

浅谈化工智能自动化仪表技术与应用

唐军锋

铜川市秦川建材有限责任公司, 陕西 渭南 714099

[摘要] 化工仪表的自动化是一项十分关键的技术手段, 它利用信息的获取、变化、传输、处理、分析和存储, 并按照处理的结果来对化工生产进行智能调控的技术方法。近年来, 伴随着微电子技术和互联网通讯技术, 还有数字化的处理技术的发展 and 新技术应用, 对化工仪表的自动化升级换代提出了更高的要求。化工仪表是一种重要的工业设备, 它的准确度和智能化对整个工业过程中的安全性便利性有很大的作用, 所以, 要通过适当的方法, 对这些化工仪表的各项指标进行调整和改进, 从而为实现在工业领域中的智能生产奠定了良好的基础。

[关键词] 自动化; 全程控制; 化工仪表

DOI: 10.33142/aem.v5i3.8168

中图分类号: TP21

文献标识码: A

Brief Discussion on the Technology and Application of Intelligent Automation Instrumentation in Chemical Industry

TANG Junfeng

Tongchuan Qinchuan Building Materials Co., Ltd., Weinan, Shaanxi, 714099, China

Abstract: The automation of chemical instruments is a crucial technological means that utilizes the acquisition, change, transmission, processing, analysis, and storage of information, and intelligently regulates chemical production based on the results of the processing. In recent years, with the development of microelectronics and internet communication technology, as well as the application of digital processing technology and new technologies, higher requirements have been put forward for the automation upgrade of chemical instruments. Chemical instruments are an important industrial equipment, and their accuracy and intelligence play a significant role in the safety and convenience of the entire industrial process. Therefore, appropriate methods should be used to adjust and improve the various indicators of these chemical instruments, laying a good foundation for the implementation of intelligent production in the industrial field.

Keywords: automation; full process control; chemical instrumentation

化工自动化仪表是由多个自动化元件构成的, 它的功能比较完备, 例如可以同时实现测量、显示、控制、记录和警报等, 自动化是一个系统, 同时也是一个大规模自动化系统的子系统; 自动化仪表是一种信息装置, 它的主要作用是进行信息的转换, 将输入的信号转化成所需的输出信号, 可以将信号调制、解调成所需的模拟量和数字量形式^[1]。

1 化工行业自动化仪表发展概况

当前, 国内的化工工业在整体上还比较滞后, 但是经过了改革开放之后的几十年间的大发展, 许多大公司、企业都已经具备了与世界先进技术相媲美的基本技术, 其具体的运用表现在:

首先是对仪表的运用, 传统的仪表是化工自动化过程中最常见的一种仪表, 它被用于对化工过程中的流量、压力、温度等相关的过程中, 而在化工生产过程中, 因为环保和质量的需求, 分析仪表是化工生产中必不可少的一种仪表。到现在为止, 在国内的化工工业中, 已有许多类型的仪表在应用, 其中化工分析仪表就有三十多个类型。关于中央控制器的配置, 现在国内的许多化工公司一般都采用可编程控制系统或集散控制系统来进行自动控制, 前者

主要用于对编程的控制、序列的控制和对持续的生产进行制程化控制, 从而提高了化工的效率和便利。其最大的优势在于, 其以计算机的逻辑运算取代了常规的电气逻辑计算。然而, 不足之处在于, 应用过程中对于仿真量的作用比较弱^[2]。在化工公司的大型生产中, 为了进行大量的仿真, 必须通过较为繁复的计算机程序来完成对信号的处理。而前者则是基于运算放大器的工具, 利用电脑的仿真操作来取代原来的仿真操作, 所以在对多个模拟量的电路进行的分析方面, 有着一定的优越性。此外, 可编程控制系统所具备的其他一些特性, 也得到了普遍的接受与应用, 并成了许多自动控制系统的样板。然而, 该方法最大的缺陷在于, 它的设备和维修成本很高, 并且它的逻辑运算的时间很长, 所以, 所传送的信息的距离会受到很大的制约。运用可编程控制系统的最大问题在于, 由于系统的封闭性, 使得各厂商的商品无法进行交换和信息传递, 从而大大地制约了使用者的可供挑选的范围^[3]。

