

化工机械设备及电气自动化控制研究

蒋智勇¹ 杨 勇¹ 王华星²

1. 鲁西化工集团股份有限公司动力分公司 山东 聊城 252000

2. 鲁西化工集团股份有限公司煤化工一分公司 山东 聊城 252000

摘要: 随着科学技术的不断发展,电气自动化控制技术在化工机械设备中的应用也在逐渐推广。本文首先介绍了电气自动化控制技术的原理和发展趋势,接着探讨了传感器与执行器在化工机械设备中的应用和控制系统的设计与调试。最后,基于化工机械设备的特点,提出了电气自动化控制技术在化工机械设备中的优势和应用案例,以此来指导实际应用。

关键词: 化工机械设备; 电气自动化; 控制研究

引言: 化工机械设备在化工生产中扮演着十分重要的角色,同时,电气自动化控制技术的应用也越来越广泛。然而,电气自动化控制技术的应用在化工机械设备中也面临着许多挑战。如何在应对现有技术挑战的同时保持其发展活力,是本文所要探讨的内容。

1 化工机械设备及其特点

化工机械设备是化工生产过程中不可或缺的重要设备之一,其主要功能是将化学原料通过物理或化学作用转换成所需的化学品。化工机械设备的特点在于复杂性高、工作环境苛刻、设计研发和使用维护难度大等方面。(1) 复杂性高: 由于化工生产过程伴随着复杂的物理化学反应过程,因此化工机械设备通常需要具备多项功能,例如化学反应、传递物质等。因而,化工机械设备的结构设计和制造要求非常严格,需要严格的物理与化学计算,避免各种不稳定因素对设备的影响。(2) 工作环境苛刻: 在化工生产现场,温度、压力、反应物质的性质等因素都可能对设备造成严重影响。因此,化工机械设备需要具备耐高温、耐高压、耐腐蚀等特点,同时还需要具备防爆、防毒等特殊防护措施。(3) 设计研发难: 由于化工机械设备需要满足复杂的生产需求,因此在设计研发方面难度较大。设计师需要了解化学反应过程、物理流体力学、传热传质等方面知识,根据不同的厂家需求制定专业的设计方案。(4) 使用维护难度大: 由于化工机械设备工作环境复杂,因此需要特别注意使用和维护,以避免设备故障对生产造成严重影响。同时,化工机械设备对于使用者的专业知识和经验要求也很高,需要严格的操作规程和维护管理流程。化工机械设备生产的自动化控制已经成为了化工生产过程中不可或缺的一环,电气自动化控制技术在改善生产效率、提高生产效益、减少生产成本等方面具有重要作用。

2 电气自动化控制技术及应用

2.1 电气自动化控制技术的原理和发展趋势

电气自动化控制技术是指利用电气技术、电子技术和自动控制技术,对工业生产中的流程、环境、物流等进行自动控制和调节。电气自动化控制技术的原理是将传感器所获得的物理量转化成电信号,并通过计算、分析、处理等方法进行调节和控制,从而实现自动化生产和控制。电气自动化控制技术的发展趋势是智能化、网络化、高效化、绿色化和安全化。智能化趋势体现在通过高精度传感器和控制器,实现对生产过程的精准控制和调节,同时根据经济、安全等需求,自动调整和优化生产过程^[1]。网络化趋势体现在将各个工业生产过程实现互联互通,并采用远程控制和监控技术,从而实现高效、便捷的远程管理。高效化趋势体现在通过优化控制算法和控制器结构,实现对生产过程的快速响应和高效控制。绿色化趋势体现在实现对生产过程中的资源和能源的节约和管理,从而减少环境污染,实现可持续发展。安全化趋势体现在使用安全控制设备和可靠的控制器,确保生产过程的安全可靠和防范系统故障的发生。总之,电气自动化控制技术已经成为现代工业生产中不可或缺的一部分。随着科技的不断进步,电气自动化控制技术将会在工程控制、医疗、生活等各个领域得到广泛应用。

2.2 传感器与执行器在化工机械设备中的应用

在化工机械设备中,传感器和执行器是电气自动化控制技术中非常重要的组成部分。传感器用于感知生产过程中的物理量,并将其转化为电信号,向控制系统提供信息。执行器则根据控制系统的指令,自动执行操作,实现工艺参数的调节和控制。下面将就传感器和执行器在化工机械设备中的应用分别进行介绍。首先,传

