

Current Situation of Air Pollution Emission from Thermal Power Plants and Flue Gas Desulfurization and Denitrification Technology

Xiaoxiao Liu

China Building Materials Environmental Protection Research Institute (Jiangsu) Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract

With the steady development of market economy, the improvement of economic level, the coal energy of recycling also presents increasing trend, especially for some thermal power plant enterprises, the use of coal itself and combustion quantity also show increasing year by year, emitted by a large number of pollutants for thermal power plant surrounding environment also produced greater pollution influence, harm people's production and life. In order to speed up the analysis of thermal power plant air pollution problem, speed up the implementation of environmental protection work, you need the relevant technical personnel in the original thermal power plant air pollution emissions on the basis of comprehensive management, on the basis of flue gas desulfurization and denitration technology task reflection, in order to speed up the implementation of environmental protection work. Therefore, on the basis of the research and analysis of the current situation of air pollution emission in thermal power plants, this paper observes and judges the technology of flue gas desulfurization and denitrification, in order to promote the implementation of the comprehensive prevention and control management of thermal power plants and improve the quality of comprehensive environmental management.

Keywords

thermal power plant; air pollution; flue gas desulfurization and denitration technology

火电厂大气污染排放现状及烟气脱硫脱硝技术

刘晓肖

中建材环保研究院(江苏)有限公司, 中国·江苏 盐城 224000

摘 要

随着市场经济的稳健发展,中国经济水平的提升,对于煤炭能源的回收利用量也呈现加大的趋势,尤其是对于一些火电厂的企业来说,煤炭本身的使用和燃烧数量也呈现逐年递增的趋势,所排放的大量污染物质对于火电厂周边环境生态也产生了较大的污染影响,危害了人们的生产生活。为了加快对于火电厂大气污染问题的分析,加快对于环境保护工作的落实,就需要相关的技术人员在原有的火电厂大气污染排放综合管理的基础上,以烟气脱硫脱硝技术为基础进行工作任务反思,以便于加快环境保护工作的落实。因此,论文在火电厂大气污染排放现状研究分析的基础上,对烟气脱硫脱硝技术手段进行观察判断,以求推动火电厂综合防治管理工作的落实,提升环境综合治理质量。

关键词

火电厂; 大气污染; 烟气脱硫脱硝技术

1 引言

随着化学污染气体对大气层污染影响的不断加剧,人们也越来越关注环境保护工作,在此背景下也在寻求和探索环保的发电处理方式。火电产地各发电作业之中,主要使用的方式就是以煤炭燃烧热能为基础进行工作落实,而煤炭作为一项重要的能源资源内容,其本身燃烧过程中所出现的烟气中,含有的二氧化硫以及二氧化氮等物质都会导致严重的

大气污染^[1]。为了有效减少环境污染问题的产生,降低污染物质的排放,就需要一种科学环保的方式进行发电处理,烟气脱硫脱硝技术的手段可以有效地减少大气层污染物质排放量,继而实现环境保护的工作目的。为此就需要技术人员加快工作技能开发,加快烟气脱硫脱硝技术的分析,以保证火力发电工作的全面推进落实。

2 火电厂大气污染物排放现状分析

现阶段中国火电厂的运作中,为了控制大气污染,主要的方式就是低氮燃烧改造技术的使用,其本身的工作技术原理在于锅炉燃烧过程之中脱氮的低氮燃烧技术以及燃烧之后的脱氮的烟气脱硝技术之间的融合,燃烧过程之中的脱

【作者简介】刘晓肖(1985-),男,中国河南三门峡人,硕士,工程师,从事建材行业、玻璃窑和水泥窑尾气烟气脱硫脱硝环保治理研究。

氮主要是结合一种 NOX 生成循环机制所构建的低氮燃烧改造技术。在当前的技术下,我们都知道二氧化硫、氮氧化物、粉尘以及一些一氧化碳以及二氧化碳气体等都是煤炭进行系统的燃烧所产生的主要污染物^[2]。但是,在这些污染物质之中,对于中国的经济发展以及生态环境的影响最大两种就是氮氧化物以及二氧化硫。

相关研究数据表明 2020 年中国的工业废气排放量达到了 7263518 亿立方米,相较于上年度上升了 16%,其中工业二氧化碳的排放量就达到了 27532.2 万吨,占据全国总二氧化碳排放量的 876.8%,在“十三五”期间中国的二氧化碳排放总量以及工业污染物质的排放量有所下降。在近五年的污染物质排放之中,每年平均下降 12.3%。总得来会所中国工业污染物质排放的过程中,排放的数量逐年呈现出增加的发展趋势,在相关的污染物质排放的过程中重点污染控制对象是二氧化碳,通过逐渐地加大排放控制管理力度,在 2021 年底中国的 4523 家火电厂被列入到了严格控制对象。

