

输配电及用电工程自动化策略分析

裴冬, 包爽, 张航, 张东卓, 刘超

国网吉林省电力有限公司松原供电公司, 吉林 松原 138000

DOI: 10.61369/SSSD.2026080017

摘 要 : 在电力行业数字化、智能化转型背景下, 输配电及用电工程自动化已经成为提升电力系统工作效率、保障供电可靠性和安全性的重要举措。对此, 本文就输配电及用电工程自动化策略进行深度分析, 旨在为推动输配电及用电工程自动化高质量发展提供参考和借鉴。

关 键 词 : 输配电; 用电工程; 自动化

Analysis of Automation Strategies for Power Transmission, Distribution and Utilization Engineering

Pei Dong, Bao Shuang, Zhang Hang, Zhang Dongzhuo, Liu Chao

State Grid Jilin Electric Power Co., Ltd. Songyuan Power Supply Company, Songyuan, Jilin 138000

Abstract : Against the background of the digital and intelligent transformation of the power industry, the automation of power transmission, distribution and utilization engineering has become an important measure to improve the efficiency of power systems and ensure the reliability and safety of power supply. In this regard, this paper conducts an in-depth analysis of the automation strategies for power transmission, distribution and utilization engineering, aiming to provide references for promoting the high-quality development of automation in this field.

Keywords : power transmission and distribution; power utilization engineering; automation

引言

电力资源不仅是保障社会生产的重要能源, 同时也是推动国民经济持续发展的重要支撑^[1]。作为电力系统的关键环节, 输配电及用电工程连接着发电端和用电端, 其运行效率、安全性、可靠性、智能化水平将会对电力供应的质量产生直接影响。随着我国经济社会的不断发展, 用电需求与日俱增, 传统依靠人工操作、分散管控的输配电及用电模式已经难以满足新时代发展的需要。对此, 有必要积极推动输配电及用电工程自动化、智能化改革, 实现电力系统各个环节的信息互通、协同运行以及高效管控^[2]。

当前, 我国输配电及用电工程自动化建设已取得一定成效, 智能化、自动化技术和设备被广泛运用, 但在实际的建设和运行过程中, 依旧存在一些问题, 如技术融合不深入、协同性不足、全生命周期管理缺失等。本文立足输配电及用电工程发展需求, 深入分析现存问题, 并提出行之有效的优化建议, 旨在推动输配电及用电工程自动化的深度落地和效能提升, 助力我国电力系统高质量发展。

一、输配电及用电工程自动化建设过程中存在的问题

当前, 我国输配电及用电工程自动化建设过程中存在一些问题, 如:

(一) 技术体系融合不深入, 智能化水平较低

输配电及用电工程涉及多个技术体系, 如人工智能、计算机、物联网等。然而, 当前, 各个技术之间融合不深入, “技术孤岛”现象凸显, 难以将自动化系统的作用充分发挥出来。同时, 部分自动化系统智能水平较低, 大部分工作依旧以人工操作为主, 与自动化、智能化转型要求存在较大差别^[3]。

(二) 设备协同性差, 系统兼容性不足

输配电及用电工程自动化建设往往涉及智能传感器、智能电表、自动化开关等大量智能设备, 这些智能设备在生产厂家、型

号不同、通信协议等方面存在明显差异, 导致设备之间难以实现数据共享和信息互通。除此之外, 部分早期建设的自动化设备存在技术陈旧、设备老化等问题, 与新设备无法兼容, 而更新换代代价过高, 这也在一定程度上限制了自动化建设的进程^[4]。

(三) 人才队伍建设滞后, 专业能力难以适配发展需求

高质量人才队伍是输配电及用电工程自动化建设和运行的重要基石。然而, 当前行业内人才队伍建设滞后, 复合型人才严重匮乏, 难以适配输配电及用电工程自动化建设的需要。一方面, 传统行业人员尽管具备专业电力知识, 但缺乏人工智能、计算机、大数据等相关技术知识, 难以快速适应自动化系统的操作、维护和管理; 另一方面, 部分高校人才培养方案与电力行业发展需求脱节, 毕业生所学知识和技能难以胜任工作岗位。除此之外, 行业内人才培养体系不健全, 严重影响人才队伍建设。

