

电气自动化技术在电力工业工程中的应用

吴赵林 饶寒振

国网西藏电力有限公司超高压分公司

摘要：随着时代的不断进步和人们生活质量的提高，电力系统在社会发展中所占的比重越来越大，人们对电能质量和供电稳定性也提出了更高的要求。此外，市场经济体制的不断完善使得电力行业之间的竞争日益加剧。因此，必须将自动化技术运用到电网中，以推动电网更加安全、稳定、可靠的运行，以及电网的健康发展，从而提升电网的整体竞争能力。

关键词：电气自动化技术；电力工业工程；应用分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.07.113

引言

随着技术的不断发展，仅靠电子拖动控制已不能满足社会发展的需要，迫切需要对技术进行更新。目前，电气自动化技术已广泛应用于许多生产领域，研究对象也发生了变化，完成了技术更新。对此，本文电气自动化技术的运用原理、优势，并探讨了电气自动化技术在电力工业工程中的应用，最后分析了技术应用措施。

一、电气自动化技术的运用原理

在电气工程中应用电气自动化技术时，应遵循最大程度适应生产需要、设计简单经济、处理好机电关系的原则。电气自动化的使用包括各个方面，对于电力工程的使用，应坚持以电力工程的实际使用为出发点，根据工艺要求做出简单而经济的方案，使用户后期的检修工作变得更容易。就电气自动化而言，需转变传统电气设备制造，控制与防护方式，利用电气自动化计算机系统实现各装置与设施自动化的控制，从而使得电力工程控制和管理更智能、更人性化。在电力工程中应用电气自动化技术，主要是在电网中引进电脑操作系统，通过微机实现自动记录与反馈电网设备的实际运行情况，并判定反馈消息的正确性。在此基础上，应加大对本系统的查询、分析、计算等工作的应用力度，将其应用于实际工作中，便于对其进行更好的管理。另外，设计电力系统的监测模式（现场总线监测系统）也是一个值得关注的问题，要提高监测系统的工作效能以及整个系统工作的稳定与可靠度，必须全面加强电力设施的监测信息和监测方法。

二、电气工程自动化优势分析

（1）融合度较高。自动化技术在电气工程中的应用可以最大限度地发挥高集成度的特点。在实际应用中，一些基层农村电网高度、基层变电站或配电系统中，电气工程将集成计算机、电子学、电力学、机械自动化等技术学科，通过技术高效的融合度，它能利用一个处理器集中处理系统内的各项功能和多个功能，能将

复杂工作环节变得更简便。例如：电气工程自动化系统中的分散测控系统（DCS），通过与数据通讯系统、网络、监督、管理系统集成整合，实现对电各项电器的分层、分布测控，将数据显示出来，方便人工分析处理，操作简便，不仅优化了工作流程，也减少了人为失误，方便了电气工程的自动运行与维护，节约了时间，在高效性、稳定性方面，优势更为突出。（2）可靠性高，有一定的抗干扰能力。众所周知，随着一些依托网络而形成的集散型控制系统的涌现，电气工程自动化设备抗干扰性和安全性，已成为衡量设备可靠性的重要标准，即在特定的时间、环境下，能连续、高质量地完成相关工作，设备的低故障率为提升和促进乡镇电力改善提供了最好的支撑，且基于PLC现代大规模集成电路的技术优越性，较传统应用更具简单、便捷的特点。例如：农村电网低电压线路不稳定，再加上一些大功率电器的普及使用，农村用电量快速增加，电网负荷大，用电高峰期的“低电压”现象等，导致基层变电站运行水平低、安全性差。再加上电气工程内部电路、电气接线、开关接点采用了抗干扰技术等高性能的结构，大大降低了故障率，具有高可靠性的特点，扩大了电力应用范围。

三、电气自动化技术在电力工业工程中的应用

1. 在电网调度方面的应用

对于电力自动化技术的应用，它在电网调度中也显示出更加完善的功能价值，能够更好地适应当前越来越复杂的电网调度工作，更加方便高效凸显时效性。电力自动化技术在电网调度中的应用，要求有机融合自动化、信息技术、伺服器、显示屏等软硬件；在此基础上，应对其进行科学的布置，使其能更好地为电网运行服务。例如，必须有机融合各区域网络与电网调度系统，使其能体现更高的实际运转顺畅度，从而真正发挥最好的调度调节效果。由于目前的电力工程在运营期间对电能的供应具有相当明显的实时性，各层面均有各

种要求,因此,也必须以特定的电力电气自动化技术为中心,对其进行合理配置,以保证能实时评价各方面变化的需求,并了解电力负荷的具体体现情况,即可对其进行及时调整,确保其具有较高的可调节性,尤其是在省及以上的电力系统中,需对其进行精细规划和实时调整。将电力电子自动化技术应用于电网调度工作中,还需表现为:及时评估各类故障问题,并评估其危害程度,从而使相应的电力系统更加适合于各种应用场合,并能作出最准确的判断。