感器：（1）温度传感器：用于感知加热过程中的温度变化，可以通过控制器进行精确控制，实现温度的调节和控制。（2）压力传感器：用于感知化工机械设备的压力变化，可以通过控制器进行压力调节和控制，避免生产过程中的危险和事故。（3）液位传感器：用于感知化工机械设备中液位的变化，可以实现液位的自动调节和监控。（4）流量传感器：用于感知化工机械设备中流量的变化，可以实现对流量的控制和调节。其次，执行器：

（1）电机：用于驱动化工机械设备的转动，可以通过控制器进行精密控制和调节^[1]。（2）电磁阀：用于控制化学反应过程中的液体和气体流动，可以根据控制器的指令，自动开关控制管道中液体和气体的流通。（3）伺服阀：用于控制化工机械设备中的流量和压力，具有精准调节和控制的特点。传感器和执行器的应用不仅能够实现化工机械设备的自动化控制和调节，同时还能够提高生产效率，提高产品质量，减轻人工操作的强度，确保生产安全等。但是在使用过程中也需注意合理选型、正确安装、精细调试和定期维护等工作，确保传感器和执行器的稳定可靠工作，提高化工生产过程的自动化控制水平。

2.3 控制系统的设计与调试

控制系统的设计与调试是电气自动化控制技术应用中至关重要的环节。高质量的控制系统设计及调试流程将确保生产线高效、安全、良好的运转。下面将介绍控制系统的设计与调试的主要内容和步骤。第一，控制系统设计：（1）需求分析：在进行控制系统设计前，需要进行详细全面的需求分析，明确所需的目标和功能。确定控制系统所需控制对象、控制方式、控制参数等。

（2）控制方法选择：根据需求分析结果，选择合适的控制方法，包括开环控制、闭环控制、PID控制等。（3）硬件设计：根据所选的控制系统方法，设计硬件结构，包括各种传感器、执行器、控制器器件的选择和连接^[2]。

（4）软件设计：根据硬件设计结果和控制系统方法，设计控制系统的软件结构，编写程序，实现控制系统的功能和目标。（5）电气布线：根据控制系统的硬件和软件设计结果，进行电气布线，实现各种设备和器件之间的有效连接和配合。第二，控制系统调试：（1）设备联调：包括控制系统中各种传感器、执行器和控制器等设备的连接和调试。（2）系统调试：包括控制方式的调试、控制参数的调整、控制模式的选择等，确保控制系统能够准确地控制和调节生产过程。（3）控制精度调试：通过实际测试，对控制系统进行调试，提高系统的控制精度和稳定性，满足生产过程的要求。（4）安全性

调试：对控制系统进行安全性测试，确保控制系统的安全和可靠性。通过控制系统的设计和调试，可以实现化工生产工艺自动化控制的目标，提高生产过程的效率和质量，降低成本，满足市场需求。维护和升级现有的控制系统，是确保生产线高效、安全、良好运转的重要组成部分。因此，计划科学、操作规范、技术扎实的控制系统的调试过程对于化工企业的发展至关重要。

3 化工机械设备与电气自动化控制的结合

3.1 化工机械设备与电气自动化控制的关系

化工机械设备是化工行业的重要组成部分，而电气自动化控制技术则是现代化工生产过程中不可或缺的一个重要部分。两者之间紧密相连，并能够实现化工机械设备的精细化控制、提高生产效率、降低生产成本、提高产品质量等。下面将从化工机械设备的运行原理、电气自动化控制技术的应用、两者的关系等方面进行详细说明。化工机械设备的运行原理：化工机械设备的运行原理是利用机械设计原理以及化学反应原理，通过几个单元设备的有序组合实现生产工艺的连续化。一般情况下，化工机械设备需要经过复杂的运行流程和调度，而电气自动化控制技术正是为化工机械设备的运行流程实现自动化控制。电气自动化控制技术在化工机械设备中的应用：电气自动化控制技术在化工机械设备中的应用分为传感器技术、自动化流程控制、计量控制系统、仪表控制系统等，通过上述控制方式可以将生产流程分解为多个自动化控制单元。例如，采用自动化流程控制可实现化工机械设备流程的自动化控制，包括控制链路的建立、调整以及传感器对相关参数的捕捉。而仪表控制系统则可以从宏观角度控制各种参数的调整，确保工艺的合理运行。化工机械设备与电气自动化控制的关系：化工机械设备和电气自动化控制技术之间的联系非常紧密。在化工设备中，自动化流程控制技术能够精细化调整生产流程，并且实现对于生产流程的实时监测和调整。这样，可以促进化工机械设备产品的质量和生产效率的提高，并且大幅减少由于人为因素导致的生产问题。在化工机械设备中，传感器和控制设备的应用对于生产设备的运行管理具有智能化的特点，通过实时监测设备的运转情况，及时识别并处理问题；在污染物的排放控制方面，也可以实现更加精细化的污染物处理。

