

油气储运工程中安全环保管理工作分析

刘德震(烟台港万华工业园码头有限公司, 山东 烟台 264000)

史 媛(山东联合能源管道输送有限公司, 山东 烟台 264000)

摘 要: 油气资源在运输过程中很容易因操作不当而导致泄露、或爆炸事故, 严重影响人身安全和石油企业效益, 并且它对自然环境具有很强的破坏性。基于此, 本文从石油的化学性质特点等方面入手, 分析在油气储运时可能遇到的实际安全环保问题与危害, 并根据此提出油气储运工程中关于做好安全与环保两方面重要工作的具体措施。希望此文可以为石油行业在运输技术方面提供理论参考, 以提升油气储运质量。

关键词: 油气储运; 作业安全; 环保储运

石油是各式各样化工产业离不开的重要原材料, 但同时它化学性质较为活泼, 易燃易挥发, 所以油气储藏运输工作有着极高的安全与环保要求。而油气储运的安全管理工作, 就是在本着减少资源浪费和避免破坏自然生态的原则下, 通过规范运输流程, 排查运输设备或车辆故障等方式, 来确保油气的储运效率。从而使油气储运工程变得更快捷、更安全、更环保, 因此探究油气储运工程中的安全环保问题是十分必要的。

1 储运油气的化学性质

石油是一种从地下深层开采的化石燃料, 是由远古的生物残骸在地壳下极其苛刻的环境中经历一系列的复杂化学变化, 进而产生的。它通常外观表现为一种黏稠性较高的黑褐色或暗绿色的液体, 通常情况下石油是由各种烃类物质与少林硫化物共同组成, 挥发会产生一种由烃类气体作为主要成分的可燃气体, 也就是天然气。石油经化工加工后可以获得的产品种类极其地繁多, 如汽油、燃气、煤油、柴油、沥青等等, 早在上个世纪我国的石油产品项目就已经多达 600 余个了。但石油的储运是极为困难的, 由于它易燃且燃烧剧烈, 在封闭空间遇明火会因挥发气体造成剧烈地爆炸, 且由于硫化物的存在, 使它具有一些腐蚀性, 若裸露地处于自然环境中, 会给周边生态环境带来很强的破坏性。

2 油气储运工程中常见的环保安全问题与解决措施

当前我国各地石油企业采用的运输手段主要有: 管道运输、交通运输两种方式混合运输。将开采原油运至加工会通过水路运油, 在市区内经常可以见到的是罐车的车辆运输方式, 石油气在部分地区也会通过地下架设的管道的形式来运输到生产地区。而油气的储备通常情况下采取工业密封罐的形式在生产厂区或罐装车集中储藏。在运输与储备中, 通过总结以往的事故经验教训与分析油气的化学性质后, 本文认为油气在储运工程中可能会发生的几个环保安全方面问题列在如下:

2.1 油气泄露

该问题是由于设备老化, 管道或罐体的部分破损导致的。油气泄露后, 会对周边自然环境造成危害, 石油中含有的苯与甲苯等有害物质会顺着食物链危害从植物

到低等动物再到高级哺乳类的健康。它含有的硫化物具有较强的腐蚀性, 会破坏自然界的生态结构, 在海洋湖泊等水体环境, 若油气泄露会产生藻类大面积死亡, 从而导致水体局部缺氧, 影响水生鱼类的生态环境。而人类渔业会在不知情的情况下, 将油气泄露区域的鱼类进行打捞并将之投入市场后, 人类由被污染鱼类身上, 摄入石油的有害物质^[1]。所以说, 油气泄露造成的自然生态破坏, 最终会因为食物链的效应反噬到人类自己身上。另一方面油气泄露还带来了油气爆炸的隐患, 若是在生产地区的油罐和输油管道有泄露点, 管道与油罐中的天然气与原油会顺着设备缝隙, 挥发到生产地区的空气中。而储油罐通常是钢制成的, 若此时再出现由设备碰撞产生的火花, 满足油气爆炸的明火条件, 那么就会给整个储油工作带来不敢想象事故隐患。

