火电厂脱硝技术与脱硫脱硝一体化发展研究

 来源:《电力设备》  作者:付强

摘要：首先对我国火电厂脱硝技术的应用现状进行简要分析，在此基础上对火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的发展进行论述。期望通过本文的研究能够对火电厂烟气脱硫脱硝技术水平的提升有所帮助。

关键词：火电厂；脱硝技术；脱硫脱硝一体化

当前世界上广泛应用的不可再生资源以及火电厂主要应用的焦点能源就是煤炭。我国煤炭的使用量是非常巨大的，因此许多的氮氧化合物以及硫氧化合物在煤炭燃烧过程中产生，从而对大气造成污染，所以对火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化的发展趋势进行研究是非常有必要的。

1火电厂脱硝技术的应用现状

国内火电厂常用的脱硝方法有SCR（选择性催化还原法）、SNCR（非选择性催化还原法）以及两种方法相联合，SCR技术在脱硝方面具有二次污染小、净化效率高、技术成熟等特点，脱硝率能够达到80-90%左右，而SNCR技术，在脱硝方面不需要使用催化剂，运行成本低，但却会造成二次污染，并且脱硝率也不是很高，一般只能达到30-50%左右。SCR的技术原理如下：在火力发电机组的省煤器与预热器两个设备之间，对SCR反应器进行布设，当机组运行后，烟气会以垂直的方式直接进入到反应器当中，经催化剂作用后，会将有害的NOx还原为无害的水和氮气。在这个反应过程中，需要使温度保持在300-400℃之间；SNCR的技术原理是当锅炉内的烟气温度达到900-1000℃左右时，向其中喷入还原剂，如尿素、氨等，以此来将有害的NOx还原为无害的水和氮气。SCR与SNCR联合是将两者的技术优势合并到一起，弥补各自的不足，从而提高脱硝率。由于两种技术联合后，工艺系统会变得较为复杂。故此，该方法通常被用于对脱硝率要求比较高的场合。

火电厂的烟气脱硝技术实质上就是一个对NOx进行消除的过程，由此能够防止火电厂生产对环境造成的污染和破坏。目前，国外很多发达国家的火电厂在生产中都对脱硝技术进行了应用，如美国的一些大型火电厂通过该技术对NOx进行控制，并取得显著的效果；又如德国，采用一级脱氮技术，其在处理中，采用的是低碳氧化物燃烧器，对有毒有害气体的排放进行控制。在我国，由于受到一些因素的制约，使得脱销技术成为火电厂生产过程中的难点问题，如操作难度大、运行成本高等等，由此导致我国的火电厂在脱硝技术方面，要远远落后于西方的发达国家。在最近几年里，随着我国各方面技术的发展和完善，使得脱硝技术获得长足进步，从而满足了火电厂的生产需要。

2脱硫脱硝技术的应用

2.1脱硫技术的应用

不管是哪一项脱硫措施，均会出现一些不足之处，例如：火电厂吸收塔的烟气温度过高、雾化形式不完善、喷嘴较少等。而烟气的温度与脱硫效率间存在反比关系，即温度越高，脱硫效率越差。因此，火电厂在进行脱硫工作期间，如何控制并减低吸收塔的烟气温度就成为十分重要的事情。可以从除尘器及雾化设备上入手，进而降低温度。另外需要注意的是，在进行脱硫操作时，应确保除尘效果良好，唯有如此，才能够高效降低烟气温度。目前，火电厂脱硫工作还可以通过增加喷嘴数量的方式进行控制，增多喷嘴数量，减小雾化面积等都能够良好地控制烟气温度，减少死角，从而提高脱硫效率。在对新建机组和现有机组的烟气脱硫建设项目的脱硫工艺选择中，考虑到今后一段时间二氧化硫排放标准可能发生的修订，从而有更为严格的排放和浓度控制要求，我们必须对今后5~10年的排放标准可能的变化做出预测，并在烟气脱硫系统的工艺中做出相应考虑，使得所采用的脱硫工艺不但能满足当前排放标准的要求，同时还应增加有限的投资来提高脱硫效率，以满足今后新的排放标准可能变化的能力。

2.2脱硝技术的应用

（1）国外对脱硝技术的应用。现在很多发达国家对于脱硝技术都有着较为广泛的应用。美国将这项技术更是作为现代火电厂中对氮氧化物进行控制的一项重要技术。而德国在20世纪时就开始了对一级脱氮技术的应用。通过开发和研制相应的技术，将氮氧化物中的有毒气体等进行了有效减少和降低。在二级脱氮技术中的烟气脱氮装置运用上，通过对低碳氧化物燃烧器的应用控制有毒气体的排放。

