

炼厂油品储运罐区安全运行相关问题研究

焦艳南（中海石油中捷石化有限公司，河北 黄骅 061101）

摘要：炼厂在日常生产过程中会使用和生产出大量石油制品，多数情况下都需要通过大型储罐进行储存，由于石油制品以及炼油厂生产工艺的特殊性，在储运罐区日常运行中会因为人为因素、设备因素和环境因素等的影响出现各类安全事故，一旦出现安全事故，不仅会造成严重的经济损失，更会引发人员伤亡，造成严重的不良社会影响。所以在炼油厂日常生产管理中，必须进一步加强对油品储运罐区的安全管理和控制。因此，文章对影响炼油厂油品储运罐区安全运行的相关因素进行了分析，并提出了一些建议和策略，以期促进储运罐区安全运行成效的提升。

关键词：油品储运；罐区安全；影响因素；策略

0 引言

石油资源作为当下最为重要的能源之一，在工业生产大众生活中都占据着极其重要的地位，尤其现阶段，随着社会发展进程的加快以及人口数量的增多，对于石油制品的需求量也在不断提高。如何提高石化生产效率、产量和质量是当下石油化工行业发展的关键所在。但是石油化工生产工艺和标准要求较高，在生产过程中存在较多的风险因素，如果没有做好安全管理，极易发生安全事故。油品储运罐区作为石油化工企业生产中最为重要的部分之一，石油制品和原油都需要集中储存在罐区之中，因此油品储运罐区也存在较高的安全风险^[1]，必须从人员、设备、环境等多方面入手，加强安全运行管理，尽可能避免安全事故的发生。

1 影响炼厂油品储运罐区安全的相关因素分析

1.1 人员因素

研究发现在众多油品储运罐区的安全事故中，因为人员因素所造成的事故案例相对较高，是引发油品储运，公安区爆炸火灾等事故的关键因素之一，具体体现在下述几点：

①部分工作人员在安全意识、责任意识方面相对缺乏，未严格遵守油品储运罐区的规章制度和操作要求，存在违规操作或者不规范操作，进而引发安全事故；

②部分工作人员未接受专业培训，没有全面掌握油品储运管理区相关的安全规程和操作要求，在能力素养方面并未达到作业要求，不能够及时识别和处理油品储运管理区运行中的各种问题和异常，这也会增加安全事故的发生风险^[2]；

③工作人员在带病或者精神状态不佳时，可能会

出现工作上的失误和问题，引发安全事故。同时还有部分工作人员在面临突发事故时，易出现慌乱焦虑等情况，不能够及时根据情况变化来做出相应的判断和处理，在应急能力和心理素养方面相对较差，导致故障异常因得不到及时处理而扩大。

1.2 设备因素

油品储运罐区包含了众多不同组成部分，比如防雷电、防静电、消防通风、主罐体等等，任何部分发生问题都可能引发安全风险。比如静电所引发的火灾，就可能由预防静电系统发生异常，无法及时将静电导入地下，与石油天然气等发生接触引起火灾爆炸。与此同时，在长期使用过程中，各种设备设施都可能会出现性能方面的，降低零部件老化等问题，如果在日常检修检查中没有全面详细地对各设备系统的故障进行排查或者更换老化的零部件及设备，导致设备设施存在异常运行、超负荷运行等问题，就会增加安全事故的发生率。

1.3 环境因素

油品储运罐区所处的环境也与安全事故的发生有所关联。首先，油品储运罐区的内部系统环境影响。例如储罐间的防火间距设置不合理、储罐介质环境不合理等等，这都可能提高事故发生率。其次，雷电、地震等自然灾害因素的影响，在重大自然灾害发生时破坏油气储运罐区原有的安全防护体系，比如在雷暴天气，储罐的防雷系统并不能够完全承担雷电所造成的雷击电流，就可能出现火灾爆炸等事故；在地震发生时，地基基础破坏，储罐主体结构被破坏，造成石油制品泄漏，也会出现安全事故。除此以外，在日常操作中，罐区存在储罐泄漏或者温度、湿度上升等情况，也会造成安全问题。

2 加强安全管理, 提高炼厂油品储运罐区安全运行成效的建议

2.1 加强顶层设计, 完善规章制度

为了确保油品储运罐区的安全运行必须从顶层设计入手, 完善相关规章制度。结合储运罐区的具体情况以及相关安全管理规程, 制定出合理科学的安全管理规章制度。油品储运罐区的安全管理与多个部门都直接相关, 需要在安全管理制度中对各相关部门的职责和权限进行明确说明。同时还需要构建起对应的安全生产管理小组, 明确组织结构, 为罐区安全管理工作的开展奠定良好基础。同时, 在电厂日常生产中, 需要做好安全管理人员的配置和培训, 每个班组都需要设置安全管理人员, 并对安全管理人员进行岗前培训, 只有通过相关考核后才可上岗作业^[3]。除此以外, 还需要结合炼厂油品储运罐区的具体情况, 评估可能存在的各类安全风险, 提前制定应急预案, 以有效应对油品储运罐区运行中的各种突发问题和安全风险。

