

关于电厂烟气脱硫环保工程的研究

于海洋

内蒙古蒙东能源有限公司鄂温克电厂

【摘要】电厂烟气脱硫环保工程是电厂生产中的关键环节，与人们生活环境质量密切相关。在一定程度上，电厂按国家标准做好烟气环保工作也是在落实基本国策，这是法律赋予的责任。当前，我国大多数电厂仍以火力发电为主。众所周知，二氧化硫是火电厂排放的一种有害气体，对环境有很大的危害，因而必须落实电厂烟气脱硫的环保工程。

【关键词】电厂烟气；脱硫；环保工程

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.805

环境保护工程是我国一项重要的基本国策，随着我国GDP的增长及重化工的不断发展，人们的环保意识也在增强，人们对环境质量的要求也越来越高。我国环境问题与经济发展密切相关，经济发展越快，环境问题就越严重。火电厂作为我国主要发电厂，每年二氧化硫排放量占我国二氧化硫总量的50%，国家已将这一问题纳入国家大计，火电厂必须做好烟气脱硫工作。

一、燃煤电厂烟气脱硫的重要意义

含有硫化物的煤炭在燃烧中会生成氧化硫，将含有此类化学物质的废气排放到空气中对大气环境污染严重，是酸雨的主要成分。酸雨具有很强的腐蚀性，威胁人体健康，同时在建筑物表面不及时清洗会损坏原有结构，为地方带来严重的经济损失。历史悠久的建筑物长时间受到日晒侵蚀结构很脆弱，一旦遭遇酸雨后很难再修复。工业快速发展使废弃排放超出了自然承载力，原有的平衡状态被打破，根据调查结果显示，硫是烟气中形成污染的主要物质，其性质不稳定，易发生反应生成危险废气。对燃烧烟气进行脱硫处理能缓解大气污染，清洁燃料在使用中燃烧更充分，节省了运营成本。经处理后排放的烟气中不存在与水相容的不稳定物质，因此在源头上阻止了酸雨的形成，为地方节省污染治理资金，间接促进经济发展。

二、电厂烟气脱硫危害

一般采用烟气湿法脱硫处理且不设置烟气加热系统GGH装置。湿法脱硫工艺对烟气中的SO₂脱除效率高，但对烟气腐蚀的主要成分SO₃脱除效率不高。湿法脱硫后的烟气温度约40~50℃，饱和，含水量高，湿度大，温度低，烟气处于冷凝结露状态，常规烟囱中的烟气呈正压运行，且湿法脱硫处理后的烟气一般还含有氟化物和氯化物等强腐蚀性物质。因此，烟气湿法脱硫后的烟囱由于冷凝结露和烟气正压运行影响，烟气环境（低温、高湿、强腐蚀性物质等）使烟囱腐蚀状况进一步加剧，烟囱排烟内筒腐蚀渗漏事例逐渐增多，并形成了趋势。

三、电厂烟气脱硫具体处理技术与特点

火电厂发展至今，能使用在电厂烟气脱硫技术有很多种，通常是依据干湿性分成半干、全干及全湿。而对不同废气要实行针对性的脱硫，目前较常见的就是湿法工艺，在操作上也较简单，其成本低。其操作流程是：将烟气处理装置安装在排烟管道末端，在装置中放入石灰，燃烧后的烟气经

处理后，内部石灰和硫会反应成为石膏，还能有效消除烟气中硫元素，通常消除率能达到90%。这样的处理方式存在的缺点是会形成一定废水，并且在建设初期需投放大量资金，在脱硫时还要不断对烟气装置中的填充物进行更换，还不能确保全部的硫元素进行百分百去除。不过这种处理技术依旧是当前较常用的烟气处理方式，其中生产出的石膏还能作为商品销售。

1、化工型设备多。就不同的火电厂来讲，不但在规模上存在差距，其在设备装置情况下也存在差异，所以在对烟气处理设备处理时必须依据具体要求选用，依据烟气中的含量选择不同脱硫工艺，科学的配置脱硫工艺中各种材料的比例。这就要先对燃烧排放出的烟气进行具体分析，对硫化物含量进行了解，在此基础上计算和硫反应成为石膏时需要的石灰量。

