

探究油品储运损耗的原因及降耗措施

唐亭立 (中海石油宁波大榭石化有限公司, 浙江 宁波 315812)

摘要: 在社会经济发展过程中, 推动了油品储运行业的发展。但是油品储运行业发展过程中存在不足之处, 需要采取改进措施。在油品储运行业中损耗问题需要引起关注, 对此采取降耗措施, 保障油品储运的综合效益。本文分析了油品储运损耗的原因, 采取针对性的降耗措施, 对实际工作的开展提供参考, 促进油品储运行业的可持续发展。

关键词: 油品; 储运损耗; 原因; 降耗措施

中图分类号: TE821 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2026) 009-0127-03

Exploring the causes of oil storage and transportation losses and measures to reduce consumption

Tang tingli (CNOOC Ningbo Daxie Petrochemical Co., Ltd. Ningbo Zhejiang 315812, China)

Abstract: In the process of socio-economic development, it has promoted the development of the oil storage and transportation industry. However, there are shortcomings in the development process of the oil storage and transportation industry, and improvement measures need to be taken. The issue of losses in the oil storage and transportation industry needs attention, and measures to reduce consumption should be taken to ensure the comprehensive benefits of oil storage and transportation. This article analyzes the causes of oil storage and transportation losses, takes targeted measures to reduce consumption, provides reference for practical work, and promotes the sustainable development of the oil storage and transportation industry.

Keywords: oil products; Storage and transportation losses; reason; Measures to reduce consumption

当前在工业生产和交通运输以及居民生活中油品发挥了重要的作用, 因此推动了油品储运行业的发展。但是在该行业发展中存在损耗问题, 不仅影响企业经济效益, 同时会威胁生态环境和公共安全。因此深入分析油品储运损耗的原因及降耗措施, 是当前油品储运行业发展的重要课题。

1 油品储运损耗的危害性

1.1 降低企业的经济效益

石油企业在储运石油的过程中出现损耗问题, 将会直接影响企业的经济效益, 如果损耗问题十分严重, 将会增加油品储运投资, 同时还会影响石油企业的信誉度, 对企业的实际价值造成严重的影响^[1]。

1.2 威胁人们的身体健康

石油主要成分包括烷烃和环烷烃等各种烃类, 其中很多成分具有很强的挥发性, 如硫化氢和汽油等, 此外还具有毒性, 在大气中蔓延有毒气体, 将会危害周围人群的身体健康, 而且这种危害很难被察觉, 长时间接触将会引发中毒现象。

1.3 环境污染

在大气中排入石油中的挥发物, 不仅会降低空气质量, 同时会引发酸雨, 酸雨中的成分会对土壤成分直接造成破坏, 因此油品储运中出现损耗问题, 将会引发严重的环境污染情况。

2 油品储运损耗的原因

2.1 蒸发损耗

2.1.1 温度损耗

在油品储运中常见的损耗形式为蒸发损耗, 当改变温度之后, 将会直接影响蒸发速率。提高温度之后, 将会加剧油品分子热运动, 最终加剧蒸发损耗。在自然环境中, 温度直接关系到油品蒸发损耗量, 例如提高环境温度 10℃, 将会提高油品蒸发速度^[2]。此外在高温季节, 因为阳光直射和热量积累的影响, 将会提高油罐表面温度, 加剧油品的蒸发。因此在油品储运中要采取合适的温控措施, 合理降低温度波动的干扰。

2.1.2 压力影响

压力变化也会影响油品蒸发损耗, 油品蒸发和分压的关系十分紧密, 如果环境压力较低, 将会快速逸出油品分子, 因此增加蒸发损耗量。例如在开阔区域, 因为大气压力较低, 将会快速蒸发油品。此外改变油罐内部压力也会影响蒸发损耗。如果对比外界大气压, 油罐内压力更低, 在油罐中引入空气之后, 将会提高蒸发速度。如果没有合理设计储油设施通气系统, 将会引发油罐内压力失衡, 在压力较低的情况下, 将会加速逸出油品分子, 增加了蒸发损耗量。尤其是油罐密封效果较差和通气系统设计不合理, 压力改变之后将会直接影响油品蒸发。在设计和建设储油设施的过

程中，保证通气系统的合理性，有利于稳定罐内压力，控制油品蒸发损耗。

2.2 呼吸损耗

2.2.1 大呼吸损耗

在油品进出油罐的阶段会出现大呼吸损耗，油品流动将会改变罐内气体空间体积，因此改变罐内压力，如果压力超过了油罐呼吸阀的控制压力，将会通过呼吸阀排出罐内气体，同时会带走部分油品蒸汽，加剧油品损耗。在油品快速进出油罐的时候，将会剧烈搅动罐内气体，加快挥发油品蒸气，增加大呼吸的损耗量。在发油阶段不断减少油品体积，逐渐增大罐体中的气体空间，随之逐渐降低压力，向罐内不断引入外界空气，将会排放油品蒸气^[1]。

