

# 电厂电除尘器改造问题探讨

周迎春

(黑龙江省大庆市龙凤区中油电能热电一公司热机检修部,黑龙江 大庆 163000)

**摘要:**电除尘器是电厂重要的烟尘治理环保设备。一旦部分老机组电除尘器效率变低,则难以有效达到设计要求,可能造成粉尘排放超标的问题,不符合国家环保政策要求。鉴于此,本文结合电厂电除尘器改造项目案例,通过分析项目的基本情况,了解目前电除尘器存在的相关问题,从而提出符合实际的电厂电除尘器改造方案,以期有效达到提效改造的目标,进一步提升电除尘器工作效率。

**关键词:**电厂;电除尘器;改造项目

**[DOI]**10.12231/j.issn.1000-8772.2020.27.308

作为火电厂的高能耗设备,电除尘器的结构、运行时操作不当等因素均有可能影响其使用效果与应用效率,从而也会对火电厂环境保护质量带来一定影响。在大气污染治理背景下,烟尘排放标准要求日益严格,电厂电除尘设备除尘能力不足的问题急需有效得以解决,对电除尘设备进行提效改造则显得至关重要。

## 1 项目概况

以XH电厂电除尘器改造项目为例,探究具体改造的相关事项。XH电厂是当地电网的主力电厂之一,二期5号、6号机组于2015年2月15日开工建设,5号组于2017年8月投产发电。配套电除尘器为双室电场除尘器,设计指标标准为《火电厂大气污染物排放标准》(GB-13223-2011),要求除尘效率达到99.7%。受到锅炉燃烧煤种变化等情况的影响,电除尘器实际运行效率有待提高,烟尘排放浓度无法满足低于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求,对原电除尘器进行提效改造势在必行。

## 2 电除尘器存在的问题

自2017年8月5号机组投产后,先后经过数次大小调修,虽能基本保证电除尘器的使用性能,却也使得其效率有所下降。统计先后修整测试结果,分析目前电除尘器急需解决的问题主要有:

一是因结构因素导致效率下降。电除尘器设备长期运行遭到腐蚀,造成如入孔门、卸灰阀、壳体焊缝处等地方出现漏风的问题;电除尘器设备使用时内部出现气流分布不均匀现象,源于设备导向板、气流分布板安装问题,同样也体现在设备内部结构对工作效率的影响方面。

二是因振打不合理导致效率下降。原电除尘器采用顶部电磁铁振打,较易造成振打力不足、振打清灰效果不佳等问题,尤其是对 $10\text{m}$ 以上的极板电除尘器,此外振打引起的二次扬尘问题也会降低除尘效果。

三是因烟气特质因素导致效率下降。在改造前实施5号机组电除尘器摸底性能测试,结果表明 $670\text{MW}$ 负荷运转时除尘效率达到 $99.58\%$ ,距离规定标准还存在差距。其中,烟气特质因素对电除尘器设备运行效率的影响较为明显,具体表现在烟气的温度( $90^\circ\text{C}$ - $150^\circ\text{C}$ )及压力、浓度及湿度变化等方面,超出设备正常范围极有可能影响设备的工作使用效率。

## 3 电厂电除尘器改造方案

经过数年的运行,XH电厂5号机组电除尘器运行结果并不理想,烟尘排放浓度未能达到标准规定的 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 目标,因此提效改造工作急需尽早提上日程。

(1)方案内容分析。考虑XH电厂电除尘器摸底试验情况,依据原始设计标准、煤质场地条件、环保政策要求等方面,对改造方案进行具体分析。

方案一:围绕原电除尘器性能恢复、气力除灰系统、湿式电除尘器3个部分进行改造。改造内容如下:清理检查电场内部,及时更换补充一、二电场的阳极板、阴极线,以是否出现磨损或松动为依据;调整放电电极框架,更换气流分布板;密切观察入孔门、壳体焊缝处、振打系统穿墙处等漏风情况,并做好焊补工作;对配套湿式电除尘

器增补必要的设备,如PLC程控柜、高压硅整流设备等;根据原电除尘器三、四电场的具体情况,实施气力输灰系统改造,及时更换新输灰管道;等等。

方案二:合理设计电除尘器振打系统。顶部电磁铁振打加速度不足是造成阴阳极系统振打清灰效果不佳的关键原因,因而在具体改造过程中建议将其替换为侧面绕臂锤振打,同时彻底改进其他较易产生问题的部件。改造内容如下:改进原标准的8字形抱臂;优化使用寿命较长的转动锤头结构,增加锤头在电除尘器正常运行时连续使用的打击次数;采用刚性连接与挠性连接相结合的振打轴系,降低出现热变形问题的概率;运用带耐磨套的托滚式尘中轴承,以取代原有的双曲面形尘中轴承;等等。

方案三:对电除尘器进行高频电源改造。采用现代电力电子技术的高频电源,目前有直升式、倍压式两种升压方式,与传统工频电源相比更能提高除尘效率,也有助于大幅度降低能耗。高频电源电晕功能更大、电能转换效率更高,谐振频率达到 $20\text{kHz}$ - $50\text{kHz}$ ,输出的电流电压比工频电源平均高约 $30\%$ ,此外采用三相交流供电时一次、二次电能转换效率约为 $90\%$ 。对5、6号炉电除尘进行高频电源改造,并对一至五号电场工频电源同样进行改造优化。从降低排放、减少能耗方面考虑,考虑运用高频电源改造三、四、五工频电场。与此同时,注意改善高频电源装置高温运行环境,建议在电除尘器顶部安装防晒遮挡棚,以避免炎热夏季的太阳直晒;进一步加强高频电源运行中的防尘维护,建议半个月清洁一次高频电源强风冷却系统设有的进出风滤网,及时更换破损的滤网与冷却风扇;高频电源较易产生电磁干扰,源于其中含有的电力电子元件,建议采取隔离、屏蔽、接地等抗干扰措施。

(2)方案效益分析。考虑XH电厂电除尘器运行实际情况,方案一、二、三均能满足5号机组烟尘达到燃机排放标准的要求,据此预计电除尘器出口的烟尘排放浓度将低于 $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ ,除尘效率 $\geq 99.99\%$ 。从技术经济角度,综合比较以上3个方案,涉及安装与调试、除尘器改造、输灰系统、电器系统、仪表控制系统、电场电源等多个项目,具体实施时应紧密联系XH电厂电除尘系统的特点,尽可能选择改造工作量大、运行维护费用低的改造方案。

## 4 结束语

综上所述,在电厂电除尘器设备运行过程中,采取具有针对性的改造技术,对原有电除尘器进行改造优化,切实保障电除尘器设备的工作效率,促进设备平稳、连续运行,便于解决除尘效果大打折扣的问题,也有助于起到落实电厂环保工作的目的。

## 参考文献

- [1]楼利挺,范妙春.提高热电厂电除尘器效率的技术改造方案[J].建筑工程技术与设计,2019,(17):5037.
- [2]张鲁峻,郑燕菱.关于老电厂电除尘器改造的一种新思路[J].建筑工程技术与设计,2019,(32):3671-3672.
- [3]孙云江.火电厂电除尘器应用现状及新技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2020,(25):3413.