

新型挠性补偿器在龙岗电厂锅炉送粉系统中的运用

方迪, 方种

(河南第二火电建设公司, 河南 郑州 450051)

摘要: 电站锅炉送粉系统过去所采用的膨胀补偿器通常为波形管补偿器、套筒补偿器或绞接式补偿器, 但在实际使用中存在着许多问题。龙岗电厂锅炉送粉系统选用了基于 ABB-CE 技术的挠性补偿器, 实际应用效果良好, 解决了补偿器漏粉、自燃、堵塞以及补偿量不足等问题。

关键词: 燃煤锅炉; 送粉系统; 补偿器; 应用

中图分类号: TK223.25

文献标识码: A

文章编号: 1671-086X(2003)06-0038-03

Application of a New Type of Flexible Compensators in the Pulverized Coal Conveying System of Longgang Power Plant's Boiler Set

FANG DI, FANG Chong

(Henan's Thermal Power Construction Co. No II, Zhengzhou 450051, China)

Abstract: Expansible compensators formerly used in pulverized coal conveying system of power plant boilers were generally of the corrugated tube, the sleeve or the linkage type; all of which exhibited quite a number of problems during usage. The boiler's pulverized coal conveying system of Longgang Power Plant has a flexible compensator of the ABB-CE technology type which has proven its effectiveness on practice by having solved the problems of dust leakage, self-ignition, clogging and insufficient compensation capability.

Key words: coal fired boiler; pulverized coal conveying system; compensator; application

1 系统简介

河南龙岗电厂(2×350MW 机组)锅炉制粉系统型式为 HP863 型碗式中速磨煤机正压直吹式系统, 由磨煤机出来的风粉混合物经各自的送粉管道(φ508×10)送入四角切圆直流燃烧器的煤粉喷嘴中。煤粉喷嘴共分为 A、B、C、D、E 五层, 分别与 5 台中速磨相对应。按照 ABB-CE 公司的设计规范, 该机组的磨煤机出口处风粉混合物的温度在各种条件下都要控制在 76.7℃, 属于低温送粉类型。

本机组锅炉的燃烧器是与喷口管屏进行厂内组装的, 再由施工单位在现场将其与炉膛水冷壁焊接为一体。因此在锅炉运行过程中, 燃烧器壁

将要随着水冷壁一起产生两个方向的位移, 及炉膛横断面方向上的水平位移以及高度方向上的垂直位移, 尤其是以后者为大, 一般都在 230mm 左右。而锅炉送粉管道一端与相对固定的磨煤机出口排放阀相连, 另一端则引入与水冷壁作同向运动的燃烧器, 因此其在运行过程中一方面由于受被传送介质的加热作用要产生一定量的膨胀之外, 还不可避免的要随着燃烧器的运动产生较大的热位移。故而在整个管路系统的设计中, 热膨胀现象是必须予以认真考虑的问题。不适当的膨胀结构及补偿装置不仅会影响系统的正常工作乃至出现泄漏, 严重的甚至还会给燃烧器施加额外的作用力, 从而影响到燃烧器的摆动调整。

收稿日期: 2003-03-03

作者简介: 方迪(1967-), 男, 工程师, 现为河南第二火电建设公司防腐保温专业化公司经理, 主要从事锅炉防腐保温等方面工作。

2 经验做法及其存在的弊端

以往机组对于送粉系统的管道膨胀补偿,通常选用的都是典型设计手册中所列举的波纹管补偿器、套筒式补偿器以及绞接式补偿器。这些类型的补偿器虽然生产厂家较多,但大多只适用于安装在冷风、热风及烟道系统中,一旦应用于送粉管道中则会出现许多难以解决的问题。

