

Research on Environmental Situations of Power Enterprises Following the Digital Revolution

Junshu Feng^{1,a,*}, Xiaochen Wang^{1,b} and Xinli Xiao^{1,c}

¹State Grid Energy Research Institute Co., Ltd, Changping, Beijing, China

^afengjunshu@sgeri.sgcc.com.cn, ^bwangxiaochen@sgeri.sgcc.com.cn,

^cxiaoxinli@sgeri.sgcc.com.cn

*Corresponding author

Keywords: Digital revolution, Power enterprise, Business characteristics, Technical characteristics.

Abstract. The digital revolution is promoting the development of traditional industries, such as energy and power industry, to demand-oriented, human-oriented and ecological system. The overall development strategy of power enterprises needs to actively adapt to general trend of technological progress. This paper analyzes the profound changes of many external environmental situations of power enterprises under the influence of digital revolution, including technology environmental situation's mix trend of digital technology and energy technology, regulation environmental situation's energy transition requirement of clean energy, as well as market environmental situation's change of business characteristics and business organization patterns.

数字革命下能源电力企业面临的环境形势研究

冯君淑^{1,a,*}, 王晓晨^{1,b}, 肖鑫利^{1,c}

¹国网能源研究院有限公司, 昌平, 北京, 中国

^afengjunshu@sgeri.sgcc.com.cn, ^bwangxiaochen@sgeri.sgcc.com.cn,

^cxiaoxinli@sgeri.sgcc.com.cn

*通讯作者

关键词: 数字革命; 电力企业; 业务特征; 技术特征

中文摘要. 数字革命正在推动能源电力等传统产业向以需求导向、以人为本、生态体系为特征的产业形态发展, 能源电力企业整体发展战略需要主动适应这一轮技术进步的大趋势。本文分析了数字革命影响下的能源电力企业面临的多种外部环境的深刻变化, 包括技术环境下的数字技术群与能源、管理技术群的融合趋势, 制度环境下的能源清洁低碳转型的要求, 和市场环境下的业务特征的变化及业务组织模式的调整要求。

1. 引言

第四次工业革命也就是数字革命, 是以数字化技术创新为核心, 以云计算、大数据、人工智能、物联网等共同组成的新技术群为基础的技术特征明显的新一轮技术革命。数字革命改变了原有产业的固化消费理念、产品概念、商业模式与组织结构, 推动能源电力等传统产业向以需求导向、以人为本、生态体系为特征的产业形态发展。本文聚焦数字革命对能源电力行业的影响, 从技术环境、制度环境、市场环境分析了数字革命带给能源电力企业的深刻变化。

2. 技术环境

对于能源电力行业，影响组织的技术主要包括能源、数字、管理三类技术群。在数字技术的深度发展与融合下，形成了以数字技术跨界融合其他技术后的“数字+能源”技术群、“数字+管理”技术群两大趋势。

其中，能源技术群是指支撑或贯穿发、输、变、配、用、储等环节的能源生产与消费系统中的技术群；数字技术群是指以云计算、大数据、人工智能、物联网、区块链等共同组成的技术群；管理技术群是指能够辅助支撑、甚至替代人力实施计划、组织、领导、协调、控制等职能的技术群。

2.1 “数字+能源”技术群下，能源电力行业生产力进步逻辑发生转变

“数字+能源”技术群下，能源电力行业生产力进步逻辑发生转变。数字技术显性切入能源电力生产消费全环节，带来电力系统功能的重大突破和性能曲线的显著提升，能源电力技术进步、供需平衡、资源配置、发展格局等方面的生产力进步逻辑发生了变化，生产力进步速度得以阶跃式发展。具体表现为：

一是能源电力技术进步由主要依靠能源电力自身理论突破向依靠能源电力技术与数字化技术融合转变。随着数字化技术对能源电力技术全环节、全业务的渗透与融合，电力系统的全息感知、实时控制、精确管理和科学决策能力显著提升，电力供应的安全性、可靠性得以全面提高。