（四）安全防护体系薄弱，面临多重网络安全风险

输配电及用电工程自动化系统高度依赖网络和信息技术，同时也面临着严峻的网络安全风险^[6]。当前，我国输配电及用电工程自动化系统的安全防护体系较为薄弱，存在一系列问题，如防护体系不健全、防护技术落后等。一旦出现安全问题，不仅会对自动化系统的正常运行造成影响，也会对电力系统的安全性和稳定性产生威胁。此外，部分从业人员安全意识薄弱，这也在一定程度上加剧了网络安全风险。

（五）管理机制不完善，全生命周期管理缺失

输配电及用电工程自动化建设是一项周期长、涉及多个领域的系统性工程，完善管理机制是输配电及用电工程自动化建设的重要前提。然而，当前行业内管理机制并不完善，各个环节缺乏有效协同，全生命周期管理缺失，导致自动化建设进程较为缓慢。

二、输配电及用电工程自动化优化策略

（一）深化多技术融合应用，提升自动化系统智能化水平

技术融合是推动输配电及用电工程自动化建设的关键^[6]。因此，应积极推动人工智能、物联网、大数据等新兴技术与电力技术的深度融合，打破“技术孤岛”，全面提升自动化系统智能化水平。首先，应加快推进人工智能、大数据、物联网等技术在电力自动化系统中的应用，充分利用各种新兴技术的强大功能，提升自动化系统智能感知、自主调控以及自主决策能力。其次，重构通信技术体系。结合输配电及用电工程的实际需求，构建多种通信方式相结合的综合通信网络，以此提升通信网络的覆盖面积、传输速度以及可靠性。最后，制定科学统一的技术规范和标准，明确各种技术的接口标准、通信协议以及数据格式，以此提升电力自动化系统的协同性。

（二）推动设备标准化与协同化，实现系统全流程互联互通

输配电及用电工程自动化系统全流程互联互通的关键在于电力设备的标准化和协同化^[7]。对此，有必要从设备生产、选型、改造等多方面入手，不断提升设备之间的协同性。具体来讲，首先，国家电力管理部门、行业协会等应尽快出台相关制度，制定智能设备统一的规范和标准，从根本上解决智能电力设备生产标准、通信协议不统一问题。其次，在自动化建设过程中，还应加强设备选型的标准化管理，优先选用那些符合国家统一标准、兼容性强的智能设备。同时，针对不同生产厂家生产的设备，可通过开发通用接口、加装协议转换装置等方式，实现设备之间的数据共享和信息互联。最后，针对早期落后、老化的电力设备，应及时进行设备的革新和改造，针对那些技术落后、兼容性较差的设备，应及时替换更为先进的设备；针对那些依旧可用的设备，应进行智能化、自动化升级，提升其协同运行能力，实现输配电及用电全流程设备的高度协同和互联互通。

（三）构建复合型人才支撑体系，强化专业人才支撑

人才资源是推动电力工程自动化建设的核心支撑^[8]。对此，应紧跟电力行业数字化、智能化转型步伐，构建复合型人才支撑

体系，培养更多符合行业发展需要的高质量人才，强化专业人才支撑。对此，首先，高等院校和职业院校应以电力行业需求为导向，优化人才培养方案，构建跨学科课程体系，融合自动化、计算机、大数据等多学科知识，强化实践教学，与电力企业共建实践基地，以此提升学生实践能力和创新能力，使他们成为符合电力行业发展需要的复合型人才。其次，电力企业也应健全人才培养体系。针对不同岗位的工作人员，可制定针对性的培训方案，以此提升培训效果，更好地满足他们的实际需求。同时，鼓励从业人员沟通和交流，利用信息技术构建信息平台，以此为技术学习和经验共享奠定基础。最后，还可定期开展技术研讨会、技能竞赛等活动，加强行业内人才沟通和交流，以此提升行业从业人员整体素养和能力。

（四）构建全方位安全防护体系，防范网络安全风险

针对输配电及用电工程自动化的网络安全风险，有必要构建全方位安全防护体系，以此防范网络安全风险，为电力系统自动化建设提供安全保障^[9]。对此，首先，提升安全防护技术水平。采用先进安全防护技术，如入侵检测技术、数据加密技术、身份认证技术等，构建网络安全防护体系。同时定期对自动化系统、相关设备等进行检查和维护，及时升级安全防护软件，维修相关设备，以此提升系统的安全防护能力。其次，制定严格的的安全管理制度。明确各个岗位的安全责任，规范从业人员的操作行为。同时，健全网络安全应急处置机制，制定应急处理方案，定期开展应急演练，以此提升应急处置能力。最后，强化从业人员安全意识，定期开展网络安全培训活动，提升从业人员网络安全防范意识，杜绝违规操作的发生。

