

电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术

张 纲

国能江苏电力工程技术有限公司 江苏 镇江 212000

摘 要:我国坚决贯彻绿色能源长远发展和节约的理念,电厂锅炉企业在生产过程中会产生大量的污染物,这些污染物如果进入大气,将直接造成严重的环境污染。为有效防治环境污染,需要将环境政策提上议事日程,从源头上控制电厂锅炉企业污染,贯彻绿色发展理念,促进我国生态环境健康发展。文章详细分析了电厂锅炉烟气脱硫、脱硝、除尘技术的重要性和特点,提出了电厂锅炉烟气脱硫、脱硝、除尘技术的应用方法,保障环境和生态发展电厂锅炉。

关键词:电厂锅炉企业;脱硫脱硝技术;烟气除尘技术

引言

新形势下,国家提出了经济可持续发展的战略方针。在能源利用方面,要坚持环保理念,完善现有设施,建立统一的脱硫系统。新系统要有利于完成颗粒物控制,满足国家环境管理的基本要求,更加突出有限资源。时刻关注相关行业环保整治要求,适当限制物料的排放和燃烧,提高锅炉工况相关参数的保存和承受突发外力的能力。不断优化厂区设施,尽量使用节能环保燃料,实现低污染目标。

1 电厂锅炉脱硫脱硝与烟气除尘技术的意义及现状

1.1 火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术的意义

随着各行业的发展,环保节能的理念逐渐深入人心,电厂开始采用烟气脱硫、脱硝、除尘技术,极大地促进了社会发展与环境保护的平衡。为了适应节能减排领域的发展需要,火电厂必须改进和完善这项技术,最大限度地提高燃煤程度,降低生产成本,关爱当地居民和员工健康。随着人们对空气环境质量的关注和环保措施的落实,火电厂应积极承担社会责任,充分利用烟气脱硫、脱硝、除尘技术的作用,实现节能降耗尽快实现减排目标的实现,促进社会全面可持续发展。

1.2 电厂锅炉脱硫脱硝与烟气除尘技术的现状

随着当今社会经济的高速发展,环境保护在国家发展中的重要性越来越重要。“绿水青山就是金山银山”已成为不同地区发展的关键。从这种情况出发,火力发电造成的环境污染和大气剂的净化成为重中之重,烟气除尘技术和脱硫脱硝技术也广泛应用于火电厂,减少污染物排放量达有可能。当然,电力企业的技术与其他一些国家的先进技术相比还有不足。因此,能源企业必须根据自身发展情况,对节能环保技术进行升级改造,最大限度地发挥这些技术的价值,提升能源企业在节能减

排和环境保护方面的基础竞争力^[1]。

2 常见的锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术分析

2.1 干法烟气脱硫脱硝技术

该技术必须在相对干燥的环境中进行,在脱硫脱硝过程中,我们可以使用特殊的粉末、颗粒和吸收剂来去除烟气中的硫和酸。为防止强酸腐蚀锅炉设备,整个工程处理过程应在干燥的环境中进行。在该技术的企业应用中,大部分企业采用等离子工艺和带电干喷工艺。等离子工艺旨在利用高能电子有效分解烟气净化过程中的肥料 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4NO_3 ,达到脱硫脱硝的目的。烟气中的硫含量和硝盐含量可达到减少环境污染的目的。增压干喷法以吸收剂为介质,能快速流过机器装料区,大大缩短反应时间,对烟气进行脱硫、脱硝、除尘。

2.2 湿法烟气脱硫脱硝技术

它是目前应用最为广泛的一种脱硫、脱硝、除尘工艺,其技术特点十分显著。本工艺的成功之处在于采用了一种吸收剂,它可以将烟气中的 SO_2 和 SO 分为几个级次,以达到烟气脱硫的目的。采用高碱性物料作为吸附材料,废电石渣就是吸附材料之一。采用与之相似的碱金属,如碱金属硫酸镁,可以将烟道中的硫磺高效地中和,将 SO_2 脱除。有些电厂采用石灰—石膏湿法脱除烟道气,取得了良好的效果。如何使石灰—石膏能有效地吸收含氮废水中的硫磺和硝盐,是本技术的核心。通过几年来的不断改进,现其脱硫效率达到了91%。本工艺最大的优点就是能对副产品进行脱硫并加以重复使用。最大化地提升了废弃物的利用效率,还可以减少烟气中的脱硫脱酸浓度,防止废弃物的累积和浪费,并符合有关的环境要求^[2]。

