

由屏过爆管看集箱隔板损坏及处理

(金陵石化公司热电厂) 赵维青

摘要: 某热电厂1号炉在试运行初期发生屏过爆管现象, 经查: 其原因是集箱内隔板开焊、变形、移位致汽流短路而超温。从隔板的结构以及运行中受力情况入手, 分析了损坏原因, 并介绍了返修方案。

关键词: 屏过集箱隔板损坏; 原因; 返修

中图分类号: TM621.2

文献标识码: B

1 前言

本厂属自备性热电厂, 装置包括4台220 t/h 高压锅炉和2台50 MW 汽轮发电机组, 均为国内产品。锅炉屏式过热器由12屏组成。每屏外围4根夹持管圈材质为12Cr2MoWVB, 其余管圈与集箱材质为12Cr1MoV, 管子规格均为 $\Phi 42 \times 5$ mm, 集箱规格为 $\Phi 19 \times 21$ mm。集箱内两块隔板厚度为10 mm, 材质为12CrMoV (1号炉实际使用材质为12CrMo)。1号炉首次点火于1990年9月13日。1991年2月5日凌晨再次点火试生产, 当晚23时许, 负荷带至约200 t/h, 发生屏过爆管事故而停炉。

2 爆管情况及检查结果

事发后经查, 两处爆口分别在NO. 5、6屏第一回程中间管图上, 如图1所示。

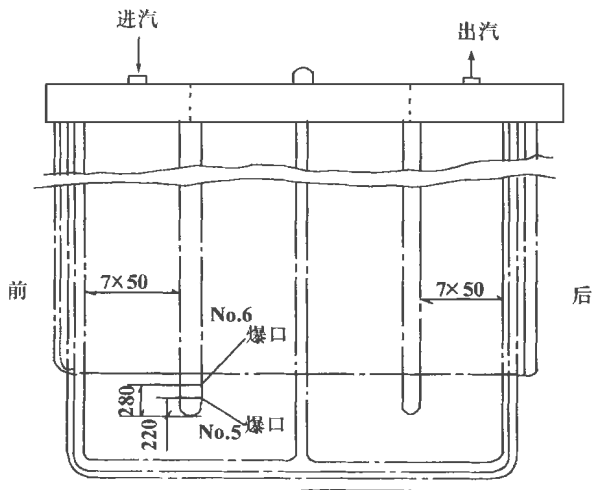


图1 两处爆口位置示意图

从爆口外观看, 属典型的过热性爆管。对此, 逐渐深入地作了如下检查:

(1) 割断爆管, 未见任何可能堵塞管路的障碍物。

(2) 测量管径, 发现爆口上方管径达43.8 mm, 其它未爆之管径也有数处达43 mm以上。这些明显变粗管子外表面大都有氧化层脱落, 这说明爆管是管壁超温过烧所致。

(3) 割掉集箱手孔盖检查, 发现集箱内隔板焊缝大范围撕开, 隔板呈球面且向内倾斜, 如图2所示。

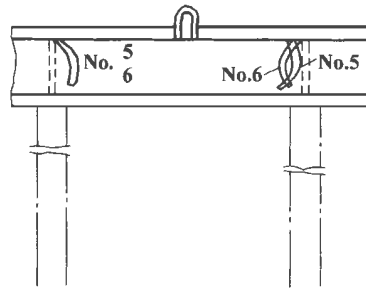


图2 NO. 5、6屏隔板损坏情况示意图

这样看来, 过热发生的原因就清楚了: 由于隔板移位导致汽流短路引起管子金属超温。

对其余10屏的隔板也进行了检查, 结果如表1所示。由表列数据可见, 几乎全部隔板焊缝均裂开且大都变形移位。

3 原因分析

(1) 运行中, 集箱一方面受介质压力, 另一方面由于内外壁间存在温度差, 故还要承受温度应力。而隔板就不同了, 运行中完全浸没于汽流之中, 受热后膨胀速度快于集箱, 且直径膨胀量亦大于集箱内径膨胀量。在试运行期间 (尤其是蒸汽吹扫期间), 开、停炉频繁且负荷变化无常, 使得隔板膨胀严重受限。运行中隔板主要受到蒸汽压力和热应力的作用。当负荷较为稳定时, 隔板前后压差很小, 对引起隔板变形而言, 这个压差完全可以忽视。但在负荷大幅度突变时, 其前后压差较大。分析表明, 引起隔板损坏的主要因素应是热应力。

(2) 由于隔板是单面角焊固定的, 焊缝实质上相当于简支梁的固支。隔板受热膨胀时, 应力可视为集中作用于隔板的中性线上, 此中性线与固支间的距离相当于力臂, 该力臂虽小, 可膨胀应力却很大。正是这一不可小视之弯矩使隔板向未焊侧 (内侧) 凸起而渐呈球面。

