

电气自动化仪表与自动化控制

张健 王郑程 杰

中机中联工程有限公司 重庆 400039

摘要: 电气自动化控制技术对于我国的工业发展具有重要的促进意义。本文全面探讨了电气自动化仪表与自动化控制技术的现状、应用及其未来发展趋势。首先,详细分析了电气自动化控制系统的关键组成部分,包括通讯模块、PLC控制模块及中央控制模块。随后,深入阐述了电气自动化仪表与自动化控制技术在控制与保护、智能化监控、PLC的硬件与软件结构及高端电子产品等方面的应用实践。最后,展望了电气自动化控制技术的未来发展前景,强调了调节器智能化发展和传感技术完善的重要性。

关键词: 电气; 自动化仪表; 自动化控制

引言: 随着科技的飞速发展,电气自动化仪表与自动化控制技术已成为现代工业生产不可或缺的一部分。它们不仅提高了生产效率,降低了人力成本,还显著增强了生产过程的安全性与稳定性。本文旨在通过系统分析电气自动化控制系统的构成与应用,探讨其在工业生产中的重要作用,并展望其未来发展趋势,为相关行业的技术升级与创新提供参考。

1 电气自动化控制系统

1.1 通讯模块

通讯模块作为工业电气自动化仪表体系的核心枢纽,其性能与稳定性直接关系到整个生产流程的顺畅与高效。在设计之初,对通信协议的严谨选择与一致性维护是确保信息流通无阻的关键。这不仅仅是一个技术问题,更是对系统整体架构深思熟虑的体现。以太网通讯以其高速、灵活和可扩展性,成为企业内数据通信的主流选择。通过TCP/IP协议构建的局域网,不仅优化了通信资源的配置,减少了不必要的设备投入和空间占用,还通过其强大的错误检测和恢复机制,保障了数据传输的稳定性和可靠性。这种全天候的信息传递能力,为企业的实时监控、远程操控和数据分析提供了强有力的支持。而针对特定场合的长距离通信需求,RS-485串行总线凭借其独特的差分传输技术和高灵敏度接收设备,成为了不可或缺的通信手段。它能够在复杂多变的工业环境中,有效抑制共模干扰,确保数据在千米之外依然能够准确无误地传输。这种卓越的通信性能,使得RS-485总线在工业自动化领域得到了广泛应用。此外,Modbus协议作为通信领域的通用语言,其标准化和易用性受到了广泛认可。无论是PLC、DCS还是智能仪表等设备,都普遍采用Modbus协议进行通信,这不仅简化了设备之间的互联互通过程,还降低了系统集成和维护的难度^[1]。

1.2 PLC控制模块

PLC标准化编程的程序框架作为统一的编程结构与标准之一,主要目的是为了创造标准化的编程框架,使编程人员能够更为有效的完成设计、维护和调整PLC编程,而此类架构通常包含有一致的命名规范、模块化的程序结构、错误处理机制和其他程序规约。工业电子自动化控制器的基本组成包含有许多部分,可编程控制器(PLC)作为非常关键的控制器模块,合理连接着传感器、执行机构以及人机界面控制系统,但如果这些控制器模块发生了问题,该控制器将可能存在崩溃问题。所以必须合理屏蔽信息,防止受到电磁信息影响而产生的信息畸变,也使执行机构工作不能完全按照原设计流程进行,甚至发生了故障。还需确保每次被选用的传感器和驱动器质量,在装配前要做好质量把控,并将关键零部件送往检测机构进行测试。在PLC模块的工作中,应不断加强对电气部件的检测,保证电器部件工作顺利开展,如果出现问题应进行修理和更新。PLC设备的运行很简便,该型PLC设备在正常运行状态中可以输出电流115V或输出电流在2A以上,技术人员就可以直接通过计算机控制PLC模块,从而可以顺利带动阀体、接触器的工作,避免了操作的繁琐,同时,通过合理运用PLC技术实现了控制电气智能化的仪器仪表系统,使操作工作更加合理的简化,也减少了由于繁琐工作所带来的困难。

1.3 中央控制模块

大部分的中央控制模块都是使用的单片机设计,由于计算机可以集中多个的接口,而且可以和多个器件相连接,所以可以实现多个不同的控制目标,能够通过组态程序、VB及VC语句来创建计算机的控制接口,采用与下位机,PLC相同的通信协议,从而研制出满足控制需要的应用程序,它能够完成与PLC间的信息通讯,这也能够

分担了系统的压力，能够在人机接口上真实的表现出各装置的工作状态，工作人员能够根据控制需要，在人机接口上对工艺参数加以设定，进而实现对整个系统的集中控制目的。模块的功能作用也可以利用微型计算机系统的各项特性来完成。另外，由于近年来微型计算机系统发展的很快，功能强大，且运行速度平稳，随着访问端口数量的增加，设备在实际使用时必须连接良好，以便于各种任务的操作和分配，并提高工作效率。此外，该模块还具有监控和报警功能，在发生不可预见的情况时，可以节省更多的时间来管理问题。

