

燃煤锅炉烟气脱硫除尘技术分析

朱泳龙

长春市春城投资发展集团有限公司

DOI:10.12238/etd.v3i1.4590

[摘要] 随着社会大众与公司企业对环境保护的意识进一步加深,重工业、轻工业中的污染治理措施也成为需要重点关注的方面,在我国工业行业中,燃煤锅炉广泛地使用,通过将煤炭燃烧,将产生的热量用于工业机械的动力。但是燃煤锅炉煤炭燃烧过程中产生的烟气中不仅有着大量的粉尘颗粒、还有着种类较多的有毒、有害气体,对工厂周围的居民、工厂工人的身体健康均有着严重的危害,对周围的环境也有着巨大的影响。因此减少大气污染物排放是当前环境保护的重要目标,也是人类社会健康可持续发展的重要课题。传统燃煤锅炉产生的大气污染物排放不容忽视,如何解决大气污染问题,提出更好的解决方案变得十分重要。文章对当前广泛使用的脱硫除尘技术存在的问题进行分析,并提出解决办法,就如何高效实现锅炉脱硫除尘开展深入的研究探讨。

[关键词] 燃煤锅炉; 新型; 高效; 烟气脱硫除尘; 技术

中图分类号: TK229.6 **文献标识码:** A

Analysis on Flue Gas Desulfurization and Dust Removal Technology of Coal-fired Boiler

Yonglong Zhu

Changchun Chuncheng Investment Development Group Co., Ltd

[Abstract] With the further deepening of the public and companies' awareness of environmental protection, pollution control measures in heavy industry and light industry have also become the important aspects that need to be paid attention to. In China's industrial sector, coal-fired boilers are widely used, and the heat generated by boilers is used to power of industrial machinery by burning coal. However, the flue gas generated during the coal combustion process of coal-fired boilers contains not only a large number of dust particles, but also various types of toxic and harmful gases, which has serious harm to the health of factory workers and residents around the factory, and also has a huge impact on the environment around the factory. Therefore, reducing the emission of air pollutants is an important goal of current environmental protection and an important issue for the healthy and sustainable development of human society. The emission of air pollutants from traditional coal-fired boilers cannot be ignored. How to solve the problem of air pollution and propose better solutions has become very important. This paper analyzes the problems existing in the currently widely used desulfurization and dust removal technology, and proposes solutions, and conducts in-depth research and discussion on how to efficiently achieve boiler desulfurization and dust removal.

[Key words] coal-fired boiler; new type; high efficiency; flue gas desulfurization and dust removal; technology

煤炭工业是我国重要的能源工业之一,随着我国重工业不断发展,很多大型重工企业中均有着燃煤锅炉的身影,对重工业工厂的运行与发展提供了很大的便利。随着人们生活条件的改善,燃煤锅炉燃烧煤炭后产生的烟气对环境有着很大的危害,基于环保、绿色的理念,对燃煤锅炉烟气的处理以及对环境污染的预

防整治势在必行。在这之中,如何对燃煤锅炉烟气中的有毒、有害物质进行分离、清理,这是首先需要考虑的。各化工企业生产中,做好脱硫除尘工作,控制燃煤锅炉的烟气排放量,时刻进行二氧化硫的状态检测,应用先进的烟气脱硫除尘技术减轻有害气体对生态环境的破坏,这将对环境治理、预防大气污染起到关键

性作用。

1 锅炉烟气除尘脱硫技术的概述

目前燃煤锅炉在用的除尘技术已涉及到多种工艺,从总体上说,除尘工艺和设备已日趋完善,现已形成一定的规模生产能力,而对脱硫工艺和设备,除少数引进国外的脱硫工艺和设备能确保可

