

# 电力工程中的自动化技术分析

孙亚茹

镇江三新供电服务有限公司丹阳分公司

**摘要:** 如今科技水平逐渐提升, 电气自动化技术面临着新的发展机遇, 应用在电力系统中, 发挥自动化功能, 促进电力工程稳定运作, 减少人力投入, 改善电网运行状态。通过引入电力自动化技术, 不仅可以提高管理质量, 还可以提升管理效率, 提高配电网运行管理工作水平, 推动电力事业的进一步发展。相关人员要结合当前的电力工程发展情况, 了解电力发展需求, 不断优化电力技术, 全方位监控电力工程各个环节, 及时察觉并处理故障问题, 保障电力系统安全稳定发展。基于此, 本文主要分析了电力工程中的自动化技术。

**关键词:** 电力工程; 自动化技术; 应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.10.076

## 引言

随着社会对电力的需求量日益增大, 传统的供电网络系统已经不能适应新的需要, 因此, 电力企业必须采用电力自动化技术, 以适应社会发展的需要, 实现更高效、安全、可靠的供电。电气自动化技术在电力工程中的应用已经成为当前电力工程领域中的一个重要发展方向。通过对电气自动化技术在电力工程中的应用研究, 可以更好地理解电气自动化技术对于提高电力系统的稳定性、可靠性和安全性的重要作用。

## 一、电力自动化技术概述

电力自动化技术指的是实时监控、管理电力系统设备运行状态, 有效反馈运行故障信息, 以提高维修、维护针对性的一种技术手段; 电力系统自动化指的是结合电力系统特点, 依据电力系统需求, 对自动化装置进行配置, 以实现自动化控制、自动化管理, 有效提高电力系统智能化水平。现阶段, 我国电力系统已实现全面覆盖, 不仅能达到远距离输送电力的要求, 也能满足工业地区较大容量机组的供电需求。

在电力工程中应用电气自动化技术必须要对该工程相关的信息、所要实现的功能等各方面都信息进行全面的分析, 这样有助于创建更加稳定的电力自动化系统, 提高整个工程运行的稳定性和安全性。另外, 这种技术一般需要与计算机网络技术进行联合使用, 主要是通过网络系统对搜集到的数据信息进行分析、处理、传递、反馈对比等, 有助于缓解相关工作人员的压力, 准确率与工作效率也会得到一定程度的提升。

## 二、电力工程中的自动化技术重要性

### (一) 增强系统运行效率

在该装置的长周期运转中, 需进行经常性的工艺维修。电力自动化操作方便, 可提高工艺维修的效率。通过将电力系统工艺和相关参数的数据录入电脑中, 实现了对设备的自动调节。在生产操作过程中, 电器装置应根据电脑指令进行维修和调节。电力自动化技术改变了

过去手工检查的方式, 提高了维修工作的效率, 确保了系统的工艺维修品质。

### (二) 降低成本

当前大部分的电力企业在向用户输送电力资源的过程中, 选择的方式为电站—电路电源这一种独特的处理方式。一旦当前电源输送过程中存在异常的情况, 十分容易出现安全问题, 选择电网自动化这一独特的构建方式, 可以根据用户在使用过程中的实际需求完善电能的供应效果, 同时根据需求构建网络结构, 保证在系统出现问题后第一时间对损坏的元件进行更换处理。利用配电网自动化取代不常用的配电网, 实施监控线路, 可有效降低系统的运行成本, 使电力企业自身的经济利益得到保护。

### (三) 全面实现动态监控

监控系统是电力工程系统的重要组成部分, 在应用自动化技术之前, 企业需要投入大量的资源建设监控系统, 而且不能取得良好的效果。同时, 监控系统会受到不同因素的制约, 维修人员的技术水平有限, 不能保证维修效果。自动化技术的应用给监控系统带来了新的变化, 充分利用自动化技术开展动态监控工作, 可以对操作系统进行全面监控, 全面提高工作效率, 从而大大提高企业的经济效益<sup>[1]</sup>。

### (四) 实时仿真

在电力系统中运用电气自动化技术, 可使电网的运行更加可靠和稳定, 确保电网在运行过程中既可保持暂态, 又可保持稳态。同时, 为保证电网的安全稳定, 本文全面监测和分析了电网的安全稳定运行。工作人员可根据这些数据仿真电网的操作, 从而仿真电网故障。

### (五) 保障电力工程安全

在对传统的电力工程进行管理的过程中, 主要是通过相关的管理人员来进行的, 大多的操作和检修保养工作是依靠人工来进行的, 危险性相对较高。客观上来说, 相关工作人员需要冒着很大的生命危险来对电力工

