

35t/h 链条炉的改进经验

陈光宗 周 军 (青州市热电厂)

〔摘要〕 本文详细介绍了35t/h链条炉的改进经验,在链条炉燃用多灰份劣质煤方面做了一定的探索。

关键词 链条炉 炉拱 劣质煤

一、前 言

我国的煤炭生产中,由于劣质煤占很大比例,因此动力工业的发展方向是燃用劣质煤。

链条炉在我国中、小型锅炉中是一种重要的炉型。锅炉对燃料都存在一定的适应性,链条炉对燃料的挥发份、灰份、粒度及其粘结性都有严格的要求,燃质一旦达不到要求,轻则锅炉减负荷运行;重则发生停炉事故,由于劣质煤灰份多、发热量低,致使着火困难,燃尽程度低,因此如何解决劣质煤的着火问题,提高链条炉对煤质的适应性,降低对煤质的要求,尤其是燃用多灰份的劣质煤,是链条炉亟待解决的问题。

二、改进方案与理论分析

青州市热电厂一号炉系无锡产UG-35/39-M6链条锅炉,1987年4月投产运行。锅炉设计燃料为烟煤,其低位发热量20340kJ/kg,挥发份 V^l 28.7%,灰份 A^l 26.6%。

锅炉设计参数,炉膛容积热负荷196.3kW/m³,炉排面积热负荷972.5kW/m²,汽包中心标高13.5m,排烟温度164℃。

一号炉自投运以来,锅炉出力严重不

足,长期低负荷运行。其原因主要是煤质难以满足锅炉的要求。另外,当锅炉燃用设计煤种时也难以达到额定负荷。

表 1 燃用煤种

名 称	单 位	典型煤种	波动范围
发热量 Q_{w}^l	kJ/kg	18915	12540~20900
挥发份 V^l	%	22.62	20~28
灰份 A^l	%	34.05	25~46

青州热电厂没有固定的煤炭来源,煤种多变,煤质波动范围较大,常用典型燃料及燃料波动范围如表1所示。由此可见,煤质在较大的范围内波动,且煤质较差,使燃料着火延迟,脱火现象时有发生,导致炉渣可燃物含量有时高达40%以上,锅炉效率仅50%。

链条炉为层状燃烧,单面引燃,着火条件较差,燃料着火主要依靠炉膛火焰和炉拱的辐射,因此着火的关键在于提高着火区温度水平,合理组织炉内动力工况,尽可能使火床燃烧中心前移,强化炉拱对新燃料的辐射作用。燃料着火之后,同样要利用前、后拱的合理配合,把高温烟气引导到着火区增强对新燃料的引燃,同时加强烟气的混合、扰动,使还原区产生的可燃气体在炉内完全

燃烧。这样，炉拱的作用就显得十分重要。总之，充分利用前、后拱的良好配合，在前拱下方形成一高温回流区，对劣质煤的燃烧是十分有利的，为了实现这一目的，对炉膛的前、后拱进行了改进设计，同时配合一些其它措施，基本解决了多灰份煤种的引燃问题。

1. 炉拱改进及敷设卫燃带

按照上海工业锅炉研究所对工业链条炉提出的推荏尺寸[1],对劣质煤炉膛设计,其后拱的遮盖率约为60~70%,这将使前拱抬高,以增大炉拱喉部烟气流通截面,防止炉排尾部正压现象。但是,前拱抬高后,其辐射作用则相对减弱。显然这种炉拱布置对劣质煤的燃烧是极为不利的。故前、后拱这样配合是不当的。

前拱的主要作用是反辐射来自火焰和高温烟气的热量,提供新燃料着火所必须的着火热量。因而要求它要保持一定的倾角,使其有足够的敞开度,以接受火焰中心的辐射热量;另一方面又不要使其过分抬高,而削弱对新燃料的辐射作用。从传热学的观点来看,引燃拱的形状与辐射的热量无关,但辐射到新煤层的位置是不同的。图1中原引燃拱为凸形弧面拱(图中虚线所示),

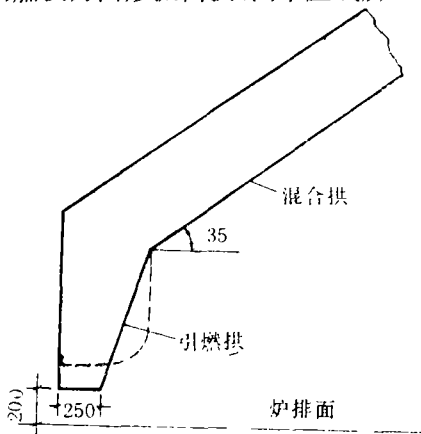


图1 前拱改进图

水平部分与煤层距离较小,辐射热量较少,大量的反射热量都射到着火后的区域,使着

火点后移。改进的引燃拱在保证煤层厚度的前提下尽量放低,增大引燃拱的面积,为新煤层着火提供足够的热量。同时减少煤棚处向炉膛内的漏风,以维持着火区的高温,保证及时引燃。运行表明,改进后使着火点前移200mm左右,炉渣可燃物含量大大降低。

