

石油化工仪表自动化设备的故障预防与维护方法研究

李占虎

中国石化西北油田分公司采油三厂

摘要:在当前石油化工行业的发展中,各种现代化技术的应用能够使整个生产过程变得更加方便,其中仪表自动化设备的应用已经成为该行业日常生产中的关键环节。不过由于仪表自动化设备直接控制着各种生产装置,因而在实际使用过程中,难免会出现各种故障问题,影响生产工作的进度和质量。此时需要工作人员加强对设备的故障预防以及维护,降低其出现故障问题的概率,保证仪表自动化设备运行的安全性,从而提升石油化工行业的经济收益。

关键词:石油化工;仪表自动化;故障预防与维护

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.10.076

引言

仪表自动化设备在石油化工行业中的应用日益增多,而且种类也不断增加,比较常见的设备有压力仪表、温度仪表和流量仪表等。这些仪表自动化设备在使用过程中,受到多方面因素的影响,导致其经常出现不同方面的故障问题,需要工作人员对其进行故障检修,并做好预防与维护。因此要求工作人员对仪表的工作原理和操作流程有全面的了解,能够准确判断出故障根源并排除,以免影响生产任务的顺利完成。

一、石油化工仪表自动化设备的常见故障

(一)温度变送器的常见故障

在石油化工生产中,温度变送器产生故障问题的情况主要有以下三种,第一种是被测介质温度出现升高或降低时,变送器的输出没有发生变化。此种情况发生的原因是变送器密封出现问题,例如密封效果不好,或者在焊接时损坏了传感器。此时,需要更换传感器或重新对传感器进行密封来解决。第二种是输出信号不稳定,此类问题主要是因为温度源本身就是一个不稳定的温度,如果仪表显示不稳定,则表明仪表的抗干扰能力不强。针对此类问题,工作人员要结合企业的实际情况,根据相关要求重新进行温度变送器的选型和安装。第三种是变送器的输出误差较大,造成此类故障问题的原因就比较多,有可能是变送器在出厂时的设定就存在问题,也可能时变送器的电阻丝不对导致量程错误,需要工作人员定期对变送器进行回零检查,及时进行校准。

(二)压力变送器常见故障

压力变送器在石油化工行业的生产中起着非常重要的作用,在使用期间的常见故障现象主要有三种,第一种是压力指示与实际情况不相符,无法显示出当前设备的压力状态。产生此类问题的原因是传感器堵塞或损

坏,需要将其进行修理或重新更换。第二种是在运行期间,压力输出不稳定。产生此类问题的原因是线路抗干扰能力较差,或环境出现改变,例如温度、湿度等发生变化,也会影响压力变送器的准确性。此时需要定期对压力变送器进行保养维护,检查变送器线路,以免出现松动或损坏,影响其使用性能。第三种是零点漂移,指压力变送器输出信号在没有压力时发生了变化,产生此类问题的原因可能是温度变化或机械震动等外界因素而引起的。此时工作人员需要调整螺丝或零点,使输出信号回归正确的零点,如果零点漂移过于频繁或无法进行纠正,则可能要更换传感器。

(三)液位变送器的常见故障

液位变送器的作用是事实监测液位变化,并将数据信息传输到控制系统中,从而实现对于液位的准确控制。一般情况下,液位变送器的故障类型主要包括电路故障、机械故障和环境因素,不同的类型的故障原因也有所差别。例如电路故障主要是由于电缆接头松动或电路短路等,而机械故障则是由于连接管路堵塞或出现漏气。工作人员要根据不同的故障原因而采取有针对性的维修措施。在处理电路故障时,要仔细检查电缆接头和电源是否正常、电路是否存在短路或开路现象,还要确认液位变送器的输出信号是否正常,如果有问题,则要利用多功能测试仪等设备对其进行检查以及修复。机械故障的处理则要检查感应器是否存在变形或损坏、管路是否堵塞或漏气,一旦发现问题要立即对其进行清洗或更换。针对环境因素故障则要选择更加适合企业生产的耐高温或耐低温或防潮压力变送器,从根本上降低环境因素对液位变送器运行的影响。

