

自动控制系统与报警管理方法分析

苏成学

浙江石油化工有限公司 浙江 舟山 316000

[摘要]工业自动化报警管理一直是工业领域的一道难题。近年来,随着民营企业大规模进军石油石化行业,超大规模炼化一体化企业的项目建设进一步扩大,大型炼化一体化企业的安全事故,对国家社会经济活动和人民生命安全造成极为严重的负面影响。化工企业生产装置的安全实际上是企业的生命线。化工装置一般多为高温高压、有毒有害,危险性很大,因此各个地方政府对炼油化工企业比其他行业有着更为严格的安全管控。为进一步提升炼化企业生产安全管理,优化企业处理安全生产事故的能力,炼化企业必须要更有效的完善报警管理系统,以满足炼化企业效益稳定增长和社会经济生活的持续发展需求。本文将基于自动化医保控制系统系统与报警管理的关系为切入点,从炼化企业的报警数据分析入手,阐述炼化企业报警管理的目的,并深入分析报警管理系统中的注意事项及应用意义,旨在为炼化企业的安全生产和稳定运行提供有效的技术分析手段。

[关键词]化工安全; 高效管理; 炼化企业; 报警管理

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.258

工业自动化仪表控制系统的发展与 modern 社会的文明进步息息相关,随着全国各地炼化产业基地的不断兴起,各大企业的安全生产管理与发展规模的配套措施不足也凸显出来。而企业生产的报警管理在日常安全生产活动中显得尤为重要。即便是全球化工企业的领跑者,比如杜邦、陶氏、埃克森美孚等巨头企业,在生产过程中也一定会发生安全事故,而工业安全生产事故就是这样,我们知道他一定会发生,但是不知道什么时间会发生?事故虽然是不确定的,但是预防的措施是非常确定的,即通过报警管理系统来有效的预防生产事故的发生,是现代工业企业中及其重要的手段。在工业装置安全保护层里面,生产过程报警和操作人员的干预行为,是其中一个及其重要的环节。报警的重要性是不言而喻的,而且在自动化和数字化的今天,在工业自动控制系统中,设置一个报警很容易的事情。有的企业可能会设置很多报警,实际上简单的增加报警数量,并不会让企业的装置更加安全。在国内的很多企业中,报警泛化的现象很普遍。企业应该千方百计的提高报警的有效性,通过有效的技术手段来减少装置的异常波动,提高装置的自动化水平,减少操作人员的人为干预。但是工厂里究竟该如何来设置报警,绝大多数企业都不得要领。很多企业意识到报警的问题的严重性,但是没有解决的途径和方法,而有时候的解决措施也往往只是一些表面问题。面对未来企业如何向更加安全、高效的发展,已经成为了国家和社会各界极为重视的关键问题。因此自动化控制系统与报警管理系统的应用与建立迫在眉睫。

一、工业自动化报警现象以及分析

(一) 报警泛滥

在化工企业的一些工厂中,某些非正常工况下的工艺参数波动,使得生产工艺过程报警发生的频率超过了操作人员可以有效应对的能力。比如,10分钟之内过程报警的产生数量超过了10条甚至更多。一般情况而言,报警泛滥的产生多是由于某个装置上的单一单元、突发事件而引起的非正常工况报警。比如机组、机泵的意外停机引起的流量低、出口压力低报、出口过滤器差压低报警。以及由此带来的工况紊乱而产生的其他报警等。而由此给操作人员带来了极大的影响,报警泛滥容易使得操作人员忽略了关键的报警。当不同的报警鱼龙混杂,报警级别高的报警、报警级别低的报警同时出现,就会令操作人员无所适从,无法甄别出紧急的报警。同时大量的报警也转移了操作人员的注意力,打乱了原有的生产计划,比如原本打算启动备用设备或开阀门,但是由于大量报警的出现,使得操作人员不得不关注这些泛滥的报警,从而忽略了某些计划好的工作,由此可知报警的泛滥必然会 导致企业安全生产的极度危险。

(二) 重复报警

重复报警是指在较短的时间内,相同的一个设备位号、仪表位号、可燃气体报警器等工艺设备报警在正常状态和报警

状态之间迅速且无规律的变化,比如现场的一个压力仪表位号PIC1101报警值在0.3Mpa,而该管道压力实际测量值也在0.3Mpa位置上下小幅度波动,并且每10分钟内报警次数超过了10次以上。当实际测量值在报警值附近上下变化,而没有采取相应的报警抑制措施的时候,就会产生这种现象。重复报警的影响也是工业生产中极为常见的一种现象,因为在现代企业的工厂中,绝大多数的生产企业工厂都使用了集中控制系统DCS/PLC等集成控制方式,而控制系统也会因此产生了成千上万的报警,包含了大量的无用报警信息,这些冗余的报警信息占据了实际总报警数量的很大比例。高级别的报警夹杂在大量的重复报警当中,一闪而过,极大地占用了操作人员的注意力。同时也降低了操作人员对关键报警的敏感度,使得操作人员麻痹大意,久而久之在思想上的懈怠,从而导致错过了十分重要的报警,这也是导致现场由于报警处理不及时而产生安全事故的主要原因之一。

