

化工生产中安全仪表系统应用的经济性研究

杨 超 (滨化集团股份有限公司, 山东 滨州 256600)

摘 要: 在化工生产的过程中, 会涉及到大量的有毒、易燃易爆物品, 这些物质一旦泄露会对人员造成极大的伤害。为了保证化工生产中的安全, 必须要对这些物质进行严格管理, 同时对相关的工作人员进行培训和教育, 提高他们的安全意识。化工生产中使用安全仪表系统能够有效地减少事故发生的概率, 同时能够保证化工生产的安全性和可靠性。并且本文介绍了安全仪表系统在化工生产中的具体应用, 然后从化工生产中使用安全仪表系统带来的经济效益来分析, 表明其对企业经济发展发挥的积极促进作用。

关键词: 化工生产; 安全仪表系统; 经济性研究

0 引言

近年来, 我国经济发展迅速, 国家对化工企业的要求也越来越高, 也加大了对化工企业的监管力度。在这种大环境下, 我国化工企业想要获得更好的发展, 就必须要加强安全仪表系统的研究与应用。安全仪表系统是一种自动化的控制系统, 它能够对生产过程中可能发生的危险进行监测和预警, 一旦发现危险就会及时发出警报, 避免事故的发生。科技的飞速发展, 促进安全仪表系统也不断更新升级。

在化工生产中应用安全仪表系统具有以下几个优点: ①可以有效地避免爆炸、火灾等危险事故的发生; ②可以提高生产效率, 降低企业成本; ③提高企业经济效益。目前, 安全仪表系统在化工生产中应用越来越广泛, 从传统的控制系统到现在的自动控制系统, 安全仪表系统不仅能够对生产过程中的危险进行监测和预警, 还能对安全设施进行检测, 可以保障生产过程中的安全, 保证生产顺利进行。

1 安全仪表系统概述

关于化工生产中安全仪表系统应用的经济性研究, 这涉及到多个方面, 包括安全仪表系统的投资成本、运行维护成本、故障率、生产效率提升以及事故预防效果等。通过合理的经济分析, 可以评估安全仪表系统在化工生产中的实际应用价值, 为企业的决策提供科学依据。

首先, 从投资成本角度看, 安全仪表系统的购置和安装需要一定的资金投入。然而, 考虑到其能够提高生产过程的安全性和稳定性, 减少事故发生的可能性, 从而避免可能带来的巨大经济损失, 这一投资是值得的。其次, 运行维护成本也是需要考虑的因素。安全仪表系统需要定期进行维护和校准, 以确保其正常运行。虽然这会增加一定的运营成本, 但与因系统

故障导致的事故损失相比, 这些成本是可以接受的。此外, 安全仪表系统通过提高生产过程的自动化程度, 可以减少人为操作失误, 提高生产效率。

同时, 其快速响应能力可以在出现异常情况时及时采取措施, 防止事故扩大, 从而保护企业的生产设备和员工安全。关于安全仪表系统的概述, 它主要是一种专用于安全的控制系统, 能够对实际生产过程中涉及到的装置以及设备等出现的安全问题作出及时响应。安全仪表系统包括传感器、逻辑运算器和最终执行元件, 即检测单元、控制单元和执行单元, 这些部分共同协作, 确保生产过程的安全性。此外, 安全仪表系统还具备一定的安全完整性等级, 采用多重冗余结构以提高系统的硬件故障裕度, 确保单一故障不会导致系统安全功能丧失。

2 化工生产中安全仪表系统具体应用

2.1 应用于 DCS 系统

化工生产中安全仪表系统的具体应用是化工安全保障工作的重要环节, 其在 DCS 系统中的应用更是关键所在。首先, 安全仪表系统的主要作用在于实时检测化工生产过程中的各种参数, 如温度、压力、流量等, 以确保生产过程的稳定性和安全性。当这些参数超出安全范围时, 安全仪表系统能够迅速作出反应, 通过 DCS 系统触发相应的安全控制逻辑, 实现紧急停车、报警等功能, 从而防止事故的发生。

其次, 安全仪表系统与 DCS 系统的结合, 使得化工生产过程的监控和控制更加智能化和自动化。通过 DCS 系统, 操作人员可以实时了解生产现场的各种信息, 包括安全仪表系统提供的实时数据。使操作人员能够更准确判断生产状态, 及时采取必要的措施, 确保生产过程的顺利进行。

