

电气工程中电气自动化融合技术要点及实践价值探讨

高薛岗¹ 李剑² 高相荣²

1. 国网河北省电力有限公司武安市供电分公司; 2. 邯郸欣和电力建设有限公司武安分公司

摘要: 随着科技的飞速发展和国家经济的持续增长, 电气工程在各个领域中的应用日益广泛, 其优越的性能和高效的工作方式得到了广泛关注。电气自动化技术作为电气工程的重要组成部分, 本文首先介绍了电气自动化技术的概念和应用现状, 以及其特征和常见的监控技术。然后分析了电气自动化在电网调度、变电站、电气工程管理、继电保护技术和数据库中的应用情况。最后阐述了电气自动化技术在提高企业竞争力、促进产业升级和技术创新、有利于环境保护和可持续发展等方面的价值。

关键词: 电气工程; 电气自动化; 技术要点; 实践价值

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.12.093

引言

随着科技的不断发展和应用, 电气自动化技术在电气工程中的应用越来越广泛。电气自动化技术可以提高电气工程的安全性、效率和可靠性, 对于提高企业竞争力、促进产业升级和技术创新、有利于环境保护和可持续发展等方面具有重要意义。因此, 本文将从电气自动化技术在电气工程中的应用要点出发, 分析其在实践中的价值。

一、电气自动化技术概念

(一) 电气自动化技术应用现状

在工业生产中, 电气自动化技术被广泛应用于制造业、能源行业、化工行业等。通过自动化控制系统, 实现了生产过程的数字化、自动化和智能化, 大大提高了生产效率和产品质量。例如, 自动化生产线可以实现物料运输、加工、装配等环节的自动化控制, 减少了人工操作, 提高了生产效率。在城市基础设施方面, 电气自动化技术也发挥着重要作用。例如, 交通信号灯、电梯、自动售货机等都是通过电气自动化技术实现智能控制, 提高了交通运输和生活便利性。此外, 智能家居系统也利用电气自动化技术, 实现了家庭设备的自动控制, 提高了家居安全性和舒适度。电气自动化技术在能源领域也有广泛应用, 通过自动化监控系统, 实现对电力网的调度和管理, 提高了电网运行的稳定性和可靠性。同时, 电气自动化技术也被应用于新能源领域, 如风力发电、太阳能发电等。通过自动化控制系统, 实现了对新能源设备的运行监测和优化控制, 提高了新能源利用效率。

(二) 电气自动化技术的特征

电气自动化技术是一种将计算机、通讯、控制、信息处理等技术应用于电气系统中的技术, 具有以下特征: (1) 高效性。通过自动化控制系统, 可以实现对电气系统的快速监测和控制, 提高了生产效率和运行效率。(2) 可靠性。自动化控制系统可以对电气系统进行实时监测和故障诊断, 及时发现和处理问题, 保证了

电气系统的稳定运行。(3) 智能化。自动化控制系统可以根据实际情况进行自适应调节, 具有较高的智能化水平, 能够提高电气系统的自动化程度和运行质量。

(4) 可扩展性。随着电气系统规模的扩大和技术的不断更新, 自动化控制系统可以进行相应的升级和改造, 具有较好的可扩展性。(5) 网络化。自动化控制系统可以实现远程监测和控制, 通过互联网等网络技术与其他系统进行数据交换和共享, 提高了电气系统的信息化程度。

二、常见的电气自动化监控技术

电气自动化监控技术是指通过自动化控制系统对电气设备进行实时监测和控制的技术。常见的电气自动化监控技术包括以下几种:

(一) PLC控制技术

PLC是可编程逻辑控制器的缩写, 是一种常用的自动化控制器。通过输入输出模块、中央处理器等组成, 能够对电气设备进行数字化的控制和监测。

(二) DCS控制技术

DCS是分散控制系统的缩写, 是一种基于微处理器的自动化控制系统。该技术能够对工艺过程进行在线监测和控制, 提高了生产效率和产品质量。

(三) SCADA监控技术

SCADA是数据采集与监控系统的缩写, 是一种广泛应用于工业自动化领域的监控技术。该技术能够对现场设备进行远程监测, 并能实时反馈设备运行状态和数据信息。

(四) MES系统技术

MES是制造执行系统的缩写, 是一种用于制造业生产管理的自动化控制系统。该技术能够对整个生产过程进行全面管理和控制, 提高了生产效率和产品质量。

(五) 智能电网技术

智能电网是一种通过自动化、通信和计算等技术实现对电力系统的智能化监控和管理。该技术能够对电力系统进行实时监测和控制, 提高了电力系统的运行效率

和安全性。

三、电气自动化在电气工程中的主要运用形式

电气自动化是一种将计算机、通讯、控制、信息处理等技术应用于电气系统中的技术，其主要运用形式在电气工程中有以下几种：

（一）自动化生产线

通过自动化控制系统对生产过程进行全面管理和控制，实现生产流程的自动化、智能化和高效化。

（二）智能楼宇

通过自动化控制系统对楼宇设备进行实时监测和控制，提高了楼宇的安全性、舒适性和能耗效率。

（三）智能电网

通过自动化控制系统对电力系统进行实时监测和控制，提高了电力系统的稳定性、可靠性和安全性。

（四）智能交通

通过自动化控制系统对交通设施进行实时监测和控制，提高了交通安全性、流量效率和环保性。

（五）机器人技术

通过自动化控制系统对机器人进行实时监测和控制，实现了机器人的自主操作和智能化交互。

四、电气工程中电气自动化的融合应用分析

（一）在电网调度自动化系统中的应用

在电网调度自动化系统中，电气自动化技术可以实时监测电力系统的运行状态、电力负荷和设备状况。通过传感器和监测设备，可以获取各个节点的电压、电流、频率等数据，并将其传输到调度中心。这些数据可以为运营人员提供准确的电力系统运行信息，帮助他们做出合理的决策。通过远程操作终端和自动控制器，调度中心可以对发电机组、变电站和配电设备等进行远程控制和调节。这种远程控制和调节能够提高电力系统的响应速度，降低人为干预的风险，同时提高了电力系统的可靠性和稳定性。通过数据采集和传输设备，可以将电力系统各个节点的数据传输到调度中心。调度中心可以对这些数据进行实时分析和处理，进行负荷预测、故障诊断等工作。通过数据分析，可以及时发现潜在问题，提前采取措施，避免电力系统的安全事故和故障。

（二）在变电站中的应用

在变电站中，电气自动化技术可以实现对设备的实时监测和控制。通过对变压器、开关、断路器等设备的自动化控制，可以确保电力系统的稳定运行，降低故障风险。自动化系统还可以实时监测变电站的运行参数，如电压、电流、功率等，为运行人员提供准确的数据支持，以便及时调整运行策略。通过对变电站设备的实时监测，自动化系统可以及时发现设备的异常情况，如绝缘损坏、过热等，并发出预警信号。这样，运行人员可以迅速采取措施，避免故障的发生，确保电力系统的安全稳定运行。通过自动化控制系统，可以实现对变电站

设备的优化调度和运行管理，降低能源损耗，提高电力系统的经济性。同时，自动化系统还可以实现对变电站设备的远程控制，减少人工巡检的工作量，提高运行效率。

（三）在电气工程管理工作中的运用

1. 工程项目管理

在电气工程管理中，电气自动化技术的应用可以提高项目管理的效率和质量。通过实时监测和控制工程项目的进度、成本和质量等方面，电气自动化技术有助于实现工程项目的智能化管理。此外，自动化系统还可以对项目相关数据进行实时分析和处理，为项目管理人员提供准确的数据支持，帮助他们制定合理的项目计划和决策。

2. 设备维护与管理

电气自动化技术在设备维护与管理方面具有重要作用。通过对设备的实时监测，自动化系统可以及时发现设备的异常情况，如故障、磨损等，并发出预警信号。这样，维修人员可以迅速采取措施，避免设备故障的发生，降低设备的维修成本。此外，电气自动化技术还可以实现设备的远程诊断和维护，减少现场维修工作量，提高设备维修效率。

3. 能源管理

电气自动化技术在能源管理领域具有广泛应用。通过对电气设备的实时监测和控制，自动化系统可以实现能源的合理分配和利用，降低能源消耗。此外，电气自动化技术还可以对能源数据进行实时分析和处理，为能源管理人员提供准确的数据支持，帮助他们制定合理的能源管理策略。

4. 安全管理

在电气工程中，电气自动化技术在安全管理方面具有重要意义。通过对设备的实时监测和控制，自动化系统可以实现对电气设备的安全运行保障。同时，电气自动化技术还可以实时监测现场环境的安全状况，如温度、湿度、气体浓度等，及时发现安全隐患，降低事故风险。

（四）继电保护技术的应用

1. 继电保护技术在电力系统中的应用

继电保护技术是电气自动化在电力系统中不可或缺的一部分。它主要用于检测电力系统中的故障和异常，并在故障发生时迅速切断电源，以保护电力设备免受损坏，确保电力系统的安全稳定运行。继电保护技术可以实现对电力系统中各个环节的故障保护，包括输电线路、变压器、发电机等。

2. 继电保护技术的改进

随着电气自动化技术的发展，继电保护技术也在不断改进。现代继电保护技术主要朝着智能化、集成化和高性能方向发展。智能化继电保护装置可以通过对电力

系统实时数据的分析,实现故障的快速准确判断,提高故障处理的效率。集成化继电保护装置可以简化系统结构,降低设备成本,提高系统的可靠性和稳定性。高性能继电保护装置可以实现高速、高精度的故障检测和切除,有效减小故障对电力系统的影响。