程进行检修和维护,在此过程中一旦出现疏忽,将会留下很大的安全隐患,而且在一定程度上存在人力资源浪费的情况。

### 三、电气工程中的自动化技术应用

#### (一) 信息采集技术

为了保证配电网的稳定性和安全性,相关工作人员积极采用智能化信息采集技术,实时监视配电网的状态,实施远程控制。当设备出现问题时,系统能够适时发送警示,并辅助相关工作人员消除故障隐患。出现警报时,维修人员应该立即采取行动,第一时间完成维修任务。智能化信息采集技术的应用不仅能够全天监视,而且能够与网络连接,完成各种数据的共享,为实现统一调度和远程控制提供极大便利。

#### (二) 配电网自动化

随着我国工业化,城镇化程度的不断加深,人们的生活质量得到了大幅提升,因此对于电力系统方面的要求也越来越高,而且在人们的日常生活和工作中,电力系统发挥着重要的作用。为了更好地满足人们对于电力的需求,必须要提升配电系统的水平,提升系统运行的稳定性和安全性。电力系统配电网自动化技术,其采取的模型为国际标准公共信息模型,针对输电网的理论算法,需要将配网与高级应用软件结合,在进行负荷预测时,通过采取人工智能技术灰色神经元算法开展相关工作,同时在开展潮流计算工作时,需要运用配网递归虚拟流算法。中国科技的快速发展,能够促进电力系统配电网自动化技术水平进一步提升,其自身的作用和价值能够展示在信息配网一体化和高级软件应用以及中低压网络数字中。通过这样的方式,能够缓解杂波在配电网应用阶段资源消耗的现象。通过对数字信号处理技术的应用,能够强化载波接收的灵敏度。

#### (三) 现场总线技术

现场总线技术是电力自动化技术中的重要内容,通过技术模块能够对现场的电力设备进行实时的动态化监督和管理,以便更好地满足设备管理方面的需要。该技术具有显著的网络通信优势,在各类机械设备中都可以实现自动化管理,保证了信息采集和传递的高效性。该技术在具体应用过程中,整合变送器总电量,然后借助通信技术构建与主控室之间的信息传输渠道,保证能及时接收到准确的操作信号。而主控室在接收到信号后,会根据数据进行模型数据分析,并且生成有关的指令,然后将指令传输到目标设备中。通过应用现场总线技术,可以实现电气设备的自动化管理,很大程度上缓解了工作人员的压力和工作量,同时大幅提高了电气工程的质量和效率。例如,在总线控制系统前期设计阶段,需要结合实际情况合理设计线路,并准确控制电线间隔

距离,同时可在电气自动化技术应用基础上,使总线控制系统支持不同操作系统独立运行,并做到针对性控制,有效提升电气设备管理效率,也能为现场人员对电气设备运行状态进行实时监控提供方便,以保证后续维护工作更加顺利开展。

#### (四) 变电站自动化

随着新时代的快速的发展,我国相关的科学技术也得到了大幅发展,尤其是电气自动化技术,其技术水平得到了大幅提升。另外,为了更好地推动我国电网事业的发展,将电气自动化技术应用到电力工程中,电力系统的自动化程度也得到了不断提升。目前,在我国变电站中也应用了电气自动化技术,基本上实现了无人巡检的功能,现在只需要对相关的巡视机器进行相应的管理,就能够实现更好的巡检功能。变电站自动化技术的应用包括变电站设备监测、控制、保护以及优化等几个方面。第一,变电站设备监测:通过对变电站各个设备的实时监测,可以及时发现设备的故障信息,帮助调度员制定应急处理措施。第二,变电站控制:通过变电站自动化系统,可以实现变压器的自动调节、高压开关的自动控制等功能,从而保证电力系统的稳定运行。第三,变电站保护:通过对变电站的自动化保护,可以实现变压器过载、短路等故障的自动检测与维护。第四,变电站运行优化:通过自动化算法和优化策略,可以实现变电站的运行优化,包括电压调节、电流平衡、节能降耗等方面,从而提高变电站的运行效率和供电质量。

#### (五) 计算机技术应用

在电力企业中应用了计算机技术,实现了对供电企业的调度和管理。现代电力企业要想在竞争中占据一席之地,就必须重视智能电网的构建与管理,将计算机网络技术融入电力系统的运行与管理工作中,能够最大限度地挖掘各个大电力系统的运行管理的关联,从而保障其在某种意义上提升供电系统的智能性。另外,将该方法应用到电网优化调度中。在企业中,相关的科学技术人员要学会利用现代计算机科学技术,加强对企业内部智能电网的优化调度,实现全公司各类资源的优化配置与利用,提升企业内部各类装备的整合程度,特别是要重视对网络故障的诊断与处理<sup>[2]</sup>。

#### (六) 电网调度技术

电网调度技术是计算机技术、网络技术和远程控制技术等结合体,该技术的主要优势是可以打破时空限制,为电力调度和供电操作的安全性提供重要保障。运用自动化调度技术,可以实时获取各地区的信息,并根据电源设计、使用阶段等实际情况,科学合理地调整电能分配,从而有效保障目标区域的供电,提高工作效率。根据当前的实际情况,我国电网调节可以分为五大

