

怎样延長高炉的寿命

中共重庆市委鋼鐵办公室編

重慶人民出版社

怎样延長高爐的寿命

中共重慶市委鋼鐵办公室編

重慶人民出版社

怎样延長高爐的寿命

中共重庆市委鋼鐵办公室編

*

重 庆 人 民 出 版 社 出 版

(重 庆 嘉 陵 路 344 号)

重 庆 市 書 刊 出 版 業 營 業 許 可 証 出 字 1 号

重 庆 印 制 第 一 厂 印 刷

新 华 書 店 重 庆 发 行 所 发 行

*

开本787×1092 1/32 印张1 $\frac{1}{2}$ 字数26千

1959年1月第1版第1次印刷

印数1—3,000

統一書号：15114·68

定价：(7)0.13元

目 录

- 怎样延長高爐的寿命····· (1)
- 如何防止和处理小高爐、土高爐結爐事故····· (7)
- 对小高爐生产的几点体会····· (12)
- 对延長爐缸寿命的几点意見····· (15)
- 关于延長白泡石爐缸寿命的意見····· (19)
- 小高爐、土高爐操作方法介紹····· (22)
- 粘土磚的生产問題····· (27)

怎样延長高爐的寿命

重慶市全民煉鋼煉鐵運動已取得很大的成績，生鐵的生產有了很大發展。但是新建高爐正常出鐵的較少，出鐵不正常的主要原因是爐缸燒穿，爐子壽命很短。爐缸燒穿的部位主要是在風口附近，使爐缸形成一橢圓形；其次在渣口鐵口周圍。現將爐缸燒穿的原因和延長爐齡的意見分述如下：

爐缸燒穿的原因

一、建爐質量差。

準備材料時對高爐下部砌築的泡砂石質量未嚴加選擇，砂石質量較差，甚至將不能耐高溫的砂石也用來修築；砌爐時砂石未修整平滑，砌縫過大，加以填料選擇不當，爐缸壁太薄，使爐缸因砂石質量差，不能承受高溫，而致損壞。

二、高溫的燒蝕。

無論冷風或熱風操作，風口都有一高溫的氧化帶，其溫度大約在 $1600\sim 1700^{\circ}\text{C}$ ，熱風操作高爐該區域的溫度高于冷風操作的高爐。（但爐缸溫度的高低，主要是取決於爐渣的溫度，這裡不應混淆。）

砂石爐缸燒蝕，是由於風口附近高溫的作用。尤其是，使用砂石風咀的高爐，更易說明這一問題。砂石風咀在爐內的一段，開爐後因高溫的逐漸燒蝕，慢慢縮短，甚至縮至爐牆。一般風咀要當風口前端突出爐內部分燒蝕完後方予更換，這

样就使高温区烧坏风口附近的砂石。这就是风口附近砂石易坏、爐缸成椭圆形的原因之一。

三、高温下的机械摩擦和冲刷。

风口鼓出的风，帶有一定的速度和冲击力量。砂石在高温时質地松脆；在高温作用下，强度尽管逐渐增加，然而在风力机械摩擦影响下，会慢慢烧蚀剥落。單风咀高爐，在风咀前端爐牆上有一大洞；双风咀对吹风咀中心綫略偏的高爐，在风咀旁可发现有一更大的洞，証明有此因素。

应该說明，增加风量、加大风压仍是必需的，但必須使风机能力大小与爐缸直径、风口位置高低作恰当的配合。

四、操作和維護不好。

1. 未开好爐。未严格遵照升降溫制度緩慢升溫，烘爐过猛，致使爐缸砂石崩裂。

2. 未造好渣。爐渣碱度过高，对爐牆有极大的侵蚀力。

3. 处理事故时人为的损坏。高爐发生严重爐冷、結爐事故时，因忙于处理，未注意保护爐襯，致使爐缸砂石受到严重的人为机械损坏。

4. 渣口、鉄口未維護好。渣口、鉄口每天要流出大量爐渣和生鉄，对该处砂石侵蚀极大，但只要維護得法，仍可減少該处侵蚀。維護不好主要是：开渣口、鉄口时不仔細，机械打击造成损坏；堵泥未堵到一定方位。

