

化工仪表自动控制系统的应用分析

水生洲（内蒙古东源科技有限公司，内蒙古 乌海 016000）

摘要：我国的化工仪表自动化控制技术，目前已经获得了一定发展，但是仍然存在很多弊端。比如，目前在化工企业当中所使用到的自动化控制技术，仍然不能够实现智能化的要求，这也让化工企业生产效率受到影响，为了能够让化工企业拥有更加符合理想标准的生产效益，并且给社会提供更多价值，就必须升级仪器仪表，使其更加具备科技性和先进性。这样不但可以保障我国化工产业能够获得更加优质的发展前景，也可以让我国各行各业都因此获得更多发展机遇。目前，我国的化工企业在生产过程中已经引入了很多自动化设备，要能够让专业人员不断对设备进行摸索和探究，从而使其在出现故障的时候，及时采取相关策略解决。特别是使用自动化仪表来完成检测任务是非常重要的，这也正是能够保障我国的化工生产更加顺利的措施之一。

关键词：化工仪表；自动控制系统；应用

最近几十年以来，我国在工业化发展这一方面取得了较为优异的成就，在这样的背景之下，化工仪表自动化控制亦同样有了较为广泛地实际应用和发展。从其所具有的优势条件和作用这一方面来说，它可以较为显著地提高企业自动化生产的整体效率，同时在这一基础上较好地节约了企业在人力以及物力等方面的成本投入，对于化工企业实现健康而长效的发展发挥了巨大的积极作用和价值。而与此同时，不断地增强化工仪表的自动化管理，也逐渐地成为了推动化工仪表自动化控制的一个极其重要的方面。

1 化工自动化的发展历程

20 世纪 40 年代是自动技术和理论形成的关键时期，在此之前大部分的化工生产都是手工操作，工人按照经验操作，不仅效率低，劳动强度大，劳动条件差，而且花费庞大。

20 世纪 50—60 年代期间，为了提高生产速率，人们开始强化开发化工生产的各类单元操作，促使化工生产向规模化、高效化、生产连续性、利用方向综合性发展与进步。在这样的背景环境下，单元组合式仪表（气动Ⅱ型和电动Ⅱ型）、智能化仪表获得了飞速发展。自动化控制体系主要是对压力、温度、流量及液位等四大类参数进行简单化的控制。串级、比值、多冲量等相对复杂化的控制体系也获得一定程度发展。自动化的技术工具主要包括基地式电动、气动仪表，膜片式的单元组合仪表。在自动化控制体系的设计、参数的整定中，采用的是半经验、半理论设计准则及整定公式。

20 世纪 70 年代后，化工行业自动化技术获得较大的进步与提升，计算机开始被应用于化工生产控制之中，智能化的控制装置出现在化工行业，其主要以微处理器作为主要的构成单元，主要有集散控制系统（DCS）、可编程逻辑控制器（PLC）、工业 PC 机（工控机）和数字控制器等，以上几种智能化控制系统逐渐成为化工行业主要的控制装置。同时，现代化控制理论也出现在大众视野，其最基本的特点是最优化控制理论，传统性的单输入单输出系统也逐渐发展为多输入多输出系统。

到 20 世纪 90 年代后，现代信息科技迅猛发展，化工行业出现了现场总线控制系统（FCS），导致过程化控制系统在体系与功能结构上出现了重大的改革，数字化、智能化的现场仪表标志着全数字化控制系统的形成。人工智能与神经网络控制理论在这一时期盛行，管控一体化的现场控制体系获得较快发展，综合自动化成为新时期化工生产过程化控制的发展趋势与方向。

2 化工仪表自动化控制功能

2.1 计算

从现阶段的化工仪表的发展现状来看，其通常情况下是和计算机紧密结合在一起来进行实际的运用的。而通过这样的方式，也在很大程度上促使化工仪表的计算速率，以及准确率等得以实现较为显著性的良好提高。除此之外，也能够最大限度地精简其中的一些较为传统性质的仪表管理作业，从而在此基础上使得化工人员的工作更加地具有科学性特点，并进一步地减缓其自身的工作压力等。

2.2 可编程

为了确保化工仪表自动化的一系列功能，可以得到最大限度地发挥和展现，在进行制造的过程中，有很大一部分的人员，常常是通过计算机软件，来代替以往所采用的各种硬件逻辑电路，从而以此来让这些软件对电路的控制得到较为显著地简化。

2.3 记录

对于化工仪表自动化控制这一方面来说，它在很大程度上可以较为良好地强化仪表对于各种各样的相关数据信息进行记录，以及作出存储的作用与功效。即便是一些过量保存的信息，也同样能够较好地进行实现。

2.4 故障监督

化工仪表的自动化控制，也同样对生产过程中的各方面工作流程进行故障监督。特别是当仪表数据反映出出现故障之时，相关的化工人员就可以以此来对其管理系统作出高效而便捷的探查，并在此基础上发现其中的故障位置，因此也就极大地缩减了检修时间，从而大大提升了相关管理水平。

