

# 循环流化床锅炉过热器泄漏及防治措施

刘勇

中国能源建设集团广东火电工程有限公司 广东 广州 510000

**【摘要】**锅炉过热器的温度是锅炉中最热的受热面，这是使锅炉出现故障的主要原因之一。在高温情况下高压蒸汽锅炉的过热器管高，热烟气就会从管中出来。过热器管壁的内部和外部之间的温差越大，升高旁路（锅炉出口或热管壁）的温度就越容易出现过高或太烈的现象），最后导致墙壁倒塌。15CrMoG合金可在高温高压环境中长时间使用。在高温和高压的影响下，核的活性变得更加的活跃，核扩散加速，结构和性能发生变化，并且对诸如硫，氢和烟道气等来源的耐腐蚀性降低。

**【关键词】**过热器；泄漏；超温；防治

锅炉温度过高是影响锅炉过热器泄漏装置安全经济运行的主要原因，这种泄漏通常发生在锅炉电厂运行期间。特别是随着锅炉参数的不断提高，使锅炉内过热的过滤器变得越来越困难。锅炉泄漏的主要原因是诸如过热，腐蚀，飞灰磨损，安装，制造和焊接等因素。如果加以有效控制和防止过热器过滤有助于提高锅炉发电厂的可靠性和安全性，这对于安全经济地运行设备非常重要。

## 1 过热器泄漏的原因分析

过热锅炉泄漏的主要原因是高温和高于水位的高腐蚀温度。以下这是详细的解释。

### 1.1 过热器管高温腐蚀

#### (1) 烟气侧腐蚀

所谓的烟气侧腐蚀就是从过热管流出的气体的温度与过热管连接。过热器的腐蚀温度可分为硫酸腐蚀和钒腐蚀。硫酸溶液是指在烟气在管壁外重新积聚。外壁的灰分被分为灰分的外层和灰分的内层。里面的灰烬包含更多的金属。它从灰分中分离出水合硫，并从灰分外层中分离出铁。以生产碱金属硫酸盐，例如  $\text{Na}_3\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$  和  $\text{K}_3\text{Al}(\text{SO}_4)_3$  等复合物。呈熔融或半熔融状态的碱金属硫酸盐化合物，可与合金铁合金牢固结合。温度越高，腐蚀越强。在火力发电厂的锅炉过热器管壁的外部可见腐蚀痕迹，表明该过热器管暴露在高腐蚀温度下。钒的腐蚀是由燃油辅助燃料或以氢为燃料的煤引起的。这会导致液体床锅炉中过热器的高温腐蚀，特别是在点火时间短，油耗低的小型循环流化床中。在煤停滞的情况下，如果煤中不含钒，或者钒的含量太低，通常不会发生钒的腐蚀<sup>[1]</sup>。



图1 高温腐蚀在管壁表面形成的锈皮示意图

#### (2) 蒸汽侧腐蚀

副蒸汽的腐蚀与过热器烟道的腐蚀大不相同。高蒸汽温度和过热器管之间的化学反应会产生氧化铁和氢。随着蒸汽流速的降低不能迅速除去生成的氢，则剩余的氢会熔化并掉落，从而导致均匀膨胀。在正常锅炉运行期间，蒸发速率通常都比较高，所以不会发生这种程度的腐蚀。然而，由于氢腐蚀问题，火力发电厂中的第一反应堆经常遭受管道事故。关闭锅炉后，在管子上看到了可见的横向细裂纹，在管子的受损部分被切掉了。

### 1.2 过热器管超温

当锅炉重新启动时，过热器管的外部烟道气温度为750，可能是950，温度过高很容易引起爆炸。管道爆炸的三个原因。一种是当锅炉超过负荷时，过热管中的蒸汽温度超过蒸汽速率。第二个问题是，当锅炉启动时，过热器管道中的蒸汽温度很高，以至于蒸汽调节到壁温的速度过快以引起爆炸。第三，如果手动调节蒸汽温度以进行不充分的修理或对自动蒸汽修理设备的不正确调节，则过热器管中的蒸汽温度通常会升高和降低。这会

导致淹没管道的性能下降, 并影响管道的使用寿命。热偏差也是在过热器中产生更多热量的重要因素。原因是热不均匀和功率不均匀。不均匀的吸热是指, 过热器中平行管之间朝锅炉方向放置的一些管吸收更多的热量, 而某些吸收的热量更少。打击基础不均衡的原因很多。这主要归因于来自外部管道的不均匀烟气的流动和管道内部蒸汽的不均匀流动, 以及外部管道和蒸汽管道将灰尘排放到烟气中这样会堵塞管道。由于高温会导致管道变形, 在管道堵塞后会形成气体通道, 发生热变形。另外, 当灰尘积聚在过热器管的下方时, 气体收缩并且容易形成大量气体。火力发电厂的四台锅炉是由当前的燃气走廊组成的, 方法是插入所有管道, 然后将多余的管道重新改造。



图2 超温爆管

### 1.3 水塞

水塞是由于某种原因而在软管的过热器下收集的水干扰液压流体的不流动的现象。当形成水管时, 过热器管中的蒸汽是稳定的, 在热气体温度的影响下加热了管的外部, 并最终导致了管道的过滤。在运行过程中, 锅炉会产生低负荷的水。另外, 锅炉在许多情况下是抽煤的, 并且过热器的蒸汽温度显着降低。此时, 自动绝望装置工作, 并且很容易在冷的情况下排出不必要的水。例如, 过热爆炸导致水箱不能过度燃烧, 导致锅炉和锅炉的蒸汽温度(受煤层严重阻塞)发生变化, 从而在过热器盘管中产生水。固态热电厂的爆炸在锅炉启动时也出现过几次, 并发生在蒸汽爆炸中。根据事故分析, 发现事故的原因是在打开锅炉之前进行的一项液压试验。在水压测试之后, 对水没有一定净化, 导致最终产生水抗而爆炸。