3.2 化工机械设备与电气自动化控制的优化

随着科技的不断发展，化工机械设备行业也在不断迭代更新。化工机械设备和电气自动化控制技术之间存在千丝万缕的关系。如何优化化工机械设备和电气自动化控制技术的结合，提升生产效率、质量和安全性成为

产业界亟待解决的问题。本文将探讨如何优化化工机械设备和电气自动化控制技术的结合。(1) 优化化工机械设备设计与使用为实现化工机械设备和电气自动化控制技术的有机结合,首先要考虑到化工机械设备本身的质量和性能。化工机械设备应根据生产需求和工艺流程进行设计和制造,并应具备稳定性、灵活性和可扩展性。当设计出符合生产需求的化工机械设备后,应正确使用和维护化工机械设备,延长使用寿命,为后续实现电气自动化控制技术奠定基础。(2) 推进电气自动化技术的应用推进电气自动化技术的应用,有助于化工机械设备的生产流程得到自动化控制,同时实现对生产过程的可控性。电气自动化技术的应用包括计量控制系统、传感器和控制系统等方面。通过这些方式的采用,从而提高生产效率和产品质量,降低了生产成本,提高企业的市场竞争力。(3) 合理设计化工机械设备自动化控制系统设计化工机械设备自动化控制系统时,应结合工艺流程,并根据实际情况选择合适的控制方式和控制系统。自动化控制系统设计应尽量简单、易操作、稳定,且易于适应现场实际工作环境。优化控制系统能有效加强化工机械设备的运行状态监测,及时捕捉运行状况异常,防止出现安全事故或发生生产问题。(4) 加强保养和维护工作加强化工机械设备的保养和维护工作可以有效地降低化工机械设备的维护和修复成本,保障设备稳定性和安全性。同时,化工厂通过定期的设备检查、维修以及对设备的升级换代等方式,可以提高装备的运转效率、提高生产率和质量,从而提高化工机械设备和电气自动化控制技术的运用效果。

3.3 化工机械设备与电气自动化控制的应用案例

化工机械设备和电气自动化控制技术在现代工业领域中的应用越来越广泛。其应用能够提高生产效率、降低成本、保证生产安全和提高产品品质等。下面将介绍一个化工企业在化工机械设备和电气自动化技术方面的应用案例,以便更好地理解二者之间的关系。该化工企

业生产清洗剂产品,使用了具有高度自动化能力的化工机械设备,通过电气自动化控制技术实现了清洗剂生产线的智能化运行和管理^[1]。首先,他们在化工机械设备上安装了一系列传感器和控制系统,通过自动化传感器的收集、记录和处理数据,实现了对生产流程的自动调整和监控,同时监测生产过程中所需的不同参数和指标,保证生产过程中质量和效率等的优化。此外,在生产过程中,使用PLC(可编程逻辑控制器)等自动化控制系统,可以将生产过程分解为一系列自动化单元和自动化流程,自动化控制系统将自动调整和优化化工机械设备的运行,包括液体处理、单元操作和清洗剂配比等,从而提高清洗剂产品质量和生产效率。这样的自动化技术的应用大大优化了清洗剂的生产过程,使清洗剂的生产成本和采购成本降低,确保清洗剂的生产环节符合了国家环保标准。该企业还采用了成批记录和条形码技术对生产过程进行了精细管理,将每一批次的生产数据和质量数据进行记录和分析,并通过电子标识和信息技术实现了生产自动化的完整关联。这也是电气自动化技术在化工机械设备中的应用的一个典型案例。

结语:本文从电气自动化控制技术的基本原理和发展趋势,传感器与执行器在化工机械设备中的应用和控制系统的设计与调试三个方面结合化工机械设备的特点,深入探讨了电气自动化控制技术在化工机械设备中的优势和应用案例,为推动化工机械设备制造业的发展,促进电气自动化控制技术在化工机械设备中的广泛应用。

参考文献

- [1]段丽丽,刘昆仑.电气化自动化控制技术在化学工业生产中的应用.工程科技与应用,2021.6(3),25-28.
- [2]刘锋,王登海.传感器与执行器在化工机械设备中的应用研究.机械设计与制造,6(1),2020.105-108.
- [3]张铁军,吴钦.控制系统设计与调试在化工机械设备中的应用.中国工程科学,2021(3),2019.91-96.