



二号簡易焦爐 生产經驗介紹

鞍山焦化耐火材料設計院 編



冶金工业出版社

二号簡易焦爐 生产經驗介紹

鞍山焦化耐火材料設計院 編

冶金工业出版社

二号簡易焦爐生产經驗介紹
鞍山焦化耐火材料設計院 編

1960年3月第一版 1960年3月北京第一次印刷 6,525册

开本850×1168·1/32·字数50,000·印张 $2\frac{6}{32}$ ·插頁18·定价0.49元

統一書号 15062·2199 冶金工业出版社印刷厂印 新华书店发行

冶金工业出版社出版 (地址:北京市灯市口甲45号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第093号

編者的話

一年來，二號簡易焦爐，從試點到大量建成並投入生產已走過了一段成長壯大的道路。給鋼鐵生產提供了良好的糧食，成為煉焦工業中的一支強大的生力軍，有力地支援了鋼鐵的生產。目前在全國二號簡易焦爐生產戰線上，高產優質捷報頻傳，煉焦化學產品回收和焦爐長壽的經驗不斷創造出來，這是全國簡易焦爐職工大搞技術革命和技術革新的結果，是黨的社會主義建設總路綫和兩條腿走路方針的勝利。

一年來，全國簡易焦爐職工在高產、優質、長壽、回收方面創造了許多豐富的寶貴的先進經驗。為了使二號簡易焦爐生產進一步鞏固和提高，我院總結了各地的先進經驗，特寫成這本小冊子，供各地生產中作為參考。希望簡易焦爐工作的同志和我們一起共同使煉焦生產上高產、優質、長壽、回收方面的許多先進經驗在全國開花結果。

最後，由於我們實際知識欠缺和理論水平所限，可能有不當之處，望讀者多加指正。

目 录

調溫及小灶.....	5
上煤机械化.....	17
介紹一种新式的砖集气道.....	24
爐体的維護及补修.....	28
設備管道的堵塞及清扫.....	38
氨水的加工.....	44
焦油蒸餾介紹.....	47
粗苯回收經驗介紹.....	61

調溫及小灶

以爐溫為綱是高產優質的主要經驗之一。對任何焦爐來說，調溫都是一項十分重要的操作。從原理上講，調溫就是調整空氣和煤氣以合適的量和恰當的比例在立火道內燃燒。在這方面各地都創造了一定的實際經驗，為便於相互學習，本文僅就調溫作一般理論上和實際經驗方面的敘述，作為調溫時之參考。

一、溫度與結焦時間

溫度和結焦時間是兩個相互影響的因素，提高溫度則結焦時間會縮短；結焦時間縮短，煤氣量就會增多，煤氣多溫度就會更高。這兩個相互影響的因素從加強燒小灶提高爐溫起，再做到縮短結焦時間增高爐溫，減少小灶燒煤，保持爐溫於一定水平或者甩掉小灶為止。

在耐火磚荷重軟化點允許的情況下，二號焦爐的溫度一般地說高一些好。但在提高溫度時應注意耐火磚的質量。有的廠爐溫達 1300°C 未見燒壞，這是因為該廠耐火磚荷重軟化點在 1350°C 以上，這樣做是允許的。對於最高溫度應低於荷重軟化點 50°C ，這是因為測溫地點是在下降火道的底部，而正對火焰強度最大的地方比火道底部的溫度還要高一些。平均溫度的規定應低於荷重軟化點 100°C 。在高產時一定要注意防止爐溫過高而燒壞爐體。

從各地經驗看，對水份 $8\sim 10\%$ 的濕煤，結焦時間與溫度的大致關係如下：

平均爐溫 ($^{\circ}\text{C}$)	結焦時間 (小時)
1250—1200	8—11
1200—1150	12—14
1150—1100	14—16
1100—1050	17—20
1000—950	20—24

