

# 现代化工仪表及化工自动化的过程控制

陈佳楠

江苏优普生物化学科技股份有限公司 江苏 南通 226400

**摘要:** 随着时代与科技的发展,我国工业发展迅速,目前自动化以及现代化工仪表成为了促进我国工业迅速发展的重要途径,大大提升了我国工业的生产效率,促进了我国的经济的发展,为我国成为现代化工业强国提供了非常大的助力。当前的工业生产部门正不断地开展智能化及其现代化工仪表的研发,进一步的完善它在制造活动中的运用,所以本篇将针对智能化管理及其现代化工仪表的有关知识展开探讨,阐述当前现代化工仪表的主要类型,同时针对现代化工仪表的智能化管理特点展开阐述。

**关键词:** 现代化工、工业生产、自动化控制

当前我国在进行工业生产的过程中越来越趋近于精准化以及高效化,而单纯的依靠人力来进行工业生产或者是现代化工生产,远远达不到当前精细化以及高效生产的要求,因此我国工业在发展的过程中正在不断的探究自动化,在现代化工生产的过程中,应用自动化技术来代替手动生产,引入自动化技术以及自动化设备,实现现代化工生产的高效性,这就是化工自动化。化工工业是促进我国发展的重要部分,决定着我国经济发展的速度,甚至影响着我国的综合国力,因此化工生产的效率以及准确性至关重要,因此需要不断的对于自动化的相关内容进行研究,代替效率慢精准度不高的手动操作,为化工的安全高效生产提供便利。因此本文接下来将对于自动化控制的相关内容论述<sup>[1]</sup>。

## 1 现代化工仪表类型

### 1.1 温度测量仪表

温度是在化学生产中,既常用但也非常关键的参数之一。任何一种化学生产过程中,都伴随着物质的物理与化学的转变,都必然有热能的转移与交换,而热交换则是在这种能量转移中最常见的交换类型。所以,在许多化学煤化工反应的处理过程中,对温度控制的测定与监控,往往是保障这些化学反应过程顺利实施和安全进行的重要环节。在开展化学生产活动的过程中,常常会伴随着各种化学反应,而在化学反应中,温度是反应进行的重要环境因素,影响着化学反应的速率,甚至一些反应需要在特定的温度下才可以进行,此外,一些反应的温度还关系着工作人员能否正常工作,一些反应会释放热量,因此需要通过一些仪表进行监测,确保反应释放的温度对于工作环境不会造成太大的影响,以免影响工作人员正常工作,温度过高或者过低就需要相关人员对于反应或者是环境进行调整。在进行化工生产工作的过程中,高温检测仪

器是十分关键的,能够针对化学工作中化学反应产生的高温情况加以检测,保证化学反应的正常进行以及工作人员的安全。温度测量仪表通常可以测量的温度在 $-300\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,以满足大部分化学反应的测量需求。常用的高温气体检测仪器有:接触式(玻璃液体温度计、双金属温度计、压力式温度计、热电阻、热电偶等);非接触式(光学高温计、辐射高温计等)如图



### 1.2 压力测量仪表

在进行化工生产的过程中,影响化学反应的另一个环境因素就是压强,许多化学反应会在特定的压强下才可以完成,如果控制不好压强就很有可能造成反应的失败,为企业带来经济上的损失,因此必须对于反应过程中的压强变化进行严格的把控,这就需要用到压力测量表,根据压力测量变给出的数据对于反应环境进行增压或者是减压,同时避免压力过大对于仪器造成损坏,在一般情况下,化学反应压强的范围在 $300\text{MPa}$ 以内<sup>[2]</sup>。而在化学压力计量中,则一般使用绝对压强,表压力、负压、或真空量等名词。绝对压强是指介质所承受的实际压强。表压力差是指超过大气压的绝对压力与大气压之差,即: $P_{\text{表}} = P_{\text{绝}} - P_{\text{大}}$ ;而重量的标准偏差值和真空度则是指大气压的和小于大气压力的绝对压强之差,即: $P_{\text{真}} = P_{\text{大}} - P_{\text{绝}}$ 。而由于各种工艺设备与检测仪器均处在大气中,所以工程中都常用表压或真空度来描述绝对压强的