此外, 安全仪表系统还具备自我诊断功能, 能够

检测自身的运行状态和故障情况，并通过 DCS 系统向操作人员提供反馈。这使得维修人员能够及时发现并处理安全仪表系统的故障，确保其始终处于良好的工作状态。

值得注意的是，虽然安全仪表系统在化工生产中发挥着重要作用，但其应用也需要结合具体的生产环境和工艺要求。因此，在实际应用中，需要根据具体情况进行选择 and 配置，以确保其能够发挥最大的效用。同时，对于安全仪表系统的维护和保养也是至关重要的，只有其始终处于良好的工作状态，才能为化工生产的安全提供有力的保障。

2.2 应用于 SIS 安全仪表系统

在化工生产中，安全仪表系统的应用至关重要，其中在 SIS 中的具体应用更是显得尤为关键。SIS 安全仪表系统在化工生产中的主要作用是确保生产过程的安全性和稳定性。它通过实时监控生产过程中的关键参数，如温度、压力、液位等，确保这些参数在设定的安全范围内运行。一旦参数超出安全范围，SIS 安全仪表系统会迅速启动安全控制逻辑，通过控制执行机构，如阀门、开关等，实现紧急停车或切换到安全模式，从而防止事故的发生或减轻事故的后果。

此外，SIS 安全仪表系统还具备自我诊断功能，能够实时检测自身的运行状态和性能，确保其在关键时刻能够正常工作。同时，SIS 安全仪表系统还可以与其他系统进行集成，如 DCS，实现数据的共享和协同工作，提高整个生产过程的自动化水平。

在具体应用中，SIS 安全仪表系统需要根据化工生产的具体工艺流程和安全要求进行定制和优化。例如，在某些涉及高温高压的化工生产过程中，SIS 安全仪表系统需要特别关注温度和压力的控制，设置更为严格的安全阈值和响应逻辑。还应考虑到生产环境的复杂性和多变性，确保 SIS 安全仪表系统能适应各种异常情况，并做出相应的处理。

2.3 安全联锁的应用

在化工生产中，安全联锁的应用是确保生产流程安全、稳定运行的重要手段。它主要起到一种预防和保护的作用，防止设备在出现故障或异常情况时引发重大安全事故。安全联锁系统通过一系列的传感器、控制器和执行机构，实时监控生产过程中的各种参数和状态。当某个参数或状态超出设定的安全范围时，安全联锁系统会迅速作出反应，通过逻辑判断和控制策略，触发相应的安全控制措施。

这些措施可能包括关闭阀门、切断电源、启动紧急停车程序等，以阻止事故的进一步扩大或减轻事故的后果。在化工生产中，安全联锁的应用十分广泛。例如，在涉及高温、高压、易燃易爆等危险物质的生产过程中，安全联锁系统可以实时监测设备的温度、压力等参数，一旦这些参数超出安全范围，系统会立即触发报警并采取相应的控制措施，确保生产过程的安全。

此外，安全联锁系统还可以与其他安全仪表系统进行集成，如 SIS 和 DCS（分布式控制系统）等，实现数据的共享和协同工作。这可以提高整个生产过程的自动化水平，还可以增强安全联锁系统的功能和性能，使其更加适应复杂多变的化工生产环境。

3 化工生产中安全仪表系统应用的经济效益

3.1 控制了装置生产中的危险因素

在化工生产中，影响安全仪表系统应用的因素很多，主要有装置生产中的危险因素、电气设备问题、压力问题等。装置生产中的危险因素主要指的是在生产过程中发生爆炸、火灾以及中毒等现象，由于这些因素具有一定的危险性，因此会对装置生产造成很大的影响。

对此，要想保证化工生产的安全性，就需要在生产过程中安装安全仪表系统。对于危险因素，可以通过安装安全仪表系统进行预防和控制，比如在易燃易爆场合安装防爆装置、在高压场合安装安全仪表系统等，从而降低装置生产中发生爆炸、火灾以及中毒等现象的可能性。对于电气设备问题，可以通过对其进行改造和更新来达到预防和控制的目的。对于压力问题，可以通过增加安全阀来降低压力。对于危险因素而言，其种类较多，且不同类型的危险因素具有不同的危害程度。

安全仪表系统能够对装置生产中存在的危险因素进行有效控制，保证装置生产过程中的安全性。比如在化工生产中存在高温、高压、易燃易爆等危险因素时，就需要在装置生产过程中安装防爆装置以及安全阀等设备。而这些设备可以降低爆炸、火灾以及中毒等现象发生的可能性。如果将安全仪表系统应用到化工生产中，可以减少此类事故的发生几率，确保装置生产安全和稳定运行。

