链条炉排故障判断分析及防范措施*

刘 波

(包钢(集团)公司白云鄂博铁矿,内蒙古 包头 014080)

摘 要:根据锅炉运行实际,归纳介绍了主动轮破裂、磨损以后,炉排故障体的运行判断分析及处理技巧和防止措施。

关键词:链条炉;炉排;主动轮

中图分类号:TK223.24 文献标识码:B 文章编号:1009-5438(2017)SO-0103-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.s1.028

Fault Analysis and Preventive Measures of Chain Grate

LIU Bo

(*Baiyunebo Iron Mine of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014080, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: According to the actual operation of boiler, this paper introduces the operation judgment analysis, handling techniques and prevention measures of grate failure after the fracturing and wearing of the driving wheel.

Key words: chain-grate boiler; grate; driving wheel

炉排作为工业锅炉主要的机械部件,在处于1 200 ℃以上的高温及灰渣机械磨损状况下工作,是锅炉机组正常运行的关键,现在用户经常出现炉排链轮破裂和炉排拒动故障,导致炉排停止转动及停炉,这类情况已屡见不鲜,因此,在运行中,正确判断链轮和炉排运行情况并尽快加以正确的处理,是广大修理人员所共同关心的课题,下面就将炉排的故障分析、判断及防范措施论述如下。

1 主动轮破损的现象及分析判断

1.1 故障现象

链条炉炉排主动轮材质为35#铸钢,经过长时间的运行,与炉排主动片反复啮合,各轮齿顶部极易发生机械磨损,又由于处在1 200 ℃左右的高温环境下工作,稍有硬性异物卡住,则破裂损坏,导致炉排停止转动而停炉,这类情况屡见不鲜。尤其是国产链条炉,无论其容量大小,由于其主动链条形状尺寸完全相同,因此,主动链轮形状也大致相同,其主要特点是主动轮二齿顶间距一致,且均为并列双齿构造,以便与主动链片相啮合,不同的是链轮直径、齿数和轮盘孔的分布大小不同而已,所以,主动轮轮破损时,啮合受力情况发生变化,亦有某些常见异常现象和规律可供故障分析。

(1)链轮单齿破裂。运行中炉排前部有过“崩”地一声脆响(区别于煤声、焦渣、沉闷);破裂侧炉排运转啮合声周期性地大于破裂侧;炉排缓慢跑偏;消除风室灰渣时尚难见破损的炉排片碎块。

(2)齿轮并列双轮破裂。运行中炉排前部有过“崩”地一声脆响;破裂侧炉排运转啮合声明显小于未破裂侧;下部炉排与风室隔板等摩擦声明显;炉排向未破裂侧跑偏;风室可见破裂炉排片碎块。

(3)齿轮上二个和二个以上的并列双轮破裂。

* 收稿日期:2017-06-05

作者简介:刘 波(1976-),男,河北省宣化县人,安全工程师,现从事铁矿特种设备的安全管理工作。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

运行中炉排前部有过“崩”地一声脆响有过两次以上; 破裂侧炉排运转啮合声明显异常; 炉排下部与风室横梁隔板等周期性地摩擦声较大; 炉排呈间隙性运转前移,可见走走停停(在快速和连续运转档位置) ; 炉排跑偏明显; 有周期性地起拱; 炉排破损碎片增多。

(4) 主动轮从芯部破裂成二块以上。运行中炉排前部有过“崩”地一声脆响; 减速机及主动轴能运行,但炉排不能正转前行,倒转只限极短距离或炉排有周期性地崩紧又松动的声音。当拆下炉前铁盖板后,一般可从炉侧用手电筒照明直观看到破裂处。

(5) 主动轮轮齿磨损严重,达二分之一齿高。炉排前都有“吱吱呀呀”声; 炉排呈松懈状,运行中拱起打滑时有发生; 风室可能有破碎的主动链片。

1.2 分析判断

(1) 链轮为铸钢,若系铸造质量低劣,材质不良,有气孔、裂纹,则炉排投入运行后短时间链轮就会出现破裂,且从破裂的断口处一般可确认材质和铸造质量如何。因此,运行几个月后的炉排出现前述故障时,应排除以上原因..若系链轮与轴组装不良,亦可很快确认。如使用的 DZL6－1.6－AII 型锅炉,主动轴上有 3 个链轮,对照设计图,二轮中心间距均为 752 mm,允许误差±2 mm。因此,二轮间距正确尺寸应在 750～754 mm 之间。否则,为组装不良。链轮与轴之间为配合,并用钩链固定,未见任何松动迹象[1] 。

