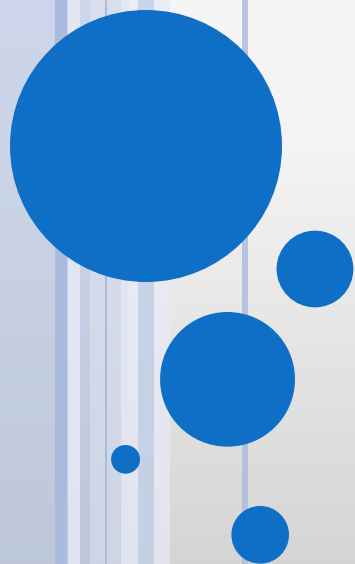


300MW循环流化床锅炉磨损治理

秦皇岛热电厂循环流化床锅炉磨损治理报告



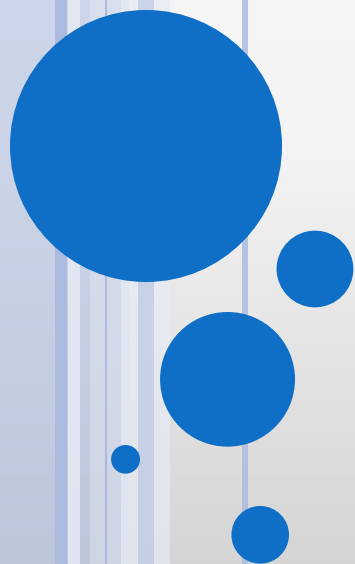
现状分析

- 锅炉爆管导致机组非停主要原因
- 磨损限制了循环流化床锅炉的发展
- 主要的磨损区域：密相区耐磨浇注料与水冷壁交界处磨损、扩展水冷屏出口弯头内弧磨损、外置床



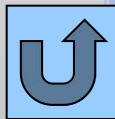
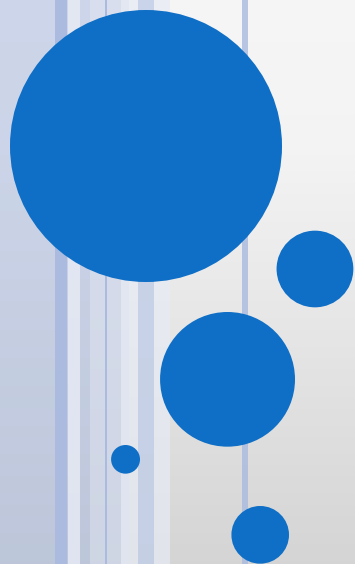
磨损的原因分析

