

# 电气自动化技术在电力工程中的运用分析

林统

镇江三新供电服务有限公司丹阳分公司

**摘要:** 电气自动化技术在电力工程中的应用,标志着我国电力工程进入了一个新的发展时期。随着科学技术的不断进步,电力工程领域也在不断发展,电气自动化技术的广泛应用就是这种发展的证明。这项技术的出现和应用,不仅在电力工程中取得了显著的进展,还对施工质量和工作效率产生了积极的影响,具有重要的实际意义。

**关键词:** 电力工程; 电气自动化; 技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2023.12.109

## 引言

在社会经济不断发展的背景下,对电能资源的需求显著增加,同时对电力系统运行的稳定性提出了更高的要求。在中国电力系统向复杂、多功能发展的大背景下,它在一定程度上影响了高系统的安全性,这为电力自动控制技术在电力系统中的应用提供了条件。本文结合电力自动化技术概况和需求,分析了主要技术的应用情况,并论述了电力工程和电力自动化技术的应用。

## 一、电气自动化技术概述

第三次工业革命的发展,促使信息化和智能化技术开始在我国社会得到广泛应用,面对各种智能装备的新需求,迫切需要更新电气工程和自动化技术相关的知识体系,同时对相关技术的要求也在不断提高。为了促进电气工程及其自动化技术的进一步发展,需要更加重视电气工程质量控制和生产研发,并在电气工程自动化的具体应用过程中加强安全管理,只有在质量控制和安全管理的基础上,才能实现电气工程自动化技术的创新和发展。给人们的生产生活带来更大的便利。目前,我国电气工程及其自动化的发展已初具规模。当前已经在军事、工业、航空航天以及民用等多个领域得到普遍应用,并开始发挥重要作用。当前,电气工程自动化技术也得到一定发展,其中部分创新型技术开始在世界范围内处于领先地位。为了能够最大限度发挥电气工程及其自动化的应用价值和效能,需要在具体设计和施工过程中能够从电气工程生产建设角度出发强化管理,以高标准和高要求来提升电气工程自动化项目的整体质量和安全,促进电气工程自动化整体水平的提升。电气工程自动化在我国各行各业的应用,不仅推动了各个行业的发展,还带动了经济整体发展水平的提升。因此,在提升电气工程自动化水平的过程中,应该从全局出发,加大对电气工程施工的管控,不断完善和优化电气工程总线控制系统,强化安全管理,推动电气工程自动化技术以及行业内部的转型升级,以此来带动我国电气工程的高质量发展,实现其行业引领作用的最大限度发挥。随着

国家经济和社会的不断发展,电网企业采用了先进的信息化手段,提高了电网的自动化水平,促进了电网的迅速发展。电力自动化是一种能实时遥控电网,调节、控制和监视的设备。目前,电力系统的信息化程度越来越高,采用信息监测手段能实现对电力系统的远程监测和管理。另外,电网自动化与电网技术合作是电网的技术要求。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。电气自动化技术能够实现自动化和一定程度的自主化,不仅能够对工程系统的运行状态进行实时的监控,还能够对一些紧急情况自动采取相应的措施,降低高风险事故出现的概率<sup>[1]</sup>。

## 二、电气自动化技术的特点

### 1. 无须建立控制模块

传统的自动化控制应用往往需要建立复杂的控制模块,并且在面对不可预见和规避的问题时往往不能提供足够的应对能力。这些问题可能涉及被控对象的动力学方程模型不准确,或实际运行效果与理论模型存在差异。因此,采用智能控制系统来应对这些挑战是一个非常吸引力的选择。智能控制系统的主要特点之一是不需要建立复杂的控制模块。相反,它们通过利用先进的算法和技术,可以在实际运行中动态地调整控制策略,以适应受控对象的变化和不确定性。这种灵活性和适应性使得智能控制系统能够更好地应对对象的控制模式设计中的挑战,而无须依赖于静态的模型精度。此外,智能控制系统还能够有效地解决一些不可预见和规避的问题。在传统控制系统中,当出现意外情况时,通常需要手动干预或进行紧急修复,这可能导致电网的不稳定或

不可靠。而智能控制系统可以通过实时监测和自主决策来应对这些问题。

### 2. 自动化技术一致性

电气自动化技术对各种数据具有很强的一致性。电力企业在运行过程中,往往存在着复杂的被控对象,使各个控制系统受到了很大的影响,而且被控对象是不断变化的,往往不能达到电气控制系统的预期效果。电气自动化技术能在加强自动化技术一致性的基础上达到电气控制系统预期效果,提高电气系统工作效率。另外,利用电气自动化技术时也要求设计人员遵循具体清晰原则,具体问题具体分析,从实际控制情况出发,强化审核每种控制的具体需求,以保证最终结果的一致性<sup>[2]</sup>。

