

Overview and Application Analysis of Energy Saving and Consumption Reduction Technology of Methanol Gas Production

Huixiao Huang

CHN Energy Mengxi Coal Chemical Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 016062, China

Abstract

In the industrial production process of methanol from gas, gas purification process, as a key link, is of great significance to achieve the goal of energy saving and consumption reduction, reasonable optimization of the purification process can greatly improve the production efficiency and resource utilization rate. This paper systematically studies and analyzes the gas purification process of gas methanol production from process optimization, equipment technology, energy consumption and other aspects, and discusses how to realize energy saving and consumption reduction in the production process, reduce costs and improve economic benefits. Through in-depth analysis of the applicability of various purification methods, research on improvement measures and their practical application effect, this paper provides theoretical guidance and technical reference for gas production enterprises, in order to promote the further development of energy saving technology in the industry.

Keywords

coal gas production; methanol; gas purification process; energy saving and consumption reduction; technical analysis

煤气生产甲醇气体净化工艺节能降耗技术综述及应用分析

黄会霄

国能蒙西煤化工股份有限公司, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 016062

摘要

在煤气制甲醇的工业生产流程中, 气体净化工艺作为关键环节, 对实现节能降耗目标具有重要意义, 合理优化净化流程能够大幅提高生产效率和资源利用率。论文从工艺优化、设备技术、能源消耗等多个方面对煤气生产甲醇的气体净化工艺进行系统研究和分析, 探讨如何在生产过程中实现节能降耗, 降低成本和提高经济效益。通过深入分析各种净化方法的适用性, 研究改进措施及其实际应用效果, 论文为煤气生产企业提供了理论指导与技术参考, 以期推动行业节能技术的进一步发展。

关键词

煤气生产; 甲醇; 气体净化工艺; 节能降耗; 技术分析

1 引言

煤气生产甲醇过程中, 气体净化工艺是保证产品质量和生产安全的重要环节, 同时也是影响能源消耗和经济效益的关键因素。在当前能源紧缺与环保要求日益提高的背景下, 优化气体净化工艺以实现节能降耗已成为煤化工行业的关注重点。论文系统分析了煤气生产甲醇的气体净化工艺, 通过研究各类工艺流程、设备选型以及节能降耗技术, 提出优化建议和应用分析, 为相关企业在实际生产中有效控制能耗、提高资源利用率提供技术支持。

2 气体净化工艺的现状及挑战

2.1 工艺流程现状分析

煤气生产甲醇的气体净化工艺涉及多种复杂的物理与化学过程, 主要目的是去除煤气中的硫化物、二氧化碳及其他杂质。当前, 甲醇生产中常用的气体净化技术包括吸收法、吸附法以及膜分离法等。这些方法各有优缺点, 吸收法具有较高的净化效率, 但能源消耗较大; 吸附法在设备投资上较低, 但对原料气的适应性有限; 膜分离法则因其高效和环保的特点在近些年获得广泛关注, 但其成本相对较高。对现有工艺流程的现状进行分析, 可以发现工艺的优化方向主要集中在如何降低能耗和提高净化效率上。近年来, 随着环保压力的增加和能源价格的上涨, 煤化工企业越来越重视气体净化工艺的优化, 尤其是在降低能耗和提高净化效率方面进行了大量的研究和改进。

【作者简介】黄会霄(1987-), 女, 中国河北石家庄人, 本科, 助理工程师, 从事甲醇气体净化工艺的发展和节能降耗技术的应用研究。

2.2 气体净化工艺中的问题与挑战

在气体净化过程中,面临的主要问题包括高能耗、高设备磨损以及杂质处理的不彻底等。具体而言,由于吸收法通常需要大量的溶剂,再生过程中存在较高的热耗,导致总体能源使用效率偏低。不同杂质成分的去除难度各不相同,传统工艺在应对复杂气体成分时显得力不从心,导致净化效果不理想,无法完全满足后续甲醇合成的质量要求。煤气中的硫化物、氯化物等杂质对净化工艺有很高的要求,特别是在处理过程中,由于多级净化设备的串联,容易造成局部设备的负荷过大,导致净化效率低下。

2.3 节能降耗的迫切性与工艺改进方向

为实现节能降耗,煤气生产企业迫切需要对现有气体净化工艺进行优化。节能降耗不仅关系到企业的生产成本,还直接影响到环保达标及行业竞争力的提升。改进方向主要包括:提高工艺的自动化水平,以减少人工误操作带来的损耗;优化设备选型,降低设备运行中的能耗;引入新型溶剂或吸附材料,减少能量需求。针对不同工艺的能耗特点,提出有针对性的改进措施,能够显著降低净化过程中的能源消耗,达到降本增效的目的。例如,采用余热回收技术可以减少热能的消耗,降低能源成本。同时,开发更加高效的吸收剂和吸附剂,能够在不增加设备复杂性的前提下提高净化效率,从而实现节能降耗的目标。

