

# 能源数字经济从“概念探索”走向“实践深耕”

业内建议,明确发展战略规划、加强资源整合与协同联动

■本报记者 苏南

“数字经济已经成为推动全球经济结构重组、资源重新配置的重要力量”“能源电力行业持续推动数字技术与能源电力深度融合,也促使能源电力经济规模屡创新高”“数字智能技术与能源电力产业的深度融合已然成为推动能源高质量发展,培育新质生产力的关键力量”……在近日举行的“能源数字经济交流会”上,与会专家普遍认为,能源电力行业的数字化、智能化转型是推动构建清洁、低碳、安全、高效的新型能源体系,支撑新型电力系统建设的重要驱动力。

业内认为,在政策协同、技术攻坚与生态共建的合力下,我国能源数字经济正从“概念探索”迈向“实践深耕”,为全球能源革命贡献中国智慧。

## ■ 战略引领 与产业升级新引擎

在能源革命与数字革命深度融合的背景下,能源数字经济已成为推动能源行业高质量发展的核心动力。统计数字显示,2024年,电力行业总资产超22万亿元,总收入达8.2万亿元,分别占全国GDP的1/6和6%,15家电力企业进入《财富》世界500强,数量约占中国企业的12%。数字融合成效逐步显现,2024年,我国主要电力企业数字化投入超过400亿元,今年1至7月,全国累计完成电力交易电量3.5万亿千瓦时,占到全社会用电量比重61.2%。

“新能源用户聚合,电产协同等新业态交易电量持续提升,带动相关产业规模超万亿元,为能源数字化转型提供了坚强支撑。”中国电力企业联合会党委书记、常务副理事长杨昆强调,未来数据要素化、技术智能化、产业生态化是研究的三大方向,通过政策咨询、标准共建、产业孵化等功能,助力构建清洁、低碳、安全、高效的新型能源体系。

国家能源局信息中心主任梁建勇指出,能源数字化是破解能源安全、效率、低碳三重挑战的关键。我国5G基站数量已达455万个,生成式AI专利全球占比

61.5%,虚拟电厂规模突破3500个,技术创新成果显著。他提到,国务院《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确了“到2027年实现六大重点领域深度融合,2035年全面步入智能经济新阶段”的目标,能源行业需抓住机遇,推动数智化转型从“单点突破”向“系统重构”跨越。

国家电网副总工程师、国网能源研究院党委书记、董事欧阳昌裕表示,能源数字经济的发展不仅是技术应用,更是生产要素、生产力、生产关系的系统性变革。数据作为新型生产要素,正深度融入能源供给、传输、消费与交易全环节,推动产业链上下游协同创新。在生产要素方面,数据作为新型生产要素正深度融入能源供给、传输、消费与交易全环节,推动产业链上下游的信息共享和自主协同。在生产力方面,数字智能技术为行业注入新动能,精准预测调度,响应需求,增强韧性,人工智能助力科技创新与新质生产力打造。在生产关系方面,数字经济向能源电力行业加速渗透融合,打破时空限制,延伸产业链条,推动业务跨界创新发展,通过数字共享、平台共建、价值共创等方式,数字化、智能化为能源电力行业多主体深度互联和高效合作创造了有利条件。

国家电网数字化部主任助理赵永彬指出,在“双碳”背景下,电源结构清洁化、电网形态多元化、数智特性灵活化,给电网企业带来巨大考验,因此采用数字化、智能化的手段支撑新型电力系统建设在业内已经形成共识。而人工智能作为数字化的高阶形态和高级阶段,给未来新型电力系统建设提供了一个重要的路径。

“能源行业是战略性新兴产业与未来产业的重点发展方向。中央部委与地方政府推出财政补贴、试点示范等举措,画出清晰发展蓝图,营造鼓励创新的制度环境。”中国大唐集团技术经济研究院战略研究所所长申万对《中国能源报》记者表示,近年来,能源央企普遍设立数字科技类公司,更好地为央企数字化转型助力。在技术层面上,物联网、大数据与人工智能、区块链、5G与边缘计算等技术与能源行业耦合,持续降



