

浅析现时代“数智化”背景下电力系统的新变革之路

曲永 郭春生 李宜珂 刘沛然
国网河南省电力公司南阳供电公司
DOI:10.12238/jpm.v4i10.6351

[摘要] 在当前的“数智化”时代背景下,电力系统正经历着前所未有的变革。这种变革不仅体现在电力系统的运行方式、管理模式上,还体现在电力系统的技术创新、市场模式等方面。本文将从“数智化”背景出发,对电力系统的新变革之路进行深入剖析。

[关键词] 数智化; 背景; 电力系统; 变革; 运行方式; 管理模式

Analysis the new reform of power system under the background of "digital intelligence" in the present era

Qu Yong, Guo Chunsheng, Li Yike, and Liu Peiran

State Grid Henan Electric Power Company Nanyang Power Supply Company Henan Nanyang 473000

[Abstract] Under the current background of "digital intelligence" era, the power system is experiencing unprecedented changes. This change is not only reflected in the operation mode and management mode of the power system, but also reflected in the technological innovation and market mode of the power system. Starting from the background of "digital intelligence", this paper will analyze the new reform road of the power system deeply.

[Key words] digital intelligence; background; power system; change; operation mode and management mode

随着“数智化”的不断发展进步,电力系统也伴随着时代的潮流融入其中。如何应对这些挑战和机遇,探索出一条新的发展之路,成为当前电力系统的重要任务。通过对“数智化”背景进行探究,对电力系统在“数智化”变革中的问题进行剖析,最后提出相关建议和意见,以此为电力系统在“数智化”中的变革提供借鉴理论基础。

一、“数智化”背景

“数智化”背景指的是在数字化和智能化技术快速发展的背景下,推动了世界经济结构的调整和变革。各行各业都涌入其中,这将深刻影响未来世界经济发展走向。特别是在中国,数字经济已经成为推动经济发展的重要力量,数字化转型已经成为企业和政府关注的重点。政府出台了一系列政策措施,鼓励和支持数字化和智能化技术的发展和运用,推动经济社会的数字化转型。^[1]

在这样的大背景下,各个领域都在积极探索数字化和智能化技术的应用和发展,推动数字化和智能化技术的深度融合和应用,以实现经济社会的高质量发展。

二、电力系统在“数智化”变革中的问题

“数智化”背景下的电力系统面临着诸多问题,需要从多个方面加以解决。目前,加强数据安全保护、推进技术更新、

优化系统结构、加强能源管理和人才培养等方面的工作是当前电力系统的重要任务。只有不断解决这些问题,才能推动电力系统的可持续发展和创新升级。汇总来说,在“数智化”背景下的电力系统变革问题主要包括了:

1. 数据安全问题

电力系统中蕴含了多样化的数据统筹、传输和处理,其中包含着重要的信息和机密。然而,由于网络攻击和内部管理不当等原因,数据安全问题日益突出。例如说,黑客通过漏洞利用、恶意软件等手段攻击电力系统,造成数据泄露、篡改或损坏,给电力系统带来严重的安全隐患。要解决数据安全问题,需要加强数据加密和访问控制,建立完善的数据备份和恢复机制。同时,加强对员工的安全意识和培训,提高内部管理水平。

^[2]

2. 技术更新问题

由于技术更新速度过快和员工技能不足等原因,电力系统在技术更新方面面临着诸多问题。一些老旧设备和系统无法满足新的技术要求,需要进行升级和替换。同时,新技术的引入需要员工具备相应的技能和知识,否则将无法充分发挥新技术的优势。要解决技术更新问题,需要制定科学地技术更新计划,明确更新目标和实施步骤。同时,加强对员工的技能培训和知

识更新，确保员工能够适应新的技术要求。

3. 系统复杂性

“数智化”背景下电力系统的复杂性不断提高，系统涉及的环节和因素越来越多。要解决系统复杂性问题，需要加强对电力系统的监测和控制，建立完善的预警和应急响应机制。同时，做到进一步的优化相关系统构建，以精细化、制度化、统筹化的系统更好的应对挑战和风险。

4. 能源管理问题

“数智化”技术的发展使得能源管理成为电力系统的重要问题之一。要解决能源管理问题，需要引入先进的能源管理技术和方法，建立完善的能源管理体系。同时，加强与科研机构和合作，推动技术创新和产业升级。

