

# 锅炉脱硫脱硝设备运行效率提升策略

## Boiler Desulfurization and Denitration Equipment Operation Efficiency Improvement Strategy

朱健

Jian Zhu

贵州黔西中水发电有限公司 中国·贵州 毕节 551500

Guizhou Qianxi Zhongshui Power Generation Co., Ltd., Bijie, Guizhou, 551500, China

**摘要:** 在中国锅炉烟气脱硫脱硝技术的应用已经非常普遍。这一技术的主要作用是将烟气中的二氧化硫、氮氧化物等有害气体进行处理,然后转化成无毒无害的氮气、氧气等物质。由于中国的锅炉脱硫脱硝技术起步较晚,所以在运行过程中,很容易出现一些问题。这些问题不仅会影响锅炉脱硫脱硝设备的运行效率,也会对人们的生命健康造成威胁。为了能够解决这些问题,相关人员必须采取有效措施,提高锅炉脱硫脱硝设备运行效率。

**Abstract:** In China, the application of boiler flue gas desulfurization and denitrification technology has been very common. The main function of this technology is to treat the sulfur dioxide, nitrogen oxide and other harmful gases in the flue gas, and then convert them into non-toxic and harmless nitrogen, oxygen and other substances. Because China's boiler desulfurization and denitration technology started late, so in the operation process, it is easy to appear some problems. These problems will not only affect the operation efficiency of boiler desulfurization and denitration equipment, but also pose a threat to people's life and health. In order to solve these problems, the relevant personnel must take effective measures to improve the operation efficiency of the boiler desulfurization and denitration equipment.

**关键词:** 锅炉脱硫; 脱硝设备; 运行效率; 提升策略

**Keywords:** boiler desulfurization; denitration equipment; operation efficiency; improvement strategy

**DOI:** 10.12346/etr.v6i2.9021

## 1 引言

近年来,随着国家对环境保护的日益重视,锅炉脱硫脱硝技术在中国得到了快速发展。但是,在锅炉脱硫脱硝技术的应用过程中也存在一些问题,影响了锅炉脱硫脱硝技术的高效运行。因此,为进一步提高锅炉脱硫脱硝设备运行效率,应对锅炉脱硫脱硝技术进行深入分析,并结合实际情况制定有效的优化措施。一方面是要做好锅炉脱硫脱硝设备运行前的准备工作。为了保证锅炉脱硫脱硝设备运行效率提高,相关人员必须确保其运行前各项工作准备就绪,并且确保操作过程中能够严格按照操作要求进行。另一方面是要对烟气进行处理,降低烟气中的二氧化硫含量,保证其达标排放。

## 2 锅炉脱硫脱硝设备运行效率提升难点

### 2.1 炉膛结渣

锅炉脱硫脱硝设备运行过程中,锅炉炉膛结渣主要有两

个方面的原因:一是炉膛内温度过高;二是炉膛内温度较低。由于炉膛温度较低,所以在燃烧过程中,就容易出现结渣现象。根据相关实验显示,当炉膛内的温度低于850℃时,就容易出现结渣现象。虽然这一现象并不会对锅炉脱硫脱硝设备的运行造成影响,但如果温度过高的话,就会对锅炉脱硫脱硝设备造成严重的破坏。因此,相关人员必须加强对锅炉脱硫脱硝设备运行过程中炉膛结渣的控制。

### 2.2 脱硫设备结垢

锅炉脱硫脱硝设备的结垢是影响其运行效率的重要因素。结垢是由于锅炉脱硫脱硝设备中存在着大量的无机盐,这些无机盐会与烟气中的水分发生反应,形成碳酸盐类物质,然后在设备中沉积,最终导致设备堵塞。此外,这些无机盐会被氧化成硫酸根离子、亚硫酸根离子等,这都会对脱硫脱硝设备产生一定影响。为了能够解决这个问题,相关人员必须采取有效措施,降低这些无机盐对脱硫脱硝设备的影

