

石油化工自动化控制仪表常见故障维修

陈 刚

山东裕龙石化有限公司 山东 烟台 264000

摘 要: 油化工对各领域的发展具有支撑作用,在实施石油化工产品的生产过程中,自动化控制仪表具有特殊意义。随着生产技术的自动化程度日益提高,各类自动化控制仪表的应用为石化产品的安全、高效生产提供了保障。但由于生产仪表设备的复杂化,在实践应用环节产生故障也再所难免。因此,需要总结常见的故障因素,并提出相应的维修措施和方法,以适应石油化工行业的自动化变革需求。

关键词: 石油化工; 自动化控制仪表; 常见故障维修

引言

石油化工行业在发展的历程中,石油化工自动化控制仪表发挥了十分重大的作用,加强石油化工自动化控制仪表的运维,注重故障的分析与处理,才能更好地保障石油化工生产的安全性和高效性。现场仪表根据不同的应用场合,采用不同的测量原理,进行可靠和精确的测量,满足不同的测量要求,借助各类不同的现场测量和控制仪表、系统产品和可视化数据管理以及记录单元和软件,支持现场仪表无缝集成至不同的自动化系统,改善生产过程控制水平。

1 石油化工自动化控制仪表分类

1.1 自动化流量仪表

这一仪表主要是进行流量监控的一种石油化工自动化控制仪表设备。每天人都在测量各类介质的流量,比如水、天然气、蒸汽、矿物油、化学品或废水等。按照其监测的方式,又可以将其分成体积类、流量类两种石油化工自动化控制仪表,并在化工生产过程中,流量仪表需要涉及每个生产环节的方方面面,因此,需要借助流量仪表对介质流量的体积进行优化,为生产提供数据的同时,还能对其他工艺参数的控制提供依据。石油化工装置中的流量仪表主要包括:差压式流量计(节流孔板,文丘里管),转子式、电磁式、质量式流量。

1.2 自动化物位仪表

从测量方式角度出发,自动化物位仪表可被划分为浮力式、雷达式、直读式、辐射式以及差压式等多种类型。通过在石油化工生产过程中应用自动化物位仪表,可有效提升各个生产环节中变量检测的精准度,再加上自动化物位仪表与石油化工的生产原料之间具有良好的匹配性,因此,其在石油化工行业逐渐得到了极为广泛地应用^[1]。

1.3 压力仪表

目前,自动化压力仪表的种类十分多样,主要包括压力传感器、压力变送器以及特种压力器等多种类型。而对于处于石油化工生产环境中的压力仪表而言,其必须能够适应高温、高压以及强腐蚀性的运作条件,从而实现对生产过程中的压力变化进行精准测量。与此同时,自动化压力仪表也能实现对结晶物质的压力检测。通常情况下,压力控制系统会利用压力变送器将所搜集的压力数据信息传输至集散控制系统之中,以此来实现对压力的自动化检测和把控。

1.4 温度仪表

温度仪表主要是对温度进行检测,根据其测温的原理来看,有接触类与非接触类两种仪表。其中,接触类的仪表特点就在于简单可靠,且有着较高的测量精度,而其不足就是测温元件需要与被测介质之间得到完全热交换,并且在一定时间后才能实现热平衡,而这就势必就会存在测温被延迟的问题,加上其抗压测试的温度不高,因此在高温测量时不能应用。而非接触类的温度仪表的测试原理是采用了热辐射原则,能避免接触类仪表的诸多不足,不仅测温范围广,而且被测介质温度也不会影响,同时反应速度也很快。而其不足就是容易被温度发射率和测量距离的影响,还有烟尘与水汽等因素也会受到影响,导致测量精度受到影响。而按照上述分类外,若按照其材料分类,还可以将其分成一次仪表,若按照其用途分类,还可以分为此二次仪表。其中一次仪表常见的有热电阻、热电偶、双金属温度计与就地温度显示仪等几种;而二次仪表常见的有温度记录与巡检仪、温度显示与调节仪器,以及温度变送器等几种^[2]。

2 石油化工自动化控制仪表故障及原因

2.1 流量仪表常见故障及原因

流量仪表表值如果升到最高，此时操作人员要通过手动调节大小，假若流量值变小，表明操作过程有问题。但假若流量值没有变化，则是系统有问题，因而要从信号传输过程与测压系统方面找到问题原因。流量比值变化不正常时，要从自动变为手动，转换后依然不正常表明操作过程有问题，假若变化比例减小则可判断参数或仪表有问题。仪表数据显示为最低值时，要做好所有仪表问题的检查，如果其他仪表也有相同效果就要注意阀门开度的检查，开度为零表明故障不在此处而发生在流量设备上；假若开度正常，要检查物料是否出现结晶、管道是否发生堵塞或压力是否太低等。假若其他仪表显示正常，表明仪表出现故障，通常表现为仪表中机械仪表齿轮发生振动或变送器压室泄漏，因而要注意认真检查。

