



天津翔悦密封材料有限公司



弗莱希波·泰格
金属波纹管有限公司



温州环球阀门制造有限公司



北新集团建材股份有限公司

循环流化床锅炉磨损原因与防护措施

Cause of Corrosion and Control Method in Circulating Fluidized Bed

武汉大学动力与机械学院(430072) 叶林 金振齐

【摘要】 本文综述了循环流化床锅炉各部位的磨损原因,分析了其磨损机理,并提出了有效的防范措施,均具有一定的代表性,对解决当今迅速发展的循环流化床锅炉运行中出现的磨损问题有一定的参考意义。

【关键词】 流化床 磨损

Abstract: This paper reviewed the cause of corrosion in Circulating Fluidized Bed (CFB) Boiler, analyzed corrosion mechanism, and put forward efficient measures to control it.

Key Words: CFB corrosion

1 前言

近年来,由于循环流化床(CFB)锅炉具有的燃烧效率高,煤种适应性广,负荷调节范围大,有利于环保等优点,作为一种很有前途的清洁燃烧技术而备受青睐,在我国热电行业得到了迅速的推广使用,国外200MW级的电力机组已经投入运行^[1]。但是在CFB锅炉运行中暴露出水冷壁、耐火材料、旋风分离器等部件严重的磨损问题,影响了锅炉机组的经济和安全运行。本文就流化床锅炉在各个部位的磨损状况进行了总结分析,借以抛砖引玉,希望大家共同来研究探讨CFB锅炉的磨损问题。

2 CFB锅炉磨损概况

CFB锅炉的磨损主要发生在:水冷壁、过热器、省煤器、空气预热器、布风装置、旋风分离器及浇注料。

2.1 水冷壁

炉内水冷壁管的磨损主要集中在以下三个区域:炉膛下部卫燃带与水冷壁管过渡区域管壁的磨损;炉膛四个角落区域的管壁磨损;不规则区域管壁的磨损。炉膛下部卫燃带与水冷壁管过渡区域管壁的磨损原因一是在过渡区域内由于沿壁面下流的固体物料与炉内向上运动的固体物料运动方向相反,而在局部产生涡旋流;另一个原因是沿炉膛壁面下流的固体物料在交界区域产生流动方向的改变,因而对水冷壁管产生冲刷。炉膛四个角落区域的管壁磨损原因是角落区域内壁面向下流动的固体物料浓度比较高,同时流动状态也受到破坏。不规则区域管壁(如穿墙管、炉墙开孔处的弯管等)的磨损原因主要是不规则管壁对局部的流动特性造成的较大扰动。

2.2 过热器、省煤器

在循环流化床锅炉中，设有分离器和返料装置，分离效率高达95%以上，但由于炉内固体物料浓度很高，分离器未能捕集随烟气进入对流烟道的飞灰量，对流烟道飞灰量的绝对值仍很高，因而对流烟道中的飞灰浓度相当大，同时在尾部烟道中烟气一般向下流动，固体颗粒随烟气流动，同时受重力作用，颗粒的绝对速度是烟气速度加颗粒终端速度，比炉膛内烟气上升气流的绝对速度要高。高的颗粒浓度加之高的颗粒速度，导致过热器、省煤器迎风面产生撞击磨损。

2.3 空气预热器管子的磨损

卧式空预器管子上口都应加防磨套管，因为离管口以下300~400mm处为最大磨损点，磨损后会造送风外逸，风量减少，影响燃烧。而有的锅炉厂只为其中的一组空预器管箱配带防磨套管，造成未配带防磨套管的空预管箱子的磨损，应注意检查是否有此现象。

2.4 布风装置

布风装置的磨损有两种情况，一种是风帽磨损；另一种是风帽小孔磨损扩大。

风帽磨损最严重的区域，发生在循环物料回料口和排渣口周围，其磨损的主要原因是由于较高颗粒浓度的循环物料以较大的平行于布风板的速度分量冲刷风帽造成的；风帽小孔的磨损扩大会改变布风特性，但发生此类磨损的原因目前还不十分清楚。

