石油化工罐区的安全管理措施优化

马 钰 (国能新疆化工有限公司, 新疆 乌鲁木齐 831400)

摘要: 石油化工罐区属高危性场所, 其存储的石油总量大, 再加上配备有各种专业化设备, 增大了罐区安全威胁。为迎合行业内安全生产标准化目标, 各石油化工罐区需结合其风险类型, 采取更有针对性的安全管理措施。一些石油化工罐区的安全工作不到位, 频繁发生的火灾、爆炸等事故, 造成人员伤亡的同时也带来了较大的经济损失。为保障行业的生产安全, 石油化工罐区需增大在安全管理中的投入。基于此, 本文重点分析了石油化工罐区的安全管理策略, 以期为实际工作提供指导。

关键词: 石油化工罐区; 安全管理; 优化措施

0 引言

石油化工行业稳步发展的今天, 安全生产为重要任务。但因为石油化工生产中的风险多、危害大, 安全管理存在一系列难题, 特别是在石油罐区的安全管理中, 经常存在管理漏洞, 给石油化工企业的生产带来了较大的影响。行业现代化趋势下石油化工罐区的安全管理方面形成了很多新理论, 也诞生了新技术, 对促进安全生产和管理提供了理论与技术支持。各石油化工罐区需借鉴新理论、新技术建立安全管理新体系, 保持安全管理的先进性、科学性, 降低罐区风险。

1 石油化工罐区的危险因素

1.1 人员因素

石油化工罐区内的人员投入量大, 许多环节的工作都需要人工完成, 可能因人员操作等引发风险。结合石油罐区安全事故调查, 人员问题导致的安全事故在总事故中的占比较高。岗位人员在未遵循安全规范的情况下, 必将诱发安全事故。

首先, 罐区在日常未做好安全培训, 导致很多工作人员的安全意识不足, 没有责任心, 各项工作中未严格执行相应规范, 也不注重安全防护。其次, 大型罐区中有部分非专业人员, 这些人员从临时岗位抽调而来, 平常未接受正规的安全训练, 不熟悉罐区内的各项操作, 经常忽视各类危险, 或者一些临时人员虽接受了岗前安全培训, 但没有深入掌握罐区安全的相关知识, 经常因失误而引发事故。

1.2 设备因素

设备问题也会引发石油化工罐区的安全事故, 主要为罐体、防雷系统设备、防静电设备、消防设备等引发。石油化工罐区配备有多种专业设备, 每种设备都有其操作规定, 如设备本身存在质量问题或者操作不当, 都有可能造成安全事故。

首先, 罐区设有多个功能子系统, 每一子系统中都配备专业化设备, 在各种因素影响下设备存在故障风险, 设备故障易造成安全事故。罐区设备在投入运行后, 常常因内外部因素而引发故障, 在未及时处理这些故障的情况下易出现安全事故, 造成人员伤亡与经济损失。比如, 在前期的工作中相关人员未注意设备选型与检查, 导致罐区中的设备本身存在设计缺陷或者故障, 在投入使用后故障越发严重, 影响范围逐步扩大, 不及时处理的情况下将造成安全事故。其次, 设备老化, 罐区设备在长时间使用后必然伴随着老化问题, 部分零部件损坏或者失效, 设备可靠性大大降低, 如未及时发现设备老化问题, 继续使用设备将伴随着安全风险。最后, 设备维护方面。在正常条件下相关人员必须定期、不定期维护罐区设备, 以通过维护来及时发现和处理设备问题。很多罐区虽在设备方面较为关注前期的设备选型、中期的操作管理, 但不注重日常的维护管理, 常因维护工作不到位引起设备安全事故。

1.3 环境因素

石油化工罐区属一类相对特殊的场所, 对安全管理的要求较高, 各项工作中必须密切关注周边环境。实际上, 环境因素也有可能造成罐区的安全风险, 因为环境与其他因素之间有耦合反应, 这一反应下罐区的安全隐患较大, 易出现各类事故。

首先, 罐区内部的环境因素, 表现为石油储罐介质环境、储罐防火间距、整体布局。其次, 各种不确定的自然因素, 比如雷电、雨雪等极端天气。最后, 未合理控制罐区内的环境参数, 如温度、湿度。

2 石油化工罐区的安全管理优化措施

2.1 强化隐患排查力度, 加大对危险源的管控

为应对石油化工罐区的安全风险, 有关部门需加

大隐患排查力度，严格管控各种危险源。当前技术发展的过程中，罐区在排查安全隐患时需建立信息化平台，并同步形成科学的风险管控体系，出台隐患排查治理细则，以促进隐患识别与治理。