低风光电光伏电成本,显著提高新能源消纳,推动绿色转型,重塑能源业态。

## ■ 数据孤岛、技术瓶颈 与生态待破局

尽管能源数字经济前景广阔,但行业仍面临多重挑战。中国工程院院士刘合指出,当前大模型发展存在“数据质量不足、算力成本高、算法协同弱”三大痛点。他强调:“AI系统的成败80%取决于数据优劣,但能源行业数据确权难、共享难、流通难,导致‘数据大不等于大数据’。”以油气行业为例,数据不可重复、动态变化的特点使得训练样本稀缺,而过度依赖公有数据易导致模型“幻觉”和性能下降。

刘合表示,大模型的性能高度依赖海量、高质量的训练数据。然而,当前行业普遍面临数据不足与质量低下的双重困境。当训练样本激增而数据质量参差不齐时,模型容易产生严重的“幻觉”现象,即生成内容与事实严重不符,导致模型能力下降,内容可信度大打折扣。此外,大模型的训练与部署成本高昂,已成为制约其广泛应用的关键障碍。以千亿级参数模型为例,单次训练的算力成本即可高达数百万元。此外,模型的持续优化、迭代更新以及反复调优均需投入巨额资金,导致总体成本持续攀升。

申万也认为,目前数据价值未能充分发挥。能源电力行业的物理特性决定了将源源不断产生海量的高频数据,但其中大量的数据并未进行有效的治理和挖掘,高质量数据缺乏,数据价值未能充分发挥,

数据从资源到资产的转化不足。此外能源电力业务数智化转型需要高额的软硬件投入,但对应的经济回报周期长,虚拟电厂、新型储能等新业务盈利模式仍需持续探索。另外,缺乏既懂能源电力行业又懂数字化的复合型人才。现实业务场景里,懂电力的人不熟悉数据模型,懂算法的人不了解电力供需。项目一落地就陷入“翻译”困境,导致需求反复修改,工期拉长,成本抬升。

梁建勇则从政策与生态层面指出,能源数字化存在“重硬件轻软件、重建设轻应用”的倾向,数据孤岛与安全风险突出。“能源行业数据保密制度滞后于时代发展,跨部门协同机制尚未健全,导致数据价值难以释放。”此外,核心技术自主可控不足,高端传感器、智能芯片依赖进口,人才短缺问题也制约了转型深度。他举例:“煤矿智能化采煤工作面虽已超50%,但核心算法仍需突破,AI人才缺口达百万级。”

## ■ 建议政策协同、 技术攻坚与生态共建

面对挑战,业内专家提出系统性解决方案。刘合建议,行业需加强数据全生命周期管理,建立专用数据中心,推动“大小模型联动、开源与自主结合”,以场景化应用破解技术落地难题。“油气行业应聚焦勘探、生产等核心场景开发专用小模型,避免大模型‘参数虚增’。同时,建立‘物理隔离+异地算力’的数据安全机制,平衡开放与保密需求。”他强调,能源企业应联合构建行业数据底座,提升数据质量,为AI训

练提供“高质量燃料”。

梁建勇呼吁,需强化顶层设计,构建协同高效的政策法规体系。应明确能源数智化发展的战略规划,加强跨部门、跨领域的资源整合与协同联动。依据国务院刚发布的《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》指导精神,由国家发改委牵头,统筹科技部、工信部、国家能源局等多方力量,形成工作合力。同时,应加大财政金融政策的倾斜支持力度,为能源数字化、智能化项目提供有力保障。尤为关键的是,必须同步健全数据安全、隐私保护、网络安全的法律法规与监管机制,确保能源数智化在安全、可靠的轨道上稳健发展。

“未来能源行业首先要打通‘数实融合’中的数据供给堵点,培育一批专业化程度高、分析能力强的数据服务机构,服务能源电力企业进行数据治理,深度挖掘数据价值。同时加大数据开放,对数据进行必要的脱敏脱密后,依托统一的公共数据平台向全社会开放,降低全社会的用数成本,更好服务AI+时代的数据需求。”申万建议,其次,加强对能源数字产业政策扶持力度,出台更多有利于能源数字产业协同发展的政策,包括税收优惠、资金补贴、市场准入等,以更大力度支持能源电力企业积极投资新型储能、虚拟电厂、充电基础设施、智能微电网等能源新技术新业态新模式。最后,推动“产学研”深度融合,支持能源电力、信息技术、生产制造等多行业企业深度合作,同时与有关高校、科研院所合作培养毕业生,强化跨学科整合能力,培养一支既懂能源电力业务,又懂数智化专业技术的复合型人才队伍。



一心百合 电亮金城

## 澎湃电力促发展 绘就金城新篇章

国网甘肃省电力公司兰州供电公司