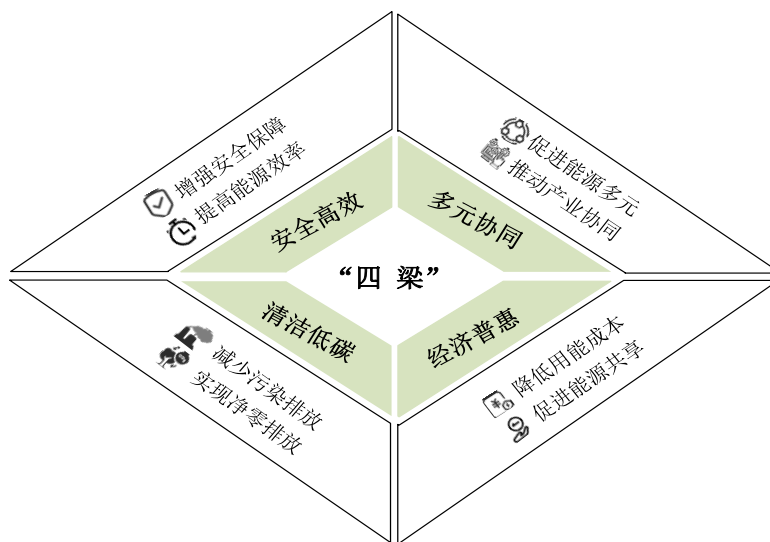


图5 新型能源体系的“四梁”构成

1. 安全高效擎梁，铸牢能源稳供增效屏障。安全高效的新型能源体系，核心在于自主可控的能源供应能力，推动能源供输储需各环节高效循环，构建起安全稳定与效率并重的现代化能源运

行格局。近年来我国能源自给率超80%，原油产量连续6年回升，天然气产量连续8年保持百亿立方米级增长<sup>①</sup>，这表明我国在能源供应的稳定性和自给能力上已具备坚实基础。然而，我国现有能源体系在安全高效方面仍面临挑战。一方面，关键矿产资源对外依存度较高，多数关键矿产对外依存度超过50%，锂铜镍钴分别达61%、77%、90%、95%，新能源产业上游资源供应安全隐患凸显<sup>[33]</sup>。另一方面，可再生能源发电受自然条件制约，消纳问题突出，能源利用效率与国际先进水平仍有差距。这些问题成为新型能源体系构建的难点，我国尚需在技术突破、能源结构优化、效率提升及体制机制完善等方面持续发力，推进能源体系安全高效转型。

2. 清洁低碳栋梁，支撑绿色体系全新骨架。清洁低碳要求在能源生产和消费过程中，最大限度减少污染物和温室气体排放，搭建起以低碳技术为骨骼、生态可持续为血脉的绿色能源体系架构，从而为实现绿色低碳发展提供坚实支撑<sup>[24]</sup>。近年来，我国能源绿色低碳转型成效显著，非化石能源发电装机占比超过50%，风电光伏装机提前六年完成我国在气候雄心峰会上的承诺<sup>②</sup>。然而，我国能源生产和消费结构中煤炭占比仍超过50%，传统化石能源的主导地位未发生根本改变，能源转型的深层次矛盾未得到根本解决。因此，我国能源体系要实现全面清洁低碳，不仅要大力发展风电、光伏、核能等清洁能源，构建以清洁能源为主体的能源供应体系，还要推进化石能源的清洁高效利用，从能源的全生命周期和全产业链条上实现绿色开发、清洁利用<sup>[34][35]</sup>，全力推动能源体系向更加清洁、低碳、可持续发展的方向发展。

3. 经济普惠脊梁，托举能源惠民光明前景。经济普惠是指能源发展兼顾经济性、公平性和可获得性，确保能源价格合理、服务覆盖广泛，满足人民群众日益增长的能源需求，促进社会公平与可持续发展。党的十八大以来，我国以特高压、智能电网为代表的能源科技创新水平实现了大幅提升<sup>[27]</sup>，新能源发电成本也持续下降，经济性逐步提升。尽管发电成本不断下降，但目前大规模储能技术尚未取得突破性进展，这仍是解决新能源发电间歇性、不稳定性主要挑战，进而制约其在能源体系中的占比和地位<sup>[30]</sup>。此外，能源服务的覆盖广度与深度尚显不足，尤其体现在农村及偏远地区，这些区域的能源供应体系与服务质量明显滞后于全国平均水平。因此，提升能源服务普及程度，还需要继续加强对农村及偏远地区能源基础设施建设的投入与优化。

