

火电厂全负荷脱硝技术探讨

唐小亮¹ 刘晴²

1 江苏国信高邮热电有限责任公司 2 扬州市高邮生态环境局

DOI:10.32629/eep.v3i2.637

[摘要] 为进一步提升火电高效清洁发展水平,国家要求燃煤发电机组必须安装高效脱硝设施,确保满足最低技术出力以上全负荷、全时段稳定达标排放要求。当机组负荷较低时,脱硝装置入口烟气温度可能低于催化剂的正常使用温度,导致脱硝系统无法运行,造成排污超标等环保问题。基于此本文就火电厂全负荷脱硝技术进行探析。

[关键词] 火电厂; 全负荷脱硝; 技术

1 发电厂机组锅炉全负荷脱硝改造工程的必要性

目前发电厂机组锅炉采用的脱硝技术为SCR脱硝技术,该技术的脱硝原理如下:在含氧条件下,将氨气作为还原剂,输入到火电厂生产的烟气中,利用催化剂的催化作用,将氮氧化物还原为氮气和水。SCR脱硝技术对反应条件的要求较高,火电厂的烟气温度需处于320℃~420℃的范围内,因为催化剂在该温度范围内的活性最强,可使还原反应达到最优。就此,技术人员需将SCR脱硝系统布置于锅炉省煤器与空预器之间,营造最佳的反应环境。

但在实践中,由于我国发电厂的燃煤机组受当地电网调度,所以某些时刻,燃煤机组难以达到满负荷运行状态,有些甚至会处于40%负荷运行状态。在低负荷运行时,省煤器的出口烟气温度降低,一旦其低于320℃,会导致氨气与烟气中的三氧化硫反应,生成硫酸铵与硫酸氢铵,这两种物质会堵塞SCR脱硝系统中的催化剂传输微孔,影响催化剂的催化效果,提高氮氧化物的排放量。同时,铵盐会在烟气的推动下,集聚SCR脱硝系统的换热元件或预热器中,对SCR脱硝系统造成破坏,严重时会导致系统崩溃,影响氮氧化物处理效果。可见,在发电厂燃煤机组生产运行中,技术人员需积极推进锅炉全负荷脱硝改造工程,优化SCR脱硝系统的运行,保障氮氧化物的合理排放。

2 火电厂全负荷脱硝技术分析

2.1 合理配煤,优化磨煤机启动,提高烟气和炉膛出口烟气温度。根据煤场存煤情况,充分考虑配煤方式并计算入炉煤发热量,在保证燃烧稳定的前提下,尽量降低入炉煤发热量,尽早启动第二套和第三套制粉系统,以提高烟气和炉膛出口烟气温度。

2.2 优化尾部烟道烟气挡板调整,减少省煤器的吸热,提高脱硝入口烟温。因电站锅炉的省煤器只布置在尾部双烟道的后竖井后烟道内,中间用分隔墙过热器隔开;在汽轮机定速暖机过程中,采取关小省煤器侧烟气挡板(最小可关至10%),全开再热器侧烟气挡板的方式以减少通过省煤器侧的烟气量,进而减少省煤器对烟气的吸热,提高脱硝入口烟温。此方法与加装省煤器烟气旁路的效果类似,但可避免出现因旁路挡板不严将造成排烟温度升高、锅炉效率降低的问题。

2.3 优化汽温控制,提高给水温度,减少省煤器的吸热,提高脱硝入口烟温。汽轮机冲车、暖机以及机组并网后需根据机组启动温升率曲线同步进行蒸汽温度升温,以提高脱硝入口烟温。汽机冲车暖机期间,按规定升温率(不超过1℃/min)逐渐提高过、再热汽温至420℃,暖机结束后

继续升温,逐渐提高过、再热汽温至450℃;机组并网后逐渐提高过、再热汽温至500℃,主机转速至1500rpm/min时,低加随机投入;如机组高中压缸联合启动模式下,3000rpm/min即可投入高加(中压缸启动模式下,机组切缸后尽早投高加)。如机组高中压缸联合启动模式下,在初负荷暖机结束后,保证高低加完全投入(中压缸启动模式下,负荷150MW高加完全投入);四抽压力达到0.25MPa时,保证四抽至除氧器加热完全投入;以提高给水温度,减少省煤器的吸热,提高脱硝入口烟温。

2.4 优化炉水循环泵运行,提高脱硝入口烟温。锅炉低负荷湿态运行时,炉水循环泵的运行对提高省煤器入口水温至为重要,在炉水循环泵不超出力的情况下,尽可能提高炉水再循环流量,减少补充的给水量,对提高脱硝入口烟温效果显著。此方法与设置省煤器给水旁路的效果类似,但可避免省煤器内工质沸腾工况而影响机组安全运行。

2.5 优化电站锅炉湿态转干态前后的操作,降低脱硝入口烟温下降幅度。机组并网后随着机组负荷上涨,高旁减压阀关闭,给水温度降低,蒸汽流量增大,脱硝入口烟温会出现下降。至转干态时烟温下降幅度约10~15℃。为避免并网后脱硝入口烟温下降至300℃以下,采取的方法有:并网后逐渐提高主再热汽温至500℃以上,湿态转干态前启动第三套制粉系统并及时增加锅炉燃烧。

2.6 机组深度调峰时,采取关小省煤器侧烟气挡板(最小可关至10%),全开再热器侧烟气挡板的方式以减少通过省煤器侧的烟气量,进而减少省煤器对烟气的吸热,提高脱硝入口烟温,满足低负荷脱硝投运要求;若机组需转入湿态运行,在炉水循环泵不超出力的情况下,尽可能提高炉水再循环流量,对提高脱硝入口烟温效果显著,将烟气挡板调整和炉水循环泵调整结合起来,可满足机组湿态运行时脱硝投运要求。

3 结语

在日趋严格的环保政策限制下,实行全负荷脱硝是必行之路,各发电企业应合理的制定出火电厂燃煤机组SCR脱硝系统全负荷脱硝的控制对策,以此来保护环境,减少污染物的排放。

[参考文献]

- [1]陈铭,张海军,刘晓东.燃煤电厂全负荷脱硝技术的应用[J].广东电力,2017,30(09):22-27.
- [2]孙捷,孙玉龙.燃煤机组SCR脱硝系统全负荷脱硝控制对策[J].山东工业技术,2017,(1):59.
- [3]郭锐.燃煤电厂全负荷NO_x减排模型研究[D].南昌大学,2019.