## 三、电气自动化技术的问题

### 1. 系统集成与兼容性

电气自动化系统通常由几个不同的子系统组成,如保护、控制、监测等。为了保证整个电力系统的稳定高效运行,这些子系统需要高效地集成和协同工作。在实际应用中,不同厂家的设备和系统之间可能存在兼容性问题,需要通过标准化和协议转换来解决。

### 2. 技术更新快

电气自动化领域发展十分迅速,新技术、新设备、新标准不断涌现。这就要求电力工程师和维护人员不断学习和适应新技术,同时也增加了系统维护和升级的复杂性。

### 3. 网络安全问题

电力系统自动化程度的提高,以及通过网络连接和交换数据的设备和系统数量的增加,增加了电力系统遭受网络攻击和数据泄露的风险。因此,确保电力自动化系统的网络安全是一个重要的问题<sup>[3]</sup>。

## 四、电气自动化技术的应用优势

### 1. 灵敏性更高

灵敏度更高,系统反应时间大大缩短。由于采用电气自动化技术设计的系统具有相应时间短的特点,可以有效地控制系统和相关设备,并且该系统可以在很短的时间内对控制指令作出反应,具有很强的灵敏度,因此能够对电力工程系统进行及时的调控,工作的效率得到了有效的提升。另外,该技术的应用能够很好地实现自动化的自我调控与远程操控,具有很强的性能优势。

### 2. 保障电力工程安全

在传统的电力工程管理过程中,主要由相关管理人员进行,大部分运维工作由人工进行,风险相对较高。客观地说,相关工作人员需要冒着生命危险对电力项目进行检修和维护,一旦在这个过程中出现疏忽,就会

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。如果将电机自动化技术应用到电力工程当中,相关工作人员可以利用计算机对电力系统可能存在的问题进行针对性较强的故障排查与检修工作。而且利用电气自动化技术对相关系统进行检修时,工作量相对较小,准确度较高,安全性也得到了有效的保障<sup>[4]</sup>。

## 五、电气自动化技术的应用策略

### 1. 电气自动化技术在变电站中的应用

电气自动化技术在现代变电站中的应用已成为电力工业的重点领域之一,为了更好地了解这项技术的应用,可将其分为三个关键层次:站控层、间隔层和过程层,每一层都有自己独特的组成部分和功能。首先,站控层在变电站中扮演着关键的角色。这一层次包括了监控主机、计算机数据和通信设备等关键组件。监控主机是变电站的大脑,负责监视和控制变电站的各个方面。计算机数据系统则用于处理和存储大量的数据,从而使操作人员能够及时获得所需的信息。通信设备则确保不同部分之间的数据传输和通信畅通无阻。其次,间隔层是电气自动化技术的下一个关键组成部分。这一层次包括了保护装置、测控装置和故障录波装置等设备。保护装置的任务是监测电力系统中的异常情况,并在必要时采取措施以保护设备和系统的稳定性。测控装置用于实时测量和监测电力系统的参数,以确保系统运行在安全和稳定的状态下。故障录波装置则用于记录和分析电力系统中的故障事件,以帮助工程师诊断问题并采取适当的措施。最后,流程层是电气自动化技术的另一个重要组成部分,它包括了集成功能单元、智能人机交互终端和智能电磁控制模块等。集成功能单元是用于执行各种电气自动化任务的设备,如开关操作和设备状态监控。智能人机交互终端提供了操作员与电力系统交互的界面,使其能够实时监控和控制系统的运行。智能电磁控制模块则用于控制电力设备的运行,以确保系统的正常运行和安全性。

### 2. 在配电系统中的应用

电力供应中的电力分配部分尤为关键。目前,国内对电力自动化的研究还处于起步阶段,电力自动化的运用较少,主要依靠通信网络的方式进行监测与管理。适合于分配管理的自动控制方式包括集中监控、就地控制和配电网与集中监控一体化的自动控制3种。在国内,主要采取集中式监测和分散式监测。

