

# 化工仪表智能化的应用

周新锋

河南顺达新能源科技有限公司 河南驻马店 463000

**摘要:** 信息时代的到来,以电子计算机、人工智能、自动化集成等为首的信息技术对于我国化工行业的发展产生了重要的影响,不仅使化工生产更加高效,也使化工生产更加安全。化工仪表中智能化技术的应用,满足了化工企业“低投高产”的生产目标,由此可见探究化工仪表中智能化的应用是十分必要的。本文对化工仪表智能化的应用进行探讨。

**关键词:** 化工仪表; 智能化; 控制

## 一、化工仪表的类型

### 1. 仪表组合形式

根据仪表组合形式,可分为基地式仪表,单元组式组合仪表。基地式仪表把测量部分、显示部分与控制部分等集中组装于同一个表壳中,进而形成一整体,该类仪表可实现就地安装。单元组合式仪表则是把一整套的仪表分为独立性的、可以实现指定功能的若干单元,每个单元之间应用统一性的信号开展各个单元之间的联系<sup>[1]</sup>。

### 2. 仪表功能

按照仪表的功能可以将其划分为检测类、显示类、控制类与执行类等。检测类仪表主要是对生产中产生的压力、物位、温度、湿度、流量等一些生产参数变化进行感受的元件。如变送器的作用是将获取的现场信息进行一定的转换,比如转换成电信号、电压或者频率等,同时把这些信号发送至显示类仪表或者调节仪表,通过显示及调节仪表进行显示、记录及调节等。显示类仪表可以显示、记录与累计生产过程中的各类参数,一般划分为模拟式显示仪表、数字式显示仪表、图像式显示仪表三类。控制类仪表又被称为调节器,主要功能是针对被调节参数的测量值开展各类运算,包括比例运算、积分运算、微分运算等。执行器则能够对调节器发送来的信号、指令等进行接收,对被调节介质的流量进行改变,进而将被调节的参数控制于可控制要求的范围之内,执行器是自动化调节体系中非常关键的一部分<sup>[2]</sup>。

### 3. 被测参数

依照被测参数可以将仪表划分为温度测量类仪表、压力测量类仪表、湿度测量类仪表、流量测量类仪表与液位测量类仪表等。对于温度测量仪表,主要包括膨胀式温度计、热电阻、热电阻三种,其中膨胀式温度计进行温度测量的原理为物体受热膨胀,包括液体与固体膨

胀式两类,对于固体膨胀式温度计,其是把两类膨胀系数不同的金属片进行焊接,相对牢固,可以测量气体和液体的温度。热电偶由于响应迅速,所以使用最多,具有精度高、范围广、简单便捷的特点。热电效应是热电偶对温度进行测量的原理。热电阻的测量原理是应用金属类导体电阻伴随温度的升高而增加,主要用于500℃以下的中低温测量,精度高,适用于低温。压力测量仪表主要划分为液柱式、弹性式、电气式、活塞式四类压力计。液柱式压力计最常见的为U型压力计。弹性式压力计的测量范围很广,品种规格繁多。电气式压力计结构简单,动态性能好,灵敏度高。活塞式压力计主要依照水压机液体传送压力把被测量压力转为活塞上砝码的质量开展压力的测量,压力测量仪表的使用一定要注意安装时取压点的选择,以及测量的时候最小值不能低于仪表最大值的三分之一。

流量测量仪表对生产过程的质量与安全有重要作用,流量测量仪表主要包括差压式、容积式、涡轮、超声波及质量流量计等几类。差压式流量计是应用差压来对流量的大小开展测量,在工厂中应用较为广泛。涡轮流量计价格较为昂贵,一般安装在输出线。超声波流量计可以避免压力损失,一般用于放火炬气线。质量流量计不受温度的影响,故一般用在原料或产品的计量上。液位测量仪表包括玻璃液位计、静压式液位计、浮力式液位计、电测式液位计、超声波式液位计、放射性液位计、雷达液位计等几类。电测式液位计也称为电容式液位计,是根据电极之间的电容变化来测量的,适用于腐蚀性或者高压的液体。超声波式液位计和雷达液位计通过测量发射出去的超声波被液面反射再返回接收装置的时间来测量,广泛应用于液体和固体之中,由于并不是直接接触,所以具有防止干扰的作用。放射性液位计的测量原