(三) 无效报警

无效报警的现象是指在企业生产运行的过程中产生过多的、没有必要的报警。大量产生的报警不能激发操作人员做出有效的反应和采取必要的有效措施来处理报警。现代工厂中典型的无效报警实例:在某工厂批处理的工业生产过程中的,为某个频繁动作的阀门开关状态设置了报警,即每次阀门的开状态、关状态都会在报警信息栏,产生一次报警信息,这种情况在自动化控制系统中占用大量的报警信息窗口位置,从而淹没了有用的报警信息。实际上这些批处理阀门的反馈以及开关状态的变化是没有意义的无效报警。大量无效报警的影响,不仅增加了操作人员的精神压力,更会使得操作人员无法辨识急需处理的报警,进而忽略了本应该及时处理的报警,而因此导致的安全生产波动甚至是安全生产事故,严重者甚至造成厂毁人亡。

(四) 长期报警

长期报警的现象是指企业在连续生产过程中的某一测量参数,长期处于报警状态而无法恢复到正常状态的报警。比如现场的某一个压力变送器持续报警的状态超过了24小时或者更长时间以上,而无法恢复到正常测量值,这就是典型的长期报警实例。典型的长期报警概念:由于生产运行工况变化而偏离了设计工况,而产生的过程报警。比如原工艺状态为100t/h,因为生产技术部门优化了工艺流程,导致当前生产状态为180t/h,此时的流量如果仍然按照原来的工艺状态进行报警设置,那么此流量将在高报警以上的区域进行长时间的正常生产,而导致产生大量的报警消息。如果没有及时的出具报警变更手续,那么此工艺报警将长期无法消除。这种情况无疑会给工艺的生产人员带来极大的影响。长期报警的主要影响,降低了操作人员对DCS本身报警管理系统的信赖程度,干扰了操作员对新产生报警的注意力,由于新的报警和老的报警夹杂在一起,报警栏中都是红色或者黄色,长此以往无形中使得操作人员养成了不重视报警的操作习惯,

不重视长期报警这一点也是企业产生事故的主要因素。

二、工业自动化过程报警关键控制性能指标

表1 过程工业控制系统报警标准

最佳报警处理量	最大报警处理量
<150个报警每天	<300个报警每天
<6个报警每天小时(平均)	<6个报警每天小时(平均)
<1个报警每分钟(平均)	<2个报警每分钟(平均)

• 单个单元或装置中前10位频繁发生的报警量小于所有报警总量的5%。

• 报警泛滥(10分钟之内产生10个以上的报警)的时间占比应小于1%。

• 长期处于激活状态的报警数量小于5个

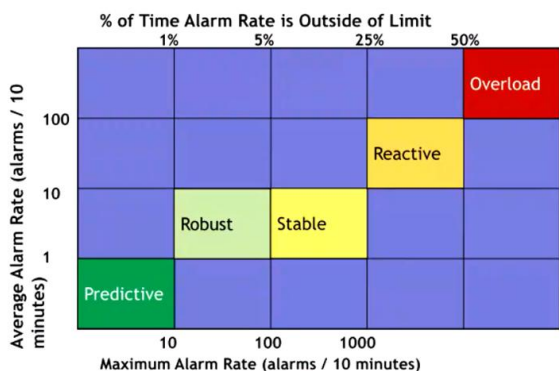
• 报警优先级别的分配:

优先级高报警<5%。优先级中报警<15%。优先级高报警<80%。

• 未经授权而被变更的报警: 0个

• 未经授权而被抑制的报警: 0个

上表1中所示表格,为美国工业自动化报警管理协会所制定的报警标准,具有一定的参考作用。我们应该根据自己装置的基本情况,来循序渐进的达到这一标准,进一步提高企业的安全生产。