近年来,烟气脱硫装置的采用和技术的发展非常迅速。大型电站燃煤锅炉烟气脱硫技术已经历了 30 多年的发展过程,已经投入应用的烟气脱硫技术有几十种。在烟气脱硫技术数十年的发展和大量实际应用的基础上,通过对脱硫工艺反应过程的深入理解和工程实践,一些脱硫工艺由于技术和经济上的原因逐步被淘汰,一些先进的脱硫工艺随着技术的发展而不断改善脱硫率、运行可靠性和成本。中国二氧化硫排放量居世界首位,已连续多年超过 2000 万吨,其中火电厂排放二氧化硫接近总量的 50%,两控区二氧化硫排放量占总量的 60%。中国酸雨和二氧化硫污染严重,酸雨面积已经占国土面积的 30%,酸雨和二氧化硫污染造成经济损失每年在 1000 亿元以上。中国能源结构的特点决定了控制燃煤二氧化硫的排放是中国控制二氧化硫污染的重点,而控制火电厂二氧化硫排放量又是控制燃煤二氧化硫污染的关键。目前中国主要采用了使用低硫煤、关停小火机组以及部分火电厂安装烟气脱硫装置等措施控制火电厂二氧化硫排放,其中使用低硫煤贡献最大。受中国国情决定,未来控制火电厂二氧化硫污染最主要的方法是烟气脱硫。

3 烟气脱硫技术分析

火电厂发电燃烧煤当中会产生废气,其中有硫和硝。大量排入大气会产生污染形成酸雨。那个装置是用来处理废气的。火电厂烟气处理脱硫脱硝是火力发电厂的工程中的一个工程程序,指的是处理含硫化合物的一个工程,基本上以处理二氧化硫为主。二氧化硫的治理可分为燃烧前、燃烧中和燃烧后进行三大类。燃烧前是指对燃料进行处理,如洗煤、气化、液化等;燃烧中是指炉内脱硫,如流化床燃烧脱硫、炉内喷钙脱硫、型煤固硫和利用脱硫添加剂等;燃烧后脱硫即指烟气脱硫,目前国际上采用的脱硫技术中,主要采用的

方法仍然是烟气脱硫。为了加快脱硫处理,我们现阶段已经研究出了多种脱硫的技术方式,例如,脱硫除尘一体化、石灰石—石膏法、海水脱硫法、烟气循环流化床法、活性炭吸附法、旋转喷雾干燥法等,其中烟气循环流化床法属新兴工艺技术,石灰石—石膏法烟气脱硫技术属主流工艺技术。在当前的研究分析过程中我们主要对烟气脱硫脱硝技术之中的烟气循环流化床法、石灰石—石膏法烟气脱硫技术进行系统的研究分析^[3]。

3.1 石灰石—石膏法烟气脱硫技术

结合相关的实际数据研究分析可知,中国的燃煤电厂的烟气脱硫项目的 90% 以上都是采用石灰石—石膏法烟气脱硫技术。经过长时间的研究分析实践判断可知,现阶段中国的脱硫企业逐渐地进入了自主创新开发的阶段之中,其中这种石灰石—石膏法的湿式脱硫技术有着一定的代表性。这种石灰石—石膏法湿式脱硫技术手段是以石灰石浆液为基础构建的二氧化硫吸附技术。主要是以石膏为基础,形成一种特殊的脱硫产品,以满足脱硫工作基础要求。这项脱硫技术的出现本身具有脱硫效率较高的特点优势,其主要的表现形式包含了石灰石浆液吸收剂,其具体的表现效果包含了石灰石浆液吸收剂较为低廉,可以轻易地完成获取、石膏的化学结构相对较为稳定,本身不会二次对石膏进行污染,可以深度加工成为石膏的建材等。中国自主研发的这种石灰石—石膏湿式脱硫工艺获得了国家进步奖,也受到了环境保护单位的高度赞誉。

3.2 烟气循环流化床法

烟气循环流化床法主要是以消石灰为主,将其作为主要的脱硫剂,经过与循环灰和酸性气体之间发生一定的反应,继而有效地去除二氧化硫和三氧化硫的目的。这项脱硫系统的运行过程,不需要加热排烟处理或是采用防腐的措施对其进行处理优化,同时在此背景下所出现的洁净烟气再循环系统的设定可以有效地保持脱硫塔内部的烟气流量的稳定效果,继而保证低负荷运行环境下的脱硫塔始终可以保证在最优的工作模式下^[4]。另外,中国始终秉承的自主研发的工作原则,对于烟气循环流化床法进行系统的分析,也就是将锅炉烟道作为反应器设备,按照相关的比例结构使用混合,事先将我们所提及的混合物质进行混合处理,之后再装进烟道进行脱硫处理。时间研究分析可知,这种半干的脱硫技术手段所占据的地理面积较窄,工艺流程较优,可以有效地达到最佳的脱硫效果,脱硫质量高达 90%。现阶段中国多数的火电厂都在使用这项技术手段,实际操作效果较为理想。