2 电气自动化仪表与自动化控制技术的应用

2.1 PLC技术成熟度与兼容性

PLC（可编程逻辑控制器），作为自动化控制领域的核心设备，其发展历程可谓是技术与应用的双重飞跃。历经多年的持续研发与优化，PLC的技术成熟度已经达到了前所未有的高度。从基础的逻辑控制到高级的运动控制、过程控制以及网络通信，PLC都能够游刃有余地应对，充分展现了其技术的全面性和深度。第一，在技术成熟度方面，PLC不仅拥有稳定的硬件平台和高效的处理器，还配备了丰富的软件功能和灵活的编程环境。这使得PLC能够适应各种复杂的工业应用场景，从简单的生产线控制到高度集成的智能制造系统，都能发挥出其强大的控制能力。同时，PLC的可靠性、稳定性和安全性也得到了广泛认可，确保了工业自动化系统的连续、稳定、安全运行。第二，在兼容性方面，PLC同样展现出了其卓越的特性。PLC与各种电气自动化仪表和传感器之间的兼容性得到了高度重视和优化。通过采用通用的通信协议和接口标准，PLC能够轻松实现与各种设备之间的无缝连接和数据交换。这种高度的兼容性不仅降低了系统集成的难度和成本，还提高了整个自动化系统的灵活性和可扩展性。无论是新旧设备的更替还是不同品牌设备之间的互联互通，PLC都能够提供有力的支持，满足复杂工业环境对控制系统多样性和兼容性的需求。

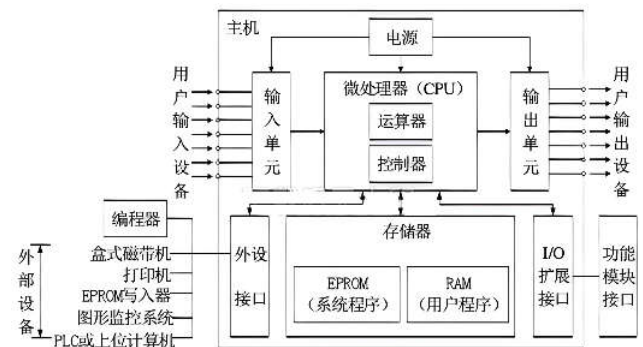
2.2 智能化监控

智能化监控技术的引入，不仅极大地丰富了电气仪表的功能性，还推动了工业自动化领域的深刻变革。这一技术不仅实现了对生产环境中各项参数的实时、精准监控，还通过其高效的信息处理与反馈机制，确保了生产流程的安全、稳定与高效运行。在智能化监控系统中，红外线传感器作为核心元件之一，其高精度、高灵敏度的特性使得监控过程更加细腻、全面。通过不断发射并接收红外线信号，系统能够迅速捕捉到环境中的微小变化，如温度波动、物体移动等，进而实现对电气仪

表及周围环境的全方位监控。一旦检测到异常情况，如信号传输受阻、设备参数异常等，系统能立即作出反应，通过单片机等控制单元向管理基站发送报警信号，有效缩短了故障响应时间，降低了事故风险。此外，智能化监控技术还具备强大的数据存储与分析能力。它能够自动记录并保存监控过程中产生的海量数据，为后续的故障排查、性能优化及生产决策提供了坚实的数据支撑。通过对这些数据的深入挖掘与分析，企业可以更加准确地把握生产过程中的规律与趋势，从而制定出更加科学合理的生产计划与调度方案，进一步提升生产效率与经济效益。

2.3 PLC的硬件与软件结构

PLC（可编程逻辑控制器）的硬件与软件结构是其核心组成部分。硬件上，PLC主要包括中央处理器（CPU）、存储器、输入/输出（I/O）模块、电源模块以及通信接口等。CPU是PLC的核心，负责执行程序指令和控制整个系统的运行。I/O模块负责接收外部传感器信号并将其转换为数字信号，同时也将CPU的控制信号转换为物理信号输出到执行器。存储器则用于存储系统程序和用户程序，而电源模块则为整个系统提供稳定的电力支持。通信接口则使得PLC能够与其他设备进行数据交换和通信。软件上，PLC的结构分为系统程序和用户程序两大部分。系统程序由制造商固化在PLC中，负责管理硬件资源和提供运行环境，包括操作系统、设备驱动、通信协议栈以及错误检测与诊断程序等。用户程序则是由控制工程师根据具体控制需求编写的，包括控制逻辑、数据存储、子程序和中断处理等，直接决定了PLC的控制逻辑和功能。在PLC的运行过程中，系统程序和用户程序紧密协作，确保PLC能够高效地执行各种控制任务^[2]。