收稿日期: 1998-12-29; 修订日期: 1999-02-28

作者简介: 赵维青 (1951-), 男, 江苏睢宁人, 高工, 主要从事电站锅炉及其附属设备和热力设施的运行维护工作。通讯处: 210042 南京市玄武区钟山山庄 23-401

表 1 隔板损坏情况记录表

屏 序	焊缝裂开程度		裂缝中心位置		最大位移 mm	
	入口	出口	入口	出口	入口	出口
1	1/4	3/4	9:00	10:00	30	45
2	3/4	全开	4:00	2:00	45	35
3	全开	全开	9:30	2:00	75	55
4	3/4	3/4	1:00	11:00	95	55
5	4/5	全开	4:00	注 2	105	注 2
6	3/4	4/5	4:00	2:00	80	55
7	3/4	3/4	2:00	7:30	100	65
8	3/4	3/4	1:00	5:30	55	85
9	全开	3/4	11:00	1:00	70	75
10	全开	3/4	9:00	11:00	80	65
11	3/4	3/4	5:00	5:00	65	80
12	1/2	4/5	3:00	9:00	20	80

注 1. 裂缝中心位置分别由两端内视而得。
注 2. NO. 5 屏出口隔板翻转近 180° (见图 2)。

(3) 隔板所受热应力除引发上述变形外, 对焊缝还产生一剪力, 该剪力随隔板变凸程度增大而渐小。同时, 隔板变凸过程中, 对焊缝又产生一拉力, 该拉力随隔板变凸程度增大而渐大。或者说, 隔板逐渐变凸过程中, 上述剪力随之逐渐转变为拉力。正是在这些力的交互和反复作用下, 最终撕开焊缝且隔板变形移位。

由此可见, 采用焊接固定隔板的方法显然是不合理的。

4 处理办法

经有关各方慎重讨论, 采取如下处理办法:

(1) 切开集箱端盖, 割去原隔板, 打磨并吹除渣等。

(2) 用 10CrMo910 板加工新隔板和固定挡环, 隔板与集箱间不直接焊接, 挡环与集箱间对称焊接 4 段, 每段 60 mm, 隔板与挡环间分别于 4 点和 8 点处点焊 10 mm。焊材用奥 307、 $\Phi 3.2 \sim 4$ mm, 不需预热和焊后热处理。其结构如图 3 所示。

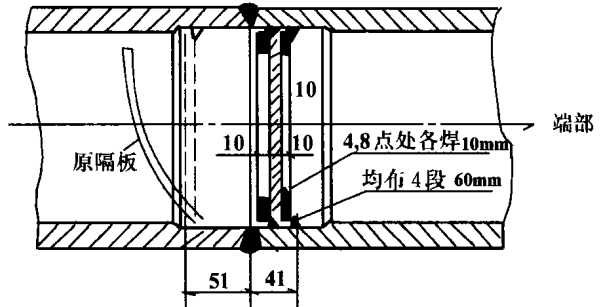


图 3 修复方案示意图

(3) 集箱端盖按相关规范恢复。

5 效果与启示

经上述方案处理后运行至今, 证明处理方案是成功的。为避免 3 号炉重蹈覆辙, 在安装过程中就以同样方案进行了改造, 实践证明改造是必须的。

(何静芳 编辑)

(上接 77 页)

7 几个需注意的问题

7.1 过滤介质的使用

在系统中大约用 1% 的过滤介质 (抗燃油总重); 在连续处理的基础上维持较低的抗燃油流量; 在未注入新抗燃油前不要打开过滤介质开关。

7.2 抗燃油沉淀问题

抗燃油沉淀主要来源于以下几个方面: 外部特别因素污染; 其它抗燃油或润滑油污染; 不相容弹胶物和密封垫污染; 来自于过滤介质或管路中的过滤器的污染; 抗燃油降解产生的磷酸金属盐沉淀等。沉淀可采用化学分析方法进行判别: 有氟或硅表明是弹胶物; 有钙、镁、铁、铝和磷则表明为磷酸盐。

8 结束语

随着越来越多的高参数、大容量机组的投产使用, EHC 系统使用抗燃油也就更加普及, 对抗燃油油质的监督检测也就更加受到重视, 因抗燃油油质不良而影响机组正常运行的现象也逐渐减少。但在我国对 EHC 抗燃油系统的运行管理及运行监督仍然还是一项新而薄弱的工作, 国家标准的推广与完善、国产抗燃油的开发普及也应马上摆到我们的工作日程中, 这就需要我们广大的油务工作者今后进一步努力, 保证机组的安全经济运行, 为国民经济的发展作出应有的贡献。

(何静芳 编辑)