

浅析电气自动化技术在电气工程中的作用

陈莹

佛坪县城市公用事业管理站 陕西 汉中 723400

摘要: 随着科技飞速发展,电气工程在现代社会的运转中扮演着不可或缺的角色。本文深入探讨电气自动化技术在电气工程中的作用。其特点包括高度集成性、智能化程度高、灵活性强和可靠性高。在应用领域,涵盖变电站、电网调度、发电厂及工业自动化生产线等。对电气工程的作用体现在提高生产效率、保障系统安全稳定、降低成本、促进智能化发展以及提升设计水平质量。然而,应用中存在技术标准不统一、网络安全和专业人才短缺等问题,需通过加强标准制定推广、强化安全防护和加大人才培养来解决。电气自动化技术对电气工程发展意义重大,值得深入研究。

关键词: 浅析电气; 自动化技术; 电气工程; 作用

引言: 电气工程作为现代工业的关键支撑,其发展状况深刻影响国家经济与社会进程。随着科技迅猛进步,电气自动化技术融合电子、计算机、自动控制等技术应运而生,并在电气工程中广泛应用。它能实现电气系统的智能化、自动化控制管理,为电气工程高效稳定运行提供保障。不仅提升生产效率与质量,还降低成本与劳动强度。但目前的应用中也面临一些挑战。因此,深入剖析电气自动化技术在电气工程中的作用十分必要且具有重要价值。

1 电气自动化技术的特点

1.1 高度集成性

电气自动化技术能够将多种功能模块集成于一个系统之中,实现对电气设备的全面控制与管理。例如,在一个现代化的工业生产车间中,电气自动化系统可以将电机控制、设备监测、故障诊断等功能集成在一起,通过一个中央控制器进行统一管理,大大提高了系统的运行效率和可靠性。这种高度集成性使得电气系统的结构更加紧凑,减少了设备之间的连接线路,降低了故障发生的概率,同时也便于系统的维护和升级。

1.2 智能化程度高

借助先进的计算机技术和智能算法,电气自动化系统能够对电气设备的运行状态进行实时监测和分析,并根据预设的规则和算法自动做出决策和调整。例如,在智能电网中,电气自动化系统可以根据电网的负荷变化、电压波动等情况,自动调整发电机的输出功率、变压器的分接头位置等,以保证电网的稳定运行。智能化程度高使得电气自动化系统能够更加准确地应对各种复杂的工况,提高了系统的运行效率和安全性。

1.3 灵活性强

电气自动化技术可以根据不同的应用需求和场景进

行灵活配置和调整。无论是大型工业企业的复杂电气系统,还是小型商业场所的简单电气设备,都可以通过电气自动化技术实现个性化的控制和管理。例如,在一个商业综合体中,电气自动化系统可以根据不同区域的营业时间、人流量等因素,灵活调整照明、空调等设备的运行状态,实现节能降耗的目的。

1.4 可靠性高

电气自动化系统采用了多重冗余设计和故障诊断技术,能够有效提高系统的可靠性和稳定性。在系统运行过程中,如果某个部件出现故障,冗余部件可以立即接替其工作,保证系统的正常运行。同时,故障诊断技术可以及时发现系统中的故障,并给出相应的报警信息和解决方案,便于维修人员进行快速修复^[1]。

2 电气自动化技术在电气工程中的应用领域

2.1 变电站自动化

通过综合应用自动化技术、计算机技术、通信技术等,实现对变电站运行的全面监控与管理。在技术综合应用上,涵盖自动化控制、远动、通信、微机保护等多领域技术,共同提升变电站自动化水平。功能方面,不仅实现对设备的监视与控制,还能对测量数据进行采集、传输和处理,达成数据与资源共享,提高整体效益。系统结构采用分布式系统结构和组网方式,通过分层控制完成复杂功能的集成,基本控制功能借助分布于各电气设备的远动终端和继电保护装置的通信实现。通信网络是变电站自动化系统的重要组成部分,实现信息传输,未来也将朝着统一化发展,提升通信与数据交换效率。此外,还能实现无人值守运行,借助远程监控和控制系统,可在任意地点操作管理变电站,提高运行效率与安全性;采用智能一次设备,建立全站式数据通信网络,实现设备在线监测和状态检修,提高设备利用率

