

制约壳牌气化炉长周期稳定运行因素分析

杨碧刚

中国神华煤制油化工有限公司鄂尔多斯煤制油分公司 内蒙古 鄂尔多斯 017209

摘要：本文围绕壳牌气化炉长周期稳定运行的关键因素提出了一系列优化措施与改进建议。优化原料煤质量控制体系，确保原料煤质量稳定可靠；提高操作与控制技术水平，引入先进的自动化控制系统以提升操作精度和安全性；加强设备设计与材质改进，选择高质量材料并优化结构设计以提高设备可靠性；加强运行环境维护与管理，通过实时监测和数据分析及时发现并处理潜在问题。这些措施旨在提高气化炉的运行稳定性，为煤化工行业的可持续发展提供有力支持。

关键词：壳牌气化炉；周期稳定运行；因素探讨

1 壳牌气化炉的基本原理

壳牌气化炉作为现代煤化工领域的核心设备，其基本原理是通过高温、高压下的化学转化过程，将煤炭或石油焦等原料转化为清洁、高效的合成气。在壳牌气化炉中，原料煤首先经过破碎、磨细和干燥等预处理步骤，形成适合气化的煤粉。随后，煤粉与高压氧气和少量蒸汽混合，进入气化炉的燃烧区域。在极高的温度和压力下，煤粉迅速升温，并经历挥发分脱除、裂解、燃烧及转化等一系列复杂的物理和化学过程。在这个过程中，煤中的碳元素与氧气发生燃烧反应，生成大量的二氧化碳和一氧化碳。煤中的氢元素也发生反应，生成氢气。这些气体在高温下发生进一步的转化，形成以一氧化碳和氢气为主要成分的合成气。气化炉内部采用特殊设计的结构，如水冷壁和耐火衬里等，以确保在高温、高压条件下设备的安全稳定运行。水冷壁通过循环水带走气化反应产生的热量，降低炉壁温度，防止设备过热损坏。耐火衬里则对水冷壁形成有效的保护，延长设备使用寿命。壳牌气化炉还配备了先进的控制系统和自动化装置，能够实时监控气化过程的关键参数，如温度、压力、气体成分等，并根据实际情况进行自动调节和优化，确保气化过程的高效、稳定和安全。

2 壳牌气化炉运行稳定性的现状

壳牌气化炉作为煤化工行业的重要设备，其运行稳定性直接关系到整个生产流程的效率与安全性。当前，壳牌气化炉在运行稳定性方面展现出了较高的水平。壳牌气化炉采用了先进的设计理念和制造工艺，确保了设备在极端工况下的可靠性和耐久性。其内部结构的优化以及材料的选用，使得气化炉能够抵御高温、高压等恶劣环境，减少故障发生的概率^[1]。壳牌气化炉配备了完善的监测与控制系统，这些系统能够实时监控气化炉内部

的温度、压力、气体成分等关键参数，并根据实际情况进行自动调节和优化。这不仅保证气化炉的高效运行，也有效降低操作风险，提高整个生产过程的安全性。随着技术的进步和经验的积累，壳牌气化炉在运行过程中出现的问题得到了及时的解决和优化，通过不断的技术改进和工艺优化，壳牌气化炉的运行稳定性得到进一步的提升，使得其成为煤化工行业中的佼佼者。

3 壳牌气化炉长周期稳定运行的关键因素探讨

3.1 原料质量与供应链管理

壳牌气化炉作为煤化工行业的关键设备，其原料质量与供应链管理对于实现长周期稳定运行至关重要。原料煤的质量是影响气化炉运行稳定性的基础因素。原料煤的稳定性和适宜性对于气化炉的液态排渣工艺设计至关重要。为了确保原料煤的质量稳定，企业需深入研究气化炉的排渣工艺设计理念和运行工况，结合国内多家气化炉的排渣单元运行经验和用煤特点，提出入炉煤质量标准。在原料煤的采购和管理方面，企业应建立严格的原料煤质量标准体系和管理体系。通过引入现代设备管理理念，如“六点控制法”，在原料煤物流过程的各个环节设置质量监控点，确保只有合格的原料煤才能进入下一个环节。企业还应优化混配煤配方，拓宽操作窗口，建立入炉煤种预评价和后评估数据库，以适应不同煤种的气化需求。供应链管理也是确保原料煤质量稳定的关键因素。企业应建立与供应商的长期合作关系，确保原料煤的稳定供应。利用壳牌公司提供的供应商库存管理订货网络等解决方案，实现库存信息的实时共享和自动补货，以减少管理成本、消除安全库存投资，并降低缺货对业务运作的影响。

