

油品储罐油气收集处理工艺研究

李永刚（中国石油管道局工程有限公司油气储库分公司，河北 廊坊 065000）

摘要：随着人们生活水平以及生活质量的不断提升，大众对环境保护给予了越来越高的重视，而油气排放对环境会造成一定的污染。近几年，相关法律法规对油气排放标准提出了更高的要求，同时对储油储气库以及加油加气站等相关企业提出了新的要求，要求相关企业在生产运营过程中，安装油气回收装置。为了达到环境保护的要求，石油石化企业和储油库开始尝试对油品储罐排出来的油气进行收集并回收处理，本文对油品储罐油气收集处理工艺进行简要阐述及分析，并对未来研究方向进行了展望。

关键词：油品储罐；油气收集处理

0 引言

如今，国内对于油气回收设备、工艺、技术的研究层出不穷，但是，对储罐油气的收集工艺、压力控制问题、能耗问题和安全问题关注较少。针对这种情况，本文站在客观的角度，从控制安全以及能耗方面来分析油气回收现存的问题，以求找出行之有效的解决办法，进一步促进国内石油领域的可持续发展。

1 储罐内部气体的收集体系

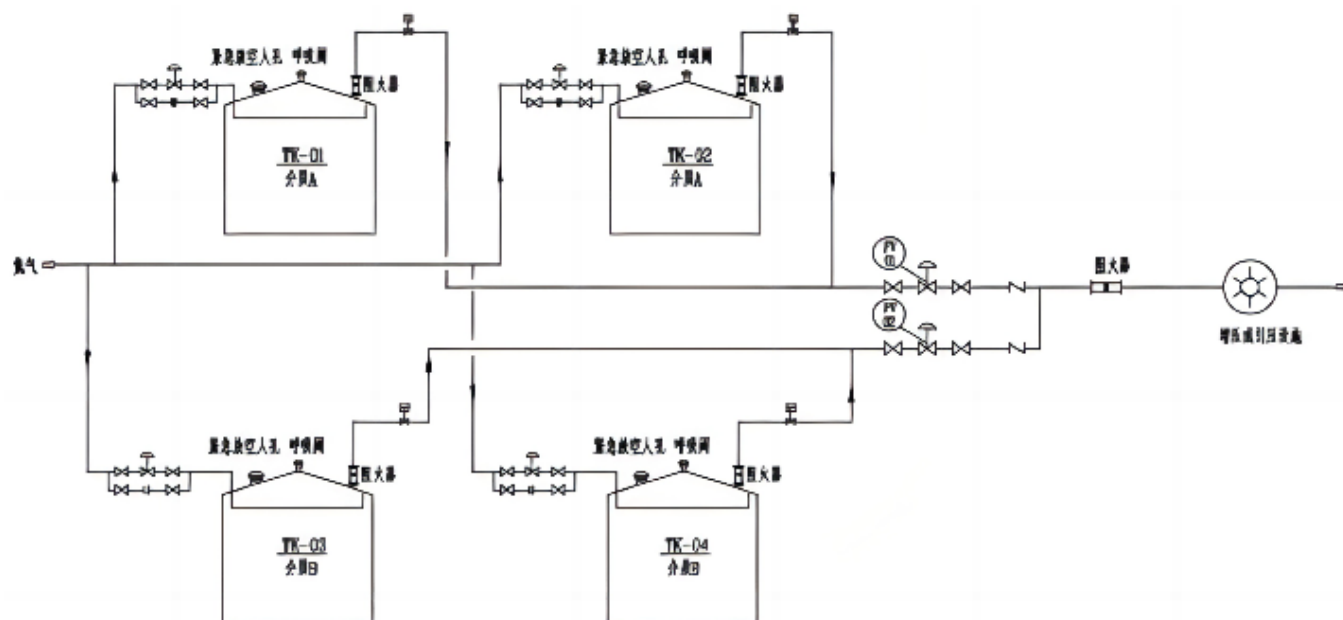
在储存同类型油品的储罐中，油气通过气相相会排放到各个储罐器的内部主管当中，相关切断阀或者是阻火器采取线下设备安装。随后在收集到油气的储罐总管上进行在线分类，最后通过机器判断该储罐系统的有效性以及可靠性。与此同时，在储罐的总管上设置相应切断阀，由相关管理人员负责开启或者关闭，同时负责控制总管上的压力变送器。当储罐的总管压力达到一定的压力值时，可以将切断阀开启，送回油

气回收装置内进行回收。反之，如果储罐主管上的压力并没有达到相关的压力值，那么就需要工作人员进行切断阀的关闭，将油气通过压缩机增压后，再将其送入油气的处理设备当中。由此可以看出油气回收装置的入口和压力有着一定的关联^[1]。通过以上操作，能够保障后续油气处理的安全性，使后续工作能够顺利开展。收集流程如图。

