

# 工业自动化仪表及自动化控制技术研究

陈志银

遵义铝业股份有限公司 贵州 遵义 563100

**摘要:**在最近这些年,我国的自动化技术发展迅速,在工业生产中应用也越来越广泛,推动工业制造不断向自动化、智能化的方向发展。本文深入探讨了工业自动化仪表及自动化控制技术的定义、特点与应用意义。工业自动化仪表通过精确测量、显示、记录与控制,为工业生产提供了有力支持。自动化控制技术则以其高效、精确、稳定的特点,推动了工业生产的智能化与自动化进程。文章分析了自动化仪表的装配与技术应用,智能跟踪、预测性维护、先进过程控制等技术的实践,以及人工智能与自动化控制系统的集成应用。本文旨在为工业自动化领域的研究与实践提供有价值的参考。

**关键词:**工业;自动化仪表;自动化控制技术

引言:随着科技的飞速发展,工业自动化已成为现代工业生产的重要趋势。工业自动化仪表及自动化控制技术作为实现这一目标的关键手段,正日益受到广泛关注。本文将从自动化控制技术的定义与特点出发,探讨其在工业自动化领域的应用意义,进而深入分析自动化仪表与自动化控制技术的具体应用实践,以期对相关领域的研究者与实践者提供有益的启示。

## 1 工业自动化仪表概述

工业自动化仪表通过测量、显示、记录、控制等多种功能,实现了对工业生产过程的精确监测和有效控制。这些仪表通常由一系列自动化元件构成,具有完善的功能和较高的精度,为工业生产的自动化、智能化提供了有力支持。工业自动化仪表种类繁多,根据测量参数的不同,可以将其大致分为五大类:检测仪表、显示仪表、控制仪表、执行器和集中监测与控制装置。检测仪表主要用于测量生产过程中的各种物理量,如温度、压力、流量、液位等,它们能够实时捕捉这些参数的变化,并将测量值转化为可识别的信号<sup>[1]</sup>。显示仪表则负责将这些信号转化为直观的数值或图形,供操作人员参考。控制仪表则根据设定值和测量值的比较,发出控制信号,调节执行器的动作,以保持生产过程的稳定。执行器则是控制信号的执行者,它们通过改变工艺参数,如阀门的开度、电机的转速等,来实现对生产过程的控制。随着科技的发展,工业自动化仪表也在不断更新换代。传统的机械式仪表逐渐被电子式、智能式仪表所取代。智能式仪表不仅具有更高的测量精度和稳定性,还能够实现远程通信、故障自诊断等功能,大大提高了工业生产的效率和安全性。在工业自动化系统中,工业自动化仪表与自动化技术紧密结合,共同构成了完整的控

制系统。这些系统能够实时监测生产过程中的各种参数,并根据预设的逻辑关系和控制策略,自动调节生产设备的运行状态,以确保生产过程的稳定和优化。随着物联网、大数据和人工智能等技术的不断发展,工业自动化仪表将朝着更加智能化、网络化的方向发展,为工业生产的数字化转型和智能化升级提供更加全面的支持。未来,工业自动化仪表将成为工业4.0和智能制造的重要组成部分,推动工业生产向更高效、更智能、更可持续的方向发展。

## 2 自动化控制技术的定义与特点

自动化控制技术是现代工业、农业和制造业等领域中实现机械、电气一体化智能化的重要手段。(1)其定义可以概括为:在现代工业、农业和制造业等领域,通过机械、电气等技术的集成应用,实现对生产过程或系统的智能化、自动化管控的技术。此技术提高了生产效率,优化了资源配置,是现代工业发展的重要推动力。(2)自动化控制技术的特点:①高效性。通过高速的传感器和执行器,自动化控制技术能够实时监控和控制生产流程,显著提高生产效率,减少人力资源的浪费。这种高效性体现在生产速度的提升上,体现在生产质量的稳定性和一致性上。②精确性。通过高精度传感器和控制器,自动化控制技术能够实现对生产过程的精确控制和调整,从而保证产品的质量和一致性。这对于需要高精度加工的行业尤为重要,如半导体制造、精密机械加工等。③强大的稳定性。它不会受到环境和人力等因素的影响,能够在长时间内稳定运行,提高生产线的稳定性和可靠性。这对于需要连续生产、对生产环境要求高的企业来说,无疑是一个巨大的优势。④灵活性。根据需要进行快速的配置和调整,以适应不同产品和生产线

