



天津翔悦密封材料有限公司



弗莱希波·泰格
金属波纹管有限公司



温州环球阀门制造有限公司



北新集团建材股份有限公司

1025t锅炉煤粉燃烧器烧损原因分析及防止措施

湖南益阳发电有限责任公司（413000）彭歌亮

【摘要】 面对煤炭市场煤质和价格的变化，企业必须应对燃煤锅炉在燃用大大偏离设计煤种情况下，所可能出现的安全和经济效益问题。本文通过对一起1025t/h 粉锅炉因燃用远高于设计煤种挥发份煤，而导致燃烧器烧损事故的分析，从配煤掺烧、采样化验、巡视检查、燃烧调整等多个方面，提出并实施了防止煤粉燃烧器烧损的措施，收到了预期效果。

【关键词】 燃烧器烧损 煤炭市场 配煤掺烧 燃烧调整

1 设备情况概述

湖南某电厂#1、#2锅炉均为哈尔滨锅炉厂引进美国CE燃烧工程公司技术设计生产的HG-1025/18.2-YM型燃煤一次中间再热、自然循环汽包炉。锅炉采用直流式燃烧器正四角切圆燃烧方式，燃用混煤（烟煤、贫煤）。燃烧器采用直流宽调节比燃烧器与双通道燃烧器的组合，并采用了顶部燃烬风技术（OFA）及双通道三次风，燃烬风反切。燃烧器共设计有A、B、C、D、E五层20个煤粉燃烧器和F、G、H三层12个点火油枪，其中A、B、E层燃烧器采用宽比例调节（WR）浓淡型燃烧器；C、D层采用双通道自稳式燃烧器（见图1）。制粉系统采用中间储仓式热风送粉系统，一台炉配四台MDZ3570钢球磨煤机。

锅炉设计煤种：碳Car 55.64%，氢Har 3.22%，氧Oar 5.97%，氮Nar 0.98%，硫Sar 0.72%，灰份Aar 23.85%，水份Mar 9.63%，挥发份（可燃基）Vdr 21.55%，低位发热量Qnet.ui 21347kJ/kg。

实际燃用煤种：碳Car 30.11%，氢Har 2.66%，氧Oar 3.87%，氮Nar 0.93%，硫Sar 0.76%，灰份Aar 44.48%，水份Mar 5.70%，挥发份（可燃基）Vdr 11.49%，低位发热量Qnet.ui 15471kJ/kg。

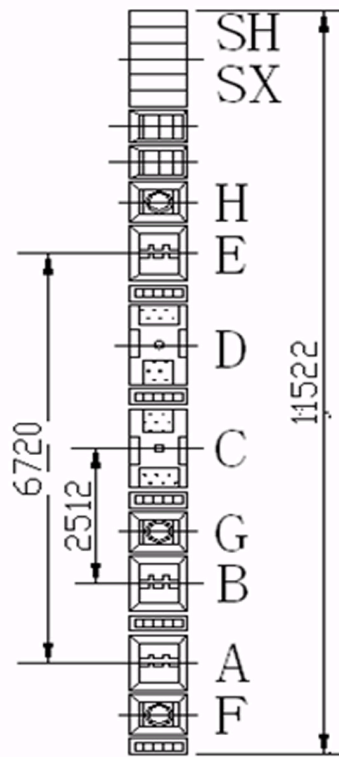


图1 燃烧器简图

2 出现的问题

近几年来由于电煤供应日趋紧张，导致该厂来煤矿点杂，煤质波动大，燃用煤种与设计煤种相距甚远，造成该厂锅炉燃烧调整很大的困难。进入2008年以来，由于湖南冰灾等各方面原因，以上情况更甚。2008年2月23日，燃运将以前从未燃用过的高挥发份平顶山煤直接经翻车机上至#1炉#1、#4原煤。

当日12:35，集控人员就地巡视人员发现#1炉#2角D2一次风管与炉膛连接处烧红并有明火在燃烧，情况较严重，立即拉掉D2、E2给粉机运行，投油稳燃，并关闭对应的下粉插板、一次风门，立即提高一次风母管压力，并开始逐渐减负荷运行，同时要求消防人员火速赶至现场。12:45，#1炉#2角火势被扑灭。13:15现场人员汇报#1炉#2角再度起火，而且火势更大。运行人员立即赶至现场帮助灭火。派出人员在赶至现场时发现#1炉#3角D3、#4角D4靠近炉墙处均已烧穿起明火，且火势无法控制，立即向值长汇报。值长在接到汇报后判断对燃烧器进行仔细检查后方可重新点炉，立即下令#1机组解列，锅炉紧急停炉。后#1炉停炉检查发现，#2角火检电缆烧毁，C、D层多个双通道自稳式煤粉燃烧器上下煤粉喷嘴体（炉外至喷口通过风箱段）均已磨穿，燃烧器烧坏变形脱落，其中C1、D2燃烧器损坏更加严重（见图2），其喷口已基本完全烧坏，与燃烧器连接一次风管均已烧穿，行将脱落。C1、D2燃烧器本体以及其连接一次风管均需更换，其余损坏燃烧器则需进行修补处理。后于2008年3月8日#1炉燃烧器初步处理完毕后重新开机。



