

# 脱硫系统 GGH 堵塞问题及解决措施

刘燕春

(南通天生港发电有限公司, 江苏 南通 226003)

**摘 要:** 对某厂 330MW 机组脱硫系统 GGH 堵塞问题进行检查分析、介绍了采取的应对措施以及效果, 对日常运行提出了防范措施。

**关键词:** 330MW; 脱硫系统; GGH 堵塞

某公司 2×330MW 机组脱硫系统由北京国电龙源环保工程有限公司总承包, 采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺, 按收到基硫份  $S_{ar}=1.2\%$  设计, 脱硫效率不小于 95%, 设计烟气流量为  $1131760 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。脱硫系统 GGH 由上海锅炉厂空预器分公司设计并供货, 传热元件由日本阿尔斯通提供配套。GGH 自 2005 年投运以来, 换热效果基本能够达到设计值的要求, 净烟气温度保持在  $85^\circ\text{C}$  左右, 达到了预定的换热要求和烟气抬升高度。

在脱硫系统运行过程中曾发生一些故障, 其中 GGH 换热器堵塞为引起脱硫系统故障停运的主要原因, 统计数据见图 1。

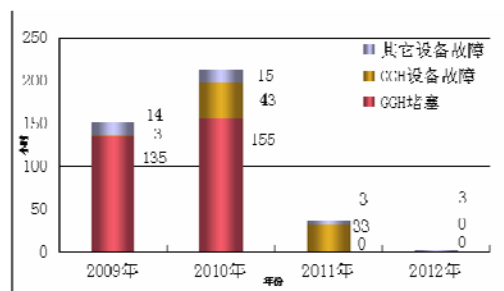


图 1 近几年脱硫系统故障开旁路挡板门数据统计

脱硫系统运行过程中, GGH 传热元件表面容易结垢产生堵塞, 造成运行中烟气阻力增大, 增压风机的电耗增加。随着结垢的增加, 增压风机与引风机出口出现正压, 易造成风机喘振, 被迫停运脱硫系统, 对机组的安全经济运行产生影响。

## 1 GGH 结垢、堵塞的原因分析

GGH 结垢堵塞过程类似于水泥凝固, 粉尘、石膏混合物、水、黏合剂(烟气粉尘颗粒中含有的  $\text{CaO}$  反应后形成的黏性物质, 该物质在水泥中用于增加黏度)在 GGH 换热元件表面混合后结垢, 并进一

步形成难以去除的硬垢。从原理上分析, 引起 GGH 结垢、堵塞的主要原因有:

(1) 烟气中粉尘含量高: 烟气中含尘量取决于燃煤煤种与电除尘设备除尘效果。在煤种发生变化时, 例如掺烧经济煤时, 烟气含尘量明显增大, 进入 GGH 粉尘增多; 同时烟气量增大, 烟气流速增大, 影响电除尘、除雾器效果。而电除尘器的效果, 将直接决定着烟气中的含尘量。电除尘器的效果欠佳, 将使得进入 GGH 原烟气中飞灰增加, 携带到潮湿的 GGH 中, 并黏结到 GGH 的传热元件上。

(2) 烟气中石膏混合物含量高: 烟气中石膏混合物含量取决于吸收塔浆液中石膏混合物含量以及除雾器效果。吸收塔浆液中石膏混合物含量越高, 喷淋后的净烟气中石膏混合物浓度就越高, 使通过除雾器到达 GGH 的含量变大。除雾器效果影响因素有本身的设计、堵塞情况、烟气流速(烟气量)等。

(3) 烟气含水量高: 烟气含水量取决于除雾器效果, 一方面除雾器对净烟气带水起到拦截作用, 另一方面除雾器的冲洗水又容易被烟气携带到 GGH, 因此需掌握恰当的冲洗时机及冲洗水量。另外水冲洗管的泄漏造成水进入 GGH 内部, 也容易造成 GGH 堵塞。

(4) GGH 吹灰器的吹灰效果差: 在运行过程中, GGH 换热元件表面每时每刻都有结垢产生, 若传热元件的流通通道设置不合理、吹灰器的吹灰效果不佳, 热元件表面黏附结垢的速度, 超出吹灰器吹扫能力时, 结垢就会逐步增多, 进而形成硬垢, GGH 即开始堵塞。

## 2 脱硫系统存在问题

脱硫系统自投运以来, 一直存在吹灰不理想,

GGH 容易结垢堵塞的问题。2009 年至 2010 年, 脱硫系统因 GGH 堵塞, 共停运 290h, 进行大流量、高压水冲洗; 其中最短时间间隔仅为 40 天其单侧运行阻力就超过 1kPa, 基本用完增压风机的压头余量, 既降低了脱硫系统的投运率, 又造成了环境污染。