2 油品储罐油气收集处理工艺的有效策略

2.1 改造储罐气相，展开油气收集

储罐的气相连通，主要是通过罐顶连接相关的气。在储罐收料的情况下，该罐的液位会升高，气相会被压缩，而在塑料罐的情况下，液位会下降，气相空间会增加，从而导致压力下降。目前，可以通过将同一类型储罐气相限量的方式，使储罐达到一个平衡的气相，从而有效减少呼吸的排放量。当储罐整体压力升高，超过设定的范围时，油气能够更好地向外排放，



从而达到处理废气的目的。该油气收集技术不同于传统方式,能够有效减少同品种储罐整体的气相损耗和能量损耗,尤其在储罐收付料比较多的情况下,在继续收付料时,可以使储罐保持正常的压力,从而减少能量的损耗以及储运的消耗,因此还能在一定程度上提高企业的经济效益。凡事都有两面性,如果储罐出现事故,那么必须对整个罐体进行处理,还会通过气相传输到其他的储罐当中,存在“火烧连营”的可能,因此,该方式具有一定的风险以及危险^[2]。

2.2 通过压力连锁进行油气收集以及排放

储罐的气相是连通的,可以将储罐与油气收集的总管看作一个储存气相的容器,从而通过压力升降调节,利用压力连锁打开调节阀,随后利用鼓风机,将油气增压后排放到新的系统当中。该方式的优点是收集油气比较省时、效率高,实现联手控制,不需要考虑油气的产生量或者浓度等一系列影响因素,设备设施的运行是非常稳定的。同时,后续通过瓦斯气柜进行回收,再经过燃料器系统的处理,将油气作为加热燃料,利用燃烧解决油气处理的问题,实现环保排放的目的。但是,该方式也存在一定的缺陷,在进行油气收集时储罐密闭排放,可能出现检修或者轻污油来料异常的情况,导致油气的含量超标、油气排放的流量比较大,不能在第一时间关闭阀门,将空气排出到系统当中,因此,采用该方法进行油气收集和排放具有一定的安全隐患^[3]。与此同时,如果全场放空管,在特殊情况下,如被压过高时,可能导致储罐油气无法排放甚至会出现逆流的情况,在一定程度上加大了储罐超压的概率以及风险。在线氧含量通过仪器来检测,如果出现氧含量超标,那么系统就会自动停止鼓风机运行,关闭出口,打通相关的排放流程,使油气向外排出,保障后续瓦斯防空系统的进行。氧含量检测系统能够保障全场系统管网的安全,避免由于空气进入而造成爆炸混合气体;缺点是油气无法进行有效的处理和控制在,如果周围出现动火或者其他的作业,就会增添事故的发生概率^[4]。

2.3 注重安全的油气收集技术

相关工作人员应当结合罐顶油气连通,发生事故的因素,如物料性质或者火灾等,选择具有单罐单压以及单呼阀方案的有效策略,同时设计相应的切断阀方案,保障后续运转的顺利进行。连锁设置的储罐气体,在排除过程中应当采用集合管压的方式,在达到特定规律值时,对其展开控制。与此同时,工作人员

以及技术人员应当注重考虑关于储罐出气口之间相交线的水封问题,保障水封罐的时效性以及有效性。其次,相关的工作人员应当精准地为其设计科学、合理的防爆阻火器,具备有效阻止隔爆的能力,并在此基础上让油气通过压降后成正比,精细化进行区分并计算,减少油气的降压损失,保障鼓风机的顺利运转^[5]。其次,在进行阻火器选取的过程中,应当为其选择适合的阻火类型器材,结合 VOCs 气体的性质以及操作条件和潜在的点火源,站在客观的角度,从多个层面来进行确定。最后,还要考虑细节,储罐气象支线上的管道应当结合管顶气口,有效避免出现非稳定的轰炸位置,从而导致管道内气体爆炸。与此同时,相关的工作人员应当结合气体的组成部分以及操作情况和管理结构等一系列的因素,进行客观评估,保障该设备的顺利运行^[6]。

2.4 优化油气排放的系统隐患

相关的企业以及工作人员在进行油气热值和含氧量计算期间,应当满足国家所推出的《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》的需求和标准。在油气收集管道上设置相关的含氧含量分析仪器与相关设备设施,检测系统含氧量,当含氧量变高时及时切断。氧含量分析仪和切断阀的设置,应使用含量超标 VOCs 系统。当油气进入火炬的放空系统时,油气通过进入系统前设置的阻火器,以高温检测及连锁停机等一系列措施,检测出防空系统中温度与压力的流速,当不满足相关标准时,立即切停连锁,以保证后续的安全。与此同时,相关工作人员在将防火器气流倒入罐区时,应当使用相关设备以及检测方式,进行自动切断,从而保障设备的顺利实施。对于含氧量超标或者其他情况下所发生的特殊问题,需要工作人员现场直排、解决问题^[7]。直排流程上对其他储罐设备设施进行处理时也需采取一定措施,例如,比较常见的活性炭吸附等,保证每一排的关口能够进行有效的控制。