二、石油化工仪表自动化设备的故障预防

(一)加大仪表自动化设备的分级管理力度

在预防石油化工自动化设备故障时，首先要对仪表管理人员的行为进行规范。当前，石油化工企业的发展十分迅猛，整个行业的发展规模也在不断扩大，仪表自动化设备的应用比例也不断增加。此时为了确保这些仪表能够在生产过程中充分发挥出自身的作用，就需要企业增加更多的设备管理人员，不断完善仪表的运行管理制度，以便于提高仪表自动化设备维护工作的质量，保证在设备管理期间就能及时发现可能存在的问题，并采取有效的应对措施，从根本上消除安全隐患。其次要针对不同的仪表自动化设备制定并落实分级管理制度，全面实行二级维护工作，保证分级管理制度能够有效的落实。在重要设备的二级维护工作中，企业要选择专业水平化高的工作人员参与其中，务必要保证能够及时发现设备存在的故障。企业可以结合自身的发展目标制定有效的奖惩措施，在分级管理中，对表现好的优秀员工要进行物质方面的奖励，起到激发工作人员潜力的作用。

（二）规范石油化工的生产细节

石油化工行业的生产过程一般都非常复杂，各个流程之间都有紧密的联系，如果一个环节出现问题，对于整个生产的影响都非常大。因此管理人员务必要重视对生产过程的管控，确保生产工作的顺利完成，降低设备发生故障的概率。此时企业要规范生产操作，重视对工作人员的技术培训，定期对设备进行维护与保养。例如在选择设备型号时，要从实际需求出发，根据不同生产环节的特点，全面考虑仪表自动化设备的功能、质量等参数，使其既能符合生产要求，还能满足企业的经济效益。而在选择设备时，则要以国家的标准为基础进行选择，同时注意对已经存在的设备进行更新或更换，特别是一些使用时间比较长，而且十分落后的设备，不能对可能有故障隐患的设备存在侥幸心理。在进行设备维护与保养时，一定要针对比较常见的问题，结合实际情况建立完善的维修与保养机制，从根本上降低设备故障的概率，尽量避免设备故障而对企业所造成经济损失。

（三）实时监控仪表自动化设备的运行

仪表自动化设备在生产期间一般都是处于高速运转的状态，而且每个阶段的情况都不同，有时工作人员无法直接发现故障隐患。因此工作人员可以选择实时监控的方法，在仪表中连接监控系统，以便于更加及时发现设备故障隐患。与此同时，工作人员还可以建立远程终点系统，将仪表自动化设备的运行数据远程传输到数据库中，能够帮助工作人员更方便的对数据信息进行整理

和分析，总结故障发生之前设备的指标，如果后续设备运行中，仪表的系数达到了故障指标，则要立即调整生产装置的运行状态，并采取应急措施，降低安全事故发生的概率。

三、石油化工仪表自动化设备的维护措施

（一）优化仪表自动化设备的设计

在设计仪表自动化设备时，设计人员不能单纯的考虑其功能性，同时还要注意实用性，使其在后续应用中，即便是企业对生产工艺进行了改良与优化，仪表自动化设备依然能够正常使用。另外，设计人员还要更多的关注市场方面对于仪表的需求，不能过于在意其目前所带来的经济收益。因此在开展设计工作之前，首先要对整个市场行情进行调研，仔细分析企业对于仪表自动化设备的要求，只有结合实际情况设计出的仪表才能真正发挥出自身的作用，也更加符合生产实践需求。其次设计人员还要有整体观念，对于设备的整个核心模块要反复思考，即便是小零件也不能掉以轻心，以便于提升仪表在使用中的协调性，在运行中更加稳定。

（二）加强仪表自动化设备的周期性维护

为了避免安全事故发生的概率，仪表自动化设备在运行期间除了要进行基本的维护工作外，还要全面地检修仪表设备。工作人员可以通过分析设备的工作参数以及人工测量数据，及时发现设备中所存在的故障隐患。此时，工作人员还必须明确设备的检修周期，做好检修记录，以便于出现问题时更容易找到原因。在检修期间，要以设备生产的实际情况为基础，强化维护脆弱器件。例如，工作人员要重点检查仪表接线的稳固效果，以此来提升仪表的抗压性。仪表自动化装置的使用寿命和故障问题也与使用环境息息相关，如果环境比较恶劣，那么设备的使用寿命就会变短，所以工作人员在进行设备维护时，也要对周围的环境进行分析，确保整个环境符合设备的运行标准，从而有效地维护设备的寿命周期。同时，工作人员还要高度关注仪表自动化设备调校中所存在的异常现象，仔细排除设备故障，提高设备运行的安全性，给企业的稳步发展奠定基础。

（三）采取分区检测仪表自动化设备的方法

石油化工生产过程中所用到的仪表自动化设备种类较多，如果统一检测会导致投入的时间与精力比较多，而且流程过于复杂，很多数据信息都需要与设计人员进行及时沟通，不利于及时发现故障隐患并排除。此时工作人员可以采取分区检测的方式，将工作人员分成不

