

输配电及用电工程中应用自动化运行技术的研究

李恒英

国网山西省电力公司阳高县供电公司

摘要：随着社会经济的快速发展和科技的不断进步，电力系统在现代化建设中扮演着至关重要的角色。输配电及用电工程作为电力系统的关键组成部分，其运行效率、安全性和可靠性直接关系到国家经济的稳定发展和人民生活的质量。为了适应电力系统发展的需求和挑战，自动化运行技术在输配电及用电工程中得到了广泛应用，成为提高电力系统运行效率和管理水平的重要手段。本文将围绕输配电及用电工程中应用自动化运行技术展开研究，旨在深入探讨自动化技术在电力系统中的问题以及解决措施。

关键词：输配电；用电工程；自动化运行技术；技术研究

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.12.080

引言

随着电力行业的快速发展和智能化技术的不断成熟，自动化运行技术在输配电及用电工程中的应用日益广泛。自动化运行技术通过引入先进的信息技术、通信技术和控制技术，实现了电力系统的自动化监控、调度、保护和管理，极大地提高了电力系统的安全性、可靠性和经济性，推动了电力行业向智能化、高效化的方向迈进。

一、电力自动化运行技术的运作优势

（一）降低能源损耗

在输配电及用电工程中应用自动化运行技术的研究中，电力自动化运行技术展现出了许多运作优势，其中之一是降低能源损耗。这一优势是通过多种方式实现的，从传统的输配电系统到现代智能电网的演变，自动化运行技术在能源损耗方面带来了显著的改善。首先，自动化运行技术在电网管理和优化方面发挥了关键作用。通过实时监测电网运行状态、负荷需求以及能源供应情况，自动化系统能够进行智能调度和优化，以确保电力系统的高效运行。这种实时调整能够降低能源在输电和配电过程中的损耗，使得能源利用更加高效。其次，自动化运行技术改善了电力设备的运行效率和稳定性。通过智能监控和管理电力设备的运行状态，自动化系统可以及时识别并响应设备故障或异常，采取必要的措施进行修复或调整，从而减少了因设备故障而引起的能源损耗。此外，自动化系统还可以通过优化设备的运行参数和调度策略，最大限度地减少能源在输配电过程中的损耗。

（二）对电力系统的运作进行实时监控

对电力系统的运作进行实时监控为电力系统的安全、稳定运行提供了坚实的保障，同时也为系统的优化和故障处理提供了重要支持。首先，实时监控能够提供

对电力系统运行状态的全面、准确地了解。通过自动化系统的监测和数据采集功能，可以实时获取电力系统各个关键参数的信息，包括电压、电流、频率、功率因数等。这些数据反映了电力系统的实时运行状况，有助于及时发现潜在问题和异常情况，为系统运行的稳定性和可靠性提供了重要依据。其次，实时监控使得电力系统运行管理更加精细和及时。通过对电力系统各个节点的实时监控，自动化系统可以实现对系统运行的全面掌控，及时发现并处理潜在的问题和风险，防止小问题演变成大故障。例如，系统中出现的过载、短路等异常情况，可以通过实时监控及时发现并采取措施，防止对整个系统造成严重影响。

（三）提高输配环节的运作效率

提高输配环节的运作效率这一优势在电力系统的运行和管理中扮演着关键的角色，通过一系列智能化的措施和技术手段，有效地优化了电力输配过程，提升了系统的整体运行效率。首先，自动化运行技术实现了对输配设备和线路的实时监控和管理。传感器、智能电表以及监控装置的广泛应用使得电力系统能够实时获取输配设备和线路的运行状态数据，包括电流、电压、功率等关键参数。基于这些数据，自动化系统能够快速识别并响应设备故障或异常情况，提高了故障排除的效率，降低了因设备故障而导致的停电时间和损失。其次，自动化运行技术优化了输配电网络的调度和管理。借助先进的算法和模型，自动化系统能够对电力系统进行智能调度和优化，实现负荷均衡、电压稳定等目标。例如，通过动态调整输配设备的运行参数和配置，自动化系统可以有效降低输配过程中的电能损耗，提高电能传输的效率。同时，系统还能够根据用户需求和市场情况进行灵活调整，最大限度地满足电力需求，提高了系统的运行灵活性和响应能力。

