

工业自动化控制的现状和未来发展趋势

胡天宇

一工机器人银川有限公司 宁夏 银川 750001

摘要: 工业自动化系统的研发和应用,对于我国工业领域的现代化建设具有十分积极的推动性作用。相关领域工作人员在实际设计研发和生产的进程中,需要充分地结合现代化信息技术,为工业自动化系统提供可靠的保障。将自动化技术合理地应用到各个领域的生产和管理工作之中,有利于帮助企业降低经营和管理的成本,达到扩大企业经济效益和社会效益的目的,推进国家工业的现代化进程。

关键词: 工业自动化;控制;现状

1 工业自动化控制技术的概述

工业自动化控制技术是指利用先进的计算机技术、通信技术、控制理论和传感器技术等方法,实现工业过程的自动化控制和优化。它的出现和发展,不仅提高了生产效率和产品质量,还提升了企业竞争力和可持续发展能力。

工业自动化控制技术具有以下几个主要特点:首先,它可以对工业过程进行全面、准确的监测和控制。通过传感器和仪器设备的应用,实现对各种参数和信号的实时采集和监测,通过控制系统对工艺参数进行精确的调节和控制,以达到优化生产的目标。其次,工业自动化控制技术可以实现工程的远程监控与操作。通过网络通信技术,可以实现远程控制中心对分布在不同地点的生产设备的远程监控与操作,提高了生产的灵活性和反应速度。工业自动化控制技术的应用还能够实现生产过程的可追溯性和数据的实时共享。通过工业物联网技术的应用,可以实现对工业过程中的各个环节的数据采集和存储,实现对产品生命周期全程数据的跟踪和管理,为质量控制、故障分析、优化改进提供数据支持^[1]。最后,工业自动化控制技术的应用也体现了绿色环保的理念。通过对工业过程的自动化控制和优化,可以实现对能源和资源的合理利用,减少废气、废水和废物的排放,降低对环境的影响,实现可持续发展。

2 工业自动化控制的现状

2.1 DCS技术

工业自动化控制中的分散控制系统(DCS)技术是当今工业生产中广泛应用的一种先进技术。DCS技术以其可靠性、灵活性和完整性等特点,在工业自动化领域取得了重要突破。DCS技术在工业过程控制中已经成为主流。它将传感器、执行器和控制器相互连接,形成一个分布式控制系统,能够实现对整个工业过程的全面控

制和监测。通过网络通信技术,不同控制节点可以实时通信,实现对生产过程的远程监控和操作。这种分散的控制架构提高了系统的可靠性和扩展性,同时也降低了故障的风险。DCS技术在数据处理和管理方面有着显著优势。DCS系统可以实时采集和存储各种关键参数和信号,通过强大的数据处理能力,可以进行实时分析和预测,对工业过程进行优化和改进。同时,DCS系统可以实现对数据的实时共享和管理,提供决策支持,促进生产的高效和可持续发展。DCS技术的安全性和可靠性在工业自动化控制中也占据重要地位。DCS系统采用了分布式控制和冗余设计,能够实现对控制系统的自动切换和故障恢复,确保系统始终保持稳定和可靠的运行^[2]。此外,DCS系统还具备灵活的用户权限管理和网络安全机制,确保系统数据和运行的安全性。最后,DCS技术在人机界面和操作便捷性方面也有着不断的创新和提升。DCS系统的操作界面通常采用图形化的人机界面,使操作人员能够直观快捷地了解和控制工业过程。同时,DCS系统还支持智能化的告警系统和故障诊断功能,能够及时发现和解决问题,提高操作的便捷性和准确性。

2.2 PLC技术

工业自动化控制中的可编程逻辑控制器(PLC)技术是一种常用的控制技术,它具有高度可靠性、灵活性和可编程性等特点,被广泛应用于各个工业领域。目前,PLC技术在工业自动化控制中的应用已经非常普遍。第一,PLC技术在生产线控制方面发挥着重要作用。通过PLC控制系统,可以实时监控和控制生产线中的各个设备和工艺参数,实现生产过程的自动化和优化。PLC控制系统可以灵活地根据生产需求进行编程和调整,使得生产线可以高效运行,提高生产效率和产品质量。第二,PLC技术在机器人控制方面也具有广泛的应用。通过PLC控制系统,可以实现对机器人的精确控制和路径规划,使得

