

我国应大力开发净化燃煤排烟新技术

The Development New Process in the Cleaning of Flue Gases from Coal Combustion in China

冯俊凯

(清华大学热能工程系教授)

我国能源3/4左右来自燃煤,燃煤必定产生煤烟。煤烟中的粉尘, SO_2 、 NO_x 都会污染环境。我国在工业发展中,已注意此问题,并加以治理,受到国际好评。不过,进一步发展工业,污染问题将更趋严重,必须严加治理、预防,因此应结合我国国情,开发净化燃煤排烟的新技术,以达到化害为利,化废为宝。

1. 粉尘污染问题

我国环保部门已对不同地区(如一类、二类地区等)规定了排烟含尘量标准。如,第一类地区含尘量应少于100毫克/标准立方米,(在过量空气系数为1.80时)。采用有效的除尘设备,目前已能满足这一要求。但是,残余尘粒是粒径极小的飘尘,非经雨雪,不易沉积,致使某些大城市天空灰暗,气流污浊,可见度差,严重影响市民健康。

大型燃煤电厂采用单级或双级静电除尘器,可以做到只排放极少量的粉尘。但小型工业锅炉、供暖锅炉都往往位于人口稠密地区,使用一般除尘方式,其排烟虽已达到环保标准,仍不能使城市空气清新,天空明彻。若采用除尘效果更好的布袋除尘器,虽能做到这一点,但我国锅炉运行水平偏低,排烟温度较高,布袋除尘器难以耐久。因此,必须开发新的高效除尘设备。静电除尘设备,对小型锅炉来讲,过于复杂。建议开发诸如陶磁性布袋等现代技术,这是完全有可能实现的。

2. 氮氧化物污染问题

燃煤排烟或多或少含有氮氧化物(NO_x),对人类、动、植物都有害。采用低 NO_x 燃烧技术可降低烟气中 NO_x 的含量,但要将 NO_x 含量降至极低的程度,必须采用混入氨气的方法,藉选择性还原接触剂将 NO_x 还原成 N_2 和 H_2O 。使用此法,选择性接触

剂至关重要。必须找到既有效,又能在低温下起作用的选择性接触剂。

我国由于 SO_2 污染更为严重,往往掩盖了 NO_x 污染问题。但后者并非不严重,希望给予注意。

3. 二氧化硫(SO_2)污染问题

根据笔者的分析,我国46个大型燃煤电站,排烟中 SO_2 浓度的平均值已超过欧洲允许浓度标准(400毫克/标准立方米, $\alpha=1.40$ 时)数倍,个别电站竟超过数十倍,问题严重,亟待治理。

工业锅炉造成的污染,尚无数字统计,但燃烧高硫煤地区,由 SO_2 造成的酸雨为害严重。我国西南、中南、华东和东北某些地区都是酸雨区,也需要治理。

提到治理,自然会想到以石灰乳湿法脱硫,此法脱硫效率较高,但电厂设备投资须增加约30%,尚不包括以后运行费用,而且吸收 SO_2 生成的硫酸钙和亚硫酸钙还须堆放,既占地,又造成二次污染,使用过的水硬度很大,必须处理才能再用。因此,发达国家亦不能广泛使用此法。我国已有电厂引用,正在试验。

喷石灰乳雾入煤烟以吸收 SO_2 的方法,目前亦在四川进行试验。

燃烧时喷入石灰石粉脱硫的方法,如在锅炉尾部增设活化器,可将脱硫效率提高至80%,但钙的利用率较差,增加了灰量,造成二次污染。

由于上述原因,国外目前仍在积极寻求新的脱硫方法。据外刊报道,欧洲共同体与美国能源部联合在丹麦建立SNOX脱硫系统的中试设备,可处理煤烟量为每小时10 000标准立方米,试运转已近半年时间,效果良好。此系统首先使氨通过选择性还原接触剂反应器,脱去 NO_x ,然后在较高温度使用接

触剂,使 SO_2 变为 SO_3 ,将烟气冷却后与水蒸汽结合,成为硫酸蒸汽,再次冷却,即可冷凝出纯净度达96%的硫酸。此法投资与湿法脱硫很接近,但煤炭含硫越多则生产硫酸越多,出售赢利可以补偿运转费用,且无二次污染的危害,我国应积极开发类似技术,迎头赶上。