(2) 若非铸造质量引起的链轮破裂,同炉排运转中出现“崩”地一声响,必是链轮铸钢钢齿脆断时所必然发出的声响(注意: 炉排片卡裂破损时也有此响,但其它特征与前述不同,且响声发出的部位可能不在炉前) 。所以,司炉人员在锅炉运行本上仔细记录响声发生的时间、部位等以便日后分析故障时参与,并安排尽快检查修理。此异响声为链轮破裂的共同特征之一,但二个以上的齿尖脆断,必有二次以上“崩”地声响,可用于区别。

(3) 破损侧链轮啮合声周期性地大于为破裂侧,是因为当链轮带动链条由并列双齿变为仅一个齿拨动时,则该齿尖承力较之双齿时要大一倍,因此单齿,啮合时崩紧力较大,且远不如并列双齿啮合面大、稳定性高; 又因为该啮合过程为周期性接触,故其声响亦呈周期性: 炉排破碎片少,指的是单个齿断裂落入链环中,一般短时间尚难以梗坏炉排。

(4) 啮合声破损侧反而远小于为破损侧,是因为该并列二齿均破裂,于主动片反而无啮合,链条呈松懈腾空状,所以无啮合声。此处链条的运转靠的是破裂齿前后的二对齿和同轴上的其它主动轮逐渐承力而运行。

这样,破损侧的炉排受力就必然小于为破损侧,且滞后一个角度,所以,炉排会逐步跑偏。若这时拧紧一下破损侧炉排调节螺母,跑偏会有所控制,但异常啮合声会更明显。当主动轮齿破损达二对和二对以上时,炉排会由于角度的双倍滞后而迅速跑偏,直至檫边卡住或变速箱靠背轮保险销折断。

(5) 当二对或二对以上的链轮齿破裂时,则相当于该链轮直径缩小,出现单侧炉排运转滞后,好象走走停停,炉排下坠,与风室横梁隔板等处摩擦声加剧,有周期性松脱、绷紧现象等。由于破裂的齿尖碎块增多,相应地,炉排破损碎片也多些,这样,在风室清灰时就可见到铸铁碎片。

(6) 当链轮破裂为二块或二块以上时,通常在炉排运转中会出现该侧有“叽叽吱吱”声响,与前述风室灰满时声音相似,而后,会出现该侧链轮与链条啮合完全失效,甚至空转或仅局部能啮合,这时,炉排将强行起拱→下坠→起拱呈周期性,此为破裂而又未脱离主动轴的残缺链轮齿尖脱离啮合又进入啮合而炉排在另侧未破主动轮的作用下原位前后移动的情况。当强行拧紧炉排调节螺母并人为压紧前部炉排时,链轮部分啮合齿与主动炉排随转动而很快脱离,之后就再也无法啮合了。

(7) 另外,故障 5 介绍的运行特征所表明的是主动轮磨损严重时,炉排松驰,运转时齿顶会间断地脱离主动片凹枯啮合处,顶起炉排,出现空转,此俗称为“打滑”,同时发出异声,影响锅炉燃烧及共热。

2 主动轮破损的处理与更换

当运行和管理人员发现主动轮有破裂和严重磨损迹象时,首先应转移供热负荷至备用炉,并做好停炉的准备; 另一方面,为进一步确认主动轮破损故障及其程度大小,应拆下炉前铁盖板,借助手电筒亮光和炉排正反转动来找出破损处,若确认已破损,一般应立即采取链轮更换措施,而不宜进行徒劳对焊、堆焊等处理,具体步骤如下;

(1) 打开炉排前部月亮弯首门,彻底清除炉排上部煤粒与灰渣;

(2) 取下更换炉排用一侧盖板,松开罩板;