3.2 长周期监测和维护计划

长周期监测和维护计划是确保壳牌气化炉稳定运行

的重要措施。首先,企业应制定详细的维护检修计划,包括时间、人员、工具和材料等,确保维护检修工作的有序进行。加强维护检修人员的培训和管理,提高其技术水平和操作经验,确保维护检修工作的质量和效率。在监测方面,企业应建立完善的监测体系,实时监测气化炉内部的温度、压力、气体成分等关键参数。通过引入先进的监测技术和设备,如在线分析仪、智能传感器等,提高监测数据的准确性和可靠性。建立数据分析和处理系统,对监测数据进行实时分析和处理,及时发现和预测潜在问题,为维护检修工作提供有力支持。在维护方面,企业应建立定期维护和预防性维护相结合的制度。定期维护包括定期对气化炉进行清洗、检查、更换易损件等,以保持其良好的运行状态。预防性维护则是通过对气化炉进行定期检查、测试、评估等,预测其可能出现的故障和问题,并提前采取措施进行修复和改进。企业还应加强设备的日常巡检和保养工作,及时发现和处理潜在问题,避免设备故障对生产造成影响^[2]。

3.3 运行数据分析与优化

运行数据分析与优化是提高壳牌气化炉运行稳定性的重要手段。首先,企业应建立完善的运行数据收集和处理系统,实时收集气化炉的运行数据,并进行必要的预处理和转换。利用先进的数据分析技术和方法,如数据挖掘、机器学习等,对运行数据进行深入分析和挖掘,提取有价值的信息和知识。在数据分析的基础上,企业可以对气化炉的操作进行优化。例如,根据数据分析结果调整煤种配比、氧气流量、蒸汽流量等参数,优化气化炉的燃烧和转化过程;根据设备状态和运行数据预测潜在故障和问题,提前采取措施进行修复和改进;根据市场需求和产品质量要求调整生产计划和操作策略等。企业还应加强与其他企业的合作和交流,分享运行数据和经验教训。通过对比分析不同企业的运行数据和经验教训,可以发现自身存在的问题和不足,并借鉴其他企业的成功经验和做法来改进自己的工作。

3.4 燃烧控制和自动化技术改进

在壳牌气化炉的长周期稳定运行中,燃烧控制和自动化技术改进起着至关重要的作用。燃烧控制是确保气化炉高效、稳定燃烧的关键环节。通过引入先进的燃烧控制系统,可以实现对燃烧过程的精确控制,包括氧气流量、煤粉供应、燃烧温度等关键参数的自动调节。这种自动调节能够确保燃烧过程在最佳状态下进行,减少燃烧波动和不稳定因素,从而提高气化炉的运行稳定性。自动化技术的改进也是提升气化炉运行稳定性的重要手段,随着科技的发展,越来越多的自动化技术被应

用到气化炉的运行管理中。例如,通过引入智能传感器和在线监测设备,可以实时获取气化炉内部的运行数据,如温度、压力、气体成分等。这些数据可以通过先进的控制系统进行实时分析和处理,为操作人员提供准确的运行信息和操作建议。自动化技术还可以实现设备的自动巡检、故障诊断和预警等功能,进一步提高气化炉的安全性和可靠性。

3.5 人员培训和技能水平提升

在壳牌气化炉的长周期稳定运行中,人员培训和技能水平提升是不可或缺的一环。气化炉的运行管理需要专业的技术人员进行操作和维护。加强人员培训和技能水平提升对于确保气化炉的稳定运行至关重要。企业应建立完善的培训体系,制定详细的培训计划,包括培训内容、培训方式、培训周期等。培训内容应涵盖气化炉的基本原理、操作规程、安全知识等方面,确保操作人员能够全面了解气化炉的运行特点和要求。培训方式应多样化,包括理论授课、实践操作、案例分析等,以提高培训效果。企业应加强操作人员的技能水平提升,通过定期的技能考核和评估,了解操作人员的技能水平,并根据评估结果制定个性化的培训计划。对于技能水平较低的操作人员,可以加强基础知识和技能的培训;对于技能水平较高的操作人员,可以开展高级技能和知识的培训,提高其综合素质和应对复杂问题的能力^[3]。企业还应加强团队建设,提高团队的协作能力和凝聚力,通过组织团队建设活动、加强沟通与交流等方式,促进团队成员之间的了解和信任,形成相互支持、共同协作的良好氛围。这将有助于提高整个团队的工作效率和应对突发事件的能力,为气化炉的稳定运行提供有力保障。

4 优化措施与改进建议

4.1 优化原料煤质量控制体系

为确保壳牌气化炉的长周期稳定运行,优化原料煤质量控制体系是首要任务。应建立严格的原料煤质量标准,明确各项质量指标,如灰分、硫分、挥发分等,确保原料煤的质量稳定可靠。加强对原料煤供应商的评估和筛选,优先选择质量稳定、信誉良好的供应商,建立长期稳定的合作关系。建立原料煤质量监测体系,对每批原料煤进行质量检测和评估,确保原料煤的质量符合气化炉的运行要求。在原料煤的储存和运输过程中,也需加强质量控制,建立原料煤储存仓库,实行分类存放、分区管理,防止不同质量的原料煤混淆。在运输过程中,采用封闭式运输工具,减少原料煤的污染和损失。定期对原料煤储存和运输设备进行检查和维护,确保其正常运行,避免因设备故障导致原料煤质量下降。