上述方法虽不适于小型工业锅炉,但一旦成功推广,大型电站均可使用高硫煤,又可将低硫煤省下,供普通工业和民用锅炉使用,以利环境保护。

此外,除SNOX系统外,还有Welman Lord系统能够吸收 SO_2 ,变成浓度很高的 SO_2 气体,用以制造硫酸或是还原成硫。

4. 引进与开发

引进技术能够迅速提高我国的技术水平,好处很大。但是要注意引进先进的技术,不能跟在别人后面亦步亦趋。目前我们所引进的湿法脱硫技术,设备投资和运转费用都很高,又有二次污染问题。这是工业国家也不愿广泛应用的方法,而且他们正在寻求效益更高的新技术,这一点很值得注意。

除了引进,也可以自行开发。开发一般比引进费时较长,但是好处甚多,如节省高昂的进口费用,

研制过程有利于培养大批高水平的科研人材,成功以后可以输出技术等。开发必须借鉴别人的经验和教训,从这种意义说,开发包含着广义的引进。

5. 结论

大型锅炉的粉尘污染问题可用静电除尘器解决。小型锅炉的粉尘污染,在我国还远未解决,应研制高效的能除去“飘尘”、能耐受高温烟气的除尘设备。

脱硝(即除去 NO_x)问题,除采用产生 NO_x 少的燃烧方法外,应寻觅在较低温度下即能使 NO_x 还原成氮气的接触剂,使脱硝工艺大幅度简化。

脱硫(除去 SO_2)问题在我国已成燃眉之急。应摆脱盲目追随外国,被动地使用石灰乳湿法,耗费大量资金。煤中之硫是可以利用的资源,应尽快开发新技术,将煤烟中的 SO_2 制成浓硫酸或还原成元素硫。我国目前的技术力量完全有条件完成这项任务。切勿等待国外技术进一步成熟后再引进,这将丧失大量时间和金钱,同时也培养不出自己的科研开发人才。

(责任编辑 本刊特约编辑时学黄)

(上接第63页)

工作的突破性进展。但是,基础性研究成果是难以转化为现实生产力的,因而难于取得经济效益。加之,反映基础性研究成果的学术期刊一般发行量不多,难以自负盈亏。如不给以稳定的财力、物力的支持,也简单地将其推向市场,科技期中的大多数将会难以为继。

对于大多数应用性科技期刊,则应放开放活,使其投入到改革的大潮中去,促进科学技术转化为生产力,在社会主义的市场上,争取自身的发展。在这些刊物投向市场的初期,有关主管部门还应对它们多加关注与指导,并在政策上和具体问题上给以必要的优惠与帮助,使其得到健康地运转与发展。

1992年,国家科委、中宣部、国家新闻出版署联合评选了全国优秀科技期刊,这是一项大奖,是我国对科技期刊的最高奖励。为此,科技期刊界受到极大的鼓舞。但是这次大奖,并未列入国家正式奖励序列,因而只有精神鼓励,与科技期刊工作人员的晋升,待遇等方面均没有关系。

科技方面现有自然科学奖、发明创造奖、科技进步奖数种。我们吁请国家科技主管部门将科技期刊奖纳入国家正式奖励序列。如果条件尚不成熟或有其它困难,至少应将优秀科技期刊因其推动科技进步而视为科技进步奖的一种,将优秀科技期刊奖纳入国家正式奖励序列或视作科技进步奖的一种。这不仅直接关系着科技期刊工作人员的晋升与待遇改善,而且将有力地进一步体现党和政府对科技期刊的重视和对编辑劳动的尊重,对调动科技期刊工作人员的积极性,繁荣、发展科技期刊具有重要的积极意义。因此,我们切盼这一问题早日得到圆满、顺利的解决。

90年代是世纪之交的年代,世界将步入科学技术日益重要的时期。作为第一生产力的科学技术,在我国社会主义现代化建设中,将愈来愈处于关键地位,科技期刊的作用,也将日益重要。我们决心在十四大路线指引下,为我国科技期刊的繁荣、发展及其水平的提高而努力奋斗。

(责任编辑 蔡德诚)