

# 工业电气自动化仪器仪表控制研析

王 晟

贵州贵钢设备工程有限责任公司 贵州 贵阳 550299

**摘要:** 在工业仪器仪表当中合理应用电气自动化技术,能够有效推进我国工业化的全面发展,并在一定程度上推进国民经济保持不断增长。当前在工业电气自动化仪器仪表当中常用的技术有智能技术、传感技术、人机界面技术以及系统集成技术,在对其实现自动化控制应用当中需要强化技术应用,并不断完善理论体系,提升工作人员综合素养。

**关键词:** 工业电气自动化; 仪器仪表; 控制

## 1 工业电气自动化仪器仪表的主要分类

工业电气自动化仪器仪表是工业生产过程中不可或缺的一部分,其分类根据功能和应用场景的不同而有所不同。(1) 温度仪表: 温度仪表主要用于测量物体温度,是工业生产中非常常见的仪器。根据测温范围和精度要求的不同,温度仪表又可以分为接触式和非接触式两类。接触式温度仪表如热电偶、热电阻等,非接触式温度仪表如红外线温度计、超声波温度计等。(2) 压力仪表: 压力仪表主要用于测量流体压力,常用的有压力传感器、压力表等。这些仪表可以用来监测和控制生产过程中的压力,以保证生产安全和稳定。(3) 流量仪表: 流量仪表主要用于测量流体的流量,如液体的流量、气体的流量等。根据测量原理和应用场景的不同,流量仪表又可以分为容积式流量计、速度式流量计、质量流量计等。(4) 物位仪表: 物位仪表主要用于测量液体或固体物料的液位或位置。常用的物位仪表有超声波液位计、雷达液位计、称重传感器等。(5) 过程控制仪表: 过程控制仪表是一种综合性的仪器,用于控制工业生产过程中的各种参数,如温度、压力、流量、液位等。过程控制仪表又可以分为模拟控制仪表和数字控制仪表两类。(6) 智能仪器仪表: 智能仪器仪表是一种具有自动检测、数据处理、自适应控制等功能的仪器。它们通常采用微处理器、嵌入式系统等技术,具有高精度、高可靠性、自动化程度高等优点。以上是工业电气自动化仪器仪表的主要分类,每一种类别的仪器都有其独特的应用场景和特点。

## 2 工业电气自动化仪器仪表的作用

工业电气自动化仪器仪表在工业生产过程中起到了至关重要的作用。它们主要用于测量、监测和控制各种工业过程的参数和状态,以实现自动化运行和效率提升。具体来说,工业电气自动化仪器仪表的作用包括以

下几个方面: 第一, 测量和监测: 工业电气自动化仪器仪表能够准确地测量和监测工业过程中的各种参数,如温度、压力、流量、电压、电流等。通过实时监测和测量,可以了解工业过程的运行状态,并及时做出调整和控制<sup>[1]</sup>。第二, 控制和调节: 工业电气自动化仪器仪表通过控制器和执行机构等组成的自动控制系统,能够对工业过程进行准确的控制和调节。例如,可以根据预设的参数和设定的控制策略,自动调节温度、压力等参数,保持工业过程的稳定和高效运行。第三, 数据分析和处理: 工业电气自动化仪器仪表具备数据采集和处理的功能,可以实时采集、存储和分析工业过程中的数据。通过对数据的分析和处理,可以发现潜在的问题和异常情况,及时采取相应的措施,提高生产效率和质量。第四, 报警和保护: 工业电气自动化仪器仪表能够根据设定的报警条件,及时发出报警信号,并采取相应的保护措施,防止设备或工艺出现故障和事故。例如,过载保护、过压保护、温度过高报警等,保证工业过程的安全和可靠运行。第五, 效率和节能: 通过工业电气自动化仪器仪表的应用,可以实现工业过程的自动化和智能化,提高生产效率和资源利用效率。例如,通过精确的温度控制和流量调节,避免能源和资源的浪费,达到节能减排的目的。

## 3 工业电气自动化仪器仪表的技术控制

### 3.1 系统集成技术控制

工业电气自动化仪器仪表的技术控制是指通过各种自动化技术和控制策略,实现对工业过程的智能化控制和监测。(1) 传感器技术: 传感器是实现自动化控制的重要组成部分,它们能够将各种物理量(如温度、压力、流量)转化为电信号,并将其发送给控制器进行处理。传感器的选择要根据具体的应用需求,如精度要求、环境适应性等进行合理的选择。(2) 控制器技术:

