

焦化工艺中节能环保技术的创新与应用经济性

顾 涛 (唐钢美锦(唐山)煤化工有限公司, 河北 唐山 063700)

摘 要: 焦化工艺在能源行业中扮演着重要的角色, 然而其生产过程中常伴随着能源浪费和环境污染问题。本文旨在探讨焦化工艺中节能环保技术的创新与应用, 以解决传统生产方式所带来的诸多问题。首先, 文章从传统焦化工艺中存在的能源浪费和环境污染问题入手, 引出了对节能环保技术创新的迫切需求。接着, 详细介绍了一系列创新技术的应用, 包括但不限于高效燃烧技术、废气治理技术、废热回收技术等, 这些技术的引入和应用将提升焦化工艺的能源利用效率, 并有效降低环境污染排放, 具有显著的经济效益和环境效益。

关键词: 焦化工艺; 节能; 环保技术; 创新应用; 经济性

0 引言

随着工业化进程的加速和能源环境问题的日益凸显, 焦化工艺作为重要的能源行业环节, 其节能环保问题日益引起人们的重视。传统的焦化生产方式存在能源浪费严重、废气排放高、环境污染严重等问题, 迫切需要创新技术来应对挑战, 保障行业始终具备可持续发展能力。因此, 探索焦化工艺中节能环保技术的创新与应用, 为行业可持续发展提供有效的技术支持。

1 焦化工艺中耗能分析

1.1 主要能源消耗点及其特点

焦化生产过程中的主要能源消耗集中在煤气生成炉、炼焦炉以及能源使用环节。焦化过程中的决定性步骤是能源使用的主要部分, 它对高能源需求的效应以及极端操作条件产生重要影响。焦炉煤气生成设备是焦化过程中不可或缺的装置之一。煤炭在气化过程中, 须经高温处理并与一定比例的氧气或水蒸气作用, 生成高温煤气, 以此来制造高品质的焦炭。煤气制造时能源消耗显著主要能源消耗部分聚焦于加热过程。例如, 为了在高温炉膛中生成煤气, 必须投入大量的热能, 这一过程也会导致炉内煤炭和煤气本身的热能消耗。在这些操作步骤中, 伴随着能量形式的改变, 能量转换在高热高压的条件下发生, 通常伴随着能量损失, 生产成本的流失。

焦炉扮演着关键角色, 是焦化过程的核心, 其能源消耗主要来自燃料气的氧化以及制造步骤中。煤气经主管、支管引入到焦炉加热室, 碳化室内配合煤经过两侧加热室加热在高温条件下发生化学反应, 形成焦炭。此流程全程依靠大量热能维持高温, 而燃烧时产生的热量既用于维持加热室温度, 也因热量散失造成了能源的损耗。在焦化制作环节中, 能源利用的问

题是不可忽视的。焦炉在焦化过程中对能源的消耗和对热能的依赖, 以及辅助设备如推焦机、风机、泵等系统所需的电力支持。因此, 焦化生产中降低能源的消耗, 合理利用能源, 能够起到节本增效的良性循环。

1.2 能源利用效率

能源效率较低, 煤炭转化过程中面临关键挑战。焦化是在高温高压环境中通过化学反应进行的煤炭转化过程, 在此能源转换阶段伴随着较大能量损失。以煤气生成器为例, 当配合煤受热时, 大部分热能转换为高温煤气, 尽管如此, 仍有部分热量作为废热被废弃, 这使得能源的利用效率相对较低。在焦化环节中, 热能的利用效率较低, 这一问题显得尤为突出。热解作用导致大量热能生成, 但其中大部分未能得到有效利用, 而以废热形式散失。例如, 焦炉排放过程中, 热煤气的能量价值未能得到有效保留, 而是在排放前就因焦炉炉况密封不严导致热量散失到周围环境中, 导致能源的浪费。焦化生产环节中, 能源消耗的比例较高。焦化工艺的热能消耗辅助设备与控制系统的电力需求^[1]。但是, 由于某些设备的能源使用效率不高, 电能的利用效率也随之降低, 造成电力消耗较为突出, 企业生产支出成本增加, 面对能源有效应用的紧迫问题, 需快速找到解决方案。

1.3 存在的问题

在焦化制作过程中, 面临在能源利用上的众多挑战, 包括大量能源的浪费、环境遭受破坏, 以及能源分配的不均衡问题。在焦化制作过程中, 能源耗费的问题十分显著, 构成了生产流程的一大考验。能源转换效率较低, 热能利用效率低下, 导致焦化过程中能源浪费严重。例如, 焦化过程中产生的废气含有大量未回收的热能, 这些热能没有得到有效利用, 直接排放到环境中, 导致了能源和资源的浪费。焦化生产设

