

# 油气储运系统中的油气回收技术

周天马 葛胜峰 李思齐 陈志 梁楠

国家管网集团联合管道有限责任公司西气东输分公司 安徽合肥 230031

**摘要:** 在全球能源需求不断增长的背景下,石油和天然气作为主要能源来源,其储运系统的安全性和效率显得尤为重要。油气储运过程中,油气挥发不仅会造成经济损失,还可能对环境造成严重影响。为了降低这些负面影响,油气回收技术逐渐成为研究的热点。这些技术通过回收和再利用挥发的油气,能够显著减少环境污染并提高资源利用效率。本文将对油气储运系统中的各种油气回收技术进行详细探讨,以期对相关领域的研究和实践提供有益的参考。

**关键词:** 油气; 储运系统; 油气回收技术

## 前言

目前,主要的油气回收技术包括吸附法、冷凝法、吸收法和膜分离法等。吸附法利用吸附材料捕捉挥发的油气,冷凝法通过降温将气体凝结成液体,吸收法则通过化学溶液吸收气体,而膜分离法则借助选择性膜分离气体。这些技术各有特点,在实际应用中,选择合适的油气回收技术不仅取决于技术的经济性和效率,还需要考虑具体的应用场景和环境条件。

## 1 油气回收技术发展

油气回收技术的发展经历了从基础研究到实际应用的漫长过程。早期的油气回收技术主要集中在简单的物理分离方法,如冷凝法和吸附法,这些方法在一定程度上解决了油气挥发问题。然而,这些传统技术在处理效率和经济性方面存在一定的局限性。随着技术的进步,油气回收技术逐渐向更高效、更环保的方向发展。吸附材料的改进和新型吸附剂的应用显著提升了吸附法的回收效率。冷凝技术也随着冷却技术的发展变得更加高效,并且能够处理更低温下的油气。吸收法则通过开发新型吸收剂和优化操作条件,增强了其在复杂气体体系中的应用性能。未来,油气回收技术的发展方向将着重于提高回收效率、降低能耗及成本,同时还需加强对环境友好材料的应用。智能化和自动化技术的引入也将进一步提升油气回收系统的运行稳定性和经济性。通过不断的技术创新和应用优化,油气回收技术将为能源行业的可持续发展提供强有力的支持。

## 2 油气储运系统运用油气回收技术的优势

### 2.1 减少资源浪费

在油气储运系统中,油气回收技术的引入有效地减

少了资源的浪费。通过这些技术的应用,原本会因挥发而损失的油气得以被回收和再利用,从而大幅提升资源的使用效率。油气回收技术不仅降低了油气资源的损耗,还减少了因资源浪费导致的成本开支。此外,通过减少油气挥发,这些技术还有助于降低空气污染的潜在风险,更好地保护环境,符合当今社会对可持续发展的要求。

### 2.2 保护环境

在油气储运系统中,油气回收技术的应用对于环境保护具有重要意义。油气回收能够减少储运过程中的挥发和泄漏,从而降低大气污染,保护环境。油气回收技术不仅能够减少有害物质排放,还能降低臭氧层破坏的风险,对改善空气质量、保护生态系统和公众健康做出贡献。油气回收技术的使用还能够降低因油气泄漏引发火灾和爆炸等突发事件的风险,对保障公众安全具有积极作用。因此,油气回收技术的应用被视为保护环境和推动石油天然气行业可持续发展的关键措施之一。

### 2.3 保障安全

在油气储运系统中,油气回收技术的应用显著增强了安全保障。油气在储存和运输过程中,容易因挥发和泄漏引发火灾或爆炸等安全隐患。通过回收技术,可以有效捕捉挥发的油气,防止其积聚在设备和环境中,从而减少安全事故的发生。冷凝回收技术将挥发油气凝结为液态,避免了油气的扩散,而吸附技术则通过特殊材料捕捉油气,防止其进入空气中。这些技术不仅减少了油气泄漏带来的火灾风险,还降低了因油气泄漏造成的爆炸危险,提高了系统的整体安全性。