4. 多元协同桥梁，构建能源互补共生网络。多元协同是指借助多种能源优势互补，推动能源产业、技术、市场及政策等多元元素协同联动，实现能源利用效益最大化<sup>[36]</sup>。从我国发展现状来看，可再生能源占比持续提升，能源产业跨领域融合发展，针对多元能源协同利用的技术研发持续投入，能源市场逐步构建起适应多元能源交易的市场机制，能源政策也朝着引导多元协同的方向不断优化完善。然而，距离形成真正成熟的多元协同新型能源体系仍有较远距离，目前能源系统整体灵活性不足，难以充分适应多元能源的特性<sup>[37]</sup>。要实现多元协同的新型能源体系，还需在提升能源系统灵活性上持续发力，强化去中心化管理，通过分布式协作实现资源的最优配置和动态平衡，推动新型能源系统由“被动式”协同向“主动式”协同方向转型，达成多能源系统深度耦合，以及源网荷储用全链条各环节的高效协同<sup>[3]</sup>。

## （二）新型能源体系的“八柱”

1. 能源供给支柱，清洁多元稳根基。能源供给系统由不同能源的资源勘探、开发与加工转换等生产过程构成，直接决定了能源的初级供给能力。在我国新型能源体系中，以清洁低碳、

<sup>①</sup> 央视网：《2024年我国能源自给率保持在80%以上》，<https://news.cctv.com/2024/12/19/ARTInQcJpAgHBuNhIwZGwTXt241219.shtml>，2024年12月19日。

<sup>②</sup> 中国政府网：《我国非化石能源发电装机容量占比超50%——新型电力系统建设亟待提速》，[https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202306/content\\_6886379.htm](https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202306/content_6886379.htm)，2023年6月15日。

安全高效为核心逻辑，能源供给形成多元协同的架构。

如图6所示，能源资源主要由可再生能源、核能与清洁低碳化改造的化石能源三大部分构成。其中，水能、风能、太阳能、生物质能、潮汐能等清洁可再生能源将作为能源供给的主力军，低碳核能充当基荷补充，而煤油气等化石能源作为调节备用，共同促进能源新结构的优化升级。由于可再生能源可从自然界重复获取且对环境友好，新型能源体系必须强调其主体地位，确保在生产与消费两端的能源结构中比重都超过50%。核能通过核裂变或核聚变释放能量，具有高能量密度、低碳排放、稳定供电等优势，成为“通往净零世界的必不可少的基础”<sup>①</sup>。但要实现核能在我国新型能源体系中发挥“稳定器”作用，仍需要协调核安全、核废料处理以及公众接受度等问题。最后，经过清洁低碳化改造的传统能源，以天然气为主，同时在源端与末端进行技术处理，为新型能源体系的构建提供兜底保障。

