

降低低温甲醇洗装置甲醇消耗的对策

杨 业

内蒙古荣信化工有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘 要：降低低温甲醇洗装置甲醇消耗需从多方面着手。操作层面需强化培训，提升操作人员技能与责任心，确保规程执行。设备层面应优化密封性，引入高效设备，定期维护检修。工艺上需精确控制洗涤温度、时间、流量等关键参数，优化系统物料分配与气液传质效率。同时，提升冷却设备效率，确保系统稳定运行。综上所述，通过综合措施的实施，可显著降低低温甲醇洗装置的甲醇消耗，提升经济效益与环境友好性。

关键词：降低；低温甲醇洗装置；甲醇消耗；对策

引言：随着化工工业的发展，低温甲醇洗装置作为重要的气体净化技术，在煤化工等领域广泛应用。然而，甲醇的高消耗成为制约其经济性与环保性的关键因素。因此，探索有效的对策来降低甲醇消耗具有重要意义。本文旨在深入分析低温甲醇洗装置甲醇消耗偏高的原因，并从操作、设备、工艺及系统等多个角度提出针对性的解决方案，以期降低生产成本、提高资源利用率提供科学指导与实践参考。

1 低温甲醇洗装置甲醇消耗偏高的原因分析

1.1 操作因素

(1) 操作不当导致的效率降低。操作人员的技能水平和责任心对装置的运行效率有着至关重要的影响。若操作人员对装置的运行原理、操作流程以及异常情况的判断和处理不熟悉或不够准确，就可能导致装置在非最优状态下运行，进而增加甲醇的消耗。例如，错误的开关机顺序、调整参数不及时或不准确、忽视报警信号等，都可能使装置的效率降低，甲醇消耗增加。(2) 操作人员技能不足。技能不足的操作人员往往难以准确判断装置的运行状态，难以及时发现并处理潜在问题。这可能导致装置在故障或低效状态下运行较长时间，从而显著增加甲醇的消耗。因此，提高操作人员的专业技能和责任心，是降低甲醇消耗的重要途径。(3) 维护与保养不及时。低温甲醇洗装置作为复杂的化工设备，需要定期进行维护和保养，以确保其正常运行和高效能。然而，在实际操作中，由于种种原因（如人员短缺、时间安排不合理等），往往存在维护与保养不及时的现象。这可能导致设备性能下降、密封性减弱、传质效率降低等问题，进而增加甲醇的消耗。

1.2 设备因素

(1) 设备设计与制造缺陷。设备的设计和制造质量直接影响其运行效率和寿命。如果设备在设计和制造过

程中存在缺陷，如选材不当、结构设计不合理、加工精度不足等，就可能导致设备在运行过程中出现泄漏、磨损、堵塞等问题，从而增加甲醇的消耗。(2) 设备老化与损坏。随着运行时间的增长，设备会逐渐老化并出现各种损坏现象，如腐蚀、磨损、变形等。这些老化与损坏现象会直接影响设备的性能和密封性，导致甲醇的泄漏和消耗增加。因此，定期检查和更换老化、损坏的设备部件是降低甲醇消耗的重要措施^[1]。(3) 设备密封性差导致的泄漏。密封性是低温甲醇洗装置的关键性能指标之一。如果设备的密封性不足，就可能导致甲醇在运输、存储和净化过程中发生泄漏。这不仅会增加甲醇的消耗和成本，还可能对环境和人员造成危害。

1.3 工艺参数因素

(1) 洗涤温度、时间、流量等参数设置不合理。洗涤温度、时间和流量等工艺参数对低温甲醇洗装置的运行效果有着至关重要的影响。如果这些参数设置不合理，就可能导致甲醇的浪费和消耗增加。例如，洗涤温度过高可能导致甲醇挥发过快；洗涤时间过长或流量过大可能导致甲醇的过量消耗。因此，合理设置和调整工艺参数是降低甲醇消耗的关键。(2) 系统物料分配不协调。在低温甲醇洗装置中，物料分配的协调性对甲醇的消耗也有很大影响。如果系统物料分配不协调，就可能导致部分物料未得到充分处理而浪费甲醇；或者部分物料处理过度而增加甲醇的消耗。因此，优化系统物料分配是降低甲醇消耗的重要途径。(3) 塔内气液传质效率低。塔内气液传质效率是影响低温甲醇洗装置性能的关键因素之一。若塔内气液传质效率低，将导致甲醇在塔内停留时间过长，增加甲醇的消耗。