靠、有效运行外,多数工艺和设备尚处在小试探索或中试阶段,到最后进入实用阶段还有许多问题需要完善。尽管总的来说安装脱硫装置的锅炉比例还很低,但目前在用的脱硫技术已涉及到很多种工艺,各种技术在运行过程中所具有的减排特性、可靠性、经济性等都是有所区别的,它们将影响到技术的适用性和推广应用前景。

2 燃煤锅炉烟气脱硫除尘技术分析

2.1 电除尘

对燃煤烟气进行电除尘主要是利用了静电场能够捕捉烟气中的粉尘,从而实现烟气净化的目的。一般过程包含四部分。首先是气体电离。在两个曲率半径相差较大的金属阴极和金属阳极间,通过高压直流电,形成一个不均匀的静电场。当施加的高压直流电压所形成的电场强度超过游离电场时,就会发生放电现象,形成正负离子,这些离子在电场的作用下向相反的方向移动,大部分电子会和中性离子结合形成负离子;其次电离产生的正负离子在不规则的运动过程中,会不断的和烟气中的粉尘颗粒进行碰撞,使粉尘带有电荷,形成带正电和带负电的粉尘;再次带电的粉尘会在电场的作用下,分别向极性相反的电极移动,最终沉积在电极上,形成灰尘层;最后在两个电极上分别设置了机械振打装置,可以将沉积在两个电极上的粉尘抖落至下方的灰斗,经排灰装置排出机外,实现除尘。

2.2 湿法脱硫除尘技术

湿法脱硫除尘技术近年来使用较多,该技术使用湿式双选脱硫除尘。运用除尘液跟硫化物和粉尘发生反应,将烟气中的粉尘进行吸收,二氧化硫进行氧化,再进行排放。主要步骤如下:首先,对烟气进行加热;其次,将加热后的气体进行引流,利用引风机将烟气运行到除尘机的上层部分,然后使用旋流板将烟尘分步到除尘器中;再次,脱硫除尘,在除尘筒中给这些烟气喷淋除尘液,利用除尘液与烟尘、硫化物进行反应,降低烟气中有害气体浓度;最后是进行脱水排放,

经过上述一系列脱硫除尘步骤,已经将燃煤锅炉中排出的有害气体进行过滤分解,剩余气体满足锅炉大气污染物排放标准要求,可直接排入大气。

2.3 干法脱硫除尘技术

此技术在目前的燃煤电厂中应用比较多的就是荷电干粉喷射脱硫技术、掺烧含钙物质炉内脱硫技术以及电化学方法脱硫技术等。其中第一种方法就是向烟气中进行荷电石灰干粉的喷射,对荷电干粉同性相斥原理的利用来增加与二氧化硫反应的机会,实现脱硫效率的提升。第二种方法就是在锅炉燃烧过程中加入含钙物质来与二氧化硫进行反应,并且利用除尘器来对反应之后产生的硫酸钙进行收集,虽然此种技术投资以及占地面积都较小,但是除硫效率比较低,第三种就是利用氧化反应的原理来激活或者分离二氧化硫,然后将生成的自由基与其他物质进行反应来实现脱硫除尘的目的。

2.4 电袋复合式除尘技术

混合袋式除尘器的射流清灰器,以压缩空气为清灰源,由脉冲阀、气囊和喷管组成。每排过滤袋喷管均设有较大的喷孔,每个喷孔与过滤袋底对齐,并连接一端的气动喷管,压缩空气气袋,气囊安装在阀门脉冲淹没阀上。电磁阀的作用是将脉冲阀的膜片压得很短,压缩空气袋通过阀的瞬时脉冲通过喷孔喷向滤袋内的火焰,使得当滤袋外壁扩展到指定位置时,滤袋外膨胀迅速,过大的应力使振动效果增强,达到最大的反加速近似。但是滤袋表面附着的尘层不受张力的影响,并且由于惯性力的作用而使其脱落,从而实现了滤袋除尘。将电除尘器和袋式除尘器有机地结合起来,以电除尘器的第一个电场为一级除尘单元,去除烟气中80%~90%的粉尘颗粒,再以布袋为二级除尘单元,去除剩余颗粒。利用电除尘器捕集量大、运行阻力小的优点,降低了二级机组的负荷,减小了气流阻力,延长了脉冲阀和滤袋的使用寿命,克服了袋式除尘器固有的缺点,实现了“高效除尘”的目标。其分级除尘效率高达99.9%以上,出尘量小于30mg/m³,并能长期稳