(五) 在数据库中的应用

1. 数据库技术在电气工程中的应用

数据库技术在电气工程中发挥着重要作用,可以帮助实现电气设备参数的存储、管理和分析。通过构建专门针对电气设备的数据库,可以方便地查询、分析和比较设备的运行状态,为设备的管理和维护提供有力支持。此外,数据库技术还可以用于存储和管理电力系统的运行数据,为电力系统的调度、分析和优化提供数据基础。

2. 数据库技术在电气工程中的应用

通过数据库技术,可以对电气设备的参数进行统一管理,方便工程师查询、分析和比较设备的性能指标,为设备选型和采购提供参考。数据库技术可以用于存储和管理电力系统的运行数据,如电压、电流、功率等。通过对这些数据的分析,可以了解电力系统的运行状况,为调度和优化提供数据支持。数据库技术可以用于存储和管理电气设备的故障数据,通过对这些数据的分析,可以挖掘故障的规律,实现故障的预测和诊断,提高设备的维修效率。

五、电气自动化技术在实践中的价值

(一) 提高企业竞争力

电气自动化技术在实践中的应用,不仅可以提升企业的生产效率,降低生产成本,还能提高产品的质量和可靠性,从而增强企业的市场竞争力。通过对生产过程的自动化控制,企业可以实现生产线的无人化操作,减少人力成本。同时,电气自动化技术还可以实现对生产过程的实时监控和管理,有助于发现和解决生产过程中存在的问题,提高生产效率。

(二) 优化能源管理

电气自动化技术在能源管理方面的应用,可以实现能源消耗的实时监测和分析,为企业提供更准确的能源数据支持。这有助于企业发现能源消耗中的浪费和损耗,通过制定合理的能源管理策略,实现能源的节约和高效利用。此外,电气自动化技术还可以帮助企业应对能源市场波动,提高能源供应的稳定性和安全性。

(三) 保障电力系统安全稳定运行

继电保护技术在电力系统中的应用,可以及时检测和切除电力系统中的故障和异常,保护电力设备免受损坏,确保电力系统的安全稳定运行。随着继电保护技术的不断发展和创新,其在电力系统中的应用将更加广泛,为电力行业的发展和供电保障作出更大贡献。

(四) 促进电气工程教育创新

电气自动化技术在电气工程教育中的应用,可以实现教学资源的数字化、网络化和智能化,提高教育质量。此外,电气自动化技术还可以为学生提供实践操作的机会,如虚拟实验、远程实验等,增强学生的实践能力和创新能力,为培养高素质的电气工程人才奠定基础。

(五) 推动行业技术创新与发展

电气自动化技术在实践中的应用,可以推动电气工程行业的技术创新和发展。随着电气自动化技术的不断进步和普及,电气工程行业将朝着更加智能化、高效化、环保化的方向发展。此外,电气自动化技术还可以与其他先进技术相结合,如物联网、大数据、人工智能等,为企业提供更多创新性的解决方案,助力行业的转型升级。

结语

电气自动化技术在电气工程中的应用,不仅可以提高系统的运行效率、保障系统安全可靠运行、优化系统结构,还可以节能减排、提高企业竞争力、促进产业升级、保障国家能源安全、促进绿色发展。在我国,电气自动化技术得到了广泛的应用,并取得了显著的效果。然而,与国际先进水平相比,我国电气自动化技术仍有一定差距,需要加大研发力度,不断提高我国电气自动化技术的水平和应用范围,为我国经济社会的持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 李成. 电气工程中电气自动化应用研究[J]. 工程技术(全文版), 2019.
- [2] 吴增伟, 孙吉杰, 吴倩. 电气工程中电气自动化的应用研究[J]. 南方农机, 2020, 51(2): 1.
- [3] 宋健. 智能建筑电气工程中电气自动化技术运用研究[J]. 风景名胜, 2021(7): 0094-0094.
- [4] 古丽巴哈尔·拜山别克. 电气工程中电气自动化应用研究[J]. 教育科学, 2021, 3(10): 82-83.
- [5] 赵建礼. 电气工程中电气自动化的融合应用现状与优化措施[J]. 东西南北, 2019, No. 547(23): 115-116.
- [6] 刘洪焱. 电气工程中电气自动化融合技术的应用研究[J]. 中小企业管理与科技, 2019(2): 2.
- [7] 李杰. 电气工程中电气自动化应用分析[J]. 区域治理, 2019(4): 1.
- [8] 王丹. 电气自动化在电气工程中的运用[J]. 建筑·建材·装饰, 2019, 000(001): 167, 205.
- [9] 刘江. 电气工程及其电气自动化的控制系统应用[J]. 装备维修技术, 2021(24): 1.
- [10] 刘强, 胡进财. 电气工程中电气自动化实践研究[J]. 电子乐园, 2019(13): 1.