1.4 系统因素

(1) 系统塔底气提氮量控制问题。在低温甲醇洗装置中，塔底气提用于回收甲醇中溶解的氮气。如果气提

氮量控制不当,可能导致甲醇的过量损失或氮气回收不完全。前者会直接增加甲醇的消耗,后者则可能因氮气在系统中积聚而影响甲醇的洗涤效果,进而间接增加甲醇的消耗。(2)系统气液分离效果差。系统气液分离效果的好坏直接影响甲醇的回收利用率。如果气液分离不彻底,未分离的甲醇将随气体排出系统,造成甲醇的浪费。此外,气液分离效果差还可能导致系统中甲醇浓度的波动,进一步影响洗涤效果和甲醇的消耗。(3)冷却设备效率不足。低温甲醇洗装置中的冷却设备用于降低甲醇的温度,以保持其良好的吸收性能。如果冷却设备效率不足,将导致甲醇温度偏高,进而影响其洗涤效果并增加甲醇的消耗。

2 降低低温甲醇洗装置甲醇消耗的对策

2.1 加强操作培训与管理

(1)提高操作人员专业素养。操作人员是低温甲醇洗装置运行的第一线,他们的专业素养直接影响装置的运行效率和甲醇消耗。因此,必须加强对操作人员的专业培训,包括但不限于装置原理、操作规程、异常处理、安全知识等方面。通过培训,提高操作人员的专业素养,使他们能够准确判断装置运行状态,及时发现并处理潜在问题,从而降低甲醇消耗。(2)制定详细的操作规程。制定详细、可操作性强的操作规程是确保装置稳定运行、减少人为误操作的重要措施。操作规程应涵盖装置启动、运行、停机、故障处理等各个环节,明确操作步骤、注意事项和应急措施。同时,应定期对操作规程进行修订和完善,以适应生产实际的变化。(3)实施定期技能培训和考核。为了保持操作人员的技能水平,应实施定期的技能培训和考核。培训内容可以包括新技术、新工艺、新设备的介绍和应用,以及实际操作技能的训练。

2.2 优化设备与工艺设计

(1)改进设备密封性,减少泄漏。设备密封性差是导致甲醇泄漏的主要原因之一。因此,应加强对设备密封性的检查和维修,及时更换老化、损坏的密封件。同时,可以引入先进的密封技术和材料,提高设备的密封性能,减少甲醇的泄漏。(2)引入先进设备,提高性能。随着科技的进步,新型、高效的设备不断涌现。为了降低甲醇消耗,可以考虑引入这些先进设备,如高效塔板、新型填料、智能控制系统等。这些设备具有更高的性能、更低的能耗和更好的环保效果,能够显著提升低温甲醇洗装置的运行效率。(3)优化工艺流程,合理布局设备。优化工艺流程和合理布局设备也是降低甲醇消耗的有效途径。通过调整工艺流程,减少不必要的环

节和步骤,降低甲醇的消耗。合理布局设备可以缩短物料输送距离、减少能耗和磨损,提高整体运行效率^[2]。

2.3 精确控制工艺参数

(1)通过试验确定最佳工艺参数。工艺参数的合理设置对于降低甲醇消耗至关重要。为了找到最佳的工艺参数组合,可以通过试验的方式进行探索。在试验过程中,可以逐步调整洗涤温度、时间、流量等参数,观察并记录甲醇消耗量和净化效果的变化情况。通过对比分析,确定最佳的工艺参数组合。(2)实时监控和调整工艺参数。在实际生产过程中,由于原料性质、操作条件等因素的变化,工艺参数可能会偏离最佳值。因此,需要建立实时监控系统对工艺参数进行实时监测和调整。通过安装传感器、数据采集器等设备,实时采集工艺参数数据并传输至控制系统进行处理和分析。一旦发现工艺参数偏离最佳值或出现异常波动情况,立即进行调整以确保装置稳定运行并降低甲醇消耗^[3]。(3)建立工艺参数反馈机制。为了进一步提高工艺参数的精确控制水平,可以建立工艺参数反馈机制。通过收集和分析生产数据、设备运行数据等信息,对工艺参数进行持续优化和调整。同时,将优化后的工艺参数及时反馈给操作人员 and 控制系统,确保装置始终在最佳状态下运行并降低甲醇消耗。

2.4 改进系统物料分配与气液传质

(1)优化塔底气提氮量控制。塔底气提氮量的合理控制对于减少甲醇消耗具有重要意义。通过优化气提工艺和控制系统设计,可以实现对塔底气提氮量的精确控制。同时,加强对气提氮量的监测和调节工作,确保其在合理范围内波动并减少甲醇的浪费。(2)改善塔内温度分布与塔盘堵塞问题。塔内温度分布不均和塔盘堵塞问题会影响气液传质效率和甲醇消耗。为了改善这些问题,可以采取以下措施:一是优化塔内温度控制系统设计,确保塔内温度分布均匀,避免局部温度过高或过低影响洗涤效果;二是定期对塔盘进行清洗和检查,防止堵塞物积累导致气液传质受阻。此外,还可以考虑在塔内安装温度测量点,实时监测塔内温度分布情况,并根据实际情况调整冷却介质流量或塔板结构,以优化温度分布,提高传质效率^[4]。(3)提高系统气液传质效率。提高系统气液传质效率是降低甲醇消耗的关键之一。为此,可以采取以下措施:首先,优化塔板或填料的设计,选择具有高效传质性能的塔板或填料类型,并合理调整其安装角度和间距,以增加气液接触面积和接触时间;其次,改善气体分布器设计,确保气体均匀分布并减少沟流或短路现象,提高气液混合效果;最后,加强