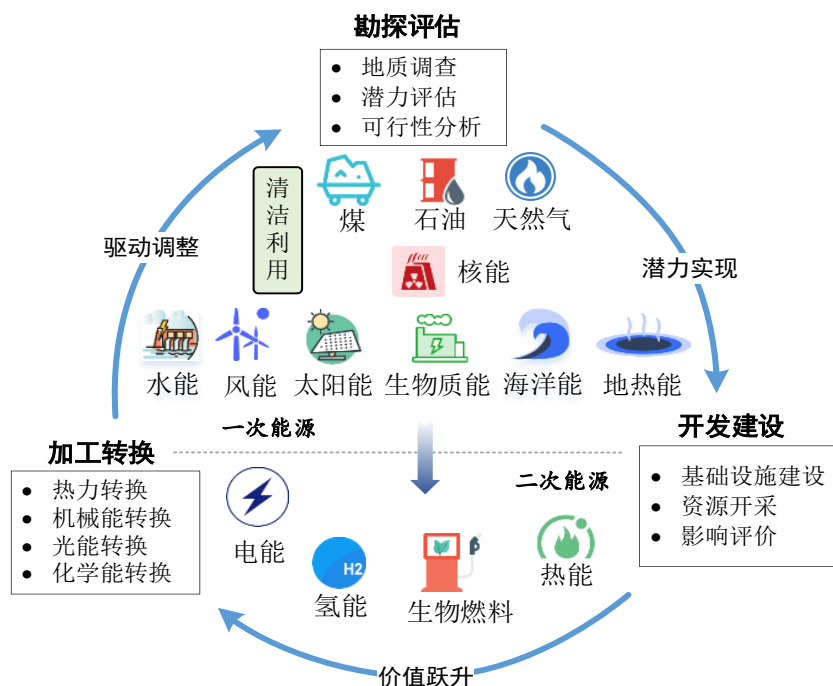


图6 新型能源体系的能源供给系统构成

能源生产由勘探评估、开发建设、加工转换三个阶段组成，实现资源由价值发现到转化增值的梯级跃升。无论是可再生能源、核能还是化石能源，资源勘探都是能源生产必不可少的环节。可再生能源虽然可循环再生，但开发潜力仍是有限的，其开发利用必须遵循资源开发的客观规律，需要进行地质调查、技术经济潜力评估与资源开发的可行性分析。而在能源加工转换阶段，一次能源借助特定技术手段被转化为更高效便捷的二次能源形态。新型能源体系以可再生能源为主导，因而也主要遵循其他能量形态向电能的转换路径。例如水力与风力发电过程，本质上是将机械能转换为电能；光伏发电则聚焦于太阳能向电能的定向转化。此外，从加工转换到勘探定位，既包含市场需求驱动勘探调整的反馈互动，也涉及资源回收与循环利用过程。

2. 能源输配支柱，互联高效提韧性。如图7所示，新型能源体系的输配系统深度融合特高压电网、油气管道、输氢体系、微能源网四大模块，形成多层级、智能化的输送网络，是解决我

<sup>①</sup> 参见 IEA (2025). The Path to a New Era for Nuclear Energy, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/b6a6fc8c-c62e-411d-a15c-bf211ccc06f3/ThePathtoaNewEraforNuclearEnergy.pdf>.

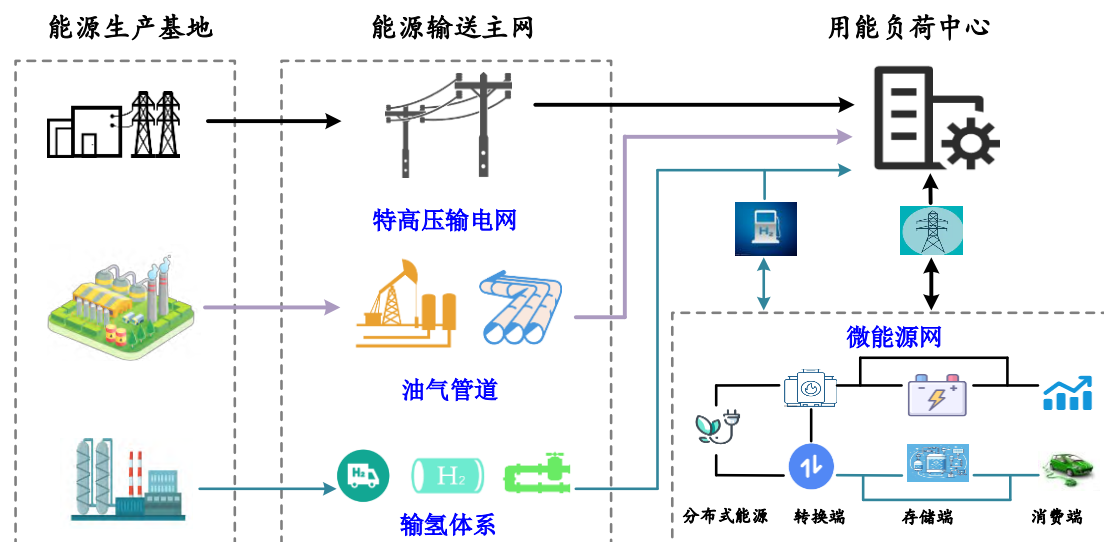


图7 新型能源体系的能源输配系统构成

国能源资源分布不均、保障能源跨区高效利用的主动脉。集中式与分布式能源协同发展，其中，特高压输电网、油气管道与输氢体系，承担集中式清洁能源的远距离输送任务，而微能源网则负责增强分布式能源的本地消纳能力。

特高压输电网凭借超远距离、大容量输电优势，是破解能源资源与电力负荷中心逆向分布的关键。“西电东送”“北电南供”等跨区输电通道的建立，大大提升资源互济能力与优化配置效率，为能源绿色低碳转型奠定关键基础。目前，中国已建成全球规模最大的特高压输电网，2024年我国特高压输电线路总长度突破4万公里，跨省输送电量达2万亿千瓦时<sup>①</sup>。

油气通道和输氢管道也是新型能源体系输配系统的关键要素。我国油气资源分布与消费地域错配明显，对外依存度较高<sup>②</sup>。油气通道串联起油气勘探开发、炼化加工、终端消费全产业链，有助于打破资源空间限制。氢能是除电、热之外的主要利用形式，高密度、轻量化且多元化的氢能储运体系因此也构成输配系统的重要一环。在新型能源体系建设过程中，能源通道正从单一油气输送向多介质兼容升级，开展氢能掺混、二氧化碳回输等技术试验，为多能互补、低碳传输提供基础设施，推动能源流通体系绿色智能发展。