响<sup>[1]</sup>。在进行锅炉脱硫脱硝设备运行效率提升时,相关人员可以根据锅炉脱硫脱硝设备的具体情况,采取一定的措施降低锅炉脱硫脱硝设备中的无机盐含量,从而减少锅炉脱硫脱硝设备中结垢情况的发生。

### 2.3 氨逃逸

氨逃逸是指从锅炉脱硫脱硝系统中排放出的氨,没有被直接排放到大气中,而是进入了锅炉脱硫脱硝系统内部,最终导致了设备的腐蚀以及堵塞等现象。如果锅炉脱硫脱硝系统内的氨气没有及时排除,就会对锅炉内的设备造成损害,严重的情况下还会导致爆炸。如果氨逃逸比较严重,那么锅炉内的压力将会升高,还会影响到锅炉的安全运行。为了防止氨逃逸问题发生,相关人员可以在锅炉脱硫脱硝系统内部安装防泄漏设备。防泄漏设备的安装可以有效预防氨逃逸问题发生,主要是因为氨逃逸会直接影响到设备的安全运行。同时在线检测设备可以帮助相关人员及时发现问题并进行处理。当锅炉内的氨气浓度过高时,就需要对其进行及时处理<sup>[2]</sup>。

### 2.4 控制设备腐蚀

在锅炉烟气脱硫脱硝设备的运行过程中,其设备中的金属会与烟气中的硫化物等发生化学反应,进而形成硫酸等酸性物质,这一反应对设备造成了腐蚀。因此,在锅炉脱硫脱硝设备运行过程中,必须采取有效措施进行控制。这一措施主要有三种:一是采用防腐措施。比如,在设备中加入耐腐蚀的材料,可以有效避免设备被腐蚀;二是采用防腐涂料。这一材料的特点是具有很强的抗腐蚀性;三是采用表面涂层。这一措施主要是对设备表面进行涂层处理,以此来提高设备的耐腐蚀性。

### 2.5 吸收剂堵塞

吸收剂堵塞是锅炉脱硫脱硝设备运行中的一种常见问题,当吸收剂在锅炉内的浓度过高时,就会导致堵塞的情况出现。对此,相关人员必须做好预防工作,避免吸收剂在锅炉内发生堵塞。一般来说,降低锅炉内烟气的浓度是解决这一问题的主要手段。除此之外,相关人员还需要控制好吸收剂和氨气的配比,避免出现吸收剂过多或过少的问题。如果发生了吸收剂过多的情况,则需要降低锅炉内烟气的浓度;如果发生了吸收剂过少的情况,则需要对吸收剂浓度进行调整。以上这些问题都是锅炉脱硫脱硝设备运行过程中出现的常见问题,为了能够解决这一问题,相关人员必须采取有效措施,控制好锅炉内烟气中 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_2$ 浓度。这两种气体在进入锅炉内时会与吸收剂发生反应,因此如果在锅炉内使用氨气来吸收 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_2$ 时,就会对吸收剂造成一定程度的腐蚀。对此,相关人员可以采取增加氨气浓度、降低烟气温度等方式来减少吸收剂的腐蚀程度。

### 2.6 设备腐蚀

锅炉脱硫脱硝设备在运行过程中,经常会出现腐蚀问题,这一问题不仅会影响设备的使用寿命,而且会对设备造成一

定的损伤。为了解决这一问题,相关人员必须对烟气进行处理,降低其对设备的腐蚀。通常情况下,我们会采用喷淋的方式进行处理。这种处理方式不仅能够保证设备正常运行,而且还可以降低烟气的温度。但是,喷淋的过程中,需要使用大量的水或者是其他物质。这些物质很容易造成设备腐蚀,这会对设备造成一定的损伤。因此,相关人员必须采取有效措施降低烟气中的二氧化硫含量。