机器人能够完成各种复杂的任务，如装配、搬运、焊接等。PLC控制系统提供了友好的编程环境和丰富的控制指令，使得机器人的操作更加灵活和智能^[3]。第三，PLC技术在能源管理和环境监测方面也扮演着重要角色。通过PLC控制系统，可以对能源消耗和环境参数进行实时监测和管理，实现能源的有效利用和环境的保护。PLC控制系统可以进行自动调节和优化，降低能源消耗和减少对环境的污染，推动绿色生产。第四，PLC技术在工业安全控制方面也发挥着重要作用。通过PLC控制系统，可以实现对工业生产过程中的安全设备和安全控制系统的监测和控制，确保工业生产的安全运行。PLC控制系统可以及时发现和处理潜在的安全隐患，避免事故的发生，保障工人的生命安全。

2.3 PC技术

工业自动化控制中的个人电脑（PC）技术在当今工业生产中具有广泛的应用和不可替代的地位。PC技术具有成本低、易用性强以及灵活性高等特点，使其成为工业自动化控制中的主要工具。（1）PC技术在工业自动化控制中的数据处理和分析方面发挥着重要作用。通过配备强大的计算能力和大容量的存储器，PC可以对大量的实时数据进行快速处理和分析。工业自动化控制系统可以将传感器、仪器设备等连接到PC上，实现对工业过程参数的实时监测和数据采集。PC可以通过专业的软件对这些数据进行处理和分析，提供决策支持和优化建议。

（2）PC技术在工业自动化控制中的可视化与人机界面方面 also 具有重要意义。通过配备显示屏和图形化的用户界面，PC可以直观地显示工业过程的运行情况和控制参数，并提供操作者与控制系统进行交互的平台。操作者可以通过PC上的触摸屏或人机界面软件直接对工业设备进行操作和调控，以实现生产过程的精确控制。（3）PC技术还在工业自动化控制中的网络通信和远程监控方面具有重要作用。PC可以通过以太网或其他通信协议与控制系统中的设备进行连接，实现集中监控和远程管理。通过配备合适的软件和网络设备，工作人员可以通过PC远程监控工业过程的运行状态，及时发现并解决问题，提高生产效率和稳定性^[4]。（4）PC技术在人工智能和机器学习方面的应用也越发广泛。利用PC技术配备强大的计算能力，可以实现对大规模数据的处理和分析，以发现隐藏的数据模式和规律，并进行自主学习和自我优化。这使得工业自动化控制系统能够更加智能化、高效化地进行全面管理和优化。

3 工业自动化控制的发展趋势

3.1 智能化

工业自动化控制的发展趋势之一是智能化。随着物联网、人工智能和大数据等技术的不断进步，工业自动化控制系统正朝着智能化方向发展。通过引入人工智能技术，控制系统将能够自动分析和学习大量数据，提取有价值的信息，并根据实时情况做出智能化的决策。这种智能化的特性将使系统能够更好地适应复杂多变的工业环境，实现精确控制和优化运行。将人的知识和经验与自动化控制系统相结合，通过自适应的界面和智能化的交互方式，使得人与系统之间可以更加紧密地配合工作。同时，系统也能够根据人的操作习惯和需求进行个性化设置，提升工作效率和用户体验。通过建立统一的数据平台和通信网络，不同设备和系统之间可以实现数据的无缝连接和信息的共享。这将促进生产流程的协同和优化管理，提高整个生产系统的效率和运营质量^[5]。随着工业控制系统的网络化和互联互通，系统安全性面临着更大的挑战。智能化的控制系统将加强对数据的加密和防护措施，建立完善的安全策略和机制，保障工业生产系统的安全运行。

3.2 一体化与网络化

随着信息技术的快速发展和工业生产需求的不断增长，工业自动化控制系统正朝着更加一体化和网络化的方向发展。传统的工业自动化控制系统通常由多个独立的子系统组成，如控制器、驱动器、传感器等，各自独立运行。而一体化控制系统将这些子系统整合在一起，实现功能的集中管理和协同作业。通过综合控制平台，一体化控制系统能够实现对整个工业生产过程的统一监测和控制，提升生产效率和精确度。随着物联网和工业互联网的兴起，工业自动化控制系统正越来越依赖于网络通信和数据交换。网络化控制系统可以实现设备之间的即时通信和数据共享，通过集中管理和监控，提高工业生产过程的实时性和协同性。同时，网络化控制系统还使得远程访问和远程管理成为可能，加强了生产数据的安全性和灵活性。随着人工智能和机器学习技术的不断应用，工业自动化控制系统将具备更强大的自主学习和智能决策能力。同时，一体化和网络化的设计也有助于设备间的数据集成和信息共享，为系统提供更全面和准确的数据基础，进一步提高自动化设备的运行效率和准确性^[1]。

