

电气自动化技术在电力工业工程中的应用

刘容

镇江三新供电服务有限公司丹阳分公司

摘要: 在我国的工业领域中, 电力行业占据了举足轻重的地位, 并对国家的发展产生了深远影响。随着对电力工程研究的不断深入, 各种创新技术和先进科技被广泛应用于这一领域, 带来了革命性的变化。特别是电气自动化技术在电力工程中的深入应用, 不仅显著提高了电力工程建设的质量, 也极大地提升了人们的生活水平。在此基础上, 本文总结了电气自动化技术的应用优势和关键点, 探讨了电气自动化技术在电力工程中的重要性, 重点分析了电气自动化技术在电力工程中的应用情况, 以及在电气工程领域的发展前景。

关键词: 电气自动化; 电力工业; 应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.08.240

引言

在工业领域不断进步的进程中, 电气自动化技术扮演了至关重要的角色, 它以高度的综合性和专业性, 指明了工业发展的未来趋势。电力工程在我国的发展不仅直接关系到人民生活质量的提高, 而且对社会经济的全面发展也有着深远的影响, 因此, 对电力工程的研究显得尤为重要。目前, 电气自动化等前沿科技已经被广泛应用于电力工程领域, 不仅贯穿于发电站和变电站的运营, 还深入到电网调度、配电系统和电网监控等多个方面, 为电力工程的发展注入了强大的动力。

一、电气自动化技术概述及原理

1. 概述

随着我国经济和社会的持续进步, 电网企业已经采纳了一系列先进的信息化技术, 从而提升了电网的自动化水平, 并加速了电网建设的步伐。电力自动化技术使得电网能够实现实时远程控制、调节、控制和监控。目前, 电力系统的信息化水平日益提升, 通过信息化的监测手段, 可以实现对电力系统的远程监测和管理。同时, 电网自动化与电网技术的融合已经成为电网发展的技术标配。在电气控制领域, 应当利用互联网来收集、整理和分析各类数据, 以便确保电网的安全和可靠运行, 并减轻电力工作人员的传统工作负担。这使得电力工作人员能够更有效地履行对电力工程自动化设备的监管职责。在突发情况下, 信息技术可以迅速应用于电网中, 以提高应对效率。此外, 配电系统可以结合电子自动化技术, 对城乡配电系统进行改进, 增强城乡电网的运行效率, 使其在城乡电网中发挥更大的作用。

2. 原理

在电气工程中应用电气自动化技术时, 应确保其最大限度地满足生产需求, 设计方案应简洁经济, 并能恰当地处理机械与电气之间的关系。电气自动化技术的应用范围广泛, 针对电力工程的具体应用, 应始终以满

足电力工程的实际需求为出发点, 根据具体工艺要求制定简单且经济的方案, 以便于后期的维护和检修工作。对于电气自动化来说, 需要改变传统的电气设备制造、控制和保护方式, 通过计算机系统实现装置和设施的自动化控制, 使得电力工程的控制和管理更加智能化和人性化。在电力工程中, 电气自动化技术的应用主要涉及引入计算机操作系统到电网中, 利用微机来自动记录和反馈电网设备的运行状况, 并验证反馈信息的准确性。在此基础上, 应加强系统查询、分析和计算等工作中的应用, 将其应用于实际工作中, 以便更好地管理。同时, 设计电力系统的监控模式也是一个重要议题, 为了提高监控系统的工作效率以及整个系统的稳定性和可靠性, 必须全面加强电力设施的监控信息和监控方法。

二、电气自动化技术的应用优势

1. 无须建立相应的控制模板

传统的自动化控制系统通常依赖于控制器来实现其控制功能, 这就意味着在设计控制系统时, 会受到一些外部因素的限制。如果不能有效地对这些因素进行管理, 设计出的系统模型在控制的精确度上可能会受损, 这可能会直接影响到实际系统的运行效率。相比之下, 电气自动化技术具备更高级的智能化特点, 通过应用这种技术, 可以更有效地控制外部因素的影响, 简化设计过程。它从根本上来克服这些客观因素对设计的干扰, 从而极大地增强了电力工程系统运行的可靠性和安全性。

2. 灵敏性高

通过电气自动化技术设计的系统显著提高了响应速度, 这意味着系统能够迅速地对设备和系统进行控制, 并且能在极短的时间内对控制命令做出反应, 显示出高度的敏感性。因此, 它能够及时地对电力工程系统进行调节, 有效提高了工作效率。此外, 电气自动化技术还具备出色的自动调节和远程控制能力, 这为系统性能提

供了显著的优势。

3. 具有一致性

电气自动化技术在数据处理方面的统一性是其一大特点。在电力工程领域，由于不同的控制系统对应着不同的控制目标，这导致了控制成效可能受到实际对象特性的影响，使得对控制效果的预测存在一定的误差。因此，在设计系统时，必须确立明确的设计准则，并严格遵循这些准则进行设计工作。特别是在控制不同类型的对象时，必须根据具体对象的实际情况作出相应的调整。