2.2 温度仪表故障

石油化工工艺技术在生产运行的过程中，涉及了高温、低温环境，因此在其工艺技术的实施过程中应用温度仪表进行环境温度检测。温度仪表在石油化工生产中，常见的故障现象表现为：温度仪表在应用中的温度检测参数出现错误，造成工艺生产失效，出现安全生产事故，造成人员伤亡或设备损坏的现象。例如在涉及高温技术的化工生产作业中，温度仪表失效造成后续工艺的衔接不到位，则可能造成因温度过高出现的催化剂失活，反应失败，引起的经济损失以及生产物料性状发生变化，产生的后续过高清理成本及安全事故现象。另外分析造成温度仪表故障现象的原因主要有：设备老化、传感器故障、软件故障^[3]。

2.3 压力表故障原因

当工作人员发现是压力表数据出现不正常时，应当从介质的状态中进行检查，要有针对性的诊断。当压力表控制数值出现不正常变化时首先要检查操作过程，因为这种情况一般是由操作或者PID参数引起的变化。如果发现仪表数值不变的情况时，比如进行操作时但是数据依旧不变，则首先考虑压力测试的系统出现问题。首先应该检查输压导管是否出现堵塞，如果管道是正常运行的，就要去检查压力输出装置是否正常运行，当发现异常时就能确定故障是出现在测量指示中。

2.4 物位仪表故障分析

在石油化工装置运行过程中，物位仪表发挥着物位监测的作用，以获取相关的运行数据，供生产管理系统进行分析，并对工艺的反应进度、反应周期、反应情况实施管理。物位仪表一旦发生故障，无法有效地监测和控制，进而导致自动化控制系统无法获取监测数据，或

造成物料泄漏、有害物质传播等问题^[4]。

3 石油化工自动化控制仪表故障现象造成的危害分析

3.1 影响管道及设备应用寿命

石油化工生产作业中自动化控制仪表运行出现长期性的故障现象，主要造成的危害之一即为：影响管道及设备应用寿命。例如压力自动化控制仪表在应用中长期存在问题，则对于主体反应设备及管道的连接区域密封效果，管道构件的应用寿命，以及生产机组设备运行中的安全性造成了极大的危害。其中具体的外在表现为：管道及设备连接区域频繁出现泄漏；管道与设备出现结构变形，设备损毁现象。另外从各类管道与设备损坏的角度分析，对于石油化工企业的运维成本控制，经济效益控制，以及安全生产管理作业的有效实施均造成了较大的危害。

3.2 产生火灾，爆炸，环境污染及其他安全事故

石油化工生产作业在实施中涉及了较多的易燃易爆及有毒有害物质，因此从石油化工企业在生产运行中的自动化仪表控制应用角度分析，如温度仪表出现故障或控制失效，则易造成在化学反应中出现生产设备温度控制失效，造成物料过度反应产生的相态变化，造成气化泄漏，加之高温高压环境下，特殊物料易出现爆炸，火灾以及环境污染的现象，对于企业的安全生产作业，以及区域社会秩序的安全稳定发展均造成了较大的危害。其次从出现事故后期的治理方面进行分析，石油化工企业在生产中因操作不当及设备故障原因造成的物料泄漏，产生的环境污染问题，存在治理周期长，治理难度大，且影响范围广，影响时间长的现象。例如美国墨西哥湾石油泄漏事件中，英国石油公司被美国联邦法院新奥尔良地方法院判决处以208亿美元罚款，因此巨额的经济损失也为石油化工企业生产中，出现物品泄漏产生的主要危害之一。

3.3 影响产品品质

石油化工企业在产品生产中的核心逻辑流程为：在一定温度、压力、时间下，基于生产设备、管线进行生产物料的搭配，促使物料发生反应或提取，并生产符合相关标准的产品。因此从自动化控制仪表出现故障，对产品品质造成的影响方面分析，其主要造成的影响现象体现为：物料间的配比比例不合格，造成的生产产品质量不合格，或出现有效成分不足，引起的品质检测不合格现象。另外从工业生产链的角度分析，石油化工企业在生产作业中提供的基础产品质量不合格，对于后续产品的品质控制则造成了极大的影响。例如疫情期间制造口罩所需要的熔喷布，其基础的制作材料为聚丙烯，聚