2.3 半干法烟气脱硫脱硝技术

此技术在火力发电厂的使用较为普遍,具有一定的

经济效益,能够适应各种火力发电厂的使用要求。半干法烟气脱硫与脱硝技术的使用,可以利用湿热式气化的方法,对燃烧后的烟气、烟气等进行化学净化,同时对烟气的净化状况进行动态监测,与除尘设备的净化效果相配合,达到烟气的净化与脱硝目的。半干法烟气的脱硝和脱硫工艺的使用方法大致可分为两类。第一种是熔炼过程中湿法激活工艺。在脱硫脱硝的工艺中,引进了许多配套的设备,如火花反应,水射流加湿器等。对炉子中出现的含硫硝态气体进行了净化处理。第二种是旋风式喷雾烘干工艺。利用吸收剂等多种材料,与锅炉生成的尾气发生反应,并在合适的情况下,采用转动工作方式,最大限度地提高吸收剂与烟气的反应效率,提高烟气脱硫脱硝的效果。

2.4 烟气除尘技术

2.4.1 静电除尘技术

在进行烟气除尘时,静电除尘技术被比较普遍的运用,在以前的除尘工作中,采用除尘器抽取地表粉尘,而静电除尘技术则能够进一步实现对微观粉尘等物质的吸收,除尘效果更好。同时,该技术的适应能力也很强,在比较苛刻的环境下也能进行。此外,整个电除尘器的实现原理比较简单,实现起来也比较方便,而且有关的技术在实际中也得到了广泛的应用。在进行火力发电厂运行过程中,由于其产生的粉尘一般都是大尺寸的微小粒子,一般的除尘器很难达到其对应的除尘效果,所以,在工业生产过程中,越来越多的使用了静电除尘技术。但是,需要指出的是,在使用静电除尘技术的过程中,对有关设备的维护和保养工作有着很高的要求,如果因为操作错误而导致设备出现故障或者破损,将会对除尘工作的效率和总体的机电性能造成很大的影响,因此,静电除尘设备的维护和保养环节的费用很高^[3]。

2.4.2 旋转电极除尘技术

与其它烟尘净化技术相比,该技术的使用原则与其它烟尘净化技术并无太大变化,最大的不同是采用了不同的装置和设备。在实践中,采用回转式电极除尘器的机组常采用阴极和阳极结构,从而将机组区分为阴极和阳极。同时,该装置还配备了能够转动的除尘装置,在正式使用时能够通过转动的除尘装置进行粉尘的清除,从而达到对重点区域和其它区域的高效分布,使烟气除尘工作的效率和质量得到最大程度的提高,为电站锅炉的整体清洁和运行效率提供了一个良好的基础。

2.4.3 湿式静电除尘技术

在对粉尘进行治理时,应根据粉尘防治的具体范围及粉尘排放量来确定粉尘防治的具体方案。当治疗区的

粉尘比较密集时,仅采用静电除尘技术无法完全去除其中的杂质。此时,可以对静电除尘技术进行改造,并将常规与干湿法处理技术有机地组合起来,从而达到提高治理效果的目的。通过深入研究,该施工设备的性能与常规的施工设备没有实质区别,但在除去粉尘的过程中有干湿两种情况,而湿式技术则是利用水来进行粉尘的清理。利用该装置,可实现洒水操作,降低阻力,加快粉尘聚集速度,方便集中清扫。二者在工程实践中具有较强的相辅相成性,有利于维持火力发电厂的建筑环境,提高除尘效果。

2.4.4 布袋除尘技术

比较常用的一种技术,其基本工作原理是通过过滤器将粉尘中的有害固体物质、气体分离出来,然后进行粉尘的收集。在袋式除尘工艺中,袋式除尘工艺中,袋式除尘设备主要发挥着滤网的功能,滤网采用特种材料制成,在收尘器内装有一个金属构架,采用光纤材料;在过滤时,长纤层具有很大的阻隔作用,在长纤层内部,通过微孔来阻隔粉尘颗粒。在进行布袋除尘技术的设计时,要保证布袋材料的耐热性,并要对布袋进行定期的清洁,这样才能更好地提高布袋的寿命^[4]。

3 火电厂锅炉脱硫脱硝系统优化路径

3.1 水循环系统

因此,通过对电站锅炉烟气脱硫与脱硝体系进行整体的优化,可以有效地提高烟气脱硫与脱硝的效果。尤其是循环水冷却系统,通过对其进行最优处理,实现了对制冷系统的精确调控,从而有效地提升了燃煤机组的烟气脱硫与脱硝效果。一般而言,水资源管理人员应从多个方面对水资源管理状况进行综合分析,并针对管理中出现的問題,提出改进措施。根据实例计算,根据硫酸铵的变化状况,对控制管的作用是不一样的,从而达到提高脱硝效率的目的。在电站运行情况许可的情况下,可适当地改进系统的喷枪设置,提高水的排放量,提高水的排放量。在脱硝期内,需要大量的氨气,为了确保脱硝剂的质量,必须弄清氨气的实际用量。