2.2.2 小呼吸损耗

小呼吸损耗指的是因为改变温度之后引发油品热胀冷缩，从而引发的损耗问题。提高环境温度之后，将会引发油品膨胀，随之提高罐内压力，通过呼吸阀排出油品蒸气。降低环境温度之后，将会引发油品收缩，降低罐内的压力，通过真空阀向罐内引入外界空气，快速蒸发油品。一些地区昼夜温差较大，将会加剧小呼吸损耗。此外油罐设计和材质等也会影响小呼吸损耗，例如油罐的隔热性能较差，或者没有对呼吸阀采取维护措施，将会加剧小呼吸损耗量。因此防控小呼吸损耗的过程中，需要优化设计温度缓冲和油罐结构。

2.3 设备因素

储油罐和输油管道等设备出现老化等问题，将会增加油品储运损耗。长期使用设备的过程中，将会引发设备腐蚀和裂缝等问题，这些问题会泄漏油品，还会增加油品蒸发损耗此外输油管道长期接触高压环境和化学介质，将会引发裂纹等问题，也会引发油品泄漏问题。因此要定期检查和保养油品储运设备，优化设备使用状态，有利于合理控制损耗。

3 油品储运的降耗措施

3.1 控制蒸发损耗

3.1.1 温度控制

为了控制温度，工作人员可以利用喷淋水冷却技术，持续地向罐顶喷洒冷水，在整体罐壁将会形成流动水膜，可以将罐体的热量吸收，因此降低油罐油品的温度^[4]。此外在降温处理中可以安装隔热层，例如将隔热石棉板铺设在罐顶和罐壁的外侧，可以对太阳能辐射发挥隔离作用，同时可以形成空气夹套结构，有利于优化隔热作用。

此外要合理选择油罐颜色，利用白色和银色的涂料，可以反射大部分太阳辐射热，减少油罐对热量的

吸收，因此可以降低油罐内油品的温度，有利于控制蒸发损耗。同时可以在油罐周围设置遮阳棚和绿化带，有利于降低环境温度对油罐的影响。针对储存过程中温度因素引发的油品损耗，可以安装温度自动监测和调控系统，有利于精细化管理模式。该系统可以实时监测油罐的油品温度，结合预设阈值自动启动和停止喷淋装置，促使油品处于最佳存储温度区间。同时系统可以详细记录温度数据，为后续损耗原因分析和优化控制策略奠定基础。

3.1.2 压力调节

在低压环境中将会加剧油品挥发，使其进入气相状态，因此会加剧损耗。为了规避上述问题，需要对油罐通气系统合理设计，同时要配置压力调节装置。设计通气系统的过程中，要合理平衡油罐内外压力，避免因为压力差而排放油品蒸气。例如可以合理安装呼吸阀和真空阀，对气体进出自动化调整，有利于提高压力环境的稳定性。

此外利用压力调节装置可以精准控制油罐压力。例如利用氮气密封系统将惰性气体注入油罐内部，可以形成保护气膜，对油品和空气发挥隔离作用，有效控制油品蒸发损耗，同时避免因为空气中的水分氧气影响油品。还可以安装压力报警装置，如果油罐压力超过设定范围，将会发出警报，方便工作人员及时采取调整措施，保证油罐压力处于安全合理的区间。此外可以综合利用压力调节装置和温度监控系统，以罐内温度变化为基础对压力参数合理调节，有利于合理控制蒸发损耗。

3.2 控制呼吸损耗

3.2.1 优化收发油作业

在油品进出油罐的过程中很容易出现大呼吸损耗，因为频繁交换罐内外的气体，将会随着空气向罐外排出油品蒸气，增加整体损耗。为了控制大呼吸损耗，需要对收发油时间和速度合理控制。尽量选择温度较低、气压稳定的时间段进行收发油，例如清晨或者傍晚，避免因为温度变化和气压波动引发大呼吸损耗。此外要合理控制收发油速度，因为速度较快，将会加剧改变罐内压力，快速交换气体，最终增加损耗量。控制收发油速度在3—5m/s范围内，有利于显著控制大呼吸损耗。

石油储运企业可以在收发油过程中利用智能调度系统，根据气象数据对收发油时间动态调整，同时利用流量控制系统对收发油速度精准调控，显著控制大呼吸损耗，有利于提高企业经济效益。总之对收发油作业时间和作业速度合理规划，可以显著控制大呼吸损耗，在节省企业投资的同时可以快速完成储运工作。

