

储能技术经济性分析



央地协同视角下中国新型储能政策的话语演化

——基于动态主题模型的量化分析

翟育铭¹, 姜雪¹, 付毕安²

(¹华北电力大学外国语学院, 北京 102206; ²中国宏观经济研究院能源研究所, 北京 100038)

摘要: 为系统解析新型储能政策的央地协同演化机制, 本文基于2016—2025年中央及地方共149份政策文本, 运用动态主题模型开展历时性话语分析。研究发现: 中央政策以安全准入为刚性约束, 其重心由初期的功能确认与机制破冰, 经系统协同与制度基础夯实, 逐步转向市场化价值实现; 地方政策则从制造能力建设起步, 历经行政主导下的规模化扩张, 最终迈向融合安全监管、市场激励与精准扶持的综合治理。二者在功能上形成顶层设计与地方试验的互补格局, 在时序上呈现战略引导与响应调适的协同特征, 并于2025年以“强制配储”退出为关键转折, 共同推动发展范式由政策依赖向市场驱动转型。本文基于大规模政策文本证据, 揭示了中国新型储能治理体系从外生激励迈向内生可持续发展的适应性演进路径。

关键词: 新型储能; 政策话语; 央地协同; 主题模型

doi: 10.19799/j.cnki.2095-4239.2025.1157

中图分类号: TK 02

文献标志码: A

文章编号: 2095-4239 (2026) 04-1472-15

The discursive evolution of China's new-type energy storage policy from a central-local coordination perspective: A quantitative analysis based on dynamic topic modeling

ZHAI Yuming¹, JIANG Xue¹, FU Bi'an²

(¹School of foreign languages, North China Electric Power University, Beijing 102206, China; ²China Academy of Macroeconomics Energy Research Institute, Beijing 100038, China)

Abstract: This study constructs a corpus of 149 policy documents issued by central and local governments between 2016 and 2025 to systematically unpack the evolution of China's new-type energy storage policies through a diachronic discourse analysis using dynamic topic modeling. The findings reveal that central-level policies, anchored in rigid safety and grid-access requirements, have shifted their focus from initial functional validation and institutional breakthroughs to system integration and institutional foundation-building, and now to market-based value realization. Meanwhile, local-level policies began with manufacturing capacity development, progressed through administratively driven scale-up, and are now advancing

收稿日期: 2025-12-24; 修改稿日期: 2026-02-06。

基金项目: 中央高校基本科研业务费面上项目 (2024MS094)。

第一作者: 翟育铭 (1991—), 女, 博士, 讲师, 研究方向为计算语言学, E-mail: zhaiyuming89@163.com; 通信作者: 姜雪, 副教授, 研究方向为话语分析, E-mail: jiangxue20032000@ncepu.edu.cn。

引用本文: 翟育铭, 姜雪, 付毕安. 央地协同视角下中国新型储能政策的话语演化——基于动态主题模型的量化分析[J]. 储能科学与技术, 2026, 15(4): 1472-1486.

Citation: ZHAI Yuming, JIANG Xue, FU Bi'an. The discursive evolution of China's new-type energy storage policy from a central-local coordination perspective: A quantitative analysis based on dynamic topic modeling[J]. Energy Storage Science and Technology, 2026, 15(4): 1472-1486.

toward integrated governance combining safety regulation, market incentives, and targeted support. Functionally, the two tiers exhibit a complementary pattern of top-down design and localized experimentation. Temporally, they demonstrate strategic guidance from the center and adaptive responses from localities. A pivotal turning point in 2025 was the abolition of mandatory collocation requirements, marking a systemic transition from policy-dependent to market-driven development. This study draws on large-scale textual evidence to elucidate the adaptive trajectory through which China's new-type energy storage governance system is evolving from exogenous incentives toward endogenous sustainability.

Keywords: new-type energy storage; policy discourse; central-local coordination; topic modeling

“双碳”目标引领下，新能源快速发展，系统调峰、电力保供压力不断增大，作为重要的灵活性调节资源，新型储能技术成为构建新型电力系统的客观需要。自2016年“发展储能与分布式能源”首次纳入国家“十三五”规划以来，国务院及多部委陆续在《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》^[1]《“十四五”新型储能发展实施方案》^[2]等政策文件中，持续强化对新型储能(指除抽水蓄能外的电化学、压缩空气、飞轮等以电能存储与释放为核心的储能技术)的技术研发、多元应用与市场化机制的部署。伴随“双碳”目标纵深推进，中央与地方密集出台相关政策，形成了覆盖技术路线、应用场景(如独立储能、电源侧、用户侧)和安全标准的多层次政策体系。这一实践的快速演进，不仅体现在政策数量的增长，更深层次表现为央地之间在政策目标设定、治理工具选择与实施路径安排上的动态互动与协同调适，亟需从政策话语的历时演化中系统解构其内在机制。

然而，既有研究尚未充分回应这一理论与实践需求。现有关于中国储能政策的研究主要集中在以下3个方面：一是基于政策文本的定性解读，聚焦战略导向、制度框架或央地政策梳理^[3-6]；二是围绕特定技术路线或应用场景的经济性与政策适配性分析^[7-8]；三是基于国际比较的政策经验借鉴与本土化启示研究^[9-11]。尽管这些研究为理解储能政策提供了有益基础，但仍存在明显局限：其一，多依赖人工编码或小样本文本分析，难以系统覆盖近年来央地密集出台的政策文件；其二，普遍缺乏历时性视角，对政策主题随技术发展、市场环境和国家战略调整而动态演化关注不足；其三，较少从话语结构层面揭示关键词之间的语义关联与叙事逻辑，难以

捕捉政策重心的阶段性转移以及央地在目标导向、工具选择与实施节奏上的协同演进过程。

面对新型储能政策快速迭代与央地互动日益复杂的现实情境，传统静态梳理或个案式分析难以捕捉其动态演进的内在逻辑。尤其在“双碳”战略背景下，政策话语不仅传递技术导向，更内嵌市场机制设计、安全治理诉求与区域发展意图等多重目标，呈现出显著的时序依赖性与语义结构性。因此，亟需引入一种能够同时刻画时间演化轨迹与主题语义关联的分析框架。近年来，计算社会科学的发展为政策文本的系统性解读提供了新范式：通过动态主题模型等方法建模政策话语的主题流变与关键词共现网络，可有效识别政策重心的迁移路径、认知框架的调适逻辑，以及中央在制度供给与地方在场景创新之间的协同或分化机制^[12-14]。这一路径不仅弥补了既有研究在历时性与结构性上的双重不足，更有助于从话语层面透视技术与制度协同演化的微观过程，为理解中国新型储能治理体系的动态适应性提供新的理论切口。

本文以2016—2025年中央及地方发布的149份新型储能政策文本为研究对象，运用动态主题模型系统考察政策话语的历时演化特征。相较于既有研究多依赖人工归纳、静态描述或央地分述的分析路径，本文在继承政策文本内核关注的基础上，实现了三重方法论跃升：从人工编码到计算建模、从截面快照到动态追踪、从层级割裂到协同机制解析。具体而言，本文首先构建了横跨“十三五”至“十四五”、覆盖央地两级的高质量政策语料库，为量化分析提供坚实数据基础；其次，通过动态主题模型识别与人工校准相结合，系统刻画央地政策话语的历时演化特征；进而，从功能分工与时序协同

两个维度,解析新型储能治理体系中制度供给与场景试验的互补逻辑,以及中央定调与地方跟进的梯度互动机制。本文不仅拓展了计算社会科学在能源治理领域的应用边界,也为优化央地协同机制、完善新型储能制度体系提供了实证依据与理论启示。

1 研究设计

1.1 研究方法思路

为系统解析我国新型储能政策话语的主题结构及其历时演化规律,本文采用动态主题模型(dynamic topic model, DTM)作为核心分析框架。DTM是一种能够同时建模政策文本共时性主题分布与历时性语义演化的生成式概率模型,通过引入时间切片机制,捕捉主题内涵的渐进调适与战略重心的迁移轨迹^[15]。相较于忽略时间维度、仅识别整体语料隐含主题结构的静态主题模型(如潜在狄利克雷分配, latent Dirichlet allocation, LDA^[16]),DTM更适用于分析制度话语的动态变迁过程,在公共政策研究中已成为揭示治理导向与话语表征之间互动机制的有效工具^[17-18]。

具体而言,本文首先构建2016—2025年中央及地方层面共149份储能政策文本语料库,并按年度划分时间切片;其次,对原始文本进行标准化预处理,包括数据清洗、中文分词、去除通用停用词、低频词及高频词;再次,综合不同主题数下的主题一致性(coherence score)与困惑度(perplexity)指标,并结合人工可解释性评估,确定最优主题数量;最后,依据DTM输出的“主题-词项”与“文档-主题”概率分布,提取各主题的核心词汇及其在各时间切片中的强度权重,定量刻画央地政策主题的演进路径与互动特征。