后拱的作用是将高温烟气和炽热的炭粒引导到火床的前部以促进燃烧区的高温,强化对新燃料的辐射作用。关于后拱的布置,主要是后拱的遮盖率及后拱高度。由于劣质煤的引燃,燃尽十分困难,后拱的遮盖率要尽量大一些,以提高拱区内的温度水平,从而最大限度地降低机械来完全燃烧热损失,同时还要保证对新燃料的引燃。后拱高度的主要作用是控制后拱出口烟气的喷出速度。由于引风机的抽吸,后拱出口烟气大多直接向上流动,减弱了后拱的引燃作用。因此,要充分保证后拱烟气出口的速度,以加大烟气的刚性。根据这一原则,对后拱进行改进布置,如图2所示。其中虚线为原拱设计,改进的后拱加长0.78m,后拱遮盖率由39.3%提高到50.2%。后拱出口高度为1.14m,在额定负荷下,后拱出口烟气速度

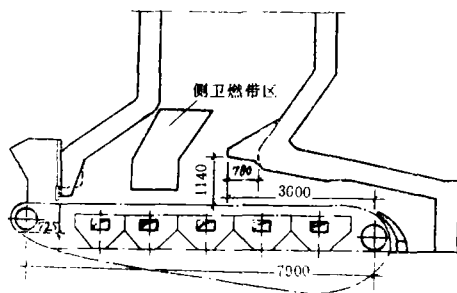


图2 炉膛改进布置

在8m/s以上。

这样,前、后拱尺寸基本确定,其主要尺寸见表2。

改进的另一措施是在两侧墙水冷壁的部分区域敷设卫燃带,其位置在前拱下方着火区,如图2所示。两侧水冷壁各9根φ60的管子(占炉墙面积为2×1.75m²),用卫燃带

涂盖使炉膛辐射受热面减少 $2 \times 1.49\text{m}^2$ ，占炉膛总辐射受热面的1.96%，使炉膛出口温度稍有升高。由于燃烧区受热面减少，水冷壁吸热量减少，这样使着火区的温度水平又有所提高，显然对新燃料的着火是极为有利的，这在实际运行中也充分证明了这点。

2. 其它措施

针对锅炉出力不足，锅炉效率低，还采取了其它措施，包括风室加装挡风板，加大引风机容量。

表 2 前、后拱尺寸

名 称	单 位	数 据
前拱出口高度	m	2.09
后拱出口高度	m	1.14
前拱遮盖率	%	31.4
后拱遮盖率	%	50.2
后拱出口烟气速度	m/s	>8

一号炉系双侧进风，两侧各有五个风室，中间用隔板分开，每个风室单独接进风管，进风量由挡板控制（如图3所示）。这样，沿炉排长度方向各风室进风量可根据需要调节。而沿炉宽度方向，原设计的目的是

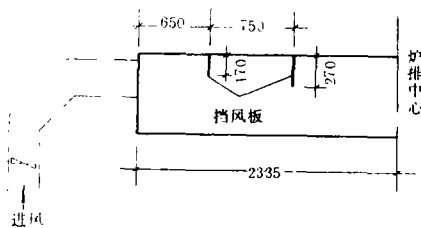


图 3 风室挡风板

利用进风管进入风室后截面突扩来降速增压，以减少风室内分流压增，实现进风均匀。但实际上风室内部分空间处于积灰状态，使风室截面积减小，降速增压效果不大，难以送风均匀。行之有效的办法是风室内部加装节流挡板，增加风室内的局部阻力，达到送风均匀。在第二、三、四风室各

加两道挡板，其位置和尺寸如图3所示，而第一、五风室进风量较小，风速较低，不必加装挡风板。

改进的另一项措施是加大引风机容量。原设计选用济南产 Y4-73-11NO.12D 引风机，配电机90kW。运行表明，引风机风压较小，负荷增加时，正压燃烧现象严重。烟道阻力在额定负荷时达2548Pa以上，而原引风机的全压为2881~2038Pa，根据风机的性能曲线可知，阻力增大，使引风量减少，因而发生正压燃烧现象。加之多灰份的煤种，为了完全燃烧需要较大的过量空气系数，使烟气排量加大。在低负荷运行时，使尾部受热面积灰加剧，设备停运频繁。负荷增加时，造成正压燃烧，炉墙损坏，漏风加剧。因此，加大风机势在必行。改用沈阳产 Y4-6811No.12.5D 引风机，配电机 132 kW。这样对改进的炉膛十分有利，后拱加长后可有效地防止炉排尾部正压阻塞现象。

三、后拱支承工艺

根据改进方案，在工艺方面采取了一些简单易行的方法，并充分考虑改进工艺对设备安全性的影响。前拱只是对引燃拱的形状、尺寸稍作改变，用耐热钢筋混凝土浇注成型即可。改后，前拱重量略有减轻，对设备安全性没有影响。

