

浅谈石油炼化系统中安全仪表系统的应用

牛荣海 张林 张栋

山东神驰化工集团有限公司 山东东营 257000

摘要: 石油炼化系统装置安全仪表在整个行业的安全运行中起到决定性的作用,其不但可以完成监测控制工作,还可以起到预警监督的作用,从而有效降低安全隐患的发生率。介绍了石油炼化的概念,指出安全仪表系统在石油炼化系统当中的重要性。介绍了基于安全等级完整等级的应用原则,指出安全仪表系统的设计原则,预测了安全仪表系统未来的发展趋势。

关键词: 安全仪表系统;石油炼化系统;具体应用

Application of safety instrument system in petroleum refining system

Ronghai Niu, Lin Zhang, Dong Zhang

Shandong Shenchi Chemical Group Co., Ltd. Shandong Dongying 257000

Abstract: The safety instrument of the petroleum refining system plays a decisive role in the safe operation of the whole industry. It can not only complete the monitoring and control work but also play the role of early warning and supervision to effectively reduce the incidence of potential safety hazards. This paper introduces the concept of petroleum refining and points out the importance of a safety instrument system in the petroleum refining system. This paper introduces the application principle based on the complete level of safety level, points out the design principle of the safety instrument system, and forecasts the future development trend of the safety instrument system.

Keywords: safety instrument system; Petroleum refining system; Specific application

引言:

整个石油炼化过程都需要在高温、高压、易爆、易燃的环境当中进行,并且最终的成品以及过程当中使用的材料也属于液态或者气态的易燃易爆物质,很容易发生泄漏以及挥发。其次,在含硫原油的加工比例逐年提高的背景之下,硫化氢已经被广泛运用在现在的石油炼化过程当中,导致金属设备被腐蚀的风险不断加大。除此之外,整个石油炼化工作具有连续性以及复杂性。大多数石油加工生产的工序较多,过程较为复杂,所以需要长周期连续作业,一旦一个生产程序发生失误,会导致整个车间甚至全场停工。资金和技术密集也是石油炼化行业的显著特点。石油炼化过程需要使用到许多高新的技术以及相关的设备,同时石油行业也是资金型产业,无论是技术还是设备都需要大量的资金。

一、石油炼化系统概述

石油炼化装置在整个石油化工行业中都扮演着十分

关键的角色。许多石油炼化生产环节都需要大量的能源与物料支持才能够实现,包括汽、水、风等等,其需要在高温高压的条件下完成生产任务,一旦出现意外事故,往往会导致巨大的经济损失与社会损失,同时也会给行业的发展带来不安定的因素。为了进一步提升石油炼化系统装置的运行管理水平,就需要做好仪表系统的构建工作。实际上,根据相关领域的研究进展来看,这个领域的研究基础十分薄弱,针对性不强且没有很好的解决安全生产的实际问题。其中,美国仪表协会将危险生产装置的等级划分为三个部分,其中石油炼化系统装置安全仪表则属于三级最危险的范畴,所以需要极力避免该系统出现故障与问题。

二、安全仪表系统在石油炼化系统中的重要性

应用于石油化工工业生产中的物料均具备一定的易燃易爆特征,所处环境的温度比较高、压力非常大,因此安全事故会频繁的出现。同时,随着石油化工行业的

不断发展,其设备规模较之前逐渐有了显著的增加,操作风险不断增大。为此,需要更加重视安全系统的应用,由此促进使用率的不断提高,为确保产品质量在满足一定条件的基础上会破坏机械设备,并且操作环境和人员的安全,便需要对生产过程中的实际安全应用进行严格的设置,因此在石油炼化中安全仪表系统始终都扮演着至关重要的角色。传感器、逻辑运算器与最终执行元件在一定程度上共同组成安全仪表系统,分别与检测、执行以及控制单元相对应。其中SIS系统在对生产过程进行科学监测的过程中针对其中存在的危险可以进行报警提示,通知操作者对已定的预定程序马上执行,以此安全事故便可以获得最大限度的避免,由于事故所造成的危害也能够获得有效降低。因此,在对安全仪表系统实际进行设计的过程中,需要将石油化工原料方面的变化有机结合起来,设计时能够严格的根据相对繁杂的生产过程、质量和其他各方面的要求等。最后以SIS系统在化工生产装置中的应用为依据,对其进行科学且合理的设计,最大限度的确保炼化过程的安全和操作的不断,并且在确保设备能够正常运作和人身安全的同时,实现对风险事故的有效控制,从而可以极大的提高企业的经济效益。

三、安全仪表系统在石油炼化系统中的应用原则

1. 火炬调节阀的关闭原则

火炬的调节阀关闭需要结合排放的调节阀情况,冷却水出现故障、电力系统出现故障时都需要及时做好火炬调节阀的关闭管理工作,时刻处于关闭的状态,这样就可以降低排放量。在DCS接到由系统端传输的数据后,会根据动作信号的类型给出相应的指示,做好关闭管理工作。在塔内一旦出现超压问题,需要及时对内部实施全面的保护,做好调节阀的联动管理,避免出现安全阀自动起跳的问题。在调节阀的联动管理中,动作会在5分钟后自动解除,所以操作者需要在合适的时机回收控制权限。