## 3 油气储运系统中运用油气回收技术的策略

### 3.1 做好前期准备工作

在油气储运系统中有效运用油气回收技术,前期准

备工作至关重要。首先,进行全面的评估是基础。企业需要对现有的储运系统进行详细的分析,评估其对油气回收技术的适应性,包括现有设施的布局、操作条件及技术要求。这一步骤有助于确定回收系统的最佳设计方案,确保其高效运行。其次,选择合适的油气回收技术至关重要。根据油气的特性、挥发量和储运条件,选择合适的回收技术,如冷凝回收、吸附法或吸收法。每种技术都有其优缺点,前期的详细研究可以帮助企业选择最适合的解决方案,以达到最佳的回收效果。

### 3.2 油气回收技术选择

#### 3.2.1 吸附法

吸附法利用具有多孔结构的吸附剂,如活性炭,对油气进行吸附,从而实现油气的回收。吸附剂的大比表面积和强吸附能力使得油气分子能够牢固地附着在其表面,进而从混合气体中分离出来。通过周期性的吸附与脱附操作,吸附法能够持续稳定地回收油气,不仅提高了资源的利用率,还减少了有害气体的排放,对环境保护起到了积极作用。同时,吸附法的操作相对简便,设备投资成本较低,维护管理也较为方便,因此在油气储运系统中得到了广泛应用。

#### 3.2.2 冷凝法

冷凝法通过降低油气的温度,使其转变为液态,从而实现油气的回收。该方法利用冷却装置将油气混合物降温至其凝点以下,使挥发的油气在冷凝器内凝结成液体。这样,不仅能够有效捕捉储存和运输过程中的挥发油气,还能减少环境污染。冷凝法具有处理能力强、回收率高的优点,可以处理大流量的气体,适用于各种规模的油气储运设施。此外,冷凝法的系统配置相对简单,运行稳定性高,能够在长时间内保持高效的回收效果。通过对冷凝器的适当设计和优化,可以进一步提高冷凝效率和系统的整体性能,从而减少运营成本并提高经济效益。

#### 3.2.3 吸收法

吸收法通过将油气混合物引入吸收塔,与选择性溶剂接触,利用溶剂对油气成分的选择性吸收能力,将油气从气体中分离出来。吸收法的关键在于选择合适的溶剂,这些溶剂具有对目标油气成分的高亲和力,同时对

其他气体的选择性较低,从而确保了高效的分离效果。吸收法具有处理能力强、适应范围广的特点,能够处理多种油气成分的混合物,并且适合大规模的油气储运系统。该方法不仅能有效减少油气的排放,还能通过回收的油气再利用,降低运营成本,提升经济效益。同时,吸收法的操作过程可调节性高,能够根据实际需要调整溶剂的流量和吸收条件,从而实现优化的回收效果。

#### 3.2.4 膜分离法

膜分离法利用特定的膜材料,通过选择性渗透原理,实现气体组分的分离。膜分离法的核心在于膜的性质,不同材料的膜对气体分子的渗透速率不同,能够有效分离出目标油气成分,例如轻烃或挥发性有机物。这一技术特别适合处理低浓度油气混合物,能够在较低能耗的情况下实现高效回收。膜分离法的操作简便且不需要大量的化学试剂,减少了对环境的影响。同时,膜组件的设计灵活多样,可以根据实际需要进行规模化调整,从小型设施到大型储运系统均适用。这种技术的应用能够显著降低油气在储存和运输过程中的损失,提高资源利用率,并且降低对环境的污染。

### 结语

综上所述,随着技术的不断进步和创新,未来的油气回收系统将更加高效、环保,并有助于实现能源的可持续利用。希望本文的讨论能够为油气储运系统的设计与优化提供实用的指导,并推动油气回收技术的发展。

### 参考文献

- [1] 李科. 油气储运中油气回收技术的应用研究[J]. 中国储运, 2023, (10): 99-100.
- [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] 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.
- [4] 刘童鑫. 储运系统应用油气回收技术研究[J]. 化工设计通讯, 2022, 48(01): 14-16.
- [5] 王立鹏, 陈磊, 刘兵. 关于我国油气储运方式的探究[J]. 科技创新与应用, 2015, (11): 140.