备效率不高,导致能耗过大,进一步使得成本上升。焦化技术生产时环境污染问题极为严重。在焦化作用下,煤炭的转化产生了许多排放物,其中包含二氧化硫、氮氧化物等有害成分,严重破坏了空气质量。在焦化流程中,伴随着焦化废水和废渣的生成,产生了污染物。

若不适当处理,这些废弃物会对土壤和水资源产生长期损害,进而可能破坏生态系统的平衡。在焦化的制造过程中,存在能源使用分布不均的问题。能源利用方面,各阶段明显有别,某些阶段能耗极高,其余阶段则相对较低。在焦炭的生产过程中,焦炉炼焦的能耗较大,由于热量回收和利用效率不高,造成能源的浪费,降低了整体的能源效能,还增加了企业的生产成本。

2 焦化工艺中节能环保技术的创新与应用经济性

2.1 高效煤气发生技术应用的经济性

焦化环节的核心技术煤气生成,经过创新优化,实现了能源利用效率的提升,并增强了环境的适应性。除了已有的高端煤气发生炉设计方案、多类型燃料的综合利用以及高效率煤气净化技术之外,还有众多潜在用途和广阔的研究领域有待深入探索和扩展。煤气发生炉的设计工作,将来会借助高级数值模型和计算流体力学(CFD)技术,对其内部流动和温度分布进行精确仿真与优化。

通过模拟研究,我们对煤气发生过程中物质的传递和热量转移有了更深入理解,这有助于设计更高效的煤气发生炉结构,提高煤气生成效率。通过引入先进的煤气发生炉技术方案,可以直接提升焦化工艺的能源使用效率^[2]。通过优化炉膛结构和调整煤料配置,提高煤气产量,降低能源消耗,节省生产成本,从而提升经济效益。比如,通过应用先进的炉膛设计和煤料预热技术,能够提高煤气的产量和质量,并且在煤气发生过程中减少了能源消耗。

多元化能源的应用,是煤气制备技术未来发展的核心方向之一。除了传统的煤炭能源,研究将生物质和焦炭等可再生资源作为辅助,以促进资源的综合利用。例如,混合木屑和秸秆等生物质废弃物与煤炭共燃于煤气发生炉,减少了对化石燃料的依赖并降低碳排放,符合低碳环保的要求。高效率煤气净化技术开发作为未来重要研究方向。

随着环保意识的增强,环保法规不断加固,焦化产业废气排放标准变得严格。因此,促进高效能的气

体净化技术具有显著经济性。未来的煤气净化技术应主要提高包括除尘、脱硫、脱硝在内的环保设施的性能和稳定性,以减少能源消耗和降低操作成本。

2.2 废热回收利用技术应用的经济性

利用废热回收技术于焦化工艺,提高能源效率,节约能源,减轻环境污染。余热回收系统设计、废热转换为电能的技术和利用废热加热水等多种创新方式之外,还有大量应用途径尚待进一步探索和成长。设计的热量回收系统在各个阶段使用,目的是收集被废弃的热能,用于预热气体和蒸汽,从而提高能源的使用效率。例如,焦炉排出物中的高温烟气的热值得到了回收,通过高效的余热回收系统对进炉膛空气进行预热,可以提高燃烧的效率,同时降低了煤气发生炉的能源消耗。

利用废弃热能转换技术,将废热转换为电能,从而增加了能源的利用率。例如,热电联产技术可以把焦化过程中产生的余热转化为电能,用以支持电厂运作,减少了对外部电力的依赖,使得工厂能源可以自给自足。采用废热回收技术,变废热为宝,用于生活热水和住宅供暖,实现了资源的高效再利用,也为企业带来可观的经济效益。例如,采用热交换技术,可以直接将焦炉排放的高温烟气余热传递到供水管道,用于居民生活用水的加热和建筑物的冬季供暖。这不仅节约了大量能源,还减少了对传统能源的依赖,有效促进资源合理利用。通过在焦化作业中实施废热回收,提升能源效率,减少环境污染,还能促进能源的循环经济发展,助力工业制造和环境维护,作出正面贡献。

2.3 清洁燃烧技术的环保效益

高效率燃烧技术在煤炭干馏中的应用,能够降低能耗并缓解环境污染,扮演着重要的角色。除了提升煤气燃烧效率、整合不同煤气燃料以及改进燃烧控制技术等创新性研究之外,还有许多其他潜在的应用领域需要深入探索和拓展。通过煤气燃烧优化技术,调整燃烧过程中的变量和采取调控手段,可以精确控制燃烧温度和速率,有效减少能源浪费和污染物排放。利用先进的燃烧控制技术对煤气燃烧进行智能化控制,根据燃料质量和热值的变化自动调节供气量和气体混合比,以维持燃烧过程的稳定性和高效性。