解决措施: 油气泄露给自然生态环境带来的损害是不可逆的, 因此在建厂选址与管道铺设时, 应当考虑到对周边地区的影响。合理规划工程地点与线路安排, 尽量避免临近自然环境与饮用水区。此外还要加强工程验收质量, 确保油气储运设施无任何工程质量问题, 并且在运输储藏的设施上要加设保护层, 防止因破损导致油气泄露。在油气储运工程正式投入使用后, 还应当定期组织技术人员对管道线路与储备设施进行检查保养, 延长管线与罐体的使用寿命, 根据管线与罐体的运行状况, 制定合理的养护方案。此外若当泄露事故已经发生, 首先应当向上级备案, 而后采取应急补救措施。可采用 FG 油污吸附技术, 将被泄露污染的区域设置警戒线隔离, 若是在水中泄露, 还应当建立围水圈, 防止其扩散。而后投入 FG 油污吸附颗粒, 当白色物质吸附石油变色后, 组织专业人员对物质进行回收。这种技术的优势其一是回收后的颗粒可以当做燃料使用, 最大程度减少损失成本; 其二是它对自然环境危害小, 处理经油污过的水面可达到环保要求。

2.2 油气爆炸与油气火灾

2.2.1 油气爆炸

联系上文可知, 油气是一种化学性质活泼的物质, 虽然未经提炼的原油很难被点燃, 但它挥发的烃类物质

遇明火极易发生爆炸, 油气爆炸通常的事故原因也是上文的油气泄露导致的。

2017年2月17日, 在吉林松原化工股份有限公司的江南项目上曾经发生一起因为油气爆炸所导致的惨痛事故损失, 该项目生产区的加氢车间设置了一台40万t/a量级的汽油改质装置, 在V102号罐按照原方案拟定的计划, 加装酸性水汽仪表时, 由于未做好泄露检查, 作业时焊接火花导致罐体突然发生闪爆, 致使在场3名作业人员当场死亡, 附近相邻厂房均受到不同程度波及。由以上的经验教训可知, 由于石油气体泄露在狭小空气中, 且它极度易燃, 突然遇到明火燃烧会导致其体积短时间内膨大数倍, 同时油气燃烧爆炸是在极短时间内, 释放出大量能量, 产生高温, 并放出大量气体, 在周围介质中造成高压、高温剧变的化学反应, 因此来看由油气爆炸产生的危害对作业人员的人身安全和建筑结构的破坏性是极强的。

2.2.2 油气火灾

油气储运事故的另外一种安全问题就是火灾隐患, 由于操作不当或者事故灾害导致的储油区域失火, 不光是使石油资源因为火灾而白白浪费, 还会导致储运区域的设备受高温损坏, 且严重威胁人身安全, 油气储运工程中火灾还会为进一步的爆炸埋下事故隐患。首先来分析下油气火灾与其他常见类型火灾的区别: 尽管石油很难被轻易点燃, 但一旦由于天然气蔓延火势将石油点燃, 那么油气燃烧速度会远高于自然界的其他可燃物质, 使火势极快地蔓延^[2]。而油气火灾的火焰温度高于纸张、木头等可燃物的数倍不止, 释放热能更多, 危害性更大。由于油火的性质不同, 它是火焰始终处于油体的上层燃烧的, 因而油火会因为液体的流淌作用使扑救工作很难起到效果。一般的储油区通常周边还会设置供水设施用以生产加工或厂区消防, 一旦开始燃烧的油气接触到水, 会使油气包裹的水发生突沸, 使燃烧的石油滴与天然气在水的作用下产生物理爆炸。因此, 油气火灾是一种损失巨大但扑救抢救极难的安全问题隐患。