### 1.4 管材磨损

管道磨损主要是由于烟囱和煤烟的喷涂不良所致。拆除吹灰器的原因有很多。内部吹灰机的过滤。内部不

旋转。清洗鼓风机时, 鼓风机没有清理干净。因此, 如果蒸汽压过高, 操作时, 阀块位置会塌陷, 并且各管彼此之间会相互分离。分离的主要原因是由于烟气流量的某些不正确设计造成的, 在一定情况下会造成这样的分离<sup>[2]</sup>。

### 1.5 焊接质量

安装和维护焊接过程中出现的焊接质量问题会导致应力集中在焊接零件上, 咬边的溢流焊齿(腰部), 下机翼缓慢整合, 装配机械性能(例如孔, 裂纹)变差。(包括高温开裂, 低温开裂, 高温开裂等。)焊缝减弱, 管道破裂。Desmira 焊管是容易破裂的部分, 由于热膨胀的差异, 焊接接头会导致破裂。

## 2 过热器管损坏的防治方法

### 2.1 过热器管损坏的处理原则

如果找到过热器管道, 则必须及时关闭反应堆, 以防止下一个管道泄漏的破裂。如果损坏很小, 并且其他零件短时间内不会对其产生影响, 则工作将一直进行到锅炉等待。如果没有端口处于预期状态, 则该端口将立即停止进行处理。

### 2.2 过热器管泄漏防治

(1) 高温腐蚀的防治措施。当过热器处于较高的流动温度, 是为了以吸收更多的热量, 以确保蒸汽参数。因此, 为了降低腐蚀速率而降低外部燃料温度, 对管道中的工作流体的温度进行了一定程度的控制。过热器热电厂出口处的蒸汽温度在 450℃ 以内。如果蒸汽参数在常规操作中的速度范围内, 那么高温是不可避免的。腐蚀依然也是不可避免的。为了防止过热器氢腐蚀, 过热器流体的运行必须稳定, 但是过热器冷却剂是足够的流量, 因为该流量小于所需的过热器冷却剂流量。

(2) 超温爆管防治。如果管过热器泄漏, 则锅炉应按时停止。如果时间太长, 高压蒸汽将在对面管道上靠近爆炸反射的区域相互影响, 从而导致许多管道的腐蚀和过滤。如果关闭, 则必须切断过热器管道过滤器。重新启动锅炉会导致走廊热偏差, 而不是燃烧闭塞管道中的蒸汽冷却效果。另外, 在其被加热的壁上收集有灰尘的管被加热。因此, 当关闭锅炉时, 必须除去灰烬沉积物。

(3) 过热器管磨损防治。火力发电厂使用两种燃烧方法来涂覆耐磨砖和我的喷漆, 但是喷漆的方式更加有效一点<sup>[3]</sup>。

### 2.3 短时超温爆管防治

(1) 更换所有过滤和破裂的管段, 底部的 6 个管段和 5 个 U 形圈。

(2) 在机械磨损筛过热器的所有部件上加 2=5 mm

1Cr18Ni9Ti 保护砖。

(3) 在 2009 年进行 B 级维护期间更改固定管连接方法: 使用特殊十字将连接管移动至 300 mm (10=10 mm, 材料): 包括屏蔽) ZGCr20Ni14Si2 永久连接管完全消除了筛管和管道连接的原始维修方法以及机械磨损。

(4) 加强锅炉内操作管理。如果找到过滤器, 请立即应用熔炉关闭过滤管, 并尽量减少导致其他管道爆炸并造成重大损坏的维修。

#### 2.4 焊口爆管防治

(1) 更换所有泄漏和充气管。焊接门全部为氩弧焊, 焊丝为 R10, 所有焊接门均不受检查无线电的损害, 并且密封件的内外焊接。拱的圆周运动与鳍片的附着力一起使用, 并且排除了由于管的结构和热应力而产生的浮力。

(2) 使用耐火的工具填充膨胀, 前, 左信封和水流三角形的空间, 并消除由于更换管道而引起的气流<sup>[4]</sup>。

### 3 结束语

驱动电厂的典型过程在过热器所处的运行环境以及各种过滤原因方面也有所不同。为了确保工厂的正常高效运行, 每个工厂必须因材施教根据特殊情况或当地情况采取适当的预防措施。

#### 【参考文献】

- [1] 丁石磊. 浅析循环流化床锅炉过热器泄漏及防治 [J]. 煤, 2020, 29(04): 76-77.
- [2] 唐永贺, 赵子谦, 杜好阳, 史富强, 宋志宇, 姚兴华, 吕传仁, 王艺达, 孟庆伟. 300 MW 机组循环流化床锅炉过热器管泄漏原因分析及对策 [J]. 通用机械, 2019(12): 54-56.
- [3] 于程炜, 赖云亭, 朱保印, 左敦桂, 张国栋. 循环流化床锅炉高温过热器泄漏原因分析 [J]. 腐蚀与防护, 2019, 40(08): 619-622.
- [4] 段守保, 刘彩霞. CFB 锅炉屏式过热器泄漏原因分析及解决方案 [J]. 内蒙古科技与经济, 2019(10): 76-78.