- 水冷壁防磨凸台上部磨损原因
- 外置床管壁磨损原因
- 炉膛四角水冷壁磨损原因



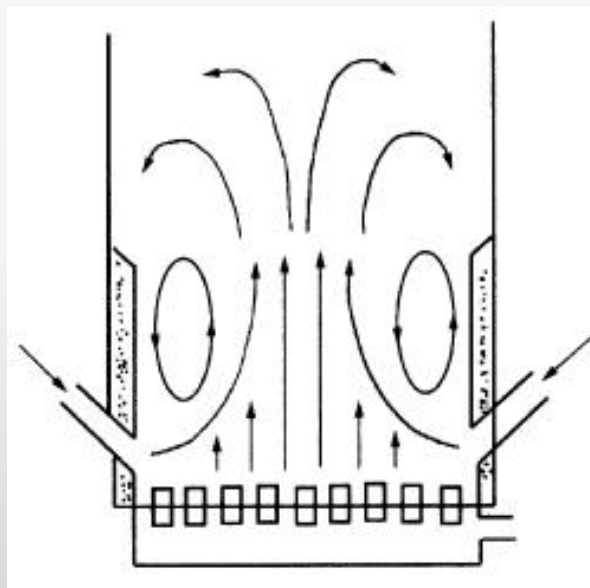
水冷壁防磨凸台上部磨损原因

- 典型的“环核”结构
- 原设计的不合理
- 双炉膛结构物料的横向流动现象

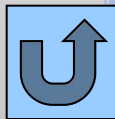


典型的“环核”结构

- 循环流化床锅炉炉膛中心区域以上升流为主，四周边壁区以贴壁下降流为主。

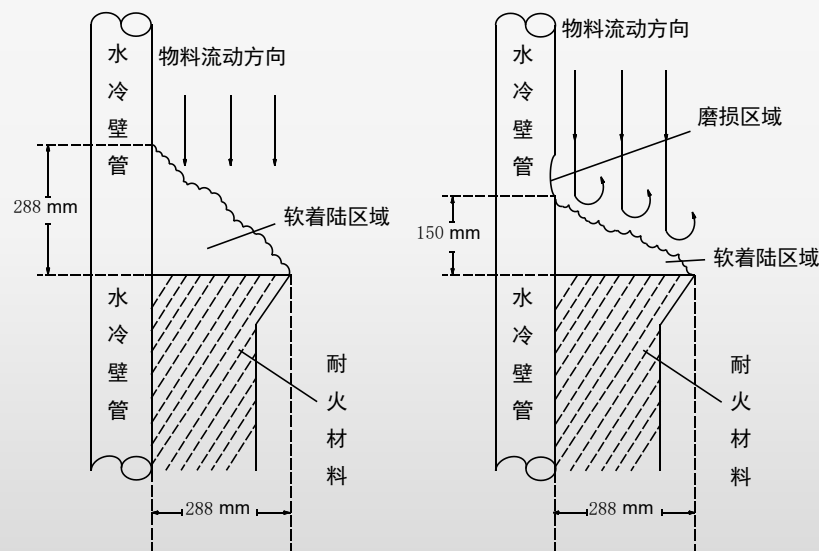


气固流动形式



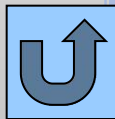
原设计的不合理

- 由于在局部产生涡旋流，使循环灰堆积角减小，“软着陆”区细颗粒较少，大颗粒偏多导致ALSTOM设计的防磨凸台“软着陆”效果欠佳



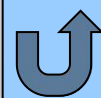
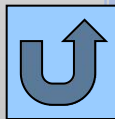
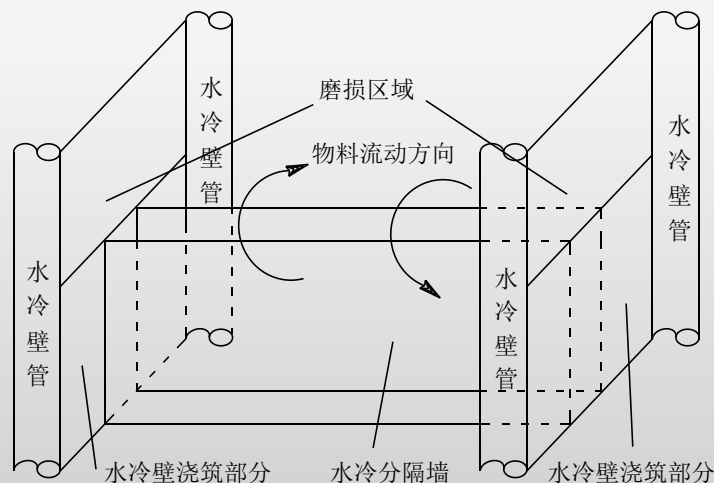
设计工况

实际工况



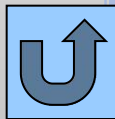
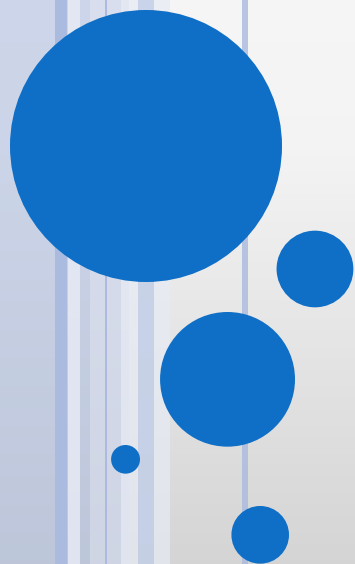
双炉膛结构物料的横向流动现象

- 由于双炉膛设计，中部为浇筑水冷分隔墙，分隔墙两侧物料不停交换，形成动态平衡，始终维持两侧炉膛物料量基本相等。这样，在分隔墙上部存在物料大量横向流动的现象，形成横向冲刷磨损。



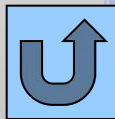
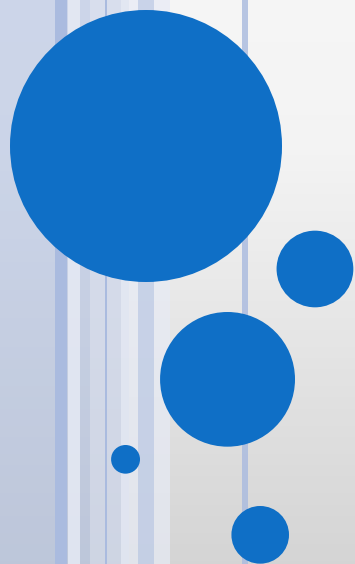
外置床管壁磨损原因

