电厂烟气除尘脱硫设计探究

【摘要】中小型锅炉燃烧时产生大量粉尘和二氧化硫等有害气体，属星点型扩散污染源，对大气环境污染严重。目前我国控制此类污染源除尘脱硫装置较少，效果也不理想。本文主要分析电厂烟气除尘脱硫设计。

目前燃煤电厂排放的烟气除尘与脱硫多是分开设计和运行的，一体化设计的较少。除尘设备多采用电除尘器和布袋除尘器，这些设施除尘效率很高，但脱硫效果较差，二氧化硫排放不达标。脱硫工艺主要采用双碱法和氨水法的湿法脱硫技术，石灰石一石膏湿法脱硫工艺是目前世界上应用最多、最为成熟的技术，但石灰石一石膏法脱硫技术工程投资大、运行成本高、设备和管路系统易磨损和堵塞，对于中小型锅炉和窑炉不合适。

一、电厂烟气除尘脱硫的重要性

环境保护是我国的一项基本国策，随着我国环境保护法律、法规的不断完善和各行业技术进步的加快，人民对环境保护的呼声越来越高。我国电厂工业的不断发展和GDP的增长。使我国面临越来越大的环境压力，环境治理跟不上，我国将重复走西方发达国家走过的先污染后治理的工化业老路，对此，国家对环境保护的力度越来越大。环境保护力度跟不上，将会对周围的生态造成很大的破坏，采用洁净煤化工技术，发展循环经济，最大限度地实现资源回收再利用，变废为宝是企业增加效益的根本所在。这与国家大力提倡的发展循环经济模式是相一致的。

二、湿式除尘脱硫一体化设计

湿式除尘脱硫一体化主要由除尘脱硫系统、防结露系统、补水系统、循环及排污水系统、石灰浆制备系统和控制系统组成。

烟气除尘脱硫系统除尘的基本原理是采用两级除尘装置除去烟气中的粉尘污染物。一级除尘利用除尘脱硫塔中形成向下运动的水膜与向上运动的含尘烟气相互碰撞、拦截和凝集等作用来对灰尘洗涤而进行除尘;二级除尘采用文丘里管中小离心喷嘴形成水膜与含尘细小液滴绝热膨胀作用形成大液滴而进行除尘。从文丘里管流出的烟气进入现有的捕滴器，捕滴器不仅可除去烟气中的部分水分，而且还可以对烟气中剩余的含灰水滴进行除尘，整个除尘系统的除尘效率为99.6%。

防结露系统是为防止冬季环境温度低时，造成系统烟温偏低而引起引风机内结露而设置的。该系统由两部分组成，其一是从锅炉尾部烟道引出旁路烟道，经陶瓷多管除尘器后，将部分烟气引入捕滴器出口、引风机入口烟道中;其二是从空气预热器引热风直接到引风机入口烟道，以提高引风机人口烟气温度，防止烟气结露，这两种措施将根据环境温度等外界条件的变化情况选择使用。

补水系统是为整个系统补充新水的系统，新水由厂区内的除尘水泵提供，分别加入文丘里内喷嘴、除尘脱硫塔下部和消化槽，洗涤除尘后的灰水进入脱硫除尘塔底部，参与一次除尘的灰水循环。循环水系统包括一级沉降池、二级沉降池和循环水泵及管道，捕滴器和文丘里管底部收集的灰水及一级沉降池中的净水最终均引入二级沉降池中。二级沉降池沉降后的净水经循环泵再返回到除尘脱硫塔对烟气进行除尘、脱硫，一级沉降池经底部的夹管阀进行重力排污、二级沉降池底部沉降的泥浆经泥浆泵排入灰沟。

湿式除尘脱硫一体化系统中的脱硫技术是基于目前成熟的湿法脱硫技术原理开发的简易脱硫技术。该技术以生石灰或熟石灰为脱硫剂，通过消化配制成石灰浆液加入除尘的循环溶液中，在除尘的同时脱除烟气中的二氧化硫。该系统包括脱硫剂的运输与贮存、脱硫剂消化、石灰浆液输送等系统组成。

