

焦炉上升管压力调节系统

周龙杰

甘肃酒钢集团宏兴宏翔能源有限责任公司 甘肃 嘉峪关 735100

摘要: 随着钢铁工业的发展,焦炉成为了钢铁生产中的重要设备之一。焦炉是钢铁、化工等行业的重要设备,焦炉上升管是焦炉设备的重要组成部分。为了达到优化生产,保证焦炭生产良好,需要对焦炉上升管压力实现精确调节,以确保生产过程的稳定和高效。

关键词: 焦炉;上升管;压力调节系统

引言

焦化厂是生产焦炭的工业场所。焦炉是焦化厂生产焦炭的核心设备,上升管是焦炉中一个重要的部件,焦炉上升管压力对焦炉生产工艺的稳定及产品的质量有着很大的影响,焦炉上升管压力调节系统在焦炉生产中有着广阔的应用前景。

1 焦炉上升管压力调节系统的原理与设计

1.1 焦炉上升管调节系统的介绍:

焦炉上升管是焦炉炼焦生产过程中的一个重要设备,用于将在煤气化过程中生成的高温荒煤气从炉顶导出,送至后续工艺的处理设备进行净化和利用^[1]。这个过程中,荒煤气需要在上升管中通过各个级别的分离器,从而获得较高的分离效率。由于荒煤气的温度和压力均较高,需要在上升管设计中考虑温度、压力等因素的影响,才能保证焦炉上升管调节系统的稳定工作。

1.2 焦炉上升管调压系统的基本结构:

(1)压力传感器:压力传感器用于测量上升管内气体流动的压力。

(2)控制装置:采用PID控制器等控制装置,通过调控调节阀的开度来调节气体流量的压力。

(3)调节装置:有蝶阀、球阀、截止阀等不同类型的调节装置。调节装置负责调节气体流速,以达到上升管内所需的压力。

(4)监测装置:监测装置用于监测流经上升管的气体的压力,并将其发送给控制装置。

(5)报警装置:报警装置用于上升管压力超过设定范围时发出报警。

1.3 焦炉上升管压力调节系统的原理:

焦炉上升管压力调节系统的主要工作原理是在焦炉上升管内安装一个压力传感器,通过它对上升管内的压力进行实时监测。在实际运行中,上升管内的压力会受到多种外界因素的影响,如荒煤气流量、焦炭的热解稳

定等,因而会出现压力波动。为此,需要根据实时监测到的压力情况对系统进行调节,以保持焦炉上升管内的压力稳定。

焦炉上升管压力调节系统一般由压力传感器、控制器、执行器和调节阀等组件构成。其中,压力传感器负责检测上升管的压力值,并将监测数据传输到控制器;控制器通过接收压力传感器的监测数据,计算出所需要的调节量,并将控制信号传给执行器;执行器负责根据控制信号的指令对调节阀进行调节^[2]。调节阀通过改变内部阀门的开度,实现对焦炉上升管内压力的调节。当检测到焦炉上升管内的压力偏离设定值时,调节阀会自动调整阀门开度,以达到压力稳定的目的。

具体控制方法为:

传感控制:系统通过感应器采集上升管压力和流量等数据,并进行处理和分析,确保得到准确的控制参数;

调节控制:控制算法将采集到的参数与设定参数比较,产生采取相应措施的控制信号,通过控制执行器对煤气流量进行精准调节;

输出控制:系统将实时监测到的上升管压力数据输出至操作屏幕或自动调节设备上,以便操作人员或后续监测系统对生产过程进行监控。

1.4 焦炉上升管压力调节系统的设计:

焦炉上升管压力调节系统的作用与设计通过上述基本原理我们可以知道,焦炉上升管的压力调节系统,最主要是应用压力传感器和控制单元等各种组件,以实现压力均衡调节和平衡控制。实际应用中,焦炉上升管压力调节系统的设计和调试需要基于生产情况、运行效率和动态控制方案等多种要素^[3]。调控方案主要涉及压力控制和气体流速调节,以保证系统压力的稳定。针对焦炉上升管压力调节系统,我们可以采用三种基本设计方案:PID控制、自适应控制和模型预测控制,针对生产效果和运行成本等因素,优化修改控制方案,提高焦炉生

产效率,提高质量稳定性。

2 焦炉上升管压力调节系统的应用

2.1 上升管压力调节系统应用前景

焦炉上升管压力调节系统应用前景广阔,随着钢铁工业的不断发展,焦化厂对焦炉的要求也越来越高。焦炉是焦化厂最重要的设备之一,而焦炉上升管则是焦炉关键的部分之一,其压力调节直接关系到焦炉的运行质量和稳定性。