1.2 数据采集

本文以“储能”为核心检索词,于2026年1月通过“北大法宝”法律法规数据库系统,检索截至2026年1月由我国中央及地方各级行政机关发布的政策文本,初步获取文件460篇(中央政策50篇,地方政策410篇)。

在文本筛选过程中,本文遵循“政策性-相关性-权威性”三重标准,具体界定如下。

第一,政策性标准。为聚焦具有制度引导作用的政策文本,本文对形式上属于“通知”、“意见”等规范性文件但实质功能模糊的文本,采用3项实

质性判据进行甄别:①含制度性要素(如目标设定、机制构建、权责配置、激励约束或行为规范);②适用对象具普遍性(面向全行业或辖区内不特定主体);③效力具持续性(非限于年度任务等临时安排)。满足其中两项及以上者,视为具有制度引导功能,予以保留。例如,《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》(发改能源〔2017〕1701号)^[1]在目标、机制与适用范围上均具普遍性与持续性,符合全部判据;而《关于组织开展新型储能试点示范项目申报的通知》仅部署一次性申报程序,对象与时效均受限,故予剔除。据此,明确剔除以下类型:项目申报指南、技术征集公告、会议/活动通知、公示/通告、批复、复函、答复、函件、领导人讲话、会议纪要、政策解读、征求意见稿、草案、行业协会标准、设备目录及纯技术性指南等。

第二,相关性标准。初始筛选以“储能”为核心关键词,要求政策标题及正文明确提及“储能”及其具体技术形式,或实质性涉及配置、并网、调度、安全等核心议题。在此基础上,补充纳入若干虽未显性使用“储能”表述,但对产业发展具有结构性影响的中央政策文件——此类文件须同时满足以下条件:①由国家发展改革委、国家能源局等联合发布;②内容直接调整新能源并网条件、电力市场价格机制、辅助服务规则等与储能价值实现密切相关的核心制度;③出台后引发地方政策响应或市场主体行为显著变化,构成政策话语演化的关键节点。

第三,权威性标准。发布主体限定为国务院组成部门、国家能源局等中央行政机关,或省级人民政府、发展改革委、能源主管部门等具有法定行政权限的地方机关。

最终,经上述标准逐级筛选,确定有效样本149份,其中中央层面24份(含17份显性提及“储能”的政策与7份结构性影响政策),地方层面125份,构成支撑本文的相对完整且具有代表性的政策语料库(表1)。

依据国家统计局《东西中部和东北地区划分方法》,本文对地方政策样本的区域分布进行归类统计(表2)。鉴于国家能源局西北监管局、南方监管局所发布的2份文件属于跨省区监管机构规范性文件,不对应单一省级行政主体,故未纳入区域分布统计,表2中地方有效样本总数为123份。

表 1 本文构建的新型储能政策语料库基本特征

Table 1 Basic characteristics of the new-type energy storage policy corpus constructed

层级	文件数量	年份	主要发文部门	典型文件实例
中央	24	2016—2025	国家发展改革委、能源局、工业和信息化部等	《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》 《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》
地方	125	2016—2025	省级发展改革委、能源局、人民政府等	《河南省人民政府办公厅关于加快新型储能发展的实施意见》 《北京市新型储能产业发展实施方案(2024—2027年)》

表 2 地方政策样本的区域分布情况(N=123)

Table 2 Regional distribution of local policy documents(N=123)

区域	覆盖省级行政区数	样本数量	占比/%	对应文件数量
东部	9/10	67	54.5	广东(27)、江苏(11)、河北(9)、浙江(7)、山东(6)、北京(3)、上海(2)、天津(1)、福建(1)
西部	11/12	27	22.0	内蒙古(4)、广西(3)、四川(3)、青海(3)、云南(3)、宁夏(3)、新疆(2)、贵州(2)、西藏(2)、陕西(1)、重庆(1)
中部	6/6	22	17.9	山西(6)、安徽(5)、湖南(5)、河南(3)、江西(2)、湖北(1)
东北	3/3	7	5.70	吉林(4)、辽宁(2)、黑龙江(1)

如表 2 所示，本文的地方政策样本覆盖全国 31 个省级行政区(不含港澳台)中的 29 个，仅海南省与甘肃省未发布符合条件的有效政策文本。样本在东部、中部、西部及东北四大区域均有分布，其中东部地区政策数量较多(67 份，占 54.5%)，反映出该区域储能产业活跃度高、政策响应更为密集；中部(6/6)、东北(3/3)实现全域覆盖，西部 12 省中覆盖 11 省，整体具有良好的区域代表性。尽管样本在数量上呈现东部偏重的特征，但由于中央层面关键政策具有全国统一效力，本文对制度演进总体趋势的刻画仍具稳健性，但在揭示区域差异化机制方面可能存在一定局限。

1.3 数据预处理

为提升政策文本的语义可计算性，本文基于 Python 生态构建标准化预处理流程。首先，对原始政策文档进行清洗，剔除标点符号、特殊字符等无关信息；其次，采用 Jieba 分词工具进行中文切分，并结合 NLTK 库提供的中文停用词表，过滤“的”“了”等高频但语义信息含量较低的功能词，有效提升文本的语义密度。

随后，基于全样本词频分布，剔除出现频次低于 2 的低频词和高于 1000 的高频词；再进一步剔除在超过半数文档中出现的高频词，以增强模型对细分政策议题的敏感性。

最后，利用 Gensim 库的 Corpora 模块构建词典，并将每篇文档转换为词袋模型(bag-of-words, BoW)向量，形成动态主题模型训练所需的结构化

语料库。该过程不仅实现了文本的数值化表征，也确保后续主题建模能够聚焦于具有政策辨识度的核心语义单元。

1.4 最优主题数确定

本文以年度为时间切片，采用 Gensim 库中的 LdaSeqModel 构建动态主题模型(DTM)，刻画储能政策主题的历时演化路径。为确定最优主题数 K，本文综合主题一致性与困惑度两项指标进行评估。其中，主题一致性衡量同一主题内高频词的语义共现强度，值越高表明主题内部结构越紧密、可解释性越强^[19]；困惑度反映模型对未见文档的预测能力，值越低表示拟合优度与泛化性能越好^[16]。鉴于 DTM 在现有工具缺乏标准化困惑度的计算接口，本文在相同样本上拟合静态 LDA 模型，以困惑度作为辅助验证指标——尽管 LDA 无法捕捉时序演化，但其评估结果仍可有效代理模型基础性能。

本文分别对中央与地方层面的储能政策文本进行动态主题建模。为保障结果稳健性，在 24 份中央政策文本上，以 5 个不同随机种子重复运行 DTM 模型，并结合 LDA 困惑度进行交叉验证。如图 1 与图 2 所示，尽管 K=3 时主题一致性平均分数略高(0.508)，但其跨种子标准差较大(均值 0.031)，且 LDA 困惑度显著偏高(均值 897.45)，表明模型稳定性与泛化能力不足；相比之下，K=5 在保持较高一致性(均值 0.496)的同时，跨种子标准差更小(均值 0.014)，且 LDA 困惑度达到全局最低(均值

878.76)。值得注意的是， $K=6$ 时两项指标均明显恶化，提示该设定难以形成合理语义结构；虽 $K=10$ 时指标有所回升，但仍低于 $K=5$ 水平。综合模型性能、稳定性及政策议题覆盖广度，本文最终选定 $K=5$ 为中央政策的最优主题数量。

针对125份地方政策文本，同样采用5种子重复实验。如图3与图4所示， $K=6$ 与 $K=8$ 均取得最高的一致性均值(0.546)，但在稳定性与拟合优度上呈现权衡： $K=6$ 跨种子标准差较小(均值0.028)，稳定性更优，但LDA困惑度较高(均值1956.33)；而 $K=8$ 虽标准差较大(均值0.041)，却实现更低的困惑度(均值1904.63)，表明其对语料拟合效果更佳。经人工检视， $K=8$ 生成的主题语义边界清晰、议题区分度高，未出现显著冗余或泛化现象。综合量化指标与质性可解释性，本文最终选定 $K=8$ 为地方政策分析的最优主题数量。

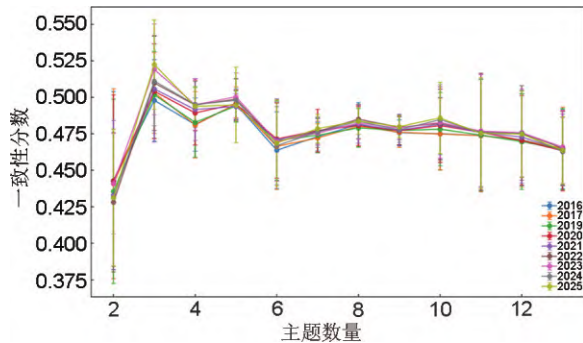


图1 DTM模型下中央政策各年份主题一致性分数随主题数变化趋势
Fig. 1 Coherence scores of central policies under DTM across years by number of topics