同小组,使其分别负责不同的工作,以便于更好的全面实现对仪表自动化设备的维护。同时还能及时发现仪表中所存在的问题,更明确设备是否存在磨损问题以及磨损程度,从而更顺利开展维护工作。采用分区检测的方式,由于每组人数较少,还能更有效的将责任落实,帮助管理部门直接感受工作人员的维护态度,能够更好的提升维护工作的质量。

(四) 重视仪表自动化设备的日常维护工作

仪表自动化设备的日常维护工作对于延长其使用寿命而言也具有非常关键的作用,因此务必要加大管理力度。企业应该在自身发展的基础上,制定科学合理的设备日常维护工作流程,重点对关键设备进行维护,基于常见故障问题要采取预见性的策略,确保仪表能够持续稳定的运行。日常维护工作中,还包括设备的元件,定期将设备外部的杂物清理干净,保证其清洁程度。另外还要注意对插头与插座的维护,保证周边的环境干燥整洁,对于细微的地方要采取有针对性的维护措施。例如在夜间时,要注意观察设备运行期间周围的温度,尽量避免仪表因为受到温度的影响而出现故障问题。日常维护工作的有效落实,能够帮助工作人员及时发现设备所存在的故障隐患,避免故障问题进一步扩大,造成不必要的经济损失。

四、石油化工仪表自动化设备故障预防与维护的案例分析

(一) 案例概况

某天然气调压站,在进行设备检修与维护工作时,工作人员发现燃机压力发动联锁存在故障问题,9F燃机首次点火时,燃机转速迅速升到每分钟2400转左右,系统保护动作开启,燃机跳机。当工作人员再次尝试点火时,同样的问题再次发生并出现再次跳机的情况。于是工作人员对其进行了仔细检查,发现调压站调压器后压力比较低,主路和备用路均存在故障问题,导致系统保护动作开启。

(二) 案例中故障原因分析与处理措施

原因分析:通过事故的研究与调查,工作人员发现可能是调压阀内膜片破损,上下腔气流相通,导致调压阀失效。于是便将调压器拆除检查,发现监控调压器A和监控调压器B膜片出现破损,而且膜片表面均附着颗粒杂质。产生故障问题的原因是由于调压器后管段敞口,内部杂质可吹扫排空或进行人工清理,但是精过滤器至调压系统之间的管道由于在吹扫之前,调压器内滤

网没有拆除,导致该管段内颗粒杂质容易造成堵塞,在系统运行后对设备造成损坏。

预防措施:首先在安装调压站管道及设备时,要注意成品保护,管理安装一段就要清理一段,及时将管口封闭,以免进入杂质。其次不能焊接信号管,以免发生节流效应,从而确保调压器的精度和调压速度。最后是对过程进行巡检,燃机停机后定期进行氮气置换,仔细检查调压器。另外在气密性试验结束后,要检查调压器内膜是否损坏,结合实际情况进行更换。

(三) 本案例中设备的故障预防与维护措施

通过对本次事故的原因分析,该企业决定从两个方面入手进行预防。第一个是加强对调压器的定期维护,及时发现其可能存在的故障,并立即对其进行维修,确认没有任何问题后才能重新投入使用。第二个是对工作人员进行重新培训,制定相关操作流程,并要求工作人员一定要严格按照规范进行操作,仔细确认是否存在问题,认真检查每个步骤,一旦发现异常要立即采取相应的措施。

结语

总之,石油化工企业在生产期间一定会使用到类型较多的仪表自动化设备,随着其长时间的应用,这些设备一定会出现各种不同的故障问题,只有对其进行有效的预防措施以及维护对策,才能提高其运行效率,保证石油产量以及相应石化产品的质量。工作人员可以从分区检测设备、重视日常维护管理等方面入手,及时发现设备可能存在的故障隐患并采取有针对性的预防与整改措施,有利于推动石油企业的可持续发展。

参考文献

- [1] 浅谈石油化工仪表自动化设备的故障预防与维护措施[J]. 许钊; 何静; 张莉; 王力. 石化技术, 2021(12).
- [2] 石油化工企业仪表自动化设备的故障预防与维护措施研究[J]. 吴挺. 云南化工, 2020(09).
- [3] 石油化工企业仪表自动化设备的故障预防与维护措施初探[J]. 李瑞伟. 中国石油和化工标准与质量, 2019(23).
- [4] 论石油化工企业仪表自动化设备的故障预防与维护措施[J]. 杨晓波. 化工设计通讯, 2018(01).
- [5] 石油化工仪表自动化设备的故障预防与维护措施[J]. 曹华; 葛风; 温啸然. 山东工业技术, 2017(18).