

# 探析火力发电厂脱硫除灰超净改造后节能降耗措施

武文斌

(大唐山西发电有限公司太原第二热厂 山西 太原 030041)

**[摘要]**近几年,火力发电厂在创新发展阶段开始重视脱硫除灰废水治理工作,并在此方面加大投资力度,以便于能对基础问题进行有效处理,达到保护环境、节能降耗目的。同时,以脱硫废水“零排放”理念为主,加大脱硫除灰系统应用力度,明确系统运行阶段烟气污染物超低排放要求,规避烟尘超负荷排放,降低系统能源消耗量,保证每项环节中均有具体措施科学化管控,不但能够提升火力发电厂发展地位,而且又符合新时代背景下可持续发展要求,促使整体实施效果有良好的基础保障。

**[关键词]**火力发电厂;脱硫除灰;超净改造;节能降耗

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.05.394

引言:当前,大多数火力发电厂在脱硫除灰超净改造方面均取得良好效果,主要是因其自身对生态环境保护、节能降耗等逐渐重视,且通过改造前对发展理念优化,创新多样化改造方式,借助各项技术手段优化脱硫除灰系统结构,既能在系统运行阶段注意污染物排放量,又能到达节能降耗目标。基于此,本文选择某火力发电厂发展情况展开探究,对比改造前与改造后的实际情况,并提出相关措施。

## 一、某火力发电厂脱硫除灰系统改造内容

某火力发电厂结合自身发展实况全面性开展改造工作,核心内容包括超净改造、除尘系统改造、脱硫系统改造。

首先,超净改造分选择不同年份投产的两台机组,以控制锅炉烟气排放标准为核心,设置基准氧含量为6%,经现场工作人员进行记录,得到二氧化硫排放浓度是35mg/m<sup>3</sup>、烟尘脱硫塔出口质量排放浓度是5mg/m<sup>3</sup>、脱硫效率≥98.8%,除尘效率超过99.92%<sup>[1]</sup>。

其次,除尘系统改造,是以双室四电场电除尘系统为改造主体,原烟气在电除尘入口阶段的温度在130-140℃之间,除尘率99.6%。火力发电厂在此次改造时是在空气预热器出口与电除尘器进口之间烟道中设置高温换热器、低温换热器,目的是在系统运行阶段能对其温度进行有效控制,并把烟气温度控制在90-105℃之间。同时,因系统内部结构发生了变化,还需在改造阶段注意电除尘阴极线更换,要满足系统运行需求。

最后,脱硫系统改造,以喷淋塔为设计主体,并在系统运行阶段配置了五台吸收塔液面下方约7m处增设四根氧化空气管道,而上部在配置了两级屋脊式除雾器,此次改造是增加吸收塔高度,并在改造阶段在第5层喷淋与吸收塔烟道出口之间设置管束式除尘除雾装置,旋汇耦合装置增设吸收塔入口烟道与第一层喷淋间,拆除系统中的GGH,保证净烟道合理优化<sup>[2]</sup>。

## 二、某火力发电厂脱硫除灰系统改造效果

该火电厂在此次改造中取得了良好效果,分别体现在除尘系统、脱硫系统中。其中,除尘系统是在内部结构上发生了显著变化,并以双室四电场为核心,借助高频电源模式,保证系统运行稳定性与可靠性,并把飞灰全部输送到灰库,考虑不同年份的两台机组运行效果,经改造后设置了六台输灰空压机,加热系统分别设置在灰斗、磁轴瓷套等领域中,解决以往系统运行阶段所出现的输灰不畅、烟气凝露、结构腐蚀、击穿等问题。脱硫系统在此次改造中所涉及的内容较多,并旋汇耦合器安装在烟气入口处上部,能使烟气扰动频率增大,增加浆液接触面积,借助离心力作用,强化脱硫系统中的除尘功能<sup>[3]</sup>。

此外,吸收塔GGH换热器拆除,会重点考虑脱硫增压风机的运行情况,为避免在拆除环节中对其他内部结构造成破坏或影响,在开展拆除工作前对系统内部结构整体性分析,并把可能受阻的组成结构及时拆除,既不会造成不必要的损坏,又能保证GGH换热器拆除速度。

例如:该火电厂在改造阶段就对不同年份的两台机组(1号机组、2号机组)脱硫浆液密度进行了数据记录,选择连续三个月(7月份、8月份、9月份)的数据对比,了解到1号机组7月份脱硫浆液密度最大值是1263kg/m<sup>3</sup>、最小值是1063kg/m<sup>3</sup>、平均值是1168kg/m<sup>3</sup>;8月份脱硫浆液密度最大值是1233kg/m<sup>3</sup>、

最小值是1130kg/m<sup>3</sup>、平均值是1175kg/m<sup>3</sup>;9月份脱硫浆液密度最大值是1198kg/m<sup>3</sup>、最小值是1063kg/m<sup>3</sup>、平均值是1128kg/m<sup>3</sup>;2号机组7月份脱硫浆液密度最大值是1199kg/m<sup>3</sup>、最小值是1051kg/m<sup>3</sup>、平均值是1136kg/m<sup>3</sup>;8月份脱硫浆液密度最大值是1201kg/m<sup>3</sup>、最小值是1106kg/m<sup>3</sup>、平均值是1148kg/m<sup>3</sup>;9月份脱硫浆液密度最大值是1201kg/m<sup>3</sup>、最小值是1066kg/m<sup>3</sup>、平均值是1126kg/m<sup>3</sup>。