由于后拱变化较大，且长期处于高温环境中，因此，加长部分的支承问题就显得十分重要。为了尽量减轻后拱的重量，根据水冷壁的走向，设计成折线状如图2所示。一种比较可靠的处理方法是更换后水冷壁弯管，使其前移可使后拱重量大大减轻。但这要更换后水冷壁的54根弯管。需预制新管，焊接工作，后拱盖板要重新布置。工作量大，施工周期长，十分困难。现在采取的方法是保持后水冷壁不动，在后水冷壁上焊接14根φ22的支承钢筋如图4所示，钢筋等距布置。由

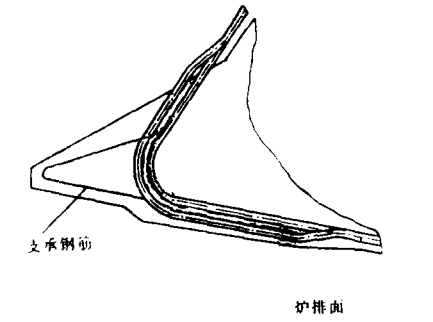


图4 后拱支承工艺图

于后拱在浇注过程中整个混为一体，后拱加长部分和原有后拱的重量主要依靠后拱上方盖板的工字钢来承担，水冷壁仅承受部分重量。由于加长部分重约 15 t，其对水冷壁的影响还有待进一步考验。但从半年多的情况来看，运行正常。

四、运行效果及存在的问题

1989年5月，一号炉大修中，根据方案组织施工。投运表明，改进效果良好，基本达到了预期的目的。

从燃烧情况来看，改造后由表1所示的波动范围内的煤种均可燃用。煤场积压的一些灰份在41%以上的煤种也能全部燃用。由此可见，锅炉对煤质的适应性大大提高。着火情况也得到了明显改善，基本上消除了引燃延迟所产生的脱火现象。在不用二次风的情况下，利用前、后拱的合理配合，在前拱下方能形成一高温回流区，只是稳定性略差。着火点前移200 mm左右，炉渣可燃物由原来的33%降至26%左右。

从锅炉负荷情况来看，锅炉出力有所提高基本上满足了生产的需要。在煤质不变的前提下，平均负荷可达 30t/h，最高可超出

力运行。改前、改后的运行情况汇于表3。

目前存在的主要问题是：

1. 风室加装挡风板后，炉排边密封漏风加大，炉前漏风加大。此外，挡风板的位置

表3 锅炉运行对比

项 目	单 位	改 前	改 后
最大蒸发量	t/h	27	36
平均蒸发量	t/h	22	30
蒸汽温度	°C	450	450
蒸汽压力	MPa	3.82	3.82
排烟温度	°C	165	152
给水温度	°C	112	112
炉渣可燃物	%	33	26
锅炉效率	%	45.5	69.6

置、尺寸、形状以及在风室积灰下的作用有待进一步完善。

2. 前、后拱内温度较高，易于挂焦。

3. 后拱加长部分上部空间形成一死区，烟气在炉内的充满度较差。且上部易于积灰，下部挂焦，使加长部分加重，易于塌落。

4. 燃用多灰份煤种时，灰壳裹炭现象难以消除，炉渣可燃物降至20%以下十分困难。

5. 烟风道还有共振现象。

6. 下部管式空气预热器容易堵灰。

通过锅炉改造，在燃用劣质煤的技术方面会进一步克服存在的问题，不断得到提高和完善。

青州市热电厂一号炉在改造过程中，曾得到黄祥新老师的无私协助和大力支持，在此深表谢意。

参 考 文 献

- [1] 金定安，曹子栋，俞建洪编。工业锅炉原理。西安交通大学出版社，1987

(渠源沥 编辑)

Some Experience Gained in the Modification of a 35 t/h chain-Grate Boiler

Chen Guangzong, Zhou Jun

(Qingzhou Thermal Power Plant)

Abstract

Presented in this paper is a detailed description of the experience gained in the modification of a 35t/h chain-grate boiler. An exploratory study of chain-grate boilers firing low-grade coal has also been undertaken by the author.

Key words: chain-grate boiler, furnace arch, low-grade coal



潘达发动机公司从瑞典 ABB Stal 公司购买 两套 GT 10 燃气轮机发电机组

据“燃气轮机世界”1990年7—8月号报导,我国潘达发动机公司 (PMCC) 已从瑞典 ABB Stal 公司订购了两套22MW的GT10燃气轮机发电机组,该机组将安装在广东省沿海、位于香港东北约50公里处。该发动机将以简单循环形式工作,作为基本负荷发电机组直接把电力供应给附近的工业用户。

在15℃温度的海平面条件下,以天然气作为燃料,不考虑进出口损失,GT10燃气轮机的额定功率为 22 287 kW,热耗为

7 944kJ/kW·h。

ABB Stal 公司的供货和服务范围包括设备、安装和调试的监督、对操作人员进行一个月的培训、备件等。

燃气轮机将在明年初交货,计划在1991年下半年进行装置试运转。做为下一步计划,加上二台余热锅炉和一套汽轮发电机组,可把该电站转换成以联合循环形式工作。

(吉桂明 供稿)