

油气储运罐区设计思路及管理研究

刘 川 (中海油东方石化有限责任公司, 海南 东方 572600)

摘要: 本文将先分析油气储运罐区的设计要点, 再着重分析油气储运罐区的设计管理措施, 主要包括罐区安全设计、定期核查球罐的安全、操作技术的优化、安全附件、保持罐内气体恒温、合理选用内浮顶油罐六方面内容, 希望通过本文的分析可以给相关从业人员提供优化油气储运罐区设计管理的思路。

关键词: 储运罐区; 安全管理; 配套设计

0 引言

随着经济不断发展, 国内的工业生产对能源资源的依赖性较强, 而储油罐区是石油库的核心, 其主要作用是接收、储存以及成品油的输入与运转。储油罐区作为石油资源的储备区, 对保存在该区域的石油产品可以起到一定的保护作用。油罐区设计的规范性对其发挥作用和价值创造具有重要作用。

1 油气储运罐区设计要点

在进行油气储运罐区设计时必须满足设计的基本原理以及管理要点。

第一, 罐区的管墩设计要有适当的坡度, 罐前坡度设计要大于管墩设计。为了方便工作人员行走, 需要在人员频繁走动的通行处设置人行过道, 需要注意的是过道的底部、管线以及保温层之间要有半米以上 1m 以内的距离。第二, 管线支线与主管线之间要有连接, 在罐壁的两道门阀内设置金属软管, 用来在发生地震时较少震感, 注意不可以把金属软管的前端作为支撑, 这样会影响连接的稳固性。第三, 需要建设防火堤, 因为石油液化气态的密度比空气高 1.6 倍, 如果石油液化气态一旦泄露就难以在短时间内完成挥发, 在这种情况下极易发生火灾。防火堤的建设需要符合建设标准, 防火堤墙的高度要达到 60cm 以上, 墙之间的间隔需要控制在 30cm 左右, 石油储运罐区要设置具有一定坡度的排水沟。为了保持湿润, 罐区可以安装喷洒装置来湿润地面。第四, 储罐区要长期储备消防用水, 并且需要给球罐装置安装淋水设备。在 20min 内球罐装置需要不间断地淋水, 并在一定安全距离之内运行, 配备专业的消防泵, 管道间要设置可以相互联系还可以分隔运行的管道系统, 把注水按钮设置在防火墙之外, 这样可以通过远程操作快速的处理故障^[1]。第五, 在油气储运罐区需要长期设置消防系统, 中海油东方石化有限责任公司可以定期组织全体工作人员进行防火演练。公司内部要设置安全报警系统, 当发生火灾危机时可以及时报警。

2 油气储运罐区的设计管理措施

2.1 确保罐区安全

油气储运罐区的安全主要源自于安全设计的合理性以及安全设施的完备性, 通过增加多级保护措施进而确保罐区的安全。油气储运罐区主要有两层保护机制, 一层保护主要依靠罐体的安全工艺设计, 第二层保护机制主要是处理意外的紧急预警系统、控制保护系统以及安全保障系统。为了避免安全设备灵敏度过高在没有发生故障情况下

停止运转, 所以在油气储运罐安全设备设计之初就要提升设备的容错率, 提高人员操作失误的容忍度。在石油气罐区设计之前, 设计人员要先确认石油选材、石油结构、材料性质等各种工序的安全性。在油气储运罐区设计完成进入到验收环节时, 验收人员要在符合国家的标准的情况下开展验收工作。