2.5 旋风分离器

旋风分离器外筒通常有圆锥体和蜗壳式锥体两种，但不管哪种形式，为了提高分离器的分离效率，烟气流从炉膛出口进入分离器一般均为一渐缩截面，使烟气中灰浓度中心趋于旋风分离器外壁，一些较重的颗粒沿壁飞旋而下，严重地磨损了旋风分离器外壁，特别是从锥体底部与回料筒连接处形成的缩径，经分离后的颗粒粗大而有棱角，高浓度地汇聚，并以较高的回旋速度进入回料筒，强烈冲刷筒壁，造成较大的磨损。

2.6 浇注料

浇注料磨损最厉害的地方是炉膛出口至旋风筒之间的水平过渡烟道的顶棚和旋风筒的顶棚，往往被烟气冲刷成蜂窝状，很容易脱落。可以在此水平过渡烟道外侧炉墙上自行打开并砌筑一个小型人孔门，运行时用耐火砖堵死，检修时可通过此入孔门直接进入水平过渡烟道内对上述顶棚的浇注料进行修补，而无需搭架，顶棚如严重脱落的需编织不锈钢骨架用可塑料重砌。同时要注意检查中心筒的磨损情况和椭圆度情况，以保证良好的烟尘分离能力，从而减轻对尾部受热面的冲刷度损。

3 防止磨损的措施

由于循环流化床锅炉固有的特性，其对设备的磨损是不可能完全避免的，为了保持锅炉长期安全稳定运行，应采取以下几个方面的措施，防止磨损，以延长设备使用寿命，延长检修周期。

1) 研究锅炉检修周期，应由三年大修一次改为一年一检修，时间30~40天，每年对锅炉承压部件和耐火材料进行一次彻底检查处理，消除所有的凸台和不平滑，这是主要措施。

2) 从工艺上提高易磨部件的耐磨性：通过热处理使表面硬化；通过喷涂工艺，提高管子表面的耐磨性能；在管子和水冷壁上加装防磨陶瓷。

3) 根据磨损机理，在锅炉卫燃带浇注时改变交接区域的几何形状。使耐火层过渡区域变得更陡，而后依靠床料的自然堆积来改变物料流动方向。试验证明，改进后水冷壁管的磨损仍然较严重，只是管壁磨损区域比初始上移了一段距离，因此在卫燃带终止区域提出一种新的设想，是改变水冷壁的几何形状，耐火材料结合筒易弯管使卫燃带区域与上部水冷壁管保持平直，这样固体物料沿壁面平直下流，消

除了局部产生易磨区。

4) 转向室内设置导向板, 避免了因离心作用导致的局部灰浓度过高而造成的对吊管和尾部受热面的磨损。横置式过热器和省煤器采用缝板结构和孔板结构是比较理想的。

5) 布风装置的风帽防磨措施是选择适当的风帽材料, 选用高耐磨铸钢材料, 由原来机加工风帽小孔改为一次铸造成形风帽, 加厚风帽顶部的耐磨层厚度。充分减小风帽的内应力, 提高风帽的抗热振性。

6) 旋风分离器出口顶部由于烟气速度高且对炉顶形成正面冲击, 故炉墙的脱落异常严重。在烟气速度、颗粒的直径和硬度都不可变的情况下, 只能考虑更加耐磨的炉墙材料来解决。如硅线石或棕刚玉等。

4 结束语

总之, 循环流化床锅炉部件的磨损问题, 除了我们进一步从理论上分析研究外, 尚需深入实际进行科学分析, 使防磨技术进一步充实、完善。

5 参考文献

- [1] 郑巧生译. 世界上最大的CFB将在Nova Scotia投入运行, 锅炉技术, 1994, 28~31.
- [2] 循环流化床锅炉理论设计与运行 (M). 北京中国电力出版社, 1998. 5.

文章作者: 叶林

发表时间: 2005-04-05 00:00:00

[\[关闭窗口\]](#) [\[打印文章\]](#) [\[回到顶端\]](#)