## 3 锅炉脱硫脱硝设备运行效率提升策略

为实现锅炉脱硫脱硝的高效运行,应采取相应的优化措施,提高其运行效率。目前,中国在锅炉脱硫脱硝方面采取的优化措施主要包括:优化燃料配比,提高燃煤的利用率;适当添加脱硫剂和脱硝剂;科学选择锅炉燃烧参数和烟气量,科学调整燃烧、控制烟气温度,最大限度地提高脱硫剂的利用率;科学设置烟道,提高烟气量的利用率。通过优化措施的有效实施,可降低锅炉运行过程中产生的有害气体排放量,减少对环境造成的污染。当然,在具体的优化过程中应充分考虑锅炉脱硫脱硝设备运行效率,以实现环境保护和经济效益最大化目标。

### 3.1 合理选择脱硫剂和脱硝剂

锅炉脱硫脱硝设备的运行效率与脱硫剂和脱硝剂的选择息息相关,其主要包括以下几方面:

①锅炉脱硫剂,包括石灰石、石灰、石膏等,可根据实际情况选择合适的脱硫剂。

②脱硝剂,包括氨、尿素、硝酸等,可根据实际情况选择合适的脱硝剂。

③脱硫剂,主要包括氢氧化钠和氧化镁等。在实际应用过程中应综合考虑以上因素,以提高锅炉脱硫脱硝设备运行效率。值得一提的是,在选择脱硫剂和脱硝剂时应注意以下问题:根据实际情况选择合适的脱硫剂和脱硝剂组分;在保证锅炉烟气温度的基础上,科学选择合适的脱硫剂和脱硝剂浓度;根据锅炉烟气量确定合理的脱硫剂和脱硝剂配比<sup>[3]</sup>。

### 3.2 锅炉运行参数的科学调整

锅炉在燃烧过程中,其燃烧参数会影响锅炉脱硫脱硝设备运行效率,因此,应对锅炉运行参数进行科学调整。在燃烧过程中,要遵循低负荷、高负荷的运行原则,同时要充分考虑烟气流速、空气量的影响。

一般来说,低负荷、低风量时,可以增加空气量来降低烟气量;高负荷、高风量时,可以适当减少空气量来降低烟气量。因此,在调整锅炉燃烧过程中应根据机组的实际情况进行调整。在燃烧过程中应及时发现问题,对参数进行科学调整。具体操作方法如下:①对燃烧参数进行实时监控和调整;②根据机组的实际情况制定具体的优化方案;③根据实际情况,合理选择锅炉的运行方式;在锅炉运行过程中应及时调整风机转速、风压等参数;④当锅炉运行过程中出现异常时应及时调整风机转速;⑤当锅炉运行过程中出现异常时

应及时调整风机转速、风压等参数。

### 3.3 合理控制烟气温度

控制烟气温度可有效提高脱硫剂的利用率,但过高的烟气温度会使脱硫剂分解,降低其利用率。因此,在锅炉脱硫脱硝运行过程中应合理控制烟气温度,以确保其处于最佳运行状态。

①锅炉烟气温度控制系统可根据锅炉的燃烧状况进行自动调节,自动调整烟气温度至最佳运行状态。通过智能控制系统的应用可有效减少燃料燃烧过程中产生的烟气温度波动,避免由于烟气温度波动而导致脱硫剂分解。

②在锅炉运行过程中,应合理调整炉膛内燃料的燃烧状况,确保燃料燃烧过程中产生的烟气温度处于最佳状态。通常情况下,燃料燃烧过程中产生的烟气温度应控制在 $300^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$ ,以避免大量有害气体生成。