的需求<sup>[2]</sup>。这种灵活性使得企业能够迅速响应市场变化,调整生产策略,提高市场竞争力。随着科技的发展,自动化控制技术越来越智能化。能够根据实际的工作特点选择不同的工作方式,并在生产过程中进行智能决策和优化。这种智能化不仅提高了生产效率,还降低了生产成本,使得企业在市场竞争中更具优势。

### 3 自动化仪表和控制技术的应用意义

#### 3.1 提升生产效率

自动化仪表和控制技术通过实时监测和控制生产过程中的各项参数,确保了生产线的稳定运行。这减少了人工操作的繁琐和误差,提高了生产速度,使得企业能够在更短的时间内完成更多的生产任务。通过精确的自动化调度和优化,企业能够更高效地利用资源,进一步提升生产效率。

#### 3.2 降低生产成本

自动化仪表和控制技术的应用,通过精确控制生产过程中的各项参数,减少了资源的浪费和损耗;通过智能化的管理,企业能够更精确地预测和规划生产需求,从而避免了过度生产和库存积压的问题。自动化仪表的精确监测和预警功能还能够及时发现和解决生产中的潜在问题,避免了因故障停机而造成的损失。

#### 3.3 提高产品质量

自动化仪表和控制技术能够实时监测生产过程中的产品质量参数,如温度、湿度、压力等,确保产品质量的稳定性和一致性。通过精确的控制和调整,企业能够生产出更高质量的产品,满足客户的更高需求。这不仅提升了企业的市场竞争力,还为企业赢得了更多的客户信任和口碑。

#### 3.4 推动智能化发展

自动化仪表和控制技术通过集成先进的传感器、控制器和执行器等技术,实现了对生产过程的全面监测和控制。这种智能化的管理方式提高了生产效率和质量,为企业提供了更多的数据支持和分析手段,帮助企业更好地了解市场动态和客户需求,从而做出更明智的决策。

## 4 工业自动化仪表及自动化控制技术的应用

### 4.1 自动化仪表的装配与技术应用

在工业自动化系统中,自动化仪表的装配过程要求技术精湛,需要对系统性能、数据采集模式及环境要求有深入的了解。应做好以下几方面:(1)在设计和安装自动化仪表时,须充分考虑系统的整体性能特点,确保所选仪表与系统的数据收集模式相匹配。(2)仪表的装配还需兼顾设备所处的环境,对于可能接触到腐蚀性液体的场合,应选择具有较高耐腐蚀性的仪表,以确保数

据监测的稳定性和准确性。以流体流量控制装置为例,在安装过程中,其耦合法兰必须与相应的管道以高强度连接,确保连接紧密无泄漏。任何微小的泄漏都可能影响数据的准确性,甚至对整个系统的运行造成安全隐患。(3)完成安装后需将仪表收集的数据信息输入到数据分析平台,以便进行实时监测和分析<sup>[3]</sup>。在此过程中,水压测试是不可或缺的一环。通常测试压力会略高于正常工作状态,以确保管道在承受一定压力时仍能保持稳定。在连续流动一段时间后,测量管道的压力变化,以判断是否存在泄漏。一旦发现泄漏,应立即停止测试,并仔细检查仪表与管道之间的法兰连接,以及管道的其他位置。在确保所有连接处均紧密无泄漏后,方可继续进行后续的测试和应用。工业自动化仪表的装配是一个复杂而精细的过程,要求技术人员不仅要具备扎实的专业知识,还要有丰富的实践经验。

### 4.2 智能跟踪技术应用

智能跟踪技术是工业自动化仪表的一项代表性功能,它通过实时跟踪和记录信息,实现了对设备运行状态的全面监控。在智能跟踪技术中,红外传感器发挥着至关重要的作用。当自动化仪表开启时,红外传感器会立即发出探测信号,这些信号在空间中传播,并在到达接收端时被捕获。这些信号被传输给单片机,单片机作为整个监控系统的核心,负责执行监控任务。

在信号传输过程中,如果由于某种原因(如物体遮挡)导致信号传输被阻断,单片机将无法接收到完整的信号,从而停止工作。此时单片机会立即向基站发出报警信号,提示操作人员注意并处理相关问题。这种基于信号操作的问题验证和处理机制,确保了系统能够及时发现并应对潜在的安全隐患。智能跟踪技术的应用,使得自动化仪表能够实现对设备运行状态的实时监控和记录。通过收集和分析这些信息,操作人员可以更加准确地了解设备的运行状况,及时发现并处理潜在问题,从而确保整个生产过程的稳定性和安全性。智能跟踪技术还具有高度的灵活性和可扩展性。随着工业自动化技术的不断发展,智能跟踪技术可以与其他先进技术相结合,如物联网、大数据等,进一步提升自动化控制的智能化水平。

