

锅炉煤仓塞煤问题解决方案

史帅军¹, 刘开富²

(1. 神马尼龙化工有限责任公司, 河南 平顶山 467013; 2. 秦皇岛市华电测控设备有限公司, 河北 秦皇岛, 066000)

摘 要:分析了锅炉煤仓塞煤的原因和煤仓塞煤对锅炉运行的不利影响。介绍了一种专门解决煤仓塞煤问题的新型专利产品—煤仓疏松机。该产品的使用效果良好,能从根本上解决煤仓塞煤问题。

关 键 词: 锅炉; 煤仓; 塞煤; 疏松机

中图分类号: TK227 文献标识码: B

1 概 述

火电厂在运行过程中,几乎所有的煤仓都或多或少存在塞煤问题。当煤仓出现堵塞不能自动下煤时,炉前给煤机出现断煤,时间短的造成锅炉负荷和运行参数波动;时间长的,处理不好容易造成锅炉熄火,影响正常生产。煤仓塞煤问题,已经成为了影响部分火电厂稳定运行的主要因素。

炉前煤仓一般用铁仓或水泥仓,也有用混合材料制作的煤仓。煤仓结构主要有方锥形和圆锥形,也有双曲线形。为了保证煤仓内壁光滑,水泥煤仓内壁一般还要用高分子微晶板做内衬,即使是这样,仍经常有塞煤情况发生。特别是煤中含水分大、细灰多时,煤更频繁,严重影响锅炉的稳定运行。许多电厂找不到合适的解决方法,就在现场设立专人看守,发现断煤就用钢筋捅,用锤砸,天长日久将落煤口或仓壁打的坑洼不平。这种土办法不能从根本上解决问题,久砸不下,造成锅炉熄火的情况仍不可避免。

2 塞煤原因分析

不论是哪种结构的煤仓,煤在仓内从上到下移动过程中,都是靠近煤仓中心的煤移动的快,靠近仓壁的煤移动的慢。特别是当煤含水分大,灰份多时,煤的粘度大,细煤粉在仓壁上粘结,并逐渐增厚。由

于煤仓在结构上上宽下窄,在煤仓最下部的出口处,由于尺寸小,四周仓壁上粘煤的相互棚架作用,使能够下煤的通道截面越来越小,以至最后完全堵塞。同样的煤质,方锥仓比圆锥仓或双曲线仓出现塞煤频繁,因为煤易在方锥仓的四个角上最先粘结,并向中心收拢,最后堵严。

如果煤质干燥,只是含的细粉多,出口一般不会堵严。但出煤口收缩和粘结在仓壁上的煤的棚架作用,会在下煤时在煤仓中心形成一个竖井,形成架煤(见图 1)。这时如果在出煤口处用工具振打或从捅煤孔捅,破坏架煤的基础部位,会使煤层发生明塌。但经过一段时间,正对出煤口处的煤下完之后又会形成竖井。有时煤层压的比较实,用工具捅或用锤砸也解决不了问题,只能通过频繁向煤仓上煤来解决。这样,煤仓

