

油品储运过程中蒸发损耗问题分析

张家源 (国家能源集团新疆化工有限公司, 新疆 乌鲁木齐 831404)

摘要: 文章主要是分析了油气蒸发损耗产生的危害, 在此基础上讲解了油品蒸发损耗的主要原因, 最后提出了可行性的解决方案, 望可以为有关人员提供到一定的参考和帮助。

关键词: 油品储运; 油气蒸发; 损耗

0 引言

油品在储存与运输的过程中, 在环境、运输等方面而出现蒸发耗损的问题, 此问题的存在会造成一定的浪费, 为此文章对如何有效解决到油品储运过程中蒸发损耗问题展开了研究和探讨。

1 蒸发损耗造成的危害

1.1 造成环境污染

在油品运输过程中, 油品的蒸发损失更为常见, 这不仅降低了资源的利用率, 而且为本公司带来了某些经济损失, 而且还污染了自然环境。最突出的空气污染可能有一套环境问题。油品的蒸发导致自然环境损坏, 这对于控制油和天然气的蒸发非常重要。有必要加强新技术和新设备的发展。新技术和新设备探讨了石油运输方式, 最大限度地减少了石油产品, 储存和运输造成的损失, 最大限度地减少了环境污染, 促进了人类和自然的和谐发展。

1.2 影响企业发展

在大呼吸的过程中, 甲醇的损失可达到 0.8~1.4kg/t, 原油的损失可达 0.6~1.0kg/t。虽然油品蒸发的损失仅占企业经济损失的一小部分, 但长期油品挥发的积累将成为企业健康发展的重要障碍。为了有效解决这个问题, 企业需要加强对员工的培训。只有通过提高企业的质量, 才能提高员工的专业质量的机械设备维护的质量, 然后将提高油产品的利用率。油品的蒸发与企业的发展密切相关。对油品的控制将从根本上提高员工的商业质量, 为企业的健康发展铺平。

1.3 危害人体健康

油品的蒸发会对自然环境造成损害, 而且危及人类健康。油含有大量的烃类气体, 这将对与他人联系后对人类健康产生负面影响。在储油和运输过程中, 加油站从装载和卸载站排出。对于空气, 它含有某些毒性。与人们直接接触会导致内脏, 皮肤, 呼吸道和神经系统损坏, 迫切地解决油品蒸发损失的问题。

2 甲醇储运损耗原因分析

甲醇的贮存损失可分为三种形式。泄漏、自然通风损失、蒸发损失。前两种主要是管理不善, 由于无法维修、选择和操作设备, 避免了对各个区域的管理。蒸发损失属于自然损失, 是甲醇损失中最大的损失, 占甲醇储存损失的 70%~80%。甲醇蒸发损失的原因是组分较轻, 蒸馏点较低, 蒸气压较高, 蒸发变差, 蒸发损失大。甲醇蒸发损失的外因主要包括温度、储罐上方气相空间大小、储罐几何尺寸、密封性能和耐压性能、旋转频率和工艺参数等。具体表现为“小呼吸”损失和“大呼吸”损失。甲醇蒸发损失的原因是由其本身的物理性质决定的, 并没有改变。

2.1 自然通风损失

由于自然通风损失在罐顶有一个孔或两个孔相差较大, 混合气体的密度大于空气的密度, 使罐内的混合气体从孔中的孔中排出, 外界空气从孔中的孔中流向人罐。从孔口位置差与气体密度的差值来看, 气体自然对流损失称为自然通风损失。

自然通风损失为罐顶及罐身腐蚀孔、焊道砂眼、泡沫系统、泡沫密封玻璃、密封阀板密封失效、阀盖关闭不到位, 液压安全阀存在油量不足或油封有无孔或透光孔等多种情况。

自然通风损失的原因是有问题的, 存在管理上的问题, 如果加强维护保养, 立即对设备进行维修, 把设备的维护保养工作做扎实, 就可以避免自然通风损失。

2.2 “轻微呼吸”损失

罐内液体介质随着外界温度和压力的变化, 在一天的上升期内, 罐内气体空间温度、液体蒸发速率、混合气体的深度、罐内蒸汽压都会发生变化。由于吸入空气过程而产生的这种介质气体去除和液体介质损失被称为“小呼吸”损失。