2.2 定期检验球罐的安全

为了保证油气储运罐区的安全, 需要对球罐开展定期的安全检验。在球罐投入使用的 3 年到 6 年期间, 需要在球罐内外部进行一次全面耐力检验。在检验过程中需要把压力值调节至球罐工作压力的 1.25 倍, 在容器内部清洗干净后, 可以用超声波、射线探伤的方式分析置换、取样、外部检测、内表面腐蚀磨损的情况, 进而对球罐的外观、结构部件、性能开展全面的检查, 等检查数据公布后在进行修复、复检。在进入复检流程中, 需要检查重点是极板、温极板、维修点位、赤道、液位变动区域、容易被腐蚀的部位。其中在日常普通窗口期需要检查的部位有接管位置、易出现问题部位、物料进出口等。当表面有很多缺陷时可以使用磁粉进行球罐的检验工作, 检验标准需要满足无损检测的要求。若是球罐表面有保温设施的包裹, 在检验时需要将保温拆卸下来以便于检查^[2]。

2.3 优化操作技术

第一, 油气储运罐区在设计管理过程中操作流程不正确、操作技术不当、应急预案不完善时很容易出现油品滴漏事故, 在油品储存作业过程中易发生静电火灾。所以油气储运罐区石油库的设计要规范, 并且需要明确储油设备的罐装流速不能大于 4.5m/s。作业人员进入油气储运罐区需要穿戴好防静电工作服, 在操作过程中要避免做出较大动作产生摩擦形成静电。第二, 在进行储存切水操作流程时, 可以使用储罐自动脱水器, 其优点就在于该机器可以根据容器内油水变化情况自动脱水, 但脱水时应有操作人员现场监护, 当脱水完成后需要人手动关闭, 这在一定程度上不仅可以减少油品的消耗还可以减少储存切水操作对环境的污染。虽然自动化切水机不需要人进行操作、机器自动化程度较高、能够优化不当操作, 但也需要对机器进行比较频繁的维修和保养, 从而保证其可以长期维持自动化运行。

2.4 安全附件

为了维持油气储运罐区正常运行, 在设计管理过程中设置一套较为全面的安全附件系统。第一, 当自动化运转

系统出现问题时, SIS 系统会启动强行停止自动化系统的运转, 进而在事故发生时可以尽可能将伤害降至最低, 从而确保油气储区生产设备以及工作人员的安全。第二, 球罐的液位计设计应当将就近与远程液位计都涵盖在油气储运罐区设计方案中, 在液位计中安装一个报警装置, 当注油量与排油量数据超出预定数值时可以通过报警装置提醒相关工作人员。第三, 液化石油气罐装置要添加防火层。当发生火灾时, 为了将液化石油气罐损坏降到最低需要在制作液化石油气罐时采用不可燃材料制作。如果操作不当, 液化石油气罐极容易在运行过程中发生危险, 为了工作人员的安全必须要在严格防火的施工情况下开展作业活动。第四, 需要在液相管道安装紧急阻隔设备, 可以在紧急情况下及时隔离。针对相关设备要安装防火罩, 防火罩作用是可以保障在紧急情况下可以完成关键系统的保护工作, 也可以在较短时间内完成人员的疏离, 避免以不可控方式损坏设备以及人身安全。

2.5 降低罐内气体温度

第一, 降低罐内气体温度具体操作方法为对油气储运罐区的油罐进行淋水降温, 通过冷却的水带走油罐中辐射出来的热量。但是在淋水降温的过程中不应该让罐内的温度变化差异过大, 这样不仅不能有效降低罐区耗损还可能起相反作用。因此在白天进行淋水降温时应该一直采用不间断喷淋的方式进行罐内气体的降温。第二, 选择正确的油气储运罐体颜色可以有效减少储油罐体吸收到的太阳辐射, 从而减少油品的消耗。一般油气储运罐体会选用白

色颜料来降低损耗。第三, 为了降低罐内气体温度还可以在罐体与罐顶上安装石棉水泥板、保温层。

2.6 合理选用内浮顶油罐

合理选用内浮顶油罐能有效降低油品的蒸发与耗损, 具体操作为将浮盘漂浮于油罐液面, 这时油品液面与浮盘之间的空气接近于无, 浮盘将液面与空气有效地隔开, 这样油品液面与空气的不能直接接触, 液面蒸发表面减小, 所以油品的蒸量也随之减少。由此可以看出, 在油气储运罐区中设置浮顶油罐可以大幅度减少油量的蒸发, 避免油气在储运过程中的耗损。在油气储运罐区中选用浮顶罐一般会被用于原油、高挥发性油品的储存, 浮顶罐吸收了其他顶罐、油罐的优点, 既可以有效降低蒸发耗损, 又可以减少沙子、风霜、尘土等物质的污染。

