

# 输配电及用电工程中应用自动化运行技术的研究

李威

国网黑龙江省电力有限公司兴凯湖供电分公司

**摘要:**在我国经济迅速增长的背景下,对电力的需求日益上升。为了确保电力系统能够高效且稳定地运作,必须对旧有的电网进行创新和改进,同时保证系统的可靠性和安全性,并努力提升其综合性能。本研究从电力系统在输电、配电以及用电项目中的自动化技术应用入手,探讨了在自动化过程中遇到的关键挑战,阐述了支持电力系统自动化进步的经济与技术因素,指出了实施自动化技术时需注意的主要问题及其解决方案。

**关键词:** 自动化; 运行技术; 输电配电; 应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2022.07.224

## 引言

虽然电力行业在输配电和用电项目中实施自动化能显著提高企业的运作效率,但这一进程不无挑战。现有的技术支持体系与实际需求之间的脱节,使得现行解决方案难以充分应对这些需求。随着技术进步,自动化对于提高企业运营效率和竞争力扮演着至关重要的角色。因此,电力企业把自动化视为其核心竞争力之一,认为它对企业的持续稳定发展具有深远的影响。为确保消费者的用电安全及国家电网的稳定运行,电力企业需采纳切实可行的措施,推进输配电及用电环节的自动化,以有效面对现实挑战。

## 一、基于电力系统的电气工程与自动化技术

电气工程与自动化技术构成了一个广阔且持续进步的学科领域,专注于电力的生成、传输、转换及应用。这涉及电力系统的规划、构建、操作与保养等多个方面。电力系统,作为电气工程的核心研究对象,由发电站、输电线、变电所以及配电网等多个组件构成,主要负责电能的分发与传递。设计、建立及管理电力系统时,必须考虑到众多要素,如传输的远近、能量损耗和电能品质等。电气工程师必须深入理解这些系统的工作原理和技术要求,以确保系统运作的安全性、可靠性和效率。在自动化技术方面,工业自动化被视为关键研究领域。它通过运用计算技术、感应器和执行器等现代技术,对制造过程和工业操作进行监控和优化,从而达到自动化生产。这种技术能够显著提升生产效率、降低成本、增强产品品质,并减轻工作人员的体力负担和降低作业风险。

## 二、输配电线路发展现状及趋势分析

显而易见,电力对于人类的日常生计和职业活动有着密不可分的联系,因此电力的传输对社会公众有着显著的影响。输电和配电的过程中涵盖了一系列关键步骤,如初始运输、电压转换和电力分配等。电力传输在

电力系统的运作中占据着核心地位,它是连接发电站和用电中心,实现能源流通的关键环节,确保特定区域的电力供应连续不断,同时保障电力传输的稳定性,使其不受外界因素的干扰。在这一过程中,电压的转换扮演着至关重要的角色,其重要性不容忽视。通常情况下,电力行业会通过变电站将电压按照需要逐级调整,从而完成从低电压到高电压的转换。为了应对用户在电力使用过程中提出的各种需求,电力系统运作的一种常规做法是通过将电压从高级降至低级,以此来满足我国大多数高耗能区域的供电需要,并实现电力资源的有效分配,从而向消费者提供优质的服务。供电方式无论如何,电力公司的首要任务是确保电力传输的稳定性,这是保证输配电工作顺利进行的關鍵。简而言之,输配电和电力使用的基础设施主要由绝缘体、电缆、防雷设施等多种元件组成,每种元件都具备其独特的优势、特性和作用。在整个输电过程中,其核心操作是依靠变电站将电能送至配电变压系统,然后再将电能传输到最终用户处,因此,确保输电线路的安全性是极其重要和必要的。

## 三、输配电及用电工程自动化运行特点

### (一) 输配电环节电能损耗控制

在当前国家推动能源节约和减少排放的背景下,旨在实现经济增长与环境保护之间的平衡,电力行业面临的核心任务之一是减少能源在传输与分配过程中的损耗,实现高效、有序的电力输配。随着计算机和网络技术的融合发展,智能化和自动化的电力系统开始兴起,这不仅有效减轻了传统电力输配过程中的能源消耗问题,而且显著提升了电力系统的操作效率。通过这种技术革新,电力企业能够更加高效地管理电力输配,同时为经济发展与环境保护的协调发展做出了贡献。

### (二) 实现电网全方位控制

自动化技术在电力行业的应用深入到了操作的每一

个细节。首先，通过计算机技术，可以实现对电力线路状态、运行情况、区域用电量和高峰时段等关键信息的即时监控；接着，基于这些详尽的数据分析，能够对电力的输配过程进行全面跟踪和高效指导，从而在管理上实现灵活调度；此外，电力系统的自动化还具备自动侦测故障和实时报警的能力，使得控制中心的工作人员能迅速响应故障，大幅度提升了电力输配的响应速度和时效性。

