 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v7i1.9042

Exploration of the Path of Power Enterprise Informatization Transformation Driven by Big Data

Hui Qiu

State Power Investment Corporation Digital Technology Co., Ltd., Beijing, 102200, China

Abstract

Against the backdrop of deep integration between the digital economy and new-type power system development, big data has emerged as the primary catalyst for power enterprises' digital transformation. This paper examines the essence and characteristics of big data-driven digital transformation within the context of power industry development, while elucidating its contemporary value and practical significance. Through analyzing current status in data resource management, technological applications, and operational coordination, the study proposes actionable transformation pathways across four dimensions: data infrastructure development, technological innovation, business scenario integration, and safeguard mechanism enhancement. These insights provide theoretical references and practical guidance for power enterprises to achieve high-quality development and strengthen core competitiveness, ultimately contributing to the establishment of a secure, efficient, green, and modern energy system.

Keywords

big data driven; power enterprises; informatization transformation path

大数据驱动电力企业信息化转型路径探索

邱慧

国家电投集团数字科技有限公司，中国 · 北京 102200

摘　要

在数字经济和新型电力系统建设深度融合的大背景下，大数据成了促使电力企业信息化转型的主要动力。本文以电力企业发展情况为背景，对大数据驱动信息化转型所包含的实质和特点进行系统的分析，阐述转型所处的时代价值和现实意义。通过对电力企业数据资源、技术应用、业务协同等方面的现状分析，从数据底座建设、技术体系创新、业务场景融合、保障机制完善四个方面，给出有操作性的转型路径，为电力企业高质量发展、提升核心竞争力提供理论参考和实践指导，希望助理打造安全高效绿色现代能源体系。

关键词

大数据驱动；电力企业；信息化转型路径

1 引言

目前全球能源格局正处于深刻的变革之中，我国提出“双碳”目标和新型电力系统建设任务，既给电力企业的发展指明了方向，又给电力企业带来了前所未有的挑战。传统电力企业面临电网架构复杂、新能源消纳压力大、客户服务需求多样化等问题，传统的信息化模式已经不能满足新时代的发展需要。大数据技术以海量数据处理、深度分析挖掘为特点，给电力企业信息化转型开辟了全新的方法。近几年来，国网河北电力、南方电网等企业实践证明，大数据的应用可以大大提高电网运维效率、优化能源资源调配。本文则主要从这些入手，分析大数据驱动电力企业信息化转型的方式，说明转型逻辑、破解转型难题，促进电力企业从传统的运营模式向数字化、智能化模式转变，给能源行业高质量发展注入新的活力。

【作者简介】邱慧（1972–），男，中国山东平度人，本科，经济师，从事电力行业信息化研究。

2 大数据驱动电力企业信息化转型概述

2.1 电力企业信息化转型核心内涵

电力企业信息化转型不是简单地进行技术升级，是以大数据技术为依托，从业务流程、管理模式、价值创造等各个方面展开的全方位变革。核心内涵就是通过数据资源的全面整合和深度应用，打破传统电力企业各个业务环节的信息壁垒，创建起以数据为驱动决策、技术赋能业务的新型运营体系。转型涉及发电、输电、变电、配电、用电整个电力产业链，牵涉数据采集、传输、存储、分析、应用全生命周期管理，最终实现电网运行更高效、能源配置更合理、客户服务更优质的目。大数据驱动下的信息化转型与传统信息化建设不同的是，它更加重视数据的生产要素价值，把业务和技术紧密融合在一起，并不是孤立地搭建或者升级单一系统。

2.2 大数据在电力领域的应用特征

大数据在电力领域的应用具有很强的行业特征，主要表现在四个方面，第一数据海量性，电力系统包含千万级设备、亿万级用户，实时产生的电量、电压、电流等运行数据，加上客户消费、设备台账等管理数据，形成了庞大的数据资源库，南方电网工业互联网平台年存储数据达 570 亿条；第二实时性要求高，电网运行、电力调度等核心业务对数据处理的时效性要求很高，需要利用边缘计算等技术实现数据就地处理、实时分析，保证电网的安全稳定运行；第三多源异构性，电力数据有结构化的设备参数、半结构化的巡检记录、非结构化的红外图谱等许多种类，要冲破数据融合的技术壁垒；第四价值高密度性，借助大数据分析可以达成设备故障预警、新能源功率预估、负荷精确控制等目的，从而极大优化电力系统运作效能和经济效益。

