

## 首钢4号高炉炉况恢复失败的原因

俞义华 邓为明

(首都钢铁公司)

### 1 检修及检修前的状况

首钢4号高炉(2100 m<sup>3</sup>)进入1999年10月份后炉况表现良好,实际焦炭负荷一直维持在4.25左右,检修前(10月20日前)平均风量4625 m<sup>3</sup>/min,焦比396 kg/t,日产铁量5050 t,煤比108 kg/t。但遗憾的是炉温不足,[Si]含量平均为0.33%,日平均最低仅0.28%。进入中下旬后,由于北出铁场泥炮老化,铁口维护困难,严重亏渣亏铁,经常造成炉内连续憋风。另外还存在19号大套长期漏水等设备隐患,所以在10月20日安排12 h检修以便处理设备。为了把焦比控制在400 kg/t以下,同时在检修前把炉温提到正常水平,决定不按常规退负荷,而是于15日提前将上部焦炭布料方式由C<sub>3</sub><sup>33°30'27"24"20"</sup>变为C<sub>4</sub><sup>33°30'27"24"20"</sup>,以便送风后高炉能够尽可能快地恢复正常。20日夜班炉况已基本满足停风检修的需要,在基本全风的情况下炉温达到了0.4%。检修过程中由于发现布料溜槽第二块衬板移位及两侧的压板都已磨掉,临时增加检修任务。再加上19号大套回装时很不顺利,使得检修时间拖期3小时24分。

### 2 炉况恢复及处理

检修结束后按原计划送风,21日夜班前期加风量比较快,4:00风量已达到4000 m<sup>3</sup>/min。4:25发现料尺显偏,西尺、北尺、东尺各为3.6 m、1.8 m和1.2 m。这种严重偏尺持续4h之久,8:00加半批焦炭并偏

布以消除偏尺。在严重偏尺的情况下夜班继续加风,5:25风量已达4300 m<sup>3</sup>/min,但6:50风量降到3580 m<sup>3</sup>/min。白班在消除偏尺后继续增加风量至4000 m<sup>3</sup>/min。但由于热制度掌握不好造成炉温大幅度波动([Si] 0.50%~0.87%)。北出铁场出铁时([Si] 0.50%)渣铁流动性比较正常,但此次铁后期炉内透气性较差,操作者当时判断主要原因是上料的影响,故没有采取大幅度降温措施。等南出铁场出铁时发现此次铁化学热过高,但物理热严重不足,炉渣流动性极差,出铁后期炉渣出现断流。出铁中炉内出现难行,15:16开始大幅度减风,但仍不见效果。15:25放风坐料,因亏渣亏铁南部吹管除铁口上方3个外都有不同程度的灌渣。中班强行加风试图顶活料尺,结果造成西北方向两次发展成定向管道,两次管道顶温分别达到500℃和650℃。最终被迫停风处理灌渣吹管,同时采取一系列有利恢复炉况的措施:

(1) 大退负荷。焦炭负荷由4.25退至2.50,上部装料制度由O<sub>4</sub><sup>27°30'27"</sup>变为O<sub>9</sub><sup>27"</sup>。

(2) 堵17个风口(共28个),同时规定恢复的关键在炉温,炉温不足坚决不捅风口加风,直至坚信冷渣冷铁已排放出去,轻料即将下达,后续热度有保证时,才适时捅风口加风。

(3) 及时加入萤石,确保炉渣流动性良好,为顺利出渣、出铁创造条件。

因炉缸、炉墙没有问题,重新恢复非常顺利。经过3个班,风量很快就接近正常水平,焦炭负荷和装料制度恢复正常。

收稿日期:1999-12-24 联系人:俞义华

(100043)北京市石景山区 首钢古城宿舍8-317

### 3 原因分析

(1) 检修时间延长,尤其更换 19 号风口大套(位于西部偏北)时间较长,这一区域大量冷风进入,直接导致炉缸温度下降。另外,从该处被抽入的大量冷风经过下部赤热的焦炭后产生物理化学反应,一方面降低了高炉下部温度,另一方面局部生成了大量的高温煤气。该煤气在上升过程中与已具有足够温度的烧结矿产生长时间的间接还原反应,送风后这部分原料较其他部分反应快,从而产生不均匀下料,这是导致恢复时偏尺的主要原因。而近半个班的偏尺未能及早消除,使大量未经充分还原的烧结矿提前下达,局部软熔带下移,破坏了煤气流分布,恶化了透气性,这也是前期恢复时风量达到 4 000 m<sup>3</sup>/min 以后无法继续加风的原因。同时大量未经充分还原的烧结矿提前下达又进一步降低了炉缸的物理温度,导致渣铁物理热不足,流动性差。产生偏尺及由偏尺而引起的一系列后果是炉况恢复失败的重要原因。

(2) 送风第二班炉内外操作都未跟上,炉内长达 3 h 的压差升高,没有及时调剂,使炉温大幅度转热([Si]0.50%~0.87%)。因渣铁流动性差,炉外出渣出铁不正常,时常憋风,这直接导致了后期的热难行。因送风时间短,又有大量凉料提前下达,炉缸尚未完全化开,另外软熔带下移,故下部有效空间小,所

以难行后无论减风或放风效果都不明显,反而导致大量吹管灌渣。这是此次炉况恢复失败的导火索。

(3) 在热难行后,采取的硬加风试图顶活料尺的操作欠妥,导致北部发展成为定向管道行程,这是此次炉况恢复失败的直接原因。

(4) 停风前实际焦炭负荷偏重,炉温偏低,送风时为保全月指标没有及时退负荷,这为顺利恢复增加了难度,也是此次炉况恢复的重大隐患。停风前采取疏导煤气的办法应在炉温充沛的条件下试行,这样可以避免因物理热损失或高炉不适应高炉温而影响炉况顺利恢复。

### 4 教训和启示

高炉尤其是大中型高炉必须以稳定顺行为基础,充沛的炉温为中心,全风为生命线,缺一不可。有些高炉的管理者或操作者只顾眼前利益,以牺牲炉温来换取暂时的高产低耗,长期下去必将破坏高炉顺行局面,重新恢复的代价肯定远大于以前所得到的好处。在高炉生产的任何时期,管理者和操作者都应该充分认识到任何不利因素和冒险举措所能带来的后果,并及时做好防范和补救措施,切实维护炉况稳定顺行。新的尝试应该鼓励,但只有在各种条件都具备的情况下才能试行。  
(责任编辑 胡慧丽)

## 《炼铁》杂志 2001 年度广告招商启事

近年来,在广大广告客户的支持下,《炼铁》杂志的广告工作保持了良好的发展势头。为了把 2001 年度的广告工作做得更好,为广大客户提供更加优质的服务,本刊决定于 2000 年 8 月 1 日~10 月 30 日开展 2001 年度广告招商活动。在这期间,本刊将提供如下服务:

(1) 《炼铁》杂志 2001 年度广告价格咨询,对常年广告客户价格将进行优惠;

(2) 《炼铁》杂志 2001 年度封页、插页广告对常年广告客户优先安排;

(3) 为广告客户的广告方案优化提供建议。

请欲在本刊刊登广告的客户,及早进行广告策划工作,制定广告方案,并及时与本刊联系。

广告热线电话:027-86866994

广告图文传真:027-86860475(请注明收件人)

广告业务联系人:黄琳基 刘 菁

《炼铁》编辑部