理是液位发生变化时测量放射线被液体吸收后的变化量,适用于密闭容器内高温、高压、高黏度、强腐蚀性、粉尘、颗粒等状态的测量<sup>[3]</sup>。

## 二、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<sup>[4]</sup>。

## 三、智能自动化的优势

### 1. 数据处理能力

智能化仪表自动化通常有微数据处理单元,以此提高其功能性作用,使化工仪表数据更方便、准确、全面,避免了不必要的操作误差,此外还可以根据生产数据信息的设置进行自动分析和处理。智能自动化技术与计算机技术的结合,提高了数据处理的效率和精度。与传统的电子化仪器不同,自动化化工仪表可以更加有

效地解决生产过程中存在的问题,如数据分析和汇总处理等,进而满足现代化工生产的多样化要求。

### 2. 记忆存储能力

化工仪器应用智能化自动化技术,能够对监测数据进行即时记录,而以往的传统仪器仅仅只能传输信号,却无法对现状数据进行记录,方便现场工作人员根据数据分析仪器的运行状况。

### 3. 自我监测能力

当下,化工生产中所应用的智能化自动仪表具备较好的自我检测能力,这与智能化自动仪表中所具备的大容量智能模块、通信传感器相关。智能化模块能够对标准化的信息进行预先设定,然后通过对检测信息的对比、分析等监控、处理异常情况。以此为基础,还可以依照实际的需求对异常的信息开展自动化传输,这在很大程度上可以有效降低化工生产安全事故的发生概率。通信传感器主要是进行测量数据信息的传输,并与智能技术、集成技术进行有效结合,保障数据信息传输的精确性,避免受到外部干扰。

### 4. 程序可塑性

自动化程序能够依照某一特定需要在化工仪器中进行相关程序的植入,赋予其程序执行与思维能力。通过安装、调整程序,可以提升化工仪器的可塑性,增强其整体性功能,对传统化工仪器的外设硬件状况进行优化。比如,延时功能作为化工仪器中是比较常见的功能,通过在仪器中植入对应的程序,就可实现。

### 5. 远程操控能力

智能化、自动化化工仪表具备比较强大的信息监控能力,可以有效结合计算机网络对整个化工生产过程开展远程化监控,对于化工生产、特殊场所的精准化控制具备较高的适用性,可以被广泛地应用于化工生产过程中<sup>[5]</sup>。

## 四、化工仪表的智能自动化发展方向

### 1. 向高精度化方向发展

目前,社会对化工产品的质量提出了更高的要求,国家颁布了关于工业节能减排的相关政策文件,并作出了具体化的规定与要求。所以,相关人员要高度重视自动化仪表、自动化控制体系的精准度。

### 2. 向智能化方向发展

当下,化工仪表自动化发展的关键是智能化,有助于实现化工仪表控制体系的开放性、互换性与互操作性。将CPU微计算机系统嵌入在化工仪表中,可以实现仪表的自动补偿、自动量程切换、自动校准等。化工仪表的智能化发展进一步提升了仪表的自动化水平与功能,所

以, 从其发展趋势出发, 智能化必然会成为化工仪表发展的核心与方向。

### 3. 向网络化方向发展

我国计算机信息技术进步迅猛, 以网络结构系统为基本特征的自动仪表成为新时期控制网络新的发展趋势。FCS主要是利用数字通信技术使生产现场设备、自动控制体系、企业信息网络进行有效连接, 充分发挥仪器智能化功能。化工仪表以飞速发展的信息技术为基础将实现基于网络结构系统的智能化现场仪表。尤其是以嵌入式网络为基础的控制网络体系结构, 实现了真正意义上的工业自动化<sup>[6]</sup>。

### 结束语

随着科学技术的不断提高, 智能化开始应用于各行各业中。在化学仪表中应用智能化技术, 不仅可以将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. 化工仪表中智能化的应用[J]. 科技创新, 2019(14):155-156.
- [2]郑丽欧. 智能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]张浩. 化工仪表中智能化的应用[J]. 中国化工贸易, 2018,10(34):153.
- [5]张文静. 智能化仪表在现代化工企业中的应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(27):2698.
- [6]李玉进. 化工仪表中智能化的应用研究[J]. 消费导刊, 2018(38):196.

作者简介: 周新锋, 女, 汉, 出生于1974年2月, 河南驻马店人, 中专, 毕业于原河南省化工学校, 助力工程师, 研究方向: 自动化仪表, 邮箱: 13513989718@163.com。