PLC基本结构框图

2.4 高端电子产品的应用

(1) 智能手机生产线。在智能手机的生产线上，高精度温度仪表和压力仪表被广泛应用以严格监控生产环境。这些精密仪器能够实时捕捉并调整生产车间的微小

环境变化,确保手机组装的每一步都在最适宜的温度和压力条件下进行。同时,自动化控制系统扮演着核心角色,它精准地指导着精密零部件的自动装配与检测流程。从微小的螺丝钉到复杂的电路板,每一个部件都被准确无误地安装并经过严格的质量检测。此外,PLC(可编程逻辑控制器)与智能机器人紧密协同作业,进一步提升了生产线的效率和灵活性。这种高度自动化的生产方式不仅显著提高了智能手机的产量,还确保了每一台手机都具备卓越的品质和稳定性。(2) 半导体芯片制造。半导体芯片作为高端电子产品的核心部件,其制造过程对精度和稳定性有着极高的要求。在芯片制造过程中,自动化仪表发挥着至关重要的作用。它们不间断地监测生产环境中的温度、湿度等关键参数,确保芯片制造环境始终处于最佳状态。任何微小的环境波动都可能对芯片性能产生重大影响,因此这些仪表的精确性和稳定性至关重要。而PLC控制系统则通过精确控制生产流程中的各个环节,确保每一步操作都符合预设的标准和规范。

3 电气自动化控制技术的发展前景

3.1 强调调节器的智能发展

在这种数字化、智能的今天,如果要跟上它的潮流脚步,不被其落伍,必须对自己的产业现状进行正确的评估,并不断的加以改变。而电气设备的智能化正是一个很好的事例表明,电气设备的智能化充分发挥了微处理器的功能,经过数字式的设置运算,不仅提高了仪器的测量功能,而且实现了仪器智能化的目标,完成了多元化的信息传递,也从一定意义上推动了电力仪器的智能化研究开发^[1]。

3.2 完善传感技术

在信息技术不断完善的时代,对电气仪表的精细化要求也愈来愈高,而由于不同地区、不同公司对电气仪表的需求各有不同,所以,在最前期的设计阶段需要重新进行设计,根据企业要求有针对性的选择适合企业生产要求的电气设备。另外,和以往的仪器比较起来,自动控制的应用,使现代电气仪器更为精密、功能更为复杂,使用更为简便,这样也给后期的运营管理提供了很大的便利,节省了大量的投资。此外,由于结构的复杂性对仪表产生较大的干扰,所以,需要深入探索其对各种条件的适应性,在这些条件下,这必须引入人传感技术和方法,其有较好的紧密性,在PID和微积分等方面的

原始控制方法中,它也能导致自动化系统的多传输电路的复杂问题得到较好的处理。

3.3 智能化趋势加强

智能化趋势加强,正成为电气自动化控制技术发展的核心驱动力。随着人工智能、机器学习、深度学习等技术的飞速发展,电气自动化系统正逐步从传统的自动化向智能化迈进。这一趋势不仅体现在控制算法的优化上,更在于系统能够自主学习、自我优化,甚至预测未来的行为模式。智能化电气自动化控制技术,能够实时分析生产过程中的海量数据,通过复杂算法挖掘数据背后的价值,为决策提供精准支持。系统能够自动调整控制策略,以适应生产环境的变化,确保生产过程的稳定性和高效性。此外,智能化技术还能提升故障诊断的准确性和及时性,通过预测性维护减少设备停机时间,提高生产效率和设备利用率。更重要的是,智能化电气自动化控制技术将推动生产模式的创新。它能够实现生产过程的透明化管理,提升企业的响应速度和灵活性,满足市场个性化、定制化的需求^[4]。

结束语

在总结电气自动化仪表与自动化控制技术时,我们不难发现,这一领域正以前所未有的速度发展,不断推动着工业生产的智能化、高效化进程。随着技术的持续进步与创新,电气自动化仪表将更加精准可靠,自动化控制系统将更加智能灵活,为企业的安全生产、节能减排及可持续发展提供强有力的技术支撑。我们有理由相信,在未来的工业领域,电气自动化仪表与自动化控制技术将发挥更加重要的作用,引领行业迈向更加辉煌的明天。

参考文献

- [1]樊丽君.智能自动化仪器仪表在工业领域的应用与发展[J],2020(5):109-111.
- [2]王丽娟,黄燕峰,王少鹏,薛东晓.浅析行业自动化仪表与自动化控制技术[J].数字技术与应用,2022,40(04):23-25.
- [3]李阳,电气自动化仪器仪表控制技术研究[J].智能城市,2019,5(14):147-148.
- [4]董意明.工业自动化仪表与自动化控制技术探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(11):177-178.