

化工仪表的自动控制与管理措施

刘冬

神华准能资源综合开发有限公司氧化铝中试厂

[摘要]当前,我国化工行业已经进入到一个成熟的快速发展时期,化工行业涉及能源、冶金、材料、医学等等关系国计民生的几乎所有制造行业,其行业运行情况对于国家经济安全举足轻重。化工行业安全稳定运行,在很大程度上也是人民生命财产安全稳定的基石。化工仪表是化工生产流程自动控制的重要监控设备,化工仪表通常比其他的普通仪表更精密,安全等级更高,化工仪表的自动控制与管理水平在化工行业的安全稳定经济运行中起着决定性的作用。

[关键词]化工仪表;自动控制;管理措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.037

化工仪表自动控制是对化工生产过程中的各种工艺参数实行自动检测、调节和对整个生产过程进行最优控制和管理。是指机器设备、系统或过程(生产、管理过程)在没有人或较少人的直接参与下,按照人的要求,经过自动检测、信息处理、分析判断、操纵控制,实现预期的目标的过程。采用仪表自动控制技术可以把人从繁重的体力劳动、部分脑力劳动以及恶劣、危险的工作环境中解放出来,还能确保整个操作流程的规范性、安全性,实现安全生产。化工生产过程中生产介质涉及易燃易爆、毒性放射性,性状包括气体、粉尘、液体、固体、等离子体等一种或多种组合,这就要求化工仪表自动控制的精密性以保证生产的安全性、稳定性和经济性。如果化工工艺流程中的参数出现错误,将会导致火灾、爆炸、有毒物泄漏等严重事故,不仅会造成巨额经济损失,甚至会造成人员伤亡事故。化工工艺流程中的参数都是通过化工仪表采集的,化工仪表的自动控制和管理直接决定着化工工艺流程的安全稳定经济运行。

一、化工自动化仪表类型

1、温度仪表。在化工企业的生产中,温度仪表是最常见的。自动化的温度仪表是带有自校正和自补偿功能的远传温度仪表。化工生产过程中对于生产设备的稳定性要求非常高,其温度的变化会给化工工艺带来很大的影响。在一些化工生产过程中,反应温度的变化会生成不同的生成物。化工温度仪表需要实的反映出温度的变化,保证温度的实时测量和精度,以满足化工工艺自动化控制的要求。温度检测的原理一是通过测量感温元件阻值的变化来实现温度测量,二是通过测量感温元件电势差的变化来实现温度测量;随着传感器技术的发展,通过光谱测量和红外线测量的测温仪表也有应用。机械式的温度仪表一般在化工领域作为备用的保护仪表应用。

2、压力仪表。化工生产过程中另一个重要的参数就是压力。化工生产过程中,反应压力的稳定决定着生产系统的安全和化学反应的平稳进行。自动化的压力仪表是带有自校正和自补偿功能的远传压力仪表。压力仪表在化工流程中一般会与阀门、泵、风机等进行连锁控制,所以压力仪表的测量精度对于化工系统也是非常重要的。目前化工行业主要应用的压力变送器按不同的转换原理可分为力(力矩)平衡式、

电容式、电感式、应变式和频率式等。机械式的电接点压力表也见于化工行业的连锁与保护系统,一般作为主控系统的备用保护。

3、物位仪表。在化工生产过程中对于物料的物位也必须进行精准的控制,物料物位的控制涉及到生产的连续性,有些场合甚至涉及到系统的安全性。物位仪表分为液位计、料位计、界面计,工作原理主要有直读式、差压式、浮力式、电磁式、核辐射式、声波式、光学式等。物位仪表的选用需要结合实际的需求,以满足对物位的监控,实现设备的自动启停、阀门的开关、物料的分离、配比的调节等等目标。

4、流量仪表。流体流量是化工领域另一个重要的参数。流量可利用各种物理现象来间接测量,流量测量仪表按测量方法分有差压式、变面积式、容积式、速度式和电磁式等。流体流量的测量在化工生产过程自动控制中尤其重要,需要掌握流体流动参数的地方都很多。能够对流体流量进行正确的测量和调节,是保证生产过程安全经济运行、提高产品质量、降低物质消耗、提高经济效益、实现科学管理的一个基础。

5.其他仪表。在化工生产中,还有很多行业特有的专门仪表,主要包括气体检测仪表,针对特定空间内特定的一种或者几种气体进行监控,多用于易燃易爆有毒气体检测报警和连锁控制场合;分析仪表,针对物料中的一种或者几种特征物进行分析监控,多用于特征污染物监控,特定产品质量控制等场合。

二、化工仪表自动化控制技术

1、自检技术。自检技术简单来讲就是仪表的自补偿、自状态监测技术。举例来讲,在复杂的化工生产环境中,仪表所处环境的温度差别很大,这会造成仪表的测量回路内部电阻存在较大的差异,导致测量值偏差较大,这在精度要求高的环节中是严重的问题,通过测量回路的温度补偿技术来解决偏差的问题就是典型的自检技术。常见的自补偿有两种情况,一是通过仪表测量回路自带的测量元件进行冷端温度补偿,用于环境温度误差的补偿;二是流量仪表的温度压力补偿,用于不同温度压力状态下流量介质的密度不同造成的流量误差的补偿。自状态监测技术是在一些参数参与保护的仪表上应用的,当仪表发生故障时,会发出故障信号上传至控