近年来,国内外焦炉上升管压力调节系统的开发及推广应用越来越广泛,取得了显著的社会与经济效益。随着焦化行业的发展,研究和开发新型的焦炉上升管压力调节系统已成为行业技术创新的重要方向。

未来,随着工业技术的不断进步和焦化行业的发展,焦炉上升管压力调节系统的应用前景将更加广阔,其在工业生产中的重要作用将得到更为广泛的认知和应用。

2.2 上升管压力调节系统应用案例及效果分析

① 某钢铁企业焦炉上升管压力控制系统该企业引进了一种全自动焦炉上升管压力控制系统,通过对上升管内部压力进行实时监测,能够对上升管压力进行自动调整和控制,确保了焦炉稳定运行和高质量的煤气生产。该系统投入使用后,生产效率得到了显著提高,同时维修成本也得到了降低。

② 某石化企业焦炉上升管压力控制系统,该企业采用PID控制算法设计了一套焦炉上升管压力控制系统,通过对焦炉运行过程中上升管压力测量值的实时采集,并结合控制算法对系统进行控制,达到了对焦炉上升管内部压力的实时调节和控制。该系统的实际应用效果表明,系统能够在保证焦炉正常运行的同时,实现对能源的有效利用,节约了企业成本,得到了良好的经济和社会效益。

③ 某焦化企业焦炉上升管压力控制系统该企业采用了一种基于神经网络的焦炉上升管压力控制系统,该系统能够通过对焦炉压力信号进行实时监测,并结合神经网络算法对系统进行分析 and 预测,实现了对上升管压力的自动控制和调整,提高了焦炉的生产效率,降低了能源浪费,为企业提供了可观的经济效益。

3 焦炉上升管压力调节系统的优化方案

目前,针对焦炉上升管压力调节系统存在的一些问题,进行技术优化是必不可少的。以下是几种优化方案:

(1) 调节阀优化,调节阀是焦炉上升管压力调节系统中最为关键的部分。其调节效果直接影响到焦炉上升管内的压力稳定性。传统的调节阀通常采用手动调节,无法实现快速反应和准确定位。因此,建议采用数字调节阀进行优化^[4]。数字调节阀具有自动调节和快速反应

的特点,可以更加准确地对焦炉上升管内的压力进行调节,提高调节精度和响应速度。

(2) 控制算法优化,现有的控制算法通常采用比例积分微分控制(PID)算法,效果很大程度上取决于PID参数的选取。但在高压差、低流量等情况下,该算法会出现系统调节过度、振荡等问题。因此,建议研究新的控制算法,如神经网络算法、模糊控制算法等,以适应不同的工况场景,并相应调节算法参数,提高控制精度和稳定性。

(3) 压力传感器优化,压力传感器是焦炉上升管压力调节系统的核心部件,其精度和响应速度直接影响到系统的性能。当前常用的压力传感器精度较低,而且容易受到温度和湿度的干扰,这会对系统稳定性造成影响。因此,建议引入新型压力传感器,如微机电系统传感器和纳米压力传感器等,以提高系统的测量准确度和响应速度。

4 焦炉上升管压力调节系统的改进和提升

4.1 改进焦炉上升管压力调节系统的原则和思路

① 完善监测与控制手段。新型的传感器和控制器可用于监测和控制上升管压力变化,以实现动态调节。

② 充分发挥调节控制器的功效。使用专业的调节控制器进行自动调节,提高调节精度和稳定性。

③ 优化控制算法。应用智能算法和模糊控制算法,以确保控制系统的准确性和高效性。

④ 加强维护和管理。建立管理制度和维护保养计划,及时维护和检修系统,确保系统长期稳定运行。

⑤ 加强人才培养。加强人才培养和技能提升,提高焦化工程技术人员的技能水平和创新能力。

4.2 改进实践案例

案例一:某焦化厂上升管压力调节系统改进该焦化厂使用的上升管压力调节系统存在以下问题:

1. 调节精度差,无法满足高精度的操作要求;
2. 存在稳定性和误差问题,影响了焦炉运行的稳定性和经济性。

经过对现有系统的分析和问题的总结,该焦化厂决定对上升管压力调节系统进行改进,主要包括以下几个方面:

1. 采用先进的PID调节算法替换现有的控制算法,提高了系统的稳定性和调节精度。
2. 更新了传感器和执行元件,提高了系统的响应速度和精度。
3. 增加了人机交互界面,使得操作更加便捷和直观。

经过改进后的上升管压力调节系统在实际应用中取得了显著的效果,调节精度得到了显著提升,稳定性和经济性也得到了大幅改善。

案例二：某钢铁企业上升管压力调节系统提升该钢铁企业使用的上升管压力调节系统存在以下问题：

1. 调节响应速度较慢，无法满足高速响应要求；
2. 系统稳定性较差，在高负荷情况下容易失控。

为了解决这些问题，该钢铁企业对上升管压力调节系统进行了一系列的提升和改进，包括：

1. 采用更灵敏的控制算法，提高了调节响应速度。
2. 优化了控制回路，提高了系统的稳定性和反应速度。
3. 引入了先进的自适应控制策略，使得系统更具智能化和自适应性。