2.3 电力企业信息化转型发展阶段

我国电力企业信息化转型分为三个阶段，第一阶段为基础信息化建设阶段，完成发电企业生产监控系统、电网企业 SCADA 系统等核心业务环节的单个系统建设，实现核心业务的数字化记录和初步监控；第二阶段为系统集成阶段，建设企业级数据中心，打通各个分散系统的数据壁垒，实现信息共享，国网河北电力建设企业数据中台全量接入 92 套两级系统，数据获取时间缩短到分钟级；第三阶段为大数据驱动转型阶段，目前大多数电力央企都进入这一阶段，重点推进数据资源的深度应用，构建工业互联网平台，开发多元化数据应用场景，实现从业务驱动向数据驱动的转变，转型重心从系统建设转向价值创造 [1]。

3 大数据驱动电力企业信息化转型的意义

3.1 提升电网安全稳定运行水平

大数据技术的使用可以大大提高电力企业对电网运行状况感知、控制的能力，从根本上提高电网安全稳定运行水平。在输电、变电、配电等各个环节上布设智能感知装置，采集设备运行状况、环境参数等诸多方面的数据，借助大数据分析模型，就能达成对设备故障的早期预警并准确定位 [2]。雄安新区用北斗和 5G 技术无人机巡检提高了 15 倍的效率，并且可以及时发现线路隐患；利用声纹识别、红外测温等数据构建起设备故障预警体系，实现了事前预警、状态检修，大大减少了电网故障的发生。同时大数据驱动的电网调度系统可以考虑到新能源出力波动、负荷变化等诸多因素，从而达到全网资源协同优化配置的目的，提高电网对极端天气、负荷突变等突发情况的应对能力 [3]。

3.2 推动能源绿色低碳转型

双碳目标之下，大数据驱动的信息化转型，成了电力企业推进能源绿色低碳转型的重要依托。一方面依靠大数据分析技术来提升新能源功率预测的精准度，综合考虑储能、电动汽车有序充电、柔性负荷调节等各方面资源，较好地应对风电、光伏等新能源发电过程中存在的间歇性、波动性的问题，增强新能源消纳能力。青海省开发光伏电站集群控制系统，用协调控制的方式解决大规模光伏并网造成的电压波动问题，国网河北电力采用新一代调度技术支持系统来提高新能源的利用率。另一方面大数据可以实现能源消耗的精确监测和有效管理，创建起源、网、荷、储全方面展示系统，改善能源生产、传输、消费各个环节的调配，促使能源资源朝清洁低碳方向转变，助力新型能源强省创建和绿色发展目的达成。

3.3 优化企业经营管理效率

大数据技术可以促进电力企业经营管理模式的更新，达到降本增效、管理升级的目的。运维管理上依靠数字孪生、智能巡检技术的应用可以大幅度地减少人工成本、提高运维效率。如贵州贵阳 500kV 青岩变电站智能巡检系统，由原来的 1 天缩短到半小时以内；大唐集团用智慧新能源远程集中控制系统实现成本降低 50% 以上。大数据分析可以改善人力、物力、财力等资源的调配方式，提高资源利用率，中国华能利用区块链技术创建起“华能智链”平台，使得整个行业的供应链效率得到改善，提升幅度超过 10%。在财务管理、人力资源管理等各个方面，大数据可以实现流程自动化、决策科学化，减少人为失误，提高管理的精细化程度 [4]。

4 大数据驱动电力企业信息化转型路径

4.1 构建全域数据资源底座

构建全域数据资源底座是大数据驱动转型的前提，需要从数据采集、整合、治理三个方面入手。数据采集方面要推进电力物联网感知层的深度覆盖，突破传统 SCADA 系统的局限性，在输电环节部署分布式光纤测温、智能视频巡检设备，在变电环节推广智能巡检机器人、声纹识别装置，在配电环节加装智能融合终端，实现全产业链数据的全面感知与采集。规范数据采集标准，统一不同的设备、系统数据接口，保证数据采集的规范性、一致性。建设企业级数据中台，打破各个业务部门、各个系统之间存在的信息壁垒，实现源网荷储全环节数据、规建管运全流程数据的贯通融合，国网河北电力数据中台实现了 92 套两级系统全量接入，构建了全景展示体系。在数据治理方面，创建起完善的治理体系，组建专门的治理团队，开展数据清洗、脱敏、标注等工作来提高数据质量，确定数据的权属，形成数据资源持有权、加工使用权、产品经营权三权分置的产权制度，保障数据的安全合规流通。