(3) 在前部炉排下插入 2～3 根 Φ50 mm 长

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2~3 m的旧钢管或炉条，以备托住摊开的前部炉排；

(4) 在炉排更换孔盖处，用废旧炉排长销或Φ14 mm 左右螺纹钢作钢钎，打出一根长销；

(5) 电动倒转前轴，使炉排从前部缓解脱开，翻于前部插入的钢管上；

(6) 拆下前轴连接器保险销钉、油环和注油接管，注意连轴器是否为非嵌入壮，否则还需拨动炉排减速机；

(7) 充分利用炉排调节螺母和压板，将前轴从滑道中尽可能地拉出一段距离；

(8) 用绳索或废旧传动三角皮带将前轴与炉体牵连在一起，以免前轴脱落出滑道时前滚摔坏链轮；

(9) 用撬杠等工具在二侧滑道对称缓慢拨动，使前轴脱出，直至落地；

(10) 用手摇螺旋压力机(俗称: 拉马) 拆下轴上的联轴器、铸铁轴承；

(11) 卸 F 链轮钩键，若冲子打不动，可在链槽处注入松锈液，必要时，可用氧气烧红链轴及链轮孔处，采用加热拆卸法；

(12) 换上新的链轮，注意对称轻敲装上，勿损伤二处轴肩；

(13) 测量二轮间距，并注意观察链轮齿顶是否同步，齿尖前后错位应小于 3 mm，然后插上钩键轻敲固定；

(14) 依次装上轴承、密封板，将此主动轴送入滑道，炉排重新用长销连成整圈；

(15) 调节炉排拉紧螺母，使链轮嵌人链环中，炉排走中不偏，装上联抽器及保险销钉、注油管、油杯、空载运转 24 h 以上，同时检查 更换破裂的护排片，直至恢复运行；

(16) 有条件的单位，可在炉排传动电机的电源上加装一块小刻度的电流表，根据电流大小，调节紧固螺母，或根据正常时原始调整好螺丝测量长度进行紧固调节，热态运行三天后应适当再调整螺母 1~2 圈，以使炉排松紧适度。

3　链轮破损的防止措施

锅炉制造厂家在链轮铸件退火或正火之后，宜采取调质处理，来提高强度，改善塑性和韧性，以确保铸件材质符合国家标准，同时，铸件的设计尺寸应满足强度要求，并有充分的余量，注意设计炉盘均布孔不宜过大，或改进成少孔、无孔状，因为已发现的链轮轮盘破裂处，均为强度最弱处，上断口比较整齐[2]。

另外，厂家还应严格把好链轮与轴的组装质量关，组装尺寸。曾实测上述已破裂的链轮与另一链轮的相间尺寸为 747 mm 超标 3 mm，而主动轮在设计上主要考虑的是承受周向力(切向力) 和径向力，当主动轮间距超标时，轮盘不但要承受周向力、径向力，还要承受横向力(周向力)，这样就会使轮盘产生“失稳”而破裂成数块。因此，主链轮之间距尺寸，不仅关系到主链轮与炉排的完美啮合，而且关系到主链轮及炉排的安全运行。

此外，在运行管理上，要注意排除燃煤和点火用废旧木料中的铁钉等金属杂物的混入，发现破损的炉排片应尽快更换，尤其要清除炉排中部的碎片; 炉排运行松紧度应经常检查并调节好，避免拉得太紧，以防磨损 加剧，破裂可能性加大; 发现炉排跑偏应随时予以校正; 每逢炉排大、小修时，应注意打开炉排圈，取出主动轴下部的炉排碎片，消除隐患，从而确保链轮的安全使用寿命，维护好锅炉的安全运行。

4　结束语

通过对链条炉排在运行过程常见问题的探讨，对于现场运行人员及检修人员能够及时发现问题并能准确判断故障点提供一个经验参考，尤其是运行和管理人员在现场点巡检过程中能够及时发现问题并迅速做出正确操作，保证锅炉压力容器安全运行。

参　考　文　献

[1] 李正华.工业锅炉检验 [M] .中国锅炉压力容器安全杂志社，1997.

[2] 张永熙，陈听宽 .黄祥新 [M] . 西安交大锅炉教研室.机械工业出版社，1985.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net