

# 油气储运中油气回收技术的发展与应用探究

谢海燕 王 柯

陕西延长石油(集团)管道运输第一分公司 陕西榆林 718500

**摘 要:** 社会经济水平的提升推动了我国各行业工作的发展, 尤其石油建设进程加快, 石油生产、消费在世界占有极大份额。因石油属于不可再生资源, 社会的发展、产业生产等致使石油能源不断减少, 加之受到技术局限, 油气储运极易造成资源的浪费, 还严重污染了生态环境。要想解决这些问题, 我国应加大对油气回收技术的研究力度, 其不仅能降低油气的挥发性, 还能防止对生态环境的污染。基于此, 本文以油气储运为背景, 简要分析了油气回收技术的发展与应用, 以节省更多的石油资源并推动社会的发展。

**关键词:** 油气储运; 油气回收技术; 发展; 应用措施

## Exploration on development and application of oil and gas recovery technology in oil and gas storage and transportation

Haiyan Xie Ke Wang

Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Pipeline Transportation First Branch Shaanxi Yulin 718500

**Abstract:** The improvement in social and economic levels has propelled the development of various industries in China, particularly the accelerated process of petroleum construction. China holds a significant share in petroleum production and consumption worldwide. As petroleum is a non-renewable resource, its availability is decreasing due to societal development, industrial production, and other factors. Additionally, technological limitations contribute to wastage of oil and gas resources during storage and transportation, leading to severe ecological pollution. To address these issues, it is necessary to intensify research on oil and gas recovery technologies in China. These technologies not only reduce the volatility of oil and gas but also prevent environmental pollution. Against this backdrop, this paper provides a brief analysis of the development and application of oil and gas recovery technologies in the context of oil and gas storage and transportation. The aim is to conserve more petroleum resources and promote societal development.

**Keywords:** Oil and gas storage and transportation; Oil and gas recovery technology; Development; Application measures

### 引言

成品油运输过程中很容易受温度、压力等因素影响而出现油品损耗情况, 不仅造成自然资源的浪费, 还一定程度影响了生态环境。所以, 如何提高运输的有效性并降低其损耗十分关键, 尤其伴随节能环保理念的实施, 资源回收利用成为社会发展的必要手段, 不断改进油气回收技术, 提升其技术水平可以有效避免资源浪费, 也可推进国民经济持续、健康的发展。

### 一、油气回收技术的研究背景及发展现状

#### 1. 研究背景

随着社会的进步和人们需求的日益增长, 石油、天然气等能源的利用越发重要。为此, 全球各国都在努力开发和推广石油、天然气回收技术。尽管我国的石油、天然气储运行业取得了显著的进步, 但由于石油、天然气是不可再生资源, 在使用过程中容易造成大量的损失, 从而严重浪费了这些宝贵的资源。在此背景下, 我国应重视研究油气回收技术, 并

根据实际情况不断改进和创新技术工艺, 以提高油气资源的回收效率。

#### 2. 发展现状

油气回收技术, 即采用分层液化和冷却方法, 实现石油物质向液态油品的转化, 以此回收并利用油气资源, 这一技术可以提升石油资源的利用效率。因油气具有易挥发性, 在空气环境下很容易蒸发, 所以油气储运过程中经常出现油量损失, 这不论是对汽油加工还是对油气储存, 都有十分不利的影 响。相较于发达国家, 我国对油气回收技术的研究相对较晚, 技术水平仍待提升, 而且油气储运过程中易出现较大的损失, 经数据统计、计算, 油量损失控制在 9% 左右, 甚至情况更为严重。而国外很多国家的油气回收技术相对完善, 实际应用中均是在固定位置安装并利用油气回收装置, 如油库、石油炼厂。

### 二、油气存储中的油气损耗

在油气储存过程中, 最常见的损失来源有进料站、卸货

以及储油环节。首先,进料站,这一环节的油气损失主要指油相阶段的石油、呼吸损失。同时储罐装载、运输过程中需要承受压力的变化,在压力的作用下,油藏中的油气很容易流失,这会导致油气资源的损耗加剧<sup>[1]</sup>。而且因其恢复过程较长,还易引发石油和天然气泄漏,因此为避免上述情况,政府部门、石油企业应该采取适宜的油气回收技术,以确保油气资源的利用率和安全性。

其次,卸货阶段。鉴于油气排放控制标准的应用较为困难,所以在卸油过程中,若能够采取合理的措施,比如安装连接罐,或者采取先进的采油技术,可以显著降低油气的损耗,还能获得更高的经济效益。