首先，主管部门需构建隐患抽查制度，引导有关人员在排查隐患的过程中做好记录，重点记录安全检查、抽查的日期、隐患类型、部位、处理等数据。信息化平台需全过程跟踪隐患排查过程，整合全部的资料，一旦出现安全隐患，需及时督促责任部门限期整改，在隐患早期介入治理，避免隐患问题扩大。其次，在信息化平台中需记录日常的各项工作情况，定期总结工作进度等相关信息，一旦发现工作漏洞，及时改进。再次，信息化平台具有综合管理、协调功能，在隐患排查过程中需合理利用这一功能，特别是针对交叉工作的部分，应合理安排工作时间，调配资源。

2.2 完善设备安全管理制度

为提高石油化工罐区的安全管理水平，设备管理部门需将安全检查作为重点任务，组建多个工作小组，这些小组需在设备全生命周期内负责安全检查，以通过全面检查发现设备中的安全问题。如在设备采购阶段，管理人员需与采购人员加强沟通，共同负责设备采购，选用符合安全标准的设备，从源头上提高设备的安全性。其次，制度体系中应包含设备故障管理方面，定期、不定期安排专人根据设备使用情况，做好设备的故障排查，一旦发现故障，需及时处理，避免故障处理不及时造成更大风险。再次，加大设备维护力度，在制度中规定设备维护的周期、内容及方法等，由专业人员组织规范化的设备维护工作。最后，建立台账，特别是对于罐区的特种设备，应建立特种设备台账，在其中登记关于设备的各种信息，以这些信息为基准做好设备的日常维护、保养与检修。

2.3 安全管理信息化，建立安全巡检系统

当前我国进入了信息时代，石油化工罐区的安全管理中有关部门需尝试采用信息技术，发挥这一技术的优势。如在安全管理信息化过程中，技术人员与管理人员之间需加强合作，构建信息化安全风险管理平台，由该平台采集、集成生产数据，自动识别风险并预警。石油化工罐区的生产较为复杂，如在当下的条件下继续依赖传统的人工监控方式，工作效率低，且很难达到全方位监控的目的。利用信息技术构建安全管理信息化平台，能对石油化工罐区的一切过程、要素展开监控，在现场配备有各种监控设备及装置，如

温度、湿度传感器等，自动采集罐区的温度、湿度等信息并上传于平台，平台中的相应模块自动对比采集与上限值，判定是否有参数超限问题，据此分析罐区是否存在安全隐患，如有参数超限现象，立即触发警报，提醒相关人员注意处理。总之，以信息技术为基准构建安全巡检系统，可由系统自动完成安全监督、风险识别，能实现全过程监管，保障隐患排查与治理的及时性。安全巡检系统中应包含以下构成部分：

2.3.1 图像数据采集模块

安全巡检系统的构成复杂，图像数据采集模块为其中的重要构成，可采集现场的图像与数据，作为风险分析及隐患排查的依据。现阶段市场上比较常用的视频监控模块，其中包含摄像头、网络硬盘录像机，在这些设备的高度配合下，罐区现场生产数据、图像信息的采集更为便捷和高效。为凸显图像采集模块的作用，有关人员在设计视频监控模块时应优选摄像头，尽量选择高清摄像头，以拍摄到高清图像。该模块中的网络硬盘录像机可自动存储图像，有关人员在配备了高性能的网络硬盘录像机后，还需合理设置参数，以便于存储和筛选图像。

2.3.2 图像数据处理模块

罐区安全巡检系统中，图像数据处理模块负责处理从现场采集到的各种数据及图像，在专业化处理后可得到更为直观的结果，方便现场的安全监控。许多石油化工罐区的安全巡检系统中，图像数据处理模块以物联网为基准设计，其中配备高性能的视频图像数据处理器，一旦在罐区现场采集到图像信息后，即可开始预处理，依次经历灰度、降噪、颜色等算法处理步骤，建立图片信息与现实世界坐标位置的链接关系，方便岗位人员随时查看现场情况。

2.3.3 视频监控模块

安全巡检系统中的视频监控模块，可采集并处理现场视频。视频监控模块同样基于物联网设计，能为用户与系统之间提供交互平台，用户能根据自身需求自定义设计该模块的参数，提高此模块的操作便捷性。另外，视频监控模块配备有显示设备，在安全巡检系统进入启动状态后，该模块可显示实时采集的现场图像，后台终端人员能直接通过显示结果分析是否存在安全风险。视频监控模块配有智能化电子设备，该设备下用户能从安全监控的便捷性角度，合理设置参数，保持智能设备与其他监控模块的高度联动，保持监控的全面覆盖。