### 3.4 脱硫剂的合理添加

为有效解决锅炉在运行过程中存在的脱硫效率低下问题,可适当添加脱硫剂和脱硝剂,提高锅炉脱硫脱硝设备的运行效率。在添加脱硫剂的过程中,应考虑到脱硫剂的品质和特性<sup>[4]</sup>。目前,中国在锅炉脱硫脱硝设备运行过程中添加的脱硫剂主要为石灰石、石膏以及各种添加剂,这些物质在进行脱硫反应时会产生大量的酸和碱,不仅会对环境造成严重污染,还会对锅炉的烟气系统造成一定影响。因此,在实际使用过程中应根据燃煤量和二氧化硫、氮氧化物等有害气体的排放情况,适当添加脱硫剂和脱硝剂。除此之外,还应科学调整脱硫剂配比,提高其利用率。

### 3.5 采用脉冲吹灰技术

锅炉在运行过程中,受热面的积灰问题直接影响着锅炉脱硫脱硝设备的运行效率,对此,应采用脉冲吹灰技术。脉冲吹灰技术具有无堵塞、无磨损、不结垢、低能耗、低振动的优势。在锅炉运行过程中,应选择合适的脉冲吹灰装置,如脉冲发生器和脉冲阀等,以提高脉冲吹灰技术的应用效果。此外,应加强对锅炉脱硫脱硝设备的检修和维护工作,避免因检修不当或维护工作不到位导致锅炉脱硫脱硝设备故障的发生。当然,在具体的运行过程中应做好运行数据分析和监测工作,科学调整锅炉脱硫脱硝设备的运行参数,以提高其运行效率。同时,在锅炉运行过程中应加强对锅炉脱硫脱硝设备的维护工作,以确保其正常运行。

### 3.6 对设备进行实时监控

锅炉脱硫脱硝系统中的设备具有较高的复杂程度,需要工作人员对其进行实时监控,以确保其正常运行。在具体的监控过程中,首先,要对锅炉脱硫脱硝系统进行全面检查。由于脱硫脱硝系统中设备较多,工作人员要对其进行逐一检查,避免出现故障。在检查过程中,应重点检查各设备是否正常运行、各项参数是否正常、各系统是否连接良好等,以保证系统的正常运行<sup>[5]</sup>。其次,要对锅炉脱硫脱硝系统中的重要设备进行定期维护和检修,例如:在锅炉启动之前要对锅炉烟道、烟道挡板、炉膛挡板等进行检查和检修;在锅炉运行过程中要定期检查各设备的运行情况,如:空预器出口烟温、脱硫设备的运行情况、脱硝装置的运行情况等。最后,要对锅炉脱硫脱硝系统中的设备进行综合分析和评价。在对锅炉脱硫脱硝系统中的设备进行综合分析和评价时,要重点关注各系统是否正常运行、各项参数是否正常、各设备是否连接良好等,并及时对存在问题的设备进行检修和维修。

## 4 结语

锅炉脱硫脱硝设备运行出现问题不仅会对锅炉脱硫脱硝设备造成影响,也会对人们的生命健康造成威胁。从实际应用角度看,燃煤所产生的二氧化硫和氮氧化物是造成大气污染的主要因素。因此,在燃煤过程中应对其进行有效控制。同时,通过燃烧优化、烟气循环、控制燃烧温度等措施可有效降低二氧化硫和氮氧化物的排放量,从而达到减少环境污染的目的。相信随着锅炉脱硫脱硝技术的不断完善和发展,其应用效果将得到进一步提升。

## 参考文献

- [1] 朴光俊,刘兵.CFB锅炉脱硫脱硝运行优化分析[J].应用能源技术,2018(2):20-25.
- [2] 张志伟.催化装置脱硫脱硝设备运行问题和对策[J].房地产导刊,2019(9):253.
- [3] 雍欢.锅炉脱硫脱硝系统运行的问题及处理方法[J].电子乐园,2019(5):482.
- [4] 刘冲,初静平.锅炉烟气脱硫脱硝系统运行问题与处理对策分析[J].中国化工贸易,2018(5):192.
- [5] 柯芳标.锅炉烟气脱硫脱硝系统运行问题及处理措施[J].化工管理,2021(3):2.