

油气储运中油气回收技术优化分析

胡玉海（中海油惠州石化有限公司，广东 惠州 516086）

摘 要：油气回收技术在油气储运过程中具有重要的作用，油气储运必须满足油气回收技术的各项指标的规定，来提升油气回收的品质。基于此，本文先从资源浪费、管道腐蚀、设备故障等进行分析，再从技术选择、应用要点、设计理念等方面对油气回收技术进行优化，从而提高油气回收技术在实际工作的效率，有效的解决了油气回收过程中存在的一系列问题，为相关的研究人员提供参考。

关键词：油气储运；油气回收；技术优化

0 引言

在油气储运的过程中油气回收也是有困难的，需要避免出现浪费的情况，注重油气回收技术的推广，体现出油气回收装置的使用作用。油气具有挥发性，多种组分混合在一起，将会增加油气回收的难度，甚至会造成油气的额外消耗。为了保证油气储运过程的顺利进行，必须对油气的储运回收条件进行控制。

1 油气储运中油气回收技术应用现状

1.1 资源浪费

油气储运过程中，存在着资源浪费现象，导致资源运行的有效性下降，不利于资源储运过程的进行。油气是不可再生资源，若随意浪费，就会产生不可挽回的损失，而且还会对环境造成污染。处理资源耗损的问题是油气储运中的重中之重，防止油气资源的经济性下降，有效发挥油气储运中的技术有点，消除油气出现泄漏的可能性。油气泄漏一般由装置气密性较差引起，随着装置的长时间使用，难免会出现损耗的情况，天然气密性会受到影响，致使油气泄漏问题频繁发生。油气组分对人体的危害较大，将会造成有毒物质的积累，对储运人员造成健康威胁，更有可能对油气储运的安全产生一定的影响。由此可见，资源浪费引发的问题较多，包括环境问题、安全问题、经济问题等，来确保油气回收装置的气密性，油气资源得到有效回收^[1]。

1.2 管道腐蚀

气体中的 CO_2 、 H_2S 等成分，都会对设备产生腐蚀作用，将会与管道发生反应，导致腐蚀现象日益严重。腐蚀现象需要油气内部成分的参与，导致部分油气发生损失，需要提高对腐蚀现象的控制效果。油气管道采用特殊材料制成，但仍然存在着腐蚀现象，这是由于油气储运环境较为复杂，并且会受到多种因素的影响。

油气是经过地下管道进行输送，这样就容易收到土壤中酸度的影响，再加上土壤中水分的参与，将会造成管道外部出现腐蚀。同时，油气输送会加剧管道温度的上升，因而还会导致腐蚀作用的加剧。为了延缓管道的腐蚀速度，管道材料选择将起到重要作用，不仅能够避免管道遭到破坏，还有助于对油气资源形成保护，保障储运中的油气得到有效回收，防止油气参与腐蚀反应中。

1.3 设备故障

设备的故障在油气储运中也有一定的影响，在此过程中对油气运输的系统也有一定的要求，将其作为油气回收技术的载体，提高设备故障的预防作用。我国油气储运系统起步较晚，随着使用年限的增加，大多数设备均需要进行更换，保障设备在油气储运技术上具有先进性，解决了储运过程不受设备的影响。油气回收技术运用在油气储运中的技术层面上具有一定的难度，一旦设备系统使用方式不当，容易导致设备故障的发生，影响到油气储运过程的实现。

油气输送应采用标准化作业，通过监测系统对设备进行多方位监督，满足设备故障控制的指标要求，并且提前发现设备故障问题，保障设备故障能够早发现、早解决，防止故障对设备造成进一步影响，导致设备故障控制能力下降，进而提高油气储运回收的技术水平。

2 油气储运中油气回收技术优化策略

2.1 注重油气回收技术选择

2.1.1 冷凝回收技术

油气回收中比较常见的方式是冷凝回收技术，主要应用冷凝液化的原理，将气态油气变成液态，保障油气回收的利用率。冷凝回收需要对环境温度进行控制，技术核心在于冷凝温度的控制，一般用于指定气体的回收，提高油气回收的控制效果。冷凝回收需要

提供温度和压力环境,将直接冷凝与压缩冷凝结合起来,保证露点温度高于系统温度,把油气成分在气象中分离。冷凝回收装置是保证冷凝温度的核心,一般单级冷凝是比较传统的冷凝装置,工作的温度应该保持在 $-35^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$,温度的维持效果较差。为此,需要对冷凝回收装置进行优化,采用串级冷凝技术,将液氮作为深冷凝装置,用于对冷凝温度范围进行拓展,工作温度要在 $-184^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$,冷凝效果将得到显著增强。冷却回收装置在冷凝介质方面消耗较大,需要确保冷凝介质的作用效果,保证冷凝介质的流动性^[2]。