2. 在建立变电站中的应用

变电站是实现电力输变电的重要场所。对于电气工程、电力企业、电力单位和个人来说,变电站在运行中的工作性能和安全性是人们关注的焦点。在电子工程中,变电站作为一个转换单元,起到了承上启下的作用,因此对于电气系统的运行效率、服务质量和企业的经济效益都会产生影响,相关管控人员必须要对变电站做好运行监测工作。而将智能技术应用在变电站中,可以协助构建智慧化变电站,在传统变电站结构的基础上,对互感器、开关等装置进行替换处理,以电子式互感器、智能化开关和光缆来构建智能化控制单元,打造数字化变电站。进而可以远程化、自动化、实时化对变电站内的相关设备运行参数进行监测,高效化完成智能监测、远程控制、故障诊断、智能巡检等工作,极大地节省变电站运营管理成本。而且由于智能化产品、智能机器人可以代替大部分的人工工作,对于变电站的监管也可以做到无人化管理。这样在一些处于野外等偏远特殊地区,可以借助智能化技术、智能化设备建立无人值守变电站,保障其也能够定期检修,以便及时发现和处理问题,避免电气系统任一环节存在监管漏洞。

3. 继电保护装置自动化

在继电保护装置中,微机保护装置就是建立在自动化技术应用基础之上的,其由核心控制板、出口板、采集板、输入输出端子以及显示屏等组成。现阶段,微机保护装置的型号较为齐全,基本可以满足各种电力主设备的继电器保护要求,包括微机发电机保护、微机线路保护、微机变压器保护、微机电动机保护等。其硬件及算法的先进性和较强的抗干扰能力等,符合电力系统对微机继电保护装置可靠性、灵敏性、速动性的要求。在实际应用中,基于自动化的微机继电保护装置可以实现实时监测,从而及时发现继电保护装置的故障信息,帮助调度员制定应急处理措施。此外,通过继电保护装置自动化系统,可以实现继电保护装置的自动控制和调节,包括故障的检测和保护、断路器的自动分合等功能,从而保证电力系统的安全稳定运行。再次,通

过对继电保护装置的数据采集和处理,能够了解和评估系统运行情况,进而有针对性做出优化调整。最后,通过远程通信和控制技术,可以实现对继电保护装置的远程监测和控制,从而提高电力系统的总体管理和运行效率^[1]。

4. 智能电网技术

智能电网技术是近年来电气工程自动化技术在电力系统中的重要应用方向之一。它以信息技术为支撑,通过实时数据采集、通信、计算、控制等技术手段。对电网各个环节进行集成优化,从而提高电网的安全性、经济性、可靠性、可持续性等方面。智能电网技术的应用可以提高电网的自适应性、灵活性和可控性,使电网适应不断变化的负荷和能源结构,同时也可以实现对电网运行状态的全面监测和管理,保障电网的安全和稳定运行。从智能电网的应用优势来看,首先,智能电网技术的应用可以提高电网的自适应性。其次,智能电网技术的应用可以提高电网的灵活性。同时,智能电网还可以实现对电力设备的智能控制和优化调度。最后,智能电网技术的应用可以提高电网的可控性。智能电网还可以实现对电力设备的远程控制和智能调度,从而提高电网的可控性。

5. 优化电气自动化控制系统的设计

在人工智能技术的应用过程中,必须不断优化设计方案,以满足人们对电气自动化控制系统的需求。首先,建立优化设计模型,实现电气自动化控制系统的优化设计。其次,在计算机上建立模型后,可以使用人工智能技术对其进行优化处理和模拟分析。然后根据模拟结果进行优化调整和改进,以达到更好的效果。在进行电控系统的设计时,可以利用人工智能技术,将计算机的功能最大限度地利用起来,完成系统控制目标。从当前的电气自动化控制系统设计情况来看,其具有一定的局限性。要想优化电气自动化控制系统设计,就需要结合人工智能技术的应用情况,对设计方法进行创新和完善,从而为电气自动化控制系统提供更好的发展空间。具体来讲,优化电气自动化控制系统设计需要从将人工智能技术与传统技术相结合、充分发挥人工智能技术的优势这两方面入手^[2]。

6. 在电气故障诊断中的应用

电气系统在运行过程中,由于线路老化、设备性能降低、外部环境和人为因素,会不时出现各种故障。由于今天经济发展的速度更快,对电气工程的依赖也更高,导致设备以及线路控制手段也越来越复杂,电气系统难免会出现故障。而人工进行故障发现、分析、定位、处理等工作准确度较低,花费时间较长,且对于操