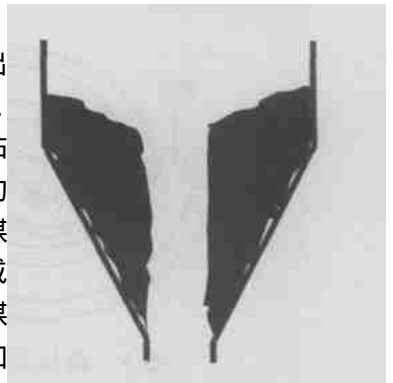


图 1 煤仓架煤情况示意图

的有效容积实际上大大降低。如果煤中不但灰分多且含水分也高,那么煤仓塞煤会更严重,以至落煤口完全堵塞。即使采用捅、砸等各种手

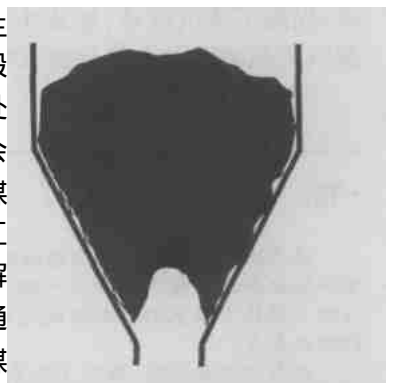


图 2 煤仓棚煤情况示意图

收稿日期: 2004-06-15; 修订日期: 2004-08-03

作者简介: 史帅军(1974-),男,河南平顶山人,河南神马尼龙化工有限责任公司技术员。

段, 只会在落煤口仓塞煤 1.5 m 左右范围内形成锥形空洞, 其上部的煤根本下不来, 形成棚煤(见图 2), 这种情况最容易造成锅炉断煤灭火。

即使煤质控制较好的电厂, 煤仓塞煤情况不严重, 也都存在仓壁上粘煤的情况。粘煤越结越厚, 降低煤仓的有效容积, 增加燃运系统开车上煤的次数。大部分煤仓在设计上都有空气炮, 但实际使用中真正起到作用的很少, 特别是当煤湿或仓壁粘煤较厚时, 使用空气炮越崩煤层越实越难处理。

3 解决方案

目前市场上有一种专门为解决火力发电厂煤仓塞煤问题, 特别是流化床锅炉煤仓的堵煤问题, 研究开发的新型专利设备, 叫煤仓疏松机, 该设备的组成主要包括犁式疏松器、油缸、断煤测控系统及油泵站等(见图 3)。疏松器如鱼的骨架(见图 4), 中间有一根拉杆和油缸相连, 拉杆上每隔一定距离装有犁式叶片(见图 4)。疏松器紧靠仓壁安装, 但保持一定距离不和仓壁发生摩擦。当出煤口出现断煤时, 监测仪表立即将断煤信号传至 PLC 控制系统, 控制系统发出信号启动齿轮油泵, 通过进油和回油管路上电磁阀有顺序的开关, 使油缸带动疏松器完成一次上下往复运动。疏松器的上下动作, 破坏了煤层和仓壁之间的结合力和煤层的相互棚架作用, 煤会很自然落下来。从落煤口出现断煤到疏松机开始动作一般只有几秒钟时间, 炉前给煤机根本不会出现走空, 锅炉运行上一般看不出有参数波动。

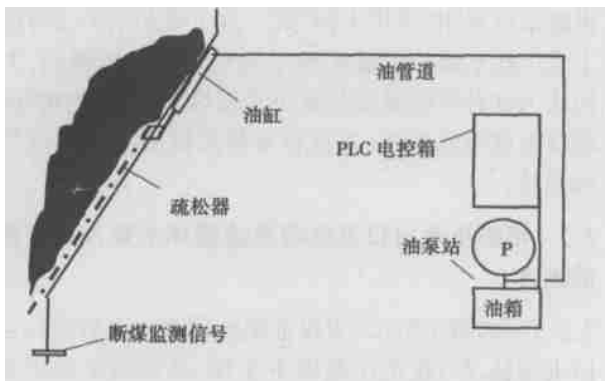


图 3 疏松机工作原理示意图

每台锅炉一般有多个出煤仓口。圆锥仓和双曲线仓, 每个仓一般对称安装两到三套疏松装置, 方锥仓一般在每个角上安装一套。同一个仓口的疏松器的油管道由同一个电磁阀控制, 当该仓口出现断煤

时, 几个疏松器按升压顺序依次动作完成一次上下运动。当多个仓口同时出现断煤时, 控制系统按得到断煤信号的先后发出动作指令。一台油泵站一般可以带动两到三个仓口的 8 套左右疏松装置。大型锅炉出煤仓口多, 多于 8 套疏松装置时一般需增加一台泵站。如果一台油泵站带动的疏松装置太多, 当同时出现断煤时, 油缸升压缓慢, 动作迟缓, 影响使用效果。

该装置在控制上有断煤自动动作、手动动作、间隔周期定时动作等几种控制方式。设备体积小, 结构简单, 安装方便。

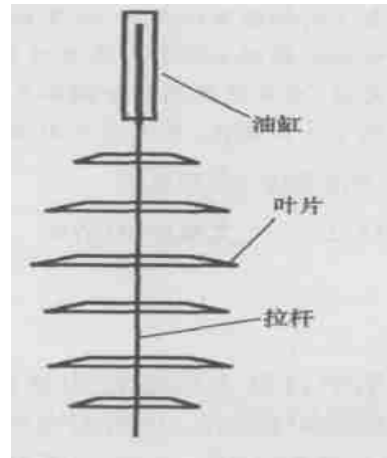


图 4 疏松器结构示意图

4 使用效果

河南神马尼龙化工有限责任公司动力厂有两台 75 t/h 循环流化床锅炉。炉前煤仓为方锥形水泥仓。由于煤质控制不严, 运行中断煤频繁。每个运行班, 两炉累计断煤都在 15 次以上, 运行调整频繁。到雨季煤湿, 现场需派专人看守。锅炉时常因断煤灭火, 根本无法实现长周期稳定运行, 严重影响发电机和后系统化工装置的稳定生产。经过考察, 于 2004 年 1 月在这两台锅炉的煤仓中安装了秦皇岛市华电测控设备有限公司的专利产品—煤仓疏松机。安装后, 两炉都已累计运行 180 天以上, 没发生过一次因断煤造成的生产波动或灭火事故。每次仓口从出现断煤到煤落下一般不超过 6 s, 操作工在运行中甚至感觉不到有断煤发生。