3 结束语

综上所述, 随着油气储运罐区的储油能力不断提升, 储存量大的同时发生事故的危险系数也在不断提升, 所以油气储运罐区应该进行严格的风险等级评估, 严格把控危机, 及时发现并处理罐区存在安全隐患的部分, 从而能明确掌握液体石油气罐的寿命情况以及风险等级, 使设备能够长期正常运行。

参考文献:

- [1] 邢思远. 储罐 VOCs 来源及治理措施 [J]. 炼油与化工, 2021, 32(01):71-72.
- [2] 黄怀亮, 肖志伟. 液化石油气储罐区安全管理 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(14):73-74.

(上接第 23 页) 可有较高效率地准确揭示在一个项目开始选址、施工、操作之前及在项目设计和施工准备前期操作中, 各种可能必然存在的安全技术缺陷, 系统地计划、设计、制造、运行等各个过程中, 都应考虑安全职业化在安全卫生生产技术和安全生产管理中的问题, 找出企业生产经营过程中一些潜在的危险影响因素, 并明确提出采取相应的安全管理措施, 实现安全工业生产的重要目标。

通过评价各种装置、设备、设施或系统的综合设计使用是否能够使生产收益与发生危险之间达到最合理的平衡。当危险过高时必须定期进行更改新的危险设计, 当我们无法达到或达不到其他国家法律规定的最高国际安全可靠和持续易接受危险技术方案水平, 而又有人认为我们无法及时进行改进新的危险设计时, 则只好主动选择暂时放弃这类的危险设计方案。已明确判定的危险性或事件减少是否用于消除或减少控制在法律规定可以被接受程度水平, 并为所有者提出的用于消除危险或将严格评价检测装置、设备、设施或检测系统在生产经营过程使用中的安全性能是否应当符合国家有关安全标准、规范的有关规定, 实现安全生产技术与安全生产管理的过程标准化和过程科学化。安全风险评价方法体现了安全预防为主的思想, 使潜在和实际显然存在的危险因素得以有效控制。

安全风险评价与日常安全风险管理和安全生产监督检查

查与监察管理工作不同, 安全风险评价从传统技术手段带来的安全负效应开发出发, 对严重伤害事故产生时重大损失和严重影响伤害的最大损失可能性、影响严重伤害最大范围、严重损失影响伤害程度及发生伤害原因, 应及时补救采取的必要补救对策、以及补救措施等多个重要方面统计数据, 一并进行分析统计测量分析、安全生产评价机制, 有助于各级政府安全生产监督检查管理局等部门, 对生产企业的严重违法生产行为实行有效宏观控制。

4 结束语

笔者运用层次分析法将影响油气储运的主要安全因素进行定性分析与定量分析, 确定出各影响因素的权重, 并进行一致性检验, 保证了权重系数的客观性与准确性, 通过安全因素重要度的排序, 为油气储运安全评价与管理奠定理论基础。

参考文献:

- [1] 王霞, 段庆全. 基于改进层次分析法的油气管道风险因素权重计算 [J]. 油气储运, 2019, 37(11):34-38.
- [2] 宋朝阳, 刘威, 姚天野. 市政管网运行风险发生机理及评价指标体系 [J]. 油气储运, 2019, 36(06):36-41+48.
- [3] 周怀发, 申永亮, 张兴, 等. 基于层次分析与集对分析法的 LNG 槽车区风险评价 [J]. 油气储运, 2019, 038(003):279-284.