- 外置床主要由于微震磨损而造成的管壁的磨损。在常温下传热管与支撑件（固定管卡）之间紧固，不产生相对运动。而高温下传热管与支撑件之间可产生垂直运动，因而产生微震磨损，从而导致管壁的磨损。



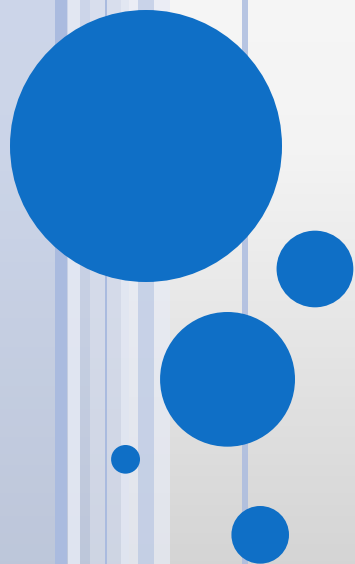
炉膛四角水冷壁磨损原因

- 角落区域内沿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。
- 汇集于直角区域的颗粒比在一侧水冷平壁边的颗粒对金属表面碰撞造成冲击磨损的机会大。



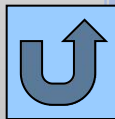
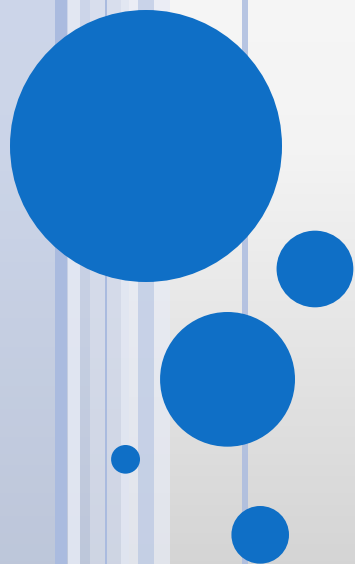
防磨措施的应用

- 优化运行参数控制磨损
- 设备治理与改造



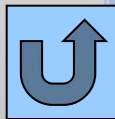
优化运行参数

- 降低烟气流速
- 降低灰浓度
- 使用低磨损燃料、床料



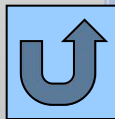
降低烟气流速

- 降低一次风量：
一次风量占炉膛总风量45%左右，它不仅影响烟气流速，还影响循环物料量和循环物料颗粒度。
- 其它风量的调整：
优化上下二次风的配比调整，根据外置床流化试验，做相应调整。



降低灰浓度

- 降低炉膛差压：
炉膛差压是衡量炉膛内部床料量的指标。
- 控制床料粒度：
停炉时置换“合格”床料是不可忽视的。
- 降低一次风量：
一次风量改变意味终端沉降速度的变化，循环倍率的改变，烟气中灰浓度改变，导致磨损程度的变化。



使用低磨损燃料、床料

- 燃煤选择：

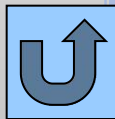
燃用褐煤对减轻循环流化床锅炉水冷壁磨损的作用是明显

- 启动床料控制：

筛选合适的炉底渣是最好的启动床料

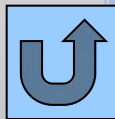
- 改变燃料的磨损特性：

投入石灰石，改变床料成分，对减轻磨损有一定作用



设备治理与改造

- 金属表面处理
- 加高防磨凸台
- 外置床防磨
- 安装泄漏监测装置
- 改变水冷壁管的几何形状
- 全炉膛加装防磨梁
- 扩展水冷壁出口弯头敷设耐磨浇注料



金属表面处理

- 表面打磨：

金属表面打磨费时费工，冲蚀磨损效用显著。

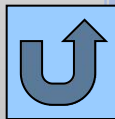
- 水冷壁表面喷涂耐磨涂层：

涂层的质量不好，反而会导致该处磨损明显加剧



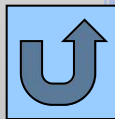
加高防磨凸台

- 炉膛水冷壁磨损较严重区域为防磨凸台上部150mm处，特别是靠近中间水冷隔墙区域及四角区域，其目的是将这些区域进入稀相区。
- 加高防磨凸台会使磨损区域上移



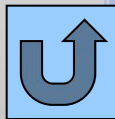
外置床防磨

- 外置床受热面磨损的解决关键在于安装、检修质量。机组检修时，必须更换、恢复所有变形、脱落的管卡和支撑件，严格管件安装工艺，拆除个别安装位置不合理管卡，并且清理外置床内杂物，包括脱落的管卡。