5. 人才短缺问题

“数智化”背景下电力系统的技术更新和智能化发展使得人才短缺问题日益突出。具备数字化、智能化等技术背景的人才短缺，给电力系统的可持续发展带来较大的挑战。要想解决人才短缺问题，就需要加大人才培养和引进力度。一方面，加强高校电力专业和信息技术专业的建设和合作，培养更多的高素质人才；另一方面，积极引进国内外优秀人才，为电力系统的发展提供强有力的人才保障。

三、电力系统在“数智化”背景下的变革之路

1. 运行方式智能化

电力系统运行方式的智能化，既包括了运行内容的“可视化”，也蕴含了运行方式的自动化。具体来说，通过以下几个方面实施：

一是实时监测和控制。通过引入大数据和物联网技术，电力系统可以变得实时的体现出运行状态，也更便于远程化的操作。在电力系统的运行过程中，各种传感器和监测设备可以实时收集数据，并通过网络传输到控制中心。控制中心根据收集到的数据，可以经过 AI 技术以及信息化技术的处理，从而对电力系统的运行方式和运行状态进行调整，以此确保电力系统的稳定运行。

二是智能调度和管理。云计算技术的引入，使得电力系统可以实现智能调度和管理。通过对电力系统的运行状态进行实时监测和分析，系统可以根据实际情况进行智能调度和管理。例如，系统可以根据用电高峰期和低谷期的不同需求，自动调整发电量和电力分配，确保电力系统的运行效率。

三是预测和预防性维护。就大数据和 AI 技术的融合及融入，能够更好地为电力系统带来相关的保障，让预防性维护呈现出定期定时的效果。通过对历史数据进行分析 and 建模，系统可以预测电力系统的未来运行状态，并提前采取预防性维护措施。这不仅可以减少电力系统的故障率，还可以提高电力系统的运行效率。

四是用户参与和互动。通过引入物联网和互联网技术，电力系统可以实现用户参与和互动。用户可以通过智能家居设备、智能手机应用程序等途径与电力系统进行互动，了解自己

的用电情况和电费账单等信息。同时，用户也可以根据自己的需求对电力系统的运行方式进行智能控制和调整。

“数智化”背景下电力系统的运行方式变得更加智能化，这是各种技术的综合应用所带来的变革。未来，随着技术的不断进步和创新，电力系统的智能化程度还将不断提高，为人们的生活和工作带来更多的便利和效益。^[3]

2. 管理模式现代化

“数智化”技术为电力系统的管理模式带来了巨大的变革。传统的以人力为主的管理模式已经无法满足现代电力系统的需求。通过引入信息化、数字化等技术，实现电力系统的自动化、智能化管理，提高管理效率和精度。具体来说：

一是自动化管理。自动化管理催生了自动化生产，也带动了自动化技术的进步。例如，通过自动化设备和技术对电力系统的运行状态进行实时监测和控制，可以减少人力干预和失误，提高管理效率。同时，自动化管理还可以提高电力系统的稳定性和可靠性，减少故障发生和损失。

二是智能化决策。通过引入人工智能等技术，电力系统可以实现智能化决策。通过对大量数据的分析和挖掘，系统可以自主决策，实现自动化和智能化运行。例如，通过对历史数据和实时数据的分析，系统可以预测电力需求和发电量，提前进行调度和调整，提高电力系统的运行效率。

三是信息化协同。通过引入信息技术，电力系统可以实现信息化协同。电力系统的各个部门和环节可以通过信息化平台进行信息共享和协同工作。这样的状态中，不单单可以更好的优化和提高管理效率，更能够联动各个部门，带动各个部门之间的信息交流、共享，实现全过程、全面化的信息化协同网络。

四是精益化管理。通过引入精益化管理的理念和技术，电力系统可以实现精益化管理。精益化管理注重细节和流程优化，可以提高管理精度和效益。例如，通过对电力系统的运行过程进行精细化管理，可以降低成本、提高质量、缩短周期等。

3. 技术创新引领发展

在“数智化”背景下，技术创新成为电力系统发展的重要驱动力。新型的储能技术、智能电网技术、新能源技术等不断突破和应用，为电力系统的未来发展提供了强有力的支撑。在该方面，电力系统的变革发展可以借助如下技术创新推进落实：