燃烧混合技术被运用在煤气生产中,与其他可燃气体结合使用,目的是提高燃烧效率和降低排放量。例如,混合燃烧天然气、生物气等环保能源和焦化煤

气,能够减少燃料成本,提升燃烧效果,并降低有害排放,助力实现绿色环保目标。通过优化燃烧管理平台,采用创新控制手段实现自动化控制,以提升燃烧效率并降低污染物排放。例如,通过人工智能和机器学习技术,成功研发出能够根据实时监测数据自动调整的智能化燃烧控制系统,以保证燃烧效率和环境排放之间达到最佳平衡。

2.4 环保废气处理技术应用的资源效益

气体净化技术在焦化制造的应用,减轻环境污染,改善空气质量,发挥关键作用。除了在高效废气净化技术、废气资源化利用以及废气排放监测与控制等前沿研究领域外,还有其他许多应用方向迫切需要进一步探索和发展。

在焦化生产中,通过高效废气处理技术以实现环境保护,是极其重要的环节^[3]。活性炭吸附和湿式电除尘等创新技术,能够有效去除废气中的粉尘、二氧化硫及氮氧化物等有害气体,达到净化排放,从而维护自然环境。例如,通过应用湿式电除尘技术,将废气引入电场中,让颗粒物在电场力作用下沉降,并通过水的洗涤功能去除气态污染物,最终实现废气的净化目的。

实践废气回收利用,能够使得废气被完全回收并不浪费,同时促进物质的循环再利用,这是实现环保目标的关键手段。通过研究废气中如焦油、苯等有价值的有机物质,进行收集与循环利用,实现废气的最大化资源化利用,从而减少能源消耗并降低环境污染。例如,采用吸附剂将苯成分从废气中吸收并分离出来,经过进一步的加工和提纯,生产出高纯度的苯,这种物质既可以作为化工原料,也可以进行回收再利用。通过跟踪和管理废弃物排放,限制废气排放量,确保废气排放符合环保要求^[4]。

通过建立一个能够对废气排放进行连续监控的监管体系,采取有力的控制策略,快速识别并解决任何超出标准的排放,可以有效减少污染物排放的浓度,技术创新和应用成就了清洁、高效、可持续的焦化工艺,为资源合理化利用铺平道路。

2.5 智能化控制与管理系统的节能增效

智能管理的使用对焦化工艺的精细监控和作业效率的提升起到了至关重要的作用。对数据进行深入解析,对决策进行优化,对设备的追踪与保养进行智能化升级,加强环境监控,探索创新趋势,扩大应用领域的范围,这些都是值得进一步研究和发展的方向。

采用大数据技术对焦化工艺过程中产生的众多数据进行详尽解析和深入挖掘,以优化生产过程参数,精准调整运行策略,进而改善决策制定。通过建立数据模型和设计算法,可以实时监控生产流程并预测关键指标,这为决策者提供了数据支持,帮助他们优化生产计划和流程,提升了生产效率和能源利用效率。

通过智能化监控维护系统与物联网技术的融合,可以对焦化设备进行远程监控和保养,实时追踪设备运行状态和性能指标,快速发现并解决潜在问题,进而提高设备稳定性,降低故障发生的可能性,减少能源消耗^[5]。例如,利用传感器和无线通信技术,设备运行数据可以实现实时传输与监控,远程故障诊断得以进行,并采取必要的维护措施,这样能够提高设备的可靠性和运行效率。

智能环保监管系统能够构建管理平台,监控焦化过程中的废气和废水排放,实时监测环保指标,确保排放符合规定标准。通过先进的感应技术和数据收集系统,实施对废气和废水的实时监控,并运用智能控制方法及时调整生产参数,从而确保环境安全并实现节能增效的目标。

3 结语

焦化工艺中节能环保技术的创新与应用对于实现工业生产的可持续发展至关重要。通过不断地开发和应用高效的煤气发生技术、废热回收利用技术、清洁燃烧技术、环保废气处理技术以及智能化控制与管理系统的,我们能够提高能源利用效率、降低环境污染,并实现焦化工艺的智能化管理和优化运行。这些创新技术的应用为工业生产带来经济效益,也能够为环境保护和可持续发展作出积极贡献。

参考文献:

- [1] 唐文俊,高月霞,陈胜等.焦化工艺管式加热炉的节能减排替代分析[J].能源研究与利用,2021,(05):50-52.
- [2] 谭炎新.节能降耗技术在焦化工艺中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(11):176-177.
- [3] 范俊伟.焦化工艺中节能降耗技术的运用[J].决策探索(中),2019,(08):29-30.
- [4] 张立军.节能降耗技术在焦化工艺中的应用探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(1):163-166.
- [5] 张书珍,王鹏,田凯.焦化环保治理技术的应用及实践[J].河北企业,2022(10).