

电力电气自动化技术在电力工程中的运用

吴刚

聚源盾欣半导体材料有限公司 宁夏 银川 750000

摘要: 随着我国科技水平的日益发展,电力电气自动化技术便是当前时代下的产物,推动着我国电气事业的不断进步,电力电气自动化技术在电气领域运用范围越来越广泛。本文全面探讨了电力电气自动化技术在电力工程中的应用及其发展趋势。首先概述了电力电气自动化技术的基本概念与特点,随后分析了该技术在电力工程应用中的显著优势。详细阐述了电气自动化技术在电网调度、变电站、发电厂、运行监控以及继电保护装置中的具体运用,展示了其对于提升电力系统运行效率与稳定性的作用。最后展望了电力电气自动化技术的未来发展趋势,包括智能化、网络化与模块化等方向,为电力工程的可持续发展提供了有力支撑。

关键词: 电力电气; 电气自动化技术; 电力工程; 运用

引言: 随着科技的飞速发展,电力电气自动化技术已成为电力工程领域的重要组成部分。该技术通过智能化、自动化的手段,实现了对电力系统的精准控制与高效管理。本文旨在深入探讨电力电气自动化技术在电力工程中的应用现状,分析其在提升电力系统稳定性、安全性与运行效率方面的优势,并展望其未来的发展趋势,为电力工程的持续优化与创新提供参考。

1 电力电气自动化技术概述

电力电气自动化技术是现代电力工程领域的核心力量,它融合了电子技术、自动化技术、计算机信息技术以及控制理论等多个学科的知识,旨在实现电力系统的智能化、高效化和安全化运行。该技术的快速发展,不仅极大地提升了电力工程的运营效率,还显著增强了电力系统的稳定性和可靠性。电力电气自动化技术主要包括信息采集、传输、处理以及执行等多个环节。通过先进的传感器技术和数据采集系统,能够实时监测电力系统的运行状态,包括电流、电压、频率等关键参数。这些数据随后被传输到中央控制系统,通过先进的算法和模型进行分析和处理,以实现电力系统的精确控制^[1]。在电力工程中,电力电气自动化技术的应用范围广泛。它不仅可用于电力系统的自动化控制,如变电站的自动化运行、电力调度系统的自动化管理等,还可以用于电力设备的保护、故障预测与诊断等方面。通过自动化技术,可以实现对电力设备的远程监控和控制,及时发现并处理设备故障,从而避免或减少因设备故障而导致的停电事故。电力电气自动化技术还推动了电力工程的智能化发展。借助物联网、大数据、云计算等先进技术,可以实现对电力系统的全面监控和分析,为电力工程的运行提供数据支持和决策依据。

2 电气自动化技术在电力工程中应用的优势

2.1 降低人员与资源的成本

对于整个电力系统而言,人员和资源成本构成了核心支出,对项目的建设和运行产生深远影响。通过融合自动化技术,可以实现一次性的成本投入,却能在长期内持续享受其带来的效率提升和成本控制效果。与传统的持续投入相比,这种一次性的自动化设备投入显得更为科学和合理。自动化技术不仅能够有效地降低人工成本,还能将有限的资源和物质进行高效整合。通过集中的服务支持方式,这些资源能够更充分地被利用在电力系统的运行过程中。

电气自动化技术的应用在电力工程中具有明显的成本优势,既降低了长期成本支出,又提高了系统的运行效率和稳定性。

2.2 推动电力系统自动化进程

电气自动化技术其应用不仅显著提升了电力系统的自动化水平,更引领了电力行业的技术革新。在电气设备的升级与改造中,它要求并促进了电力设备的智能化、网络化发展,从而大幅提高了电力系统的运行效率与稳定性。电气自动化技术还推动了电力工程管理的革新。通过引入自动化管理系统,实现了对电力资源的精确调度与优化配置,使电力企业的运营更加高效、科学。

2.3 强化系统维护

电气自动化技术在电气设备上广泛的运用,为系统维护工作提供了前所未有的便利性。计算机数字控制系统是其核心功能,可以即时收集和管理电气工程系统各组成部分的信息,使得问题一旦出现便可快速排除^[2]。如果控制系统发生问题,经过有效的分析,问题原因被快速锁定,修复任务随之启动,问题解决质量大大提高,