三、电气自动化技术的应用价值

1. 智能化服务

目前，在我国，人民群众的日常生产和生活极其依赖电网的稳定运行。如果电网发生故障，将会对人们的日常生活和工作产生严重影响。因此，提升电力系统的智能化水平是至关重要的，它能够帮助运维人员分析电力系统的海量数据，快速准确地识别故障点，确保电网的稳定性和可靠性，从而促进国家电网事业的进步。

2. 不需要设置控制模块

传统的自动控制系统依赖于控制器来实现对被控制目标的管理。然而，当被控目标涉及复杂的动力学方程时，传统的自动控制往往难以实现精确控制，可能导致不可预见的客观影响，这些影响直接关系到系统建模的准确性。如果这些问题没有得到妥善处理，将严重损害建模的准确性，并可能影响系统在工程应用中的性能。随着智能控制器的出现，可以显著减轻被控对象建模的负担，并从根本上解决一些难以预测的电力自动控制问题，从而显著提高电力工程在实际操作中的安全性和可靠性^[1]。

3. 增强系统运行效率

在设备的长期运行过程中，定期进行维护是必不可少的。电力自动化技术的应用简化了工艺维护流程，提升了维护工作的效率。通过将电力系统的工艺流程和关键参数输入计算机系统，可以实现对设备的自动控制和调节。在生产操作期间，电气设备应遵循计算机系统的指令来进行维护和调整。电力自动化技术取代了传统的人工检查方法，极大地提高了维护工作的效率，并确保系统维护的质量。

4. 实时仿真

在电力系统中采用电气自动化技术能够增强电网的可靠性和稳定性，确保电网在运行中既能维持瞬态平衡，也能保持长期的稳态。为了确保电网的安全与稳定运行，本研究对电网的安全稳定性进行了全面的监测和分析。工作人员可以利用这些监测数据来模拟电网的操

作过程，进而对电网的可能故障进行模拟分析。

5. 提高自动化技术一致性

电气自动化技术在处理数据方面展现出较高的连贯性。在电力企业的运营过程中，由于被控对象的复杂性，各个控制系统往往面临较大的挑战，加之被控对象的不稳定性，可能导致电气控制系统无法实现预期的效果。电气自动化技术通过提升自动化的一致性，有助于实现电气控制系统的预期目标，从而提升电气系统的工作效率。此外，在使用电气自动化技术时，设计人员需遵循明确的设计原则，针对具体问题进行分析，出发点是实际控制需求，以确保控制设计的连贯性和最终结果的一致性。

6. 提升其他技术的运用能力

在新时代的迅速发展，社会不仅获得了显著的进步，科学技术也经历了飞速的进展，新兴技术不断涌现并逐渐成熟。某些技术的水平甚至已经超越了发达国家，我国的工业生产力也因此得到了显著提高。电气自动化技术在工业领域的广泛应用，极大提升了其他技术的应用效能，而且随着其他技术的日益成熟，电气自动化技术的效能也愈发显著。近年来，电气自动化技术在中国电力行业得到了大规模的应用，尽管如此，该技术在某些方面仍存在不足，例如设备寿命短、可靠性有待提高、信息收集处理能力不足等。为了解决这些问题，需要结合其他技术进行改进，比如计算机网络技术和材料改性技术等。这样的跨技术应用不仅提升了其他技术的开发和应用水平，还减轻了工作人员的负担，提高了工业生产的效率和可靠性，从而推动了电力行业的整体发展^[2]。

7. 满足安全性的实际需求

在电力工程领域，采用电气自动化技术带来了显著的好处，尤其是当它与计算机网络等技术结合使用时，其优势更加突出。通过对电力系统进行基于电气自动化技术的合理设计，不仅能够增强电力设备运行的可靠性和安全性，而且在设备的维护和保养方面，通过计算机控制即可轻松实现目标。此外，电气自动化技术的应用大幅减轻了工作人员的负担，提高了工作效率，显著降低了安全事故的发生概率，从而有效保障了电力工程的运行安全。

8. 保障电力工程安全

在传统电力工程的管理中，管理工作主要由人员进行，大多数的操作、检修和维护工作依赖于人工完成，这带来了较高的风险。事实上，工作人员在检修和维护电力设备时往往需要承担较大的安全风险，一旦出现失误，可能导致严重的安全事故。同时，这种做法在一定

程度上也造成了人力资源的浪费。然而, 如果将电气自动化技术引入电力工程, 工作人员便可以利用计算机对电力系统进行更为精准和高效的故障检测与维修。电气自动化技术的应用显著降低了工作强度, 提高了准确性和安全性, 从而保障了电力工程的安全运行。

