

Common Problems and Solutions in the Operation of Desulfurization and Denitrification System in Boiler in Thermal Power Plant

Yulei Tian¹ Ping Wang² Yongyi Liu²

1. Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China

2. Chongqing Yuanda Flue Gas Treatment Franchise Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract

With the deepening of people's awareness of environmental protection, the desulfurization and denitration system of thermal power plant boiler has gradually attracted people's attention. The application of boiler desulfurization and denitration system in thermal power plants can reduce the emission of sulfur dioxide and nitrogen oxide, and then reduce environmental pollution. But in the thermal power plant boiler desulfurization and denitration system, it is easy to appear problems, and then affect the effect. For common operation problems, formulate targeted solutions, such as optimizing raw material screening, adjust the reaction conditions, choose corrosion resistant materials, strengthen equipment maintenance and cleaning and replace filter, etc., can improve the operation efficiency and stability of desulfurization denitration system, reduce to the pollution of the environment, realize the sustainable development of thermal power plant.

Keywords

thermal power plant; boiler desulfurization and denitration system; common problems; solutions

火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中常见问题与解决方法

田玉磊¹ 王平² 刘永益²

1. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州 六盘水 553000

2. 重庆远达烟气治理特许经营有限公司, 中国·重庆 400000

摘 要

随着人们的环保意识的不断加深, 火电厂锅炉脱硫脱硝系统逐渐受到人们的关注。在火电厂中应用锅炉脱硫脱硝系统, 可降低二氧化硫和氮氧化物排放, 进而降低环境污染。但是在火电厂锅炉脱硫脱硝系统中, 很容易出现问题, 进而影响效果。针对常见的运行问题, 制定针对性解决方法, 如优化原料筛选、调整反应条件、选用耐腐蚀材料、加强设备维护和清洗以及更换过滤器等, 可以提高脱硫脱硝系统的运行效率和稳定性, 降低对环境的污染, 实现火电厂的可持续发展。

关键词

火电厂; 锅炉脱硫脱硝系统; 常见问题; 解决方法

1 引言

随着环保意识的日益增强和法规标准的不断提高, 火电厂锅炉脱硫脱硝系统的运行效率和稳定性逐渐受到人们的关注。脱硫脱硝技术是减少火电厂烟气中二氧化硫和氮氧化物排放的有效手段, 对改善大气环境质量具有重要作用。但是, 在实际运行过程中, 脱硫脱硝系统常常会遇到各种问题, 这些问题不仅会影响系统的正常运行, 还可能导致排放

超标, 对环境造成不良影响。因此, 必须重视火电厂锅炉脱硫脱硝系统中的问题, 并深入研究分析, 找出解决方法, 优化脱硫脱硝系统的设计和运行, 提高火电厂的环保性能和经济效益。

2 火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中的问题

2.1 脱硝热解炉混合气流量不均

火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中, 脱硝热解炉混合气流量不准是一种常见的问题, 会导致脱硝反应条件不稳定, 进而影响到脱硝效率和处理效果, 还会发生氨气未能充分与烟气中的氮氧化物反应, 从而造成氨逃逸现象, 这不仅浪费了氨气资源, 还可能对环境造成二次污染。混合气流量不准还可能引起脱硝系统的压力波动, 对设备的正常运行和寿命

【作者简介】田玉磊 (1988-), 男, 中国内蒙古赤峰人, 本科, 工程师, 从事电力工程热能动力工程, 电力工程电力系统自动化, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝、除尘生产运行、检修、维护等研究。

造成影响^[1]。导致脱硝热解炉混合气流量不准的原因较多,如测量仪器故障、气体组分变化、管道泄漏或堵塞、控制系统问题等。

①脱硝热解炉混合气流量的测量通常依赖于流量计等仪器,若测量仪器出现故障或误差,就会导致流量读数不准确。

②混合气的组分变化会影响到气体的密度、粘度等物理性质,从而影响到流量计的测量准确性。例如,氧气浓度的变化会影响到氨气的氧化反应速率,进而影响到混合气的流量。

③管道泄漏会导致混合气流量的实际值低于测量值;若出现管道堵塞,造成实际值高于测量值。管道泄漏或堵塞都会造成混合气流量的不准确。

④脱硝热解炉的控制系统负责调节混合气的流量、温度等参数。若控制系统出现设置不当、传感器故障或执行机构不灵敏等问题,就会导致混合气流量的控制不准确。

2.2 脱硝出口氨气测量不准

脱硝出口氨气测量不准是火电厂的锅炉脱硫脱硝系统运行中常见的问题。如果测量值小于实际氨气浓度时,会导致过多的氨气未能与烟气中的氮氧化物充分反应,进而从脱硝系统逃逸出去,不仅会降低脱硝效率,还可能对环境造成二次污染。若测量值高于实际氨气浓度,为了确保排放标准,操作人员可能会增加氨气的注入量,这不仅要浪费资源,还可能增加系统的运行成本。导致原因与测量仪器故障或老化、取样代表性不足、干扰物质的影响具有重要的关系。脱硝出口氨气的测量主要通过检测仪器检测,如果仪器出现老化,故障,很容易发生检测不准确情况,在检测取样中,若取样点的位置选择不当或取样管线的设计不合理,可能无法获取具有代表性的烟气样本,从而影响氨气测量的准确性^[2]。烟气中可能存在其他与氨气类似的气体成分,这些成分可能干扰氨气的测量。例如,某些化合物可能与氨气产生化学反应,导致测量值偏高或偏低。