其次, 对化工仪表自动化发展的依赖度很高。化工仪表自动化的发展对矿物、石油、水资源等资源的依赖程度很高, 而目前, 由于目前国内对这三种资源的开采和使用

方式比较单一,造成了化工仪表自动化的整体使用程度很差,资源的浪费和非可持续发展问题,已成制约化工仪表自动化发展的最大的问题。同时对技术的依赖程度也很高,精确地确定化工工业的发展方向,把握新技术的发展方向,对化工工业的发展起着关键作用,而当前,化工工业的仪表自动化水平相对于其他领域发展还是比较滞后的,这对化工工业的发展造成了很大的影响。

然后是具有连续性的规模化生产。在化工工业中,化工工业的生产属于的是一种典型的连续规模化的生产方式。原料的成本在整个生产中占据着很大的比例,因此,对于车间的自动化水平有着相当高的水平,对于反应装置、仪表、设备的需求都有着严格的标准。如果不对其进行新的项目进行改进、改造的情况下,就很难在制造工艺中取得进一步的进展,这是由于化工工业产品的制造时间很久,同时,它的价格也会受原材料的价格的影响,具有很大的波动性。生产流程的特种化,是指在化工工业的生产过程中,利用设备、能量和其他的资源,对多种资源进行合成、分离或者萃取和化合,从而产生更多对人类生活有利的产出物。化工设备的专业性是指在化工产业中,存储设备的维修和安装的品质非常关键,不能出现停滞,在供求发生改变的情况下,只有通过及时地调节工艺流程的有关参数来保持生产,不能终止生产。

2 化工自动化仪表的一般结构和系统功能

在化工仪表的自动化信息整合中,它的内容主要是在DCS系统中,各个站点之间利用互联网来进行数据间的交互。网络通信协议是决定整个DCS的效能的关键因素,DCS的网络通信除了要具备足够的信息传送能力外,还要具备信息的表述方式。控制功能的分散化主要是从仪表的方面来讲DCS有传统设备所没有的通讯的功能,从计算机的方面来讲,DCS可以将系统的各项功能分散到不同的设备系统中,并利用计算机网络进行数据的互换和协同,DCS的检测和计算是在化工生产的现场控制站实现的,该系统由多个局部的控制台和操作站组成,对其所监控的对象进行控制和监视。从运行操作站的运行操作机理来看,该系统的功能的实现,其目的是要达到人机接口的目的,目前普遍使用的方式是PC机和专门的网络监督,由其运行人员和监控系统的实际操作人员进行全过程的操作和自动化的控制。过程的控制站主要是DCS的中心,与生产工艺相连接,对其变量进行检测,并及时调整,还可以产生可控信号,实施现场的执行部门,从而达到对生产工艺的封闭控制。而过程的控制站的可靠与高效,又是整个过程检验的先决条件,因此对其进行了严格的设计。

过程控制的内部部分被划分成了两个模块,一个是逻辑部分,一个是现场部分。逻辑部分对初始数据进行处理、存储和计算,它是由计算机和存储装置构成的,而现场部分则是包括了与现实的产品相联系的现场仪表。两个部分

的连接通常采用总线或串行线,由于串行总线具有构造简便、造价低廉、易于长途传送等优势,这些是总线所没有的优势,所以总体连接模式正朝着串行总线的趋势发展。工程师工作站的任务是对DCS进行组态,利用这些组态,可以对DCS上的各类资源展开适当的分配,从而让DCS变成一个能够按照现实需求,单独运作的系统。而工程师工作站的任务就是对DCS进行离线的工作状况的监管,以及对DCS进行离线的系统性监管,实际的操作员可以借助组态软件来对该系统进行系统的创建和离线的组态,还可以在DCS上进行运行,并对DCS网络上的每个站点的运作状况进行实时的监视,在DCS的现实在线运作过程中,工作站还可以对该系统进行临时的改组态,按照实际的需求来对该系统进行重新的设置和定义。管理计算机的最大作用就是可以进行并执行到控制层级的工作,它的工作内容是对现场控制工作站的实时运转状态和控制职能进行处理,并向上级的管理部门提交实时的数据分析报告,这样就可以让更多的领导、主管等了解到更多化工生产的信息。