丙烯为石油化工生产中的主要产物。

4 石油化工自动化控制仪表常见故障的改善策略分析

4.1 流量仪表常见故障及原因

流量仪表表值如果升到最高,此时工作人员要通过手动调节大小,假若流量值变小,表明操作过程有问题。但假若流量值没有变化,则是系统有问题,因而要从信号传输过程与测压系统方面找到问题原因。流量比值变化不正常时,要从自动变为手动,转换后依然不正常表明操作过程有问题,假若变化比例减小则可判断参数或仪表有问题。仪表数据显示为最低值时,要做好所有仪表问题的检查,如果其他仪表也有相同效果就要注意阀门开度的检查,开度为零表明故障不在此处而发生在流量设备上;假若开度正常,要检查物料是否出现结晶、管道是否发生堵塞或压力是否太低等。假若其他仪表显示正常,表明仪表出现故障,通常表现为仪表中机械仪表齿轮发生振动或变送器压室泄漏,因而要注意认真检查^[5]。

4.2 温度仪表故障的预防与应对措施

针对温度仪表日常运行中出现的诸多故障,需要我们在石油化工生产中,切实加强对其的预防和处理。就常见的故障处理而言,主要是结合故障的现象,找到其根源,并采取针对性的措施加强对其的应用。比如由于设备老化、软件和传感器故障导致温度仪表发生故障时,应采取针对性的措施进行维修或更换外,还要从源头上加强对其的预防,确保仪表设备运行的状态得到及时掌握,并结合出现的异常,针对性地加强对其的改进和优化。

4.3 压力仪表故障的维修

压力仪表故障属于重大的风险因素,不仅影响着产品的生产质量,更关乎生产环节的安全性,因此,需要注重对仪表故障的排除,提升石油化工自动化控制的质量。针对常见的压力仪表故障,应采取与之对应的维修方式,如当压力变送器无输出时,应实施较为全面的检查,主要包括对变送器电源的检查,观察是否存在反接问题;测量变送器供电电源,保证24 V直流电压;检查表头是否损坏;检查24 V电源回路是否正常;检查变送器电源输入端连接等。如存在上述问题,在故障维修中,应针对电源输入进行调整,保证电源为24 V直流供电,利用检测仪表,对回路、输入阻抗进行规范,表头损坏应及时更换,并正确连接电源接线端子,保证故障能够被有效排除^[6]。

4.4 物位仪表故障的维修

由于石油化工自动化系统精密度高,在实施仪表的检测及维修过程中,首先,应全面地观察和分析,掌握其故障的规律和特点;其次,尝试利用外部操作排除故障,如判断其故障原因是否源于工艺设计,或者是否由设备自身问题所引发。也可以与其他仪表进行对照,以此作为故障判断的依据。如电动浮筒液位出现异常时,要重点分析是否为操作工艺及介质所引起,综合分析操作条件,对玻璃液位仪进行测量,观察仪表的工作状态是否稳定。

结束语:在石油化工生产工作中,采用的自动化控制仪表设备的数量较多,为确保化工仪表设备运行的安全稳定,切实提升石油化工生产质量与安全,为石油化工企业的安全生产奠定基础。需要我们结合各类仪表的特点,切实强化仪表故障的分析,并且需要在做好上述工作的基础上,切实注重以下工作的开展:第一,切实强化实操人员的专业技术培训,强化作业过程监管,加强技术监督,预防出现人为错误操作引发的安全问题;第二,对现有的各项制度结合实际需要不断完善,尤其是在仪表设备运维、检修、预防性维护、管理等方面加大对其的完善,从而为仪表设备的安全运行提供制度支持;第三,在应急管理上不断完善,制定科学的管理预案,确保设备性能得到有效发挥;第四,在信息化管理方面加大对其的投入力度,切实强化自动化控制仪表设备的信息化管理,借助现代信息技术,完善仪表设备的性能,对仪表设备的性能进行优化和完善,切实加强对其的在线监测,以确保仪表设备的作用得到保障,确保生产过程的安全性及环保性。

参考文献:

- [1]赵永朋.自动化控制仪表在石油化工中常见的故障原因及分析[J].建筑工程技术与设计,2020,(4):3362.
- [2]包晓慧.石油化工自动化控制仪表常见故障原因分析[J].化工设计通讯,2020(09):35-36.
- [3]赵斌.石油化工自动化控制仪表常见故障及维修[J].装备维修技术,2019(03):120.
- [4]杨林.石油化工自动化控制仪表常见故障原因探究[J].化工管理,2020(13):162-163.
- [5]包晓慧.石油化工自动化控制仪表常见故障原因分析[J].化工设计通讯,2020(9):35-36.
- [6]李丹.石油化工自动化控制仪表常见故障原因探究[J].城市建设理论研究(电子版),2019(05):88.