

火电厂燃煤锅炉低温腐蚀原因及对策措施探讨

王永欣

(国电华北电力有限公司廊坊热电厂 河北 廊坊 065000)

[摘要] 为了提高我国火电厂生产效率, 本文对火电厂燃煤锅炉低温腐蚀形成的原因与机理进行分析, 详细阐述了低温腐蚀的负面影响, 提出燃煤锅炉低温腐蚀的防治策略, 通过减少 SO_3 的产生、提高空预器管壁温度、做好低温腐蚀预防等措施, 改善低温腐蚀对燃煤锅炉设备的负面影响, 增加火电厂生产效益, 为相关人员提供参考。

[关键词] 火电厂; 燃煤锅炉; 低温腐蚀; 原因及对策

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1399

引言: 燃煤锅炉是火电厂生产的核心设备, 其安全性与经济性是火电厂重点关注的问题, 为了提高燃煤锅炉的运行热效率, 应有效改善低温腐蚀问题, 减少电力能源生产过程中的经济损失。目前来看火电厂燃煤锅炉低温腐蚀由多方面因素造成, 一旦发生燃煤锅炉低温腐蚀, 设备外壁会逐渐变薄, 为电力能源生产埋下巨大的安全隐患, 随着时间的推移锅炉会存在破裂的风险。因此火电厂应加强燃煤锅炉设备的运行维护, 由于设备处在长时间的运行状态, 所以必须定期进行检查维修, 同时在运行过程中安排专人负责监督管理, 严格把控低温腐蚀问题。

一、火电厂燃煤锅炉低温腐蚀的负面影响

低温腐蚀会对火电厂燃煤锅炉造成严重破坏, 该问题主要出现在中小型锅炉预热器与引风机进出口烟道位置, 由腐蚀和灰尘堆积增加运行阻力, 同时还会减少受热面的使用寿命。严重时被迫停止运行清灰或直接更换受热面, 提高了火电厂的经济压力, 降低了燃煤锅炉的经济效益。另外受到低温腐蚀的影响, 管壁会因此逐渐变薄, 同时受热面失去原有功能, 降低了燃煤锅炉运行效率。

二、火电厂燃煤锅炉低温腐蚀原因与机理

燃煤锅炉在运行过程中, 燃料中含有大量的硫, 燃烧后形成 SO_2 , 在催化剂作用下逐渐氧化成 SO_3 , 这也是引起低温腐蚀的重要条件。在燃煤锅炉的运行中, 烟气露点温度升高, 低温腐蚀概率也会增加, 并且低温腐蚀容易引发堵灰现象, 对锅炉运行效率造成严重影响。一般来说锅炉燃烧烟气中的 SO_3 含量、水蒸气含量会决定烟气露点温度, 若露点温度高于壁温, 硫酸蒸汽便会凝结在空预器受热面引发硫酸腐蚀, 另外 SO_3 含量会决定低温腐蚀问题的严重性。

三、火电厂燃煤锅炉低温腐蚀防治策略

1. 减少 SO_3 的生成

通过上述分析若烟气中含有大量的 SO_3 , 燃煤锅炉低温腐蚀现象便会加剧, 若烟气成分中的 SO_3 减少, 降低到标准范围以下, 露点温度、硫酸在低温受热面的凝结率同样会大幅度降低, 燃煤锅炉低温腐蚀现象就会逐渐减轻。当下可以从 SO_3 的形成入手, 一般来说 SO_3 与多种因素存在关联, 不过燃料中的硫含量才是关键因素, 虽然使用低硫燃料能够降低 SO_3 , 但该方法难度较高并不容易实现。另外在燃煤锅炉运行过程中, 可以通过低氧燃烧控制 SO_3 的生成, 避免 SO_2 转变为 SO_3 , 同时加大控制燃煤锅炉燃烧温度, 借助烟气再循环系统对温度进行有效控制, 切实降低 SO_3 的含量, 现阶段低氧燃烧是最经济性的防治方法, 还能适当降低引、送风机的耗电量。