2.5 注重压力控制

由于内部浮顶罐属于常压储罐类型,储罐罐顶有着非常低的气相压力,无法按照正常标准或者理想状况,对其进行控制。因此,在实际操作时,如果由于罐顶压力波动导致储罐开启,时间长了会出现储罐破坏或者零件磨损等一系列的问题。另外,如果灌顶压力控制精度无法满足要求,还会存在两个阀一同开启的情况,从而导致能量消耗过大。控制罐顶压力的方法有很多,如通过提高储罐的设计压力,结合相关标

准加大阀以及收集范围以减少压力的影响,随后通过开启风阀和切断阀,减少压力控制风险,同时还可以提高控制的精准度;以提高储罐压力精度为重点,将储罐封系统和油气视为一个整体,站在客观角度全面进行分析和研究,通过实际操作记录储罐在运转过程中可能出现的波动情况,总结分析每次波动时不同类型风阀和切断阀的灵敏度和精度变化。因此,相关技术人员应当注重调整罐顶压力的控制范围,从而满足精度的需求^[8]。

2.6 气相连通的安全隐患

为了有效减少储罐油气的挥发,将储罐的气体进行连通是非常直接且有效的方法之一。但是,采用这种方法会带来很大的安全隐患,如果一台储罐发生火灾,由于储罐之间的气相连通,会导致其他储罐也发生火灾。因此,相关工作人员在进行工程设计时,应当在每一台气相连通的储罐上,安装相应的防火设备以及阻火器,按照国家发布的《石油气体管道阻火器规范》中的规定,安装的防火设备和阻火器应当满足相关防火要求。由于项目测试手段发展还未成熟,国内缺乏专业的测试机构及测试系统,导致测试的方法较少,在一定程度上影响了阻火器应用过程中的时效性及有效性。同时,由于开展阻火器的测试比较复杂,也在一定程度上影响了其时效性。针对这种情况,相关部门及企业应当结合实际情况成立专业测试机构,以保障阻火器能够发挥充足的实效性,再将其应用到储罐内部完善其相关性能,可以减少发生安全问题的概率。

2.7 注重油气地处理问题

在进行储罐油气收集期间,相关工作人员可以通过引压或者增压的方式,控制点电能的消耗;液环压缩机通过消耗工作液或冷却水的方式进行内化。与此同时,在进行油气处理时,每一项工艺都可能造成电能的损坏,可以在油气回收期间通过使用活性炭等一系列吸附剂自行吸附油气,从而将一些无法内化的气体进行收集,以催化氧化的方式将催化剂进行内耗。由于电厂或者大型工厂的用电,不可避免会产生二次污染,因此相关部门应当结合实际情况设置相关的管理制度以及标准。并在此基础上,结合油气的实际情况,解决污染隐患,保障其节能环保的时效性以及有效性。

3 建议

目前针对油气回收设施的工艺技术研究较多,而

对储罐油气的收集工艺、压力控制问题、能耗问题和安全问题关注较少。因此,本文以油品储罐油气回收工艺现状为基础,从控制、安全、能耗角度分析目前存在的问题,提出解决问题的建议及今后储罐油气回收研究的方向。

①建议提高拱顶储罐和内浮顶储罐的设计压力,从而提高罐顶呼吸阀的定压,从根本上减少呼吸阀的排放;

②建议完善阻火器相关规范,建立完整的测试系统,为阻火器在储罐油气收集处理系统上应用提供保障;

③建议相关部门在制定储罐有机废气排放标准时,结合油气收集处理技术现状,综合考虑能耗和二次污染问题,以达到最优的节能环保效果。

4 结束语

总的来说,在进行油气处理和收集时,需要从控制安全以及能耗方面来分析油气回收现存的问题,相关企业和部门应当科学、合理地利用专业技术,找出行之有效的解决办法,进一步促进国内石油领域的可持续发展。同时应当高度重视储罐安全问题,满足新时代对于油气排放的需求。

参考文献:

- [1] 叶良平. 油品储罐密封装置的更换技术研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(24): 193-195.
- [2] 董瑞. 固定顶储罐油品蒸发损耗影响因素分析 [J]. 广州化工, 2022, 50(14): 173-175.
- [3] 颜夕仁. 仓储罐区油品装车油气回收工艺探讨 [J]. 合成技术及应用, 2022, 37(01): 21-23.
- [4] 王彦泽. 海上油田注水压力设计标准化分析 [J]. 中国设备工程, 2022, No. 493(05): 97-98.
- [5] 黄维秋, 许雪, 姜井杰等. 面向储罐碳排放溯源的油品蒸发及油气扩散研究进展 [J]. 油气储运, 2022, 41(02): 135-145.
- [6] 管军. 油品储罐油气收集处理工艺探讨 [J]. 石化技术, 2021, 28(01): 24-25.
- [7] 张佩宇, 黄维秋, 景海波等. 拱顶罐内油品蒸发损耗的数值模拟和实验研究 [J]. 安全与环境工程, 2020, 27(04): 143-151.
- [8] 王士军, 贾晓伟, 李宁等. 基于风险管控理念的储罐导波管变更过程研究 [J]. 山东化工, 2020, 49(10): 159-160.