

某电厂 660MW 机组锅炉尾部烟道受热面磨损问题的研究

梁文华 邢海军 刘新亮 赖鹏

内蒙古锦联铝材电厂 内蒙古霍林郭勒 029200

【摘要】内蒙古通辽市某电厂 660 MW 直接空冷燃煤机组配备四角切圆煤粉锅炉，运行中出现严重的锅炉尾部烟道受热面磨损问题，锅炉泄漏隐患较大。为了避免发生锅炉泄漏爆管事件，分析了受热面磨损的可能原因，并依据理论分析进行了治理。结果表明：通过机组检修期间隐患排查、治理以及优化机组运行方式等措施可以有效减轻尾部烟道受热面磨损问题，避免因磨损造成受热面损坏。

【关键词】660 MW；尾部烟道；受热面；磨损；锅炉泄漏

Study on wear of heating surface of tail flue of 660MW unit boiler in a power plant

Liang Wenhua, Xing Haijun, Liu Xinliang, Lai Peng

(Jinlian Aluminum Power Plant, Inner Mongolia, Huolinguole 029200)

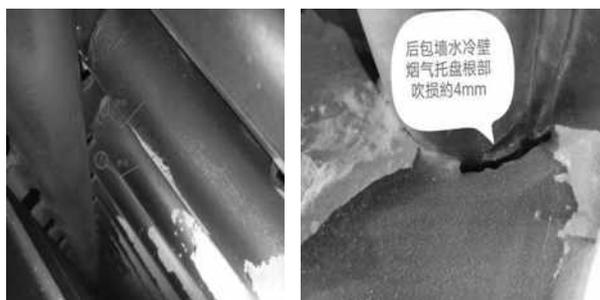
Abstract: A 660mw direct air-cooled coal-fired unit of a power plant in Tongliao, Inner Mongolia, is equipped with a tangentially-fired boiler. In order to avoid boiler leakage and tube burst, the possible causes of heating surface wear were analyzed and treated according to theoretical analysis. The results show that the wear problem of the heating surface of the tail flue can be effectively reduced and the damage of the heating surface caused by the wear can be avoided by means of the measures such as hidden trouble checking, treatment and optimizing the operation mode of the unit.

Key words: 660MW; Tail Flue; heating surface; wear; boiler leakage

引言

660 MW 超临界火力发电机组配备的四角切圆形式煤粉锅炉在技术上已经非常成熟，为保证锅炉受热，尾部烟道常规设计有低温过热器、低温再热器、省煤器管束。

虽然上述尾部烟道受热面设计方式在大容量煤粉锅炉很常见，技术上已经很成熟，但是当锅炉燃煤偏离设计煤种，特别是燃煤热值低、灰份偏大时烟气量大于设计值，烟气流速高，灰尘颗粒密度大，尾部烟道对流受热面磨损速度快，同时尾部烟道对流管束的磨损主要集中在垂直管束与吊挂管接触的狭小区域，不易发现和治理，威胁锅炉安全运行。为研究磨损机理，避免泄漏造成的停机损失，提高发电机组运行安全性，利用内蒙古某电厂锅炉尾部烟道受热面磨损案例进行分析（磨损情况见下图），在检修治理和运行调整两个方面提出受热面磨损的预防措施。



水平低再上、中、下三层吊挂管处磨损

尾部烟道后包墙处磨损

1 某电厂 5 号机组锅炉尾部烟道受热面磨损问题

2020 年 10 月，5 号机组进行计划性 C 修工作，机组停运后锅炉防磨防爆检查发现尾部烟道受热面磨损严重。水平低再上、中、下三层吊挂管处存在不同程度的磨损，大部分磨损在 1~3 mm，合计共有 5613 点；尾部烟道后包墙发现吹损管子共计 74 根，测量壁厚吹损总