延長爐齡的措施

针对上述原因，在延長爐齡上，可采取下列措施：

一、提高建爐質量。

1. 严格选择砂石質量。

高爐下部砂石砌筑尽可能选择質地优良的非盖山砂石，特

征为純白色，不夾有其他杂色(如紅色、黄色条紋)，顆粒要粗。

2. 預裝、烘烤強化处理。

根据高爐大小、內形，將砂石定形，要求工作面平整光滑，再进行預裝，砖縫要小(0.5~1.0公厘)，可采取磨的方法达到。

爐缸預裝完毕，在其外圍一层青砖，留150公厘的間隙，以便燃烧木柴烘烤，爐缸內部也用砖砌一內层，但为格子形，爐缸上部盖一鉄板。在各风口处修一爐灶，燃烧木柴或煤，使火焰分別由风口进入內面間隙，加热砂石，进行烘烤。

烘烤制度：升溫三天，緩慢升至高溫 1200°C。升溫速度 20°C/时，当达1200°C时应稳定半天，然后冷却，時間一天，可稍短些，但不少于16小时。

烘烤后的检查：①检查是否烘好，砂石敲击发金屬声則表明烘好；②检查砂石有无裂紋，有縱裂紋砂石 应予以更換；③检查收縮情况，对砂石进一步加以修整，务須工作面平滑，接触紧密、縫小。

烘烤处理完毕即可正式进行安裝，修筑时填料应以 40眼篩子篩过，粒度以小为佳。填料成分現介紹几种：

①白泡石粉+耐火泥+白泥

②白泡石粉+白泥

③白泡石粉+白泥+少量胆巴

二、延長風阻使用寿命。

1. 換砂石風阻为金屬風阻。

前已談及砂石風阻寿命短，經常更換不仅易损坏爐缸壁而且对高爐正常操作也有影响。使用金屬風阻，以銅、鑄鉄、鋼板制成，不仅寿命提高也延緩了爐缸的烧蝕。

使用金屬風阻，必須以水冷却，但并非一定要具备水泵、水池才行。一般使用自来水，在地势高处修一木桶蓄水，借助

自然位差流下也可，水的消耗量也不大，如5立方公尺的高爐，兩個風咀，水耗量為1噸/時。水還可循環使用。

冷風操作的高爐，能否使用金屬風咀呢？曾有一個5立方公尺的高爐冷風全焦操作，使用鑄鐵風咀，生產情況很正常，這說明怕因水冷卻風咀，從而降低爐缸溫度的顧慮是多余的。因此，應儘可能換砂石風咀為金屬風咀。

2. 延長砂石風咀的壽命。

提高砂石風咀壽命的經驗，在於烘烤強化處理，正確安裝，經常檢查維護和修補。

①烘烤強化處理：將定型風咀以緩慢升溫方式，烘烤強化。風咀損壞多起始於上方，製作時要求風咀上方壁要厚些。而進風咀一端，則要求風咀下方要厚，因風直接衝擊該處。

②正確安裝：風咀下方應緊臨一小塊活動渣砂石，其左右上方，各留出40~50公厘間隙，按規定角度及突出爐內長度裝配好，再以泥堵塞，作法如下圖。堵風口泥成分為白泥與渣砂石粉各半，使用耐火泥、黃泥亦可。堵泥要混合均勻。