例如波纹管补偿器的积粉以及由积粉而引发的自燃问题在许多电厂都曾经出现过。如在湖北襄樊电厂 $4 \times 300\text{MW}$ 机组的运行中,就曾经出现过波纹管自燃后熔穿漏粉的事故。而套筒式补偿器虽然吸收轴向热位移效果较好,但却不能补偿三维热位移,使用中经常会出现卡死甚至拉脱现象,像这类事故就曾经在上海石洞口电厂一期 $2 \times 300\text{MW}$ 机组的运行过程中发生过。对于绞接式补偿器,虽然它能补偿三维热位移,但因回转角度太小($\alpha \leq 3^\circ$),即使安装很长的补偿器也不一定就能满足运行要求,例如在河南开封电厂四期 $1 \times 125\text{MW}$ 机组的试运期间就曾出现过三维补偿器因补偿量不足而被拉坏的事故。

从 20 世纪 90 年代起,国内相继研制出了用于送粉管道上的小拉杆挠性补偿器及其改进型,它既可以进行三维热位移补偿,又采用了焊接连接的形式,因而密封性能较好。但该型补偿器在使用中也存在着内衬管及密封网磨损严重,易造成积粉自燃以及波形管变形等缺点,虽经过多次改进,但目前仍然需进一步的运行检验。

3 挠性补偿器的技术特点及其应用

龙岗电厂锅炉送粉系统系哈尔滨锅炉厂设计制造,其中膨胀补偿装置选用了技术上较为成熟的美国 ABB-CE 公司的技术,并运用了合理的维式-洛式补偿器的联合补偿系统。

3.1 维式补偿器的结构及工作原理

维式补偿器在送粉系统中主要用于磨煤机出口和节流孔圈以及节流孔圈和送粉管道的连接,主要作用是便于进行节流孔圈的拆卸和吸收轴向方向上的热膨胀位移(见图 1)。其主要密封部件即为图中所示的橡胶密封圈,该密封圈具有一定的伸缩性,可以满足少量的轴向位移补偿($\leq 9\text{mm}$)。

3.2 洛式补偿器的结构及工作原理

3.2.1 洛式补偿器的结构

洛式补偿器的结构见图 2,其中主要的密封部件为橡胶密封圈,拉杆为固定补偿器套筒所用。在装设洛式补偿器的管道端部开有腰圆孔供紧固螺钉旋入,该螺钉在正常工况下可对管道的滑动起导向作用,而且还可以在补偿器承受过大的拉力时防止套筒拉脱。一般情况下,每只洛式补偿器可以单独吸收 50mm 的轴向位移量及 2° 的弯曲量。

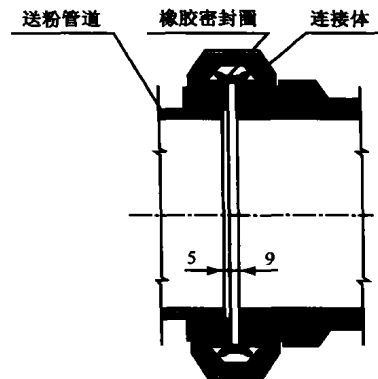


图 1 维式补偿器结构示意图(单位:mm)

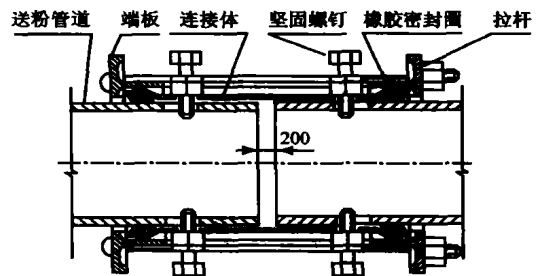


图 2 洛式补偿器结构示意图(单位:mm)

3.2.2 水平方向上的热膨胀位移补偿

洛式补偿器一般均为组合使用,形成所谓的“肘节结构”以吸收更大的管道膨胀量。如前所述,燃烧器在运行期间要产生水平及垂直两个方向上的膨胀位移,其中水平方向上的位移是由设置在靠近燃烧器方向上的垂直送粉管道上的两只洛式补偿器形成的肘节结构来吸收的(见图 3)。