从而带来了整个工作效率的飞跃。计算机系统的强大数据容量与记忆功能,使得每一次故障数据都能被特殊收集与存储。这些宝贵的故障分析经验,在数据系统中得以保留,为未来的故障处理提供了宝贵的参考。当类似故障再次发生时,系统能够迅速反馈,处理效果自然更加出色。

2.4 自动化技术的一致性很强

电气自动化技术在处理多样化数据时展现出高度的一致性。在实际应用中,由于被控制对象的差异性,控制系统的实际效果往往各不相同,这直接受到电气自动化技术应用方式的影响。若技术应用不当,可能导致预期的控制结果无法实现,进而无法满足特定的控制需求。在系统设计之初,必须明确设计目标,并具体规定设计原则。针对不同情况,需进行详尽的分析,以充分理解并应对各种控制要求。这一过程中,严格的审查机制很重要,确保各项控制要求均能满足既定指标,从而保障电气自动化技术在实际应用中的有效性和可靠性。

3 电气自动化技术在电力系统中的具体运用

3.1 电网调度自动化技术应用

电气自动化控制技术的引入,为电网的实时监测与高效调度提供了有力支持。这一技术的核心在于通信技术与计算机技术的深度融合,使得电网信息的收集、命令的发布与执行,以及调度控制的全过程得以实现自动化。随着电气自动化控制技术的不断发展,电网调度自动化系统已日趋完善,其构成涵盖了网络系统、工作站等多个关键环节。在我国电力系统的建设中,电网调度通常依据地域和层级被划分为县级、地市级等多个级别。电网自动化调度的实现,确保了电力传输与生产过程中24小时不间断的数据收集,以及对电网运行状态的在线监控。使得工作人员能够准确评估并预测电力负荷的变化趋势,为电力调度人员提供了宝贵的数据参考。自动化系统还能帮助工作人员及时发现并排除系统运行中的安全隐患,有效预防事故的发生,确保电网运行的平稳与安全。电气自动化控制技术在电网调度中的深度应用,不仅提升了电网的运行效率,更在保障电力供应的稳定性和安全性方面发挥了不可替代的作用。

3.2 变电站自动化技术的应用

变电站自动化技术标志着传统变电站控制技术向智能化、自动化转型。通过自动化技术,变电站的运行实现了从人工操作到机器自动控制的转变,极大地减少了人为误差,确保了变电运行的稳定性和安全性。其核心在于其高度自动化和智能化的特性。变电站自动化技术能够实时监控电力系统的运行状态,迅速响应并处理各

种异常情况,从而确保整个电力系统的稳定运行。相比传统的人工操作,自动化技术的应用不仅提高了工作效率,更在保障运行安全方面发挥了重要作用。为了充分发挥变电站自动化技术的优势,电力企业需要加强对电力系统管理人员的专业培训,使其掌握先进的变电站自动化控制技术。只有具备专业能力的管理人员,才能更好地开展管理工作,确保变电站的运行水平。变电站自动化技术的应用还能够帮助电力企业解决电力工程运行中管理人员能力低下的问题。通过自动化技术,企业可以更加高效地管理电力系统,降低管理成本,提高整体运行效率。自动化技术的应用还能够及时发现并解决变电站运行过程中遇到的问题,确保电力系统的稳定运行。

3.3 发电厂中的应用

电气自动化技术在发电厂中的应用,通过建立分散化的测控系统,发电厂实现了对生产过程的全面监控。系统采用分布分层式设计,由以太网、数据通信网络和控制单元等关键部分组成,形成了一个高效、稳定的信息传输与处理网络。在自动化控制系统中,智能I/O模块与冗余I/O总线的应用,确保了MCU模块之间的通信畅通无阻^[3]。同时PCU的引入,使得系统能够实时接收来自热电阻、开关量等传感器的信号,并进行高效的信号处理。此过程不仅提升了信息监控的精度与效率,更为发电厂提供了设备运行状态和参数信息的实时反馈。在发电厂的分散控制中,通过对相关电路与装置的控制,系统可以即时收到电力信息,从而实现数据处理和计算。这要求发电厂能准确理解和控制监测区域的情况,从而确保系统的稳定运行。分散化测控系统的运用,为发电厂各项工作的自动化开展提供了强有力的技术支持。通过实时数据分析与故障预警,发电厂能够快速响应潜在问题,减少非计划停机时间,保障电力供应的稳定性。该技术促进了发电厂管理的精细化,优化资源配置,降低能耗,为发电厂的节能减排和可持续发展提供了坚实的技术基础。