微能源网依托用户侧或临近负荷点的小型发电单元，能够实现能源就近产消，减少对主网的依赖与传输损耗。微能源网是一个完整的闭环系统，其核心构成包括分布式能源、能量转换装置（如逆变器）、储能设备、监控保护装置以及终端用电负荷。目前，中国已建成5000余个微电网示范项目，从示范阶段转向商业化应用阶段<sup>[38]</sup>。未来随着虚拟电厂等技术的推广，微能源网将进一步融入能源调度体系，提升整体能源利用效率。

3. 能源储存支柱，削峰填谷促平衡。如图8所示，新型能源体系中的储能系统以电化学储能、机械储能、电磁储能、热储能和氢储能等新型储能技术为核心，是平衡电力供需、增强系统韧性的调控枢纽。不同储能的技术原理、典型场景、市场需求和建设成本等存在较大差异<sup>[9]</sup>，在时间尺度、能量密度等方面互为补充，可为实现能源的跨时空调节与灵活调配提供系统性的解决方案。

① 北京商报网：《中电联副秘书长刘永东：截至2024年底，我国可再生能源装机达到18.89亿千瓦》，<https://www.bbtnews.com.cn/2025/0218/547106.shtml>，2025年2月18日。

② 中国石油规划总院：《中国油气与新能源市场发展报告（2025）》。

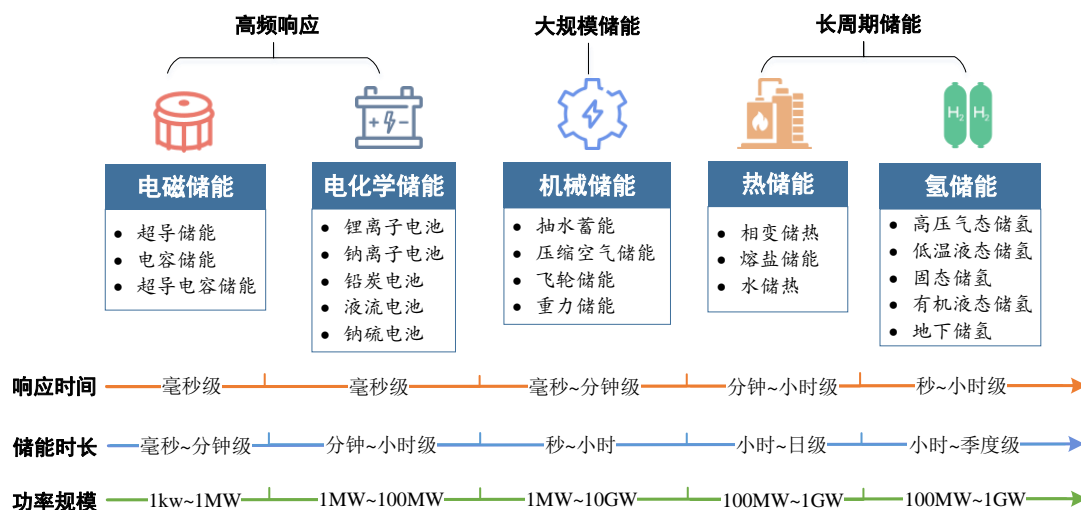


图8 新型能源体系的能源储存系统构成

传统储能技术，如抽水蓄能、全钒液流电池等已实现了规模化的应用。前者存储容量大，但响应速度相对较慢；相反，后者如锂离子电池、钠离子电池的容量小，可实现秒级响应，且部署的灵活性高。新型储能技术中，电磁储能，如超导磁储能、超级电容器储能等，是利用电磁场储存电能的技术，具有快速响应和高转换效率的特点，但在能量密度和成本方面有待提升<sup>[39]</sup>。热储能拥有低成本、大规模储能优势，深度耦合工业余热利用与可再生能源消纳场景，可承担小时至天级的负荷调节。氢储能中，电解水制氢技术将电能转化为氢能储存，后续可通过燃料电池再转化为电能，也具备高能量密度和长周期的优点。“风光发电+氢储能”一体化应用的创新示范项目，氢能跨能源网络协同优化潜力，促进电能、热能、燃料等异质能源网络的互联互通。