在煤干燥和預热后这一关系全不适用。一般水份在7%左右时，每降低含水量1%，結焦時間可縮短20—30分鐘。对于干燥預热的煤，某厂操作的經驗数据如下：

爐溫 (°C)	装煤水份 (%)	装煤溫度 (°C)	結焦時間 (小时)
~1100	7—8	常溫	13—14
~1100	2—3	常溫	8—10
~1250	0	50—60	4

二、調溫的方法

如前所述，調節溫度的實質就是調整煤氣、空氣和吸力，而吸力變化影響着空氣量。一般的說：煤氣的調節可以用支管的考克或更換合適的孔板，空氣量的調節可用火道底部調節磚和小灶擋磚，全爐的空氣可用煙道插板。在操作方法上必須設法使有關數據固定不變或少變，然後再適應的調節其餘的量。

1. 調整的步驟：

1) 先調整煤氣，煤氣量的觀察和調節都比較容易，故應先使各火道煤氣的分配接近一致。

2) 用下降火道調整底部吸力，使看火孔全部處在正壓，用煙道插板先調整離煙囪最遠的燃燒室處於正壓，再逐漸蓋小離煙囪近的燃燒室的調節磚，使燃燒室頂部壓力接近一致。

3) 根據空氣量的情況撥動上升火道調節磚和掌握進風口的開度。

2. 空氣量的觀察：從理論上講，每1米³的煤氣需5~5.5米³的空氣助燃。空氣量的多少可用空氣過剩系數判斷，簡易焦爐空氣量的判斷主要靠火焰燃燒情況的分析；在沒有高產的爐子，火焰一般保持金黃色，晚間觀察時發亮為宜。在高產之後火焰均調整成滿堂火為宜，即打開看火孔蓋後，立火道全部充滿火，甚至火焰長達下降火道。火焰發混發紅即表示空氣不足，火焰短小發亮即表示煤氣過少。

3. 调节砖的使用：上升火道调节砖的位置对煤气和空气的机械混合和火焰长度有很大关系。在大型焦炉中，要求煤气和空气速度尽量接近方向要平行，以免由于交错和涡流影响火焰的高度。而小炉子由于炭化室很矮，并且不换向，应尽量缩短火焰，使火焰最高温度尽量低，以防止顶部焦炭过火。调节砖位置有以下几种摆法（见图1）。这几种摆法都可以达到空气涡流降低火焰的目的，效果差不太多，但比较起来以第③种比较好。

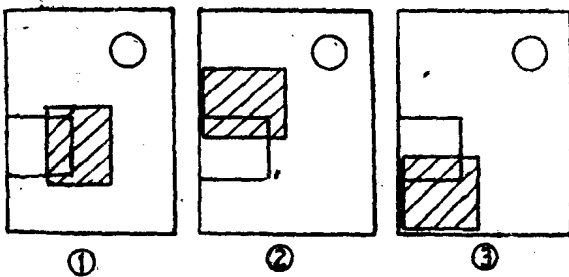


图1 立火道调节砖置放位置

在此情况下煤气和空气燃烧的焦点低，空气煤气口接近反应速度也快。

在使用调节砖时，还应考虑气体流动过程中静压变化所受的影响。在空气道内，随着气体向前流动，部份气体流入立火道，余留的气体则速度降低，静压增加，保持如下的关系式：

$$P_1 + \frac{u_1^2}{2g} \gamma_1 = P_2 + \frac{u_2^2}{2g} \gamma_2 + \Delta P,$$