③經常檢查維護和修補：

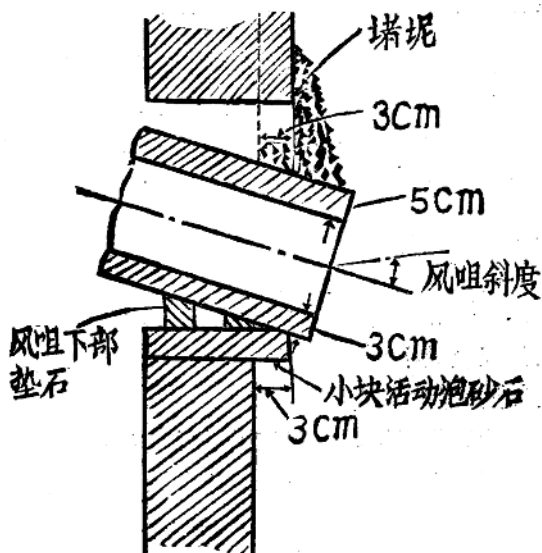
(一)勤檢查，經常保持風咀附近的清潔，如發現風咀前端損壞已近爐牆時，即應更換。

(二)換風咀前準備好堵泥和工具。

(三)換風咀時應將風咀周圍的泥，用扁鐵工具挑松，再停風更換。舊泥應掏出。

(四)取下風咀，將風咀前端焦炭掏出，留一孔穴，然後將風咀插入至指定的部位，補上新泥，復風正常操作。風咀下方小石塊如也損壞，可一併更換。

更換一次風咀的時間，最快只要8分鐘，最慢也只需15分鐘。



三、开好爐，选择适宜的造渣制度。

开爐前的烘爐工作，不应操之过急、过猛，应緩慢升溫。泡砂石务須烘干，避免开爐时尙有大量水分存在，急剧蒸发，导致爐缸砂石崩裂。

开爐时，希望在爐子下部生成渣皮，借以保护內襯。这要求开爐时渣量大些，碱度可适当提高。

四、加强渣口、鉄口維護工作。

1. 渣口、鉄口的泡砂石，必須烘烤强化。
 2. 安裝渣口、鉄口砂石时，在其四方应留一3公分的縫，用填料填充，以便更換。
 3. 細心的开渣口、鉄口，按时出鉄。
 4. 堵渣口、鉄口的泥，必須堵至方位，多打泥，可保护內襯。
- ### 五、勤检查、細維護、及时检修。

严格交接班制度，專人負責維護检查，发现砂石严重损坏，作好准备工作，及时停风更換，可保持繼續冶煉。

六、用炭素搗固代替高爐下部砂石。

为进一步制止爐缸烧穿，可更換高爐下部砂石代以炭素搗固，炭搗与砂石、耐火砖相較具备以下一些优点：

1. 耐火度高，耐高溫；
2. 高溫下机械强度好；
3. 抗渣性强；
4. 体积收縮小；
5. 导热性好。

炭搗的这些特性，保证了高爐爐缸不易烧穿，其寿命如維護得好，可使用至二年以上。因此炭搗是今后小高爐技术革新的方向。

使用炭搗的高爐，外圍鋼壳并噴水冷却。炭搗的过程，技术要求严，做起来也較麻煩，建議在有条件的地区，尽可能在3立方公尺以上的小高爐上使用。

如何防止和处理小高爐、 土高爐結爐事故

結爐問題是目前煉鐵生产中的一个重大問題，防止和避免結爐事故，对于提高生鐵产量有重大作用。

結爐包括爐底堆积，爐缸凍結，爐子上部結瘤或粘結性懸料等四种情况。小土高爐生产中，爐缸凍結及爐底堆积現象較普遍；而小洋高爐則常出現懸料和結瘤的現象。現仅將爐底堆积和爐缸凍結的象、原因、防止和处理意見分述如后。

一 爐缸凍結的象

1. 渣中帶鐵，出黑渣或渣鐵不分；出渣时渣的顏色發紅不耀眼，渣口无大量热煤气，噴出火焰發紅；渣子流动性很差。
2. 风口不活跃，顏色發紅轉暗，风口排渣厉害。
3. 鐵口难开或打不开；出鐵时鐵水流动緩慢，顏色發紅，噴出的火焰發紅。
4. 下料速度加快。
5. 爐頂溫度升高；煤气顏色發青。
6. 风量增加，风压下降。

二 爐底堆积和爐缸凍結的原因

总的原因为爐缸热度不够，爐渣粘度过大。具体原因为：

1. 爐形不当，主要是风口的傾斜度不当，距离爐底过高或过低。风口傾斜度有的大于 30° ，使冷风直接吹在鐵水上而使鐵水凝固。

2. 爐底潮濕，有的爐子建在潮濕的地帶，爐底未留防潮溝，開爐後，潮氣上升，使爐缸溫度下降。

3. 原材料的質量過低，特別是焦炭的強度變壞，灰分過重，焦炭被雨淋濕，操作人員未及時發現，另外未將礦粉和焦粉篩除即入爐，造成爐料透氣性惡化和爐渣粘稠。礦石未進行混勻工作，至使成分波動大。