2.2 加强油品储运罐区安全技术管理

安全运行管理工作的开展离不开相应的安全技术, 尤其对于油品储运罐区, 更需要严格依据相应的技术要求和操作规程来明确运行中的各类安全标准。

2.2.1 优化油品储运罐区的布局

一方面在油品储运罐区布局时需要做好整个平面的科学划分, 结合各功能区的特点进行选址和区域划分。油品储运罐区在具体选址时需要综合考虑地形、水文地质等多方面的因素影响, 应尽可能与水源较为接近或者水源丰富的区域, 并且还需要考虑到污染问题。同时在油气储运罐区施工建设时, 也必须提前制定相应的安全规划, 尤其对于动火作业, 更必须进行严格管理, 提前制定相应的作业计划和应急预案。另一方面需要严格按照相应防火安全要求, 做好不同储罐之间安全距离的设置, 并按照要求设置防火堤等设施。严格落实储罐施工安装设计, 储罐和储罐间的间距、防火的规格尺寸以及地基基础都必须符合设计要求, 确保安装质量。

2.2.2 做好油品储运罐区的半封闭管理

在收发油的过程中, 需要严格按照相应作业流程, 禁止无关人员进入现场, 同时还需要在现场配置安全监督人员, 实时监察安全防护措施的落实情况、有无作业人员存在违规作业情况或者其他安全风险, 尽可能降低安全事故的发生率。油品储运罐区的所有车辆都必须严格按照相关安全要求进行安全标识的张贴和

喷涂, 在车辆进入罐区前, 必须对车辆的车牌车号、物料单质检证明等进行检查, 只有均符合要求后, 才允许其进入油品储运罐区。如果在装卸油品时, 天气情况较差, 比如存在雷暴或者温度过高, 须停止对易燃易爆品的装卸, 避免因雷击或者高温而造成安全事故^[4]。与此同时, 所有作业人员都必须按照要求进行防静电工作服的穿戴, 同时在穿戴前还需要对工作服的防静电情况性能进行检测, 避免工作服失去防护效果而造成安全问题。此外, 所有操作都必须严格依据对应的安全操作规程, 并全面监管各个操作过程和环节, 杜绝任何违规作业情况的出现, 避免装卸中出现油品溢出、不同油品混杂、违规动火作业等情况。

2.2.3 完善报警预警系统

储罐必须安装液位报警器, 当报警器做出报警信息需要迅速进行泄压或者增压补液, 避免液位不合理而出现问题。同时还可以借助压力、温度或者气体传感器、安全阀等实时监测油品储运罐区的运行情况, 及时识别和提醒工作人员处理异常, 避免问题影响扩大。

2.2.4 做好油品储罐的维护保养

首先需要做好对各种数控仪器设备的维修检修, 切实保证各自动化元件及系统都能够正常运行, 尤其对于各种自动化仪器仪表等更必须全面落实维修保养计划, 自动化仪表直接关系着安全运行的效果。如果自动化仪表发生异常, 就无法准确识别储罐的压力温度等各方面参数。其次必须做好水封井、排水阀等的维护, 充分发挥好防水防渗效果, 避免雨水积聚, 对防火堤和储罐的基础造成腐蚀, 影响油品储罐安全。

2.2.5 做好油品储运罐区的定期检查

通过定期检查能够及时评估罐区中各个设备以及系统的运行情况, 及时排查储罐、防雷系统、防火堤、防静电系统等有无异常情况。比如及时修补损坏的防火堤, 避免防火堤连接; 检测罐体的强度和腐蚀程度, 如果罐体的强度或者腐蚀程度较高, 则需要及时对其进行修补, 如果无法修补, 则需要做好报废处理, 避免继续使用而出现安全风险。