### 4.3 预测性维护技术在自动化控制中的应用

预测性维护技术基于大数据分析和机器学习算法,对设备运行数据进行深度挖掘,以预测设备可能出现的故障,并提前采取措施进行维护。在工业自动化系统中,各类传感器和仪表持续不断地收集着设备的运行数据,如振动、温度、压力等。这些数据通过数据分析平

台进行处理和分析,形成设备健康状态的实时监测报告。预测性维护系统则进一步利用机器学习算法,对这些数据进行深度学习和模式识别,以发现设备性能下降的早期迹象。在旋转机械设备中,振动传感器可以捕捉到设备运转时的微小振动变化<sup>[4]</sup>。当振动幅度或频率出现异常波动时,可能意味着设备内部的轴承、齿轮等部件出现了磨损或松动。预测性维护系统能够捕捉到这些细微变化,并基于历史数据和故障模式库,预测设备故障的可能发生时间和类型。一旦预测到潜在的故障风险,系统便会向操作人员发出预警信号,并建议采取相应的维护措施。这些措施可能包括更换磨损部件、调整设备参数、进行预防性保养等。预测性维护技术的应用不仅提高了设备的可靠性和稳定性,还为企业带来了显著的经济效益。它减少了因设备故障导致的停机时间和维修成本,提高了生产效率和质量。由于预测性维护是基于数据驱动的决策过程,因此它能够为企业提供更加准确和可靠的设备维护计划,帮助企业实现资源的最优配置。

#### 4.4 先进过程控制技术在自动化生产中的应用

先进过程控制技术(APC)结合了多种先进的控制理论和算法,以实现复杂工业生产过程的精确控制。APC技术的应用,不仅提高了生产过程的稳定性和效率,还降低了能耗和排放,为企业带来了显著的经济效益和环境效益。在工业自动化系统中,APC技术通过实时采集和分析生产过程的各项数据,如温度、压力、流量等,建立精确的数学模型来描述生产过程的动态特性。这些模型能够反映生产过程中各种变量之间的复杂关系,为优化控制提供了有力支持。基于这些模型,APC技术能够实现对生产过程的精确控制。它可以根据实时数据和模型预测结果,自动调整设备的运行参数,如加热温度、搅拌速度等,以确保生产过程始终保持在最佳状态。APC技术还具有自适应性和鲁棒性强的特点。能够根据生产过程的实际情况,自动调整控制策略,以适应生产过程中的各种变化和不确定性。这种自适应能力使得APC技术能够在复杂多变的工业生产环境中保持高效稳定的运行。APC技术的应用范围广泛,涵

盖了化工、石油、制药等多个行业。

#### 4.5 人工智能与自动化控制系统的集成应用

人工智能(AI)与自动化控制系统的集成应用不仅提升了自动化控制系统的智能化水平,还为企业带来了更加高效、灵活的生产方式。在工业自动化系统中,AI技术可以通过深度学习、神经网络等算法,对生产过程的各项数据进行深度挖掘和分析。这些算法能够发现数据中隐藏的规律和模式,为优化生产提供了有力支持。AI技术还可以实现对生产过程的智能预测和决策,帮助企业提前规划生产计划和资源分配。自动化控制系统则负责执行AI技术的预测和决策结果,通过精确控制设备的运行参数和工艺流程,确保生产过程始终保持在最佳状态。这种集成应用使得自动化控制系统不仅具备了传统的精确控制能力,还具备了智能预测和决策能力,从而实现了更加高效、灵活的生产方式。可以通过实时监测和分析生产数据,及时发现设备故障和安全隐患,并自动采取措施进行预警和处理。这种智能监测和预警能力大大提高了生产过程的安全性和可靠性。AI技术还可以帮助企业实现生产过程的智能化管理。

结束语:工业自动化仪表及自动化控制技术对于推动工业生产的智能化、高效化与可持续发展具有重要意义。随着技术的不断进步与应用的日益广泛,工业自动化领域将迎来更加广阔的发展前景。本文的研究不仅为工业自动化技术的发展提供了理论支持,也为实际工业生产中的自动化应用提供了实践指导。

#### 参考文献

- [1]林前前.智能自动化仪表在工业生产中的应用和发展[J].设备管理与维修,2021(14):97-98.
- [2]李海,王慧,李瑛.电气自动化仪表与自动化控制技术分析[J].中国新通信,2021,23(09):151-152.
- [3]林欢.工业自动化仪表与自动化控制技术的研究[J].绿色环保建材,2020(11):169-170.
- [4]张周.工业自动化仪表与自动化控制技术研究[J].南方农机,2020,51(20):187-188.