定高效地运行。

2.5 燃烧中脱硫技术

该技术具体指燃煤锅炉在燃烧状态时,工作人员向锅炉内填入固硫剂,使二氧化硫不会被排出,而是被固化,形成固体方便统一收集清理。加入的固硫剂主要有CaCO₃、CaO或MgO等粉末,这些固硫剂多为钙类物质或镁类物质,可以顺利将锅炉中的硫变为硫酸盐。硫酸盐可以随着锅炉燃烧后的炉渣排出来,最终实现燃烧中脱硫目的。虽然该技术可行,但是技术使用效率不高,只能降低少部分硫,无法解决化工企业锅炉燃烧时的烟气污染问题。不仅如此,燃烧中脱硫技术存在的问题较多,设备磨损较严重,锅炉内容易发生堵塞问题,且人们对锅炉的改造难度较大,遇到这些问题时难以解决。

2.6 催化氧化法

分析烟气脱硫除尘技术中催化氧化法的脱硫原理,具体如下:以氧化铝为载体,应用硫酸钾作为催化剂,将燃煤锅炉应用时排放出的二氧化硫进行氧化处理,使其变为无水或78%的硫酸。该方法使用时需要保持高温环境,只有在高温中才能成功脱硫。日本的千代田化工建设公司推出的催化氧化法烟气脱硫工艺技术,能够将烟气中的二氧化硫含量减少90%以上,工艺技术省去了大型循环泵,吸收塔结构简单,不需使用吸收剂,不会有废水或废弃物产生。此外,催化剂价格便宜,稀硫酸副产品除可以作为中和剂使用外,还可以对其浓缩制成浓硫酸,或制成建筑材料石膏二次利用。

2.7 双碱脱硫法

双碱脱硫法即用氢氧化钠作为脱硫剂,氢氧化钙作再生剂。其脱硫率达80%,反应产生的石膏可再利用,氢氧化钠可作为脱硫剂循环使用。其主要的工艺流程为将含有二氧化硫的烟气送入吸收塔。吸收液由塔顶进入,使烟气与碱性水充分接触,生成物从吸收塔下部流出,上清液可重新自塔顶送入循环使用。当碱性水饱和后,要将其排出,并换入新的碱性水。由于碱性水与二氧化硫的反应产物易结晶析出而堵塞喷头,影响布水的

均匀性。现开发的旋流塔烟气脱硫除尘技术,即烟气通过旋流板上一定角度的缝隙时所产生的旋流来切割连续送入的碱性水,使水分散成雾状液滴。液滴与烟气充分接触,液滴中的碱性水与烟气中的二氧化硫起化学反应,把二氧化硫生成物由气相移入液相。这种布水方式的优点是结构简单,对水质要求不高,避免了碱性物质结垢等原因导致进水管端与旋流板缝隙处结垢,不影响布水的均匀性,可供水量大,随水进入的脱硫成分有保证。但碱性水的腐蚀是推广湿法脱硫的主要障碍,有待解决。

3 燃煤锅炉烟气脱硫除尘技术存在的问题

3.1 脱硫效率低,除尘效果差

根据反应过程,燃煤锅炉烟尘控制主要从以下内容入手:对原料进行处理,烟气中二氧化硫的产生是煤炭中的硫化物进行燃烧后生成,因此选用低硫煤或将煤炭中的硫化物进行预处理,能够从本质上降低二氧化硫排放量。但是该方式存在很大的技术难点,一般来说企业在原煤采购时,因为受到成本的制约,不能选择理想的低硫煤,且一般企业受到技术水平的限制,没有洗煤技术。所以这种高效的处理方式实施起来存在较大困难。进厂煤质确定后,只能通过对燃烧后排出的烟气进行处理,以此来降低排放浓度。但是我们国家的中小型燃煤锅炉的脱硫率只能达到50%左右,还远远不能达到国家的认可标准,受技术、设备等各种外在因素影响,处理效果远不够理想。

