

油气储运中油气回收技术的发展与应用研究

王国晶 王 振 (中国石油工程建设有限公司华北分公司, 河北 任丘 062550)

摘 要: 在油气储存和运输的环节由于物质本身特性很有可能发生损耗现象, 一旦油气混合物进入空气则很有可能产生一系列污染问题 and 安全问题, 对于环境保护工作开展极为不利。在这种情况下, 有关方面积极探索油气回收技术应用问题, 取得一定成果。简要介绍开展油气回收工作重要意义, 分析油气在运输过程中产生损耗具体原因, 结合相关行业具体特点, 提出在油气储存或者运输过程中回收技术发展和应用策略, 对于行业整体水平提升产生积极影响。

关键词: 油气; 储存运输; 回收技术; 发展; 应用策略

0 引言

在经济水平快速提高过程中, 对于油气资源的需求量也在逐渐增加。从油气资源实际特点来看, 该类资源具有较强挥发性, 在存储和运输过程中会产生较为严重的损耗, 如果不能够采取有效措施降低损耗, 则很有可能让相关单位承受巨大经济损失。同时油气资源在挥发的过程中, 也有可能产生一些有害气体, 这些气体会对当地居民的正常生活产生严重影响。正因如此, 积极研究油气储运过程中油气回收技术具有重要现实意义, 通过相关技术应用能够进一步降低能耗, 对于行业发展起到重要促进作用。

1 关于油气回收工作的重要意义

从油气存储和运输工作开展的实际情况来看, 储存在油库中的油品多数为轻质油品, 主要包括汽油、柴油以及煤油等等, 这些物质密度相对较低, 同时具有较强的挥发性^[1]。根据相关机构检测研究显示, 这些挥发物质中有可能含有一些有毒物质, 这些有毒物质对于人的呼吸系统和神经系统都会产生一定损伤。如果工作人员或者周边的居民长期接触这些物质, 则会患上一些慢性疾病, 对于自身的健康会产生较为严重的影响。

除此之外, 一部分挥发的油气还会参与到大气光化学反应中, 通过反应形成城市光化学烟雾, 会对城市大气环境形成严重污染。在某些情况下, 挥发油气会与空气混合后形成具有爆炸性的混合物, 如果这些物质大量聚集且遇到火源, 则会发生较为严重的火灾或者爆炸事故, 有可能造成大量的人员伤亡, 对于地区的经济发展极为不利。

正是由于挥发油气有以上特点, 国家有关部门对于挥发油气的处理问题高度重视, 早在 2020 年就已经出台了油库污染物排放标准, 希望通过标准的出台

对于油品处理工作进行进一步规范^[2]。

众所周知, 随着工业生产水平的不断提升, 所需要使用的各种油品的数量也在逐渐增加, 但是在使用的过程中如何提高环保性以及安全性始终是一个不容忽视的问题。特别是在油气存储和运输的过程中, 如果能够采取较为有效的技术对于油气进行回收, 则能够减少资源浪费现象发生, 也能够让油气企业获得更多的利润, 对于其在激烈市场竞争环境中得以立足起到重要作用。

2 在油气运输过程中油气损耗的成因

在油气存储或者运输的过程中, 会受到物质本身特性、储运容器特点、环境条件等多种因素的影响, 导致所运输的物品产生较大的蒸发或者损耗, 在一定程度上增加了企业的生产经营成本, 也让整个储存运输过程存在较大的安全隐患^[3]。

2.1 油品收发环节所产生的损耗

从成品油本身的物理性质和化学性质可以得知, 成品油具有一定特殊性, 其液体密度小于水, 因此表面的分子很容易克服液体引力, 在某些情况下也会转化成蒸汽分子扩散, 造成质量损失, 这种现象又被称之为蒸发损失。在油品储存或者运输的过程中, 工作人员会对于油罐进行装卸, 从油罐的基本特点来看, 在进行装卸的过程中油面会产生升降变化, 气体空间也会随之改变, 很容易造成混合油气排出现象, 如果这时外界空气进入, 也有可能造成油罐动态损耗^[4]。根据相关研究, 通常情况下油品密度越小、收发速度越快造成损耗也会越大。

值得注意的是, 在很多油品运输的过程中运输路线很长, 运输车辆、运输船舶在长距离运输过程中很容易出现震荡或者颠簸等问题, 如果操作人员缺乏标准化作业意识, 也很可能造成油品的大量蒸发和损

