

## 安钢6号高炉短期休风后炉况的快速恢复

牛卫军, 张晓亮, 李宏飞, 唐丽霞

(安阳钢铁集团有限责任公司, 河南 安阳455004)

**摘要:** 安钢6号高炉在长期稳定顺行时, 通过精心操作, 可以在短期休风后快速恢复炉况, 主要方法是: 做好前期准备工作; 休风时出净渣铁, 逐步减风, 适当控制水压、水量及顶温; 复风时处理好料动、赶料线、恢复富氧喷煤及出铁操作。高炉曾经短期休风108min后, 在33min之内恢复全风作业, 而炉况稳定顺行。

**关键词:** 高炉; 短期休风; 复风

中图分类号: TF544.7 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620 (2006) 06-0007-02

### Rapid Reblowing of Angang's No.6 BF Condition after Short Term Damping-down

NIU Wei-jun, ZHANG Xiao-liang, LI Hong-fei, TANG Li-xia

(Anyang Iron and Steel Group Co., Ltd., Anyang 455004, China)

**Abstract :** Rapid reblowing of Angang's No.6 BF condition after short term damping-down can be realized by aborative operation at the conditions of continuous stable smooth operation. The main methods are introduced as follows: doing anterior prepared work well; a few measures are adopted when short term blowing-down, such as acquiring the molten slag and iron of computing the quantity from BF theoretically, reducing the blast pressure gradually, controlling proper water pressure and quantity and furnace top temperature; a series of works are suitably carried out when reblowing, including handling BF burden move, achieving to fill ore and coke according to stockline, resumption of oxygen-enriched pulverized coal-injection and tapping hot metal from taphole. No.6 blast furnace ever recovered the whole blast pressure operation within 32 minutes after blowing-down for 108 minutes, but a stabilizing smoothing of BF operation is ensured.

**Key words :** blast furnace; short term damping-down; reblow

安阳钢铁集团有限责任公司(简称安钢)6号高炉(380m<sup>3</sup>), 设计1个铁口, 1个渣口, 14个风口, 1999年元月建成投产, 2005年5月开始富氧喷煤强化冶炼。截至2005年年底, 6号高炉单位炉容产铁8522.43t, 已经进入炉役后期, 设备问题较多, 特别是炉顶及除尘煤气管道多处跑煤气, 短期休风(小于4h)处理设备问题的频率有所增加。但是安钢100t转炉在2005年上半年投产后, 6号高炉对应的后道工序生产能力大于高炉生产能力。为此, 6号高炉短期休风后必须快速恢复炉况, 以保证后续工序的正常生产。

### 1 前期准备工作

(1) 选择合适的炉温。高炉炉温太低休风, 容易造成风口灌渣, 对于高炉炉况的快速恢复极为不利。休风前, [Si]不低于0.50%, 渣铁流动性良好, 物理热充沛, 可以保证送风后炉缸有足够的热量, 便于高炉在较短的时间内恢复到正常状态。

(2) 避免高炉顺行不好时休风。如果高炉有亏料线或连续塌滑料现象, 在条件允许的情况下, 要尽量等到炉况好转后再进行休风操作。

### 2 休风操作

## 2.1 出净渣铁

休风前出净渣铁，是高炉快速恢复的必要条件。渣铁出不净，除了休风易灌风口外，更重要的是炉缸下部空间腾不出来，焦炭不能及时填充，不利于快速复风。为了出净渣铁，在休风前可适当加大出铁角度。出净渣铁的标志有三：一是和理论出铁量相当；二是俗称“透风”，即铁口见喷煤气，渣铁从铁口喷至撇渣器大闸前面；三是渣铁流变小。其中第一条最重要，若炉前出铁操作不好，和理论出铁量相差较多，必要时可堵上铁口进行二次出铁。

## 2.2 逐步减风

短期休风前，高炉炉况稳定顺行，无异常紧急事故，休风时一定要逐步减风。6号高炉全风作业，风压200kPa，风量6.25万m<sup>3</sup>/h。休风前出最后一次铁，铁口见喷时，先看一下理论出铁量，若铁量差不大，可减风至150kPa，停止喷煤。再逐步减风至120kPa，停止富氧，此时铁口一般不再大喷，还能再出一些渣铁。待渣铁出净后，减风至100kPa，停止上料，炉顶通蒸汽（或氮气），逐步减风至60kPa，检查是否关混风大闸，切断向煤气总管输送煤气，堵铁口，把风压减到最低，一般在30kPa左右，最后放风、休风。这样做的效果有两个：其一，高炉冶炼过程中料柱基本上是整体下降的，称为层状下降或活塞流<sup>[1]</sup>，逐步减风避免坐料似的快速减风，防止炉料局部急剧崩落，打乱炉料分布，影响送风后高炉料柱透气性或亏料线太深；其二，避免灌风口，在炉缸有堆积或炉温不高时，更应该注意逐步减风操作。

## 2.3 控制水压、水量及顶温

高炉休风半小时后降水压，时间长时要停高炉炉壳外部喷水，防止冷却强度太大，造成炉墙粘结。如果冷却壁有漏水，休风后也要及时适当关闭进水水量，避免向炉内漏水。对于炉前水冷撇渣器，也要根据时间长短，减少水量或放出其中积存的铁水。如果是要求倒流休风炉顶点火，还需控制高炉合适的顶温。6号高炉一般在250℃左右。