2. 安全仪表系统在石油炼化当中的应用

石油化工工业属于典型的流程工业,生产过程当中使用到的材料大多属于易燃易爆的物体,并且需要在高温高压的环境下进行操作,发生爆炸等安全事故的风险较大。在石油化工装置的规模逐渐扩大的背景之下,设计操作指标离安全临界点也越来越近,使得发生危险的风险不断加大,整个石油化工生产过程都对安全系统提出了新的要求。石油化工工程的生产过程较为复杂,整个生产过程的安全性会受到原料的变化、最终产品的质量要求、装置规模,以及设备、人身、环境的保护等因

素的影响,在实际的生产过程当中进行使当地安全控制,对安全系统进行科学的设置就显得十分重要。在石油炼化过程当中增加安全仪表系统的安全性以及可靠性已经势在必行。除此之外,为了进一步保证石油炼化系统的安全,还需要结合石油炼化过程当中使用到的原料的各种变化、石油炼化的具体过程、石油炼化环境以及各个方面的因素,只有将这些影响因素控制在可控范围之内,才能够保证整个石油炼化系统的安全性。所以说一套合理的,完整的安全仪表系统,能够有效地降低整个石油炼化系统的风险同时提高系统装置的可用性,在石油等行业,安全仪表系统已经成为保证企业安全可靠运行的必备方法之一。

3. 电力故障与冷却水故障处理原则

电力故障、冷却水故障都是石油炼化系统装置常见的故障类型,通过电压互感器来进行检验,准确度相对更高且稳定性更强。为了满足联锁系统的监察要求达到设定值以上,需要做好停车信号与报警信号的管理,设立三个独立的温度传感器以及流量变送器,并做好故障的检测与管理,根据检测的具体结果通过信号模拟的方式来进行表现。

四、安全仪表系统在石油炼化系统中的应用趋势

1. 检测执行元件设计

在安全仪表系统当中,执行与检测元件可以说是其中的重要部分:第一,为了对检测元件自身的故障率进行降低,在检测元件选择方面,需要选择使用具有较高质量与性能的产品,尤其是安全水平认证以及智能产品更是如此;第二,执行元件方面,对于SIL2以上等级的系统,则需要使用冗余配置或者独立的执行元件,在两种该方式都有效时,同执行元件冗余相比,使用具有较高可靠度的执行元件则将具有更好的效果。执行元件选择方面,要选择能够同标准符合、且获得相关认证的产品。在执行元件具有使用冗余配置时,其具体方式有每套阀门配套冗余电磁阀以及使用冗余阀门这两种类型。切断回路执行设备方面,即为以串联方式安装的2台切断阀,放空回路执行设备方面,即为两个以并联方式安装的放空阀。可以说,通过执行元件冗余设置方式的应用,将对系统的可用性以及可靠性进行有效的提升。

2. 安全仪表系统的发展趋势

安全仪表系统的发展经历了五个阶段的发展,分别为气动系统,继电器系统,固态继电器系统还有PLC系统;从系统的发展历程和新推出的安全系统来看,安全仪表系统的可用性越来越高,而维护系统的成本则越来越

越低；系统本身不可避免的会出现一些故障，可是在将来的安全仪表系统中，会采用本身的故障诊断系统随时的监控检查着设备和状况，同时也会向操作人员发出报警，还能提出应对的措施，使系统的可用率不断地提高。

3. 安全仪表设计趋势

从整个仪表的系统构成上来看，检测与执行属于相互分离的单元，其中最为关键的部分是检测与执行的对接环节。选择高质量的材料与高性能的材料可以有效提升系统的稳定性。根据相关统计结果显示，随着科学技术的快速发展，安全水平的有效提升，认证与智能化的产品数量在持续增加，此时检测零件的故障率也有明显的控制趋势。近些年来，随着科学技术的快速发展，元器件的故障率得到了很好的控制，所以未来行业的设计方向也变得十分明确，向着推陈出新、设备更新的方向发展。另外，相关的产品等级也必须要满足一定的技术标准与要求，通过IEC产品等级认证并且经过检测元器件的安全等级确认才能够正常的使用下去。从逻辑设计的角度上来看，石油炼化系统装置安全仪表的逻辑运用与计算逻辑分析是确保其应用效果的核心。高性能的石油炼化系统装置安全仪表设备不但需要具有可靠、稳定的硬件系统，更需要满足科学逻辑设计与系统性能的需求。面对冗杂的分析数据时，科学的逻辑分析可以提升

分析的效率与稳定性，针对检测要求做好元器件的配种检验工作，包括三重配置以及多重配置都可以达到保护系统的作用。另外，对应一些需要安全保护动作才能够触发的触发设备而言，需要尽可能的降低自锁电路的影响，以此来确保安全保护动作的流畅性。

五、结束语

安全仪表系统在整个石油炼化系统中始终都发挥着非常重要的意义，在一定程度上可以将装置中的各种异常动作十分准确的检测出来，进而有助于保障石油化工的安全。因此，企业必须对其高度重视，以实际生产的情况为依据和采取一系列行之有效的措施来确保系统各项安全功能的实现，进而保证石油炼化能够安全且可靠运行，促进企业的可持续性发展，极大的提高社会效益。

参考文献：

- [1]苗雨来.探析安全仪表系统在石油炼化系统中的应用[J].石化技术, 2017, 24(10): 134.
- [2]苗雨来.探析安全仪表系统在石油炼化系统中的应用[J].石化技术, 2017, 24(10): 9.
- [3]于洪浩, 孙景全.石油炼化系统中安全仪表系统的应用[J].化工管理, 2017(25): 182.
- [4]齐志辉.基于PHA-FMEA的石油炼化装置安全仪表系统设计与应用研究[J].中国设备工程, 2017(13): 129-132.