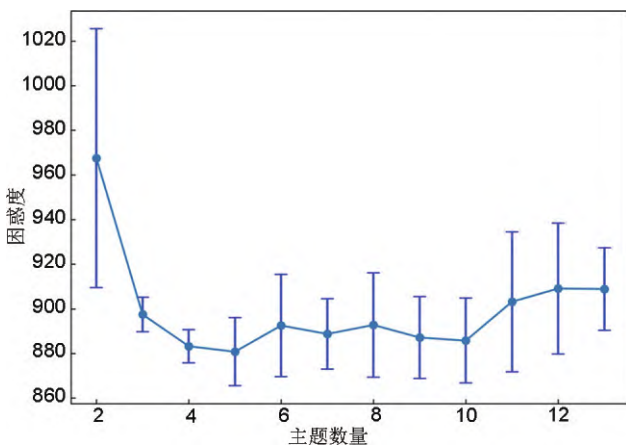


图2 LDA模型下中央政策困惑度随主题数变化趋势
Fig. 2 Perplexity values of central policies under LDA by number of topics

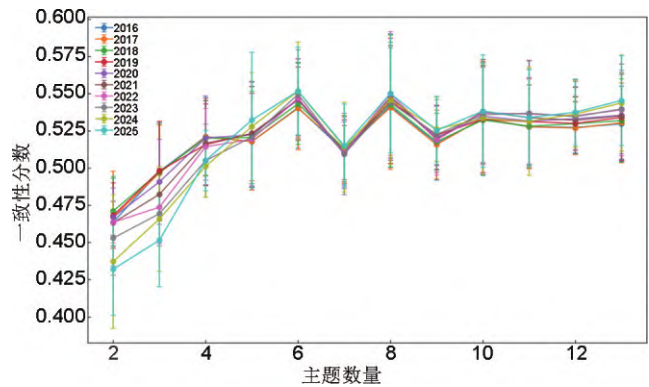


图3 DTM模型下地方政策各年份主题一致性分数随主题数变化趋势
Fig. 3 Coherence scores of local policies under DTM across years by number of topics

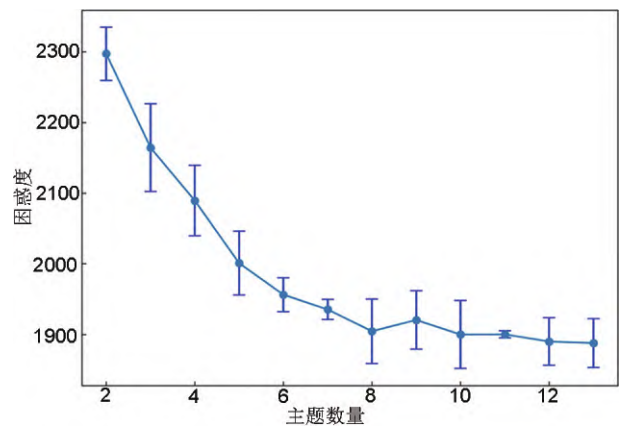


图4 LDA模型下地方政策困惑度随主题数变化趋势
Fig. 4 Perplexity values of local policies under LDA by number of topics

2 储能政策主题识别

2.1 主题识别及主题强度

基于动态主题模型对央地政策文本的建模结果，本文分别识别出中央层面5个主题与地方层面8个主题。依据动态主题模型计算出的各主题词项条件概率分布，自动提取权重最高的前十个词项作为核心词项，并结合政策语境与领域知识对主题内涵进行语义归纳(详见表3与表4)。具体而言，主题强度计算基于动态主题模型输出的文档-主题分布 γ 矩阵。其中 d 表示文档索引， k 表示主题索引， j 为求和哑变量。先对每篇文档的主题向量进行softmax归一化[即 $p_{d,k} = \exp(\gamma_{d,k}) / \sum_j \exp(\gamma_{d,j})$]，得到文档-主题概率分布；再对同一主题在所有文档中的概率求和，即得其总体强度 $S_k = \sum_d p_{d,k}$ 。

表 3 中央政策“主题-词项”分布及各主题强度

Table 3 Topic-term distribution and intensity in central policies

编号	主题内容	主题高频词(节选前十个)	主题强度
主题1	系统调节与多能协同	调节、一体化、负荷、分、调峰、源网、荷储、资源、互补、风光	3.471
主题2	技术示范与产业化推进	示范、试点、产业、电化学、创新、电池、牵头、生产、分布式、研发	8.747
主题3	市场主体与辅助服务机制	电、调峰、集团、调频、电量、有限公司、独立、结算、费用、容量	5.357
主题4	电力市场交易规则	结算、经营、中长期、电费、电量、计量、规则、日前、电、数据	2.585
主题5	产业链基础与标准体系	产业、标准化、创新、电池、领域、融合、产品、材料、专业、人才	3.840

表 4 地方政策“主题-词项”分布及各主题强度

Table 4 Topic-term distribution and intensity in local policies

编号	主题内容	主题高频词(节选前十个)	主题强度
主题1	先进材料与制造产业链培育	材料、信息化、领域、人才、产业链、先进、制造、厅、制造业、液流	20.193
主题2	可再生能源配套储能规模化推进	电源、万千瓦、分布式、规模化、地区、液流、基地、商业模式、装备、十四五	29.625
主题3	电化学储能安全监管与应急体系	电化学、负责、消防、应急、设计、验收、主管部门、风险、检查、光明	17.565
主题4	省级统筹与装机目标管理	小时、自治区、考核、低于、万千瓦、装机容量、我省、未、电力公司、设区	20.393
主题5	氢能一储能融合与园区激励政策	材料、动力电池、氢能、先进、奖励、园区、管委会、人才、万元、领域	9.556
主题6	地方财政扶持与项目申报机制	万元、申报、区、资助、扶持、补贴、奖励、超过、若干、广州市	7.681
主题7	区域特色能源场景与项目落地	风电、我市、揭阳市、装机、电源、海上、氢能、站、广东省、惠来县	2.987
主题8	储能参与电力市场交易机制	负荷、市场主体、结算、电量、可控、电价、价格、中长期、时段、电	17.000

为量化各主题在整体政策话语中的相对活跃度与影响力，本文采用主题强度^[20]作为衡量指标——即所有文档中该主题概率权重的总和。图 5 和图 6 分别展示了中央与地方政策各主题的总体强度。如表 3 所示，中央政策中“技术示范与产业化推进”（主题 2）强度最高（8.747），其次为“市场主体与辅助服务机制”（主题 3，5.357）与“产业链基础与标准体系”（主题 5，3.840）；如表 4 所示，地方政策则以“可再生能源配套储能规模化推进”（主题 2，29.625）占据绝对主导，其次为“省级统筹与装机目标管理”（主题 4，20.393）和“先进材料与制造产业链培育”（主题 1，20.193）。基于上述识别结果，下文分别对中央与地方政策的主题内涵进行系统阐释。

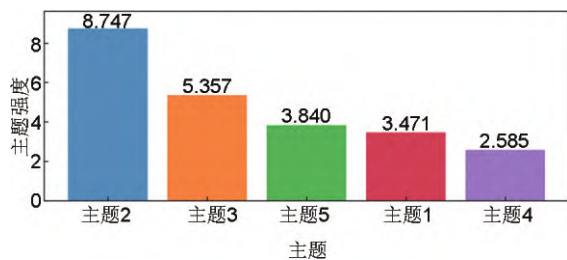


图 5 中央政策各主题在语料库中的总体强度
Fig. 5 Overall intensity of central policy topics in the corpus

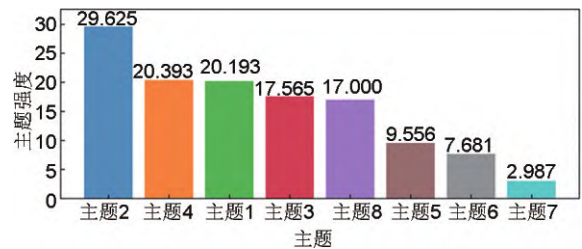


图 6 地方政策各主题在语料库中的总体强度
Fig. 6 Overall intensity of local policy topics in the corpus

2.2 中央政策主题内涵阐释

基于动态主题模型对中央层面新型储能相关政策文本的分析，可识别出 5 个强度差异明显的主题。总体而言，中央政策已构建起以系统调节与多能协同为核心功能、技术示范与产业化推进为发展路径、市场主体与辅助服务机制为制度保障、电力市场交易规则为运行基础、产业链基础与标准体系为长远支撑的全维度治理体系，体现出系统集成、市场赋能与产业筑基三位一体的治理取向。各主题具体内涵如下。

主题 1(系统调节与多能协同): 聚焦储能设施接入电网的技术条件与调度运行规则，强调源网荷储一体化及风光互补等多能协同策略。《关于促进电储能参与“三北”地区电力辅助服务补偿(市场)机制试点工作的通知》(国能监管[2016]164号)^[21]首

次将储能纳入电力市场改革框架,明确发电侧与用户侧储能作为独立市场主体的地位,并赋予其接受调度指令、参与调峰调频的权责;《关于促进新型储能并网和调度运用的通知》(国能发科技〔2024〕26号)^[22]进一步细化涉网性能、并网验收与调度管理要求,强化其作为系统灵活性资源的功能定位。此外,《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》(发改能源规〔2021〕280号)^[23]提出通过优化整合电源侧(含煤电、新能源)、电网侧、负荷侧与储能资源,构建源网荷储深度融合的新型电力系统,提升系统运行效率与调节能力。