4. 能源消费支柱，绿色低碳提能效。新型能源体系中，能源消费系统以绿色低碳、高效节能为特征，引导工业、建筑、交通等终端部门用能电气化、智能化、清洁化发展，并鼓励全社会形成节约高效、绿色普惠的能源消费新模式。

在消费模式方面，系统倡导能源消费侧的绿色转型，推动分布式能源消费与共享经济模式融合。能源转型不仅是供给侧能源结构的更迭，还涉及需求侧用能行为的转变<sup>[10]</sup>。用户将不仅作为消费者，更成为“产消者”。用户通过安装太阳能板、小型风力发电机等设备实现能源自给自足，并将多余能源接入电网共享，形成去中心化的能源消费网络。同时，智能电网与能源管理系统的普及，使用户能够实时监控能源使用情况，通过需求响应机制参与电网调节，实现消费与生产的动态平衡。

在利用方式上，系统强调能源的高效利用与梯级利用。工业领域推广余热回收、能源系统集成优化等技术，提升能源转换效率；建筑领域则通过绿色建筑标准与智能温控系统，减少能源消耗。此外，电动汽车、氢燃料电池汽车等新型交通工具的普及，推动了交通领域的电能、氢能替代，减少了化石能源的依赖。能源互联网技术的应用，更实现了不同能源形式之间的互补与协同，为能源消费系统提供了更加灵活、可靠的能源解决方案。

5. 能源市场支柱，要素协同增活力。能源市场由能源生产者、消费者、交易平台、监管机构四大主体通过统一的交易机制，生成完整的价值交换过程，是能源资源配置的关键平台。在新型能源体系建设期间，能源市场的构成要素与运行逻辑也经历着深刻变革。

新型能源体系中，能源生产者涵盖新能源企业与传统能源企业转型后的综合能源商，能源消费者则从传统工业、商业、居民用户，拓展至电动汽车用户、分布式能源微电网用户等多元群体。

同时，部分用户不仅是能源的需求方，还通过分布式光伏、储能装置等参与能源供给，形成产销一体新模式。能源交易平台是市场高效运转的核心枢纽，包含诸如电力现货、碳交易、绿证交易等市场。通过构建公平开放、有效竞争的能源市场及辅助服务市场，畅通市场间衔接机制，以激发市场主体活力，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用。监管机构充当能源市场“守夜人”，国家能源局等部门通过维护能源市场秩序、监管市场价格、统筹能源规划，促进能源在全国范围内优化配置，推动有效市场与有为政府的高效协同。新型能源体系下的能源市场要素协同联动，共同推动能源绿色转型，助力经济社会可持续发展（如图9所示）。

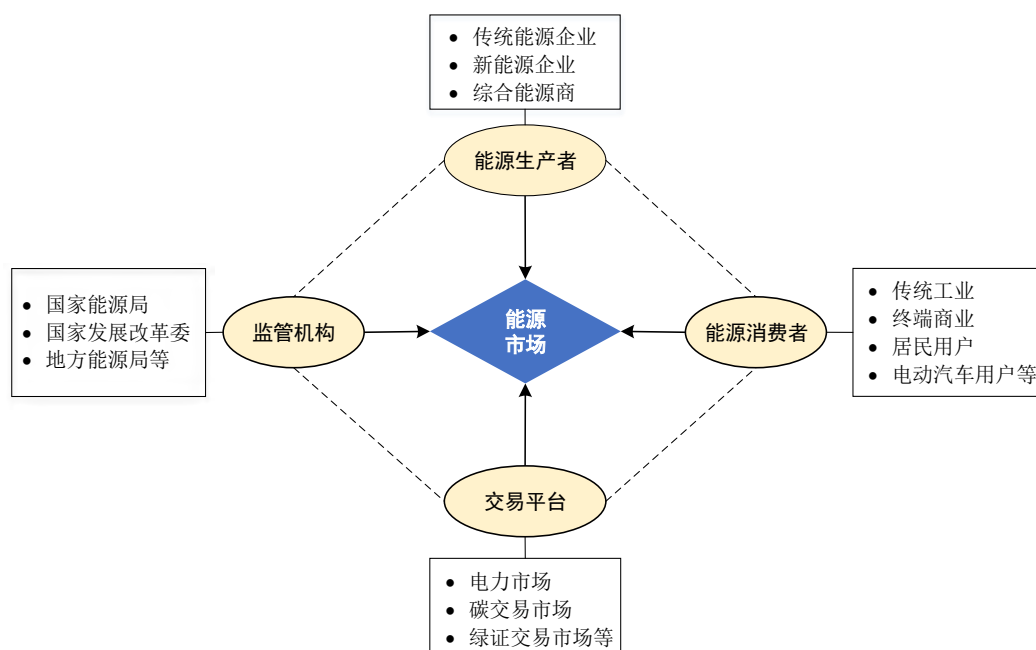


图9 新型能源体系的能源市场构成

6. 能源技术支柱，创新驱动降成本。由能源新质生产力驱动的高新技术贯穿能源的生产、传输、储存、消费全过程，是新型能源体系的核心驱动力。我国可再生能源资源蕴藏丰富，突破将理论潜力转化为实际可开发潜力的新技术瓶颈是关键基础。