3.2.2 改进油罐设计

改变温度之后将会引发油品热胀冷缩,从而导致小呼吸损耗,因此为了控制小呼吸损耗,需要合理改进油罐设计工作。可以选用浮顶罐和内浮顶罐,可以显著控制小呼吸损耗。其中浮顶罐利用浮动型顶板对油品进行覆盖,可以减少油气空间,降低温度变化的干扰。内浮顶罐进一步优化,将浮动顶板设置在固定顶板下方,形成双重密封结构,有利于控制油气挥发量。利用内浮顶罐更具安全性和环保性^[5]。此外在设计油罐的过程中可以利用氮气密封技术,指的是惰性气体注入罐内,因此形成保护气膜,可以对油品蒸发发挥控制作用。

3.3 做好设备维护和操作

3.3.1 加强设备维护

如果储运设备出现老化等问题,将会引发油品损耗问题,因此需要做好设备维护工作,有利于控制损耗问题。长期使用的储油罐和输油管道,因为腐蚀和磨损等因素的干扰,会引发设备裂缝和渗漏问题,会导致油品泄漏或挥发。

因此,企业要定期检测储油罐,例如测量储油罐的壁厚,评估防腐层状态,检测焊缝质量,及时处理问题,采取有针对措施,可选用局部修复或重新涂覆防腐层,选择的防腐材料要具备较高耐腐蚀性,保证有效防护。

再如焊缝质量问题,可以利用无损检测技术全面检测储油罐和输油管道的焊缝,规避缺陷问题。若发现裂纹和未熔合,应立即标记,并且严格遵循工艺规范进行优化修复,在完成修复后,要再次开展无损检测工作,保证整体焊缝质量。

做好输油管道维护,要定期开展清管工作,及时将管道内污垢清除干净,科学的设备维护,能够降低设备故障率和控制油品损耗。例如在输油管道维护中综合利用CBM技术和传感器技术,在储油罐和输油管道的关键部位安装传感器,对设备温度和压力和振动等参数实时监测,可以评估设备健康状况,提前发现故障隐患,及时落实维护,保证设备安全稳定运行。

3.3.2 提高操作流程的规范性

工作人员在日常工作中出现操作不合理问题,将会引发油品储运损耗,因此需要提高操作流程的规范性。在收发油作业中,工作人员要严格遵循标准流程,及时关闭阀门,或者根据固定顺序开启设备,可以规避油品泄漏问题。因此企业要完善油品储运操作规范,通过合理员工培训方式,引导员工掌握操作规范的要求。

员工培训要全面包括设备操作内容和应急处理方法以及安全防护等,可以综合利用模拟演练和考核机

制对操作人员的综合素质进行考察,降低员工错误操作发生率,避免因人为因素引发损耗问题。企业还需要完善监督机制,综合利用定期巡查和随机抽查方式,有效执行操作规范。此外还需要完善各个管理层的责任制度,明确各部门的工作内容和责任以及义务,明确到每一工作小组,为降低石油损耗建立可靠的保障制度,有利于顺利完成损耗问题。

3.4 完善石油安全储运长效机制

完善石油安全储运制度,合理划分储运目标和工作人员的任务,向每个工作人员身上切实划分油品和储运工作,完善责任追究制度,各个工作人员各司其职,提高石油储存工作效率。其次要完善储运信息系统,利用信息技术对石油储运合理规划,利用模型分析方案可行性,针对油品损耗因素完善应对措施。最后完善电子巡查监督系统,严密监督储运每个环节,精细化管理油品储运工作。

同时完善信息反馈机制,及时发现并处理储运过程中的问题,利用电子巡查监督系统记录的数据,为优化和改进工作提供参考。此外注重培养专业的石油储运管理人才,提高整体团队的业务水平,通过定期组织培训活动,对其知识体系不断更新,适应改变的石油储运环境和降耗需求。

4 结束语

在油品储运过程中出现损耗问题将会引发严重的危险问题,因此本文分析了油品储运损耗的原因,采取针对性的降耗措施,对油品储运工作的开展提供参考,在最大程度上控制损耗问题发生率,保障油品储运企业的综合效益。

参考文献:

- [1] 许强,黄国林,陈元源.石油化工工程油品储运过程安全环保问题及对策分析[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(04):43-45.
- [2] 李秋玥.石化企业油品储运中的安全隐患及预防措施[J].石化技术,2024,31(02):255-256.
- [3] 周志娟.石化企业油品储运中的安全隐患及预防措施[J].化工设计通讯,2023,49(12):9-11.
- [4] 顾海龙.油品储运过程中的危险有害因素与对策分析[J].石化技术,2023,30(12):224-226.
- [5] 张骁轶,马利华.新经济时代下成品油物流配送运输与管理研究[J].中国物流与采购,2023(16):105-106.

作者简介:

唐亭立(1992.12—),男,浙江宁波人,本科,毕业于浙江海洋学院东海科学技术学院,助理工程师。研究方向:油品储运损耗的原因及降耗措施。