等级,从低到高依次为区域、县市、省市、大区调节和国家电网调节,电脑控制系统在整个电能调节过程中发挥着举足轻重的地位。科学合理地应用自动化调度手段,可以有效地管理配电网的电能损耗。在实际运行中,加强对电能损耗的监控,并全面收集和分析数据,可以更准确地判断配电网的实际运行状况,提前预测电力负荷的变化<sup>[3]</sup>。

### (七)神经网络控制技术

神经网络控制技术也是比较常见的电力自动化技术,将其应用在电力工程建设中,有利于促进电力工程企业的良好发展。神经网络控制技术的主要优势是智能性,其具有很强的先进性和优越性,对算法分析和计算技能有严格的要求,所以技术人员必须要加强对神经网络相关知识的学习和了解。在具体的操作中,神经网络控制技术的主要控制方式是模拟控制神经网络,只有介入该操作才能不断地实现智能化管理,最重要的是这种方式对于电力系统的运行有重要作用,有利于实现电力系统自动化控制水平的稳定提升。

### (八)柔性交流输电系统技术

通过对输电过程全面考虑,结合节能减排的要求,增强柔性交流输电系统使用,对其科学合理深度分析,能够有效提升电力生产中输电系统的安全可靠性,也可以提升电能使用效率,更好为使用者提供安全稳定的供电服务。该技术所涉及的技术主要有微机操作技术、传感技术和电子技术等,利用有关的参数可以实现资源的调度和优化配置,从而保证电力系统的运行处于智能化状态。通过加强柔性交流输电系统技术的应用,不仅可以减少能源的消耗,而且能够落实电力系统节能环保的发展目标<sup>[4]</sup>。

### (九)仿真技术应用

如今,仿真技术在电力系统中的应用已经十分广泛,如电网调度、电力市场、电力负荷预测、设备投入电网运行效果等。其中,在电网调度方面,仿真技术可以通过建立电力系统的数学模型,实现对电网的动态仿真和运行状态的实时监测,以帮助系统运维人员做出更加准确的决策。在电力市场方面,仿真技术可以通过对市场机制进行建模,对市场竞争、价格等方面进行仿真分析,从而提升经济效益。在电力负荷预测方面,仿真技术可以通过建立电力系统的负荷模型,实现对负荷的预测和分析,以便更好地规划电力系统的运行和发展。与此同时,从战略层面分析,闭环系统会逐步成为主流趋势,一旦电力系统对相应的数据资料得到后,就会将数据资料发送到相应的控制模块中,在控制模块分析后

会直接向前端进行反馈,从而进行闭环控制,而其他设备连接过程中,就需要利用仿真技术构建大量接口。因此,需要对仿真技术全面研究分析,才能保障电力系统实现安全稳定性<sup>[5]</sup>。

### (十)PCL技术应用

PCL(可编程逻辑控制器)技术在工业自动化领域具有广泛的应用。作为一种数字运算操作的电子系统装置,PLC专为工业现场设计,具有较高的可靠性和灵活性。在PCL方法应用过程中,第一,通过收集和整理电网各个节点的数据,对其运行质量指标和运行系统进行深入分析,进而完善电力系统运行的管理系统,构建一种有效的防范机制,为工作人员及时地对系统进行优化和调节;第二,科学高效地模拟电力系统的操作过程,构成闭环的工作模型,为电力系统的自动化管理和使用提供全方位的革新和提高;第三,有效地调节开关,确保电力系统的安全、可靠运行。利用PCL技术,电网管理人员能够通过系统的转换,准确地将数据准确地输出和输入电网,能够及时地处理电网的故障,避免各种不稳定因素在运行中产生,给电网的安全带来隐患<sup>[6]</sup>。

### 结束语

在云计算、大数据、人工智能等技术的大面积应用中,电力行业对其进行了有效使用,发现能够提升电力系统的管理效率,也可以保障电力系统的安全稳定运行。基于这种情况下,电力系统未来发展方向是对自动化技术的科学合理使用,才能更好满足社会经济需求。

### 参考文献

- [1] 郎晓杰. 电气自动化技术在电力系统中的应用策略[J]. 辽宁师专学报(自然科学版), 2021, 23(04): 72-74.
- [2] 付佳文. 自动化技术在电力系统运行中的应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39(11): 260-261.
- [3] 王冠宇. 电气自动化技术在电力系统中的应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2020, 10(05): 62-63.
- [4] 贾祎飞, 黄开奇, 臧振溪, 等. 电力系统运行中的电气工程自动化技术研究[J]. 电子技术与软件工程, 2020(23): 91-92.
- [5] 陈楚雄. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用探讨[J]. 科技创新导报, 2019, 16(22): 25, 27.
- [6] 王继焯, 柴得斌, 闫东林, 等. 电力系统运行中电气工程自动化技术的应用探究[J]. 门窗, 2019(21): 250.