

新时期石油化工仪表自动化控制技术

谭 洁

中国石油化工股份有限公司西北油田分公司物资供应管理中心

摘 要: 近年来,随着石油化工行业的快速发展,仪表自动化控制技术在石油化工生产中发挥着越来越重要的作用。然而,在应用过程中仍存在一些需要解决的问题,例如传统的控制方法难以满足现代化、信息化要求,燃烧控制、质量控制等方面仍有欠缺。本文旨在深入探究新时期石油化工仪表自动化控制技术的關鍵技术和应用案例,并对其未来的发展进行展望。通过本研究,可以促进石油化工行业的信息化、自动化进程,提升生产效率和产品质量,同时为石油化工行业注入新的动力。

关键词: 石油化工; 仪表自动化; 控制技术; 新时期

Automatic Control Technology of Petrochemical Instrument in New Period

Jie Tan

Sinopec Group Northwest Petroleum Branch Material supply management center

Abstract: In recent years, with the rapid development of the petrochemical industry, instrument automation control technology plays an increasingly important role in petrochemical production. However, there are still some problems to be solved in the application process, such as the traditional control method is difficult to meet the requirements of modernization and information technology, combustion control, quality control and other aspects are still lacking. This paper aims to deeply explore the key technologies and application cases of automatic control technology of petrochemical instrument in the new era, and look forward to its future development. Through this study, it can promote the informatization and automation process of the petrochemical industry, improve production efficiency and product quality, and inject new impetus into the petrochemical industry.

Keywords: Petrochemical industry; Instrument automation; Control technology; New period

在石油化工生产过程中,仪表控制技术具有至关重要的作用。石油化工生产的根本目标在于保障安全性,提高生产效能。自动化控制是实现这一目标的重要手段之一。目前,石油化工仪表的自动化控制技术得到一定程度的发展,但仍存在许多问题,为了保证自动化设备在运转的过程中不出现问题,需要进一步研究和探讨石油化工仪表中的自动化控制技术。石油化工仪表自动化控制技术的研究和应用,是推动石油化工生产智能化、高效化的重要途径之一。

1 石油化工仪表的定义和分类

石油化工仪表是指用于石油、化工生产中对工艺参数、工艺流程进行测试、测量、控制和调整的一种检测设备。它能够对工艺参数如温度、压力、流量、液位等进行测量和监测,并将监测到的数据传送给计算机进行数据分析和处理。在化工产品生产中,仪表自动化控制是重要的组成部分。

根据其功能分类,石油化工仪表主要被分为流量仪表、压力仪表、温度仪表、液位仪表、分析仪表、控制器、操作屏和安全仪表等。这些仪表在生产中各司其职,配合工业自动化控制系统实现对生产过程的准确定量、稳定性和自动化控制。

石油化工仪表的逐步发展是伴随着化工工业的发展而逐步壮大的。从人工到半自动、再到全自动控制,石油化工的生产自动化程度不断提高,仪表自动化控制技术也得到了长足的进步。在现代石油化工自动控制系统中,采用了许多新的技术和新的方法,例如高效的通讯协议、仪表网络的建设、智能化的仪表控制等技术,这些技术大大提高了仪表自动化控制系统的可靠性和可用性^[1]。

目前,石油化工仪表自动化控制技术已经广泛应用于各个行业和领域,特别是在石油、化工、钢铁、电力等行业中得到了充分的应用。在这些行业中,石油化工仪表自动化控制技术的应用已经成为必不可少的一项技术手段。未

来,随着科技的进步和工业的不断发展,新的仪表自动化控制技术将会不断涌现,这将推动工业自动化水平的不断提高。

2 新时期石油化工仪表自动化控制技术的键技术研究

2.1 传感器技术在石油化工仪表自动化控制中的应用

传感器技术作为仪表自动化控制的重要组成部分,应用于石油化工行业,具有重要的意义。在石油化工生产中,各类传感器是实现生产过程及质量自动监测与控制的核心设备之一。

首先,在液位、压力、温度传感器方面,我们已经取得了许多重要成果。石油化工企业需要对液位、压力、温度等参数进行监控和控制,以确保生产的安全、高效。目前,液位传感器通过使用能进行高速采样的超声波技术,已经实现了高精度的液位检测。压力传感器方面,采用智能式压力变送器,能够实时采集压力数据,并将数据传输到控制中心。温度传感器方面,采用热电偶、热电阻等传感器,能够对炉温、反应器温度等进行实时监测,对石化产品质量的提升具有非常重要的作用。

其次,在流量、电导率等参数的传感器技术上,也进行了重要研究。流量传感器对于流体的流量测量和控制具有非常重要的意义。现代石油化工企业,通过使用电磁流量计、压力式流量计、涡轮流量计等精准可靠的设备,实现了自动的流量控制。在电导率传感器方面,采用恰当的传感器可以实现对水质、离子浓度的实时检测和分析,提高能源利用效率,减少生产成本,保护环境^[2]。