2.3 火电厂锅炉脱硫脱硝系统的设备腐蚀

火电厂锅炉脱硫脱硝系统中应用设备腐蚀属于常见的问题,如金属表面的出现锈蚀、点蚀、坑蚀等现象,设备表面的防腐涂层在长时间运行后可能出现开裂、剥落等现象,设备发生腐蚀后,会降低传热效率,进而增加流体阻力,减弱机械强度,造成设备的整体性能的降低。设备腐蚀是由于多种原因导致的,在火电厂的烟气中含有二氧化硫、三氧化硫、氮氧化物、氯化物、氟化物等腐蚀性气体,在水蒸气结合后形成酸性物质,对设备造成腐蚀。脱硫脱硝系统通常运行在高温高湿的环境中,会加速金属的腐蚀速率。烟气中的颗粒物和高速流动的烟气本身会对设备表面造成磨损和冲刷,破坏表面的防腐涂层,使金属直接暴露在腐蚀环境中。氨气与金属离子形成的配离子可能降低金属的电极电势,使其更易被氧化。若设备中选择材料不合适,也会加快设备腐蚀。

2.4 过滤器频繁堵塞

火电厂锅炉脱硫脱硝系统中若出现过滤器频繁堵塞,会对整个系统的运行产生一系列不良后果。当过滤器堵塞后,流体通过时的阻力增加,导致系统进出口压差显著增大,不仅影响流体的正常流动,还可能对系统设备造成额外的负担。随着堵塞程度的加剧,通过过滤器的流体流量会逐渐减少,甚至可能出现完全中断的情况,严重影响脱硫脱硝系统的正常运行和处理效率。堵塞的过滤器可能导致流体中的颗粒物和杂质无法被有效过滤,这些颗粒物进入后续设备后,会加速设备的磨损和腐蚀,缩短设备的使用寿命。过滤器堵塞会导致系统流体阻力增加,从而增加能耗。由于流量减少,脱硫脱硝效果也会受到影响,导致系统能效整体下降。火电厂燃煤产生的烟气中含有大量颗粒物,在通过过滤器时容易在滤网表面沉积,进而造成堵塞。若过滤器的设计参数或选型不合理,如孔径过小、滤材选择不当等,会导致过滤效果不佳,进而造成堵塞。在过滤器运行中,若操作不当或维护不及时,如反冲洗周期过长、清洗不彻底等,也可能导致过滤器堵塞。同时,如果停机时未及时处理残留滤饼,布面石膏结痂,也会影响过滤效果。其中,图1为火电厂锅炉脱硫脱硝系统图。



图1 火电厂锅炉脱硫脱硝系统图

3 火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中常见问题的解决方法

3.1 脱硝热解炉混合气流量不准的解决方法

脱硝热解炉混合气流量不均火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中的常见问题,为了解决问题,需积极实行预防措施。

①工作人员需定期对混合气流量计进行检查、校准和维护,保证准确性和稳定性。若发现流量计存在故障或误差,应及时进行修复或更换。

②混合气的组分变化会影响到流量计的测量准确性。因此,护理人员需实时监控混合气的组分,保证脱硝热解炉混合气体的组分在合适的范围内。若发现混合气体的组分异常,应及时调整和优化混合气的配比。

③定期对管道系统进行检查,查找并修复可能的泄漏点,清理管道内的堵塞物。保持管道系统的密封性和通畅性,

保证混合气能够稳定、准确地输送。

④对脱硝热解炉的控制系统进行优化和调整,保证对混合气流量的控制精确可靠,采用先进的控制算法和自动化技术,提高控制系统的响应速度和稳定性。

⑤通过定期的培训和实践操作,提升操作人员对脱硝系统的理解和操作技能,进而能够更好地应对混合气流量不准等问题。

⑥采用备用流量计或冗余设计,当主流量计出现故障或误差时,可以迅速切换到备用流量计,以减少对系统运行的影响。

3.2 脱硝出口氨气测量不准的解决方法

脱硝出口氨气测量不准会降低脱硝效率,还可能对环境造成二次污染^[3]。针对可能发生的脱硝出口氨气测量不准问题,需加强校验和校准测量仪器,检查并优化取样系统,减少干扰因素。定期对氨气分析仪进行校准,保证准确性和可靠性。在校验中应用标准气体,进而提高验证准确性,保证测量仪器的精度。检查取样点的位置是否合理,保证取样气体具有代表性,优化取样管线的设计,减少取样过程中的延迟和冷凝现象,定期清理取样管线,防止堵塞和污染。识别并排除可能干扰氨气测量的其他气体成分,在分析仪前安装适当的过滤器和干燥器,以去除氨气中的颗粒物和水分。