# 3 复风操作

## 3.1 料动

刚复风时争取快速加风。观察风口，炉料不是堆死在风口前，而是有缓慢下降，是料动的初期特征。长时间小风量、低风压，不利于吹活料柱，焦炭燃烧产生的还原性气体和热量也不多，不利于高炉热交换和炉料还原，煤气利用率差，影响送风后炉温。按照6号高炉操作经验，送40kPa或60kPa风压后，及时向煤气总管道送煤气，加风到100kPa或120kPa。一般在100kPa左右，有料动初期特征。随着鼓风不断吹入炉内，即发生风量自动上升，风压下降，顶压上升，炉顶温度上升速率变快，同时还伴有料线下降变快，有时会出现小滑料。这可视为料动现象。此外，在送风前要升水压，在料动后可适当提顶压。为了快速加风，顶压在料动后可一步提到位。

## 3.2 料线

料动之前尽量全风温操作，以提高炉缸物理温度。风压100kPa以内不要急于放料。否则，易造成高炉上部料柱透气性变差，延缓料动时间。可先快速加风到100kPa，视炉顶温度上升情况，在近350℃时放第一批料。观察料线，若料线见影，加风至120kPa或140kPa，一般此时发生料动现象，继续加风。若料线不明，发生料动后，风压要稳定在140kPa或160kPa，关闭炉顶煤气调压阀到全风作业时显示位置，视风压、风量关系赶料线。休风前亏料线不深，3~5批料即可赶上料线。水压此时恢复正常。若赶料线时顶温持续下降到100℃，风压风量关系不相适应，须稍停料，防止连续放料，致使上部透气性变差。

## 3.3 恢复富氧喷煤及出铁

在140kPa时，发生料动后，随着料线见影，可适当少许喷煤和富氧。煤量约为正常时的一半，氧量约在1000m<sup>3</sup>/h，加风160kPa。此时，按出铁规定时间稍推迟炉前出铁。打开铁口，一边放料，一边加风，在180kPa，喷煤量加至正常，逐渐增加用氧量，最后恢复全风和正常氧量2200m<sup>3</sup>/h左右。一般送风后第一炉铁炉温较高，开铁口时要按照全风时操作，稍喷铁口。出铁过程中，可加全风压。下一次稍微提前出铁，缩短

间隔时间，如果撇渣器内第一次出的铁物理热太差，要把其中的铁放掉，防止再次出铁时撇渣器冻结。

## 4 操作实例

2005年10月一个白班，因为处理重力除尘器时管道跑煤气，6号高炉休风108min，但在33min内恢复全风作业，而炉况稳定顺行。高炉快速复风操作参数变化情况见表1。当日白班产量449.62t，仅比夜班（全风作业）少出26.35t。

表1 安钢6号高炉快速复风操作实例

时间	风压/kPa	其它参数变化
10:33	40	送风，水压升至2.0MPa
10:36	80	送煤气，关炉顶蒸汽（或氮气）
10:39	100	料动初期，顶压关100%，放第一批料
10:43	120	料动，放料，料线见影
10:51	140	赶料线，水压升至2.5MPa
10:54	160	开始喷煤、富氧，料线正常，出铁
11:01	180	煤量正常
11:06	200	全风，氧量正常

## 5 应注意的问题

(1) 高炉在休风前发生悬料，又必须休风时，应先坐料后休风。送风前期，风压低，风压风量关系不对应，不能及时加风到100kPa，时间长时应调整焦炭负荷退矿批。矿批批重比较小，焦炭负荷相对较轻，料柱的透气性比较好，有利于疏通高炉煤气流，对高炉顺行有利<sup>[2]</sup>。风压加到160kPa再恢复原来的矿批。安钢6号高炉矿批批重现为13000kg，相对比较大，对高炉煤气流有一定的抑制作用，可以有效地防止高炉煤气流的过分发展，高炉可以接受较大的风量<sup>[2]</sup>。风压太低大矿批放料，不利于高炉上部改善料柱透气性。长时间大矿批低风压放料只能延缓炉况恢复时间。

(2) 恢复喷煤应以料动为前提。如果在140kPa风压时，高炉未出现料动现象，要推迟喷煤，防止煤粉喷入炉内，燃烧不好，恶化料柱透气性。

(3) 严禁亏着料线盲目加风，造成长时间亏料线。亏料线对高炉正常冶炼纯害无利，尤其是在富氧喷煤重负荷强化冶炼时更要注意。若风压在140kPa左右亏料线时间太长，下达致使炉况难行后，又须停煤减风，那时炉内综合负荷会急剧加重，在恢复时往往易出现炉子大凉。

(4) 风压加全后，要检查在整个恢复过程中有无疏漏之处。例如：送煤气后是否关了炉顶蒸汽（或氮气），是否考虑休风前炉温基础对全风操作的影响及煤量调整，如何把握富氧的最佳时机等。

### 参考文献：

[1] 周传典. 高炉炼铁生产技术手册[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2003.

[2] 孙占国. “循环加矿”料制在安钢3号高炉应用实践[J]. 炼铁, 2004, (3): 28-29.

[返回上页](#)