3.2 系统运行体系的优化

为了确保脱硫脱硝系统的结构合理,也需要对除尘器的变化进行详细的分析,以便把握其变化规律,更好地控制除尘效果。由于系统中,除尘器烟气的排放量有一定程度的差别,因此,工作人员应根据每个级别,对一次循环水泵系统、二次循环水泵系统进行科学的控制。通过对该系统的运行结构进行优化,不但可以确保除尘和脱硫脱硝的效果,还可以推动火力发电厂可持续发展。

4 各项技术的未来发展

4.1 脱硝技术的发展

目前国内外有两类脱硝技术，一类是低氮气燃烧技术；二是SCR烟气脱硫技术。二者均能达到较好的燃烧和较好的脱硝效果。当前，我国火力发电厂的烟气脱除主要有三种方式：一是在烟气层中加入还原剂，通过与空气的作用，在350摄氏度以上的高温条件下，通过与氮气的作用，使其脱硝效果达到90%以上。第二类为SNCR烟气脱硝工艺。这种工艺的反应堆就是一个炉膛。在温度为850-1100摄氏度时，由脱硝器还原器中的氨和烟气通过SNCR反应转化为氮。目前，这一方法的氮氧化物去除率仅为20%-50%，且生成的 N_2O 还会对臭氧层造成不良影响。第三类为SNCR/SCR协同脱硝技术，综合了前面两类技术，可达到60%-80%，但因其工艺过程繁琐，很难在电场中得到推广。

4.2 分析脱硫技术的发展

石灰-石膏湿法工艺是一种常用的脱硫工艺。而火力发电厂烟气脱硫工艺中，最核心的部分就是吸附塔。吸附塔型式的选择对吸附剂的吸附作用有较大影响。一般情况下，可将吸附器分为四类：一类为填料塔。在填充塔中，采用内置的固态填充物，将泥浆从填充物的表层进入，再与炉膛中的烟气相结合，达到脱硫效果。然而，在采用这种方式时，会出现堵塞现象；利用烟、气、液体的融合、全传质、全脱硝，虽有较高的脱硫效果，但由于没有炉膛堵塞，烟、气、液的融合将导致更大的脱硫损耗；喷射式吸收法是目前普遍采用的一种脱硫工艺。一般情况下，煤气炉内的煤气自上而下排出，呈号角状，也可按一定的角度喷射，使煤气完全吸收。虽然烟气的构造和费用比前面两种更好，但是烟气的分配是不均匀的；石灰石被用来压制烟尘，但是，在烟尘与浆液融合之后，会形成鼓泡，因此，它具有良好的脱硫效果，具有高的效率，而且烟气的流量也比较均匀，但是，它存在着一个缺陷，那就是它的阻力比较大，而且它的结构比较复杂^[5]。

4.3 分析除尘技术的发展

从运转的角度来看，电除尘的效率无疑要高得多。

在此基础上，提出了一种新型的电化学除尘器，并对其性能进行了分析。在转动电极场的阳极安装有转动的负极盘及旋转式除尘设备，在烟气及粉尘到达反向电晕层时，可彻底除去。另外，对于一些有严格要求的火力发电厂，一般都会使用湿式电除尘器。由于荷电负离子与烟道气中的粉尘粒子有很强的吸附作用，故能有效地吸附粉尘。与传统的干式静电除尘器比较，采用湿法收尘器，其收尘器的收尘效果可达70%以上。为了更好、更稳定地满足用户的需要，以及公司的可持续发展，火力发电厂必须对其排放的各类大气污染进行治理。从这一点就可以看出，烟道净化技术的重要作用。火力发电厂应该加强对该技术的运用，加大节能减排力度，提高其在市场上的竞争力^[6]。

5 结束语

火力发电在生产电力的同时，必然会产生严重危害人类身体和生态环境的空气污染物，所以，火力发电行业应重视烟气除尘和脱硫脱硝工作，有害气体排放不仅污染了自然环境，而且还不利于人们的健康。脱硫脱硝及烟气除尘技术具有节能、环保、有效等一系列优势，被广泛地用于各大工业生产企业，因此，每个电厂企业都要注重对其进行合理地使用。

参考文献

- [1]高斌.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术解析[J].名城绘, 2020,000(012):P.49-50.
- [2]郝志刚.火力发电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术分析[J].轻松学电脑,2020,000(013):20-21.
- [3]吴光远.火力发电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术分析[J].城市建设理论研究(电子版), 2020(9): 163-164.
- [4]安恩政, 何仙平.探究电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术[J].天津化工, 2021, 35(1): 83-85.
- [5]陈新顺,张欢.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术解析[J].山东工业技术,2020(5):196-197.
- [6]郭伟平.火力发电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术分析[J].能源技术与管理,2020,43(5):148-150.