制系统,将该仪表的测量值屏蔽以避免保护的误动作。

2、自动化控制技术。目前主流的自动化控制技术应用于化工行业主要有DCS分散控制系统、SCADA数据采集与监控系统、FCS现场总线控制系统。DCS分散控制系统是一个由过程控制级和过程监控级组成的以通信网络为纽带的多级计算机系统,综合了计算机,通信、显示和控制等4C技术,其基本思想是分散控制、集中操作、分级管理、配置灵活以及组态方便。SCADA数据采集与监控系统是以计算机为基础的DCS与自动化监控系统。FCS是利用现场总线网络的开放性和互操作性将现场各个控制器和仪表及仪表设备互联,构成现场总线控制系统,同时控制功能彻底下放到现场的彻底分散的分布式控制系统。自动化控制技术以严谨的控制逻辑将仪表与设备结合起来实现过程控制的自动化、智能化。

3、自动控制系统与管理系统的集成应用。自动控制系统常与化工企业的生产管理系统集成,具有过程监测、优化控制、过程管理能力,通过大规模的数据搜集处理,能够实现生产信息与管理信息的共享,再通过计算、分析、统计、优化等手段实现化工生产的过程监控、工艺设备性能、经济指标分析和运行指导,为运营决策提供数据支持。

三、化工仪表自动化管理中存在的问题

1、资金投入不足。化工仪表自动化是化工企业安全稳定运行的基石。纵观历年来化工企业发生的重大事故,因自动化保护装置失灵所致的不在少数。其根本原因实际是管理层对仪表自动化的重视程度不够,忽视了仪表自动化控制系统的维护和相关人员培养,仪表因老化、故障失灵而维护人员认知不足必然会导致重大事故的发生。事故导致的损失其实远大于自动化系统维护和人员培养的投入,一些企业在这方面的认识不够,为了眼前的经济效益而忽略长远发展。

2、管理制度不完善。很多企业在企业管理中重经营轻管理,强调安全考核却忽视了仪表自动化管理人员在企业中的重要地位。企业的主要管理层人员、如总经理或者副总经理层级没有足够的仪表自动化管理经验,在企业的管理中忽视仪表自动化重要性,企业的安全稳定运行没有根本保证;在员工培训方面没有针对性,掌握的技能与企业的实际情况脱节,发现不了问题也解决不了问题。有些企业仪表自动化控制系统的运行维护人员具有较强的实践能力与丰富的经验水平,但是在技术理论上甚至存在基础理论薄弱、观念落后的现象,没有全面的理论体系,不利于仪表自动化技术的应用。

3、人才发展存在问题。对化工企业而言,企业性质、工作环境都比较特殊,化工仪表自动化人才发展受到很多方面的限制,发展空间有限。与此同时,企业在发展过程中面临经济市场、行业政策等多方面的影响,影响化工仪表自动化技术人才的工作热情,很多时候技术人员处于固定的工作岗位,没有上升与发展空间,这种情况阻碍了人才的发展,同

时对自动化技术的应用产生很大影响。另外,一些化工仪表自动化管理人员自身素质不高、缺乏对仪表自动化的重视,先进技术推广不足,影响企业的全面发展。

四、化工仪表自动控制与管理措施

1、提高化工仪表自动控制的地位。化工企业生产中管理层的认识直接决定企业的发展方向,主要管理层人员有足够的仪表自动化管理经验就不会忽视仪表自动化重要性,相应的投入就能及时到位,企业不仅能够保证安全稳定运行,还能实现精细化自动控制,降低生产成本,提高企业效益。重视仪表自动化人员晋升,提高仪表自动化从业人员在各层级管理人员的占比,从企业整体提高仪表自动化控制的地位和水平。重视员工的培训工作,要注意理论融入实践,重视理论、观念的创新,能够与实际工作相结合,帮助员工提高自身的技术水平与专业素养。

2、建立健全化工仪表自动控制管理制度。化工仪表自动化管理制度是化工企业的核心管理制度之一。在日常生产过程中,仪表自动化人员应严格依据制度进行仪表自动控制系统的操作,严格按照规程规定完成逻辑组态、设备安装调试、线路连接、仪器仪表投入切除等工作,严格按照规程进行设备巡查、仪表的检验校验。应从企业实际出发及时更新制度,将制度的针对性和可操作性作为首要关注的问题。仪表自动化人员在工作实践中检验规程的安全性、可靠性、有效性,并将结果反馈到规程制定管理部门,实现制度闭环管理。

3、重视仪表自动控制投入。随着生产技术、工艺、管理模式的优化以及生产线改进,其仪表自动控制系统也会随着改进,这就要求企业及时完成仪表自动控制系统的投入。而引用先进的生产工艺或对既有工艺加以改进优化;改造既有生产线,提高生产管理自动化整体水平;完善生产管理模式,构建与自动化生产配置相符的生产管理模式也需要及时完成仪表自动控制的投入。

综上所述,化工产业属于高危生产产业,通过化工仪表自动控制系统的对化工生产过程进行全程实时监测,科学处理安全风险,防止出现各种程度的安全事故,确保化工生产的安全性与稳定性,优化生产参数实现经济效益最大化。对此,化工仪表自动控制与管理具有十分重要的现实意义,其有利于提升化工生产自动控制水平,进而提高化工生产效率与质量。

参考文献

- [1]郭彦兵.现代化仪表及化工自动化的过程控制分析[J].工程技术:引文版,2018,(15).
- [2]张俊杰,史永志.浅谈如何提高化工仪表自动化管理水平[J].商品与质量,2018,(36):296.
- [3]喻明珠,丁亮.石油化工仪表中的自动化控制技术[J].电子技术与软件工程,2018,(03):19.