

电力系统智能化与数字化技术在 电力工程领域的应用探索

于贺胜

金信电力集团有限公司, 河南 长垣 453400

摘要：在电力工程领域，传统的电力工程建设模式，在当前社会和经济不断发展的大背景下，已经不能满足当前的需求。电力工程项目在设计、建设以及后期运行管理过程中，均需要引入大量先进的智能技术。智能化技术应用于电力工程领域，可以有效提升电力系统的稳定性和可靠性。智能电网是未来电网发展的主要方向，同时也是实现新能源消纳的重要途径。但智能电网建设过程中需要解决多项关键问题，包括大规模电力电子设备与复杂系统间的交互问题、分布式电源接入、复杂电磁环境下的运行问题等。数字化技术能够有效提升电力系统运行效率，在此基础上，相关人员可以更加深入地探索智能化与数字化技术在电力工程领域的应用。

关键词：电力系统；智能化；数字化；电力工程

Exploration Of The Application Of Intelligent And Digital Technology Of Power System In The Field Of Power Engineering

Yu Hesheng

Jinxin Electric Power Group Co., Ltd., Henan, Changyuan 453400

Abstract : In the field of electric power engineering, the traditional power engineering construction mode can no longer meet the current needs under the background of continuous social and economic development. In the process of design, construction and later operation and management of power engineering projects, a large number of advanced intelligent technologies need to be introduced. Intelligent technology is applied in the field of power engineering, which can effectively improve the stability and reliability of the power system. Smart grid is the main direction of future power grid development, and it is also an important way to realize the consumption of new energy. However, a number of key problems need to be solved in the process of smart grid construction, including the interaction between large-scale power electronic equipment and complex systems, distributed power access, and operation problems in complex electromagnetic environments. Digital technology can effectively improve the operation efficiency of the power system, and on this basis, relevant personnel can explore the application of intelligent and digital technology in the field of power engineering.

Keywords : power system; intelligent; digitization; power engineering

引言

随着我国电力系统的快速发展，电网规模不断扩大，电网结构日趋复杂，系统的安全稳定运行对电网规划设计提出了更高要求。而智能化与数字化技术在电力系统中的应用，可以有效提高电网运行的可靠性和安全性，从而满足当前电力发展的需求。本文首先探讨了电力系统智能化与数字化技术的特点；其次阐述了电力系统智能化与数字化技术在电力工程领域应用的必要性；再次分析了电力系统智能化与数字化技术应用的影响因素；最后提出了具体的实施策略，旨在为相关人员提供参考。

一、电力系统智能化与数字化技术的特点

(一) 智能化

电力系统的智能化是指将传统电力系统中人工操作和管理转变为计算机自动处理，以提升系统运行效率。现阶段，我国电力系统的发展已迈入智能电网阶段，主要体现在两方面：第一，利

用信息技术实现对电能供需之间的匹配，并优化能源结构；第二，通过信息化手段，建立高效的电力生产与供应体系。基于此，电力系统的智能化是未来电力系统发展的必然趋势。

(二) 数字化

随着信息技术的快速发展，电力系统逐渐向数字化方向发展。这一点可以从以下两个角度加以说明：一方面，电力系统由分散型向

作者简介：姓名：于贺胜，出生年月：1986.10.15，性别：男，民族：汉，籍贯：（河南省长垣县），学历或者职称：大专（热能与动力），从事的研究方向或工作领域：电力工程。

集中型转变，即将不同地域、不同类型的电能进行集中处理；另一方面，电力系统的安全性得到了增强，通过采用数字信号，有效避免了传统模拟信号可能存在的安全隐患。同时，由于数据信息存储量大，还能够提高电力系统运行的准确性。总之，电力系统的数字化在保证其高效性、安全性的同时，也给人们生活带来了极大便利。