2.1.2 吸附回收技术

吸附回收技术利用特殊介质的吸附原理,实现对油气中污染物质的回收,阻止了污染物的排放,而引起环境的污染问题。吸附回收技术一般用于油气处理的后续阶段,将油气资源的成分进行区分,针对油气内部组分进行吸附。油气回收过程中,常见的吸附介质为活性炭,对烃类物质有一定的吸附能力,从而优化油气资源的回收质量。吸附回收需要运用到活性炭回收系统,将物料在系统内部进行循环,在吸附达标后进行下一步处理,将活性炭吸附作用发挥到最大化。吸附回收技术可以把油气中释放的废弃问题解决,保障油气能够满足排放指标要求。活性炭吸附回收注重效率问题,需要对吸附方式上进行优化,一方面,保证活性炭的微孔构造,保障油气能够在其中畅通。另一方面,采用多层活性炭吸附方式,对吸附回收床层进行布置,将吸附回收过程进行集成化,提高对油气的吸附容量,加快油气的吸附再生速度,吸附效率可达到90%以上。

2.1.3 吸收回收技术

吸收回收技术核心为吸收剂的使用,通过吸收剂把油气的特性吸收提取,将油气组分固定在吸收剂中,确保油气物质回收的针对性。吸收回收法属于物理回收方法,利用不同油气溶解度的不同,实现对不同类型油气的回收,将不同油气进行分离开来。一般情况下吸收回收法应在常温常压下操作,环境条件容易满足,将油气溶解到吸收剂中。该回收技术需要借助回收塔设备,保证吸收剂能够循环再生,对油气进行持续性吸收,建立油气吸收的可循环机制。

油气回收效果主要由两方面决定:第一,吸收剂相对于油气的溶解度,使得溶剂可以充分吸收,促进吸收效率的稳步提升。第二,吸收剂循环效率,并且吸收剂油气提取的再利用,避免造成吸收剂上的浪费。

传统油气吸收方式为将油气通入到吸收剂中,吸收剂的利用率较低。为了对吸收方法进行优化,采用增加油气与吸收剂接触面积的方式,通过对吸收塔进行改造,在塔顶将吸收剂喷成雾状,油气的吸收效果一般在90%以上。

2.1.4 膜法回收技术

膜法回收是一种全新的油气吸收方式,利用膜材料实现油气的自动分离,将油气组分进行筛选。膜法回收在气柜装置中进行,在气柜中布置多层膜结构,确保对油气的过滤效果。不同类型油气颗粒大小具有差异性,利用这种差异性制定不同孔径的膜材料,采用分子筛的方式进行过滤,保证油气组分得到有效分离。膜法吸收的气液接触面较大,并且传质速度较快,但随着使用时间的增加,膜材料孔径将会增大,油气回收效果将会变差,导致回收的油气中存在杂质。因此,膜法回收方式需要定期对膜材料进行更换,保障膜材料能够长期稳定发挥作用。膜法吸收属于较为先进的油气吸收技术,可与上述油气吸收技术结合使用,对膜法吸收技术的不足进行补充,实现油气吸收技术的综合运用^[3]。

2.2 油气回收技术应用要点

油气回收在油气储运过程中是一项主要技术,具体主要体现在以下几点:①确保油气可以有有效的吸收,降低回收过程中的资源损耗问题,确保回收技术处于节能环保状态;②需要明确回收需求,保证油气回收方式的实用性,满足油气中各组分回收的需求,防止回收出现不佳的效果;③加强油气回收投资力度,针对回收技术缺陷进行改进,合理在回收技术上投入资金,保障回收技术上得到改进。油气回收技术也有一定的资源损耗,如油气储运管道、吸附剂、吸收剂等,降低损耗、循环利用是油气回收技术的重要方向,应确保油气回收方法的科学性,掌握油气回收工作的核心,进而发挥出油气回收技术的优势。

2.3 融入先进设计理念

油气回收技术应用时也要把最先进的设计理念融入进去,注重油气储运吸收系统的实现,确保设计方法上的灵活性,明确系统设计的指标要求,提高对油气的回收效率。油气储运回收是大型的工作,需要保证系统处于良好状态,采用集成化的系统设计形式,并且对系统进行模块化处理,将油气吸收过程进行分阶段控制,使油气回收技术运用具有灵活性。一方面,油气回收技术应综合运用,基于性能指标的要求,采