（五）完善管理机制，实现自动化工程全生命周期管理

完善的管理机制是确保输配电及用电工程自动化建设的重要保障^[10]。对此，应完善管理机制，构建涵盖规划、设计、建设等全环节的管理机制，实现全生命周期管理。具体来讲，首先，加强自动化建设的规划统筹。将输配电及用电工程自动化建设纳入用电系统整体发展规划，结合区域经济发展水平、用电需求以及政策等多种因素，制定科学合理的建设方案，确保建设方案具备科学性和前瞻性。同时，加强规划设计与实际建设的衔接，避免盲目建设和资源浪费。其次，强化建设环节的质量管理，建立严格的工程招投标、设备采购、施工建设等管理制度，加强对建设过程的监督检查，确保工程质量和设备质量。最后，健全运行维护管理机制，建立自动化设备和系统的全生命周期运维管理体系，实现设备运行状态的实时监控、定期巡检、故障快速处理；制定系统升级和技术改造计划，及时更新自动化技术和设备，保障自动化系统的持续稳定运行。同时，明确各部门的权责划分，加强部门之间的协调配合，形成工作合力，推动自动化建设的整体推进。

三、结束语

总之，当前，输配电及用电工程自动化已经成为电力系统智能化、数字化转型的必然趋势，同时也是提升电力系统运行效

率、保障供电稳定可靠的重要举措。当前，我国输配电及用电工程自动化建设已取得一定效果，但也存在一些问题，如技术融合不足、人才队伍建设滞后、安全防护体系薄弱等。对此，可通过深化多技术融合应用、推动设备标准化与协同化、构建复合型人才培养体系等多种方式，推动输配电及用电工程自动化高质量发展。未来，随着技术的不断发展，输配电及用电工程自动化也将会向着更智能、更高效、更安全的方向发展。电力行业也应紧跟时代发展趋势，持续优化自动化建设策略，推动输配电及用电工程自动化深度落地，进而为推动社会经济高质量发展奠定基础。

参考文献

[1] 李洋. 输配电及用电工程线路安全技术浅析 [C]// 重庆市大数据和人工智能产业协会. 人工智能与经济工程发展学术研讨会论文集（一）. 衢州光明电力工程有限公司: 2025:385-388.

[2] 金子惠. 输配电及用电工程自动化的优势及应用研究 [J]. 中国设备工程, 2025, (06):123-125.

[3] 赵长浩. 输配电及用电工程自动化运行技术分析 [J]. 仪器仪表用户, 2025, 32(03):154-156.

[4] 方隼杰. 自动化技术在输配电与用电工程中的应用 [J]. 电子技术, 2025, 54(02):170-171.

[5] 高恩杰. 输配电及用电工程标准化与跨越式发展研究 [C]// 广西网络安全和信息化联合会. 2025年第二届工程领域数字化转型与新质生产力发展研究学术交流会论文集. 浙江容大电力工程有限公司承装分公司, 2025:240-242.

[6] 赵长浩. 输配电及用电工程自动化技术分析 [J]. 仪器仪表用户, 2025, 32(02):134-136.

[7] 常向尚, 关玉荣. 智能化技术在提升输配电及用电工程质量中的应用 [J]. 中国品牌与防伪, 2025, (01):122-124.

[8] 周攀. 输配电及用电工程线路安全运行技术要点与应用 [J]. 电力设备管理, 2024, (24):39-41.

[9] 张寒. 输配电及用电工程中的自动化运行技术与智能化研究 [J]. 中国宽带, 2024, 20(11):100-102.

[10] 余抒璇. 自动化技术在输配电及用电工程中的应用研究 [C]// 中国智慧工程研究会. 2024工程技术应用与施工管理交流会议论文集（上）. 国网四川省电力公司攀枝花供电公司, 2024:486-488.

[11] 章文武, 赵盈飞. 自动化运行技术在输配电及用电工程中的应用 [C]// 中国智慧工程研究会. 2024工程技术应用与施工管理交流会议论文集（上）. 丽水正好电力实业集团有限公司配网建设分公司, 2024:489-491.