同时由于大量掺烧经济煤的缘故, 脱硫系统烟气中粉尘含量高、烟气流速高, 使得 GGH 运行可靠性相对薄弱, 在外部运行环境变恶劣时, 对工况适应性下降, 导致换热元件结垢迅速, 影响 GGH 压差稳定。

### 3 采取的应对措施

通过调研、寻求 GGH 制造商的帮助等方式, 结合实际情况, 积极对 GGH 结垢、堵塞问题进行分析, 并制定措施, 确保安全稳定运行。

#### 3.1 对设备进行改造, 提升 GGH 吹灰效果

1) GGH 传热元件改造。增加 GGH 传热元件波纹的高度, 增大烟气的通道, 降低飞灰、浆液积聚的可能性; 降低元件的高度, 提高飞灰、浆液等积聚物的吹扫效果: 改造后传热元件与原型号相比, 材料未改变, 波形未改变, 元件波纹的高度增加 20%, 换热元件高度降低了 20%。

2) 提高 GGH 吹灰蒸汽的参数, 由原辅汽联箱供汽改为从锅炉后屏过热器出口联箱供汽, 提高了蒸汽的过热度, 既可提高传热元件的表面温度, 又减少了蒸汽温度下降时产生凝结水量, 从而降低飞灰、浆液积聚的可能性。

3) GGH 吹灰器喷嘴的改进及吹扫方式优化: 一是吹灰器启动后的喷嘴动作方式由原来的慢进快退改为快进慢退, 减少吹扫初期低品质吹灰介质对换热元件的影响; 二是增加混合吹扫的控制方式, 在进行高压水冲洗的同时进行同步蒸汽吹扫, 减少水份在换热元件内的积聚, 提高温度, 降低元件吸附、堵塞的可能。三是吹灰周期根据差压的逐步上升由开始阶段的每天蒸汽吹扫一次到最近采取的每班蒸汽吹扫一次。

脱硫系统 GGH 改造后, 吹灰效果明显改善, GGH 的差压变小, 运行状况良好。

#### 3.2 加强运行监控, 防止结垢过快形成

近年来, 因大量掺配经济煤, 部分时段两台磨同时掺配灰分高达 30% 的蒙泰混煤, 烟气中粉尘含

量高, 使得 GGH 运行可靠性相对薄弱, 对工况适应性下降。2011 年, 吸收塔内发生浆液密度持续高涨的状况, 其密度一度高达  $1130 \text{ kg/m}^3$ , 烟气中石膏混合物含量高, GGH 压差随即增大, 最高达到 1.0kPa。

GGH 压差增大后, 通过提高吹灰蒸汽压力来提高吹灰效果, 吹灰蒸汽压力由 1.2MPa 提高到 1.4MPa; 同时提高吹灰次数, 由每班一次共三次改为早班、晚班各两次, 中班一次共 5 次等措施, 使 GGH 压差增大趋势得到遏制, 维持脱硫系统运行稳定, 并利用机组春节调停机机会, 对 GGH 换热元件进行了冲洗, 避免了停运, 并及时总结经验, 做出相应调整。

1) 运行期间做好相关参数监控: 严格控制吸收塔浆液密度及 pH 值, 防止石膏过饱和的发生; 加强蒸汽压力、温度及其它相关参数监视, 及时发现隐患并进行处理; 定期对除雾器进行冲洗, 防止除雾器堵塞; 同时避免高负荷时除雾器上层水冲洗, 减少净烟气带水到 GGH。

1) 重视经济煤掺烧对脱硫系统影响。经济煤的掺烧, 对运行提出了更高要求。因此在掺烧经济煤时, 应提前调整吹灰次数; 密切监视 GGH 压差变化, 出现结垢迹象时, 立即进行连续、反复吹扫。

2) 对吹灰蒸汽减压站前汽源温度及保温进行了实测, 发现 GGH 减压站保温层效果偏差, 重新进行了保温, 同时对 GGH 减压站调节阀阀芯进行了更换, 更换后 GGH 吹灰蒸汽提高了  $20^\circ\text{C}$  左右。

3) 加强设备管理, 加强点检, 发现设备问题及时处理, 确保设备可靠运行; 加强检修期间水冲洗管理力度, 提高冲洗效果; 做好设备检查, 确保吹灰管道及喷嘴通畅。

### 4 效果及评价

通过采取对 GGH 进行设备改造, 提升吹灰效果、加强运行监控, 防止结垢过快形成两项措施, 未再发生因脱硫 GGH 换热器堵塞引起的脱硫系统故障停运, 脱硫系统运行稳定性明显提高, 证明这两项措施行之有效, 值得有同样问题的机组借鉴。

#### 作者简介:

刘燕春 (1984-), 男, 江苏南通人, 助理工程师, 从事电厂煤灰硫技术管理工作。