用“冷凝+吸附”的组合工艺,提高回收量,将总烃排放量控制在 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。另一方面,需要注意数字化控制的实现,如冷凝回收方式需要对温度和环境进行检测。同时,需要避免系统出现超负荷状态,若超过设计流量的 $150\%\sim 180\%$ 运行,油气储运回收率将显著下降,甚至会增加设备的能耗,无法取得理想化回收效果^[4]。

2.4 提高回收装置安全性能

油气回收装置具有安全性能上的要求,通常选择在低温环境下进行回收,避免油气颗粒处于活跃状态,将油气变成易于吸收的状态,降低油气吸收时安全问题的发生率。油气回收过程中,有时需要用到高压环境,使油气处于压缩状态,应注重装置内部的压力变化,将防爆设备应用到系统中,保障设备能够处于标准化的压力环境下。油气储运过程存在着泄漏风险,需要对油气泄漏情况进行监测,确保油气能够密封在回收装置中,防止油气因泄漏造成大量流失,提高油气泄漏风险的控制效果。油气回收装置周围需要安装检测装置,保证油气泄漏能够及时发现并处理,确保回收装置处于安全环境下,同时确保回收装置性能的稳定性。

2.5 注重油气回收储运流程

油气储运过程中,油气回收系统有一定的可控性,保障油气回收的质量水平,消除油气回收中不可控的情况。

油气回收储运流程体现在以下三点:第一,卸油阶段。油气采用管道进行运输,将管道与回收装置进行衔接,采用密封卸油的方式,需要保证连接部位的气密性,降低卸油过程出现泄漏的风险。第二,储油阶段。油气储运受到环境因素的影响,无论回收前的油气还是回收后的油气,均需要存储在密封罐内,避免油气与空气接触,进而造成油气发生损失。第三,收发油阶段。采用高效化油气回收技术,减少油气外漏所致的损耗,避免油气出现大量流失的情况。油气寸云储运回收操作应具有规范性,明确不同阶段的储运回收要求,保障油气回收流程控制的可靠性。

2.6 构建装置故障检测模块

油气回收装置运行过程中,需要注重故障检测模块的应用,针对不同故障问题进行分析,维持回收装置处于稳定状态,保证装置故障检测效率。以冷凝回收为例,需要对冷凝温度进行控制,系统中应安装温度检测模块,用于对冷凝器的故障进行处理,保障故

障设计能够及时发现,避免故障问题造成进一步影响。故障检测模块是属于安全措施的一部分,能够提高油气回收安全的防范性,确保装置长期处于安全运行状态,保证装置能够得到合理运用。故障检测是一种主动防范方式,在故障点上应进行集成管理,针对油气回收常见故障进行分析,同时制定具有针对性的解决方案,使故障检测模块能够发挥作用^[5]。

2.7 采用循环流程设计方式

油气回收装置需要注重循环化设计,确保油气能够进入到吸附器,优化油气的吸附效果,并且促进回收效率的提升。

循环流程设计主要包含如下过程:第一,吸附过程。将油气在有机溶剂中进行吸附,对油气中的组分进行处理,保证油气能够得到全面吸附。第二,脱附过程。借助水蒸气对吸附材料进行处理,使有机溶剂能够脱附下来,然后再进行冷凝操作,对有机溶剂内部油气进行回收。第三,干燥过程。脱离有机溶剂中的水分,将其重新应用到油气吸附中,在吸附回收中形成循环,实现有机溶剂的再次利用,保障油气回收处理流程的完善性。循环流程设计是保证有机回收装置有效利用的关键,循环流程设计有利于油气回收系统的稳定运行,提高油气回收系统的循环利用价值。

3 结论

综上所述,油气储运过程中,做好油气回收工作具有必要性,有助于油气储运状态的管理,保证油气能够得到充分回收,消除油气回收过程的不利影响。为了降低油气的损耗,需要采用标准化的回收方式,应用油气回收的技术手段,保证油气回收工作的发展条件。油气储运回收需要注重良性发展,对油气收发过程进行控制,实现油气吸收技术的全面分析。

参考文献:

- [1] 储旭. 油气储运中油气回收技术的应用与发展 [J]. 石化技术, 2021, 28(01): 169-170.
- [2] 刘昊阳. 油气储运中油气回收技术的应用 [J]. 化工设计通讯, 2021, 47(10): 13-14+19.
- [3] 冯中远. 关于油气储运中油气回收技术的探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(19): 183-184.
- [4] 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.
- [5] 邓超. 油气储运系统中油气回收技术的应用 [J]. 山东化工, 2022, 51(22): 160-161+164.