4. 烘爐工作做得差，有的爐子急於開爐，只烘一天或十幾小時，爐底爐牆未烘透，烘爐時高溫階段太短，爐底未經常清灰，沒有得到充分的烘烤。

5. 開爐操作不當：

① 有的爐子裝的引火柴不多，而揚風的時間過長達3~4小時，結果開風後木柴燃盡，未燃的焦炭掉在爐缸內粘結起來。

② 空焦燒得過多，遲遲不加礦石，造成高鋁渣使爐缸堆積。如新橋鐵廠3立方公尺高爐冷風開爐，由於不敢加礦，燒了12小時的空焦，結果造成爐缸堆積。

③ 焦炭負荷開始增加太重、過快。

④ 開爐時長期低料綫作業。

6. 進風阻（指石風阻）和換風阻時間過長。

7. 出渣出鐵時間過長，使爐內散熱太多。

8. 調劑爐況不及時或有錯誤，發現爐子情況變化沒有及時增減負荷、調劑風溫風量，當爐缸凍結時反而增加焦炭負荷。

9. 通風口次數多，時間也過久，使爐子風量不足，通風口時鉗子將渣帶進風口使風口堵塞。

10. 風口漏水未及時更換；爐殼滲水未及時修補，至使水漏入爐內。

11. 突然停电停风和无计划休风时间太久，使爐缸凝結。
12. 开鉄口的時間拖得太長，技术不熟練，使爐內的鉄水冷凝。
13. 称量錯誤，將矿石或石灰石称多了，或是將焦炭称少了。

三 防止和处理爐底堆积和爐缸冻结的意见

針對以上的情况必須采取一切措施提高爐缸溫度和改善爐渣的流动性。

1. 风口的傾斜度应視爐缸大小而定，最好能使风吹至渣口与鉄口之間的高度上，一般3~5立方約为 $12\sim 15^\circ$ ，风口中心綫高低应根据风机能力、爐缸大小来选择，风机能力小或冷风应选低一些，能力大、热风可高一些。

2. 爐底留防潮溝，防潮溝可作成十字形或网狀的，操作时发现爐底潮湿可在防潮溝內烧火，以除潮保温。

3. 注意掌握原材料的变化，矿石尽量作到精选、平鋪直取，分井分級入爐，以提高含鉄量，減少化学成分的波动，矿石和石灰石、白云石的粒度对小爐子不宜过大，一般应为8~25公厘，要篩除粉末，焦炭强度要好，灰分要低，因此要加强洗煤煉焦的工作，掌握焦炭水分波动，經常分析焦炭水分的含量，发现水分增加，必須补足。焦炭场要搭房子遮雨，焦炭中夾帶的粉末和泥沙一定要去除。

4. 烘爐工作应作得彻底，小爐子至少要烘兩天以上(炭搗高爐烘爐時間可縮短一些)，烘得爐缸石头发紅，用木柴烘爐的必須經常掏灰，使爐底加热，有的地方采用爐外砌灶將废气引入爐內，应用此种方法最好在爐底砌一幅射狀的火道，使废气从爐底中心沿爐缸壁上升，这样可充分地加热爐底。

5. 开爐。

①开爐前一定要將爐底的殘炭殘灰打掃干淨。

②点火后扬風的时间不能太長，小爐子一般应掌握在1小时左右，待風口燃燒情况良好即可用 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{4}$ 風量送風。

③空焦是为了提高爐溫，裝一定的空焦后必須下矿，以免造成高鉛渣。

④焦炭負荷小的爐子应从0.1~0.2起，隔數批增加0.1，增加至0.5~0.8时必須穩定待新負荷下到爐缸后看情况再加；30立方的大爐負荷开始可从0.3~0.4加起。

⑤長期低料綫作业，使煤气的熱能和化学能不能充分利用，应予禁止。

6. 縮短进風口和換風口的時間。事先准备好須用的工具，將渣鉄出干淨即可进行；进風口須用的錘子每个風口至少兩把，錘子燒紅，泥巴和融，要求在8~15分鐘内进完。換金屬風口同样必須准备好工具和材料，要求在15至30分鐘内进行完毕，最多不超过45分鐘。

7. 縮短出渣出鉄的时间，一般应在2~3分鐘，3~6立方高爐掌握在3~5分鐘，30立方的爐子10~20分鐘。

8. 縮短通风口的時間，尽量减少通风口的次数，通风口时鉗子朝下，要通得“快”、“准”。收鉗子时注意不要將渣帶入。

9. 如風口上面挂渣可降低料綫加2~3批空焦。風口中加木炭，使木炭直抵粘渣。

10. 增加出鉄的次数，3~6立方爐子可0.5~1小时一次。渣子应勤放，少放。

11. 开鉄口时动作应迅速，先从外面錘去周圍的殘渣殘鉄，將鉄口洗成一圓洞，然后再打穿。爐冷时应將鉄口开大些，保持鉄水暢通；鉄水流出太大可用一根1 $\frac{1}{2}$ "長的尖鉄条