与可靠性；系统还能对采集信息进行分析处理，实现故障自动诊断与程序化操作，提升故障处理效率和准确性。

2.2 电网调度自动化

电网调度自动化是以电子计算机为核心的控制系统和远动技术为依托，实现电力系统调度自动化的过程。这一技术涵盖安全监控、安全分析、状态估计、在线负荷预测、自动发电控制、自动经济调度等多项内容，是电力系统综合自动化的重要构成。它能帮助值班调度人员提升运行管理水平，确保电力系统随时处于安全、经济运行状态，为用户提供优质电能。在数据采集与监视控制方面，通过远程采集电力系统运行中的电压、电流、功率等各种数据，并实时监视和控制，保障电力系统稳定运行。自动发电控制和经济调度控制功能，则依据电力市场需求和电力系统运行特点，自动控制发电机出力，实现经济运行，同时优化资源配置，提高运行效率。安全分析功能实时监测分析电力系统安全状况，及时发现处理安全隐患，保障系统安全稳定。状态估计通过对运行数据实时分析处理，估计电力系统运行状态，为调度人员决策提供科学依据。在线负荷预测根据历史数据和市场需求，实时预测电力系统负荷，为经济调度和发电计划制定提供依据。此外，还具备电压监控和优化潮流、事故预想评价和事故追忆、报表生成与打印、画面编辑与显示等功能，全方位保障电力系统的高效运行与管理。

2.3 发电厂自动化

发电厂自动化技术在近年来取得了显著发展，深刻改变了发电生产模式。在火力发电领域，近十多年是自动化技术发展最快的阶段。九十年代初期，分散控制系统（DCS）从试点走向推广应用，解决了传统控制系统的诸多弊端。九十年代中期，自动化技术逐步成熟，数据采集系统（DAS）、模拟量控制系统（MCS）、顺序控制系统（SCS）和炉膛安全监控系统（FSSS）全面纳入 DCS，各项功能可用率大幅提高，单元机组监控以 DCS 的人—机界面为中心，传统后备监控基本取消，新机组投产时自动化系统可用率达到较高水平。同时，一批工程汽机控制系统（DEH）采用 DCS 设备实现一体化，发变组和厂用电控制（SCSG/A）也加快纳入单元机组 DCS。九十年代后期，提出 2000 年电厂仪表和控制（I&C）系统设计新思路，包括单元机组控制进一步智能化、自动化、控制中心小型化；监控系统物理分段设计原则的应用；全厂辅助系统（车间）进一步集中监控；发展厂级监控信息系统（SIS）和管理信息系统（MIS），形成全厂计算机监控和信息网络。这些思路

迅速得到响应与应用，推动发电厂自动化水平迈向新台阶，使我国火电厂热工自动化装备水平达到国际先进水平，总体应用水平也逐步接近国际先进水平。

2.4 工业自动化生产线

在制造业竞争日益激烈的当下，工业自动化生产线成为企业提升竞争力的关键。智能自动化流水线作为工业自动化生产线的核心，能够自动完成物料搬运、加工操作、质量检测等一系列复杂工序。在传统生产模式下，工人从事重复单调的搬运和装配工作，效率低且易出错，而智能自动化流水线借助自动化机械臂、传送带等设备，以高速度和准确性执行任务，将人力从繁重体力劳动中解放出来，让员工专注于设备监控、技术优化等更具创造性和价值的工作。同时，市场需求日益多样化，传统固定模式生产线难以满足企业发展需求，智能自动化流水线具备高度灵活性，可根据不同产品生产要求，通过简单编程操作快速调整生产流程和参数，轻松应对小批量、多品种的定制化生产以及大规模的标准化生产，帮助企业迅速响应市场变化，推出符合消费者个性化需求的产品。按照流水线的功能，大体可分为原材料智能仓储、智能自动装配线、智能自动检测线、智能自动包装线、智能自动码垛线、成品智能立体仓库六类；按照输送方式，大体分为皮带流水线、板链流水线、倍速链流水线、插件流水线、网带流水线、悬挂流水线及滚筒流水线七类，满足不同工业生产场景的需求^[2]。

3 电气自动化技术对电气工程的作用

3.1 提高生产效率

在电气工程领域，传统的人工操作模式严重制约了生产效率的提升。人工操作不仅速度慢，而且易受操作人员身体状态、情绪波动等因素影响，导致操作失误频发，延误生产进度。而电气自动化技术引入后，彻底改变了这一局面。自动化系统依托预先编写好的程序，能够精准无误地执行各类复杂指令。比如在电力设备的调试过程中，以往人工调节电压、电流等参数需要耗费大量时间，且精度难以保证，现在自动化系统可在极短时间内完成参数的精准设定与调整。在大型工业生产中，自动化生产线能够 24 小时不间断运行，同时协调多个生产环节，像电机的有序启停、设备的精确运转等，不仅产量大幅提高，产品质量也更为稳定，有力推动了电气工程相关生产活动高效开展，为企业带来显著的经济效益增长。