体在3 mm左右,部分管子在烟气托盘根部吹损较为严重。水平低温过热器第一通道发现磨损管子400点,大部分磨损在2 mm左右。

2 直接磨损原因分析及检修措施

水平低再上、中、下三层吊挂管处存在不同程度的磨损,从现场磨损情况分析原因为悬吊管处形成烟气阻挡,在蒸汽吹灰时蒸汽流速快、冲击大、遇到阻挡形成汽旋,夹杂着灰粒,加速管子磨损。检修措施为磨损部位补焊后加装防磨盒,对上层下第一根管磨损严重的60根管进行更换,更换长度1100 mm。

尾部烟道后包墙管子磨损,磨损区域为局部小区域,分析原因为保温托盘处存在烟气涡流,涡流飞灰磨损管子。检修措施为补焊后加装长度为1米的防磨护瓦。

水平低温过热器第一通道管子磨损,磨损面积较大,分析原因为悬吊管处形成烟气阻挡,在蒸汽吹灰时蒸汽流速快、冲击大、遇到阻挡形成气旋,夹杂着灰粒,加速了管子磨损。检修措施为以上磨损部位补焊后加装防磨盒子。

3 根本原因分析及运行调整措施

5号机组本次检修锅炉受热面磨损主要集中在尾部烟道低过、低再、包墙区域的对流管束,而本次发生磨损的区域在历次机组等级检修检查时磨损并不明显,主要磨损出现在近一年的时间段内。针对一年内的锅炉燃烧工况分析,近一年内锅炉入炉煤煤质较之前变化较大,燃煤热值由3300 Kcal/kg降至2800 Kcal/kg,灰份由17%左右升至35%左右,锅炉满负荷工况下总煤量由390 t/h升高至450 t/h,超出设计煤量。

通过一年内锅炉运行参数分析,锅炉燃煤煤质偏差后锅炉总煤量变大,灰量增加,烟气流速增大是造成锅炉尾部烟道对流受热面磨损加剧的主要原因。此次检修在尾部烟道下方的省煤器灰斗区域发现了较明显的粗颗粒灰沉积,表明灰尘颗粒大是造成尾部烟道对流管束

磨损的原因之一。同时,一年内锅炉运行平均负荷610 MW偏高,运行小时数达7100小时,长周期的高负荷运行是造成尾部烟道受热面磨损的另一重要原因。针对以上问题,在运行调整方面提出预防受热面磨损的措施如下:

1)对燃煤采购提出要求,依据锅炉设计煤质热值要求严格控制入炉煤热值3300 Kcal/kg以上、燃煤灰份在25%以下,减轻烟气中的灰尘对尾部烟道对流管束的磨损速度。

2)机组正常运行中控制入炉煤量不超过设计值438 t/h,控制锅炉总风量不超过2100 t/h,以降低烟气流速,减弱烟气对尾部烟道对流管束的磨损速度。

3)在保证锅炉不结焦的情况下适当降低煤粉细度,减小灰尘颗粒的质量,减轻烟气中的灰尘对尾部烟道对流管束的磨损速度。

4 结论

本次5号机组C修期间对锅炉尾部烟道防磨防爆检查发现了低温过热器、低温再热器、包墙过热器的磨损问题,通过加装防磨护瓦、防磨喷涂、补焊等手段消除了锅炉泄漏隐患。然而从对流管束磨损形成过程分析,锅炉燃煤煤质、运行工况是造成磨损加速的根本原因,防止对流管束的快速磨损需要优先在运行方面进行控制。

【参考文献】

- [1] 马建国. 浅析锅炉运行管理对低温受热面磨损的影响[J]. 宁夏电力. 2009(S1).
- [2] 徐应根, 黄允修. 火电厂锅炉尾部受热面检修技术[J]. 华中电力. 2005(02).
- [3] 李国华. 锅炉尾部受热面积灰的危害与预防[J]. 有色冶金节能. 2002(04).
- [4] 蔡绪谱. 锅炉受热面损坏的原因及防范措施探讨[J]. 民营科技. 2016(07).