主题2(技术示范与产业化推进):突出储能技术的研发创新、示范试点及产业化进程。《关于加快推动新型储能发展的指导意见》(发改能源规〔2021〕1051号)^[24]首次系统提出“规模化、市场化、产业化”发展路径,为储能产业从技术验证迈向商业化应用奠定政策基础;此后,《关于印发〈新型储能制造业高质量发展行动方案〉的通知》(工业和信息化部联电子〔2025〕7号)^[25]进一步聚焦产业链上游,明确提出加快高性能电池、关键材料和智能装备的技术攻关,强化自主可控能力;《关于印发〈新型储能规模化建设专项行动方案(2025—2027年)〉的通知》(发改能源〔2025〕1144号)^[26]则围绕多元化应用场景与成本下降机制作出系统部署。

主题3(市场主体与辅助服务机制):聚焦储能作为独立市场主体参与电力辅助服务的制度安排与收益保障机制。《关于建立健全电力辅助服务市场价格机制的通知》(发改价格〔2024〕196号)^[27]首次在国家层面系统确立“谁服务、谁获利”的辅助服务价格形成机制,明确将新型储能纳入调峰、调频等补偿范围,为其获得合理经济回报提供制度保障,并为地方政策制定提供核心遵循。与此同时,《关于做好2026年电力中长期合同签订履约工作的通知》(发改运行〔2025〕1502号)^[28]通过取消行政化分时电价、推动用户直接入市,进一步压缩传统价差套利空间,倒逼储能项目从单一收益模式转向以辅助服务为核心的多元价值实现路径。

主题4(电力市场交易规则):聚焦中长期、日前及现货市场的交易与结算机制。《关于进一步完善分时电价机制的通知》(发改价格〔2021〕1093号)^[29]通过扩大峰谷价差、建立尖峰电价等措施,强

化价格信号对负荷调节的引导作用,为储能等灵活性资源参与削峰填谷提供经济激励;《关于印发〈电力现货市场基本规则(试行)〉的通知》(发改能源规〔2023〕1217号)^[30]则明确将储能列为新型经营主体,允许其参与电能量与辅助服务交易,并规范了市场准入、出清、结算等全流程规则,为储能深度融入电力市场奠定制度基础。

主题5(产业链基础与标准体系):聚焦储能产业的基础能力建设,涵盖标准体系构建、关键技术研发与高层次人才培养三大支柱。在标准体系方面,《关于印发〈关于加强储能标准化工作的实施方案〉的通知》(国能综通科技〔2020〕3号)^[31]首次建立多部门协同的标准化工作机制;《关于印发〈新型储能标准体系建设指南〉的通知》(2023年)^[32]进一步细化覆盖基础通用、设备试验、施工验收、并网运行、安全应急等八大领域的标准框架,尤其强化电化学储能电站的安全、消防与应急管理要求,为产业规模化发展筑牢技术与安全底线。在人才培养方面,《关于印发〈储能技术专业学科发展行动计划(2020—2024年)〉的通知》(教高函〔2020〕1号)^[33]推动高校设立储能专业、建设产教融合平台,构建多层次人才培养体系,为产业长远发展提供智力支撑。

综上,中央政策通过强协同、推示范、赋主体、建市场、筑根基的制度组合,系统构建了覆盖功能定位、发展路径、市场主体、交易规则与产业基础的全链条治理体系,既强化新型电力系统支撑能力,又为地方实践提供了清晰的制度框架与创新空间。

2.3 地方政策主题内涵阐释

基于动态主题模型对地方层面新型储能相关政策文本的分析,可识别出8个强度差异明显的主题。总体而言,地方政策呈现出鲜明的产业落地导向与安全底线意识,在推进过程中逐步从行政指令驱动转向以目标引导、清单管理和过程调度为核心的精细化治理,形成以技术-场景双轮驱动、财政-市场双重激励、安全-绩效协同保障的多层次治理格局,体现出因地制宜、项目落地、风险可控的实践导向。各主题具体内涵如下。

主题1(先进材料与制造产业链培育):地方政府高度重视上游基础能力建设,聚焦高性能电池材料、先进制造装备与产业链协同。如湖南省明确提

出打造国家级先进储能材料产业集群^[34]；安徽省则着力培育材料-电芯-系统全链条龙头企业，强化制造业根基^[35]。

主题2(可再生能源配套储能规模化推进)：多地结合“十四五”能源规划，推动储能与新能源基地协同开发，明确装机目标与商业模式。如揭阳市提出在惠来县海上风电集群配套建设百万千瓦级共享储能^[36]；河北省系统部署电源侧与电网侧储能项目，以“万千瓦”级规模支撑新能源消纳^[37]。

主题3(电化学储能安全监管与应急体系)：安全监管已从原则性要求转向全流程制度化，覆盖设计、验收、消防与应急管理。如安徽省率先开展全域安全排查^[38]；杭州市则细化住建与能源部门联合审验机制，压实主体责任^[39]。

主题4(省级统筹与装机目标管理)：省级政府普遍将储能发展纳入行政执行体系，通过量化目标与过程管控强化落地刚性。如内蒙古自治区明确各盟市年度装机任务并实施督查^[40]；黑龙江省明确提出“到2027年装机达600万千瓦以上”的总目标，并建立三年期项目清单，形成“目标-清单-调度-报告”的闭环管理机制，确保政策从规划走向实施^[41]。

主题5(氢能-储能融合与园区激励政策)：部分地区推动氢能与储能技术耦合，依托产业园区提供专项奖励。如吉林省提出发展“风光氢储”一体化示范项目^[42]；深圳市光明区对在区内注册的氢能储能企业给予最高千万元奖励，并支持建设专业园区^[43]。

主题6(地方财政扶持与项目申报机制)：市级政府广泛采用补贴资助与申报组合工具，精准支持项目落地。如广州市黄埔区对符合条件的储能电站按发电量给予运营补贴^[44]；中山市则通过研发费用财政后补助、标准制定资金资助、链主企业项目资金倾斜等多元方式，构建覆盖创新、制造、生态全链条的财政支持体系，并依托企业申报与资质认定机制实现精准施策^[45]。

主题7(区域特色能源场景与项目落地)：地方政府深度结合本地资源禀赋，推动项目在具体区县落地实施。如东阳市立足工商业密集、屋顶资源丰富等特点，鼓励在开发区、高新区等区域推进“光储充”一体化项目，并支持储能参与虚拟电厂调节，明确要求项目备案标注具体建设地点与应用场

景^[46]；江门市则明确提出在银湖湾片区建设“光储充检”综合性示范园区，充分体现以园区定功能、以片区聚产业的属地化实施路径^[47]。

主题8(储能参与电力市场交易机制)：多地积极探索市场化收益路径，细化结算、容量、时段等交易规则。如广东省率先确立独立储能双重身份参与电能量交易规则^[48]；河北省进一步明确容量租赁费用分摊、偏差电量结算等机制，打通经济可行性堵点^[49]。

综上，地方政策在承接中央顶层设计的同时，更加聚焦于安全可控、产业筑基、场景适配与收益可期。通过行政统筹、财政撬动与市场赋能多措并举，切实承担起落项目、控风险、强产业、试机制的制度试验职能。

2.4 央地政策主题对应关系

基于主题建模结果，中央与地方政策在功能上呈现清晰的制度供给与场景试验对应关系(表5)。中央政策聚焦系统定位、技术路径、市场规则与标准体系等顶层设计，为地方实践划定制度边界；地方政策则立足本地资源禀赋与治理需求，将中央原则转化为可操作的产业布局、安全监管、财政激励与市场细则。二者通过目标传导、产业承接、机制适配与底线协同四重路径，形成中央定框架、地方探路径的互补结构，既保障政策统一性，又激发地方创新活力。

3 储能政策主题演化分析

3.1 中央政策主题演化特征

2016—2025年，中央储能政策话语呈现出清晰的阶段性演进轨迹，反映了国家层面对产业认知的不断深化与治理策略的动态调适(图7)。

初期(2016—2017年)：以系统调节为先导，技术示范初步启动。如图7，2016年数据显示主题3强度最高(0.506)，但主题3对应“市场主体与辅助服务机制”，而当年唯一政策文件《国家能源局关于促进电储能参与“三北”地区电力辅助服务补偿(市场)机制试点工作的通知》^[21]的核心在于明确储能参与调峰调频的调度权责，强调其作为系统灵活性资源的功能定位，实质更契合主题1(系统调节与多能协同)。考虑到早期政策文本数量稀少，动态主题模型在标签分配上可能存在语义偏移，本文以政策内容与主题内涵为准，将2016年政策重心判定为系统调节功能的确

表5 央地政策主题对应关系与功能互补结构

Table 5 Correspondence and functional complementarity between central and local policy topics

