

某电厂 660MW 机组锅炉折焰角积灰问题的研究

董英 高壮* 黄广海 梁文华

内蒙古锦联铝材电厂 内蒙古霍林郭勒 029200

DOI:

【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折焰角积灰问题,积灰塌落造成水冷壁损坏。为了避免积灰问题再次出现,分析了积灰的可能原因,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、优化机组运行方式等措施可以有效减轻折焰角积灰问题,避免因塌灰造成受热面损坏。

【关键词】660MW;折焰角;积灰;炉膛温度;水冷壁损坏

0 引言

660MW 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,为提高炉膛火焰充满度,防止炉内偏烧,锅炉设置折焰角结构。

虽然折焰角结构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、灰熔点低时容易造成折焰角积灰,威胁锅炉安全运行。为研究折焰角积灰的原因,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折焰角积灰案例进行分析,通过停机排查及运行调整试验,提出折焰角积灰的预防措施。

1 某电厂 3 号机组折焰角积灰问题

2018 年 08 月 08 日,3 号机组负荷 620MW,BI 方式运行,氧量 2.27%,炉膛负压 -47Pa,水煤比 4.83,过热度 26.85℃,主汽压力 23.53Mpa,主汽温度 568℃,再热器压力 3.89Mpa,再热汽温度 566℃,主蒸汽流量 1956t/h,主给水流量 1936t/h,锅炉总风量 1830t/h,总煤量 430t/h。3A、3B、3C、3D、3E、3F、3G 磨煤机运行,3A、3B、3C 给水泵运行。09 时 51 分,3 号机组集控室内突然听到炉侧现场传来蒸汽外泄声,发现 DCS 盘上主汽流量下滑,主给水流量上升,火焰监视画面发黑,炉膛压力最高波动至 +417Pa。立即投入微油枪、BC 层大油枪进行稳燃。10 时 04 分,机组负荷降至 231MW,主汽流量 740t/h,主给水流量 1416t/h。10 时 09 分,机组负荷 162MW,主汽流量 515t/h,主给水流量 1561t/h,过热度 29.54℃,手动 MFT。

3 号机组停运后对锅炉底部螺旋水冷壁检查发现 4 号角螺旋水冷壁水平排管与螺旋管过渡弯头处 7 根管子断裂;4 号角附近螺旋水冷壁底部受热面凹陷;炉后 4 号角底部钢梁脱离螺旋水冷壁受热面,钢梁压在炉后螺旋水冷壁下联箱东端。具体泄漏情况如下:



渣井 4 号角螺旋水冷壁管断裂情况

2 泄漏原因分析

2.1 泄漏过程分析

通过现场泄露情况分析泄露过程如下:

锅炉长期高负荷运行, 锅炉存在折焰角积灰情况, 高负荷工况下炉膛温度高造成积灰烧结成焦块。焦块坠落撞击螺旋水冷壁造成 4 号角钢梁移位, 最终因应力集中造成 4 号角螺旋水冷壁管拉裂。

2.2 折焰角积灰原因分析

1) 锅炉燃煤设计热值 3300kcal/kg, 实际燃煤热值 2800kcal/kg, 热值偏低, 灰分含量偏大, 给折焰角积灰创造了条件。

2) 锅炉设计煤种灰熔点 1304℃, 实际燃煤灰熔点 1203℃, 灰熔点严重偏低造成折焰角积存的灰烧结, 加剧了后续积灰速度。

3) 锅炉长周期高负荷运行, 工况变化不大, 折焰角积存的灰不易落下, 积灰在长时间的高温情况下结块。

3 采取的措施

1) 正常运行时炉膛负压设定值设定在 -100pa。煤质变差或背压高时引风机动叶最大开度不得超过 95%, 如果引风机动叶开度大于 95% 及时降负荷。

2) 机组负荷 560MW 以上时, 长吹吹灰结束后对 C03~C08 吹灰器再次吹灰一遍, 然后对空预器进行吹灰。当锅炉总煤量大于 450t/h 时需停止升负荷操作。

3) 高硫煤及灰融点低的煤掺配到 A、B 制粉系统中, 可以降低焦的粘结性。

检修干渣机或锅炉打焦后应通知检修人员堵塞漏风点, 炉膛观火孔及时关闭, 渣井玻璃需要封闭严密, 减少炉底漏风。

4) 执行过热器、再热器烟气挡板扰动时必须保证两侧过热器、再热器烟气挡板开度之和在 120% 以上, 再热烟气挡板开度不低于 30%。扰动时将过热

器或再热器烟气挡板进行全开, 全开 10 秒后恢复原开度, 并监视汽温的变化。禁止过热器烟气挡板和再热器烟气挡板同时扰动, 操作不当可能造成锅炉炉膛压力保护动作, 导致锅炉 MFT。

5) 机组负荷大于 560MW 连续运行超过 7 天, 需进行负荷扰动。机组在进行负荷扰动前应汇报锅炉专工、部门主任, 同时需厂部领导同意后方可进行。负荷扰动开始后进行降负荷操作, 1.5 小时后降至目标负荷 400MW, 400MW 负荷稳定 2 小时后开始进行升负荷。

6) 配风调整。运行磨煤机燃烧器周界风开度不低于 15%, 运行磨煤机二次风门开度不低于 25% (AA 层燃烧器二次风门开度不低于 50%), 停运磨煤机燃烧器二次风门开度在 10%, D 层燃烬风门开度 10%。机组负荷 450MW 以上时, 空预器入口烟气含氧量任意一侧均值不低于 2.5% 运行。

7) 控制炉膛烟气温度低于 1150℃, 当烟气温度大于 1150℃ 时, 增加炉膛短吹吹灰一遍, 强化燃烧器区域燃烧, 开大运行磨煤机二次风门开度。同时对长吹灰吹灰器 C03、C04 吹灰器每间隔两小时吹灰一次。

8) 利用停机积灰对折焰角区域进行清灰, 对未过、屏过管束的挂焦进行彻底清理。

4 结论

4 号机组通过停机期间的彻底清灰以及优化运行方式、执行定期扰动等措施, 在 1 年内锅炉未出现折焰角塌灰问题, 利用停炉机会对折焰角检查, 未发现大量积灰。实践证明, 通过上述措施可以有效避免折焰角塌灰问题。但是, 对于锅炉燃用低灰熔点的煤种, 炉膛温度应作为重点参数监视, 当炉膛温度超过灰熔点时应果断降负荷, 防止折焰角等处发生结焦或积灰威胁机组安全运行。

【参考文献】

- [1] 胡顺涛, 孙彩华. 煤粉锅炉结焦及改善措施探析[J]. 广西节能, 2019(04): 34-35.
- [2] 刘正根. 某超超临界锅炉非典型结焦分析[J]. 内蒙古科技与经济, 2019(20): 79-81.
- [3] 吴士区. 600MW 超临界直流锅炉结焦解决分析[J]. 能源与环境, 2019(04): 43+45.
- [4] 兰建辉. 670MW “W”火焰锅炉折焰角积灰治理[J]. 广西电力, 2013, 36(06): 50-52.
- [5] 董建军. 煤粉锅炉折焰角积灰原因分析与对策研究[D]. 中南大学, 2008.