高低。我们常用温度表来计算压强的值,但其实也都指表压力或真空度(绝对压力表的指示值除外)。所以,当计算中没有特殊表示的,所有的压强都是表压的真空度。常用的压强计算仪器有:机械式温度计、电容式压强变送器、大规模的谐振式传感器、差压变送器等如下图表:



### 1.3 物位测量仪表

在石油化工的处理过程中,除了温度和压力之外,常出现检测容器中介质的绝对液位和界面水的相对位置现象,液位测量就是这种现象的一种表现。通常,液位测量主要有二个目的:一个是利用液位测量来判断容器内的原材料及产物的量,以便确定在制造过程中各环节得到预先计划好的原材料用量,并进行经济核算;另一个方法是采用液位测量,以掌握液位高度是否在规定范围内,从而更有效监测或管理容器液位标高,确保安全生产以及商品的质量和数量。因为不同被测介质的特性不同,各种生产装置的运行要求也不同,从而要求不同的液位检测仪器,以适应产品的各种要求。

参与反应物质的量也是非常重要的,在化工产品的生产反应中必须使用一定量的生产原油,反应原料的数量也是关系着反应效果的关键性的因素,只有合适的剂量才能保证反应成功,所以我们也需要针对反应原料的用量加以管理。不仅要反映原材料的用量,在化学反应过程零点五成品及原材料的用量也必须加以控制,而物位测量仪表就是针对原料以及半成品剂量进行测量的仪器,方便对于反应物质进行控制,当前应用最大的物位计量仪器为浮力型计量仪器,可以满足各种基本情况的计量。此外在开展物位检查中,测量仪表的精准度是重点,所以必须对物位检查仪器的精确性加以控制。常用的液位量表有:直读式、飞蚊症型、低压型、电容式、超声波式、高电流式等。如图:



### 1.4 流量测量仪表

流量测量仪表,顾名思义就是针对反应过程中的液体或者气体进行测量,比如管道中的蒸汽、液体等。在工业生产中常常伴随着蒸馏或者是液体试剂的反应,因此试剂的剂量以及反应产物的测量是必要的。流量测量仪表在化工生产中应用的非常多,其又称为流量计。在工程领域中流速是指单位时刻内,通过管路某一断面的流体的容积或质量,即为瞬时流速。而流量的计量单位为:表示体积或流速的数字常用立方米每小时( $m^3/h$ )、升每分钟( $l/min$ )、升每秒( $l/s$ )等;描述物质流速的单位,常用吨每小时( $t/h$ )、千克每小时( $kg/h$ )、千克每秒( $kg/s$ )等。若流体的密度是 $\rho$ ,则体积流量 $Q$ 与质量流量 $M$ 的关系是: $M = Q\rho$ 或 $Q = M/\rho$ 。因此在化工的制造活动中,为合理地进行工业生产运营和管理,往往还必须计算制造流程中的不同介质(如液体、气体和蒸汽等)的流量,以便为生产操作和控制提供依据。同时,为了进行经济核算,也需要知道在一般时间(如一班、一天等)内通过的水溶质量。所以,对管路内介质流速的检测与变送是在进行生产流程的管理和进行经济核算时所必须的。目前常用的流量仪表主要有:差压式、转子式、电磁式、靶式、涡轮式等。

### 1.5 分析仪表

研究仪器的功能是针对生产过程中产生物的情况进行研究,分析仪器大致包括现场分析仪器和是实验室分析仪器二类,仪表研究的步骤大致包括采样、预处理和进样过程,采样是化工产品的某一阶段中选择相对有代表性的试样进行研究,目的就是测量这个阶段反应的效果,是否能够达到预期的标准。预处理就是将取样的样品提前进行处理,使其发生反应或者改变当前存在的状态,方便后续的测量工作,最后就是针对样品进行分析,需要用到特定的自动化的设备,对于样品的数据进行测量。分析器就是分析仪表中分析样品的主要部分,分析器的作用就是将样品的状态转换成电信号的形式,方面进行信息处理,再通过显示器现实测量得到的样品信息<sup>[3]</sup>常用的分析仪器有:可燃气体检测器、在线分析仪

器、在线色谱分析、在线露点温度分析、在线CO<sub>2</sub>分析等如图:

## 2 现代化工业仪表自动化控制功能

### 2.1 可编程功能

当前随着科技的发展,测量仪表逐渐地向着自动化以及精准化的方向发展,而自动化就是当前测量仪器甚至是化工生产的发展方向,是提升生产效率的重要途径,当前许多测量现代化工业仪表正在逐渐融入自动化控制功能,提升测量以及分析数据的水平,为生产工作提供更加直观的工业生产数据。为了满足生产的需求,当前在研发现代化工业仪表时,利用大数据技术提升仪表的自动化以及智能化水平,在仪表中加入可编程功能,提升了仪表精度的同时,还能够针对不同的反应合理的设计测量的方式,大大提升了测量数据的合理性。当前现代化工业仪表已经使用了各种软件,通过计算机对于测量过程进行控制,方面有针对性地测量工作。

### 2.2 计算功能

计算功能是自动化技术的基础,是实现“自动”的必要条件,现代仪表的本质就是在传统仪表中融入微型计算机,以计算机来取代人工进行测量计算分析,而自动化仪表的测量计算分析,其核心内容就是计算功能,通过计算功能才能实现仪表工作的智能化以及自动化。在计算机技术的支持下,计算功能提升了现代仪表测量工作的计算速度,并且通过精细的计算,提升了测量的准确度。此外,大数据技术的应用也同样使得测量仪表的计算速度加快,提升了其计算功能。

### 2.3 记忆功能

记忆功能简单来说就是对于计算过程以及数据进行记录,以往使用的传统测量仪表由于其结构比较简单,因此大多数仪表不存在记忆功能,或者只能对于测量的数据进行短期的记忆,在进行下一阶段的测量工作时就会把上一次测量工作的数据消除,不利于数据的保存,同时不利于对于反应结果进行分析。而当前现代化的测量仪表由于是由微型计算机组成的,因此存在着比较强大的记忆功能,可以对于测量过程以及测量数据进行记录,并且短时间内不会消除记录的信息,这种自动记忆的功能极大地方便了对于生产过程的追溯,为以后的生产工作保存了依据。

### 2.4 复杂控制功能

复杂控制功能是区别于传统仪表与现代仪表的主要功能,在传统仪表中,由于传统仪表的结构比较的简单,因此不能进行复杂控制,只能进行一些简单的控制,遇到一些复杂的数据和信息时其精准度就会大大下降,影响测量的结果。而现代化工业测量仪表是由微型计算机组成的,因此可以对于复杂数据和信息进行处理分析,使得测量数据更加的准确,这也是现代化工业生产工作的要求,当前化工生产工艺越来越成熟,因此传统的仪表控制功能不能满足高效生产的要求,需要运用到比较复杂控制,实现对于不同种类数据的控制与处理,通过复杂控制功能可以有效的对于仪表的故障进行避免以及预防<sup>[4]</sup>。

### 2.5 故障监督功能

故障监督功能顾名思义就是对于仪表的工作状况进行监督,避免因为仪表的故障造成测量数据的失真。在自动化的技术下,现代化工业仪表可以针对自身的故障进行反馈,工作人员能够及时地得知设备出现的问题,针对设备出现的问题进行维修,相对于传统的仪表,其故障监督功能有效地避免了设备故障的发生,提升了其稳定性,促进了生产效率的提升。

## 3 结语

当前在科学技术的不断发展下,化工生产的效率得到了非常大的提升,而工业仪表是促进生产效率提升的关键部分,当前我国针对工业仪表的自动化进行了一系列的研究,通过自动化的过程控制,提升了仪表测量的准确性,为化工生产提供了可靠的依据。现代化工业仪表是自动化技术的重要体现,这种技术就是通过计算机技术对于测量的过程进行控制,促进生产效率的提升。

### 参考文献:

- [1]赵娜. 现代化工业仪表及其化工自动化技术的协调应用分析[J]. 黑龙江科技信息, 2015(12):61.
- [2]王一孟. 工业仪表自动化设备的预防性维护[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(07):21-22.
- [3]吴锋. 化工自动化仪表及控制系统智能化的研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(16):120-121.
- [4]隋婷婷. 化工自动化仪表在生产中的应用和管理[J]. 山东工业技术, 2019(06):70.