中央主题	对应地方主题	协同机制
主题1: 系统调节与多能协同	主题2: 可再生能源配套储能规模化推进 主题7: 区域特色能源场景与项目落地	目标传导: 中央设定“多能协同”方向, 地方结合本地风光/负荷特征, 设计“海上风电+储能”、“光储充”等具体场景
主题2: 技术示范与产业化推进	主题1: 先进材料与制造产业链培育 主题5: 氢能—储能融合与园区激励政策 主题6: 地方财政扶持与项目申报机制	产业承接及政策工具适配: 中央部署产业化方向, 地方通过补贴、奖励、专项资金等财政工具, 精准支持企业研发、制造与项目落地, 将宏观产业政策转化为微观激励
主题3、4: 市场主体与市场交易规则	主题8: 储能参与电力市场交易机制	机制适配: 中央搭建市场框架, 地方细化结算、容量租赁、偏差考核等操作规则, 打通收益堵点
主题5: 产业链基础与标准体系	主题3: 电化学储能安全监管与应急体系 主题4: 省级统筹与装机目标管理	底线协同: 中央设定安全与标准底线, 地方将标准转化为消防验收、工程监管等行政程序, 并通过目标管理确保执行

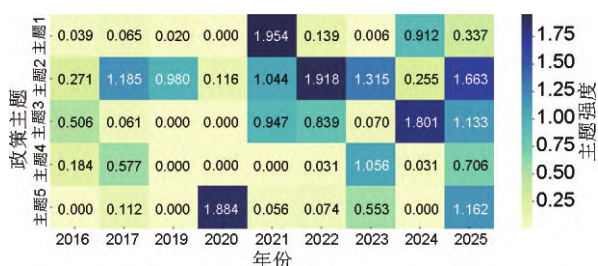


图7 中央政策各主题强度随时间的演化

Fig. 7 Temporal evolution of central policy topic intensities

立。2017年, 主题2(技术示范与产业化推进, 1.185)与主题4(电力市场交易规则, 0.577)显著上升。《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》^[1]首次系统部署技术研发、工程示范与产业化路径; 同期《关于开展电力现货市场建设试点工作的通知》^[50]启动电力现货市场建设, 旨在通过日前、实时等电能量交易形成分时电价信号, 为未来储能等灵活性资源参与市场、实现削峰填谷价值奠定制度基础, 标志着技术示范与市场化机制探索同步启动。

中期(2019—2021年)^①: 技术示范持续强化, 系统协同与市场主体机制加速成型。2019年仅1份文件, 主题2(技术示范与产业化推进, 0.980)占绝对主导, 《贯彻落实〈关于促进储能技术与产业发展的指导意见〉2019—2020年行动计划》^[51]聚焦示范项目落地, 延续技术引领路径。2020年出现结构性转变: 主题5(产业链基础与标准体系, 1.884)跃居首位, 《关于加强储能标准化工作的实施方案》^[31]与《储能技术专业学科发展行动计划》^[33]同步出台, 凸显对标准、安全与人才等底层能力的战略布局。

2021年政策进入集成阶段: 主题1(系统调节与多能协同, 1.954)首次显著跃升, 《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》^[23]确立“源网荷储”协同范式; 同时主题2(技术示范与产业化推进, 1.044)与主题3(市场主体与辅助服务机制, 0.947)同步增强, 《加快推动新型储能发展的指导意见》^[24]提出“规模化、市场化、产业化”三位一体路径, 并初步明确储能独立市场主体地位, 标志制度设计由技术导向转向系统—市场协同。

近期(2022—2025年): 市场主体机制成熟, 多维治理体系全面形成。2022年主题2(技术示范与产业化推进, 1.918)仍居高位, 呼应《“十四五”新型储能发展实施方案》^[2]对规模化部署的强调。2023年主题4(电力市场交易规则, 1.056)显著提升, 《电力现货市场基本规则(试行)》^[30]正式将储能纳入电能量与辅助服务交易主体, 夯实市场化运行基础。2024年主题3(市场主体与辅助服务机制, 1.801)成为主导, 《建立健全电力辅助服务市场价格机制的通知》^[27]确立“谁服务、谁获利”原则, 构建收益保障闭环。至2025年, 尽管主题2(1.663)仍较强, 但政策逻辑发生根本转向: 随着《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》^[52]明确“不得将配置储能作为新建新能源项目核准、并网、上网等的前置条件”, 长期依赖“强制配储”行政驱动的模式被终结, 倒逼储能项目从依附新能源指标转向依靠辅助服务、现货价差等市场化机制获取收益。在此背景下, 主题3(1.133)与主题5(产业链基础与标准体系, 1.162)同步增强, 反映产业重心正由规模扩张转向

①需要说明的是, 2018年未出台由国家发展改革委、国家能源局等中央部委联合发布的新型储能专项政策文件。因此, 在基于年度切片的动态主题模型分析中, 2018年未纳入建模范围。

价值实现与能力建设，政策体系完成从政策强制驱动向市场价值驱动的结构转型，多维协同的治理体系趋于成熟。

“十五五”时期：国家发展改革委、国家能源局于2025年12月联合印发《电力中长期市场基本规则》^[53]，自2026年3月1日起实施，有效期5年。该政策将新型经营主体界定为具备电力/电量调节能力、具有新技术特征与新运营模式的配电环节资源，分为两类：一是含分布式电源和可调节负荷的单一技术类主体；二是含虚拟电厂(负荷聚合商)和智能微电网的资源聚合类主体。同时明确，对直接参与市场交易的经营主体，不再人为规定分时电价水平和时段。受此影响，储能项目一方面因峰谷价差收窄导致“峰谷套利”收益不确定性上升，另一方面可在中长期、现货与辅助服务市场协

同框架下，灵活切换“分时电价+容量价格+辅助服务价值”的复合收益模式。因此，“十五五”期间中央储能政策将更聚焦电力市场交易规则，其中容量补偿、辅助服务机制，以及与碳市场、绿证市场的衔接将成为重点内容。

总体而言，中央政策演进路径可概括为从功能破冰到系统筑基，再到市场赋值，治理逻辑由功能确认、技术推广走向制度协同，最终依托市场主体地位确立与“强制配储”退出，实现从政策驱动向市场价值驱动的转型，标志着国家角色从引导者升级为市场生态塑造者。

3.2 地方政策主题演化特征

2016—2025年，地方储能政策在响应国家战略的同时，形成了具有区域特色的精细化治理路径，其演化呈现出清晰的阶段性特征(图8)。

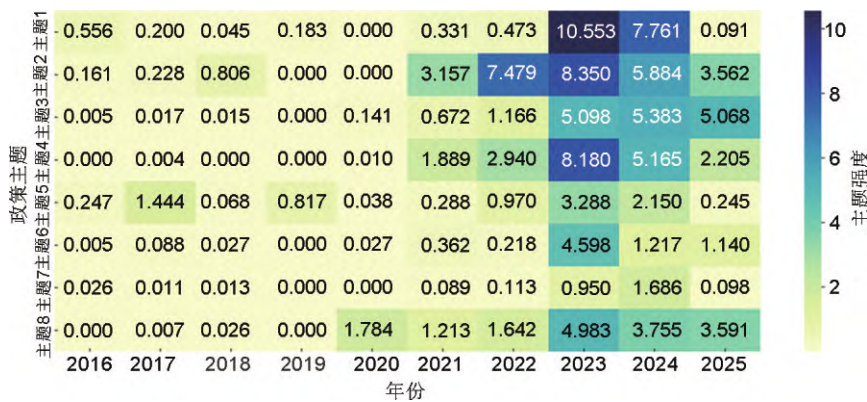


图8 地方政策各主题强度随时间的演化

Fig. 8 Temporal evolution of local policy topic intensities

初期(2016—2019年)：立足地方优势，布局制造集群与技术路线。2016年地方政策以主题1(先进材料与制造产业链培育, 0.556)为主导，大连市率先提出打造本地储能制造能力，体现对上游基础的早期重视^[54]。2017年，地方政策以产业园区激励为核心(主题5“氢能-储能融合与园区激励政策”强度最高, 1.444)，娄底市着力构建动力电池与储能电池全产业链^[55]，邯郸市则在推进储能产业园的同时，特色化布局钛酸锂储能与氢能双赛道，共同体现出依托地方优势、培育产业集群的早期战略导向^[56]，但商业模式仍处于探索阶段。2018—2019年，仅靖江市和长沙市各发布一份文件^[57-58]核心聚焦于培育先进储能材料制造能力，实质均属于主题1(先进材料与制造产业链培育)。鉴于年度样本量过少，动态主题模型出现标签偏移，本文依据政策

文本内涵，将2018—2019年整体定位为制造根基的延续与强化阶段。

中期(2020—2022年)：从市场机制探索到规模化强制配储。2020年主题8(储能参与电力市场交易机制, 1.784)首次凸显，《山西独立储能和用户可控负荷参与电力调峰市场交易实施细则(试行)》^[59]等文件开启地方市场化探索。2021年后地方政策密集出台，主题2(可再生能源配套储能规模化推进, 3.157)与主题4(省级统筹与装机目标管理, 1.889)显著跃升。《河北省“十四五”新型储能发展规划》^[37]等普遍设定万千瓦级装机目标，并建立项目清单与督查机制，推动“强制配储”落地；同时主题3(电化学储能安全监管与应急体系, 0.672)初现端倪，《安徽省电化学储能电站安全风险隐患专项整治工作方案》^[38]标志安全监管从原则