塞入，以調節鉄水量。

12. 堵鉄口時必須將堵泥堵入爐缸內壁，使泥形成一鉚釘狀，防止只堵一半或堵得不深，堵泥中應和入焦粉或煤粉（焦粉和泥的比例，建議採用7:3）。

13. 爐缸已凍結，鉄口難開，此時必須提高風溫，3~6立方的爐子必須提高風量（8立方爐子則應減風），大吹鉄口，鉄口打不開又無氧氣設備時，可在鉄口外加木炭用冷風吹燒鉄口。

14. 及時掌握和調劑爐況，發現爐冷時要及時減負荷，調劑風量和風溫，調劑負荷時應“猛減慢加”，切不可遲疑不決。

15. 有噴水冷卻設備的爐子則應適當地減小風口冷卻水和爐噴水。

16. 應加強設備的檢查工作，準備必要的條件，作到設備未出事故前即有計劃地更換以免造成無計劃休風，減少管道熱風爐漏風。

对小高爐生产的几点体会

沙坪壩区 刘乐善

一 建爐問題

1. 建爐主要根据設備来确定，沙坪壩区建的爐子都是风量大于爐子，如3立方公尺的高爐是用的能够帶动6立方公尺爐子的三号叶式鼓风机。另一点在选择爐子的高度上要注意如果爐子不够高，下料快，就会影响爐温，因此爐子高些，料在爐内溶化時間長些較好，当然其他尺寸也要配合上。

2. 建爐要建在干燥的地方，新桥的爐子建在稻田里，結果不好，地下潮湿，一开爐地下水气上升，影响高爐温度，容易結爐，該爐子連开了五次都結了爐，因此必須选择干燥的地方，同时还要注意选择避风和方便操作的地方。

3. 白泡石的选择，应注意阴山和阳山，一般是阴山的石头好，阳山的不好。白泡石中夾有紅綫的不好，一般都是从紅綫处先腐坏。因此爐根、爐腹的白泡石不能用有紅綫的，用白色的，軟的較好，同时也不要黄色和紅色的泡石，这两种寿命都不長，爐根、爐腹的泡石要选择大点的能够耐腐蝕。

4. 修爐时对縫很重要，必須要对好，对紧縫越小越好，因为白泡石有收縮性，烘爐后要收縮。爐内可以加保护层，但是也不能加得过多、过厚，多了烘烧时会下垮，造成爐缸内不平，而影响下料的正常。

5. 风阻问题：对結爐关系很大，主要是取角度问题，两个风阻要错开，才能使风吹进爐内起旋轉作用，斜度多大，根据爐子来确定（有15度，20度不等），一般风能吹到爐角处，这样能使鉄水吹向上翻和旋轉。

二 操作方面

1. 爐后操作。碎矿到底要多大呢？一般是焦炭比矿石大，矿石比石灰石大。如果焦炭小于矿石，焦化了矿还不能化。粗度比例大小，还要根据爐子大小来适当掌握。配料是先小（焦10比矿3）然后逐渐增加，配料一定要均匀，只有配得均匀，下料才均匀。調整負荷不能变化过快，因爐子和人吃东西一样，必須按时、定量、均匀才能正常，不然会出毛病，一般正常爐子1.3立方公尺的批料比为60斤矿石、35斤焦炭、15斤石灰石（矿石含鉄量为20—30%），上料时间是每隔8分鐘左右一次，矿石下快了会影响爐温，慢了提不高产量，因此必須掌握好上料的速度。

2. 爐前操作。开爐裝爐一定要裝到料綫，送风时间和堵鉄口和堵渣口都要注意，送风早了不好，堵鉄口渣口早了渣未完全吹出，就会引起結爐，必須是不見鉄不堵鉄口，不見渣不堵渣口，而应見鉄堵鉄口，見渣时堵渣口，見了煤气时送风，点火到送风时间相隔約40分鐘。

在爐前操作中怎样解决結爐問題呢？

結爐有几种情况：①爐子沒有烘干；②点火后下空焦过多，一般只下二至三批，爐内燃烧得正常后就可以下矿石，加了矿石能起造渣作用，因空焦下多了也会引起結爐；③負荷过重，为爭产量而造成結爐；④开爐时堵渣口和鉄口的时间沒有掌握好。