3.4 运行监控中的应用

随着现代计算机技术的迅速发展,信息网络已成为现代电力行业中不可分割的重要部分。而现代电力系统的信息管理工作,也离不开现代电力自动控制技术的支持。在电力系统过程中,想要完成对供电系统的智能化管理,首先必须对电源数据进行深入分析,包含电源的类型、工作参数等重要数据。根据上述研究结论,通过监测装置和处理系统,构建出完整的监控系统,对电力数据进行全面、实时的收集。该监控系统不仅具备强大的数据收集能力,更拥有智能分析的功能。通过对

收集到的数据信息进行深入分析,监控系统能够及时发现电力系统中存在的潜在问题,为故障诊断和故障控制提供有力的依据。这种智能化的分析能力,使得电力系统在运行过程中能够更有效地应对各种突发状况,将系统故障的消极影响降至最低。电气自动化控制技术还体现在对系统隐患的事前控制上。通过对电力数据的实时监控和分析,该技术能够提前发现系统中可能存在的问题,从而采取相应的预防措施,确保电力传输的稳定性和安全性。

3.5 在继电保护装置上的融合运用

电气自动化技术的推出,对继电保护设备的能力提升产生了历史性的改变,主要表现在如下几个方面:

(1) 电气自动化技术所带来的将继电保护设备中故障元件切除的能力。在电力系统出现故障时,该技术可以快速确定故障地点、事故因素和故障元件,从而有效地将事故单元从控制系统中移除,有效避免事故扩大,保障相邻单元免遭破坏。(2) 提高了事故信号传输的有效性。借助智能通讯技术,数据通信体系得到革新和提升,实现了信号的迅速、有效、方便传输。它使继电保护设备可以在电力系统中发生故障后,快速地识别和处理故障点,并通过按照预定方案迅速恢复电源,从而显著减少了停电时间,并提高在电力系统中工作的可靠性和稳定性。(3) 实现了继电保护系统自动和手工共同完成事故检查的作用。在现代电力智能化技术的帮助下,继电保护设备已经可以独立实现大部分测量和故障分析的问题。对于部分电气自动化技术无法处理的复杂故障,继电保护装置会发出预警信号,提醒工作人员介入处理。该技术是根据电力系统运行的实时工作状态和部件的损坏情况,对电力系统实施延时监控,以防止误操作干扰设备工作的稳定性。

4 电力系统中电气自动化技术的发展趋势

电力电气自动化技术不仅能确保电力设备的稳定运

行,提升供电能力和质量,还能增强对电力系统的监控能力,促进电力工程向网络化、数字化转型升级。电力电气自动化技术通过智能化设备对电力参数进行实时监测和分析,能够及时发现和处理潜在的故障,降低维修成本,提高运行效率^[4]。该技术还能实现对电网的智能化调度和管理,提高电网的稳定性和安全性。展望未来,电力电气自动化技术将呈现智能化、网络化、模块化的发展趋势。(1) 智能化方面。随着人工智能技术的不断成熟,电力电气自动化系统将更加具备自主决策和学习能力,实现更高效的运行和维护。(2) 网络化方面。物联网技术的普及将使电力设备之间的连接更加紧密,实现信息共享和远程监控,提高运维效率。(3) 模块化方面。通过将复杂的电力控制系统分解为多个独立的模块,可以提高系统的灵活性和可扩展性,便于系统的升级和维护。电力电气自动化技术在电力工程中的运用日益广泛,其发展趋势也符合当前科技发展的潮流。

结束语:电力电气自动化技术在电力工程中的应用已取得了显著成效,对于提升电力系统的整体性能具有重要意义。随着技术的不断进步与创新,电力电气自动化技术将朝着智能化、网络化与模块化的方向发展,为电力工程领域带来更多的变革与机遇。期待这一技术能够持续推动电力工程的可持续发展,为人类社会创造更加稳定、高效、安全的电力供应环境。

参考文献

- [1]孙孝敬,王艳超,齐辉,王刚,刘彦文.电气自动化技术在电力工程中的应用[J].中国高新科技,2022(02):58-59.
- [2]孙铭泽.电气自动化技术在电气工程中的应用现状及发展趋势[J].南方农机,2020,51(24):187-187+193,194.
- [3]王结平.电气自动化技术在电力工程中的应用[J].电脑乐园,2020(9):0357-0357.
- [4]回沛峰,张作鹏.电气自动化技术在电力工程中的应用展望浅谈[J].华东科技(综合),2020(9):0310-0310+0313.