该设备从 2001 年投入市场到现在, 已在国内 100 多家火电厂的数百台锅炉上得到了应用, 使用效果一致认为较好。

116005), Sun Jing-bo (Dalian Shipbuilding Heavy Industry Co. Ltd., Dalian, China, Post Code: 116005) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2004, 19(6). — 642 ~ 644.

Under a traditional installation method a shafting is first mounted on a shipway and after a launching, the shafting undergoes an alignment through the adjustment of a main machine location. A certain type of ship built by Dalian Shipyard due to its complicated structure of propulsion system the fitting-out cycle of the equipment and piping is very long. To ensure the building time schedule of the ship as a whole, it is necessary to conduct the fitting-out work of engine room equipment in advance. Hence, it is first necessary to fix a location at the shipway to install the main machine, and then install the shafting while in the dock. With a view to ensuring installation quality of the shafting, it is required to develop an effective technique of shafting installation, thereby resolving the problem of shaft line offset caused by the underwater deformation of the ship body under the present installation scheme. To cope with this problem, designers have proposed an effective method of shafting installation. The actual use experience on a ship indicates that the proposed technique can not only ensure the fitting-out time schedule of the engine room equipment, but also meet the technical requirements of the shafting installation precision. **Key words:** shafting, alignment, mounting technique.

螺旋管换热器防止蒸汽随凝水排出的方案研究 = The Study of a Scheme for Preventing the Vent of Steam from Condensate in a Spiral-tube Heat Exchanger [刊, 汉] / HAN Zhi-hang, SUN Feng-zhong, HAN Ji-tian, SHI Yue-tao (College of Energy and Power Engineering under the Shandong University, Jinan, China, Post Code: 250061) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2004, 19(6). — 645 ~ 647.

The spiral-tube heat exchanger represents a new type of high-efficiency heat exchanger. Loss of steam is a major factor impairing its heat exchange efficiency. The basic working principle and application of such heat exchangers are described and some technical schemes for preventing the vent of steam from condensate proposed. **Key words:** heat exchanger, spiral tube, heat exchange efficiency

锅炉煤仓塞煤问题解决方案 = A Scheme for Resolving the Problem of Coal Plugging in a Boiler Coal Bunker [刊, 汉] / SHI Shuai-jun (Shenma Nylon Chemical Engineering Co. Ltd., Pingdingshan, China, Post Code: 467013), LIU Kai-fu (Qinhuangdao City Huadian Measurement & Control Equipment Co. Ltd., Qinhuangdao, China, Post Code: 066000) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2004, 19(6). — 648 ~ 649.

常压热水锅炉机械循环垂直式供暖系统分析 = The Design of a Mechanical-circulation and Vertical Type Heat Supply System for Constant-pressure Hot Water Boilers [刊, 汉] / ZHENG Xin-wei (College of Power & Nuclear Energy Engineering under the Harbin Engineering University, Harbin, China, Post Code: 150001), LIU Chang-he (Harbin No. 703 Research Institute, Harbin, China, Post Code: 150036), SONG Yan (Technical Quality Supervision Bureau of Heihe City, Heihe, China, Post Code: 164300), ZHANG Ai-ping (North China Oil Field Bazhou Municipal Constant-pressure Hot-water Boiler Co. Ltd., Bazhou, China, Post Code: 065703) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2004, 19(6). — 650 ~ 653.

The mechanical-circulation and vertical type heat supply system of constant-pressure hot water boilers pertains to a representative heat supply system widely used in China. Through the analysis and research of this heat supply system the authors have proposed for the above-mentioned heat supply system some pertinent schemes and a method of laying out its piping, valves and instrumentation. Meanwhile, some suggestions concerning the optimized design of a boiler-water heat supply system for the constant-pressure hot water boilers are proposed. They are of practical engineering value for heat supply system engineers. **Key words:** heat supply system of constant-pressure hot water boiler, form, design, proposal