二是能源电力供需平衡由集中式开发利用为主向集中式与分布式并举方向转变。在能源清洁化转型背景下，随着具有快速迭代、协同贯通等特征的数字化技术群与能源技术的不断融合，能源电力行业生产力由原本供需界限明显下不断向更高效率、更高能量密度、更高电压等级的单向发展，转向产销一体下的日渐注重分布式、低压侧的双向发展。

三是能源电力资源配置由依赖传统电力设施的增容增量来提升能力向优先借助“大云物移智”等新型基础设施来挖掘潜力进行转变。随着对电力系统源、网、荷、储的感知、预测以及调配能力全面提升，电力系统资源配置范围与精度不断扩大，主要依靠发展输、配电网等一次设备来提高资源配置能力的传统方式，逐步演变为优先依靠基于二次设备的区域优化来满足电力电量增长。

四是能源电力发展格局由多品种能源间独立式、竖井式发展向融合式、互补式、协同式发展转变。随着能源路由器、电氢转换技术等能源耦合技术，以及泛在电力物联网等数字化技术的发展，各品种能源间构建了彼此连接的能源网与数据网，规划、建设、运行等各环节耦合性增强，从而推动能源发展格局由竖井式发展向多品种能源融合、互补、协同式发展转变。

2.2 “数字+管理”技术群下，企业组织要素呈现耦合化发展

“数字+管理”技术群下，企业组织要素呈现耦合化发展。随着数字信息技术的融合，传统依靠领导力与执行力的企业管理得以拥有更多的信息化工作与辅助决策手段，将推动企业管理的整体转变与升级。具体表现为：

一是企业的数字化、智慧化。依托大云物移智等新一代能源电力基础设施，打造企业智慧人力、智慧物力、智慧财力、智慧决策管理平台，实现企业人力、物力、财力、智力运转效率同步提升。

二是网络化的组织模式。由原有强调专业的严密的科层制组织结构，转向强调信息流、人员流、业务流之间的协同配合，形成一体化的组织单元与网络化的组织模式。

三是互联网式的思维。充分发挥互联网思维的四个核心观点（用户至上、体验为王、免费的商业模式、颠覆式创新）和九大思维（用户思维、简约思维、极致思维、迭代思维、流量思维、社会化思维、大数据思维、平台思维、跨界思维）。

四是全生命周期环节管理。充分应用大云物移智等现代信息技术，构建智慧采购、数字物流、互联质控三大智能业务链，促进企业内部跨专业深度协作、外部供应链高效协同，实现采购精益规范、供应及时准确、设备安全可靠、管理优质高效。

五是个体能力提高。人员与需求可以更高效匹配，人员的想法可以利用数字技术充分实现，促进个体的主观能动性的发挥。

3. 制度环境

当前世界范围内的能源危机和环境危机日益凸显，第三次能源革命正在孕育和发展，能源系统转型的主要特征是低碳化、清洁化、高效化、智能化、电气化，其中最核心的是清洁能源的规模化生产利用与电能的深度广泛替代。在推动能源清洁低碳转型的要求下，受制于化石能源资源限制、能源地缘政治安全等方面的问题，未来能源安全新战略的核心将是清洁能源的规模化生产利用。

一方面，要求实现电能的深度广泛替代。因为电能是清洁能源的主要利用方式，转化为电力、融入电力系统是清洁能源利用的主要方式，目前全球80%以上的风能、太阳能等可再生能源资源通过并网发电得以开发利用。

另一方面，要求构建能源互联网。清洁能源大规模并网会对电力系统带来随机波动性、电力电子化等挑战，基于我国现有资源和技术条件，要求充分开发分布式清洁能源资源，融合大云物移智等技术，构建多能互补的能源互联网，实现能源系统供应端、传输端、消费端的协调发展。

4. 市场环境

数字革命下，互联网商业模式充分利用网络效应，引发各领域的交互模式、价值创造方式发生重大变化。利用互联网+商业模式发展起来的“颠覆型竞争者”可以迅速、高效地实现用户吸引、市场抢占，对传统能源电力行业构成颠覆性影响。这就要求能源电力企业通过新战略进行业态的扩张，一是通过进入新的业务领域，以新业务逐渐替代老业务；二是创新商业模式，使老业务重新焕发青春，使其成长曲线重新抬头上行。