塔内液体分布系统的维护和管理,确保喷淋均匀且液面稳定,为气液传质提供良好的条件。

2.5 提升冷却设备效率

(1) 引进高效冷却设备。随着科技的进步,市场上出现了许多高效、节能的冷却设备。为了提升低温甲醇洗装置的冷却效果并降低能耗和甲醇消耗,可以考虑引进这些先进设备替代传统设备。这些高效冷却设备往往具有更大的热交换面积、更高的热交换效率和更低的能耗,能够显著提升装置的冷却效果和整体性能。(2) 提高冷却器换热效率。除了引进高效冷却设备外,还可以通过改进冷却器的设计和维护来提高其换热效率。例如,可以优化冷却器的流道设计,减少流动阻力和热损失;定期对冷却器进行清洗和除垢工作,保持其换热表面的清洁和光滑;检查并更换老化、损坏的换热元件等。这些措施都能够有效提升冷却器的换热效率并降低甲醇消耗。(3) 加强设备温度监控与调节。为了确保冷却设备始终处于最佳工作状态并降低甲醇消耗,需要加强对其温度的监控与调节工作。通过安装温度传感器等监测设备实时监测冷却介质的进出口温度以及冷却器的壁温等参数,并根据实际情况调整冷却介质的流量和温度等参数以确保其处于最佳工作状态。此外,还可以建立温度预警机制以便及时发现并处理异常情况避免造成更大的损失。

2.6 加强系统维护与检修

(1) 建立定期检查与维护制度。为了保持低温甲醇洗装置的良好运行状态并降低甲醇消耗,需要建立定期检查与维护制度。通过制定详细的检查计划和维护方案明确检查内容和维护标准并安排专人负责实施。检查内容包括但不限于设备密封性、运行状态、工艺参数等方面;维护内容则包括清洗、润滑、紧固、更换易损件等方面。通过定期检查与维护可以及时发现并处理设备故障和隐患确保其处于最佳工作状态并降低甲醇消耗。(2) 及时发现并处理设备故障与隐患。在设备运行过程中难免会出现故障和隐患。为了降低这些故障和隐患对装置运行和甲醇消耗的影响需要及时发现并处理它们。通过建立故障报警系统和巡检制度可以加强对设备运行状态的监控和巡检工作以便及时发现异常情况并采取措

施进行处理。此外还需要建立完善的应急预案以应对突发故障和事故确保装置运行的安全性和稳定性。(3) 确保设备处于最佳工作状态。除了以上措施外还需要通过加强设备管理、优化设备运行参数等方式来确保设备处于最佳工作状态并降低甲醇消耗。例如可以通过优化设备运行参数如调整洗涤温度、时间、流量等来提高洗涤效果和降低甲醇消耗;同时还可以通过加强设备管理和维护来延长设备使用寿命并减少故障率和维修成本。

2.7 降低甲醇消耗

(1) 尾气的影响:尾气放空中夹带的甲醇和出系统CO₂中夹带的甲醇。在确保净化气,CO₂产品及尾气排放合格情况下,减小甲醇循环量,控制出口温度,降低汽提氮气流量,优化系统冷量分配等措施来优化系统甲醇损耗。(2) 2H₂S浓缩塔汽提氮气量的影响:汽提氮气量大对硫化氢浓缩有利,但过大会导致尾气中甲醇含量增多。在满足硫回收对酸性气浓度要求的情况下,适当降低汽提氮气的量。(3) 循环甲醇温度的影响:控制制冷工段的温度。(4) 酸性气的影响:控制热再生塔温度、压力,防止大幅度波动,且严控出口温度。(5) 废水排放的影响:严控甲醇水分离塔温度,防止垮温。稳定运行,液位不要大的波动。现场要减少漏点,流出的甲醇回收。

结束语:综上所述,降低低温甲醇洗装置的甲醇消耗是一个复杂的系统工程,需要综合考虑操作管理、设备优化、工艺调控及系统维护等多个方面。通过加强操作人员培训、优化设备性能、精确控制工艺参数以及提升系统整体效率,我们能够显著降低甲醇消耗,提高装置的运行经济性和环保性。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,相信低温甲醇洗装置在气体净化领域将发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]冯博.低温甲醇洗工艺甲醇消耗高的问题探讨[J].化工管理,2019,(05):28-29.
- [2]张宝军.低温甲醇洗装置甲醇消耗问题探讨[J].当代化工研究,2019(11):103-105.
- [3]卢利飞.气体净化装置节能降耗措施分析[J].化工设计通讯,2020,(10):172-174.
- [4]刘彩峰.低温甲醇洗装置降低甲醇损耗的改造[J].大氮肥,2020,(15):326-328.