

油气储运中油气回收方法探讨

尹 飞 (中国海洋石油安全技术服务公司, 天津 300459)

摘要: 为了提高油气储运工作质量, 围绕油气回收技术在油气储运环节的应用展开分析。首先介绍油气储运和油气回收技术的应用现状, 肯定回收技术的应用价值。其次介绍油气储运环节存在问题, 分析油气吸附、油吸收、冷凝分离、分离膜四种技术的优势与不足, 为油气储运实际操作提供相应的回收技术支持。最后介绍油气回收技术应用要点, 并从深度开展油气回收技术研发、优化能耗模式两方面提出建议, 优化油气回收技术应用效果, 旨在为油气储运工作提供回收处理的可行方法。

关键词: 油气储运; 油气回收技术; 固体吸附剂; 冷凝分离

现有世界能源结构中的石油能源占据非常重要的地位, 生产、消耗占比均比较大。油气回收技术与其他发达国家相比, 还有一些可提升空间, 尤其油气储运环节, 时常面临油气挥发、挥发之后污染环境、油气浪费等诸多问题, 而且这些问题的存在将会对油气回收技术标准、回收质量造成直接影响。现如今石油能源在全球均存在枯竭可能性, 如何将油气储运环节油气回收技术相关问题解决, 是目前以及今后油气能源的重要方向。本文结合油气储运分析油气回收技术应用情况, 并按照不同类型的技术总结优化办法, 为油气储运提供一些可参考的建议。

1 油气储存与油气回收技术应用现状

经济发展与油气、天然气能源关系紧密, 全世界各个国家认识能源的重要性, 在油气天然气回收技术的研发上加大了力度。就我国目前油气储运发展现状, 油气、天然气作为不可再生资源, 在研究中发现油气资源的储运极有可能导致一定损失, 致使油气资源发生浪费^[1]。所以油气回收技术的研发成为一项重要工作, 完善油气回收技术的同时, 提高油气资源回收效率。

2 油气储运环节油气回收技术的实际价值

油气储运采用油气回收技术, 结合一直以来的储运实践, 发现此技术具有极高的应用价值。首先油气回收技术可以避免油气资源发生浪费, 并且缓解资源紧缺现状。油气资源具有不可再生性和挥发性, 油气储运时很大概率会导致大量油气的蒸发和损耗。为了避免资源浪费, 必须及时作出处理, 才能够减少油气资源损耗量。由此一来, 油气企业便可获得更高经济效益, 很大程度上缓解了油气资源紧缺的问题^[2]。其次, 油气回收技术有助于污染气

体排放, 保护自然环境。油气储运环节可能出现油气资源蒸发、耗损等问题, 挥发气体带有毒性, 将会直接污染环境, 此问题长期存在还会影响油气企业经济效益。在绿色可持续发展理念的作用下, 环境保护标准持续完善, 油气储运环节同样提高了对油气企业的要求, 特别是油气回收技术科学应用, 避免气体挥发对环境的影响。当实现油气回收技术的普及之后, 油气储运环节的一些危险因素也可以得到克制, 消除油气运输安全隐患, 杜绝气体污染存在的危害^[3]。最后, 油气回收技术可以为工作人员的人身安全提供保障。油气储运时产生的蒸发量非常高, 油气包含大量二甲苯、丁烷, 在空气中直接产生化学反应, 若是被人体所吸入, 将直接造成伤害。尽管这种伤害不会在短期内显现, 长此以往大量有毒物质在人体内累积, 不但会降低人的身体健康素质, 还会导致频繁的头晕。所以, 油气回收技术在油气储运环节应用, 很大程度上保证了工作人员人身安全, 也为油气储运奠定了条件。

3 油气储运工作的问题分析

油气储运全过程中发生油气损耗和蒸发, 一般是在进料站与接收站、卸货、储油三个环节比较常见^[4]。首先, 油气储存的进料站与接收站, 工作人员在油气储存时, 导致油气损失通常为油相过程中的石油与呼吸损失。装载、运输环节储存油气压力产生明显的改变, 而且受到压力作用, 油藏内油气将被动溢出, 该现象则会加剧油气损失。因为恢复阶段需要较长的时间, 所以石油、天然气泄漏现象将更为严重。基于此, 油气接收环节使用油气回收技术非常必要, 可很大程度减少接收时油气的损失。其次在卸货时, 原本遵循的油气排放控制标准无法在此阶段继续使用, 储存时油气的卸出更是会