3.2 资金链短缺

治理大气污染,要想达到理想效果,资金的投入非常重要,不但要进行技术研究,相应的配套设备也要跟上。燃煤锅

炉烟气的脱硫除尘技术,需要一定的资金投入以支持研发团队和设备采购工作。而企业大多数会选择优先将资金投入生产环节中,很少能够及时投入到污染物减排治理工作当中,该观念亟须转变。

4 解决方法

4.1 提高资金的投入

针对资金问题,相关部门需要加强执法力度,对于违规排放的企业进行处理,此外加强扶持。企业自身也需要提高自身的环保意识,积极承担社会责任,树立良好的社会形象,加强对于燃煤锅炉烟气脱硫除尘的资金投入,加强相关技术的研究同时注重设备的维护,建立起完善的烟气脱硫除尘处理系统,同时注重相关技术的推广。

4.2 加强技术管理和研发力度

首先,技术人员应加强管理,对现有技术应用中存在的问题,及时发现,及时改正,不断的完善与发展相关技术。目前,我国大多数城市和地区在燃煤锅炉脱硫除尘技术的应用过程中,都存在不同程度的问题,难以达到预期的设计目标。因此,有关人员应加强对烟气脱硫除尘技术的研究,根据自身的污染特点出发,研究出更加适合本地区、本企业的燃煤锅炉脱硫除尘技术。

4.3 提高对设备的重视程度

脱硫除尘设备的故障以及腐坏问题是当前阻碍当前烟气处理成效提高的主要原因,因而如何加强设备的管理,防止设备的故障和损坏也成为业内研究的热点。提高设备防腐性能最直接的手段就是对设备的材料进行相应的改善和性能的加强,提高设备材料的防腐性能,政府相关部门以及企业都需要加强防腐材料

的研发,指派专人到国外进修,注重发达国家的先进技术的引进。可以说设备是脱硫除尘的根本,只有提高设备的性能,保证设备的正常运转才能切实提高烟气处理的效率。脱硫除尘设备长期处于腐蚀性较强的环境下,因而防腐性能的提高也是设备性能提高的重点,目前可以通过外部有机涂层的喷刷以及新型钢化玻璃材料的应用提高其防腐性能。

5 结语

当前整个社会正面临着非常严重的环境污染问题,由环境污染所带来的一系列危害受到了各方人员的关注与重视,并已经对经济持续发展产生了不利影响。其中,酸雨作为危及人体健康,产生严重社会影响的环境问题之一,与人类工业化生产中所使用的煤、石油等燃料有密切关系,这些燃料未经过充分燃烧所产生的硫氧化物以及氮氧化物成分在大气中经过复杂的化学反应,并被雨、雪吸收,降落至地面即形成酸雨。由此可见,为了最大限度地减少酸雨及其所带来的危害,针对燃煤锅炉而言,需要通过实施烟气脱硫工艺的方式,最大限度地减少硫氧化物的排放。

[参考文献]

[1]张秀云,郑继成.国内外烟气脱硫技术综述[J].电站系统工程,2010,26(4):1-2.

[2]张志钢,张艳红.燃煤锅炉新型高效烟气脱硫除尘技术[J].油气田地面工程,2013,32(04):88-89.

[3]姜昱丞.湿式电除尘器在工程中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2017,(07):148-149.

[4]宋玮,安敬学.浅议烟气脱硫除尘治理及其产物应用[J].科技与企业,2013,(01):135.