4 烟气脱硝技术分析

烟气脱硝技术手段与烟气脱硫技术之间相类似,脱硝技术手段主要是将含氮氧化物分离,抑或是转化为一种固态、液态或是其他物质,继而让其实际的排放量得到一定的

降低效果。烟气脱硝技术手段主要涵盖了氮氧化物的还原反应、氧化以及吸附等相关的程序措施手段,这些方式也就是我们通常所说的还原法以及氧化法。还原法的使用主要是使用一些还原性质相对较强的气体将含氮氧化物逐渐转化为氮气。其中,这种气体本身对于空气的污染性较低,从而可以直接被排放到大气之中。氧化法主要是指选择相应的氧化剂将一氧化氮首先氧化成为二氧化氮,之后在氢气融合到水中,形成硝酸,抑或是与其他一些特殊的碱性物质产生反应,形成固体结构^[5]。在实际的操作应用之中,我们通常使用的脱硝技术有液相反应的脱硝法以及气相反应的脱硝法,液相反应的脱硝法,在现有环境下我们将其称之为湿法,气相反应的脱硝法我们可以将其称之为干法。在现有操作模式下,干法脱硝技术手段也已经得到了广泛的使用和推进,同时也是未来一种较为核心的研究方向。对于这种技术手段来说,可以将其进一步的划分为催化还原法以及选择性非催化还原法。以现在我们所提及的选择性还原法为例可以得出,这种还原法主要是将温度环境条件以及催化剂作为相关的反应环境,之后再对氨气、烃等物质作为一种基础的还原剂设备,在利用他本身的还原性特征将消化物选择性的还原成为氮气、水或是无污染的物质。

5 脱硫及烟气除尘一体化技术的创新分析

火电厂本身的烟气脱硫脱硝技术已经有了一定的研究成果和研究经验,但是在实际的工作落实之中仍然存在较多的风险问题,导致烟气脱硫脱硝技术手段难以实现高效的技术创新和发展。针对经济发展层面来说,当前中国的火电厂所使用的脱硫脱硝相关设备本身价格较高,导致火电厂日常的经营基础成本无限的增加,故而很多火电厂都不愿意主动地安装相关的设备。诸如脱硫设备,在火电厂的工作环境之中,脱硫设备本身一年的运营操作成本就高达千万,这些制约因素的出现都导致了火电厂烟气脱硫脱硝技术落实难度增大,脱硫成本的增高,脱硫成本本身难以与电价同时实现上调。

另外,对于老机组进行脱硫改造优化难度也相对较高。火电厂的脱硫除尘设备都是需要相关的场地和电价进行支撑实现的,但是在当前的火电厂工作落实以及脱硫处理的过

程中,工作难度较大,难以实现高效的工作任务推进。例如,可以通过脱硫前干式旋转电极除尘和脱硫之后的湿式除尘器,并且按照安装热量回收装置的工作状态,保证烟气系统的工作质量,以此提升最终的除尘效果。因此,就需要综合火电厂的实际工作现状,通过设备场地、技术操作方式、经济成本等多个角度进行系统分析和管理,火电厂可以利用石灰石—石膏湿法脱硫技术进行工作,安装低温省煤装置,将其放置在脱硫装置的前端,再安装湿式的电除尘器,将其放置在脱硫装置的后端,以此达到最佳的烟气脱硫效果。同时,在现有环境之中做好火电厂设备工作模式的分析,有效地缓解设备经济运行压力以及设备场地压力,以达到中国节能减排的工作基础要求。

6 结语

社会经济的发展实现了工业化建设进程的加快,火电厂的数量、规模不断地增加,也导致了严重生态环境的破坏,这种形势下我们就应当结合当前火电厂工作的全面落实特点,充分分析工作模式。同时,相关的技术人员也需要在现有工作模式下,加快对于烟气脱硫脱硝技术的全面推进,这也是可持续发展战略全面落实推进的必然措施,也是加快社会可持续发展的核心要求。现阶段中国所提出的烟气脱硫脱硝技术尚处于研究初期,而已经全面使用在工业生产环境下的烟气脱硫脱硝技术仍旧有较多的问题需要相关技术人员进行解决和分析,尤其以脱硝技术为甚,因此我们就要加大研究分析力度,切实提升火电厂大气污染的控制管理力度。

参考文献

- [1] 刘克良,苏红石,郭正昊.探析火电厂大气污染排放现状及烟气脱硫脱硝技术[J].中国设备工程,2022(1):211-212.
- [2] 吴李刚.探析火电厂大气污染排放现状及烟气脱硫脱硝技术[J].中国科技纵横,2019(9):3-4.
- [3] 古江华.燃煤热电机组合减排工艺研究及应用[D].北京:中国矿业大学,2021.
- [4] 张志军.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术研究[J].河南科技,2021,40(9):125-127.
- [5] 苑大峰.探讨火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术[J].科学与财富,2019(32):74.