3.2 防止了因爆炸引起的人身伤害和事故

爆炸是化工生产中最常见的一种危险，虽然爆炸事故发生的概率极小，但是一旦发生爆炸事故，其危

害程度就会迅速提升,甚至造成人员伤亡。化工生产中一旦发生爆炸事故,其造成的经济损失将是巨大的,特别是一些大公司、大工厂、大型设备等,一旦发生爆炸事故,往往会造成巨大的财产损失和人员伤亡。化工生产中安全仪表系统应用就是为了防止爆炸事故的发生,确保企业能够正常进行生产。其主要原理是通过监测装置内各种介质的温度、压力、流量等参数变化情况,一旦这些参数超出正常值范围,就会触发报警系统发出报警信号。

安全仪表系统能够及时发出报警信号并向控制室发出声光报警信息,提醒工作人员注意安全问题。同时安全仪表系统还能够根据温度、压力等参数变化情况判断出事故发生的部位并向相关工作人员发出警报信息,及时采取措施进行处理。安全仪表系统能够防止因爆炸引起的人身伤害和事故,在化工生产中应用安全仪表系统也能有效避免一些重大事故的发生。

3.3 减少了爆炸引起的环境污染

化工生产过程中,有许多易爆炸的危险物质,这些物质会给人们带来生命危险和财产损失。化工生产中,在控制爆炸时,采用安全仪表系统可以减少爆炸所带来的环境污染。在化工生产中,化工原料和产品都具有可燃性。有些物质遇明火会发生燃烧或爆炸,如氢气、乙炔、甲烷等气体,遇到明火就会发生燃烧或爆炸;有些物质遇热会发生分解、聚合等反应,如液氨、液氯等液体和固态的无机物;有些物质遇水后也会发生燃烧或爆炸。

在化工生产中,这些易燃、易爆的物质一般都是易燃气体。例如,在进行氢气置换时,如果使用氮气置换氢气时操作不当或设备老化等原因,会使氢气和空气混合达到一定浓度时发生爆炸。在化工生产中,如果安全仪表系统检测到反应不正常或有异常现象发生时就会自动停止生产并采取相应的措施。这是因为安全仪表系统检测到异常现象时就会发出警告信号,提醒操作人员采取相应措施防止事故发生及降低损失。

在化工生产中使用安全仪表系统可以减少爆炸所带来的环境污染,如果没有安全仪表系统进行检测和控制,一旦发生爆炸事故,这些爆炸物质会产生大量的有毒气体和有害烟尘等污染物,污染物会对环境造成污染,还会危害人们的健康,甚至导致生命危险。

3.4 提高了化工企业的经济收益

我国的化工生产企业一直在不断地提高自身的安

全管理水平,为了保证化工企业可以更好地适应社会发展的需求,对自身进行提升是一个必然的趋势,在此过程中,提高化工生产企业的经济收益是一个关键环节。为了促进化工生产中安全仪表系统应用的经济效益能够得到提升,有关人员应该积极了解安全仪表系统,掌握其应用过程中存在的不足,针对这些不足采取有效解决措施,确保化工生产企业能够将安全仪表系统的应用和经济效益之间达到一个平衡状态。

目前我国相关部门已经开始了对安全仪表系统使用情况进行调查统计工作,对于在化工生产中安全仪表系统应用情况良好的企业给予一定的资金扶持和政策支持。近年来我国工业化进程加快,我国很多化工企业已经将安全仪表系统作为提升自身经济效益的关键因素。在实际生产过程中安全仪表系统对于企业发展有着非常重要的作用,它能够为企业节约成本、降低生产成本,还能让化工企业在整个生产过程中始终保持着安全状态,从而使得整个化工行业的经济效益得到提升。

4 结语

在化工生产过程中应用安全仪表系统能够有效地防止事故发生,降低事故的发生率,提高工作人员的安全意识,也能够为企业创造更大的经济效益。安全仪表系统的应用还能够避免化工生产过程中产生大量有毒、有害物质对工作人员造成伤害,在发生火灾、爆炸等事故时起到一定的警示作用,有效保护工作人员的生命安全。

因此,化工生产企业应该在化工生产过程中积极地推广使用安全仪表系统,并对相关工作人员进行安全教育和培训,提高他们的安全意识和专业水平,进而保障化工生产过程中的安全和可靠性。

参考文献:

- [1] 郝雁如.安全仪表系统在煤化工生产中的应用[J].矿业装备,2023,(06):195-197.
- [2] 胡博.化工安全仪表系统工程设计和应用[C]//上海筱虞文化传播有限公司,中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.Proceedings of 2022 Shanghai Forum on Engineering Technology and New Materials(ETM2022)(VOL.1).北京国能中电节能环保技术股份有限公司,2022:3.
- [3] 赵霞.关于安全仪表系统(SIS)在煤化工生产中的应用研究[J].山西化工,2022,42(04):113-115.