2. 设置暖风器改善低温腐蚀

大多数情况下燃煤锅炉烟气露点温度为 $125\sim 145^\circ\text{C}$, 可以通过增加空预器管壁温度的方法, 促使烟气露点低于壁温, 虽然能够改善低温腐蚀问题, 但经济性相对较差, 并且锅炉排烟温度高的条件下, 机组运行效率也会降低。目前来看火电厂中小型燃煤锅炉, 低温腐蚀无法避免, 可以在运行一段周期后, 将已经形成地外腐蚀的受热面更换, 或采用暖风器等设备, 通过热风循环的方法, 提高空预器入口温度, 同样能够解决低温腐蚀问题, 不过会稍微降低燃煤锅炉运行效率。

3. 做好低温腐蚀的预防

(1) 设计安装预防

当下可以从基础入手做好低温腐蚀预防, 降低火电厂燃煤

锅炉低温腐蚀的发生概率, 尤其在燃煤锅炉的炉型设计、燃烧器布置等方面, 同时要考虑好燃煤锅炉变形与压力等因素, 采取具备抗低温腐蚀能力的材料, 避免介质浓缩造成的低温腐蚀现象。另外在锅炉设计过程中, 应确保管壁温度与水循环符合基本要求, 或在锅炉烟气余热回收装置中设计防腐设施, 切实减少低温腐蚀发生率。

(2) 维护管理预防

由于火电厂燃煤锅炉处在长期运行的状态下, 要想从根本上改善低温腐蚀, 应定期进行维护管理, 对低温腐蚀进行有效预防。在燃煤锅炉停止运行时, 展开有效的防腐保养, 将锅炉内的水垢与其他杂质彻底清理干净, 尤其是受热面沉淀的污染物, 同时保证锅炉本体干燥, 可在相应的部位涂抹防腐剂。另外对燃煤锅炉烟水管道进行清理, 减少水垢油污等污染物, 必要的情况下可以使用除渣剂, 使用前进行分析避免影响燃料正常燃烧。

4. 改善炉膛受热面结构

当下应改善炉膛受热面结构布置, 首先将逆流式换热器进行调整, 虽然该设备在换热效率上较为优秀, 不过会加剧低温腐蚀现象, 因此可以采用顺流换热器。其次调整管式加热管路, 尽量改为直列排布的形式, 避免管束间产生积灰现象, 在运行过程中定期吹扫积灰, 保证烟气流通顺畅即可避免低温腐蚀。

5. 加强燃煤锅炉运行监控

在火电厂燃煤锅炉运行过程中, 通过安装酸露点测试仪器, 对烟气、酸露点展开动态化监测, 加强燃煤锅炉运行状态的监控, 随时掌握燃煤锅炉的各项条件, 确保运行温度能够大于酸露点, 有效缓解低温腐蚀现象。传感器设备应安装在烟气中, 提高烟气、酸露点检测精准度, 获取相应的数据信息及时调节锅炉运行状态, 促使燃煤锅炉能够处在最佳燃烧点, 除了降低低温腐蚀发生率, 还可以减少锅炉的排烟量。

结束语

火电厂作为我国电力能源生产的主要单位, 生产效率会逐渐影响我国社会各界的供电水平, 而火电厂生产与燃煤锅炉的运行状态密不可分。由于常年进行电力专业生产, 导致燃煤锅炉受到多种因素影响出现低温腐蚀现象, 大大降低了电力能源生产效率, 因此要采取有效的措施进行防治。通过分析火电厂燃煤锅炉低温腐蚀大多由烟气中露点的度数大于使用设备温度引起, 燃料中的成分被氧化, 而化合物与空气中的冷凝水充分融合, 最后附着在燃煤锅炉外壁上造成低温腐蚀。当下应从防护、运行管理等方面入手, 改善燃煤锅炉低温腐蚀问题, 切实提高火电厂电力能源生产效益。

参考文献:

- [1] 习兴文. 火电厂燃煤锅炉尾部受热面低温腐蚀的防治与维护措施探究[J]. 中国战略新兴产业, 2018(11X): 2.
- [2] 李德标. 燃煤工业锅炉低温腐蚀原因及措施[J]. 中国石化, 2017(02): 108-109.
- [3] 赵岩. 燃煤锅炉尾部设备低温腐蚀问题及防治措施[J]. 全面腐蚀控制, 2019, 33(4): 2.
- [4] 李亚坤. 火电厂锅炉尾部受热面低温腐蚀影响因素及防护措施[J]. 科技创新与应用, 2016(15): 1.
- [5] 许加庆. 电站锅炉烟气余热利用与低温腐蚀防治研究[D]. 华北电力大学, 2016.