3 化工自动化仪表的类型

3.1 物位仪表

在化工企业投入到生产中的时候,因为测量方式是有一定差异的,所以使用的物位仪表也会有些许不同。物位种类繁多,包括雷达仪表以及直读仪表等,在使用仪表的时候要考察化工生产的状况,根据实际情况结合起来挑选合适的仪表。相比其他仪表,雷达仪表的优势是较为显著的,不但精确度更高,而且适用于大部分的化工生产,可以满足材料的测量需要,因此在化工生产当中也被广泛使用。

3.2 压力测量仪表

化工行业所使用的压力仪表主要是压力开关等。压力测量仪表按照工作的基本原理,可以分成弹性式以及电测式等不同的类型。按照工况严格对其进行选择,可以在恶劣的环境中测量不同介质的实际压力,其中包括数显模块等,让仪表能够更加容易被读取。在自动化的控制技术下,压力仪表的调节系统可以使用压力变速器来测量控制系统,在系统里按照控制组态输出到调节器,从而完成压力控制的要求。可以让生产过程自动化测控得以实现。隔膜压力表是一种间接测量的方法,适用于悬浮物比较多,并且腐蚀性比较高,甚至有强碱的,比较恶劣的环境当中,在这种环境下对参数进行测量,可以防止测量介质进入到仪表的内部,避免因为沉淀物的问题而造成精度不准确的情况发生。



图 1

3.3 温度仪表

温度仪表被使用在化工生产里,在一定的压力和温度环境中有可能产生化学反应以及变化。在变化的时候,温度仪表要能够显示一定的控制温度,从而保障生产能够更加安全高效。在实际进行化工生产的时候,一般会使用温度测试仪来对材料温度进行测量。但需要注意,不能过分的依靠热阻或是热电偶来进行温度的测量。在化工生产的时候,蒸发炉表面的温度和汽化炉的气化,都很有可能会产生高速循环的现象,这时候要及时测量温度。温度仪表在化工仪表中是非常重要的一个部分,实用性比较高,能够对现场进行自动温度控制。

4 化工仪表中应用自动化控制技术方案

4.1 化工仪表中应用常规自动控制技术

化工自动化仪表主要分为物位仪表、温度仪表、压

力仪表等,按照自动化技术应用要求完成相应的操作,能有效建立数字化、智能化信息和数据处理过程,从而保证仪器仪表运行的合理性。并且,在应用对应技术的过程中,要充分融合化工企业仪器仪表的应用特性,将对应的技术要点渗透到具体的应用方案中,从而建立自动管控的运行模式,保证仪表操作工作顺利完成。也就是说,借助常规自动化控制技术辅助仪器仪表建立规范操作模式,推进生产自动化进程,从而维持整体仪表运行工作的安全性和可靠性。

在实际应用中,要借助微处理器完成自动化技术的控制工作,并且按照技术要求将化工操作流程予以合理化的分层处理,确保不同层级结构的操作模式能独立且完整,然后再配合较为有效的综合协调处理模块,应用集控管理和分散管理并行的应用控制模式,维持化工仪表中常规自动化控制技术运行的综合效果。值得一提的是,对于常规自动化控制技术而言,有效控制是维持控制效率的关键,因此,要配合一体化管控规划,建立完整的规划模块、管理模块以及执行控制模块,保证能结合全寿命周期技术应用方案,提升化工仪表自动控制水平。

4.2 化工仪表应用 PID 先进控制技术

PID 多项变量控制技术能将 DCS 技术作为载体,建立更加完整的技术运维管理体系,并且配置软件包,提升其运行独立性的基础上,还能建立多变量动态测量过程,并且,应用串级控制的载体,搭建完整的应用体系,能对化工仪器仪表进行关联模糊性识别,最大化提升其技术运行的完整性。与此同时,将测控技术和自动化技术融合在一起,还能提升运行的高效性。

4.3 人机界面控制技术

对于人机界面控制技术这一方面而言,它也在很大程度上提升了化工仪表的管控成效,并在此基础上强化了生产管理当中的各环节的工作效率。然而,现阶段,有很大一部分的化工企业,在化工仪表控制时,仍然选择并运用的是较为传统性质上的一对一管理模式。这也就在一定程度上使得人机界面控制的整体效果并不理想。

4.4 分散式生产控制技术

从现阶段的众多化工企业来看,基本上均采用了分散式生产控制技术。它在很大程度上能够较为有效地去确保化工生产环境得到出色的保护,并且极大地减少了各种相关资源的浪费。然而值得一提的是,企业的化工人员应当对控制系统作出定期的优化和更新,从而不断地强化其实际的功能。

4.5 自动化检测修复技术

自动化的监测和修复技术在化工行业自动化生产中非常关键,使用在实际生产领域可以有效提高化工行业生产方面的精确度以及安全性和可靠性,可以促进化工生产整个过程的高效进行,这些年以来现代化的信息技术获得了极快的发展。使用自动化的监测技术可以比较