式中 P_1, P_2 ——始端，末端压力；
 γ_1, γ_2 ——始端，末端气体重量；
 u_1, u_2 ——始端，末端气体流速。

从式中亦可看出，随阻力（ ΔP ）增加，静压又变小，这是两个相互影响的因素。因此，当取消小灶后，空气流进空气道的方向改变了，调节砖的使用亦应有所不同。

下降火道的調節磚主要是用來調整吸力的。對燃燒來講距煙囪近的應多蓋一些，對立火道來講，空氣量不足，正壓大的上升火道，應把下降火道的調節磚多開一些。

拔調節磚一般可使用 $\phi 16$ 鋼筋作成長4米的鐵釵子或用 $\phi 18$ 的鋼管作成的鐵釵子（見圖2）每次使用完以後應立即調正。

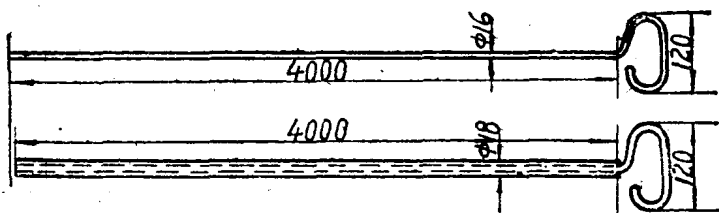


圖 2 拔調節磚用鐵釵子

4. 看火孔頂部壓力和煙囪吸力的調節：看火孔頂部應保持正壓0.5毫米水柱，有條件時可用斜型壓力計測量。簡單的辦法，用手去試，打開看火孔蓋在300毫米高处手感覺熱氣烤手，正壓即可達0.3—0.5毫米水柱。看火孔過大的正壓將造成看火困難，過大負壓將吸冷空氣入立火道影響爐溫。煙囪吸力的多少應以看火孔正壓為準，看火孔正壓太大時，可以增加煙囪吸力，太小時降低煙囪吸力。許多地方爐子高產後都應增加吸力，才能迅速提高爐溫。煙囪吸力的大小也應該注意出焦的多少，即注意發生的煤氣量，當煤氣量少時，煙囪吸力少開一些煤氣量多時，吸力大一些。

5. 燃燒室每個立火道溫度的調節：影響立火道溫度的因素很多，概括可分為以下幾種：

1) 燃燒室幾個火道溫度全低：此時觀察火焰，如果火焰淡藍很短，可能是支管接頭不嚴，有空氣漏入煤氣道。如果發現火焰短小發白，則說明支管可能堵塞。如果火焰發混則可能小灶入口被灰渣堵塞，應及時檢查消除。

2) 個別火道溫度低：如果其中一個火道火焰短小，空氣量

过多，則应把上升火道的調节砖多盖一些，以減少空气，同时，把下降火道的調节砖多开一些，以增加吸力多进煤气。如果火焰有烟发混，打开看火孔盖燃烧又正常，說明下降火道堵塞，应及时加以清扫。如果打开看火孔盖发混現象并未消失，說明上升火道堵塞，亦应透开。

三、目前調温工作中經常碰到的几个問題

1. 下降火道堵塞：这是較为普遍存在的一个問題。由于煤气不完全燃烧和看火孔掉入煤粉，泥渣等物，使下降火道非常易堵。解决办法可采用鉄鏈或压缩空气清扫。鉄鏈的形式（見图3），这种鉄鏈通入火道不会成堆，而成弯曲状透入废气道。除了透之外，我們認為应以預防为主，这就是保証煤气充分燃烧和防止脏物从看火孔掉入火道。

用压缩空气清扫时，事先接好 $\phi 25$ 的鉄管送入下降火道，高压的空气进入火道一方面可吹去泥渣等物，也可燃掉火道的煤烟。

2. 煤气眼堵塞：正常燃烧时火焰充滿火道，如发现火焰短小，此时可检查煤气眼是否错了，发现堵塞了要及时通开，有的調温工为了省事方便，在堵塞不严重时不进行通，但等堵至煤气上的非常少或不上煤气时再通就来不及了，通起来非常费劲。透煤气眼一般可采用 $\phi 16$ 两节組成的鉄钎子（見图4）。

3. 边火道 $\phi 50$ 的煤气眼如何調节：設計上考虑到爐头散热較多，边火道煤气眼大一些是合理的，但比其余火道 $\phi 30$ 的煤气眼大的太多，从面积上来講相差約2.8倍。由于煤气眼过大，常又造成边火道温度过高或煤气燃烧不完全是冒烟。解决的办法可增加調节砖或用空气口的調节砖把煤气眼多盖一些。

4. 集气道下部有一排火道被压住：如是上升火道則煤气燃烧不完全也沒有办法調节，如下降火道則堵塞也不易清扫，为了便于調节和清扫，可把立火道爐头砖打开，从小灶一侧去进行調