#### 四、输配电及用电工程自动化技术的实践与应用

##### （一）智能输配电系统

通过信息技术的应用，智能系统实现了电力传输与消费设备的集成化管理，采用一套先进的智能化管理系统，对电力输配和消费的整个过程进行综合管控。系统能够实时搜集和分析运行中的关键数据，并通过智能分析技术，自动识别并报警运行故障，极大地提升了电力输配与消费管理的效率和响应速度。

##### （二）输配电仿真技术

在自动化技术领域，仿真技术扮演着一个至关重要的角色，尤其在确保电力输配及消费工程的安全高效运作方面显示出其关键性。通过利用仿真技术，能够全面捕获有关电力输配和消费自动化过程的数据。这些数据经过汇总、评价与分析后，使得开发者能够构建出更加适应实际需求的电力输配和电气工程自动化系统。这不仅增强了数据的全面性和精确度，还提高了自动化系统的工作效率，从而有效地优化资源分配和调度，提高了整体的运维管理效率。

##### （三）输配电及用电工程中的电网技术

在电力输配和消费工程的实践中，电网技术的核心作用表现在其调度能力上。该技术通过收集电力输配和消费过程中的运行数据，并利用这些数据进行自动化分析，能够实现更加科学、合理及灵活的电能调配。考虑到不同区域的具体数据条件，这种做法不仅拓宽了数据网络的覆盖范围，增强了数据信息的全面性，还提升了电网调度的准确性。

##### （四）人工智能助力输配电及用电工程自动化运行

结合人工智能技术，输配电及用电工程的自动化水平得到了显著的提升，利用当下最先进的技术手段，有效推进了电力系统的运营管理向更优化的方向发展。首先，人工智能的强大抗干扰特性有助于减轻外部环境对电力传输的负面效果，提高了电力系统设备的作业效率；其次，通过引入人工智能，显著减少了因人为操作引入的误差。依托先进的计算机技术，人工智能能够精

确控制操作过程，通过提升操作参数的准确度，有效降低了因参数波动导致的设备运行误差，从而大幅减少了手动操作中的错误率；此外，应用人工智能技术能够增强电力系统设备的性能，减少运行过程中的误差，对降低系统故障起到了关键性作用。采用模糊控制技术在电力输配及消费工程自动化中，面对众多设备及其变量带来的动态控制挑战，能够显著简化复杂的控制变量，优化系统操作性。该技术通过对输配电和用电工程中的变量进行模糊化处理，不仅使得系统控制更为灵活，而且在动态条件下增强了测量数据的准确度，从而提升了整个电力系统自动化管理的效能。

##### （五）变电站自动化技术

自动化变电站技术使得变电站的运作情况得到全方位监测，实现了数据的收集与分析，并将这些信息传送至管理系统以便于综合监控。这一过程使得技术团队能够及时获知并响应电力系统的调节和转换需求，允许他们从远程控制中心对变电站的运行和监测设备进行管理。进一步地，结合变电站设备和计算机技术不仅加速了运行数据的收集和传播，还促进了数据的共享，链接了输配电系统与最终用户，确保电力的迅速和稳定供应。

##### （六）PLC技术在输配电及用电工程中的应用

可编程逻辑控制器（PLC）技术是以特定的控制器为核心，它允许通过计算机对系统进行编程，执行数据分析并发送操作命令以完成既定任务。通过这项技术，编程后的程序可以被直接加载到系统中，用于筛选电力输配及使用工程中自动化操作的数据，从而识别出重要信息并将这些信息反馈给管理层，以评估自动化系统的运作效率。PLC技术在电力输配及使用工程的自动化领域的运用，主要表现在其能够有效地处理和优化操作流程：

闭环控制系统是PLC技术的一项核心应用，特别是在流量和压力控制方面，它构成了一个完备的闭环系统，使得电气工程及其自动化系统能够实现连续的控制操作，促进模拟信号与数字信号的转换；自动化数据处理能力。PLC利用中央处理单元对电力输配和使用工程中收集的数据进行处理，整合这些数据后进行分析和计算，从而为操作执行提供了科学依据；此外，PLC技术支持数据信息的自动转换，满足电力输配及使用工程自动化的各项需求；通过应用PLC技术，可以简化自动化系统的操作，提高运行效率，并有助于降低能源消耗。