由于石油化工罐区运行中对防火有严格规定,在视频监控模块应增加火焰视频检测、人员识别监控,在现场配备多种火焰感应装置,将这些装置布设在罐区的各个角落,将这些感应装置与安全巡检系统建立关联,当火焰感应装置感应到火焰信息后,及时启动预警,并开始执行应急预案。另外,出于安全性考虑,在罐区关键位置应增加行为分析,以分析和评估人的行为,在识别到人的不安全行为时,立即启动语音播报等警报。

2.4 做好储罐的安全防护与检测

石油化工罐区中配有储罐,由于储存物质的特殊性,在缺乏安全防护与检测的情况下极易发生事故。为此,在安全管理中相关人员必须做好储罐的安全工作,如监测与计量,配备现代化设备设施,实时监测储罐的内部温度、液位及压力,在这些参数接近上限值时及时安排专人进行降温、降压。储罐也需进行防爆与氮封处理,一旦监测到异常情况,相关人员应在恰当的位置安装呼吸阀与阻火器。在最初设计储罐时应考虑接地保护要求,做好静电接地处理,预防火灾与爆炸问题。

为提高储罐安全性,有关人员需做好储罐检测,利用底板漏磁检测、RBI、声发射检测等,分析储罐是否有缺陷。如储罐内储存的是磁性材料,在停产清罐后应及时采用底板磁性检测法,利用此方式可分析储罐底板是否有腐蚀现象,防止因底板腐蚀引发储罐风险。RBI检测能评估储罐风险,重点检测材料泄漏情况,此过程中为得到相对准确的结果,有关人员需规范RBI检测步骤。声发射检测下需结合内部结构发出的应力波来判定储罐的损伤情况,在检测中需配备高灵敏度传感器分析声发射信号。

2.5 其他措施

2.5.1 工作人员进入管理

针对石油化工罐区的安全管理工作,为达到规范化管理目的,降低罐区的安全风险,进入罐区工作的每一人员都需要持证上岗,掌握更多的专业知识,并积累丰富的经验,在遇到问题时可从容应对。企业需定期、不定期在厂内、车间和班组开展安全教育与培训,提高全体人员的安全意识。

生产人员在进入罐区时严禁携带打火机、香烟、火柴等易燃易爆物品,如为外来人员,在进出罐区时需提前办理临时出入通行证,并在进出的过程中严格遵循规范做好登记;如为外来参观或学习人员,需由

职能部门人员、领导管理人员带领,办理相应手续。无论哪一人员,在进入罐区后不得在装卸作业区、罐区泵房、防火堤等爆炸危险区域使用非防爆移动通信设备。

2.5.2 消防器材的安全管理

由于石油化工罐区的安全风险较大,为防止出现火灾事故,有关部门需做好消防安全工作,为罐区配备各种现代化消防器材,保障在发生火灾时有关人员能规范使用消防器材,降低火灾威胁。罐区的消防安全工作必须交由专业人员来负责,他们需执行《消防安全管理规定》、《中华人民共和国消防法》,坚持预防为主、防消结合的要求。

首先,安排专人负责消防工作,并指定防火责任人,建立消防组织,定期在企业中开展消防业务培训、演练活动。其次,在现场配备各种消防器材,有关人员需定期检查这些消防器材是否良好,及时维修和更换。

3 结束语

安全管理是石油化工罐区的重点任务,在具体的工作中需执行行业规范。各石油化工罐区需立足自身情况,不断创新安全管理理念及方法,构建科学的安全管理体系与路径,细化工作安排,提高安全管理水平,促进安全生产标准化。

参考文献:

- [1] 刘继东.大型石油罐区安全控制技术及其应用研究[J].造纸装备及材料,2022,51(2):127-128+197.
- [2] 谢巍,李玉恒,杜建波.民航油库碎石地坪储罐区防泄漏安全管理技术探讨[J].石化技术,2022,29(1):152-153.
- [3] 董博恺,张东胜,冯国阳,等.罐区作业安全培训系统的设计与开发[J].北京化工大学学报(自然科学版),2021,48(3):88-98.
- [4] 王霞,刘毅,郑晖杰,等.企业危险化学品罐区的安全生产管理[J].化工管理,2021(34):123-125.
- [5] 李世强,张鸿,何灵生等.石油储罐火灾致因分析及危害控制探讨[J].化工安全与环境,2020(50):18-21.
- [6] 边宁,张庆媛,陈娇,等.石油化工罐区的安全管理措施优化[J].石油化工建设,2023,45(1):142-144.

作者简介:

马钰(1994-),男,汉族,天津人,本科,助理工程师,研究方向:油气储运。