

火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术探究

陈 林

(中海石油舟山石化有限公司, 浙江 舟山 316000)

摘 要 随着社会经济发展的需要, 对电力的需求也越来越大, 火电厂在发电过程中所产生的污染问题一直以来被人们所关注。本文从火电厂锅炉中对脱硫脱硝和烟气除尘技术的重要性进行阐述, 对当前锅炉脱硫脱硝和烟气除尘技术的发展现状和特点进行了说明, 最后对脱硫脱硝技术和烟气除尘技术进行了详细的分析。希望能对相关行业起到一定的借鉴作用。

关键词 火电厂 脱硫脱硝 烟气除尘 环境保护 能源消耗

中图分类号: X77

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)10-0029-02

1 前言

当前由于我国电力的供应主要还是以火力发电为主, 这就使得大量的煤炭资源用于火力发电。在火力发电中, 由于煤炭的燃烧, 产生的粉尘等污染物如果直接排放到大气中, 会给我们生存的环境造成非常大的伤害。因此, 在能源消耗的同时, 必须要通过各种技术手段来降低锅炉在燃烧时造成的环境污染问题。

2 火电厂锅炉加强脱硫脱硝及烟气除尘技术应用的重要性

随着人们对环境保护的重视度不断加大, 火电厂在电力生产制造过程中硫化物等的排放, 也引起了人们的极大重视。火电厂自身也加大了锅炉脱硫脱硝和烟气除尘技术的应用。纵观全球, 能源消耗和环境破坏所带来的问题, 不仅限制了社会的经济发展, 也严重影响到了人类的可持续发展。因此, 节能减排是趋势。减少煤炭燃烧过程中的污染排放, 提高煤炭在燃烧过程中的利用率, 不仅能达到降低成本的目的, 更重要的是向大气中排放的污染物减少, 有利于人们的身心健康。国家层面和地方政府也在陆续出台了一些政策和法规, 火电厂必须要积极承担相应的社会责任。加大锅炉脱硫脱硝和烟气除尘技术的研究, 充分把握技术发展现状, 并结合我国目前火电厂的现状, 通过技术的不断完善, 逐步降低污染物的排放, 为实现可持续发展提供技术支持。

3 火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术的特点和现状

3.1 技术特点

当前, 我国绝大多数火电厂在实际电力生产制造过程中都较多地脱硫脱硝和烟气除尘技术。这项技术由于比较简单, 对电厂的规模要求不大, 而且需要投入的资金有限, 在应用过程中也多数采用自动化控制, 极大减少了人员的劳动力, 而且在锅炉工作时通过自动监测酸碱值和温度, 保证的测量数据的及时性和准确性^[1]; 另外, 脱硫脱硝和防尘的应用, 使得煤炭得到了充分的燃烧, 在减少了污染物

排放的同时, 还提高了能源的燃烧效率。从大的层面来说, 这有利于不可再生资源的节约, 促进社会经济的发展。小的方面来说, 由于能源的充分利用, 减少了电厂的成本支出, 提高了电厂的经济效益, 促进电厂健康发展。

3.2 技术发展现状

随着人们对环境保护的意识不断提高, 对各种社会活动中产生的各种污染排放物的要求也越来越严格。为了保护地球环境, 国家层面也制定了很多关于环境保护的法律法规, 这就使得企业要不断通过技术改进, 以此满足法律法规关于排放的要求。火电厂在锅炉脱硫脱硝以及烟气除尘方面也投入了很多的精力, 不断加大新技术新设备的研发力度, 逐渐在各火电厂中得到了普遍的应用。随着全球可开采煤炭资源的不断减少, 而由于经济的发展需要, 对煤炭的需求量却是在不断增加, 因此火电厂技术人员需要在当前技术基础上, 结合法律法规要求和技术的应用现状, 不断对锅炉的脱硫和脱硝方式进行优化和改造, 精益求精, 进一步提高脱硫脱硝和烟气除尘的科学性和有效性。

我国的火电厂目前普遍采用石灰石和石膏并加湿进行脱硫的技术工艺。这种技术工艺根据吸收塔的存在形式不同, 所产生的效果会有所区别。目前各大火电厂中采用的吸收塔主要有喷淋塔、填料塔和液柱塔等多种式样, 其中液柱塔的使用效果最为明显。

4 火电厂锅炉脱硫脱硝技术

火电厂中锅炉的脱硫脱硝技术主要有下述四点。

4.1 干法脱硫脱硝技术

这项技术的使用, 几乎不会给电站带来副作用, 因此属于比较重要的技术。它的要点是必须要在干燥的环境中进行操作。通过使用颗粒状或者是粉末状的吸收剂将锅炉废气中的硫和硝吸收, 达到清除的目的。而吸收剂通过化学反应则生成了干粉。使用这项技术进行脱硫脱硝, 它的优点是不会产生废硫或者是水, 电站的锅炉一直处于干燥状态, 这样就避免了电站锅炉内的设备发生腐蚀。不仅起到了保护设备、降低电厂运行成本的目的, 而且还避免了空气的二次污染。目前干法脱硫脱硝技术有脱硫和脱氮两

种。脱硫使用的是荷电干式喷射法^[2]，它通过快速路过加料区的方法，减少了反应时间，不仅提高生成效率，而且还提高了脱硫脱硝的成功率；脱氮法是等离子法。它主要是使用高能电子对锅炉中的硫酸铵和硝酸铵进行分解，生成对环境无污染的物体。干法脱硫脱硝技术最大的缺点就是成本偏高，这会对火电厂的经济效益产生不利影响。