针对原料煤质量波动较大的问题,建议建立原料煤质量预警机制。通过对原料煤质量数据的实时监测和分析,及时发现质量波动情况,并采取相应的措施进行调整。

4.2 提高操作与控制技术水平

提高操作与控制技术水平对于壳牌气化炉的长周期稳定运行具有重要意义。应加强操作人员的培训和技能提升,通过定期的培训和实践操作,提高操作人员的专业素质和操作技能,使其能够熟练掌握气化炉的操作规程和应急处理措施。建立操作人员的考核机制,对操作人员的技能水平进行定期评估,激励其不断提高自身素质。在控制技术方面,建议引入先进的自动化控制系统,通过引入智能传感器、在线监测设备等先进设备,实时获取气化炉的运行数据,并通过控制系统进行自动分析和处理。控制系统可以根据运行数据自动调节气化炉的运行参数,如氧气流量、煤粉供应等,确保气化炉在最佳状态下运行。控制系统还可以实现设备的自动巡检、故障诊断和预警等功能,进一步提高气化炉的安全性和可靠性。为了优化操作与控制技术,建议加强与其他企业和研究机构的合作与交流。通过共享经验和科技成果,学习借鉴其他企业的成功经验和做法,不断提高自身的操作与控制技术水平。积极参与行业内的技术交流和研讨会等活动,了解最新的技术动态和发展趋势,为气化炉的长周期稳定运行提供有力支持。

4.3 加强设备设计与材质改进

设备设计与材质是影响壳牌气化炉长周期稳定运行的重要因素。为了提高气化炉的可靠性和耐久性,建议加强设备设计与材质改进。在设备设计方面,应充分考虑气化炉的运行特点和要求,采用合理的结构设计和材料选择。同时优化气化炉的传热和冷却系统,确保其在高温、高压条件下能够稳定运行。在材质选择方面,应优先选择高质量、高性能的材料^[4]。加强材料的质量控制和检测工作,确保所选材料的质量符合设计要求。为了加强设备设计与材质改进工作,建议加强与材料供应商和设备制造商的合作与交流,通过共享设计经验和材料研究成果,了解最新的材料技术和设备制造技术,为气化炉的设备设计和材质改进提供有力支持。积极参与行业内的技术交流和研讨会等活动,了解最新的技术动态和发展趋势,为气化炉的长

周期稳定运行提供有力保障。

4.4 加强运行环境维护与管理

运行环境维护与管理对于壳牌气化炉的长周期稳定运行同样至关重要。应加强对气化炉运行环境的监测和管理。通过安装在线监测设备,实时监测气化炉的运行环境参数,如温度、压力、气体成分等。建立数据分析系统,对运行数据进行实时分析和处理,及时发现和预测潜在问题。在环境维护方面,应定期对气化炉进行清洗和检查,通过清洗气化炉内部的积灰和杂质,保持其内部环境的清洁和卫生。对气化炉的设备和管道进行定期检查和维修,确保其正常运行和安全性。为了加强运行环境维护与管理,建议建立专门的环境维护和管理团队。该团队应负责气化炉运行环境的监测、数据分析、清洗检查等工作,确保气化炉的运行环境符合要求。加强与操作人员的沟通和协作,共同维护气化炉的运行环境。还可以引入外部专家进行环境维护和管理方面的指导和咨询,为气化炉的长周期稳定运行提供有力支持。

结束语

壳牌气化炉作为煤化工行业的核心设备,其长周期稳定运行对于企业的经济效益和行业的可持续发展具有重要意义。通过优化原料煤质量控制体系、提高操作与控制技术水平、加强设备设计与材质改进以及加强运行环境维护与管理等措施的实施,可以有效提升气化炉的运行稳定性,降低故障率和维护成本,为企业创造更大的经济价值,推动整个煤化工行业的健康发展。

参考文献

- [1]温俊杰,李永东.壳牌气化炉饱和蒸汽产量和水汽密度相互校验模型及在炉温控制中的应用[J].煤炭加工与综合利用,2020(07):68-70+5.
- [2]王海贝,郭志鹏,温俊杰.热负荷在壳牌气化炉炉温控制中的研究与应用[J].煤化工,2019,47(06):12-15.
- [3]高进.影响壳牌气化炉经济效益的因素分析[J].化工管理,2020(36):15-16.
- [4]王慧尧.研究壳牌气化炉的炉温调节[J].当代化工研究,2019(08):75-76.