性要求走向具体行动。进入2022年,地方政策对规模化配储的推动力度进一步强化,主题2(可再生能源配套储能规模化推进)强度跃升至7.479,达中期峰值,显著高于主题4(省级统筹与装机目标管理,2.940)和主题8(储能参与电力市场交易机制,1.642)。多地在新能源项目管理中普遍将储能配置作为重要考量因素,通过规划引导、清单管理和并网协同等方式推动“新能源+储能”一体化开发,标志着配储要求从试点探索转向广泛实践。与此同时,电力市场机制建设虽持续推进,但其政策关注度明显弱于行政性规模扩张导向。

近期(2023—2025年):安全制度化、市场精细化与政策精准化协同深化。2023年起,地方政策重心转向治理能力建设。主题3(电化学储能安全监管与应急体系)持续高位(连续3年强度均超5.0),《关于做好杭州市电化学储能电站建设工程消防设计审查验收管理工作的通知》^[39]等文件推动安全监管从专项整治迈向全链条制度化。主题8(储能参与电力市场交易机制)于2023年因《电力现货市场基本规则(试行)》^[30]出台而显著强化(4.983),标志储能市场主体地位正式确立;2024—2025年强度虽有所回落(3.755和3.591),但同期地方层面密集出台独立储能参与中长期与现货交易的具体方案,如《广东省新型储能参与电力市场交易实施方案》^[40]逐步打通独立储能在电能量、辅助服务及跨省市场的收益路径。表明政策重心已从框架构建转向地方落地与机制调适,制度进入常态化运行阶段。受中央政策《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》^[52]影响,主题2(可再生能源配套储能规模化推进)与主题4(省级统筹与装机目标管理)强度明显回落,地方政策转向存量配储项目转型。如《河南省关于开展新能源配储储能转为独立储能工作的通知》^[60]推动资产价值重估。主题6(地方财政扶持与项目申报机制)在2023年达峰值(4.598),广州市黄埔区、中山市等地通过放电补贴、研发后补助、链主企业倾斜等工具,构建精准化产业支持体系^[44-45]。值得注意的是,主题1(先进材料与制造产业链培育)强度从2023年的10.553骤降至2025年的0.091,反映政策节奏变化:2023—2024年为制造业专项规划密集出台期,而2025年进入执行阶段,新发政策聚焦安全与市场,制造类政策暂歇,但产业根基已在前期夯实。

“十五五”时期:《电力中长期市场基本规则》^[53]印发后,截至2026年1月底,山西、重庆、河北、湖北、陕西、吉林等10个地区已明确对直接参与中长期市场交易的经营主体不再执行固定分时电价,改由市场化交易形成分时电价。其中,湖北和陕西将市场化用户界定为批发与零售用户;河南拟调整工商业分时电价政策,明确直接参与市场交易的用户不再执行政府定价;陕西和河北还细化了零售用户的价格传导方式。一方面,各省(自治区、直辖市)将形成具有电力供需区域特征的市场路径。例如,山东、广东允许储能以“报量报价”方式作为独立主体直接参与现货市场;甘肃采用“报量不报价”模式,通过“低谷充电、高峰放电”获取价差收益;山西则允许储能主体自主选择参与现货市场的方式。同时,广东、甘肃、山西、山东等地均开放储能参与调频市场,其中广东建立了独立储能参与现货与区域调频市场的衔接机制,实现“一体多用、分时复用”。另一方面,各省(自治区、直辖市)对储能构建智能调控系统、优化交易策略将提出更高要求,政策关注点将聚焦于智能化水平提升、策略服务生态培育、区域电力市场建设及交易风险预警等方面。

总体而言,地方政策演化路径可概括为从制造筑基到强制配储,再到治理深化,体现出地方政府从培育上游制造能力,到依托行政手段推动规模化应用,再到以安全制度、市场机制与精准扶持协同保障高质量发展的治理逻辑跃迁。其核心始终围绕夯实产业根基、破解经济可行性、适配本地禀赋三大目标动态调适,逐步实现从政策驱动向制度赋能的转型。

3.3 央地政策演化的互动关系

中央与地方在新型储能治理中呈现出动态调适的互补结构,其互动不仅体现为制度供给与场景试验的协同,更表现为对发展逻辑的共同重塑。2025年国家发展改革委、国家能源局联合印发的《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》(发改价格〔2025〕136号)^[52]构成关键转折点。该文件直接否定了长期主导地方实践的“强制配储”行政逻辑,标志着中央政策重心从规模扩张转向价值驱动,旨在倒逼储能通过提供真实系统服务获取收益。这一顶层纠偏迅速引发地方政策的适应性调整。以《黑龙江省新型储能规模化建设

专项实施方案(2025—2027年)》^[41]为例，其虽仍设定“2027年装机达600万千瓦以上”的量化目标，但不再依赖新能源项目捆绑配储，而是转而强调“建立三年期项目清单”“按季度调度进展”“压实企业主体责任”等过程管理机制，并鼓励通过参与电力市场、提供辅助服务等方式实现经济可行性。

这一央地互动体现为中央破除行政壁垒、地方重构管理逻辑，表明地方并未因中央取消强制配储而放弃目标管理，而是将装机目标从行政指令转化为引导性规划，通过清单管理、进度调度与绩效评估等柔性手段维持产业推力，同时为市场化机制腾出空间。央地协同由此从规模导向的行政驱动迈向效益导向的制度共治，共同推动储能产业进入高质量发展新阶段。

4 结论和启示

本文揭示了中国新型储能政策体系的演进本质上是一场由央地互动驱动的制度适应过程：中央通过战略定调与规则供给锚定发展方向，地方则依托场景试验与治理创新探索落地路径，二者协同推动储能从规模扩张迈向价值实现。

首先，中国新型储能政策体系在演进过程中呈现出清晰的央地协同特征。其中，中央政策以安全准入为刚性底线，演进路径呈现功能破冰—系统筑基—市场赋值三阶段跃迁，凸显战略引领与制度建构导向；地方政策则围绕产业落地与经济可行性，形成制造筑基—强制配储—治理深化的渐进轨迹，体现发展驱动与治理调适导向。二者在功能上构成制度供给与场景试验的互补结构，在时序上遵循中央定调与地方跟进的梯度协同逻辑。

其次，面向“十五五”时期，亟需重构储能政策体系的央地分工逻辑。随着电力市场化改革深化，应打破中央出原则、地方堆规模的传统模式，构建中央守底线、地方拓场景、市场定优劣的政策体系。中央负责划定安全边界和价值基准，制定储能并网安全底线清单，统一辅助服务价值核算办法，建立跨区政策协调机制，守住系统风险底线；地方应转型为制度创新主体，在容量租赁、县域微市场、虚拟电厂收益分配等衔接环节获得创新自主权，通过差异化扶持将补贴重心从装机规模转向调节能力，并设立市场风险准备金以缓释策略失效风险；市场则要发挥决定性作用，依托全国性策略信

用评级和优先调度机制，引导资源向技术先进、策略有效的储能项目集中。最后，具体政策措施应聚焦4个关键维度。其一，健全新型主体参与系统调节机制，明确技术要求和准入标准，强化分类培训培育；其二，优化价格信号形成机制，推动中长期与现货市场有效衔接，通过统一中长期分时电价反映不同时间尺度供需关系，合理引导现货峰谷价差；其三，拓展收益渠道，支持分布式新能源、储能及可调负荷参与多市场、多品种交易，覆盖年度、月度及月内周期，建立“按效果付费”的市场化补偿机制；其四，细化聚合主体分级管理，按运行特性和调节能力划分为可控型、调节型、响应型3类，分类制定技术规范与运营管理标准，明确并网计量通信安全等要求。