控制器是控制整个自动化系统的核心，它接收传感器采集到的信号，并通过运算和逻辑判断，得出相应的控制命令。常见的控制器技术包括PID控制、模糊控制、神经网络控制等。不同的控制器技术适用于不同的控制对象和工艺要求。（3）通信技术：工业电气自动化仪器仪表之间需要进行数据交换和通信，以实现系统的联动和信息共享。常见的通信技术包括以太网、Profibus、Modbus等。通过良好的通信技术，各个仪器仪表之间能够实现实时数据传输和远程操作，提高系统的可靠性和灵活性。（4）软件编程技术：工业电气自动化仪器仪表的技术控制需要通过软件编程实现。常见的编程语言包括ladderlogic、C++、Python等。软件编程技术涉及到控制算法的设计、控制命令的生成等方面，要根据具体的应用需求进行合理的编程设计。而在工业电气自动化仪器仪表的系统集成方面，通过将各种仪器仪表、控制器和通信设备等有机地结合起来，形成一个完整的自动化系统。系统集成技术控制可以实现不同仪器仪表之间的协同工作和信息交流，进一步提高自动化系统的集成度和整体性能<sup>[2]</sup>。

### 3.2 智能化控制技术

工业电气自动化仪器仪表的技术控制正逐渐向智能化控制技术发展。智能化控制技术基于先进的信息技术和算法，结合传感器、控制器和通信设备等，实现对工业过程的智能化管理与控制。（1）智能传感器：智能传感器具备更高的感知能力和自动适应能力。它能根据实时环境变化自动调整传感器参数，提高信号采集精度和稳定性。同时，智能传感器还可以通过内置的分析和处理功能，对采集到的信号进行初步处理和智能判断。（2）数据处理与分析：智能化控制技术依赖于大量的数据处理和分析。通过应用先进的数据算法和机器学习技术，对采集到的数据进行实时分析和挖掘，发现隐藏在数据中的规律和关联性。这些分析结果可以用于优化控制策略，提高生产效率和质量。（3）自适应控制：智能化控制技术能够根据实际情况和环境变化自动调整控制策略和参数。通过实时的反馈机制和先进的控制算法，智能化控制系统能够自动识别和应对不同的工况和故障情况，提高系统的稳定性和鲁棒性。（4）智能决策与优化：基于数据分析和智能算法，智能化控制系统能够做出智能决策和优化。通过建立系统动态模型和预测模型，对未来状态进行预测和推演，帮助决策者做出及时、准确的决策，进一步提高工业生产的效率和盈利能力。（5）人机交互与远程监控：智能化控制技术在人机交互和远程监控方面也得到了广泛应用。通过人机界

面和远程监控系统，操作人员可以实时监视和控制工业过程，及时响应变化和故障。同时，通过互联网和云平台，可以实现远程数据共享和协同操作，提高设备和人员的资源利用效率。

## 4 提高工业电气自动化仪器仪表控制的具体方法

### 4.1 控制电气自动化仪器仪表

要提高工业电气自动化仪器仪表的控制能力，可以采取以下具体方法：选择合适的传感器是提高仪器仪表控制能力的关键。要根据具体的应用需求，选择具有高精度、快速响应和良好环境适应性的传感器。同时，还可以考虑使用多种传感器进行冗余采集，提高数据的可靠性和准确性。根据控制对象的特点和控制要求，选择合适的控制器，并进行精确的参数调节和控制策略设计。例如，采用PID控制算法，对控制器的参数进行优化调整，提高控制系统的稳定性和响应速度。可以考虑使用模糊控制、神经网络控制、模型预测控制等先进的控制算法，以应对复杂的工况和非线性系统。这些算法能够更好地适应不确定性和仿真建模的需求，提高仪器仪表的控制精度和鲁棒性<sup>[3]</sup>。利用现代通信技术，实现仪器仪表之间的数据交换和控制指令传输。可以选择更高速度、更稳定的以太网通信方式，或者采用工业总线技术，提高数据传输的可靠性和实时性。应用智能化控制技术和自适应控制技术，增强仪器仪表的智能决策和自主调节能力。通过数据分析和机器学习，建立预测模型和优化模型，实现对工业过程的自动识别和动态调整，提高控制系统的性能和稳定性。及时进行仪器仪表的故障诊断和维护，保证系统的正常运行。可以利用故障检测算法和健康监测技术，对仪器仪表进行实时监测和分析，及早发现潜在的故障，减少停机时间和维修成本。

### 4.2 完善理论体系

要提高工业电气自动化仪器仪表的控制能力，除了优化传感器选择和控制器设计外，完善理论体系也是一个重要的方法。不断学习和研究新的控制理论，如模糊控制、人工智能控制、优化控制等，理解其原理和应用方法。通过不断学习掌握新的理论技术，可以为提高控制系统性能提供理论指导。通过建立准确的工业过程数学模型，深入理解整个系统的动态特性和相互作用。通过建模和仿真，可以分析控制系统的稳定性、鲁棒性和控制性能，并优化控制策略。在深入研究控制理论的基础上，开展控制算法的研究与改进，根据具体应用场景提出适合的控制算法。通过理论分析和实验验证，不断优化算法的性能和适应性。针对工业电气自动化仪器仪表的复杂性和变化性，研究自适应控制方法，实现系

