

降低炼油厂油品储存蒸发损耗的措施

张 岩（中石化（天津）石油化工有限公司，天津 300270）

摘 要：本文探讨了炼油厂油品储存过程中的蒸发损耗问题，分析了小呼吸损耗和大呼吸损耗的特点，强调了炼油厂油品储存的重要性。最后，提出了一系列降低蒸发损耗的措施，包括设置油气回收系统、降温、降低气相空间、合理使用附属设备以及加强维护保养。这些措施有助于提高油品储存的效率，减少损耗，降低生产成本，提升炼油厂的经济效益。

关键词：炼油厂；油品储存；蒸发损耗

0 引言

炼油厂作为能源行业的关键组成部分，面临着不断增长的油品需求和市场竞争的压力。在油品生产和储存过程中，蒸发损耗是一个不容忽视的问题，不仅会导致资源浪费，还会增加生产成本。

1 油品蒸发损耗存在形式及特点

1.1 小呼吸损耗及特点

小呼吸损耗是指在炼油厂油品储存过程中由于温度、气压等因素的微小变化而导致的蒸发损耗。尽管这种损耗量相对较小，但长期积累下来可能对炼油厂的经济效益产生不可忽视的影响。以下是小呼吸损耗的特点：温度敏感性，小呼吸损耗对温度的敏感性是其显著特点之一。当温度升高时，储存在容器内的油品会发生蒸发，蒸发速率增加，从而导致小呼吸损耗的增加。相反，当温度下降时，蒸发速率减小，损耗也相应减小。因此，维持恒定的储存温度对降低小呼吸损耗至关重要；压力变化，小呼吸损耗还与容器内外的气压变化密切相关。气压的变化会导致容器内的气体膨胀或收缩，进而影响油品的蒸发速率。当外部气压下降时（如气候变化或气压系统通过炼油厂所在地区），容器内的气体膨胀，加剧了小呼吸损耗；油品类型差异，不同类型的油品对温度和压力的敏感性可能不同，因此小呼吸损耗的程度也会因油品种类而异。某些油品可能更容易受到温度和压力变化的影响，因此需要更严格的控制和管理；时间累积效应，小呼吸损耗是一个渐进的过程，通常需要一段时间才能显现出明显的影响。因此，储存时间的长短也会影响小呼吸损耗的累积。长期储存的油品可能会经历更大的损耗；经济影响，尽管单独的小呼吸损耗可能不显著，但在大规模生产和长期储存的情况下，损失量可以积少成多，对炼油厂的经济效益产生不容忽视的负面影响。

1.2 大呼吸损耗及特点

大呼吸损耗是指在炼油厂油品储存过程中，由于气象条件的急剧变化，导致油品发生大幅蒸发损耗的现象。与小呼吸损耗相比，大呼吸损耗的特点更加显著，以下是大呼吸损耗的特点：气象敏感性，大呼吸损耗对气象条件的极端变化非常敏感。主要受到气温和气压的影响。当气温急剧上升或气压急剧下降时，储存在容器内的油品会受到外部环境的影响，导致容器内的气体膨胀，从而引发大量油品的蒸发；损失量巨大，相对于小呼吸损耗，大呼吸损耗的损失量显著更大。这种损耗可能在极端气象条件下短时间内造成大规模的油品损失，对炼油厂的经济效益和生产计划带来严重的影响；频率较低，大呼吸损耗通常不是每天都会发生的现象，而是在气象条件急剧变化的情况下才会出现。这种不规律性使得预测和管理大呼吸损耗成为挑战；风险管理挑战，由于大呼吸损耗通常与气象条件有关，因此难以提前预测，这给炼油厂的风险管理带来了挑战，需要采取紧急措施以减少潜在的损失；安全隐患，大呼吸损耗可能导致容器内部压力升高，从而增加了容器破裂或泄漏的风险。这可能会对员工安全和环境造成威胁。

2 炼油厂油品储存的重要性

炼油厂油品储存可以帮助平衡供应和需求之间的差距，由于石油市场的波动性，供应和需求之间经常存在不匹配的情况。储存设施允许炼油厂在产量高或需求低时存储剩余的产品，并在需求增加时供应市场，确保稳定的供应。炼油厂储存设施在紧急情况下发挥着关键作用。例如，自然灾害、地缘政治紧张局势或设备故障等因素可能导致生产中断，但通过合理的储存，炼油厂可以维持对市场的供应连续性，确保能够满足客户需求。储存允许炼油厂根据市场需求进行定价，当市场需求高时，可以释放储存的油品以平抑价