3 甲醇生产过程中气体净化技术的节能措施

3.1 溶剂优化与能耗控制

在气体净化过程中,溶剂的选择和使用直接影响到系统的能耗。常用的溶剂包括胺类溶剂和醇类溶剂,而不同溶剂的吸附能力和再生所需的能量各不相同。通过对现有溶剂进行优化配置,可以显著降低吸收过程的能耗。例如,新型吸收溶剂具有较高的选择性和吸收速率,且再生过程所需能量较传统溶剂降低约20%。此外,采用多种溶剂复配技术,可以在提高杂质去除率的同时减少溶剂的使用量,降低系统的整体能耗。在实际应用中,新型吸收溶剂的使用在多个煤气生产甲醇的企业中取得了显著成效。

3.2 工艺流程的节能优化

通过优化气体净化的工艺流程,可以有效降低系统的能源消耗。针对传统的净化工艺,采用分级净化的方式将气体中的不同杂质逐步去除,可以避免溶剂的过度消耗。分级净化的优势在于根据杂质的种类和浓度,选择合适的处理方法,从而降低能耗。进一步地,通过引入余热回收系统,将净化过程中产生的热量加以利用,可以显著减少外部热源的需求,进而降低能耗。据统计,优化后的工艺流程能使整体能耗降低约15%~25%。此外,还可以通过流程的集成与优化,将多个净化工段结合,减少溶剂的循环使用次数,从而实现节能降耗的目标。例如,通过工艺流程的集成优化,某企业实现了能耗降低约12%的显著效果。

3.3 自动化与控制技术

在节能中的应用自动化控制技术在气体净化工艺的节能降耗中发挥着重要作用。通过对关键工艺参数的实时监控和调节,可以有效减少系统的能量浪费。例如,通过智能控制系统对吸收塔的溶剂流量和吸收温度进行动态调节,可以在满足净化要求的前提下,降低溶剂的消耗量和再生能耗。现代自动化系统可以通过精确控制各环节的工艺条件,使整体能耗降低约10%~18%。此外,自动化控制技术还可以减少人工干预,降低误操作风险,提高整个系统的运行效率。例如,通过引入先进的DCS(分布式控制系统),可以实现对气体净化工艺的精确控制,进一步降低能耗,保证系统的稳定运行。

4 气体净化设备的优化及其节能效果分析

4.1 设备选型的节能优化

气体净化设备的选择对节能效果有着重要影响。传统吸收塔由于塔内气液接触效率较低,导致能耗较大。通过采用新型高效填料塔和板式塔,可以提高气液接触面积和传质效率,从而降低溶剂的使用量。实验数据显示,新型填料塔的吸收效率比传统塔提高约30%,能耗降低约12%。此外,针对特定的杂质成分,选择适合的吸附剂或膜材料也有助于提高净化效率和降低能耗。在设备选型方面,近年来一些新型设备如高效静电除尘器和超滤膜等逐渐在甲醇生产中得到了应用,这些设备在降低能耗和提高净化效率方面显示出良好的效果。例如,高效静电除尘器能够减少气体中的细微颗粒,提高后续净化设备的效率,进而实现节能目的。

4.2 设备运行维护中的节能措施

在设备的运行和维护中,合理的管理措施对于实现节能降耗同样至关重要。通过对设备的定期维护,可以防止结垢、腐蚀等问题的发生,保证设备长期高效运行。定期更换磨损的部件和清洗关键设备,可以使设备在较低的能耗下维持最佳的工作状态。数据显示,定期维护措施可使设备的能耗降低约8%~10%。此外,设备维护中的自动清洗和在线监测技术也有助于降低能耗。通过在线监测系统可以实时掌握设备的运行状态,及时进行维护和调整,避免因设备故障导致的能耗增加。例如,通过应用在线监测技术,某企业设备的能耗降低了约6%。

4.3 余热回收设备的应用

在气体净化工艺中,余热回收技术的应用是实现节能的重要途径之一。通过安装余热回收装置,将净化过程中产生的废热加以回收利用,可以有效降低系统的外部能量需求。例如,在吸收塔的再生过程中,利用余热回收装置将废热用于溶剂的预加热,可以减少锅炉的供热量,进而降低总体能耗。余热回收的有效利用可以使能耗降低约20%~25%。此外,余热回收装置的应用不仅可以降低能源消耗,还可以减少废热的排放,改善工厂的环境条件。图1