发生油气损失^[5]。所以卸油过程中一般会选择连接罐达到减少油损的目的,同时科学应用采油技术,这是因为实际值、施工容积有差异,可以体现更高的经济价值。最后进入储油阶段,油气田内的呼吸油气储存,经常面临浓度、温度、外界环境发生改变进而导致的环境污染现象,必须做好油气密封处理。油气储存整合阶段应用储气系统相关设备,将储存、运输阶段油气全部释放至大气,这也会直接造成环境污染。所以此环节应用油气回收技术同样非常的必要。

4 常见油气回收技术

4.1 油气吸附技术

油气吸附技术需要用到固体吸附剂,将油气资源所包含的烃类气体予以吸附。通常吸附技术在含烃类气体比较少的区域使用较多,但是应用条件是天然气气质无比维持在较低标准^[6]。吸附技术在油气储存阶段应用存在一些限制,吸附烃类气体时,如果已经饱和便不会继续吸附气体。结束吸附后要向热气流提供固体吸附剂,才能够分离烃类气体,并且提高油气产品质量。立足于技术应用优势这一维度,吸附技术的成本不高且操作方便,对于油气回收技术优势相对显著,但注意不能够重复应用。

4.2 油吸收技术

因为烃类气体的所有组成元素,在油中溶解度不是完全一致,因此应该按照这一原理进行部分烃类气体的分离操作。采用油吸收技术,技术形式比较多样化,如低温吸收、常温吸收两种技术形式,两者区别表现在温度这一层面。建议按照所在环境挑选相应的吸收技术。如果生产量较大,多使用常温吸收技术。处于高压生产环境下,则应优先使用低温吸收技术。此技术需要用到冷却装置吸收天然气重组分^[7]。低温吸收技术在操作中的工艺流程相对复杂,是的技术应用难度因此得到提升,这也是技术推广的一项限制性因素。

4.3 冷凝分离技术

油气资源回收环节采用冷凝分离技术,通过油气资源具有的物理特性达到回收目的。油气是包括诸多成分,各成分分别提出了对冷凝温度要求,油气资源冷却至相应温度,方可实现高沸点烃类气体的分离,再对其进行加工得到油气产品。这里使用的油气回收技术,对比种类其他技术有明显的优势,例如操作比较简单,且分离效果良好、成本不高,凭借上述优势也在油气储存工作有非常广泛地运用。

冷凝分离技术的分类,一般根据冷却方法进行,如吸收制冷、膨胀剂制冷、热分离制冷和压缩式制冷等。其中压缩式制冷发属于变相制冷技术,通过丙烷、乙烷等制冷剂来达到制冷的效果;吸收制冷需要用到热能,当有热能吸出后即可降温^[8]。实际上吸收制冷技术的实际运用概率不高,其原因在于该项技术具有特殊性,即应用存在难度;冷剂制冷与之相比应用比较多,这是因为该方法较为稳定,按照实际生产要求随时调整制冷效果,气体成分、比例等因素很少会直接干预制冷效果。如果采用膨胀剂制冷技术,工作人员便需要重点关注压力环境,油气在膨胀状态下可达到最为理想的热量吸收效果。站在压力视角,必须保证油气、外部气体压力差值,以免压缩油气效果受到影响。利用复合剂制冷技术,需要使用多种制冷剂,这也是该制冷技术的一大优势,可以补充其他技术的不足。冷凝制冷与吸附制冷两种技术可同时应用,油气资源经过冷凝处理后形成液体,再利用吸附技术达到油气回收的目的,使得油气回收效果得到改善。

4.4 分离膜技术

分离膜技术应用的关键是制作分离膜,油气资源实际成分和比例是选择分离膜的依据。分离膜技术只是在一些比较特殊的油气资源回收处理中使用,通过气体分离膜的渗透率便可以回收油气资源。回收过程中根据油气资源成分,对物质最终渗透效果做出判断,加强分离膜制作的针对性。尽管分离膜技术本身具有较强的目的性,但是在回收现场制作分离膜所需时间较多,致使分离膜制作成本增加。

5 油气储运中油气回收技术应用要点

油气储运环节使用油气回收技术,具体的操作流程如下:第一,油气资源运输。一般油气资源都是以铁路负压运输为主,所以排放也具有集中性,甚至可能超出设定限制,增加了控制难度。为了保证碳氢化合物能够常规排放,在运输环节应该做好列车油箱的优化,加强回收碳氢化合物排放合理性,但这一方式实施起来需要的成本比较高,且实施存在难度。第二,石油与天然气储存。油气储存环节很大概率会受到外界环境的温度与大气压因素影响,导致油品流失^[9]。第三,石油运输与接收。该环节不仅距离长,排放量还比较大,加之运输的后期油气内应力也是不可忽略的影响因素,极易造成油气损失、泄漏等问题。选择油气回收设备方面,必须对成本、能耗、性能、安全、使用期限等