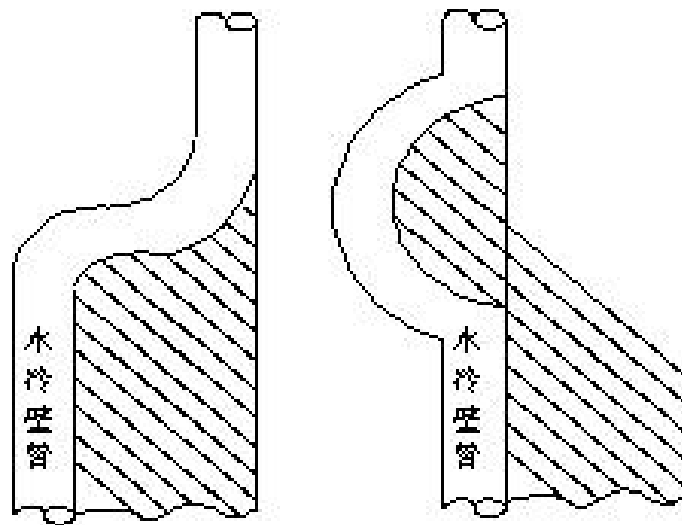
安装泄漏监测装置

- 受热面泄漏处理的关键在于及时发现，才能减小损失及检修时间。
- 循环流化床锅炉由于运行环境噪音较大，多数受热面外敷耐磨、保温浇筑料，泄漏发生后不易发现。
- 如何提高泄漏监测装置的灵敏性、准确性。



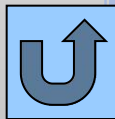
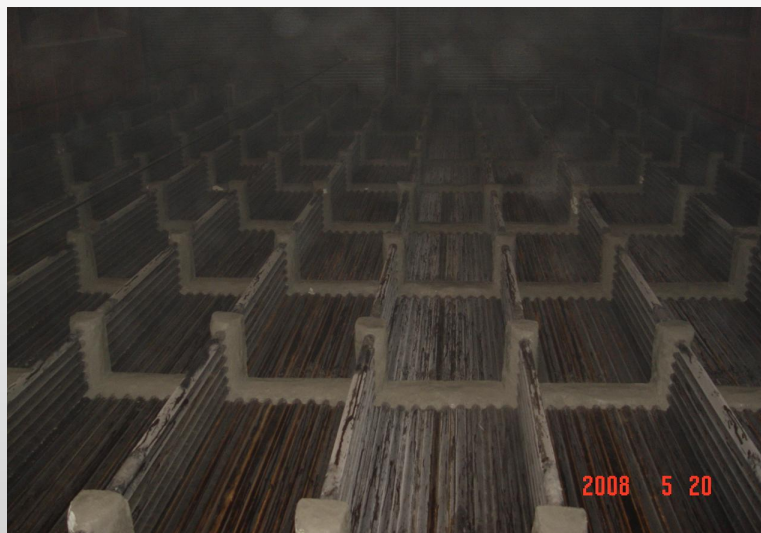
改变水冷壁管的几何形状

- 采取水冷壁外弯管形式，去除防磨凸台，防磨效果显著



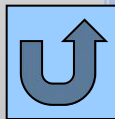
全炉膛加装防磨梁

- 无论局部磨损还是区域磨损，降低贴壁流速会从根本上减轻磨损问题。
- 加装防磨梁装置 会导致运行参数的改变



扩展水冷壁出口弯头敷设耐磨浇注料

- 针对扩展水冷壁出口弯头内弧磨损问题我们对弯头部位采取了整体浇筑耐磨材料的方式进行防磨。



显著成果

- 公司两台300MW循环流化床锅炉磨损严重的形势已得到根本改善，5号机组已连续运行超过110天，6号机组已连续运行174天，提高了锅炉运行的安全性、稳定性，为公司带来了良好的经济效益。在电网负荷紧张的供电形式下，5、6号机组的安全、稳定运行有效保证了电网安全和正常供电。

在此秦皇岛热电厂向全国同行敬礼

谢谢