3 常用的化工仪表

3.1 压力检测仪表

在化工工业的各个环节中,压力检测仪表占有举足轻重的地位。在化工工业中,由于压力的存在,给生产设备和工作人员的安全带来的不小隐患,也给化工工业带来了极大的安全影响。压力检测仪表适用于从负极至正极的300MPa范围内的正常压强,适用于较高电压的化工容器。为了确保化工工程的正常运行,化工仪表的使用必须严格掌握好仪表的工作状态。在化工工业中,压力检测仪表的功能主要表现为:它能够对高温物质、腐蚀性物质和晶体物质等进行压力的测量,具有较高的测量精度,为化工工业中的应用奠定了基础^[4]。

3.2 温度检测仪表

在化工生产过程中,由于物质在高温、高压下会发生各种化工反应过程。在化工过程中,温度必须适宜,但若太高则会对化工过程造成不利的后果,因此,化工设备的操作者应充分运用测温仪表来对化工温度有效的控制。传统的测温仪表主要有热电偶和热电阻等,但目前所使用的温度检测仪表都是自动化检测^[5]。

3.3 流量检测仪表

在化工工业中,最常用的是流量测量仪表。流量测量一般能够通过化工仪表进行流量的检测,得到大量的流量信息,所以,实现流量测量装置的自动控制是目前化工测量装置的发展方向。这里所说的“流量”与“流速”并不相同,“流量”是指在特定的时刻,通过断面的电流的质量和容积。流量测量仪表的应用原则是根据液体中的各种介质,采取各种检测方式来对液体的流动进行测量。流量的质量测量通常采用直接测量法和间接测量法,流动的容积测量法通常采用流速法和容积法。

3.4 物位检测仪表

物位检测仪表是利用液体的高度来对化工原料、成品等化工材料进行检测,能够确定化工原料、成品、半成品等产品的液体平面位置。由于其良好的液体深度的测量能力,使得物位检测仪表在石油管道、电力工程中得到了越来越多的应用。

4 化工智能自动化仪表技术

4.1 常规控制

在化工工业中,若要将智能控制技术应用实际,就要事先制定出相应的管理措施,使其能够按自动化的程序进行。在非常规地对化工仪表进行自动控制的工艺中,通过对DCS系统进行控制,对传输和测试的数据进行处理,来实现对自动仪表的控制。集散控制系统(DCS)可以把计算机应用技术、显示功能、通信功能以及控制系统集成在一起,对化工工业的仪表进行分布的控制、分层的管理、集中的操作,该集成系统具有很好的设计能力,组态也方便快捷^[6]。

4.2 预估控制

预估控制技术是近年来发展最为迅速的一种智能化的自动控制技术,它在化工工业中被大量使用,并有效地克服了温度的动态响应缓慢的技术难题。采用多个输入、多个输出的控制模式,提高了温控的稳定性。

4.3 现场总线的控制

在化工仪表的自动化控制中,它可以和现场总线的控制相融合,实现自动化的管理,并具有数字化、开放性和便捷性。通过对现场总线控制技术的合理应用,可以对化工仪表进行集中和分布的管理,监控和测试功能不断升级改造,并对其进行适时调整。将现场总线控制与许多仪表相连,降低了线缆用量,便于了后续的运行、维修和管理,同时也降低了维护的支出。

4.4 安全监测

因为化工工业中的风险相对较高,所以在危险、毒性大的情况下,如果采用手动监测,难以做到实时监测。通过对化工工程中智能化仪表的合理应用,可以提高监测工作的安全性,减少生产过程中的意外情况。在自动化仪表的操作中,监测的指标会随监测目标的改变而发生改变,具有实时的呈现特点,工作人员可以直接调取这些数据,并利用该控制系统进行相应操作。