• 预测: 每10分钟平均报警量<1个, 每10分钟最大报警量<10个。

• 强健: 每10分钟平均报警量<10个, 每10分钟最大报警量<100个。

• 稳定: 每10分钟平均报警量<10个, 每10分钟最大报警量<1000个。

• 被动: 每10分钟平均报警量<100个, 每10分钟最大报警量>1000个。

• 超载: 每10分钟平均报警量>100个, 每10分钟最大报警量>1000个。

三、工业自动化仪表控制系统与过程报警管理系统的实践方法与意义

(一) 报警管理中的实践方法

在企业工厂实际连续生产的过程中,报警管理系统主要通过下面几个方法来控制。首先在企业职能部门的管理上要高度重视,要在思想形态上对这项工作给与重视,这是报警系统项目能顺利推进的根本保障。报警的系统管理与安全生产的关系重要性毋庸置疑,成立专门的报警管理领导小组,要具备协调多部门(工艺、设备、仪表、分析、电气等专业)的能力。其次,通过分解企业的单个单元装置,以监测点为1000点的装置为例。将主要目标定在该装置发生报警排名前十名的仪表位号、工艺设备或者现场报警器。科学合理的利用帕累托法则(80/20法则)来进行有效的分析,在自动控制系统(DCS/PLC)中将整个单元的全部报警信息导出,然后利用Excel中的编程和计算功能,将报警数据在分门别类之后进行统一梳理。该项工作应该由仪表车间进行主导,因为大多数企业的自动控制系统的维护和使用是归属于仪表部门。最后,由报警领导小组每周召开高级别报警协

调管理会议,专门针对整个企业各个装置的各类报警进行有效的分析处理和讲评,将工业生产中的过程报警风险降至最低。充分利用自动控制系统平台所收集的数据,发挥出控制系统对防控安全事件发生方面的优越性。自动控制系统监控软件和专业报警管理平台的有机结合,是当前阶段,工厂发展报警管理系统不可逾越的重要步骤。报警管理平台必然需要借助于当下自动控制系统技术的突飞猛进。但是一旦在企业大规模使用自动化报警管理平台,报警系统给工厂带来安全的同时,管理技术人员和操作人员也仍然不可以完全依赖报警系统平台的分析处理作用,应当定期、定时的对报警系统进行修正,充分发挥技术人员和操作人员的实际处理能力,更体现出人在突发的安全事件应对中起的决定性意义。

(二) 报警管理系统的设计意义

化工企业对生产过程的关键要求是“安、稳、长、满、优”,系统的安全性和可靠性的重要性不言而喻,因此要求DCS、SIS等控制系统时刻保障生产系统安全运行。良好的系统报警可以提前警示操作人员,在生产运行中可能会导致事故发生的异常状况,在保障企业安全方面有非常重要的作用。报警管理系统的意义在于可以让企业更加安全平稳的生产,这是我们所追求的共同目标。特别是化工企业对环境安全、人员安全的积极态度,对国家执行可持续发展战略具有重要意义。由于化工企业本身产生废品或其他污染物的可能性远远高于一般企业,所以社会各阶层对化工企业所投来的注视也就因之更多。因此无论从何种角度来讲,企业都必须优化自身的安全应急监控和预警管理的能力,为其未来发展提供更好的技术支撑,做到在国家政策引导下的更好更快发展^[5]。

结语

自动化报警管理的应用,既涉及到软、硬件设施的配备和完善,也涉及到企业各部门管理能力的体现。硬件设施和软件分析是采集数据与传输数据的基础,而上层领导管理能力和基层工程技术人员的水平,要在实际工作中更加有机的结合起来,这样才能使得报警管理系统在实际工作中起到预警和安全的作用。在企业管理者下定决心,把报警管理结合自身装置的实际情况进行工作时,一定要对装置本身的生产状态有一个全面清晰的理解与认识。在全球能源紧张和当前疫情传播的情况下。炼化企业作为人们眼中的高危行业,国家和人民更需要一个安全、和谐的生产环境。面向未来,工业自动化的报警管理系统无疑是每一个流程企业所必须要重视的课题,进一步完善报警管理系统技术上实践应用仍然任重而道远。

参考文献

[1] Stauffer T, Clarke P. Using alarms as a layer of protection. Process Safety Progress, 2016, 35 (1): 76-83

[2] ANSI/ISA-18.2-2009报警系统的管理,美国自动化学会,2009.

[3] 杨静. 企业生产安全隐患排查系统的设计与实现[D]. 北京: 北京交通大学, 2018.

[4] 王志宽. 面向石油行业的应急管理平台关键模块的研发与应用[D]. 中国科学院大学, 2016.

[5] 陈宁. 磷矿山安全风险预警与风险监控研究[D]. 湖北: 中国地质大学(武汉), 2012.

[6] 苏志东. 大型企业重大事故应急管理体系与应急决策支持系统研究[D]. 湖北: 中国地质大学(武汉), 2006.

[7] 刘欣, 孙辰军, 王云佳. 安全风险预警管理系统的设计与实现[J]. 河北电力技术, 2014, 33(6): 14-15, 30.

[8] 董元, 张时忠. 灾害监测预警信息管理系统的设计与实现[J]. 安全与环境工程, 2008, 15(3): 6-9.

作者简介:

苏成学(1986—),男,汉族,黑龙江齐齐哈尔人,东北石油大学自动化专业,研究方向:自动控制、先进控制、PID控制、控制系统集成应用。