（三）集成化

电力系统的智能化与数字化技术是集成的，这种集成不仅仅表现在系统内部数据之间的集成、网络之间的集成，还包括了与其他行业技术领域的融合。所以，对于电力系统中的智能化与数字化技术来说，其所要解决问题的复杂性和多样性要求我们必须进行综合性的研究，实现多学科、跨专业的协同工作，只有这样才能推动我国电力系统向智能化、数字化方向发展。

（四）高效化

电力系统运行过程中，需要消耗大量的电能，同时也会产生一些废弃物。为了节约电能与降低废弃物对环境造成的影响，实现可持续发展，智能电网应运而生。它通过对电力信息进行数字化处理，将其转化为数据形式，然后利用计算机软件以及硬件设备，对这些数据进行分析、总结、计算，从而得出有效结论，并以此为依据，来提高工作效率，优化电力资源配置^[1]。

二、电力系统智能化与数字化技术在电力工程领域应用的必要性

（一）有效提高电力工程运行质量

在传统电力工程中，电网的稳定性和安全性较低，经常会出现各种问题。一方面，由于电网规模大、设备多、覆盖范围广，一旦发生故障，处理难度非常大，影响整个电网系统运行效率；另一方面，电力能源的质量也是一个非常重要的因素，如果对电力资源进行使用时，不能保障其质量，将直接导致电能的浪费，甚至会给人们的生产生活带来巨大的危害。因此，在电力系统智能化与数字化技术应用的过程当中，应充分考虑到电力系统的特点，不断提高电网的稳定性和安全性，从而保证电力工程运行的质量。

（二）有效降低电力工程安全隐患

随着我国社会经济的快速发展，人民群众对于电力能源的需求越来越高，为了能够满足人们日常生活中的用电需要，必须加强对电力系统的管理工作，并加大科技研发力度，积极引进新技术、新设备，使电力工程可以实现智能化运行，以最大程度地减少电力工程所存在的安全隐患，促进电力工程更好地服务于人们的日常生活。

（三）促进社会经济发展

我国是一个发展中国家，要想实现现代化建设就必须有充足的电力资源。在当今时代背景下，智能电网的发展可以很好地解决我国当前存在的能源供需不平衡、电网设备落后等问题，可以有效提升电力系统的可靠性和稳定性。现阶段，我国已将智能电网列入国家规划中，这充分说明了智能电网在电力系统中具有十分重要的地位。与此同时，随着人们生活水平不断提高，对用电的需求也越来越大，如果没有充足的电力供应，就无法满足人们日常生活的需要。所以，智能电网的发展与应用能够促进我国

国民经济快速稳定发展，同时还能带动其他相关产业的发展，使人们的生活质量得到明显提升。

（四）强化安全管理

电力系统中的安全管理是电力企业十分重视的工作，因为只有保障了生产安全，才能够实现经济效益与社会效益的最大化。传统电力工程管理模式下，安全事故的发生概率比较高，主要原因在于现有的施工人员综合素质参差不齐，这就会对工程施工质量产生较大影响。智能化和数字化的技术应用在一定程度上缓解了这一问题，可以通过先进的信息技术手段，为工作人员提供远程监控，增强工作人员的安全意识，减少了安全事故的发生率。

（五）实现管理的科学化和精准化

智能化技术能够实现电力企业对各项业务数据进行全面、准确地掌握，并根据所获得的数据信息及时作出合理的决策。通过采用智能化技术，可以提高电力系统运行效率，减少因人为失误而造成的损失，从而最大程度地提升经济效益。同时，还能实现对电力工程施工建设中涉及的各个环节的全面监控，使工作人员在对工程项目进行监管时更加便利，也有助于降低其出错概率。此外，智能化技术还能帮助工作人员掌握整个电力工程的实际情况，及时发现潜在问题，并提出有效解决方案，从而为后续的工作开展打下良好基础^[2]。