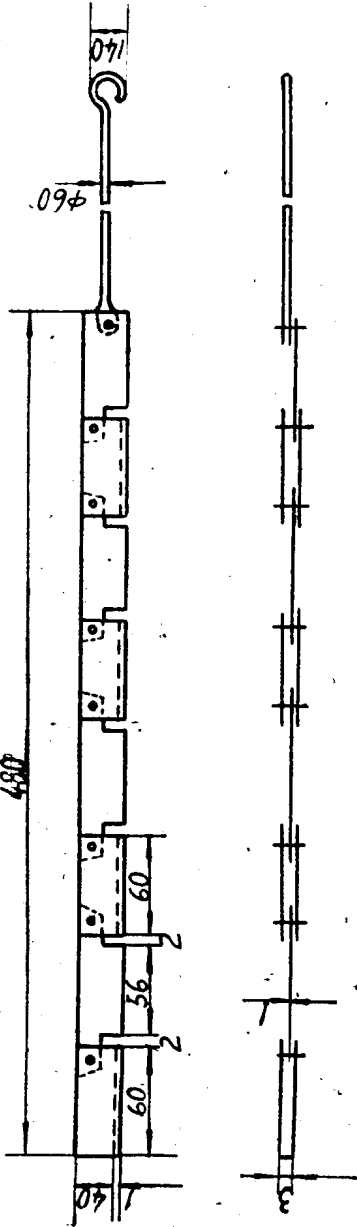


图 3 清扫斜烟道用铁链

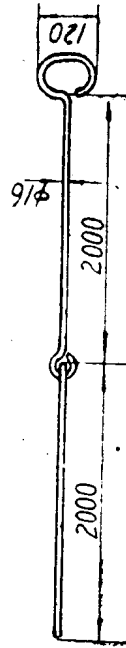


图 4 清扫煤气孔用铁钎子

整。調節孔断面可取 140×180 毫米（見圖 5）。目前各地機側下部焦炭成熟不好，多是由此原因產生，能夠把集氣道下部一排火道的溫度調好，則生焦問題可完全消除。

5. 煙囪吸力不足如何解決：在高產優質後有些地方發現煙囪高度不夠，有的採用加高煙囪，加高煙囪是可以的，在生產中如何增高需詳細研究。對土建方面來講，加高後地基是否可以亦需結合當地具體情況驗算決定。

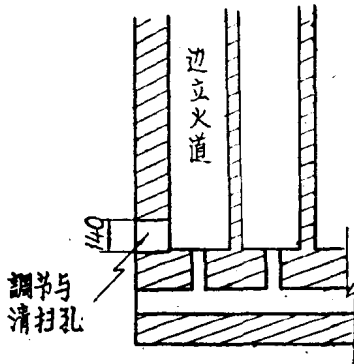


圖 5 邊火道調節孔位置圖

四、小灶的燒法

1. 小灶的作用和形式：小灶利用來補充焦爐加熱。依加煤方式來講，有頂加煤和側加煤。以結構來講有單體小灶和整體小灶，根據各地經驗，頂加煤或側加煤都可以用，整體的小灶比較好，散熱少，堅固耐用。

2. 小灶的燒法：

1) 烘爐或風機停轉期間，這時希望用長煙煤，塊度要求均勻，如雞蛋大小。加煤的原則是勤加，少加，爐膛的溫度要求在 1100°C 以上。此時需注意結瘤和燒壞爐條。透下的灰需立即扒

出，以避免爐條損壞。

2) 正常運轉期間，由於天氣的變化，煤氣的變化，燒法全有所不同：

① 在白天加煤的原則是多加，慢加，爐膛溫度不要求太高，出灰也要慢，主要不結瘤就行。具體講，每次加2公斤，每小時加一次。加完煤後約等3—5分鐘再蓋上加煤口蓋磚，前20分鐘約蓋 $\frac{2}{3}$ ，後25分鐘全部蓋嚴。在煤全部燒透從出灰口看已呈灰暗色時，再用火鉤通掉，防止破壞煤層和結瘤。