在生产端，以可再生能源为主力的清洁能源大规模开发，通过技术创新提升发电效率，减少对化石能源的依赖。煤炭清洁化利用技术，如先进洗选技术、液化技术、CCUS等的应用，新型能源体系稳定供应、有力削减碳排放的关键技术。在传输端，依托智能电网与能源互联网技术，构建起灵活、可靠的能源输送网络。智能电网通过物联网、大数据与人工智能技术实现能源流、信息流与业务流的协同，实时监测与调控、优化电力分配，实现供需动态平衡，确保能源高效传输与低量损耗<sup>[40]</sup>；能源互联网则实现多种能源形式的互联互通，提升能源系统的整体韧性。在储存端，推进能源高效存储技术发展，实现绿色能源存储。锂电池储能、抽水蓄能、氢储能等多元化储能技术，有效解决可再生能源的间歇性问题，实现能源的时空调节，保障能源供应的连续性与稳定性。在消费端，推进节能技术与高效设备的应用，提升能源利用效率，减少浪费，增强能源消费系统的可持续性；同时，分布式能源消费与共享经济模式融合，用户既是消费者也是生产者，通过智能设备实现能源的自给自足与共享。

7. 能源政策支柱，战略引领强支撑。能源政策是构筑新型能源体系高效、可持续管理生态的关键支柱，是保障能源成功转型的基石。政府通过制定新能源的支持政策与传统能源的退出政策，

推动能源结构向低碳化、多元化转型，为新型能源体系的发展提供坚实保障，推动我国能源事业迈向高质量发展的新阶段。

在支持新能源的政策方面，采用“目标管理”和“胡萝卜加大棒”的复合手段。一方面，推进能源规划编制实施，动态监测“十四五”、科学谋划“十五五”，确保中央与地方规划的协同一致，实现全国“一盘棋”的发展格局<sup>①</sup>。另一方面，既需强化针对清洁能源技术的政策扶持，以财政补贴、税收优惠激励企业投入新能源技术研发；亦需加强对能源市场的监管，规范市场秩序，完善市场规则与惩罚制度。

对于传统能源的退出政策，主要包括三个方面。其一，建立产能调控机制。依据能源发展规划和减排目标，科学设定传统能源产能削减目标，逐步淘汰落后煤炭、火电等产能。其二，推进转型帮扶制度。引导传统能源企业利用自身资源和技术优势向新能源转型，如煤炭企业开展光伏发电项目，给予转型企业金融支持和技术指导。其三，健全职工安置制度。在传统能源企业退出过程中，通过再就业培训、创业扶持等方式，帮助职工实现平稳转岗；完善社会保障体系，保障职工基本权益。

8. 能源合作支柱，开放协同谋共赢。新型能源体系是我国“四个革命、一个合作”能源战略的深切落实，能源合作是支撑新型能源体系加快建设的重要内容。当今世界各国处于地缘政治变化的复杂形势与竞争环境中，全方位加强能源国际合作，是提高国家能源安全、维护国际能源市场稳定的关键路径<sup>[24]</sup>。我国新型能源体系的能源合作，是围绕油气资源“引进来”与可再生能源技术“走出去”双通道展开的能源外交活动。长期以来，我国油气资源相对短缺，对外依存度高，安全形势严峻<sup>[41]</sup>。但就可再生能源领域而言，我国目前已处于世界领先地位。深化国际能源合作，是我国贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”新发展理念的综合体现，亦是提高能源安全保障能力、实现互利共赢的必要前提。进一步巩固拓展“一带一路”能源合作伙伴关系，深化与沿线国家及地区的能源贸易和技术交流、构建多边多元的能源合作机制，积极参与全球能源和气候治理，共同推动全球绿色低碳转型。