三、电力系统智能化与数字化技术在电力工程领域应用的影响因素

（一）工程项目复杂程度

电力工程项目的复杂程度会对智能化与数字化技术应用造成一定影响。在复杂工程中，由于项目规模较大，需要使用大量的人力和物力资源，而这些资源投入也会直接影响到电力系统数字化技术与智能化技术应用的效果，同时还会产生一些负面影响。如，由于工程项目规模过大、涉及范围较广，使得施工单位需要大量的资金投入来确保施工顺利进行，进而增加了工程成本；由于部分工程地理位置较为偏僻，且工程量较大，这就使得施工过程中可能存在诸多问题，降低了施工质量；另外，由于施工难度较大，导致施工工期延长，甚至出现延期现象，给后续工作开展带来不便。因此，在实际应用过程中，为了避免上述问题的发生，可以通过加大工程设计环节的管理力度，优化施工方案，以实现高质量完成工程任务的目的。

（二）专业人才能力

目前，我国的电力系统自动化控制技术发展水平相对落后。在具体的应用过程中，由于相关技术人员缺乏相应的专业知识，因此，难以正确选择和应用智能化与数字化技术。其次是企业对于专业人才培养重视程度不够，导致人才短缺问题严重，不利于电力工程智能化和数字化技术的推广应用。最后，部分技术人员无法适应新技术环境下的工作要求，影响了技术应用效果。

（三）技术设备水平

电力系统的智能化和数字化技术主要应用于电力工程领域中，而对相关技术设备的使用程度直接影响了技术的应用效果。因此，在对该领域进行管理时，还需要从实际情况出发，结合当

前我国电力行业发展现状,选择适合本地区的技术设备水平,从而为电力企业带来更多经济效益。

(四) 项目资金投入

对于电力企业来讲,在进行项目建设过程中需要投入大量的资金,且工程建设时间较长,因此如果没有足够的资金投入很难保证项目顺利完成。但是在实际工作开展过程中会出现资金不足情况,尤其是在智能化、数字化发展趋势不断加强的背景下,这就对企业运营提出了更高要求,而作为电力企业应当意识到自身所处的市场环境和行业竞争现状,结合当下的发展形势对未来发展进行科学合理的分析,从而确保在开展智能化、数字化技术应用时能够获得充足资金支持。同时还要从内部管理方面入手,将工程项目的资金使用效益充分发挥出来,避免出现浪费现象^[9]。

(五) 管理模式

电力系统的管理体制是否完善也是影响电力工程项目智能化与数字化技术应用效果的重要因素。目前,我国部分地区仍存在着管理模式陈旧、技术更新不及时等问题,这会对电力工程项目的正常运行造成一定的影响。因此,需要根据项目发展需求,结合实际情况,不断优化管理机制,加大人员培训力度,保证工程项目能够得到有效监督和管理^[6]。

四、电力系统智能化与数字化技术在电力工程领域应用的具体策略

(一) 优化电力系统结构

在智能电网发展过程中,智能化技术的应用可有效解决电力系统运行问题,提高电能质量。利用先进的智能电网技术,将变电站与输配电网络结合起来,通过对数据的采集、处理和分析,可以优化系统结构,从而提升系统效率。此外,电力企业要构建完善的管理平台,合理利用大数据分析技术,对信息进行精准定位,全面了解各个地区用电情况,根据实际需求制定科学的发展规划,保证电力系统正常运转^[7]。

(二) 加大电力设备维护力度

随着经济的快速发展,人们生活水平不断提升,对于电能需求越来越大,为了满足这一要求,相关部门要加大资金投入力度,为电力工程提供充足的资金支持,以此来推动电力工程智能化和数字化建设^[5]。同时,电力企业还要做好设备维护工作,定期检修线路,发现故障及时处理,避免出现安全事故。