### 3. 电力系统自动化技术在输配电网络中的应用

电力系统自动化技术在输配网络中的应用包括电力系统监测、电力设备控制、电力负荷控制、故障管理

等。(1) 电力系统监测。电力系统监测是指对输配电网络中各节点的实时监测和数据采集。通过对输配电网络的实时监测,可以及时掌握电力系统的运行状态,预测电力负荷和电力设备的运行状态,发现和处理电力系统的故障和异常情况。此外,电力系统监测还可以提供有关电力系统质量和可靠性的统计数据,为电力系统运行和管理提供决策支持。(2) 电力设备控制。电力设备控制是指利用计算机、通信、控制、传感等技术对输配电网络中的电力设备进行自动化控制和管理。通过自动化控制技术,可以实现对输配电网络中各种电力设备的状态监测、故障诊断和自动控制,提高电力设备的可靠性和稳定性。例如,利用自动化控制技术可以实现对配电变压器的远程监控和故障诊断,减少故障损失和修复时间。(3) 用电负荷控制。用电负荷控制是指利用计算机、通信、控制等技术对用电负荷进行实时监测和控制,以实现电力系统负荷的均衡和优化,提高电力系统的能效和经济性。例如,利用用电负荷控制技术可以实现对商业和工业用电的时段性调峰,减少电力系统的负荷峰值,从而降低电力系统的运行成本。(4) 故障管理。故障管理是指对输配电网络中出现的故障进行诊断和管理。通过自动化诊断技术,可以快速地判断故障的类型、位置和严重程度,从而快速定位和处理故障,减少电力系统的停电时间和损失。

#### 4. 电力系统自动控制中光伏互连技术的应用

通过光互联技术在电力系统自动控制中的应用,可以不受容性负载的干扰,灵活控制输入输出过程,在计算系统内部,由于高效的互联效果,可以充分利用其快速的信息传输性能。在应用光互连时,不受平面和准平面的约束。光在光波导中可以形成交叉角,且角度大于 $10^\circ$ 度,整体交叉效果好,大大提高了系统的集成效果。在并行处理系统中运用光互连技术,能够实现高速通讯,为相关结构设计带来便捷,通过投入到电力系统自动控制中,能够促进电力系统安全运行。

#### 5. 设备故障诊断

电气自动化技术融入电力,不仅能打造智能电力系统,还能对设备故障问题进行诊断和监控,确保设备能够稳定运行。电网故障诊断可以在短时间内获得故障信息,例如在电网监测和调查中,一般可以通过汇总设备的正常值和状态来进行判断。电气自动化装置能够存储故障数据,以便于后续人工展开相关操作时能够得到参考内容。对于监测得到的数据,如果大于正常值,会开始自行报警,发挥自动功能,编制出紧急预案,调整数值,促进电力设备能够正常运作。

#### 6. 强化设备管理

对于电力工程及其自动化项目来说,在实际生产过程中,设备因素对整个生产过程有着非常大的影响,不仅关系到项目的建设整体质量和生产过程的安全,而且影响到项目具体运行过程中的质量和安全。因此,企业应该从质量控制和安全管理角度入手,加大对相关设备的管理,借助严格的监管措施,减少设备对电气工程及其自动化带来的不良影响。具体来说,在电气工程及其自动化项目中应用的全部设备,应该实行一人一机的管理模式,并定期做好设备维护工作,保证设备在实际生产过程中始终保持良好状态。对于生产过程中滥用设备的相关人员应该进行严肃处理,保证能够将风险的发生概率控制在最低。另外,在电气工程自动化项目的建设过程中,还应该加大对相关设备的监管。一般来说,设备是技术的有机载体,设备运行质量的高低在一定程度上影响电气工程及其自动化技术具体应用效果的好坏,因此在设备具体使用之前应该结合电气工程及其自动化设备的运行标准,对设备开展严格检测和调试,在保证其质量符合相关标准并且运行正常后,才能正式投入到生产过程中,最大限度消除由于设备因素带来的质量以及安全问题<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

在电气工程及其自动化领域,质量控制和安全管理是保障工程顺利进行和人员安全的关键,企业不仅需要强化设备维护和管理,还应致力于建立智能化监控系统,以及增加对安全生产的经费投入。在此基础上,企业更应积极地建立和完善质量控制体系以及安全管理机制,以期在确保工程质量的同时,实现电气工程和自动化的长期稳定发展,有效地提升工程效率,减少事故风险,为员工营造安全的工作环境,为社会创造更大的价值。

#### 参考文献

- [1] 李新颜. 变电站综合自动化监控系统的研究与实践[D]. 上海交通大学, 2009, 5.
- [2] 李智. 线路动静态检查方法的综合应用[J]. 科技与创新, 2014(16): 9-10.
- [3] 曾水明. 电力系统运行中电气工程自动化技术的运用探析[J]. 电力系统装备, 2018(3): 154-155.
- [4] 朱晓. 电力工程中电力系统自动化技术的应用剖析[J]. 中小企业管理与科技: 154-155.
- [5] 郑朝阳, 丁艳芳. 电力系统电气工程自动化的智能化发展探析[J]. 科技探索: 69.