## 五、结 语

加快建设新型能源体系，是我国在新时代保障国家能源安全、推动高质量发展、实现“双碳”目标以及应对全球气候变化等多重战略目标的集中体现。新型能源体系作为支撑未来经济社会发展的基础平台，不仅在能源资源利用、技术路径选择和消费模式重塑方面展现出颠覆性变革潜力，更在生产关系重构、制度安排优化与创新生态培育方面引发深层次系统重塑。本文立足于对全球及我国能源体系演进历程的梳理，从理论逻辑、历史逻辑与现实逻辑的交汇中揭示出建设新型能源体系的内在必然性，并通过“四梁八柱”框架系统呈现其构成要素，试图为认知拓展、理论深化与政策实践提供结构化支撑与逻辑依据。

面向未来，新型能源体系的构建不仅是能源领域的单一改革任务，还是牵动社会治理、技术创新、绿色转型与全球协作的复杂系统性工程。面对能源系统高度不确定性与外部环境复杂多变的挑战，我国需进一步强化战略引领，优化政策供给，深化机制创新，推动技术迭代与制度演进的协同共振。只有坚持系统思维、底线思维与长期思维，才能在“安全—经济—绿色”之间实现动态平衡，在能源体系跃升的关键窗口期抢占未来发展主动权，加快迈向绿色低碳、安全高效、

<sup>①</sup> 国家发展和改革委员会：《深入学习贯彻党的二十大精神 奋力谱写能源高质量发展新篇章》，[https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/ztlz/NEW\\_srxxgcjppjssx/jjsxyjqk/tygy/202502/t20250221\\_1396259.html](https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/ztlz/NEW_srxxgcjppjssx/jjsxyjqk/tygy/202502/t20250221_1396259.html)，2025年2月28日。

韧性充足的新型能源现代化之路。

### 参考文献

- [1] 邹才能, 马锋, 潘松圻, 等. 世界能源转型革命与绿色智慧能源体系内涵及路径[J]. 石油勘探与开发, 2023(3).
- [2] 李岚春, 岳芳, 陈伟. 国家安全视域下新型能源体系的内涵特征与构建路径[J]. 智库理论与实践, 2023(3).
- [3] 谢克昌. 新型能源体系发展背景下煤炭清洁高效转化的挑战及途径[J]. 煤炭学报, 2024(1).
- [4] 周宏春, 管永林. 新型能源体系建设的内在逻辑、基本内涵与支撑体系[J]. 能源研究与管理, 2023(1).
- [5] Yang, Y., S. Xia, P. Huang, et al. Energy transition: Connotations, mechanisms and effects[J]. *Energy Strategy Reviews*, 2024, 52.
- [6] Goren-Inbar, N., N. Alperson, M. E. Kislev, et al. Evidence of hominin control of fire at Gesher Benot Yaaqov, Israel[J]. *Science*, 2004, 304.
- [7] Huang, R., P. Wang, S. Zhang. Experiences and lessons for China's energy transition: From the firewood era to the low carbon era[J]. *Energy for Sustainable Development*, 2024, 78.
- [8] 张抗. 世界能源构成的时代演进[J]. 能源, 2018(8).
- [9] 邹才能, 李士祥, 刘辰光, 等. 新质生产力赋能新型储能技术及其商业模式[J]. 石油学报, 2024(10).
- [10] 范英, 衣博文. 能源转型的规律、驱动机制与中国路径[J]. 管理世界, 2021(8).
- [11] 人民网. 中国大力实施可再生能源替代行动[EB/OL]. <http://m.people.cn/n4/2024/1104/c35355-21406886.html>, 2024-11-04.
- [12] 柴国生. 宋代能源结构变迁原因探析[J]. 中州学刊, 2019(5).
- [13] 国家统计局国民经济综合统计司. 新中国六十年统计资料汇编[M]. 北京: 中国统计出版社, 2010.
- [14] 国家统计局. 中国统计年鉴 2024[M]. 北京: 中国统计出版社, 2024.
- [15] 於世为, 魏一鸣, 孙涵. 能源经济与环境系统建模: 软计算方法及应用[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2014.
- [16] 朱彤. 能源安全新风险与新逻辑: 系统韧性的视角——兼论新逻辑下我国能源安全问题与战略思路[J]. 技术经济, 2023(2).
- [17] 刘鸿渊, 杨茜然, 彭新艳. 新型能源体系建设: 现实基础、实践逻辑与路径支持[J]. 重庆社会科学, 2025(3).
- [18] 张甜, 高建伟, 刘浩宇, 等. 算力综合能源系统中信息与能源技术的融合应用[J]. 电力建设, 2025(2).
- [19] 杜传忠. “双碳”背景下信息化与工业化融合路径研究[J]. 人民论坛·学术前沿, 2025(2).
- [20] 周淑慧, 郝迎鹏, 沈鑫, 等. 对天然气在新型能源体系中地位和作用的认识[J]. 国际石油经济, 2024(1).
- [21] 朱兴珊, 沈学思. 从天然气到氢: 中国新型能源体系的演化[J]. 国际石油经济, 2023(8).
- [22] 王圣. 新型能源体系下我国煤炭控制与管理研究[J]. 煤炭经济研究, 2023(6).
- [23] 程松, 周鑫, 任景, 等. 面向新型能源体系的电力市场机制发展趋势研究[J]. 广东电力, 2023(11).
- [24] 侯梅芳, 梁英波, 徐鹏. 中国式现代化目标下构建新型能源体系之路径思考[J]. 天然气工业, 2024(1).
- [25] 王震, 李博抒, 梁栋. 基于中国式现代化视角的新型能源体系建设研究[J]. 油气储运, 2023(9).
- [26] 朱兴珊, 白桦, 樊慧, 等. 天然气在中国构建新型能源体系中的作用及保障供应安全的建议[J]. 煤炭经济研究, 2022(9).
- [27] 朱晔, 徐石明, 丁孝华, 等. 新型能源体系建设的背景形势、策略建议和未来展望[J]. 中国科学院院刊, 2023(8).
- [28] 安洪光. 加快规划建设新型能源体系统筹推进碳达峰碳中和[J]. 中国电力企业管理, 2022(34).
- [29] 李金泽, 张国生, 梁英波, 等. 中国新型能源体系内涵特征及建设路径探讨[J]. 国际石油经济, 2023(9).