耗。为了解决这一问题,企业方面应当加强对于操作人员的要求,要求操作人员开展各项工作的过程中,严格按照有关规定执行,采取有效措施将油品的损耗降至最低。

2.2 油品储存环节所产生的损耗

在油品储存环节,很多原因也都有可能造成损耗量大幅度增加。根据相关机构研究显示,现如今一部分企业为追求经济利益,在对于油品进行储存过程中,没有选择性能较好的储存罐。如果油品储存罐的密封性能不佳,在温度大幅度变化的情况下,混合气体很有可能随着焊缝溢出,这种现象不仅造成了能源的巨大浪费,还有可能产生较大的安全隐患。从油蒸汽本身特点来看,油蒸汽与空气中其他气体相比密度相对较大,因此很容易在低洼处大量聚集。如果油蒸汽大量聚集,不仅会造成较为严重的大气污染问题,在浓度达到一定数值之后也很有可能产生爆炸事故,对于工作人员的生命安全形成重大威胁。因此,对于回收技术进行深入研究是一种必然趋势,通过回收技术的有效应用,能够进一步降低油品在储存过程中发生重大事故的概率,对于油品企业整体水平的提升会起到重要的推动作用。

从宏观角度来看,油气资源的储存一直是各方面关注的重点问题,在进行储存的过程中,作为油气企业方面要充分考虑到各种影响因素,对于储存环境、储存地点进行较为细致的研究,这样才能够制定出较为合理的储存方案^[5]。但是现如今很多油气企业对于油气储存问题并没有引起足够的重视,导致在储存过程中油气资源产生较大的损害,这种现象对于企业的长远发展极为不利。因此,作为企业领导人员和管理人员,要经常深入油气储存现场,及时发现储存过程中存在的各种问题,保障重要资源不丢失。

2.3 油气黏度问题

油气黏度是反映油气分子摩擦力的一个重要指标,不同种类的油品黏度各不相同。根据相关测试研究结果,如果运输以及储存的油品黏度过大,则其与储存罐之间摩擦力也会随之提升,在这种情况下如果不能对储存罐的温度进行有效控制,则很有可能加剧油气分子的运动和蒸发,最终造成较为严重的损耗问题。

3 油气储运中油气回收技术发展与应用策略

在油气储存和运输过程中合理应用各种类型的回收技术势在必行,在应用相关技术的过程中,要充分

考虑到油气储存运输工作的具体特点,结合实际情况开展相关工作^[6]。随着科学技术水平不断提高,油气回收技术也在不断发展,作为油气企业方面应当秉承与时俱进的基本原则,在条件允许情况下对于油气回收技术进行不断改进和完善。根据一些企业实际经验,在应用油气回收技术时可以考虑采取如下策略:

3.1 关于吸收法的运用

在吸收法应用过程中,需要利用吸收剂的相关性能,对于油气混合物进行有效的筛选处理。在实际操作的过程中,运用各种方法可以将可溶解组分留在溶解液体内部,将不可溶部分留在气体中。该方法具有高效、便捷的实际特征,可以广泛应用于高浓度、大流量的油气混合物处理过程中。

如果根据作用条件的不同,吸收法又可以分为以下两种类型。第1种类型是常温常压吸收法,该方法的主要特点是在具体操作的过程中对于温度、压强等指标没有较为严格的要求,操作人员在常温常压下即可以进行操作。油气混合物被收集进设备内部,在收集完毕之后与吸收剂进行较为充分的接触,通过接触发生反应。从实际应用效果来看,如果吸收剂能够满足再生循环需求,该方法的应用范围会非常广泛。但需要特别注意的是,在选用吸收剂的过程中要与一些填料进行搭配使用。

根据相关机构的统计研究显示,现阶段常温常压吸收法已经受到了很多企业的高度认同,在某些装置中其整体回收效率可以高达95%以上,对于油气回收工作的全面开展起到了重要促进作用^[7]。第2种方法是常压冷却器吸收法,该方法与常温常压吸收法相比,在实际操作的过程中需要借助一些制冷装置,通过制冷剂的使用将设备的温度降低到一定数值。在完成上述操作之后,工作人员用喷淋的方式与混合气发生一系列化学反应。需要注意的是,在应用该方法的过程中,整个反应要在吸收塔内进行。从实际效果来看,采用该方法能够在很大程度上提高油气处理效率,也会省略一些不必要的环节。但是在操作的过程中,对于环境的要求较为严苛,相关工作人员需要采取一系列有效措施对环境温度进行严格控制。除此之外,制冷系统在实际运行过程中,也会面临很多问题。因此,在制冷材料的选择过程中,需要对某些部位进行特殊处理。

