焦炉烟气脱硫脱硝余热回收一体化研究应用

Research and Application of Integrated Coke Oven Flue Gas Desulfurization and Denitrification Waste Heat Recovery

钟兴成

Xingcheng Zhong

酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司
焦化厂
中国·甘肃 嘉峪关 735100
Coking Plant of Jiugang Group Hongxing Iron and
Steel Co., Ltd.,
Jiayuguan, Gansu, 735100, China

【摘要】焦炉作业中会产生大量的有毒有害气体,且能源消耗现象严重。针对这种情况,采取烟气脱硫脱硝技术与余热回收能够提升焦炉运行的整体水平。文章以此为基础对焦炉烟气脱硫脱硝余热回收一体化展开研究。

【Abstract】A lot of poisonous and harmful gases are produced in coke oven operation, and the energy consumption is serious. In view of this situation, adopting flue gas desulfurization and waste heat recovery technology can improve the overall level of coke oven operation. Based on this, the paper studies the integration of desulfurization and denitrification waste heat recovery of coke oven flue gas.

【关键词】烟气脱硫; 脱硫脱硝; 余热回收; 一体化

【Keywords】flue gas desulfurization; desulfurization and denitrification; waste heat recovery; integration

【DOI】10.36012/etr.v1i3.407

1 烟气特点

①温度波动。焦炉煤气加热的烟气温度比高炉煤气加热的烟气温度稍高,烟气正常温度在 250~320℃,与当下低温 SCR 脱硝工艺要求的温度窗口接近,但在冬季或限产情况下温度会低于脱硝催化剂要求的 250~280℃的下限值。

②SO₂ 含量波动。烟气受加热煤气含硫、焦炉窜漏等影响,SO₂ 含量波动较大。而烟气中的 SO₂ 对脱硝运行影响较大,SO₂ 与脱硝的 NH₃ 易形成铵盐,铵盐会造成脱硝催化剂通道堵塞,导致其活性降低甚至失活。

③颗粒物含量较高。焦炉煤气加热使烟气颗粒物含量高于超低排放标准,受窜漏或燃烧不完全影响,颗粒物含量有时

超过当下 30mg/m³ 的要求。烟气颗粒物会造成脱硝、脱硫催化剂填料堵塞,影响工序产品品质。

2 焦炉烟气脱硫脱硝余热回收一体化分析

2.1 焦炉烟气脱硫脱硝 PLC 控制系统的实现

①应用自动控制系统,即通过实现信息化技术和工业技术有效结合所产生的一种系统。一旦烟道系统中硫化物排放超标就可以立刻停止排放,停止工业生产,从而降低硫化物排放量,这种方式是将自动探测系统和自我控制系统结合形成的一种快速关闭系统^[1]。在烟道系统中利用这种方式,不但可以很好地减少工作中的人力资源消耗,还可以很好地保护环境资源。

②应用喷氨系统。生态系统主要是将脱硝后的气体进行排放,如果排放的气体过于污染,那就会造成巨大的环境危害。因此,利用喷氨系统来将其内部的有毒物质进行氨化处理,使过于复杂的硫化物和氮化物达到一定的标准;另外,氨水输送系统也会随着工业的开展而进行自我判断,有利于减少人力资源消耗。

③利用连锁洗涤的方式实现洗涤不同浓度液体的充分反应,从而减少污染物的排放。

2.2 常用的脱硝方法

一般来说,利用脱硝反应器进行化学性的脱硝反应是最常用的脱硝方法,在处理许多硝化物以及具有危害的催化剂时,都可以用这种方式进行脱硝反应。在进行脱硝反应的过程中,主要通过添加催化剂、添加自我反应物质来促进反应的进行,内部的氧化会随着时间的进行而出现,因此,就需要添加新的还原物,延缓氧化出现的时间。在上述过程中,主要是将CO以及CO₂等有毒气体通过还原形成N₂,将有毒气体还原为无毒气体之后再还原出来的O₂进行回收,这是一种利用环境保护信息形成的一种新型反应方程式。该反映结构主要是通过陶瓷进行,陶瓷不但可以很好地吸收周围的噪声,还可以隔绝周围的气体防止内部有毒物质散出。在处理这些有毒气体的时候,为了更好地提高效率,工作人员可以适当添加一些催化剂和催化物质,同时,避免使用高空作业,高空作业会使较低密度的气体富集难以进行充分反应。