- [30]陈伟,郭楷模,岳芳.国际能源科技发展动态研判与战略启示[J].中国科学院院刊,2019(4).
- [31]王圣.适应新型能源体系的煤炭清洁高效利用分析[J].环境保护,2023(Z3).
- [32]韩保江,李志斌.中国式现代化:特征、挑战与路径[J].管理世界,2022(11).
- [33]陈星星,任羽菲.新质生产力如何助力能源体系变革?——兼论新型能源体系构建[J].暨南学报(哲学社会科学版),2024(6).
- [34]朱广岩,张小妹,严晓辉,等.中国现代能源体系建设进程评估[J].工程科学与技术,2024(1).
- [35]Lee, C., J. Li, F. Wang. The role of green finance in the construction of new energy system: Evidence from China[J]. *Energy Economics*, 2024, 139.
- [36]谢克昌.新型能源体系发展思考与建议[J].中国工程科学,2024(4).
- [37]李金钊,刘守临,张瑾.加快新型能源体系建设,以绿色化、低碳化、生态化推进中国式现代化[J].生态经济,2023(6).
- [38]苏南.微电网商业化应用加速[N].中国能源报,2024-10-14(02).
- [39]蒋文坤,韩颖慧,薛智文,等.多能互补能源系统中储能原理及其应用[J].综合智慧能源,2022(1).
- [40]朱晔,尹海涛,庄柯,等.建设新型能源体系先行示范区的若干思考——以长江经济带高质量发展为例[J].中国科技论坛,2025(2).
- [41]刘鸿渊,吴昊,彭新艳,等.加快规划建设新型能源体系:基本内涵、价值意蕴与践行路径[J].成都理工大学学报(社会科学版),2025(2).

## Interpretation of the Connotation, Logical Necessity, and Elemental Analysis of New Energy System

YU Shi-wei, HU Xing, HE Lu, LIU Hai-mei

**Abstract:** The world is undergoing the third energy transition from fossil fuels to renewable energy. Building New Energy System represents a crucial strategy for China to address ecological constraints and the challenges of a new round of technological revolution, while better coordinating high-quality energy development and high-level energy security. This paper reviews the evolution of global and domestic energy systems, and systematically demonstrates the logical necessity for China to develop New Energy System from theoretical, historical, and practical perspectives. A comprehensive interpretation of New Energy System connotation and its structural characteristics are then provided. The study proposes that New Energy System should feature five key characteristics, namely new concepts, new structures, new forms, new industries, and new mechanisms. Furthermore, drawing on the structural image of architecture, the paper constructs a “Four Beams and Eight Pillars” framework. It encompasses four core supports: safety and efficiency, cleanliness and low carbon, economic inclusiveness, and multi-dimensional collaboration, as well as eight critical elements: supply, distribution, storage, consumption, market, technology, policy, and cooperation. The study aims to clarify the strategic direction for China’s energy transition and provides both theoretical foundations and practical references for the construction of New Energy System.

**Key words:** New Energy System; logical necessity; connotation interpretation; elements analysis; Four Beams and Eight Pillars

(责任编辑 孙洁)