一是储能技术的突破。随着电力系统的不断发展，储能技术成为解决电力系统稳定性和可再生能源消纳的重要手段。此外，系列先进的储能技术，可以有效地提高电力系统的运行效率和稳定性，同时还可以促进可再生能源的大规模接入。

二是智能电网技术的发展。智能电网技术是实现电力系统智能化和自动化的重要技术手段。通过引入物联网、云计算、大数据等技术，实现对电力系统全时段、全过程化的监控和管理，并且将这些监测及管理数据登记到相关系统中，加强数据筛选功能，从而做到有效避免电力系统管理问题。同时，智能电网还可以促进电力市场的开放和能源结构的调整，为电力系

统的可持续发展提供支撑。

三是新能源技术的广泛应用。新能源技术如太阳能、风能等的大规模应用已经成为电力系统发展的重要趋势。新型的能源转换和存储技术不断突破和应用,可以提高电力系统的能源利用效率和可再生能源的消纳能力。同时,新能源技术还可以促进电力系统的节能减排和绿色发展,为环境保护作出贡献。

四是网络安全技术的提升。随着电力系统的数字化和智能化发展,网络安全问题也成了电力系统的重要挑战。新型的网络安全技术如数据加密、访问控制、入侵检测等不断突破和应用,可以保障电力系统的网络安全和稳定运行。^[4]

4. 市场模式转型升级

随着电力市场的逐步开放和能源结构的调整,电力系统的市场模式也在发生着深刻的变革。新型的交易模式、定价机制、能源服务等不断涌现,推动着电力市场向更加多元化、灵活化和智能化方向发展。在市场模式的转型方面,相关企业可以开展拓展以下几种市场模式:

一是交易模式的创新。传统的电力交易模式主要以双边交易为主,即发电方和用电方直接进行电力买卖。然而,随着电力市场的逐步开放,新型的交易模式如集中交易、电力期货交易等不断涌现。这些新型的交易模式可以更好地满足市场的需求,提高电力交易的效率和灵活性。

二是定价机制的变革。传统的电力定价机制主要以成本加成为基础,即根据发电成本和利润预期来确定电价。然而,随着电力市场的调整和用户需求的多样化,新型的定价机制如需求响应定价、分时定价等不断应用。这些新型的定价机制可以更好地反映市场供求关系和用户需求,提高电力市场的竞争性和效率。

三是能源服务的拓展。传统的电力系统主要关注电力的生产、传输和销售。然而,随着能源结构的调整和用户需求的多样

化,新型的能源服务如能源管理、能效评估、分布式能源等不断拓展。这些新型的能源服务可以更好地满足用户的需求,提高电力系统的综合效益和竞争力。

四是电力市场的智能化发展。随着“数智化”技术的应用,电力市场的发展也朝着智能化方向迈进。智能化技术可以实现对电力系统的实时监测、控制和调度,提高电力系统的运行效率和稳定性。^[5]

四、结论与展望

在“数智化”背景下,电力系统的变革已经全面展开,智能化、现代化、创新化和市场化的趋势日益明显。然而,我们也应看到,电力系统在迎接这些变革的同时,还面临着诸多挑战,如技术瓶颈、安全问题、政策法规等。因此,电力系统需要在不断推进技术创新和市场拓展的同时,加强政策引导和法规保障,推动电力系统的持续健康发展。

[参考文献]

[1]封红丽.新型电力系统建设下电力多元化服务发展机遇分析[J].能源,2022(9):5.

[2]向建军.打造绿色电网 实现跨越发展[J].广西电力,2010,000(009):15-16.

[3]叶傲霜,万嘉琳,钟佳时,等.一种数智化电力需求响应管理系统和方法:CN202011015677.4[P].CN112165088A[2023-10-24].

[4]秦玥,郭璟,万嘉琳,等.一种企业数智化能源解决方案的智能推荐系统及其方法:CN202011279616.9[P].CN112380436A[2023-10-24].

[5]林伯强,杨梦琦.碳中和背景下中国电力系统研究现状、挑战与发展方向[J].西安交通大学学报:社会科学版,2022(005):042.