罐内“小呼吸”损失的主要原因是大气温度的变化。当温度随着太阳辐射的增加而升高, 并在下午 4 点~5 点之间达到最高值时, 水箱中的介电温度也会发生变化, 蒸发速度加快, 蒸发压力增大。当压力超过呼吸阀正压额定值时, 罐内混合气体通过呼吸阀排入空气。这就是“惊险”坦克的过程。下午 5 点以后, 日照逐渐减弱, 罐内介质温度也随之降低, 蒸发速率逐渐减小, 罐内蒸发压力降低。如果油箱中的压力低于呼吸阀中规定负压的额定值, 则外部空气通过打开的真空阀吸入人体油箱。这是油箱的“进气”过程。因此, 水箱的“呼吸”和“吸气”过程每天都有规律地周期性变化。

小呼吸损失的影响因素很多。我们有以下几点: ①昼夜温差的变化。昼夜温差越大, 呼吸损失越小; ②水箱日照强度。日照强度越大, 小呼吸的损失就越大; ③油箱的几何尺寸。储罐面积越大, 呼吸损失越小。气压越低, 小呼吸的损失越大; ④储罐上方的汽相空间。气体空间越小, 呼吸损失越小, 呼吸损失越小。

3 降低甲醇储存损耗的对策

结合重庆江河物流有限公司影响化工产品储存经验的各种因素, 结合罐区的实际情况, 以及储存损耗, 总结出以下消耗措施。

3.1 将拱廊罐更换为浮顶罐

结合相关研究结果, 罐内小呼吸的吸入量与罐内平均蒸汽高度有关, 但罐内液位随原料的使 (下转第 18 页)

7): RS485 串口、MODBUS-RTU 协议,与现场其余储罐伺服液位计组成总线回路。

3.3.2 平均温度计

平均温度计精度:体积交接:固有: $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$; 安装后: 0.5°C 。质量交接:固有: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$; 安装后: 1.0°C 。此项目采用 NMT539 平均温度计,测量误差为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$,采用防爆仪表,防爆等级为 Exia IIBT4。本安信号接口(端子 H2+、H2-): HART 协议,两线制,接入压力变送器信号,与压力变送器组成 HART 总线回路。本安信号接口(端子 H1+、H1-): HART 协议,两线制,至 NMS5 伺服液位计 24、25 端子。

3.3.3 压力变送器

压力变送器精度:体积交接: P1,读数的 0.1%, P3,读数的 0.5%。质量交接: P1,读数的 0.07%, P3,读数的 0.2%。此项目采用 PMP71 压力变送器,测量误差为 $\pm 0.075\%\text{FS}$,采用防爆仪表,防爆等级为 Exia IIBT4。压力变送器信号接入平均温度计,组成 HART 总线回路。

3.3.4 罐旁指示仪

此项目采用 NRF560 罐旁指示仪,采用防爆仪表,防爆等级为 Exd IIBT4,220VAC 50Hz 电源供电。NRF560 罐旁指示仪信号接入 NMS5 伺服液位计非本安信号接口(端子 4、5)。

综合上述仪表内容,储罐油品的平均温度、静压信号都已经传送到伺服液位计,伺服液位计作为储罐计量仪表的核心,能将平均温度、密度、液位这些数据传送给罐旁指示仪,并在罐旁指示仪上显示。伺服液位计能通过

RS485 端口,与其余储罐上的伺服液位计组成 RS485 总线回路,将平均温度、密度、液位这些数据传送给中心控制室的储罐巡检仪。

3.4 储罐计量系统的网络构成

在罐区控制室机柜间内设置 1 面储罐计量机柜,机柜内放置罐区巡检仪 NXA820 和网关 NXA822,柜内配置相应的供电回路和接线端子。罐区巡检仪能够连接 15 具储罐的 RS485 总线回路,同时支持 RS485 MODBUS-RTU 总线协议。罐区巡检仪集成了库存计算功能,能够实现对储罐内油品介质的体积计量和质量计量。罐区巡检仪通过 RJ45 接口,接入交换机,与储罐管理操作站和网关组网,操作站安装储罐监控软件,对储罐计量数据实时监控。网关通过 RS485 端口,与 DCS 系统通讯,能够在 DCS 操作站上对储罐油品的质量进行实时监控。