结合具体信息数据分析,能了解到该火电厂在此次改造阶段有效控制脱硫浆液密度,并了解到7月份、8月份的平均密度要8月份较高,尤其是1号机组,整体降低率达4%。设置1号机组脱硫系统浆液循环泵单耗为0.6%,其浆液密度可间接降低浆液循环泵单耗0.024%,实现预期改造目标。

## 三、火力发电厂脱硫除灰超净改造后节能降耗措施

### (一) 调控飞灰湿度,避免浪费蒸汽

因脱硫除灰系统在运行阶段会产生飞灰,而飞灰输送效果不理想,就会污染环境。那么对飞灰湿度控制,还需对系统中灰斗蒸汽盘管直径有效控制,一般要求下,是选择38mm无缝钢管,考虑此次改造主要内容的不同年份的两个机组,其包括双室四电场,总共八个控制调节阀,主要负责蒸汽流量控制工作<sup>[4]</sup>。同时,工作人员在改造阶段也分析到系统运行过程中灰量不同,会使灰斗所产生的温度存在差异性,那么在飞灰湿度控制阶段主要是指烟气露点温度,标准要求是在85-100℃,工作人员只需对八个蒸汽调节门适当调节,就能保证系统中的灰斗温度始终在100-110℃间,既能对飞灰湿度合理管控,又能避免浪费蒸汽。

### (二) 机组设计,增强系统运行稳定性

在此次改造阶段火电厂是在两台机组中各设计了三台输灰空压机,并保证输灰压缩空气管道中增设了联络门,在系统处于正常运行条件下,使压缩空气在协调作用中相互影响,可通过控制其中一台输灰空压机,就能达到节能降耗目的。再与另一台设备配合,可增强系统运行稳定性与安全性,整体检修难度降低,对火电厂节能稳定发展创造便利条件。

### (三) 实时掌控脱硫浆液PH值,降低系统单耗

通过对脱硫浆液PH值实时掌控,能有效解决吸收塔内部结构性腐蚀问题,开调整其标准值在5.0-5.6范畴内,既能降低系统结垢风险,又控制石灰石粉使用量,提升石膏纯度<sup>[5]</sup>。再加上适合的运行方式,便于调整系统各设备运行状态,降低浆液循环泵单耗,经超净改造后,对石膏品质稳步性提高带来积极影响。

例如:该火电厂选择7月份、8月份、9月份的石膏品质数据展开分析,两台机组均以石膏混合脱水方式对其参数记录。其中,7月份入炉煤含硫率是0.77%、含水率月度平均值(<10%)13.77%、亚硫酸根质量分数月度平均值(<0.5%)0.02%、碳酸根质量分数月度平均值(3%)2.52%;8月份入炉煤含硫率是0.84%、含水率月度平均值(<10%)14.08%、亚硫酸根质量分数月度平均值(<0.5%)0.16%、碳酸根质量分数月度平均值(3%)0.56%;9月份入炉煤含硫率是0.90%、含水率月度

(下转第504页)



图15 动画组合编辑窗口

3.2 PPT动画教学达到的效果

通过用PPT动画制作免疫学微课应用于实际教学，我们发现浅显易懂的动画能将难懂的机制化难为易，学生的学习兴趣、学习动力都大大提高，能有效地提高学生的学习效率，值得在类似课程中推广使用。

参考文献

[1]王宏志.应用PPT内置动画制作医学类微课[J].中国医学教育技术,2020(6):312-317.

[2]韦永圣,杨上影,刘艳闵.MG动画在微课中的应用及其制作[J].广西师范学院学报(自然科学版)2018(6):111-118.

基金项目:2020年度黑龙江省高等职业教育教学改革研究一般项目,项目名称“基于PowerPoint平台的高职高专免疫学动画库的建立及应用”,项目编号: SJGZY2020166

作者简介:

吕茂利,出生日期1976.11.19,硕士学位,主要从事病原生物与免疫学的教学工作。

(上接第411页)

平均值 (<10%) 12.97%、亚硫酸根质量分数月度平均值 (<0.5%) 0.19%、碳酸根质量分数月度平均值 (3%) 0.52%。

结语

结合上述某火力发电厂脱硫除灰超净改造效果分析,能详细掌握脱硫除灰系统内部结构优化实况与运行效果,可强化系统功能与性能,满足火电厂发展需求,并在系统运行阶段对各类污染物排放量有效管控,避免对生态环境质量造成污染。在此基础上,通过调控飞灰湿度、机组设计、实时掌控脱硫浆液PH值等,突出系统改造必要性,并符合火电厂创新发展要求,能降低系统能耗,从长远发展角度展开探究,提出相关节能降耗措施,为火电厂稳定发展起到促进作用。

参考文献

[1]党春辉.火力发电厂锅炉脱硫除尘及节能技术[J].科技创新与应用,2021,11(15):159-161.

[2]周东瑜.火力发电厂脱硫超低排放改造技术探讨[J].当代化工研究,2021,68(05):150-151.

[3]邵露洁.火力发电厂脱硫超低排放改造技术探讨[J].低碳世界,2020,10(09):21-22.

[4]吴士举.火力发电厂的节能管理与实际应用分析[J].节能,2020,39(08):27-28.

[5]刘馨泽.火力发电厂节能降耗技术措施探讨[J].资源节约与环保,2019,3(12):1-1.