格上涨，而在需求低谷时可以保留储存以防止价格下跌，这有助于维持市场价格的稳定性，减轻短期价格波动的冲击。炼油厂必须满足一定的产品质量标准，储存可以帮助管理产品质量，通过储存，炼油厂可以将产品分离、冷却或处理，以确保其符合规定的规格，以满足市场和法规的要求。某些石油产品具有季节性需求，如暖气油或航空燃料，储存设施允许炼油厂在需求季节性高峰期之前生产和储存产品，以满足市场需求。炼油厂油品储存对国家能源安全至关重要，国家通常会建立战略石油储备以确保在紧急情况下有足够的石油供应，这些储备可以用于应对战争、自然灾害、国际油价波动等威胁国家能源供应的情况。通过储存大量原材料和中间产品，炼油厂可以实现生产计划的更大灵活性，这有助于优化生产过程，减少生产成本，并提高效率。

3 降低炼油厂油品储存蒸发损耗的措施

3.1 设置油气回收系统

设置油气回收系统是降低炼油厂油品储存蒸发损耗的重要措施之一，这种系统的主要目标是捕获并回收容器内蒸发的油气，以减少损失。油气回收系统的原理，通过将容器内蒸发的油气导入专门的收集系统，将其冷凝成液体，然后重新注入储存容器或其他工艺中，这样可以将大部分蒸发的油品回收，减少损失。油气回收系统可以采用多种技术，包括冷凝、吸附、压缩和液体回收等，选择合适的技术取决于油品的性质、容器的规模和操作条件等因素。通常，炼油厂会根据具体情况来确定最有效的回收技术。油气回收系统需要配备监测和控制系统，以实时监测油气的蒸发情况，并根据需要自动调整回收过程，这有助于最大程度地回收油气，同时确保系统的高效运行。油气回收系统需要定期维护和保养，以确保其正常运行，这包括清洁、更换关键组件、检查管道和阀门等，以防止系统出现故障或泄漏。为操作人员提供培训，使其了解油气回收系统的操作和维护。员工的培训可以确保系统有效运行，并及时发现和解决问题。在设计和操作油气回收系统时，必须考虑合规性和环保要求。确保系统符合法规要求，并采取措施以最小化排放核废物处理成本。定期监测油气回收系统的性能，并采取措施来改进其效率，这可以通过分析数据、识别潜在问题并采取纠正措施来实现。

设置油气回收系统是一项重要的投资，可以显著降低炼油厂油品储存蒸发损耗，提高经济效益和环保

性能。通过综合考虑技术、维护、培训和合规性等因素，可以确保系统的稳定运行，最大程度地减少损失。

3.2 降温

通过控制储存油品的温度，可以减缓蒸发速率，从而减少损失。以下是关于降温的关键要点，降温的基本原理是通过降低储存油品的温度来减少蒸发。温度下降会降低油品中分子的动能，减缓蒸发过程。因此，炼油厂需要有效地控制和维持储存容器内的温度。为实现降温，炼油厂通常会安装冷却系统，如冷却器、换热器或冷却塔，这些系统可以通过将冷却介质（通常是水或冷却气体）循环传递到储存容器中，降低储存油品的温度。温度监测和控制系统是至关重要的，以确保储存油品的温度始终处于适当的范围内，这些系统可以实时监测温度，并根据需要自动调整冷却系统的运行，以维持温度在合适的水平。不同类型的油品对温度的敏感性不同，因此在降温过程中需要考虑油品的特性，某些油品可能需要更低的温度才能有效降低蒸发损耗，而另一些油品可能对温度变化不太敏感。

除了通过冷却系统降低温度外，还可以考虑采取遮阳措施，如在储存容器上覆盖反射性材料或使用遮阳帷幕，以减少容器表面受到阳光直射的影响，降低温度波动。降温过程可能导致容器内部的气体压力下降，因此必须谨慎考虑安全性。确保系统的安全阀门和紧急释放机制可以应对意外情况，以防止过度减压。炼油厂在降温过程中也应考虑能源效率。选择合适的冷却系统和控制策略，以最小化能源消耗，降低运营成本。

通过降温措施，炼油厂可以有效减少油品储存蒸发损耗，提高生产效率和经济效益。这种方法在环保和资源管理方面 also 具有重要意义，有助于减少石油资源的浪费。因此，炼油厂通常会将降温作为其油品储存管理计划的一部分。

3.3 降低气相空间

降低气相空间是一种有效的措施，可用于降低炼油厂油品储存蒸发损耗，这项措施旨在减小储存容器内部的气体空间，从而减少油品与空气之间的接触，减缓蒸发速率。储存容器的设计对降低气相空间至关重要，容器可以设计成具有较小的头部空间，以减少容器内的气体体积。此外，选择适当大小的容器，以确保与储存油品的气相空间最小化。充分充填储存容器可以减少容器内的气相空间，当容器内的油品越多，