② 在夜間或較冷的天氣時，22—2點之間加煤時間可縮至50分鐘，2~6小時可縮為40分鐘。

③ 在雨天應特別注意選用塊度較大的長煙煤，因為煤的塊度較大時，含水量少。加煤間隔時間可適當縮小。

④ 風天應注意吸力的變化，一般的情況可適當的予以減少。

五、低溫和停電時爐溫的處理

二號簡易焦爐由於集氣管化工管道經常易堵，有時需停風機進行清掃，此外，水電的供應和設備本身的正常運轉也得不到保證，致使煤氣供應經常中斷，爐溫處於波動之中。各地在保溫和提溫方面都積累了一定經驗，可概述如下：

1. 在出爐煤氣管和回爐煤氣分配管之間連接一個交通管（見圖6），管徑為 $\phi 150$ 毫米。當管道堵塞或其他原因，停風機時可把此交通管上的截門打開，利用煤氣自己的壓力返回焦爐燃燒。此時集氣管的壓力比正常生產時要高一些。如果停風機不停水泵時，可大量噴水並尽可能噴冷水以使煤氣溫度降到 $35-45^{\circ}\text{C}$ 以下。因為在不燒小灶時，煤氣在此處冷卻不好，將會引起回爐煤氣分配管和支管堵塞。這一措施使用時，要在爐溫高，煤氣足，爐體嚴密，集氣道及管道不堵的情況才比較有效。

2. 燒土窯的辦法：如果上述辦法，溫度仍不能保證一定水

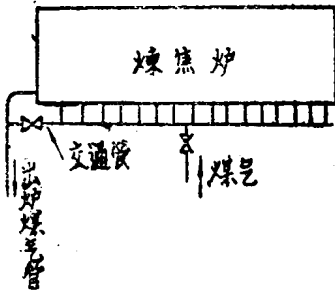


图 6 出爐煤氣管和回爐煤氣分配管之間的交通管連接示意图

平并急剧下降，作为一个紧急性的措施是可以用的。在已成块成焦或半焦的炭化室封墙下部扒一个180×200毫米的进空气口（见图7），并扒出部分生焦和煤粉。并用火点燃煤饼，随着火力的增长温度也就迅速提高。

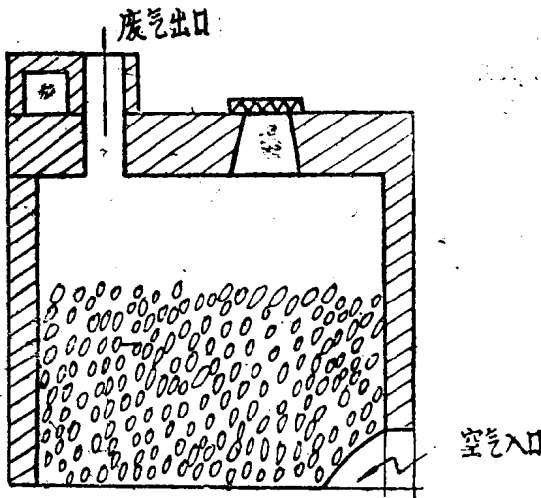


图 7 燃烧炭化室焦餅爐門开洞示意图

应再次说明这只是临时性的措施，对于上升管下部用紅砖砌筑的焦爐将不适用，因为过高的温度将使紅砖烧熔。有的地方不注意这一点，結果把爐頂烧坏了，有的地方长期使用此办法，使爐

墙变形和结渣情况严重，焦爐很快不能使用。

3. 出焦后在炭化室底部放一些 150 左右的大块煤約 100 公斤，块煤进去后很快燃烧，相当于重新烘爐一样。采用这一办法时，一定要防止过多的冷空气进入使爐温不能迅速提高。

4. 装入煤中配入 5—10% 的焦油。配焦油的目的在于使焦油进行二次分解，部分焦油变成煤气，部分焦油仍冷凝下来。焦油的加入增加了煤气的发生量，可以迅速提温，在加焦油时应注意：