3.3 信息化

随着信息技术的快速发展和工业生产的需求变化，信息化已经成为工业自动化控制领域的重要发展方向。首先，信息化使得工业自动化控制系统能够实现更加高效的数据采集和处理。通过传感器、仪器设备以及网络

通信技术的应用,现代工业自动化控制系统可以实时、准确地采集和记录大量的工业过程数据。这些数据可以通过信息化手段进行集中管理和分析,帮助企业深入了解生产过程,并进行预测和优化来提高生产效率和质量。其次,信息化使得工业自动化控制系统能够实现更好的可视化与决策支持。通过信息化手段,工业自动化控制系统可以将大量的工艺数据转化为直观、可视化的图形展示,使操作人员能够更加清晰地了解工艺过程的运行情况。同时,基于信息化的数据分析和建模技术,控制系统可以提供实时性能指标、报警信息和预测结果等,为管理者提供决策支持,推动生产决策和优化。此外,信息化也促进了工业自动化控制系统的连接和集成。通过信息化手段,各个工业自动化设备和系统可以实现连接与集成,形成一个全面协同的生产网络。不同环节的信息可以无缝传递,实现自动化生产过程的统一调度和协同控制。这种信息化带来的连接与集成不仅提高了生产效率,还为智能制造和灵活生产等新模式的实现提供了基础^[2]。最后,信息化也促成了工业自动化控制过程的智能化。通过信息化技术,工业自动化控制系统可以实现自主学习和自适应能力,从而具备更高的智能化水平。这使得控制系统能够通过数据分析和模型优化,根据生产环境和需求实现即时调整和优化控制,提高生产过程的可靠性和效率。

3.4 全局系统化

随着工业生产变得越来越复杂和全球化,传统的分散式控制已经无法满足生产过程的要求。全局系统化的发展趋势强调整个生产系统的综合管理和协同效应。(1)全局系统化要求对工业自动化控制系统进行整合和优化。传统的控制系统往往由多个独立的子系统组成,存在信息孤岛和数据不一致的问题。而全局系统化的趋势是将各个子系统整合在一起,共享数据和资源,并实现协同作业。通过综合的控制平台,可以实现全局性的生产过程管控,提高生产效率、降低资源浪费和提升产品质量。(2)全局系统化要求将工业自动化控制系统与企业级的信息系统进行无缝集成。通过与企业级资源计

划(ERP)、制造执行系统(MES)等关键系统的集成,可以实现生产计划、物料管理、质量管理等各个环节的协同。这样可以实现生产信息的全流程追溯和综合分析,提高企业的生产决策能力和整体效益。(3)全局系统化还强调了与供应链的协同。通过与供应链管理系统的集成,工业自动化控制系统可以实现对原材料、零部件和成品的全程控制和监控。这样可以实现供应链的透明化和追溯性,提高供应链的效率和灵活性。全局系统化还可以在供应链层面优化资源调度,实现最佳的生产物流协调^[3]。(4)全局系统化要强调对全球生产系统的追踪和协同。随着工业生产的全球化趋势,许多企业拥有跨国分布的生产和供应链网络。全局系统的发展要求实现对全球生产系统的追踪和协同,以实现全球范围内的资源优化和库存管理。

结束语

总结来看,工业自动化控制技术在过去几十年取得了巨大的进展,为工业生产带来了巨大的效益。然而,随着技术的不断发展和市场需求的变化,工业自动化控制仍然有很多的发展空间和需要克服的挑战。未来,工业自动化控制技术将朝着智能化、灵活化和安全化的方向发展,为企业提供更加高效、可靠和可持续的生产解决方案。

参考文献

- [1]李国林.浅谈工业自动化控制技术的发展趋势[J].工业自动化,2018(5):95-96.
- [2]李磊,彭超.浅谈我国工业自动化控制的现状及发展趋势[J].山东工业技术,2018(1):46.
- [3]陈虎.关于工业自动化控制的现状及发展趋势思考[J].黑龙江科学,2017(6):94-95.
- [4]孔彦军,郑恩华,季小燕.推土机智能化控制技术的现状与发展趋势[J].机械制造,2020,58(3):36-38.
- [5]张学辉.基于以太网和现场总线的工业控制网络实训系统设计[J].自动化仪表,2017.38(3):41-43.