最后,在气体检测技术方面,也进行了重要的研究。涉及到毒气、爆炸性气体等危险气体的检测,传感器的重要性更加不言而喻。因此,研发出高灵敏、高精度的气体检测传感器,能够及时发现和报警,具有重要的安全意义。传感器技术在石油化工仪表自动化控制中的应用非常广泛,通过各类传感器的应用,可以更好地实现对生产过程的监测与控制,提高生产效果、保障安全质量,从而更好地适应新时期工业的发展需求。

2.2 控制器技术在石油化工仪表自动化控制中的应用

控制器技术是现代石油化工仪表自动化控制的核心技术之一。它是实现石油化工生产过程自动化控制的重要手段,也是现代化大型石油化工生产装置的必备设备。当前,石油化工行业日益趋向于高效、精确、可靠、安全和环保的生产方式。而控制器技术在这一转型升级中扮演了至关重要的角色。

控制器技术的发展可以追溯到上世纪80年代。当时,国外控制器技术已经几乎覆盖了所有领域,如石化、钢铁、电力、交通等。而我国石油化工行业,则是在20世纪90年代初才开始引进控制器技术。如今,我国经过20多年的发展,控制器技术在石油化工领域得到了广泛应用。

控制器技术的应用可以大幅提高石油化工生产过程的自动化程度,可以有效地解决操作人员劳动强度大、生产成

本高等问题。同时,控制器技术还可以提高生产效率和质量,大幅减少废料产生,从而降低能源消耗和环境污染。

石油化工、精细化工、化学工程等领域都需要高性能、高可靠性的控制器技术。目前,我国控制器技术水平仍与国际先进水平存在着差距,但我国在控制器技术方面的研究与发展取得了较大进展。早期的控制器技术以经典PID作为核心,而现在,越来越多的控制器技术出现在石油化工仪表自动化控制领域,例如自适应控制器技术、多变量控制器技术、逆向控制器技术等。

随着物联网、大数据、云计算等新技术的出现,控制器技术也向着智能化迈进。未来,石油化工控制器技术将逐渐实现自主、智能化控制,从而全面推动石油化工生产方式的升级和转型^[3]。

2.3 通讯技术在石油化工仪表自动化控制中的应用

在现代石油化工生产过程中,通讯技术的应用已经成为了石油化工仪表自动化控制的关键技术。随着科技的发展,网络化、数字化和信息化已经成为石油化工行业的主要发展方向,通讯技术在其中发挥着至关重要的作用。

通讯技术在石油化工仪表自动化控制中主要分为有线通讯和无线通讯两种类型。在有线通讯方面,电缆是常用的通讯媒体,包括电气化数据传输、模拟信号传输和现场总线。在无线通讯方面,又可分为红外通讯、射频通讯和蓝牙通讯,与有线通讯相比,无线通讯不仅具有灵活、方便的特点,还能更好地适应现场复杂的环境。

以现场总线技术为例,现场总线技术作为一种新型的通讯技术,广泛应用于石油化工仪表自动化控制领域。通过现场总线技术,传感器、执行机构、分布式控制器、中继器、监控系统等设备之间可以进行高效的通信,从而形成一个完整的数据收集与处理系统。现场总线技术的应用,可以减少仪表数量、缩短安装周期、减少维护成本、提高设备控制效率。

另外,通讯技术的应用还可以分为远程监测和联网控制两个层面。通过对石油化工现场的实时监测,掌握设备的状态、生产的效率、工艺的稳定性等信息,以便及时调整生产过程。而联网控制可以将石油化工企业的分散生产资源整合起来,实现了信息化、智能化和生产标准化,提高了生产的质量和效益。

通讯技术的应用已经成为了石油化工仪表自动化控制的必要手段之一,在实际应用中还需要继续探索、发展和创新,用新的技术手段满足石油化工自动化控制的实际需求,助力石油化工行业的可持续发展。

3 油气田仪表自动化控制技术的应用案例

3.1 炼油厂仪表自动化控制系统的设计与实现

自动化控制系统的设计与实现是炼油厂仪表自动化的关键部分。首先,该系统需要精确地测量和控制各种参数,如流量、温度、压力、浓度等。其次,它应该能够监测各种设备的运行状态,及时发现并解决问题。同时,系统还需提供可靠的数据存储、处理和通信功能。最后,该

系统需要保证高安全性和稳定性,防范和避免可能出现的故事。

系统设计的最终目标是实现全面自动化和智能化控制。实现这个目标需要充分考虑各种因素,如控制算法、硬件设备、软件设计等。在控制算法方面,炼油厂需要解决气相流和液相流的控制问题,因此控制方案需要针对具体的流动状态进行优化。在硬件设备方面,系统需要选用合适的传感器、执行器等设备,并且保证它们的精度和可靠性。在软件方面,系统需要采用先进的编程语言和算法,以便实现各种复杂的控制功能。