3.2 保障系统安全稳定运行

电气系统的安全稳定运行至关重要，电气自动化技术为此提供了全方位的保障。借助各类高精度传感器，

它能够实时监测电气系统的运行参数,包括电流、电压、温度以及设备的振动频率等。一旦这些参数超出正常范围,自动化系统便会迅速响应,发出警报信号,并立即采取相应的保护措施。例如,当检测到电流过载时,系统会自动切断电路,防止电气设备因过热而烧毁,避免引发更大规模的故障。此外,自动化系统还具备强大的数据分析能力,通过对设备历史运行数据的深入挖掘与分析,可以预测潜在的故障隐患,提前安排维护工作,将故障消灭在萌芽状态。这种主动式的安全防护机制,极大地降低了电气系统故障发生的概率,确保了电力供应的持续性和稳定性,为整个社会的正常运转提供了可靠的电力支持。

3.3 降低生产成本

采用电气自动化技术是降低电气工程生产成本的有效途径。从人力成本角度来看,自动化设备能够承担大量重复性、高强度的工作任务,减少了企业对人工劳动力的依赖。在一些大型工厂中,原本需要大量工人进行的物料搬运、设备操作等工作,现在都可以由自动化设备完成,从而节省了可观的人工开支。从能源成本方面考虑,自动化系统可以根据实际生产需求,精准控制电气设备的运行状态,实现能源的优化利用。例如,通过智能控制系统,根据不同时段的电力需求自动调整电机转速,避免设备在低负荷状态下的高能耗运行,有效降低了能源消耗成本。

3.4 促进电气工程的智能化发展

电气自动化技术是电气工程迈向智能化的关键支撑。它首先为智能化提供了海量的数据基础,通过自动化设备上的各类传感器,能够实时采集电气系统运行过程中的各种数据,如电力参数、设备运行状态等。这些数据经过传输和处理后,成为智能化决策的依据。利用先进的算法和智能分析技术,系统能够对采集到的数据进行深度挖掘,实现自我学习和自我决策。以智能电网为例,自动化控制系统可以根据实时的电力需求、电网负荷以及发电情况,自动优化电力分配方案,确保电力资源的高效利用。同时,随着物联网、人工智能等前沿技术与电气自动化技术的深度融合,电气设备之间实现

了互联互通,形成了一个智能化的电气生态系统,推动电气工程朝着更加智能、高效、便捷的方向发展,以满足现代社会日益增长的多样化电力需求。

3.5 提升电气工程的设计水平和质量

在电气工程设计阶段,电气自动化技术发挥着不可替代的重要作用。专业的自动化设计软件为设计师提供了强大的工具支持,使设计工作更加高效、精准。这些软件拥有丰富的元件库,涵盖了各种电气元件和设备模型,设计师可以快速调用并进行电路搭建和系统设计。同时,软件还具备强大的模拟分析功能,能够对不同的设计方案进行全面的性能评估,提前发现潜在的问题,如电路的电磁兼容性、电气可靠性等。通过模拟分析,设计师可以不断优化设计方案,提高设计的准确性和合理性。此外,自动化技术还实现了设计数据的数字化管理,方便设计文档的存储、修改和共享,打破了设计团队之间的信息壁垒,有效提升了团队协作效率,从整体上推动了电气工程设计水平和质量的提升,为打造高品质的电气工程项目奠定了坚实基础^[1]。

结束语

综上所述,电气自动化技术在电气工程领域扮演着极为关键的角色。它全方位渗透于生产、安全、成本、智能发展以及设计等多个环节,极大地提升了生产效率,保障了系统稳定,降低了成本支出,推动了智能化进程,提高了设计水平。随着科技的持续进步,电气自动化技术必将不断创新,与更多前沿技术深度融合,为电气工程行业带来更多的变革与突破,持续赋能社会经济的高质量发展,助力人类迈向更加智能、高效的生活。

参考文献

- [1]韩濛.电气工程自动化技术在建筑电气中的作用[J].百科论坛电子杂志,2023,000(006):214-215
- [2]段焱.电气工程自动化技术在建筑电气中的作用与应用[J].住宅与房地产,2022(18):234-236
- [3]孙奇卉.电气工程自动化技术在建筑电气中的作用[J].电子技术与软件工程,2022,140(18):139-154