作人员的经验和水平要求高，对于故障检修人员也有一定的危险。为了尽可能避免电气故障的出现，及时处理电气故障，减小电气故障带来的影响。现阶段，主要借助智能化技术来进行故障检测和处理，通过收集故障出现前的异常数据，可在故障正式形成之前分析出故障位置、故障发展情况，并进行警示，同时给出针对性的解决方案，以协助相关工作人员及时处理故障。如在变压器的故障诊断过程中，通过分析变压器的渗漏油相关数据，可以对变压器故障进行准确的诊断和分析，切实提升故障排除的工作效率，保障整个电气工程自动化控制的安全性能^[3]。

四、电气自动化技术在电力工业工程中的应用策略

1. 加强对电气自动化设备运行过程中的监管和管理

目前，随着科学技术的不断进步，人们逐渐将自动化技术融入生活中。为了保证工业生产行业中电气自动化设备的安装和检测，特别是对事故易发区域的有效控制，必须实施严格的质量监督管理措施。因为电气设备具有很强的非线性特性，其本身存在很大的危险性。在此情况下，首先，应加强对工业生产设备在运行过程中的保护措施，以确保其安全运行；其次，生产过程中应注重及时排除和维修电气自动化设备故障（据数据显示，绝大部分工业生产设备，尤其是电气设备，在使用过程中会受到周围环境的巨大干扰，这也是设备故障的主要根源之一）；最后，还应加大生产设备的检修与维护力度，保证设备的正常运转。因此，在电气自动化设备的运行过程中，必须采取更加严密的防护措施，以确保其不会出现任何故障。目前，我国许多企业在生产中采用了自动化设备，这些自动化设备以效率高、成本低的优点得到广泛应用。此外，必须加强信息化技术在设备管理中的应用，以实现了对设备故障的实时监测和控制。在检测电气自动化设备工作时，传统的监管方式（该方式不仅效率低，还易造成安全事故）通常需要专业人员进行监管，以确保问题得到及时发现和解决。为提升工作效率，信息化的设备管理已成为不可或缺的一环。技术人员只需对网络化设备进行必要的设置，即可实现对电气自动化设备的实时监控和管理，从而有效预防潜在事故的发生^[4]。

2. 加强技术研发和创新

加强智能技术的研发和创新，是推动智能技术应用的关键。智能技术的应用需要强大的技术支撑和研发实力，因此有必要加强智能技术的研发，提高智能技术的自主创新能力和国际竞争力。同时，也需要积极引进和吸收国际先进技术，推动智能化技术的不断升级和优化。通过改进和优化智能化技术，不断拓宽智能化技术

的应用范围，提高其在各种场景和环境下的适应性和广泛性。此外，电气工程领域应积极探索新的智能化技术应用模式，例如，利用虚拟现实和增强现实技术进行设备监测和维护，引入智能传感器和执行器进行智能控制等。除此以外，智能化技术应用需要建立在坚实的理论基础上，因此应加强智能化技术的理论研究，探索智能化技术的本质和规律，为电气工程领域提供更加科学和有效的智能化技术应用方案。电气工程领域的企业和科研院所应加强合作，共同研发和应用智能化新技术和新产品，共享技术资源，提高企业的核心竞争力和市场竞争力。政府和企业也可以加大对电气工程及其自动化领域的投入，支持相关机构和企业积极开展智能化技术的研究和应用，推动技术创新和成果转化。

3. 加强电气化设备检修人员的专业技能培训

在实践中，由于设备的特殊性，很难及时发现和处理问题，导致安全事故频发。在电气化设备检测领域，以往的从业人员虽然能够及时解决问题，但缺乏理论知识。但对于故障的运行原理却一无所知。因此，一旦出现其他方面的故障，他们可能会手足无措，其中任何一个环节存在安全隐患，就会对整个生产过程造成严重威胁。为提高自动化设备和技术的检测和管理水平，工业生产单位需加强对该类设备的检测和管理人员的技能培训，尤其是注重传授相关理论知识^[5]。

结束语

在电气工程中，电气自动化技术的大量应用，不仅可以大大提高电力系统的自动化控制水平，而且为电力系统的安全、稳定工作提供了强有力的保障。但从目前国内电力自动化技术在电力工程中的应用来看，还有许多迫切需要解决的问题，研究人员需要了解电力自动化技术的相关理论后，把握其特点及其应用优势，才能更好地攻关技术，推动电气自动化技术的运用与普及。

参考文献

- [1] 王继成. 电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 中外企业家, 2020, (06): 146.
- [2] 李斌. 电气自动化技术在电力工程中的应用探究[J]. 地产, 2019, (24): 131.
- [3] 陈恩来. 电力电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 价值工程, 2019, 38(34): 210-211.
- [4] 黄林. 电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 低碳世界, 2019, 9(11): 87-88.
- [5] 王千清. 电力工程中的电气自动化技术应用[J]. 电子技术与软件工程, 2019, (08): 122.