气体空间就越少,因此蒸发的机会也较小。在充填容器时需要谨慎,确保不超过容器的安全容积。确保储存容器的气体封闭性能良好,以防止外部空气进入容器,这可以通过定期检查和维持密封装置来实现,以防止气体泄漏。在容器内引入惰性气体,如氮气或二氧化碳,可以有效减少气相空间中的氧气含量,降低油品的氧化和蒸发速率。在储存容器内减少搅拌和搅动操作,以降低油品与气体的接触机会,过度的搅拌会引入更多的空气,增加蒸发损耗。与前面提到的降温措施相结合,控制储存油品的温度也可以减少气相空间中的蒸发,降低温度可以降低油品的蒸发速率。建立监测系统,实时监测容器内气相空间的条件,以便及时采取措施来控制蒸发损耗。

通过降低气相空间,炼油厂可以有效减少油品蒸发损耗,提高油品储存的经济效益。这种措施通常与其他控制措施(如设置油气回收系统和维持密封性能)结合使用,以最大程度地减少损失。这对于提高炼油厂的资源利用效率和环保性能都具有重要意义。

3.4 合理使用附属设备

附属设备包括在储存和运输油品过程中使用的各种设备和工具,通过合理使用这些设备,可以最大程度地减少损失。合理选择和操作泵和阀门,确保其正常运行,优化泵的操作参数以减少泄漏和损耗,定期检查和维持阀门以防止漏气和泄漏,确保输送管道的密封性和完整性。使用高质量的管道材料和密封件,以防止油气泄漏。合理使用搅拌设备,避免过度搅拌油品,以减少气体接触并降低蒸发损耗,根据需要进行搅拌,但避免不必要的搅动。以准确测量和记录储存油品的液位和温度,准确的数据有助于更好地控制储存条件。确保安全设备正常运行,如防火液位控制系统、喷淋系统和灭火器,这些设备可以减少火灾风险,从而减少蒸发损耗。使用故障检测系统来及时识别设备或附属设备的问题,及早发现问题并采取纠正措施,以防止损耗进一步扩大。

通过数据监控来监测设备的性能,根据数据分析来改进操作和维护策略。这有助于提高设备的可靠性和效率,减少损耗。通过合理使用附属设备,炼油厂可以最大程度地减少蒸发损耗,提高储存和运输过程的效率。这有助于降低生产成本,减少不必要的损失,并对环保性能和经济效益都具有积极影响。

3.5 加强维护保养

通过定期维护和保养储存设备和系统,可以确保

其性能稳定,减少潜在的损失。

建立定期检查计划,包括设备、管道、阀门、仪表和密封装置等关键组件。定期检查可以及早发现潜在的问题,并采取纠正措施。建立详细的维护记录,记录每次维护的细节,包括检查日期、问题和解决方案,这有助于跟踪设备的性能和维护历史。及时更换老化或损坏的设备,并考虑升级到更高效、更可靠的设备,新设备通常具有更好的性能和更低的蒸发损耗。定期检查管道和阀门,确保它们的运行畅通,维护管道和阀门的正常操作可以减少气体泄漏的风险。确保安全阀门正常运行,以防止容器内部压力升高,减少泄漏和安全风险。对冷却系统进行定期维护,确保其正常运行,冷却系统的效能会影响温度控制,从而影响蒸发速率。

培训员工,提高他们对设备维护的认识,以便能够执行定期的检查和维护任务。建立应急响应计划,以应对突发情况,这包括处理泄漏、火灾或其他紧急情况措施,以减少潜在的蒸发损耗。建立环境监测系统,以实时监测气体泄漏和油品蒸发情况。及早发现问题并采取行动。

通过加强维护保养,炼油厂可以确保储存设备和系统的良好运行状态,减少潜在的蒸发损耗。这有助于提高生产效率、降低维护成本,同时减少不必要的损失,对环保性能和经济效益都具有积极影响。

4 总结

综上所述,这些措施不仅可以减少资源浪费,还有助于提高生产效率,降低生产成本,从而增强了炼油厂的竞争力和经济效益。然而,实施这些措施需要全体员工的共同努力和紧密合作。同时,持续的监测和维护也是确保这些措施持久有效的关键。我们相信,通过采纳这些建议,并将其融入到炼油厂的日常运营中,可以取得显著的成果。最终,我们期待看到更多炼油厂在降低蒸发损耗方面取得成功,为能源行业的可持续发展作出贡献。

参考文献:

- [1] 邱爱珍.降低油品蒸发损耗的措施[J].中小企业管理与科技,2014(1).
- [2] 李氏.炼油厂油品储存损耗及降耗措施探讨[J].青岛科技大学学报:自然科学版,2015(S2).
- [3] 王艳霞.浅谈油品蒸发损耗的原因及降低措施[J].西部大开发:中旬刊,2009(12).