二、我国的输配电和用电工程自动化技术应用当中存在的主要问题

（一）输配电和用电工程的监管工作存在的问题

在输配电和用电工程的监管工作中，目前存在一些亟待解决的问题。首先，监管覆盖面还不够全面，部分地区和环节的监管仍显薄弱。由于输配电线路纵横交错、用电场所分布广泛，加之监管力量有限，难以对所有区域和设施进行全方位、无死角地监控，存在一些监管盲区和漏洞。同时，不同地区、不同类型用电场所的监管力度也有一定差异，造成监管效果的不平衡性。其次，监管手段和技术水平亟待提高。传统的人工巡视检查模式效率低下，且难以对隐蔽性问题进行及时发现。而先进的自动化监测设备虽然应用逐步推广，但投入成本高、维护困难等因素制约了其在基层推广应用。大数据、人工智能等新兴技术在监管领域的应用尚处于探索阶段，相关的理论研究和实践经验均较为匮乏。再次，监管制度和机制有待进一步完善。虽然我国已出台了相关法规和技术标准，但由于输配电和用电工程复杂多样，现有制度在操作层面仍存在一些盲点和空白。而且，政出多门的监管职责分工也可能导致多头执法、相互推诿的情况。此外，部分地方监管机构与企业存在着利益勾连关系，削弱了监管的公正性和权威性。最后，监管队伍的专业素质有待进一步提高。监管工作涉及专业领域广、技术含量高，但目前从事一线监管的人员往往专业背景较为单一，且理论知识和实践经验储备不足，难以完全胜任岗位职责要求，制约了监管工作的质量和水平。

（二）缺乏对自动化运行技术的有效运用方面

在输配电及用电工程中应用自动化运行技术的过程中，我国目前存在缺乏对自动化运行技术进行有效运用的问题。首先，自动化技术应用存在片面性。当前已有的自动化技术大多停留在生产和监控环节，对于运维管理、故障诊断和预测预警等关键环节的自动化水平较低。这种应用不够全面，导致自动化程度有限，未能充分发挥其优势和潜力。其次，自动化技术应用缺乏系统规划。许多地方对自动化技术的引进应用较为零散和盲目，没有统筹兼顾、科学布局，致使不同区域、不同企业的自动化系统缺乏互联互通、协同一致。这制约了各环节的无缝对接，也影响了自动化技术应用效果的整体发挥。再者，自动化技术应用创新能力不足。我国在自动化技术方面较多依赖国外技术和设备，自主创新能力较弱，难以针对本土实际情况开展有针对性地研发。技术封锁也在一定程度上限制了先进自动化技术在国内的

推广应用。而核心技术的掌控不足，制约了自动化系统的安全性和适用性。此外，自动化技术应用缺乏人才支撑。高素质的自动化技术应用人才供给不足，一线操作人员专业素养参差不齐，缺乏系统的理论知识和实践能力，难以熟练掌握和驾驭先进的自动化设备和系统，制约了自动化技术的高效应用。

（三）相关工作人员的实际工作能力和技术水平上存在的问题

在输配电及用电工程中推广应用自动化运行技术的过程中，相关工作人员的实际工作能力和技术水平也存在一些亟待解决的问题。首先，自动化运行技术相关人员的专业理论知识储备仍有不足。虽然他们掌握了一定的专业基础知识，但对于新兴的自动化理论和技术缺乏系统深入地学习和理解，难以完全掌握自动化系统的运行原理和关键技术点，制约了技术的科学应用和创新发展。其次，实操技能训练有待加强。虽然很多人具备相关的学历背景，但由于缺乏足够的实践锻炼机会，导致书本理论无法灵活转化为实际的操作能力，在面对复杂的实际工况时往往手足无措。特别是对于新型自动化设备和系统，操作人员缺乏实战经验，难以高效驾驭。再者，自动化意识和精神素质有待提升。部分工作人员对自动化技术的重要性认识不足，存在惰性思想，难以主动学习新知识、新技能；个别人缺乏责任意识，在面临自动化运行异常时缺乏及时有效的处置能力。同时，有些人综合素质不高，专业修养和职业道德有待进一步锻炼。

三、针对输配电和用电工程自动化运用技术存在的问题提出相应的解决措施

（一）完善相关制度，规范输配电和用电工程的管理工作

完善相关制度，规范管理工作是推进输配电及用电工程自动化运行，提高管理水平的重要保障。只有健全法制体系，理顺管理格局，夯实管理基础，堵塞管理漏洞，才能为自动化技术的高效应用创造良好环境，确保工程运行安全可靠。首先，要建立健全法律法规体系。当前我国虽已出台了一些相关法规和标准，但在操作层面仍存在不少空白和盲区。因此，需要以立法的形式，系统制定覆盖输配电及用电全过程的法律法规，对管理主体、职责分工、监管要求、处罚措施等做出明确具体的规定，为相关管理工作提供坚实的法制依据。其次，要完善监管体制和机制。明确监管职能部门的职责分工，避免多头执法和相互推诿，形成职责清晰、相互衔接的监管格局。建立跨部门协调机制，加强信息共享和