2.3 合理应用现代化技术, 构建信息化智能化的罐区安全监管体系

2.3.1 以物联网技术为基础, 构建罐区全覆盖监管体系

随着传感器设备、互联网、互联网技术等不断成熟, 以此为基础所形成的监测监管系统在工业生产

和社会管理中发挥了极其重要的作用。通过传感器设备、智能监控和无互联网能够对油品储运罐区的各个环节以及各项设备设施进行覆盖,通过传感器设备、智能监控等实时检测和监测油品储运罐区各环节和设备的运行情况,这样既能够掌握各关键设备在日常运行中的参数变化,及时排查和分析设备异常情况,同时还可以利用智能监控系统识别油品储运罐区现场的安全事故和异常情况,尤其随着传感器和智能监控设备智能化程度的提升,监控监测系统在精度效率和智能化程度方面都有了非常大的提高,能够完全用于罐区的全方位安全管理^[5]。分析油品储运罐区的安全运行特点,需要重点围绕温度、可燃气体有毒气体检测、压力监测、业务监测等来进行不同类型传感器的布设,然后再通过智能监控、GIS 系统等对储运罐区的重要区域和关键设备进行布控,进而构建起全方位、可视化、多维度的油品储运罐区智能监控管理体系,实现对油品储运罐区安全的高效管理。

2.3.2 以信息技术为基础,构建信息化风险监测预警平台

在完成对油品储运罐区各类安全风险因素的识别后,还需要以此为基础,构建起信息化的风险监测预警平台,及时识别评估油品储运罐区运行中的各类风险因素,自动对其进行分级、预测和预警。在现阶段国家大力推行工业互联网建设,通过工业互联网能够更好实现与工业生产管理。安全管理等各方面的衔接,构建起集感知、评估、预警和处理一体化的监测预警管控平台。所以在当下电厂油品储运罐区安全运行管理中,也需要充分认识到工业互联网的重要性,做好边缘、工业 PaaS 和 SaaS 为核心层级的风险监测预警体系建设,其中边缘层主要是通过各类传感器,视频监控等,实现对储罐温度压力以及现场可燃有毒气体等的实时监测,然后再利用工业互联网将其传输到监管平台之中;工业 PaaS 则是利用各类风险预警模型,通过大数据人工智能进行储罐运行参数和油品储运罐区现场运行情况的研判;工业 SaaS 层则属于业务应用层,在上述两个核心层的基础上,进行风险的预警、分级和应急支持。与此同时,考虑到油品储运罐区安全管理与多个部门相关,所以需要结合实际情况分为不同的监管层级,并根据风险的影响大小对风险进行分级处理,以便于不同层级和部门实时掌握油品储运罐区的运行情况,跟踪关注不同等级风险的发展处理情况。

2.4 加强安全教育,不断提升工作人员综合能力素养

人为因素是造成油品储运罐区安全事故的最主要因素之一,为了有效降低人为因素的影响,必须加强安全教育,不断增强相关工作人员的综合能力素养。一方面需要针对油品储运安全方面的操作规程和安全要求进行专项培训,不断增强相关工作人员的安全技能水平和安全责任意识。尤其对于所制定的各项应急预案,更必须通过日常定期或者不定期的演练和抽检,来确保所有工作人员都对应急预案的要求标准和相关技术进行掌握,确保在发生突发事件时,能够准确按照应急预案中的要求进行操作,尽可能降低事故影响^[6];另一方面则需要综合应用不同的训练方法,通过虚拟仿真模拟、网络教育、专家培训、现场演练等多种不同方式,增强工作人员对于安全知识、技能的掌握,提高安全教育效果。除此以外,还需要制定出严格的奖惩制度,对于表现较差或者培训学习不认真的工作人员进行严肃处理,而对于表现突出、认真的人员给予奖励,以此来增强工作人员在教育培训中的积极性,提高其重视度。

3 结语

油品储运罐区安全直接关系到炼厂的生产效率、效益,尤其在现阶段国家对石油化工行业提出了更加严格的安全生产标准和要求,作为相关企业,需要进一步加强对油品储运罐区运行中各类安全风险影响因素的分析研究,以此为基础制定出有针对性的安全管理措施,不断提高油品储运罐区安全管理水平和成效,为炼厂的安全稳定生产以及工作人员的人身安全提供有效保障。

参考文献:

- [1] 吴艳. 油品储运罐区运行管理常见问题及措施 [J]. 石化技术, 2019, 26(10): 248-249.
- [2] 伊飞, 贾玉明. 化工油品储运罐区安全仪表联锁控制方案探讨 [J]. 石油化工自动化, 2017, 53(06): 12-16.
- [3] 廉子宵. 油品储运安全管理的常见问题与措施 [J]. 石化技术, 2018, 25(08): 289.
- [4] 石从金. 油品储运罐区安全运行相关问题探析 [J]. 山东工业技术, 2019(20): 61.
- [5] 王玮. 论石油化工企业安全生产现状及安全评价技术方法 [J]. 化工管理, 2019(33): 82.
- [6] 姜加兵. 化工企业罐区安全生产管理研究 [J]. 化工设计通讯, 2020, 46(12): 124-125.