湿式除尘脱硫一体化系统的控制系统采用先进的开发软件和设备，主要控制除尘系统的补水量，除尘脱硫塔的液位，脱硫系统的循环水pH值，进而保证脱硫效率;同时对影响整个系统操作与运行的各个环节及系统的启停、事故的判断与调整进行全面的控制。与采用电除尘和湿法脱硫技术相比，本套湿式除尘脱硫一体化系统总投资仅为前者的1，10左右，这对于大批寿命已经较长、剩余价值不高的中、小机组具有非常良好的经济技术优势。

三、脱奠技术的新发展

目前，世界上燃煤或燃油电厂所采用的脱硫工艺有数十种之多。按脱硫工艺在生产中所处的部位可分为炉前(燃烧前)脱硫、炉内(燃烧中)脱硫和炉后(燃烧后)脱硫三大类。在已商业化的脱硫技术中，主要采用的方法仍然是烟气脱硫。其中，石灰石一石灰湿法脱硫技术占主导地位。

烟气湿法脱硫技术具有较高的脱硫效率j但占地较大、投资很高，因此，对于老机组的改造和要求降低投资的项目不具有吸引力。在二十世纪70年代，在美国东部的一个电力企业在其一台运行机组中采用了一种脱硫效率只有25%的脱硫技术，这种技术和原煤清洗技术相结合，使这台机组能够满足新的环保排放标准要求，由于这种技术投资较低，于是便激起了人们对开发研究低投资脱硫技术的热情。与此同时，美国环保署也不断地资助一些工业性试验，来开发针对小机组、老机组的改造、投资成本低的脱硫技术。

在开发研究的初期，采用的是通过多级低NOX燃烧器向炉内喷钙进行炉内脱硫的技术，通过在炉膛的不同温度区域分别设置石灰石喷射口向炉内喷钙的一系列的研究证明，这种脱硫技术可达到中等的脱硫效率。在经过系列的研究之后，由B&w公司将研究成果在一台105 Mw机组的锅炉上进行了工业性试验，该项目被称为“石灰石喷射多级燃烧器示范项目(uMB)”。这就是上面提到的炉内喷钙脱硫技术的雏形。uMB示范项目的试验成功，以及随后由美国能源部资助的uMB扩大示范项目的实施，使这一技术得到了很大的发展和提高，并在工业中得到了应用。

在炉内喷钙技术的开发研究过程中，伴随着进行了一系列其他相关技术的试验研究，其中的部分技术在以后脱硫技术开发研究中被再次使用，并开发研究出了另外几种吸收剂喷射脱硫技术。这些技术包括：尾部烟道喷钙脱硫技术、炉内喷钙一喷雾干燥脱硫技术(uDs)以及sO：、N0x、飞灰综合清除技术(sNRB)。目前这三种技术尚处在试验研究阶段，由于它们均具有投资成本低的优势，因此具有广阔的市场潜力。

由于石灰石(石灰)喷雾干燥脱硫技术已有多年的商业运行经验，其投资运行成本比较清楚，虽没有与湿法脱硫系统进行详细的对比分析，但业界根据经验普遍认为喷雾干燥脱硫系统的成本约在湿法脱硫系统的80%一90%之间。

由于炉内喷钙喷雾干燥脱硫系统和sNRB系统还处在模化试验研究阶段，目前还不能较准确地知道其将来商业化后的成本费用情况。根据目前掌握的数据资料初步估计炉内喷钙喷雾干燥脱硫系统的投资费用与喷雾干燥脱硫系统相当，而年运行费用要低于喷雾干燥脱硫系统。而sNRB系统的经济性目前最不确定，由于该项技术将脱硫、脱硝和除尘三种功能集于一身，因此人们乐观地估计，在达到同样效果的前提下，要比分开进行脱硫、脱硝和除尘的经济性要高。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/39222.html