最后,储油环节。随着浓度、温度和外界环境因素的变化,储油过程中油品会出现静止储存损耗,即呼吸损耗。为避免呼吸损耗引发大量的油气损失并污染环境,应提高储油系统及其设备的密封性,确保油气稳定、安全地封存在储罐中,再采用科学、可行的油气回收技术,不仅能有效地回收、利用油气资源,还能减少油气的损失和环境污染。

### 三、油气回收技术分析

#### 1.低温分离法与吸附法

低温分离法,即根据油气中组分的物理特性,将原材料冷却至一定温度,有效分离沸点较高的烃类,并通过精馏技术将其转化为相应的产品,从而实现油气回收<sup>[2]</sup>。应用低温分离法,其可通过降低原料的温度获得相应的产品,这一方法的优点在于,轻烃类回收率高、生产成本小且工艺十分简便,正因如此,该方法得到了广泛应用。此外,低温冷却分离法还可以通过复合制冷、热分离机制冷、膨胀剂制冷和冷剂制冷等方式来实现。而冷剂制冷又包括压缩式和吸收式两种形式。其中,压缩式制冷主要使用氨、丙烷或乙烷等在液体冷凝机中进行制冷,是一种变相制冷方法;吸收式制冷主要借助热制冷,但这种方法并不常见。总之,冷剂制冷法具有显著的优势,其能够根据实际情况灵活调节制冷量,而且不受原料气体的影响,目前应用最广泛的是丙烷制冷法。

通过使用固体吸附剂可以有效地分离天然气中的各种烃类气体,尤其是在重烃组分较低的地区。应用吸附法时,只有在吸附剂达到饱和状态时才会停止吸附,在饱和状态下再施加一定量的热气流,可以有效分析出烃类,也可实现产品的分离。对于这一方法而言,成本低、操作简单是其主要优势,但因不能连续使用,因此其应用范围受到了一定的限制。

#### 2.油吸收法与膨胀制冷法

油吸收法是一种有效的分离技术,由于烃类组分在油中的溶解度不同,所以利用油可以高效分离烃类。而且根据温度的不同,油吸收法可以分为常温吸附和低温吸附,在不同环境中二者均发挥着至关重要的作用,尤其是在小批量生活中,常温吸收法的应用频率较高,如果受到较大的压力,可以通过冷却装置冷却吸收油,以吸收出天然气中的重组分,再经低压环境将被吸收的气体再次释放,可以实现循环使用。然而,低温吸附的生产工艺十分复杂,操作难度较大且需要投入大量的成本,所以该方法已被冷凝分离法取代。

膨胀制冷法需要满足特定的压力条件,即外界干气、油气需要有一定的压力差,以便将油气成功压缩,同时,油气在膨胀过程中会吸收大量热量,也可达到较佳的冷却效果。其基本原理是利用膨胀剂来实现油气压缩<sup>[3]</sup>。这种方法的优点包括维护成本低、设备数量少且操作相对简单。然而,由于我国膨胀制冷装置尚未完善,制冷的最低温度是-21摄氏度,最高温度不超过60摄氏度,而且大多数情况下都是中低压,因此,要想获得更好的制冷效果,就必须对其进行优化和更新。

#### 3.复合制冷法与膜法

复合制冷法是对多种制冷技术的综合应用,其可以有效地利用冷凝和吸附两种方法,将油气中的各种成分冷凝成液体,然后再进行回收,可以达到高效、优质的油气回收效果,因此方法可以弥补上述制冷方法的不足,且能提高油气回收质量,所以得到了广泛的应用。

分离膜十分关键,因不同气体对膜的渗透率不同,所以应用其可有效回收油气。制作分离膜的过程中需要重视油气组分基于不同情况的渗透性质。通常情况下,分离膜是应用特殊材料与工艺进行制作,其可更快速、高效地分离并回收油气。

### 四、油气储运中油气回收技术的应用对策

#### 1.提高工作人员的技术水平

为了有效地实施油气回收处理,提高人员回收技术水平并完善管理体系至关重要。然而,在油气储运过程中由于人员缺乏专业知识,回收技术水平相对较低且综合素质参差不齐,导致他们无法依据操作流程与标准进行回收作业。同时由于设备的利用效率低,油气回收工作很难顺利、高效地开展<sup>[4]</sup>。为了确保工作的顺利进行,石油企业应建立一套完善的人力资源管理体系。特别是在使用设备的过程中,应该重视对操作人员和技术人员的技能培养,确保他们掌握正确的操作流程和技术方法,并将可能出现的失误纳入培训内容,