四、电气自动化技术的应用

1. 应用在变电站中

随着现代通信、计算机和其他电子技术的进步, 电力企业对变电所的设备进行了全面的优化和调整, 减轻了员工的工作压力, 并推动了供电企业的稳定和快速发展。通过采用电气自动化技术, 供电工作人员能够更有效地监控变电所的运行状态, 保证其高性能工作, 这对电网的安全和稳定运行至关重要。电气自动化技术的应用还意味着新型设备取代了旧有设备, 能够高效地监测变电所的供电情况, 实现了电力设施的智能化和可视化。基于最新的综合自动化技术, 可以在电网的多个环节进行操作, 为电网的现代化建设打下了坚实的基础。

2. 应用在电网调度方面

电力电气自动化技术在电网调度中的应用展现了其卓越的功能和价值, 它能有效地应对日益复杂的电网调度任务, 提供更方便、更高效的时效性服务。将电力自动化技术融入电网调度, 需要将自动化、信息技术、伺服器、显示屏等硬件和软件紧密结合; 在此基础上, 进行合理的布局, 以确保电网运行的服务质量。例如, 必须将各区域网络与电网调度系统无缝集成, 以提高实际运行的流畅性, 从而实现最佳的调度和调节效果。鉴于当前电力工程在运营中对电能供应的实时性要求越来越高, 且各方面都有不同的需求, 因此, 应以特定的电力电气自动化技术为核心, 进行适当的配置, 以确保能够实时评估各种变化的需求, 并掌握电力负荷的具体情况, 以便及时进行调整, 确保高调节性能, 尤其是在省级及以上的电力系统中, 需要进行精细的规划和实时调整。在电网调度工作中应用电力电子自动化技术, 还体现在: 及时评估各类故障问题, 并评估其影响程度, 以便电力系统能够适应各种应用场景, 并作出最准确的判断。

3. 应用在实时仿真系统上

随着电力需求的持续增长, 电网的运营管理面临新的挑战 and 压力。为了保证电网系统的安全稳定运行, 减少工作中的技术问题和失误, 必须实施有效的措施。通过使用实时仿真系统, 可以提供更全面的测试数据, 实现空间数据与属性数据的集成管理, 并通过可视化的图形界面展示数据, 这对变电站的建设和工作维护至关重要。构建以仿真系统为基础的电网管理系统, 结合GIS等技术对线路、设备和网络进行优化设计, 可以为供电

部门提供更准确和可靠的信息, 避免设备维修过程中的问题。在日常工作中, 为了提升电网运维人员的专业能力和技术水平, 必须进行有效的培训和提升^[3]。

4. 应用在远程监控中

电气自动化技术在电力工程的远程监控领域已经取得了一定的应用进展。这个自动化系统主要承担着收集信息数据的任务, 并在分析和判断后, 将这些数据传输到相应的硬件系统中。对于电力工程来说, 电气自动化技术的应用使得远程监控成为可能, 而且基于这种技术设计的系统能够实时监控相关设备的工作状态, 及时发现设备故障。然而, 这种远程监控系统的一个显著局限性是它无法进行远程调节, 这就限制了它对设备故障进行诊断的能力。因此, 在未来, 需要开发特定的技术来弥补这一不足, 以完善电力工程的整体性能, 并提高电力系统的安全性和稳定性。

5. 电气自动化的未来展望

电力自动化技术在工业生产中的应用将会越来越广泛, 其在电力工程中的应用已经证明了其价值, 并预示着未来的持续发展。例如, 电力自动化能够实现对电力设备的智能控制和对电网的实时监控, 这代表了电力工程的发展趋势。此外, 电力自动化与人们的日常生活紧密相关, 涉及节能、安全生产、环保等多个领域。随着国家积极促进多元化产业发展, 对电力自动化的需求日益增长。电力自动化的高科技应用为各产业在节能减排方面做出了显著贡献, 对于提高生产效率、节约能源、减少排放、保护环境等方面具有重要意义。发展高碳经济是我国未来发展的一个方向, 也是实现可持续发展战略的关键途径。

结束语

综上所述, 电气工程领域广泛采用了电气自动化技术, 这不仅极大地提升了电力系统的自动化控制能力, 也为电力系统的安全运行和稳定性提供了坚实的支持。然而, 观察当前我国电力工程中电气自动化技术的应用情况, 我们发现仍存在许多需要迅速解决的问题。研究工作者在掌握了电气自动化技术的理论基础和相关特性之后, 才能更好地攻克技术难题, 促进电气自动化技术的应用和推广。

参考文献

- [1] 陈奕群. 电力电气自动化在电力工程中的应用探讨[J]. 建材与装饰, 2018(40): 240-241.
- [2] 韩占卫, 赵明, 刘富荣. 试析电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2016(20): 24-25.
- [3] 潘海涛, 孙利华. 刍议电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 科技创新与应用, 2017(3): 182-182.