高效的了解生产过程当中各种不同的安全隐患,并且对所出现的故障及时进行调整以及处理,让设备运行的效率有效提升,也让化工生产能够处于一个比较安全的状态,防止设备的容器管道产生超温或者是超压的现象,并且可以尽量降低在设备因为一些因素产生故障的时候,有可能对化工生产过程所造成的影响,可以不断地提高行业生产的效率,还有行业生产过程当中的安全性。

4.6 即时性监控技术

在化工仪表中应用即时性监控技术主要是因为化工企业本身具有高风险性,其安全水平非常关键,而周围环境中又存在诸多危险性因素,所以,基础设施的安全和稳定是保证化工企业整体运行安全的关键。相关人员借助即时性监控技术就能对化工生产操作的具体流程予以监督管理,确保其满足生产质量指标的基础上,也能符合安全性标准。

值得一提的是,系统还能对周围环境展开监测,确保能对安全风险予以评估,从而落实合理规避风险的方案,提升施工化工生产加工操作的合理性和规范性。并且,配合监控技术还要应用自动修复技术,能提升其综合使用价值,维持安全操作效果,依据技术要点及时建立安全隐患的排除工作,提升化工仪表运行的稳定性和综合质量。

5 化工仪表自动化控制与管理策略

5.1 增加自动化投资

这不仅要求我们进一步加大对自动化仪表的资金投入,而且要在很大程度上优化相关的生产技术、生产线、生产工艺和相关的管理模式。一旦在生产环境的各种因素下,自动化水平显著提高,相关化工设备和化工仪表的功能就能最大限度地发挥出来。

5.2 加强技术档案管理

这在很大程度上可以说是确保了化学仪器在实际管理过程中能够正常、高效地工作和运行。具体实施措施可从以下两个方面入手:一是建立健全企业内部相关技术档案管理制度,设置专业岗位,开展更加准确高效的工作;其次,重要的是要注意相关档案和数据的完整性,以避免丢失和其他不利情况。

5.3 优化安全体系

为了保证化工仪表运行自动化控制技术的质量,也要配合系统建立安全保护反馈机制,从而提升相应技术操作的规范水平,对仪器仪表进行实时性监控和数据反馈,并且定期对设备开展检测工作,维持应用效率的基础上,保证化工企业仪器仪表应用管理工作的最优化。

除此之外,要建立化工仪表管理团队,培养专业工作人员,能熟练掌握自动化技术应用操作流程,开展适当的运维管理工作。

5.4 实施维护措施

对于正常使用的化学仪器,相关化学人员必须不定期、及时地对其进行检查和维护,以最大限度地发挥化学仪器管理的最佳效果,有效地保证自身的工作稳定和

生产安全。此外,我们还需要请专业技术人员尽可能多地对其进行维护,以避免专业能力相对较差的人员暴露出问题。

6 化工仪表智能化的发展方向

6.1 向高精度发展

目前,社会对化工产品的质量提出了更高的要求。国家发布了有关工业节能减排的政策文件,并作出了具体规定和要求。因此,有关人员应高度重视自动仪表和自动控制系统的准确性。

6.2 向智能发展

目前,化工仪表自动化发展的关键是智能化,智能化有助于实现化工仪表控制系统的开放性、互换性和互操作性。在化学仪器中嵌入 CPU 微机系统,实现自动补偿、自动量程切换、自动校准等功能。化工仪表的智能化发展,进一步提高了仪表的自动化水平和功能。因此,从其发展趋势出发,智能化必然成为化学仪器发展的核心和方向。

6.3 向网络化发展

随着我国计算机信息技术的飞速发展,具有网络结构体系基本特征的自动化仪表已成为新时期控制网络发展的新趋势。FCS 主要利用数字通信技术将生产现场设备、自动控制系统和企业信息网络有效连接,充分发挥仪表的智能功能。基于信息技术的飞速发展,化工仪表将实现基于网络结构体系的智能化现场仪表。特别是基于嵌入式网络的控制网络体系结构实现了真正的工业自动化。

7 结论

随着科学技术的不断提高,智能自动化开始应用于各行各业中。在化学仪表中应用智能自动化技术,不仅可以对仪表的相关功能进行拓展,而且强化了化工仪表的记忆功能、编程功能以及对数据的处理功能。同时减少了化学仪表的误差,最终提高了化学仪表的精度和对复杂功能的有效控制。利用网络对化学仪表进行管理、操作,实现了真正意义上的工业自动化。

参考文献:

- [1] 付宏刚.化工仪表中智能自动化的应用[J].科学技术创新,2019(14):155-156.
- [2] 郑丽欧.智能自动化在化工仪表中的应用分析[J].粘接,2019,40(07):124-126.
- [3] 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(02):20.
- [4] 周燕.化工仪表中的自动化控制技术分析[J].内燃机与配件,2019(14):196-197.
- [5] 王其峰.化工仪表中的自动化控制技术分析[J].全面腐蚀控制,2019,33(07):35-36+80.

作者简介:

水生洲(1981-),男,民族:汉族,籍贯:甘肃省临洮县,职称:工程师,工作单位:内蒙古东源科技有限公司,研究方向:仪表自动化。