2、设备拥有较高的自动化水平。随着科技的发展，烟气处理设备的自动化水平也在不断提高，而我国也从未停止过对发达国家处理工艺的引进和吸收，当前我国发电厂烟气处理装置80%以上的设备都能完全依靠自动化运行，这样处理起来效率更高，由计算机控制触发闭合，有烟气进入管道内装置即可投入到运转中，能在减少人力物力资源投入的同时，提高设备利用率。

3、分系统调试比重大。一般来说，发电厂烟气处理设备独立，因烟气处理中硫元素和石灰反应需一段时间，短时间内不能对气体进行排放，各废弃物处理系统相互独立运行，气化装置与引风设备同时运转，气体在系统内不断流动，剩余空间可用于后续烟气容纳，连续工作使无污染的烟气不断被排出。

四、目前我国电厂采用的烟气脱硫技术

一般情况下，火力发电易产生携带大量硫元素的烟气，若电厂不对这些烟气处理就直接将其排放到大气中，则烟气中的硫元素就会与空气中的水分结合，形成酸雨。众所周知，酸雨危害大，易对环境造成不可估量的破坏。所以电厂企业需采取相应的烟气脱硫技术来对这些含硫烟气进行处理。当前，我国电厂使用烟气脱硫技术众多，但主要采用的脱硫手段可分为以下几种。

1、干法脱硫。其是将烟气中存在的硫元素与颗粒、固体或粉末状的颗粒物进行结合，达到电厂烟气脱硫的目的。电厂企业若使用干法脱硫来处理烟气，那么其无需投入较多资

金, 不用担心二次污染问题。同时, 该方法并不会对烟气的正常排放产生影响, 这就是干法脱硫的优势所在。然而, 该手段也存在一定弊端, 即脱硫效率并不高, 存在较大的可提升空间。

2、半干法脱硫。该种脱硫方法与干法脱硫大体类似, 需借助于相应的颗粒、固体及粉末状颗粒物来实现与烟气中硫元素的结合。然而, 干法脱硫及半干法脱硫区别在于半干法脱硫在后期处理中, 需工作人员对那些与空气结合的物质做相应的湿润处理。其目的是降低脱硫难度, 提升脱硫效率。

3、湿法脱硫。湿法脱硫即电厂在烟气脱硫时, 采用专门的硫元素吸收液体来对烟气中存在的大量硫元素进行吸附。与上述方法相比, 湿法脱硫效率最高, 这也是湿法脱硫具备的最大优势。当然, 湿法脱硫弊端也很明显, 即吸附硫元素的液体往往处于高度污染状态。若电厂企业想要对这种污染液体进行合理处理, 则需投入大量资金, 因此湿法脱硫在一定程度上加重了电厂企业经济负担。

五、电厂烟气石灰石——石膏法脱硫工艺

1、工艺流程。吸收塔是该反应发生的主要地点, 即整个脱硫工艺的关键部分就是吸收塔, 因此要保证吸收塔的科学合理。依照具体职能的不同可划分不同的区域, 包括除雾区、脱硫产物氧化区、吸收区。保证烟气中含有的有毒气体在经吸收区时, 能与溶液充分接触并发生化学反应, 从而起到吸收含硫烟气的目的。氧化区的功能是将因吸收二氧化硫而生成的亚硫酸钙产物氧化成容易分离的硫酸钙。

2、反应机理。吸收液由喷嘴雾化后进入吸收塔中, 分散成颗粒较小的液滴, 以利于能均匀地覆盖在吸收塔断面上。这些液滴能和塔中烟气通过逆流作用而大面积接触发生化学反应, 烟气中所含有的有害气体就会被吸收。二氧化硫经反应生成的产物在吸收塔底部的氧化区经一系列的复杂反应最终会形成石膏。为保证吸收液的pH值不变化且降低石灰石消耗量, 石灰石在加入中不能有间断。此外, 吸收塔循环泵要不断搅拌, 这样才能使石灰石在溶液中均匀分布并充分溶解。