参考文献

- [1] 国家发展改革委, 财政部, 科学技术部, 等. 关于促进储能技术与产业发展的指导意见(发改能源〔2017〕1701号)[EB/OL]. [2017-09-22]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201710/t20171011_962568.html.
- [2] 国家发展改革委, 国家能源局. 关于印发《十四五》新型储能发展实施方案的通知(发改能源〔2022〕209号)[EB/OL]. [2022-01-29]. https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/tzgg/202203/t20220321_1319773.html.
- [3] 李建林, 李雅欣, 周喜超, 等. 储能商业化应用政策解析[J]. 电力系统保护与控制, 2020, 48(19): 168-178. DOI: 10.19783/j.cnki.pspc.191487.
- [4] LI J L, LI Y X, ZHOU X C, et al. Analysis of energy storage policy in commercial application[J]. Power System Protection and Control, 2020, 48(19): 168-178. DOI: 10.19783/j.cnki.pspc.191487.
- [5] 刘英军, 刘亚奇, 张华良, 等. 我国储能政策分析与建议[J]. 储能科学与技术, 2021, 10(4): 1463-1473.
- [6] LIU Y J, LIU Y Q, ZHANG H L, et al. Energy storage policy analysis and suggestions in China[J]. Energy Storage Science and Technology, 2021, 10(4): 1463-1473.
- [7] 胡江溢, 杨高峰, 宋兆欧, 等. 支持新型储能发展的国际政策与中国发展模式探讨[J]. 电网技术, 2024, 48(2): 469-479. DOI:10.13335/j.1000-3673.pst.2023.1577.
- [8] HU J Y, YANG G F, SONG Z O, et al. Preliminary discussion on the supporting policies and the China's development model of the new energy storage[J]. Power System Technology, 2024, 48(2): 469-479. DOI:10.13335/j.1000-3673.pst.2023.1577.
- [9] 李明, 郑云平, 亚夏尔·吐尔洪, 等. 新型储能政策分析与建议[J]. 储能科学与技术, 2023, 12(6): 2022-2031. DOI:10.19799/j.cnki.2095-4239.2023.0140.
- [10] 张志, 邵尹池, 伦涛, 等. 电化学储能系统参与调峰调频政策综述与补偿机制探究[J]. 电力工程技术, 2020, 39(5): 71-77, 84. DOI:

- 10.12158/j.2096-3203.2020.05.010.
ZHANG Z, SHAO Y C, LUN T, et al. Review on the policies and compensation mechanism of BESS participation in the auxiliary service of frequency and peak modulation[J]. Jiangsu Electrical Engineering, 2020, 39(5): 71-77, 84. DOI: 10.12158/j.2096-3203.2020.05.010.
- [8] 刘坚. 新型储能产业发展关键问题及政策机制[J]. 储能科学与技术, 2025, 14(7): 2625-2634.
LIU J. Key issues and policy mechanisms for developing new energy storage in China[J]. Energy Storage Science and Technology, 2025, 14(7): 2625-2634.
- [9] 李敬如, 万志伟, 宋毅, 等. 国外新型储能政策研究及对中国储能发展的启示[J]. 中国电力, 2022, 55(11): 1-9. DOI: 10.11930/j.issn.1004-9649.202208061.
LI J R, WAN Z W, SONG Y, et al. Research on new type energy storage policies of overseas countries and inspirations to energy storage development in China[J]. Electric Power, 2022, 55(11): 1-9. DOI:10.11930/j.issn.1004-9649.202208061.
- [10] 袁性忠, 胡斌, 郭凡, 等. 欧盟储能政策和市场规则及对我国的启示[J]. 储能科学与技术, 2022, 11(7): 2344-2353. DOI: 10.19799/j.cnki.2095-4239.2021.0721.
YUAN X Z, HU B, GUO F, et al. EU energy storage policies and market mechanism and its reference to China[J]. Energy Storage Science and Technology, 2022, 11(7): 2344-2353. DOI:10.19799/j.cnki.2095-4239.2021.0721.
- [11] 鲁跃峰, 郭祚刚, 谷裕, 等. 国内外新型储能相关政策及商业模式分析[J]. 储能科学与技术, 2023, 12(9): 3019-3032. DOI:10.19799/j.cnki.2095-4239.2023.0276.
LU Y F, GUO Z G, GU Y, et al. Analysis of new energy storage policies and business models in China and abroad[J]. Energy Storage Science and Technology, 2023, 12(9): 3019-3032. DOI: 10.19799/j.cnki.2095-4239.2023.0276.
- [12] 魏亿钢, 石佳伟, 许冠南. 中国低碳政策演进、阶段特征与治理模式变革[J]. 中国科学院院刊, 2024, 39(4): 761-770. DOI:10.16418/j.issn.1000-3045.20230112003.
WEI Y G, SHI J W, XU G N. Evolution, stage characteristics and governance model transformation of China's low-carbon policy[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(4): 761-770. DOI:10.16418/j.issn.1000-3045.20230112003.
- [13] LIU Z K, JIANG C X. Research on the evolution and stage characteristics of China's new energy vehicle industry policies[J]. Science Research Management, 2025, 46(6): 146-156. DOI: 10.19571/j.cnki.1000-2995.2025.06.015.
- [14] 陈美, 孙瑞乾. 政策工具视域下我国省级数字经济政策文本的量化分析—基于LDA的主题社会网络分析[J]. 情报杂志, 2023, 42(11): 174-182.
CHEN M, SUN R Q. Quantitative analysis of China's provincial digital economy policies from the perspective of policy tools: Based on LDA topic social network analysis[J]. Journal of Intelligence, 2023, 42(11): 174-182.
- [15] BLEI D M, LAFFERTY J D. Dynamic topic models[C]// Proceedings of the 23rd International Conference on Machine Learning. June 25 - 29, 2006, Pittsburgh, Pennsylvania, USA. ACM, 2006: 113-120. DOI:10.1145/1143844.1143859.
- [16] BLEI D M, NG A Y, JORDAN M I. Latent dirichlet allocation[J]. Journal of Machine Learning Research, 2003(3): 993-1022.
- [17] 韩亚楠, 刘建伟, 罗雄麟. 概率主题模型综述[J]. 计算机学报, 2021, 44(6): 1095-1139. DOI:10.11897/SP.J.1016.2021.01095.
HAN Y N, LIU J W, LUO X L. A survey on probabilistic topic model [J]. Chinese Journal of Computers, 2021, 44(6): 1095-1139. DOI: 10.11897/SP.J.1016.2021.01095.
- [18] 闫盛枫. 融合词向量语义增强和DTM模型的公共政策文本时序建模与演化分析—以“大数据领域”为例[J]. 情报科学, 2021, 39(9): 146-154. DOI:10.13833/j.issn.1007-7634.2021.09.020.
- [19] MIMNO D, WALLACH H M, TALLEY E, et al. Optimizing semantic coherence in topic models[C]//Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. July 27-31, 2011, Edinburgh, United Kingdom. ACM, 2011: 262-272. DOI:10.5555/2145432.2145462.
- [20] 林丽丽, 马秀峰. 基于LDA模型的国内图书情报学研究主题发现及演化分析[J]. 情报科学, 2019, 37(12): 87-92. DOI: 10.13833/j.issn.1007-7634.2019.12.013.
LIN L L, MA X F. The theme discovery and evolution analysis of domestic library and information science research based on LDA [J]. Information Science, 2019, 37(12): 87-92. DOI: 10.13833/j.issn.1007-7634.2019.12.013.
- [21] 国家能源局. 关于促进电储能参与“三北”地区电力辅助服务补偿(市场)机制试点工作的通知(国能监管[2016]164号)[EB/OL]. [2016-06-07]. https://zfxxgk.nea.gov.cn/auto92/201606/t20160617_2267.htm.
- [22] 国家能源局. 关于促进新型储能并网和调度运用的通知(国能发科技〔2024〕26号)[EB/OL]. [2024-04-02]. https://zfxxgk.nea.gov.cn/2024-04/02/c_1310771072.htm utm_source=chatgpt.com.
- [23] 发展改革委, 能源局. 关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见(发改能源规〔2021〕280号)[EB/OL]. [2021-02-25]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghxwj/202103/t20210305_1269046.html.
- [24] 发展改革委, 能源局. 关于加快推动新型储能发展的指导意见(发改能源规〔2021〕1051号)[EB/OL]. [2021-07-15]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghxwj/202107/t20210723_1291321.html.
- [25] 工业和信息化部等八部门. 关于印发《新型储能制造业高质量发展行动方案》的通知(工信部联电子〔2025〕7号)[EB/OL]. [2025-02-10]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/dzs/wjfb/art/2025/art_269983a459934b72a51261cb7b1de958.html.
- [26] 国家发展改革委, 国家能源局. 关于印发《新型储能规模化建设专项行动方案(2025—2027年)》的通知(发改能源〔2025〕1144号)[EB/OL]. [2025-08-27]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202509/t20250912_1400425.html.
- [27] 国家发展改革委, 国家能源局. 关于建立健全电力辅助服务市场价格机制的通知(发改价格〔2024〕196号)[EB/OL]. [2024-02-07]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202402/t20240208_1364053.html.
- [28] 国家发展改革委, 国家能源局. 关于做好2026年电力中长期合同签订履约工作的通知(发改运行[2025]1502号)[EB/OL]. [2025-11-25].