1) 焦油的水分量要小，含水量大于 5% 的焦油加入后由于水份蒸发吸热而成为不合适。

2) 加焦油的原理在于使焦油二次分解，故要求爐温高于 800°C 时加入比较合适，温度过低时，蒸出的焦油又冷凝下来，煤气增加不多，热消耗不好，也不合算。

3) 为了煤气充分二次分解，爐頂空間大一些较好。

4) 焦油一定要求非常均匀的加入煤中。

5. 加强烧小灶：要求小灶要严密，上盖一定要盖好，避免冷空气过多的进入。小灶下部一定要透好，不要结成大的渣。但同时渣层与煤层不要搞乱。

六、二号焦爐使用高爐煤气加热的几点意見

許多地区二号筒焦爐都是建在高爐附近，一方面是大量高爐煤气在放散，一方面焦爐需要小灶补充加热。能否利用高爐煤气加热二号焦爐，以节省大量的煤和人力成为迫切需要解决的问题。由于这方面还没有成熟經驗，这里仅提出几点意見供参考。但不論以何种方式利用，均需先进行試点，取得一定經驗后，再普遍采用。

(一) 几种利用高爐煤气的办法及比較

1. 混入焦爐煤气燃烧。把高爐出来的煤气，經水洗除尘使含尘量低于 20 毫克/米³。經鼓风机送入焦爐回爐煤气主管，与焦爐煤气經混合器一起送入焦爐燃烧。

2. 单独送入小灶作补助加热和预热空气用。由高爐来的煤气分别送入各个小灶，和小灶烧煤一样。

3. 用高爐煤气预热煤，砌几个燃烧高爐煤气的小灶，燃烧后的废气通过鑄铁板作的干燥炕，煤被加热到 200°C 后进行装爐。

根据高爐煤气热值低，毒性大，含尘量高的特点及焦爐結構上的要求，以利用高爐煤气预热煤的办法較好：

1. 前两种方法要求高爐煤气含尘量很严格，洋焦爐操作要求 $15-20$ 毫克/米³ 以下，而一般簡易除尘仅能达到 0.8 克/米³，虽然二号焦爐含尘量可以放低要求，但相差太多，不經試驗很难确定焦爐各孔道不被堵塞。而堵塞可能引起煤气中毒。

2. 前两种方法費事比較多，高爐煤气毒性大，要求所有煤气支管及截門均需非常严密，如按第一种办法，則煤气支管及主管都需要重新进行严密检查和更换。尤其采用簡易閘門或孔板的焦爐，更需重新配管，如按第二种办法也需要重新安装一套管路。按第三方案就可选焦爐和高爐之間比較合适的地方修建预热炕管路較少。

3. 高爐煤气发热量低，反应速度慢，火焰长。如采用混合的燃烧方式，可能产生焦餅底部生，頂部过火的現象，在这一点上不如送入小灶燃烧效果好一些，小灶可增高空气道的温度和预热空气，情况和烧煤一样。

4. 采用第一种办法时，鼓风机压力及管路截面是否够用，尚需进行換算和試驗。操作上也比較麻煩。

5. 根据以上几点分析，無論混起燃烧或送入小灶燃烧問題都比較多，其中比較起来还是以送入小灶較好。而更好的办法是用来预热煤，这就使热值低，含尘高的問題不存在了，只要注意安全的问题就可以了。

(二) 如果用来加热焦爐时，操作上注意的几个問題

1. 經常教育工人提高警惕，不得单人操作，不得在小灶旁

打盹睡覺，建立可靠的安全操作規程。

2. 磚煤氣道內不得正壓操作，正壓將會使煤氣從支管與爐體接頭處漏出，使工人中毒。

3. 保證火道不堵和煤氣完全燃燒。火道堵塞空氣進入量不足。打開看火孔蓋時將會有煤氣噴出使工人中毒。

4. 所有管道及設備應經常進行嚴密檢查，所有放散管均應高出操作地面5米。