2.3 SDS 干法脱硫工艺

干法脱硫工艺利用焦炉烟气通道实现管道方法和新增入口阀门混合之后,将烟气通道进行脱硫袋灌装,并且运送到现场进行传输。在传输的过程中,SDS干法脱硫工艺主要是利用原料的不同而进行反应,在反应的时候要将原料充分研磨,在研磨成碎片之后再进行后续的处理;在加工处理过程中,主要是将选入的干燥原料通过运输机喷入到烟道中,防止烟道中的有毒气体散出,利用烟道中的有毒气体和现有灌输的碎片反应将石灰等碱性物质通过排放进入筒仓,使表面积迅速扩大,从而将这些有毒的气体物质进行快速吸附反应。为了更好地进行脱硫反应,相关人员要利用大型排风机以及高温反应炉,通过大型吹风机可以将气体进行整体排放,加快反应速率,同时,也会避免出现SO₂密度过低的现象。另外,烟气可能会因为温度过高而产生余热和蒸汽,要对余热和蒸汽进行再次处理,防止产生环境危害。

2.4 新型催化法烟气脱硫

在催化式烟气脱硫的过程中,由于硫化物的复杂以及许

多硫化物难以从烟气中分离,相关人员就要利用催化剂进行反应,通过多种密闭性反应容器对气体进行快速的压缩,将其进行压缩到一定体积后,利用催化剂可以迅速地让空气和容器内部的硫化物进行反应,使硫化物进行充分的分离和分解。在上述过程中,要求温度达到220℃左右再进行催化剂的充分排放和使用,同时,要注意对水蒸气过滤仪和水氧结合条件进行判断,确保能够完成进化之后再进行排放,防止对环境造成二次污染。在进行脱硫过程中,为了确保催化剂能够被充分利用,通过喷水的方式降低SO₂的密度以确保硫化物在反应容器的底部进行反应。

3 焦炉烟气脱硫脱硝技术发展分析

从现在各种焦炉烟气脱硫工艺的整体发展模式来看,焦炉烟气脱硫脱硝技术十分重要,因此,企业要加强对焦炉脱硫脱硝工艺的投入,进行有效的空气净化。随着经济发展和工业进步,焦炉企业带来的污染越来越严重,因此,必须要优化焦炉烟气脱硫脱硝技术以改善环境。目前是环保政策推出的严峻时期,由于成本问题,许多大型污染净化设施工作效率低下,对环境造成的破坏日益严重,因此,在发展过程中一定要将对环境影响最大的焦炉烟气脱硫脱硝技术进行快速发展。在实际的故障检修和风道运行过程中,通过对热能引力进行分析和判断,将优化工艺和实际转化技术进行反向操纵,通过研究烟气中各项污染物产生的原理进行二次消除,这是实现烟气脱硫脱硝新工艺的主要方式。在实际处理过程中,要将自动信息化处理技术、优质的网络信息平台与烟气脱硫脱硝技术进行结合,通过这种方式,可以充分地将焦炉工业领域融入现在的信息化体制,使信息化体制可以很好地服务环境保护,从而加强信息化程度和环境的保护力度。

4 结语

在烟气含硫不是很高的情况下,可以利用烟气温度较高的优势,采用先低温SCR脱硝、再余热回收、后新型催化法脱硫的工艺技术,通过固定床分室运行、烟气提温燃烧控制、多级过滤除尘、两级翻板快开、锅炉风机应急备用等技术手段,解决催化剂堵塞失活、离线再生检修等瓶颈难题,实现焦炉烟气稳定高效的超低达标排放和余热、稀硫酸的资源化利用。

参考文献

[1]李树华.焦炉烟气脱硫脱硝余热回收一体化研究应用[J].燃料与化工,2019,50(1):48-51.