3.3 预防火电厂锅炉脱硫脱硝系统的设备腐蚀的措施

火电厂锅炉脱硫脱硝系统的设备腐蚀会对设备的性能造成严重的影响,需通过多种措施预防设备腐蚀。在设备制造时,需选择具有高耐腐蚀性的材料,如不锈钢、特种合金或陶瓷材料,暴露在恶劣环境位置的材料必须充分考虑耐腐蚀性。在设备表面涂覆耐腐蚀涂层,如环氧树脂、硅氟树脂等,以隔绝腐蚀介质与设备金属的直接接触。定期检查和维护涂层,及时修复损坏或剥落的部分,保持其完整性和防腐效果。除了涂抹耐腐蚀涂层外,多使用阴极保护、阳极保护等电化学防腐技术,缓蚀剂、阻垢剂等化学药剂等,预防设备腐蚀。另外,还需对脱硫脱硝系统的运行环境进行控制,如温度、湿度、pH值等,进而预防设备腐蚀。还需对工艺流程进行优化,进而减少烟气中存在的腐蚀性物质的含量,还有利于减少对环境的污染^[4]。在系统中安装腐蚀监测设备,如电位监测仪、腐蚀挂片等,实时监测设备的腐蚀状况,若出现异常,及时进行维修更换。另外,还需定期对设备进行全面检查,包括外观检查、厚度测量、无损检测等,及时发现和处理腐蚀问题。

3.4 过滤器频繁堵塞的解决方法

火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行过程中很容易发生过滤器频繁堵塞,不仅会降低过滤效果,还会严重影响脱硫脱硝

系统的正常运行和处理效率。通过定期清洗过滤器,每月或者每季度至少清洗一次。据过滤器的材质和堵塞程度选择合适的清洗方法,选择应用清水、洗涤剂或特定的清洗剂。在系统中流体进入过滤器前,需先进行沉淀池、粗滤器等预处理设备,尽可能去掉大颗粒的悬浮物、杂质,进而降低过滤器的负担。对于使用滤料的过滤器(如石英砂过滤器),定期检查滤料的状态,如发现滤料破损、结块或严重污染,应及时更换。调整过滤器的操作参数,如降低过滤速度、增加反冲洗频次等,以减少堵塞的发生。保证过滤器在合适的温度和压力下工作,避免过高或过低的温度和压力对过滤器造成损害^[5]。过滤器在应用过程中,如果出现堵塞,必须及时清理,及时更换备用过滤器,保证系统能够正常、稳定运行。为了延长过滤器的应用寿命,需选择质量好、过滤精度高的滤材,针对应用环境,需根据特殊需要选择滤材,如耐腐蚀,耐高温。在系统中安装压差计、流量计等监控设备,实时监测过滤器的状态,当压差或流量达到预设的警戒值时,发出预警信号,提醒操作人员及时采取措施。

4 结语

火电厂锅炉脱硫脱硝系统作为减少大气污染物排放的关键环节,稳定运行对于环境保护和火电厂的可持续发展具有重要的作用。但是,在实际运行中,系统常常遇到多种问题,如设备腐蚀、过滤器堵塞、脱硝热解炉混合气流量不准等问题,不仅影响系统的正常运行,还可能导致排放超标,对环境造成不良影响。针对常见问题,通过采用耐腐蚀材料、优化工艺流程、加强设备监测与维护等措施,可以有效减少设备腐蚀的发生。同时,定期清洗过滤器、加强预处理、使用高质量滤材等方法也可以有效解决过滤器频繁堵塞的问题,促进火电厂锅炉脱硫脱硝系统稳定,健康运行,加强大气污染防治,促进火电厂可持续性发展。

参考文献

- [1] 刘德来.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术要点探讨[J].电力设备管理,2023(14):228-230.
- [2] 车明吉.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术研究[J].电力设备管理,2023(11):71-73.
- [3] 杨敏.火电厂锅炉烟气脱硫脱硝协同控制技术的探讨[J].清洗世界,2023,39(3):69-71.
- [4] 刘文明.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术研究[J].机械与电子控制工程,2022,4(7).
- [5] 李龙,戴昕.火电厂循环流化床锅炉脱硫脱硝系统运行调整方法研究[J].电力系统装备,2022(7):101-104.