也可提高他们的安全防护意识,也可避免很多不必要的问题。在培训结束后,管理人员应当全面检测,确保技术人员、设备操作人员可以达到规范性、安全性等要求,只有检验合格的人员才能参与到回收工作中。对于未达到工作要求的人员,企业应对其进行再次培训,严格规范培训流程,直到工作人员达到规定标准。此外,管理人员还应加强对人员的管理,实时监控工作环节,及时发现工作人员存在的非正规操作行为,再落实奖励机制,严厉惩罚违规操作的工作人员,奖励工作表现较佳的人员,其不仅能激发工作人员工作的积极性,还能起到约束、警醒作用,通过这种方式,其他操作人员也可意识到自身的责任,从而严格遵照规章、标准进行工作。

### 2. 不断改进油气回收技术

随着油气回收技术的发展,其种类和性能在不断变化,所以实际应用过程中很容易出现各种问题。在此背景下,为有效改善油气回收技术,并降低油气资源的损耗,政府部门、石油企业应对各种油气回收技术方法进行综合分析,从而找到最佳的解决方案。随着现代社会的发展,油气回收技术不断普及,但实际应用过程中仍存在一些问题和不足。基于此,政府部门应加大对资金的投入力度,积极引进专业技术人才,不断革新并研发油气回收技术,再提高设备的运行效率,尽可能改善所需材料的性能,其可进一步提升油气回收技术水平,不论是油气资源的消耗还是环境污染问题,都能得到有效的解决<sup>[5]</sup>。应用吸附法进行工作的过程中,活性炭在吸附过程中的效率低下、吸附效果不佳,针对这一问题政府应组织研究人员持续地开展技术创新,这不仅会延长活性炭的使用寿命,还能增加其吸附效果,也可防止二次污染问题出现。同时为了更好地应用吸收法,还应不断优化并改善操作设备,以提高其使用效率、减少能耗。至于膜分离法,其是目前应用最广泛、最具可持续发展性的技术之一,然而因其特殊性,国家科研人员还应进一步优化、调整,以便膜分离法可以得到高效率的应用。

### 3. 做好问题记录

随着内部管理系统的完善,油气回收工作人员的工作行为可以得到约束、规范。日常工作中,工作人员需要按照规定标准以及操作流程进行工作,这使油气回收技术得到了显著的改善。同时工作人员还要熟练掌握操作技巧、使用方法,防止因人为影响而出现失误情况,尤其是操作人员的操作差错,这将影响油气回收工作的顺利开展。所以在油气回收工作中,工作人员应该定期检查并记录回收设备的状态情况,并将回收过程中存在的问题及时反馈给维修人员及政府监

管机构,这不仅能提升维修人员的工作质量、效率,还能确保监管机构加强对油气回收设施的监督与改善,保证其满足油气回收工作的经济性、生态性、安全性等要求,也可促进油气回收系统的正常运转。

### 4. 做好油气回收装置的研究

针对油气回收技术的应用情况,石油企业必须采取有效措施,以保证其达到经济指标,并能避免资源的浪费。因此,石油企业必须加大对油气回收装置的研发力度,如采取现代控制技术解决低温分离法的能耗问题。通过安装自然风冷设备,将其布置在散热设备区域,可以有效散发设备集聚的热量<sup>[9]</sup>。此外,为了降低设备电机的能耗,石油企业应注重对设备电机的优化,选择节能型的电机,或者采用变频调速电机,根据实际情况调整电机的转速都可达到节能降耗的目的。最后,石油企业还要加强对旧设备的改进,使油气回收技术更加成熟,这在很大程度上都可提高油气回收的效率与效果。

## 五、结束语

总而言之,油气储运工作中很容易出现油气挥发、耗损等情况,为解决这些问题,应合理应用油气回收技术,不仅能降低油气损耗,还能提高油气资源的利用率,从而避免油气泄漏造成严重的环境污染。同时发挥油气回收技术的作用,尽可能提高设备的使用效率,还可进一步保证油气运输的安全性、稳定性,做好人员的管理与培训工作,借助高效、可行的回收技术,其对我国的西气东输、石油产业的发展均有十分重要的意义。

## 参考文献

- [1]张红叶,王宇航,董一瑾.油气储运中油气回收技术的应用与优化[J].石化技术,2022,29(08):189-190.
- [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]郑斌,王胜功,杨春,刘志博,杨志彤,邵琪.油气储运中油气回收技术的应用与优化[J].石化技术,2021,28(07):65-66.
- [4]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.
- [5]刘尚志,历宏斌,赵东风,刘庆龙,酒江波,牟睿.基于HAZOP-Aspen的油气回收工艺风险分析[J].中国安全科学学报,2021,31(12):95-105.
- [6]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.