炼油厂仪表自动化控制系统的设计与实现是一项非常复杂的任务,需要多方面的考虑和精心的规划。只有实现了全面自动化和智能化控制,才能有效提高生产效率和质量,降低安全风险,并为炼油厂的可持续发展做出贡献。

3.2 化工厂自动化控制系统的优化改造

化工厂的自动化控制系统是基于传统人工作业的基础上进行优化改造的,主要是为了提高生产效率、降低生产成本、减少人工操作和降低事故风险。其中,最重要的部分是控制系统中的各种传感器和执行器。传感器主要用于采集现场的各种参数和信号,如温度、压力、液位等。执行器主要用于控制各种设备的开关,如阀门等。

在优化改造的过程中,首先需要对原有的控制系统进行分析和评估。针对生产过程中存在的瓶颈和问题,制定相应的改造方案。然后根据需求确定合适的自动化控制系统,进行系统设计和选型。在系统建设阶段,需要对各种设备进行选择和配置。同时还需要考虑与现有设备的兼容性和数据传输等方面的问题。

在实施优化改造后,将系统进行联网,实现远程监控和控制,大大减少人工干预,提高了生产效率和安全性。通过数据分析和反馈,不断优化改进系统,实现了自动化控制系统的极致优化。

化工厂自动化控制系统的优化改造是一个复杂且长期的工程。需要针对不同的生产过程制定不同的方案,不断创新和拓展,才能逐步实现生产过程的自动化和智能化,降低成本、提高效率^[4]。

3.3 油气田自动化监测系统的建设

油田作为石油化工产业的重要组成部分,自动化监测系统在其生产过程中也扮演着至关重要的角色。油气田自动化监测系统的建设,旨在提高油气田采油效率、减少生产图像等方面取得良好效益。

一方面,油气田自动化监测系统通过传感器采集到油气田井口的温度、压力、流量等实时数据,通过数据传输与处理技术,实现对油气田生产过程的监测。另一方面,监测系统通过对数据的分析、处理,为油气田生产调度提供科学依据,优化生产进程,提高采油效率。此外,监测系统还具有实时报警、预警的功能,及时回应异常情况,减少生产事故的发生。

近年来,随着信息化技术的快速发展,监测系统的功能

也得到了扩展。现在的监测系统还结合了人工智能技术,能够通过学习、辨识异常数据,预测井口将可能发生的故障,并给出修复建议。此外,监测系统还可以与地理信息系统、企业资源规划系统等集成,实现数据共享,进一步提高生产调度的精度和效率。

油气田自动化监测系统的建设,为油气田的科学化生产提供了强大的支持。在未来,监测系统还将继续完善、发展,为油气田生产提供更全面、准确的支持,带来更好的经济效益。

4 油气田仪表自动化控制技术未来的发展方向

目前,随着科技的发展和更新换代,石油化工仪表自动化控制技术也正在迅速发展。未来的发展方向将主要包括以下几个方面:

首先,应该加强人工智能技术的应用。通过人工智能技术,可以实现对大型炼化企业的全面管控,提高生产效率,降低管理成本。例如,采取数据建模技术,通过分析历史数据、处理现场数据,建立系统的数据模型,可以实现全面的数据管理与应用,从而提高生产效率。

其次,应该优化控制策略,实现精细化控制。通过在控制系统中引入数据挖掘技术,可以实现自适应控制,提高控制精度。此外,采用模型预测控制技术,可以对生产过程进行模型预测,实现生产过程的自主控制,提高产品质量稳定性。

此外,建立物联网技术,实现远程监测与控制,将成为未来仪表自动化控制技术的发展趋势。通过建立物联网技术,可以实现对生产过程的实时追踪与控制,从而提高生产效益和产品质量。

最后,应该在石油化工仪表自动化控制技术中加强安全管理,提高系统的安全性。可以采用加密技术、防火墙技术、双因素认证等多种技术手段,加强系统的安全性,确保生产过程的安全、稳定和持续。

5 结束语

总之,未来的石油化工仪表自动化控制技术将更加智能化、自主化、数字化和服务化,这必将对石油化工行业的发展带来更多的机遇和挑战。未来石油化工仪表自动化控制技术发展需要密切关注现代信息技术的融合发展,加强学科交叉和交流,推动自动化技术的发展和运用,创造出更多、更高水平、更贴合需求的科技创新成果。

参考文献:

- [1]任健政.石油化工仪表自动化控制技术[J].科技创新与应用,2019:145-146.
- [2]陈锴鹏.石油化工仪表中自动化控制技术[J].化工设计通讯,2019:31,57.
- [3]田虎强.石油化工仪表中的自动化控制技术分析[J].石化技术,2018:222.
- [4]陶宏.石油化工仪表中的自动化控制技术研究[J].电子测试,2018:94-95.