因素加以重点分析,作为设备最优选择的判断依据,使经济盈利达到最高。

基于如今油气储运方面的实践经验,结合油气回收技术应用现状,油气回收必须注意以下几点:其一是油气资源浪费、环境保护,建议应用自然风冷装置,在合适的位置放置散热设备,提高设备散热速度和效率。其二是电器一类设备具有较高的能耗,应该关注选型和设备优化。例如安排经验丰富的工作人员负责设备选型,优先使用变频调速器这种节能性强的电机,对设备进行控制需要加强适应性,以达到降低功耗的目的。其三是技术的改进,及时更新油气回收相关设备。油气生产流程属于一种网络形式,所有装置排放条件发生改变均会对最终处理结果造成影响。所以建议组织专项调查,提出针对性的油气回收方案。定期处理油气开采产品,如吸附剂,提高石油、天然气使用率。油气挥发的过程为闭环处理,可以有效避免非封闭环境下的VOC排放现象,这就需要对油气回收设备与工艺进行改进。油气回收设备可能会因工作环境存在差异,特别是检测方法的相关问题。针对该问题油气开采封闭循环进行了优化,加强油气回收技术应用各个阶段的协调性,为石油开采行业发展作出贡献。

6 油气储运中油气回收技术优化措施

为了使油气回收技术能够在油气储运环节发挥出应有的效能,根据油气储运环境、技术规范等,开展油气储运全过程的实时跟踪与管理,建立可行与多元的调控模式,提高油气回收技术水平。为此,针对油气储运中的油气回收技术应用,提出以下两点建议:

6.1 深入开展油气回收技术研发

油气回收技术的应用与管理,需要和经济指标紧密融合,搭建完整且系统的技术方案、油气储运处理机制。这就需要针对油气回收技术进行深入研究,加强技术在油气储运中的应用效果。另外,油气回收装置需要采用现代化技术创新,将所有技术方案加以整合,强调管理模式的多元化和平衡态,实现油气回收技术利用率的提升。

6.2 优化能耗模式

油气储运环节回收技术主要是为了提高油气资源回收率,避免产生大量能耗。所以对于高能耗分离机制务必予以关注,联系节能降耗技术同步使用。例如使用低温分离法,该方法有较高的能耗,需要同时采用冷介质管道外保温的方法,解决能量

大量耗损问题,或者通过缩短冷源和生产设备间距的方法,达到减少能耗的效果。处理能耗过程中加强自然风冷控制,散热设备附近可以安装风冷设备,可提高集聚热量散热性能,避免能耗在系统运行效率方面的影响。另外,要想减少能耗导致的成本浪费,建议应用节能型电机,电机于配置变频调速模式协同使用,可按照油气储运情况开展综合管理,实时调整电机转速,减少功率耗损。

7 结语

综上所述,油气储运工作经常发生石油、天然气挥发和损失等相关问题,为了避免油气资源大量浪费,采用油气回收技术非常必要。工作人员结合油气储运环境、处理要求,科学选择相应的回收技术,避免油气资源浪费的同时,还有利于提高油气储运效率,缓解油气资源紧缺的现状。通过油气回收技术的有效应用,还可以为今后油气储运工作指明方向,实现我国油气储运工作的可持续发展。

参考文献:

- [1] 何少林,陈辉,李毅,李春成,齐志斌,葛雁冰.石油石化有机液体装载油气回收技术评估[J].油气田环境保护,2022,32(01):17-20.
- [2] 谢玲玲,胡明刚.加油站三次油气回收技术现状分析与性能提升技术研究[J].安全、健康和环境,2022,22(01):30-33.
- [3] 苏鲁书,周正阳,宫吉超.新型油气回收技术在油品装车中的应用[J].炼油与化工,2021,32(03):36-40.
- [4] 吴海文.油气回收技术在储运装卸系统中的应用[J].化工管理,2021(13):83-84.
- [5] 沈云辉.膜技术在“三苯”油气回收中的应用[J].化工环保,2021,41(03):382-387.
- [6] 王劲,韩续增,刘庆龙,尹法波,白明琪,张洪玉.基于流程模拟的油气回收工艺技术风险分析[J].当代化工,2021,50(02):390-394.
- [7] 杨鹏飞.油气回收技术在加油站中的应用[J].化工管理,2020(22):73-74.
- [8] 钟庆波.油库油气回收技术的具体应用[J].化工管理,2020(22):79-80.
- [9] 牛继光,刘荣博,杨晓东,魏文字.储罐油气回收技术的创新及工业化应用[J].清洗世界,2020,36(02):8-10.

作者简介:

尹飞(1973-),男,内蒙古人,高级工程师(副高),研究方向:化学工程与工艺、安全工程。