4 结束语

项目投产后,由于储罐设置了高精度检测仪表,在收发油时,能够实时反应收发油的动态量,并能及时向上级管理部门报告库区库存、收发油数据,便于管理部门掌握工况,合理科学调度。同时,位于控制室的操作人员,通过 DCS 操作站设置液位、温度、压力的高低限值,当检测出现异常时,及时报警,提醒操作人员进行收、发油的切换操作,避免收发油时冒油、抽空等。随着科学技术的发展,储罐计量系统的应用也越来越成熟,能够实现油品计量的高精度,有望实现超过人工的计量精度,能够显著提高罐区贸易交接计量的自动化水平,降低成本,提高营业利润。

(上接第 16 页)用而下降。原料的使用增加了圆顶罐内平均蒸汽空间的高度,加速了小呼吸。另一方面,浮顶的天花板会随着液位的下降而下降。平均水汽空间的平均高度并没有根本改变。因此,用浮顶罐代替圆顶罐储存甲醇是降低甲醇储存损失的有效措施之一。为了对油罐进行更新改造,首先必须考虑采用浮顶油罐。为了验证浮顶罐代替拱顶罐的效果,将甲醇储罐区中 8 个 2000m^3 的拱顶罐和 1 个 4000m^3 的拱顶罐全面改造为内浮顶罐。如果改为内浮顶罐则蒸发损耗总量为: $5.07 \times 8 + 6.08 \times 1 = 47.41\text{Va}$,可降低蒸发损耗量 89.38Va ,减少率达到 65.34%。

3.2 采取措施降低储存温度

储罐外表面涂刷胶隔热涂料。通过对储罐外表面涂刷胶隔热涂料来降低储罐内储存液体的温度,从而降低甲醇损耗。我国储罐外表面的防护涂料大多为醇酸银粉面漆、氯磺化聚乙烯面漆及氯化橡胶面漆,外防护用底漆:是环氧富锌底漆和环氧云铁中间漆。这样虽然解决了一些罐壁的防腐蚀问题,但综合性能和效果不太理想。尤其是对储存低沸点和低闪点的液化产品储罐。夏天为降低温度采用外喷淋水冷却,不仅需要消耗大量的水资源,且污染环境、腐蚀设备,一般隔 3~4 年就要对储罐进行一次新的涂料涂装。

对储罐外表面涂刷胶隔热涂料,例如涂刷凉凉隔热胶,将日光等热量隔绝、反射,降低储罐内液体温度,使涂层表面和储罐内部有明显温差,从而达到隔热降温效果,尤

其对夏季高温环境中的低沸点和低闪点化学品及化工原料的储罐等设备,既可减少物料损耗,减少原降温措施所需的能源消耗,又能提高其安全性能。根据公司的实验测试,当气温为 37°C 时,银粉漆储罐(固定罐)表面温度为 59°C 左右,普通白漆为 43°C 左右,凉凉隔热胶为 38°C 左右。

4 结束语

由上可知,在当前我国社会经济不断发展的背景下,石油行业市场竞争也在日益激烈,企业想要在当前市场中占据一席之地,就应当从根本上有效解决到油品储运中存在的问题,有效抑制油品蒸发量,促进企业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 赵玉龙. 油品储运过程中蒸发损耗问题分析 [J]. 化工设计通讯, 2020, 46(11): 25-26.
- [2] 赵宁, 赵志明. 油品储运蒸发损耗的原因及降耗措施 [J]. 内蒙古石油化工, 2020, 46(03): 55-56.
- [3] 谢松豪. 炼油厂储运系统油品损耗原因及降低措施探讨 [J]. 化工管理, 2020(08): 146-147.
- [4] 矫洪涛. 油品储运损耗的原因及降耗对策 [J]. 湖北农机化, 2020(05): 21.
- [5] 方洁、黄维秋、吕爱华. 油罐承压能力对油品蒸发损耗的影响 [J]. 油气储运, 2020, 39(12): 108-115.
- [6] 孙文刚. 油品储运安全管理的常见问题与措施 [J]. 信息周刊, 2020(07): 1-1.