4.2 半干法脱硫脱硝技术

它是在气固液体中，对烟气的蒸发反应观察，和除尘器共同进行脱硫脱硝的一种技术方法，与干法脱硫脱硝技术有些类似。目前各火电厂中应用的主要有以下两种形式：

(1) 炉膛内钙的加入和加湿活化，通过活化反应，清除锅炉废气里面的硫和硝；(2) 通过吸收剂直接进行脱硫脱硝。

4.3 湿法脱硫脱硝技术

该技术是目前火电厂锅炉中脱硫脱硝应用最广泛的一种方法。不仅应用成熟，而且还有脱硫脱硝效率高、无污染物产生等优点。当前，在各火电厂应用中的湿法脱硫脱硝技术主要有以下两种：(1) 通过使用吸收剂，全方位无死角将锅炉中二氧化硫进行吸收。考虑到和二氧化硫进行化学反应后生成的物质不能对环境造成二次污染，使用的吸收剂是高碱性物质。在一定的温度和环境下，生成了费电石渣。相对于将硫化物的气体通过化学反应生成硫化物的固体，从而实现脱硫目的；(2) 使用石灰石+石膏湿法，它的优点是提高脱硫脱硝的效率。一般来说可以达到91%以上。而且脱硫后形成的物质不仅不会对环境造成二次污染，还可以重复进行利用，对于企业的经济成本具有一定的好处。因此，这种方法被广泛用在当前各火电厂的脱硫脱硝技术应用中。

4.4 臭氧氧化脱硫脱硝技术

这种方法是通过将对氮氧化物进行氧化，再送到洗涤塔内进行洗涤，使生成的氧化物融入到水中，从而达到脱硫脱硝的目的。这种技术应用一般都会将洗涤的装置安装在锅炉的尾部，燃烧过程中产生的硫化物和氮化物通过管道被输送至洗涤装置处。这种装置对于脱硫效果非常好，几乎能够实现100%。但是对于脱硝的效果要稍微差一点，大约在85%。不过由于氧化物融入到水中，生成的污染物如果处理不当，容易造成二次污染。

5 火电厂锅炉烟气除尘技术

煤炭在燃烧过程中，由于煤炭的质量、燃烧的充分性等因素，会导致燃烧时有各种固体小颗粒状物体产生。这些小颗粒如果处理不当被排放到空气中，也会给环境带来极大的危害。当前火电厂中普遍采用的烟气除尘技术有袋式除尘和静电除尘这两种方法^[3]。两种方法各有千秋，火电厂需要根据自身实际情况来选择适合自己的类型。

5.1 袋式除尘技术

这种技术对于火电厂的技术提出了比较高的要求。比如在系统设计时的参数、滤袋的质量等因素。在技术实施

过程中，应结合脱硫脱硝系统的实际情况，不仅能够充分发挥其除尘效率，而且还可以延长系统的使用寿命。随着电厂对袋式除尘技术的研发力度不断加大，系统的功能也越来越完善，使用的滤料达到的除尘效果也越来越好。该项技术在应用时，关键点为要选用合理的滤袋和滤料。这是因为煤炭燃烧后产生的粉尘颗粒大小不一，根据火电厂煤炭的实际情况来选择，才能达到很好的除尘效果。如果选用的滤袋和滤料不合适，不仅达不到除尘的效果，还会由于这些颗粒被吸入到设备中，对设备产生一定的负面影响。

5.2 静电除尘技术

煤炭燃烧后产生的颗粒物粉尘飘浮在空气中，通过静电除尘技术，能够快速将颗粒物收集起来。由于技术简单，而且投入成本较低，长期以来在我国火电厂中得到了广泛的应用。在该技术中，先对颗粒物施加电荷，再给除尘器通电，使得烟尘被除尘器的正负极吸附。虽然这种技术有着操作简单、除尘效果好的优点，但是系统的电阻会对除尘器的除尘效果容易产生影响，使得锅炉中的除尘效果无法办证。我国各火电厂也逐渐意识到了这个问题，在现有技术基础上不断优化，使其具有更精准的除尘效果。

为了实现更好的脱硫脱硝和除尘效果，目前有一种除尘一体化技术^[4]，它是先采用干式旋转电极除尘器，在脱硫脱硝工艺完成之后再使用湿式除尘器。通过热量的增加对回收装置，实现高效的除尘。

6 结语

综上所述，为了不断适应环境法律法规的要求，以及从社会和生态环境的可持续发展角度来说，火电厂必须要加大对锅炉燃烧过程中脱硫脱硝技术的研究，以及对燃烧时颗粒物的充分吸收技术进行探讨。煤炭作为经济发展的主要能源，随着开采的力度不断加大，最终将会枯竭。如何提高煤炭的燃烧使用率，如果减少煤炭燃烧过程中带来的环境污染问题，这些都是火电厂需要考虑的问题。合理选择脱硫脱硝和烟气除尘技术，减少有害物质的排放，降低火电厂的生产成本，使得企业在生态保护和效率两方面共同发展，全面促进社会的可持续发展。

参考文献：

- [1] 张志军. 火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术研究 [J]. 能源与化学, 2021, 743(09): 125-127.
- [2] 陈新顺, 张欢. 火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术解析 [J]. 山东工业技术, 2019(05): 196.
- [3] 沈森, 苏晖, 孙芳婷. 探究电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术 [J]. 科技, 2020(04): 42-43.
- [4] 蒋锡根, 胡海亮. 探讨火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术 [J]. 化工设计通讯, 2017, 43(10): 144.