图2 烧损的C1、D2煤粉燃烧器

3 煤粉燃烧器烧损的原因分析

(1) 燃用高挥发份的平顶山煤是导致煤粉燃烧器烧损的直接原因

2月23日#1炉停炉后，从#1炉各给粉机取出粉样化验的结果是当时燃用平顶山煤挥发份（可燃基）V_{dr}达到了29%~35%，而设计煤种挥发份（可燃基）V_{dr}仅为21.55%，实际燃用煤种挥发份远高于设计煤种。而该厂由于电煤紧张，以前多是燃用挥发份低于设计煤种较多的各种劣质煤，针对燃用劣质煤该厂#1、#2炉炉膛均敷设了近100m²平方的卫燃带，以提高炉膛温度，并通过劣质煤燃烧试验将各一次风管风压均已通过缩孔调低，以保证风粉混合物着火点不会太远，另外还制定了加强炉膛短吹灰、调高底层给粉机基本转速、控制较细的煤粉细度等一系列稳燃措施，再加上C、D层双通道自稳式燃烧器独特的烟气卷吸效果，故当燃用平顶山煤这种高挥发份的煤种时，势必造成煤粉着火点大大提前，严重的将在燃烧器内甚至在燃烧器前的一次风管内燃烧（正常的着火距离为200~300 mm），致使燃烧器喷口温度超过金属材料的允许范围，从而导致C、D层多个煤粉燃烧器不同程度的损坏。

(2) 燃用高挥发份平顶山煤燃运人员与集控人员沟通不够未进行合理配煤掺烧是导致煤粉燃烧器烧损的间接原因

2月23日燃运人员将高挥发份平顶山煤上至#1炉#1、#4原煤仓时未及时告知集控人员所上煤种的煤质情况，同时也未采取配合其它低挥发份煤种同时上仓的配煤掺烧措施，对集控人员组织机组运行方式产生了一定的误导影响，而集控人员在不清楚煤质情况也未进行询问的情况下一直运行与#1、#4原煤仓相对应的A、D两套制粉系统，失去了通过制粉系统配合运行通过粉仓混煤掺烧的机会，从而使#1炉两个粉仓内几乎全是高挥发份煤粉。当集控人员12:35发现#1炉#2角D2一次风管与炉膛连接处烧红时，尽管积极灭火并采取了一些针对性燃烧调整措施，可是为时已晚，最终还是导致了机组的被迫停运以及煤粉燃烧器的烧损。

4 防止煤粉燃烧器烧损的应对措施

(1) 加强煤源管理，限制入厂煤的有关性能指标在一定范围内；从卸煤、煤场、原煤仓、制粉系统的各个

环节全过程做好配煤掺烧工作，对燃煤主要指标大幅度偏离锅炉设计值的煤种，在取得试烧经验的基础上，严格控制掺烧比例，控制入炉煤粉挥发份（可燃基）V_dr在15%~25%范围内，最大限度降低煤质变化幅度。

(2) 实行入炉煤跟班化验制度，尽量保证化验结果的实时性，为集控人员及早掌握煤质变化趋势并依据化验结果指导燃烧提供依据。

(3) 加强燃运人员与集控人员的工作联系，燃运人员在每班上煤前应向集控人员汇报上煤煤种情况以及各煤仓煤位情况，以便针对不同煤种相应做好锅炉燃烧的调整。

(4) 拆除C、D、E三层一次风管靠炉膛根部的保温层，加强对制粉、输粉管道（特是风粉混合器至燃烧器范围的管道）的巡视检查，重点对各一次风管靠炉膛根部进行测温。如一次风管靠炉膛根部（从二次风箱开始到一次风管300mm的管段内）的温度上升过快时，适当关小给粉量，并连续测量温度变化，视温度变化情况调整给粉量，当超过350℃时，应及时停运对应的给粉机并压死给粉机闸板，必须保留一定量的二次风对一次风管进行吹扫和冷却。

(5) 在燃用煤种的挥发份高且偏离设计煤种时，在保证锅炉燃烧稳定的前提下，确保维持炉膛负压在-50~-100Pa范围运行，严防煤粉反堵在燃烧器内和进入已烧坏的燃烧器侧风箱内；适当提高一次风压0.3~0.5Kpa，并开启一次风旁路冷风门适当降低一次风温（控制在250℃左右），然后将二次风压同步提高0.3~0.5Kpa；控制磨煤机出口风粉混合温度在60~70℃范围，启、停制粉系统前、后排粉机运行时间比平时延长5分钟，加强对各煤粉仓各测点温度的变化，控制各煤粉仓粉位不高于3.5米；及时关闭C、D层采用双通道自稳式燃烧器高速蒸汽，并开启其喷口腰部风以减少高温烟气的卷吸；尽量避免高负荷（270MW以上）连续运行。

5 结语

通过严格执行以上应对措施，尽管该厂高挥发份煤种来煤量仍然较多，到至今再没有发生过喷燃器的损坏事故，并在近期#1、2机组两次调停后进行煤粉燃烧器检查中未发现任何的燃烧器异常变形或烧损情况。

6 参考文献

[1]陈冬林，黄文懋，《300MW火电机组培训教材锅炉篇》，长沙电力学院出版。

[2]范从振，《锅炉原理》，水利电力出版社. 1986.

[3]益阳电厂300MW机组集控运行规程，内部资料，2006. 04.

文章作者： 彭歌亮

发表时间： 2009-01-13 00:00:00

[\[关闭窗口\]](#) [\[打印文章\]](#) [\[回到顶端\]](#)