4.1 业态呈外延式扩张趋势

首先，能源电力企业重点解决能源工业内部升级问题，做好专业能源服务，包括传统业务能力提升、综合能源务创新，能够实现能源系完全托管运营。

往外延伸一层是跨界赋能能力，直面生产用能消费形态的本质需求，聚焦能源与产品、工艺的结合点，重新定义能源服务，切入生产流程，进而推动目标产业整合与升级。典型案例是某综合能源服务企业以“铸造企业需要的不是能源而是热量、是铁水”的理念，突破提供冷热气电的模式，直接为园区所有铸造企业提供铁水服务，实现成本降低环保达标共赢目标，打破了钢铁回收、熔炼铁水到铸造环节的价值链条，实质也切入并重整了原产业链，并具有未来形成垄断形态的潜力。

外围是发挥平台经济的延申能力，借鉴工业互联网，将企业安全管理、供应链管理、设备管理、财务运作、设计研发、公共关系管理等成熟模式上云，以及通过横向整合或支持第三方服务等方式，实现能源业务外对工业企业赋能，如智能制造、智慧研发、智慧企业等。

4.2 业务组织模式新特征

能源电力业务全面升级的背景下，业务组织模式在拓展模式、内部协作模式、商业竞争模式、盈利模式、客户群体、响应速度、流程、技术支撑等多方面表现出来一些新特点，由原有的稳定结构转为快速迭代、开放共享等八大特征。

(1) 协同特征：新业务依托传统业务进行延伸拓展，要求传统业务的资源能够实现快速提取与共享。新业务市场化竞争程度高，初期为了尽快打开局面，必须充分利用传统业务积累的数据、客户等优质资源。

(2) 迭代特征：业务高度不确定且迭代速度加快，要求组织实现信息共享与快速传递，并对一线员工进行赋能和放权。数字时代下的市场环境瞬息万变，业务更新换代频繁，业务呈现高度不确定性。在这种快速变化的环境下，要求信息能在组织内部充分流动，每名员工都具备一定的全局性和系统性思考能力；并需要对一线员工进行赋能和放权，提升员工的信息处理能力和决策能力。

(3) 生态特征：联合各类市场主体打造能源互联网生态圈，要求组织充分调动与利用外部优势资源。新业务开展强调开放和共享，需要吸引更多社会资本和各类市场主体参与能源互联网建设和价值创造，带动产业链上下游共同发展，打造共建共治共赢的能源互联网生态圈，与全社会共享发展成果。

5. 结束语

随着全球科技变革的深入推进，万物互联、万物智能的数字化新时代呼之欲出，以新一轮数字技术为基础的谋篇布局大幕正在各大能源企业巨头之间展开。据思科公司预计，40%的领先企业将在未来5年内因受到数字化颠覆的影响而被淘汰。

能源电力公司作为技术密集型企业，整体的战略发展及组织调整需要随技术进步呈现持续性、螺旋形的上升趋势。在当前新一轮能源革命与数字革命深度融合下的重要技术转型期，能源电力公司等电网形态、业务特征、用工管理、作业方式需要主动进行转变，以适应数字革命带来的深刻变革。

References

- [1] C. H. Chun, Scale, efficiency and technology, *CEOCIO China*, vol.08, pp. 108, 2010.
- [2] S. M. Tian, W. P. Luan, D. X. Zhang, et al. Technical forms and key technologies on energy internet, *Proceedings of the CSEE*, vol.35, pp. 3482-3494, 2015.
- [3] C. H. Chun, What happened to the environment, *China Entrepreneur*, vol.04, pp.104, 2017.
- [4] X. X. Zhou, S. Y. Shu, Z. X. Lu, etc., Technology features of the new generation power system in China, *Proceedings of the CSEE*, vol.38, pp. 1893-1904, 2018.
- [5] X. J. Wu, Innovation of Huawei corporation and innovation of Haier corporation, *Enterprise Management*, vol.03, pp. 44-48, 2018.