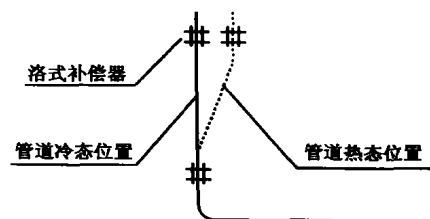


图 3 用于吸收水平方向上膨胀位移的肘节结构

3.2.3 垂直方向上的热膨胀位移补偿

燃烧器向下的膨胀量是相当大的,它是由设置在水平管道的最后一个固定吊架到转为垂直管道的第一个耐磨弯头之间的两只洛式补偿器组合而成的肘节结构来吸收的(见图4)。若结构上由于该水平管段长度过短而无法设置两只补偿器,也可将其中的一只移到垂直管段下端,也会有同样的补偿效果(见图5)。此外,考虑到洛式补偿器有正负两个方向上的弯曲能力,故而设计上要求在安装送粉管道时先行将管道补偿段向上方进行冷拉,其冷拉量为最大理论膨胀量的2/3,这样可以进一步改善管道在热态时的补偿效果。

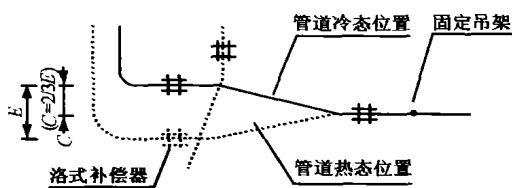


图4 用于吸收垂直方向上膨胀位移的肘节结构①
E-最大理论膨胀量;C-冷拉量

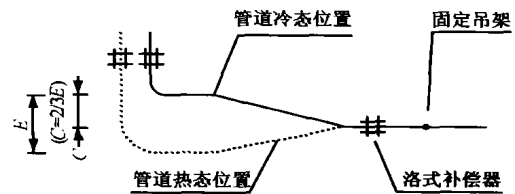


图5 用于吸收垂直方向上膨胀位移的肘节结构②
E-最大理论膨胀量;C-冷拉量

4 使用效果及评价

从龙岗电厂2×350MW机组锅炉的实际运行效果来看,该类型挠性补偿器作用效果是比较好的。它解决了长期以来困扰施工及生产单位的补偿器漏粉、堵塞、自燃以及三维补偿能力不足等问题,而且无需经常对补偿器的密封橡胶圈进行更换,大大减轻了维修人员的工作量,并在一定程度上降低了运行维护费用,在锅炉送粉管道尤其是燃用褐煤、贫煤的低温直吹式送粉系统中值得推荐使用。

上海发电设备成套设计研究所行业工作部 愿为行业竭诚服务

上海发电设备成套设计研究所领导吸取我国进入WTO的经验教训,从我国的长远利益考虑,为加强标准化工作,加强行业工作,年初果断成立了行业工作部,以集中管理标准、协会、学会工作,以免除各种干扰,更好地为行业服务,并表示要继续贴人、贴物、贴资金,一定要把行业工作推向新的水平。

上海发电设备成套设计研究所新成立的行业工作部,负责管理锅炉及辅机行业、汽轮机及辅机行业标准化工作,行使全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分会秘书处和全国汽轮机标准化技术委员会秘书处职责,行使全国电站锅炉及辅机行业标准化网秘书处职责,包括网刊《锅炉及辅机标准化》的组稿编审工作;负责管理有关的行业协会工作,如行使已挂靠的中国电器工业协会汽轮机分会的秘书处职责;负责管理我国一级学会——中国动力工程学会,行使其秘书处职责,包括学会刊物《动力工程》的编辑出版工作;还负责管理机械工业发电设备行业科技情报网网刊《发电设备》的编辑出版工作。

搞好行业工作,支持行业工作,行业单位终将受益。因此,热忱欢迎和希望各网员单位对我们的行业工作提出建议和要求,并不断地支持我们的行业工作,使行业工作更好地为行业服务。