联动执法,提高监管的协同性。同时,还要建立公众监督机制,发挥社会各界的监督作用,形成全方位立体式的监管网络。再次,要规范管理运行流程。从输配电和用电工程的设计、建设、运行、检修、运维等全生命周期制定标准化的管理流程,细化每一个环节的操作规程,并将自动化运行技术的应用要求有机融入其中,使管理工作的每一个细节环节都有章可循。此外,还要加强监督检查制度。除常规的日常监管外,还要定期开展专项执法检查行动,切实查找管理中的薄弱环节,及时整改。对违规违纪行为要坚决查处,强化制度约束力。同时,要建立风险评估和应急预案机制,提前防范化解各类安全隐患。

(二)对自动化运行技术的加强培训方面

加强自动化运行技术培训是解决人才瓶颈的关键一招。只有通过系统化、实战化、全员化的培训途径,才能全方位提升从业人员的综合素质,为自动化技术的高效运用提供可靠的人力资源保障,从而推动我国输配电及用电工程的现代化、智能化发展。首先,要建立完善的培训体系。需要从国家层面统筹规划,制定系统的自动化运行技术培训大纲和课程体系,明确不同岗位、不同层级人员的培训目标和重点内容,构建分级分类的培训框架。同时要建立培训师资队伍,集中优秀的理论和实践人才,担负起高质量的培训任务。其次,要注重培训的系统性和前瞻性。培训内容不能停留在当前阶段,而要面向未来,系统学习行业内最新的自动化理论和技术发展趋势,掌握先进的设计理念和应用方法。理论培训和实践操作培训要贯通融合,通过案例教学、模拟实训等形式,着力提高学员的实际动手能力。再次,要建设一批示范性培训基地。利用现有的输配电及用电工程项目,配备先进的自动化系统设备,打造一批集教学实训、技能考核于一体的培训示范基地,为自动化技术培训提供实景仿真环境。同时鼓励企业开放生产现场,作为员工实操培训的场地,使培训贴近实战。此外,要加大培训力度,实现全员覆盖。除了面向在岗员工的再教育外,更要将培训工作从学生阶段就着手,通过产教融合等方式,将自动化运行技术培训融入人才培养的全过程。同时还要加大管理人员、决策者的培训力度,提高他们对自动化技术的前瞻判断和决策水平。

(三)对工作人员的专业能力和技术上的培训

加强输配电及用电自动化技术的专业培训,是提升相关人员专业能力和技术水平的根本之策。要从体系化、系统化、实战化、分类化的角度全面推进,切实将培训工作抓实抓细抓到位,为自动化技术的高效应用和

持续发展提供有力的人才技能支撑。首先,要建立健全的培训体系。需要从国家层面统筹规划,制定系统的自动化运行技术培训大纲和课程体系,明确不同岗位、不同层级人员的培训目标和重点内容,构建分级分类的培训框架。同时要建立高素质的培训师资队伍,集中优秀的理论和实践人才,负责高质量的培训任务。其次,培训内容须注重系统性和实战性。一方面要系统学习输配电及用电自动化领域的专业理论知识,掌握自动化系统的工作原理、设计思路和运行规律,夯实理论基础;另一方面要重视实践技能的培养,通过案例教学、模拟演练、现场实训等形式,切实锻炼学员的实操能力,使理论知识内化为真正的专业技能。再次,要建设一批高水平的培训实训基地。利用现有的输配电及用电工程项目,配备先进的自动化系统设备,打造一批集教学、实训、考核于一体的示范性培训基地,为人员培训提供高仿真的实景环境。同时鼓励企业开放生产现场,作为员工技术实操培训的场地,促进培训与实战无缝衔接。此外,培训要做到全员覆盖,采取分类施教。根据不同岗位和职级,设置不同层次的培训课程,既有面向基层一线操作人员的培训,也有面向管理人员的系统性、前沿性培训。同时通过产教融合等方式,将自动化技术培训融入人才培养全过程,实现源头培养和储备。

结束语

自动化运行技术的应用是推动电力行业向智能化、高效化发展的重要手段之一。通过引入先进的信息技术、通信技术和控制技术,自动化运行技术能够实现电力系统的自动化监控、调度、保护和管理,提高了电力系统的安全性、可靠性和经济性。然而,自动化运行技术的研究和应用仍面临着诸多挑战,需要加强对技术创新和应用实践的深入探讨,推动自动化运行技术与清洁能源、智能电网等新兴技术的融合发展,为电力行业的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]李媛媛,刘谦.自动化技术在输配电及用电工程中的应用研究[J].通讯世界:下半月,2016(11):1.
- [2]魏笑然.自动化技术在输配电及用电工程中的应用研究[J].科技创新与应用,2018(2):2.
- [3]张华.自动化运行技术在输配电及用电工程中的应用分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(5):4.
- [4]芮海金,杨骏.自动化技术在输配电及用电工程中的应用探究[J].轻松学电脑,2019.