通过改进和提升，该钢铁企业的上升管压力调节系统稳定性和响应速度得到了极大改善，对提高钢铁炉况的稳定性和经济性发挥了重要作用。

4.3 改进带来的效果和意义

① 维护安全稳定。在焦炉操作过程中，由于温度、气体等因素的影响，焦炉的压力经常会出现波动。如果焦炉的压力过高，会导致严重的生产意外事故，而如果压力过低，则会影响焦炉的正常生产^[5]。改进压力调节系统后，焦炉的压力保持在稳定状态，有效避免了生产事故的发生，保障了工人的生命安全和财产安全。

② 提高生产效率。通过改进焦炉的压力调节系统，可以使焦炉在生产过程中保持稳定的压力，从而提高了生产效率。生产效率的提升不仅可以满足客户需求，而且也有助于企业降低生产成本，提高经济效益。

③ 降低能源消耗。在传统的焦炉压力调节系统中，若想要保持稳定的焦炉压力，通常需要大量的气体二氧化碳，这将导致能源的大量浪费。而改进焦炉上升管压力调节系统后，可以在减少压力波动的同时，降低气体的使用量。这不仅可以节约能源，而且有利于企业的可持续发展。

④ 提高产品质量。通过改进焦炉的压力调节系统，可以使生产过程更加稳定，减少了生产中的质量波动，从而提高了产品质量。这一方面可以提高客户的满意度，另一方面也有助于企业建立品牌形象，增强市场竞争力。

改进焦炉上升管压力调节系统带来的效果和意义改进焦炉上升管压力调节系统是企业实现可持续发展的重要一步。通过该系统的改进，不仅可以提高生产效率，降低能源消耗，保护环境，还可以提高产品质量，增加客户满意度，树立企业良好形象，促进企业的快速发展。

5 焦炉上升管压力调节系统的市场前景和发展

焦炉上升管压力调节系统是目前市场上应用广泛的一种技术手段，可以有效提高焦化效率和减少环境污

染，同时也为炼钢企业提供了更好的经济效益。

5.1 市场前景：

① 需求增加：随着钢铁工业的日益发展和环保要求的逐渐提高，焦炉上升管压力调节系统得到了广泛的应用。

② 技术升级：焦炉上升管压力调节系统技术不断升级，开发出的新型压力调节系统能够应对更多的实际应用场景，市场需求也随之增加。

③ 环保政策的推进：环保政策日渐严格，焦化过程中的环保指标要求越来越高，焦炉上升管压力调节系统的应用可以有效降低CO₂和SO₂等污染物的排放，大大减少环境污染。

5.2 发展方向：

① 系统稳定性的提高：在实际施工中，焦炉上升管压力调节系统需要考虑管道长度和气体流量等因素，未来的研究和技术改进应更加注重系统的稳定性。

② 多功能化的设计：焦炉上升管压力调节系统不仅仅是一个单一的性能，以后的焦化工艺将需要更多的功能来实现更多的应用场景，所以应该在设计上充分考虑其多功能化的应用。

③ 自动化程度的提高：随着智能制造的发展，焦炉上升管压力调节系统的自动化程度得到了进一步提高，未来将会更加注重其自动化程度的提高，更有效实现工业生产的智能化控制。

结语

焦炉上升管压力调节系统是一种对于焦化炼焦生产具有重要作用的系统，通过对该系统的工作原理和特点进行分析，我们可以看出其在现代焦化生产中的应用前景和发展方向^[6]。同时为了更好地保障系统的应用效果和可靠性，也需要加强维护管理和引进新技术和新材料等手段，从而不断提升设备的性能和市场竞争力。

参考文献

- [1]王伟等. 焦炉上升管压力调节系统的设计与实现[J]. 硅谷,2014(4).
- [2]刘建中等. 焦炉上升管压力调节控制模式的研究[J]. 工业控制计算机,2015(5).
- [3]李建民等. 焦炉上升管压力调节系统方案分析[J]. 机电工程师,2016(2).
- [4]卢滨等. 基于模糊控制的焦炉上升管压力调节系统[J]. 信息技术,2017(3).
- [5]王小虎等. 焦炉上升管压力调节系统的优化[J]. 煤炭技术,2018(4).
- [6]金崇建, 张剑雄, 赵银辉等. 基于PID控制器的焦炉上升管压力的仿真实验研究[J]. 中国钢铁,2015(09):101-106.