4.2 打造协同技术支撑体系

技术支撑体系是转型的主要动力，需要构建网络、平台、算法协同发展的技术架构。通信网络建设方面，采用光纤通信为主、5G 无线通信为辅的混合通信网络，光纤通信支撑变电站之间骨干通信，5G 网络支撑配电网终端设备广域互联，开发电力专用通信协议栈，与国际标准兼容，保证设备

互联互通。平台建设方面创建企业级工业互联网平台，将云计算、边缘计算、区块链等技术能力整合在一起，实现数据存储、计算、分析一体化的服务，南方电网的“南网智瞰”平台接入设备超过 1.2 亿台，可以对设备进行实时的状态感知以及智能的运行控制。算法研发方面以电力专用算法为突破口，研制出以深度强化学习为基础的发电计划优化算法、基于联邦学习的电压控制模型等智能化决策算法，解决算法可解释性问题，建立决策溯源系统，保证应用合法 [5]。

4.3 推进业务场景深度融合

业务融合是转型的重要抓手，要把大数据技术渗透到电力核心业务当中。在电网规划阶段，利用大数据分析区域经济发展、负荷变化、新能源资源等数据来建立电网规划优化模型，从而提高规划的科学性、前瞻性，如国网河北电力分布式光伏发展规划分析平台使光伏科学、安全、有序地接入电网。在电网运维环节，用数字孪生技术创建设备多维度孪生体，融合 BIM+GIS 时空数据底座，实行设备全生命周期管理，依靠模拟仿真改善运维方案，雄安新区剧村城市智慧能源融合站创建数字变电站，达成运维智能主导。在电力调度环节，创建基于大数据的智能调度系统，把新能源出力、负荷变动等要素综合起来，完成发电计划的自主优化以及全网的协同调控，从而改善调度效能并加强电网的安全性。根据客户画像，给客户推荐精准服务、主动预警故障风险、提供个性化电费套餐等措施来推动服务模式创新，提高客户体验。

4.4 健全转型保障机制体系

健全的保障机制是转型顺利推进的重要保证，要从战略、组织、人才、安全四个方面来构建全方位的保障体系。战略规划层面需要企业管理层确定出数字化转型战略的定位，把其加入企业的整体战略之中，制定出相应的转型行动计划以及实施路径，加强集团层面的统筹协调和一体化布局，防止盲目推进。从组织架构上设立数字化转型牵头部门，确定各职能部门的职责分工，打破跨部门合作的壁垒，组成跨领域的专项小组，推进业务和技术的深度融合，三峡集团设立数字化转型领导小组和专职部门，开展全方位的诊断工作。人才培训方面建立复合型人才培育体系，利用高校双学位项目、企业内部培训、校企合作等途径培养掌握电力系统知识与大数据技术的复合型人才，组建专业的数字化队伍，提高技术研发和应用能力。从安全方面来实行内生安全建设理念，在终端芯片中集成安全加密模块，创建全域态势感知平台，融合漏洞扫描、流量分析等安全功能，制定数据安全分级分类管理制度，防控网络安全风险与数据泄露问题。

5 结语

综上所述，大数据推动电力企业信息化转型是数字经济发展的必然结果，也是电力企业实现“双碳”目标的必然选择，是电力企业提高核心竞争力、实现高质量发展的重要途径。本文通过对于转型概述、转型意义与路径的探究来确定转型的核心含义、时代价值以及实现方向。创建全域数据基础，建构协同技术体系，推进业务场景融合，健全保障机制，构成完整转型实施框架。电力企业信息化转型已经进入协同发展、生态建设的关键时期，数据整合、技术适配、协同壁垒等还存在困难，但是大数据技术不断成熟、应用加深，转型前景十分广阔。

参考文献

[1] 徐子陶. 电力企业预算项目化全流程管理优化策略分析[J].环渤海经济瞭望,2025,(11):8-11.D

[2] 阮早栋. 数字化转型对电力企业财务管理的影响与优化路径[J].财经界,2025,(33):78-80.

[3] 樊芃材. 电力行业税收优惠政策落地过程中的信息化支撑研究[J].信息与电脑,2025,37(22):178-180.

[4] 韩珍. 浅析新经济背景下的电力人力资源管理[J].国际公关,2025,(21):104-106.

[5] 周颖. K电力企业办公成本精细化管控措施[J].大众标准化,2025,(21):110-112.