##### （七）统一管理技术的应用

整合管理技术通过资源的全面规划和配置,对自动化系统实施一体化、规范化及自动化的管理。这种技术不仅能够提高数据信息的准确性和获取速度,还能促进数据的即时共享。利用整合管理技术能够消除不同部门间的障碍,建立一个高效的协作体系,从而提高工作效率和信息透明度。这样,各个部门能够基于其职责,高效协作,迅速识别和处理在电力输配及使用过程中出现的问题,加快问题解决的速度和效率,共同推动电力输配及使用工程自动化系统的稳定和高效运作。

### 五、输配电及用电工程自动化运行的管理策略与措施

#### (一) 输配电及用电工程自动化运行管理模式优化

为确保电力输配及使用工程自动化系统的高效运作,建立一个健全的管理体系是必不可少的。这包括加大自动化系统运维的管理力度和提升监管效率。首先,电力企业需设定清晰的管理目标与职责,将管理任务具体化并指派责任,确保每个环节的责任明确,从而使得自动化系统的运行状态可以持续监控,确保一旦出现问题或故障能够迅速定位责任人,优化故障处理流程;接着,依据国家电网的发展蓝图对自动化运行体系进行更新升级,提高电网的负载和传输效率,满足电力运行的实际需要;最后,强化对电力输配及使用工程操作人员的管理,定期进行专业培训,实施岗位责任系统,完善奖励政策,旨在不断增强员工的责任感和专业技能。

#### (二) 输配电及用电工程自动化运行技术更新

随着科技的飞速发展,输配电及用电工程领域的自动化技术正处于不断地演进之中。要推动电力行业自动化程度的全面提升,首要步骤是加大对自动化技术研究的投资。这不仅包括资金的投入,还涉及科技创新和专业人才的培养。通过集中资源研发智能化输配电系统、高效电力设备及电网运行监控技术,可以大幅提升电网的运行效率和可靠性。同时,面对自动化运行过程中可能遇到的挑战,如系统故障和操作失误,企业必须建立一套完整的操作流程和应急处理方案。这不仅需要积累丰富的维护管理经验,更需要引入先进的故障诊断技术,如人工智能和大数据分析,以实现故障的快速定位和处理,保障系统的稳定运行。而加强与高校、科研机构以及其他企业的合作,对于促进技术创新、培养专业人才具有重要意义。这种跨界合作不仅能够加速技术的应用和普及,还能通过分享不同领域的知识和经验,促进整个行业的进步。在确保自动化技术顺利实施的同时,还必须注重系统的安全性和数据保护。随着网络技

术的应用日益广泛,如何防范网络攻击、保护系统数据安全成为不可忽视的问题。因此,引入高标准的安全措施,如加密技术和访问控制,是提高自动化系统抵御风险能力的关键。

#### (三) 输配电及用电工程自动化运行环境优化

在电力输配及消费工程的自动化过程中,系统和设备经常面临外部环境因素的挑战,特别是温度和湿度变化对其正常运行有着显著影响。因此,有效的环境管理和控制在自动化系统的维护中扮演着关键角色,目标是最大程度减少这些外部因素对自动化运行的干扰,确保系统和设备能在最佳状态下运行。在选择系统和设备时,需要重视其长期维护和管理的便利性,优先选用那些具有优良散热性能、良好密封性和高抗干扰能力的设备,以适应复杂的运行环境。此外,在电力输配及使用工程自动化的执行过程中,强化系统的维护、检测和保养是不可或缺的。应构建一个全面的监控体系,能够及时识别并处理系统及设备运行过程中出现的任何故障或问题。特别是在夏季电力使用高峰时段,更需依据往年经验提前做好周密的准备,并实施相应的模拟演练,确保自动化系统能够应对高负荷运行的挑战,满足电力输配及消费工程自动化需求。

### 六、结束语

综上所述,电力输配及用电工程的线路安全运营面临众多挑战,这要求工作人员对这些挑战进行深入地分析和研究,并据此开发出有效的解决策略。此外,电力企业应当对基础层次的员工进行深入的专业培训,以便他们能够学习并掌握更多专业知识和技能。同时,企业应当制定更加全面的线路改进计划和防雷技术措施,运用一系列科学方法来确保电力传输线路的安全运行。

### 参考文献

- [1] 谢叙鹏. 输配电及用电工程自动化运转探究[J]. 产业创新研究, 2020(14): 160-161.
- [2] 魏巍. 电力企业中输配电及用电工程的自动化运行[J]. 山东工业技术, 2019(14): 180
- [3] 沙军泉. 电力工程输配电与用电工程自动化运行技术[J]. 通信电源技术, 2018, 35(08): 204-205.
- [4] 牛旺国. 输配电及其用电工程的自动化运行维护分析[J]. 现代国企研究, 2018(20).
- [5] 熊文熙. 电力工程输配电与用电工程自动化运转技术探讨[J]. 科技经济导刊, 2020, 28(06): 75.