（2）国内脱硝技术。由于一直以来脱硝技术都存在成本高、难度大等问题，因此我国目前脱硝技术较国外存在很大差距。随着近几年经济的不断发展，人们对环境的关注度不断提高，脱硝技术也得到了发展。所以我国这项技术还有着很大的发展空间。目前火电厂脱硝技术常用的方式有：半干法脱硝与湿法脱硝两种。

3脱硫脱硝一体化的发展趋势

二氧化硫和氮氧化物的排放量是通过锅炉燃烧燃料的过程中同时对其进行控制的，如果两套设备进行同时安装，不仅会使占地面积增加，同时还大大增加了火电厂的投资成本，对其经济效益造成一定的影响。但是对脱硫脱硝一体化技术进行使用不但可以使空间的利用率大大增加，同时还可以将投资方的投资成本进行降低，将脱硫脱硝的工作效率大大提高，从而使其经济收益也大大增加。其中联合脱硫脱硝技术方法和同时脱硫脱硝技术方法是主要的脱硫脱硫一体化技术的内容。

3.1联合脱硫脱硝工艺方法和利用

充分融合脱硫和脱硝两种工艺的技术手段就是联合脱硫脱硝的工艺方式。根据相关数据可知，60多种是联合脱硫脱硝技术方法的数量:①SNOX技术方法。商业化设备是这项技术主要应用的设备，设备在工作期间不会被化学反应原理所影响，因此所有型号的锅炉都可以使用这项技术。由于较高的脱硫率和脱硝率是SNOX技术所具备的，因此氨气是其主要的化学试剂，在整个工艺过程中具有较低的维修护理费，可信性非常高，但是其具有较高的成本和耗能，浓硫酸的运输也存在一定难度，因此只有较高排放标准的条件适合这项技术;②烟气脱硫脱硝一体化的工艺。利用氨气和相应的化学反应将氮氧化合物转化成氮气和水，烟气转化成石膏的过程主要是利用脱硫和石灰的化学反应完成的，可以二次使用分离处理提取的粉煤灰，这种方法具有较高的效率，在很大程度上对二次污染的问题进行了很好的解决;③活性炭脱硫脱硝的一体化工艺。活性炭脱硫脱硝一体化工艺与吸附塔的活性炭液化床吸附具有相似的原理，而且由于可以循环利用活性炭，因此其具有很高的工作效率和广阔的发展前景。

3.2同时脱硫脱硝工艺方法和利用

在一个实际的过程中将两步的反应共同完成这就是同时脱硫脱硝的工艺方法，其大大提高了工作效率，干法和湿法同时脱硫脱硝工艺是其主要的两种方式。

⑴干法同时脱硫脱硝工艺:①电子束照射法。喷雾干燥是当前我国广泛推广的方法之一，这种方法不但可以同时使脱硫脱硝工作完成，而且可以为高效率的工作提供保障，使污染环境的化学产物不会产生，同时可以使二次利用的化肥产品得以形成，还具有非常简单的操作;②活性炭脱硫脱氮法，主要由日本研发出这种方法，其主要是回收利用硫元素以及进行吸收。这种方法在相同的工作环境中，其转化率会非常高;③脉冲电晕法，这种方法也属于离子法，其对活化电子的释放主要是通过高压脉冲电源进行的，从而对烟气气体分子的相关化学反应进行阻止，其与电子束照射法基本上具有相同的脱硫脱硝的效率，因此当前最需要解决的就是两者的耗能问题。

⑵湿法同时脱硫脱硝工艺:①氯酸氧化的方法。吸附塔和碱性吸附塔两方面是这种方法主要包括的内容。如果脱氮工作的转化率高于95%，其在工作过程中还可以吸附气体中的有毒元素，当前还在不断研究和优化这种技术方法;②湿法配合吸收方法。通过对湿法洗涤体系的联合脱硫方法进行使用，可以对超过60%的氮氧化合物和超过90%的二氧化硫进行清除。当前也在不断的研究和优化这种方法，相关研究的瓶颈问题就是相关化合物的损失和再生。

结束语

火电厂的脱硫脱硝问题一直以来都是备受关注。有效的提高脱硫脱硝的效率，并将两者结合，形成脱硫脱硝一体化技术，是目前的首要任务。这不光是对人们健康的负责，更是对自然环境的负责。

参考文献

[1]戴迎根.关于火电厂脱硫节能降耗技术的改进策略[J].山东工业技术，2018，23(10)：168.

[2]程超，赵兴杰，马旭旭.火电厂脱硫技术探讨及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].山东工业技术，2018,14(09)：179.