六、电厂烟气脱硫环保工程策略

1、把握脱硫工程的工作细节。火电厂在烟气脱硫时, 每个脱硫环节之间存在着密切的联系, 若未把握好细节方面的工作, 将会直接影响到整个脱硫工程的顺利有效进行, 降低脱硫有效性。因此, 为使脱硫工程的顺利进行得到保证, 必须要严格审查脱硫工程的每一个细节问题, 虽然很多细节方面的问题相对较简单, 且脱硫工程较独立, 不会影响到经济效益及机组功能, 做好脱硫工程的各项检查工作, 不仅能使机组功能得到有效保证, 还能很大程度上提高脱硫安全性。

2、做好浆液管道的清洁。脱硫工程在实际运行中, 因管道内部物质以石灰石浆液及石膏浆液为主, 容易因沉淀聚集在浆液管道中, 长时间不去清洁处理, 管道很可能会被堵塞。为避免管道出现堵塞, 缓解管道的堵塞程度, 在脱

硫处理时, 必须要做好各项清理工作。在处理清洁液体时, 因具备有较强的黏稠性及腐蚀性, 必须要做好各个方面的把握, 选择有较强清理性材料, 保证各项清洁工作的顺利有效进行。在完成清理后, 针对管道展开定期检查, 通过这种方式, 提高养护工作有效性, 为脱硫工程的顺利运行打下良好基础, 提高环保效果。

3、做好烟气挡板的调试。通过对烟气挡板的调试, 降低跳闸等安全事故发生率, 通过旁路挡板开关试验, 保证在有故障情况出现后能顺利启动。机组跳闸现象出现的原因有多个方面, 其中烟气挡板属于一项较重要的影响因素, 同时烟气挡板也是机组与脱硫工程相互连接的必要通道。脱硫工程在实际运行中一旦有故障情况出现, 旁路挡板未正常启动, 将会有很大的可能出现跳闸。想要使机组运行的安全可靠得到保障, 可在旁路挡板处设置联锁保护装置, 另外, 重视旁路挡板开关定值的设置, 在机组停运时展开试验。

4、做好前期检查工作。只有前期检查工作做得好, 才能在开展脱硫工作时降低问题的发生。许多人认为前期工作是多此一举, 无意义, 但实际上每一个前期工作的认真进行, 都会为后期工作的开展减少一个隐患, 从而确保工作的顺利进行。因此在每一次开工前, 都需对设备的安全性和稳定性进行及时检验, 对设备活动进行准确有效的调试, 同时还要求员工将检查的情况认真记录, 再按汇总成表进行保存。工作人员可在检查前列出所需检查内容, 达到系统有效的检查, 若前一项工作未进行完, 就不能往下进行下一步工作的检验, 只有将所有的可能导致问题的事项一一排除, 才能真正开始进行脱硫工作。

5、控制洗涤液的pH值。吸收塔洗涤液pH值影响了二氧化硫吸收速率, 以及设备的腐坏程度, 通过研究发现脱硫工艺的pH值是5~6。pH值过高有利于二氧化硫吸收, 但石灰石含量就会造成浪费材料的问题。若pH值偏低, 二氧化硫溶解效果又不会很明显, 所以做好pH值的控制能有效减少电厂排放的有毒气体含量。

6、严格监控检测体制。在细节上严格审查, 安装在线监控系统, 并通过当地环保部门验收, 取得验收报告; 脱硫安装后需对脱硫系统进行脱硫性能考核试验, 试验结果符合环评、初步设计、技术协议的有关要求, 则说明合格。

综上所述, 电厂烟气脱硫环保工程是一项重要的工作, 它直接关系到人们的身体健康和生命安全, 更与人们所居住的环境有着紧密联系, 做好电厂烟气脱硫环保工程, 将是一件有利于民生及国家的大事。

参考文献

[1] 马聪. 做好电厂烟气脱硫环保工程的策略研究[J]. 科技风, 2017(10): 139-139

[2] 高飞. 做好电厂烟气脱硫环保工程的策略探讨[J]. 电力系统装备, 2018(05): 232-233