为一种深度脱除低温甲醇洗系统净化气硫化物的装置及工艺的发明专利。

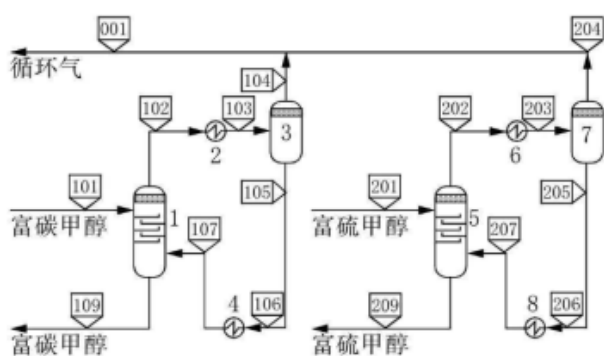


图1 一种深度脱除低温甲醇洗系统净化气硫化物的装置及工艺

5 节能降耗技术在甲醇气体净化中的应用实例分析

5.1 节能技术的应用

成效节能降耗技术在甲醇生产气体净化中的应用成效显著。通过对某甲醇生产企业的节能技术应用效果进行分析,发现通过优化溶剂、改进设备选型以及引入自动化控制系统,整体能耗下降幅度达到约22%。在溶剂方面,采用新型高效吸收剂使吸收过程的能耗减少约18%;而通过改进设备,如采用高效填料塔和余热回收装置,设备运行的能耗降低约15%。此外,通过引入先进的自动化控制技术,使工艺操作更加精确,从而减少了不必要的能源消耗。例如,通过智能控制系统的优化应用,某企业实现了能耗降低约12%的成效。

5.2 节能技术对经济效益的影响

节能降耗技术的应用不仅降低了生产过程中的能源消耗,还显著提高了经济效益。通过对相关数据的分析,某企业在引入节能技术后,每年可节省能源费用约120万元人民币。同时,减少能耗也意味着减少了碳排放量,有助于企业在碳交易市场中获得更多的收益。数据显示,引入节能降耗技术后的经济效益提升约18%~25%。此外,节能技术的应用还减少了废气排放,提升了企业的环保形象,为企业在市

场竞争中赢得了更多的优势。例如,通过优化气体净化工艺流程,某企业实现了经济效益的显著提升,年收益增加约150万元。

5.3 节能技术在不同规模企业中的适应性

不同规模的甲醇生产企业在应用节能降耗技术时,其效果和适应性有所不同。对于大型企业,由于设备规模较大,节能技术的引入可以产生显著的节能效果和经济效益;而对于中小型企业,虽然设备投入相对较小,但通过优化工艺流程和设备选型,仍然可以显著降低能耗。数据显示,中小型企业通过应用节能技术,能耗平均降低约12%,经济效益提高约10%。此外,不同规模企业在节能技术的选择和实施上也存在差异,大型企业可以采用更加复杂和高效的节能设备,而中小型企业则可以通过工艺优化和操作管理来实现节能降耗的目标。例如,某中型企业通过简单的设备改造和工艺优化,实现了能耗降低约8%的效果。

6 结语

煤气生产甲醇的气体净化工艺在节能降耗方面的研究与应用,不仅有助于提高生产效率,降低生产成本,还具有重要的环保意义。通过优化工艺流程、改进设备选型、引入自动化控制和余热回收等多种节能技术,可以显著降低能耗,提升企业的经济效益和环保达标水平。未来,随着节能技术的不断进步,煤气生产甲醇的气体净化工艺将会进一步向高效、低耗和绿色环保方向发展。同时,节能技术的推广和应用将为整个煤化工行业带来更大的经济和社会效益,推动行业的可持续发展。

参考文献

- [1] 李晓鹏,赵宏宇.甲醇生产气体净化工艺的节能技术研究[J].化工进展,2024,43(5):112-118.
- [2] 陈志辉,郑宇翔.煤化工中的气体净化与能耗控制技术探讨[J].煤化工技术,2023,21(3):45-52.
- [3] 胡维杰,曹磊.余热回收在甲醇生产中的应用研究[J].能源工程,2024,35(7):89-94.
- [4] 彭宇辰,许云峰.高效吸收剂在甲醇气体净化中的应用分析[J].环境科学与技术,2023,41(6):73-78.
- [5] 高远东,孙正浩.自动化控制在气体净化工艺节能中的应用[J].工业控制与自动化,2024,18(4):56-62.