从宏观角度来看,如果在油气回收过程中能够运用吸收法,则能够在很大程度上提高处理工作的效果。

但是工作人员要根据现场实际情况选择相应的类型,同时也要考虑到成本支出问题。

3.2 关于吸附法的应用

吸附法同样是油气回收环节较为常用的技术手段,在该种方法应用过程中,通常会使用活性炭作为基本材料进行分离处理^[8]。结合油气混合物的实际特点可以得知,不同组成成分的油气混合物通过活性炭孔隙的能力存在较大差异。正因如此,在对于油气混合物进行回收的过程中,可以考虑使用吸附法。在具体操作时,工作人员要将回收尾气中的油气浓度控制在合理水平,在活性炭吸附油气物质之后,可以通过运用真空泵的方式实现降压脱附,这样便能够实现油气混合物的逆向接触和吸收。在上述操作完毕之后,也可以采用相关设备进行再次回收,这样便能够提高回收工作的效果。

从宏观角度来看,吸附法的操作原理相对简单,在应用过程中不需要使用较为复杂的设备。但是需要指出的是,某些活性炭材料具有一定局限性,导致在应用该种方法的过程中,需要经历较长的时间才能够达到吸附平衡状态。因此,该方法在低浓度、小流量的油气混合物处理过程中会拥有更大的价值。除此之外,相关人员也在积极研究将吸附法与其他工艺进行混合使用,这样便能够从根本上提升回收效率。

3.3 关于冷凝法的应用

在通常情况下,混合油气的成分较为复杂,在不同温度条件下不同组成成分的饱和蒸汽压存在较大差异。根据相关研究显示,一部分油气混合物可以在低温环境下冷却至饱和,在达到饱和状态之后可以冷凝成为液态,在这种情况下能够实现油气混合物与空气的分离。从这一角度来看,冷凝法的应用价值较为明显。在具体操作的过程中,考虑采用直接接触法进行冷凝。工作人员在处理时,可以借助喷淋、冷凝的方式对于一部分油气混合物进行溶解,采用这种方式前期费用相对较低,但是缺点是其步骤较为繁琐。除此之外,在操作时也可以考虑采用间接接触法。在间接接触法应用过程中,需要借助冷凝剂进行分离处理。相关设备中会存在一些热交换器管片,通过这些热交换器管片的运行,能够辅助完成冷凝工作。在管片中会存在制冷剂、冷凝剂等材料,在这些材料使用过程中能够实现间接传热,因此无需对混合液进行分离处理,在某些情况下可以直接回收为纯油品。但是如果运用各种方法,对于环境温度有较高的要求,需要工

作人员始终将温度控制在较低范围内,这样才能够不断提高该方法的应用效果。

3.4 膜分离法的应用

膜分离法也是一种较为常见的方法,该方法在20世纪70年代就已经被引入油气回收领域。在具体操作的过程中,可以在压力的驱动之下,对于气体进行分离和提纯,最终实现回收利用的目的。从混合油气的具体特点来看,不同组成成分的气体其物理性能和化学性能都会存在较大差异。在这种情况下,气体中的某些成分在面临高分子模式,会表现出较强的吸附能力。正因如此,如果运用高分子膜进行分离,则能够取得较为理想的效果。需要指出的是,在应用该方法的过程中首先要提升油气混合物的压力,只有在压力满足一定条件情况下该方法才能够正常被使用。

4 结语

油气回收技术具有科学性、环保性的基本特征,如果能够将该类技术以较为合理的方式应用于油气储运环节,则能够有效降低油气储存和运输过程中产生的各种污染,对于环境保护工作的开展起到重要的促进作用。在实践过程中,有关方面要给予足够的重视,要对于各种类型的技术进行深入分析和研究,结合具体情况采用较为先进的技术手段。相信在各方面共同努力下,一定能够采取有效措施不断提升油气回收效率,为相关行业发展注入新鲜活力。

参考文献:

- [1] 王超,朱宜生.油品储运过程中油气挥发问题的探讨[J].中国设备工程,2023(20):238-240.
- [2] 杨立超.油气回收技术在油气储运中的应用[J].化工设计通讯,2023,49(09):17-19.
- [3] 季节.油气回收技术研究及在某成品油库改造中的应用[J].广州化工,2023,51(12):35-37+41.
- [4] 张林成.油气储运管道建设中的问题及对策探讨[J].中华建设,2022(09):21-22.
- [5] 张家睿.冷凝吸附油气回收系统工艺参数研究[D].哈尔滨:哈尔滨商业大学,2022.
- [6] 焦宇昂.基于船舶的油气低温冷凝回收系统模拟及实验研究[D].镇江:江苏科技大学,2022.
- [7] 王吉.油气储运中油气回收技术的具体运用分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(04):164-165.
- [8] 郭宇,王赛.加油站油气回收系统校准结果的不确定度分析[J].中国检验检测,2020,28(06):69-71.