4.5 新型控制

随着科技的飞速发展,化工工业中的智能自动控制仪表的技术也在得到了迅速的发展,并提高了智能化、自动化水平。新型的控制技术将分散式和集中式两种方式有机地融合在一起,实现了对多个可变参数的控制。PID控制在智能调节中的高效使用,极大地促进了工业化仪表可持续发展,采用智能化技术,在参数自动化上,可以调整,也可以修正,与PC系统相配合,通过对仪表数据参数的动态监控,来增强控制效果。

5 化工智能自动化仪表技术的应用

5.1 储存记忆能力

利用了化工智能自动化仪表技术,可以对监控的信息进行迅速地记录,从而解决了常规的仪表数据不能被实时记录的问题,现场工作人员可以通过这些信息来对仪表进行快捷地分析。

5.2 处理数据的能力

利用化工智能自动化仪表技术,可以在进行数据检测的时候,还对数据进行处理,增加了数据的处理能力和数据负荷能力。将微机技术与智能化技术相融合,大大提高了数据的处理速度和准确度,减少了工作人员的工作量,降低了运营、操作费用。

5.3 程序的可塑性

高效利用人工智能自动化仪表技术,添加了特殊的程序,使其不仅具有编程的思想,而且具有执行的能力,操作人员可以调整和设置相应的程序,不仅可以提高了化工仪表的总体性能,还提高了它的可塑性,从而改变了常规仪表中的硬件外置状况。比如,在化工仪表中,延迟是比较常见的一种基础功能,把编程程序放进仪表芯片中,仪表就会产生延迟功用。

5.4 自我监测能力

在化工智能自动化仪表的里面,安装着可以传递测试的数据信号的通信传感器,它与智能技术以及集成技术相结合,这样就可以确保中控室与化工仪表之间的信息传递的精度,防止发生信息传递的影响。此外,在控制室内,还可以利用通信信息,对仪表的本身的情况进行及时地掌握,这样就可以让生产管理人员对现场的生产情况作出正确的判断。

5.5 增加化工仪表监测精确度

利用化工仪表智能化的技术优点,可以极大地提高化工仪表的监控精度。在智能化的自动仪表进行监控时,采用了一台可工作频率达到1 MHz以上的微机。举例来说,如果将时钟的循环周期设定为1 ms,并且将5个音节用于语言进行处理,那么对一种不同的语言进行处理只需要数个毫秒。使用智能化仪表进行监控,在模型转换的时候,可以在存储器中存储一套模拟量,在整个化工生产过程中,可以产生上万个的监控数据。

5.6 在监测上丰富化工仪表的控制

化工仪表利用自动方式对进行工作,可以极大地改进常规化工仪表存在的不足,达到对化工仪表进行实时监测的目标。比如,在化工的生产中,水溶液的测定被广泛地使用,它可以利用化工改变来测定化工品中的水溶液,从而精确地改变其是否达到了产品的要求,在监控上实现了对化工仪表的控制。

6 结语

总之,目前我国国家的经济正在持续地发展,科学技

术也在飞速地进步,与工业和民事生活的联系越来越密切。化工仪表的精度对工业过程的安全性有着很大的影响。对化工仪表设备已具备的性能进行了优化和提升,为化工生产智能化的实现开辟了一条良好的途径。

[参考文献]

- [1]安小华. 智能自动化仪表在煤化工行业的应用与发展方向探究[J]. 当代化工研究,2020(6):6-7.
- [2]罗清瑞. 智能自动化在化工仪表中应用的重要性分析[J]. 石化技术,2020,27(2):9-20.
- [3]袁乐民. 智能自动化在化工仪表中的应用的的重要性分析[J]. 世界有色金属,2019(15):13-14.
- [4]郑丽欧. 智能自动化在化工仪表中的应用分析[J]. 黏接,2019,40(7):124-126.
- [5]徐进. 化工自动化仪表及控制系统智能化的研究[J]. 化工管理,2018(35):128-129.
- [6]刘中尉,刘鹏飞. 智能自动化仪表在煤化工行业的应用与发展[J]. 化工设计通讯,2018,44(11):19.

作者简介:唐军锋(1974.10-),男,工作单位:铜川市秦川建材有限责任公司;毕业学校和专业:陕西省化工学校/化工仪表及自动化。目前职位:设备部副经理。