(三) 改进电力设备,提高工作效率

电力系统中的设备种类繁多,且数量巨大,在使用过程中存在诸多问题。随着科学技术水平的不断提高,传统电力设备已经无法满足新时期的要求,需要应用智能化与数字化技术对其进行改进和升级,为电力系统的正常运行提供技术保障。首先,针对机械类设备,可采用数字化管理模式,对设备参数进行实时监测与分析;其次,针对电气类设备,要充分发挥数字化技术优势,利用电子信息技术等实现远程监控,提升安全性能。最后,还需对电网系统的负荷变化情况进行分析,并结合相关数据优化控制策略,提升电力资源的利用率^[4]。

(四) 做好数据收集工作

现阶段,电力企业在实际生产中的数据收集情况并不理想,这会给电力系统运行带来一定影响。因此,需要采取措施对数据进行收集和处理,并利用相应技术对收集到的数据信息进行分析,及时发现系统中存在的问题,然后采取有效措施解决问题,避免影响整个电力工程项目的正常运行^[8]。除此之外,还要充分发挥智能化技术在数据收集中的作用,通过安装传感器、开发软件等方式提高数据收集效率,确保收集到的数据更加精准,为电力系统智能化和数字化技术的应用提供支持^[9]。

(五) 做好故障的检修工作

在应用智能化与数字化技术进行电力系统的管理时,要做好相关设备的检修工作,保证设备的正常运行。在检修过程中,要结合实际情况,通过智能化和数字化技术来对故障点进行检测、诊断,为接下来的检修提供参考依据。另外,还要加强对电力设备的维护与保养工作,及时发现问题并解决问题,避免因设备出现故障而影响系统的正常运行。同时,还应完善电力系统的运行维护制度,定期组织专业人员进行系统测试,根据测试结果提出相应的整改措施,确保电力系统能够稳定运行^[10]。

结语

智能化技术使得系统能够自动检测、诊断和修复故障;而数字化技术则帮助我们更好地理解和预测能源需求,优化能源分配,从而提高整个电力系统的效率和可靠性。通过应用这些先进技术,电力工程企业不仅能提升自身竞争力,还能为社会提供更加可靠、稳定和经济效益的电力服务。这是一个持续发展的过程,期待看到越来越多的应用案例,以及这些技术在未来电力工程领域的广泛影响。

参考文献

- [1] 陆范毅,冯仕煜.基于智能化与数字化技术的变压器试验方法分析[J].电子技术,2024,53(02):306-307.
- [2] 程志南,屈可庆.新能源主体下新型电力系统中数字化技术的应用[J].光源与照明,2023,(12):234-236.
- [3] 聂正标,许余洁.加快推进电力能源行业数字化智能化发展[J].中国能源,2023,45(08):15-22.
- [4] 董梓童,苏南.数字化高新技术牵引新型电力系统建设[N].中国能源报,2023-02-27(007).
- [5] 谷志红,赵进斌,王正,等.基于有限状态机的电网多源时空数据的区块链追溯方法研究[J].电网与清洁能源,2024,40(04):9-17.
- [6] 路永鑫,魏云冰,袁建生,等.面向高压设备数字孪生的虚拟传感器设计与应用技术[J].高压电器,2024,60(04):72-82.DOI:10.13296/j.1001-1609.hva.2024.04.010.
- [7] 廖瑞金,罗豪,成立,等.面向数字孪生变压器的计算机辅助运维(CAM+)构架与关键技术[J].高电压技术,2024,50(03):924-940.DOI:10.13336/j.1003-6520.hve.20240153.
- [8] 麻珍珍,苑贵娟.电力配网工程数字化管理[J].电子产品世界,2023,30(12):71-74.
- [9] 麻珍珍,苑贵娟.电力配网工程数字化管理[J].电子产品世界,2023,30(12):71-74.
- [10] 邵湘萍,邹玉华,彭嘉祥,等.综合智慧能源管理系统架构设计与开发[J].能源与环境,2023,45(10):279-283.DOI:10.19389/j.cnki.1003-0506.2023.10.043.