- <http://train.ydenergy.cn/front/articleinfo/918>.
- [29] 国家发展改革委. 关于进一步完善分时电价机制的通知(发改价格〔2021〕1093号)[EB/OL]. [2021-07-26]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202107/t20210729_1292067.html.
- [30] 国家发展改革委, 国家能源局. 关于印发《电力现货市场基本规则(试行)》的通知(发改能源规〔2023〕1217号)[EB/OL]. [2023-09-07]. <https://zfxgk.ndrc.gov.cn/web/iteminfo.jsp?id=20272>.
- [31] 国家能源局综合司, 应急管理部办公厅, 国家市场监督管理总局办公厅. 关于印发《关于加强储能标准化工作的实施方案》的通知(国能综通科技〔2020〕3号)[EB/OL]. [2020-01-09]. <https://www.pkulaw.com/chl/68269517412982dbdbfb.html>.
- [32] 国家标准化管理委员会, 国家能源局. 关于印发《新型储能标准体系建设指南》的通知[EB/OL]. [2023-02-05]. https://www.sac.gov.cn/xwtzgg/art/2023/art_584bc1a52522490682d3b0482f5155f7.html.
- [33] 教育部, 国家发展改革委, 国家能源局. 关于印发《储能技术专业学科发展行动计划(2020-2024年)》的通知(教高函〔2020〕1号)[EB/OL]. [2020-01-17]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202002/t20200210_419693.html.
- [34] 湖南省工业和信息化厅, 湖南省发展和改革委员会, 湖南省科学技术厅, 等. 关于印发《湖南省锂电池及先进储能材料产业三年行动计划(2024—2026年)》的通知(湘工信原材料〔2024〕213号)[EB/OL]. [2024-06-13]. https://www.czs.gov.cn/html/zwgk/fggw/departfile/content_3828891.html.
- [35] 安徽省工业和信息化厅, 安徽省发展和改革委员会, 安徽省科学技术厅. 关于印发《安徽省先进光伏和新型储能“千百亿”企业培育行动方案(2024—2027年)》的通知(皖工信电子函〔2024〕68号)[EB/OL]. [2024-08-02]. <https://jx.ah.gov.cn/public/6991/149729571.html>.
- [36] 揭阳市发展和改革委员会. 关于印发《揭阳市储能发展规划(2023—2030年)》的通知(揭市发改〔2024〕226号)[EB/OL]. [2024-03-27]. <https://www.pkulaw.com/lar/1ba9c7531339377bd8f191e83a8f0f77bdfb.html>.
- [37] 河北省发展和改革委员会. 关于印发《河北省“十四五”新型储能发展规划》的通知(冀发改能源〔2022〕481号)[EB/OL]. [2022-04-10]. <https://www.hebei.gov.cn/columns/97973a2e-669a-4f29-9c25-93142949a2e3/202308/14/349f97a-28ec-4fa6-99f6-cd3a3a8f1421.html>.
- [38] 安徽省安全生产委员会办公室. 关于印发《全省电化学储能电站安全风险隐患专项整治工作方案》的通知(皖安办〔2021〕98号)[EB/OL]. [2021-12-20]. <https://jyt.ah.gov.cn/public/9377745/146286601.html>.
- [39] 杭州市城乡建设委员会, 杭州市发展和改革委员会. 关于做好我市电化学储能电站建设工程消防设计审查验收管理工作的通知(杭建消〔2024〕60号)[EB/OL]. [2024-05-22]. https://cxjw.hangzhou.gov.cn/art/2024/6/6/art_1692623_58917912.html.
- [40] 内蒙古自治区能源局. 关于印发《内蒙古自治区2024—2025年新型储能发展专项行动方案》的通知(内能源电力字〔2024〕335号)[EB/OL]. [2024-05-18]. https://nyj.nmg.gov.cn/slh/tz/202405/t20240520_2510881.html.
- [41] 黑龙江省发展和改革委员会. 黑龙江省新型储能规模化建设专项实施方案(2025—2027年)[EB/OL]. [2025-11-18]. https://drc.hlj.gov.cn/drc/c111433/202511/c00_31890751.shtml.
- [42] 吉林省能源局. 关于印发《吉林省新型储能高质量发展规划(2024—2030年)》的通知(吉能储能〔2025〕48号)[EB/OL]. [2025-04-14]. https://xxgk.jl.gov.cn/gljg/jgsw_98132/xxgkmlqy/202504/t20250415_9172550.html.
- [43] 深圳市光明区人民政府. 关于印发《深圳市光明区关于支持新型储能产业加快发展的若干措施》的通知(深光府规〔2024〕14号)[EB/OL]. [2024-08-22]. https://sf.sz.gov.cn/gfxwjcx/qjgfxwj/gmq/qzfgfxwj/qzfi/content/post_11530800.html.
- [44] 广州市黄埔区工业和信息化局, 广州市黄埔区发展和改革委员会. 关于印发《广州开发区(黄埔区)促进新型储能产业高质量发展的若干措施》的通知(穗埔工信规字〔2023〕4号)[EB/OL]. [2023-06-20]. https://www.hp.gov.cn/gkmlpt/content/9/9056/post_9056699.html#16150.
- [45] 中山市人民政府办公室. 关于印发《中山市推动新型储能产业发展行动方案(2023—2025年)》的通知(中府办函〔2023〕101号)[EB/OL]. [2023-09-15]. https://www.zs.gov.cn/zwgk/fggw/sfbwj/content/post_2327051.html.
- [46] 东阳市发展和改革委员会. 关于印发《东阳市支持分布式光伏和新型储能发展的实施意见》的通知(东发改〔2024〕22号)[EB/OL]. [2024-08-28]. <https://www.pkulaw.com/lar/2cd43bc31ac841a17a90be99e4841a39bdfb.html>.
- [47] 江门市人民政府办公室. 关于印发《江门市推动新型储能产业高质量发展实施方案》的通知(江府办〔2023〕8号)[EB/OL]. [2023-07-22]. <https://www.pkulaw.com/lar/aaddbb527fc8af321b672e43ccd04dadbdfb.html>.
- [48] 广东省能源局, 国家能源局南方监管局. 关于印发《广东省新型储能参与电力市场交易实施方案》的通知[EB/OL]. [2023-03-30]. <https://www.pkulaw.com/lar/6d54e4e8663a75983b815ff1a0ff73dfbdfb.html>.
- [49] 河北省发展和改革委员会. 关于印发《2024年河北南部电网独立储能参与电力中长期交易方案》的通知[EB/OL]. [2023-10-31]. <https://www.pkulaw.com/lar/c161e1297038e2803a1e2d0a5fb4da2dbdfb.html>.
- [50] 国家发展改革委办公厅, 国家能源局综合司. 关于开展电力现货市场建设试点工作的通知(发改办能源〔2017〕1453号)[EB/OL]. [2017-08-28]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201709/t20170905_962552.html.
- [51] 国家发展改革委办公厅, 科技部办公厅, 工业和信息化部办公厅, 等. 关于印发《贯彻落实〈关于促进储能技术与产业发展的指导意见〉2019—2020年行动计划》的通知(发改办能源〔2019〕725号)[EB/OL]. [2019-06-25]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-07/01/content_5457986.htm.
- [52] 国家发展改革委, 国家能源局. 关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知(发改价格〔2025〕136号)[EB/OL]. [2025-01-27]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202502/content_7002959.htm.
- [53] 国家发展改革委, 国家能源局. 关于印发《电力中长期市场基本规则》的通知(发改能源规〔2025〕1656号)[EB/OL]. [2025-12-17]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/gxwj/202512/t20251226_1402666.html.
- [54] 大连市人民政府. 关于促进储能产业发展的实施意见(大政发〔2016〕41号)[EB/OL]. [2016-05-06]. https://www.dl.gov.cn/art/2016/5/6/art_852_367124.html.
- [55] 娄底市人民政府. 关于支持娄底经开区设立动力电池与储能电池产

- 业园的若干意见(娄政发〔2017〕20号)[EB/OL]. [2017-07-27]. <https://www.pkulaw.com/lar/9fb083521d61c2bc085e8d397dd66732bdfb.html>.
- [56] 邯郸市人民政府. 关于促进储能技术与产业发展培育未来产业竞争新优势的指导意见(邯政字〔2017〕38号)[EB/OL]. [2017-08-08]. <https://www.pkulaw.com/lar/e0b6bc30483d826f3c34ef211c50a01abdfb.html>.
- [57] 靖江市人民政府. 关于促进储能技术与产业发展的指导意见(发改能源〔2017〕1701号)[EB/OL]. [2018-03-07]. <https://www.pkulaw.com/lar/b8789e6bcbe6940e50a3f221b1a54f78bdfb.html>.
- [58] 长沙市人民政府办公厅. 关于印发《长沙市加快先进储能材料产业发展三年(2020—2022年)行动方案》的通知(长政办发〔2019〕51号)[EB/OL]. [2019-12-02]. http://www.changsha.gov.cn/zfxxgk/zfwjk/szfbgt/202003/t20200310_6840995.html.
- [59] 山西能源监管办. 关于印发《山西独立储能和用户可控负荷参与电力调峰市场交易实施细则(试行)》的通知(晋监能〔2020〕14号)[EB/OL]. [2020-12-16]. <https://www.pkulaw.com/lar/7d74dfb34fc79b24ee34ac1962b3c7b4bdfb.html>.
- [60] 河南省发展和改革委员会. 关于开展新能源配建储能转为独立储能工作的通知(豫发改电力〔2024〕807号)[EB/OL]. [2024-12-18]. <https://www.pkulaw.com/lar/a3d2749778db3919ff3d9f0d1044f692bdfb.html>.