统的自动调整和自主决策能力。通过引入自适应控制算法,可以提高系统的鲁棒性和适应性。工业电气自动化仪器仪表控制涉及多个学科领域,如控制理论、电气工程、信息技术等。加强不同学科之间的合作与交流,促进理论创新和技术应用的结合,推动工业电气自动化控制领域的发展。

#### 4.3 提高技术手段

要提高工业电气自动化仪器仪表的控制能力,可以通过提升技术手段来实现。具体的方法包括以下几个方面:选择先进的传感器技术,如纳米技术、光学传感技术等,提高仪器仪表对工业过程的感知能力和数据采集精度。通过合理选择传感器类型和位置,减少对环境 and 工况的干扰,提高控制系统的稳定性和准确性。采用先进的控制器技术,如基于人工智能的控制器、自适应控制器等,提高控制系统的智能化和自适应能力。这些控制器能够根据实时的工况和环境变化,自动调整控制策略和参数,提高控制性能和响应速度。采用高速、可靠的通信技术,实现仪器仪表之间的快速数据传输和实时监控。如使用以太网、工业总线等通信技术,提高数据传输的速度和稳定性,确保控制指令的及时传输和执行。利用大数据分析和云平台技术,对大量的实时数据进行处理和分析,实现对工业过程的智能监控和预测。通过挖掘数据中的潜在信息和规律,优化控制策略和预测工况,提高工业电气自动化仪器仪表的控制精度和灵活性。利用虚拟仿真技术,对工业电气自动化仪器仪表的控制过程进行模拟和优化。通过模拟实验和在线调试,降低实际系统调试和运行过程中的风险,提高控制策略和参数的准确性和可靠性。

### 5 工业电气自动化仪器仪表控制发展的未来展望

#### 5.1 智能化控制

随着物联网和人工智能等新兴技术的快速发展,工业电气自动化仪器仪表的控制将朝着智能化方向发展。通过引入智能传感器、智能控制器和自学习算法等技术,提高仪器仪表的感知和决策能力,从而实现自动化控制的智能化和自适应性<sup>[4]</sup>。

#### 5.2 高精度和高稳定性

随着生产工艺的复杂性不断增加,对工业电气自动化仪器仪表的控制要求也越来越高。未来,仪器仪表的控制

将追求更高的精度和稳定性,以实现更精细化和高效率的生产过程。通过引入新的传感器技术、优化控制算法和提升通信技术,提高系统的控制精度和反应速度。

#### 5.3 集成化管理和监控

随着工业自动化程度的提高,生产线上的仪器仪表数量也逐渐增多,对于仪表的管理和监控形成了新的挑战。未来,工业电气自动化仪器仪表的控制将趋向于集成化管理和监控,通过建立统一的管理平台和智能化监控系统,实现对多个仪表仪器的集中控制、故障诊断和预防维护。

#### 5.4 可持续和绿色化发展

环境保护和节能减排已成为全球各行业的共同目标。工业电气自动化仪器仪表的控制也将朝着可持续和绿色化发展的方向发展。通过优化控制策略和节能控制算法,实现对资源的有效利用和能源的节约,减少污染排放和对环境的影响,推动工业生产向可持续发展方向转型。

#### 结束语

综上所述,随着工业的快速发展,电气自动化的应用范围越来越广,已经渗透到了工业的各个环节。电气自动化仪表的使用是其中的一个重要环节,直接关系到企业的生产和发展效率。因此,在电气自动化仪器的应用中,有关部门要掌握好控制措施,完善有关理论,将各种技术手段结合起来,在原有的仪表基础上加以改进,从而使智能控制和先进控制有机地结合起来,从而推动我国电气自动化事业的发展,提高企业的生产效率。

#### 参考文献

- [1]魏洪云.工业电气自动化仪器仪表控制探讨[J].中国金属通报,2021(4):259-260.
- [2]白益文.工业电气自动化仪器仪表控制探讨[J].机械管理开发,2021,36(5):258-259,262.
- [3]孙瑜鸿,张舒,胡东晓,等.工业电气自动化仪器仪表控制新探[J].现代工业经济和信息化,2020,10(12):147-148.
- [4]郑晓锋.工业电气自动化仪器仪表控制的分析[J].电子世界,2019(14):56-57.
- [5]王庆江.工业电气自动化仪器仪表的控制分析[J].中国设备工程,2019(5):123-125.