解决措施: 关于油气爆炸与火灾的防治, 仍然是以预防为主, 一是要消除危险性因素, 重点关注压力容器的运行状况, 对于超期服役的设备要按照操作规定加以更换报废。二是要改造工程设计, 从厂区的设计方案上寻找设计问题, 如供水站与储油区距离过近, 储油区罐体布置过于密集等问题, 并加以改良调整。三是要定期检修, 主要是工程各个部件的安全附件检修, 包括防爆门、防爆阀、防火墙、防火带等安全附加设施。而后检测各项温度压力检测工具是否是正常使用状态, 以确保从仪器上可以观察到整个石油工程厂区的各项设备运行状态。四是要加强火源控制: 油气储运工程区域的主要预防火源为: 明火, 是化工生产时的电焊火花、或其他加热设备产生的明火; 摩擦产生的火花; 电路中的电火花、或是静电摩擦产生的静电火花; 烟头、运输车辆的

排气管或其他可燃物。五是要明确责任落实, 检修设备采取双包制度, 发现安全隐患直接追究到负责人。当火灾与爆炸事故发生时, 应当按照事故应急处置方案, 首先是开启防爆阀对火灾区域进行泄压处理, 防止发生意外爆炸, 而后利用防火墙或其他方式设立隔离带, 防止火势蔓延。与此同时还要请示当地消防部门, 在消防救援到达之前按照指示, 在保障人身安全的前提下, 对受灾附近地区的财物进行回收补救。

2.3 油气中毒

油气中含有硫化物、苯类物质等有害物质, 若是挥发泄露到空气中, 会给人体带来很严重的中毒危害。苯类物质的急性中毒体现在对神经系统的抑制作用, 轻者出现酒醉、头晕、恶心现象, 严重的导致意识丧失、肌肉痉挛或抽搐、血压下降、瞳孔散大, 可因呼吸麻痹死亡。而硫化物若被吸进体内, 会阻断细胞内呼吸和生物氧化过程, 使细胞缺氧。缺氧迅速导致脑和心肌损害, 并加重了化学性肺炎和肺水肿。由此可见, 油气中毒对于储运工程中的施工作业人员来讲, 也是一种需要被重视对待的安全隐患问题。

解决措施: 当发现有人处于石油泄露或燃烧区域附近出现了油气中毒反映, 应当第一时间把中毒人员放置在空气自然流通的空旷场地平躺着, 对其输送氧气。以确保中毒人员在最短的时间内达到可以维持自主呼吸的效果, 还应当帮助其服下糖皮质激素, 避免因硫化物造成的肺水肿、脑水肿等问题, 最后要适当应用亚硝酸异戊酯、亚硝酸钠或4-二甲基氨基甲苯酚解毒。现场急救救治工作做好后, 需要将中毒患者送入就近的医院中去。如果中毒人员发生痉挛与呼吸骤停, 还要使用心肺复苏帮助其脱离危险。

3 结语

综上所述, 油气储运工程中, 若因操作不当, 管理不严而酿成安全与环保的事故问题, 损失与危害是极其惨痛的。因此各个油气储运单位要本着, 预防为主, 处置为辅的原则。通过改良设计、日常化检修与维护、规范储运操作行为、严格火源处理和做好现场处置方案等几个方面来加强针对安全环保问题的工程管理工作, 切实降低事故发生的概率, 提高油气的储运水平, 为石油行业不断地革新技术推动经济提供保障左右。

参考文献:

- [1] 郭霄杰. 油气储运工程中安全环保管理工作探析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(13): 78-79.
- [2] 吕艳艳. 油气储运工程中安全环保管理工作探析[J]. 当代化工研究, 2020(07): 22-23.

作者简介:

刘德震(1971-), 男, 民族: 汉, 籍贯: 山东阳谷, 学历: 研究生, 职称副高级工程师, 研究方向: 油气管道安全管理、油气储运安全管理、油品码头安全管理。